机电实用技术手册系列

新编实用集成电路选型手册

张 伟 张 瑾 张明峰 李素双 编

人民邮电出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

新编实用集成电路选型手册 / 张伟等编. —北京：人民邮电出版社，2008.5
（机电实用技术手册系列）
ISBN 978-7-115-17146-7

Ⅰ. 新… Ⅱ. 张… Ⅲ. 集成电路－技术手册 Ⅳ. TN4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 172423 号

内 容 提 要

本书是机电实用技术手册系列之一。全书共 15 章，收集了机电设计中常用的逻辑、运算、控制、驱动和功率模块等集成电路。

本书取材新颖，图文并茂，内容丰富，叙述简洁，具有很高的可读性和实用性。本书收录了元器件的主要性能参数、引脚分布图、逻辑功能框图和典型应用电路等。本手册还配备了数据光盘，读者可以通过手册中的光盘检索词，在数据光盘中检索到详细的数据资料。

本书适合从事机电类设计与制造的工程技术人员以及相关院校的师生等参考使用。

机电实用技术手册系列

新编实用集成电路选型手册

◆ 编　　张　伟　张　瑾　张明峰　李素双
责任编辑　李育民

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编　100061　　电子函件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
三河市海波印务有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本：787×1092　1/16
印张：53.5
字数：1 295 千字　　2008 年 5 月第 1 版
印数：1 – 4 000 册　　2008 年 5 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17146-7/TN

定价：88.00 元（附光盘）

读者服务热线：(010)67133910　印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：（010）67171154

前　言

PREFACE

随着我国制造业的不断发展，新技术的应用越来越广泛，国内和国际企业间的技术合作日益加强，社会生产更加注重规范和标准的采用，产品也更加注重互换性。为此，各生产企业需要使用统一标准来指导生产过程。

为了方便广大工程设计人员及生产人员根据相关标准指导设计和生产，我们编写了机电实用技术手册系列图书。该系列图书共 12 册，涵盖了从传统的机械加工技术到现代的新型加工技术等各个方面的内容，为各行业的工程设计人员及生产加工人员提供了翔实的设计资料。

《新编实用集成电路选型手册》是机电实用技术手册系列之一，是机电类集成电路快速选型的实用工具书。

现代科学技术的不断发展，极大地推动了不同学科的交叉与渗透，微电子技术和计算机技术的迅速发展，促使机械行业的技术与产品的结构和功能、生产方式及管理体系发生了巨大变化，工业生产因此从“机械化”进入了“机电一体化”发展阶段。其中，集成电路是机电一体化应用的重要组成部分。目前，机械工业中技术含量的不断提升，对技术及操作人员的要求也不断提高。本书就是为了满足机电一体化技术工作的实际需要而编写的。

本书比较全面系统地收录了机电设计中常用的集成电路，包括逻辑电路、传感器、单片机、PWM 控制电路、隔离与驱动电路，以及常用的大功率开关集成模块等。书中列出了每一种元器件的特点和主要性能参数，并给出了引脚分布图、逻辑功能框图和典型应用电路，可以满足快速选型和采购的需要。本书根据元器件的功能分类来编排，大大地方便了读者查阅。另外还在光盘中收录了元器件的详细数据资料，可最大限度地满足了工程技术人员电路设计的需要。

本书由张伟、张瑾、张明峰和李素双编写。本书在编写的过程中，得到了沈精虎、许曰滨、黄业清、姜勇、高长铎、田博文、杜俭业、向先波、毕丽蕴、郭万军、詹翔、冯辉、王海英、李仲、赵治国、赵晶、朱凯、臧乐善、郭英文、计晓明、尹志超、滕玲、张艳花、董彩霞、郝庆文等同志的帮助，同时，还借鉴了许多同行的手册及著作，在此向他们一并表示感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有疏漏和不当之处，诚请读者批评指正。

编　者

2008 年 1 月

目　录

CONTENTS

第一章　TTL 电路 …… 1
第一节　TTL 电路简介 …… 1
一、数字集成电路的分类 …… 1
二、TTL 电路的分类 …… 1
三、TTL 与非门电路结构 …… 1
第二节　逻辑门电路及反相器 …… 2
一、4 路 2 输入与非门 DM74LS00（TTL001） …… 2
二、4 路 2 输入或非门 DM74LS02（TTL002） …… 3
三、4 路 2 输入与非门（OC）DM74LS03（TTL003） …… 4
四、6 反相器 DM74LS04（TTL004） …… 4
五、6 反相器（OC）DM74LS05（TTL005） …… 5
六、4 路 2 输入与门 DM74LS08（TTL006） …… 6
七、4 路 2 输入与门（OC）DM74LS09（TTL007） …… 7
八、3 路 3 输入与非门 DM74LS10（TTL008） …… 7
九、3 路 3 输入与门 DM74LS11（TTL009） …… 8
十、6 反相器（斯密特触发器输入）DM74LS14（TTL010） …… 9
十一、2 路 4 输入与非门 DM74LS20（TTL011） …… 10
十二、4 路 2 输入与非门（OC、高压输出）DM74LS26（TTL012） …… 10
十三、3 路 3 输入或非门 DM74LS27（TTL013） …… 11
十四、4 路 2 输入或非门 DM74LS28（TTL014） …… 12
十五、8 输入与非门 DM74LS30（TTL015） …… 13
十六、4 路 2 输入或门 DM74LS32（TTL016） …… 13
十七、4 路 2 输入或非门（OC）DM74LS33（TTL017） …… 14
十八、4 路 2 输入与非门（OC）DM74LS38（TTL018） …… 15
十九、2 路 4 输入与非门 DM74LS40（TTL019） …… 16
二十、2 路 2-2 输入，2 路 2-3 输入与或非门 DM74LS51（TTL021） …… 16
二十一、4 路 2 输入异或门 DM74LS86（TTL027） …… 17
二十二、4 路 3 态缓冲器 DM74LS125A（TTL033） …… 18
二十三、4 路 3 态缓冲器 DM74LS126A（TTL034） …… 19
二十四、4 路 2 输入与非门（有斯密特触发）DM74LS132（TTL035） …… 19

二十五、4 路 2 输入异或门（OC）DM74LS136（TTL036）…… 20
二十六、4 路 2 输入异或非门（OC）DM74LS266（TTL068）…… 21
第三节 缓冲器/总线驱动器/总线接收器…… 22
一、8 反相缓冲器/总线驱动器/总线接收器（3 态）DM74LS240（TTL059）…… 22
二、8 缓冲器/总线驱动器/总线接收器（3 态）DM74LS241（TTL060）…… 22
三、4 总线收发器 DM74LS243（TTL061）…… 23
四、8 缓冲器/总线驱动器/总线接收器（3 态）DM74LS244（TTL062）…… 24
五、8 双向总线发送器/接收器（3 态）DM74LS245（TTL063）…… 25
六、6 总线驱动器（3 态，公共控制端）DM74LS365A（TTL074）…… 25
七、6 总线驱动器（3 态，两组控制端）DM74LS367A（TTL075）…… 26
八、8 总线收发器 DM74LS645（TTL085）…… 27
第四节 触发器、锁存器及单稳态触发器…… 27
一、双下降沿 J-K 触发器（清除、互补输出）DM74LS73A（TTL022）…… 27
二、双上升沿 D 触发器（预置、清除、互补输出）DM74LS74A（TTL023）…… 28
三、4 位锁存器 DM74LS75（TTL024）…… 29
四、双下降沿 J-K 触发器 DM74LS107A（TTL029）…… 30
五、双上升沿 J-$\overline{K}$ 触发器（预置、清除及互补输出）DM74LS109A（TTL030）…… 31
六、双下降沿 J-K 触发器（预置、清除及互补输出）DM74LS112A（TTL031）…… 32
七、双可重触发单稳态触发器（清除及互补输出）DM74LS123（TTL032）…… 32
八、6 上升沿 D 触发器（有清除端）DM74LS174（TTL052）…… 33
九、4 上升沿 D 触发器（有清除端、互补输出）DM74LS175（TTL053）…… 35
十、双单稳态触发器（带清除、互补输出）DM74LS221（TTL058）…… 36
十一、8 位地址锁存器 DM74LS259（TTL067）…… 37
十二、4 $\overline{R}$－$\overline{S}$ 锁存器 DM74LS279（TTL070）…… 38
十三、8 D 锁存器（3 态）DM74LS373（TTL076）…… 38
十四、8 上升沿 D 触发器（3 态）DM74LS374（TTL077）…… 40
十五、8 上升沿 D 触发器（公共的输出允许和时钟）DM74LS377（TTL078）…… 41
十六、8 D 型锁存器（3 态、输出反相）DM74LS533（TTL081）…… 42
十七、8 D 型上升沿触发器（3 态、输出反相）DM74LS534（TTL082）…… 42
十八、8 D 型锁存器（3 态）DM74LS573（TTL083）…… 43
十九、8 上升沿 D 型触发器（3 态）DM74LS574（TTL084）…… 44
第五节 译码器/多路分配器…… 45
一、BCD-7 段译码器/驱动器（OC）DM74LS47（TTL020）…… 45
二、3 线－8 线译码器/多路分配器 DM74LS138（TTL037）…… 46
三、双 2 线－4 线译码器/多路分配器 DM74LS139（TTL038）…… 48
四、4 线－16 线译码器/多路分配器 DM74LS154（TTL041）…… 49
五、双 2 线－4 线译码器/多路分配器 DM74LS155（TTL042）…… 50
六、双 2 线－4 线译码器/多路分配器（OC）DM74LS156（TTL043）…… 52
第六节 数据选择器及多路复用器…… 53

一、8 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS151（TTL039）…… 53
二、双 4 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS153（TTL040）…… 54
三、4 路 2 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS157（TTL044）…… 56
四、4 路 2 选 1 数据选择器/多路复用器（反码输出）DM74LS158（TTL045）…… 57
五、8 选 1 数据选择器（3 态，互补输出）DM74LS251（TTL064）…… 58
六、双 4 选 1 数据选择器（3 态）DM74LS253（TTL065）…… 59
七、4 路 2 选 1 数据选择器（3 态）DM74LS257B（TTL066）…… 60
八、4 路 2 选 1 数据选择器（寄存器输出）DM74LS298（TTL072）…… 62
第七节 运算器…… 63
一、4 位二进制全加器（带快速进位位）DM74LS83A（TTL025）…… 63
二、4 位数值比较器 DM74LS85（TTL026）…… 64
三、4 位算术逻辑单元 DM74LS181（TTL054）…… 66
四、4 位二进制超前进位全加器 DM74LS283（TTL071）…… 67
第八节 寄存器及移位寄存器…… 69
一、8 位移位寄存器（串行输入、并行输出）DM74LS164（TTL048）…… 69
二、8 位移位寄存器（并行输入、互补串行输出）DM74LS165（TTL049）…… 70
三、8 位移位寄存器（串、并行输入，串行输出）DM74LS166（TTL050）…… 71
四、4 位双向移位寄存器（并行存取）DM74LS194A（TTL057）…… 72
五、8 位寄存器（带清除）DM74LS273（TTL069）…… 74
六、8 位双向通用移位/存储寄存器 DM74LS299（TTL073）…… 75
七、4×4 寄存器阵（3 态输出）DM74LS670（TTL086）…… 76
第九节 计数器…… 78
一、十进制/二进制计数器 DM74LS90（TTL028）…… 78
二、4 位二进制同步计数器（异步清除）DM74LS161A（TTL046）…… 80
三、4 位二进制同步计数器（同步清除）DM74LS163A（TTL047）…… 80
四、4 位二进制同步加/减计数器 DM74LS169A（TTL051）…… 82
五、4 位二进制同步加/减计数器（带模式控制）DM74LS191（TTL055）…… 84
六、4 位二进制同步加/减计数器（双时钟）DM74LS193（TTL056）…… 85
七、双 4 位十进制计数器 DM74LS390（TTL079）…… 87
八、双 4 位二进制计数器 DM74LS393（TTL080）…… 88
第二章 CMOS 电路…… 90
第一节 CMOS 电路简介…… 90
一、CMOS 电路的分类…… 90
二、基本 CMOS 逻辑门电路…… 90
第二节 逻辑门电路及反相器…… 92
一、2 路 3 输入或非门及反相器 CD4000BMS（CM001）…… 92
二、4 路 2 输入或非门 CD4001BMS（CM002）…… 92
三、2 路 4 输入或非门 CD4002BMS（CM003）…… 93
四、2 路互补对称及反相器 CD4007UBMS（CM005）…… 93

五、4 路 2 输入与非门 CD4011BMS（CM009）…… 94
六、2 路 4 输入与非门 CD4012BMS（CM010）…… 95
七、4 与/或选择门 CD4019BMS（CM017）…… 95
八、3 路 3 输入与非门 CD4023BMS（CM021）…… 96
九、3 路 3 输入或非门 CD4025BMS（CM023）…… 97
十、4 路 2 输入异或门 CD4030BMS（CM027）…… 97
十一、4 同相/反相缓冲器 CD4041UBMS（CM033）…… 98
十二、8 输入多功能门 CD4048BMS（CM039）…… 99
十三、8 输入与非门/与门 CD4068BMS（CM049）…… 101
十四、6 反相器 CD4069BMS（CM050）…… 101
十五、4 异或门 CD4070BMS（CM051）…… 102
十六、4 路 2 输入或门 CD4071BMS（CM052）…… 103
十七、2 路 4 输入或门 CD4072BMS（CM053）…… 103
十八、3 路 3 输入或门 CD4075BMS（CM054）…… 104
十九、4 异或非门 CD4077BMS（CM056）…… 105
二十、8 输入或非门/或门 CD4078BMS（CM057）…… 105
二十一、双 2 路 2 输入与或非门 CD4085BMS（CM058）…… 106
二十二、4 路 2 输入与或非门 CD4086BMS（CM059）…… 107
二十三、4 路 2 输入与非门（具有斯密特触发器）CD4093BMS（CM061）…… 108
二十四、6 反相器（有斯密特触发器）CD40106BMS（CM094）…… 109
二十五、2 路 2 输入与非门缓冲器/驱动器 CD40107BMS（CM095）…… 109
二十六、6 反向器/缓冲器 CD4502BMS（CM068）…… 110
二十七、6 缓冲器 CD4503BMS（CM069）……111
第三节　电平转换器…… 112
一、6 缓冲/电平转换器（反相输出）CD4009UBMS（CM007）…… 112
二、6 缓冲/电平转换器 CD4010BMS（CM008）…… 113
三、6 反向缓冲器/电平转换器 CD4049BMS（CM040）…… 114
四、6 缓冲器/电平转换器 CD4050BMS（CM041）…… 115
五、6 电平变换器 CD4504BMS（CM070）…… 116
六、4 低—高电压电平转换器（3S）CD40109BMS（CM097）…… 117
第四节　触发器、锁存器及单稳态触发器…… 117
一、双上升沿 D 触发器 CD40 13BMS（CM011）…… 117
二、双 J–K 主从触发器 CD4027BMS（CM024）…… 118
三、4 D 锁存器 CD4042BMS（CM034）…… 119
四、4 路 R－S 锁存器（或非）CD4043BMS（CM035）…… 121
五、4 路 R－S 锁存器（与非门）CD4044BMS（CM036）…… 121
六、单稳态/非稳态的多谐振荡器 CD4047BMS（CM038）…… 122
七、3 输入 J–K 主从触发器（带置位、复位端）CD4095BMS（CM063）…… 123
八、3 输入 J–K 主从触发器（有 $\overline{J}$、$\overline{K}$ 输入端）CD4096BMS（CM064）…… 125

九、双可重触发单稳态触发器 CD4098BMS（CM066）…… 126
十、8 位可寻址锁存器 CD4099BMS（CM067）…… 127
十一、双 4 位锁存器（三态输出）CD4512BMS（CM074）…… 128
十二、双 4 位锁存器 CD4508BMS（CM071）…… 130
十三、双精密可重触发的单稳态触发器 CD4538BC（CM084）…… 130
十四、6 上升沿 D 触发器 CD40174BMS（CM103）…… 131
十五、4 D 型触发器 CD40175BMS（CM104）…… 132
第五节 译码器/编码器…… 132
一、BCD—十进制译码器 CD4028BMS（CM025）…… 132
二、BCD-7 段锁存译码器/驱动器 CD4511BMS（CM073）…… 134
三、4 线—16 线译码器（锁存器输入）CD4514BMS（CM075）…… 135
四、4 线—16 线译码器（锁存器输入反码输出）CD4515BMS（CM076）…… 137
五、8 位优先译码器 CD4532BMS（CM082）…… 138
六、双 2 线—4 线译码器 CD4555BMS（CM086）…… 140
七、双 2 线—4 线译码器（反码输出）CD4556BMS（CM087）…… 141
八、10 线—4 线优先编码器（BCD 输出）CD40147BMS（CM098）…… 142
第六节 数据选择及模拟开关…… 143
一、4 路双向模拟开关 CD4016BMS（CM014）…… 143
二、8 选 1 模拟开关 CD4051BMS（CM042）…… 144
三、双 4 选 1 模拟开关 CD4052BMS（CM043）…… 145
四、3 路 2 选 1 模拟开关 CD4053BMS（CM044）…… 146
五、4 路双向开关 CD4066BMS（CM047）…… 147
六、16 选 1 模拟开关 CD4067BMS（CM048）…… 148
七、双 8 选 1 模拟开关 CD4097BMS（CM065）…… 149
第七节 运算器…… 150
一、带有并行进位的 4 位全加器 CD4008BMS（CM006）…… 150
二、4 位数值比较器 CD4063BMS（CM046）…… 150
三、4 位二进制比例乘法器 CD4089BMS（CM060）…… 152
四、4 位数值比较器 CD4585BMS（CM088）…… 153
五、BCD 比例乘法器 CD4527BMS（CM081）…… 155
六、9 位奇偶发生器/校验器 CD40101BMS（CM089）…… 156
七、超前进位发生器 CD40182BMS（CM105）…… 157
第八节 寄存器及移位寄存器…… 158
一、18 位静态移位寄存器 CD4006BMS（CM004）…… 158
二、8 位静态移位寄存器 CD4014BMS（CM012）…… 158
三、双 4 位移位寄存器 CD4015BMS（CM013）…… 160
四、8 位静态移位寄存器（异步并入同步串入/串出）CD4021BMS（CM019）…… 161
五、64 位静态移位寄存器 CD4031BMS（CM028）…… 162
六、8 位总线寄存器 CD4034BMS（CM030）…… 163

七、4 位移位寄存器 CD4035BMS（CM031）…… 165
八、4 位 D 型寄存器 CD4076BMS（CM055）…… 166
九、8 位移位存储总线寄存器 CD4094BMS（CM062）…… 168
十、双 64 位静态移位寄存器 CD4517BMS（CM078）…… 169
十一、4 位双向通用移位寄存器 CD40104BMS（CM092）…… 169
十二、先进先出寄存器（3S）CD40105BMS（CM093）…… 171
十三、4×4 多通道寄存器 CD40108BMS（CM096）…… 171
十四、4 位双向通用移位寄存器（并行存取）CD40194BMS（CM106）…… 173
十五、4×4 多通道寄存器（3S）CD40208BMS（CM107）…… 175
第九节 计数器…… 177
一、十进制计数器/分频器 CD4017BMS（CM015）…… 177
二、可预置的 1/N 计数器 CD4018BMS（CM016）…… 178
三、14 位二进制串行计数器/分频器 CD4020BM（CM018）…… 178
四、八进制计数器 CD4022BMS（CM020）…… 179
五、7 位二进制串行计数器/分频器 CD4024BMS（CM022）…… 181
六、可预置的加减计数器 CD4029BMS（CM026）…… 182
七、十进制计数器/七段译码器 CD4033BMS（CM029）…… 182
八、12 位二进制计数器/分频器 CD4040BMS（CM032）…… 184
九、14 位二进制串行计数器 CD4060BMS（CM045）…… 185
十、可预置的 BCD 码加/减计数器 CD4510BMS（CM072）…… 186
十一、可预置的二进制同步加/减计数器 CD4516BMS（CM077）…… 188
十二、双 BCD 码加计数器 CD4518BMS（CM079）…… 190
十三、双二进制加计数器 CD4520BMS（CM080）…… 191
十四、8 位可预置的同步减法计数器（BCD）CD40102BMS（CM090）…… 193
十五、8 位可预置的同步减法计数器（二进制）CD40103BMS（CM091）…… 194
十六、十进制同步计数器（有预置端、异步清除）CD40160BMS（CM099）…… 196
十七、4 位二进制同步计数器（有预置端、异步清除）CD40161BMS（CM100）…… 197
十八、十进制同步计数器（有预置端、同步清除）CD40162BMS（CM101）…… 199
十九、4 位二进制同步计数器（有预置端、同步清除）CD40163BMS（CM102）…… 200
第十节 其他…… 202
一、锁相环电路 CD4046BMS（CM037）…… 202
二、可编程定时器 CD4536BMS（CM083）…… 202
三、可编程定时器 CD4541B（CM085）…… 203
第三章 三端集成稳压器…… 204
第一节 三端集成稳压器简介…… 204
第二节 固定式正稳压电路…… 206
一、LM78L××系列 3 端稳压源 LM78L00ACH/LM78L00ACM/LM78L00-ACZ（SW001）… 206
二、LM78M××系列 3 端稳压源 LM78M00C/LM341-00（SW002）…… 207
三、LM7800C 系列 3 端稳压源 LM140/LM340A/LM340/LM7800C（SW003）…… 208

四、LM7800 系列 3 端稳压源 LM7800（SW004）…… 209
第三节 固定式负稳压电路…… 209
一、LM79L××AC 系列 3 端稳压源 LM79L00AC/LM320LZ-00（SW005）…… 209
二、AN7900 系列 3 端稳压源 AN7900T/AN7900F（SW006）…… 210
三、L7900 系列 3 端稳压源 L7900CV/L7900CD2T/L7900CP/L7900CT(SW007)…… 211
第四节 可调式正稳压电路…… 212
一、LM317L 3 端稳压源 LM317L（SW008）…… 212
二、LM317M 3 端稳压源 LM317M（SW009）…… 214
三、LM317 系列 3 端稳压源 LM117/LM317A/LM317（SW010）…… 215
四、LM317HV 3 端稳压源 LM317HV（SW011）…… 217
第五节 可调式负稳压电路…… 217
一、LM337L 3 端稳压源 LM337L（SW012）…… 217
二、LM337 3 端稳压源 LM337（SW013）…… 218
三、LM333 系列 3 端稳压源 LM133/LM333（SW014）…… 219
四、LM337HV 系列 3 端稳压源 LM137HV/LM337HV（SW015）…… 221
第六节 其他…… 222
一、LM330 系列 3 端稳压源 LM330（SW016）…… 222
二、LM334 系列 3 端可调电流源 LM134/LM234/LM334（SW017）…… 222
三、LM138 系列 3 端稳压源 LT138A/LT338A/LM138/LM338（SW018）…… 224
第四章 电压基准…… 225
第一节 电压基准简介…… 225
一、电压基准的分类…… 225
二、电压基准的主要性能指标…… 226
三、电压基准的选择…… 226
第二节 MAXIM 公司最新电压基准…… 226
一、3 端 1.2V 电压基准 MAX6520（VR001）…… 226
二、精密、微功耗、低压差的电压基准 MAX6161-MAX6168（VR002）…… 227
三、改进的精密微功耗并联型电压基准 LM4041（VR003）…… 228
四、改进的精密微功耗并联型电压基准（有多种反向击穿电压）LM4040（VR004）…… 229
五、±15V 数字可编程的精密分压器（用于 PGAs）MAX5430/MAX5431（VR005）…… 229
六、低电压基准 ICL8069（VR006）…… 231
七、电压采样和无限期保持可调电压基准 DS4303（VR007）…… 231
八、超低功耗、串联型电压基准 MAX6129（VR008）…… 232
九、数字式、可编程的精密分压器（用于 PGAs）MAX5420/MAX5421（VR009）…… 232
十、+5V、+10V 精密电压基准 REF01/REF02（VR010）…… 234
十一、超高精度、超低噪声、串联型电压基准 MAX6126（VR011）…… 234
十二、高精度电压基准（带有温度传感器）MAX6173/MAX6174/MAX6175/
MAX6176/MAX6177（VR012）…… 235
十三、并联型电压基准（带有多种反向击穿电压）MAX6138（VR013）…… 236

十四、精密的、微功耗、并联型电压基准（带有多种反向击穿电压）LM4050（VR014）…… 236
十五、超低功耗、高精度的串联型电压基准 MAX6029（VR015）…… 237
十六、超高精度、串联型电压基准 MAX6033（VR016）…… 238
十七、低功耗、低压差的电压基准 MAX6133（VR017）…… 238
十八、高电源电压、精密电压基准 MAX6035（VR018）…… 239
十九、精密的、低功耗的、低压差的 UCSP 电压基准 MAX6023（VR019）…… 240
二十、精密的、微功耗的、低压差电压基准 MAX6018（VR020）…… 240
二十一、低成本、低压差的 3 端电压基准 MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160（VR021）…… 241
第五章 集成传感器 …… 243
第一节 集成传感器简介 …… 243
一、集成传感器的定义 …… 243
二、集成传感器的分类 …… 243
三、集成传感器的发展趋势 …… 245
第二节 温度传感器 …… 245
一、双端、电流输出集成温度传感器 AD590（SEN001）…… 245
二、低成本、电流输出精密集成温度传感器 AD592（SEN002）…… 247
三、恒流源的集成温度传感器 LM334（SEN003）…… 248
四、低成本电流输出集成温度传感器 TMP17（SEN004）…… 249
五、低电压输出集成温度传感器 TMP3×系列（SEN005）…… 249
六、精密的摄氏温度传感器 LM35 系列（SEN006）…… 251
七、精密集成温度传感器 LM135 系列（SEN007）…… 252
八、周期/频率输出集成温度传感器 MAX6576/MAX6577（SEN008）…… 254
九、比率输出集成温度传感器 AD22100（SEN009）…… 254
十、比率输出集成温度传感器 AD22103（SEN010）…… 255
十一、低功耗可编程集成温度控制器 LM56（SEN011）…… 256
十二、低功耗、可编程的集成温度控制器 TMP01（SEN012）…… 258
十三、低功耗、可编程的温度控制器 AD22105（SEN013）…… 259
十四、低功耗可编程温度控制器 MAX6509/MAX6510（SEN014）…… 259
十五、风扇控制器 TC652/TC653（SEN015）…… 260
十六、低成本的、远程温度控制器 MAX6511/MAX6512/MAX6513（SEN016）…… 262
十七、单线智能温度传感器 DS18B20（SEN017）…… 262
十八、单线可编程智能温度传感器 DS1821（SEN018）…… 263
十九、基于 I^2C 总线接口的智能温度传感器 AD7416（SEN019）…… 264
二十、两线串行智能温度传感器 LM75（SEN020）…… 266
二十一、基于 I^2C 总线接口的智能温度传感器 LM76（SEN021）…… 266
二十二、基于 I^2C 总线接口的智能温度传感器 MAX6625/MAX6626(EN022) …… 267
二十三、基于 SMBus 串行接口的双通道智能温度传感器 MAX6654(SEN023) …… 269

二十四、基于 SPI 总线接口的智能温度传感器 LM74（SEN024）…… 270
二十五、高分辨率带存储器的 2 线智能温度传感器 DS1624（SEN025）…… 271
二十六、带实时日历时钟的智能温度传感器 DS1629（SEN026）…… 272
二十七、串行比率输出式智能温度传感器 TMP03/04（SEN027）…… 273
二十八、多通道智能温度传感器 MAX1668/MAX1805/MAX1989(SEN028)…… 275
二十九、4 通道智能温度传感器 MAX6691（SEN029）…… 276
三十、5 通道 ADC 智能温度传感器 MAX1298/MAX1299（SEN030）…… 277
三十一、3 线串行接口的智能温度控制器 DS1620（SEN031）…… 279
三十二、2 线串行接口的智能温度控制器 DS1621（SEN032）…… 279
第三节 其他职能传感器…… 280
一、集成转速/电压转换器 LM2907/LM2917（SEN033）…… 280
二、单片加速度传感器 MMA1220D（SEN034）…… 281
三、单片偏航角速度陀螺仪 ADXRS300（SEN035）…… 282
四、集成硅压力传感器 MPX2100（SEN036）…… 284
五、精密集成直流电流传感器 MAX471/MAX472（SEN037）…… 284
六、集成电流传感器 UCC3926（SEN038）…… 287
七、精密电流变送器 XTR101（SEN039）…… 288
八、4 ~ 20mA 电流变送器 XTR105（SEN040）…… 290
九、4 ~ 20mA 电流变送器 XTR106（SEN041）…… 292
十、精密的电压—电流转换器/电流变送器 XTR110（SEN042）…… 293
十一、4 ~ 20mA 电流变送器 XTR115/XTR116（SEN043）…… 295
十二、精密电流/电压转换器 RCV420（SEN044）…… 296
十三、集成磁场传感器 HMC1001/HMC1002/HMC1021D/HMC1021S/
HMC1021Z/HMC1022（SEN045）…… 297
十四、线性输出的集成磁场传感器 AD22151（SEN046）…… 298
十五、集成液位传感器 LM1042（SEN047）…… 299
十六、烟雾检测报警集成电路 MC145010（SEN048）…… 301
十七、温差感应式指纹传感器 FCD4B14（SEN049）…… 302
第六章 集成运算放大器和比较器…… 304
第一节 运算放大器…… 304
一、通用型运算放大器…… 305
二、高速型运算放大器…… 324
三、精密型运算放大器…… 332
四、低功耗型运算放大器…… 338
第二节 仪用放大器…… 344
一、仪用放大器 LH0036/LH0036C（AMPS032）…… 344
二、理想仪用放大器 LH0038/LH0038C（AMPS033）…… 345
三、精密前置放大器 LM221/LM321（AMPS034）…… 346
四、精密前置放大器 LM363（AMPS035）…… 348

第三节 电压比较器 …… 350
一、电压比较器 LF111/LF211/LF311（AMPS036） …… 350
二、电压比较器 LM111/LM211/LM311（AMPS037） …… 351
三、低功率低失调 4 单元电压比较器 LM139/LM239/LM339（AMPS038） …… 352
四、低功率低失调双单元电压比较器 LM193/LM293/LM393（AMPS039） …… 354
五、高速双单元电压比较器 LM119/LM219/LM319（AMPS040） …… 356
六、高速电压比较器 LM106/LM306（AMPS041） …… 357
七、高速电压比较器 LM710/LM710C（AMPS042） …… 359
八、高速差动电压比较器 LM160/LM360（AMPS043） …… 360
九、高速差动电压比较器 LM161/LM261/LM361（AMPS044） …… 361
十、超低功率 4 单元电压比较器 LP339（AMPS045） …… 362
第七章 模/数和数/模转换电路 …… 364
第一节 模/数和数/模转换电路简介 …… 364
一、模/数和数/模转换器的分类及特点 …… 364
二、模/数转换器和数/模转换器的发展趋势 …… 365
第二节 ADI 公司产品 …… 366
一、ADC 产品 …… 366
二、DAC 产品 …… 379
第三节 MAXIM 公司 …… 393
一、ADC 产品 …… 393
二、DAC 产品 …… 412
第八章 单片机 …… 425
第一节 单片机简介 …… 425
一、单片机的简介与分类 …… 425
二、单片机的发展趋势 …… 426
第二节 ATMEL 公司单片机 …… 427
一、8 位 MCS-51 内核单片机 AT89C51（MCU001） …… 427
二、8 位 MCS-51 内核单片机 AT89C2051（MCU002） …… 428
三、8 位 MCS-51 内核单片机 AT89S8252（MCU003） …… 429
四、8 位 MCS-51 内核单片机 AT89LP2052/4052（MCU004） …… 431
五、8 位 MCS-51 内核单片机 AT87C5103/AT83C5103（MCU005） …… 432
六、USB 接口控制单片机 AT89C5132（MCU006） …… 433
七、8 位 AVR 单片机 AT90S8535（MCU007） …… 434
八、8 位 AVR 单片机 AT90S/LS2323（MCU008） …… 435
九、8 位 AVR 单片机 AT90S/LS4433（MCU009） …… 436
十、8 位 AVR 单片机 ATtiny26（L）（MCU010） …… 438
十一、8 位 AVR 单片机 ATtiny2313/V（MCU011） …… 439
十二、8 位 AVR 单片机 ATmega48/88（MCU012） …… 441
十三、8 位 AVR 单片机 ATmega168（MCU013） …… 441

十四、8 位 AVR 单片机 AT90CAN128（MCU014）…… 442
十五、8 位 AVR 单片机 ATmega169（MCU015）…… 443
十六、8 位 AVR 单片机 ATmega649（MCU016）…… 444
十七、8 位 AVR 单片机 ATmega8535（MCU017）…… 445
十八、8 位 AVR 单片机 ATmega16（MCU018）…… 445
十九、8 位 AVR 单片机 AT90USB1286（MCU019）…… 446
第三节 PHILIPS 公司单片机 …… 447
一、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC952（MCU020）…… 448
二、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC9401（MCU021）…… 449
三、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC9102/9103/9107（MCU022）…… 451
四、8 位增强型 80C51 型单片机 P89LPC901/902/903（MCU023）…… 452
五、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC912/913/914（MCU024）…… 454
六、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC920/921/922/9221（MCU025）…… 455
七、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC938（MCU026）…… 457
八、8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC759（MCU027）…… 457
九、8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC767（MCU028）…… 459
十、8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC769（MCU029）…… 460
十一、8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC779（MCU030）…… 461
第四节 PIC 单片机 …… 462
一、8 位 PIC 单片机 PIC16C54/56/57/58/CR54/56/57/58（MCU031）…… 462
二、8 位 PIC 单片机 PIC16C63（MCU032）…… 463
三、8 位 PIC 单片机 PIC16C71/710/711/715（MCU033）…… 464
四、8 位 PIC 单片机 PIC16C83/C84/CR83/CR84（MCU034）…… 464
五、8 位 PIC 单片机 PIC16F83/84（MCU035）…… 465
六、8 位 PIC 单片机 PIC16F873/874/876/877（MCU036）…… 465
七、8 位 PIC 单片机 PIC17C43/C44/CR42（MCU037）…… 467
八、8 位 PIC 单片机 PIC18C601/801（MCU038）…… 468
九、8 位 PIC 单片机 PIC18C242/252（MCU039）…… 469
十、8 位 PIC 单片机 PIC18F8520/8620/8720（MCU040）…… 470
第五节 德州仪器（TI）公司 DSP 单片机处理系统 …… 471
一、TMS320C2000 系列 DSPTMS320F206（MCU041）…… 471
二、TMS320C2000 系列 DSP TMS320LF2402/2406/2407（MCU042）…… 473
三、TMS320C2000 系列 DSP TMS320F2810/2811/2812（MCU043）…… 474
四、TMS320C5000 系列 DSP TMS320C54x（MCU044）…… 476
五、TMS320C5000 系列 DSP TMS320VC5502（MCU045）…… 478
六、TMS320C6000 系列 DSP TMS320C6201/6201B（MCU046）…… 480
七、TMS320C6000 系列单片机 TMS320C6701（MCU047）…… 482
第九章 存储器 …… 484
第一节 存储器简介 …… 484

一、只读存储器 …… 484
二、随机存取存储器 …… 484
第二节 EEPROM 存储器 …… 485
一、串行 EEPROM 存储器 …… 485
二、并行 EEPROM 存储器 …… 498
三、并行 EEPROM 存储器 AT28C16（MEMO010） …… 498
四、并行 EEPROM 存储器 AT28C17（MEMO011） …… 499
五、并行 EEPROM 存储器 AT28C64（MEMO012） …… 501
六、并行 EEPROM 存储器 AT28HC64B（MEMO013） …… 502
七、并行 EEPROM 存储器 AT28C256（MEMO014） …… 504
八、并行 EEPROM 存储器 AT28HC256（MEMO015） …… 505
九、并行 EEPROM 存储器 AT28C010-12DK（MEMO016） …… 506
十、并行 EEPROM 存储器 AT28C040（MEMO017） …… 507
第三节 FLASH 存储器 …… 508
一、FLASH 存储器 AT49F010/HF010（MEMO018） …… 509
二、FLASH 存储器 AT49F1024/1025（MEMO019） …… 510
三、FLASH 存储器 AT49LV010（MEMO020） …… 511
四、FLASH 存储器 AT49LV1024（MEMO021） …… 512
五、FLASH 存储器 AT29C010A（MEMO022） …… 513
六、FLASH 存储器 AT29C1024（MEMO023） …… 515
七、FLASH 存储器 AT49F020（MEMO024） …… 516
八、FLASH 存储器 AT49F2048A（MEMO025） …… 517
九、FLASH 存储器 AT49LV020（MEMO026） …… 519
十、FLASH 存储器 AT49LV2048（MEMO027） …… 520
十一、FLASH 存储器 AT29C020（MEMO028） …… 521
第四节 普通静态随机存储器 …… 523
一、静态 RAM 存储器 CY62256（MEMO029） …… 523
二、静态 RAM 存储器 CY62148（MEMO030） …… 524
三、静态 RAM 存储器 CY7C1021（MEMO031） …… 526
四、静态 RAM 存储器 CY7C1021V（MEMO032） …… 527
五、静态 RAM 存储器 CY7C109/CY7C1009（MEMO033） …… 528
六、静态 RAM 存储器 CY7C109V33/CY7C1009V33（MEMO034） …… 529
第五节 非易失随机存储器 …… 531
一、NV SRAM 存储器 DS1250AB/Y（MEMO035） …… 531
二、NV SRAM 存储器 DS1250W（MEMO036） …… 532
三、NV SRAM 存储器 DS1350W（MEMO037） …… 532
四、实时时钟 NV SRAM 存储器 DS1647/DS1647P（MEMO038） …… 533
五、实时时钟 NV SRAM 存储器 DS1747/DS1747P（MEMO039） …… 534
六、幻象时钟 NV SRAM 存储器 DS1243Y（MEMO040） …… 535

第六节 双口 SRAM 存储器…… 536
一、双口 SRAM 存储器 CY7C144（MEMO041）…… 536
二、双口 SRAM 存储器 CY7C144AV（MEMO042）…… 538
三、双口 SRAM 存储器 CY7C024（MEMO043）…… 541
四、双口 SRAM 存储器 CY7C024AV（MEMO044）…… 543
第十章 PWM 控制与驱动集成电路…… 546
第一节 PWM 控制与驱动集成电路简介…… 546
一、PWM 控制器的分类…… 546
二、PWM 控制器的基本组成…… 546
三、PWM 控制器的发展现状…… 547
第二节 单端 PWM 控制与驱动集成电路…… 547
一、DC/DC 变换器控制电路 MC34063A/MC33063A（SPWM001）…… 547
二、PWM 控制器 MC34060A/MC33060A（SPWM002）…… 549
三、高性能电流型开关电源控制器 MC34129/MC33129（SPWM003）…… 550
四、低功耗的电压型 PWM 控制器 UCC1570/UCC2570/UCC3570（SPWM004）…… 551
五、电压型 PWM 控制器 UCC15701/2/UCC25701/2/UCC35701/2（SPWM005）…… 553
六、降压型 DC/DC 变换器 UC2578/UC3578（SPWM006）…… 555
七、升压型 DC/DC 变换器 UC2577-ADJ（SPWM007）…… 556
八、负压输出 PWM 控制器 UC1572/UC2572/UC3572（SPWM008）…… 557
九、降压型 PWM 控制器 UC1573/UC2573/UC3573（SPWM009）…… 559
十、PWM 控制器 UC1548/UC2548/UC3548（SPWM010）…… 560
十一、微功耗的电压型 PWM 控制器 UCC1581/UCC2581/UCC3581（SPWM011）…· 562
十二、低功耗的升压型 DC/DC 变换器 UCC19411/2/3 UCC29411/2/3 UCC39411/2/3（SPWM012）…… 563
十三、低电压输入的升压型 DC/DC 变换器 UCC2941-3/-5/-ADJ UCC3941-3/-5/-ADJ（SPWM013）…… 565
十四、PWM 控制器 UCC29421/UCC39421 UCC29422/UCC39422（SPWM014）…… 566
十五、DC/DC 变换器控制电路 UCC1888/UCC2888/UCC3888（SPWM015）…… 568
十六、DC/DC 变换器控制电路 UCC1889/UCC2889/UCC3889（SPWM016）…… 570
十七、高性能的电流型 PWM 控制器 UCC1884/UCC2884/UCC3884（SPWM017）…· 571
十八、低功耗 BiCMOS 电流型 PWM 控制器 UCC1800/1/2/3/4/5、UCC2800/1/2/3/4/5、UCC3800/1/2/3/4/5（SPWM018）…… 572
十九、单端式 PWM 控制器 UCC1807-1/-2/-3 UCC2807-1/-2/-3 UCC3807-1/-2/-3（SPWM019）…… 573
二十、单端 PWM 控制器 UCC1809-1/-2 UCC2809-1/-2 UCC3809-1/-2（SPWM020） 575
二十一、双路同步电流型 PWM 控制器 UCC1810/UCC2810/UCC3810（SPWM021）576
二十二、低功耗 BiCMOS 电流型 PWM 控制器 UCC2813-0/-1/-2/-3/-4/-5 UCC3813-0/-1/-2/-3/-4/-5（SPWM022）…… 578
二十三、12V/120mA 的升压型变换器电路 TPS6734（SPWM023）…… 578

二十四、开关电源稳压器 TL497A（SPWM024）…… 580
二十五、开关稳压器集成电路 TL499A（SPWM025）…… 581
二十六、PWM 控制器 TL5001/TL5001A（SPWM026）…… 582
二十七、降压式开关稳压器 LM2576/LM2576HV（SPWM027）…… 583
第三节 双端控制与驱动集成电路…… 584
一、双端电压型 PWM 控制器 UC1525A/UC2525A/UC3525A/ UC1527A/ UC2527A/ UC3527A（DPWM001）…… 585
二、双端电压型 PWM 控制器 UC1525B/UC2525B/UC3525B/UC1527B/ UC2527B/UC3527B（DPWM002）…… 586
三、双端电压型 PWM 控制器 UC1526A/UC2526A/UC3526A（DPWM003）…… 586
四、双端电压型 PWM 控制器 UC1526/UC2526/UC3526（DPWM004）…… 588
五、双端电压型 PWM 控制器 TL494（DPWM005）…… 588
六、双端电压型 PWM 控制器 UC494A/UC494AC UC495A/UC495AC（DPWM006）…· 589
七、双端电压型 PWM 控制器 TL1454/TL1454Y（DPWM007）…… 590
八、双端电压型 PWM 控制器 TL1453C（DPWM008）…… 591
九、双端电压型 PWM 控制器 TL1451A（DPWM009）…… 591
十、双端电压型 PWM 控制器 SG2524/SG3524（DPWM010）…… 593
十一、双端电流型 PWM 控制器 UCC1806/UCC2806/UCC3806（DPWM011）…… 594
十二、双端电流型 PWM 控制器 UCC1808-1/-2 UCC2808-1/-2 UCC3808-1/-2（DPWM012）…… 596
十三、双端电流型 PWM 控制器 UCC1810/UCC2810/UCC3810（DPWM013）…… 597
十四、双端电流型 PWM 控制器 UC1824/UC2824/UC3824（DPWM014）…… 599
十五、双端电流型 PWM 控制器 UC1825/UC2825/UC3825（DPWM015）…… 600
十六、双端电流型 PWM 控制器 UC1823/UC2823/UC3823（DPWM016）…… 601
十七、3 路输出 PWM 控制器 UC1827-1/-2、UC2827-1/-2、UC3827-1/-2（DPWM017）…… 602
十八、双端电流型 PWM 控制器 UC1846/7、UC2846/7、UC3846/7（DPWM018）…· 604
十九、双端电流型 PWM 控制器 UC1856/UC2856/UC3856（DPWM019）…… 605
二十、双端 PWM 控制器 TPS5602（DPWM020）…… 606
二十一、软开关式 PWM 控制器 UCC1580-1/-2/-3/-4、UCC2580-1/-2/-3/-4、UCC3580-1/-2/-3/-4（DPWM021）…… 607
二十二、软开关（谐振）式 PWM 控制器 UC1860/UC2860/UC3860（DPWM022）…· 610
二十三、软开关（谐振）式 PWM 控制器 UC1861-1868/UC2861-2868/UC3861-3868（DPWM023）…… 612
二十四、移相谐振式 PWM 控制器 UC1875/6/7/8 UC2875/6/7/8 UC3875/6/7/8（DPWM024）…… 613
二十五、移相谐振式 PWM 控制器 UC1879/UC2879/UC3879（DPWM025）…… 614
二十六、移相式软开关 PWM 控制器 UCC1895/UCC2895/UCC3895（DPWM026）…… 615

第十一章 功率驱动电路 …… 618
第一节 功率驱动电路简介 …… 618
一、功率驱动电路 …… 618
二、功率驱动器件的分类 …… 618
三、功率器件的发展趋势 …… 620
第二节 常用的功率驱动电路 …… 620
一、集电极开路、高压、反相输出驱动器 SN54LS06/16、SN74LS06/16（DRI-001） …… 620
二、集电极开路、高压、同相输出驱动器 SN54LS07、SN74LS07/17（DRI-002） …… 621
三、双外设接口的功率驱动器 DS55451～55454、DS75451～75454（DRI-003） …… 622
四、光耦合过零触发的双向晶闸管输出驱动器 MOC3061～3063（DRI-004） …… 624
五、双通道门极驱动器 LM5111（DRI-005） …… 624
六、单通道门极驱动器 LM5112（DRI-006） …… 626
七、带光电隔离的 MOSFET 驱动器 TLP250（DRI-007） …… 627
八、带光电隔离的 MOSFET 驱动器 TLP251（DRI-008） …… 627
九、微型直流电机驱动控制芯片 MAX1749（DRI-009） …… 628
十、混合型 IGBT 驱动控制器 EXB840/841/850/851（DRI-010） …… 629
十一、混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57957L（DRI-011） …… 631
十二、混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57959L（DRI-012） …… 631
十三、混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57962L（DRI-013） …… 633
十四、高、低端输出的双端驱动器 IR2110/2113（DRI-014） …… 634
十五、三相全桥驱动器 IR2130/2132（DRI-015） …… 635
十六、三相桥功率驱动芯片 IR2133/2135、IR2233/2235（DRI-016） …… 637
十七、半桥栅极功率驱动器 IR2214/22141（SS）（DRI-017） …… 638
十八、三相交流电机控制功率驱动器 IR22381QPBF/21381Q（PbF）（DRI-018） …… 640
十九、超高速的 MOSFET 驱动器 IXDN404/IXDI404/IXDF404（DRI-019） …… 642
二十、高压、半桥 IGBT 驱动模块 2SD315AI-33（DRI-020） …… 643
第十二章 信号隔离电路 …… 645
第一节 信号隔离电路简介 …… 645
一、信号隔离技术 …… 645
二、信号隔离电路的分类 …… 645
三、信号隔离技术的发展趋势 …… 647
第二节 光电耦合器 …… 648
一、通用型光电耦合器 …… 648
二、集成电路型光电耦合器 …… 660
三、光控晶闸管型光电耦合器 …… 670
四、光压隔离器 …… 675
第三节 隔离放大器 …… 676
一、光电耦合线性隔离放大器 ISO100（ISO-040） …… 676
二、精密隔离放大器 ISO120/ISO121（ISO-041） …… 678

三、精密、低成本的隔离放大器 ISO122（ISO-042） …… 679
四、精密隔离放大器 ISO124（ISO-043） …… 680
五、高隔离模抑制比、低成本的隔离放大器 ISO130（ISO-044） …… 682
六、变压器耦合、精密隔离放大器 ISO212P（ISO-045） …… 683
七、光耦合线性隔离放大器 3650/3652（ISO-046） …… 685
八、变压器耦合的隔离放大器 3656（ISO-047） …… 687
九、变压器耦合的两端隔离放大器 AD202/AD204（ISO-048） …… 689
十、具有短路和过载检测功能的隔离放大器 HCPL-788J（ISO-049） …… 690
十一、模拟隔离放大器 HCPL-7840（ISO-050） …… 691
第十三章 MOSFET …… 693
第一节 MOSFET 简介 …… 693
一、场效应管的分类 …… 693
二、功率 MOS 增强型 FET 的结构和工作原理 …… 694
三、场效应管的主要参数 …… 694
四、使用注意事项 …… 695
第二节 常用的 MOSFET …… 696
一、900V N 沟道 MOSFET FQA7N90（MOS001） …… 696
二、900V N 沟道 MOSFET FQA9N90C（MOS002） …… 696
三、800V N 沟道 MOSFET FQA10N80C（MOS003） …… 697
四、600V N 沟道 MOSFET FQA12N60（MOS004） …… 698
五、300V N 沟道 MOSFET FQA44N30（MOS005） …… 699
六、80V N 沟道 MOSFET FQA90N08（MOS006） …… 699
七、80V N 沟道 MOSFET FQA160N08（MOS007） …… 700
八、400V N 沟道 MOSFET FQL50N40（MOS008） …… 701
九、900V N 沟道 MOSFET FQP5N90（MOS009） …… 702
十、800V N 沟道 MOSFET FQP7N80（MOS010） …… 702
十一、100V P 沟道 MOSFET FQP22P10（MOS011） …… 703
十二、100V N 沟道 MOSFET FQP33N10（MOS012） …… 704
十三、60V P 沟道 MOSFET FQP47P06（MOS013） …… 705
十四、60V N 沟道 MOSFET FQP50N06（MOS014） …… 705
十五、60V N 沟道 MOSFET FQP65N06（MOS015） …… 706
十六、80V N 沟道 MOSFET FQP70N08（MOS016） …… 707
十七、200V N 沟道 MOSFET IRF640N（MOS017） …… 708
十八、400V N 沟道 MOSFET IRF740A（MOS018） …… 708
十九、500V N 沟道 MOSFET IRF840A（MOS019） …… 709
二十、75V N 沟道 MOSFET IRF2807（MOS020） …… 710
二十一、100V N 沟道 MOSFET IRFP150N（MOS021） …… 711
二十二、400V N 沟道 MOSFET IRFP360（MOS022） …… 711
二十三、500V N 沟道 MOSFET IRFP460（MOS023） …… 712

二十四、55V N 沟道 MOSFET IRFZ44N（MOS024）…… 713
二十五、30V N 沟道 MOSFET IRL3803（MOS025）…… 714
第十四章 IGBT…… 715
第一节 IGBT 简介…… 715
一、IGBT 的特点…… 715
二、IGBT 的结构…… 715
三、IGBT 的应用及发展趋势…… 716
第二节 单管 IGBT…… 716
一、单管 IGBT BSM300GA120DN2E3166（IGBT001）…… 716
二、单管 IGBT BSM300GA170DN2E3166（IGBT002）…… 717
三、单管 IGBT BSM400GA120DL（IGBT003）…… 718
四、单管 IGBT BSM50GAL120DN2（IGBT010）…… 719
五、单管 IGBT BSM25GAL120DN2（IGBT011）…… 719
第三节 双管 IGBT…… 720
一、双管 IGBT BSM100GB120DN2（IGBT004）…… 720
二、双管 IGBT BSM75GB120DN2（IGBT005）…… 721
三、双管 IGBT BSM50GB170DN2（IGBT006）…… 722
四、双管 IGBT BSM50GB120DN2（IGBT007）…… 723
五、双管 IGBT BSM35GB120DN2（IGBT008）…… 724
六、双管 IGBT BSM25GB120DN2（IGBT009）…… 725
第四节 6 管三相桥式 IGBT…… 726
一、6 管 IGBT BSM100GD120DLC（IGBT012）…… 726
二、6 管 IGBT BSM100GD120DN2（IGBT013）…… 727
三、6 管 IGBT BSM75GD120DN2（IGBT014）…… 728
四、6 管 IGBT BSM50GD120DN2（IGBT015）…… 729
五、6 管 IGBT BSM50GD120DN2G（IGBT016）…… 730
六、6 管 IGBT BSM35GD120D2（IGBT017）…… 731
七、6 管 IGBT BSM25GD120DN2（IGBT018）…… 732
八、6 管 IGBT BSM25GD120D2（IGBT019）…… 733
九、6 管 IGBT BSM15GD120D2（IGBT020）…… 734
十、6 管 IGBT BSM200GT120DN2（IGBT021）…… 735
十一、6 管 IGBT BSM150GT120DN2（IGBT022）…… 736
十二、6 管 IGBT BSM100GT120DN2（IGBT023）…… 737
第十五章 智能模块器件（IPM）…… 739
第一节 职能模块器件简介…… 739
一、智能模块器件的特点…… 739
二、智能模块器件的基本功能…… 739
三、智能模块器件的应用…… 740
第二节 1 单元 IPM…… 742

一、1200V/400A 1 单元 IPM PM400HSA120（IPM001）…… 742
二、1200V/600A 1 单元 IPM PM600HSA120（IPM002）…… 743
三、600V/800A 1 单元 IPM PM800HSA060（IPM003）…… 744
四、1200V/800A 1 单元 IPM PM800HSA120（IPM004）…… 746
第三节 2 单元 IPM…… 747
一、1200V/75A 2 单元 IPM PM75DSA120（IPM005）…… 747
二、1200V/100A 2 单元 IPM PM100DSA120（IPM006）…… 749
三、1200V/150A 2 单元 IPM PM150DSA120（IPM007）…… 750
四、600V/200A 2 单元 IPM PM200DSA060（IPM008）…… 751
五、1200V/200A 2 单元 IPM PM200DSA120（IPM009）…… 753
六、1200V/200A 2 单元 IPM PM200DVA120（IPM010）…… 754
七、600V/300A 2 单元 IPM PM300DSA060（IPM011）…… 756
八、1200V/300A 2 单元 IPM PM300DSA120（IPM012）…… 757
九、1200V/300A 2 单元 IPM PM300DVA120（IPM013）…… 759
十、600V/400A 2 单元 IPM PM400DSA060（IPM014）…… 760
十一、600V/400A 2 单元 IPM PM400DVA060（IPM015）…… 762
十二、600V/600A 2 单元 IPM PM600DSA060（IPM016）…… 763
十三、600V/600A 2 单元 IPM PM600DVA060（IPM017）…… 765
第四节 6 单元三相桥式 IPM…… 766
一、600V/10A 6 单元 IPM PM10CSJ060（IPM018）…… 766
二、1200V/10A 6 单元 IPM PM10CZF120（IPM019）…… 768
三、600V/15A 6 单元 IPM PM15CSJ060（IPM020）…… 769
四、1200V/15A 6 单元 IPM PM15CZF120（IPM021）…… 771
五、600V/20A 6 单元 IPM PM20CSJ060（IPM022）…… 772
六、600V/20A 6 单元 IPM PM20CTM060（IPM023）…… 774
七、1200V/25A 6 单元 IPM PM25CLA120（IPM024）…… 775
八、600V/50A 6 单元 IPM PM50CLA060（IPM025）…… 776
九、600V/50A 6 单元 IPM PM50CSE060（IPM026）…… 778
十、1200V/50A 6 单元 IPM PM50CSE120（IPM027）…… 779
十一、600V/50A 6 单元 IPM PM50CTJ060-3（IPM028）…… 781
十二、600V/50A 6 单元 IPM PM50CTK060（IPM029）…… 782
十三、1200V/75A 6 单元 IPM PM75CLA120（IPM030）…… 783
十四、1200V/75A 6 单元 IPM PM75CLB120（IPM031）…… 785
十五、1200V/75A 6 单元 IPM PM75CSA120（IPM032）…… 786
十六、600V/75A 6 单元 IPM PM75CSE060（IPM033）…… 788
十七、600V/75A 6 单元 IPM PM75CTK060（IPM034）…… 789
十八、1200V/75A 6 单元 IPM PM75CVA120（IPM035）…… 791
十九、600V/100A 6 单元 IPM PM100CLA060（IPM036）…… 792
二十、600V/100A 6 单元 IPM PM100CSA060（IPM037）…… 793

二十一、1200V/100A 6 单元 IPM PM100CSA120（IPM038）…… 795
二十二、600V/100A 6 单元 IPM PM100CVA060（IPM039）…… 796
二十三、1200V/100A 6 单元 IPM PM100CVA120（IPM040）…… 797
二十四、600V/150A 6 单元 IPM PM150CLA060（IPM041）…… 799
二十五、600V/150A 6 单元 IPM PM150CSA060（IPM042）…… 800
二十六、600V/150A 6 单元 IPM PM150CSE060（IPM043）…… 801
二十七、1200V/150A 6 单元 IPM PM150CSE120（IPM044）…… 803
二十八、600V/150A 6 单元 IPM PM150CVA060（IPM045）…… 805
二十九、1200V/150A 6 单元 IPM PM150CVA120（IPM046）…… 806
三十、600V/100A 6 单元 IPM PM200CLA060（IPM047）…… 807
三十一、600V/200A 6 单元 IPM PM200CSA060（IPM048）…… 809
三十二、600V/200A 6 单元 IPM PM200CSE060（IPM049）…… 810
三十三、600V/200A 6 单元 IPM PM200CVA060（IPM050）…… 812
三十四、600V/300A 6 单元 IPM PM300CSE060（IPM051）…… 813
三十五、600V/300A 6 单元 IPM PM300CVA060（IPM052）…… 815
第五节 7 单元 IPM…… 816
一、600V/150A 7 单元 IPM PM150RSA060（IPM053）…… 816
二、600V/150A 7 单元 IPM PM150RSE060（IPM054）…… 818
三、1200V/150A 7 单元 IPM PM150RSE120（IPM055）…… 819
四、600V/200A 7 单元 IPM PM200RLA060（IPM056）…… 821
五、600V/200A 7 单元 IPM PM200RSE060（IPM057）…… 822
六、600V/300A 7 单元 IPM PM300RSE060（IPM058）…… 824
附录 常见逻辑门电路的名称与符号对照表…… 826
参考文献…… 828

第一章　TTL 电路

第一节　TTL 电路简介

数字集成电路是指采用一定的生产工艺，将晶体管、电阻、电容等元件及其连线制作在同一块半导体基片上，并封装于一个管壳内所构成的单元。随着新工艺、新技术的不断发展和对数字电路应用要求的不断提高，在短短几十年的时间，数字集成电路从小规模、中规模、大规模发展到超大规模、巨大规模，经历了一个不断完善的过程。

一、数字集成电路的分类

按结构和工艺的不同，数字集成电路可分为薄膜集成电路、厚膜集成电路、混合集成电路和半导体集成电路等；按集成度的高低可分为小规模、中规模、大规模、超大规模和巨大规模的集成电路等；按导电类型可分为双极型集成电路和单极型集成电路。

目前，半导体集成电路的应用最为广泛。它可以分为 DDL（二极管—二极管逻辑）集成电路、DTL（二极管—三极管逻辑）集成电路、HTL 高电压（二极管—三极管逻辑）集成电路、TTL（三极管—三极管逻辑）集成电路、ECL（射极耦合逻辑或电流开关逻辑）集成电路和 CMOS（互补型金属氧化物半导体逻辑）集成电路。其中，TTL 电路和 CMOS 电路是目前最常用到的集成电路。

二、TTL 电路的分类

TTL 数字集成电路内部由双极型晶体管组成，TTL 电路是三极管—三极管逻辑电路（Transistor Transistor Logic）的简称。由于结构简单、制造工艺成熟、性能稳定、可靠性高，TTL 电路在各种集成电路中产量最高，品种也十分齐全，应用范围甚广。

TTL 电路以双极型晶体管为开关元件，所以又称双极型（电子和空穴）集成电路。有两个系列——54 系列和 74 系列，54 系列为军用，74 系列为一般工业设备和消费类电子产品用。它从 74—74S—74LS—74AS—74ALS 系列向高速、低功耗的方向快速发展。

三、TTL 与非门电路结构

TTL 与非门的典型电路如图 1-1 所示，是由输入级、中间级和输出级 3 部分组成的。

1．输入级

输入级由 VT_1 和 R_1 组成，实现多输入的功能。其中，VT_1 是一个多发射极晶体管，相当于若干个独立的发射极，而基极和集电极并联在一起的晶体管。

2．中间级

中间级由 VT_2、R_2 及 R_3 组成，从 VT_2 的集电极和发射极输出两个相位相反的信号来驱动输出级。

3．输出级

输出级由 VT_3、VT_4、VT_5 和 R_4、R_5 组成。其中 VT_5 构成反相器，实现非的功能，VT_3 和 VT_4 组成复合管，作为 VT_5 的有源负载。

74LS 系列的 TTL 电路也称为低功耗肖特基型。所谓的肖特基型是指在集成电路中，生成抗饱和二极管（或称肖特基二极管）以避免晶体管进入饱和状态，使传输延迟时间大幅度地减小，用以提高 54/74 系列门电路的速度。

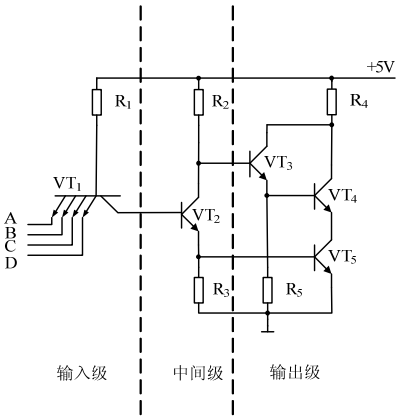


图 1-1　TTL 与非门电路

本章将主要介绍 74LS 系列的 TTL 集成门电路。

第二节　逻辑门电路及反相器

一、4 路 2 输入与非门 DM74LS00（TTL001）

4 路 2 输入与非门 DM74LS00

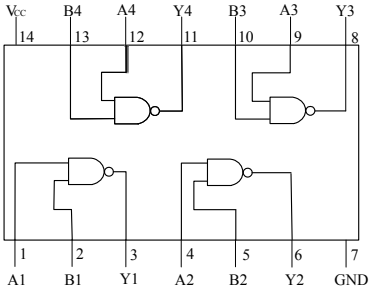
简要说明

DM74LS00 由 4 组相互独立的 2 输入与非门组成

逻辑表达式

$Y=\overline{AB}$

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

续表

4 路 2 输入与非门 DM74LS00

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

二、4 路 2 输入或非门 DM74LS02（TTL002）

4 路 2 输入或非门 DM74LS02

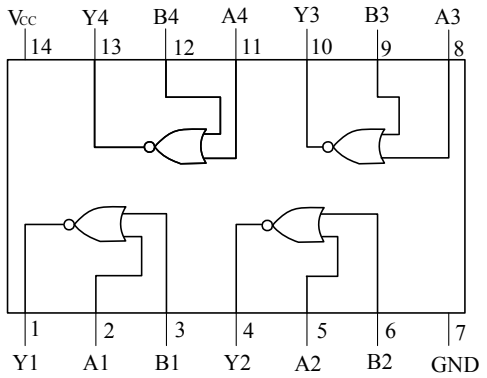
简要说明

DM74LS02 由 4 组相互独立的 2 输入或非门组成

逻辑表达式

$Y=\overline{A+B}$

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……−65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

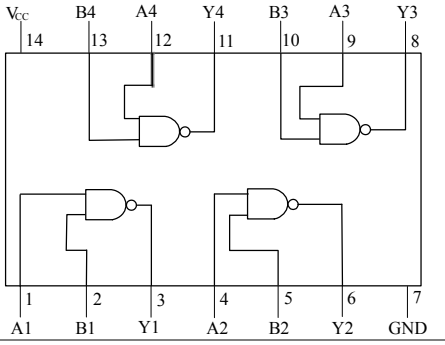
三、4 路 2 输入与非门（OC）DM74LS03（TTL003）

4 路 2 输入与非门（OC）DM74LS03

简要说明

DM74LS03 由 4 组相互独立的 2 输入与非门组成，具有集电极开路输出，需要外接上拉电阻才能得到正确的逻辑输出

引出端排列



逻辑表达式

$Y=\overline{AB}$

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 输出电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电压	I_{OH}			5.5	V
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

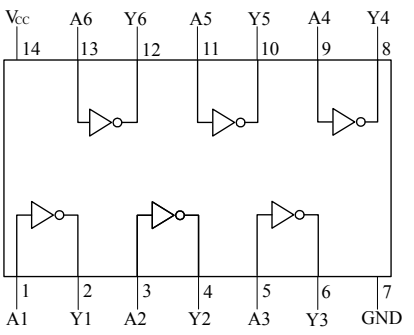
四、6 反相器 DM74LS04（TTL004）

6 反相器 DM74LS04

简要说明

DM74LS04 由 6 组相互独立的反相器组成

引出端排列



逻辑表达式

$Y=\overline{A}$

续表

6 反相器 DM74LS04

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入	输　出
A	Y
L	H
H	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

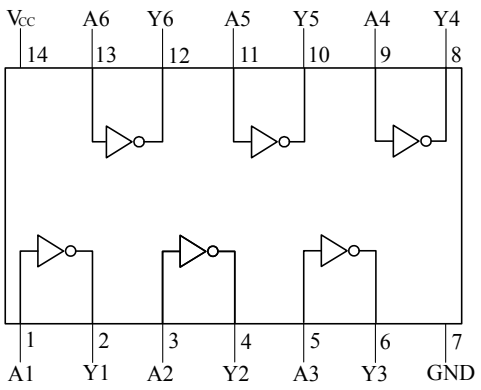
五、6 反相器（OC）DM74LS05（TTL005）

6 反相器（OC）DM74LS05

简要说明

DM74LS05 由 6 组相互独立的反相器组成，具有集电极开路输出，需要外接上拉电阻才能得到正确的逻辑输出

引出端排列



逻辑表达式

$Y=\overline{A}$

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 输出电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入	输　出
A	Y
L	H
H	L

续表

6 反相器（OC）DM74LS05

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			5.5	V
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

六、4 路 2 输入与门 DM74LS08（TTL006）

4 路 2 输入与门 DM74LS08

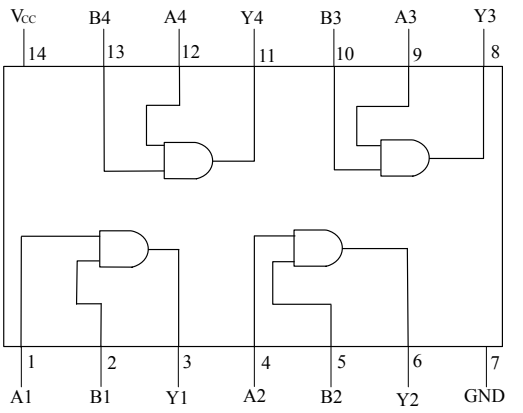
简要说明

DM74LS08 由 4 组相互独立的 2 输入与门组成

逻辑表达式

Y=AB

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

七、4 路 2 输入与门（OC）DM74LS09（TTL007）

4 路 2 输入与门（OC）DM74LS09

简要说明

DM74LS09 由 4 组相互独立的 2 输入与门组成，具有集电极开路输出，需要外接上拉电阻才能得到正确的逻辑输出

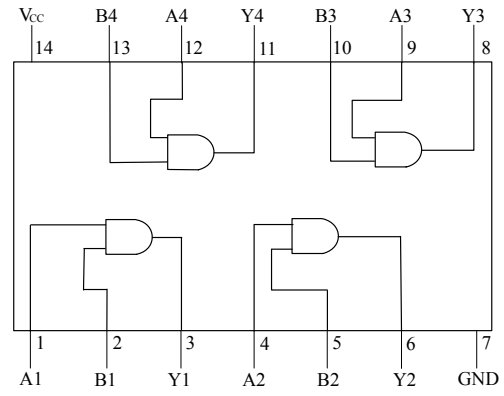
功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 输出电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



逻辑表达式

$Y=AB$

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电压	V_{OH}			5.5	V
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

八、3 路 3 输入与非门 DM74LS10（TTL008）

3 路 3 输入与非门 DM74LS10

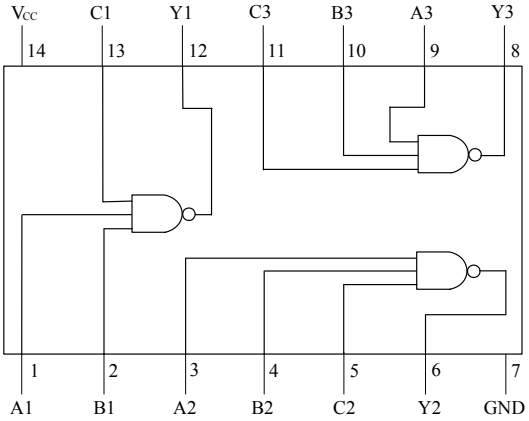
简要说明

DM74LS10 由 3 组相互独立的 3 输入与非门组成

逻辑表达式

$Y=\overline{ABC}$

引出端排列



续表

3 路 3 输入与非门 DM74LS10

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入			输　出
A	B	C	Y
×	×	L	H
×	L	×	H
L	×	×	H
H	H	H	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

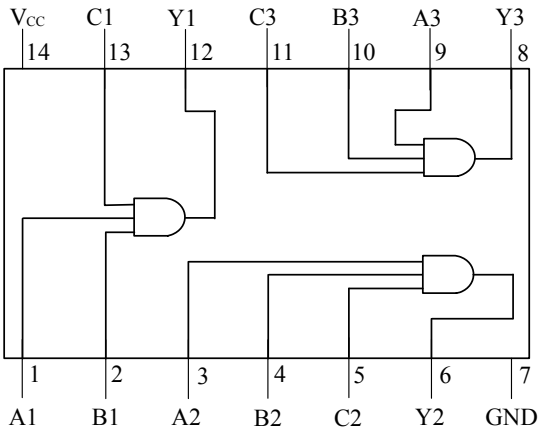
九、3 路 3 输入与门 DM74LS11（TTL009）

3 路 3 输入与门 DM74LS11

简要说明

DM74LS11 由 3 组相互独立的 3 输入与门组成

引出端排列



逻辑表达式

Y=ABC

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入			输　出
A	B	C	Y
×	×	L	L
×	L	×	L
L	×	×	L
H	H	H	H

续表

3 路 3 输入与门 DM74LS11

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十、6 反相器（斯密特触发器输入）DM74LS14（TTL010）

6 反相器（斯密特触发器输入）DM74LS14

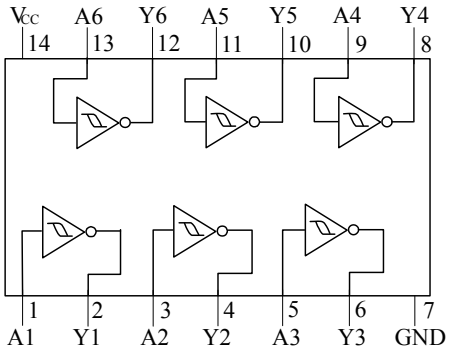
简要说明

DM74LS14 由 6 组相互独立的具有斯密特触发器的反相器组成

逻辑表达式

$Y=\overline{A}$

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……−65～+150℃

功能表

输　入	输　出
A	Y
L	H
H	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
上升沿输入门限电压	V_{T+}	1.4	1.6	1.9	V
下降沿输入门限电压	V_{T-}	0.5	0.8	1	V
输入滞回电压	HYS	0.4	0.8		V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十一、2 路 4 输入与非门 DM74LS20（TTL011）

2 路 4 输入与非门 DM74LS20

简要说明

DM74LS20 由 2 组相互独立的 4 输入与非门组成

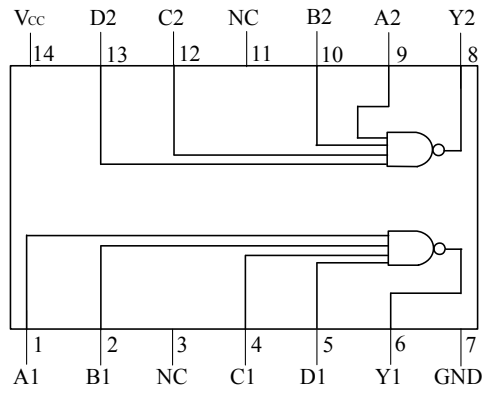
功能表

输入				输出
A	B	C	D	Y
×	×	×	L	H
×	×	L	×	H
×	L	×	×	H
L	×	×	×	H
H	H	H	H	L

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



逻辑表达式

$Y=\overline{ABCD}$

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十二、4 路 2 输入与非门（OC、高压输出）DM74LS26（TTL012）

4 路 2 输入与非门（OC、高压输出）DM74LS26

简要说明

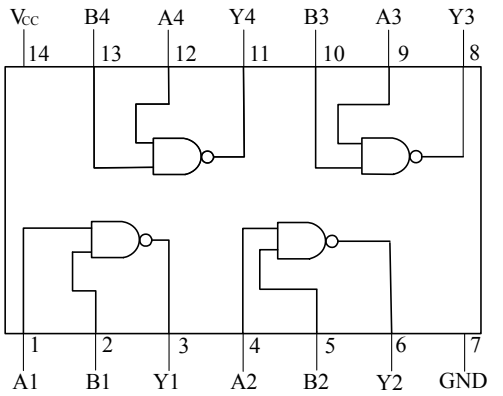
DM74LS26 由 4 组相互独立的 2 输入与非门组成，具有集电极开路输出，需要外接上拉电阻才能得到正确的逻辑输出

该电路具有高压输出的特点（最高可达 15V），可与 12V 系统连接。虽然输出电压最高可达 15V，但该器件仍然为 5V 供电

逻辑表达式

$Y=\overline{AB}$

引出端排列



续表

4 路 2 输入与非门（OC、高压输出）DM74LS26

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 输出电压……15V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电压	V_{OH}			15	V
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十三、3 路 3 输入或非门 DM74LS27（TTL013）

3 路 3 输入或非门 DM74LS27

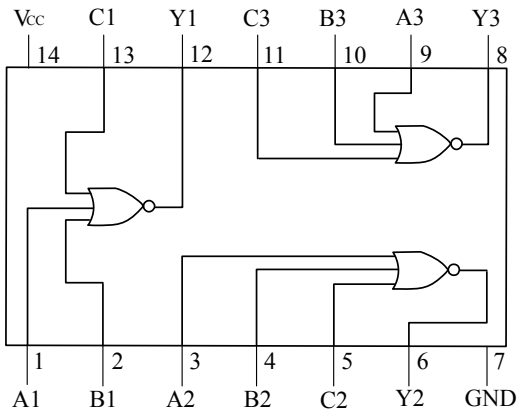
简要说明

DM74LS27 由 3 组相互独立的 3 输入或非门组成

逻辑表达式

$Y=\overline{A+B+C}$

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入			输　出
A	B	C	Y
L	L	L	H
×	×	H	L
×	H	×	L
H	×	×	L

续表

3 路 3 输入或非门 DM74LS27

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十四、4 路 2 输入或非门 DM74LS28（TTL014）

4 路 2 输入或非门 DM74LS28

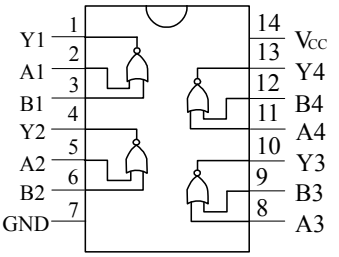
简要说明

DM74LS28 由 4 组相互独立的 2 输入或非门组成

逻辑表达式

$Y=\overline{A+B}$

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……−65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.7	V
高电平输出电流	I_{OH}			−1.2	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

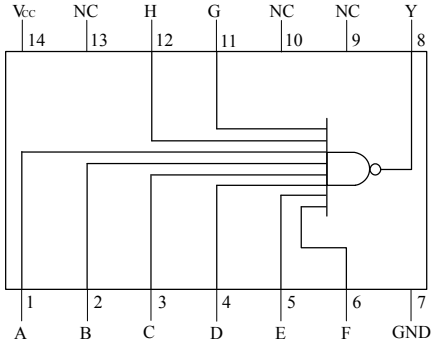
十五、8 输入与非门 DM74LS30（TTL015）

8 输入与非门 DM74LS30

简要说明

DM74LS30 包含一个 8 输入与非门

引出端排列



逻辑表达式

$Y=\overline{ABCDEFGH}$

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入	输　出
A 到 H	Y
所有输入为 H	L
一个或多个输入为 L	H

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

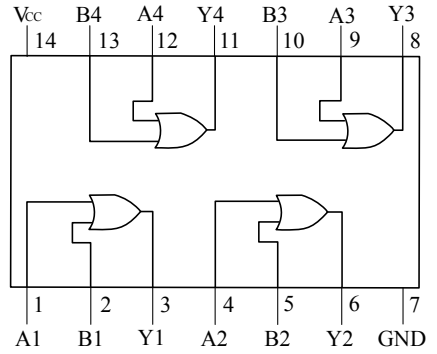
十六、4 路 2 输入或门 DM74LS32（TTL016）

4 路 2 输入或门 DM74LS32

简要说明

DM74LS32 由 4 组相互独立的 2 输入或门组成

引出端排列



逻辑表达式

Y=A+B

续表

4 路 2 输入或门 DM74LS32

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	H

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十七、4 路 2 输入或非门（OC）DM74LS33（TTL017）

4 路 2 输入或非门（OC）DM74LS33

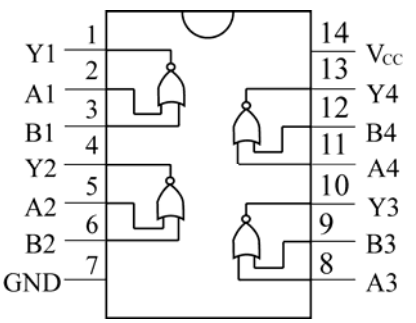
简要说明

DM74LS33 由 4 组相互独立的 2 输入或非门组成，具有集电极开路输出，需要外接上拉电阻才能得到正确的逻辑输出

逻辑表达式

$Y=\overline{A+B}$

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 输出电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L

续表

4 路 2 输入或非门（OC）DM74LS33

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电压	V_{OH}			5.5	V
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十八、4 路 2 输入与非门（OC）DM74LS38（TTL018）

4 路 2 输入与非门（OC）DM74LS38

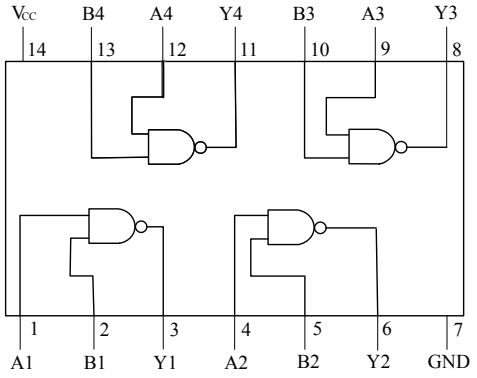
简要说明

DM74LS38 由 4 组相互独立的 2 输入与非门组成，具有集电极开路输出，需要外接上拉电阻才能得到正确的逻辑输出

逻辑表达式

$Y=\overline{AB}$

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 输出电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电压	V_{OH}			5.5	V
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

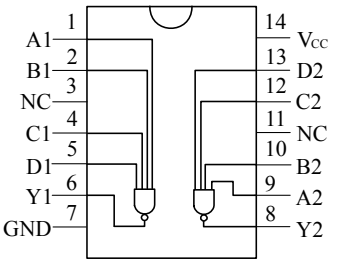
十九、2 路 4 输入与非门 DM74LS40（TTL019）

2 路 4 输入与非门 DM74LS40

简要说明

DM74LS40 由 2 组相互独立的 4 输入与非门组成

引出端排列



逻辑表达式

$$Y=\overline{ABCD}$$

或

$$Y=\overline{A}+\overline{B}+\overline{C}+\overline{D}$$

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入				输　出
A	B	C	D	Y
H	H	H	H	L
L	×	×	×	H
×	L	×	×	H
×	×	L	×	H
×	×	×	L	H

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－1.2	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

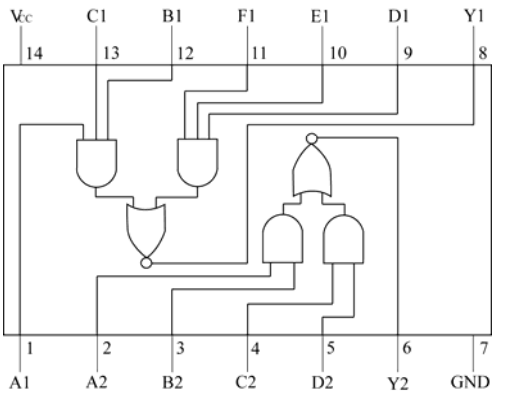
二十、2 路 2–2 输入，2 路 2–3 输入与或非门 DM74LS51（TTL021）

2 路 2-2 输入，2 路 2-3 输入与或非门 DM74LS51

简要说明

DM74LS51 由 2 组相互独立的与或非门组成。其中一组为 2 路 2 输入与或非门，另一组为 2 路 3 输入与或非门

引出端排列



逻辑表达式

$$Y1=\overline{A1B1C1+D1E1F1}$$

$$Y2=\overline{A2B2+C2D2}$$

续表

2 路 2-2 输入，2 路 2-3 输入与或非门 DM74LS51

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入						输 出
A1	B1	C1	D1	E1	F1	Y1
H	H	H	×	×	×	L
×	×	×	H	H	H	L
其他逻辑组合输入						H

输　入				输出
A2	B2	C2	D2	Y2
H	H	×	×	L
×	×	H	H	L
其他逻辑组合输入				H

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

二十一、4 路 2 输入异或门 DM74LS86（TTL027）

4 路 2 输入异或门 DM74LS86

简要说明

DM74LS86 由 4 组相互独立的 2 输入异或门组成

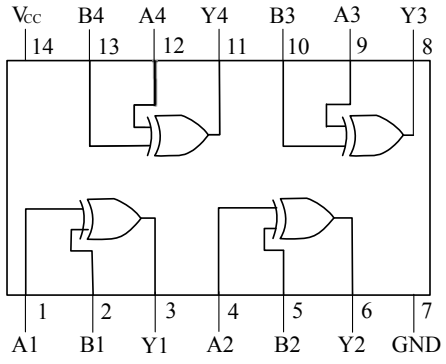
逻辑表达式

$Y = A \oplus B$

或

$Y=\overline{A}B+A\overline{B}$

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

续表

4 路 2 输入异或门 DM74LS86

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

二十二、4 路 3 态缓冲器 DM74LS125A（TTL033）

4 路 3 态缓冲器 DM74LS125A

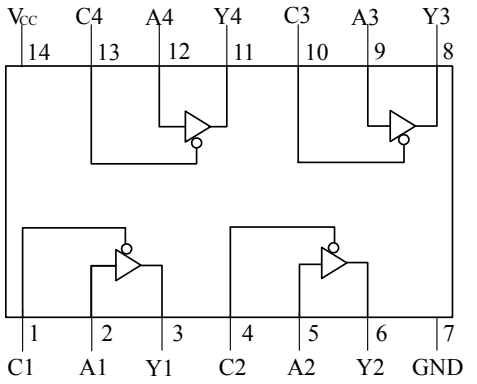
简要说明

DM74LS125A 由 4 组相互独立的缓冲器组成，具有 3 态输出的功能。当使能输入端 C 为低电平时，允许输出；反之，为高阻输出

逻辑表达式

Y=A

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……−65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	C	Y
L	L	L
H	L	H
×	H	高阻

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

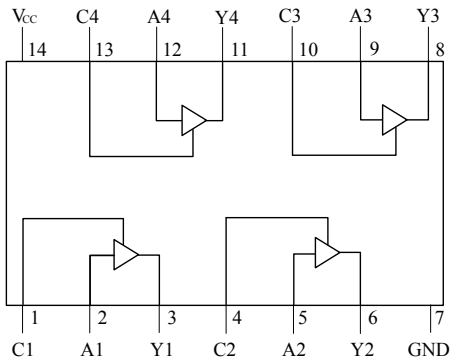
二十三、4 路 3 态缓冲器 DM74LS126A（TTL034）

4 路 3 态缓冲器 DM74LS126A

简要说明

DM74LS126A 由 4 组相互独立的缓冲器组成，具有 3 态输出功能。当使能输入端 C 为高电平时，允许输出；反之，为高阻输出

引出端排列



逻辑表达式

Y=A

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	C	Y
L	H	L
H	H	H
×	L	高阻

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

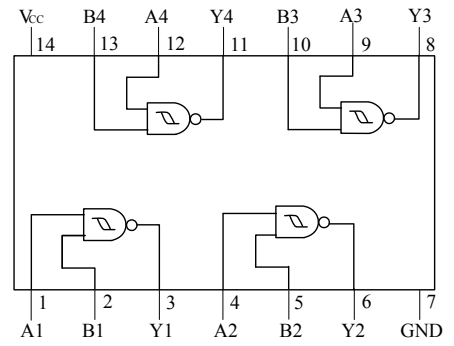
二十四、4 路 2 输入与非门（有斯密特触发）DM74LS132（TTL035）

4 路 2 输入与非门（有斯密特触发）DM74LS132

简要说明

DM74LS132 由 4 组相互独立的 2 输入与非门组成，具有斯密特触发输入

引出端排列



逻辑表达式

$Y=\overline{AB}$

续表

4 路 2 输入与非门（有斯密特触发）DM74LS132

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
上升沿输入上限电压	V_{T+}	1.4	1.6	1.9	V
下降沿输入下限电压	V_{T-}	0.5	0.8	1	V
输入滞后电压	HYS	0.4	0.8		V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

二十五、4 路 2 输入异或门（OC）DM74LS136（TTL036）

4 路 2 输入异或门（OC）DM74LS136

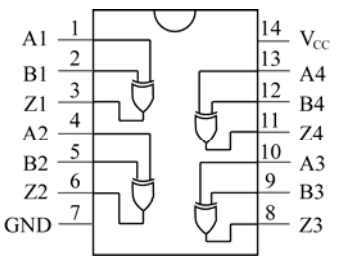
简要说明

DM74LS136 由 4 组相互独立的 2 输入异或门组成

逻辑表达式

$Z = A \oplus B$

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Z
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

续表

4 路 2 输入异或门（OC）DM74LS136

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

二十六、4 路 2 输入异或非门（OC）DM74LS266（TTL068）

4 路 2 输入异或非门（OC）DM74LS266

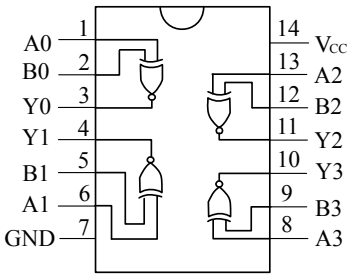
简要说明

DM74LS266 是由集电极开路输出的 4 组 2 输入异或非门组成的

逻辑表达式

$Y = \overline{A \oplus B}$

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	B	Y
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	H

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电压	I_{OH}			5.5	V
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

第三节　缓冲器/总线驱动器/总线接收器

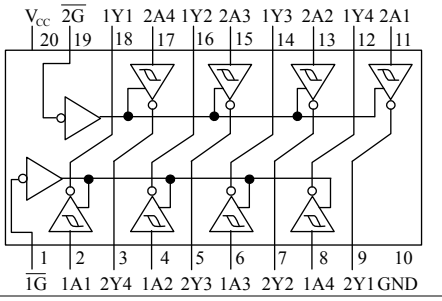
一、8 反相缓冲器/总线驱动器/总线接收器（3 态）DM74LS240（TTL059）

8 反相缓冲器/总线驱动器/总线接收器（3 态）DM74LS240

简要说明

DM74LS240 为 8 组 3 态输出的反相缓冲器、总线驱动器和总线接收器

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
$\overline{G}$	A	Y
L	L	H
L	H	L
H	×	高阻

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－15	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

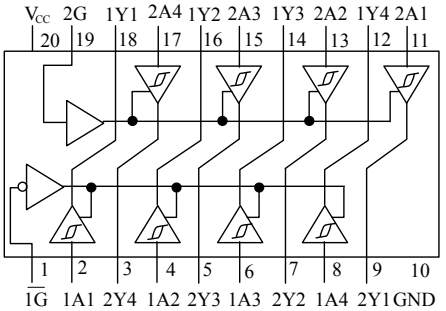
二、8 缓冲器/总线驱动器/总线接收器（3 态）DM74LS241（TTL060）

8 缓冲器/总线驱动器/总线接收器（3 态）DM74LS241

简要说明

DM74LS241 为 8 组 3 态输出的缓冲器、总线驱动器和总线接收器

引出端排列



续表

8 缓冲器/总线驱动器/总线接收器（3 态）DM74LS241

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入				输　出	
G	$\overline{G}$	1A	2A	1Y	2Y
×	L	L	×	L	
×	L	H	×	H	
×	H	×	×	高阻	
H	×	×	L		L
H	×	×	H		H
L	×	×	×		高阻

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－15	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

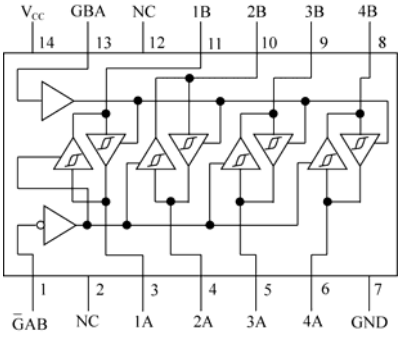
三、4 总线收发器 DM74LS243（TTL061）

4 总线收发器 DM74LS243

简要说明

DM74LS243 4 总线收发器可用于数据总线之间的异步双向通信

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压：
  G 输入端……7V
  A 或 B……5.5V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

控制输入端		数据端口状态	
$\overline{G}$AB	GBA	A	B
H	H	输出	输入
L	H	禁止	
H	L	隔离	
L	L	输入	输出

续表

4 总线收发器 DM74LS243

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−15	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

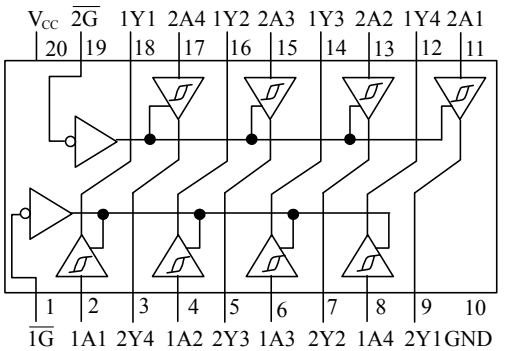
四、8 缓冲器/总线驱动器/总线接收器（3 态）DM74LS244（TTL062）

8 缓冲器/总线驱动器/总线接收器（3 态）DM74LS244

简要说明

DM74LS244 为 8 组 3 态输出的缓冲器、总线驱动器和总线接收器

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……−65～+150℃

功能表

输　入		输　出
$\overline{G}$	A	Y
L	L	L
L	H	H
H	×	高阻

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−15	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

五、8 双向总线发送器/接收器（3 态）DM74LS245（TTL063）

8 双向总线发送器/接收器（3 态）DM74LS245

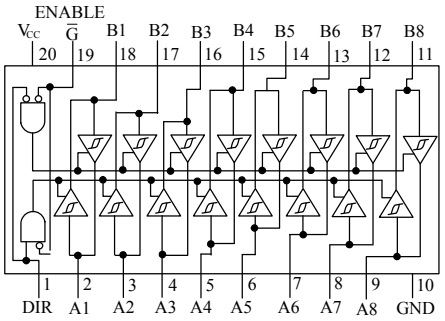
简要说明

DM74LS245 为 3 态输出的八双向总线发送器/接收器

方向控制输入端 DIR 的输入电平决定数据是由 A 总线发送至 B 总线，还是由 B 总线发送至 A 总线

当 3 态允许输出端 ENABLE $\overline{G}$ 为高电平时，可使 A、B 两总线隔离

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压…… 7V
- 输入电压：
  DIR 和 $\overline{G}$ …… 7V
  A 或 B…… 5.5V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度…… －65～+150℃

功能表

输　入		功　能
ENABLE $\overline{G}$	方向控制 DIR	
L	L	B 到 A
L	H	A 到 B
H	×	隔离

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－15	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

六、6 总线驱动器（3 态，公共控制端）DM74LS365A（TTL074）

6 总线驱动器（3 态，公共控制端）DM74LS365A

简要说明

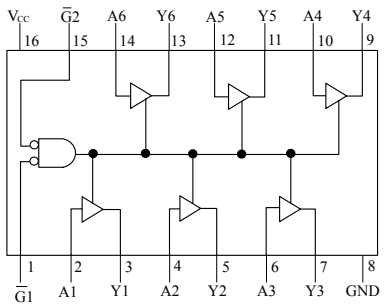
DM74LS365A 为 3 态输出的 6 组总线驱动器，具有公共的控制输入端

3 态控制输入端 $\overline{G}1$ 和 $\overline{G}2$ 中任何 1 个为高电平输入，都可使输出处于高阻状态

逻辑表达式

Y=A

引出端排列



续表

6 总线驱动器（3 态，公共控制端）DM74LS365A

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入			输　出
$\overline{G}1$	$\overline{G}2$	A	Y
H	×	×	高阻
×	H	×	高阻
L	L	H	H
L	L	L	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

七、6 总线驱动器（3 态，两组控制端）DM74LS367A（TTL075）

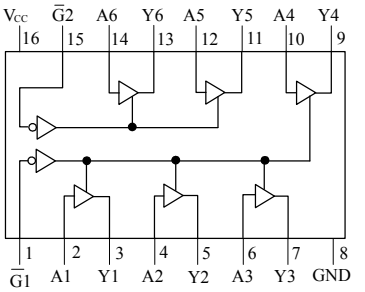
6 总线驱动器（3 态，两组控制端）DM74LS367A

简要说明

DM74LS367A 为 3 态输出的 6 组总线驱动器

DM74LS367A 与 DM74LS365A 的差别在于 3 态输出控制端：DM74LS367A 为分别控制，DM74LS365A 为公共控制

引出端排列



逻辑表达式

Y=A

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
A	$\overline{G}$	Y
L	L	L
H	L	H
×	H	高阻

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

八、8 总线收发器 DM74LS645（TTL085）

8 总线收发器 DM74LS645

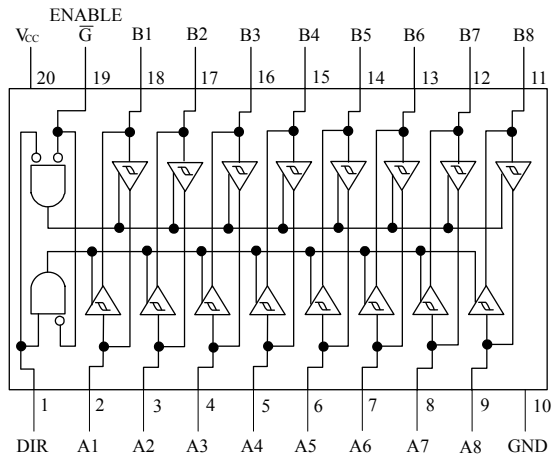
简要说明

DM74LS645 为 8 总线收发器，可用于数据总线之间的异步双向传输

当数据方向控制输入端 DIR 为低电平时，数据从 B 总线传输到 A 总线；当 DIR 为高电平时，数据从 A 总线传输到 B 总线

当数据传输控制输入端 ENABLE $\overline{G}$ 为低电平时，允许数据的传输；当 ENABLE $\overline{G}$ 为高电平时，可隔离数据 A、B 总线

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～+70℃
- 贮存温度……－55～+150℃

功能表

控制输入		工作模式
$\overline{G}$	DIR	
L	L	B 到 A
L	H	A 到 B
H	×	隔离

推荐工作条件

参　数	符　号	最小值	典型值	最大值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.6	V
高电平输出电流	I_{OH}			－15	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

第四节　触发器、锁存器及单稳态触发器

一、双下降沿 J–K 触发器（清除、互补输出）DM74LS73A（TTL022）

双下降沿 J-K 触发器（清除、互补输出）DM74LS73A

简要说明

DM74LS73A 由两组相互独立的下降沿触发的 J-K 触发器组成，具有互补输出的功能

数据输入端 J-K 的数据在时钟的下降沿传送到触发器的输出端 Q 和 $\overline{Q}$

当复位输入端 CLR 为低电平时，完成复位功能，不论其他输入端的状态如何，都将输出端 Q 置为低电平

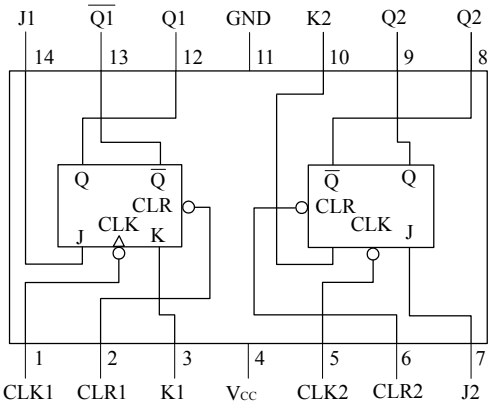
续表

双下降沿 J-K 触发器（清除、互补输出）DM74LS73A

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



功能表

输　入				输　出	
CLR	CLR	J	K	Q	$\overline{Q}$
L	×	×	×	L	H
H	↓	L	L	Q0	$\overline{Q0}$
H	↓	H	L	H	L
H	↓	L	H	L	H
H	↓	H	H	触发	
H	H	×	×	Q0	$\overline{Q0}$

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

二、双上升沿 D 触发器（预置、清除、互补输出）DM74LS74A（TTL023）

双上升沿 D 触发器（预置、清除、互补输出）DM74LS74A

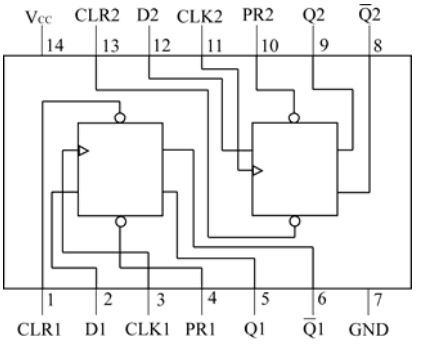
简要说明

DM74LS74A 由两组相互独立的上升沿触发的 D 触发器组成，具有预置、清除以及互补输出的功能

数据输入端 D 的数据在时钟的上升沿传送到触发器的输出端 Q 和 $\overline{Q}$

当预置或清除输入端 CLR 为低电平时，不论其他输入端的状态如何，都将完成预置或复位功能

引出端排列



续表

双上升沿 D 触发器（预置、清除、互补输出）DM74LS74A

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入				输　出	
PR	CLR	CLK	D	Q	$\overline{Q}$
L	H	×	×	H	L
H	L	×	×	L	H
L	L	×	×	H	H
H	H	↑	H	H	L
H	H	↑	L	L	H
H	H	L	×	Q0	$\overline{Q0}$

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

三、4 位锁存器 DM74LS75（TTL024）

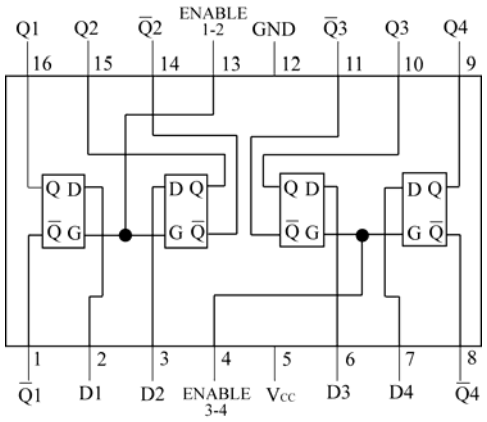
4 位锁存器 DM74LS75

简要说明

DM74LS75 可用作数据处理单元和输入输出单元之间的二进制数暂存器

当数据输出使能控制端（ENABLE）为高电平时，数据输入端（D）的数据传输到输出端（Q），并且只要 ENABLE 端保持高电平，输出端的数据就能跟随输入端变化。当 ENABLE 端变为低电平时，输入端 D 的数据将保持在输出端 Q，直到 ENABLE 端再次变为高电平

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出	
D	ENABLE	Q	$\overline{Q}$
L	H	L	H
H	H	H	L
×	L	Q0	$\overline{Q0}$

续表

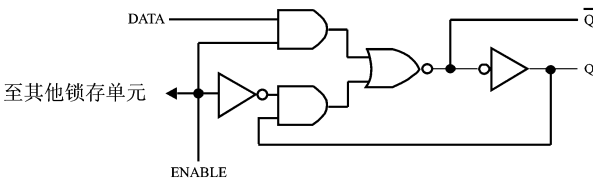
4 位锁存器 DM74LS75

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
ENABLE 脉冲宽度	t_W	20			ns
建立时间	t_{SU}	20			ns
保持时间	t_H	0			ns
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图

单个锁存单元



四、双下降沿 J–K 触发器 DM74LS107A（TTL029）

双下降沿 J-K 触发器 DM74LS107A

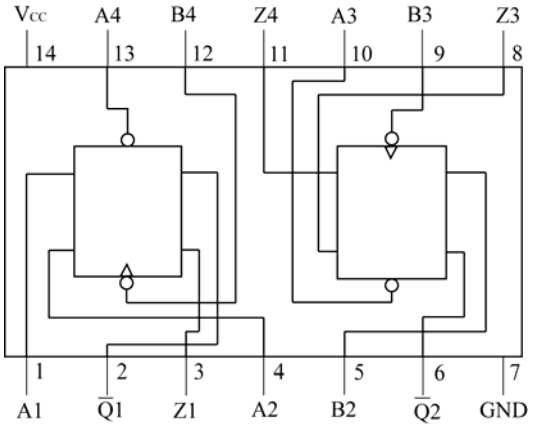
简要说明

DM74LS107A 由两组相互独立的下降沿 J-K 触发器组成。当清零输入端 CLR 为低电平时，复位所有输入，与其他输入端的逻辑状态无关

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……−65～+150℃

引出端排列



功能表

输　入				输　出	
CLR	CLK	J	K	Q	$\overline{Q}$
L	×	×	×	L	H
H	↓	L	L	Q0	$\overline{Q0}$
H	↓	H	L	H	L
H	↓	L	H	L	H
H	↓	H	H	触发	
H	H	×	×	Q0	$\overline{Q0}$

续表

双下降沿 J-K 触发器 DM74LS107A

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

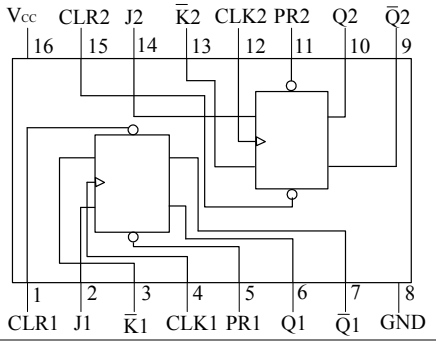
五、双上升沿 J-$\overline{K}$ 触发器（预置、清除及互补输出）DM74LS109A（TTL030）

双上升沿 J-$\overline{K}$ 触发器（预置、清除及互补输出）DM74LS109A

简要说明

DM74LS109A 由两组相互独立的上升沿 J-$\overline{K}$ 触发器组成，具有互补对称输出的功能。在时钟的上升沿，J、$\overline{K}$ 数据输入端的数据输入到触发器。当预置输入端 PR 为低电平时，将输出端置 1；当清零输入端 CLR 上为低电平时，将输出端置 0，与其他输入端的状态无关

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……−65～+150℃

功能表

输　入					输　出	
PR	CLR	CLK	J	$\overline{K}$	Q	$\overline{Q}$
L	H	×	×	×	H	L
H	L	×	×	×	L	H
L	L	×	×	×	H	H
H	H	↑	L	L	L	H
H	H	↑	H	L	触发	
H	H	↑	L	H	Q0	$\overline{Q}$0
H	H	↑	H	H	H	L
H	H	L	×	×	Q0	$\overline{Q}$0

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

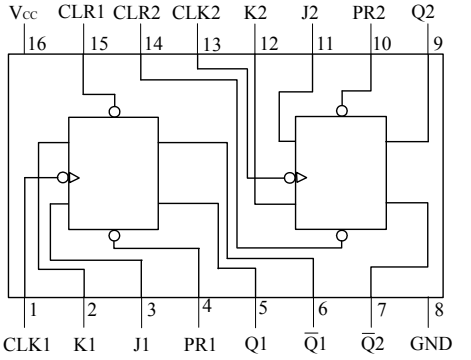
六、双下降沿 J–K 触发器（预置、清除及互补输出）DM74LS112A（TTL031）

双下降沿 J-K 触发器（预置、清除及互补输出）DM74LS112A

简要说明

DM74LS112A 由两组相互独立的下降沿 J-K 触发器组成，具有互补对称输出的功能。在时钟的上升沿，J、K 数据输入端的数据输入到触发器。当预置输入端 PR 为低电平时，将输出端置 1；当清零输入端 CLR 为低电平时，将输出端置 0，与其他输入端的状态无关

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入					输　出	
PR	CLR	CLK	J	K	Q	$\overline{Q}$
L	H	×	×	×	H	L
H	L	×	×	×	L	H
L	L	×	×	×	H	H
H	H	↓	L	L	Q0	$\overline{Q}$0
H	H	↓	H	L	H	L
H	H	↓	L	H	L	H
H	H	↓	H	H	触发	
H	H	H	×	×	Q0	$\overline{Q}$0

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

七、双可重触发单稳态触发器（清除及互补输出）DM74LS123（TTL032）

双可重触发单稳态触发器（清除及互补输出）DM74LS123

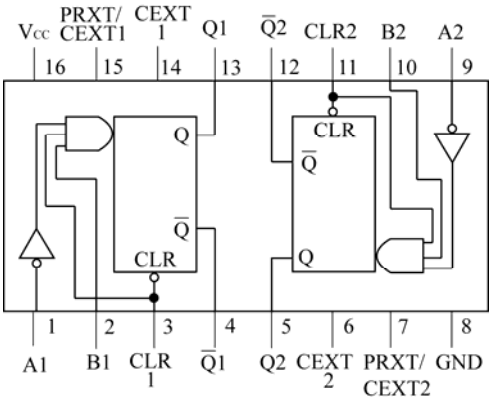
简要说明

DM74LS123 由两组相互独立的可重触发的单稳态触发器组成，可产生几秒至 100%负载周期的输出脉冲。每一个单稳态触发器有 3 个输入端可以选择触发器在上升沿或在下降沿触发。引脚 A 为下降沿触发输入端，引脚 B 为上升沿触发输入端，CLR 输入端可以终止输出端的脉冲输出

续表

双可重触发单稳态触发器（清除及互补输出）DM74LS123

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输入			输出	
CLEAR	A	B	Q	$\overline{Q}$
L	×	×	L	H
×	H	×	L	H
×	×	L	L	H
H	L	↑	⎍	⎍
H	↓	H	⎍	⎍
↑	L	H	⎍	⎍

推荐工作条件

参　数	符　号	最小值	典型值	最大值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
外部定时电阻	R_{EXT}	5		260	kΩ
外部定时电容	C_{EXT}	无限制			μF
R_{EXT}/C_{EXT} 引线电容	C_{WIRE}			50	pF
环境温度	T_A	0		70	℃

八、6 上升沿 D 触发器（有清除端）DM74LS174（TTL052）

6 上升沿 D 触发器（有清除端）DM74LS174

简要说明

DM74LS174 为 6 上升沿 D 触发器

当清除输入端 CLEAR 为低电平时，输出端 Q 为低电平

在时钟 CLOCK 的上升沿，输出端 Q 的数据与输入端 D 的数据一致，而当 CLOCK 为高电平或低电平时，Q 将保持原来的状态

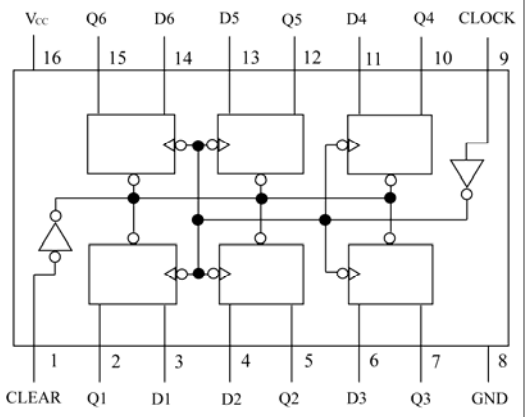
续表

6 上升沿 D 触发器（有清除端）DM74LS174

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



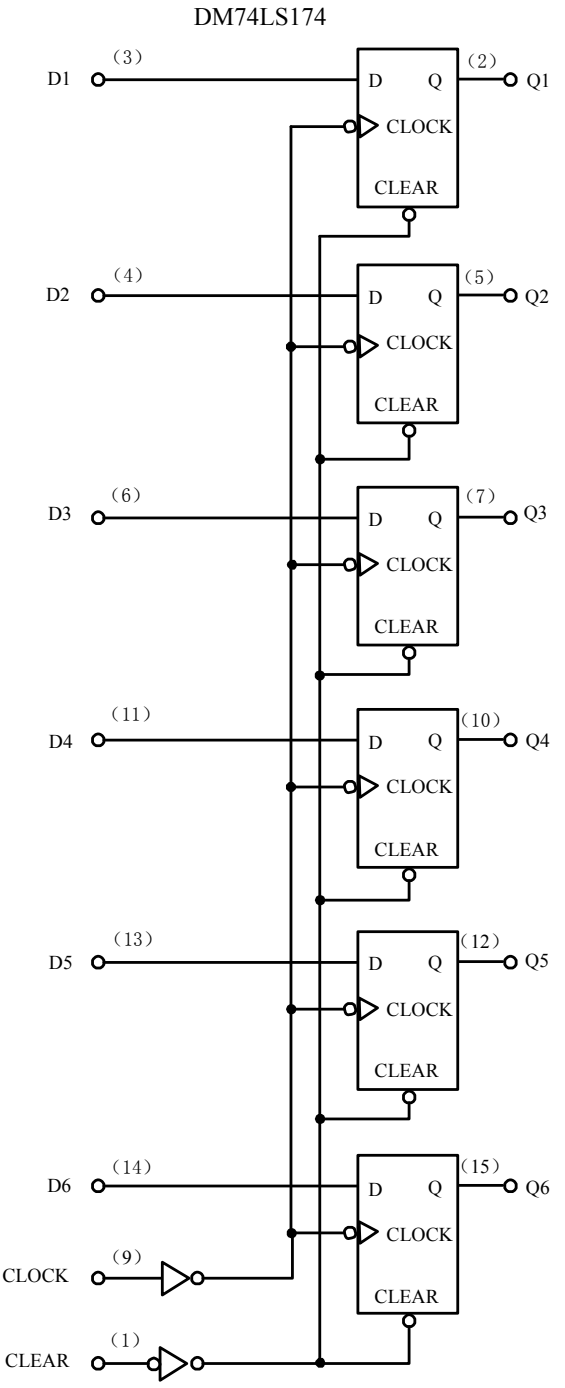
功能表

输　入			输　出
CLEAR	CLOCK	D	Q
L	×	×	L
H	↑	H	H
H	↑	L	L
H	L	×	Q0

推荐工作条件

参　数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



九、4 上升沿 D 触发器（有清除端、互补输出）DM74LS175（TTL053）

4 上升沿 D 触发器（有清除端、互补输出）DM74LS175

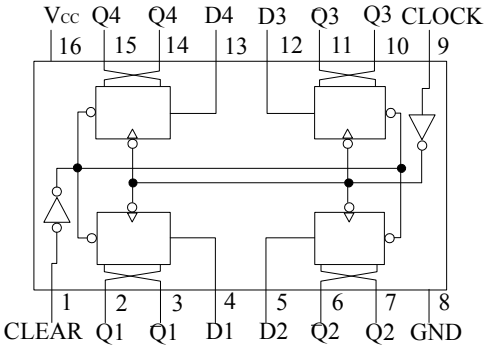
简要说明

DM74LS175 为 4 上升沿 D 触发器，具有互补对称输出

当清除输入端 CLEAR 为低电平时，可将输出端 Q 置为低电平

在时钟 CLOCK 的上升沿，输出端 Q 的数据与输入端 D 的数据一致，而当 CLOCK 为高电平或低电平时，Q 将保持原来的状态

引出端排列



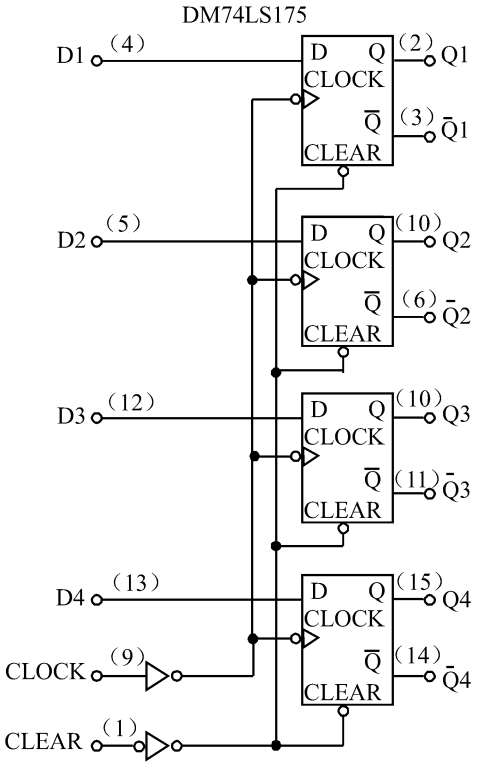
极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入			输　出	
CLEAR	CLOCK	D	Q	$\overline{Q}$
L	×	×	L	H
H	↑	H	H	L
H	↑	L	L	H
H	L	×	Q0	$\overline{Q}$0

逻辑图



推荐工作条件

参　数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

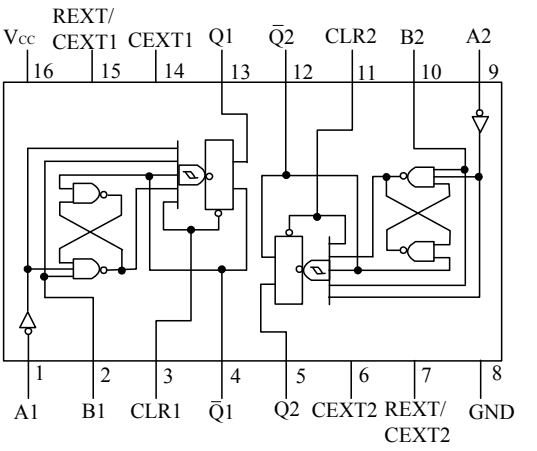
十、双单稳态触发器（带清除、互补输出）DM74LS221（TTL058）

双单稳态触发器（带清除、互补输出）DM74LS221

简要说明

DM74LS221 为两个具有斯密特触发器输入端的单稳态触发器。DM74LS221 经输入端触发后，输出端 Q 和 $\overline{Q}$ 不受触发输入端 A、B 跳变的影响，而与 REXT/CEXT 和 CEXT 端外接的定时元件有关，可以被清除输入端 CLR 中止。输出脉冲宽度约为：0.7RC

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入			输　出	
CLEAR	A	B	Q	$\overline{Q}$
L	×	×	L	H
×	H	×	L	H
×	×	L	L	H
H	L	↑	⎍	⎍
H	↓	H	⎍	⎍
↑	L	H	⎍	⎍

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
上升沿输入门限电压（A 输入端）	V_{T+}		1	2	V
下降沿输入门限电压（A 输入端）	V_{T-}	0.8	1		V
上升沿输入门限电压（B 输入端）	V_{T+}		1	2	V
下降沿输入门限电压（B 输入端）	V_{T-}	0.8	0.9		V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
外接定时电阻	R_{EXT}	1.4		100	kΩ
外接定时电容	C_{EXT}	0		1000	μF
环境温度	T_A	0		70	℃

十一、8 位地址锁存器 DM74LS259（TTL067）

8 位地址锁存器 DM74LS259

简要说明

DM74LS259 为 8 位地址锁存器，可在数字系统中用作通用存储器

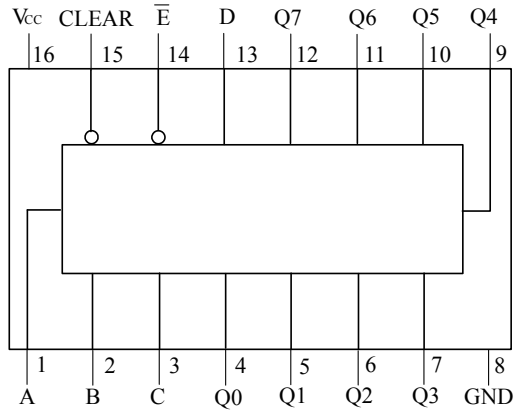
DM74LS259 根据输入端 CLEAR 和 $\overline{E}$ 的状态可以配置成地址锁存器、存储器和 8 线译码器

当输入端 CLEAR 为低电平，并且 $\overline{E}$ 为高电平时，将完成清除功能

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



功能表

输入		地址锁存输出	相互输出	功能
CLEAR	$\overline{E}$			
H	L	D	Q_{i0}	地址锁存器
H	H	Q_{i0}	Q_{i0}	存储器
L	L	D	L	8 线译码器
L	H	L	L	清除

锁存选择表

选择输入			地址锁存
C	B	A	
L	L	L	0
L	L	H	1
L	H	L	2
L	H	H	3
H	L	L	4
H	L	H	5
H	H	L	6
H	H	H	7

推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十二、4 $\overline{R}-\overline{S}$ 锁存器 DM74LS279（TTL070）

4 $\overline{R}-\overline{S}$ 锁存器 DM74LS279

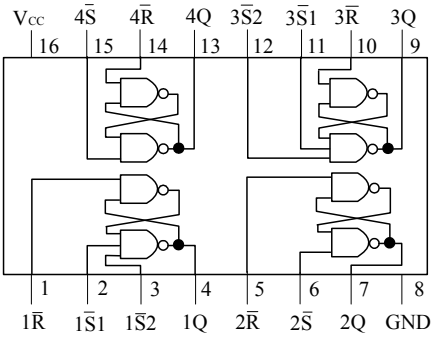
简要说明

DM74LS279 由 4 组 $\overline{R}$-$\overline{S}$ 锁存器组成。其中有两个锁存器具有两个置位输入端 $1\overline{S}1$ 、$1\overline{S}2$ 和 $3\overline{S}1$ 、$3\overline{S}2$

当 $\overline{S}$ 为低电平，而 $\overline{R}$ 为高电平时，输出端 Q 为高电平；当 $\overline{S}$ 为高电平，而 $\overline{R}$ 为低电平时，输出端 Q 为低电平；当 $\overline{S}$ 、$\overline{R}$ 均为高电平时，Q 被锁存在已建立的电平；当 $\overline{S}$ 、$\overline{R}$ 均为低电平时，Q 为不稳定的高电平状态

对于 $\overline{S}1$ 、$\overline{S}2$ ，$\overline{S}$ 的低电平只需 $\overline{S}1$ 、$\overline{S}2$ 中有一个为低电平；$\overline{S}$ 为高电平则需 $\overline{S}1$ 、$\overline{S}2$ 均为高电平

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
$\overline{S}$	$\overline{R}$	Q
L	L	H
L	H	H
H	L	L
H	H	Q_0

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十三、8 D 锁存器（3 态）DM74LS373（TTL076）

8 D 锁存器（3 态）DM74LS373

简要说明

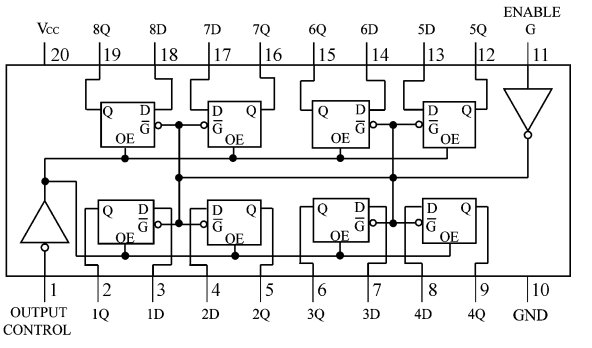
DM74LS373 为具有 3 态输出的 8 组 D 锁存器

3 态输出允许 DM74LS373 的输出端 1Q、2Q、3Q、4Q、5Q、6Q、7Q、8Q 直接与系统总线相连接

当 3 态输出控制输入端 OUTPUT CONTROL 为低电平时，输出端为正常的逻辑状态，可用来驱动负载或总线。当 OUTPUT CONTROL 为高电平时，输出端呈高阻状态，锁存器内部的逻辑操作不受影响

当数据锁存输入端 ENABLE G 为高电平时，输出端 Q 随数据 D 而变化；当 ENABLE G 为低电平时，输出端 Q 被锁存在已建立的数据电平

引出端排列



续表

8 D 锁存器（3 态）DM74LS373

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

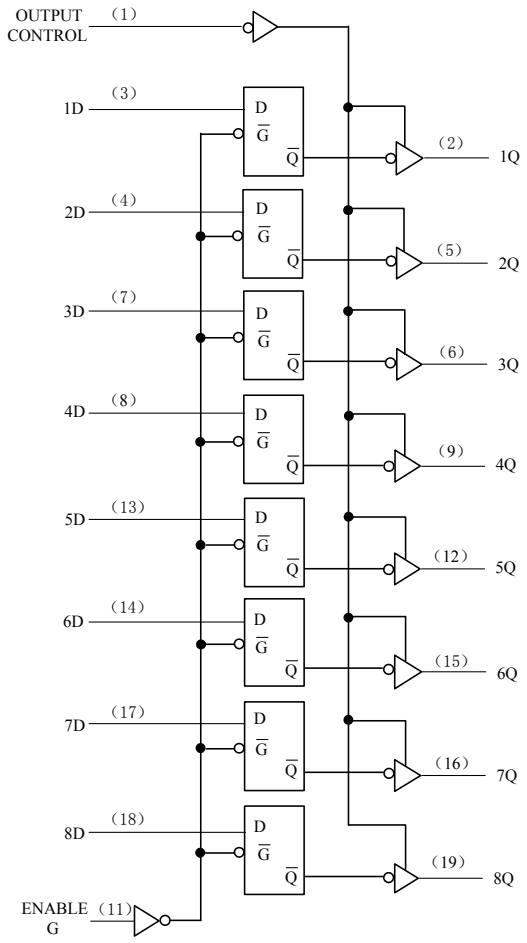
功能表

输出控制端	使能端 G	D	输　出
L	H	H	H
L	H	L	L
L	L	×	Q0
H	×	×	高阻

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



十四、8 上升沿 D 触发器（3 态）DM74LS374（TTL077）

8 上升沿 D 触发器（3 态）DM74LS374

简要说明

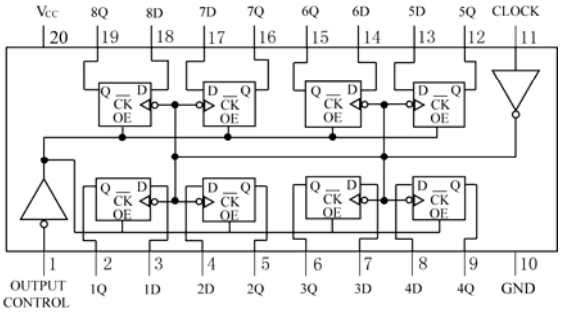
DM74LS374 为具有 3 态输出的 8 组上升沿 D 触发器

3 态输出允许 DM74LS374 的输出端 1Q、2Q、3Q、4Q、5Q、6Q、7Q、8Q 直接与系统总线相连接

当 3 态输出控制输入端 OUTPUT CONTROL 为低电平时，输出端为正常的逻辑状态，可用来驱动负载或总线。当 OUTPUT CONTROL 为高电平时，输出端呈高阻状态，锁存器内部的逻辑操作不受影响

在时钟输入端 CLOCK 上升沿的作用下，输入端 D 的数据被传送到输出端 Q

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

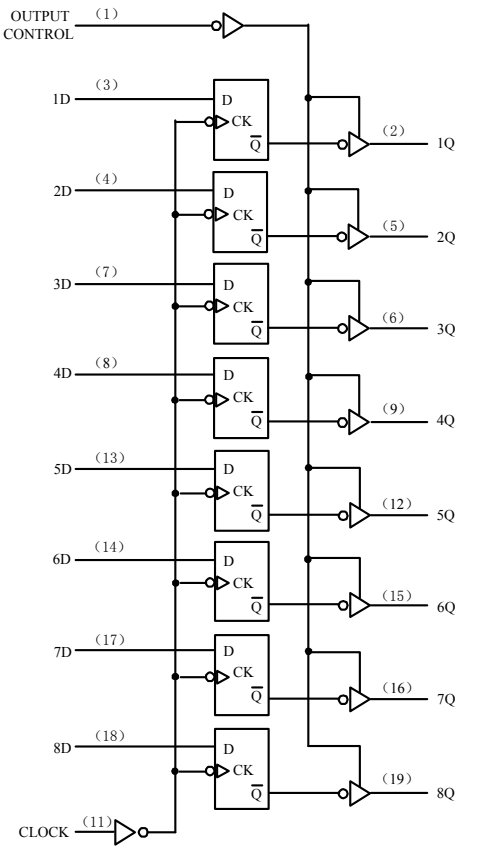
功能表

输出控制端	时　钟	D	输　出
L	↑	H	H
L	↑	L	L
L	L	×	Q0
H	×	×	高阻

推荐工作条件

参　数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



十五、8 上升沿 D 触发器（公共的输出允许和时钟）DM74LS377（TTL078）

8 上升沿 D 触发器（公共的输出允许和时钟）DM74LS377

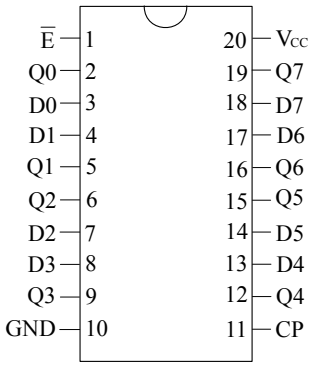
简要说明

DM74LS377 为 8 组上升沿 D 触发器

当允许输出控制输入端 $\overline{E}$ 为低电平时，在时钟输入端 CP 脉冲上升沿的作用下，输入端 D 的数据被传送到输出端 Q；当 $\overline{E}$ 为高电平时，输出端的数据没变化

当 CP 为高电平或低电平时，D 对 Q 没有影响

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

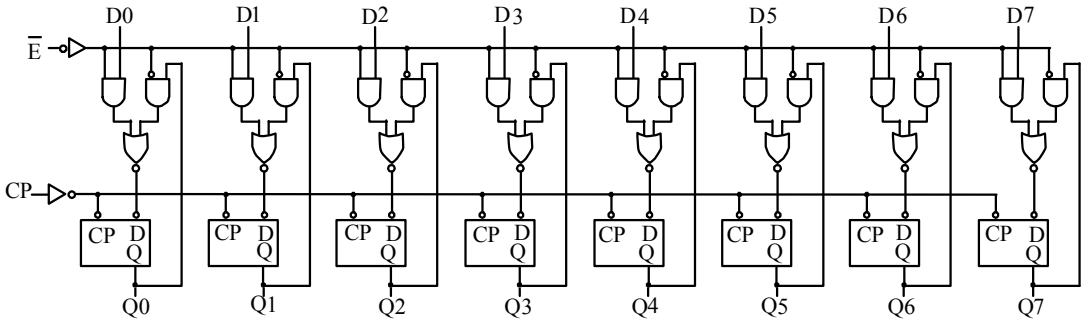
功能表

输　入			输　出
$\overline{E}$	CP	Dn	Qn
H	×	×	没变化
L	↑	H	H
L	↑	L	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



十六、8 D 型锁存器（3 态、输出反相）DM74LS533（TTL081）

8 D 型锁存器（3 态、输出反相）DM74LS533

简要说明

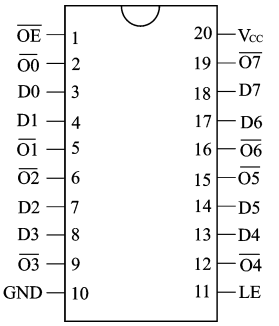
DM74LS533 由八组 D 型锁存器组成，具有 3 态输出，可直接连接到系统总线上

当 3 态输出控制输入端 $\overline{OE}$ 为高电平时，总线输出端口处于高阻状态；当 $\overline{OE}$ 为低电平时，允许数据输出

当数据锁存控制输入端 LE 为低电平时，输出端 $\overline{O}$ 的数据被锁存；当 LE 为高电平时，输入端 D 的数据可被传送到输出端

DM74LS533 除了输出反相外，其余与 DM74LS373 相同

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

$\overline{OE}$	LE	D	输　出
L	H	H	L
L	H	L	H
L	L	×	$\overline{Q0}$
H	×	×	高阻

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十七、8 D 型上升沿触发器（3 态、输出反相）DM74LS534（TTL082）

8 D 型上升沿触发器（3 态、输出反相）DM74LS534

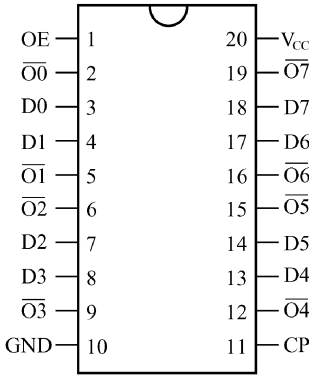
简要说明

DM74LS534 为高速、低功耗 8 上升沿 D 型触发器，具有 3 态输出功能，共用时钟和 3 态输出控制输入端，可连接到总线系统中

当 3 态输出控制输入端 $\overline{OE}$ 为高电平时，总线输出端口处于高阻状态；当 $\overline{OE}$ 为低电平时，允许数据输出

在时钟 CP 的上升沿，数据输入端 D 的数据可以传输到输出端 $\overline{O}$

引出端排列



续表

8 D 型上升沿触发器（3 态、输出反相）DM74LS534

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

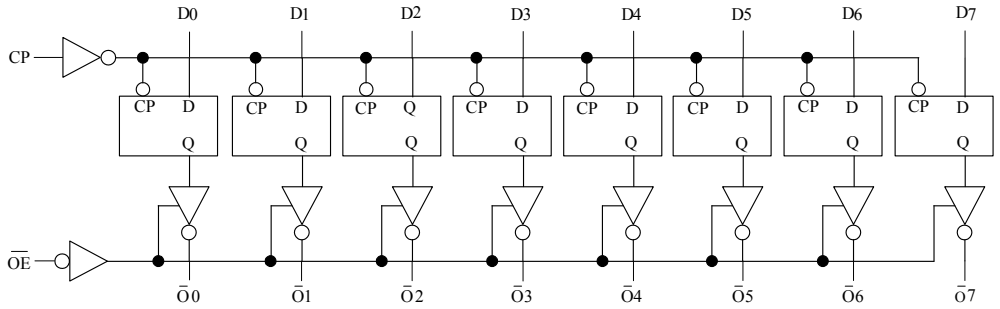
功能表

输　入			输　出　O
Dn	CP	$\overline{OE}$	$\overline{On}$
H	↑	L	L
L	↑	L	H
×	×	H	高阻

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



十八、8 D 型锁存器（3 态）DM74LS573（TTL083）

8 D 型锁存器（3 态）DM74LS573

简要说明

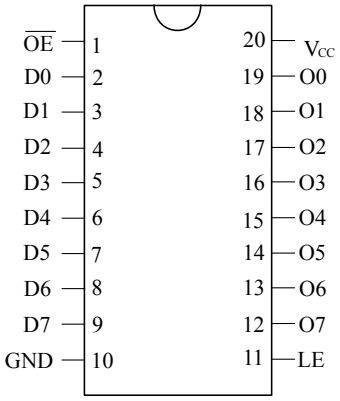
DM74LS573 为高速 8D 型锁存器，具有 3 态输出，公共的锁存控制和 3 态输出控制输入端

当 3 态输出控制输入端 $\overline{OE}$ 为高电平时，输出端口 O 处于高阻状态；当 $\overline{OE}$ 为低电平时，允许数据输出

当数据锁存控制输入端 LE 为低电平时，输出端 O 的数据被锁存；当 LE 为高电平时，输入端 D 的数据可被传送到输出端

DM74LS573 与 DM74LS373 的功能相同，只是引脚的排列不相同

引出端排列



续表

8 D 型锁存器（3 态）DM74LS573

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

$\overline{OE}$	LE	D	输　出　O
L	H	H	H
L	H	L	L
L	L	×	Q0
H	×	×	高阻

推荐工作条件

参　　数	符　　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

十九、8 上升沿 D 型触发器（3 态）DM74LS574（TTL084）

8 上升沿 D 型触发器（3 态）DM74LS574

简要说明

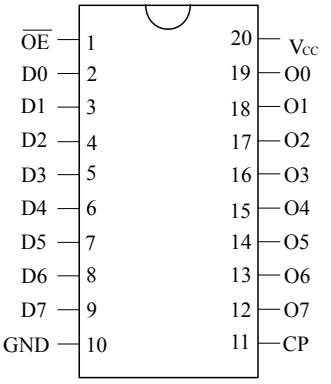
DM74LS574 为高速、低功耗八上升沿 D 型触发器，具有 3 态输出功能，共用时钟和 3 态输出控制输入端

当 3 态输出控制输入端 $\overline{OE}$ 为高电平时，输出端 O 处于高阻状态；当 $\overline{OE}$ 为低电平时，允许数据输出

在时钟 CP 的上升沿，数据输入端 D 的数据可以传输到输出端 O

DM74LS574 与 DM74LS374 的功能相同，只是引脚的排列不相同

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

输　　入			输　出　O
Dn	CP	$\overline{OE}$	On
H	↑	L	H
L	↑	L	L
×	×	H	高阻

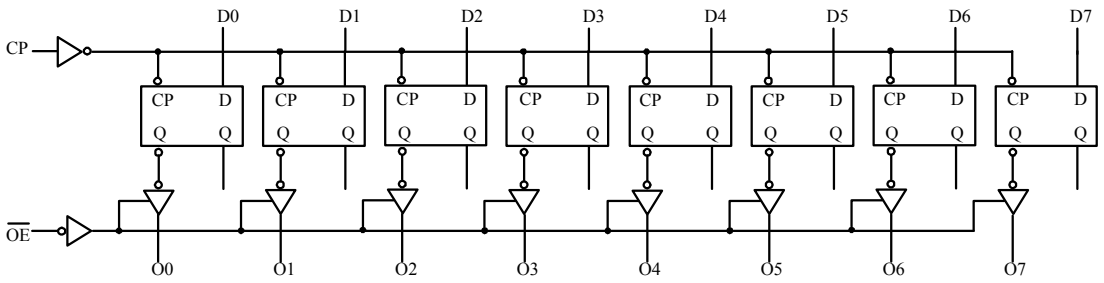
推荐工作条件

参　　数	符　　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

续表

8 上升沿 D 型触发器（3 态）DM74LS574

逻辑图



第五节　译码器/多路分配器

一、BCD–7 段译码器/驱动器（OC）DM74LS47（TTL020）

BCD-7 段译码器/驱动器（OC）DM74LS47

简要说明

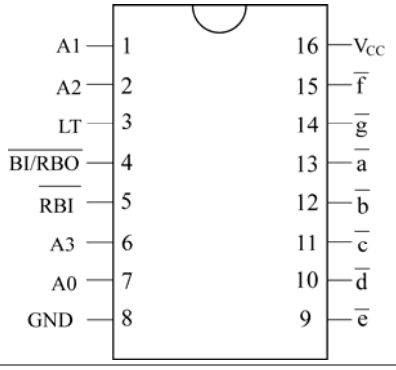
DM74LS47 为集电极开路输出的 BCD（8421）-7 段译码器/驱动器

输出端 $\overline{a}$、$\overline{b}$、$\overline{c}$、$\overline{d}$、$\overline{e}$、$\overline{f}$、$\overline{g}$ 为低电平有效，可以直接驱动七段显示器。当输出为低电平时，其输出电流可达 24mA

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



真值表

十进制数或功能	输入							输出						
	$\overline{LT}$	$\overline{RBI}$	A3	A2	A1	A0	$\overline{BI/RBO}$	$\overline{a}$	$\overline{b}$	$\overline{c}$	$\overline{d}$	$\overline{e}$	$\overline{f}$	$\overline{g}$
0	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H
1	H	×	L	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H
2	H	×	L	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	L
3	H	×	L	L	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L
4	H	×	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L
5	H	×	L	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L
6	H	×	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L
7	H	×	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H
8	H	×	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L

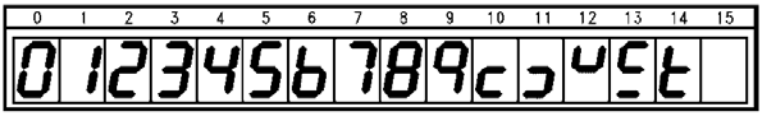
续表

BCD-7 段译码器/驱动器（OC）DM74LS47

真值表

十进制数或功能	输　入							输　出						
	$\overline{LT}$	$\overline{RBI}$	A3	A2	A1	A0	$\overline{BI}/\overline{RBO}$	$\overline{a}$	$\overline{b}$	$\overline{c}$	$\overline{d}$	$\overline{e}$	$\overline{f}$	$\overline{g}$
9	H	×	H	L	L	H	H	L	L	L	H	H	L	L
10	H	×	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L
11	H	×	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	L
12	H	×	H	H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L
13	H	×	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H	L	L
14	H	×	H	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L
15	H	×	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
$\overline{BI}$	×	×	×	×	×	×	L	H	H	H	H	H	H	H
$\overline{RBI}$	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
$\overline{LT}$	L	×	×	×	×	×	H	L	L	L	L	L	L	L

十进制数显示



推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
$\overline{a}-\overline{g}$ 在 V_{OH}=15V 时的高电平输出电流	I_{OH}			−250	μA
高电平输出电流 $\overline{BI}/\overline{RBO}$	I_{OH}			−50	μA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

二、3 线— 8 线译码器/多路分配器 DM74LS138（TTL037）

3 线—8 线译码器/多路分配器 DM74LS138

简要说明

DM74LS138 可以根据 3 个二进制译码选择输入端 A、B、C，选择 8 个输出端中的 1 个作为输出，选中的输出端将以低电平输出

DM74LS138 还包括 3 个使能输入端，当 G2A 和 G2B 使能输入端为低电平，G1 使能输入端为高电平时，允许译码输出。当多片 74LS138 扩展时，利用使能输入端可以减少外部门电路和反相器的使用，比如扩展成 24 线译码器时不需要外部反相器，而扩展成 32 线译码器时只需 1 个反相器。当 74LS138 用作多路复用器时，1 个使能输入端可以作为数据输入端

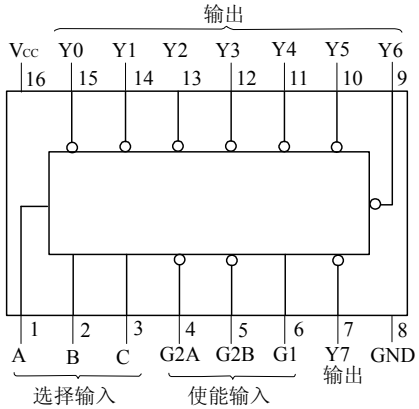
续表

3 线—8 线译码器/多路分配器 DM74LS138

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



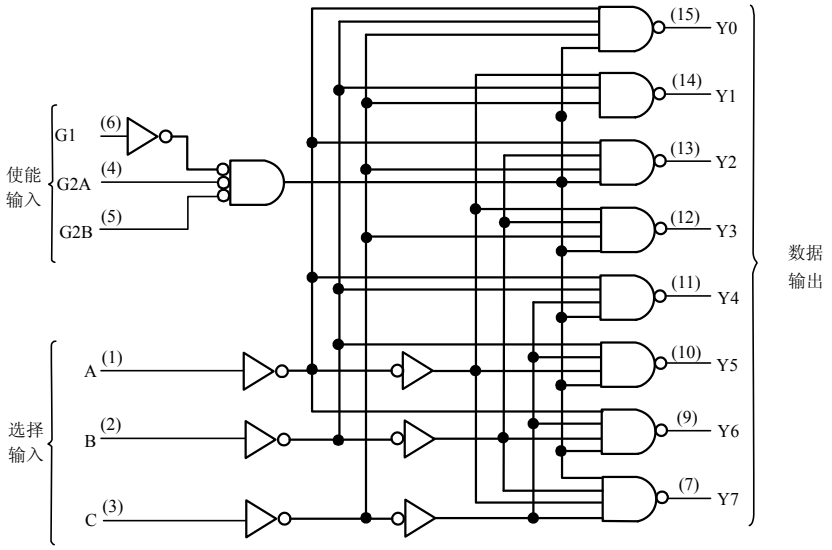
功能表

输入					输出							
Enable		Select										
G1	G2	C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
×	H	×	×	×	H	H	H	H	H	H	H	H
L	×	×	×	×	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H
H	L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
H	L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H
H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H
H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



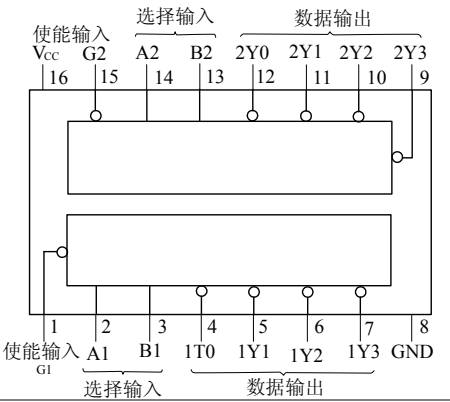
三、双 2 线—4 线译码器/多路分配器 DM74LS139（TTL038）

双 2 线—4 线译码器/多路分配器 DM74LS139

简要说明

DM74LS139 由两组相互独立的 2 线—4 线译码器组成，其功能与 74LS138 的功能基本相同，并且当 74LS139 用作多路分配器时，低电平有效使能输入端可以用作数据输入端

引出端排列



功能表

输入			输出			
ENABLE	SELECT					
G	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3
H	×	×	H	H	H	H
L	L	L	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H
L	H	L	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	L

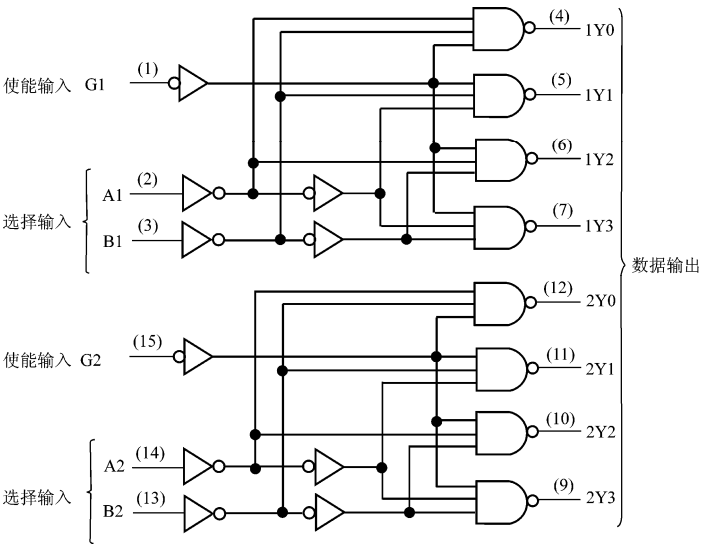
极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



四、4 线—16 线译码器/多路分配器 DM74LS154（TTL041）

4 线—16 线译码器/多路分配器 DM74LS154

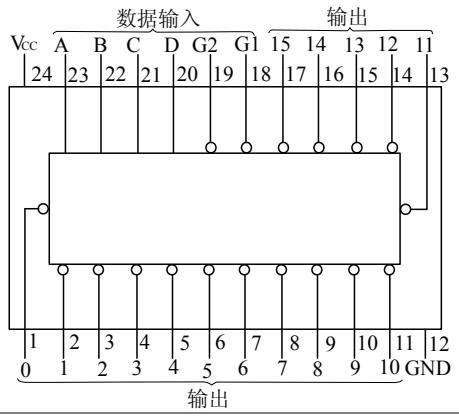
简要说明

DM74LS154 为 4 线—16 线译码器/多路分配器，包括 4 个二进制译码输入端 A、B、C、D，16 个输出端 0～15 和 2 个使能输入端 G1、G2。当使能输入端为低电平时，4 个二进制译码输入端可以选择 16 个输出中的 1 个作为输出端，选中的输出端将输出低电平

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



功能表

输　入						输　出															
G1	G2	D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
L	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
L	H	×	×	×	×	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	×	×	×	×	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	×	×	×	×	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

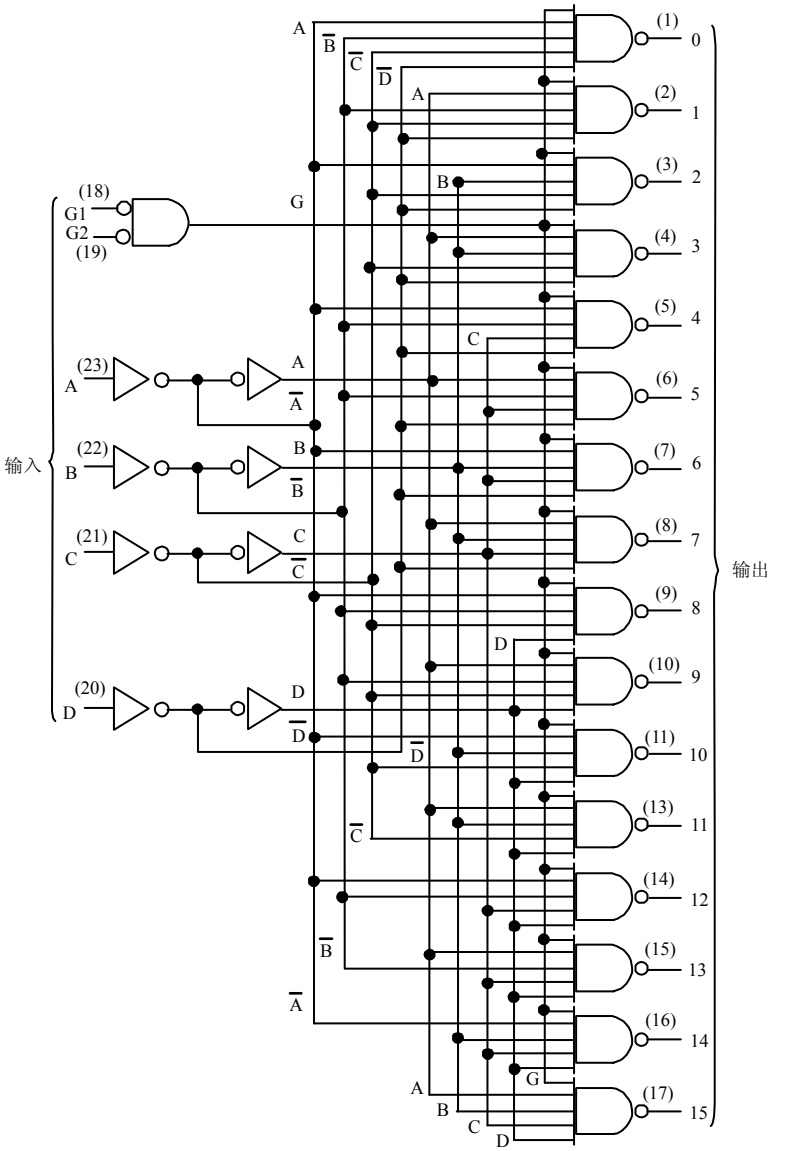
推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

续表

4 线—16 线译码器/多路分配器 DM74LS154

逻辑图



五、双 2 线—4 线译码器/多路分配器 DM74LS155（TTL042）

双 2 线—4 线译码器/多路分配器 DM74LS155

简要说明

DM74LS155 为具有独立选通端，并共用地址输入端的双 2 线—4 线译码器。当两组独立的选通端（DATA C1、STROBE G1 和 DATA C2、STROBE G2）使 DM74LS155 处于工作状态时，共用地址输入端（SELECT INPUT A 和 SELECT INPUT B）的两个二进制编码可在各自的输出端选择 1 个以低电平输出

此外，DM74LS155 还可以用作 1 线—4 线多路分配器，3 线—8 线译码器，以及 1 线—8 线多路分配器等

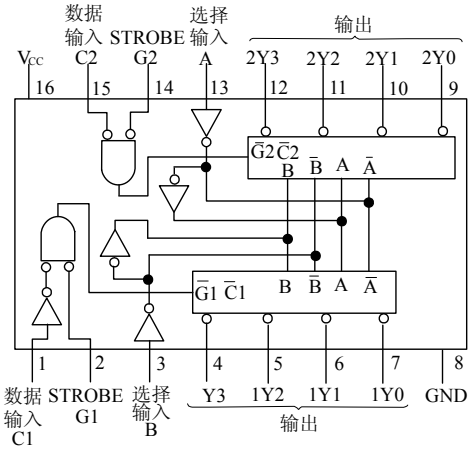
续表

双 2 线—4 线译码器/多路分配器 DM74LS155

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～+70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

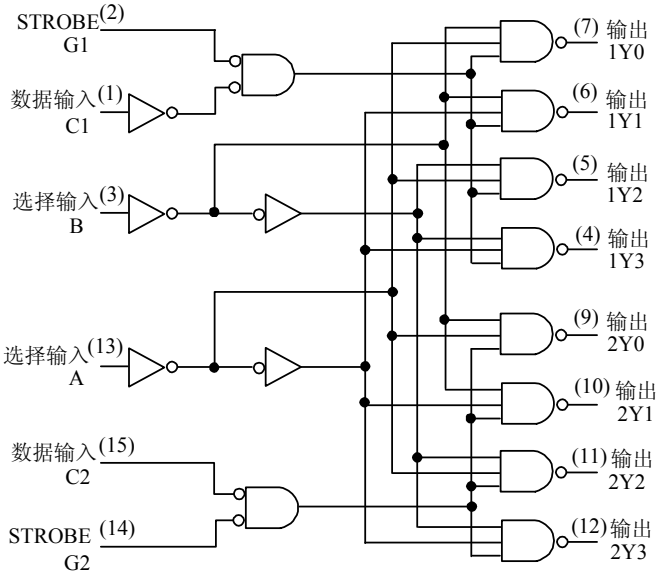
引出端排列



推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



六、双 2 线—4 线译码器/多路分配器（OC）DM74LS156（TTL043）

双 2 线—4 线译码器/多路分配器（OC）DM74LS156

简要说明

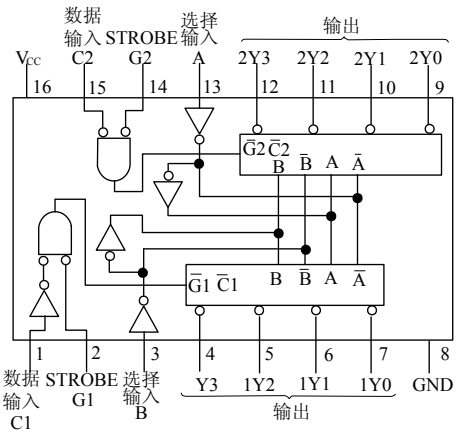
DM74LS156 为集电极开路输出，具有独立选通端，并共用地址输入端的双 2 线—4 线译码器。当两组独立的选通端（DATA C1、STROBE G1 和 DATA C2、STROBE G2）使 DM74LS156 处于工作状态时，共用地址输入端（SELECT INPUT A 和 SELECT INPUT B）的两个二进制编码可在各自的输出端选择 1 个以低电平输出

此外，DM74LS156 还可以用作 1 线—4 线多路分配器，3 线—8 线译码器，以及 1 线—8 线多路分配器等

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

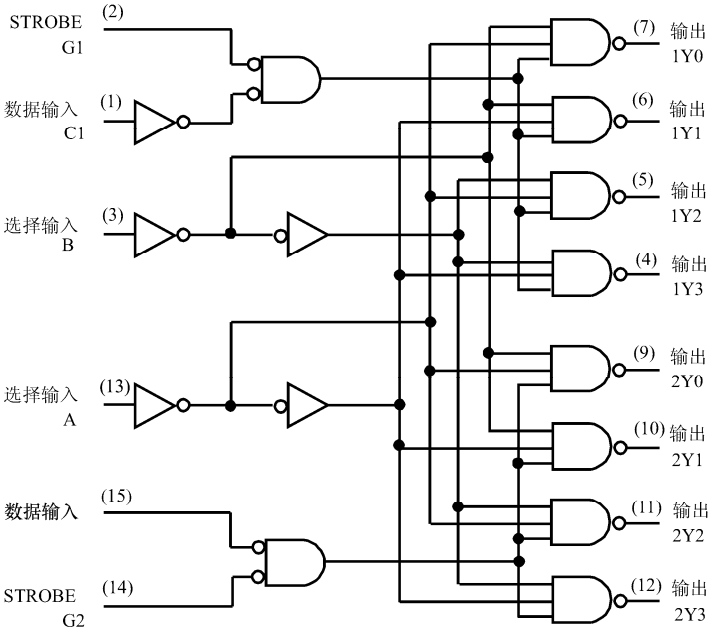
引出端排列



推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电压	I_{OH}			5.5	V
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



第六节　数据选择器及多路复用器

一、8 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS151（TTL039）

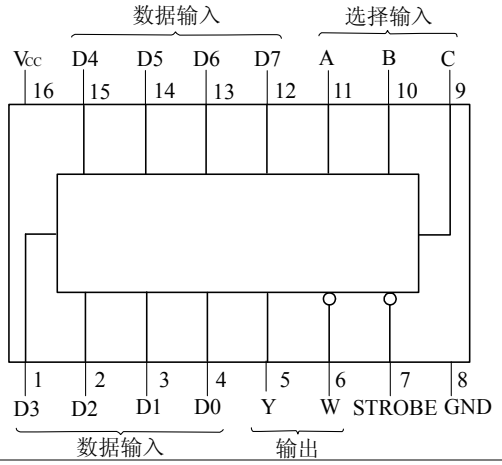
8 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS151

简要说明

DM74LS151 为 8 选 1 数据选择器/多路复用器，片内有完整的译码电路，可以选择 8 个数据输入端中的 1 个输出到 Y 输出端。当 STROBE 输入端为低电平时，允许译码选择输出；当 STROBE 输入端为高电平时，将输出端 Y 置为低电平，而将输出端 W 置为高电平

输出端 Y 和输出端 W 为互补对称输出

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输入				输出	
SELECT			STROBE	Y	W
C	B	A			
×	×	×	H	L	H
L	L	L	L	D0	$\overline{D0}$
L	L	H	L	D1	$\overline{D1}$
L	H	L	L	D2	$\overline{D2}$
L	H	H	L	D3	$\overline{D3}$
H	L	L	L	D4	$\overline{D4}$
H	L	H	L	D5	$\overline{D5}$
H	H	L	L	D6	$\overline{D6}$
H	H	H	L	D7	$\overline{D7}$

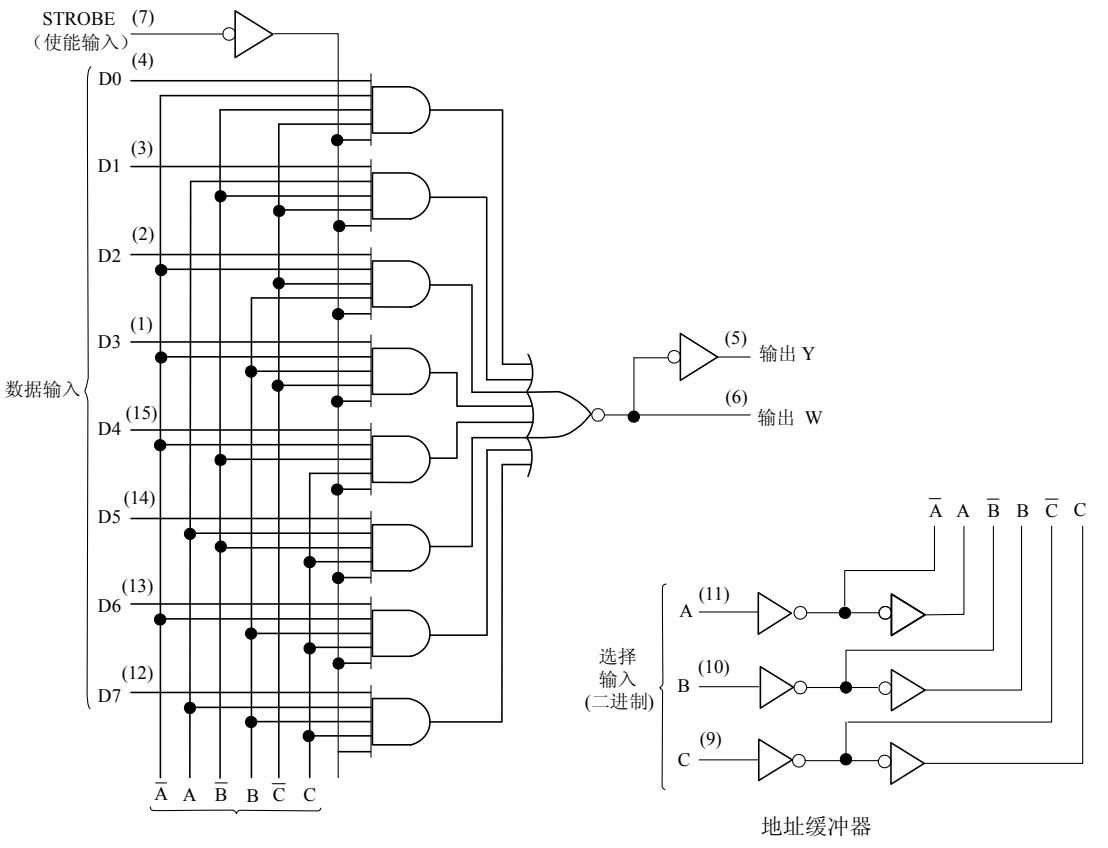
推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

续表

8 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS151

逻辑图



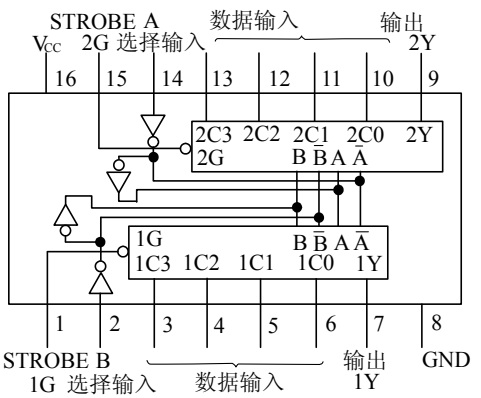
二、双 4 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS153（TTL040）

双 4 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS153

简要说明

DM74LS153 为双 4 选 1 数据选择器/多路复用器，片内有完整的二进制译码电路，可以选择 4 个数据输入端中的 1 个输出到 Y 输出端

引出端排列



续表

双 4 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS153

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

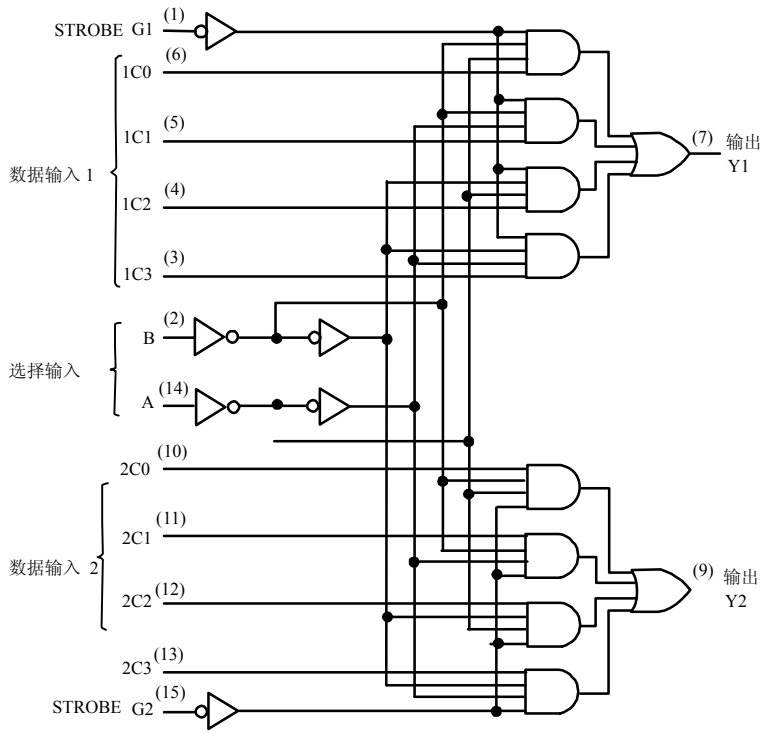
功能表

选择输入		数据输入				STROBE	输出
B	A	C0	C1	C2	C3	G	Y
×	×	×	×	×	×	H	L
L	L	L	×	×	×	L	L
L	L	H	×	×	×	L	H
L	H	×	L	×	×	L	L
L	H	×	H	×	×	L	H
H	L	×	×	L	×	L	L
H	L	×	×	H	×	L	H
H	H	×	×	×	L	L	L
H	H	×	×	×	H	L	H

推荐工作条件

参　数	符　号	最小值	典型值	最大值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



三、4 路 2 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS157（TTL044）

4 路 2 选 1 数据选择器/多路复用器 DM74LS157

简要说明

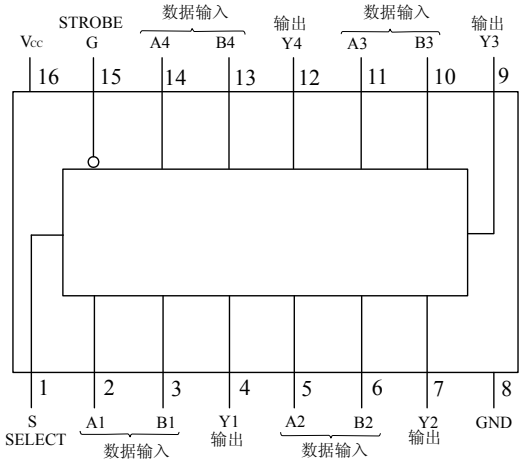
DM74LS157 由 4 组 2 选 1 数据选择器/多路复用器组成

数据选择输入端 SELECT S 为 4 组选择器共用，供 4 组选择器从各自的 2 个数据输入端中分别选取 1 个所需数据。只有当 4 组共用的输入使能端 STROBE G 为低电平时才可选择数据

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



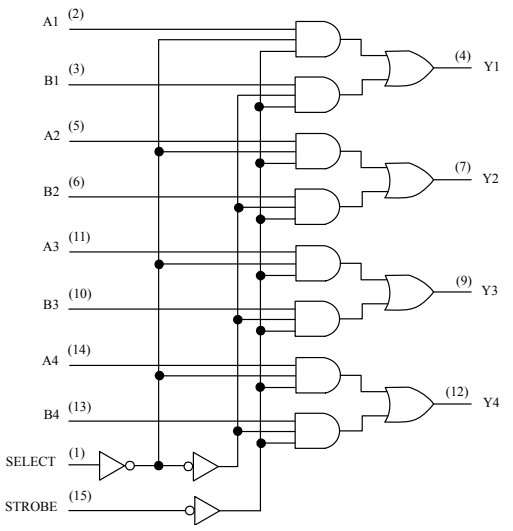
功能表

输　入				输出
STROBE G	SECLECT S	A	B	
H	×	×	×	L
L	L	L	×	L
L	L	H	×	H
L	H	×	L	L
L	H	×	H	H

推荐工作条件

参　数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



四、4 路 2 选 1 数据选择器/多路复用器（反码输出）DM74LS158（TTL045）

4 路 2 选 1 数据选择器/多路复用器（反码输出）DM74LS158

简要说明

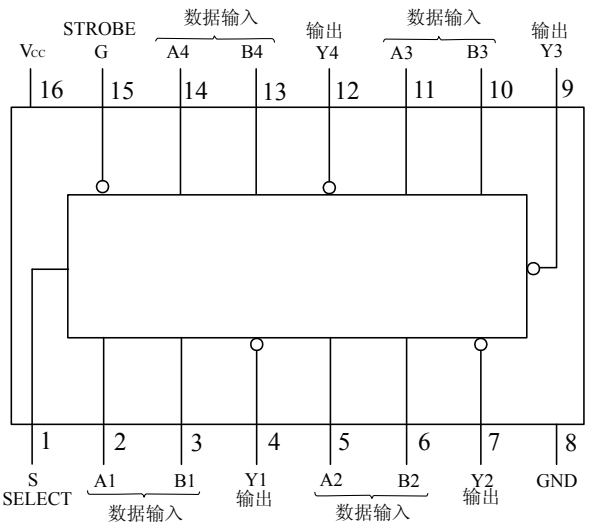
DM74LS158 由 4 组 2 选 1 数据选择器/多路复用器组成，具有反码输出功能

数据选择输入端 SELECT S 为 4 组选择器共用，供 4 组选择器从各自的 2 个数据输入端中分别选取 1 个所需数据。只有当 4 组共用的输入使能端 STROBE G 为低电平时才可选择数据

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

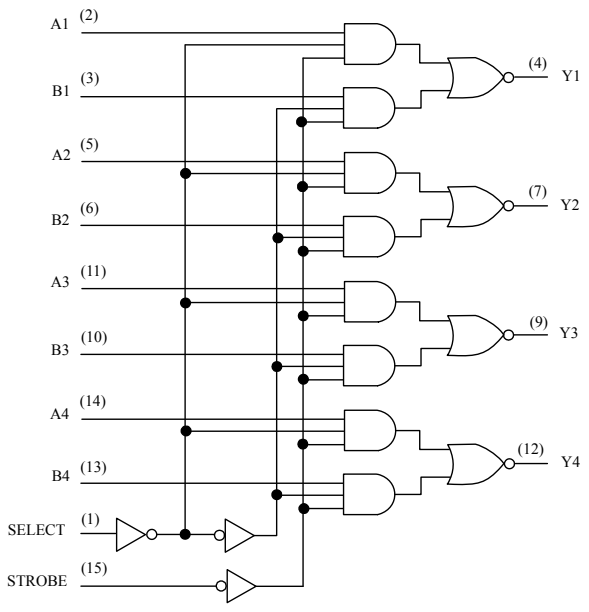
引出端排列



功能表

输入				输出
STROBE G	SELECT S	A	B	
H	×	×	×	H
L	L	L	×	H
L	L	H	×	L
L	H	×	L	H
L	H	×	H	L

逻辑图



推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

五、8 选 1 数据选择器（3 态，互补输出）DM74LS251（TTL064）

8 选 1 数据选择器（3 态，互补输出）DM74LS251

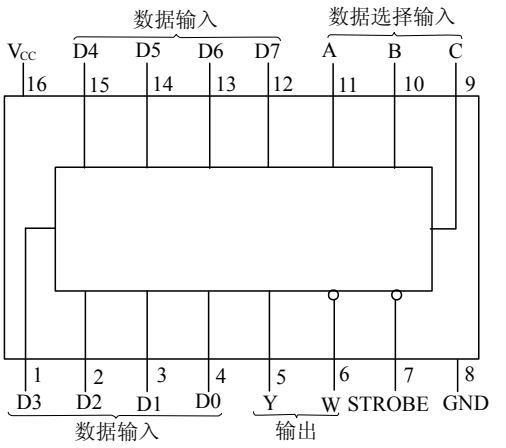
简要说明

DM74LS251 为 3 态互补输出的 8 选 1 数据选择器

3 位数据输入端 A、B、C 按二进制译码，从 8 个数据输入 D0、D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7 中选择 1 个所需的数据输出到数据输出端 Y 和 W。此时，Y 输出端输出原码，而 W 输出端将输出反码

只有 3 态输出控制端 STROBE 为低电平时，才可选择数据输出；当 STROBE 为高电平时，Y 和 W 都处于高阻状态。利用 3 态输出，Y 和 W 可直接与系统总线连接

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入				输　出	
SELECT			STROBE	Y	W
C	B	A			
×	×	×	H	高阻	高阻
L	L	L	L	D0	$\overline{D0}$
L	L	H	L	D1	$\overline{D1}$
L	H	L	L	D2	$\overline{D2}$

功能表

输　入				输　出	
SELECT			STROBE	Y	W
C	B	A			
L	H	H	L	D3	$\overline{D3}$
H	L	L	L	D4	$\overline{D4}$
H	L	H	L	D5	$\overline{D5}$
H	H	L	L	D6	$\overline{D6}$
H	H	H	L	D7	$\overline{D7}$

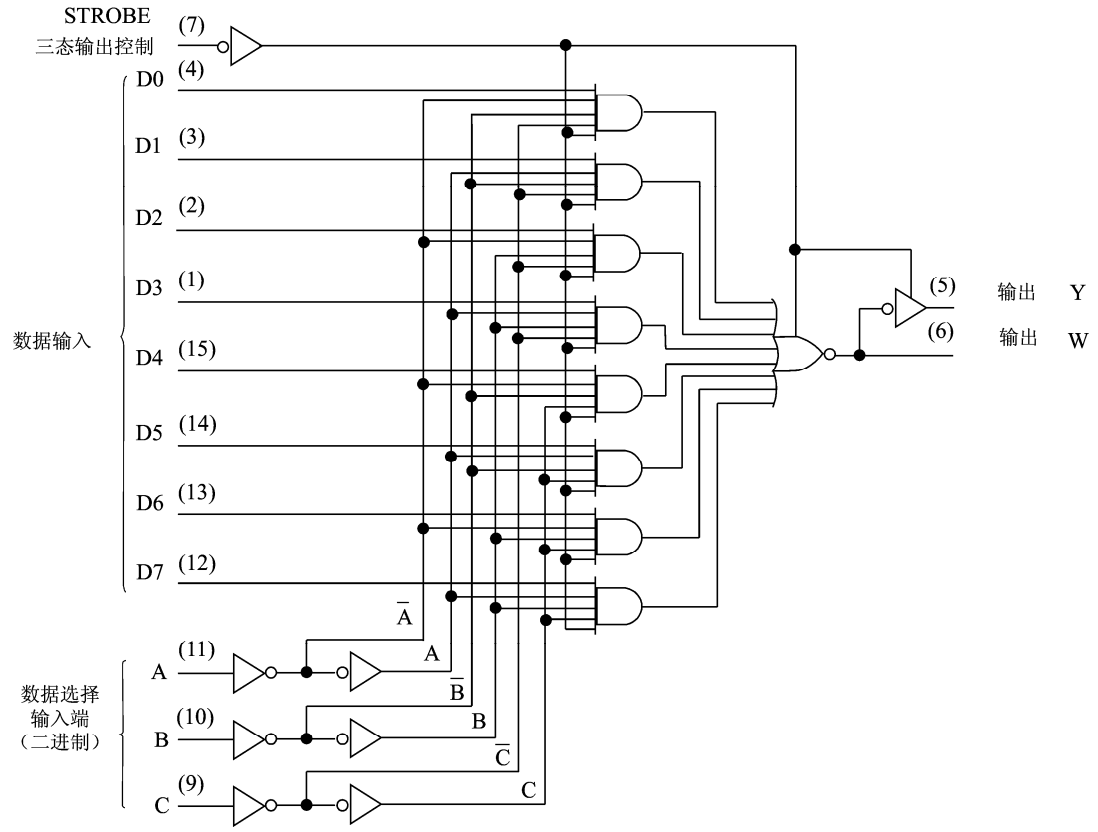
推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

续表

8 选 1 数据选择器（3 态，互补输出）DM74LS251

逻辑图



六、双 4 选 1 数据选择器（3 态）DM74LS253（TTL065）

双 4 选 1 数据选择器（3 态）DM74LS253

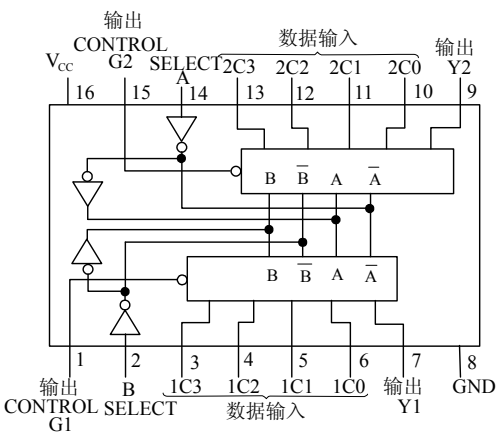
简要说明

DM74LS253 由两组 4 选 1 数据选择器组成

数据选择输入端 A、B 为两组共用，按二进制译码，分别从两组各自的 4 个数据输入 1C0、1C1、1C2、1C3，2C0、2C2、2C3、2C4 中选取一个所需的数据，输出到数据输出端 OUTPUT Y1 和 OUTPUT Y2

只有当两组各自的 3 态输出控制端 OUTPUT CONTROL G1 和 OUTPUT CONTROL G2 都为低电平时，才可选择数据输出；当 OUTPUT CONTROL G1 和 OUTPUT CONTROL G2 都为高电平时，输出端 OUTPUT Y1 和 OUTPUT Y2 处于高阻状态。利用 3 态输出，OUTPUT Y1 和 OUTPUT Y2 可直接与系统总线连接

引出端排列



续表

双 4 选 1 数据选择器（3 态）DM74LS253

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

选择输入端		数据输入端				输出	输出
B	A	C0	C1	C2	C3	G	Y
×	×	×	×	×	×	H	高阻
L	L	L	×	×	×	L	L
L	L	H	×	×	×	L	H
L	H	×	L	×	×	L	L
L	H	×	H	×	×	L	H
H	L	×	×	L	×	L	L
H	L	×	×	H	×	L	H
H	H	×	×	×	L	L	L
H	H	×	×	×	H	L	H

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

七、4 路 2 选 1 数据选择器（3 态）DM74LS257B（TTL066）

4 路 2 选 1 数据选择器（3 态）DM74LS257B

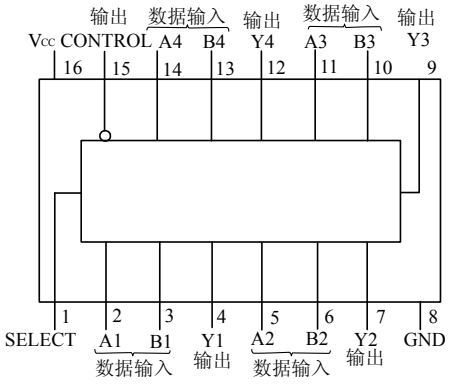
简要说明

DM74LS257B 由 4 组 3 态输出的 2 选 1 数据选择器组成

数据选择输入端 SELECT 为 4 组共用，4 组从各自的 2 个数据（A1、B1，A2、B2，A3、B3，A4、B4）中分别选取各自所需的数据输出到相应的输出端 Y。只有当 4 组共用的 3 态输出控制端 OUTPUT CONTROL 为低电平时，才可选择数据输出；当 OUTPUT CONTROL 为高电平时，Y 处于高阻态

利用 3 态输出功能，Y 可以直接与系统总线连接

引出端排列



续表

4 路 2 选 1 数据选择器（3 态）DM74LS257B

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

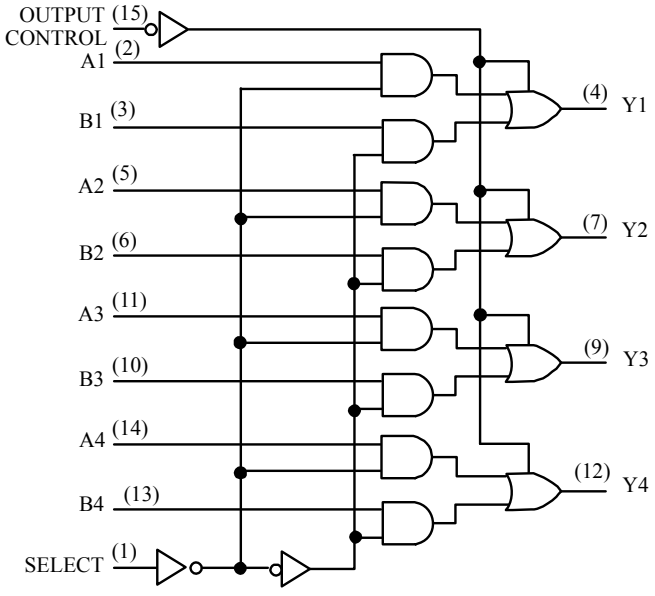
功能表

输　入				输　出
输出控制	选择端	A	B	Y
H	×	×	×	高阻
L	L	L	×	L
L	L	H	×	H
L	H	×	L	L
L	H	×	H	H

推荐工作条件

参　数	符　号	最小值	典型值	最大值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



八、4 路 2 选 1 数据选择器（寄存器输出）DM74LS298（TTL072）

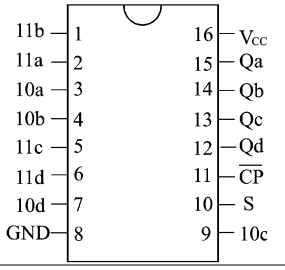
4 路 2 选 1 数据选择器（寄存器输出）DM74LS298

简要说明

DM74LS298 为带存储的 4 路 2 选 1 数据选择器

数据选择输入端 S 可以选择两个 4 位数据（10a、11a、10b、11b、10c、11c、10d、11d）中的一个，在时钟输入端 $\overline{CP}$ 的下降沿作用下将被选取的数据传送到输出端 Qa、Qb、Qc、Qd

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

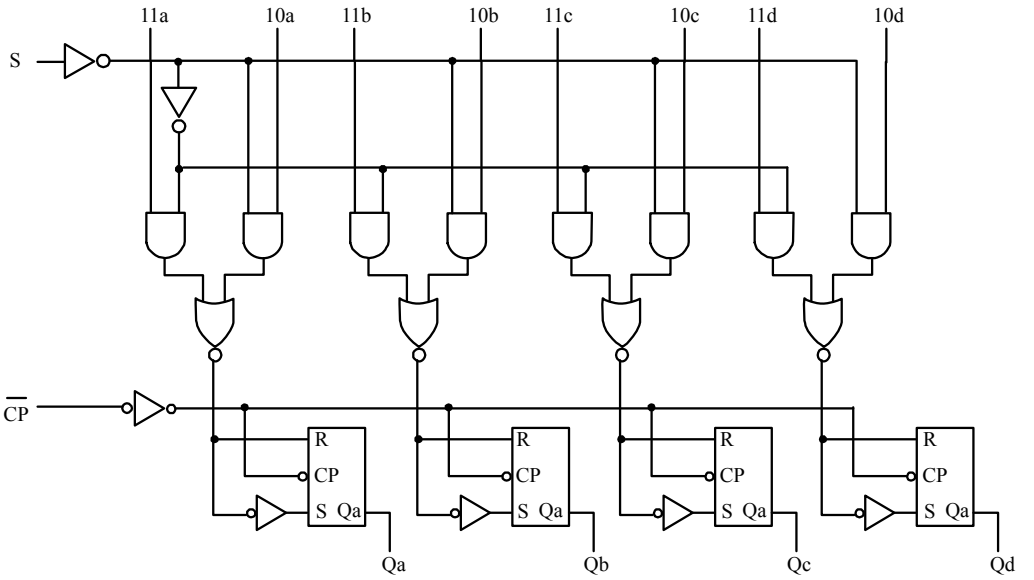
功能表

输　入			输　出
S	10_X	11_X	Q_X
L	L	×	L
L	H	×	H
H	×	L	L
H	×	H	H

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



第七节　运　算　器

一、4 位二进制全加器（带快速进位位）DM74LS83A（TTL025）

4 位二进制全加器（带快速进位位）DM74LS83A

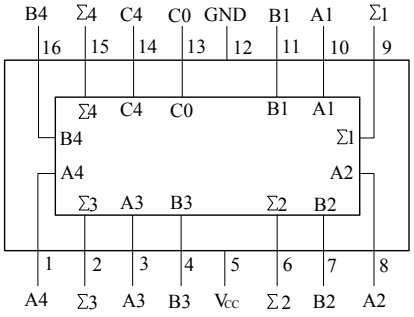
简要说明

DM74LS83A 4 位二进制全加器可对两个 4 位二进制数进行求和运算，每一位的求和结果通过相应的输出端输出，最高进位位 C4 可以从第 4 位获得

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

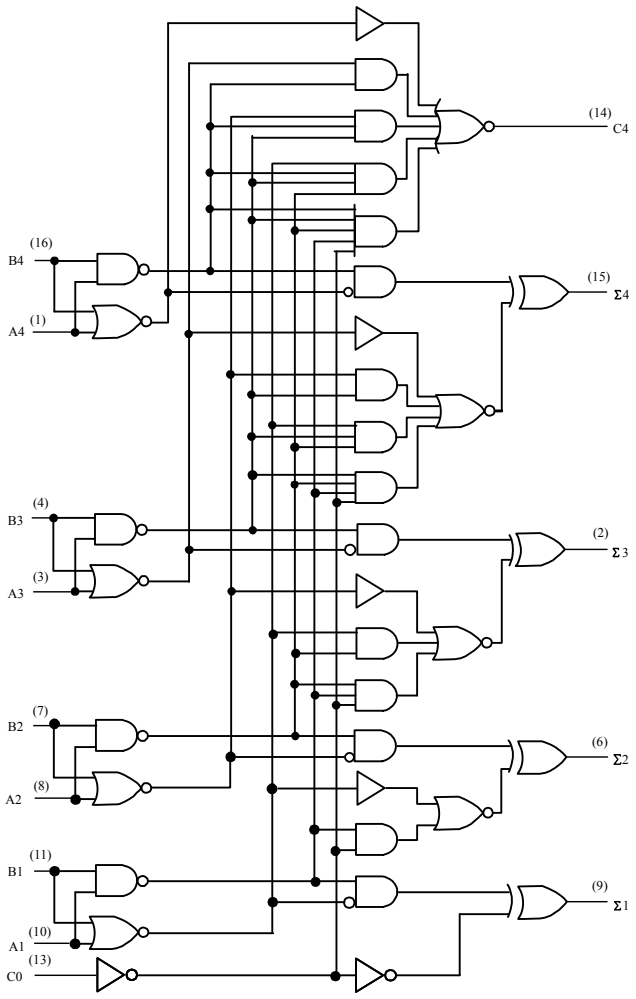
引出端排列



推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



二、4 位数值比较器 DM74LS85（TTL026）

4 位数值比较器 DM74LS85

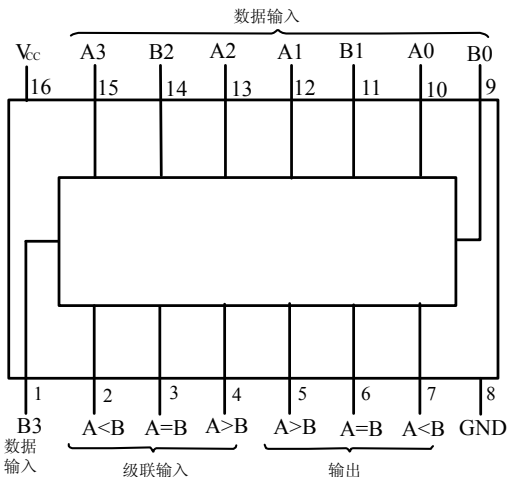
简要说明

DM74LS854 位数值比较器可以对 4 位二进制或 BCD 码数值进行比较，包括两个 4 位的数值输入端 A0～A3，B0～B3，以及 3 个比较输出端。该电路可扩展成任意位数的比较器，而不需外加门电路，大于 4 位的数值可通过级联输入端进行比较。在多个电路级联时，低一级的数值比较输出端 A>B，A=B，A<B 连接到上一级的相应输入端，最低一级的级联输入端 A=B 应当输入一高电平

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



功能表

比较输入				级联输入			输出		
A3,B3	A2, B2	A1, B1	A0, B0	A>B	A<B	A=B	A>B	A<B	A=B
A3>B3	×	×	×	×	×	×	H	L	L
A3<B3	×	×	×	×	×	×	L	H	L
A3=B3	A2>B2	×	×	×	×	×	H	L	L
A3=B3	A2<B2	×	×	×	×	×	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1>B1	×	×	×	×	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1<B1	×	×	×	×	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0>B0	×	×	×	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0<B0	×	×	×	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	H	L	L	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	L	H	L	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	L	L	H	L	L	H
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	×	×	H	L	L	H
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	H	H	L	L	L	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	L	L	L	H	H	L

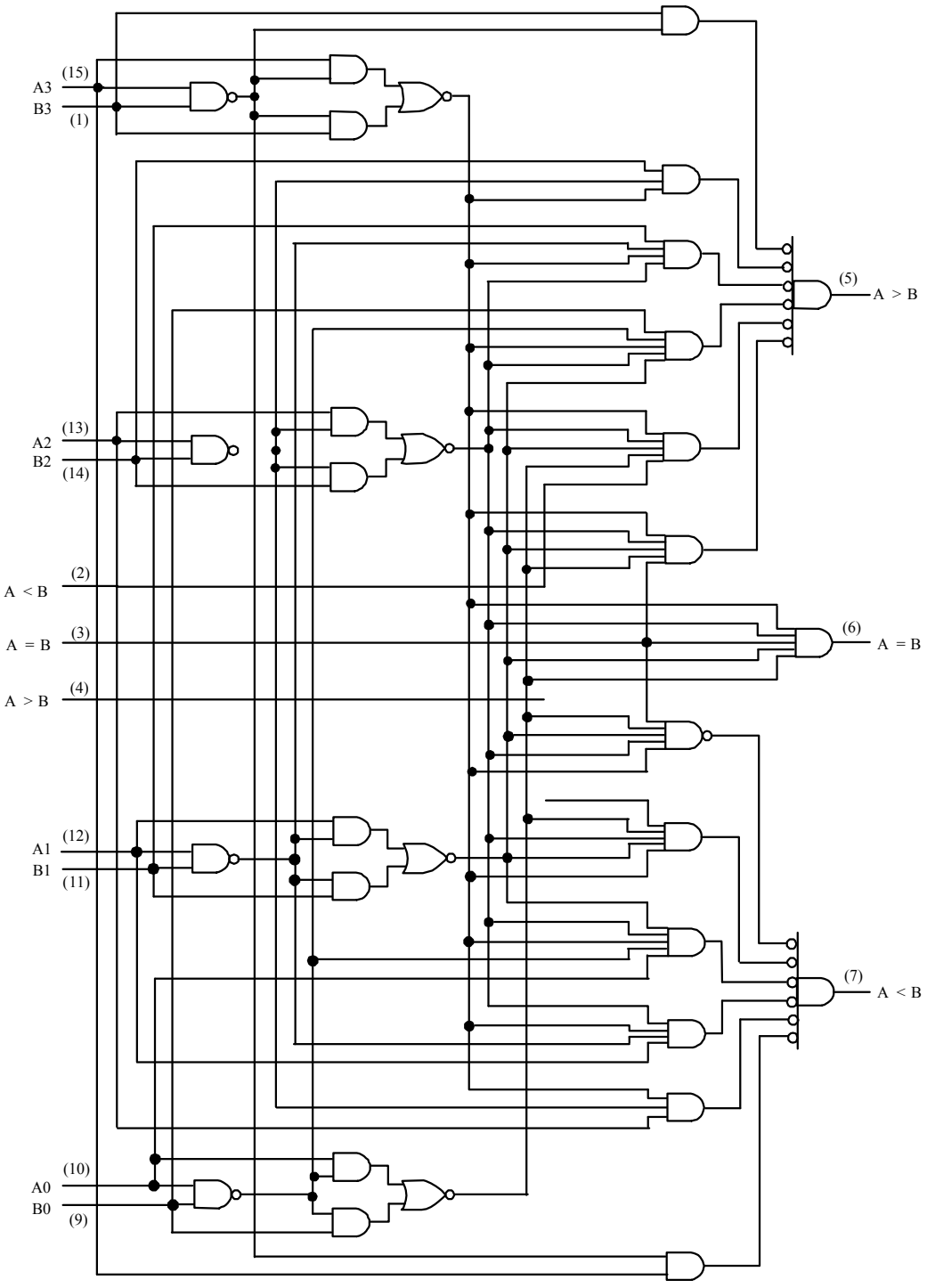
推荐工作条件

参　数	符　号	最小值	典型值	最大值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

续表

4 位数值比较器 DM74LS85

逻辑图



三、4 位算术逻辑单元 DM74LS181（TTL054）

4 位算术逻辑单元 DM74LS181

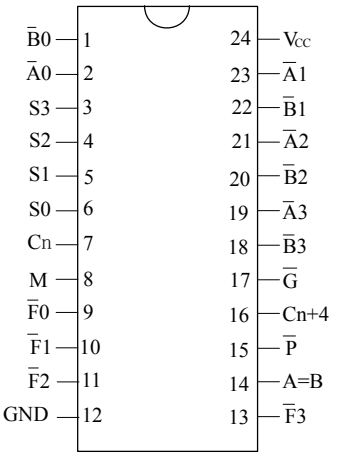
简要说明

DM74LS181 为 4 位算术逻辑单元，能执行 16 种逻辑运算和 16 种算术运算。当工作方式控制输入端 M 为高电平时，执行逻辑运算；当工作方式控制输入端 M 为低电平时，执行算术运算。运算功能由功能选择输入端 S0、S1、S2 和 S3 的状态决定

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

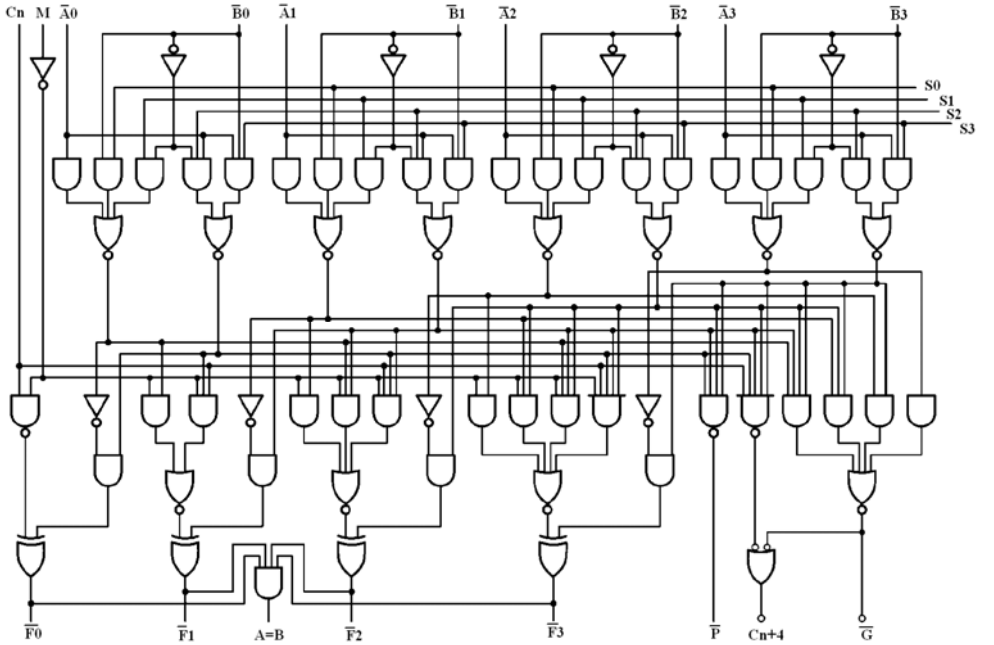
引出端排列



推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



四、4 位二进制超前进位全加器 DM74LS283（TTL071）

4 位二进制超前进位全加器 DM74LS283

简要说明

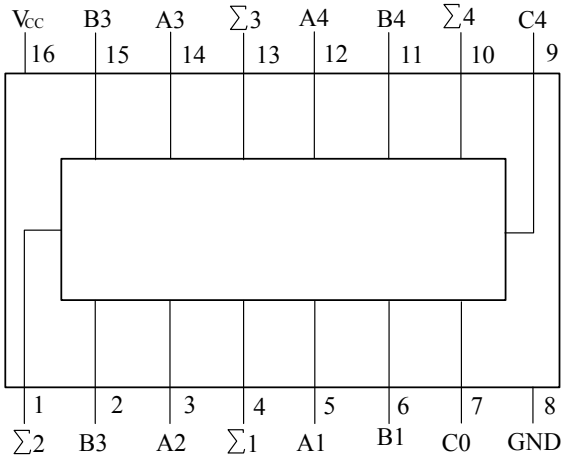
DM74LS283 为具有超前进位的 4 位二进制全加器

DM74LS283 可进行两个 4 位二进制数的加法运算，每位由和输出 ∑1、∑2、∑3、∑4，进位位 C4 由第 4 位得到

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



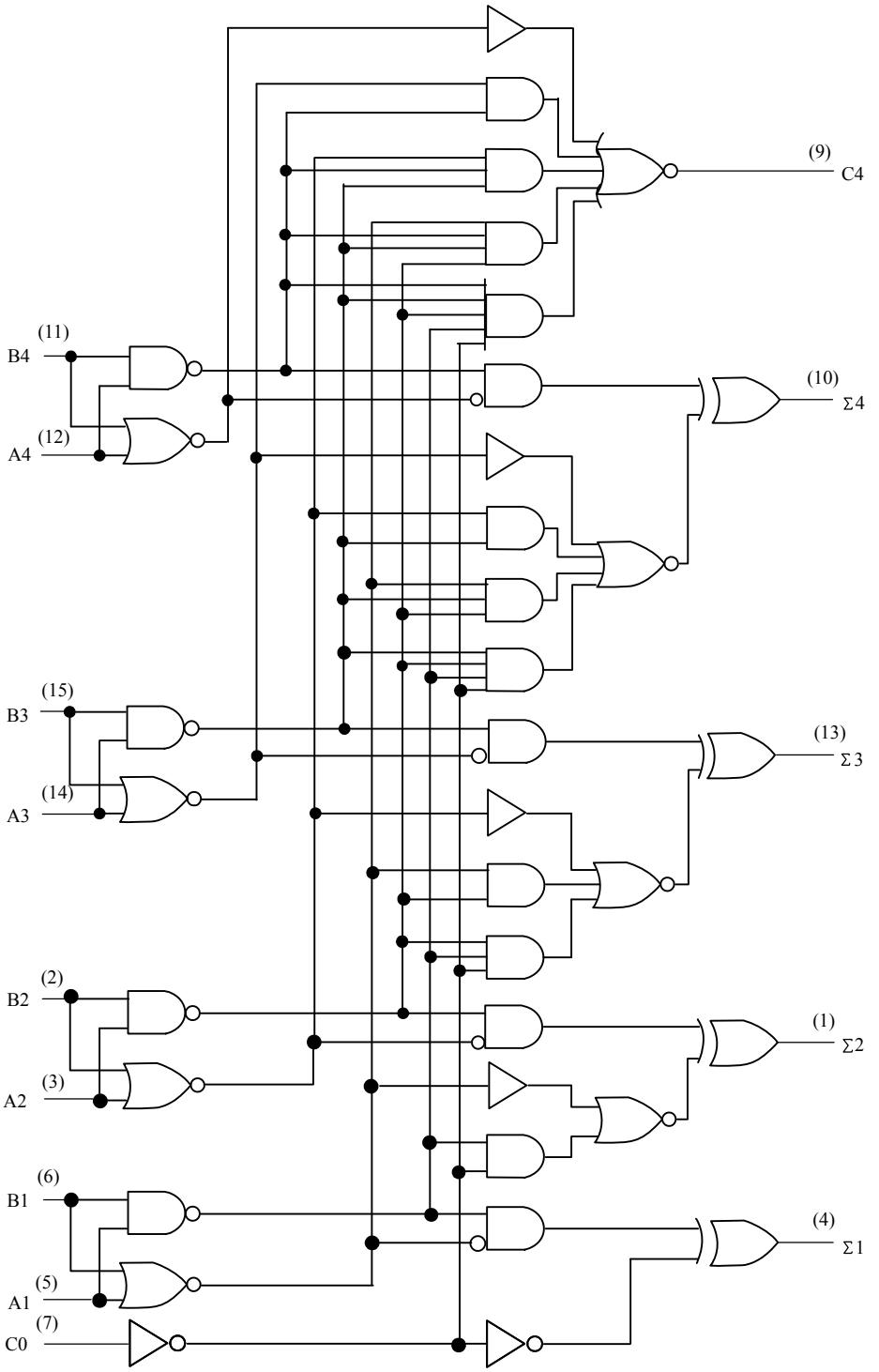
推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

续表

4 位二进制超前进位全加器 DM74LS283

逻辑图



第八节　寄存器及移位寄存器

一、8 位移位寄存器（串行输入、并行输出）DM74LS164（TTL048）

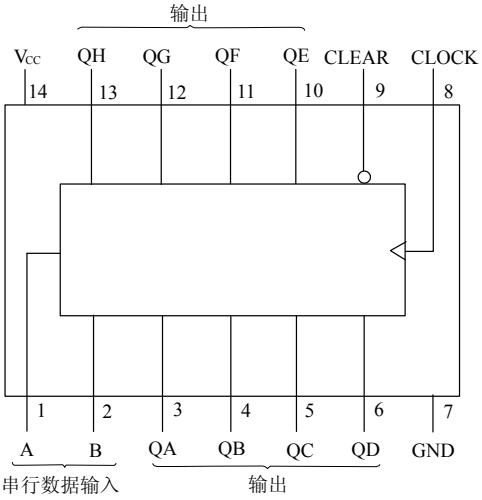
8 位移位寄存器（串行输入、并行输出）DM74LS164

简要说明

DM74LS164 为 8 位移位寄存器。当清除输入端 CLEAR 为低电平时，输出端 QA、QB、QC、QD、QE、QF、QG、QH 均为低电平

串行数据输入端 A、B 可控制数据输入。当输入端 A 或 B 中任意一个为低电平时，则禁止新数据输入，并且在时钟输入端 CLOCK 脉冲上升沿作用下将 QA 置为低电平。当输入端 A 或 B 中任意一个为高电平时，则另一个就允许新数据输入，并且在时钟输入端 CLOCK 脉冲的上升沿作用下决定 QA 的状态

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入				输　出			
CLEAR	CLOCK	A	B	QA	QB	…	QH
L	×	×	×	L	L	…	L
H	L	×	×	QA0	QB0	…	QH0
H	↑	H	H	H	QAn	…	QGn
H	↑	L	×	L	QAn	…	QGn
H	↑	×	L	L	QAn	…	QGn

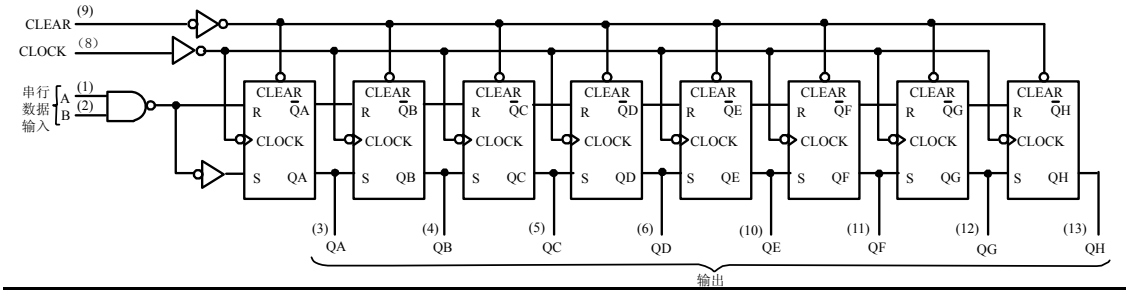
推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

续表

8 位移位寄存器（串行输入、并行输出）DM74LS164

逻辑图



二、8 位移位寄存器（并行输入、互补串行输出）DM74LS165（TTL049）

8 位移位寄存器（并行输入、互补串行输出）DM74LS165

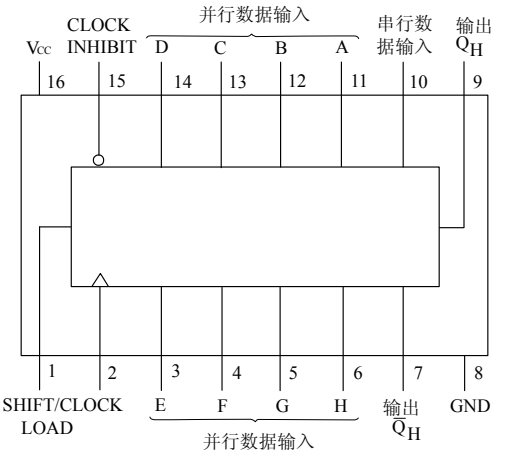
简要说明

DM74LS165 为 8 位移位寄存器

当移位/置数输入控制端 SHIFT/LOAD 为低电平时，并行数据输入端 A、B、C、D、E、F、G、H 的数据被直接置入寄存器，而与时钟输入端 CLOCK、CLOCK INHIBIT，及串行数据输入端 SERIAL INPUT 的状态无关。当 SHIFT/LOAD 为高电平时，并行置数功能被禁止

CLOCK、CLOCK INHIBIT 在功能上是相同的，可以交换使用。当 CLOCK 和 CLOCK INHIBIT 中有一个为低电平，并且 SHIFT/LOAD 为高电平时，另一个时钟可以输入，串行数据输入可以决定内部输出 QA 的状态。当 CLOCK 和 CLOCK INHIBIT 中有一个为高电平时，另一个时钟被禁止

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输入					内部输出		输出 Q_H
SHIFT/LOAD	CLOCK INHIBIT	CLOCK	SERIAL	并行数据 A…H	Q_A	Q_B	
L	×	×	×	a…h	a	b	h
H	L	L	×	×	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{H0}
H	L	↑	H	×	H	Q_{An}	Q_{Gn}
H	L	↑	L	×	L	Q_{An}	Q_{Gn}
H	H	×	×	×	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{H0}

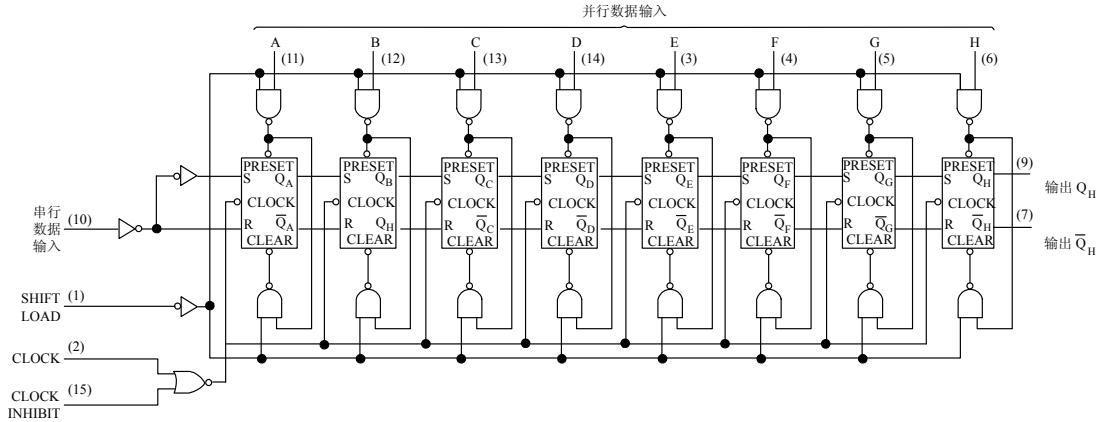
续表

8 位移位寄存器（并行输入、互补串行输出）DM74LS165

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



三、8 位移位寄存器（串、并行输入，串行输出）DM74LS166（TTL050）

8 位移位寄存器（串、并行输入，串行输出）DM74LS166

简要说明

DM74LS166 为 8 位移位寄存器

当清除输入端 CLEAR 为低电平时，输出端 Q_H 及其内部的 7 个输出端均被置为低电平

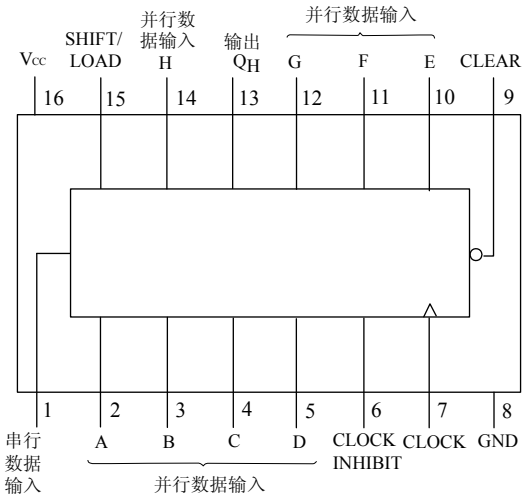
当 CLOCK INHIBIT 为低电平，并且移位/置数输入端 SHIFT/LOAD 输入端为低电平时，并行输入端 A、B、C、D、E、F、G、H 的数据在时钟输入 CLOCK 的上升沿置入输出端 Q_A、Q_B、Q_C、Q_D、Q_E、Q_F、Q_G、Q_H。此时，串行数据输入被禁止

当 CLOCK INHIBIT 为低电平，并且 SHIFT/LOAD 输入端为高电平时，在 CLOCK 上升沿作用下进行串行移位操作，数据由串行输入端 SERIAL INPUT 进入

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……−65～+150℃

引出端排列



续表

8 位移位寄存器（串、并行输入，串行输出）DM74LS166

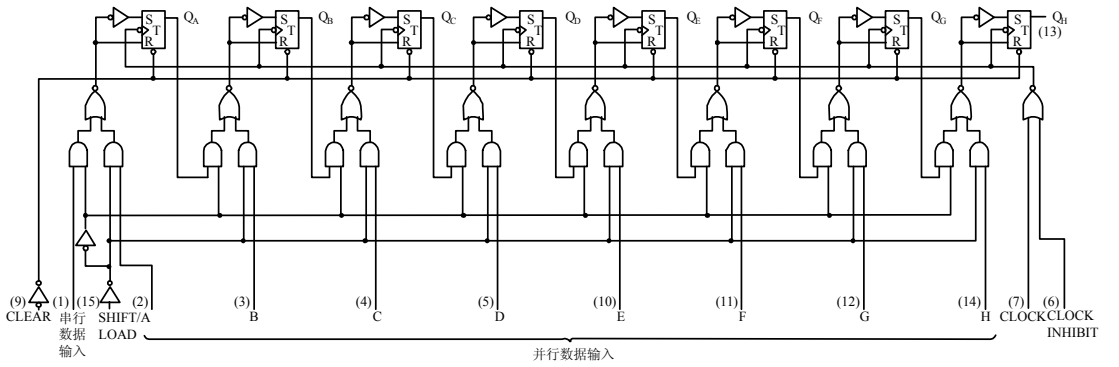
功能表

输入						内部输出		输出 Q_H
CLEAR	SHIFT/LOAD	CLOCKINHIBIT	CLOCK	串行输入	并行数据 A…H	Q_A	Q_B	
L	×	×	×	×	×	L	L	L
H	×	L	L	×	×	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{H0}
H	L	L	↑	×	a…h	a	b	h
H	H	L	↑	H	×	H	Q_{An}	Q_{Gn}
H	H	L	↑	L	×	L	Q_{An}	Q_{Gn}
H	×	H	↑	×	×	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{H0}

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



四、4 位双向移位寄存器（并行存取）DM74LS194A（TTL057）

4 位双向移位寄存器（并行存取）DM74LS194A

简要说明

DM74LS194A 是 4 位双向移位寄存器

当清除输入端 CLEAR 为低电平时，输出端 Q_A、Q_B、Q_C、Q_D 将被置为低电平

当工作方式控制输入端 S0、S1 均为高电平时，在时钟输入端 CLOCK 上升沿的作用下，并行数据输入端 A、B、C、D 的数据被送入相应的输出端 Q_A、Q_B、Q_C、Q_D。此时，串行数据输入被禁止

当 S0 为高电平、S1 为低电平时，在 CLOCK 上升沿的作用下进行右移操作，数据通过右移数据输入端 SHIFT RIGHT SERIAL INPUT 送入

当 S0 为低电平、S1 为高电平时，在 CLOCK 上升沿的作用下进行左移操作，数据通过左移数据输入端 SHIFT LEFT SERIAL INPUT 送入

当 S0、S1 均为低电平时， CLOCK 输入被禁止

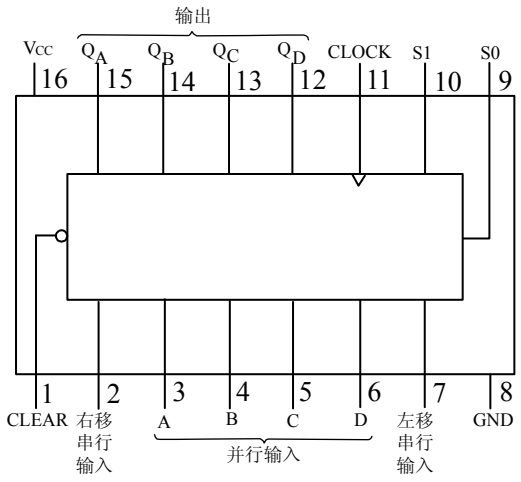
续表

4 位双向移位寄存器（并行存取）DM74LS194A

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



功能表

输入										输出			
CLEAR	模式		CLOCK	串行		并行				Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
	S1	S0		LEFT	RIGHT	A	B	C	D				
L	×	×	×	×	×	×	×	×	×	L	L	L	L
H	×	×	L	×	×	×	×	×	×	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}
H	H	H	↑	×	×	a	b	c	d	a	b	c	d
H	L	H	↑	×	H	×	×	×	×	H	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}
H	L	H	↑	×	L	×	×	×	×	L	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}
H	H	L	↑	H	×	×	×	×	×	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	H
H	H	L	↑	L	×	×	×	×	×	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	L
H	L	L	×	×	×	×	×	×	×	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}

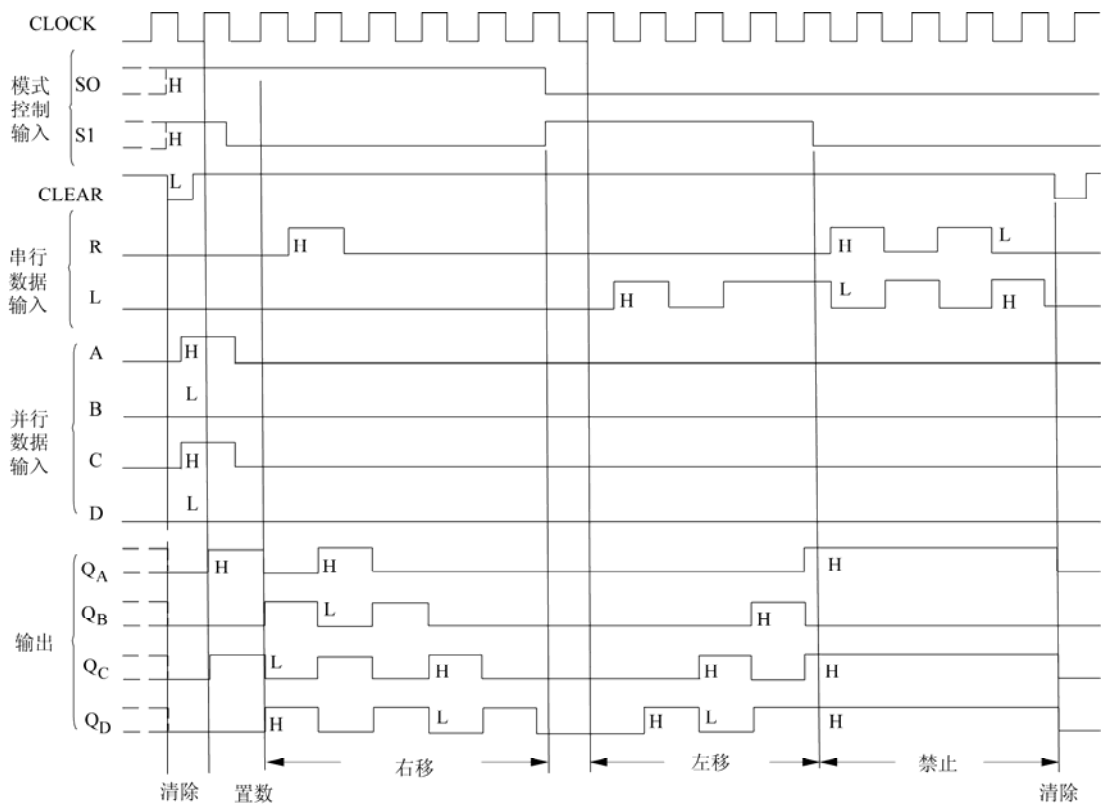
推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

续表

4 位双向移位寄存器（并行存取）DM74LS194A

时序图



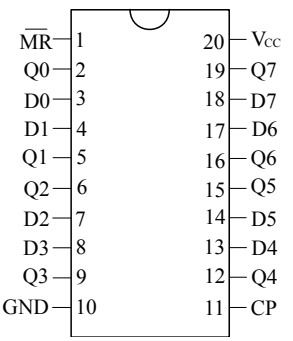
五、8 位寄存器（带清除）DM74LS273（TTL069）

8 位寄存器（带清除）DM74LS273

简要说明

DM74LS273 为 8 位高速寄存器，由 8 个 D 型触发器组成，具有公共时钟输入端 CP 和异步低电平复位输入端 $\overline{MR}$

引出端排列



续表

8 位寄存器（带清除）DM74LS273

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

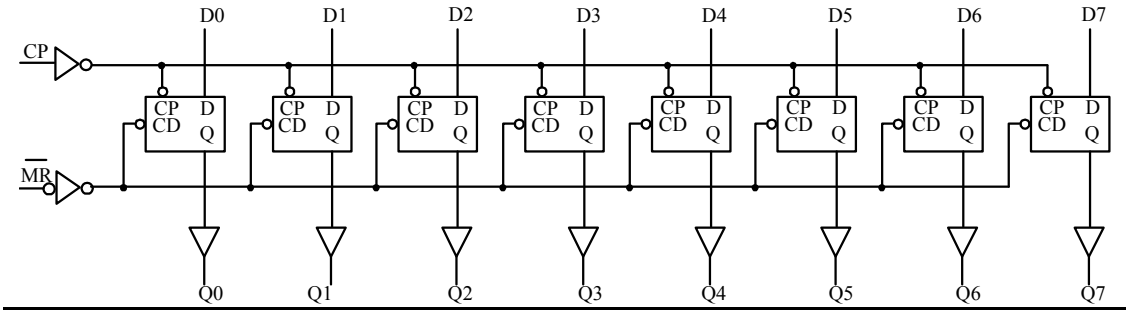
真值表

输　入			输　出
MR	CP	Dn	Qn
L	×	×	L
H	↑	H	H
H	↑	L	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



六、8 位双向通用移位/存储寄存器 DM74LS299（TTL073）

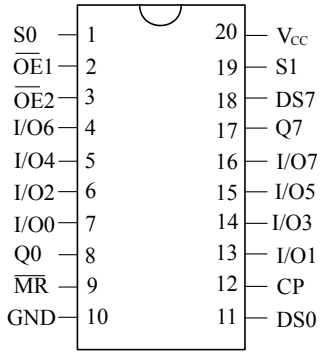
8 位双向通用移位/存储寄存器 DM74LS299

简要说明

DM74LS299 为 8 位双向通用移位/存储寄存器，具有 3 态输出，4 种工作模式：保持（存储），左移，右移和并行置数功能

当复位输入控制端 $\overline{MR}$ 为低电平时，实现异步复位功能。当 $\overline{MR}$ 为高电平，工作模式选择输入端 S0 和 S1 均为高电平时，在时钟输入端 CP 的上升沿可并行置数；当 S0 为高电平，S1 为低电平时，在时钟输入端 CP 的上升沿可实现右移；当 S0 为低电平，S1 为高电平时，在时钟输入端 CP 的上升沿可实现左移；当 S0 和 S1 均为低电平时，将保持原来的数据

引出端排列



续表

8 位双向通用移位/存储寄存器 DM74LS299

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

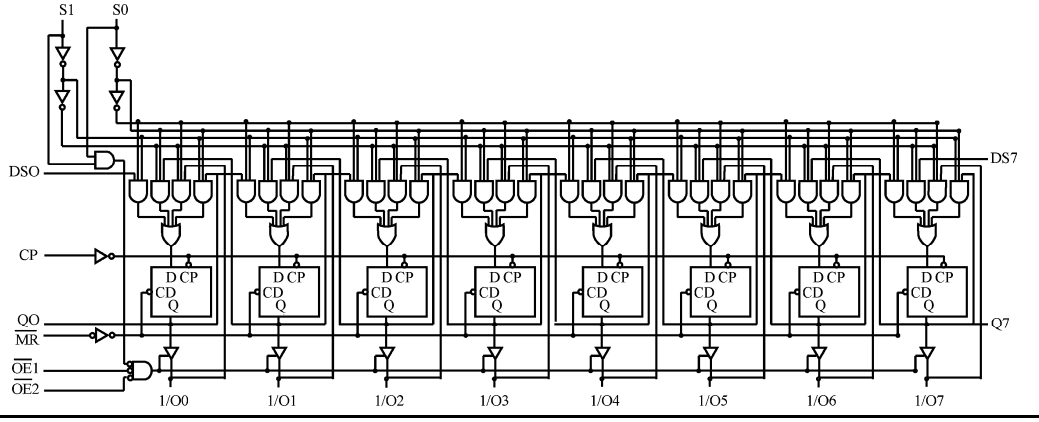
模式选择表

输　入				工 作 模 式
$\overline{MR}$	S1	S0	CP	
L	×	×	×	异步复位 Q0—Q7=L
H	H	H	↑	并行置数 I/On→Qn
H	L	H	↑	右移 DS0→Q0,Q0→Q1 等
H	H	L	↑	左移 DS7→Q7,Q7→Q6 等
H	L	L	×	保持

推荐工作条件

参　数	符　号		最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}		4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}		2			V
低电平输入电压	V_{IL}				0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}	Q0，Q7			－0.4	mA
		I/O0-I/O7			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OH}	Q0，Q7			8	mA
		I/O0-I/O7			24	mA
环境温度	T_A		0		70	℃

逻辑图



七、4×4 寄存器阵（3 态输出）DM74LS670（TTL086）

4×4 寄存器阵（3 态输出）DM74LS670

简要说明

DM74LS670 为具有 3 态输出的 16 位寄存器阵

DM74LS670 由每字 4 位的 4 字组成，其写入寻址与读出寻址分开，并有单独的读出线

写入时，待存储的 4 位字由 D1、D2、D3、D4 输入，字的地址由写地址译码输入 WA、WB 和写允许控制输入端 GW 来确定。当 GW 为高电平时，数据输入端被禁止

读出时，字的地址由读地址译码输入 RB、RA 和读允许控制输入端 GR 来确定。当 GR 为高电平时，数据输出端 Q1、Q2、Q3、Q4 被禁止并为高阻态

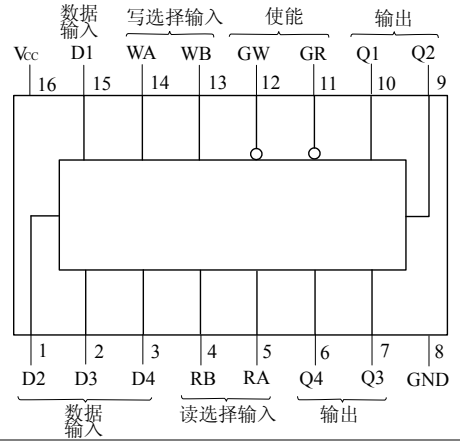
续表

4×4 寄存器阵（3 态输出）DM74LS670

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



“使能”功能表

写功能

写　输　入			字			
W_B	W_A	G_W	0	1	2	3
L	L	L	Q=D	Q0	Q0	Q0
L	H	L	Q0	Q=D	Q0	Q0
H	L	L	Q0	Q0	Q=D	Q0
H	H	L	Q0	Q0	Q0	Q=D
×	×	H	Q0	Q0	Q0	Q0

读功能

读　输　入			输　出			
R_B	R_A	G_R	Q0	Q1	Q2	Q3
L	L	L	W0B1	W0B2	W0B3	W0B4
L	H	L	W1B1	W1B2	W1B3	W1B4

读功能

读　输　入			输　出			
H	L	L	W2B1	W2B2	W2B3	W2B4
H	H	L	W3B1	W3B2	W3B3	W3B4
×	×	H	高阻	高阻	高阻	高阻

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－2.6	mA
低电平输出电流	I_{OL}			24	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

第九节　计　数　器

一、十进制/二进制计数器 DM74LS90（TTL028）

十进制/二进制计数器 DM74LS90

简要说明

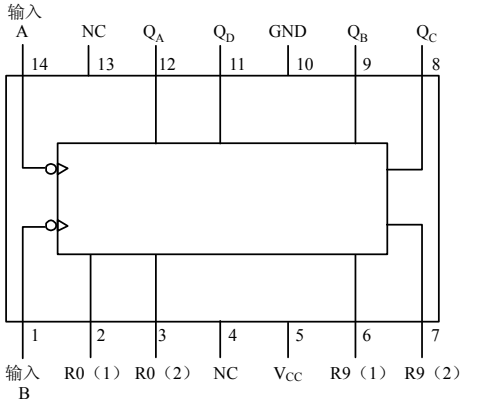
DM74LS90 是由 4 个主从触发器及其他的门电路组成的十进制/二进制计数器

将输出端 Q_A 连接到输入端 INPUT B 可以构成十进制或四位二进制计数器；而将输出端 Q_D 连接到输入端 INPUT A 可以构成 2-5 混合进制计数器

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压（复位）……7V
- 输入电压（A 或 B）…5.5V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



功能表

复位/计数真值表

复位输入				输出			
R0（1）	R0（2）	R9（1）	R9（2）	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
H	H	L	×	L	L	L	L
H	H	×	L	L	L	L	L
×	×	H	H	H	L	L	H
×	L	×	L	计数			
L	×	L	×	计数			
L	×	×	L	计数			
×	L	L	×	计数			

BCD 码计数

计数	输出			
	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H

续表

十进制/二进制计数器 DM74LS90

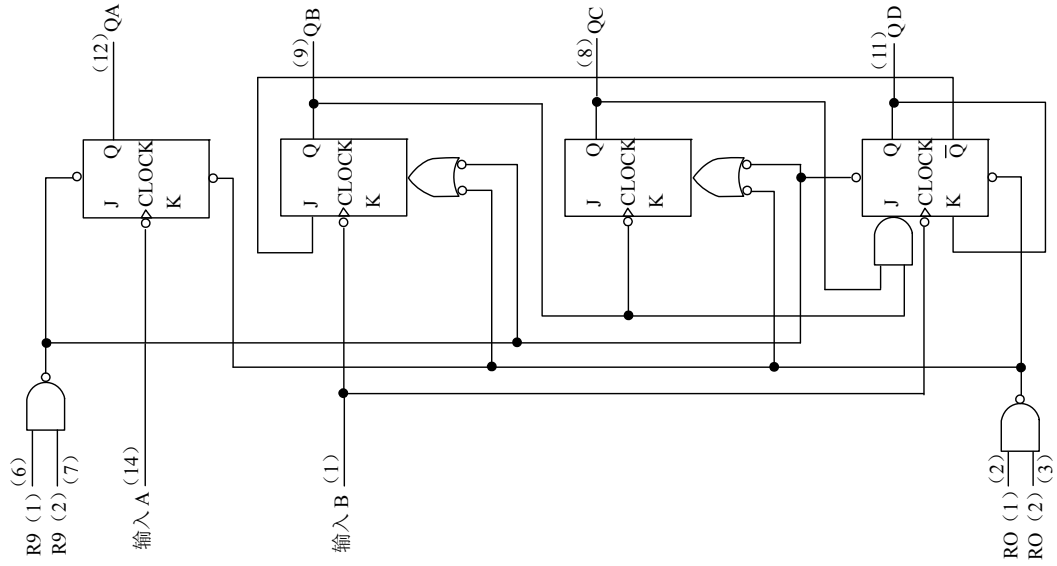
5-2 码计数

计　数	输　出			
	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	H	L	L	L
6	H	L	L	H
7	H	L	H	L
8	H	L	H	H
9	H	H	L	L

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

逻辑图



二、4 位二进制同步计数器（异步清除）DM74LS161A（TTL046）

4 位二进制同步计数器（异步清除）DM74LS161A

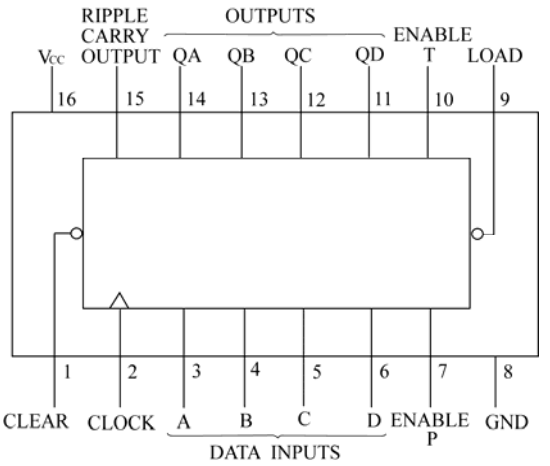
简要说明

DM74LS161A 为可预置的 4 位二进制同步计数器。DM74LS161A 的清除是异步的。当清除输入端 CLEAR 为低电平时，不管时钟输入端 CLOCK 的状态如何，都可以完成清除的功能

DM74LS161A 的预置是同步的。当预置数输入控制端 LOAD 为低电平时，在时钟上升沿的作用下，输出端 QA、QB、QC、QD 与数据输入端 A、B、C、D 相一致

DM74LS161A 的计数是同步的，靠 CLOCK 同时加在四个触发器上而实现的。当计数使能输入端 ENABLE P 和 ENABLE T 均为高电平时，在时钟的上升沿作用下，输出端 QA、QB、QC、QD 同时变化，从而消除了异步计数器中出现的计数尖峰问题

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

三、4 位二进制同步计数器（同步清除）DM74LS163A（TTL047）

4 位二进制同步计数器（同步清除）DM74LS163A

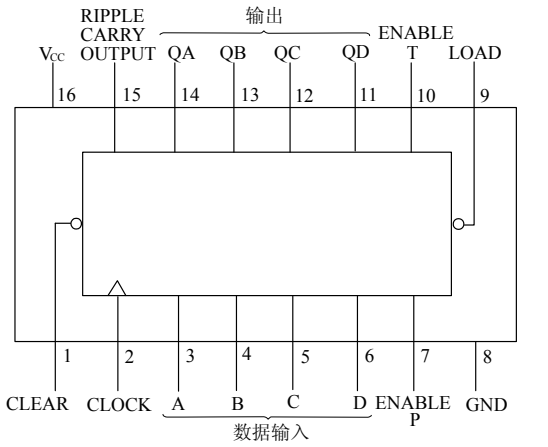
简要说明

DM74LS163A 为可预置的 4 位二进制同步计数器。DM74LS163A 的清除是同步的。当清除输入端 CLEAR 为低电平时，在时钟输入端 CLOCK 上升沿的作用下，才可以完成清除的功能

DM74LS163A 的预置是同步的。当预置数输入控制端 LOAD 为低电平时，在时钟的上升沿作用下，输出端 QA、QB、QC、QD 与数据输入端 A、B、C、D 相一致

DM74LS163A 的计数是同步的，靠 CLOCK 同时加在 4 个触发器上而实现的。当计数使能输入端 ENABLE P 和 ENABLE T 均为高电平时，在时钟的上升沿作用下，输出端 QA、QB、QC、QD 同时变化，从而消除了异步计数器中出现的计数尖峰问题

引出端排列



极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

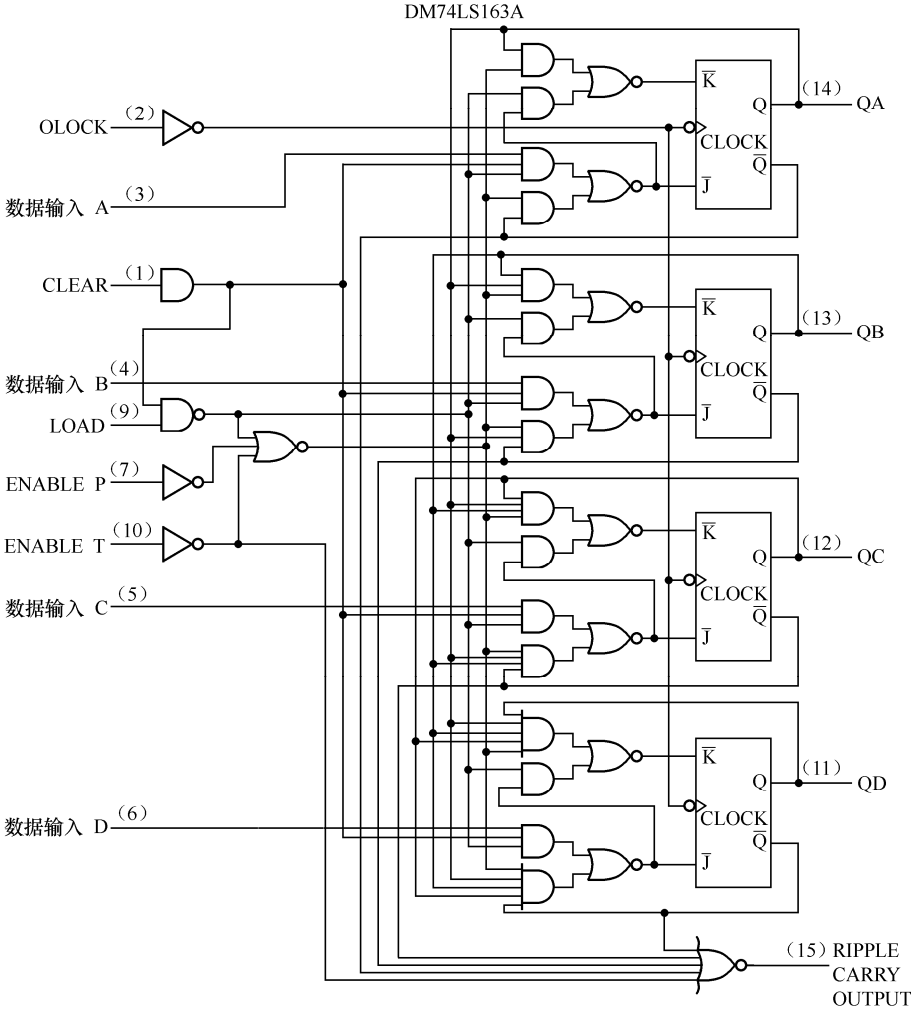
续表

4 位二进制同步计数器（同步清除）DM74LS163A

功能表

输　入									输　出			
CLEAR	LOAD	EN P	EN T	CLOCK	A	B	C	D	QA	QB	QC	QD
L	×	×	×	↑	×	×	×	×	L	L	L	L
H	L	×	×	↑	D0	D1	D2	D3	D0	D1	D2	D3
H	H	H	H	↑	×	×	×	×	计数			
H	H	L	×	↑	×	×	×	×	保持			
H	H	×	L	×	×	×	×	×	保持			

逻辑图



续表

4 位二进制同步计数器（同步清除）DM74LS163A

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

四、4 位二进制同步加/减计数器 DM74LS169A（TTL051）

4 位二进制同步加/减计数器 DM74LS169A

简要说明

DM74LS169A 为可预置的 4 位二进制同步加/减计数器

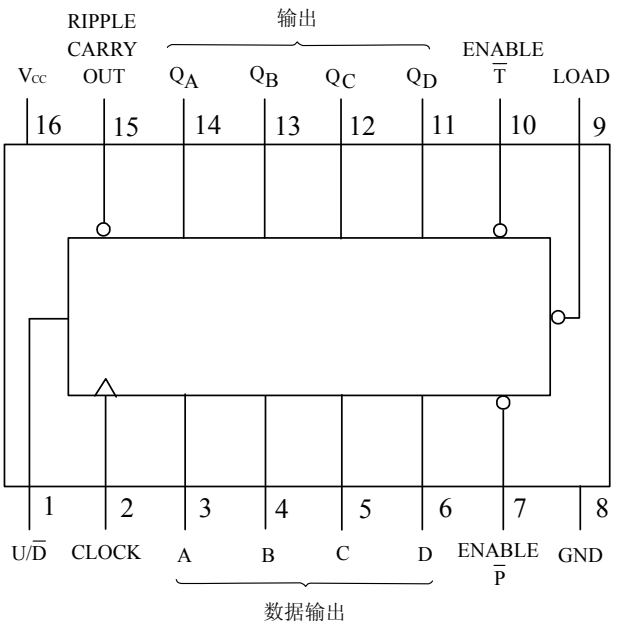
DM74LS169A 的预置数是同步的。当置数控制输入端 LOAD 为低电平时，在时钟 CLOCK 上升沿的作用下，输出端 Q_A、Q_B、Q_C、Q_D 的数据与输入端 A、B、C、D 一致

DM74LS169A 的计数也是同步的。当计数控制输入端 ENABLE $\overline{P}$ 和 ENABLE $\overline{T}$ 均为低电平时，在 CLOCK 的上升沿，Q_A、Q_B、Q_C、Q_D 一起变化，从而消除异步计数器中出现的计数尖峰。当计数方式控制输入端 U/$\overline{D}$ 为高电平时进行加计数；当计数方式控制输入端 U/$\overline{D}$ 为低电平时进行减计数

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……−65～+150℃

引出端排列



功能表

输　入									输　出			
LOAD	EN $\overline{T}$	EN $\overline{P}$	U/$\overline{D}$	CLOCK	A	B	C	D	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
L	×	×	×	↑	D0	D1	D2	D3	D0	D1	D2	D3
H	L	L	H	↑	×	×	×	×	加计数			
H	L	L	L	↑	×	×	×	×	减计数			
H	H	×	×	×	×	×	×	×	保持			
H	×	H	×	×	×	×	×	×	保持			

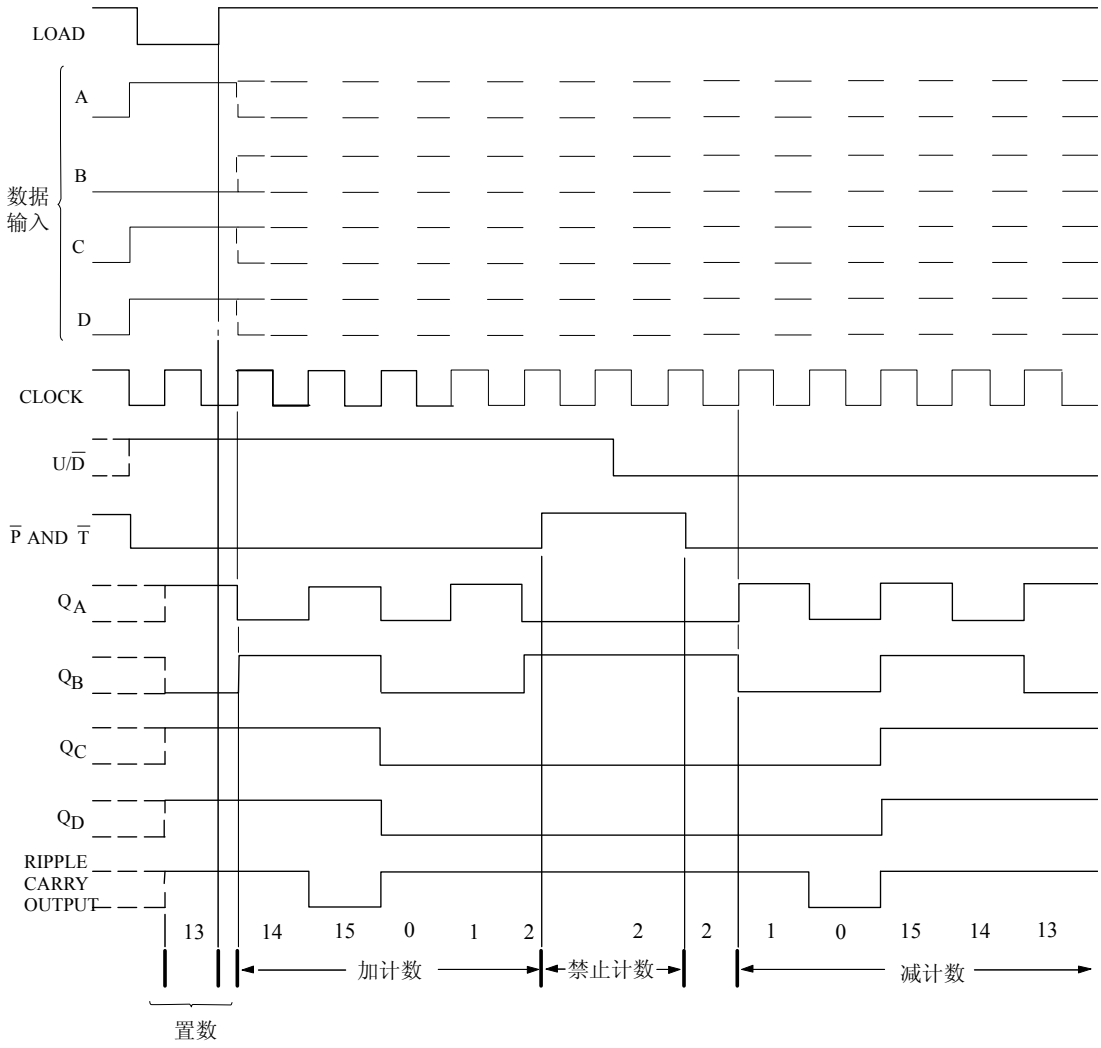
续表

4 位二进制同步加/减计数器 DM74LS169A

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

时序图



五、4 位二进制同步加/减计数器（带模式控制）DM74LS191（TTL055）

4 位二进制同步加/减计数器（带模式控制）DM74LS191

简要说明

DM74LS191 为可预置的 4 位二进制同步加/减计数器

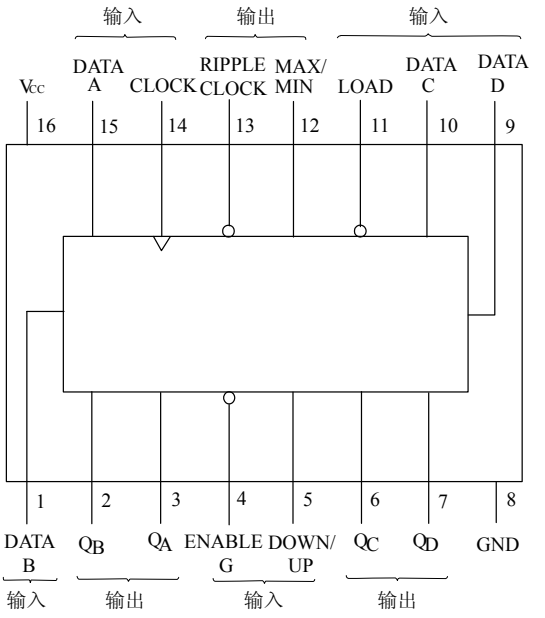
DM74LS191 的预置数是异步的。当置数控制输入端 LOAD 为低电平时，不管时钟 CLOCK 状态如何，输出端 Q_A、Q_B、Q_C、Q_D 的数据与输入端 A、B、C、D 一致

DM74LS191 的计数是同步的。当计数控制输入端 ENABLE G 为低电平时，在 CLOCK 上升沿 Q_A、Q_B、Q_C、Q_D 一起变化，从而消除了异步计数器中出现的计数尖峰。当计数方式控制输入端 DOWN/UP 为低电平时进行加计数；当计数方式控制输入端 DOWN/UP 为高电平时进行减计数

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



功能表

输　入								输　出			
LOAD	EN G	DOWN/UP	CLOCK	A	B	C	D	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
L	×	×	×	D0	D1	D2	D3	D0	D1	D2	D3
H	L	L	↑	×	×	×	×	加计数			
H	L	H	↑	×	×	×	×	减计数			
H	H	×	×	×	×	×	×	保持			

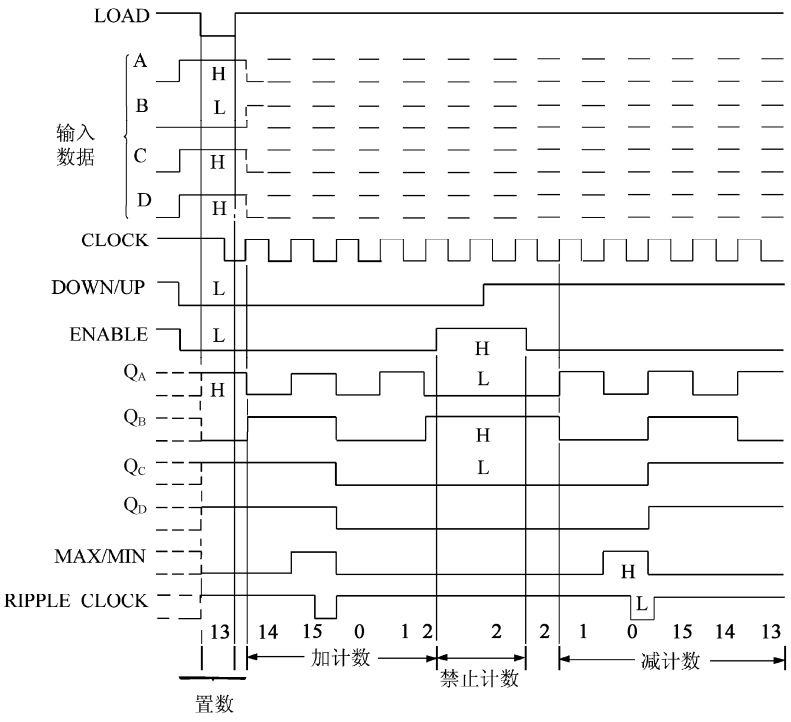
推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

续表

4 位二进制同步加/减计数器（带模式控制）DM74LS191

时序图



六、4 位二进制同步加/减计数器（双时钟）DM74LS193（TTL056）

4 位二进制同步加/减计数器（双时钟）DM74LS193

简要说明

DM74LS193 为可预置的 4 位二进制同步加/减计数器

DM74LS193 的清除是异步的。当清除输入端 CLEAR 为高电平时，不管时钟输入端 COUNT DOWN 和 COUNT UP 的状态如何，都可完成清除功能

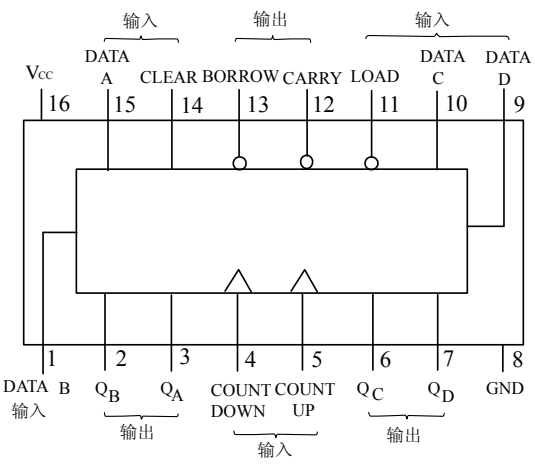
DM74LS193 的预置数是异步的。当置数控制输入端 LOAD 为低电平时，不管时钟 CLOCK 状态如何，输出端 Q_A、Q_B、Q_C、Q_D 的数据与输入端 A、B、C、D 一致

DM74LS193 的计数是同步的。在 COUNT DOWN 或 COUNT UP 上升沿 Q_A、Q_B、Q_C、Q_D 一起变化，从而消除了异步计数器中出现的计数尖峰。当进行加计数或减计数时，可分别利用时钟信号 COUNT DOWN 或 COUNT UP，此时另一个时钟信号输入端应当为高电平

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压……7V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+125℃

引出端排列



续表

4 位二进制同步加/减计数器（双时钟）DM74LS193

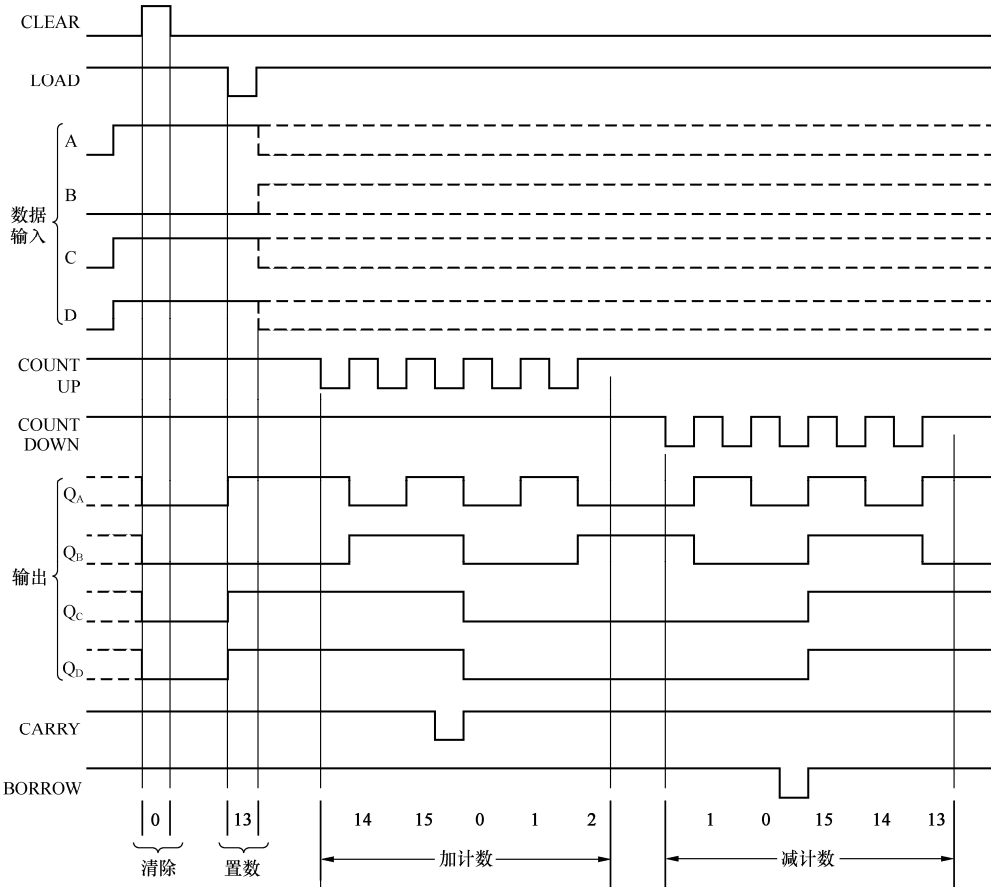
功能表

输入								输出			
CLEAR	LOAD	COUNT UP	COUNT DOWN	A	B	C	D	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
H	×	×	×	×	×	×	×	L	L	L	L
L	L	×	×	D0	D1	D2	D3	D0	D1	D2	D3
L	H	↑	H	×	×	×	×	加计数			
L	H	H	↑	×	×	×	×	减计数			
L	H	H	H	×	×	×	×	保持			

推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			−0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

时序图



七、双 4 位十进制计数器 DM74LS390（TTL079）

双 4 位十进制计数器 DM74LS390

简要说明

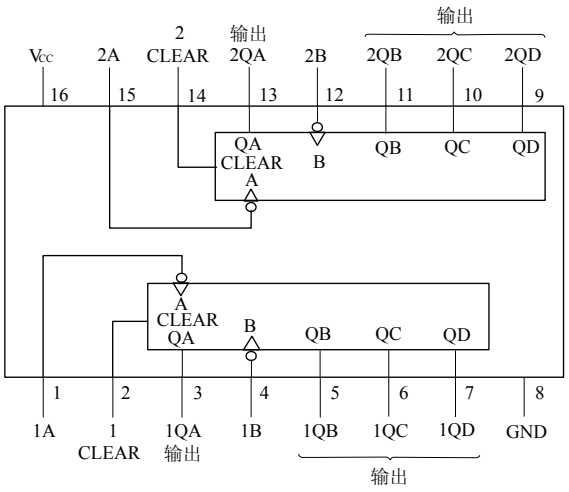
DM74LS390 由 8 个主从触发器及其他的门电路构成了两个相互独立的 4 位十进制计数器

将输出端 QA 连接到输入端 B 可以构成十进制计数器；而将输出端 QD 连接到输入端 A 可以构成 2-5 混合进制计数器

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压
  CLEAR ……7V
  A 或 B ……5.5V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



功能表

十进制计数

计　数	输　出			
	QD	QC	QB	QA
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H

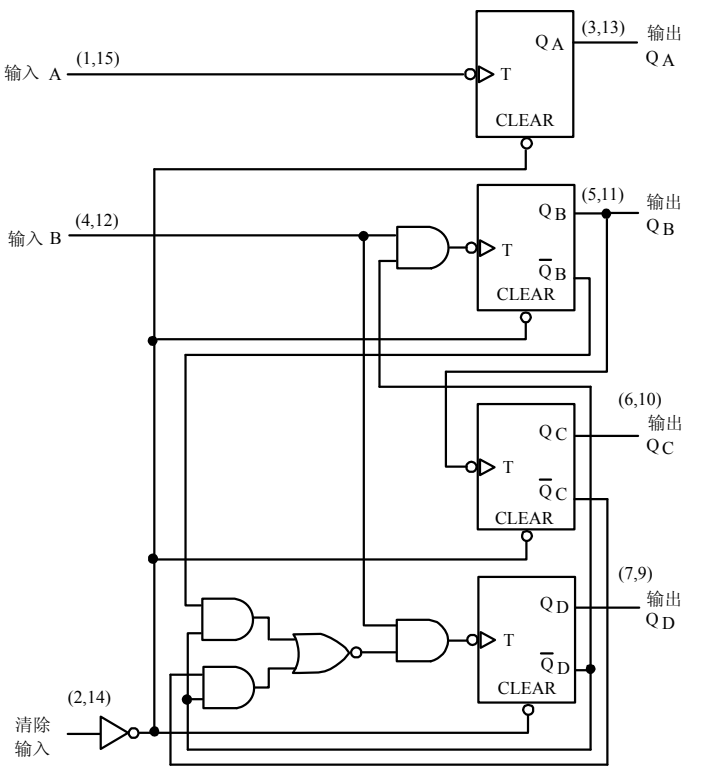
推荐工作条件

参　数	符　号	最　小　值	典　型　值	最　大　值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

续表

双 4 位十进制计数器 DM74LS390

逻辑图



八、双 4 位二进制计数器 DM74LS393（TTL080）

双 4 位二进制计数器 DM74LS393

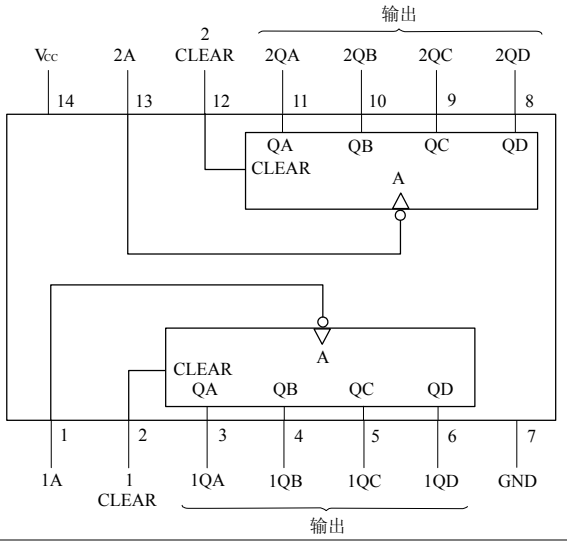
简要说明

DM74LS393 由两个 4 位二进制计数器组成

在异步清除输入端 CLEAR 为高电平时，不管时钟输入端 A 的状态如何，都可完成清除功能

当 CLEAR 为低电平时，在时钟输入端 A 的脉冲下降沿作用下进行计数操作

引出端排列



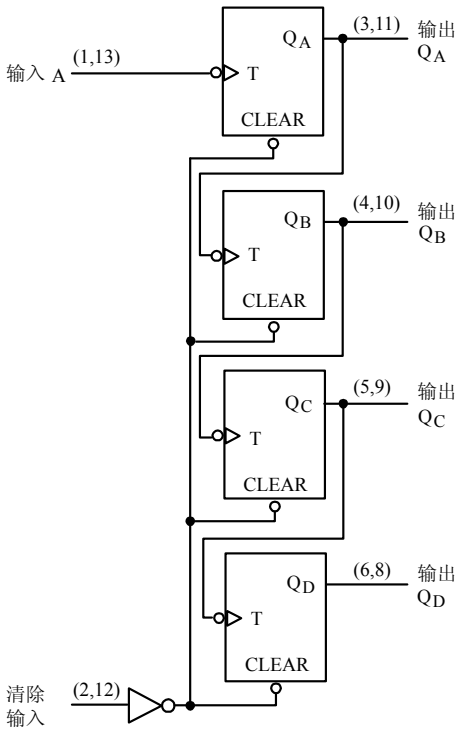
续表

双 4 位二进制计数器 DM74LS393

极限工作条件

- 电源电压……7V
- 输入电压
  CLEAR……7V
  A……5.5V
- 运行环境温度……0～70℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑图



功能表

计数	输　出			
	QD	QC	QB	QA
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H
10	H	L	H	L
11	H	L	H	H
12	H	H	L	L
13	H	H	L	H
14	H	H	H	L
15	H	H	H	H

推荐工作条件

参　数	符　号	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单　位
供电电压	V_{CC}	4.75	5	5.25	V
高电平输入电压	V_{IH}	2			V
低电平输入电压	V_{IL}			0.8	V
高电平输出电流	I_{OH}			－0.4	mA
低电平输出电流	I_{OL}			8	mA
环境温度	T_A	0		70	℃

第二章　CMOS 电路

第一节　CMOS 电路简介

通过改进工艺而制成的高速 CMOS 门电路，其速度和 TTL 相仿，性能突出，因此其应用范围也在日益扩大。近年来，CMOS 集成电路的工艺有了飞速地发展，又出现了 FCT 系列、AHC、AHCT 系列，以及低压（3.3V）电路 LV、LVT、LVC、ALVC 等系列，新系列多为 CMOS 工艺。由于采用了新的工艺，CMOS 电路在驱动能力和速度等方面得到了大大提高，而双极型 TTL 电路却无法逾越功耗大的缺点，所以 CMOS 电路取代双极型电路已成为必然的趋势。

一、CMOS 电路的分类

按照 MOS 管的类型不同，MOS 门电路可分为由 PMOS 管构成的 PMOS 门电路，由 NMOS 管构成的 NMOS 门电路，以及由 PMOS 管和 NMOS 管组合而成的互补型 CMOS 门电路，其中 NMOS 门电路和 CMOS 门电路性能优越，应用广泛。

CMOS 电路是 MOS 电路的主要产品之一。CMOS 门电路沿 4000A-4000B/4500B-74HC-74HCT 系列的方向快速发展，兼有低功耗和快速的优点，其中 HCT 还同 TTL 电平兼容，从而扩大了应用范围。

根据生产厂家的不同，CMOS 电路也可分为以下几个系列，其中“AC”代表先进的高速 CMOS 电路；“ACT”代表与 TTL 相一致的输入特性、与 TTL、MOS 相容的输出特性、先进的高速 CMOS 电路；“HC”代表高速的 CMOS 电路；FAST 代表 MOTOROLA 公司低电压的 CMOS 电路。4000B 系列的前缀更多，其中“CD”代表标准的 4000 系列 CMOS 电路；“HEF”代表 PHILIPS 公司的产品；“TC”和“LR”分别代表东芝和夏普公司的产品；我国的 CMOS 产品为“CC4000B”，此外，还有 40H00 系列的 CMOS 电路、74SC00 系列的 CMOS 电路等。

二、基本 CMOS 逻辑门电路

CMOS 是由 PMOS 管和 NMOS 管组合而成的互补型 MOS 集成门电路，具有功耗低、抗干扰能力强，工作电源电压范围宽、负载能力强、温度稳定性好等优点，其使用范围包括各种工业控制设备领域和民用电子产品领域。

1．CMOS 反相器（非门）

CMOS 反相器的电路结构是 CMOS 电路的基本结构形式。同时，CMOS 反相器和 CMOS 传输门又是构成复杂 CMOS 逻辑电路的两种基本模块。因此，我们需要对 CMOS 反相器作全面和深入的分析。

CMOS 反相器电路如图 2-1 所示，由 NMOS 管 VT_1 和 PMOS 管 VT_2 按互补对称型结构连接而成。其中 VT_1 为驱动管，VT_2 为负载管，两管栅极相连引出输入端 IN，两管漏极相

连引出输出端 OUT。另外，VT_1 的源极接地，VT_2 的源极接正电源 V_{CC}。

2．CMOS 与非门

图 2-2 是具有两个输入端的 CMOS 与非门。其中 VT_1、VT_2 为 NMOS 管，两个管子串联作为驱动管，VT_3、VT_4 为 PMOS 管，两个管子并联作为负载管。

VT_1 和 VT_3 的栅极相连引出输入端 INA，VT_2 和 VT_4 的栅极相连引出输入端 INB，输出端 OUT 取自 VT_2、VT_3 和 VT_4 的漏极。

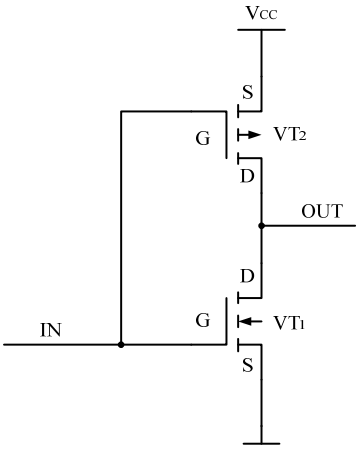


图 2-1　CMOS 反相器电路

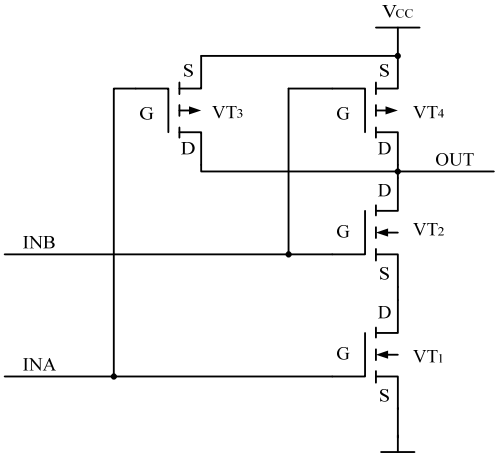


图 2-2　CMOS 与非门

3．CMOS 与门

在图 2-2 所示的 CMOS 与非门后再接一个 CMOS 非门，即可构成 CMOS 与门，实现与的逻辑关系。

4．CMOS 或非门

图 2-3 是具有两个输入端的 CMOS 或非门，它的结构正好和 CMOS 与非门的结构相反。其中 VT_1、VT_2 为 NMOS 管，两个管子并联作为驱动管，VT_3、VT_4 为 PMOS 管，两个管子串联作为负载管。

VT_2 和 VT_3 的栅极相连引出输入端 INA，VT_1 和 VT_4 的栅极相连引出输入端 INB，输出端 OUT 取自 VT_1、VT_2 和 VT_3 的漏极。

5．CMOS 或门

在图 2-3 所示的 CMOS 或非门后再接一个 CMOS 非门，即可构成 CMOS 或门，实现或的逻辑关系。

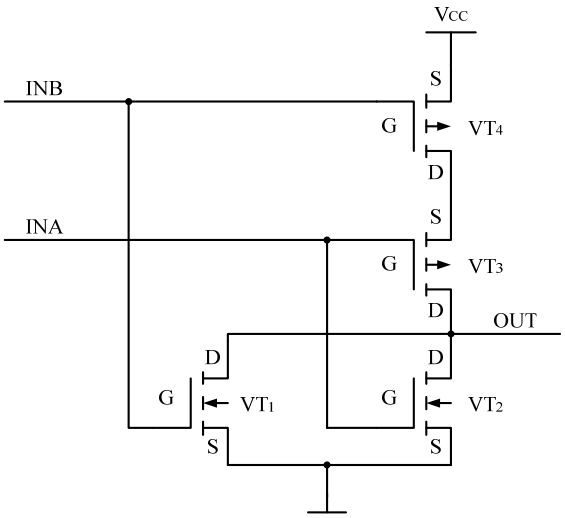


图 2-3　CMOS 或非门

CD4000 系列的标准 CMOS 逻辑电路正是由上述基本的 CMOS 逻辑门电路组成的。下面将介绍 CD4000 系列的标准 CMOS 逻辑电路。

第二节　逻辑门电路及反相器

一、2 路 3 输入或非门及反相器 CD4000BMS（CM001）

2 路 3 输入或非门及反相器 CD4000BMS

简要说明

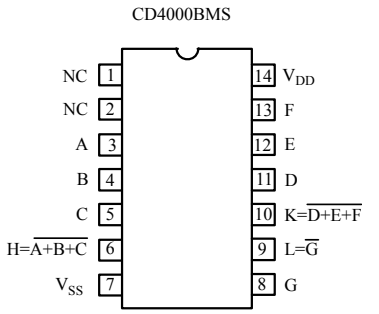
CD4000BMS 是一种复合门，在同一封装中包含了两组 3 输入或非门及反相器

CD4000BMS 或非门为系统设计者提供了直接的或非门功能，所有的输入和输出都经过缓冲，改善了输入、输出特性

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，C_L=50pF 时，传输延时 60ns（typ.）
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

引出端排列



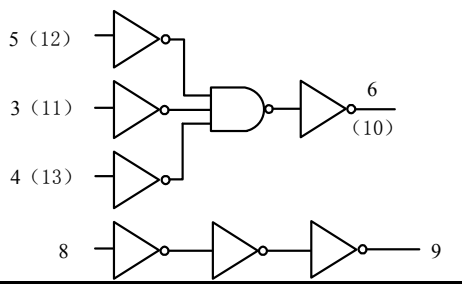
（顶视图）

NC= 未连接

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑图



逻辑表达式

$H = \overline{A+B+C}$；　$K=\overline{D+E+F}$；　$L=\overline{G}$

二、4 路 2 输入或非门 CD4001BMS（CM002）

4 路 2 输入或非门 CD4001BMS

简要说明

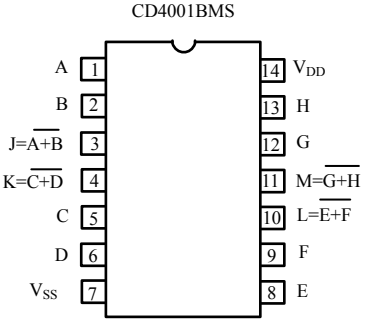
CD4001BMS 是一种复合门，在同一封装中包含了 4 组 2 输入或非门

CD4001BMS 或非门为系统设计设计者提供了直接的或非门功能，所有的输入和输出都经过缓冲，改善了输入、输出特性

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，C_L=50pF 时，传输延时 60ns（typ.）
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

引出端排列



（顶视图）

NC= 未连接

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

续表

4 路 2 输入或非门 CD4001BMS

逻辑表达式

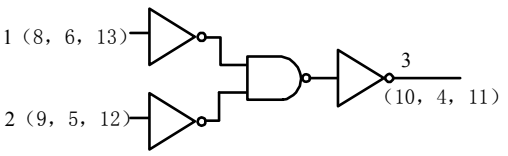
$J=\overline{A+B}$

$K=\overline{C+D}$

$L=\overline{E+F}$

$M=\overline{G+H}$

逻辑图



三、2 路 4 输入或非门 CD4002BMS（CM003）

2 路 4 输入或非门 CD4002BMS

简要说明

CD4002BMS 是一种复合门，在同一封装中包含了两组 4 输入或非门

CD4000BMS 或非门为系统设计者提供了直接的或非门功能，所有的输入和输出都经过缓冲，改善了输入、输出特性

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，C_L=50pF 时，传输延时 60ns（typ.）
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

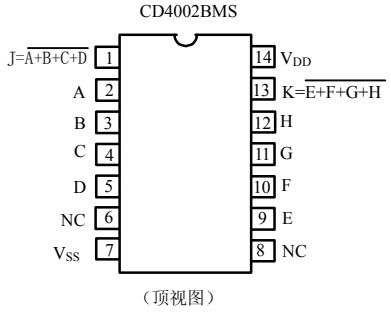
- 电源电压……－0.5V～+20V
- 输入电压……－0.5V～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55℃～+125℃
- 贮存温度……－65℃～+150℃

逻辑表达式

$J=\overline{A+B+C+D}$

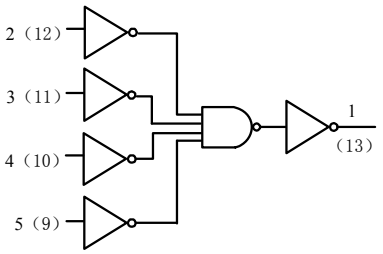
$K=\overline{E+F+G+H}$

引出端排列



NC= 未连接

逻辑图



四、2 路互补对称及反相器 CD4007UBMS（CM005）

2 路互补对称及反相器 CD4007UBMS

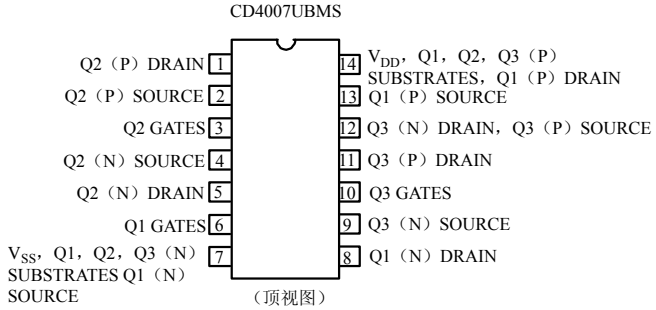
简要说明

CD4007UBMS 由 3 个 n 沟道和 3 个 p 沟道的增强型 MOS 晶体管构成，通过改变晶体管各单元的连接，可广泛用于反相器、整形电路、线性放大器、时钟门、传输门或极限检测器等电路中

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，中速运行时，t_{PHL}= t_{PLH}= 30ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

引出端排列



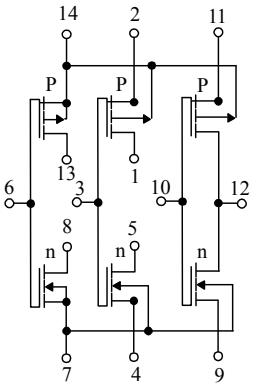
续表

2 路互补对称及反相器 CD4007UBMS

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能框图



引脚 14-V_{DD}

引脚 7-V_{SS}

五、4 路 2 输入与非门 CD4011BMS（CM009）

4 路 2 输入与非门 CD4011BMS

简要说明

CD4011BMS 是 2 输入逻辑与非门，在同一封装中包含了 4 组 2 输入与非门

特点

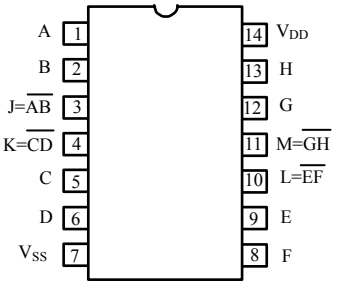
- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，C_L =50pF 时，传输延时 60ns（typ.）
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4011BMS



（顶视图）

逻辑表达式

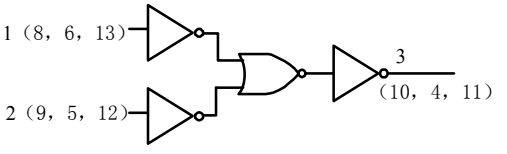
J=$\overline{AB}$

K=$\overline{CD}$

L=$\overline{EF}$

M=$\overline{GH}$

逻辑图



六、2 路 4 输入与非门 CD4012BMS（CM010）

2 路 4 输入与非门 CD4012BMS

简要说明

CD4012BMS 是 2 路 4 输入逻辑与非门，在同一封装中包含了 2 组 4 输入与非门

特点

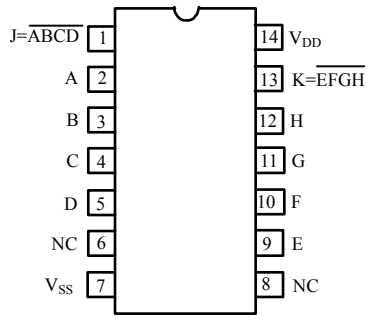
- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，C_L=50pF 时，传输延时 60ns（typ.）
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5V～+20V
- 输入电压……－0.5V～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55℃～+125℃
- 贮存温度……－65℃～+150℃

引出端排列

CD4012BMS



（顶视图）

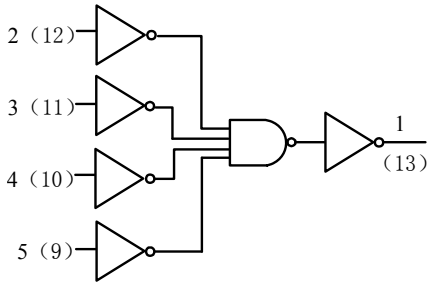
NC=未连接

逻辑表达式

$J = \overline{ABCD}$

$K = \overline{EFGH}$

逻辑图



七、4 与/或选择门 CD4019BMS（CM017）

4 与/或选择门 CD4019BMS

简要说明

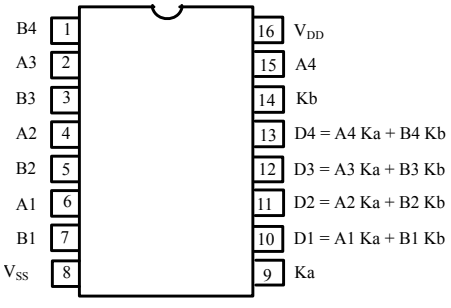
CD4019BMS 包括 4 个与/或选择门，每个门由两个 2 输入与门和一个 2 输入或门组成，选择可由控制位 Ka 和 Kb 来完成。除可对 A 通道或 B 通道进行选择外，还可使用控制位完成逻辑 A+B 的功能

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，C_L =50pF 中速运行时，$t_{PHL} = t_{PLH}$ =60ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4019BMS



（顶视图）

续表

4 与/或选择门 CD4019BMS

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

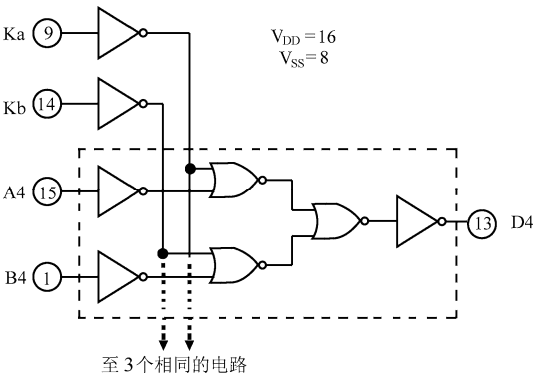
真值表

Ka	Kb	A*n*	B*n*	D*n*
1	0	1	×	1
1	0	0	×	0
0	1	×	1	1
0	1	×	0	0
0	0	×	×	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

逻辑表达式

$D_n = A_nK_a + B_nK_b$

逻辑图



八、3 路 3 输入与非门 CD4023BMS（CM021）

3 路 3 输入与非门 CD4023BMS

简要说明

CD4023BMS 是 3 输入逻辑与非门，在同一封装中包含了 3 组 3 输入与非门

特点

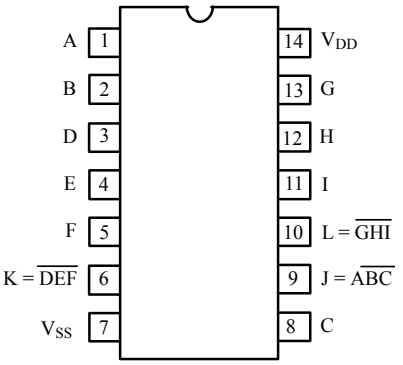
- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，C_L=50pF 时，传输延时 60ns（typ.）
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5V～+20V
- 输入电压……－0.5V～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55℃～+125℃
- 贮存温度……－65℃～+150℃

引出端排列

CD4023BMS



（顶视图）

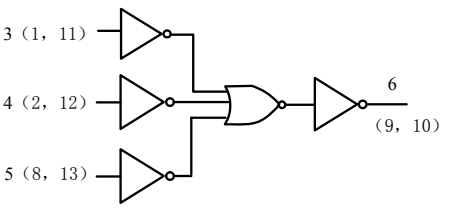
逻辑表达式

K=$\overline{DEF}$

J=$\overline{ABC}$

L=$\overline{GHI}$

逻辑图



九、3 路 3 输入或非门 CD4025BMS（CM023）

3 路 3 输入或非门 CD4025BMS

简要说明

CD4025BMS 是一种复合门，在同一封装中包含了 3 组 3 输入或非门

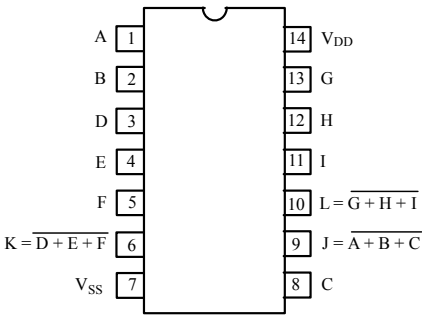
CD4025BMS 或非门为系统设计者提供了直接的或非门功能，而且补充了已有的 CMOS 门。所有的输入和输出都经过缓冲，改善了输入、输出传输特性，提高了抗噪声干扰性能，使得由于负载容量的增加而引起的传输延迟时间的增加保持在最小量

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，C_L=50pF 时，传输延时 60ns（typ.）
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4025BMS



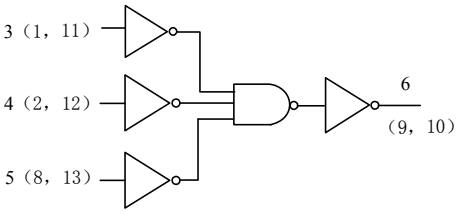
（顶视图）

NC = 未连接

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑图



逻辑表达式

$K=\overline{D+E+F}$；　$J=\overline{A+B+C}$；　$L=\overline{G+H+I}$

十、4 路 2 输入异或门 CD4030BMS（CM027）

4 路 2 输入异或门 CD4030BMS

简要说明

CD4030BMS 是一种复合门，在同一封装中包含了 4 组相互独立的 2 输入异或门

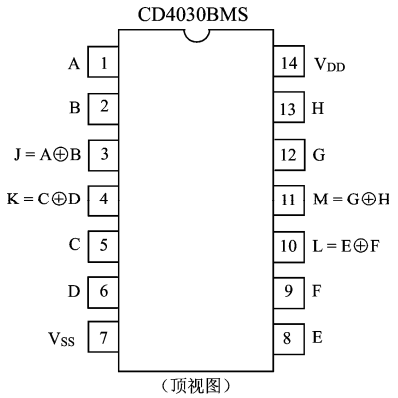
CD4030BMS 异或门为系统设计者提供了直接的异或门的功能

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，C_L =50PF 时，中速运行 $t_{PLH}=t_{PHL}$ =65ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4030BMS



（顶视图）

续表

4 路 2 输入异或门 CD4030BMS

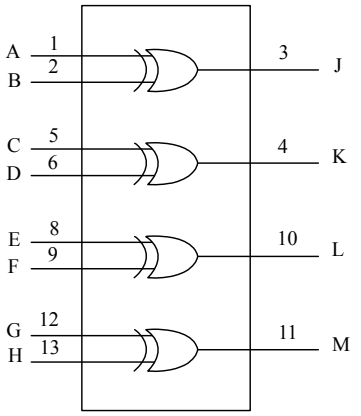
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑表达式

J = A ⊕ B
K = C ⊕ D
L = E ⊕ F
M = G ⊕ H

逻辑框图



十一、4 同相/反相缓冲器 CD4041UBMS（CM033）

4 同相/反相缓冲器 CD4041UBMS

简要说明

CD4041BMS 是一种复合门，在同一封装中包含了 4 组同相/反相缓冲器

CD4041BMS 可用作缓冲器，线性驱动器，或者 CMOS 到 TTL 逻辑电平的驱动器等

特点

- 供电电压可达 20V
- 平衡的拉电流和灌电流，大约是 4 倍于标准的 B 型驱动能力
- 同相、反相的输出延时均衡

极限工作条件

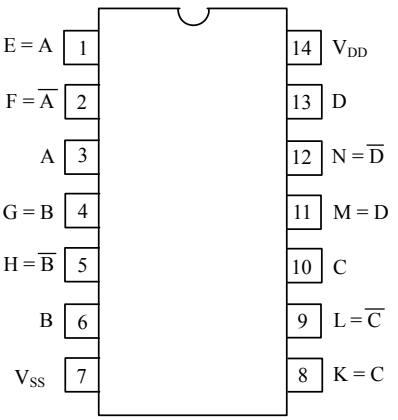
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑表达式

E = A　K = C
F = $\overline{A}$　N = $\overline{D}$
G = B　L = $\overline{C}$
H = $\overline{B}$　M = D

引出端排列

CD4041UBMS

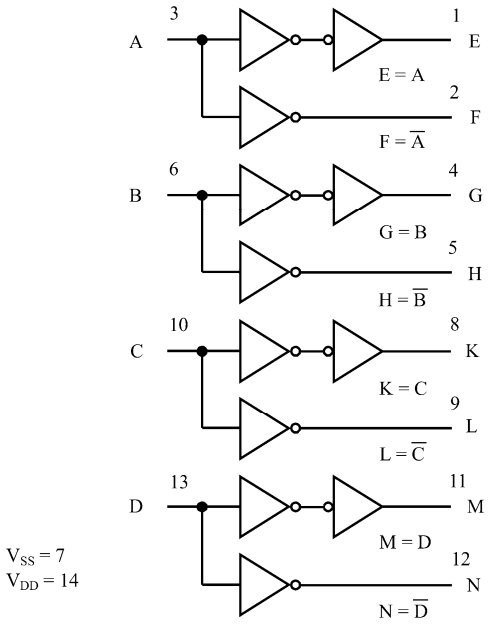


（顶视图）

续表

4 同相/反相缓冲器 CD4041UBMS

功能图



十二、8 输入多功能门 CD4048BMS（CM039）

8 输入多功能门 CD4048BMS

简要说明

CD4048BMS 是具有 4 个控制信号输入端的 8 输入门。3 个二进制输入端——Ka、Kb、Kc 的不同组合提供了 8 种不同的逻辑功能，包括或、与、或非、与非、或与、或与非、与或和与或非。第 4 个控制输入端 Kd 提供了 3 态输出，当 Kd=1 时，输出由内部逻辑决定；当 Kd=0 时，输出为高阻状态。除了 8 个输入端外，还提供了扩展输入端 EXPAND，允许用户增加 CD4048BMS 的输入数目，以形成一个 16 输入的多功能门

特点

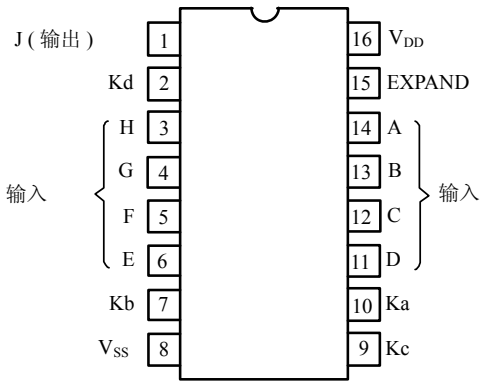
- 供电电压可达 20V
- 三态输出
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4048BMS



（顶视图）

续表

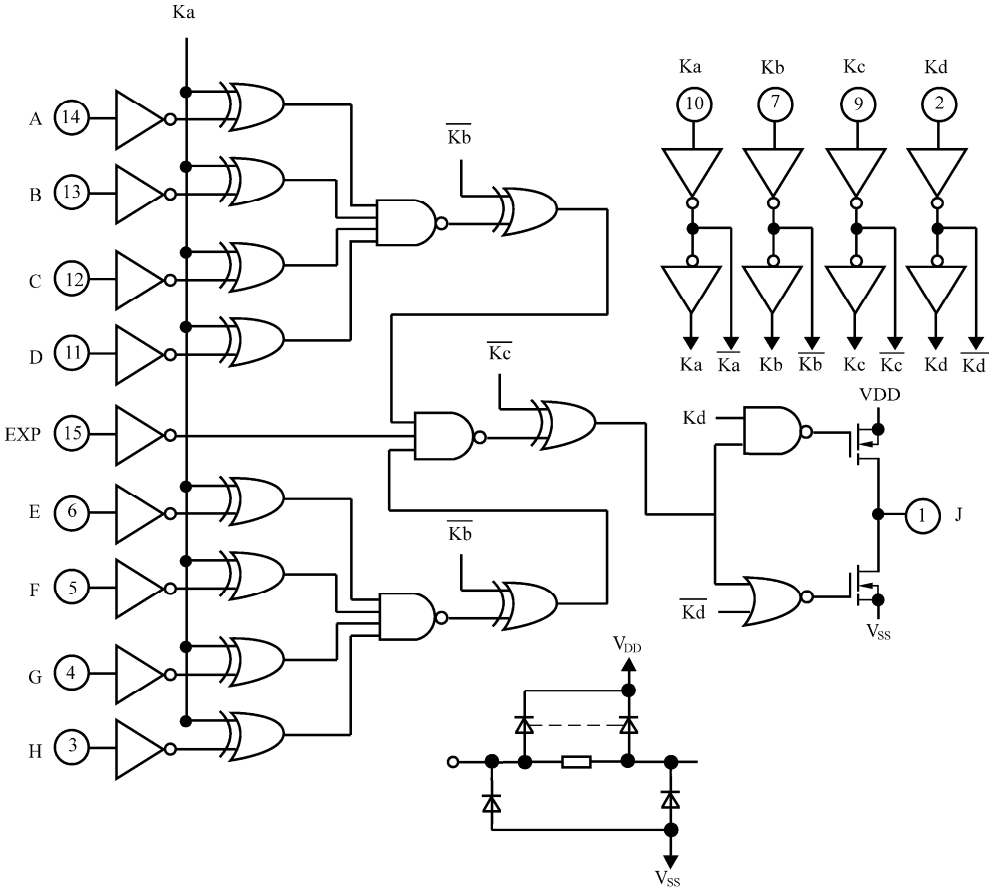
8 输入多功能门 CD4048BMS

功能表

输 出 功 能	逻辑表达式	Ka	Kb	Kc	未使用引脚的连接
NOR	$J=\overline{A+B+C+D+E+F+G+H}$	0	0	0	V_{SS}
OR	$J=A+B+C+D+E+F+G+H$	0	0	1	V_{SS}
OR/AND	$J=(A+B+C+D)\bullet(E+F+G+H)$	0	1	0	V_{SS}
OR/NAND	$J=\overline{(A+B+C+D)\bullet(E+F+G+H)}$	0	1	1	V_{SS}
AND	$J=ABCDEFGH$	1	0	0	V_{DD}
NAND	$J=\overline{ABCDEFGH}$	1	0	1	V_{DD}
AND/NOR	$J=\overline{ABCD+EFGH}$	1	1	0	V_{DD}
AND/OR	$J=ABCD+EFGH$	1	1	1	V_{DD}

Kd=0 高阻态输出

逻辑图



十三、8 输入与非门/与门 CD4068BMS（CM049）

8 输入与非门/与门 CD4068BMS

简要说明

CD4068BMS 与非门/与门为系统设计者提供了 8 输入的与非门和与门功能，补充了现有的 CMOS 门电路系列

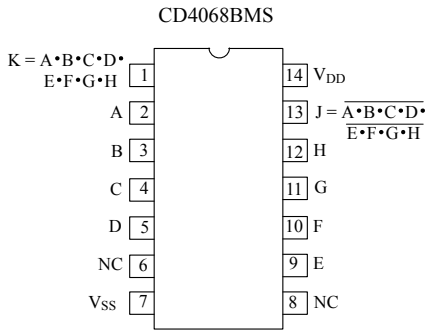
特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V 中速运行时，$t_{PHL}=t_{PLH}$=75ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性
- 输入、输出缓冲

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



（顶视图）

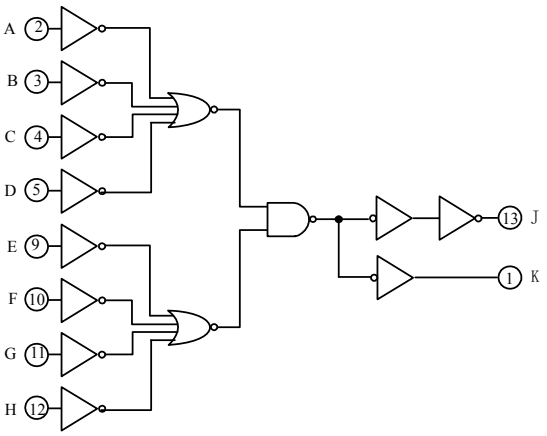
NC= 未连接

逻辑表达式

$K = A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H$

$J = \overline{A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H}$

逻辑图



十四、6 反相器 CD4069BMS（CM050）

6 反相器 CD4069BMS

简要说明

CD4069BMS 在同一封装中包含了 6 组反相器，主要用作通用的反相器

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V 中速运行时，$t_{PHL}=t_{PLH}$=30ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑表达式

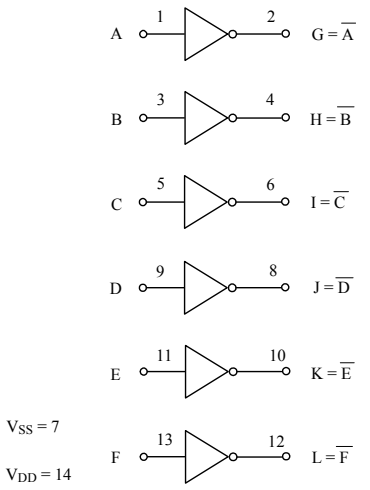
$G=\overline{A}$　$H=\overline{B}$　$I=\overline{C}$

$J=\overline{D}$　$K=\overline{E}$　$L=\overline{F}$

续表

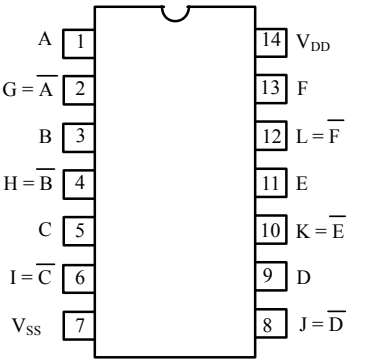
6 反相器 CD4069BMS

逻辑图



引出端排列

CD4069UBMS



（顶视图）

十五、4 异或门 CD4070BMS（CM051）

4 异或门 CD4070BMS

简要说明

CD4070BMS 在同一封装中包含了 4 个相互独立的异或门电路，具有直接的异或功能

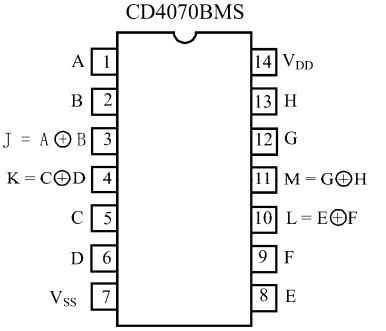
CD4070BMS 异或门为系统设计者提供了直接的异或门功能

特点

- 供电电压可达 20V
- 异或门功能
- V_{DD}=10V，C_L =50PF 中速运行时，$t_{PHL}=t_{PLH}$ =65ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4070BMS

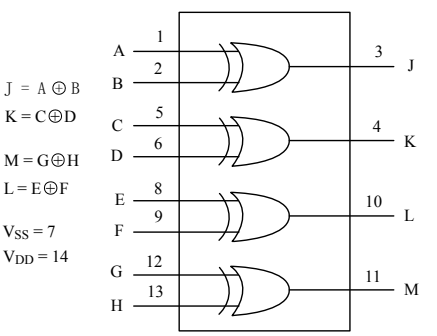


(顶视图)

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑图



逻辑表达式

J=A ⊕ B；K=C ⊕ D

L=E ⊕ F；M=G ⊕ H

十六、4 路 2 输入或门 CD4071BMS（CM052）

4 路 2 输入或门 CD4071BMS

简要说明

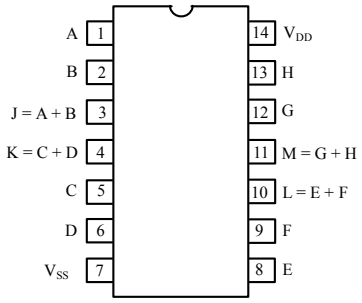
CD4071BMS 由 4 路 2 输入或门组成，补充了已有的 CMOS 门电路系列

特点

- 供电电压可达 20V
- 2 输入或门功能
- V_{DD}=10V，中速运行时，$t_{PHL}=t_{PLH}$=60ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4071BMS



（顶视图）

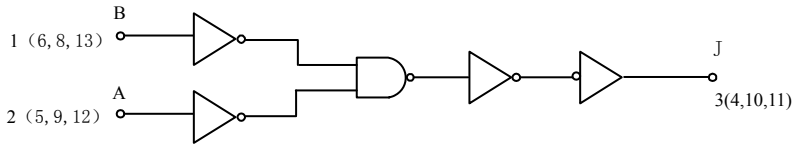
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑表达式

J = A + B
K = C + D
L = E + F
M = G + H

逻辑图



十七、2 路 4 输入或门 CD4072BMS（CM053）

2 路 4 输入或门 CD4072BMS

简要说明

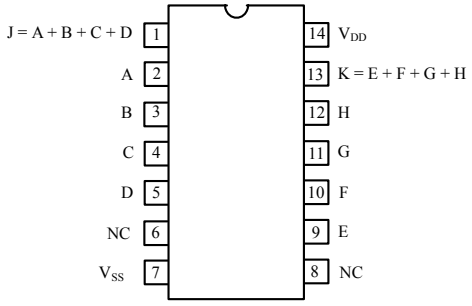
CD4072BMS 由 2 路 4 输入或门组成，补充了已有的 CMOS 门电路系列

特点

- 供电电压可达 20V
- 2 路 4 输入或门功能
- V_{DD}=10V，中速运行时，$t_{PHL}=t_{PLH}$=60ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4072BMS



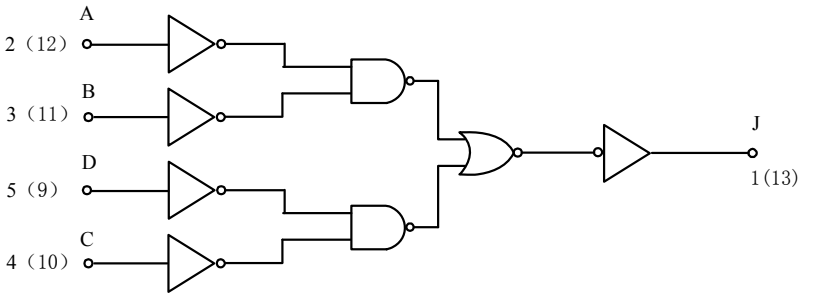
（顶视图）

NC = 未连接

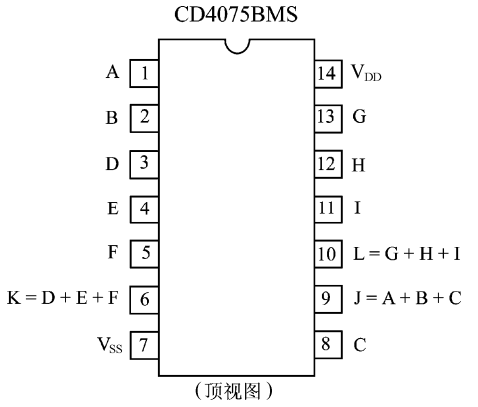
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

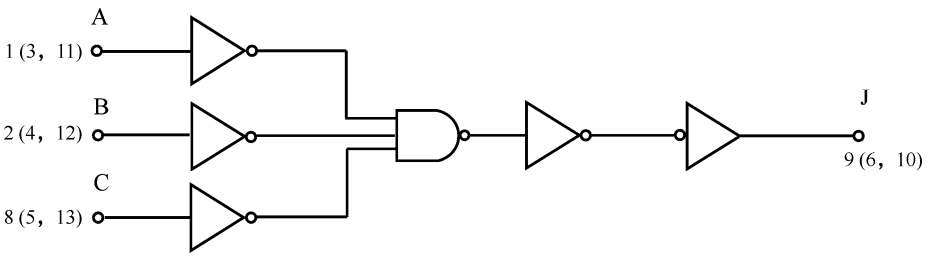
续表

2 路 4 输入或门 CD4072BMS	
逻辑表达式 J=A+B+C+D K=E+F+G+H	逻辑图 

十八、3 路 3 输入或门 CD4075BMS（CM054）

3 路 3 输入或门 CD4075BMS	
简要说明 CD4075BMS 由 3 路 3 输入或门组成，补充了已有的 CMOS 门电路系列	引出端排列 
特点 • 供电电压可达 20V • 3 路 3 输入或门功能 • V_{DD}=10V，中速运行时，$t_{PHL}=t_{PLH}$=60ns（typ.） • 标准、对称的输出特性	
极限工作条件 • 电源电压……－0.5～+20V • 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V • 输入电流……±10mA • 运行温度……－55～+125℃ • 贮存温度……－65～+150℃	
逻辑表达式 K=D+E+F J=A+B+C L=G+H+I	

逻辑图



十九、4 异或非门 CD4077BMS（CM056）

4 异或非门 CD4077BMS

简要说明

CD4077BMS 包括了 4 个相互独立的异或非门电路，具有直接的异或非功能

特点

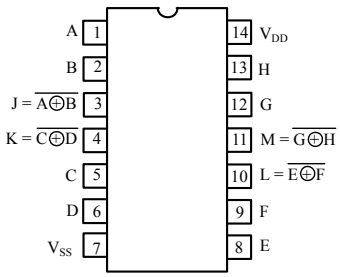
- 供电电压可达 20V
- 3 输入或门功能
- V_{DD}=10V，中速运行时，$t_{PHL}=t_{PLH}$=60ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4077BMS

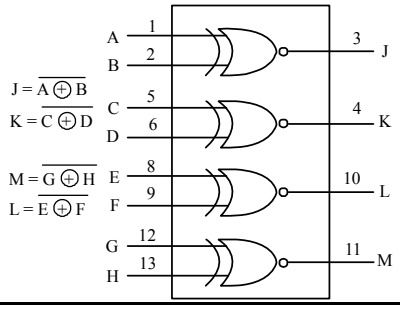


（顶视图）

逻辑表达式

$\overline{J = A \oplus B}$；$\overline{K = C \oplus D}$；$\overline{L = E \oplus F}$；$\overline{M = G \oplus H}$

逻辑图



二十、8 输入或非门/或门 CD4078BMS（CM057）

8 输入或非门/或门 CD4078BMS

简要说明

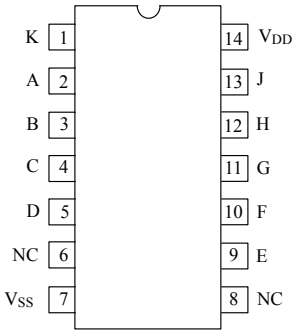
CD4078BMS 由 8 输入的或非门和或门组成，补充了已有的 CMOS 门系列

特点

- 供电电压可达 20V
- 8 输入的或门/或非门功能
- V_{DD}=10V，中速运行时，$t_{PHL}=t_{PLH}$=75ns（typ.）
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4078BMS



NC= 未连接

（顶视图）

续表

8 输入或非门/或门 CD4078BMS

极限工作条件

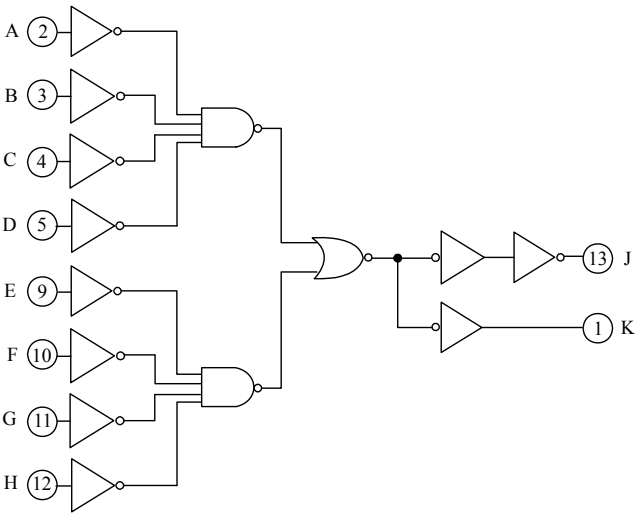
- 电源电压……－0.5～20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑表达式

K=A+B+C+D+E+F+G+H

$J=\overline{A+B+C+D+E+F+G+H}$

逻辑图



二十一、双 2 路 2 输入与或非门 CD4085BMS（CM058）

双 2 路 2 输入与或非门 CD4085BMS

简要说明

CD4085BM4S 包括一对与或非门，每个门由两个 2 输入与门和 1 个 3 输入或非门及 INHIBIT 控制端组成

特点

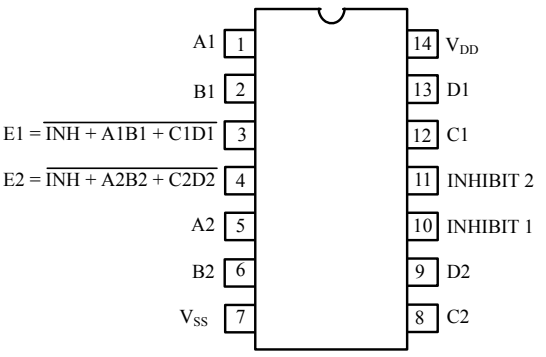
- 供电电压可达 20V
- 双 2 路输入的与或反向门功能
- V_{DD}=10V，中速运行时，t_{PHL} =90ns，t_{PLH} =125ns（typ.）
- 独立的禁止控制端
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4085BMS



（顶视图）

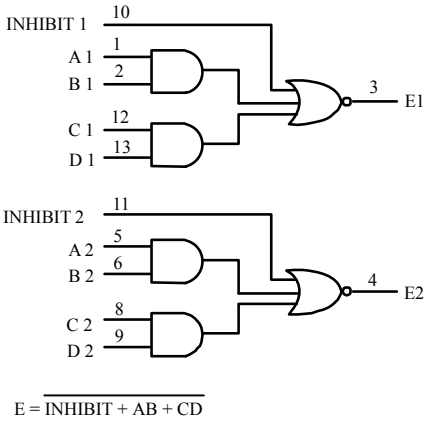
逻辑表达式

$E=\overline{INHIBIT+AB+CD}$

续表

双 2 路 2 输入与或非门 CD4085BMS

功能图



$E = \overline{INHIBIT + AB + CD}$

$V_{DD} = 14$
$V_{SS} = 7$

二十二、4 路 2 输入与或非门 CD4086BMS（CM059）

4 路 2 输入与或非门 CD4086BMS

简要说明

CD4086BMS 由 1 个 4 路 2 输入与门和 6 输入或非门组成，并且有 INHIBIT/$\overline{EXP}$ 和 ENABLE/EXP 输入端。通过将 INHIBIT/$\overline{EXP}$ 与 V_{SS} 相连，并将 ENABLE/EXP 与 V_{DD} 相连，可实现 4 路与或非门功能

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，中速运行时，t_{PHL} =90ns，t_{PLH} =140ns（typ.）
- 输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

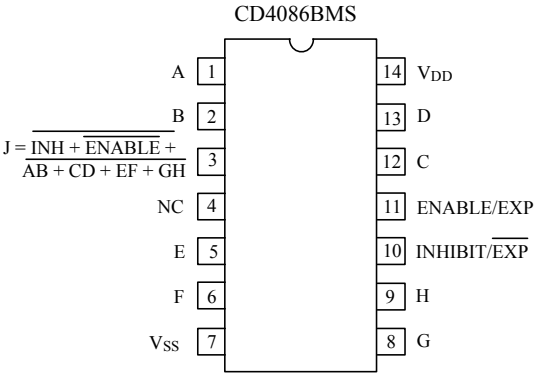
逻辑表达式

$J=\overline{INH+\overline{ENABLE}+AB+CD+EF+GH}$

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



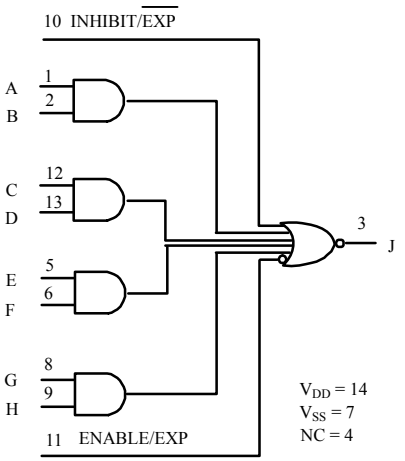
NC = 未连接

（顶视图）

续表

4 路 2 输入与或非门 CD4086BMS

功能图



$$J = \overline{INH + ENABLE + AB + CD + EF + GH}$$

二十三、4 路 2 输入与非门（具有斯密特触发器）CD4093BMS（CM061）

4 路 2 输入与非门（具有斯密特触发器）CD4093BMS

简要说明

CD4093BMS 由 4 路斯密特触发器电路组成，每个电路均为具有斯密特触发器的 2 输入与非门。每个门在信号的上升沿和下降沿的不同电压值处开关。将上升沿电压（V_P）和下降沿电压（V_N）之差定义为滞后电压（V_H）

特点

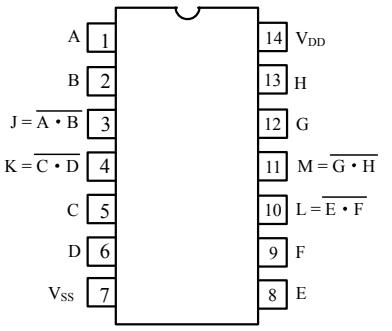
- 供电电压可达 20V
- 每个输入端都有斯密特触发器
- 输出信号的上升沿和下降沿的时间无限制
- 滞后电压典型值：
  V_{DD}=5V 时，V_H=0.9V；
  V_{DD}=10V 时，V_H=2.3V
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4093BMS



（顶视图）

逻辑表达式

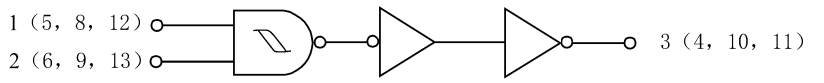
$J = \overline{A \cdot B}$

$K = \overline{C \cdot D}$

$L = \overline{E \cdot F}$

$M = \overline{G \cdot H}$

逻辑图（1/4）



二十四、6 反相器（有斯密特触发器）CD40106BMS（CM094）

6 反相器（有斯密特触发器）CD40106BMS

简要说明

CD40106BMS 由 6 个斯密特触发器电路组成。每个电路均为在输入端具有斯密特触发功能的反相器。触发器在信号的上升沿和下降沿的不同电压点开、关。上升电压 V_P 和下降电压 V_N 之差定义为滞后电压 V_H

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 输入端具有斯密特触发功能
- 标准、对称的输出特性

逻辑表达式

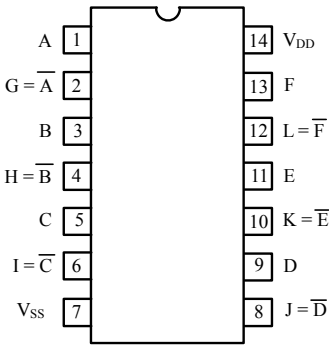
$G=\overline{A}$　$J=\overline{D}$

$H=\overline{B}$　$K=\overline{E}$

$I=\overline{C}$　$L=\overline{F}$

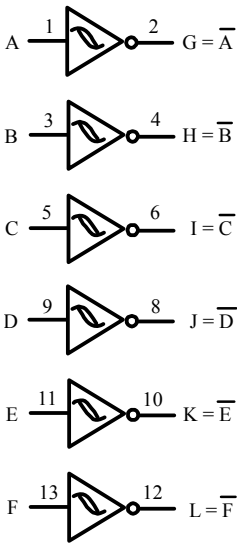
引出端排列

CD40106BMS



（顶视图）

逻辑框图



二十五、2 路 2 输入与非门缓冲器/驱动器 CD40107BMS（CM095）

2 路 2 输入与非门缓冲器/驱动器 CD40107BMS

简要说明

CD40107BMS 是一个 2 路 2 输入与非门缓冲器/驱动器，包括了两个相互独立的 2 输入与非缓冲器，具有漏极开路的单个 N 沟道晶体管输出结构，灌电流能力大

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

续表

2 路 2 输入与非门缓冲器/驱动器 CD40107BMS

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V 时，输出电流可达 136mA（Typ.），是标准 B 系列组件的 32 倍

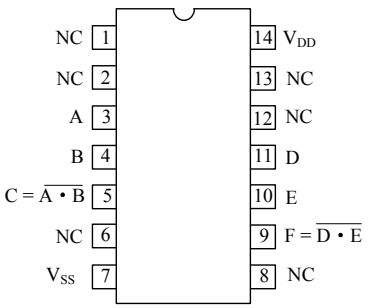
逻辑表达式

$C = \overline{A \cdot B}$

$F = \overline{D \cdot E}$

引出端排列

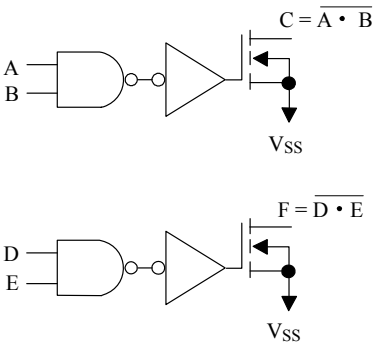
CD4017BMS



（顶视图）

NC= 未连接

功能框图



二十六、6 反向器/缓冲器 CD4502BMS（CM068）

6 反向器/缓冲器 CD4502BMS

简要说明

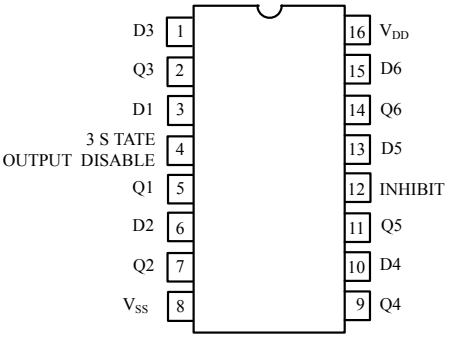
CD4502BMS 由具有三态输出的 6 个反相器/缓冲器组成。当禁止输出端 3 STATE OUTPUT DISABLE 为高电平时，6 个输出端呈现高阻态。当 3 STATE OUTPUT DISABLE 为低电平，并且输入端 INHIBIT 为高电平时，将 6 个输出端置 0 输出。该器件可驱动两个标准的 TTL 负载

特点

- 供电电压可达 20V
- 可驱动两个标准的 TTL 负载
- 三态输出

引出端排列

CD4502BMS



（顶视图）

续表

6 反向器/缓冲器 CD4502BMS

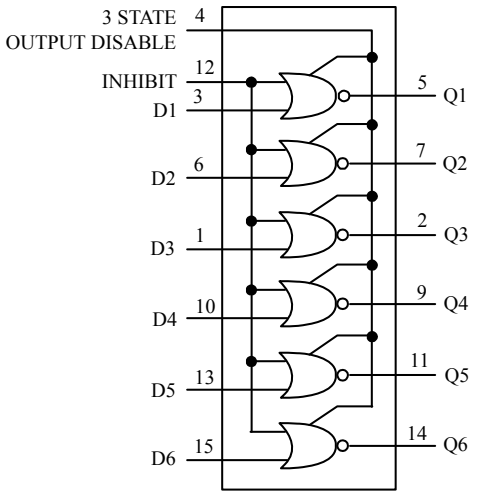
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

DISABLE	INHIBIT	D*n*	Q*n*
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	×	0
1	×	×	高阻

逻辑框图



V_{DD} = 16
V_{SS} = 8

二十七、6 缓冲器 CD4503BMS（CM069）

6 缓冲器 CD4503BMS

简要说明

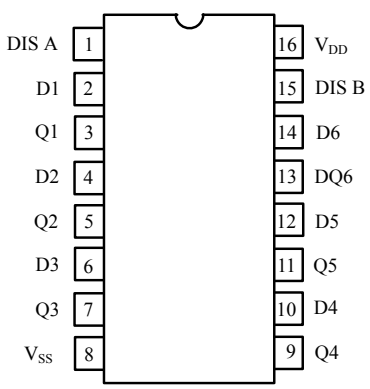
CD4503BMS 为三态输出的 6 组非反相缓冲器，具有较大的拉电流和灌电流能力。该器件有两个三态控制输入端 DIS A 和 DIS B，当 DIS A 为高电平时，缓冲器 1～4 输出端的 Q1～Q4 呈现高阻抗状态；而当三态控制输入端 DIS B 为高电平时，缓冲器 5～6 输出端的 Q5～Q6 呈现高阻抗状态。三态输出的特性使得 CD4503BMS 在公共总线中得到了广泛的应用

特点

- 供电电压可达 20V
- 三态非反相型
- 可驱动 1 个 TTL 负载
- 两个三态禁止输出端

引出端排列

CD4503BMS



（顶视图）

续表

6 缓冲器 CD4503BMS

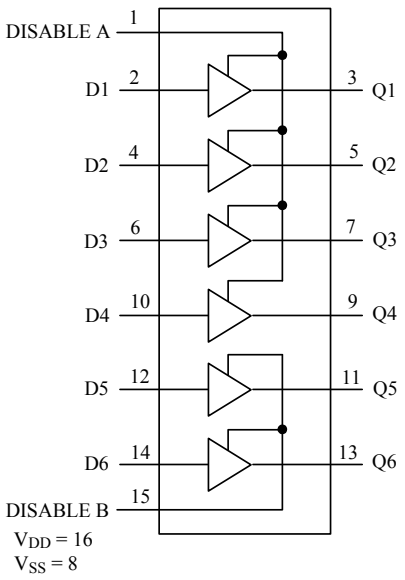
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

D*n*	DIS A（B）	Q*n*
0	0	0
1	0	1
×	1	高阻

逻辑框图



第三节　电平转换器

一、6 缓冲/电平转换器（反相输出）CD4009UBMS（CM007）

6 缓冲/电平转换器（反相输出）CD4009UBMS

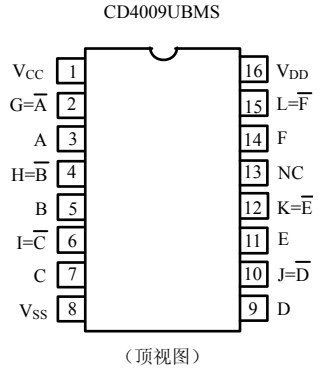
简要说明

CD4009UBMS 为 6 缓冲/电平转换器，可用作 CMOS 电平到 TTL 电平或 DTL 的逻辑电平转换器，或用作 CMOS 大电流驱动器

特点

- 供电电压可达 20V
- 反相输出

引出端排列



（顶视图）

NC= 未连接

续表

6 缓冲/电平转换器（反相输出）CD4009UBMS

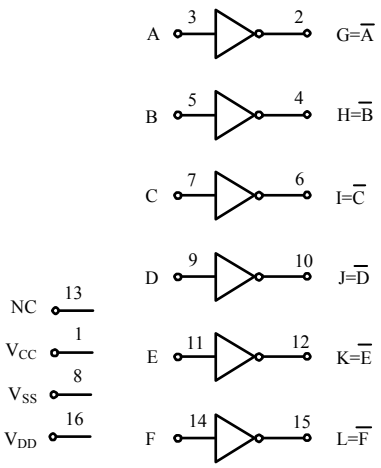
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑表达式

$G=\overline{A}$； $H=\overline{B}$； $I=\overline{C}$
$J=\overline{D}$； $K=\overline{E}$； $L=\overline{F}$

功能图



NC= 未连接

二、6 缓冲/电平转换器 CD4010BMS（CM008）

6 缓冲/电平转换器 CD4010BMS

简要说明

CD4010BMS 为 6 缓冲/电平转换器，可用作 CMOS 电平到 TTL 电平或 DTL 的逻辑电平转换器，或用作 CMOS 大电流驱动器

特点

- 供电电压可达 20V
- 同相输出

极限工作条件

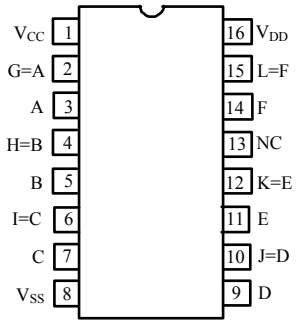
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑表达式

G=A； H=B； I=C
J=D； K=E； L=F

引出端排列

CD4010BMS



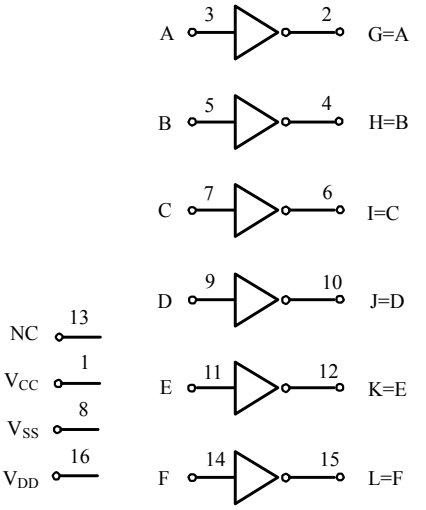
（顶视图）

NC= 未连接

续表

6 缓冲/电平转换器 CD4010BMS

逻辑图



NC= 未连接

三、6 反向缓冲器/电平转换器 CD4049BMS（CM040）

6 反向缓冲器/电平转换器 CD4049BMS

简要说明

CD4049BMS 是 6 反相缓冲器，具有仅用 1 路电源（V_{CC}）进行逻辑电平转换的特征。逻辑电平转换时，输入信号的高电平（V_{IN}）可以高于电源电压 V_{CC}。该器件主要用于 CMOS 到 DTL/TTL 逻辑电平的转换，并且能直接驱动两个 DTL/TTL 负载

特点

- 供电电压可达 20V
- 反相输出

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑表达式

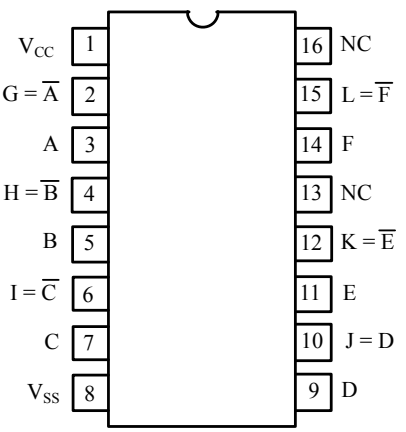
$G=\overline{A}$　$J=\overline{D}$

$H=\overline{B}$　$K=\overline{E}$

$I=\overline{C}$　$L=\overline{F}$

引出端排列

CD4049UBMS

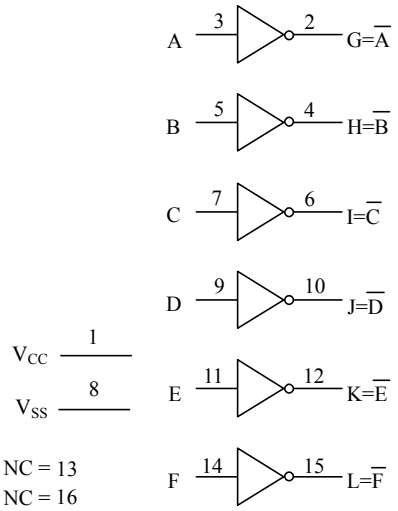


（顶视图）

续表

6 反向缓冲器/电平转换器 CD4049BMS

逻辑图



四、6 缓冲器/电平转换器 CD4050BMS（CM041）

6 缓冲器/电平转换器 CD4050BMS

简要说明

CD4050BMS 是 6 非反相缓冲器，具有仅用一路电源（V_{CC}）进行逻辑电平转换的特征。逻辑电平转换时，输入信号的高电平（V_{IN}）可以高于电源电压 V_{CC}。该器件主要用于 CMOS 到 DTL/TTL 逻辑电平的转换，并且能直接驱动两个 DTL/TTL 负载

特点

- 供电电压可达 20V
- 同相输出

极限工作条件

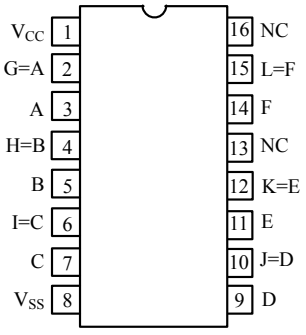
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑表达式

G = A　J = D
H = B　K = E
I = C　L=F

引出端排列

CD4050BMS



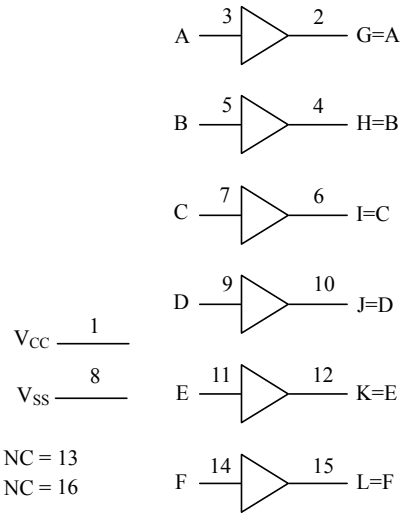
（顶视图）

NC = 未连接

续表

6 缓冲器/电平转换器 CD4050BMS

逻辑图



五、6 电平变换器 CD4504BMS（CM070）

6 电平变换器 CD4504BMS

简要说明

CD4504BMS 由 6 组电平变换器组成，可将输入信号从 V_{CC} 逻辑电平转换为 V_{DD} 逻辑电平输出。当输入端 SELECT 为 V_{CC} 逻辑电平的高电平时，可将 TTL 输入信号转换成 CMOS 逻辑电平；而当 SELECT 为低电平时，可将 CMOS 电平信号转换成另一个 CMOS 电平信号输出

特点

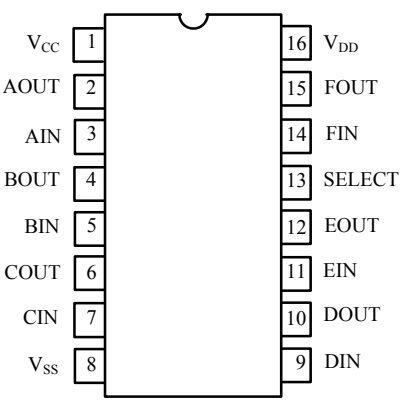
- 供电电压可达 20V
- V_{CC} 可大于 V_{DD}，输入信号电平可大于 V_{CC} 和 V_{DD}
- 电平可由高到低或由低到高转换
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4504BMS



（顶视图）

六、4 低—高电压电平转换器（3S）CD40109BMS（CM097）

4 低—高电压电平转换器（3S）CD40109BMS

简要说明

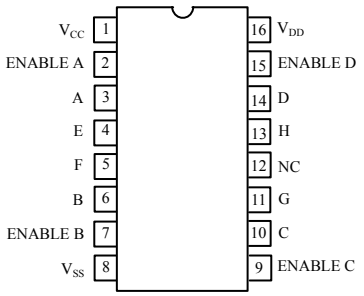
CD40109BMS 包括了 4 个由低电平到高电平的转换电路。每个转换电路可使一个低电平的数字逻辑输入信号（A、B、C、D）转换成一个高电平的输出信号（E、F、G、H）输出，即逻辑 1=V_{CC} 和逻辑 0=V_{SS} 转换成逻辑 1=V_{DD} 和逻辑 0=V_{SS}

与其他低至高电平转换电路不同，在低电压电源（V_{CC}）或输入信号加入前，CD40109BMS 不需要提供高电压电源（V_{DD}），这样对加入电源 V_{DD}、V_{CC} 或输入信号的顺序没有限制。另外，在元件的最大额定值内，对电源电压或输入信号的相对幅度都没有限制，V_{CC} 可以大于 V_{DD}，输入信号也可以大于 V_{CC} 和 V_{DD}。当工作在 V_{CC}>V_{DD} 模式时，CD40109BMS 可以实现由高电平到低电平的转换

CD40109BMS 还具有 3 态输出的特性，若 3 态输出控制端为低电平时，对应的输出端将呈现高阻态

引出端排列

CD40109BMS



（顶视图）

极限工作条件

- 电源电压……－0.5V～+20V
- 输入电压……－0.5V～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55℃～+125℃
- 贮存温度……－65℃～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 双向电平转换功能
- 具有独立控制端的三态输出
- 标准、对称的输出特性

真值表

输　入		输　出
A，B，C，D	ENABLE A，B，C，D	E，F，G，H
0	1	0
1	1	1
×	0	高阻

第四节　触发器、锁存器及单稳态触发器

一、双上升沿 D 触发器 CD40 13BMS（CM011）

双上升沿 D 触发器 CD4013BMS

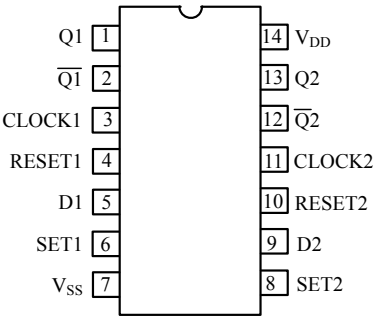
简要说明

CD4013BMS 由两个相互独立的数据型触发器构成，每个触发器都有独立的数据、置位、复位、时钟输入和 Q 及 $\overline{Q}$ 输出。该元器件可用作移位寄存器，并且可通过将 $\overline{Q}$ 的输出连接到数据输入，用作计数器、触发器及其他控制电路。在时钟上升沿触发时，加在 D 数据输入端的逻辑电平传送到 Q 输出端。置位和复位与时钟无关，且高电平有效

特点

- 供电电压可达 20V
- 10V 中速运行时钟频率可达 16MHz（typ.）
- 标准、对称的输出特性

引出端排列



（顶视图）

续表

双上升沿 D 触发器 CD4013BMS

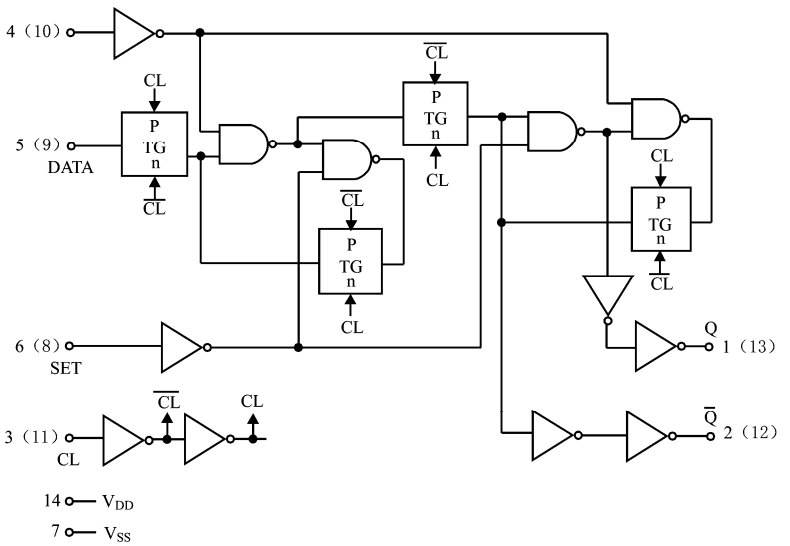
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

CL	D	R	S	Q	$\overline{Q}$
↑	0	0	0	0	1
↑	1	0	0	1	0
↓	×	0	0	Q	$\overline{Q}$
×	×	1	0	0	1
×	×	0	1	1	0
×	×	1	1	1	1

逻辑图



二、双 J–K 主从触发器 CD4027BMS（CM024）

双 J-K 主从触发器 CD4027BMS

简要说明

CD4027BMS 是包含了两个相互独立的、互补对称的 J-K 主从触发器。每个触发器分别提供了 J、K、置位、复位和时钟输入信号以及经过缓冲的 Q 和 $\overline{Q}$ 输出信号。其输入、输出引脚排列与双 D 触发器 CD4013B 相兼容。加在 J、K 输入端的逻辑电平通过内部自行调整来控制每个触发器的状态，在时钟脉冲的上升沿改变触发器的状态，置位和复位功能与时钟无关，均为高电平有效

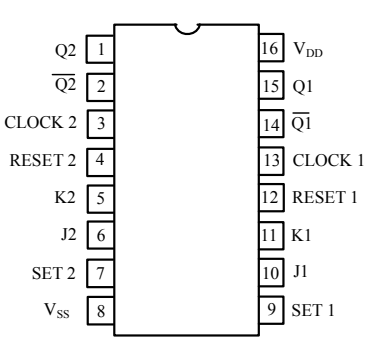
CD4027BMS 可用寄存器、计数器和性能控制等电路中

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4027BMS



（顶视图）

续表

双 J-K 主从触发器 CD4027BMS

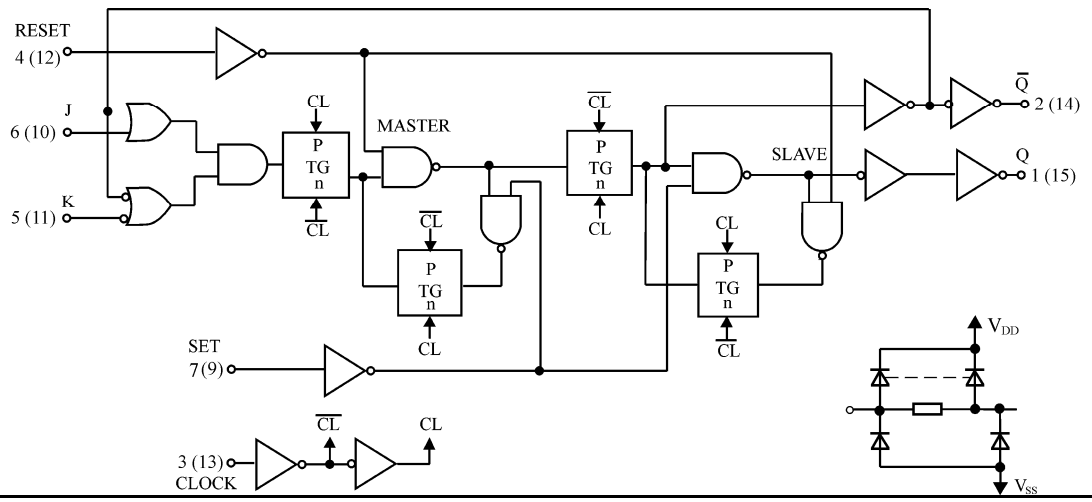
特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V 时，中速运行时钟频率可达 16MHz（typ.）
- 具有置位、复位功能
- 标准、对称的输出特性

真值表

当前状态					CL	下一状态		
输入				输出		输出		
J	K	S	R	Q		Q	$\overline{Q}$	
1	×	0	0	0	↑	1	0	
×	0	0	0	1	↑	1	0	
0	×	0	0	0	↑	0	1	
×	1	0	0	1	↑	0	1	
×	×	0	0	×	↓			不变
×	×	1	0	×	×	1	0	
×	×	0	1	×	×	0	1	
×	×	1	1	×	×	1	1	

逻辑图



三、4 D 锁存器 CD4042BMS（CM034）

4 D 锁存器 CD4042BMS

简要说明

CD4042BMS 由 4 个锁存器电路组成。输入包括公共时钟 CLOCK，时钟极性选择端 POLARITY；输出端包括 Q 和 $\overline{Q}$。输入端的数据在由 POLARITY 选择的 CLOCK 电平期间传送至 Q 和 $\overline{Q}$。当 POLARITY=0 时，在 CLOCK 的低电平期间传送，而在 CLOCK 时钟的上升沿保持在输出端；当 POLARITY=1 时，在 CLOCK 的高电平期间传送，在 CLOCK 时钟的下降沿保持在输出端。直到一个相反的 CLOCK 电平发生相反转换，输出端的数据才会跟随数据输入变化

续表

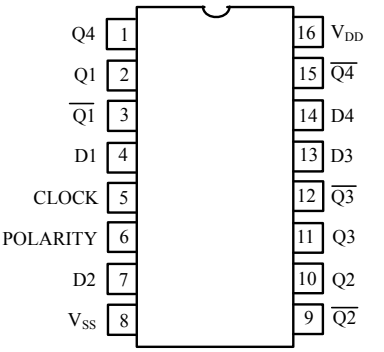
4 D 锁存器 CD4042BMS

特点

- 供电电压可达 20V
- 时钟极性控制
- 低功耗 TTL 兼容
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4042BMS



（顶视图）

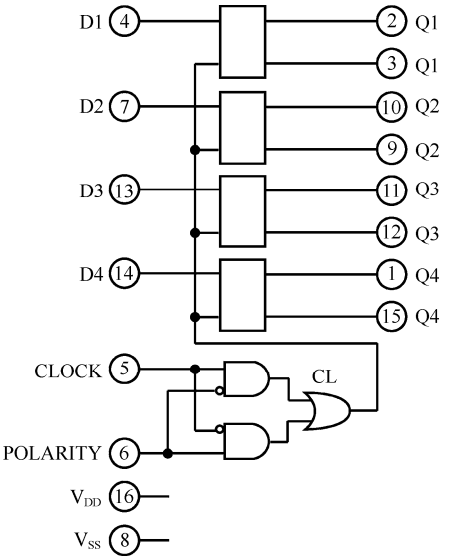
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

CLOCK	POLARITY	Q
0	0	D
↑	0	锁存
1	1	D
↓	1	锁存

逻辑框图



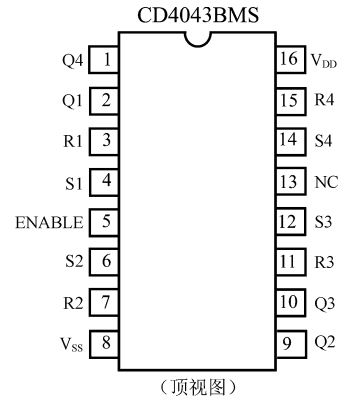
四、4 路 R–S 锁存器（或非）CD4043BMS（CM035）

4 路 R–S 锁存器（或非）CD4043BMS

简要说明

CD4043BMS 包含了 4 组交叉耦合的 3 态输出 CMOS 或非门锁存器，具有独立的 Q 输出端和单独的置位输入端 SET 和复位输入端 RESET。Q 输出端的 3 态功能由公共的 3 态控制输入端 ENABLE 控制。当 ENABLE=1 时，Q 输出端为内部锁存器的状态；当 ENABLE=0 时，Q 输出端呈现出高阻抗状态。3 态输出功能使 CD4043BMS 能够直接连接到系统的总线上

引出端排列



（顶视图）

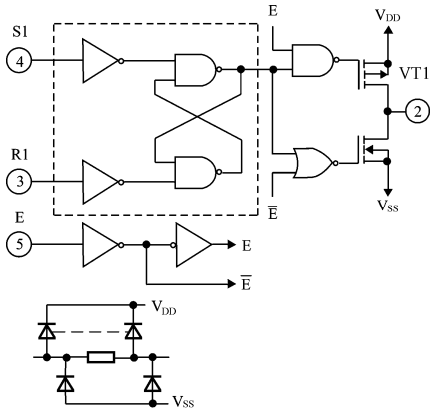
特点

- 供电电压可达 20V
- 3 态输出，具有公共输出使能端
- 每一个锁存器具有独立的置位和复位输入端
- 或非门结构
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑图



真值表

S	R	E	Q
×	×	0	集电极开路
0	0	1	不变化
1	0	1	1
0	1	1	0
1	1	1	由 S=1 决定

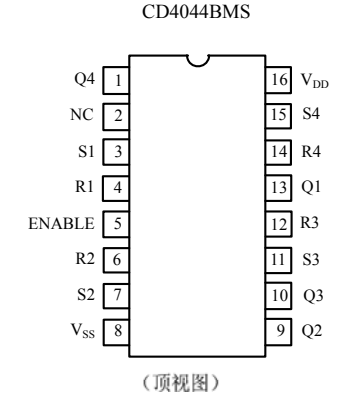
五、4 路 R–S 锁存器（与非门）CD4044BMS（CM036）

4 路 R–S 锁存器（与非门）CD4044BMS

简要说明

CD4044BMS 包含了 4 组交叉耦合的 3 态输出 CMOS 与非门锁存器，具有独立的 Q 输出端和单独的置位输入端 SET 和复位输入端 RESET。Q 输出端的 3 态功能由公共的 3 态控制输入端 ENABLE 控制。当 ENABLE=1 时，Q 输出端为内部锁存器的状态；当 ENABLE=0 时，Q 输出端呈现出高阻抗状态。3 态输出功能使 CD4044BMS 能够直接连接到系统总线上

引出端排列



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- 3 态输出，具有公共输出使能端
- 每一个锁存器具有独立的置位和复位输入端
- 与非门结构
- 标准、对称的输出特性

续表

4 路 R-S 锁存器（与非门）CD4044BMS

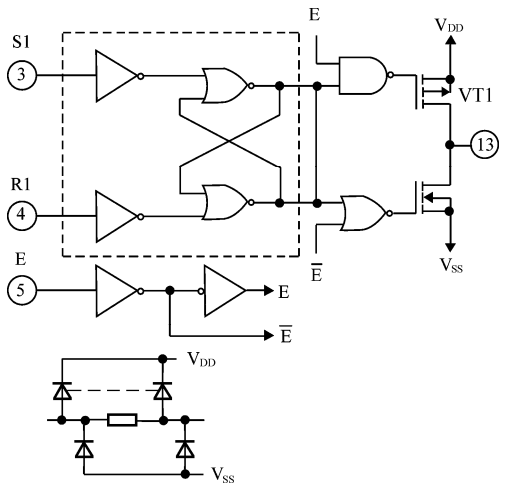
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

S	R	E	Q
×	×	0	集电极开路
1	1	1	不变化
0	1	1	1
1	0	1	0
0	0	1	由 R=0 决定

逻辑图



六、单稳态/非稳态的多谐振荡器 CD4047BMS（CM038）

单稳态/非稳态的多谐振荡器 CD4047BMS

简要说明

CD4047BMS 由可选通的非稳态多谐振荡器组成，可用作正/反向的边沿触发单稳态多谐振荡器，具有重触发和外部计数选项功能。输入端包括+TRIGGER，－TRIGGER，ASTABLE，$\overline{\text{ASTABLE}}$，RETRIGGER 和 EXTERNAL RESET。输出包括缓冲输出端 Q 和 $\overline{Q}$ 以及 OSC OUT

在该器件的所有工作模式下，都应在 R 端和 R-C COMMON 终端之间外接电阻，而在 C 端和 R-C COMMON 终端之间外接电容

特点

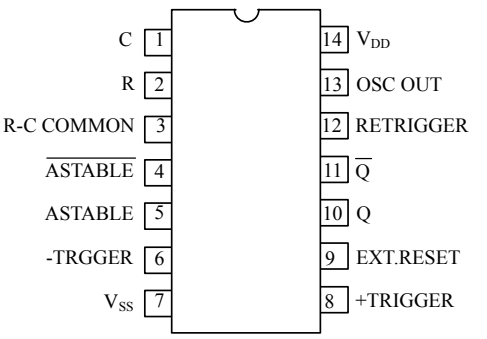
- 供电电压可达 20V
- 低功耗，采用专门的 CMOS 振荡器结构
- 可工作在单稳态或非稳态的工作模式
- Q 和 $\overline{Q}$ 缓冲输出
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4047BMS



（顶视图）

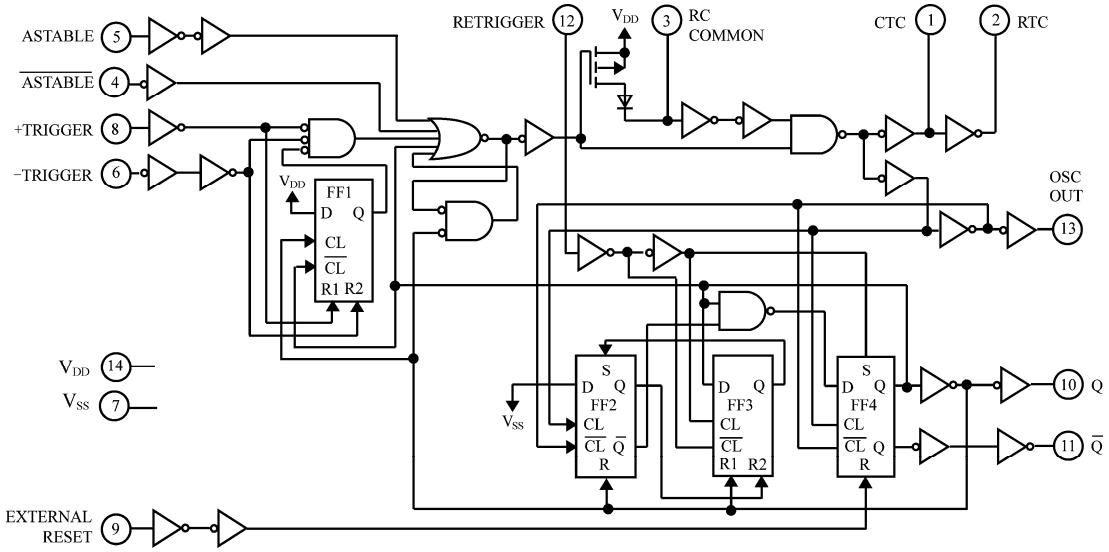
续表

单稳态/非稳态的多谐振荡器 CD4047BMS

功能表

输　入						功　能	振荡周期或脉冲宽度
ASTABLE	$\overline{\text{ASTABLE}}$	+TRIGGER	−TRIGGER	RETRIGGER	EXR−RESET		
H ×	× L	L L	H H	L L	L L	非稳态多谐振荡	Q 和 $\overline{Q}$ 端：T=4.4RC OSCOUT 端：T=2.2RC
H	L	L	H	L	L	振荡禁止	
L L L ×	H H H ×	↑ H ↑ ×	L ↓ L ×	L L ↑ ×	L L L H	上升沿触发单稳态 上升沿触发单稳态 重触发单稳态 触发器复位	Q 和 $\overline{Q}$ 端：Tw=2.48RC

逻辑图



七、3 输入 J–K 主从触发器（带置位、复位端）CD4095BMS（CM063）

3 输入 J-K 主从触发器（带置位、复位端）CD4095BMS

简要说明

CD4095BMS 是 J-K 主从触发器，J 和 K 的输入端为独立的 3 输入与门。在时钟的上升沿，J-K 输入端的信号被传输到输出端 Q 和 $\overline{Q}$，置位输入端 SET 和复位输入端 RESET（高电平有效）工作在异步方式

特点

- 供电电压可达 20V
- J-K 同相输入
- 置位、复位功能
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

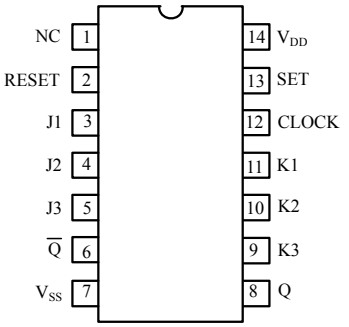
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

续表

3 输入 J-K 主从触发器（带置位、复位端）CD4095BMS

引出端排列

CD4095BMS



（顶视图）

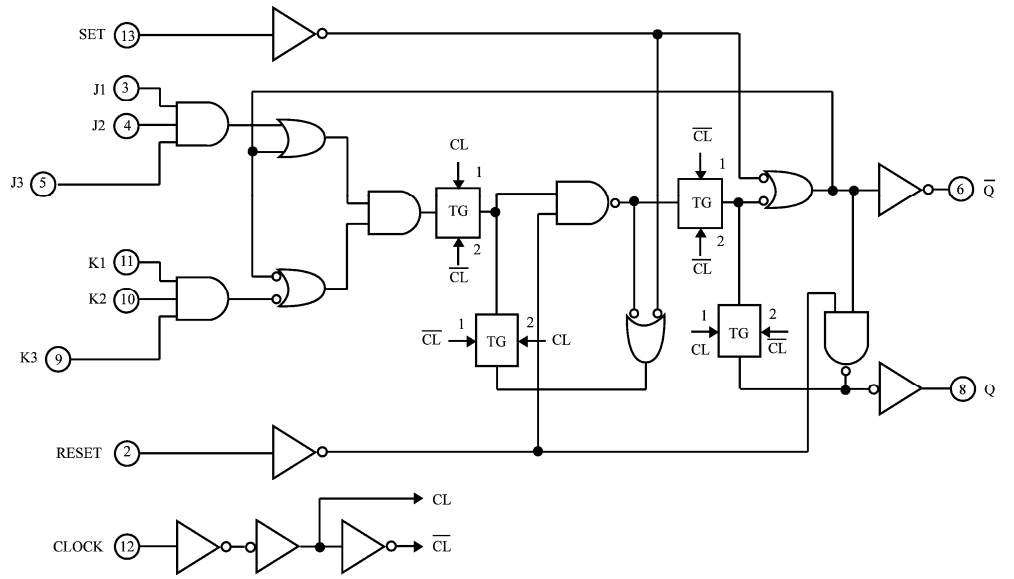
NC = 未连接

真值表

同步运行（S=0，R=0）				异步运行（与 J、K 无关）			
在时钟上升沿之前输入		在时钟上升沿之后前输入		在时钟上升沿之前输入		在时钟上升沿之后输入	
J	K	Q	$\overline{Q}$	S	R	Q	$\overline{Q}$
0	0	不变	不变	0	0	不变	不变
0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	触发	触发	1	1	0	0

注：$J=J_1J_2J_3$，$K=K_1K_2K_3$

逻辑图



八、3 输入 J-K 主从触发器（有$\overline{J}$、$\overline{K}$输入端）CD4096BMS（CM064）

3 输入 J-K 主从触发器（有$\overline{J}$、$\overline{K}$输入端）CD4096BMS

简要说明

CD4096BMS 是 J-K 主从触发器，有$\overline{J}$、$\overline{K}$输入端，J 和 K 输入端为独立的 3 输入与门。在时钟的上升沿，J-K 输入端的数据被传输到输出端 Q 和$\overline{Q}$，置位输入端 SET 和复位输入端 RESET（高电平有效）工作在异步方式

特点

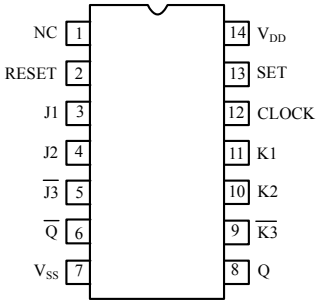
- 供电电压可达 20V
- J-K 同相/反相输入
- 置位、复位功能
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4096BMS



（顶视图）

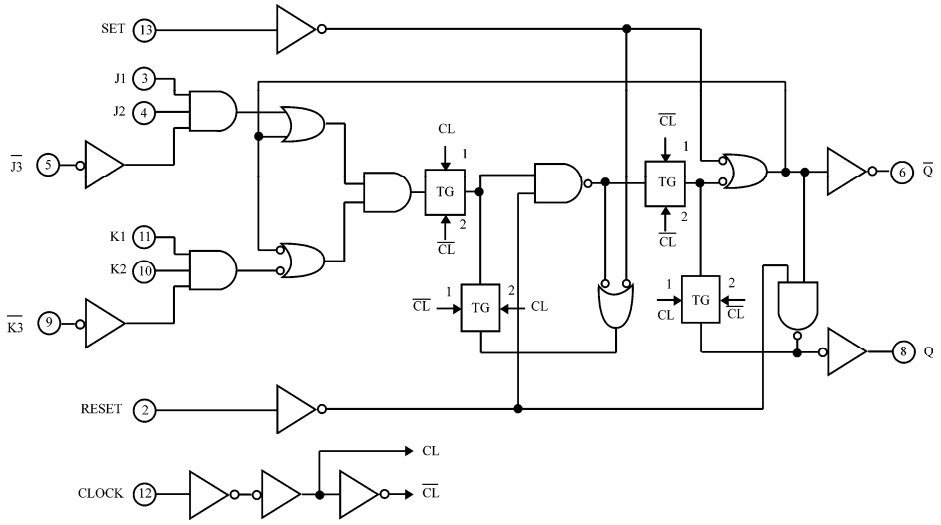
NC = 未连接

真值表

同步运行（S=0，R=0）				异步运行（与 J、K 无关）			
在时钟上升沿之前输入		在时钟上升沿之后输入		在时钟上升沿之前输入		在时钟上升沿之后输入	
J	K	Q	$\overline{Q}$	S	R	Q	$\overline{Q}$
0	0	不变	不变	0	0	不变	不变
0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	触发	触发	1	1	0	0

注：$J=J_1J_2\overline{J_3}$，$K=K_1K_2\overline{K_3}$

逻辑图



九、双可重触发单稳态触发器 CD4098BMS（CM066）

双可重触发单稳态触发器 CD4098BMS

简要说明

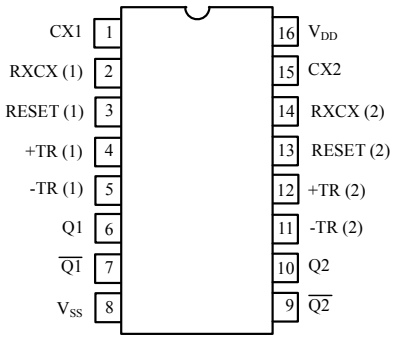
CD4098BMS 是由两个可重触发的单稳态触发器组成。Q 和 $\overline{Q}$ 的输出具有缓冲和对称特性。工作时，应在元器件的 Cx 和 RxCx 端间外接电容 C，而在 RxCx 与 V_{DD} 间外接电阻 R，外接电阻 R 和外接电容 C 用于确定输出脉冲宽度。每个触发器具有上升沿触发器输入端+TR 和下降沿触发输入端-TR。当输入端+TR 不用时应接 V_{SS}，当输入端−TR 不用时应接 V_{DD}。对于非可重触发方式，当采用+TR 触发时，−TR 应接至 $\overline{Q}$；当采用-TR 触发时，+TR 应接至 Q。直接复位输入端 RESET 为低电平时，终止输出脉冲，RESET 不用时应连接至 V_{DD}

特点

- 供电电压可达 20V
- 可重触发和直接复位的功能
- 缓冲输出
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4098BMS



（顶视图）

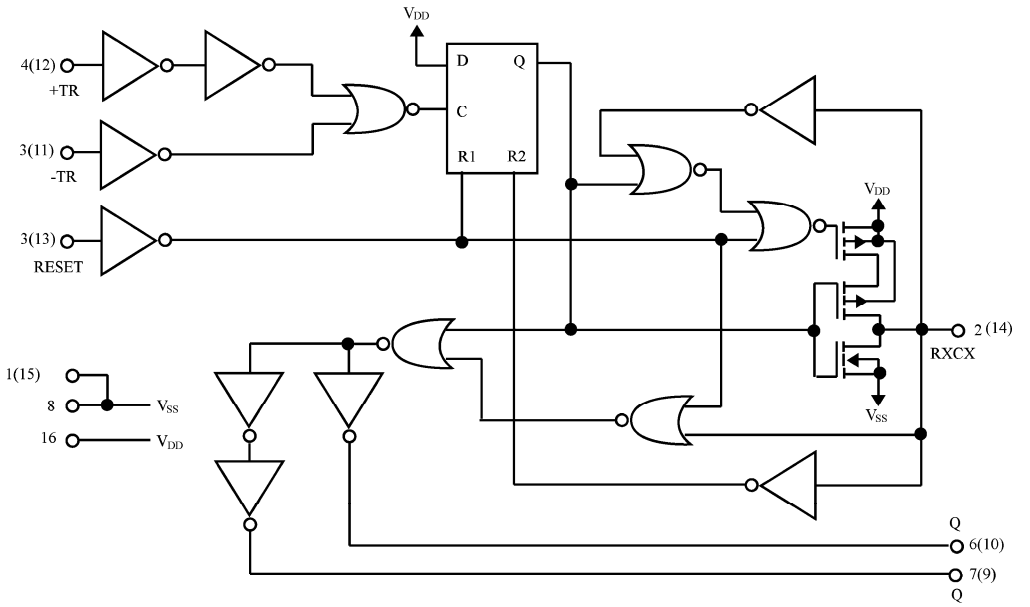
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

输　入			输　出	
+TR	−TR	RESET	Q	$\overline{Q}$
↑	H	H	脉冲	脉冲
↑	L	H	Q	$\overline{Q}$
H	↓	H	Q	$\overline{Q}$
L	↓	H	脉冲	脉冲
×	×	L	L	H

逻辑图



十、8 位可寻址锁存器 CD4099BMS（CM067）

8 位可寻址锁存器 CD4099BMS

简要说明

CD4099BMS 8 位可寻址锁存器是 1 个多功能的串行输入，并行输出的存储寄存器

当输入端 WRITE DISABLE 为低电平时，输入数据进入锁存器中由地址输入端 A0、A1、A2 寻址的位中；当输入端 WRITE DISABLE 为高电平时，数据输入被禁止。所有 8 位输出数据可以连续的读出，而与 WRITE DISABLE 输入端和地址输入端无关

当复位输入端 RESET 和输入端 WRITE DISABLE 都为高电平时，所有输出位复位

极限工作条件

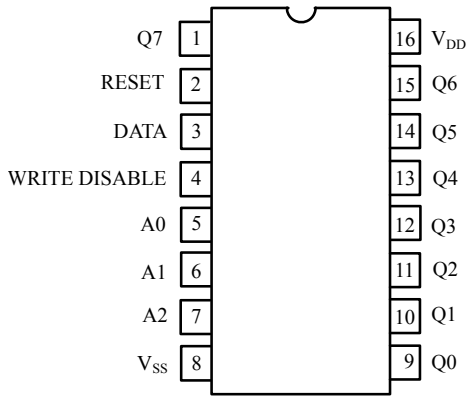
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 串行输入、并行输出
- 标准、对称的输出特性

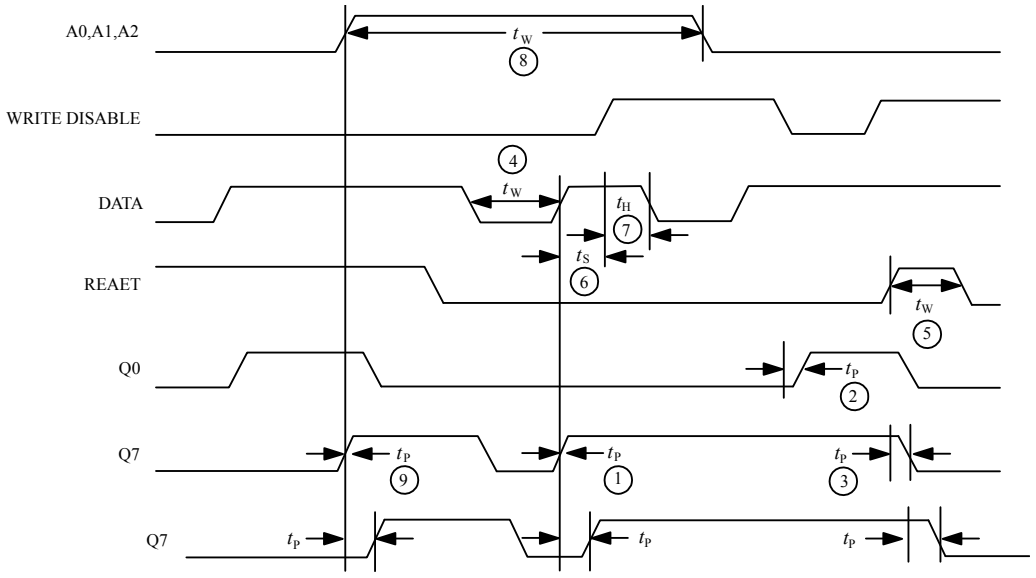
引出端排列

CD4099BMS



（顶视图）

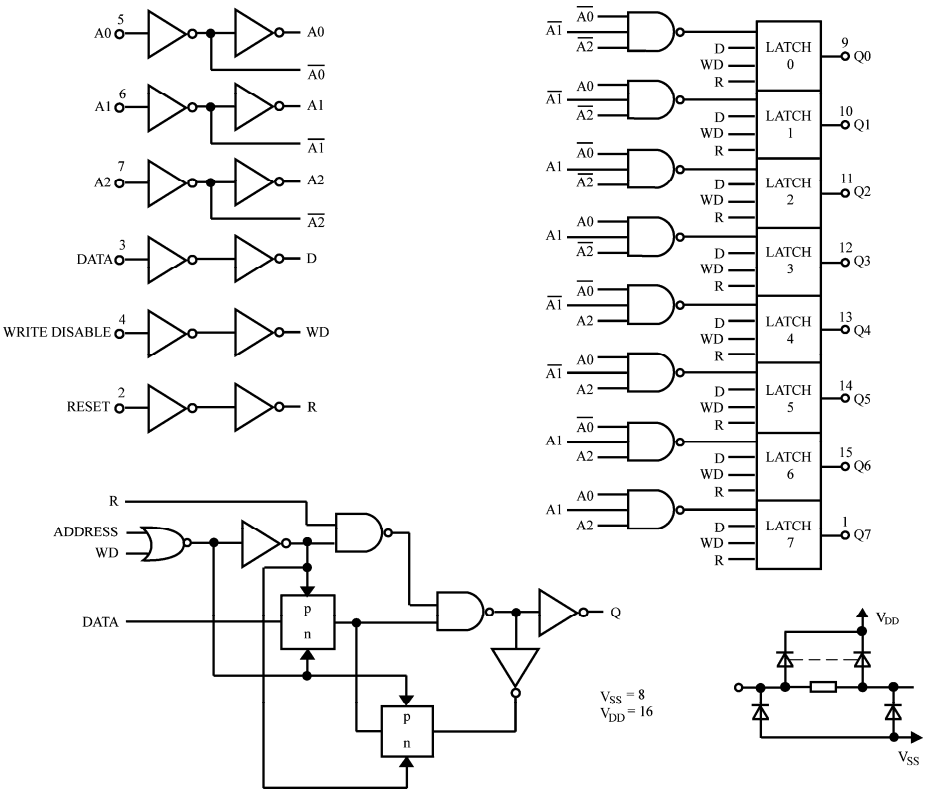
时序图



续表

8 位可寻址锁存器 CD4099BMS

逻辑图



十一、双 4 位锁存器（三态输出）CD4512BMS（CM074）

双 4 位锁存器（3 态输出）CD4512BMS

简要说明

CD4512BMS 是 8 通道数据选择器，具有 3 态输出，可以直接与总线连接用于驱动数据总线

特点

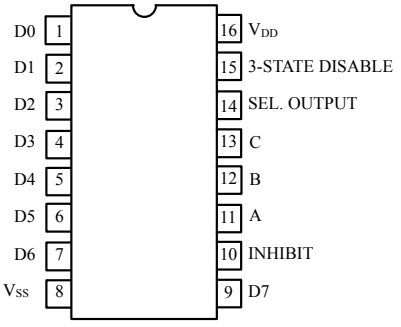
- 供电电压可达 20V
- 3 态输出
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4512BMS



（顶视图）

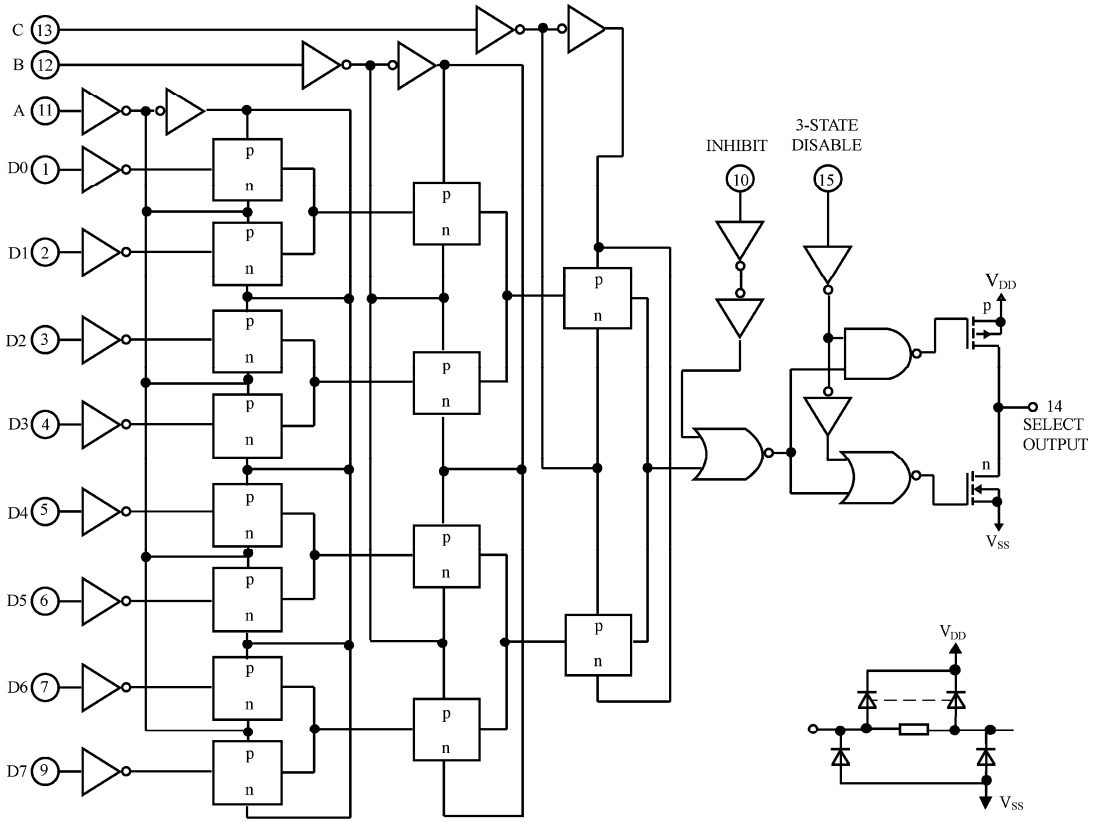
续表

双 4 位锁存器（3 态输出）CD4512BMS

真值表

选 择 输 入			INH	3-STATE DISABLE	选 择 输 出
A	B	C			
0	0	0	0	0	D0
1	0	0	0	0	D1
0	1	0	0	0	D2
1	1	0	0	0	D3
0	0	1	0	0	D4
1	0	1	0	0	D5
0	1	1	0	0	D6
1	1	1	0	0	D7
×	×	×	1	0	0
×	×	×	×	1	高阻

逻辑图



十二、双 4 位锁存器 CD4508BMS（CM071）

双 4 位锁存器 CD4508BMS

简要说明

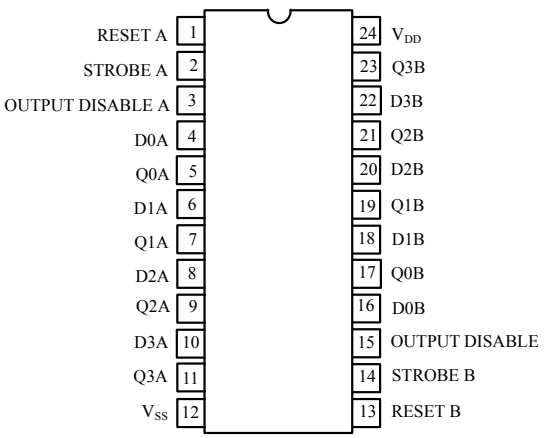
CD4508BMS 双 4 位锁存器由两个相同的 4 位锁存器组成，每个锁存器都包含独立的 STROBE 和 RESET 输入端，以及禁止输出控制端 OUTPUT DISABLE。当禁止输出控制端 OUTPUT DISABL 为低电平，同时 STROBE 为高电平时，数据输入端 D 的数据被传输到对应的输出端 Q；当 STROBE 变为低电平时，数据被锁存。RESET 输入端为高电平时，所有输出都被置为低电平，而与 STROBE 输入端的状态无关。当禁止输出控制端 OUTPUT DISABL 为高电平时，所有输出将变为高阻抗状态，可以直接连接到总线上

特点

- 供电电压可达 20V
- 两个独立的 4 位锁存器
- 3 态输出
- V_{DD}=10V，C_L =50pF 中速运行时，$t_{PHL}=t_{PLH}$ =70ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4508BMS



（顶视图）

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

RESET	DISABLE	STROBE	DINPUT	QOUTPUT
0	0	1	1	1
0	0	1	0	0
0	0	0	×	锁存
1	0	×	×	0
×	1	×	×	高阻

十三、双精密可重触发的单稳态触发器 CD4538BC（CM084）

双精密可重触发的单稳态触发器 CD4538BC

简要说明

CD4538BC 由两个高精度可重触发的单稳态多频振荡器组成，具有两个相互独立的触发和复位控制输入端。该电路可重触发也可重置位，控制输入端内部锁存，每个触发器可以在上升沿或下降沿触发。当复位输入端 C_D 为低电平时，终止脉冲输出。脉冲宽度输出的精密控制是通过线性 CMOS 技术实现的，另外，脉冲信号的周期及其精度可由外部元件 RX 和 CX 确定

特点

- 宽的供电范围：3.0～15V
- 独立的锁存复位输入端
- 对称的拉电流和灌电流能力

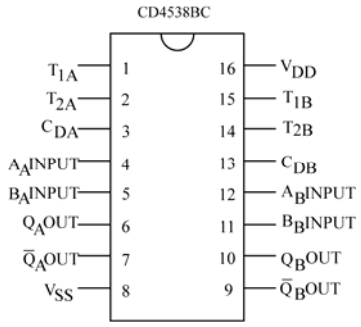
极限工作条件

- 电源电压……0. 5 V+18 V
- 输入电压……－0.5V～V_{DD}+0.5V
- 运行温度……－55℃～+125℃
- 贮存温度……－65℃～+150℃

续表

双精密可重触发的单稳态触发器 CD4538BC

引出端排列



（顶视图）

功能表

输　入			输　出	
Clear	A	B	Q	$\overline{Q}$
L	×	×	L	H
×	H	×	L	H
×	×	L	L	H
H	L	↓	⎍	⎍
H	↑	H	⎍	⎍

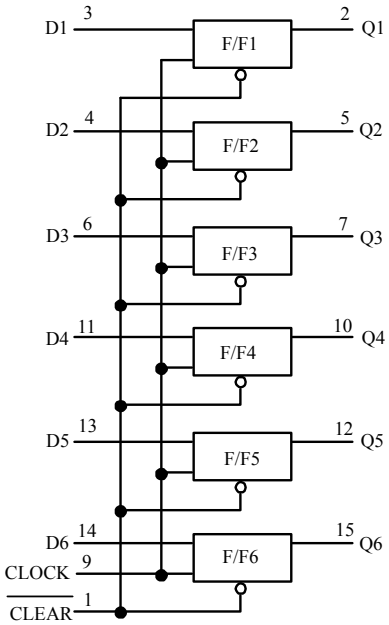
十四、6 上升沿 D 触发器 CD40174BMS（CM103）

6 上升沿 D 触发器 CD40174BMS

简要说明

CD40174BMS 由 6 个相同的 D 型触发器组成，具有相互独立的数据输入端 D1～D6，公共的时钟输入端 CLOCK 和复位输入端 $\overline{\text{CLEAR}}$。数据在时钟脉冲的上升沿传送到 Q 输出端。当复位输入端 $\overline{\text{CLEAR}}$ 为低电平时，6 个触发器同时被复位

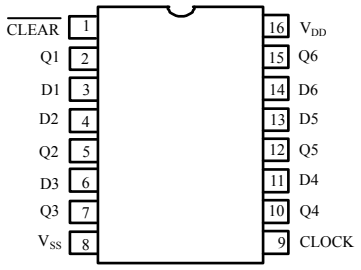
功能框图



V_{SS}=8
V_{DD}=16

引出端排列

CD40174BMS



（顶视图）

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 标准、对称的输出特性

真值表

输　入			输　出
CLOCK	DATA	$\overline{\text{CLEAR}}$	Q
↑	0	1	0
↑	1	1	1
↓	×	1	不变
×	×	0	0

十五、4 D 型触发器 CD40175BMS（CM104）

4 D 型触发器 CD40175BMS

简要说明

CD40175BMS 由 4 个相同的 D 型触发器组成，具有相互独立的数据输入端 D1～D4，以及相应的 Q 和 $\overline{Q}$ 输出。公共的时钟输入端 CLOCK 和清除输入端 $\overline{CLEAR}$。数据在时钟脉冲的上升沿被传送到 Q 输出端。当复位输入端 $\overline{CLEAR}$ 为低电平时，4 个触发器同时被复位

极限工作条件

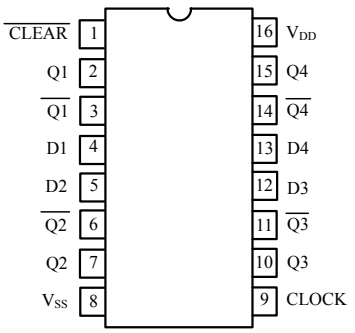
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4017BMS

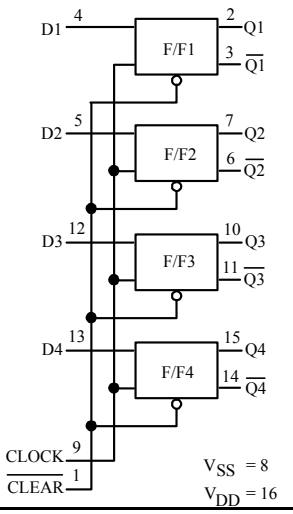


（顶视图）

真值表

输　入			输　出	
CLOCK	DATA	$\overline{CLEAR}$	Q	$\overline{Q}$
↑	0	1	0	1
↑	1	1	1	0
↓	×	1	Q	$\overline{Q}$
×	×	0	0	1

功能框图



第五节　译码器/编码器

一、BCD—十进制译码器 CD4028BMS（CM025）

BCD—十进制译码器 CD4028BMS

简要说明

CD4028BMS 是 BCD—十进制译码器或二进制—八进制译码器，它由 4 个缓冲输入端口、译码逻辑门和 10 个输出缓冲器组成。加在四个输入端口 A、B、C、D 上的一个 BCD 码在 10 个十进制译码器输出 10 个相应的时序脉冲，输出高电平有效。同样，如果 D=0，则加在输入端口 A、B、C 上的 3 位二进制码在输出端口 0～7 被译成八进制码

所有的输出端口都具有较强的驱动能力，在高扇出应用中可以提高直流和动态性能

续表

BCD—十进制译码器 CD4028BMS

特点

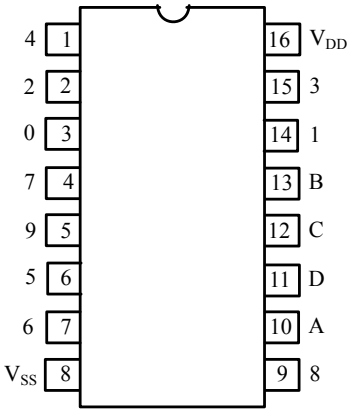
- 供电电压可达 20V
- BCD—十进制译码功能或二进制—八进制译码功能
- 译码输出具有高驱动能力
- V_{DD}=10V 中速运行时，$t_{PHL}=t_{PLH}$=80ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4028BMS



（顶视图）

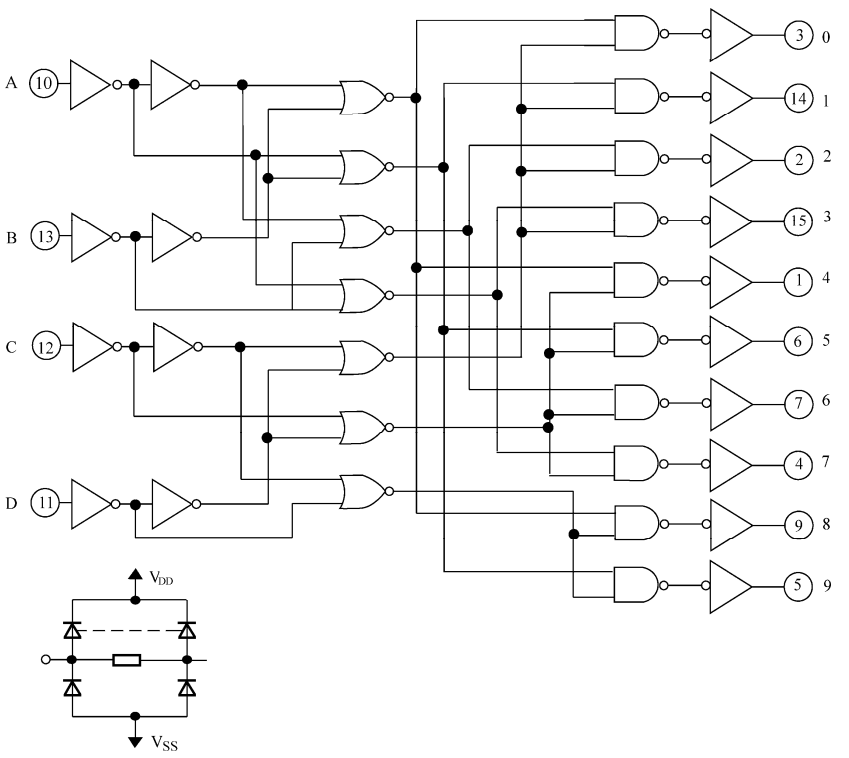
真值表

D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

续表

BCD—十进制译码器 CD4028BMS

逻辑图



二、BCD–7 段锁存译码器/驱动器 CD4511BMS（CM073）

BCD–7 段锁存译码器/驱动器 CD4511BMS

简要说明

CD4511BMS 是 BCD-7 段锁存译码驱动器，在同一芯片内集成了 CMOS 逻辑门和 n-p-n 双极晶体管。这些器件的组合使 CD4511BMS 具有低静态耗散，高抗干扰及输出电流高达 25mA 的性能，由此可以直接驱动 LED 及其他显示器件

特点

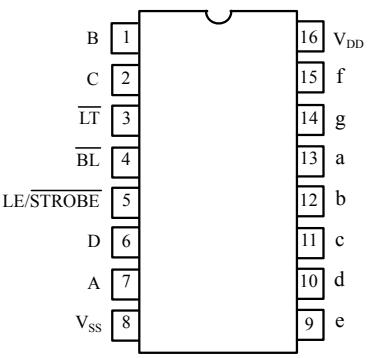
- 供电电压可达 20V
- 高的输出电流，可达 25mA
- 输入锁存用于 BCD 码存储
- 7 段译码输出

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4511BMS

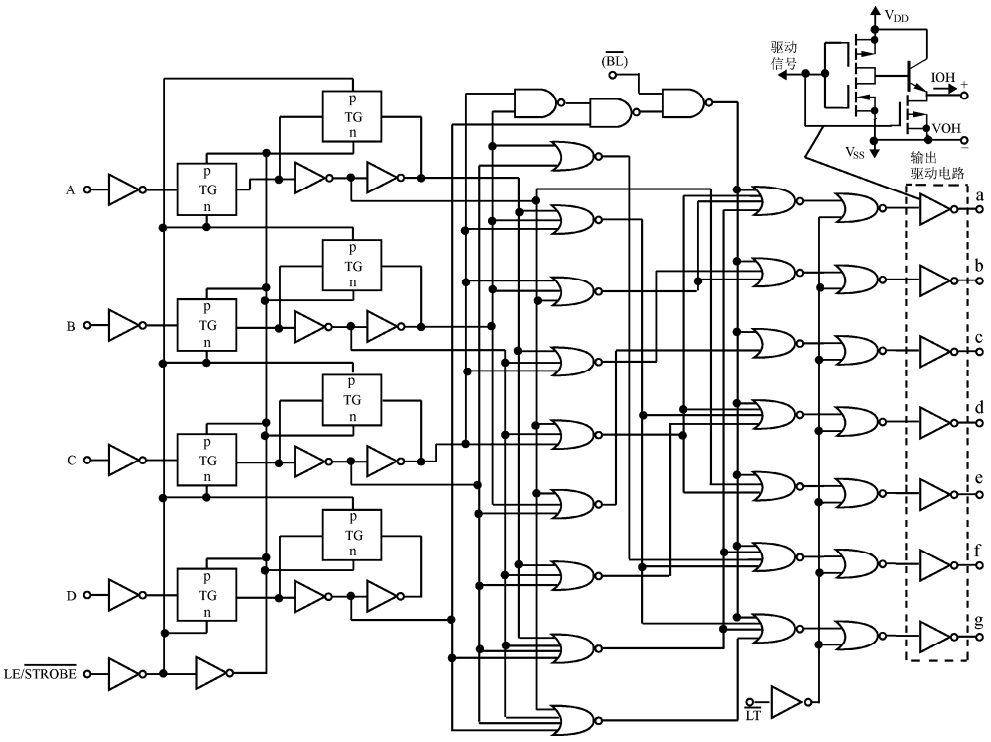


（顶视图）

续表

BCD—7 段锁存译码器/驱动器 CD4511BMS

逻辑图



三、4 线—16 线译码器（锁存器输入）CD4514BMS（CM075）

4 线—16 线译码器（锁存器输入）CD4514BMS

简要说明

CD4514BMS 由 1 个 4 位可选通的锁存器和 1 个 4 线—16 线译码器组成。锁存器中存储的数据为数据选通输入端 STROBE 由 1 到 0 跳变之前所输入的数据。当禁止输入端 INHIBIT 为高电平时，所有输出端被置为 0，而与数据或选通脉冲的输入状态无关

特点

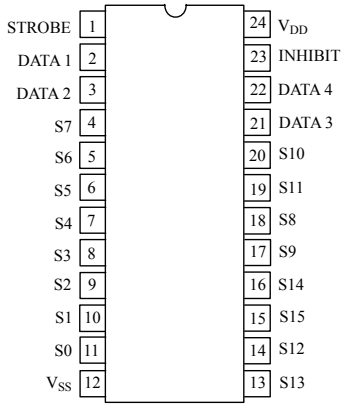
- 供电电压可达 20V
- 可选通的输入锁存功能
- 禁止输出控制功能
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4514BMS



（顶视图）

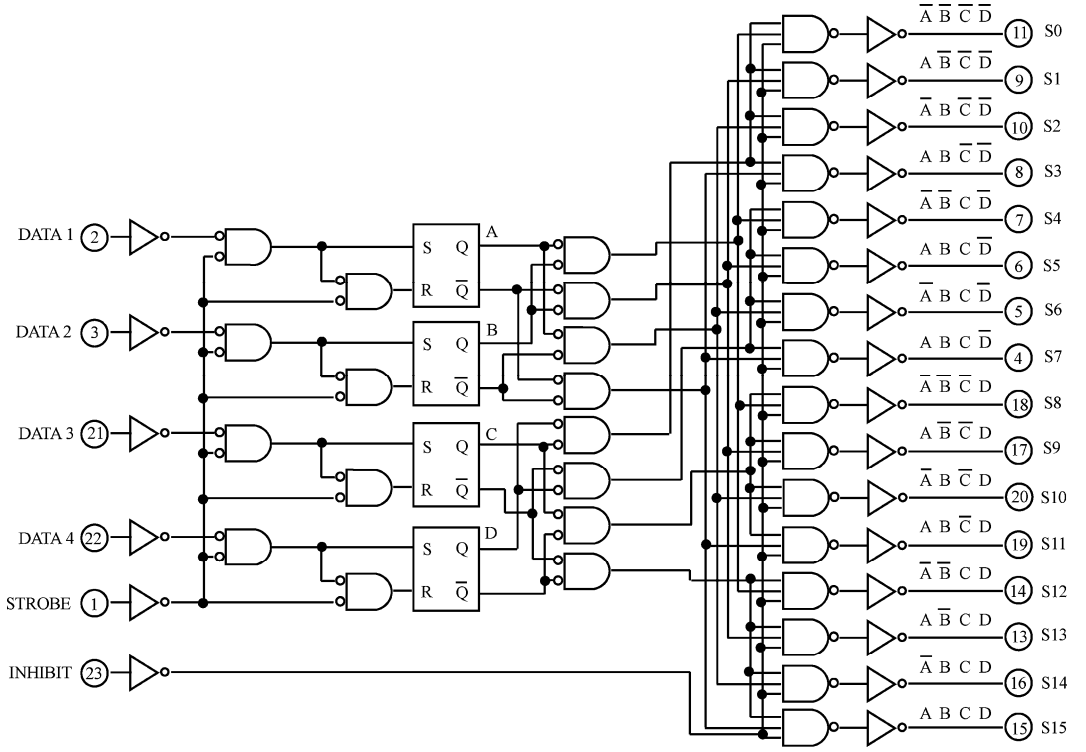
续表

4 线－16 线译码器（锁存器输入）CD4514BMS

真值表

INHIBIT	译码输入				选择输出
	D	C	B	A	
0	0	0	0	0	S0
0	0	0	0	1	S1
0	0	0	1	0	S2
0	0	0	1	1	S3
0	0	1	0	0	S4
0	0	1	0	1	S5
0	0	1	1	0	S6
0	0	1	1	1	S7
0	1	0	0	0	S8
0	1	0	0	1	S9
0	1	0	1	0	S10
0	1	0	1	1	S11
0	1	1	0	0	S12
0	1	1	0	1	S13
0	1	1	1	0	S14
0	1	1	1	1	S15
1	×	×	×	×	所有输出为 0

逻辑图



四、4 线—16 线译码器（锁存器输入反码输出）CD4515BMS（CM076）

4 线—16 线译码器 （锁存器输入反码输出）CD4515BMS

简要说明

CD4515BMS 由一个 4 位可选通的锁存器和一个 4 线—16 线译码器组成。锁存器中存储的数据为数据选通输入端 STROBE 由 1 到 0 跳变之前所输入的数据。当禁止输入端 INHIBIT 为高电平时，所有输出端被置为 1，而与数据或选通脉冲的输入状态无关

特点

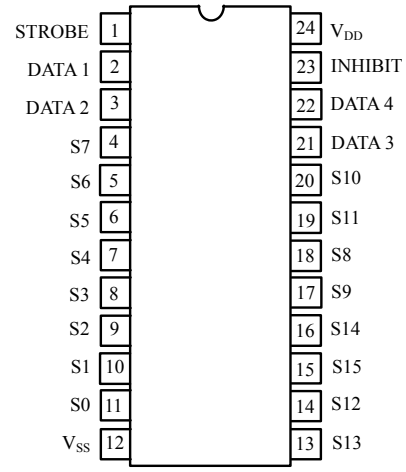
- 供电电压可达 20V
- 可选通的输入锁存功能
- 禁止输出控制功能
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4515BMS



（顶视图）

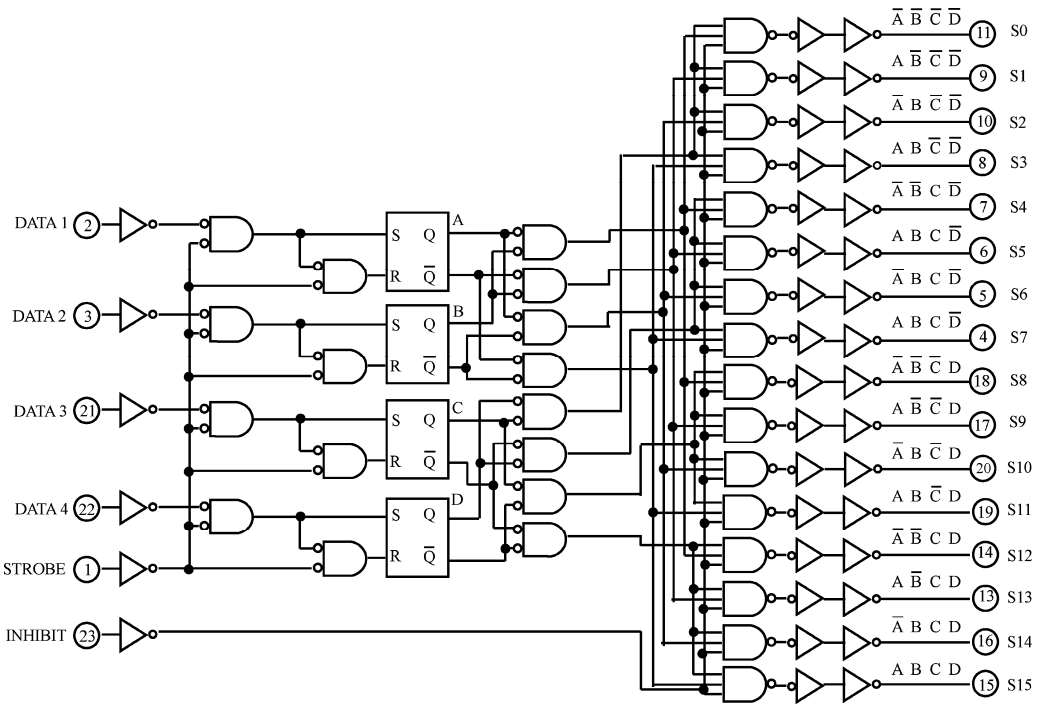
真值表

INHIBIT	译码输入				选择输出
	D	C	B	A	
0	0	0	0	0	S0
0	0	0	0	1	S1
0	0	0	1	0	S2
0	0	0	1	1	S3
0	0	1	0	0	S4
0	0	1	0	1	S5
0	0	1	1	0	S6
0	0	1	1	1	S7
0	1	0	0	0	S8
0	1	0	0	1	S9
0	1	0	1	0	S10
0	1	0	1	1	S11
0	1	1	0	0	S12
0	1	1	0	1	S13
0	1	1	1	0	S14
0	1	1	1	1	S15
1	×	×	×	×	所有输出为 1

续表

4 线－16 线译码器（锁存器输入反码输出）CD4515BMS

逻辑图



五、8 位优先译码器 CD4532BMS（CM082）

8 位优先译码器 CD4532BMS

简要说明

CD4532BMS 可将最高优先级输入（D7～D0）译码为 3 位二进制编码输出，8 个输入端 D7～D0 具有指定优先权，其中 D7 具有最高优先级，D0 位最低。当片选输入信号 EI 为低电平时，译码器无效；当 EI 为高电平时，具有最高优先级输入的二进制编码出现在输出端 Q2～Q0 上，并且组选线 GS 为高电平，表明存在优先输入。当无优先输入时，允许输出 E0 为高电平

特点

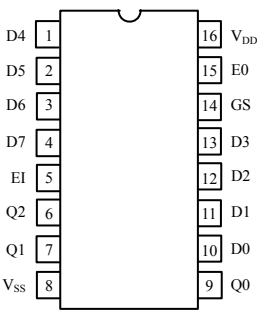
- 供电电压可达 20V
- 可实现 8 输入的二进制优先译码输出
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4532BMS

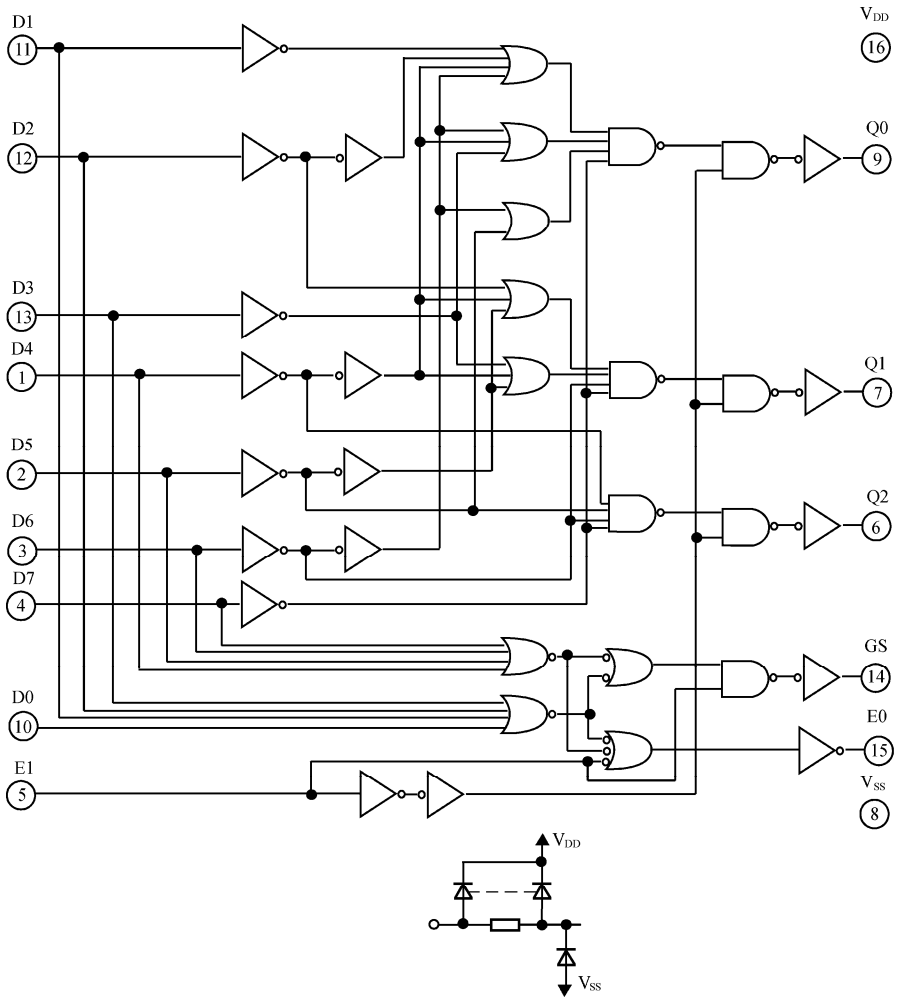


（顶视图）

续表

8 位优先译码器 CD4532BMS

逻辑图



真值表

输　入									输　出				
E1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	GS	Q2	Q1	Q0	E0
0	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	×	×	×	×	×	×	×	1	1	1	1	0
1	0	1	×	×	×	×	×	×	1	1	1	0	0
1	0	0	1	×	×	×	×	×	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	×	×	×	×	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	×	×	×	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	1	×	×	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	×	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

六、双 2 线—4 线译码器 CD4555BMS（CM086）

双 2 线－4 线译码器 CD4555BMS

简要说明

CD4555BMS 为双 2 线—4 线译码器/信号分离器，每一个译码器有两个选择输入端（A 和 B），一个输入使能端 $\overline{E}$，以及 4 个相互独立的输出端，被选择的输出端为高电平有效。当输入使能端 $\overline{E}$ 为高电平时，输出端保持低电平，而与选择输入端 A 和 B 的状态无关

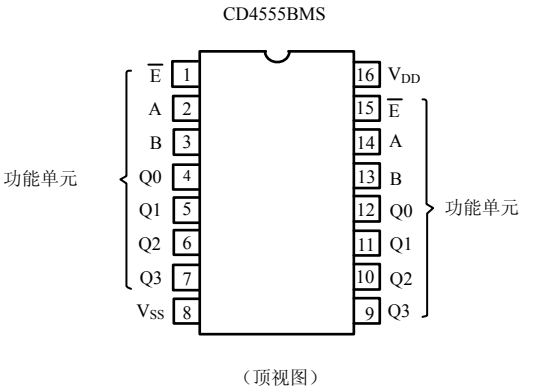
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 被选择的输出端为高电平有效
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

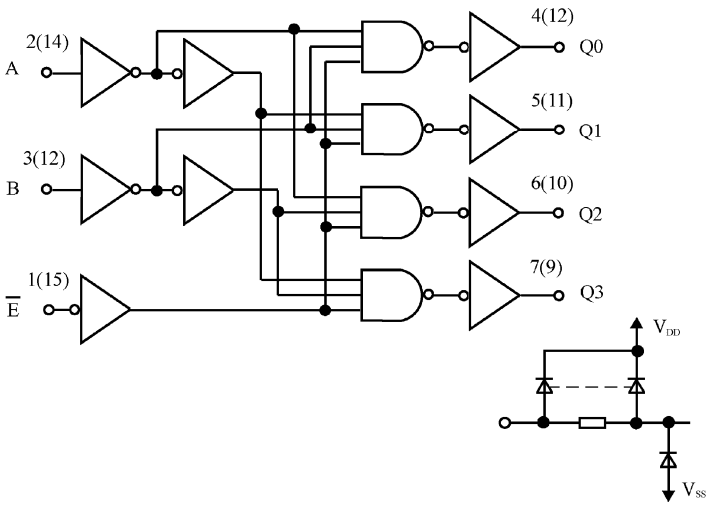


（顶视图）

真值表

使能选择端			输　出			
$\overline{E}$	B	A	Q3	Q2	Q1	Q0
0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0
1	×	×	0	0	0	0

逻辑图



七、双 2 线—4 线译码器（反码输出）CD4556BMS（CM087）

双 2 线－4 线译码器（反码输出）CD4556BMS

简要说明

CD4556BMS 为双 2 线—4 线译码器/信号分离器，每一个译码器有两个选择输入端（A 和 B），一个输入使能端 $\overline{E}$，以及 4 个相互独立的输出端，被选择的输出端为低电平有效。当输入使能端 $\overline{E}$ 为高电平时，输出端保持高电平，而与选择输入端 A、B 的状态无关

极限工作条件

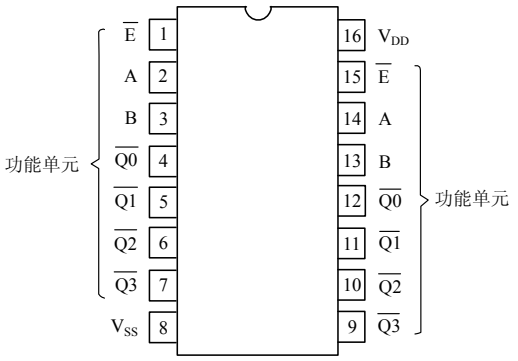
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 被选择的输出端低电平有效
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4556BMS

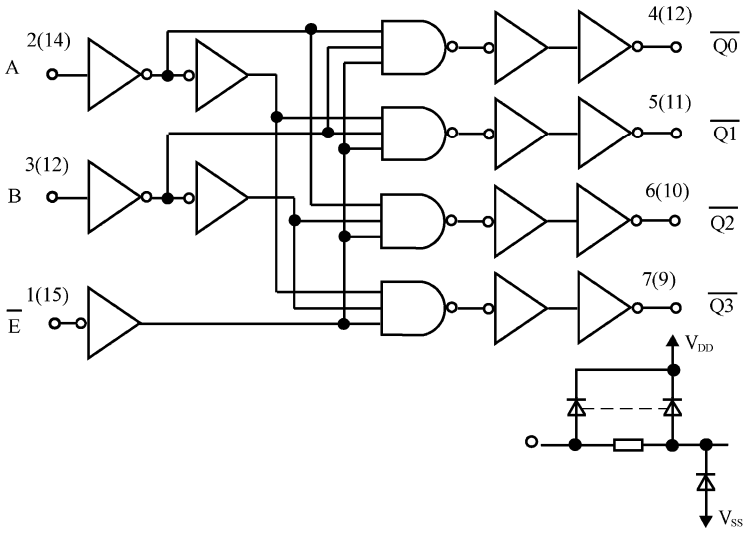


（顶视图）

真值表

使能选择端			输　出			
$\overline{E}$	B	A	Q3	Q2	Q1	Q0
0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1
1	×	×	1	1	1	1

逻辑图



八、10 线—4 线优先编码器（BCD 输出）CD40147BMS（CM098）

10 线－4 线优先编码器（BCD 输出）CD40147BMS

简要说明

CD40147BMS 为 10 线－4 线优先编码器，具有对输入信号进行优先编码的功能，可保证最高级数据线的编码。10 条数据输入线（0～9）编码为 4 条线（8，4，2，1）BCD 输出，最高优先编码的输入线为第 9 条线。当所有输入线为逻辑 0 时，所有输出线为逻辑 1。所有的输入和输出都经过了缓冲，而且每个输出可驱动 1 个 TTL 低功耗肖特基负载

极限工作条件

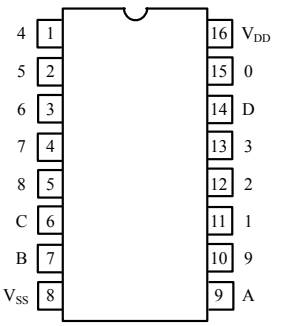
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 10 线－4 线 BCD 码编码器
- 标准、对称的输出特性

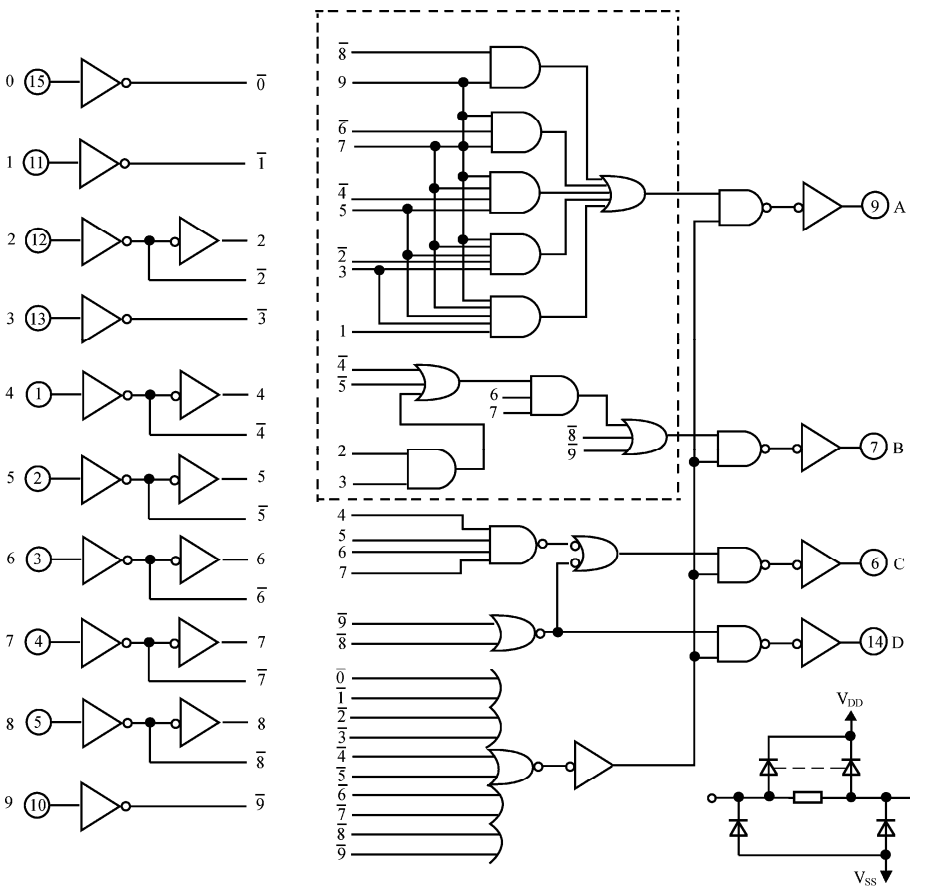
引出端排列

CD40147BMS



（顶视图）

逻辑图



续表

10 线－4 线优先编码器（BCD 输出）CD40147BMS

真值表

输　入										输　出			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D	C	B	A
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
×	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
×	×	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
×	×	×	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
×	×	×	×	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
×	×	×	×	×	1	0	0	0	0	0	1	0	1
×	×	×	×	×	×	1	0	0	0	0	1	1	0
×	×	×	×	×	×	×	1	0	0	0	1	1	1
×	×	×	×	×	×	×	×	1	0	1	0	0	0
×	×	×	×	×	×	×	×	×	1	1	0	0	1

第六节　数据选择及模拟开关

一、4 路双向模拟开关 CD4016BMS（CM014）

4 路双向模拟开关 CD4016BMS

简要说明

CD4016BMS 由 4 个相同的、相互独立的双向模型开关组成，每 1 个模拟开关包含 1 个信号输入、1 个信号输出和 1 个控制信号输入端，可用作数字信号或模拟信号的传输或多路复用

特点

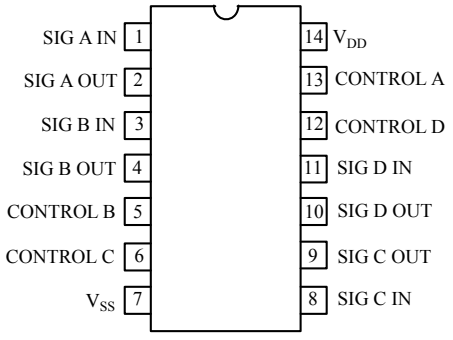
- 供电电压可达 20V
- 15V 工作时典型的静态阻抗为 280Ω
- 最高的控制信号输入阻抗 10^{12}Ω（typ.）
- 频率响应，开关处于开的状态时：40MHz（typ.）

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4016BMS



（顶视图）

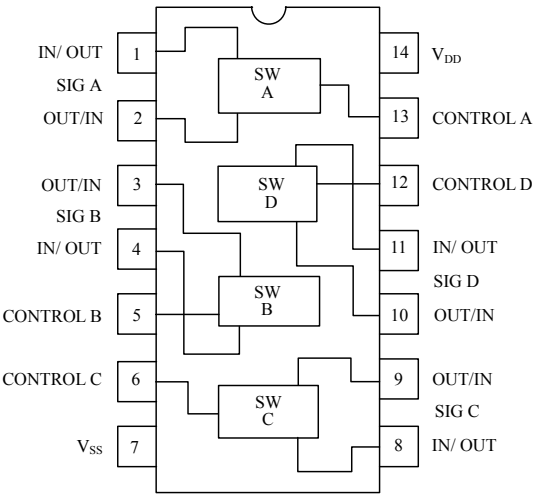
续表

4 路双向模拟开关 CD4016BMS

功能表

CONTROL	开 关 状 态
H	开
L	关

逻辑框图



二、8 选 1 模拟开关 CD4051BMS（CM042）

8 选 1 模拟开关 CD4051BMS

简要说明

CD4051BMS 是单 8 通道数字控制模拟开关，有 3 个二进制控制输入端 A、B、C 和一个禁止输入使能端 INH，具有低的导通阻抗和低的截止漏电流。当 INH 输入端为高电平时，所有的通道截止。3 个二进制信号选通 8 个通道中的 1 个通道与输出端相连接

特点

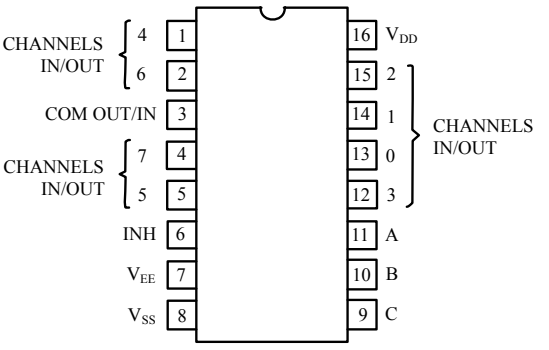
- 供电电压可达 20V
- 8 选 1 模拟开关
- 低的导通电阻：V_{DD}-V_{EE}=15V，输入信号为 0～15V 时，导通电阻为 125Ω（typ.）
- 高的截至电阻：V_{DD}-V_{EE}=18V，通道漏电流为±100pA（typ.）
- 二进制译码

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4051BM



（顶视图）

续表

8 选 1 模拟开关 CD4051BMS

真值表

INHIBIT	C	B	A	选 通 通 道
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	×	×	×	无

三、双 4 选 1 模拟开关 CD4052BMS（CM043）

双 4 选 1 模拟开关 CD4052BMS

简要说明

CD4052BMS 是一个差分双 4 通道的数字控制模拟开关，有两个二进制控制输入端 A、B 和 1 个禁止输入使能端 INH，具有低的导通阻抗和低的截止漏电流。当 INH 输入端为高电平时，所有的通道截止，两个二进制信号同时选通 2 路 4 通道中的 1 个通道，分别与各自的输出端相连接

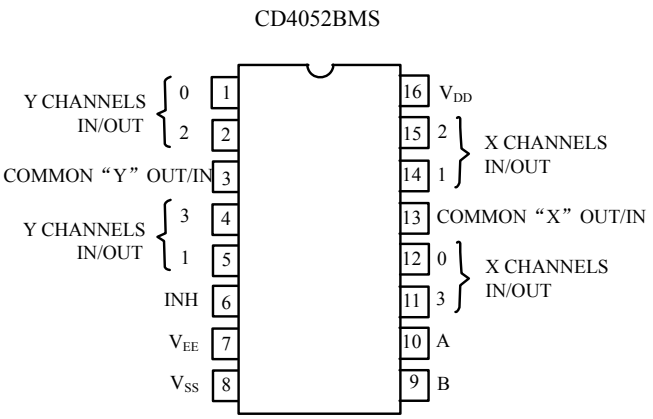
特点

- 供电电压可达 20V
- 双 4 选 1 模拟开关
- 低的导通电阻：V_{DD}-V_{EE}=15V，输入信号为 0～15V 时，导通电阻为 125Ω（typ.）
- 高的截止电阻：V_{DD}-V_{EE}=18V，通道漏电流为±100pA（typ.）
- 二进制译码

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD}+0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



（顶视图）

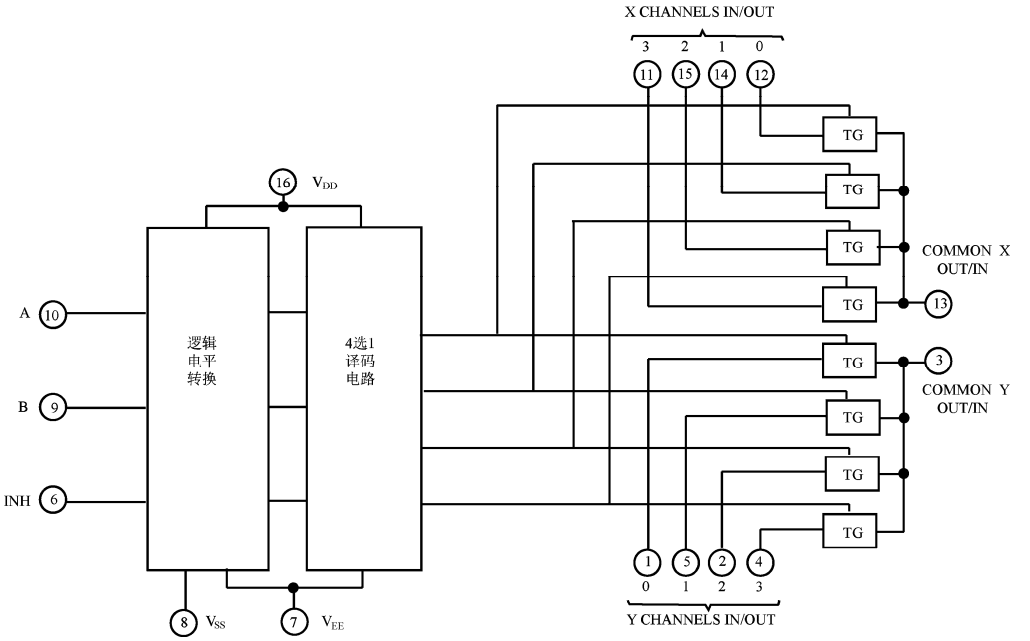
真值表

INHIBIT	B	A	选 通 通 道
0	0	0	0x，0y
0	0	1	1x，1y
0	1	0	2x，2y
0	1	1	3x，3y
1	×	×	无

续表

双 4 选 1 模拟开关 CD4052BMS

功能框图



四、3 路 2 选 1 模拟开关 CD4053BMS（CM044）

3 路 2 选 1 模拟开关 CD4053BMS

简要说明

CD4053BMS 是 3 个双通道数字控制模拟开关，有 3 个独立的控制输入端 A、B、C 和 1 个禁止输入使能端 INH，具有低的导通阻抗和低的截止漏电流。当 INH 输入端为高电平时，所有的通道截止，3 个独立的控制输入端 A、B、C 分别选通双通道中的 1 个通道分别与各自的输出端相连接

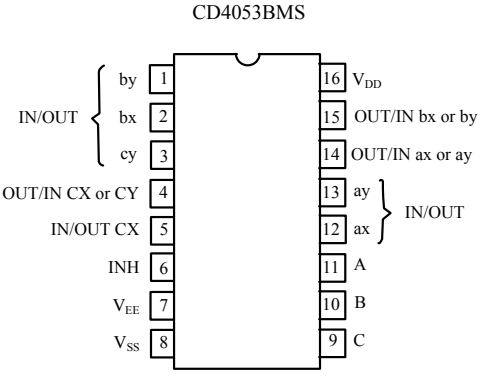
特点

- 供电电压可达 20V
- 3 双通道模拟开关
- 低的导通电阻：V_{DD}–V_{EE}=15V，输入信号为 0～15V 时，导通电阻为 125Ω（typ.）
- 高的截至电阻：V_{DD}–V_{EE} =18V，通道漏电流为±100pA（typ.）
- 二进制译码

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



（顶视图）

续表

3 路 2 选 1 模拟开关 CD4053BMS

真值表

INHIBIT	A/B/C	选 通 通 道
0	0	ax/bx/cx
0	1	ay/by/cy
1	×	无

五、4 路双向开关 CD4066BMS（CM047）

4 路双向开关 CD4066BMS

简要说明

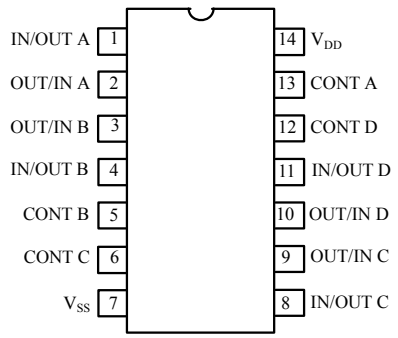
CD4066BMS 包含了 4 路双向开关，主要用于模拟信号或数字信号的传输和多路复用，其引脚排列与 CD4016B 兼容，但是其导通阻抗更低，并且其导通阻抗在输入信号范围内基本保持不变。CD4066BMS 由 4 个相互独立的双向开关组成，每个开关有 1 个控制信号

特点

- 供电电压可达 20V
- 输入、输出缓冲

引出端排列

CD4066BMS



（顶视图）

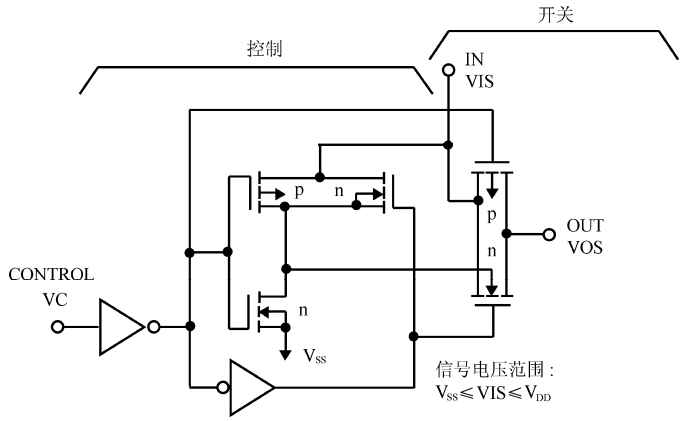
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　　入	开 关 状 态
CONT	
L	导通
H	断开

逻辑图（1/4）



六、16 选 1 模拟开关 CD4067BMS（CM048）

16 选 1 模拟开关 CD4067BMS

简要说明

CD4067BMS 是 16 选 1 数字控制模拟开关，具有低导通阻抗，低截止漏电流和内部地址译码的特征，并且在输入信号范围内其导通阻抗基本保持不变

CD4067BMS 有 4 个二进制译码输入端 A、B、C、D 和禁止输入使能端 INHIBIT。4 个二进制译码输入的任意组合可以选择任意一路开关，当 INHIBIT=1 时，所有通道关闭

特点

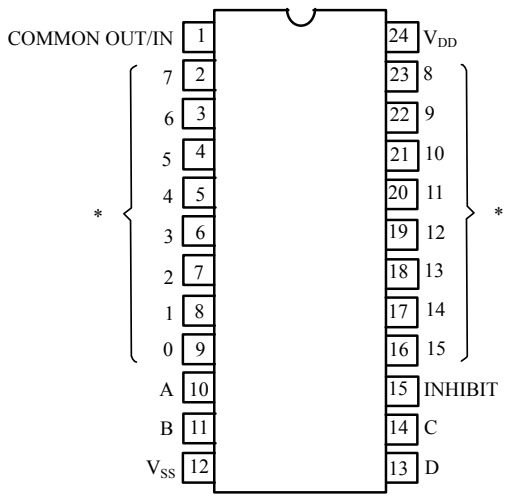
- 供电电压可达 20V
- 单 16 选 1 模拟开关
- 低的导通电阻：$V_{DD}-V_{SS}$=15V，输入信号为 0～15V 时，导通电阻为 125Ω（typ.）
- 高的截止电阻：$V_{DD}-V_{SS}$ =18V，通道的漏电流为 ±10pA（typ.）
- 片内二进制译码
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4067BMS



（顶视图）

真值表

A	B	C	D	Inh	选 通 通 道
×	×	×	×	1	无
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	2
1	1	0	0	0	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	0	5
0	1	1	0	0	6
1	1	1	0	0	7
0	0	0	1	0	8
1	0	0	1	0	9
0	1	0	1	0	10
1	1	0	1	0	11
0	0	1	1	0	12
1	0	1	1	0	13
0	1	1	1	0	14
1	1	1	1	0	15

七、双 8 选 1 模拟开关 CD4097BMS（CM065）

双 8 选 1 模拟开关 CD4097BMS

简要说明

CD4097BMS 是 8 选 1 数字控制模拟开关，具有低的导通阻抗，低截止漏电流和内部地址译码的特征，并且在输入信号范围内其导通阻抗基本保持不变

CD4097BMS 是 1 个差分 8 通道模拟开关，有 3 个二进制译码输入端 A、B、C 和禁止输入使能端 INHIBIT，3 个二进制译码输入的任意组合可以选择任意一路开关。当 INHIBIT=1 时，所有通道关闭

特点

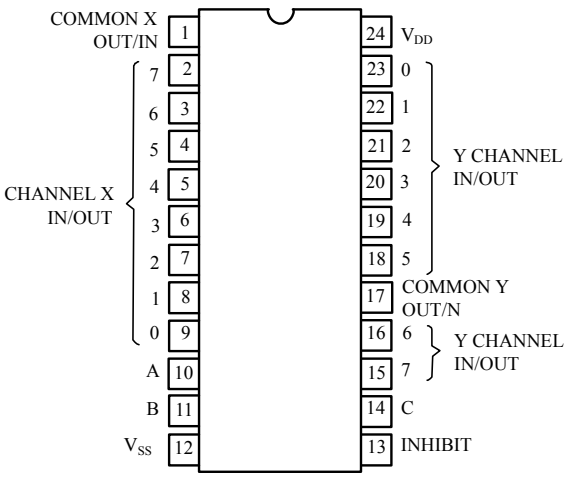
- 供电电压可达 20V
- 双差分 8 选 1 模拟开关
- 低的导通电阻：V_{DD}-V_{SS}=15V，输入信号为 0～15V 时，导通电阻为 125Ω（typ.）
- 高的截止电阻：V_{DD}-V_{SS}=18V，通道的漏电流为±10pA（typ.）
- 片内二进制译码
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4097BMS



（顶视图）

真值表

A	B	C	INHIBIT	选 通 通 道
×	×	×	1	无
0	0	0	0	0X，0Y
1	0	0	0	1X，1Y
0	1	0	0	2X，2Y
1	1	0	0	3X，3Y
0	0	1	0	4X，4Y
1	0	1	0	5X，5Y
0	1	1	0	6X，6Y
1	1	1	0	7X，7Y

第七节　运　算　器

一、带有并行进位的 4 位全加器 CD4008BMS（CM006）

带有并行进位的 4 位全加器 CD4008BMS

简要说明

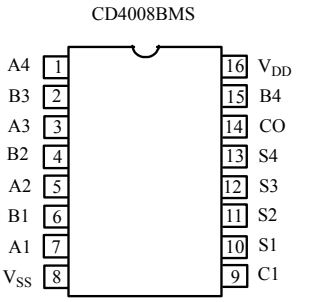
CD4008BMS 由具有段间快速超前进位的 4 个全加器段组成，而且包含了能提供快速并行进位的电路，允许使用多个 CD4008BMS 进行高速数字运算

一个 CD4008BMS 包括 4 组加法位 A1～A4，和 B1～B4，以及来自前缀的进位位 C1；其输出包括 4 个总和位 S1～S4，以及可用于级联的高速并行进位位 CO

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD}=10V，C_L =50pF 时，数据输入至加法输出 160ns；进位输入至进位输出 5ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

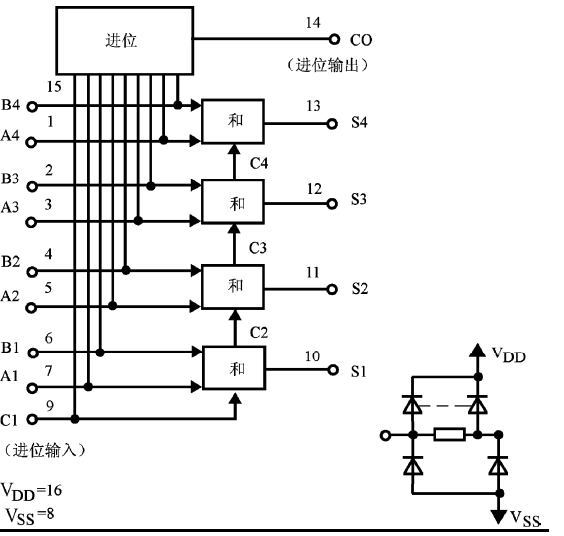


（顶视图）

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑框图



真值表

A_i	B_i	C_i	C_O	SUM
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	1
1	1	0	1	0
0	0	1	0	1
1	0	1	1	0
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1

二、4 位数值比较器 CD4063BMS（CM046）

4 位数值比较器 CD4063BMS

简要说明

CD4063BMS 是一个 4 位数值比较器，可用于计算机和逻辑电路中对两个 4 位数值进行比较。该电路可判断一个 4 位数值是否“小于”、“等于”或“大于”另一个数值

CD4063BMS 由 8 个比较输入端 A0～A3，B0～B3，3 个输出端 A<B，A=B 和 A>B，以及用于系统扩展的 3 个级联输入端 A<B，A=B 和 A>B。利用系统得级联扩展功能可以将比较的数值扩展到 8、12、16……4N 位。当使用单片 CD4063BMS 时，级联输入端按照以下方式连接：（A<B）=L，（A=B）=H 和（A>B）=L

特点

- V_{DD} =10V 中速运行时，两个 4 位数值比较用时 250ns（typ.）
- 标准、对称的输出特性
- 供电电压可达 20V
- 通过级联可扩展到 8、12、16……4N 位

续表

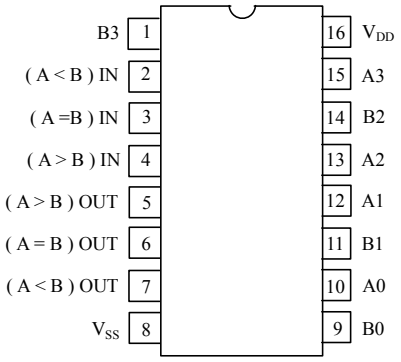
4 位数值比较器 CD4063BMS

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4063BMS



（顶视图）

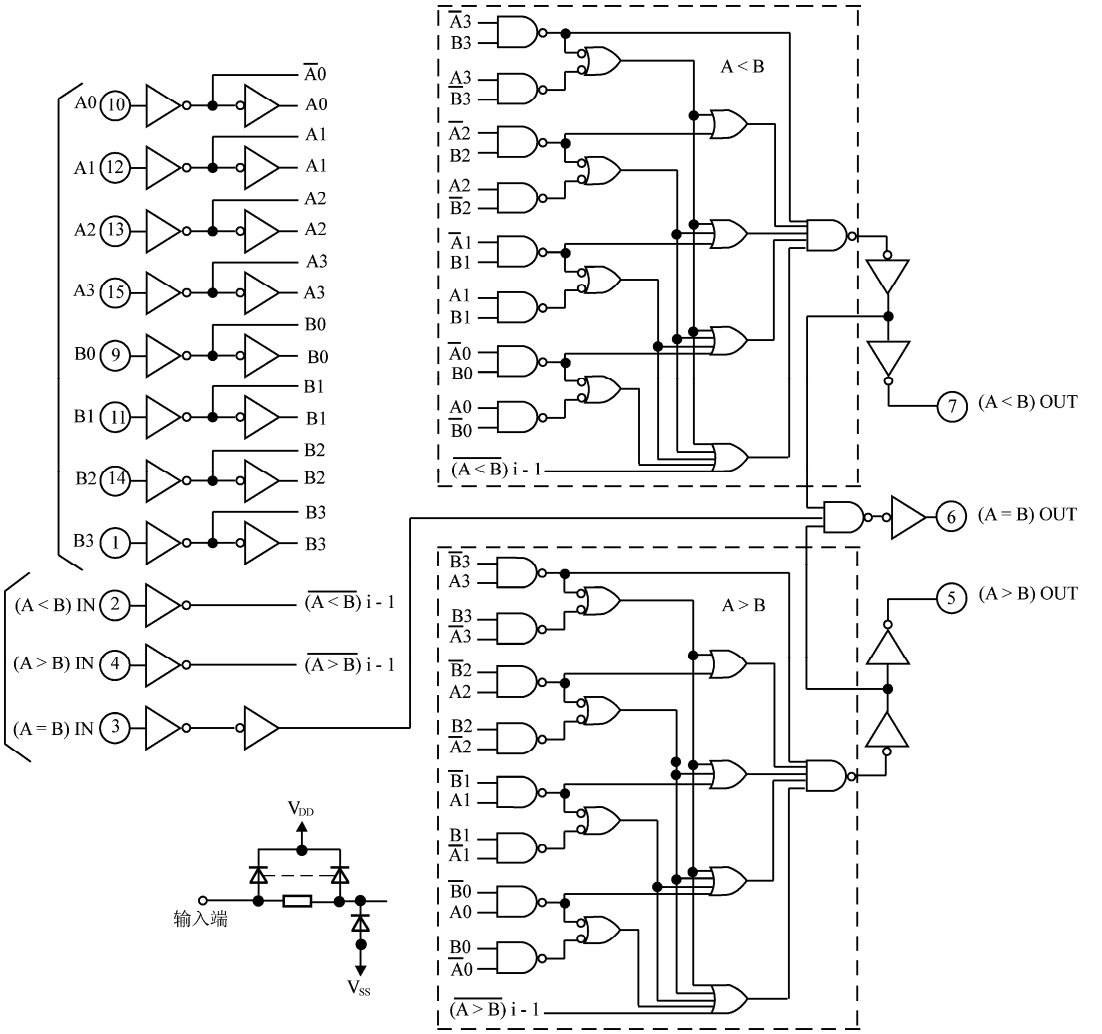
真值表

输　入　端							输　出　端		
比　较　端				级联输入端					
A3，B3	A2，B2	A1，B1	A0，B0	A<B	A=B	A>B	A<B	A=B	A>B
A3>B3	×	×	×	×	×	×	0	0	1
A3=B3	A2>B2	×	×	×	×	×	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1>B1	×	×	×	×	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0>B0	×	×	×	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	0	1	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	1	0	0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	1	0	0	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0<B0	×	×	×	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1<B1	×	×	×	×	1	0	0
A3=B3	A2<B2	×	×	×	×	×	1	0	0
A3<B3	×	×	×	×	×	×	1	0	0

续表

4 位数值比较器 CD4063BMS

逻辑图



三、4 位二进制比例乘法器 CD4089BMS（CM060）

4 位二进制比例乘法器 CD4089BMS

简要说明

CD4089BMS 为 4 位二进制比例乘法器，其主要功能是使输出的脉冲数等于输入时钟脉冲乘以一个系数，该系数的范围为 1/16～15/16。系数的大小由 4 位二进制输入端 A、B、C、D 的输入状态决定。比如当外部输入为 13（ABCD=1101）时，则每输入 16 个时钟脉冲，在输出端可得到 13 个脉冲。该比例乘法器可完成各种数字运算、A/D 和 D/A 转换及分频功能等

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

续表

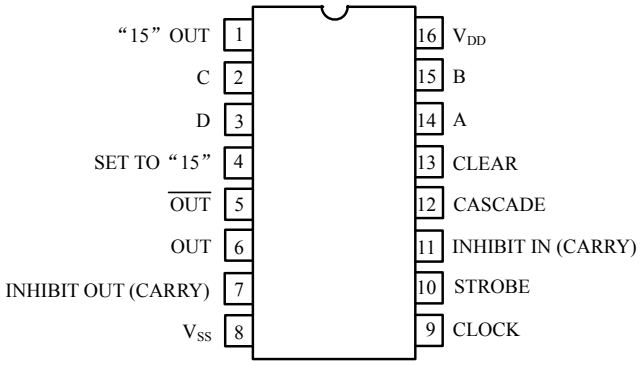
4 位二进制比例乘法器 CD4089BMS

特点

- 供电电压可达 20V
- 置“15”输入和“15”检测输出
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4089BMS



（顶视图）

四、4 位数值比较器 CD4585BMS（CM088）

4 位数值比较器 CD4585BMS

简要说明

CD4585BMS 是一个 4 位数值比较器，可用于计算机和逻辑电路中对两个 4 位数值进行比较。该电路可判断 1 个 4 位数值是否“小于”、“等于”或“大于”另一个数值

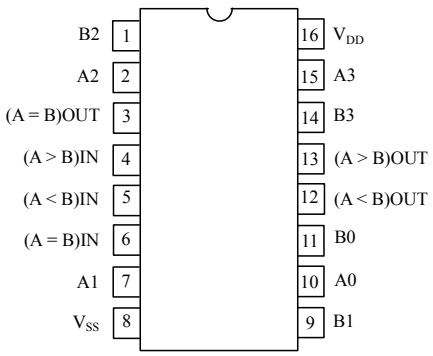
CD4585BMS 有 8 个比较输入端 A0～A3，B0～B3，3 个输出端 A<B，A=B 和 A>B，以及用于系统扩展的 3 个级联输入端 A<B，A=B 和 A>B。利用系统的级联扩展功能可以将比较的数值扩展到 8、12、16……4N 位。当使用单片 CD4085BMS 时，级联输入端按照以下方式连接：（A<B）=Low，（A=B）=High 和（A>B）=High

特点

- 供电电压可达 20V
- 可扩展到 8、12、16……4N 位
- V_{DD} =10V，中速运行时，两个 4 位数值比较用时 180ns（Typ.）
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4585BMS



（顶视图）

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

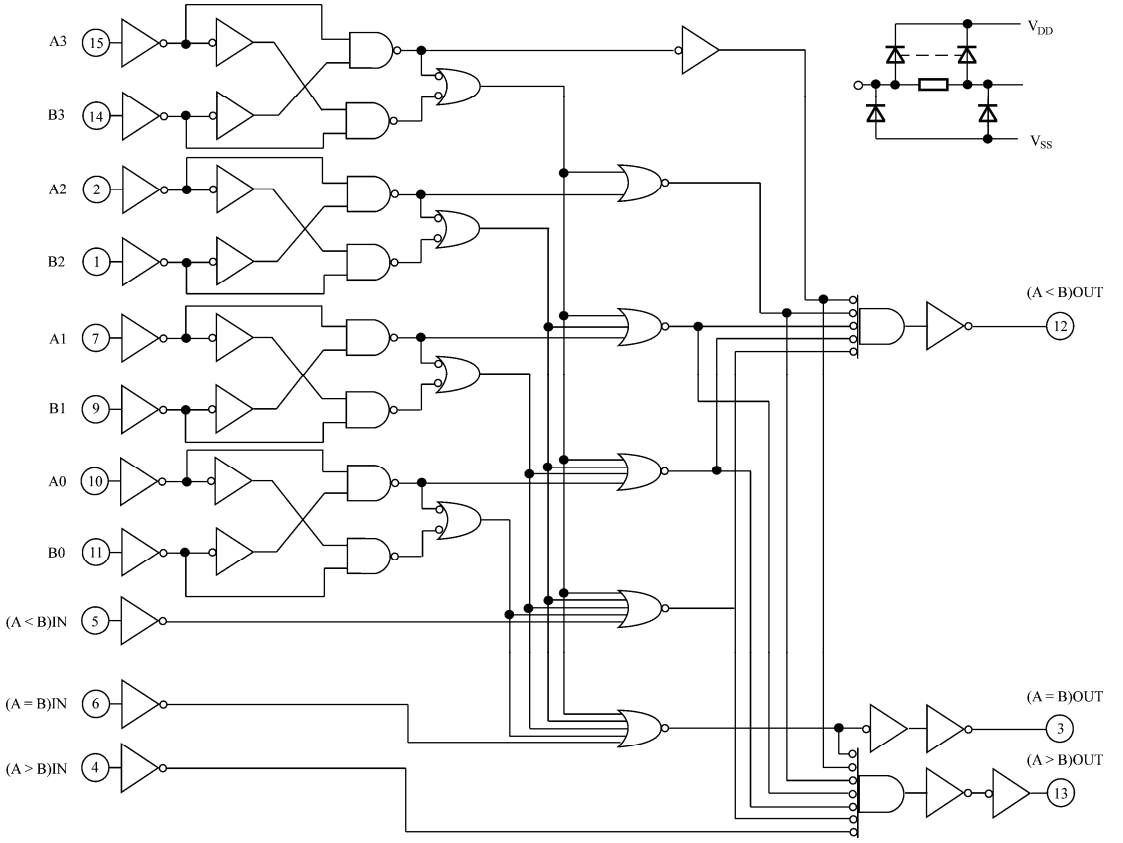
续表

4 位数值比较器 CD4585BMS

真值表

输　入							输　出		
比　较　端				级联输入端					
A3，B3	A2，B2	A1，B1	A0，B0	A<B	A=B	A>B	A<B	A=B	A>B
A3>B3	×	×	×	×	×	1	0	0	1
A3=B3	A2>B2	×	×	×	×	1	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1>B1	×	×	×	1	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0>B0	×	×	1	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	0	1	0	0	1
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	0	1	×	0	1	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	1	0	×	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0<B0	×	×	×	1	0	0
A3=B3	A2=B2	A1<B1	×	×	×	×	1	0	0
A3=B3	A2<B2	×	×	×	×	×	1	0	0
A3<B3	×	×	×	×	×	×	1	0	0

逻辑图



五、BCD 比例乘法器 CD4527BMS（CM081）

BCD 比例乘法器 CD4527BMS

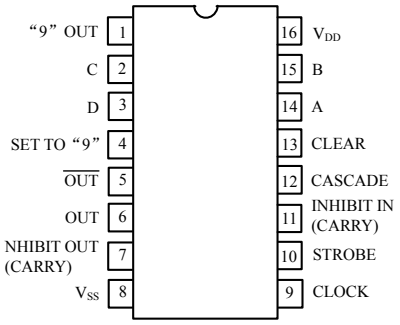
简要说明

CD4527BMS 是低功耗 4 位数字比例乘法器，其主要功能是使输出的脉冲数目等于时钟输入的脉冲数乘以一系数，该系数由 BCD 码的输入乘以 1/10 得到，范围为 0.1～0.9。例如，当 BCD 码的输入为 8 时，该系数就为 0.8，即每有 10 个输入脉冲就会有 8 个输出脉冲

该电路可用于完成算术运算（加、减、除、自乘），解决代数问题以及解微分方程等

引出端排列

CD4527BMS



（顶视图）

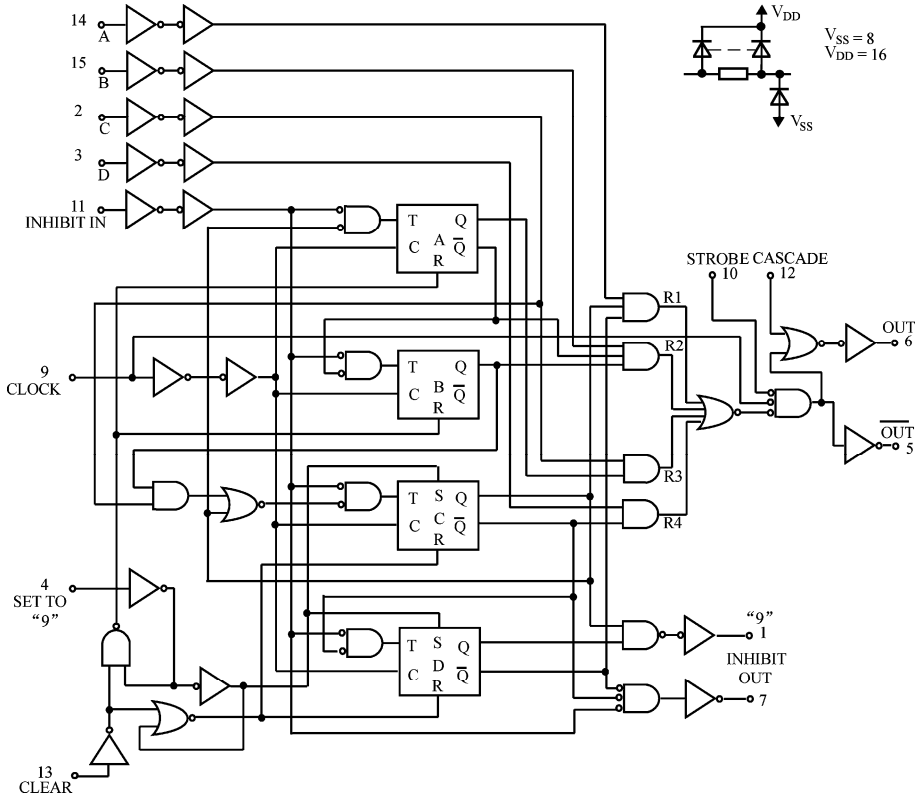
特点

- 供电电压可达 20V
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

逻辑图



六、9 位奇偶发生器/校验器 CD40101BMS（CM089）

9 位奇偶发生器/校验器 CD40101BMS

简要说明

CD40101BMS 是一个 9 位（8 个数据位加 1 个奇偶位）奇偶发生器/校验器，可用于检测数据发送和接收中的错误。输出端包括奇输出端（ODD OUT）和偶输出端（EVEN OUT），使得奇偶数的奇偶发生和校验变得更容易

当该电路用作奇偶发生器时，奇偶位随同数据一起产生奇数为或者偶数位输出；当该电路作为奇偶校验器时，接收到的数据位和奇偶位相比较得到正确的奇偶位，奇、偶输出用来表明接收到的数据是否正确

极限工作条件

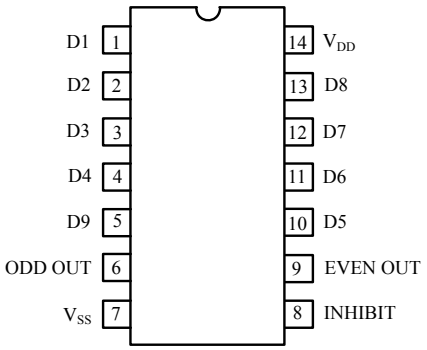
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD40101BMS

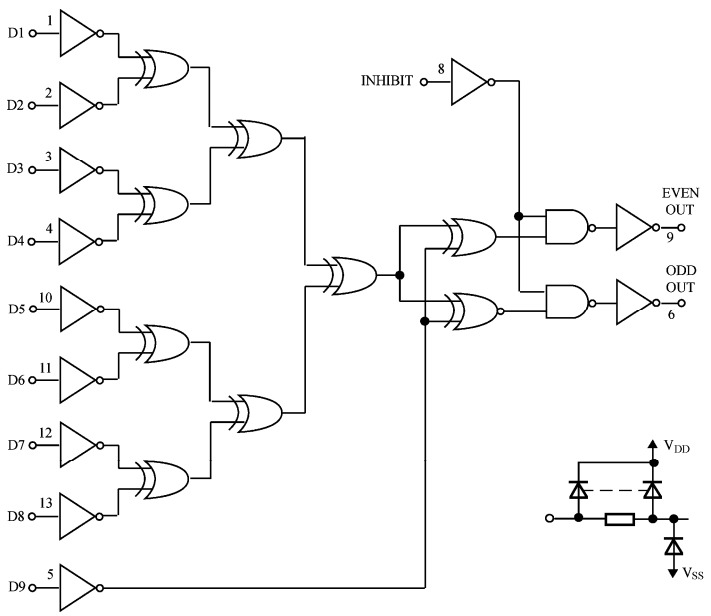


（顶视图）

真值表

输　入		输　出	
D1-D9	INHIBIT	偶　数	奇　数
1 的个数为偶数	0	1	0
1 的个数为奇数	0	0	1
×	1	0	0

逻辑图



七、超前进位发生器 CD40182BMS（CM105）

超前进位发生器 CD40182BMS

简要说明

CD40182BMS 是一个高速的超前进位发生器，能够在四个二进制加法器或加法器组之间预进位，也可级联实现 *n* 位加法器间的全超前进位，实现了进位、传输进位和产生进位的功能

特点

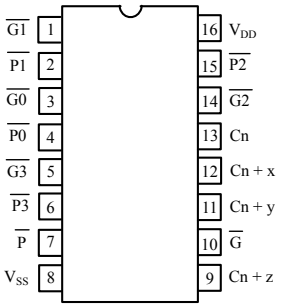
- 供电电压可达 20V
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD40182BMS



（顶视图）

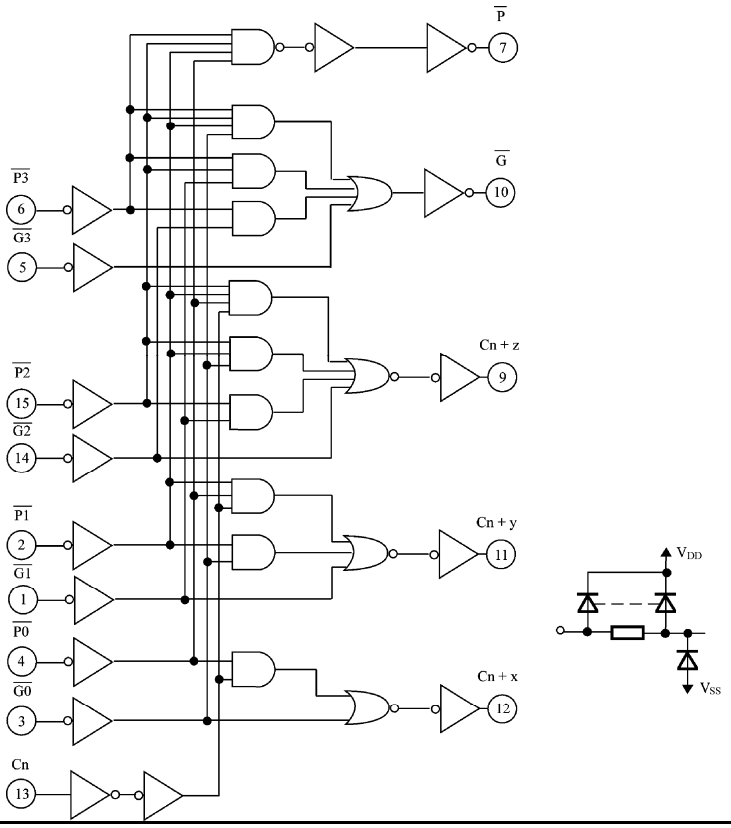
逻辑表达式

$$C_{n+x} = G_0 + P_0 \cdot C_n$$

$$C_{n+y} = G_1 + P_1 \cdot G_0 + P_1 \cdot P_0 \cdot C_n \quad C_{n+z} = G_2 + P_2 \cdot G_1 + P_2 \cdot P_1 \cdot G_0 + P_2 \cdot P_1 \cdot P_0 \cdot C_n$$

$$\overline{G} = G_3 + P_3 \cdot G_2 + P_3 \cdot P_2 \cdot G_1 + P_3 \cdot P_2 \cdot P_1 \cdot G_0 \quad ; \quad \overline{P} = P_3 \cdot P_2 \cdot P_1 \cdot P_0$$

逻辑图



第八节　寄存器及移位寄存器

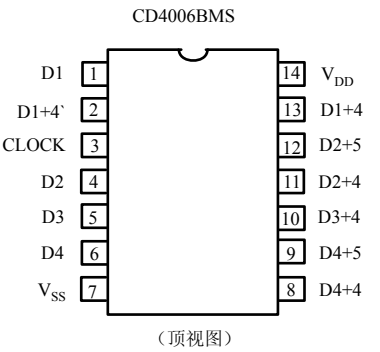
一、18 位静态移位寄存器 CD4006BMS（CM004）

18 位静态移位寄存器 CD4006BMS

简要说明

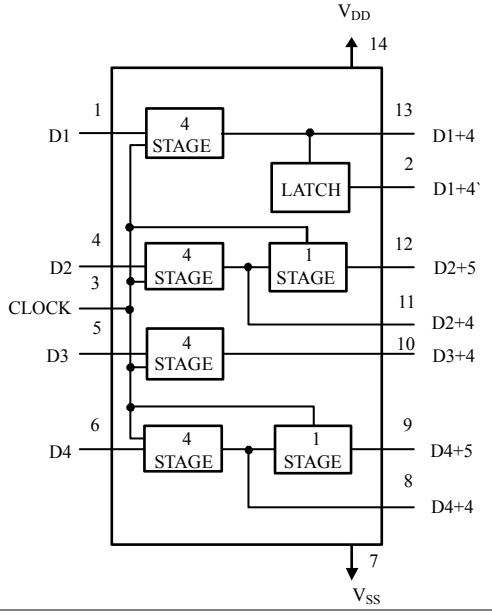
CD4006BMS 为 18 位静态移位寄存器，由 4 个相互独立的移位寄存器组成，其中两个为 4 位移位寄存器，其余两个为 5 位移位寄存器，可作移位寄存器、分频器或延时电路等

引出端排列



NC= 未连接

功能框图



特点

- 供电电压可达 20V
- 完全静态工作方式
- 10V（typ.）时移位频率可达 12MHz
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

二、8 位静态移位寄存器 CD4014BMS（CM012）

8 位静态移位寄存器 CD4014BMS

简要说明

CD4014BMS 是 8 位并行或串行输入/串行输出寄存器，具有公共时钟 CLOCK 及方式控制输入端 PARALLEL/SERIAL CONTROL，1 个串行数据输入端 SERIAL IN，每个寄存器位均有 1 个并行输入端，且均为 D 型主从触发器。寄存器的 6～8 位有 Q 输出端。数据通过并行和串行入口与时钟上升沿同步进入寄存器。入口方式由引脚 PARALLEL/SERIAL CONTROL 的输入控制，当其输入为低电平时，串行输入有效；反之并行输入有效。另外，允许使用多片元器件进行寄存器扩展

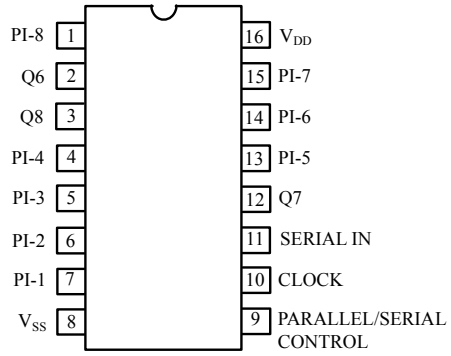
特点

- 供电电压可达 20V
- 10V 中速运行时钟频率可达 12MHz（typ.）
- 完全的静态工作方式
- 标准、对称的输出特性

续表

8 位静态移位寄存器 CD4014BMS

引出端排列



顶视图

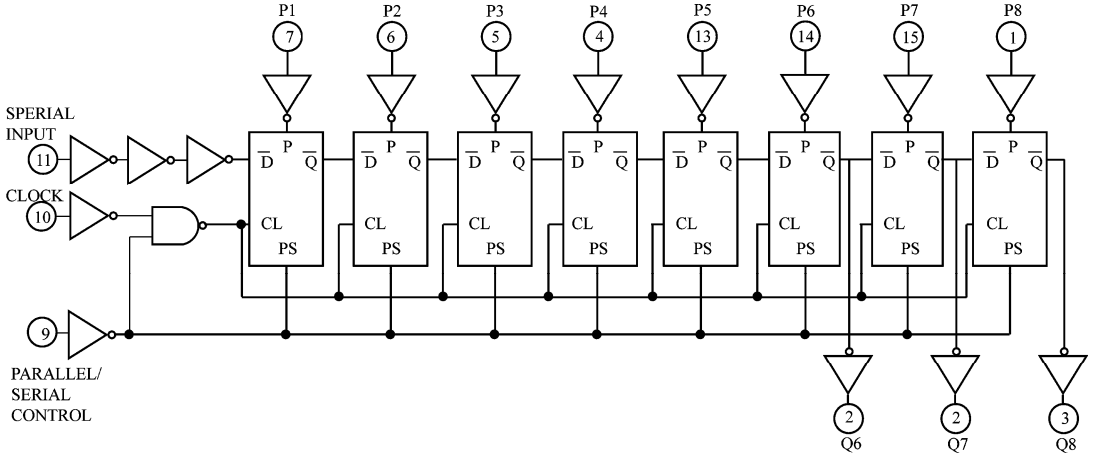
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

CL	SERIAL INPUT	PARALLEL/SERIAL CONTROL	P1-1	P1-*n*	Q1（内部）	Q*n*
↑	×	1	0	0	0	0
↑	×	1	1	0	1	0
↑	×	1	0	1	0	1
↑	×	1	1	1	1	1
↑	0	0	×	×	0	Q*n*-1
↑	1	0	×	×	1	Q*n*-1
↓	×	×	×	×	Q1	Q*n*

逻辑图



三、双 4 位移位寄存器 CD4015BMS（CM013）

双 4 位移位寄存器 CD4015BMS

简要说明

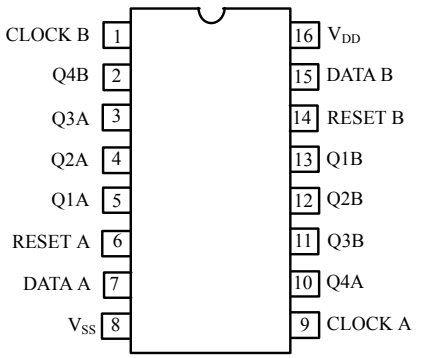
CD4015BMS 由两个相同的、相互独立的 4 位串行输入/并行输出寄存器组成，每个寄存器分别有时钟和复位输入及一串行数据输入端，且有各自 Q 输出端。所有寄存器位均为 D 型主从触发器。复位引脚上的高电平可实现所有位的复位

特点

- 供电电压可达 20V
- 10V 中速运行时钟频率可达 12MHz（typ.）
- 完全的静态工作方式
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4015BMS



（顶视图）

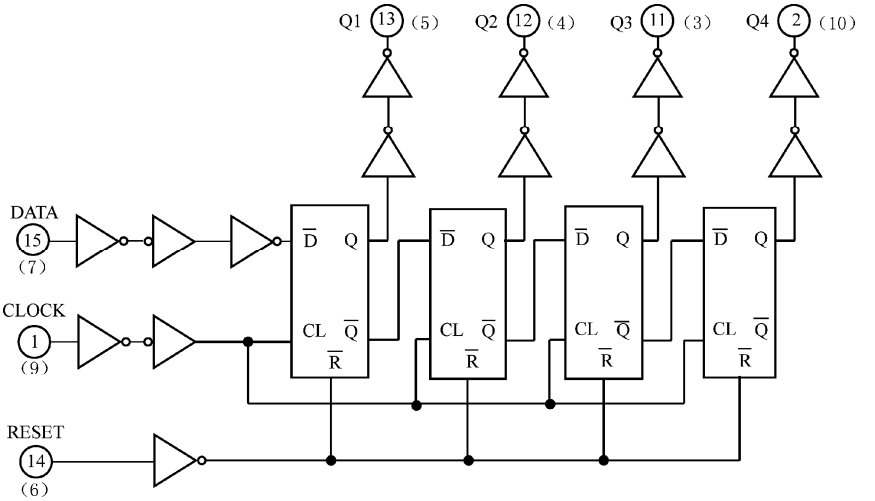
极限工作条件

- 电源电压……－0.5V～+20V
- 输入电压……－0.5V～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55℃～+125℃
- 贮存温度……－65℃～+150℃

真值表

CL	D	R	Q1	Q*n*
↑	0	0	0	Q*n*-1
↑	1	0	1	Q*n*-1
↓	×	0	Q1	Q*n*
×	×	1	0	0

逻辑图



四、8 位静态移位寄存器（异步并入同步串入/串出）CD4021BMS（CM019）

8 位静态移位寄存器（异步并入同步串入/串出）CD4021BMS

简要说明

CD4021BMS 是 8 位并行或串行输入/串行输出寄存器，具有公共的时钟 CLOCK 及方式控制输入端 PARALLEL/SERIAL CONTROL，一个串行数据输入端 SERIAL IN。每个寄存器位均有一个并行“JAM”输入端，且均为 D 型主从触发器。寄存器的 6～8 位有 Q 输出端。数据通过串行入口与时钟的上升沿同步进入寄存器，并行入口则异步进入。入口方式由引脚 PARALLEL/SERIAL CONTROL 输入控制，当其输入为低电平时，串行输入有效；反之并行输入有效。当异步并行输入有效时，内部寄存器位时钟均有效

允许使用多个元器件进行寄存器扩展

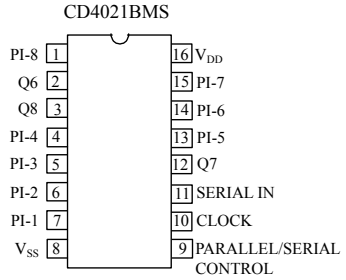
特点

- 供电电压可达 20V
- 10V 中速运行时钟频率可达 12MHz（typ.）
- 完全的静态工作方式
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

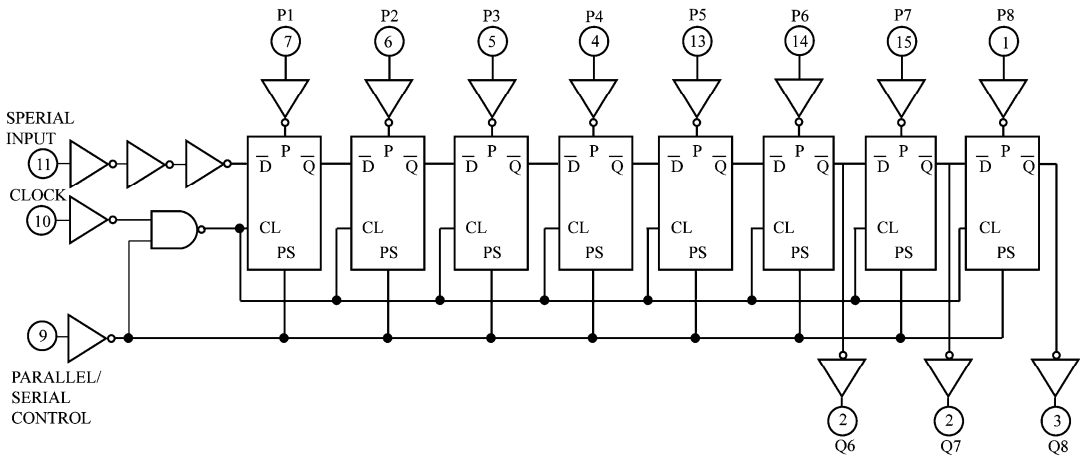


（顶视图）

真值表

CL	SERIAL INPUT	PARALLEL/SERIAL CONTROL	PI-1	PI-*n*	Q1（内部）	Q*n*
×	×	1	0	0	0	0
×	×	1	0	1	0	1
×	×	1	1	0	1	0
×	×	1	1	1	1	1
↑	0	0	×	×	0	Q*n*-1
↑	1	0	×	×	1	Q*n*-1
↓	×	0	×	×	Q1	Q*n*

逻辑图



五、64 位静态移位寄存器 CD4031BMS（CM028）

64 位静态移位寄存器 CD4031BMS

简要说明

CD4031BMS 是一个静态移位寄存器，包含了 64 个 D 型主从触发器位

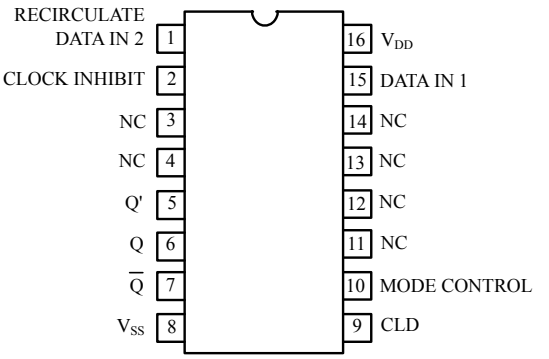
在时钟的上升沿，数据输入端 DATA IN 的当前逻辑电平输入到寄存器的第一位，其余位向前移动一位。最大的时钟频率可达 12MHz（typ.）。CD4031BMS 有一个模式控制输入端 MODE CONTROL，当其为高电平时，允许工作在重复循环模式

特点

- 供电电压可达 20V
- 输入、输出缓冲

引出端排列

CD4031BMS



（顶视图）

NC= 未连接

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

输入控制电路真值表

DATA	RECIR	MODE	BIT INTO STAGE1
1	×	0	1
0	×	0	0
×	1	1	1
×	0	1	0

典型位真值表

DATA	CL	DATA+1
0	↑	0
1	↑	1
×	↓	不变化

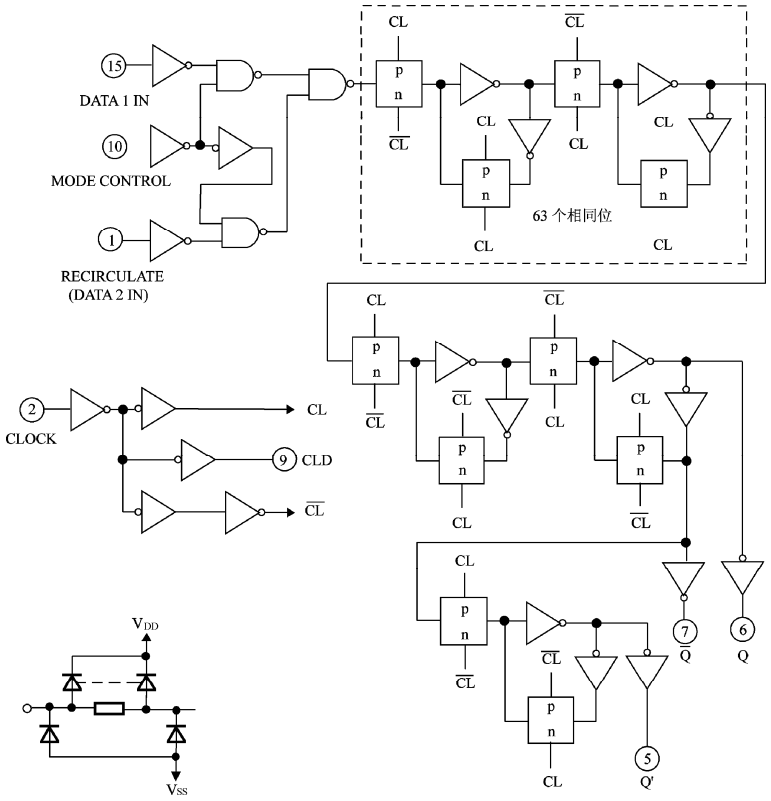
Q'输出真值表

DATA+64	CL	DATA+64 1/2
0	↓	0
1	↓	1
×	↑	不变化

续表

64 位静态移位寄存器 CD4031BMS

逻辑图



六、8 位总线寄存器 CD4034BMS（CM030）

8 位总线寄存器 CD4034BMS

简要说明

CD4034BMS 是静态的 8 位并行/串行输入、并行输出寄存器，可用于：

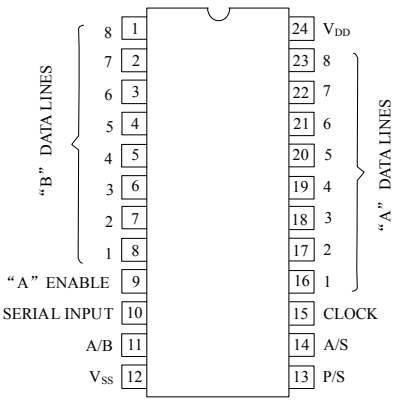
1. 在两总线之间双向传输信息
2. 串行数据转换为并行输出
3. 存储（循环）并行数据
4. 从两条总线上接收并行数据，然后将其转换成串行数据

控制输入包括时钟 CLOCK (CL),数据允许“A”ENABLE，异步/同步方式控制 A/S，数据流向控制 A/B 和并行/串行控制 P/S

数据输入包括 16 条双向并行数据线，其中 A1～A8 为输入线（三态输出），B1～B8 为输出线（输入），数据的流向由 A/B 控制。另外，还提供了串行数据输入端。当 P/S 为高电平、A/S 为低电平时，在时钟的上升沿，数据经并行数据线传输之寄存器；当 P/S 为低电平时，在时钟的上升沿，数据经串行数据传输至寄存器。所有的寄存器位均为 D 型主从触发器

引出端排列

CD4034BMS



（顶视图）

续表

8 位总线寄存器 CD4034BMS

特点

- 供电电压可达 20V
- 双向并行数据输入
- 并行或串行数据输入/并行输出
- 异步或同步数据装载
- V_{DD}=10V 时全静态工作：DC-10MHz(typ.)
- 标准、对称的输出特性

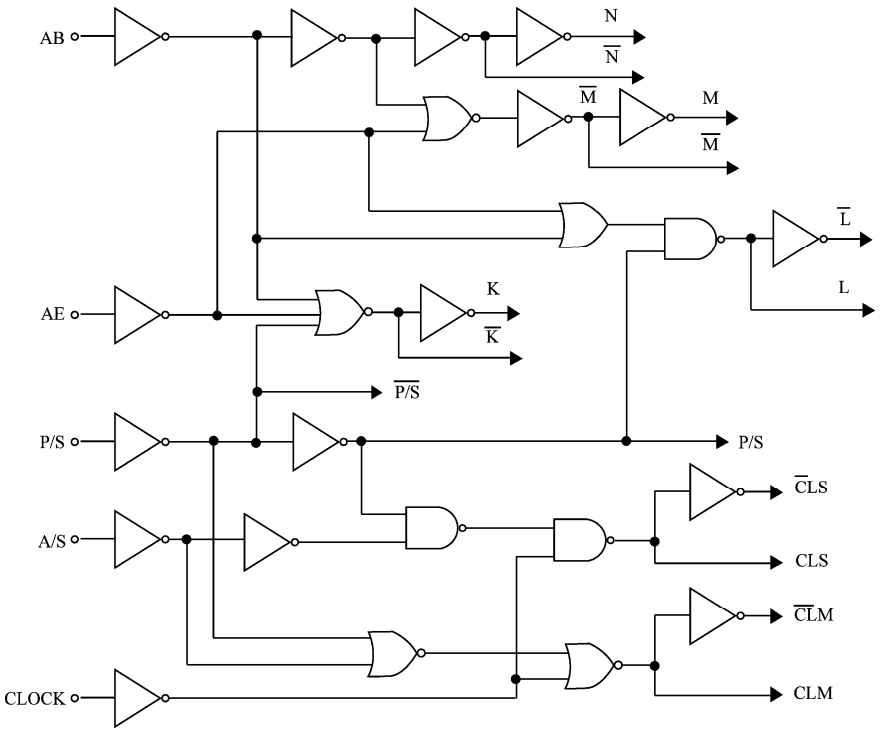
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

“A”ENA	P/S	A/B	A/S	传 输 方 式	
0	0	0	×	串行	同步串行数据输入，禁止 A 并行数据输出
0	0	1	×	串行	同步串行数据输入，B 并行数据输出
0	1	0	0	并行	同步 B 并行数据输入，禁止 A 并行数据输出
0	1	0	1	并行	异步 B 并行数据输入，禁止 A 并行数据输出
0	1	1	0	并行	禁止 A 并行数据输入，B 并行数据输出
0	1	1	1	并行	禁止 A 并行数据输入，B 并行数据输出
1	0	0	×	串行	同步串行数据输入，A 并行数据输出
1	0	1	×	串行	同步串行数据输入，B 并行数据输出
1	1	0	0	并行	同步 B 并行数据输入，A 并行数据输出
1	1	0	1	并行	异步 B 并行数据输入，A 并行数据输出
1	1	1	0	并行	同步 A 并行数据输入，B 并行数据输出
1	1	1	1	并行	异步 A 并行数据输入，B 并行数据输出

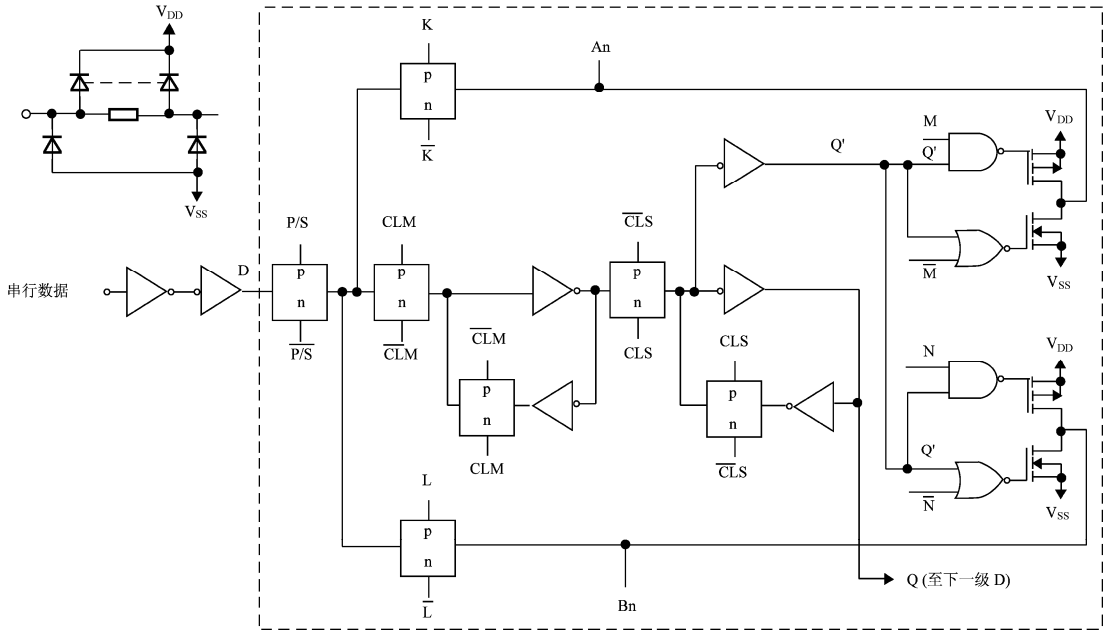
逻辑图



续表

8 位总线寄存器 CD4034BMS

寄存器逻辑图（1/8）



七、4 位移位寄存器 CD4035BMS（CM031）

4 位移位寄存器 CD4035BMS

简要说明

CD4035BMS 是 4 位时钟信号串行寄存器，提供了同步并行输入和串行输入。当 P/S 为低电平时，寄存器位的 2、3、4 位以串行 D 触发器结构形式耦合；当其为高电平时，并行数据输入至每一个寄存器位。在并行或串行模式，数据在时钟的上升沿被传送。当 TRUE/COMP.为高电平时，寄存器中的原码在输出终端得到；当其为低电平时，输出为寄存器中的反码数据，且与时钟信号异步

特点

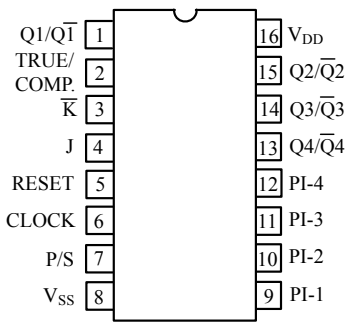
- 供电电压可达 20V
- 所有的输出都有异步原/补码控制
- 静态主从触发器结构
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4035BMS



（顶视图）

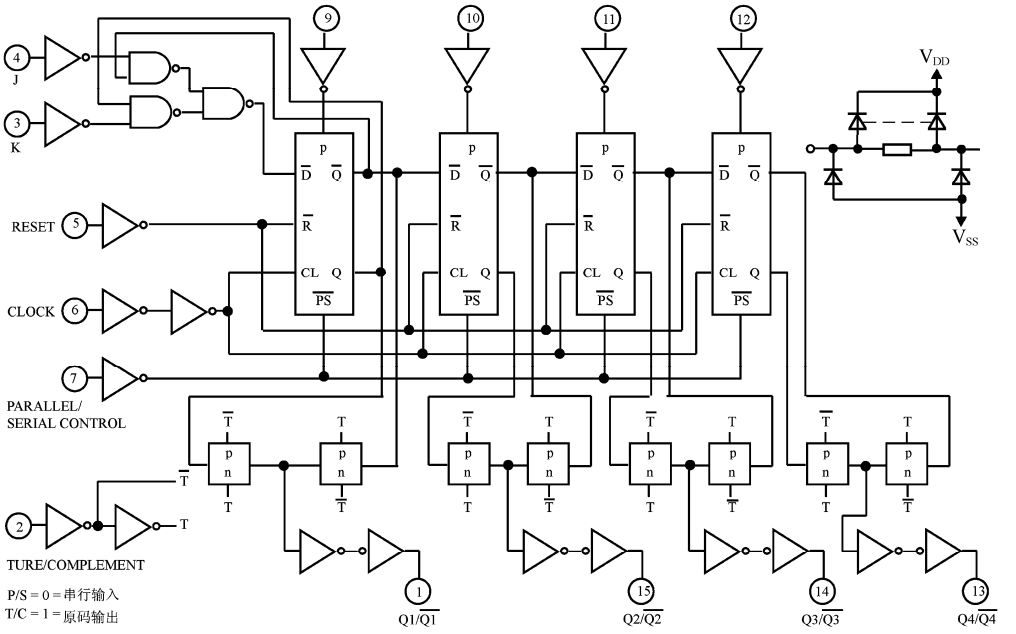
续表

4 位移位寄存器 CD4035BMS

功能表

输　入									输　出							
									TRUE/COMP=H				TRUE/COMP=L			
CLOCK	RESET	J	$\overline{K}$	P/S	P1-1	P1-2	P1-3	P1-4	Q0	Q1	Q2	Q3	Q0	Q1	Q2	Q3
↑	L	L	L	L	×	×	×	×	L	Q0	Q1	Q2	H	Q0	Q1	Q2
↑	L	L	H	L	×	×	×	×	Q0	Q0	Q1	Q2	Q0	Q0	Q1	Q2
↑	L	H	L	L	×	×	×	×	$\overline{Q0}$	Q0	Q1	Q2	$\overline{Q0}$	Q0	Q1	Q2
↑	L	H	H	L	×	×	×	×	H	Q0	Q1	Q2	L	Q0	Q1	Q2
↓	L	×	×	L	×	×	×	×	Q0	Q1	Q2	Q3	Q0	Q1	Q2	Q3
×	H	×	×	×	×	×	×	×	L	L	L	L	H	H	H	H

典型位逻辑图



八、4 位 D 型寄存器 CD4076BMS（CM055）

4 位 D 型寄存器 CD4076BMS

简要说明

CD4076BMS 是由具有 3 态输出的 D 型触发器组成的 4 位寄存器。触发器对数据的接收由 G1、G2 输入端控制，当这两个输入端均为低电平时，在下一个时钟上升沿，DATA 输入端的数据被分别装入触发器。同时也提供了 M、N 输入控制端，当两输入端均为低电平时，负载可在输出端获得正常的逻辑电平；若其中一个输入端为高电平，则输出端将呈现高阻态

特点

- 供电电压可达 20V
- 三态输出
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

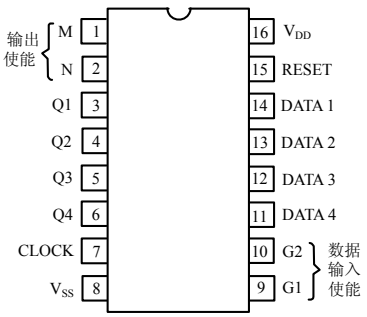
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

续表

4 位 D 型寄存器 CD4076BMS

引出端排列

CD4076BMS

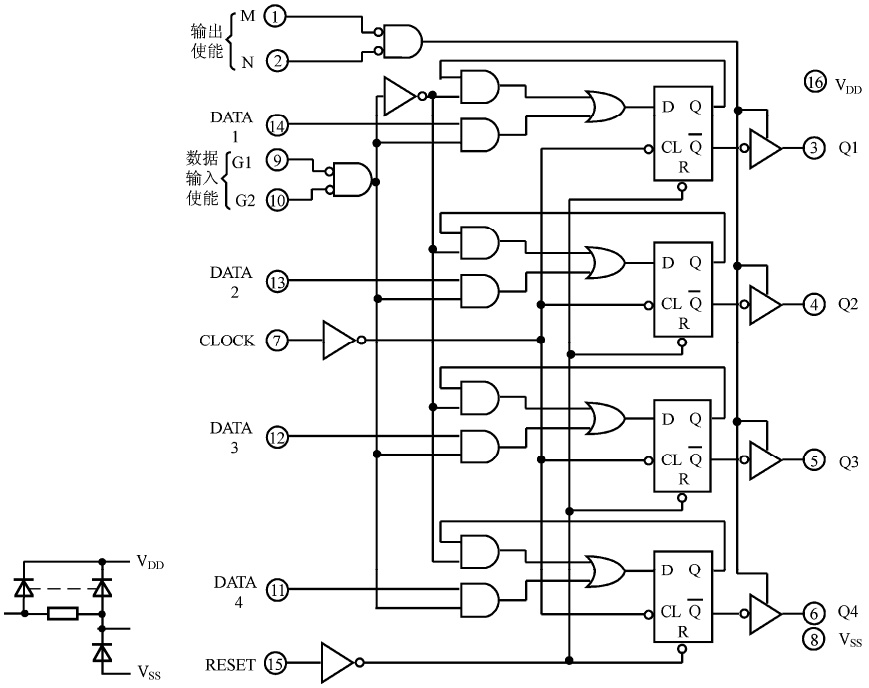


（顶视图）

真值表

输　入					下一状态输出
RESET	CLOCK	G1	G2	D	Q
1	×	×	×	×	0
0	0	×	×	×	Q
0	↑	1	×	×	Q
0	↑	×	1	×	Q
0	↑	0	0	1	1
0	↑	0	0	0	0
0	1	×	×	×	Q
0	↓	×	×	×	Q

逻辑图



九、8 位移位存储总线寄存器 CD4094BMS（CM062）

8 位移位存储总线寄存器 CD4094BMS

简要说明

CD4094BMS 是一个 8 位的串行移位存储总线寄存器。并行输出可以直接与普通的总线相连接，而且数据在时钟的上升沿移入。当 STROBE 输入为高电平时，每一位移位寄存器中的数据存储到存储寄存器中；当 OUTPUT-ENABLE 输入信号为高电平时，存储器中的数据输出到并行总线上

特点

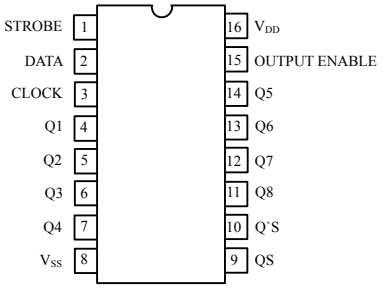
- 供电电压可达 20V
- 三态并行输出，可连接到普通总线上
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4094BMS

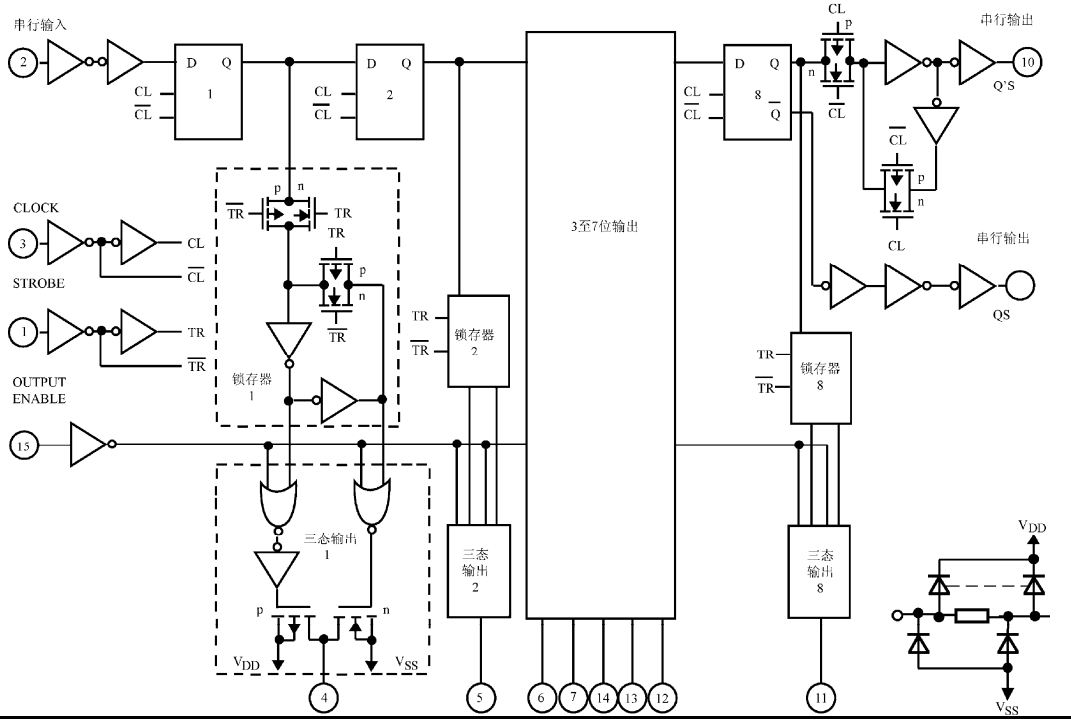


（顶视图）

真值表

CLOCK	OUTPUT ENABLE	STROBE	DATA	并行输出		串行输出	
				Q1	Q*n*	QS	Q′S
↑	0	×	×	OC	OC	Q7	不变化
↓	0	×	×	OC	OC	不变化	Q7
↑	1	0	×	不变化	不变化	Q7	不变化
↑	1	1	0	0	Q*n*-1	Q7	不变化
↑	1	1	1	1	Q*n*-1	Q7	不变化
↓	1	1	1	不变化	不变化	不变化	Q7

逻辑图



十、双 64 位静态移位寄存器 CD4517BMS（CM078）

双 64 位静态移位寄存器 CD4517BMS

简要说明

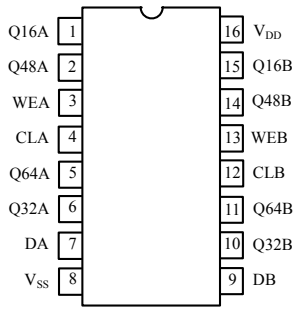
CD4517BMS 双 64 位静态移位寄存器包括两个相互独立的寄存器。每个寄存器具有单独的时钟输入端 CLA 和 CLB，以及数据写入允许端 WEA 和 WEB；输出包括 16 位、32 位、48 位及 64 位输出

数据输入由时钟输入端 CL 控制，与 WE 的输入状态无关。当 WE 的输入为高电平时，输出为截止高阻状态

该电路可用于时间延迟电路、暂时存储器等

引出端排列

CD4517BMS



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD} =10V 时，时钟频率为 12MHz（Typ.）
- 时钟输入经过了斯密特触发器的整形
- 3 态输出
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

十一、4 位双向通用移位寄存器 CD40104BMS（CM092）

4 位双向通用移位寄存器 CD40104BMS

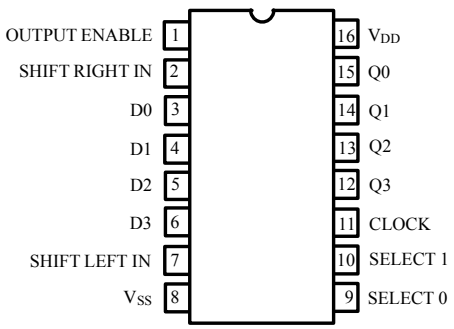
简要说明

CD40104BMS 是一个通用移位寄存器，具有并行输入，并行输出，右移和左移串行输入等功能。输出为 3 态输出，可用于总线管理系统

当处于并行工作模式（SELECT0 和 SELECT1 都为高电平）时，在时钟的上升沿并行数据输入端 D0～D3 的数据存储到相应的寄存器中，并由 Q 端输出。在并行数据装入期间，串行数据传输被禁止。进行左移或右移操作时，串行输入端（SHIFT RIGHT IN 和 SHIFT LEFT IN）的数据在时钟的上升沿分别被串行移入寄存器中。当输出使能端 OUTPUT ENABLE 为低电平时，所有的输出为高阻态输出

引出端排列

CD40104BMS



（顶视图）

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

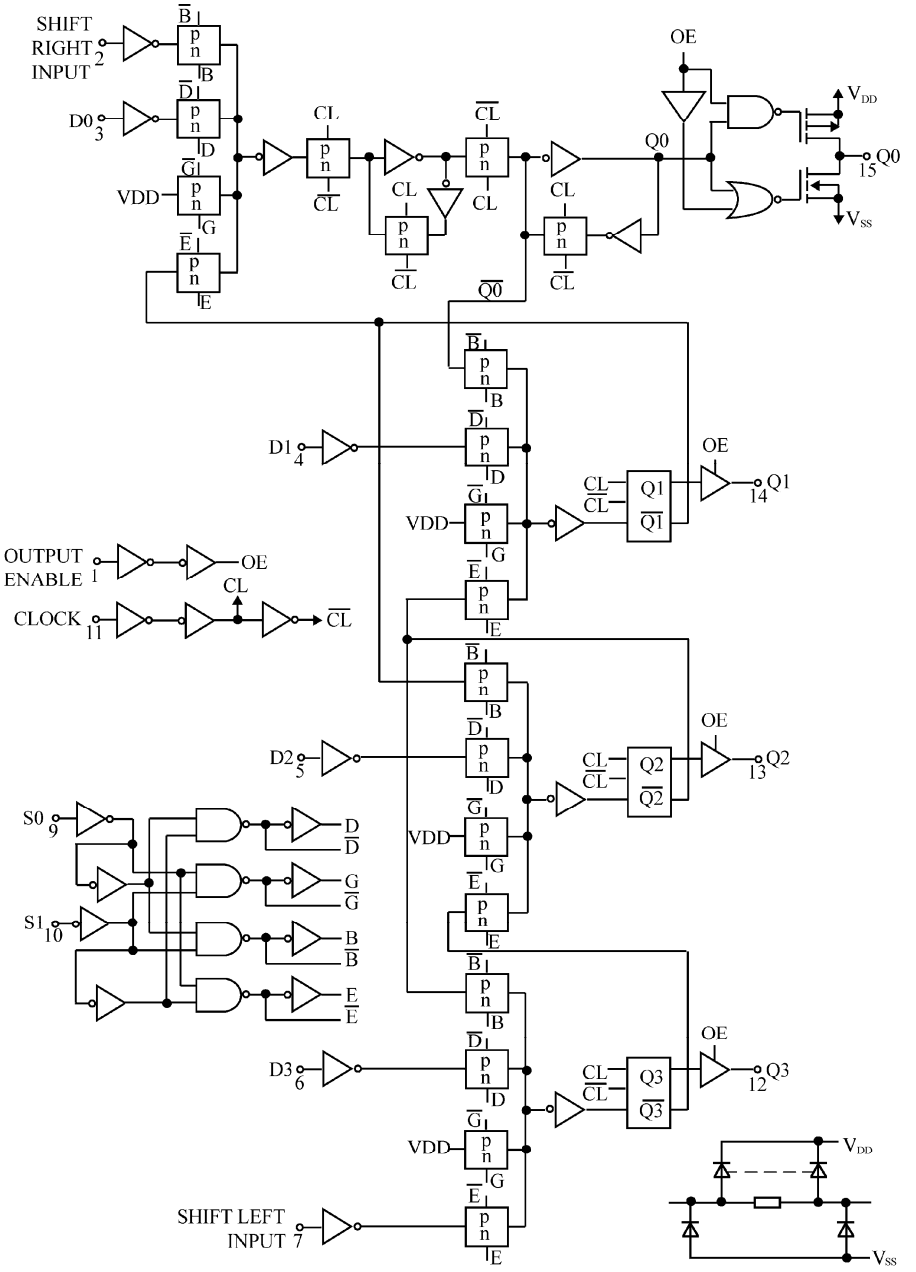
特点

- 供电电压可达 20V
- 完全的静态工作方式
- 同步并行或串行工作方式
- 三态输出
- 标准、对称的输出特性

续表

4 位双向通用移位寄存器 CD40104BMS

逻辑图



续表

4 位双向通用移位寄存器 CD40104BMS

真值表

时　钟	模式选择		输出允许	工作方式
	S0	S1		
↑	0	0	1	复位
↑	1	0	1	右移（Q0 至 Q3）
↑	0	1	1	左移（Q3 至 Q0）
↑	1	1	1	并行装入
×	×	×	0	高阻输出

十二、先进先出寄存器（3S）CD40105BMS（CM093）

先进先出寄存器（3S）CD40105BMS

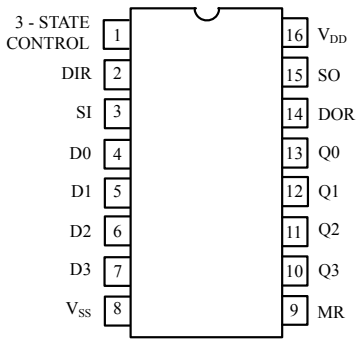
简要说明

CD40105BMS 是低功耗的先进先出（FIFO）“缓冲”存储寄存器，可存储 16 个 4 位字，能以不同的移位率处理输入和输出数据，此特性可使之在异步系统中广泛用作缓冲器

寄存器中每个字的位置由控制触发器确定，此触发器存储一标志位，“1”表明该位已有数据；“0”表明该位为空位。控制触发器检测前一触发器的状态，并将自身的状态传至下一级触发器。当控制触发器为“0”，并且前级触发器为“1”时，将产生一时钟脉冲，该脉冲将数据从前级 4 位数据锁存区传至控制触发器的 4 位数据锁存区，并使前级触发器复位为“0”。第一个和最后一个控制触发器具有缓冲输出。当所有的空位自动呈现于输入末端，且所有的有效位脉动传至输出末端时，第一级控制触发器的状态 DIR 表明 FIFO 是否已满，最后一级触发器的状态 DOR 表明 FIFO 是否装入数据

引出端排列

CD40105BMS



（顶视图）

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 可存储 16 个 4 位字
- 独立的异步输入和输出
- 3 态输出
- 标准、对称的输出特性

十三、4×4 多通道寄存器 CD40108BMS（CM096）

4×4 多通道寄存器 CD40108BMS

简要说明

CD40108BMS 是 1 个 4×4 多通道寄存器，包括 4 个 4 位寄存器，1 个写地址译码器，两个相互独立的读地址译码器以及两个 3 态输出总线

当 ENABLE（3-STATEA 或 3-STATEB）输入端为低电平时，相应的输出总线呈现高阻状态，而与时钟信号无关。高阻 3 态使得该组件可以直接连接到总线管理系统的总线上，而无需接口电路和上拉组件

当 WRITE ENABLE 输入端为高电平时，所有输入端的数据在时钟的上升沿被锁存，并进入到写地址译码器选择的寄存器中。当 WRITE ENABLE 输入端为低电平时，时钟信号被禁止，并且无新数据进入。在上述两种情况下，寄存器中的数据都可以通过读地址译码器进行访问，而与时钟 CLOCK 的输入状态无关

续表

4×4 多通道寄存器 CD40108BMS

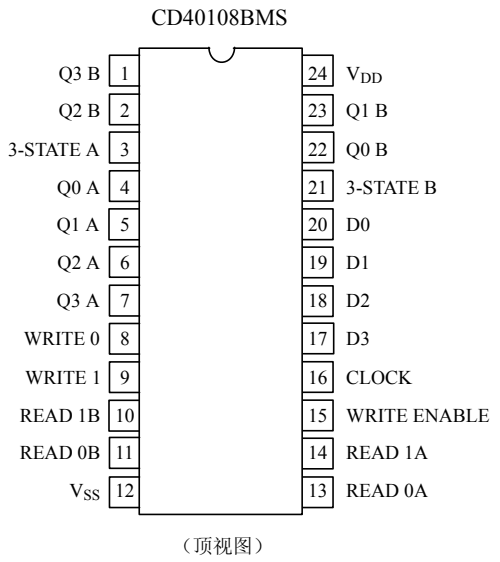
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

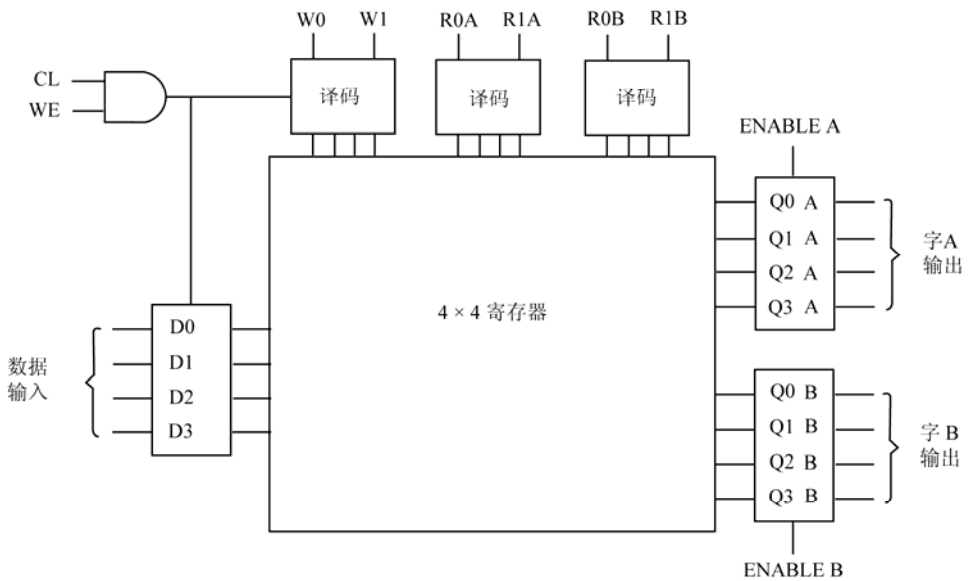
- 供电电压可达 20V
- 4 个 4 位寄存器
- 1 个输入总线，2 个输出总线
- 3 态输出
- 标准、对称的输出特性

引出端排列



（顶视图）

功能块框图



十四、4 位双向通用移位寄存器（并行存取）CD40194BMS（CM106）

4 位双向通用移位寄存器（并行存取）CD40194BMS

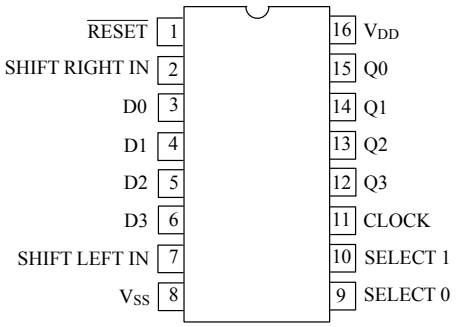
简要说明

CD40194BMS 为 4 位通用移位寄存器，具有并行输入，并行输出，右移和左移串行输入等功能

当处于并行工作模式（SELECT0 和 SELECT1 都为高电平）时，在时钟的上升沿并行数据输入端 D0～D3 的数据存储到相应的寄存器中，并由 Q 端输出。在数据装入期间，串行数据传输被禁止。进行左移或右移操作时，串行输入端（SHIFT RIGHT IN 和 SHIFT LEFT IN）的数据在时钟的上升沿分别被串行移入寄存器中。当输出使能端 OUTPUT ENABLE 为低电平时，所有的输出为低电平

引出端排列

CD40194BMS



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- 完全的静态工作方式
- 同步并行或串行工作方式
- 异步主复位
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

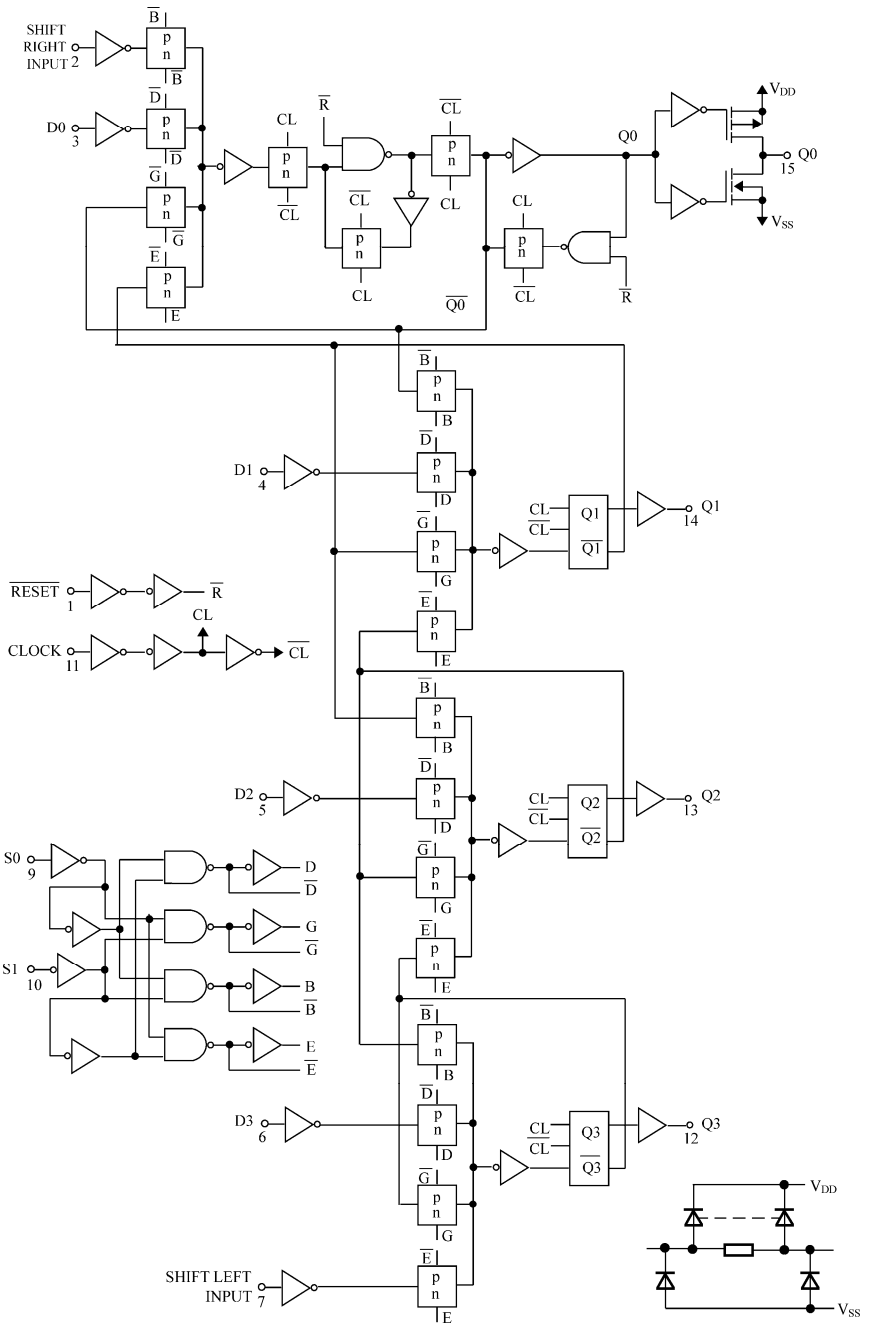
真值表

CLOCK	模式选择		$\overline{\text{RESET}}$	工作方式
	S0	S1		
×	0	0	1	不变
↑	1	0	1	右移（Q0 至 Q3）
↑	0	1	1	左移（Q3 至 Q0）
↑	1	1	1	并行置数
×	×	×	0	复位

续表

4 位双向通用移位寄存器（并行存取）CD40194BMS

逻辑图



十五、4×4 多通道寄存器（3S）CD40208BMS（CM107）

4×4 多通道寄存器（3S）CD40208BMS

简要说明

CD40208BMS 是 4×4 位多通道寄存器，包含有 4 个 4 位寄存器，写地址译码器，2 个相互独立的读地址译码器和两条 3 态输出总线

当 ENABLE（A 或 B）输入端为低电平时，相应的输出总线关闭，呈现高阻状态，而与时钟信号无关。高阻 3 态的特点使得该组件可以直接连接到总线管理系统的总线上，而无需接口电路和上拉组件

当 WRITE ENABLE 输入端为高电平时，所有输入端的数据在时钟的上升沿被锁存，并进入到写地址译码器选择的寄存器中。当 WRITE ENABLE 输入端为低电平时，时钟信号被禁止，无新数据进入。在上述两种情况下，寄存器中的数据都可以通过读地址译码器进行访问，而与时钟 CLOCK 的输入状态无关

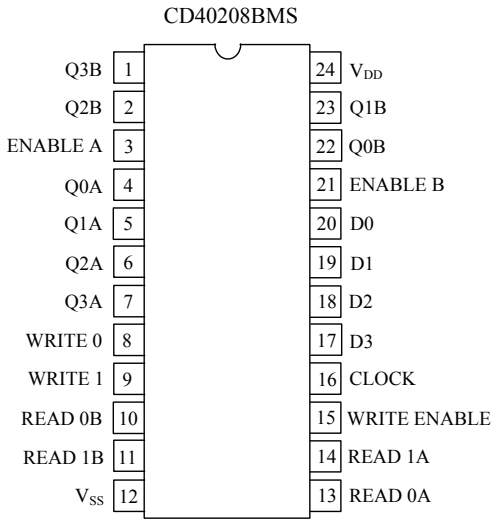
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 输入锁存功能
- 3 态输出
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

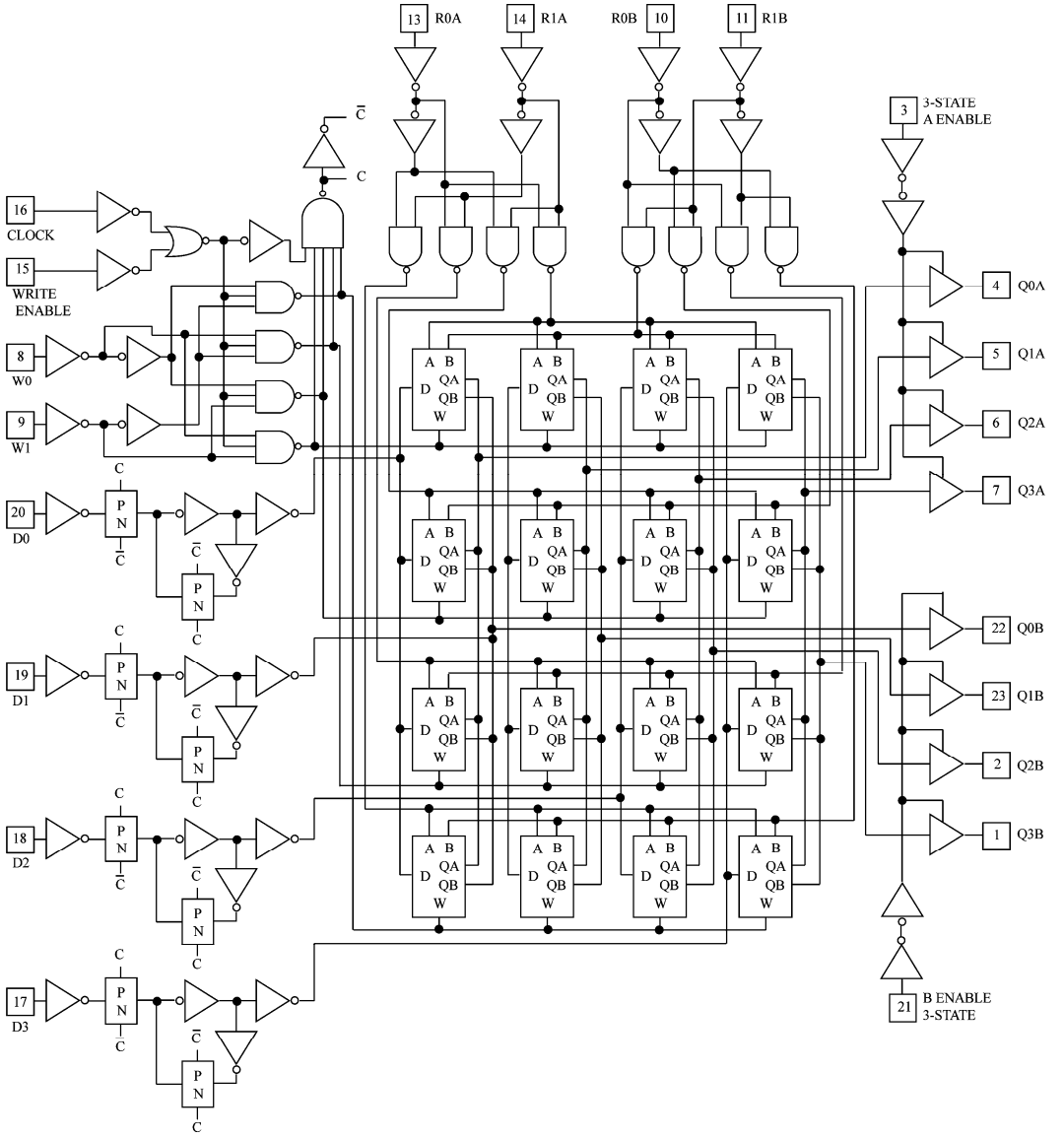


（顶视图）

续表

4×4 多通道寄存器（3S）CD40208BMS

逻辑图



第九节　计　数　器

一、十进制计数器/分频器 CD4017BMS（CM015）

十进制计数器/分频器 CD4017BMS

简要说明

CD4017BMS 是 5 位的 Johnson 计数器，具有 10 个译码输出端，还有 RESET、CLOCK、CLOCK INHIBIT 输入端，时钟输入电路的斯密特触发器具有脉冲整形功能，对输入时钟的脉冲上升时间和下降时间无限制。CLOCK INHIBIT 为低电平时，计数器在时钟上升沿计数；反之，计数功能无效。RESET 为高电平时，计数器清零。译码输出一般为低电平，只有在对应时钟周期内保持高电平。每 10 个时钟输入周期 CARRY OUT 信号完成一次进位，并可用作多级计数器级联的下级脉冲时钟输入

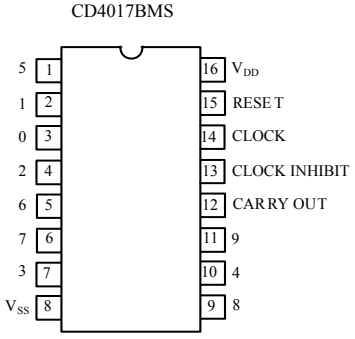
特点

- 供电电压可达 20V
- 完全的静态工作方式
- 10V 中速运行时钟频率可达 10MHz（typ.）
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

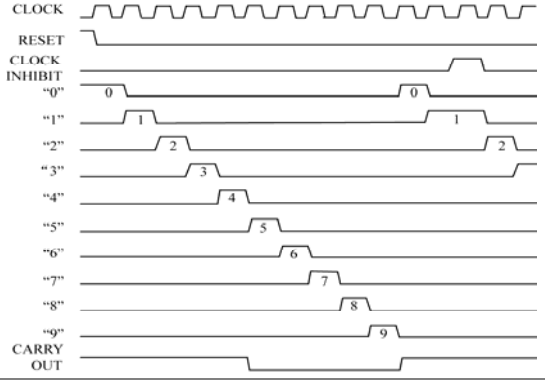
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

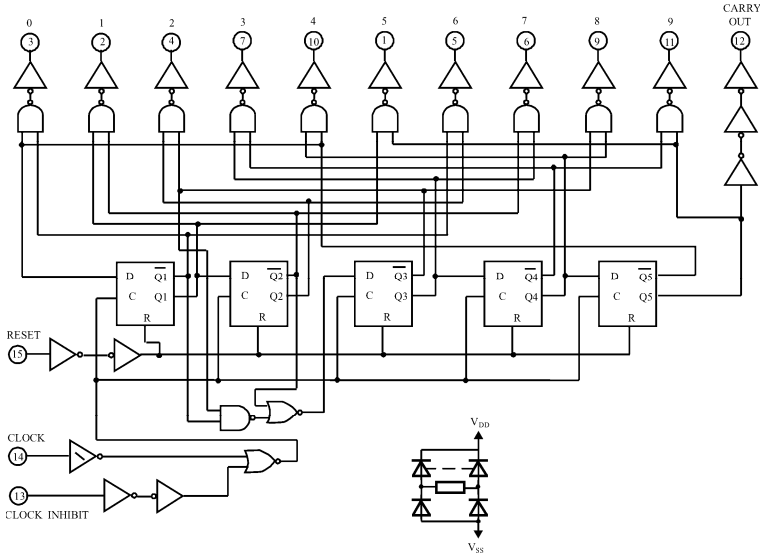


（顶视图）

时序图



逻辑图



二、可预置的 1/N 计数器 CD4018BMS（CM016）

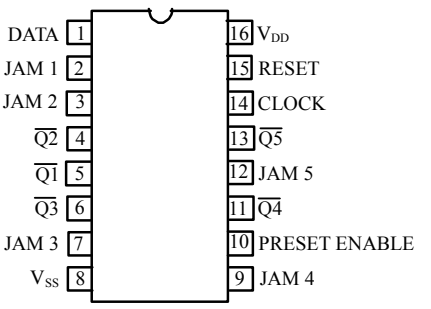
可预置的 1/N 计数器 CD4018BMS

简要说明

CD4018BMS 由 5 个 Johnson 计数器位经过缓冲的 $\overline{Q}$ 输出及预置口组成，而且提供了时钟 CLOCK、复位 RESET、数据 DATA、预置数据输入 PRESET ENABLE 及 5 个 JAM 输入端。计数器在时钟上升沿计数，时钟输入端的斯密特触发器具有脉冲整形功能，对输入时钟的脉冲上升时间和下降时间无限制。RESET 为高电平时，对计数器清零。PRESET ENABLE 为高电平时，JAM 输入对计数器进行预置，可提供防锁选通门以保证正确的计数顺序

引出端排列

CD4018BMS



（顶视图）

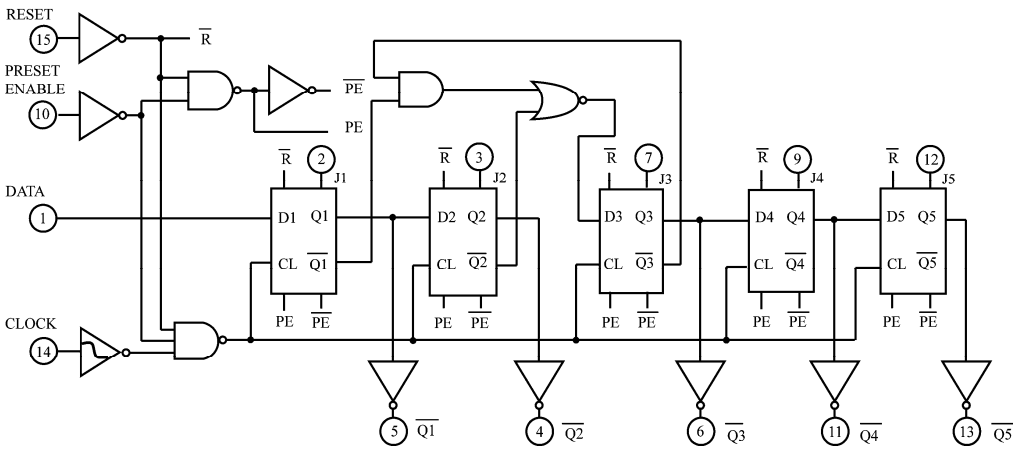
特点

- 供电电压可达 20V
- 完全的静态工作方式
- 10V 中速运行时钟频率可达 10MHz（typ.）
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5V～+20V
- 输入电压……－0.5V～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55℃～+125℃
- 贮存温度……－65℃～+150℃

逻辑图



三、14 位二进制串行计数器/分频器 CD4020BM（CM018）

14 位二进制串行计数器/分频器 CD4020BM

简要说明

CD4020BMS 是 14 位二进制串行计数器，所有的计数器为主从触发器。计数器在每个输入脉冲 θ 的下降沿进行计数，RESET 为高电平时对计数器进行清零。时钟输入端的斯密特触发器具有脉冲整形功能，而且对输入时钟的脉冲上升时间和下降时间都没有限制。所有的输入和输出均经过缓冲

特点

- 供电电压可达 20V
- 中速运行
- 完全的静态工作方式
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

续表

14 位二进制串行计数器/分频器 CD4020BM

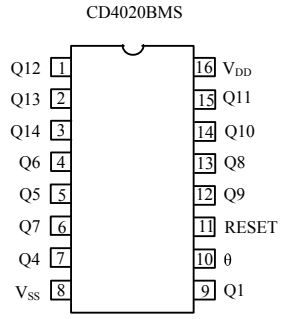
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

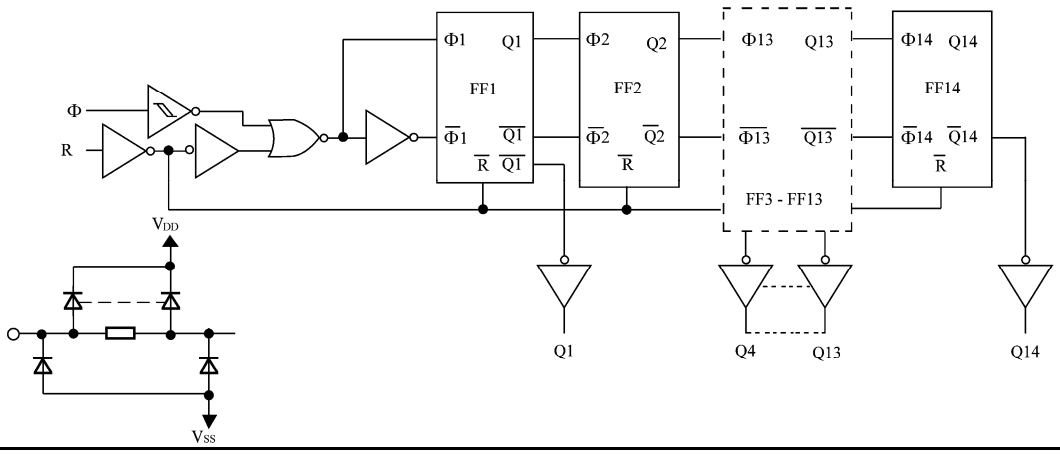
输　入		输 出 状 态
θ	RESET	
↑	L	保持
↓	L	计数
×	H	所有输出为 L

引出端排列



（顶视图）

逻辑图



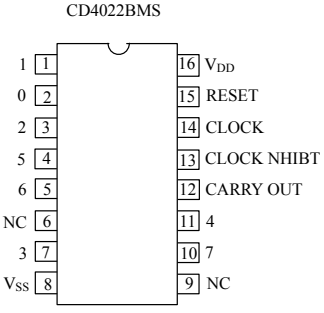
四、八进制计数器 CD4022BMS（CM020）

八进制计数器 CD4022BMS

简要说明

CD4022BMS 是 4 位的 Johnson 计数器，具有 8 个译码输出端，还有 RESET、CLOCK、CLOCK INHIBIT 信号输入端，时钟输入端的斯密特触发器具有脉冲整形的功能，对输入时钟的脉冲上升时间和下降时间都没有限制。CLOCK INHIBIT 为低电平时，计数器在时钟上升沿计数；反之，计数功能无效。RESET 为高电平时，计数器清零。译码输出一般为低电平，只有在对应的译码时钟周期内才保持高电平。每 8 个时钟输入周期 CARRY OUT 信号完成一次进位，可用作多级计数器级联的下级脉冲时钟输入

引出端排列



（顶视图）

NC = 未连接

续表

八进制计数器 CD4022BMS

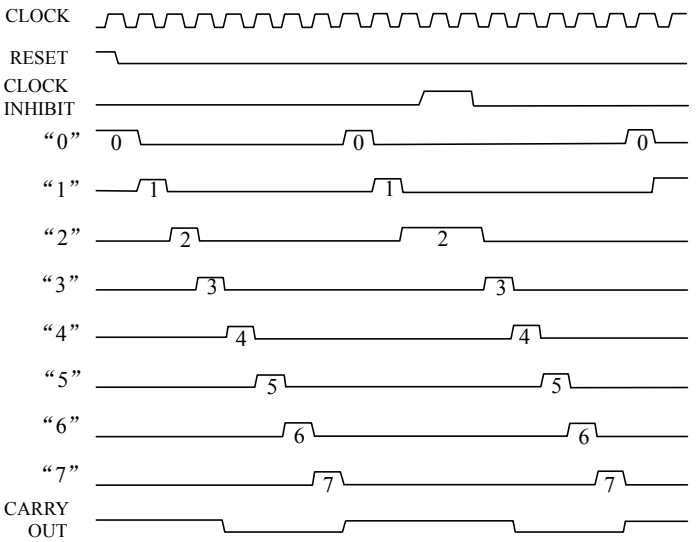
特点

- 供电电压可达 20V
- 完全的静态工作方式
- 10V 中速运行时钟频率可达 10MHz（typ.）
- 标准、对称的输出特性

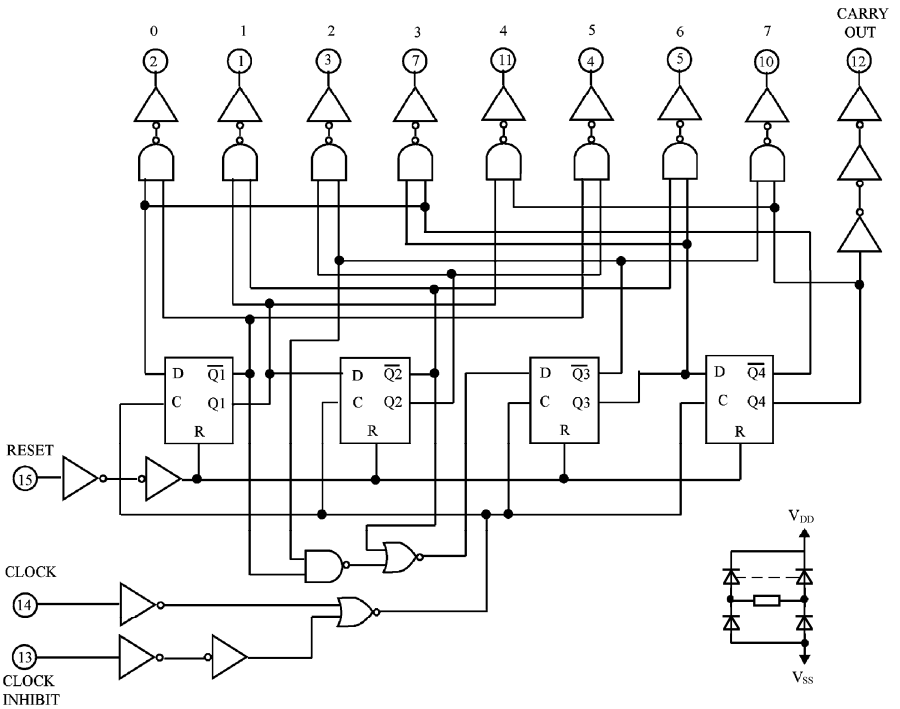
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

时序图



逻辑图



五、7 位二进制串行计数器/分频器 CD4024BMS（CM022）

7 位二进制串行计数器/分频器 CD4024BMS

简要说明

CD4024BMS 是 7 位二进制串行计数器，所有的计数器为主从触发器。计数器在每个输入脉冲的下降沿进行计数，RESET 为高电平时对计数器进行清零。时钟输入端的斯密特触发器具有脉冲整形功能，而且对输入时钟的脉冲上升时间和下降时间都没有限制。所有的输入和输出均经过缓冲

特点

- 供电电压可达 20V
- 中速运行
- 完全的静态工作方式
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

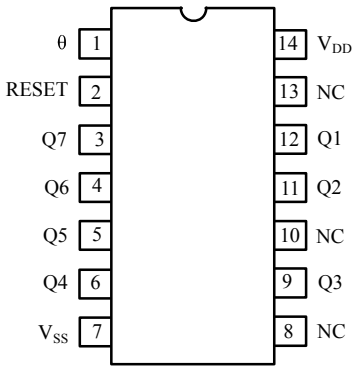
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输入		输出状态
θ	RESET	
×	H	清除
↑ H L	L	保持
↓	L	计数

引出端排列

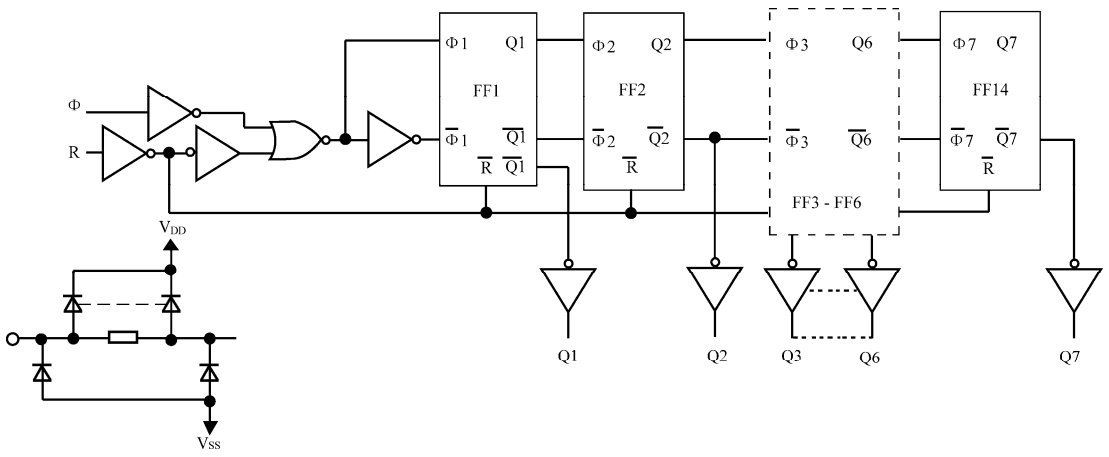
CD4024BMS



（顶视图）

NC = 未连接

逻辑图



六、可预置的加减计数器 CD4029BMS（CM026）

可预置的加减计数器 CD4029BMS

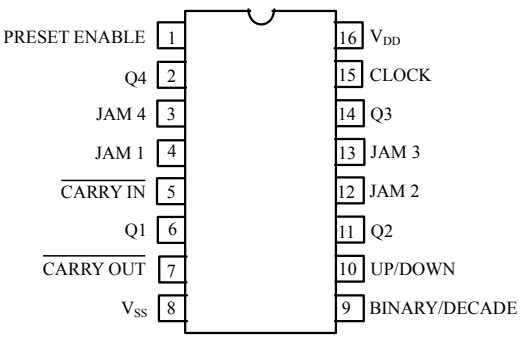
简要说明

CD4029BMS 由具有预进位功能的 4 位二进制或 BCD-十进制加/减计数器构成。输入包括公共时钟 CLOCK，进位 $\overline{\text{CARRY IN}}$（$\overline{\text{CLOCK ENABLE}}$），二进制/十进制控制 BINARY/DECADE，加/减控制 UP/DOWN，预置数控制 PRESET ENABLE，及 4 个并行数据输入端 JAM1～JAM4，输出有 Q1～Q4 和 $\overline{\text{CARRY OUT}}$ 信号

当预置数控制 PRESET ENABLE 为高电平时，JAM1～JAM4 预置计数器为任何状态；当 JAM1～JAM4 为 0，并且 PRESET ENABLE 为高电平时，输出清零。当 $\overline{\text{CARRY IN}}$ 和 PRESET ENABLE 为低电平时，在时钟的上升沿计数器计数。$\overline{\text{CARRY OUT}}$ 一般为高电平，只有在加至最大数或减至最小数时才为低电平。当计数器闲置时，$\overline{\text{CARRY OUT}}$ 应与 V_{SS} 连接。BINARY/DECADE 为高电平时，以二进制计数；反之，以十进制计数。UP/DOWN 为高电平时，为加计数；反之为减计数

引出端排列

CD4029BMS



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD} -V_{SS}=10V，C_L =50pF 时，中速运行频率可达 8MHz（typ.）
- 二进制/十进制加/减计数
- 标准、对称的输出特性

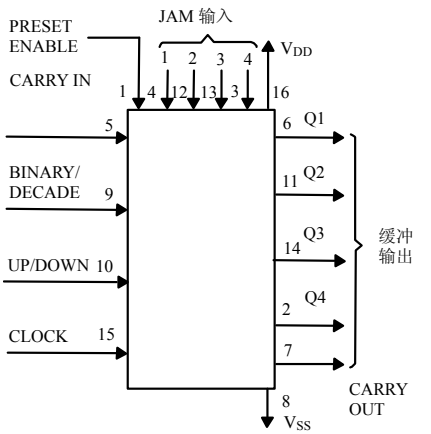
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输入控制端	逻 辑 电 平	功　　能
BINARY/DECADE	1	二进制计数
	0	十进制计数
UP/DOWN	1	加计数
	0	减计数
PRESET ENABLE	1	预置数
	0	禁止预置
$\overline{\text{CARRY IN}}$	1	禁止计数
	0	允许时钟上升沿计数

逻辑框图



七、十进制计数器/7 段译码器 CD4033BMS（CM029）

十进制计数器/7 段译码器 CD4033BMS

简要说明

CD4033BMS 由 5 位 Johnson 十进制计数器和 1 个译码器输出，可将 Johnson 码译成 7 段显示码输出，在数值显示中可驱动一位数码管

CLOCK 时钟输入端的斯密特触发器具有脉冲整形功能，对输入时钟的脉冲上升时间和下降时间都没有限制。CLOCK INHIBIT 为低电平时，计数器在时钟上升沿计数；反之，计数功能无效。RESET 为高电平时，计数器清零。每经过 10 个时钟输入周期 CARRY OUT 信号就完成 1 次进位，可用作多级计数器级联的下级脉动时钟输入

7 段译码器输出（a、b、c、d、e、f、g）高电平有效，可驱动七段码的显示器件，用来显示十进制数字 0～9

续表

十进制计数器/7 段译码器 CD4033BMS

特点

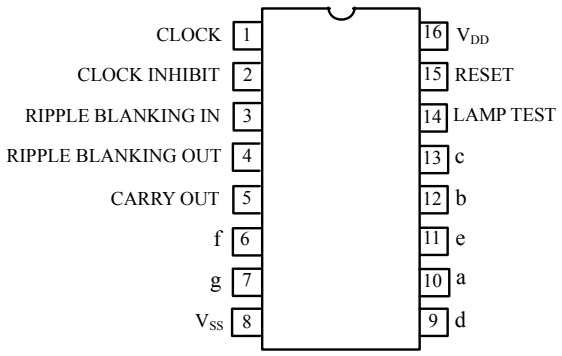
- 供电电压可达 20V
- 完全的静态工作方式
- 10V 时，中速运行时钟频率可达 6MHz（typ.）
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

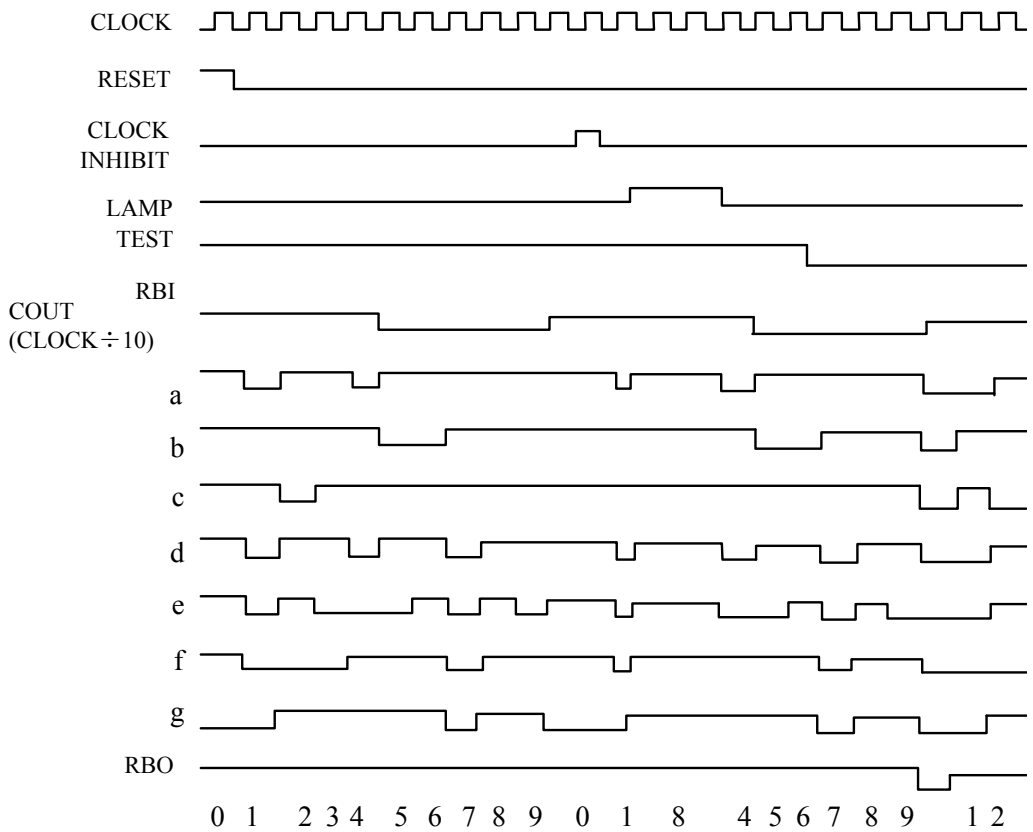
引出端排列

CD4033BMS



（顶视图）

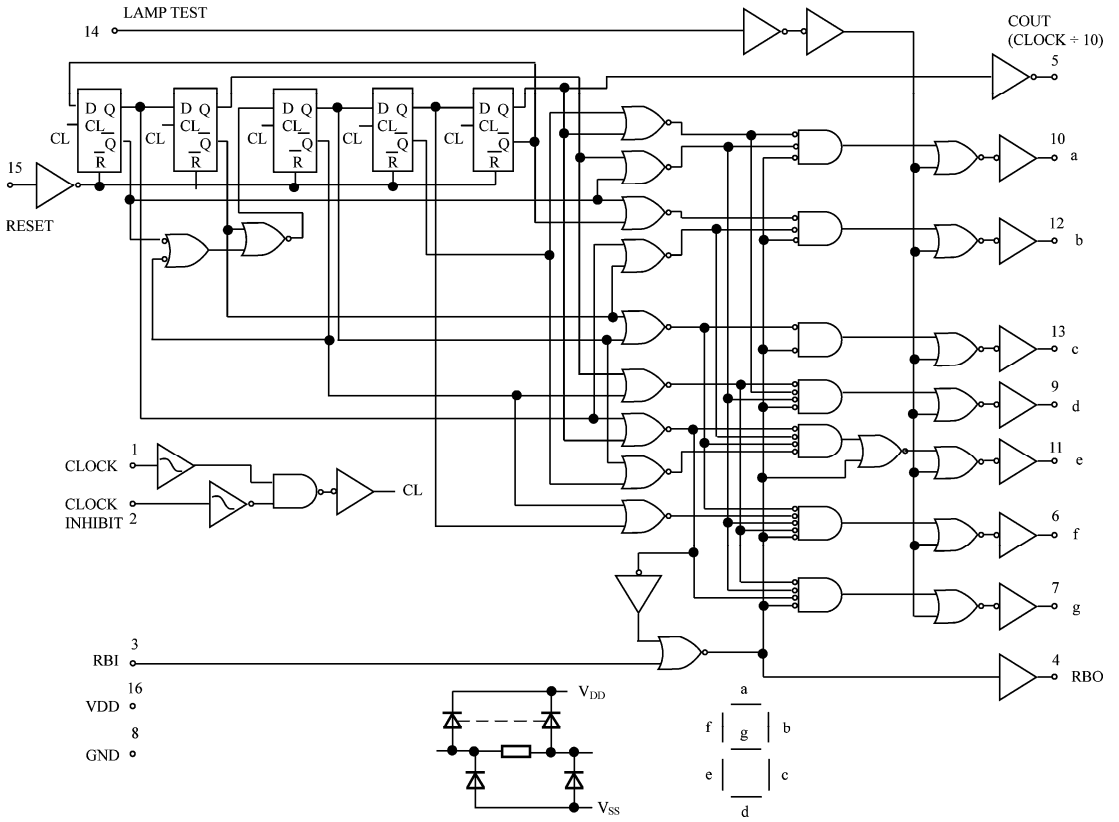
时序图



续表

十进制计数器/7 段译码器 CD4033BMS

逻辑图



八、12 位二进制计数器/分频器 CD4040BMS（CM032）

12 位二进制计数器/分频器 CD4040BMS

简要说明

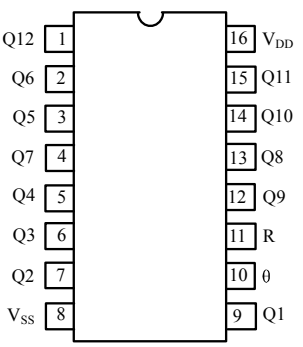
CD4040BMS 是 12 位二进制计数器，所有的计数器位都为主从触发器。计数器在时钟下降沿进行计数，当 RESET 为高电平时，对计数器进行清零。由于在时钟输入端有斯密特触发器，因此对时钟的脉冲上升时间和下降时间都没有限制，并且所有的输入和输出均经过了缓冲

特点

- 供电电压可达 20V
- 中速运行
- 完全的静态工作方式
- 输入、输出缓冲
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD4040BMS



（顶视图）

续表

12 位二进制计数器/分频器 CD4040BMS

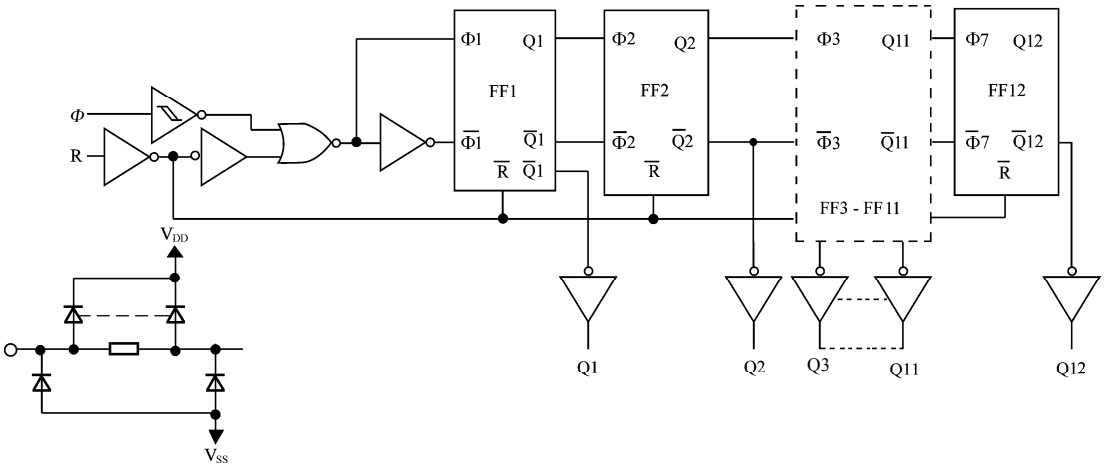
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		输　出
时钟 θ	复位 R	
↑	L	保持
↓	L	计数
×	H	所有输出为 L

逻辑图



九、14 位二进制串行计数器 CD4060BMS（CM045）

14 位二进制串行计数器 CD4060BMS

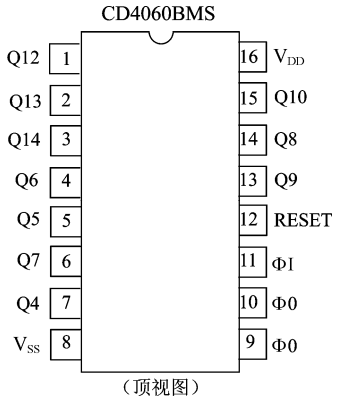
简要说明

CD4060BMS 由 1 个振荡器和 14 位二进制串行计数器位组成，振荡器的结构可以是 RC 也可以是晶体振荡电路。当 RESET 为高电平时，计数器清零且使振荡器无效。所有的计数器位均为主从触发器，所有输入输出都经过了缓冲，时钟输入端经过斯密特触发器，对时钟的上升时间和下降时间都没有限制。在时钟的下降沿计数器以二进制形式进行计数

特点

- 供电电压可达 20V
- V_{DD} =15V 时，时钟频率为 12MHz（typ.）
- 完全的静态工作方式
- 斯密特触发器时钟输入
- 标准、对称的输出特性
- 输入、输出缓冲

引出端排列



（顶视图）

续表

14 位二进制串行计数器 CD4060BMS

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

功能表

输　入		功　能
øI	RESET	
×	H	清除
↓	L	计数
↑	L	保持

十、可预置的 BCD 码加/减计数器 CD4510BMS（CM072）

可预置的 BCD 码加/减计数器 CD4510BMS

简要说明

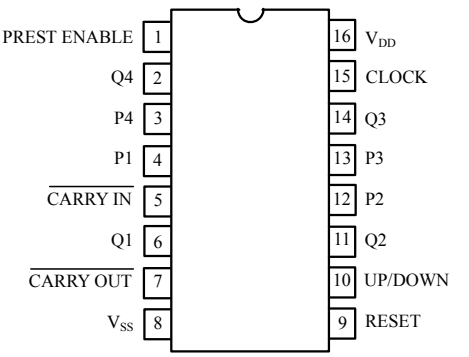
CD4510BMS 是 4 位可预置 BCD 码的加/减计数器。该元件主要由 4 位具有同步时钟的 D 型触发器构成，具有可预置数、加/减计数以及多片级联使用等功能

CD4510BMS 具有复位输入端 RESET，置数控制输入端 PRESET ENABLE，并行数据输入端 P1～P4，加/减计数控制输入端 UP/DOWN，时钟输入端 CLOCK，进位输入端 $\overline{\text{CARRY IN}}$，进位输出端 $\overline{\text{CARRY OUT}}$ 以及 4 个 Q 输出端等

当 RESET 为高电平时，计数器清零。当置数控制输入端 PRESET ENABLE 为高电平时，并行数据输入端 P1～P4 的数据被置入计数器中。$\overline{\text{CARRY IN}}$ 可控制计数器的操作，当其为低电平时，允许计数，此时，若 UP/DOWN 为高电平，则在时钟 CLOCK 的上升沿计数器加 1 计数；反之，则在时钟 CLOCK 的上升沿减 1 计数

引出端排列

CD4510BMS



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- BCD 码计数
- 复位和预置位功能
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

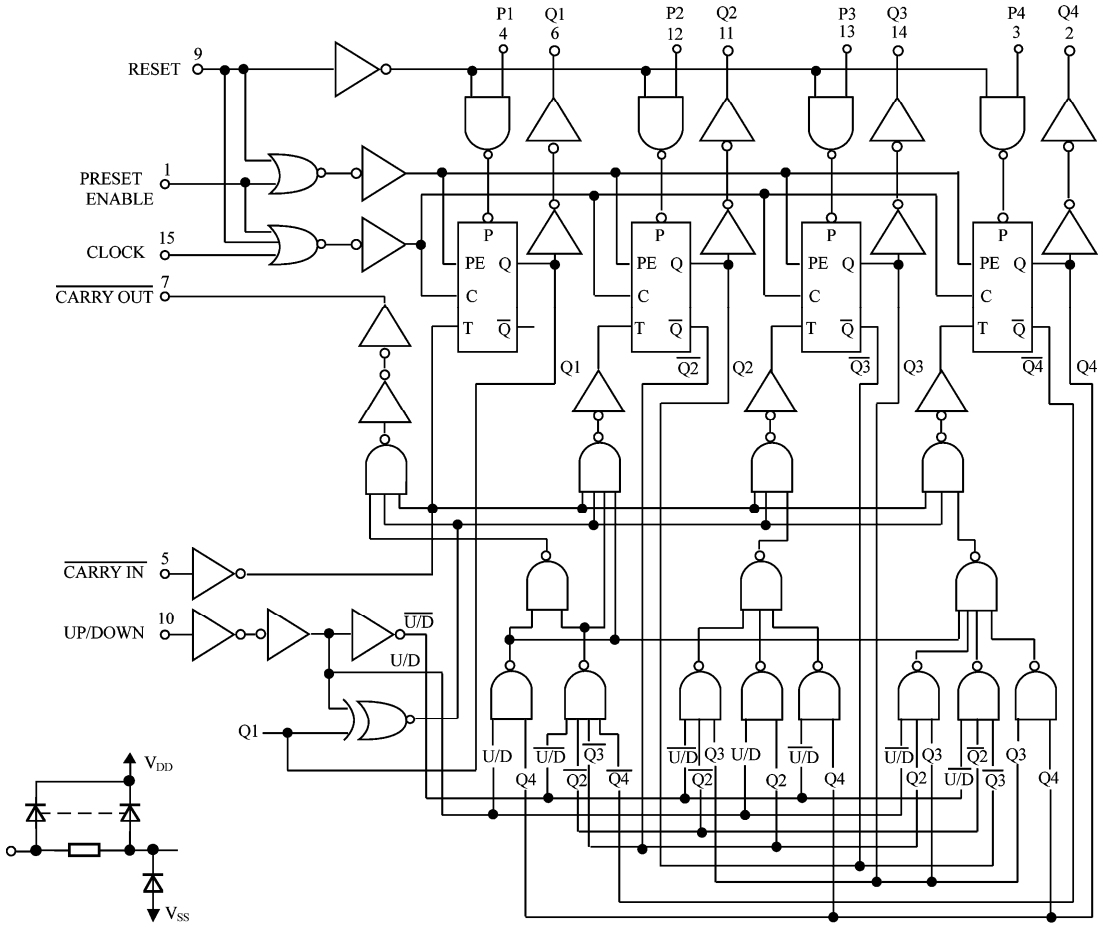
真值表

CL	CI	U/D	PE	R	工 作 方 式
×	1	×	0	0	不计数
↑	0	1	0	0	加计数
↑	0	0	0	0	减计数
×	×	×	1	0	预置数
×	×	×	×	1	复位

续表

可预置的 BCD 码加/减计数器 CD4510BMS

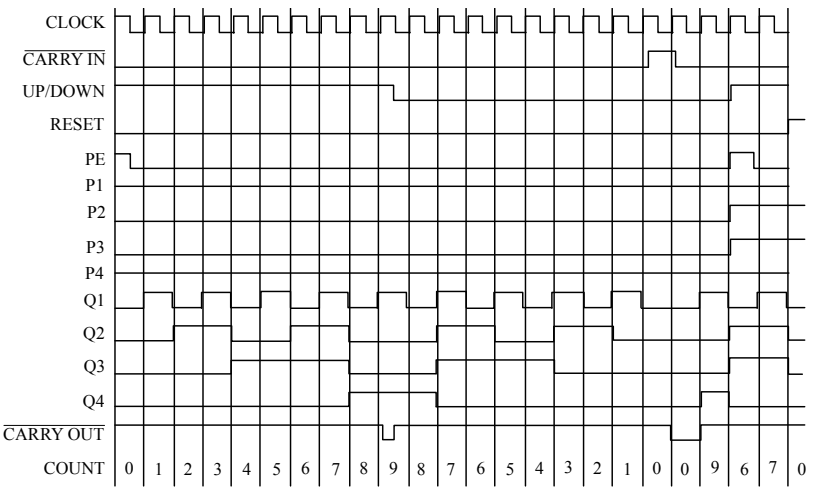
逻辑图



续表

可预置的 BCD 码加/减计数器 CD4510BMS

时序图



十一、可预置的二进制同步加/减计数器 CD4516BMS（CM077）

可预置的二进制同步加/减计数器 CD4516BMS

简要说明

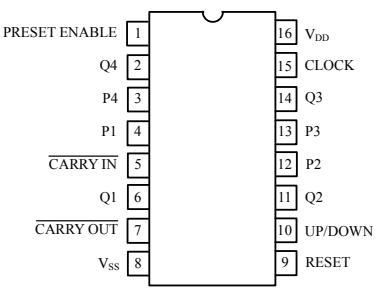
CD4516BMS 为 4 位可预置的二进制加/减计数器。该元件主要由 4 位具有同步时钟的 D 型触发器构成，具有可预置数，加/减计数及多片级联使用等功能

CD4516BMS 具有复位输入端 RESET，置数控制输入端 PRESETENABLE，并行数据输入端 P1～P4，加/减计数控制输入端 UP/DOWN，时钟输入端 CLOCK，进位输入端 $\overline{\text{CARRY IN}}$，以及进位输出端 $\overline{\text{CARRY OUT}}$ 和 4 个 Q 输出端

当 RESET 为高电平时，计数器清零。当置数控制输入端 PRESETENABLE 为高电平时，并行数据输入端 P1～P4 的数据被置入计数器中。$\overline{\text{CARRY IN}}$ 控制计数器的操作，当其为低电平时，允许计数。此时，若 UP/DOWN 为高电平，则在时钟 CLOCK 的上升沿计数器加 1 计数；反之，则在时钟 CLOCK 的上升沿减 1 计数

引出端排列

CD4516BMS



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- 二进制码计数
- 复位和预置位功能
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

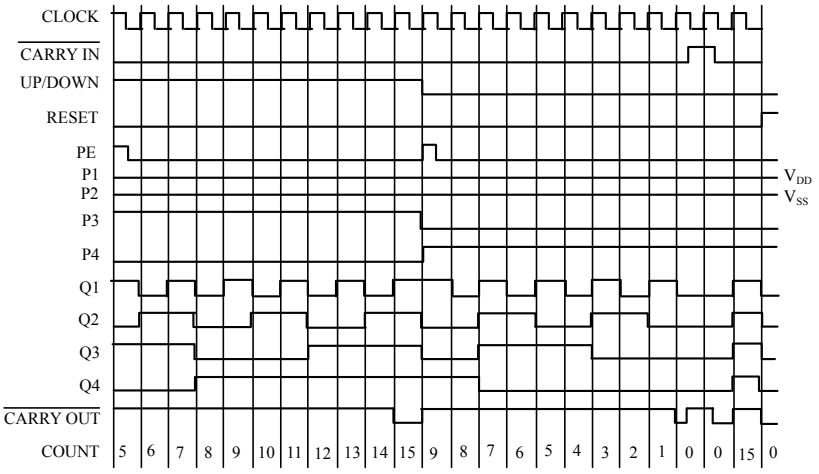
真值表

CL	CI	U/D	PE	R	工 作 方 式
×	1	×	0	0	不计数
↑	0	1	0	0	加计数
↑	0	0	0	0	减计数
×	×	×	1	0	预置数
×	×	×	×	1	复位

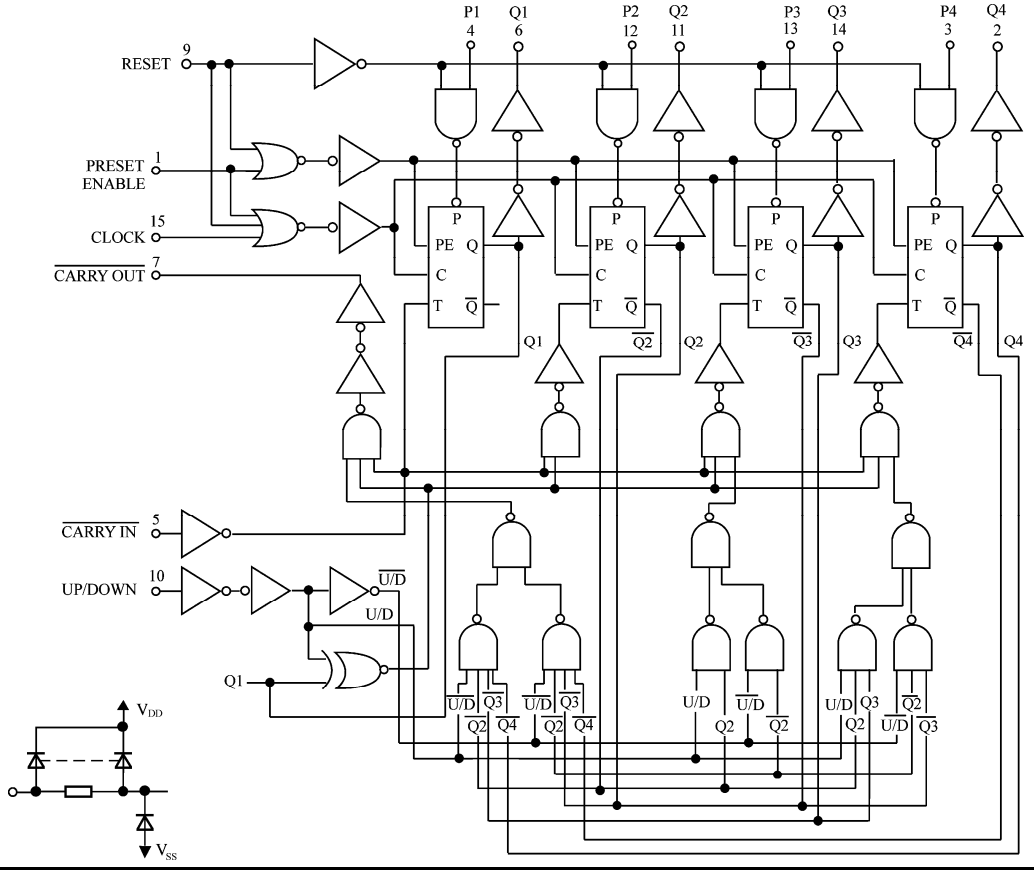
续表

可预置的二进制同步加/减计数器 CD4516BMS

时序图



逻辑图



十二、双 BCD 码加计数器 CD4518BMS（CM079）

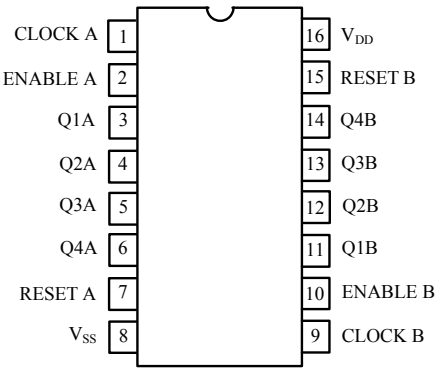
双 BCD 码加计数器 CD4518BMS

简要说明

CD4518BMS 为双 BCD 码加计数器，由两个相同的内部同步的 4 位计数器构成。计数器为 D 型触发器，具有内部可交换的 CLOCK 和 ENABLE，用于在时钟的上升沿或下降沿转换时加计数。在单个的计数单元中，当 ENABLE 输入端保持高电平时，计数器在时钟 CLOCK 的上升沿加计数。当 RESET 为高电平时，计数器清零

引出端排列

CD4518BMS



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- 双 BCD 码加计数器
- V_{DD} =10V，中速运行时，时钟频率为 6MHz（Typ.）
- 标准、对称的输出特性

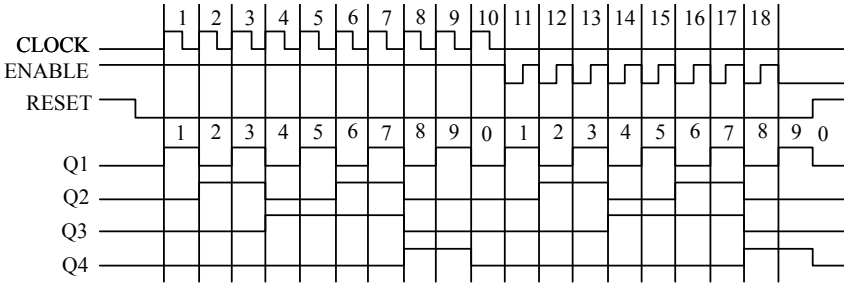
极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

真值表

CLOCK	ENABLE	RESET	工作方式
↑	1	0	加计数
0	↓	0	加计数
↓	×	0	不变
×	↑	0	不变
↑	0	0	不变
1	↓	0	不变
×	×	1	Q1-Q4=0

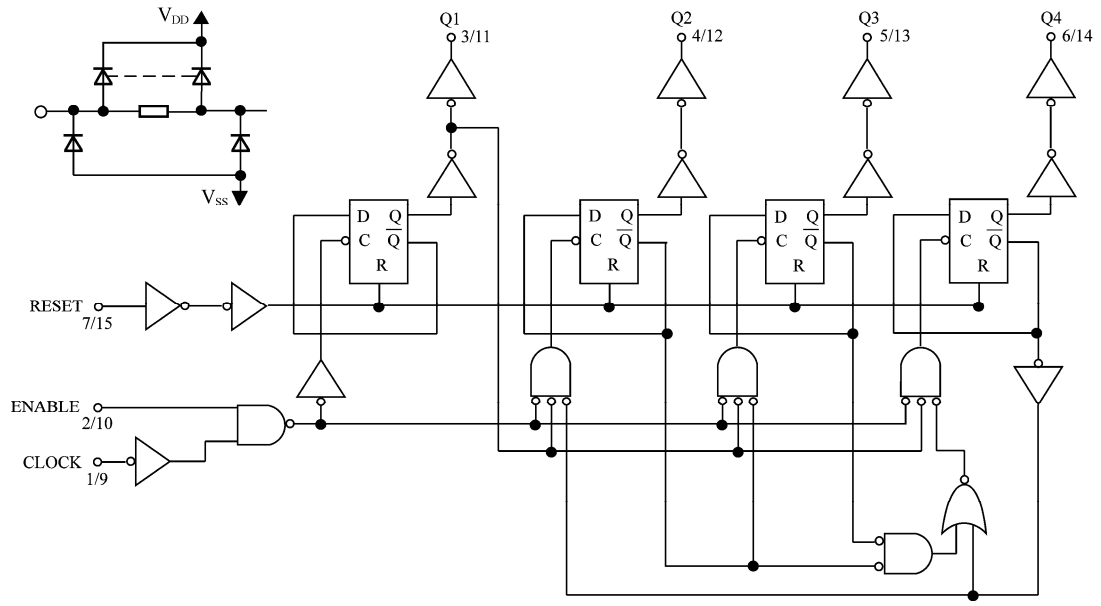
时序图



续表

双 BCD 码加计数器 CD4518BMS

逻辑图



十三、双二进制加计数器 CD4520BMS（CM080）

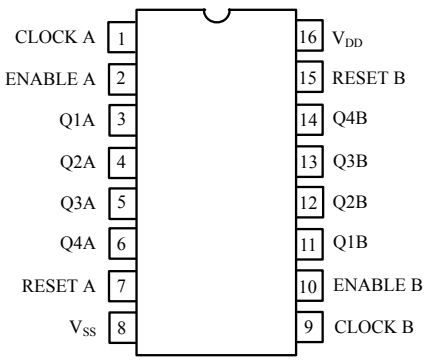
双二进制加计数器 CD4520BMS

简要说明

CD4520BMS 为双二进制加计数器，由两个相同的内部同步 4 段计数器构成。计数器为 D 型触发器，具有内部可交换的 CLOCK 和 ENABLE，用于在时钟的上升沿或下降沿转换时加计数。在单个的计数单元中，当 ENABLE 输入端保持高电平时，计数器在时钟 CLOCK 的上升沿加计数。当 RESET 为高电平时，计数器清零

引出端排列

CD4520BMS



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- 双二进制加计数器
- V_{DD} =10V，中速运行时，时钟频率为 6MHz（Typ.）
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

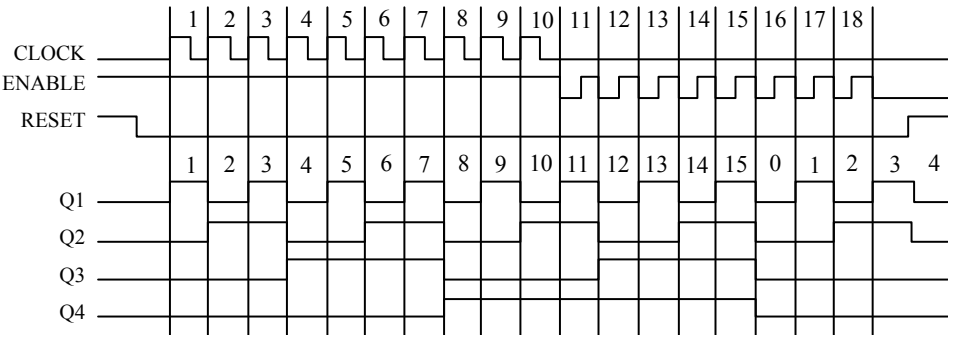
续表

双二进制加计数器 CD4520BMS

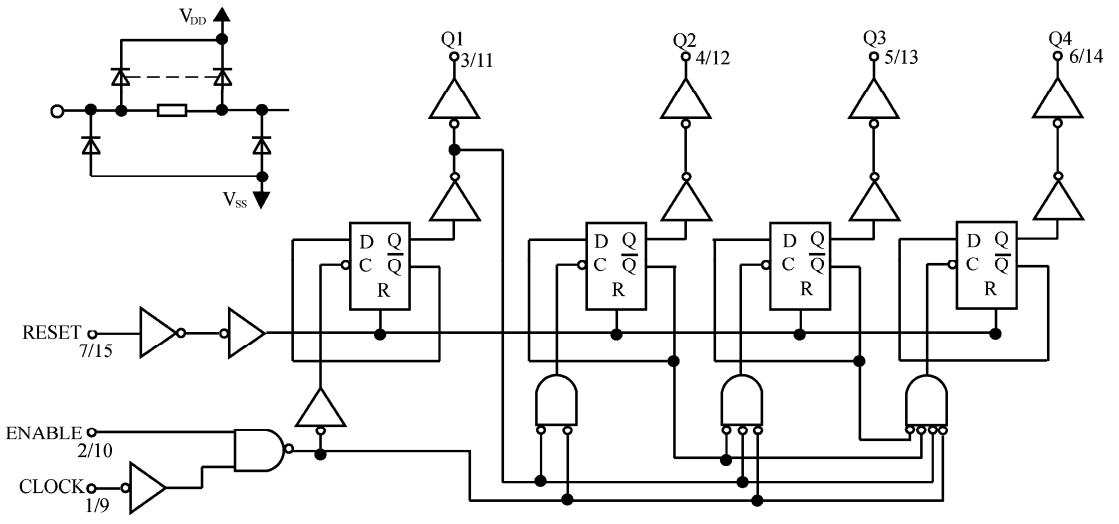
真值表

CLOCK	ENABLE	RESET	工 作 方 式
↑	1	0	加计数
0	↓	0	加计数
↓	×	0	不变
×	↑	0	不变
↑	0	0	不变
1	↓	0	不变
×	×	1	Q1-Q4=0

时序图



逻辑图



十四、8 位可预置的同步减法计数器（BCD）CD40102BMS（CM090）

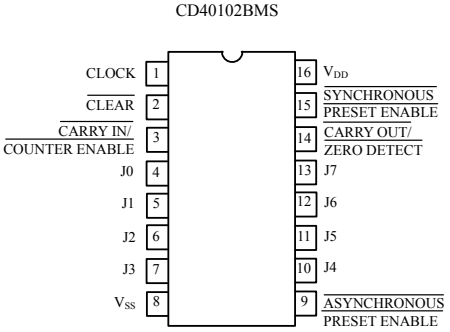
8 位可预置的同步减法计数器（BCD）CD40102BMS

简要说明

CD40102BMS 由 8 位同步 BCD 码减计数器组成，此计数器带有一个内部计数为 0 时的输出端。该电路可以配置成两个可级联的 4 位 BCD 码计数器

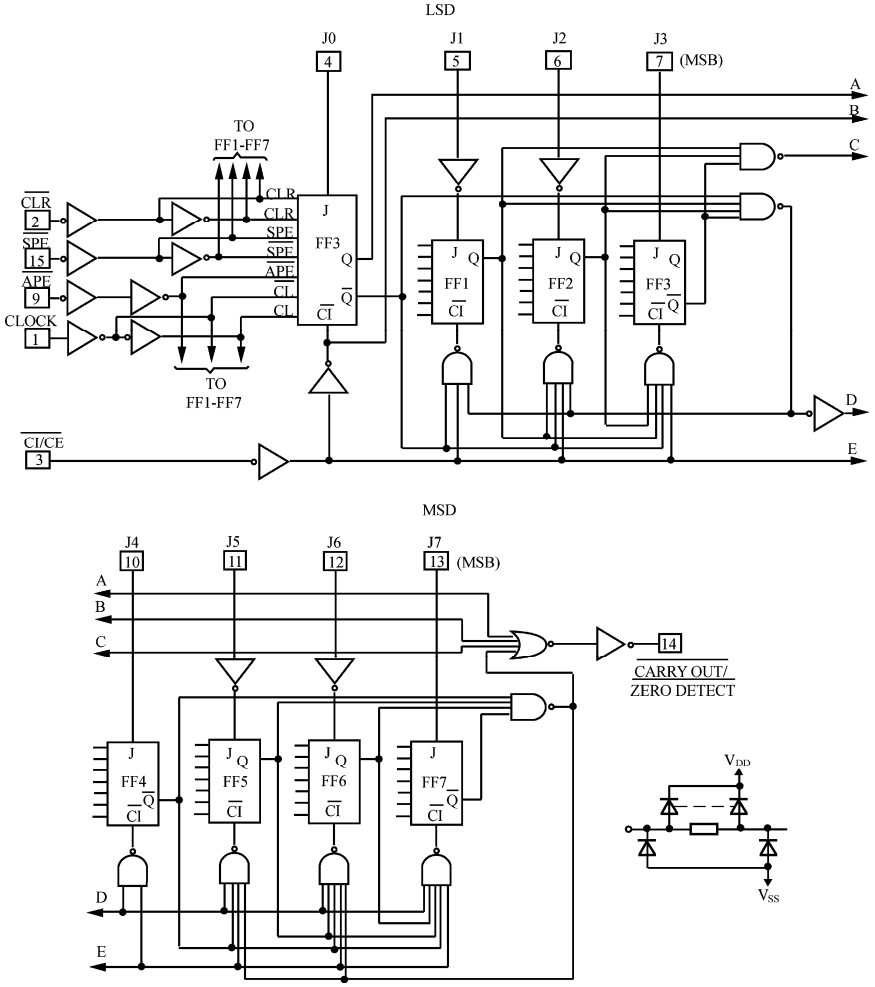
在正常的工作状态下，计数器在时钟 CLOCK 的上升沿减 1 计数，当 $\overline{CI/CE}$ 输入为高电平时，计数器禁止计数。如果 $\overline{CI/CE}$ 的输入在 1 个时钟周期内都保持低电平，当计数器减到 0 时，$\overline{CO/ZD}$ 的输出变为低电平

引出端排列



（顶视图）

逻辑图



续表

8 位可预置的同步减法计数器（BCD）CD40102BMS

真值表

控制输入				预置数方式	工作方式
$\overline{CLR}$	$\overline{APE}$	$\overline{SPE}$	$\overline{CI/CE}$		
1	1	1	1	同步	禁止计数
1	1	1	0		减法计数
1	1	0	×		在下一上升沿预置数
1	0	×	×	异步	异步预置数
0	×	×	×		清零至最大数

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- BCD 码计数
- 同步或异步方式预置数
- 标准、对称的输出特性

十五、8 位可预置的同步减法计数器（二进制）CD40103BMS（CM091）

8 位可预置的同步减法计数器（二进制）CD40103BMS

简要说明

CD40103BMS 由 8 位同步二进制码减计数器组成，此计数器带有一个内部计数为 0 时的输出端

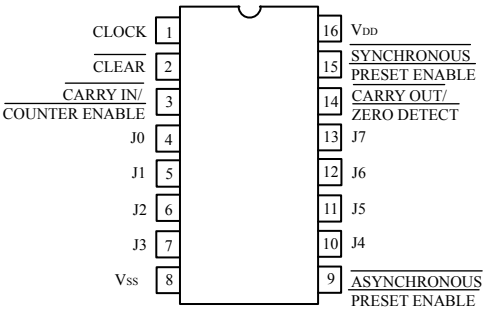
在正常的工作状态下，计数器在时钟 CLOCK 的上升沿减 1 计数，当 $\overline{CI/CE}$ 输入为高电平时，计数器禁止计数。如果 $\overline{CI/CE}$ 的输入为低电平并在 1 个时钟周期内都保持低电平，当计数器减到 0 时，$\overline{CO/ZD}$ 的输出变为低电平

极限工作条件

- 电源电压……－0.5V～+20V
- 输入电压……－0.5V～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55℃～+125℃
- 贮存温度……－65℃～+150℃

引出端排列

CD40103BMS



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- 二进制计数
- 同步或异步方式预置数
- 标准、对称的输出特性

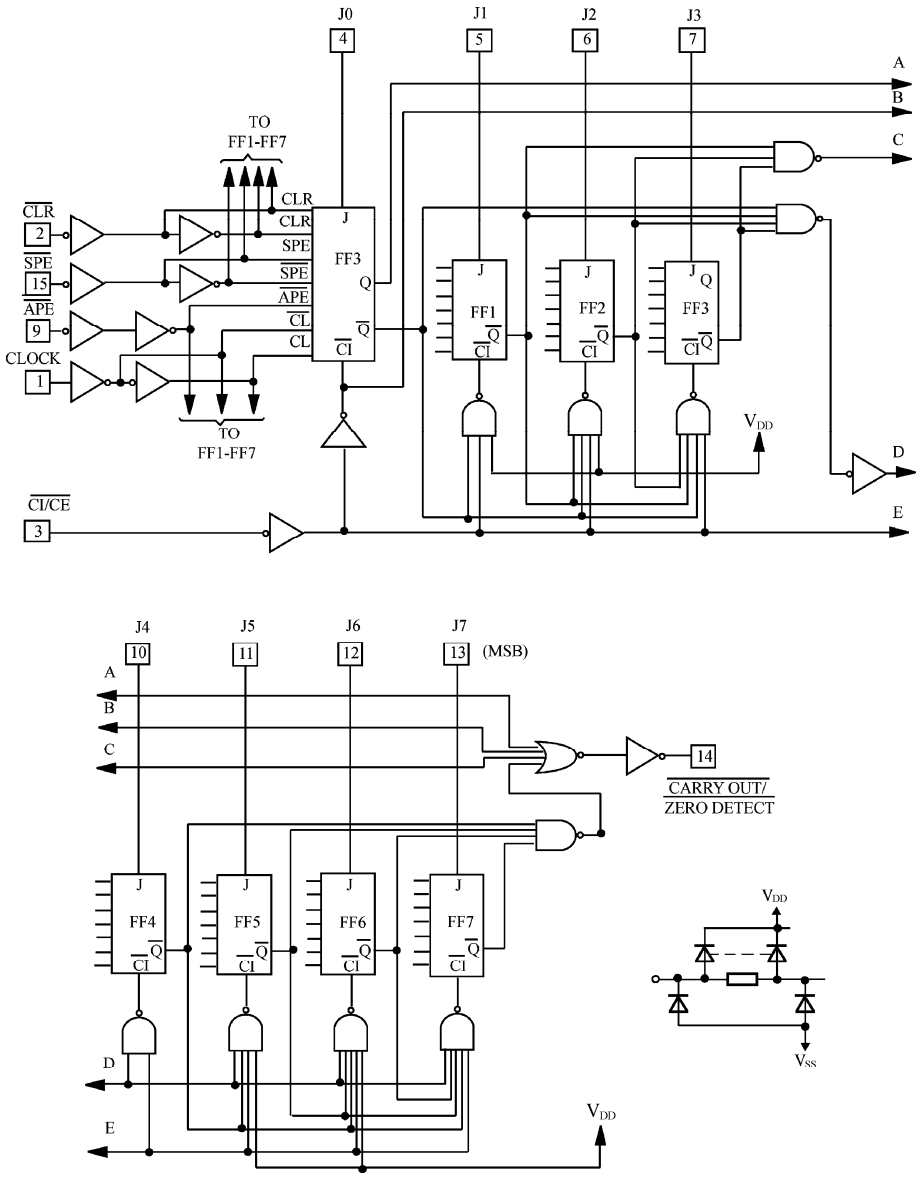
续表

8 位可预置的同步减法计数器（二进制）CD40103BMS

真值表

控 制 输 入				置数方式	工 作 方 式
$\overline{CLR}$	$\overline{APE}$	$\overline{SPE}$	$\overline{CI/CE}$		
1	1	1	1	同步	禁止计数
1	1	1	0		减法计数
1	1	0	×		在下一上升沿预置数
1	0	×	×	异步	异步置数
0	×	×	×		清零至最大数

逻辑图



十六、十进制同步计数器（有预置端、异步清除）CD40160BMS（CM099）

十进制同步计数器（有预置端、异步清除）CD40160BMS

简要说明

CD40160BMS 为 4 位同步可编程计数器，清除采用异步方式，当 $\overline{\text{CLEAR}}$ 为低电平时，将四个输出端均置位为低电平，而与 CLOCK、$\overline{\text{LOAD}}$ 或 PE、TE 的输入无关。当 $\overline{\text{LOAD}}$ 为低电平时，计数器无效，使输出端在下一时钟脉冲与设置的数据一致，并与 PE、TE 的输入状态无关

当 PE、TE 的输入均为高电平时，计数器有效，并且当计数超过“9”时，进位输出端 CARRY OUT 可产生 1 个正向输出脉冲，此正向输出进位脉冲可使下一级级联电路有效

极限工作条件

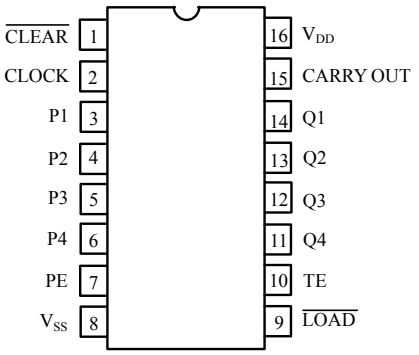
- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

特点

- 供电电压可达 20V
- 十进制同步计数器，异步清除
- 进位输出，可用于多个计数器级联
- 标准、对称的输出特性

引出端排列

CD40160BMS



（顶视图）

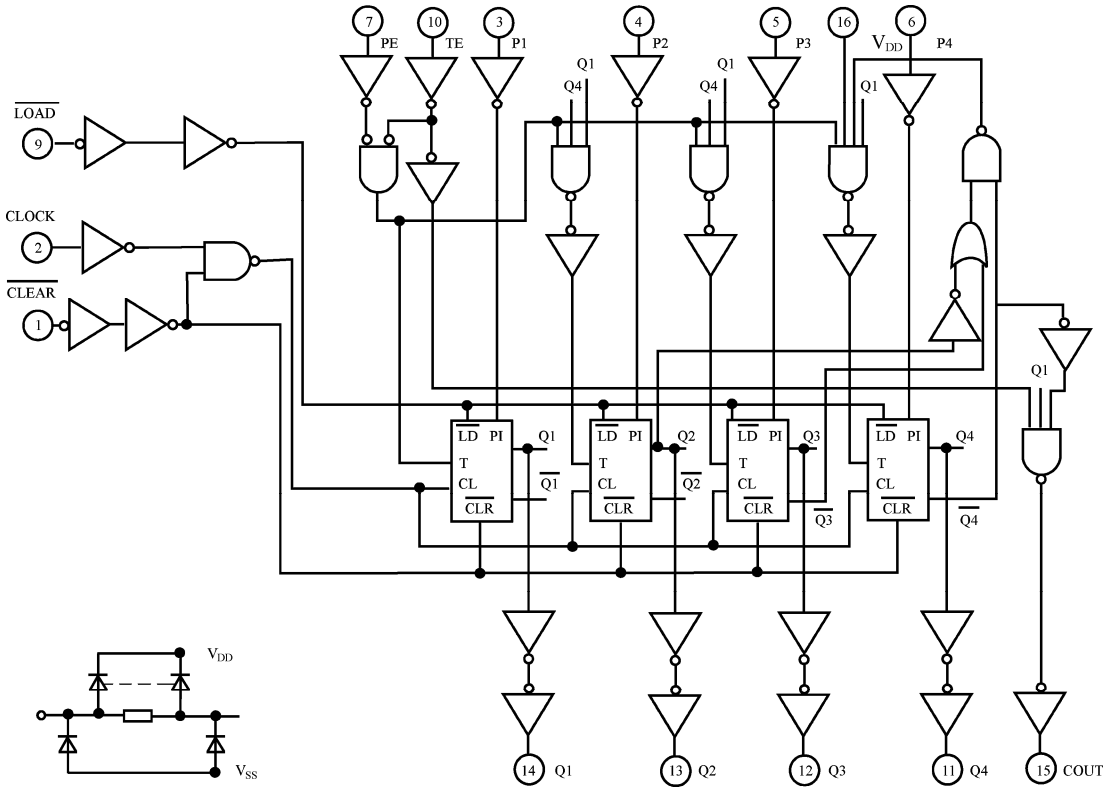
真值表

CLOCK	$\overline{\text{CLEAR}}$	$\overline{\text{LOAD}}$	PE	TE	工 作 方 式
↑	1	0	×	×	预置数
↑	1	1	0	×	不变
↑	1	1	×	0	不变
↑	1	1	1	1	计数
×	0	×	×	×	复位（CD40160BMS，CD40161BMS）
↑	0	×	×	×	复位（CD40162BMS，CD40163BMS）
↓	1	×	×	×	不变（CD40162BMS，CD40163BMS）

续表

十进制同步计数器（有预置端、异步清除）CD40160BMS

逻辑图



十七、4 位二进制同步计数器（有预置端、异步清除）CD40161BMS（CM100）

4 位二进制同步计数器（有预置端、异步清除）CD40161BMS

简要说明

CD40161BMS 为 4 位可编程计数器，清除采用异步方式，当 $\overline{\text{CLEAR}}$ 为低电平时，将四个输出端均置位为低电平，而与 CLOCK、$\overline{\text{LOAD}}$ 或 PE、TE 输入无关。当 $\overline{\text{LOAD}}$ 为低电平时，计数器无效，使输出端在下一时钟脉冲与设置的数据一致，并与 PE、TE 的输入状态无关

当 PE、TE 的输入均为高电平时，计数器有效，并且当计数超过“15”时，进位输出端 CARRY OUT 可产生一正向输出脉冲，此正向输出进位脉冲可使下一级级联电路有效

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

续表

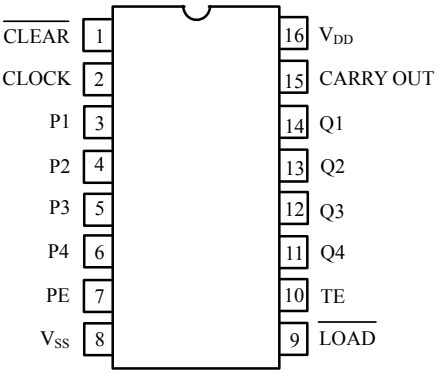
4 位二进制同步计数器（有预置端、异步清除）CD40161BMS

特点

- 供电电压可达 20V
- 二进制同步计数器，异步清除
- 进位输出，可用于多个计数器级联
- 标准、对称的输出特性

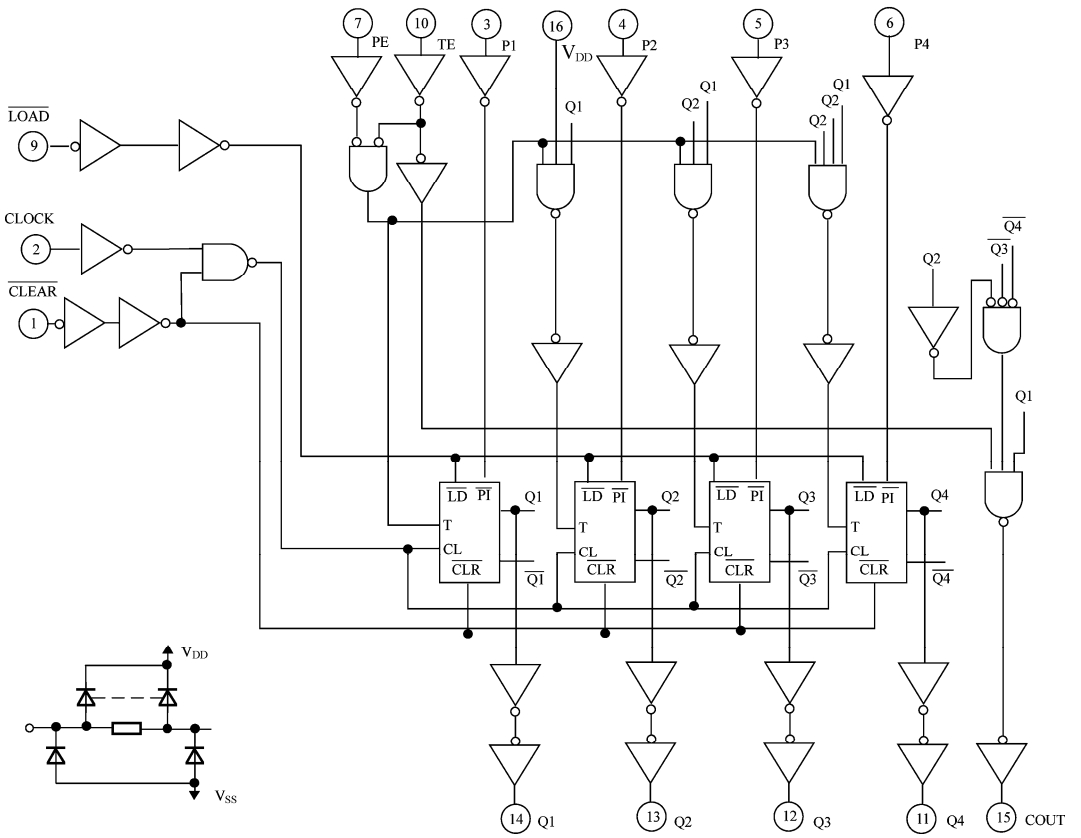
引出端排列

CD40161BMS



（顶视图）

逻辑图



续表

4 位二进制同步计数器（有预置端、异步清除）CD40161BMS

真值表

CLOCK	$\overline{\text{CLEAR}}$	$\overline{\text{LOAD}}$	PE	TE	工 作 方 式
↑	1	0	×	×	预置数
↑	1	1	0	×	不变
↑	1	1	×	0	不变
↑	1	1	1	1	计数
×	0	×	×	×	复位（CD40160BMS，CD40161BMS）
↑	0	×	×	×	复位（CD40162BMS，CD40163BMS）
↓	1	×	×	×	不变（CD40162BMS，CD40163BMS）

十八、十进制同步计数器（有预置端、同步清除）CD40162BMS（CM101）

十进制同步计数器（有预置端、同步清除）CD40162BMS

简要说明

CD40162BMS 为 4 位可编程计数器，清除采用同步方式，当 $\overline{\text{CLEAR}}$ 为低电平时，在下个时钟的上升沿将四个输出端均置位为低电平。当 $\overline{\text{LOAD}}$ 为低电平时，计数器无效，使输出端在下一时钟脉冲与设置的数据一致，并与 PE、TE 的输入状态无关

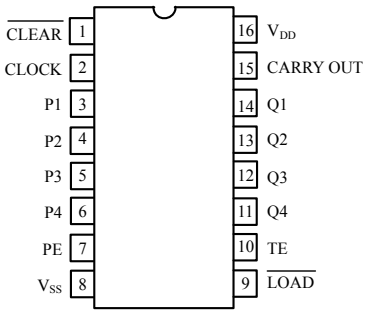
当 PE、TE 输入均为高电平时，计数器有效，并且当计数超过“9”时，进位输出端 CARRY OUT 可产生一正向输出脉冲，此正向输出进位脉冲可使下一级级联电路有效

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD40162BMS



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- 十进制同步计数器，同步清除
- 进位输出，可用于多个计数器级联
- 标准、对称的输出特性

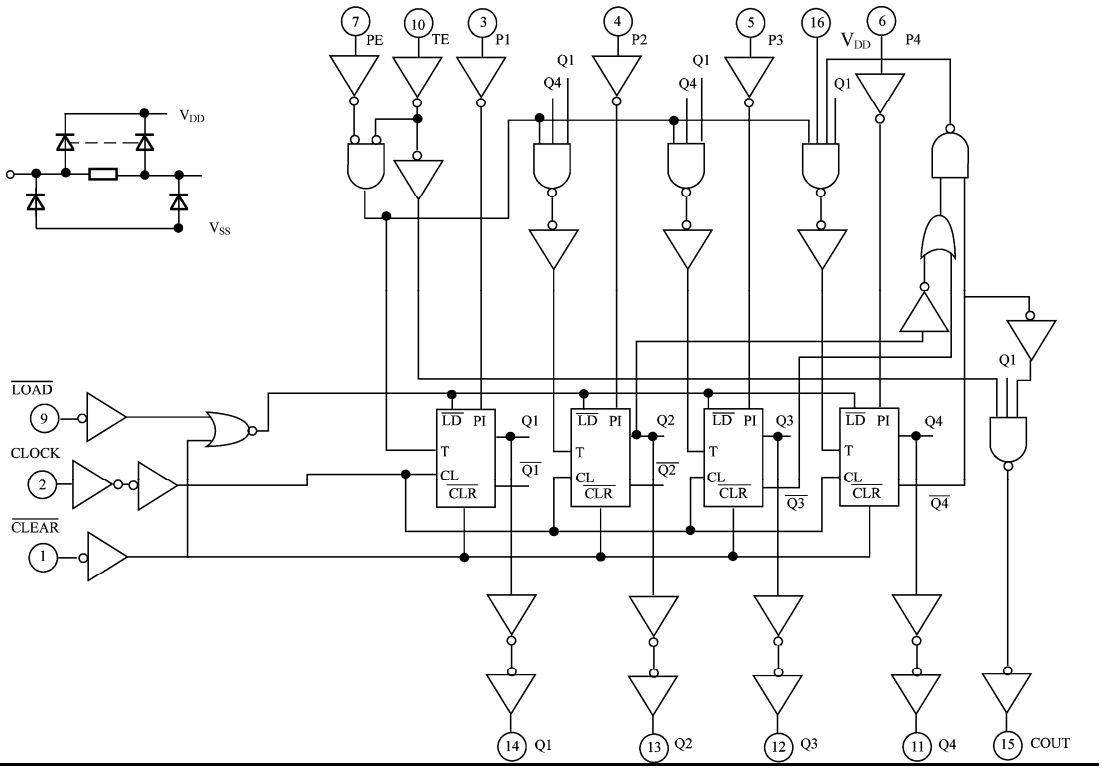
真值表

CLOCK	$\overline{\text{CLEAR}}$	$\overline{\text{LOAD}}$	PE	TE	工 作 方 式
↑	1	0	×	×	预置数
↑	1	1	0	×	不变
↑	1	1	×	0	不变
↑	1	1	1	1	计数
×	0	×	×	×	复位（CD40160BMS，CD40161BMS）
↑	0	×	×	×	复位（CD40162BMS，CD40163BMS）
↓	1	×	×	×	不变（CD40162BMS，CD40163BMS）

续表

十进制同步计数器（有预置端、同步清除）CD40162BMS

逻辑图



十九、4 位二进制同步计数器（有预置端、同步清除）CD40163BMS（CM102）

4 位二进制同步计数器（有预置端、同步清除）CD40163BMS

简要说明

CD40163BMS 为 4 位可编程计数器，清除采用同步方式，当 $\overline{\text{CLEAR}}$ 为低电平时，在下个时钟上升沿将 4 个输出端均置位为低电平。当 $\overline{\text{LOAD}}$ 为低电平时，计数器无效，使输出端在下一时钟脉冲与设置的数据一致，并与 PE、TE 的输入状态无关

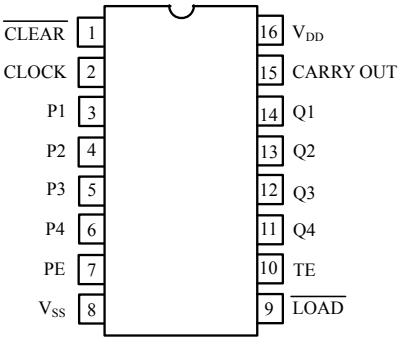
当 PE、TE 输入均为高电平时，计数器有效，并且当计数超过“15”时，进位输出端 CARRY OUT 可产生一正向输出脉冲，此正向输出进位脉冲可使下一级级联电路有效

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD40163BMS



（顶视图）

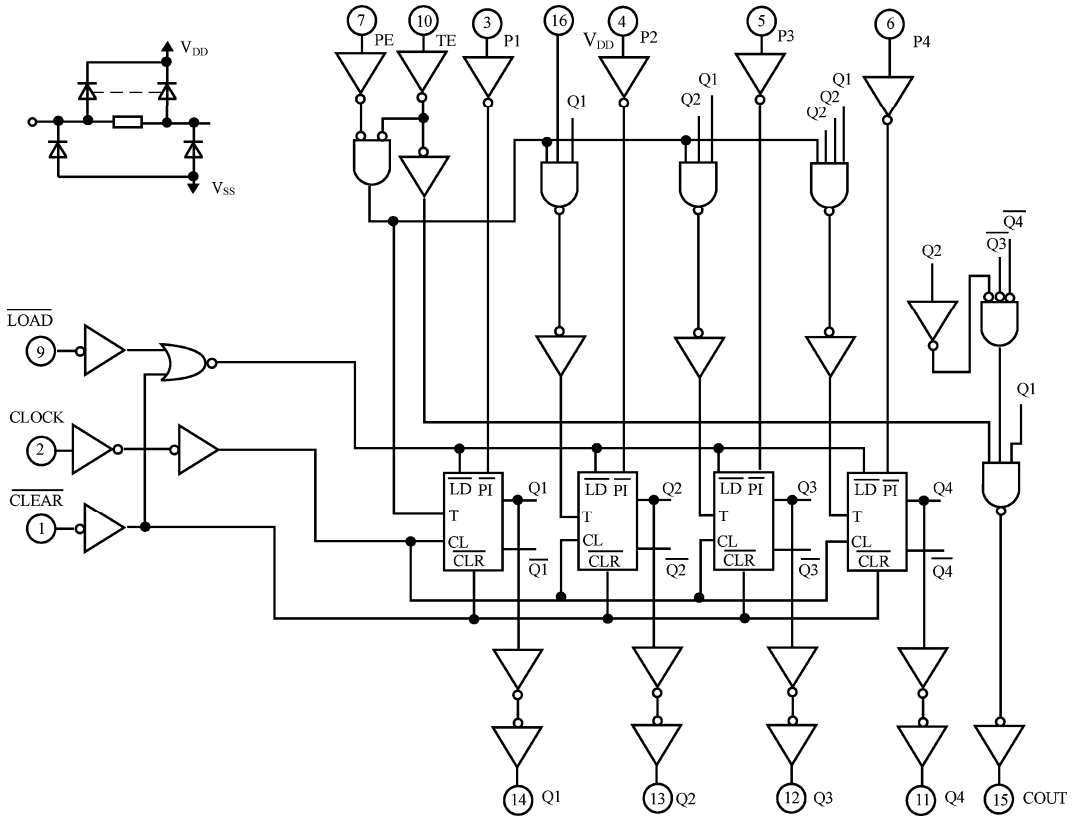
续表

4 位二进制同步计数器（有预置端、同步清除）CD40163BMS

特点

- 供电电压可达 20V
- 二进制同步计数，同步清除
- 进位输出，可用于多个计数器级联
- 标准、对称的输出特性

逻辑图



真值表

CLOCK	$\overline{\text{CLEAR}}$	$\overline{\text{LOAD}}$	PE	TE	工 作 方 式
↑	1	0	×	×	预置数
↑	1	1	0	×	不变
↑	1	1	×	0	不变
↑	1	1	1	1	计数
×	0	×	×	×	复位（CD40160BMS，CD40161BMS）
↑	0	×	×	×	复位（CD40162BMS，CD40163BMS）
↓	1	×	×	×	不变（CD40162BMS，CD40163BMS）

第十节　其　　他

一、锁相环电路 CD4046BMS（CM037）

锁相环电路 CD4046BMS

简要说明

CD4046BMS 是微功耗的锁相环电路（PLL），由一个低功耗的线性压控振荡器（VCO）和两个不同的相位差比较器组成。锁相环电路是一个相位误差的控制系统

特点

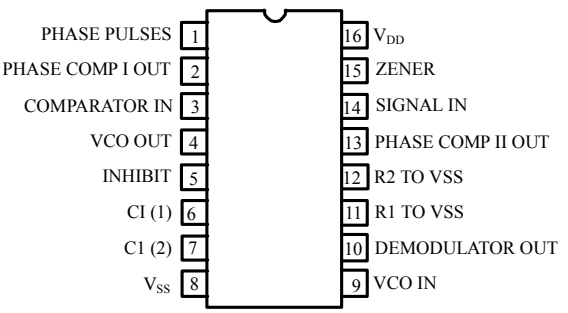
- 非常低的功耗：
  在 V_{DD}=5V，f_o=10kHz，功耗为 70μW（typ.）
  在 V_{DD}=10V，R_l=5kΩ 时工作频率可达 1.4MHz（typ.）
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列

CD4046BMS



（顶视图）

二、可编程定时器 CD4536BMS（CM083）

可编程定时器 CD4536BMS

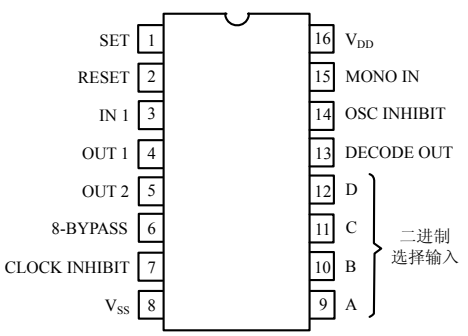
简要说明

CD4536BMS 可编程定时器由 24 个级联的二进制计数器位组成。该元件最突出的优点是它的灵活性，可以从 1 计数到 2^{24}，或者前 8 级被越过，而后 16 级可通过 4 位的二进制码进行选择。该电路可以由外部时钟或者片内的 RC 振荡电路驱动。输入端 IN1 可以作为外部时钟的输入端，也可以连接到片内 RC 振荡器上，OUT1 和 OUT2 是外部 RC 元件的连接终端。此外，片内集成的单稳态电路可以允许不同的脉冲宽度输出

当输入端 8-BYPASS 为高电平时，可以越过前 8 级计数器，而把第 9 级计数器作为剩下的 16 级计数器的第 1 级。片内译码器和 BCD 的输入端 A、B、C、D 可以选择后 16 级计数器中的 1 级作为输出

引出端排列

CD4536BMS



（顶视图）

特点

- 供电电压可达 20V
- 24 级计数，从 2^0～2^{24}
- 最后 16 级可由 BCD 码选择
- 8-BYPASS 输入可越过前 8 级
- 片内提供了 RC 振荡电路
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- 运行温度……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

续表

可编程定时器 CD4536BMS

真值表

IN	SET	RESET	CLOCKINH	OSCINH	OUT1	OUT2	DECODEOUT
↑	0	0	0	0	↑	↓	不变
↓	0	0	0	0	↓	↑	下一状态
×	1	0	0	0	0	1	1
×	0	1	0	0	0	1	0
×	0	0	1	0			不变
0	0	0	0	×	0	1	不变
1	0	0	0	↑	↓	↑	下一状态

三、可编程定时器 CD4541B（CM085）

可编程定时器 CD4541B

简要说明

CD4541B 可编程定时器由 1 个 16 位的二进制计数器，1 个由外部的 RC（两个电阻和 1 个电容）控制的振荡器，1 个自动的上电复位电路和 1 个输出控制逻辑组成。计数器在时钟的上升沿加计数，也可通过 MASTER RESET 的输入来复位

定时器输出端 Q 和 $\overline{Q}$ 可以输出计数器的第 8 位、第 10 位、第 13 位或第 16 位，具体的输出位由定时选择输入端 A、B 决定

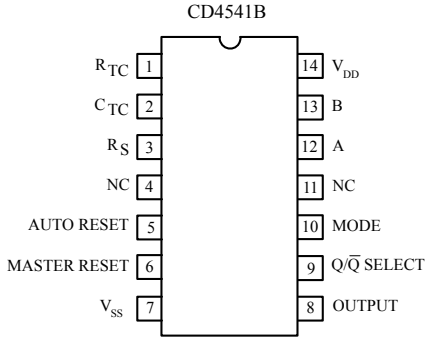
特点

- 供电电压可达 20V
- 低功耗的 RC 振荡电路
- 振荡频率范围：DC～100kHz
- 标准、对称的输出特性

极限工作条件

- 电源电压……－0.5～+20V
- 输入电压……－0.5～V_{DD} +0.5V
- 输入电流……±10mA
- T_A 温度范围……－55～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



（顶视图）

频率选择表

A	B	计数位 N	计数 2^N
0	0	13	8 192
0	1	10	1 024
1	0	8	256
1	1	16	65 536

真值表

引　脚	状　态	
	0	1
AUTO RESET（5）	自动复位	自动复位禁止
MASTER RESET（6）	主复位关	主复位开
Q/$\overline{Q}$ SELECT（9）	复位后输出低	复位后输出高
MODE（10）	单循环方式	循环方式

第三章　三端集成稳压器

第一节　三端集成稳压器简介

集成稳压器是通用模拟集成电路的一个分支，具有体积小、稳定性高、输出阻抗小、温度性能好等优点。通常，集成稳压器可分为集成基准源电路（并联式、串联式），线性集成稳压器（多端可调、三端固定、三端可调和正负跟踪），低压差线性集成稳压器（三端固定、多端可调），开关电源控制电路（脉宽调制器、谐振式开关电源控制器），开关集成稳压器，DC/DC 变换器等。

三端集成稳压器是常用的集成稳压器，按其输出的电压幅值是否可调可分为以下两种。

（1）固定式稳压电路。这类电路输出电压是预先调整好的，在使用中一般不需要进行调整，比如 LM78××和 LM79××系列。

（2）可调式稳压电路。这类电路可通过外接元件使输出电压在较大范围内进行调节，以适应不同的需要，比如 LM317 和 LM337 系列。

按输出电压的极性来分，可分为以下两种。

（1）正稳压电路。这类电路的输出电压为正，比如 LM78××系列。

（2）负稳压电路。这类电路的输出电压为负，比如 LM79××系列。

此外，三端集成稳压器根据输出电流的大小，还可分为 L 型、M 型、普通型和大电流输出等，比如 LM78L05 的输出电流为 100mA，LM78M05 为 500mA，LM7805 为 1.5A。

三端集成稳压器的典型运用电路如图 3-1 和图 3-2 所示。

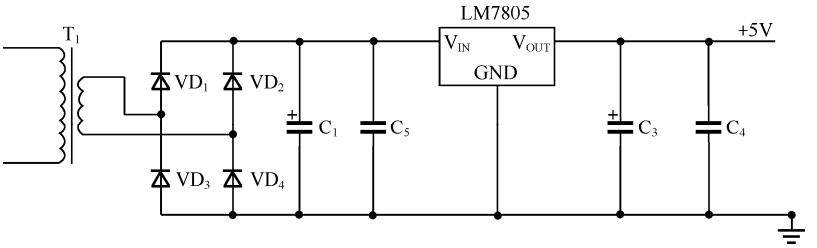


图 3-1　三端固定式正电压输出稳压器的典型运用电路

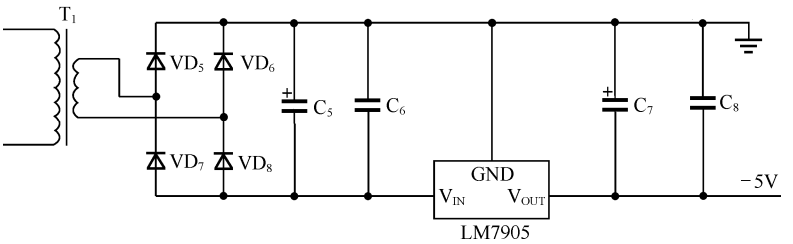


图 3-2　三端固定式负电压输出稳压器的典型运用电路

在图 3-1 和图 3-2 的典型运用电路中，220V 的交流电压经变压器降压后，经由二极管组成的全桥整流电路后变为直流电压，然后经滤波电容输入到三端集成稳压器，最后在其输出端就可以得到稳定的直流电压输出。三端集成稳压器输入端和输出端的电容是用来改善稳压器的输入信号和提高输出电压性能的。

此外，三端集成稳压器还提供了输出电压在较大范围内可调节的稳压器。图 3-3 所示就是三端集成正电压可调输出稳压器 LM317 的典型运用电路。

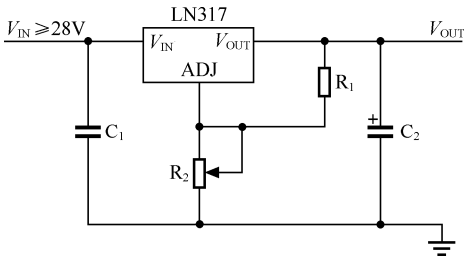


图 3-3　输出电压可调稳压器的典型运用电路

在图 3-3 中，LM317 系列为三端可调稳压源，其电压调节范围为 1.2～37V，输出电流可达 1.5A，而输出电压仅需由两个外接电阻 R_1 和 R_2 来设置，其输出电压可根据下列公式进行计算：

$$V_{OUT}=1.25\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right)+I_{ADJ}(R_2)$$

如果系统需要三端集成稳压器输出较大的电流，设计者可以选用电流输出能力较强的稳压器，比如 LM138 系列的三端可调电压源，最大可提供 5A 的输出电流。同时，也可以选用通用的三端集成稳压器，通过外接适当的元器件来实现大电流的输出。图 3-4 所示就是 LM317 输出大电流的典型运用电路。

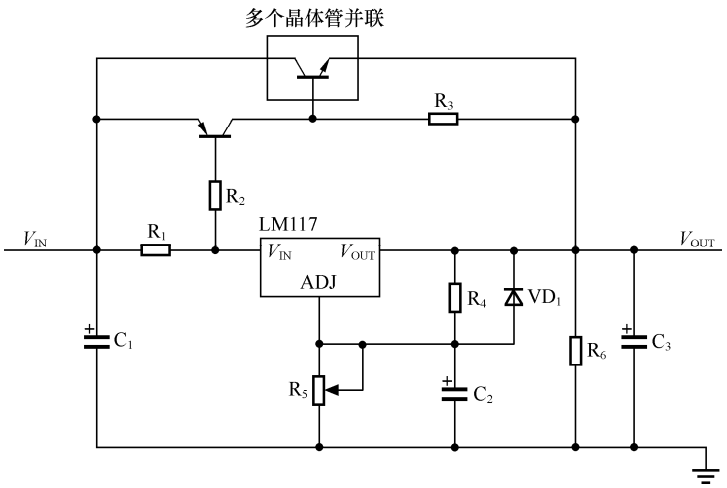


图 3-4　LM317 输出大电流的典型运用电路

综上所述，三端集成稳压器的种类齐全，外接元器件少，具有使用方便、性能稳定、价

格低廉等优点，非常适合用作电路板上元器件的供电电源和其他小功率直流用电设备的供电电源，也可用作电池的充电器。

第二节　固定式正稳压电路

一、LM78L××系列 3 端稳压源 LM78L00ACH/LM78L00ACM/LM78L00–ACZ（SW001）

LM78L××系列 3 端稳压源 LM78L00ACH/LM78L00ACM/LM78L00ACZ

简要说明

LM78L××系列 3 端稳压源的输出电压有 5.0V、6.2V、8.2V、9.0V、12.0V、15.0V 等几种，输出电流为 100mA，并且运用场合广泛

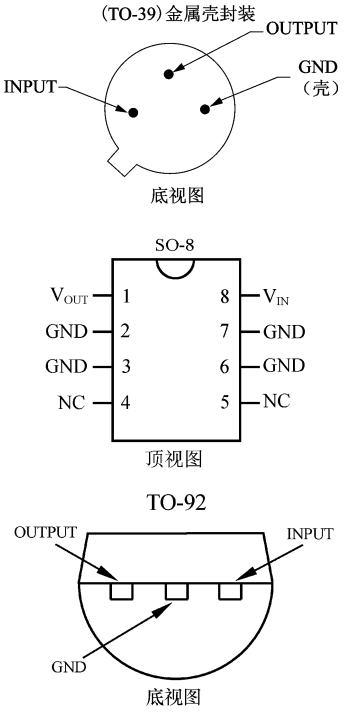
特点

- 输出电压误差限：±5%
- 输出电流：100mA
- 热过载保护
- 短路电流限制
- 有 3 种封装形式：金属封装 TO-39，塑料封装 SO-8 和 TO-92

极限工作条件

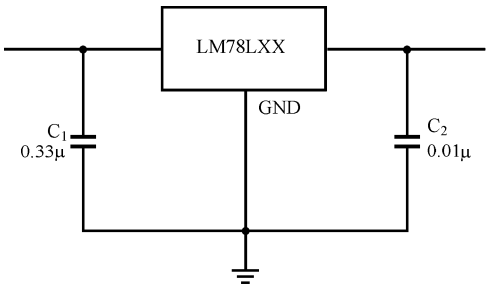
- 输入电压……35V
- 运行温度……0～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



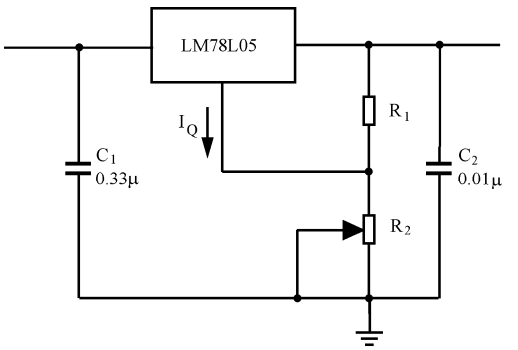
典型运用 1

固定电压输出



典型运用 2

可调电压输出



二、LM78M××系列 3 端稳压源 LM78M00C/LM341-00（SW002）

LM78M××系列 3 端稳压源 LM78M00C/LM341-00

简要说明

LM78M××系列 3 端稳压源有内部集成电流限制、过热关断和安全工作区域保护等功能，可以有效地防止过载损坏。输出电压有 5V、12V 和 15V 等几种，可用作电路板上的线性电源

特点

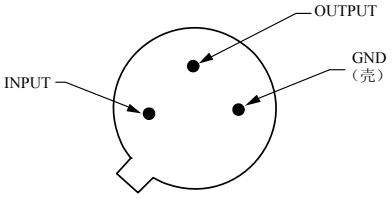
- 输出电流：大于 0.5A
- 内部热过载保护
- 内部短路电流限制
- 有 3 种封装形式：金属封装 TO-39、TO-220 和 TO-252

极限工作条件

- 输入电压……35V
- 运行温度……－40～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

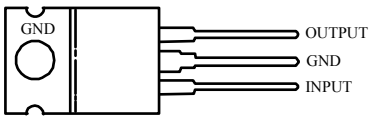
引出端排列

TO-39 金属壳封装



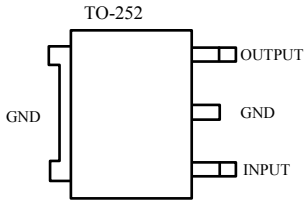
底视图

TO-220



顶视图

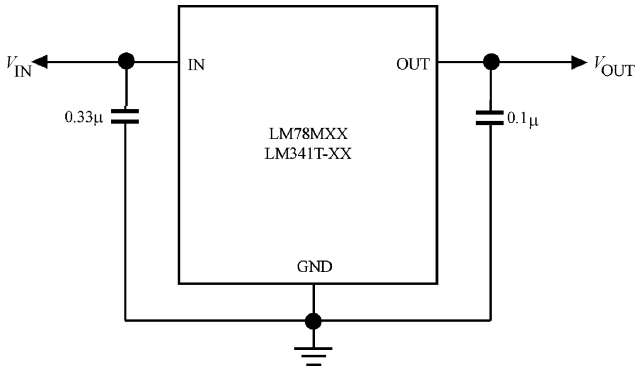
TO-252



顶视图

典型运用

固定电压输出



三、LM7800C 系列 3 端稳压源 LM140/LM340A/LM340/LM7800C（SW003）

LM7800C 系列 3 端稳压源 LM140/LM340A/LM340/LM7800C

简要说明

LM7800C 系列 3 端稳压源有内部集成电流限制、过热关断和安全工作区域保护等功能，可以有效地防止过载损坏。该系列的 3 端稳压源可用作固定电压源，也可以通过外加元器件构成可调的输出电压源和电流源

输出电压有 5V、8V、12V 和 15V 等几种

特点

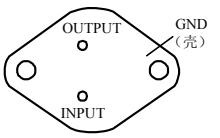
- 输出电流：1A
- 25℃时输出电压误差限：±2%
- 热过载保护
- 短路电流限制
- 封装形式有：TO-3，TO-220，SOT-223 和 TO-263

极限工作条件

- 输入电压……35V
- 运行温度
  140A/140……－55～+125℃
  其他……0～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

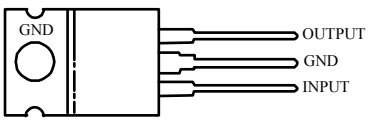
引出端排列

TO-3 金属壳封装



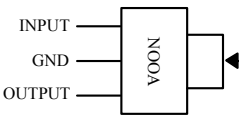
底视图

TO-220



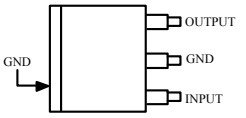
顶视图

SOT-223



前视图

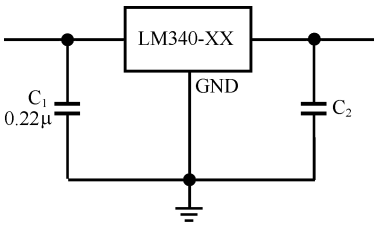
TO-263



顶视图

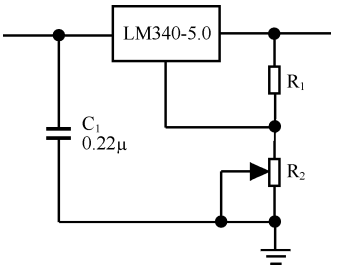
典型运用 1

固定电压输出



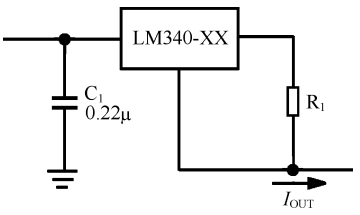
典型运用 2

可调电压输出



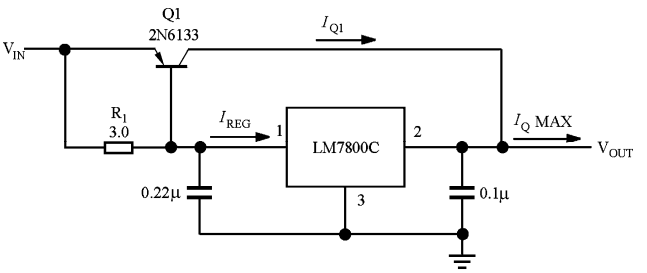
典型运用 3

电流输出



典型运用 4

大电流输出



四、LM7800 系列 3 端稳压源 LM7800（SW004）

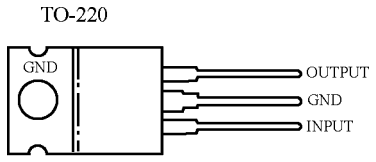
LM7800 系列 3 端稳压源 LM7800

简要说明

LM7800 系列的 3 端稳压源为单片集成稳压源电路，其内部集成了电流限制、过热关断和安全工作区域保护等功能，可以有效地防止过载损坏。该系列的 3 端稳压源可用作固定电压源，也可以通过外加元器件构成可调的电压源和电流源

输出电压有 5V、6V、8V、9V、10V、12V、15V、18V 和 24V 等几种

引出端排列



顶视图

特点

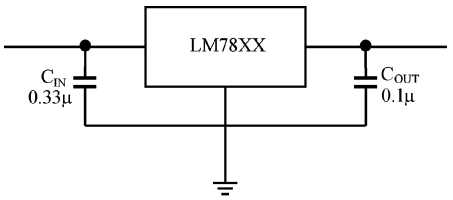
- 输出电流：大于 1.5A
- 输出电压误差限：±2%
- 热过载保护
- 短路电流限制
- 封装形式有：TO-220

极限工作条件

- 输入电压……30V/40V
- 运行温度……－20～+125℃
- 贮存温度……－55～+125℃

典型运用

固定电压输出



第三节　固定式负稳压电路

一、LM79L××AC 系列 3 端稳压源 LM79L00AC/LM320LZ-00（SW005）

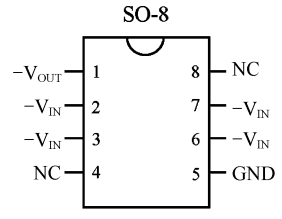
LM79L××AC 系列 3 端稳压源 LM79L00AC/LM320LZ-00

简要说明

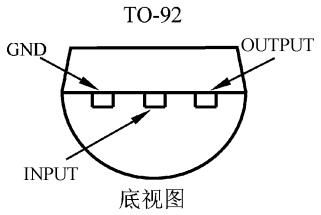
LM79L××AC 系列 3 端稳压源输出电压有－5V、－12V 和－15V 等几种，主要用于优化集成电路的热或电性能

有内部集成电流限制、过热关断和安全工作区域保护等功能，可以有效地防止过载损坏。虽然该系列稳压源主要用于输出固定的负电压，但是也可以通过外加简单的外部电路构成升压或可调的电压和电流

引出端排列



顶视图



底视图

特点

- 预置输出电压误差限：小于±5%
- 输出电流：100mA
- 热过载保护
- 短路电流限制
- 封装形式：塑料封装 SO-8 和 TO-92

极限工作条件

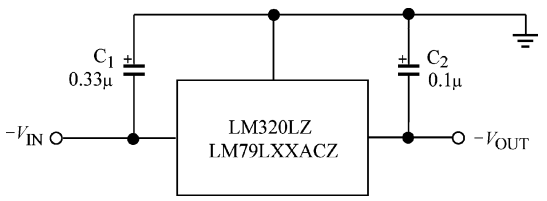
- 输入电压……–35V
- 运行温度……0～+70℃
- 贮存温度……－55～+150℃

续表

LM79L××AC 系列 3 端稳压源 LM79L00AC/LM320LZ-00

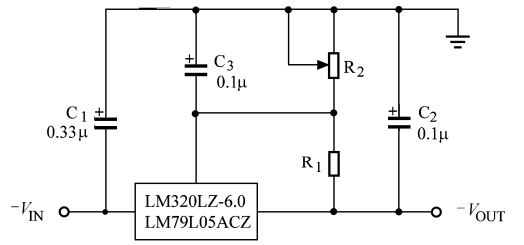
典型运用 1

固定电压输出



典型运用 2

可调电压输出

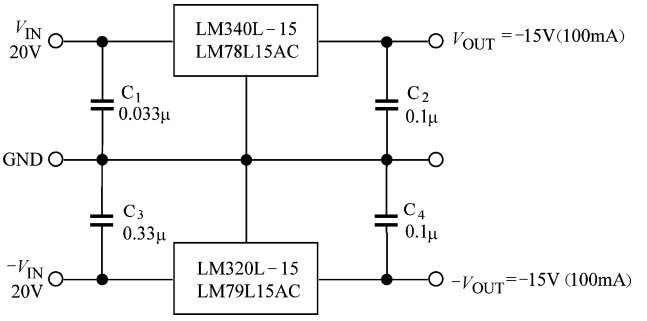


$-V_{OUT} = -5V - (5V/R_1 + I_Q) \cdot R_2$

$5V/R_1 > 3\ I_Q$

典型运用 3

±15V、100mA 双电源供电



二、AN7900 系列 3 端稳压源 AN7900T/AN7900F（SW006）

AN7900 系列 3 端稳压源 AN7900T/AN7900F

简要说明

AN7900 系列 3 端稳压源为单片集成的负输出电压源，输出电压类型有－5V、－6V、－7V、－8V、－9V、－10V、－12V、－15V、－18V、－20V、－24V 等，可广泛用于可达 1A 电流的供电电流

内部集成有电流限制、过热关断和安全工作区域保护等功能，可以有效地防止过载损坏

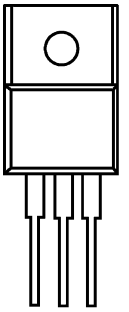
特点

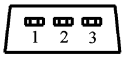
- 输出电流：1A
- 热过载保护
- 过电流限制

极限工作条件

- 输入电压：－5～－18V……－35V
  －20V/－24V……－40V
- 运行环境温度……－30～+80℃
- 贮存温度……－55～+150℃

引出端排列





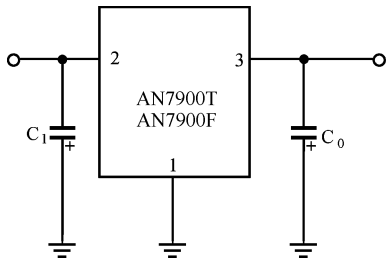
1 : Common
2 : Input
3 : Output

续表

AN7900 系列 3 端稳压源 AN7900T/AN7900F

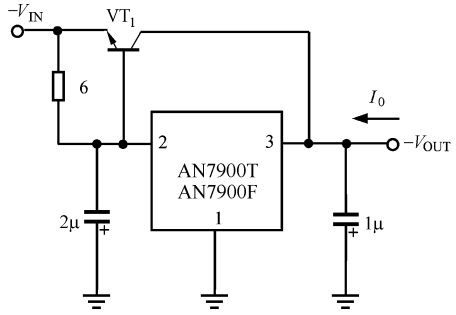
典型运用 1

固定电压输出



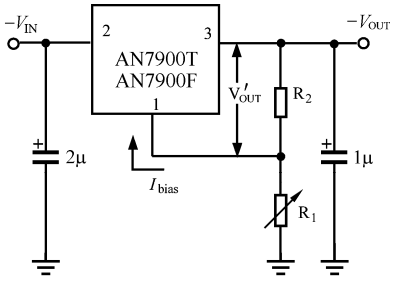
典型运用 2

大电流输出



典型运用 3

可调电压输出



$$V_{OUT} = V'_{OUT} + \left(I_{bias} + \frac{V'_{OUT}}{R_2}\right) R_1$$

三、L7900 系列 3 端稳压源 L7900CV/L7900CD2T/L7900CP/L7900CT(SW007)

L7900 系列 3 端稳压源 L7900CV/L7900CD2T/L7900CP/L7900CT

简要说明

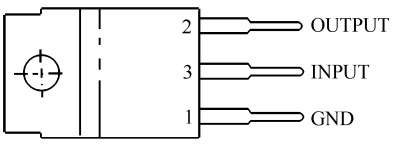
L7900 系列 3 端稳压源的输出电压类型有−5V、−5.2V、−6V、−8V、−9V、−12V、−15V、−18V、−20V、−22V 和−24V 等

特点

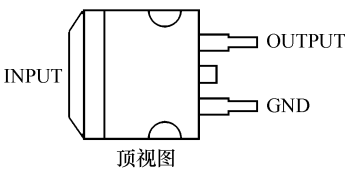
- 输出电流可达 1.5A
- 热过载保护
- 过电流限制
- 封装形式：TO-220，ISOWATT220，TO-3 和 D^2PAK

引出端排列

TO-220&ISOWATT220



D^2PAK



顶视图

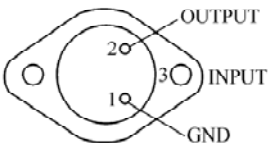
续表

L7900 系列 3 端稳压源 L7900CV/L7900CD2T/L7900CP/L7900CT

极限工作条件

- 输入电压：－5～－18V……－35V
  －20V/－24V……－40V
- 运行结点温度范围…… 0～+150℃
- 贮存温度 ……－65～+150℃

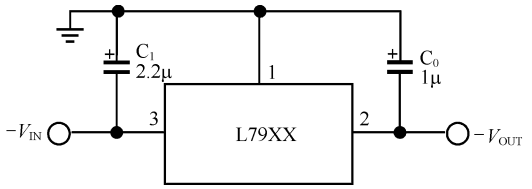
TO-3



顶视图

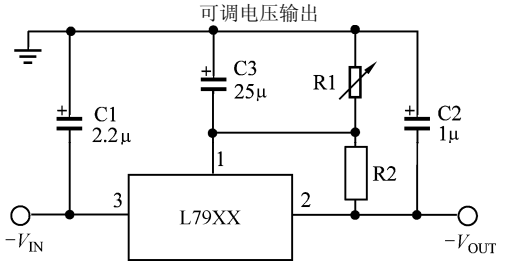
典型运用 1

固定电压输出



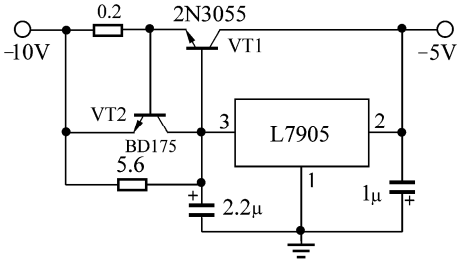
典型运用 2

可调电压输出



典型运用 3

大电流输出



第四节　可调式正稳压电路

一、LM317L 3 端稳压源 LM317L（SW008）

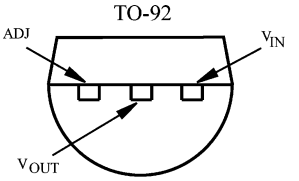
LM317L 3 端稳压源 LM317L

简要说明

LM317L 是 3 端可调稳压源，其电压调节范围为 1.2～37V，输出电流可达 100mA，而且输出电压仅需由两个外接电阻来设定

引出端排列

TO-92



底视图

续表

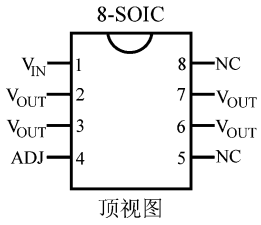
LM317L 3 端稳压源 LM317L

特点

- 输出电压最低可调节到 1.2V
- 输出电流可达 100mA
- 输出短路保护
- 电流限制
- 封装形式：TO-92，SO-8 或 6-Bump micro SMD

极限工作条件

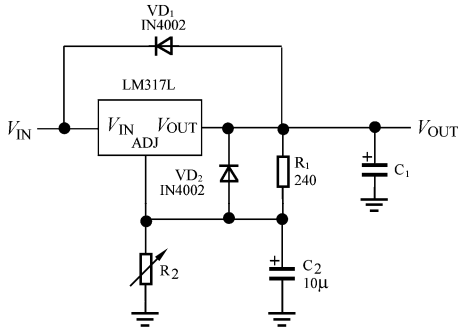
- 输入-输出电压差……40V
- 运行结点温度范围……－40～+125℃
- 贮存温度……－55～+150℃



顶视图

典型运用 1

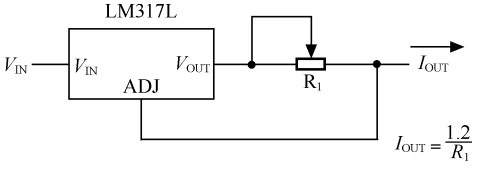
可调电压输出



$$V_{OUT} = 1.25V\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) I_{ADJ}\, R_2$$

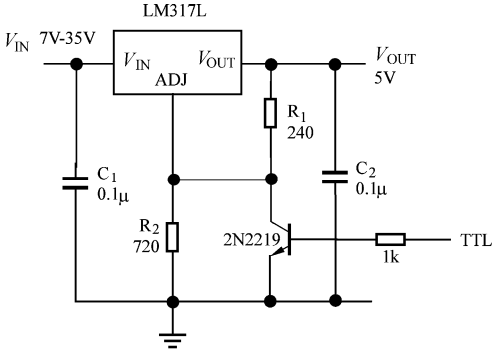
典型运用 2

可调电流输出



典型运用 3

可关断的 5V 输出



二、LM317M 3 端稳压源 LM317M（SW009）

LM317M 3 端稳压源 LM317M

简要说明

LM317M 是 3 端可调稳压源，其电压调节范围为 1.2～37V，输出电流大于 0.5A，并且输出电压仅需由两个外接电阻来设定

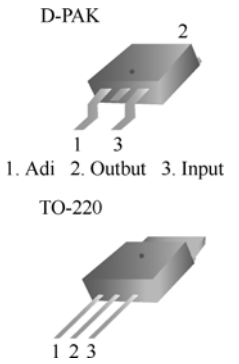
特点

- 输出电压调节范围：1.2～37V
- 输出电流：大于 0.5A
- 热过载保护
- 短路电流限制
- 封装形式：TO-220 和 D-PAK

极限工作条件

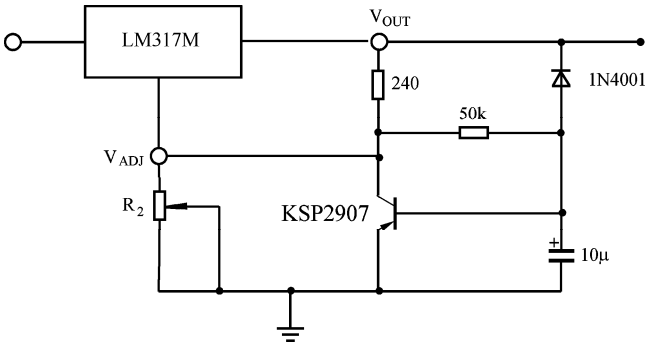
- 输入-输出电压差……40V
- 运行结点温度范围……0～+125℃
- 贮存温度……－65～+125℃

引出端排列



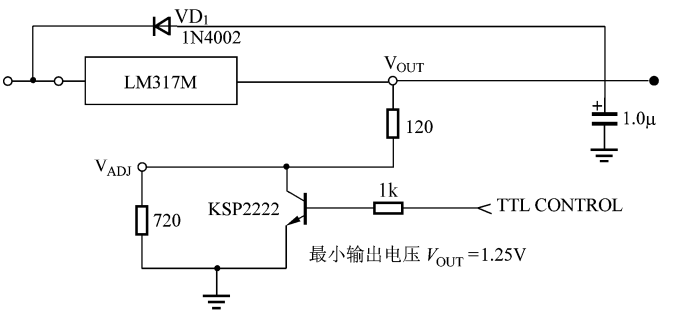
典型运用 1

固定电压输出（软启动）



典型运用 2

可关断 15V 输出



三、LM317 系列 3 端稳压源 LM117/LM317A/LM317（SW010）

LM317 系列 3 端稳压源 LM117/LM317A/LM317

简要说明

LM317M 系列是 3 端可调稳压源，其电压调节范围为 1.2～37V，输出电流大于 1.5A，并且输出电压仅需由两个外接电阻来设定

特点

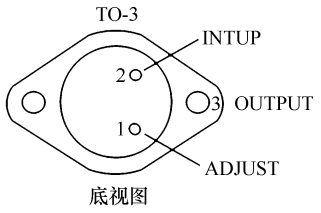
- 输出电压调节范围：1.2～37V
- 输出电流：大于 1.5A
- 电流限制，输出短路保护
- 封装形式

命 名 后 缀	封　　装	负 载 电 流
K	TO-3	1.5A
H	TO-39	0.5A
T	TO-220	1.5A
E	LCC	0.5A
S	TO-263	1.5A
EMP	SOT-223	1.0A
MDT	TO-252	0.5A

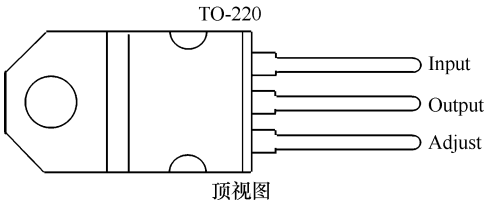
极限工作条件

- 输入—输出电压差……+40V，－0.3V
- 运行结点温度范围
  LM117……－55～+150℃
  LM317A……－40～+125℃
  LM317……0～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

引出端排列



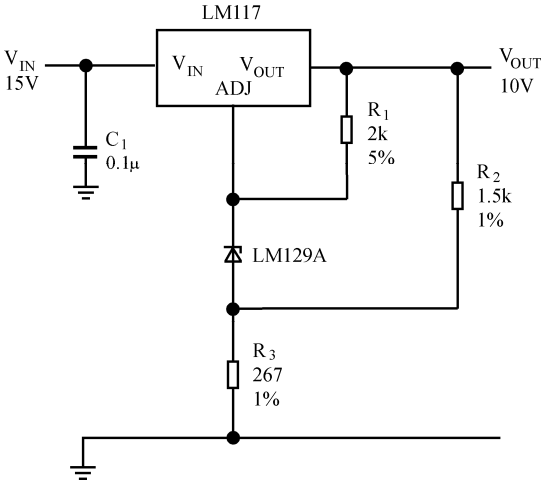
底视图



顶视图

典型运用 1

高稳定的 10V 输出

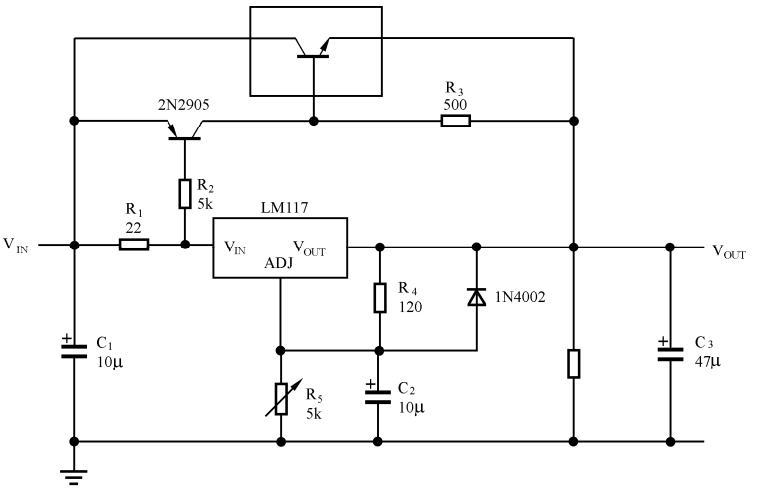


续表

LM317 系列 3 端稳压源 LM117/LM317A/LM317

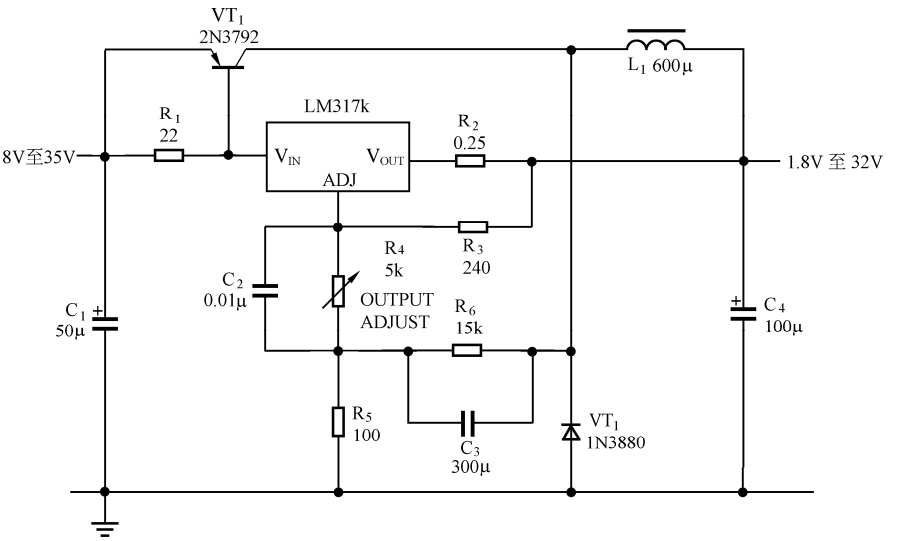
典型运用 2

可调的大电流输出



典型运用 3

低成本的 3A 开关电源



四、LM317HV 3 端稳压源 LM317HV（SW011）

LM317HV 3 端稳压源 LM317HV

简要说明

LM317HV 为单片集成的 3 端可调稳压源，其电压调节范围为 1.2～57V，输出电流大于 1.5A，并且输出电压仅需由两个外接电阻来设定

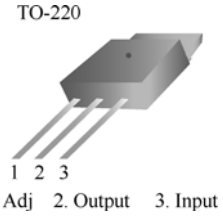
特点

- 输出电压调节范围：1.2～57V
- 输出电流：大于 1.5A
- 短路电流限制
- 热过载保护
- 封装形式：TO-220

极限工作条件

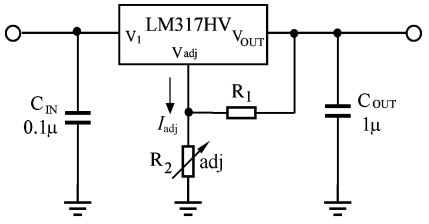
- 输入—输出电压差……+60V
- 运行结点温度范围……0～+125℃
- 贮存温度……－65～+125℃
- 输出电压温漂……±0.02%/℃

引出端排列



典型运用

可调电压输出



V_{OUT}= 1.25V (1+R_2/R_1)+$I_{adj}R_2$

第五节　可调式负稳压电路

一、LM337L 3 端稳压源 LM337L（SW012）

LM337L 3 端稳压源 LM337L

简要说明

LM337L 为 3 端可调的负稳压源，其电压调节的范围一般为－1.2～－37V，输出电流可达 100mA，并且输出电压仅需由两个外接电阻来设定

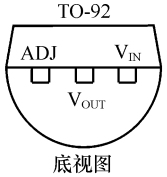
特点

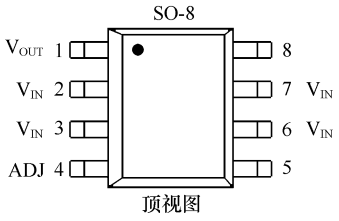
- 输出电压最低可调节到－1.2V
- 输出电流：100mA
- 输出短路保护
- 电流限制
- 封装形式：TO-92，SO-8

极限工作条件

- 输入—输出电压差……40V
- 运行结点温度范围……－25～+125℃
- 贮存温度……－55～+150℃

引出端排列



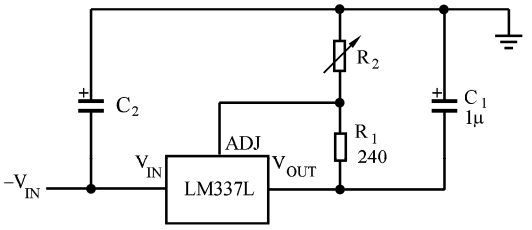


续表

LM337L 3 端稳压源 LM337L

典型运用 1

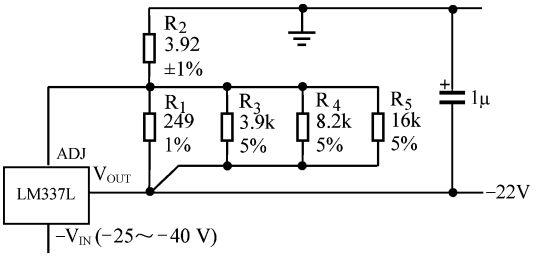
－1.2～－25V 的可调电压输出



$$-V_{OUT} = -1.25V\left(1 + \frac{R_2}{240}\right)$$

典型运用 2

可调电压输出



注：如果 V_{OUT}≥－23.08V，则去除 R_3
如果 V_{OUT}≥－22.47V，则去除 R_4
如果 V_{OUT}≥－22.16V，则去除 R_5
这样可以将输出调整到－22V 的 1%以内

二、LM337 3 端稳压源 LM337（SW013）

LM337 3 端稳压源 LM337

简要说明

LM337 为 3 端可调的负稳压源，其电压调节范围为－1.2～－37V，输出电流大于 1.5A，并且输出电压仅需由两个外接电阻来设定

特点

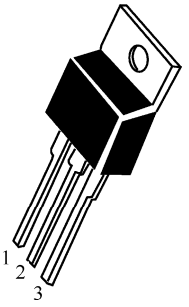
- 输出电压可调节范围：－1.2～－37V
- 输出电流：大于 1.5A
- 热过载保护
- 短路电流限制
- 封装形式：D^2PAK，标准的 3 引脚晶体管封装

极限工作条件

- 输入—输出电压差……40V
- 运行结点温度范围……－40～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

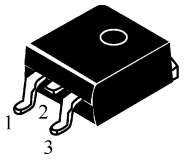
引出端排列

标准 3 脚晶体管封装



Pin 1. Adiust
2. V_{IN}
3. V_{OUT}

D^2PAK

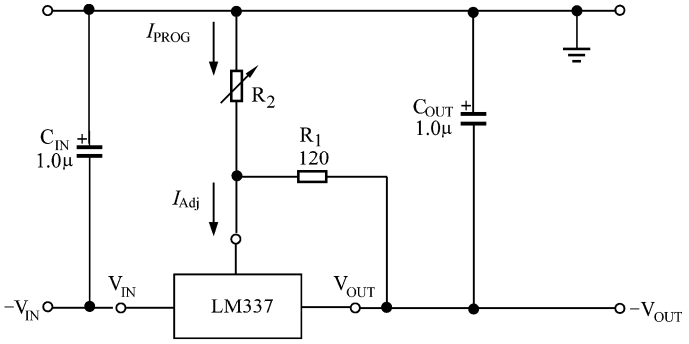


续表

LM337 3 端稳压源 LM337

典型运用

可调电压输出



$$V_{OUT} = -1.25V\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

三、LM333 系列 3 端稳压源 LM133/LM333（SW014）

LM333 系列 3 端稳压源 LM133/LM333

简要说明

LM333 系列为 3 端可调的负稳压源，其电压调节范围为－1.2～－32V，输出电流大于 3.0A，并且输出电压仅需由两个外接电阻来设定

特点

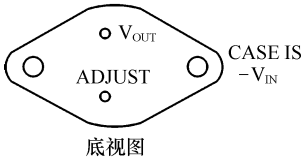
- 输出电压可调节范围：－1.2～－32V
- 输出电流：大于 3.0A
- 热过载保护
- 输出短路保护
- 封装形式：标准的 3 引脚晶体管封装

极限工作条件

- 输入—输出电压差……35V
- 运行结点温度范围
  LM133……－55～+150℃
  LM333……－40～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

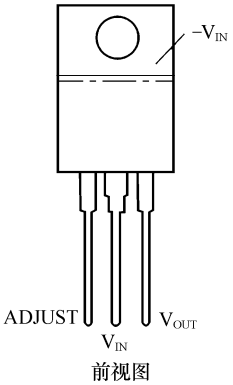
引出端排列

TO-3 金属壳封装



底视图

TO-220



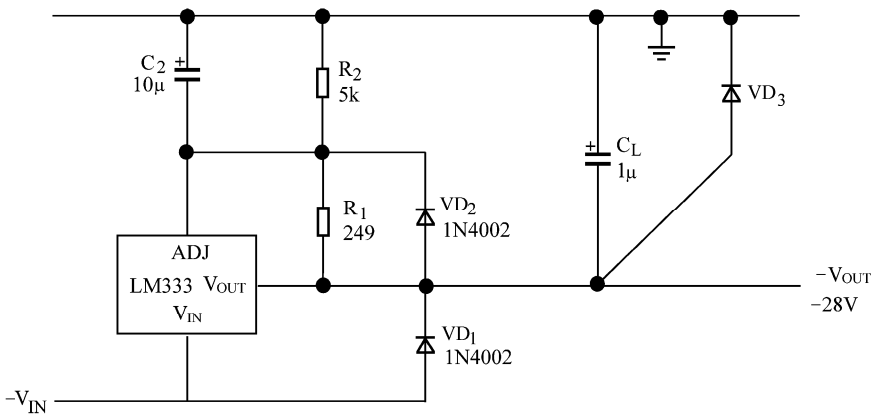
前视图

续表

LM333 系列 3 端稳压源 LM133/LM333

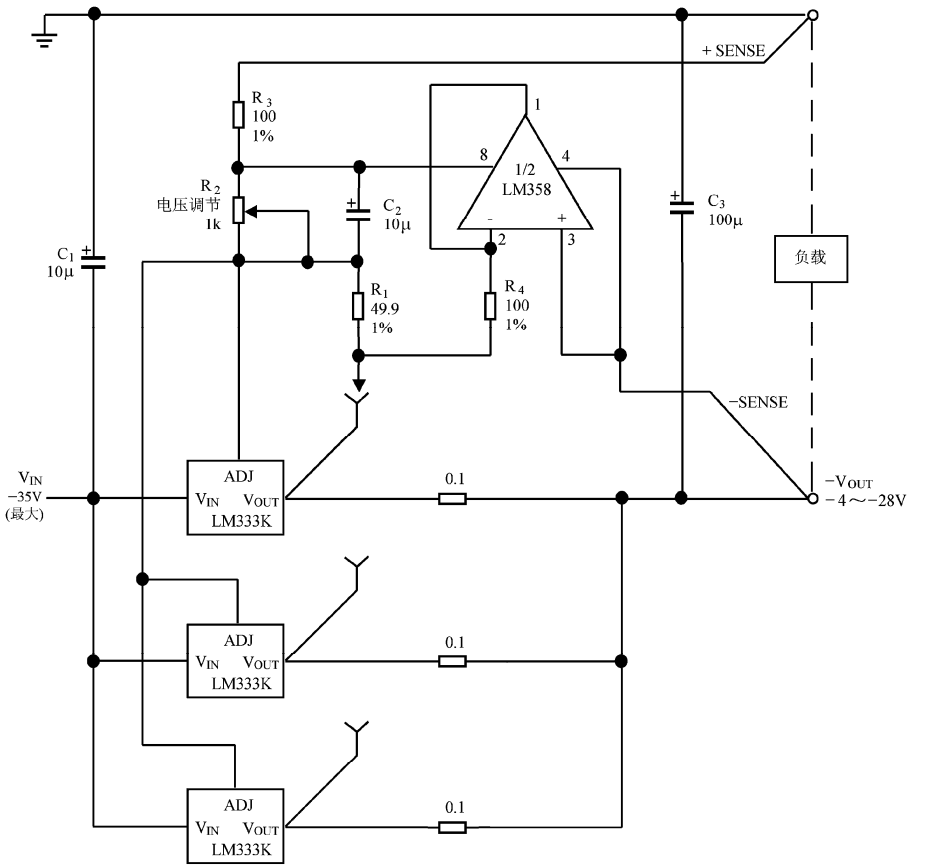
典型运用 1

带保护二极管的可调电压输出



典型运用 2

高性能的 9A 可调电压输出



四、LM337HV 系列 3 端稳压源 LM137HV/LM337HV（SW015）

LM337HV 系列 3 端稳压源 LM137HV/LM337HV

简要说明

LM337HV 系列为 3 端可调负稳压源，其电压调节范围为－1.2～－47V，输出电流大于 1.5A，并且输出电压仅需由两个外接电阻来设定

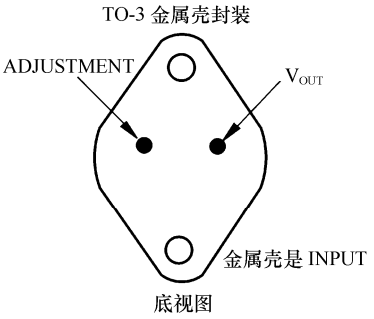
特点

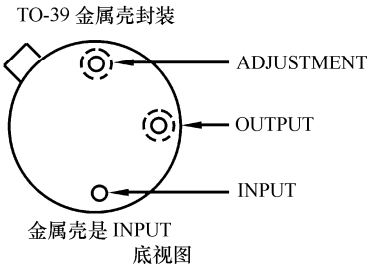
- 输出电压可调节范围：－1.2～－47V
- 输出电流：大于 1.5A
- 短路电流限制
- 热过载保护
- 输出短路保护
- 封装形式：标准的 3 引脚晶体管封装

极限工作条件

- 输入输出电压差 ……50V
- 运行结点温度范围
  LM137HV……－55～+150℃
  LM337HV……0～+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

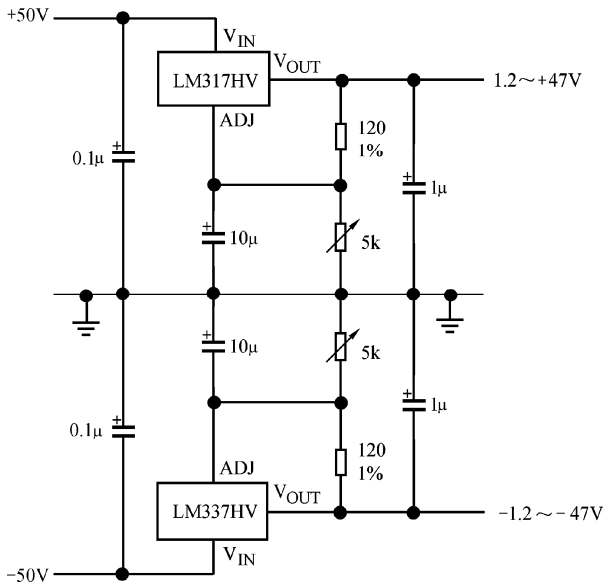
引出端排列





典型运用

可调高电压输出



第六节　其　　他

一、LM330 系列 3 端稳压源 LM330（SW016）

LM330 系列 3 端稳压源 LM330

简要说明

LM330 为 5V 的 3 端稳压源，其输出电流可达 150mA，输入—输出电压差可为 0.6V 或者更小

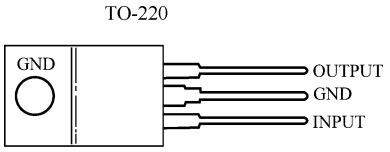
特点

- 输入—输出电压差：低于 0.6V
- 输出电流：150mA
- 短路电流限制
- 热过载保护
- 封装形式：TO-220

极限工作条件

- 输入电压……26V
- 运行温度范围……0～+70℃
- 最大的结点温度……+125℃
- 贮存温度……－65～+150℃

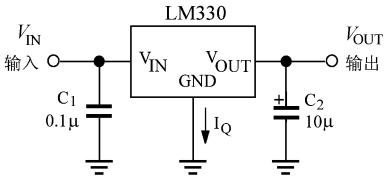
引出端排列



前视图

典型运用

5V 输出



二、LM334 系列 3 端可调电流源 LM134/LM234/LM334（SW017）

LM334 系列 3 端可调电流源 LM134/LM234/LM334

简要说明

LM334 系列为 3 端可调的电流源，其可编程的电流输出为 1μA～10mA，动态电压范围为 1～40V，而且只需外接一个电阻。初始化电流精度为±3%

特点

- 动态电压范围：1～40V
- 电流调整率：0.02%/V
- 可编程的电流输出：1μA～10mA
- 可用作专用的温度传感器
- 初始化电流精度：±3%
- 封装形式：TO-46，TO-92 和 SO-8

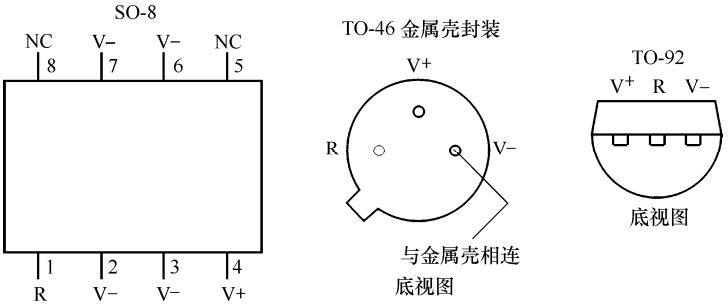
极限工作条件

- V^+与 V^-的正向压差
  LM134/LM234/LM334…… 40V
  LM134-3/LM134-6/LM234-3/LM234-.... 30V
- V^+与 V^-的反向压差..... 20V
- 设置电流 …… 10mA
- 运行温度范围
  LM134/LM134-3/LM134-6…… －55～+125℃
  LM234/LM234-3/LM134-6…… －25～+100℃
  LM334 …… 0～+70℃

续表

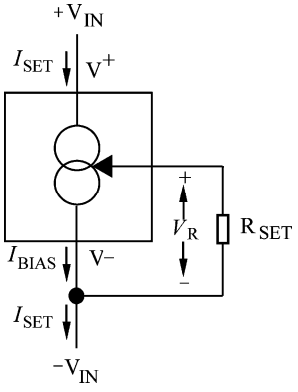
LM334 系列 3 端可调电流源 LM134/LM234/LM334

引出端排列



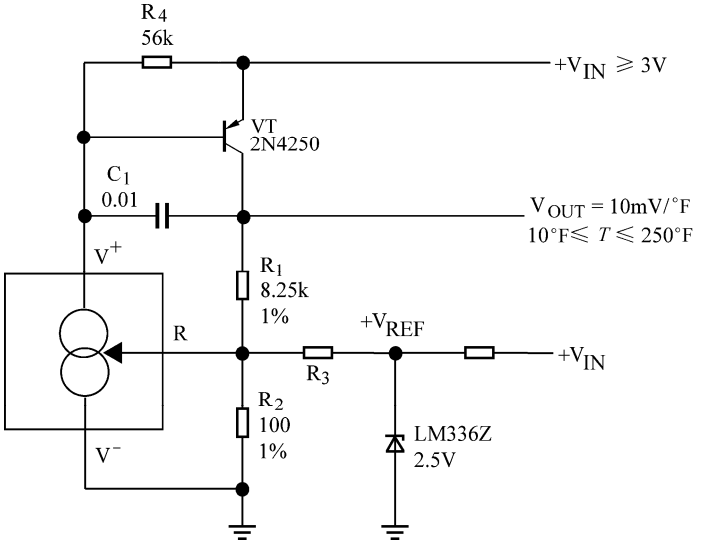
典型运用 1

两端电流源



典型运用 2

华氏温度计



三、LM138 系列 3 端稳压源 LT138A/LT338A/LM138/LM338（SW018）

LM138 系列 3 端稳压源 LT138A/LT338A/LM138/LM338

简要说明

LM138 系列为 3 端的可调电压源，可提供 5A 的输出电流，其电压可调范围为 1.2～32V

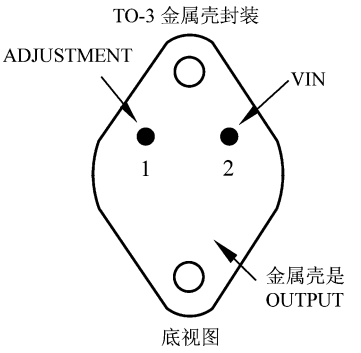
特点

- 电压可调范围：1.2～32V
- 输出电流：5A
- 暂态输出电流：12A

极限工作条件

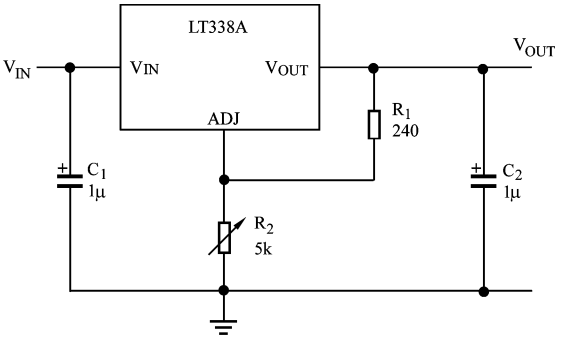
- 输入—输出电压差……35V
- 运行结点温度范围
  LT138A/LM138……－55～+150℃
  LT338A/LM338……0～+125℃
- 贮存温度范围
  LT138A/LM138……－65～+150℃
  LT338A/LM338……－65～+150℃

引出端排列



典型运用

1.2～25V 的可调电压输出



$$V_{OUT} = 1.25V\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

第四章　电 压 基 准

第一节　电压基准简介

电压基准可产生一个精确的输出电压，并以此作为数据转换系统设计满量程的输入。在模/数转换器（ADC）中，电压基准与模拟输入信号一起被用于产生数字化的输出信号。在数/模转换器（DAC）中，DAC 根据输入的数字信号，从电压基准中选择并产生模拟输出信号，因此了解基准源的工作原理、参数和选择方法等，对于系统设计具有重要的意义。

一、电压基准的分类

基准源主要有齐纳二极管、隐埋齐纳二极管和带隙电压基准 3 种，它们都可被设计成两端并联式电路或者三端串联式电路。表 1 为 3 种电压基准的性能比较。

表 4-1　　3 种电压基准的性能比较

类型	齐纳（两端器件）	隐埋齐纳器件（串联）	带隙器件（串联）
优点	1. 宽/高输入电压 2. 静态电流较高 1～10mA，适合于对功耗不敏感的应用 3. 1%满量程初始精度	1. 宽/高输入电压 2. 静态电流较高 1～10mA，适合于对功耗不敏感的应用 3. 0.01%～0.1%满量程初始精度	1. 低输入电压范围 2. 更低的静态电流（≤1mA） 3. 不需外界电阻 4. 0.05%～1%满量程初始精度 5. 低压差
缺点	1. 始终消耗电流 2. 需要外界电阻 3. 低精度 4. 只能吸入电流 5. 高压差	比带隙器件静态电流大	1. 输入电压有限 2. 调整损失
潜在问题	长期稳定性	部分器件不能吸入电流	部分器件不能吸入电流

1．齐纳二极管

齐纳二极管是工作在反向偏置的二极管，需要串联一个限流电阻。在高精度和低功耗的情况下，通常不适合使用。

2．隐埋齐纳二极管

隐埋齐纳二极管由一个具有反向击穿电压修正值的二极管组成，这个二极管被埋在集成电路芯片的表层下面。隐埋齐纳二极管基准虽然比带隙电压基准昂贵，但能提供更高的性能，其典型的初始误差为 0.01%～0.04%，温漂系数为 1～10ppm/℃，可提供非常稳定的输出。

3．带隙电压基准

带隙基准源的主要原理是利用两个 Vbe 的互补作用，其中一个电压具有正温度系数，另一个具有负温度系数，而且两者之和具有接近于零的温度系数。实际上，输出温度系数当然不可能为零，因为集成电路的设计、封装和制造测试等都会影响到输出的温度漂移。采用严密的设计方案可使温漂系数达到 5～100ppm/℃。

二、电压基准的主要性能指标

电压基准源的指标很多，重要指标包括：

① 初始精度;
② 输出电压的温度漂移;
③ 拉电流和灌电流的能力;
④ 静态电流;
⑤ 长期稳定性;
⑥ 输出电压温度迟滞现象;
⑦ 噪声;
⑧ 价格。

三、电压基准的选择

在选择电压基准时，应当针对系统的要求，综合考虑电压基准的技术指标。

噪声是无法补偿的误差，因而基准源的噪声应当尽可能小。

输出电压温度迟滞现象（THYS）也是一个不能修正的误差。THYS 是在 25℃以下，由于温度从热到冷，然后从冷到热变化时所引起的输出电压的变化，它的幅度与温度变化的大小成正比。在很多情况下，THYS 的误差是不可重复的，它与电路设计及封装有关。

温度漂移通常是可以修正的误差，因为它是可重复的。在高分辨率的系统中无论如何都需要补偿。

长期稳定性（LTS）给出了在某一种封装或某类器件中潜在的硅片应力或离子迁移的程度。首先要注意在温度和湿度处于极端状态时，电路板的清洁度对此参数有很大的影响，还要注意 LTS 仅在 25℃的基准温度下有效。

电压基准的拉电流和灌电流能力是另一个重要参数。大多数应用只需要基准源对负载输出电流，但是考虑到许多基准源不能吸入电流，如果偏置电流和漏电流超过基准源的吸入电流能力，就会导致输出电压明显地向上漂。另外，还需考虑基准源的带负载能力，ADC 和 DAC 所需的典型基准源电流从几十微安到十毫安。MAX6101-MAX6105 能提供 5mA 电流，吸入电流达 2mA；对于较大的负载，可选用 MAX6225/MAX6241/MAX6250 基准源，这些芯片能提供 15mA 的电流。

本章将简单介绍美国 MAXIM 公司生产的部分最新电压基准。

第二节　MAXIM 公司最新电压基准

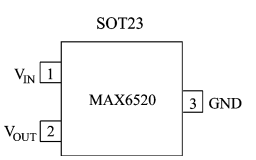
一、3 端 1.2V 电压基准 MAX6520（VR001）

3 端 1.2V 电压基准 MAX6520

简要说明

MAX6520 为低功耗−1.2V 精密的 3 端电压基准
MAX6520 可被广泛用于电池供电系统，数据采集系统，仪表与过程控制，便携式设备与手持设备等

引出端排列



续表

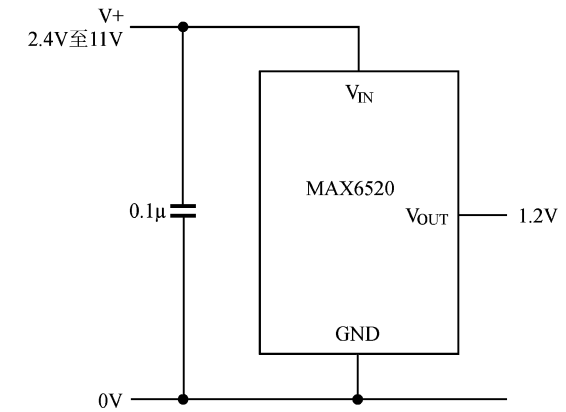
3 端 1.2V 电压基准 MAX6520

特点

- 输出电压：1.2V
- 温度系数：50ppm/°C（最大值）
- 3 脚的 SOT23 封装
- 供电电流：50μA
- 输入电压范围：2.4～11V
- 初始精度：±1%

典型运用

MAX6520 的典型接口电路



二、精密、微功耗、低压差的电压基准 MAX6161–MAX6168（VR002）

精密、微功耗、低压差的电压基准 MAX6161–MAX6168

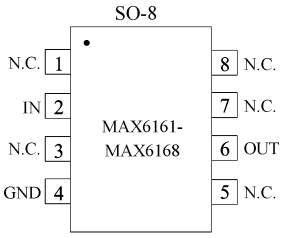
简要说明

MAX6161-MAX6168 是精密的、低压差、微功耗的电压基准。这些 3 端器件工作于（VOUT+200mV）至 12.6V 的输入电压范围，具有 1.25V、1.8V、2.048V、2.5V、3V、4.096V、4.5V 和 5V 等的输出电压选项。其温度系数为 5ppm/°C（最大值）、初始精度为±2mV（最大值）

MAX6161-MAX6168 消耗电源电流 90μA（典型值），并可输出 5mA（MAX6161 为 4mA）或输入 2mA 的负载电流

MAX6161-MAX6168 采用 8 引脚 SO 封装。可应用于 A/D 转换器、蜂窝电话、笔记本电脑、PDAs、GPS、DMMs、便携式电池供电系统和精密的 3V/5V 系统等

引出端排列



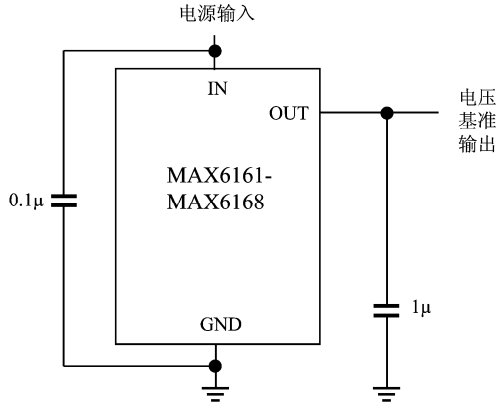
NC=未连接

特点

- 初始精度：±2mV（最大值）
- 温度系数：5ppm/°C（最大值）
- 0.9mV/mA 时可输出 5mA 负载电流
- 2.5mV/mA 时可灌入 2mA 负载电流
- 1μF 容性负载下保持稳定工作
- 无需外部电容
- 典型静态电流：90μA
- 1mA 负载电流下压差：200mV（最大值）
- 输出电压选项：1.25V、1.8V、2.048V、2.5V、3V、4.096V、4.5V 和 5V 等

典型运用

MAX6161-MAX6168 的典型接口电路



三、改进的精密微功耗并联型电压基准 LM4041（VR003）

改进的精密微功耗并联型电压基准 LM4041

简要说明

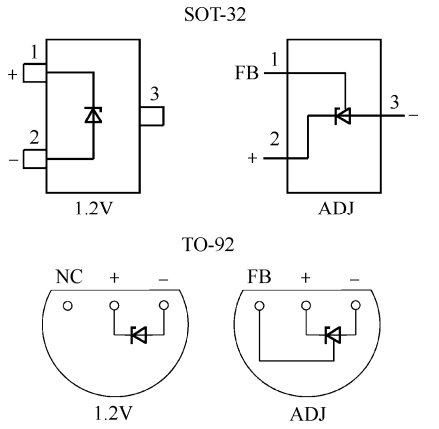
LM4041 为改进的精密微功耗并联型电压基准

LM4041 可被广泛用于蜂窝电话、工业过程控制、笔记本电脑、便携式设备与电池供电设备等

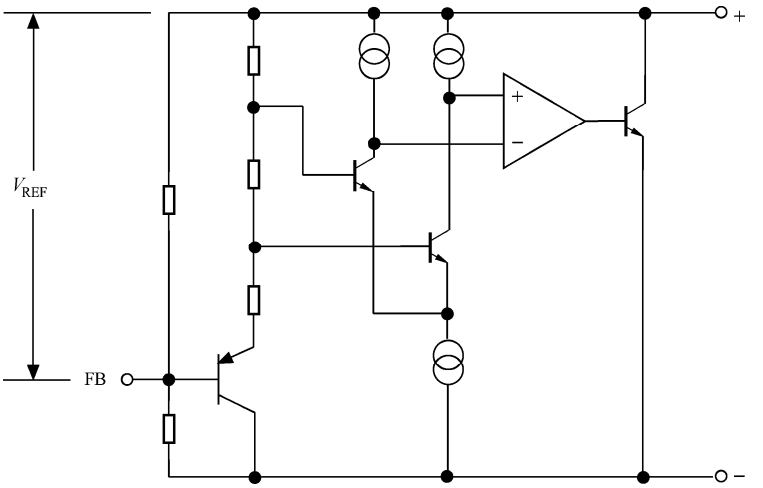
特点

- 小型封装：SOT-23，TO-92
- 无需输出电容
- 反向击穿电压：1.225V 或可调
- 输出电压容差：0.1%（最大值）
- 宽范围的工作电流：60μA～12mA
- 低的温度系数：100ppm/°C（最大值）

引出端排列

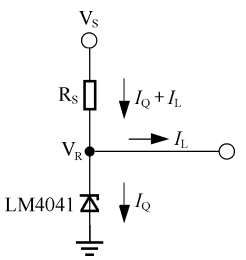


逻辑框图



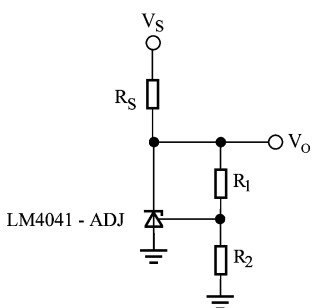
典型运用 1

LM4041 的固定电压输出



典型运用 2

LM4041 的可调电压输出



四、改进的精密微功耗并联型电压基准（有多种反向击穿电压）LM4040（VR004）

改进的精密微功耗并联型电压基准（有多种反向击穿电压）LM4040

简要说明

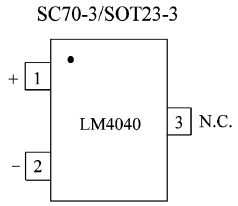
LM4040 为改进的精密微功耗并联型电压基准，有多种反向击穿电压，包括 2.048V、2.500V、3.000V、4.096V 和 5.000V 等

LM4040 可被广泛用于蜂窝电话、工业过程控制、笔记本电脑和便携式设备与电池供电设备等

特点

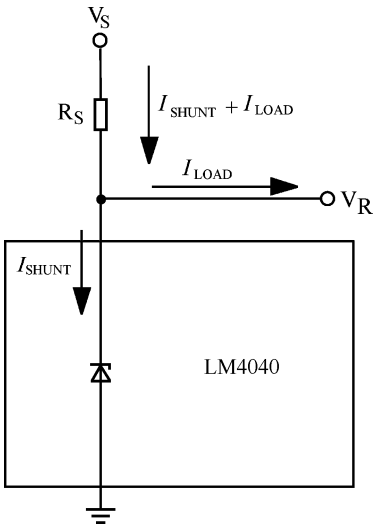
- 超小的 3 引脚 SC70 封装
- 温度系数：100ppm/°C（最大值）
- 宽范围的工作电流：60μA～15mA
- 无需输出电容
- 初始精度：±0.1%（最大值）
- 输出电压有 2.048V、2.500V、3.000V、4.096V 和 5.000V 等可选

引出端排列



典型运用

LM4040 的典型接口电路



五、±15V 数字可编程的精密分压器（用于 PGAs）MAX5430/MAX5431（VR005）

±15V 数字可编程的精密分压器（用于 PGAs）MAX5430/MAX5431

简要说明

MAX5430/MAX5431 是用于 PGAs 的数字式可编程的高精度电阻阵列，由固定的电阻分压器组成，每个设备都有数字控制调节，可提供 4 种精密同相放大器，增益为 1、2、4 和 8 倍

MAX5430/MAX5431 单电源+15V 或双电源±15V 工作，仅消耗 35μA 的电源电流

MAX5430/MAX5431 可用于节省空间的 8 引脚 SOT23 和 10 引脚的 μMAX 封装，并可应用于多用途的可编程同相放大器，可编程仪表放大器等

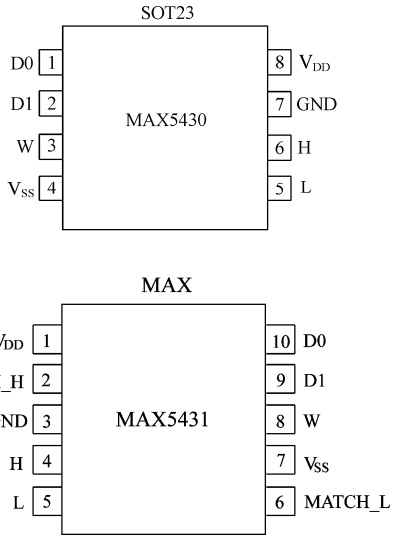
续表

±15V 数字可编程的精密分压器（用于 PGAs）MAX5430/MAX5431

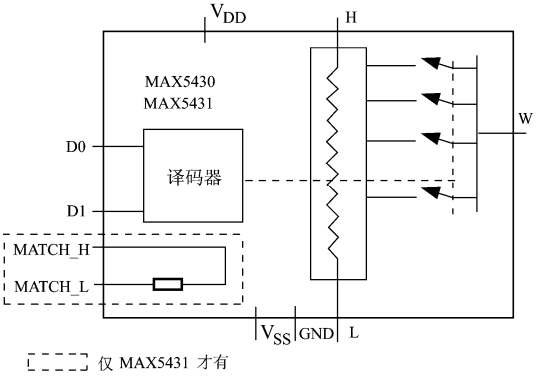
特点

- 4 种同相 PGAs 放大器增益配置：
  AV＝1、2、4 和 8
- 精密比率精度：0.025%
- 用于运放偏置电流补偿的片上匹配电阻（MAX5431）
- 单电源：+12～+15V 或双电源：±12～±15V 工作
- 低电源电流：35μA
- 兼容 CMOS/TTL 逻辑的 2 线并行接口
- 节省空间的 8 引脚 SOT23 和 10 引脚 μMAX 封装
- 3V 逻辑兼容性

引出端排列

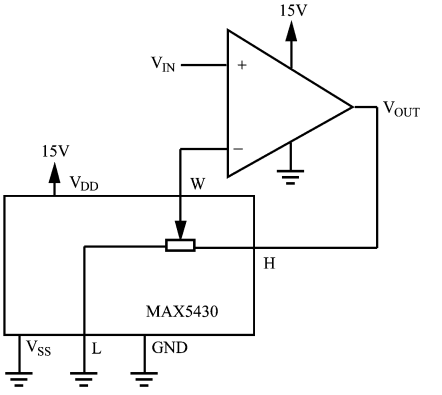


逻辑框图



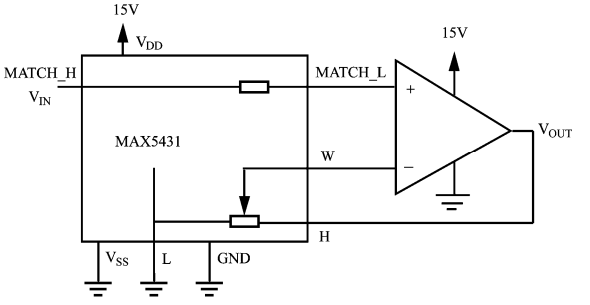
典型运用 1

MAX5430 的典型接口电路



典型运用 2

MAX5431 的典型接口电路



六、低电压基准 ICL8069（VR006）

低电压基准 ICL8069

简要说明

ICL8069 为低电压（1.2V）的、温度补偿电压基准，具有良好的稳定性

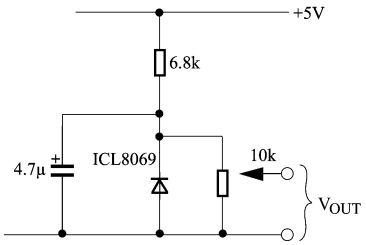
ICL8069 可用于 A/D 转换器、D/A 转换器、便携式仪表、门限检测器和稳压器等

特点

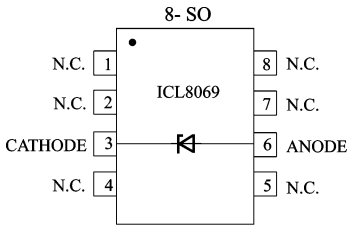
- 输出电压：1.2V
- 温度系数：10ppm/°C（最大值）
- 低的偏置电流：50μA（最大值）
- 低动态阻抗
- 低反相电压
- 低成本

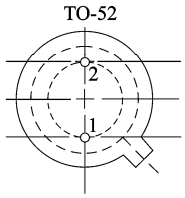
典型运用

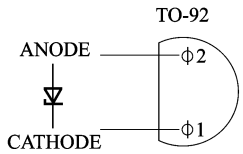
1.2V（或更低）的电压基准电路



引出端排列







七、电压采样和无限期保持可调电压基准 DS4303（VR007）

电压采样和无限期保持可调电压基准 DS4303

简要说明

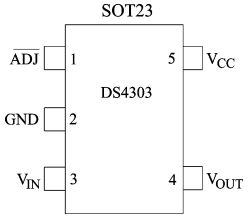
DS4303 是非易失（NV）采样和无限保持可调节约电压基准。基准电压可在工厂校准/编程期间在线设置。设置基准电压 V_{OUT} 非常方便，只需在 V_{IN} 加载所需电压，然后触发调整引脚（$\overline{ADJ}$）即可无限期地锁定 V_{OUT} 电压

使用 DS4303 的低成本自动调整方案可替代繁琐的工厂调整。可用于偏置调节、工厂校准设备、零偏差调节、功率放大器，、电源校准、压力桥和门限设置等

特点

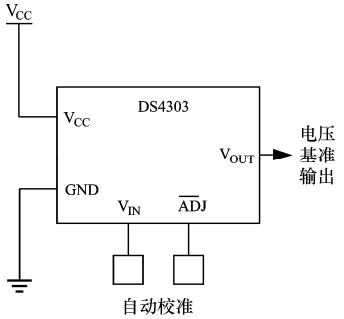
- 精确的电调节电压基准
- 对于需要电压调整的设备可实现自动工厂校准
- 调整范围：±1mV
- 宽输出电压调整范围：可调至低于电源电压（300mV）
- 低温度系数
- ±1mA 输出电流驱动
- NV 存储器无限期存储电压
- 输出短路保护
- 低成本
- 低功耗
- 单电源工作：2.4～3.6V
- 小型的 5 引脚 SOT23 封装

引出端排列



典型运用

DS4303 的典型接口电路



八、超低功耗、串联型电压基准 MAX6129（VR008）

超低功耗、串联型电压基准 MAX6129

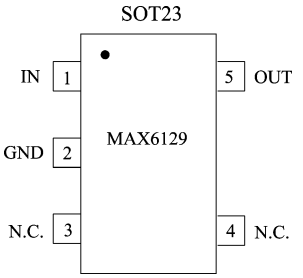
简要说明

MAX6129 微功耗、低压差的带隙电压基准具有超低供电电流和低漂移特性，可采用微型、5 引脚 SOT23 封装

这一系列串联模式电压基准最高可输出 4mA 或灌入 1mA 的负载电流。2.5～12.6V 的宽电源电压范围、5.25μA（最大值）的超低电源电流和 200mV 低压差特性使该器件非常适合于电池供电系统

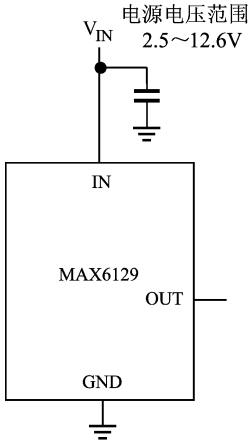
0.4%的初始精度和 40ppm/°C（最大值）的温度系数使 MAX6129 适用于高精度应用。此外，其内置补偿电容无需外部补偿电容，并可稳定地工作于最高 10μF 的负载电容下 MAX6129 可提供 6 种输出电压：2.048V、2.5V、3V、3.3V、4.096V 和 5V 等

引出端排列



典型运用

MAX6129 的典型接口电路



特点

- 超低电源电流：5.25μA（最大值）
- 输出电流和灌入电流分别为：4mA 和 1mA
- 初始精度：±0.4%（最大值）
- 温度系数：40ppm/°C（最大值）
- 电源电压范围：2.5～12.6V
- 低压差：200mV
- 稳定工作于最高 10μF 的容性负载，无需外部电容
- 微型的 5 引脚 SOT23 封装

九、数字式、可编程的精密分压器（用于 PGAs）MAX5420/MAX5421（VR009）

数字式、可编程的精密分压器（用于 PGAs）MAX5420/MAX5421

简要说明

MAX5420 和 MAX5421 是可编程的数字式精密分压器，尤其适用于可编程数字式增益放大器配置

MAX5420/MAX5421 工作于+5V 的单电源或±5V 双电源，消耗仅 3μA 电源电流。这些器件由数字可选电阻阵列组成，可为 PGAs 提供 4 种精确的同相放大增益——1、2、4 和 8 倍

MAX5420 和 MAX5421 能提供 8 脚和 10 脚的 μMAX 封装。可用作多用途的可编程同相放大器和可编程仪表放大器

续表

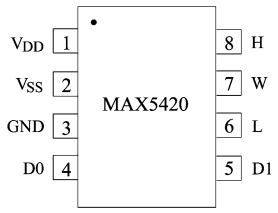
数字式、可编程的精密分压器（用于 PGAs）MAX5420/MAX5421

特点

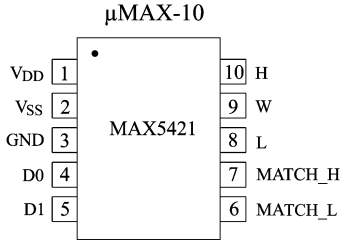
- 用于 PGAs 的 4 种精确同相放大器增益：1、2、4 和 8
- 保证－40～+85°C 的精确电阻比率：0.025%、0.09%或 0.5%
- 片上偏置电流补偿匹配电阻（MAX5421）
- 5V 单电源或±5V 双电源工作
- 低电源电流：3μA
- 兼容 CMOS/TTL 逻辑的两线并行接口
- 微型 8 引脚和 10 引脚的 μMAX 封装

引出端排列

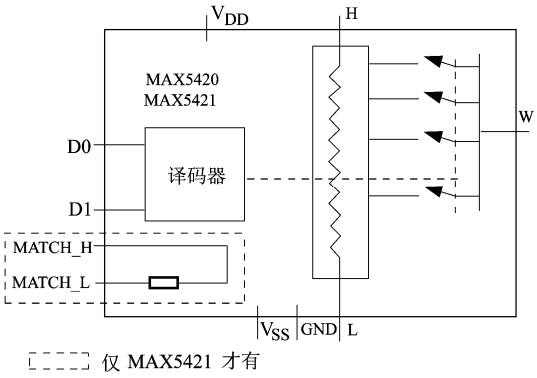
μMAX-8



μMAX-10

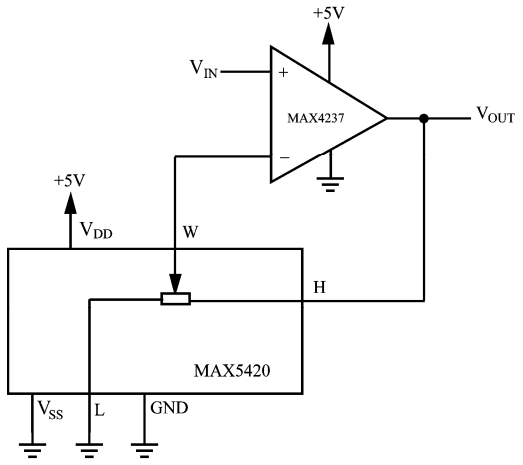


逻辑框图



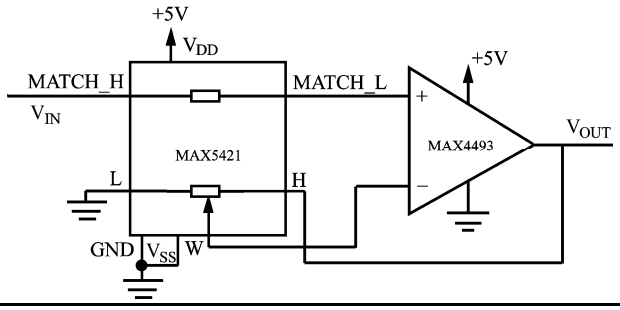
典型运用 1

由 MAX5420 构成的增益可编程运算放大电路



典型运用 2

由 MAX5421 构成的增益可编程运算放大电路



十、+5V、+10V 精密电压基准 REF01/REF02（VR010）

+5V、+10V 精密电压基准 REF01/REF02

简要说明

REF01/REF02 为+5V、+10V 精密电压基准，调节精度可达±3%。二者都具有良好的温度稳定性，温度系数（最大值）为 8.5ppm/°C，还具有低的电流消耗和低噪声

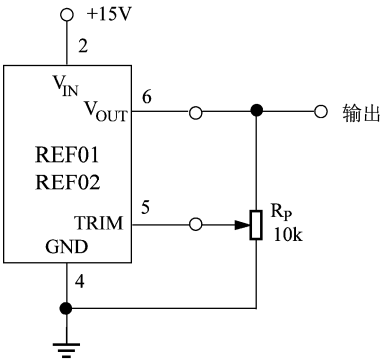
REF01/REF02 可用于模/数转换器、数字电压表、数/模转换器、门限检测器、稳压器等

特点

- 调节精度：±3%
- 极好的温度稳定性：3ppm/°C
- 低噪声：10μVp-p（REF02）
- 低电源电流：1.4mA（最大值）
- 线性温度变换（REF02）

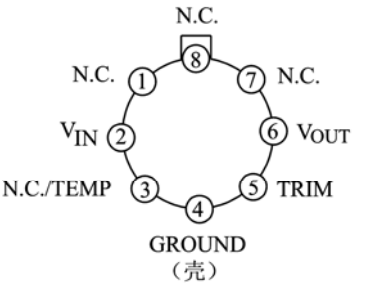
典型运用

REF01/REF02 的典型接口电路

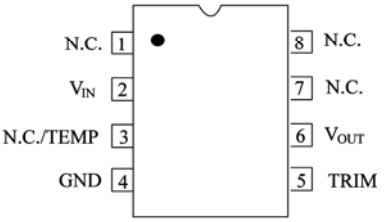


引出端排列

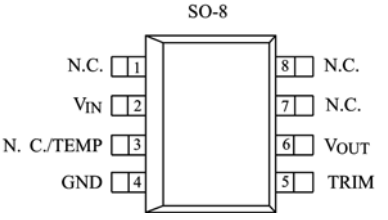
8引脚TO-99金属封装



DIP-8



SO-8



十一、超高精度、超低噪声、串联型电压基准 MAX6126（VR011）

超高精度、超低噪声、串联型电压基准 MAX6126

简要说明

MAX6126 是超低噪声、超高精度、低压差的电压基准。具有 3ppm/°C（最大值）的温度系数和±0.02%（最大值）出色的初始精度

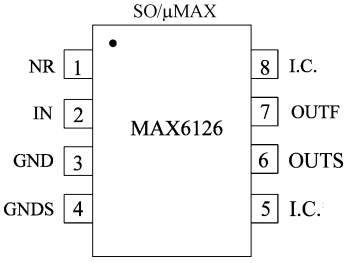
MAX6126 串联模式基准源工作于 2.7～12.6V 宽电源电压范围，灌入或输出电流高达 10m

MAX6126 具有 2.048V、2.500V、3.000V、4.096V 和 5.000V 输出电压可选

MAX6126 采用小巧的 8 引脚 μMAX 封装和 8 引脚 SO 封装，可用于自动测试设备（ATE）、数字电压表、高精度的工业与过程控制、高精度基准、高分辨率的 A/D 与 D/A 转换器、精密电流源等

引出端排列

SO/μMAX



续表

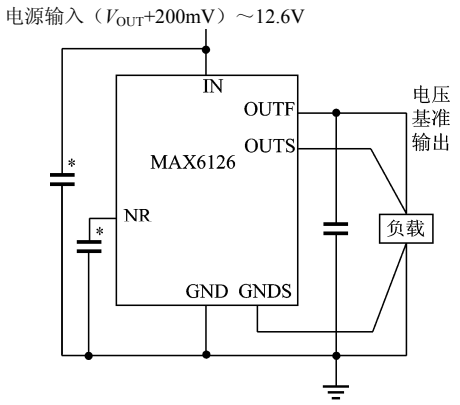
超高精度、超低噪声、串联型电压基准 MAX6126

特点

- 超低噪声：1.3μV_{P-P}（0.1～10Hz，2.048V 输出）
- 超低温度系数：3ppm/°C（最大值）
- 初始精度：±0.02%（最大值）
- 宽电源电压范围：（V_{OUT}+200mV）～12.6V
- 低压差：200mV（最大值）
- 静态电源电流：380μA
- 可提供 10mA 灌入/输出电流
- C_{LOAD}=0.1～10μF 时保证稳定工作
- 20ppm/1000h 的长期稳定性
- 负载调节：0.025Ω（最大值）
- 线性调节：20μV/V（最大值）
- 加载、感应输出，用于远端检测

典型运用

MAX6126 的典型接口电路



*可选

十二、高精度电压基准（带有温度传感器）MAX6173/MAX6174/MAX6175/MAX6176/MAX6177（VR012）

高精度电压基准（带有温度传感器）MAX6173/MAX6174/MAX6175/MAX6176/MAX6177

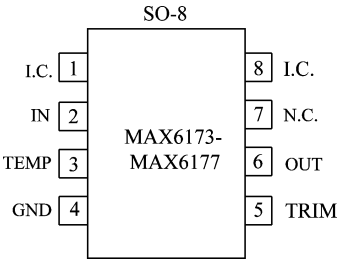
简要说明

MAX6173-MAX6177 是低噪声、高精度的电压基准，具有 3ppm/°C 的极低温度系数和±0.06%的出色初始精度。可提供 TEMP 输出，其输出电压正比于管芯温度，所以非常适合于多种温度检测类应用

MAX6173-MAX6177 可提供+2.5V、+3.3V、+4.096V、+5.0V 和+10V 等精确的预置基准电压，并且能够接收高达+40V 的输入电压。这些器件的电源电流为 320μA（典型值），可输出 30mA 或输入 2mA 的负载电流

MAX6173-MAX6177 采用 8 引脚 SO 封装，并可用于 A/D 转换器、电压调节器、D/A 转换器、门限检测器以及数字电压表等

引出端排列

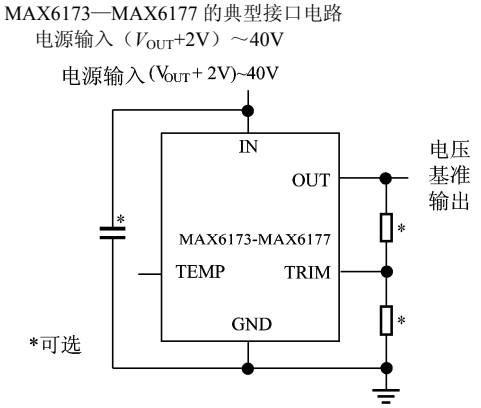


特点

- 宽电源电压范围：（V_{OUT}+2V）～+40V
- 出色的温度稳定性：3ppm/°C（最大值）
- 高初始精度：0.05%（最大值）
- 低噪声：3.8μ V_{P-P}（在 2.5V 输出时的典型值）
- 提供高达 30mA 的输出电流
- 低电源电流：450μA（+25°C 时的最大值）
- 线性温度传感器电压输出
- +2.5V、+3.3V、+4.096V、+5.0V 或+10V 输出电压
- 宽工作温度范围：-40～+125°C
- 无需外部电容来实现稳定性
- 短路保护

典型运用

MAX6173—MAX6177 的典型接口电路



十三、并联型电压基准（带有多种反向击穿电压）MAX6138（VR013）

并联型电压基准（带有多种反向击穿电压）MAX6138

简要说明

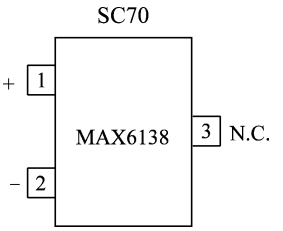
MAX6138 是精密的、两端、并联模式的带隙电压基准，可提供固定的反向击穿电压：1.2205V、2.048V、2.5V、3.0V、3.3V、4.096V 和 5.0V 等

MAX6138 的温度系数为 25ppm/°C，并可提供三级初始精度，范围从 0.1%～0.5%。另外，MAX6138 可提供 60μA～15mA 并联电流

MAX6138 无需外部稳定电容，在容性负载下可确保其稳定性

MAX6138 采用微型的、3 引脚 SC70 封装（1.8mm× 1.8mm），与采用 SOT23 封装的器件相比可节省 50%的空间，特别适合空间受限时的应用。可应用于蜂窝电话、工业过程控制、笔记本电脑、便携式设备及电池供电设备

引出端排列

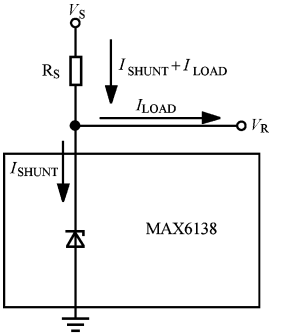


特点

- 微型的 3 引脚 SC70 封装
- 初始精度：0.1%（最大值）
- 在－40～+85°C 温度范围内提供 25ppm/°C（最大值）温度系数
- 宽工作电流范围：60μA～15mA
- 28μV_{RMS} 低输出噪声（10Hz～10kHz）
- 1.2205V、2.048V、2.5V、3.0V、3.3V、4.096V 和 5.0V 等固定反向击穿电压
- 无需输出电容
- 稳定工作于容性负载

典型运用

MAX6138 的典型接口电路



十四、精密的、微功耗、并联型电压基准（带有多种反向击穿电压）LM4050（VR014）

精密的、微功耗、并联型电压基准（带有多种反向击穿电压）LM4050

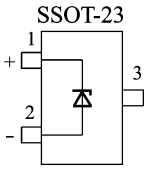
简要说明

LM4050 是精密的两端、并联模式的带隙电压基准，具有多种固定反向击穿电压：2.500V、4.096V、5.000V、8.192V 和 10.000V 等

LM4050 的温度系数为 50ppm/°C，提供从 0.1%～0.5% 3 个等级的初始精度。可提供 60μA～15mA 的并联电流，具有较低的动态阻抗，能够在很宽的工作温度和电流范围内确保稳定的反向击穿电压精度

LM4050 采用小型的 SSOT-23 封装，可应用于蜂窝电话、工业过程控制、笔记本电脑、便携式设备及电池供电设备等

引出端排列



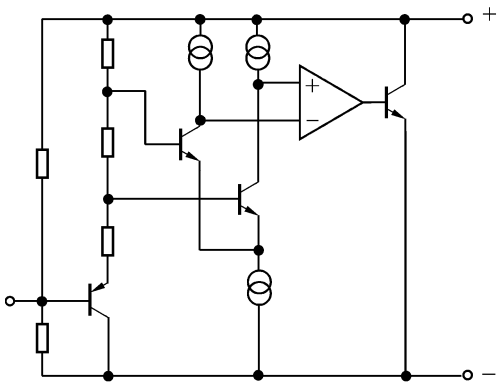
特点

- 小型的 3 引脚 SSOT-23 封装
- 输出电压误差：0.1%（最大值）
- 宽工作电流范围：60μA～15mA
- 具有多种固定反向击穿电压：2.500V、4.096V、5.000V、8.192V 和 10.000V 等
- 无需输出电容
- 低的度系数：50ppm/°C（最大值）
- 允许容性负载

续表

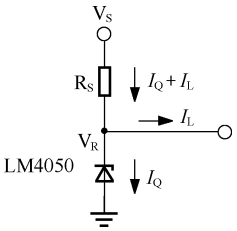
精密的、微功耗、并联型电压基准（带有多种反向击穿电压）LM4050

逻辑图



典型运用

LM4050 的典型接口电路



十五、超低功耗、高精度的串联型电压基准 MAX6029（VR015）

超低功耗、高精度的串联型电压基准 MAX6029

简要说明

MAX6029 为微功耗、低压差带隙电压基准，具有超低工作电流和低漂移特性。MAX6029 具有 0.15%的初始精度和 30ppm/°C（最大值）的温度系数，适用于高精度应用

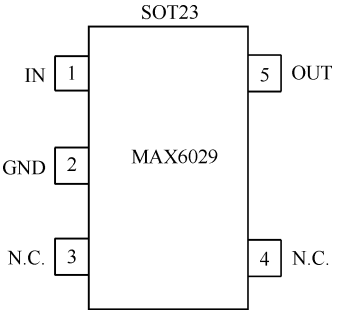
该串联模式电压基准可提供高达 4mA 的源电流以及高达 1mA 的吸收电流

2.5～12.6V 的电源电压范围，5.25μA（最大值）的超低电源电流以及 200mV 的低压差使这些器件特别适合于电池供电的系统。另外，由于具有内部补偿电容，因而无需再外加补偿，并可对高达 10μF 的负载电容保持稳定性

MAX6029 提供 6 种输出电压：2.048V、2.5V、3V、3.3V、4.096V 和 5V 等

MAX6029 采用 5 引脚的 SOT23 封装，可应用于 A/D 与 D/A 转换器，电池供电系统以及手持式仪表（PDA、掌上电脑）等

引出端排列

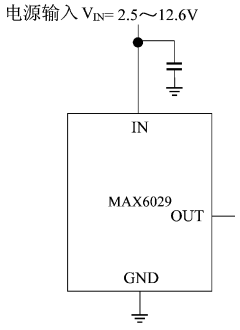


特点

- 超低工作电流：5.25μA（最大值）
- 初始精度：±0.15%（最大值）
- 温度系数：30ppm/°C（最大值）
- 源出电流：4mA
- 吸入电流：1mA
- 电源电压范围：2.5～12.6V
- 低压差：200mV
- 稳定工作于高达 10μF 的容性负载
- 无需外部电容
- 小巧的 5 引脚 SOT23 封装

典型运用

MAX6029 的典型接口电路



十六、超高精度、串联型电压基准 MAX6033（VR016）

超高精度、串联型电压基准 MAX6033

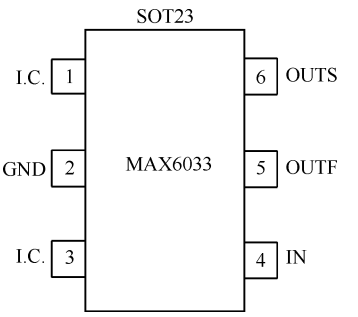
简要说明

MAX6033 超高精度、串联型电压基准具有 7ppm/°C 的低温漂系数和 200mV（最大值）的低压差特性。低温度漂移和低噪声使 MAX6033 非常适合配合高分辨率的 ADC 或 DAC 工作

该器件使用带隙技术可获得低噪声性能和出色的精度。激光调理、高稳定度的薄膜电阻和封装后调理可确保出色的初始精度（±0.04%，最大值），而且 MAX6033 仅消耗 40μA 电源电流，输出电流可达 15mA

MAX6033 采用微型、6 引脚 SOT23 封装，可应用于 A/D 与 D/A 转换器、手持式仪表（PDA、掌上电脑）、硬盘驱动器、高精度的工业与过程控制、电源以及精密稳压器等

引出端排列

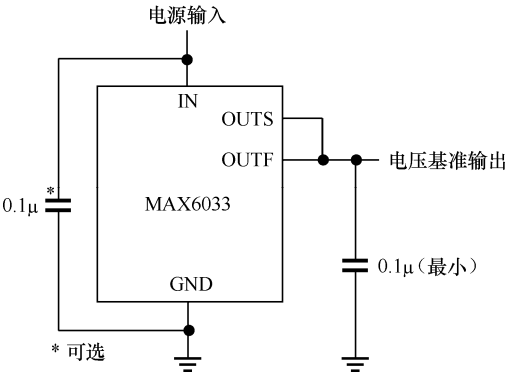


特点

- 小巧的 6 引脚 SOT23 封装
- 超低温度漂移：7ppm/°C（最大值）
- 初始精度：±0.04%
- 在容性负载下工作稳定
- 低至 16μ V_{P-P} 的噪声（0.1～10Hz）（2.5V 输出）
- 输出电流：15mA
- 低压差特性：200mV
- 低静态电流：40μA
- 宽电源电压范围：2.7～12.6V
- 出色的负载调节：0.001mV/mA

典型运用

MAX6033 的典型接口电路



十七、低功耗、低压差的电压基准 MAX6133（VR017）

低功耗、低压差的电压基准 MAX6133

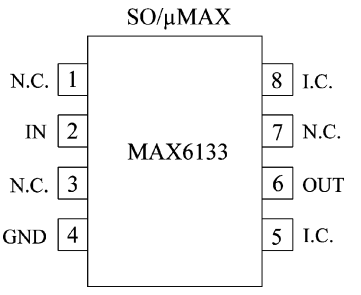
简要说明

MAX6133 是高精度、低功耗、低压差的电压基准，具有 3ppm/°C（最大值）的低温度系数和 200mV 的低压差（最大值）特性

该串联模式器件采用带隙技术获得低噪声性能和出众的精度（0.04%，最大值），并且负载调节确保 15mA 的输出电流，却仅消耗 40μA 电源电流（且与电源电压基本无关）

MAX6133 采用 8 引脚 μMAX 和 SO 封装，可应用于 A/D 与 D/A 转换器、手持式仪表（PDA、掌上电脑）、高精度的工业与过程控制、电源以及精密稳压器等

引出端排列



续表

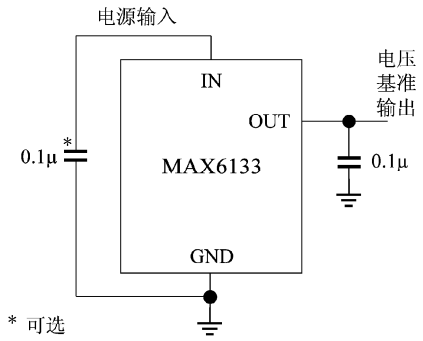
低功耗、低压差的电压基准 MAX6133

特点

- 低温度系数
  SO 封装：3ppm/°C（最大值）
  μMAX 封装：5ppm/°C（最大值）
- 5mm x 3mm 小巧的 μMAX 封装
- 低压差：200mV（最大值）
- 静态电流：40μA
- 初始精度：±0.04%（最大值）
- 16μ V_{P-P} 低噪声特性（0.1～10Hz）（2.5V 输出）
- 输出电流：15mA
- 宽电源电压范围：2.7～12.6V
- 出色的输入（30μV/V，最大值）和负载（0.05mV/mA，最大值）调节能力

典型运用

MAX6133 的典型接口电路



十八、高电源电压、精密电压基准 MAX6035（VR018）

高电源电压、精密电压基准 MAX6035

简要说明

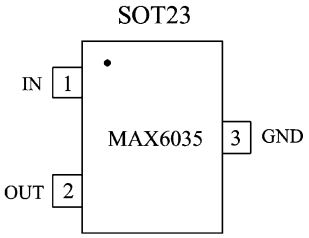
MAX6035 是高电压、精密的、微功耗的电压基准，具有 25ppm/°C（最大值）的低温度系数和±0.2%（最大值）的初始精度

MAX6035 具有 2.5V、3.0V 和 5.0V 输出电压选项，是 REF02 和 REF43 等工业标准器件的升级产品。MAX6035 的功耗比 REF02 低 14 倍、比 REF43 低 5 倍，封装尺寸也由 8 引脚的 SO 缩小道 3 引脚的 SOT23

MAX6035 只消耗电源电流 73μA（典型值），并可输出 10mA 或灌入 2mA 负载电流

MAX6035 采用 3 引脚 SOT23 封装，可被应用于 12 位 A/D 和 D/A 转换器、4mA～20mA 工业控制环路、数字万用表、Li+电池充电器、低功耗测试设备以及便携式数据采集系统等

引出端排列

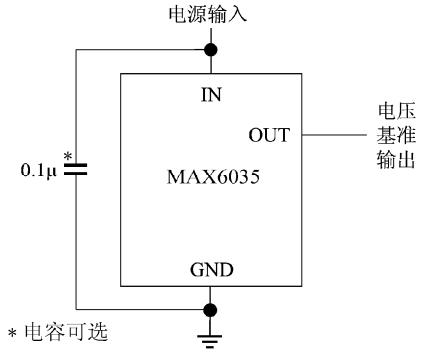


特点

- 宽电源电压范围：33V（最大值）
- 温度系数（温度范围为－40～+85°C）：25ppm/°（最大值）
- 初始精度：±0.2%（最大值）
- 小尺寸、3 引脚的 SOT23 封装
- 静态电源电流：95μA（最大值）
- 输出电流：10mA
- 灌入电流：2mA
- 无需输出电容
- 在高达 5μF 的容性负载下仍稳定工作
- 输出电压：2.5V、3.0V 和 5.0V 等

典型运用

MAX6035 的典型接口电路



十九、精密的、低功耗的、低压差的 UCSP 电压基准 MAX6023（VR019）

精密的、低功耗的、低压差的 UCSP 电压基准 MAX6023

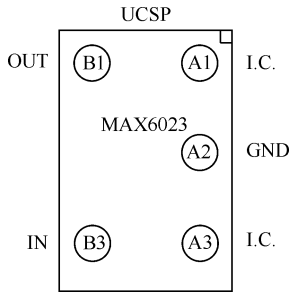
简要说明

MAX6023 是精密的、低压差的、微功耗的串联型电压基准，可采用 5 引脚的芯片规模封装（UCSP™）。该器件在－40～+85°C 扩展级温度范围内可保证±0.2%的初始精度和 30ppm/°C 的温漂系数

MAX6023 工作于 2.5～12.6V 输入电压范围（1.25V 和 2.048V 选项）或（V_{OUT}+0.2V）～12.6V 输入电压范围（所有其他电压选项），而且仅消耗 27μA 电源电流，具有 1.25V、2.048V、2.5V、3.0V、4.096V、4.5V 和 5.0V 等的输出电压选项

MAX6023 可应用于电池供电设备、数据采集系统、手持式装置、硬盘驱动器以及工业与过程控制系统中等

引出端排列

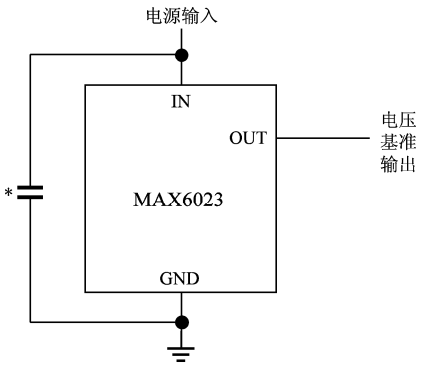


特点

- 5 引脚 UCSP 封装（1.0mm × 1.5mm × 0.3mm）
- 无需输出电容
- 初始精度：±0.2%（最大值）
- 温度系数：30ppm/°C（最大值）
- 静态电源电流：35μA（最大值）
- 电源电流随 V_{IN} 波动：0.8μA/V（最大值）
- 500μA 负载电流时，压差：100mV
- 输入调节：160μV/V（最大值）
- 输出电压选项：1.25V、2.048V、2.5V、3.0V、4.096V、4.5V 和 5.0V 等

典型运用

MAX6023 的典型接口电路



* 电容可选

二十、精密的、微功耗的、低压差电压基准 MAX6018（VR020）

精密的、微功耗的、低压差电压基准 MAX6018

简要说明

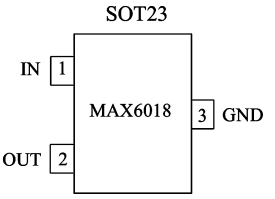
MAX6018 是精密的、低压差、微功耗的电压基准，采用 SOT23 封装，具有 0.2%（A 级）和 0.4%（B 级）初始精度，温度漂移为 50ppm/°C（最大值）

MAX6018 工作于（V_{OUT}+200mV）～5.5V 的输入电压范围，可提供 1.2V、1.6V、1.8V 和 2.048V 等输出电压选项

MAX6018 电压基准电源电流低于 5μA（最大值），并可输出或灌入最高 1mA 的负载电流。电源电流与电源电压基本无关（受电压影响变化仅为 0.1μA/V），无需外部电阻

MAX6018 采用小巧的 3 引脚 SOT23 封装，可应用于电池供电设备、数据采集、手持式装置、工业与过程控制系统，以及两节电池供电系统等

引出端排列



续表

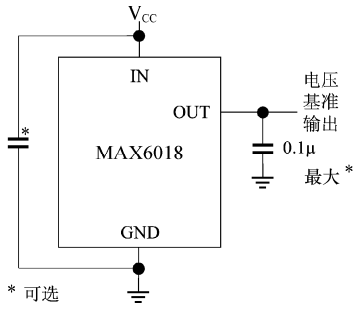
精密的、微功耗的、低压差电压基准 MAX6018

特点

- 超低电源电流：5μA（最大值）
- 输出 1.6V 电压时可采用 1.8V 输入
- 超小尺寸、3 引脚 SOT23 封装
- 初始精度：±0.2%（最大值）
- 低温度漂移：50ppm/°C（最大值）
- 低压差电压：200mV
- 负载调节（1mA 源电流）：700μV/mA（最大值）
- 输入调节（V_{OUT}+200mV）～5.5V：250μV/V（最大值）
- 4 种输出电压选项：1.2V、1.6V、1.8V 和 2.048V 等

典型运用

MAX6018 的典型接口电路



二十一、低成本、低压差的 3 端电压基准 MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160（VR021）

低成本、低压差的 3 端电压基准 MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160

简要说明

MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160 为低成本、低压差的 3 端电压基准，可以提供 2.5V、4.096V、4.5V、5.0V 和可调电压基准输出（1.23～1.24V）

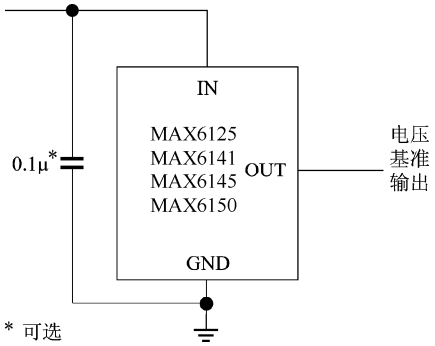
MAX61×× 系列器件的初始精度为±1%，温度系数为 15ppm/°C（典型值），且低于 50ppm/°C（最大值，除了 MAX6160），低压差为 200mV

特点

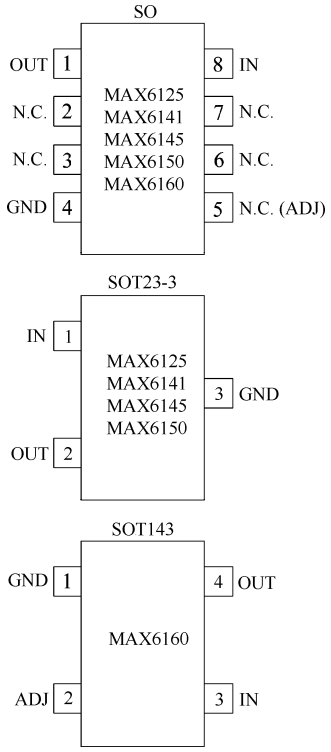
- 3 脚 SOT23 封装（MAX6125/41/45/50）
- 4 脚 SOT143 封装（MAX6160）
- 典型温度系数：15ppm/°C（最大值为 50ppm/°C）
- 初始精度：±1%
- 低压差：200mV
- 供电电流：75μA

典型运用 1

MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150 的典型接口电路电源输入（V_{OUT}+200mV）～12.6V



引出端排列

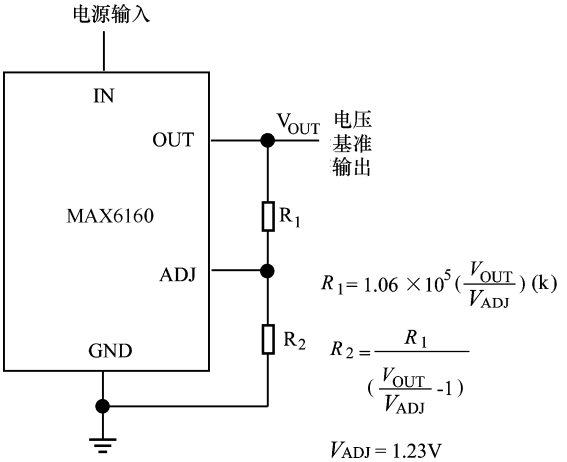


续表

低成本、低压差的三端电压基准 MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160

典型运用 2

MAX6160 的典型接口电路



第五章　集成传感器

第一节　集成传感器简介

现代信息技术的三大基础是信息采集（即传感器技术）、信息传输（即通信技术）和信息处理（即计算机技术）。其中，传感器属于信息技术的前沿尖端产品，是人类获取信息的重要工具，它能将非电量信号转换成电信号以实现信息检测。其作用与人的感官很相似，但感觉灵敏度和范围都远远超过人的感官。

传统的传感器是由分立元件构成的，不但体积大，不便于安装及维修，而且功能简单，性能指标差，因此远远不能满足现代科技发展的需要。目前，传感器正朝着集成化、系统化和网络化的方向发展。

一、集成传感器的定义

集成传感器是采用专门的设计与集成工艺，把构成传感器的敏感元件、晶体管、二极管、电阻和电容等基本元器件集成在一个芯片上，并使其完成某项信号检测及信号处理的集成电路。集成传感器具有功能强、精度高、响应速度快、体积小、微功耗、价格低、适合远距离的信号传输等特点。通常，集成传感器的外围电路较简单，而且性价比很高，这些都为实现测控系统的优化设计创造了有利条件。

二、集成传感器的分类

随着电子计算机、工业自动化、信息、军事、交通、能源、环保、地球资源的开发、宇航及遥感等现代科学技术的发展，我们对集成传感器的需求量也在与日俱增。目前，集成传感器的应用领域已渗透到国民经济的各个部门及人类的日常生活中，对国民经济的发展起了巨大的推动作用。同时，集成传感器也在发展中不断壮大，应用的领域也越来越广泛。根据应用领域的不同可以将集成传感器大致分为以下几类。

1．集成温度传感器

近百年来，温度传感器的发展大致经历了以下 3 个阶段：①传统的分立式温度传感器（含敏感元件）；②模拟集成温度传感器/控制器；③智能温度传感器。

温度传感器被广泛用于工农业生产、科学研究和生活等领域，其数量也高居各类传感器之首，所以可以说是目前应用范围最广、使用最普及的一种集成传感器。其种类很多，大致可分为以下 5 类。

（1）模拟集成温度传感器

模拟集成温度传感器是将温度传感器集成在一个芯片上，并可完成温度测量及模拟信号的输出功能的专用集成电路。

模拟集成温度传感器的主要特点是测量温度低、测温误差小、价格低、响应速度快、传输距离远、体积小、微功耗，适合远距离测温、控温，而且不需要进行非线性校准。

（2）模拟集成温度控制器

模拟集成温度控制器主要包括温控开关和可编程温度控制器，典型产品有 LM56、AD22105 和 MAX6509 等。

（3）智能温度传感器

智能温度传感器，也称数字温度传感器，是微电子技术、计算机技术和自动测试技术（AT）的结晶。智能温度传感器内部都包含温度传感器、A/D 转换器、信号处理器、存储器（或寄存器）和接口电路，有的产品还带有多路选择器、中央控制器（CPU）、随机存取存储器（RAM）和只读存储器（ROM）。目前，国际上已开发出了多种智能温度传感器系列的产品。

智能温度传感器的特点有以下几点。

① 能输出温度数据及相关的温度控制量，适合与各种微控制器（MCU）相结合构成智能温度控制系统。

② 是在硬件的基础上通过软件来实现其测试功能的，其智能化程度取决于软件的开发水平。

（4）通用智能温度控制器

通用智能温度控制器是在智能温度传感器的基础上发展而成的，适合与各种微控制器相结合构成智能化温控系统。此外，它们还可以脱离微控制器而单独工作，自行构成一个温控仪，既可以工作在连续转换模式下，也可选择单次转换模式。智能温度传感器/控制器可广泛用于温度测控系统及家用电器中。

（5）微机散热保护专用的智能温度控制器

这种集成温度传感器是专门为微机的散热保护设计的，可通过散热风扇来控制 PC 机中 CPU 的温度，以确保计算机在安全状况下运行。

集成温度传感器的应用大致可以分为以下几个方面。

① 可构成数字温度计、温度变送器、温度巡回检测仪、智能化温度控制检测系统及网络化测温系统等。

② 适用于智能化温度测控系统、工业过程控制、现场可编程温度控制系统、环境温度检测及报警系统、中央空调、大型冷库及恒温装置、风扇温控电路、微处理器及微机系统的过热保护装置、现代办公设备（PC 机、笔记本电脑、复印机、激光打印机、个人助理、UPS 电源等）、电信设备、服务器中的温度测控系统、电池充电器的过热保护电路、音频功率放大器的过热保护电路及家用电器等。

③ 可用于特殊的场合，比如热电偶冷端温度补偿、电池系统的温度检测、温差的测量、平均温度的测量、温度场的测量、大功率器件的过热保护及液晶显示器表面温度的检测等。

2．集成湿度传感器

集成湿度传感器可以分为电压输出式集成湿度传感器、频率/温度输出式集成湿度传感器和单片智能化湿度/温度传感器等。

3．智能压力传感器及变送器

智能压力传感器及变送器可以分为集成硅压力传感器、智能压力传感器、集成压力信号调理器、带串行接口的集成压力信号调理器和数字式集成压力信号调理器等。

4．角速度传感器

角速度传感器主要包括集成角速度传感器和单片偏航角速度陀螺仪集成电路。

除了上述主要的传感器类型外，还有加速度传感器、智能超声波传感器、智能磁场传感器、指纹传感器、电流传感器及变送器，以及其他类型的智能传感器等。

三、集成传感器的发展趋势

进入 21 世纪以来，集成传感器正朝着单片集成化、网络化、系统化、高精度、多功能和高可靠性与安全性的方向发展。

本章重点对集成温度传感器进行了介绍，也对部分压力传感器及变送器、角速度传感器、加速度传感器、电流传感器及变送器和指纹传感器等做了介绍。

第二节　温度传感器

一、双端、电流输出集成温度传感器 AD590（SEN001）

双端、电流输出集成温度传感器 AD590

简要说明

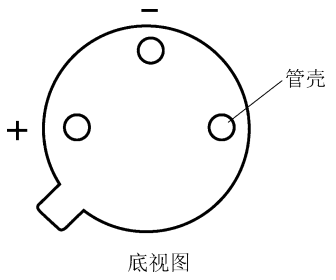
AD590 是由美国英特西尔（Intersil）公司、模拟器件（ADI）公司等生产的恒流源式模拟集成温度传感器。它兼有集成恒流源和集成温度传感器的特点

该产品有 AD590I/J/K/L/M 5 挡，其中 AD590M 的性能是最佳的

特点

- 线性电流输出：1μA/° K
- 测温范围：−55～+150℃
- 最大的非线性误差：±0.3℃
- 宽的供电范围：+4～+30V
- 传感器与外壳绝缘

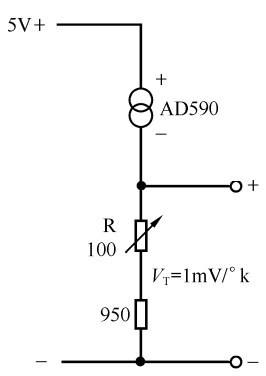
引出端排列



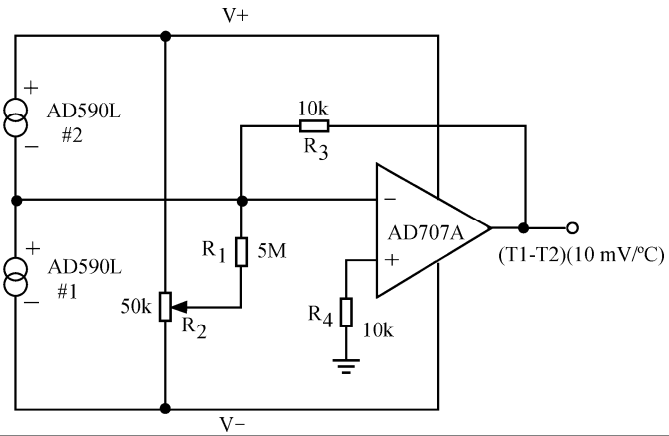
底视图

典型运用

简单的温度测量



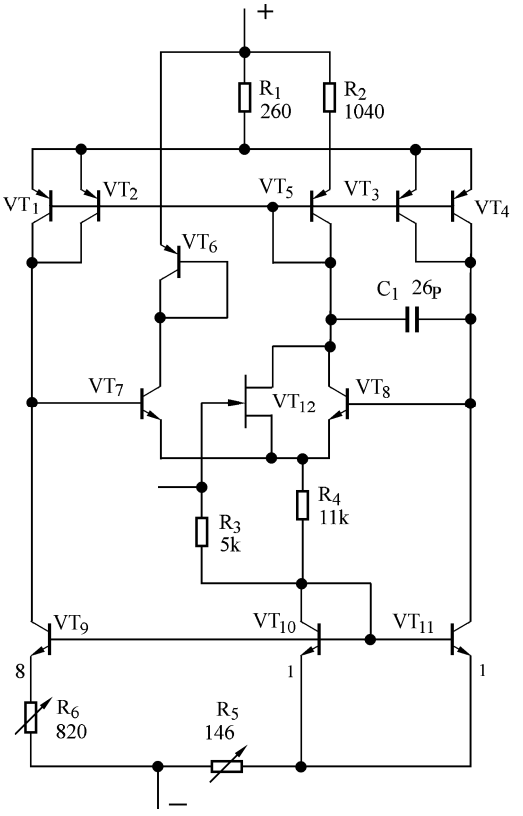
温度差测量



续表

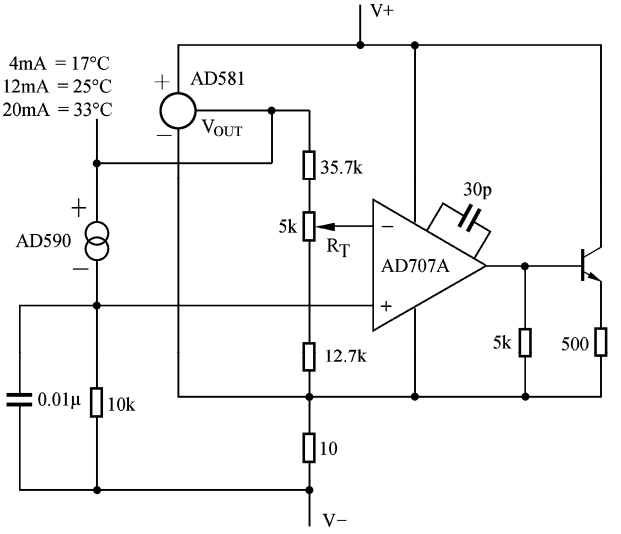
双端、电流输出集成温度传感器 AD590

原理图



典型运用 1

4～20mA 电流变送器

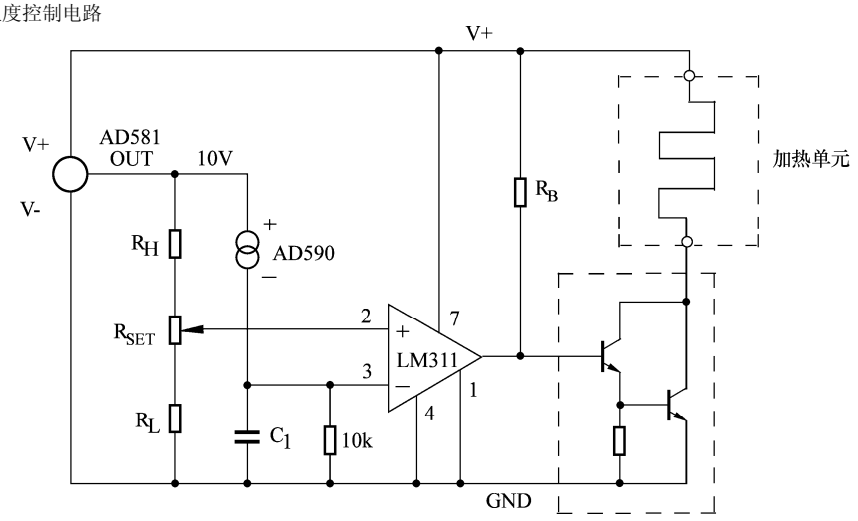


续表

双端、电流输出集成温度传感器 AD590

典型运用 2

简单的温度控制电路



二、低成本、电流输出精密集成温度传感器 AD592（SEN002）

低成本、电流输出精密集成温度传感器 AD592

简要说明

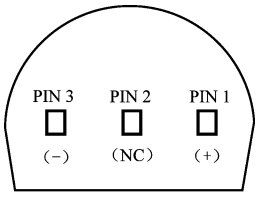
AD592 是继 AD590 之后推出的一种低成本、电流输出精密集成模拟温度传感器

该产品被分成 3 挡，分别为 AD592A、AD592B 和 AD592C，其中 AD592C 的测量精度最高

特点

- 线性电流输出：1μA/° K
- 温度测温范围：－25～+105℃
- AD592C 在 0～+70℃范围内的非线性误差：0.15℃（最大值）
- 单电源工作方式：+4～+30V
- 重复性和稳定性好

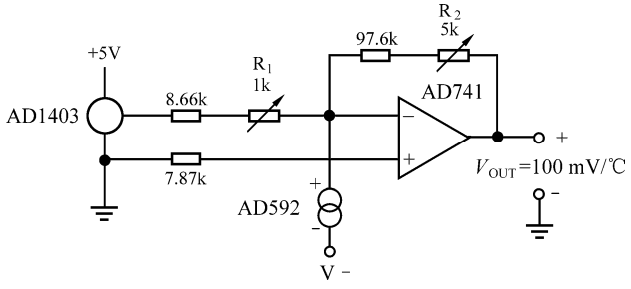
引出端排列



NC＝未连接

典型运用 1

双温度整形电路

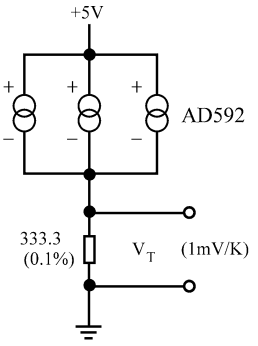


续表

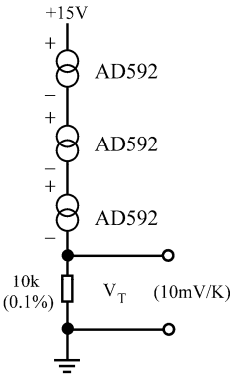
低成本、电流输出精密集成温度传感器 AD592

典型运用 2

平均/最小温度测量



平均温度测量

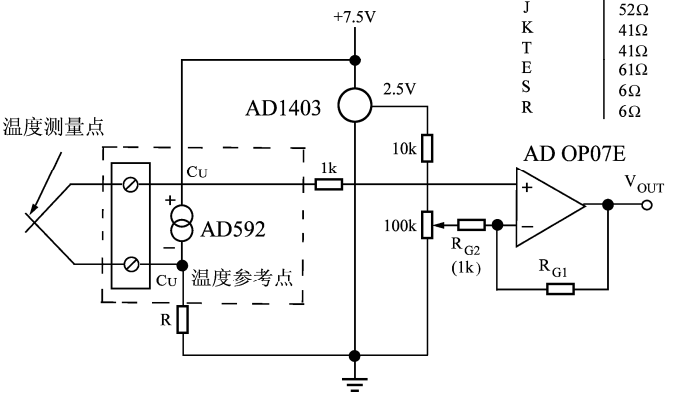


最小温度测量

典型运用 3

热电偶冷端补偿

热电偶类型	R阻值
J	52Ω
K	41Ω
T	41Ω
E	61Ω
S	6Ω
R	6Ω



三、恒流源的集成温度传感器 LM334（SEN003）

恒流源的集成温度传感器 LM334

简要说明

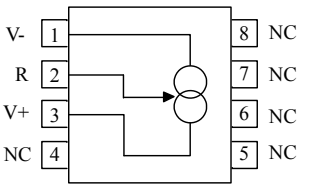
LM334 为三端可调式集成恒流源，但它也可以用作集成温度传感器，并可用于远程的温度测量

与 LM334 同类型的产品还有 LM134 和 LM234。国产代用型号为 SL334、W334

特点

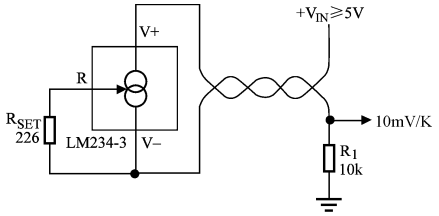
- 输出恒定电流的调节范围是：1μA～10mA
- 电流调整率：0.02%/V
- 宽的供电范围：+0.8～+30V
- 可用作线性温度传感器

引出端排列

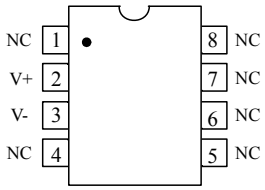


NC= 未连接

续表

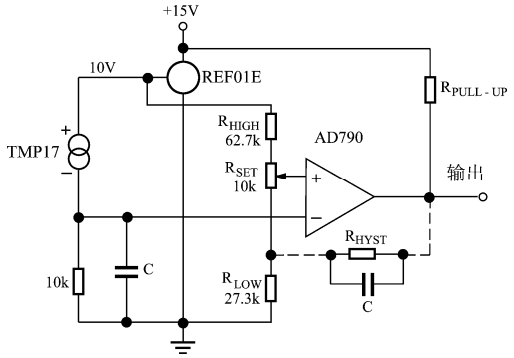
恒流源的集成温度传感器 LM334
典型运用 带有电压输出的远程温度传感器 

四、低成本电流输出集成温度传感器 TMP17（SEN004）

低成本电流输出集成温度传感器 TMP17	
简要说明 TMP17 是美国模拟器件公司生产的一种低成本的电流输出集成温度传感器 TMP17 可以分成 2 挡：TMP17F 和 TMP17G，其中 TMP17F 的精度较高	**引出端排列**  NC= 未连接
特点 • 电流温度系数：1μA/K • 温度测量范围：−40～+105℃ • 单电源工作方式：+4～+30V • 重复性和稳定性好	

典型运用

可调式恒温控制电路



五、低电压输出集成温度传感器 TMP3×系列（SEN005）

低电压输出集成温度传感器 TMP3×系列
简要说明 TMP35/TMP36/TMP37 是美国模拟器件公司生产的一种低电源电压的模拟集成温度传感器，它们被统称为 TMP3×系列，均属于电压输出方式，而且其输出电压与摄氏温度成线性的关系 TMP3×系列温度传感器的测温原理是将工作在不同电流密度下的晶体管作为基本的温度敏感元件，然后对二者发射结压降的差值进行变换，就获得了与温度成正比的电压信号。与 AD590 和 AD592 等电流输出集成温度传感器相比，它们更容易与 A/D 转换器和单片机构成数字式温度计或温度测控系统

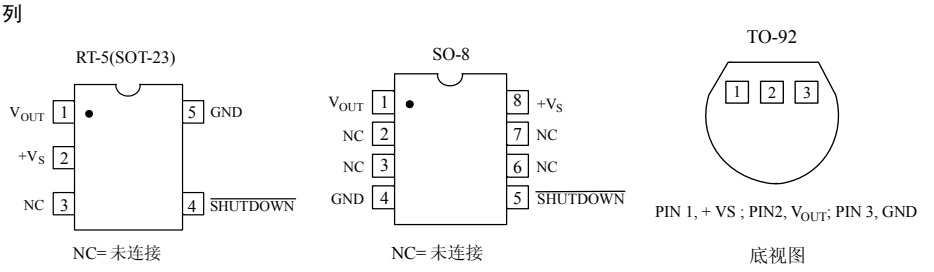
续表

低电压输出集成温度传感器 TMP3×系列

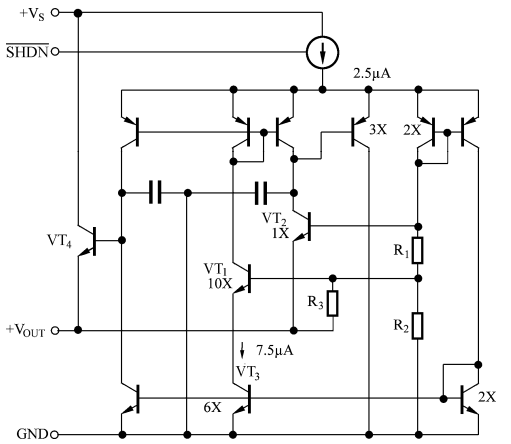
特点

- 低电压范围：2.7～5.5V
- 静态工作电流：低于 50μA
- 输出电压与摄氏温度成正比，测温时不需进行温标转换
- 电压温度系数：10mV/℃（TMP37：20mV/℃）
- 额定温度测量范围：－40～+125℃，最高达+150℃

引出端排列

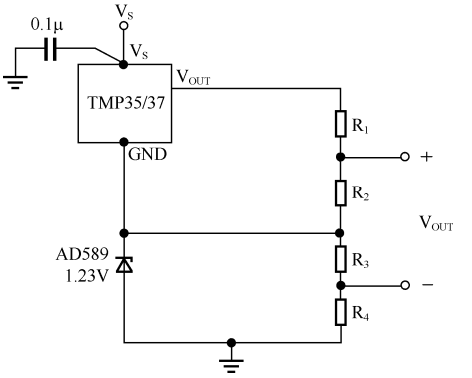


简化电路图



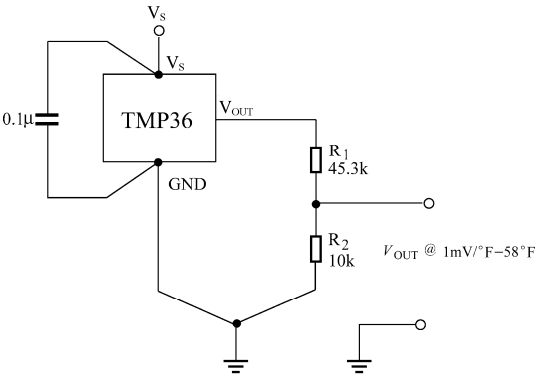
典型运用 1

TMP35/37 的华氏温度计



典型运用 2

TMP36 的华氏温度计

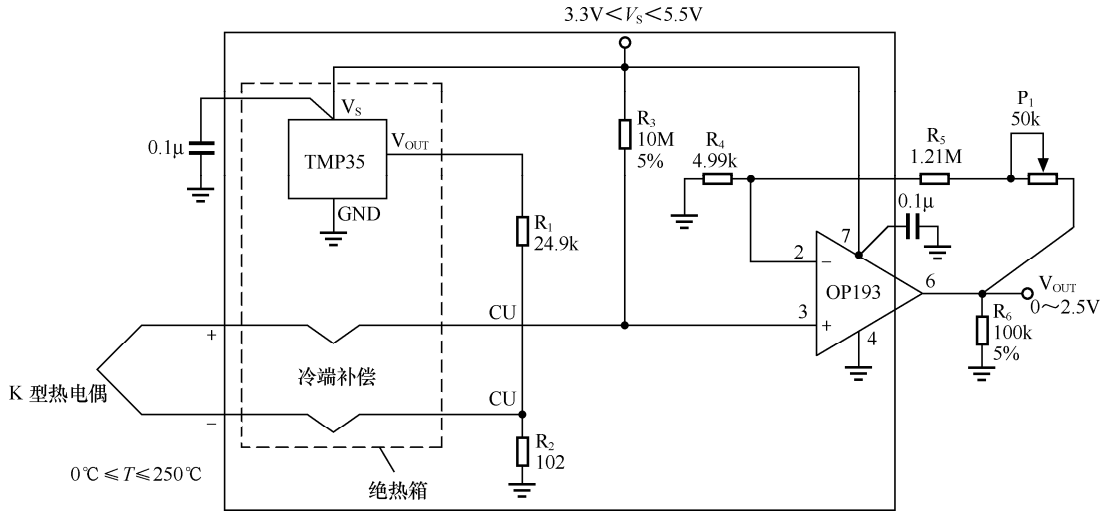


当温度为 −40 °F时，V_{OUT} = 18mV

当温度为 257°F时，V_{OUT} = 315mV

典型运用 3

单电源供电的 K 型热电偶冷端补偿电路



六、精密的摄氏温度传感器 LM35 系列（SEN006）

精密的摄氏温度传感器 LM35 系列

简要说明

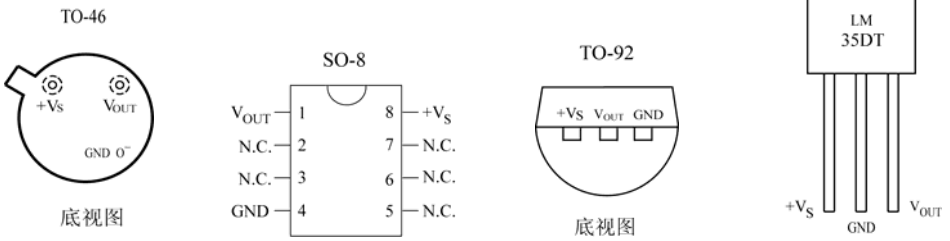
LM35 系列的温度传感器是美国国家半导体公司（NSC）生产的电压输出单片精密集成温度传感器

LM35 系列的温度传感器包括 5 种型号：LM35、LM35A、LM35C、LM35CA 和 LM335D，其中 LM35A 和 LM35CA 的测量精度最高，可广泛用于打印机、传真机、便携式医疗设备和电力供电组件中

特点

- 电源电压范围：+4～+30V
- 消耗电流：低于 60μA
- 适合远距离测温
- 线性电压温度系数：10mV/℃
- 温度测量范围：－55～+150℃
- 输出阻抗低，通过 1mA 的电流时输出阻抗仅为 0.1Ω

引出端排列

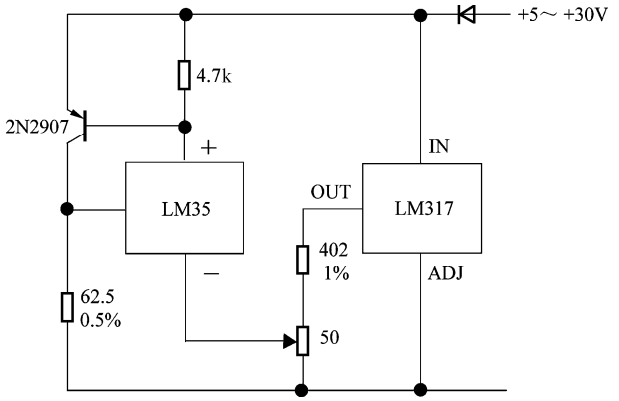


续表

精密的摄氏温度传感器 LM35 系列

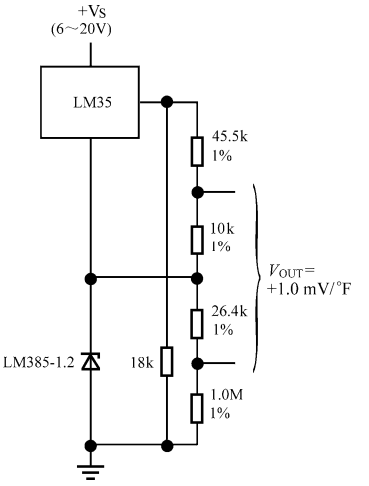
典型运用 1

4～20mA 电流源输出（0～+100℃）



典型运用 2

华氏温度计



七、精密集成温度传感器 LM135 系列（SEN007）

精密集成温度传感器 LM135 系列

简要说明

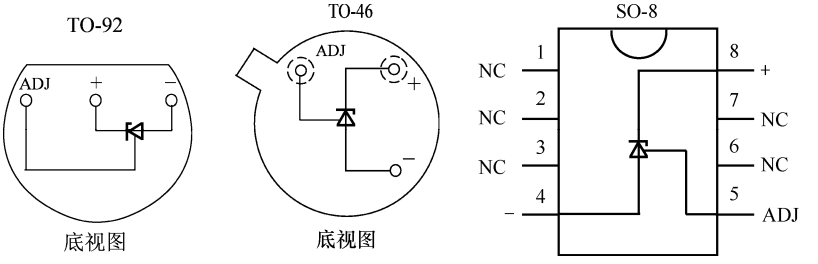
LM135 系列的温度传感器是美国 NSC 公司生产的高精度、易校准的模拟集成温度传感器。它具有类似于齐纳稳压管的特性，而且其反相击穿电压与热力学温度成正比

LM135 系列的温度传感器包括 6 种型号：LM135、LM235、LM335、LM135A、LM235A 和 LM335A，其中 LM135A 和 LM235A 的精度最高

特点

- 工作电流：400μA～5mA
- 低于 1Ω 的动态阻抗
- 易校准
- 宽的温度测量范围

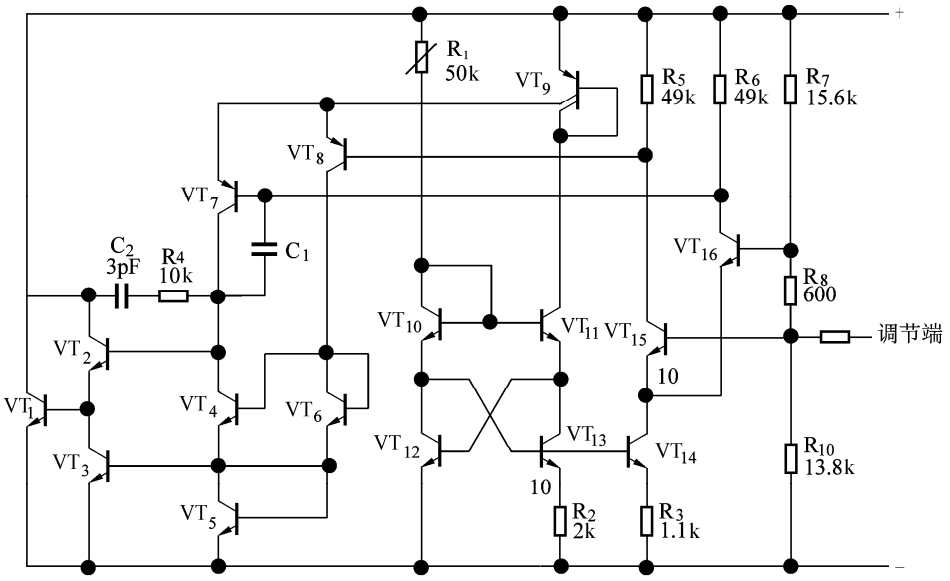
引出端排列



续表

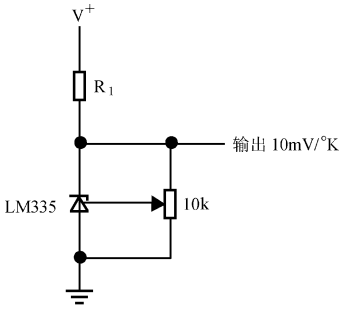
精密集成温度传感器 LM135 系列

原理图



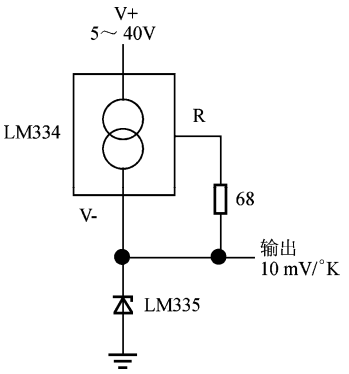
典型运用 1

校准后的传感器



典型运用 2

宽范围的工作电源



八、周期/频率输出集成温度传感器 MAX6576/MAX6577（SEN008）

周期/频率输出集成温度传感器 MAX6576/MAX6577

简要说明

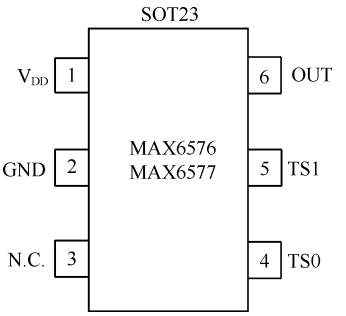
MAX6576/MAX6577 是由美国 MAXIM 公司研制的低成本、低工作电流的周期（或频率）输出式集成温度传感器。输出信号均为占空比等于 50%的方波。MAX6576/MAX6577 二者的区别在于 MAX6576 输出信号的周期与热力学温度成正比，而 MAX6577 输出信号的频率与热力学温度成正比

MAX6576/MAX6577 都适合与微控制器配合使用，构成智能化温度检测、报警及控制系统等

特点

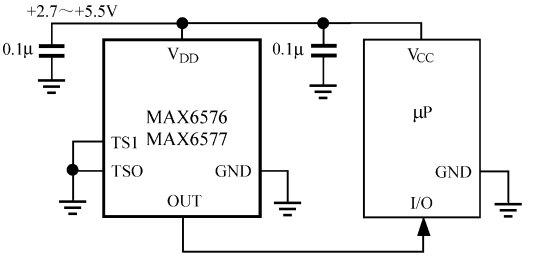
- 单总线输出方式
- 两种输出类型可选：
  MAX6576 将温度转换为周期信号（μs）
  MAX6577 将温度转换为频率信号（Hz）
- 无需外接元器件就可以实现温度转换
- 电源电压范围：+2.7～+5.5V
- 标准温度测量范围：－40～+125℃

引出端排列



典型运用

MAX6576/MAX6577 与微控制器的接口电路



九、比率输出集成温度传感器 AD22100（SEN009）

比率输出集成温度传感器 AD22100

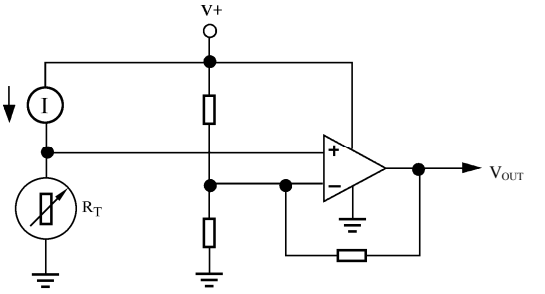
简要说明

AD22100 属于比率输出集成温度传感器，适合与具有模拟量——数字量转换器（ADC）的微控制器配合使用，构成智能化数字温度计

特点

- 温度测量范围：－50～+150℃
- 温度系数：22.5mV/℃
- 单电源工作
- 反向电压保护
- 高电平，低阻抗输出

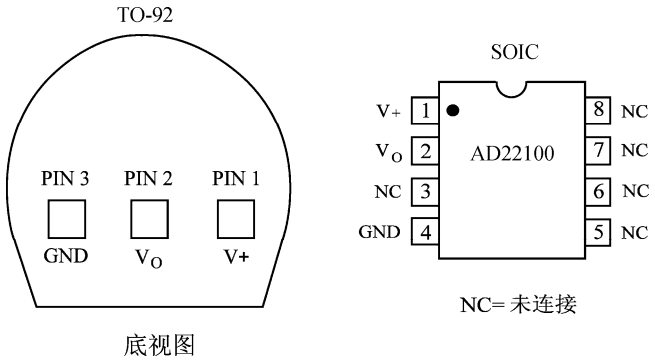
简化的功能块框图



续表

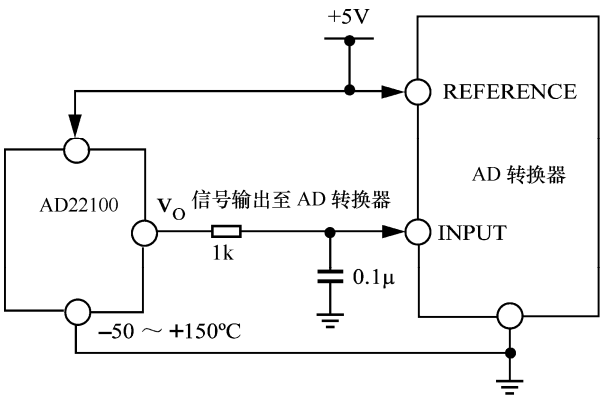
比率输出集成温度传感器 AD22100

引出端排列



典型运用

AD22100 与 AD 转换器的接口电路



十、比率输出集成温度传感器 AD22103（SEN010）

比率输出集成温度传感器 AD22103

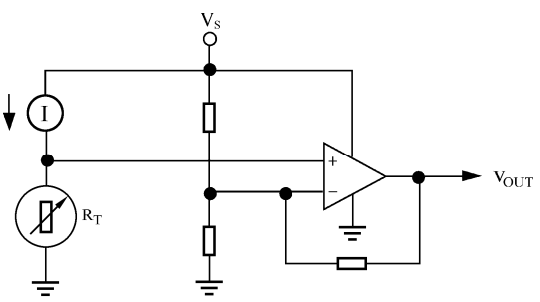
简要说明

AD22103 属于比率输出集成温度传感器，适合与具有模拟量——数字量转换器（ADC）的微控制器配合使用，构成智能化数字温度计

特点

- 温度测量范围：0～+100℃
- 温度系数：28mV/℃
- 单电源工作
- 反向电压保护
- 高电平，低阻抗输出

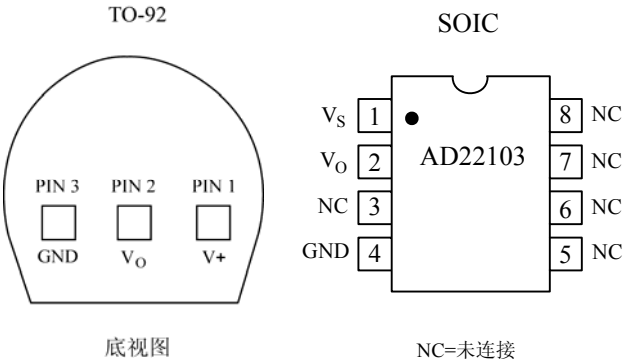
简化的功能块框图



续表

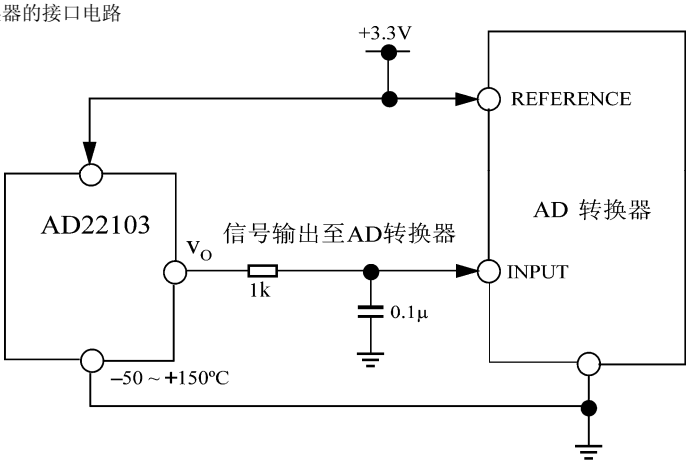
比率输出集成温度传感器 AD22103

引出端排列



典型运用

AD22103 与 AD 转换器的接口电路



十一、低功耗可编程集成温度控制器 LM56（SEN011）

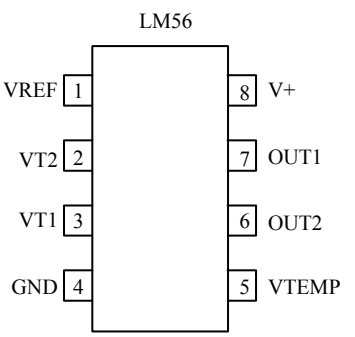
低功耗可编程集成温度控制器 LM56

简要说明

LM56 是美国国家半导体公司生产的低功耗、可编程集成温度控制器，内含温度传感器和基准电压源。它有两个数字信号输出端，专供控制温度用，利用外部电阻网络可设置控制的上下限温度；另一个模拟输出端，能数输出与摄氏温度成线性关系的电压信号

LM56 有两种规格：LM56B 和 LM56C，其中 LM56B 的控温精度较高。LM56 可适用于微机或电池供电系统的温度管理、工业过程控制、降温风扇控制、电器过热保护和仪器仪表等领域

引出端排列



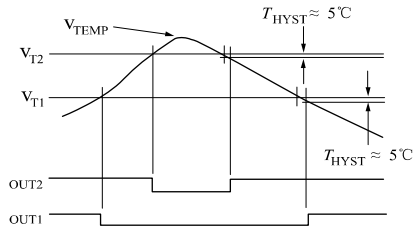
续表

低功耗可编程集成温度控制器 LM56

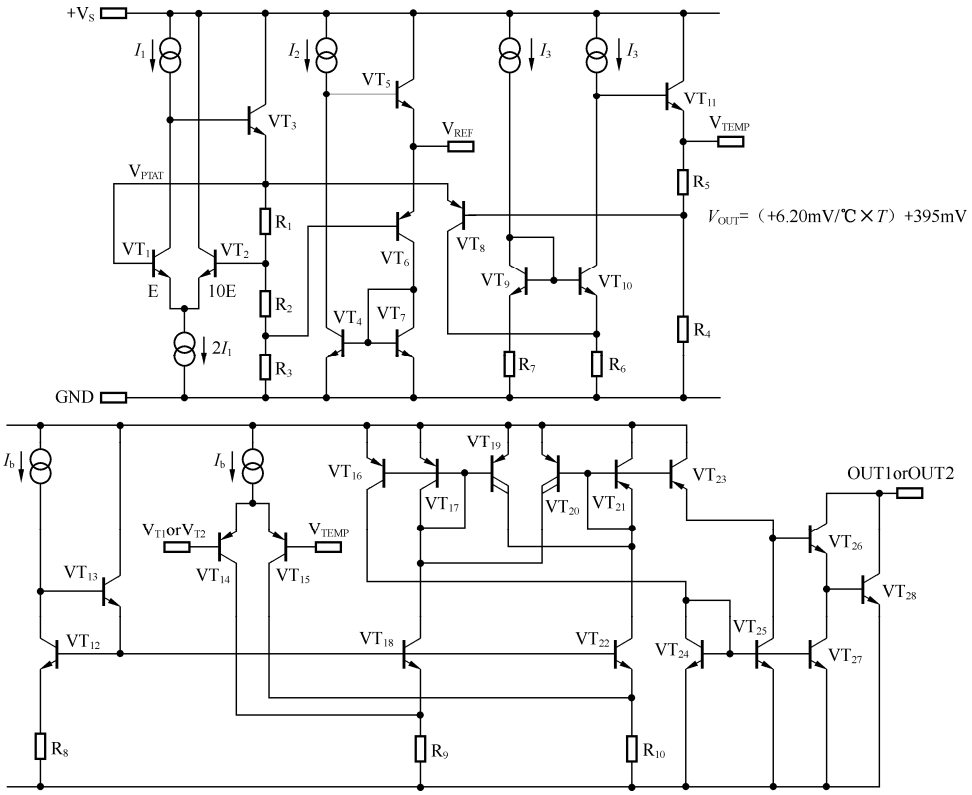
特点

- 可编程
- 两个数字输出，输出电平能够与 TTL 电路兼容
- 内部电压参考
- 电源电压范围：+2.7～+10V
- 内部集成温度传感器测量范围：－40～+125℃
- 电压温度系数：6.20mV/℃

工作波形图

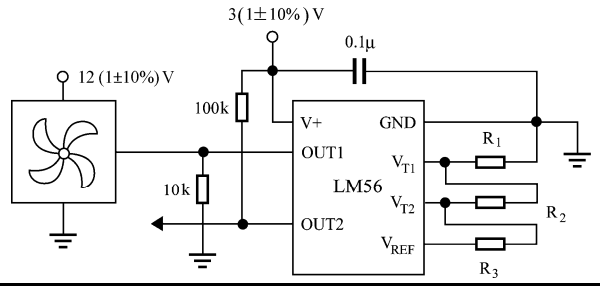


逻辑图



典型运用

风扇控制电路



V_{T1} = 1.250V × $(R_1)/(R_1+R_2+R_3)$
V_{T2} = 1.250V × $(R_1+R_2)/(R_1+R_2+R_3)$

其中

$(R_1+R_2+R_3)$=27k
V_{T1}/V_{T2}=[6.20mV/℃×T]+395mV
$R_1=V_{T1}/(1.25V)\times 27k$
$R_2=(V_{T2}/(1.25V)\times 27k)-R_1$
$R_3=27k-R_1-R_2$

十二、低功耗、可编程的集成温度控制器 TMP01（SEN012）

低功耗、可编程的集成温度控制器 TMP01

简要说明

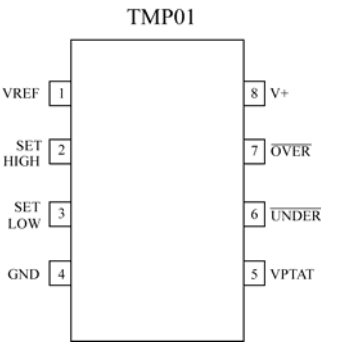
TMP01 是美国模拟器件公司生产的低功耗、可编程的温度控制器，其主要技术指标优于 LM56 型可编程温度控制器

TMP01 可广泛用于温度控制、过热保护、过温/欠温报警、电热恒温器、远程温度传感器等领域

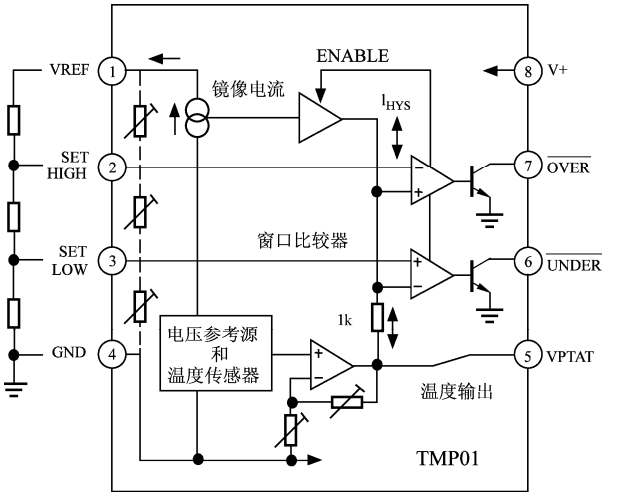
特点

- 具有可编程滞后温度特性
- TMP01 的过温输出端和欠温输出端，可以通过控制外部开关器件，进而控制大电流的负载
- 测温精度：±1%
- 电源电压范围：+4.5～+13.2V
- 测温范围：－55～+125℃（－67～+257℉）
- 电压温度系数：5mV/K

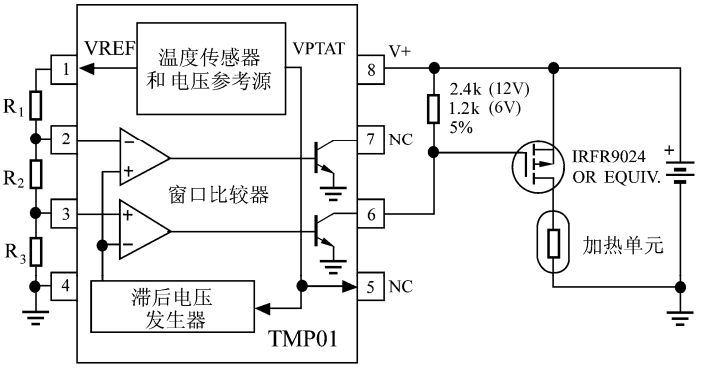
引出端排列



功能块框图



典型运用



NC=未连接

十三、低功耗、可编程的温度控制器 AD22105（SEN013）

低功耗、可编程的温度控制器 AD22105

简要说明

AD22105 是美国模拟器件公司生产的低压、低功耗、可编程模拟集成温度控制器，该传感器可用作温度控制器

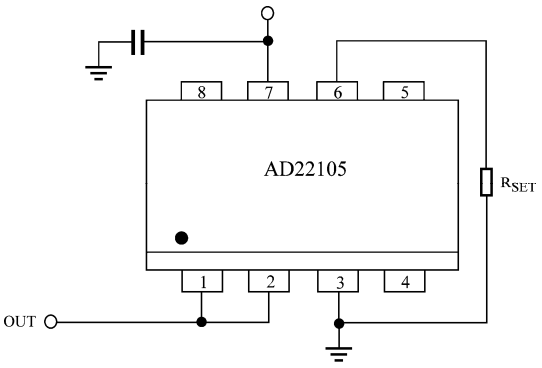
AD22105 适用于微型计算机中的 μP 温度控制、风扇控制、手持式或便携式电子设备及工业过程控制等领域

特点

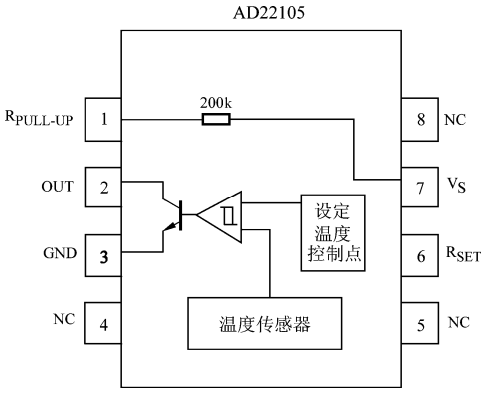
- 温度控制点可编程
- 控温精度：±2.0℃
- 滞后温度：4.0℃
- 电源电压范围：+2.7～+7.0V
- 温度测量范围：－40～+150℃

典型运用

AD22105 接口电路



引出端排列



十四、低功耗可编程温度控制器 MAX6509/MAX6510（SEN014）

低功耗可编程温度控制器 MAX6509/MAX6510

简要说明

MAX6509/MAX6510 是由美国 MAXIM 公司新推出的两种低功耗可编程温度控制器，它们仅用 1 只电阻即可设定控制点的温度。二者的主要区别在于 MAX6509 属于漏极开路输出，而 MAX6510 则属于 3 态输出。通过控制端可以选择高电平、低电平或高阻输出，使用更加灵活

该系列产品分为 MAX6509C、MAX6509H、MAX6510C 和 MAX6510H 4 种规格

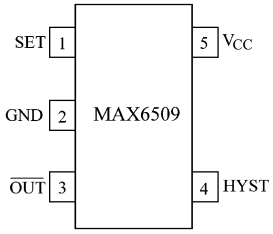
MAX6509/MAX6510 适合与各种微控制器配合使用，可对高速计算机中的 μP 温度进行监控和越限报警，也可控制电加热器、制冷器的温度等

特点

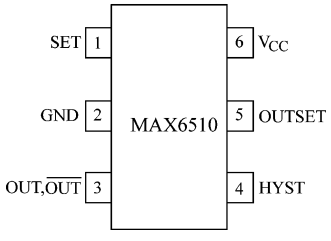
- 阈值精度：±0.5℃
- 温控阈值可通过 1 只 1%的外接电阻设置
- 加热和制冷两种类型的产品可选
- 电源电压范围：+2.7～+5.5V
- 温度测量范围：－40～+125℃

引出端排列

SOT23-5



SOT23-6

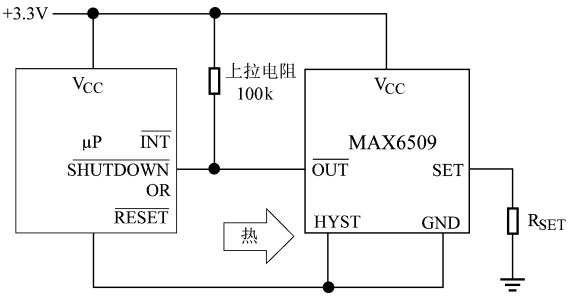


续表

低功耗可编程温度控制器 MAX6509/MAX6510

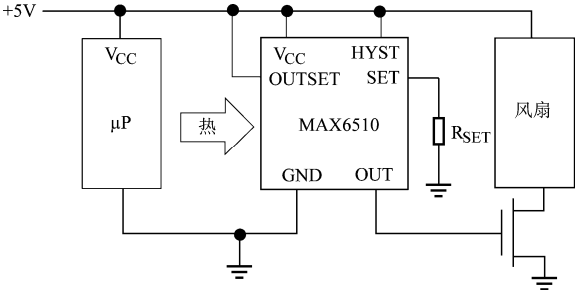
典型运用 1

由 MAX6509 构成的 μP 温度监控电路



典型运用 2

由 MAX6510 构成的风扇控制电路



十五、风扇控制器 TC652/TC653（SEN015）

风扇控制器 TC652/TC653

简要说明

TC652/TC653 是风扇控制器专用的集成电路。在芯片内部集成了温度传感器、A/D 转换器、寄存器、振荡器、温度设定及微调电路、占空比逻辑控制电路、风扇监测、超温报警电路和风扇故障报警电路等

它们通过检测微机系统中微处理器的温度来控制无刷直流风扇的转速，改善了微处理器的散热条件，并确保了其能够长期安全可靠地工作。TC652/TC653 的区别在于后者增加了自动关闭模式，在低于下限温度时能自动关闭风扇，以节省电能

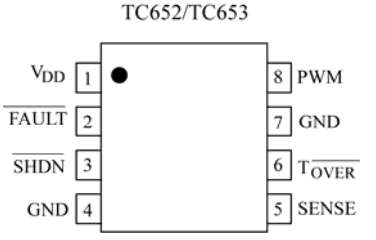
TC652/TC653 可广泛用于 PC 机和笔记本电脑中的热保护电路，还可用于机顶盒、数字通信设备、微机外部设备、现代仪器仪表及测控系统中

特点

- 集成温度传感器
- 多级调速模式
- 超温报警
- 脉冲宽度控制方式不仅能延长风扇的寿命、节省电能，还可降低风扇产生的音频噪声
- 电源电压范围：+2.8～+5.5V
- 温度测量范围：－40～+125℃
- 贮存温度：－65～+150℃

引出端排列

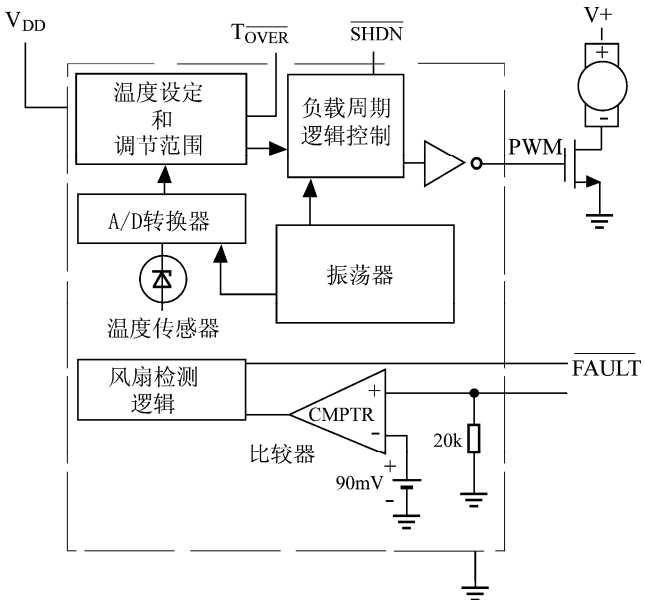
TC652/TC653



续表

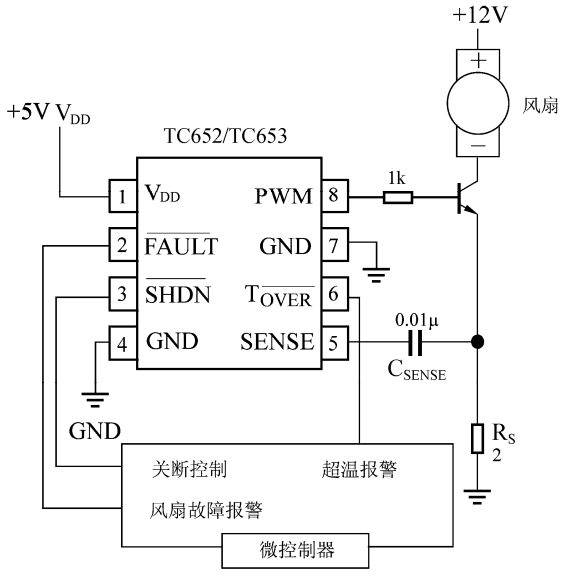
风扇控制器 TC652/TC653

功能块框图



典型运用

由 TC652/TC653 构成的风扇控制电路



十六、低成本的、远程温度控制器 MAX6511/MAX6512/MAX6513（SEN016）

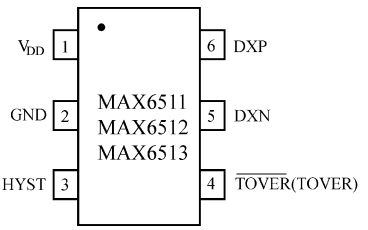
低成本的、远程温度控制器 MAX6511/MAX6512/MAX6513

简要说明

MAX6511 系列是由美国 MAXIM 公司生产的集成化、低成本的远程温度控制器。该系列产品包括 MAX6511、MAX6512 和 MAX6513 3 种型号。它们接上外部 P-N 结温度传感器后，可对+45～+125℃范围内的温度进行控制，并具有温度滞后特性。三者的区别只是输出方式不同，分别为：有源低电平输出、漏极开路输出和有源高电平输出

MAX6511 系列的产品可用于测控印制板上 CPU 等芯片的温度，其输出可将 μP 复位或产生中断请求信号，还可通过散热风扇对计算机等设备进行温度控制与报警等

引出端排列

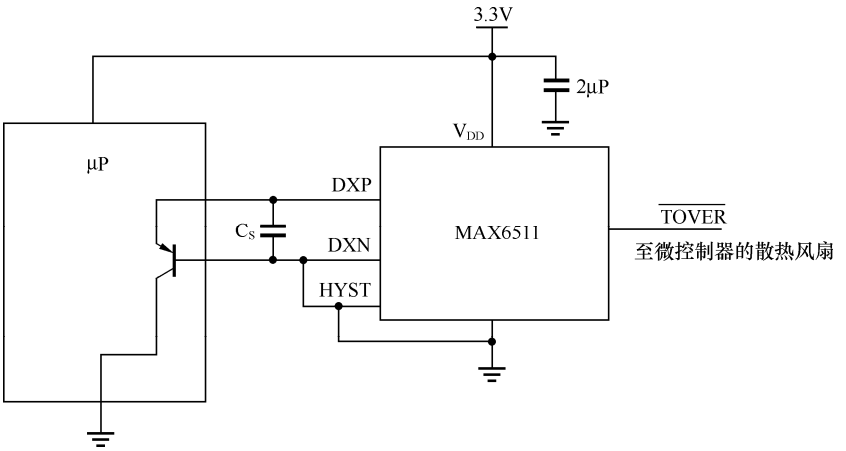


特点

- 芯片内部不带温度传感器，需外接 P-N 结温度传感器
- 内含温度变换器、带隙电压基准、比较器和锁存器等
- 低电源，微功耗
- 电源电压范围：+3～+5.5V

典型运用

MAX6511 系列的典型运用电路



十七、单线智能温度传感器 DS18B20（SEN017）

单线智能温度传感器 DS18B20

简要说明

DS18B20 是继 DS1820 之后推出的改进型智能温度传感器，可广泛用于工业、民用和军事等领域的温度测量和控制仪器、测控系统和大型设备中

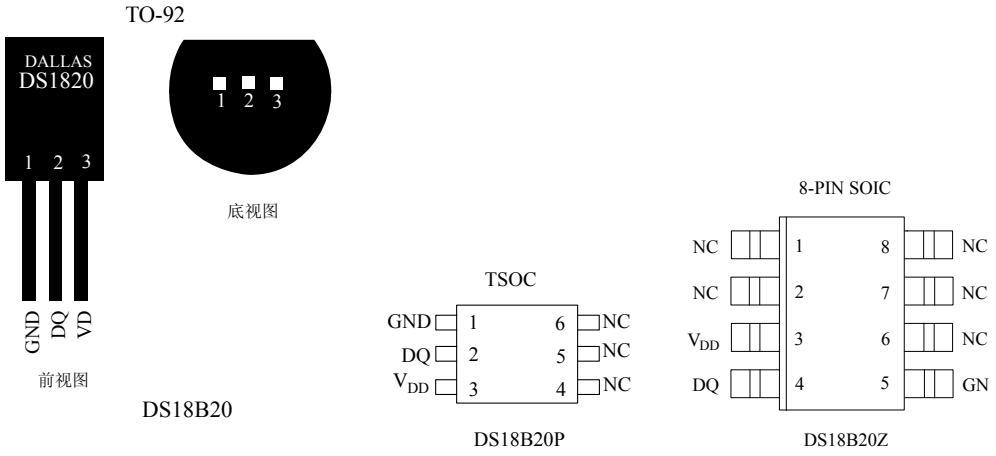
特点

- 单线（1-Wire）总线输出方式
- 温度分辨力可编程：9～12 位
- 具有电源反接保护电路
- 内部含寄生电源，当采用外部电源供电时，电源电压范围：+3.0～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃
- 允许单线总线上挂接多片 DS18B20

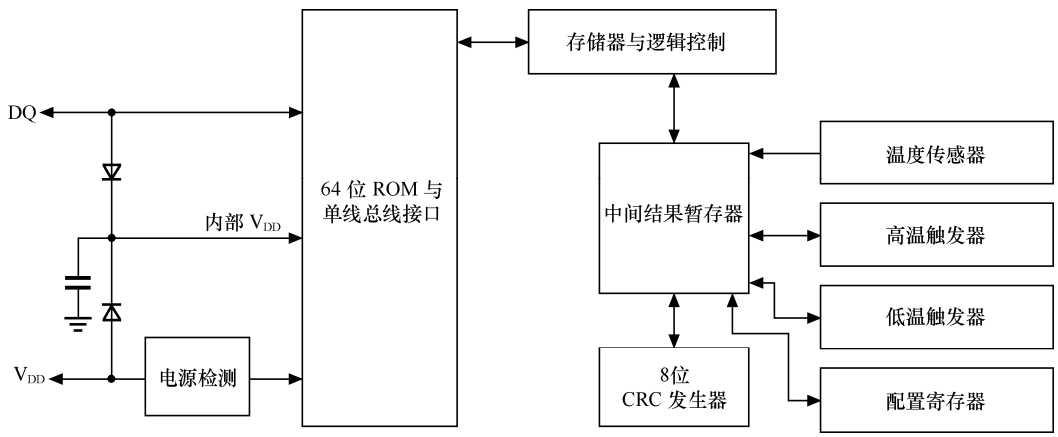
续表

单线智能温度传感器 DS18B20

引出端排列



逻辑图



十八、单线可编程智能温度传感器 DS1821（SEN018）

单线可编程智能温度传感器 DS1821

简要说明

DS1821 是一种单线可编程智能温度传感器，它具有两种工作模式：单线模式和自动控温模式。单线模式适合于构成数字温度计或测温系统。如果选用自动控温模式，就必须对芯片进行编程，可适用于温度控制器及自动温控系统

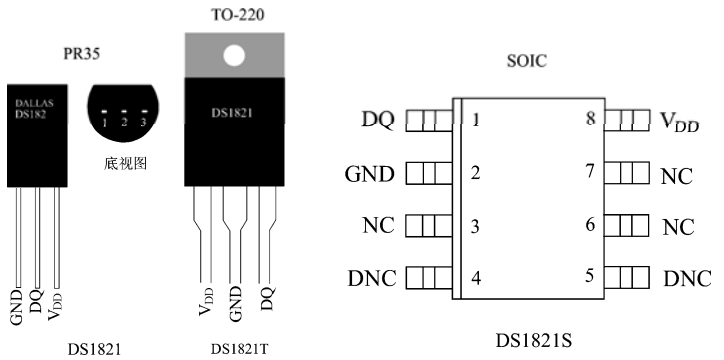
可广泛用于数字温度计和大型温控系统中

特点

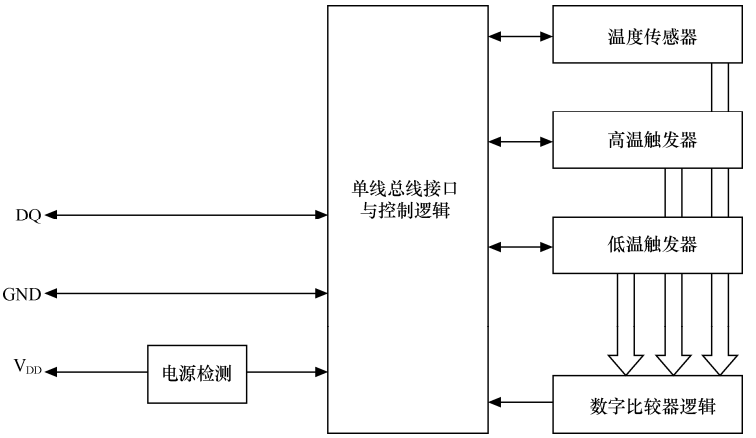
- 单线（1-Wire）总线输出方式
- 具有单线和自动控温两种工作模式，两种模式可以互相切换
- 电源电压范围：+3.6～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃
- 无需外接任何元件

续表

单线可编程智能温度传感器 DS1821
引出端排列

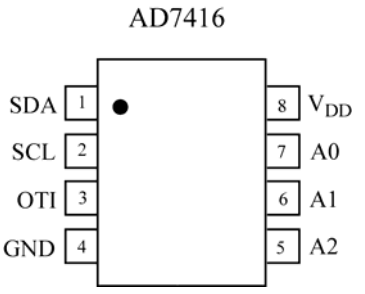


逻辑图



十九、基于 I²C 总线接口的智能温度传感器 AD7416（SEN019）

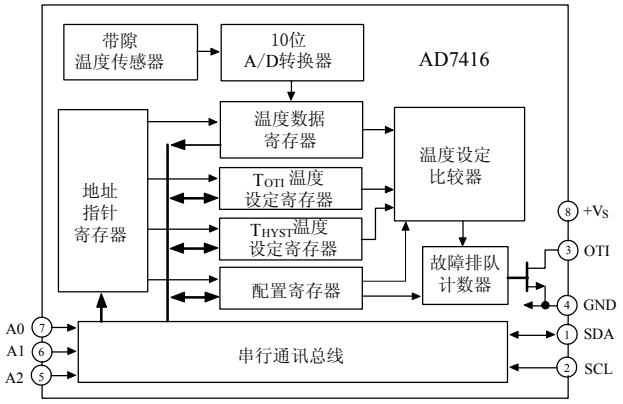
基于 I²C 总线接口的智能温度传感器 AD7416	
简要说明 AD7416 是美国模拟器件公司（ADI）生产的基于 I²C 串行总线接口的低功耗智能温度传感器，可广泛用于个人计算机、现代办公设备和家用电器中，调节测量芯片等器件的表面温度或环境温度，并可完成相应的控制功能	引出端排列
特点 • I²C 串行总线接口输出方式 • 10 位 A/D 转换器 • 超温报警 • 快速转换方式（400μs）和低速转换方式可选 • 电源电压范围：+2.7～+5.5V • 温度测量范围：－55～+125℃	



续表

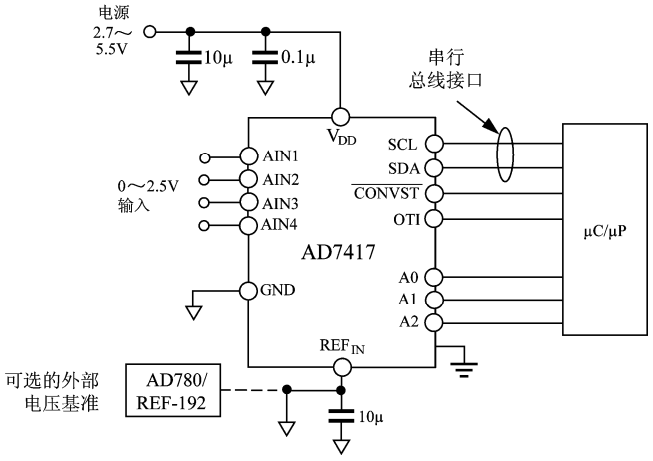
基于 I^2C 总线接口的智能温度传感器 AD7416

逻辑框图



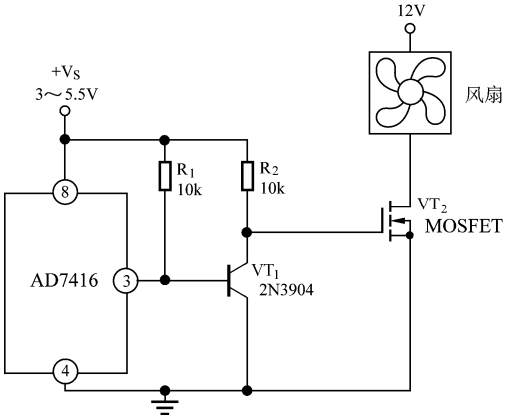
典型运用 1

AD7416 与微控制器的典型接口电路



典型运用 2

风扇控制电路



二十、两线串行智能温度传感器 LM75（SEN020）

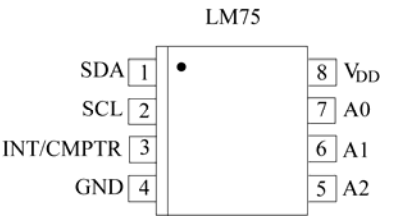
两线串行智能温度传感器 LM75

简要说明

LM75 是美国国家半导体公司生产的低功耗智能温度传感器。微处理器可通过两线串行总线与 LM75 进行串行通讯，并可设定温度的上、下限

LM75 可广泛用于 PC 机的 CPU 过热保护装置及电子设备中，也可单独构成恒温控制器

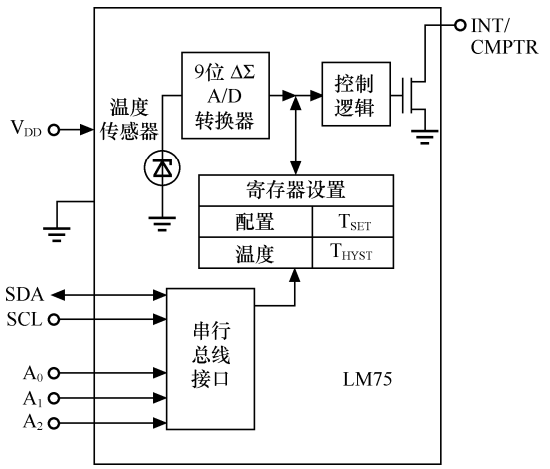
引出端排列



特点

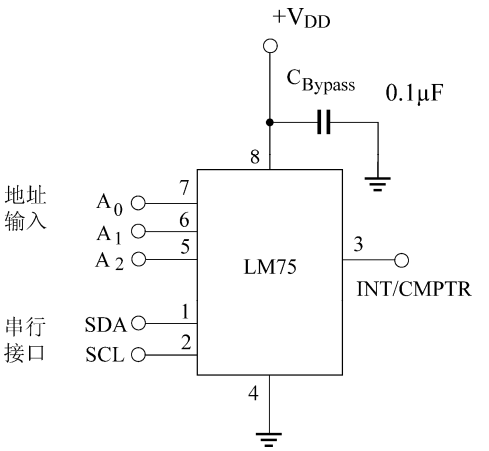
- 两线串行总线接口输出方式
- 采用 9 位Σ-Δ式 A/D 转换器
- LM75 的分辨力：0.5℃（典型值）
- 电源电压范围：+2.7～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃

功能块框图



典型运用

LM75 接口电路



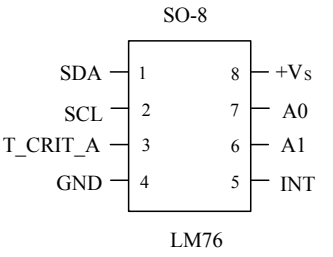
二十一、基于 I²C 总线接口的智能温度传感器 LM76（SEN021）

基于 I²C 总线接口的智能温度传感器 LM76

简要说明

LM76 是 NSC 公司生产的另一种基于 I²C 总线接口的智能温度传感器。与 LM75 相比，它增加了温度的窗口比较器和中断端

引出端排列



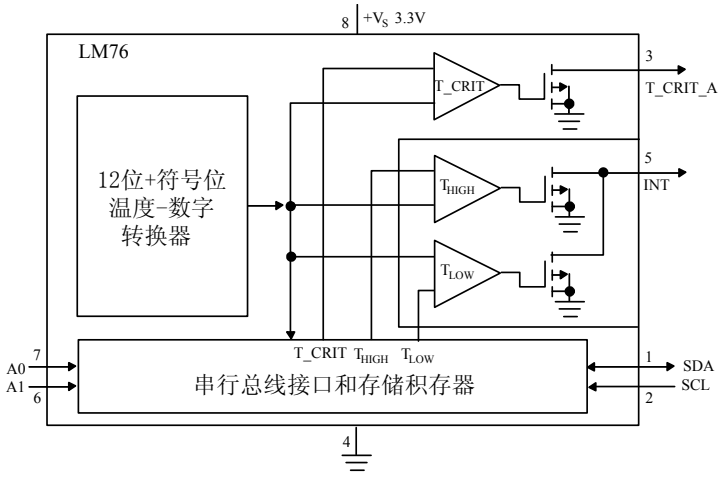
特点

- I²C 串行总线接口输出方式
- 12 位 A/D 转换器
- LM76 的分辨力：0.0625℃
- 窗口比较器简化了 ACPI 的设计
- 温度测量范围：－25～+125℃

续表

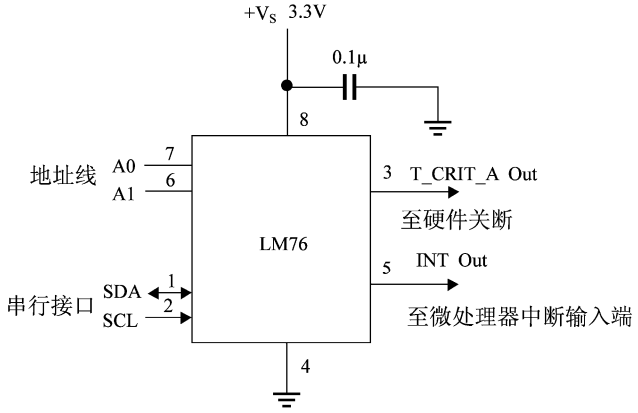
基于 I²C 总线接口的智能温度传感器 LM76

简化的功能块框图



典型运用

LM76 典型接口电路



二十二、基于 I²C 总线接口的智能温度传感器 MAX6625/MAX6626(EN022)

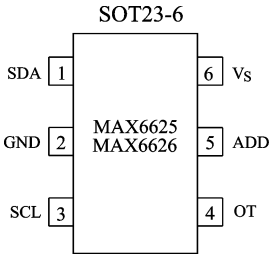
基于 I²C 总线接口的智能温度传感器 MAX6625/MAX6626

简要说明

MAX6625/MAX6626 是由美国 MAXIM 公司生产的两种智能温度传感器，它们是将温度传感器，9 位或 12 位的 A/D 转换器，可编程温度超限报警器和 I²C 总线串行接口集成在同一个芯片中。其中，MAX6625 内含 9 位 A/D 转换器，可替代 LM75；MAX6626 采用 12 位 A/D 转换器，能获得更高的温度分辨力

MAX6625/MAX6626 均适用于温度控制系统，温度报警装置及散热风扇控制器等

引出端排列



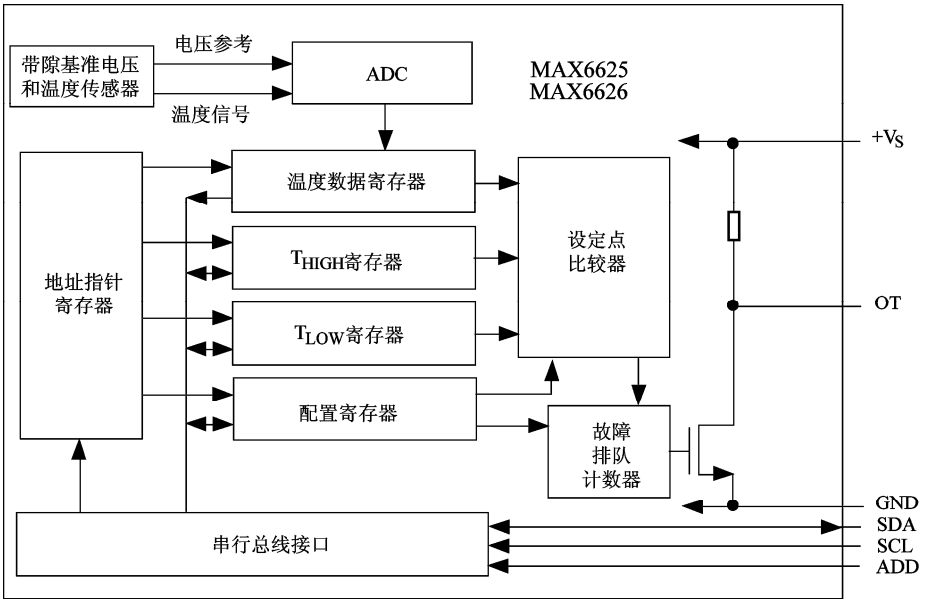
续表

基于 I^2C 总线接口的智能温度传感器 MAX6625/MAX6626

特点

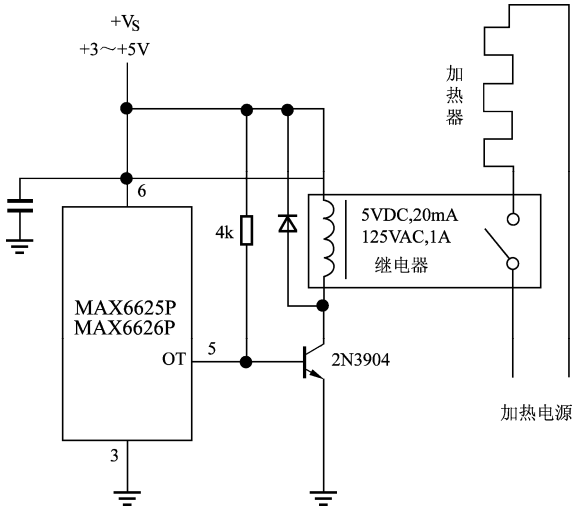
- I^2C 串行总线接口输出方式
- 9 位（MAX6625）或 12 位（MAX6626）A/D 转换器
- 分辨力可达 0.5℃（MAX6625）或 0.0625℃（MAX6626）
- 具有待机模式
- 电源电压范围：+3.0～+5V
- 温度测量范围：−55～+125℃

功能块框图



典型运用

恒温控制电路



二十三、基于 SMBus 串行接口的双通道智能温度传感器 MAX6654(SEN023)

基于 SMBus 串行接口的双通道智能温度传感器 MAX6654

简要说明

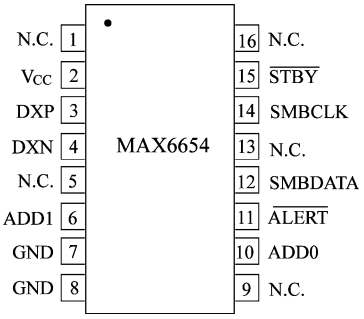
MAX6654 是基于 SMBus 串行接口的双通道智能温度传感器，能同时测量远程温度和本地温度（即芯片的环境温度）。它采用 SMBus 串行接口，有多种工作模式可供选择，具有可编程的欠温/超温报警输出功能

MAX6654 可对 PC 机、笔记本电脑和服务器中 CPU 的温度进行监控

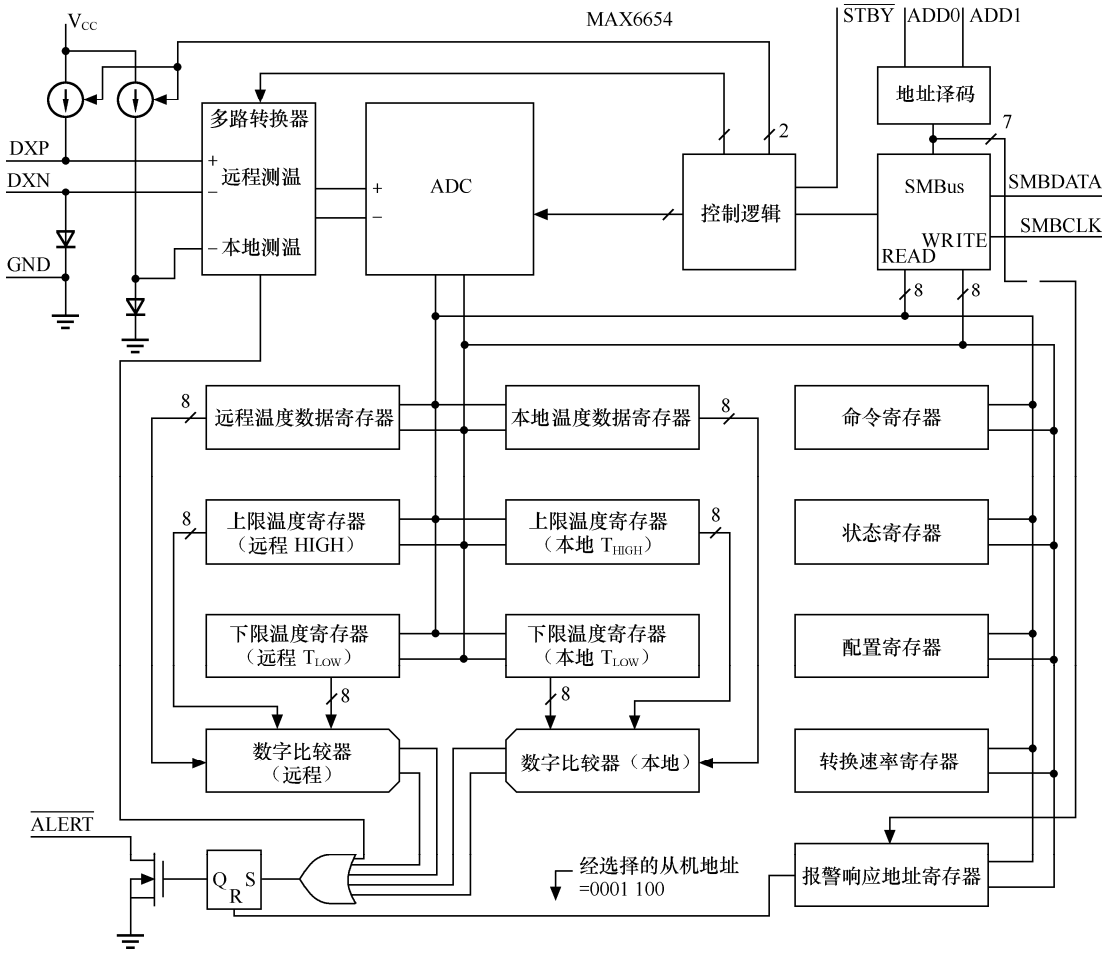
特点

- 带 SMBus 串行接口，并能与 I^2C 总线兼容
- 有多种工作模式可选择，主要包括单次转换模式、连续转换模式、待机模式和低温极限扩展模式
- 11 位 A/D 转换器
- 电源电压范围：+3～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃

引出端排列



功能块框图

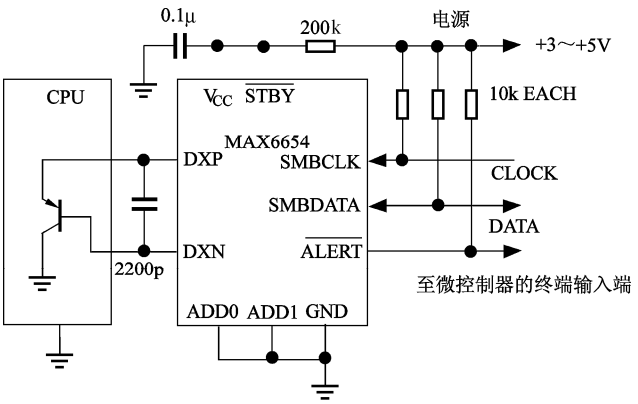


续表

基于 SMBus 串行接口的双通道智能温度传感器 MAX6654

典型运用

MAX6654 典型接口电路



二十四、基于 SPI 总线接口的智能温度传感器 LM74（SEN024）

基于 SPI 总线接口的智能温度传感器 LM74

简要说明

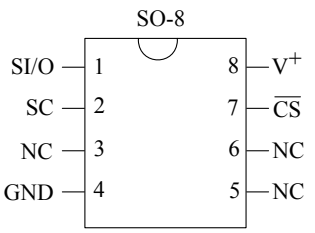
LM74 是美国国家半导体公司（NSC）生产的基于 SPI 总线接口的智能温度传感器

LM74 可构成 PC 机、打印机的温度检测系统

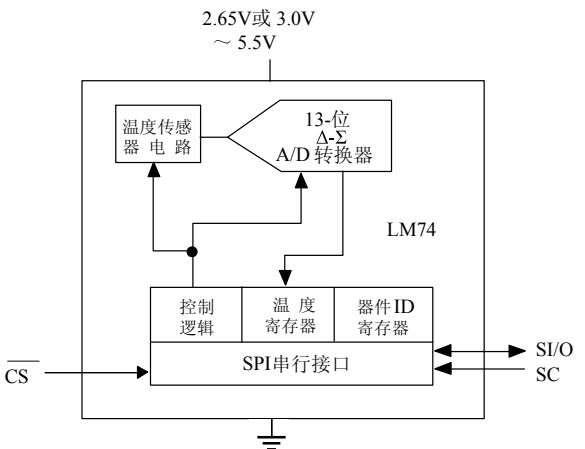
特点

- 带 SPI 总线接口
- 12 位∑-Δ式 A/D 转换器，分辨率可达 0.0625℃
- 有连续转换模式和待机模式
- 电源电压范围：+3.0/+2.65～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃

引出端排列



LM74

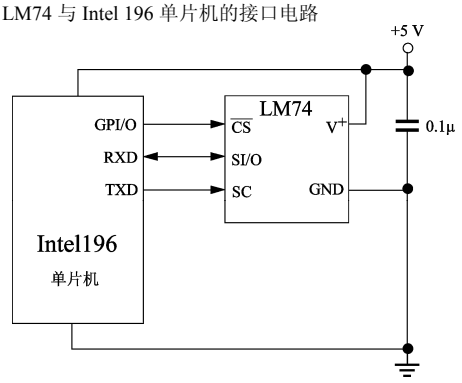


续表

基于 SPI 总线接口的智能温度传感器 LM74

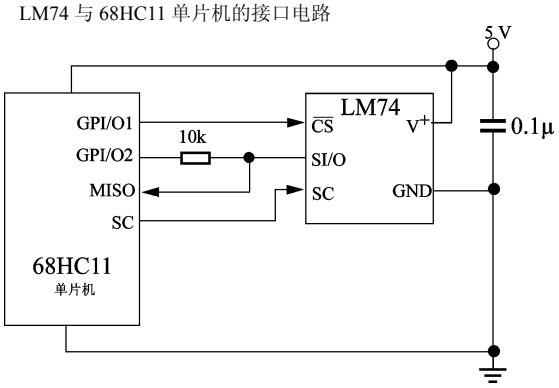
典型运用 1

LM74 与 Intel 196 单片机的接口电路



典型运用 2

LM74 与 68HC11 单片机的接口电路



二十五、高分辨率带存储器的 2 线智能温度传感器 DS1624（SEN025）

高分辨率带存储器的 2 线智能温度传感器 DS1624

简要说明

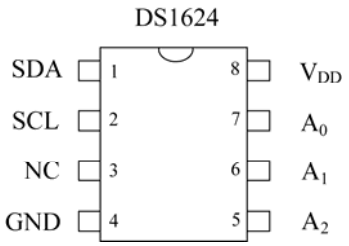
DS1624 是 DALLAS 公司生产的高分辨率带存储器的 2 线智能温度传感器，其分辨率可达 0.03125℃。该芯片内部还有 E^2PROM 存储器，它采用 2 线串行接口

DS1624 可广泛用于精密数字温度计、精密测温系统及温度补偿式晶体振荡器中

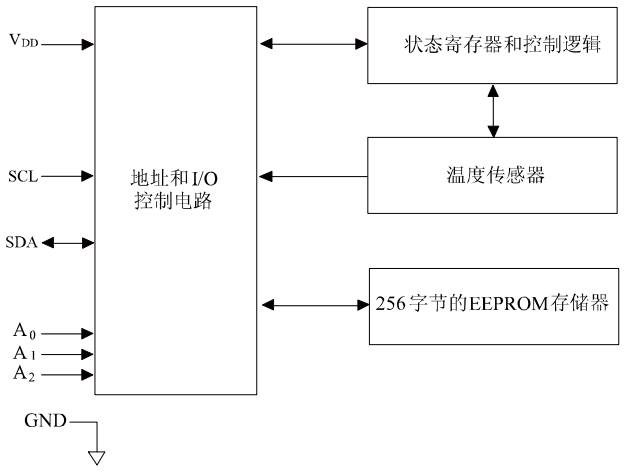
特点

- 高分辨率
- 采用二线总线输出方式
- 温度测量无需外接元器件
- 电源电压范围：+2.7～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃

引出端排列



功能块框图



二十六、带实时日历时钟的智能温度传感器 DS1629（SEN026）

带实时日历时钟的智能温度传感器 DS1629

简要说明

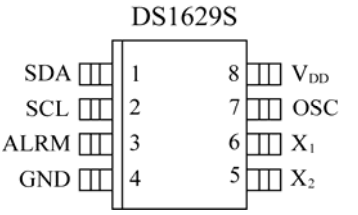
DS1629 是美国 DALLAS 公司推出的一种带实时日历时钟和二线串行接口的智能温度传感器

DS1629 可广泛用于温度传感系统、数据记录器、个人计算机、PDA 系统和移动电话等设备中

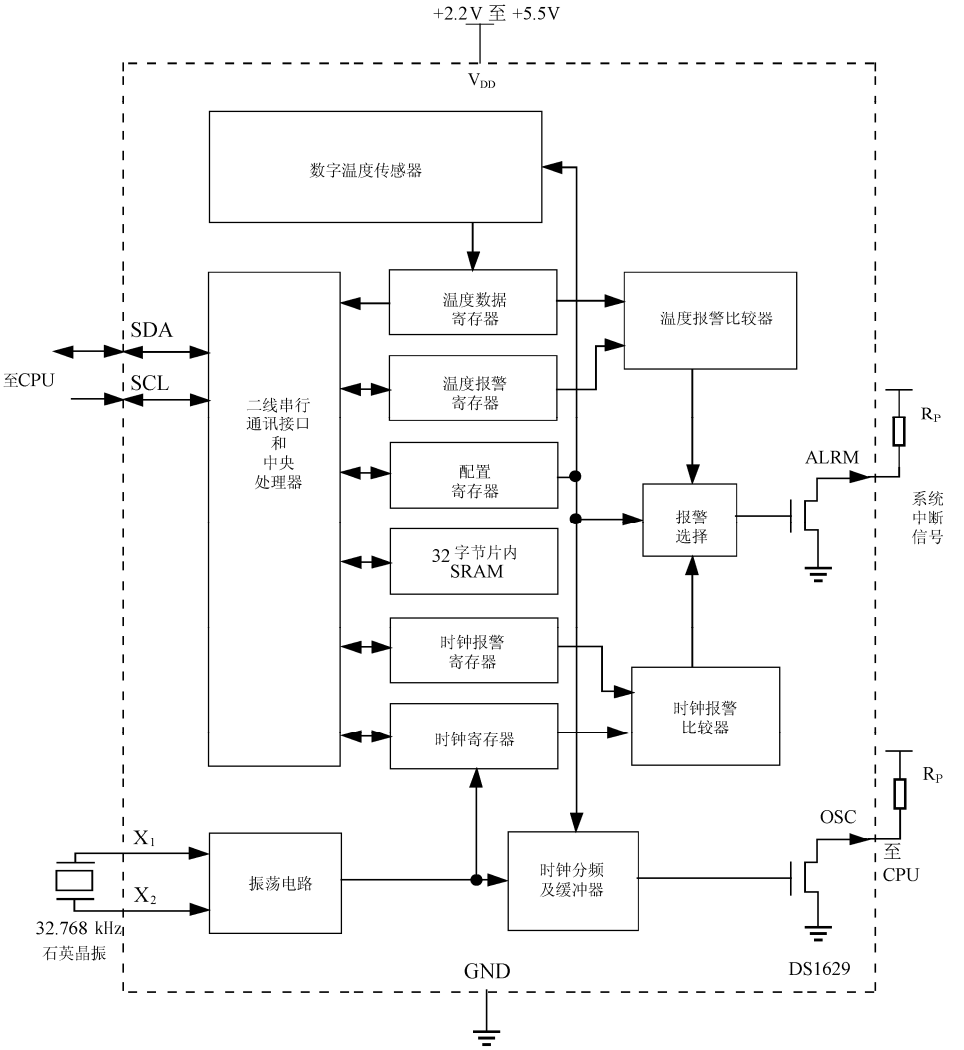
特点

- 带二线串行接口
- 带实时时钟，可计时到分、秒、时、日、星期、月、年
- 片内带 32 字节的静态存储器 SRAM
- 温度测量精度：±2.0℃（典型值）
- 电源电压范围：+2.2～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃

引出端排列



功能块框图



二十七、串行比率输出式智能温度传感器 TMP03/04（SEN027）

串行比率输出式智能温度传感器 TMP03/04

简要说明

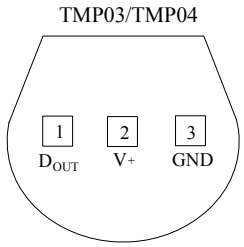
TMP03/TM04 是美国模拟器件公司生产的串行比率输出式智能温度器。适用于与单片机（μC）或数字信号处理器（DSP）构成测温系统

TMP03/TM04 二者的主要区别在于前者为集电极开路输出，而后者为互补型 MOS 场效应管输出，其输出电平与 CMOS/TTL 电路兼容。二者既可检测温度，又可通过单片机实现温度控制功能，可适用于远程温度检测、微机或电子设备的温度监视器及工业过程控制等领域

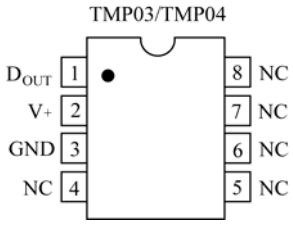
特点

- 调制串行数据输出
- 两种输出类型可选：
  TMP03 集电极开路输出
  TMP04 互补型 MOS 场效应管输出
- 电源电压范围：+4.5～+7V
- 温度测量范围：－25～+100℃
- 测温精度：±1.5℃（典型值）

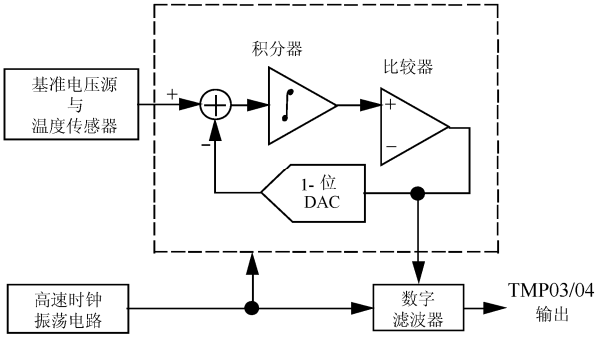
引出端排列



底视图

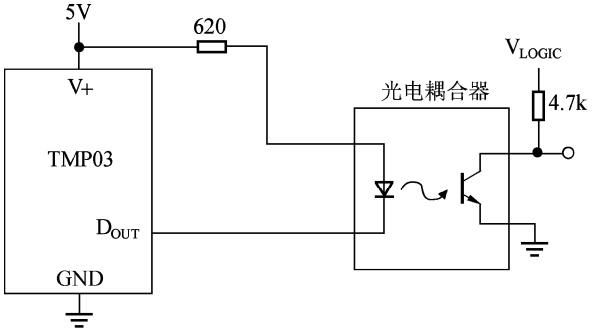


逻辑图



典型运用 1

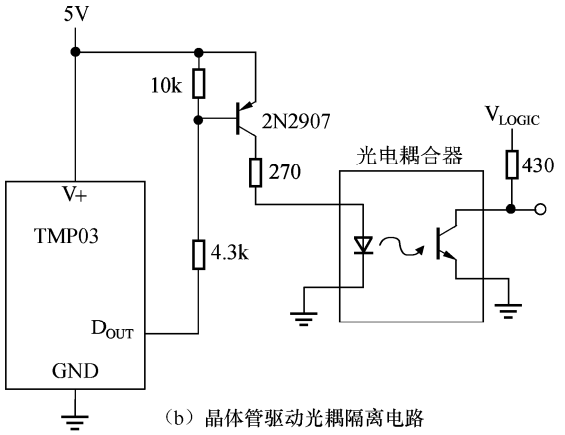
3 种典型的温度测量和光电隔离电路



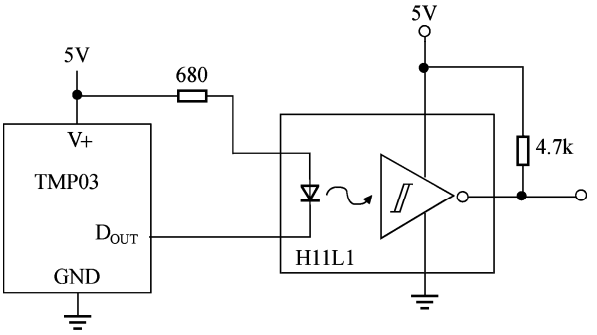
（a）普通光耦隔离电器

续表

串行比率输出式智能温度传感器 TMP03/04



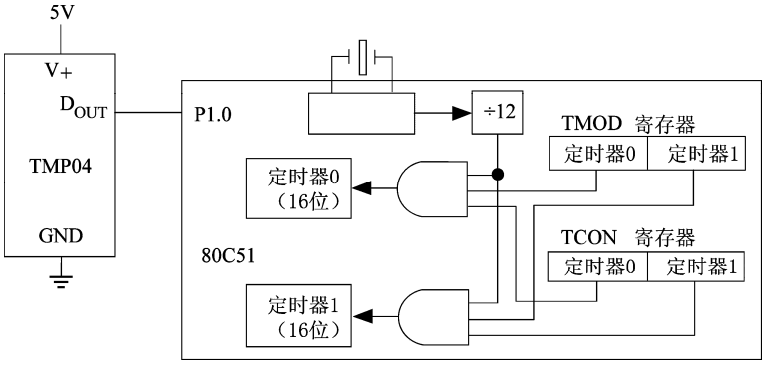
（b）晶体管驱动光耦隔离电路



（c）具有整形作用的光耦隔离电路

典型运用 2

TMP04 与单片机 80C51 的接口电路



二十八、多通道智能温度传感器 MAX1668/MAX1805/MAX1989(SEN028)

多通道智能温度传感器 MAX1668/MAX1805/MAX1989

简要说明

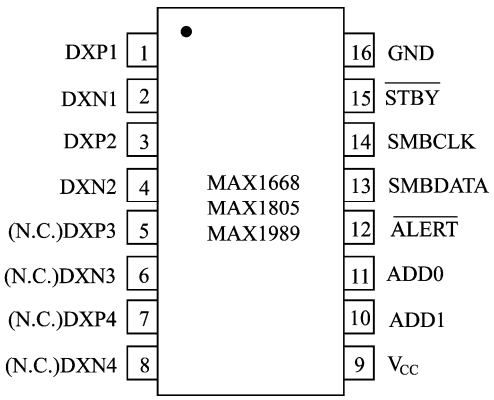
MAX1668/MAX1805/MAX1989 是 MAXIM 公司生产的基于 SMBus 串行接口的多通道智能温度传感器。其中，MAX1668/MAX1989 属于 5 通道（4 路远程、1 路本地）智能温度传感器，MAX1805 则属于 3 通道（2 路远程、1 路本地）智能温度传感器，但它们的工作原理相同

MAX1668/MAX1805/MAX1989 均可用于电信局远程、局域网服务器、工业控制、PC 机和笔记本电脑的温度测试系统

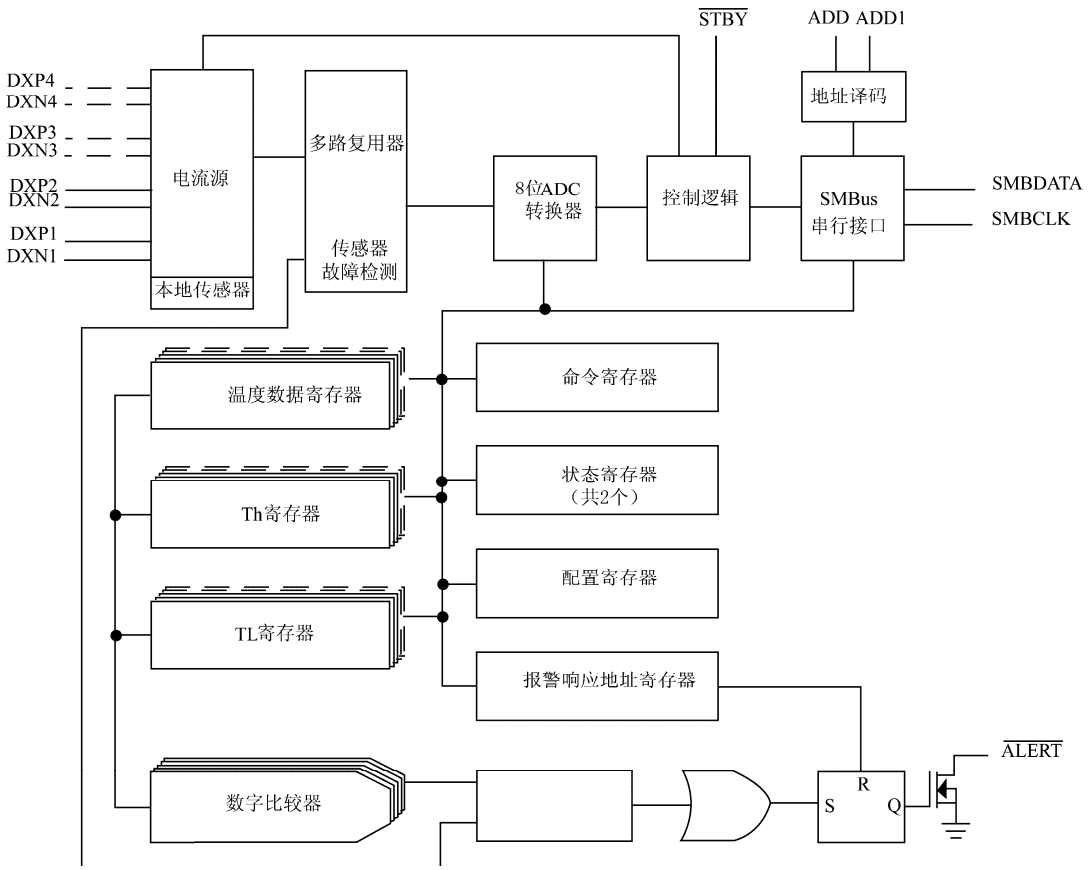
特点

- 基于 SMBus 串行接口
- 多通道
- 4 路远程、1 路本地（MAX1668/MAX1989）
- 2 路远程、1 路本地（MAX1805）
- 具有总线报警输出端，可以进行温度越限报警
- 电源电压范围：+3.0～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃

引出端排列



功能块框图

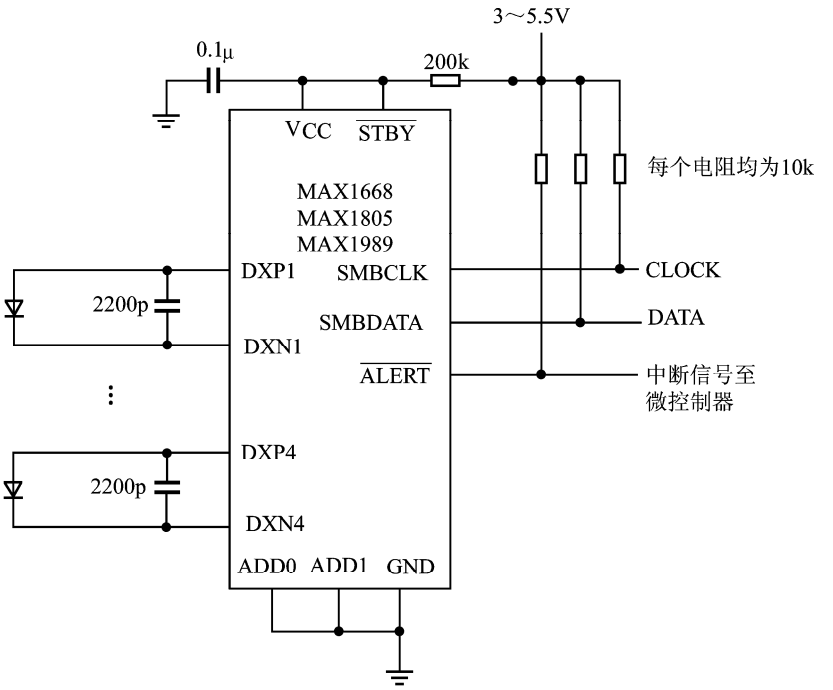


续表

多通道智能温度传感器 MAX1668/MAX1805/MAX1989

典型运用

MAX1668/MAX1805/MAX1989 的典型接口电路



二十九、4 通道智能温度传感器 MAX6691（SEN029）

4 通道智能温度传感器 MAX6691

简要说明

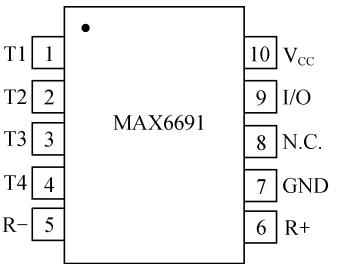
MAX6691 是由美国 MAXIM 公司生产的 4 通道智能温度传感器。该芯片可与热敏电阻配合使用，并具有单线的 I/O 接口

由于热敏电阻的测温范围比 PN 结温度传感器和集成温度传感器的测温范围更宽（最高可达 250℃），价格又比铂电阻低廉，因此 MAX6691 被广泛用于工业测温领域

特点

- 采用漏极开路的单总线 I/O 接口
- 可测量 4 路温度信号，并对温度信号进行脉宽调制输出
- 电源电压范围：+3.0～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃

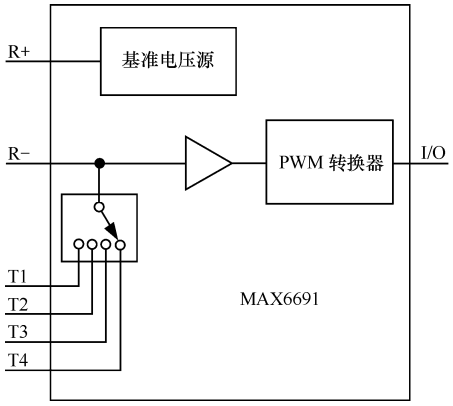
引出端排列



续表

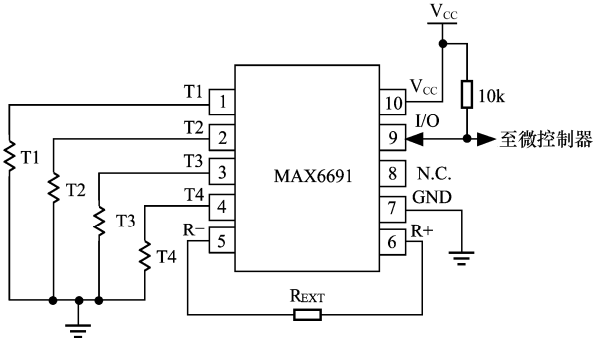
4 通道智能温度传感器 MAX6691

功能框图



典型运用

MAX6691 的典型接口电路



三十、5 通道 ADC 智能温度传感器 MAX1298/MAX1299（SEN030）

5 通道 ADC 智能温度传感器 MAX1298/MAX1299

简要说明

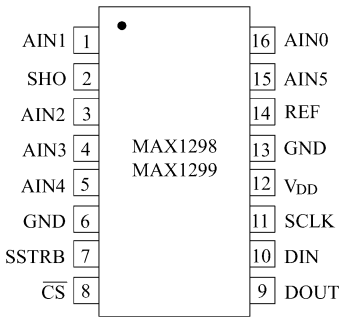
MAX1298/MAX1299 是由美国 MAXIM 公司研制的两种新型智能温度传感器。MAX1298 与 MAX1299 的内部电路完全相同，都包含 5 通道的 12 位 AD 转换器和串行接口。二者的区别在于电源电压和基准电压不同

MAX1298/MAX1299 分为 A、B、C 三档，其中 A 档的测温精度高，B 档次之，C 档最低。它们可用于工作站或通信设备的温度/电压监测器等

特点

- 本地和远程温度测量
- 与 SPI/QSP/MICROWIRE 三线总线兼容
- 12 位 A/D 输入
- 电源电压范围
  MAX1298：+4.75～+5.25V
  MAX1299：+2.7～+3.6V
- 温度测量范围：－40～+85℃

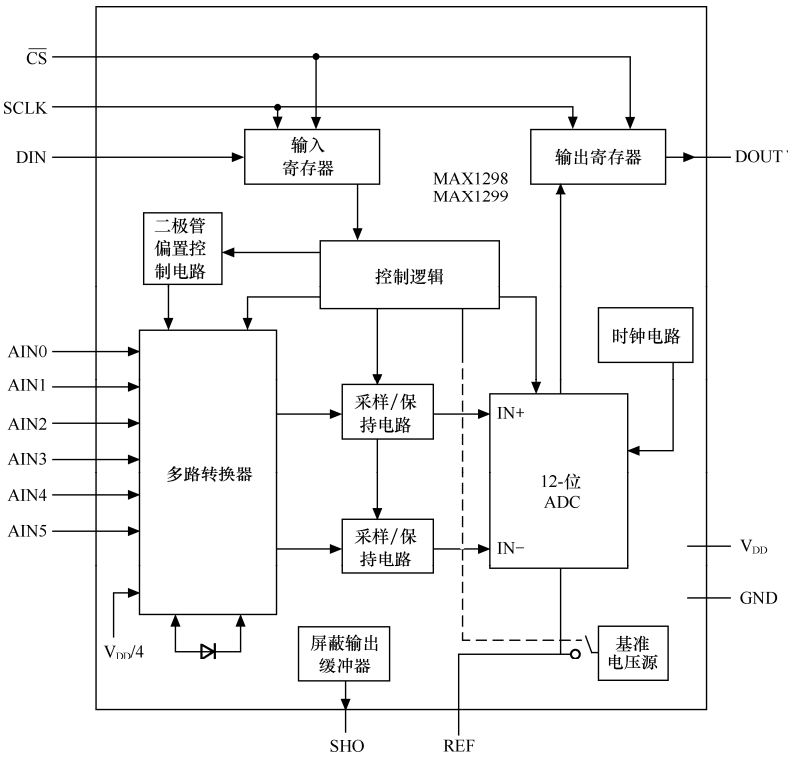
引出端排列



续表

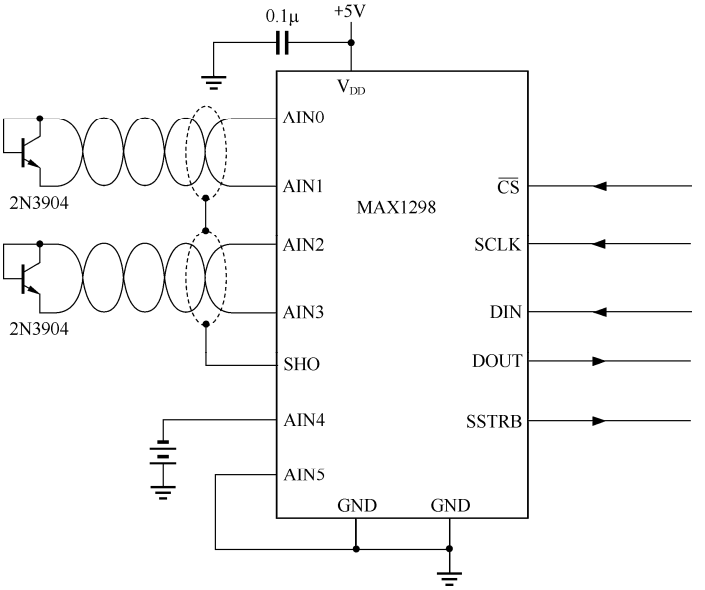
5 通道 ADC 智能温度传感器 MAX1298/MAX1299

功能框图



典型运用

MAX1298 典型接口电路



三十一、3 线串行接口的智能温度控制器 DS1620（SEN031）

3 线串行接口的智能温度控制器 DS1620

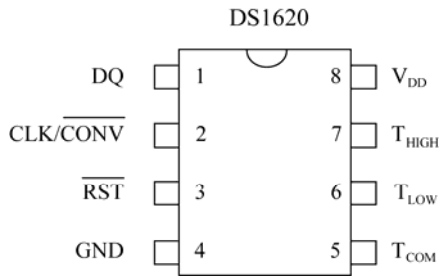
简要说明

DS1620 是美国 DALLAS 半导体公司生产的带 3 线串行接口的智能温度控制器，有 DS1620 和 DS1620S 两种规格，在它们内部都包含有温度传感器和温度控制器，且具有 3 线串行接口，适合与微处理器配合，可广泛用于温控系统中

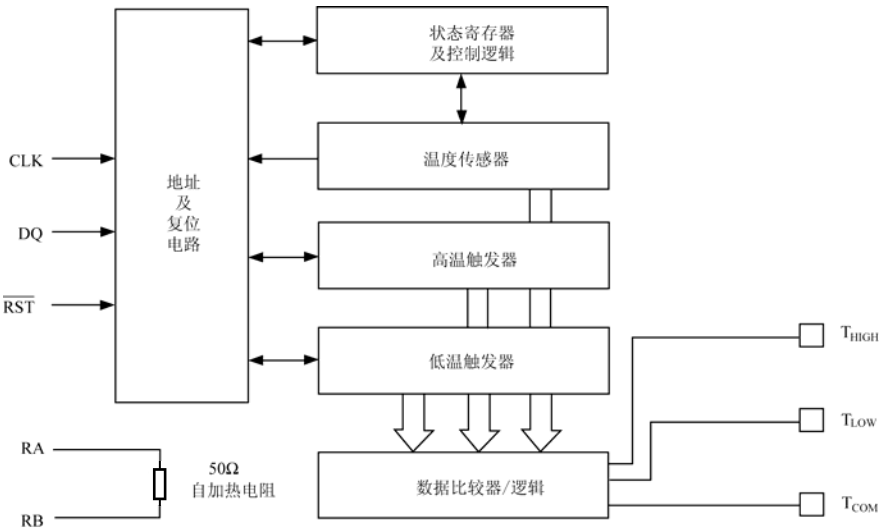
特点

- 带 3 线串行接口
- 内部包含温度传感器和温度控制器
- 无需外接元器件就可以实现温度转换
- 电源电压范围：+2.7～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃

引出端排列



功能块框图



三十二、2 线串行接口的智能温度控制器 DS1621（SEN032）

2 线串行接口的智能温度控制器 DS1621

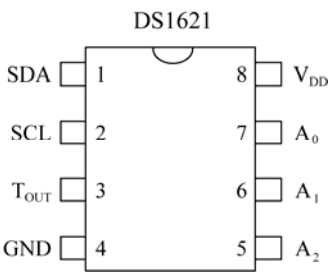
简要说明

DS1621 是美国 DALLAS 半导体公司生产的带 2 线串行接口的智能温度控制器。其测温范围为－55～+125℃，分辨率和精度分别为 0.5℃、±0.5℃，输出数据为 9 位二进制数

特点

- 两线串行接口输出方式
- 输出数据为 9 位二进制数
- 无需外接元器件就可以实现温度转换
- 电源电压范围：+2.7～+5.5V
- 温度测量范围：－55～+125℃

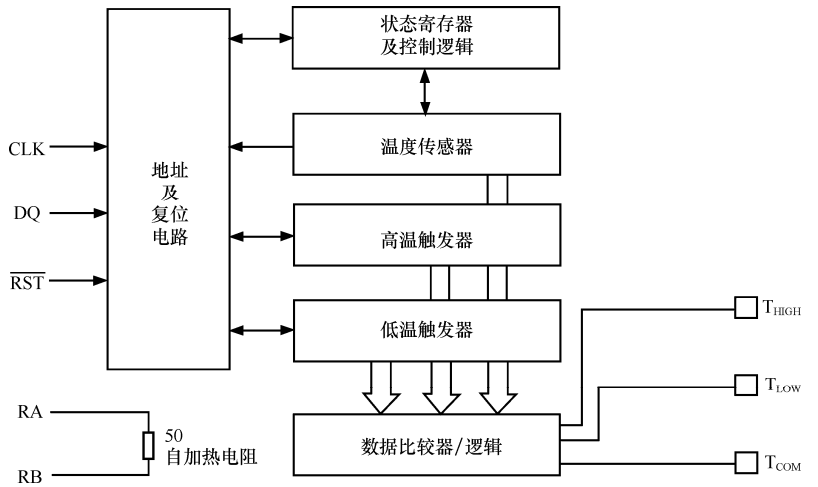
引出端排列



续表

2 线串行接口的智能温度控制器 DS1621

功能块框图



第三节　其他职能传感器

一、集成转速/电压转换器 LM2907/LM2917（SEN033）

集成转速/电压转换器 LM2907/LM2917

简要说明

LM2907/LM2917 是美国 NSC 公司生产的两种集成转速/电压转换器。它们可以将转速（或频率、转数）转换成电压信号输出

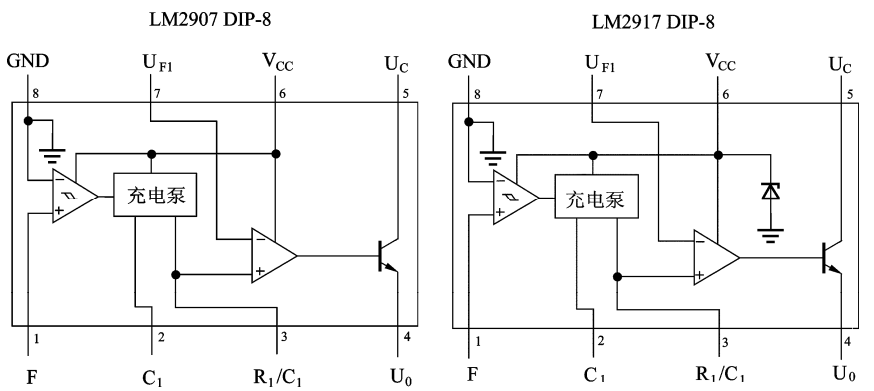
LM2917 与 LM2907 的区别在于 LM2917 内部增加了 1 只 7.6V 稳压管

LM2907/LM2917 只需外接少量的元器件即可构成模拟式转速表，可用来测量发动机、电动机的转速。此外，还可以构成汽车超速报警指示器、发动机转速控制器等

特点

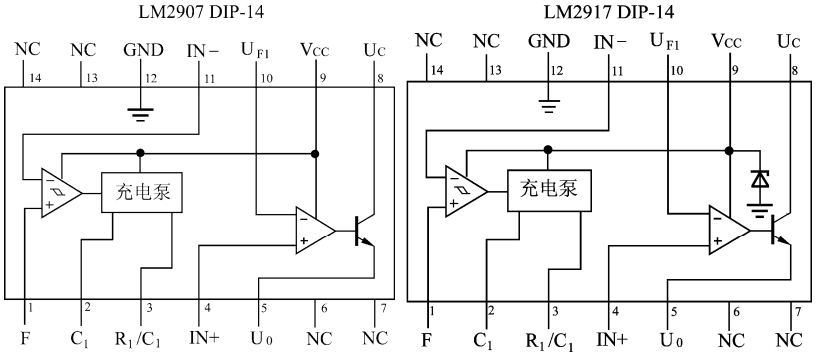
- 输出电压与被测频率成正比
- 线性度：±0.3%（典型值）
- 电源电压的典型值为 12V，最高不得超过 28V
- 最大工作电流为 25mA
- 低成本，外围电路简单

引出端排列



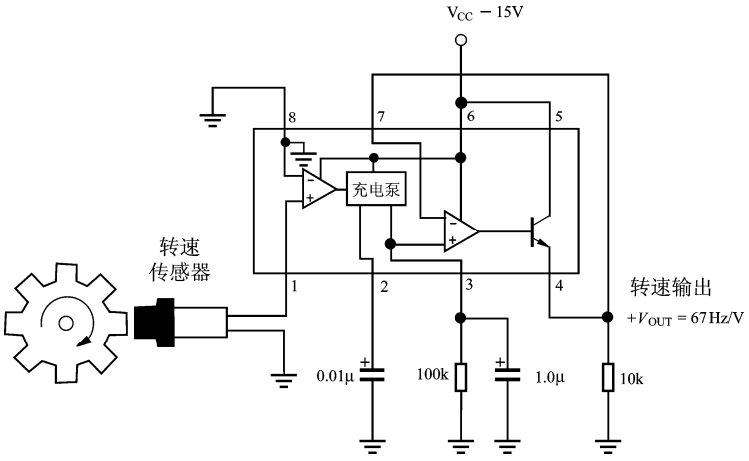
续表

集成转速/电压转换器 LM2907/LM2917



典型运用

转速测量电路



二、单片加速度传感器 MMA1220D（SEN034）

单片加速度传感器 MMA1220D

简要说明

MMA1220D 是由 Motorola 公司生产的单片加速度传感器。它属于微型硅半导体电容式加速度传感器

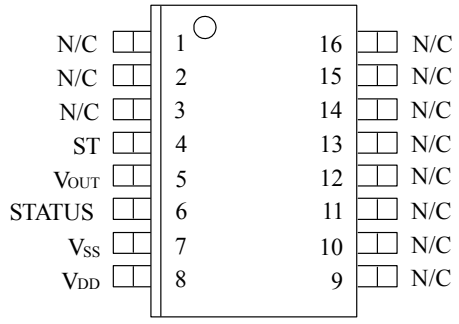
该系列加速度传感器主要型号有 MMA1210P、MMA1200D、MMA1220D 和 MMA1260D。它们的原理相同，区别在于量程指标不同

该系列传感器适合于测量机械振动和冲击，还可用于机械轴承检测，计算机硬盘驱动器保护等领域

特点

- 集成信号调理器
- 线性输出
- 具有贝塞尔滤波器
- 具有温度补偿电路
- 具有自检和自校准功能
- 电源电压范围：+4.75～+5.25V
- 电源电流：5.0mA（典型值）
- 工作温度范围：－40～+85℃

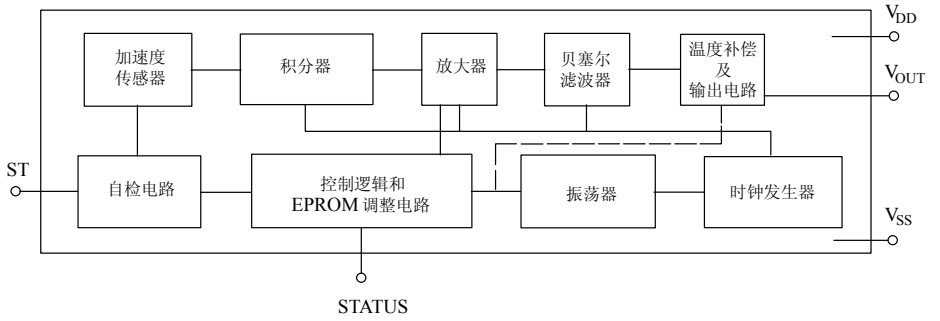
引出端排列



续表

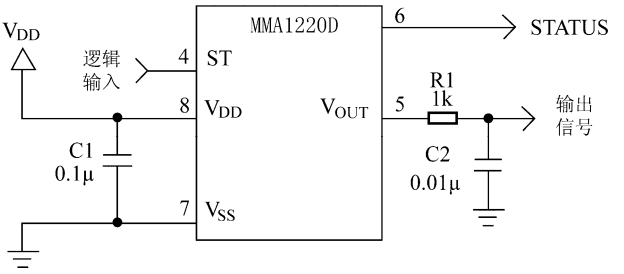
单片加速度传感器 MMA1220D

功能块框图



典型运用

由 MMA1220D 构成的加速度测量电路



三、单片偏航角速度陀螺仪 ADXRS300（SEN035）

单片偏航角速度陀螺仪 ADXRS300

简要说明

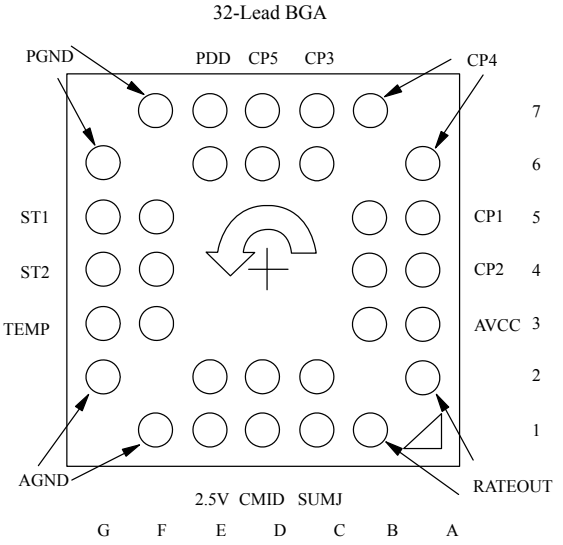
ADXRS300 是由美国 ADI 公司推出的单片偏航角速度陀螺仪集成电路，它能够精确测量转动物体的偏航角速度，适用于各种惯性测量系统中，比如测量汽车底盘的角速度

特点

- 单片内集成了一个完整的角速度陀螺仪
- 抗振动、抗冲击能力强
- 测量偏航角速度的范围：±300°/s
- 灵敏度：5mV/°/s
- 具有自检功能
- 内部集成了电压输出式温度传感器
- 电源电压范围：+4.75～+5.25V
- 超小型、超轻薄化

引出端排列

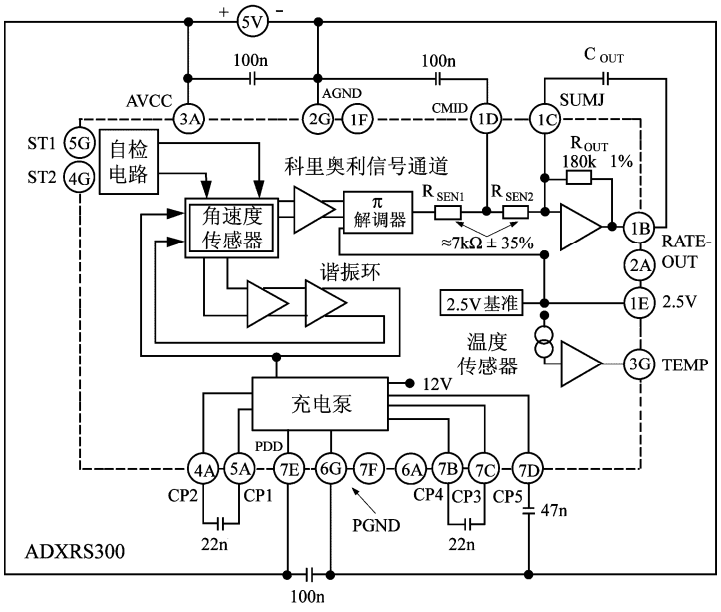
32-Lead BGA



续表

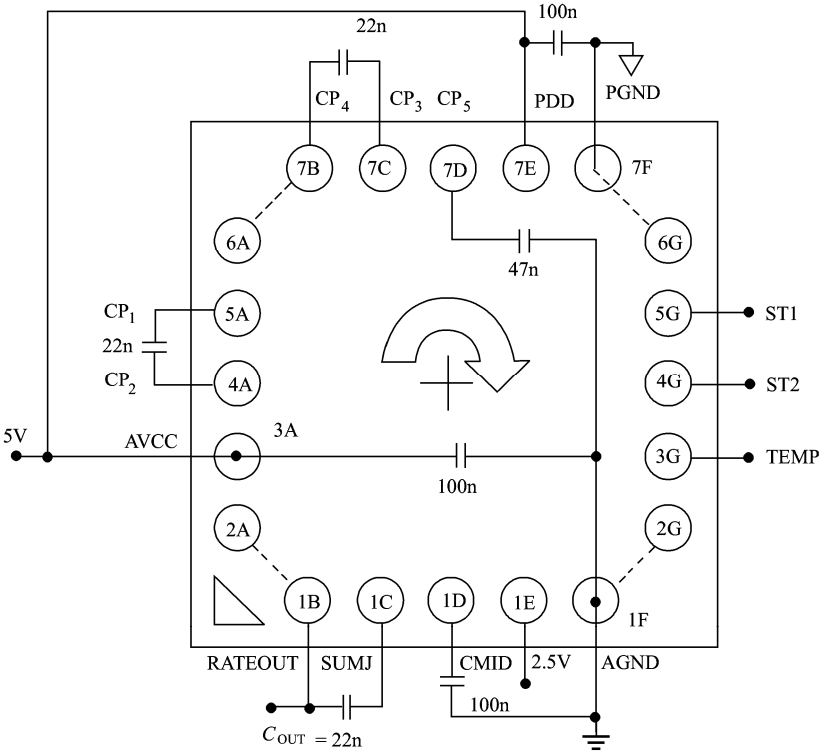
单片偏航角速度陀螺仪 ADXRS300

功能块框图



典型运用

ADXRS300 的典型接口电路



四、集成硅压力传感器 MPX2100（SEN036）

集成硅压力传感器 MPX2100

简要说明

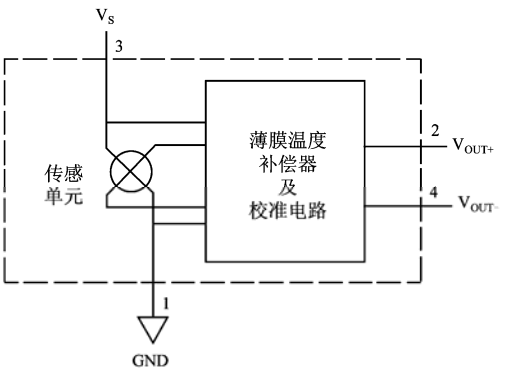
MPX2100 是由 Motorola 公司生产的单片集成硅压力传感器，适合于测量管道中的绝对压力，测量范围为 0～100kPa

MPX2100 系列的产品还有 MPX4100A，MPX5100 和 MPX5700。该系列的硅压力传感器的内部结构和工作原理基本相同，主要区别在于测量的压力范围及封装形式不同。MPX2100 和 MPX5100 的测量范围均为 0～100kPa，MPX4100A 为 15～115kPa，MPX5700 为 0～700kPa

特点

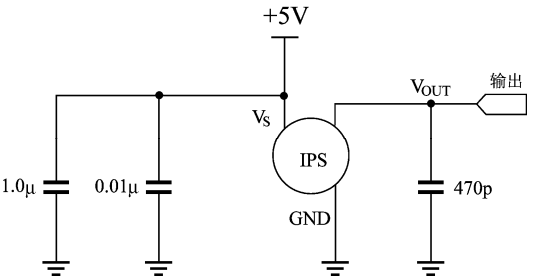
- 适合测量绝对压力
- 压力测量范围：0～100kPa
- 温度补偿范围：0～+85℃
- 测量精度高、预热时间短，响应速度快
- 线性度：±0.25%（MPX2100D）

引出端排列



典型运用

MPX4100A 的典型接口电路



五、精密集成直流电流传感器 MAX471/MAX472（SEN037）

精密集成直流电流传感器 MAX471/MAX472

简要说明

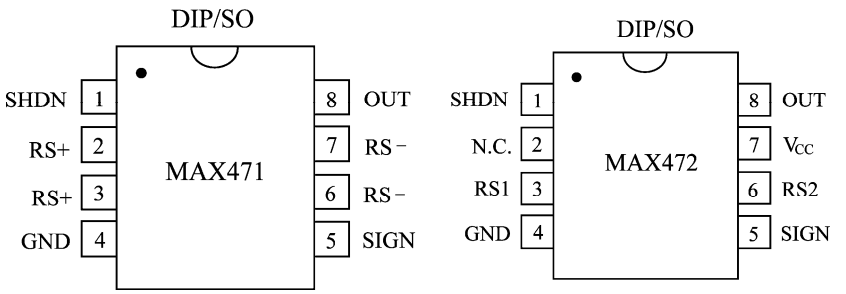
MAX471/MAX472 是由美国 MAXIM 公司生产的两种精密集成直流电流传感器。其同类产品还有 MAX4072，MAX4373～MAX4378

该系列的电流传感器可用于电池供电系统，电池充电器，电源管理系统及笔记本电脑等

特点

- 高温条件下的测量精度：±2%
- 监测充电和放电过程
- 检测 3A 以下的直流电流（靠内部传感电阻）
- 电源电压范围：+3～+36V
- 低功耗，供电电流（最大）：100μA

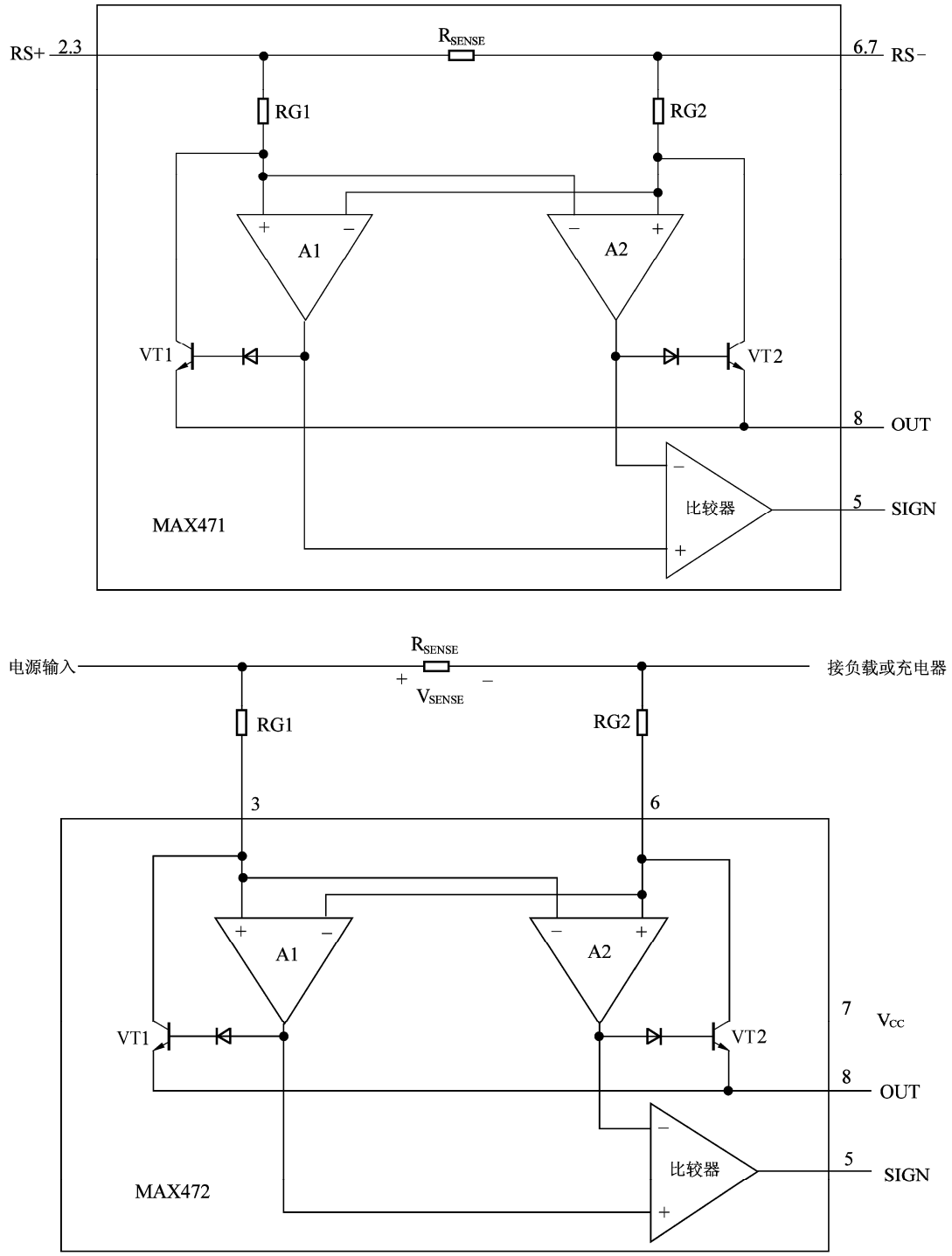
引出端排列



续表

精密集成直流电流传感器 MAX471/MAX472

功能图

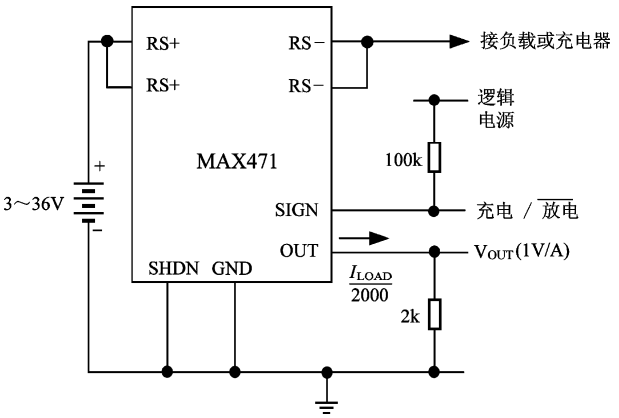


续表

精密集成直流电流传感器 MAX471/MAX472

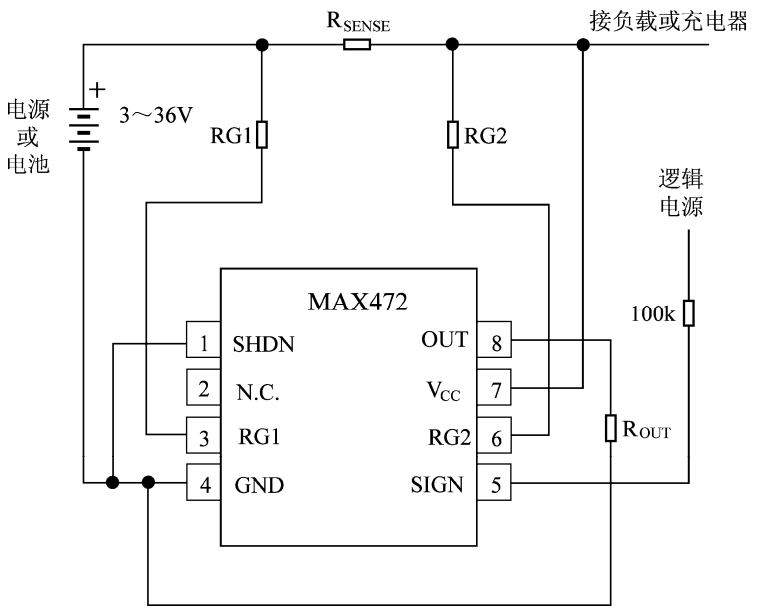
典型运用 1

MAX471 的典型接口电路



典型运用 2

MAX472 的典型接口电路



六、集成电流传感器 UCC3926（SEN038）

集成电流传感器 UCC3926

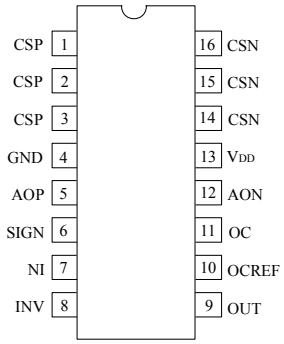
简要说明

UCC3926 系列的集成电流传感器是由美国 Unitrode 公司生产的±20A 的集成电流传感器。该系列传感器包括 UCC1926、UCC2926 和 UCC3926 3 种型号，它们的区别在于工作温度不同，分别为－55～+125℃，－40～+85℃和 0～+70℃

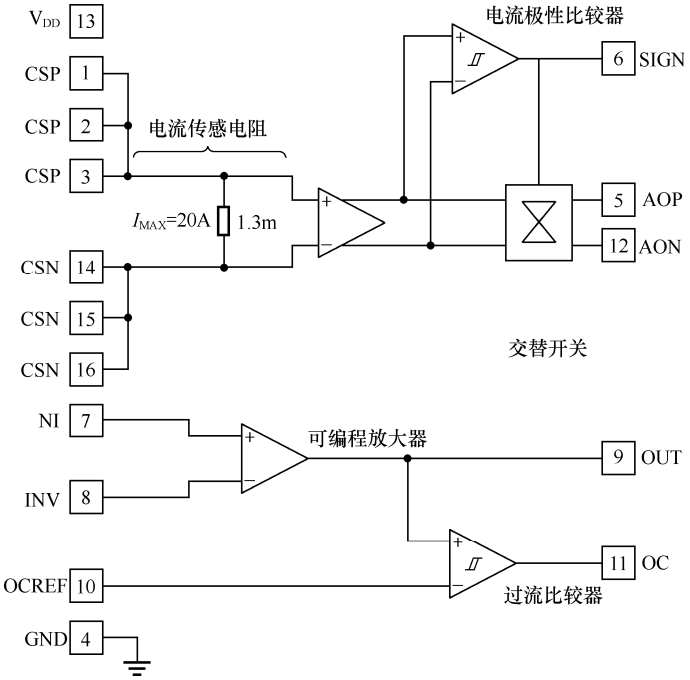
特点

- 内部集成了开尔文连接的非感应式电流传感单元
- 可测量 20A 电流
- 具有双向工作模式：高端模式和低端模式
- 内部有可编程阈值的过流比较器
- 电源电压范围：+4.8～+14.0V
- 温度测量范围
  UCC1926：－55～+125℃
  UCC2926：－40～+85℃
  UCC3926：0～+70℃

引出端排列

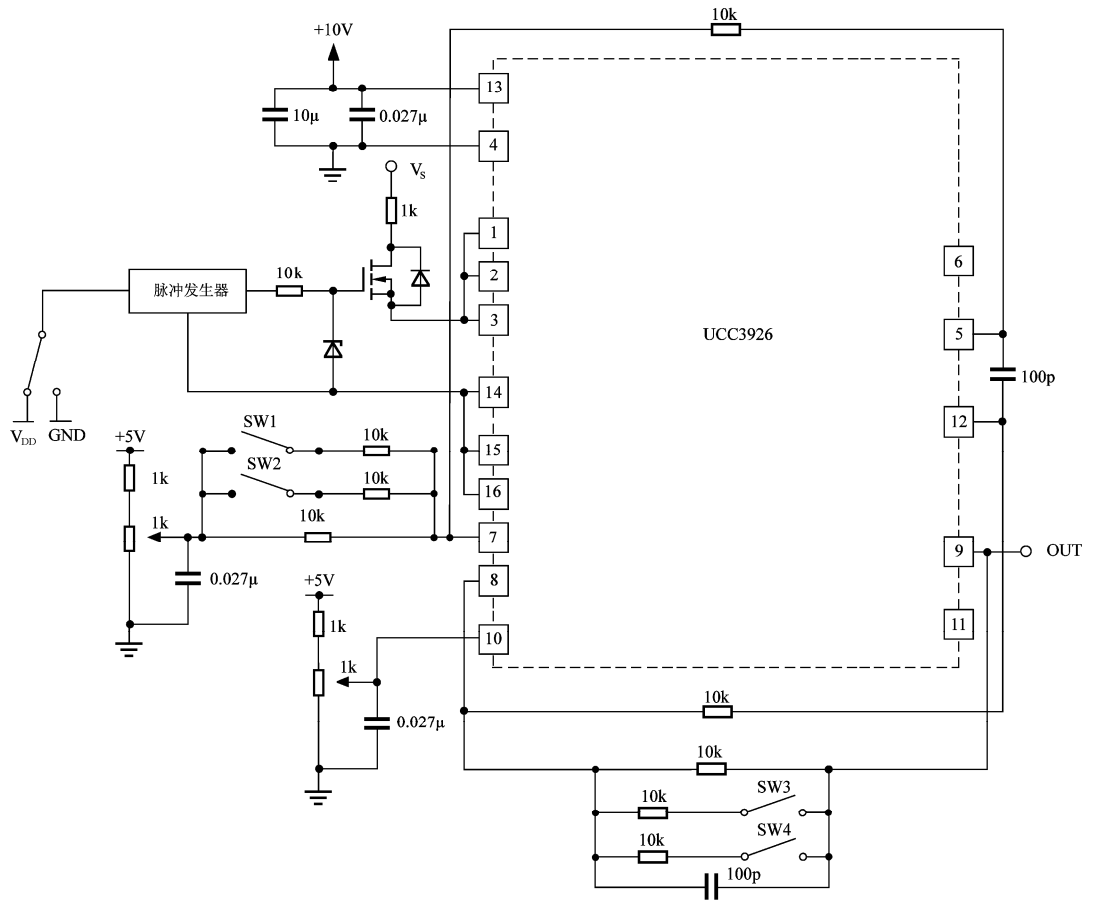


逻辑图



续表

集成电流传感器 UCC3926
典型运用



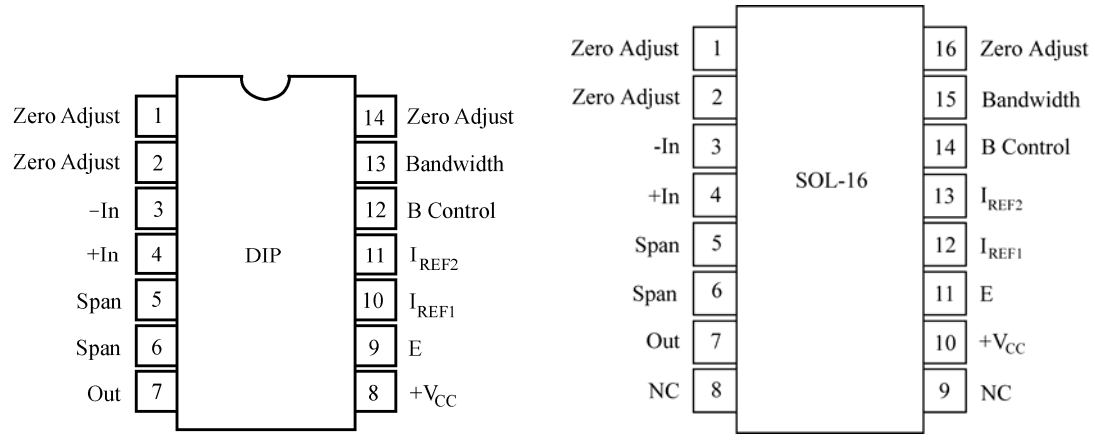
七、精密电流变送器 XTR101（SEN039）

精密电流变送器 XTR101	
简要说明	**特点**
XTR101 是由美国 BB 公司生产的精密电流变送器，它能将各种传感器产生的微弱电压信号转换成 4～20mA 的电流信号，可适配应变桥、热电偶及铂热电阻等传感器	• 仪用放大器输入 • 2 线制电流变送器 • 宽的电源电压范围：+11.6～+40V • 温度测量范围：－40～+85℃

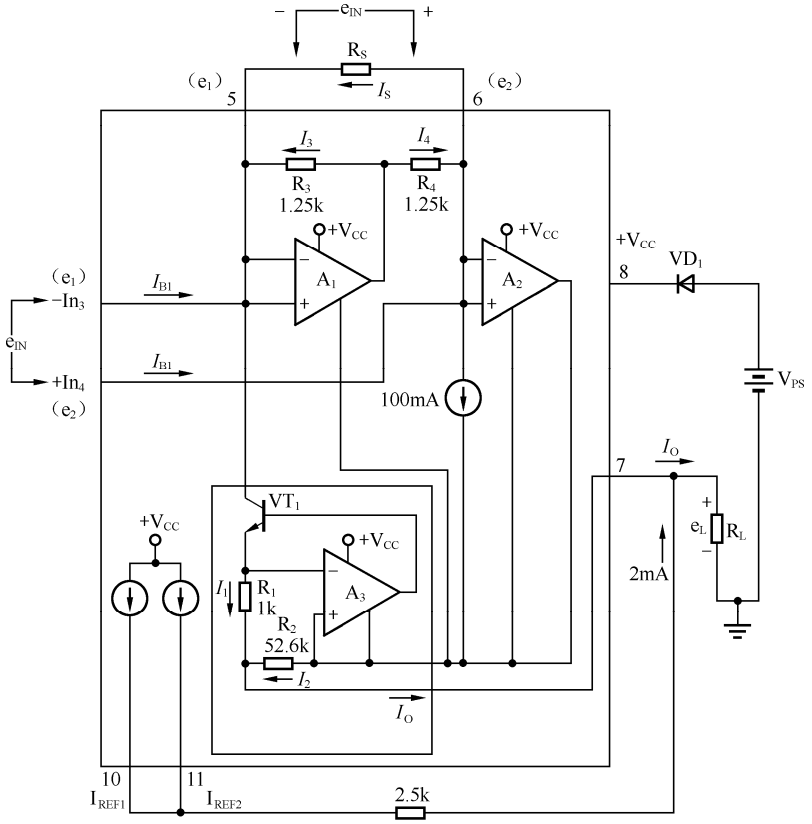
续表

精密电流变送器 XTR101

引出端排列



原理图



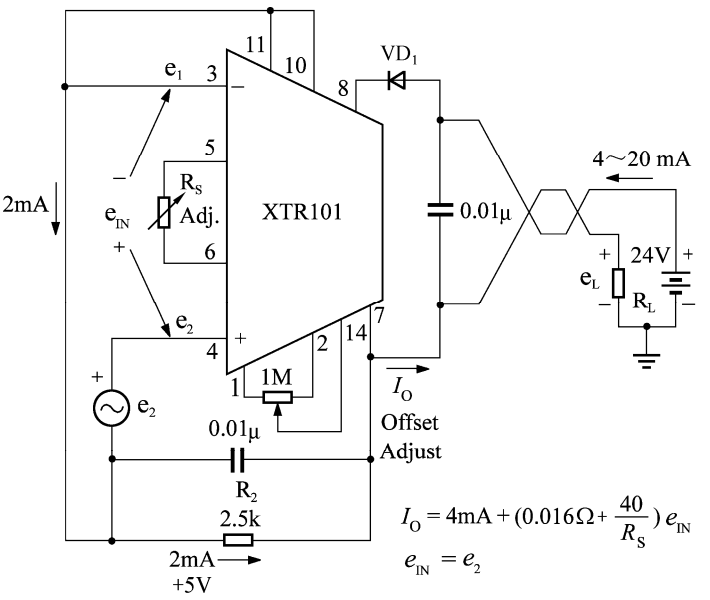
I_O=4mA+（0.016Ω+401 R_s）e_{IN}，e_{IN}=e_2−e_1

续表

精密电流变送器 XTR101

典型运用

XTR101 的典型运用电路



八、4 ~ 20mA 电流变送器 XTR105（SEN040）

4～20mA 电流变送器 XTR105

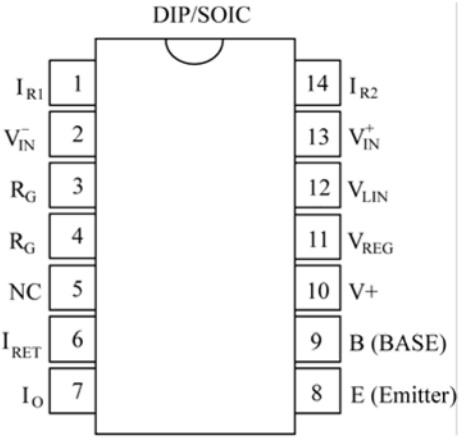
简要说明

XTR105 是由美国 BB 公司生产的单片 4～20mA 的电流变送器，具有两个精密的电流源。另外，XTR105 带 2 线制或 3 线制铂电阻接口，能实现温度/电流之间的转换

特点

- 仪用放大器输入
- 两个 800μA 精密电流源
- RTD 或桥式激励
- 线性输出
- 2 线或 3 线的 RTD 工作模式
- 低温漂：0.4μV/℃
- 宽的电源电压范围：+7.5～+36V
- 工作温度范围：－55～+125℃

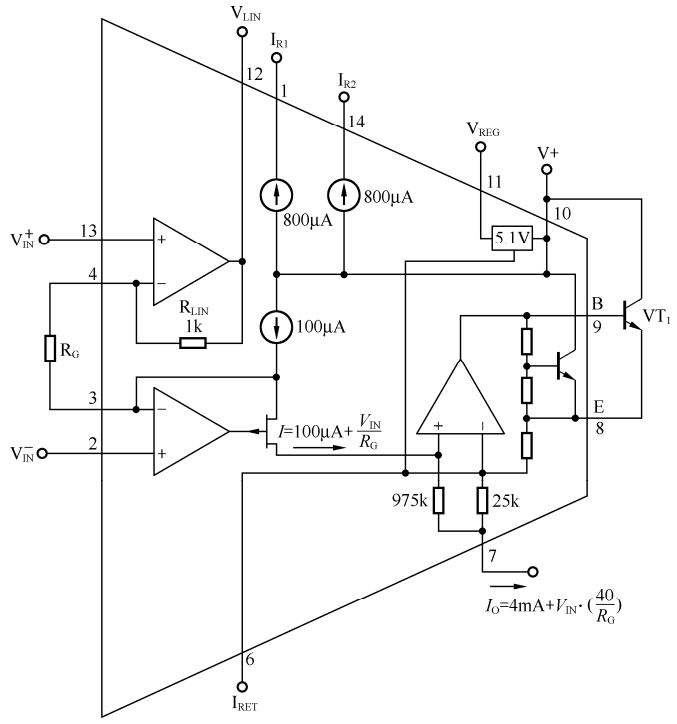
引出端排列



续表

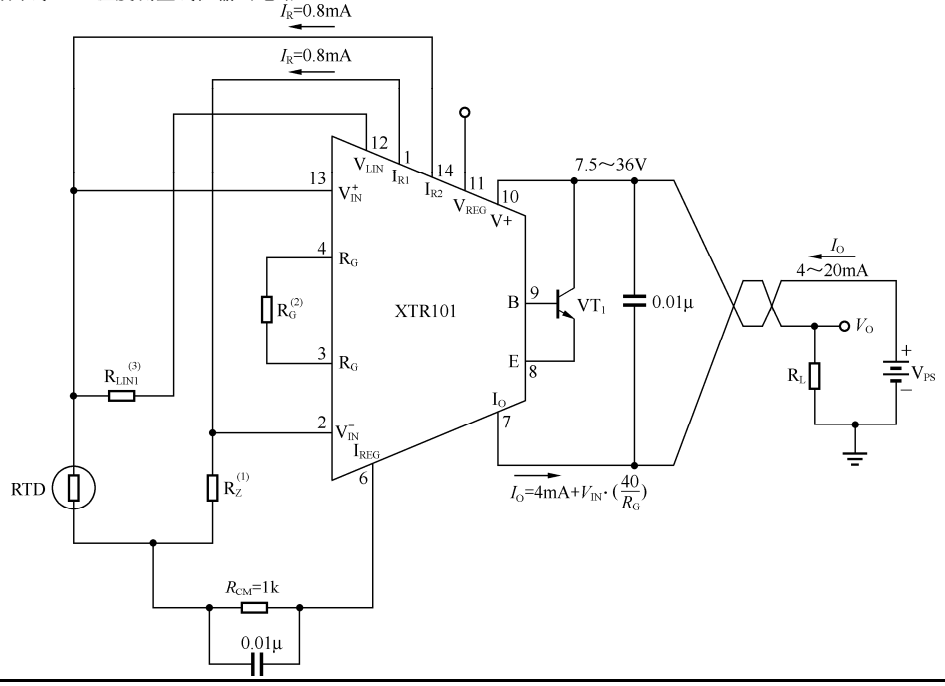
4～20mA 电流变送器 XTR105

功能块框图



典型运用

基本的两线 RTD 温度测量线性输出电路



九、4～20mA 电流变送器 XTR106（SEN041）

4～20mA 电流变送器 XTR106

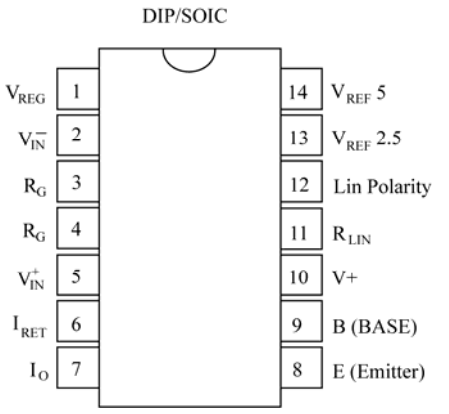
简要说明

XTR106 是由美国 BB 公司生产的低成本、单片 4～20mA 电流变送器，可适配桥式传感器。另外，在其内部集成了 2.5V 或 5V 的桥式激励电压基准、仪用放大器、传感器线性调节电路和电流输出电路等

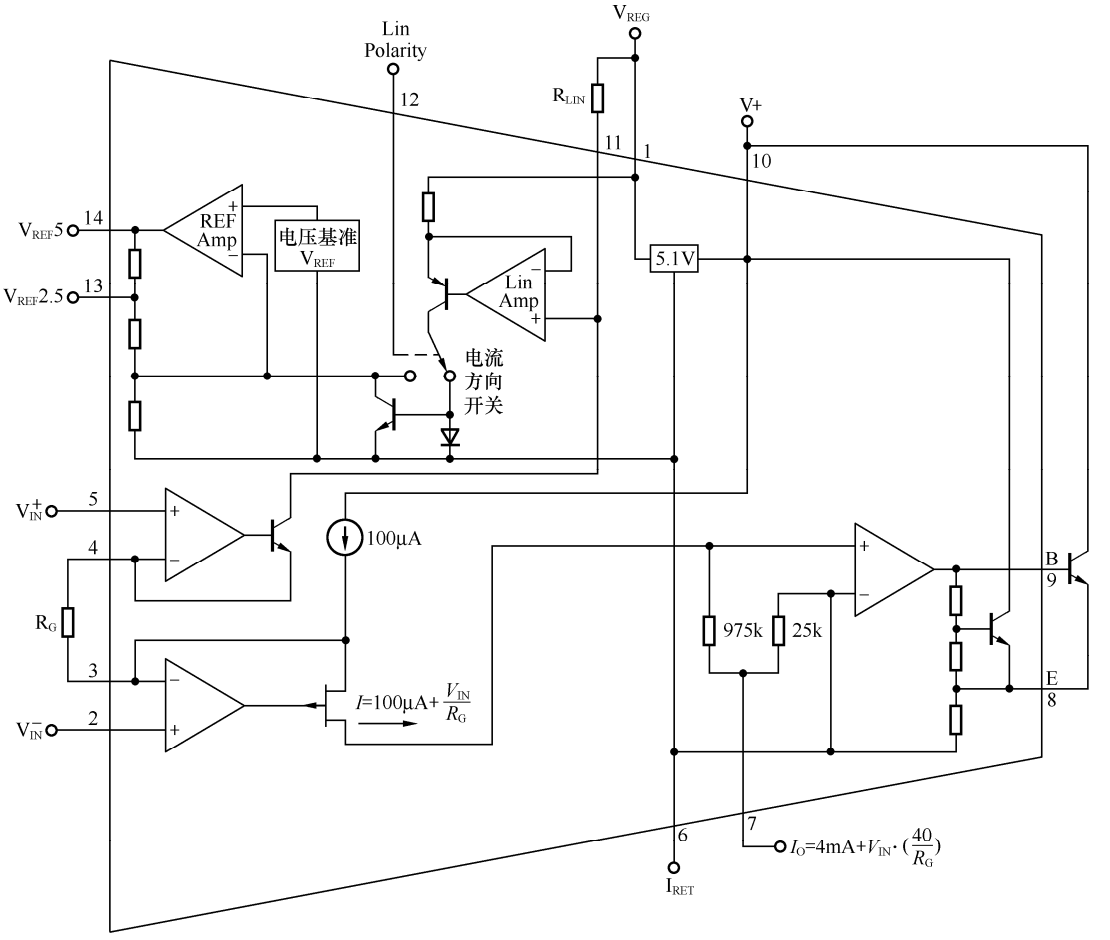
特点

- 2.5V 或 5V 的桥式激励电压基准
- 适配应变桥
- 低的温度系数：±25ppm/℃（最大值）
- 低温漂：0.25μV/℃
- 宽的电源电压范围：+7.5～+36V

引出端排列



功能图

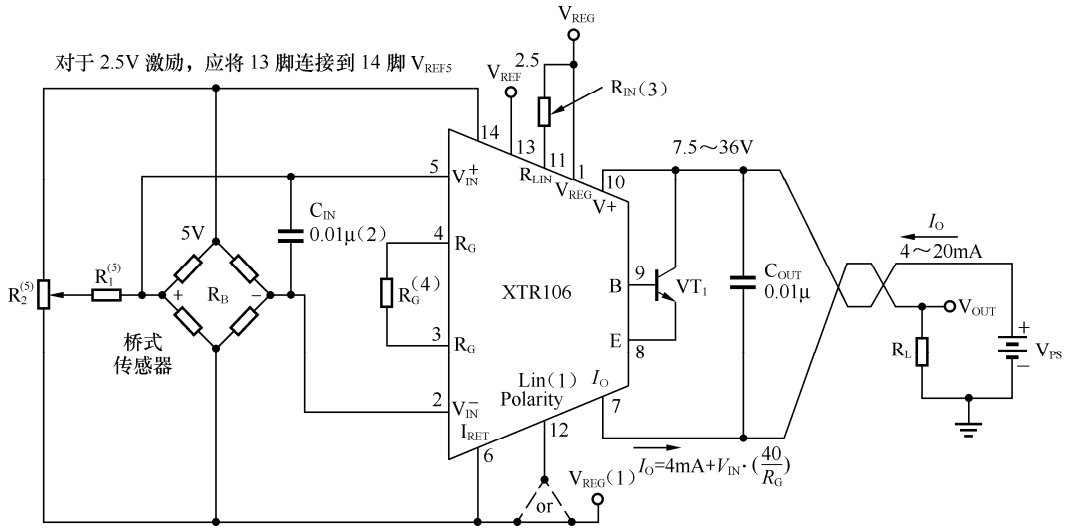


续表

4～20mA 电流变送器 XTR106

典型运用

XTR106 基本的桥式测量线性输出电路



十、精密的电压—电流转换器/电流变送器 XTR110（SEN042）

精密的电压—电流转换器/电流变送器 XTR110

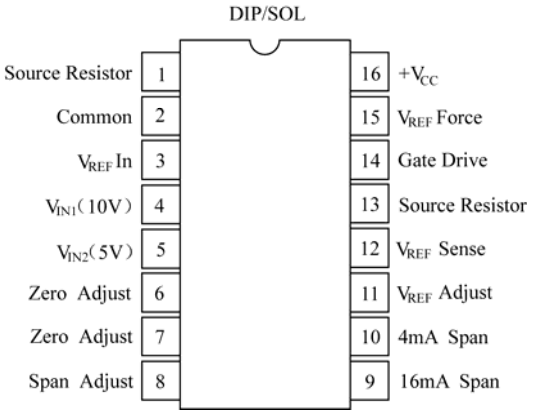
简要说明

XTR110 是由美国 BB 公司生产的精密的电压—电流转换器，可选择输入的电压范围和输出的电流范围。输入信号为 0～5V 或 0～10V，输出信号为 4～20mA，0～20mA，5～25mA 等

特点

- 4～20mA 电流变送器
- 可选择的输入电压范围：0～5V 或 0～10V
- 可选择的输出电流范围：4～20mA，0～20mA，5～25mA 等
- 非线性：0.005%（最大值）
- 精密的+10V 电压基准输出
- 单电源供电
- 宽的电源电压范围：+13.5～+40V

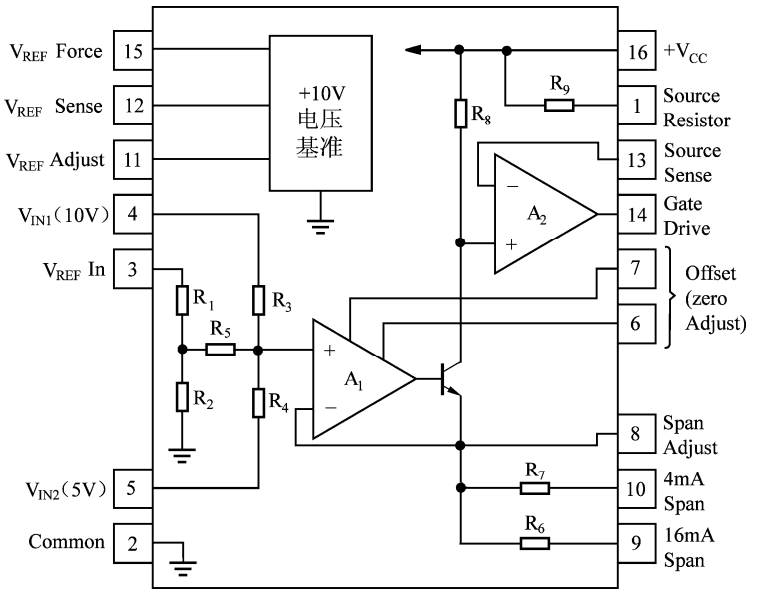
引出端排列



续表

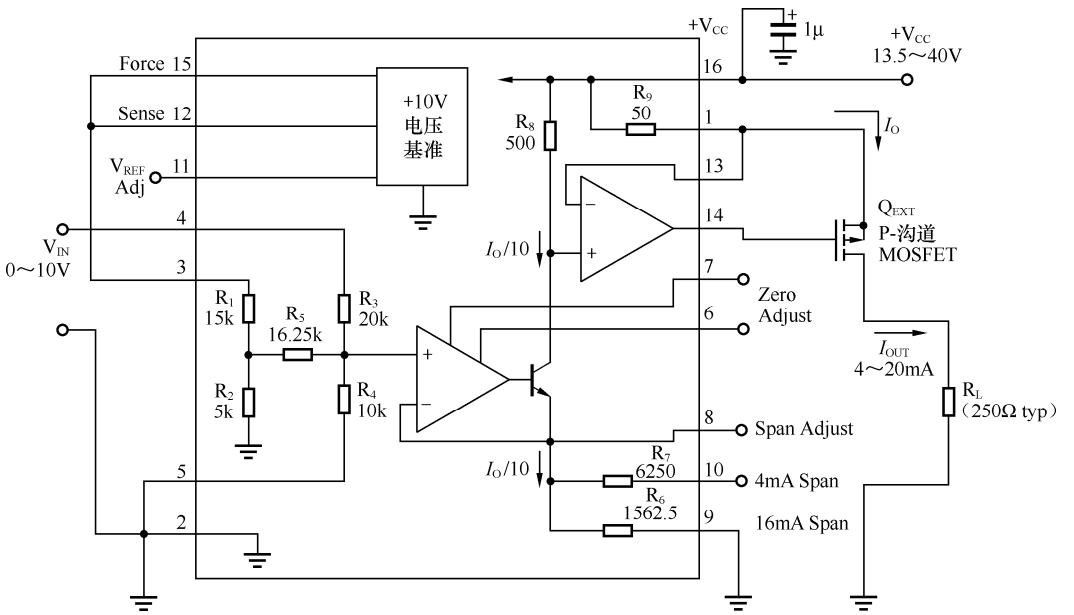
精密的电压—电流转换器/电流变送器 XTR110

逻辑框图



典型运用

XTR110 的典型接口电路



十一、4～20mA 电流变送器 XTR115/XTR116（SEN043）

4～20mA 电流变送器 XTR115/XTR116

简要说明

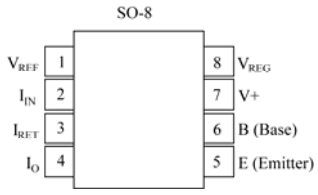
XTR115/XTR116 是由美国 BB 公司生产的精密电流变送器，可将外部的弱电流信号进行放大，获得 4～20mA 的标准输出，还提供了输出自动限流的功能

XTR115/XTR116 片内集成了精密的 5V 稳压器，可为外部电路供电，这就简化了电路设计。此外，在 XTR115 内部的 2.5V 电压基准和 XTR116 内部的 4.096V 电压基准可作为传感器的激励源

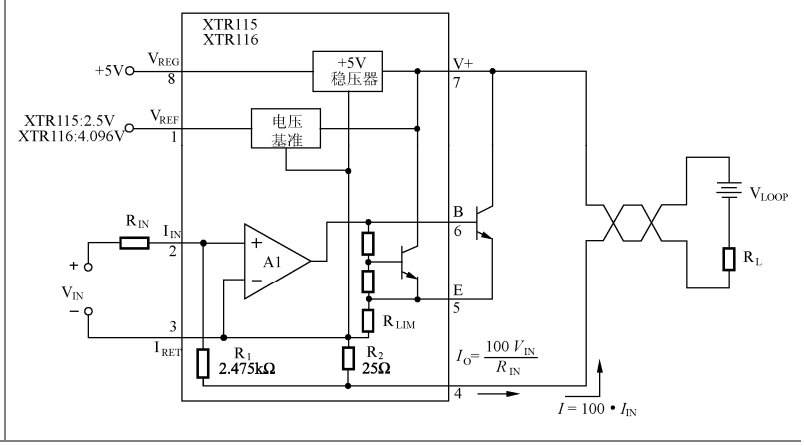
特点

- 低的静态电流：200μA
- 内部集成了 5V 精密稳压器，可为外部电路供电
- 传感器激励源 V_{REF}
  XTR115：2.5V
  XTR116：4.096V
- 低的非线性误差：0.003%
- 宽的电源电压范围：+7.5～+36V
- SO-8 封装

引出端排列

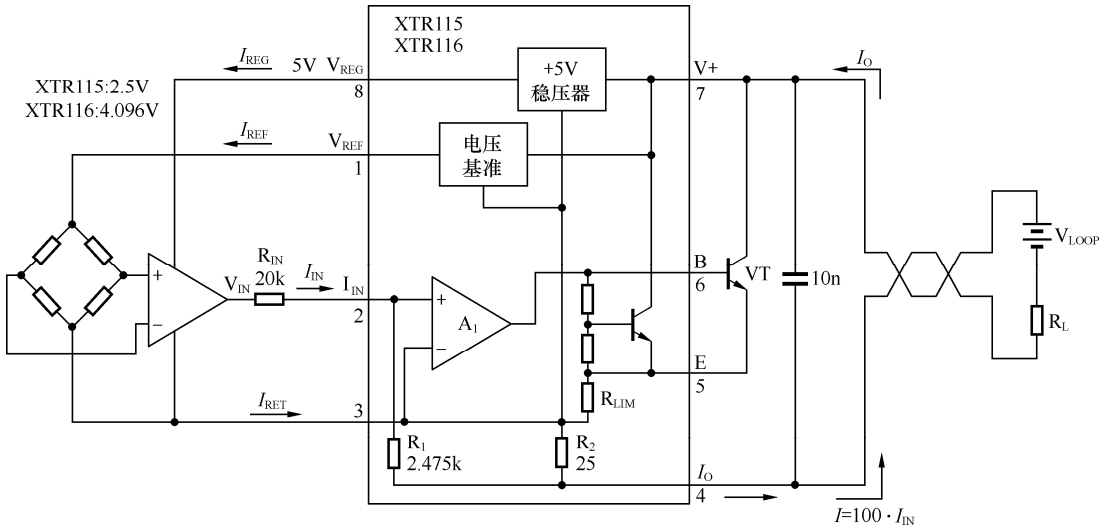


逻辑框图



典型运用

XTR115/XTR116 的典型接口电路



十二、精密电流/电压转换器 RCV420（SEN044）

精密电流/电压转换器 RCV420

简要说明

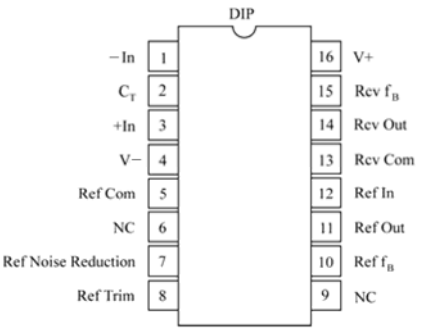
RCV420 是美国 TI 公司生产的精密电流/电压转换器，可将 4～20mA 的输入电流信号转换成 0～5V 的电压信号输出

该电路可广泛用于工业过程控制、自动化仪表、数据采集系统和远程终端设备中等

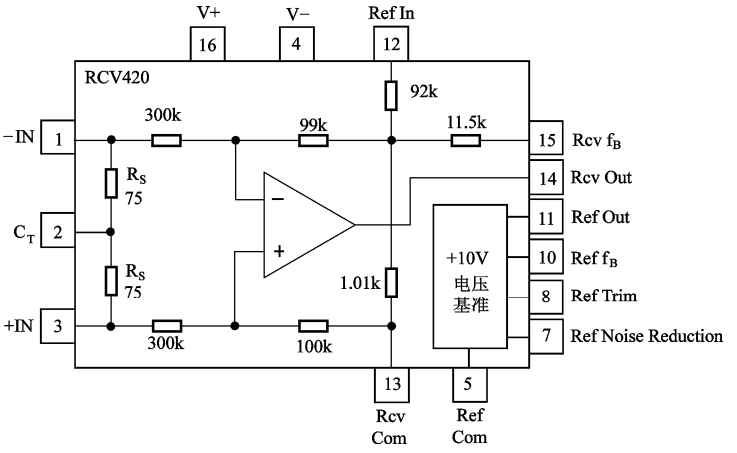
特点

- 可将 4～20mA 的电流输入信号转换成 0～5V 的电压信号输出
- 内部集成了传感电阻网络
- 精密的+10V 电压基准
- 转换精度：0.1%
- 共模输入电压范围：±40V

引出端排列

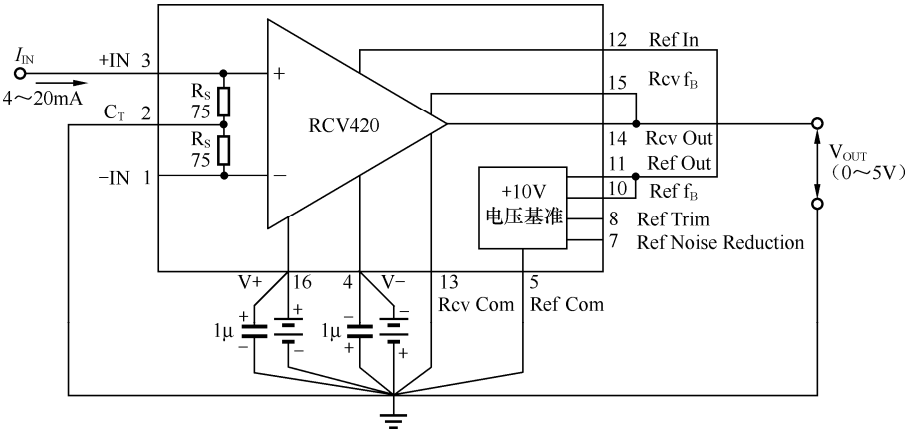


逻辑框图



典型运用

RCV420 的典型接口电路



十三、集成磁场传感器 HMC1001/HMC1002/HMC1021D/HMC1021S/HMC1021Z/HMC1022（SEN045）

集成磁场传感器 HMC1001/HMC1002/HMC1021D/HMC1021S/HMC1021Z/HMC1022

简要说明

HMC 系列是由美国霍尼威尔（Honeywell）公司生产的单片集成化磁场传感器，简称 MR（磁敏电阻）传感器。在此传感器内部有一个由 4 只半导体磁敏电阻构成的 MR 电桥，当受到外部磁场作用时桥臂电阻会发生变化，MR 桥臂就会输出一个差分电压信号

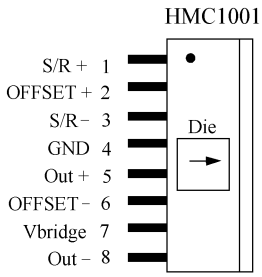
该系列产品有 6 种信号：MC1001、HMC1002、HMC1021D、HMC1021S、HMC1021Z 和 HMC1022。其中 MC1001、HMC1021D、HMC1021S 和 HMC1021Z 均为单轴磁场传感器，HMC1002 和 HMC1022 属于双轴磁场传感器

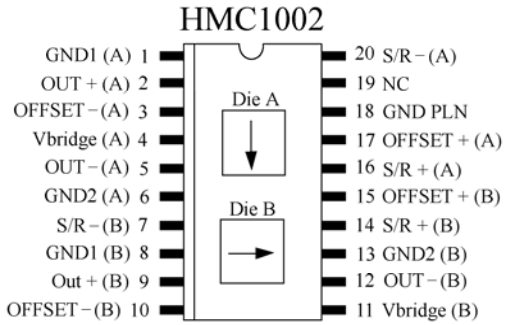
该系列磁场传感器具有灵敏度高，可靠性好，体积小，价格低等优点，可作为磁场测量仪的探头，用于地球磁场探测仪，导航系统，磁疗设备及自动化装置中，也可以构成高灵敏度的接近开关

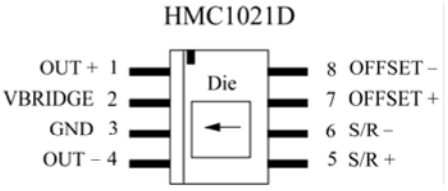
特点

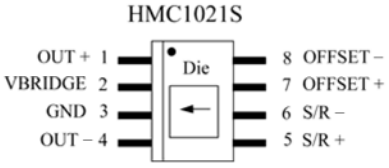
- 提供了单轴、双轴磁场传感器，并且可以合成三轴的传感器
- 灵敏度极高，对磁场的敏感程度可达 3Nt
- 测量范围宽，体积小，便于安装
- 具有自动校准功能
- HMC1001/HMC1002 的最高电源电压为 12V，HMC1021/HMC1022 的最高电源电压为 25V。通常选 5V 电源供电

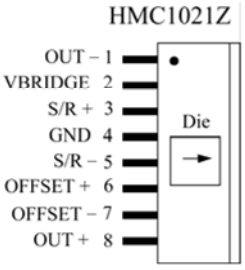
引出端排列

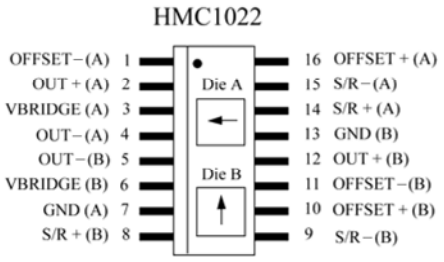












十四、线性输出的集成磁场传感器 AD22151（SEN046）

线性输出的集成磁场传感器 AD22151

简要说明

AD22151 是美国 ADI 公司生产的线性输出式磁场传感器

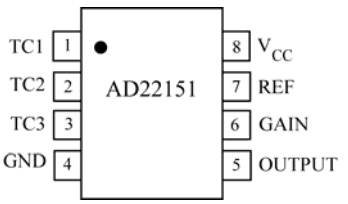
该元器件是将霍尔元件、温度传感器、温度补偿电路和信号调理电路集成在一个芯片中，使其具有高精度、低温漂，高抗干扰能力，体积小，外围电路简单等优点

该器件可广泛用于磁场测量和位置检测中

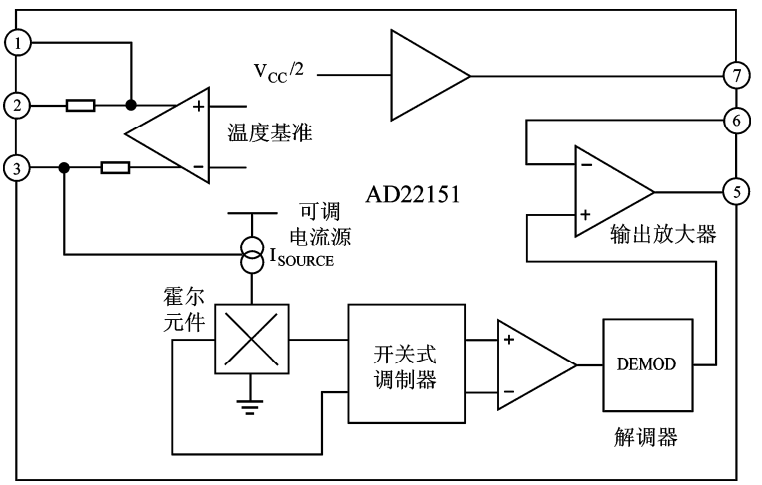
特点

- 提供了正、负两种温度补偿系数供用户选择
- 既可工作在双极性模式，又可工作在单极性模式
- 全温度范围内具有低的温漂
- 增益调节范围宽
- 线性输出范围：（10%～90%）V_{CC}
- 电源电压范围：+4.5～+6.0V

引出端排列

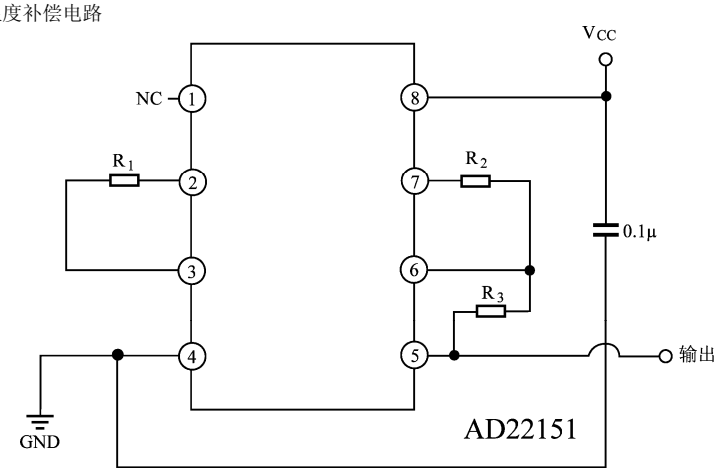


功能块框图



典型运用

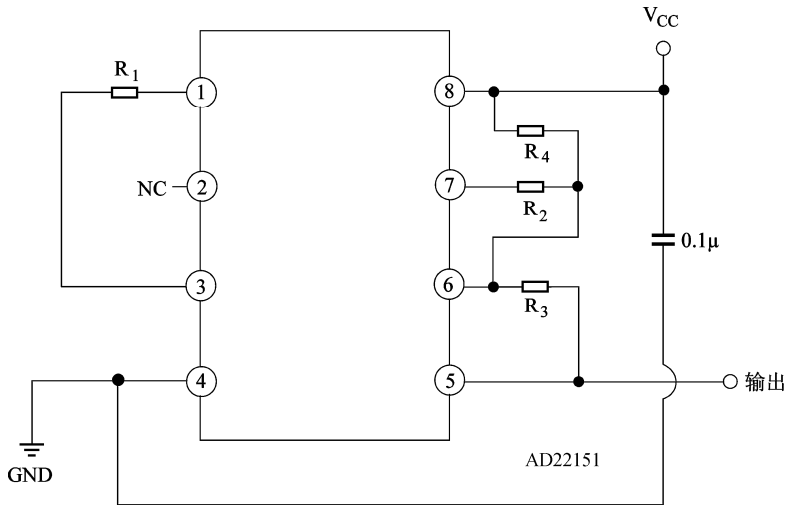
双极性模式下的温度补偿电路



续表

线性输出的集成磁场传感器 AD22151

单极性模式下的温度补偿电路



十五、集成液位传感器 LM1042（SEN047）

集成液位传感器 LM1042

简要说明

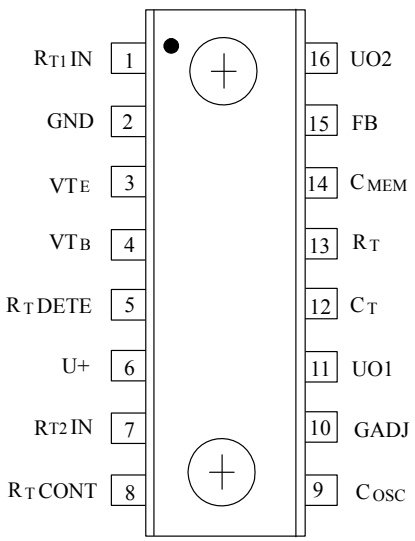
LM1042 是由美国国家半导体公司生产的集成液位传感器。它通过热敏电阻探头来测量各种非可燃性液体的液面高度，并能检测出热敏电阻探头的短路或开路故障

该器件可广泛用于工业、农业、水利、交通运输等领域

特点

- 适配两只热敏电阻探头测量液位
- 可选择的热敏电阻或线性变化的信号输入
- 可选择单次测量模式，也可以选择重复测量模式
- 具有复位和延迟开关功能，可以抑制瞬态干扰
- 探头短路和开路故障检测
- 宽的电源电压范围：+7.5～+18V
- 工作温度范围：－40～+80℃

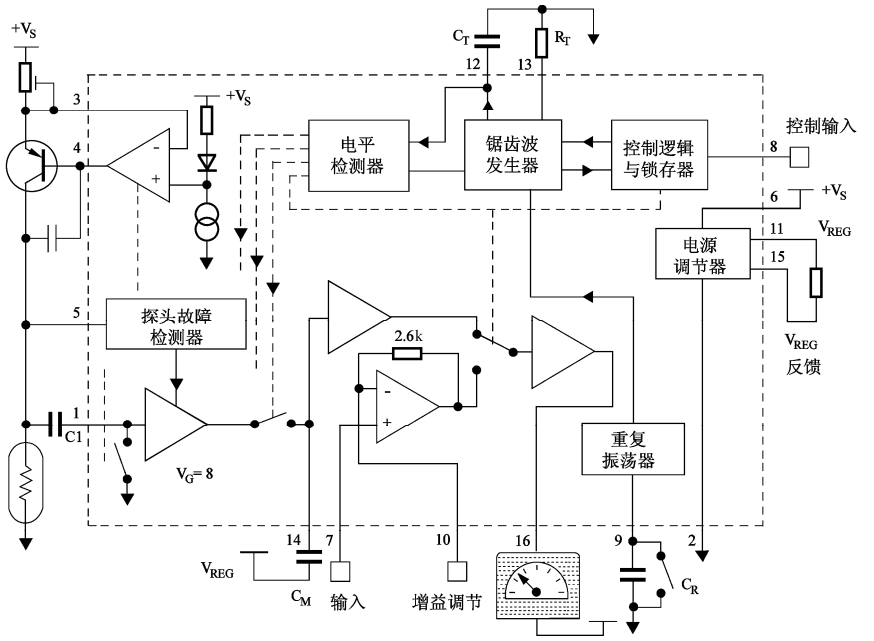
引出端排列



续表

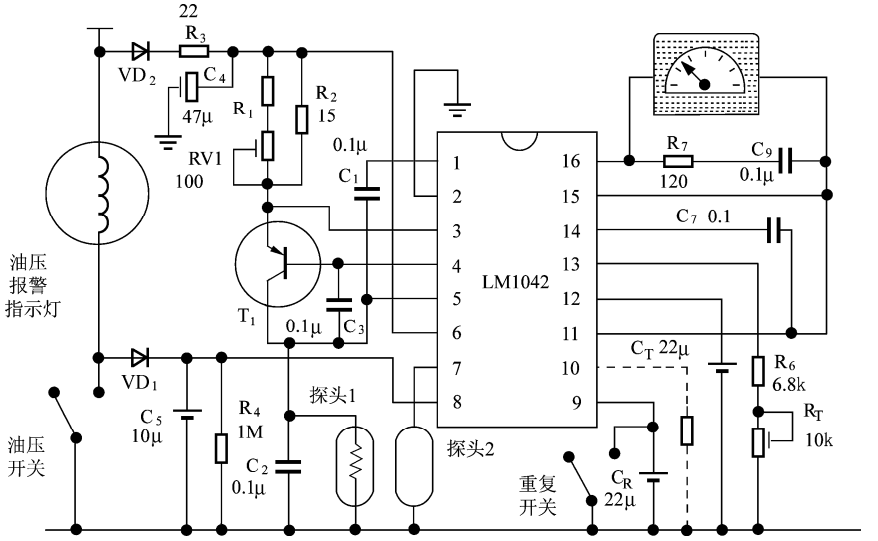
集成液位传感器 LM1042

逻辑框图



典型运用

LM1042 的典型运用电路



十六、烟雾检测报警集成电路 MC145010（SEN048）

烟雾检测报警集成电路 MC145010

简要说明

MC145010 是由 Motorola 公司生产的 MC 系列的烟雾检测报警集成电路

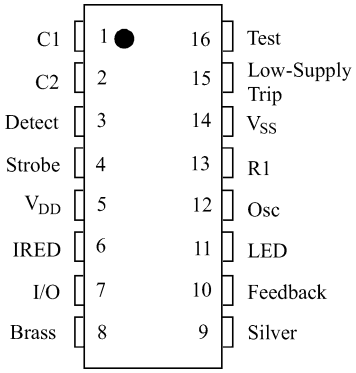
该系列产品主要有 3 种类型：第 1 种是离子型，典型产品为 MC14467-1、MC14468；第 2 种是光电型，典型产品为 MC145010、MC145011；第 3 种是比较器型，典型产品为 MC14578。其中，第 1 种和第 2 种产品的功能较全，第 3 种产品不带有声报警驱动电路

该系列产品可构成火灾自动报警控制系统，适用于大型商场、宾馆、仓库、地下隧道及文化娱乐场所等

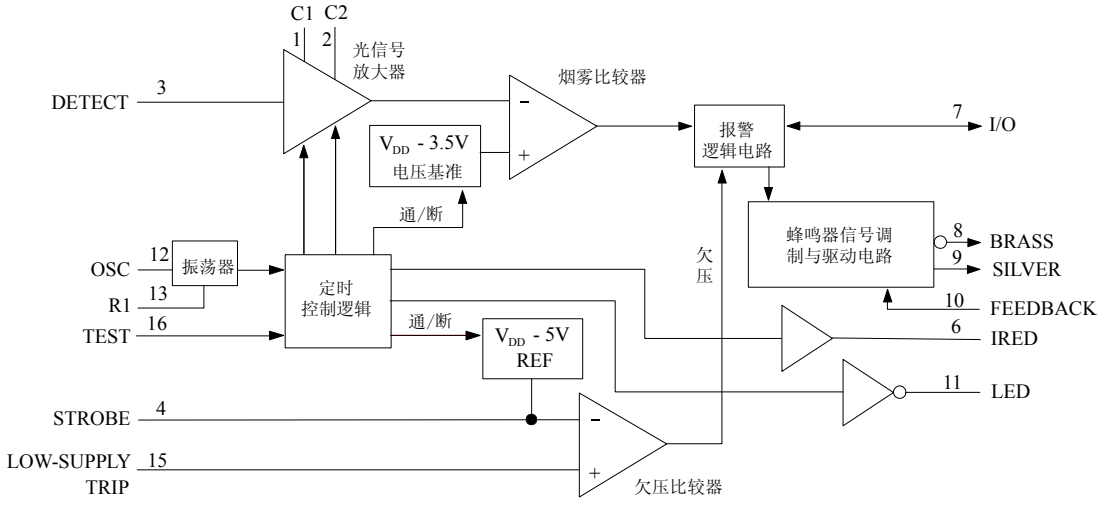
特点

- 光电型烟雾检测报警
- 平均电源电流：12μA
- 具有自检模式，可以模拟烟雾条件
- 工作电压范围：+6～+12V
- 工作温度范围：－10～+60℃
- 特别适合于电池供电

引出端排列



逻辑框图

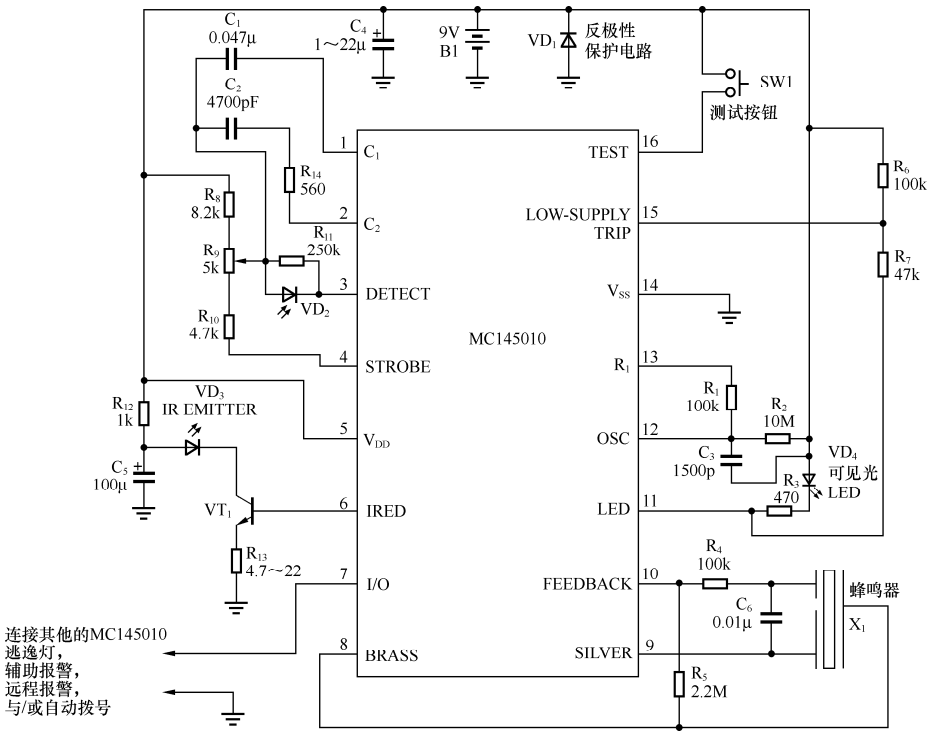


续表

烟雾检测报警集成电路 MC145010

典型运用

由 MC145010 构成的烟雾报警电路



十七、温差感应式指纹传感器 FCD4B14（SEN049）

温差感应式指纹传感器 FCD4B14

简要说明

FCD4B14 是由美国 Atmel 公司于 2000 年推出的单片指纹传感器集成电路

该器件采用了指纹芯片 FingerChip™ 专有技术，无需使用光学器和棱镜核物理光源，也可获取指纹图像，然后送至微处理器或计算机中进行指纹图像对比

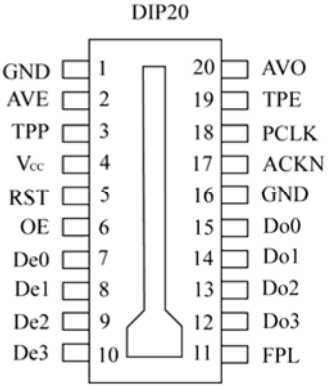
FCD4B14 可用于商业、金融、公安刑侦、军事及日常生活中的指纹识别

特点

- 基于温差效应的单片集成化、高性能、低功耗的指纹传感器
- 芯片内部表面有面积为 0.4mm×14mm 的传感区域
- 图像阵列：8×280=2 240 像素
- 分辨率：500dpi
- 像素时钟可达 2MHz
- 适配 EPP 并行端口、USB 端口或直接与微处理器连接
- 工作电压范围：+3.0～+5.5V
- 工作温度范围：0～+70℃
- 有 DIP 和 COB 两种封装

引出端排列

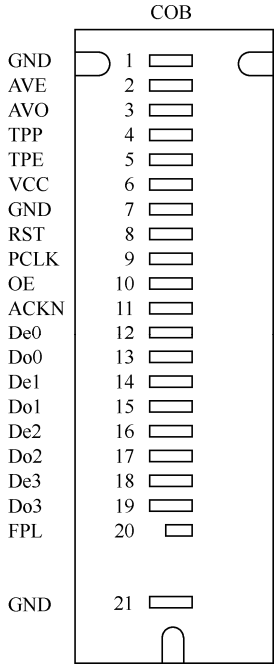
DIP20



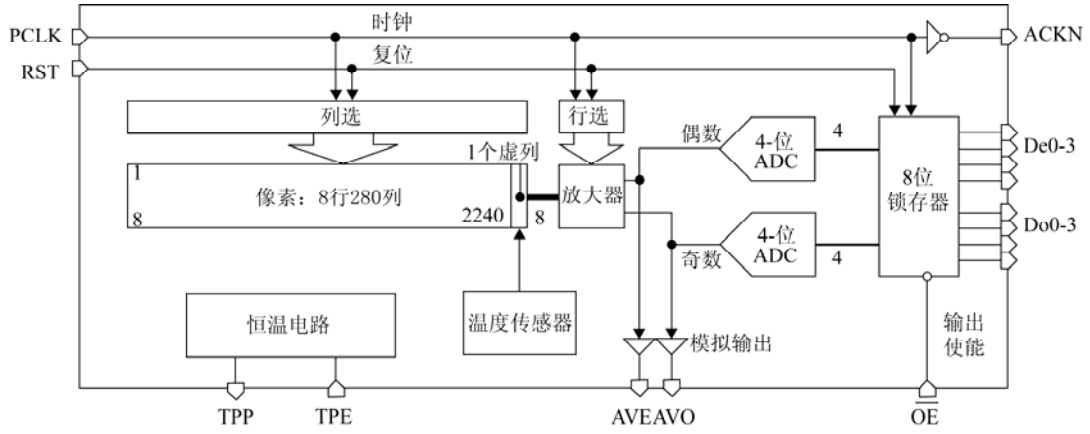
续表

温差感应式指纹传感器 FCD4B14

引出端排列



逻辑框图



第六章　集成运算放大器和比较器

第一节　运算放大器

运算放大器是指具有差分输入和直接耦合电路的高增益、宽频带的电压放大器，它在20 世纪 60 年代被研制成功且最早应用于实际。集成运算放大器与分立元件组成的放大器相比，不但性能好、成本低、耗能低、体积小、重量轻和可靠性高，而且还能大幅度地缩减电路设计周期。

运算放大器用途广泛，在该集成电路的输入与输出之间接入不同的反馈网络，即可实现不同用途的电路，例如利用集成运算放大器可以非常容易地实现信号放大、信号运算（加、减、乘、除、对数、反对数、平方、开方等）、信号处理（滤波、调制）及波形的产生和变换等。

集成运算放大器的种类非常多，按照其性能来分，大致可分为如下几类。

1．通用型运算放大器

通用型运算放大器就是以通用为目的而设计的。这类器件的主要特点是价格低廉、应用灵活，性能指标和主要参数通用性比较强，基本能兼顾各方面的需要。例如 LM358（双运算放大器）、LM324（4 运算放大器）及以场效应管为输入级的 LF411，都是目前应用最为广泛的通用型集成运算放大器。

2．高速型运算放大器

在快速 A/D 和 D/A 转换器、高速采样—保持电路、锁相环电路及视频放大器中，要求集成运算放大器的转换速率一定要高（一般要求大于 30V/μs），单位增益带宽一定要足够大（一般要求大于 10MHz），像通用型集成运算放大器就不适于高速应用场合。高速型运算放大器的主要特点是具有高转换速率和宽频率响应，但是为了保证高的响应速度，往往需要比较大的工作电流。常见的高速运算放大器有 LF353、LM6164 等。

3．高精度型运算放大器

高精度型运算放大器是指在其工作温度范围内，运算放大器能够保证输入失调电压、输入失调电流、输入偏流、共模抑制比、电源电压抑制比等一系列参数都能够维持在一个相对较小的数值上，但是此类放大器的转换速率相对较低，频带偏窄。常用的高精度型运算放大器有 OP07、LF355 及 LM308 等。

4．低功耗型运算放大器

由于电子电路集成化的最大优点是能使复杂电路小型化、轻便化，所以随着便携式仪器应用范围的扩大，必须使用低电源电压供电、低功率消耗的运算放大器。低功耗型运算放大器由于采用了特殊的设计，其工作电流很小，工作电压也比较低，静态功耗通常在 5mW 以下。常用的低功耗型运算放大器有 LPC660、LPC662 及 LP2902 等。

集成运算放大器是模拟集成电路中应用最广泛的一类器件，在由运算放大器组成的各种系统中，由于应用要求不同，对运算放大器的性能要求也不同。在没有特殊要求的场合下，

尽量选用通用型集成运算放大器，这样既可降低成本，又容易保证货源。当一个系统中需要使用多个运算放大器时，尽可能选用集成有多个单元的运算放大器，例如 LM324、LF347 等，都是将 4 个运算放大器封装在一起的集成电路。

评价集成运算放大器性能的优劣有如下原则：一般来讲，转换率越大，表明运算放大器的交流特性越好；运算放大器的输入偏置电流和输入失调电压这两项参数值越小，表明运算放大器的直流特性越好。所以，对于放大音频、视频等交流信号的电路，选择转换速率大的运算放大器比较合适；对于处理微弱直流信号的电路，选用精度比较高的运算放大器比较合适（即失调电流、失调电压及温度漂移均比较小）。

实际选择集成运算放大器时，除要考虑上面的特性参数之外，还要考虑其他因素。例如信号源的性质，是电压源还是电流源；负载的性质，集成运算放大器输出的电压和电流是否满足要求；环境条件，集成运算放大器的允许工作范围、输入电源电压范围、功耗与体积等因素是否满足要求。

虽然生产运算放大器的厂商很多，但是不同厂商生产的“同类产品”由于它们的引脚排列完全兼容，特性指标也大体相同，因此往往能够互换使用。限于篇幅的关系，本节主要以美国国家半导体公司（National Semiconductor）的产品为例，分类介绍常用的运算放大器芯片。

一、通用型运算放大器

（1）宽频 4 单元输入运算放大器 LF147/LF347（AMPS001）

宽频 4 单元输入运算放大器 LF147/LF347

简要说明

LF147 是一种低成本、高速的 4 单元结型场效应管运算放大器，其内部具有失调电压调节。虽然它只需要低的电源电流，但仍能保持大的增益带宽乘积和快的转换速率。另外，匹配良好的高压 JFET 输入器件还使其具有较低的输入偏流和失调电流。LF147 的引脚与标准的 LM148 兼容

LF347 的性能与 LF147 接近，只是某些性能略差于 LF147

LF147 可用于高速积分器、快速 D/A 转换器、取样－保持电路中，还可用于要求低输入失调电压、低输入偏流、高输入阻抗、高转换率和宽频带的其他电路中

特点

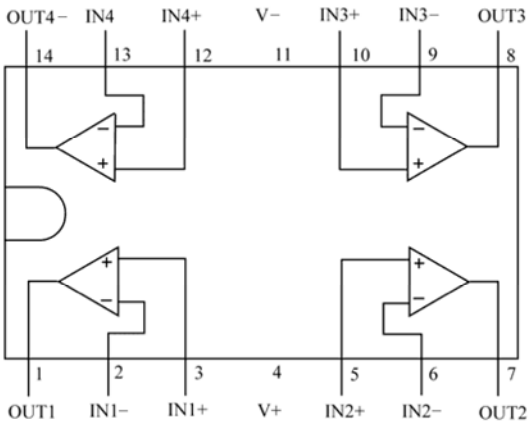
- 内部微调失调电压：5mV
- 低输入偏流：50pA
- 低的输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 宽的增益带宽：4MHz
- 高转换速率：13V/μs
- 高的输入阻抗：$10^{12}\,\Omega$
- 低的电源电流：7.2mA
- 快速稳定到 0.01%的时间：2μs

最大额定值

电源电压：LF147……±22V
LF347……±18V

引脚排列

双列直插封装



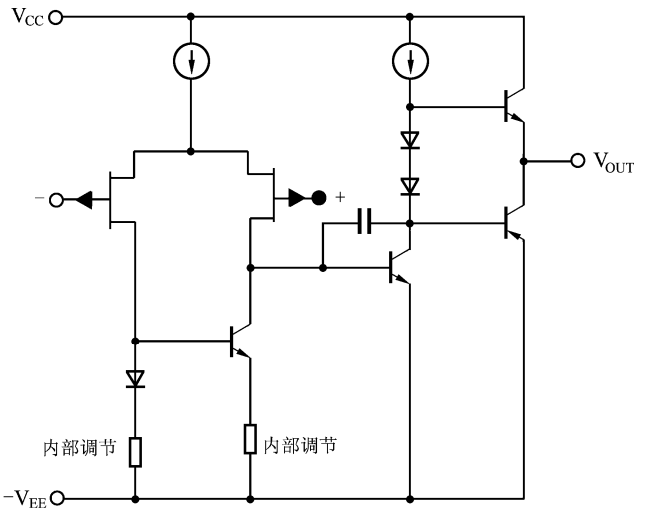
续表

宽频 4 单元输入运算放大器 LF147/LF347

特点

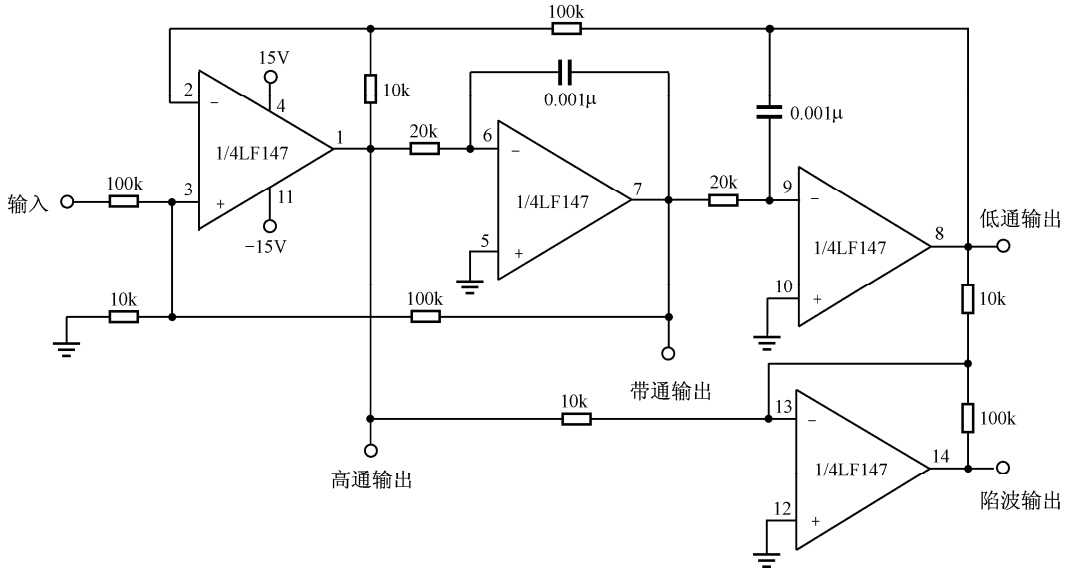
- 输入电压：LF147……±19V
  LF347……±15V
- 差分输入电压：LF147……±38V
  LF347……±30V
- 功耗：LF147……900mW
  LF347……1 000mW
- 工作温度：LF147……－55～+125℃
  LF347……0～+70℃

电路图（单个放大器单元）



典型运用

通用滤波器



（2）低失调、低漂移的运算放大器 LF411/LF411A（AMPS002）

低失调、低漂移的运算放大器 LF411/LF411A

简要说明

LF411 是一种低成本、高速的结型场效应管运算放大器，具有很低的输入失调电压和输入失调电压漂移。虽然它需要低的电源电流，但仍能保持大的增益带宽和快的转换速率。另外，匹配良好的高压 JFET 器件可以使其具有很低的输入偏流和失调电流。LF411 的引脚与标准的 LM741 兼容

LF411/LF411A 可用于高速积分器、快速 D/A 转换器、取样－保持电路中，还可用于需要低输入失调电压和漂移、低输入偏流、高输入阻抗、高转换速率和宽频带的其他电路中

特点

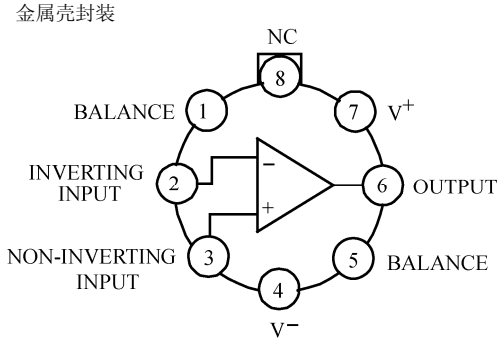
- 内部微调失调电压：0.5mV（最大值）
- 输入失调电压漂移：10μV/℃（最大值）
- 低输入偏流：50pA
- 低的输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 宽的增益带宽：3MHz（最小值）
- 高转换速率：10V/μs（最小值）
- 高的输入阻抗：$10^{12}\Omega$
- 低的电源电流：1.8mA
- 快速稳定到 0.01%的时间：2μs

最大额定值

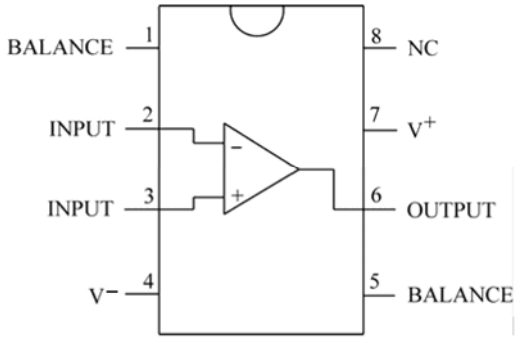
- 电源电压：LF411 ····· ±18V
  LF411A ····· ±22V
- 输入电压：LF411 ····· ±15V
  LF411A ····· ±19V
- 差分输入电压：LF411 ···· ±30V
  LF411A ·· ±38V
- 功耗：670mW
- 工作温度：0～+70℃（商用）
  －55～+125℃（军用）

引脚排列

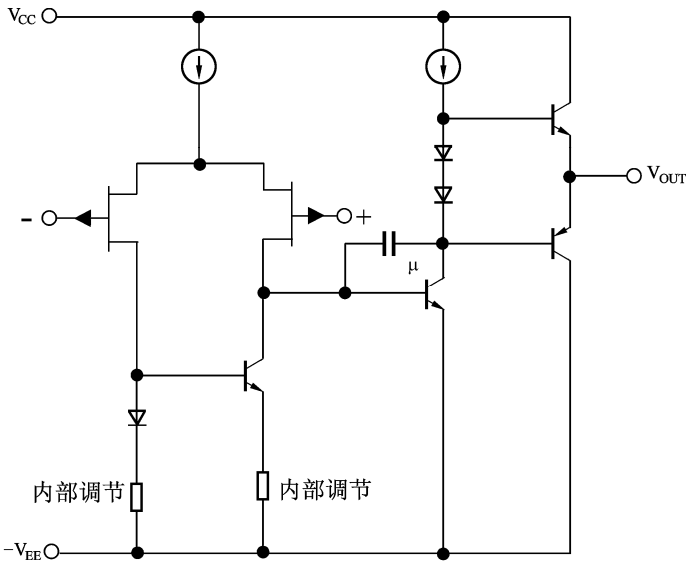
金属壳封装



双列直插封装



电路图

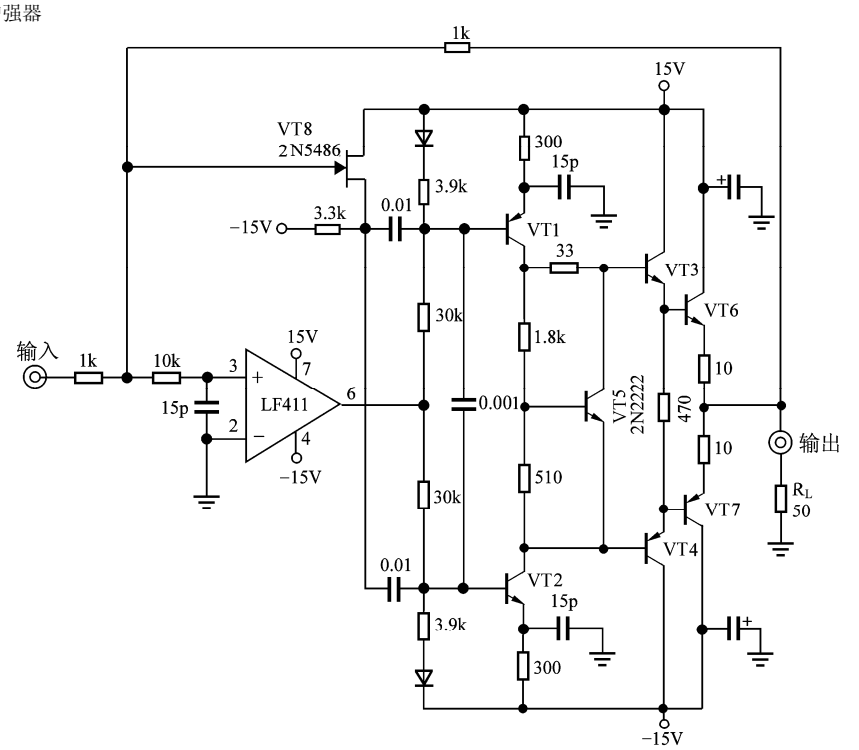


续表

低失调、低漂移的运算放大器 LF411/LF411A

典型运用

高速电流增强器



（3）低失调、低漂移双单元运算放大器 LF412/LF412A（AMPS003）

低失调、低漂移双单元运算放大器 LF412/LF412A

简要说明

LF412 是一种低成本、高速的双单元结型场效应管运算放大器，具有很低的输入失调电压和失调电压漂移。虽然它需要低的电源电流，但仍能保持大的增益带宽和快的转换速率。另外，匹配良好的高压 JFET 器件可以使其具有很低的输入偏流和失调电流。LF412 的引脚与标准的 LM1558 兼容

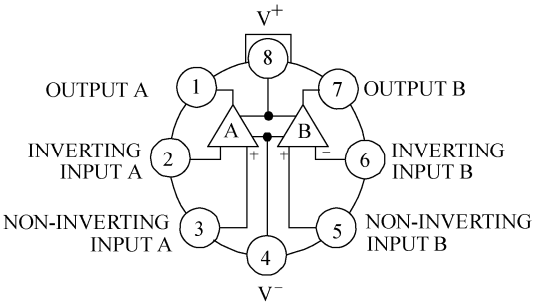
LF412/LF412A 可用于高速积分器、快速 D/A 转换器、取样－保持电路中，还可用于需要低输入失调电压和漂移、低输入偏流、高输入阻抗、高转换速率和宽频带的其他电路中

特点

- 内部微调失调电压：1mV（最大值）
- 输入失调电压漂移：10μV/℃（最大值）
- 低输入偏流：50pA
- 低的输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 宽的增益带宽：3MHz（最小值）
- 高转换速率：10V/μs（最小值）
- 高的输入阻抗：$10^{12}\,\Omega$
- 低的电源电流：1.8mA/每个放大器单元
- 快速稳定到 0.01%的时间：2μs

引脚排列

金属壳封装



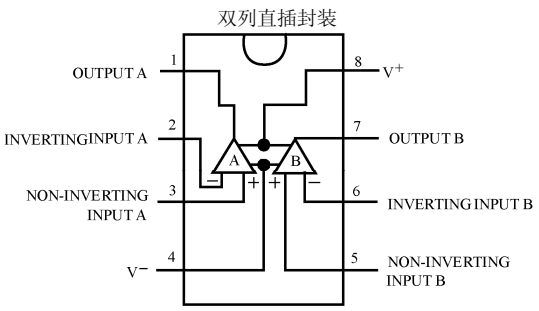
续表

低失调、低漂移双单元运算放大器 LF412/LF412A

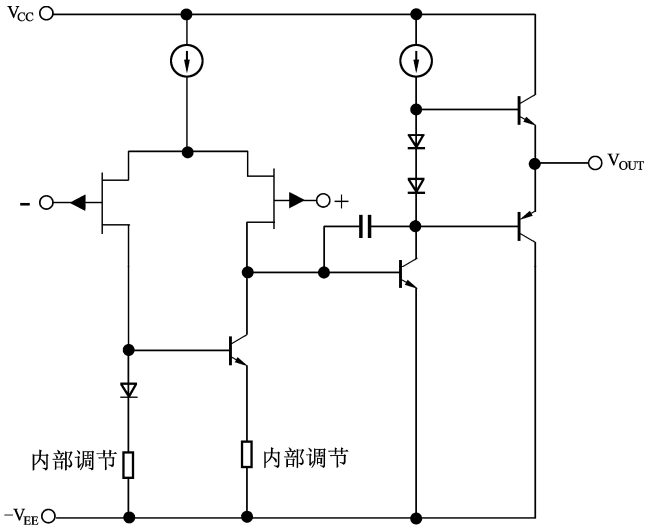
最大额定值

- 电源电压：LF412……±18V
  LF412A ……±22V
- 输入电压：LF412……±15V
  LF412A ……±19V
- 差分输入电压：LF412……±30V
  LF412A ……±38V
- 功耗：670mW
- 工作温度：0～+70℃（商用）
  −55～+125℃（军用）

双列直插封装

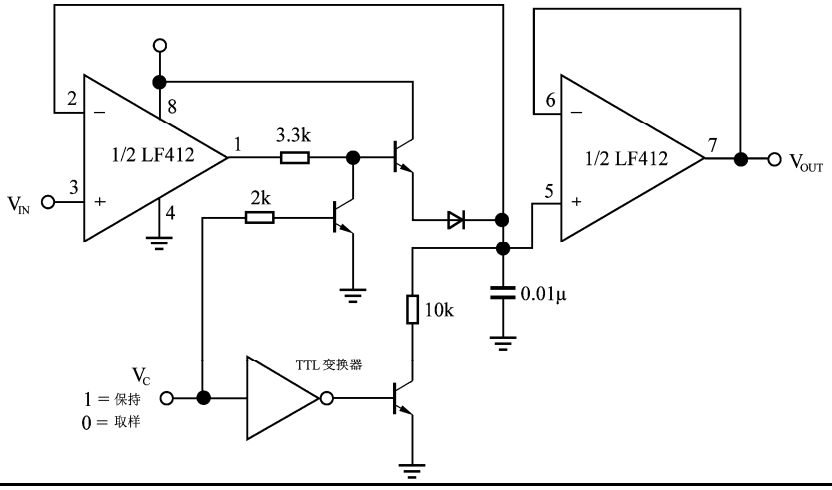


电路图（单个放大器单元）



典型运用

单电源的取样—保持电路



（4）运算放大器 LM101A/LM201A/LM301A（AMPS004）

运算放大器 LM101A/LM201A/LM301A

简要说明

LM101A 系列是通用型放大器，其改良的性能超过了 LM709 的工业标准。先进的加工技术使输入电流降低了 1 个数量级，而偏置电路的重新设计降低了电流的温度漂移

该放大器具有输入和输出的过载保护、超过共模范围时不会闭锁的特性。另外，它在高阻抗电路中具有较高的精度和较低的噪声。低输入电流也使它特别适用于长时间积分器或定时器、取样—保持电路及低频波形发生器中

特点

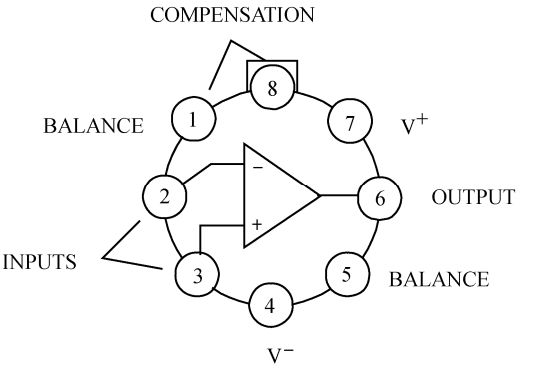
- 低的失调电压：3mV（最大值）
- 低的失调电流：20nA（最大值）
- 低的电源电流：100nA（最大值）
- 良好的抗漂移特性
- 高的转换速率：10V/μs
- 在共模和电源电压范围内保证小的失调

最大额定值

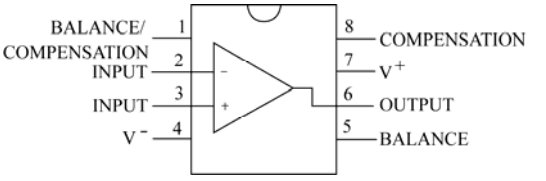
- 电源电压：LM101A/LM201A……±22V
  LM301A……±18V
- 输入电压：±15V
- 差分输入电压：±30V
- 工作温度：LM101A……－55～+125℃
  LM201A……－25～+85℃
  LM301A……0～+70℃

引脚排列

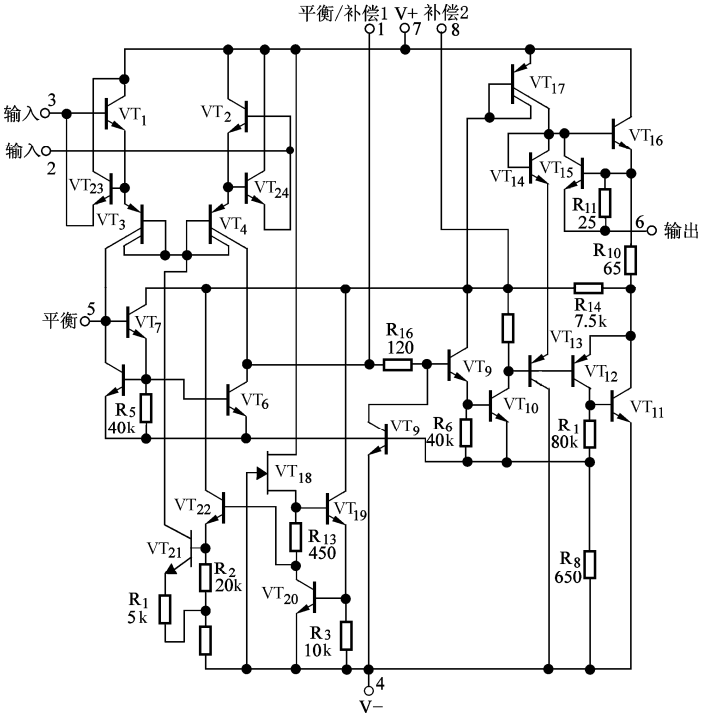
金属壳封装



双列直插封装



电路图

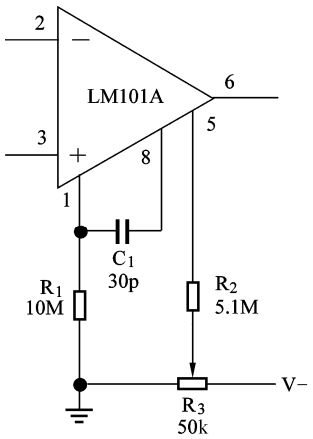


续表

运算放大器 LM101A/LM201A/LM301A

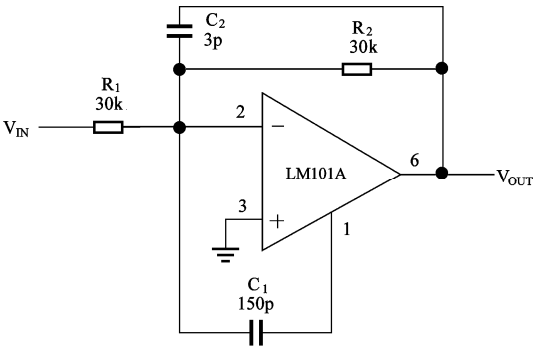
典型运用 1

标准补偿和失调平衡电路



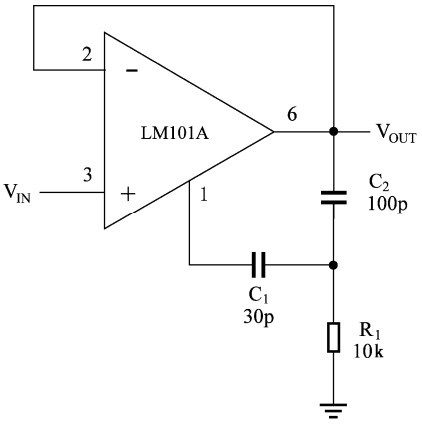
典型运用 2

快速求和放大器



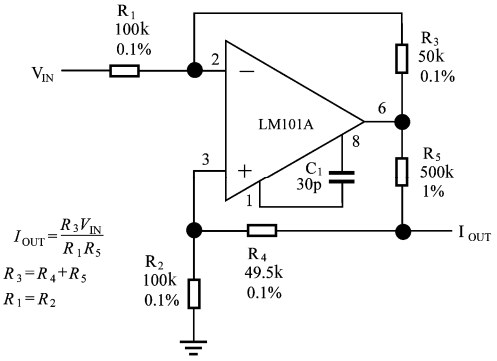
典型运用 3

快速电压跟随器



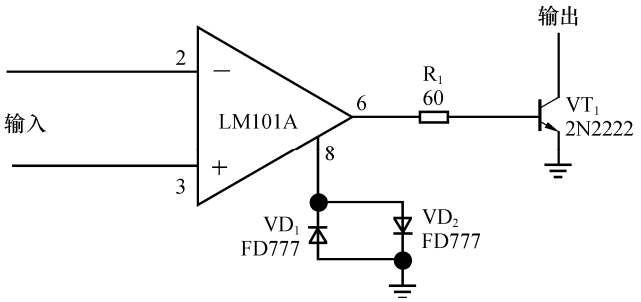
典型运用 4

双向电流源



典型运用 5

驱动 DTL/TTL 集成电路的电压比较器



（5）低功率 4 单元运算放大器 LM124/LM224/LM324/LM2902（AMPS005）

低功率 4 单元运算放大器 LM124/LM224/LM324/LM2902

简要说明

LM124 系列的运算放大器由 4 个独立的、高增益、内部频率补偿的运算放大器组成，既可以工作在宽电压范围的单电源条件下，也可以工作在正、负双电源条件下。电源耗用电流非常低，并与电源电压的幅值无关

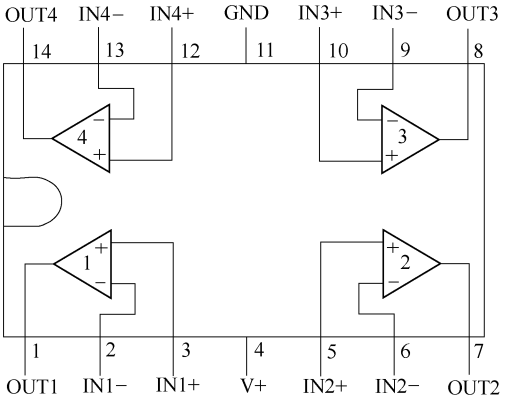
应用范围包括变频放大器、DC 增益单元及所有常规的运算放大器电路

特点

- 不需要双电源
- 单个芯片内封装 4 个运算放大器
- 与各种形式的逻辑电路兼容
- 电源耗用电流非常低：700μA
- 单位增益宽带：1MHz
- 较大的直流电压增益：100dB
- 经过温度补偿的低输入偏流：45nA
- 低输入失调电压：2mV
- 低失调电流：5nA

引脚排列

双列直插封装

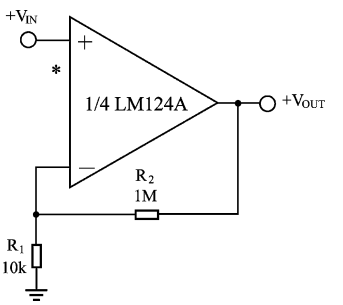


最大额定值

- 电源电压：LM124/LM224/LM324……36V
  LM2902……26V
- 输入电压：LM124/LM224/LM324……−0.3V～36V
  LM2902……−0.3V～26V
- 输入电流：50mA
- 差分输入电压：LM124/LM224/LM324…36V
  LM2902……26V
- 工作温度：LM124…… …−55～+125℃
  LM224…… …−25～+85℃
  LM324…… 0～+70℃
  LM2902 …… −40～+85℃

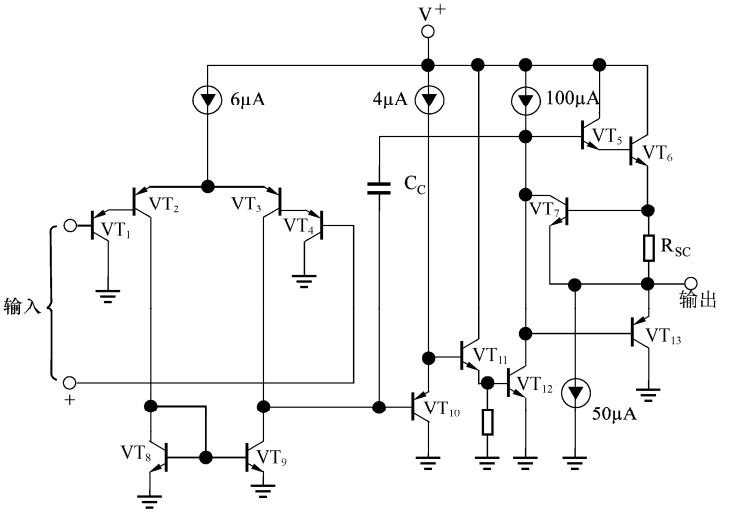
典型运用 1

同相比例放大（0V 输入=0V 输出）



*输入电流与温度无关，因此同相端无需输入电阻

电路图（单个放大器单元）

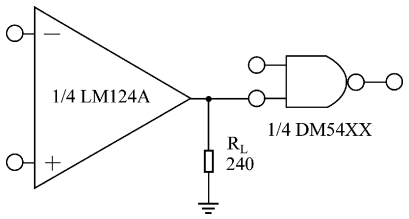


续表

低功率 4 单元运算放大器 LM124/LM224/LM324/LM2902

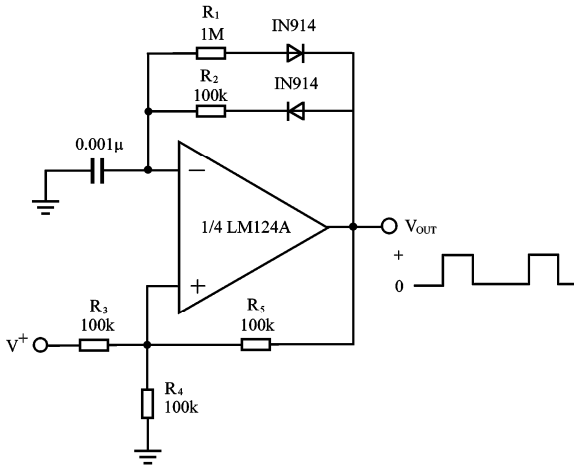
典型运用 2

驱动 TTL 电路



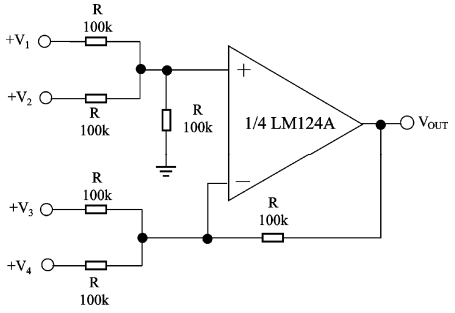
典型运用 3

脉冲发生器



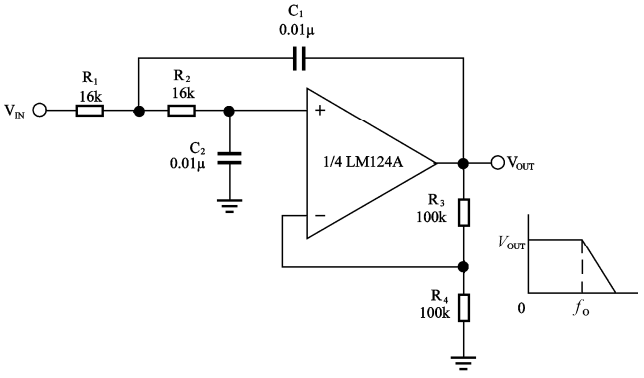
典型运用 4

直流加法放大器



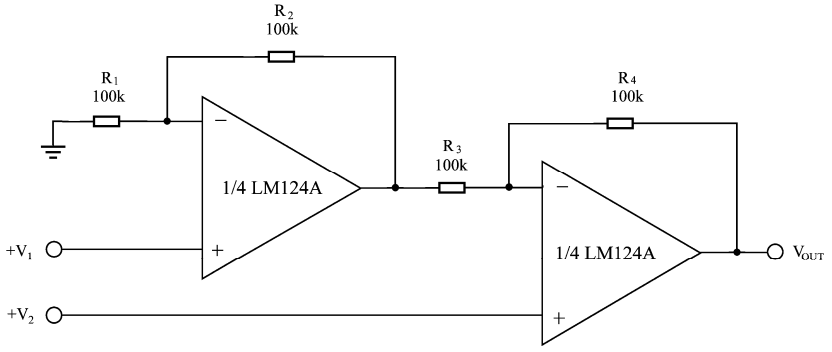
典型运用 5

低通 RC 有源滤波器



典型运用 6

高输入阻抗，直流差分放大器



（6）高压运算放大器 LM143/LM343（AMPS006）

高压运算放大器 LM143/LM343

简要说明

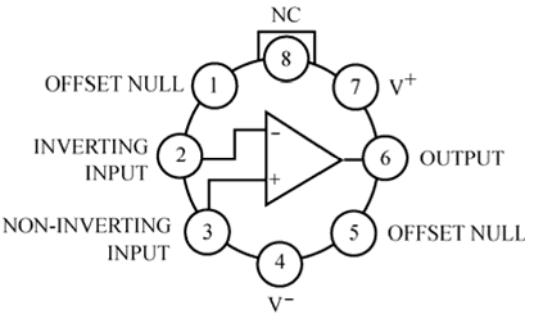
LM143/LM343 是通用的高压运算放大器，其特点是：工作电压范围达±40V，高达±40V 的完全输入过电压保护以及输入电流与超β运算放大器的输入电流兼容。提高的转换速率、较高的共模抑制比与电源电压抑制，改善了高电源电压下的性能。由于芯片内部具有热平衡，所以在高压下增益不受输出负载的影响。LM143 的引脚与通用运算放大器兼容，并具有失调调零的功能

LM143/LM343 的应用范围与普通运算放大器的相同，但经过外部升压后，可将其应用到需要更高电压和更高输出功率的场合。LM143 能在电源有很高尖峰电压的情况下可靠地工作，而其他放大器在这种情况下将遭受严重的破坏

LM343 与 LM143 相似，但是只能应用于相对 LM143 稍低的电压和环境温度条件下

引脚排列图

金属壳封装



特点

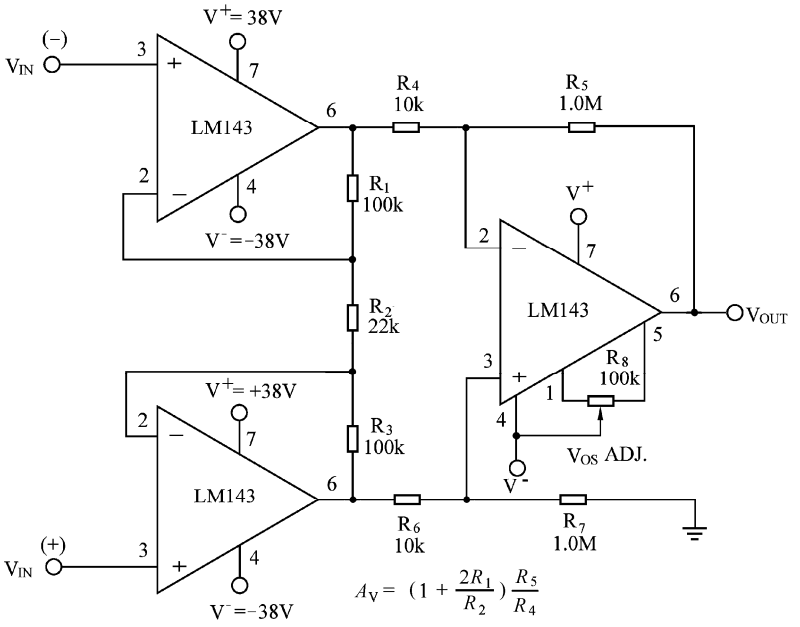
- 电源电压范围宽：±4.0～±40V
- 输出电压摆幅大：±37V
- 输入共模范围宽：±38V
- 输入过电压保护：±40V
- 低输入偏流：8.0nA
- 低输入失调电流：1.0nA
- 高转换速率：2.5V/μs
- 与通用运算放大器的引脚兼容
- 电源电流与电源电压及温度无关

最大额定值

- 电源电压：LM143……±40V
  LM343……±34V
- 输入电压：LM143……±40V
  LM343……±34V
- 差分输入电压：LM143……80V
  LM343……68V
- 功耗：680mW
- 工作温度：LM143……－55～+125℃
  LM343……0～+70℃

典型运用

±34V 共模仪用放大器



（7）4 单元 741 运算放大器 LM148/LM248/LM348/LM149（AMPS007）

4 单元 741 运算放大器 LM148/LM248/LM348/LM149

简要说明

LM148 系列是 4 单元 741 运算放大器，它由 4 个独立的、高增益、内部补偿、小功率运算放大器组成，其功能特性设计与 741 系列运算放大器的相同。另外，所有 4 个运算放大器的电源电流与 1 个 741 型运算放大器的电源电流相近。其特点是，与标准 741 相比，输入失调电流和输入偏流低得多。LM149 系列具有与 LM148 系列相同的特点，而且在增益为 5 或更大时，增益带宽乘积为 4MHz

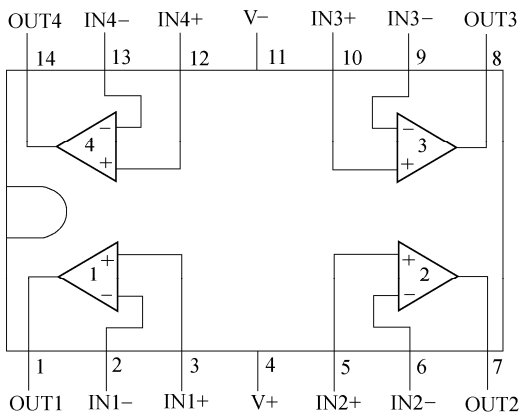
LM148 可用于任何使用多个 LM741 或 LM1558 型放大器的场合，也可用于要求放大器匹配或高封装密度的用途中

特点

- 具有 741 运算放大器的工作特性
- 引脚与 LM124 兼容
- 低的输入偏流：30nA
- 低的电源电流：0.6mA/每个放大器单元
- 低的输入失调电压：1mV
- 低的输入失调电流：4nA
- 增益带宽乘积：LM148（单位增益）：1MHz
  LM149（Av≥5）：4MHz
- 放大器之间高度隔离
- 输入端和输出端有过载保护

引脚排列

双列直插封装

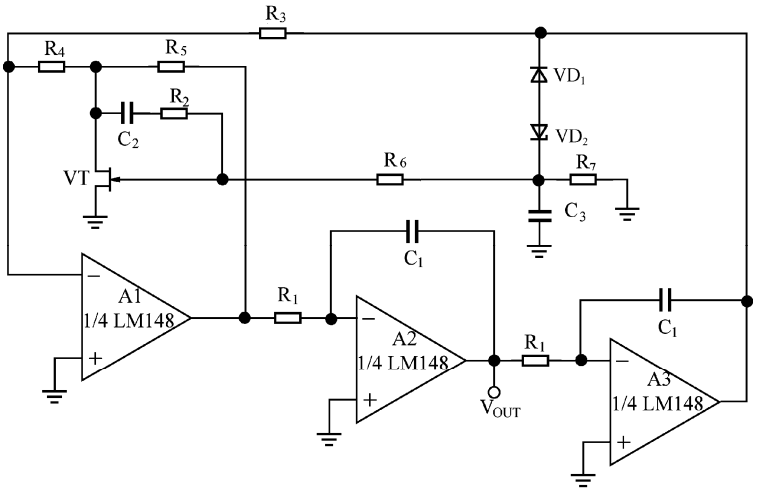


最大额定值

- 电源电压：LM148/LM149……±22V
  LM248…… ±18V
  LM348…… ±18V
- 差动输入电压：LM148/LM149……±44V
  LM248…… ±36V
  LM348…… ±36V
- 工作温度：148/LM149…… −55～+125℃
  LM248…… −25～+85℃
  LM348…… 0～+70℃

典型运用 1

低失真的正弦波发生器

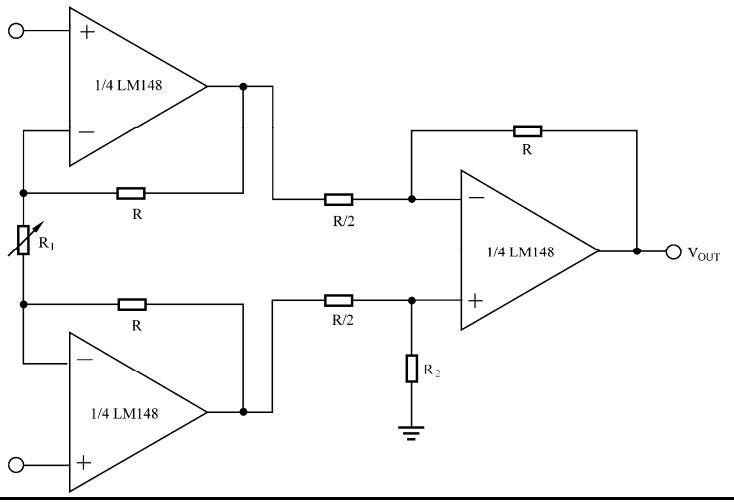


续表

4 单元 741 运算放大器 LM148/LM248/LM348/LM149

典型运用 2

低成本的仪用放大器



（8）低功率、双单元的运算放大器 LM158/LM258/LM358/LM2904（AMPS008）

低功率、双单元的运算放大器 LM158/LM258/LM358/LM2904

简要说明

LM158 系列运算放大器由两个独立的、高增益的、内部频率补偿的运算放大器组成，既可以工作在宽电压范围的单电源条件下，也可以工作在正、负双电源条件下。电源耗用电流非常低，并与电源电压无关。LM158 系列运算放大器的输出引脚与 LM1558 的兼容

LM158 系列的应用范围包括变频放大器、DC 增益单元及所有常规的运算放大器电路

特点

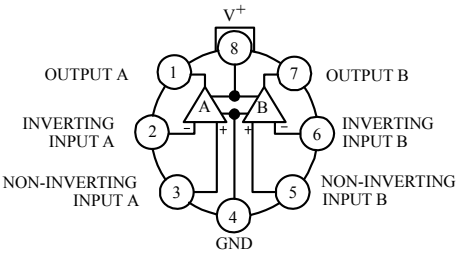
- 不需要双电源
- 单个芯片内封装两个运算放大器
- 与各种形式的逻辑电路兼容
- 非常低的电源耗用电流：500μA
- 宽带宽（单位增益）：1MHz
- 较大的直流电压增益：100dB
- 经过温度补偿的输入偏流：45nA
- 低输入失调电压：2mV
- 差分输入电压范围与电源电压范围相同

最大额定值

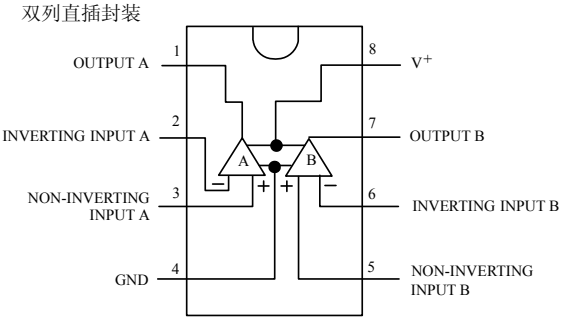
- 电源电压：LM158/258/358……32V
  LM2904……26V
- 差动输入电压：LM158/258/358……32V
  LM2904……26V
- 输入电压：LM158/258/358……－0.3～+32V
  LM2904……－0.3～+26V
- 工作温度：LM158……－55～+125℃
  LM258……－25～+85℃
  LM358……0～+70℃
  LM2904……－40～+85℃

引脚排列

金属壳封装



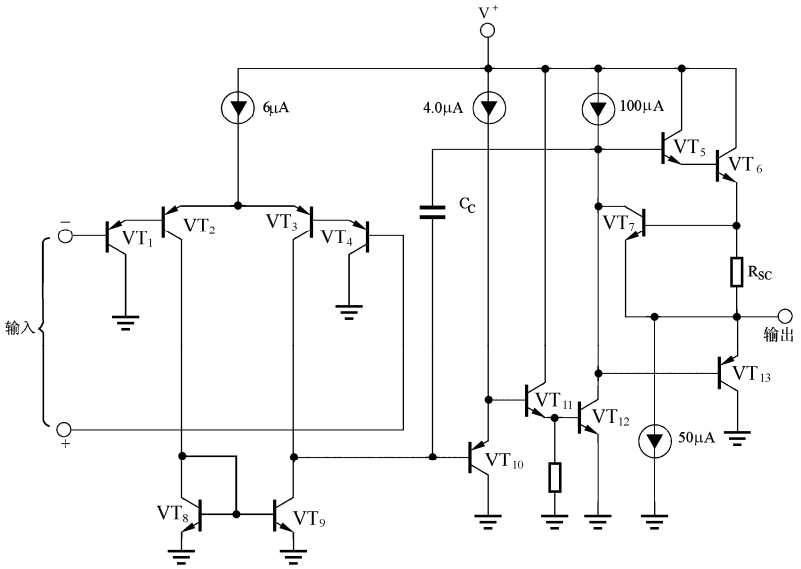
双列直插封装



续表

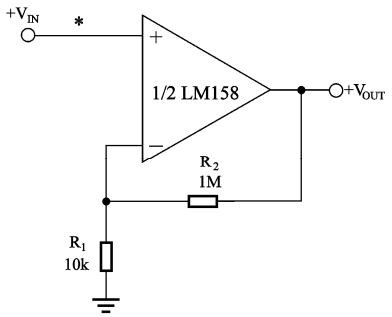
低功率、双单元的运算放大器 LM158/LM258/LM358/LM2904

电路图（单个放大器单元）



典型运用 1

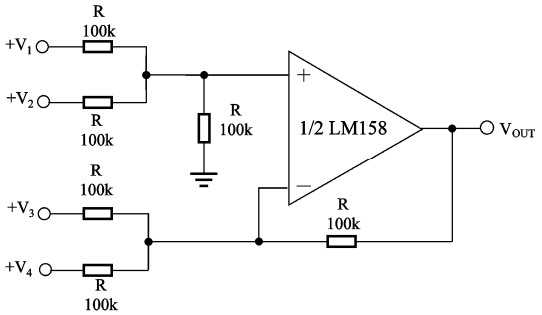
同相比例放大（0V 输出）



*输入电流与温度无关，因此同相端无需输入电阻

典型运用 2

直流加法放大器



（9）运算放大器 LM741/LM741A/LM741C/LM741E（AMPS009）

运算放大器 LM741/LM741A/LM741C/LM741E

简要说明

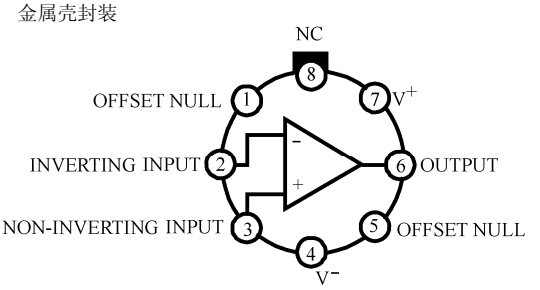
LM741 系列为通用运算放大器，其特点是改进性能优于 LM709 等工业标准型器件。这类放大器具有确保应用安全的多种特性，如输入和输出时的过载保护、共模范围被超出时不闭锁以及没有振荡等

最大额定值

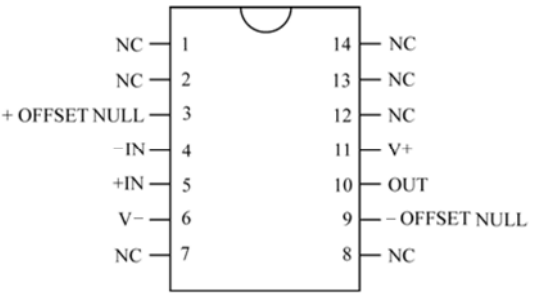
- 电源电压：LM741/741A/741E……±22V
  LM741C……±18V
- 功耗：500mW
- 差动输入电压：±30V
- 输入电压：±15V
- 工作温度：LM741/741A…… －55～+125℃
  LM741C/741E……0～+70℃

引脚排列

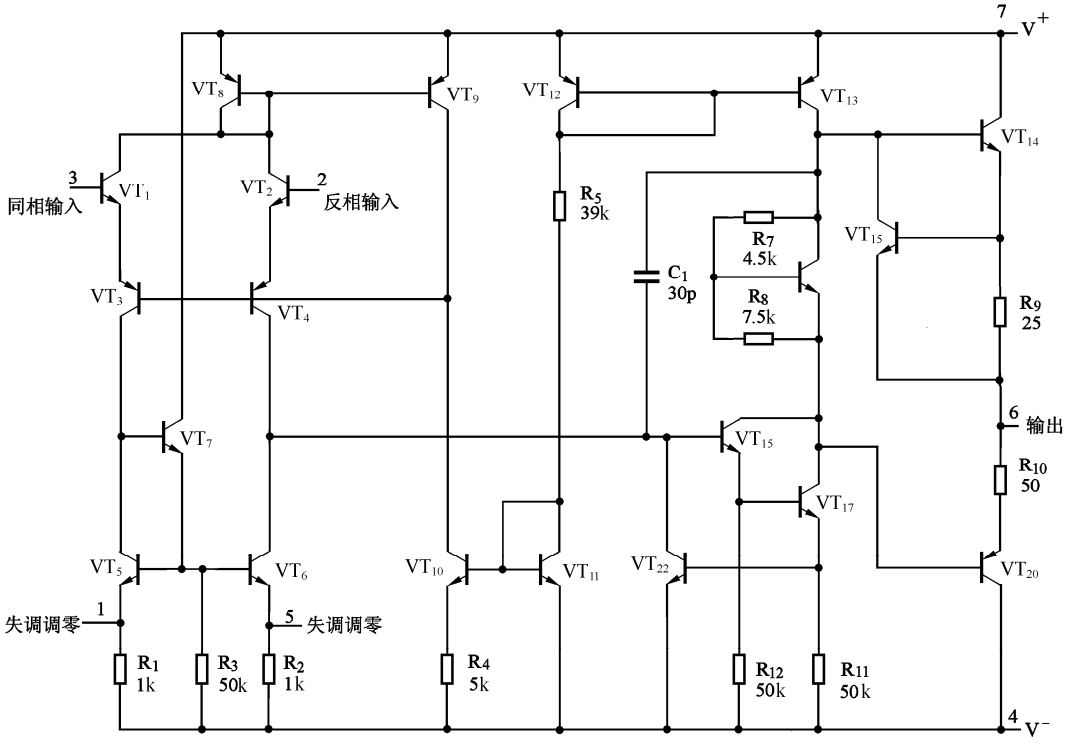
金属壳封装



双列直插封装



电路图



（10）双单元运算放大器 LM1458/LM1558（AMPS010）

双单元运算放大器 LM1458/LM1558

简要说明

LM1458 和 LM1558 为通用的双单元运算放大器，它们的特性基本相同，只是工作温度有差别

特点

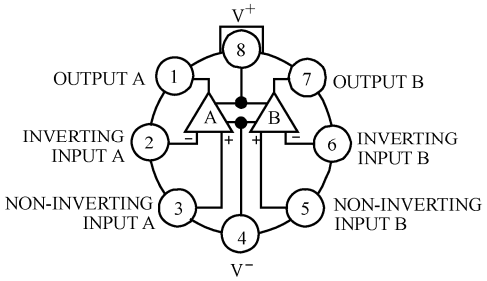
- 无需频率补偿
- 短路保护
- 宽的共模电压和差动电压范围
- 低的功率损耗
- 超出共模输入范围而不闭锁

最大额定值

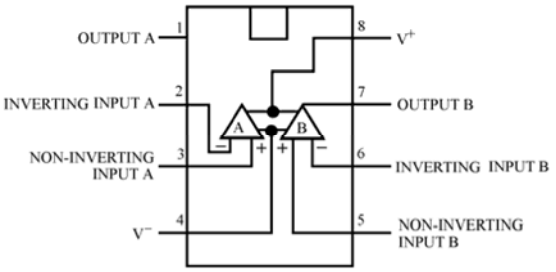
- 电源电压：LM1458……±18V
  LM1558……±22V
- 功耗：LM1458……400mW
  LM1558……500mW
- 差动输入电压：±30V
- 输入电压：±15V
- 工作温度：LM1458……0～+70℃
  LM1558……－55～+125℃

引脚排列

金属壳封装



双列直插封装



（11）4 单元运算放大器 LM2900/LM3900/LM3301（AMPS011）

4 单元运算放大器 LM2900/LM3900/LM3301

简要说明

LM2900 系列的运算放大器包含 4 个独立的、双输入的、内部补偿放大器，它们被专门设计成用单一电源电压工作并可提供大的输出电压摆幅。这类放大器利用镜像电流来实现同相输入功能

其应用范围包括：AC 放大器、RC 有源滤波器，低频三角波、方波和脉冲波形发生电路，测速计及低速、高压数字逻辑门等

特点

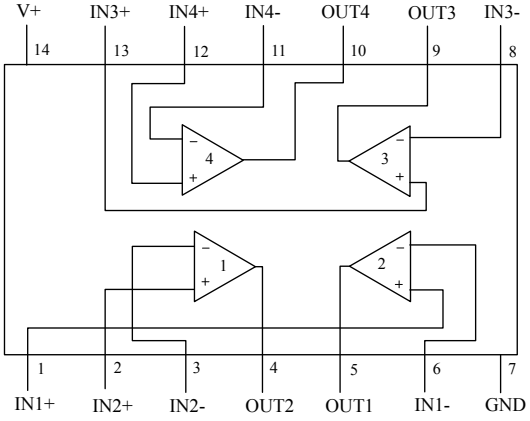
- 宽的单电源电压范围：+4～+32V
- 宽的双电源电压范围：±2～±16V
- 低的输入偏流：30nA
- 高开环增益：70dB
- 宽的带宽：2.5MHz（单位增益）
- 大输出电压摆幅：（V^+－1）V_{P-P}
- 内部频率补偿
- 输出短路保护

最大额定值

- 电源电压：LM2900/3900……32V 或±16V
  LM3301…… 28V 或±14V
- 功耗：1080mW
- 输入电流：20mA
- 工作温度：LM2900……－40～+85℃
  LM3900……0～+70℃
  LM3301……－40～+85℃

引脚排列

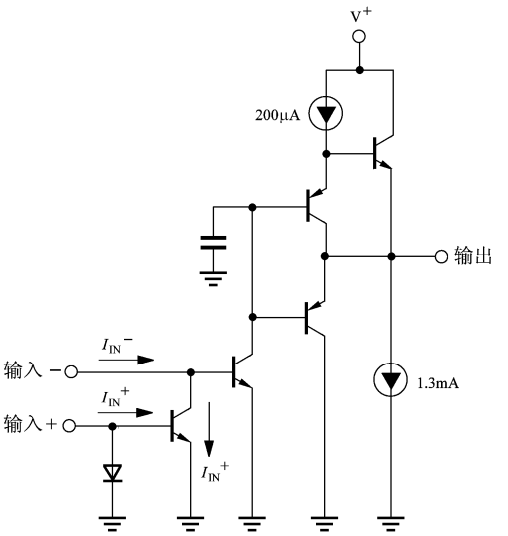
双列直插封装



续表

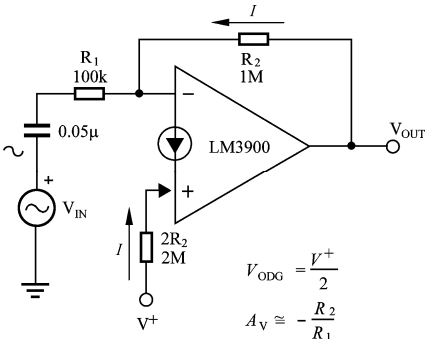
4 单元运算放大器 LM2900/LM3900/LM3301

电路图（单个放大器单元）



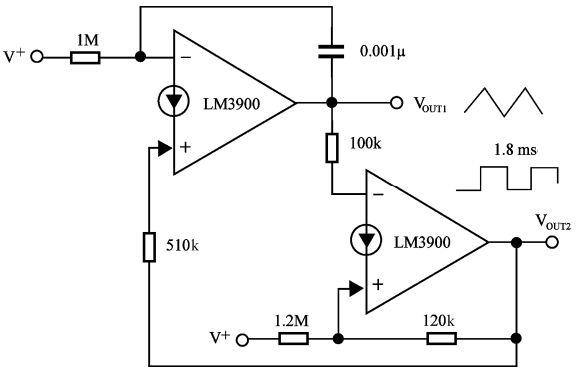
典型运用 1

同相放大器



典型运用 2

三角波/方波发生器



（12）宽频带、双单元运算放大器 TL082（AMPS012）

宽频带、双单元运算放大器 TL082

简要说明

TL082 是低成本的、高速的双单元结型场效应管运算放大器。该放大器具有内部微调的输入失调电压，虽然它只要求低输入电流，但仍能保持大的增益带宽和快的转换速率。TL082 引脚与标准 LM1558 兼容

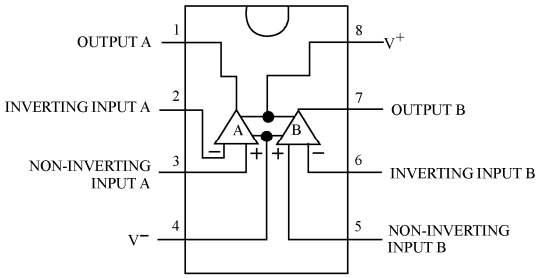
TL082 可用于高速积分器、快速 D/A 转换器以及取样—保持电路中等，也可用于要求低失调电压、低输入偏流、高输入阻抗、高转换速率和宽带宽的其他电路中

特点

- 内部微调失调电压：15mV
- 低的输入偏流：50pA
- 低的输入失调电流：4nA
- 高输入阻抗：$10^{12}\Omega$
- 低的电源电流：3.6mA
- 低的输入噪声电压：16nV/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 低的输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 高的转换速率：13V/μs
- 宽的增益带宽：4MHz
- 快速稳定到 0.01%的时间：2μs

引脚排列

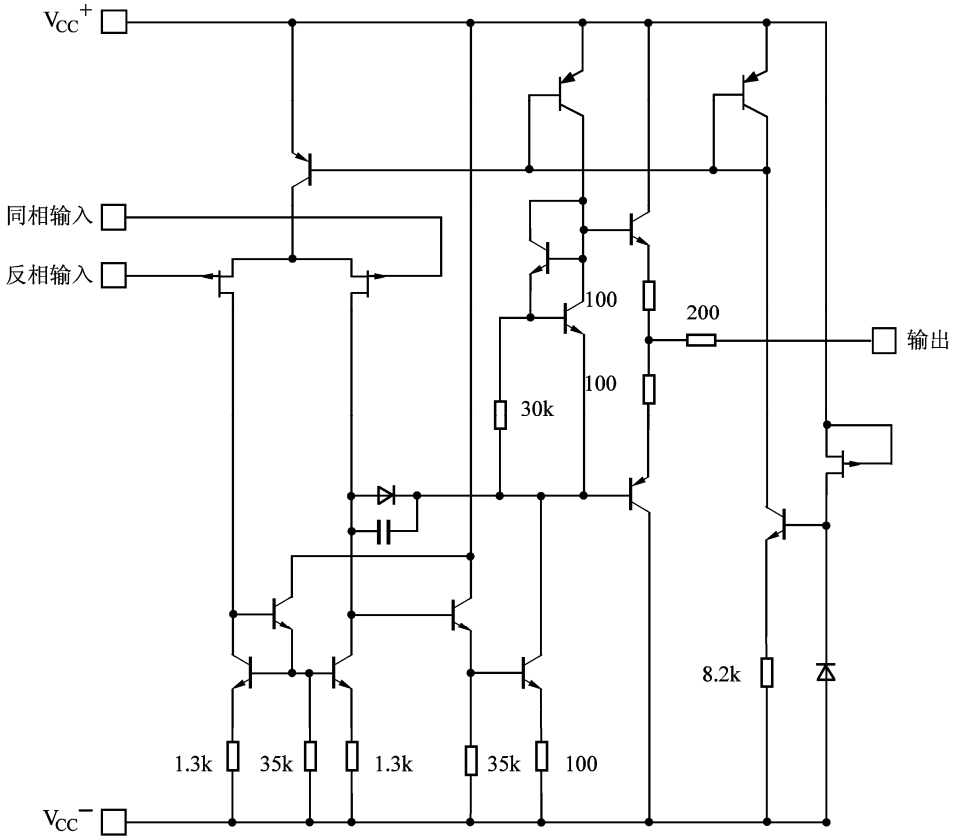
双列直插封装



最大额定值

- 电源电压：±18V
- 差动输入电压：±30V
- 输入电压：±15V
- 工作温度：0～+70℃

电路图（单个放大器单元）

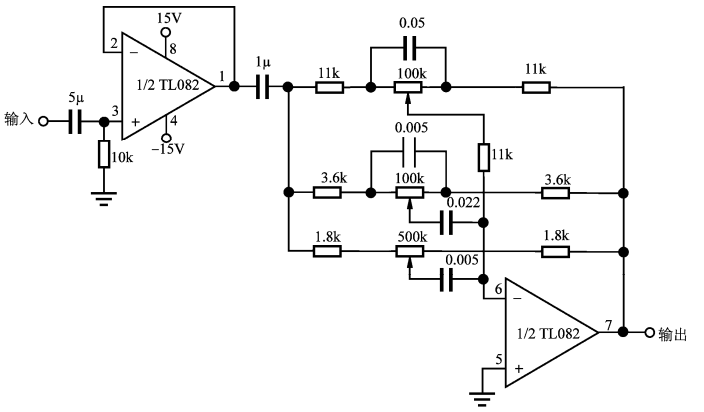


续表

宽频带、双单元运算放大器 TL082

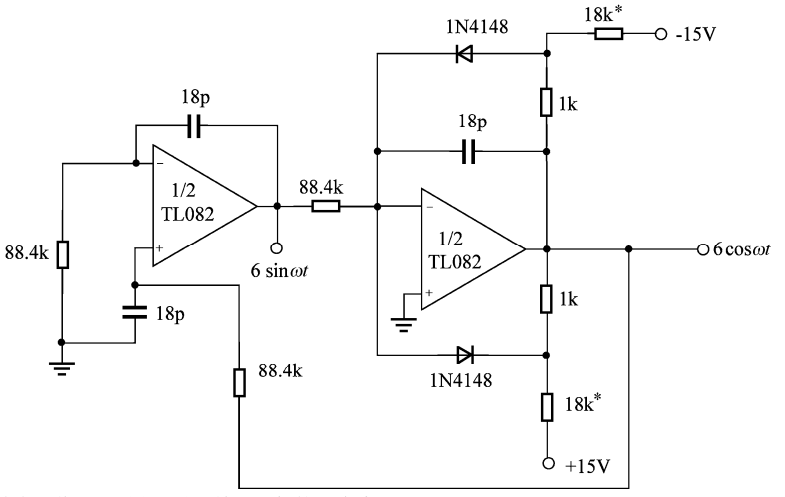
典型运用 1

三波段有源音频控制器



典型运用 2

100kHz 方波发生器



*实际使用中这些电阻值可以适当调整以输出理想的对称波形

（13）宽频带 4 单元运算放大器 TL084（AMPS013）

宽频带 4 单元运算放大器 TL084

简要说明

TL084 是高速的 4 单元结型场效应管运算放大器。该放大器具有内部微调的输入失调电压，虽然它只要求低输入电流，但仍能保持大的增益带宽和快的转换速率

TL084 可用于高速积分器，快速 D/A 和 A/D 转换器，取样和保持电路中等，也可用于要求低失调电压、低输入偏流、高输入阻抗、高转换速率和宽带宽的其他放大电路中

特点

- 内部微调失调电压：3mV
- 低的输入偏流：20pA
- 低的输入失调电流：5pA
- 高输入阻抗：$10^{12}\Omega$
- 低的电源电流：1.4mA
- 低的输入失调电压温度漂移：10μV/℃
- 高的共模抑制比：86dB
- 高的转换速率：16V/μs（典型值）
- 宽的增益带宽：4MHz

续表

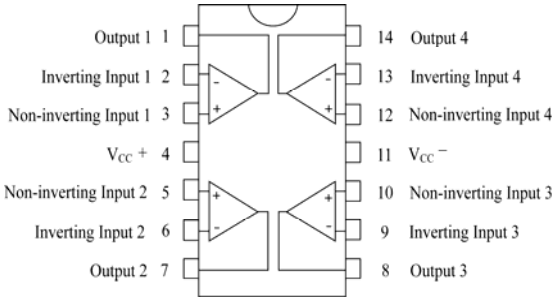
宽频带 4 单元运算放大器 TL084

最大额定值

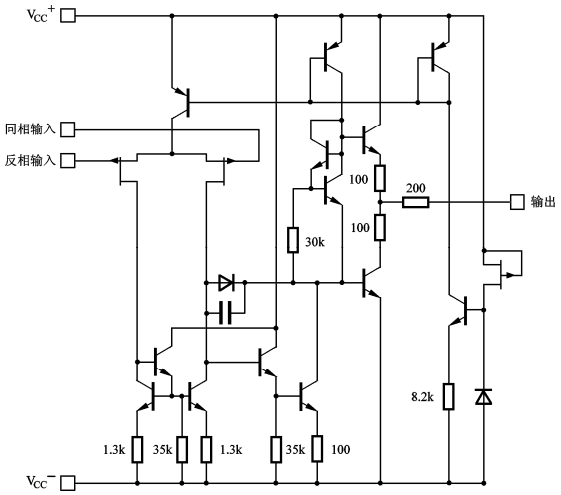
- 电源电压：±18V
- 差动输入电压：±30V
- 输入电压：±15V
- 功耗：680mW
- 工作温度：0～+70℃

引脚排列

双列直插封装

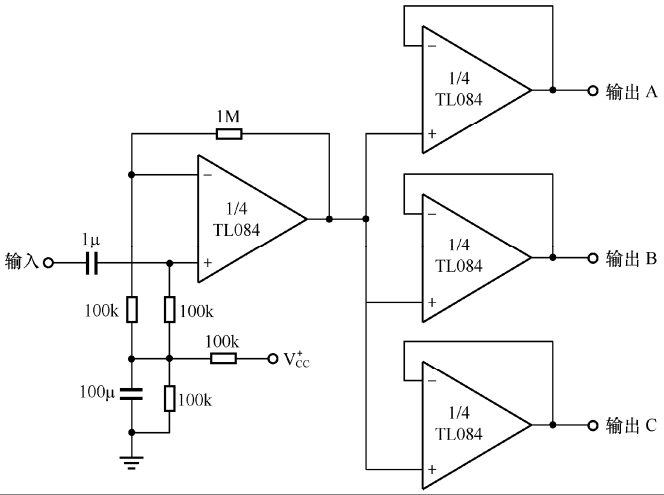


电路图（单个放大器单元）



典型运用 1

音频放大器

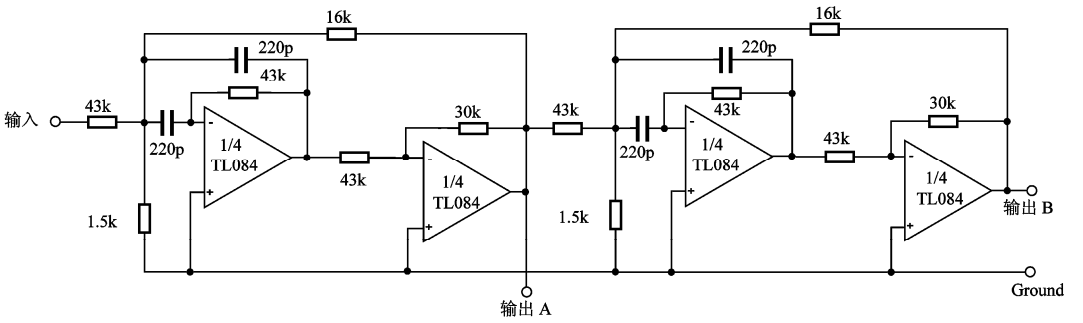


续表

宽频带 4 单元运算放大器 TL084

典型运用 2

带通滤波器



二、高速型运算放大器

（1）宽频带结型场效应管放大器 LF351（AMPS014）

宽频带结型场效应管放大器 LF351

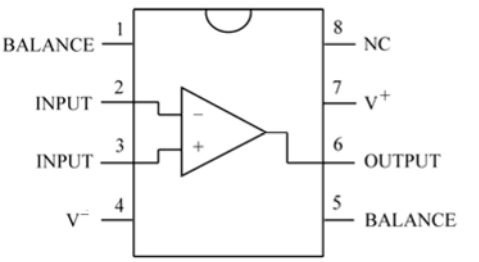
简要说明

LF351 是一种低成本的高速结型场效应晶体管（JFET）运算放大器，并具有内部微调输入失调电压功能。虽然该器件只需要低的电源电流，但仍能保持大的增益带宽和快的转换速率。另外，LF351 还具有较低的输入偏流和失调电流。LF351 引脚与标准 LM741 兼容

LF351 可用于高速积分器、快速 D/A 转换器、取样－保持电路中等，也可用于需要低输入失调电流、低输入偏流、高输入阻抗、高转换速率和宽频带的其他电路中

引脚排列

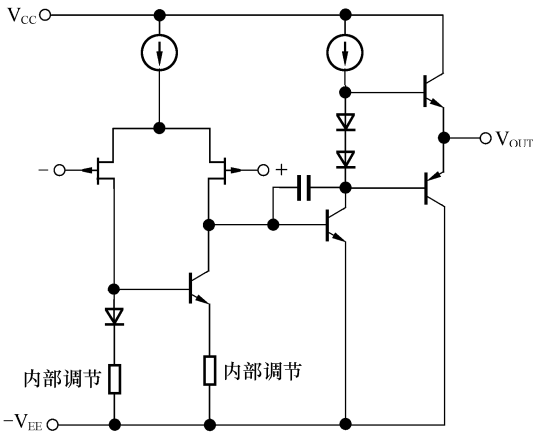
双列直插封装



特点

- 内部微调失调电压：10mV
- 低输入偏流：50pA
- 高的转换速率：13V/μs
- 低的电源电流：1.8mA
- 宽的增益带宽：4MHz
- 高输入阻抗：$10^{12}\,\Omega$
- 快速稳定到 0.01%的时间：2μs
- 低的输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 低的输入噪声电压：25nV/$\sqrt{\text{Hz}}$

电路图



最大额定值

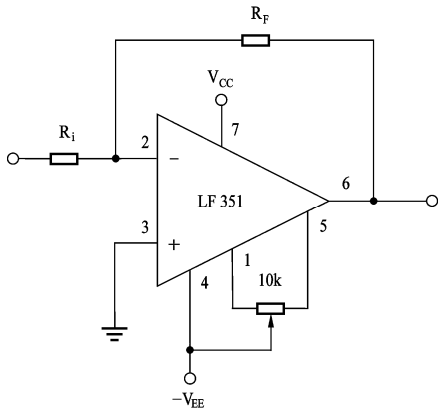
- 电源电压：±18V
- 输入电压：±15V
- 差动输入电压：±30V
- 功耗：670mW
- 工作温度：0～+70℃

续表

宽频带结型场效应管放大器 LF351

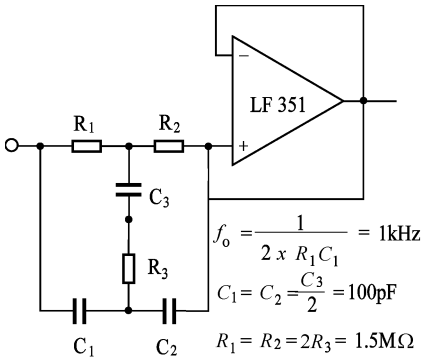
典型运用 1

反相比例放大



典型运用 2

滤波器



（2）宽频双单元结型场效应管放大器 LF353（AMPS015）

宽频双单元结型场效应管放大器 LF353

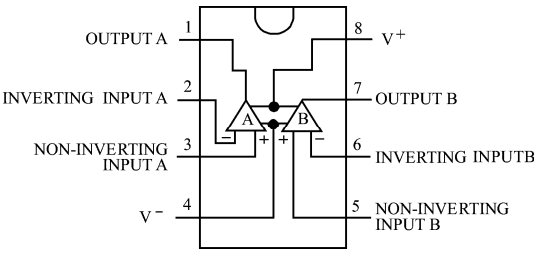
简要说明

LF353 是低成本的、高速的、双单元结型场效应管输入运算放大器，具有内部微调输入失调电压。虽然它只需要低的电源电流，但仍能保持大的增益带宽和快的转换速率。另外，它的输入偏流和失调电流很低。LF353 的引脚与标准 LM1558 兼容

LF353 可用于高速积分器、快速 D/A 转换器、取样—保持电路中等，也可用于需要低输入失调电流、低输入偏流、高输入阻抗、高转换速率和宽频带的其他电路中

引脚排列

双列直插封装



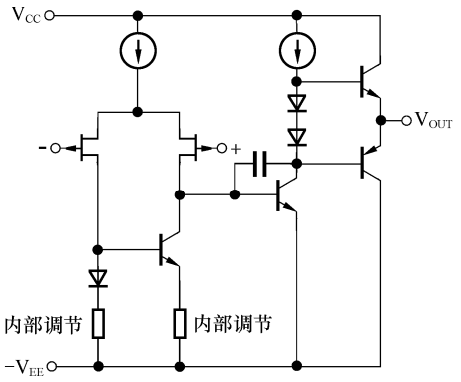
最大额定值

- 电源电压：±18V
- 输入电压范围：±15V
- 差动输入电压：±30V
- 工作温度：0～+70℃

特点

- 内部微调失调电压：10mV
- 低输入偏流：50pA
- 高的转换速率：13V/μs
- 低的电源电流：3.6mA
- 宽的增益带宽：4MHz
- 高输入阻抗：$10^{12}\Omega$
- 低输入噪声电压：25nV/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 快速稳定到 0.01%的时间：2μs
- 低输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$

电路图（单个放大器单元）

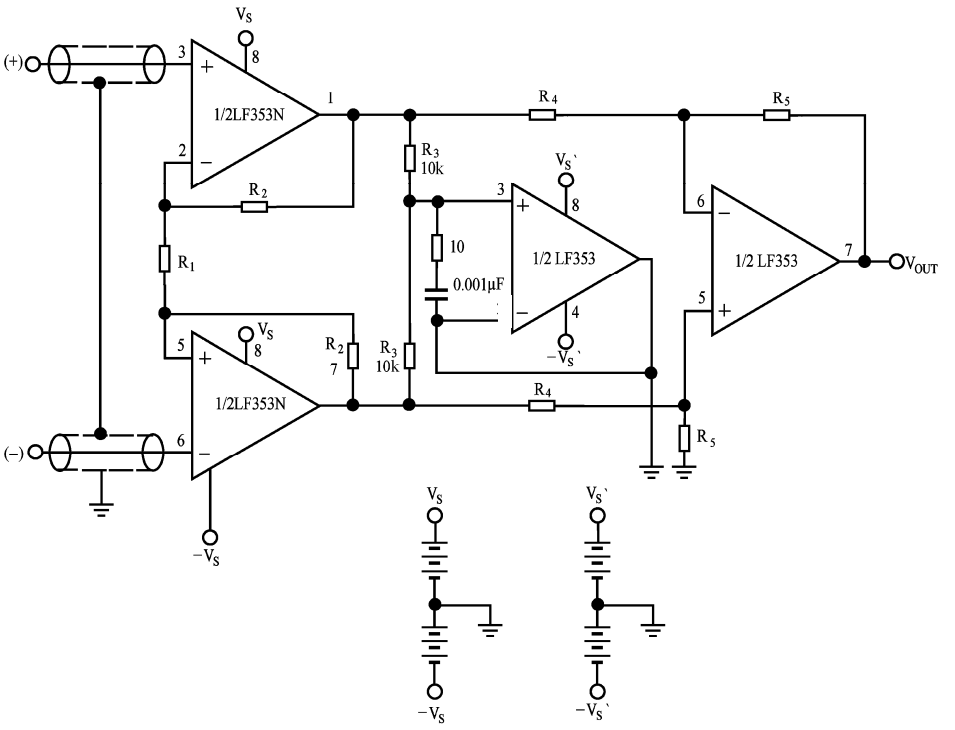


续表

宽频双单元结型场效应管放大器 LF353

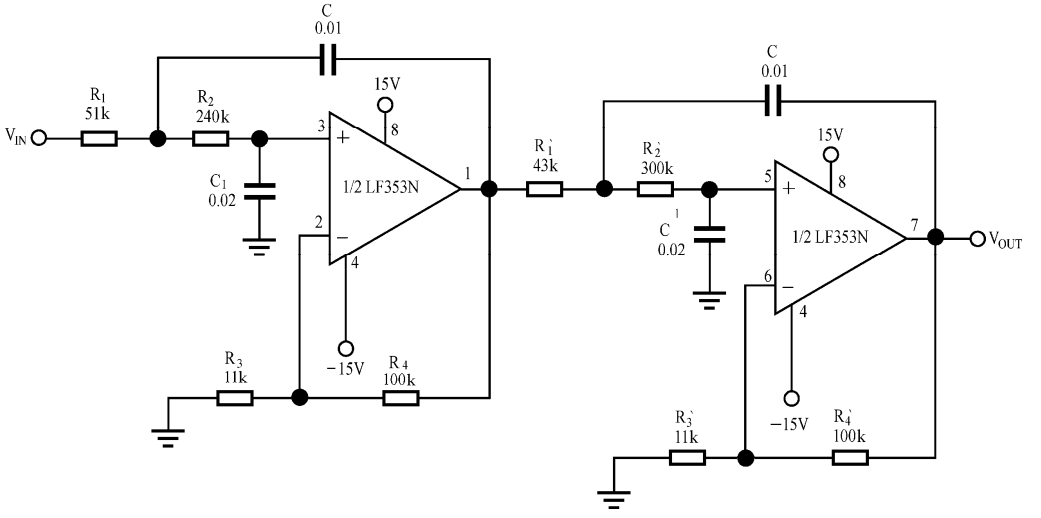
典型运用 1

改进的 CMRR 仪用放大器



典型运用 2

4 阶的低通音频滤波器



（3）宽频带结型场效应管放大器 LF451（AMPS016）

宽频带结型场效应管放大器 LF451

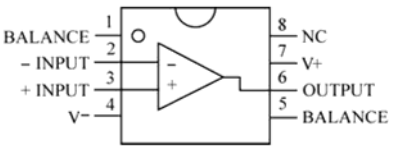
简要说明

LF451 是一种低成本的、高速结型场效应管输入运算放大器，具有内部微调输入失调电压。虽然它只需要低的电源电流，但仍能保持大的增益带宽和快的转换速率。另外，它的输入偏流和失调电流很低，引脚与标准 LM741 兼容

LF451 可用于高速积分器、快速 D/A 转换器、取样－保持电路中等，也可用于需要低输入失调电压和漂移、低输入偏流、高输入阻抗、高转换速率和宽频带的其他电路中

引脚排列

S.O.封装



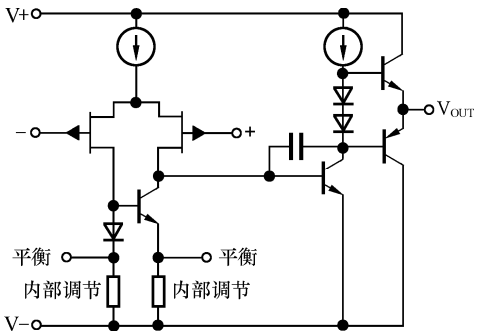
最大额定值

- 电源电压（$V^+ - V^-$）：36V
- 输入电压：$V^- - V^+$
- 差动输入电压：±30V
- 功耗：500mW
- 工作温度：0～+70℃

特点

- 内部微调失调电压：5.0mV（最大值）
- 低输入偏流：50pA（典型值）
- 低的输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$（典型值）
- 宽的带宽：4MHz（典型值）
- 高的转换速率：13V/μs（典型值）
- 高的输入阻抗：$10^{12}\,\Omega$（典型值）
- 低的电源电流：3.4mA（最大值）
- 快速稳定到 0.01%的时间：2μs（典型值）

电路图



（4）宽频带双单元结型场效应管放大器 LF453（AMPS017）

宽频带双单元结型场效应管放大器 LF453

简要说明

LF453 是一种低成本的、高速双单元结型场效应管输入运算放大器，具有内部微调输入失调电压。虽然它只需要低的电源电流，但仍能保持大的增益带宽和快的转换速率。另外，它的输入偏流和失调电流很低。LF453 的引脚与标准 LM1558 兼容

LF453 可用于高速积分器、快速 D/A 转换器、取样—保持电路中等，也可用于需要低输入失调电压和漂移、低输入偏流、高输入阻抗、高转换速率和宽频带的其他电路中

续表

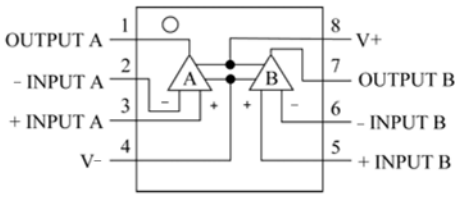
宽频带双单元结型场效应管放大器 LF453

特点

- 内部微调失调电压：5.0mV（最大值）
- 低输入偏流：50pA（典型值）
- 低的输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$（典型值）
- 宽的带宽：4MHz（典型值）
- 高的转换速率：13V/μs（典型值）
- 高的输入阻抗：$10^{12}\Omega$（典型值）
- 低的电源电流：6.5mA（最大值）
- 快速稳定到 0.01%的时间：2μs（典型值）

引脚排列

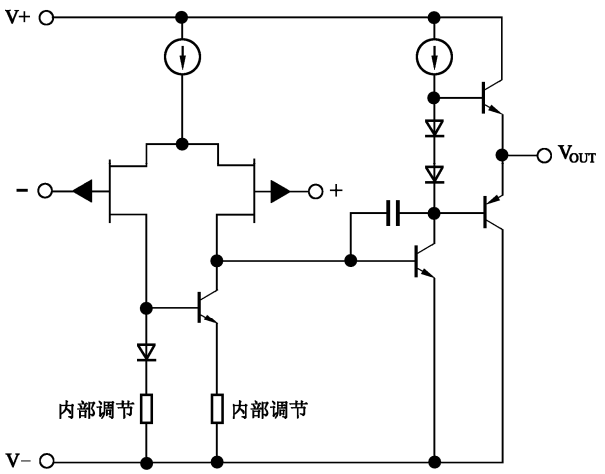
SO 封装



最大额定值

- 电源电压（$V^+ - V^-$）：36V
- 输入电压：$V^- - V^+$
- 差动输入电压：±30V
- 功耗：500mW
- 工作温度：0～+70℃

电路图（单个放大器单元）



（5）快速稳定的双单元运算放大器 LM6118/LM6218/LM6218A（AMPS018）

快速稳定的双单元运算放大器 LM6118/LM6218/LM6218A

简要说明

LM6118 系列是快速稳定的，经单位增益补偿的单片集成运算放大器，其最大输出驱动电流为±20mA。PNP 输入级的典型偏流值为 200nA，工作电压为±5～±20V

这类双单元运算放大器采用特殊的镜像电路作转换增强，从而实现快速响应和带有低电源电流的高增益

应用范围包括：D/A 转换器、快速积分器和有源滤波器等

特点

- 低失调电压：0.2mV（典型值）
- 0.01%稳定时间：400ns（典型值）
- 转换速率（A_V=－1）：140V/μs（典型值）
- 转换速率（A_V=+1）：75V/μs（典型值）
- 增益带宽：17MHz（典型值）
- 总电源电流：5.5mA（典型值）
- 输出驱动 50Ω的负载（±1V）

续表

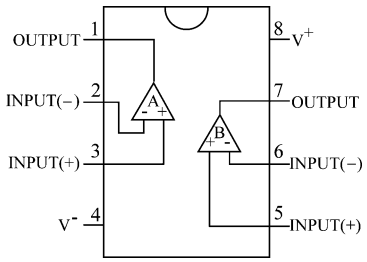
快速稳定的双单元运算放大器 LM6118/LM6218/LM6218A

最大额定值

- 总电源电压：42V
- 差动输入电流：±10mA
- 输入电压：（V^+ –1V）～（V^-）
- 功耗：500mW
- ESD 容差：±2kV
- 工作温度：LM6118……－55～+125℃
  LM6218A… …－40～+85℃
  LM6218……－40～+85℃

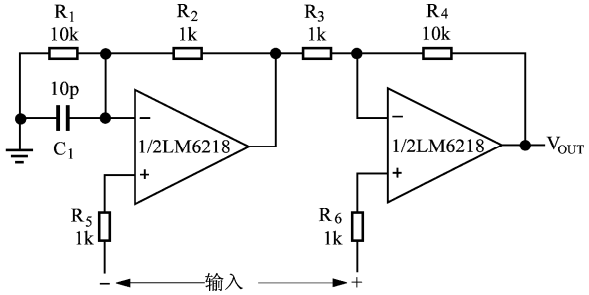
引脚排列

双列直插封装



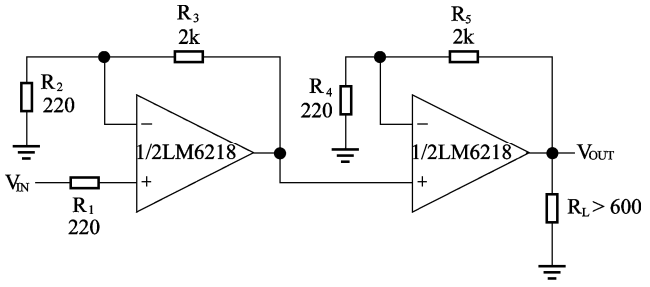
典型运用 1

仪用放大器



典型运用 2

150MHz 增益带宽放大器



（6）高速运算放大器 LM6161/LM6261/LM6361（AMPS019）

高速运算放大器 LM6161/LM6261/LM6361

简要说明

LM6161 系列的高速放大器具备优良的输出转换率（300V/μs）和 50MHz 的单位增益稳定性，而且仅需 5mA 的电源电流。其电源电压可降至+5V，由于具有宽动态范围，因而可进一步地节电，并且使用方便

应用场合包括：视频放大器、高频滤波器和宽带宽的信号调制等

最大额定值

- 总电源电压（V^+－V^-）：36V
- 差动输入电压：±8V
- 共模电压范围：（V^+－0.7V）～（V^-+0.7V）
- ESD 容差：±700V
- 工作温度：LM6161……－55～+125℃
  LM6261……－25～+85℃
  LM6361……0～+70℃

续表

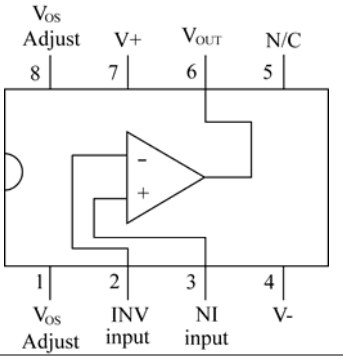
高速运算放大器 LM6161/LM6261/LM6361

特点

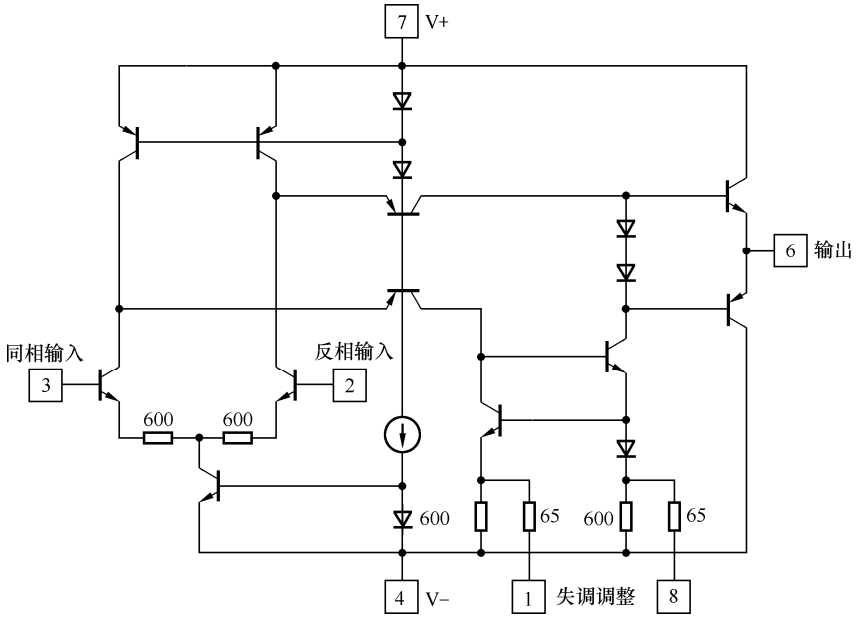
- 高转换速率：300V/μs
- 高单位增益频率：50MHz
- 低电源电流：5mA
- 0.1%稳定时间：120ns
- 低差动增益：<0.1%
- 低差动相位：0.1°
- 宽电源范围：4.75～32V
- 性能优良，使用方便

引脚排列

双列直插封装

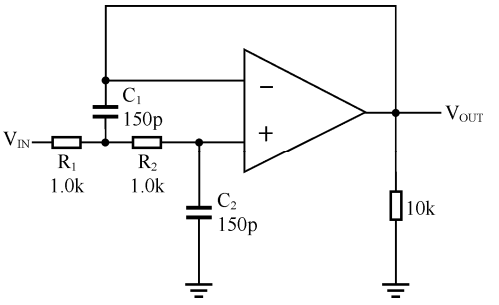


电路图



典型运用 1

1MHz 的低通滤波器

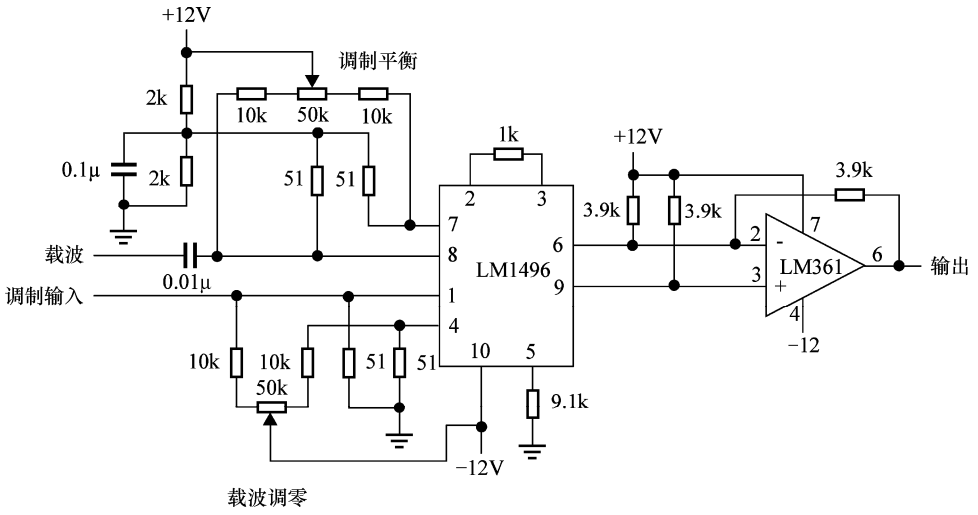


续表

高速运算放大器 LM6161/LM6261/LM6361

典型运用 2

信号调制变换器



（7）高速运算放大器 LM6164/LM6264/LM6364（AMPS020）

高速运算放大器 LM6164/LM6264/LM6364

简要说明

LM6164 系列的高速放大器具备优良的输出转换率（300V/μs）和 175MHz 的增益带宽乘积，而且仅需 5mA 的电源电流。其电源电压可降至+5V，由于具有宽动态范围，因而可进一步节电，并且使用方便

应用场合包括：视频放大器、高频滤波器和宽带宽的信号调制等

特点

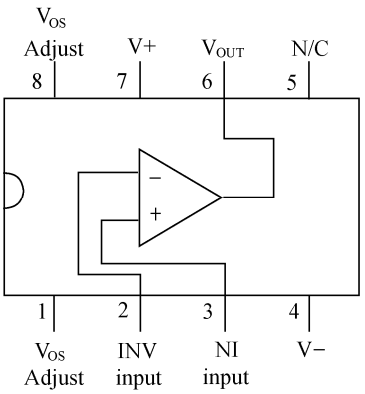
- 高转换速率：300V/μs
- 高增益带宽乘积：175MHz
- 低电源电流：5mA
- 0.1%稳定时间：100ns
- 低差动增益：<0.1%
- 低差动相位：<0.1°
- 宽电源范围：4.75～32V
- 性能优良，使用方便

最大额定值

- 总电源电压(V^+-V^-)：36V
- 差动输入电压：±8V
- 共模电压范围：($V^+-0.7V$）～（$V^-+0.7V$）
- ESD 容差：±700V
- 工作温度：LM6164……－55～+125℃
  LM6264……－25～+85℃
  LM6364……0～+70℃

引脚排列

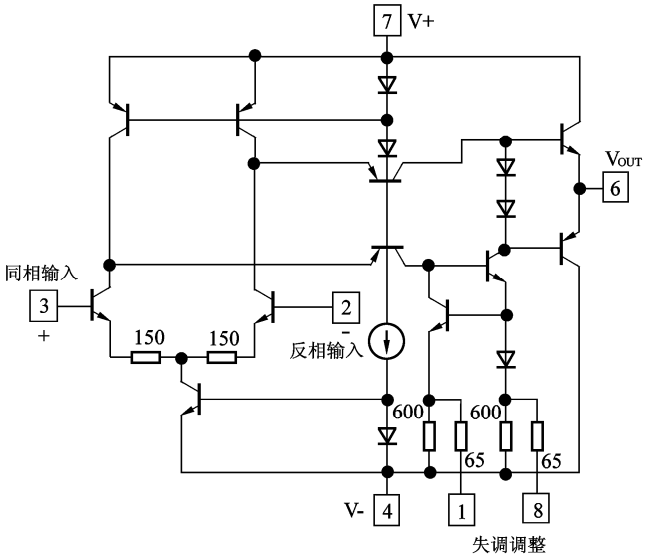
双列直插封装



续表

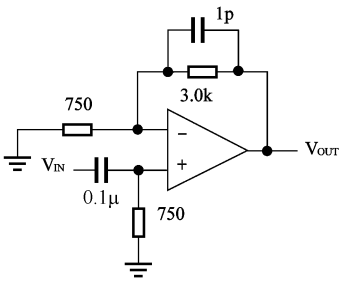
高速运算放大器 LM6164/LM6264/LM6364

电路图



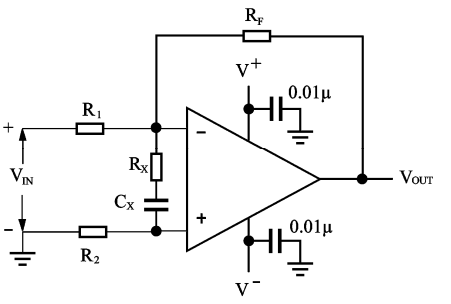
典型运用 1

视频放大器



典型运用 2

噪声增益补偿电路



三、精密型运算放大器

（1）结型场效应管输入运算放大器 LF155/LF156/LF256/LF257/LF355/LF356/LF357（AMPS021）

结型场效应管输入运算放大器 LF155/LF156/LF256/LF257/LF355/LF356/LF357

简要说明

这类放大器的特点是：输入偏流、失调电流、输入失调电压和失调电压漂移都很低，并配有失调电压调节。这类放大器是为得到高转换速率、宽频带、极快的稳定时间、低电压和低电流噪声而设计的

应用场合：精密高速积分器、快速的 D/A 和 A/D 转换器、高阻抗缓冲器、宽频带低噪声低漂移放大器、对数放大器、光电池放大器及取样—保持电路等

特点

- 低失调电流：3pA
- 高输入阻抗：$10^{12}\,\Omega$
- 低输入偏流：30pA
- 低输入失调电压：1mV
- 低输入失调电压温度漂移：3μV/℃
- 低输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 高共模抑制比：100dB
- 大的直流电压增益：106dB

续表

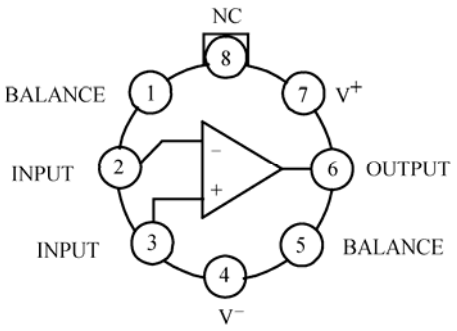
结型场效应管输入运算放大器 LF155/LF156/LF256/LF257/LF355/LF356/LF357

最大额定值

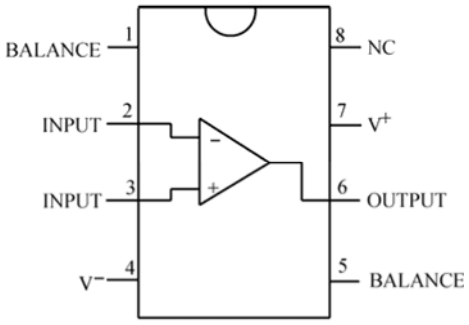
- 电源电压：LF155/6……±22V
  LF256/7……±22V
  LF355/6/7……±18V
- 差分输入电压：LF155/6……±40V
  LF256/7……±40V
  LF355/6/7……±30V
- 输入电压：LF155/6……±20V
  LF256/7……±20V
  LF355/6/7……±16V

引脚排列

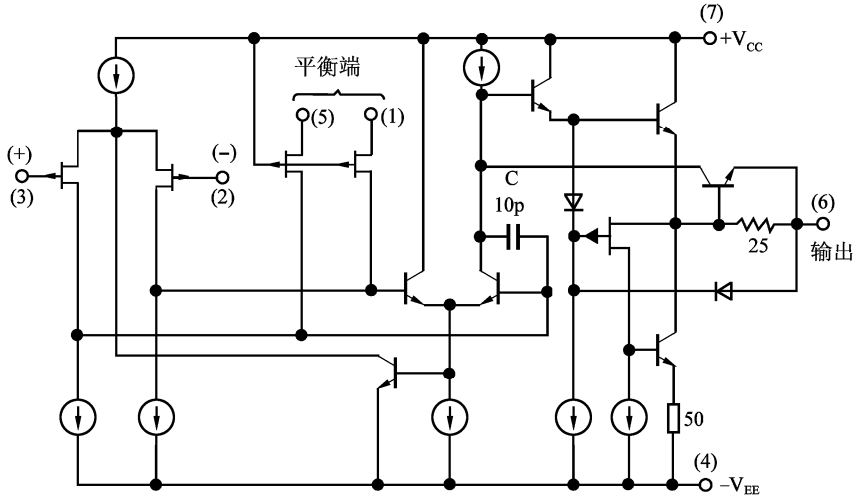
金属壳封装



双列直插封装



电路图

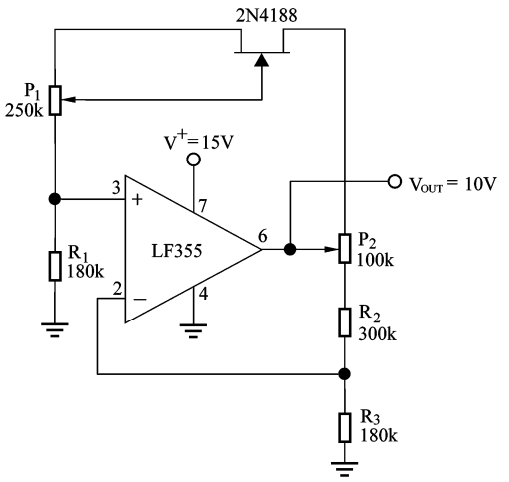


续表

结型场效应管输入运算放大器 LF155/LF156/LF256/LF257/LF355/LF356/LF357

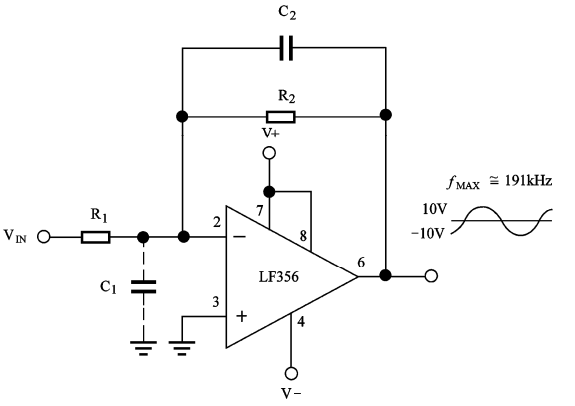
典型运用 1

低漂移可调电压基准



典型运用 2

宽带低噪声、低漂移放大器



（2）精密运算放大器 LM108/LM208/LM308（AMPS022）

精密运算放大器 LM108/LM208/LM308

简要说明

LM108 系列是精密运算放大器，在－55～+125℃的温度范围内其特性明显优于场效应晶体管放大器

该器件工作的电源电压范围为±2～±20V，并且对使用不稳定的电源具有足够的适应性。该芯片可与 LM101A 互换，它采用的另外一种补偿方法可以使它对电源噪声极不敏感，而且不需要使用电源旁路电容器

特点

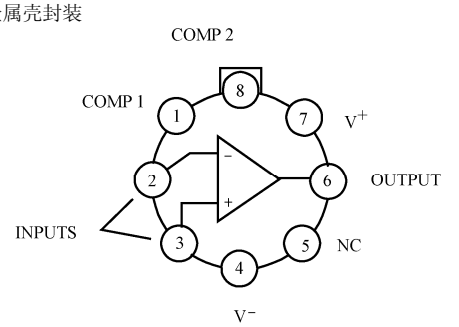
- 失调电流：400pA（最大值）
- 输入偏流：3.0nA（最大值）
- 低电源电流：300μA
- 良好的漂移特性

最大额定值

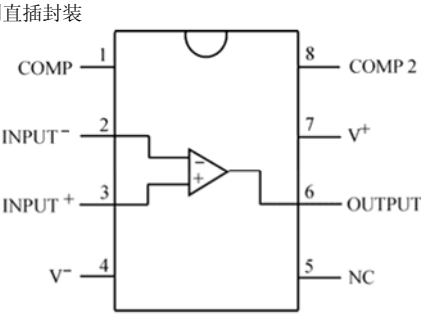
- 电源电压：LM108/LM208……±20V
  LM308……±18V
- 差动输入电流：±10mA
- 输入电压：±15V
- 功耗：500mW
- 工作温度：LM108……－55～+125℃
  LM208……－25～+85℃
  LM308……0～+70℃

引脚排列

金属壳封装



双列直插封装

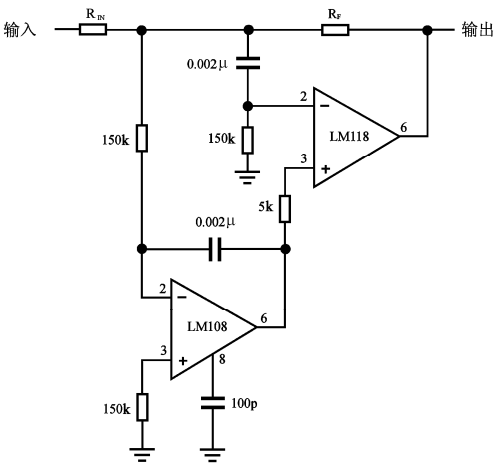


续表

精密运算放大器 LM108/LM208/LM308

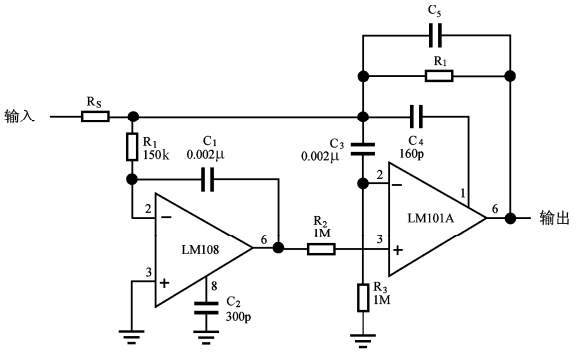
典型运用 1

低漂移和低输入电流的高速运算放大器



典型运用 2

快速求和放大器



（3）精密运算放大器 LM118/LM218/LM318（AMPS023）

精密运算放大器 LM118/LM218/LM318

简要说明

LM118 系列是精密的高速运算放大器，是为需要宽频带和高转换速率的应用而设计的。它们的特点是速度比通用器件提高了 10 倍，而没有降低直流特性

LM118 系列具有内部单位增益频率补偿，因此工作时不需要外部元件，这就大大地简化了它的应用。然而，它不同于大多数内部补偿的放大器，它也可以加外部频率补偿，以使其性能达到最佳。对于反相应用，前馈补偿可使转换速率超过 150V/μs 和带宽加倍。当不需要最大带宽时，对放大器实行过补偿，可达到更高的稳定性

由于这类运算放大器速度快，因此稳定时间短，可将其用于 A/D 转换器、振荡器、有源滤波器、取样和保持电路或通用放大器中。这类器件使用方便，其交流特性比 LM709 的工业标准高一个数量级

特点

- 小信号带宽：15MHz
- 高的转换速率：50V/μs
- 最大输入偏流：250nA
- 工作电源电压：±5～±20V
- 内部频率补偿
- 输入和输出过载保护
- 引脚与通用运算放大器兼容

最大额定值

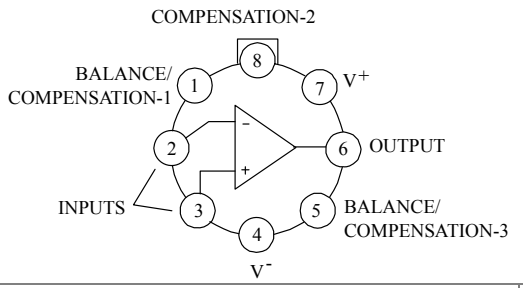
- 电源电压：±20V
- 差分输入电流：±10mA
- 输入电压：±15V
- 功耗：500mW
- 工作温度：LM118……－55～+125℃
  LM218……－25～+85℃
  LM318……0～+70℃

续表

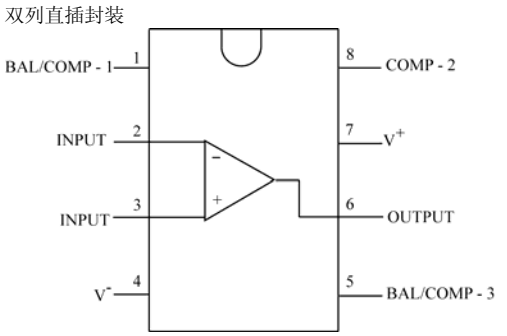
精密运算放大器 LM118/LM218/LM318

引脚排列

金属壳封装

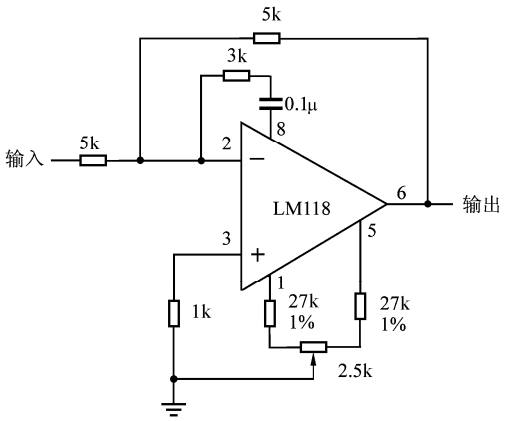


双列直插封装



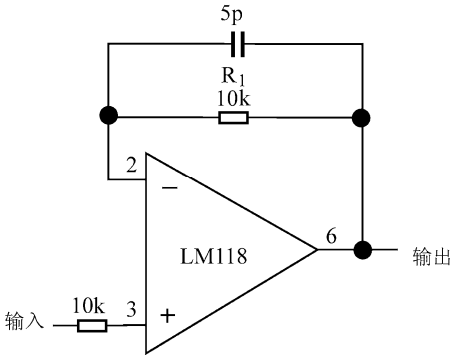
典型运用 1

提高转换速率的前馈补偿



典型运用 2

快速电压跟随器



（4）精密运算放大器 LM725/LM725A/LM725C（AMPS024）

精密运算放大器 LM725/LM725A/LM725C

简要说明

LM725 系列的运算放大器主要应用于要求低噪声、低漂移和精确闭环增益的应用中，高共模抑制和失调可调零的特性，使得这类放大器特别适用于要求宽电源电压输入范围的低电平测试设备中

LM725A 具有更加严格的电气性能及较高的输入精度，它和 LM725 一样，能在－55～+125℃的温度范围内保证其性能。LM725C 的性能指标略有降低，可在 0～+70℃的温度范围内保证其性能

最大额定值

- 电源电压：±22V
- 差动输入电压：±5V
- 输入电压：±22V
- 功耗：500mW
- 工作温度：LM725……－55～+125℃
  LM725A……－55～+125℃
  LM725C……0～+70℃

特点

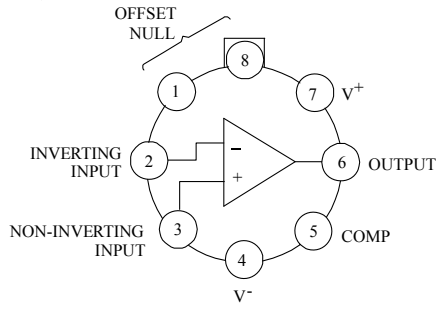
- 低的失调电流：2nA
- 高开环增益：3 000 000
- 低输入电压漂移：0.6μV/℃
- 高共模抑制比：120dB
- 低的输入噪声电流：0.15pA/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 高输入电压范围：±14V
- 宽的电源电压范围：±3～±22V
- 失调调零功能
- 输出短路保护

续表

精密运算放大器 LM725/LM725A/LM725C

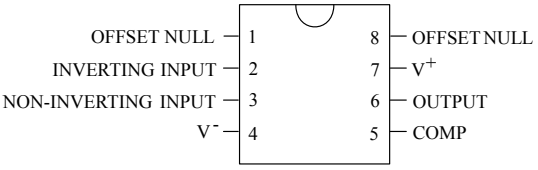
引脚排列

金属壳封装



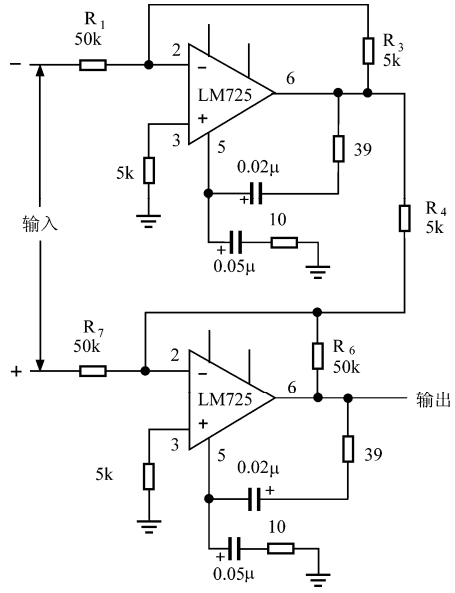
引脚排列

双列直插封装



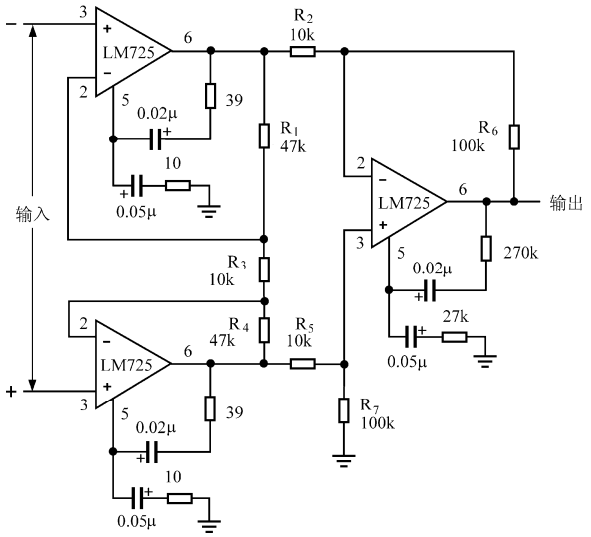
典型运用 1

±100V 共模范围的差动放大器



典型运用 2

具有高共模抑制的仪用放大器



（5）精密运算放大器 OP07C/OP07D（AMPS025）

精密运算放大器 OP07C/OP07D

简要说明

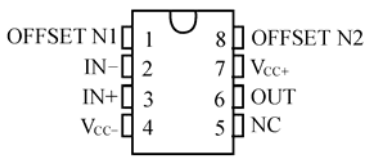
OP07 具有很低的输入失调电压，并可在晶片级上进行微调，因此通常不需要外部调节就可以获得很低的输入失调电压。OP07 还具有低输入偏流和高开路增益，低失调和高开路增益使得 OP07 特别适于高增益的应用

宽输入电压范围、高共模抑制比以及高输入阻抗相结合，使其在正相放大电路中同样具有很高的精度，即使在高闭环增益的条件下，它也可以保持极好的线性度和增益精度。另外，OP07 失调和增益的时间稳定性很好，受温度影响也很小

OP07 的应用范围包括：应变仪放大器、热电偶放大器、精密基准缓冲器等

引脚排列

双列直插封装



续表

精密运算放大器 OP07C/OP07D

特点

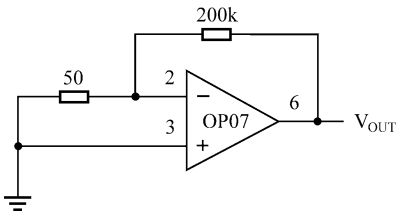
- 低输入失调电压
- 低的失调电压漂移
- 低输入噪声
- 宽的输入电压范围：0～±14V（典型值）
- 宽的电源电压范围：±3～±18V
- 可替代 μA714

最大额定值

- 电源电压：±22V
- 差分输入电压：±30V
- 输入电压：±22V
- 功耗：500mW
- 工作温度：0～+70℃

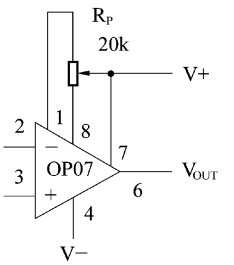
典型运用 1

失调电压测试电路



典型运用 2

可选的失调调零电路



四、低功耗型运算放大器

（1）小功率场效应管输入运算放大器 LF441/LF441A（AMPS026）

小功率场效应管输入运算放大器 LF441/LF441A

简要说明

LF441 是一种小功率的运算放大器，它的交流特性与 LM741 相同，而直流特性比 LM741 有较大的改进。该放大器具有与 LM741 相同的带宽、转换速率和增益，而消耗的电流降到了 LM741 的十分之一，具有很低的输入偏流和失调电流且降到了 LM741 的万分之一。另外，其精密的线路设计和内部微调相结合，保证了极低的输入失调电压和电压漂移

LF441 的引脚与标准 LM741 兼容，因而在许多应用中可立刻把功率减小到原来的十分之一。若主要考虑功耗和良好的电气特性，则应选择 LF441

特点

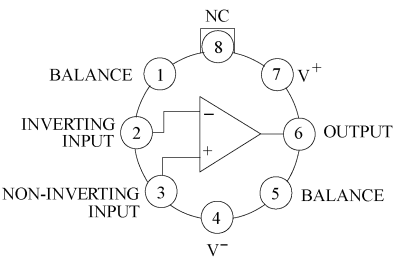
- LM741 的 1/10 电源电流：200μA（最大值）
- 输入失调电压漂移：10μV/℃（最大值）
- 低输入偏流：50pA（最大值）
- 低的输入失调电压：0.5mV（最大值）
- 低的输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 宽的增益带宽：1MHz
- 高的转换速率：1V/μs
- 高的输入阻抗：$10^{12}\,\Omega$
- 低功率的低噪声电压：35nV/$\sqrt{\text{Hz}}$

最大额定值

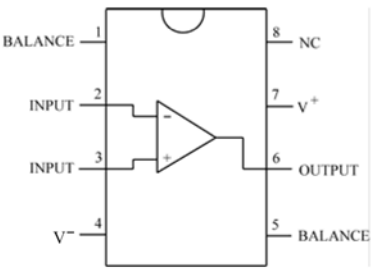
- 电源电压：LF441……±18V
  LF441A……±22V
- 输入电压：LF441……±15V
  LF441A……±19V
- 差动输入电压：LF441……±30V
  LF441A……±38V
- 功耗：670mW
- 工作温度：0～+70℃（商用）
  −55～+125℃（军用）

引脚排列

金属壳封装



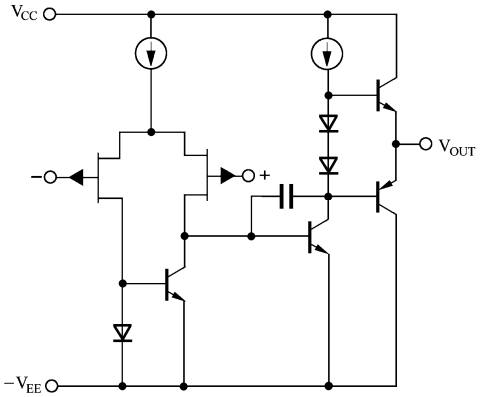
双列直插封装



续表

小功率场效应管输入运算放大器 LF441/LF441A

电路图



（2）双单元小功率运算放大器 LF442/LF442A（AMPS027）

双单元小功率运算放大器 LF442/LF442A

简要说明

LF442 是双单元的小功率运算放大器，它的交流特性与 LM1458 相同，而直流特性比 LM1458 有较大改进。该放大器具有与 LM1458 相同的带宽、转换速率和增益，而消耗的电流降到了 LM1458 的十分之一。具有很低的输入偏流和失调电流且降到了 LM1458 的万分之一。另外，其精密的线路设计和内部微调相结合，保证了极低的输入失调电压和电压漂移

LF442 的引脚与标准的 LM1458 兼容，因而在许多应用中可立刻把功率减小到原来的十分之一。若主要考虑功耗和良好的电气特性，则应该首先选择 LF442

特点

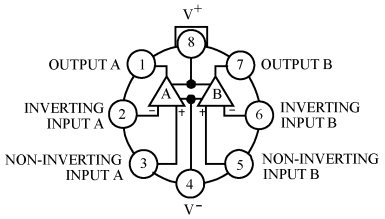
- LM1458 的 1/10 电源电流：400μA（最大值）
- 低输入失调电压漂移：10μV/℃（最大值）
- 低输入偏流：50pA（最大值）
- 低的输入失调电压：1mV（最大值）
- 低的输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 宽的增益带宽：1MHz
- 高的转换速率：1V/μs
- 高的输入阻抗：$10^{12}\,\Omega$
- 低功率的低噪声电压：35nV/$\sqrt{\text{Hz}}$

最大额定值

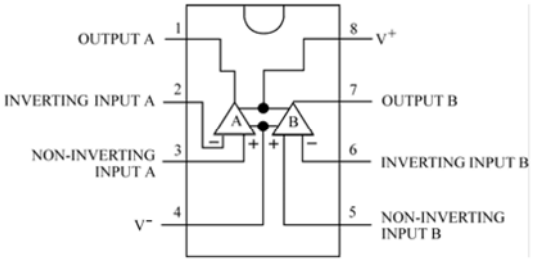
- 电源电压：LF442……±18V
  LF442A……±22V
- 输入电压：LF442……±15V
  LF442A……±19V
- 差动输入电压：LF442……±30V
  LF442A……±38V
- 工作温度：0～+70℃（商用）
  −55～+125℃（军用）

引脚排列

金属壳封装



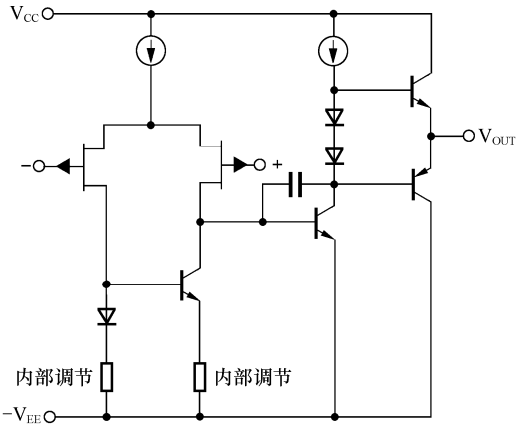
双列直插封装



续表

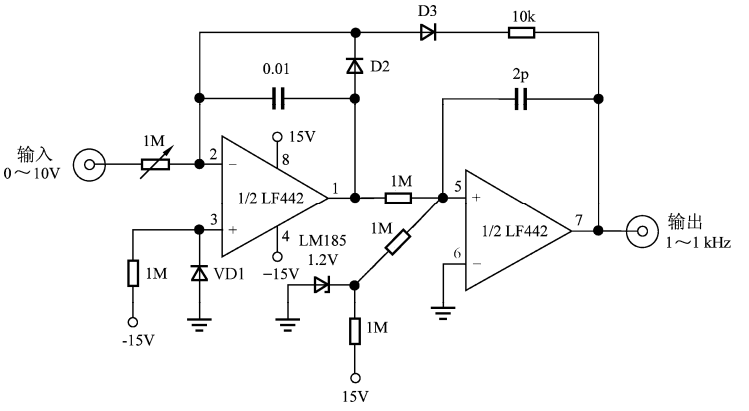
双单元小功率运算放大器 LF442/LF442A

电路图（单个放大器单元）



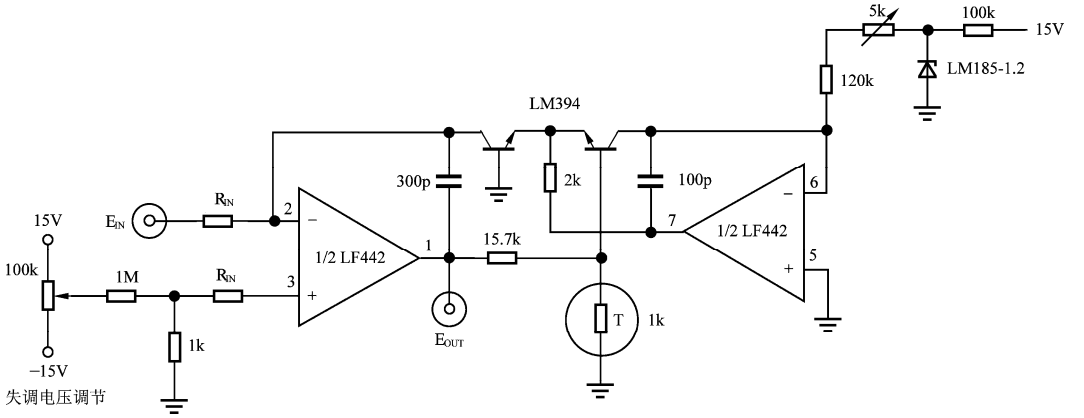
典型运用 1

小功率 V-F 转换器



典型运用 2

常规对数放大器



（3）4 单元小功率运算放大器 LF444/LF444A（AMPS028）

4 单元小功率运算放大器 LF444/LF444A

简要说明

LF444 是 4 单元的小功率运算放大器，它的交流特性与 LM148 相同，而直流特性比 LM148 有了较大改进。该放大器具有与 LM148 相同的带宽、转换速率和增益，而消耗的电流降到了 LM148 的四分之一，具有很低的输入偏流和失调电流，且降到了 LM148 的万分之一。另外，其精密的线路设计和内部微调相结合，保证了极低的输入失调电压和电压漂移

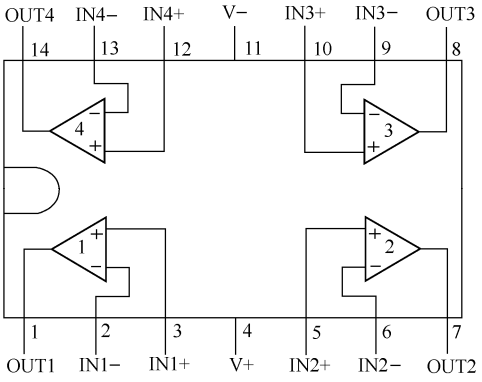
LF444 的引脚与标准的 LM148 兼容，因而在许多应用中可立刻把功率减小到原来的四分之一。若主要考虑功耗和良好的电气特性，则应该首先选择 LF444

特点

- LM148 的 1/4 电源电流：200μA/放大器（最大值）
- 输入失调电压漂移：10μV/℃
- 低输入偏流：50pA（最大值）
- 低的输入噪声电流：0.01pA/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 宽的增益带宽：1MHz
- 高的转换速率：1V/μs
- 高的输入阻抗：$10^{12}\Omega$
- 低功率的低噪声电压：35nV/$\sqrt{\text{Hz}}$

引脚排列

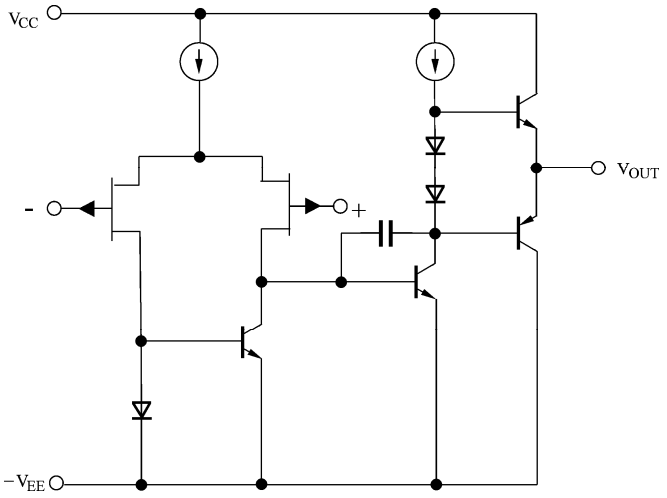
双列直插封装



最大额定值

- 电源电压：LF444……±18V
  LF444A……±22V
- 输入电压范围：LF444……±15V
  LF444A……±19V
- 差分输入电压范围：LF444……±30V
  LF444A……±38V
- 工作温度：0～+70℃（商用）
  −55～+125℃（军用）

电路图（放大器单元）



（4）微功率运算放大器 LP2902/LP324（AMPS029）

微功率运算放大器 LP2902/LP324

简要说明

LP2902/LP324 包括 4 个独立的、高增益内部补偿的微功率运算放大器。能保持良好的输入规格，电源电流泄漏极低所以特别适合于电池系统中。另外，LP2902/LP324 有一个输入共模电压范围和输出源范围，其中包括“地”，这使得它适合于单电源应用

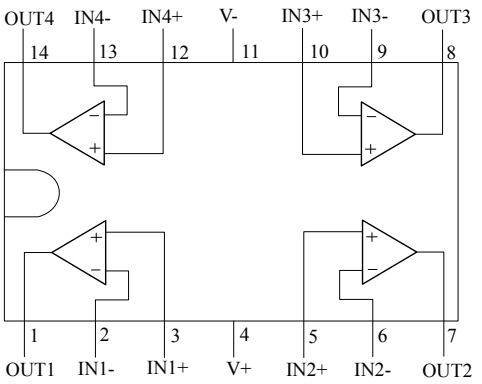
这类放大器适于便携仪器、电池备用设备和需要良好直流性能和低电源电流的其他电路

最大额定值

- 电源电压：LP324……32V 或±16V
  LP2902……26V 或±13V
- 输入电压范围：LP324……－0.3～+32V
  LP2902……－0.3～+26V
- 差分输入电压范围：LP324……32V
  LP2902……26V
- ESD 容差：±500V
- 耗散功率：500mW
- 工作温度：LP324……0～+70℃
- LP2902……－40～+85℃

引脚排列

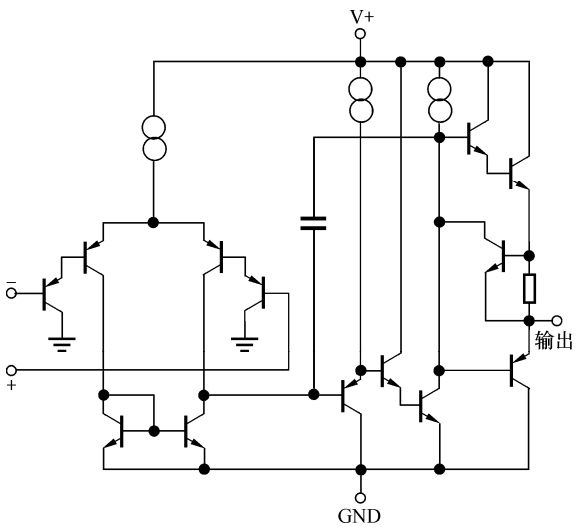
双列直插（N）或 SO（M）封装



特点

- 低的电源电流：125μA（最大值）
- 低输入失调电压：2mV（最大值）
- 低输入偏流：4nA（最大值）
- 与 CMOS 逻辑接口兼容
- 小型封装
- 引脚与 LM124 兼容

电路图（单个放大器单元）

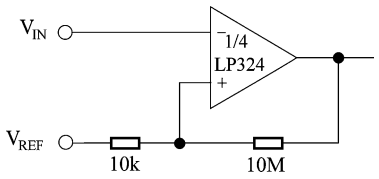


续表

微功率运算放大器 LP2902/LP324

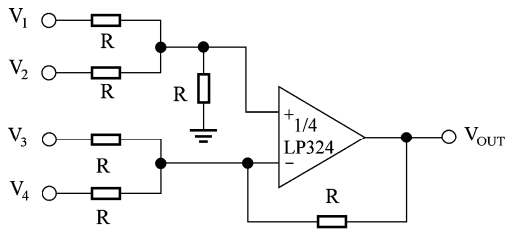
典型运用 1

迟滞比较器



典型运用 2

加法/减法器



$$V_{OUT} = V_1 + V_2 - V_3 - V_4$$

（5）微功耗 CMOS 4 单元运算放大器 LPC660（AMPS030）

微功耗 CMOS 4 单元运算放大器 LPC660

简要说明

LPC660 CMOS 4 单元运算放大器适合于单电源工作。它的工作电压从+5～+15V，除了输入共模范围包括地之外，还具有输出摆幅的特点，这种设计使 CMOS 放大器造成的性能限制得以解决。输入失调电压、漂移和宽带噪声以及电压增益全部等于或优于广泛使用的双极运算放大器，而电源功耗要求低于 1mW

应用范围包括：高阻抗缓冲器、精密电流－电压转换器、长时间积分器、高阻抗前置放大器、有源滤波器、取样－保持电路及峰值监测器等

特点

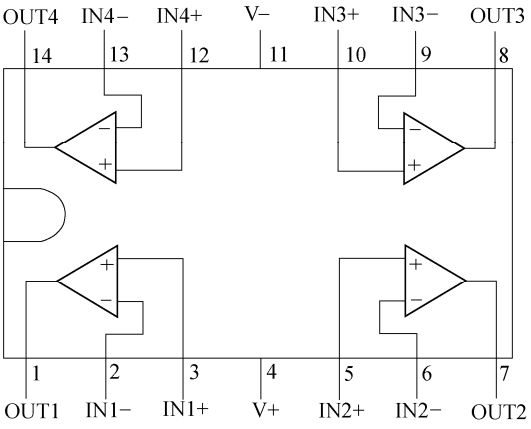
- 输出摆幅
- 微功耗工作（<1mW）
- 高电压增益：120dB
- 低输入失调电压：3mV
- 低输入失调电压漂移：1.3μV/℃
- 超低输入偏流：2fA
- 与 CMOS 逻辑接口兼容
- 工作电压范围：+5～+15V
- 低失真
- 转换速率：0.11V/μs

最大额定值

- 电源电压（$V^+ - V^-$）：16V
- 输入/输出引脚电压范围：
  V^++0.3V～V^-－0.3V
- 差分输入电压范围：±（电源电压）
- 输入引脚电流：±5mA
- 输出引脚电流：±18mA
- 电源电流：35mA
- 工作温度：LPC660AM……－55～+125℃
  LPC660AI……－40～+85℃
  LPC660I……－40～+85℃

引脚排列

双列直插或 SO 封装



（6）微功耗 CMOS 双单元运算放大器 LPC662（AMPS031）

微功耗 CMOS 双单元运算放大器 LPC662

简要说明

LPC662 CMOS 双单元运算放大器适合于单电源工作。它的工作电压从+5～+15V，除了输入共模范围包括地之外，还具有输出摆幅的特点，这种设计使 CMOS 放大器造成的性能限制得以解决。输入失调电压、漂移和宽带噪声以及电压增益全部等于或优于广泛使用的双极运算放大器，而电源功耗要求低于 0.5mW

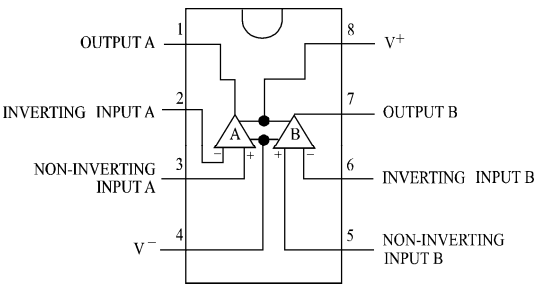
应用范围包括：高阻抗缓冲器、精密电流－电压转换器、长时间积分器、高阻抗前置放大器、有源滤波器、取样－保持电路及峰值监测器等

特点

- 输出摆幅
- 微功耗工作（<0.5mW）
- 高电压增益：120dB
- 低输入失调电压：3mV
- 低输入失调电压漂移：1.3μV/℃
- 超低输入偏流：2fA
- 与 CMOS 逻辑接口兼容
- 工作电压范围：+5～+15V
- 低失真
- 转换速率：0.11V/μs

引脚排列

双列直插或 SO 封装



最大额定值

- 电源电压（V^+－V^-）：16V
- 输入/输出引脚电压范围：
  V^++0.3V～V^-－0.3V
- 差分输入电压范围：±（电源电压）
- 输入引脚电流：±5mA
- 输出引脚电流：±18mA
- 电源电流：35mA
- 工作温度：LPC662AM……－55～+125℃
  LPC662AI……－40～+85℃
  LPC662I……－40～+85℃

第二节　仪用放大器

仪器仪表信号的放大处理，实际上就是对来源于传感器的微弱信号做放大处理，要求放大器增益高，性能稳定，尤其是对零点漂移、温度漂移、稳定性等指标的要求较高，也就是要能对信号实现精密放大处理，满足计量要求。在这个领域里，设计师的首选就是专用精密仪用放大器。

本节将重点介绍 4 款常用的仪用放大器芯片。

一、仪用放大器 LH0036/LH0036C（AMPS032）

仪用放大器 LH0036/LH0036C

简要说明

LH0036/LH0036C 是一种理想的微功耗仪器放大器，被设计用于精密差分信号的处理。由于输入阻抗达 300MΩ以及极佳的共模抑制比，故其精度极高。产品被封装在金属壳密封封装（TO-8）内，通过一个外接电阻器，增益可从 1～1000 之间设定。电源电压工作范围为±1～±18V。输入偏置电流和输出带宽均可外部调节，也可在内部设定

特点

- 高的输入阻抗：300MΩ
- 高的共模抑制比：100dB
- 电阻器增益调节：1～1 000
- 低功率：90μW
- 宽的电源电压范围：±1～±18V
- 可调输入偏置电流
- 可调输出带宽
- 保护驱动输出

续表

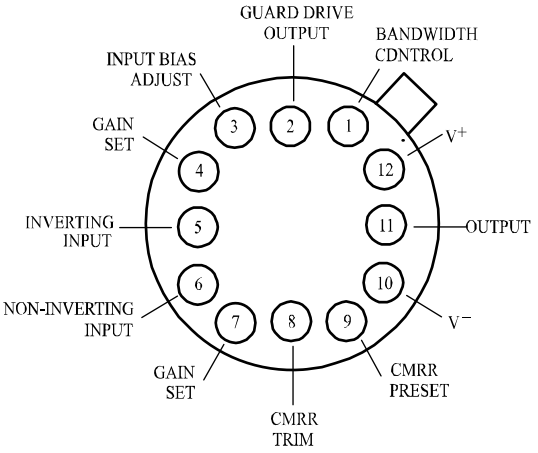
仪用放大器 LH0036/LH0036C

最大额定值

- 电源电压：±18V
- 输入电压：±Vs
- 差动输入电压：±30V
- 屏蔽驱动电压：±Vs
- 共模抑制比预置电压：±Vs
- 共模抑制比修正电压：±Vs
- 耗散功率：1.5W
- 工作温度：LH0036……－55～+125℃
  LH0036C……－25～+85℃

引脚排列

金属壳封装



二、理想仪用放大器 LH0038/LH0038C（AMPS033）

理想仪用放大器 LH0038/LH0038C

简要说明

LH0038/LH0038C 是一种精密的理想仪用放大器，它能放大很低电平的信号，诸如热电偶和低阻抗应变仪输出。封装内包含有精密薄膜增益设定电阻器，使用户能在 100～2 000 范围内设定闭环增益。由于薄膜电阻采用了均匀的单片结构，以致闭环增益的变化可忽略

LH0038 具有很好的共模抑制比、电源电压抑制比、增益线性度以及极低的输入失调电压、失调电压漂移和输入噪声电压

器件采用密封 16 脚双列直插封装

特点

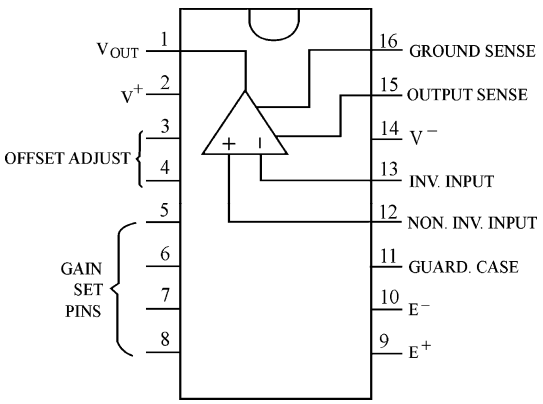
- 极低的输入失调电压：25μV（典型值）
- 极低的输入失调漂移：0.25μV/℃（最大值）
- 极低的输入端噪声：0.2μV
- 引脚增益选择：100，200，400，500，1 000，2 000
- 极好的电源抑制和共模抑制：120dB

最大额定值

- 电源电压：±18V
- 输入电压：±Vs
- 差动输入电压：±1V
- 耗散功率：500mW
- 工作温度：LH0038……－55～+125℃
  LH0038C……－25～+85℃

引脚排列

双列直插封装

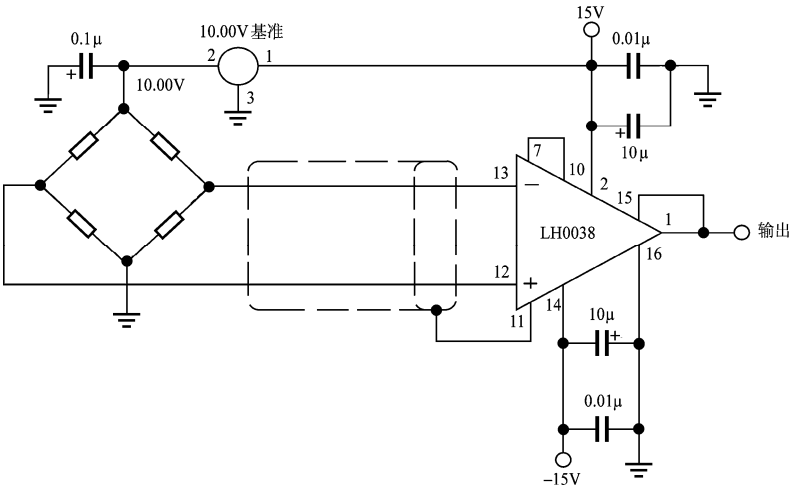


续表

理想仪用放大器 LH0038/LH0038C

典型运用

桥式放大器



三、精密前置放大器 LM221/LM321（AMPS034）

精密前置放大器 LM221/LM321

简要说明

LM221 系列是精密前置放大器，使其与通用运算放大器一起工作，可显著减小直流误差。漂移、偏流、共模和电源抑制都比单独的标准运算放大器好 50 倍以上。另外，LM221 所增加的直流增益将减小闭环增益误差

LM221 系列的工作电源电压范围为±3～±20V，并且当工作在不稳定电源下时，具有足够的电源抑制。工作电流可从 5～200μA 之间设定，从而偏流、失调电流、增益和噪声均可对具体应用实现最佳化，同时还可以取得很低的漂移。由于输入级采用了超增益晶体管，所以它的输入误差电流在相同的工作电流下低于一般的放大器。另外，起始失调电压易于调零

LM221 极低的漂移可改善任何精密直流电路的精度。例如采用斩波放大器的仪用放大器、应变仪放大器和热电偶放大器均可用 LM221 制成。全差动输入和高共模抑制是它的另一个优点。对于那些低偏流比漂移更为重要的应用场合，其工作电流可以降到很低。高工作电流可用于低电压噪声的应用中。LM221 可设定的工作电流使其输入特性可满足与专用运算放大器输入特性匹配的需要

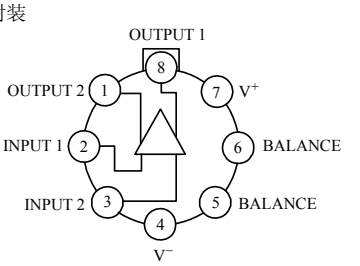
LM221 规定的工作温度范围为－25～+85℃，而 LM321 规定的工作温度范围为 0～+70℃

最大额定值

- 电源电压：±20V
- 功耗：500mW
- 输入电压：±15V
- 差动输入电压：±15V
- 工作温度：LM221……－25～+85℃
  LM321……0～+70℃

引脚排列

金属壳封装



特点

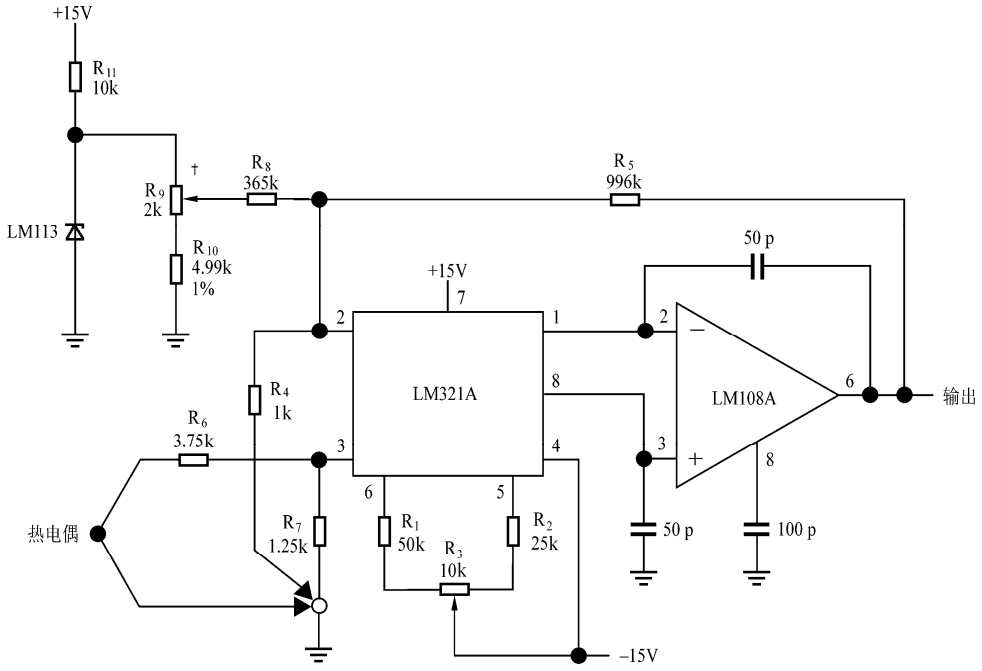
- 失调电压：0.4mV
- 在 10μA 工作电流时，偏流小于 10nA
- LM321 的输入失调电压漂移：0.2μV/℃
- LM221 的输入失调电压漂移：1μV/℃
- 共模抑制比：126dB（最小值）
- 电源抑制比：120dB
- 失调电压易于调零

续表

精密前置放大器 LM221/LM321

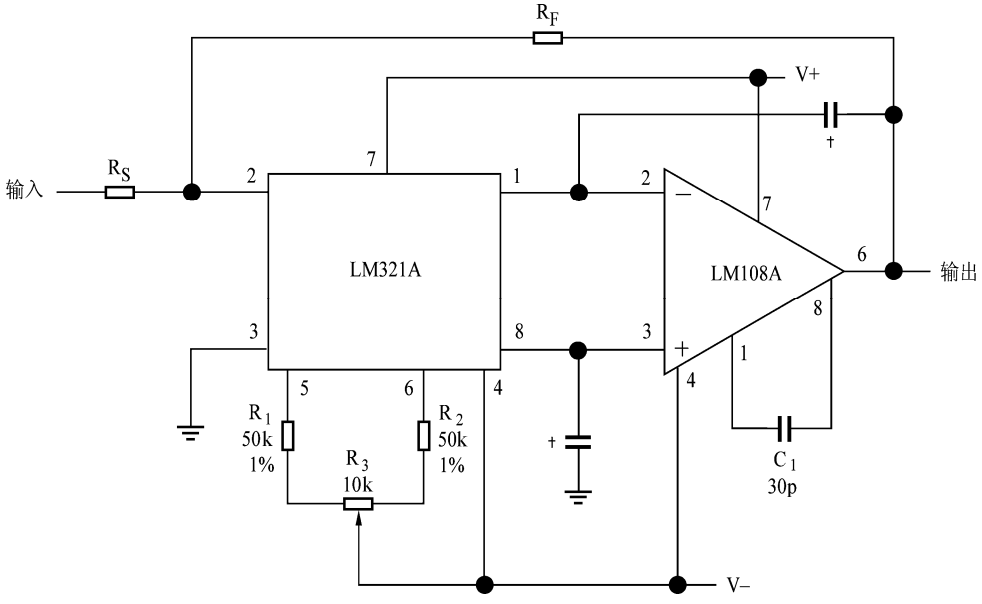
典型运用 1

热电偶放大器



典型运用 2

低漂移运算放大器



四、精密前置放大器 LM363（AMPS035）

精密前置放大器 LM363

简要说明

LM363 是一种单片式理想仪用放大器。它不需要外接元件就可以设定固定的增益。高精度是通过在芯片上微调失调电压和增益得到的。超 β 双极输入级将实现很低的输入偏流和电压噪声、极低的失调电压漂移和高的共模抑制比。新的两级放大器的设计将产生 10 000 000 的开环增益并能保持稳定。LM363 的工作电压为±5～±18V，漏电流仅为 1.5mA

LM363 的低电压噪声、低失调电压及其漂移等特点使其能够理想的用于放大低电平、低阻抗的传感器信号。同时，它的低偏置电流和高输入阻抗能够在高阻抗电平时提供优良的性能，这些特点与其超共模抑制一起，可使 LM363 用于要求最高的仪用放大器中，代替价格昂贵的混合电路、组件或多芯片的设计。由于 LM363 是内部微调的，所以可消除精密外接电阻器和与其相关的误差

16 引脚的双列直插式封装可通过引脚连接而提供 10 100 或 1 000 的增益。LM363 的双差动屏蔽驱动器可消除由电缆电容引起的带宽损失。补偿引脚允许过度补偿以压缩带宽和降低输出噪声，或在容性负载下提供更大的稳定度。分开的输出加载、检测和基准引脚允许采用外接电阻器使增益可在 10～10 000 设定

在 8 引脚的金属壳封装中，增益可设定在 10 100 或 500，但外接电阻可以增高。在 8 引脚的封装中，屏蔽驱动器和失调调节引脚均被略去

特点

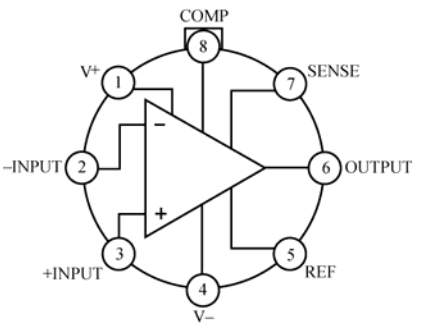
- 失调和增益预微调
- 输入噪声：12nV/$\sqrt{\text{Hz}}$
- 偏置电流：2nA（典型值）
- 不需外接元件
- 双屏蔽驱动器
- 共模抑制比：130dB（典型值）
- 可用作高性能运算放大器
- 低电源电流：1.5mA（典型值）

最大额定值

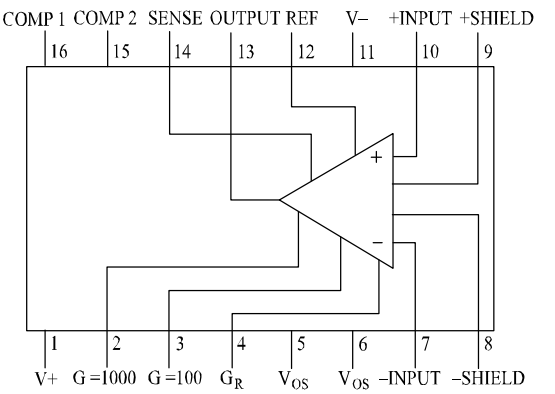
- 电源电压：±18V
- 输入电流：±20mA
- 输入电压：±18V
- 差动输入电压：±10V
- 基准和检测电压：±25V

引脚排列

金属壳封装



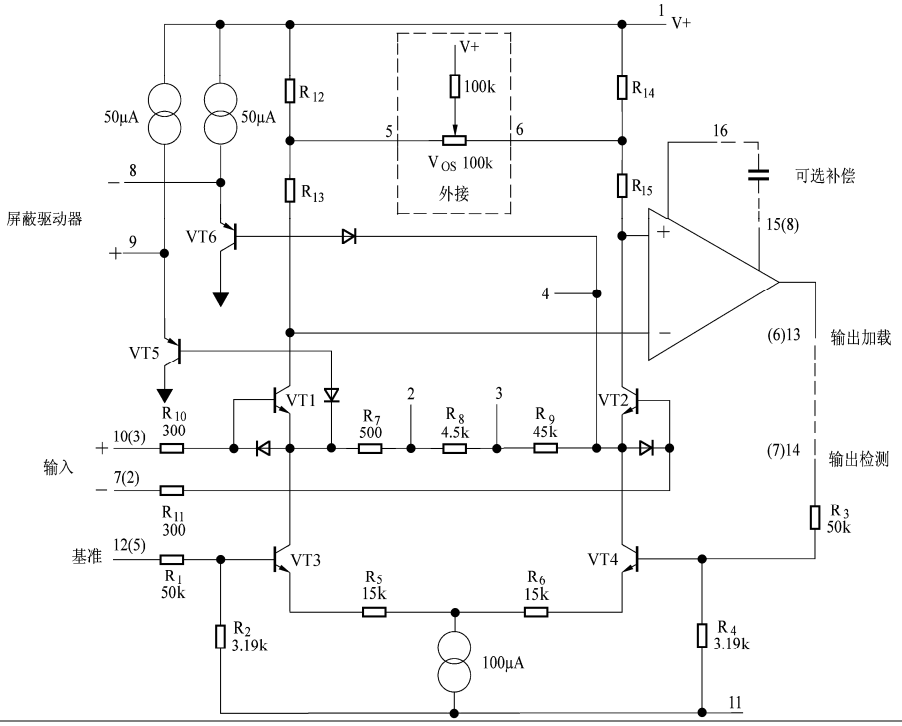
16 脚双列直插封装



续表

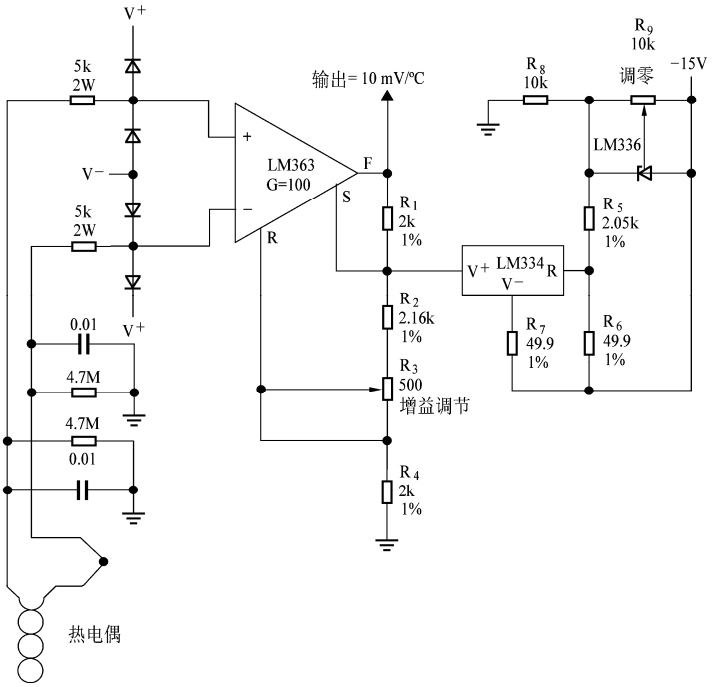
精密前置放大器 LM363

电路图



典型运用 1

热电偶放大器

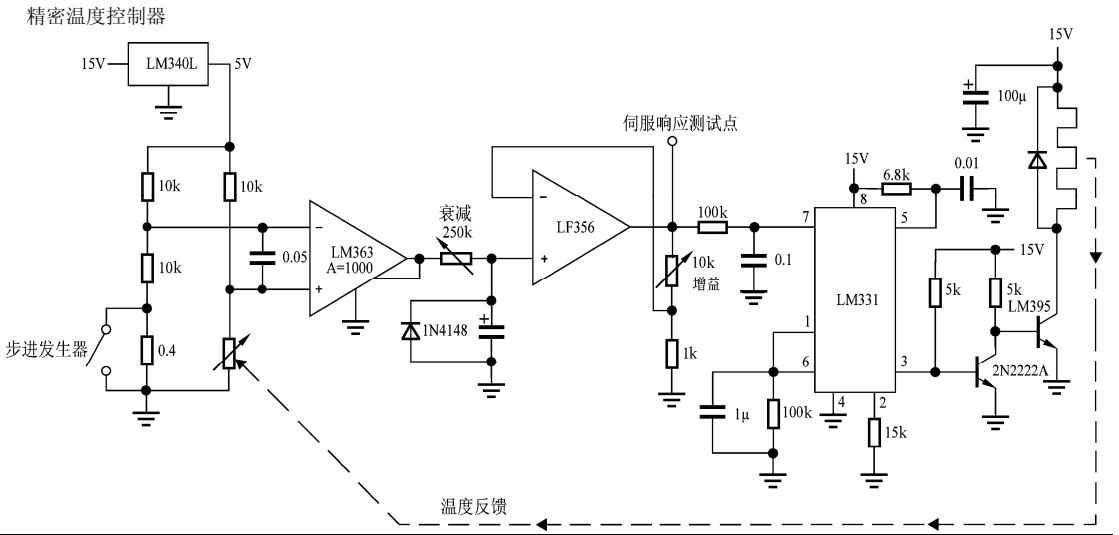


续表

精密前置放大器 LM363

典型运用 2

精密温度控制器



第三节　电压比较器

电压比较器是一种用于比较两个电压信号（两个模拟输入信号或 1 个模拟输入信号与 1 个参考电压）的大小，并用输出的高电平和低电平表示两电压信号比较结果的电路。通用集成运算放大器虽然能以比较器的方式工作，但普通运放的响应速度，即阶跃响应建立时间、传输延迟时间等指标都不及专用集成电压比较器。因此，高精度的比较电路通常由集成电压比较器来构成。

根据性能不同，可将电压比较器大致分为通用型、高速型及低功耗型 3 大类。本节仍以美国国家半导体公司的产品为例，分类介绍一些常用的电压比较器芯片。

一、电压比较器 LF111/LF211/LF311（AMPS036）

电压比较器 LF111/LF211/LF311

简要说明

LF111、LF211 和 LF311 是 FET 输入电压比较器，它们可以消除输入电流误差，设计上在 5～±15V 范围内均可正常工作

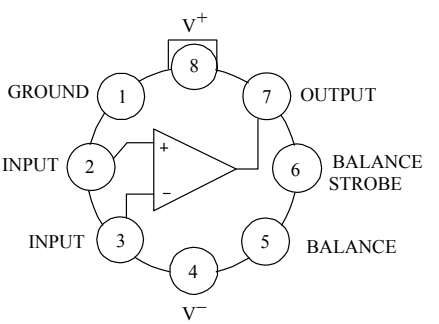
LF111 的输入电流很低，可作要求输入电流缓冲的比较器使用。还可用于漏地测试、长时间延迟电路、电荷测量及高电源阻抗电压比较等。此外，可用 LF111 替代 LM111，以减小因输入电流引起的误差

特点

- 消除输入电流误差
- 可与 LM111 互换
- 不需要输入电流缓冲

引脚排列

金属管壳封装



续表

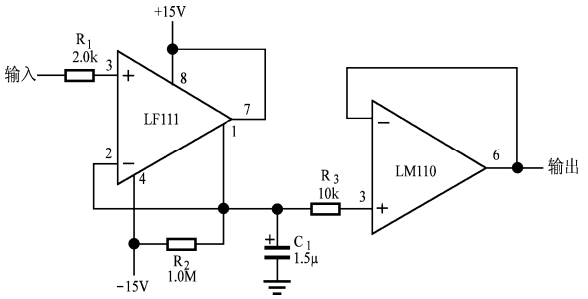
电压比较器 LF111/LF211/LF311

最大额定值

- 总电源电压：36V
- 输出对负电源电压：LF111/LF211……50V
  LF311……40V
- 地对负电源电压：30V
- 差动输入电压：±30V
- 输入电压：±15V
- 功耗：500mW
- 工作温度：LF111……－55～+125℃
  LF211……－25～+85℃
  LF311……0～+70℃

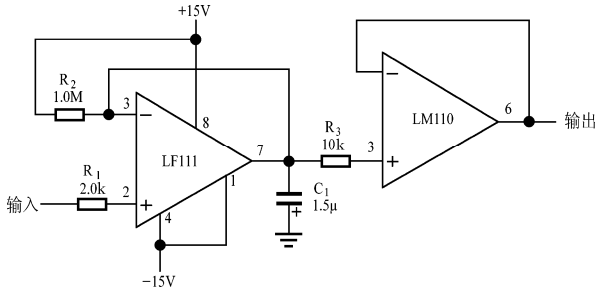
典型运用 1

正峰值检波器



典型运用 2

负峰值检波器



二、电压比较器 LM111/LM211/LM311（AMPS037）

电压比较器 LM111/LM211/LM311

简要说明

LM111、LM211 和 LM311 电压比较器的输入电流比某些器件，如 LM106 或 LM710 大约低近千倍。该类器件能在较宽的电源电压范围内工作，其输出与 RTL、DTL 和 TTL 以及 MOS 电路兼容。此外，它们能驱动灯或继电器，在电流达到 50mA 的情况下开关电压可以高达 50V

LM111、LM211 和 LM311 的输入和输出都可以与系统的地隔离，其输出可以驱动以地为基准的负载和以正电源或负电源为基准的负载，并具有失调平衡及选通的能力。这类器件的响应时间虽然比 LM106 和 LM710 慢，但是却不容易产生寄生振荡。LM111、LM211 和LM311 的引脚接线方式与LM106 和LM710 相同

最大额定值

- 总电源电压：36V
- 输出对负电源电压：LM111/LM211……50V
  LM311……40V
- 地对负电源电压：30V
- 差动输入电压：±30V
- 输入电压：±15V
- 功耗：500mW
- 工作温度：LM111……－55～+125℃
  LM211……－25～+85℃
  LM311……0～+70℃

特点

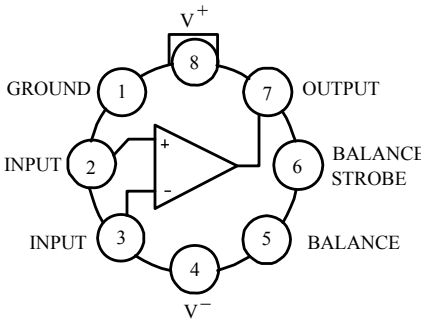
- 从单一 5V 电源电压起开始工作
- 输入电流：在温度范围内最大为 150nA
- 失调电流：在温度范围内最大为 20nA
- 差动输入电压范围：±30V
- 功耗：在±15V 时为 135mW

续表

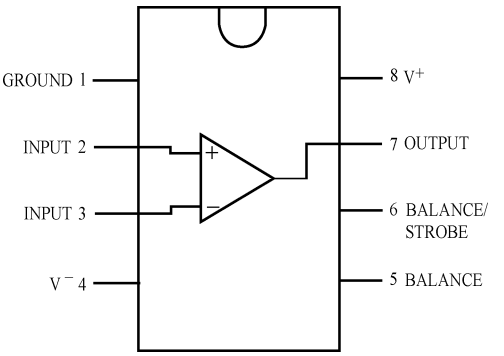
电压比较器 LM111/LM211/LM311

引脚排列

金属壳封装

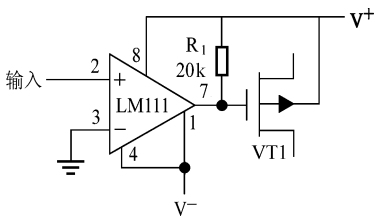


双列直插封装



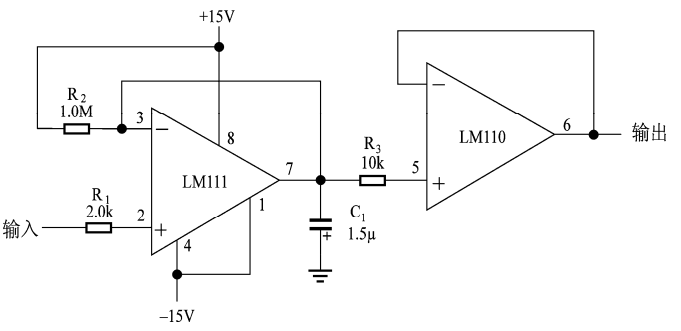
典型运用 1

零交叉探测器驱动的 MOS 开关电路



典型运用 2

负峰值检波器



三、低功率低失调 4 单元电压比较器 LM139/LM239/LM339（AMPS038）

低功率低失调 4 单元电压比较器 LM139/LM239/LM339

简要说明

LM139 系列由 4 个独立的精密电压比较器组成，而且 4 个比较器的失调电压技术指标最低只有 2mV。这些器件被专门设计成由单电源供电，并可在较宽的电压范围内工作。它们也可用多个电源供电工作，并且低的电源电流消耗与电源电压的大小无关。这类比较器还有一个独特的特性，就是即便由单电源供电，其输入共模电压范围也包括“地”

该系列比较器的应用范围包括极限比较器，简单模数变换器；脉冲、方波和时间延迟发生器；宽范围的压控振荡器；MOS 时钟计时器；多谐振荡器和高压数字逻辑门等。LM139 系列是为直接与 TTL 和 CMOS 的接口连接而设计的。当正负双电源供电时，该系列的比较器可直接与 MOS 逻辑接口相连

特点

- 比较器精度高
- 全温范围内，失调电压漂移降低
- 无需双电源工作
- 允许信号近地检测
- 和所有的逻辑形式兼容
- 功耗适合电池工作
- 输入偏置电流低：25nA
- 输入失调电流低：±5nA
- 输入失调电压：±3mV

续表

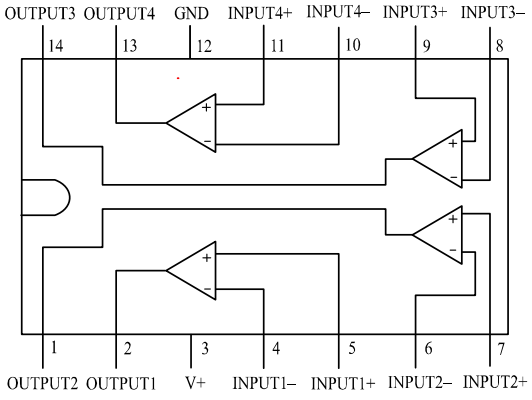
低功率低失调 4 单元电压比较器 LM139/LM239/LM339

最大额定值

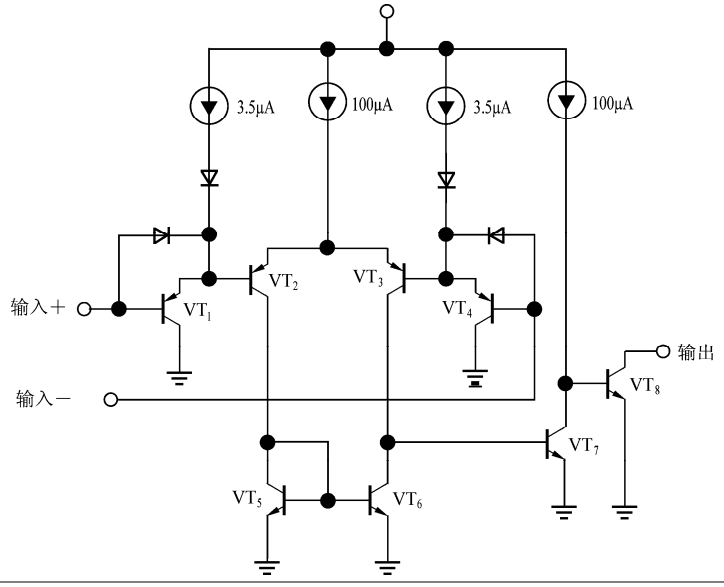
- 总电源电压：36V 或±18V
- 差动输入电压：36V
- 输入电压：－0.3～+36V
- 输入电流：50mA
- 功耗：1 050mW
- 工作温度：LM139……－55～+125℃
  LM239……－25～+85℃
  LM339……0～+70℃

引脚排列

双列直插封装

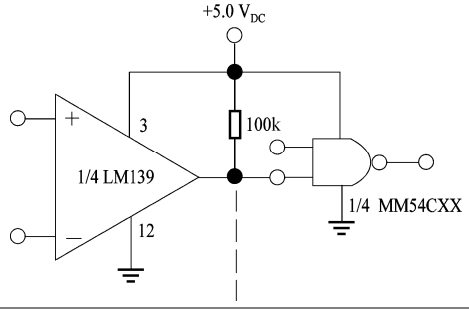


电路图



典型运用 1

驱动 CMOS 电路

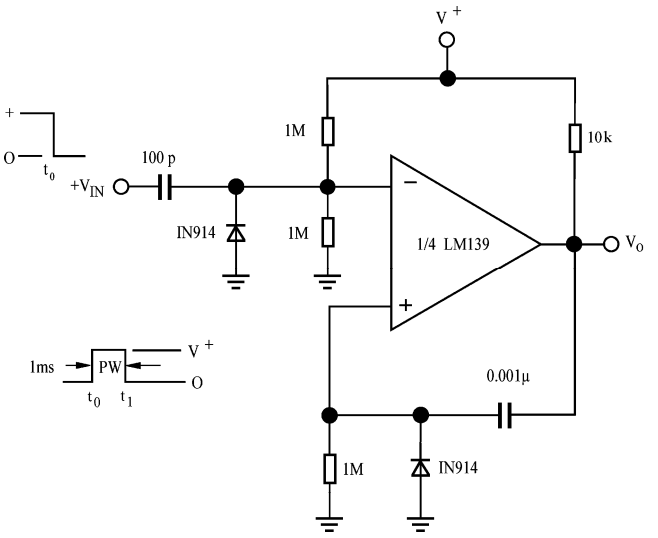


续表

低功率低失调 4 单元电压比较器 LM139/LM239/LM339

典型运用 2

单稳态多谐振荡器



四、低功率低失调双单元电压比较器 LM193/LM293/LM393（AMPS039）

低功率低失调双单元电压比较器 LM193/LM293/LM393

简要说明

LM193 系列由两个独立的精密电压比较器组成，而且两个比较器的失调电压技术指标最低只有 2mV。这些器件被专门设计成由单电源供电，并可在较宽的电压范围内工作。也可用多个电源供电工作，并且低的电源电流消耗与电源电压的大小无关。这类比较器还有一个独特的特性，就是即便由单电源供电，其输入共模电压范围也包括“地”

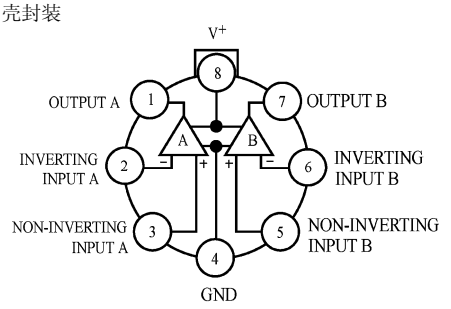
该系列比较器的应用范围包括极限比较器，简单模数变换器；脉冲、方波和时间延迟发生器；宽范围的压控振荡器；MOS 时钟计时器；多谐振荡器和高压数字逻辑门。LM193 系列是为直接与 TTL 和 CMOS 的接口连接而设计的。当正负双电源供电时，该系列的比较器可直接与 MOS 逻辑接口相连

特点

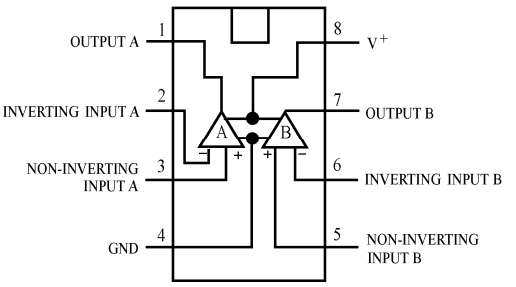
- 比较器精度高
- 全温范围内，失调电压漂移降低
- 无需双电源工作
- 允许信号近地检测
- 和所有逻辑形式兼容
- 功耗适合电池工作
- 低输入偏置电流：25nA
- 低输入失调电流：±5nA
- 最大输入失调电压：±3mV

引脚排列

金属壳封装



双列直插封装



续表

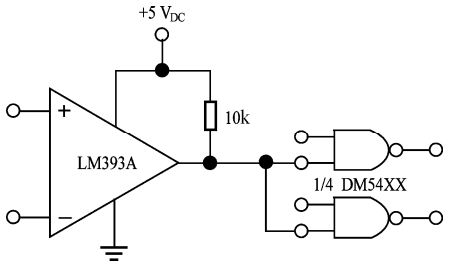
低功率低失调双单元电压比较器 LM193/LM293/LM393

最大额定值

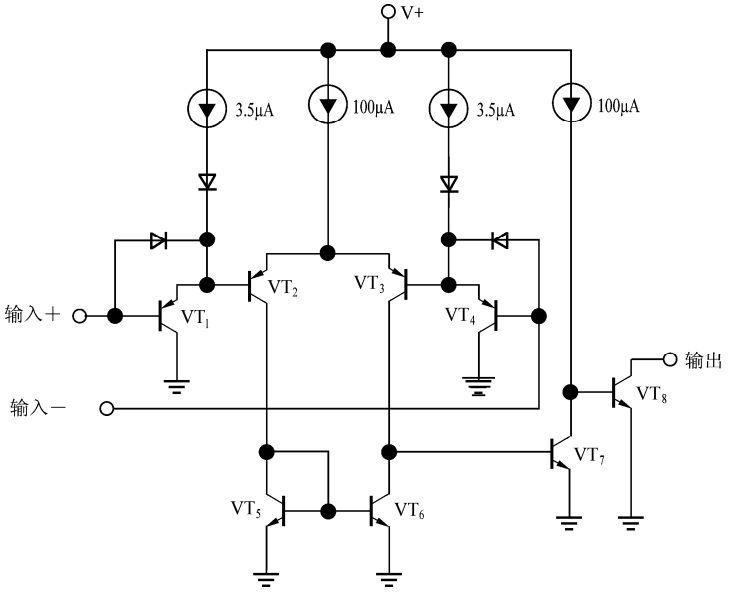
- 总电源电压：36V
- 差动输入电压：36V
- 输入电压：－0.3～+36V
- 输入电流：50mA
- 功耗：780mW
- 工作温度：LM193……－55～+125℃
  LM293……－25～+85℃
  LM393……0～+70℃

典型运用 1

驱动 TTL 电路

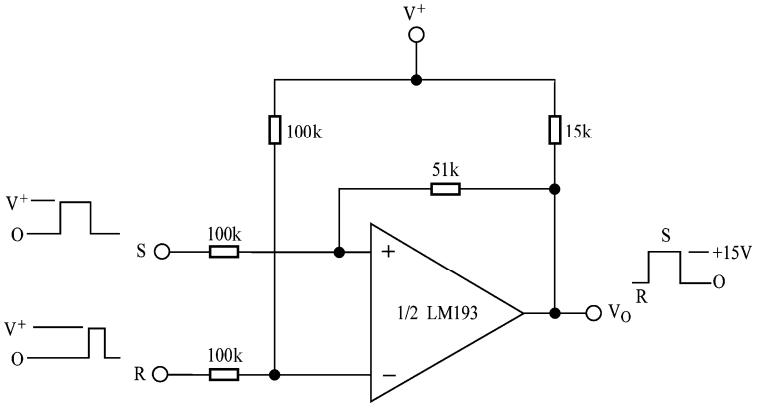


电路图



典型运用 2

双稳态多谐振荡器



五、高速双单元电压比较器 LM119/LM219/LM319（AMPS040）

高速双单元电压比较器 LM119/LM219/LM319

简要说明

LM119 系列的比较器是制作在一块单芯片上的精密高速双向比较器，其设计的工作电压范围很宽。此外，它们的增益高且输入电流较低。输出级独立的集电极使 LM119 与 RTL、DTL 和 TTL 兼容，并能在电流高达 25mA 的条件下驱动灯及继电器

特点

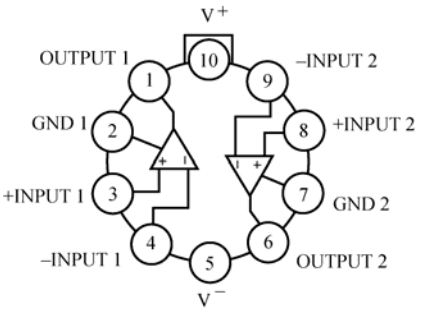
- 两个独立的比较器
- 从单 5V 电源电压开始工作
- 在±15V 时，典型的响应时间：80ns
- 在温度范围内最大输入电流：1μA
- 输入和输出可以与系统的地隔离
- 高共模转换率

最大额定值

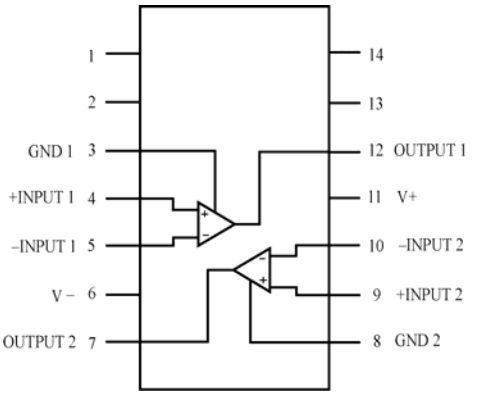
- 总电源电压：36V
- 输出对负电源电压：36V
- 地对负电源电压：25V
- 地对正电源电压：18V
- 差动输入电压：±5V
- 输入电压：±15V
- 功耗：500mW
- 工作温度：LM119……－55～+125℃
  LM219……－25～+85℃
  LM319……0～+70℃

引脚排列

金属管壳封装

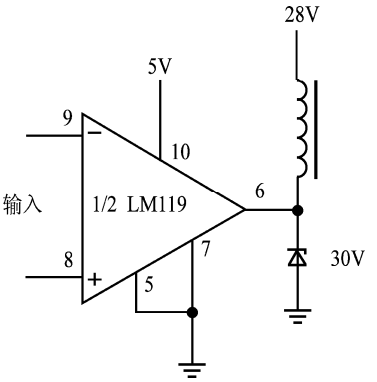


双列直插封装



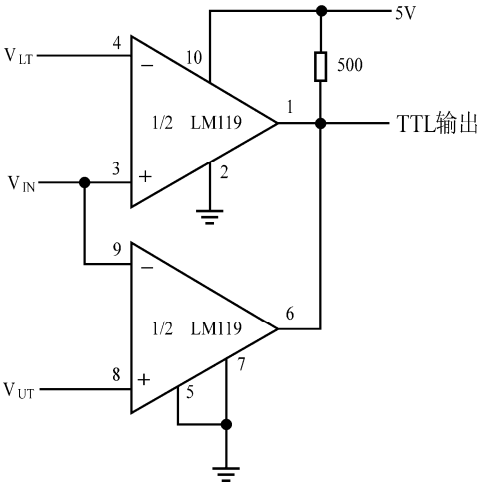
典型运用 1

延迟驱动器



典型运用 2

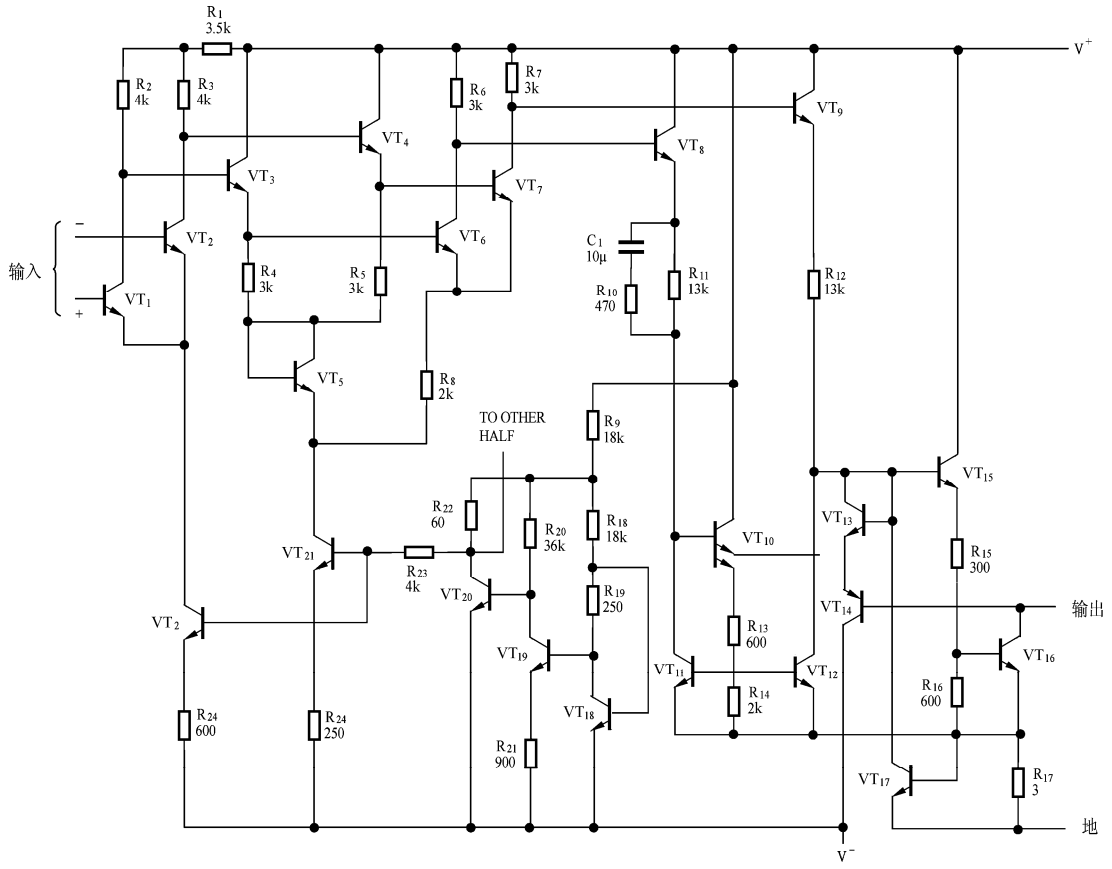
窗口比较器



续表

高速双单元电压比较器 LM119/LM219/LM319

电路图（单个放大器单元）



六、高速电压比较器 LM106/LM306（AMPS041）

高速电压比较器 LM106/LM306

简要说明

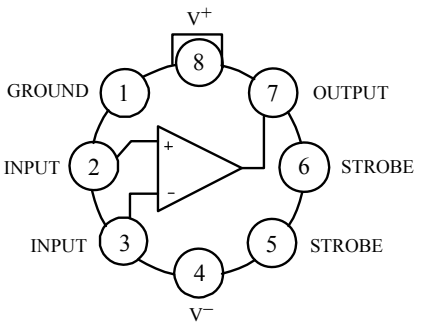
LM106 系列是高速电压比较器，是被设计用于精确检测低电平模拟信号并驱动数字负载的。它们等效于 LM710，并且与一个双输入与非门和输出缓冲器组合在一起。这些电路可以直接驱动 RTL、DTL 或 TTL 集成电路。此外，它们的输出可以在电流大到 10mA 时，开关高达 24V 的电压

这类器件具有短路保护功能，在器件用于驱动白炽灯时，可以限制启动电流，另外还可防止正电源意外短路时的破坏。其速度等效于 LM710。然而，由于 LM106 系列适应性的增强，可取消缓冲器和附加的逻辑电路，故其速度可以更快。这些器件也可在－3～－12V 的负电源电压下工作，对性能影响很小

LM106 规定在－55～+125℃的温度范围内工作；LM306 规定在 0～+70℃的温度范围内工作

引脚排列

金属壳封装



续表

高速电压比较器 LM106/LM306

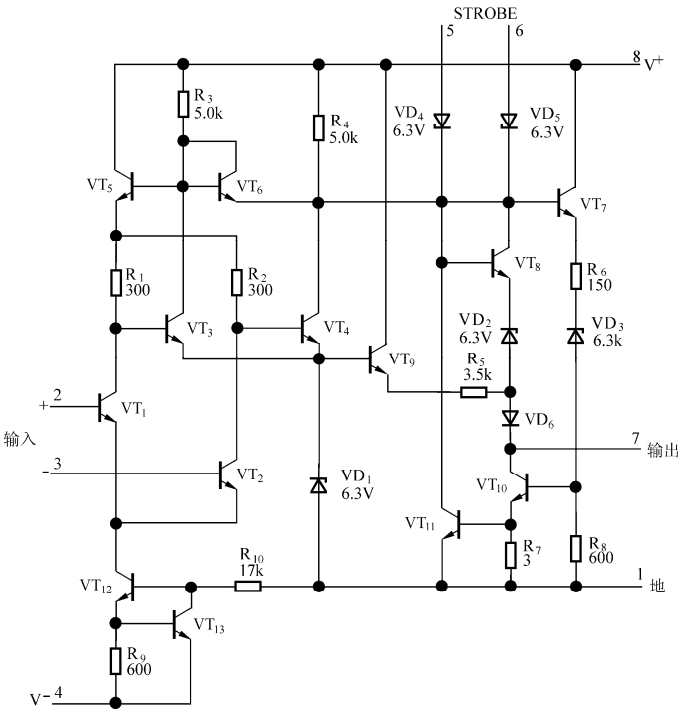
特点

- 改善精度
- 可以驱动 10 个 DTL 或 TTL 负载
- 增加了逻辑电路或选通能力
- 可用作继电器或灯的驱动器
- 可取代 LM710
- 最大响应时间：40ns

最大额定值

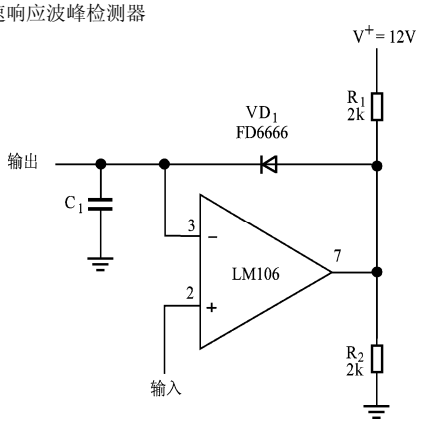
- 总电源电压：±15V
- 差动输入电压：±5V
- 输入电压：±7V
- 输出电压：24V
- 输出对负电源电压：30V
- 功耗：600mW
- 工作温度：LM106……－55～+125℃
  LM306……0～+70℃

电路图



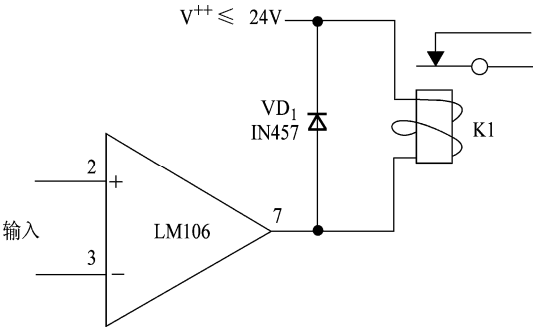
典型运用 1

快速响应波峰检测器



典型运用 2

继电器驱动器



七、高速电压比较器 LM710/LM710C（AMPS042）

高速电压比较器 LM710/LM710C

简要说明

LM710 系列是高速电压比较器，可用作精确的、低电平的数字电平传感器，或在速度是主要指标的比较器应用中替代运算放大器使用。电路有一差动输入和一个单端输出，其饱和输出电平实际上与所有形式的逻辑电路兼容

本器件在单块硅片上制成，可以保证低的失调和热漂移。通过使用最少的级数以及对少数载流子寿命的控制，可使电路比饱和比较器应用中的运算放大器还快

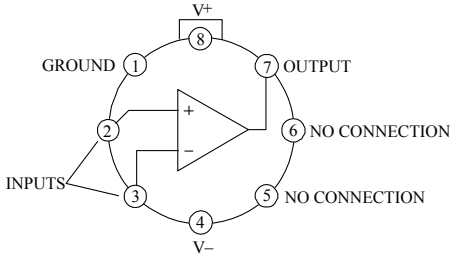
LM710 系列常用作脉冲高度鉴别器、高速 A/D 转换器中的电压比较器或自动测试设备中的探测器。在数字系统中可用作可调的阈值线路接收器或多种逻辑形式之间的接口。此外，由于该系列具有成本低的优点，所以可以替代分立元件电路

最大额定值

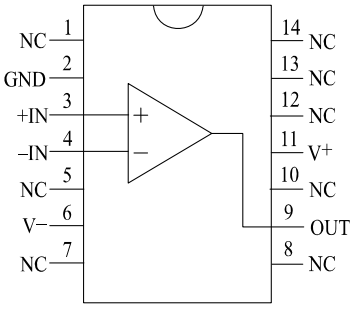
- 正电源电压：+14V
- 负电源电压：－7V
- 差动输入电压：±5V
- 输入电压：±7V
- 波峰输出电流：10mA
- 输出短路持续时间：10s
- 功耗：950mW（双列直插封装）
- 工作温度：LM710……－55～+125℃
  LM710C……0～+70℃

引脚排列

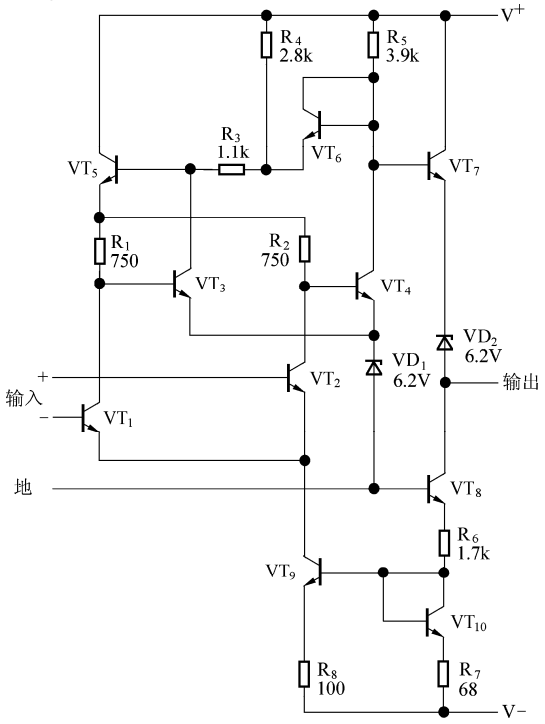
金属壳封装



双列直插封装

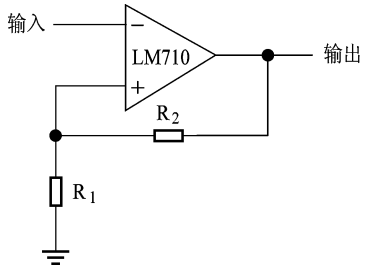


电路图



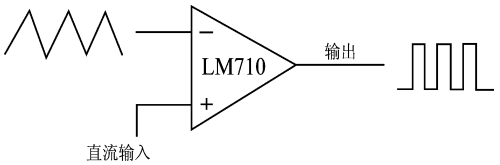
典型运用 1

施密特触发器



典型运用 2

脉冲宽度调制器



八、高速差动电压比较器 LM160/LM360（AMPS043）

高速差动电压比较器 LM160/LM360

简要说明

LM160/LM360 是一类高速差动输入、互补 TTL 输出的电压比较器，其改进的性能超过了 μA760/μA760C。本器件对较高的速度性能、输入阻抗和较低的输入失调电压等进行了优化。当驱动从 5～400mV 变化时，其典型的延迟时间仅为 3ns

其应用包括：高速模/数转换器和磁盘存储系统中的零交叉探测器等

特点

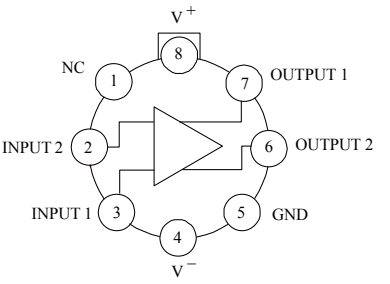
- 速度高：20ns（最大值）
- 两个输出端延时匹配
- 互补的 TTL 输出
- 高输入阻抗
- 低输入失调电压
- 与 74TTL 系列兼容

最大额定值

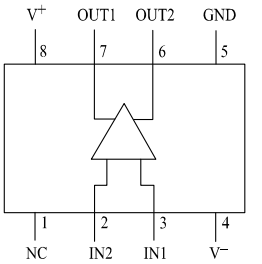
- 正电源电压：+8V
- 负电源电压：－8V
- 输出峰值电流：20mA
- 差动输入电压：±5V
- 输入电压：－8～+8V
- ESD 容差：1 600V
- 工作温度：LM160……－55～+125℃
  LM360……0～+70℃

引脚排列

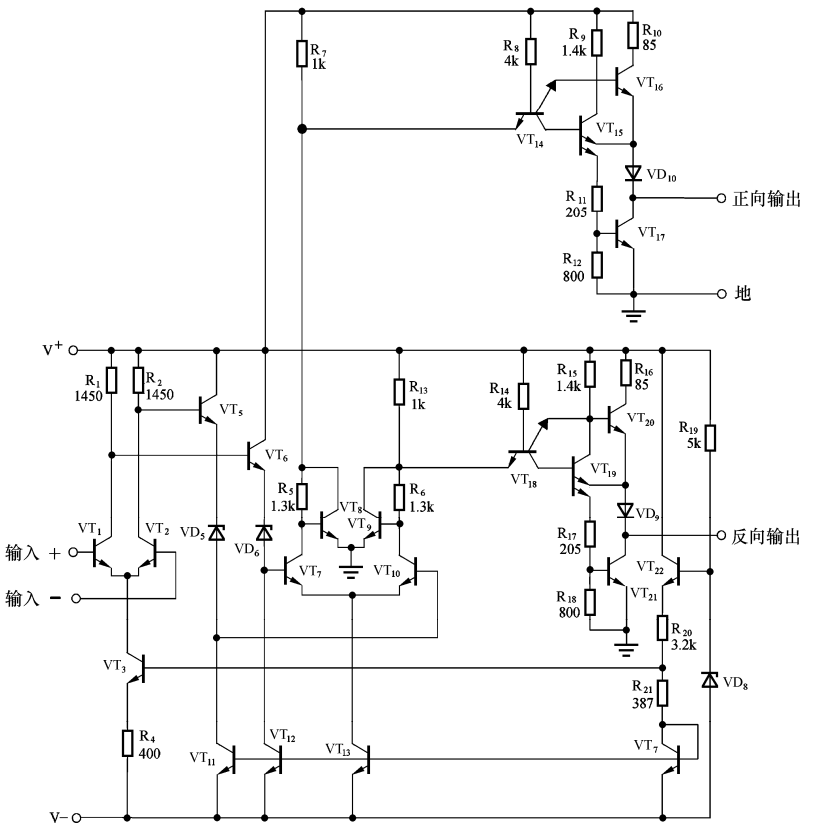
金属壳封装



双列直插封装



电路图



九、高速差动电压比较器 LM161/LM261/LM361（AMPS044）

高速差动电压比较器 LM161/LM261/LM361

简要说明

LM161/LM261/LM361 是一种高速差动输入、互补 TTL 输出的电压比较器，其改进的性能超过了 SE529/NE529。本器件对较高的速度性能和较低的输入失调电压等进行了优化。当驱动从 5～500mV 变化时，其典型的延迟时间仅为 3ns。可以在±15V 的电源电压下工作

其应用包括：高速模/数转换器和磁盘存储系统中的零交叉探测器等

特点

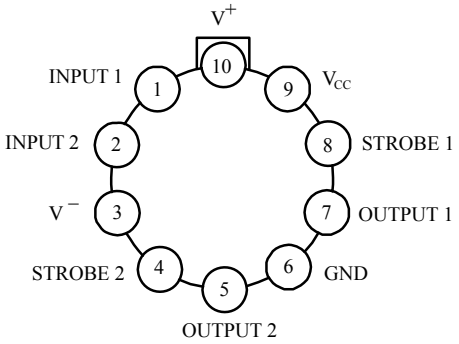
- 保证很高的速度：20ns（最大值）
- 独立的选通
- 两个输出端延时匹配
- 互补的 TTL 输出
- 低输入失调电压
- 通用的电源电压范围

最大额定值

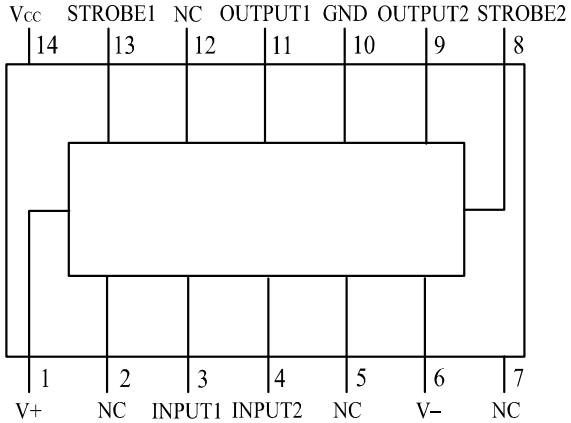
- 正电源电压：+16V
- 负电源电压：－16V
- 门电源电压：+7V
- 输出电压：+7V
- 输入共模电压：±6V
- 差动输入电压：±5V
- 功耗：600mW
- 工作温度：LM161……－55～+125℃
  LM261……－25～+85℃
  LM361……0～+70℃

引脚排列

金属壳封装



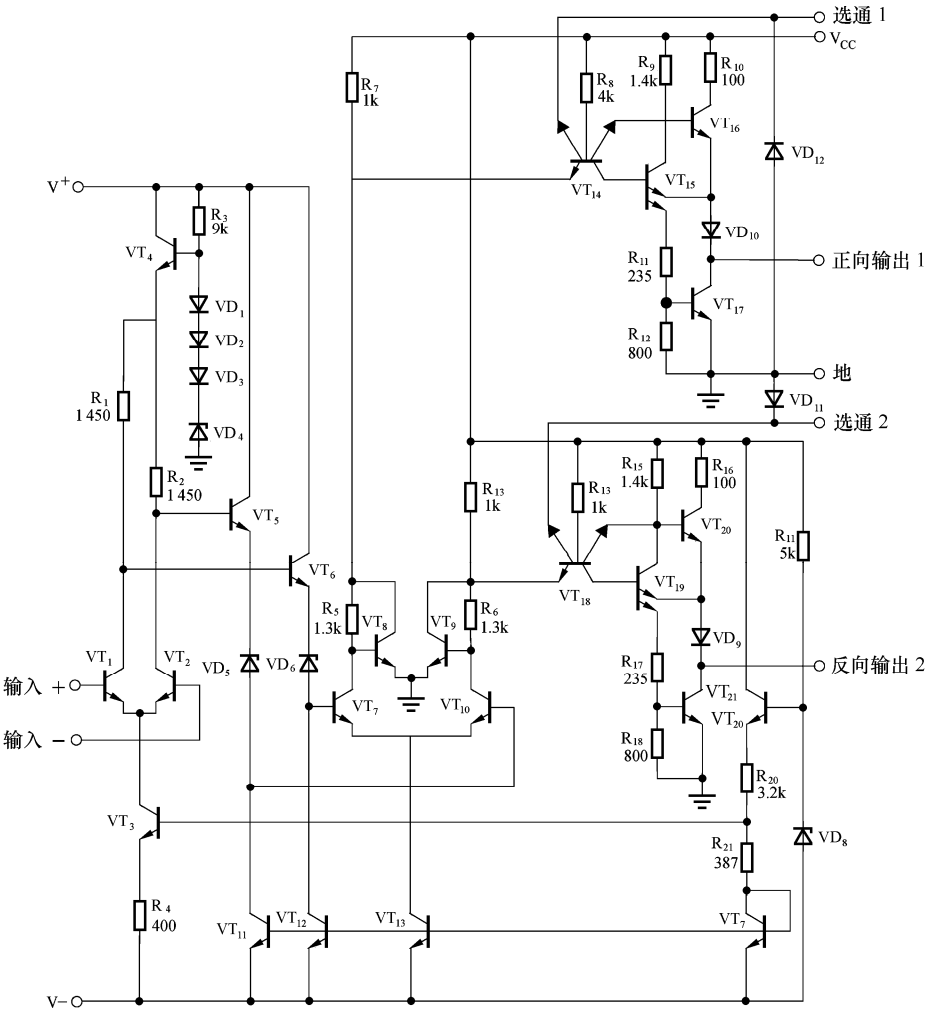
双列直插封装



续表

高速差动电压比较器 LM161/LM261/LM361

电路图



十、超低功率 4 单元电压比较器 LP339（AMPS045）

超低功率 4 单元电压比较器 LP339

简要说明

LP339 由 4 个独立的电压比较器组成，这些器件被专门设计成可由一个单电源供电，并可在较宽的电压范围内工作的比较器，也可用多个电源供电，并且超低的电源电流消耗与电源电压的大小无关。这类比较器还有一个独特的特性，就是即便由单电源供电，其输入共模电压范围也包括“地”

LP339 的应用范围包括极限比较器；简单模数变换器；脉冲、方波和时间延迟发生器；压控振荡器；多谐振荡器和高压数字逻辑门等。LP339 专门设计成可与 CMOS 接口连接的器件。超低的电源电流对 LP339 在电池的应用中很重要

最大额定值

- 总电源电压：36V 或±18V
- 差动输入电压：±36V
- 输入电压：－0.3～+36V
- 输入电流：50mA
- 功耗：570mW（双列直插封装）
- 工作温度：0～+70℃

续表

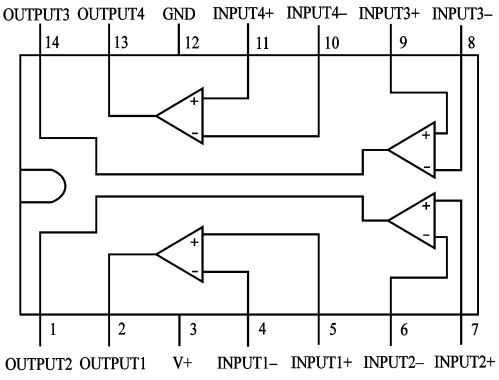
超低功率 4 单元电压比较器 LP339

特点

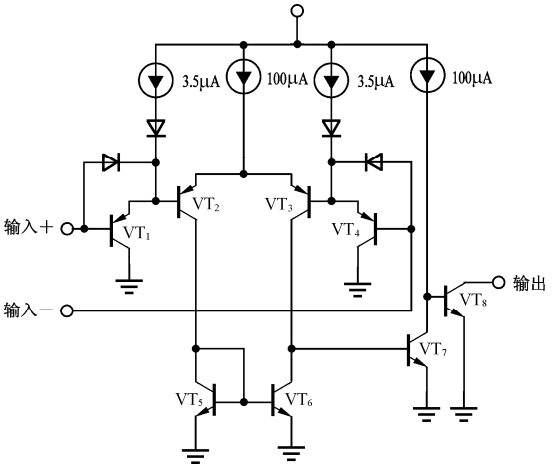
- 超低的电源消耗，适合电池使用
- 与 CMOS 逻辑兼容
- 无需双电源工作
- 输入共模电压包括地
- 输出灌电流能力高
- 电源输入有反向电压保护
- 低输入失调电压：±2mV
- 低输入偏置电流：±3nA
- 低输入失调电流：±0.5 nA
- 引脚与 LM339 的相似

引脚排列

双列直插封装

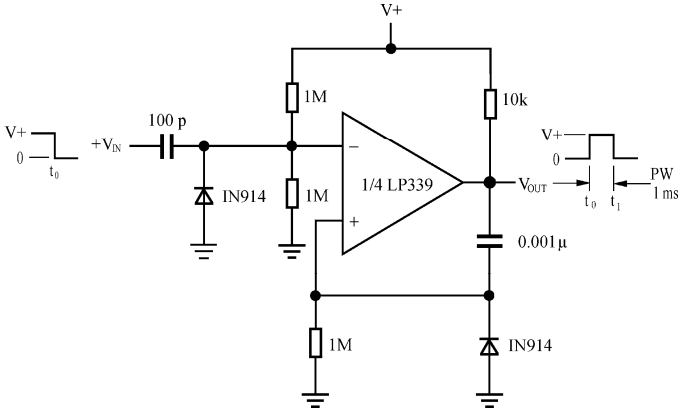


电路图



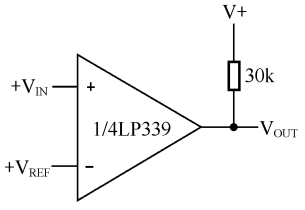
典型运用 1

单稳态多谐振荡器



典型运用 2

基本比较器



第七章　模/数和数/模转换电路

第一节　模/数和数/模转换电路简介

模/数转换即将模拟信号转换成相应的数字信号，简称为 A/D（Analog to Digital）；数/模转换即将数字信号转换成相应的模拟信号，简称为 D/A（Digital to Analog）。能够实现 A/D 功能的电路称为 A/D 转换器，简称为 ADC（Analog to Digital Converter）；能够实现 D/A 功能的电路称为 D/A 转换器，简称为 DAC（Digital to Analog Converter）。

模拟信号是指在时间上或数值上是连续变化的信号。数字信号指的是在时间上和数值上都是离散的信号。工作在模拟信号下的电子电路称为模拟电路，工作在数字信号下的电子电路称为数字电路。数字电路具有抗干扰能力强，结构简单，集成度高，保密性强，信号处理速度快，精度高，且成本低等多方面优点，使其广泛用于信号采集和处理、数字通信、自动控制和多媒体技术等领域。日常生活中所遇到的信息，如声音的大小、光线的强弱、力量的轻重、温度的高低等都是在时间和空间上连续变化的模拟信号。为了能够使用数字电路处理这些信号，必须通过 A/D 转换电路把这些模拟信号转换成数字信号，然后用数字系统对转换后的信号进行加工和处理，之后往往还需要通过 D/A 转换电路将处理后的数字信号转换成相应的模拟信号输出。

一、模/数和数/模转换器的分类及特点

随着数字技术的不断进步及超大规模集成电路制造技术的飞速发展，模/数转换器和数/模转换器的应用领域越来越广，性能也越来越高，新型的转换器件不断涌现。

1．模/数转换器（ADC）的分类及特点

实际的 ADC 除了必备的转换电路外，还需要适当的模拟输入信号处理电路、数字输出信号接口电路等。ADC 的种类很多，分类方式也有多种。

（1）常见的 ADC 分辨率在 6 位到 24 位之间，习惯上把 6～8 位的 ADC 称为低分辨率，12～16 位的 ADC 称为中分辨率，16 位以上的 ADC 称为高分辨率。在集成电路性能上，分辨率和速度总是一对矛盾。但随着数字技术的发展，市场上已经出现了一些分辨率和速度兼顾的产品，如分辨率为 16 位，而采样速率为 100M 的 MAX19588 和 AD9446。

（2）按电路结构的不同可将 ADC 分为积分型、逐次逼近型、分级型、压频转换型、Σ-Δ 型、并行比较型、跟踪计数型等。

① 积分型 ADC 结构简单、成本低，且能抑制高频噪声，但其转换速率较低，被广泛应用于低频、高精度的数字仪表电路中。

② 逐次逼近型 ADC 的优点是能以较低的制造成本获得较高的分辨率，因此被广泛应用于中、低速的场合。

③ 分级型 ADC 从转换时序角度又可称为流水线（Pipelined）型 ADC，此类 ADC 的速

度较逐次逼近型高，而且其电路规模比并行比较型的小。

④ 压频转换型 ADC 的优点是分辨率高、功耗低、价格低，但需要计数电路来共同完成 AD 的转换。

⑤ Σ-Δ型 ADC 近年来发展的很快，分辨率已高达 24 位，在各类 ADC 中其分辨率是最高的，被广泛应用于低成本、高分辨率的低频信号处理场合。

⑥ 并行比较型 ADC 采用多个比较器，仅作一次比较就可以实现转换，是各类 ADC 中转换速率最高的，因此又称 Flash 型 ADC。其电路规模大、价格高，多用于视频 ADC 等速度要求高的领域。

⑦ 跟踪计数型 ADC 与逐次逼近型 ADC 有相似之处，但其电路结构较逐次逼近型简单，计数器能快速跟踪模拟输入电压，因此可适用于需要快速跟踪的伺服系统中。

2．数/模转换器（DAC）的分类及特点

DAC 作为数字系统和模拟系统之间的接口器件，其内部电路具有数字电路和模拟电路的各种特点，因此 DAC 的品种繁多，分类方法也多种多样。

（1）DAC 的主要性能指标有转换精度、分辨率和功耗等。按转换精度可将其分为一般精度、高精度和超高精度等；按分辨率可分为 6 位、8 位、10 位、12 位、14 位、16 位和 18 位等；按功耗又可分为一般型、低功耗型和微功耗型等。

（2）按输出信号的类型，可将 DAC 分为电压输出型和电流输出型。

① 电压输出型 DAC 转换器有直接从电阻阵列输出电压的，也有采用内置输出放大器以低阻抗输出的。直接输出电压的器件仅用于高阻抗的负载，由于无输出放大器部分的延迟，故常作为高速 DAC 使用。

② 电流输出型 DAC 很少直接利用电流输出，大多都通过外接电流—电压转换电路得到电压输出。可通过两种方法实现：通过在输出引脚上接负载电阻进行电流—电压的转换，或是外接运算放大器。

（3）DAC 的主要功能单元有模拟开关、权电流发生电路。

① 模拟开关的基本类型有电压型和电流型两种，因此按模拟开关的类型不同可将 DAC 分为电压型和电流型两种。电流型模拟开关的开关速度比电压型的快，但其工作参数对温度较敏感。目前 DAC 中主要采用电流型模拟开关。

② 按权电流发生电路的形式不同，可将 DAC 分为权电阻网络、权电容网络、梯形电阻网络、权电阻网络和梯形电阻网络并用型、电流分割权电阻网络、电压分段型和电流源阵列型等。

二、模/数转换器和数/模转换器的发展趋势

近年来，随着模/数转换器和数/模转换器技术迅速的发展，竞争也日趋激烈，转换器的主要制造商如 ADI（Analog Device Inc）、美信（MAXIM）、TI（Texas Instruments）和 NSI（National Semiconductor Inc）等公司不断地推出低成本、高性能的转换器产品。模/数转换器和数/模转换器总体的发展趋势是朝着新结构、高分辨率、高精度、高速度、低电压、低能耗、小型化、低成本和单片系统的方向发展。

本章将重点对 ADI 和 MAXIM 公司的转换器产品进行介绍。

第二节　ADI 公司产品

美国模拟器件公司（Analog Device Inc）简称 ADI 公司，创建于 1965 年，是专业发展、生产、销售高性能的模拟信号、数字信号和混合信号集成电路的世界著名企业。目前，该公司在处理模拟信号、数字信号所用的高性能集成电路方面居世界领先地位。ADI 公司的主要产品包括系统级集成电路和通用标准线性集成电路，此外也生产采用组装产品技术生产的器件产品。公司的产品通过直销办事处、第三方工业分销商和独立销售代理的形式销售给世界各地的 60 000 多客户。公司总部设在美国马萨诸塞州的诺伍德市（Norwood）。

ADI 公司在全球拥有多个设计中心，如位于美国本土华盛顿的 Vancouver、加拿大的 toronto、苏格兰的 Edinburgh、以色列的 Herzelia、印度的 Hyderabad 等，并在英国、德国、爱尔兰、日本、中国台湾、新加坡、澳大利亚等地设有办事处，生产中心位于美国本土的马萨诸塞州、北卡罗来纳州、加利福尼亚州等地。

ADI 公司的 ADC 和 DAC 产品种类繁多，它将 ADC 分为一般 ADC、音频 ADC、电容数字转换器、电能计量 IC、带隔离的模/数转换器、自整角机数字转换器（SDC）和分解器数字转换器（RDC）、温度数字转换器、触摸屏控制器、视频解码器、电压频率转换器（VFC）等 10 类；将 DAC 分为一般DAC、音频 DAC、数字电位器和视频编码器等 4 类。

一、ADC 产品

（1）完全的 8 位模/数转换器 AD570（CON001）

完全的 8 位模/数转换器 AD570

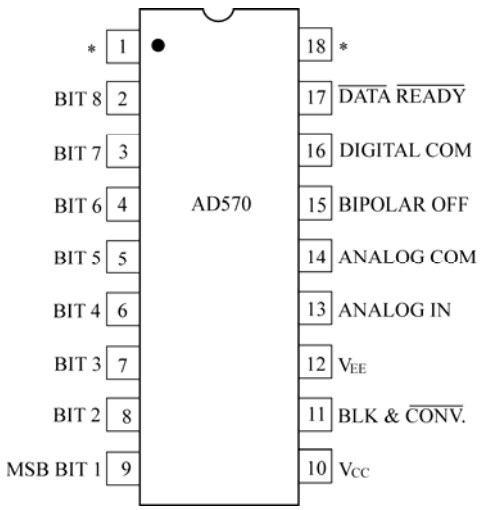
简要说明

AD570 是用电平启动的 8 位逐次比较型 ADC，其转换芯片的数据输出无 3 态锁存，不能直接与 CPU 数据总线相连，为此，电路中设置 8255 的并行 I/O 接口芯片作为 AD570 与 CPU 的接口电路

特点

- 转换时间：25μs
- 精度：±2LSB
- 工作温度内不丢码
- 工作温度
  AD570J（商用）的工作温度：0～+70℃
  AD570S（军用）的工作温度：－55～+125℃
- 数字多路技术：3 个输出
- 低成本的单片集成电路结构
- 片内基准电源
- 18 脚陶瓷 DIP 封装

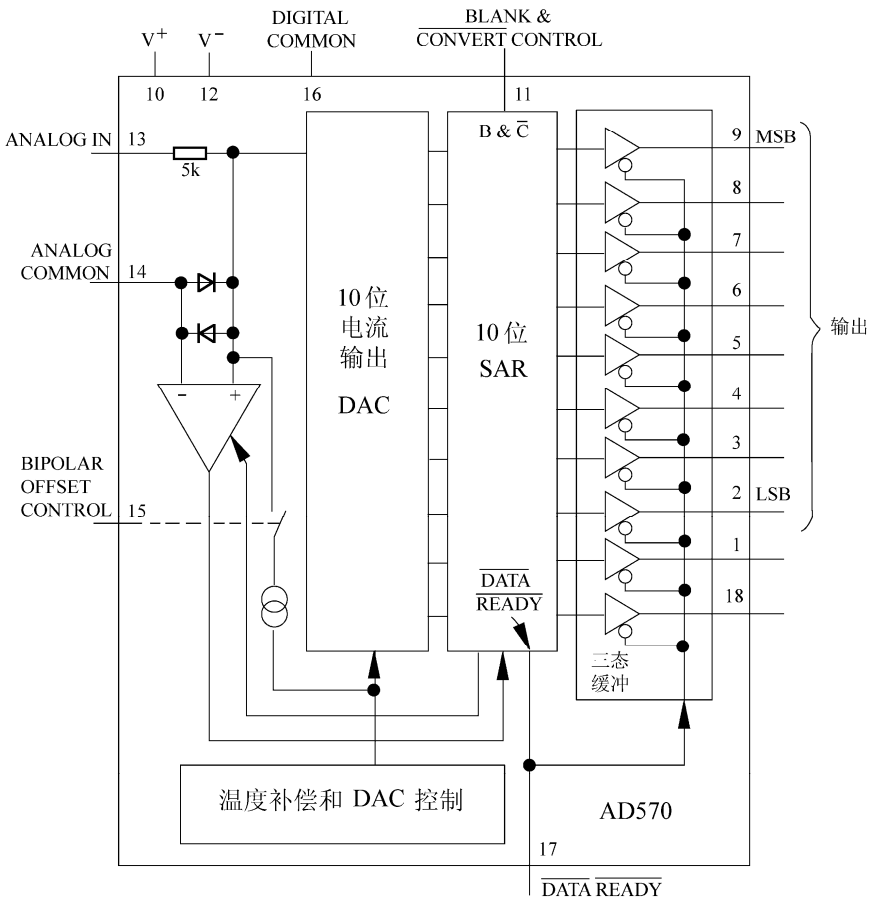
引脚排列图



续表

完全的 8 位模/数转换器 AD570

功能块框图



（2）完全的 10 位 CMOS 模/数转换器 AD9200（CON002）

完全的 10 位 CMOS 模/数转换器 AD9200

简要说明

AD9200 是单片的、由独立电源供电的模/数转换器，其片内带有采样—保持放大器和基准电源。它能保证在整个工作温度范围内不丢码，并具有极好的动态性能。对 AD9200 输入的独特设计使其适合于成像和通信系统中

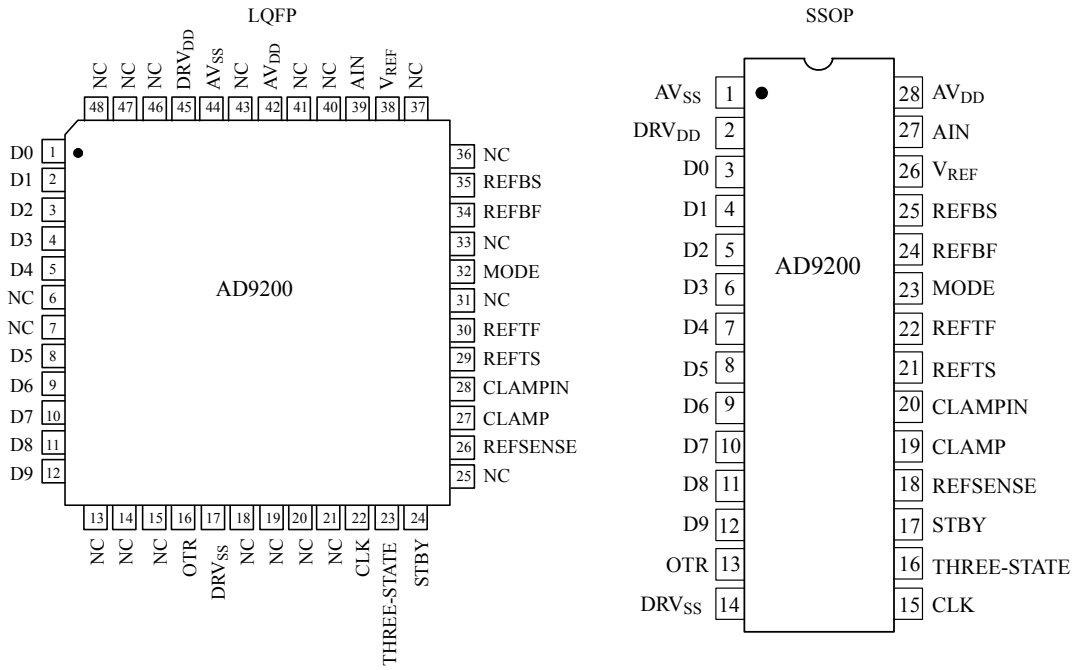
特点

- 采样速率可达到 20MS/s
- 与 AD876 的引脚兼容
- 3V 电源的功耗：80mW
- 差分非线性度（DNL）：0.5LSB
- 工作电压：2.7～5.5V
- 具有多级差动流水型结构，保证在整个工作温度范围内不丢码
- 采样—保持放大器适合于多路系统
- 三态输出
- 可调片上电压基准

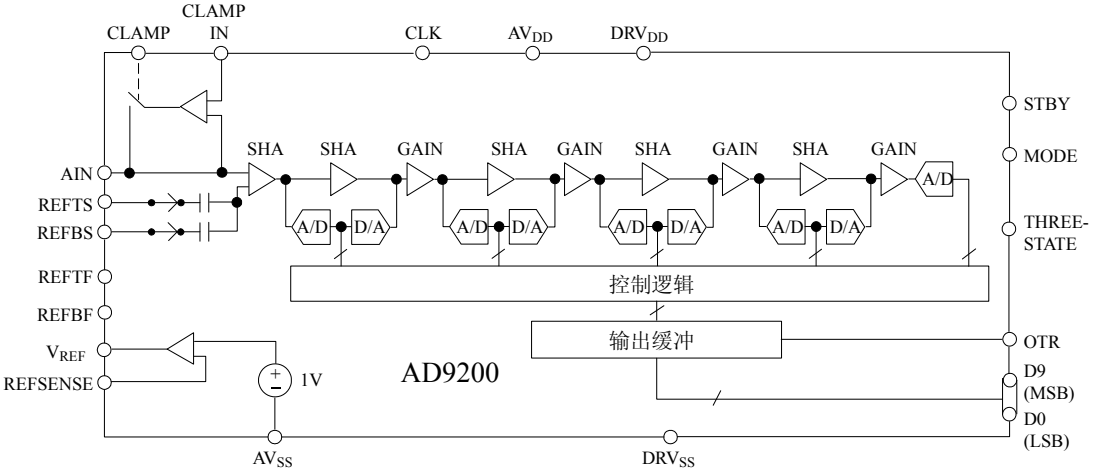
续表

完全的 10 位 CMOS 模/数转换器 AD9200

引脚排列图



功能块框图



（3）LC²MOS 4 通道、12 位同步 ADC AD7874（CON003）

LC²MOS 4 通道、12 位同步 ADC AD7874

简要说明

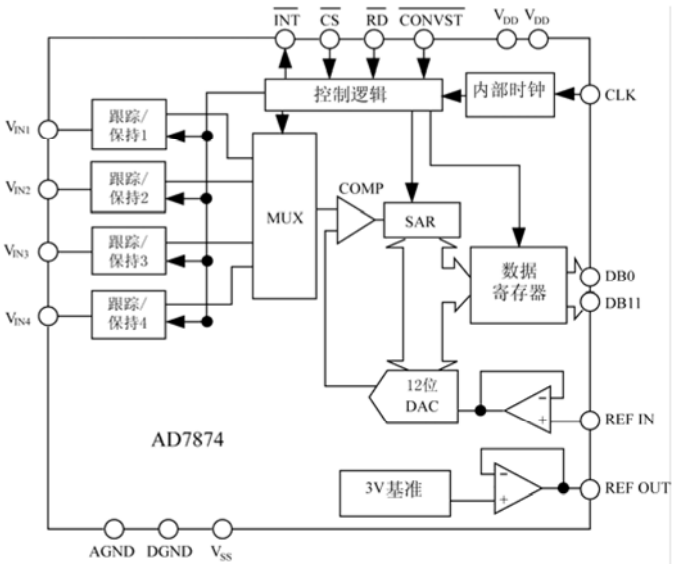
AD7874 是 4 通道的 12 位模/数转换器，采用线性度极好的 LC²MOS 工艺制成，具有很小的相对延迟时间（即可认为各个采样—保持器是同步工作的）。AD7874 可对 4 个通道的输入同步采样，并可将 4 个通道之间的相对相位和大小信息保存下来，这使得它特别适合于声纳、交流电机控制、自适应滤波、数字信号处理、三相电网电压检测等需要各通道间相对相位和大小信息的场合

特点

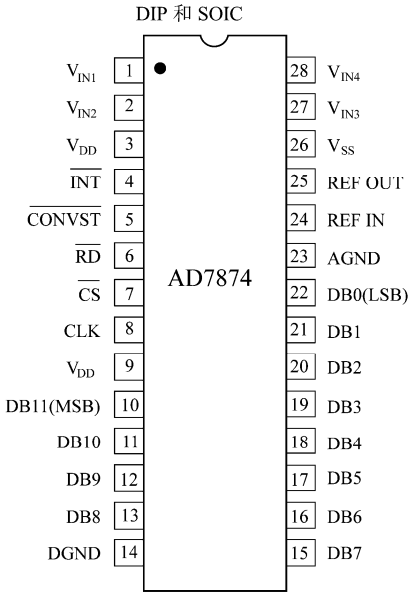
- 能对 4 个输入通道同步采样，每个输入通道都有自己的采样—保持放大器
- 采样—保持时间：2μs
- 内部含有 1 个高速的 12 位 A/D 转换器依次对各通道的采样值进行转换，每个通道的转换时间为 8μs
- 29kHz 的采样频率
- 转换精度：±1LB（最大值）
- 具有快速的μP 数据接口，能直接与 16 位微处理器或 DSP 相连
- 片上自带 3V 精确基准源和时钟发生器
- 输入电压范围：±10V
- 供电：±5V
- 输入阻抗：30kΩ（典型值）

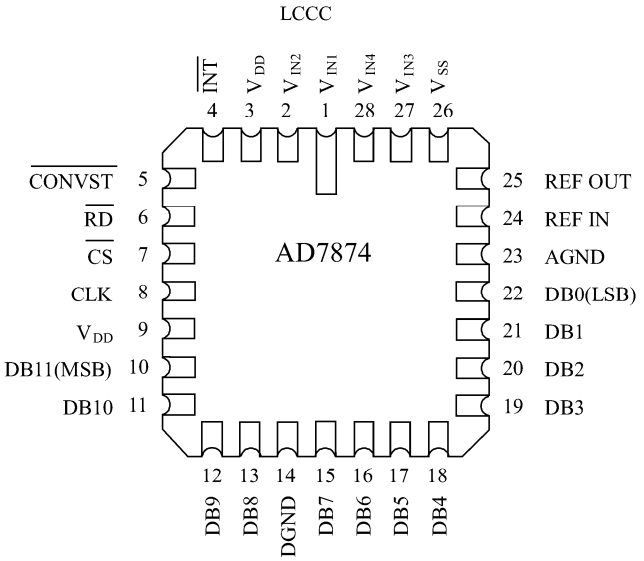
数据总线的输出为二进制补码形式

功能块框图



引脚排列图



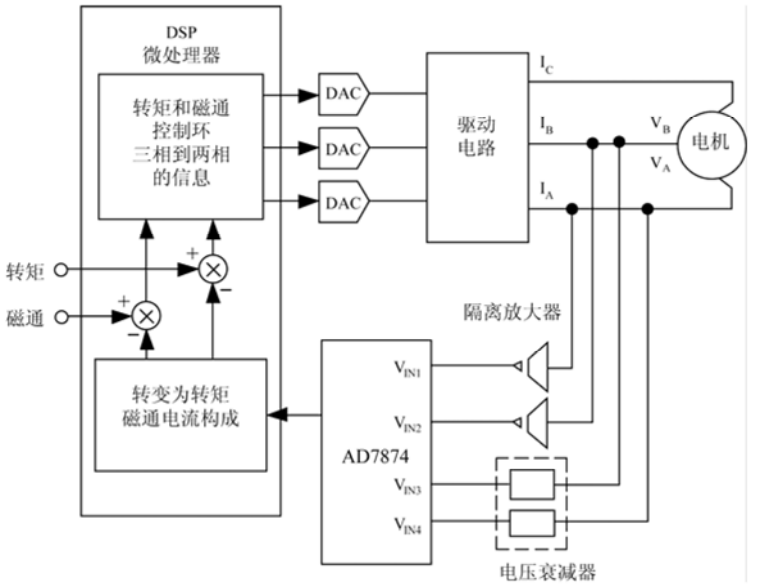


续表

LC²MOS 4 通道、12 位同步 ADC AD7874

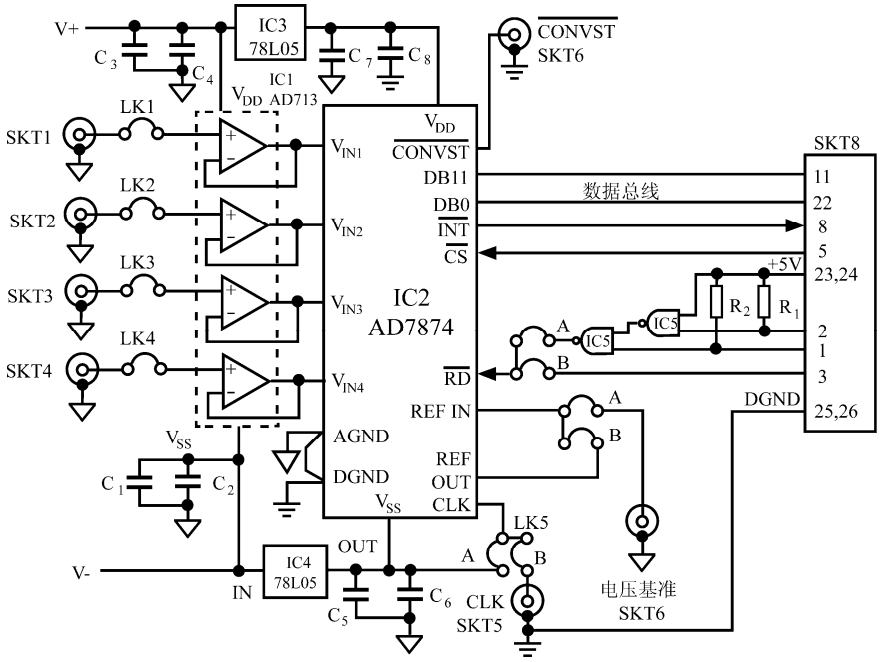
典型应用 1

由 AD7874 构成的矢量电机控制系统



典型应用 2

由 AD7874 构成的数据采集电路



（4）4 通道 12 位串行 LVDS 模/数转换器 AD9228（CON004）

4 通道 12 位串行 LVDS 模/数转换器 AD9228

简要说明

AD9228 是 4 通道的 12 位 ADC，可提供适合与 ADI 公司 AD8334VGA 的理想匹配。与其他 ADC 相比，这种新的 4 通道 ADC 只占用一半的 PCB 的面积，并且每通道的功耗降低了 20%以上

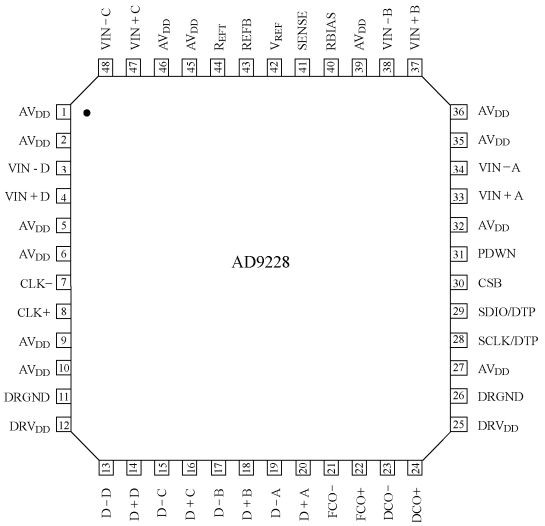
这些器件还具有 1 个可编程的时钟和数据对准功能，并且允许通过 1 个串行接口（SPI）提供数字测试波形，用以提高设计工程师控制和同步输出数据的能力

特点

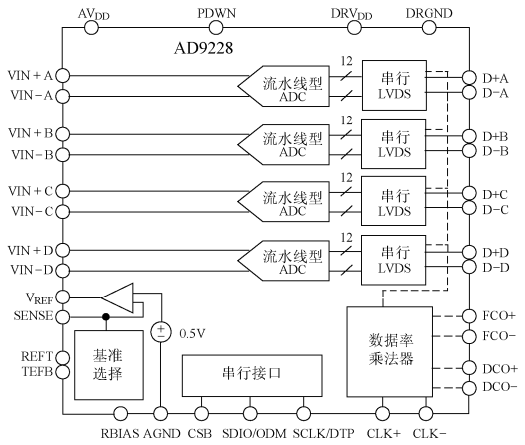
- 线性度极好
  差分非线性度（DNL）：±0.3LSB（典型值）
  积分非线性度（INL）：±0.4LSB（典型值）
- 具有 40MS/s 和 65MS/s（每秒百万次采样）两种速度等级
- 达到 70dB 信噪比 SNR 和 82dB 无杂散动态范围（SFDR）

引脚排列图

LFCSP



功能块框图



（5）完全的 14 位单片模/数转换器 AD9240（CON005）

完全的 14 位单片模/数转换器 AD9240

简要说明

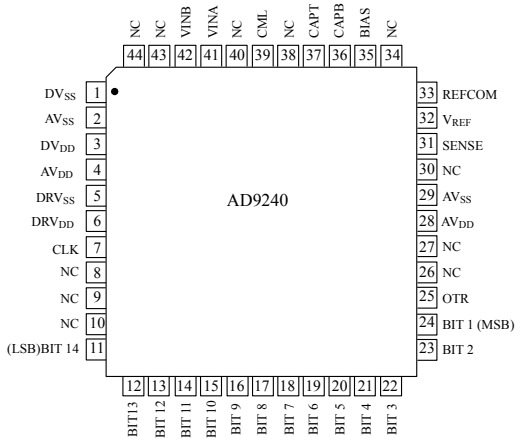
AD9240 是 10MHz 的、单电源工作的 14 位模/数转换器。它采用低成本、高速的 CMOS 处理技术和新颖的结构以兼顾高分辨率与高速度的性能，且无需增加芯片的功耗和生产成本。AD9240 的输入级有很大的灵活性，因而很容易与图形处理、通信、医疗和其他数据采集系统接口

特点

- 低功耗：280mW
- 单电源+5V 供电
- 积分非线性误差（INL）：2.5LSB
- 差分非线性误差（DNL）：0.6LSB
- 良好的交流性能和低噪声，输入基准噪声：0.36LSB
- 信号噪声与失真比：77.5LSB
- 片内有采样—保持放大器和基准电压
- 直接二进制编码输出

引脚排列图

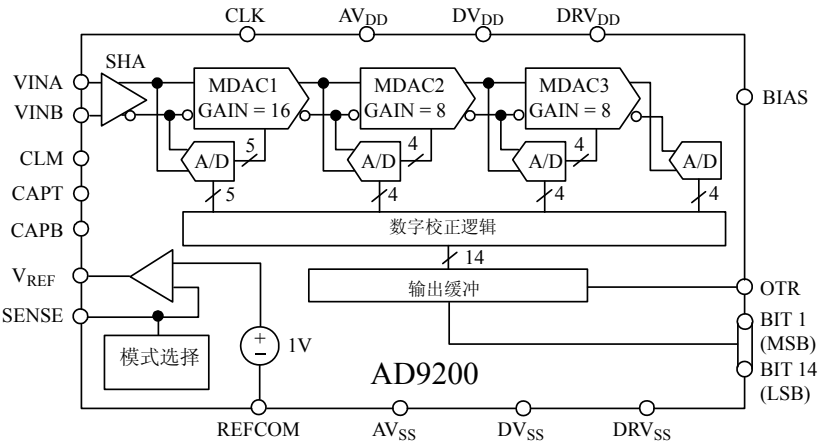
MQFP



续表

完全的 14 位单片模/数转换器 AD9240

功能块框图



（6）14 位 105MSPS/125MSPS，1.8V 模/数转换器 AD9246（CON006）

14 位 105MSPS/125MSPS,1.8V 模/数转换器 AD9246

简要说明

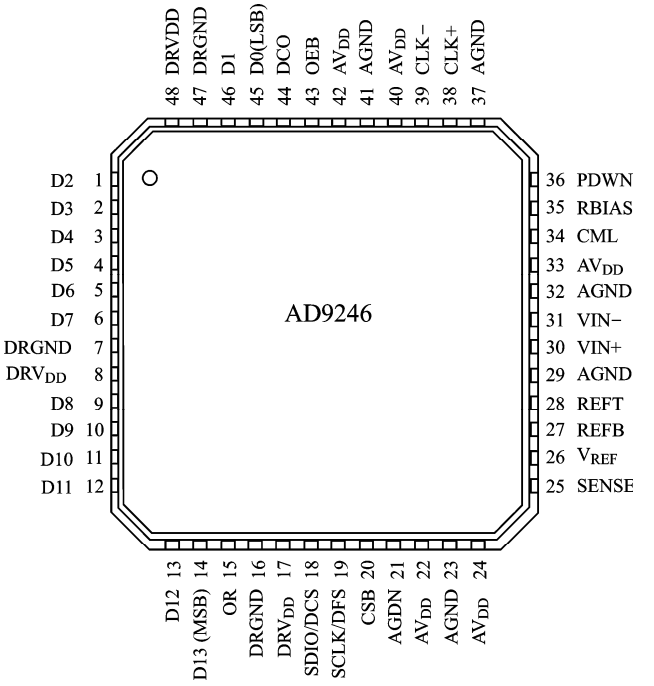
AD9246 是 14 位的，取样速率为 125MSPS 的模/数转换器，而且具有业内最高的无杂散动态范围（SFDR）。速度、分辨率、IF 性能以及功耗的组合使得 AD9246 非常适合于无线基础设备系统，如微单元和微微单元基站

特点

- 在 70MHz 输入时的 SFDR 为 85dBc，SNR 为 71.7dBc
- 差分非线性度（DNL）：±0.5LSB
- 模拟电源：1.8V
- 输出电源：1.8～3.3V
- 在 125MSPS 时功耗：395mW
- 650MHz 带宽的差分输入
- 采用有输出误差修正逻辑的多级差分流水线结构
- 工作温度：－40～+85℃
- 采用 7mm×7mm 48 引脚的 LFCSP 封装

引脚排列图

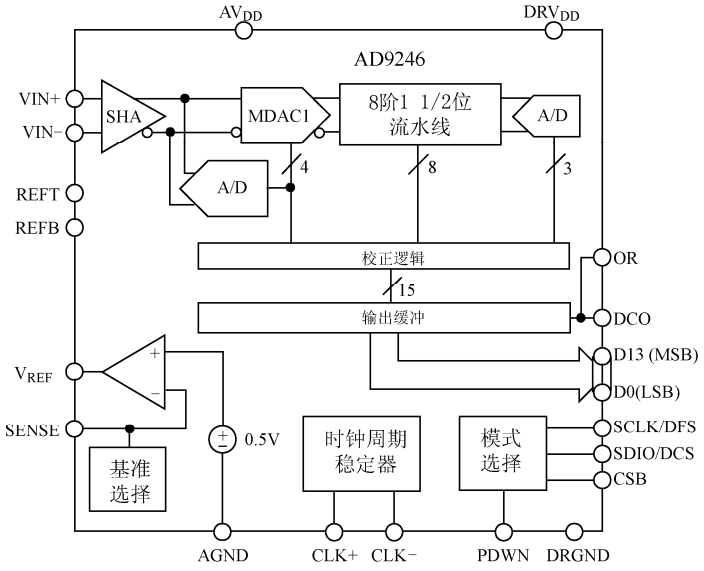
LFCSP



续表

14 位 105MSPS/125MSPS,1.8V 模/数转换器 AD9246

功能块框图



（7）6 通道同步采样的双极 16 位模/数转换器 AD7656（CON007）

6 通道同步采样的双极 16 位模/数转换器 AD7656

简要说明

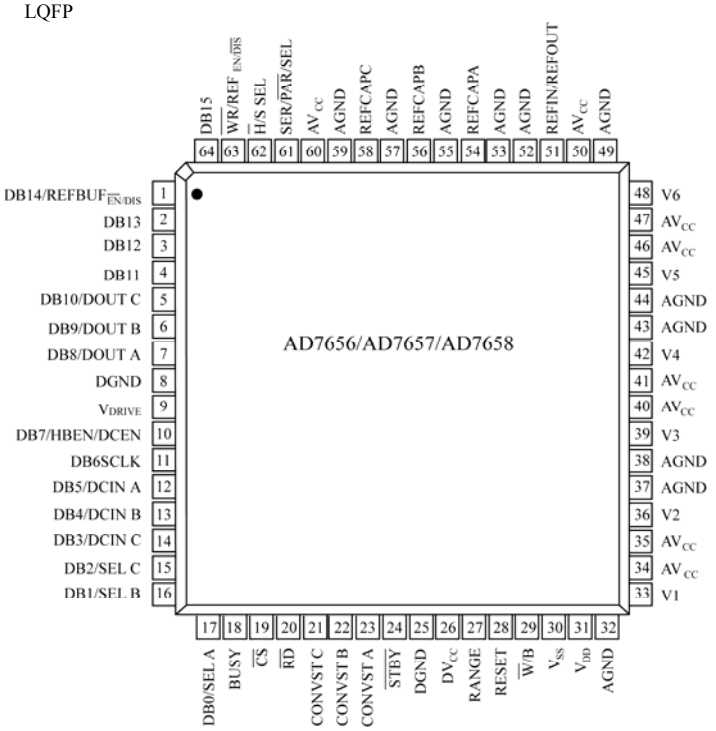
AD7656 是 6 通道的、16 位同步采样的高集成度逐次逼近（SAR）型模/数转换器。AD7656 的典型应用包括：电力线监控系统、仪器仪表与控制系统及多轴定位系统等

特点

- 积分非线性（INL）：4LSB（最大值）
- 每通道可达 250kS/s 的高吞吐速率
- 采用 iCMOS 加工工艺，功耗低
- 5V 电源下，250kS/s 功耗 140mW
- 宽输入带宽
- 50kHz 输入频率下信噪比（SNR）：86.5dB
- 内含 2.5V 基准电压源和基准缓冲器
- 支持并行、串行与雏菊链接口模式及高速串行接口，包括 SPI/QSPI/MICROWIRE 等
- 待机模式最大功耗：100μW
- 64 引脚 LQFP 封装

引脚排列图

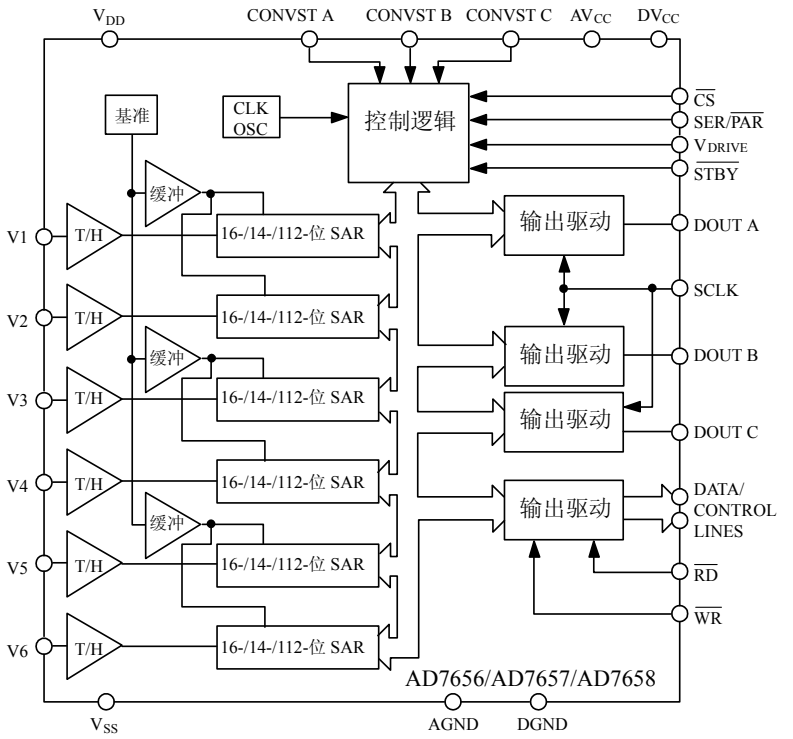
LQFP



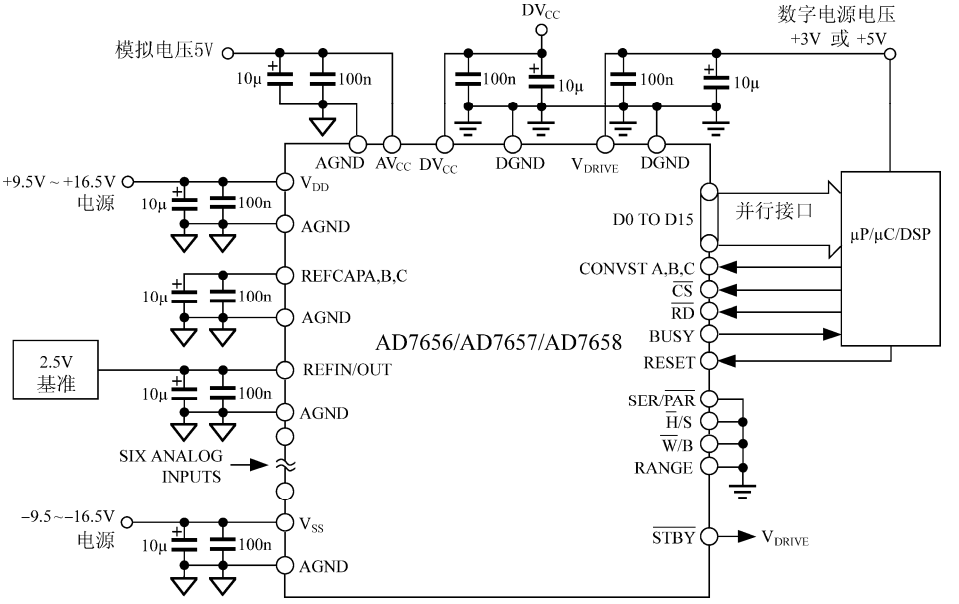
续表

6 通道同步采样的双极 16 位模/数转换器 AD7656

功能块框图



典型连线图



（8）16 位，1.5LSB 的 INL 模/数转换器 AD7622（CON008）

16 位，1.5LSB 的 INL 模/数转换器 AD7622

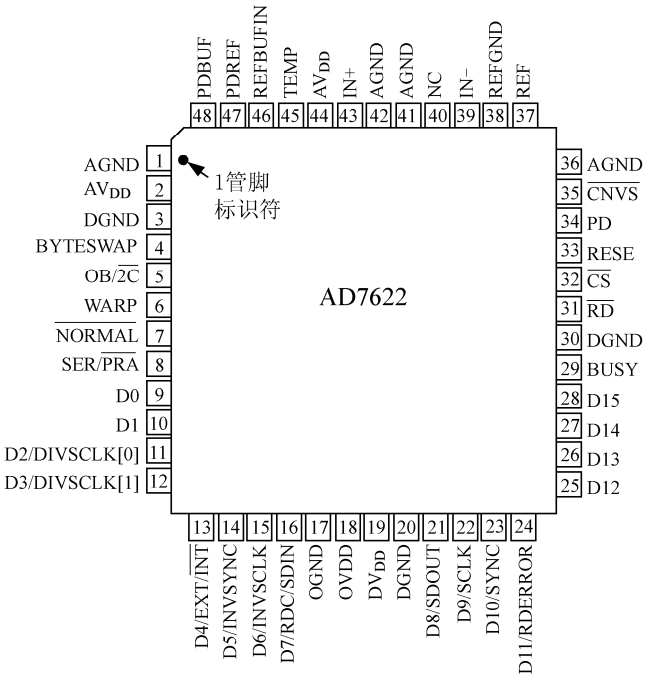
简要说明

AD7622 具有两个高采样率模式和 1 个普通的快速模式以适应异步速率的要求。AD7622 可用于高速数据采集系统、数字信号处理、光谱分析、通信和 ATE 等场合

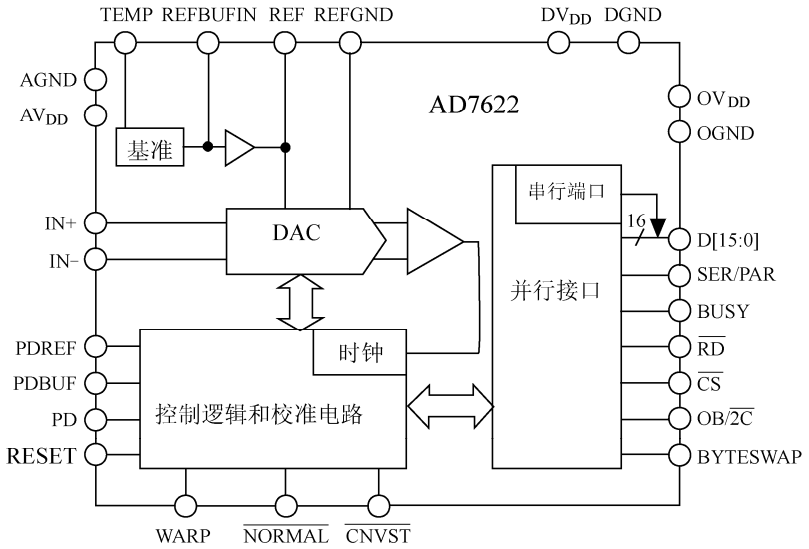
特点

- 不丢码的 16 位分辨率
- 吞吐量为 1.5kS/s（普通模式下）
- 积分非线性度（INL）：±0.5LSB（典型值）
  ±1.5LSB（最大值）
- 动态范围：92.5dB（典型值）
- 20kHz 时的信噪失真比： 91dB（最小值）
- 20kHz 时的总失真比：－115dB（典型值）
- 没有流水线延迟
- 串/并行接口
- 与 SPI/QSPI/MICROWIRE/DSP 兼容
- 2.5V 单电源供电
- 低功耗
- 有内部基准电源且为 2MS/s 时：70mW（典型值）
- 断电工作模式下：2μW
- 工作温度：－40～+85℃

引脚排列图



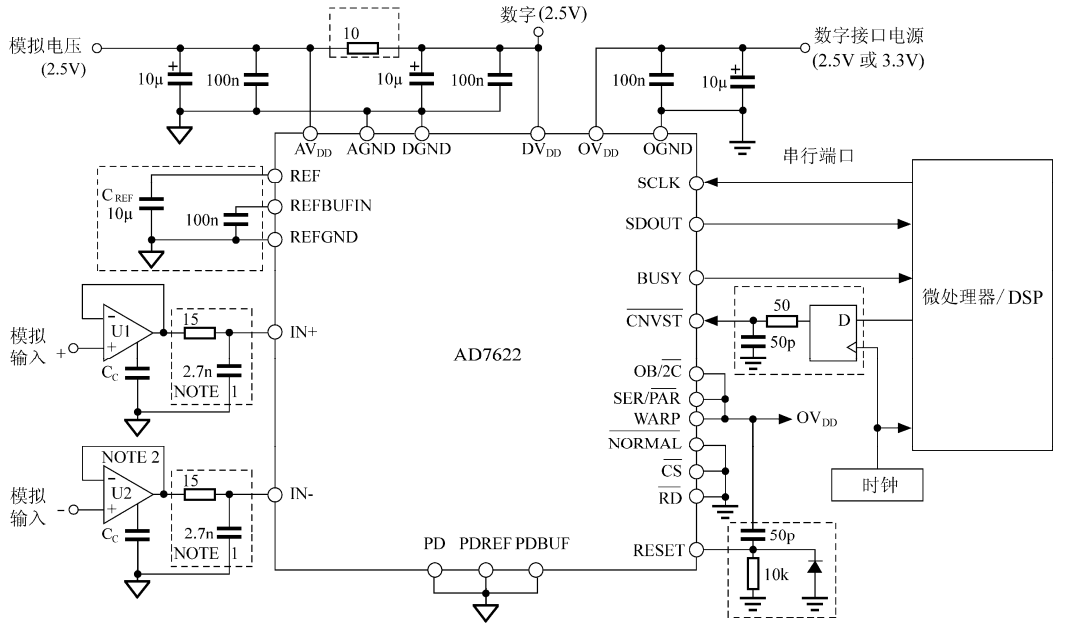
功能块框图



续表

16 位，1.5LSB 的 INL 模/数转换器 AD7622

典型应用



（9）低功耗逐次逼近型 18 位模/数转换器 AD7690（CON009）

低功耗逐次逼近型 18 位模/数转换器 AD7690

简要说明

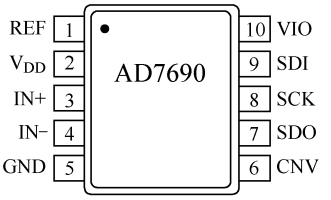
AD7690 是快速、低功耗、单电源供电、精密的 18 位逐次逼近型模/数转换器。可用于以电池为能源的设备、数据采集系统、DVM、仪器和医疗仪表等场合

特点

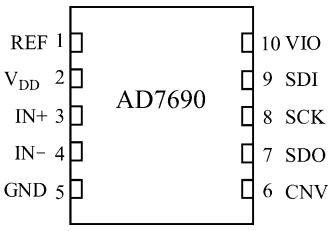
- 不丢码的 18 位分辨率
- 吞吐量为 40kS/s
- 积分非线性度（INL）：±0.75LSB（典型值）
  ±1.5LSB（最大值）
- 400kSPS 的动态范围：102dB
- 1kSPS 的过取样动态范围：125dB
- 无噪声代码分辨率在 1kS/s 时：20 位
- 1kSPS 的有效分辨率：22.7 位
- 1kHz 时的信噪失真比：101.5dB（最小值）
- 1kHz 时的总失真比：－125dB（典型值）
- 真正的差分模拟输入范围± V_{REF}
- 没有流水线延迟
- 串行接口和 SPI/QSPI/MICROWIRE/DSP 兼容
- 菊花链可接多个 ADCs 和 busy 指示器
- 工作温度：－40～+85℃
- 低功耗（5V 电源）：
  400kSPS 时，功耗：20mW
  1kSPS 时，功耗：50μW
- 10 引脚的 MSOP 和 QFN 封装（3mm×3mm）

引脚排列图

MSOP



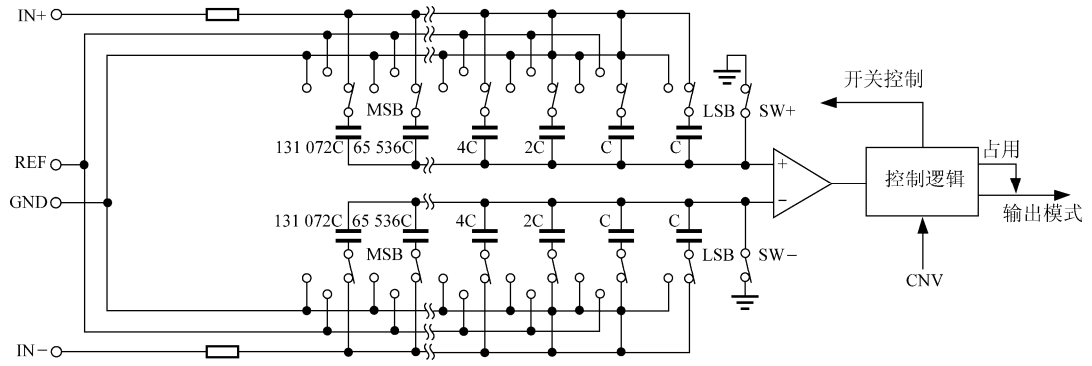
QFN



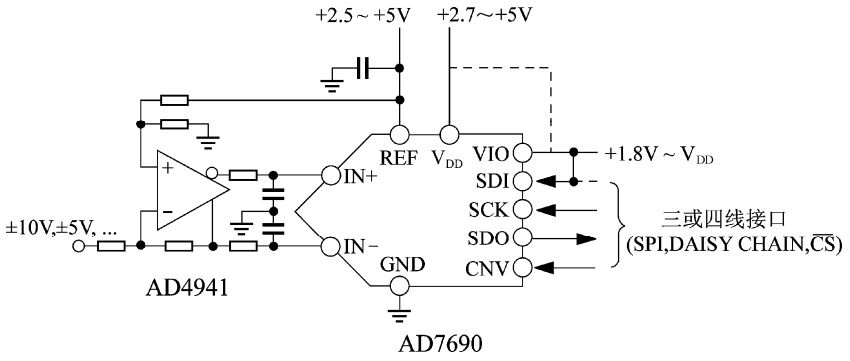
续表

低功耗逐次逼近型 18 位模/数转换器 AD7690

控制原理框图



典型应用



（10）6 通道，低噪声，24 位模/数转换器 AD7794（CON010）

6 通道，低噪声，24 位模/数转换器 AD7794

简要说明

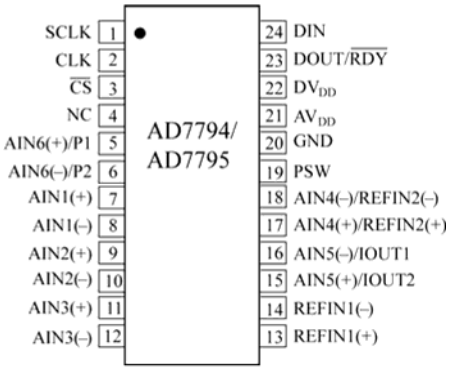
AD779x 系列克服了同类产品为低噪声牺牲低功耗，或者为低功耗牺牲低噪声的局限性，能够同时实现低噪声和低功耗。AD7794 能够提供 6 个差分传感通道，使其非常适合于要求较多通道的工业和工厂 PLC/DCS 应用

特点

- 包括 1 个高性能 Σ-Δ 型 ADC
- 低噪声（40nVrms）
- 单电源供电：2.7～5.25V
- 功耗电流：仅 400μA
- 输出数据速率变化范围：4.17～470Hz
- 在 16.6Hz 条件下能够提供同步抑制 50Hz 和 60Hz 信号
- 工作温度为：－40～+105℃

引脚排列图

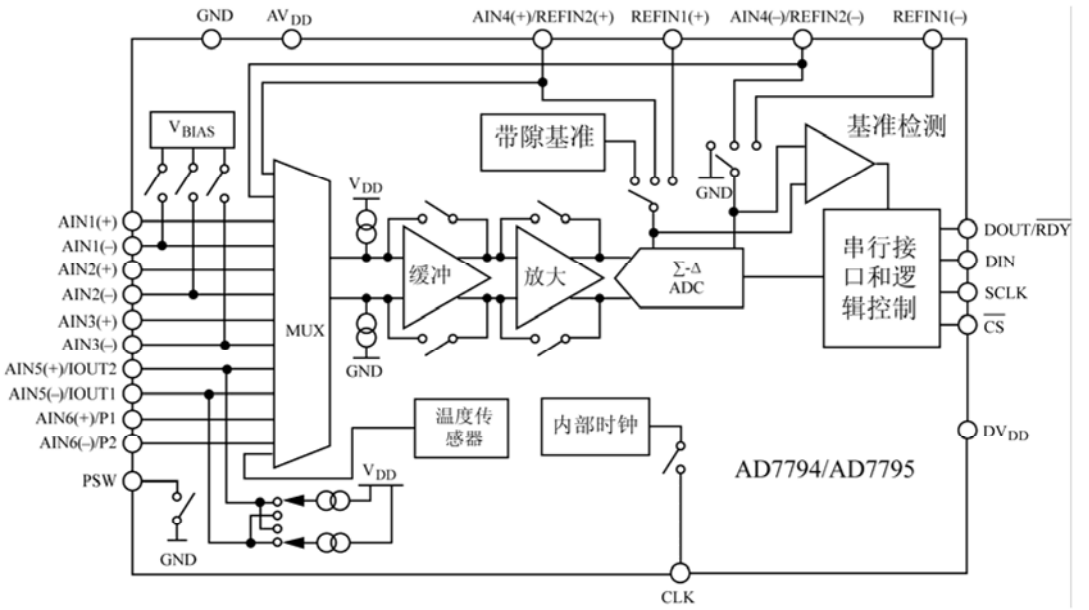
TSSOP



续表

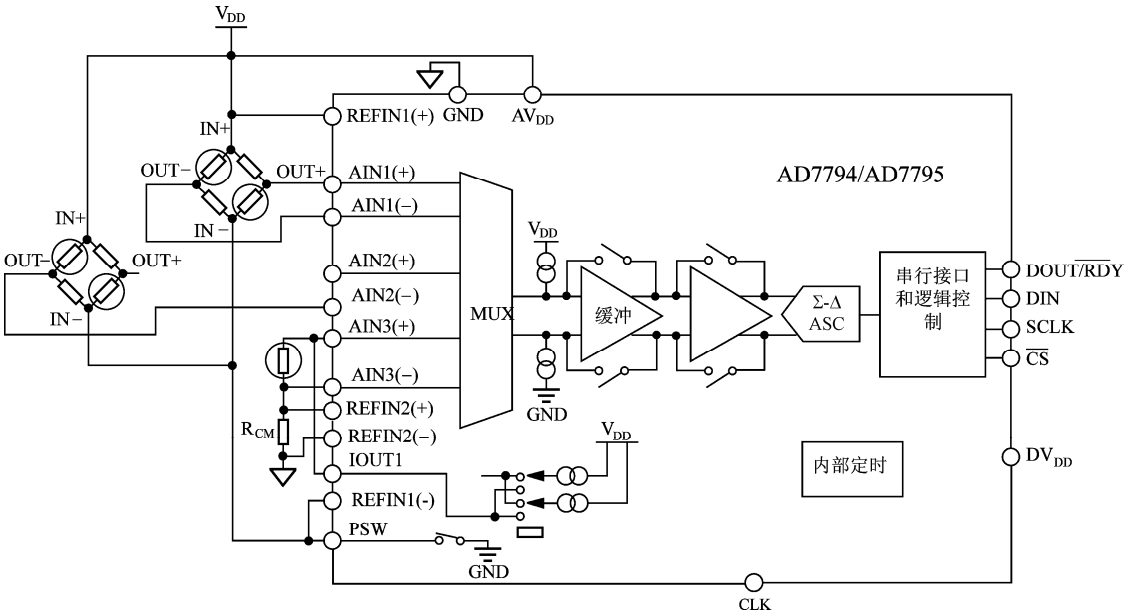
6 通道，低噪声，24 位模/数转换器 AD7794

功能块框图



典型运用

流量计



二、DAC 产品

（1）双路 CMOS 8 位乘法型数/模转换器 AD7528（CON011）

双路 CMOS 8 位乘法型数/模转换器 AD7528

简要说明

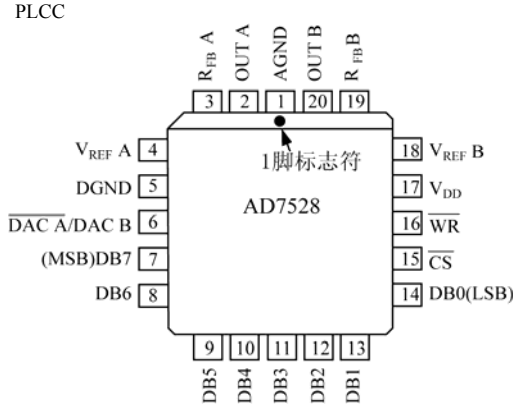
AD7528 是 ADI 公司生产的低功耗 8 位单片多路数/模转换器，其突出特点是转换器间的精密匹配和跟踪。该芯片在音频、图像和工艺控制领域有广泛的应用

特点

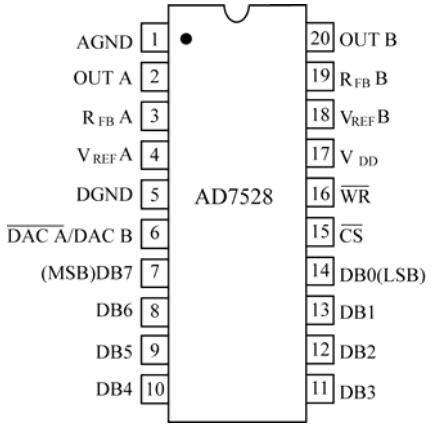
- 单片双 8 位数/模转换器，采用 20 脚封装
- 每个转换器都有片内锁存器，使之便于和微处理器接口
- 每个转换器都有基准电压输入和反馈电阻，具有极好的四象限乘法特性
- 采用 8 位 TTL/COMS 兼容的输入端口
- 功耗：仅 20mW，采用+5～+15V 的单电源供电
- 与大多数 8 位微处理器（6800、8080、8085、Z80）总线兼容
- 两个转换器之间能够精密匹配和跟踪
- 具有小封装，20 脚 DIP、SOIC 或 PLCC

引脚排列图

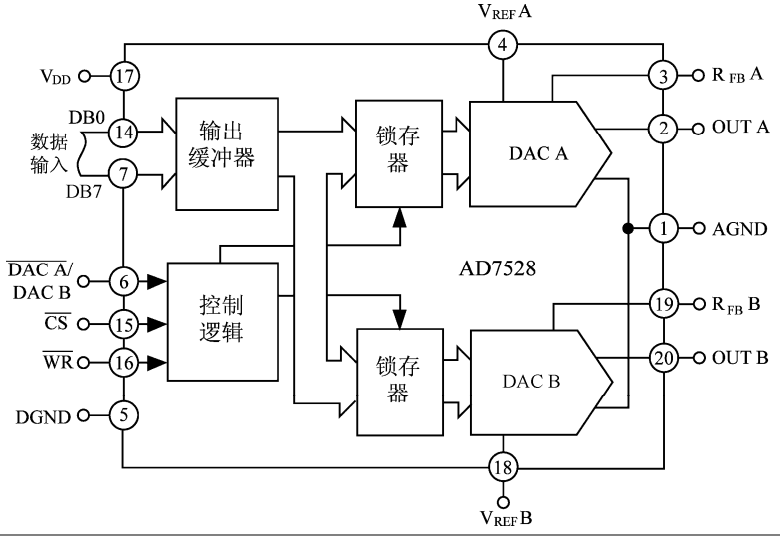
PLCC



DIP，SOIC



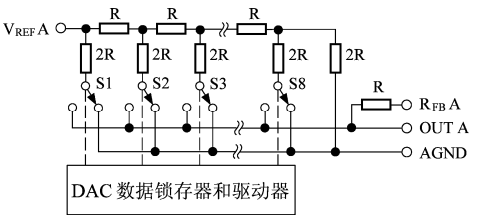
逻辑框图



续表

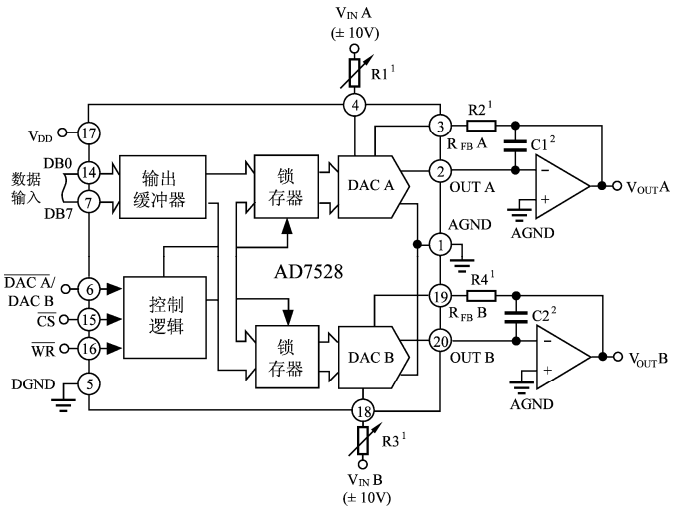
双路 CMOS 8 位乘法型数/模转换器 AD7528

数/模转换部分等效电路图



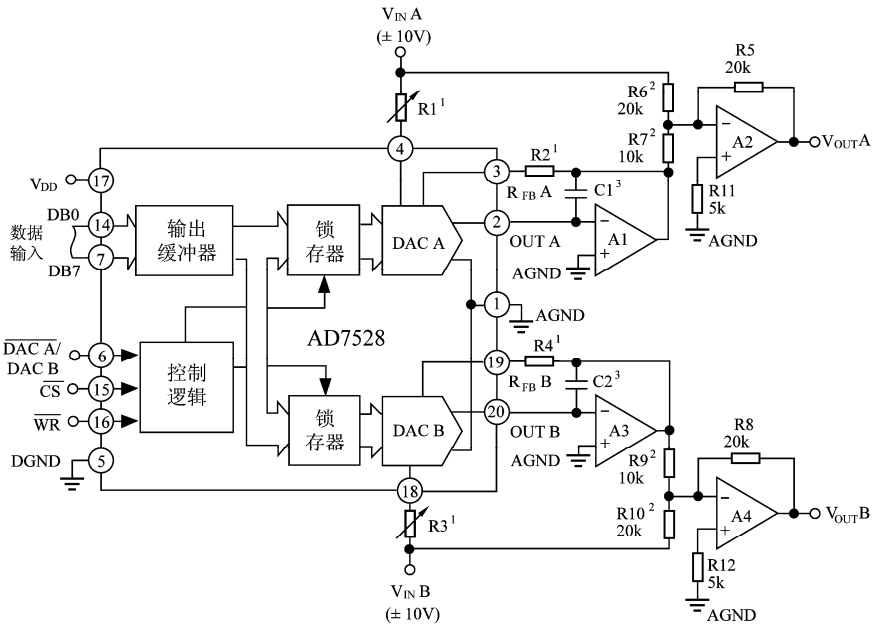
典型运用 1

单极性工作电路



典型运用 2

双极性工作电路图



（2）CMOS 对数数/模转换器 AD7111/AD7111A（CON012）

CMOS 对数数/模转换器 AD7111/AD7111A

简要说明

AD7111 是 CMOS 乘法对数数模转换器，对输入信号的衰减范围是 0～88.5dB，衰减步长为 0.375dB

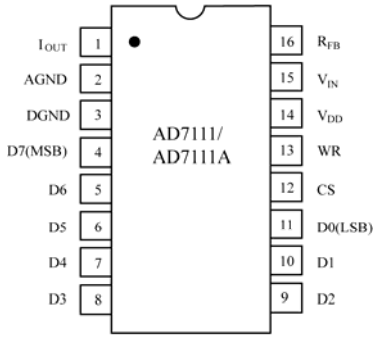
此类数/模转换器在处理宽动态范围的模拟信号时很有用。如应用于音频衰减器，声纳系统、函数发生器、数字自动增益控制系统等

特点

- 对输入信号的衰减范围是 0～88.5dB
- 衰减步长（分辨率）：0.375dB
- 带有片内数据锁存器
- 工作电压：5V
- 与 AD7524 管脚兼容
- 低能耗
- 输入模拟信号：±25V
- 工作频率从 DC 到几百 kHz
- 采用 16 引脚双列直插式塑料封装或陶瓷封装，可通过型号后缀来辨别：D 为陶瓷封装，N 为塑料封装，Q 为陶瓷浸渍
- AD7111A 具有快速的微处理器接口：
  数据建立时间：25ns
  写脉冲宽度：57ns

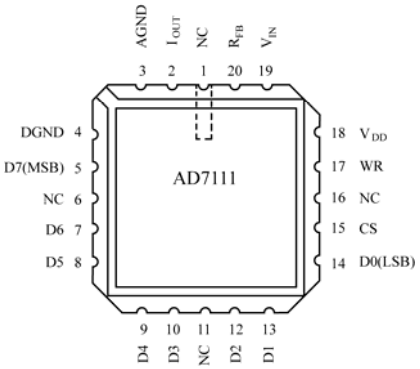
引脚排列图

DIP/SOIC



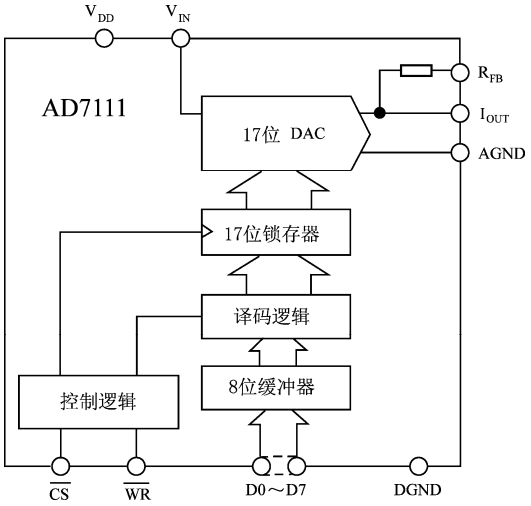
NC = 无连接

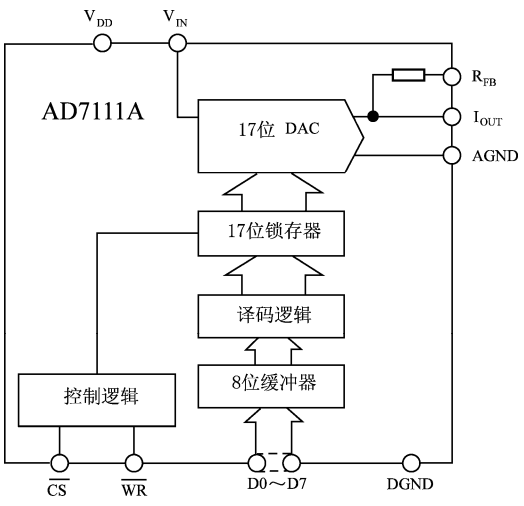
LCCC



NC = 无连接

功能块框图

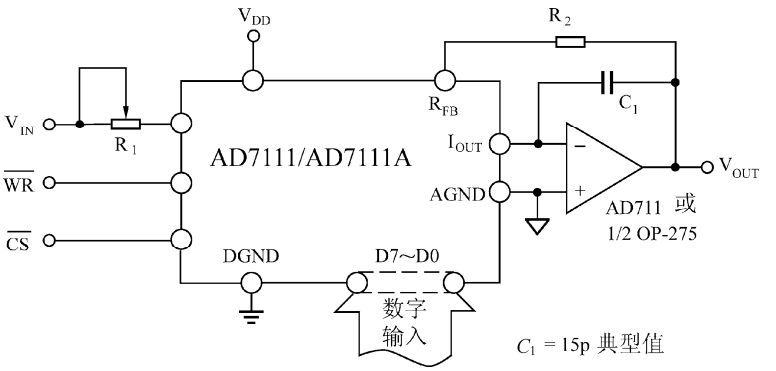




续表

CMOS 对数数/模转换器 AD7111/AD7111A

典型运用



（3）CMOS 低成本的 10 位乘法型数/模转换器 AD7533（CON013）

CMOS 低成本的 10 位乘法型数/模转换器 AD7533

简要说明

AD7533 是低成本的 10 位 CMOS 四象限乘法型数/模转换器，其管脚及功能与 AD7520 的等同，并可作为 AD7520 的低功耗替代品

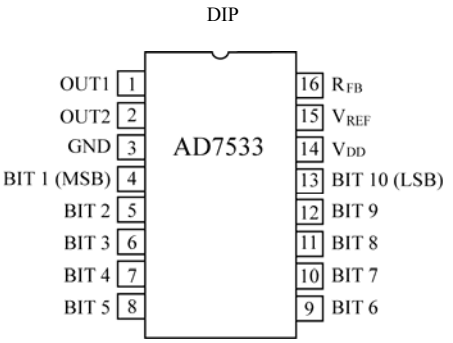
该芯片可用于数控衰减器、可编程增益放大器、函数发生器、线形自动增益控制系统中

特点

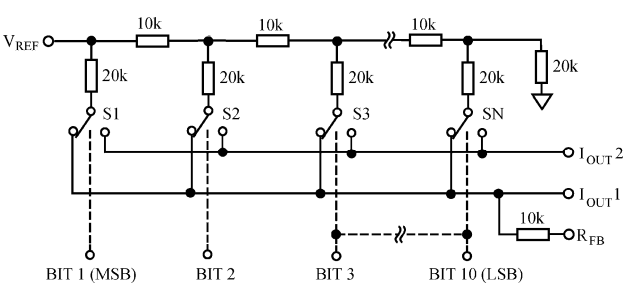
- 低成本 10 位 DAC
- AD7520 的低功耗替代品
- 线形度：1/2，1 或 2LSB
- 低功耗
- 全四象限乘法型 DAC
- CMOS/TTL 接口
- 电压：+5～+15V
- 建立时间：600ns（最大值）
- 输入为 10 位单极性二进制码
- 可单极性输出，也可双极性输出
- 需外接运放和基准电压

引脚排列图

DIP



功能块框图

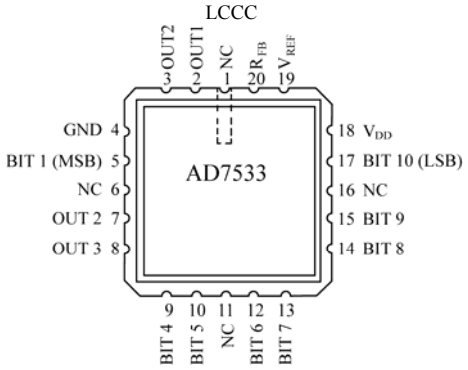


续表

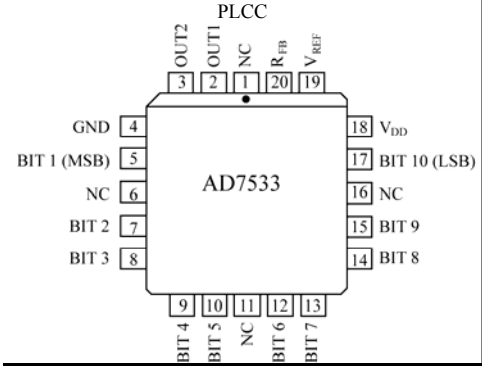
CMOS 低成本的 10 位乘法型数/模转换器 AD7533

引脚排列图

LCCC

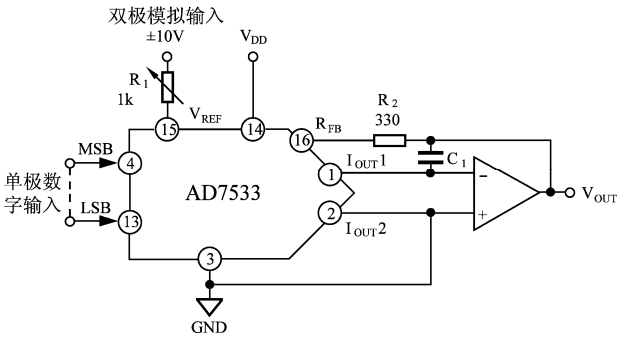


PLCC



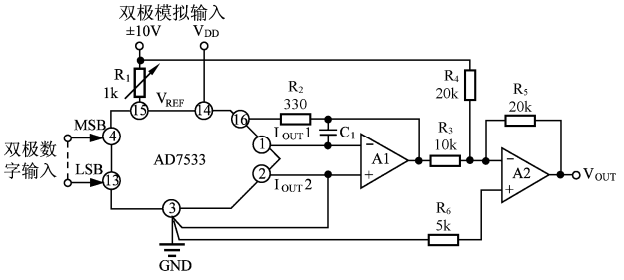
典型运用 1

单极工作方式



典型运用 2

双极工作方式



（4）串行输入的 12 位/10 位数/模转换器 AD7398/AD7399（CON014）

串行输入的 12 位/10 位数/模转换器 AD7398/AD7399

简要说明

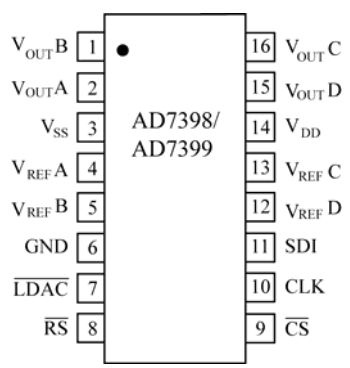
AD7398/AD7399 是具有 12 位/10 位分辨率的串行输入、电压输出数/模转换器

该芯片可广泛用于自动输出电压数据接口、便携式通信、数字控制校准和 PC 外围设备等领域

特点

- AD7398 为 12 位分辨率，AD7399 为 10 位分辨率
- 具有可编程的电源关闭功能
- 单电源（3～5V）或双电源（±5V）的工作模式
- 具有 3 线串行可兼容 SPI 的接口
- 内部带电复位
- 采用双缓冲寄存器
- 多通路的 DAC 数据更新
- 4 路独立的电压基准输入
- 具有 16 脚 TSSOP 的小封装
- 低的增益温度系数：1.5ppm/℃

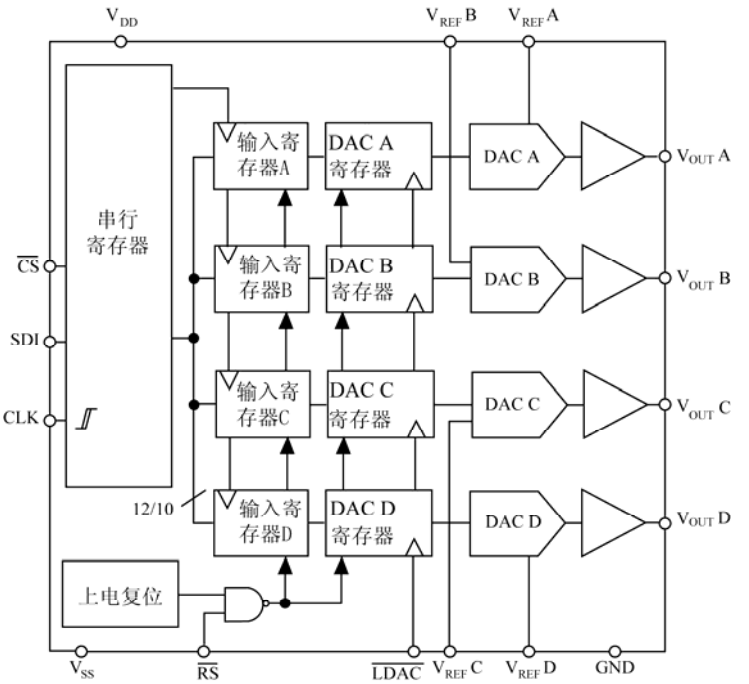
引脚排列图



续表

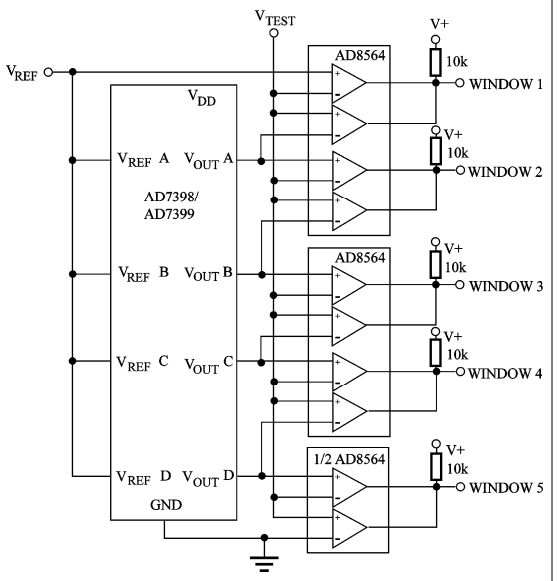
串行输入的 12 位/10 位数/模转换器 AD7398/AD7399

功能块框图



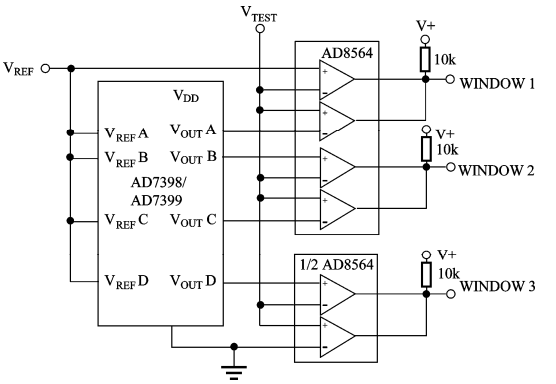
典型运用 1

非重叠式窗口比较器



典型运用 2

重叠式窗口比较器



（5）CMOS 串行输入的 12 位数/模转换器 AD7543（CON015）

CMOS 串行输入的 12 位数/模转换器 AD7543

简要说明

AD7543 是为串行接口设计的低成本的精密 12 位单片 CMOS 乘法型数/模转换器

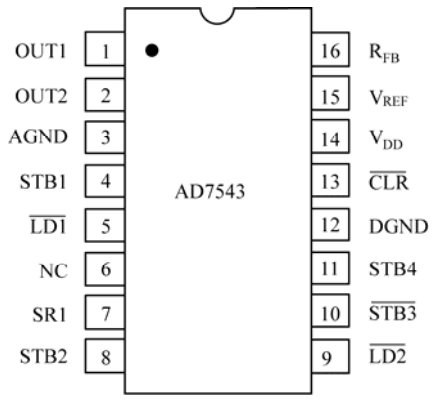
该芯片可用于音响设备、组合式仪器仪表、便携式通讯设备、PC 机外围设备、伺服控制设备和其他一些数字控制设备中等

特点

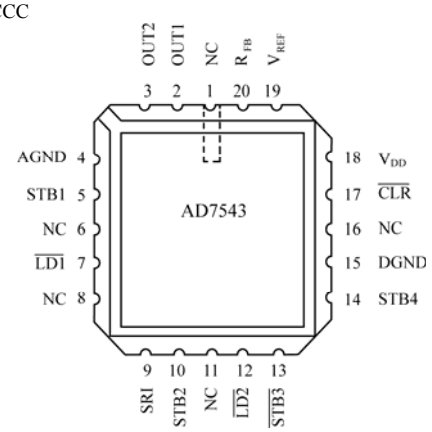
- 12 位分辨率
- 非线性度小，在最低温度到最高温度之间有±1/2LSB
- 具有低的增益温度系数：2ppm/℃（典型值）
  5ppm/℃（最大值）
- 初始化时具有异步 CLEAR 信号
- 全四象限乘法型 DAC
- 接正或负选通进行串行加载
- 无需肖特基二极管输出保护
- 低功耗：40mW（最大值）
- 供电电压：+5V
- 小外形：16 脚双列直插和 20 脚的表贴式芯片
- 低成本

引脚排列图

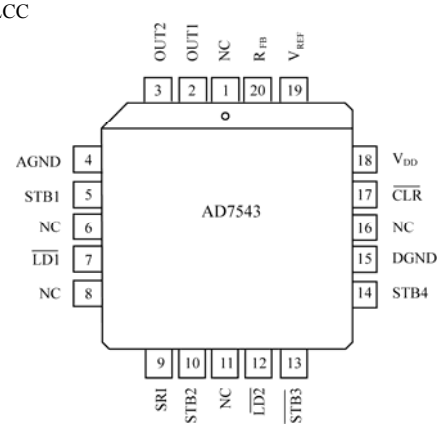
DIP



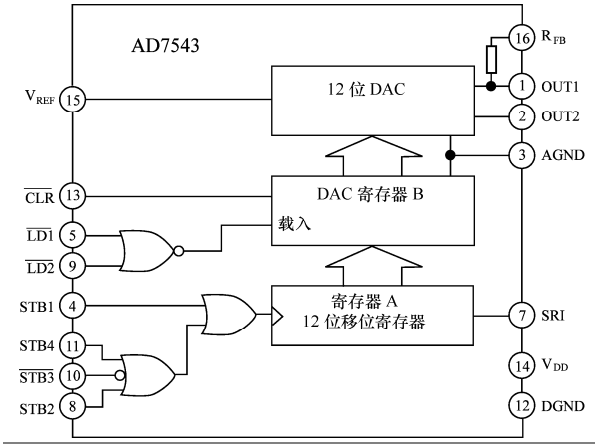
LCCC



PLCC

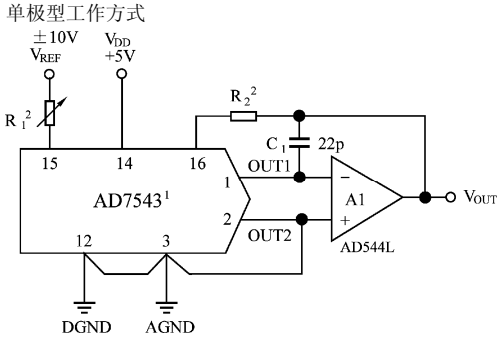


功能块框图



典型运用 1

单极型工作方式

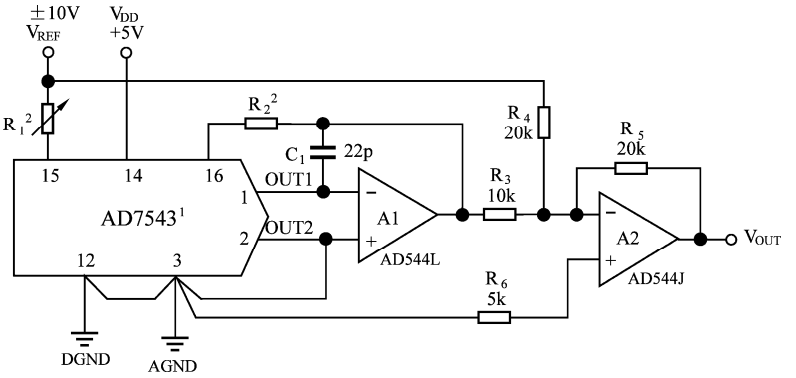


续表

CMOS 串行输入的 12 位数/模转换器 AD7543

典型运用 2

双极型工作方式



（6）微处理器兼容的 12 位数/模转换器 AD667（CON016）

微处理器兼容的 12 位数/模转换器 AD667

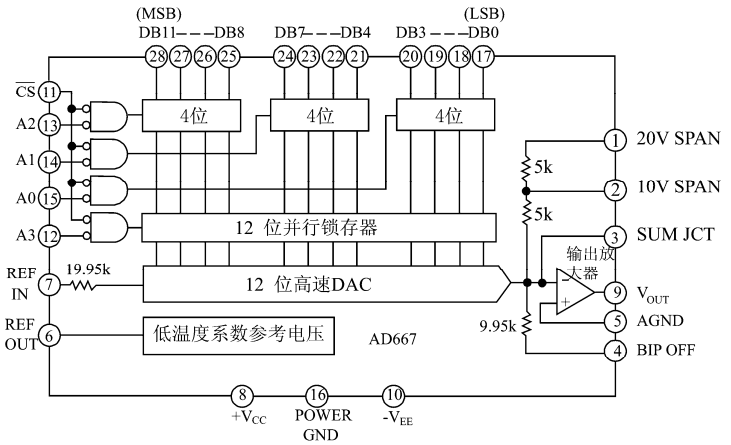
简要说明

AD667 具有完整的 12 位数模转换功能。片内含有高稳定的隐埋齐纳基准电压源和双缓冲锁存器。通过 12 位的精密双极性电流调整开关和激光调整的薄膜电阻网络来实现快速的建立时间和高精度

特点

- 具有完整的 12 位 D/A 功能：具有双缓冲锁存器、片内输出放大器和高稳定隐埋齐纳基准电压源
- 单片结构
- 在整个工作温度范围内保证单一性
- 稳定到 0.01%的建立时间：3μs
- 供电电压：±12V 或±15V
- 低能耗：300mW（包括基准源在内）
- 可直接与 4 位、8 位、12 位或 16 位的数据总线接口所有的逻辑输入与 TTL 或 5V CMOS 兼容
- 低逻辑输入电流
- 具有适合军用标准的芯片版本

功能块框图

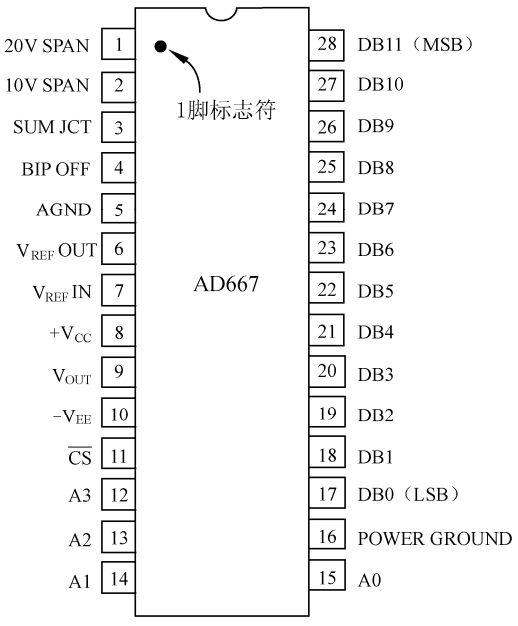


续表

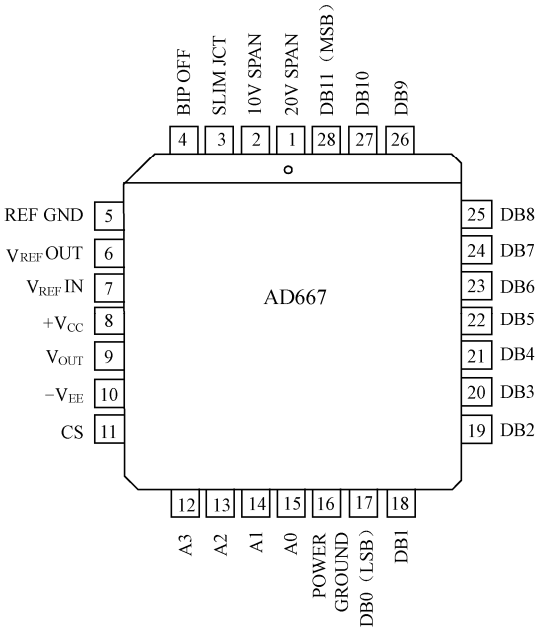
微处理器兼容的 12 位数/模转换器 AD667

引脚排列图

DIP

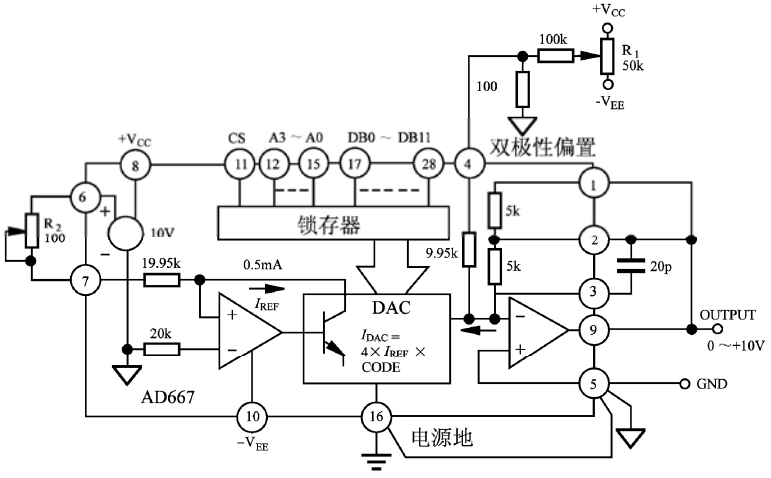


PLCC，LCC



典型运用 1

0～+10V 的单极性电压输出

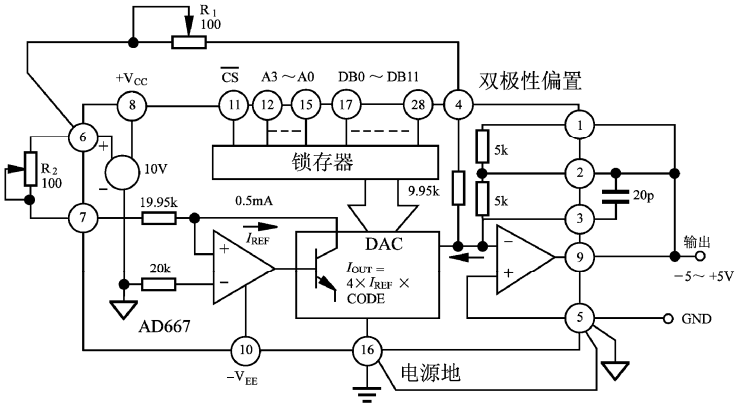


续表

微处理器兼容的 12 位数/模转换器 AD667

典型运用 2

±5V 的双极性电压输出



（7）14 位 LC²MOS 数/模转换器 AD7535（CON017）

14 位 LC²MOS 数/模转换器 AD7535

简要说明

AD7535 是 14 位的单片 CMOS 数/模转换器，是利用激光校准薄膜电阻来获得高线性度的

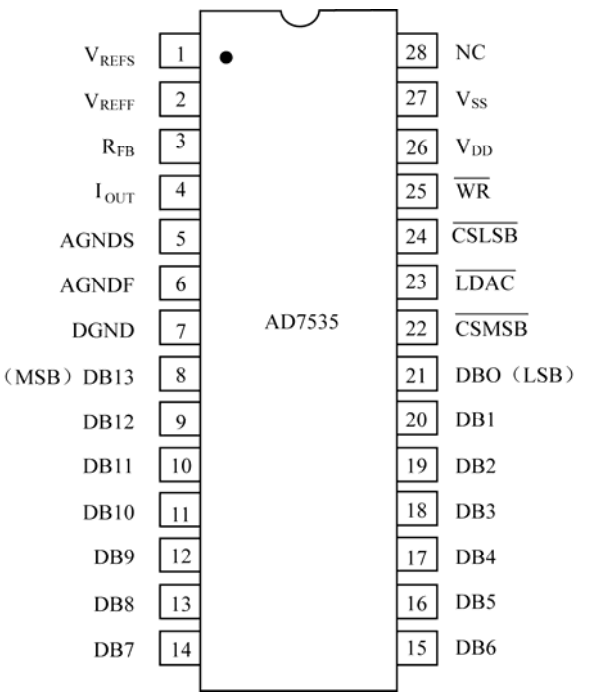
该芯片主要应用于基于微处理器的控制系统、数字音效系统、精密伺服控制系统、高温环境下的控制和测量系统中

特点

- 14 位分辨率
- 全四象限乘法型 DAC
- 与微处理器兼容的双缓冲输入
- 极低的增益温度系数：0.5ppm/℃（典型值）
- 全温度范围内低输出漏电流：<20nA
- 可保证线性度

引脚排列图

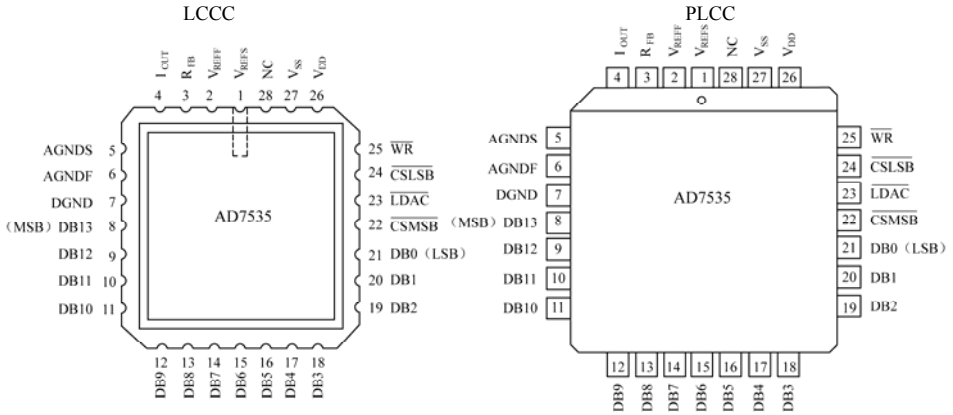
DIP



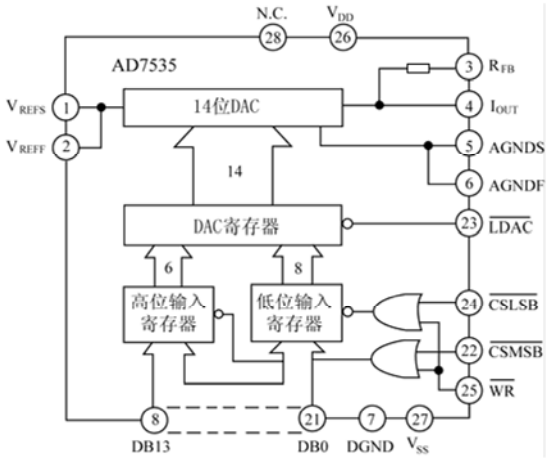
续表

14 位 LC²MOS 数/模转换器 AD7535

引脚排列图

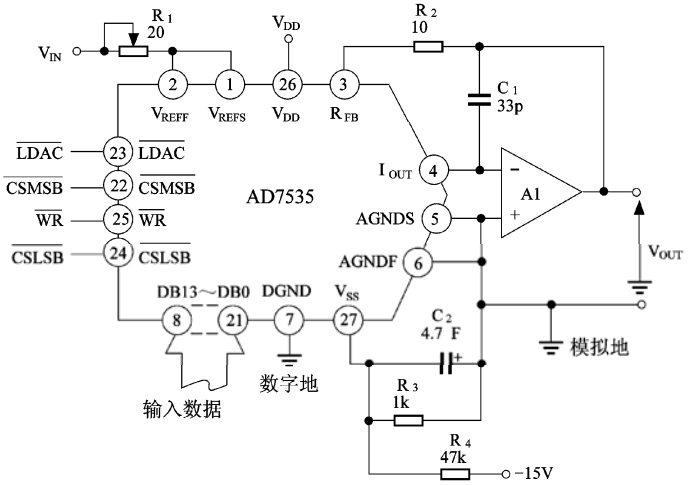


功能块框图



典型运用 1

单极工作方式

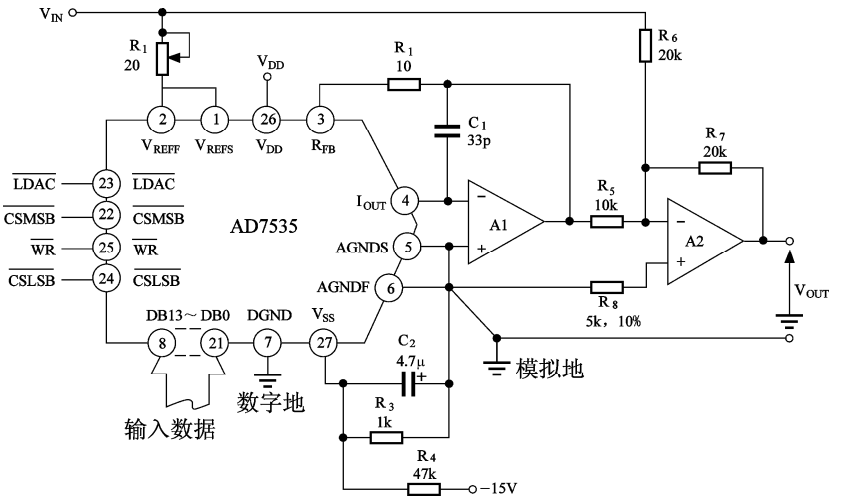


续表

14 位 LC²MOS 数/模转换器 AD7535

典型运用 2

双极工作方式



（8）高精度自校准的数/模转换器 AD760（CON018）

高精度自校准的数/模转换器 AD760

简要说明

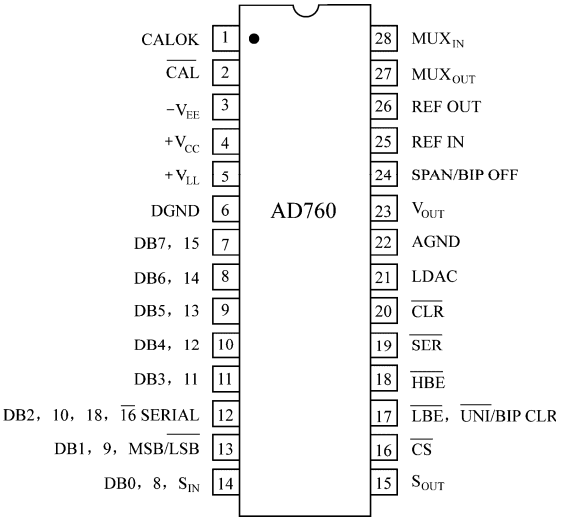
AD760 是 16 位/18 位自校准的单片 DAC，它具有片上电压基准、双缓冲锁存器和输出放大器。该芯片在制造上采用了 Analog Device 公司的 BiMOS II 工艺

特点

- 具有 16 位/18 位高分辨率
- 保证 17 位的线性度
- 18 位精度（串级模式下）
- 完整的 16/18 位 D/A 功能：片上输出放大器，片上隐埋齐纳电压基准
- 与微处理器兼容：连续或字节输入，双缓冲锁存器
- 异步清除功能
- 具有单极和双极输出功能
- 低的总谐波失真和噪声：0.005%

引脚排列图

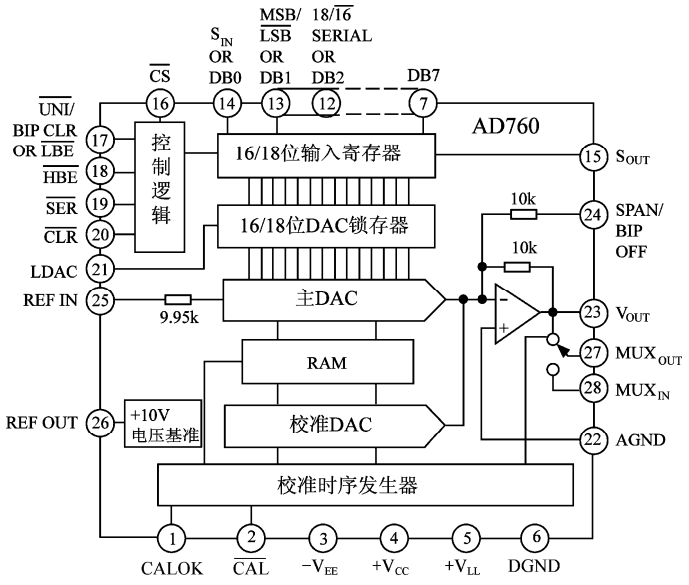
DIP



续表

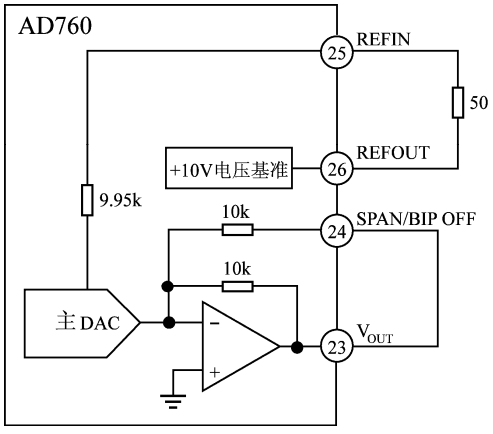
高精度自校准的数/模转换器 AD760

功能块框图



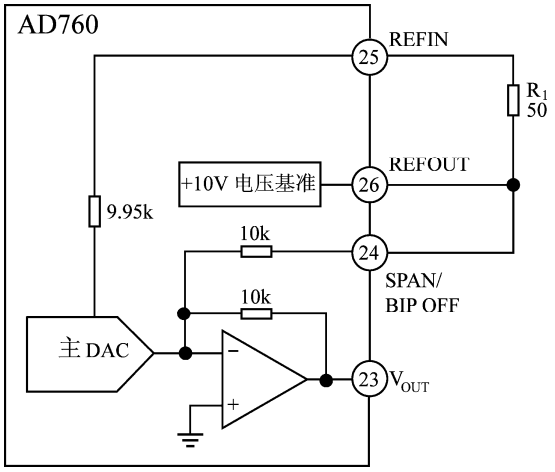
典型运用 1

0～+10V 的单极电压输出



典型运用 2

0～±10V 双极电压输出



（CON019）

高带宽，串行接口的乘法型数/模转换器 AD5450/AD5451/AD5452/AD5453

简要说明

AD5450/AD5451/AD5452/AD5453 分别是 CMOS 工艺 8/10/12/14 位电流输出型的数/模转换器

主要应用于便携式电池电源、波形发生器、模拟信号处理、音响设备、可编程放大器和衰减器、数字校正、可编程滤波器和振荡器、合成视频、超声波、增益，以及电压校正等领域

特点

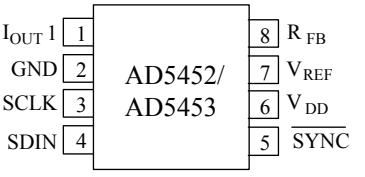
- 12MHz 的乘法带宽
- 8 脚的 TSOT 和 MSOP 封装
- 供电电压：2.5～5V
- 8/10/12/14 位管脚相互兼容的电流输出型 DAC
- 基准电压输入：±10V
- 50MHz 串行接口
- 数据更新速率：2.7MSPS
- 扩展的工作温度范围：－40～+125℃
- 全四象限乘法型 DAC
- 上电复位及缺电监测
- 电流耗散值：<0.4μA（典型值）
- 保证单调性

引脚排列图

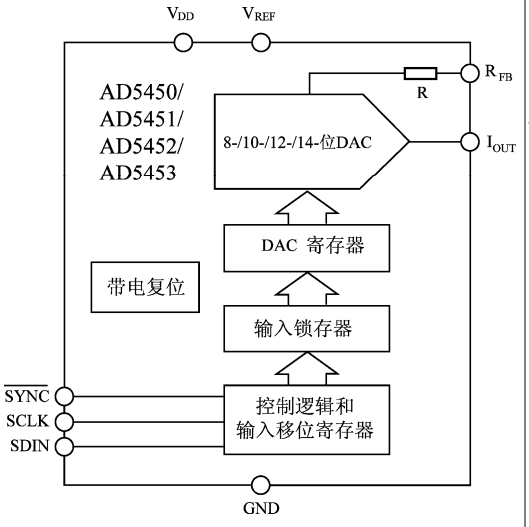
TSOT



MSOP

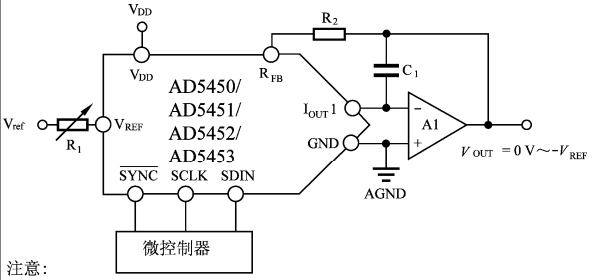


功能块框图



典型运用 1

单极工作模式



注意：

1.R_1 和 R_2 在需要增益调整时使用。

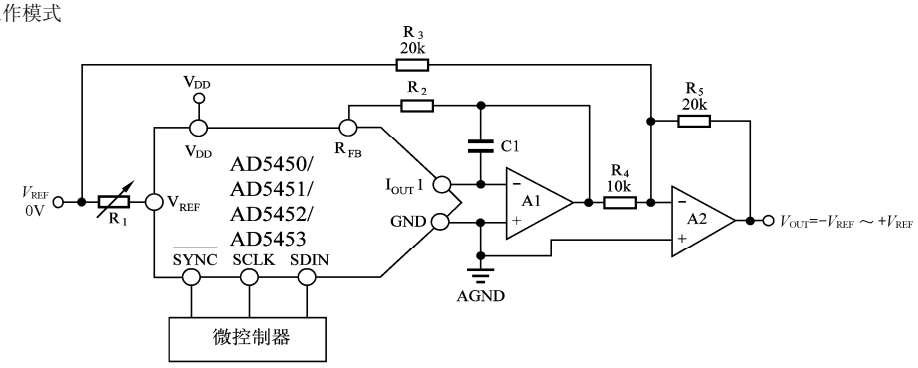
2.如果A1是高速运算放大器时可能需要电容C_1（1～2p）做相位补偿。

续表

高带宽，串行接口的乘法型数/模转换器 AD5450/AD5451/AD5452/AD5453

典型运用 2

双极工作模式



注意：

1．需要增益调整时使用 R_1 和 R_2。

2．R_3 和 R_4 电阻对的匹配很重要。

3．如果 A1/A2 是高速运算放大器时，可能需要电容 C_1（1～2p）做相位补偿。

第三节　MAXIM 公司

美信公司（Maxim Integrated Products）成立于 1983 年，是国际著名模拟信号和混合信号集成产品的设计、开发与生产商之一。在过去的 23 年中，该公司开发并在市场上销售了超过 7 000 种 IC，其中 80%的产品由公司的设计工程师研发。其产品包括数据转换、接口电路、RF 无线电路、时钟与振荡器、电池管理电路、光纤收发器、微控制器、运算放大器、电源管理电路、T/E 载波收发器、开关与复用器、传感器、电压基准、自动识别等，其产品被广泛用于各种基于微处理器的电子设备，包括：消费类电子、个人计算机及外设、手持电子产品、无线及光纤通信、测试设备、仪器仪表、视频播放器、汽车电子等。公司总部位于美国加利福尼亚的 Sunnyvale，亚利桑那州的 Phoenix、加利福尼亚的 Grass Valley、伊利诺伊州的 Champaign、德克萨斯州的 Austin、俄勒冈州的 Hillsboro、印度的 Bangalore、意大利的 Milano 和 Catania 设有该公司的设计中心，并且在菲律宾、泰国、土耳其等国设有分支机构。Maxim 依靠其专有的晶圆工艺和顶级的工程研发队伍为迅速增长的市场提供创新的解决方案，并凭借此种商业运作模式使公司不断发展壮大。2001 年，Maxim 并购 Dallas Semiconductor。截至 2006 年 6 月 24 日，公司净收入 18.59 亿美元。

Maxim 公司的 ADC 和 DAC 产品很多，其中具有 6 位～18 位的分辨率和高达 1.5GS/s 采样速率的产品。其中 ADC 产品包括双斜率型和显示用 ADC，Σ-Δ 型 ADC，高速 ADC、CCD 数字转换器用 ADC、传感器信号调节用 ADC、媒体用快速 ADC 等；DAC 产品包括高速 DAC、DAC+比较器电路、DAC 扩展用采样保持、可编程电容等几类。

一、ADC 产品

（1）8/4 通道，高速的 8 位模/数转换器 MAX155/MAX156（CON020）

8/4 通道，高速的 8 位模/数转换器 MAX155/MAX156

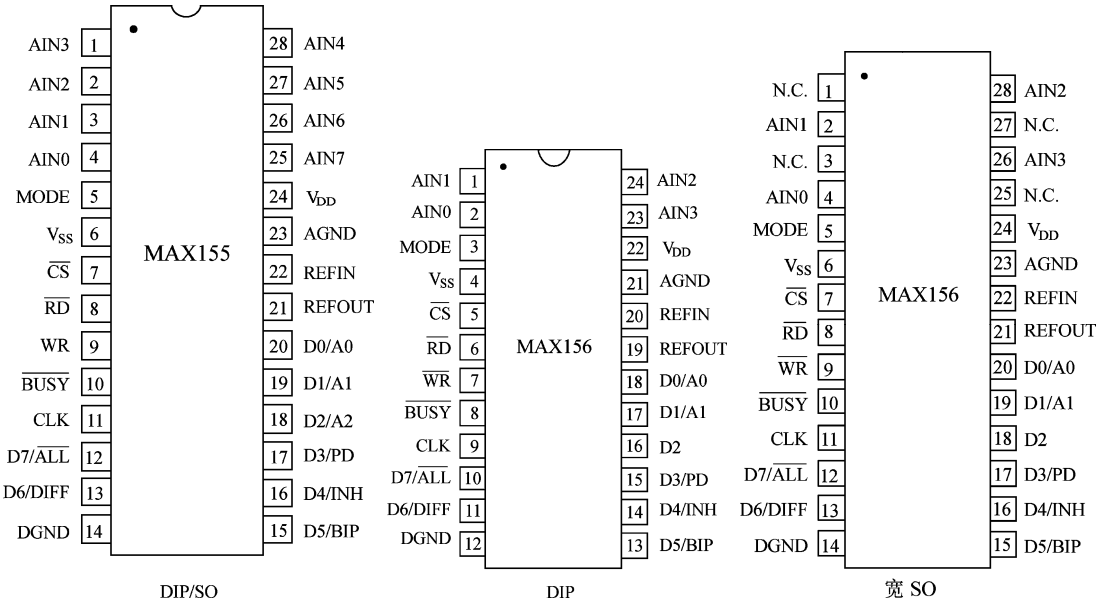
简要说明

MAX155/MAX156 是一种高速的、8 位、分别有 8 个模拟输入通道和 4 个模拟输入通道的模/数转换器（ADC）,该器件的每个通道均有自己的跟踪—保持电路，所有的跟踪—采样保持可同时进行。该芯片可广泛用于各种多路信号采集、A/D 转换驱动和信号测量电路中等

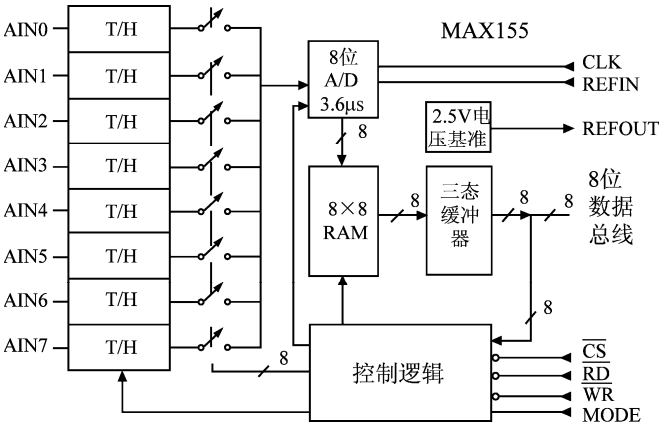
特点

- 具有 4 个或 8 个同步跟踪—采样保持输入通道
- 每通道的转换时间：3.6μs
- 线性误差：±1LSB（最大值）
- 参考输入电压：2.5V（典型值）
- 参考输出电压：2.5V（典型值）
- 具有单端、差分输入以及单极性或双极性输入方式
- 混合输入配置
- 内部参考电压：2.5V
- 单 5V 或双±5V 供电
- 工作温度：0～+70℃

引脚排列图



功能框图

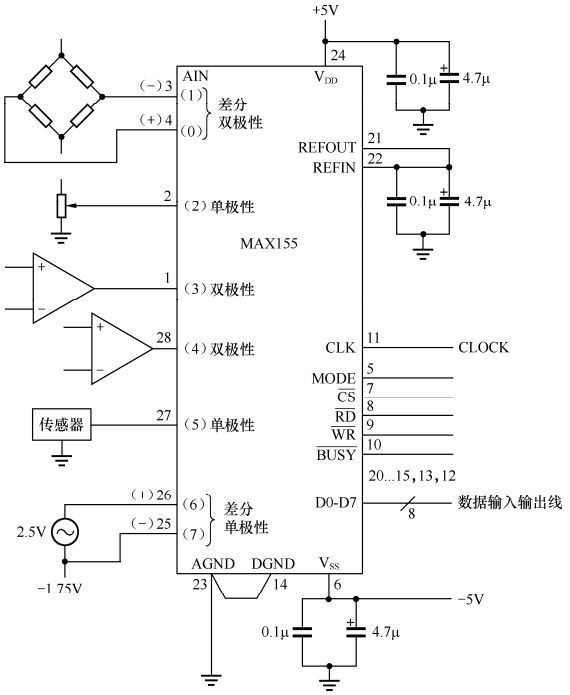


续表

8/4 通道，高速的 8 位模/数转换器 MAX155/MAX156

典型运用

MAX155/MAX156 的典型工作电路



（2）10 位多通道的模/数转换器/数/模转换器 MAX1020-MAX1023/ MAX1057/ MAX1058（CON021）

10 位多通道的模/数转换器/数/模转换器 MAX1020-MAX1023/MAX1057/MAX1058

简要说明

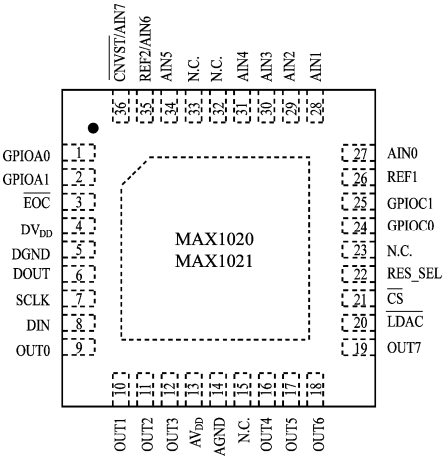
MAX1020-MAX1023/MAX1057/MAX1058 是 10 位多通道的 ADC 和 8 通道的 DAC，包括有温度传感器和与 25MHz SPI/QSPI/MICROWIRE 兼容的可配置串行 I/O 接口（GPIOs）。可用于基站控制回路、光元件控制、数据采集系统及系统的监视和控制中等

特点

- ADC 有 8/12/16 等几种输入通道
- ADC 的转换速率：300kb/s
- 积分非线性（INL）：±0.5LSB
- 差分非线性（DNL）：±0.5LSB
- 8 个 DAC 输出的设定时间：2μs
- 内部基准电压源：2.5V 或 4.096V
- 温度传感器的精度：±1°C
- 片内的 FIFO 能存储 16 个 ADC 数据
- 可编程内部或外部时钟模式、数据平均化以及自动关断功能
- 工作电压：+2.7～+3.6V 或+4.75～+5.25V
- 低功耗 ADC
  300kb/s 的功耗：2.5mA
  1kb/s 时：22μA
  关断时：小于 0.2μA
- 工作温度：－40～+85℃

引脚排列图

QFN

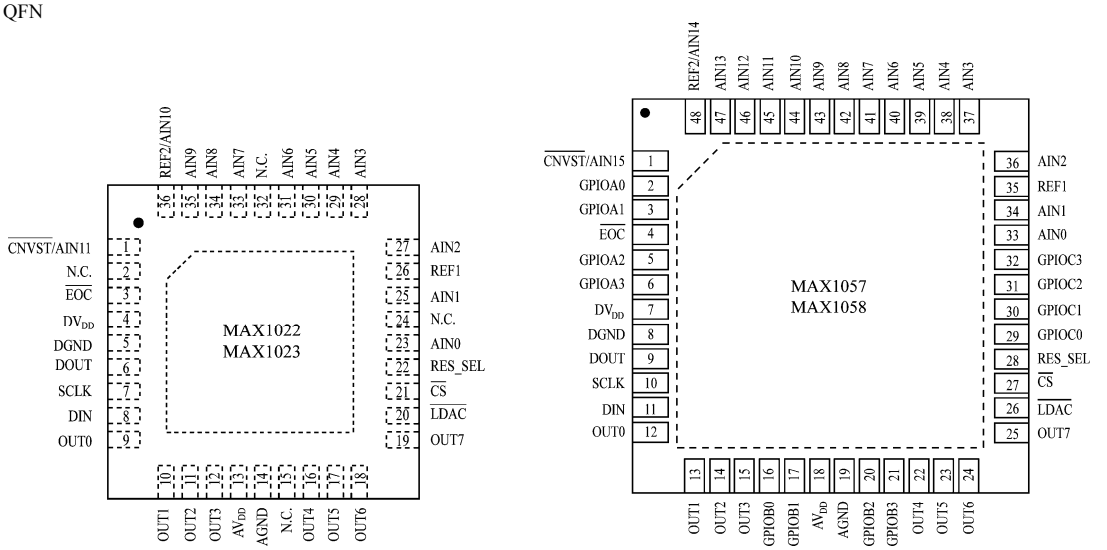


续表

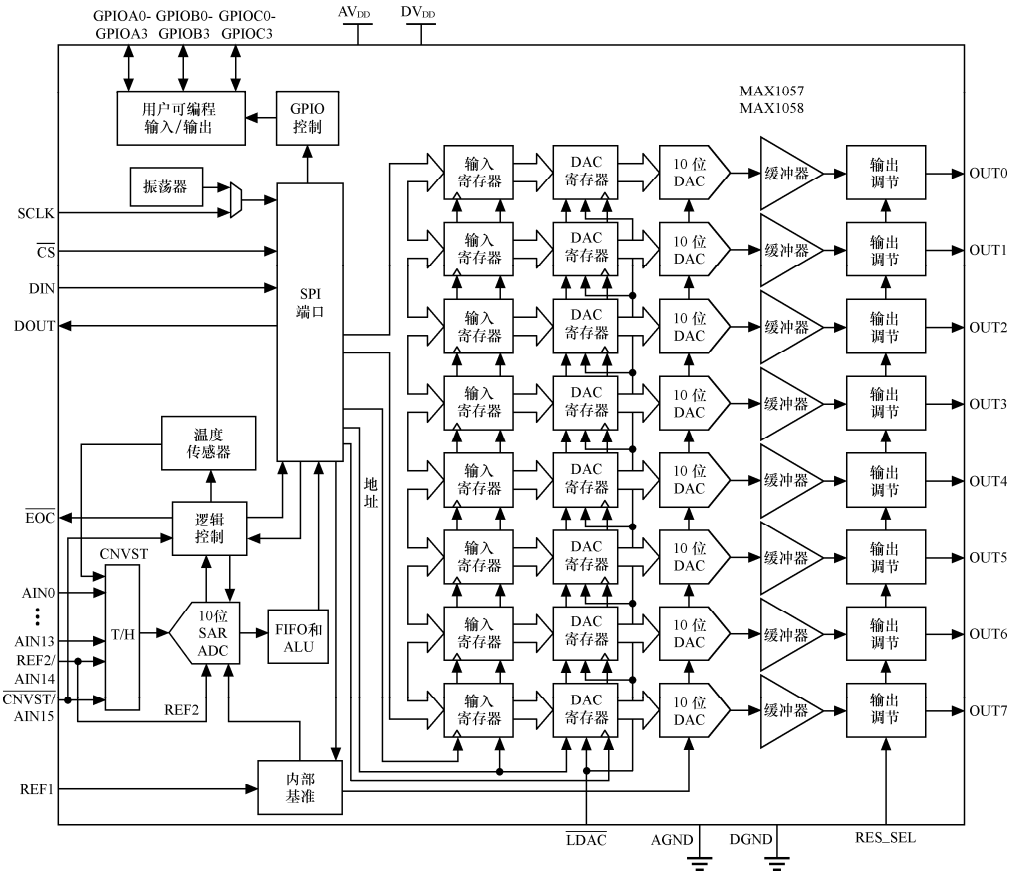
10 位多通道的模/数转换器/数/模转换器 MAX1020-MAX1023/MAX1057/MAX1058

引脚排列图

QFN



功能框图



（3）高速多通道 14 位数据获取系统 MAX125（CON022）

高速多通道 14 位数据获取系统 MAX125

简要说明

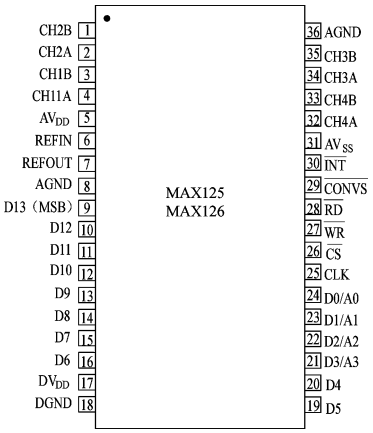
MAX125 是一种高速、8 通道的 14 位同步采样模/数转换器。该芯片是唯一能够以 14 位分辨率同步监视 4 路信号，同时又保持了输入信号相当相位信息的器件。MAX125 可广泛用于多相位马达、电网同步、电力系数监控、数字信号处理、振动与波形分析等领域

特点

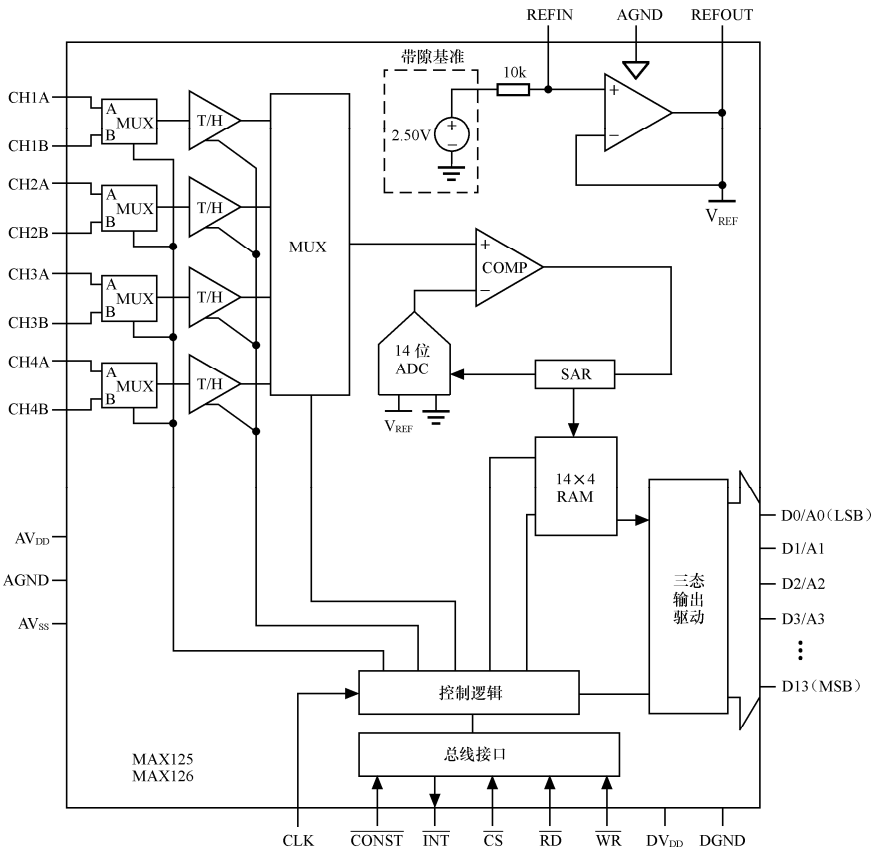
- 四个同步采样
- 每路转换时间：3μs
- 采样速率：
  250kS/s（单通道），142kS/s（双通道）
  100kS/s（三通道），76kS/s（四通道）
- 电源电压：±5V
- 内部提供+2.5V 的参考电压或由外部提供参考电压
- 内部具有可编程时序发生器
- 高速并行 DSP 接口

引脚排列图

SSOP



功能框图

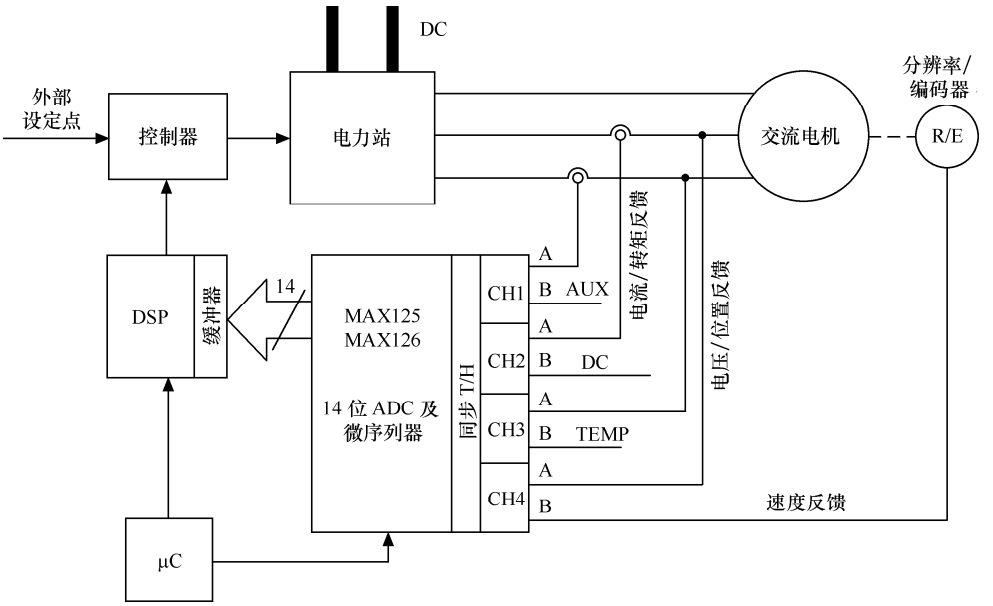


续表

高速多通道 14 位数据获取系统 MAX125

典型运用

矢量电机控制



（4）16 位，85kSPS 的模/数转换器 MAX195（CON023）

16 位，85kSPS 的模/数转换器 MAX195

简要说明

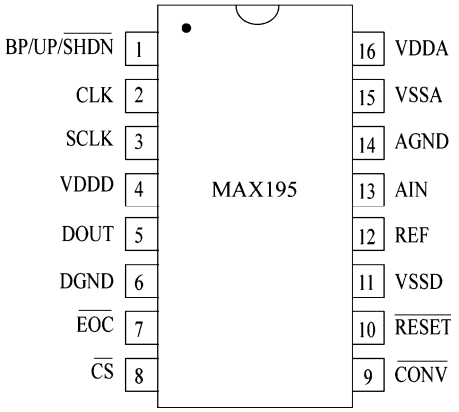
MAX195 是 16 位逐次逼近式模/数转换器，它不但体积小、功耗低，而且转换速率快、精度高，完全能满足对转换速率要求不是很高的高精度模/数转换的需要

MAX195 可用于便携式仪器、音频信号处理、工业控制与自动化装置、数据信号处理、振动分析、多路转换测量和各类模拟信号的采集中等

特点

- 16 位转换精度，全温度范围内无误码
- 信噪比：90dB
- 转换时间：9.4μs
- 关闭模式下耗电：10μA（最大值）
- 内置采样—保持电路
- 三态串行数据输出
- 转换信号输入范围：0V～V_{REF}（单极输入）和 $-V_{REF}$～$+V_{REF}$（双极输入）
- 有 16 脚的 DIP、SO 和陶瓷 SB 3 种封装形式

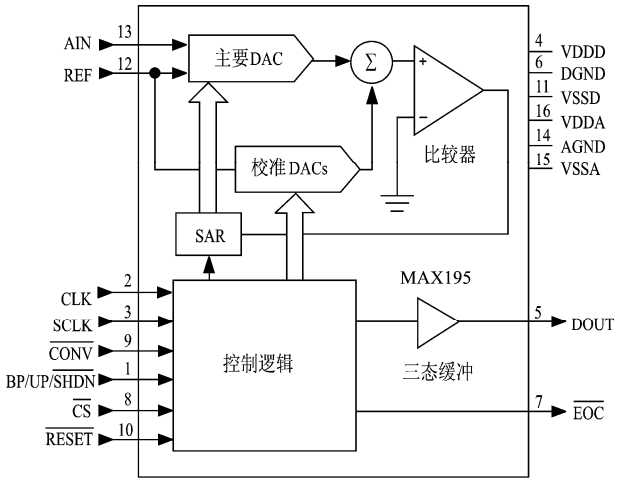
引脚排列图



续表

16 位，85kSPS 的模/数转换器 MAX195

功能框图



（5）带串行接口的 18 位模/数转换器 MAX132（CON024）

带串行接口的 18 位模/数转换器 MAX132

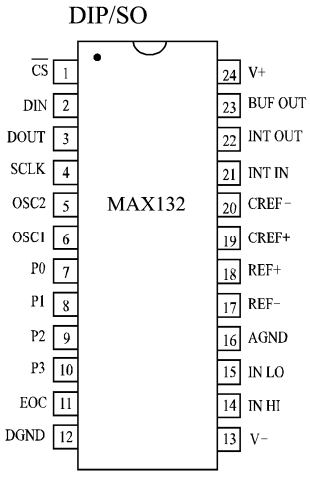
简要说明

MAX132 是 18 位，外加一个符号位的串行 CMOS 模/数转换器（ADC）。多斜率积分模式比标准的积分 ADC 电路在更短的时间内达到更高的精度。4 个串行可编程的数字输出可用于控制外部多路转换或控制增益可编程放大器。高分辨率、小体积和极低的功耗，使 MAX132 成为数据记录、电子秤、数据采集系统和平面仪表的理想选择

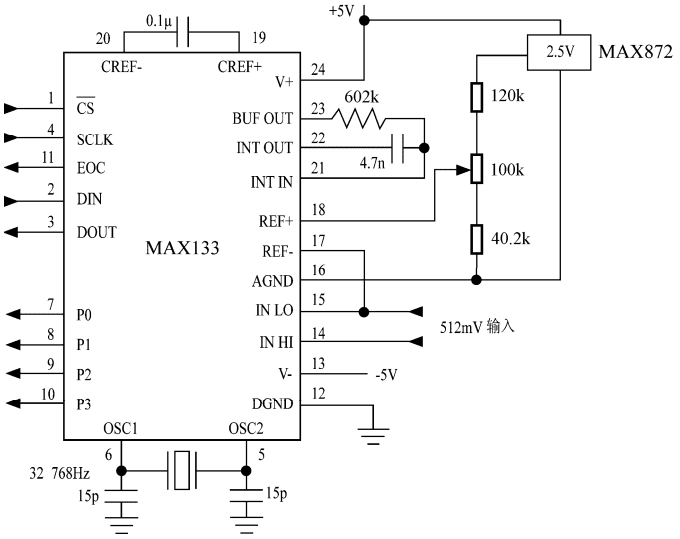
特点

- 低电源电流
  正常模式：60μA，睡眠模式：1μA
- 每秒 16 次转换时的满量程精度：±0.006%
- 低噪声：15μV（有效值）
- 多路转换器和增益可编程放大器的带有可编程输出的串行 I/O 口
- 转换速率：100 次/秒
- 输入电流：±2μA
- 50Hz/60Hz 的干扰抑制

引脚排列图



检验和典型应用电路



（6）6.5MS/s/5.5MS/s、双通道差分 8 位模/数转换器 MAX1336/MAX1337（CON025）

6.5MS/s/5.5MS/s、双通道差分 8 位模/数转换器 MAX1336/MAX1337

简要说明

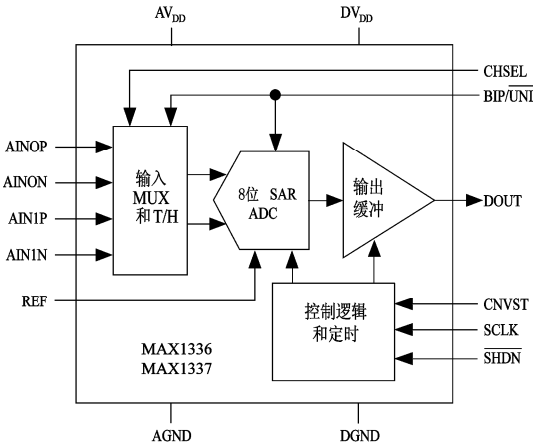
MAX1336/MAX1337 是双通道、串行输出、8 位模/数转换器（ADC），具备两路真差分模拟输入，并提供卓越的噪声抑制和动态性能。两款器件均可方便实现与 SPITM/QSPITM/MICROWIRETM 和标准数字信号处理器（DSP）的接口。这两种器件均具有局部关断模式和完全关断模式，可分别将电源电流降至 3.3mA 和 0.2μA

MAX1336/MAX1337 具有转换速度快、功耗低、交流性能优越等特点，直流精度可达到±0.1LSBINL，是工业过程控制、电机控制和基站应用的理想选择。可用于数据采集、票据验证、电机控制、基站、高速调制解调器、光学传感器和工业过程控制等场合

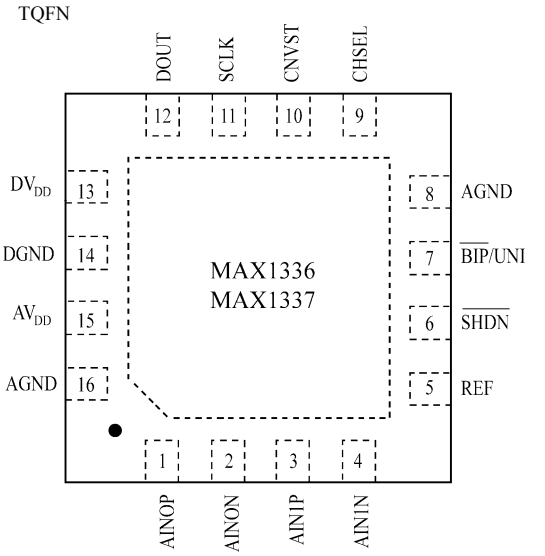
特点

- 6.5MS/s 采样率（+5V，MAX1336）
- 5.5MS/s 采样率（+3V，MAX1337）
- 独立的逻辑电源：+2.7～+3.6V
- 两路真差分模拟输入通道
- 双极性/单极性选择输入
- 功耗仅 40mW（典型值)
- 关断电流仅 2μA（最大值）
- 高速、兼容 SPI 的 3 线串行接口
- 6.6MHz 线性带宽
- 输入频率为 525kHz 时，SINAD 为 49.5dB
- 无流水线延时
- 节省空间的（3mm×3mm）16 引脚 TQFN 封装

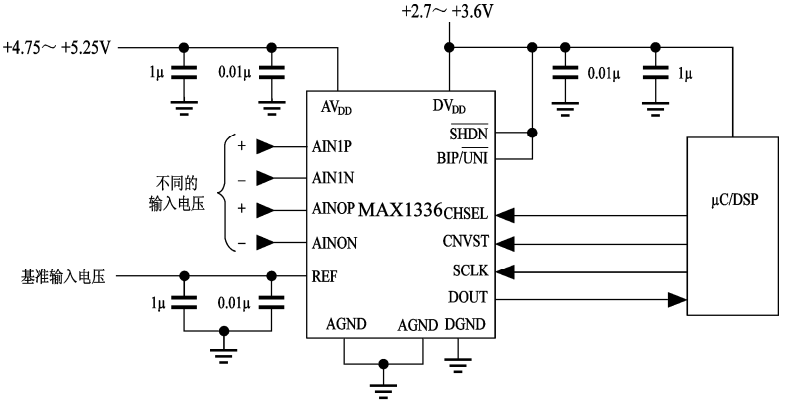
逻辑框图



引脚排列图



典型运用



（7）8/4/2 通道，12 位同时采样的模/数转换器 MAX1304–MAX1306/MAX1308–MAX1310/MAX1312–MAX1314（CON026）

8/4/2 通道，12 位同时采样的模/数转换器
MAX1304–MAX1306/MAX1308–MAX1310/MAX1312–MAX1314

简要说明

MAX1304–MAX1306/MAX1308–MAX1310/MAX1312–MAX1314 芯片是 8/4/2 通道 12 位同时采样 DAC，这些 ADC 中 2 个通道的转换可在 0.9μs 内完成，8 个通道的转换可在 1.98μs 内完成，8 个通道转换时每通道吞吐率为 456kS/s

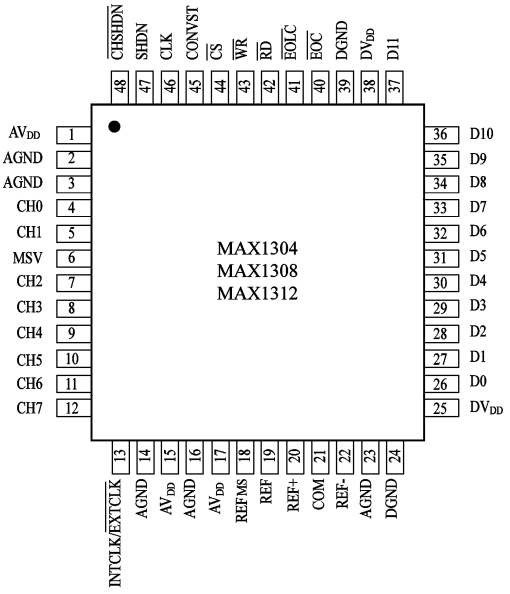
该芯片可应用于 SIN/COS 位置编码器、多相电机控制、多相电源监视、电网同步、功率因数监测及振动与波形分析等领域

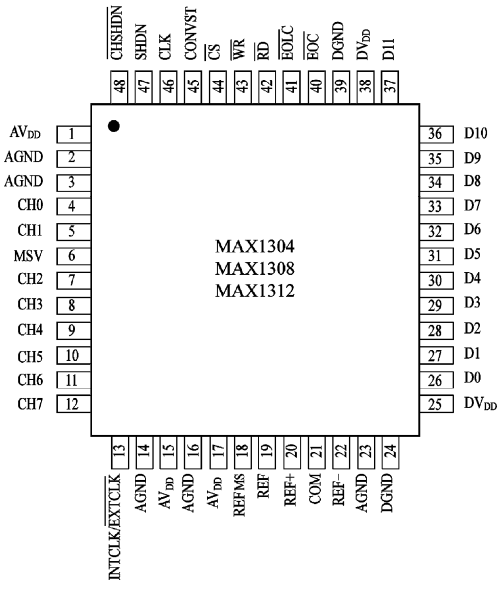
特点

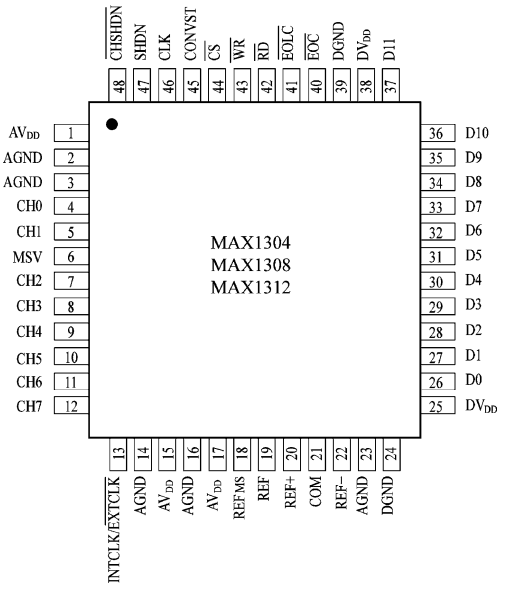
- 多达 8 个通道的同时采样
  8ns 孔径延时
  100ps 通道间 T/H 匹配
- 扩展的输入范围：
  0～+5V（MAX1304/MAX1305/MAX1306）
  －5～+5V（MAX1308/MAX1309/MAX1310）
  －10～+10V（MAX1312/MAX1313/MAX13）
- 快速转换时间：单通道：0.72μs，二通道：0.9μs
  四通道：1.26μs，八通道：1.98μs
- 高吞吐率：
  单通道：1075kS/s/通道，二通道：901kS/s/通道
  四通道：680kS/s/通道，八通道：456kS/s/通道
- 积分非线性（INL）：±1LSB（最大值）
- 差分非线性（DNL）：±0.9LSB（最大值）
- f_{IN}=500kHz、0.4dBFS 下，SFDR 为 84dBc、THD 为-86dBc、SINAD 为 71dBc
- 12 位、20MHz 并行接口
- 内部或外部时钟
- +2.5V 内部基准或+2.0～+3.0V 外部基准
- +5V 模拟电源
- +3～+5V 数字电源：55mA 模拟电源电流
  1.3mA 数字电源电流
  关断与低功耗省电模式
- 48 引脚 TQFP 封装（7mm×7mm 外形）

引脚排列图

TQFP



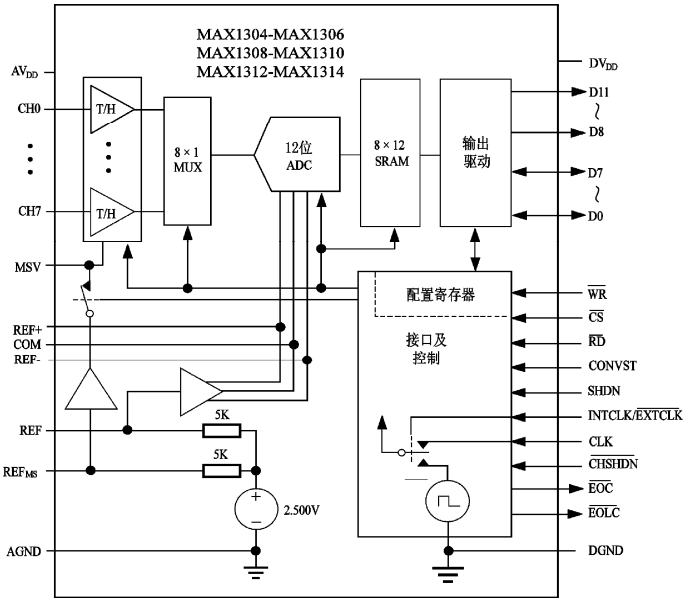




续表

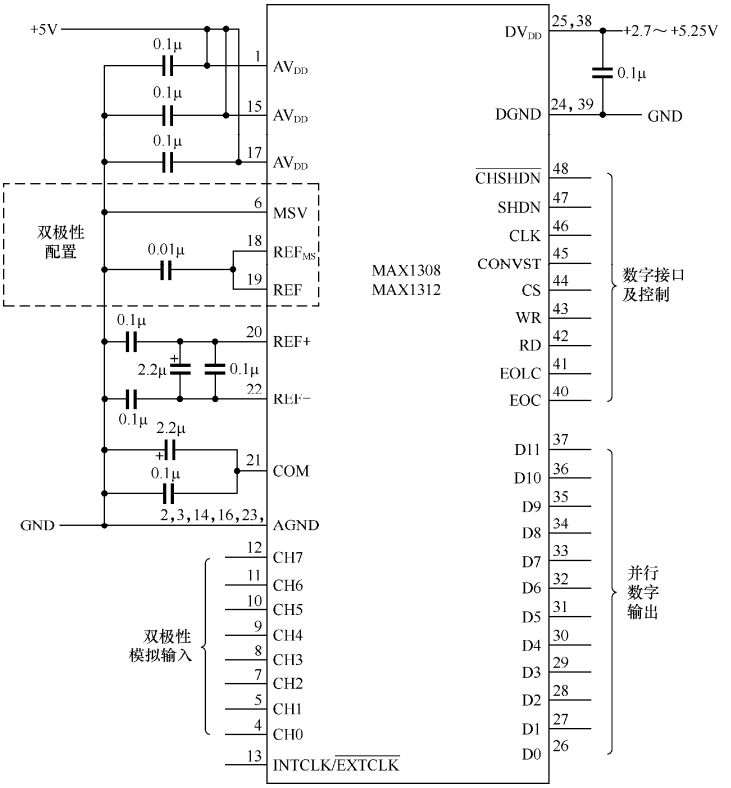
8/4/2 通道，12 位同时采样的模/数转换器
MAX1304–MAX1306/MAX1308–MAX1310/MAX1312–MAX1314

原理图



典型运用 1

双极性工作电路

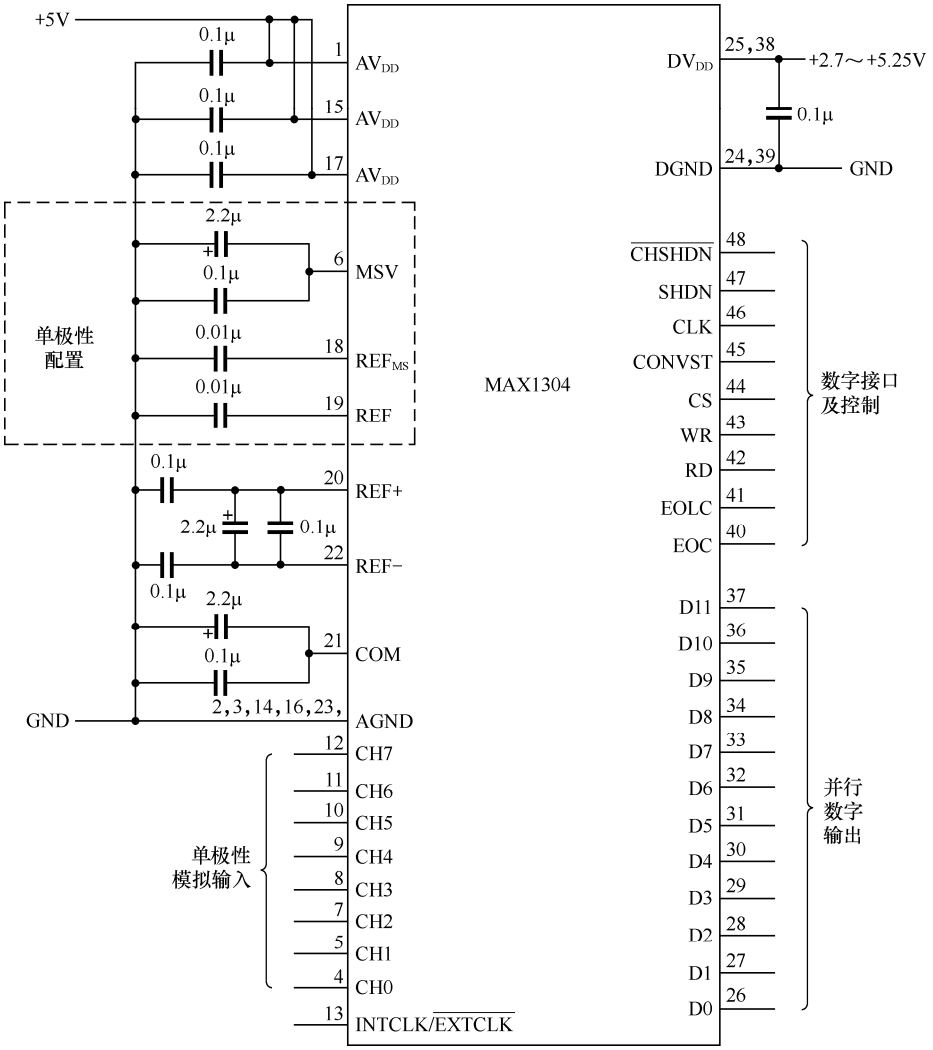


续表

8/4/2 通道，12 位同时采样的模/数转换器
MAX1304–MAX1306/MAX1308–MAX1310/MAX1312–MAX1314

典型运用 2

单极性工作电路



（8）8/4/2 通道，14 位同时采样的模/数转换器 MAX1316-MAX1318/MAX1320-MAX1322/MAX1324-MAX1326CON027

8/4/2 通道，14 位同时采样的模/数转换器 MAX1316-MAX1318/MAX1320-MAX1322/MAX1324-MAX1326

简要说明

MAX1316-MAX1318/MAX1320-MAX1322/MAX1324-MAX1326 是 14 位的模/数转换器（ADC），可提供 2 个、4 个或 8 个独立输入通道。独立的采样—保持（T/H）电路为每一通道提供同时采样。MAX1316/MAX1317/ MAX1318 具有 0～+5V 输入范围，±6.0V 的故障容限输入；MAX1320/MAX1321/MAX1322 具有±5V 的输入范围，±16.5V 的故障容限输入；MAX1324/MAX1325/MAX1326 具有±10V 的输入范围，±16.5V 的故障容限输入

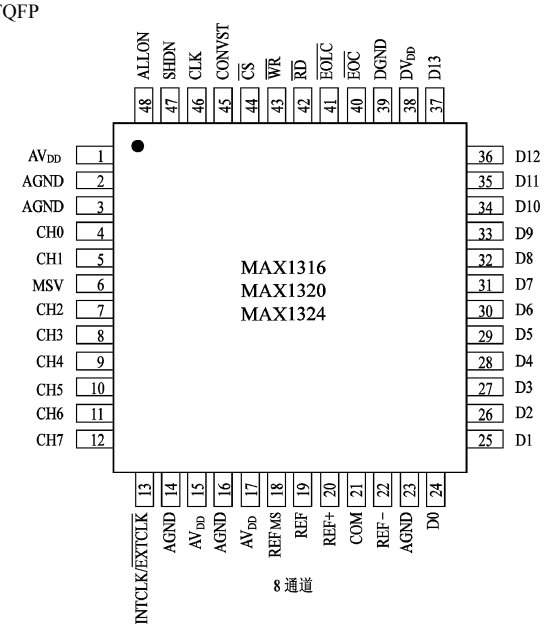
该芯片可用于多相电机控制、功率因数监测与修正、电源栅极同步及振动与波形分析等领域

特点

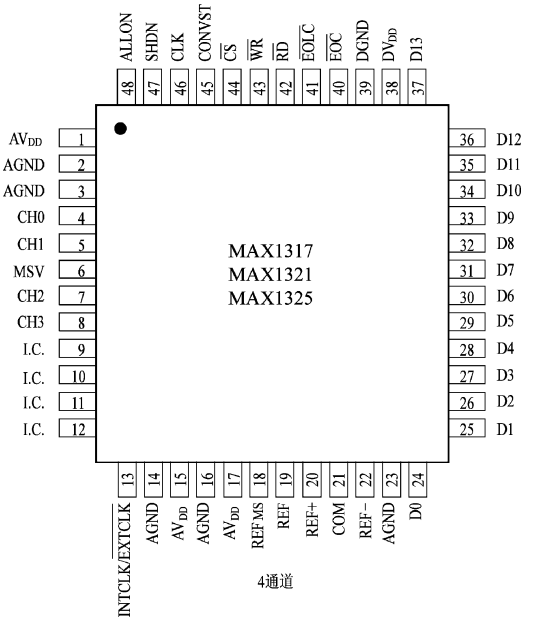
- 8/4/2 通道 14 位 ADCs
  ±1.5LSB INL，±1LSB DNL，无失码
  90dBc SFDR，－86dBc THD，76.5dBc SINAD，输入频率 100kHz 时 SNR 为 77dB
- 每通道均有片内 T/H 电路
  10ns 孔径延时
  50ps 通道间 T/H 匹配
- 快速转换
  单通道：1.6μs 以内
  2 通道：1.9μs 以内
  4 通道：2.5μs 以内
  8 通道：3.7μs 以内
- 高吞吐率
  单通道：每通道 500kS/s
  2 通道：每通道 435kS/s
  4 通道：每通道 357kS/s
  8 通道：每通道 250kS/s
- 灵活的输入范围
  0～+5V（MAX1316/MAX1317/MAX1318）
  ±5V（MAX1320/MAX1321/MAX1322)
  ±10V（(MAX1324/MAX1325/MAX1326)
- 无需校准
- 14 位、高速并行接口
- 内部或外部时钟
- +2.5V 内部基准或+2.0～+3.0V 外部基准
- +5V 模拟电源，+3～+5V 数字电源
  模拟电源电流：46mA（典型值）
  数字电源电流：1.6mA（最大值）
- 关断和省电模式
- 48 引脚 TQFP 封装（尺寸 7mm×7mm）

引脚排列图

TQFP



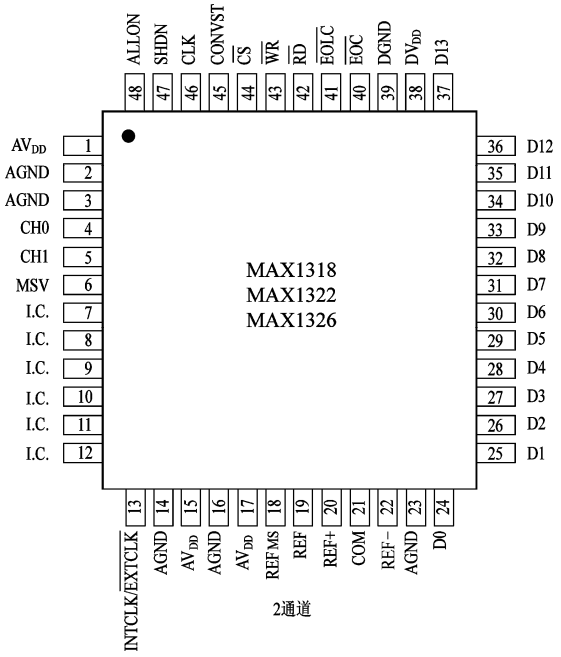
8 通道



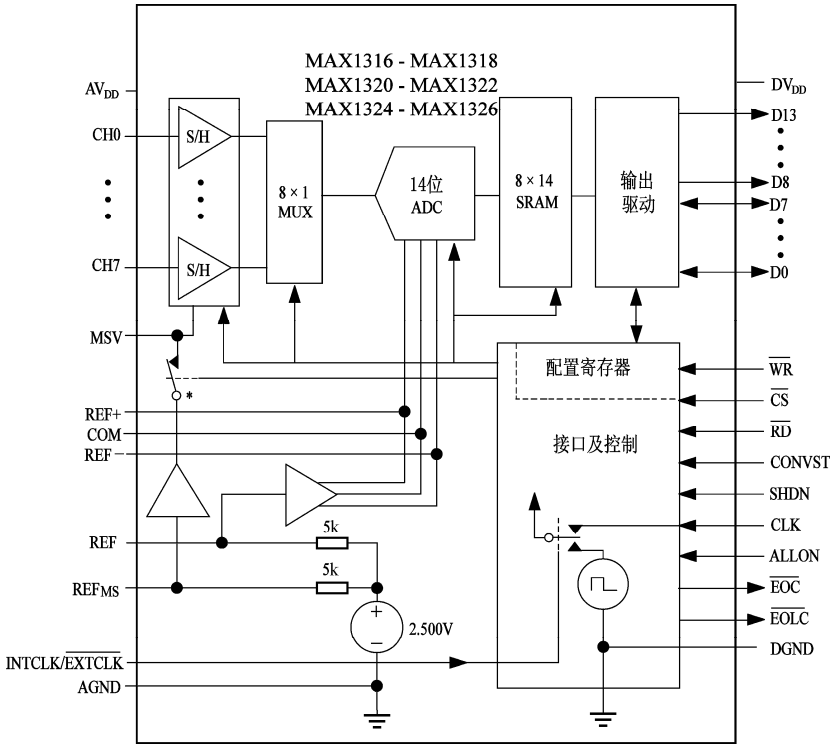
4通道

续表

8/4/2 通道，14 位同时采样的模/数转换器 MAX1316-MAX1318/MAX1320-MAX1322/MAX1324-MAX1326



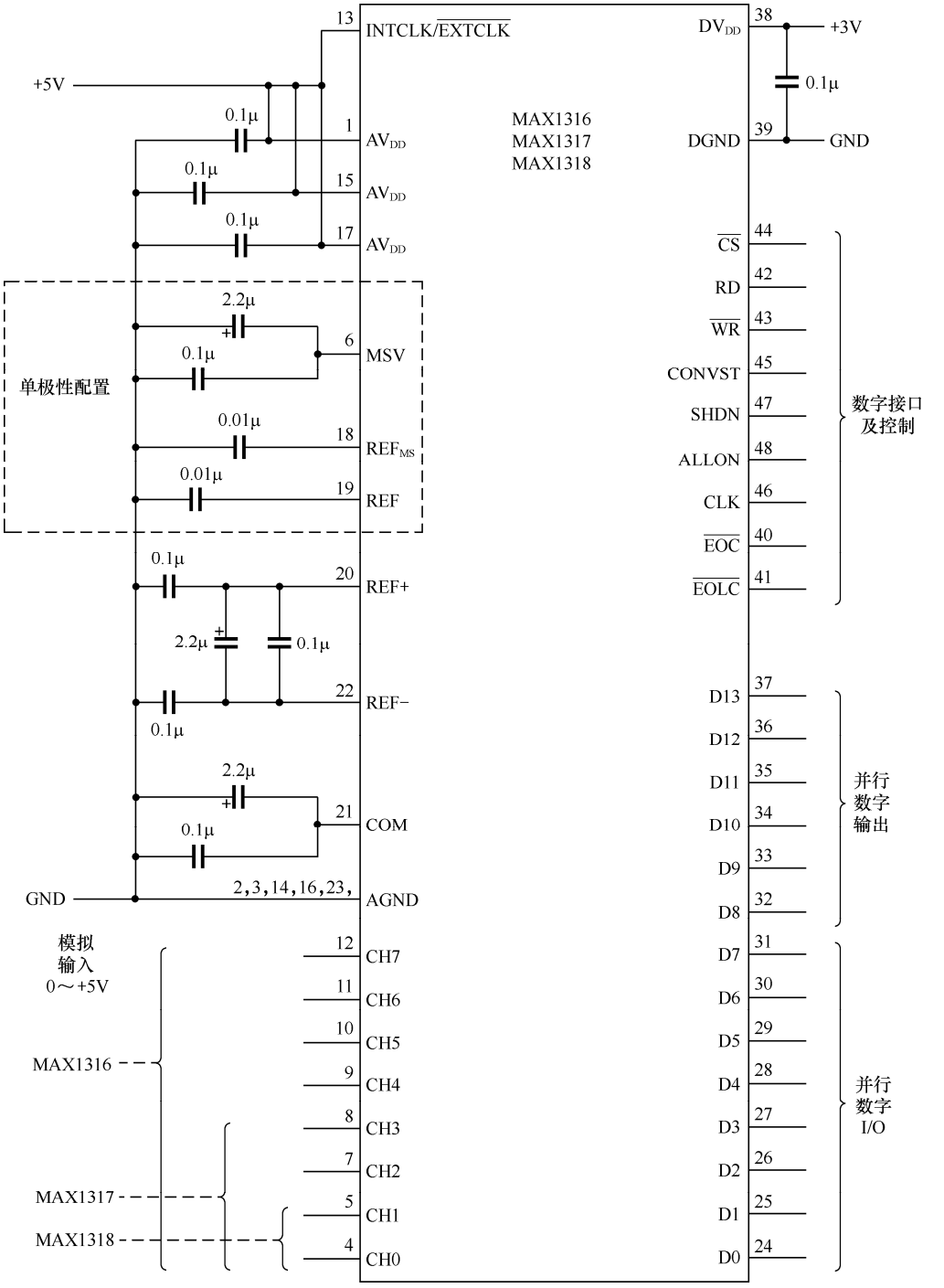
功能框图



续表

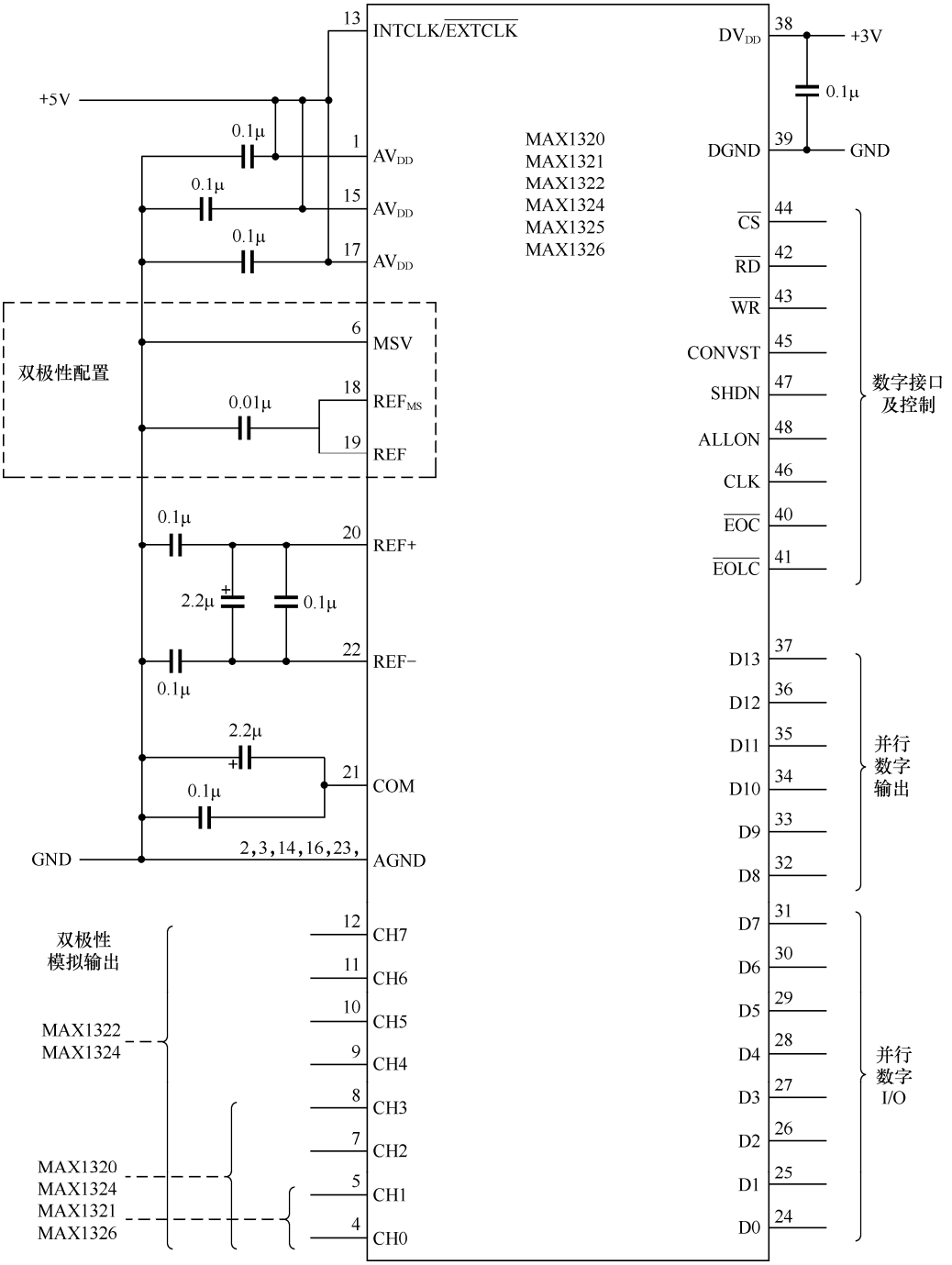
8/4/2 通道，14 位同时采样的模/数转换器
MAX1316-MAX1318/MAX1320-MAX1322/MAX1324-MAX1326

典型应用电路



续表

8/4/2 通道，14 位同时采样的模/数转换器
MAX1316-MAX1318/MAX1320-MAX1322/MAX1324-MAX1326



（9）高动态范围，16 位，80MS/s 的模/数转换器 MAX19586（CON028）

高动态范围，16 位，80MS/s 的模/数转换器 MAX19586

简要说明

MAX19586 是 3.3V、16 位、80MS/s 的模/数转换器（ADC），包括全差分、宽带采样—保持电路（T/H）和 16 位转换器核。该器件采用 1.8V 数字供电电源，并具有 2.56Vp-p 的满量程输入范围。在 10MHz 输入频率下（−2dB 输入信号幅度），具有−82dBFS 的噪声基底、80dB 的 SNR 以及 96dBc 的无杂散动态范围（SFDR），其噪声基底、SNR 和 SFDR 等指标都优于其他竞争产品

MAX19586 所具备的卓越性能使它非常适合于高性能宽带的应用。例如：蜂窝基站收发系统（BTS）、多载波和多标准通信接收器、E911 定位接收机、天线矩阵处理以及高端检测和测量仪器等，同时，由于 MAX19586 能够以优异的性能指标和高 IF 输入频率工作在第二奈奎斯特区域，因此非常适于高性能的数字接收机

特点

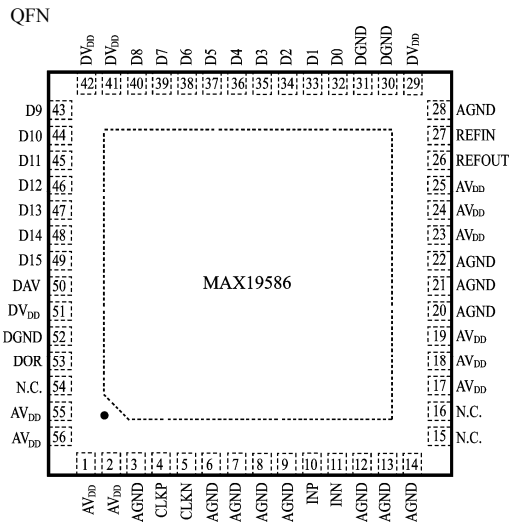
- 80MS/s 的最小采样速率
- −82dBFS 的噪声基底
- 卓越的动态性能：

  在 f_{IN} 分别为 10MHz/70MHz 和−2dBFS 时，SNR 分别为 80dB/79.2dB

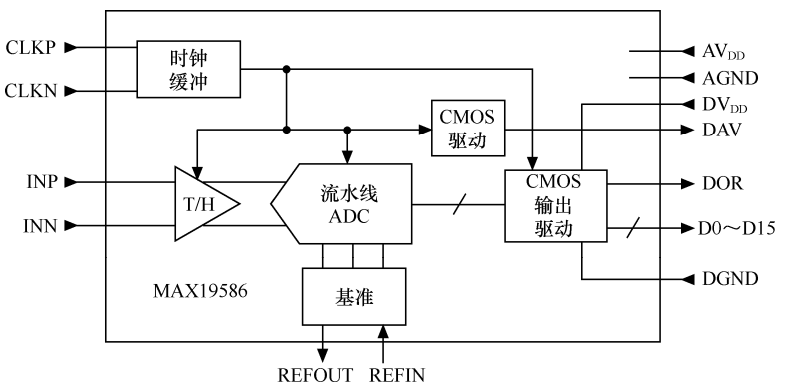
  在 f_{IN} 为 10MHz 时，单音信号 SFDR1 和 SFDR2 分别为 96dBc、102dBc

  在 f_{IN} 为 70MHz 时，单音信号 SFDR1 和 SFDR2 分别为 84.3dBc、100dBc
- 功耗：1.1W
- 满量程的差分模拟输入范围：2.56Vp-p
- 单独的数据有效时钟和超范围输出
- 可调的输入时钟缓冲器
- 模拟供电电源：3.3V
- 数字供电电源：1.8V
- 工作温度：－40～+85℃
- 56 引脚的 THIN QFN 封装（8mm×8mm×0.8mm）

引脚排列图



逻辑框图



（10）低功耗，4.5/3.5 位数字配电板式仪表用，模/数转换器 MAX1365/MAX1367（CON029）

低功耗，4.5/3.5 位数字配电板式仪表用，模/数转换器 MAX1365/MAX1367

简要说明

MAX1365/MAX1367 是低功耗的、4.5 位/3.5 位数字配电板式仪表内部集成有 Σ-Δ 型模/数转换器（ADC）、LED 显示驱动器、电压数/模转换器（DAC）及 4～20mA（或 0～16mA）电流驱动器

该芯片可用于汽车测试设备、数据采集系统、数字万用表、数字面板表、数字电压表和工业过程控制等

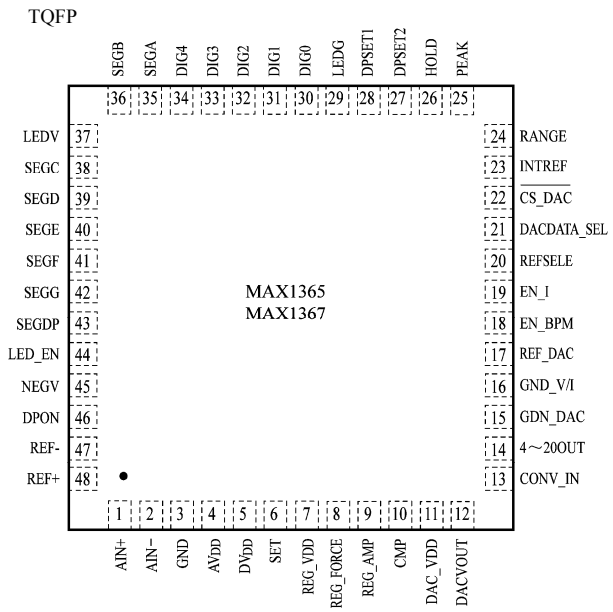
续表

低功耗，4.5/3.5 位数字配电板式仪表用，模/数转换器 MAX1365/MAX1367

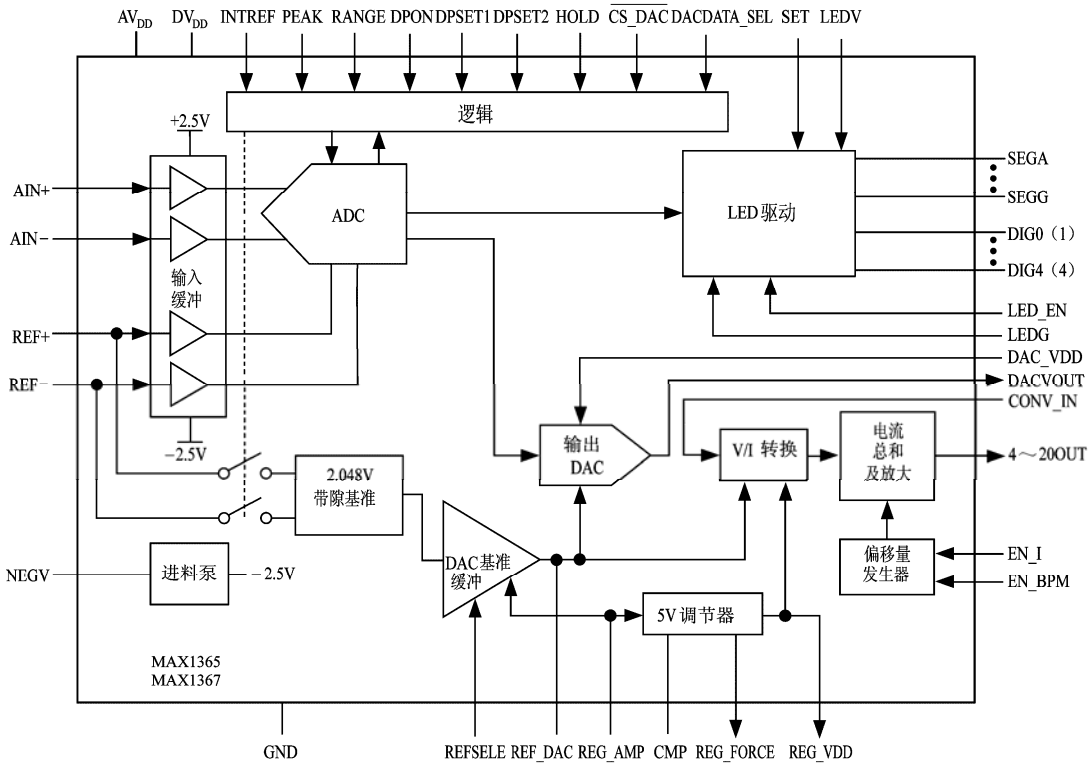
特点

- 单机数字平板仪表
  20 位 Σ-Δ 型 ADC
  4.5 位分辨率（±19 999 计数，MAX1365）
  3.5 位分辨率（±1 999 计数，MAX1367）
  无需积分/自动调零电容
  100M 输入阻抗
  ±200mV 或±2.000V 输入范围
- LED 显示器
  共阴极 7 段 LED 驱动器
  可编程 LED 电流（0～20mA）
  刷新速率：2.5Hz
- 输出 DAC 和电流驱动器
  ±15 位 DAC 和 14 位线性 V/I 转换器
  可选的 0～16mA 或 4～20mA 电流输出
  单极性/双极性模式
  ±50μA 零值输出，±40ppmFS/℃（典型值）
  ±0.5%增益误差，±25ppmFS/℃（典型值）
  独立的 7～30V 电源用于电流环输出
- ADC/DAC 电源：2.7～5.25V
- V/I 转换器电源：4.75～5.25V
- 内部 2.048V 基准或外部基准
- 48 引脚的 7mm×7mm TQFP 封装

引脚排列图



功能框图

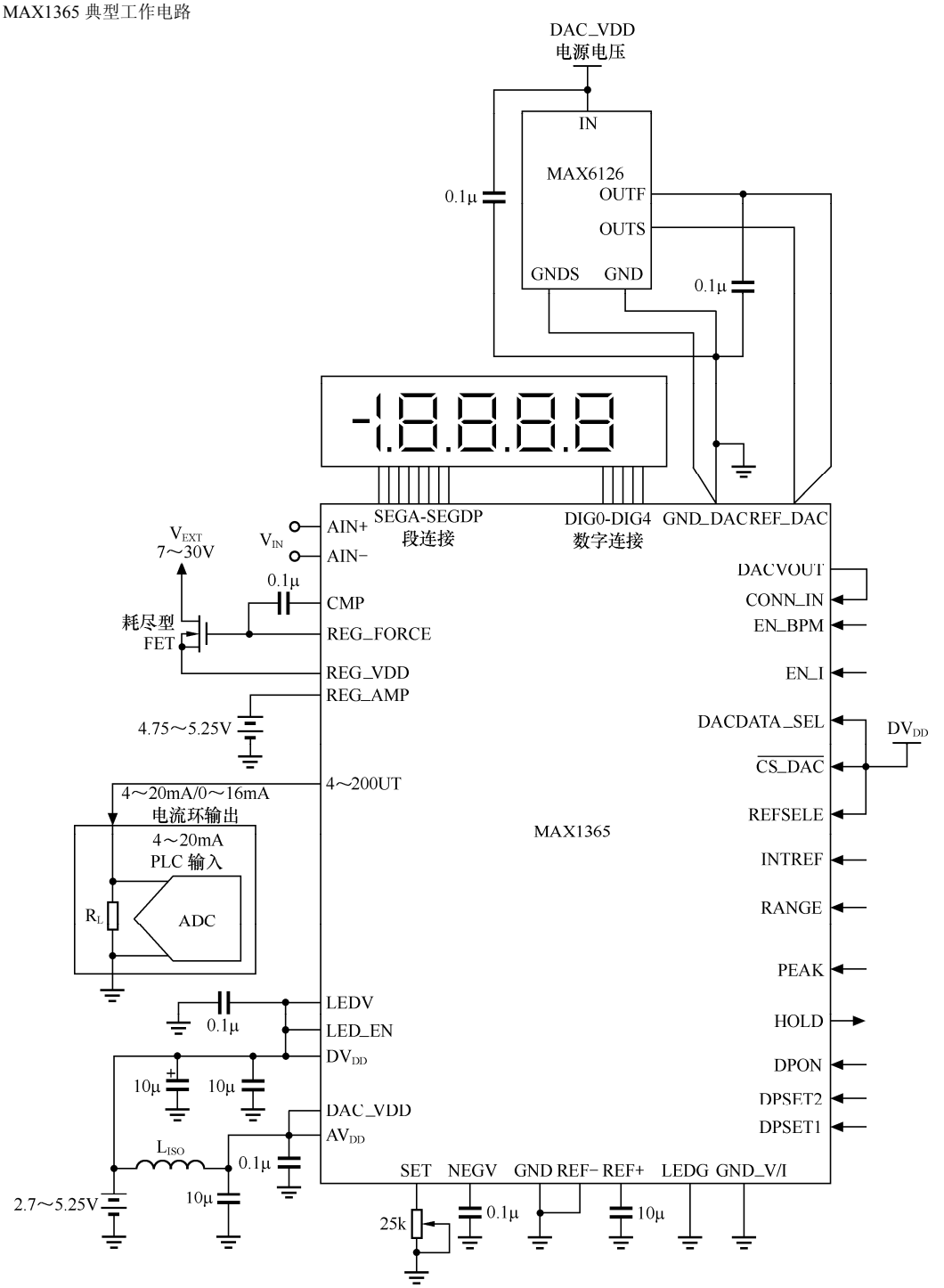


续表

低功耗，4.5/3.5 位数字配电板式仪表用，模/数转换器 MAX1365/MAX1367

典型运用 1

MAX1365 典型工作电路

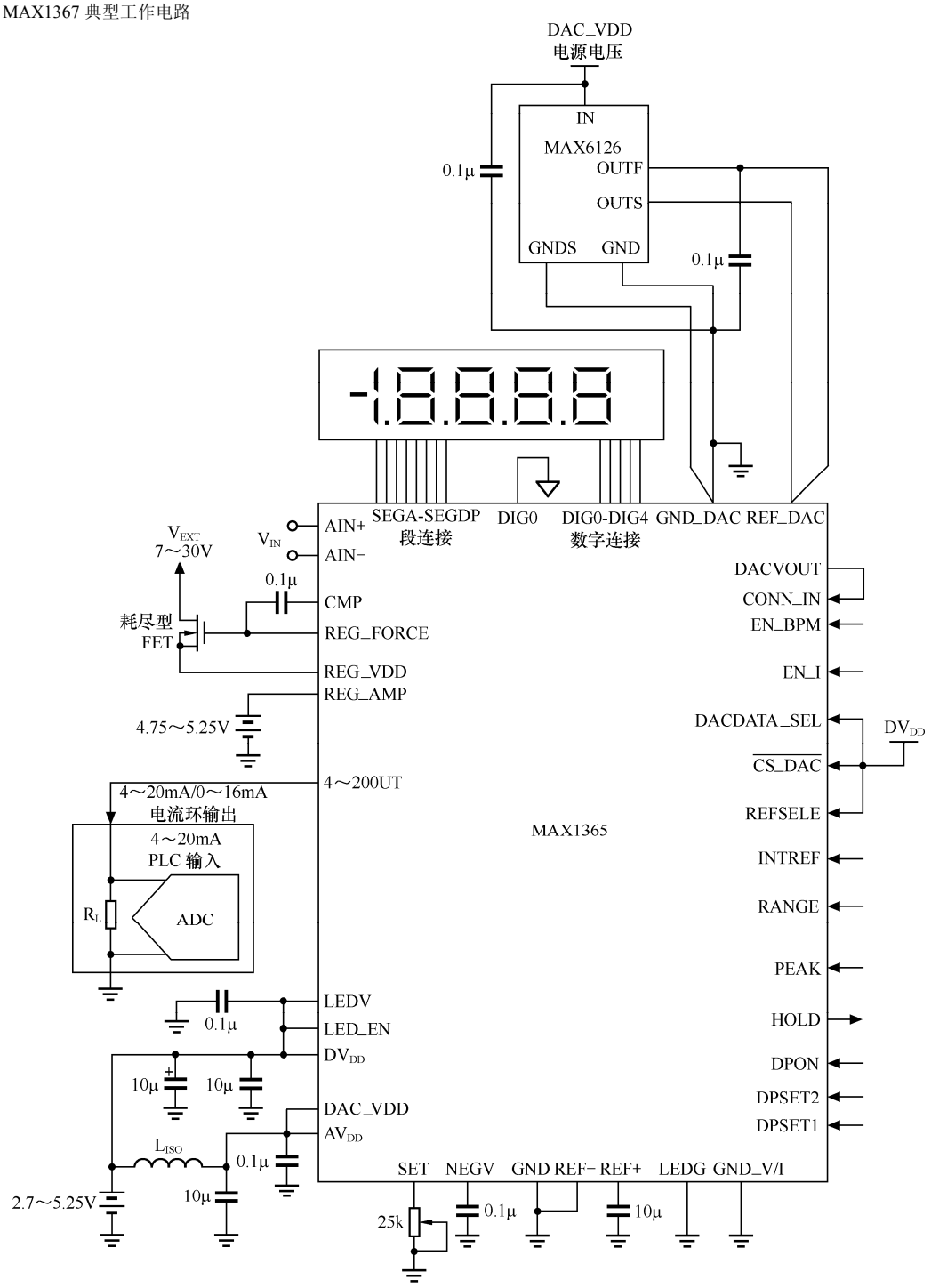


续表

低功耗，4.5/3.5 位数字配电板式仪表用，模/数转换器 MAX1365/MAX1367

典型运用 2

MAX1367 典型工作电路



二、DAC 产品

（1）4 路、8 位电压输出串行接口数/模转换器 MAX500（CON030）

4 路、8 位电压输出串行接口数/模转换器 MAX500

简要说明

MAX500 是 4 路的、8 位电压输出的、带串行接口的数/模转换器。它包括使用方便的四个输出缓冲放大器和输入逻辑，两线和三线的串行接口

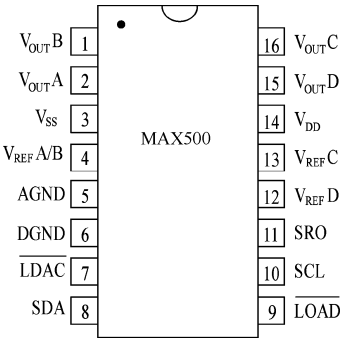
该芯片可应用于最小模拟系统、数字偏移和增益调节、工业过程控制、函数发生器和自动监测设备等领域中

特点

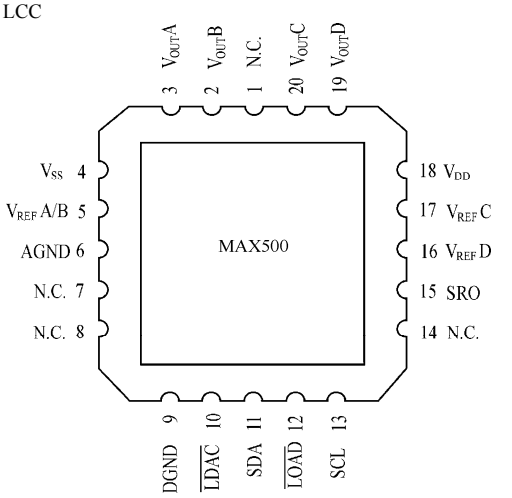
- 具有缓冲电压输出
- 双缓冲数字输入
- 与微处理器和 TTL/COMS 兼容
- 无需外部调节
- 两线或三线串联接口
- 16 脚 DIP/SO 封装和 20 脚 LCC 封装
- 可在单电源或双电源下工作

引脚排列图

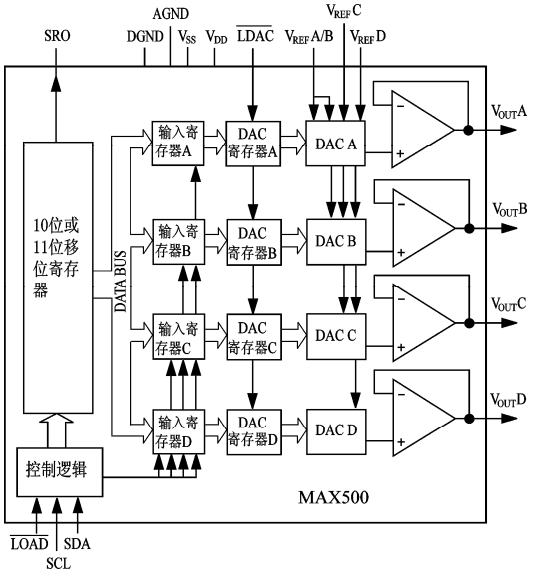
DIP/SO



LCC

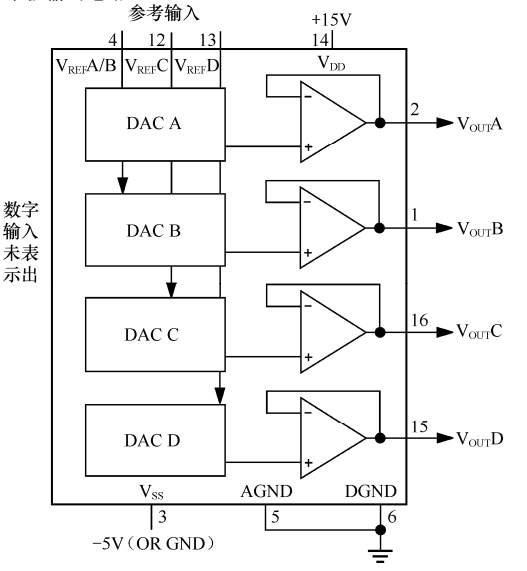


功能框图



典型运用 1

单极输出电路

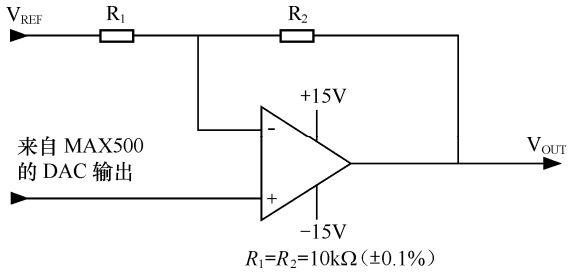


续表

4 路、8 位电压输出串行接口数/模转换器 MAX500

典型运用 2

双极输出电路



（2）低功耗，电压输出，串行 10 位的数/模转换器 MAX504/MAX515（CON031）

低功耗，电压输出，串行 10 位的数/模转换器 MAX504/MAX515

简要说明

MAX504/MAX515 是由 5V 供电，低功耗的，电压输出的 10 位数/模转换器。MAX504 也可工作在±5V 供电电压条件下。MAX515 只需 140μA 电源电流，MAX504（带内部基准）只需 260μA 的电流

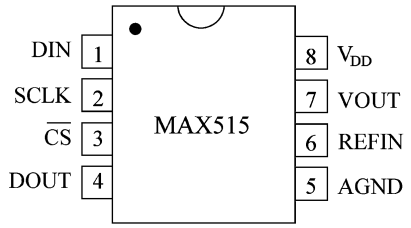
该芯片可用于电池供电测试仪器、数字偏移和增益调节、电池/远程工业控制、机械动作控制及手机等领域

特点

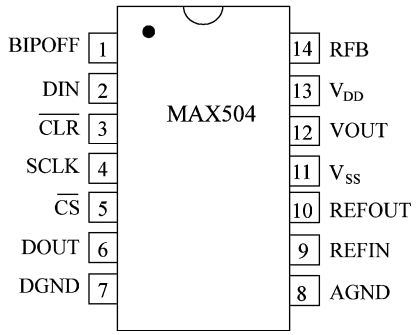
- +5V 的电源供电
- 缓冲电压输出
- 内部 2.048V 基准（MAX504）
- 140μA 供电电流（MAX515）；260μA 供电电流（MAX504）
- INL=±1/2LSB（最大值）
- 工作温度范围内保证单调性
- 灵活的输出范围：
  0V～V_{DD}（MAX504/MAX515）
  V_{SS}～V_{DD}（MAX504）
- 8 脚 SO/DIP 封装（MAX515）
- 带电复位
- 雏菊链型串行数据输入

引脚排列图

DIP/SO



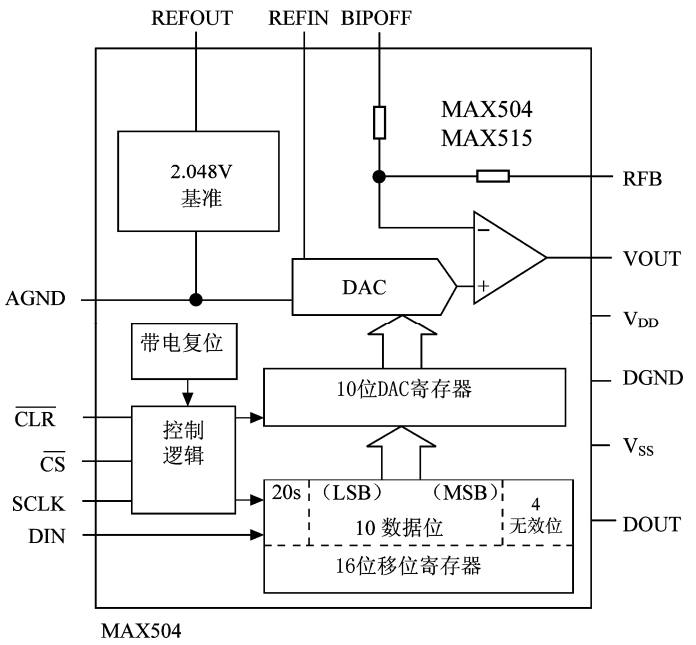
DIP/SO



续表

低功耗，电压输出，串行 10 位的数/模转换器 MAX504/MAX515

功能框图（MAX504）



（3）低功耗，四路，12 位电压输出的带串行接口的数/模转换器 MAX525（CON032）

低功耗，四路，12 位电压输出的带串行接口的数/模转换器 MAX525

简要说明

MAX525 具有 4 个低功耗、电压输出的 12 位数/模转换器和 4 个精确的输出放大器

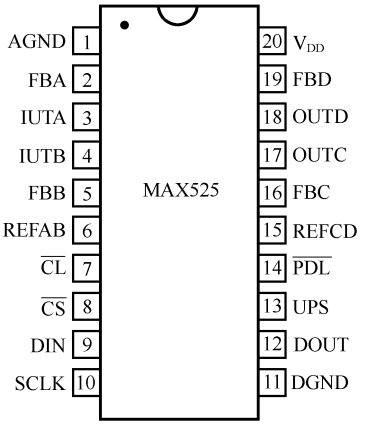
它主要应用于工业过程控制、自动监测设备、数字偏移和增益调整、动作控制、远程工业控制和微控制系统等领域

特点

- 具有 4 个 12 位可调整输出放大器的 DAC
- +5V 单电源供电
- 低供电电流
  正常工作时：0.85mA
  关机模式时：10μA
- 20 脚 SSOP 封装
- 带电复位能够将所有的寄存器和 DAC 都清零
- 具有比关机优先级级别高的可回到最后状态的功能
- 与 Microwire 和 SPI/QSPI 兼容
- 通过三线串行接口可以同时或独立地控制 DACs
- 用户可编程的数字输出

引脚排列图

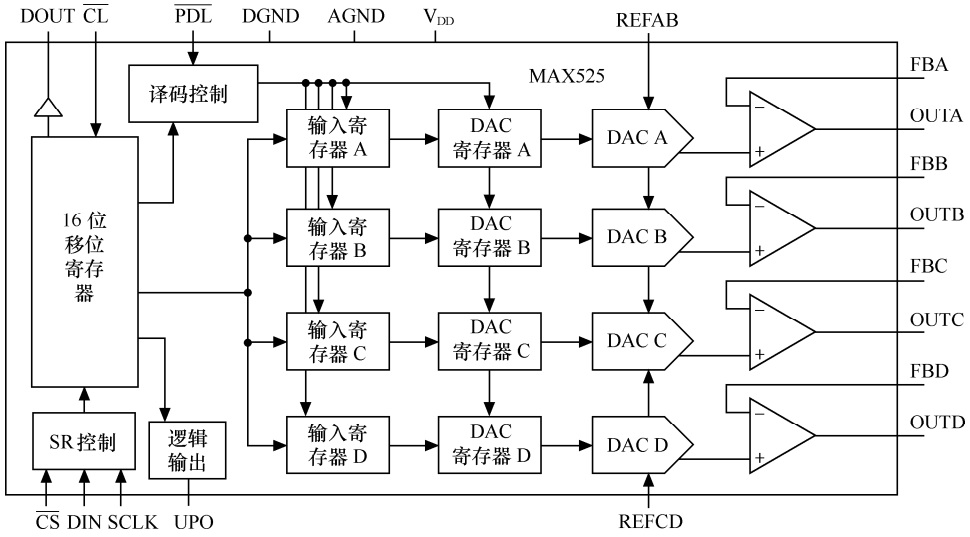
DIP/SSOP



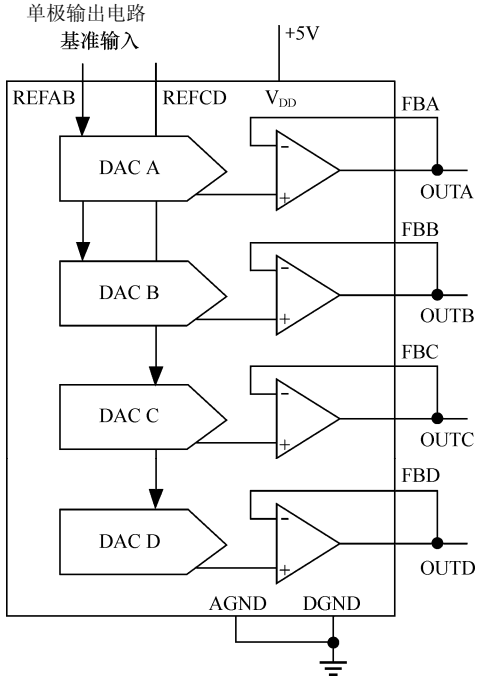
续表

低功耗，四路，12 位电压输出的带串行接口的数/模转换器 MAX525

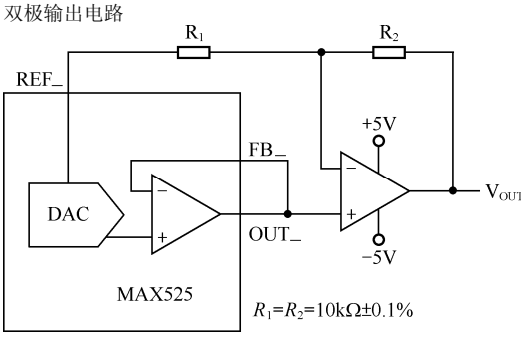
功能框图



典型运用 1



典型运用 2



（4）低功耗，串行，14 位带加载/感应电压输出的数/模转换器 MAX5171/ MAX5173（CON033）

低功耗，串行，14 位带加载/感应电压输出的数/模转换器 MAX5171/MAX5173

简要说明

MAX5171/MAX5173 是低功耗的，串行的，电压输出的 14 位数/模转换器，它具有一个精密的输出放大器，封装形式是 16 脚的 QSOP

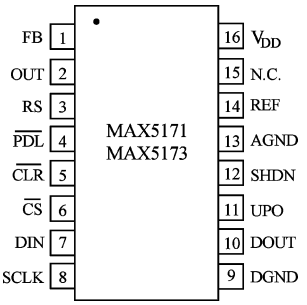
该数/模转换芯片主要用于数字可编程的 4～20mA 电流环、工业过程控制、数字失调和增益控制、运动控制、自动测试设备、远程工业控制和 μP 控制系统等领域中

特点

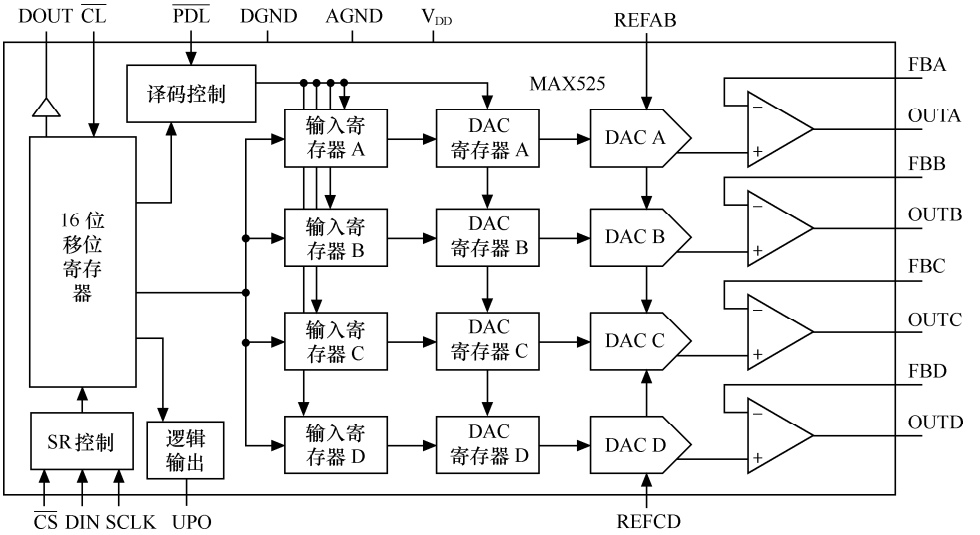
- MAX5171/MAX5173 是低能耗，串行，电压输出的 14 位数/模转换器
- 具有一个精密输出放大器
- 封装形式是 16 脚的 QSOP
- ±1LSB INT
- 在关机模式下仅需 1μA 电流
- 单电源供电：+5V（MAX5171）
  +3V（MAX5173）
- 满刻度输出范围：
  +2.048V（MAX5173，V_{REF}=+1.25）
  +4.096V（MAX5171，V_{REF}=+2.5V）
- 满摆幅输出放大器
- 在乘法运算中具有低的总谐波失真：−80dB
- 可编程关机模式和带电复位功能
- 缓冲输出可以驱动 5kΩ‖100pF 的负载
- 具有允许外部器件串行控制的用户可编程数字输出管脚
- 12 位 MAX5175/MAX5177 管脚兼容的升级版

引脚排列图

QSOP



功能框图

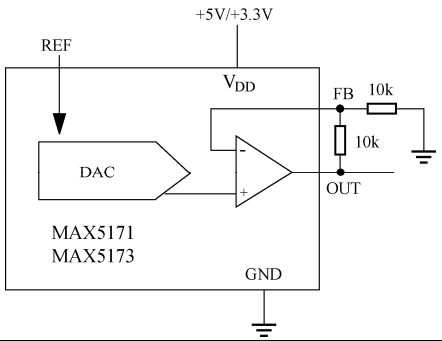


续表

低功耗，串行，14 位带加载/感应电压输出的数/模转换器 MAX5171/MAX5173

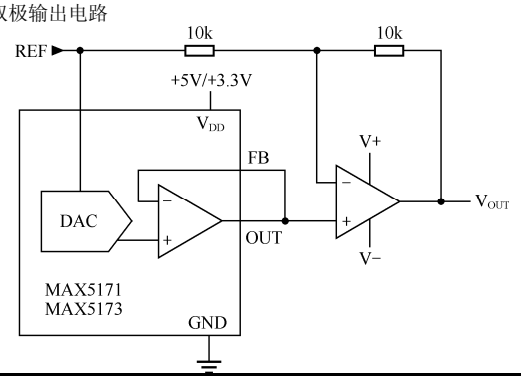
典型应用 1

单极输出电路



典型应用 2

双极输出电路



（5）32 通道，16 位高精度采样/保持的数/模转换器 MAX5631/ MAX5632/MAX5633（CON034）

32 通道，16 位高精度采样/保持的数/模转换器 MAX5631/MAX5632/MAX5633

简要说明

MAX5631/MAX5632/MAX5633 是 32 通道的，高精度采样/保持输出的 DAC。内含 16 位 DAC、带内部时钟的时序控制器、片内 RAM 及 32 路采样/保持电路

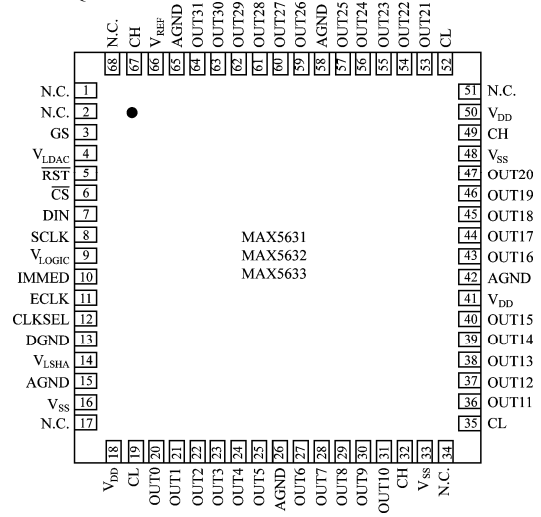
该芯片主要应用于处理大量模拟数据输出的场合，如 MEMS 对称伺服系统、工业过程控制、自动测试装置等领域

特点

- 集成 16 位 DAC 和 32 通道采样保持器及 SRAM 和时序控制器
- 32 路电压输出
- 输出线性误差：0.005%
- 输出分辨率：200μV
- 具有灵活的输出电压范围
- 无需外部的增益补偿设置器件
- 集成输出钳位二极管
- 3 种输出阻抗可选：MAX5631（50Ω），MAX5632（500Ω），MAX5633（1kΩ）

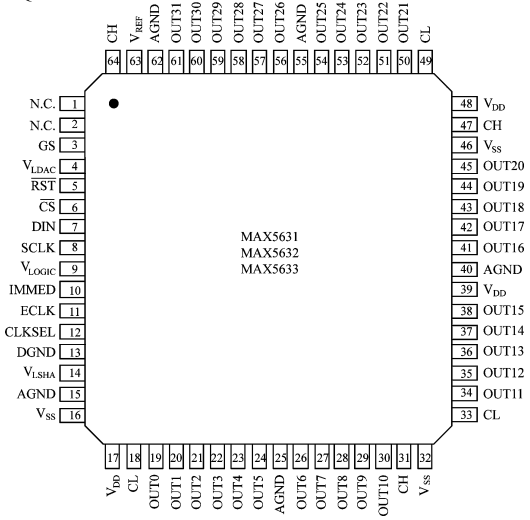
引脚排列图

THIN QFN



引脚排列图

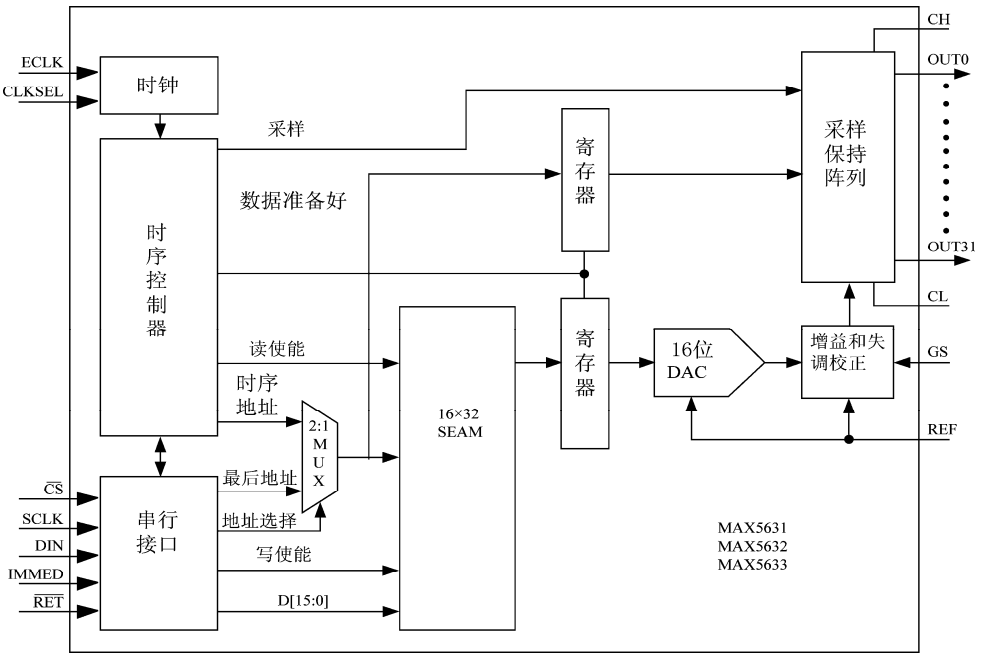
TQFP



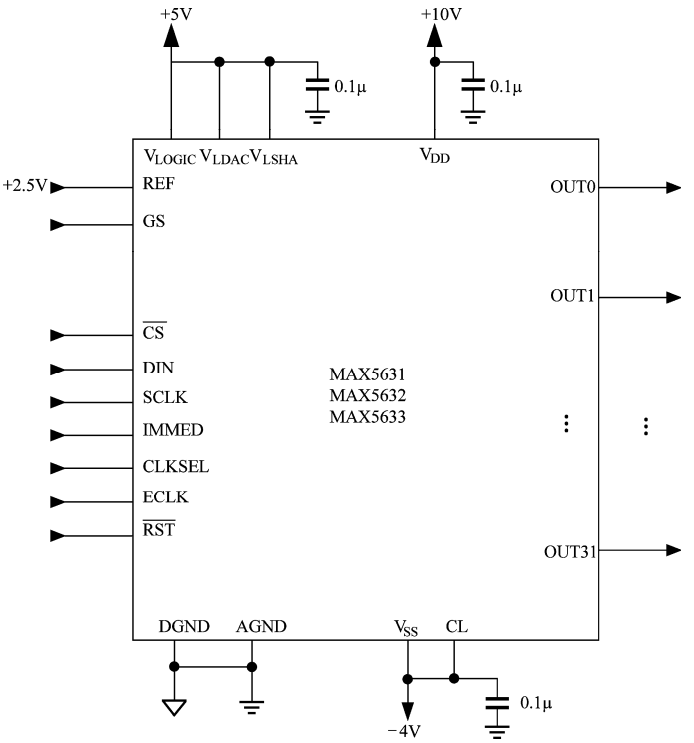
续表

32 通道，16 位高精度采样/保持的数/模转换器 MAX5631/MAX5632/MAX5633

功能框图



典型运用



（6）非易失性的双路 8 位数/模转换器 MAX5109（CON035）

非易失性的双路 8 位数/模转换器 MAX5109

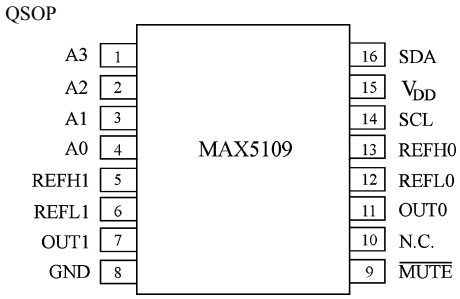
简要说明

MAX5109 为双路、8 位数/模转换器（DAC），它采用片上非易失存储器来保存 DAC 的工作模式和输出状态，这样就能够使 DAC 在上电时自动初始化为用户规定的状态。这种特性对于数字式增益和失调调整、可编程衰减器以及功放和激光驱动器的偏置控制等应用非常有效。MAX5109 在模拟精度、温度漂移和低功耗方面在同类产品中是最佳的，它还支持 400kHz 的快速 I^2C 接口和 16 个地址，这在同类产品中也是独一的

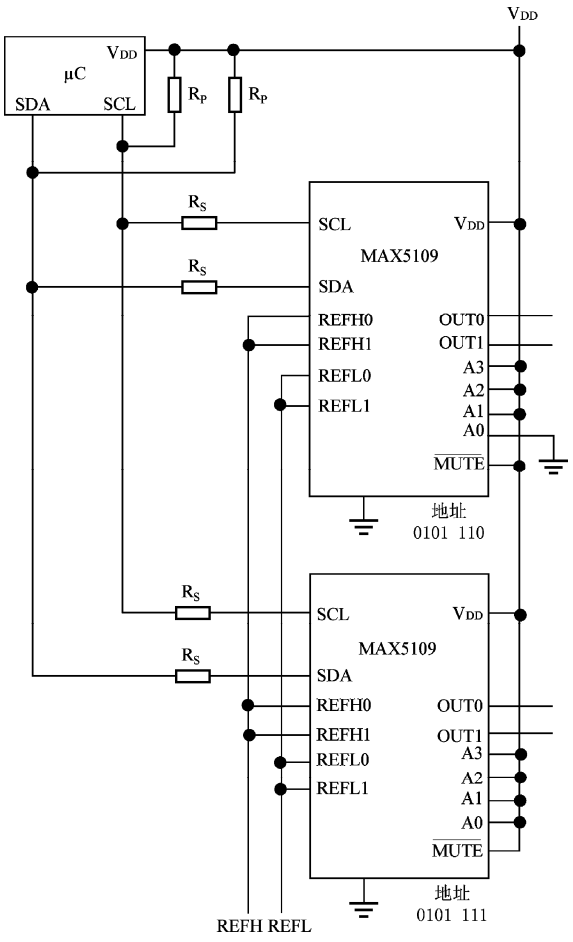
特点

- 非易失寄存器初始化 DAC 为存储的状态
- 采用+2.7～+5.5V 的单电源供电
- 在写操作期间，每个 DAC 仅耗流 200μA
- 关断模式下电源电流可降至 25μA（最大值）
- 400kS/s，高速两线 I^2C 接口
- 满摆幅输出缓存器
- 16 引脚和 20 引脚的 QSOP 封装

引脚排列图



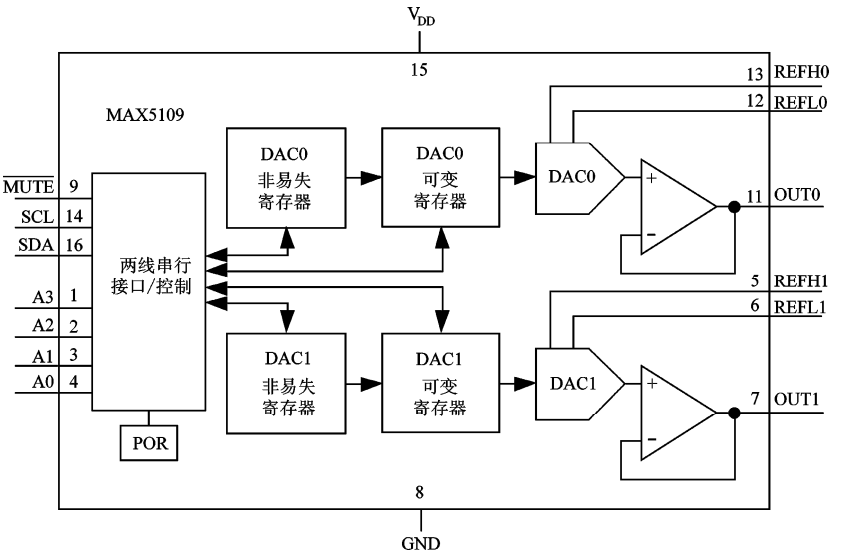
典型运用



续表

非易失性的双路 8 位数/模转换器 MAX5109

功能框图



（7）双路，8 位，可编程的数/模转换器 MAX5548（CON036）

双路，8 位，可编程的数/模转换器 MAX5548

简要说明

MAX5548 是双路、8 位的数/模转换器（DAC），具有输出大电流的能力。MAX5548 中的每路 DAC 都可以输出高达 30mA 的电流，可适合于 PIN 二极管的偏置应用。两路输出可以并联，用于更高电流的应用（典型值高达 60mA）。集成的+1.25V 带隙基准和控制放大器，可保证其高精度和低噪声的性能

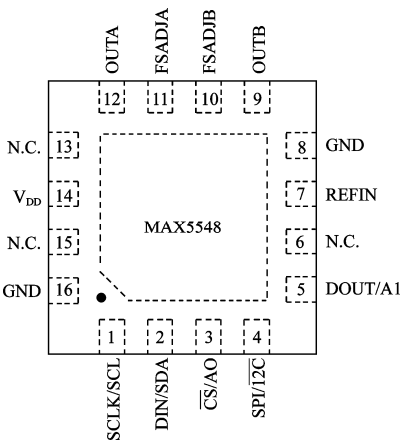
该芯片可应用于 PIN 二极管偏置、RF 衰减控制以及 VCO 调谐等领域

特点

- 可通过引脚选择 I^2C 或 SPI 兼容接口
- 正常工作时每个 DAC 消耗的电流：1.5mA（典型值）
- 关断模式下保证低输出漏电流：±1μA（最大值）
- 在整个宽温范围内保证单调性
- 双路输出用于平衡系统
- 每路 DAC 输出高达 30mA 的电流
- 两路输出可并联用于 60mA 的应用
- 输出可稳定工作于射频滤波器
- 可选内部或外部基准
- SPI 模式下的数字输出（DOUT）便于实现“菊花链”应用
- 单电源供电：+2.7～+5.25V
- 16 引脚（3mm×3mm）薄型 QFN 封装
- 通过软件和可变电阻来设置可编程的输出电流范围

引脚排列图

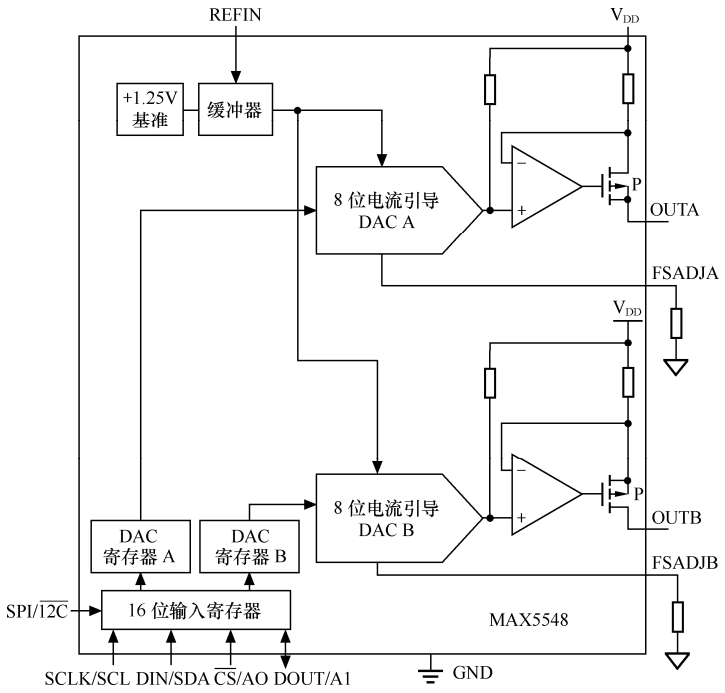
QFN



续表

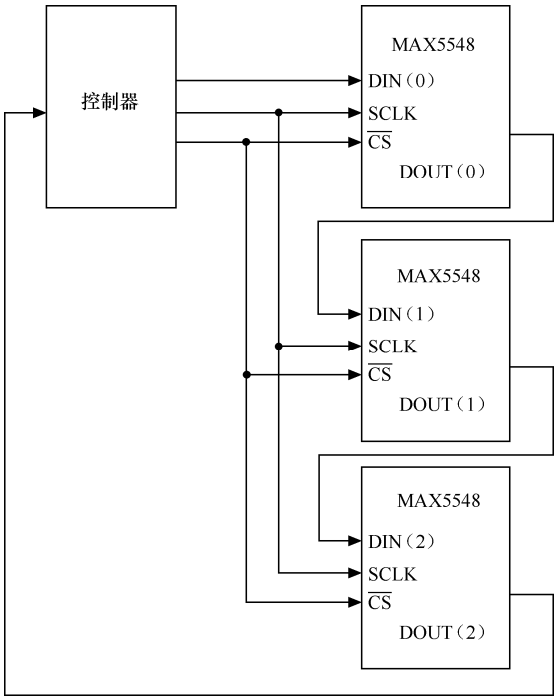
双路，8 位，可编程的数/模转换器 MAX5548

功能框图



典型运用

菊花链结构



（8）双路 10 位数/模转换器 MAX5547（CON037）

双路 10 位数/模转换器 MAX5547

简要说明

MAX5547 是双路、10 位、具有两种量程范围的数模转换器（DAC），可吸收高达 3.6mA 电流，非常适合用于激光驱动器的控制。通过 10MHz SPI™ 兼容串口对器件进行配置

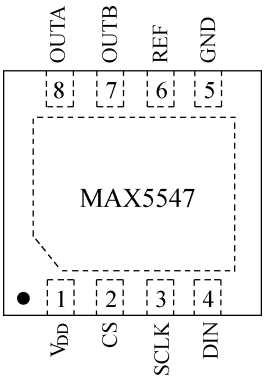
该芯片可用于激光器-驱动器控制、PIN 二极管偏置电流、调制电流和消光比等领域

特点

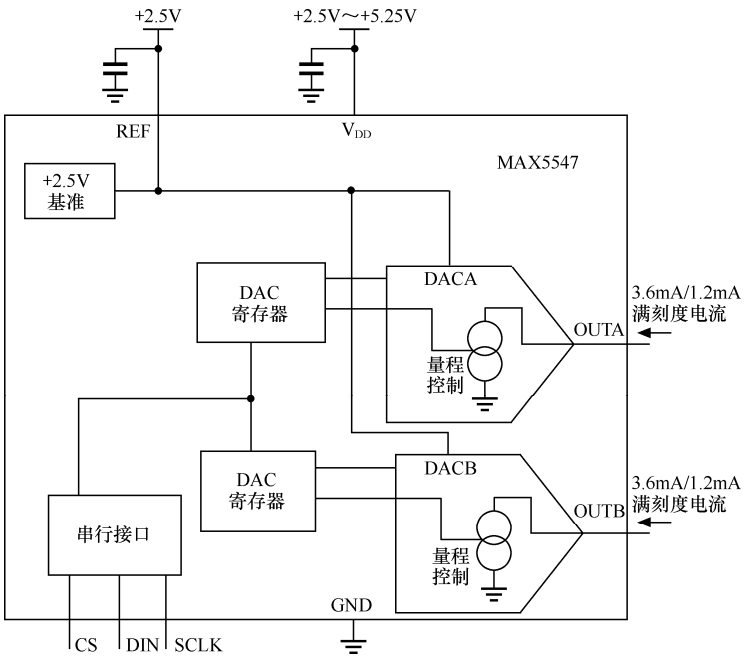
- 双路电流输出 DACs
- 10 位的分辨率
- 可通过软件选择两种满量程电流范围：3.6mA 或 1.2mA
- 消耗 1mA 典型电流（采用内部基准）
- 并行输出电流：7.2mA（最大值)
- +2.5V 内部基准漂移仅为 4ppm/°C
- 单电源工作：+2.7～+5.25V
- 积分非线性（INL）：±4LSB（1.2mA 输出）
- 差分非线性（DNL）：±0.75LSB（保证单调性）
- 低输出容许电压：+0.8V
- 超小型、3mm x 3mm x 0.8mm、8 引脚的 TDFN 封装

引脚排列图

TDFN



功能框图



（9）12 位，高动态性能的双 DAC 数/模转换器 MAX5873（CON038）

12 位，高动态性能的双 DAC 数/模转换器 MAX5873

简要说明

MAX5873 是先进的 12 位 200Msps 的双路 DAC，能满足无线基站和通信应用中信号合成的严格要求。MAX5873 集成了 1.2V 能带隙基准电压源和控制放大器以实现高精度和低噪音的性能。可用于点对点微波接入，自动测试（ATE），单载波 UMTS，CDMA 和 GSM 基站，电缆调制解调器终端系统（CMTS），固定宽带无线通信以及直接数字合成器等场合

特点

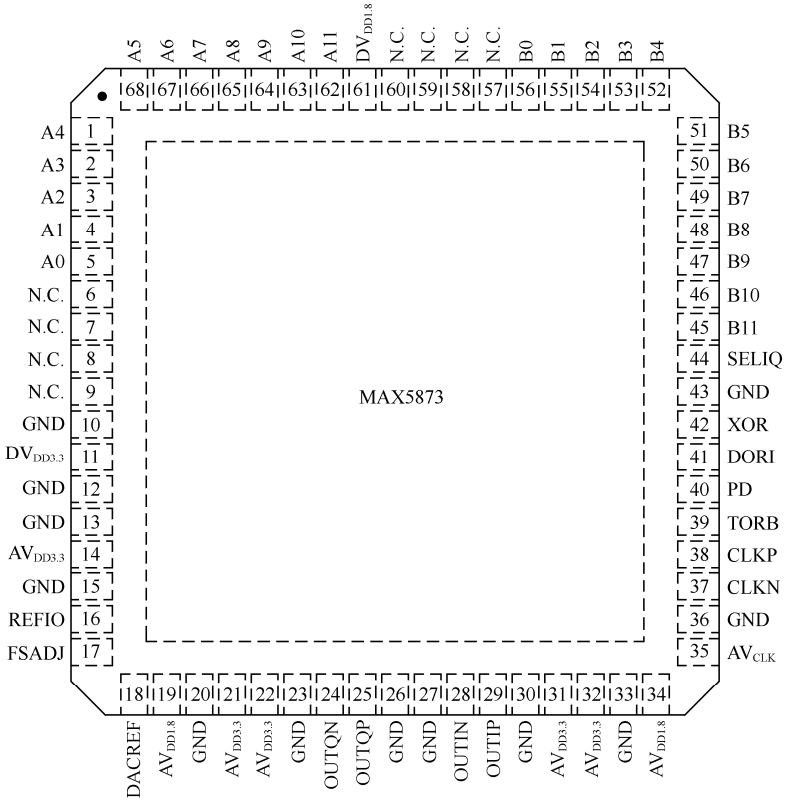
- 输出更新速率：200MS/s
- 输出 16MHz 时的噪声光谱密度：−152dBFS/Hz
- 16MHz 时的 SFDR 为 78dBc
- 低功耗：255mW
- 工作电压：3.3V 和 1.8V
- 差分输出摆幅：0.1*V*pp～1*V*pp
- 满刻度输出电流：2mA～20mA
- 片上 1.2V 带隙基准
- 68 引脚的 QFN 封装
- 工作温度：－40～+85℃

续表

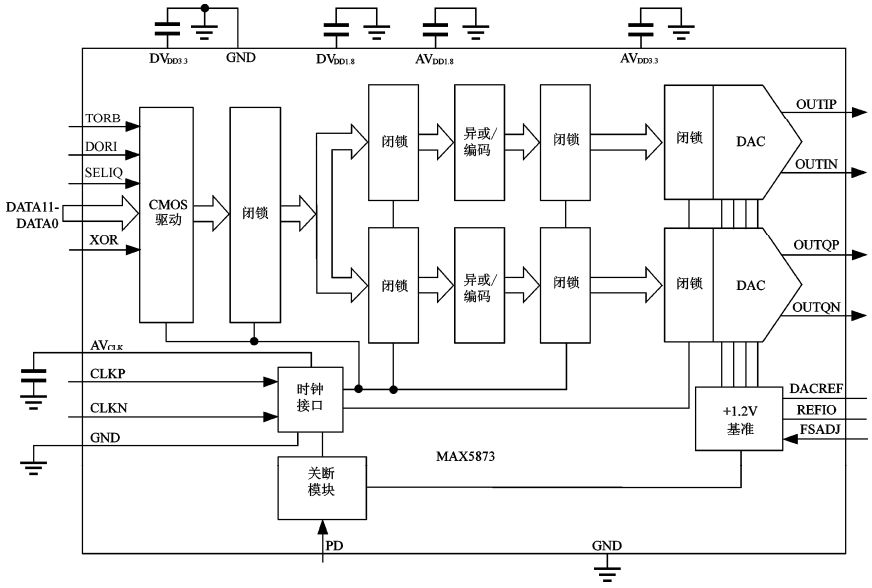
12 位，高动态性能的双 DAC 数/模转换器 MAX5873

引脚排列图

QFN



逻辑框图



（10）32 路，16 位，电压输出的数/模转换器 MAX5762-MAX5765（CON039）

32 路，16 位，电压输出的数/模转换器 MAX5762-MAX5765

简要说明

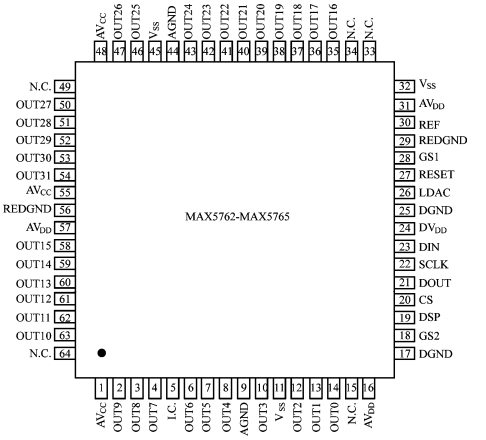
MAX5762-MAX5765 是 32 路 16 位电压输出的数/模转换器，与 SPI/QSPI/MICROWIRE 或 DSP 兼容。33MHz 串行接口控制，每个 DAC 通路有它自身的输入、增益和失调寄存器，可保证单调到 16 位。可用于任意功能发生器，自动测试系统，航空设备，数字失调/增益调整，工业过程控制以及光学路由器控制等场合

特点

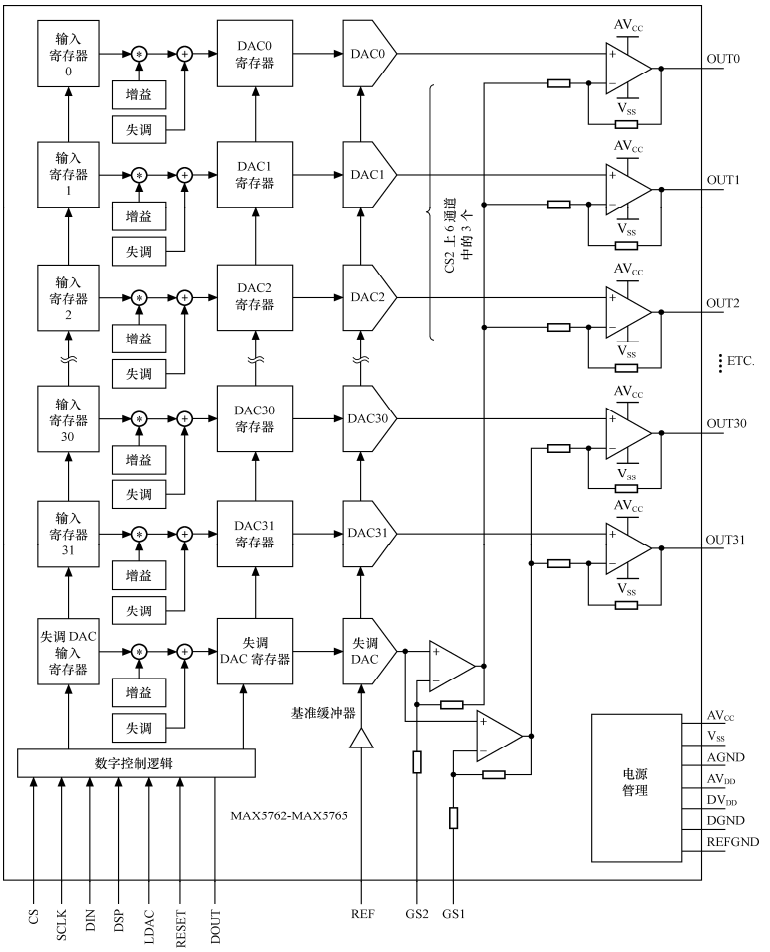
- 每个 DAC 通路有数字偏差和增益的校正
- 保证单调到 16 位
- 输出电压范围：
  MAX5762 的输出电压：0～5V
  MAX5763 的输出电压：0～10V
  MAX5764 的输出电压：－2.5～+7.5V
  MAX5764 的输出电压：－5～+5V
- 缓冲电压能驱动 10k Ω 电阻和 100pF 电容并联的电阻
- 上电时无尖峰电压
- 工作温度：0～+85℃
- 10mm x 10mm 68 引脚的 TQFN 或 12mm×12mm 64 引脚的 TQFP 封装

引脚排列图

TQFP



功能框图



第八章　单　片　机

第一节　单片机简介

单片机（single chip microcomputer）又称为单片微电脑或单片微型计算机，国际上习惯称为微控制器（microcontroller，MCU）。实际上，单片机是一种集成电路芯片，它采用超大规模集成技术，把中央处理器 CPU、随机存储器 RAM、只读存储器 ROM 和输入/输出 I/O 端口等主要计算机功能部件集成到一块集成电路芯片上，形成一台完整的微型计算机。

单片机具有强大的编程功能，以往需要大量分立元器件和专用集成芯片实现的电路，都可以通过单片机编程来实现，它可单独完成现代工业控制中所要求的智能化控制功能，并已经成为各种嵌入式系统和智能化设备的核心。

单片机具备性能高、速度快、体积小、价格低、稳定可靠、应用广泛及通用性强等特点，目前已被广泛应用于电信、电器、工业控制、仪器仪表、汽车电子和军用电子等领域。

一、单片机的简介与分类

市场上最为流行的单片机是基于 MCS-51 内核的单片机，MCS-51 及其兼容机占据了大部分的市场份额。目前生产 MCS-51 兼容机的厂商有 Phillips、Dallas、Atmel、WinBond、SIEMENS、AMD、NEC 和 HARRIS 等。MCS-51 系列的单片机采用冯诺依曼结构，大都具有类似的硬件结构和相同的指令集，具有很高的通用性，所以设计人员对这一系列单片机进行选型时，只需关注芯片内部资源的区别。

同时市场上也存在着一系列非常优秀的非 MCS-51 内核单片机，具有代表性的是 MicroChip 公司推出的 PIC 系列单片机。PIC 单片机采用哈佛双总线及两级指令流水线结构，具有高速、低工作电压和低功耗等优点，受到了广大设计人员的欢迎。

1．4 位单片机

4 位单片机适合于各种规模较小的家电类消费产品。一般的单片机厂家均有自己的 4 位单片机产品，如 OKI 公司的 MSM64164C、MSM64481，NEC 公司的 75006×系列和 EPSON 公司的 SMC62 系列等。

其典型应用领域有：PC 机用的输入装置（鼠标、游戏杆），电池充电器（Ni-Cd 电池、锂电池），运动器材，带液晶显示的音、视频产品控制器，一般家用电器的控制及遥控器，玩具控制，计时器，时钟，表，计算器，多功能电话及 LCD 游戏机等。

2．8 位单片机

8 位单片机是目前品种最丰富、应用最广泛的单片机，具有体积小、功耗低、功能强、性价比高、易于推广应用等显著优点。目前主要分为 MCS-51 系列及其兼容机型和非 MCS-51 系列的单片机。

MCS-51 的兼容产品因开发工具及软硬件资源齐全而占主导地位，ATMEL、PHILIPS 和 WINBOND 是 MCS-51 单片机生产的老牌厂家，CYGNAL 及 ST 也在推出新产品，其中 ST 新推出的 μPSD 系列的片内就有大容量的 FLASH（128/256kB）、8/32kB 的 SRAM、集成

A/D、看门狗、上电复位电路、两路 UART、支持在系统中编程（ISP）及在应用中编程（IAP）等诸多先进特性，因此迅速被广大的 MCS-51 单片机用户所接受。

非 MCS-51 系列单片机在中国应用较广的有 MOTOROLA 的 68HC05/08 系列、MICROCHIP 的 PIC 单片机以及 ATMEL 的 AVR 单片机。

8 位单片机广泛用于自动化装置、智能仪器仪表、过程控制、通信和家用电器等领域。

3．16 位单片机

16 位单片机的操作速度及数据吞吐能力在性能上比 8 位机有较大提高。目前以 INTEL 的 MCS-96/196 系列、TI 的 MSP430 系列及 MOTOROLA 的 68HC11 系列为主。

16 位单片机主要应用于工业控制、智能仪器仪表和便携式设备等场合。其中 TI 的 MSP430 系列以其超低功耗的特性广泛应用于低功耗场合。

4．32 位单片机

32 位单片机是单片机的发展趋势，随着技术发展及开发成本和产品价格的下降，它将会与 8 位机并驾齐驱。生产 32 位单片机的厂家与 8 位机的厂家一样多，MOTOROLA、TOSHIBA、HITACH、NEC、EPSON、MITSUBISHI 和 SAMSUNG 群雄割据，其中 32 位 ARM 单片机及 MOTOROLA 的 MC683××、68k 系列的应用相对广泛。

对单片机选型的市场调查发现，8 位单片机仍是市场主流的产品，但 32 位单片机的发展也很迅速，基于 INTERNET、无线数字传输的嵌入式应用将会是 32 位机最广泛的市场。

随着各种系统对单片机处理能力要求的不断提高，在某些高性能的系统中，单片机已经不能满足需求了，数字信号处理器（DSP）的不断发展解决了这样的问题。美国 TI 公司的 TMS320 系列是产量最高、品种最多、性能最强的 DSP，占有 60%以上的市场份额。

二、单片机的发展趋势

单片机推出几十年来得到了飞速的发展，从最初的 8 位发展到今天的 16 位及 32 位，功能越来越强大，速度越来越快，外设也越来越丰富。目前，单片机正朝着兼容性、系统单片化、多功能和低功耗的方向发展，具体分析可以描述如下几点。

1．低功耗 CMOS 化

近年来，单片机广泛应用于手持式便携设备中，同时这些设备的开发也对单片机的功耗提出了越来越严格的要求。随着对单片机的功耗要求越来越低，各个单片机制造商基本都采用了 CMOS（互补金属氧化物半导体工艺），像 80C51 就采用了 HMOS（即高密度金属氧化物半导体工艺）和 CHMOS（互补高密度金属氧化物半导体工艺）。

虽然 CMOS 的功耗较低，但其工作速度不高，而 CHMOS 则同时兼备了高速和低功耗的特点，所以 CHMOS 工艺将是今后一段时期单片机发展的主要途径。

2．微型单片化

虽然单片机现在已经具备了功能强大的外设功能，但从没停止过集成更多功能的努力。近年来提出的单片系统（SOC，即内含单片机的系统级芯片），集电子整机的功能于一体，只需要添加简单的外部设备，就可以实现完备的系统级功能。

此外，现在的产品普遍要求体积小、重量轻，这就要求单片机除了功能强和功耗低外，还要求其体积小。现在的单片机都具有多种封装形式，其中 SMD（表面封装）越来越受欢

迎，使得由单片机构成的系统正朝微型化的方向发展。

3．主流与多品种共存

目前以 MCS-51 为核心的单片机仍然是市场的主流，占据了市场的主要份额。但是其他类型的单片机也发展迅猛，市场占有率在不断提高，例如 Microchip 公司的 PIC 精简指令集（RISC）正以其低价质优的优势占据一定的市场份额。此外还有 MOTOROLA 公司的产品及日本几大公司的专用单片机等。

在一定的时期内，这种情形将得以延续，将不存在某种单片机一统天下的垄断局面，各种单片机必然会互为补充，兼容并蓄，走出一条相辅相成、共同发展的道路。

第二节　ATMEL 公司单片机

美国 ATMEL 公司是世界上著名的半导体公司，该公司生产的 MCS-51 兼容单片机在国内市场拥有大量的用户。ATMEL 公司的单片机产品丰富，涵盖了低、中、高档次，其单片机外设强大，可以满足各种嵌入式应用系统。

AT89 系列的单片机是 ATMEL 公司推出的 8 位 Flash 单片机，它采用 8031 内核，可与 8051 系列单片机兼容。这个系列的单片机最大的特点就是片内含有 Flash 存储器，因此这类单片机的应用十分广泛，特别适用于便携式设备和某些需要保存特殊信息的应用系统。该系列单片机的典型型号有 AT89C51、AT89LV51、AT89C52、AT89LV52、AT89C2051、AT89C1051 和 AT89S8252，其中 AT89LV51 和 AT89LV52 分别是 AT89C51 和 AT89C52 的低电压产品。

AVR 单片机采用精简指令集（RISC）设计，分为 ATtiny、AT90 和 ATmega 3 种类型，分别为低、中、高档产品。AVR 单片机采用的是哈佛总线结构，其指令采用流水线方式，所以这类单片机的指令大部分都是单周期指令，大大提高了运算速度。AVR 的单片机结构便于使用 C 语言进行编程开发，从而大大缩短了产品的开发周期。AT90S8535、AT90LS2323、AT90LS4433、ATtiny2313、ATmega16 和 ATmega169 都是典型代表。

一、8 位 MCS–51 内核单片机 AT89C51（MCU001）

8 位 MCS–51 内核单片机 AT89C51

简要说明

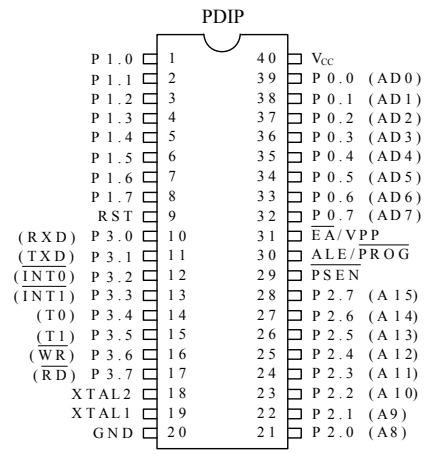
AT89C51 是低功耗、高性能、基于 CMOS 工艺的 8 位单片机，内置 4k 字节快闪可擦除可编程的存储器

该单片机功能齐备，可用于多种嵌入式的应用系统

特点

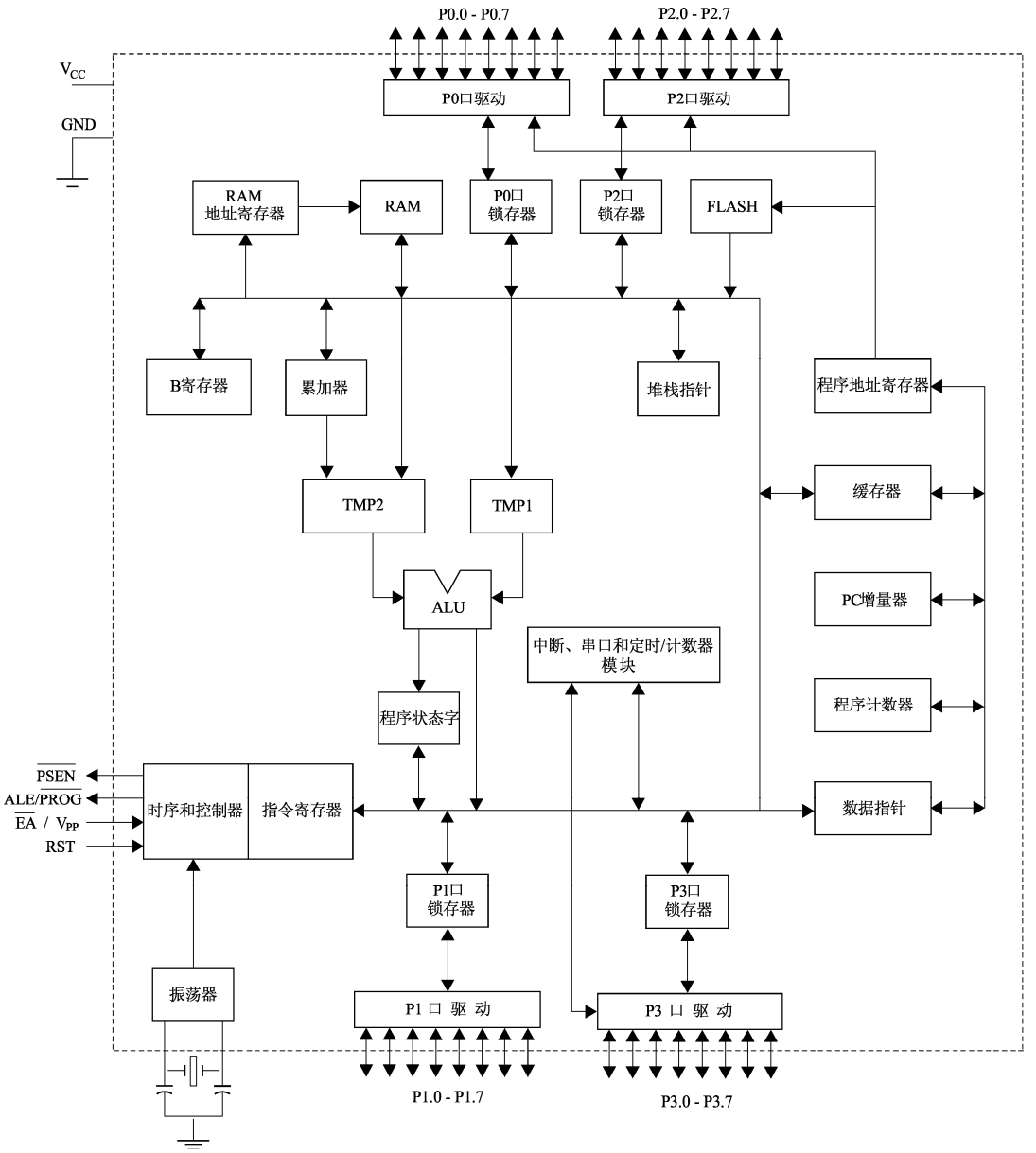
- 与 MCS-51 内核单片机兼容
- 4k 字节片上可重复编程的快闪（Flash）存储器，可擦写 1 000 次
- 晶振频率最高可达 24MHz
- 内部 RAM：128×8 位
- 3 级程序存储器锁存，32 个可编程的 I/O 口
- 两个 16 位定时器/计数器，6 个中断源
- 可编程的串口通道
- 具备低功耗空闲和掉电工作模式
- 元器件封装包括 PDIP、PQFP、TQFP 和 PLCC

引脚排列图



续表

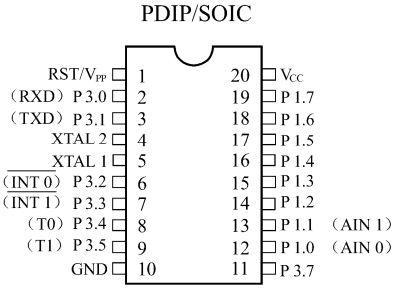
8 位 MCS-51 内核单片机 AT89C51
逻辑框图



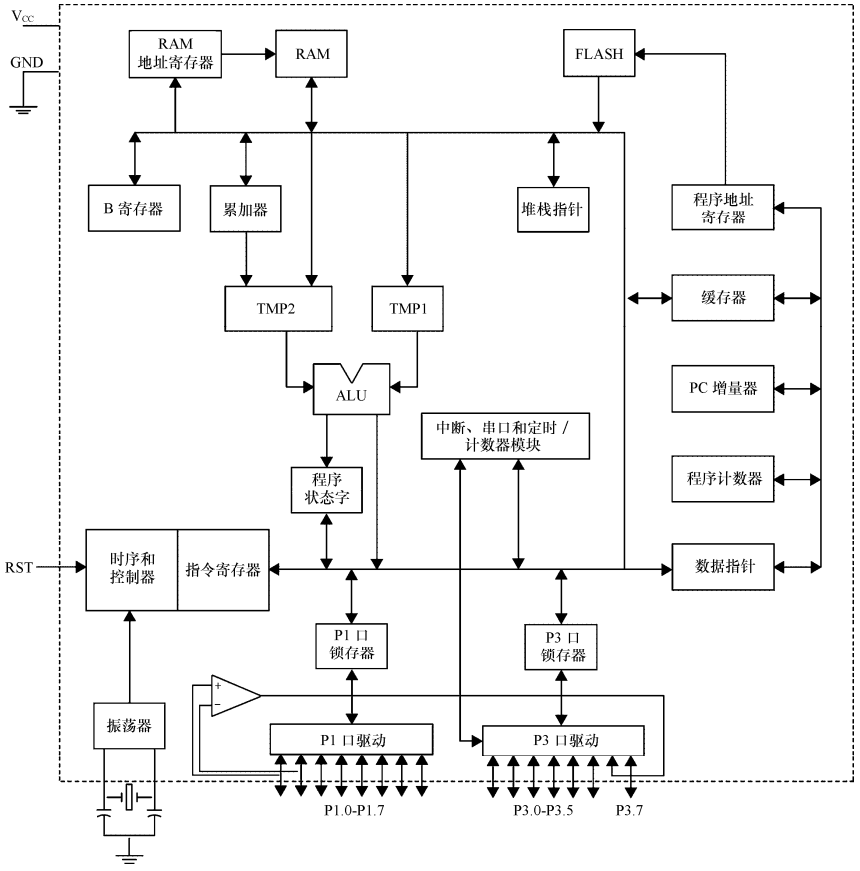
二、8 位 MCS-51 内核单片机 AT89C2051（MCU002）

8 位 MCS-51 内核单片机 AT89C2051
简要说明
AT89C2051 是低电压、高性能、基于 CMOS 工艺的 8 位单片机，内置 2k 字节快闪可擦除可编程的存储器 该单片机引脚较少，但功能齐备，属于低档的单片机

续表

8 位 MCS-51 内核单片机 AT89C2051	
特点 • 与 MCS-51 内核单片机兼容 • 2k 字节片上可重复编程的快闪存储器，可擦写 1 000 次 • 工作电压：2.7～6V • 晶振频率最高可达 24MHz • 内部 RAM：128×8 位 • 2 级程序存储器锁存，15 个可编程的 I/O 口 • 2 个 16 位定时器/计数器，6 个中断源 • 可编程 UART 串口通道 • 直接 LED 驱动输出，片上模拟比较器 • 具备低功耗的空闲和掉电工作模式	**引脚排列图** PDIP/SOIC 

逻辑框图



三、8 位 MCS–51 内核单片机 AT89S8252（MCU003）

8 位 MCS-51 内核单片机 AT89S8252
简要说明 AT89S8252 是低功耗、高性能、基于 CMOS 工艺的 8 位单片机，内置 8k 字节可下载的 Falsh 存储器以及 2k 字节的 EEPROM 该单片机功能强大，属于高档型 51 单片机，可被广泛用于各种嵌入式系统中

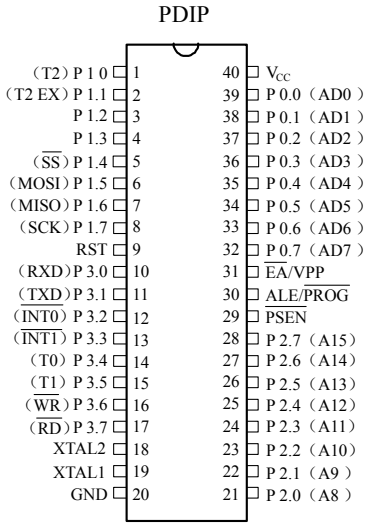
续表

8 位 MCS-51 内核单片机 AT89S8252

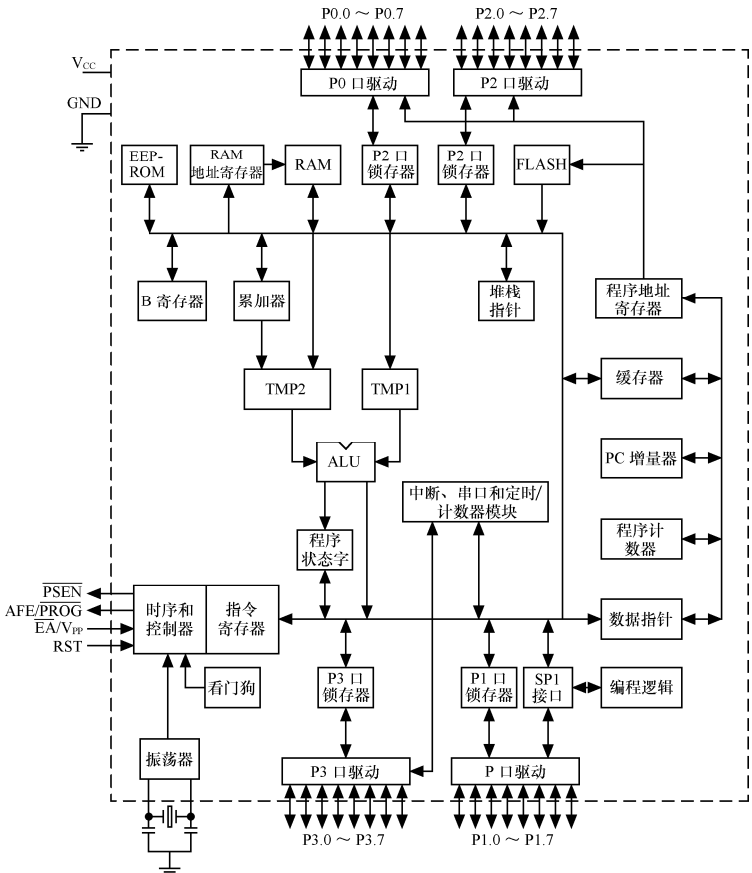
特点

- 低功耗
- 高性能
- 基于 CMOS 工艺
- 与 MCS-51 内核单片机兼容
- 8k 字节片上可重复编程的可下载的 Flash 存储器
- 可擦写 1 000 次
- 2k 字节的 EEPROM
- 工作电压：4～6V
- 晶振频率最高可达 24MHz
- 内部 RAM：256×8 位
- 3 级程序存储器锁存
- 32 个可编程的 I/O 口
- 3 个 16 位定时器/计数器
- 9 个中断源
- 可编程 UART 串口通道
- SPI 串级接口
- 含有掉电中断恢复
- 含有可编程的看门狗定时器
- 含有双数据指针
- 具备低功耗的空闲工作模式
- 具备低功耗的掉电工作模式
- 可广泛用于各种嵌入式系统中

引脚排列图



逻辑框图



四、8 位 MCS–51 内核单片机 AT89LP2052/4052（MCU004）

8 位 MCS–51 内核单片机 AT89LP2052/4052

简要说明

AT89LPX052 是低功耗、高性能、基于 CMOS 工艺的 8 位单片机，内置 2k/4k 字节的片上可编程的快闪存储器

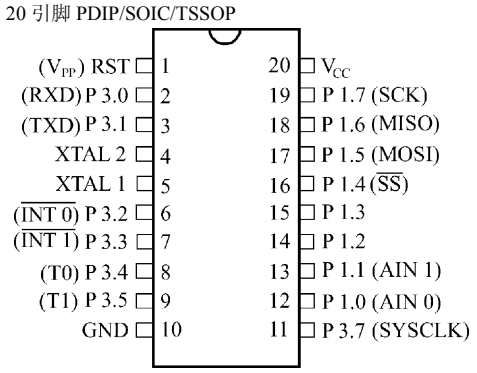
该单片机采用增强型 CPU 内核，能每周期从存储器取出 1 个字节。其运算速度快、功能强，属于高档型 MCS-51 单片机

特点

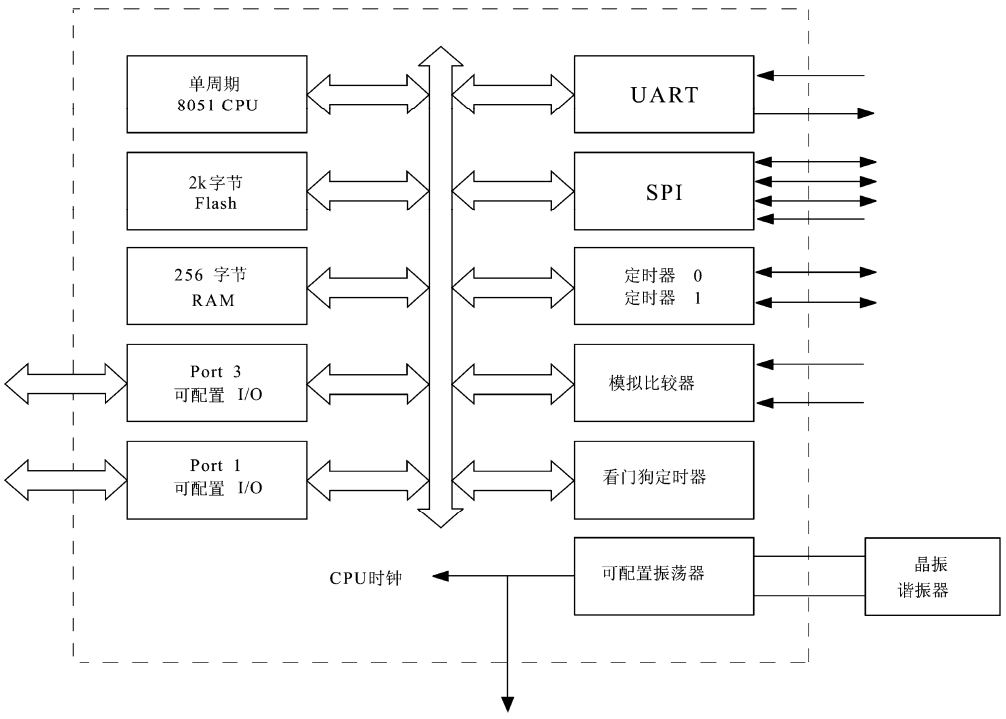
- 与 MCS-51 内核单片机兼容
- 2k/4k 字节的片上可编程快闪存储器，可擦写 1 000 次
- 最高达 20Mi/s 的处理速度
- 工作电压：2.4～5.5V
- 晶振频率最高可达 20MHz
- 内部 RAM：256 × 8 位
- 2 级程序存储器锁存，硬件乘法器
- 15 个可编程的 I/O 口，4 级中断优先级
- 2 个带有 8 位 PWM 的 16 位定时器/计数器
- 增强型 UART 串口、增强型 SPI 接口
- 含有掉电中断恢复
- 带有软件复位功能的可编程看门狗定时器
- 带有选择性中断的模拟比较器
- 具备低功耗的空闲和掉电工作模式

引脚排列图

20 引脚 PDIP/SOIC/TSSOP



逻辑框图



五、8 位 MCS–51 内核单片机 AT87C5103/AT83C5103（MCU005）

8 位 MCS–51 内核单片机 AT87C5103/AT83C5103

简要说明

AT8XC5103 是 16 引脚和 24 引脚封装，基于 80C51 内核的高性能 8 位单片机

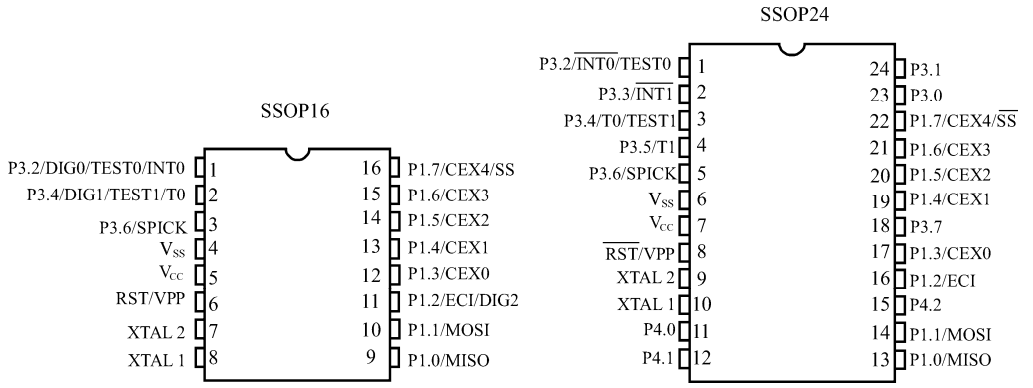
该单片机含有标准的带有 12k 字节的 ROM/OTP 程序存储器的 C51 CPU 内核，并且含有可编程的计数阵列，可用于模拟接口应用系统

该单片机采用全静态设计，允许系统通过降低时钟频率来降低功耗，同时不会丢失数据

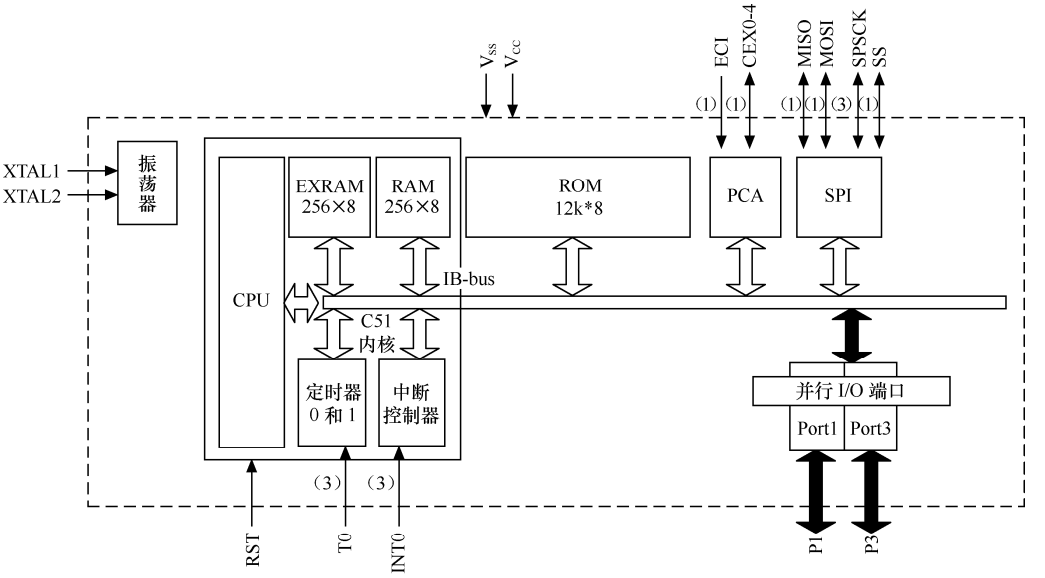
特点

- 与 MCS-51 内核单片机兼容，采用高速体系结构
- 12k 字节的 ROM/OTP 程序存储器
- 工作电压：3～5V
- 工作电压为 3.3V 时，晶振频率可达 16MHz
- 256 字节内部 RAM，256 字节 XRAM
- 2 级程序存储器保密
- 15 个可编程的 I/O 口
- 2 个 16 位定时器/计数器
- 5 个中断源以及 4 级中断优先级
- 2MHz 的 SPI 串行接口
- 含有 PWM 发生器、看门狗定时器功能

引脚排列图



逻辑框图



注意 :1．Port 1 的复用功能
2．Port 3 的复用功能

六、USB 接口控制单片机 AT89C5132（MCU006）

USB 接口控制单片机 AT89C5132

简要说明

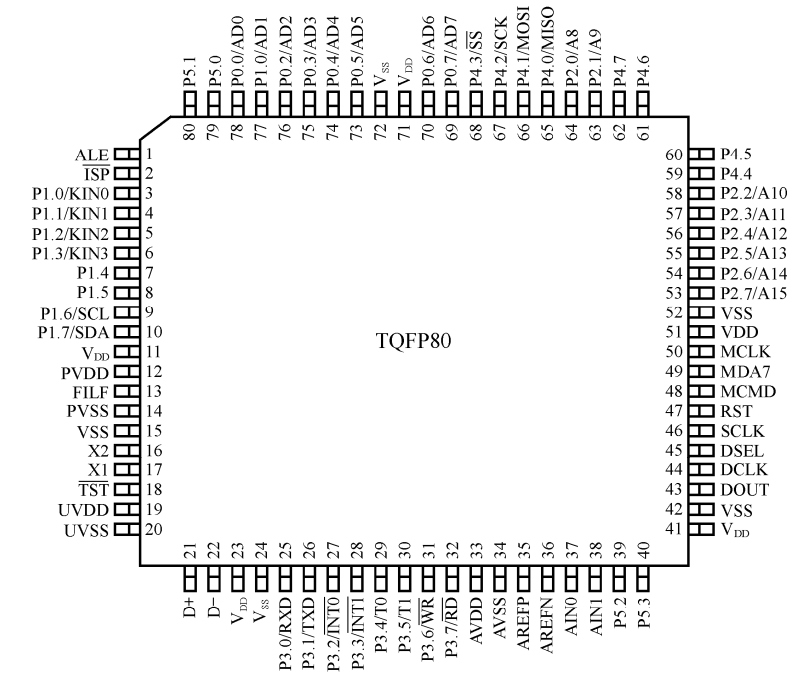
AT89C5132 是大容量的可控制数据交换存储设备，包含了 USB、SPI 和 IDE 等数据交换接口

该单片机性能强大，可广泛用于闪存读写器、数码相机、移动电话和 PC 机外设等便携式设备中

特点

- 基于 MCS-51 内核 8 位单片机
- 是数据交换存储设备
- 最高频率可达 20MHz
- 内含通用音频 DAC 接口，音频输出可编程
- 内含 USB 1.1 设备控制器
- 兼容多媒体卡读写接口
- 兼容 SPI 接口
- 内含 IDE/ATAPI 接口
- 2 通道 10 位 ADC 转换器
- 可达 44 位通用 I/O 口
- 2 个标准的 16 位定时器/计数器
- 标准全双工 UART 接口
- 25℃时，工作电压 3V（典型值）
- 有 TQFP80，PLCC84 两种封装形式

引脚排列图



七、8 位 AVR 单片机 AT90S8535（MCU007）

8 位 AVR 单片机 AT90S8535

简要说明

AT90S8535 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机，处理速度可达 1（Mi/s）/MHz

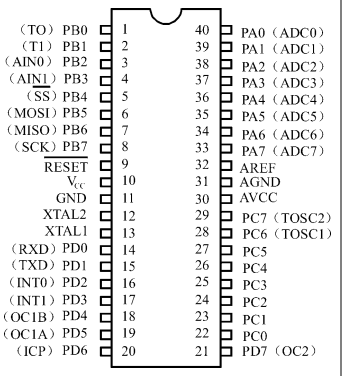
该单片机外设丰富，与之具有类似结构的单片机型号还有 AT90S4434 、AT90LS4434 和 AT90LS8535，可被广泛用于性能强大的嵌入式系统中

特点

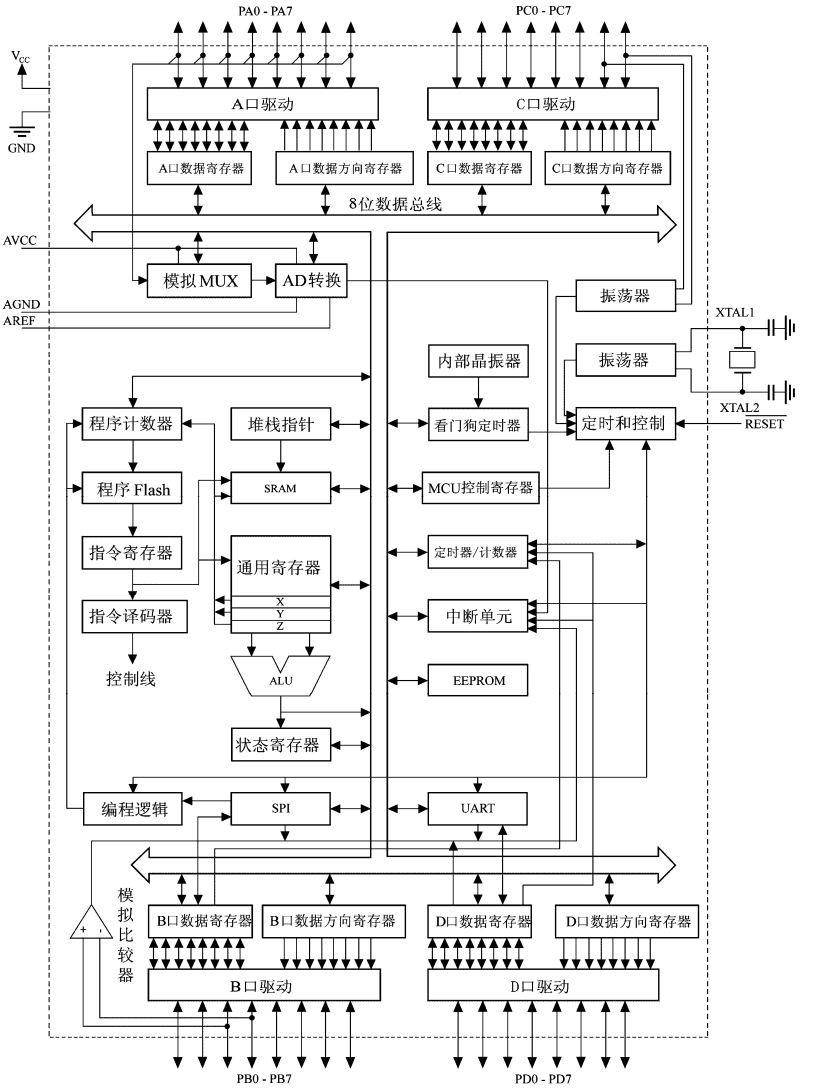
- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 118 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 8k 字节片上可编程的快闪存储器
- 内含 512 字节的 EEPROM 和 512 字节的 SRAM
- 8 通道，10 位 ADC 转换器
- 32 个可编程 I/O 口
- 2 个 8 位和 1 个 16 位的定时器/计数器
- 内含 3 路 PWM 发生器，可编程的 UART 接口
- 元器件封装包括：PDIP、PLCC 和 TQFP

引脚排列图

PDIP



逻辑框图



八、8 位 AVR 单片机 AT90S/LS2323（MCU008）

8 位 AVR 单片机 AT90S/LS2323

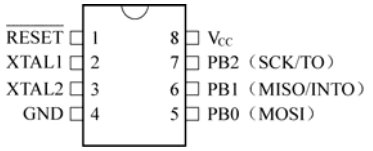
简要说明

AT90S/LS2323 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机

该单片机功能强大，速度快，处理速度可达 1（Mi/s）/MHz，而且只有 8 个引脚，可被用于一些功能简单、小型化的应用系统中

引脚排列图

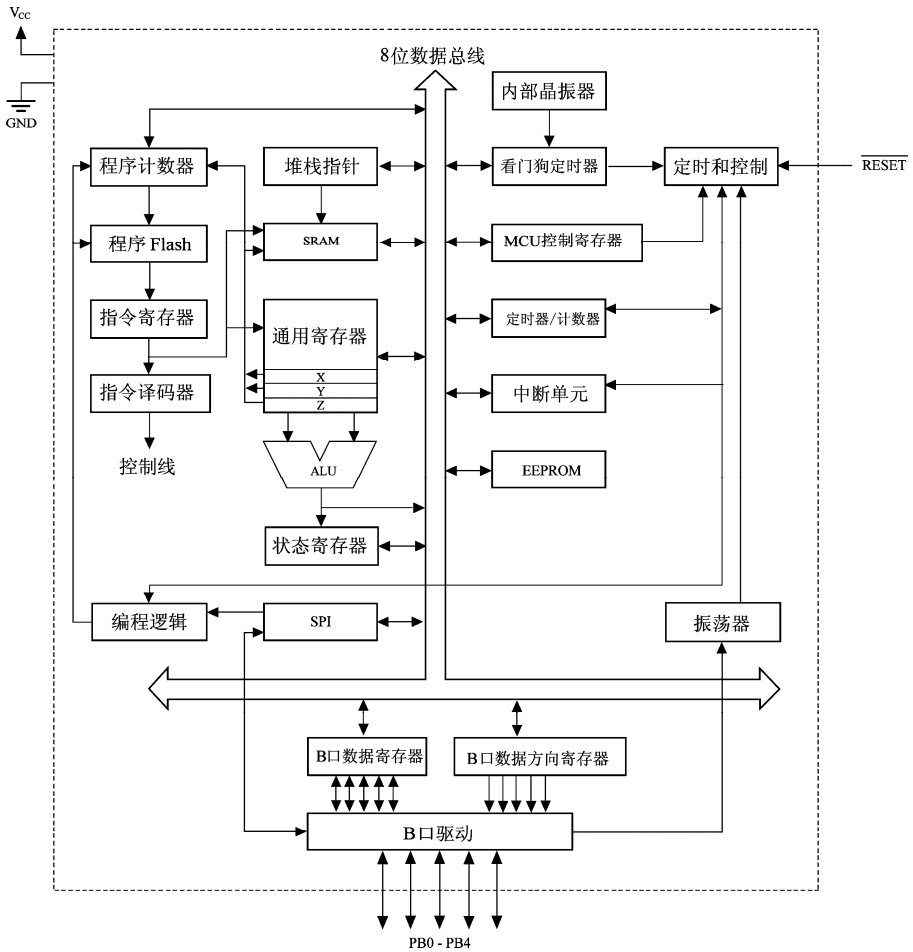
PDIP/SOIC



特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 118 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 2k 字节片上可编程 ISP 快闪存储器
- 内含 128 字节 EEPROM 和 128 字节的 RAM
- 32×8 通用工作寄存器，3 个可编程的 I/O 端口
- 1 个 8 位定时器/计数器
- 工作电压：AT90S2323 为 4.0～6.0V，
  AT90LS2323 为 2.7～6.0V
- 使用内部或外部中断源
- 可编程看门狗定时器，自带片上 RC 振荡器
- 可编程程序和数据保护锁存
- 内含上电复位电路

逻辑框图



九、8 位 AVR 单片机 AT90S/LS4433（MCU009）

8 位 AVR 单片机 AT90S/LS4433

简要说明

AT90S/LS4433 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机

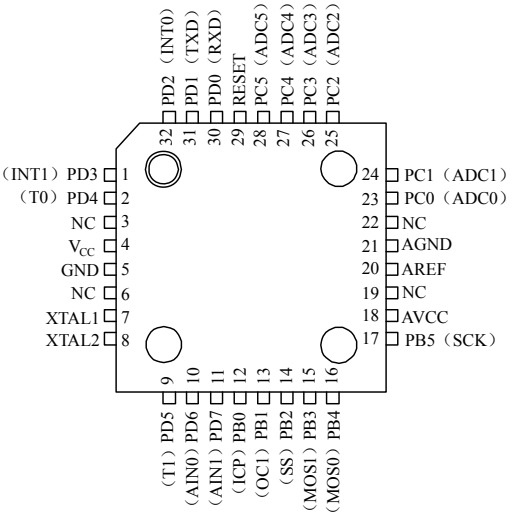
该单片机功能强大，速度快，外设丰富，可被广泛用于各种嵌入式应用系统中

特点

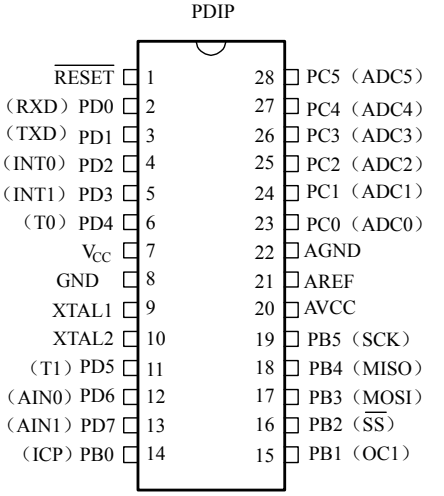
- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 118 条指令，其中大部分是单时钟周期指令，速度可达 8Mi/s
- 32×8 个通用工作寄存器
- 4k 片上可编程的快闪存储器，可擦写 1 000 次
- 内含 256 字节的 EEPROM 和 128 字节的 SRAM
- 1 个 8 位定时器/计数器
- 1 个扩展的 16 位定时/计数器，可用于比较、捕捉及 PWM 模式
- 内含片上模拟比较器
- 可编程的看门狗定时器，带有片上 RC 振荡器
- 可编程的 UART 接口以及主/从 SPI 接口
- 6 通道，10 位 ADC 转换器
- 使用内部或外部中断
- 内含上电复位、欠压复位电路
- 工作电压：AT90S4433 为 4.0～6.0V，AT90LS4433 为 2.7～6.0V

引脚排列图

TQFP



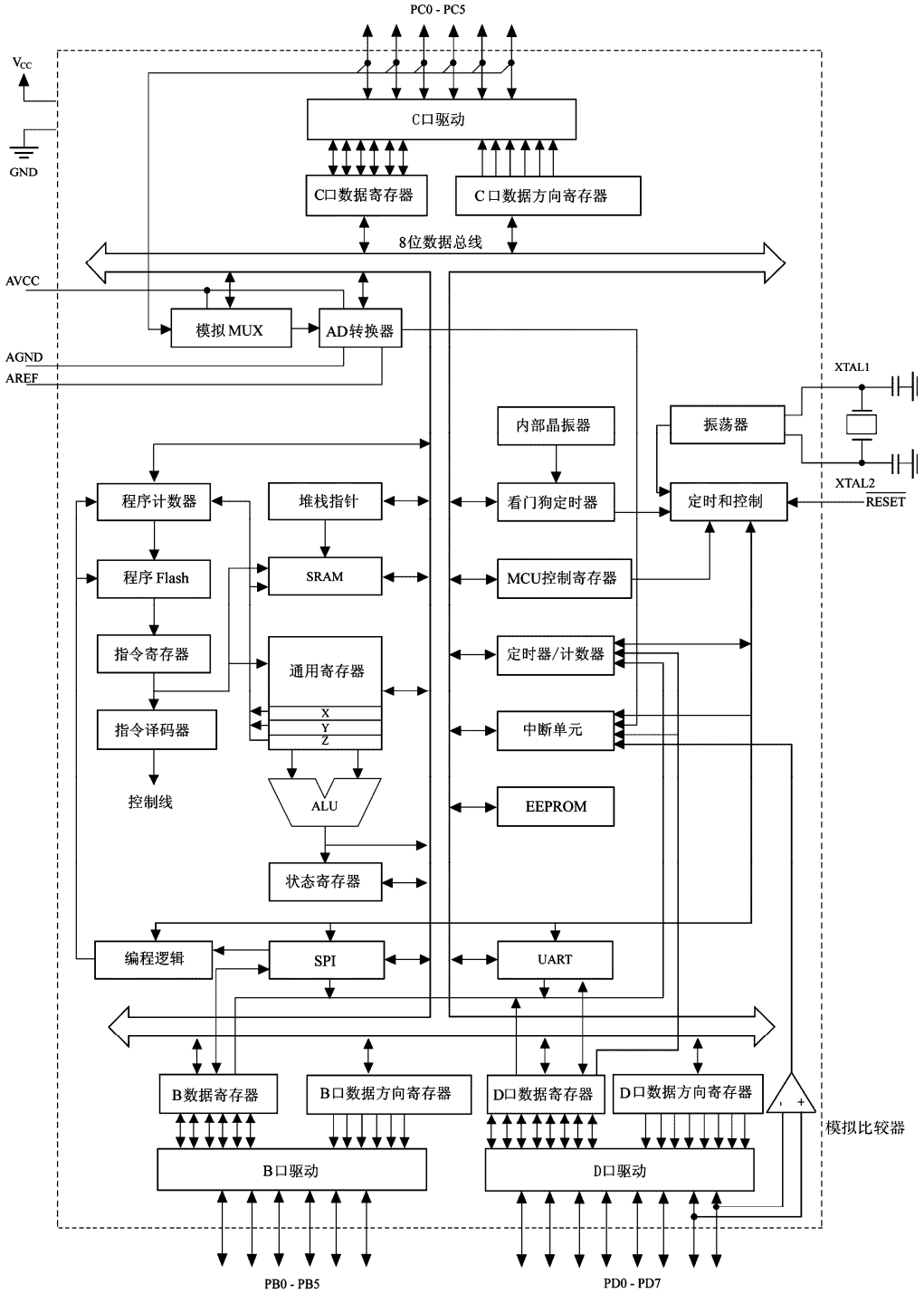
PDIP



续表

8 位 AVR 单片机 AT90S/LS4433

逻辑框图



十、8 位 AVR 单片机 ATtiny26（L）（MCU010）

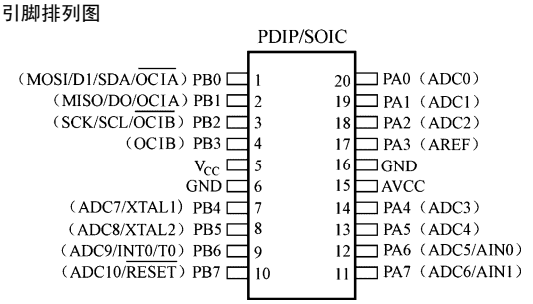
8 位 AVR 单片机 ATtiny26（L）

简要说明

ATtiny26（L）采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机

该单片机功能强，速度快，具有多路强功能的 A/D 转换器和 PWM 发生器，可被广泛用于各种嵌入式控制系统中

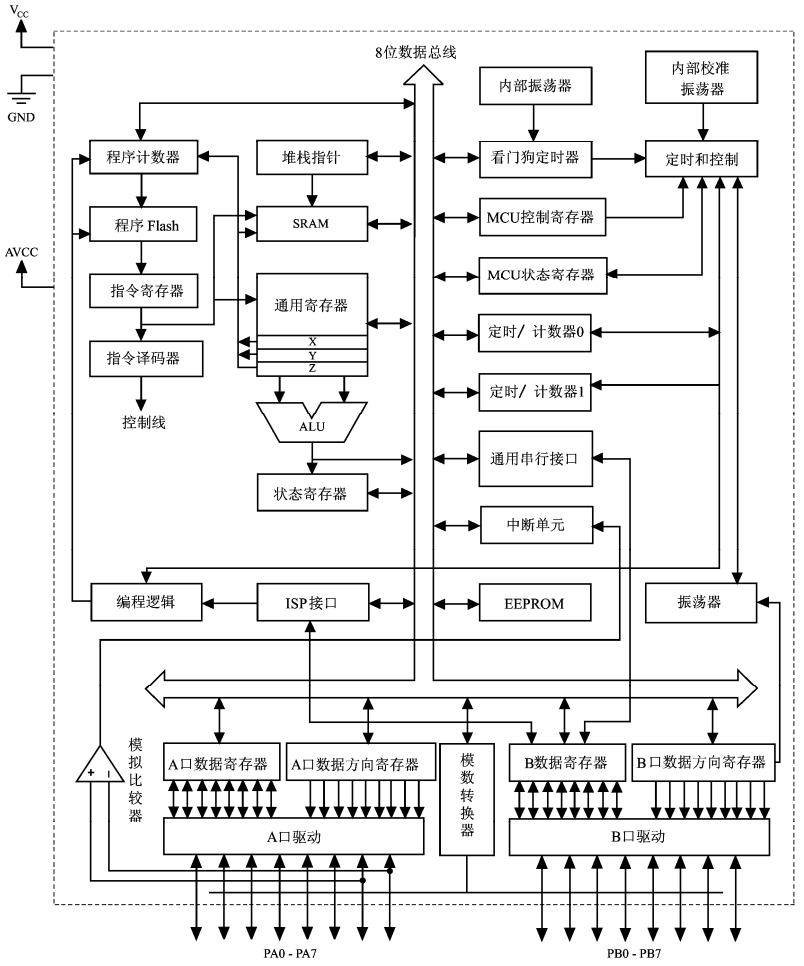
引脚排列图



特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 118 条指令，其中大部分是单时钟周期指令，速度可达 16Mi/s
- 32×8 个通用工作寄存器
- 2k 字节片上可编程的快闪存储器，可擦写 10 000 次
- 内含 128 字节的 EEPROM 和 128 字节的 SRAM
- 2 个 8 位定时器/计数器，片上模拟比较器
- 内含 2 路高频 PWM 发生器
- 内含 10 位 AD 转换器，功能强
- 可用外部中断，内含上电复位电路
- 可编程程序和数据保护锁存
- 工作电压：ATtiny26：4.5～5.5V
  ATtiny26L：2.7～5.5V

逻辑框图



十一、8 位 AVR 单片机 ATtiny2313/V（MCU011）

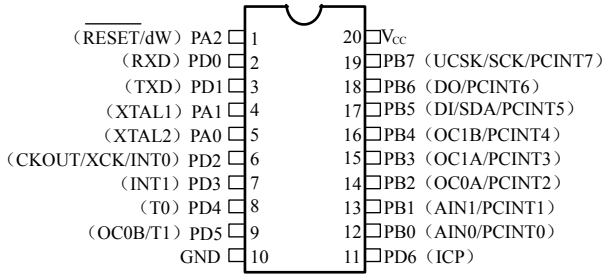
8 位 AVR 单片机 ATtiny2313/V

简要说明

ATtiny2313/V 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机
该单片机功能强，速度快，外设丰富，工作电压范围宽，可被广泛用于各种嵌入式应用系统中

引脚排列图

PDIP/SOIC



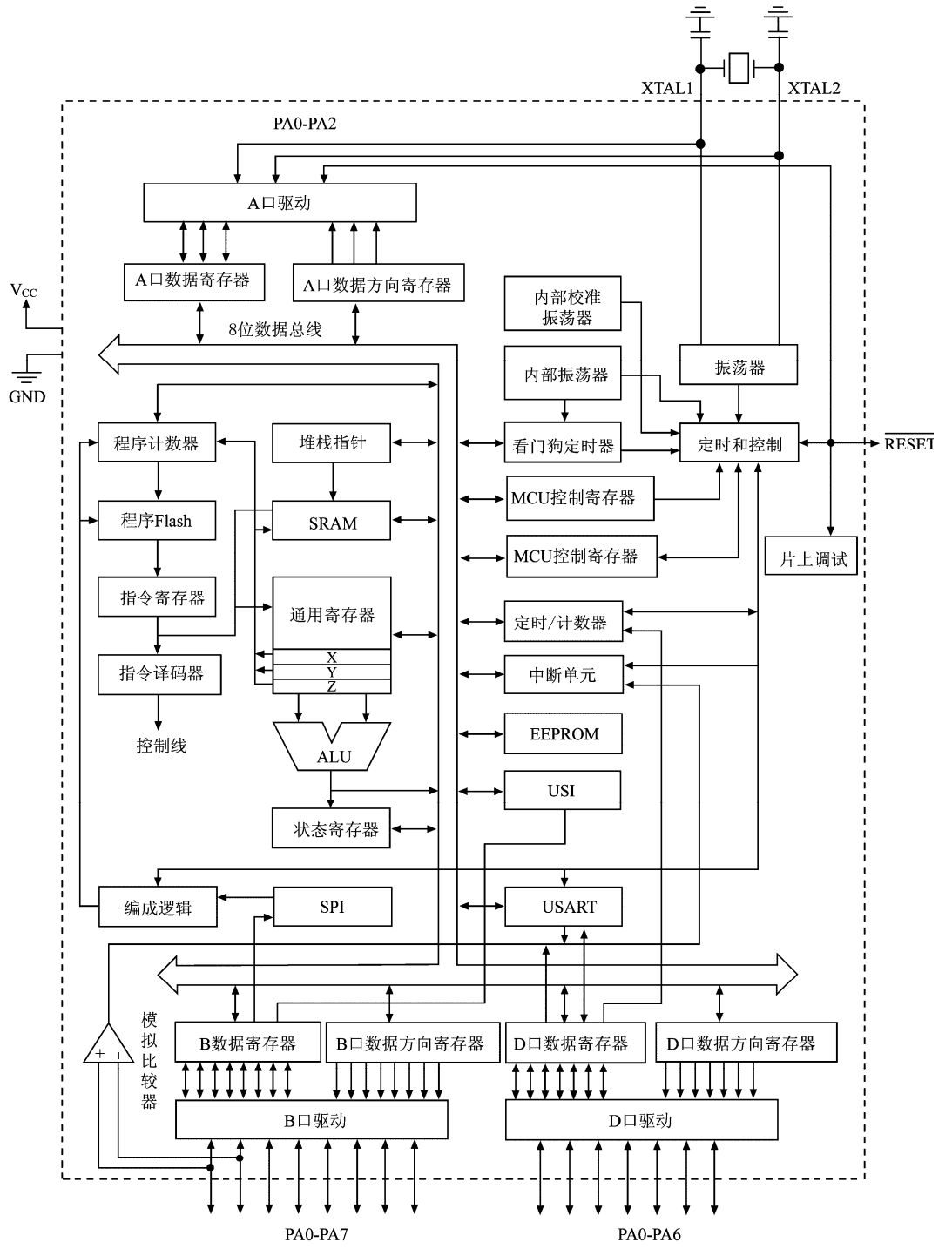
特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 低功耗的 8 位 CMOS 单片机
- 功能强
- 速度快
- 外设丰富
- 工作电压范围宽
- 多达 120 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 32×8 个通用工作寄存器
- 可编程程序和数据保护锁存
- 2k 字节的片上可编程快闪存储器
- 可擦写 10 000 次
- 内含 128 字节的 EEPROM
- 内含 128 字节的 SRAM
- 1 个 8 位定时器
- 1 个 8 位计数器
- 1 个 16 位定时器
- 带有独立预分频
- 1 个 16 位计数器
- 4 路 PWM 通道
- 片上模拟比较器
- 内部或外部中断源
- 内含上电复位电路
- 内含 USI
- 内含全双工的 USART 接口
- 工作电压：ATtiny2313V：1.8～5.5V
  ATtiny2313：2.7～5.5V
- 可广泛用于各种嵌入式应用系统中

续表

8 位 AVR 单片机 ATtiny2313/V

逻辑框图



十二、8 位 AVR 单片机 ATmega48/88（MCU012）

8 位 AVR 单片机 ATmega48/88

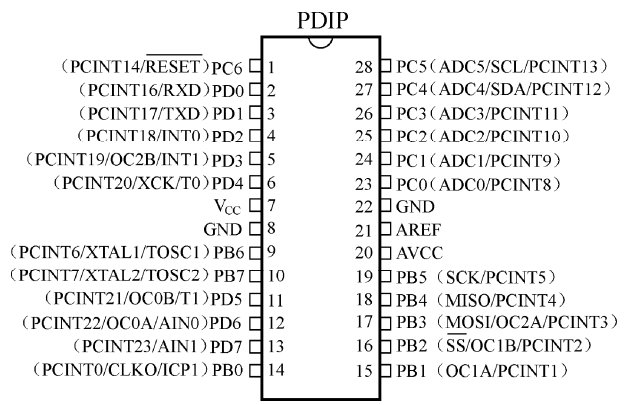
简要说明

ATmega48/88 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机
该单片机功能强、速度快、外设丰富、存储空间大，可被用于各种性能较高的嵌入式应用系统中

特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 131 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 32×8 个通用工作寄存器
- 片上 2 周期乘法器
- 4/8k 字节片上可编程的快闪存储器
- 内含 256/512 字节的 EEPROM 和 512 字节/1k 字节的 SRAM
- 2 个 8 位和 1 个 16 位定时器/计数器
- 6 路 PWM 通道
- 多路 A/D 转换器
- 片上模拟比较器
- 23 个可编程 I/O 端口
- 内部校正振荡器以及内部或外部中断源
- 五种休眠工作模式
- 内含主/从 SPI 以及全双工的 USART 接口
- 工作电压：2.7～5.5V
- 有 3 种封装形式：PDIP、TQFP 和 MLF

引脚排列图



十三、8 位 AVR 单片机 ATmega168（MCU013）

8 位 AVR 单片机 ATmega168

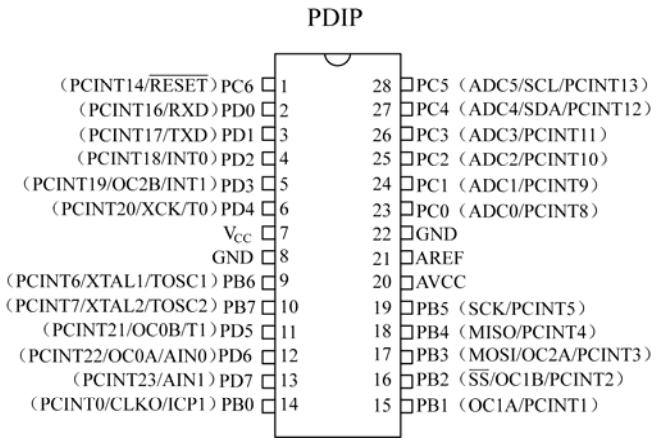
简要说明

ATmega168 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机
该单片机功能强，速度快，外设丰富，存储空间大，可被用于各种性能较高的嵌入式应用系统中。ATmega48/88/168 具有相同结构，不同点仅在于存储空间的大小和中断向量的数量上

特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 131 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 32×8 个通用工作寄存器
- 片上 2 周期乘法器
- 16k 字节片上可编程的快闪存储器
- 内含 512 字节的 EEPROM 和 1k 字节的 SRAM
- 2 个 8 位和 1 个 16 位定时器/计数器
- 6 路 PWM 通道
- 多路 A/D 转换器
- 片上模拟比较器
- 23 个可编程 I/O 端口
- 内部校正振荡器以及内部或外部中断源
- 五种休眠工作模式
- 内含主/从 SPI 以及全双工的 USART 接口
- 工作电压：2.7～5.5V
- 有 3 种封装形式：PDIP、TQFP 和 MLF

引脚排列图



十四、8 位 AVR 单片机 AT90CAN128（MCU014）

8 位 AVR 单片机 AT90CAN128

简要说明

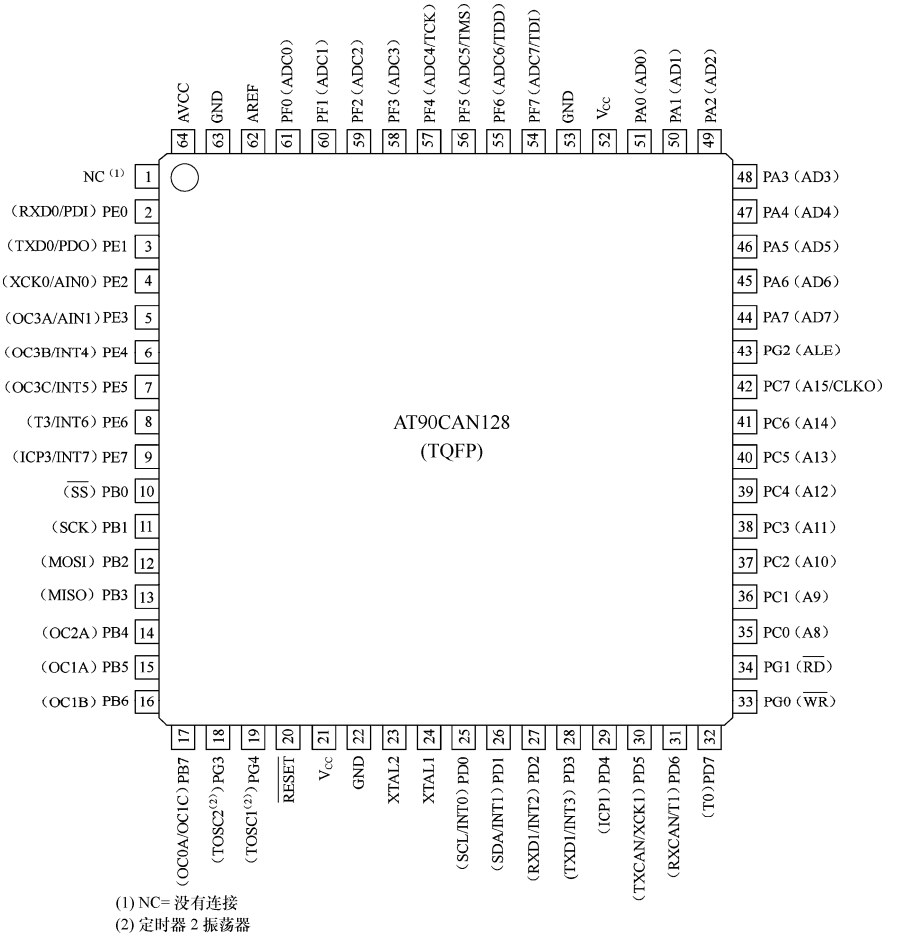
AT90CAN128 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机

该单片机功能强，存储空间大，内部集成了 CAN 总线控制器，可被用于各种性能较高的控制系统中。AT90CAN128 与 ATmega128 兼容

特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 133 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 128k 字节可重复编程的快闪存储器
- 内含 4k 字节的 EEPROM 和 4k 字节的 SRAM，最高可接 64k 字节的外部存储空间
- 内含 JTAG 接口以及 CAN 控制器：2.0A 和 2.0B
- 2 个 8 位和 1 个 16 位定时器/计数器
- 内含可编程的 USART 接口以及主/从 SPI 接口
- 8 通道，10 位 A/D 转换器
- 内含 SPI 以及 USART 接口
- 可编程的看门狗定时器以及片上模拟比较器
- 内部校正 RC 振荡器
- 5 种休眠工作模式
- 53 个可编程 I/O 端口
- 工作电压：2.7～5.5V

引脚排列图



(1) NC= 没有连接
(2) 定时器 2 振荡器

十五、8 位 AVR 单片机 ATmega169（MCU015）

8 位 AVR 单片机 ATmega169

简要说明

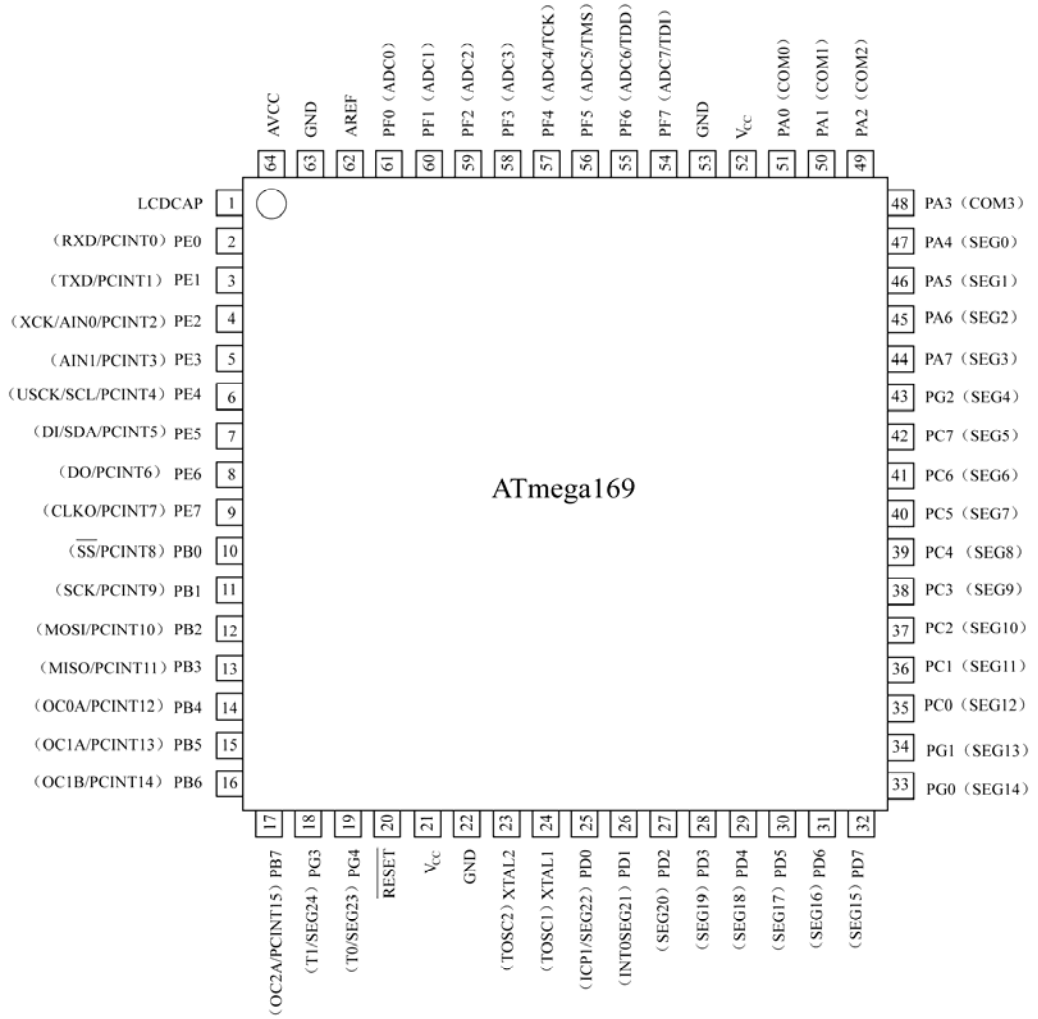
ATmega169 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机

该单片机功能强、处理速度快、内部集成 LCD 控制器，可被用于各种性能较高的嵌入式应用系统中

特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 130 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 片上 2 周期乘法器
- 16k 字节可编程的快闪存储器
- 内含 512 字节的 EEPROM 和 1k 字节的 SRAM
- 内含 JTAG 接口以及 LCD 控制器
- 2 个 8 位和 1 个 16 位定时器/计数器
- 内含可编程 USART 接口以及主/从 SPI 接口
- 8 通道，10 位 A/D 转换器
- 内含 SPI 以及 USART 接口
- 可编程的看门狗定时器以及片上模拟比较器
- 5 种休眠工作模式
- 53 个可编程 I/O 端口
- 工作电压：4.5～5.5V

引脚排列图



十六、8 位 AVR 单片机 ATmega649（MCU016）

8 位 AVR 单片机 ATmega649

简要说明

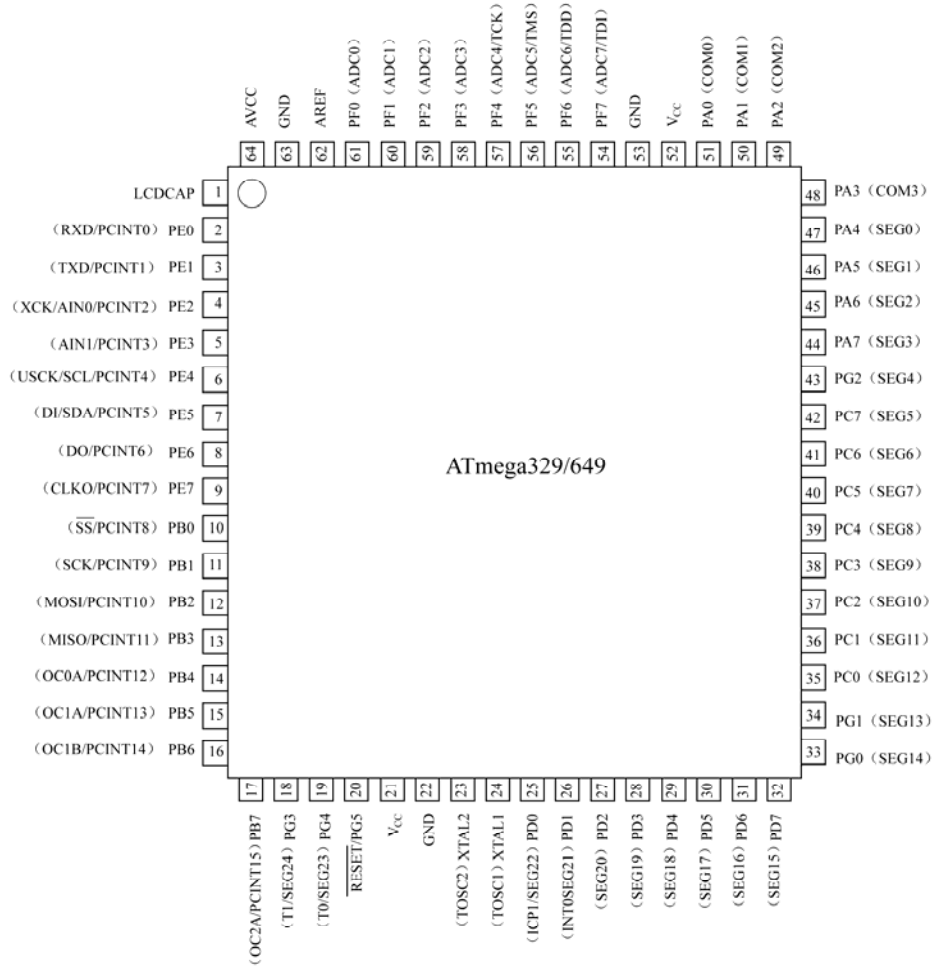
Atmega649 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机

该单片机指功能强、存储空间大、外设丰富，内部集成了 JTAG 接口和 LCD 控制器，可被用于各种性能较高要求的嵌入式应用系统中

特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 130 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 片上 2 周期乘法器
- 64k 字节可编程的快闪存储器
- 内含 2k 字节的 EEPROM 和 4k 字节的 SRAM
- 内含 JTAG 接口以及 LCD 控制器
- 2 个 8 位和 1 个 16 位定时器/计数器
- 内含可编程的 USART 接口以及主/从 SPI 接口
- 4 路 PWM 通道
- 8 通道，10 位 A/D 转换器
- 内含 SPI 以及 USART 接口
- 可编程的看门狗定时器以及片上模拟比较器
- 5 种休眠工作模式
- 68 个可编程 I/O 端口
- 有 3 种封装形式：64 脚 TQFP、64 脚 QFN 和 100 脚 TQFP

引脚排列图



十七、8 位 AVR 单片机 ATmega8535（MCU017）

8 位 AVR 单片机 ATmega8535

简要说明

ATmega169 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机

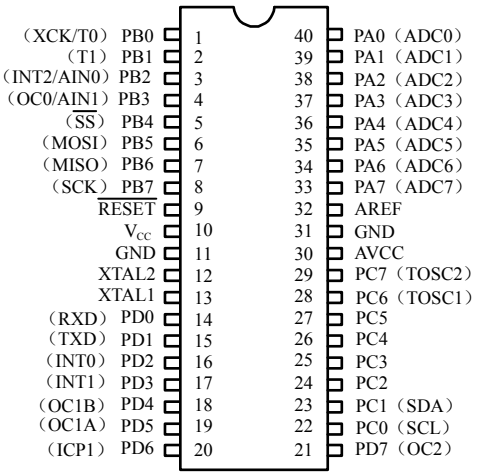
该单片机功能强，运算速度快，外设丰富，可被广泛用于各种嵌入式应用系统中

特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 130 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 片上 2 周期乘法器
- 8k 字节片上可编程的快闪存储器
- 内含 512 字节的 EEPROM 和 512 字节的 SRAM
- 2 个 8 位和 1 个 16 位定时器/计数器
- 内含可编程 USART 接口以及主/从 SPI 接口
- 4 路 PWM 通道
- 8 通道，10 位 A/D 转换器
- 内含 SPI 以及 USART 接口
- 可编程的看门狗定时器以及片上模拟比较器
- 6 种休眠工作模式
- 32 个可编程 I/O 端口
- 工作电压：4.5～5.5V
- 有 4 种封装形式：40 脚 PDIP、44 脚 TQFP、44 脚 PLCC 和 44 脚 MLF

引脚排列图

PDIP



十八、8 位 AVR 单片机 ATmega16（MCU018）

8 位 AVR 单片机 ATmega16

简要说明

ATmega16 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机

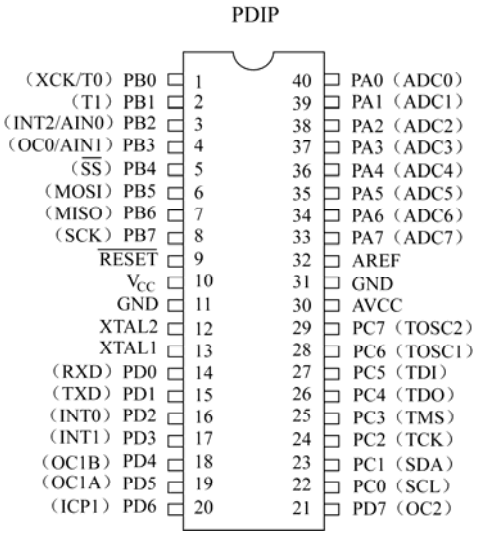
该单片机功能强，运算速度快，外设丰富，可被广泛用于各种嵌入式应用系统中

特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 131 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 片上 2 周期乘法器
- 16k 字节片上可编程的快闪存储器
- 内含 512 字节的 EEPROM 和 1k 字节的 SRAM
- 内含 JTAG 接口
- 2 个 8 位定时器/计数器
- 1 个 16 位定时器/计数器
- 内含可编程，USART 接口以及主/从 SPI 接口
- 4 路 PWM 通道
- 8 通道
- 10 位 AD 转换器
- 内含 SPI 以及 USART 接口
- 可编程的看门狗定时器以及片上模拟比较器
- 6 种休眠工作模式
- 32 个可编程 I/O 端口
- 工作电压：4.5～5.5V
- 有 3 种封装形式：40 脚 PDIP、44 脚 TQFP 和 44 脚 MLF

引脚排列图

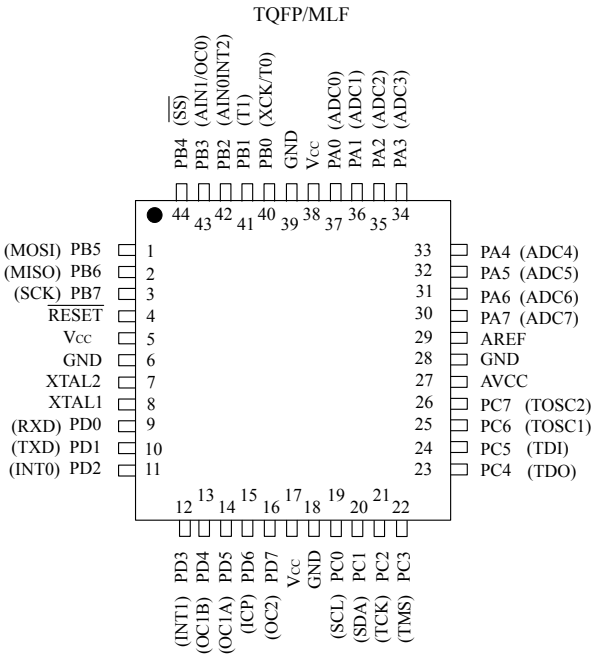
PDIP



续表

8 位 AVR 单片机 ATmega16

引脚排列图



十九、8 位 AVR 单片机 AT90USB1286（MCU019）

8 位 AVR 单片机 AT90USB1286

简要说明

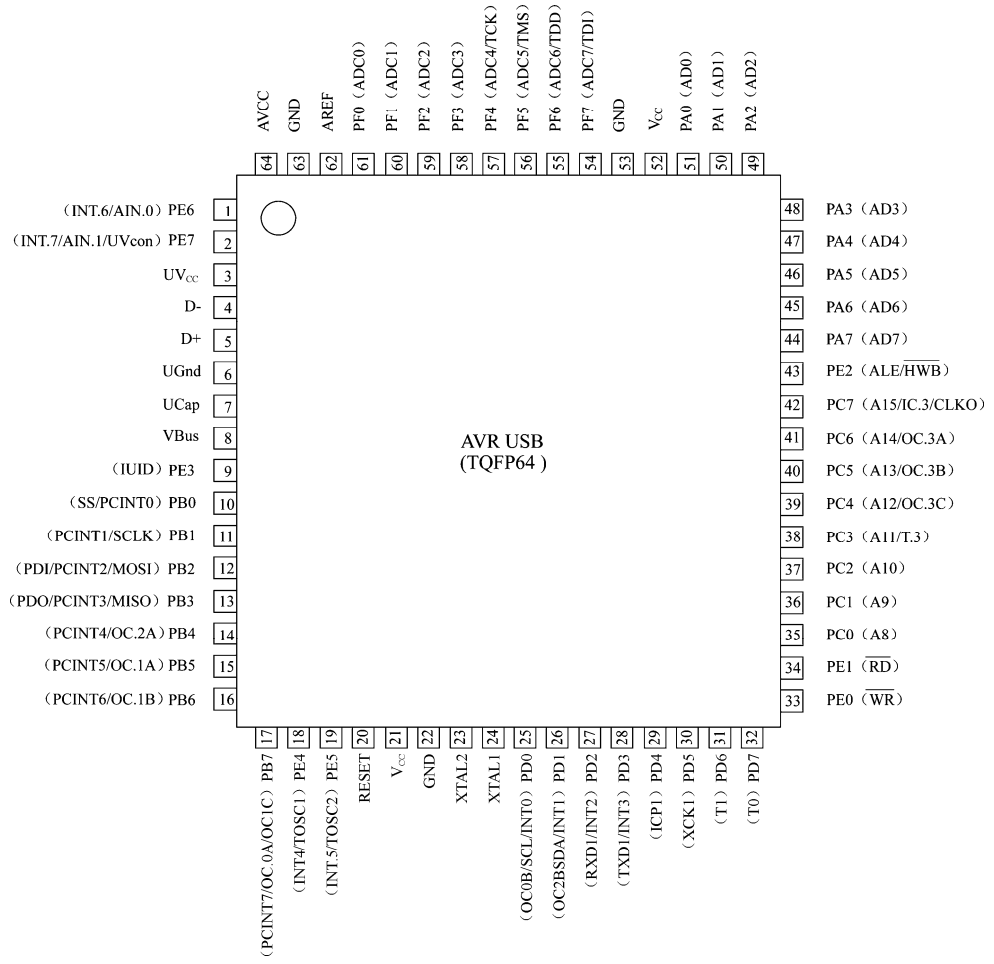
AT90USB1286 采用了 AVR 增强型的 RISC 体系结构，是低功耗的 8 位 CMOS 工艺单片机
该单片机功能强，外设丰富，内部集成了 USB 控制器，可被广泛用于各种通信和便携式设备中

特点

- 采用 AVR 增强型的 RISC 结构
- 多达 135 条指令，其中大部分是单时钟周期指令
- 片上 2 周期乘法器
- 128k 字节片上可编程的快闪存储器
- 内含 4k 字节的 EEPROM 和 8k 字节的 SRAM
- 内含 JTAG 接口
- 内含 USB2.0 和 USB OTG 控制器
- 2 个 8 位和 2 个 16 位定时器/计数器
- 内含可编程的 USART 接口以及主/从 SPI 接口
- 2 路 8 位 PWM 通道
- 8 通道，10 位 A/D 转换器
- 内含 SPI 以及 USART 接口
- 可编程的看门狗定时器以及片上模拟比较器
- 6 种休眠工作模式
- 48 个可编程 I/O 端口
- 工作电压：2.2～5.5V
- 有两种封装形式：64 脚 TQFP 和 64 脚 QFN

续表

8 位 AVR 单片机 AT90USB1286
引脚排列图



第三节　PHILIPS 公司单片机

PHILIPS 公司是欧洲著名的电器制造商和最大的半导体制造商之一。该公司生产的单片机与 MCS-51 系列的单片机兼容，并对其在原有基础上进行了开发，使其具有了更加强大的功能。该公司的单片机产品丰富，可提供 100 多种派生型号。

目前，PHILIPS 公司主要有 LPC900、LPC700 和 80C51 系列的单片机，这些单片机是基于 80C51 内核设计的，并嵌入了掉电检测、模拟及片内 RC 振荡器等功能，因此使用这类单片机可以大大减少外部元器件的使用。

LPC900 系列具有先进的 Flash 工艺（低功耗 3V Flash 存储器、集成 EEPROM、128/256/768 字节的 SRAM），片内集成了许多系统级功能模块，因此采用这些系列的单片机可以减少系统外围元器件数目、电路面积及开发成本。该系列单片机有 DIP/TSSOP/PLCC/

HVQFN/SO 等多种封装，引脚数量有 8、10、14、16、20、28 和 64 脚，可广泛用于各种要求较高的嵌入式应用系统中。

LPC700 系列的单片机具有速度快、功耗低、稳定性高等优点，可广泛用于各种工业控制、仪器仪表及通信领域等工业产品上。

一、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC952（MCU020）

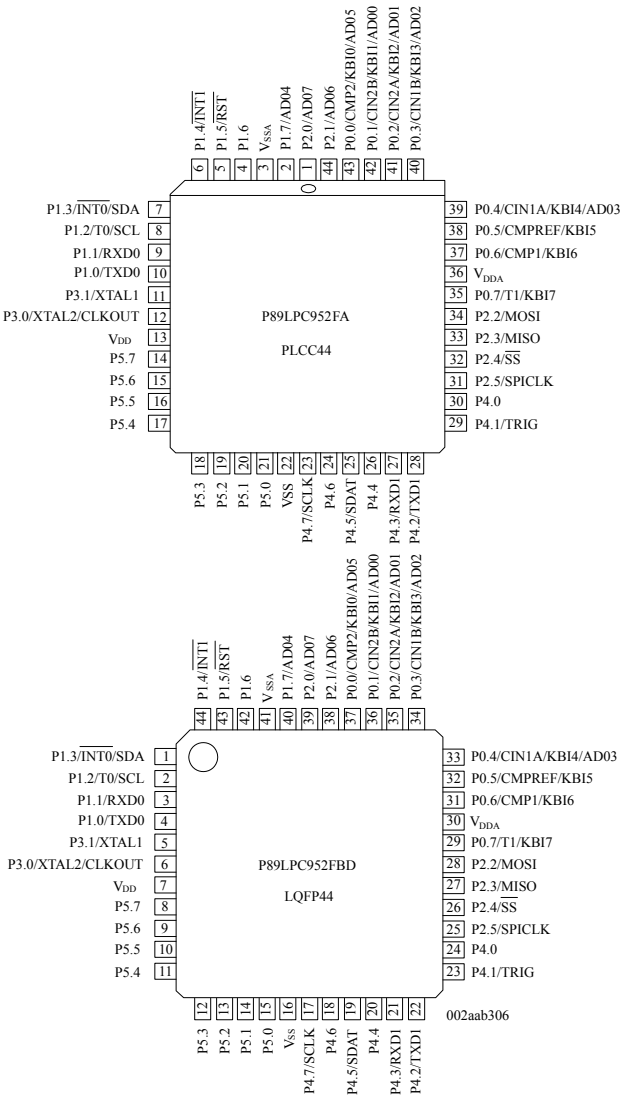
8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC952

简要说明

P89LPC952 采用了增强型的 80C51 体系结构，其大部分指令只需要两个时钟周期，执行速度是标准 80C51 设备的 6 倍

该单片机有 44 个引脚，集成了很多系统级功能，可被用于各种嵌入式应用系统中

引脚排列图



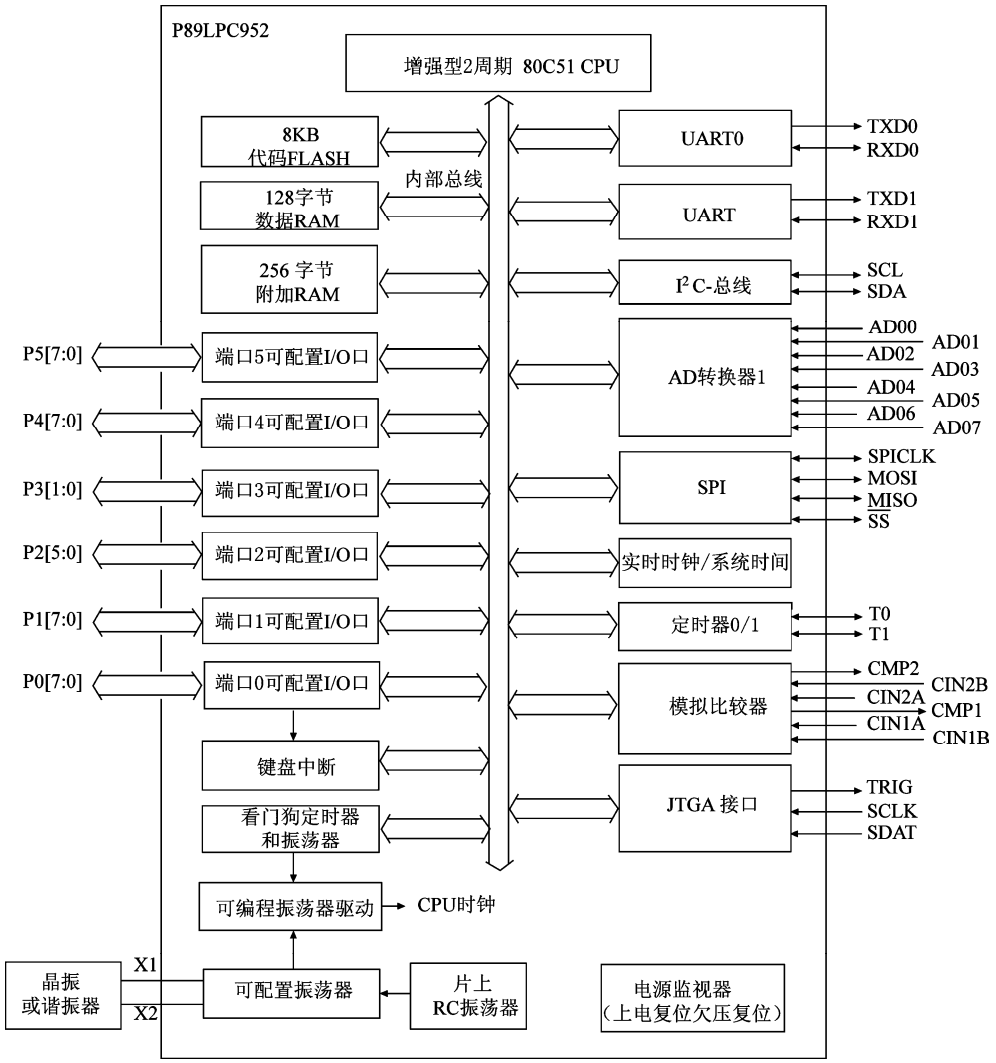
特点

- 8k 字节可擦除的快闪程序存储器，具有 1k 字节扇区和 64 字节页。单字节的擦除特性使得任何字节都可用于非易失性的数据存储
- 256 字节的 RAM 数据存储器和 256 字节的附加片内 RAM
- 具有窗口比较器的 8 输入，多路 10 位 A/D 转换器，其结果在允许范围内或外都可产生中断。两个可选择输入和参考源的模拟比较器
- 2 个 16 位定时器/计数器（每一个定时器均可设置为溢出时触发相应端口的输出或作为 PWM 的输出），23 位的系统定时器可用作实时时钟（RTC）
- 两个增强型 UART，具有波特率发生器、间隔检测、帧错误检测和自动地址检测功能
- 400kHz 字节宽度的 I^2C 通信端口和 SPI 通信端口
- 片内高精度的 RC 振荡器选项带有时钟倍频器，无需外接振荡器件。可选择 RC 振荡器选项并且其频率可进行很好的调节。内部 RC 振荡器和任何振荡器源之间的快速切换可提供低功耗有效模式的最佳支持，可快速转变为最高性能
- 操作电压范围：2.4～3.6V，I/O 口可承受 5V 电压（可上拉或驱动到 5.5V）
- 端口 5 可吸收/消耗高电流（20mA），可用于所有的 P5 管脚
- 其他所有的端口管脚都有高消耗电流的能力（20mA）。整个芯片指定了最大值的限制
- 看门狗定时器具有独立的片内振荡器，无需外接元件。看门狗预分频器可从 8 个值中选择
- 复位计数器和复位干扰抑制电路可防止虚假和不完全的复位
- RC 振荡器选项支持的频率范围：20kHz～18MHz
- 4 个中断优先级
- 8 个键盘中断输入，另加 2 路外部中断输入
- 44 脚 PLCC、48 脚 LQFP 和 HVQFN 封装。最少 40 个 I/O 口（48 脚封装），选择片内振荡和片内复位时可多达 42 个 I/O 口（48 脚封装）

续表

8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC952

逻辑框图



二、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC9401（MCU021）

8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC9401

简要说明

P89LPC9401 采用了增强型的 80C51 体系结构，其执行速度是标准 80C51 设备的 6 倍。由于速度快，且不需要太高的工作频率，所以可以大大减少功耗和 EMI

该单片机有 64 个引脚，内部集成了 P89LPC931 微控制器和 PCF8576D 通用型 LCD，可被广泛用于小型化的显示应用系统中

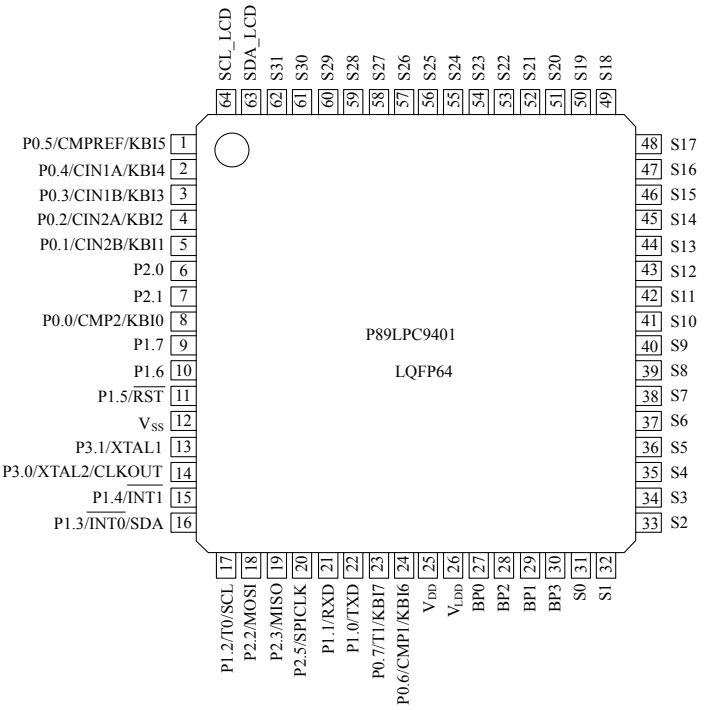
续表

8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC9401

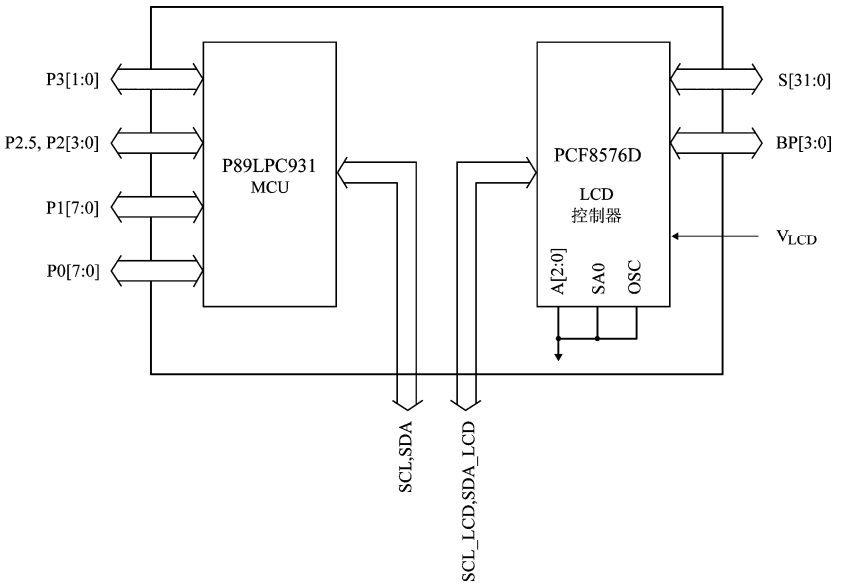
特点

- 通过 IAP 在线编程，内部 Flash 可用作 EEPROM
- 8k 字节可擦除的快闪程序存储器，具有 1k 字节的可擦除扇区和 64 字节可擦除页规格
- 内置 RTC 实时时钟功能部件
- 32×4 段 LCD 驱动器
- 256 字节的 RAM 数据存储器
- 两个模拟比较器，可选择输入和参考源
- 字节方式为 I^2C，速率可达 400kHz
- 8 个键盘中断输入，2 路外部中断输入
- 4 个中断优先级
- 快闪程序存储器可实现在应用中编程，这允许在程序运行时改变代码
- DP-64 脚的 LQFP 封装

引脚排列图



逻辑框图



三、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC9102/9103/9107（MCU022）

8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC9102/9103/9107

简要说明

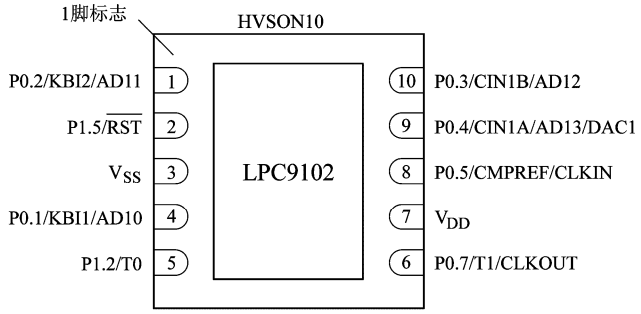
P89LPC910X 采用了增强型的 80C51 体系结构，其大部分指令只两个时钟周期，执行速度是标准 80C51 设备的 6 倍

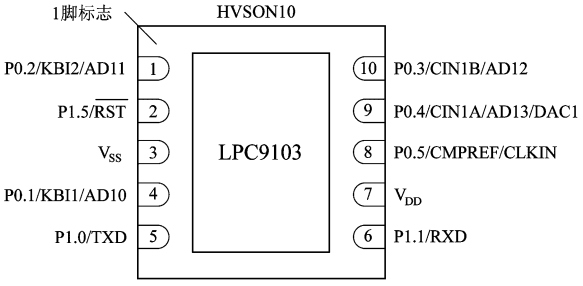
该单片机体积小，只有 10 个或 14 个引脚，同时还集成了很多系统级功能，可用于减少应用系统的元器件数量和成本

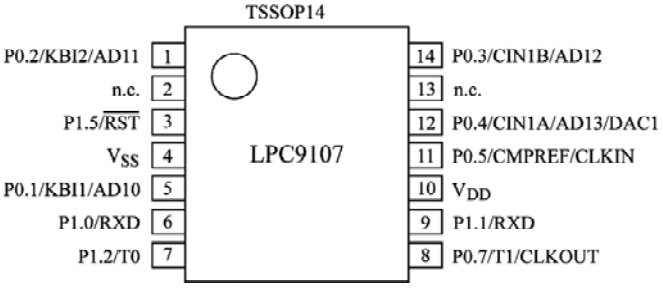
特点

- 128 字节 RAM 数据存储器
- 1k 字节可擦除的快闪程序存储器，组成了 256 字节的扇区和 16 字节的擦除页规格
- 2 个 16 位定时/计数器
- 可用作 RTC 的 23 位系统定时器
- 4 路输入的 8 位 A/D 转换器/单个 DAC 输出
- 带有可选择参考源的模拟比较器
- 工作电压范围：2.4～3.6V
- I/O 口可承受 5V 电压（可上拉或驱动到 5.5V）
- 当使用片内振荡器和复位选项时，I/O 口可达到 10 个（P89LPC9107）或 8 个（P89LPC9102/9103）
- 当在时钟倍频模式下使用内部频率为 7.3728MHz 的 RC 振荡器时，除乘法和除法指令外，CPU 的指令执行时间为 136～272ns。只需要较低的时钟频率即可达到同样的性能，这无疑降低了功耗和 EMI
- 利用商用编程器可在电路中简单实现串行 Flash 编程（ICP）。Flash 的保密位可防止敏感应用程序被读出
- 4 个中断优先级
- 2 个键盘中断输入
- 双数据指针
- 外部时钟输入，时钟输出（P89LPC 9102/9107）
- 10 脚 HVSON 封装或者 14 脚 TSSOP 封装

引脚排列图



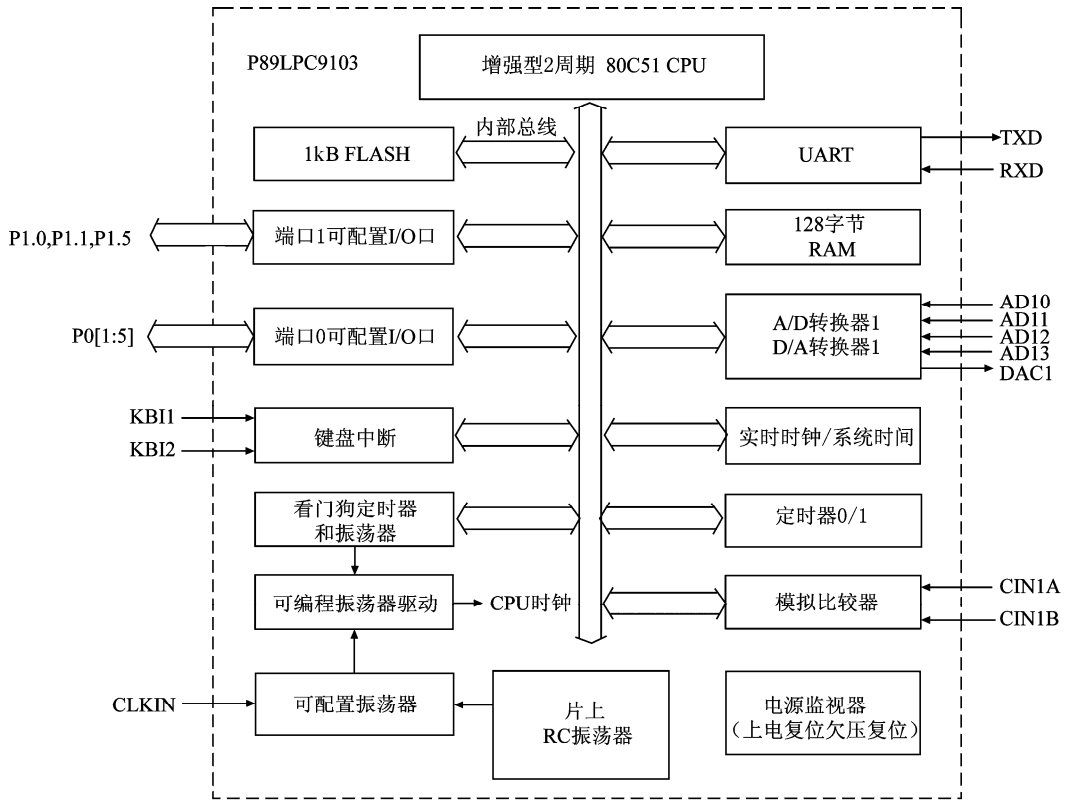




续表

8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC9102/9103/9107

逻辑框图



四、8 位增强型 80C51 型单片机 P89LPC901/902/903（MCU023）

8 位增强型 80C51 型单片机 P89LPC901/902/903

简要说明

P89LPC90X 采用了增强型的 80C51 体系结构，其大部分指令只需要两个时钟周期，执行速度是标准 80C51 设备的 6 倍

该单片机体积小，只有 8 个引脚，同时还集成了很多系统级外设功能，可用于减少应用系统元器件数量和成本

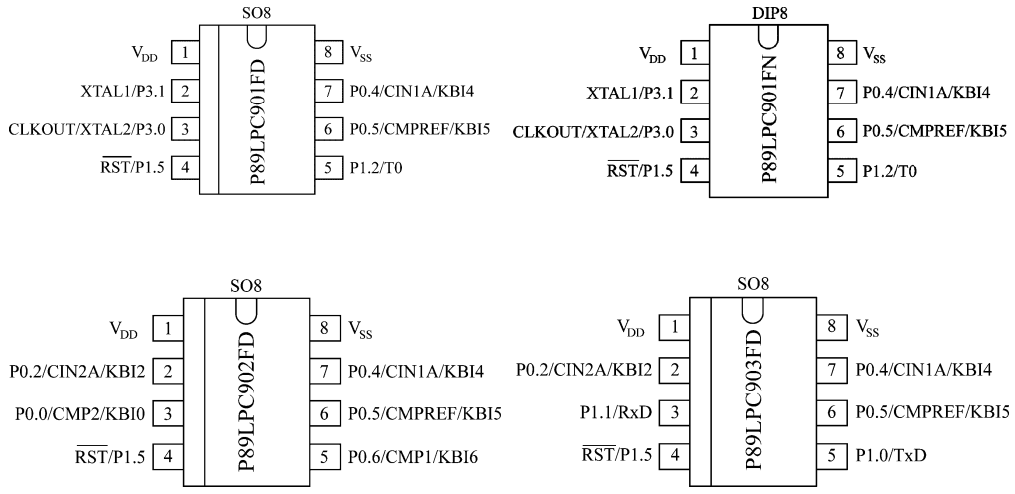
特点

- 2 个（P89LPC901）/3 个（P89LPC903）/5 个 （P89LPC902）键盘中断输入
- 128 字节 RAM 数据存储器
- 1k 字节的快闪 Flash 程序存储器，具有 256 字节的可擦除扇区和 16 字节可擦除页规格
- 2 个 16 位定时器/计数器（LPC901 的定时器 0 可作为 PWM 输出)
- 模拟比较器：2 个（P89LPC902/903），1 个（P89LPC901）
- 2 路输入的 A/D 转换器/单个 DAC 输出
- 选择片内振荡和片内复位时可多达 6 个 I/O 口
- 工作电压范围：2.4～3.6V，I/O 口可承受 5V 的电压（可上拉或驱动到 5.5V）
- 增强型 UART，具有波特率发生器、间隔、帧错误检测、自动地址识别和通用的中断功能（P89LPC901/90）
- 23 位的系统定时器，可用作实时时钟
- 高精度的内部 RC 振荡器（7.3728MHz）
- 8 脚 SO8、DIP8 封装

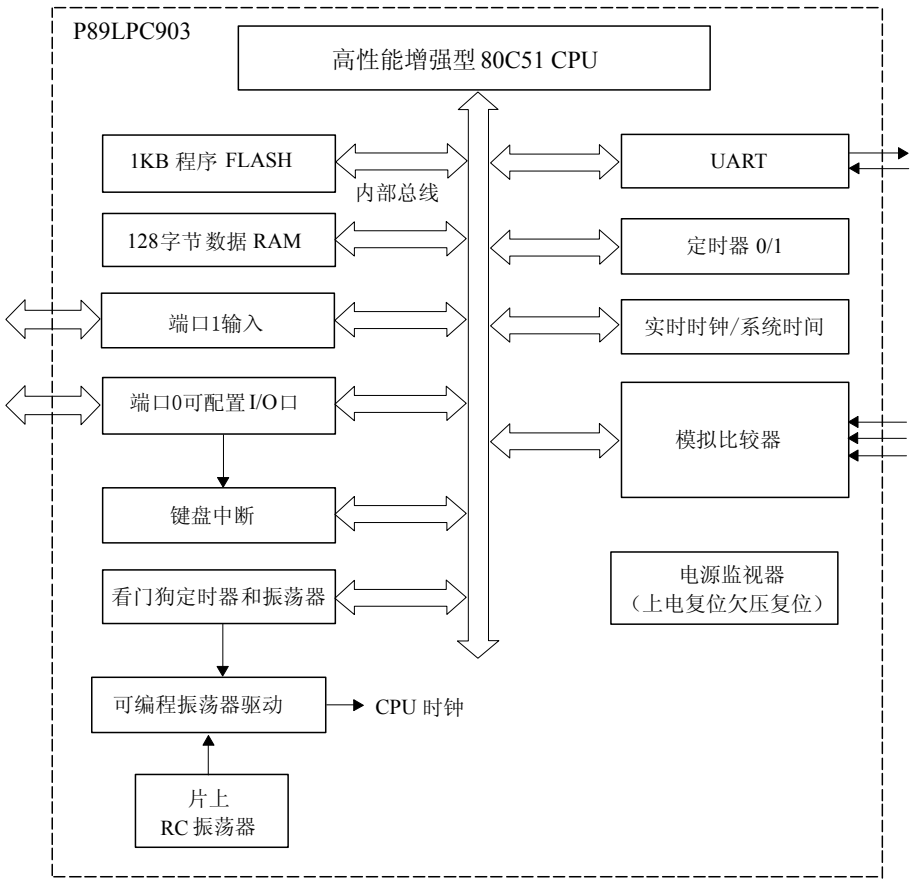
续表

8 位增强型 80C51 型单片机 P89LPC901/902/903

引脚排列图



逻辑框图



五、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC912/913/914（MCU024）

8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC912/913/914

简要说明

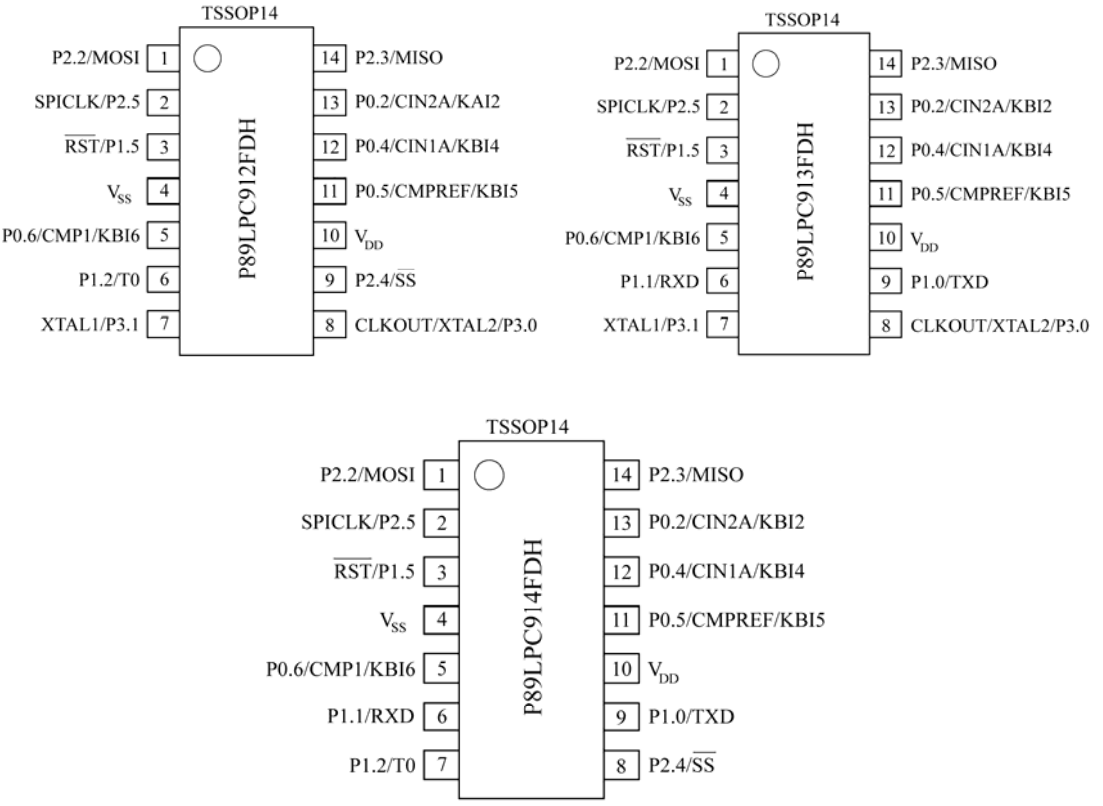
P89LPC91X 采用了增强型的 80C51 体系结构，其大部分指令只需要两个时钟周期，而且执行速度是标准 80C51 设备的 6 倍

该单片机体积小，只有 14 个引脚，同时还集成了很多系统级外设功能，可以减少应用系统元器件的数量和成本

特点

- 128 字节 RAM 数据存储器
- 1k 字节的快闪程序存储器，具有 256 字节可擦除扇区和 16 字节擦除页规格
- 两个 16 位定时器/计数器，每一个定时器均可设置为溢出时触发相应端口输出或作为 PWM 输出
- 串行 Flash 在电路编程（ICP）中允许利用商用的 EPROM 编程器实现简单代码的编程
- 应用编程（IAP-Lite）和字节擦写功能使得程序存储器可用于非易失性数据的存储
- Flash 的保密位可防止程序被读出
- 23 位的系统定时器，也可用作实时时钟
- 两个模拟比较器，可选择输入和参考源
- SPI 通信端口，4 个键盘中断输入
- 选择片内振荡和片内复位时，多达 12 个 I/O 口
- 14 脚 TSSOP 和 DIP 封装

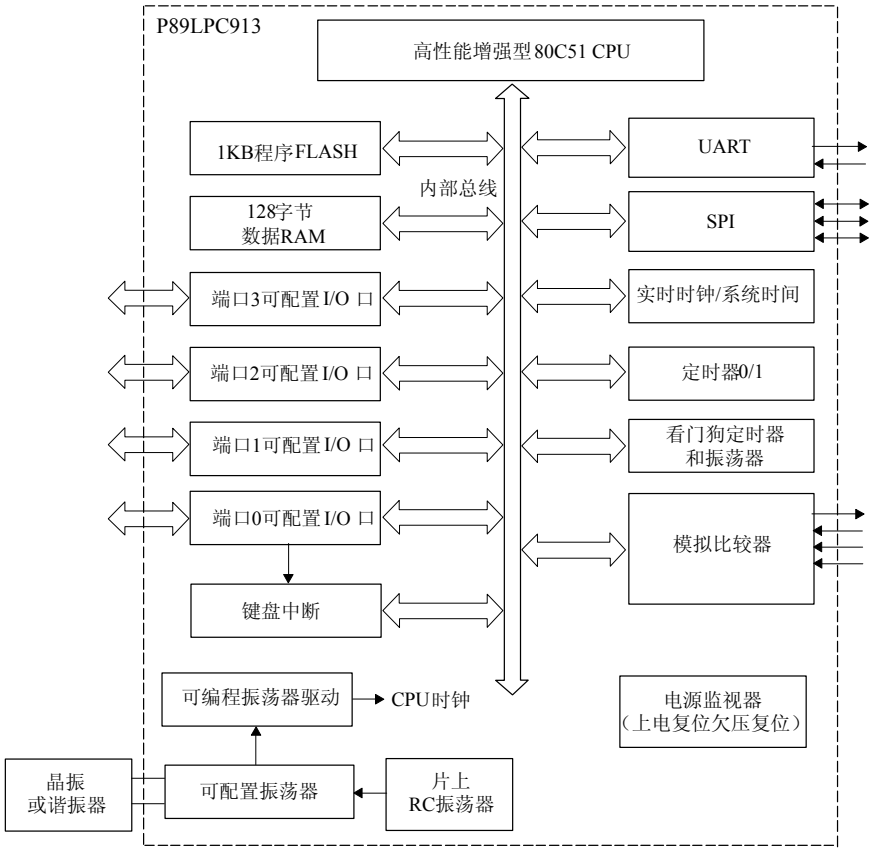
引脚排列图



续表

8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC912/913/914

逻辑框图



六、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC920/921/922/9221（MCU025）

8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC920/921/922/9221

简要说明

P89LPC92X 采用了增强型的 80C51 体系结构，其大部分指令只需要两个时钟周期，执行速度是标准 80C51 设备的 6 倍

该单片机主要是为一些要求高集成度的应用系统而设计的，所以内部集成了很多系统级外设功能，可用于减少应用系统的元器件数量和成本

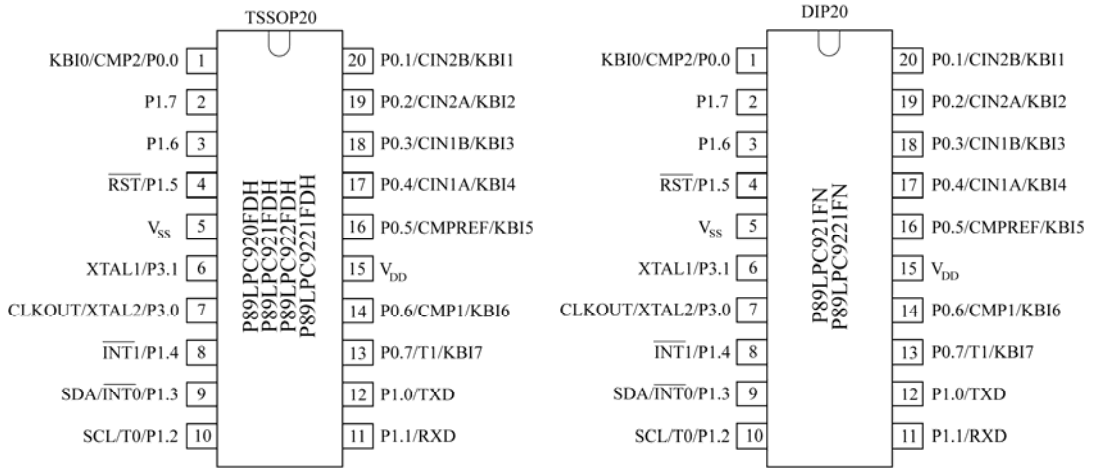
特点

- 8k 字节的快闪程序存储器，具有 1k 字节的可擦除扇区和 64 字节可擦除页规格，可擦除单个字节
- 256 字节 RAM 数据存储器
- 应用编程（IAP）和字节擦写功能使得程序存储器可用于非易失性数据的存储
- 增强型 UART，具有波特率发生器、间隔检测、帧错误检测、自动地址识别和通用的中断功能
- 两个 16 位定时器/计数器，每一个定时器均可设置为溢出时触发相应端口输出或作为 PWM 输出
- 两个模拟比较器，可选择输入和参考源
- 字节方式为 I^2C，速率可达 400kHz，可设置为 I^2C 主/从器件
- 8 个键盘中断输入，另加 2 路外部中断输入
- 最少 15 个 I/O 口，选择片内振荡和片内复位时可达到 18 个 I/O 口
- 20 脚 TSSOP 和 DIP 封装，与 P87LPC76xOTP 单片机管脚兼容
- P89LPC9221 的 8 个 I/O 口有高驱动电流（20mA）

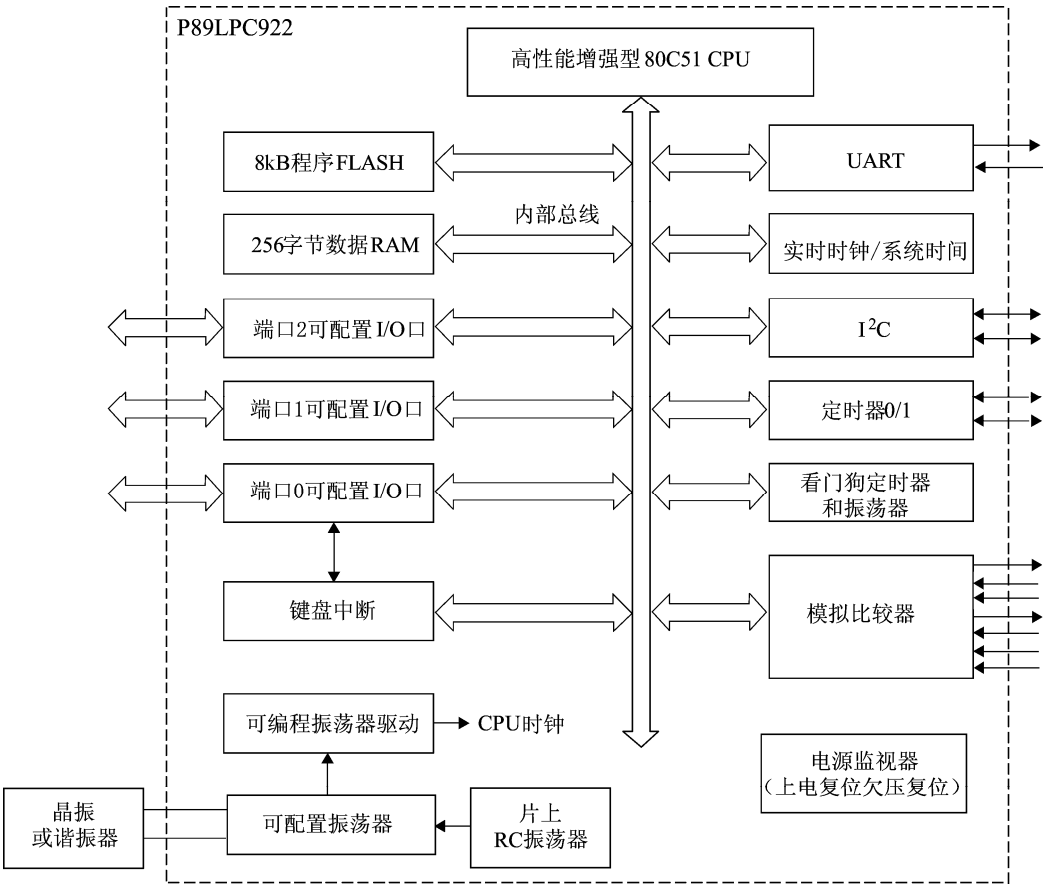
续表

8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC920/921/922/9221

引脚排列图



逻辑框图



七、8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC938（MCU026）

8 位增强型 80C51 单片机 P89LPC938

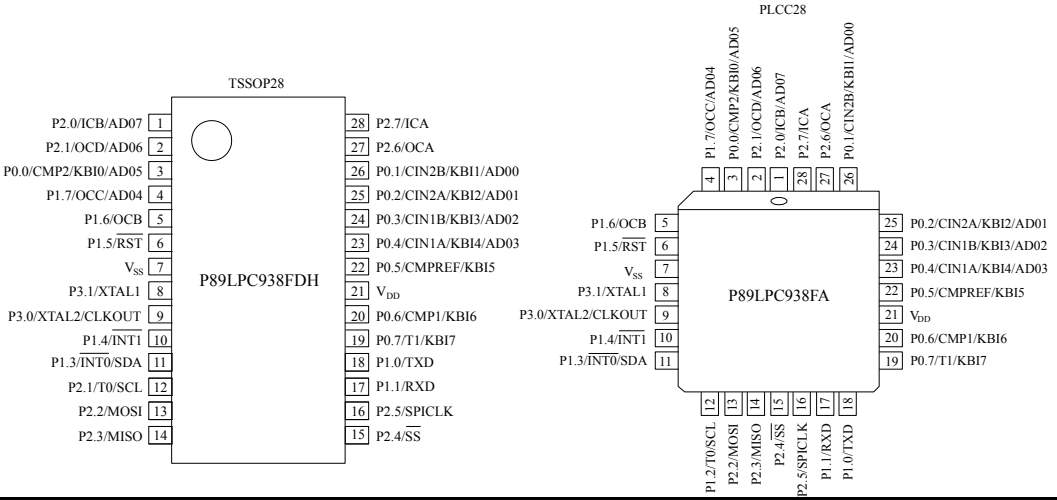
简要说明

P89LPC938 采用了增强型的 80C51 体系结构，其大部分指令的完成只需要两个时钟周期，执行速度是标准 80C51 设备的 6 倍
该单片机有 18 个引脚，同时集成了很多系统级外设功能，可被用于要求小型化、低成本的应用系统中

特点

- 768 字节 RAM 数据存储器
- 8k 字节可擦除的快闪程序存储器，组成 1k 字节可擦除的扇区和 64 字节的可擦除页规格。单个字节擦除功能允许 Flash 程序存储器的任何字节用作非易失性数据存储器
- 512 字节片内用户数据 EPROM 存储区，可用来存放器件序列码或者设置参数等
- 8 路输入的 10 位 A/D 转换器，两个模拟比较器，可选择输入和参考源
- 两个 16 位定时器/计数器和 1 个 23 位的系统定时器，系统定时器可用作实时时钟
- 捕获/比较单元（CCU）提供 PWM，输入捕获和输出比较功能
- 工作电压范围：2.4～3.6V
- I/O 口可承受 5V 电压（可上拉或驱动到 5.5V）
- 利用商用 EPROM 编程器可实现串行 Flash 在电路编程（ICP）中简单代码的编程，Flash 保密位可防止程序被读出
- 器件被固定在最终应用中时，可采用串行 Flash 在系统编程（ISP）中的方法进行编程
- 最少有 23 个 I/O 口，当选择片内振荡器和片内复位时 I/O 口可多达 26 个 I/O 口
- 28 脚 TSSOP、PLCC 和 HVQFN 封装

引脚排列图



八、8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC759（MCU027）

8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC759

特点

- 1k 字节的 EPROM 和 64 字节的 RAM
- 两个 16 位定时器/计数器，其中 1 个定时器可设置为溢出时触发相应端口输出或作为 PWM 输出
- 4 个键盘中断输入，另加 1 路外部中断输入
- 4 个中断优先级
- 看门狗定时器利用片内独立振荡器，无需外接元件。看门狗定时器的溢出时间有 8 种选择
- 可编程的输出端口的组态选项：准双向口，开漏输出，上拉和只有输出功能
- 所有输出口都具有 LED 驱动能力（20mA）
- 最少 9 个 I/O 口，选择片内振荡和片内复位时可多达 12 个 I/O 口
- 串行 EPROM 编程允许简单的在线产品译码，两位 EPROM 安全码可防止程序被读出
- 空闲和掉电两种省电模式
- 提供从掉电模式中的激发功能
- 14 脚 DIP 封装

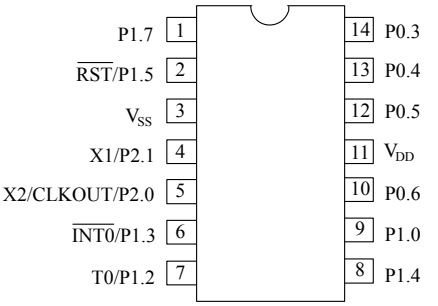
续表

8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC759

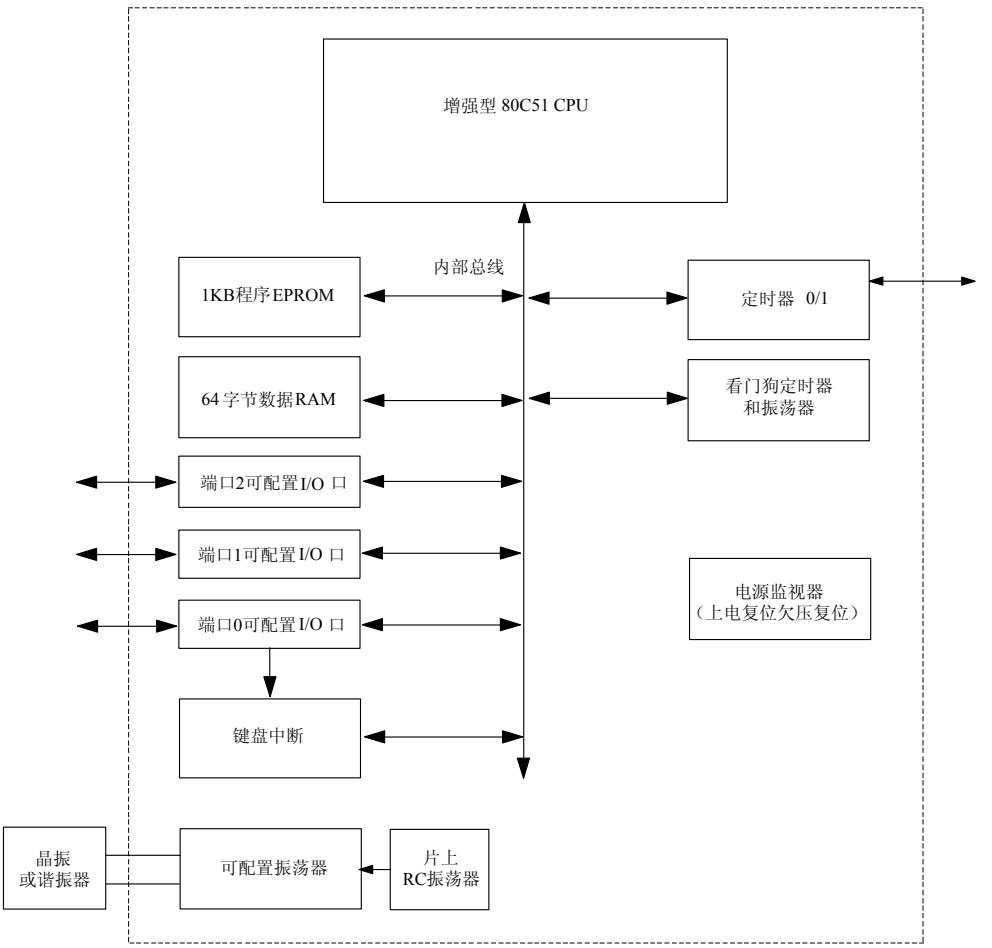
简要说明

P87LPC759 采用了增强型的 80C51 体系结构，其指令执行速度是标准 80C51 设备的两倍
该单片机只有 14 个引脚，同时集成了许多外设功能，可被广泛用于要求高集成度和小型化的应用系统中

引脚排列图



逻辑框图



九、8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC767（MCU028）

8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC767

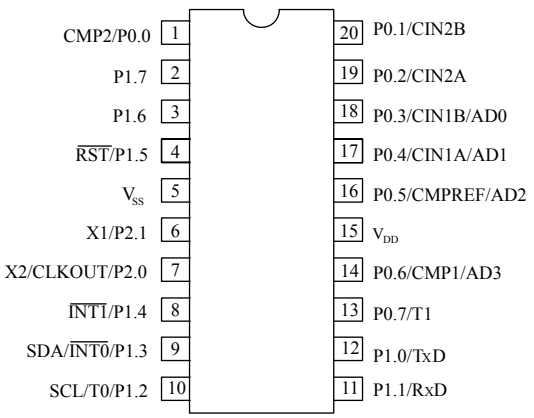
简要说明

P87LPC767 单片机是基于 80C51 内核的增强型单片机，其时钟频率可达 20MHz，执行速度快，两倍于标准的 80C51 单片机
该单片机为 20 脚封装单片机，适用于许多要求高集成度、低成本的场合，且可以满足许多方面的性能要求

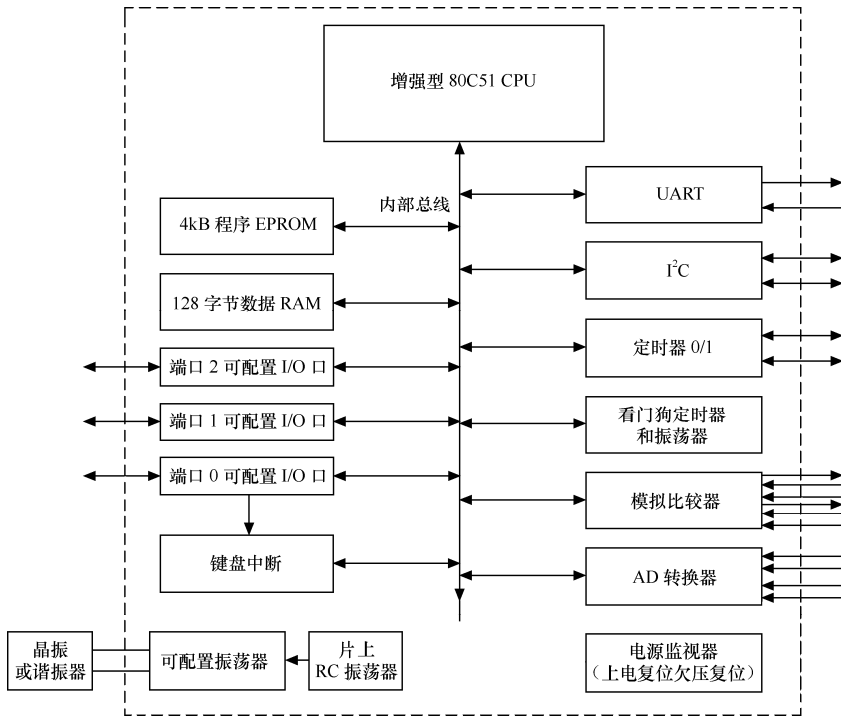
特点

- 4k 字节的 EPROM OTP 存储器和 128 字节的 RAM
- 两个 16 位定时器/计数器，每个定时器均可设置为溢出时触发相应端口输出或作为 PWM 输出
- 内含两个模拟比较器
- 内含全双工 UART 以及 I^2C 通信接口
- 8 个键盘中断输入，另加两路外部中断输入
- 4 个中断优先级
- 看门狗定时器利用片内独立振荡器，无需外接元件。看门狗定时器的溢出时间有 8 种选择
- 4 通道多路 8 位 A/D 转换器，振荡器频率为 20MHz 时，转换时间为 9.3μs
- 可编程输出端口的配置选项：准双向口，开漏输出，上拉和只有输出功能
- 最少 15 个 I/O 口，选择片内振荡和片内复位时可多达 18 个 I/O 口
- 所有输出口都具有 LED 驱动能力（20mA）
- 串行 EPROM 编程允许简单的在线产品译码，两位 EPROM 安全码可防止程序被读出
- 空闲和掉电两种省电模式，提供从掉电模式中的激发功能
- 20 脚 DIP 和 SO 封装

引脚排列图



逻辑框图



十、8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC769（MCU029）

8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC769

简要说明

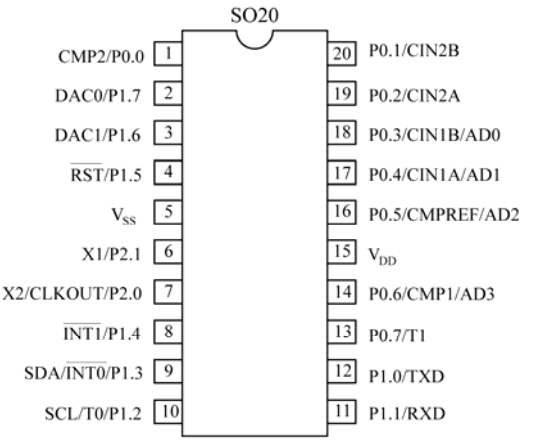
P87LPC769 采用增强型的 80C51 体系结构，其大部分指令的完成只需两个时钟周期，执行速度是标准 80C51 的 6 倍

该单片机有 20 个引脚，是为要求高集成度的应用系统设计的，内部集成了可编程振荡器等一系列的系统级外设功能，端口输出具备 LED 驱动能力，可广泛用于各种控制系统中

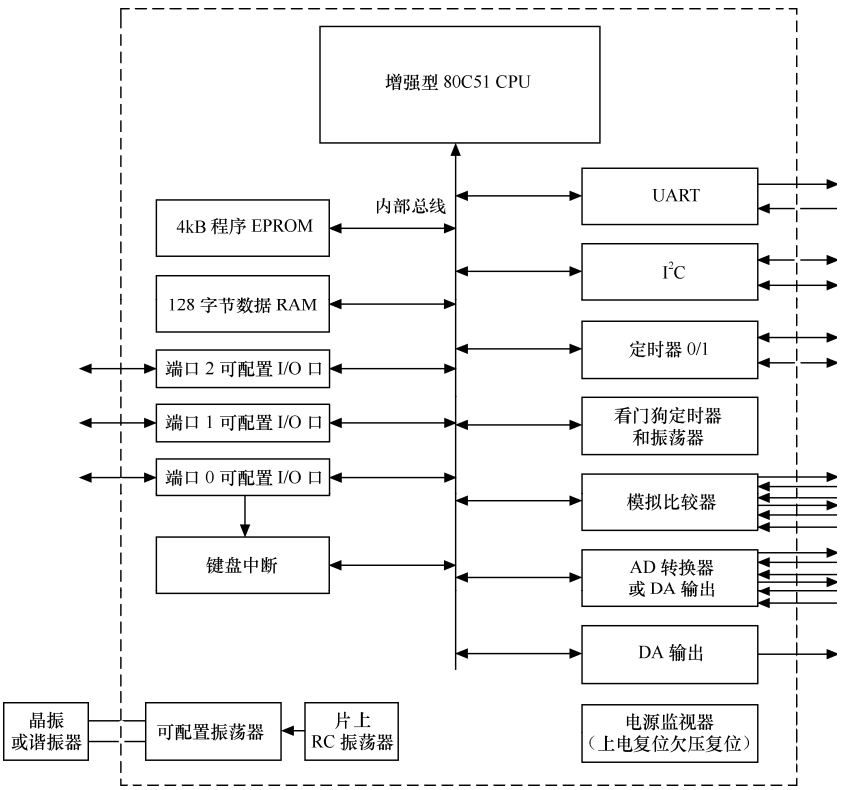
特点

- 4k 字节的 EPROM 和 128 字节的 RAM
- 4 通道，多路 8 位 A/D 转换器，振荡器频率为 20MHz 时，转换时间为 9.3μs
- 两个 D/A 转换器（1 个与 A/D 转换器共享输出端口）
- 两个 16 位定时器/计数器，每个定时器均可设置为溢出时触发相应端口输出或作为 PWM 输出
- 两个模拟比较器，4 个中断优先级
- I^2C 总线通信接口以及全双工 UART
- 8 个键盘中断输入，另加两路外部中断输入
- 看门狗定时器利用片内独立振荡器，无需外接元件。看门狗定时器的溢出时间有 8 种选择
- 最少 15 个 I/O 口，选择片内振荡和片内复位时可多达 18 个 I/O 口
- 可简单实现串行 EPROM 的电路编程（ICP）。两位 EPROM 的保密位可防止敏感应用程序被读出

引脚排列图



逻辑框图



十一、8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC779（MCU030）

8 位增强型 80C51 单片机 P87LPC779

简要说明

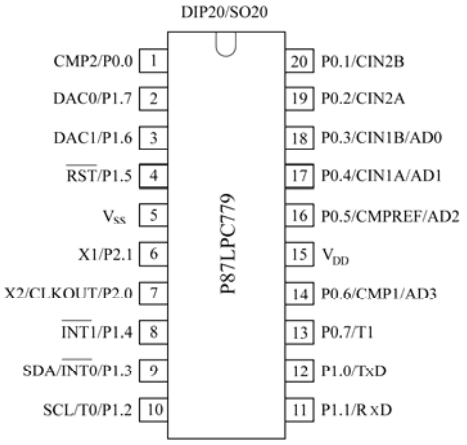
P87LPC779 采用了增强型的 80C51 体系结构，其大部分指令完成只需要两个时钟周期，执行速度是标准 80C51 设备的 6 倍

该单片机有 20 个引脚，内部集成了 4 通道 8 位 A/D 转换器，两路 D/A 转换器等一系列的系统级外设功能，可被广泛用于各种控制系统中

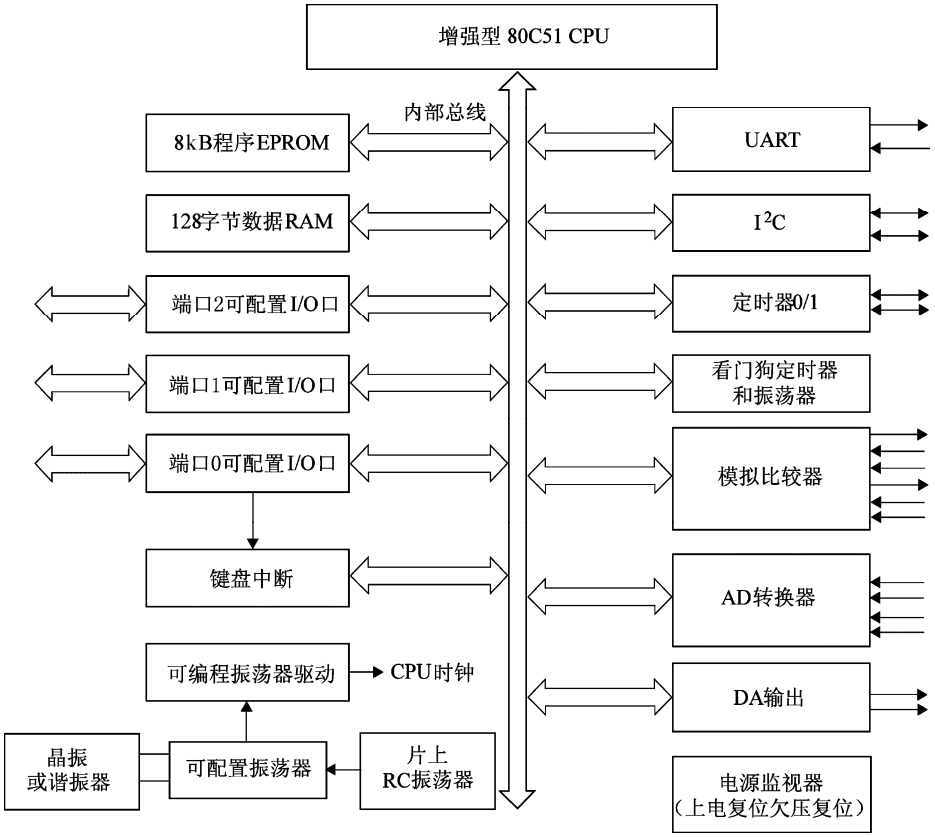
特点

- 两个 8 位 D/A 转换器
- 4 通道，8 位 A/D 转换器，当振荡器频率为 20MHz 时，转换时间为 9.3μs
- I^2C 总线通信接口以及全双工 UART
- 两路模拟比较器
- 8 个键盘中断输入，另加两路外部中断输入
- 看门狗定时器利用片内独立振荡器，无需外接元器件。看门狗定时器的溢出时间有 8 种选择
- 20 脚 TSSOP 封装

引脚排列图



逻辑框图



第四节　PIC 单片机

美国 Microchip 公司推出的 PIC 单片机采用了精简指令集（Reduced Instruction Set Computer，RISC）、哈佛总线（Harvard）结构和二级流水线取指令方式，具有实用、价格低、指令集小、功耗低、速度快、体积小、功能强等特点。它体现了单片机发展的一种新趋势，深受用户的欢迎，正逐渐成为世界单片机的新潮流。

PIC12C5XX 和 PIC16C5X 系列是 PIC 的低档单片机，采用了 12 位 RISC 指令系统，其价格很低，特别适用于低成本的应用系统中。

PIC16C55X/6X/62X/7X/8X/9XX 和 PIC16F87X 系列是 PIC 的中档单片机，采用了 14 位 RISC 指令系统，内部集成了 A/D 转换器，内部 EEPROM 存储器、比较输出、捕捉输入、I^2C 和 SPI 接口、USART 接口、模拟比较器、LCD 驱动、Flash 程序存储器等许多功能。这类单片机功能强大，品种丰富，被广泛用于各种电子产品中。

PIC17CXX 和 PIC18CXX 系列是 PIC 的高档单片机，采用了 16 位 PISC 指令系统，是目前市场上 8 位单片机中运行速度最快的，甚至在某些需要高速数字运算的场合可以取代 DSP 芯片。

一、8 位 PIC 单片机 PIC16C54/56/57/58/CR54/56/57/58（MCU031）

8 位 PIC 单片机 PIC16C54/56/57/58/CR54/56/57/58

简要说明

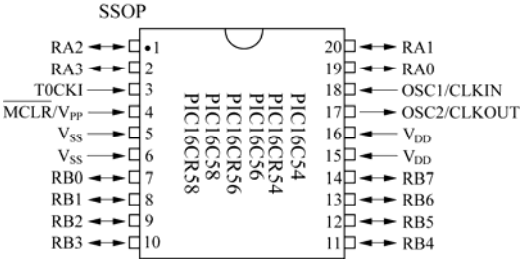
PIC16C5X 是 Microchip 公司推出的高性能、低成本 CMOS 工艺的单片机，属于低档单片机。该单片机采用了 RISC 指令集，共有 33 条指令，其中大部分为单周期指令

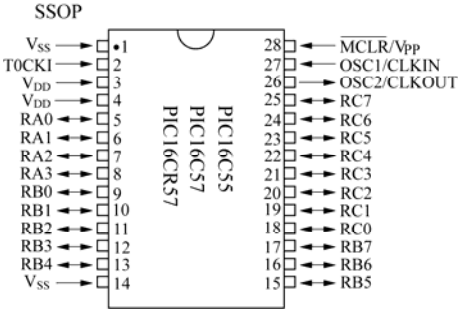
该单片机运行速度快、功耗低，可被广泛用于各种简单控制系统中

特点

- 高性能、低成本
- 运行速度快，功耗低
- 采用 RISC 指令集，共有 33 条指令，指令字长为 12 位，除程序分支指令外都为单周期指令
- 工作频率：DC～40MHz
- 系统为哈佛总线结构
- 数据总线和指令总线搁置独立分开，数据总线宽度为 8 位，指令宽度为 12 位
- 内部程序存储器（ROM）从 512～2 000 字节不等。内部寄存器组（RAM）有 24～72 字节不等
- 7 个/8 个专用寄存器
- 两级子程序堆栈
- 8 位定时/计数器（TMR0），带有 8 个可编程预分频器
- 12～20 个双向可独立编程的 I/O 口
- 上电复位电路，器件复位定时器
- 看门狗以及片上自带 RC 振荡器
- 具有保密位，可实现程序代码保护
- 4 种可选振荡方式
- 省电睡眠方式
- PIC16C54/56/58 为 18 引脚的 DIP、SOIC 封装或者 20 引脚的 SSOP 封装
- PIC16C55/57 为 28 引脚的 DIP、SOIC 封装或者 20 引脚的 SSOP 封装

引脚排列图

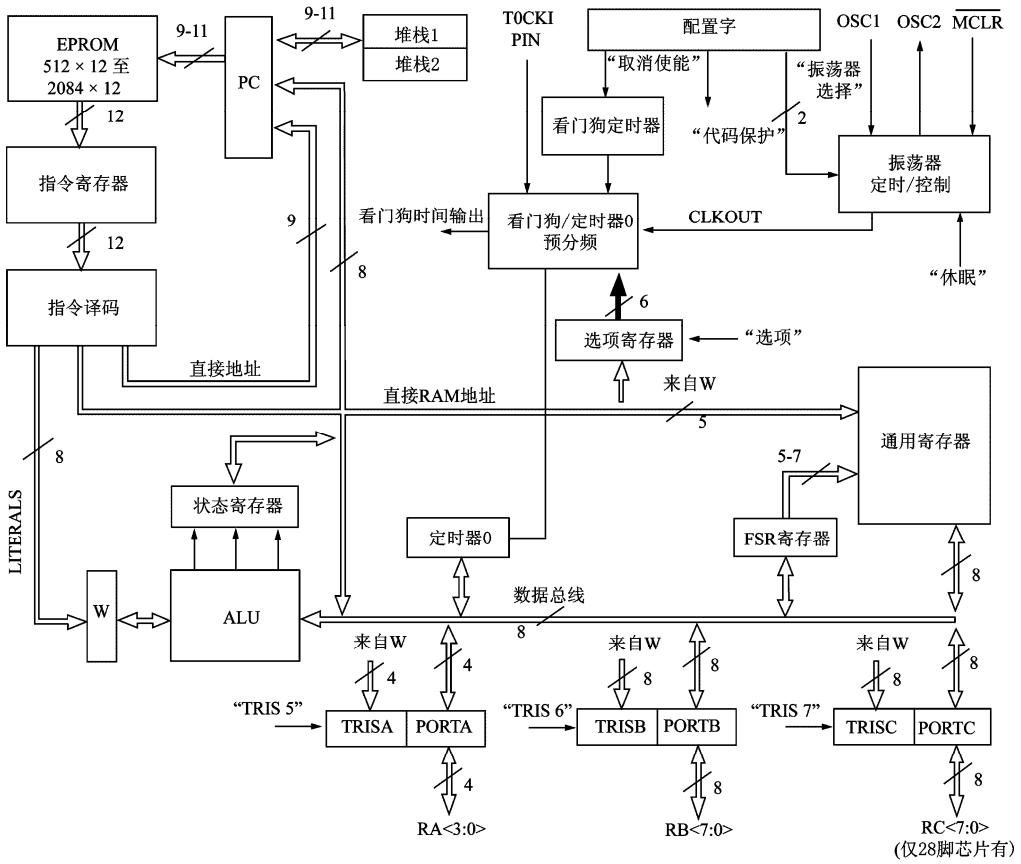




续表

8 位 PIC 单片机 PIC16C54/56/57/58/CR54/56/57/58

逻辑框图



二、8 位 PIC 单片机 PIC16C63（MCU032）

8 位 PIC 单片机 PIC16C63

简要说明

PIC16C63 是 Microchip 公司推出的高性能、低成本、CMOS 工艺的单片机，属于中档单片机。该单片机采用 RISC 指令集，共有 33 条指令，其中大部分为单周期指令

该单片机运行速度快，内部集成了很多功能模块，并具备优秀微处理器的特性和 CMOS 工艺的特点，因此它可被用于减少外部器件，提高产品可靠性和降低成本。另外，功耗低、工作电压范围宽、工作温度宽及多种小巧封装，使其可被广泛用于各种电子产品中

特点

- 采用 RISC 指令集，共 35 条指令，除程序分支指令外都为单周期指令
- 工作频率 DC～20MHz
- 8 级深度硬件堆栈
- 具备中断能力
- 4k 字节的 EPROM 和 192 字节的 RAM

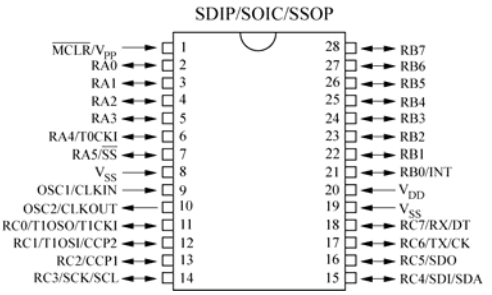
特点

- 22 个 I/O 端口
- 两个 8 位和 1 个 16 位定时器/计数器
- 内含 16 位捕捉器，16 位比较器和 PWM 输出模块，PWM 的最大分辨率为 10 位
- 内含 SPI 和 I^2C 同步串行接口
- 内含 USART/SCI 接口
- 8 位字宽的并行从动端口（PSP），带有外部 $\overline{RD}$、$\overline{WR}$ 和 $\overline{CS}$ 控制
- 上电复位电路，上电定时器
- 振荡定时器，断电复位电路
- 看门狗及片上自带 RC 振荡器
- 可编程的程序代码保护
- 低功耗睡眠方式
- 工作电压：2.5～6.0V
- 28 引脚的 SDIP 或 SOIC 封装

续表

8 位 PIC 单片机 PIC16C63

引脚排列图



三、8 位 PIC 单片机 PIC16C71/710/711/715（MCU033）

8 位 PIC 单片机 PIC16C71/710/711/715

简要说明

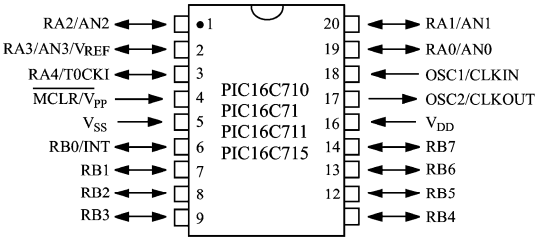
PIC16C71X 是 Microchip 公司推出的高性能、低成本、CMOS 工艺的单片机，属于中档单片机

该单片机运行速度快，片内带有 A/D 转换器等功能模块，可被广泛用于测量仪器表、工业控制、汽车电子等领域

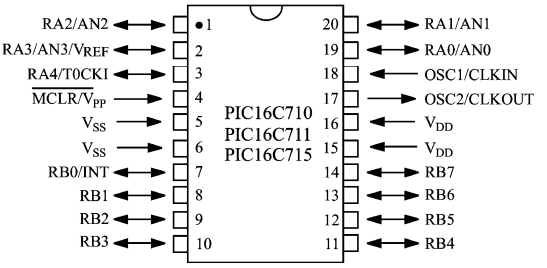
特点

- 采用 RISC 指令集，共 35 条指令，除程序分支指令外都为单周期指令
- 工作频率：DC～20MHz
- 8 级深度硬件堆栈
- 最多 2k×14 字的程序存储器和 128×8 字节的数据随机存储器
- 具备中断能力，多种硬件中断
- 13 个 I/O 端口
- 8 位多通道的 A/D 转换器
- 定时器 0：8 位定时器/计数器，带 8 位预分频
  上电复位电路
  上电定时器
  振荡定时器
  断电复位锁定
- 看门狗及片上自带 RC 振荡器
- 程序保密位可实现程序代码保护
- 工作电压：2.5～6.0V
- 18 引脚的 DIP 或 SOIC 封装，20 引脚的 SSOP 封装

引脚排列图



SSOP



四、8 位 PIC 单片机 PIC16C83/C84/CR83/CR84（MCU034）

8 位 PIC 单片机 PIC16C83/C84/CR83/CR84

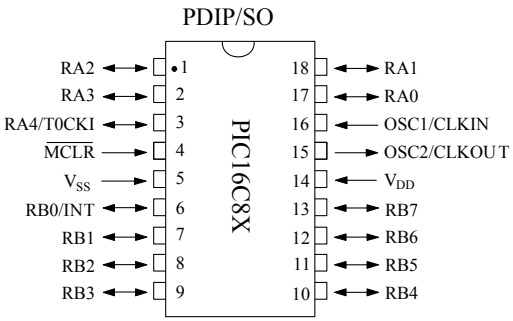
简要说明

PIC16C8X 是 Microchip 公司推出的小型化、低成本、CMOS 工艺的单片机

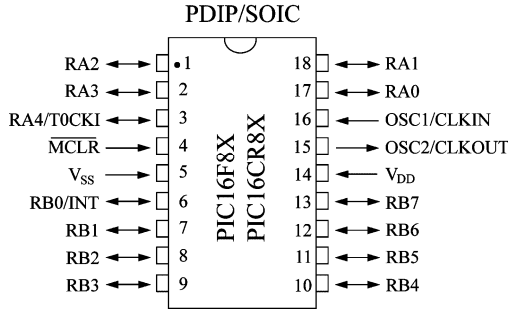
该单片机没有 CCP、SPI 和 SCI 等功能，是一种小型的、易于嵌入应用的单片机。该单片机具有 EEPROM 工艺特性（电可擦写），所以很适合某些需要经常改动程序编码的应用系统

该单片机内部的 64 字节的 EEPROM 数据存储器不仅具有掉电保护功能，更重要的是只能由单片机进行读写操作，外部电路无法读写这些数据，所以具有很高的数据保密性，可被广泛用于加密性产品（如 IC 卡、密码锁）和防盗系统中

续表

8 位 PIC 单片机 PIC16C83/C84/CR83/CR84	
特点 • 采用 RISC 指令集，共 35 条指令，除程序分支指令外都为单周期指令 • 工作频率：DC～10MHz • 8 级深度硬件堆栈 • 具备中断能力，多种硬件中断 • 14 位 E^2PROM 程序存储器，电可擦除 • 64 字节 E^2PROM 数据寄存器和 36/68 字节 RAM • 3 种寻址方式：直接寻址、间接寻址和相对寻址 • 13 个可独立编程的双向 I/O 端口，可直接驱动 LED，每根 I/O 线最大拉电流和最大灌电流分别为 25mA 和 20mA • 定时器 0：1 个 8 位定时器/计数器，可带 8 位预分频器 • 上电复位电路，上电定时器 • 看门狗及片上自带 RC 振荡器 • 程序代码保护功能 • 省电睡眠方式 • 工作电压：2.0～6.0V • 18 引脚的 DIP 或 SOIC 封装	**引脚排列图** PDIP/SO 

五、8 位 PIC 单片机 PIC16F83/84（MCU035）

8 位 PIC 单片机 PIC16F83/84	
简要说明 PIC16F8X 是 Microchip 公司推出的小型化、低成本、带 Flash 工艺的单片机 该单片机没有 CCP、SPI 和 SCI 等功能，是一种小型的易于嵌入应用的单片机。该单片机具有 Flash 工艺特性（电可擦写），所以很适合某些需要经常改动程序编码的应用系统 该单片机内部的 64 字节的 Flash 数据存储器不仅具有掉电保护功能，更重要的是只能由单片机进行读写操作，外部电路无法读写这些数据，所以具有很高的数据保密性，可广泛用于加密性产品（如 IC 卡、密码锁）和防盗系统中	
特点 • 采用 RISC 指令集，共 35 条指令，除程序分支指令外都为单周期指令 • 工作频率：DC～10MHz • 8 级深度硬件堆栈 • 具备中断能力，4 个中断源 • 最多带有 8k 字节的快闪程序存储器，电可擦写 • 64 字节的 E^2PROM 数据寄存器和 36/68 字节 RAM • 多种硬件中断 • 13 个可独立编程的双向 I/O 端口，可直接驱动 LED，每根 I/O 线最大拉电流和最大灌电流分别为 25mA 和 20mA • 定时器 0：8 位定时器/计数器，可带 8 位预分频器 • 上电复位电路 • 看门狗及片上自带 RC 振荡器 • 程序代码保护功能 • 省电睡眠方式 • 工作电压：2.0～6.0V • 18 引脚的 DIP 或 SOIC 封装	**引脚排列图** PDIP/SOIC 

六、8 位 PIC 单片机 PIC16F873/874/876/877（MCU036）

8 位 PIC 单片机 PIC16F873/874/876/877
简要说明 PIC16F87X 是 Microchip 公司推出的高性能、低成本、CMOS 工艺的单片机，属于中档单片机 该单片机运行速度快，内部集成了 A/D 转换器、串行通信和并行通信等功能模块，可以大大减少外部电路器件，节约成本，可被广泛用于多主机通信、电子防盗系统、密码锁、智能开关、IC 卡、模拟数据系统及量测仪器仪表等领域

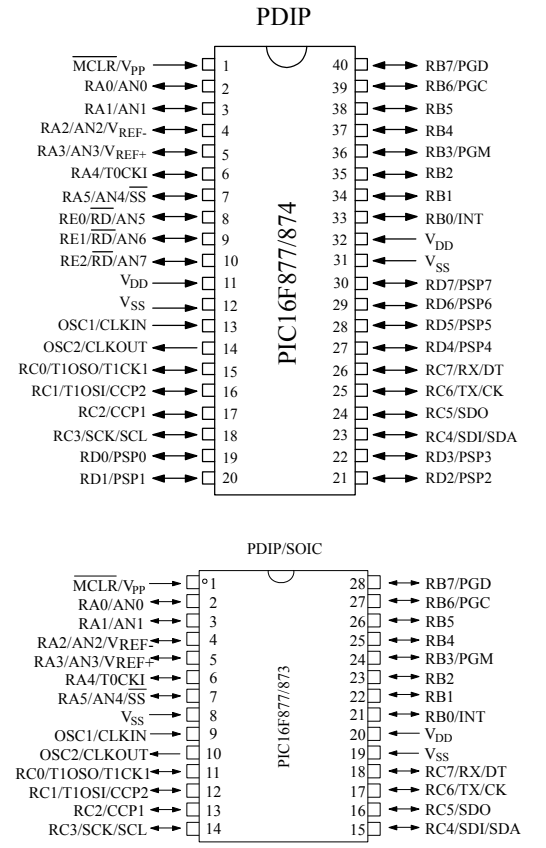
续表

8 位 PIC 单片机 PIC16F873/874/876/877

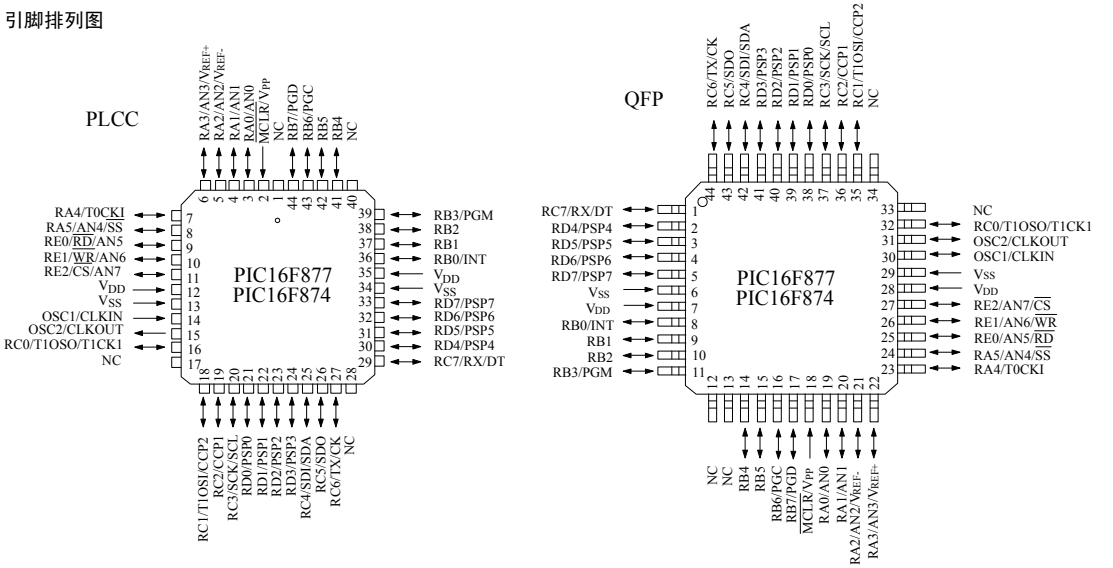
特点

- 采用 RISC 指令集，共 35 条指令，除程序分支指令外都为单周期指令
- 高性能、低成本
- 运行速度快
- 内部集成了 A/D 转换器模块、串行通信模块和并行通信模块等
- 工作频率：DC～20MHz
- 8 级深度硬件堆栈
- 具备中断能力，多达 13/14 个内部/外部中断源
- 8k × 14 字长的快闪程序存储器和 368 × 8 字节数据存储器 RAM
- 10 位多通道的 A/D 转换器
- 定时器 0：8 位定时器/计数器，带 8 位可编程预分频
- 定时器 1：16 位定时器/计数器，带预分频
- 定时器 2：8 位定时器/计数器，带优先寄存器、预分频和后分频
- 内含 16 位捕捉器，16 位比较器和 PWM 输出模块，PWM 的最大分辨率为 10 位
- 内含同步串行口（SSP）
- 内含 USART/SCI 接口
- PIC16F874/7 含有 8 位字宽的并行从动端口（PSP），带有 $\overline{RD}$ 、 $\overline{WR}$ 和 $\overline{CS}$ 控制
- 内含上电复位电路
- 上电延时定时器
- 内含振荡器起振定时器
- 掉电复位功能
- 看门狗及片上自带 RC 振荡器
- 可编程的程序代码保护
- 省电睡眠方式
- 可以大大减少外部电路器件，节约成本
- 工作电压：2.0～5.5V
- PIC16F873/6 为 28 脚的 PDIP 和 SOIC 封装
- PIC16F874/7 为 44 引脚的 PDIP、PLCC 和 QFP 封装

引脚排列图



引脚排列图



七、8 位 PIC 单片机 PIC17C43/C44/CR42（MCU037）

8 位 PIC 单片机 PIC17C43/C44/CR42

简要说明

PIC17C4X 是 Microchip 公司推出的高性能、低成本、CMOS 工艺的单片机，是目前市场上处理速度最快的 8 位微控制器之一，属于高档单片机

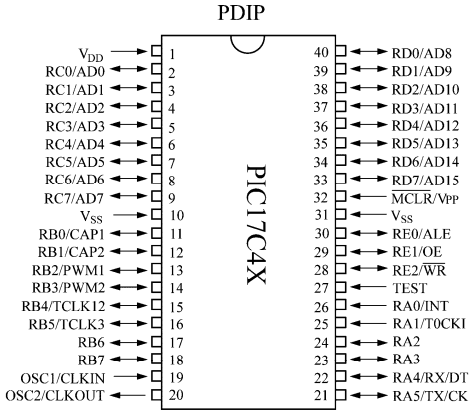
该单片机具有增强指令集合功能的矢量中断处理能力，内部集成了许多功能模块，可以大大减少外部电路器件，节约成本，可被广泛用于各种要求较高的嵌入式应用系统中

特点

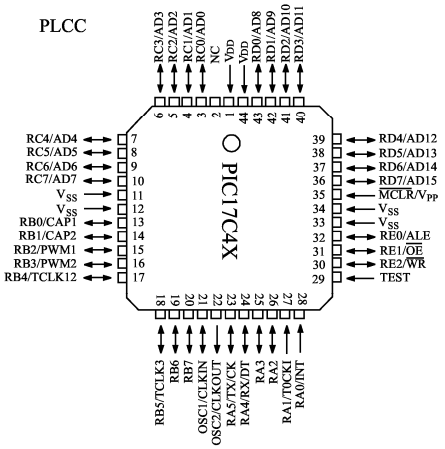
- 采用 RISC 指令集，共 58 条指令，除程序分支指令外都为单周期指令
- 工作频率：DC～25MHz
- 有单周期 8×8 位二进制硬件乘法器
- 16 级深度硬件堆栈
- 具备中断能力，有快速的矢量中断处理能力，11 个中断源
- 最高达 8k×16 字长的 EPROM 程序存储器和 454 字节数据存储器 RAM
- 10 位 8 通道 A/D 转换器
- 定时器 0：16 位定时器/计数器，带 8 位预分频
- 定时器 1：8 位定时器/计数器
- 定时器 2：8 位定时器/计数器
- 定时器 3：16 位定时器/计数器
- 内含 16 位捕捉器和 PWM 输出模块，PWM 最大分辨率为 10 位
- 有 33 个可进行双向控制的 I/O 端口可直接驱动 LED，每根 I/O 线最大拉电流和最大灌电流分别为 25mA 和 20mA
- 内含高速 USART 接口（可达 6.25Mb/s）
- 8 位字宽的并行从动端口（PSP），带有 $\overline{RD}$ 、 $\overline{WR}$ 和 $\overline{CS}$ 控制
- 上电复位电路，上电定时器和振荡器起振定时器
- 看门狗及片上自带 RC 振荡器
- 可编程的程序代码保护
- 省电睡眠方式
- 工作电压：2.5～6.0V
- 40 引脚 DIP 和 44 引脚的 PLCC、MQFP 和 TQFP 封装

引脚排列图

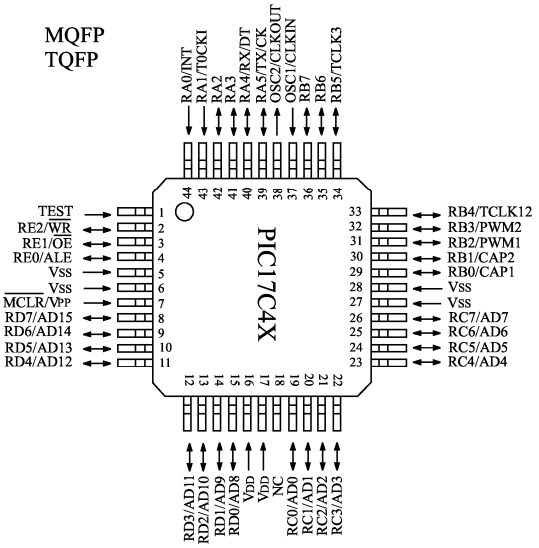
PDIP



PLCC



MQFP
TQFP



八、8 位 PIC 单片机 PIC18C601/801（MCU038）

8 位 PIC 单片机 PIC18C601/801

简要说明

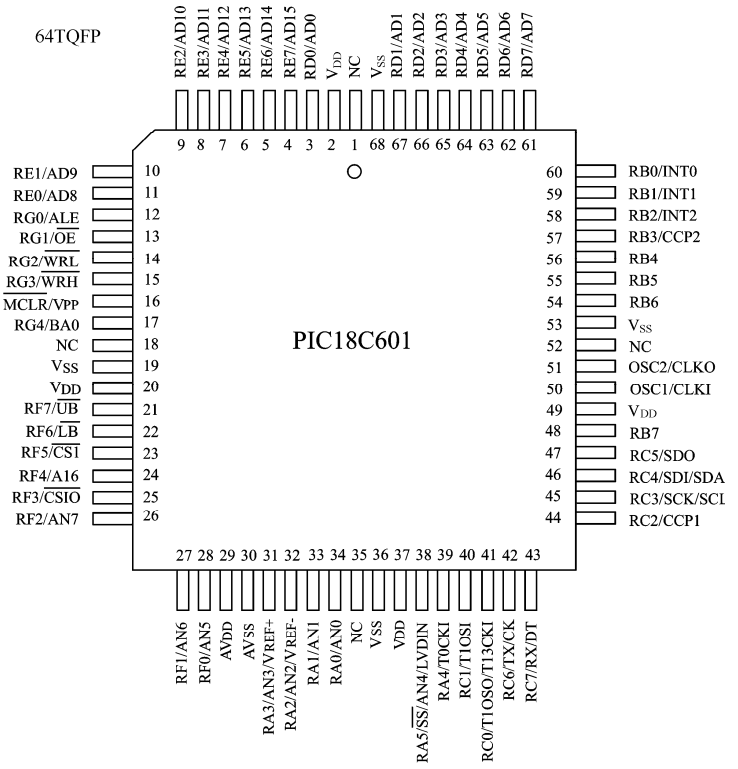
PIC18CX01 是高档单片机，它集合了众多单片机的优点，是目前市场上处理速度最快的 8 位微控制器之一，最多可带 1M 字节的片外程序存储器

该单片机具有增强指令集合功能的矢量中断处理能力，内部集成了许多功能模块，可以大大减少外部电路器件，节约成本，可被广泛用于各种要求较高的嵌入式应用系统

特点

- 采用 RISC 指令集，除程序分支指令外的指令都为单周期指令
- 8 位数据线和 16 位字宽的 RISC 指令系统
- 工作频率：DC～25MHz
- 可寻址 2M 字节的线性程序存储器和可寻址 4k 字节的线性数据存储器
- 最大 128k/1M 字节 16 位的外部程序存储器 EPROM 和 1.5k 字节的 RAM
- 有单周期 8×8 位硬件乘法器
- 具备中断能力，多达 15 个中断源
- 10 位 8/12 通道 A/D 转换器
- 定时器 0：8/16 位定时器/计数器，带 8 位预分频
- 定时器 1：16 位定时器/计数器
- 定时器 2：8 位定时器/计数器，带 8 位优先寄存器
- 定时器 3：16 位定时器/计数器
- 内含 16 位捕捉器，16 位比较器和 PWM 输出模块，PWM 的最大分辨率为 10 位
- 有 47 个可进行双向控制的 I/O 端口可直接驱动 LED，每根 I/O 线最大拉电流和最大灌电流都为 25mA
- 内含主同步串行端口 MSSP、可寻址 USART 以及并行口 PSP 模块
- 上电复位电路，上电延时定时器和振荡器起振定时器
- 看门狗及片上自带 RC 振荡器
- 8 位或 16 位外部存储接口模式
- 可编程的程序代码保护
- 省电睡眠方式
- 工作电压 2.0～5.5V
- 64/80 引脚的 TQFP 和 68/84 引脚的 PLCC 封装

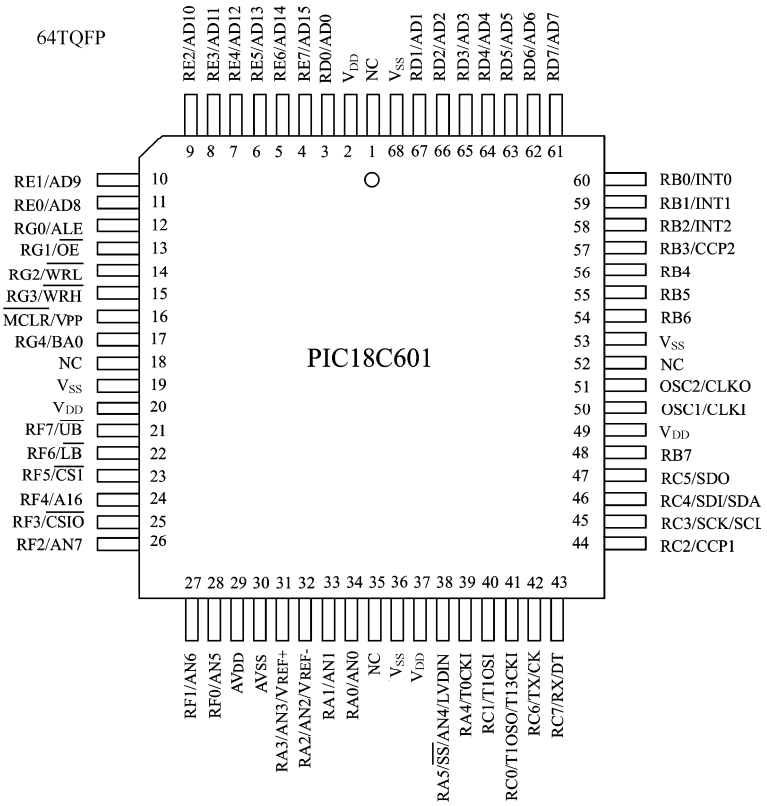
引脚排列图



续表

8 位 PIC 单片机 PIC18C601/801

引脚排列图



九、8 位 PIC 单片机 PIC18C242/252（MCU039）

8 位 PIC 单片机 PIC18C242/252

简要说明

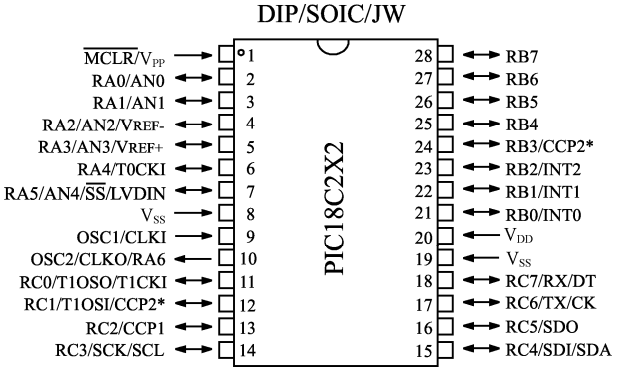
PIC18C2X2 是集高性能、CMOS、全静态于一体的设计，属于高档型 8 位单片机，它集合了众多单片机的优点

由于该单片机的内设丰富，成本低，特别是含有 I^2C 主模式，可被广泛用于各种多主机通信场合

特点

- 采用 RISC 指令集，除程序分支指令外的指令都为单周期指令
- 8 位数据线和 16 位字宽的 RISC 指令系统
- 工作频率：DC～40MHz
- 可寻址 2M 字节的线性程序存储器和可寻址 4k 字节的线性数据存储器
- 16/32k 字节 16 位的程序存储器 EPROM 和 512/1536 字节数据存储器 RAM
- 有单周期 8×8 位硬件乘法器
- 具备中断能力，多达 16 个中断源

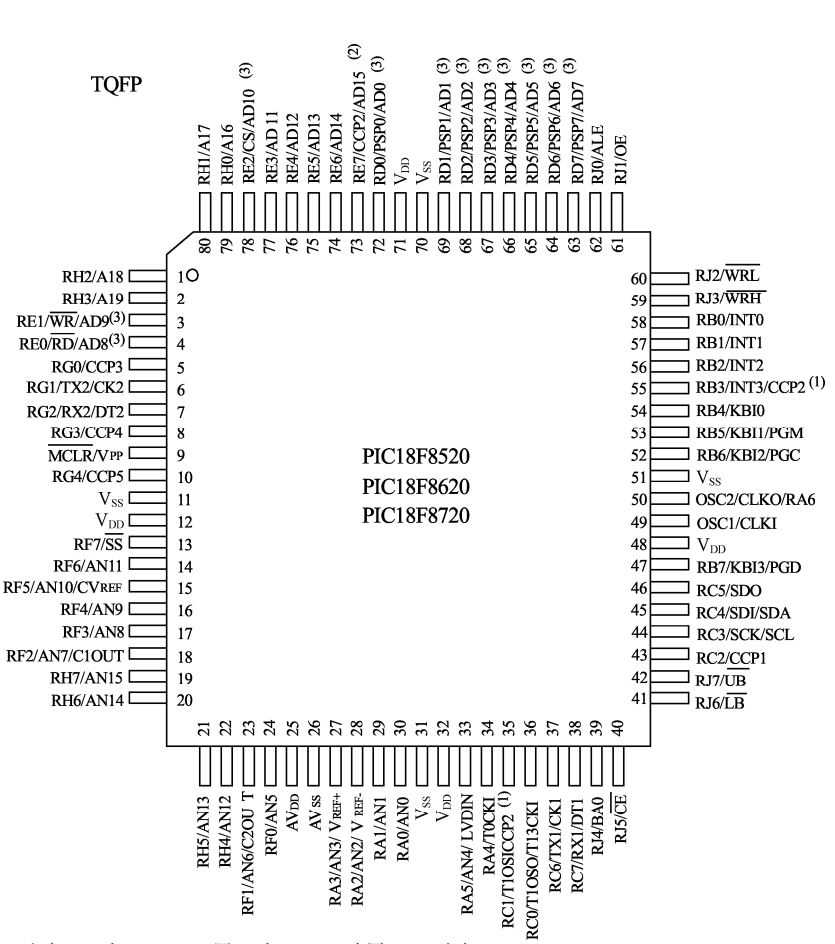
引脚排列图



续表

8 位 PIC 单片机 PIC18C242/252	
特点	
• 10 位 5 通道 A/D 转换器 • 定时器 0：8/16 位定时器/计数器，带 8 位预分频 • 定时器 1：16 位定时器/计数器 • 定时器 2：8 位定时器/计数器，带 8 位优先寄存器 • 定时器 3：16 位定时器/计数器 • 内含 16 位捕捉器，16 位比较器和 PWM 输出模块，PWM 的最大分辨率为 10 位 • 有 23 个可进行双向控制的 I/O 端口可直接驱动 LED，每根 I/O 线最大拉电流和最大灌电流都为 25mA	• 内含主同步串行端口 MSSP（包括 I^2C 主从模式）、可寻址 USART 以及并行从动端口 PSP 模块 • 上电复位电路，上电定时器和振荡器起振定时器 • 可编程的低电压检测模块 • 看门狗及片上自带 RC 振荡器 • 可编程的程序代码保护 • 省电睡眠方式 • 在两个引脚上的内部串行编程 • 工作电压：2.5～5.5V • 28 引脚的 DIP、SOIC 和 JW 封装

十、8 位 PIC 单片机 PIC18F8520/8620/8720（MCU040）

8 位 PIC 单片机 PIC18F8520/8620/8720	
简要说明 PIC18F8X20 是集高性能、CMOS、全静态和模/数转换器于一体的高档型 8 位单片机，可用作片上系统，具有嵌入式控制分层控制能力 由于该单片机的高集程度和灵活的 OTP 存储器，可以大大减少外围电路的器件，节约成本，可被广泛用于各种高性能要求的嵌入式系统中	**引脚排列图** 
特点 • 采用 RISC 指令集，除程序分支指令外的指令都为单周期指令 • 8 位数据线和 16 位字宽的 RISC 指令系统 • PIC18F8520 工作频率：DC～40MHz，PIC18F8620/8720 工作频率：DC～25MHz • 可寻址 128kB 的线性程序存储器和可寻址 3840 字节的线性数据存储器 • 31 级硬件堆栈 • 最高为 2M 字节的可寻址外部存储器 • 有单周期 8×8 位二进制硬件乘法器 • 具备中断能力，4 个外部中断引脚 • 32k/64k/128k 字节 16 位的程序存储器，2048/3840/3840 字节的数据存储器 SRAM 以及 1024 字节数据存储器 EEPROM	注意 1：当 CCP2MX 置 1 时，CCP2 选用 RC1 引脚 2：当系统配置为微控制模式时，CCP2 缺省选用 RE7 引脚 3：PSP 仅在微控制模式下可用

续表

8 位 PIC 单片机 PIC18F8520/8620/8720
特点 • 10 位，16 通道 A/D 转换器 • 3 个 8 位和两个 16 位定时器/计数器 • 内含 16 位捕捉器，16 位比较器和 PWM 输出模块，PWM 的最大分辨率为 10 位 • 有 68 个可进行双向控制的 I/O 端口可直接驱动 LED，每根 I/O 线最大拉电流和最大灌电流都为 25mA • 内含主同步串行端口 MSSP、可寻址 USART 和并行从动端口 PSP 模块 • 上电复位电路，上电定时器和振荡器起振定时器 • 看门狗及片上自带 RC 振荡器 • 可编程的程序代码保护 • 省电睡眠方式 • 工作电压：2.0～5.0V • 80 引脚的 TQFP 封装

第五节　德州仪器（TI）公司 DSP 单片机处理系统

美国 TI 公司是世界上最大的数字信号处理（DSP）芯片设计公司之一，该公司主推的 DSP 有：定点系列 TMS320C2000、TMS320C5000 和浮点系列 TMS320C6000。其中 TMS320C6000 系列中也有部分为定点 DSP。TMS320 系列的 DSP 是专为实时信号处理而设计的，它集实时处理能力和控制外设功能于一身，具有灵活丰富的指令集和高速的运算能力，为控制系统应用提供了一个理想的解决方案。

C2000 系列被称为最佳控制平台，包括 C20X、F20X、F24X、F24XX 和 C28X 等型号。该系列芯片具有大量的外设资源，如 A/D、定时器、各种串口（同步和异步），WATCHDOG、CAN 总线/PWM 发生器和数字 I/O 脚等，是针对控制应用最佳化的 DSP。在 TI 所有的 DSP 中，只有 C2000 有 FLASH，也只有它有异步串口，可以和 PC 的 UART 相连。

C5000 系列被称为最佳功耗平台，包括 C54X、C54XX 和 C55X 等型号。相比其他系列，C5000 的主要特点是低功耗，所以最适合个人与便携式上网及无线通信的应用，如手机、PDA、GPS 等应用。C5000 的处理速度在 80～400MIPS 之间。C54XX 和 C55XX 一般只具有 McBSP 的同步串口、HPI 并行接口、定时器和 DMA 等外设。值得注意的是，C55XX 提供了 EMIF 的外部存储器扩展接口，可以直接使用 SDRAM，而 C54XX 则不能直接使用。两个系列的数字 I/O 口都只有两条。

C6000 系列被称为最佳性能平台，包括 C62XX、C67XX 和 C64X 等型号。该系列以高性能著称，最适合宽带网络和数字影像的应用。其中，C62XX 和 C64X 是定点系列，C67XX 是浮点系列。该系列可提供 EMIF 扩展存储器接口，但只提供 BGA 封装，只能制作多层 PCB，且功耗较大。同为浮点系列的 C3X 中的 VC33 现在虽非主流产品，但也仍被广泛使用，其缺点是速度较低，最高在 150MIPS。

一、TMS320C2000 系列 DSPTMS320F206（MCU041）

TMS320C2000 系列 DSP TMS320F206
简要说明 TMS32F206 是 TMS320C2xx 系列 DSP 中的一个型号，是采用静态 CMOS 集成电路的工艺制造的。该 DSP 采用了改进的哈佛结构，含有 6 条总线，使其数据处理能力大大提高。通过程序、数据空间的分离，可同时进行程序指令的运行和数据的存取，提高了速度。TMS32F206 内部含有快闪存储器，片内资源丰富，所以应用广泛

续表

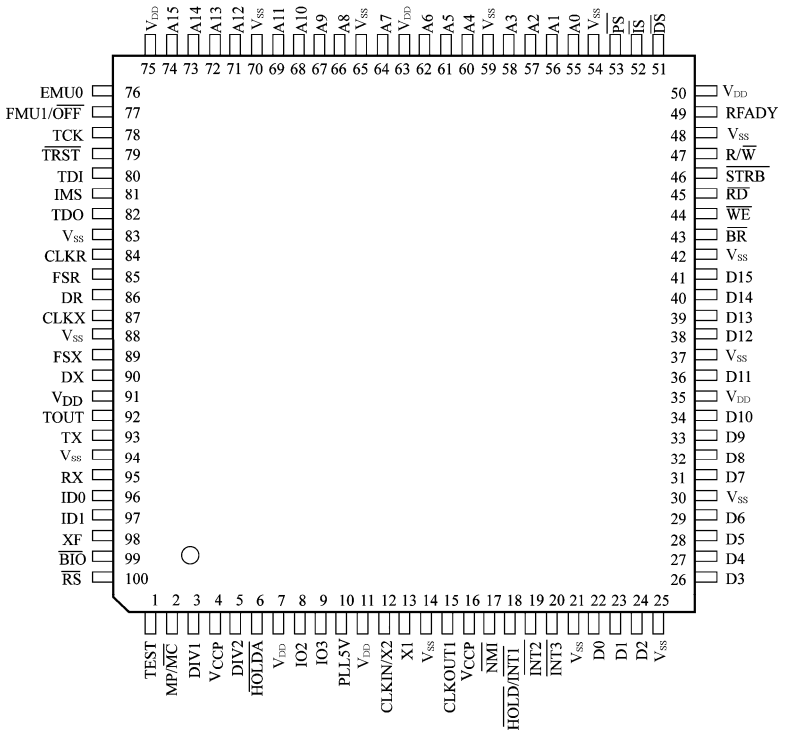
TMS320C2000 系列 DSP TMS320F206

特点

- 采用高性能、静态 CMOS 技术，内部集成 TMS320C2xLP 的 CPU 内核
- 单周期指令执行时间：50ns
- 源代码与’C1x 和’C2x 系列 DSP 兼容，与’C5x 产品向上兼容
- 可寻址的存储器空间为 224k 字（程序空间 64k 字节，数据空间 64k 字节，I/O 空间 64k 字节，全局存储空间 32k 字节）
- 片内双口 RAM（DARAM）为 544 字节（288 字节用于数据，另 256 字节可用于程序/数据）
- 片内快闪存储器为 32k 字节
- 片内有单口 RAM（SARAM）4.5k 字节
- 32 位算术逻辑单元（ALU）/32 位累加器
- 16×16 并行乘法器，乘积为 32 位；3 个比例移位器
- 用于间接寻址数据寄存器的 8 个辅助寄存器，并有专门的算术单元
- 4 级流水线操作，8 级硬件堆栈
- 用户可屏蔽的中断线
- 单指令重复操作，单周期相乘/累加指令
- 存储器块移动指令，可更有效地管理程序/数据
- 变址寻址能力，适于基为 2 的 FFT 倒位序变址寻址能力
- 软件可编程的定时器
- 适用于程序、数据和 I/O 存储空间的软件可编程等待状态产生器
- 振荡器与锁相环，可实现时钟的选择：×1，×2，×4 和÷2
- CLK 寄存器，可控制 CLKOUT1 引脚的开启和关闭
- 同步串行口和异步串行口
- 5V 或 3.3V 的静态 CMOS 工艺
- 降低功耗模式以减少功率消耗
- 100 引脚的 TQFP 封装

引脚排列图

PZ 封装
（上视图）



二、TMS320C2000 系列 DSP TMS320LF2402/2406/2407（MCU042）

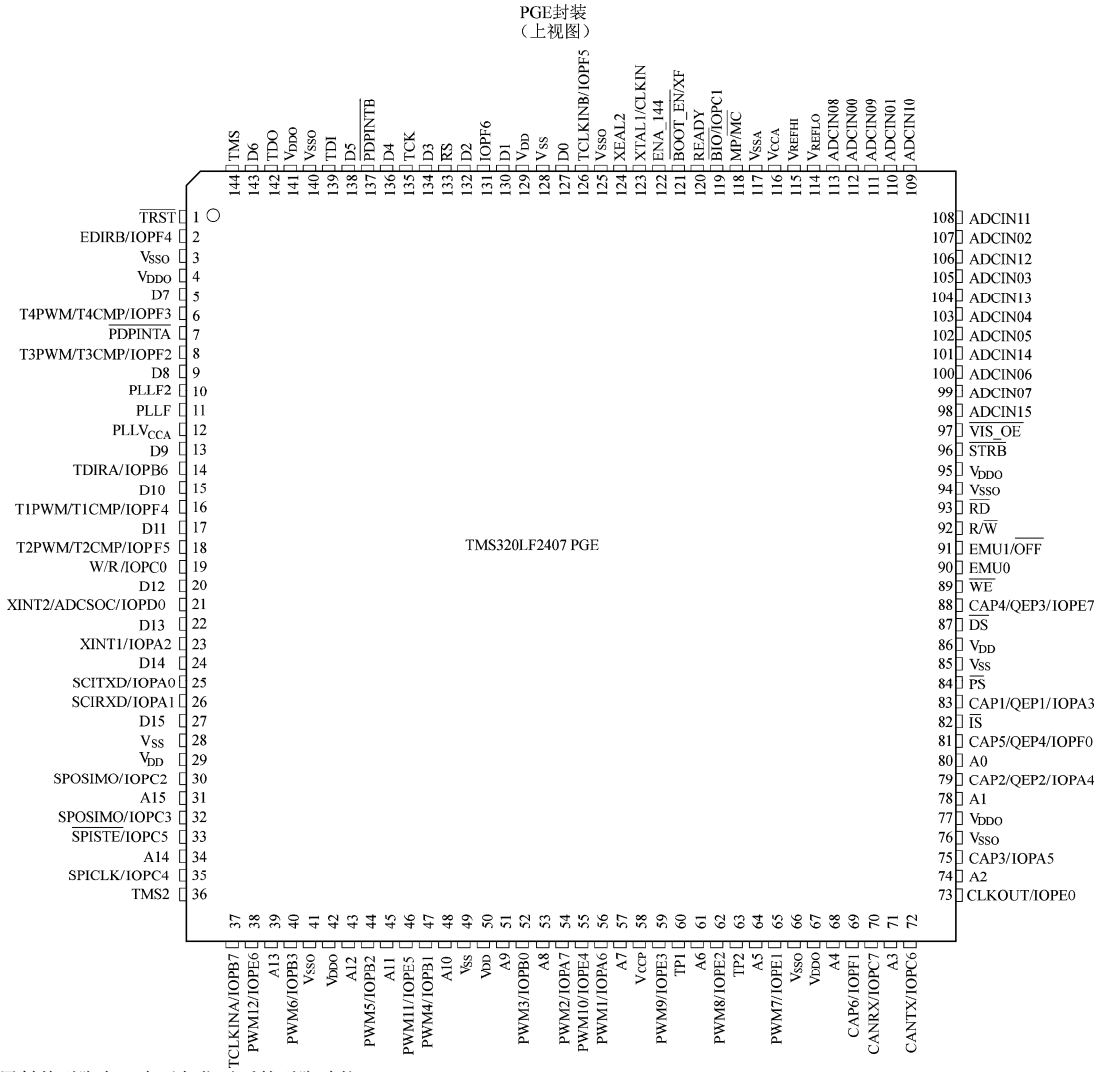
TMS320C2000 系列 DSP TMS320LF2402/2406/2407

简要说明

TMS320LF240x 是 TMS320C2000™ 平台下的一种定点 DSP 芯片，采用 C2xx CPU 功能强大的 TMS320™DSP 结构设计，具有低成本、低功耗和高性能的处理能力，对电机的数字化控制非常有用

在该芯片内集成了集中先进外设，形成了真正的单芯片控制器。在与现存的 24xDSP 控制器芯片代码兼容的同时，240x 芯片具有处理性能更好（30MIPS）、外设集成度更高、程序存储空间更大和 A/D 转换速度更快等优点，是电机数字化控制的升级产品

引脚排列图



黑斜体引脚名：表示复位以后的引脚功能

特点

- 采用高性能静态 CMOS 技术，使得供电电压降为 3.3V，减小了控制器功耗；30MIPS 的执行速度使得指令周期缩短到 33ns（30MHz），从而提高了控制器的实时控制能力
- 基于 TMS320C2xx DSP 的 CPU 内核保证了 TMS320LF340x 系列 DSP 代码和 TMS320 系列 DSP 的代码兼容
- 片内高达 32k 字的快闪程序存储器，高达 1.5k 字的数据/程序 RAM，544 字双口 RAM（DARAM）和 2k 字的单口 RAM（SARAM）

续表

TMS320C2000 系列 DSP TMS320LF2402/2406/2407

特点

- 两个事件管理器模块 EVA 和 EVB，每个包括：两个 16 位通用定时器；8 个 16 位脉宽调制（PWM）通道。它们能够实现：三相反相器控制器；PWM 的对称和非对称波形；当外部引脚/PDPINTx 出现低电平时快速关闭 PWM 通道；可编程的 PWM 死区控制以防止上下桥臂同时输出触发脉冲；3 个捕获单元；片内光电编码器接口电路；16 通道的 A/D 转换器等。事件管理器模式可用于控制交流感应电机、无刷直流电机、步进电机、多极电机和逆变器中
- 可扩展的外部存储器（LF2407）总共 192k 字：64k 字程序存储器；64k 字数据存储器；64k 字 I/O 寻址空间
- 看门狗定时器模块（WDT）
- 10 位 A/D 转换器，最小转换时间为 500ns，可选择由两个事件管理器来触发的两个通道输入 A/D 转换器或一个 16 通道的 A/D 转换器
- 控制器局域网络（CAN）2.0B 模块；串行通信接口（SCI）
- 16 位的串行外设接口模块（SPI）；基于锁相环的时钟发生器
- 高达 40 个可单独编程或复用的通用输入/输出引脚（GPIO）
- 5 个外部中断（电机驱动保护、复位和两个可屏蔽中断）
- 电源管理包括 3 种功耗模式，并且能独立将外设器件转入低功耗模式
- 封装形式：144 脚的 LQFP PGE（LF2407），100 脚的 LQFP PZ（LF2406），64 脚的 QFP PG（LF2402）

三、TMS320C2000 系列 DSP TMS320F2810/2811/2812（MCU043）

TMS320C2000 系列 DSP TMS320F2810/2811/2812

简要说明

TMS320F281x 系列的 DSP 是基于 TMS320C2xx 内核的定点数字处理器，器件上集成了多种先进的外设，为电机及其他运动控制领域应用的实现提供了良好的平台。同时，它的代码和指令与 F24x 系列的 DSP 完全兼容，从而保证了项目或产品设计的可延续性

与 F24x 系列的 DSP 相比，F281x 系列的 DSP 提高了运算的精度（32 位）和系统的处理能力（达 152MIPS）。F281x 系列集成的两个事件管理器模块为电机及功率变换控制提供了良好的控制功能，同时由于内部存储空间大，特别适用于有大批量数据处理的测控场合，如工业自动化控制、电力电子技术应用、智能化仪器仪表及电机及马达伺服控制系统等场合

特点

- 采用高性能的静态 CMOS 技术：
  主频达 150MHz（时钟周期 6.67ns）
  低功耗设计
  Flash 编程电压为 3.3V
- 支持 JATG 边界扫描接口
- 高性能 32 位 CPU：
  16×16 位和 32×32 位的乘法累加操作
  16×16 位的双乘法累加器
  哈佛总线结构
  快速处理中断响应和处理能力
  统一寻址模式
  4MB 的程序/数据寻址空间
  高效的代码转换功能（支持 C/C++和汇编）
  与 TMS320F24x/F240x 系列 DSP 代码兼容
- 片上存储器：
  最多达 128k×16 位（F2812）的 Flash 存储器
  最多达 128k×16 位的 ROM
  1k×16 位的 OTP ROM
  L0 和 L1：两个 4k×16 位的单周期访问 RAM（SARAM）
  H0：1 块 8k×16 位的单周期访问 RAM（SARAM）
  M0 和 M：两个 1k×16 位的单周期访问 RAM（SARAM）
- 引导（BOOT）ROM：
  带有软件启动模式
  数学运算表

特点

- 外部存储器扩展口（F2812）：
  最多 1MB 的寻址空间
  可编程等待周期
  可编程读/写选择时序
  3 个独立的片选信号
- 时钟和系统控制：
  支持动态改变锁相环的倍频系数
  片上振荡器
  看门狗定时模块
- 3 个外部中断，外设中断扩展模块（PIE）支持 45 个外设中断；3 个 32 为 CPU 定时器
- 128 位保护密码：
  保护 Flash/OTP/ROM 和 L0/L1SARAM 中的代码
  防止系统固件被盗取
- 电机控制外设，两个与 F240xA 兼容的事件管理器模块，每一个管理器模块包括：
  两个 16 位的通用目的定时器
  8 通道 16 位的 PWM
  不对称、对称或四个空间矢量 PWM 波形发生器
  死区产生和配置单元
  外部可屏蔽功率或驱动保护中断
  3 个完全比较单元
  3 个捕捉单元，捕捉外部事件
  正交脉冲编码电路
  同步模数转换单元

续表

TMS320C2000 系列 DSP TMS320F2810/2811/2812

特点

- 串口通信外设：串行外设接口（SPI）；两个 UART 接口模块（SCI）；增强的 eCAN 3.0B 接口模块；多通道缓冲串口（McBSP）
- 12 位模数转换模块：2×8 通道复用输入接口；两个采样保持电路；单/连续通道转换；快速转换速率：800ns/12.5MSPS
- 可以使用两个事件管理器顺序触发 8 对模/数转换
- 高达 56 个可配置通用目的 I/O 引脚
- 先进的仿真调试功能：分析和断点功能；硬件支持适时仿真功能
- 低功耗模式和省电模式：支持 IDLE、STANDBY 和 HALT 模式；禁止外设独立时钟
- 179 引脚的 BGA 封装或 176 引脚的 LQFP（F2812）
- 128 引脚的 LQFP 封装（F2810/F2811）
- 工作温度：－40～+85℃或－40～+125℃

引脚排列图

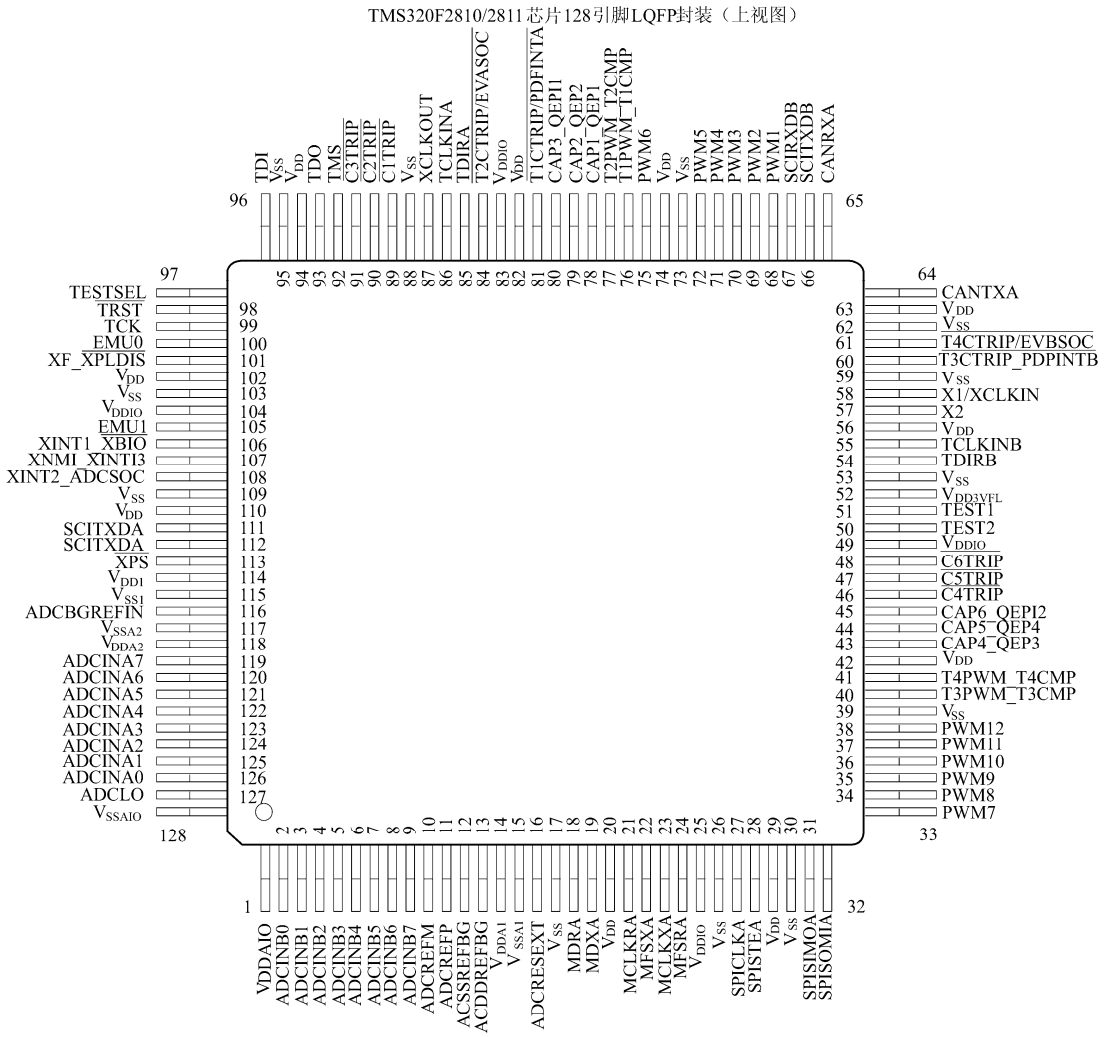


Figure 2-3. TMS320F2810, TMS320F2811, TMS320C2810, and TMS320C2811 128-Pin PBKLQFP (Top View)

四、TMS320C5000 系列 DSP TMS320C54x（MCU044）

TMS320C5000 系列 DSP TMS320C54x

简要说明

TMS320C54x 是定点数字信号处理器，采用了先进的修正哈佛结构，片内有 8 条总线（1 条程序存储器总线、3 条数据存储器总线和 4 条地址总线）、CPU、片上存储器和外围电路等电路，加上高度专业化的指令系统，使 C54x 系列的 DSP 具有功耗小、高度并行等优点，可以满足电信语音处理等众多领域的实时处理要求，尤其在无线通信设备、便携式设备等场合得到了广泛的应用

C54x 系列是 TI 公司各系列 DSP 中发展最快、型号最多的系列之一，主要包括 TMS320C541/542、LC541/542/543/545/545A/546/546A/548/849 和 VC549/5402/5410 等

特点

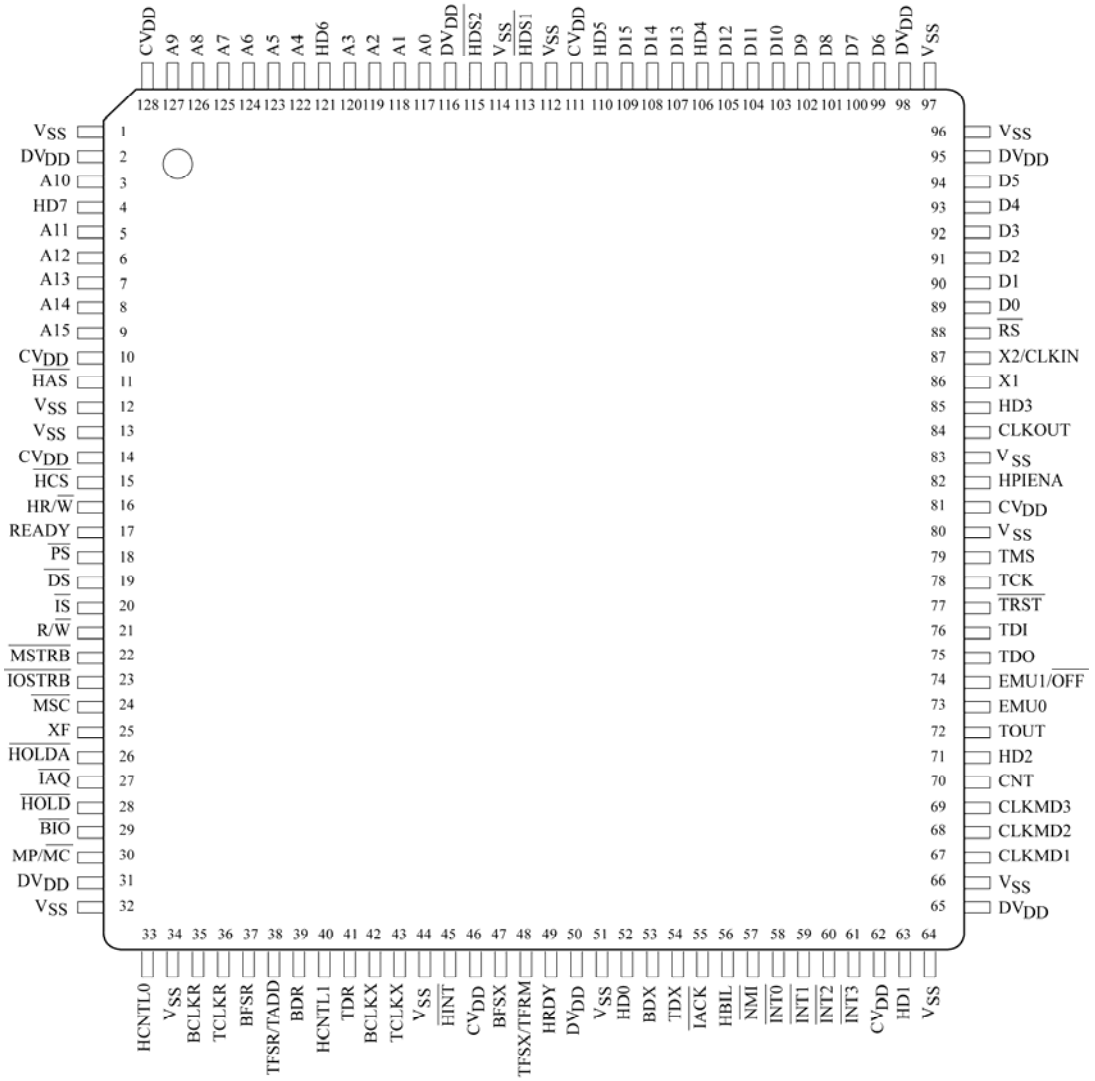
- 先进的多总线结构，共有 1 条程序存储器总线、3 条数据存储器总线和 4 条地址总线
- 40 位算术逻辑运算单元（ALU），包括 1 个 40 位桶形移位寄存器和 2 个独立的 40 位累加器
- 17×17 位并行乘法器，与 40 位专用加法器相连，用于非流水线式单周期乘法/累加（MAC）预算
- 比较、选择、存储单元（CSSU），用于加法/比较选择
- 指数编码器，可以用在单个周期内计算 40 位累加器中数值的指数
- 双地址发生器，包括 8 个辅助寄存器和 2 个辅助寄存器算数运算单元（ARAU）
- 192k 字可寻址存储空间（64k 字程序存储器、64k 字数据存储寄存器和 64k 字 I/O 空间），在 C548 和 C549 中存储空间可扩展至 8M 字
- 片内 ROM，可配置为程序/数据存储器
- 片内双寻址 RAM（DARAM）
- 片内单寻址 RAM（SARAM）（仅 C548 和 C549）
- C54x 中的 DARAM 分成若干块。由于在每个机器周期内，允许对同一 DARAM 快寻址（访问）2 次，因此 CPU 可以在一个周期内对同一个 DARAM 快读出 1 次和快写入 1 次。一般情况下，DARAM 总是映像到数据存储器空间，主要用于存放数据。但是，它也可以映像到程序存储器空间，用来存放程序代码
- 单指令重复和块指令重复操作
- 快闪存储器传送指令
- 32 位长操作数指令
- 同时能读入 2 或 3 个操作数的指令
- 能并行存储的算数指令
- 能并行加载的算数指令
- 条件存储指令
- 从中断中快速返回
- 片上外围设备：
  软件可编程等待状态发生器
  可编程分区转换逻辑电路
  带有内部振荡器或用外部时钟源的片内锁相环时钟发生器
  全双工串行口
  支持 8 位或者 16 位传送（仅 C541、LC545 和 LC546）
  时分多路（TDM）串行口（仅 C542、C543、C548 和 C549）
  缓冲串行口（BSP）（仅 C542、C543、LC545、LC546、C548 和 C549）
  16 位可编程定时器
  8 位并行主机接口（HPI）（仅 C542、LC545、C548 和 C549）
  外部总线关断控制，以断开外部的数据总线、地址总线和控制信号
  数据总线具有总线保持器特性
- 可用 IDLE1、IDLE2 和 IDLE3 指令来控制功耗，以工作在省电方式
- CLKOUT 输出信号可以关断
- 封装：
  TMS320C541/LC541/LC541B/LC543/LC546/LC546A/LC546B：100-pin TQFP
  TMS320C542：144-pin TQFP
  TMS320LC542：128-pin TQFP/144-pin TQFP
  TMS320LC545/LC545A/LC545B：128-pin TQFP
  TMS320LC548/LC549/VC549：144-pin TQFP/144-pin BGA

续表

TMS320C5000 系列 DSP TMS320C54x

引脚排列图

TMS320LC542
PBK 封装†
（上视图）



†当 CV_{DD}为 CPU 内核供电时， DV_{DD} 为I/O端口供电，V_{SS} 是I/O端口和 CPU 内核的公共地。

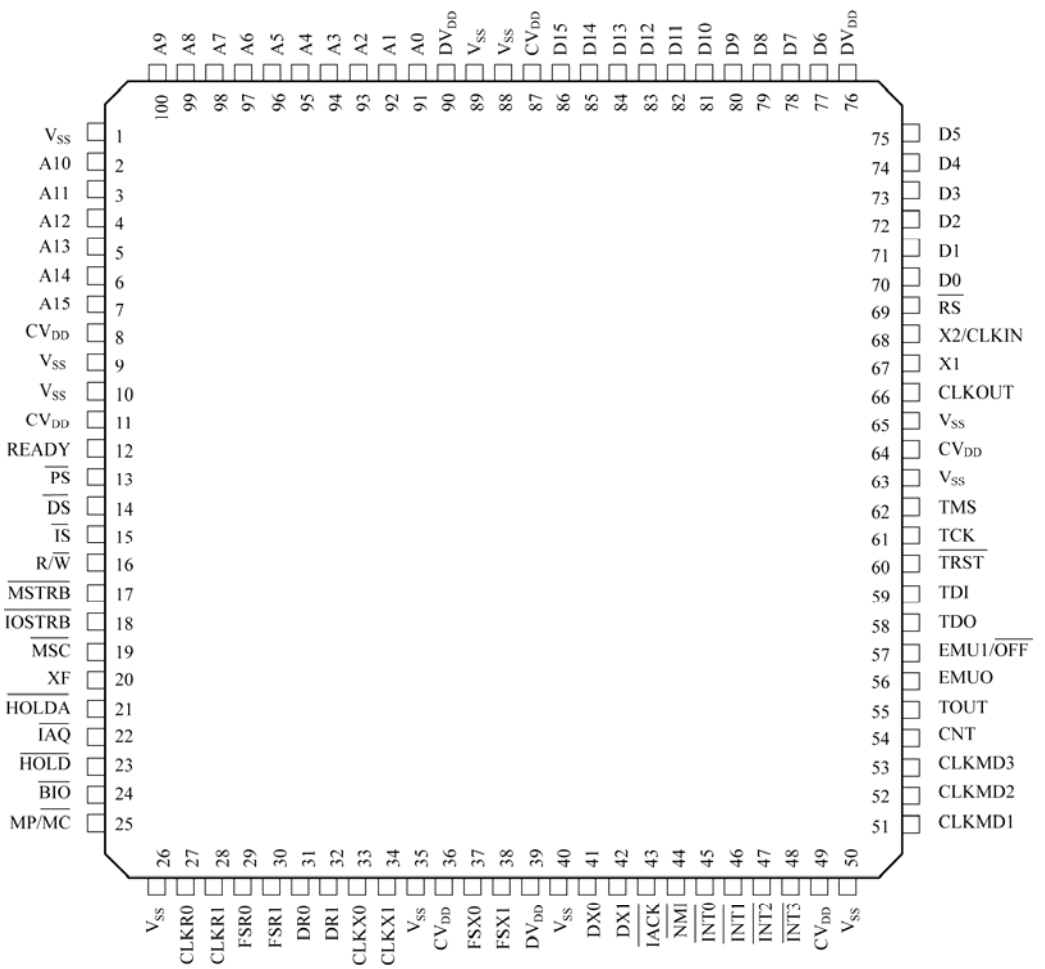
续表

TMS320C5000 系列 DSP TMS320C54x

TMS320C541，TMS320LC541

PZ 封装†

（上视图）



当 CV_{DD} 为 CPU 内核供电时，DV_{DD} 为I/O端口供电，V_{SS} 是I/O端口和 CPU 内核的公共地。

五、TMS320C5000 系列 DSP TMS320VC5502（MCU045）

TMS320C5000 系列 DSP TMS320VC5502

简要说明

TMS320VC5502 是基于 TMS320C55x 系列通用 DSP 内核的定点 DSP 芯片。C55x 是 TI 公司继 C5000 系列 C5x、C54x 后的新型产品，其中 C55x 与 C54x 的源代码兼容。C55x 系列 DSP 的体系结构具有高性能和低功耗等优点，其内核电压降到了 1V，而功耗降到了 0.05mW/MIPS。C55x 的各个模块仅在使用时耗电，其余时间可以关闭

同时 C55x 增加了 CPU 内的功能单元，提高了 DSP 的运算能力。由于高性能和低功耗的优点，C55x 系列的 DSP 可在数据速率高、运算量大同时要求低功耗的 2.5G 或 3G 无线通信中应用

续表

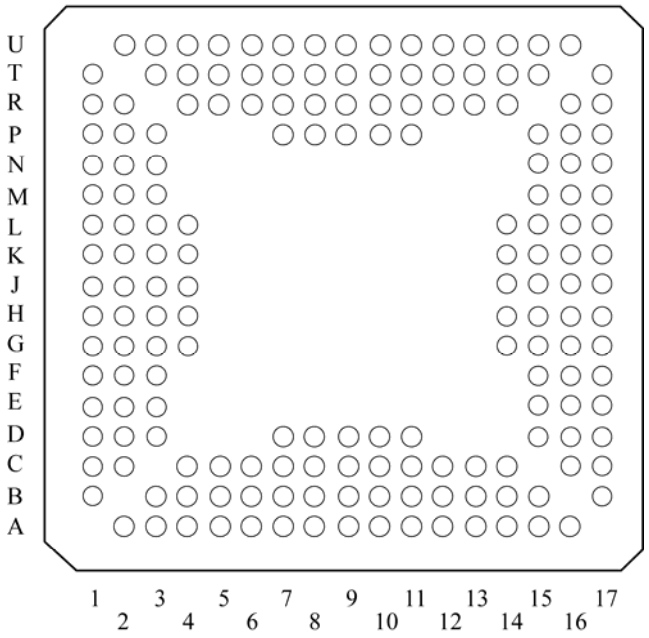
TMS320C5000 系列 DSP TMS320VC5502

特点

- 高性能、低功耗、定点 TMS320C55x 的数字信号处理器：
  主频为 300MHz 时，时钟周期为 3.33ns
  16k 指令缓存器
  1 个时钟周期执行 1 到两条指令
  两个硬件乘法器
  两个算术逻辑单元（ALU）
  1 条程序总线，3 条内部数据读总线，2 条数据写总线
- 片上存储器：
  32k×16 位的片上 RAM 存储器，分为 8 个 4k×16 位的双口 RAM（DARAM）
  16k×16 位的片上 ROM
- 最大 8M×16 位的可寻址外部存储器扩展空间
- 32 位外部并行总线存储器，支持外部存储器接口，可与异步 SRAM、异步 EPROM、SDRAM、SBRAM 等各种类型存储器实现无缝连接
- 仿真/调试跟踪，具备保存最近 16 个非连续或者最近 32 个程序计数（PC）值的功能
- 6 类芯片功能领域具备可编程低功耗的控制方式
- 片上外设：
  6 通道存储器直接访问（DMA）控制器
  3 路多信道缓存串行接口
  可编程模拟锁相环（PLL）时钟发生器
  通用 I/O 口引脚和 1 个输出引脚
  8 位/16 位主机接口（HPI）
  4 个 64 位定时器
  I^2C 接口和 UART 模块
- 支持 JTAG 边界扫描接口
- 176 引脚的 LQFP 封装或 BGA 封装
- I/O 端口供电电压：3.3V
- 内核供电电压：1.26V

引脚排列图

176 引脚 GGW 球形网格阵列 BGA 封装（底部）



六、TMS320C6000 系列 DSP TMS320C6201/6201B（MCU046）

TMS320C6000 系列 DSP TMS320C6201/6201B

简要说明

TMS320C6201/6201B 是 TMS320C6000 系列中的定点 DSP，是新一代超高性能的数字信号处理器，其处理能力接近于2000MIPS，是目前定点 DSP 中速度最快、处理能力最强的 DSP 之一

该 DSP 采用了甚长指令字（VLIW）体系结构，其并行处理能力大大提高，是多通道、多功能应用的理想选择，可被广泛用于无线通信基站、光传输基站、DSL 系统、远程存储服务系统、CableModem 和多媒体系统等领域

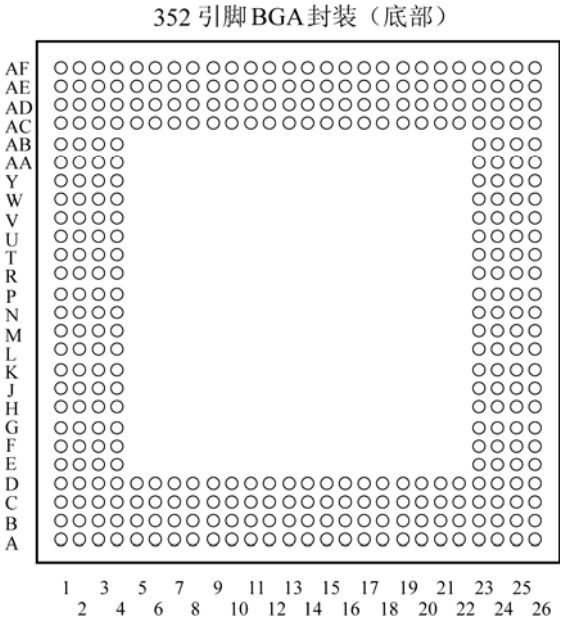
特点

- TMS320C6201 是高性能、低功耗、定点数字信号处理器：
  指令周期：6ns 或 5ns
  时钟频率：167MHz 或 200MHz
  每周期执行 8 个 32 位指令
  处理速度可达 1336MIPS，1600MIPS
- TMS320C6201B 是高性能、低功耗、定点数字信号处理器：
  指令周期：5ns 或 4.3ns
  时钟频率：200MHz 或 233MHz
  每周期执行 8 个 32 位指令
  处理速度可达 1600MIPS，1860MIPS
- 采用 VelociTI 甚长指令字的 C62x 型号的 CPU 内核：
  8 个独立功能性单元，包含 6 个算术逻辑单元（ALU）和 2 个 16 位乘法器
  采用装载-存储体系结构的 32 个 32 位通用寄存器
  指令打包，可以减少代码长度
  所有代码可以实现条件执行
- 指令集的特点：
  位可寻址（8、16、32 位数据）
  32 位寻址空间
  8 位数据溢出保护
  饱和和归一技术为关键的算术操作提供了支持
  域操作和指令提取、设置和清除及位计算支持
- 1M 片上 SRAM 存储器：
  512k 位的内部程序/缓存存储器，其中包含 16k 的 32 位指令存储器
  512k 位的双口数据存储器（DASRAM）
  512k 位的双口数据存储器（DASRAM），并分为两个子块（6201B）
- 32 位的可寻址外部存储器接口（EMIF），可与异步 SRAM、异步 EPROM、同步 SDSRAM、同步 SBSRAM 等各种类型的存储器实现无缝连接
- 4 通道引导加载
- 带有附加通道的直接存储器访问（DMA）控制器
- 16 位主机接口（HPI），可访问整个存储器的映射空间
- 两个多信道缓存串行接口：
  与 T1/E1、MVIP、SCSA 之间有直接接口
  与 ST 总线交换器兼容
  最多可达 256 通道
  与 AC97 标准兼容
  与 SPI 接口兼容
- 两个 32 位通用定时器
- 可编程锁相环（PLL）时钟发生器
- 支持 JTAG 边界扫描接口
- 352 引脚的 BGA 封装
- 6021 的工作电压：
  I/O 端口供电电压：3.3V
  内核供电电压：2.5V
- 6021B 的工作电压：
  I/O 端口供电电压：3.3V
  内核供电电压：1.8V

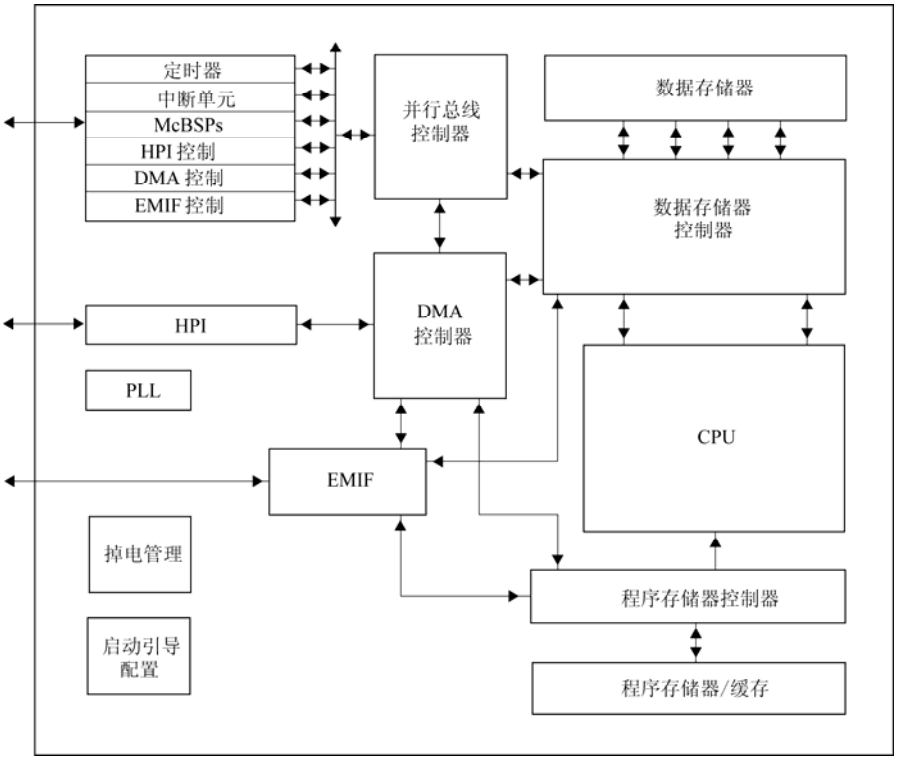
续表

TMS320C6000 系列 DSP TMS320C6201/6201B

引脚排列图



功能块框图



七、TMS320C6000 系列单片机 TMS320C6701（MCU047）

TMS320C6000 系列单片机 TMS320C6701

简要说明

TMS320C6701/6701B 是 TMS320C6000 系列中的浮点 DSP，是新一代超高性能的数字信号处理器，其处理能力接近于 2000MIPS，是目前浮点 DSP 中速度最快、处理能力最强的 DSP 之一

该 DSP 采用了甚长指令字（VLIW）体系结构，其并行处理能力大大提高，是多通道、多功能应用的理想选择。C6701 是 C67x 系列产品中应用最广的，可被广泛用于无线通信基站、光传输基站、DSL 系统、多通道电话系统、3D 图像的虚拟实现和语音识别系统等领域

C6701 与 C6201 对应，其引脚兼容并且 C6201 的全部指令都可用于 C6701

特点

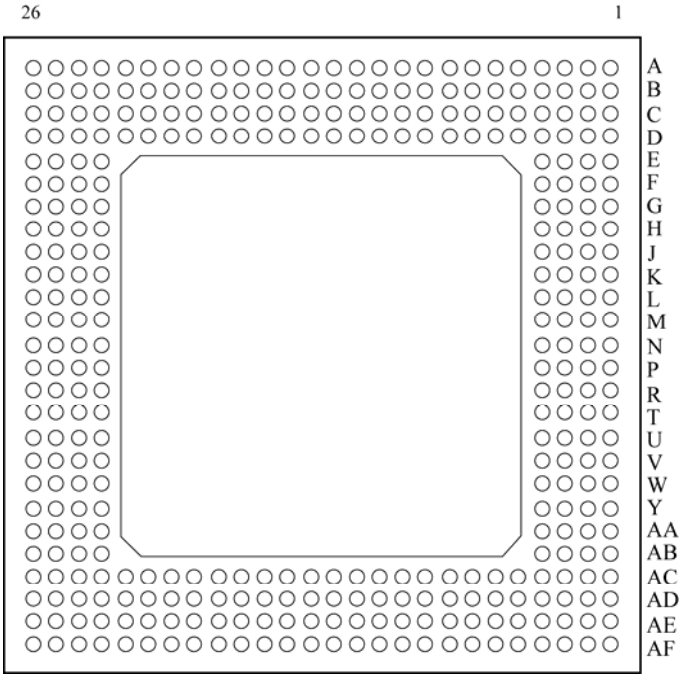
- 高性能、低功耗、浮点数字信号处理器：
  - 指令周期：8.3ns、6.7ns 或 6ns
  - 时钟频率：120MHz、150MHz 或 167MHz
  - 每周期执行 8 个 32 位指令
  - 与 TMS320C6201 的定点 DSP 引脚兼容
- 采用 VelociTI 甚长指令字的 C67x 型号的 CPU 内核：
  - 8 个独立功能单元，包含 4 个浮点-定点算术逻辑单元（ALU）、4 个定点算术逻辑单元（ALU）和 2 个 16 位乘法器
  - 采用装载—存储体系结构的 32 个 32 位通用寄存器
  - 指令打包，可以减少代码长度
  - 所有代码可以实现条件执行
- 指令集特点：
  - 硬件支持 IEEE 单精度/双精度指令
  - 位可寻址（8、16、32 位数据）
  - 8 位数据溢出保护
  - 饱和和归一技术为关键的算术操作提供了支持
  - 域操作
  - 指令提取
  - 指令设置
  - 指令清除
  - 位计算支持
- 1M 片上 SRAM 存储器：
  - 512k 位的内部程序/缓存存储器，其中包含 16k 的 32 位指令存储器
  - 512k 位的双口数据存储器（DASRAM）
- 32 位的可寻址外部存储器接口（EMIF），可与异步 SRAM、异步 EPROM、同步 SDSRAM、同步 SBSRAM 等各种类型存储器实现无缝连接
- 4 通道引导加载
- 带有附加通道的直接存储器访问（DMA）控制器
- 16 位主机接口（HPI），可访问整个存储器映射空间
- 两个多信道缓存串行接口：
  - 与 T1/E1、MVIP、SCSA 之间有直接接口
  - 与 ST 总线交换器兼容
  - 最多可达 256 通道
  - 与 AC97 标准兼容
  - 与 SPI 接口兼容
- 两个 32 位通用定时器
- 可编程锁相环（PLL）时钟发生器
- 支持 JTAG 边界扫描接口
- 352 引脚的 BGA 封装
- 工作电压：
  - 在 120MHz、150MHz 时，I/O 端口供电电压：3.3V，内核供电电压：1.8V
  - 在 200MHz 时，I/O 端口供电电压：3.3V，内核供电电压：1.9V

续表

TMS320C6000 系列单片机 TMS320C6701

引脚排列图

352 脚BGA封装（底部）



第九章　存　储　器

第一节　存储器简介

导体集成电路存储器从功能上分为两大类，一类为只读存储器 ROM，一类为随机存取存储器 RAM。

一、只读存储器

只读存储器 ROM 的特点是，一旦做好后，其内容只能读出而不能再更改，电源掉电时，其内部存储的信息也不会丢失，它是面向已经定型的程序或专用数据的。只读存储器分为：掩模 ROM，PROM，EPROM，EEPROM 和 Flash Memory 等。

早期的掩模 ROM 是半导体厂按照某种固定线路制造的，制造好后数据就只能读出而不能写入。PROM（Programmable ROM）为可编程的只读存储器，其封装后的初始内容全部为“0”或“1”，用户可以根据需要对它进行编程，但只能写入一次。EPROM（Erasable PROM）为可擦除、可编程的只读存储器，用户可以根据需要进行多次写入，但是写前需要用紫外线照射 10～20 分钟后才能把原来写入的信息擦去。EEPROM（Electrically EPROM）是电可擦除、可编程的只读存储器，它既能像随机存储器那样随机地进行改写，又能像只读存储器那样在掉电情况下保存信息。与 EPROM 相比，EEPROM 的信息改写快，只要加入高电压，它在瞬间即可完成改写，而不像 EPROM 需要长时间用紫外线照射才可擦除原有的信息。

Flash Memory 为闪存存储器，是近年发展起来的新型半导体存储器，它采用了一种非挥发性的存储技术，即掉电后数据可以一直保持下去，除非给它一个高电压进行擦除。就本质而言，闪存存储器属于 EEPROM。闪存存储器与 EEPROM 的区别是：闪存存储器内部采用静态随机存储器（SRAM）作为缓冲器，使其速度大为提高。另外，闪存存储器采用可快速擦除的阵列结构，提高了擦除速度。闪存存储器兼有 ROM 和 RAM 二者的性能及高集成度，是目前为数不多的兼具大容量、高速度、非易失性和可在线擦写特性的存储器。

二、随机存取存储器

随机存取存储器 RAM 的特点是可以随时对它进行读写，但断电时其存储的信息便会消失。在随机存取存储器 RAM 中有双极型和 MOS 型两大类。双极型 RAM 的特点是存取速度高，但集成度低、功耗大、成本高；MOS 型 RAM 的特点是集成度高、功耗低、成本低。MOS 型 RAM 又分为静态 RAM 和动态 RAM 两大类。动态随机存储器缩写为 DRAM，其特点是电路简单，集成度非常高，在 RAM 中其功耗最低，主要用作主存储器。但它是靠电容存储电荷来保存信息，为了长期保持信息，需要定时的刷新操作。静态随机存储器缩写为 SRAM，其特点是由触发器作为基本存储电路，其代码的读出是非破坏性的，不需要刷新操作，因此它的存取速度比 DRAM 要快。但是，由于 SRAM 需要用更多的晶体管存储 1 个位，因而其位密度比其他类型的低，造价也高。

随着工业现场控制对象和环境复杂程度的逐步增加，控制现场的信号采集量和输出量在不断增大，系统的控制能力和数据处理能力也需要不断增强。在工业控制领域中，控制系统的可靠性、实时性及资源共享成为系统设计的关键技术。由于控制能力和信息处理能力有限，单个 CPU 难以满足控制系统实时性和高效数据处理的要求，因此在比较复杂的控制系统中大多采用多 CPU 并行任务处理。使用多 CPU 分类控制多个对象，其中单个 CPU 采用即插即用模式，设计成简单独立的模块化结构嵌入到整个控制系统中，相互之间影响最小，可以有效实现实时和可靠的控制对象。

然而，在多个 CPU 之间采用合适的通信方式实现高效的数据交换和共享是解决整个系统可靠性、实时性及多 CPU 之间资源共享的关键。传统的串行通信方式数据传输速度较慢，显然不能满足嵌入式多 CPU 系统实时性和可靠性的要求。长期以来，两个 CPU 之间多采用并行数据通信，其软硬件设计相对比较简单、成本也较低，且能满足大多数应用场合对数据传输速度的要求，如常见的 ISA 总线，只需要 8 位或 16 位并行数据线和两 CPU 之间的信号控制线就可以实现比较理想的并行数据通信。但是，通信双方中 CPU 速度较快的一方必将受到速度较慢的一方的制约，特别是在数据信息量交换比较大的场合，这种通信方式将浪费大量的 CPU 时间，导致通信效率低，系统实时性差。同样，传统的共享存储器由于硬件设计比较复杂，而具有单向读写功能的存储器芯片又难以实现多个 CPU 的同时处理，因此它们都无法满足嵌入式多机系统的设计要求。

双口静态数据存储器的出现很好的解决了这一矛盾。我们常用的 RAM 存储芯片只有一个端口，通常由一个 CPU 进行控制，两个 CPU 想共享其中的数据则不太方便。而双口 RAM 正是针对这一问题设计的。这种存储器有两个对外的端口，可以分别接到两个 CPU 上，两个端口是完全独立的，两个 CPU 可以通过各自连接的端口对存储器内的任一单元进行访问（读或写），因而这类存储器最适宜连接两个 CPU（可以是不同的 CPU）或者两个系统，实现信息交换或资源共享。它不仅可实现多 CPU 之间的高速通信和数据共享，而且整个系统软硬件设计较简单，实时性、可靠性及性价比都比较高。

另一类重要的随机存储器是 NV（Nonvolatile）SRAM，它一方面有优于只读存储器的高速性，另一方面它又像只读存储器那样可以把数据保存下来，做到掉电不丢失数据，因此它也是一种有重要应用价值的新型存储器。这种 SRAM 的内部集成有锂电源，可以在外接电源失效时，为 SRAM 内部数据的存储提供电源。依靠锂电源的电能，其内部的数据一般可以保存 10 年以上。另外，还有一些 NVSRAM 把实时时钟也集成到了芯片内部，大大简化了系统设计。

本章将主要介绍目前应用较为广泛的只读存储器中的 EEPROM 和 FLASH 存储器，随机存储器中的普通 SRAM、NV（非易失性）SRAM 及双口 SRAM 的部分常用芯片。

第二节　EEPROM 存储器

一、串行 EEPROM 存储器

1．I^2C 总线型 EEPROM 存储器

I^2C 总线是 Philips 公司开发的一种简单、双向、二线制、同步的串行总线。与并行扩展

总线相比，I^2C 总线的电路结构简单、程序编写方便、易于实现用户系统软硬件的模块化和标准化，并有严格的规范，例如接口的电气特性、信号时序、信号传输定义、总线状态设置、管理规则及状态处理等，具备多主机系统所需的裁决和高低速设备所需的同步等功能，应用极为广泛。

I^2C 总线系列的串行、可擦除、可编程只读存储器（EEPROM），除了具有一般串行 EEPROM 的体积小、功耗低和工作电压允许范围宽等特点外，还具有型号多、容量大、遵循 I^2C 总线协议、占用引脚少、容量扩展配置灵活及读写操作相对简单等特点。

下面以 ATMEL 公司的 AT24 系列 I^2C 总线型 EEPROM 为例，对此类存储器进行介绍。

（1）串行 EEPROM 存储器 AT24C01A/02/04/08/16（MEMO001）

串行 EEPROM 存储器 AT24C01A/02/04/08/16

简要说明

AT24C01A/02/04/08/16 是 1k/2k/4k/8k/16k 位（128×8 位/256×8 位/512×8 位/1024×8 位/2 048×8 位）电可擦除、可编程、串行数据的只读存储器。该类器件适用于那些需要低功耗、低电压的工业和商业应用。AT24C01A/02/04/08/16 具有 I^2C 总线接口，有 8 脚 PDIP、8 脚 SOIC 和 14 脚 SOIC 3 种封装形式。另外，它们既可以工作在标准电压下，也可以工作在低电压下：

5.0V（V_{CC}=4.5～5.5V），2.7V（V_{CC}=2.7～5.5V），
2.5V（V_{CC}=2.5～5.5V），1.8V（V_{CC}=1.8～5.5V）

特点

- 低压或标准电压范围内工作（V_{CC} =1.8～5.5V）
- 1k/2k/4k/8k/16k 位存储空间
- 2 线串行总线
- 双向传输协议
- 100kHz（1.8V，2.5V，2.7V）和 400kHz（5V）兼容的传输速率
- 硬件数据写保护引脚
- 8 位页写模式
- 允许局部页写操作
- 器件内部写循环时间：10ms（最大值）
- 高可靠性
  - 持久性：1 000 000 次的写循环
  - 数据保持：100 年的保存时间
- 8 脚 PDIP、8 脚 SOIC 和 14 脚 SOIC 3 种封装形式

最大额定值

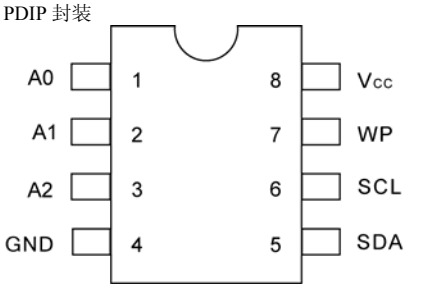
- 工作温度：－55～+125℃
- 引脚对地电压：－1.0～+7.0V
- 最大电源电压：6.25V
- 直流输出电流：5.0mA

引脚说明

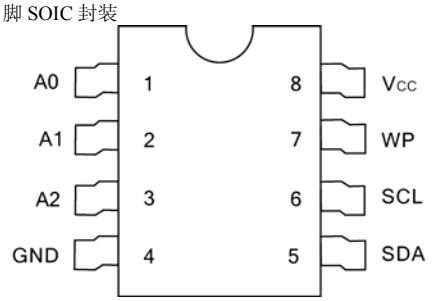
引 脚 名 称	功　　能
A0～A2	地址输入
SDA	串行数据
SCL	串行时钟输入
WP	写保护
NC	未用引脚

引脚排列图

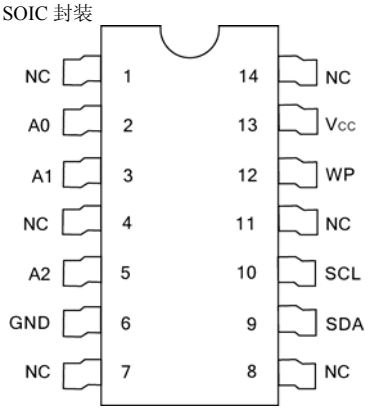
8 脚 PDIP 封装



8 脚 SOIC 封装



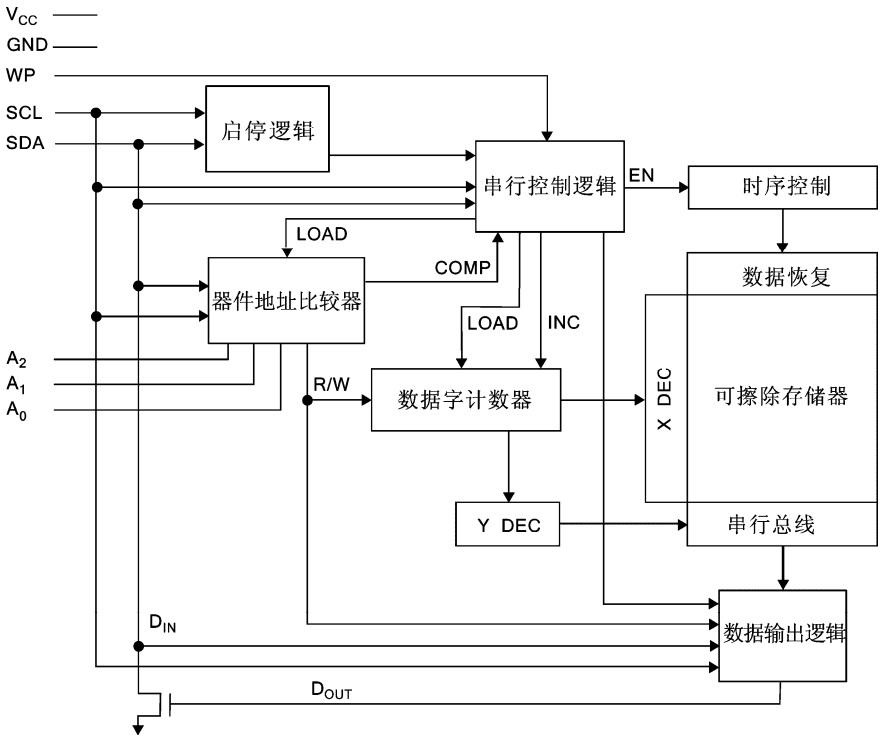
14 脚 SOIC 封装



续表

串行 EEPROM 存储器 AT24C01A/02/04/08/16

电路逻辑框图



（2）串行 EEPROM 存储器 AT24C32SC/ AT24C64SC（MEMO002）

串行 EEPROM 存储器 AT24C32SC/ AT24C64SC

简要说明

AT24C32SC/64SC 是 32k/64k 位（4096×8 位/8192×8）电可擦除的、可编程的、串行数据的只读存储器。该类器件适用于那些需要低功耗、低电压的智能卡应用中，可用于许多标准的 ISO7816 型智能卡模块。它既可以工作于高电压模式（4.5～5.5V），也可以工作于低电压模式（2.7～5.5V）。由于在智能卡应用中不需要地址线和写保护，因此 AT24C32SC/64SC 没有相应的引脚，其他功能与 ATMEL 公司的标准 IC 封装的串行 EEPROM 相同

特点

- 低压和标准电压工作：
  5.0V（V_{CC}=4.5～5.5V）
  2.7V（V_{CC}=2.7～5.5V）
- 32k/64k 位存储空间
- 2 线串行总线
- 斯密特触发，噪声抑制滤波输入
- 双向传输协议
- 100kHz（2.7V）和 400kHz（5V）兼容的传输速率
- 32 位页写模式
- 允许局部页写操作
- 器件内部写循环时间：10ms（最大值）
- 高可靠性
  持久性：1 000 000 次的写循环
  数据保持：100 年的保存时间

续表

串行 EEPROM 存储器 AT24C32SC/ AT24C64SC

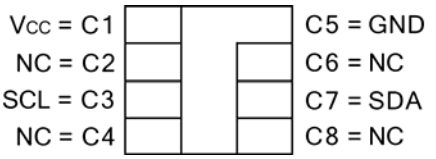
最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 引脚对地电压：－1.0～+7.0V
- 最大电源电压：6.25V
- 直流输出电流：5.0mA

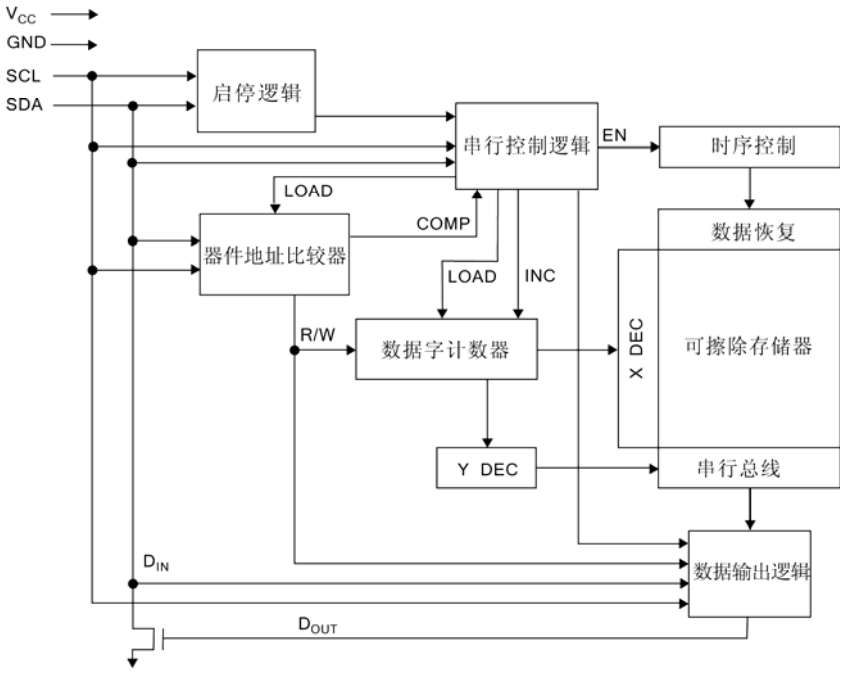
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
V_{CC}	电源
GND	地
SCL	串行时钟输入
SDA	串行数据输入/输出
NC	未用引脚

引脚排列图



逻辑框图



（3）EEPROM 串行存储器 AT24C128/AT24C256（MEMO003）

EEPROM 串行存储器 AT24C128/AT24C256

简要说明

AT24C128/AT24C256 是 128k/256k 位（16,384×8 位/32,768×8 位）电可擦除、可编程、串行数据的只读存储器。这类器件的级联结构允许 4 个器件共用一组共同的双总线，可适用于那些需要低功耗、低电压的工业和商业应用。AT24C128/256 具有 8 脚 JEDEC PDIP、8 脚 JEDEC SOIC、8 脚 EIAJ SOIC、8 脚 TSSOP、14 脚 TSSOP 和 8 球 dBGA 封装。此外，它还具有两种工作电压模式：2.7V（2.7～5.5V）和 1.8V（1.8～3.6V）

续表

EEPROM 串行存储器 AT24C128/AT24C256

特点

- 低压和标准电压工作：
  1.8V（V_{CC}=1.8～3.6V）
  2.7V（V_{CC}=2.7～5.5V）
- 128k/256k 位存储空间
- 两线串行总线
- 斯密特触发，噪声抑制滤波输入
- 双向传输协议
- 100kHz（1.8V）、400kHz（2.5V，2.7V）和 1MHz（5V）兼容的传输速率
- 兼备硬件与软件数据保护功能
- 64 位页写模式
- 允许局部页写操作
- 器件内部写循环时间：5ms（典型值）
- 高可靠性
  持久性：100 000 次的写循环
  数据保持：40 年的保存时间

最大额定值

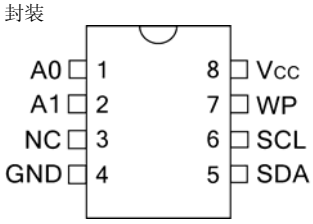
- 工作温度：－55～+125℃
- 引脚对地电压：－1.0～+7.0V
- 最大电源电压：6.25V
- 直流输出电流：5.0mA

引脚说明

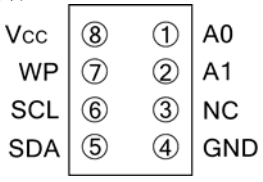
引 脚 名 称	功　　能
A0～A1	地址输入
SDA	串行数据
SCL	串行时钟输入
WP	写保护
NC	未用引脚

引脚排列图

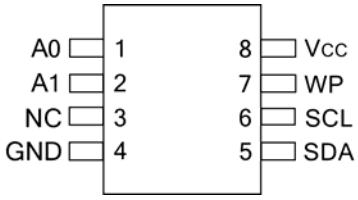
8 脚 PDIP 封装



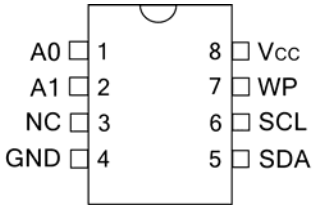
8 球 dBGA 封装



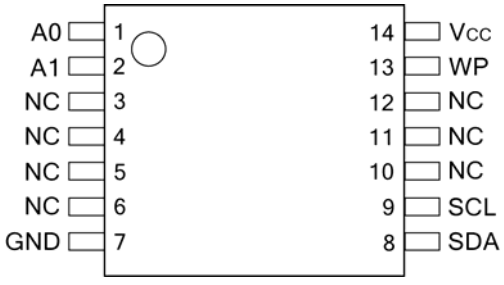
8 脚 SOIC 封装



8 脚 TSSOP 封装



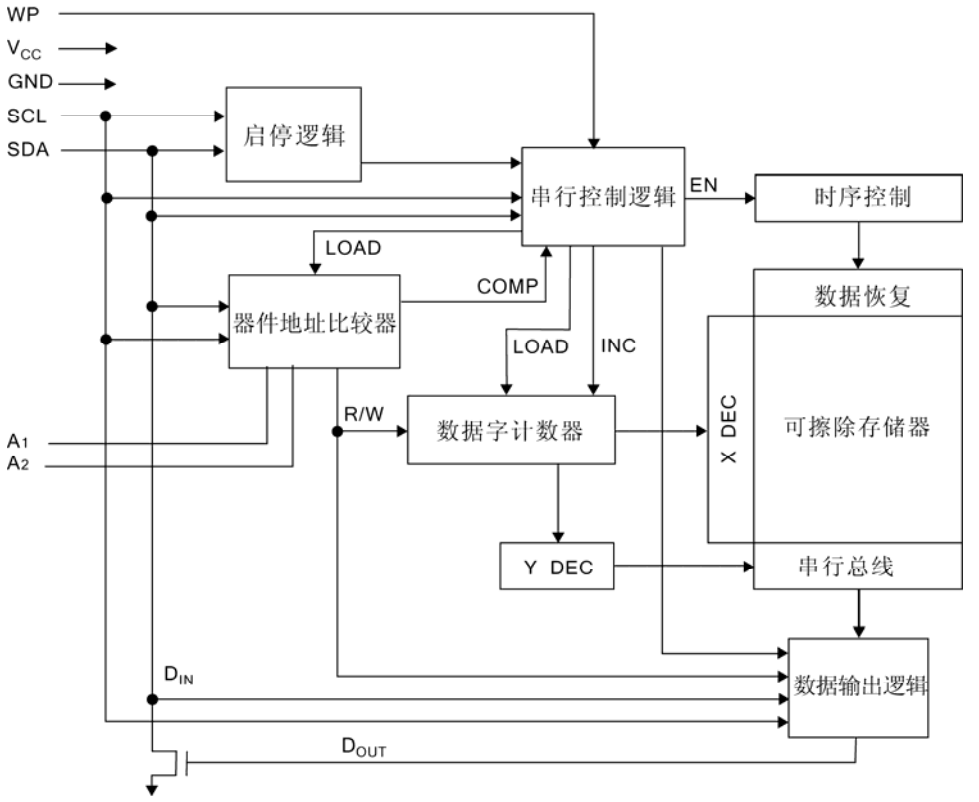
14 脚 TSSOP 封装



续表

EEPROM 串行存储器 AT24C128/AT24C256

逻辑框图



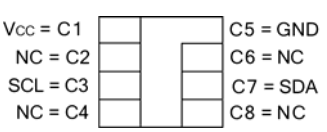
（4）EEPROM 串行存储器 AT24C512SC（MEMO004）

EEPROM 串行存储器 AT24C512SC

简要说明

AT24C512SC 是 512k 位（65,536×8 位）电可擦除、可编程、串行数据的只读存储器。该器件适用于那些需要低功耗、低电压的智能卡应用，也可用于许多标准的 ISO7816 型智能卡模块。它既可以工作在高电压模式（4.5～5.5V），也可以工作在低电压模式（2.7～5.5V）。由于在智能卡应用中，不需要地址线和写保护，因此 AT24C512SC 没有相应的引脚，其他功能与 ATMEL 公司的标准 I^2C 封装的串行 EEPROM 相同

引脚排列图



特点

- 低压和标准电压工作：
  5.0V（V_{CC}=4.5～5.5V）
  2.7V（V_{CC}=2.7～5.5V）
- 65 536×8（512k）存储空间
- 2 线串行总线
- 斯密特触发，噪声抑制滤波输入
- 双向传输协议
- 400kHz（2.7V）和 1MHz（5V）兼容的传输速率
- 128 位页写模式
- 允许局部页写操作
- 器件内部写循环时间：5ms（最大值）
- 高可靠性
  持久性：100 000 次的写循环
  数据保持：40 年的保存时间
  ESD 保护：>4000V

续表

EEPROM 串行存储器 AT24C512SC

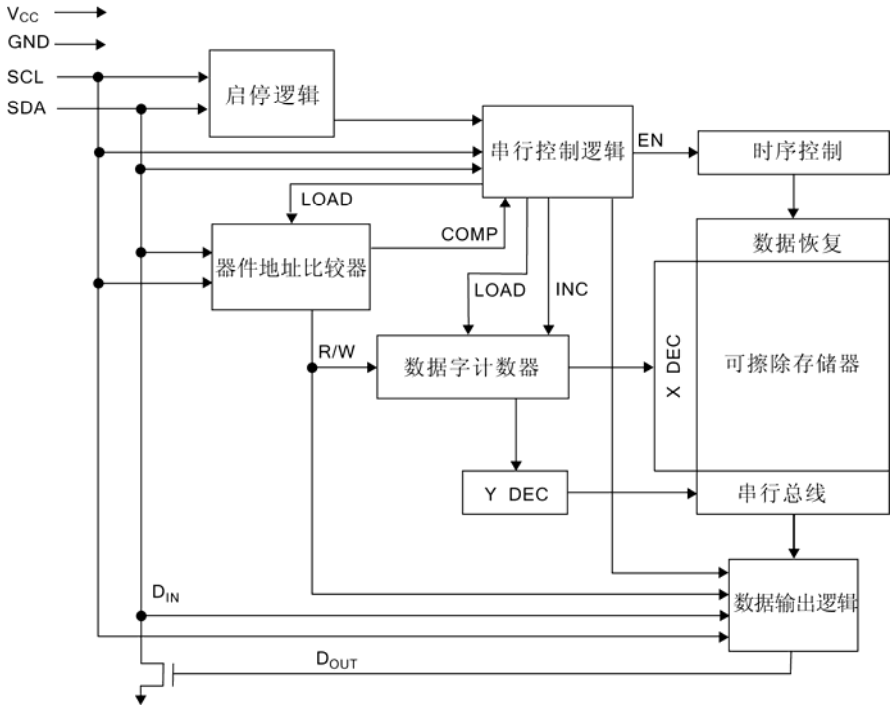
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
V_{CC}	电源
GND	地
SCL	串行时钟输入
SDA	串行数据输入/输出
NC	未用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 引脚对地电压：－1.0～+7.0V
- 最大电源电压：6.25V
- 直流输出电流：5.0mA

电路逻辑框图



2．SPI 总线型 EEPROM

SPI 接口由 4 根信号线 CS、SCK、SO 及 SI 构成，主器件首先将 CS 引脚置低，选定一个要进行通信的器件，然后由时钟信号 SCK、同步数据线 SO 或 SI 进行数据的读出或写入。SPI 串行接口的时钟线能以更快的频率来进行数据的传输，其上限频率可达 5MHz。近年来，CPU（MCU）、DSP、RISC 微处理器及 ASIC 等核心器件都以带有 SPI 串行接口为其突出特性而被特别推荐，并且随着这些核心器件性能的不断增强，SPI 串行接口的性能也在不断增强。

SPI 接口的传输速度较高，抗噪声干扰性能较好，因此有大量器件（尤其是核心器件）都采用这种接口以方便设计人员的选择和应用。但与 I^2C 接口相比，在 I/O 端线较紧张和线路板布线密度较高的情况下，SPI 接口占用端线较多的缺点就会显现出来。下面以 ATMEL 公司的 AT25 系列 SPI 总线型 EEPROM 为例介绍此类存储器。

（1）串行 EEPROM 存储器 AT25010/020/040（MEMO005）

串行 EEPROM 存储器 AT25010/020/040

简要说明

AT25010/020/040 是 1k/2k/4k（128×8 位/256×8 位/512×8 位）位电可擦除、可编程、串行数据的只读存储器。该类器件适用于那些需要低功耗、低电压的工业和商业应用，具有 8 脚 PDIP 和 8 脚 SOIC 两种封装形式

AT25010/020/040 通过 4 线串行接口：片选引脚（$\overline{CS}$）、串行数据输入引脚（SI）、串行数据输出引脚（SO）和串行时钟引脚（SCK）存取数据。所有的编程循环完全是自主的且在执行写操作之前无需额外的擦除循环

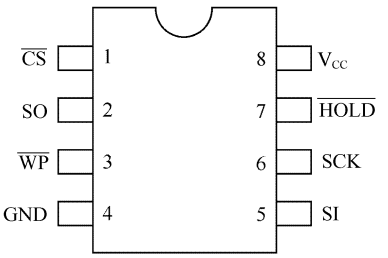
通过对状态寄存器的编程可使存储器具有数据块写保护功能，独立的编程使能和禁止指令为其提供了额外的数据保护。硬件数据的保护由 $\overline{WP}$ 引脚实现，以防止误写入。$\overline{HOLD}$ 引脚可中止所有串行通信而无需重新复位串行序列

特点

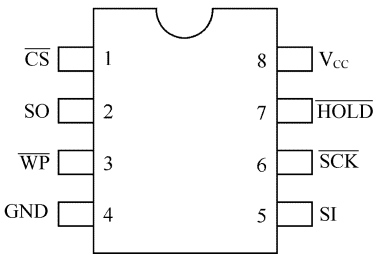
- SPI 接口兼容
- 支持 SPI 模式 0 和模式 3
- 低压和标准电压工作：
  1.8V（V_{CC}=1.8～3.6V）
  2.7V（V_{CC}=2.7～5.5V）
  5.0V（V_{CC}=4.5～5.5V）
- 1k/2k/4k 位存储空间
- 2MHz（5.0V）时钟频率
- 块写保护：1/4、1/2 或全部块
- 兼备硬件数据保护和软件指令保护
- 8 位页写模式
- 器件内部写循环时间：10ms（最大值）
- 高可靠性
  持久性：1 000 000 次的写循环
  数据保持：100 年的保存时间
- 8 脚 PDIP 和 8 脚 SOIC 两种封装形式

引脚排列图

8 脚 PDIP 封装



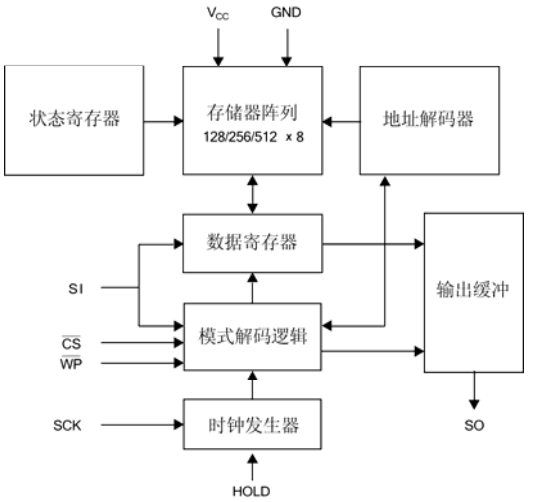
8 脚 SOIC 封装



最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 引脚对地电压：－1.0～+7.0V
- 最大电源电压：6.25V
- 直流输出电流：5.0mA

逻辑框图



引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
$\overline{CS}$	片选
SO	串行数据输出
SI	串行数据输入
SCK	串行时钟输入
$\overline{WP}$	写保护
V_{CC}	电源
GND	地
$\overline{HOLD}$	中止串行输入

（2）串行 EEPROM 存储器 AT25080/160/320/640（MEMO006）

串行 EEPROM 存储器 AT25080/160/320/640

简要说明

AT25080/160/320/640 是 8k/16k/32k/64k 位（1024×8 位/2048×8 位/4096×8 位/8192×8 位）电可擦除、可编程、串行数据的只读存储器。该器件适用于那些需要低功耗、低电压的工业和商业应用，具有 8 脚 PDIP、8 脚 SOIC、14 脚 TSSOP 和 20 脚 TSSOP 4 种封装形式

AT25080/160/320/640 通过 4 线串行数据接口：片选引脚（$\overline{CS}$）、串行数据输入引脚（SI）、串行数据输出引脚（SO）和串行时钟引脚（SCK）存取数据。所有的编程循环完全是自主的且在执行写操作之前无需额外的擦除循环

通过对状态寄存器编程可使存储器具有数据块写保护功能，独立的编程使能和禁止指令为其提供了额外的数据保护。硬件数据保护由 $\overline{WP}$ 引脚实现，以防止误写入。$\overline{HOLD}$ 引脚可以中止所有的串行通信而无需重新复位串行序列

特点

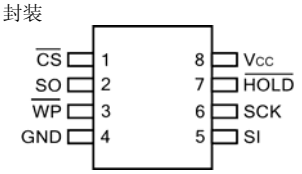
- SPI 接口兼容
- 支持 SPI 模式 0 和模式 3
- 低压和标准电压工作：
  1.8V（V_{CC}=1.8～3.6V）
  2.7V（V_{CC}=2.7～5.5V）
  5.0V（V_{CC}=4.5～5.5V）
- 8k/16k/32k/64k 位存储空间
- 2.1MHz 时钟频率
- 块写保护：1/4、1/2 或全部块
- 兼备硬件数据保护和软件指令保护
- 32 位页写模式
- 器件内部写循环时间：5ms（典型值）
- 高可靠性
  持久性：1 000 000 次的写循环
  数据保持：100 年的保存时间
  ESD 保护：>4 000V
- 8 脚 PDIP、8 脚 SOIC、14 脚 TSSOP 和 20 脚 TSSOP 4 种封装形式

引脚说明

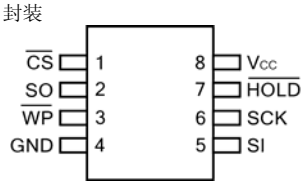
引 脚 名 称	功　　能
$\overline{CS}$	片选
SO	串行数据输出
SI	串行数据输入
SCK	串行时钟输入
$\overline{WP}$	写保护
V_{CC}	电源
GND	地
$\overline{HOLD}$	中止串行输入
DC	禁用引脚
NC	未用引脚

引脚排列图

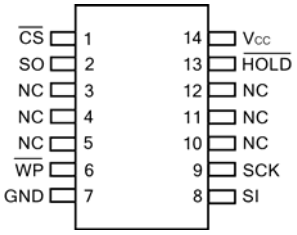
8 脚 PDIP 封装



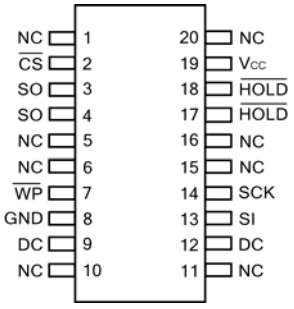
8 脚 SOIC 封装



14 脚 TSSOP 封装



20 脚 TSSOP 封装



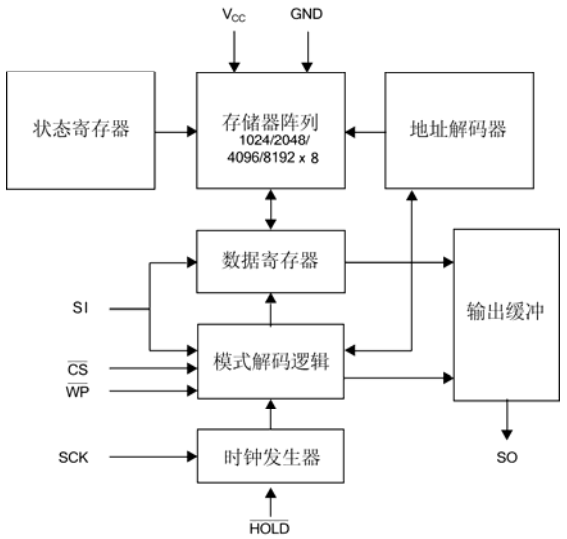
最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 引脚对地电压：－1.0～+7.0V
- 最大电源电压：6.25V
- 直流输出电流：5.0mA

续表

串行 EEPROM 存储器 AT25080/160/320/640

逻辑框图



（3）串行 EEPROM 存储器 AT25128/256（MEMO007）

串行 EEPROM 存储器 AT25128/256

简要说明

AT25128/256 是 128k/256k 位（16 384×8 位/32 768×8 位）电可擦除、可编程、串行数据的只读存储器。该类器件适用于那些需要低功耗、低电压的工业和商业应用，具有 8 脚 PDIP、8 脚 SOIC、16 脚 SOIC、14 脚 TSSOP、20 脚 TSSOP 和 8 脚 Leadless Array 6 种封装形式

AT25128/256 通过 4 线串行数据接口：片选引脚（$\overline{CS}$）、串行数据输入引脚（SI）、串行数据输出引脚（SO）和串行时钟引脚（SCK）存取数据。所有的编程循环完全是自主的且在执行写操作之前无需额外的擦除循环

通过对状态寄存器的编程可使存储器具有数据块写保护功能，独立的编程使能和禁止指令为其提供了额外的数据保护，硬件数据保护由 $\overline{WP}$ 引脚实现，以防止误写入。$\overline{HOLD}$ 引脚可以中止所有的串行通信而不需要重新复位串行序列

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 引脚对地电压：－1.0～+7.0V
- 最大电源电压：6.25V
- 直流输出电流：5.0mA

特点

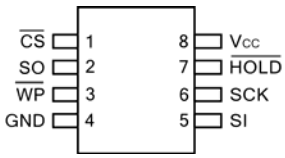
- SPI 接口兼容
- 支持 SPI 模式 0 和模式 3
- 低压和标准电压工作：
  1.8V（V_{CC}=1.8～3.6V）
  2.7V（V_{CC}=2.7～5.5V）
  5.0V（V_{CC}=4.5～5.5V）
- 128k/256k 位存储空间
- 3MHz 时钟频率
- 块写保护：1/4、1/2 或全部块
- 兼备硬件数据保护和软件指令保护
- 64 位页写模式
- 器件内部写循环时间：5ms（典型值）
- 高可靠性
  持久性：100 000 次的写循环
  数据保持：>200 年的保存时间
  ESD 保护：>4 000V
- 有 8 脚 PDIP、8 脚 SOIC、16 脚 SOIC、14 脚 TSSOP、20 脚 TSSOP 和 8 脚 Leadless Array 6 种封装形式

续表

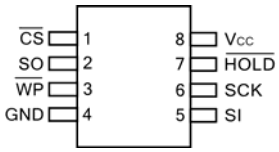
串行 EEPROM 存储器 AT25128/256

引脚排列图

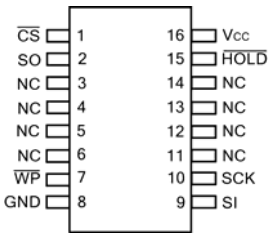
8 脚 PDIP 封装



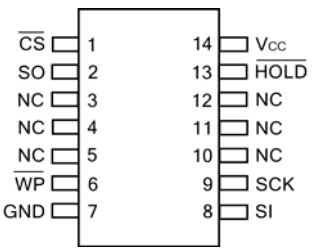
8 脚 SOIC 封装



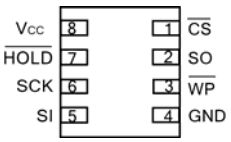
16 脚 SOIC 封装



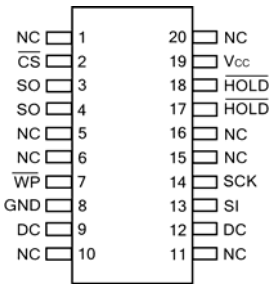
14 脚 TSSOP 封装



8 脚 Leadless Array 封装



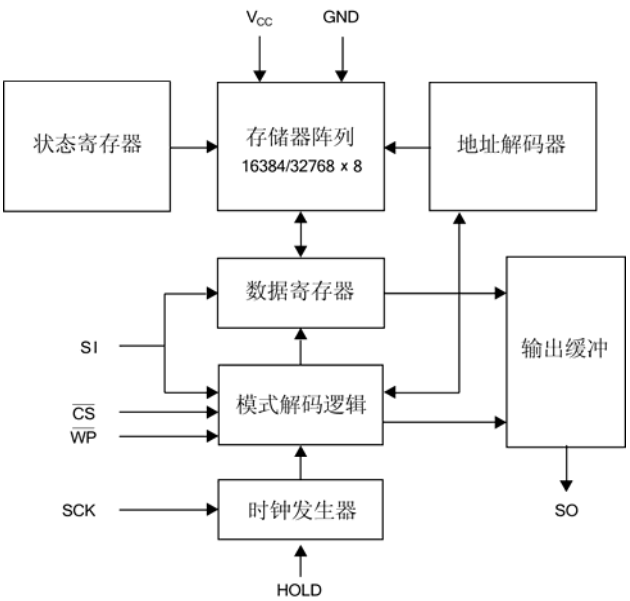
20 脚 TSSOP 封装



引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
$\overline{CS}$	片选
SO	串行数据输出
SI	串行数据输入
SCK	串行时钟输入
$\overline{WP}$	写保护
V_{CC}	电源
GND	地
$\overline{HOLD}$	中止串行输入
DC	禁用引脚
NC	未用引脚

逻辑框图



（4）串行 EEPROM 存储器 AT25HP256/HP512（MEMO008）

串行 EEPROM 存储器 AT25HP256/HP512

简要说明

AT25HP256/HP512 是 256k/512k 位（32 768×8 位/65 536×8 位）电可擦除、可编程、串行数据的只读存储器。该器件适用于那些需要高速、低功耗、低电压的工业和商业应用，具有 8 脚 PDIP、8 脚 EIAJ SOIC、和 8 脚 Leadless Array 3 种封装形式。它可以工作在两种电压模式下：2.7V（2.7～5.5V）和 1.8V（1.8～5.5V）

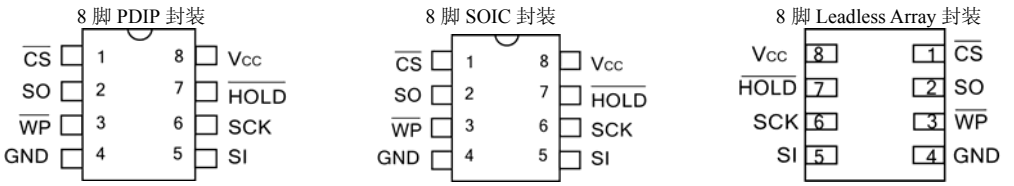
AT25HP256/HP512 通过 4 线串行数据接口：片选引脚（$\overline{CS}$）、串行数据输入引脚（SI）、串行数据输出引脚（SO）和串行时钟引脚（SCK）存取数据。所有的编程循环完全是自主的且在执行写操作之前无需额外的擦除循环

通过对状态寄存器的编程可使存储器具有数据块写保护功能，独立的编程使能和禁止指令为其提供了额外的数据保护，硬件的数据保护由 $\overline{WP}$ 引脚实现，以防止误写入。$\overline{HOLD}$ 引脚可中止所有的串行通信无需重新复位串行序列

特点

- SPI 接口兼容
- 支持 SPI 模式 0 和模式 3
- 低压和标准电压工作：
  1.8V（V_{CC}=1.8～5.5V）
  2.7V（V_{CC}=2.7～5.5V）
- 256k/512k 位存储空间
- 10MHz（5V）、5MHz（2.7V）和 2MHz（1.8V）的时钟频率
- 块写保护：1/4、1/2 或全部块
- 兼容硬件数据保护和软件指令保护
- 128 位页写模式
- 高可靠性
  持久性：100 000 次的写循环
  数据保持：>40 年的保存时间
- 具有 8 脚 PDIP、8 脚 EIAJ SOIC、和 8 脚 Leadless Array 3 种封装形式

引脚排列图



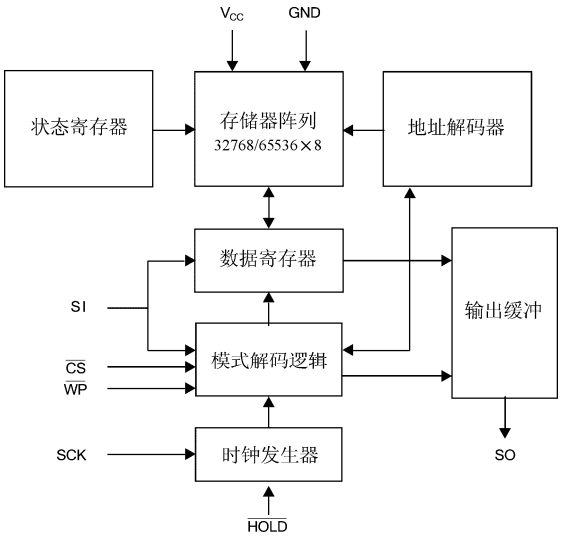
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
$\overline{CS}$	片选
SO	串行数据输出
SI	串行数据输入
SCK	串行时钟输入
$\overline{WP}$	写保护
V_{CC}	电源
GND	地
$\overline{HOLD}$	中止串行输入
NC	未用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 引脚对地电压：－1.0～+7.0V
- 最大电源电压：6.25V
- 直流输出电流：5.0mA

逻辑框图



3．三线制同步串行总线型 EEPROM

三线制同步串行总线接口（Microware）是松下半导体公司在其生产的 COP 系列和 HPC 系列微控制器上采用的一种串行总线，它使用了 3 根信号线：数据输入线 DI、数据输

出线 SK 和时钟信号线 DO。由于三线制总线只需 3～4 根数据线和控制线即可扩展具有三线制总线的各种 I/O 器件，而并行总线扩展方法则需要 8 根数据线、8～16 根地址线和 2～3 根控制线，因而使用三线制串行总线可以简化电路设计，提高可靠性。

ATMEL 公司的 AT93C46/56/66 是采用 CMOS 工艺制成的支持三线制串行总线的 EEPROM 中的典型代表。

串行 EEPROM 存储器 AT93C46/56/66

简要说明

AT93C46/56/66 是 1k/2k/4k 位电可擦除、可编程、串行数据的只读存储器。当其引脚 ORG 接到 V_{CC} 上时，存储器空间排列为 64×16 位/128×16 位/256×16 位；当引脚 ORG 接到 GND 上时，存储器空间排列为 128×8 位/256×8 位/512×8 位

该类器件适用于那些需要低功耗、低电压的工业和商业应用。AT93C46/56/66 具有 8 脚 PDIP、8 脚 JEDEC SOIC、8 脚 EIAJ SOIC 和 8 脚 TSSOP 4 种封装形式

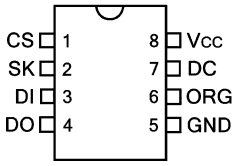
AT93C46/56/66 通过片选引脚 CS 使能工作，并经由三线串行接口（数据输入 DI、数据输出 DO 和移位时钟 SK）存取数据。当 DI 引脚接收到“读”指令后，地址被译码，随后数据由 DO 引脚顺序输出；“写”循环完全是自主的且在执行“写”操作之前无需额外的擦除循环，只有在器件处于“擦除/写”使能状态下才会执行。当执行“写”循环初始化并将 CS 引脚拉“高”时，DO 引脚输出“读/忙”的状态信息

特点

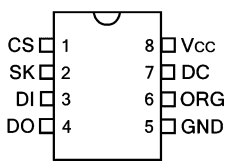
- 低压和标准电压工作：
  1.8V（V_{CC}=1.8～5.5V）
  2.5V（V_{CC}=2.5～5.5V）
  2.7V（V_{CC}=2.7～5.5V）
- 可选择的存储空间排列：64×16 位/128×16 位/256×16 位或 128×8 位/256×8 位/512×8 位
- 三线串行接口
- 2MHz（5.0V）时钟频率
- 器件内部写循环时间：10ms（最大值）
- 高可靠性
  持久性：1 000 000 次的写循环
  数据保持：100 年的保存时间
- 具有 8 脚 PDIP、8 脚 JEDEC SOIC、8 脚 EIAJ SOIC 和 8 脚 TSSOP 4 种封装形式

引脚排列图

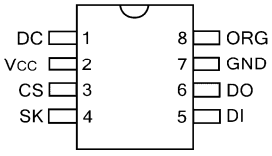
8 脚 SOIC 封装



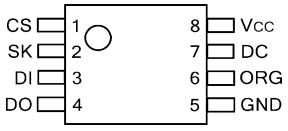
8脚PDIP封装



8脚 SOIC（R）封装



8 脚 TSSOP 封装



最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 引脚对地电压：－1.0～+7.0V
- 最大电源电压：6.25V
- 直流输出电流：5.0mA

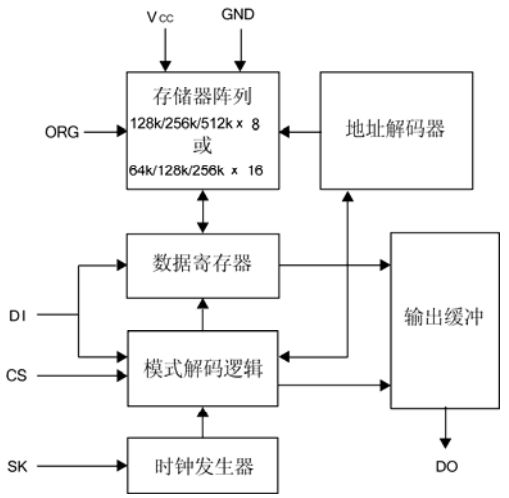
续表

串行 EEPROM 存储器 AT93C46/56/66

引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
CS	片选
DO	串行数据输出
DI	串行数据输入
SK	串行时钟输入
V_{CC}	电源
GND	地
ORG	内部排列选择
DC	禁用引脚

逻辑框图



二、并行 EEPROM 存储器

相对于串行 EEPROM 存储器来说，并行 EEPROM 存储器的存取速度快，但是需要占用的资源较多，适用于那些需要快速存取数据的场合。下面以 ATMEL 公司的 AT28 系列并行 EEPROM 为例加以介绍。

三、并行 EEPROM 存储器 AT28C16（MEMO010）

并行 EEPROM 存储器 AT28C16

简要说明

AT28C16 是一种低功耗、高性能、电可擦除、可编程、并行数据的只读存储器，它的存储容量为 16k（2 048×8 位）。该器件由 ATMEL 公司的非易失 CMOS 技术制成

AT28C16 的存取过程与静态随机存储器类似，它的读写循环无需外部器件的参与。当字节数据写入时，地址和数据在其内部进行锁存处理，从而不再占用微处理器的地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将进入“忙”状态，且在内部的定时器控制下自动清除并写入锁存的数据。写循环结束后，数据输入/输出引脚的最高位 I/O7 上的数据位状态会自行取反，以表征写循环的中止。当此状态信息被检测到后，新的读/写循环才会开始

CMOS 技术保证了此类器件 150ns 的存取时间和低功耗的特性。当芯片处于未选通状态时，其待机电流小于 100μA

AT28C16 内部具有错误纠正功能，使其具备了更为可靠、更为完善的数据保持性能。此外，该器件内部还具有 32 字节的存储空间，可用于本器件的身份识别

特点

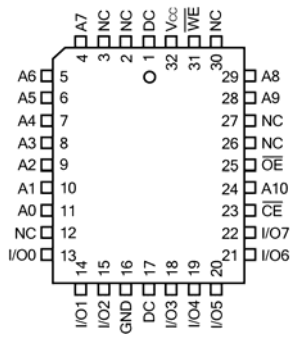
- 快速读取时间：150ns
- 快速写循环时间：200μs 或 1ms
- 自主写循环：
  - －内部地址和数据锁存
  - －内部定时器控制
  - －写操作之前自动先清除
- 写循环结束状态查询
- 低功耗：
  - －电源电流：30mA
  - －待机电流：100μA
- 高可靠性
  - 持久性：10 000 或 100 000 次的写循环
  - 数据保存：10 年的保存时间
- 与 TTL 和 CMOS 电平兼容
- 供电电压：5（1±10%）V
- 适用于商业和工业应用的工作温度

续表

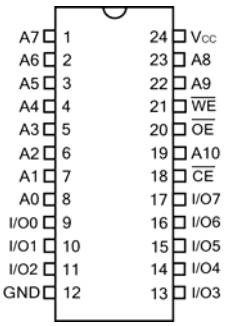
并行 EEPROM 存储器 AT28C16

引脚排列图

PLCC 封装



PDIP/SOIC 封装



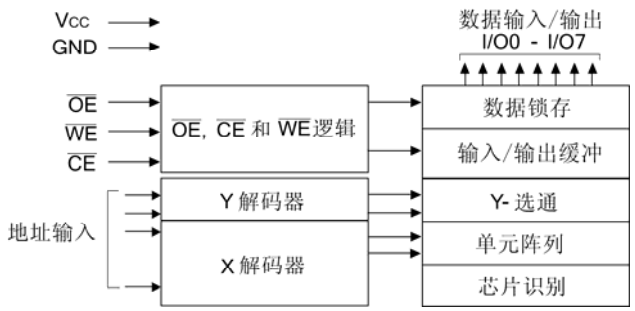
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A10	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚
DC	禁用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 与 A9 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

逻辑框图



四、并行 EEPROM 存储器 AT28C17（MEMO011）

并行 EEPROM 存储器 AT28C17

简要说明

AT28C17 是一种低功耗、高性能、电可擦除、可编程、并行数据的只读存储器，它的存储容量为 16k（2048×8 位）。该器件是由 ATMEL 公司的非易失 CMOS 技术制造而成的

AT28C17 的存取过程与静态随机存储器类似，它的读写循环无需外部器件参与。当字节数据写入时，地址和数据在其内部进行锁存处理，从而不再占用微处理器的地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将进入“忙”状态，且在内部的定时器控制下自动清除并写入锁存的数据。该器件具有两种检测写循环结束的方法：一是检测 RDY/$\overline{BUSY}$ 引脚的电平；二是检测 I/O7 引脚的位状态。当检测到写循环结束后，新的读/写循环才会开始

CMOS 技术保证了此类器件 150ns 的存取时间和低功耗的特性。当芯片处于未选通状态时，其待机电流小于 100μA

AT28C17 内部具有错误纠正功能，使其具备了更为可靠、更为完善的数据保持性能。此外，该器件内部还具有 32 字节的存储空间，可用于本器件的身份识别

续表

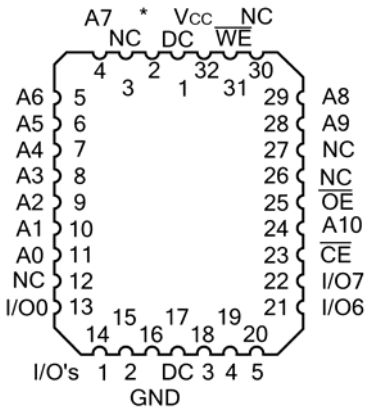
并行 EEPROM 存储器 AT28C17

特点

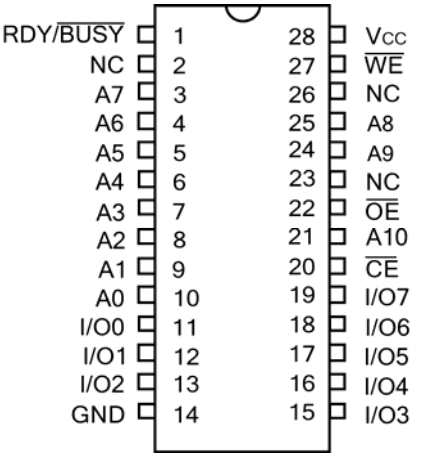
- 快速读取时间：150ns
- 快速写循环时间：200μs 或 1ms
- 自主写循环：
  - 内部地址和数据锁存
  - 内部定时器控制
  - 写操作之前自动先清除
- 两种写循环结束状态查询
- 低功耗：
  - 电源电流：30mA
  - 待机电流：100μA
- 高可靠性
  - 持久性：10 000 或 100 000 次的写循环
  - 数据保存：10 年的保存时间
- 与 TTL 和 CMOS 电平兼容
- 供电电压：5（1±10%）V
- 适用于商业和工业应用的工作温度

引脚排列图

PLCC 封装



PDIP/SOIC 封装



引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A10	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
RDY/ $\overline{BUSY}$	就绪/忙
NC	未用引脚
DC	禁用引脚

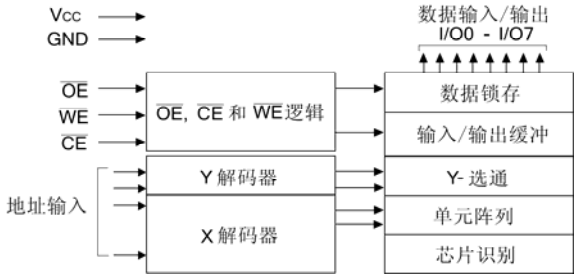
最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 与 A9 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

续表

并行 EEPROM 存储器 AT28C17

逻辑框图



五、并行 EEPROM 存储器 AT28C64（MEMO012）

并行 EEPROM 存储器 AT28C64

简要说明

AT28C64 是一种低功耗、高性能、电可擦除、可编程、并行数据的只读存储器。它的存储容量为 64k（8192×8 位），是由 ATMEL 公司的非易失 CMOS 技术制造而成的

AT28C64 的存取过程与静态随机存储器类似，它的读写循环无需外部器件参与。当字节数据写入时，地址和数据在其内部进行锁存处理，从而不再占用微处理器的地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将进入“忙”状态，且在内部的定时器控制下自动清除并写入锁存的数据。该器件具有两种检测写循环结束的方法：一是检测 RDY/$\overline{\text{BUSY}}$ 引脚的电平；二是检测 I/O7 引脚的位状态。当检测到写循环结束后，新的读/写循环才会开始

CMOS 技术保证了此类器件 120ns 的存取时间和低功耗的特性。当芯片处于未选通状态时，其待机电流小于 100μA

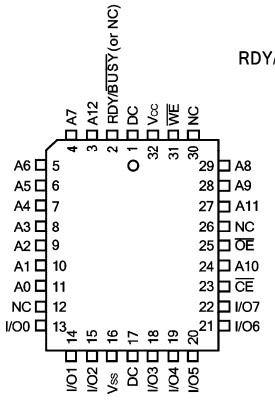
AT28C64 内部具有错误纠正功能，使其具备了更为可靠、更为完善的数据保持性能。此外，该器件内部还具有 32 字节的存储空间，可用于本器件的身份识别

特点

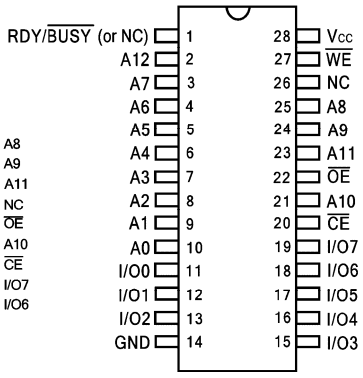
- 快速读取时间：120ns
- 快速写循环时间：200μs 或 1ms
- 自主写循环：
  - 内部地址和数据锁存
  - 内部定时器控制
  - 写操作之前自动先清除
- 两种写循环结束状态查询
- 低功耗：
  - 电源电流：30mA
  - 待机电流：100μA
- 高可靠性
  - 持久性：10 000 或 100 000 次的写循环
  - 数据保存：10 年的保存时间
- 与 TTL 和 CMOS 电平兼容
- 供电电压：5（1±10%）V
- 适用于商业和工业应用的工作温度

引脚排列图

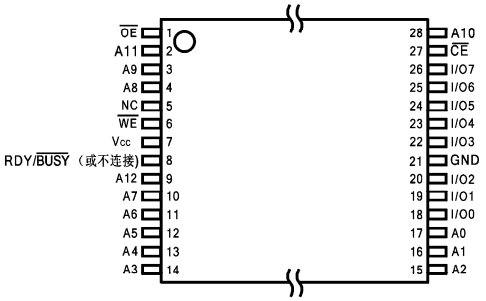
PLCC 封装



PDIP/SOIC 封装



TSOP 封装



续表

并行 EEPROM 存储器 AT28C64

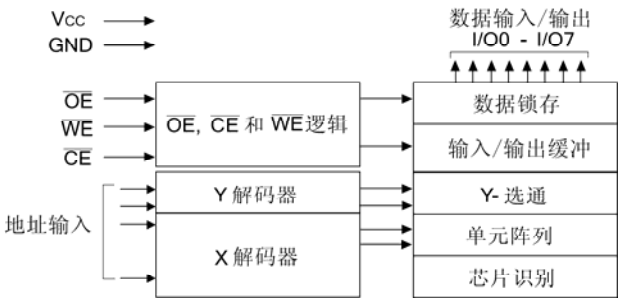
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A12	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
RDY/ $\overline{BUSY}$	就绪/忙
NC	未用引脚
DC	禁用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55℃～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 与 A9 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

逻辑框图



六、并行 EEPROM 存储器 AT28HC64B（MEMO013）

并行 EEPROM 存储器 AT28HC64B

简要说明

AT28HC64B 是低功耗、高性能、电可擦除、可编程、并行数据的只读存储器，它的存储容量为 64k（8 192×8 位），是由 ATMEL 公司的非易失 CMOS 技术制成

AT28HC64B 的存取过程与静态随机存储器类似，它的读写循环无需外部器件参与。该器件含有 1 个 64 字节的页寄存器，它允许同时写入最多 64 字节的数据。在 1 个写循环中，地址和 1～64 字节的数据被内部锁存，从而不再占用地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将进入“忙”状态，且在内部的定时器控制下自动清除并写入锁存的数据。写循环结束后，数据输入/输出引脚的最高位 I/O7 上的数据位状态会自行取反，以表征写循环的中止。当此状态信息被检测到后，新的读/写循环才会开始

CMOS 技术保证了此类器件 55ns 的存取时间和 220mW 的功耗。当芯片处于未选通状态时，其待机电流小于 100μA

AT28HC64B 内部具有错误纠正功能，使其具备了更为可靠、更为完善的数据保持性能。一种可选的软件数据保护机制也可用于防止数据误写入。此外，该器件内部还具有 64 字节的存储空间，可用于本器件的身份识别

特点

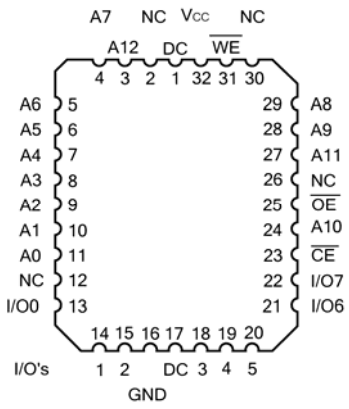
- 快速读取时间：55ns
- 快速写循环时间：
  页写时间：10ms（最大值）
  1～64 字节数据同时写入
- 自动页写操作：内部地址和数据锁存
- 兼备硬件与软件数据保护
- 低功耗：电源电流：40mA
  待机电流：100μA
- 高可靠性
  持久性：10 000 或 100 000 次的写循环
  数据保存：10 年的保存时间
- 与 TTL 和 CMOS 电平兼容
- 供电电压：5V（1±10%）
- 适用于军用、商用和工业应用的工作温度

续表

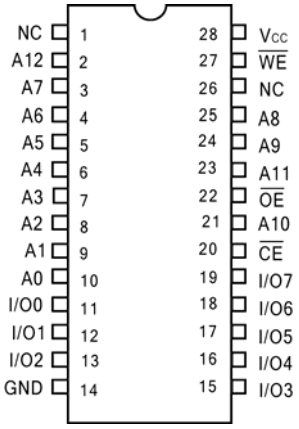
并行 EEPROM 存储器 AT28HC64B

引脚排列图

PLCC 封装



PDIP/SOIC 封装



TSOP 封装



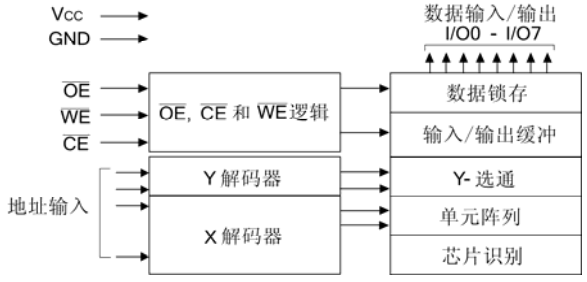
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A12	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚
DC	禁用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 与 A9 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

逻辑框图



七、并行 EEPROM 存储器 AT28C256（MEMO014）

并行 EEPROM 存储器 AT28C256

简要说明

AT28C256 是低功耗、高性能、电可擦除、可编程、并行数据的只读存储器。它的存储容量为 256k（32 768×8 位），是由 ATMEL 公司的非易失 CMOS 技术制造而成的

AT28C256 的存取过程与静态随机存储器类似，它的读写循环无需外部器件参与。该器件含有 1 个 64 字节的页寄存器，它允许同时写入最多 64 字节的数据。在 1 个写循环中，地址和 1～64 字节的数据被内部锁存，从而不再占用地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将进入“忙”状态，且在内部的定时器控制下自动清除并写入锁存的数据。写循环结束后，数据输入/输出引脚的最高位 I/O7 上的数据位状态会自行取反，以表征写循环的中止。当此状态信息被检测到后，新的读/写循环才会开始

CMOS 技术保证了此类器件 150ns 的存取时间和 440mW 的功耗。当芯片处于未选通状态时，其待机电流小于 200μA

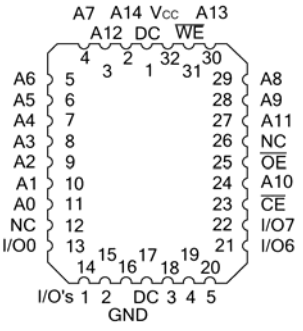
AT28C256 内部具有错误纠正功能，使其具备了更为可靠、更为完善的数据保持性能。一种可选的软件数据保护机制也可用于防止数据误写入。此外，该器件内部还具有 64 字节的存储空间，可用于本器件的身份识别

特点

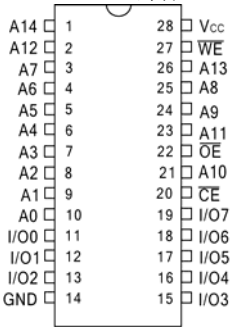
- 快速读取时间：150ns
- 快速写循环时间：
  页写时间：3ms 或 10ms（最大值）
  1～64 字节数据同时写入
- 自动页写操作：
  内部地址和数据锁存
  内部定时器控制
- 写循环结束状态查询
- 硬件与软件数据保护
- 低功耗：
  －电源电流：50mA
  －待机电流：200μA
- 高可靠性
  持久性：10 000 或 100 000 次的写循环
  数据保存：10 年的保存时间
- 与 TTL 和 CMOS 电平兼容
- 供电电压：5V±10%
- 适用于军用、商用和工业应用的工作温度

引脚排列图

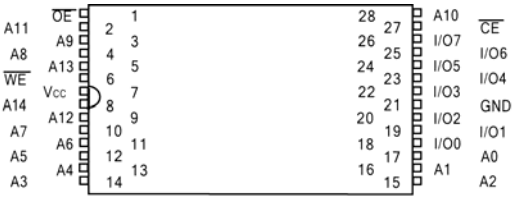
PLCC 封装



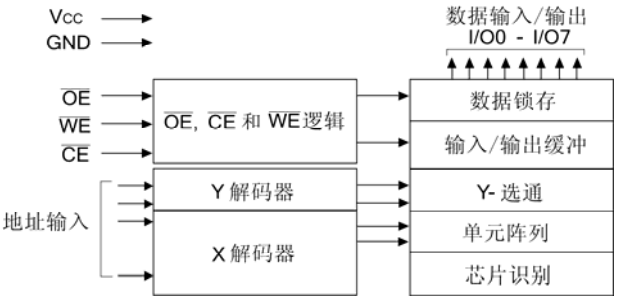
PDIP/SOIC 封装



TSOP 封装



电路逻辑框图



续表

并行 EEPROM 存储器 AT28C256

引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A14	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚
DC	禁用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 与 A9 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

八、并行 EEPROM 存储器 AT28HC256（MEMO015）

并行 EEPROM 存储器 AT28HC256

简要说明

AT28HC256 是低功耗、高性能、电可擦除、可编程、并行数据的只读存储器。它的存储容量为 256k（32 768×8 位），是由 ATMEL 公司的非易失 CMOS 技术制造而成的

AT28HC256 的存取过程与静态随机存储器类似，它的读写循环无需外部器件参与。该器件含有 1 个 64 字节的页寄存器，它允许同时写入最多 64 字节的数据。在 1 个写循环中，地址和 1～64 字节的数据被内部锁存，从而不再占用地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将进入“忙”状态，且在内部的定时器控制下自动清除并写入锁存的数据。写循环结束后，数据输入/输出引脚的最高位 I/O7 上的数据位状态会自行取反，以表征写循环的中止。当此状态信息被检测到后，新的读/写循环才会开始

CMOS 技术保证了此类器件 70ns 的存取时间和 440mW 的功耗。当芯片处于未选通状态时，其待机电流小于 5mA

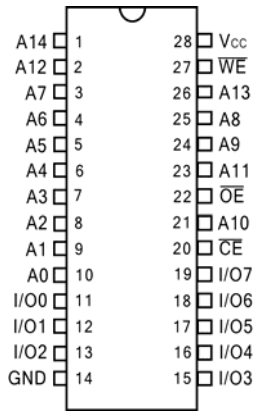
AT28HC256 内部具有错误纠正功能，使其具备了更为可靠、更为完善的数据保持性能。一种可选的软件数据保护机制也可用于防止数据误写入。此外，该器件内部还具有 64 字节的存储空间，可用于本器件的身份识别

特点

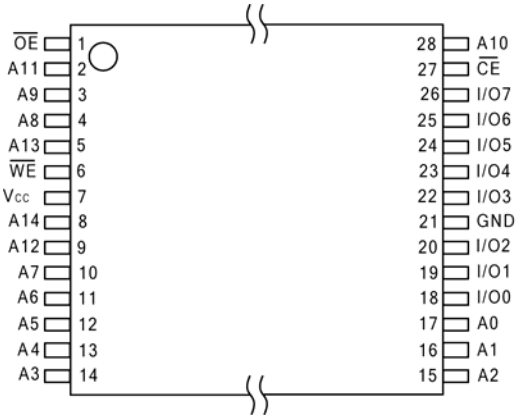
- 快速读取时间：70ns
- 快速写循环时间：
  - 页写时间：最大 3ms 或 10ms
  - 1～64 字节数据同时写入
- 自动页写操作：
  - 内部地址和数据锁存
  - 内部定时器控制
- 写循环结束状态查询
- 硬件与软件数据保护
- 低功耗：
  - 电源电流：80mA
  - 待机电流：3mA
- 高可靠性
  - 持久性：10 000 或 100 000 次的写循环
  - 数据保存：10 年的保存时间
- 与 TTL 和 CMOS 电平兼容
- 供电电压：5V（1±10%）
- 适用于军用、商用和工业应用的工作温度

引脚排列图

PDIP 封装



TSOP 封装



续表

并行 EEPROM 存储器 AT28HC256

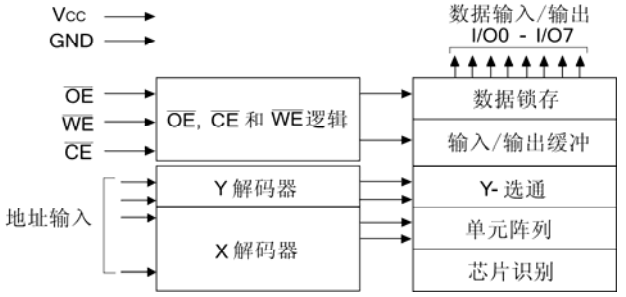
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A14	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚
DC	禁用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 与 A9 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

电路逻辑框图



九、并行 EEPROM 存储器 AT28C010–12DK（MEMO016）

并行 EEPROM 存储器 AT28C010-12DK

简要说明

AT28C010-12DK 是低功耗、高性能、电可擦除、可编程、并行数据的只读存储器。它的存储容量为 1M（128k×8 位），是由 ATMEL 公司的非易失 CMOS 技术制成的

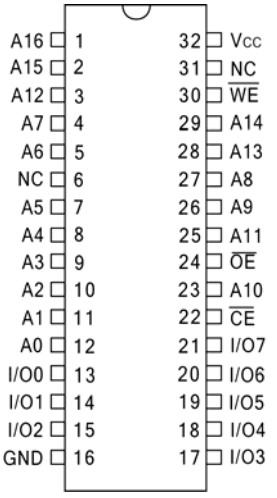
AT28C010-12DK 的存取过程与静态随机存储器类似，它的读写循环无需外部器件参与。该器件含有 1 个 128 字节的页寄存器，它允许同时写入最多 128 字节的数据。在 1 个写循环中，地址和 1～128 字节的数据被内部锁存，从而不再占用地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将进入“忙”状态，且在内部定时器控制下自动清除并写入锁存数据。写循环结束后，数据输入/输出引脚的最高位 I/O7 上的数据位状态会自行取反，以表征写循环中止。当此状态信息被检测到后，新的读/写循环才会开始

CMOS 技术保证了此类器件 120ns 的存取时间和 440mW 的功耗。当芯片处于未选通状态时，其待机电流小于 300μA

AT28C010-12DK 内部具有错误纠正功能，使其具备了更为可靠、更为完善的数据保持性能。一种可选的软件数据保护机制也可用于防止数据误写入。此外，该器件内部还具有 128 字节的存储空间可用于本器件的身份识别

引脚排列图

FLAT 封装



续表

并行 EEPROM 存储器 AT28C010-12DK

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 与 A9 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

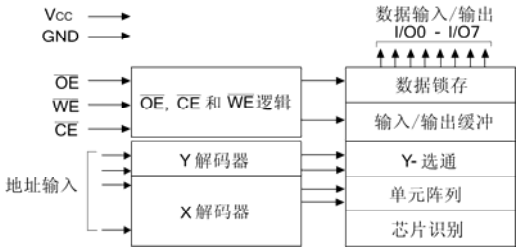
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A16	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚

特点

- 快速读取时间：120ns
- 快速写循环时间：
  页写时间：10ms（最大值）
  1～128 字节数据同时写入
- 自动页写操作：
  内部地址和数据锁存
  内部定时器控制
- 写循环结束状态查询；硬件与软件数据保护
- 低功耗：
  电源电流：80mA
  待机电流：300μA
- 高可靠性
  持久性：10 000 或 100 000 次的写循环
  数据保存：10 年的保存时间
- 与 TTL 和 CMOS 电平兼容
- 供电电压：5V±10%

电路逻辑框图



十、并行 EEPROM 存储器 AT28C040（MEMO017）

并行 EEPROM 存储器 AT28C040

简要说明

AT28C040 是低功耗、高性能、电可擦除、可编程、并行数据的只读存储器，它的存储容量为 4M（512k×8 位），是由 ATMEL 公司的非易失 CMOS 技术制成的

AT28C040 的存取过程与静态随机存储器类似，它的读写循环无需外部器件参与。该器件含有一个 256 字节的页寄存器，它允许同时写入最多 256 字节的数据。在 1 个写循环中，地址和 1～256 字节的数据被内部锁存，从而不再占用地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将进入“忙”状态，且在内部的定时器控制下自动清除并写入锁存的数据。写循环结束后，数据输入/输出引脚的最高位 I/O7 上的数据位状态会自行取反，以表征写循环的中止。当此状态信息被检测到后，新的读/写循环才会开始

CMOS 技术保证了此类器件 200ns 的存取时间和 440mW 的功耗

AT28C040 内部具有错误纠正功能，使其具备了更为可靠、更为完善的数据保持性能。一种可选的软件数据保护机制也可用于防止数据误写入。此外，该器件内部还具有 256 字节的存储空间，可用于本器件的身份识别

特点

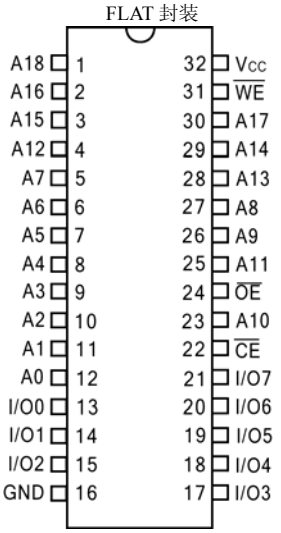
- 快速读取时间：200ns
- 快速写循环时间：
  页写时间：最大 10ms
  1～256 字节数据同时写入
- 自动页写操作：
  内部地址和数据锁存
  内部定时器控制
- 写循环结束状态查询
- 硬件与软件数据保护
- 低功耗：电源电流 80mA
- 高可靠性
  持久性：10 000 次的写循环
  数据保存：10 年的保存时间
- 与 TTL 和 CMOS 电平兼容
- 供电电压：5V±10%

续表

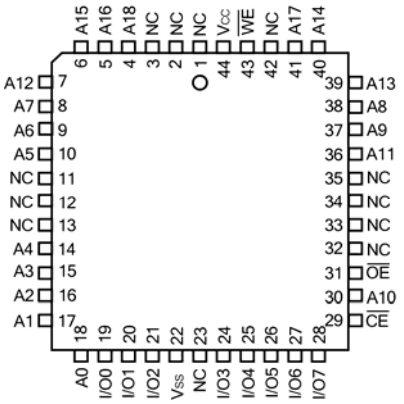
并行 EEPROM 存储器 AT28C040

引脚排列图

FLAT 封装



LCC 封装



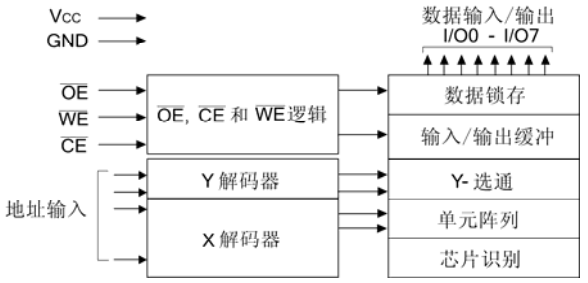
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A18	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 与 A9 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

电路逻辑框图



第三节　FLASH 存储器

前面提到的 EEPROM 可以将相对少量的参数或关键数据长期存储起来，但是要保存大量的数据一般的 EEPROM 则很难满足。FLASH 存储器是一种电可擦除、可编程的快速存储

器，又称为闪速存储器。FLASH 存储器有存储量大、速度快和使用方便等特点。FLASH 存储器可以有效地将存储系统的非易失性和大容量存储结合起来，用简单的设计完成复杂的任务。ATMEL 公司生产的 AT29/49 系列存储器就是一类高性能、大容量的 FLASH 存储器。

一、FLASH 存储器 AT49F010/HF010（MEMO018）

FLASH 存储器 AT49F010/HF010

简要说明

AT49F010/HF010 是单一+5V 闪存可编程、可擦除、只读存储器，它有 1M 位（128k×8 位）存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成，AT49HF010 可提供高达 45ns 的存取速度以及 165mW 的低功率损耗。其待机电流小于 100μA

为了方便地获得反复烧写的能力，AT49F010/HF010 无需很高的输入烧写电压。它们读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同。将数据烧写入芯片时，芯片会先擦除全部 1M 的存储空间，然后再逐一字节地写入数据。烧写循环的结束时刻可由指定引脚检测，当检测到 1 个烧写循环结束后，新的读写循环才会开始。该器件的高可靠性保证其能够反复擦写 10 000 次

可选的 8k 字节引导区可以由用户来锁定，从而使此区中的数据无法再被改写

特点

- 单 5V 电压工作
- 快速读取时间：45ns
- 内部编程控制和定时器
- 可锁定 8k 字节的引导区
- 快速擦除循环时间：10s
- 逐字节写入：10μs/字节
- 硬件数据保护
- 写循环结束检测：$\overline{\text{DATA}}$ Polling
- 128k×8 位（1M）存储空间
- 低功耗：
  - －电源电流：30mA
  - －待机电流：100μA
- 高可靠性：10 000 次的写循环（典型值）

最大额定值

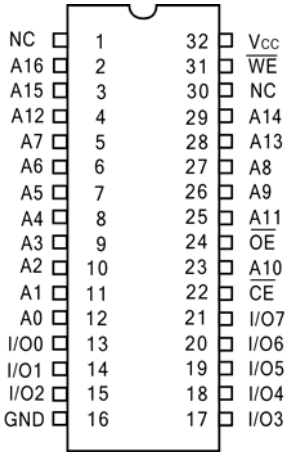
- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{\text{OE}}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

引脚说明

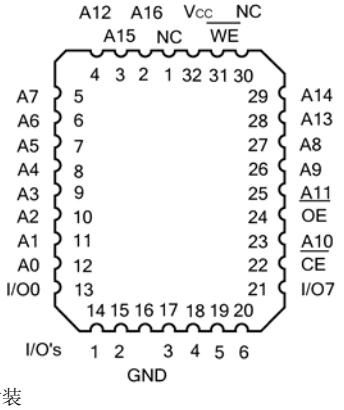
引脚名称	功　能
A0～A16	地址
$\overline{\text{CE}}$	芯片使能
$\overline{\text{OE}}$	输出使能
$\overline{\text{WE}}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚

引脚排列图

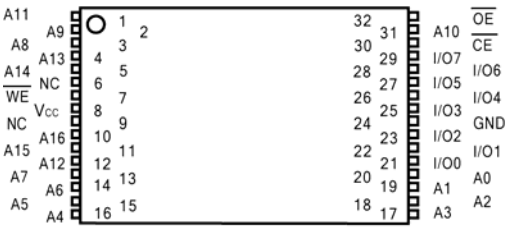
DIP 封装



PLCC 封装



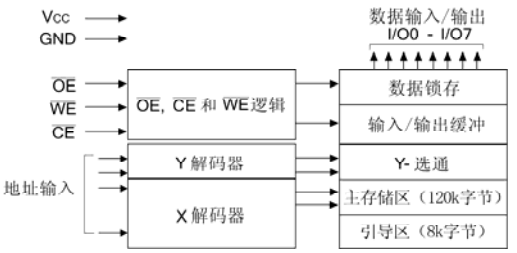
TSOP 封装



续表

FLASH 存储器 AT49F010/HF010

逻辑框图



二、FLASH 存储器 AT49F1024/1025（MEMO019）

FLASH 存储器 AT49F1024/1025

简要说明

AT49F1024/1025 是单一+5V 闪存可编程、可擦除的只读存储器，它有 1M 位（64k×16 位）存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成的。AT49F1024/1025 可提供高达 35ns 的存取速度以及 275mW 的低功率损耗，其待机电流小于 100μA。AT49F1024 和 AT49F1025 的区别仅仅是封装形式不同

为了方便地获得反复烧写的能力，AT49F1024/1025 无需很高的输入烧写电压。它们读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同。将数据烧写入芯片时，芯片会先擦除全部的 1M 的存储空间，然后再逐字地写入数据

烧写循环的结束时刻可由指定引脚检测。当检测到 1 个烧写循环结束后，新的读写循环才会开始。该类器件的高可靠性保证其能够反复擦写 10 000 次以上

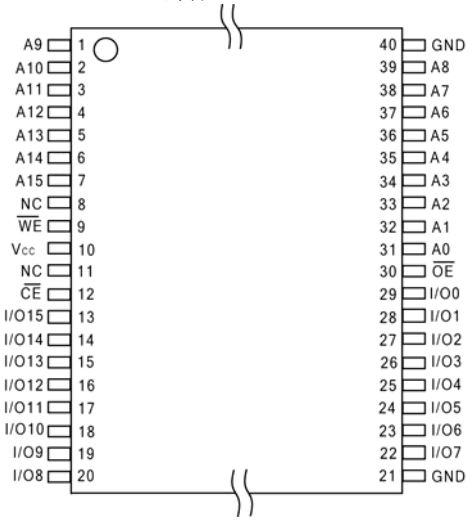
可选的 8k 字引导区可以由用户来锁定，从而使此区中的数据无法再被改写

特点

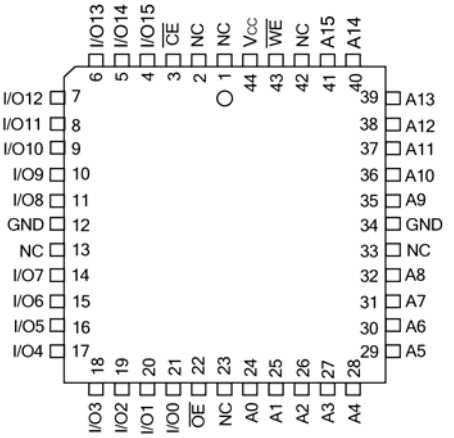
- 单 5V 电压工作
- 利用非易失 CMOS 技术制造而成
- 快速读取时间：35ns
- 待机电流小于 100μA
- 存取速度高达 35ns
- 功率损耗：275mW
- 内部编程控制和定时
- 可锁定 8k 字的引导区
- 快速擦除循环时间：10s
- 逐字写入：10μs/字（典型值）
- 硬件数据保护
- 写循环结束检测：$\overline{\text{DATA}}$ Polling
- 64k×16 位（1M）存储空间
- 高可靠性：10 000 次的写循环（典型值）

引脚排列图

VSOP 封装（AT49F1024）



PLCC 封装（AT49F1025）



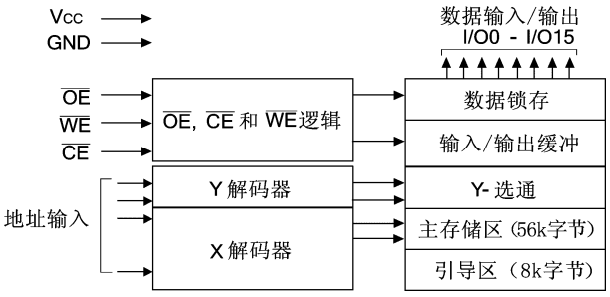
续表

FLASH 存储器 AT49F1024/1025

引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A15	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O15	数据输入/输出
NC	未用引脚

逻辑框图



最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

三、FLASH 存储器 AT49LV010（MEMO020）

FLASH 存储器 AT49LV010

简要说明

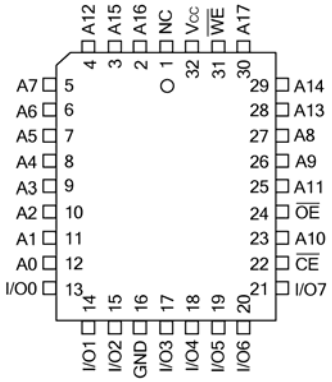
AT49LV010 是单一+3V 闪存可编程、可擦除的只读存储器，它有 1M 位（128k×8 位）存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成的。AT49LV010 可提供高达 55ns 的存取速度以及 90mW 的低功率损耗。其待机电流小于 50μA

为了方便地获得反复烧写的能力，AT49LV010 无需很高的输入烧写电压。它读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同。将数据烧写入芯片时，芯片会先擦除全部的 1M 的存储空间，然后再逐一字节地写入数据。烧写循环的结束时刻可由指定引脚检测，当检测到 1 个烧写循环结束后，新的读写循环才会开始。该器件的高可靠性保证其能够反复擦写 10 000 次以上

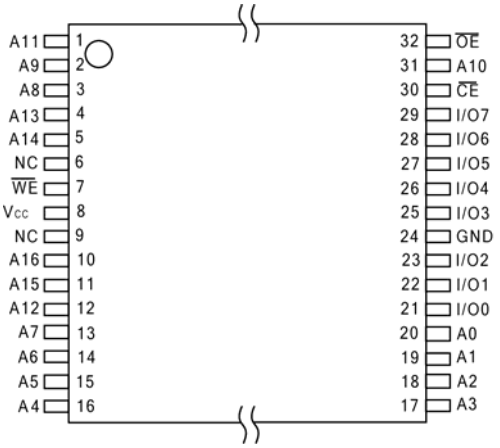
可选的 8k 字节引导区可以由用户来锁定，从而使此区中的数据无法再被改写

引脚排列图

PLCC 封装



TSOP 封装



续表

FLASH 存储器 AT49LV010

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

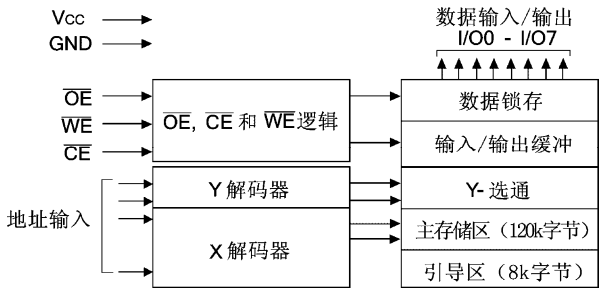
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A16	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚

特点

- 供电电压范围：2.7～3.6V，单电源工作
- 快速读取时间：55ns
- 内部编程控制和定时器
- 8k 字节的引导区可锁定
- 快速擦除循环时间：10s
- 逐字节写入：30μs/字节（典型值）
- 硬件数据保护
- 写循环结束检测：$\overline{DATA}$ Polling
- 128k×8 位（1M）存储空间
- 低功耗：
  - －电源电流：25mA
  - －待机电流：50μA
- 高可靠性：10 000 次的写循环（典型值）

逻辑框图



四、FLASH 存储器 AT49LV1024（MEMO021）

FLASH 存储器 AT49LV1024

简要说明

AT49LV1024 是单一+3V 闪存可编程、可擦除的只读存储器，它有 1M 位（64k×16 位）的存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成的。AT49LV1024 可提供高达 45ns 的存取速度以及 72mW 的低功率损耗

为了方便地获得反复烧写的能力，AT49LV1024 无需很高的输入烧写电压。它读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同。将数据烧写入芯片时，芯片会先擦除全部的 1M 的存储空间，然后再逐字地写入数据。烧写循环的结束时刻可由指定引脚检测，当检测到一个烧写循环结束后，新的读写循环才会开始。该器件的高可靠性保证其能够反复擦写 10 000 次以上

可选的 8k 字引导区可以由用户来锁定，从而使此区中的数据无法再被改写

特点

- 单电源工作：3.0～3.6V
- 快速读取时间：45ns
- 内部编程控制和定时
- 可锁定 8k 字的引导区
- 快的擦除循环时间：1.5s
- 逐字写入：20μs/字（典型值）
- 硬件数据保护
- 写循环结束检测：$\overline{DATA}$ Polling
- 64k×16 位（1M）存储空间
- 高可靠性：10 000 次的写循环（典型值）

续表

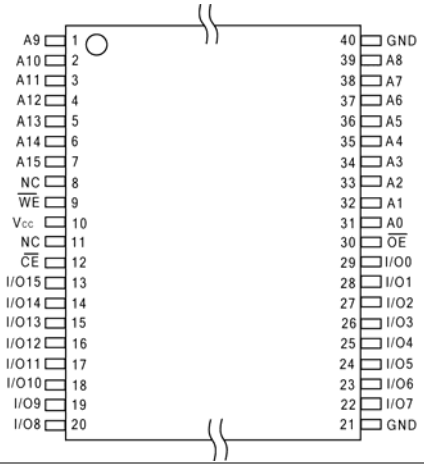
FLASH 存储器 AT49LV1024

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

引脚排列图

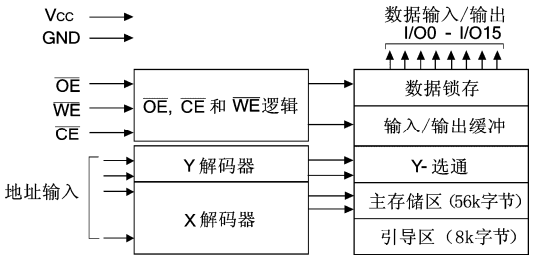
TSOP 封装



引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A15	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O15	数据输入/输出
NC	未用引脚

逻辑框图



五、FLASH 存储器 AT29C010A（MEMO022）

FLASH 存储器 AT29C010A

简要说明

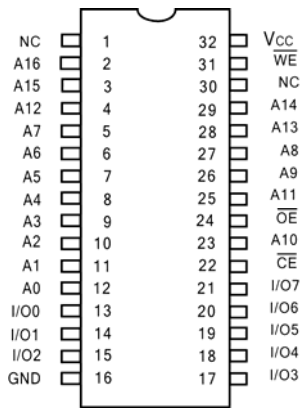
AT29C010A 是单一的+5V 闪存可编程、可擦除、只读存储器，它有 1M 位（128k×8 位）存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成的。AT29C010A 可提供高达 70ns 的存取速度以及 275mW 的低功率损耗。待机状态下，消耗电流少于 100μA。该器件的高可靠性可保证其能够反复擦写 10 000 次

为了方便地获得反复烧写的能力，AT29C010A 无需很高的输入烧写电压。它读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同。AT29C010A 是以一个扇区为单位写入数据的，即一个写循环要同时写入 128 字节的数据

在一个写循环中，地址和 128 字节的数据在内部锁存，从而不再占用地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将在内部的定时器控制下自动清除并写入锁存的数据。写循环结束后，数据输入/输出引脚的最高位 I/O7 上的数据位状态会自行取反，以表征写循环的中止。当此状态信息被检测到后，新的读/写循环才会开始

引脚排列图

DIP 封装



续表

FLASH 存储器 AT29C010A

特点

- 单 5V 电源工作
- 快速读取时间：70ns
- 内部编程控制和定时
- 锁定双 8k 字节的引导区
- 快速写循环时间：10ms
- 逐扇区写入：
  - －1024 个扇区（128 字节/扇区）
  - －地址与扇区数据内部锁存
- 硬件和软件数据保护
- 写循环结束检测：$\overline{\text{DATA}}$ Polling
- 128k×8 位（1M）存储空间
- 低功耗：
  - －电源电流：50mA
  - －待机电流：100μA
- 高可靠性：大于 10 000 次的写循环
- 兼容 CMOS 和 TTL 电平

最大额定值

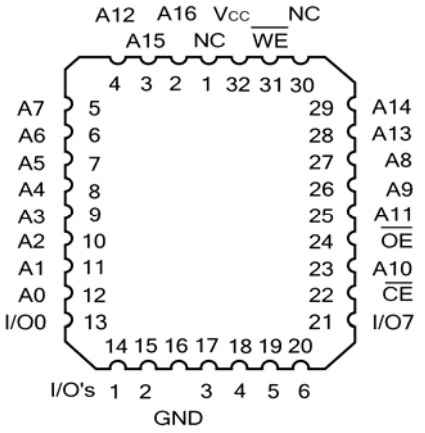
- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{\text{OE}}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

引脚说明

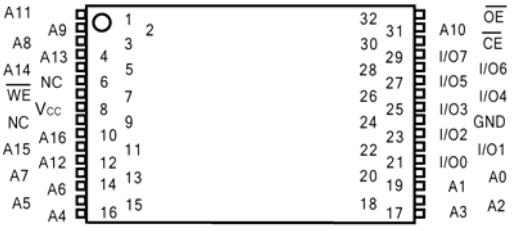
引 脚 名 称	功　　能
A0～A16	地址
$\overline{\text{CE}}$	芯片使能
$\overline{\text{OE}}$	输出使能
$\overline{\text{WE}}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚

引脚排列图

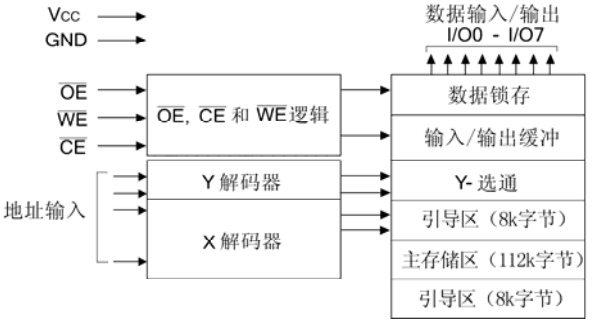
PLCC 封装



TSOP 封装



逻辑框图



六、FLASH 存储器 AT29C1024（MEMO023）

FLASH 存储器 AT29C1024

简要说明

AT29C1024 是单一的+5V 闪存可编程、可擦除的只读存储器，它有 1M 位（64k×16 位）存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成的。AT29C1024 可提供高达 70ns 的存取速度以及 330mW 的低功率损耗，其待机电流小于 200μA

为了方便地获得反复烧写的能力，AT29C1024 无需很高的输入烧写电压，它读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同

AT29C1024 是以一个扇区为单位写入数据的，即一个写循环要同时写入 128 字的数据

在一个写循环中，地址和 128 字的数据在内部锁存，从而不再占用地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将在内部的定时器控制下自动清除并写入锁存的数据。写循环结束后，数据输入/输出引脚的 I/O7 或 I/O15 上的数据位状态会自行取反，以表征写循环的中止。当此状态信息被检测到后，新的读/写循环才会开始

特点

- 单 5V 电源工作
- 快速读取时间：70ns
- 内部编程控制和定时
- 快速扇区擦除循环时间：10ms
- 逐扇区写入：
  - －512 个扇区（128 字/扇区）
  - －地址与扇区数据内部锁存
- 硬件和软件数据保护
- 写循环结束检测：$\overline{\text{DATA}}$ Polling
- 64k×16 位（1M）存储空间
- 低功耗：
  - －电源电流：60mA
  - －待机电流：200μA
- 高可靠性：大于 10 000 次的写循环
- 兼容 CMOS 和 TTL 电平

最大额定值

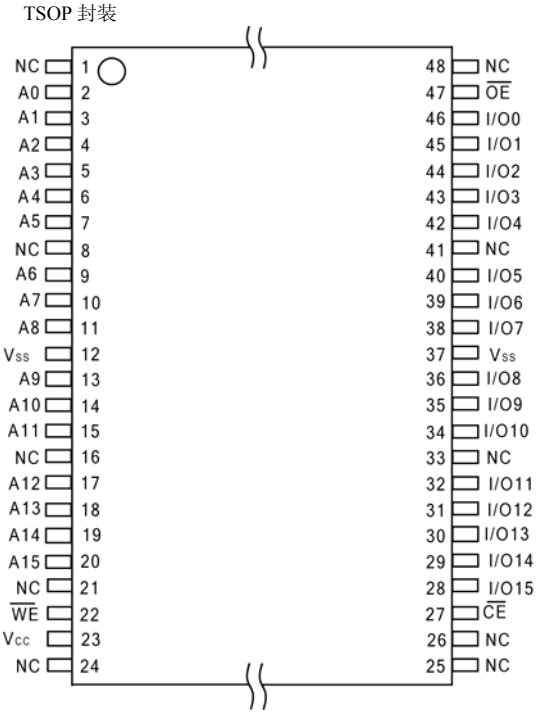
- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{\text{OE}}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

引脚说明

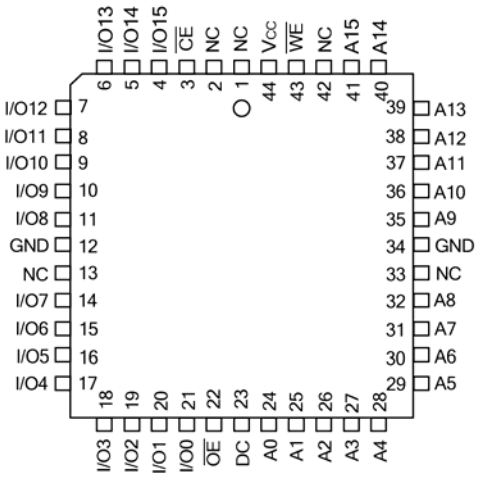
引 脚 名 称	功　　能
A0～A15	地址
$\overline{\text{CE}}$	芯片使能
$\overline{\text{OE}}$	输出使能
$\overline{\text{WE}}$	写入使能
I/O0～I/O15	数据输入/输出
NC	未用引脚

引脚排列图

TSOP 封装



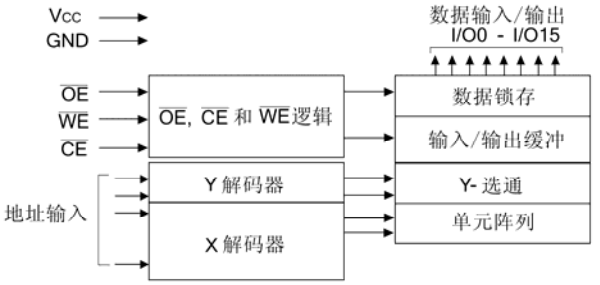
PLCC 封装



续表

FLASH 存储器 AT29C1024

逻辑框图



七、FLASH 存储器 AT49F020（MEMO024）

FLASH 存储器 AT49F020

简要说明

AT49F020 是单一的+5V 闪存可编程、可擦除的只读存储器，它有 2M 位（256k×8 位）存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成的。AT49F020 可提供高达 55ns 的存取速度以及 275mW 的低功率损耗，其待机电流小于 100μA

为了方便地获得反复烧写的能力，AT49F020 无需很高的输入烧写电压，它读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同。将数据烧写入芯片时，芯片会先擦除全部的 2M 的存储空间，然后再逐一字节地写入数据。烧写循环的结束时刻可由指定引脚检测。当检测到一个烧写循环结束后，新的读写循环才会开始。该器件的高可靠性可保证其能够反复擦写 10 000 次以上

可选的 8k 字节引导区可以由用户来锁定，从而使此区中的数据无法再被改写

特点

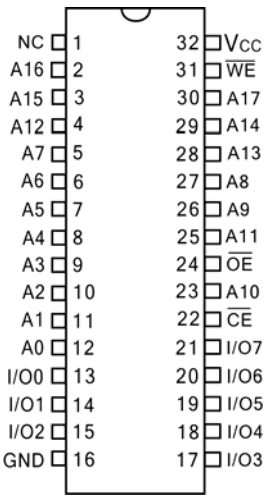
- 单 5V 电压工作
- 快速读取时间：55ns
- 内部编程控制和定时
- 8k 字节的引导区可锁定
- 快速擦除循环时间：10s
- 逐字节写入：50μs/字节
- 硬件数据保护
- 写循环结束检测：$\overline{\text{DATA}}$ Polling
- 128k×8 位（1M）存储空间
- 低功耗：
  - －电源电流：50mA
  - －待机电流：100μA
- 高可靠性：10 000 次的写循环（典型值）

最大额定值

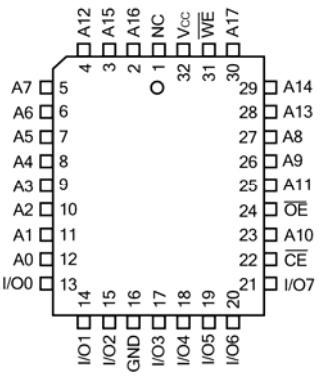
- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{\text{OE}}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

引脚排列图

DIP 封装



PLCC 封装



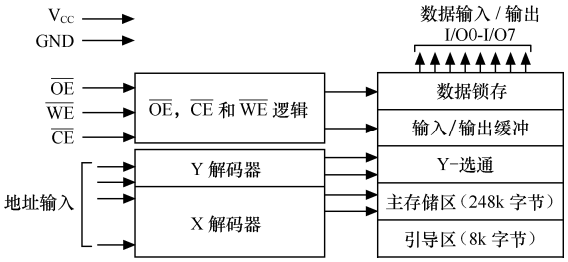
续表

FLASH 存储器 AT49F020

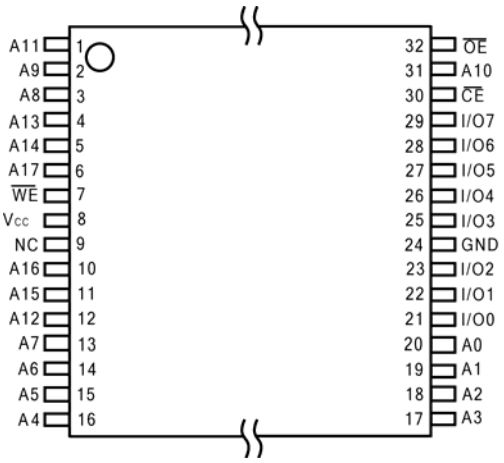
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A17	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚

逻辑框图



TSOP 封装



八、FLASH 存储器 AT49F2048A（MEMO025）

FLASH 存储器 AT49F2048A

简要说明

AT49F2048A 是单一的+5V 闪存可编程、可擦除的只读存储器，它有 2M 位（128k×16 位/256k×8 位）存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成的。AT49F2048A 可提供高达 70ns 的存取速度以及 275mW 的低功率损耗，其待机电流小于 100μA

为了方便地获得反复烧写的能力，AT49F2048A 无需很高的输入烧写电压，它读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同。将数据烧写入芯片时，芯片会先擦除全部的存储空间，然后再逐字节或逐字地写入数据

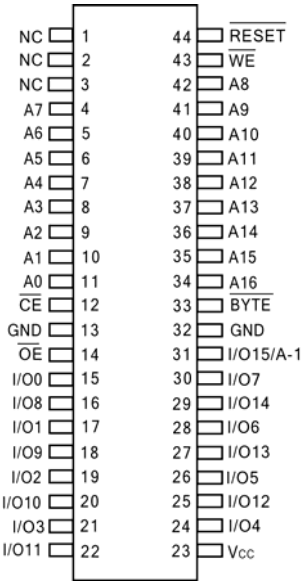
该器件的擦除需要执行 1 个擦除命令序列，其擦除过程由内部控制。整个存储空间被分为 4 个块：2 个 4k 字的参数块，1 个引导块和 1 个主存储块。该器件的高可靠性可保证其能够反复擦写 10 000 次以上

可选的 8k 字引导区可由用户来锁定，从而使此区中的数据无法再被改写。锁定功能需要执行 1 个命令序列才可使能

$\overline{BYTE}$ 引脚控制该器件数据处理是以字节为单位还是以字为单位。如果 $\overline{BYTE}$ 引脚设置为逻辑“1”或悬空，芯片将以字为单位工作，I/O0～I/O15 被激活，并由 $\overline{CE}$ 和 $\overline{OE}$ 控制；相反，如果 $\overline{BYTE}$ 引脚设置为逻辑“0”，芯片将以字节为单位工作，I/O0～I/O7 被激活，并由 $\overline{CE}$ 和 $\overline{OE}$ 一同控制，数据引脚 I/O8～I/O14 将处于高阻态，引脚 I/O15 被用于地址（A－1）输入

引脚排列图

SOIC 封装



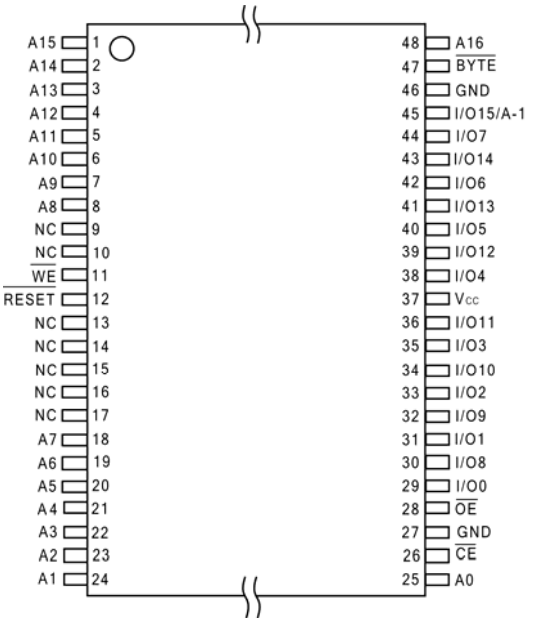
续表

FLASH 存储器 AT49F2048A

特点

- 单 5V 电压工作
- 快的读取时间：70ns
- 内部擦写控制
- 段结构：
  - －1 个 8k 字（16k 字节）的引导区可锁定
  - －2 个 4k 字（8k 字节）的参数块
  - －1 个 112k 字（224k 字节）的主存储块
- 快的擦除循环时间：10s
- 逐字或逐字节写入：50μs
- 硬件数据保护
- 写循环结束检测：$\overline{\text{DATA}}$ Polling
- 低功耗：
  - －电源电流：50mA
  - －待机电流：300μA
- 高可靠性：10 000 次的写循环（典型值）

TSOP 封装



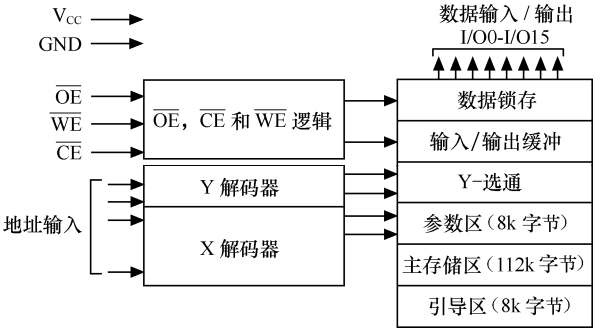
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A16	地址
$\overline{\text{CE}}$	芯片使能
$\overline{\text{OE}}$	输出使能
$\overline{\text{WE}}$	写入使能
$\overline{\text{RESET}}$	复位
$\overline{\text{BYTE}}$	字节或字模式选择
I/O15（A-1）	I/O15（数据输入/输出，字模式） A-1(地址输入，字节模式)
I/O0～I/O14	数据输入/输出
NC	未用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{\text{OE}}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

逻辑框图



九、FLASH 存储器 AT49LV020（MEMO026）

FLASH 存储器 AT49LV020

简要说明

AT49LV020 是单一的+3V 闪存可编程、可擦除的只读存储器，它有 2M 位（256k×8 位）存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成的。AT49LV020 可提供高达 70ns 的存取速度以及 90mW 的低功率损耗，其待机电流小于 50μA

为了方便地获得反复烧写的能力，AT49LV020 无需很高的输入烧写电压，它读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同

将数据烧写入芯片时，芯片会先擦除全部的 2M 的存储空间，然后再逐一字节地写入数据。烧写循环的结束时刻可由指定引脚检测，当检测到 1 个烧写循环结束后，新的读写循环才会开始。该器件的高可靠性可保证其能够反复擦写 10 000 次以上

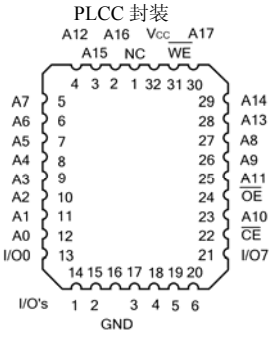
可选的 8k 字节引导区可以由用户来锁定，从而使此区中的数据无法再被改写

特点

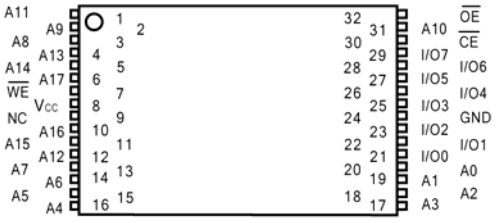
- 供电电压范围：2.7～3.6V
- 单电源工作
- 快的读取时间：70ns
- 内部编程控制和定时
- 8k 字节的引导区可锁定
- 快的擦除循环时间：10s
- 逐字节写入：30μs/字节
- 硬件数据保护
- 写循环结束检测：$\overline{\text{DATA}}$ Polling
- 256k×8 位（2M）存储空间
- 低功耗：
  - －电源电流：25mA
  - －待机电流：50μA
- 高可靠性：10 000 次的写循环（典型值）

引脚排列图

PLCC 封装



TSOP 封装



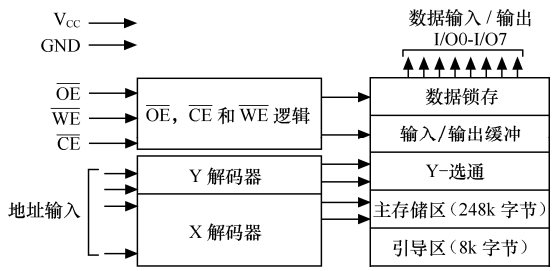
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A17	地址
$\overline{\text{CE}}$	芯片使能
$\overline{\text{OE}}$	输出使能
$\overline{\text{WE}}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{\text{OE}}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

逻辑框图



十、FLASH 存储器 AT49LV2048（MEMO027）

FLASH 存储器 AT49LV2048

简要说明

AT49LV2048 是单一的+3V 闪存可编程、可擦除的只读存储器，它有 2M 位（128k×16 位/256k×8 位）存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成的。AT49LV2048 可提供高达 70ns 的存取速度以及 67mW 的低功率损耗，其待机电流小于 50μA

为了方便地获得反复烧写的能力，AT49LV2048 无需很高的输入烧写电压，它读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同。将数据烧写入芯片时，芯片会先擦除全部的存储空间，然后再逐字节或逐字地写入数据

该器件的擦除需要执行一个擦除命令序列，其擦除过程由内部控制。整个存储空间被分为 4 个块：2 个 4k 字的参数块，1 个引导块和 1 个主存储块。该器件的高可靠性可保证其能够反复擦写 10 000 次以上

可选的 8k 字引导区可由用户来锁定，从而使此区中的数据无法再被改写。锁定功能需要执行一个命令序列才可使能

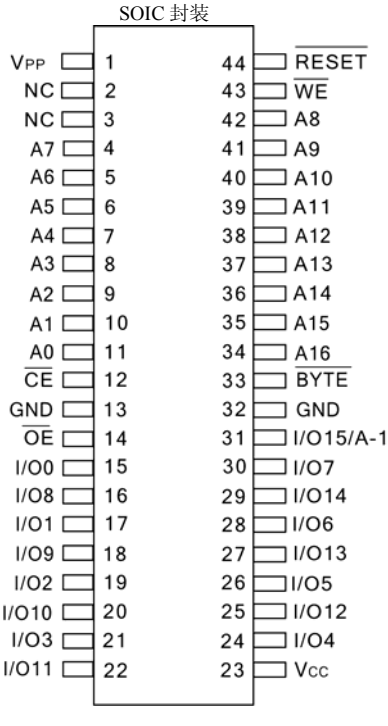
$\overline{\text{BYTE}}$ 引脚控制该器件数据处理是以字节为单位还是以字为单位。如果 $\overline{\text{BYTE}}$ 引脚设置为逻辑“1”或悬空，芯片将以字为单位工作，I/O0～I/O15 被激活，并由 $\overline{\text{CE}}$ 和 $\overline{\text{OE}}$ 控制；相反，如果 $\overline{\text{BYTE}}$ 引脚设置为逻辑“0”，芯片将以字节为单位工作，I/O0～I/O7 被激活，并由 $\overline{\text{CE}}$ 和 $\overline{\text{OE}}$ 一同控制，数据引脚 I/O8～I/O14 将处于高阻态，引脚 I/O15 被用于地址（A－1）输入

特点

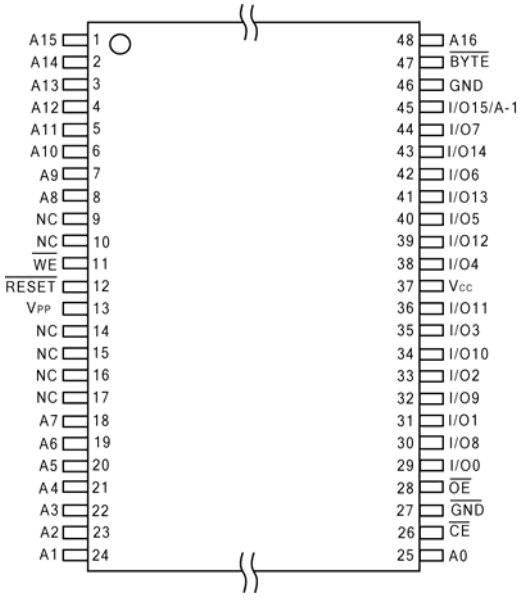
- 单电压工作范围：3.0～3.6V
- 快速读取时间：70ns
- 内部擦写/编程控制
- 段结构：
  - －1 个 8k 字（16k 字节）的引导区可锁定
  - －2 个 4k 字（8k 字节）的参数块
  - －1 个 112k 字（224k 字节）的主存储块
- 快的擦除循环时间：10s
- 逐字或逐字节写入：30μs
- 硬件数据保护，写循环结束检测：$\overline{\text{DATA}}$ Polling
- 低功耗：
  - －电源电流：25mA
  - －待机电流：50μA
- 高可靠性：10 000 次的写循环（典型值）

引脚排列图

SOIC 封装



TSOP 封装



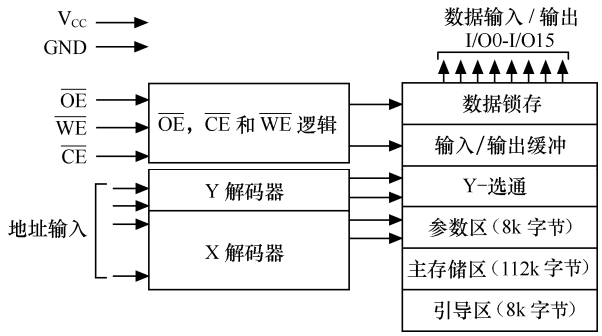
续表

FLASH 存储器 AT49LV2048	
引脚说明	
引 脚 名 称	功　　能
A0～A16	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
$\overline{RESET}$	复位
$\overline{BYTE}$	字节或字模式选择
I/O15（A-1）	I/O15（数据输入/输出,字模式） A-1(地址输入，字节模式)
I/O0～I/O14	数据输入/输出
NC	未用引脚

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

逻辑框图



十一、FLASH 存储器 AT29C020（MEMO028）

FLASH 存储器 AT29C020

简要说明

AT29C020 是单一的+5V 闪存可编程、可擦除的只读存储器，它有 2M 位（256k×8 位）存储空间，是由 ATMEL 公司先进的非易失 CMOS 技术制造而成的。AT29C020 可提供高达 90ns 的存取速度以及 220mW 的低功率损耗，其待机电流小于 100μA。该器件的高可靠性可保证其能够反复擦写 10 000 次

为了方便地获得反复烧写的能力，AT29C020 无需很高的输入烧写电压，它读取数据的方式与普通的 EPROM 存储器的读取方式相同。AT29C020 是以一个扇区为单位写入数据的，即一个写循环要同时写入 256 字节的数据

在一个写循环中，地址和 256 字节的数据在内部锁存，从而不再占用地址和数据总线，使其可以执行其他任务。写循环初始化后，器件将在内部的定时器控制下自动清除并写入锁存的数据。写循环结束后，数据输入/输出引脚的最高位 I/O7 上的数据位状态会自行取反，以表征写循环的中止。当此状态信息被检测到后，新的读/写循环才会开始

最大额定值

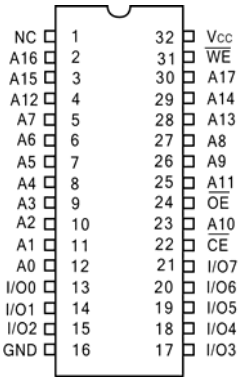
- 工作温度：－55～+125℃
- 输入引脚对地电压：－0.6～+6.25V
- 输出引脚对地电压：－0.6～V_{CC}+0.6V
- $\overline{OE}$ 引脚对地电压：－0.6～+13.5V

续表

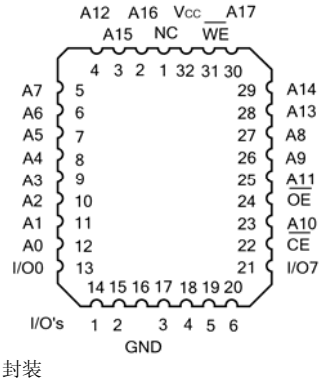
FLASH 存储器 AT49LV2048

引脚排列图

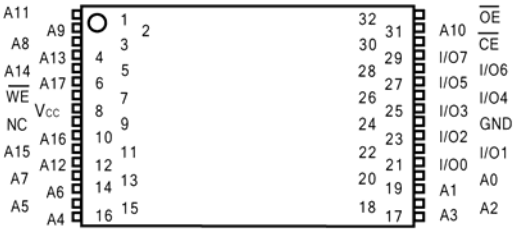
DIP 封装



PLCC 封装



TSOP 封装



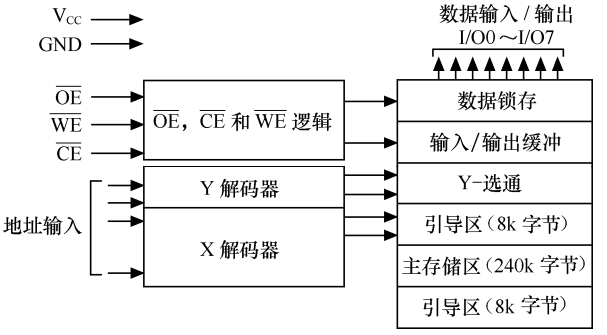
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A17	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O0～I/O7	数据输入/输出
NC	未用引脚

特点

- 单 5V 电源工作
- 快速读取时间：90ns
- 内部编程控制和定时
- 双 8k 字节的引导区锁定
- 快的写入循环时间：10ms
- 逐扇区写入：－1024 个扇区（256 字节/扇区）
  －地址与扇区数据内部锁存
- 硬件和软件数据保护
- 写循环结束检测：$\overline{DATA}$ Polling
- 256k×8 位（2M）存储空间
- 低功耗：－电源电流：40mA
  －待机电流：100μA
- 高可靠性：10 000 次的写循环（典型值）
- 兼容 CMOS 和 TTL 电平

逻辑框图



第四节　普通静态随机存储器

普通的静态随机存储器（SRAM）主要用于临时存储一些参数和数据，系统断电后所存储的数据会全部丢失。SRAM 一般用于那些不需要保存过程数据的场合。

下面以 CYPRESS 公司生产的几种常用的 SRAM 为例加以介绍。由于篇幅的限制，对于一些功能相近，只是存储容量不同的器件，本书不再详细介绍，列表如下以便读者查阅。

容量	结构	工作电压/V	元器件名称	速度/ns	检索词
64kb	8k×8	5.0	CY7C185	15	MEMO045
256kb	32k×8	5.0	CY7C198	15	MEMO046
256kb	32k×8	5.0	CY7C199	10	MEMO047
256kb	32k×8	3.3	CY7C1399	12	MEMO048
512kb	32k×16	5.0	CY7C1020	10	MEMO049
512kb	32k×16	3.3	CY7C1020V	10	MEMO050
2Mb	128k×16	5.0	CY7C1011	15	MEMO051
4Mb	256k×16	5.0	CY7C1041	15	MEMO052
4Mb	256k×16	3.3	CY7C1041V33	15	MEMO053
4Mb	512k×8	5.0	CY7C1049	15	MEMO054
4Mb	512k×8	3.3	CY7C1049V33	15	MEMO055

一、静态 RAM 存储器 CY62256（MEMO029）

静态 RAM 存储器 CY62256

简要说明

CY62256 是一种高性能的 CMOS 静态随机存储器，其容量为 256k 位（32k×8 位）。该器件通过片选引脚 $\overline{CE}$ 、输出使能引脚 $\overline{OE}$ 和三态驱动口可以方便地实现存储容量的扩展。它还具有自动待机功能，当芯片未被选通时，它可以自动进入待机状态，此时可以减小 99.9%的功率损耗。CY62256 有 SOIC、TSOP 和 PDIP 3 种封装形式

低有效的写入使能信号 $\overline{WE}$ 控制芯片的读/写工作，当 $\overline{CE}$ 和 $\overline{WE}$ 输入均为低电平时，数据输入/输出引脚上的数据被写入到由地址引脚（A_0～A_{14}）所确定的相应存储空间内。从 RAM 中读取数据时需要 $\overline{CE}$ 和 $\overline{OE}$ 信号均为低且 $\overline{WE}$ 信号要为高，在这 3 个条件都满足的情况下，数据将从数据线上被读出

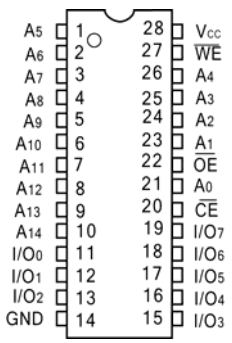
除了以下 3 种情况，输入/输出引脚将始终处于高阻态：1.芯片被选通；2.输出使能；3. $\overline{WE}$ 信号为高

特点

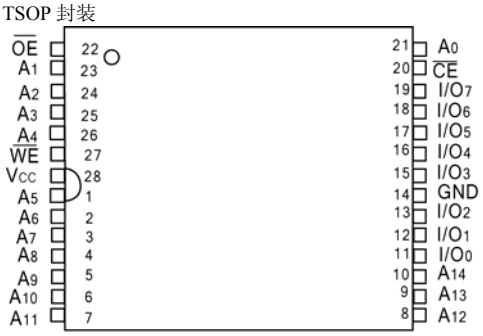
- 电压工作范围：4.5～5.5V
- 低运行功耗：275mW（最大值）
- 低待机功耗：28μW（最大值）
- 快速读取时间：55ns 或 70ns
- 存储空间扩展方便
- 输入/输出引脚电平与 TTL 电平兼容
- 未选通时自动待机

引脚排列图

DIP 封装



TSOP 封装



续表

静态 RAM 存储器 CY62256

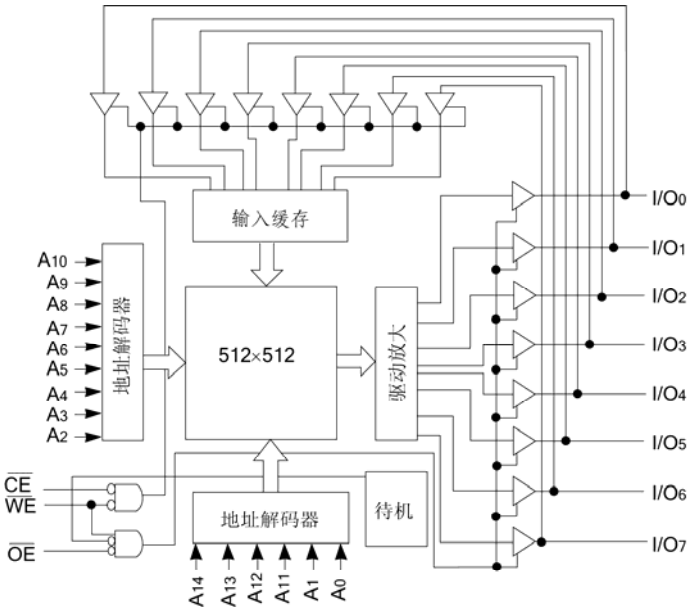
引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A_0～A_{14}	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O_0～I/O_7	数据输入/输出

最大额定值

- 工作温度：0～+70℃
- 电源电压：－0.5～+7.0V
- 高阻态输出电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输入电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输出电流：20mA

逻辑框图



二、静态 RAM 存储器 CY62148（MEMO030）

静态 RAM 存储器 CY62148

简要说明

CY62148 是一种高性能的 CMOS 静态随机存储器，其容量为 4M 位（512k×8 位）。该器件通过片选引脚 $\overline{CE}$ 、输出使能引脚 $\overline{OE}$ 和三态驱动口可以方便得实现存储容量的扩展。它还具有自动待机功能，当芯片未被选通时，它可以自动进入待机状态，此时可以减小 99.9%的功率损耗。CY62148 有 SOIC 和 TSOP 两种封装形式

低有效的写入使能信号 $\overline{WE}$ 控制芯片的读/写工作，当 $\overline{CE}$ 和 $\overline{WE}$ 输入均为低时，数据输入/输出引脚上的数据被写入到由地址引脚（ A_0 ～ A_{18} ）所确定的相应存储空间内。从 RAM 中读取数据时需要 $\overline{CE}$ 和 $\overline{OE}$ 信号均为低且 $\overline{WE}$ 信号要为高，在这 3 个条件都满足的情况下，数据将从数据线上被读出

除了以下 3 种情况输入/输出引脚将始终处于高阻态：1. 芯片被选通；2. 输出使能；3. $\overline{WE}$ 信号为高

续表

静态 RAM 存储器 CY62148

特点

- 电压工作范围：4.5～5.5V
- 低的运行功耗：660mW（最大值）
- 低的待机功耗：2.75mW（最大值）
- 存储空间扩展方便，未选通时自动待机
- 输入/输出引脚电平与 TTL 电平兼容

最大额定值

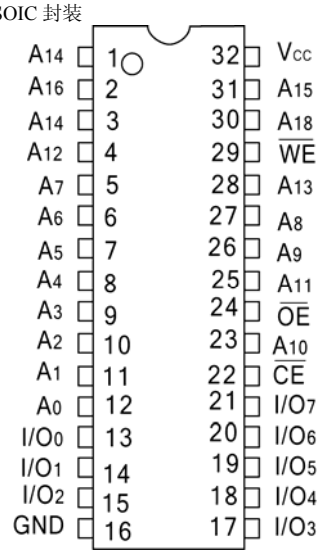
- 工作温度：－55～+125℃
- 电源电压：－0.5～+7.0V
- 高阻态输出电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输入电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输出电流：20mA

引脚说明

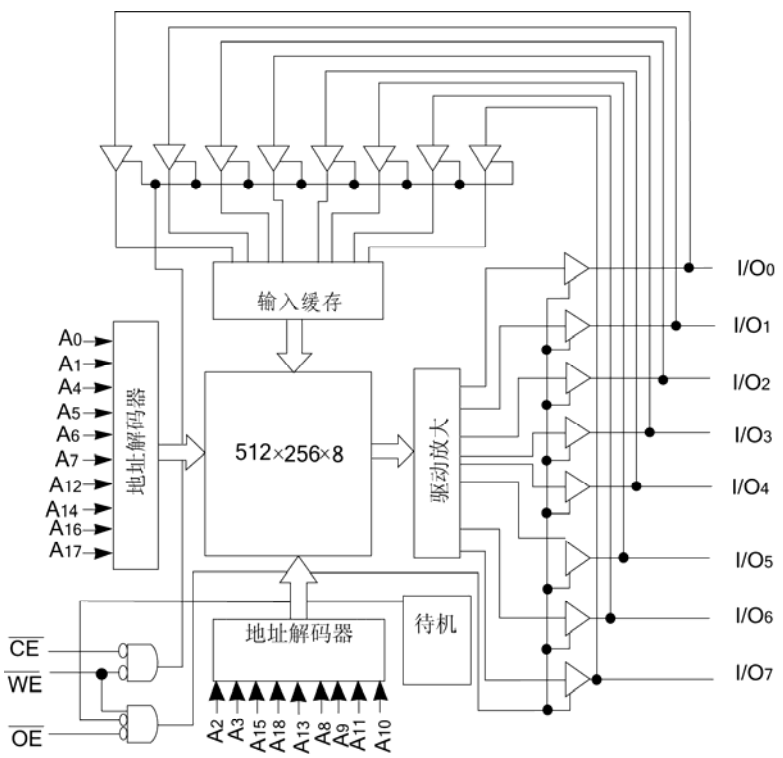
引 脚 名 称	功　　能
A_0～A_{18}	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O_0～I/O_7	数据输入/输出

引脚排列图

TSOP/SOIC 封装



逻辑框图



三、静态 RAM 存储器 CY7C1021（MEMO031）

静态 RAM 存储器 CY7C1021

简要说明

CY7C1021 是一种高性能的 CMOS 静态随机存储器，其容量为 1M 位（64k×16 位），它还具有自动待机功能。CY7C1021 有 SOJ 和 TSOP 两种封装形式

需要向芯片中写入数据时，要将 $\overline{CE}$ 和 $\overline{WE}$ 引脚置低，此时如果低字节使能信号 $\overline{BLE}$ 为低，则数据将从 $I/O_1 \sim I/O_8$ 写入；相反如果高字节使能信号 $\overline{BHE}$ 为低，则数据从 $I/O_9 \sim I/O_{16}$ 写入

需要从芯片中读取数据时，要将 $\overline{CE}$ 和 $\overline{OE}$ 引脚置低，同时还要将 $\overline{WE}$ 置高。如果 $\overline{BLE}$ 为低，从 $I/O_1 \sim I/O_8$ 读取数据；相反如果高字节使能信号 $\overline{BHE}$ 为低，则数据从 $I/O_9 \sim I/O_{16}$ 读出。当 $\overline{CE}$ 为高或 $\overline{OE}$ 为高，或 $\overline{BHE}$ 和 $\overline{BLE}$ 同时为高，再或 $\overline{CE}$ 为低且 $\overline{WE}$ 为低时，$I/O_1 \sim I/O_{16}$ 将处于高阻状态

特点

- 电压工作范围：4.5～5.5V
- 快速读取时间：12ns
- 低运行功耗：1320mW（最大值）
- 独立的高位/低位控制
- 未选通时自动待机
- 容量为 1M 位（64k×16 位）
- 高性能的 CMOS 静态随机存储器
- 有 SOJ 和 TSOP 两种封装形式

最大额定值

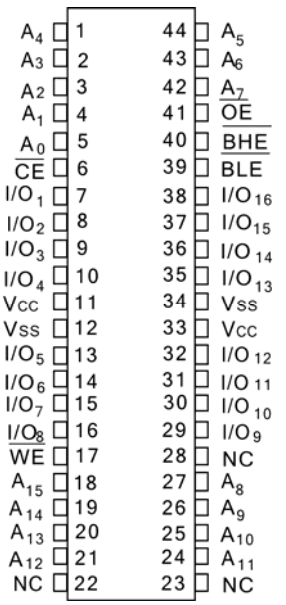
- 工作温度：－55～+125℃
- 电源电压：－0.5～+7.0V
- 高阻态输出电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输入电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输出电流：20mA

引脚说明

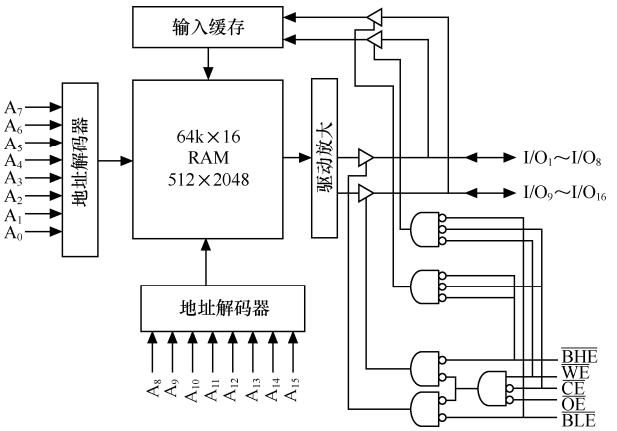
引 脚 名 称	功　　能
$A_0 \sim A_{16}$	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
$I/O_1 \sim I/O_{16}$	数据输入/输出

引脚排列图

TSOP/SOJ 封装



电路逻辑框图



四、静态 RAM 存储器 CY7C1021V（MEMO032）

静态 RAM 存储器 CY7C1021V

简要说明

CY7C1021V 是一种高性能的 CMOS 静态随机存储器，其容量为 1M 位（64k×16 位），它还具有自动待机功能。CY7C1021V 有 BGA、SOJ 和 TSOP 3 种封装形式

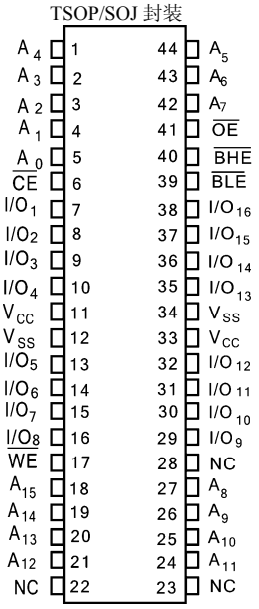
需要向芯片中写入数据时，要将 $\overline{CE}$ 和 $\overline{WE}$ 引脚置低，此时如果低字节使能信号 $\overline{BLE}$ 为低，则数据将从 I/O_1 ～ I/O_8 写入；相反如果高字节使能信号 $\overline{BHE}$ 为低，则数据从 I/O_9 ～ I/O_{16} 写入。需要从芯片中读取数据时，要将 $\overline{CE}$ 和 $\overline{OE}$ 引脚置低，同时还要将 $\overline{WE}$ 置高。如果 $\overline{BLE}$ 为低，从 I/O_1 ～ I/O_8 读取数据；相反，如果高字节使能信号 $\overline{BHE}$ 为低，则数据从 I/O_9 ～ I/O_{16} 读出。当 $\overline{CE}$ 为高或 $\overline{OE}$ 为高，或 $\overline{BHE}$ 和 $\overline{BLE}$ 同时为高，再或 $\overline{CE}$ 为低且 $\overline{WE}$ 为低时，I/O_1 ～ I/O_{16} 将处于高阻状态

特点

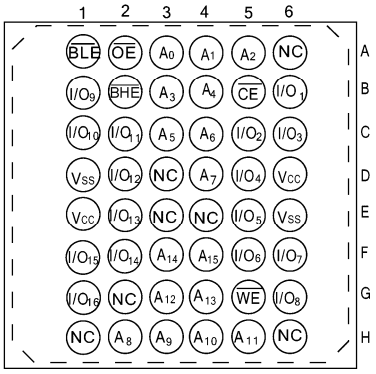
- 电压工作范围：3.0～3.6V
- 快速读取时间：10/12/15ns
- 低运行功耗：576mW（最大值）
- 低待机功耗：1.80mW（最大值）
- 独立的高位/低位控制
- 未选通时自动待机
- BGA、SOJ 和 TSOP 3 种封装形式

引脚排列图

TSOP/SOJ 封装



BGA 封装



引脚说明

引脚名称	功能
A_0～A_{15}	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O_1～I/O_{16}	数据输入/输出

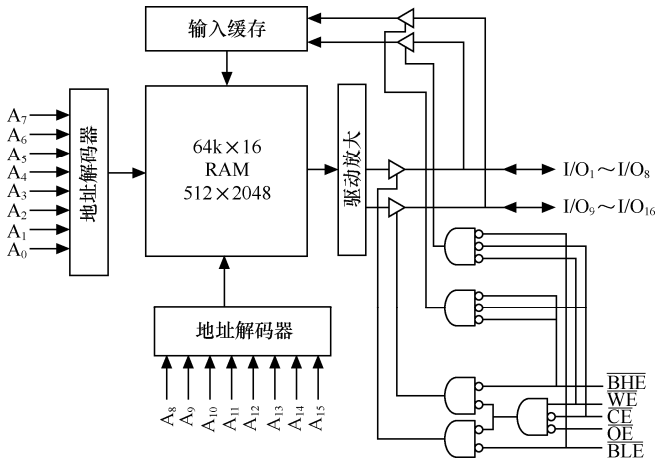
最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 电源电压：－0.5～+4.6V
- 高阻态输出电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输入电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输出电流：20mA

续表

静态 RAM 存储器 CY7C1021V

逻辑框图



五、静态 RAM 存储器 CY7C109/CY7C1009（MEMO033）

静态 RAM 存储器 CY7C109/CY7C1009

简要说明

CY7C109/CY7C1009 是一种高性能的 CMOS 静态随机存储器，其容量为 1M 位（128k×8 位），它还具有自动待机功能。CY7C109 有 SOJ 和 TSOP 两种封装形式，而 CY7C1009 只有 SOJ 封装

该器件通过片选引脚 $\overline{CE1}$、CE2、输出使能引脚 $\overline{OE}$ 和三态驱动口可以方便得实现存储容量的扩展。低有效的写入使能信号 $\overline{WE}$ 控制芯片的读/写工作，当 $\overline{CE1}$ 和 $\overline{WE}$ 输入均为低，而 CE2 为高时，数据输入/输出引脚上的数据被写入到由地址引脚（A0～A16）所确定的相应存储空间内。从 RAM 中读取数据时需要 $\overline{CE1}$ 和 $\overline{OE}$ 信号均为低且 CE2 和 $\overline{WE}$ 信号均为高，在这些条件都满足的情况下，数据将从数据线上被读出

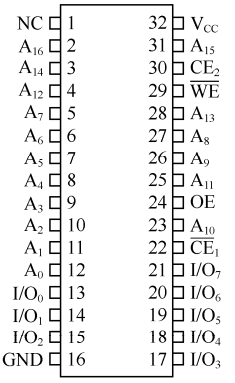
当 $\overline{CE1}$ 为高或 CE2 为低，或 $\overline{OE}$ 为高，或 $\overline{CE1}$ 为低，CE2 为高且 $\overline{WE}$ 为低时，$I/O_0 \sim I/O_7$ 将处于高阻状态

特点

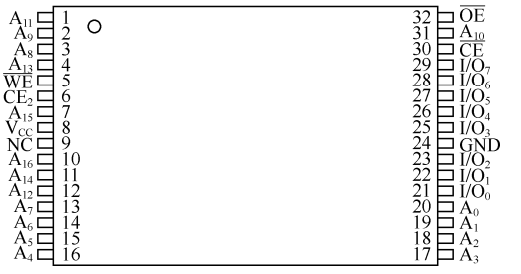
- 电压工作范围：4.5～5.5V
- 快速读取时间：10ns
- 低运行功耗：1 017mW（最大值）
- 低待机功耗：55mW（最大值）
- 输出引脚电平与 TTL 电平兼容
- 未选通时自动待机

引脚排列图

SOJ 封装



TSOP 封装



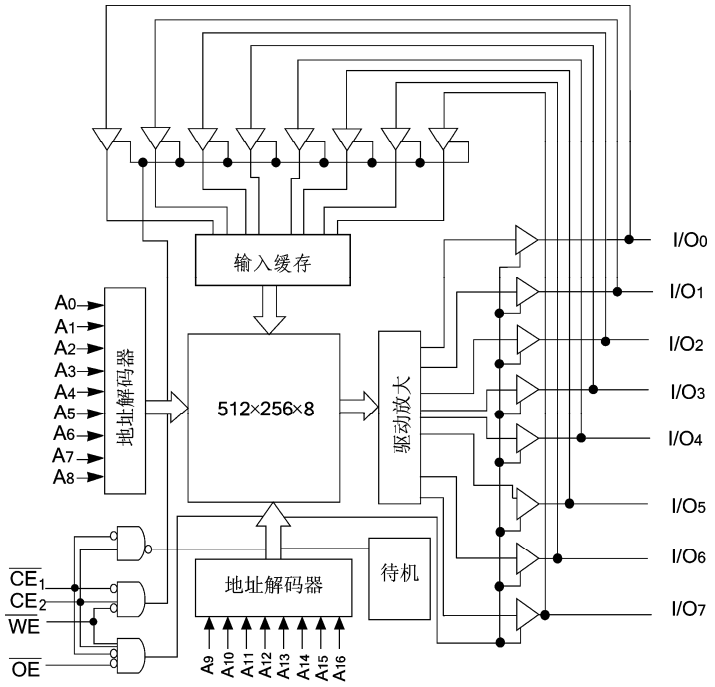
续表

静态 RAM 存储器 CY7C109/CY7C1009	
引脚说明	
引 脚 名 称	功　　能
A_0～A_{16}	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O_0～I/O_7	数据输入/输出

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 电源电压：－0.5～+7.0V
- 高阻态输出电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输入电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输出电流：20mA

逻辑框图



六、静态 RAM 存储器 CY7C109V33/CY7C1009V33（MEMO034）

静态 RAM 存储器 CY7C109V33/CY7C1009V33

简要说明

CY7C109V33/CY7C1009V33 是一种高性能的 CMOS 静态随机存储器，其容量为 1M 位（128k×8 位），它还具有自动待机功能。CY7C109V33 有 SOJ 和 TSOP 两种封装形式，而 CY7C1009V33 只有 SOJ 封装

该器件通过片选引脚 $\overline{CE1}$ 、CE2、输出使能引脚 $\overline{OE}$ 和三态驱动口可以方便得实现存储容量的扩展

低有效的写入使能信号 $\overline{WE}$ 控制芯片的读/写工作，当 $\overline{CE1}$ 和 $\overline{WE}$ 输入均为低，CE2 为高时，数据输入/输出引脚上的数据被写入到由地址引脚（A0～A16）所确定的相应存储空间内

从 RAM 中读取数据时需要 $\overline{CE1}$ 和 $\overline{OE}$ 信号均为低且 CE2 和 $\overline{WE}$ 信号要为高，在这些条件都满足的情况下，数据将从数据线上被读出

当 $\overline{CE1}$ 为高或 CE2 为低，或 $\overline{OE}$ 为高，或 $\overline{CE1}$ 为低，CE2 为高且 $\overline{WE}$ 为低时，I/O_0～I/O_7 将处于高阻状态

续表

静态 RAM 存储器 CY7C109V33/CY7C1009V33

特点

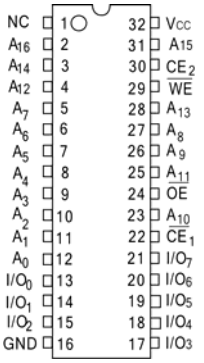
- 电压工作范围：V_{CC}=3.3V±10%
- 快速读取时间：15/20/25ns
- 容量为 1M 位（128k×8 位）
- 低运行功耗：432mW（最大值）
- 低待机功耗：18mW（最大值）
- 输出引脚电平与 TTL 电平兼容
- 通过片选引脚 $\overline{CE_1}$、CE_2、输出使能引脚 $\overline{OE}$ 和三态驱动口可以方便得实现存储容量的扩展
- 未选通时自动待机
- 封装形式：
  CY7C109V33：有 SOJ 和 TSOP 两种
  CY7C1009V33 只有 SOJ 封装

引脚说明

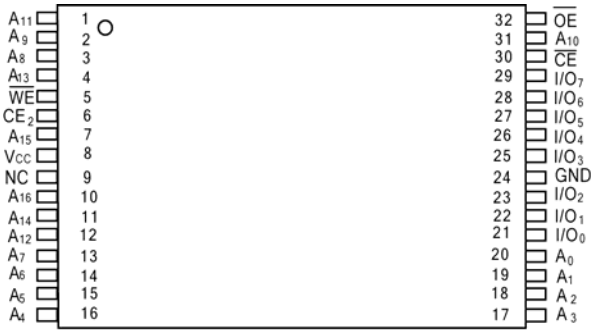
引 脚 名 称	功　　能
A_0～A_{16}	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
I/O_0～I/O_7	数据输入/输出

引脚排列图

SOJ 封装



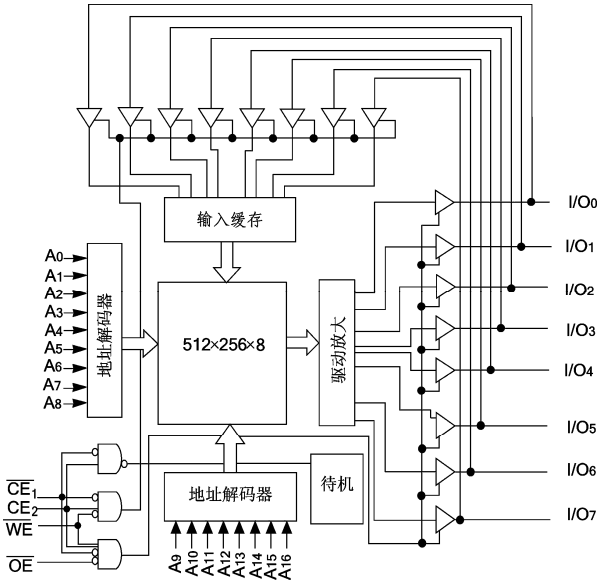
TSOP 封装



最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 电源电压：－0.5～+4.6V
- 高阻态输出电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输入电压：－0.5～V_{CC}+0.5V
- 输出电流：20mA

电路逻辑框图



第五节　非易失随机存储器

非易失随机存储器—NV（Nonvolatile）SRAM，是在内部集成了 NV SRAM、实时时钟、晶振、掉电控制电路和锂电源等的一类特殊 SRAM，它兼有 ROM 和 SRAM 各自的优点。NV SRAM 在进行数据存取时，比一般的 ROM 存储器速度要快，而且当外接供电电源不再满足供电需要时，其内部锂电源会自动开始工作且会无条件的使能写保护功能，以防止数据的丢失。依靠锂电源的电能，其内部的数据一般可以保存几年。下面以美国 DALLAS 公司生产的 NV SRAM 为例介绍几款常用的芯片。

一、NV SRAM 存储器 DS1250AB/Y（MEMO035）

NV SRAM 存储器 DS1250AB/Y

简要说明

DS1250 是一种非易失的静态随机存储器，其存储容量为 4096k 位（512k×8 位）。每一个完整的 NV SRAM 自身都有一个锂电源和相应的控制电路，使芯片本身可以持续检测 V_{CC} 的状态，当 V_{CC} 不再满足供电需要时，锂电源会自动开始工作且会无条件的使能写保护功能，以防止数据的丢失。DIP 封装的 DS1250 可以用来直接替代 512k×8 位的静态随机存储器；PCM 封装的 DS1250 需要与 DS9034PC 配对使用才可构成一个完整的 NV SRAM 模块。DS1250 的写循环次数没有限制而且与微处理器的连接无需添加额外的接口电路

特点

- 无需外接电源，数据保存时间大于 10 年
- 芯片掉电数据自动保护
- 可直接替代易失性的静态 RAM、EEPROM 和 FLASH 存储器
- 无限的写循环次数
- 读写时间最快可达 70ns
- 工作电压范围（DS1250Y）：V_{CC}（1±10%）
- 工作电压范围（DS1250AB）：V_{CC}（1±5%）
- 32 引脚的标准 DIP 封装和 PCM 封装

最大额定值

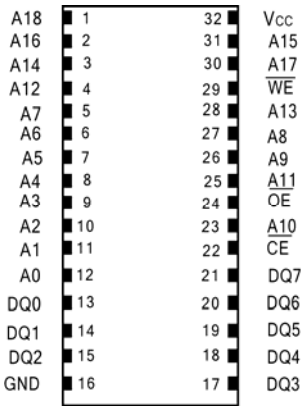
- 工作温度：0～+70℃
- 焊接温度：260℃（＜10s）
- 引脚对地电压：－0.3～+7.0V

引脚说明

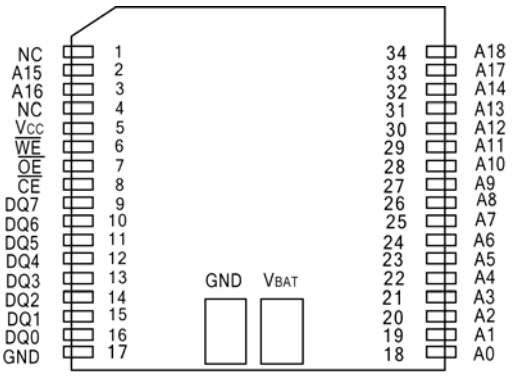
引 脚 名 称	功　　能
A0～A18	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
DQ0～DQ7	数据输入/输出
V_{CC}	电源（+5V）
GND	地
NC	未用引脚

引脚排列图

DIP 封装



PCM 封装



二、NV SRAM 存储器 DS1250W（MEMO036）

NV SRAM 存储器 DS1250W

简要说明

DS1250W 是由 3.3V 供电的非易失静态随机存储器，其存储容量为 4096k 位（512k×8 位）。每一个完整的 NV SRAM 自身都有 1 个锂电源和相应的控制电路，使芯片本身可以持续检测 V_{CC} 的状态，当 V_{CC} 不再满足供电需要时，锂电源会自动开始工作且会无条件的使能写保护功能，以防止数据的丢失。DIP 封装的 DS1250W 可以用来直接替代 512k×8 位的静态随机存储器；PCM 封装的 DS1250W 需要与 DS9034PC 配对使用才可构成 1 个完整的 NV SRAM 模块。DS1250W 的写循环次数没有限制而且与微处理器的连接无需添加额外的接口电路

特点

- 无需外接电源，数据保存时间大于 10 年
- 芯片掉电数据自动保护
- 可直接替代易失的静态 RAM、EEPROM 和 FLASH 闪存存储器
- 无限的写循环次数
- 读写时间最快可达 150ns
- 32 引脚的标准 DIP 封装和 PCM 封装

最大额定值

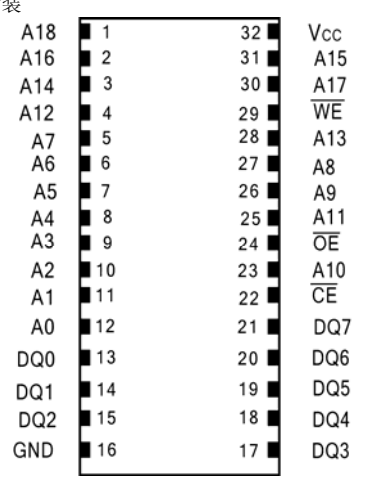
- 工作温度：0～+70℃
- 焊接温度：260℃（＜10s）
- 引脚对地电压：－0.3～+4.6V

引脚说明

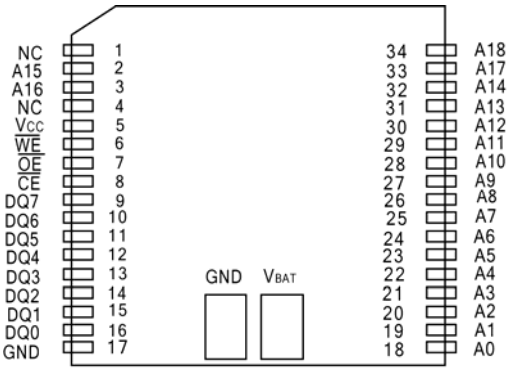
引脚名称	功　能
A0～A18	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
DQ0～DQ7	数据输入/输出
V_{CC}	电源（+3.3V）
GND	地
NC	未用引脚

引脚排列图

DIP 封装



PCM 封装



三、NV SRAM 存储器 DS1350W（MEMO037）

NV SRAM 存储器 DS1350W

简要说明

DS1350W 是由 3.3V 供电的非易失静态随机存储器，其存储容量为 4096k 位（512k×8 位）。每一个完整的 NV SRAM 自身都有 1 个锂电源和相应的控制电路，使芯片本身可以持续检测 V_{CC} 的状态，当 V_{CC} 不再满足供电需要时，锂电源会自动开始工作且会无条件的使能写保护功能，以防止数据的丢失

此外，DS1350W 内部还含有 1 个锂电池状态检测电路，PCM 封装的 DS1350W 需要与 DS9034PC 配对使用才可构成 1 个完整的 NV SRAM 模块。DS1350W 可直接替代 512k×8 位的易失静态 RAM、EEPROM 和 FLASH 存储器

特点

- 无需外接电源，数据保存时间大于 10 年
- 芯片掉电数据自动保护
- 电源检测器在 V_{CC} 掉电时复位芯片且在 V_{CC} 恢复过程中一直保持复位状态
- 电池检测器每天检测剩余电量
- 待机电流：50μA（典型值）
- 可直接替代易失静态 RAM、EEPROM 和 FLASH 存储器
- 无限的写循环次数
- 读写时间最快可达 150ns
- PCM 封装

续表

NV SRAM 存储器 DS1350W

最大额定值

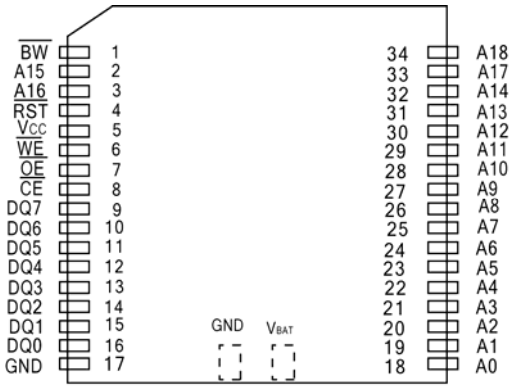
- 工作温度：0～+70℃
- 焊接温度：260℃（＜10s）
- 引脚对地电压：－0.3～+4.6V

引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A18	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
$\overline{RST}$	复位输出
$\overline{BW}$	电池报警输出
DQ0～DQ7	数据输入/输出
V_{CC}	电源（+3.3V）
GND	地
NC	未用引脚

引脚排列图

PCM 封装



四、实时时钟 NV SRAM 存储器 DS1647/DS1647P（MEMO038）

实时时钟 NV SRAM 存储器 DS1647/DS1647P

简要说明

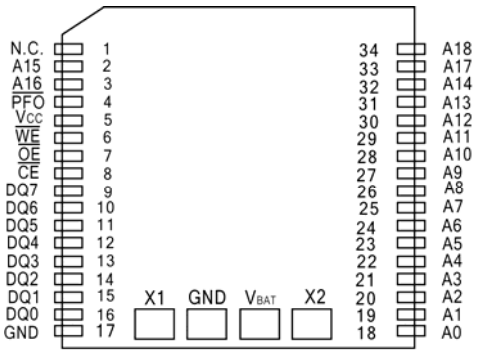
DS1647 是内部带有实时时钟的非易失静态随机存储器，其存储容量为 4096k 位（512k×8 位）。这种存储器在功能上与标准的 JEDEC 512k×8 位 SRAM 存储器相同。该器件可以替代 ROM、EPROM 和 EEPROM，且具有数据不丢失和实时时钟的功能。实时时钟内的时间信息是存储在 RAM 区的最高 8 位地址空间内的。实时时钟寄存器包括年、月、日、小时、分钟和秒等信息，其数据格式为 24h 的 BCD 码格式，并且还带有闰月、闰年的自动修正。实时时钟采用双缓冲，避免了在时钟刷新期间出现错误数据，双缓冲系统还可以通过读取时间寄存器数据，防止在计时持续倒数记秒的情况下发生时间丢失

VS1647 还有掉电保护电路，确保在 V_{CC} 超出工作范围的情况下禁止片选信号，从而可以防止由于低 V_{CC} 下错误的存取等系统操作引起的数据丢失

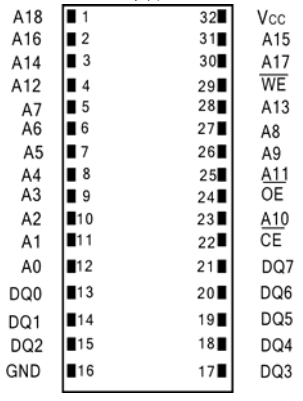
DS1647 和 DS1647P 只是封装形式不同， PCM 封装的 DS1647P 需要与 DS9034PCX 配对使用才可构成一个完整的 NV SRAM 模块

引脚排列图

PCM 封装（DS1647P）



DIP 封装（DS1647）



续表

实时时钟 NV SRAM 存储器 DS1647/DS1647P

引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A18	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
$\overline{PFO}$	掉电状态输出
DQ0～DQ7	数据输入/输出
X1，X2，VBAT	晶振和电池连接引脚
V_{CC}	电源
GND	地
NC	未用引脚

最大额定值

- 工作温度：0～+70℃
- 焊接温度：260℃（＜10s）
- 引脚对地电压：－0.3～+6.0V

特点

- 无需外接电源，数据保存时间大于 10 年
- 集成了 NV SRAM、实时时钟、晶振、掉电控制电路等
- 实时时钟的存取与 RAM 的存取相同，且实时时钟寄存器占据存储空间最高 8 位地址
- 芯片掉电数据自动保护
- 实时时钟寄存器包括年、月、日、小时、分钟和秒等信息，其数据格式为 24h 的 BCD 码格式。并且还带有闰月、闰年的自动修正
- 电源掉电写保护确保容差范围：±10%V_{CC}

五、实时时钟 NV SRAM 存储器 DS1747/DS1747P（MEMO039）

实时时钟 NV SRAM 存储器 DS1747/DS1747P

简要说明

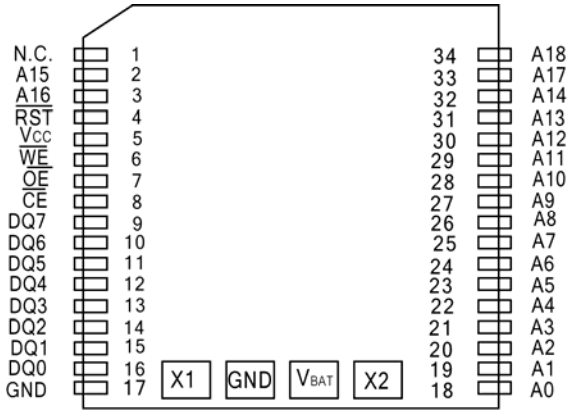
DS1747 是内部带有实时时钟的非易失静态随机存储器，其存储容量为 4096k 位（512k×8 位）。这种存储器在功能上与标准的 JEDEC 512k×8 位 SRAM 存储器相同。该器件可以替代 ROM、EPROM 和 EEPROM，且具有数据不丢失和实时时钟的功能。实时时钟内的时间信息是存储在 RAM 区的最高 8 位地址空间内的。实时时钟寄存器包括世纪、年、月、日、小时、分钟和秒等信息，其数据格式为 24h 的 BCD 码格式，并且还带有闰月、闰年的自动修正。实时时钟采用双缓冲，避免了在时钟刷新期间出现错误数据，双缓冲系统还可以通过读取时间寄存器数据，防止在计时持续倒数记秒的情况下发生时间丢失

VS1747 还有掉电保护电路，确保在 V_{CC} 超出工作范围情况下禁止片选信号，从而可以防止由于低 V_{CC} 下错误的存取等系统操作引起的数据丢失

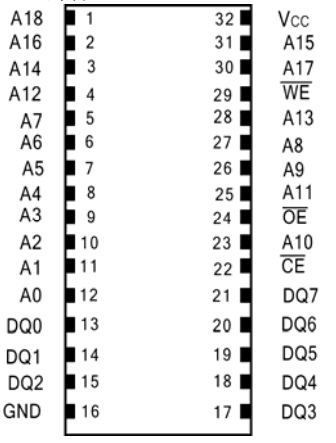
DS1747 和 DS1747P 只是封装形式不同，PCM 封装的 DS1747P 需要与 DS9034PCX 配对使用才可构成一个完整的 NV SRAM 模块

引脚排列图

PCM 封装（DS1747P）



DIP 封装（DS1747）



续表

实时时钟 NV SRAM 存储器 DS1747/DS1747P

引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A18	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
$\overline{RST}$	复位输出
DQ0～DQ7	数据输入/输出
X1，X2，VBAT	晶振和电池连接引脚
V_{CC}	电源
GND	地
NC	未用引脚

最大额定值

- 工作温度：0～+70℃
- 焊接温度：260℃（＜10s）
- 引脚对地电压：－0.3～+6.0V

特点

- 无需外接电源，数据保存时间大于 10 年
- 集成了 NV SRAM、实时时钟、晶振、掉电控制电路和锂电源
- 实时时钟的存取与 RAM 的存取相同，且实时时钟寄存器占据存储空间最高 8 位地址
- 世纪寄存器（解决千年虫问题）
- 实时时钟寄存器包括世纪、年、月、日、小时、分钟和秒信息，其数据格式为 24h 的 BCD 码格式。并且，还带有闰月、闰年的自动修正
- 电池电压水平指示标志位
- 电源掉电写保护确保容差范围：±10%V_{CC}

六、幻象时钟 NV SRAM 存储器 DS1243Y（MEMO040）

幻象时钟 NV SRAM 存储器 DS1243Y

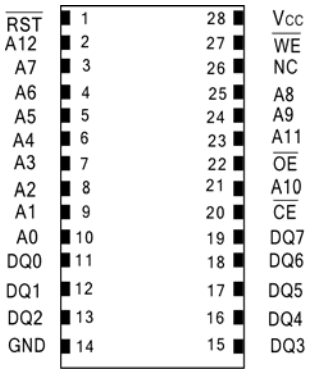
简要说明

DS1243 是带幻象时钟的 64k 非易失 SRAM，内部集成了锂电源和电压检测电路，可以持续检测 V_{CC} 的状态，当 V_{CC} 不再满足供电需要时，锂电源会自动开始工作且会无条件的使能写保护功能，以防止数据的丢失，而且内嵌的锂电源可以确保在无外部电源系统情况下，数据保持 10 年以上，存取时间可达 120ns

幻象时钟记数从 1/100s 到年，包含闰年，有效期到 2100 年，计时形式可以是 24h 制，也可以是带 AM/PM 标识的 12h 制。幻象时间保持可仅通过预先设定的 64 位方式实现；时间保持独立于其他的 RAM，但是对于 RAM 存储器映射保持透明，当时间保持失效时，RAM 一样可以存取

引脚排列图

DIP 封装



引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A0～A12	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
$\overline{WE}$	写入使能
$\overline{RST}$	复位输出
DQ0～DQ7	数据输入/输出
V_{CC}	电源
GND	地
NC	未用引脚

最大额定值

- 工作温度：0～+70℃
- 焊接温度：260℃（小于 10s）
- 引脚对地电压：－0.3～+6.0V

特点

- 实时时钟记数到年（包含闰年）、月、日期、天、时、分、秒、1/100 秒，有效期到 2100 年
- 可直接替换 8k×8 位易失静态 RAM 或 EEPROM
- 嵌入式锂电源维持时钟功能并保持 RAM 数据
- 幻象监测功能对 RAM 存取透明
- 供电电源电压范围：5（1±10%）V
- 时钟精确度：大于±1 分/月（25℃条件）
- 无外部电源情况下数据保持 10 年以上
- 存取时间：120ns，150ns 或 200ns

第六节　双口 SRAM 存储器

双口 SRAM 芯片集数据通信和数据共享于一体，在嵌入式多 CPU 系统中具有并行数据通信和数据存储两种应用特性，可实现高效数据通信和资源共享，有效地提高了整个系统的可靠性和实时性，并节约了资源。

双口 SRAM 芯片的主要特性如下。

（1）两侧端口分别有完全独立的控制线、地址线和数据线，允许两侧 CPU 对双口 SRAM 的任一内存单元进行完全独立的非同步操作。

（2）具有判别两侧端口使用权的硬件仲裁逻辑、中断仲裁逻辑和令牌仲裁逻辑，保证了两侧 CPU 对双口 SRAM 的同一内存单元进行非同步操作，且芯片支持用户设计的软硬件仲裁逻辑。

（3）兼容性强，数据存取功能与普通单向存储器完全一样，存取速度可以满足不同型号 CPU 的要求。

（4）扩展性强，如可将两片同一规格的容量为 4k × 8 的双口 SRAM 芯片比较方便地扩展成容量为 8k × 8 或者 4k × 16 的双口 SRAM 存储器。

下面以 CYPRESS 公司生产的双口 SRAM 为例，介绍几种较为常用的芯片。

一、双口 SRAM 存储器 CY7C144（MEMO041）

双口 SRAM 存储器 CY7C144

简要说明

CY7C144 是高速 CMOS 8k×8 位的双口静态随机存储器，内含仲裁逻辑，可解决同时读写同一地址的问题。这两个端口可以独立的、异步的在存储器地址上进行读写操作

CY7C144 可以用作单独的 64k 位的双口 RAM，也可以进行宽度扩展组成 16 位的主/从双口 RAM 系统。M/$\overline{S}$ 引脚用来级联扩展数据宽度且无需外接主/从器件以及逻辑电路

芯片的每一个端口都有独立的控制引脚：片选引脚（$\overline{CE}$）、读写使能引脚（R/$\overline{W}$）和输出使能引脚（$\overline{OE}$），两个状态标志引脚：$\overline{BUSY}$ 和 $\overline{INT}$。$\overline{BUSY}$ 表明对应的端口准备从另一个端口正在占用的存储空间内存取数据，中断信号标志 $\overline{INT}$ 允许两个端口或系统间通过 1 个邮箱进行通信，旗语被用来从一个端口向另一个端口传递 1 种标志或信号以表明某一资源正在被共享，旗语逻辑由八个共享的锁存器组成。每个端口的自动休眠功能由各自的 $\overline{CE}$ 引脚独立控制

引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A_0～A_{12}	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
R/$\overline{W}$	读/写使能
M/$\overline{S}$	主/从选择
$\overline{SEM}$	旗语通信使能
$\overline{BUSY}$	忙标志
$\overline{INT}$	中断标志
I/O_0～I/O_7	数据输入/输出
V_{CC}	电源
GND	地
NC	未用引脚

特点

- 允许同时读取同一存储单元
- 存储容量为 64k（8k×8）位
- 0.65μm 的 CMOS 制造工艺保证高速性和低功耗
- 高速存取：15ns
- 低的电源电流：160mA（最大值）
- 完全的异步通信
- 自动休眠
- TTL 电平兼容
- 主/从选择引脚可实现总线宽度扩展至 16 位或更高
- 内含仲裁逻辑
- 片内硬件支持端口间的旗语逻辑
- $\overline{INT}$ 标志用于口对口通信
- 68 脚 PLCC 和 64 脚 TQFP 封装
- 引脚和功能与 IDT7005 兼容

续表

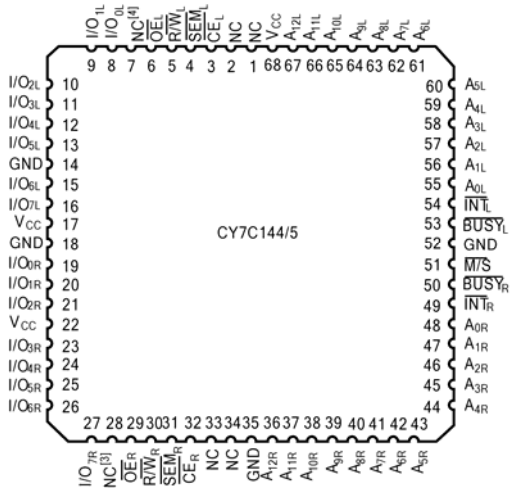
双口 SRAM 存储器 CY7C144

最大额定值

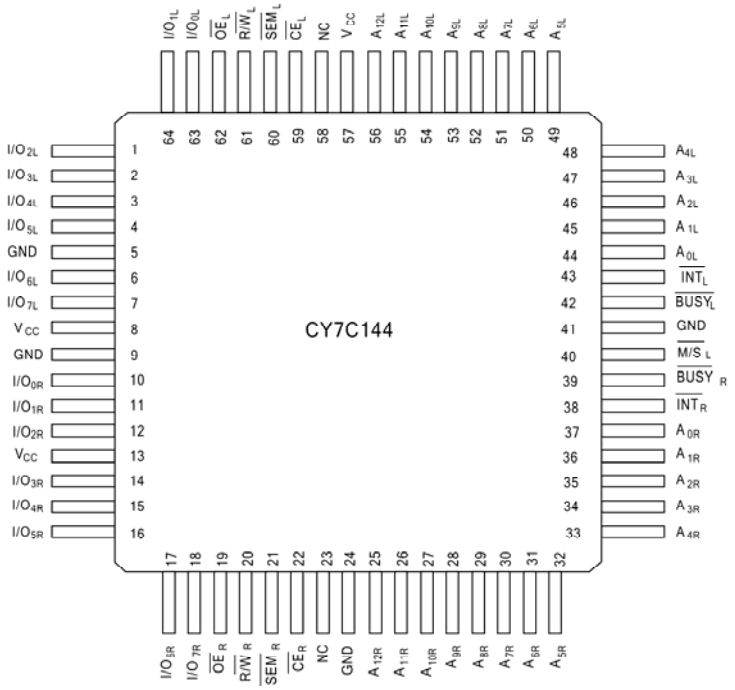
- 工作温度：－55～+125℃
- 电源电压：－0.5～+7.0V
- 高阻态输出电压：－0.5～+7.0V
- 直流输入电压：－0.5～+7.0V
- 输出电流：20mA

引脚排列图

68 脚 PLCC 封装



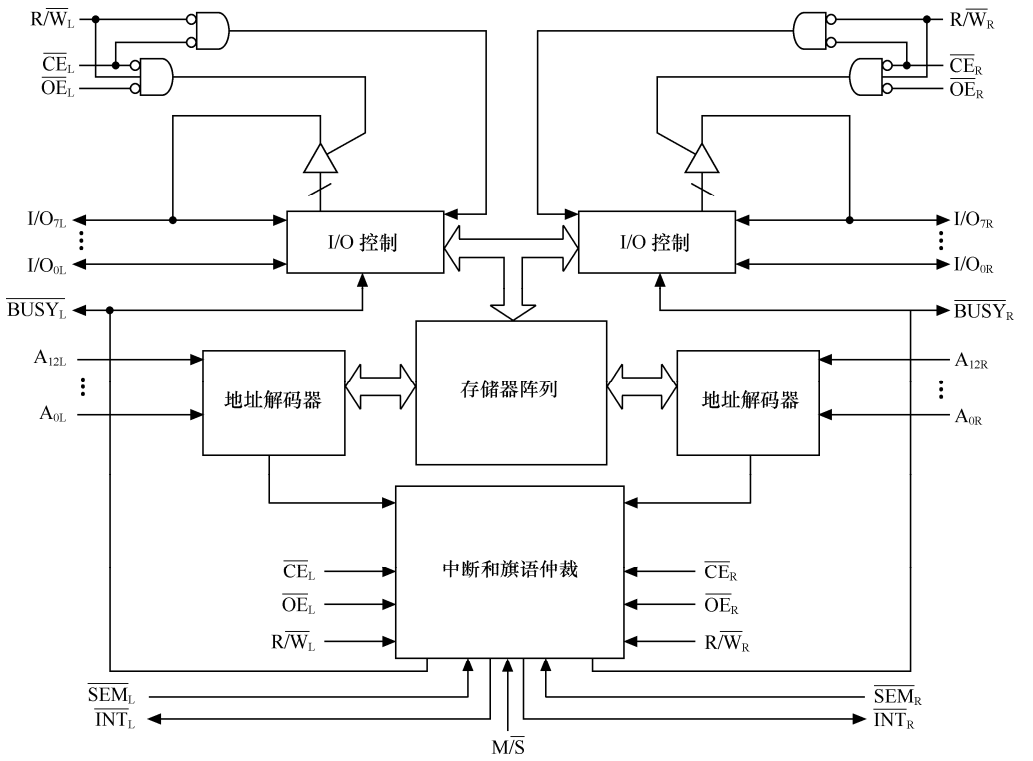
64 脚 TQFP 封装



续表

双口 SRAM 存储器 CY7C144

逻辑框图



二、双口 SRAM 存储器 CY7C144AV（MEMO042）

双口 SRAM 存储器 CY7C144AV

简要说明

CY7C144AV 是工作电压为 3.3V，高速 CMOS 8k×8 位的双口静态随机存储器，内含仲裁逻辑，可解决同时读写同一地址问题。这两个端口可以独立的、异步的在存储器地址上进行读写操作

CY7C144AV 可以用作单独的 64k 位的双口 RAM，也可以进行宽度扩展组成 16 位的主/从双口 RAM 系统。M/$\overline{S}$ 引脚用来级联扩展数据宽度且无需外接主/从器件以及逻辑电路

芯片的每一个端口都有独立的控制引脚：片选引脚（$\overline{CE}$）、读写使能引脚（R/$\overline{W}$）和输出使能引脚（$\overline{OE}$），两个状态标志引脚：$\overline{BUSY}$ 和 $\overline{INT}$。$\overline{BUSY}$ 表明对应的端口准备从另一个端口正在占用的存储空间内存取数据，中断信号标志 $\overline{INT}$ 允许两个端口或系统间通过 1 个邮箱进行通信，旗语被用来从一个端口向另一个端口传递 1 种标志或信号以表明某一资源正在被共享，旗语逻辑由 8 个共享的锁存器组成。每个端口的自动休眠功能由各自的 $\overline{CE}$ 引脚独立控制

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 电源电压：－0.5～+4.6V
- 高阻态输出电压：－0.5～V_{CC} +0.5V
- 直流输入电压：－0.5～V_{CC} +0.5V
- 输出电流：20mA

续表

双口 SRAM 存储器 CY7C144AV

引脚说明

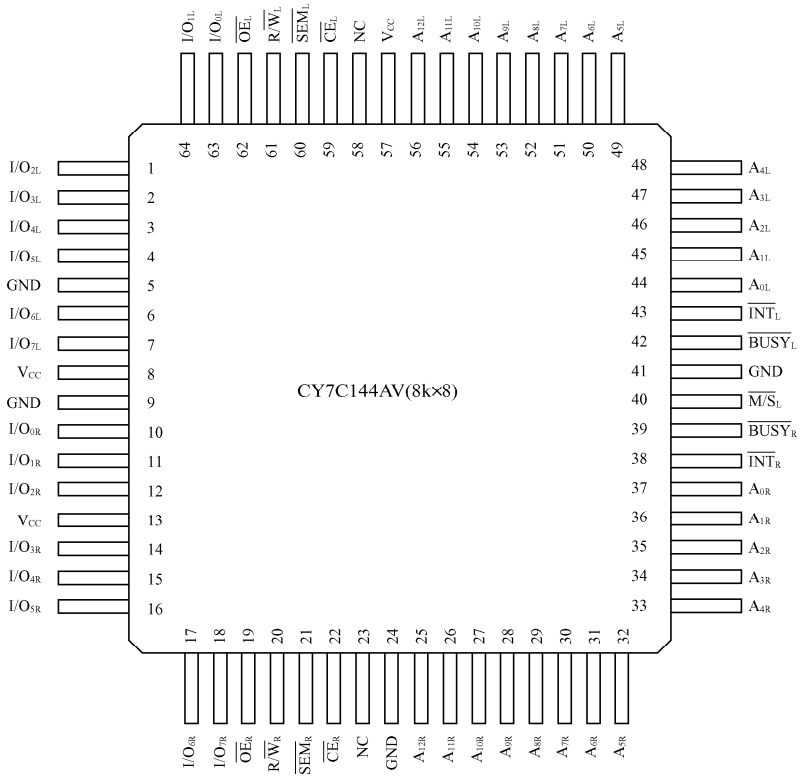
引 脚 名 称	功　　能
A_0～A_{12}	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
R/$\overline{W}$	读/写使能
M/$\overline{S}$	主/从选择
$\overline{SEM}$	旗语通信使能
$\overline{BUSY}$	忙标志
$\overline{INT}$	中断标志
I/O_0～I/O_7	数据输入/输出
V_{CC}	电源
GND	地
NC	未用引脚

特点

- 允许同时读取同一存储单元
- 存储容量为 64k（8k×8）位
- 0.35μm 的 CMOS 制造工艺保证高速性和低功耗
- 两个端口可以独立的、异步的在存储器地址上进行读写操作
- 可用作单独的 64k 位的双口 RAM，也可进行宽度扩展组成 16 位的主/从双口 RAM 系统
- 高速存取：20/25ns
- 工作电压：3.3V
- 低的电源电流：115mA（典型值）
- 低的待机电流：10μA（典型值）
- 完全的异步通信
- 自动休眠
- TTL 电平兼容
- 主/从选择引脚可实现总线宽度扩展至 16 位或更高
- 内含仲裁逻辑
- 片内硬件支持端口间的旗语逻辑
- $\overline{INT}$ 标志用于口对口通信
- 68 脚 PLCC 和 64 脚 TQFP 封装
- 引脚和功能与 IDT70V05 兼容

引脚排列图

64 脚 TQFP 封装

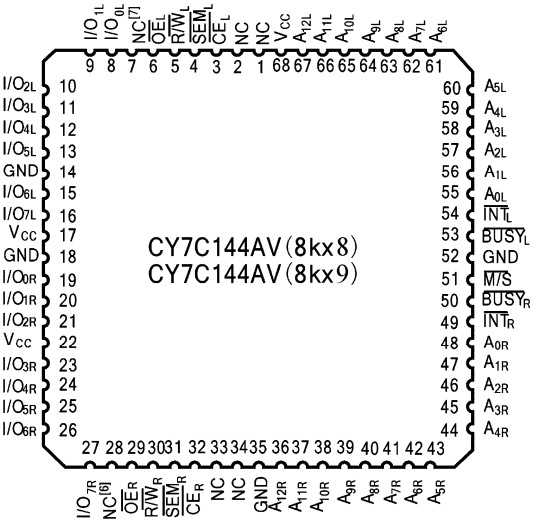


续表

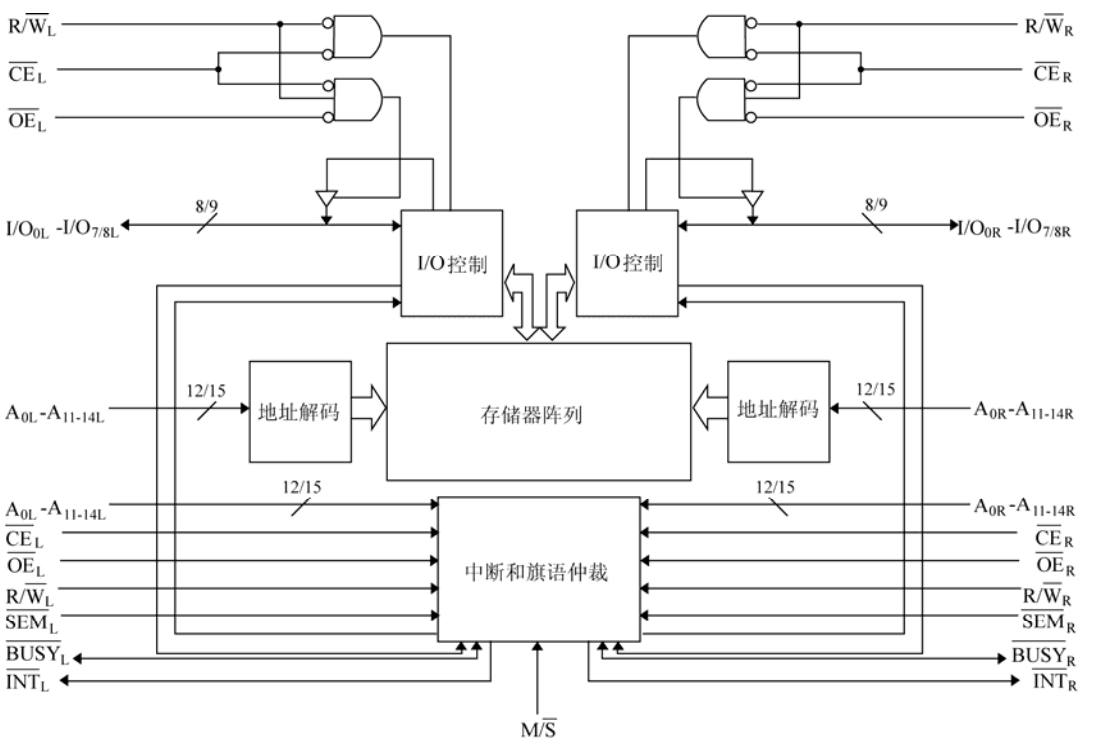
双口 SRAM 存储器 CY7C144AV

引脚排列图

68 脚 PLCC 封装



逻辑框图



三、双口 SRAM 存储器 CY7C024（MEMO043）

双口 SRAM 存储器 CY7C024

简要说明

CY7C024 是高速 CMOS 4k×16 位的双口静态随机存储器，内含仲裁逻辑，可解决同时读写同一地址的问题。这两个端口可以独立的、异步的在存储器地址上进行读写操作

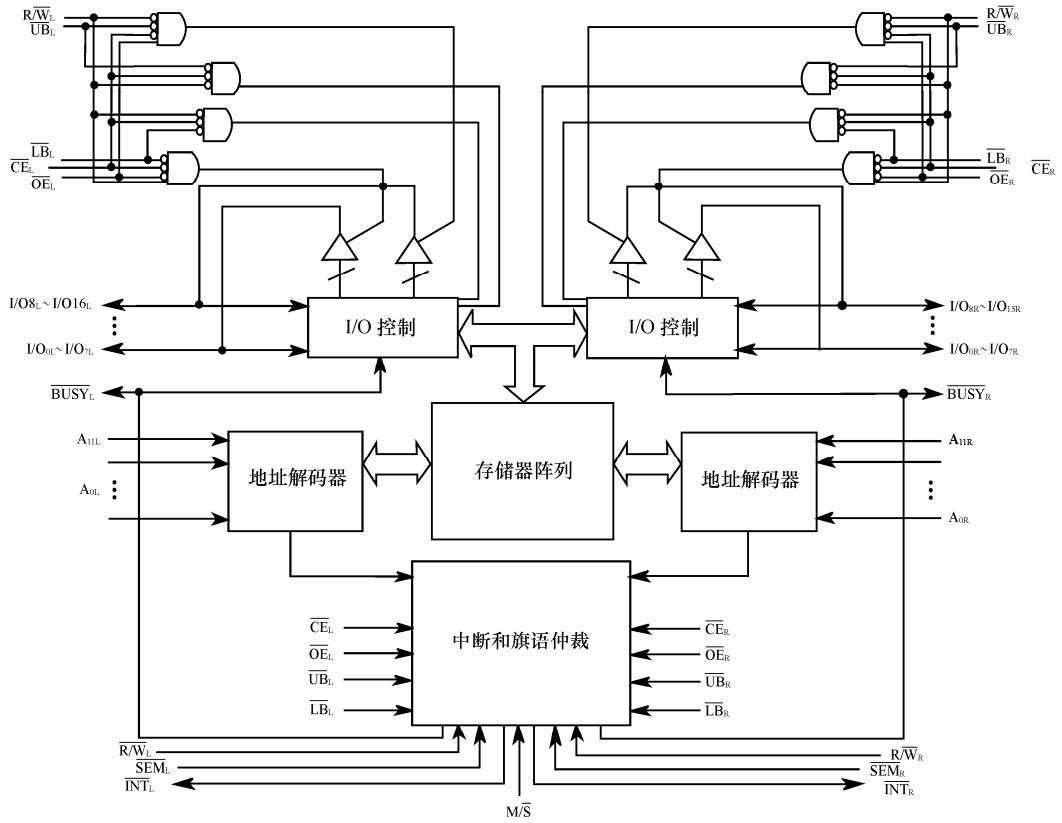
CY7C024 可以用作单独的 64k 位的双口 RAM，还可以进行宽度扩展组成 32 位的主/从双口 RAM 系统。$M/\overline{S}$ 引脚用来级联扩展数据宽度且无需外接主/从器件以及逻辑电路

芯片的每一个端口都有独立的控制引脚：片选引脚（$\overline{CE}$）、读写使能引脚（$R/\overline{W}$）和输出使能引脚（$\overline{OE}$），两个状态标志引脚：$\overline{BUSY}$ 和 $\overline{INT}$。$\overline{BUSY}$ 表明对应的端口准备从另一个端口正在占用的存储空间内存取数据，中断信号标志 $\overline{INT}$ 允许两个端口或系统间通过一个邮箱进行通信，旗语被用来从一个端口向另一个端口传递一种标志或信号以表明某一资源正在被共享，旗语逻辑由八个共享的锁存器组成。每个端口的自动休眠功能由各自的 $\overline{CE}$ 引脚独立控制

最大额定值

- 工作温度：－55～+125℃
- 电源电压：－0.5～+7.0V
- 高阻态输出电压：－0.5～+7.0V
- 直流输入电压：－0.5～+7.0V
- 输出电流：20mA

逻辑框图



续表

双口 SRAM 存储器 CY7C024

引脚说明

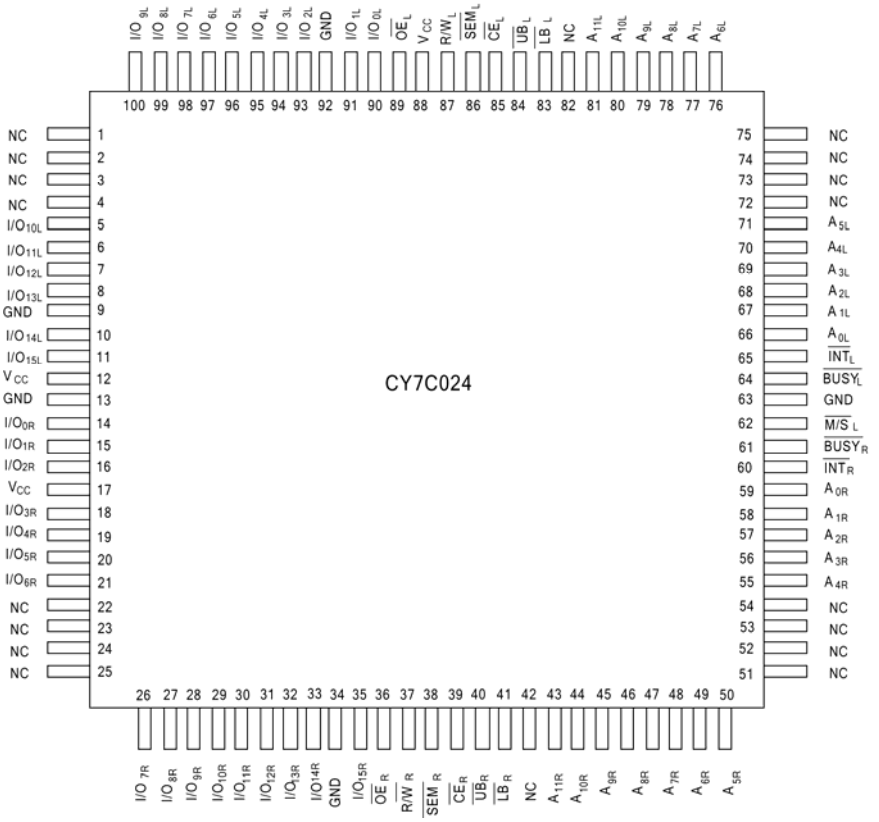
引 脚 名 称	功　　能
A_0～A_{11}	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
R/$\overline{W}$	读/写使能
M/$\overline{S}$	主/从选择
$\overline{SEM}$	旗语通信使能
$\overline{BUSY}$	忙标志
$\overline{INT}$	中断标志
$\overline{UB}$	高位字节选择
$\overline{LB}$	低位字节选择
I/O_0～I/O_{15}	数据输入/输出
V_{CC}	电源
GND	地
NC	未用引脚

特点

- 允许同时读取同一存储单元
- 存储容量为 64k（4k×16）位
- 0.65μm 的 CMOS 制造工艺保证高速性
- 高速存取：15ns
- 低电源电流：150mA（典型值）
- 两个端口可以独立的、异步的在存储器地址上进行读写操作
- 可用作单独的 64k 位的双口 RAM，还可进行宽度扩展组成 32 位的主/从双口 RAM 系统
- 完全的异步通信
- 自动休眠
- 低功耗
- TTL 电平兼容
- 主/从选择引脚可实现总线宽度扩展至 32 位或更高
- 内含仲裁逻辑
- 片内硬件支持端口间的旗语逻辑
- 每个端口的自动休眠功能由各自的 $\overline{CE}$ 引脚独立控制
- $\overline{INT}$ 标志用于口对口通信
- 84 脚 PLCC 和 100 脚 TQFP 封装
- 引脚和功能与 IDT7024 兼容

引脚排列图

100 脚 TQFP 封装

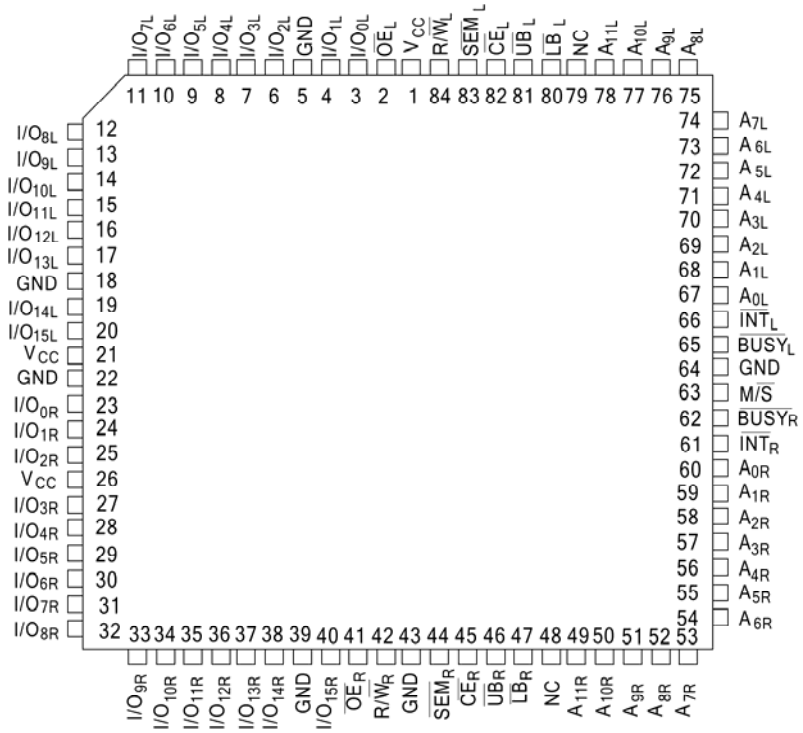


续表

双口 SRAM 存储器 CY7C024

引脚排列图

84 脚 PLCC 封装



四、双口 SRAM 存储器 CY7C024AV（MEMO044）

双口 SRAM 存储器 CY7C024AV

简要说明

CY7C024AV 是电源电压为 3.3V、高速 CMOS 4k×16 位的双口静态随机存储器，内含仲裁逻辑，可解决同时读写同一地址问题。这两个端口可以独立的、异步的在存储器地址上进行读写操作

CY7C024AV 可以用作单独 64k 位的双口 RAM，还可以进行宽度扩展组成 32 位的主/从双口 RAM 系统。 M/$\overline{S}$ 引脚用来级联扩展数据宽度且无需外接主/从器件以及逻辑电路

芯片的每一个端口都有独立的控制引脚：片选引脚（ $\overline{CE}$ ）、读写使能引脚（ R/$\overline{W}$ ）和输出使能引脚（ $\overline{OE}$ ），两个状态标志引脚： $\overline{BUSY}$ 和 $\overline{INT}$ 。 $\overline{BUSY}$ 表明对应的端口准备从另一个端口正在占用的存储空间内存取数据。中断信号标志 $\overline{INT}$ 允许两个端口或系统间通过一个邮箱进行通信，旗语被用来从一个端口向另一个端口传递一种标志或信号以表明某一资源正在被共享，旗语逻辑由八个共享的锁存器组成。每个端口的自动休眠功能由各自的 $\overline{CE}$ 引脚独立控制

最大额定值

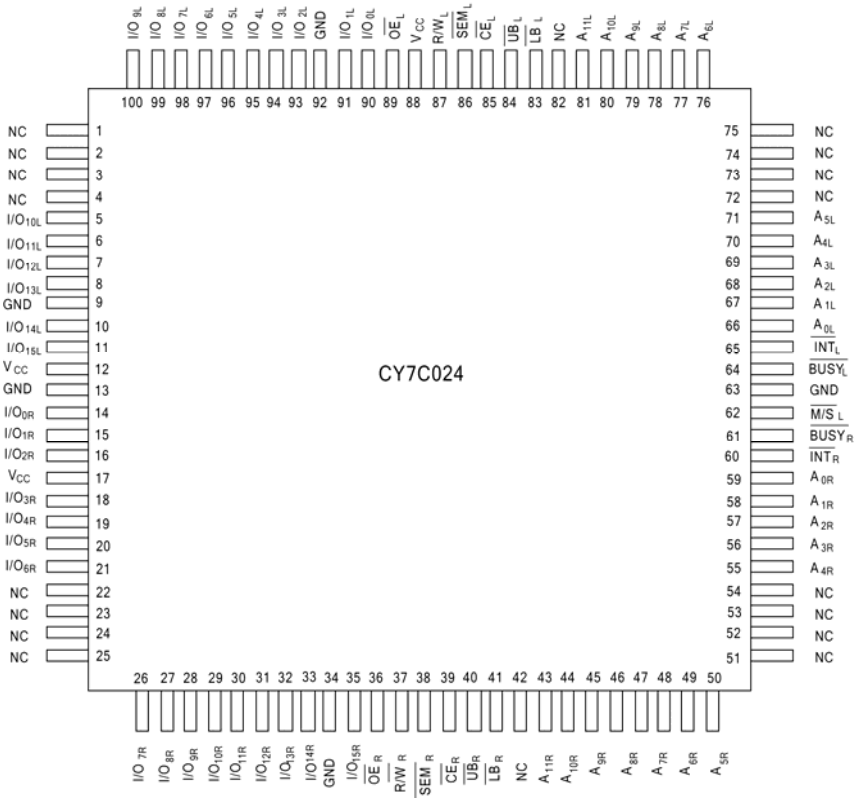
- 工作温度：－55℃～+125℃
- 电源电压：－0.5～+4.6V
- 高阻态输出电压：－0.5～V_{CC} +0.5V
- 直流输入电压：－0.5～V_{CC} +0.5V
- 输出电流：20mA

续表

双口 SRAM 存储器 CY7C024AV

引脚排列图

100 脚 TQFP 封装



引脚说明

引 脚 名 称	功　　能
A_0～A_{11}	地址
$\overline{CE}$	芯片使能
$\overline{OE}$	输出使能
R/$\overline{W}$	读/写使能
M/$\overline{S}$	主/从选择
$\overline{SEM}$	旗语通信使能
$\overline{BUSY}$	忙标志
$\overline{INT}$	中断标志
$\overline{UB}$	高位字节选择
$\overline{LB}$	低位字节选择
I/O_0～I/O_{15}	数据输入/输出
V_{CC}	电源
GND	地
NC	未用引脚

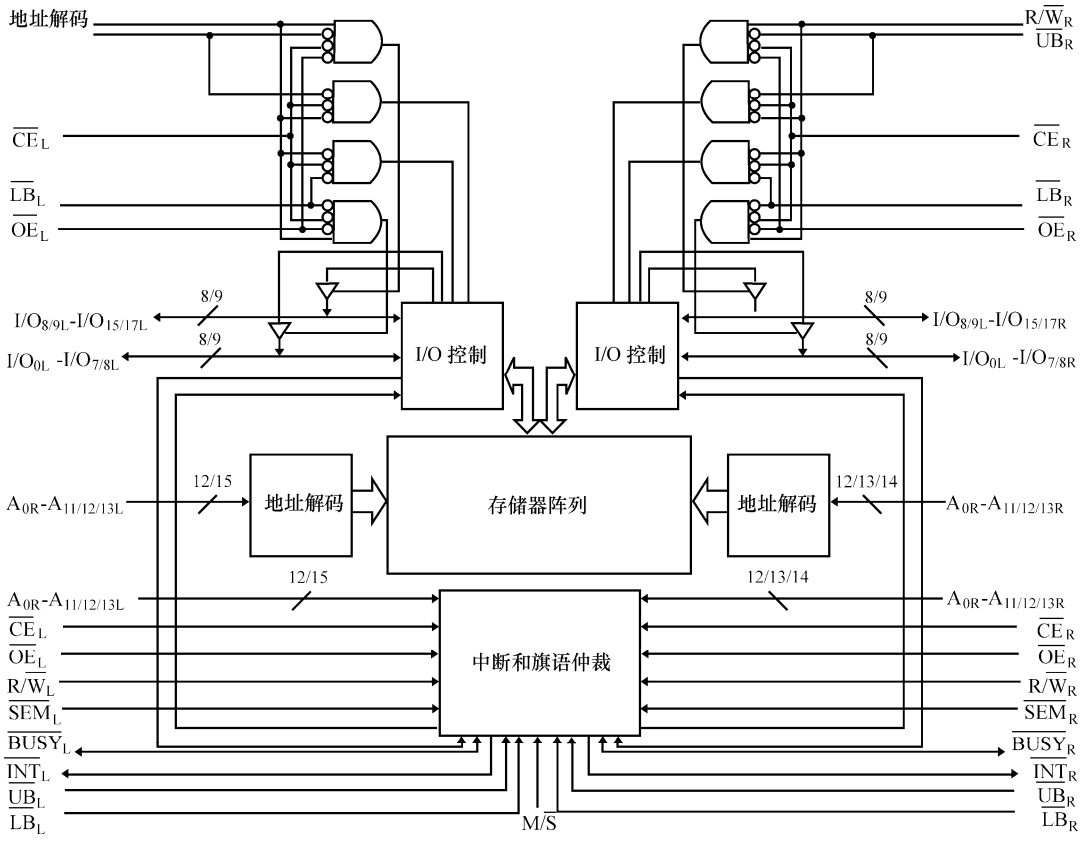
特点

- 允许同时读取同一存储单元
- 存储容量为 64k（4k×16）位
- 0.35μm 的 CMOS 制造工艺保证高速性
- 两个端口可以独立的、异步的在存储器地址上进行读写操作
- 低功耗
- 可用作单独 64k 位的双口 RAM，还可进行宽度扩展组成 32 位的主/从双口 RAM 系统
- 高速存取：15/20/25ns
- 低的电源电流：115mA（典型值）
- 低的待机电流：10μA（典型值）
- 完全的异步通信
- 自动休眠
- TTL 电平兼容
- 主/从选择引脚可实现总线宽度扩展至 32 位或更高
- 内含仲裁逻辑
- 片内硬件支持端口间的旗语逻辑
- $\overline{INT}$ 标志用于口对口通信
- 100 引脚的 TQFP 封装
- 引脚和功能与 IDT70V24 兼容

续表

双口 SRAM 存储器 CY7C024AV

逻辑框图



第十章　PWM 控制与驱动集成电路

第一节　PWM 控制与驱动集成电路简介

随着电子技术的高速发展，电子系统的应用领域越来越广泛，电子设备的种类也越来越多，其小型化和低成本化使电源向轻、薄、小和高效率的方向发展。电子电源是对公用电网或某种电能进行变换和控制，并向各种用电负载提供优质电能的供电设备，它可分为线性电源和开关电源两种，其中开关电源又分为 AC/AC 电源、DC/DC 电源、AC/DC 电源和 DC/AC 电源 4 种。目前，我国通信、家用电器等领域所使用的电子电源普遍是开关电源。

微电子技术和工艺、磁性材料科学和烧结加工工艺以及其他边缘技术学科的飞速发展，使得开关电源技术（DC/DC、DC/AC、AC/DC 和 AC/AC 的各种非线性电源变换技术）有了突破性的进展，并开发出许多能够提高人们生活水平和改善工作条件的新产品，比如电动自行车、变频空调、燃料电池汽车、电动汽车和逆变焊机等。开关电源以其体积小、重量轻、转换效率高、输出形式多样和稳压范围宽等特点，已经广泛被应用到生产和生活的各个领域。另外，开关电源技术及其实用产品的出现，使得许多电子产品采用电池供电变为可能，从而使得许多电子产品在小型化和微型化后变为便携式产品成为可能。目前，开关电源不仅成为各种电子设备的心脏，而且也成为各种电子设备和系统高效率、低功耗和安全可靠运行的关键。

PWM 控制与驱动集成电路（简称 PWM 控制器）是开关电源的控制核心，不仅担负着产生 PWM 控制脉冲的工作，而且还能对输出的 PWM 脉冲信号提供一定的驱动能力，非常适合于直接构成小功率的 DC/DC 变换器电路、驱动场效应管等大功率开关器件以进一步构成大功率的 DC/DC 变换器电路或开关电源等。

一、PWM 控制器的分类

从 PWM 控制与驱动集成电路输出驱动方式的角度出发，可以将 PWM 控制与驱动集成电路划分为单端驱动输出式和双端输出驱动式两类，其中双端输出 PWM 控制与驱动集成电路的控制模式又可以分为电压控制模式 PWM 控制器、电流控制模式 PWM 控制器和软开关式 PWM 控制器等。

二、PWM 控制器的基本组成

PWM 控制器主要由以下几部分组成。

1．电压基准

可提供一个与供输出电压进行比较的稳定电压，并为内部 IC 电路供电。

2．振荡器

为 PWM 比较器提供一个锯齿波和与该锯齿波同步的驱动脉冲控制电路输出的同步信号。其振荡频率由外部电容和电阻设定。

3．误差放大器

将反馈回的电压与参考电压进行比较，然后将差值放大输出供后级使用。

4．脉冲控制逻辑电路

以正确的时序来控制输出晶体管的导通和关断。

此外，还包括软启动电路、输出驱动电路和关断电路等。

三、PWM 控制器的发展现状

20 世纪 70 年代初期，首先出现在市场上的 PWM 控制器是由美国摩托罗拉公司生产的 MC3420 和美国 SILICON GENERAL 公司生产的 SG3524。后来，美国 TEXAS INSTRUMENT 公司在改进 SG3524 的基础上，推出了 TL494。TL494 的电气性能比 SG3524 的高，不仅可用于双管输出级，而且可用于单管输出级。接着，美国 SILICON GENERAL 公司又相继推出了 SG1525、SG1526 和 SG1543 等，它们具有更精确的基准电源，电气性能也有了更大的改进，比如，可设置软启动、欠压封锁输出、数字限流、双脉冲禁止、死区时间调解以及“图腾柱式”输出驱动等电路，并把工作频率提高到了 400kHz 以上。另外，SG1543 还具有过压、欠压和过流 3 种检测功能。美国的 MOTOROLA 公司在改进 MC3420 的基础上，推出了 MC3421 和 MC3521。它们的输出额定电流从 50mA 提高到了 250mA，增加了误差放大器与限流放大器，工作频率也从 5～200kHz 提高到了 1～300kHz。

20 世纪 80 年代后，美国 MOTOROLA 公司又推出了 MC34060。其设计更巧妙完善，仅需要少量外部元件就可制成反相型或正相型稳压电源。美国 UNITRODE 公司也推出了 UC1840 系列，它们对电源输出的检测取样及反馈调整都设置在高频变压器初级侧，可降低电源制造成本，增加可靠性。近年来，国外更为先进的具有微调、可编程和电流功率型等 PWM 控制电器纷纷投放市场，国内研制和生产的 SL-64 及 CW 系列产品也被广泛应用。

本章分两节对单端式 PWM 控制器和双端式 PWM 控制器分别进行介绍。

第二节　单端 PWM 控制与驱动集成电路

本节收录了近 30 种实际工程中应用最多、最广泛的单端驱动输出式 PWM 控制器。按控制方式不同，可将单端驱动输出式 PWM 控制器分为电压控制模式和电流控制模式。由于电流控制模式的 PWM 控制器比电压控制模式的 PWM 控制器优点多，因此在越来越多的应用电路中，电压控制模式的 PWM 控制器有逐步被电流控制模式 PWM 控制器取代的趋势。

一、DC/DC 变换器控制电路 MC34063A/MC33063A（SPWM001）

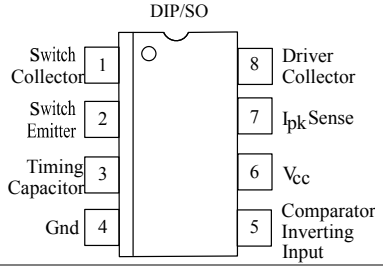
DC/DC 变换器控制电路 MC34063A/MC33063A

简要说明

MC34063A 与 MC33063A 的内部电路、引脚分布、外形封装、主要性能与技术参数等完全相同，在使用中也可以直接互换

MC34063A 系列单片集成了 DC/DC 变换器控制电路。在其内部包含 1 个温度补偿基准，1 个比较器，1 个通过电流控制脉宽的振荡器，1 个驱动电路和 1 个大电流输出的功率开关。其电路结构中外围元器件少，输出电压有升压式、降压式和电压极性反转式 3 种

引出端排列图



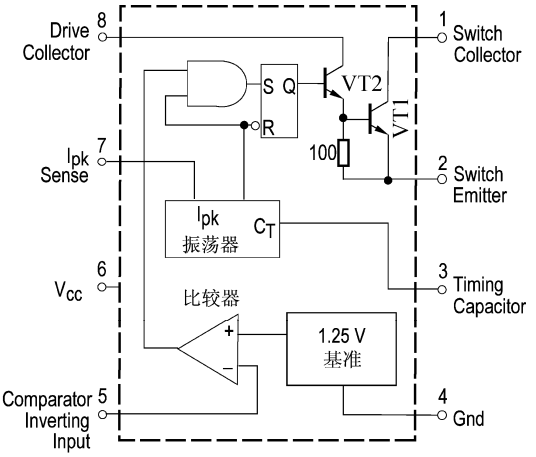
续表

DC/DC 变换器控制电路 MC34063A/MC33063A

特点

- 工作电压范围：+3～+40V
- 内部电压基准的精度：2%
- 可以构成升压式、降压式和电压极性反转式的 DC/DC 变换器
- 限流功能
- MC34063A 与 MC33063A 在使用中可以直接互换
- 单片集成了 DC/DC 变换器控制电路
- 可以构成输出电压可调的 DC/DC 变换器
- 输出开关电流：1.5A
- 工作频率：100kHz

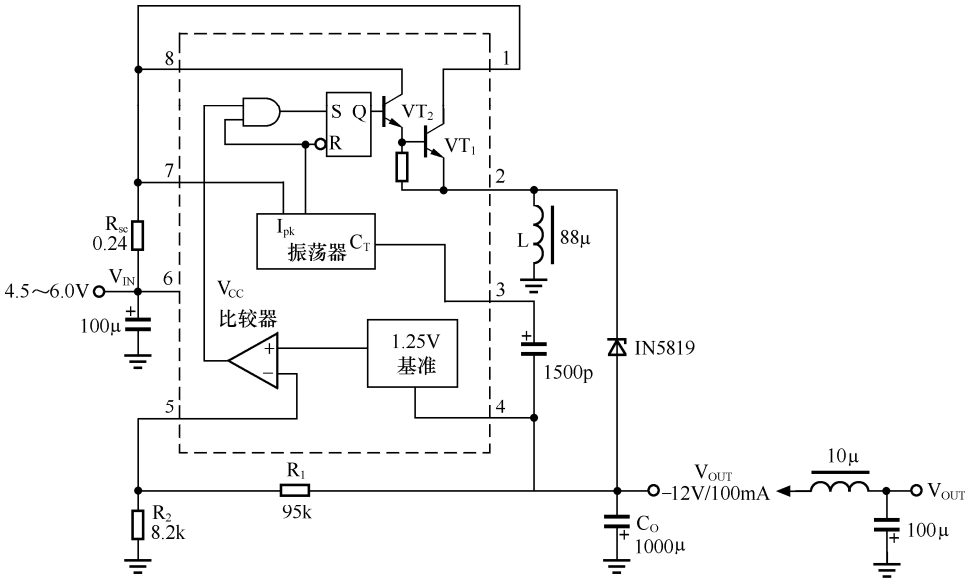
典型示意框图



底视图

典型运用

极性反转式 DC/DC 电压变换器电路



可选的滤波器

二、PWM 控制器 MC34060A/MC33060A（SPWM002）

PWM 控制器 MC34060A/MC33060A

简要说明

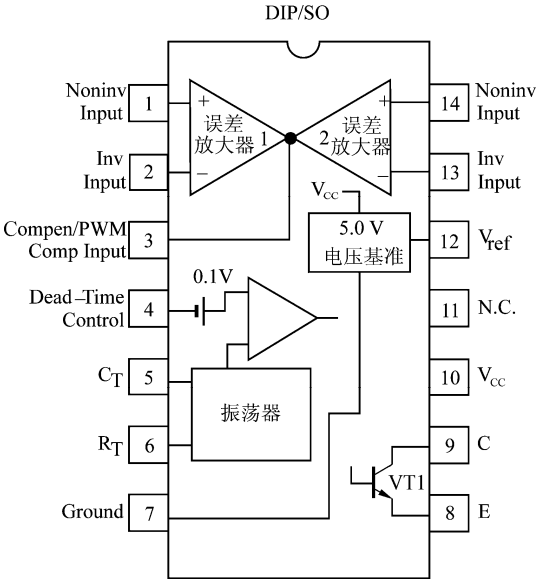
MC34060A 与 MC33060A 的内部损耗小、振荡频率由外界的定时电阻和定时电容决定，可以构成单端式（正激或反激）开关稳压电源的 PWM 控制器

它内部除了具有两个完全对称的误差信号放大器外，还有 1 个死区时间控制器，1 个 PWM 比较器，以及 1 个 5.0V 的精密基准电压源

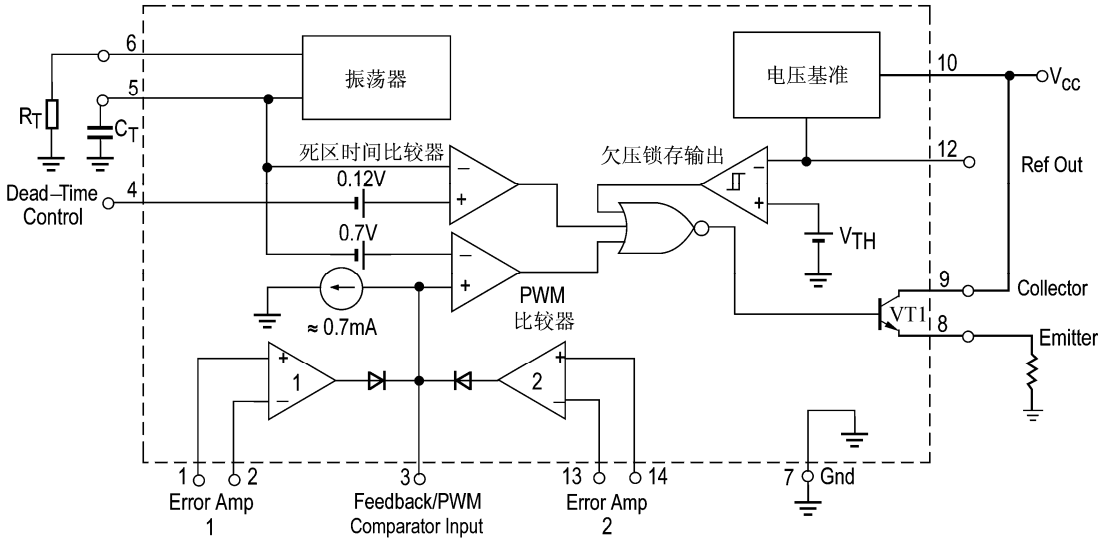
特点

- 具有完整的脉宽调制控制电路
- 具有片内误差放大器
- 内部 5V 电压基准，精度可达 1.5%
- 可调的片内死区控制电路
- 末级输出功率管的输出电流：200mA
- 具有欠压封锁输出的功能
- 片内振荡器的频率由外界的定时电阻和定时电容决定

引出端排列图



功能块框图

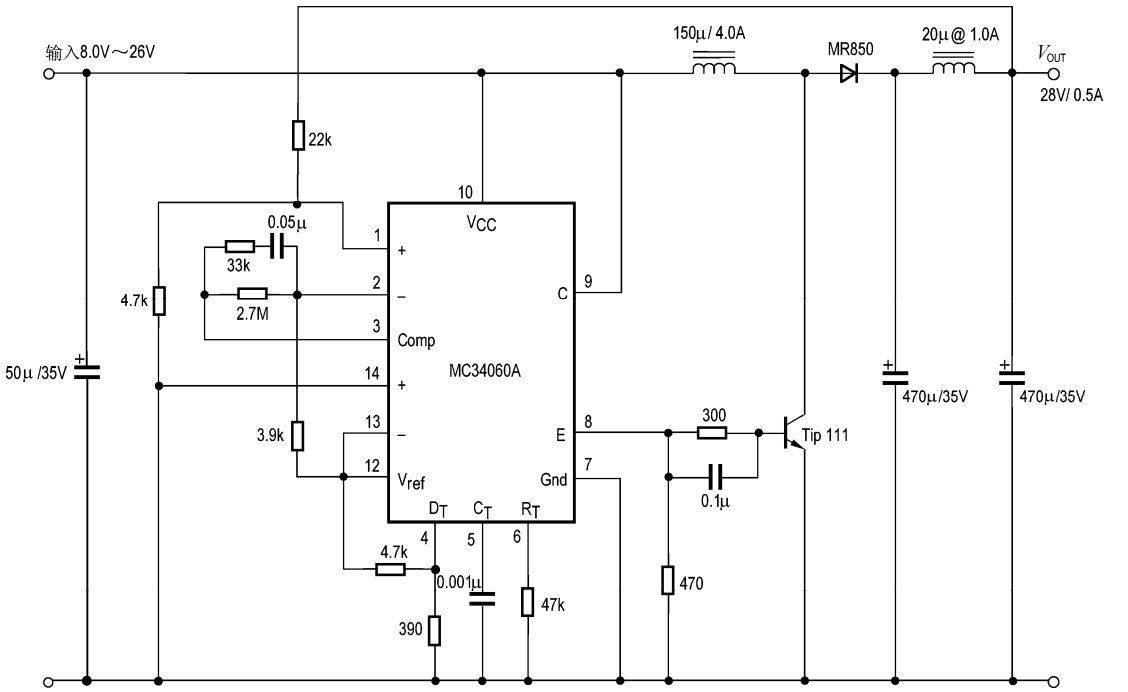


续表

PWM 控制器 MC34060A/MC33060A

典型运用

升压型 DC/DC 电压变换器电路



三、高性能电流型开关电源控制器 MC34129/MC33129（SPWM003）

高性能电流型开关电源控制器 MC34129/MC33129

简要说明

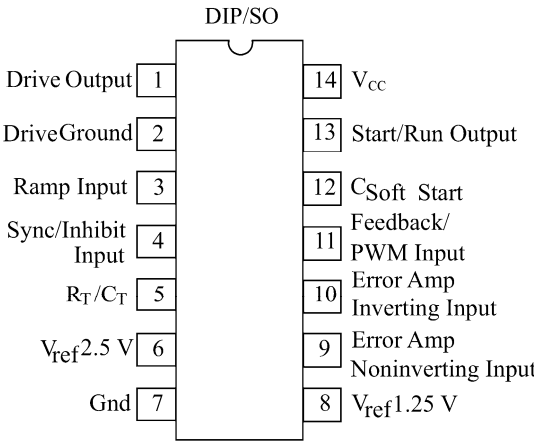
MC34129 与 MC33129 是一种高性能的，专门为小功率数字电话应用而设计的单端型电流控制模式的开关电源控制器

采用 MC34129 与 MC33129 构成的开关电源具有软启动、欠压封锁输出、周期性限流、死区时间可调和逐个信号脉冲测量的过流门限等功能

特点

- 具有 300kHz 的电流控制工作模式
- 具有自动前馈补偿功能
- 设定了一个 PWM 门限，以实现限流功能的周期控制
- 连续的出错定时记录；具有软启动功能
- 内置调整率为 2%的电压基准
- 大电流“图腾柱式”输出驱动电路
- 具有较低的启动电流和工作电流
- 工作电压范围：+4.2～+12V

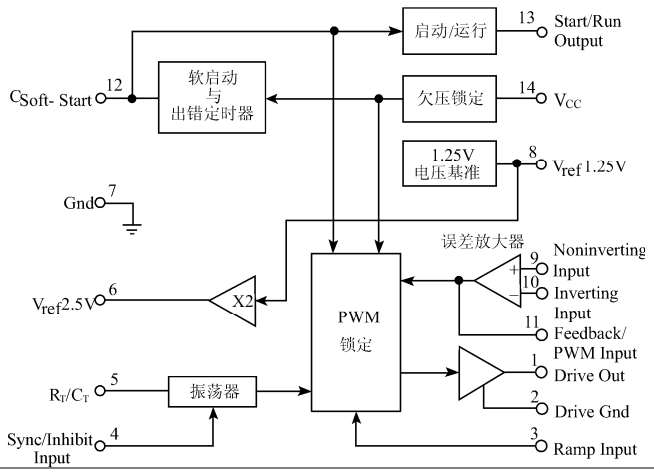
引出端排列图



续表

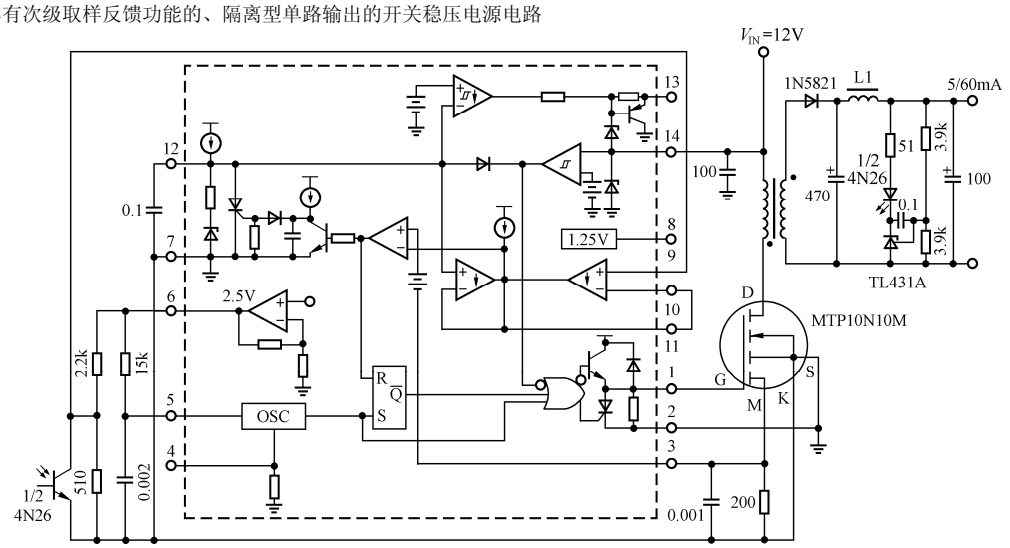
高性能电流型开关电源控制器 MC34129/MC33129

功能块框图



典型运用

具有次级取样反馈功能的、隔离型单路输出的开关稳压电源电路



四、低功耗的电压型 PWM 控制器 UCC1570/UCC2570/UCC3570（SPWM004）

低功耗的电压型 PWM 控制器 UCC1570/UCC2570/UCC3570

简要说明

UCC1570/UCC2570/UCC3570 是一种电压控制模式的开关电源控制芯片，它们构成的开关电源电路具有在开关变压器的初级就能形成电压反馈控制回路的特点

该系列的芯片采用了 BiCMOS 生产工艺，当电源电压过低而需要有效的非线性启动时，只需要非常小的启动电流就能启动。其工作电流也非常小，工作频率可达 500kHz，特别适合于驱动开关功率的 MOSFET 管

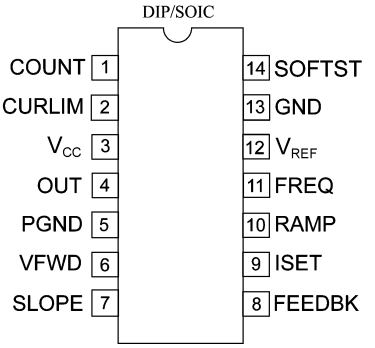
特点

- 采用了低功耗的 BiCMOS 生产工艺
- 启动电流：85μA
- 正常运行时的电流：1mA
- 输出驱动电路峰值电流：1A
- 具有电压前馈功能和光电隔离接口
- 工作频率：500kHz
- 具有软启动功能
- 具有出错计数关断功能和出错锁存或自动恢复功能

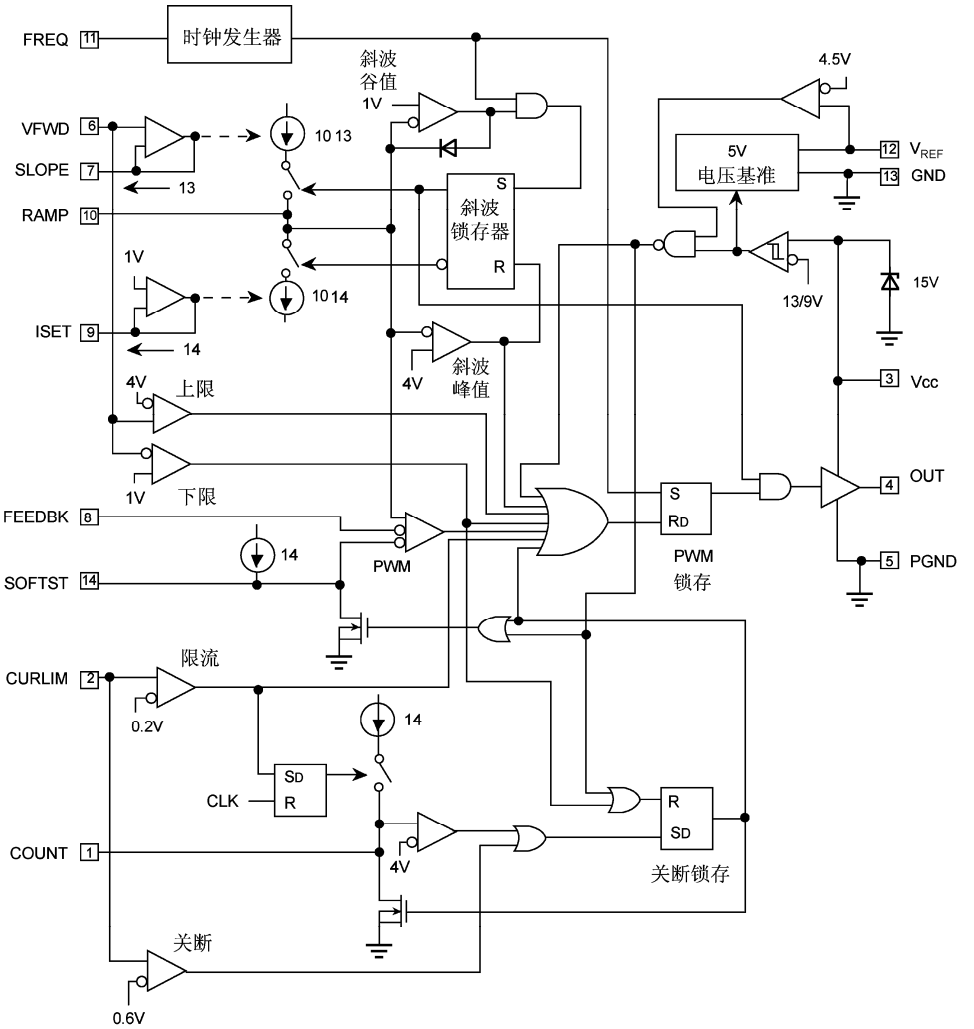
续表

低功耗的电压型 PWM 控制器 UCC1570/UCC2570/UCC3570

引出端排列图



功能块框图

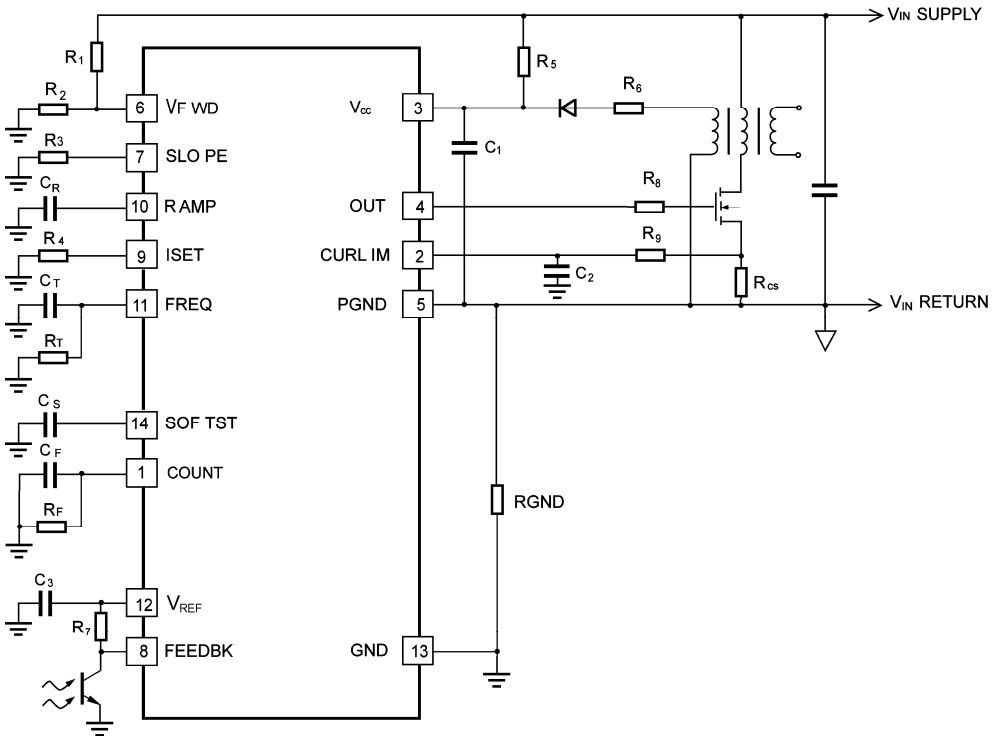


续表

低功耗的电压型 PWM 控制器 UCC1570/UCC2570/UCC3570

典型运用

UCC1570 系列的典型运用电路



五、电压型 PWM 控制器 UCC15701/2/UCC25701/2/UCC35701/2（SPWM005）

电压型 PWM 控制器 UCC15701/2/UCC25701/2/UCC35701/2

简要说明

UCC15701/2、UCC25701/2 和 UCC35701/2 可用于构成隔离型开关电源的 PWM 控制集成电路，它们在输出开关功率变压器的初级电路中就可以形成电压反馈

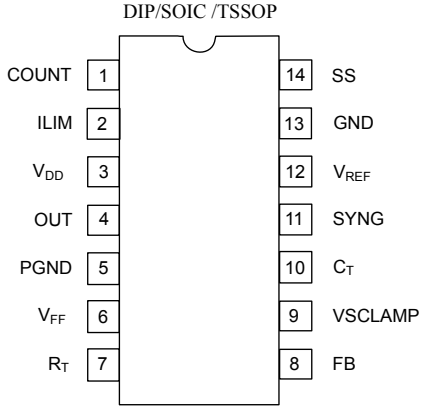
该系列芯片具有非常小的启动电流，适合于驱动开关功率 MOSFET 管，其频率高达 700kHz

特点

- 工作频率：700kHz
- 片内集成振荡器电路和电压前馈补偿电路
- 具有准确的占空比限制
- 具有准确的次级电压钳位
- 具有光电隔离接口
- 具有出错计数关断功能
- 具有出错锁存或自动关断的功能
- 输出驱动电路的峰值电流：1A
- 具有非常低的启动电流：130μA
- 具有非常低的正常工作电流：750μA

引出端排列图

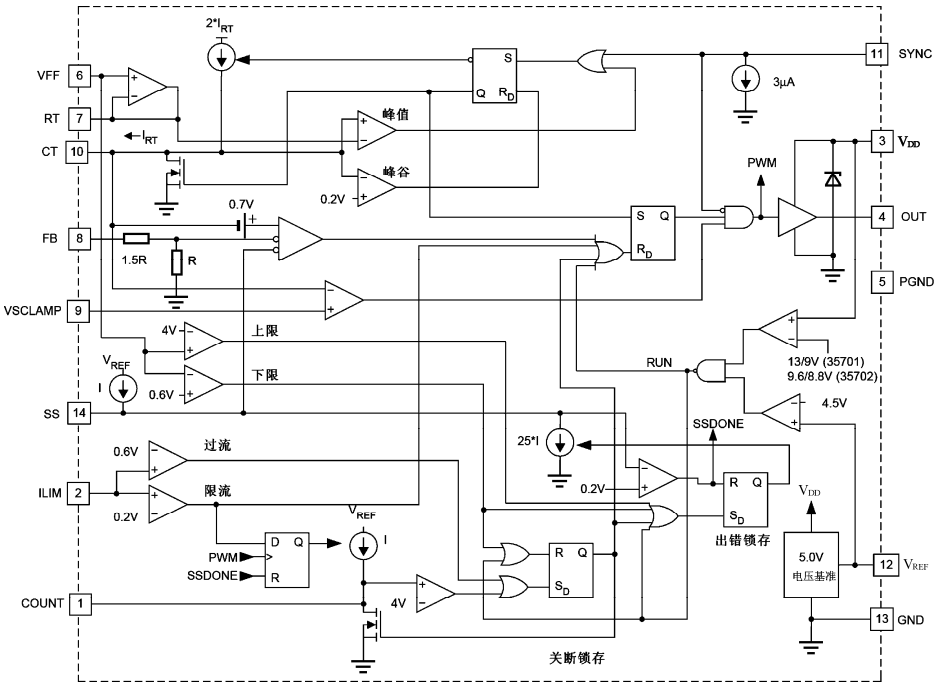
DIP/SOIC /TSSOP



续表

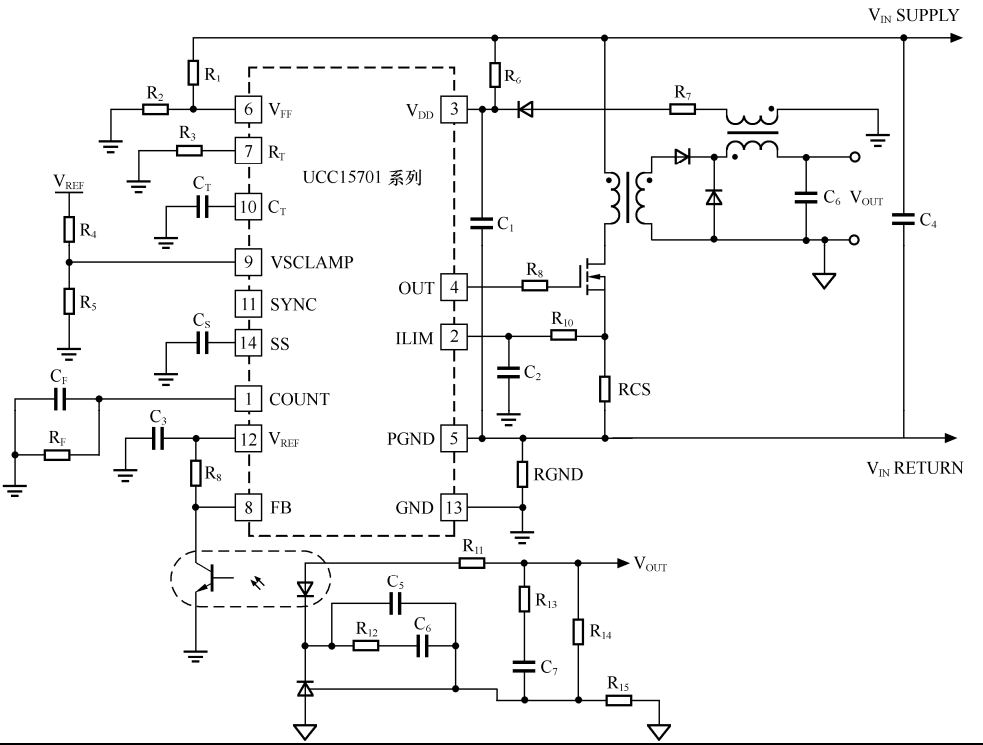
电压型 PWM 控制器 UCC15701/2/UCC25701/2/UCC35701/2

功能块框图



典型运用

UCC15701 系列的典型运用电路



六、降压型 DC/DC 变换器 UC2578/UC3578（SPWM006）

降压型 DC/DC 变换器 UC2578/UC3578

简要说明

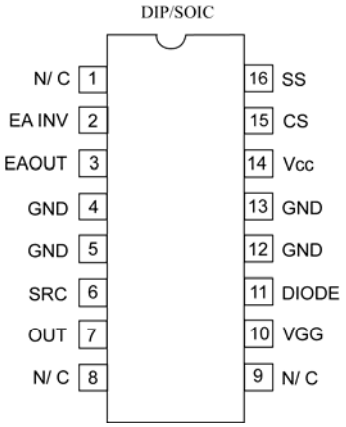
UC2578/UC3578 是一种在高压侧集成了悬浮门驱动器的 PWM 控制器。它可被用于 Buck 型降压电路，构成 DC/DC 变换器和稳压器

其内部包含了 1 个 100kHz 的固定频率振荡器、1 个 2V 精密电压基准、1 个能够构成电压工作模式的误差放大器和 1 个具有逻辑门限的 PWM 比较器。此外，该系列的芯片内部还集成了 1 个过流关断电路和 1 个欠压封锁电路，输入电源电压一旦低于有效电源电压值，欠压封锁电路就会立即关断输出，使整个电路处于关机保护状态

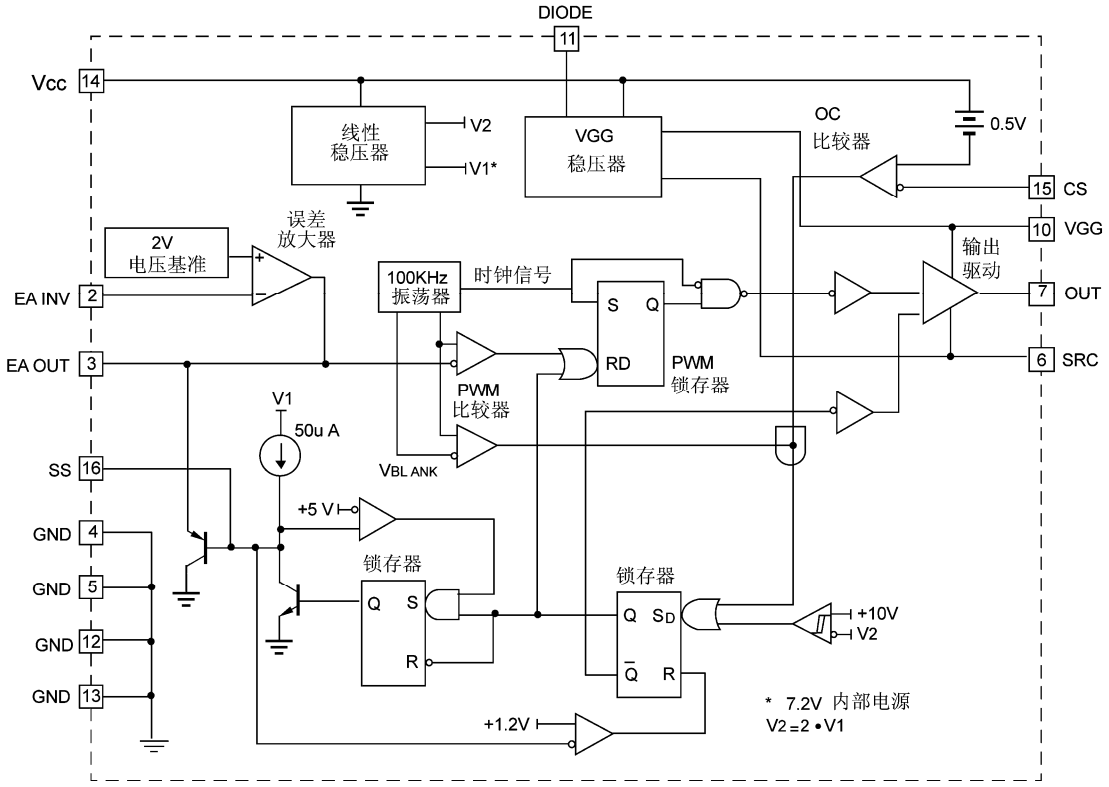
特点

- 仅使用一只很小的电感就能构成降压式 DC/DC 变换器
- 能驱动外部高压侧 NMOS 开关功率管
- 输入电压范围：+14～+72V
- 片内集成 100kHz 的振荡器、2V 的精密电压基准
- 具有欠压锁定输出功能
- 具有过流关断和软启动的功能

引出端排列图



功能块框图

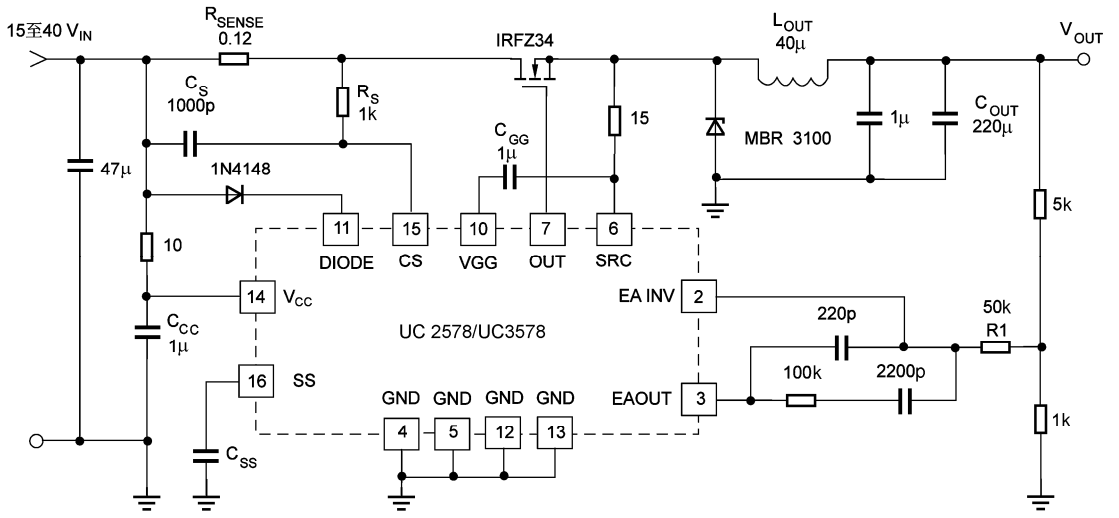


续表

降压型 DC/DC 变换器 UC2578/UC3578

典型运用

UC2578/UC3578 的典型运用电路



七、升压型 DC/DC 变换器 UC2577–ADJ（SPWM007）

升压型 DC/DC 变换器 UC2577-ADJ

简要说明

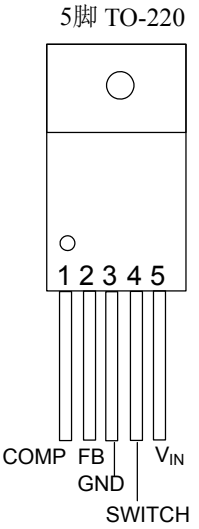
UC2577-ADJ 是一种能够构成单端正激式、单端反激式和升压式 DC/DC 变换器的集成电路。仅需几个外围器件，它就可以组成各种 DC/DC 变换器电路，而且能把较低的输入电压有效地提高到 60V 甚至更高的输出电压。其输入电压范围非常宽，可以在 3.0～40V 范围内变化

UC2577-ADJ 内部集成了 1 个 3A 的 NPN 型开关功率管和 1 个欠压封锁电路，具有软启动、过热和过流保护等功能

特点

- 仅需少量元器件就可以构成输出电压可调的 DC/DC 变换器
- 内部集成了 1 个 3A/65V 的 NPN 型功率开关管输出级
- 具有非常宽的输入电压范围：+3.0～+40V
- 具有软启动功能
- 片内集成了 1 个 52kHz 的振荡器

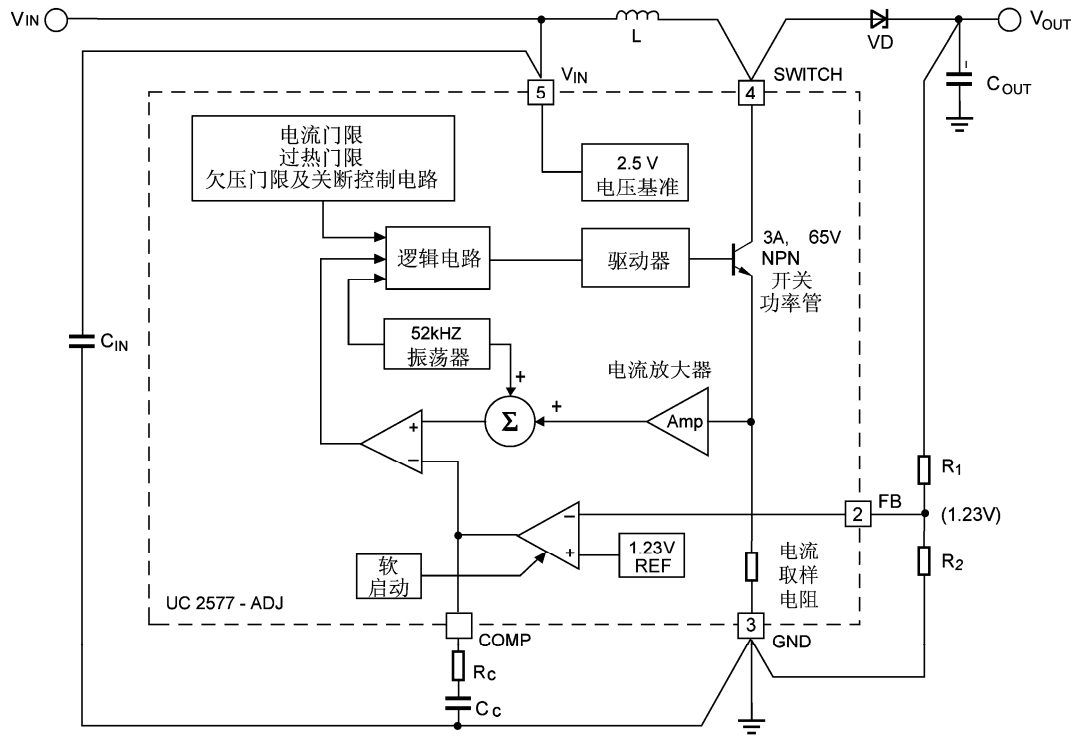
引出端排列图



续表

升压型 DC/DC 变换器 UC2577-ADJ

功能块框图



八、负压输出 PWM 控制器 UC1572/UC2572/UC3572（SPWM008）

负压输出 PWM 控制器 UC1572/UC2572/UC3572

简要说明

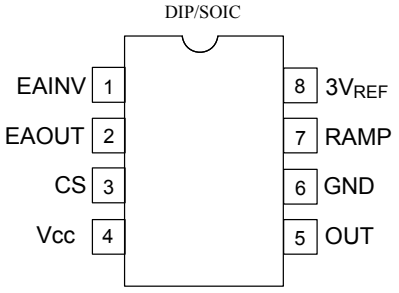
UC1572/UC2572/UC3572 是一个可以构成正压输入、负压输出的单端正激式 PWM 控制器。该 PWM 控制器可以驱动 1 个外部功率 MOSFET（P）开关管，再外接 1 个电感，就可以形成 1 个负电压输出的单端正激式 DC/DC 变换器

UC1572 系列的控制器内部集成了 1 个精密电压基准，1 个以电压模式工作的误差放大器，1 个振荡器，1 个具有逻辑触发功能的 PWM 比较器和 1 个具有 0.5A 峰值电流输出的栅极驱动电路

特点

- 仅需 1 个简单的小电感就能构成 1 个负电压输出的单端正激式 DC/DC 变换器
- 能驱动外部 P 型 MOSFET 开关功率管
- 内部包含 1 个欠压封锁电路
- 内部包括 1 个周期限流电路
- 内部包含 1 个振荡器
- 可构成正压输入、负压输出
- 外接 1 个电感，就可以形成 1 个负电压输出的单端正激式 DC/DC 变换器
- 待机工作模式下的电流：50μA

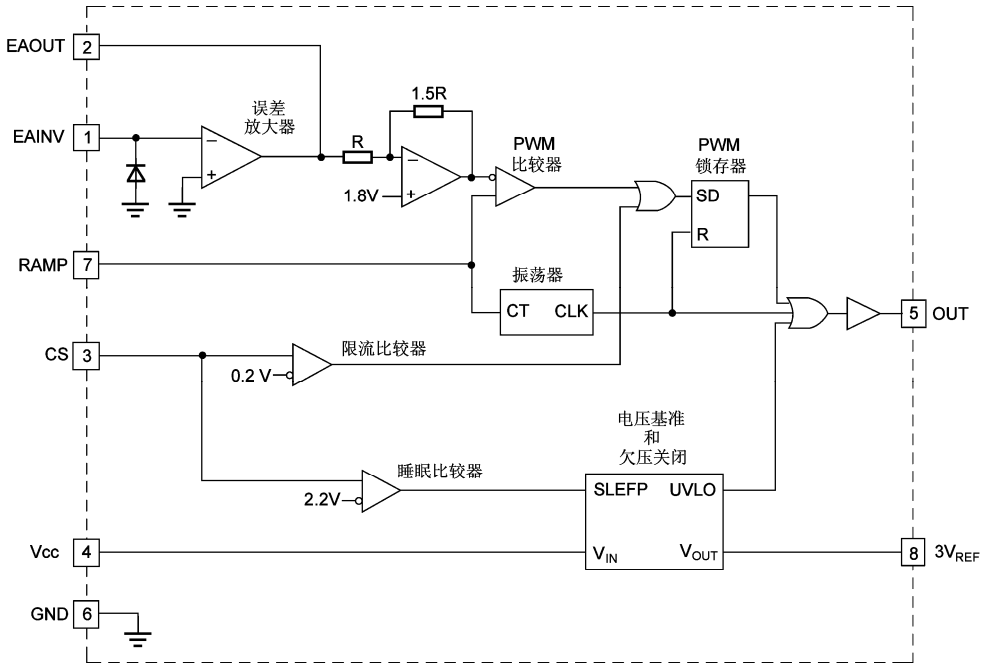
引出端排列图



续表

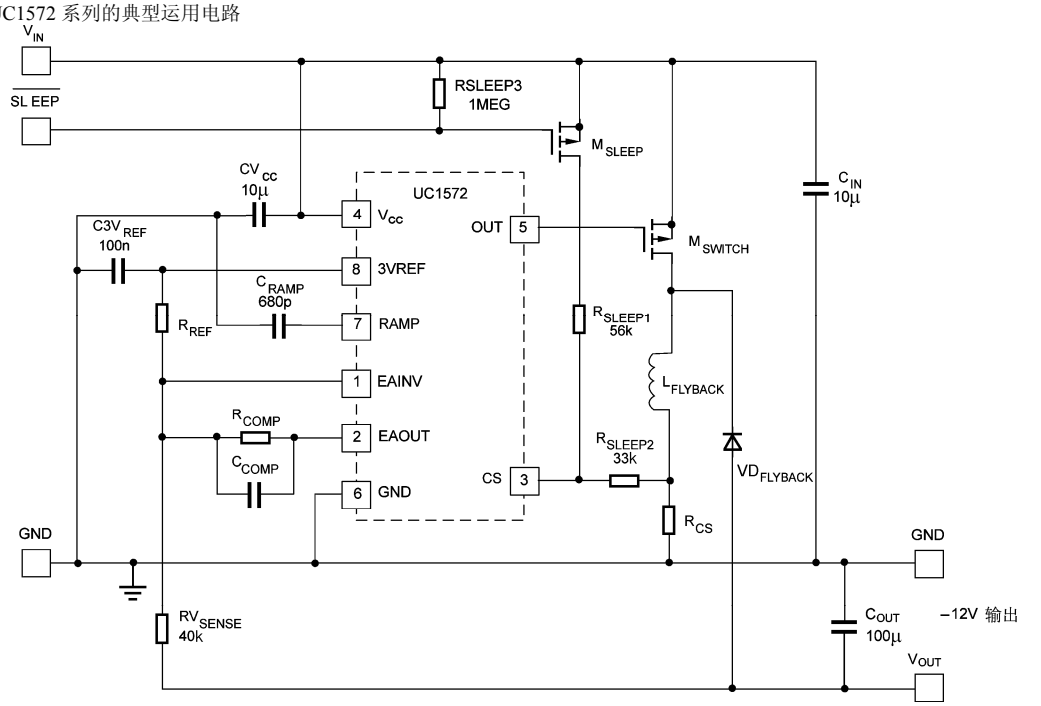
负压输出 PWM 控制器 UC1572/UC2572/UC3572

功能块框图



典型运用

UC1572 系列的典型运用电路



九、降压型 PWM 控制器 UC1573/UC2573/UC3573（SPWM009）

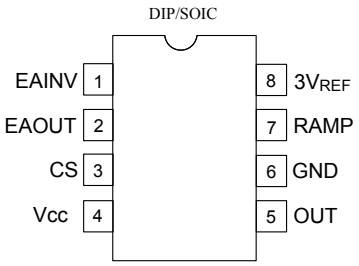
降压型 PWM 控制器 UC1573/UC2573/UC3573

简要说明

UC1573/UC2573/UC3573 是一种降压型 PWM 控制器，它和 1 个外部 P 沟道功率 MOSFET 开关管、1 个小电感可以构成 DC/DC 变换器，而且输出电压极性不变

其内部包含 1 个精密的电压基准、1 个以电压模式工作的误差放大器、1 个具有逻辑触发功能 PWM 比较器、1 个振荡频率可调的振荡器、1 个能输出 0.5A 峰值驱动电流的栅极驱动电路、1 个欠压封锁电路、1 个限流比较器和 1 个睡眠比较器等

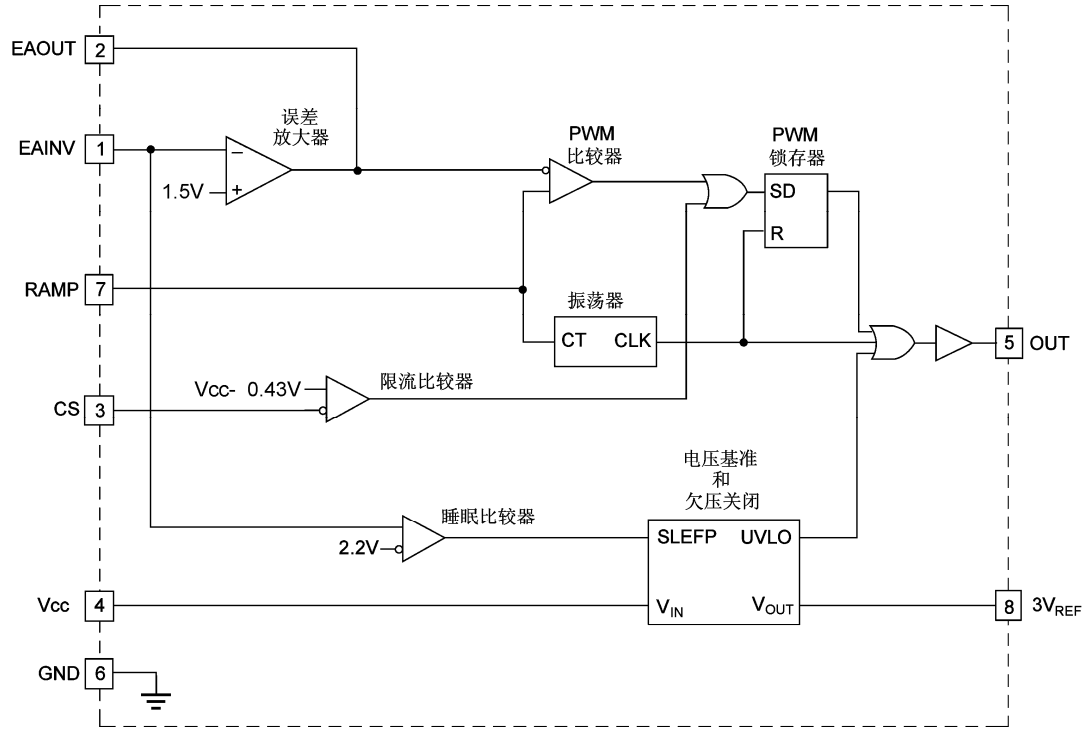
引出端排列图



特点

- 是一种降压型的 PWM 控制器
- 仅需 1 个小电感就能构成降压型的 DC/DC 变换器电路
- 能驱动外部 P 型 MOSFET 开关功率管
- 输出电压极性不变
- 内部包含 1 个欠压封锁电路
- 内部包括 1 个周期限流电路
- 内部包含 1 个精密的电压基准
- 内部包含 1 个限流比较器
- 内部包含 1 个睡眠比较器
- 内含 1 个能输出 0.5A 峰值驱动电流的栅极驱动电路
- 待机工作模式下的电流：50μA

功能块框图

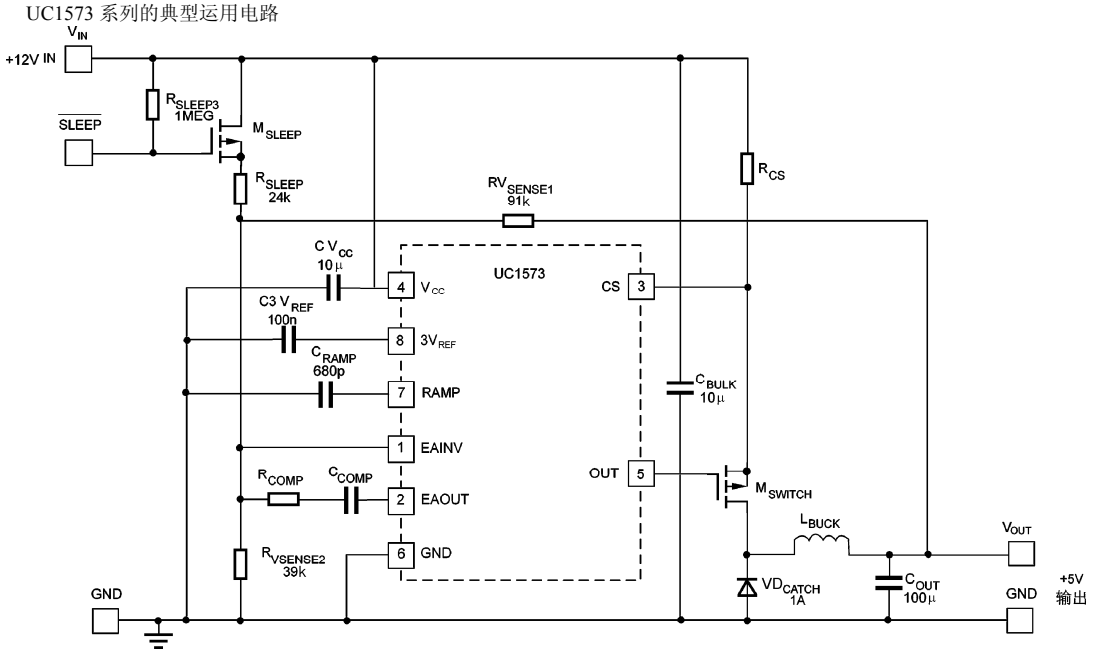


续表

降压型 PWM 控制器 UC1573/UC2573/UC3573

典型运用

UC1573 系列的典型运用电路



十、PWM 控制器 UC1548/UC2548/UC3548（SPWM010）

PWM 控制器 UC1548/UC2548/UC3548

简要说明

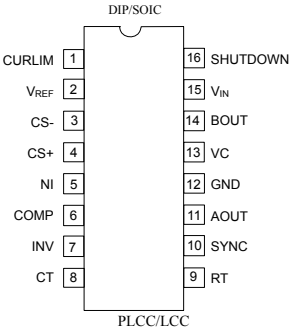
UC1548/UC2548/UC3548 是一种能构成隔离型开关电源的 PWM 控制器。虽然它们工作在变压器的初级，但却能通过次级平均电流控制技术精确的控制次级短路电流和输出电压，构成电流控制模式的 DC/DC 变换器

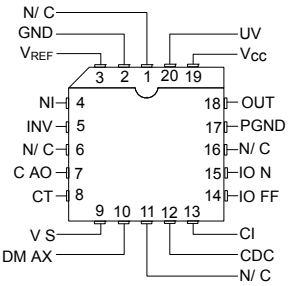
该系列控制器的内部包括 1 个精密电压基准、1 个用于平均电流模式控制电路的宽带误差放大器、1 个可产生系统时钟的振荡器，1 个触发 PWM 的比较器及与之对应的逻辑电路和 1 个具有大电流输出的驱动电路及欠压封锁电路等

特点

- 能够构成初级电压反馈控制次级输出电压的隔离型电源
- 具有使用初级平均电流的控制模式来精确控制次级短路电流的功能
- 精确的可编程控制最大占空比
- 工作频率：1MHz
- “图腾柱式”输出电路峰值电流：2A
- 片内电流的误差放大器带宽：8MHz
- 欠压封锁电路可以监测 V_{CC}、V_{IN} 和 VREF
- 欠压封锁输出期间，输出为低电平
- 具有低启动电流：500μA

引出端排列图

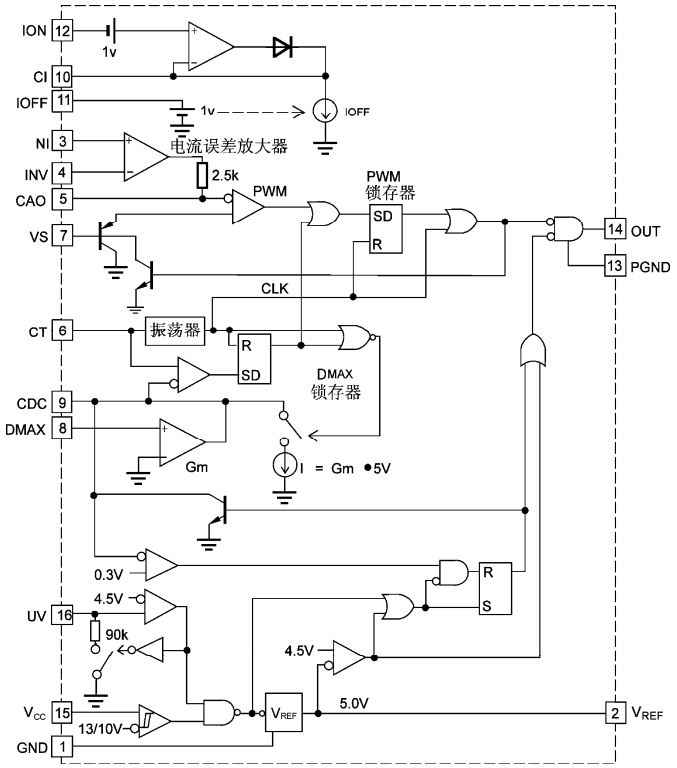




续表

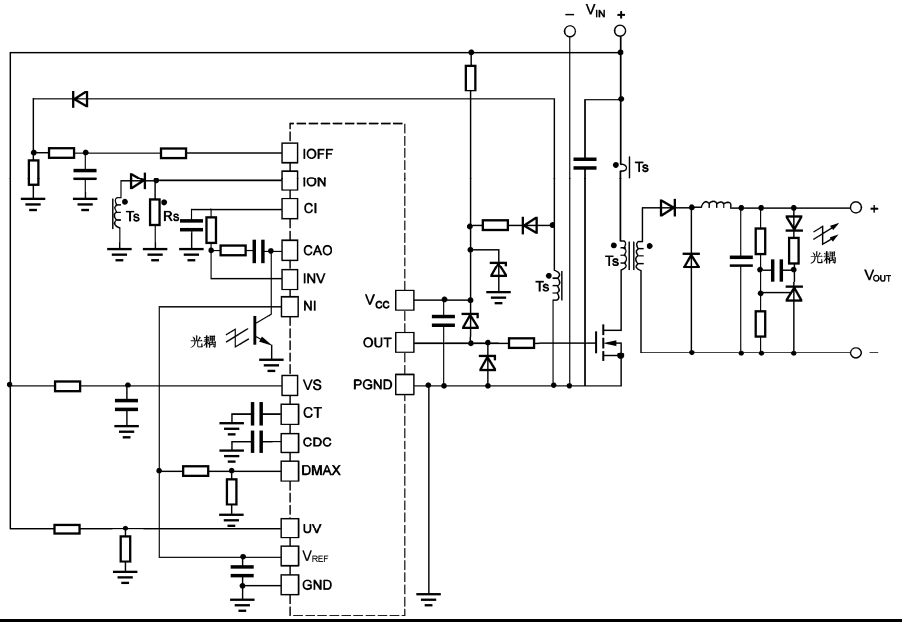
PWM 控制器 UC1548/UC2548/UC3548

功能块框图



典型运用

UC1548 系列的典型运用电路



十一、微功耗的电压型 PWM 控制器 UCC1581/UCC2581/UCC3581（SPWM011）

微功耗的电压型 PWM 控制器 UCC1581/UCC2581/UCC3581

简要说明

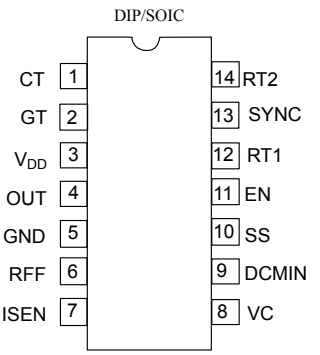
UCC1581/UCC2581/UCC3581 是电压控制型 PWM 控制器，可以构成小功率隔离型的开关电源电路，在电信设备方面有着广阔的应用前景

该系列控制器的 BiCMOS 驱动电路具有较低驱动电流和较低静态工作电流等，因而可用于构成工作频率为 100kHz 的单端反激式或正激式 DC/DC 变换器等

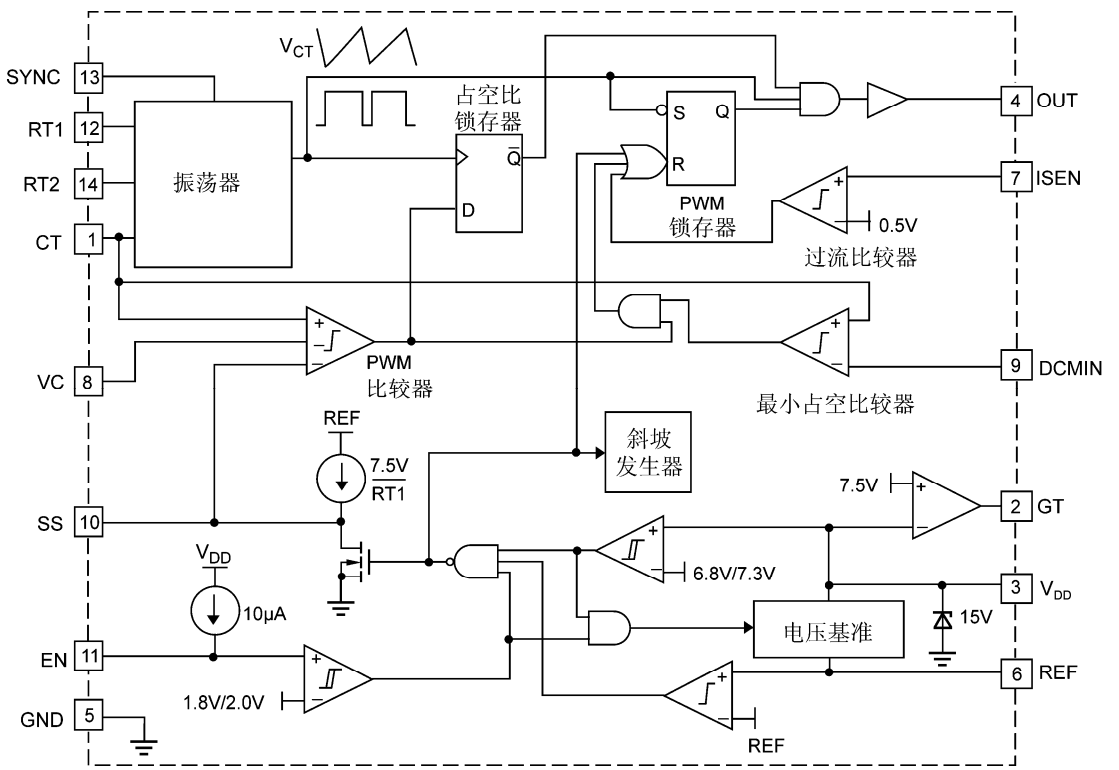
特点

- 具有非常低的启动电流：85μA
- 具有非常低的工作电流：300μA
- 最小占空比可通过调整周期时间来改变
- 最大占空比可编程控制
- 输出峰值电流：1A
- 具有可编程软启动功能
- 振荡器频率可编程
- 振荡器具有外同步功能

引出端排列



功能块框图

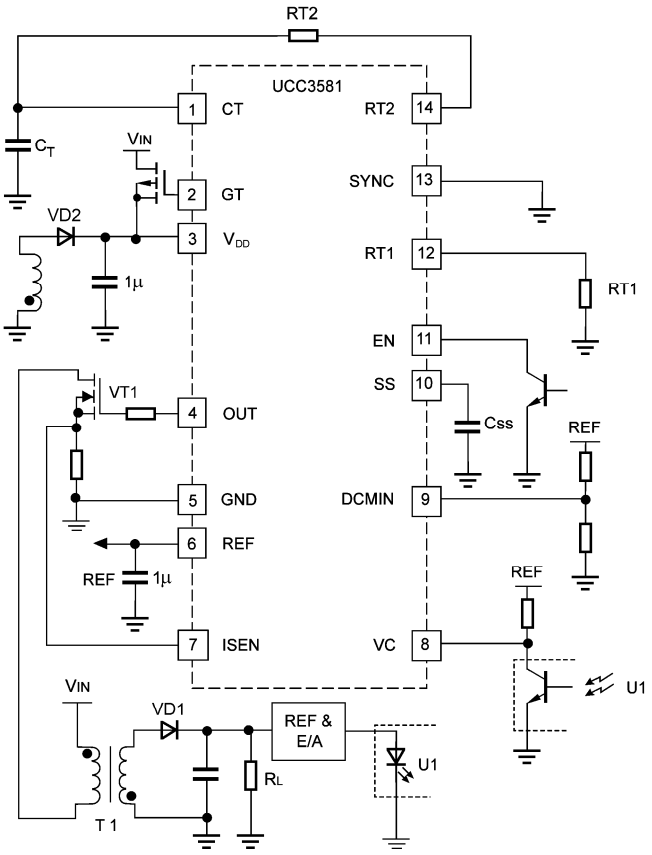


续表

微功耗的电压型 PWM 控制器 UCC1581/UCC2581/UCC3581

典型运用

UCC1581 系列的典型运用电路



十二、低功耗的升压型 DC/DC 变换器 UCC19411/2/3 UCC29411/2/3 UCC39411/2/3（SPWM012）

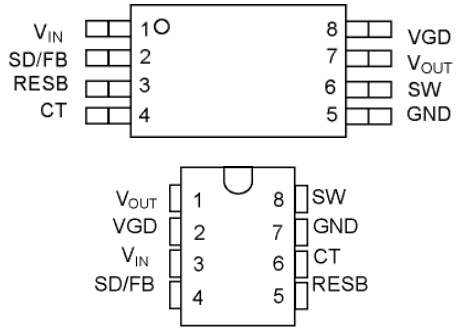
低功耗的升压型 DC/DC 变换器 UCC19411/2/3 UCC29411/2/3 UCC39411/2/3

简要说明

UCC19411/2/3、UCC29411/2/3 和 UCC39411/2/3 是一种使用 1 节或两节碱性电池就能够工作的升压型 DC/DC 变换器控制电路，其输出具有 3.3V、5.5V 和输出可调试 3 个产品系列，输出电流均可达到 200mA

该系列的芯片内部还集成了 1 个 7V 的辅助电源，该辅助电源除了主要用于芯片内部的 MOSFET 功率开关管的栅极驱动电源外，还可用于其他辅助电源

引出端排列图



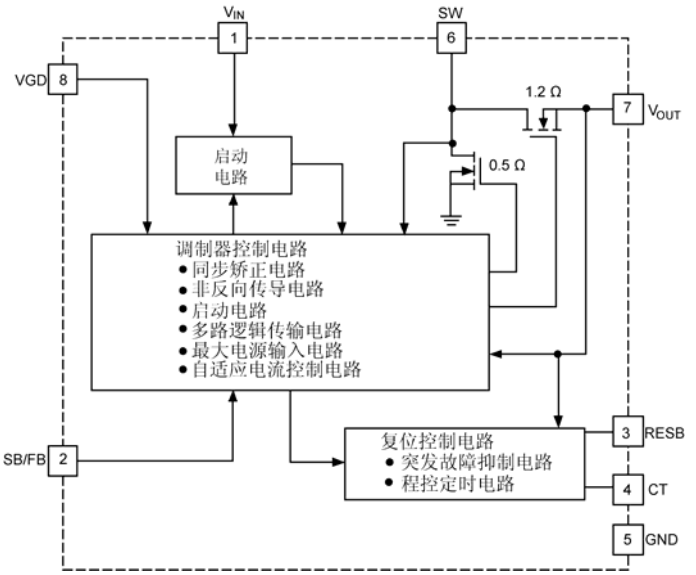
续表

低功耗的升压型 DC/DC 变换器 UCC19411/2/3 UCC29411/2/3 UCC39411/2/3

特点

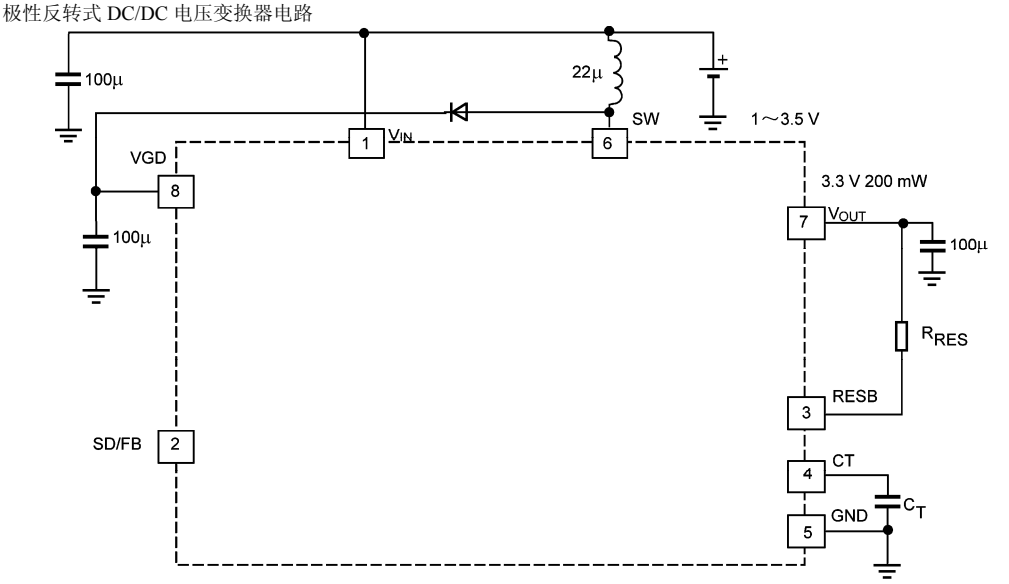
- 输入电压为 1V 就能正常启动，并能保证输出电压降到 0.5V
- 即使供电电池电压降低到 0.8V，也能保证有 200mW 的输出功率
- 使用 1 个电感就能构成 7V 的电源输出
- 使用可调的电流控制模式，可提高转换效率
- 在较宽的输入电压范围都有较高的转换效率

功能块框图



典型运用

极性反转式 DC/DC 电压变换器电路



十三、低电压输入的升压型 DC/DC 变换器 UCC2941–3/–5/–ADJ UCC3941–3/–5/–ADJ（SPWM013）

低电压输入的升压型 DC/DC 变换器 UCC2941–3/–5/–ADJ UCC3941–3/–5/–ADJ

简要说明

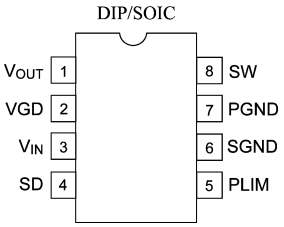
UCC2941-3/-5/-ADJ 和 UCC3941-3/-5/-ADJ 是升压型 DC/DC 变换器，它们可以在输入电压很低的情况下工作，仅使用 1 节或两节电池作为供电电源输入，在外围电路中仅需要 1 个电感器件就可以将输出电压提升到 3.3V、5V 或输出电压任意可调。其输出功率可达 500mW

该系列的元件具有输入电压范围宽、转换效率高的优点，非常适合于家用和超薄型电池供电的电子设备应用中

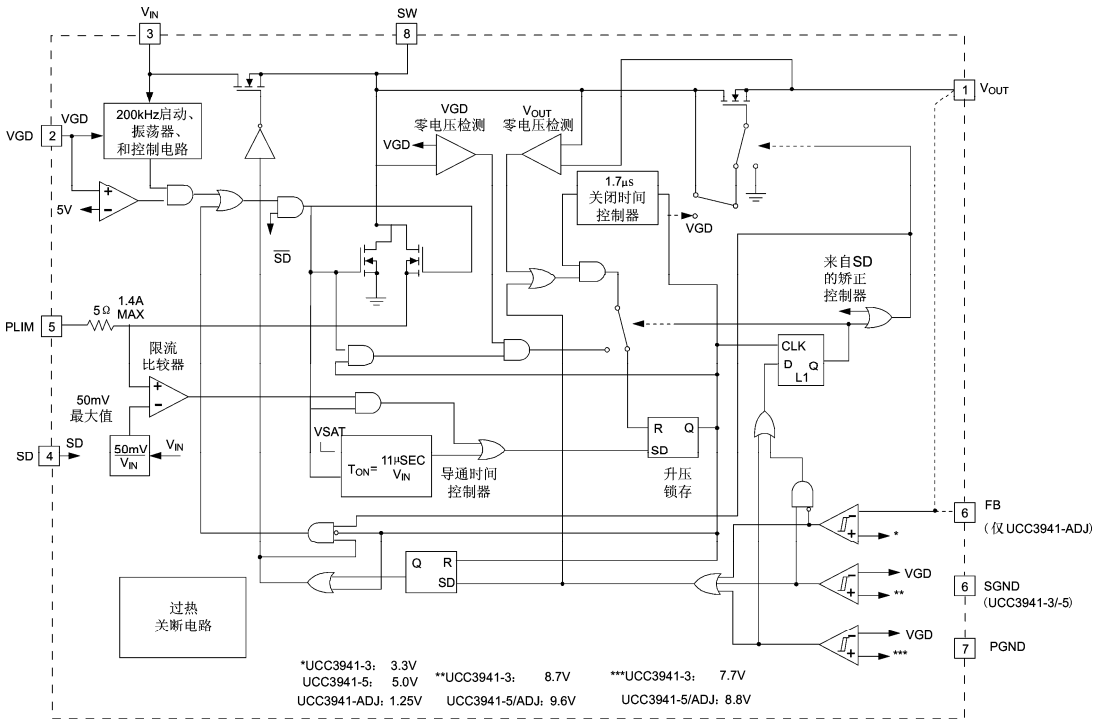
特点

- 输入电压为 1V 就能正常启动，并能保证输出电压降到 0.5V
- 输入电压范围：1～V_{OUT}+0.5V
- 转换效率高
- 输入电压范围宽
- 当输入电压低到 0.8V 时，输出功率也可达到 500mW
- 具有功率极限可控制调节的功能
- 在关断状态下，输出完全断开
- 使用电流控制模式可以提高转换效率
- 关断状态下，供电电流：8μA
- 适于家用和超薄型电池供电的电子设备应用中

引出端排列图



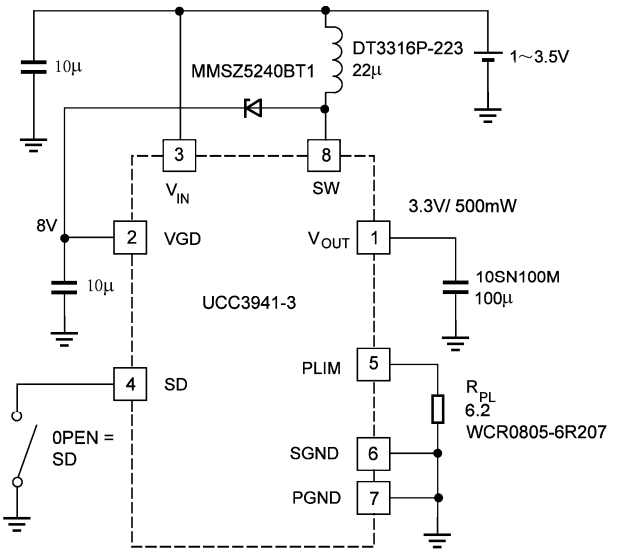
功能块框图



续表

低电压输入的升压型 DC/DC 变换器 UCC2941-3/-5/-ADJ UCC3941-3/-5/-ADJ

典型运用



十四、PWM 控制器 UCC29421/UCC39421 UCC29422/UCC39422（SPWM014）

PWM 控制器 UCC29421/UCC39421 UCC29422/UCC39422

简要说明

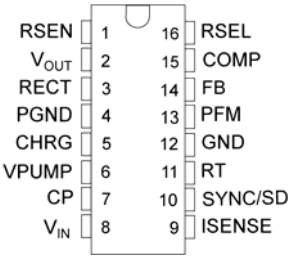
UCC29421 系列是采用两节碱性、酸性或者锂电池供电的，具有外部同步功能的 PWM 控制和驱动集成电路。采用该系列集成电路构成的 DC/DC 变换器的输出电压可以连续可调，其调节电压范围为 2.5～8V

特点

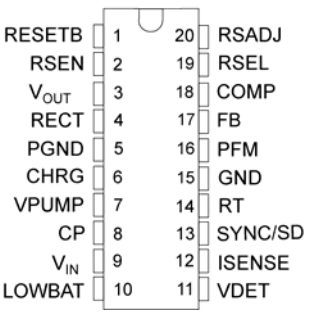
- 输入电源电压低于 1.8V，也可以正常工作
- 可驱动外部 FET 开关，扩展大电流输出能力
- 片内振荡器工作频率：2MHz
- 具有固定频率的同步功能
- 具有高效、低功耗的工作模式
- 可自动转换为 PFM 超低功耗工作模式
- 具有脉冲峰值限流功能
- 关闭状态下，供电电流：5μA
- 待机模式下，供电电流：150μA
- 外加开关功率管的类型可选：NMOS 或 PMOS

引出端排列图

DIP-16/TSSOP-16



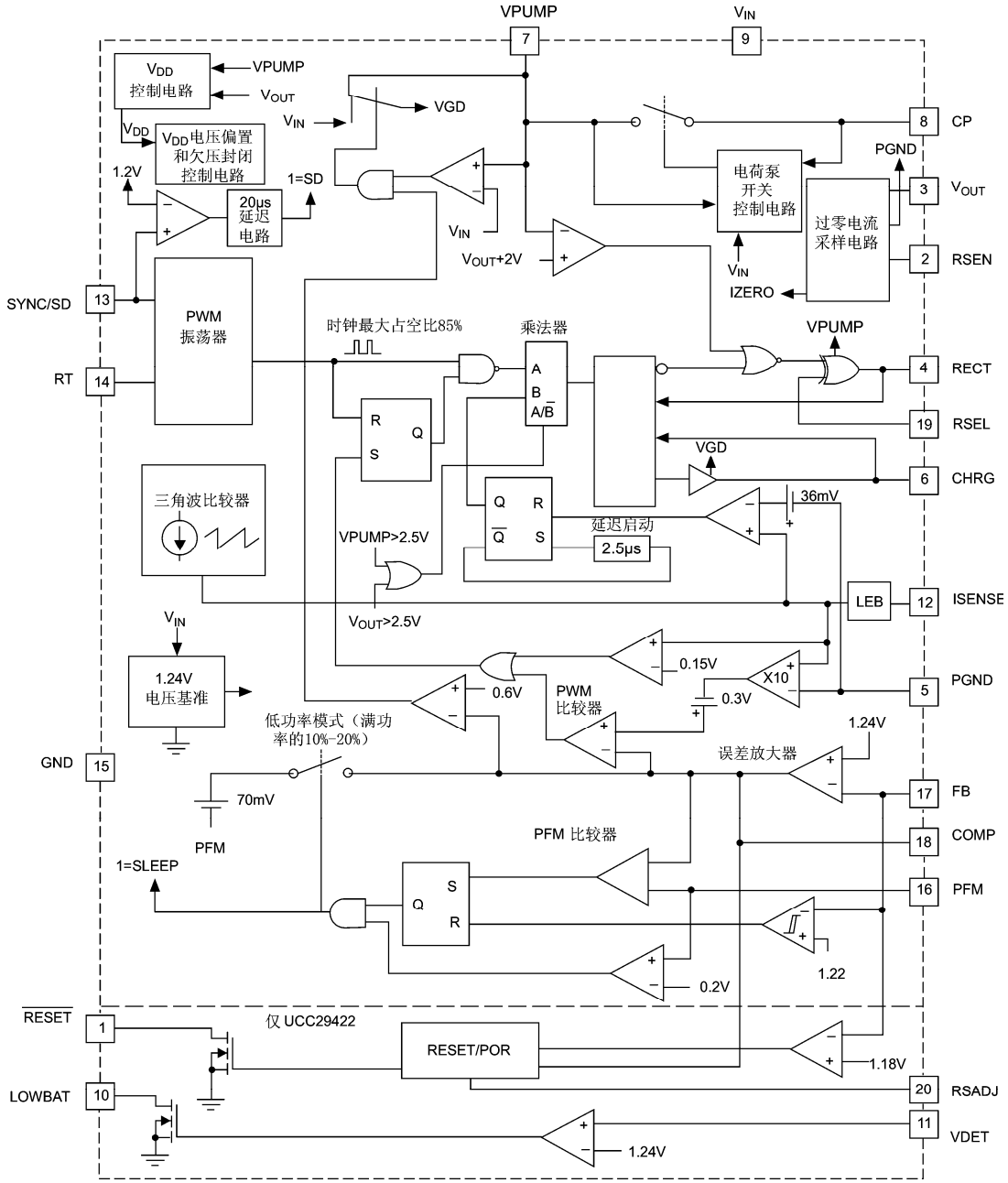
DIP-20/TSSOP-20



续表

PWM 控制器 UCC29421/UCC39421 UCC29422/UCC39422

功能块框图

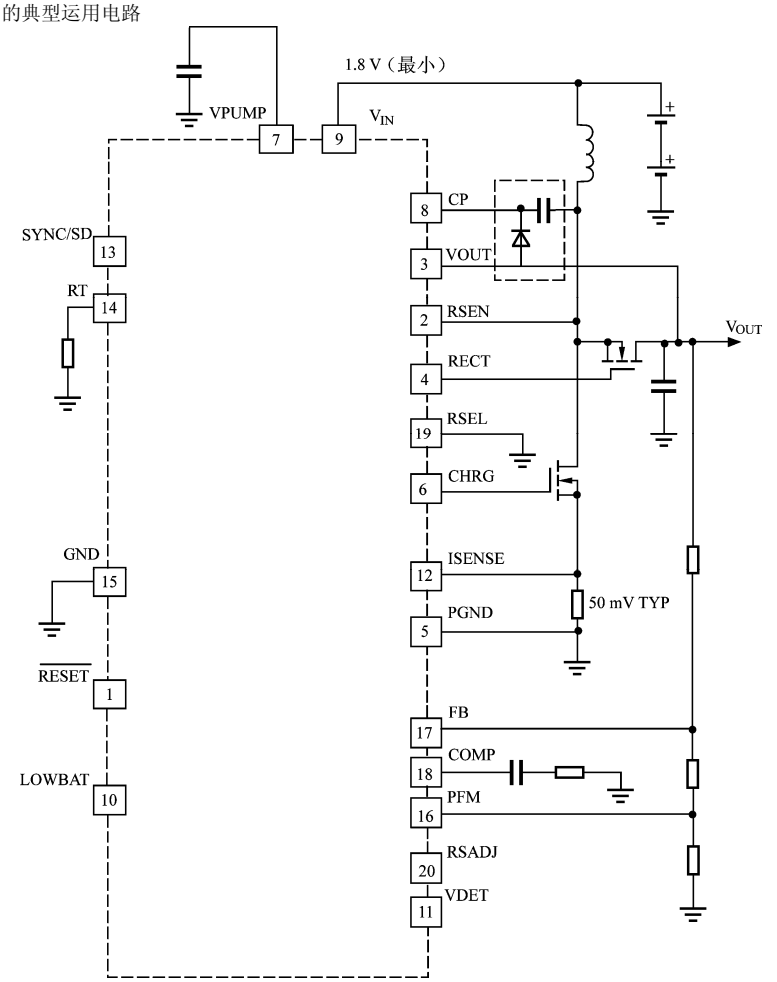


续表

PWM 控制器 UCC29421/UCC39421 UCC29422/UCC39422

典型运用

UCC29421 系列的典型运用电路



十五、DC/DC 变换器控制电路 UCC1888/UCC2888/UCC3888（SPWM015）

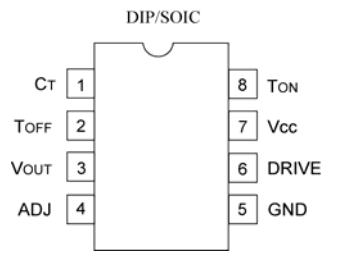
DC/DC 变换器控制电路 UCC1888/UCC2888/UCC3888

简要说明

UCC1888/UCC2888/UCC3888 是内部使用了与同类产品不同的电路技术的 DC/DC 变换器控制电路，片内可虚拟为两个级联的变换器，每路变换器都能工作在非连续的工作模式下，并能驱动 1 个外部的功率开关管。该系列的控制电路可以在不使用开关变压器的情况下工作，其内部损耗非常小，并能将高达 400V 的输入电压转换为 2.7V 的直流电压输出

如果在应用电路的输出端和地之间外加 1 个分压器，使其输出端连接到该芯片的可调端，这样就可以构成输出电压在 0～5V 之间连续可调的 DC/DC 变换器

引出端排列图



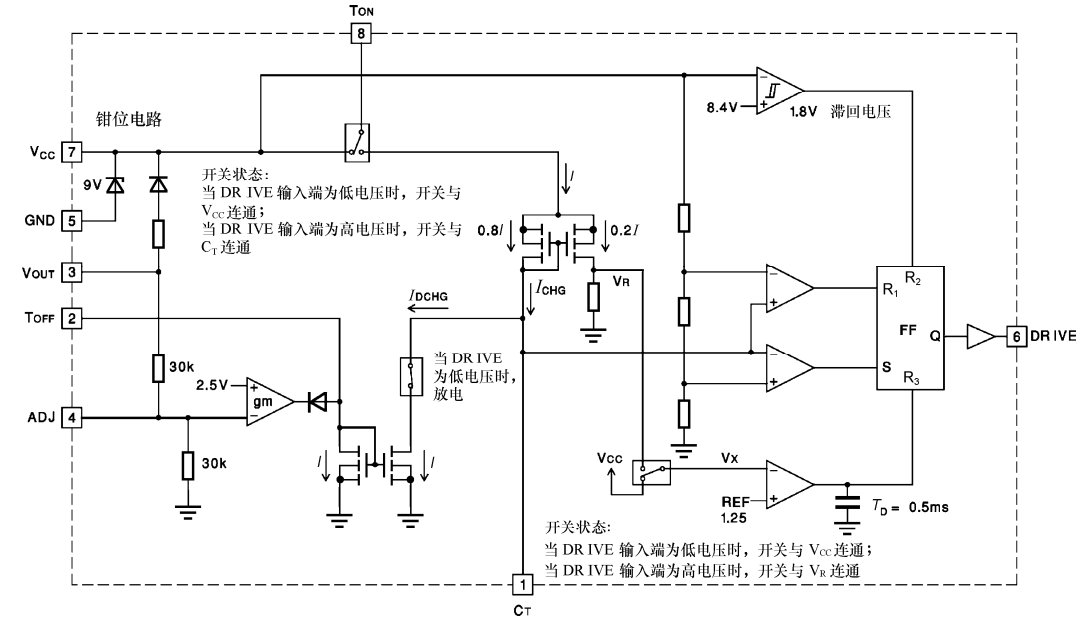
续表

DC/DC 变换器控制电路 UCC1888/UCC2888/UCC3888

特点

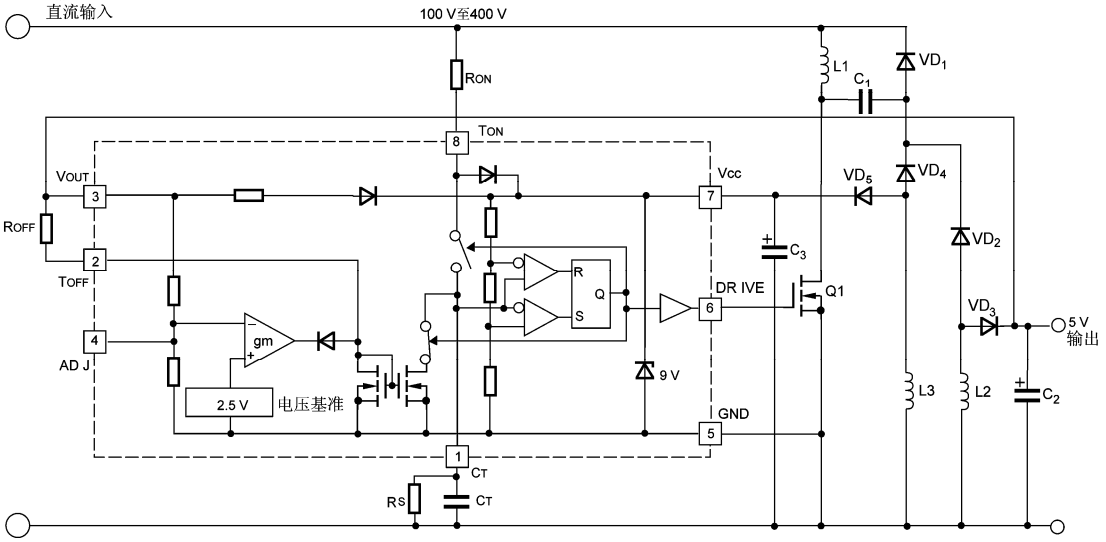
- 可构成无开关变压器的非线性电源
- 输入电压范围：100～400V（DC）
- 具有固定 5V 或 0～5V 的可调低电压输出
- 输出驱动 MOSFET 功率开关管时，灌电流可达 200mA，输出电流 150mA
- 可使用低成本的 SMD 电感
- 具有短路保护功能
- 具有隔离和非隔离功能可选

功能块框图



典型运用

5V 输出的 DC/DC 变换器应用电路



十六、DC/DC 变换器控制电路 UCC1889/UCC2889/UCC3889（SPWM016）

DC/DC 变换器控制电路 UCC1889/UCC2889/UCC3889

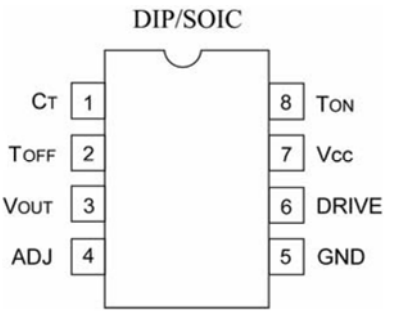
简要说明

UCC1889/UCC2889/UCC3889 与 UCC1888/UCC2888/UCC3888 的各种性能参数和技术指标基本相同，只不过输出电压的调节范围不同。UCC1888/ UCC2888/UCC3888 的输出电压为 0～5V，而 UCC1889/ UCC2889/UCC3889 的输出电压为 0～12V 或 0～18V，比 UCC1888/UCC2888/UCC3888 输出电压的调节范围要宽得多。另外，该系列芯片中具有固定 12V 和 18V 输出电压系列的产品，可供选用

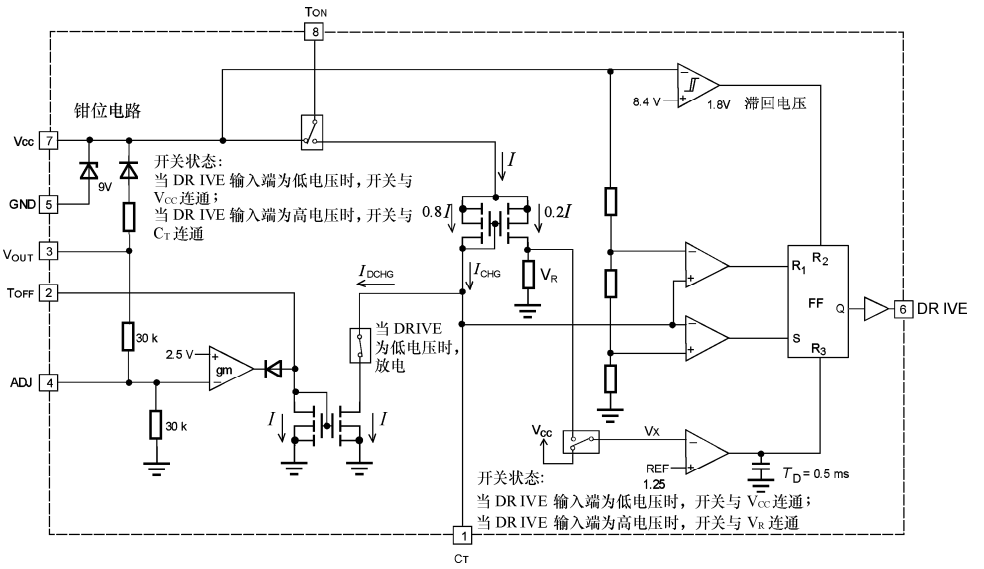
特点

- 可构成无开关变压器的非线性电源
- 宽的输入电压范围：100～400V（DC）
- 具有固定 12V 或 18V 及 0～12V 或 0～18V 可调输出
- 可使用低成本的 SMD 电感
- 具有短路保护功能；具有隔离和非隔离功能可选

引出端排列图

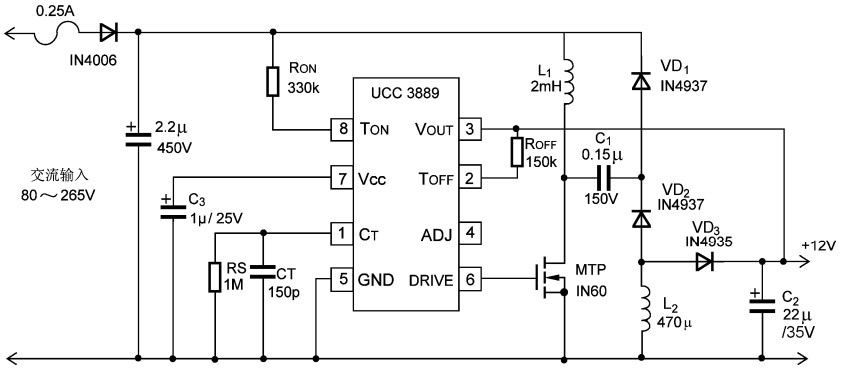


功能块框图



典型运用

由 UC1889 系列构成的固定 12V/1W 输出的应用电路



十七、高性能的电流型 PWM 控制器 UCC1884/UCC2884/UCC3884（SPWM017）

高性能的电流型 PWM 控制器 UCC1884/UCC2884/UCC3884

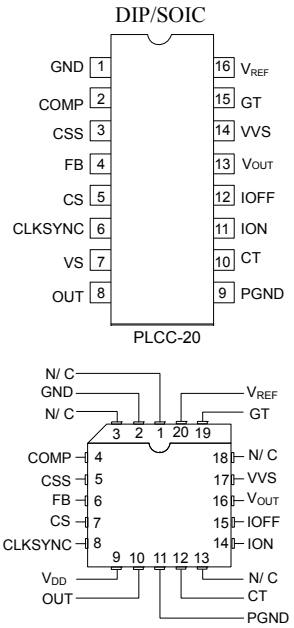
简要说明

UCC1884/UCC2884/UCC3884 是一种高性能的单端式电流型 PWM 控制器。由于采用了频率反馈技术，当 DC/DC 变换器的输出电压降低到预设的电压值时，片内振荡器的工作频率将会自动降低。这种技术可以降低输出端由于短路或过载情况下的平均输出电流，起到快速过流保护的作用

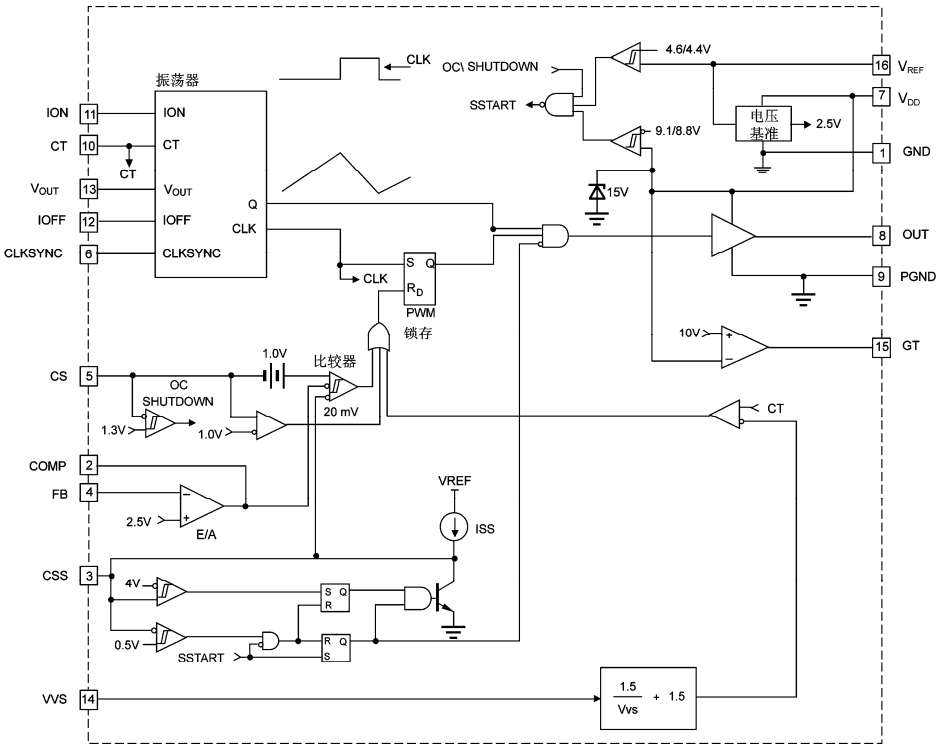
特点

- 具有降低输出电流的频率反馈功能
- 具有能够精确程控次级电压的钳位功能
- 可程控最大的占空比
- 内部振荡器具有外同步功能
- 过流保护功能
- 具有故障关闭后的周期性软启动功能
- 内部含有一个宽带增益放大器，其增益带宽 GBW>2.5MHz
- 电流控制模式
- 片内集成了 5V 的精密电压基准

引出端排列图



功能块框图

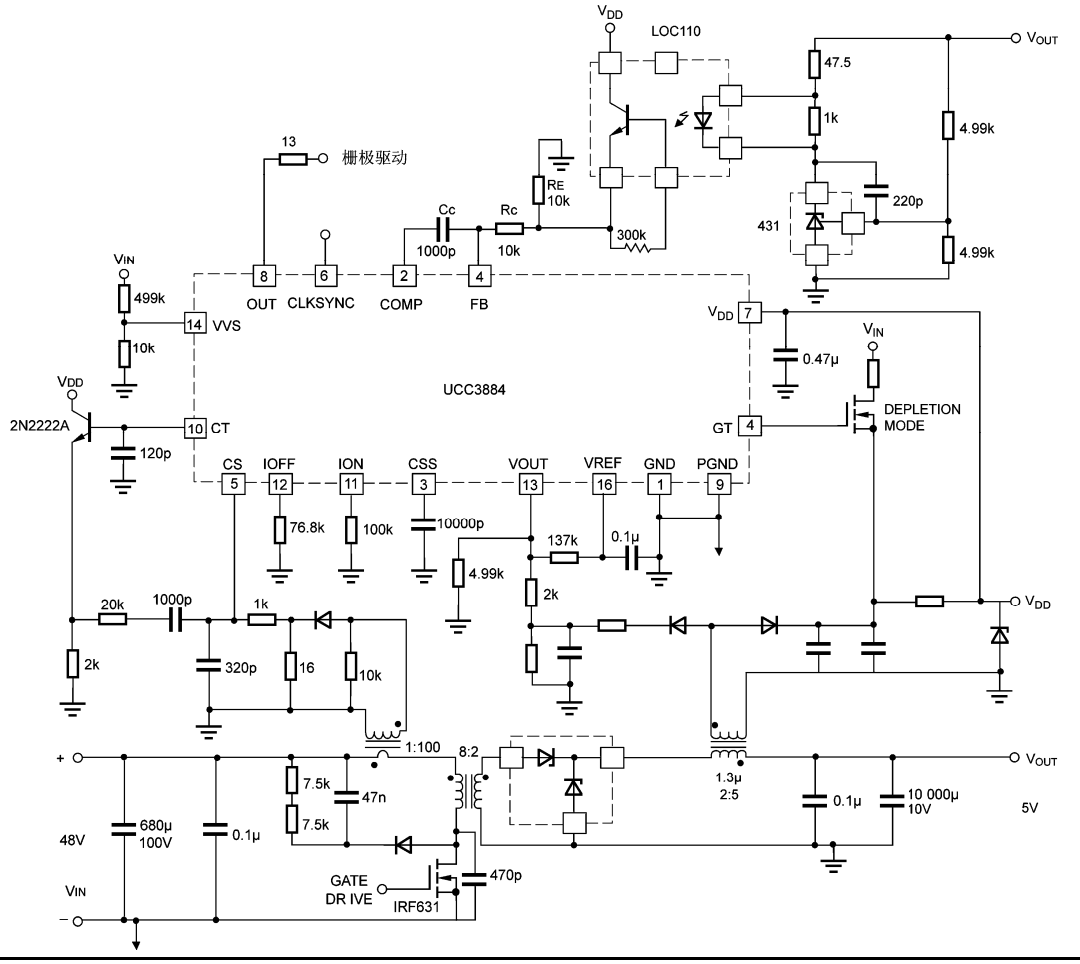


续表

高性能的电流型 PWM 控制器 UCC1884/UCC2884/UCC3884

典型运用

由 UCC1884 系列构成的 5V 输出的 DC/DC 变换器应用电路



十八、低功耗 BiCMOS 电流型 PWM 控制器 UCC1800/1/2/3/4/5、UCC2800/1/2/3/4/5、UCC3800/1/2/3/4/5（SPWM018）

低功耗 BiCMOS 电流型 PWM 控制器 UCC1800/1/2/3/4/5、UCC2800/1/2/3/4/5、UCC3800/1/2/3/4/5

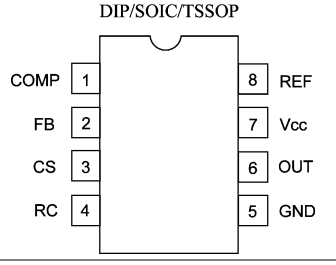
简要说明

UCC1800/1/2/3/4/5 系列是高速度、低功耗和电流控制模式的单端型 PWM 控制和驱动集成电路。使用该系列的 PWM 控制器可以构成一个外围器件少、转换频率高和转换效率高的非线性 DC/DC 变换器电路

UCC1803/5、UCC2803/5、UCC3803/5 的基准电压较低，可被用于电池供电的场合，而 UCC1802/4、UCC2802/4、UCC3802/4 的驱动电压和基准电压较高，可被用于构成非线性开关电源的场合

引出端排列图

DIP/SOIC/TSSOP



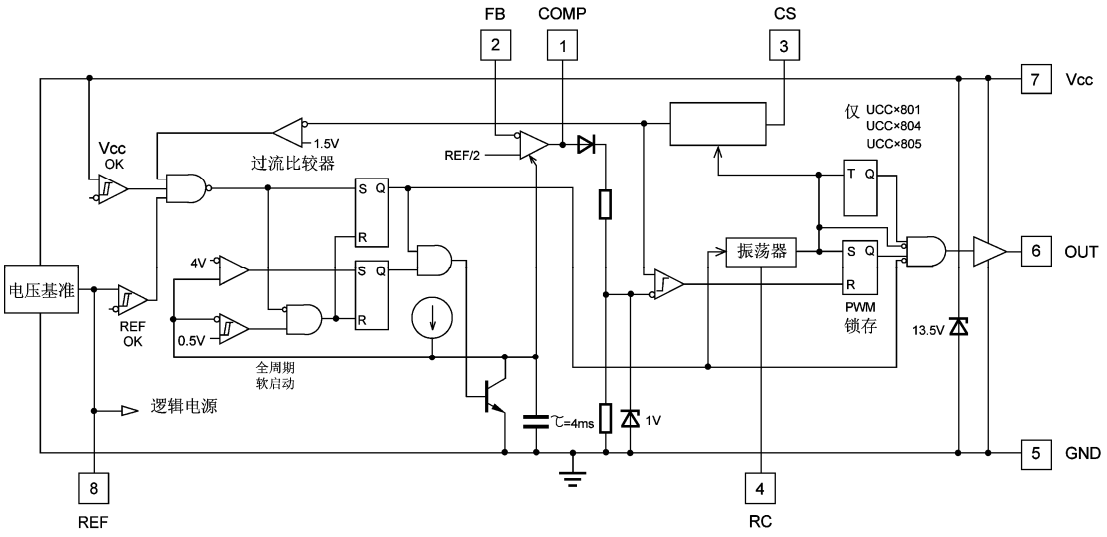
续表

低功耗 BiCMOS 电流型 PWM 控制器 UCC1800/1/2/3/4/5、UCC2800/1/2/3/4/5、UCC3800/1/2/3/4/5

特点

- 电源启动电流：100μA（典型值）
- 电源静态交工作电流：500μA（典型值）
- 工作频率：1MHz
- 具有片内软启动功能
- 具有故障关闭后自动软启动的功能
- “图腾柱式”驱动电路输出电流：1A
- 电流采样到驱动输出的响应时间：70ns（典型值）
- 片内电压基准的精度：1.5%

功能块框图



十九、单端式 PWM 控制器 UCC1807–1/–2/–3 UCC2807–1/–2/–3 UCC3807–1/–2/–3（SPWM019）

单端式 PWM 控制器 UCC1807−1/−2/−3 UCC2807−1/−2/−3 UCC3807−1/−2/−3

简要说明

UCC1807 系列是一种高速度、低功耗、单端式的电流控制型 PWM 控制器，由该系列控制器构成的 DC/DC 变换器应用电路所需的外围元器件非常少

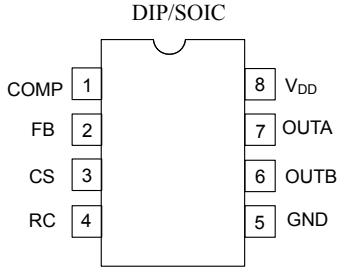
这类器件在许多方面都类似于 UCC1800/1/2/3/4/5 系列的控制器，不同的是它增加了最大占空比控制功能。其最大占空比和振荡频率可以通过外部的两个定时电阻和 1 个定时电容来设定。此外，该系列的控制器还具有故障后全周期软启动的功能

特点

- 具有最大占空比可编程的功能
- 启动电流：100μA
- 工作频率：1MHz
- 具有故障后全周期软启动的功能
- “图腾柱式”输出电路具有 1A 的驱动能力

引出端排列

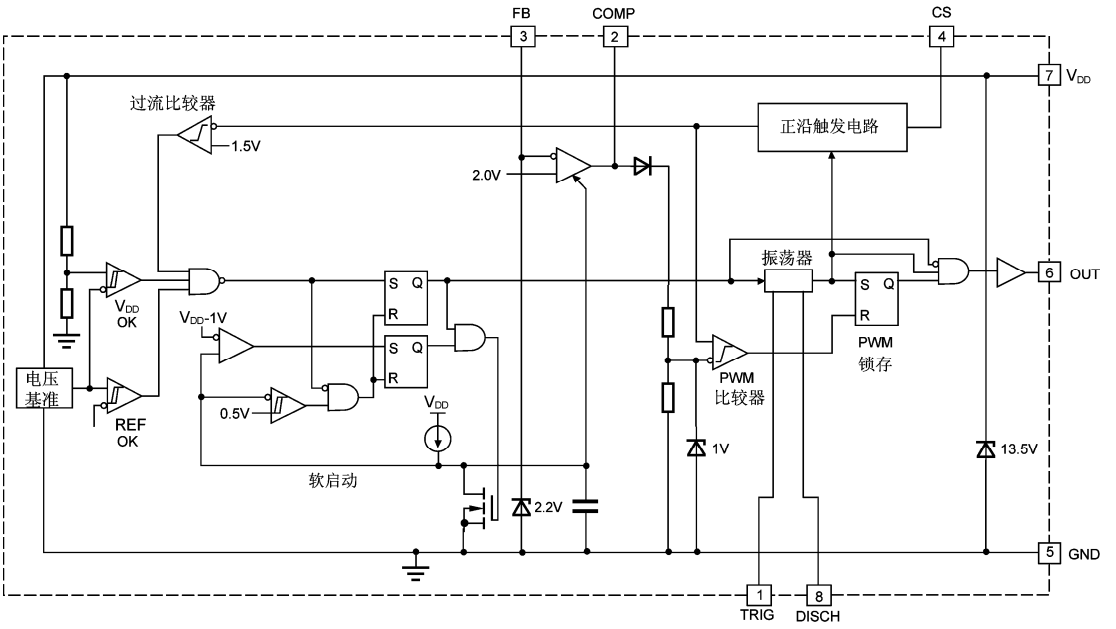
DIP/SOIC



续表

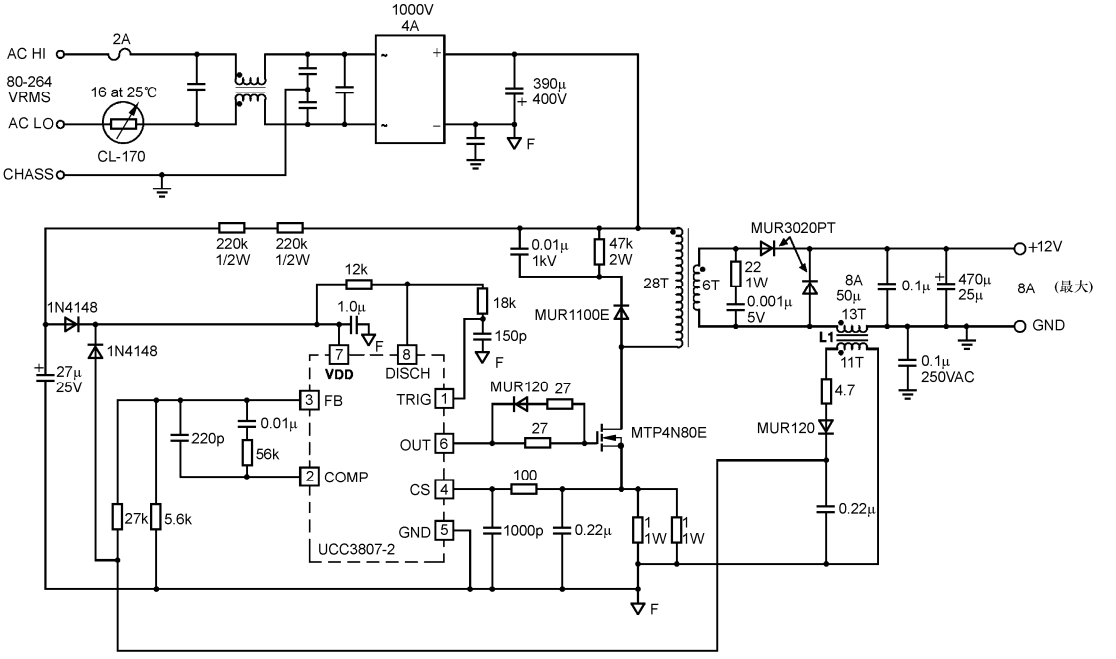
单端式 PWM 控制器 UCC1807−1/−2/−3 UCC2807−1/−2/−3 UCC3807−1/−2/−3

功能块框图



典型运用

由 UCC1807-1 构成的单端正激式开关电源电路



二十、单端 PWM 控制器 UCC1809–1/–2 UCC2809–1/–2 UCC3809–1/–2（SPWM020）

单端 PWM 控制器 UCC1809–1/–2 UCC2809–1/–2 UCC3809–1/–2

简要说明

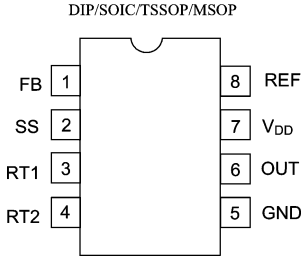
UCC1809-1/-2 系列是一种低功耗、BCDMOS 型 PWM 控制与驱动集成电路。该系列的控制器只需很少几个外围元器件就可以构成一种频率固定、单端型、电流控制模式和隔离型的开关电源电路

这类器件的内部包含了 1 个欠压封锁输出及重新软启动电路，该电路重新启动时所需的启动电流仅为 100μA。集成在芯片内部的电压基准具有 1 个引出端，使用户可以做其他应用。它们的“图腾柱式”输出驱动电路具有输出 0.4A 和吸收 0.8A 的驱动能力，所以特别适合于驱动 NMOS 开关功率管。芯片内部的振荡器的频率和最大占空比可以通过外部的两个定时电阻和定时电容来确定

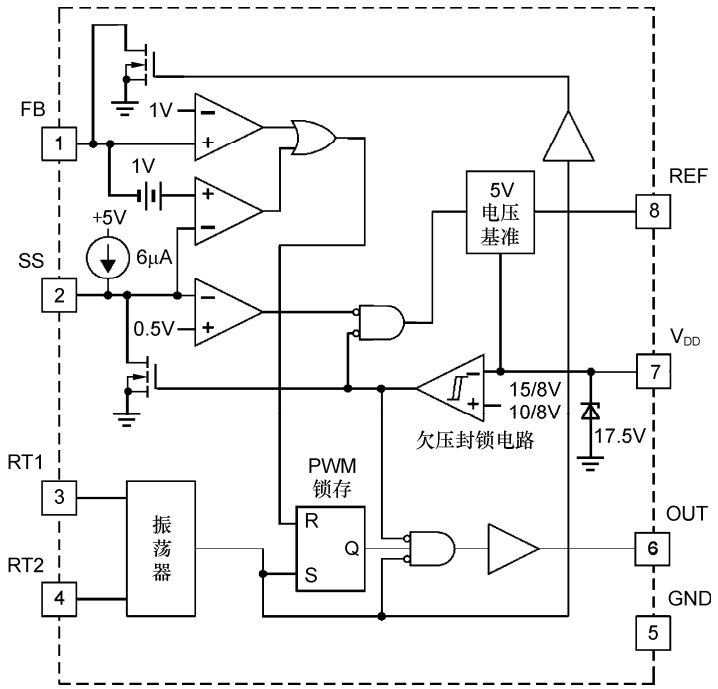
特点

- 具有用户可程控的低电平关闭后的软启动功能
- 最大占空比可程控设定
- 具有精度较高的电压基准，并带有输出端
- 具有欠压封锁功能
- 工作频率：1MHz
- 输出驱动电路具有输出 0.4A 和吸收 0.8A 的驱动能力
- 启动电流：100μA

引出端排列图



功能块框图

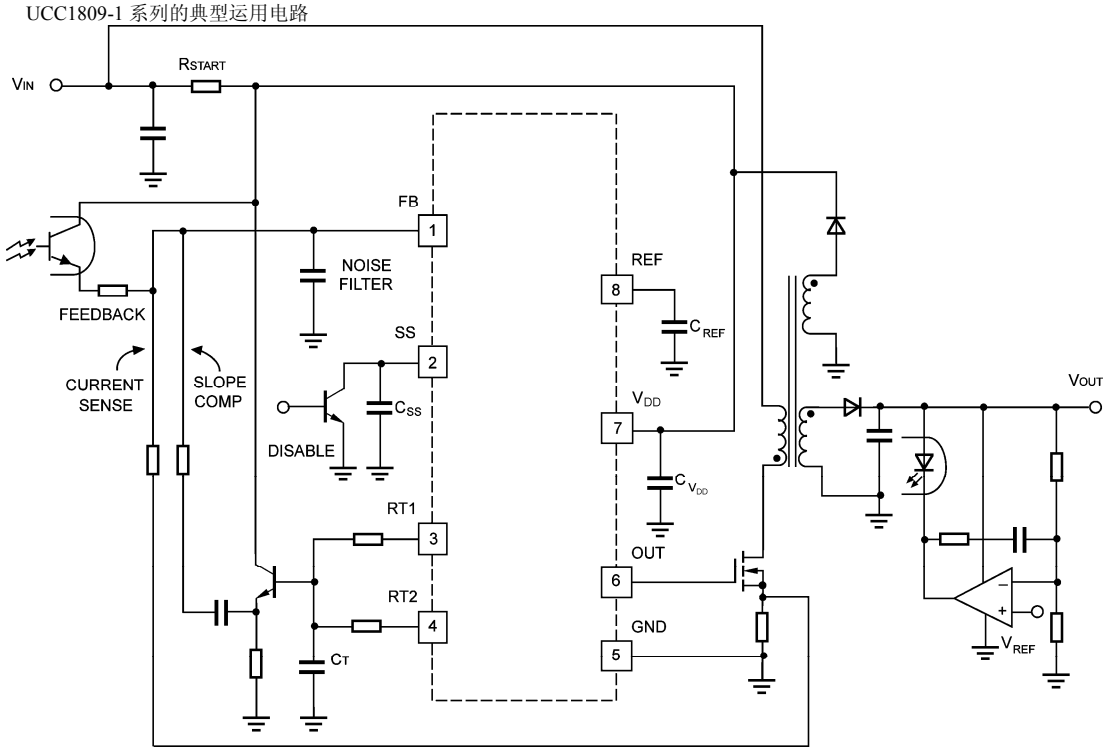


续表

单端 PWM 控制器 UCC1809−1/−2 UCC2809−1/−2 UCC3809−1/−2

典型运用

UCC1809-1 系列的典型运用电路



二十一、双路同步电流型 PWM 控制器 UCC1810/UCC2810/UCC3810（SPWM021）

双路同步电流型 PWM 控制器 UCC1810/UCC2810/UCC3810

简要说明

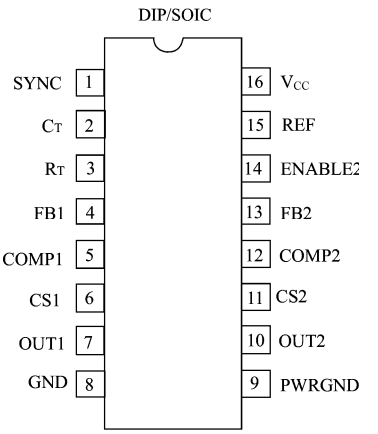
UCC1810/UCC2810/UCC3810 是一种同步工作的双路电流控制模式的 PWM 控制与驱动集成电路芯片，使用它们可以同时构成两路输出相同或输出不相同的 DC/DC 变换器电路

虽然该器件内部共用一个振荡器，但是它们各自输出的 PWM 控制互不影响，并且各自输出的 PWM 驱动波形的占空比可以通过各自的反馈输入信号进行控制

特点

- 单个振荡器同步输出两路 PWM 驱动信号
- 启动电源电流：150μA
- 静态工作电流：2mA
- 工作频率：1MHz
- 片内具有软启动电路
- 具有故障关闭后周期复位启动功能
- “图腾柱式”输出驱动电路具有 1A 的输出驱动能力
- 电流采样到输出的响应时间：75ns（典型值）
- 内部电压基准的精度：1.5%

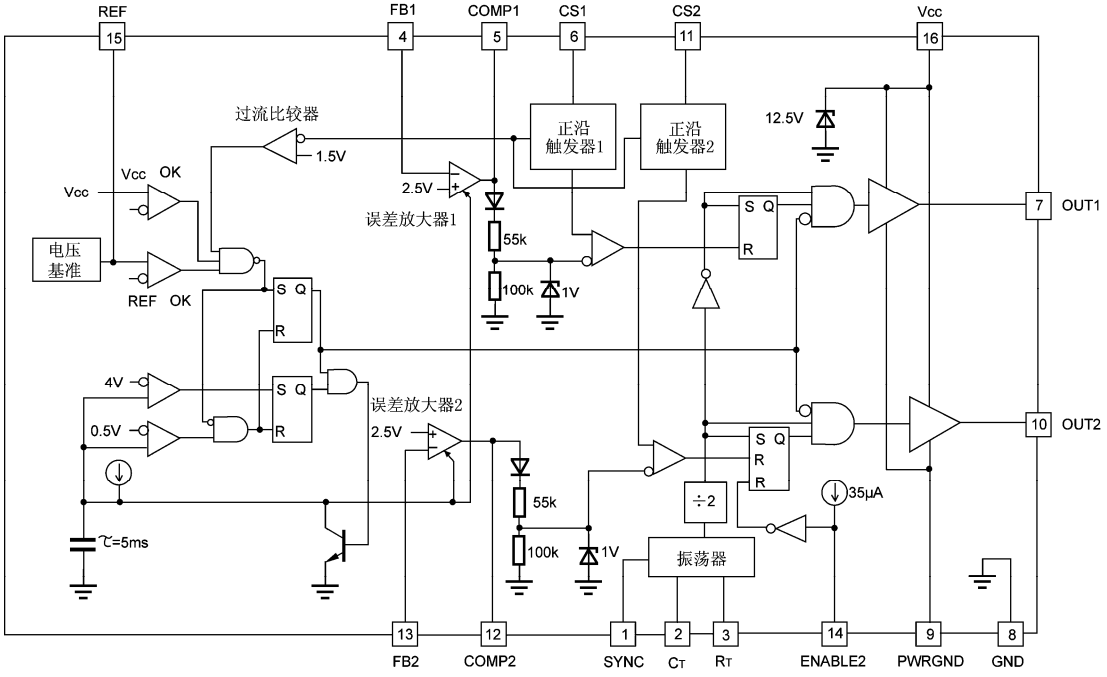
引出端排列图



续表

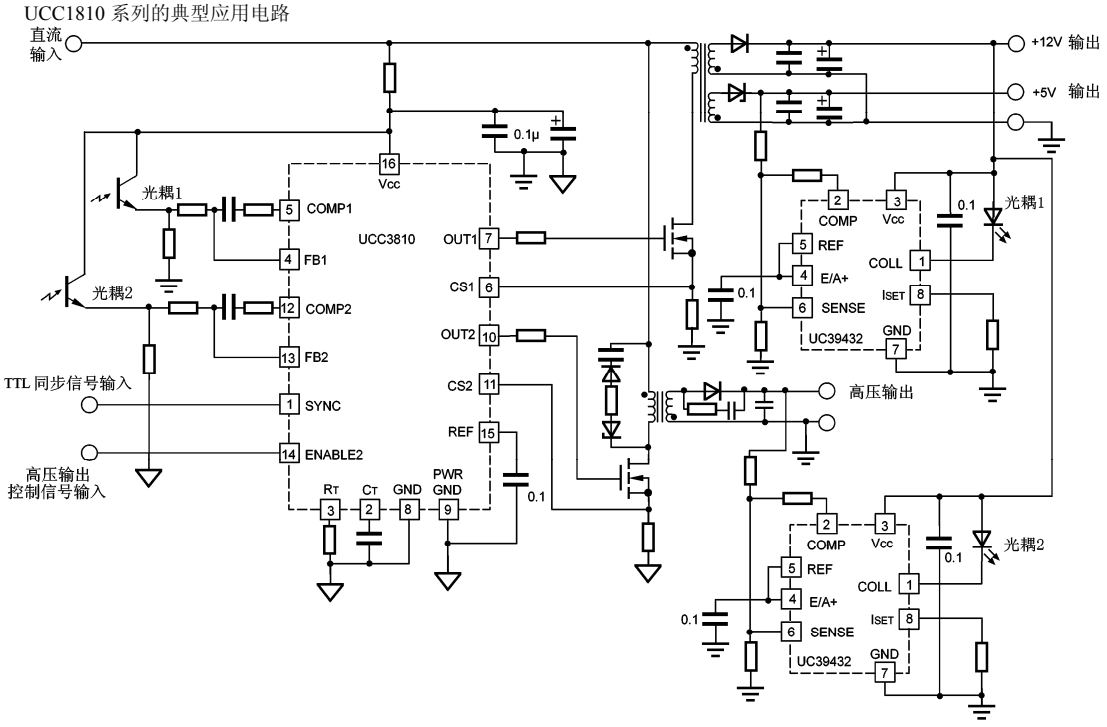
双路同步电流型 PWM 控制器 UCC1810/UCC2810/UCC3810

功能块框图



典型运用

UCC1810 系列的典型应用电路



二十二、低功耗 BiCMOS 电流型 PWM 控制器 UCC2813-0/-1/-2/-3/-4/-5 UCC3813-0/-1/-2/-3/-4/-5（SPWM022）

低功耗 BiCMOS 电流型 PWM 控制器 UCC2813−0/−1/−2/−3/−4/−5 UCC3813−0/−1/−2/−3/−4/−5

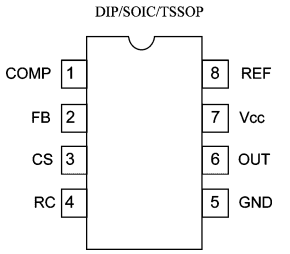
简要说明

UCC2813-0/-1/-2/-3/-4/-5 系列是一种高速度、低功耗、电流控制模式的 PWM 控制和驱动集成电路。使用该系列器件可以构成一个具有固定频率的电流型开关电源，而且仅需极少的外部元器件

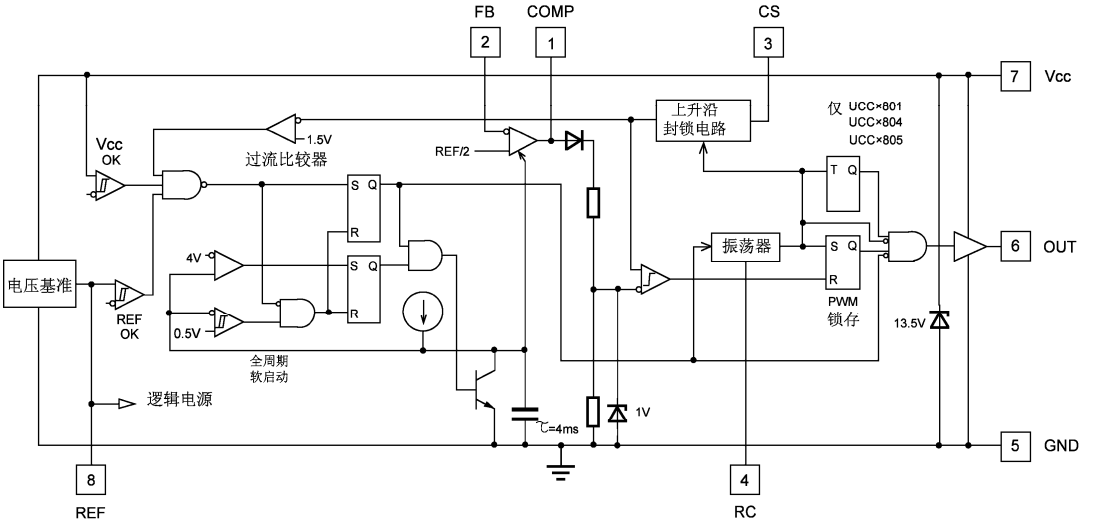
特点

- 启动电源电流：100μA
- 工作电流：500μA（典型值）
- 工作频率：1MHz
- 高速度
- 低功耗
- 电流控制模式
- 片内具有软启动电路
- 具有故障关闭后周期复位启动功能
- “图腾柱式”输出驱动电路具有 1A 的输出驱动能力
- 电流采样到输出的响应时间：70ns（典型值）
- 内部电压基准的精度：1.5%

引出端排列



功能块框图



二十三、12V/120mA 的升压型变换器电路 TPS6734（SPWM023）

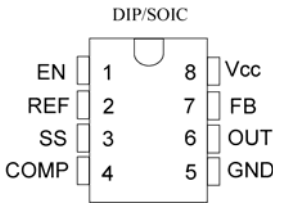
12V/120mA 的升压型变换器电路 TPS6734

简要说明

TPS6734 是固定 12V 输出的升压型 DC/DC 变换器集成电路芯片。它的输入电压可以低到 3.75V，输出电流可达 120mA。该芯片具有内部损耗小、输入电压范围宽和输出电流大的特点，由它构成的升压型 DC/DC 变换器外围仅需要 1 个电感、1 个肖特基二极管、1 个输出滤波电容、1 个输入滤波电容和 1 个小容量的环路补偿电容

TPS6734 也可以作为一种电流控制模式的 PWM 控制和驱动集成电路芯片使用。作为电流控制模式的 PWM 控制和驱动器使用时，其工作频率可高达 170kHz

引出端排列图



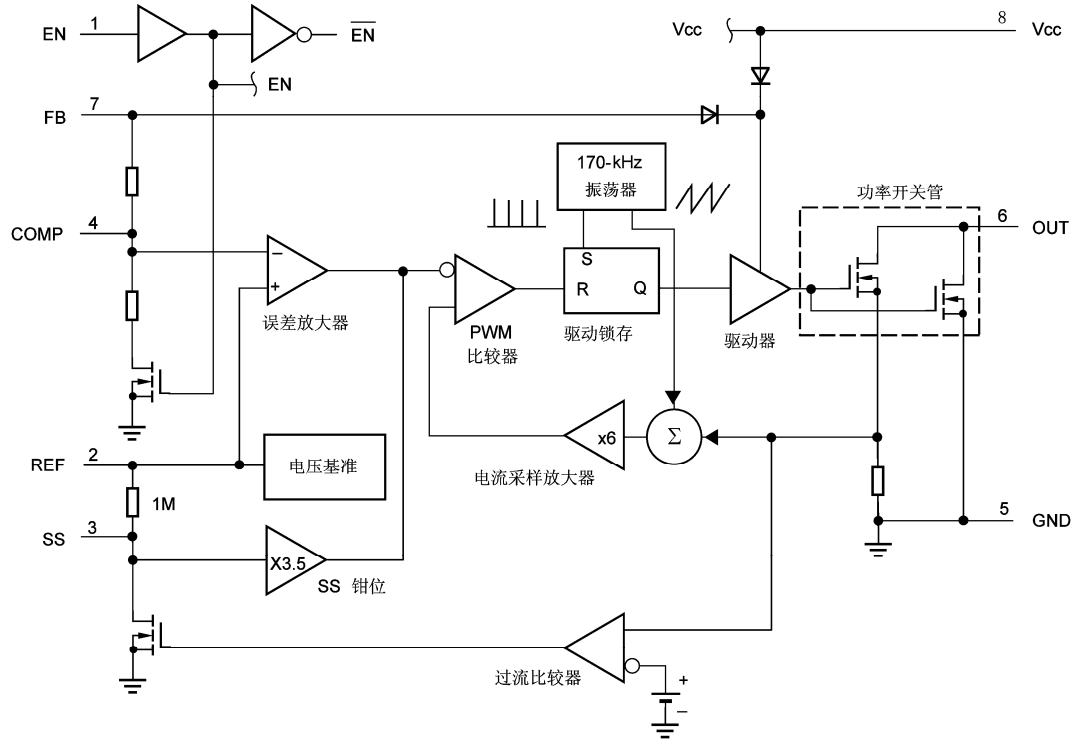
续表

12V/120mA 的升压型变换器电路 TPS6734

特点

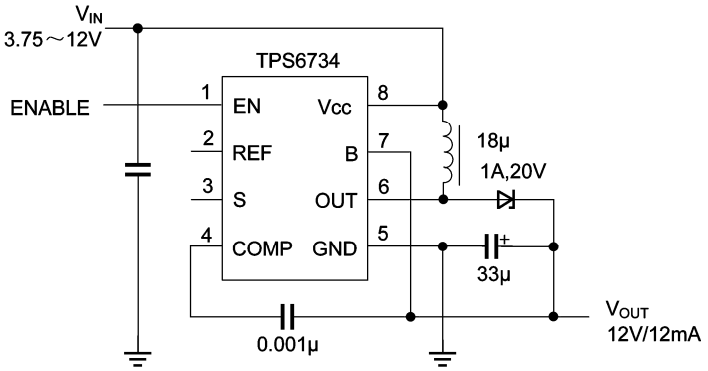
- 引脚分布与 MAX734 兼容
- 输入工作电压范围：2.7～11V
- 当输入电压高于 3.75V，输出电流可达 120mA
- 关闭状态下，电源电流：3μA（最大值）
- 构成 DC/DC 变换器仅需 5 个外部元器件
- 输入电压为 5V，输出电流 120mA，转换效率可达 85%
- 工作温度范围：－40～+85℃

功能块框图



典型运用

TPS6734 典型应用电路



二十四、开关电源稳压器 TL497A（SPWM024）

开关电源稳压器 TL497A

简要说明

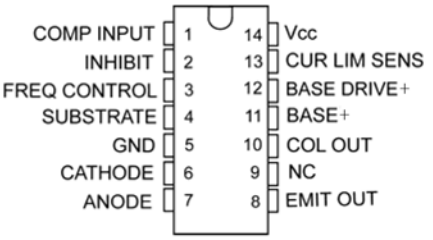
TL497A 是一种集开关稳压器的所有功能于一体的集成电路芯片。当外加 1 个开关功率管时，可以构成输出功率更大的开关电源电路。TL497A 可被设计成升压式、降压式或极性反转式开关电源，并且这些开关电源的转换效率都非常高

由 TL497A 构成的开关稳压器电路仅需 6 个外围元器件，其转换效率可达 85%。在 TL497A 的所有应用电路中，TL497A 可以直接代换 TL497，而 TL497 不能代换 TL497A

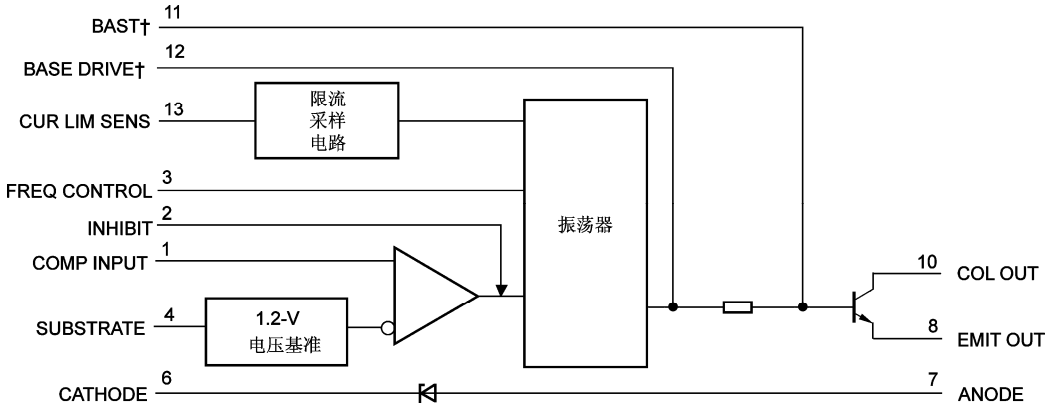
特点

- 转换效率：60%或更大
- 输出电流：500mA
- 具有输入限流保护功能
- 兼容 TTL 电平
- 输出电压可调
- 具有软启动能力

引出端排列图

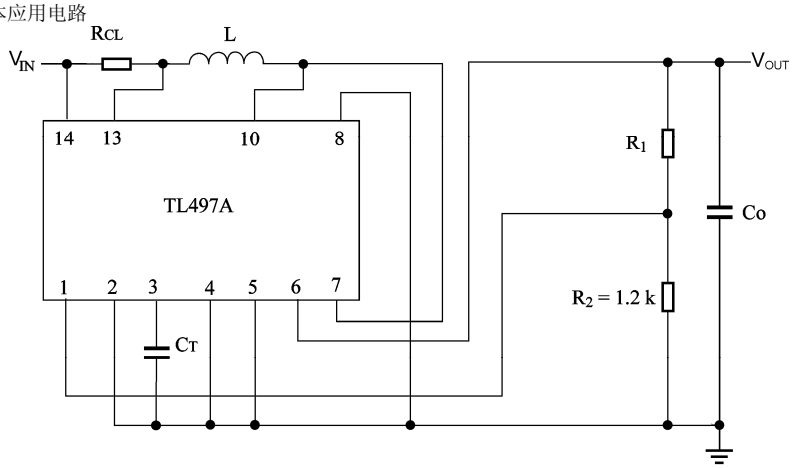


功能块框图



典型运用

TL497A 的基本应用电路



二十五、开关稳压器集成电路 TL499A（SPWM025）

开关稳压器集成电路 TL499A

简要说明

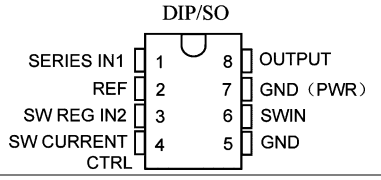
TL499A 是一个输出电压调节范围非常宽的开关稳压器集成电路。该开关稳压器集成电路的输出电压的调节范围为 2.9～30V，并可通过两个外接电阻来实现

当使用降压变压器把交流输入与线性功率调节结合起来时，TL499A 可作为一个串联直流稳压器对输出电压进行调节；当交流输入失效时，可通过外加 1 个电压范围为 1.1～10V 的电池组、1 个电感、1 个滤波电容和两个电阻，构成 1 个升压型开关稳压器

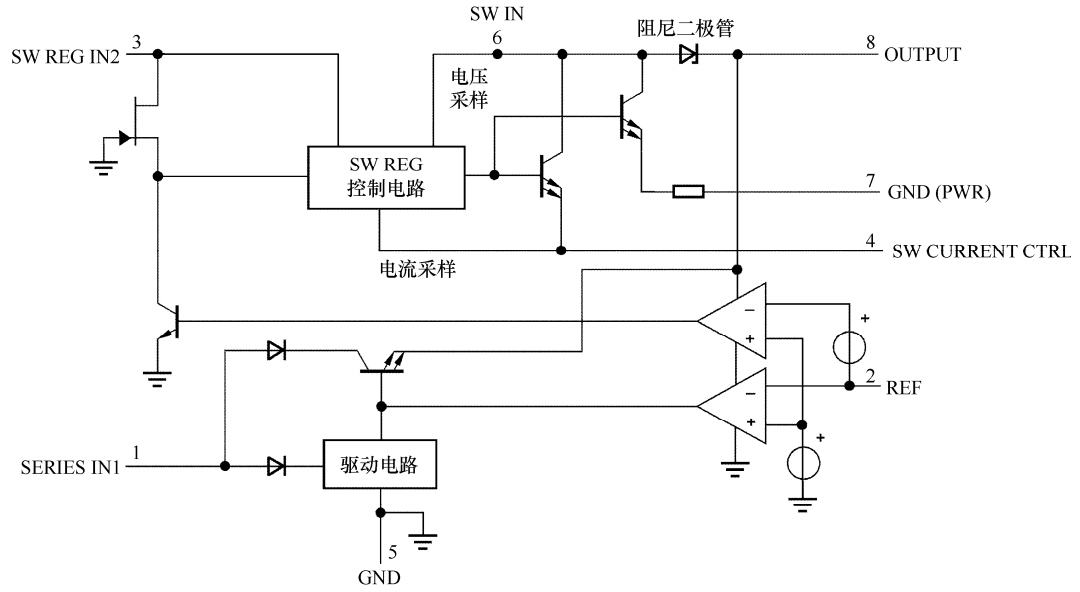
特点

- 内部包括串联通道和升压式开关稳压器
- 输出电压的调节范围：2.9～30V
- 对于开关稳压器，输入电压范围：1.1～10V
- 对于串联线性稳压器，输入电压范围：4.5～32V
- 开关电流外部可控，无需外部整流器件
- 工作温度范围：－20～+85℃

引出端排列图

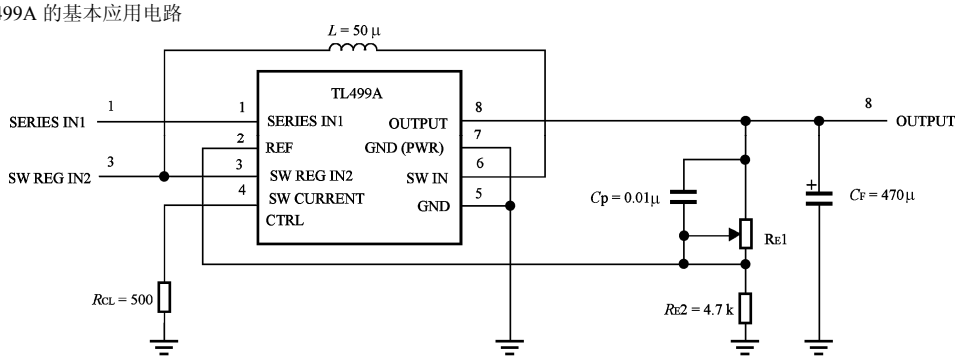


功能块框图



典型运用

TLL499A 的基本应用电路



二十六、PWM 控制器 TL5001/TL5001A（SPWM026）

PWM 控制器 TL5001/TL5001A

简要说明

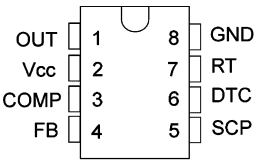
TL5001/TL5001A 是由 TEXAS 公司设计和生产的，可用来构成降压型、升压型和极性反转型等多种开关电源集成电路芯片。它们的主要特点是工作效率高、输入电压范围宽和静态损耗小，可组成各种类型的开关电源电路，其转换效率也非常高

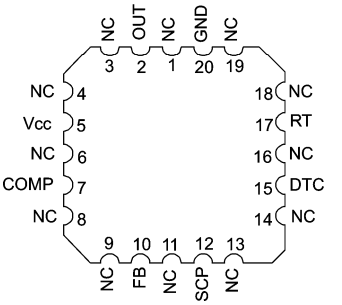
TL5001/TL5001A 内部集成了 1 个误差放大器、1 个电压基准、1 个振荡器、1 个 PWM 比较器、1 个死区时间控制输入电路、欠压封锁电路、短路保护电路和 1 个集电极开路的输出晶体管

特点

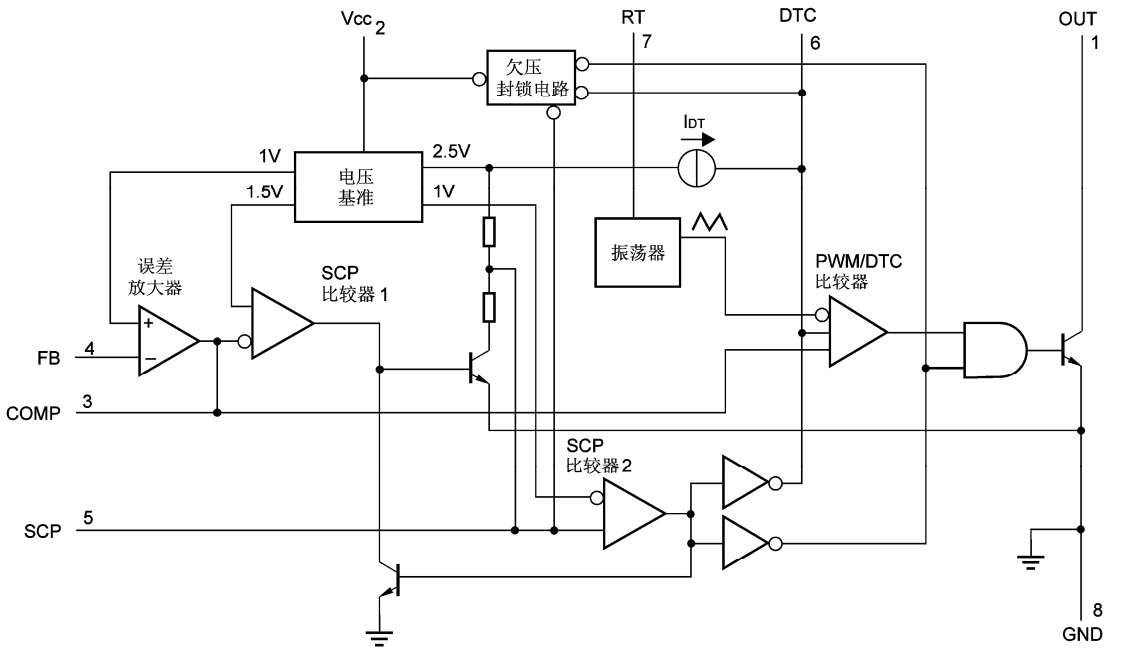
- 功能完备的 PWM 控制电路
- 输入电压范围：3.6～40V
- 内部具有欠压封锁电路
- 内部具有短路保护电路
- 振荡器工作频率：20～500kHz
- 电压基准的精度：±3%（TL5 100A）

引出端排列图





功能块框图

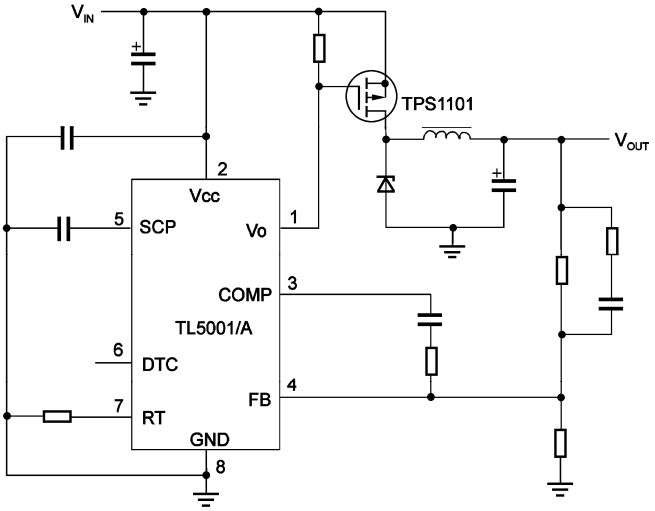


续表

PWM 控制器 TL5001/TL5001A

典型运用

TL5001 系列的典型应用电路



二十七、降压式开关稳压器 LM2576/LM2576HV（SPWM027）

降压式开关稳压器 LM2576/LM2576HV

简要说明

LM2576/LM2576HV 是一种具有降压式开关稳压器所有功能的降压式开关稳压器，能够构成具有 3A 输出能力的 DC/DC 变换器，并且该系列还可提供 3.3V、5V、12V、15V 和输出可调系列的产品

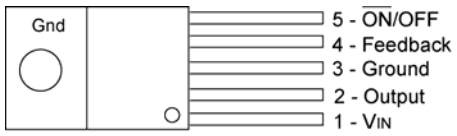
由它们构成的降压型 DC/DC 变换器电路仅需要很少几个外围器件，而且还具有内部频率补偿和固定的高频工作方式。从稳压精度、负载调整率等技术参数方面都可以直接代换线性三端式稳压器，并且还具有比线性三端式稳压器更高的转换效率、更宽的输入电压范围、更大的输出带载能力和更低的散热条件等优点

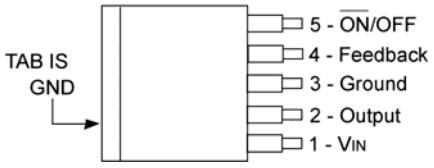
由它们构成的降压型 DC/DC 变换电路不但具有外部程控开关机功能，而且在关断情况下其内部静态损耗仅为 50μA，而其输出电压精度可达±4%，工作频率的稳定度可达±10%，并且具有过流保护功能

特点

- 提供 3.3V、5V、12V、15V 和输出可调系列的产品
- 输出连续可调的调节范围：1.23～37V（HV 系列为 1.23～57V）
- 输出电流：3A
- 输入电压：40V（HV 系列可达 60V）
- 仅需 4 个外围元器件
- 内部振荡器的固定工作频率：52kHz
- 具有外部 TTL 关断/开启的功能
- 具有较高的转换效率
- 具有过流和过热保护功能
- 工作温度范围：－40～+125℃

引出端排列图

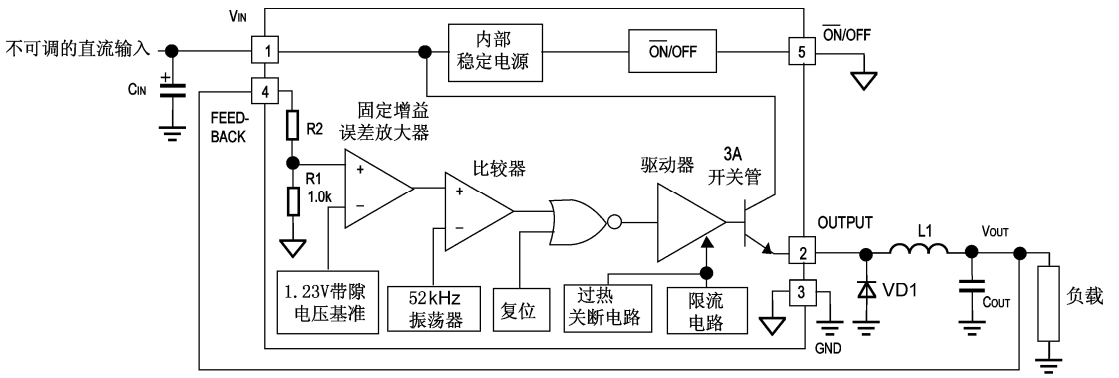




续表

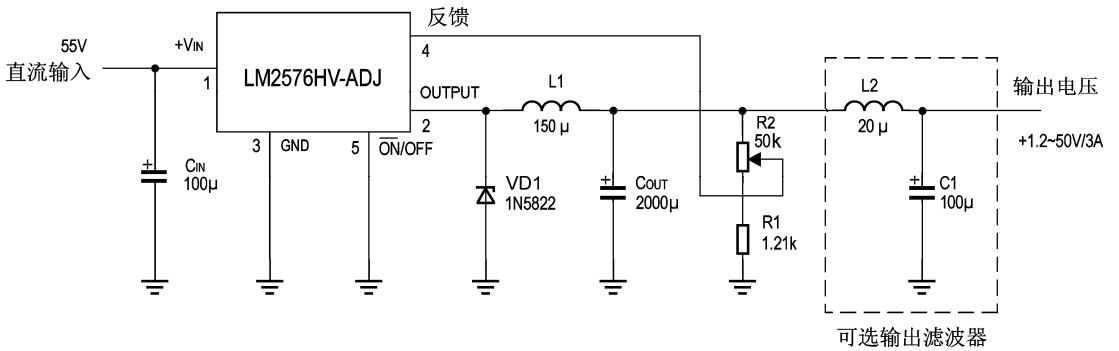
降压式开关稳压器 LM2576/LM2576HV

功能块框图



典型运用

3A、低纹波、1.2～50V 电压可调的输出电路



第三节　双端控制与驱动集成电路

随着电子技术的高速发展，电子系统的应用领域越来越广泛，电子设备的种类也越来越多，其小型化和低成本化使电源向轻、薄、小和高效率的方向发展。电子电源是对公用电网或某种电能进行变换和控制，并向各种用电负载提供优质电能的供电设备，它可分为线性电源和开关电源两种，其中开关电源又分为 AC/AC 电源、DC/DC 电源、AC/DC 电源和 DC/AC 电源 4 种。目前，我国通信、家用电器等领域中使用的电子电源普遍是开关电源。

本节收录了近 30 种在实际工程中应用最多、最广泛的双端驱动输出式的开关电源 PWM 控制。双端驱动输出式的开关电源 PWM 控制器可进一步分为电压控制型、电流控制型和软开关型。

由于电流控制模式的 PWM 控制器比电压控制模式的 PWM 控制器的优点多，因此在越来越多的应用电路中，电压控制模式的 PWM 控制器有被电流控制模式的 PWM 控制器逐步取代的趋势，而且软开关控制模式的 PWM 控制器将是今后发展的趋势。

一、双端电压型 PWM 控制器 UC1525A/UC2525A/UC3525A/ UC1527A/ UC2527A/ UC3527A（DPWM001）

双端电压型 PWM 控制器 UC1525A/UC2525A/UC3525A/UC1527A/UC2527A/UC3527A

简要说明

UC1525A/UC2525A/UC3525A 和 UC1527A/UC2527A/ UC3527A 是一系列的电压控制模式的 PWM 控制与驱动器集成电路。使用该集成电路构成的开关电源不但具有良好的性能，而且还具有外围器件少、调试和安装简单等优点

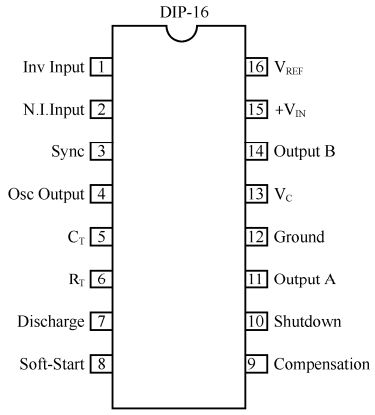
该集成电路内部集成了 5.1V 的电压基准，精度可达±1%。具有内部误差放大器，可实现外部同步功能。连接于 C_T 端和 Discharge 放电端的一个电阻就可以实现对 PWM 输出驱动信号死区时间的调节；仅需一个外部定时电容就可以实现软启动功能。该系列芯片具有外部程控功能，利用一个外部控制脉冲信号输入到外部控制端，就可以实现对软启动电路和输出驱动信号的控制。还具有欠压锁存输出的功能，其输出级为“图腾柱式”输出方式，具有输出和吸收电流都大于 200mA 的输出驱动能力

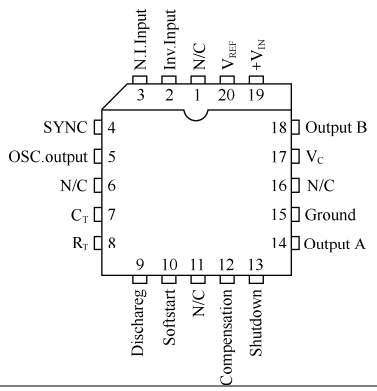
UC1525A/UC2525A/UC3525A 和 UC1527A/UC2527A/UC3527A 的输出逻辑正好相反，希望设计者在使用时多加注意

特点

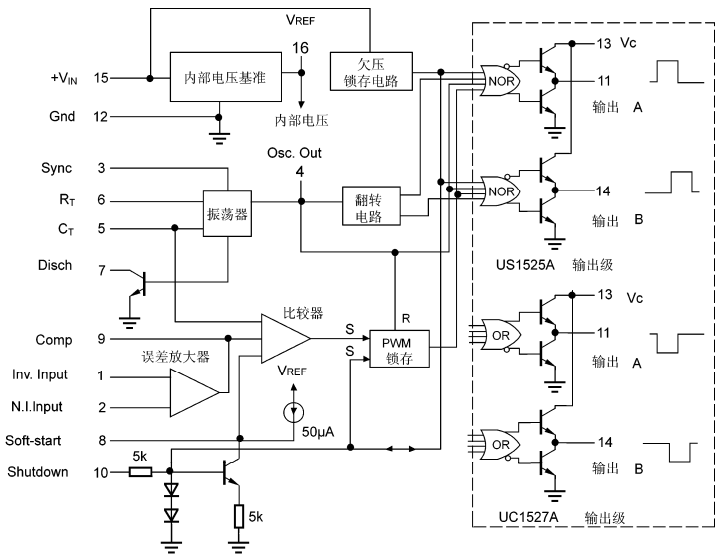
- 工作电压范围：+8～+35V
- 内部 5.1V 电压基准的精度：±1%
- 内部振荡器的工作频率范围：100～500kHz
- 具有独立的振荡器外同步输入端
- 具有死区时间可调节的功能
- 内部具有软启动功能
- 具有外部程控开通/关断的功能
- 具有输入电源电压欠压锁存电路，并具有滞回特性
- “图腾柱式”输出驱动电路具有大于 200mA 的输出或吸收电流的能力

引出端排列图





功能块框图

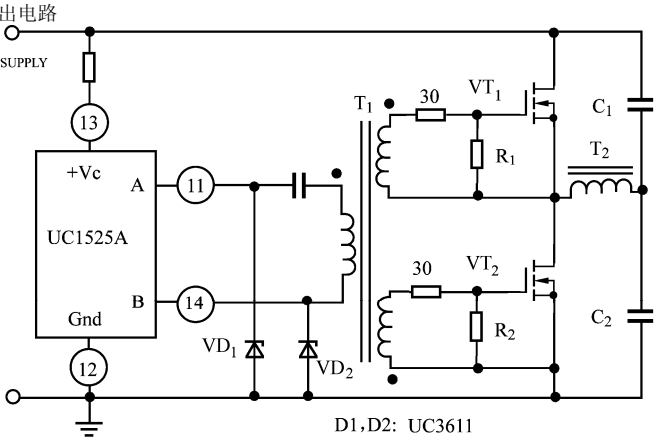


续表

双端电压型 PWM 控制器 UC1525A/UC2525A/UC3525A/UC1527A/UC2527A/UC3527A

典型运用

UC1525A 系列的典型输出电路



二、双端电压型 PWM 控制器 UC1525B/UC2525B/UC3525B/UC1527B/UC2527B/UC3527B（DPWM002）

双端电压型 PWM 控制器 UC1525B/UC2525B/UC3525B/UC1527B/UC2527B/UC3527B

简要说明

UC1525B/UC2525B/UC3525B 和 UC1527B/UC2527B/UC3527B 分别是 UC1525A/UC2525A/UC3525A 和 UC1527A/ UC2527A/UC3527A 的改进型 PWM 控制器，它们的内部原理框图和外形封装都完全相同

其最大的差别在于 A 系列的内部电压基准的精度为±1%，而 B 系列的内部电压基准为±0.75%，比 A 系列的精度要高。因此，在一般的应用电路中它们可以直接互换，但是在要求较高的应用电路中，B 系列可替换 A 系列，而 A 系列却不能替换 B 系列

三、双端电压型 PWM 控制器 UC1526A/UC2526A/UC3526A（DPWM003）

双端电压型 PWM 控制器 UC1526A/UC2526A/UC3526A

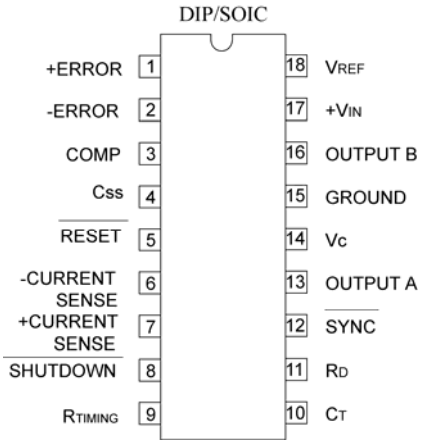
简要说明

UC1526A/UC2526A/UC3526A 是一种在 UC1526/UC2526/UC3526 的基础上性能得到改进了的 PWM 控制和驱动器集成电路。在实际应用中 UC1526A/UC2526A/UC3526A 可以直接代换 UC1526/UC2526/UC3526

由于 UC1526A/UC2526A/UC3526A 提高了具有非常小死区时间的内部振荡器的精度，减小了内部电路的延迟时间，改善了输出级的特性，因此该 PWM 控制器可以工作在非常高的频率下。另外，该芯片性能得到改进的地方还有：采用精密的带隙电压基准，降低整个芯片的电流损耗及增加过热保护功能

虽然该芯片在上述诸多方面进行了改进，但是仍然保留了欠压锁存输出、软启动、数字限流、双路脉冲抑制逻辑电路和死区时间可调等功能

引出端排列图



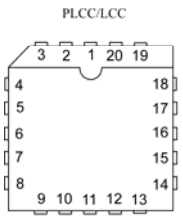
续表

双端电压型 PWM 控制器 UC1526A/UC2526A/UC3526A

特点

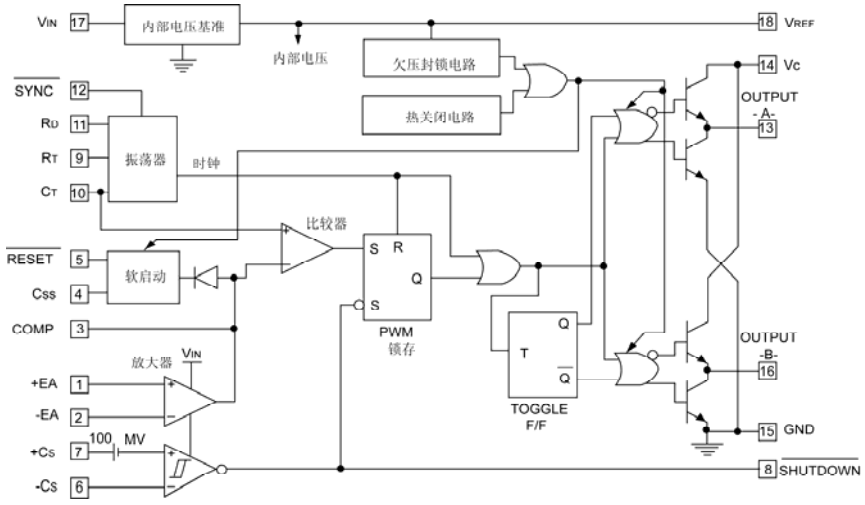
- 降低了电源电流损耗
- 振荡器的工作频率可达 600kHz
- 片内集成了精密带隙电压基准
- 输入电源电压范围：+7～+35V
- 双路输出，并具有 200mA 输出和吸收驱动能力
- 具有欠压锁存输出电路
- 可编程软启动功能
- 具有过热关断功能
- 逻辑端口与 TTL 和 CMOS 电平同时兼容
- 具有在 5V 供电的条件下也能工作的特点

（V_{IN}=V_C=V_{REF}）

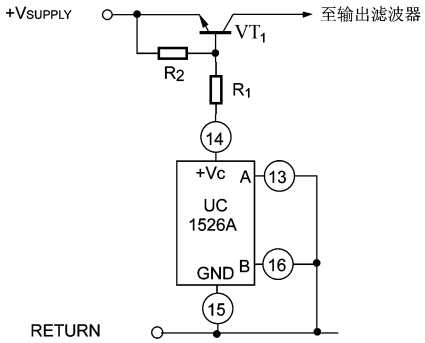


引脚名称	引脚号
N/C	1
+ERROR	2
-ERROR	3
COMP	4
Css	5
RESET	6
-CURRENTSENSE	7
+CURRENTSENSE	8
SHUTDOWM	9
RTIMING	10
CT	11
RD	12
SYNC	13
OUTPUT A	14
Vc	15
N/C	16
GROUND	17
OUTPUT B	18
+VIN	19
VREF	20

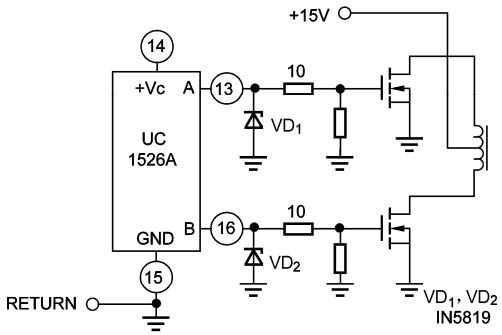
功能块框图



典型运用



(a) 构成单端控制、驱动电路



(b) 驱动 N 沟道 MOS 功率开关管

四、双端电压型 PWM 控制器 UC1526/UC2526/UC3526（DPWM004）

双端电压型 PWM 控制器 UC1526/UC2526/UC3526

简要说明

UC1526A/UC2526A/UC3526A 是 UC1526/UC2526/UC3526 的改进型，因此它们内部的原理框图和外形封装都完全相同，并且还可以直接互换

五、双端电压型 PWM 控制器 TL494（DPWM005）

双端电压型 PWM 控制器 TL494

简要说明

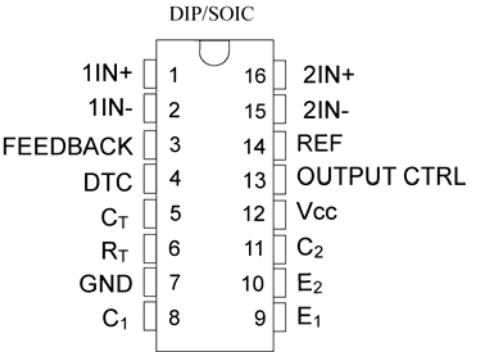
TL494 是一种电压控制模式的 PWM 控制和驱动的集成电路，具有两路相位差为 180° 的 PWM 驱动信号输出，因此被广泛应用于构成电压控制模式的单端式（正激式和反激式）和双端式（半桥、全桥和推挽式）开关电源电路

TL494 内部集成了两个独立的误差放大器、1 个频率可调的振荡器、1 个死区时间控制比较器、1 个脉冲触发的控制器、1 个稳压精度可达 5%的内部电压基准和 1 个输出控制电路等。内部振荡器的振荡频率不仅可以通过外接的定时电阻和定时电容来调节，而且还可以与外部输入的振荡频率同步工作

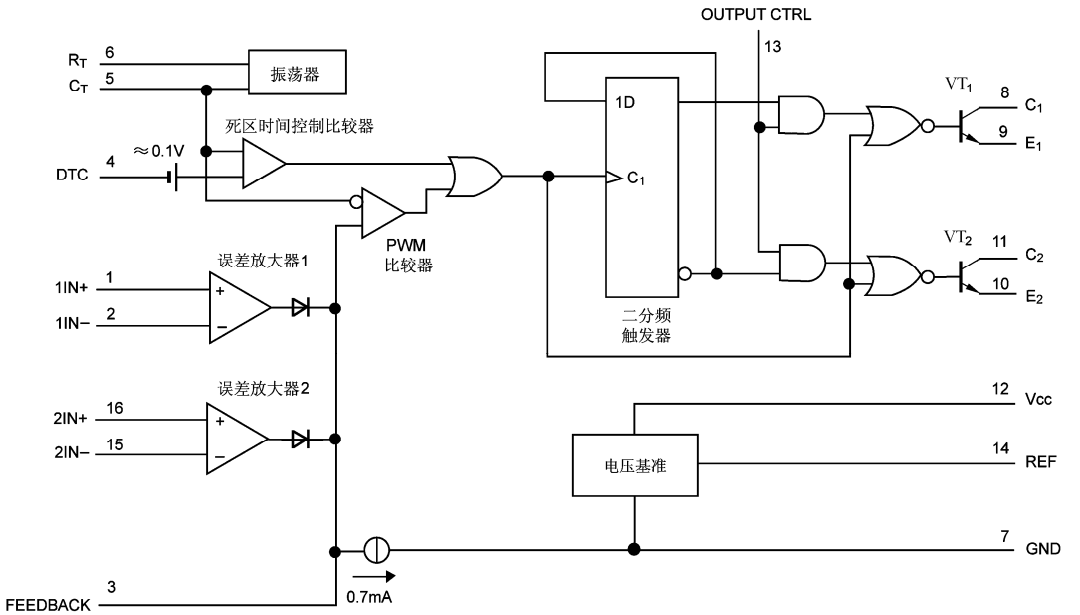
特点

- 具有完整的 PWM 控制和驱动电路
- 具有 200mA 的输出和吸收驱动能力
- 具有可选择的单端或双端工作模式
- 具有死区时间可调的功能
- 内部电压基准提供 5V 基准，精度为 5%
- 具有外同步功能

引出端排列图



功能块框图



六、双端电压型 PWM 控制器 UC494A/UC494AC UC495A/UC495AC（DPWM006）

双端电压型 PWM 控制器 UC494A/UC494AC UC495A/UC495AC

简要说明

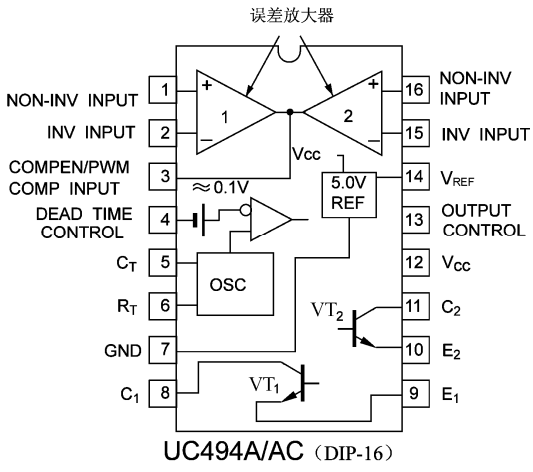
UC494A/UC494AC 是 TL494 的改进型，它们的内部原理方框图和外形封装都完全相同，并且可以直接互换

UC495A/UC495AC 是 TL494 的增强型器件，也是一种双端式电压控制型 PWM 控制与驱动器。它们在 TL494 的基础上又增加了 1 个外部输出驱动信号控制端，使其构成的开关电源的各种控制保护功能比由 TL494 构成的开关电源电路保护方法更加丰富和完善。它们的主要功能、技术参数以及使用方法与 TL494 的基本相同，引脚分布功能除增加了 1 个外部输出驱动信号控制端外，其他引脚功能也与 TL494 的基本相同

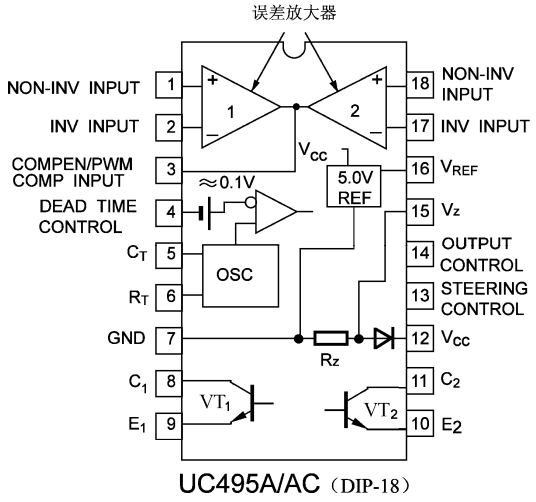
特点

- 具有精度为 1%的 5V 电压基准
- 具有双误差放大器
- 死区时间可调节，并且调节范围宽
- 可工作在单端或双端工作模式下
- 具有欠压锁存输出电路，并具有滞回特性
- 振荡器可工作在主—从模式

引出端排列图

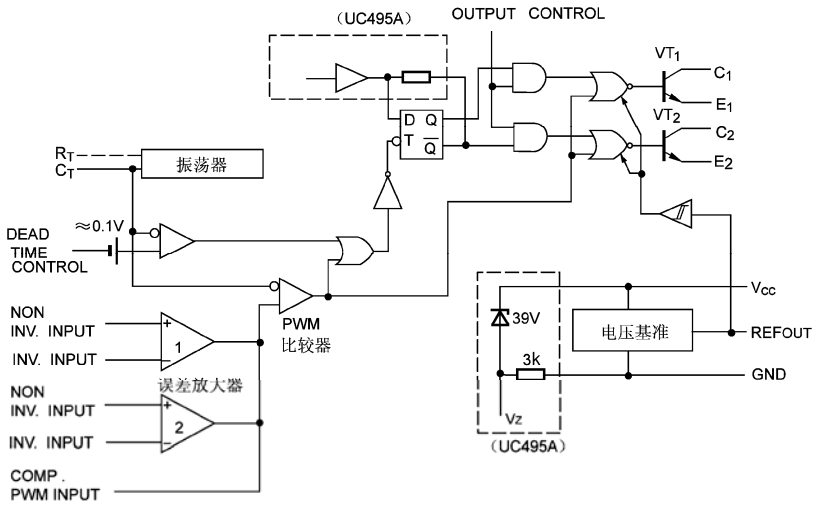


UC494A/AC（DIP-16）



UC495A/AC（DIP-18）

功能块框图



七、双端电压型 PWM 控制器 TL1454/TL1454Y（DPWM007）

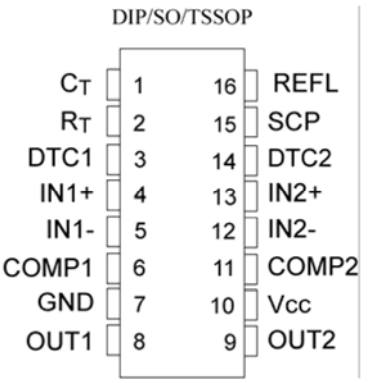
双端电压型 PWM 控制器 TL1454/TL1454Y

简要说明

TL1454/TL1454Y 是一种双端输出电压型 PWM 控制与驱动电路。由于使用该器件可以构成低功耗、小体积、高频率的 DC/DC 变换器，因此它们被广泛用于采用电池供电和采用 LCD 作为显示器的电子仪器、仪表和设备中，比如笔记本电脑、LCD 显示及其他智能化仪表等

TL1454/TL1454Y 片内的两路 PWM 输出信号中的每一路都具有自己单独的误差放大器、PWM 比较器、死区时间控制比较器和 MOSFET 驱动电路。此外，两路 PWM 输出电路共用 1 个内部电压基准、高频振荡器电路、欠压锁存输出电路和短路保护电路

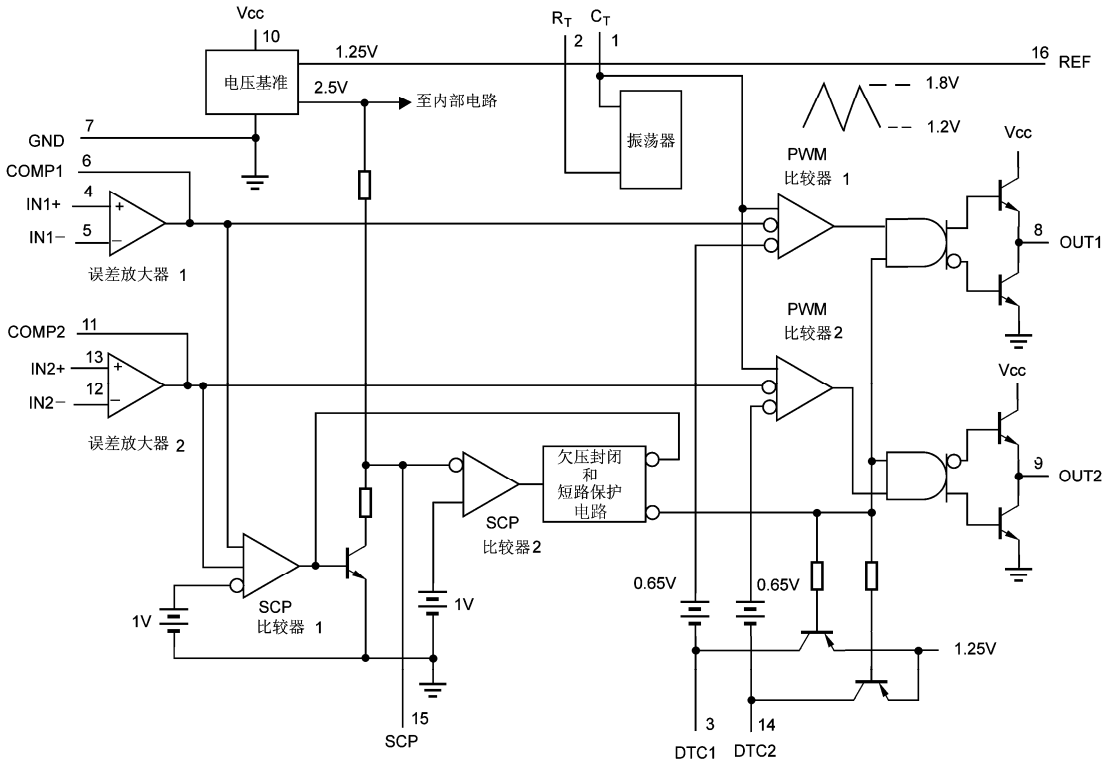
引出端排列图



特点

- 片内集成了两路完整的 PWM 控制与驱动电路
- 输出端可以直接驱动 MOS 功率开关管
- 可构成低功耗、小体积、高频率的 DC/DC 变换器
- 片内振荡器的工作频率：50～2MHz
- 输入电源电压范围：3.6～20V
- 供电电源损耗电流：3.5mA（典型值）
- 具有死区时间连续可调功能，其调节范围：0～100%
- 片内集成的电压基准：1.25V

功能块框图



八、双端电压型 PWM 控制器 TL1453C（DPWM008）

双端电压型 PWM 控制器 TL1453C

简要说明

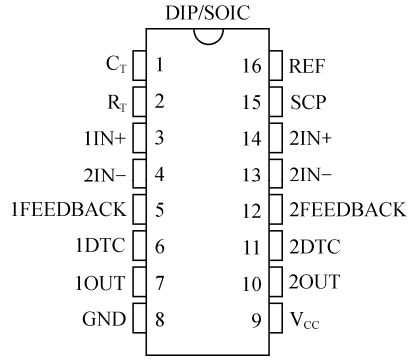
TL1453C 是把两路独立的具有非常完整功能的 PWM 控制与驱动电路集成在 1 个芯片上的电压型 PWM 控制器

TL1453C 内部包含 1 个 2.5V 基准电压源、1 个可调频率的振荡器电路、1 个欠压封锁电路、两个误差放大器、两个死区时间比较器和两个共发射极输出晶体管电路

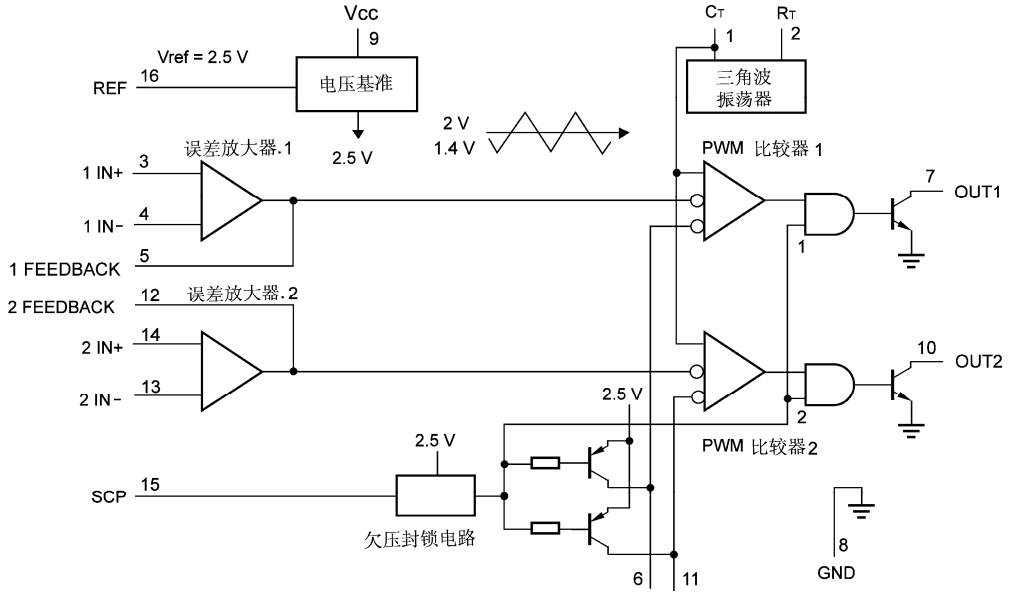
特点

- 具有两路完整的 PWM 控制与驱动电路
- 具有完整的同步工作方式
- 具有内部欠压锁存保护电路
- 具有较宽的输入电源电压范围：3.6～40V
- 片内振荡器的工作频率：500kHz（最大值）
- 具有死区时间可调节的功能
- 片内集成了 2.5V 电压基准

引出端排列图



功能块框图



九、双端电压型 PWM 控制器 TL1451A（DPWM009）

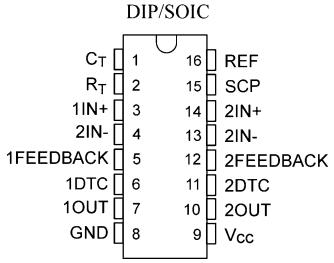
双端电压型 PWM 控制器 TL1451A

简要说明

TL1451A 是在单个芯片内集成了两个独立的 PWM 控制和驱动电路的电压型 PWM 控制器

TL1451A 的内部集成了 1 个 2.5V 的电压基准、两个误差放大器、1 个工作频率可调的振荡器、两个死区时间比较器、1 个欠压锁存电路和 1 对共发射极输出晶体管电路

引出端排列图

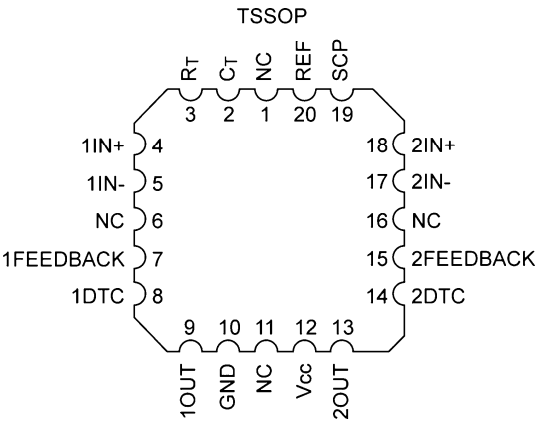


续表

双端电压型 PWM 控制器 TL1451A

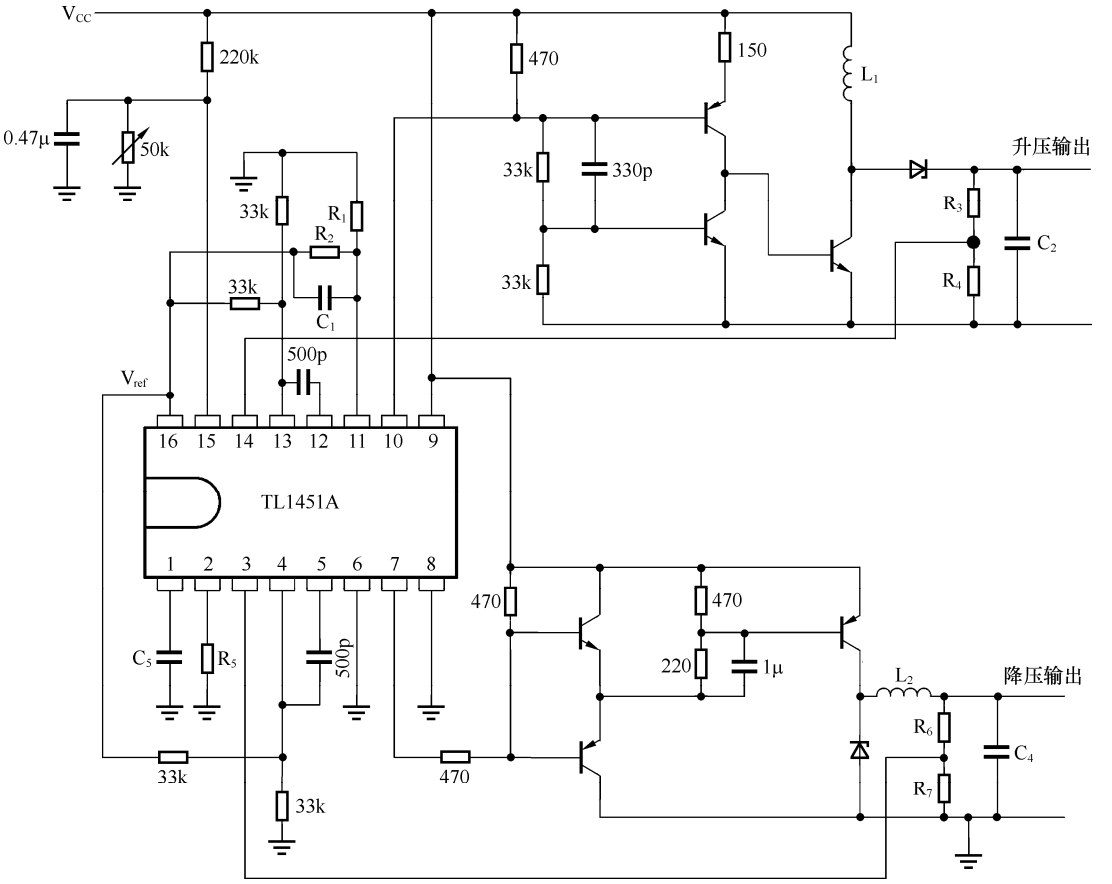
特点

- 具有两路完整的 PWM 控制与驱动电路
- 具有完整的同步工作方式
- 内部欠压锁存保护电路
- 具有较宽的输入电源电压范围：3.6～50V
- 内部具有短路保护电路
- 片内振荡器的工作频率：500kHz（最大值）
- 具有死区时间可调节的功能，调节范围：0～100%
- 片内集成了 2.5V 电压基
- 具有 1 对共发射极的输出晶体管，其输出形式为集电极开路方式



典型运用

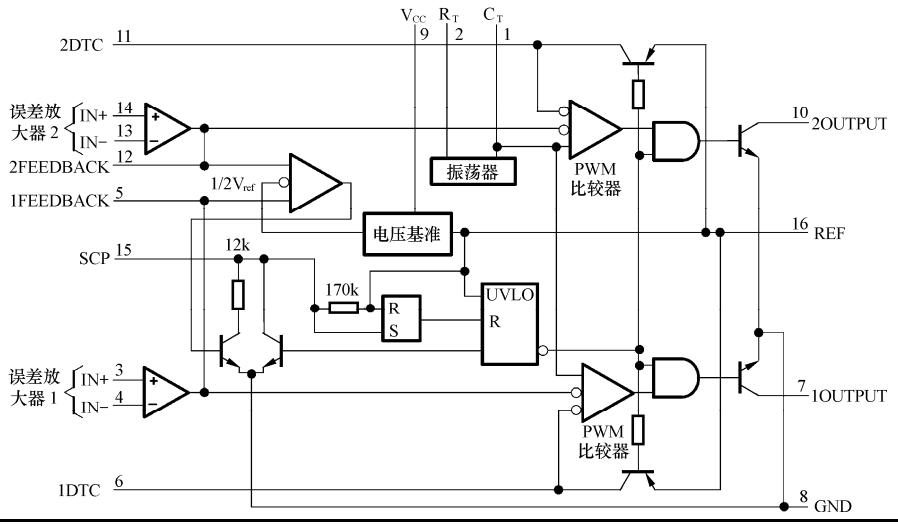
1 路为升压式、1 路为降压式的两路 DC/DC 变换器的应用电路



续表

双端电压型 PWM 控制器 TL1451A

功能块框图



十、双端电压型 PWM 控制器 SG2524/SG3524（DPWM010）

双端电压型 PWM 控制器 SG2524/SG3524

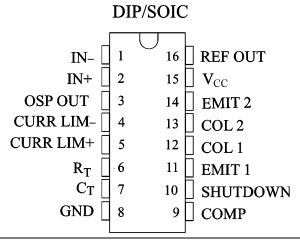
简要说明

SG2524/SG3524 是电压型 PWM 控制与驱动电路，利用该控制电路可以构成电压控制型调压电源、DC/DC 变换器和开关稳压电源电路等。该芯片还可用作大功率输出电路的控制单元

特点

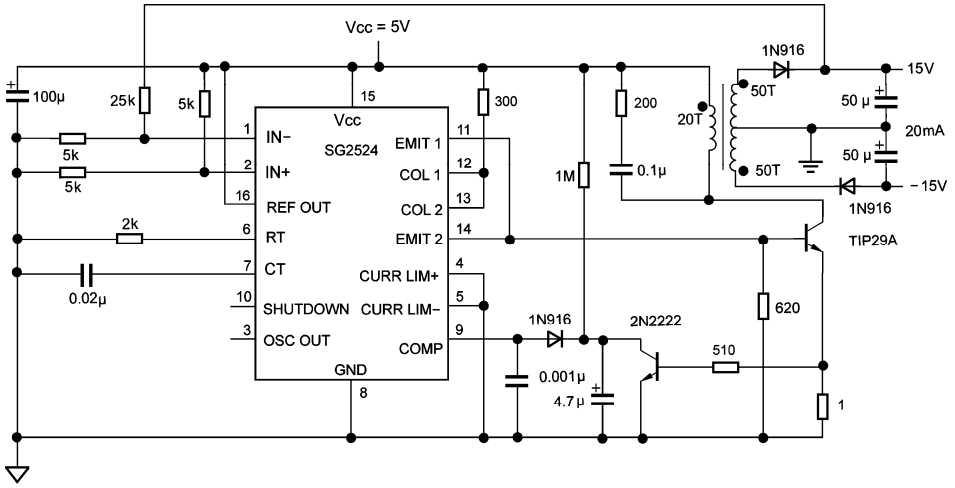
- 具有完整的 PWM 控制和驱动电路
- 具有两路完全独立的集电极开路输出驱动电路，可应用在单端式、双端式或推挽式开关电源电路中
- 具有较低的静态工作电流：8mA（典型值）

引出端排列图



典型运用

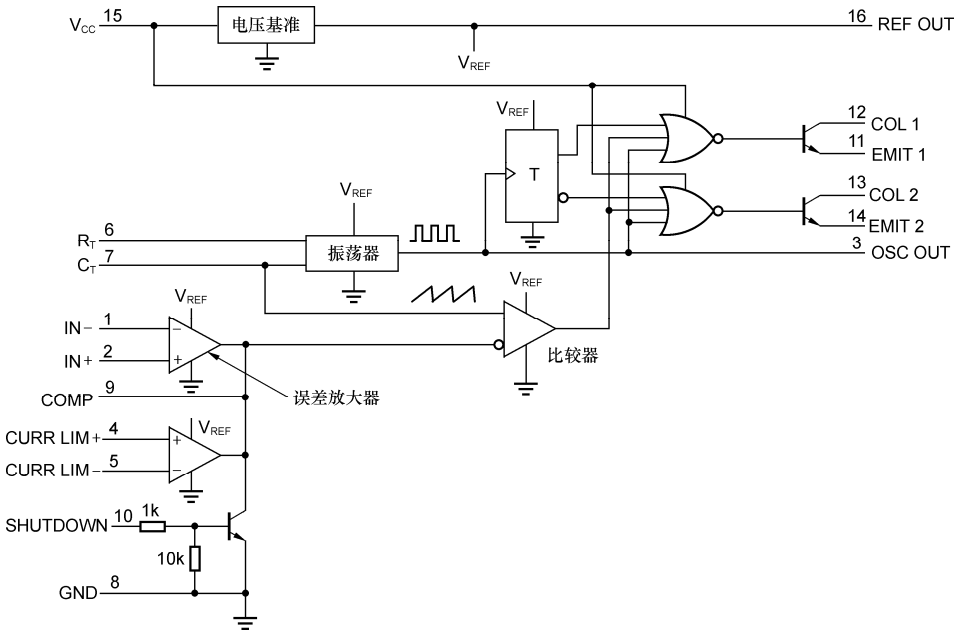
单端反激式输出电路应用



续表

双端电压型 PWM 控制器 SG2524/SG3524

功能块框图



十一、双端电流型 PWM 控制器 UCC1806/UCC2806/UCC3806（DPWM011）

双端电流型 PWM 控制器 UCC1806/UCC2806/UCC3806

简要说明

UCC1806/UCC2806/UCC3806 是一种电流控制模式的双端 BiCMOS PWM 控制和驱动电路，与 UCC1846 系列具有相同的功能块框图和引脚分布

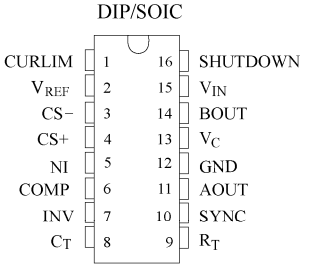
由于 UCC1806/UCC2806/UCC3806 具有 50μA（典型值）的启动电流以及设置好的启动门限电压，因此该系列控制器可被广泛用于非线性电源、电池供电的便携式仪器设备中。该系列产品具有较高电流的双端 FET 驱动输出电路和快速电流采样环路，大大提高了该系列控制的应用领域，因此具有广阔的应用前景

特点

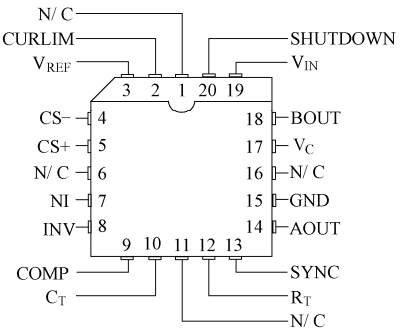
- 采用 BiCMOS 工艺制作
- 与 UCC1846 系列具有相同的功能块框图和引脚分布
- 最大工作电流：1.4mA
- 最大启动电流：100μA
- 输出峰值电流：1.0A
- 电路延迟时间：125ns
- FET 驱动输出电路具有输出、吸收 500mA 的驱动能力
- 具有欠压锁存功能

引出端排列图

DIP/SOIC



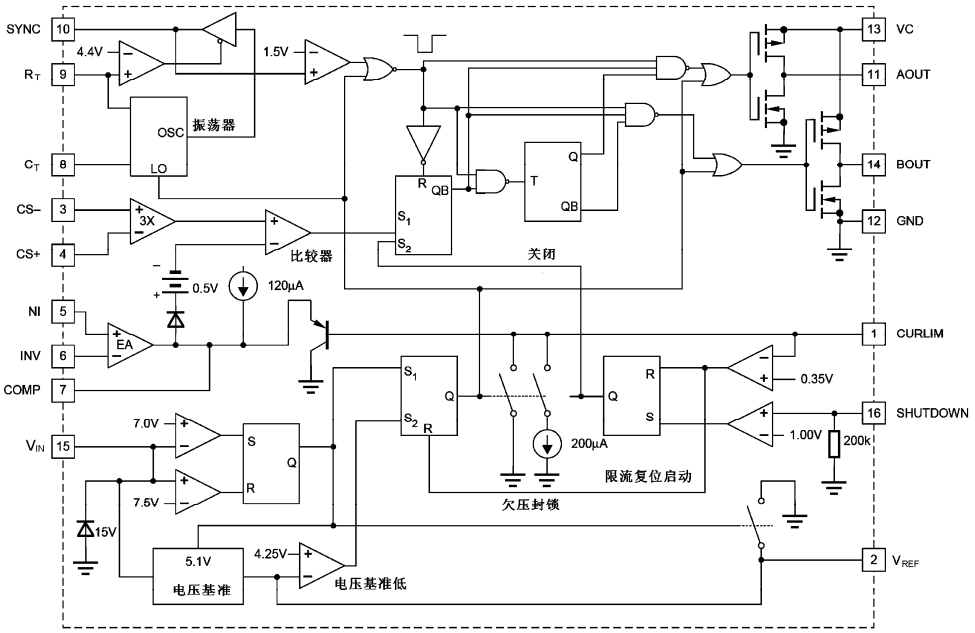
PLCC/LCC



续表

双端电流型 PWM 控制器 UCC1806/UCC2806/UCC3806

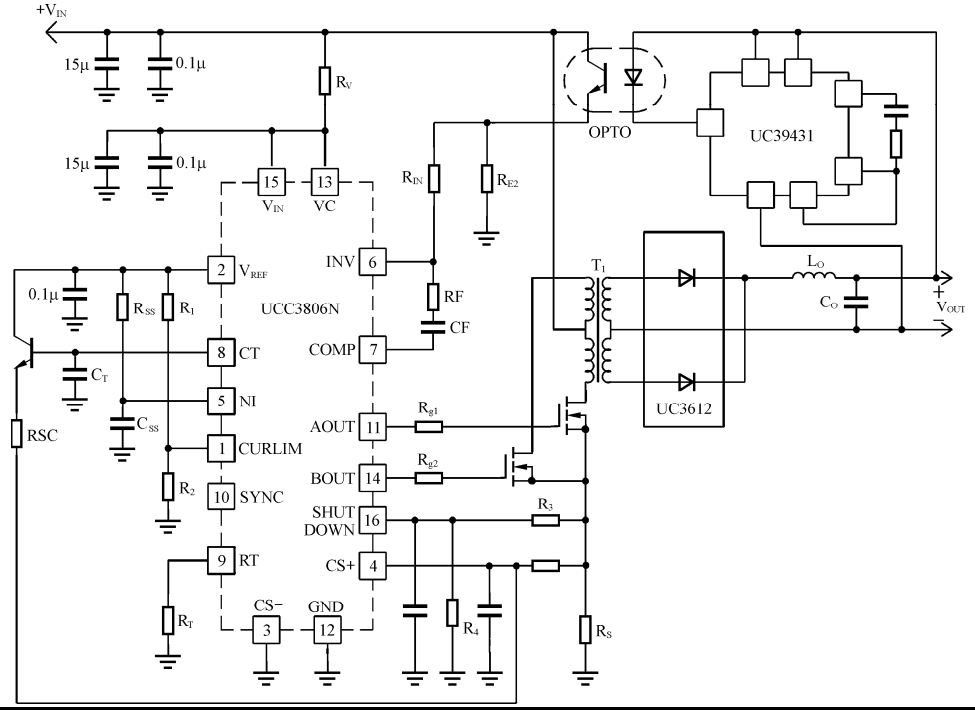
功能块框图



引脚分布参考DIP-16

典型运用

UCC1806 系列的典型运用电路



十二、双端电流型 PWM 控制器 UCC1808-1/-2 UCC2808-1/-2 UCC3808-1/-2（DPWM012）

双端电流型 PWM 控制器 UCC1808-1/-2 UCC2808-1/-2 UCC3808-1/-2

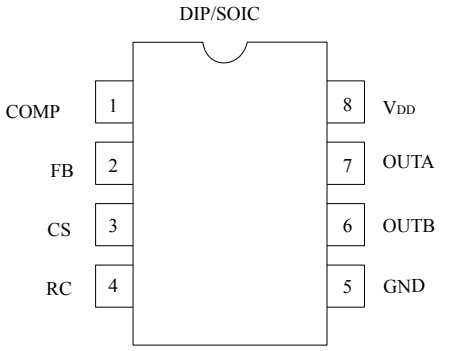
简要说明

UCC1808-1/-2、UCC2808-1/-2 和 UCC3808-1/-2 是双端推挽式电流控制型 BiCMOS PWM 控制与驱动电路，具有高速、低功耗的特点。该芯片包含了开关电源或者 DC/DC 变换器电路的控制、保护和驱动功能的所有电路，并且所需的外围器件非常少，具有电路结构简单和调试安装方便等优点

芯片内部集成了一个二分频触发器，将内部振荡器的振荡频率分频后交替分配给两路输出电路，从而构成了推挽式的输出电路结构

两路 PWM 输出驱动信号的死区时间主要取决于外接的定时电阻和定时电容的大小，其范围为 60～200ns，因此应当限制两路输出电路的占空比低于 50%。此外，该芯片还具有欠压锁存的功能

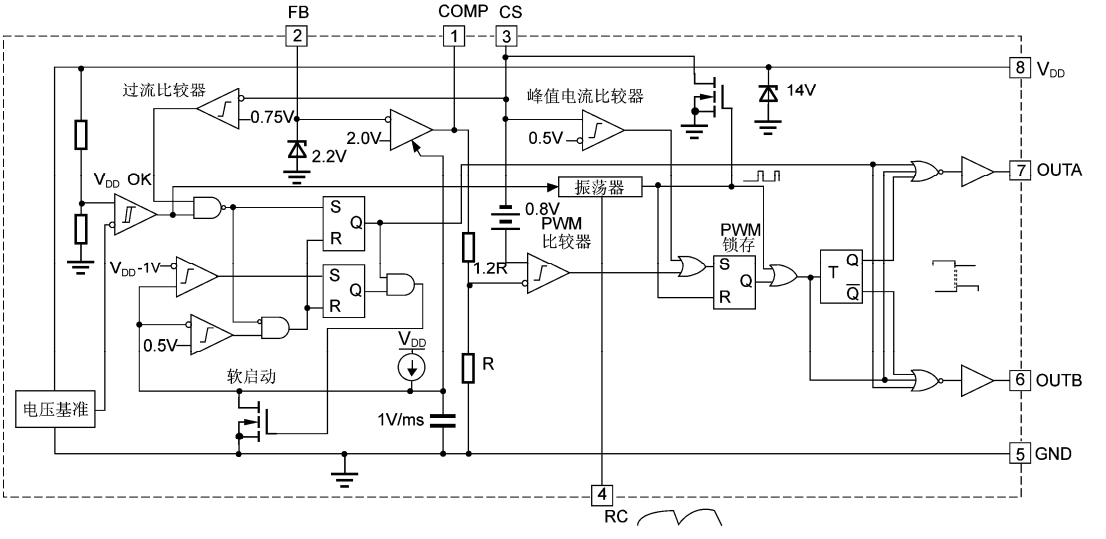
引出端排列图



特点

- 最大工作电流：1.0mA（典型值）
- 最大启动电流：130μA（典型值）
- 高速、低功耗
- 内部振荡器的工作频率：1MHz
- 具有软启动功能
- 结构简单
- 调试安装方便
- 片内集成增益带宽为 2MHz 的误差放大器
- 电源电压输出端 V_{DD} 具有钳位保护功能
- 双路输出驱动级为推挽式输出结构
- 具有欠压锁存的功能
- 输出电路具有 500mA 的峰值输出电流，具有 1A 的吸收电流

功能块框图

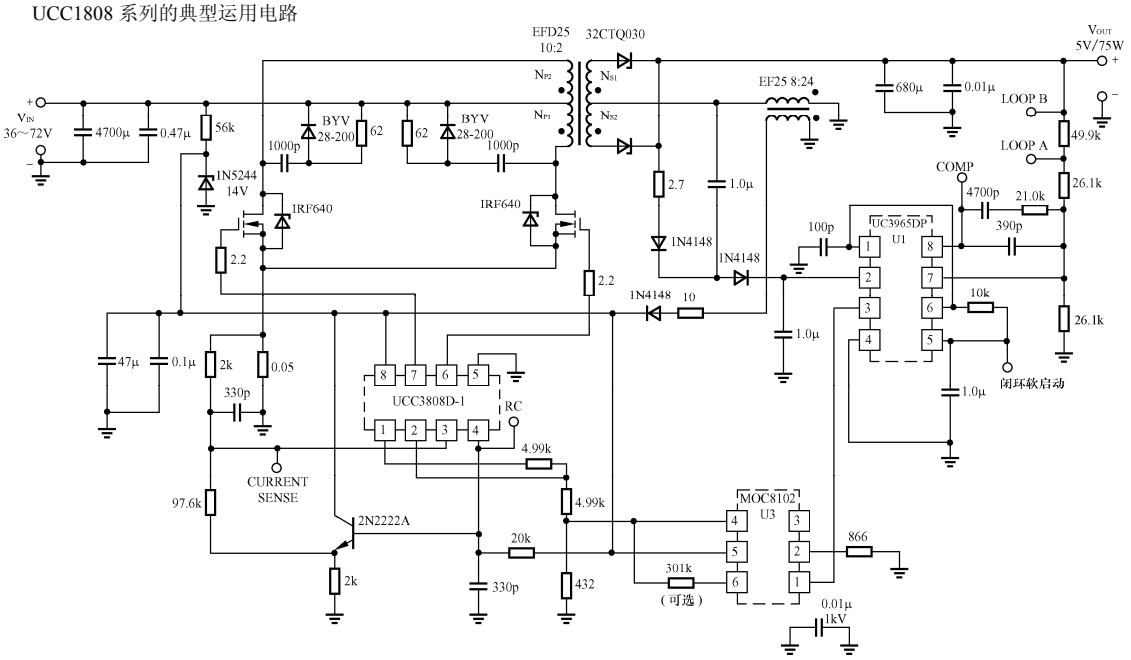


续表

双端电流型 PWM 控制器 UCC1808-1/-2 UCC2808-1/-2 UCC3808-1/-2

典型运用

UCC1808 系列的典型运用电路



十三、双端电流型 PWM 控制器 UCC1810/UCC2810/UCC3810（DPWM013）

双端电流型 PWM 控制器 UCC1810/UCC2810/UCC3810

简要说明

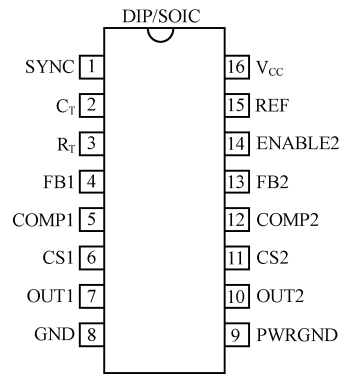
UCC1810/UCC2810/UCC3810 是高速 BiCMOS 集成电路。使用该芯片可以构成具有电流控制模式的双端式（半桥、全桥和推挽式）开关电源和 DC/DC 变换器电路

UCC1810/UCC2810/UCC3810 由片内的同一个振荡器提供两路完整的 PWM 信号，在调制器之间使用一个触发器交替触发，从而确保两路 PWM 信号之间不会发生冲突和相互影响，构成应用电路时不会出现直通现象。由于使用了这种交替触发的触发器，所以保证了每一路 PWM 信号的最大占空比各占 50%以下，同时也确保了在输出功率及功率开关管关闭的时间内能使磁性元器件完全复位

特点

- 同一个振荡器提供两路完整的 PWM 信号
- 工作电流：2.0mA
- 启动电流：150μA
- 工作频率：1MHz
- 具有软启动功能
- 可构成具有电流控制模式的双端式（半桥、全桥和推挽式）开关电源和 DC/DC 变换器电路
- 具有故障后周期性复位启动功能
- 输出级为“图腾柱式”输出方式，输出驱动电流：1A
- 电流采样的响应时间：75ns（典型值）
- 电压基准的精度：1.5%
- 在输出功率及功率开关管关闭的时间内能使磁性元器件完全复位

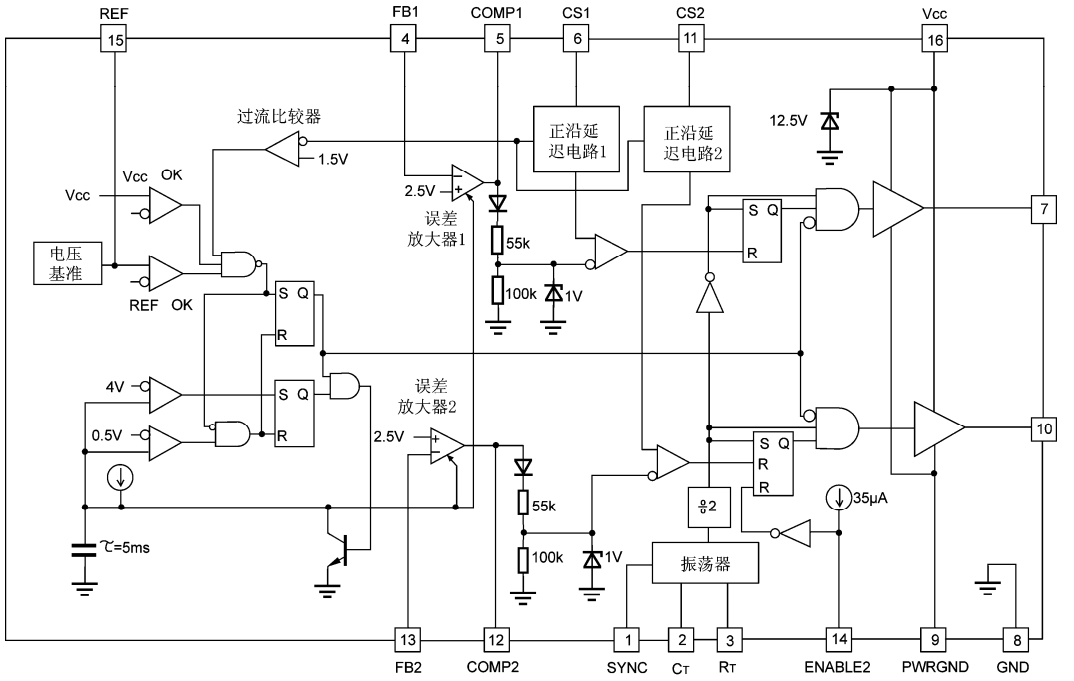
引出端排列图



续表

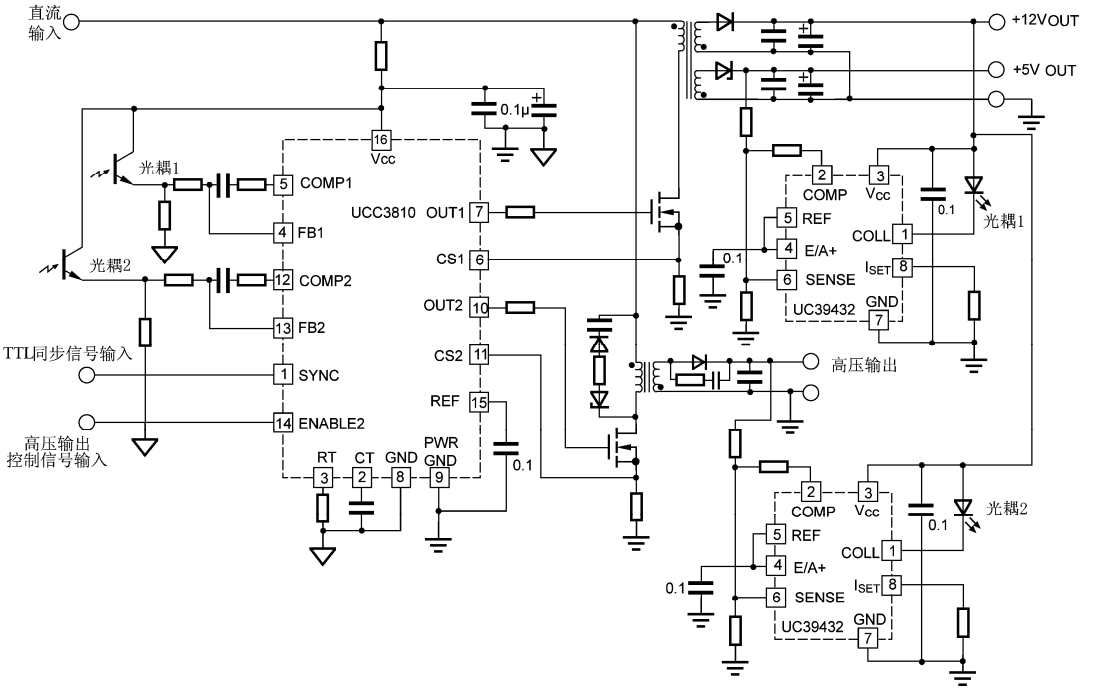
双端电流型 PWM 控制器 UCC1810/UCC2810/UCC3810

功能块框图



典型运用

隔离型推挽式开关电源应用电路



十四、双端电流型 PWM 控制器 UC1824/UC2824/UC3824（DPWM014）

双端电流型 PWM 控制器 UC1824/UC2824/UC3824

简要说明

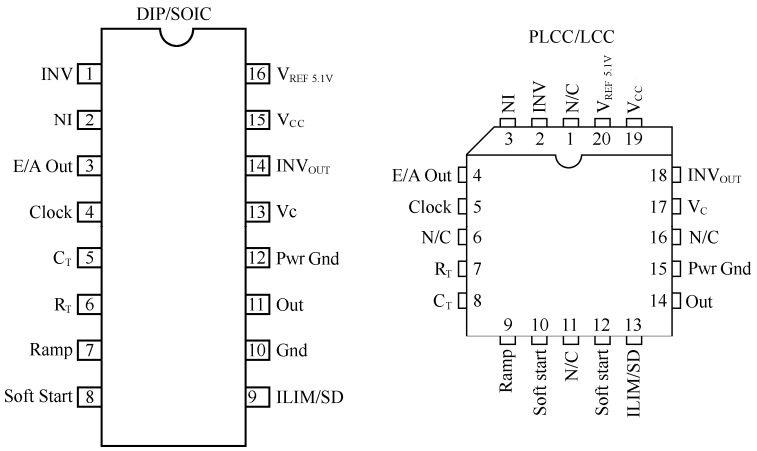
UC1824/UC2824/UC3824 是双端电流型 PWM 控制器，使用它们可以构成高频开关电源电路。该系列的电路通过内部的比较器、逻辑电路和误差放大器大大减小了传输延时。由于该系列电路具有输入电压前向反馈的功能，因此不但能工作在电流控制模式，而且也能工作在电压控制模式

UC1824/UC2824/UC3824 内部包括 1 个具有 1V 门限的限流比较器、1 个兼容 TTL 电平的控制口、1 个软启动电路、欠压锁存输出电路和“图腾柱式”输出驱动电路等

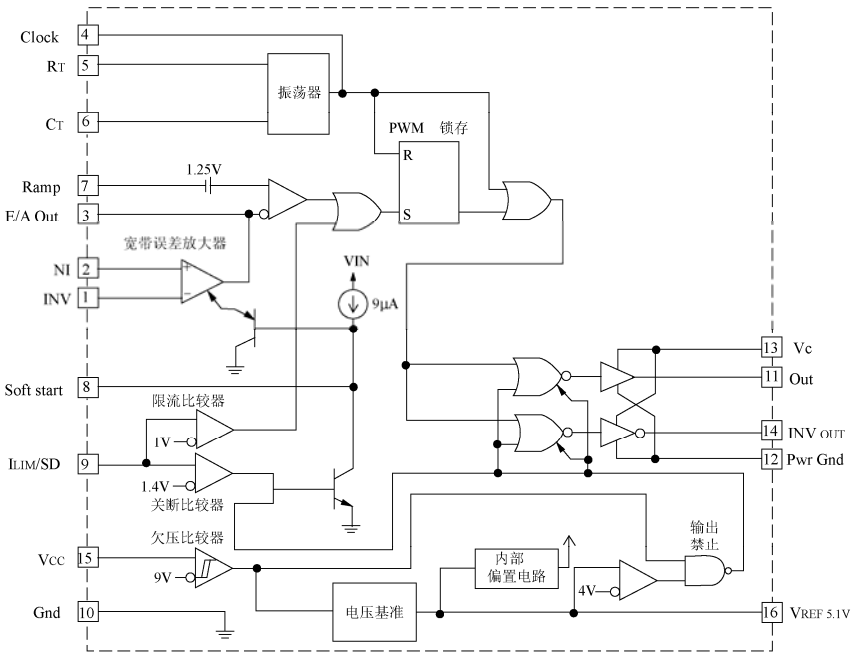
特点

- 具有互补式输出端
- 工作频率：1MHz
- 输出端的传输延迟：50ns
- “图腾柱式”输出驱动电路的峰值电流：1.5A
- 内部具有宽带的误差放大器
- 具有逐个脉冲的限流功能
- 具有软启动功能
- 具有最大占空比控制功能
- 具有带滞回电压的欠压锁存电路
- 低的启动电流：1.1mA
- 带隙电压基准：5.1（1± 1%）V

引出端排列图



功能块框图



十五、双端电流型 PWM 控制器 UC1825/UC2825/UC3825（DPWM015）

双端电流型 PWM 控制器 UC1825/UC2825/UC3825

简要说明

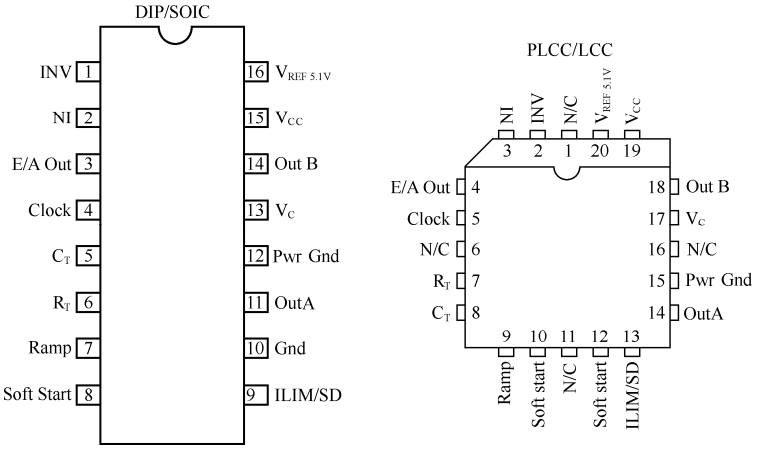
UCC1825/UCC2825/UCC3825 是具有完整的能构成开关电源电路的电流型双端式 PWM 控制器。该系列的电路通过内部的比较器、逻辑电路和误差放大器大大减小了传输延时。由于该系列电路具有输入电压前向反馈功能，因此不但能工作在电流控制模式，而且也能工作在电压控制模式

UCC1825/UCC2825/UCC3825 内部包括 1 个具有 1V 门限的限流比较器、1 个兼容 TTL 电平的控制口、1 个软启动电路、欠压封锁输出电路和“图腾柱式”输出驱动电路

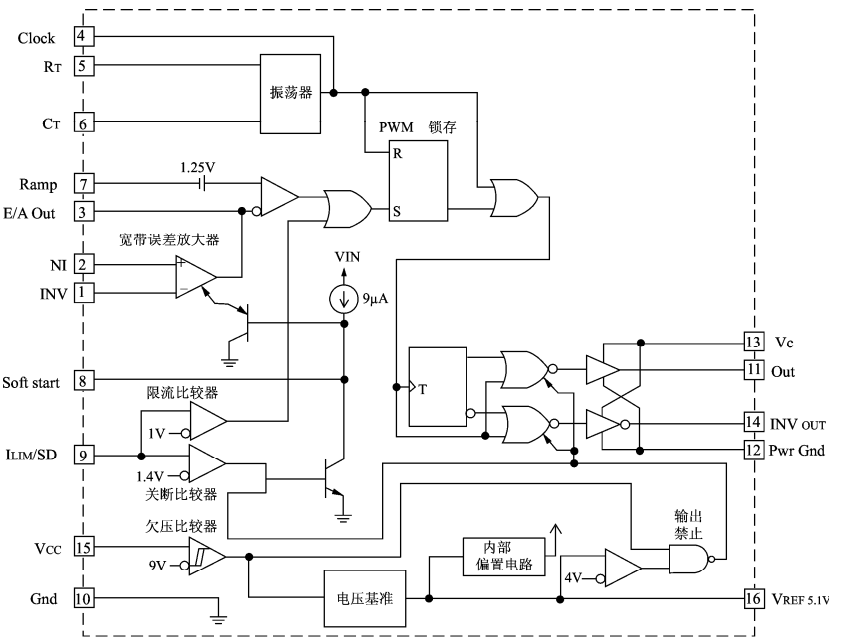
特点

- 具有完整的电流和电压控制模式
- 实际工作频率可达 1MHz
- 输出端的传输延迟：50ns
- “图腾柱式”输出驱动电路的峰值电流：1.5A
- 具有逐个脉冲的限流功能
- 具有软启动功能
- 具有最大占空比控制功能
- 具有带滞回电压的欠压锁存电路
- 低的启动电流：1.1mA
- 带隙电压基准：5.1（1± 1%） V

引出端排列图



功能块框图



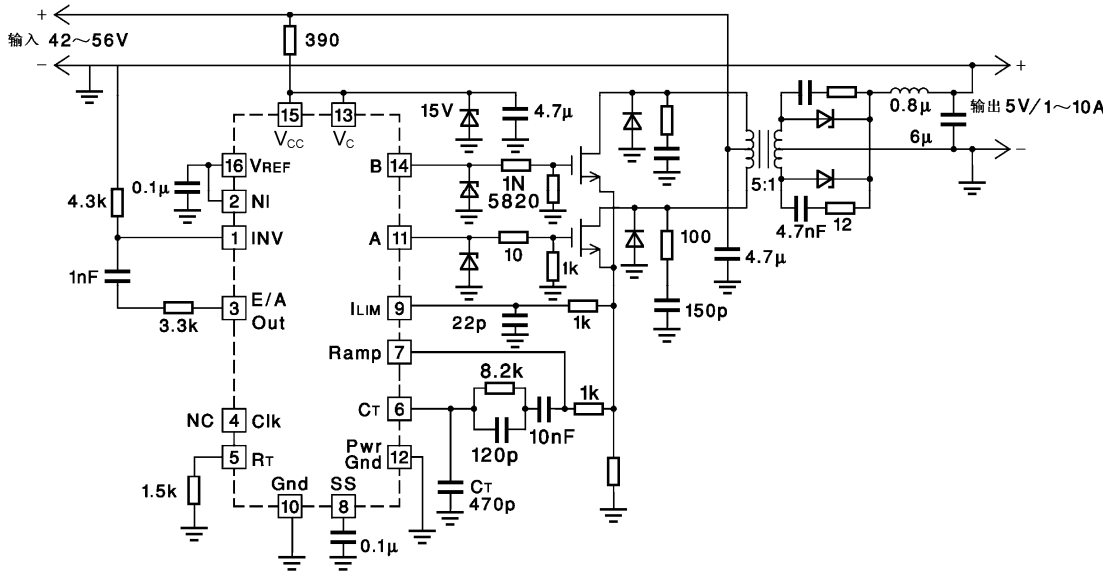
引脚序号及功能仅参考DIP/SOIC-16

续表

双端电流型 PWM 控制器 UC1825/UC2825/UC3825

典型运用

50W，48～56 DC/DC 变换器应用电路



十六、双端电流型 PWM 控制器 UC1823/UC2823/UC3823（DPWM016）

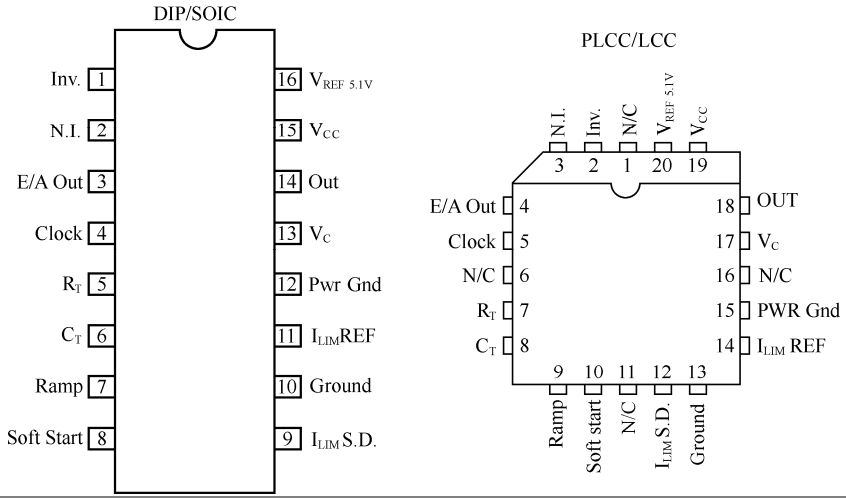
双端电流型 PWM 控制器 UC1823/UC2823/UC3823

简要说明

UC1823/UC2823/UC3823 是具有完整的能构成高频开关电源电路的双端电流型 PWM 控制器。该系列的电路通过内部的比较器、逻辑电路和误差放大器大大减小了传输延时。由于该系列电路具有输入电压前向反馈功能，因此不但能工作在电流控制模式，而且也能工作在电压控制模式

UC1823/UC2823/UC3823 内部包括 1 个限流比较器、1 个兼容 TTL 电平的控制口、1 个软启动电路、欠压锁存输出电路和“图腾柱式”输出驱动电路等

引出端排列图



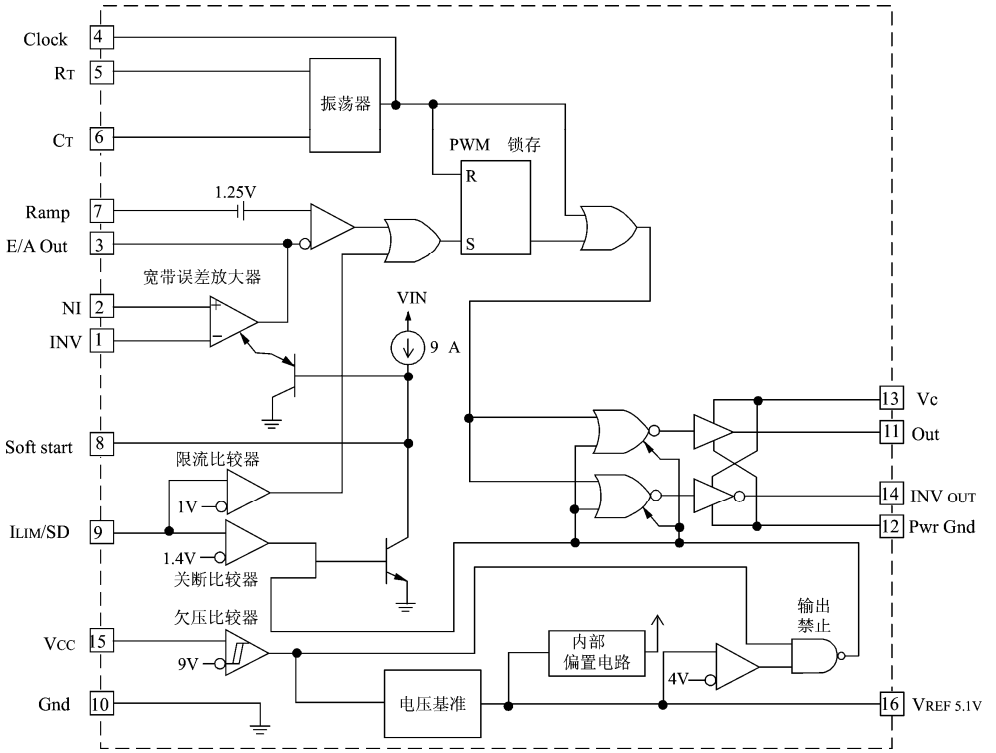
续表

双端电流型 PWM 控制器 UC1823/UC2823/UC3823

特点

- 具有完整的电流和电压控制模式
- 实际的工作频率：1MHz
- 输出端的传输延迟：50ns
- “图腾柱式”输出驱动电路的峰值电流：1.5A
- 内部具有宽带的误差放大器
- 不但能工作在电流控制模式，而且也能工作在电压控制模式
- 具有逐个脉冲的限流功能
- 具有软启动功能
- 具有最大占空比控制功能
- 具有带滞回电压的欠压锁存电路
- 启动电流低：1.1mA
- 带隙电压基准：5.1（1±1%） V

功能块框图



十七、3 路输出 PWM 控制器 UC1827–1/–2、UC2827–1/–2、UC3827–1/–2（DPWM017）

3 路输出 PWM 控制器 UC1827–1/–2、UC2827–1/–2、UC3827–1/–2

简要说明

UC1827-1/-2、UC2827-1/-2、UC3827-1/-2 是具有 3 路输出的 PWM 控制与驱动电路，其中 1 路输出可构成 Buck 式 DC/DC 变换电路，其他输出可构成推挽式 DC/DC 变换电路

UC1827-1/-2、UC2827-1/-2、UC3827-1/-2 还具有外同步功能、1 个高带宽的误差放大器和软启动电路等

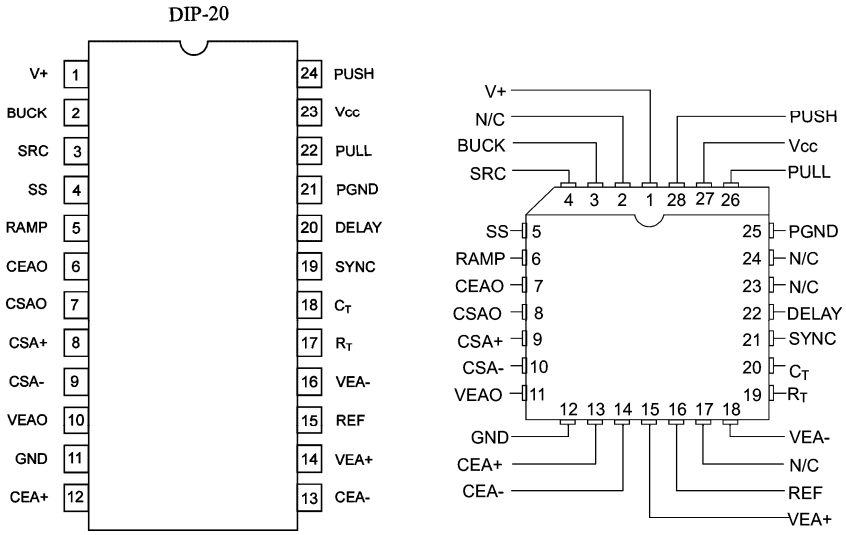
续表

3 路输出 PWM 控制器 UC1827-1/-2、UC2827-1/-2、UC3827-1/-2

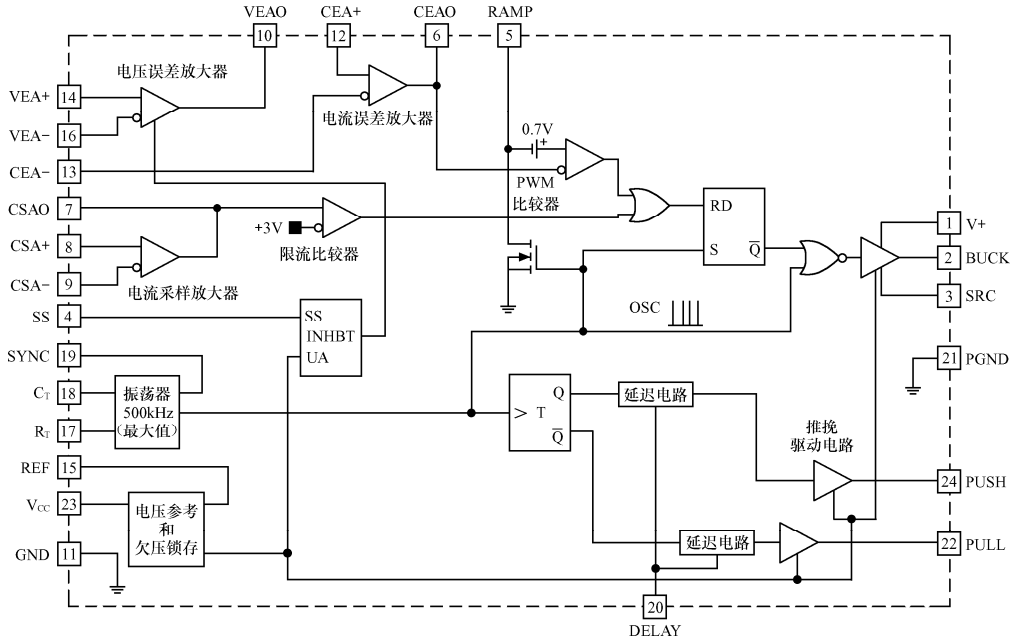
特点

- 可构成混合输出式或高压输出式 DC/DC 变换器
- 工作频率：高达 500kHz
- 对于 BUCK 变换器，具有高压、大电流悬浮驱动电路
- 对于 BUCK 变换器，具有 3 种模式可选：输入电压前向反馈电压模式、平均电流模式和峰值电流模式
- 片内集成了宽带宽、低失调电压的差动电流采样放大器
- 具有高精度的短路电流控制电路

引出端排列图



功能块框图



十八、双端电流型 PWM 控制器 UC1846/7、UC2846/7、UC3846/7（DPWM018）

双端电流型 PWM 控制器 UC1846/7、UC2846/7、UC3846/7

简要说明

UC1846/7、UC2846/7 和 UC3846/7 是具有电流控制模式功能的双端式 PWM 控制与驱动电路，由它们构成的 DC/DC 变换器具有工作频率高和外围器件少等特点

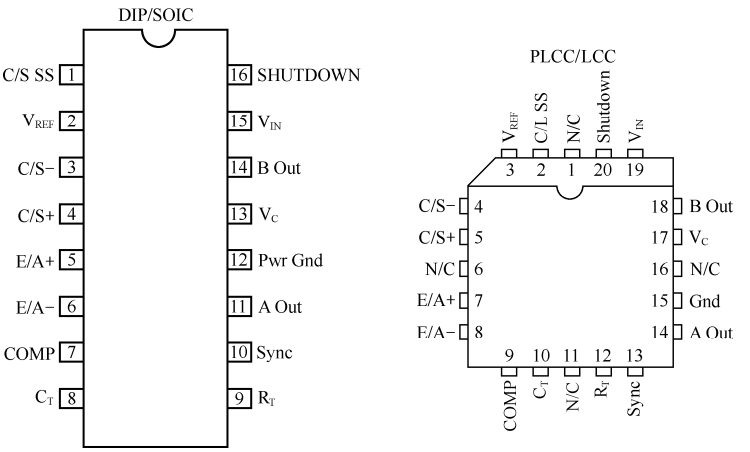
该芯片在构成控制电路时，负载响应速度快，电路结构简单，调试容易、方便。其优点还有周期性脉冲限流，构成推挽式变换器时具有自动校正对称性功能，组成并联功率模块时具有均流功能

该芯片内部的保护电路包括欠压锁存电路、具有软启动功能的可编程的限流电路，还具有出现故障后自动关闭输出及自动重新复位启动功能

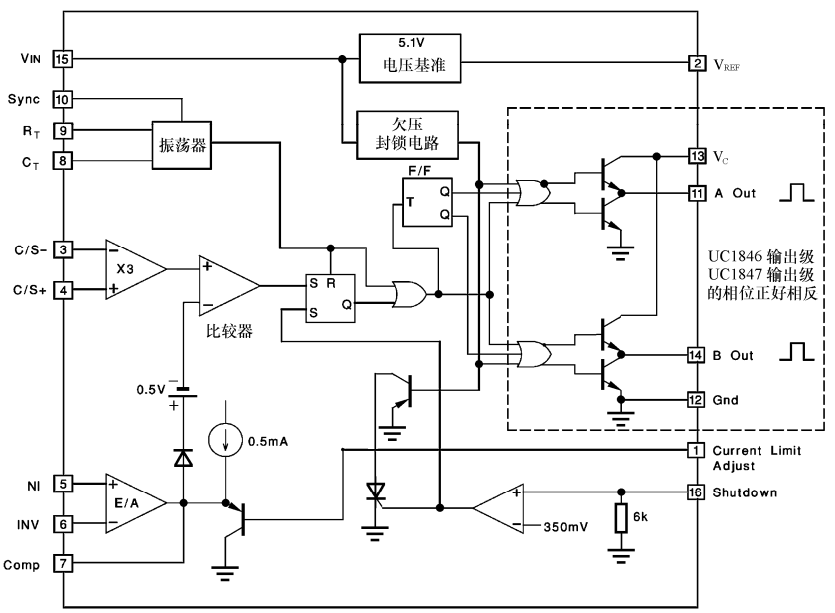
特点

- 具有可程控的周期性限流功能
- 在构成推挽式变换器结构时，具有自动校正对称性功能
- 提高了负载响应速度
- 在构成模块化功率模块时，具有并联工作功能
- “图腾柱式”输出驱动电路的峰值驱动电流：0.5A
- 带隙电压基准的精度：±1%
- 具有欠压锁存电路
- 具有软启动功能
- 芯片设有外部关断端口
- 工作频率：500kHz

引出端排列图



功能块框图



十九、双端电流型 PWM 控制器 UC1856/UC2856/UC3856（DPWM019）

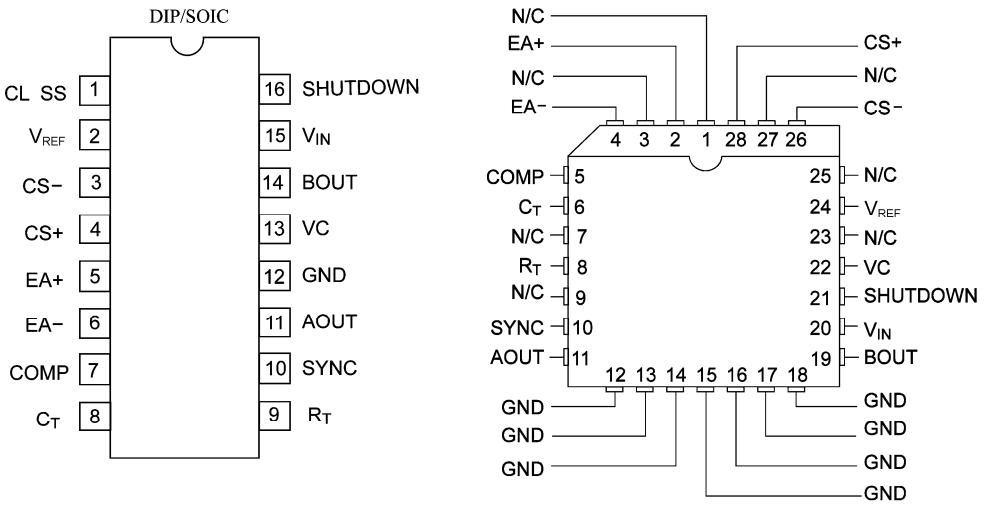
双端电流型 PWM 控制器 UC1856/UC2856/UC3856

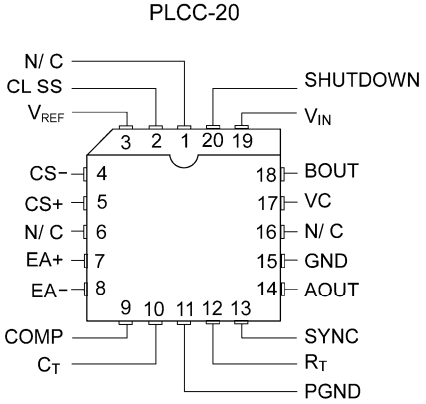
简要说明

UC1856/UC2856/UC3856 是与 UC1846/UC2846/UC3846 一样的双端式电流型 PWM 控制与驱动电路，并且在速度和精度等许多性能方面都有所提高，所有输入端至输出端的传输延迟都有所减小

该芯片的输出驱动级增加了快速 1.5A 峰值电流驱动电路，从而可以快速开通和关断功率 MOSFET 开关管

引出端排列图





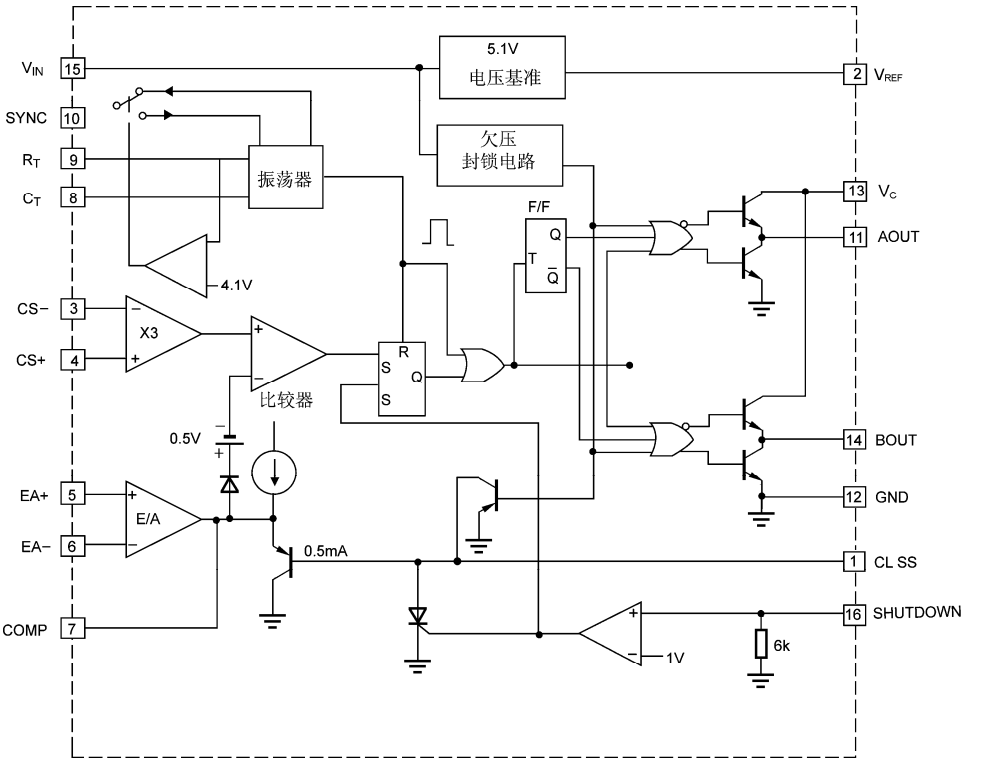
特点

- 引脚分布与 UC3846 系列兼容
- 从关断至输出端的延迟时间：65ns（典型值）
- 从同步至输出端的延迟时间：50ns（典型值）
- 电流采样放大器的特性得到了改善，提高了抗干扰和噪声抑制能力
- 差分电流采样放大器具有 3V 的共模输入电压范围
- 关断门限电压的精确值：1V
- “图腾柱式”输出电路的驱动电流峰值：1.5A
- 内部振荡器具有外同步输入端 SYNC，与 TTL 电平兼容
- 具有 4kV 的 ESD 安全值

续表

双端电流型 PWM 控制器 UC1856/UC2856/UC3856

功能块框图



二十、双端 PWM 控制器 TPS5602（DPWM020）

双端 PWM 控制器 TPS5602

简要说明

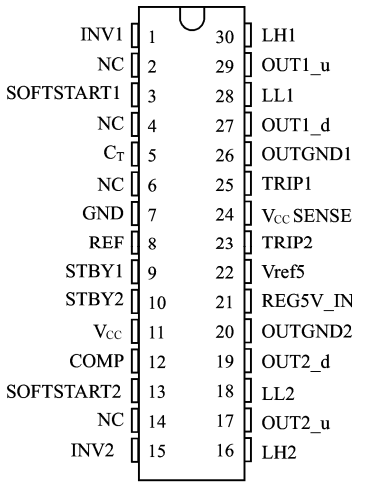
TPS5602 是具有双通道同步工作的 Buck 开关模式的 PWM 控制与驱动电路。由于该芯片具有双通道快速反馈控制功能，因此在需要快的瞬态响应和高频工作的 DSP 应用中发挥了巨大作用

该芯片具有延迟控制功能，且芯片内部的两路通道之间是相互独立的。另外，由于该芯片具有非常宽的输入电压范围和输出电压可调等功能，因此可被用于多种场合

特点

- 具有独立的双通道电路结构
- 输入电压范围：4.5～25V
- 输出电压最低可达 1.2V
- 具有同步整流功能，效率可达 95%以上
- 所需外围器件极少
- 具有独立的外部控制和过流保护功能
- 低的电源损耗电流：0.8mA（典型值）

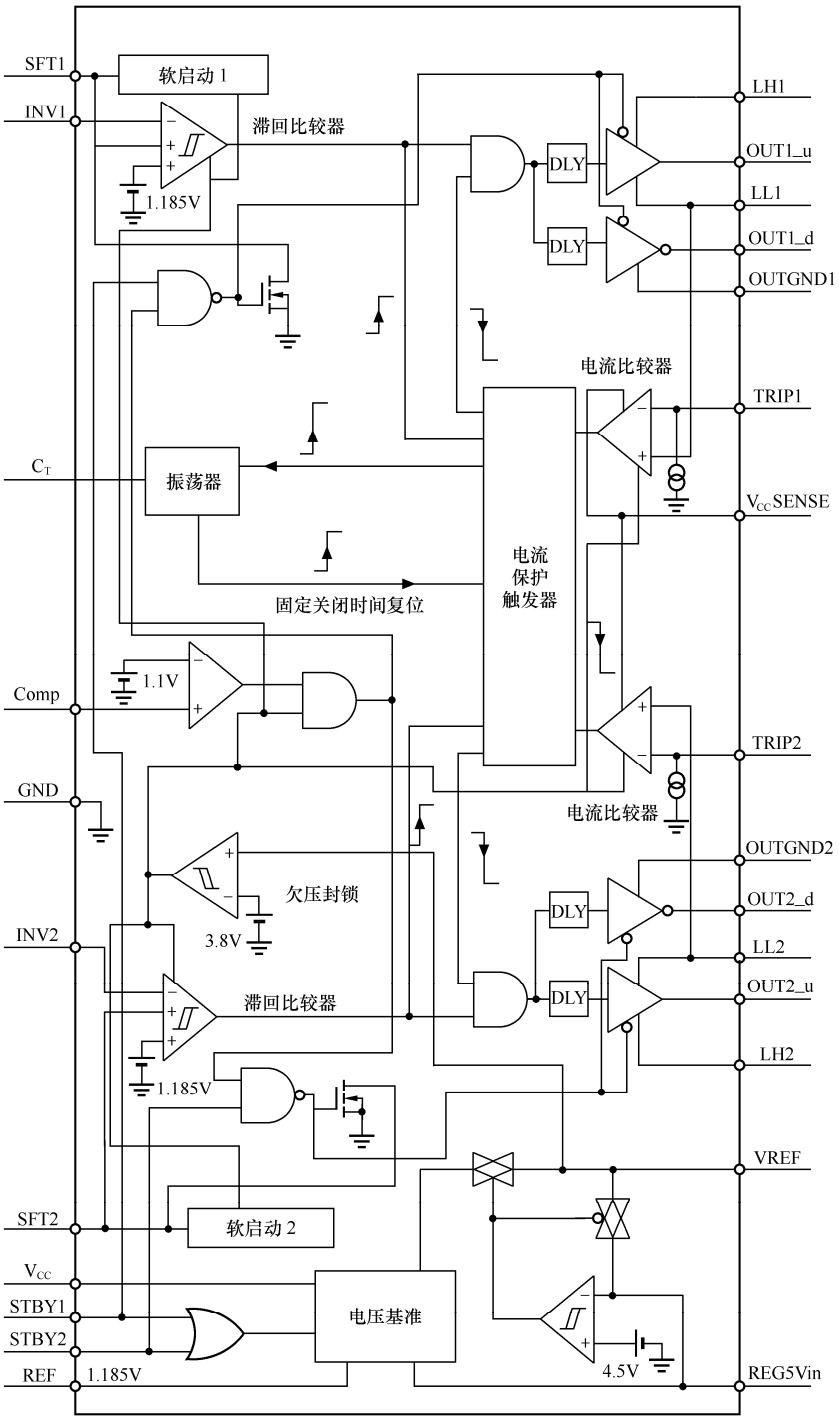
引出端排列图



续表

双端 PWM 控制器 TPS5602

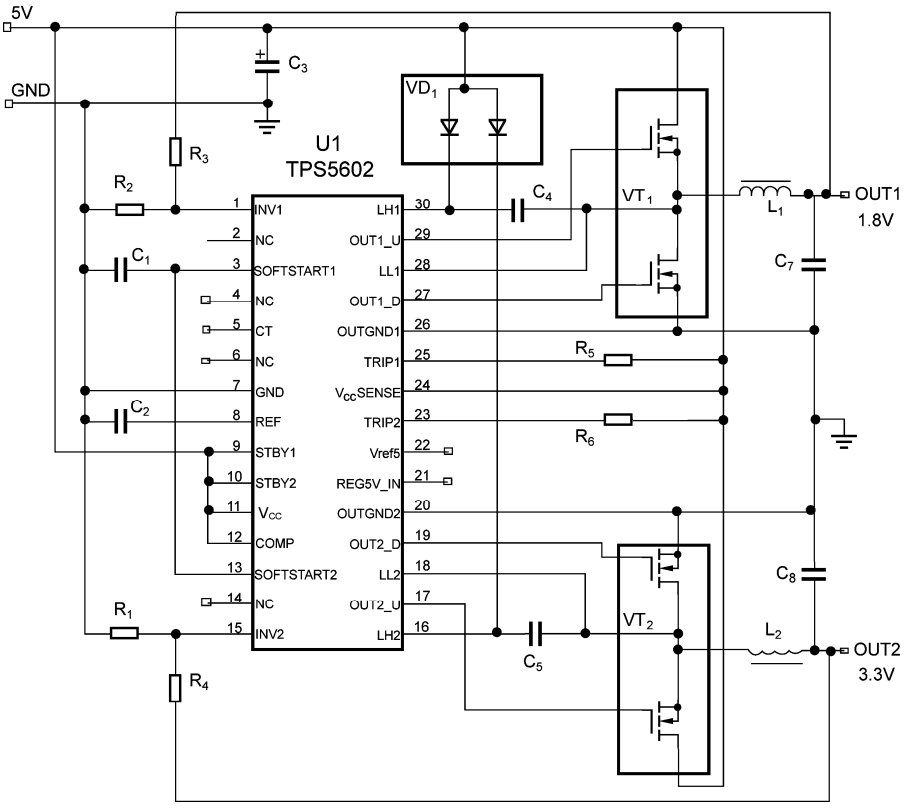
功能块框图



续表

双端 PWM 控制器 TPS5602

典型运用图



二十一、软开关式 PWM 控制器 UCC1580–1/–2/–3/–4、UCC2580–1/–2/–3/–4、UCC3580–1/–2/–3/–4（DPWM021）

软开关式 PWM 控制器 UCC1580−1/−2/−3/−4、UCC2580−1/−2/−3/−4、UCC3580−1/−2/−3/−4

简要说明

UCC1580-1/-2/-3/-4、UCC2580-1/-2/-3/-4 和 UCC3580-1/-2/-3/-4 是软开关式 PWM 控制与驱动电路，其设计具有钳位/复位和同步整流开关变换器的拓扑结构。该芯片除了具有一般 PWM 控制与驱动电路的固定频率和高性能脉宽调制等功能外，还增加了可以作为主功率开关的附加开关和两路转换之间的死区时间或延迟时间的控制电路

该芯片非常有效的钳位/复位技术使得所构成的单端式变换器的占空比达 50%，从而减小了功率开关上的电压冲击，提高了功率开关管对浪涌电流的承受能力，这种方法可以通过恢复储存在像漏感和开关电容这样的并联元件中的能量来减小开关损耗。该芯片的内部振荡器可以通过外接的两个电阻和一个电容来建立和调节开关频率和最大占空比

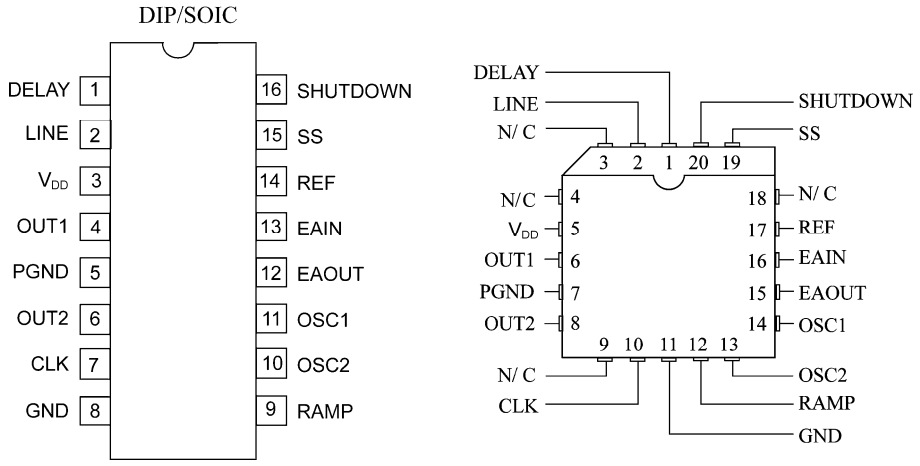
特点

- 每一路功率开关都具有死区时间可控的功能
- 具有前馈电压控制的工作模式
- 变压器次级电压和 PWM 周期的极限值可编程
- 主功率开关输出和辅助功率开关输出都具有大电流栅极驱动能力
- 具有关断锁存和软复位启动的复合保护功能
- 启动电流：100μA
- 工作电流：1.5mA

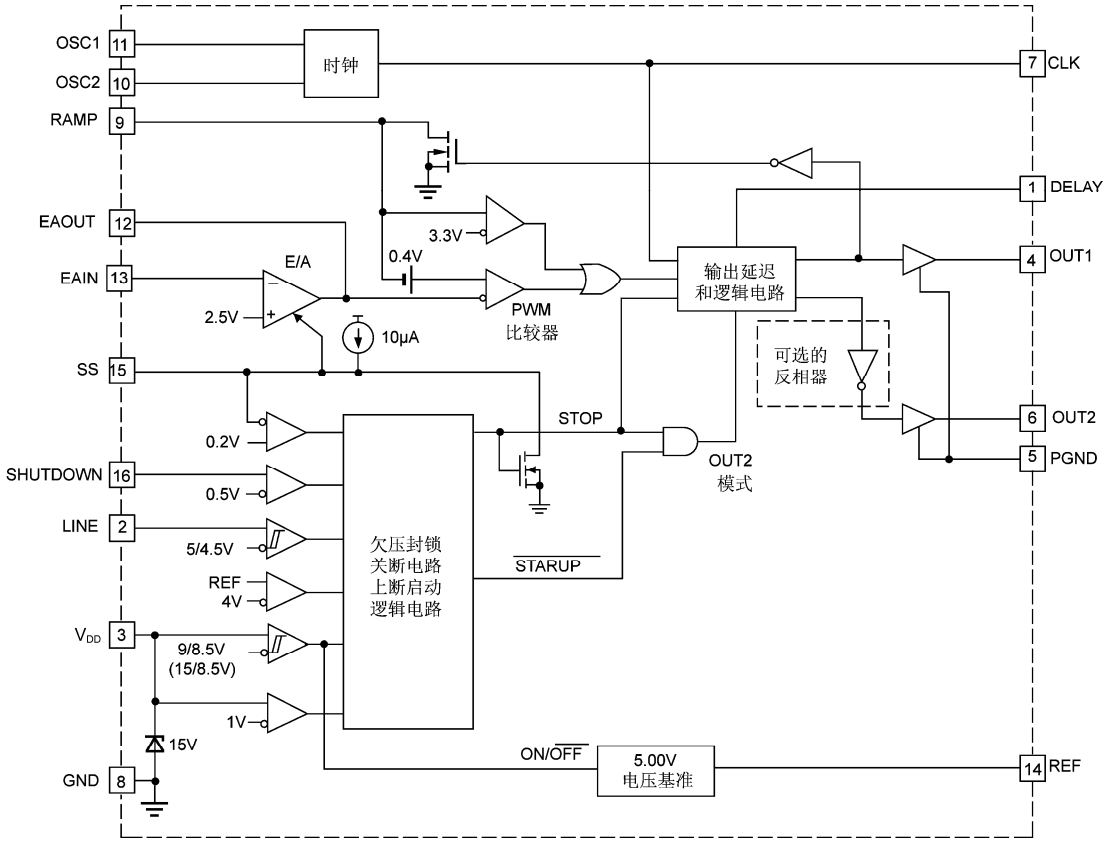
续表

软开关式 PWM 控制器 UCC1580-1/-2/-3/-4、UCC2580-1/-2/-3/-4、UCC3580-1/-2/-3/-4

引出端排列图



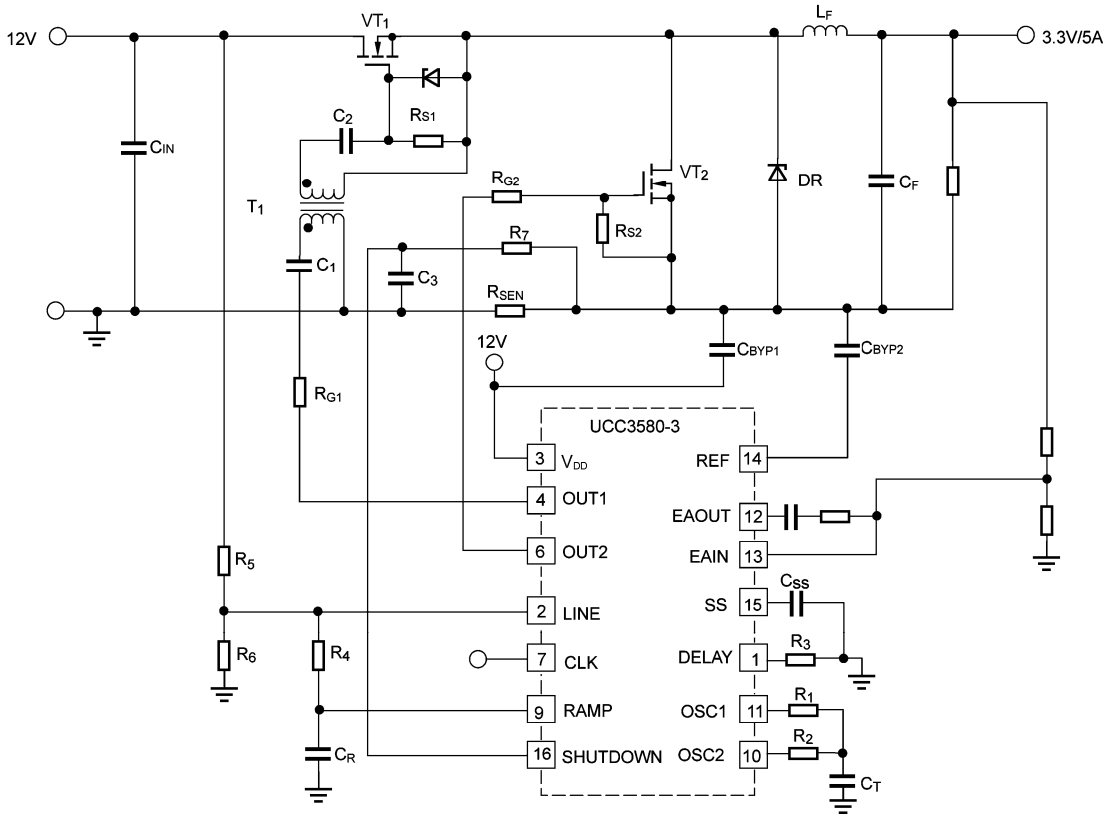
功能块框图



续表

软开关式 PWM 控制器 UCC1580−1/−2/−3/−4、UCC2580−1/−2/−3/−4、UCC3580−1/−2/−3/−4

典型运用（UCC3580 在同步整流器中的应用）



二十二、软开关（谐振）式 PWM 控制器 UC1860/UC2860/UC3860（DPWM022）

软开关（谐振）式 PWM 控制器 UC1860/UC2860/UC3860

简要说明

UC1860/UC2860/UC3860 是具有软开关功能（谐振模式）的 PWM 控制与驱动电路。该芯片内部包含 1 个高精度的电压基准、1 个宽带宽的误差放大器、1 个振荡频率可达 3MHz 的振荡器、单稳态触发器、双路大电流“图腾柱式”输出驱动电路和 1 个可程控的分频器等

另外，该芯片内部还包含有欠压锁存电路，从而保证了在启动期间能使输出电路处于低电平和使输入电源电流处于最小的安全节能状态

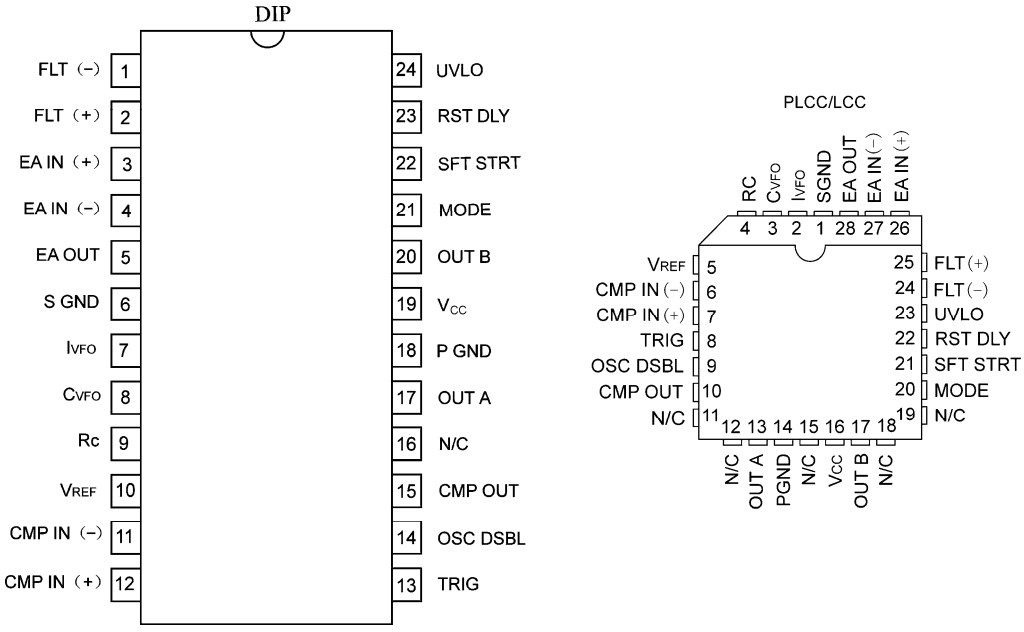
特点

- 3MHz 的可变频振荡器的线性变换率范围：100∶1
- 带宽为 5MHz 的误差放大器具有输出幅度可控功能
- 精密 5V 电压基准
- 包含一个单稳触发器，关闭触发时间：100ns
- 双路“图腾柱式”输出驱动电路的输出驱动能力：2A
- 输出时序可编程
- 具有非常低的启动电流
- 故障管理和复位重启延迟电路可编程

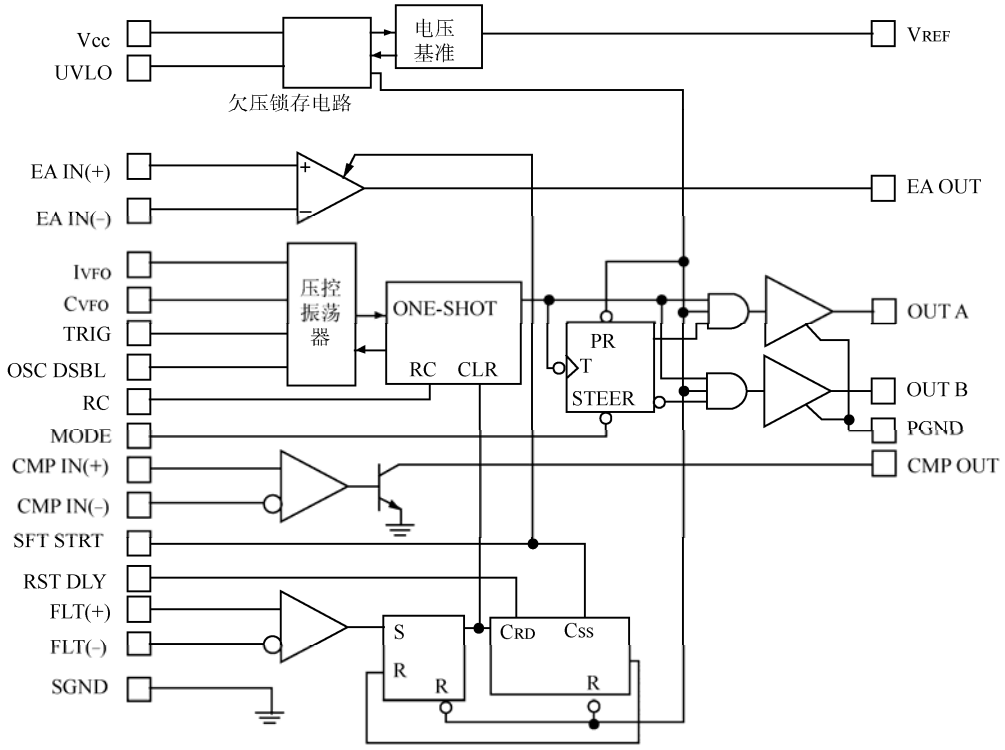
续表

软开关（谐振）式 PWM 控制器 UC1860/UC2860/UC3860

引出端排列图



功能块框图



二十三、软开关（谐振）式 PWM 控制器 UC1861–1868/UC2861–2868/UC3861–3868（DPWM023）

软开关（谐振）式 PWM 控制器 UC1861-1868/UC2861-2868/UC3861-3868

简要说明

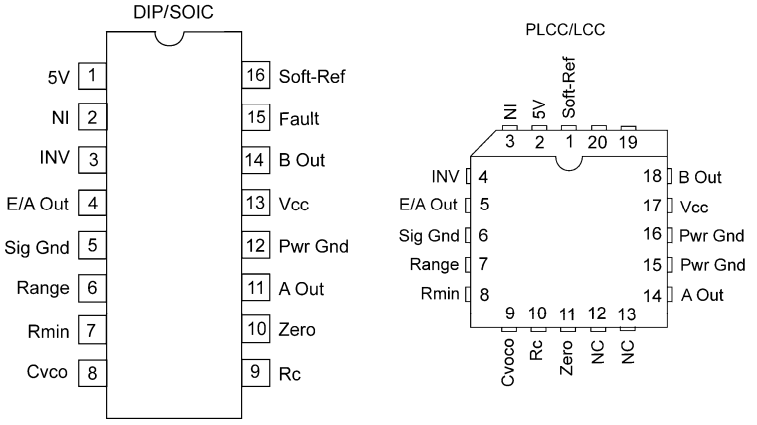
UC1861-1868、UC2861-2868 和 UC3861-3868 是具有零电压和零电流开关的准谐振型软开关式（ZCS 和 ZVS）PWM 控制与驱动电路

该芯片中不同的系列具有不同的欠压锁存门限电压和不同的输出工作方式

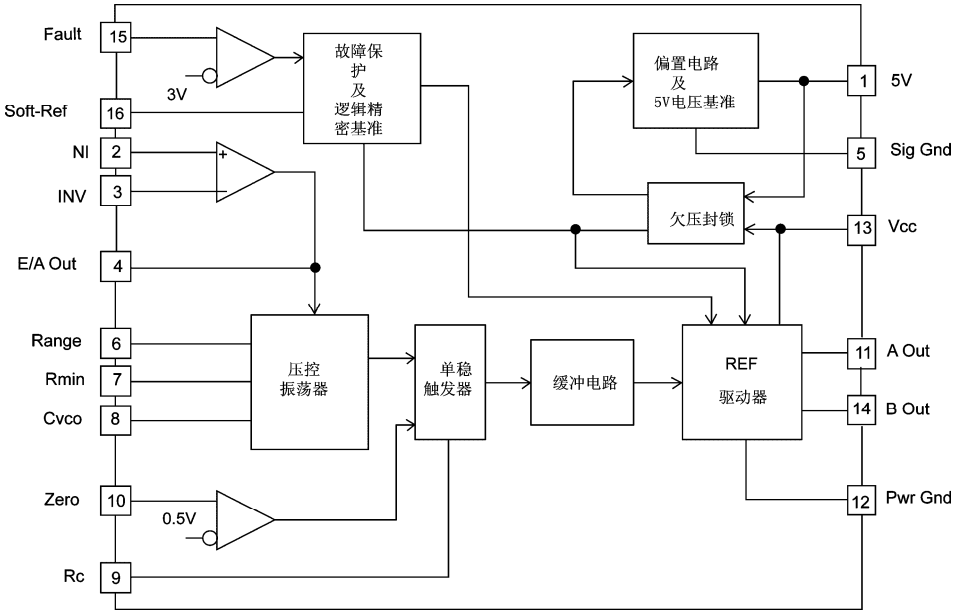
特点

- 可构成零电流开通和零电压关断的准谐振型开关电源变换电路
- 具有 5V 的软启动电压基准，精度为 1%
- 具有可编程的故障复位延迟电路
- 内部压控振荡器的最大、最小工作频率可编程，其最大工作频率范围：10kHz～1MHz
- 低的启动电流：150μA（典型值）
- 具有双路输出驱动电路，峰值电流可达 1A
- 对于非线性应用电路或 DC/DC 变换器，具有不同的欠压锁存电路

引出端排列图



功能块框图



二十四、移相谐振式 PWM 控制器 UC1875/6/7/8 UC2875/6/7/8 UC3875/6/7/8（DPWM024）

移相谐振式 PWM 控制器 UC1875/6/7/8 UC2875/6/7/8 UC3875/6/7/8

简要说明

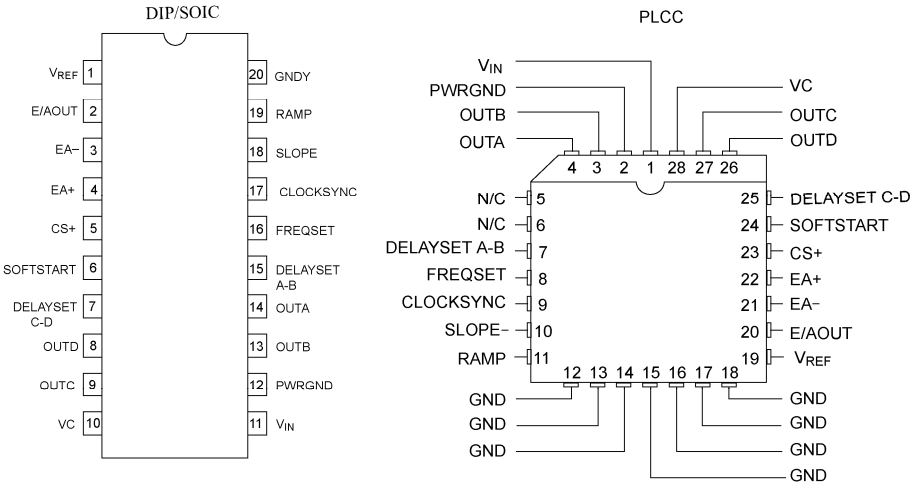
UC1875/6/7/8、UC2875/6/7/8 和 UC3875/6/7/8 是全桥式功率变换器的移相式 PWM 控制与驱动电路。该系列芯片在输出驱动信号的相位方面，内部设置了防止全桥式功率变换器电路中容易产生并导致功率开关管损坏的共态导通电路，具有固定频率脉宽调制功能和高频特性良好的零电压开关功能，不仅减小了开关管上的损耗，而且具有较高的转换效率

该系列芯片在构成开关电源电路或 DC/DC 变换器时，既可以工作在电压控制模式，又可以工作在电流控制模式，并且具有过流快速关断的保护功能

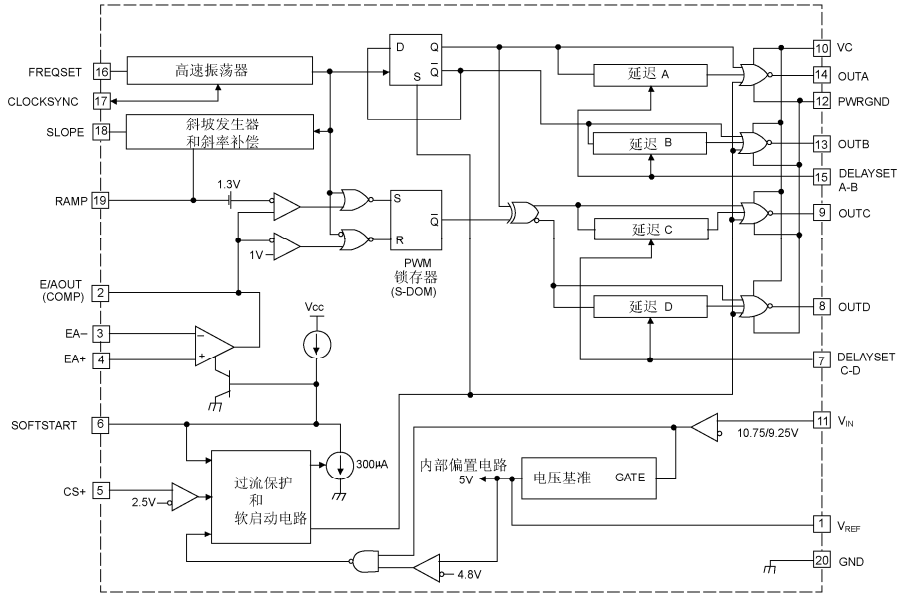
特点

- 占空比调节范围：0～100%
- 输出导通延迟时间可编程
- 电压控制模式和电流控制模式兼容
- 工作频率：1MHz
- 4 路图腾柱输出驱动电路的驱动能力可达 2A
- 具有增益带宽为 10MHz 的误差放大器
- 具有欠压锁存电路
- 具有软启动功能
- 具有周期性复位启动过流锁存比较器

引出端排列图



功能块框图



二十五、移相谐振式 PWM 控制器 UC1879/UC2879/UC3879（DPWM025）

移相谐振式 PWM 控制器 UC1879/UC2879/UC3879

简要说明

UC1879/UC2879/UC3879 是全桥式功率变换器的移相式 PWM 控制与驱动电路。该芯片在输出驱动信号的相位方面，内部设置了防止全桥式功率变换器电路中容易产生并导致功率开关管损坏的共态导通电路，具有固定频率脉宽调制功能和高频特性良好的零电压开关功能，不仅减小了开关管上的损耗，而且具有较高的转换效率

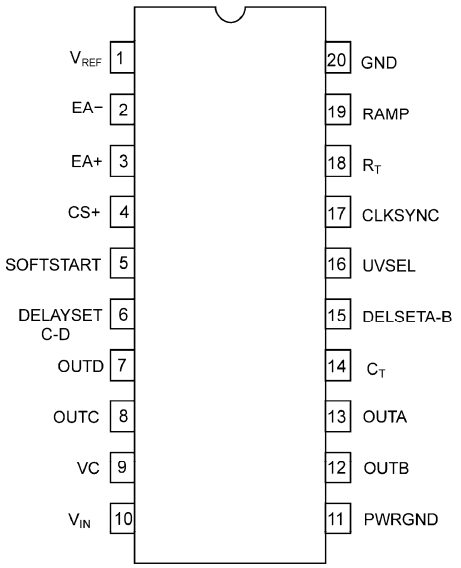
该芯片在构成开关电源电路或 DC/DC 变换器时，既可以工作在电压控制模式，又可以工作在电流控制模式，并且具有过流快速关断的保护功能。该芯片所具有独立的延迟时间控制功能为每一路输出级的导通提供了 1 个死区时间，允许每一个谐振开关都间隔一定的时间

特点

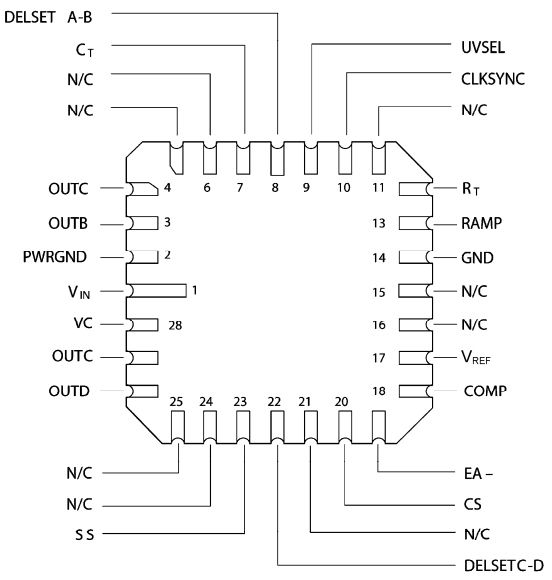
- 输出导通延迟时间可编程以及零延迟有效功能
- 电压控制模式和电流控制模式兼容
- 工作频率：300kHz
- 4 路图腾柱输出驱动电路的驱动能力：100mA
- 具有增益带宽为 10MHz 的误差放大器
- 具有欠压锁存可控端
- 具有低的启动电流：150μA
- 具有软启动功能
- 欠压锁存期间，输出端为低电平

引出端排列图

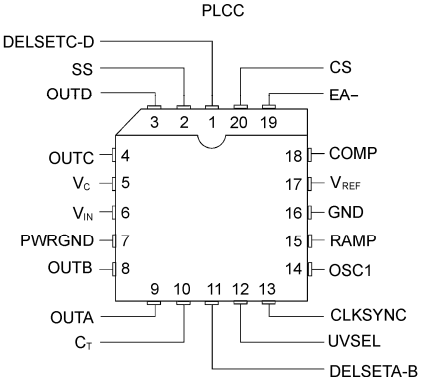
DIP/SOIC



CLCC



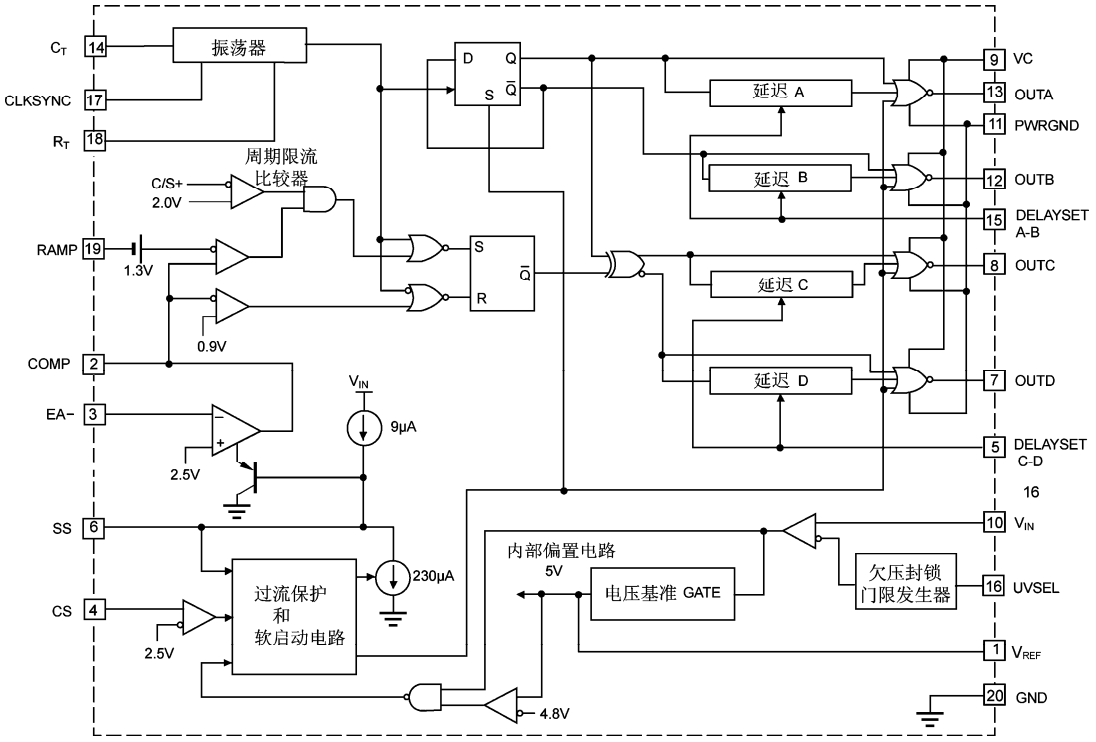
PLCC



续表

移相谐振式 PWM 控制器 UC1879/UC2879/UC3879

功能块框图



二十六、移相式软开关 PWM 控制器 UCC1895/UCC2895/UCC3895（DPWM026）

移相式软开关 PWM 控制器 UCC1895/UCC2895/UCC3895

简要说明

UCC1895/UCC2895/UCC3895 是全桥式功率变换器的移相式 PWM 控制与驱动电路。该芯片通过对一个半桥臂上的开关管对另一个半桥臂上的开关管的相位移动就可以实现对一个全桥式功率变换电路的控制，具有固定频率脉宽调制功能和高频特性良好的零电压开关功能，不仅减小了开关管上的损耗，而且具有较高的转换效率

该芯片在构成开关电源电路或 DC/DC 变换器时，既可以工作在电压控制模式，又可以工作在电流控制模式

特点

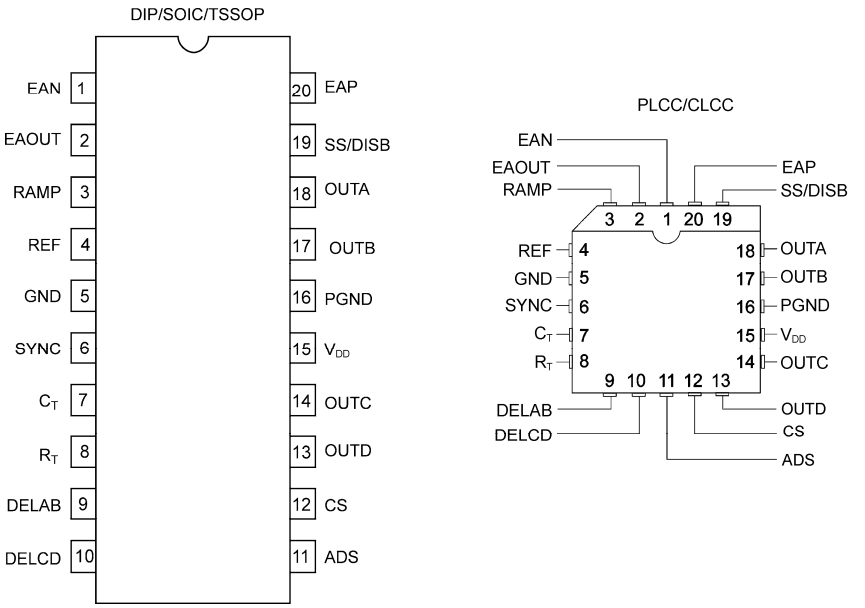
- 输出导通延迟时间可编程
- 具有适应延迟设定功能
- 具有双向振荡器同步功能
- 电压控制模式和电流控制模式兼容
- 占空比 0～100%可控
- 误差放大器的增益带宽为 7MHz
- 工作频率：1MHz
- 工作频率为 500kHz 时，耗散电流：5mA

在欠压锁存期间，耗散电流非常低：150μA（典型值）

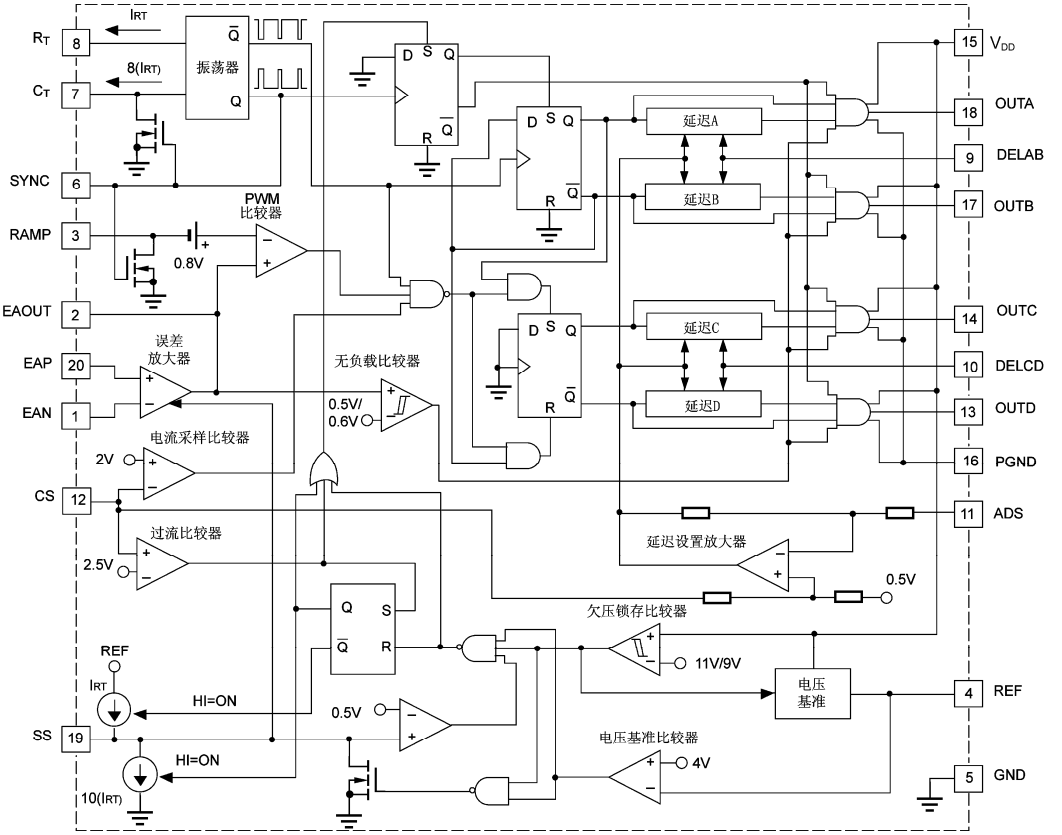
续表

移相式软开关 PWM 控制器 UCC1895/UCC2895/UCC3895

引出端排列图



功能块框图

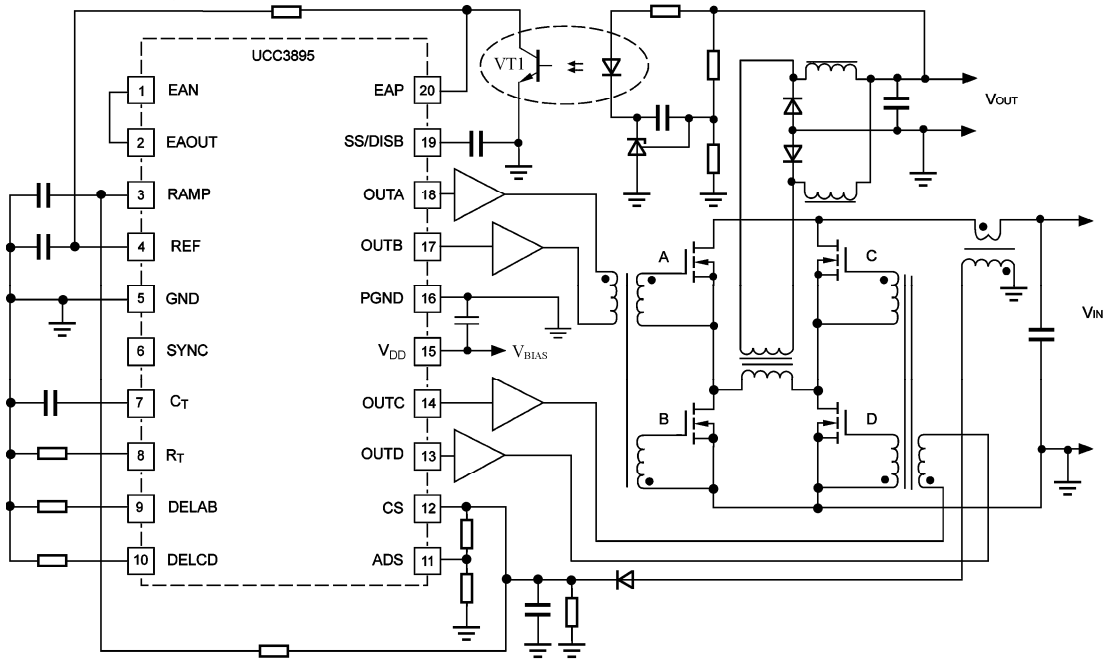


续表

移相式软开关 PWM 控制器 UCC1895/UCC2895/UCC3895

典型运用

UCC1895 系列的典型应用电路



第十一章　功率驱动电路

第一节　功率驱动电路简介

20 世纪 80 年代以来，随着微电子技术、信息技术、通信和汽车电子等技术的发展，以栅控功率器件与智能功率集成电路为代表的现代功率半导体技术得到了迅速的发展，同时功率半导体器件和技术的发展反过来又促进了这些电力电子技术的进步。

功率半导体器件经过 40 多年的发展，共经历了以晶闸管为代表的分立器件；以可关断晶闸管（GTO）、巨型晶体管（GTR）、功率 MOSFET 和绝缘栅双极晶体管（IGBT）为代表的功率集成器件（PID）；以智能化功率集成电路（SSPIC）、高压功率集成电路（HVIC）为代表的功率集成电路（SPIC）等 3 个发展时期。目前功率半导体器件正朝着大容量、高频率、易驱动、低功耗、模块化和复合化的方向发展。

功率技术和功率器件的不断发展和提高，使驱动电路也得到了相应发展和进步，出现了许多专用的驱动集成电路。总的来说，功率驱动电路模块也是微电子技术和电力电子技术相结合的产物，其基本功能是使动力和信息合一，成为机和电的关键接口。例如，在微机测控系统中，被控对象往往是强电设备，其负载功率较大，因此微机系统中必须具有将输出的低电压、小电流信号转换成高电压、大电流信号的装置，即功率驱动电路。

一、功率驱动电路

功率驱动电路作为功率集成电路的一种，是指将功率器件与信号处理系统及外围接口电路、保护和检测诊断电路等集成在同一芯片上的电路。它具有集成度高、技术性能好、电路可靠性高及体积小等优点，可广泛用于单片机应用电路，微机控制系统，小体积、低噪音和高特性的开关电源，逆变器，不间断电源（UPS）及电机控制装置中等。

二、功率驱动器件的分类

随着电力电子技术的迅猛发展及功率半导体技术的不断进步，功率驱动器件的结构和封装形式也得到了改善，其性能得到了大幅提高。按其应用范围的不同，功率驱动器件具体可分为：（1）单片机应用系统中常用的功率驱动器；（2）功率 MOSFET 驱动器；（3）IGBT 专用控制与驱动器等。

1．单片机应用系统中常用的功率驱动器

包括：TTL 功率集成驱动元件及光耦双向晶闸管驱动电路等。

（1）TTL 功率集成驱动元件：主要有 74 系列功率集成电路和 75 系列功率集成电路

74 系列功率集成电路是单片结构的集电极开路的高压输出缓冲器/驱动器，可用于与 CMOS 等高逻辑电平的接口、驱动指示灯和继电器等大电流负载，也可用 TTL 输入的缓冲器。74 系列功率驱动器与大多数的 TTL 电路完全兼容，其输入电路都有钳位二极管，可以把传输线的影响降到最小以简化系统设计。

75 系列功率集成电路是采用 TTL 逻辑系统设计的通用器件，其典型应用包括高速逻辑缓冲器、电源驱动器、继电器驱动器、灯泡驱动器、MOS 驱动器、总线驱动器和存储器驱动器等。75 系列功率集成电路的逻辑门输出在芯片内部是被连接到一个 NPN 晶体管的基极上，形成集电极开路输出。

（2）光耦双向晶闸管驱动电路

光耦双向晶闸管驱动电路有多种型号，以美国 Motorola 公司生产的 MOC 系列的光耦器件为例，它是专用于驱动双向晶闸管的，不但具有隔离性能，而且还可以用于输出通道作为开关器件用，可直接用于高电压及较大电流的场合。MOC 光耦器件具有体积小、功耗低和无噪声等优点，可直接与微控制器 I/O 接口连接，用于控制固态继电器、工业控制器、电动机和电磁线圈等，在微机控制的接口系统中有广泛的应用价值。

2．功率 MOSFET 驱动器

随着电力电子技术的迅猛发展，MOSFET 驱动器得到了广泛的应用。MOSFET 的热稳定性优于双极性电力晶体管，不存在双极性电力晶体管中少数载流子的存储效应，具有开关速度快、工作频率高及无二次击穿特性等优点。

MOSFET 用栅极电压来控制漏极电流，驱动电流在 100nA 量级，直流电流增益达 108～109，其栅极几乎不消耗功率，而且输入阻抗是纯电容性的，所以 MOSFET 的驱动功率小，驱动电路简单。用于功率 MOSFET 的驱动电路必须具备两个功能，一是实现控制电路与被驱动栅极之间的电隔离，二是可提供合适的栅极驱动脉冲功能。

3．IGBT 专用控制与驱动器

隔离栅双极性晶体管（IGBT）是一种典型的双极 MOS 复合型功率器件，是在功率 MOSFET 工艺技术基础上的产物。它是集 MOSFET 型功率管的高速开关与电压特性和达林顿 GTR 功率管的大电流、低导通电阻等特性为一体的复合功率器件，具有高反压、高速度和低功耗等特点，可将工作电流由几安培提高到几百安培，将工作电压从几百伏提高到上千伏，而且可广泛用于小体积、低噪声、高性能、低成本、工作环境恶劣、电网电压波动大的电子设备、逆变器、不间断电源（UPS）、逆变电焊机以及电机调速的变频器中。

IGBT 已从早期的第 1 代发展到了第 2 代、第 3 代以及目前正在研制中的第 4 代，其 IGBT 的综合技术性能指标得到了改进和提高，而且与 IGBT 系列产品相配套的驱动、控制和保护集成在一起的器件及整流用的大电流、高速器件也较为齐全，这使得采用 IGBT 设计的功率设备产品在生产时极为方便。

IGBT 驱动电路的形式主要有以下几种。

（1）分立元件驱动电路：是由分立元件构成的接触式驱动电路，在 20 世纪 80 年代被广泛用于由 IGBT 构成的设备上，其结构复杂、集成化程度低、故障率高，目前已逐渐被淘汰。

（2）光电耦合器驱动电路：此类驱动电路具有线路简单、可靠性高和开关性能好等优点，被广泛用于 IGBT 驱动电路的设计中。但其反应速度较慢，因而需要较大的延迟时间，并且其输出级需要隔离的辅助电源供电。

（3）后膜驱动电路：是指在阻容元件和半导体技术集成上发展起来的一种集成混合电路。它利用后膜技术制作模式元件并连接导线，将驱动电路的各元件集成在一块陶瓷

基片上，使之成为一个整体部件。使用后膜驱动电路给设计布线带来了很大方便，可提高整机的可靠性和批量生产的一致性，并可加强技术的保密性。

（4）专用集成驱动电路：目前已开发和应用的专用集成驱动电路主要有 IR 公司的 IR2111、IR2112、IR2113 等及三菱公司的 EXB 系列驱动电路。

另外一些欧美厂商在 IGBT 驱动电路的设计上采用了高频隔离变压器，通过高频对驱动电路的电源及信号的隔离，增强了驱动电路的可靠性，同时有效地防止了主电路出现故障时对控制电路的破坏等。

三、功率器件的发展趋势

功率器件因其性能优越和控制方便等优点而被广泛应用于各种电源系统（航空航天电源、计算机电源、不间断电源、焊接电源等）、智能家用电气、电机变频调速装置和汽车电子等领域，IGBT 等场控功率器件发挥着极其重要的作用。目前，功率器件正朝着大容量、高频率、易驱动、低功耗、模块化、智能化和复合化的方向发展。

本章将简单介绍一些常用的功率驱动器件。

第二节　常用的功率驱动电路

一、集电极开路、高压、反相输出驱动器 SN54LS06/16、SN74LS06/16（DRI-001）

集电极开路、高压、反相输出驱动器 SN54LS06/16、SN74LS06/16

简要说明

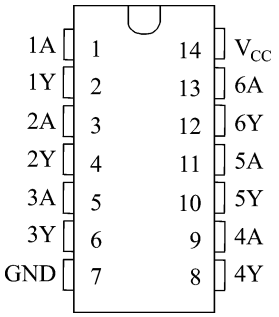
SN54LS06/16、SN74LS06/16 是由美国 TI 公司生产的 16 位、高电压、集电极开路的反相输出缓冲器/驱动器

此类驱动器与大多数的 TTL 电路完全兼容。输入电路有钳位二极管，可以把传输线的影响减到最小，由此来简化系统设计。可用于与 CMOS 等高逻辑电平的接口和驱动大电流负载（指示灯、继电器等），也可用做驱动 TTL 电路输入的反相缓冲器等

特点

- 供电电压：7V（极限值）
- 输入电压：5.5V（极限值）
- 低电平输出电流（最大值）：SN54LS06/16：30mA
  SN74LS06/16：40mA
- 额定输出电压：LS06 系列：30V
  LS16 系列：15V
- 开关时间（最大值）：t_{PLH}=15ns，t_{PHL}=20ns
- 工作温度范围：SN54 系列：−55～+125℃
  SN74 系列：0～+70℃

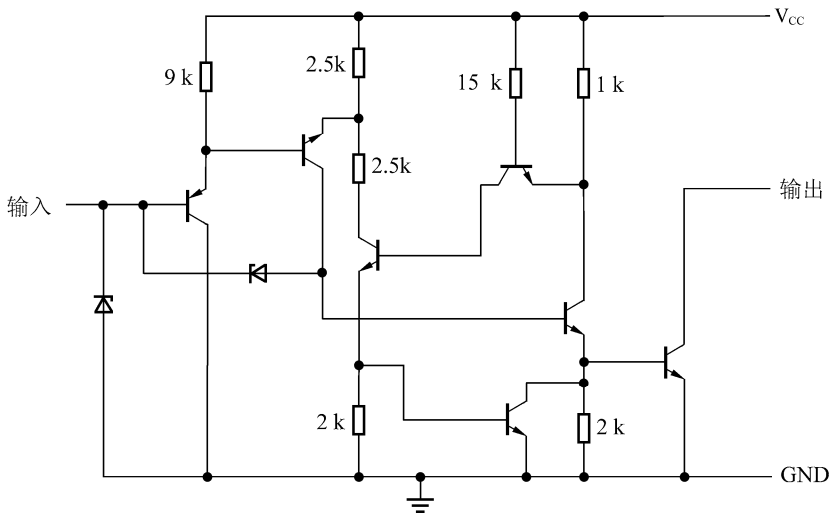
引脚分布图



续表

集电极开路、高压、反相输出驱动器 SN54LS06/16、SN74LS06/16

逻辑图



二、集电极开路、高压、同相输出驱动器 SN54LS07、SN74LS07/17（DRI-002）

集电极开路、高压、同相输出驱动器 SN54LS07、SN74LS07/17

简要说明

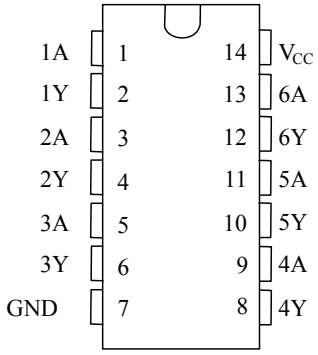
SN54LS07、SN74LS07/17 是由美国 TI 公司生产的 16 位、高电压、集电极开路的同相输出缓冲器/驱动器

此类驱动器与大多数的 TTL 电路完全兼容。输入电路有钳位二极管，可以把传输线的影响减到最小，由此来简化系统设计。可用于与 CMOS 等高逻辑电平的接口和驱动大电流负载（指示灯、继电器等），也可用做驱动 TTL 电路输入的反相缓冲器等

特点

- 供电电压：7V（极限值）
- 输入电压：5.5V（极限值）
- 低电平输出电流（最大值）：SN54LS07：30mA
  SN74LS07/17：40mA
- 额定输出电压：LS07 系列：30V
  LS17 系列：15V
- 开关时间（最大值）：t_{PLH}=10ns，t_{PHL}=30ns
- 工作温度范围：SN54LS07：−55～+125℃
  SN74LS07/17：0～+70℃

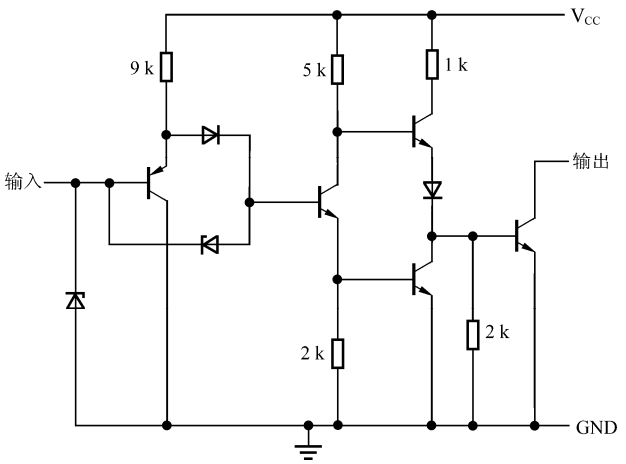
引脚分布图



续表

集电极开路、高压、同相输出驱动器 SN54LS07、SN74LS07/17

逻辑图



三、双外设接口的功率驱动器 DS55451～55454、DS75451～75454（DRI-003）

双外设接口的功率驱动器 DS55451～55454、DS75451～75454

简要说明

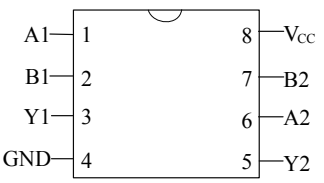
DS55 系列和 DS75 系列是由美国国家半导体（National Semiconductor）公司生产的具有双重外设接口的功率驱动器

此类驱动器是采用 TTL 逻辑系统设计的通用器件，其逻辑门输出在芯片内部都是连接到一个 NPN 晶体管的基极，形成集电极的开路输出。其典型应用包括高速逻辑缓冲器、电源驱动器、继电器驱动器、灯泡驱动器、MOS 驱动器、总线驱动器和存储器驱动器等

特点

- 高输出电压和开关速度，可选择的逻辑功能
- 与 TTL 电路兼容，有钳位二极管输入
- 供电电压：7.0V（极限值）
- 输入电压：5.5V（极限值）
- 输出电流：300mA（极限值）
- 输出电压：30V
- 开关时间（最大值）：
  451：t_{PLH}=25ns，t_{PHL}=25ns；452：t_{PLH}=35ns，t_{PHL}=35ns
  453：t_{PLH}=25ns，t_{PHL}=25ns；454：t_{PLH}=35ns，t_{PHL}=35ns
- 工作温度范围：55 系列：−55～+125℃
  75 系列：0～+70℃

引脚分布图

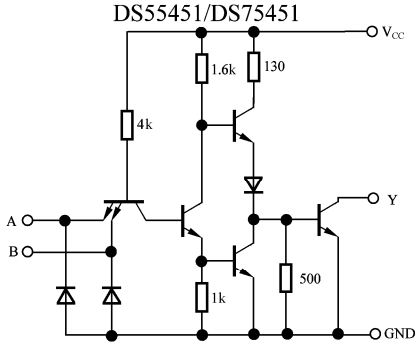


续表

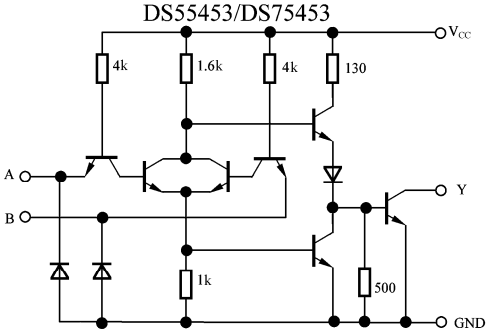
双外设接口的功率驱动器 DS55451～55454、DS75451～75454

示意框图

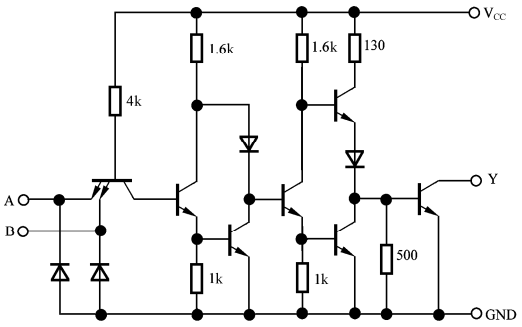
DS55451/DS75451



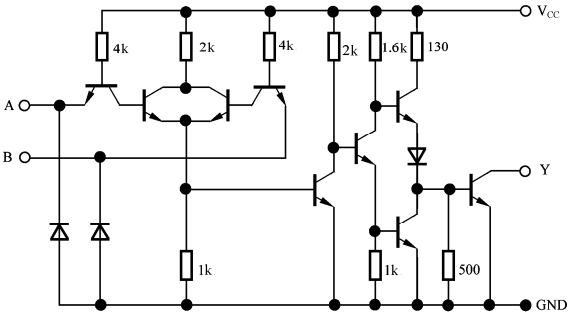
DS55453/DS75453



DS55452/DS75452

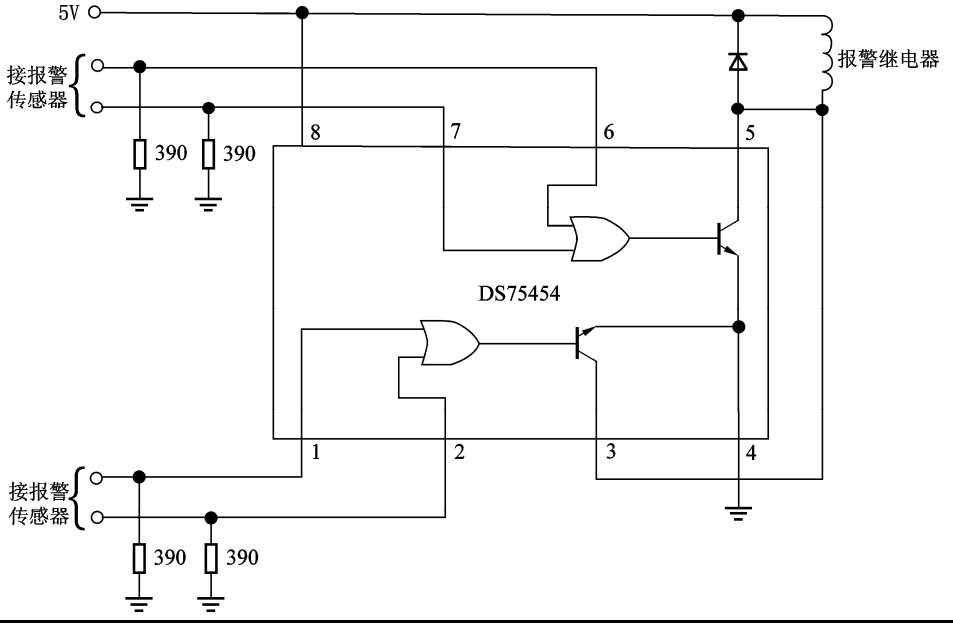


DS55454/DS75454



典型运用

DS75454 用于报警检测器的电路



四、光耦合过零触发的双向晶闸管输出驱动器 MOC3061 ~ 3063（DRI-004）

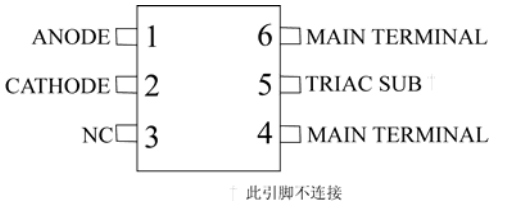
光耦合过零触发的双向晶闸管输出驱动器 MOC3061～3063

简要说明

MOC3061～3063 是美国摩托罗拉（Motorola）公司生产的光耦合过零触发的双向晶闸管输出驱动器

MOC306 系列的光耦器件由砷化镓红外线发光二极管和带过零检测的光敏双向晶闸管组成，专用于驱动双向晶闸管，不但具有隔离功能，而且还可用于输出通道作为开关器件使用，直接用于高电压及较大电流的场合。另外，MOC306 系列可用于 115/240V 交流电源下的带有可控硅驱动的逻辑接口电路，如固态继电器、工业控制电路、电机、螺线管和家用电器等

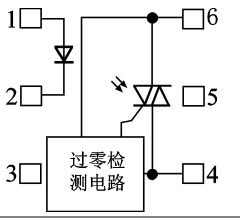
引脚分布图



特点

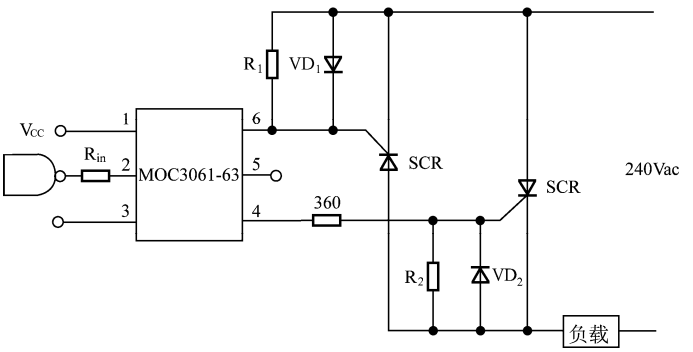
- 过零触发
- 隔离电压高：7500V_{ac}
- 断态峰值电压：600V
- LED 的触发电流（最大值）：
  MOC3061：15mA
  MOC3062：10mA
  MOC3063：5mA
- 工作温度范围：−40～+85℃

逻辑图



典型运用

MOC306 系列用于可控硅的反相并行驱动电路



五、双通道门极驱动器 LM5111（DRI-005）

双通道门极驱动器 LM5111

简要说明

LM5111 是美国国家半导体（National Semiconductor）公司生产的一种双通道的高速 MOSFET、高压门极驱动器

此驱动器采用了 SOIC-8 封装，使输出峰值电流驱动能力和效率都得到了很大改善，并可直接取代许多旧式的 CMOS 门极驱动电路。LM5111 采用的先进复合式及负极输出门极驱动技术，为双通道输出，输出峰值电流达 5A。在正常情况下，LM5111 的两条 5A 峰值电流输出驱动通道可独立运行，若有需要，这两条通道可与输入及输出端并行连接，并可将峰值输出驱动电流提高 1 倍至 10A，以便驱动更大功率的 MOSFET。LM5111 可用于同步整流器、交流/直流转换器、开关电源门极驱动及电机驱动电路等

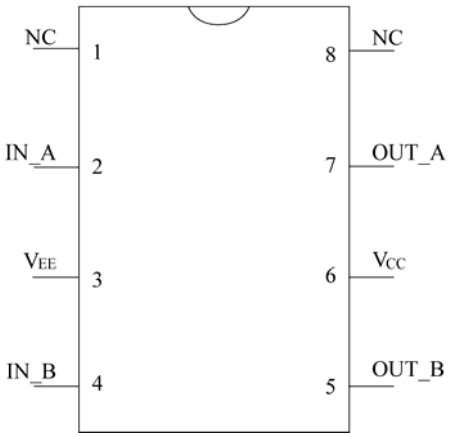
特点

- 两条独立的 N 沟道 MOSFET 驱动通道
- 复合式 COMS 和双极晶体管驱动级输出保证了电流的稳定性
- 可达到漏极电流 5A 和源极电流 3A 的输出能力
- 两驱动通道可并行连接来提高驱动能力

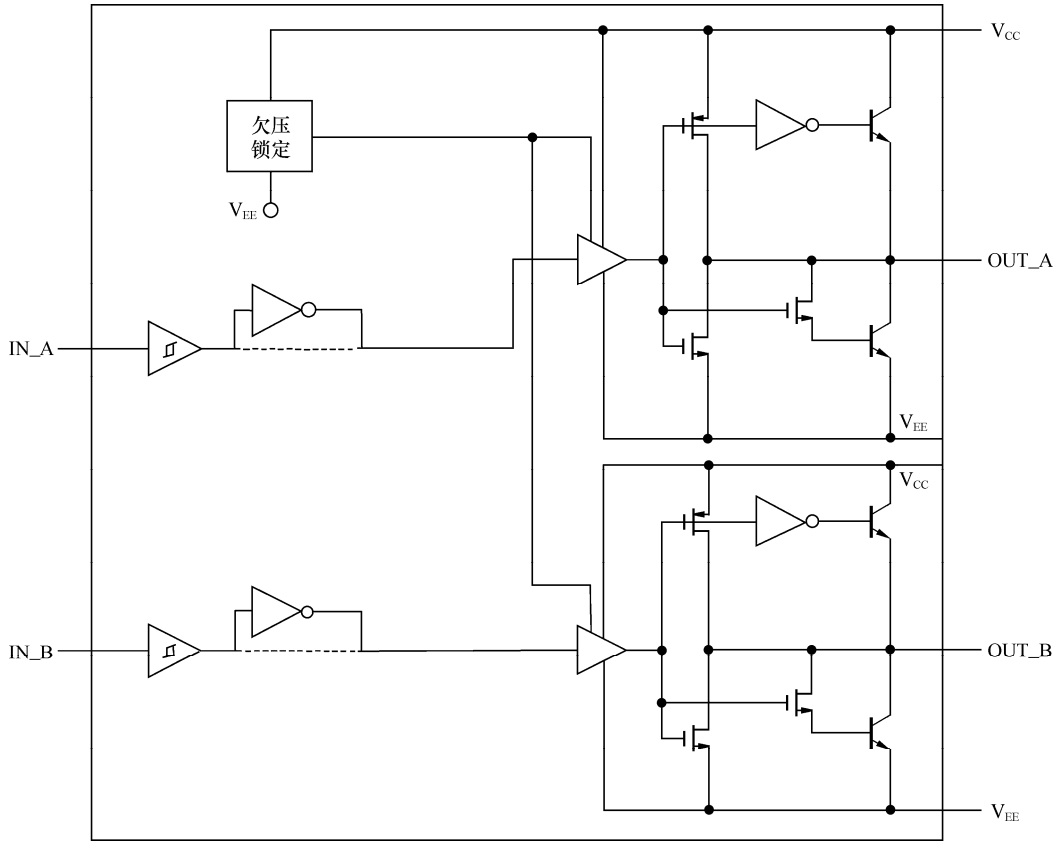
续表

双通道门极驱动器 LM5111

引脚分布图



逻辑图



六、单通道门极驱动器 LM5112（DRI-006）

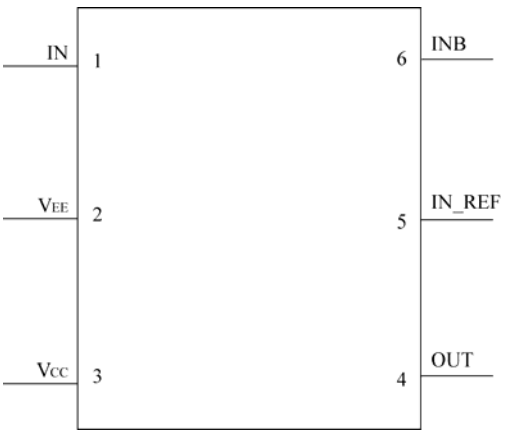
单通道门极驱动器 LM5112

简要说明

LM5112 是美国国家半导体（National Semiconductor）公司生产的一种单通道的高速 MOSFET、高压门极驱动器

此类驱动器为 LLP-6 的小型封装结构，是采用美国国家半导体的高压模拟 Bi CMOS-DMOS 技术制造的，其复合式输出驱动级内含金属氧化半导体（MOS）及双极晶体管，两者可以并行操作，所以能输出电容负载超过 7A 的峰值电流，也能以 1MHz 的频率驱动大功率 MOSFET。LM5112 设有双逻辑电路接口，可以接收反相或非反相的信号，并可为输入及输出级提供独立的接地及参考电压管脚，以便支持采用分开供电设计的门极驱动配置。此类驱动器能以极高的速度操作，延迟时间也极短，并且可以输出极高的峰值电流。可用于门极驱动器同步整流器、交流/直流转换器、开关电源电路、马达驱动及工业控制系统等

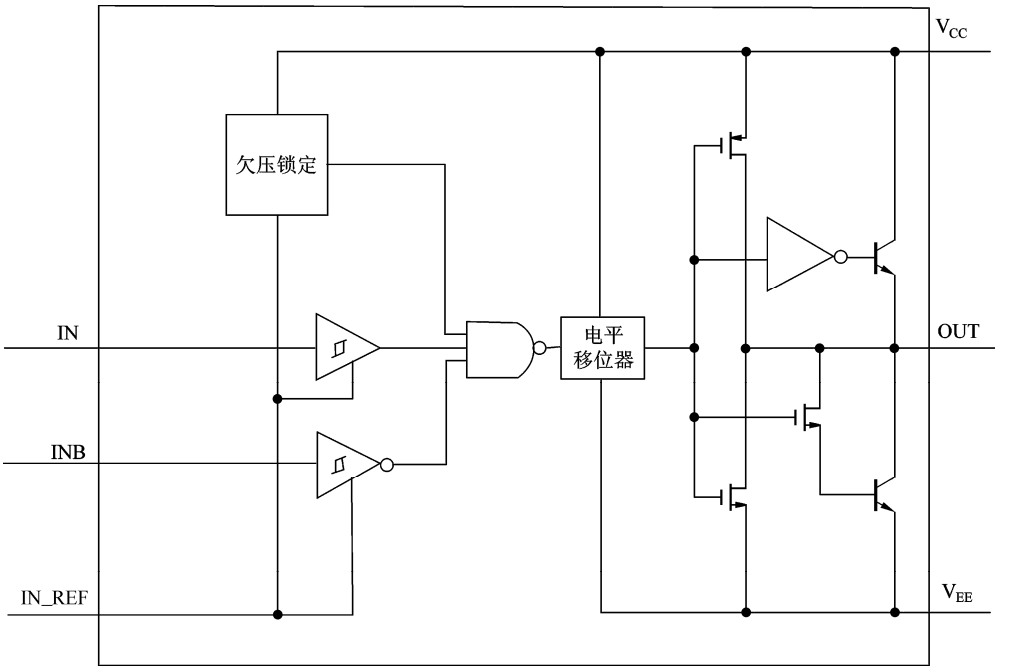
引脚分布图



特点

- 复合式 COMS 和双极晶体管驱动级输出保证了电流的稳定性
- 可达到漏极电流 7A 和源极电流 3A 的输出能力
- 可接收反相和非反相的信号
- 传播时间短：25ns（典型值）
- 上升和下降时间快：t_R =14ns（负载为 2nF）
  t_F =12ns（负载为 2nF）

逻辑图



七、带光电隔离的 MOSFET 驱动器 TLP250（DRI-007）

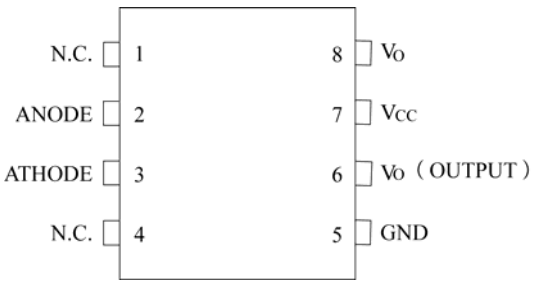
带光电隔离的 MOSFET 驱动器 TLP250

简要说明

TLP250 是日本东芝（TOSHIBA）公司生产的带光电隔离的专用集成功率驱动模块

此类驱动器由 GaAlAs 光发射二极管和单片集成光探测器组成，是一种可直接驱动小功率 MOSFET 和 IGBT 的功率型光耦，其最大驱动能力达 1.5A。TLP250 光耦驱动器既能保证功率驱动电路与 PWM 脉宽调制电路的可靠隔离，又具备了直接驱动 MOSFET 的能力，简化了驱动电路。可用于 IGBT 或功率 MOSFET 的栅极驱动电路等

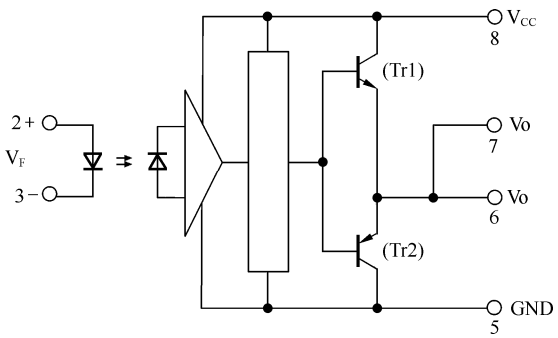
引脚分布图



特点

- 输入阈值电流 I_F：5mA（最大值）
- 电源电流 I_{CC}：11mA（最大值）
- 电源电压 V_{CC} 范围：10～35V
- 输出电流 Io：±1.5A（最大值）
- 开关时间 t_{pLH}（t_{pHL}）：1.5μs（最大值）
- 隔离电压 BVs：2 500Vrms（最小值）

逻辑图



八、带光电隔离的 MOSFET 驱动器 TLP251（DRI-008）

带光电隔离的 MOSFET 驱动器 TLP251

简要说明

TLP251 是日本东芝（TOSHIBA）公司生产的带光电隔离的专用集成功率驱动模块

此类驱动器由 GaAlAs 光发射二极管和单片集成光探测器组成。TLP251 是 8 脚双列封装，适合于 IGBT 或功率 MOSFET 栅极驱动电路，特别可用于直接驱动小功率的 IGBT 驱动电路，其最大驱动能力达 15A。TLP251 光耦驱动器既能保证功率驱动电路与 PWM 脉宽调制电路的可靠隔离，又具备了直接驱动 MOSFET 的能力，简化了驱动电路。可用于感应加热器、晶体管换向器、IGBT 或功率 MOSFET 的栅极驱动电路等

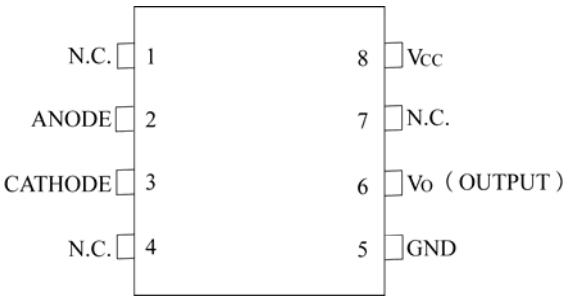
特点

- 输入阈值电流 I_F：5mA（最大值）
- 电源电流 I_{CC}：11mA（最大值）
- 电源电压 V_{CC} 范围：10～35V
- 输出电流 Io：±0.4A（最大值）
- 开关时间 t_{pLH}（t_{pHL}）：1.0μs（最大值）
- 隔离电压 BVs：2 500Vrms（最小值）

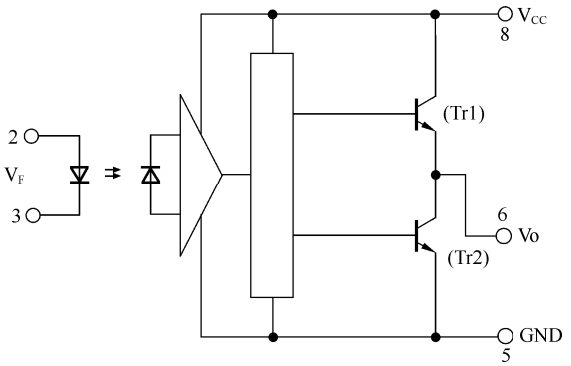
续表

带光电隔离的 MOSFET 驱动器 TLP251

引脚分布图



逻辑图



九、微型直流电机驱动控制芯片 MAX1749（DRI-009）

微型直流电机驱动控制芯片 MAX1749

简要说明

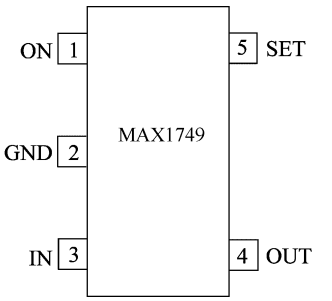
MAX1749 是由美国美信（MAXIM）公司生产的一种专用的、性能优良的小型震动电机及驱动芯片

MAX1749 内部集成了 MOSFET 功率管、温度传感器、比较放大器、迅速切断电源电路及逻辑开关等。当电源电压在 2.5～6.5V 区间时，它可提供恒定的驱动功率和最大 120mA 的输出电流。可用于驱动手机、传呼机及小型按摩器中的直流电机等

特点

- 性能优异，可输出 1.25V 的固定电压，或 1.25～6.5V 的可调电压
- 开通/关断电流低，最小开通电流 80μA，最小关断电流达 0.1nA
- 具有过热保护、过流保护和短路保护的功能
- 成本低

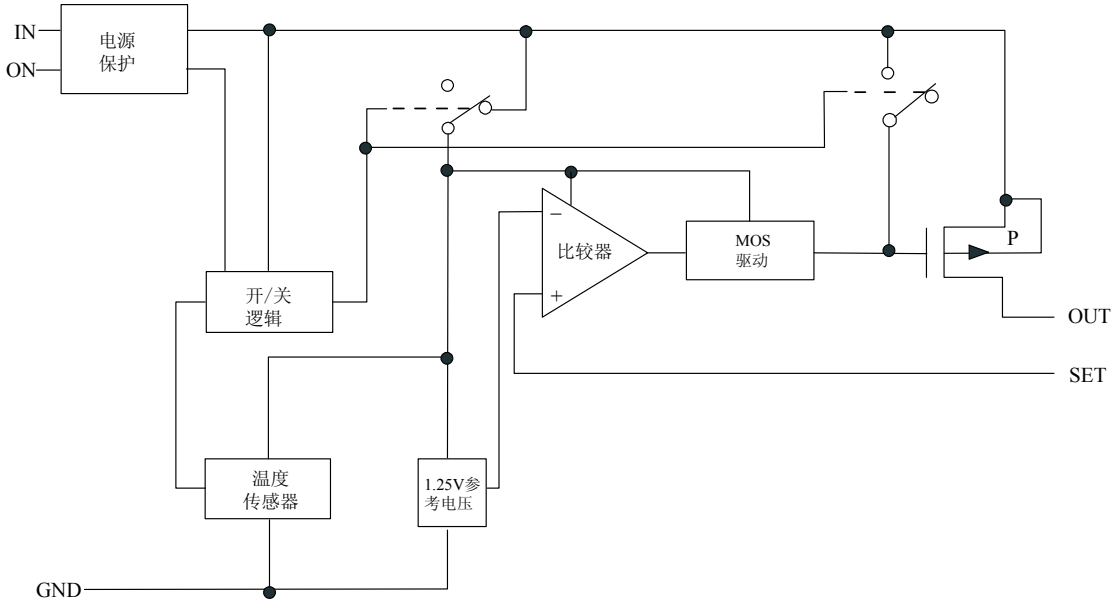
引脚分布图



续表

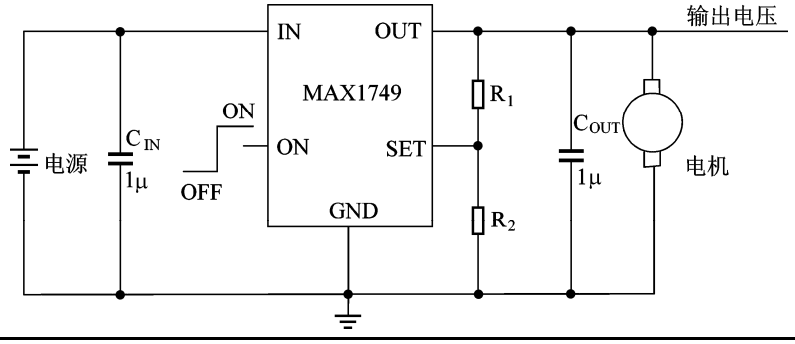
微型直流电机驱动控制芯片 MAX1749

功能框图



典型运用

利用外部反馈电阻的可调输出



十、混合型 IGBT 驱动控制器 EXB840/841/850/851（DRI-010）

混合型 IGBT 驱动控制器 EXB840/841/850/851

简要说明

EXB840/841/850/851 是由日本富士（FUJI）公司生产的一种 IGBT 驱动混合 ICs 控制芯片

隔离栅双极性晶体管（IGBT）正广泛地应用于小体积、低噪音、高特性和中大功率的非线性开关稳压电源，逆变器，不间断电源（UPS），逆变焊机，电瓶汽车快速充电器及电机变频调速器和航空、航海伺服控制系统装置中。EXB8 系列是吸取了 IGBT 的全部优点而开发和研制的用于 IGBE 的混合 IC 驱动器

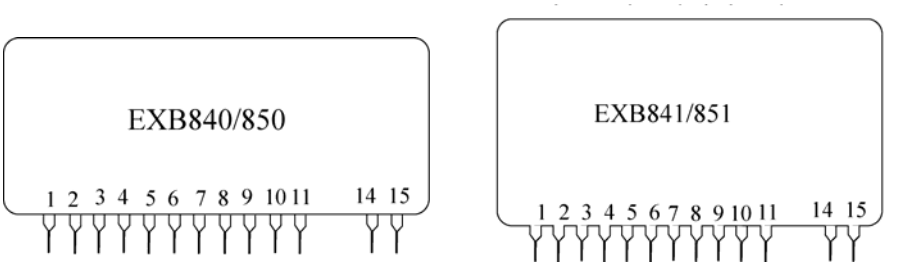
特点

- 工作频率可达 40kHz
- 内部设置了一个具有 2 500Vac/min 高隔离度的光耦合器
- 采用单电源供电方式
- 内部设置有过流保护电路
- 外形封装设计成具有高密度安装的 SIL 型封装

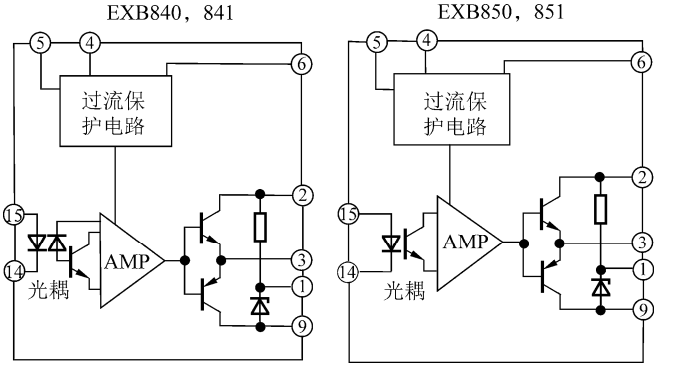
续表

混合型 IGBT 驱动控制器 EXB840/841/850/851

引脚分布图

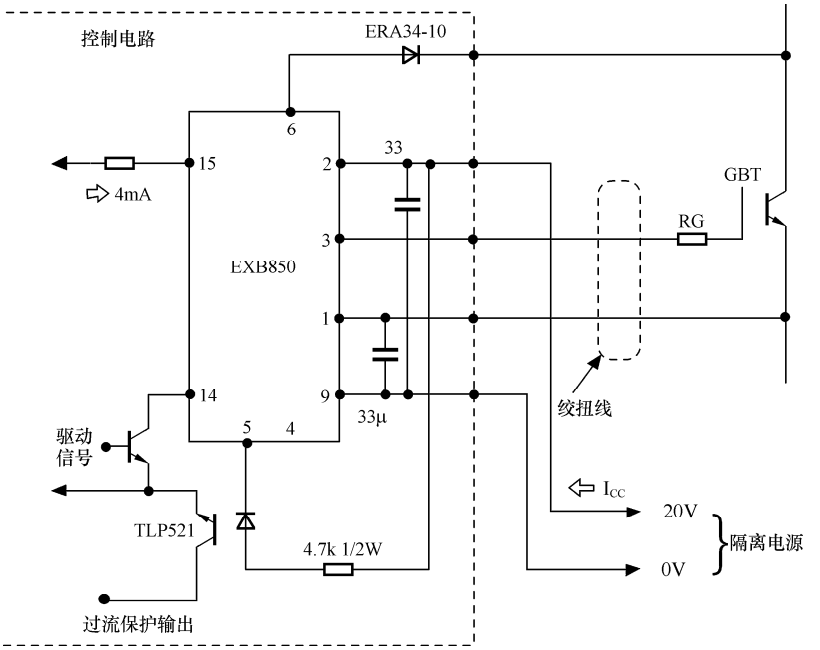


功能框图



典型应用

EXB850 在 IGBT 驱动电路中的应用



十一、混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57957L（DRI-011）

混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57957L

简要说明

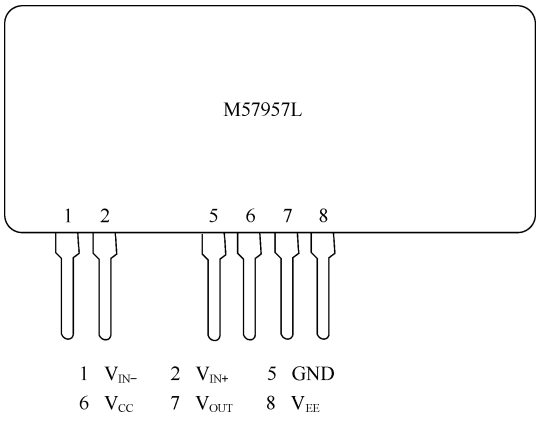
M57957L 是由日本三菱（MITSUBISHI）公司生产的可用来驱动 IGBT 的混合型集成电路芯片

M57957L 主要是为驱动 N 沟道 IGBT 复合功率模块而设计的，它还可作为隔离放大器用于 N 沟道 IGBT 复合功率模块的驱动，并且在输入输出之间使用了一个光电耦合器进行隔离。其芯片内部集成有光电耦合器、接口及功放单元，并可用于驱动 IGBT 功率模块，构成倒相器、交流伺服系统、UPS、CVCF 倒相器和逆变焊机等

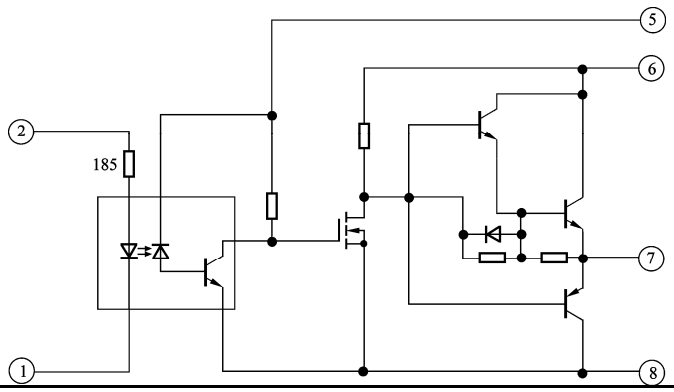
特点

- 内部嵌入一个高共模抑制比（CMRR）的光耦合放大器，V_{CMR}（典型值）：30kV/μs，V_{CMR}（最小值）：15kV/μs
- 输入与输出电路之间的光电隔离度高，可达 2 500V
- 与 TTL 电路兼容
- 具有双电源驱动的拓扑结构
- 传输延迟时间短：t_{PLH}（t_{PHL}）：1.5μs（最大值）
  t_{PLH}（t_{PHL}）：1.0μs（典型值）

引脚分布图



逻辑图



十二、混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57959L（DRI-012）

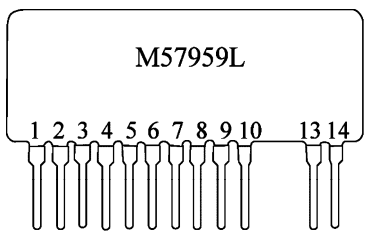
混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57959L

简要说明

M57959L 是由日本三菱（MITSUBISHI）公司生产的可用来驱动 IGBT 的混合型集成电路芯片

M57959L 主要是为驱动 N 沟道 IGBT 复合功率模块而设计的，还可作为隔离放大器用于 N 沟道 IGBT 复合功率模块的驱动，并且在输入输出之间使用了一个光电耦合器进行隔离。其芯片内部通过嵌入一个待饱和检测器就可以实现短路保护功能，当发送短路故障信号时，短路保护电路就会被激活，提供一个故障信号输出。可用于驱动 IGBT 功率模块，倒相器、交流伺服系统、UPS、CVCF 倒相器和逆变焊机等

引脚分布图



1 Detect Pin	8 Fault Output
4 V_{CC}	13 V_{IN-}
5 V_{OUT}	14 V_{IN+}
6 V_{EE}	2，3，7，9，10 NC

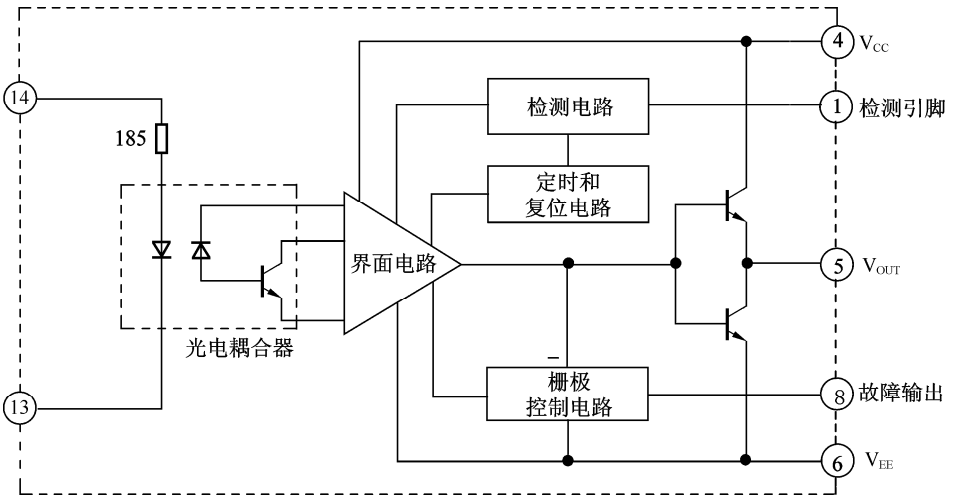
续表

混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57959L

特点

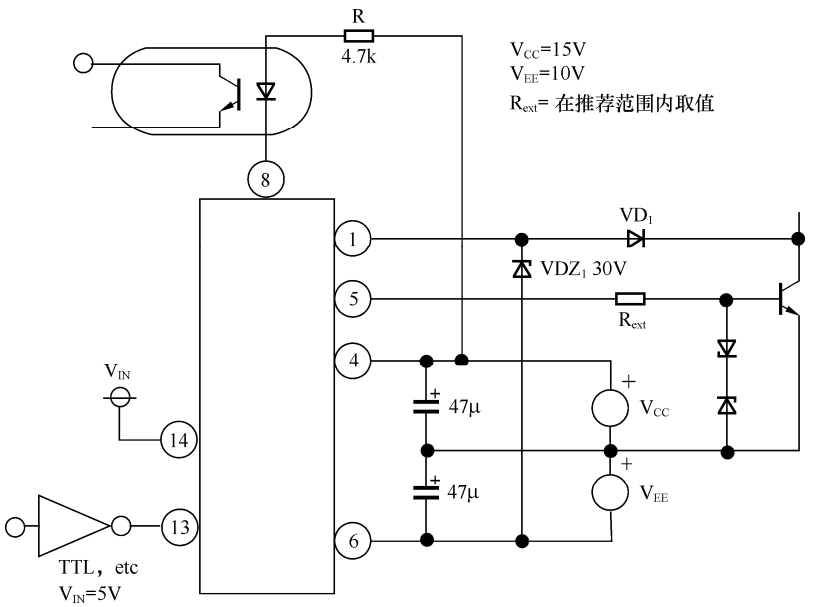
- 内部嵌入一个高共模抑制比（CMRR）的光耦合放大器，V_{CMR}（典型值）：30kV/μs，V_{CMR}（最小值）：15kV/μs
- 输入与输出电路之间的光电隔离度高，可达 2 500V
- 与 TTL 电路兼容，具有双电源驱动的拓扑结构
- 内部嵌有短路保护电路，当短路发送时，可以提供故障信号的输出

逻辑图



典型应用

M57959L 的测试电路



十三、混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57962L（DRI-013）

混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57962L

简要说明

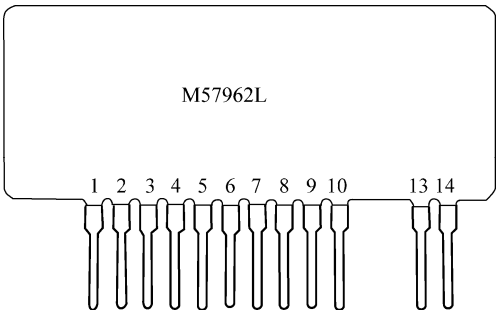
M57962L 是由日本三菱（MITSUBISHI）公司生产的可用来驱动 IGBT 的混合型集成电路芯片

M57962L 主要是为驱动 N 沟道 IGBT 复合功率模块而设计的，还可作为隔离放大器用于 N 沟道 IGBT 复合功率模块的驱动，并且在输入输出之间使用了一个光电耦合器进行隔离。其芯片内部通过嵌入一个待饱和检测器就可以实现短路保护功能，当发送短路故障信号时，短路保护电路就会被激活，提供一个故障信号输出。它是 M57959L 芯片的增强型，可将输出驱动电流由原来的±2A 提高到±5A，非常适合驱动更大的 N 沟道 IGBT 复合功率模块，并可用于驱动 IGBT 功率模块，构成倒相器、交流伺服系统、UPS、CVCF 倒相器、逆变焊机和电瓶汽车等

特点

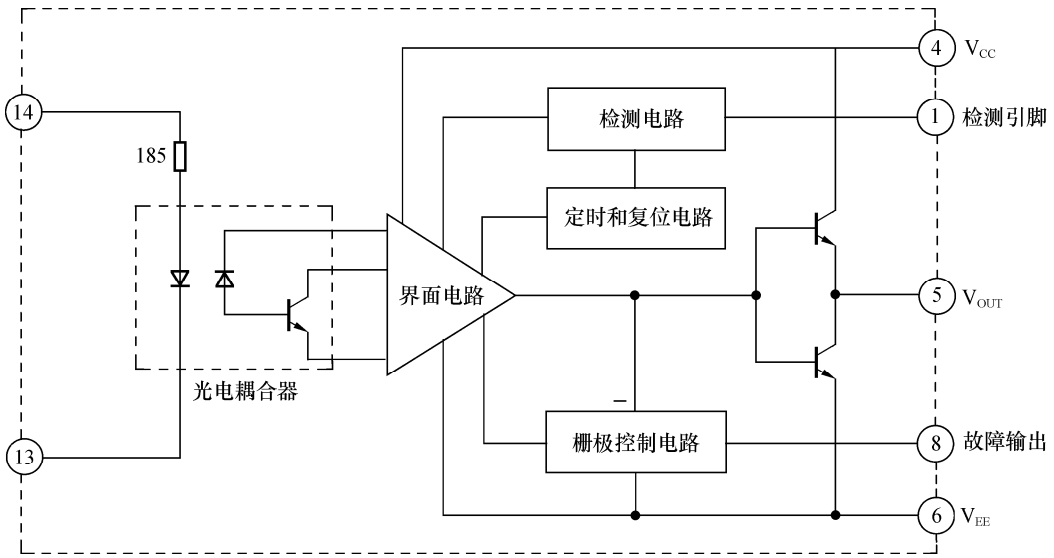
- 内部嵌入一个高共模抑制比（CMRR）的光耦合放大器，V_{CMR}（典型值）：30kV/μs，V_{CMR}（最小值）：15kV/μs
- 输入与输出电路之间的光电隔离度高，可达 2 500V
- 与 TTL 电路兼容
- 具有双电源驱动的拓扑结构
- 内部嵌有短路保护电路，当短路发送时，可以提供故障信号的输出

引脚分布图



1 Detect Pin	8 Fault Output
4 V_{CC}	13 V_{IN-}
5 V_{OUT}	14 V_{IN+}
6 V_{EE}	2,3,7,9,10 NC

逻辑图

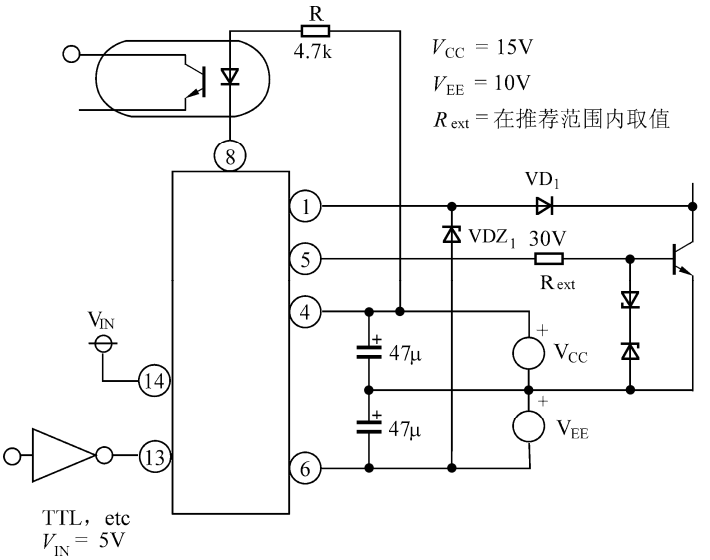


续表

混合型集成 IGBT 驱动芯片 M57962L

典型应用

M57962L 的测试电路



十四、高、低端输出的双端驱动器 IR2110/2113（DRI-014）

高、低端输出的双端驱动器 IR2110/2113

简要说明

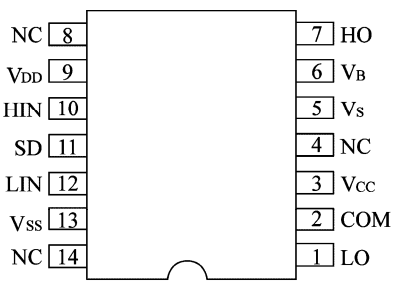
IR2110/2113 是由美国国际整流器（International Rectifier）公司生产的一种双通道高压、高速率型功率开关器件的栅极驱动器

此类驱动器是采用 HVIC 和锁存抗干扰 CMOS 工艺制作的，具有独立的高端和低端输出通道，其逻辑输入与标准的 CMOS 或 LSTTL 输出兼容。输出驱动器反应高脉冲电流缓冲器的状态，传输延时在高频应用中也可以得到简单的匹配。浮动通道能够用来驱动 N 沟道 MOSFET 和 IGBT，最高工作电压可达 500V 或 600V。可用于 Buck 变换器、双正激变换器、三相桥式电机驱动电路和全桥变换器等

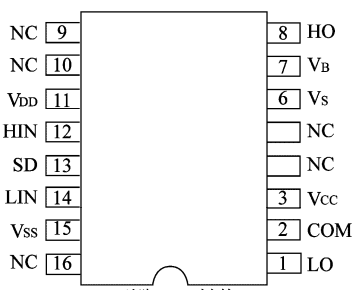
特点

- 浮置电源采用自举电路，其高端工作电压可达 500V（IR2110）或 600V（IR2113），d*V*/d*t*=±50V/ns
- 输出栅极驱动电压范围：10～20V
- 逻辑电源电压范围：5～20V
- 逻辑电源地电压范围：±5V
- 具有电源欠压保护关断逻辑
- 输出用“图腾柱式”结构，驱动峰值电流：2A
- 两通道设有低压延时封锁（50ns）
- 具有封锁两路输出的保护端 SD，在该端输入高电平时，两路输出均被封锁

引脚分布图



14引脚PDIP封装

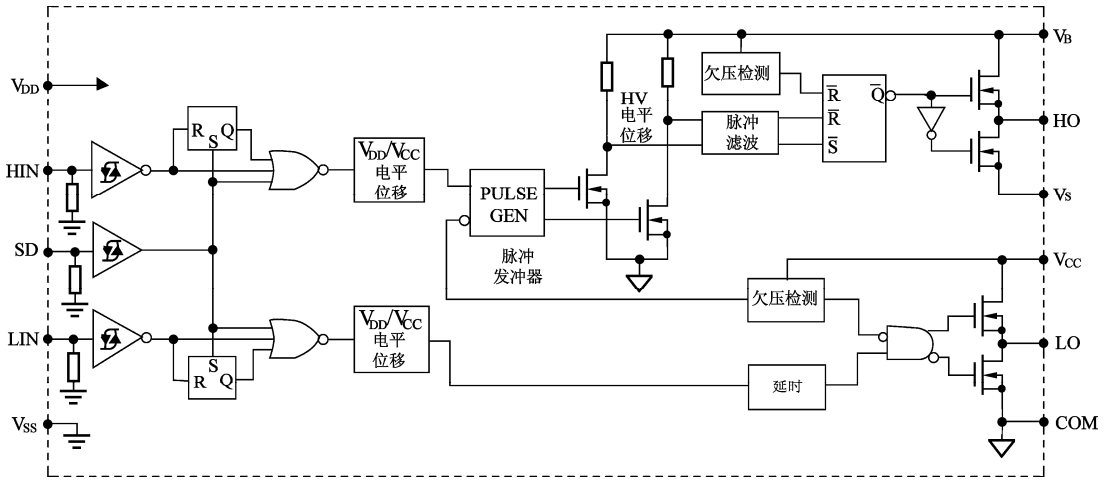


16引脚SOIC封装

续表

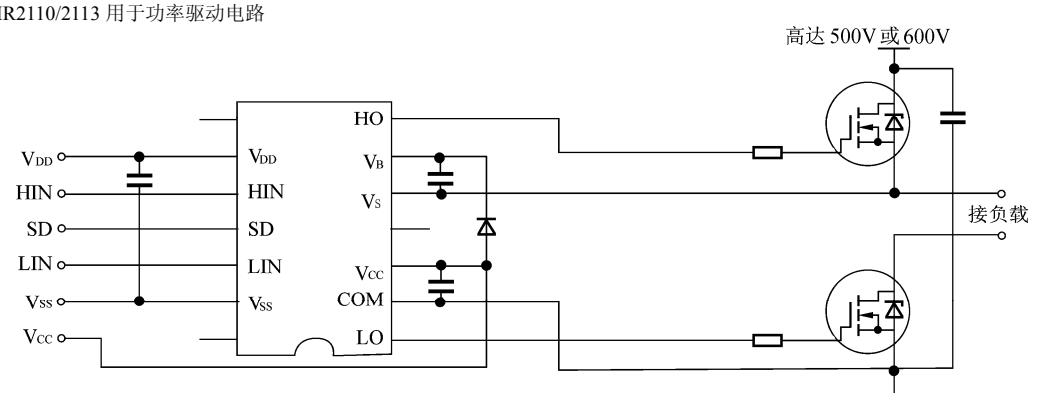
高、低端输出的双端驱动器 IR2110/2113

功能块框图



典型应用

IR2110/2113 用于功率驱动电路



十五、三相全桥驱动器 IR2130/2132（DRI-015）

三相全桥驱动器 IR2130/2132

简要说明

IR2130/2132 是由美国国际整流器（International Rectifier）公司生产的一种高电压、高速率的 MOSFET 和 IGBT 驱动器

此类驱动器采用的 HVIC 技术制作使芯片经久耐用，具有 3 个独立的高端和低端输出通道，其逻辑输入与标准的 CMOS 或 LSTTL 输出兼容，最小可达到 2.5V 逻辑电压。外围电路中的参考地运算放大器通过外部的电流检测电位器来提供全桥电路电流的模拟反馈值，如果超过设定或调整的参考电流值，其内部电流保护电路就会启动关断输出通道，实现电流保护的作用。输出驱动器反应高脉冲电流缓冲器的状态，传输延时在高频应用中也可以得到简单的匹配。浮动通道能够用来驱动 N 沟道 MOSFET 和 IGBT，最高工作电压可达 600V

可用于驱动三相全桥电路和母线电压不超过 600V 电路中的 IGBT 器件及高压系统电路等

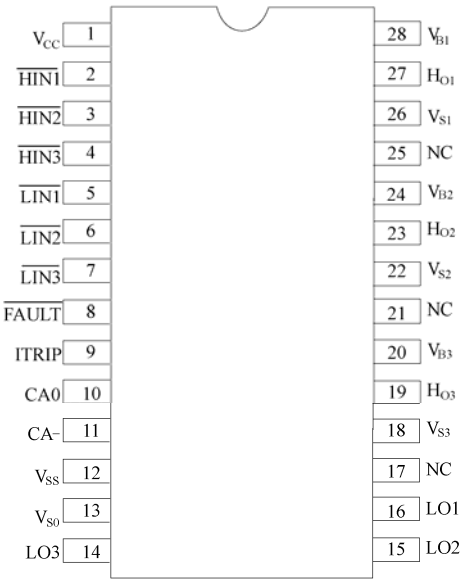
特点

- 浮置电源采用自举电路，其高端工作电压可达 600V，$dV/dt=\pm 50V/ns$
- 输出栅极驱动电压范围：10～20V
- 正向输出峰值驱动电流：250mA（典型值）
- 反向输出峰值驱动电流：500mA（典型值）
- 具有电源欠压保护关断逻辑
- 内部设有过流、过压及欠压保护、封锁和指示电路单元
- 可同时控制 6 个大功率管的导通和关断
- 所有通道都设有低压延时封锁
- 开关时间（典型值）：$t_{on}=675ns$，$t_{off}=425ns$
- 输入信号与 TTL 及 CMOS 电平兼容

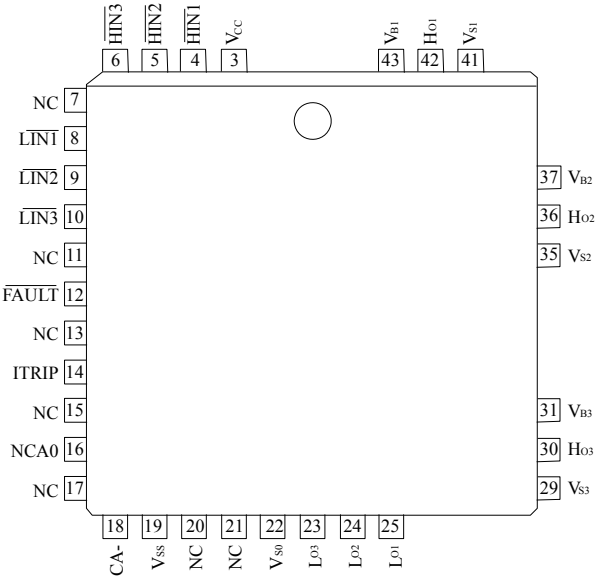
续表

三相全桥驱动器 IR2130/2132

引脚分布图

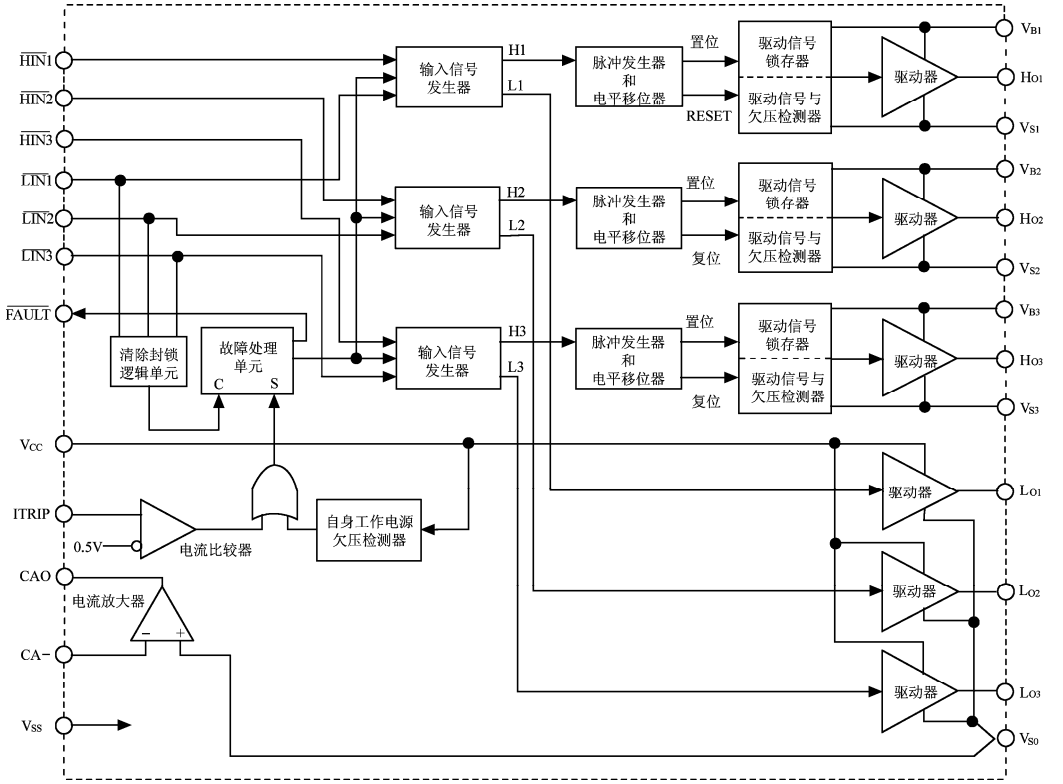


28引脚PDIP封装



44引脚PLCC封装

功能块框图

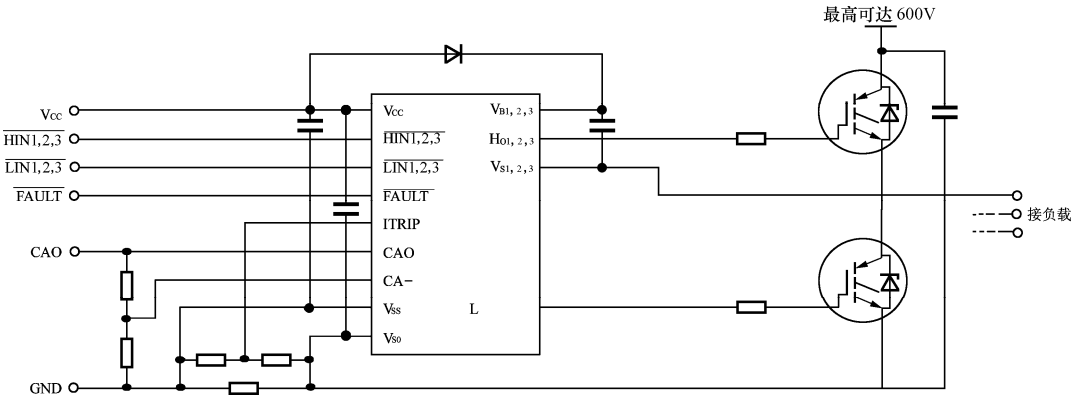


续表

三相全桥驱动器 IR2130/2132

典型应用

IR2130 用于功率驱动电路



十六、三相桥功率驱动芯片 IR2133/2135、IR2233/2235（DRI-016）

三相桥功率驱动芯片 IR2133/2135、IR2233/2235

简要说明

IR2133/2135 和 IR2233/2235 是由美国国际整流器（International Rectifier）公司生产的专为高电压、高速度的功率 MOSFET 和 IGBT 设计的功率驱动芯片

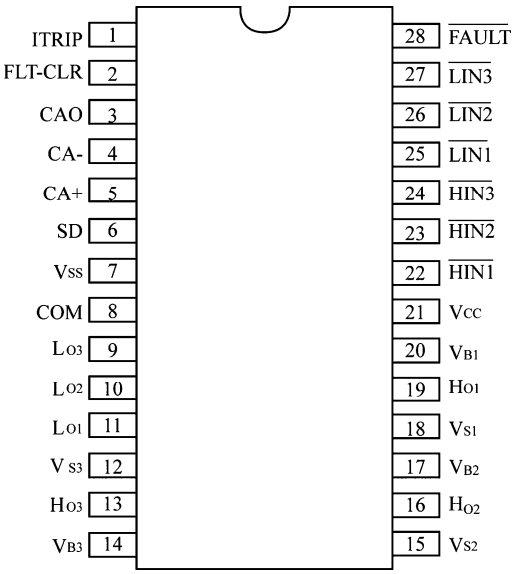
此类驱动器的芯片内部集成了互相独立的 3 组半桥驱动电路，可对上下桥臂提供死区时间，特别适合于三相电源变换等方面的应用。其输入信号与 5V CMOS 或 LSTTL 电路的输出信号兼容，因此可直接驱动。并且其内部集成了独立的运算放大器，可通过外部桥臂电阻取样电流构成模拟反馈输入，具有故障电流保护功能和欠压保护功能，可关闭 6 个输出通道，同时芯片能提供具有锁存的故障信号输出，此故障信号还可由外部信号清除，各通道良好的延迟时间匹配简化了其在高频领域的应用。其浮动通道能够用来驱动 N 沟道 MOSFETs 和 IGBTs，最高工作电压可达 600V 或 1 200V。可用于 Buck 变换器、双正激变换器、三相桥式电机驱动电路及全桥变换器等

特点

- 浮置电源采用自举电路，其高端工作电压可达：600V（IR2133/2135），1 200V（IR2233/2235）
- 输出栅极驱动电压范围：10/12V～20V
- 瞬时电压：25V
- 具有电源欠压保护关断逻辑
- 过流关断功能可关闭 6 个输出通道
- 独立的三相半桥驱动电路
- 各通道具有良好的延迟时间匹配功能
- 开关时间 $t_{ON/OFF}$：750/700ns（典型值）
- 死区时间：250ns（典型值）

引脚分布图

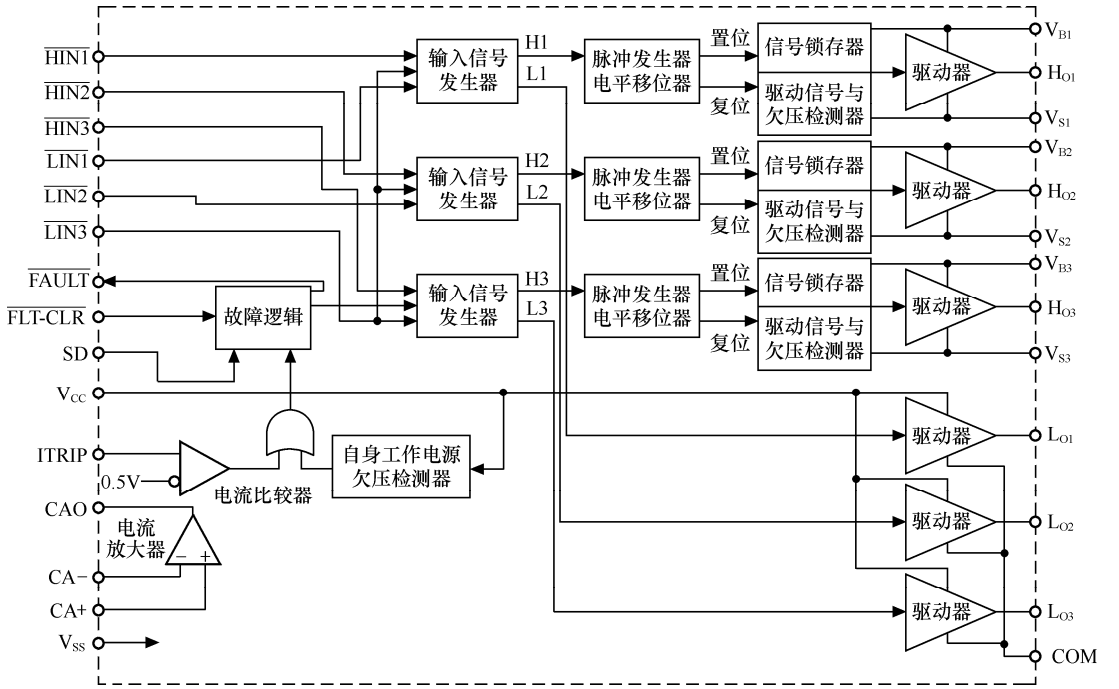
28 引脚的 DIP 封装



续表

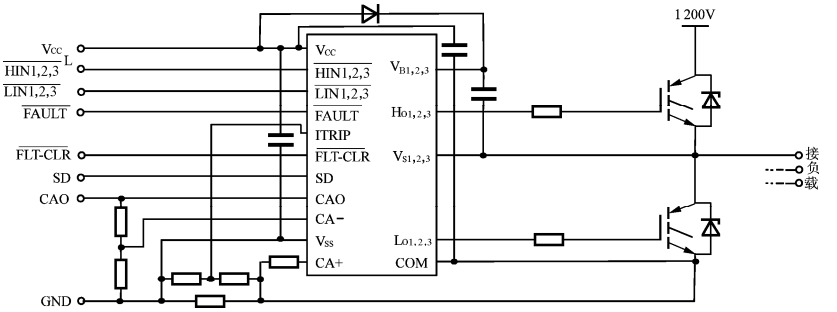
三相桥功率驱动芯片 IR2133/2135、IR2233/2235

功能块框图



典型应用

IR2133/2135/2233/2235 在驱动电路中的应用



十七、半桥栅极功率驱动器 IR2214/22141（SS）（DRI-017）

半桥栅极功率驱动器 IR2214/22141（SS）

简要说明

IR2214/22141（SS）是由美国国际整流器（International Rectifier）公司生产的可用于驱动功率开关的半桥电路和 380V 三相交流电路的功率芯片

此类栅极驱动器在其整个使用寿命中始终保持稳定，并提供了参数匹配功能，如高低端通道的传输延时和死区时间的插入等。其高压端的静态电流很低，实现了经济且节省空间的自举电路。多相使用时，IGBT 退饱和的故障反馈会自动关断 IGBT。IR2214 带有高低端退饱和检测电路及内部电阻偏置的功能，IR22141 带有有源退饱和二极管偏置等功能。IR2214 和 IR22141 可通过专用管脚连接，以保护驱动系统免于相间短路

续表

半桥栅极功率驱动器 IR2214/22141（SS）

此类栅极驱动器的输入输出与 3.3V CMOS 电路的兼容，简化了与微处理器的接口。过流状态可触发软关断功能。功率地与信号地管脚分别实现了发射极的分流结构，简化了低端 IGBT 电流的检测

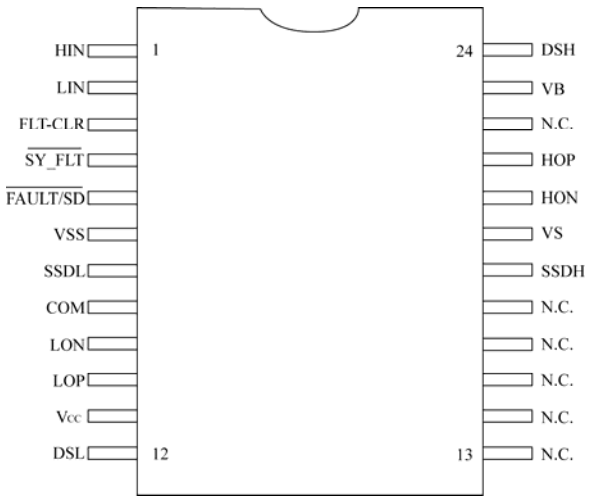
其电路设计紧凑，元器件数量少，带有独立的开通和关断接口可用于换向电机驱动器、通用换向电路、开关电源和不间断电源中等

特点

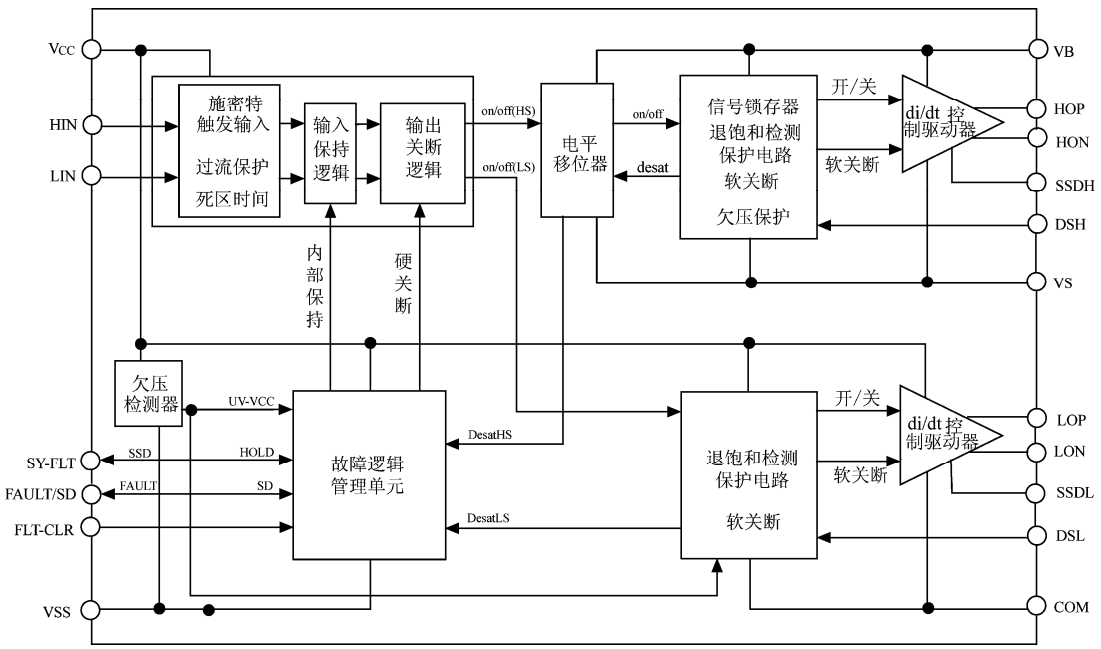
- 电路设计紧凑
- 元器件数量少
- 自举悬浮通道驱动电压：+1 200V（最大值）
- 过流状态可触发软关断功能
- 带有独立的开通接口
- 带有独立的关断接口
- 驱动峰值电流（*Io*+）：2.0A（典型值）
- 驱动峰值电流（*Io*−）：3.0A（典型值）
- 输出栅极驱动电压范围：10.4～20V
- 死区时间：330ns（典型值）
- 死区匹配时间：75ns（最大值）
- 软关断时间：9.6μs（典型值）

引脚分布图

24 引脚的 SSOP 封装



功能块框图

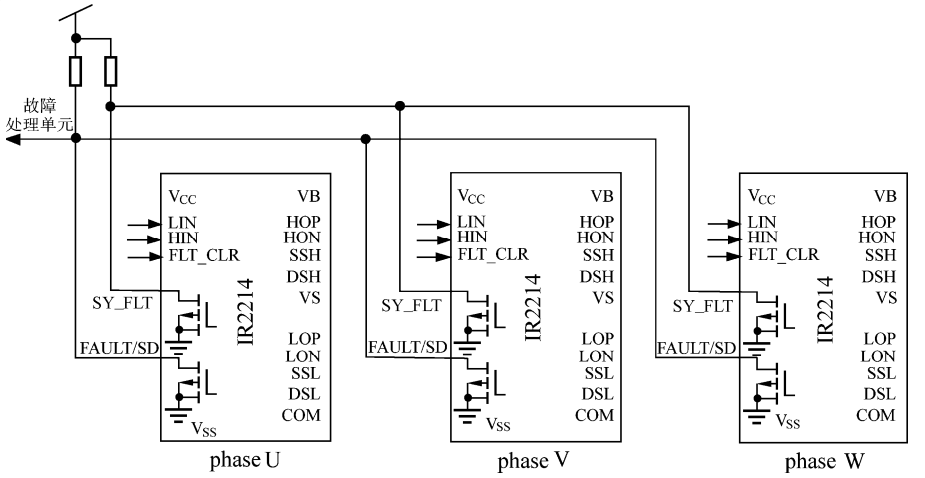


续表

半桥栅极功率驱动器 IR2214/22141（SS）

典型应用

IR2214 在三相交流电路中的应用



十八、三相交流电机控制功率驱动器 IR22381QPBF/21381Q（PbF）（DRI-018）

三相交流电机控制功率驱动器 IR22381QPBF/21381Q（PbF）

简要说明

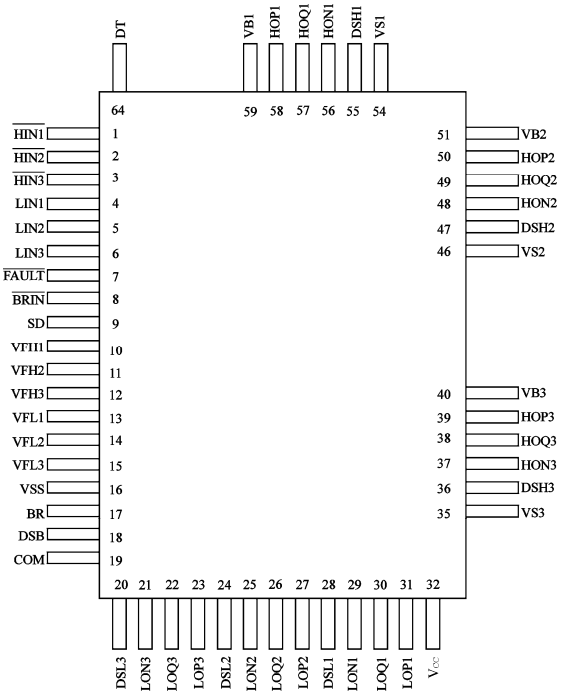
IR22381Q/21381Q 是由美国国际整流器（International Rectifier）公司生产的用于交流电机驱动电路的高压、三相 IGBT 驱动芯片。此类驱动器集成了退饱和功能，可提供所有的过流保护模式，包括接地错误、相间短路保护等。在过流发生时，将启动软关断，随后关闭 6 路输出，每个输入都有自定义关断功能。具有可编程死区时间，输出级有单独的开通和关断管脚，可提供两级开通输出，以实现理想的 IGBT 电压变化率。可用于电动机、三相交流电机驱动，通用换向电路，开关电源和不间断电源等

特点

- 电路设计紧凑，元器件数量少
- 自举悬浮通道驱动电压：600V/1 200V（最大值）
- 过流状态可触发软关断，随后关断所有 6 路输出
- 有两级输出开通，以获得 IGBT 需要的 d*u*/d*t* 开关水平
- 具有电压反馈功能，带有可编程死区时间端口
- 输出驱动器带有独立的开通和关断接口
- 驱动峰值电流（*Io*+/−）：220mA/460mA（最小值）
- 输出栅极驱动电压范围：12.5～20V
- 死区时间/软关断时间：1μs/6.0μs（典型值）
- 死区时间偏移量：125ns（最大值）

引脚分布图

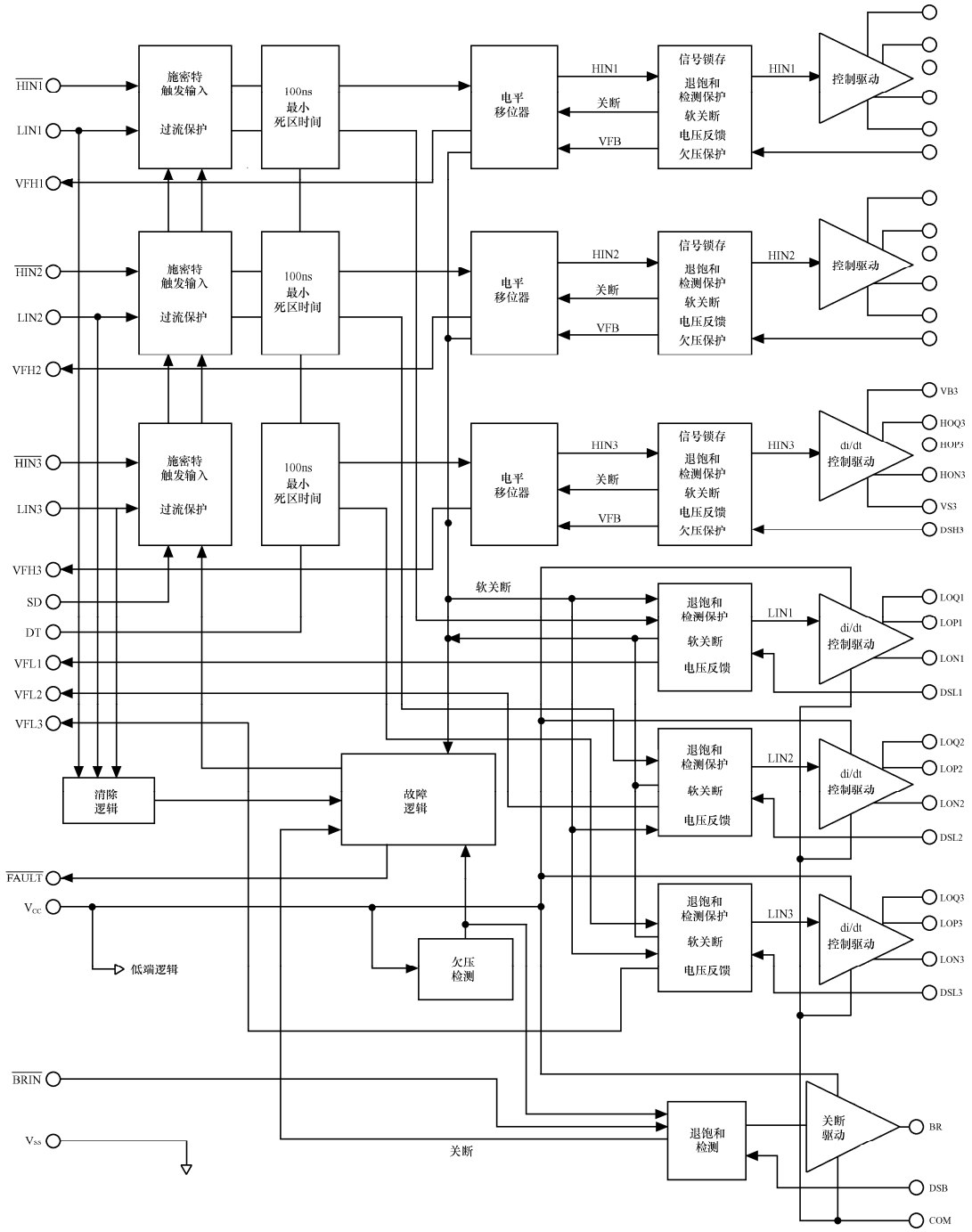
64 引脚的 MQFP 封装



续表

三相交流电机控制功率驱动器 IR22381QPBF/21381Q（PbF）

功能块框图

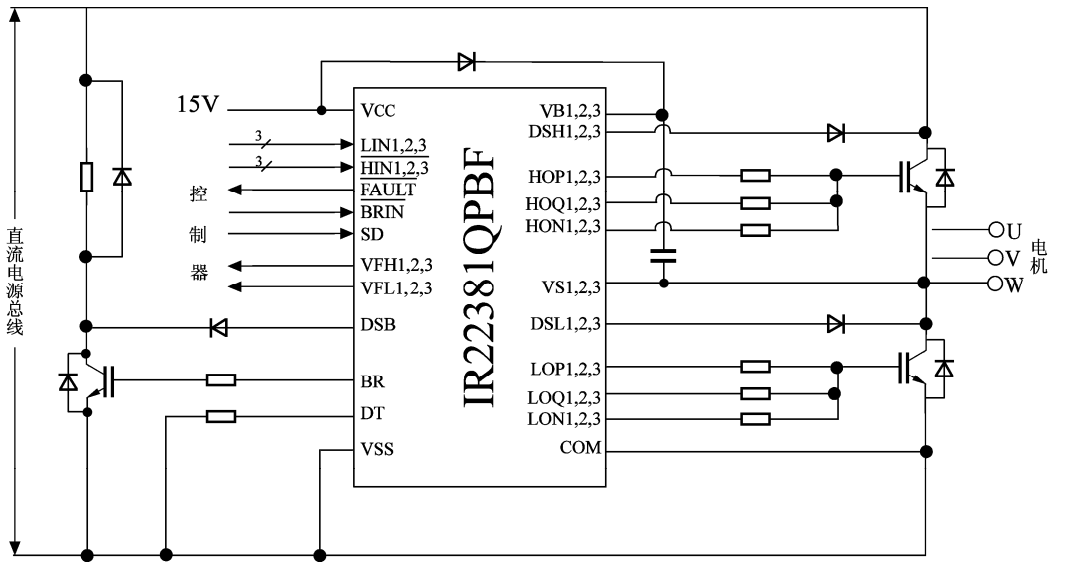


续表

三相交流电机控制功率驱动器 IR22381QPBF/21381Q（PbF）

典型应用

IR22381 在电机驱动电路中的应用



十九、超高速的 MOSFET 驱动器 IXDN404/IXDI404/IXDF404（DRI-019）

超高速的 MOSFET 驱动器 IXDN404/IXDI404/IXDF404

简要说明

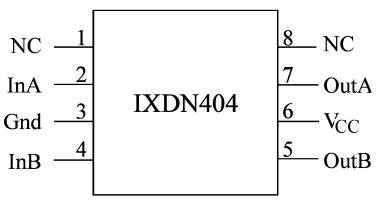
IXDN404/IXDI404/IXDF404 是由德国 IXYS 公司生产的两路 4A 低端输出、高速的 MOSFET 驱动器

IXDN404 为双路同相输入输出栅极驱动，IXDI404 为两路反相输入输出栅极驱动，IXDF404 为一路同相、一路反相输入输出栅极驱动。此类驱动器的输入与 TTL 或 CMOS 电平兼容，整个工作范围内具有锁存抗干扰功能。特殊的设计制造技术极大的消除了由传导和电流波动造成的干扰，匹配的上升与下降时间使开关速度和驱动能力得到了大大加强。可用于驱动 IGBT 和功率 MOSFET，电机控制，脉冲发生器，逆变器，变频器，高频开关电源，以及 DC/DC 转换器等功率电路中

特点

- 输出峰值电流：4A
- 低输入电流：3mA（最大值）
- 工作电压范围：4.5～25V
- 高电容性负载驱动能力：1 800pF（<15ns）
- 低传输延迟时间（最大值）：t_{ONDLY} =38ns
  t_{OFFDLY} =35ns
- 输出阻抗低（最大值）：R_{OH}=3 Ω
  R_{OL}=3 Ω
- 上升时间和下降时间（最大值）：t_R =15ns
  t_F =17ns

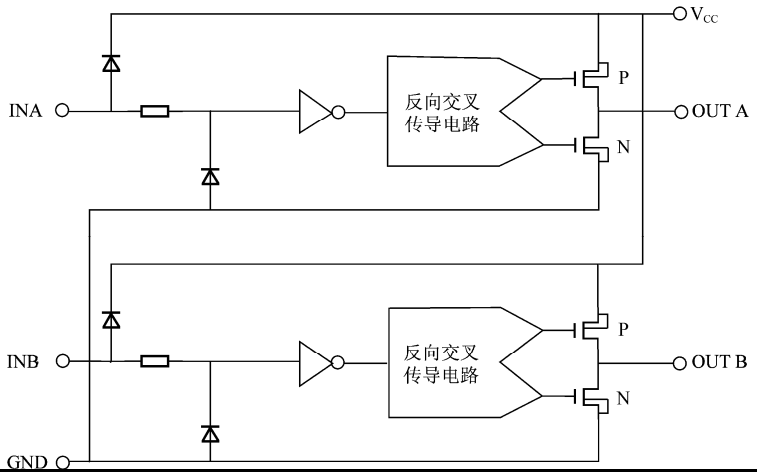
引脚分布图



续表

超高速的 MOSFET 驱动器 IXDN404/IXDI404/IXDF404

功能块框图



二十、高压、半桥 IGBT 驱动模块 2SD315AI-33（DRI-020）

高压、半桥 IGBT 驱动模块 2SD315AI-33

简要说明

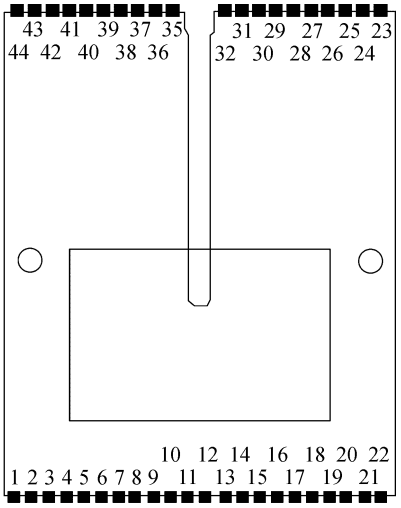
2SD315AI-33 是由瑞士 CONCEPT 公司生产的专门用于 3 300V 高压 IGBT 的可靠工作和安全的驱动模块

此类集成驱动器采用 ASIC 设计，以专用芯片组为基础，外加必须的其他元件组成。它们采用脉冲变压器隔离方式，能同时驱动两个 IGBT 模块，可提供±15V 的驱动电压和±15A 的峰值电流，具有准确可靠的驱动功能与灵活可靠的保护功能，同时可对电源电压进行欠压检测，工作频率可达 1MHz 以上。可用于驱动 IGBT 和功率 MOSFET、变极器、逆变器、电机驱动、开关电源和 DC/DC 电源转换器等

特点

- 具有短路和过流保护的功能
- 可灵活定义逻辑电平
- 可动态设定短路保护阈值
- 可靠性高、寿命长
- 栅极峰值电流 I_{OUT}：±18A
- 内部开关电源输出功率：6W
- 输入输出隔离电压：4 000V_{AC}
- 开关频率（DC）：>100kHz
- 高电压上升率，dV/dt 最小值为 100kV/μs
- 输入输出延迟时间（典型值）：$t_{pd（on）}$=300ns
  $t_{pd（off）}$=350ns
- 短路或欠压保护阻断时间：1s
- 输出上升和下降时间（最大值）：$t_{r（out）}$=160ns
  $t_{f（out）}$=130ns
- 工作温度范围：−40～+85℃

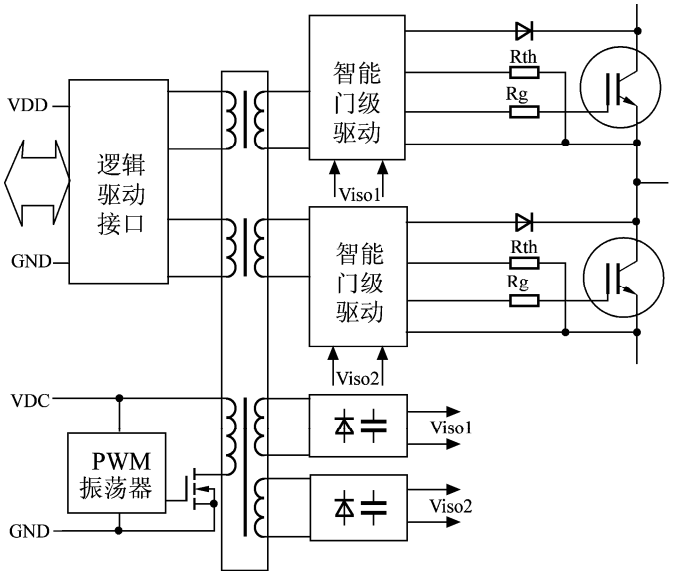
引脚分布图



1 VDD	12 GND	23 LS2	35 LS1
2 VDD	13 VDC	24 C2	36 C1
3 SO1	14 VDC	25 Rth2	37 Rth1
4 VL	15 VDC	26 E2	38 E1
5 RC1	16 VDC	27 E2	39 E1
6 InB	17 VDC	28 Viso2	40 Viso1
7 RC2	18 GND(dc)	29 COM2	41 COM1
8 MOD	19 GND(dc)	30 COM2	42 COM1
9 SO2	20 GND(dc)	31 G2	43 G1
10 InA	21 GND(dc)	32 G2	44 G1
11 GND	22 GND(dc)		

续表

高压、半桥 IGBT 驱动模块 2SD315AI-33
逻辑图



第十二章　信号隔离电路

第一节　信号隔离电路简介

随着电子、通信、计算机和自动化等技术的飞速发展，实际生产和操作过程也越来越复杂，这就需要相应的微机测控系统、自动化仪表、控制和执行机构等设备能在同一工作环境下协同工作来完成任务。这些设备之间的信号既有小到毫伏级、毫安级的小信号，又有大到数千伏、几百安的大信号；既有低频直流信号，又有高频脉冲信号。在这种强电和弱电两部分需要共同控制和传输的场合，电压和电流等信号在传输过程中会受到信号、外界噪声等方面的干扰，从而造成了系统的不稳定或数据传输错误甚至是误操作。为使两者之间既保持控制信号的联系，又隔绝电气方面的联系，还要保障信号测量和传输过程中的准确性，有必要在电路设计中采取相应的抗干扰措施，以保证系统稳定工作及设备和操作人员的安全。

一、信号隔离技术

信号隔离技术指数字信号或模拟信号在发送时不存在穿越发送端和接收端之间的屏障电流的连接。这就允许发送端和接收端外的地或基准电平之间的差值可以高达几千伏，并且有效防止了损害信号的不同地电平之间的环路电流的产生。信号地的噪声可使信号受损，隔离可将信号分离到一个干净的信号子系统地，使传感器、仪器仪表或控制系统与电源之间互相隔离，从而保证了整个系统的正常工作及信号传输的可靠性和信号处理的准确性。

另一方面，由于基准电平之间的电连接可能产生对使用人员有威胁的电流通路，对信号进行隔离在一定程度上可以保障人身安全。

二、信号隔离电路的分类

实际应用中，我们在测控装置与现场信号之间、强电和弱电之间采用隔离元器件和隔离电路来提高信噪比，从而保证了信号的可靠传输和测量。常用信号隔离电路器件按隔离方式和功能的不同可分为：光电耦合器、隔离放大器、隔离变压器和固态继电器等。

1．光电耦合器

光电耦合器，也称光电隔离器，简称光耦。它是将发光器件（多为红外线发光二极管）和受光源（如光敏三极管、光敏晶闸管等光敏器件）封装在一起，组成“电信号—光信号—电信号”的光电转换器件。

给输入端加电信号驱动发光二极管发出一定波长的光，然后利用光将信号耦合到输出端的光敏器件，经过感光而产生光电流，完成电—光—电的转换，从而使输入端和输出端之间实现电隔离。由于光电耦合器以光为媒介传输电信号，输出信号对输入端无反馈，输入端和输出端之间有高绝缘电阻（10^{11}～$10^{13}\Omega$）和很小的分布电容（一般为 0.5～2pF），所以器件的抗干扰能力和电气隔离性能都很强，从而使光电耦合器广泛应用于许多电路中。

（1）光电耦合器的特点

① 光电耦合器的输入阻抗低（一般为 0.1～1kΩ），而干扰源的内阻却比较大（一般为 10^5～10^6Ω），按照分压比原理，其输入端接收的干扰电压会比较小，而干扰源一般只能形成很微弱的电流，不能驱动发光二极管发光，从而使干扰信号被削弱或抑制。

② 光电耦合器使输入端和输出端实现了电气隔离，其电信号的传输属于单向传输，无反馈，从而使电路具有良好的电绝缘能力和抗干扰能力。

③ 光电耦合器的输入端属于电流型工作的低阻元件，具有很强的共模抑制能力，用于长线传输时可提高信噪比，用于计算机数字通信及实时控制时可增加计算机工作的可靠性。

④ 光电耦合器的耦合部分封装在一个密封的管壳内，不会受到外界光线的干扰。

⑤ 光电耦合器无触点、工作稳定、使用寿命长、传输效率高。

（2）光电耦合器的分类

按应用范围及输出回路的构成，可将其分为：1）通用型光电耦合器；2）集成电路型光电耦合器；3）光控晶闸管型光电耦合器；4）光压隔离器。

① 通用型光电耦合器　包括二极管输出型、三极管输出型、达林顿输出型和场效应管输出型等。

此类光耦一般由砷化镓红外线发光二极管输入，由硅光敏二极管、硅光敏三极管、硅达林顿管或者光敏场效应晶体管输出。具有隔离电压高、响应速度快、电流传输比高、工作频率高、体积小、耐冲击、寿命长、成本低及可与 TTL 电路兼容等特点。

② 集成电路型光电耦合器　包括逻辑门输出光耦、高速/高共模抑制光耦、低输入/高增益集成电路输出光耦、施密特触发器输出光耦和高带宽视频/高线性模拟光耦等。

此类光耦主要由红外线发光二极管和单片光敏集成检测电路、单片集成高增益检测电路、带有施密特触发器输出的高速集成电路检测器或者高频率线性集成检测电路组成。具有隔离电压高、响应速度快、共模抑制性强、增益高、输入电流低、频带宽、线性度好、可靠性好及可与 TTL 电路兼容等特点。

① 光控晶闸管型光电耦合器，包括可控硅（半波）输出型、过零触发晶闸管驱动型、移相触发晶闸管驱动型和直流输入双向晶闸管输出型等。

此类光耦主要由红外线发光二极管和光控可控硅整流器、光控光敏晶闸管或者单片硅光敏检测器等组成。具有隔离电压高、输入触发电流低、开关性能好、工作温度范围宽及可与 TTL 电路兼容等特点。

② 光压隔离器，是指将小型合金硅光电池置于距 GaAlAs 发光二极管约 1mm 处的塑料光腔内，完成发光二极管到光电池组红外线能量的有效传输。它由一次侧红外发光二极管和二次侧光电池组成，具有隔离电压高、响应速度快和输出性能好等特点。

（3）光电耦合器的应用

光电耦合器是 20 世纪 70 年代发展起来的新型器件，现已成为种类最多、用途最广的光电器件之一。它可广泛用于电气绝缘、电平转换、级间耦合、驱动电路、开关电路、斩波器、多谐振荡器、信号隔离、级间隔离、脉冲放大电路、数字仪表、远距离信号传输、固态继电器、仪器仪表和通信设备及微机接口电路中。

例如：

① 在单片开关电源中利用线性光电耦合器构成光耦反馈电路，通过调节控制端电流来

改变占空比，可以达到精密稳压的目的。

② 用于电压或阻抗不同的电路之间的信号隔离和传输，可抑制线路间和接地回路中噪声所引起的干扰。

③ 在长线传输信息中作为终端隔离元件可提高信噪比。

④ 在数字通信及实时控制中作为信号隔离的接口器件可增强系统的可靠性。

2．隔离放大器

模拟信号的隔离通常采用隔离放大器，利用其内部的变压器将信号磁耦合，隔断通路的线路连接，从而切断干扰源。对于许多使用传感器的测量仪器，其地电位发生变化不仅仅是由公共阻抗引起的，与仪表和信号源间的电位差及电磁感应产生的共模噪声也有很大的关系。当在很大的共模电压环境中检测微小的差模信号时，也要对共模信号进行隔离，以保留差模量进行测量，设计这种防止共模噪声串入系统的电路可以采用专用的隔离放大器。

隔离放大器是输入与输出之间电绝缘的放大器，主要分为电磁耦合隔离型和光电耦合隔离型两种，它们均可以保证 1 000V 以上的电压绝缘和数十 MΩ的电阻绝缘。隔离放大器具有线性和稳定性好，共模抑制比高，应用电路简单及放大增益可变等特点，可应用于工业自动化检测、过程控制、微机数据采集系统等。

3．隔离变压器

变压器隔离器件主要分为普通变压器隔离和脉冲变压器隔离。对一般的交流模拟信号，可采用普通变压器实现隔离，而脉冲变压器主要用于实现数字信号的隔离。脉冲变压器隔离在传递脉冲输入/输出信号时，不能传递直流分量，对于微机测控系统中不要求传递直流分量，只使用数字量信号输入/输出的控制设备有很好的应用。

4．继电器隔离

由于继电器的线圈和触点之间没有电气上的联系，因此可利用继电器的线圈接收电气信号，利用触点发送和输出信号，从而可避免强电和弱电间的直接接触，实现抗干扰隔离。

隔离继电器主要是指固态继电器 SSR（Solid State Relay），它是由固体元件组成的无触点开关元件。SSR 利用电子元件的开关特性来控制电路的断开和接通，与电磁继电器相比，具有工作可靠、寿命长、无火花、抗干扰能力强、开关速度快及可与集成电路兼容等优点。由于其低驱动电压和小驱动电流能控制大负载，所以可广泛用于自动化控制方面。

固态继电器由输入、隔离和输出 3 部分组成。按负载电源类型分为交流固态继电器（AC-SSR）和直流固态继电器（DC-SSR）。AC-SSR 用双向晶闸管作为开关电源，DC-SSR 用功率晶体管作为开关元件，分别用于接通或分断交流或直流负载电源。按触发形式可分为过零触发型继电器和随机导通型继电器。当控制信号输入时，过零触发型继电器总是在交流电源为零电压附近导通，产生干扰小，一般用于计算机 I/O 接口等场合；随机导通型继电器则是在交流电源的任意状态下都可导通或关闭，在导通瞬间可能产生较大的干扰。

三、信号隔离技术的发展趋势

现代仪器设备的功能越来越强大，要完成的任务也越来越复杂，使用的元器件种类和数目繁多，其所处的环境也很恶劣，为避免它们之间的相互干扰，实际应用中就迫使设计人员采取相应措施以消除或减小这些影响。

光电隔离器件因可实现输入与输出电位上的严格隔离，可广泛应用于电力电子设备中晶

闸管的门极控制与全控型器件的驱动及信号传输实现输入输出的隔离等方面。随着微电子技术的发展和集成电路制造工艺的进步，光电隔离器件中已出现了一单元、两单元、三单元和四单元封装，其内部结构也在不断完善，种类也越来越多，像光耦已有二极管输出型、三极管输出型、达林顿管输出型和集成电路型等几十种。隔离放大器可对信号进行隔离处理，如调制、解调、放大等。

随着微电子制造技术的进步，光电隔离器件已独立的发展成为一个完整的产品系列，其结构设计在不断创新，封装技术也在不断改进和完善。目前光电隔离器件的封装日趋微型化和表面安装化，其封装密度、精度和可靠性等也越来越高，将朝着更专业化、更集成化和更小型化的方向发展。本章将介绍光电耦合器和隔离放大器的部分常用芯片。

第二节　光电耦合器

光电耦合器是 20 世纪 70 年代发展起来的电子元件，是以光为媒介来传输信号的器件。从广义上讲，光电耦合器也是一种光传感器，由于具有良好的隔离性能和抗干扰能力，它已独立发展成为一个完整的系列。

随着微电子技术的发展和集成电路制造工艺的进步，光电耦合器的封装形式和工作性能也得到了不断提高，出现了不同的封装形式和内部结构，并可用于特定场合的几十种光电耦合器。本节将对实际应用中的一些常用光电耦合器分类进行介绍。

一、通用型光电耦合器

1．二极管输出型光电耦合器

二极管输出型光电耦合器的一次侧为发光二极管输入，二次侧为光敏二极管输出。此类光耦具有速度快、隔离电压高、输出线性好和电流传输比（*CRT*）小等优点。但其型号不多，主要有日本东芝（Toshiba）公司的 TLP590/590B、TLP591/591B，日本 NEC 公司的 PS2041（A）、PS2042（A），美国 TI 公司的 TIL300、TIL300A 等。下面将对 TLP590B 和 TIL300/TIL300A 进行介绍。

（1）二极管输出型光电耦合器 TLP590B（ISO-001）

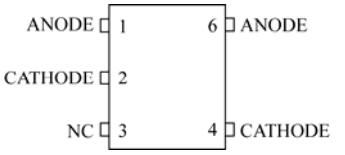
二极管输出型光电耦合器 TLP590B

简要说明

TLP590B 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的二极管输出型光电耦合器

此类光耦由铝砷化镓（GaAs）发光二极管和光敏二极管阵列组成。具有传输速度较快、隔离电压高等优点，可以用于通信、可编程控制器及 MOS 和 MOSFET 驱动器等

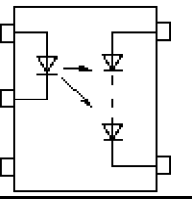
引脚分布图



特点

- 隔离电阻 R_S：$5\times10^{10}\Omega$（最小值）
- 隔离电压 BV_S：5 000Vrms（典型值）
- 工作温度范围 T_{opr}：−25～+85℃
- 开关时间（典型值）：t_{on}=0.2ms，t_{off}=1ms（I_F=20mA，R_{SH}=510kΩ，C_L=1 000pF）

逻辑图



（2）二极管输出型光电耦合器 TIL300/TIL300A（ISO-002）

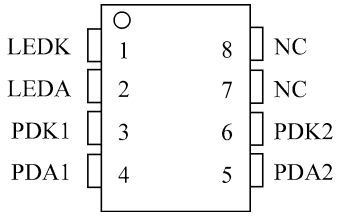
二极管输出型光电耦合器 TIL300/TIL300A

简要说明

TIL300/TIL300A 是由美国 TI 公司生产的高性能的精密线性光电耦合器

此类光耦由 1 个红外发光二极管（LED）照射分叉配置的隔离反馈光敏二极管和 1 个输出光敏二极管组成。它采用了特殊制造技术来补偿 LED 非线性的发光时间和温度特性，使输出信号与 LED 发出的根据输入信号变化的光通量成线性比例。该器件具有线性度好、传输精度高等优点，可用于电源反馈、医学传感器、隔离过程控制传感器和光电存储装置等

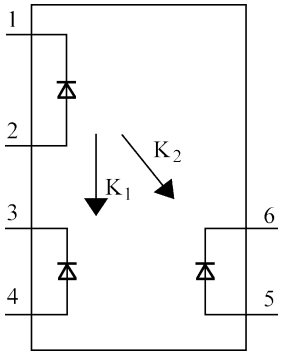
引脚分布图



特点

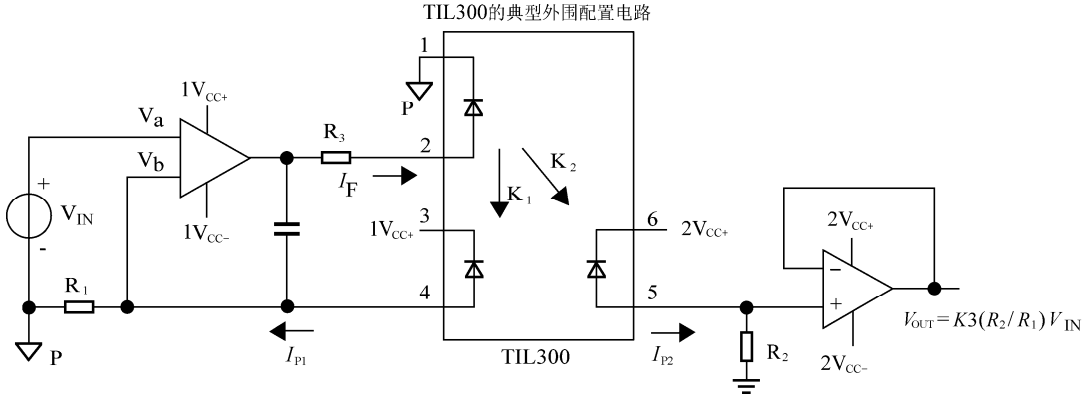
- 适用于交流或直流信号的耦合
- 宽带宽：>200kHz
- 电路传输增益稳定性高：±0.05%/℃
- 峰值隔离电压：3 500V
- 整个器件持续功耗 P_D：210mW

逻辑图



典型应用

TIL300 的典型外围配置电路



2．三极管输出型光电耦合器

三极管输出型光电耦合器的一次侧为发光二极管输入，二次侧一般为光敏三极管输出。此类光耦除具有体积小、耐冲击、寿命长及成本低等优点外，还有响应速度快、电流传输比（*CRT*）大、线性光耦的线性度较好等特点。其产品的主要生产厂家有日本东芝（Toshiba）公司、美国 TI 公司、摩托罗拉（Motorola）公司、Agilent（原 HP）公司、仙童（Fairchild）公司和德国西门子（Siemens）公司等。下面将对一些常用型号进行介绍。

（1）三极管输出型光电耦合器 4N25/4N25A/4N26/4N27/4N28（ISO-003）

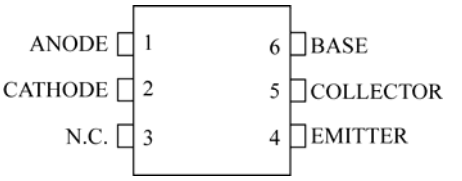
三极管输出型光电耦合器 4N25/4N25A/4N26/4N27/4N28

简要说明

4N25～4N28 是由日本东芝（Toshiba）公司、美国 TI 公司和美国摩托罗拉（Motorola）公司等生产的晶体管输出型光电耦合器，下面以东芝公司的产品为例介绍

4N25～4N28 型光耦由红外线发光二极管和光敏三极管组成，其中光敏三极管属于基极输出类型，是中速光电耦合器。可用于交流线性/数字逻辑绝缘体、电话线接收器、双绞线接收器、高频率电源反馈控制电路及继电器触点监控等

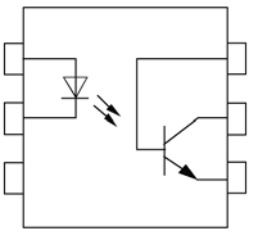
引脚分布图



特点

- 开关时间：3μs（典型值）
- 直流电流传输比 *CRT*：100%（典型值）
- 隔离电阻 R_S：$10^{11}\Omega$（最小值）
- 隔离电压 BV_S：2 500Vrms（最小值）

逻辑图



（2）三极管输出型光电耦合器 TLP121（ISO-004）

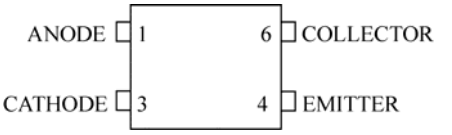
三极管输出型光电耦合器 TLP121

简要说明

TLP121 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的晶体管输出型光电耦合器

TLP121 型光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和光敏三极管组成。它的体积小，适合于空间有限的表面贴装场合，可用于办公设备、程序控制电路、AC/DC 输入模块及通讯设备的接口等

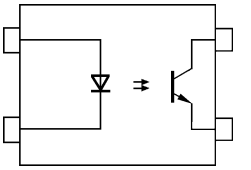
引脚分布图



特点

- 集射极电压 V_{CEO}：80V（最小值）
- 电流传输比 *CRT*：50%（最小值）
- 隔离电压 BV_S：3 750Vrms（最小值）
- 隔离电阻 R_S：$5\times10^{10}\Omega$（最小值）

逻辑图



（3）三极管输出型光电耦合器 TLP421（ISO-005）

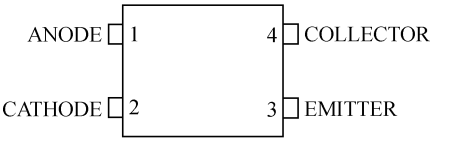
三极管输出型光电耦合器 TLP421

简要说明

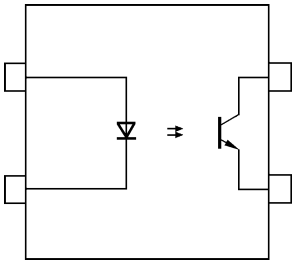
TLP421 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的晶体管输出型光电耦合器

TLP421 型光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和硅光敏三极管组成，其中光敏三极管属于无基极的输出类型。可用于办公设备、家电设备的隔离、开关电源、各种控制电路、固态继电器及不同电压电路之间信号传输之间的隔离等

引脚分布图



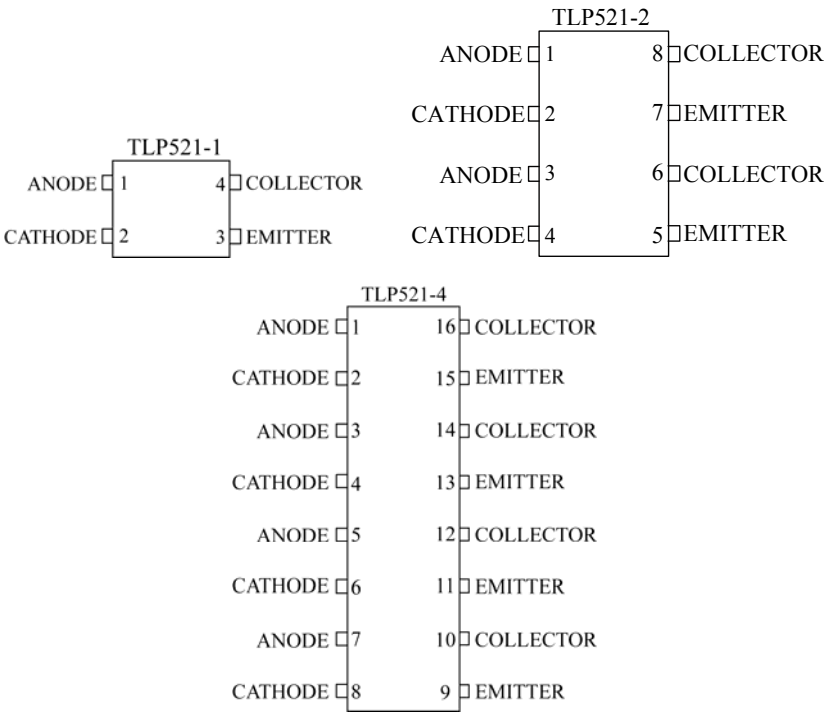
续表

三极管输出型光电耦合器 TLP421	
特点 • 集射极电压 V_{CEO}：80V（最小值） • 电流传输比 *CRT*：50%（最小值） • 隔离电阻 R_S：$1\times10^{12}\Omega$（最小值） • 隔离电压 BV_S：5 000Vrms（最小值）	**逻辑图** 

（4）三极管输出型光电耦合器 TLP521-1/TLP521-2/TLP521-4（ISO-006）

三极管输出型光电耦合器 TLP521-1/TLP521-2/TLP521-4	
简要说明 TLP521-1/TLP521-2/TLP521-4 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的晶体管输出型光电耦合器 TLP521-1/TLP521-2/TLP521-4 型光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和硅光敏三极管组成，其中光敏三极管属无基极的输出类型。TLP521-1 为双列 4 引脚的 1 位输出光耦，TLP521-2、TLP521-4 分别为双列 8 引脚、16 引脚的两位和 4 位输出光耦。可用于交流或直流输入模块、可编程控制电路和固态继电器等	**特点** • 集射极电压 V_{CEO}：55V（最小值） • 电流传输比 *CRT*：50%（最小值） • 隔离电阻 R_S：$10^{11}\Omega$（典型值） • 隔离电压 BV_S：2 500Vrms（最小值） • 正向电流 I_F：TLP521-1：70mA • TLP521-2、TLP521-4：50mA

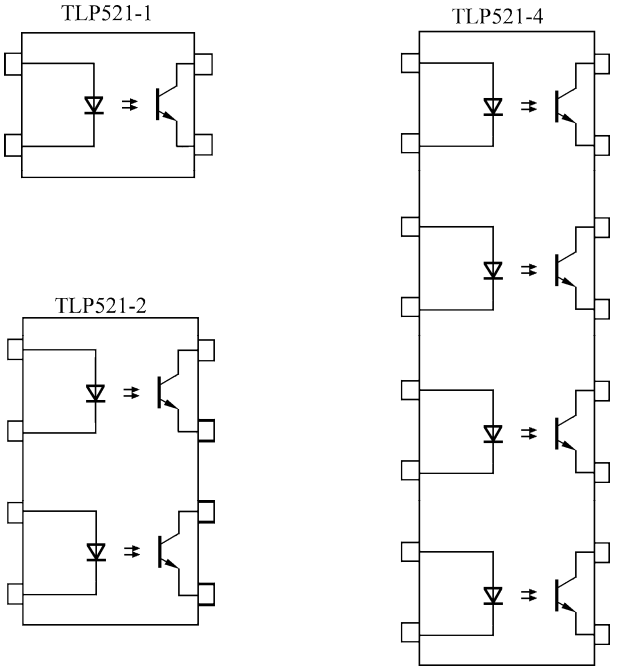
引脚分布图



续表

三极管输出型光电耦合器 TLP521-1/TLP521-2/TLP521-4

逻辑图



（5）光敏三极管输出型光电耦合器 H11AA1/H11AA2/H11AA3/H11AA4（ISO-007）

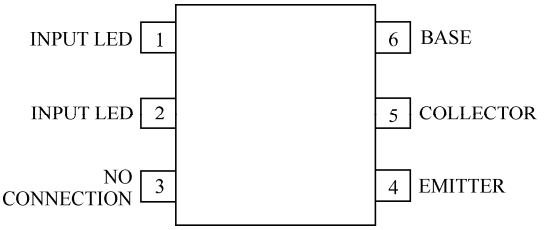
光敏三极管输出型光电耦合器 H11AA1/H11AA2/H11AA3/H11AA4

简要说明

H11AA1/H11AA2 是由美国摩托罗拉（Motorola）公司生产的交流输入的光敏三极管输出型光电耦合器

此类光耦由两只砷化镓（GaAs）红外线发光二极管按相反极性并联，通过耦合连接到硅光敏三极管。其隔离电压较高，可用于检测和监控交流信号、交流线性/数字逻辑隔离电路、可编程控制器、电压和阻抗不同的接口或耦合系统及交流或直流输入模块等

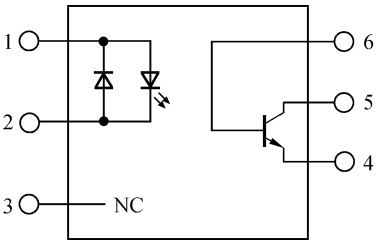
引脚分布图



特点

- 集射极电压 V_{CEO}：30V
- 电流传输比 *CRT*（最小值）：
  H11AA1：20%，H11AA2：10%
  H11AA3：50%，H11AA4：100%
- 隔离电阻 R_{ISO}：$10^{11}\Omega$（*V*=500V）（最小值）
- 隔离电压 V_{ISO}：7 500Vac（*f*=60Hz，*t*=1sec）（最小值）
- 正向电流 I_F：60mA

逻辑图



（6）高速三极管输出型光电耦合器 6N135/6N136（ISO-008）

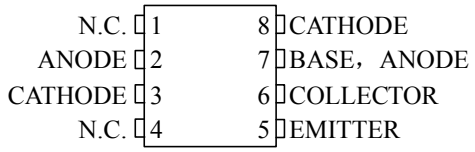
高速三极管输出型光电耦合器 6N135/6N136

简要说明

6N135、6N136 是由日本东芝（Toshiba）公司、美国 Hewlett Packard 公司和 TI 公司等生产的三极管输出型光电耦合器，下面以东芝公司的产品为例介绍

此类光耦由发光二极管（或者硅光敏二极管）和三极管组成。由于二极管的阴极和三极管的集电极分开引出，故可在二极管上接入偏压，从而减小了三极管基极与集电极间的电容，使其速度比普通光敏三极管输出光耦提高 100 倍，可用于电源控制、线性接收器、开关控制、数字/逻辑隔离电路和晶体管反相器等场合

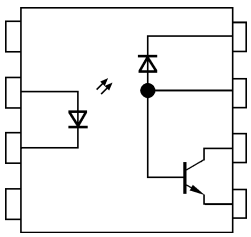
引脚分布图



特点

- 响应速度快（负载电阻 R_L =1.9kΩ时测试）
  逻辑低电平输出传输延时时间 t_{PHL}=0.5μs
  逻辑高电平输出传输延时时间 t_{PLH}=0.5μs
- 隔离电压 *BV*s：2 500Vrms（最小值）
- 高速率：1Mbit/s
- 与 TTL 集成电路兼容

逻辑图



（7）高速三极管输出型光电耦合器 4N55/HCPL-655X/HCPL-553X/HCPL-653X/HCPL-550X（ISO-009）

高速三极管输出型光电耦合器 4N55/HCPL-655X/HCPL-553X/HCPL-653X/HCPL-550X

简要说明

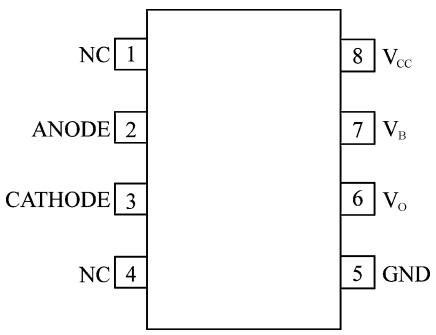
4N55/HCPL-655X/HCPL-553X/HCPL-653X/HCPL-550X 型光耦是由美国 Agilent（原 HP）公司生产的高速三极管输出型光电耦合器

此类光耦由磷砷化镓（GaAsP）发光二极管和单片集成的光电检测器组成，有单通道、双通道、四通道输出 3 种封装，光敏二极管和晶体管的集电极输出分开连接使开关速度比靠降低基极—集电极容抗的光耦提高了 100 倍。可用于高可靠性系统，测试装置系统的隔离，线性接收器输入、输出的隔离，模拟地和数字地的隔离，宽带宽模拟输入及 TTL、LSTTL 或 CMOS 的接口电路等

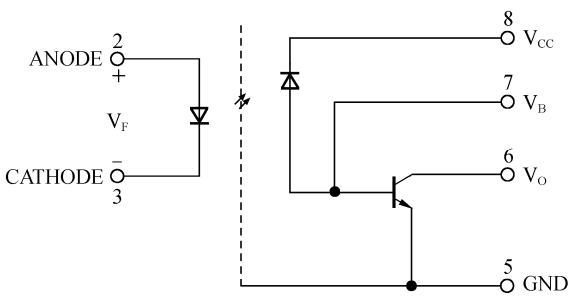
特点

- 传输速率高：400kBit/s（典型值）
- 带宽（BW）：9MHz（典型值）
- 工作温度范围宽：－55～+125℃
- 电流传输比 *CRT*：9%（最小值）
- 测试耐压值：1 500Vdc
- 集电极开路输出，可靠性高

引脚分布图



逻辑图

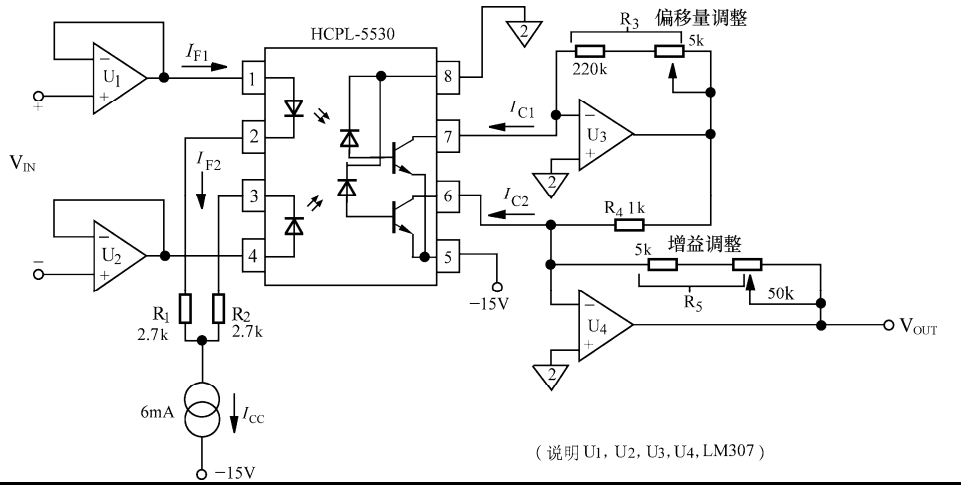


续表

高速三极管输出型光电耦合器 4N55/HCPL-655X/HCPL-553X/HCPL-653X/HCPL-550X

典型应用

HCPL-5530 在隔离放大电路中的应用



3．达林顿管输出型光电耦合器

达林顿管输出型光电耦合器的一次侧为发光二极管输入，二次侧为硅达林顿三极管输出。此类光耦具有体积小、隔离电压高、电流传输比（*CRT*）高和成本低等优点，可主要用于对速度要求不高，但对电流传输要求比较高的场合。达林顿管输出型光电耦合器的产品和型号繁多，主要生产厂家有日本东芝（Toshiba）公司、日立公司，美国摩托罗拉（Motorola）公司、Agilent（原 HP）公司、仙童（Fairchild）公司和国家半导体公司等。下面将对常用的一些型号进行介绍。

（1）直流输入达林顿管输出型光电耦合器 4N29/4N29A/4N30/4N31/4N32/4N33（ISO-010）

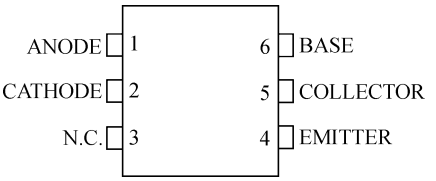
直流输入达林顿管输出型光电耦合器 4N29/4N29A/4N30/4N31/4N32/4N33

简要说明

4N29～4N33 是由日本东芝（Toshiba）公司、美国摩托罗拉（Motorola）公司等生产的达林顿管输出型光电耦合器，下面以东芝公司的产品为例介绍

4N29～4N33 型光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和 NPN 硅达林顿三极管组成，其输出采用了两级达林顿管结构。其隔离电压和电流传输比高、体积小、价格低，可用于接口和耦合系统、相位和反馈控制、固体继电器触点监测及一般开关电路等

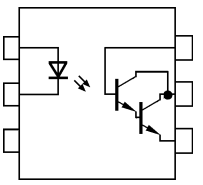
引脚分布图



特点

- 开关时间：100μs（最大值）
- 直流电流传输比 *CRT*：500%
- 隔离电阻：$10^{11}\Omega$（典型值）
- 隔离电压：2 500Vrms（最小值）

逻辑图



（2）直流输入达林顿管输出型光电耦合器 H11G1/H11G2/H11G3（ISO-011）

直流输入达林顿管输出型光电耦合器 H11G1/H11G2/H11G3

简要说明

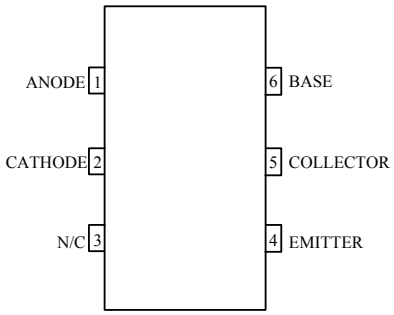
H11G1、H11G2、H11G3 是由美国仙童（Fairchild）公司生产的达林顿管输出型光电耦合器

H11G1～H11G3 型光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和 NPN 硅达林顿三极管组成，其输出采用两级达林顿管结构。集射极击穿电压高、灵敏度高，高温下漏电电流小，可用于 CMOS 电路逻辑接口、通讯和电源隔离电路等

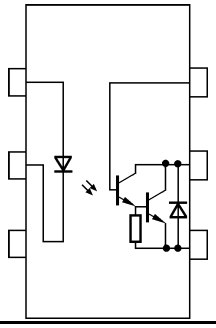
特点

- 开启时间：5μs（典型值）
- 关闭时间：100μs（典型值）
- 直流电流传输比 *CRT*（最小值）：
  H11G1：100%，H11G2：1 000%，H11G3：200%
- 隔离电阻：$10^{11}\Omega$（典型值）
- 集射极击穿电压（最小值）：
  H11G1：100V，H11G2：80V，H11G3：55V

引脚分布图



逻辑图



（3）直流输入达林顿管输出型光电耦合器 TLP627/TLP627-2/TLP627-4（ISO-012）

直流输入达林顿管输出型光电耦合器 TLP627/TLP627-2/TLP627-4

简要说明

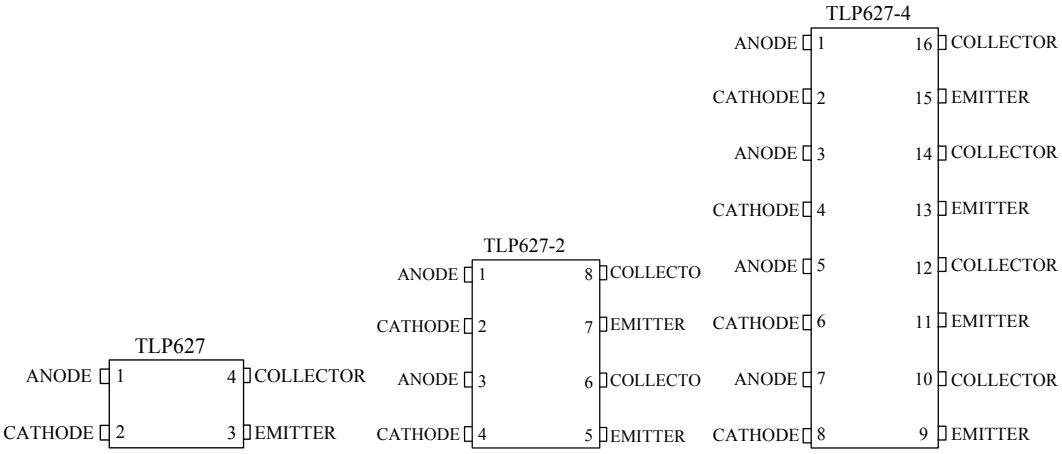
TLP627、TLP627-2、TLP627-4 是由日本东芝（Toshiba）公司等生产的达林顿管输出型光电耦合器

此类光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和达林顿三极管组成，基极—发射极间的集成电阻可提高开关速度并使温度特性达到最优。TLP627 为双列 4 引脚 1 位输出光耦，TLP627-2、TLP627-4 分别为双列 8 引脚和 16 引脚两位和 4 位输出。可用于可编程控制器、直流输出模块电路和通信等

特点

- 电流传输比 *CRT*：1 000%（最小值）
- 集射极电压：300V（最小值）
- 隔离电压：5 000Vrms（最小值）
- 隔离电阻：$5\times10^{10}\Omega$（最小值）
- 集射极饱和电压：1.2V（最大值）

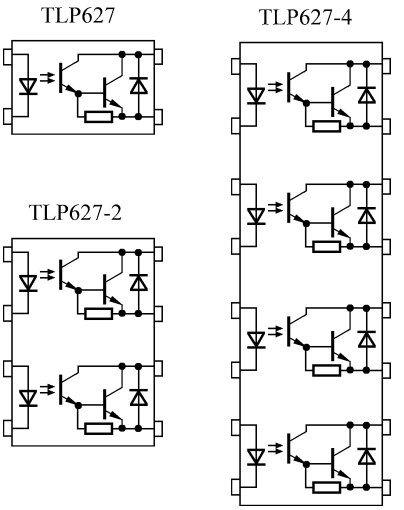
引脚分布图



续表

直流输入达林顿管输出型光电耦合器 TLP627/TLP627-2/TLP627-4

逻辑图



（4）达林顿管输出型光电耦合器 6N138/6N139（ISO-013）

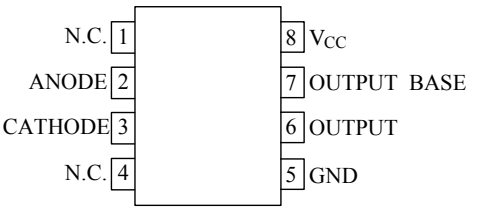
达林顿管输出型光电耦合器 6N138/6N139

简要说明

6N138/6N139 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的达林顿管输出型光电耦合器

此类光耦由 GaAlAs（镓铝砷）红外线发光二极管和达林顿管组成。它采用了一种高速 GaAlAs 发光二极管制造技术，使低驱动电流条件下管子的上升时间和下降时间都达到最优。可用于驱动回路电流、低输入电流线性接收器和 CMOS 逻辑接口电路等

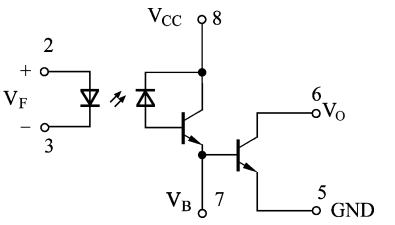
引脚分布图



特点

- 电流传输比 *CRT*（最小值）：
  6N138：300%（I_F=1.6mA）
  6N139：400%（I_F=0.5mA）
- 隔离电压：2 500Vrms（最小值）
- 开关时间（最大值）：
  6N138：t_{PHL}=10μs，t_{PLH}=35μs
  6N139：t_{PHL}=1μs，t_{PLH}=7μs

逻辑图



（5）低输入电流、高增益达林顿管输出型光电耦合器 HCPL-270L/070L/273L/073L（ISO-014）

低输入电流、高增益达林顿管输出型光电耦合器 HCPL-270L/070L/273L/073L

简要说明

HCPL-270L/070L/273L/073L 型光电耦合器是由美国 Agilent 公司生产的低输入电流、高增益、可与 LVTTL 或 LVCOMS 电路兼容的 3.3V 光电耦合器

续表

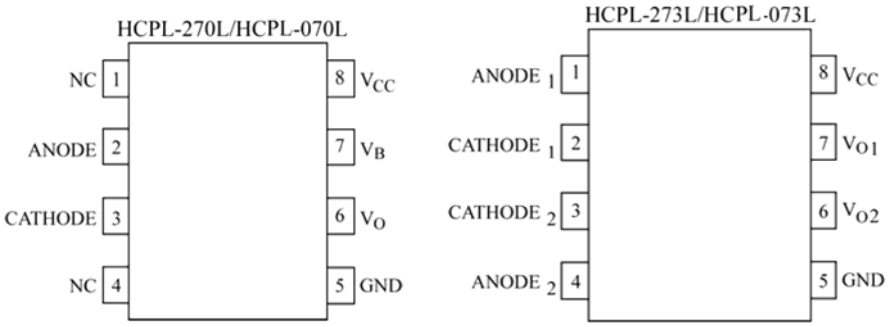
低输入电流、高增益达林顿管输出型光电耦合器 HCPL-270L/070L/273L/073L

此类光耦由发光二极管和单片集成高增益光电检测器组成。它可以提供很高的电流传输比，Vcc 引脚和 Vo 引脚连接在一起可以实现普通达林顿光电耦合器的性能，严格来说，此类光耦属于集成光电耦合器，但可以作为达林顿管输出型光耦用。可用于 LVTTL 或 LVCOMS 逻辑电路的地隔离，小功率系统的地隔离、低输入电流线性接收器、高隔离电压电路、EIA RS-232C 线性接收器和电话铃检测器等

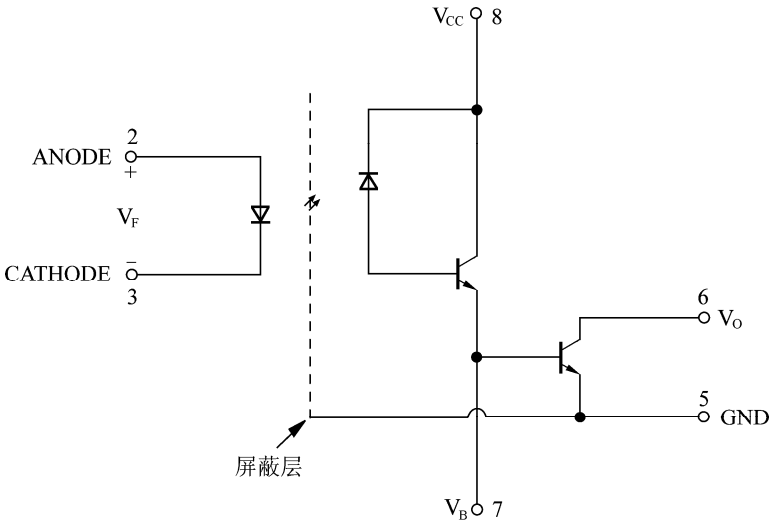
特点

- 功耗低
- 电流传输比高：1 300%（典型值）
- 输入电流小：0.5mA
- 输出电流高：60mA
- 高/低逻辑电平输出时的共模（瞬态）抑制：
- 10 000V/μs（典型值）
- 可与 LVTTL 或 LVCOMS 电路输出兼容
- 工作温度范围：0～+70℃

引脚分布图



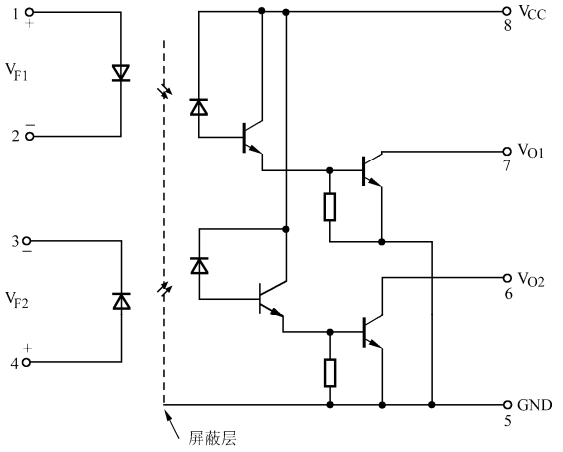
逻辑图



HCPL-270L/HCPL-070L

续表

低输入电流、高增益达林顿管输出型光电耦合器 HCPL-270L/070L/273L/073L

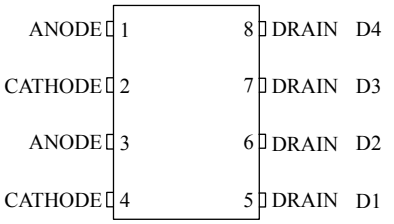
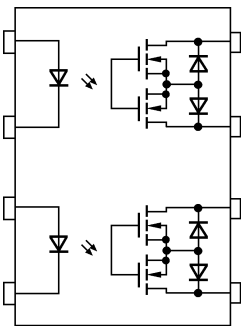


HCPL-273L/HCPL-073L

4．场效应管输出型光电耦合器

场效应管输出型光电耦合器的一次侧为发光二极管输入，二次侧为光敏场效应管输出。此类光耦具有传输时间短、工作频率高、开关速度快等优点，可主要用于对传输速度、开关时间和采样频率要求较高的场合。其产品和型号比较多，主要生产厂家有日本的东芝（Toshiba）公司和美国的仙童（Fairchild）公司等。下面将介绍一些常用的型号。

（1）场效应管输出型光电耦合器 TLP296G（ISO-015）

场效应管输出型光电耦合器 TLP296G	
简要说明 TLP296G 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的双向场效应管输出型光电耦合器 TLP296G 型光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和对称的光敏双向场效应晶体管组成。其双向开关功能弥补了许多应用中产生的机械延时，可用于无线电通信、数据捕获电路及仪器测量等场合	**引脚分布图** 
特点 • 8 引脚 DIP 封装，双通道 • 击穿电压：400V（最小值） • 触发 LED 导通电流：5mA（最大值） • 工作电阻：30Ω（最大值） • 工作电流：100mA（最大值） • 隔离电压：5 000Vrms（最小值）	**逻辑图** 

（2）场效应管输出型光电耦合器 TLP595A（ISO-016）

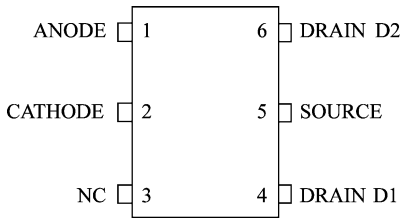
场效应管输出型光电耦合器 TLP595A

简要说明

TLP595A 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的场效应管输出型光电耦合器

此类光耦由砷化铝镓（AlGaAs）红外线发光二极管和光敏场效应晶体管组成，其双向开关功能弥补了许多应用中产生的机械延时，可用于通信、数据捕获电路及仪器测量等场合

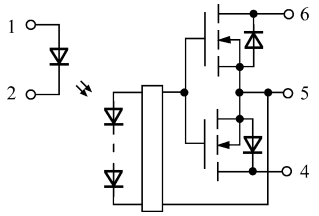
引脚分布图



特点

- 击穿电压：60V（最小值）
- 触发 LED 导通电流：5mA（最大值）
- 工作电阻：2Ω（最大值）
- 工作电流：300mA（最大值）
- 隔离电压：2 500Vrms（最小值）

逻辑图



（3）双向场效应管输出型光电耦合器 H11F1/H11F2/H11F3（ISO-017）

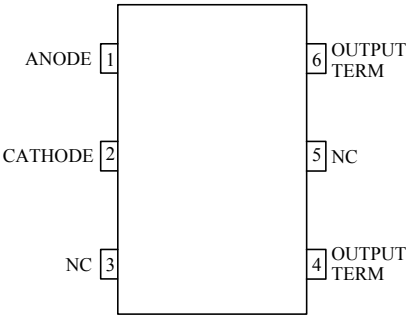
双向场效应管输出型光电耦合器 H11F1/H11F2/H11F3

简要说明

H11F1/H11F2/H11F3 是由美国仙童（Fairchild）公司生产的双向场效应管输出光电耦合器

此类光耦由砷铝化镓（GaAlAs）红外线发光二极管和对称的光敏双向场效应晶体管组成，有双列直插式和表贴式两种封装。作为模拟开关时可用于采样、控制保持电路和多路 A/D 转换电路的隔离；作为可变电阻时可用于可调分压器的隔离和机械增量的控制。另外，还可用于低电平交流或直流信号的无失真控制等场合

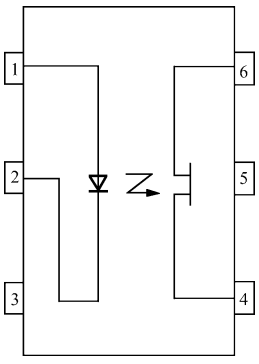
引脚分布图



特点

- 作为可变电阻微调节器：线性度：≥99.9%
  电阻可调范围：100Ω～300MΩ
  旁路电容：≤15pF
  I/O 隔离电阻：≥100GΩ
- 作为模拟开关：分压小
  电压承受度：$60V_{PK\text{-}PK}$
  开关时间 t_{on}（t_{off}）：≤15μs

逻辑图

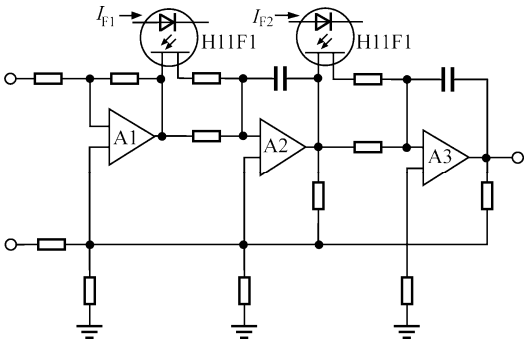


续表

双向场效应管输出型光电耦合器 H11F1/H11F2/H11F3

典型应用

H11F1 用于自动精调的谐/调波开关电路



二、集成电路型光电耦合器

集成电路型光电耦合器主要由一次侧的发光二极管和二次侧的集成光敏检测电路组成。此类光耦一般都是高精度、高性能的器件，具有高隔离特性、高共模瞬时抗扰度、高增益及高速度等优点。其产品和型号多，主要有高速逻辑门输出型，高共模抑制、高速型，低电流输入、高增益型，带施密特触发器输出型，高线性、高带宽型等。主要生产厂家有日本东芝（Toshiba）公司，美国 Hewlett Packard 公司、TI 公司、Agilent（原 HP）公司和仙童（Fairchild）公司等。下面将分类介绍常用的一些集成电路型光电耦合器。

（1）高速逻辑门输出光电耦合器 6N137（ISO-018）

高速逻辑门输出光电耦合器 6N137

简要说明

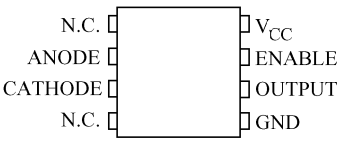
6N137 是由日本东芝（Toshiba）公司、美国 Hewlett Packard 公司和 TI 公司等生产的三极管输出型光电耦合器，下面以东芝公司的产品为例介绍

6N137 型光耦由砷铝化镓（GaAlAs）发光二极管和单片集成光敏检测电路组成。通过二极管接收的信号经内部高增益线性放大器后将信号放大，由集电极开路门作为输出。其隔离电压高、速度快、共模抑制性强，可用于远距离通信及数字控制系统等

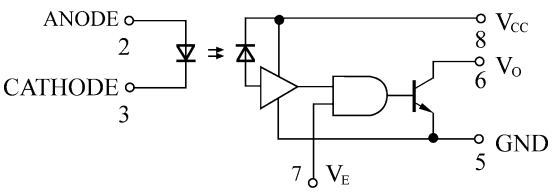
特点

- 高隔离电压：2 500Vrms（最小值）
- 高速率：10Mbit/s
- 与 TTL 集成电路兼容：5V 供电
- 工作温度范围：0～+70℃

引脚分布图



逻辑图



（2）可驱动 IGBT/MOSFET 的完整门驱动光电耦合器 HCPL-314J（ISO-019）

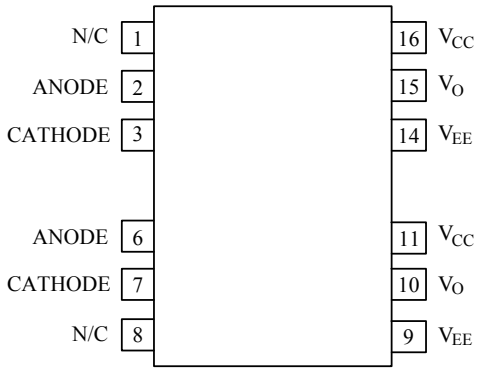
可驱动 IGBT/MOSFET 的完整门驱动光电耦合器 HCPL-314J

简要说明

HCPL-314J 是由美国 Agilent 公司生产的可驱动 IGBT（MOSFET）的完整门驱动光电耦合器

此类光耦由砷化铝镓（AlGaAs）发光二极管和带有功率输出级的单片集成电路组成。为给输出级的驱动电压提供宽工作电压范围，光耦中带有门驱动装置，其电压和电流可用来直接驱动中、小功率的 IGBT。主要用于驱动隔离 IGBT（MOSFET）门电路、驱动交流和无刷直流电机和工业变极器等

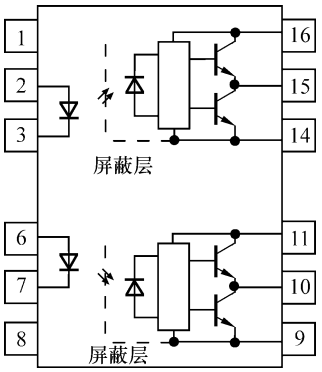
引脚分布图



特点

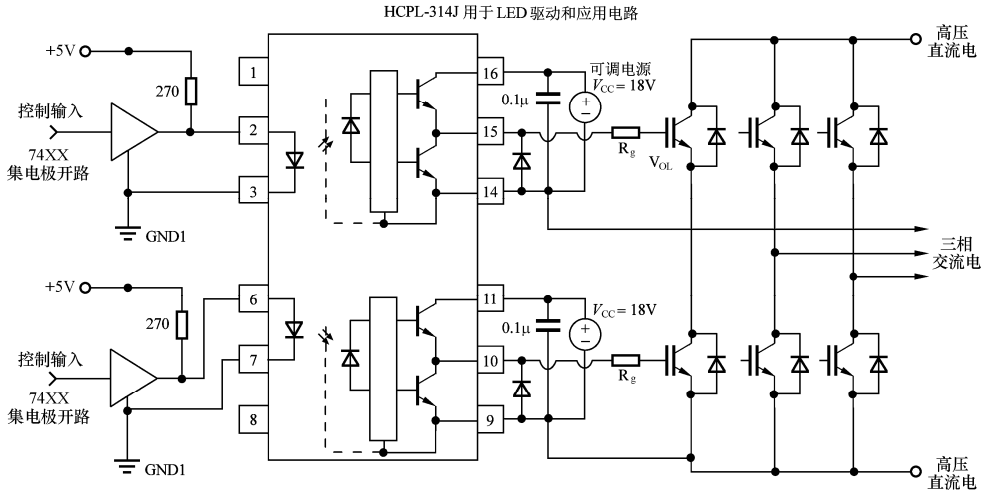
- 输出电路峰值为：0.4A（最小值）
- 响应速度快：0.7μs（最大值）
- 高共模抑制（CMR）：10kV/μs（最小值）
- 工作温度范围宽：－40～+100℃
- 输入电压范围宽：10～30V

功能框图



典型应用

HCPL-314J 在 LED 驱动电路中的应用



（3）高速度、高共模抑制、逻辑门输出光电耦合器 6N134/HCPL-563X/HCPL-665X/HCPL-663X/HCPL-565X/HCPL560X（ISO-020）

高速度、高共模抑制、逻辑门输出光电耦合器 6N134/HCPL-563X/HCPL-665X/HCPL-663X/HCPL-565X/HCPL560X

简要说明

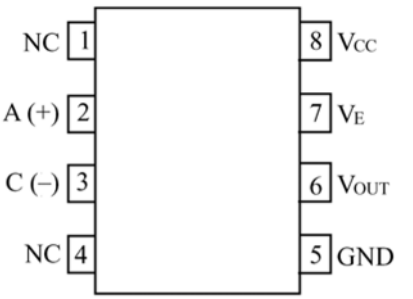
6N134、HCPL-563X 和 HCPL-665X 等芯片是由美国 Agilent（原 HP）等公司生产的高速逻辑门输出光电耦合器

其中 HCPL-560X 为 8 引脚单通道输出光耦，HCPL-563X 为 8 引脚双通道输出光耦，6N134 为 16 引脚双通道输出光耦，HCPL-663X 为 20 引脚双通道输出光耦，HCPL-665X 为 16 引脚四通道输出光耦。可用于军事、运输、医学、高可靠系统，线路接收器，逻辑地隔离及计算机、通信、测试系统的隔离等

特点

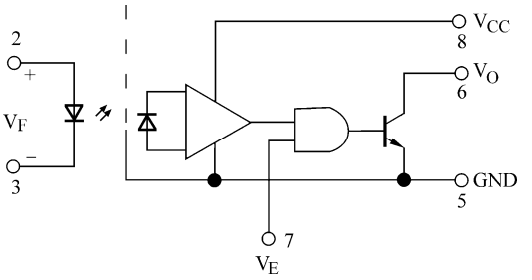
- 高速率：10M bit/s
- 高共模抑制：10kV/μs（典型值）
- 测试耐压值：1 500Vdc
- 工作温度范围宽：－55～+125℃
- 与 TTL 集成电路兼容

引脚分布图



（8 引脚单通道输出型）

逻辑图



（4）高速度、高共模抑制、逻辑门输出光电耦合器 TLP2601（ISO-021）

高速度、高共模抑制、逻辑门输出光电耦合器 TLP2601

简要说明

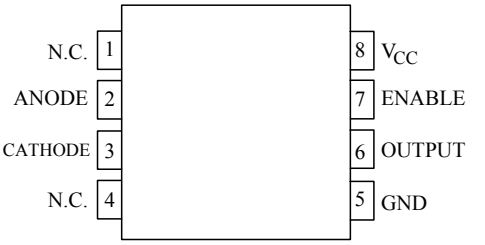
TLP2601 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的高速度、高增益的光电耦合器

此类光耦由砷铝化镓（GaAlAs）发光二极管和单片机集成高增益、高速的光电检测器组成。它的集成电路输出靠集电极开路的肖特基钳位晶体管。其内部有屏蔽层，可降低发光二极管和光电检测器间的容抗，使其共模（瞬态）抑制达 1 000V/μs。可用于隔离线性接收器，单路/多路的数据传输，微机外围设备的接口电路，A/D、D/A 转换的数字隔离，微处理器系统的接口等，可与 Agilent（原 HP）公司的 HCPL-2601 互换使用

特点

- 正向输入电流 I_F：5mA（最大值）
- 隔离电压：2 500Vrms（最小值）
- 开关速度：10MBd
- 共模（瞬态）抑制：1 000V/μs（最小值）
- 工作温度范围：0～+70℃

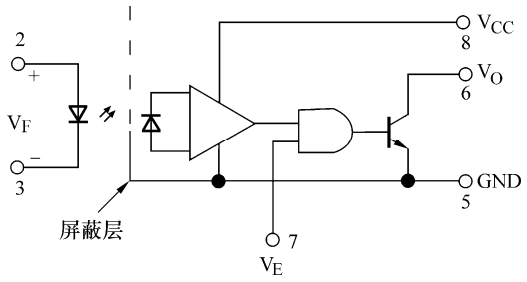
引脚分布图



续表

高速度、高共模抑制、逻辑门输出光电耦合器 TLP2601

逻辑图



（5）高速数字 CMOS 逻辑门光电耦合器 HCPL-0710（ISO-022）

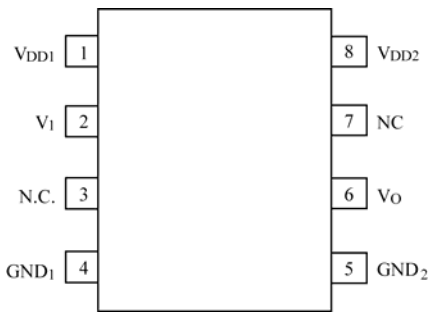
高速数字 CMOS 逻辑门光电耦合器 HCPL-0710

简要说明

HCPL-0710 是由美国 Agilent（原 HP）公司生产的高速数字 CMOS 逻辑门光电耦合器

此类光耦由高速发光二极管和单片集成 CMOS 检测器组成。CMOS 的逻辑输入信号给发光二极管提供电流的驱动电路，检测器部分由单片光敏二极管、高速放大器和带输出驱动的电压比较器组成。可用于 DeviceNet、SDS、Profibus 等现场总线的隔离，多路数据传输，计算机的外围接口电路及微处理器系统的接口电路等

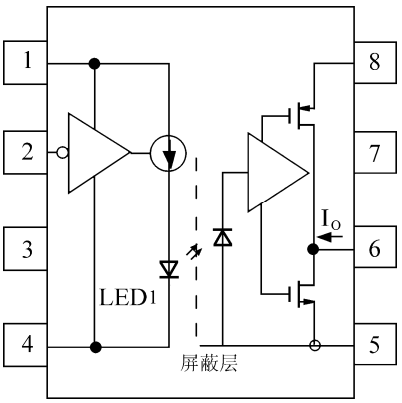
引脚分布图



特点

- 与+5V CMOS 电路兼容
- 脉宽失真：8ns（最大值）
- 传播延时偏移度：20ns（最大值）
- 传播延时时间：40ns（最大值）
- 开关速度高：12MBd
- 共模抑制：10kV/μs（最小值）
- 工作温度范围：0～+85℃

逻辑图

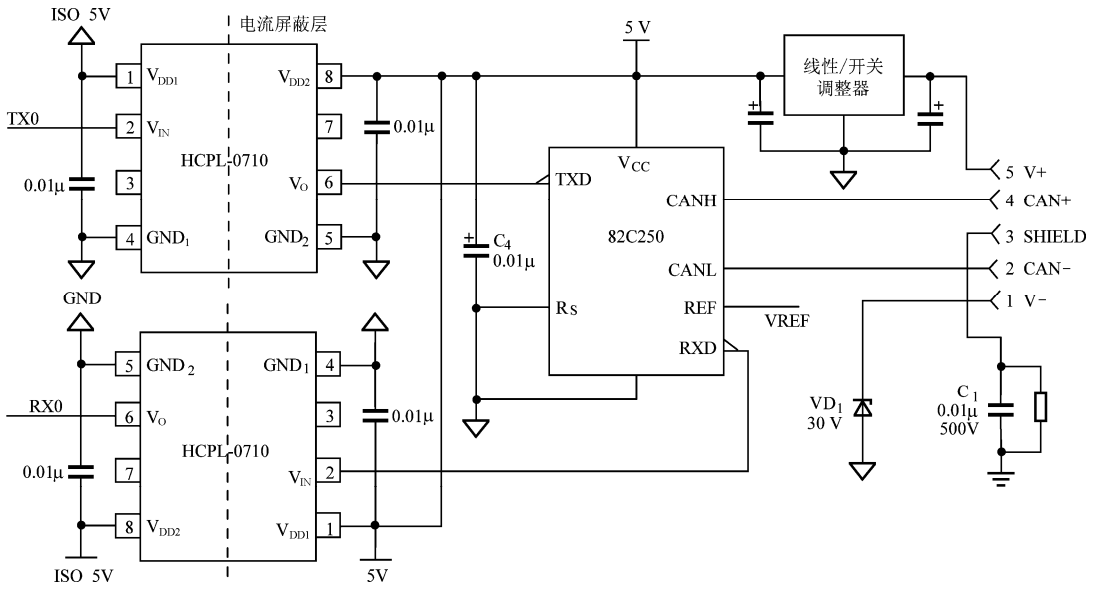


续表

高速数字 CMOS 逻辑门光电耦合器 HCPL-0710

典型运用

HCPL-0710 在 DeviceNet 总线电路中的应用



（6）高速、高共模抑制、三极管输出的光电耦合器 TLP115A（ISO-023）

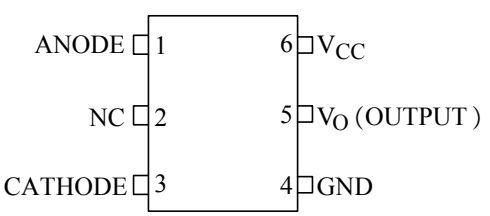
高速、高共模抑制、三极管输出的光电耦合器 TLP115A

简要说明

TLP115A 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的高速、高共模抑制、三极管输出的光电耦合器

TLP115A 型光耦由镓铝砷发光二极管和单片机集成的高增益、高速的光电隔离检测器组成。它的集成电路输出靠集电极开路的肖特基钳位晶体管，也属于三极管输出型光耦。其内部有屏蔽层，使其共模瞬态抑制达 1 000V/μs。可用于高速、远距离隔离的线性接收器，A/D、D/A 转换的数字隔离，微处理器系统的接口及接地环路噪声的消除等场合

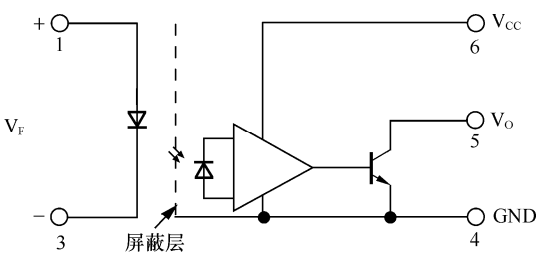
引脚分布图



特点

- 输入电流：5mA（最大值）
- 隔离电压：2 500Vrms（最小值）
- 开关速度：10MBd（典型值）
- 共模（瞬态）抑制：±1 000V/μs（最小值）
- 工作温度范围：0～+70℃

逻辑图



（7）高共模抑制、高速逻辑门输出的光电耦合器 HCPL-2601/2611、HCPL-2630/2631（ISO-024）

高共模抑制、高速逻辑门输出的光电耦合器 HCPL-2601/2611、HCPL-2630/2631

简要说明

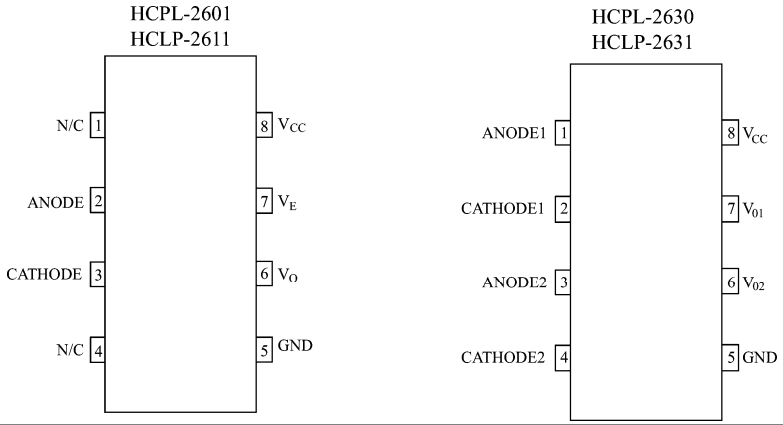
HCPL-2601/2611 和 HCPL-2630/2631 是由美国的仙童（Fairchild）、Agilent（原 HP）等公司生产的高共模抑制、高速逻辑门输出光电耦合器，下面以仙童公司生产的产品为例介绍

此类光耦器件由铝砷化镓发光二极管和高速集成逻辑门光电检测器组成。HCPL-2601/2611 为单通道输出，HCPL-2630/2631 为双通道输出，其芯片内部的屏蔽层，可使共模抑制（CMR）达 10kV/μs，对 HCPL-2601 和 HCPL-2631 来说，其 CMR 最小为 5kV/μs，对 HCPL-2611 来说，其 CMR 最小为 10kV/μs。完全与 TTL 电路兼容，能起到最大电流和交流电路的隔离。可用于接地环路噪声的消除、单路/多路数据的传输、线性接收器和数据传输等场合

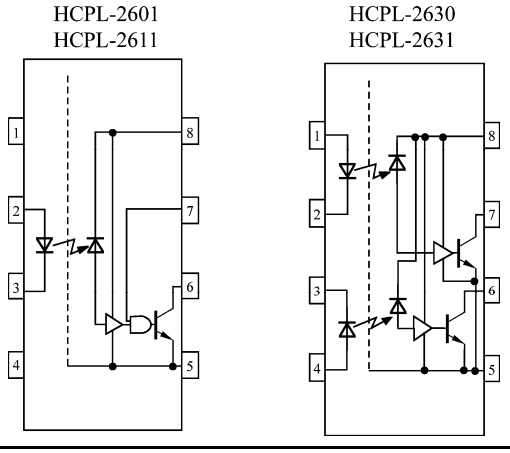
特点

- 高速率（NRZ）：10Mbit/s
- 高共模抑制（CMR）：10kV/μs
- 输入—输出隔离电流 $I_{I\text{-}O}$：1.0μA（最大值）
- 测试隔离电压耐压值 V_{ISO}：2500V（最小值）
- 输入输出隔离电阻 $R_{I\text{-}O}$：$10^{12}\Omega$（典型值）
- 输入输出隔离电容 $C_{I\text{-}O}$：0.6pF（典型值）

引脚分布图



逻辑图



（8）低输入电流、宽电源电压、高增益光电耦合器 6N140A/HCPL-570X/HCPL-573X/HCPL-673X/HCPL-177K（ISO-025）

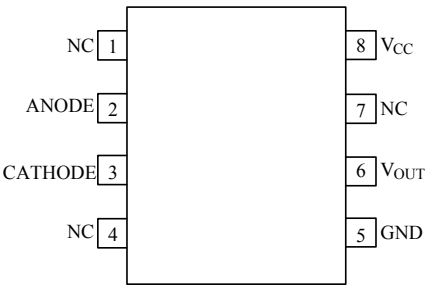
低输入电流、宽电源电压、高增益光电耦合器
6N140A/HCPL-570X/HCPL-573X/HCPL-673X/HCPL-177K

简要说明

6N140A、HCPL-570X/573X/673X/177K 是由美国 Agilent 公司生产的低输入电流、宽电源电压、高增益光电耦合器

此类光耦由磷砷化镓（GaAsP）发光二极管和单片集成高增益的光电检测器组成。与传统的达林顿管光耦相比，高增益集电极开路输出能提供更低的饱和电压和更高的信号处理速度。在不影响参数性能的前提下，供电电压可以低至2.0V。可用于高可靠性系统、电话铃监测系统、微处理器接口系统、隔离输入线性接收器、隔离输入线性驱动、逻辑地隔离及过程控制中输入输出的隔离等

引脚分布图

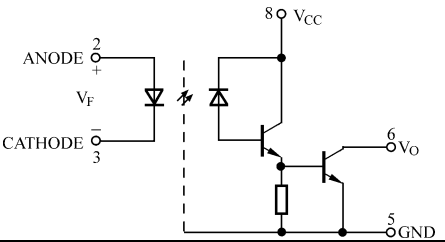


（8引脚单通道输出型）

特点

- 低正向输入电流 I_F：0.5mA
- 电流传输比高（I_F=0.5mA）：1 500%（典型值）
- 输出饱和电压低：0.11V（典型值）
- 工作温度范围宽：－55～+125℃
- 高抗辐射性

逻辑图



（9）施密特触发器输出光电耦合器 MOC5007/5008/5009（ISO-026）

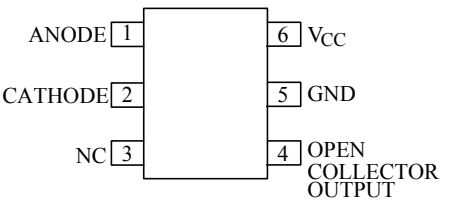
施密特触发器输出光电耦合器 MOC5007/5008/5009

简要说明

MOC5007～5009 是由美国摩托罗拉（Motorola）公司生产的施密特触发器输出的光电耦合器

此类光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和带有施密特触发器输出的单片高速集成电路检测器组成。具有较好的隔离电压，适合于需要电气隔离性能、响应速度快、抗干扰强、并可与数字逻辑电路兼容的场合。可用于计算机终端及外围设备的接口电路、电源的数字化控制电路、抗干扰线性接收器、电机及其他伺服系统中的数字控制电路等

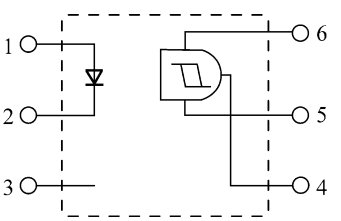
引脚分布图



特点

- 开时间：t_{on}<4μs
- 关时间：t_{off}<4μs
- 高数据传输率：1MHz（NRZ）（典型值）
- 隔离电压 V_{ISO}：7 500Vac（pk）（最小值）
- 工作温度范围：－40～+80℃
- 供电电压范围宽：3～16V
- 响应速度快
- 抗干扰性强
- 可与数字逻辑电路兼容

逻辑图



（10）施密特触发器输出的光电耦合器 H11L1/H11L2（ISO-027）

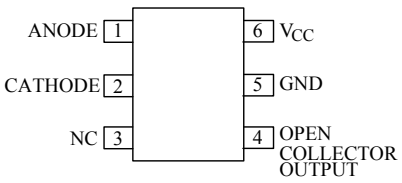
施密特触发器输出的光电耦合器 H11L1/H11L2

简要说明

H11L1/H11L2 是由美国摩托罗拉（Motorola）公司生产的具有施密特触发器输出的光电耦合器

此类光耦由砷化镓（GaAs）红线发光二极管和具有施密特触发器输出的高速单片集成检测器组成。可用于计算机终端和外围设备的接口电路，供电、电机和其他伺服系统的数字控制电路，隔离噪声干扰的线性接收器等

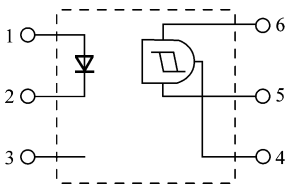
引脚分布图



特点

- 开时间：t_{on}<4μs
- 关时间：t_{off}<4μs
- 高数据传输率：1MHz（NRZ）（典型值）
- 具有开关起始滞后现象
- 供电电压范围宽
- 响应速度快
- 抗干扰性强

逻辑图



（11）高线性模拟光电耦合器 HCNR200/HCNR201（ISO-028）

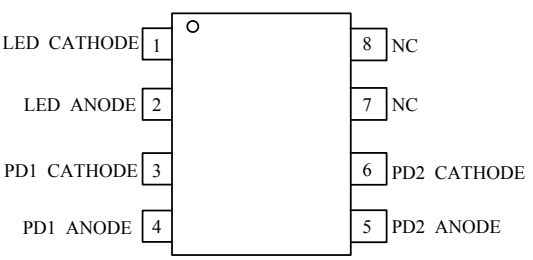
高线性模拟光电耦合器 HCNR200/HCNR201

简要说明

HCNR200/HANR201 是由美国 Agilent 公司生产的高线性模拟光电耦合器

此类光耦由高性能的砷化铝镓（AlGaAs）发光二极管和两个相互匹配的光敏二极管组成。输入光敏二极管用于反馈，从而可以抵消掉发光二极管的非线性和漂移特性。输出光敏二极管可以产生与发光二极管的发光量线性关联的光电流。可用于高稳定性、高线性、高带宽和低功耗模拟信号的隔离，调制解调器、分组交换机等电信电路及工业过程控制中的变频隔离器、热电偶隔离等

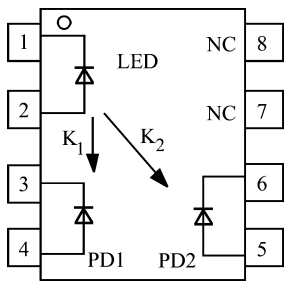
引脚分布图



特点

- 非线性度低：0.01%
- 温度增益系数低：－65ppm/℃
- 宽信号带宽：>1MHz（直流）
- 隔离电压 V_{IORM}：1 414V
- 转换增益：HCNR200：±15%
  HCNR201：±5%
- 可用于反馈
- 可抵消非线性和漂移特性

逻辑图

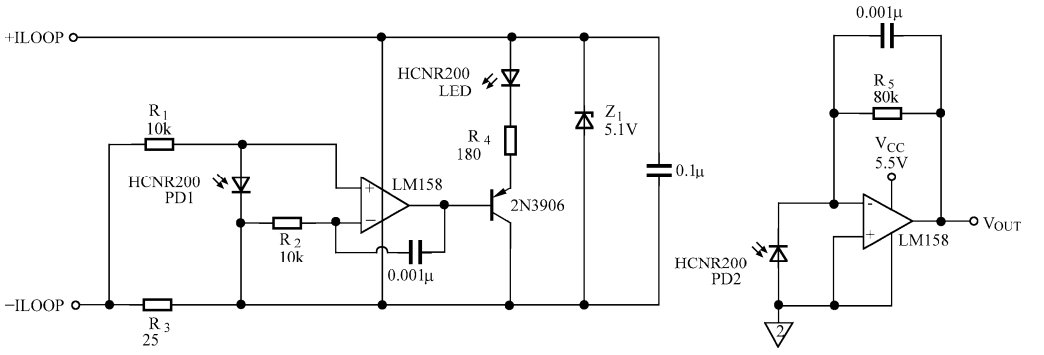


续表

高线性模拟光电耦合器 HCNR200/HCNR201

典型应用

HCNR200 在 4～20mA 电流接收电路中的应用



（12）高共模抑制、线性接收光电耦合器 HCPL-2602/HCPL-2612（ISO-029）

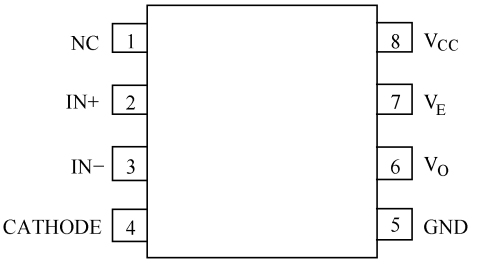
高共模抑制、线性接收光电耦合器 HCPL-2602/HCPL-2612

简要说明

HCPL-2602/2612 是由美国 Agilent（原 HP）公司生产的高共模抑制、线性接收光电耦合器

此类光耦由磷砷化镓（GaAsP）发光二极管、输入电流校准仪和单片集成高增益光电检测器组成。输入电流校准仪可作为线性接收时的线性终端来钳制电压线性度，并调节发光二极管的电流，防止电路线性度和性能发生冲突。可用于隔离线性接收器，微机外围接口电路，A/D、D/A 转换的数字隔离，器件输入/输出的隔离，电流传感器，电机驱动装置中功率晶体管的隔离等场合

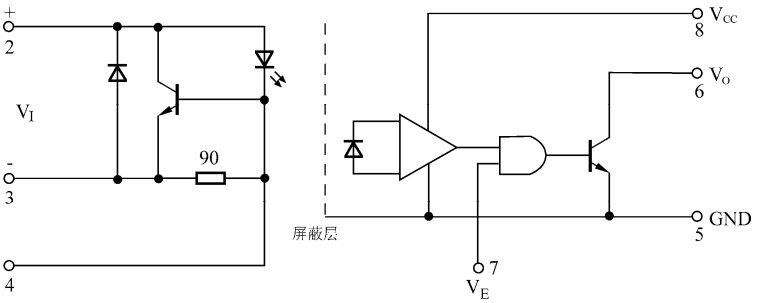
引脚分布图



特点

- 最小共模抑制（CMR）：
  HCPL-2602（V_{CM}=50V）：1 000V/μs
  HCPL-2612（V_{CM}=300V）：3.5kV/μs
- 高传输速度：10MBd
- 输出控制器电流 I_O：50mA（最大值）
- 交流和直流工作温度范围：0～+70℃

逻辑图

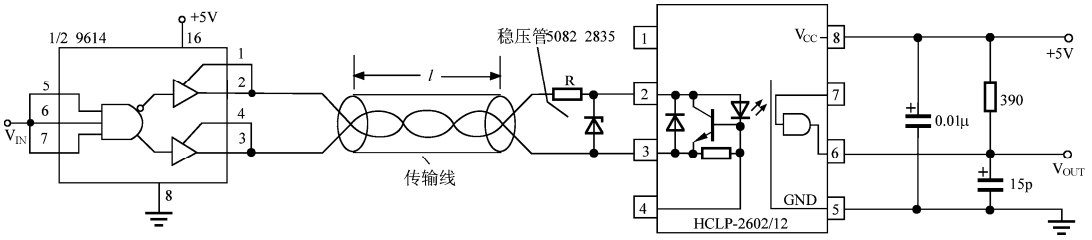


续表

高共模抑制、线性接收光电耦合器 HCPL-2602/HCPL-2612

典型运用

HCPL-2602/2612 在极性反相电路中的应用



（13）高带宽，视频/模拟光电耦合器 HCPL-4562/HCNW4562（ISO-030）

高带宽，视频/模拟光电耦合器 HCPL-4562/HCNW4562

简要说明

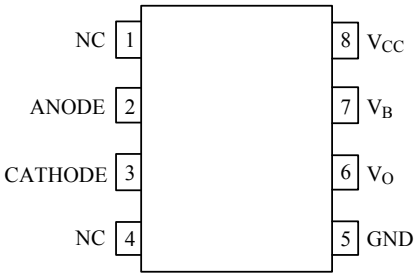
HCPL-4562/HCNW4562 是由美国 Agilent（原 HP）公司生产的高带宽视频模拟光电耦合器

此类光耦器件由铝砷化镓发光二极管和高速光电检测器组成。它们可为模拟信号提供高带宽隔离，是视频隔离的理想器件。可用于许多视频标准格式的隔离，A/D 转换信号隔离，模拟信号地的隔离，高电压绝缘器件及在开关电源电路中作为低驱动电流反馈器件等

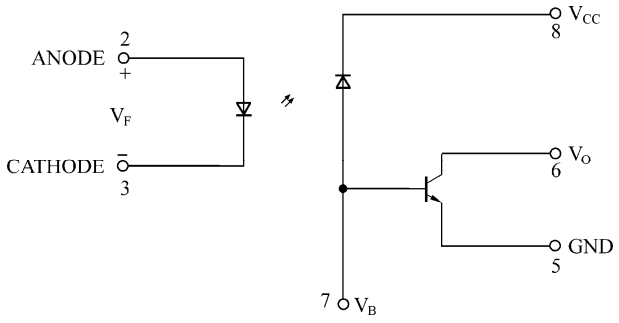
特点

- 宽带宽：17MHz（HCPL-4562）
  9MHz（HCNW-4562）
- 电压增益高：2.0（HCPL-4562）
  3.0（HCNW-4562）
- 小驱动电流时线性高
- 可提供高带宽隔离
- 可用于各种器件中的隔离
- 高速铝砷化镓（AlGaAs）发射器
- 低电压增益（Gv）温度系数：－0.3%/℃

引脚分布图



逻辑图

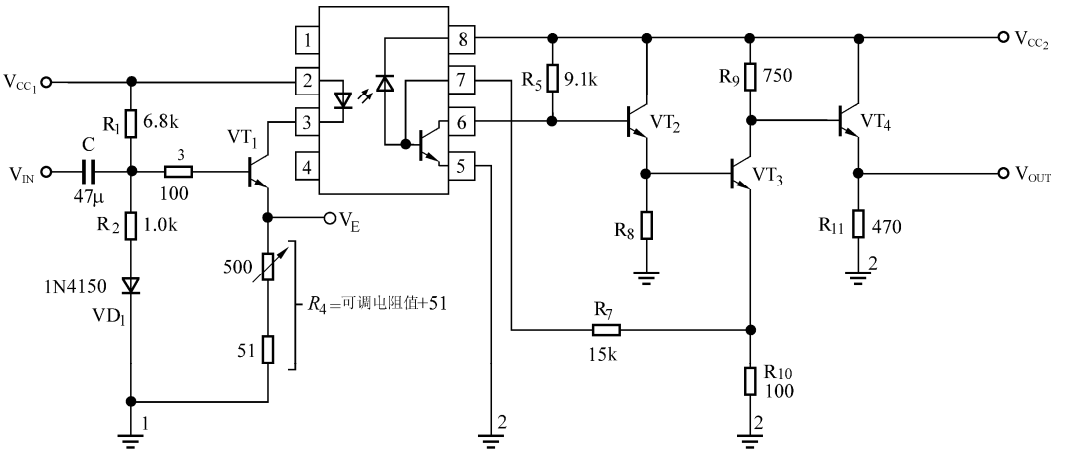


续表

高带宽，视频/模拟光电耦合器 HCPL-4562/HCNW4562

典型应用

HCPL-4562/HCNW4562 在视频接口电路中的应用



三、光控晶闸管型光电耦合器

光控晶闸管型光电耦合器的一次侧为红外线发光二极管输入，二次侧为光控晶闸管输出。它可以由电信号触发而导通，也可以由光信号触发而导通，主要有单向光控晶闸管输出（半波输出）、双向光控晶闸管输出（全波输出）和光控晶闸管驱动器。此类光耦具有输入输出绝缘电压高、二极管触发电流小、控制功率大及临界电压上升率高等优点。其主要生产厂家有日本东芝（Toshiba）公司，美国摩托罗拉（Motorola）公司、TI 公司、仙童（Fairchild）公司等。下面介绍一些常用型号的光控晶闸管型光电耦合器。

（1）光控晶闸管型光电耦合器 TLP541G/TLP542G（ISO-031）

光控晶闸管型光电耦合器 TLP541G/TLP542G

简要说明

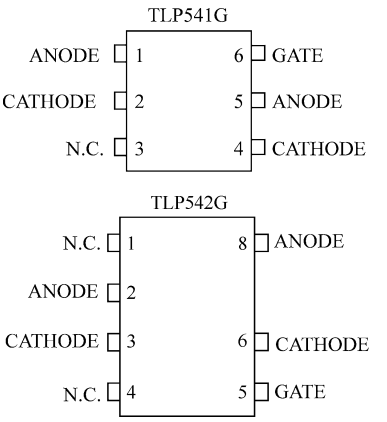
TLP541G/TLP542G 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的直流输入单个晶闸管输出的光电耦合器

此类光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和光控可控硅整流器组成。可用于可编程的逻辑控制电路、交流输出模块和固态继电器等

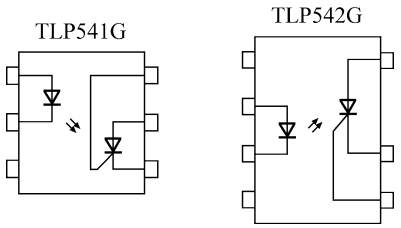
特点

- 断态峰值电压：400V（最小值）
- 触发 LED 导通电流：7mA（最大值）
- 正常工作电流：150mA（最大值）
- 隔离电压：2 500V_{rms}（最小值）
- 隔离电阻：$10^{11}\Omega$（典型值）
  （*V*s=500V，R..H.≤60%）

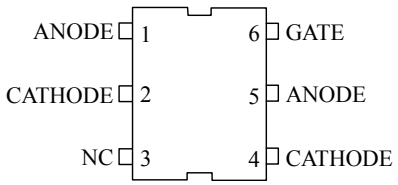
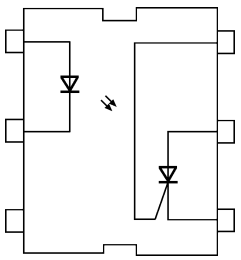
引脚分布图



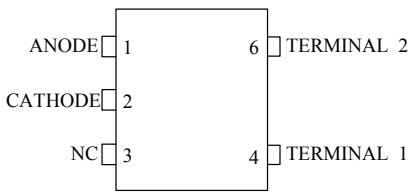
续表

光控晶闸管型光电耦合器 TLP541G/TLP542G
逻辑图 

（2）光控晶闸管型光电耦合器 TLP741G（ISO-032）

光控晶闸管型光电耦合器 TLP741G	
简要说明 TLP741G 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的直流输入单个晶闸管输出的光电耦合器 此类光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和光控可控硅整流器组成。可用于办公仪器和家用设备中的隔离、固态继电器及开关电源电路等场合	**引脚分布图** 
特点 • 断态峰值电压：400V（最小值） • 触发 LED 导通电流：10mA（最大值） • 正常工作电流：150mA（最大值） • 隔离电压：4 000V_{rms}（最小值） • 隔离电阻：$10^{14}\Omega$（Vs=500V）（典型值）	
逻辑图 	

（3）光控晶闸管型光电耦合器 TLP3020/3021/3022/3033（ISO-033）

光控晶闸管型光电耦合器 TLP3020/3021/3022/3033	
简要说明 TLP3020～3023 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的直流输入移相触发晶闸管输出的光电耦合器 此类光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和光控晶闸管组成。可用于办公仪器和家用设备中的隔离、晶闸管驱动电路及固态继电器等场合	**引脚分布图** 

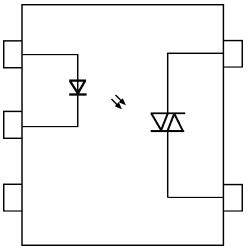
续表

光控晶闸管型光电耦合器 TLP3020/3021/3022/3033

特点

- 断态峰值电压：400V（最小值）
- 触发 LED 导通电流（最大值）：
  TLP3020：30mA，TLP3021：15mA
  TLP3022：10mA，TLP3023：5mA
- 正常工作电流：100mA（最大值）
- 隔离电压：10 000V_{dc}（典型值）
- 隔离电阻：$10^{14}\Omega$（典型值）（*V*s=500V，R..H.≤60%）

逻辑图



（4）光控晶闸管型光电耦合器 TLP3601/3602/3603（ISO-034）

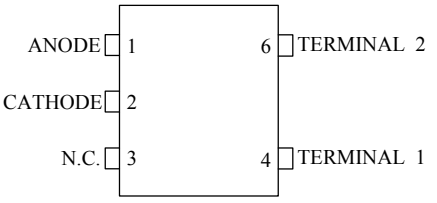
光控晶闸管型光电耦合器 TLP3601/3602/3603

简要说明

TLP3061～3063 是由日本东芝（Toshiba）公司生产的过零触发型双向晶闸管输出的光电耦合器

此类光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和过零触发的光控双向晶闸管组成。可用于办公仪器和家用设备中的隔离、晶闸管驱动电路和固态继电器等场合

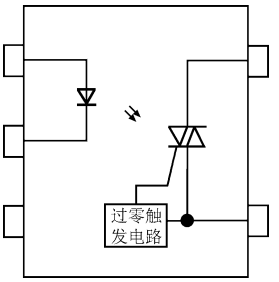
引脚分布图



特点

- 断态峰值电压：600V（最小值）
- 触发 LED 导通电流（最大值）：
  TLP3061：15mA
  TLP3062：10mA
  TLP3063：5mA
- 正常工作电流：100mA（最大值）
- 隔离电压：5000V_{rms}（最小值）
- 隔离电阻：$10^{14}\Omega$（典型值）
  （*V*s=500V，R..H.≤60%）

逻辑图



（5）光控晶闸管型光电耦合器 MOC3009～MOC3012（ISO-035）

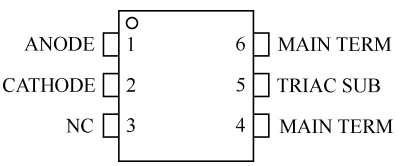
光控晶闸管型光电耦合器 MOC3009～MOC3012

简要说明

MOC3009～MOC3012 是由美国 TI、美国摩托罗拉（Motorola）等公司生产的双向晶闸管输出型光电耦合器，下面以 TI 公司生产的产品为例介绍

此类光耦由砷化镓（GaAs）发光二极管和光控双向光敏晶闸管组成。其输出额定电压为 250V，工作电流从几十到几百毫安。可用于电机控制、开关控制和光控制等，并可直接控制小功率负载或可作为大功率可控硅的触发源

引脚分布图



NC-内部无连接

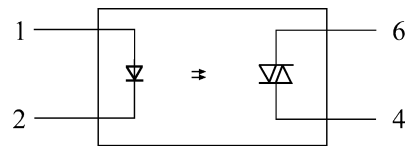
续表

光控晶闸管型光电耦合器 MOC3009～MOC3012

特点

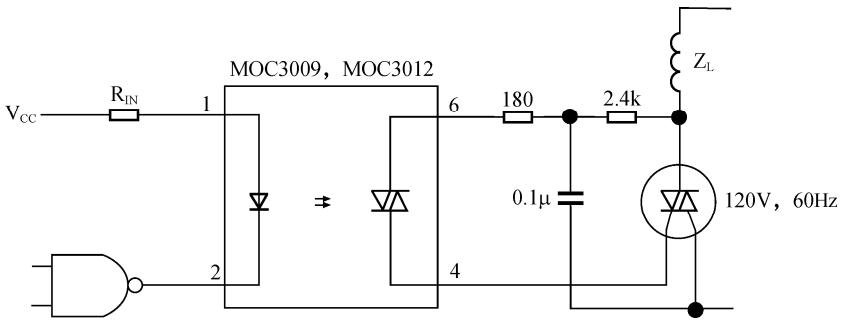
- 静态反向电流 I_R：0.05μA（典型值）
- 静态正向电压 V_F：1.2V（典型值）
- 峰值阻断电流 I_{DRM}：10nA（典型值）
- 峰值开态电压 V_{TM}：1.8V（典型值）
- 维持电流 I_H：100μA（典型值）

逻辑图



典型运用

MOC3009/MOC3012 在电感和光敏晶闸管组成的负载电路中的应用



（6）光控晶闸管型光电耦合器 MOC3061～3063/MOC3060X～3063X（ISO-036）

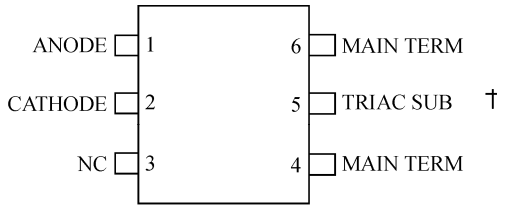
光控晶闸管型光电耦合器 MOC3061～3063/MOC3060X～3063X

简要说明

MOC306 系列是由英国 ISOCOM 公司生产的过零触发双向晶闸管输出的光电耦合器

此类光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和单片集成硅光敏检测器组成，其中硅光敏检测器可作为过零触发双向晶闸管驱动器。可用于显示器控制、可控硅驱动器、电机驱动、家用电器及打印机设备等场合

引脚分布图

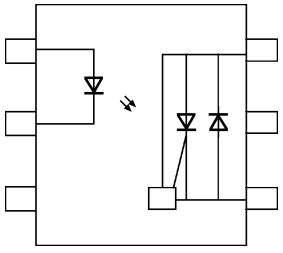


† 此引脚不连接

特点

- 过零触发
- 隔离电压高：53 000Vrms
- 阻态峰值电压：600V
- 触发 LED 导通电流（最大值）
  MOC3060：30mA，MOC3061：15mA
  MOC3062：10mA，MOC3063：5mA
- 工作温度范围：－40～+100℃

逻辑图



（7）光控晶闸管型光电耦合器 MOC3081/MOC3082/MOC3083（ISO-037）

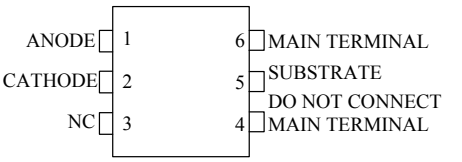
光控晶闸管型光电耦合器 MOC3081/MOC3082/MOC3083

简要说明

MOC306 系列是由美国摩托罗拉（Motorola）公司生产的过零触发双向晶闸管输出的光电耦合器

此类光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和单片集成硅光敏检测器组成，硅光敏检测器的功能是作为过零触发双向晶闸管驱动器。可用于固态继电器、工业控制、马达、家用电器等 240V 交流功率逻辑控制电路，螺线管或电子管的控制，灯光和温度控制等场合

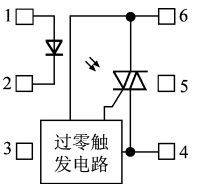
引脚分布图



特点

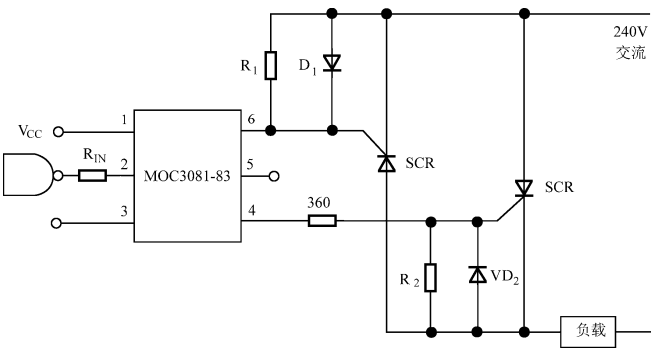
- 过零触发
- 静态 d*V*/d*t* 的能力强
- 隔离浪涌电压：7 500Vac
- 断态峰值电压：800V
- 触发 LED 导通电流（最大值）：
  MOC3081：15mA
  MOC3082：10mA
  MOC3083：5mA

逻辑图



典型运用

MOC3081～MOC3083 用于反相并行可控硅的驱动电路



（8）光控晶闸管型光电耦合器 4N39/4N40（ISO-038）

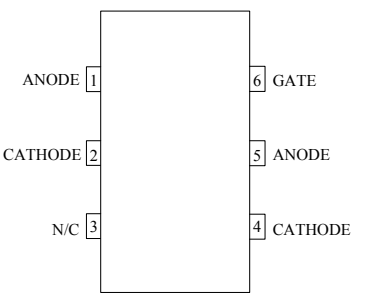
光控晶闸管型光电耦合器 4N39/4N40

简要说明

4N39/4N40 是美国仙童（Fairchild）公司生产的单向晶闸管输出光电耦合器

此类光耦由砷化镓（GaAs）红外线发光二极管和单片光控可控硅整流器组成。可用于小功率逻辑控制电路、通信设备、便携式电子设备、固态继电器及不同电压和阻抗的耦合系统的接口电路等场合

引脚分布图



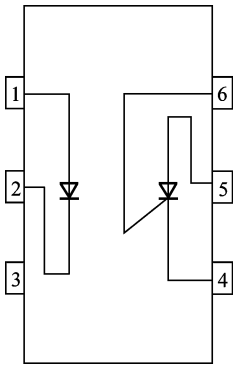
特点

- 隔离电压：5 300Vac（rms）（最小值）
- 断态和反向峰值电压（最小值）：
  4N39：200V，4N40：400V
- 触发 LED 导通电流（最大值）：
  4N39：30mA，4N40：14mA
- 隔离电阻：$10^{11}\Omega$（最小值）
- 工作温度范围：－55～+100℃

续表

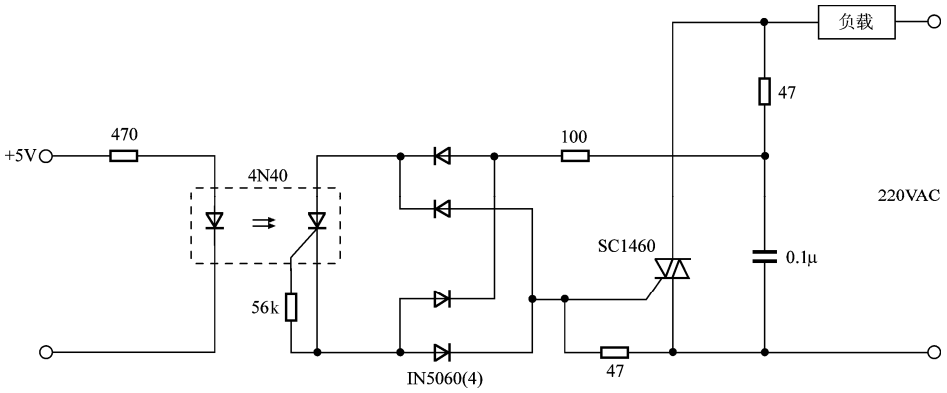
光控晶闸管型光电耦合器 4N39/4N40

逻辑图



典型运用

4N40 在 10A、与 TTL 电路兼容的固态继电器电路中的应用



四、光压隔离器

光压型光电耦合器的一次侧为发光二极管，二次侧为光电池，具有响应快、隔离电压高和输出线性好等优点，主要以美国 IR 公司生产的 PVI 系列光压隔离器为代表。下面将对 PVI 系列的光压隔离器 PVI1050、PVI5050 和 PVI5080（ISO-039）进行介绍。

光压隔离器 PVI1050/5050/5080

简要说明

PVI1050/5050/5080 光压隔离器是由美国 IR 公司生产的单路或双路光电隔离器

它们由一次侧的发光二极管和二次侧的光电池（光电发生器）组成。输入电流使发光二极管发光，二次侧的单片集成光电发生器感光后会输出信号。可用于驱动 MOSFET 或 IGBT 电路，高电流、高电压的开关隔离电路，电流到电压的转换电路，传统固态继电器及工业控制等领域

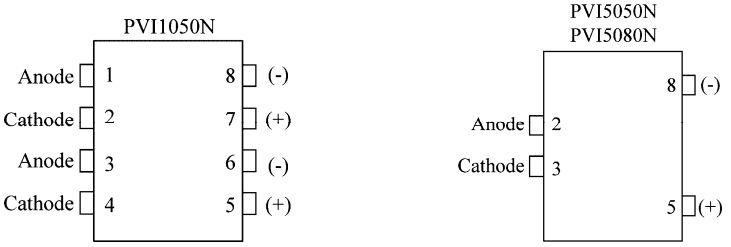
特点

- 隔离电压源
- MOSFET 驱动器
- 隔离电压高（最小值）：PVI1050：2 500Vrms
  PVI5050/5080：4 000Vrms
- 输出电流：高达 8μA
- 隔离电阻：$10^{12}\Omega$（最小值）
- 单路或双路输出
- 响应速度快

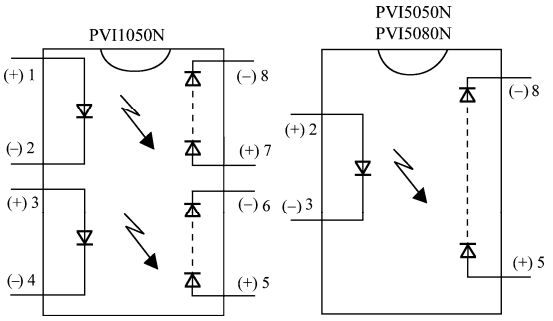
续表

光压隔离器 PVI1050/5050/5080

引脚分布图



逻辑图



第三节　隔离放大器

隔离放大器是将发光元件、感光元件及运算放大部件等集中封装在同一外壳内的复合元件。它是一种利用光在输入输出之间进行隔离来实现电—气的完全绝缘，并具有对输入信号进行放大输出性能的独特元器件。

随着微电子技术、集成电路制造技术的发展和进步，隔离放大器的性能也在不断改进和提高。一般来讲，隔离放大器都需要包括以下基本部件：高性能输入运算放大器、调制解调器、信号耦合变压器（或光电耦合器）和输出运算放大器等。隔离放大器的种类和型号众多，本节将介绍一些常用型号。

一、光电耦合线性隔离放大器 ISO100（ISO−040）

光电耦合线性隔离放大器 ISO100

简要说明

ISO100 是由美国 BB 公司生产的一种小型廉价的光电耦合线性隔离放大器

其发光二极管发出的光被反向送至输入端（负反馈），正向送至输出端，只需对光敏二极管进行匹配和激光微调，就能保证放大器的高精度、高线性度和时间温度的稳定性

ISO100 具有体积小、失调电压低、漂移小、频带宽、漏电流小及成本低等优点，特别适用于大多数工业和测控设备的各种输入电路的要求，主要包括热电偶传感器、压力电桥传感器、4～20mA 隔离变送电路、电机和可控硅驱动电路、生物医学上的测量和数据捕获电路等场合

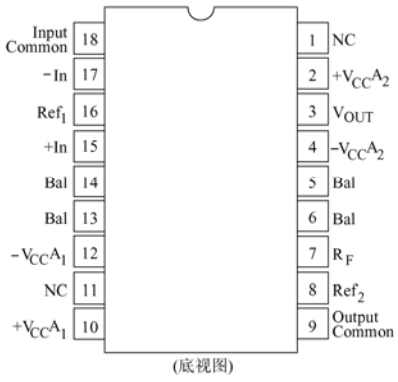
续表

光电耦合线性隔离放大器 ISO100

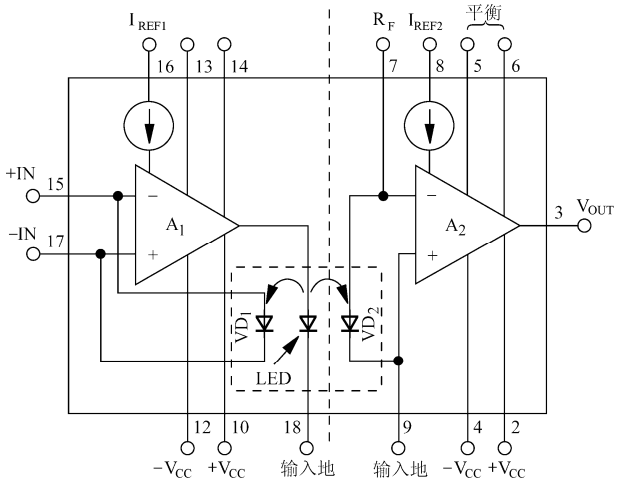
特点

- 内含运算放大器，外接隔离电源
- 隔离电压（最小值）：连续 750V，脉冲 2 500V
- 隔离电阻：$10^{12}\Omega$（典型值）
- 隔离电容：2.5pF（典型值）
- 极低的漏电流（240V/60Hz 输入）：0.3μA（最大值）
- 频带宽：60kHz（3dB）

引脚分布图

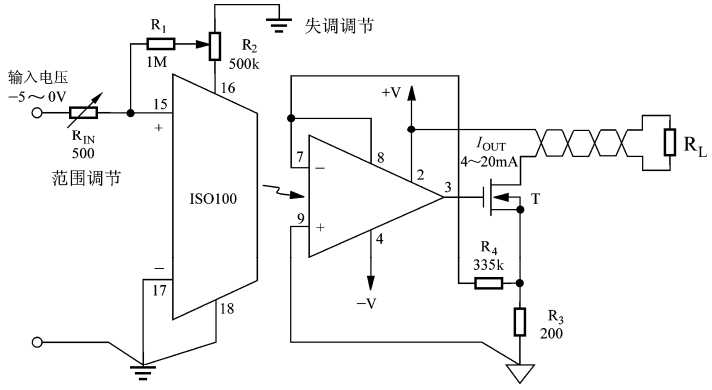


逻辑图



典型应用

ISO100 用于 4～20mA 的输出隔离变送器



二、精密隔离放大器 ISO120/ISO121（ISO-041）

精密隔离放大器 ISO120/ISO121

简要说明

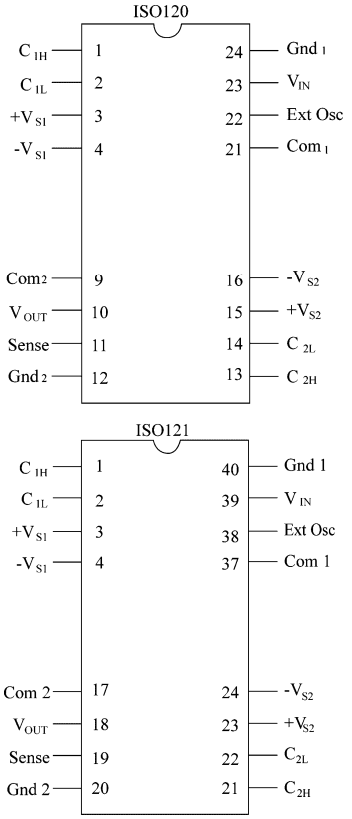
ISO120/ISO121 是由美国 BB 公司生产的精密隔离放大器

此类放大器是采用新颖的调制解调技术设计的，其输入和输出部分的隔离是通过一个 2pF 的电容来实现的。信号以数字形式通过隔离层电容，而且隔离层的性能不会影响信号的真实性。具有价格低、精度高、频带宽、线性度好及安装方便等特点。可用于工业过程控制（包括热电偶、铂电阻、测压电桥、流量计和 4～20mA 变送电路的隔离等）、电机和可控硅（SCR）控制、电源监测和精密测量仪器等场合

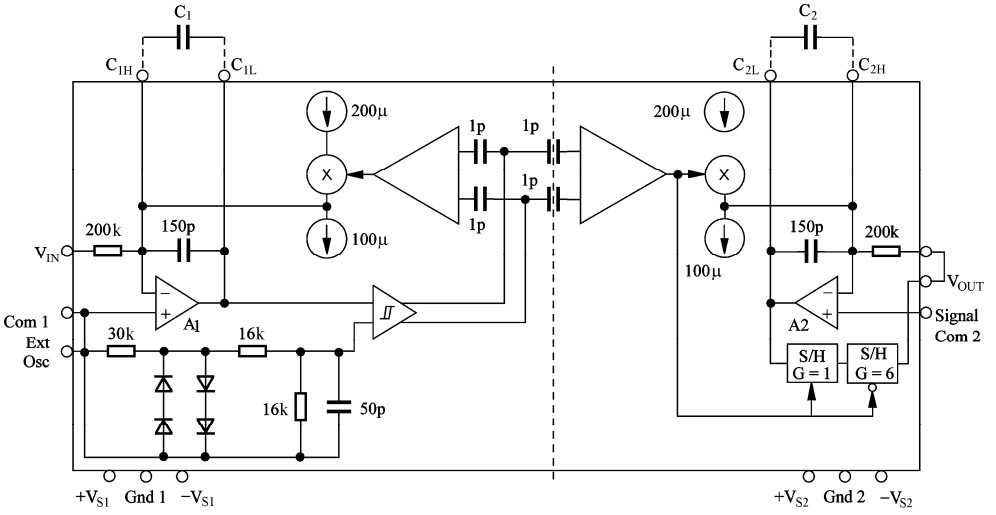
特点

- 额定隔离电压：ISO120：1 500Vrms
  ISO121：3 500Vrms
- 输入电压范围：±15V（典型值）
- 输出电压范围：±12.5V（典型值）
- 隔离电阻：$10^{14}\Omega$（典型值）
- 隔离电容：2pF（典型值）
- 电源增益：1（典型值）
- 最大增益误差：±0.1%
- 最大非线性度：±0.01%
- 高共模抑制比：115dB（60Hz）
- 工作温度范围：−55～+125℃

引脚分布图



逻辑图

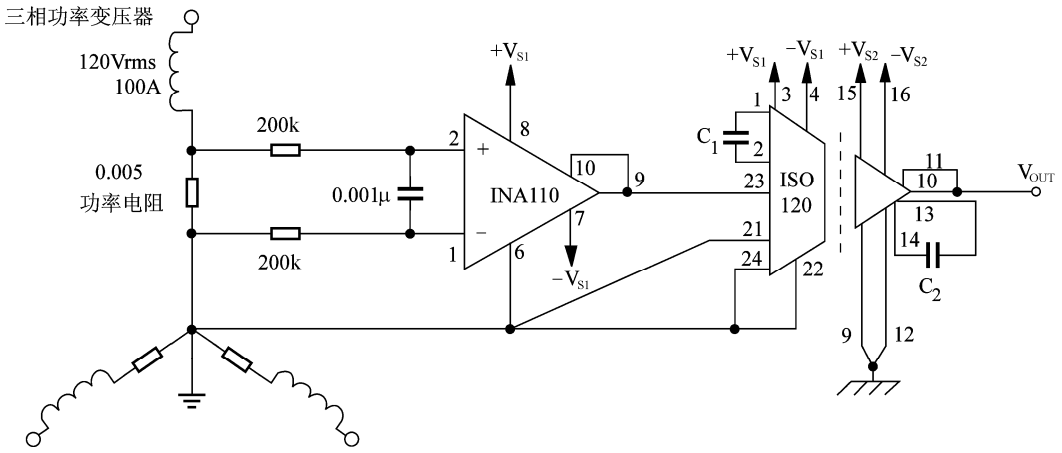


续表

精密隔离放大器 ISO120/ISO121

典型应用

ISO120 用于动力线隔离检测电路



三、精密、低成本的隔离放大器 ISO122（ISO−042）

精密、低成本的隔离放大器 ISO122

简要说明

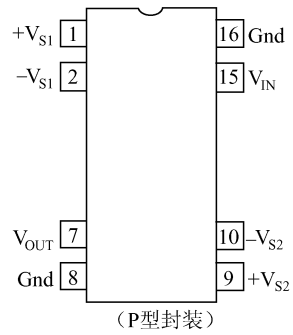
ISO122 是由美国 BB 公司生产的，采用新颖滞回调制—解调技术设计的精密隔离放大器，有 P 型和 U 型两种封装形式

此类隔离放大器的输入和输出部分由两个匹配的 1pF 电容形成电气隔离。由于采用了数字调制技术，隔离层不仅不会影响到信号的完整性，反而保证了数据传输的高可靠性和高频率瞬时抑制比。ISO122 采用电容耦合技术和常规的双列式封装，价格便宜、使用方便，在工业过程控制中可用于热电偶、铂电阻、测压电桥和流量计的隔离器，4～20mA 变送电路的回路隔离及电源设备的隔离监控，电机、可控硅的隔离控制和精密测试仪器等场合

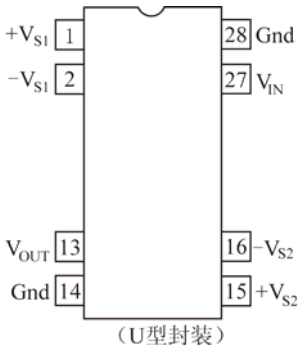
特点

- 额定隔离电压：1500Vrms（交流 60Hz 连续）
- 高隔离模抑制比：140dB（60Hz）
- 隔离电阻：$10^{14}\Omega$（典型值）
- 隔离电容：2pF（典型值）
- 输入电压范围：±12.5V（典型值）
- 输出电压范围：±12.5V（典型值）
- 额定工作电压：±15V
- 非线性误差：≤±0.02%
- 增益误差：＜±0.50%
- 小信号带宽：50kHz（典型值）
- 工作温度范围：−25～+85℃

引脚分布图



（P型封装）

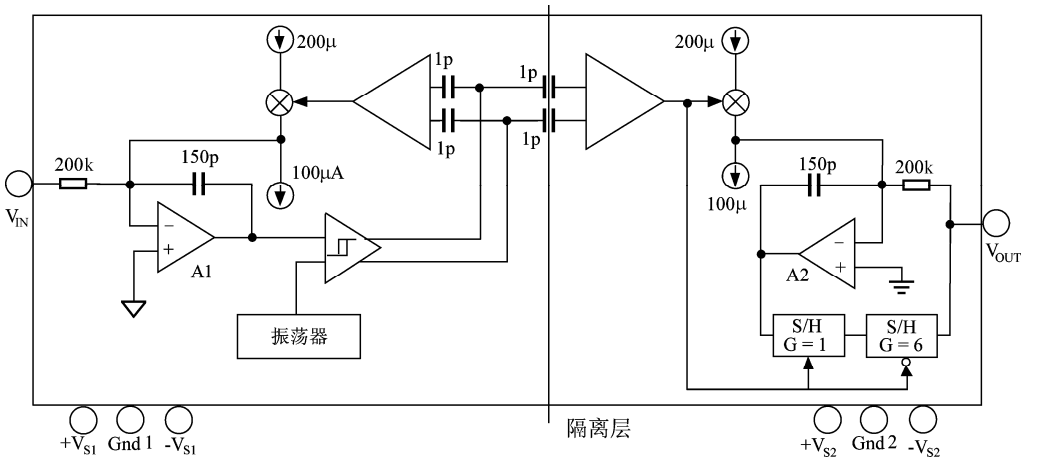


（U型封装）

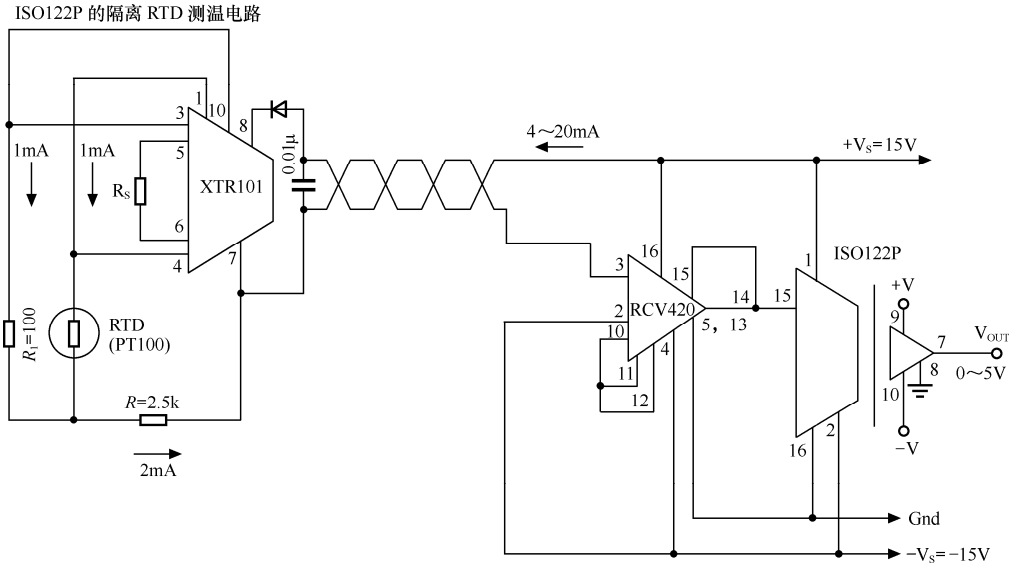
续表

精密、低成本的隔离放大器 ISO122

逻辑图



典型应用



四、精密隔离放大器 ISO124（ISO−043）

精密隔离放大器 ISO124

简要说明

ISO124 是由美国 BB 公司生产的，是采用新颖滞回调制—解调技术设计的精密隔离放大器，有 P 型和 U 型两种的封装形式 ISO124 隔离放大器和 ISO122 相似，其输入和输出部分也是用两个匹配的 1pF 电容形成电气隔离。由于采用了数字调制技术，隔离层不仅不会影响到信号的完整性，反而保证了数据传输的高可靠性和高频率瞬时抑制比。ISO124 采用电容耦合技术和常规的双列式封装，价格便宜、使用方便，在工业过程控制中可用于热电偶、铂电阻、测压电桥和流量计的隔离器，4～20mA 变送电路的回路隔离及电源设备的隔离监控，电机、可控硅的隔离控制和精密测试仪器等场合

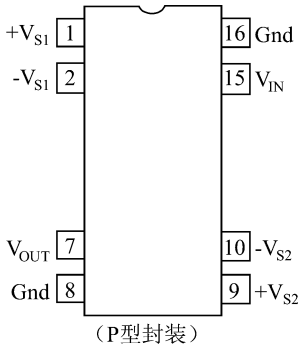
续表

精密隔离放大器 ISO124

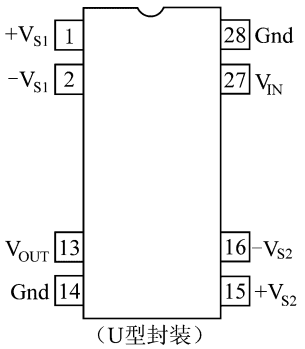
特点

- 额定隔离电压：1 500Vrms（交流 60Hz 连续）
- 高隔离模抑制比：140dB（60Hz）
- 隔离电阻：$10^{14}\Omega$（典型值）
- 隔离电容：2pF（典型值）
- 输入电压范围：±12.5V（典型值）
- 输出电压范围：±12.5V（典型值）
- 额定工作电压：±15V
- 非线性误差：≤±0.01%
- 增益误差：＜±0.50%
- 小信号带宽：50kHz
- 工作温度范围：－25～+85℃

引脚分布图

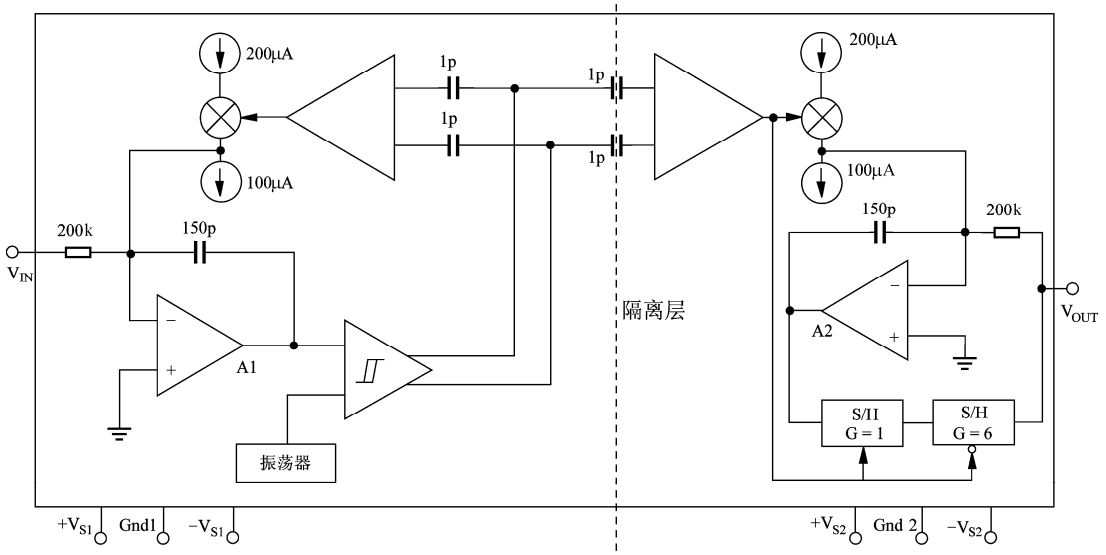


（P型封装）



（U型封装）

逻辑图

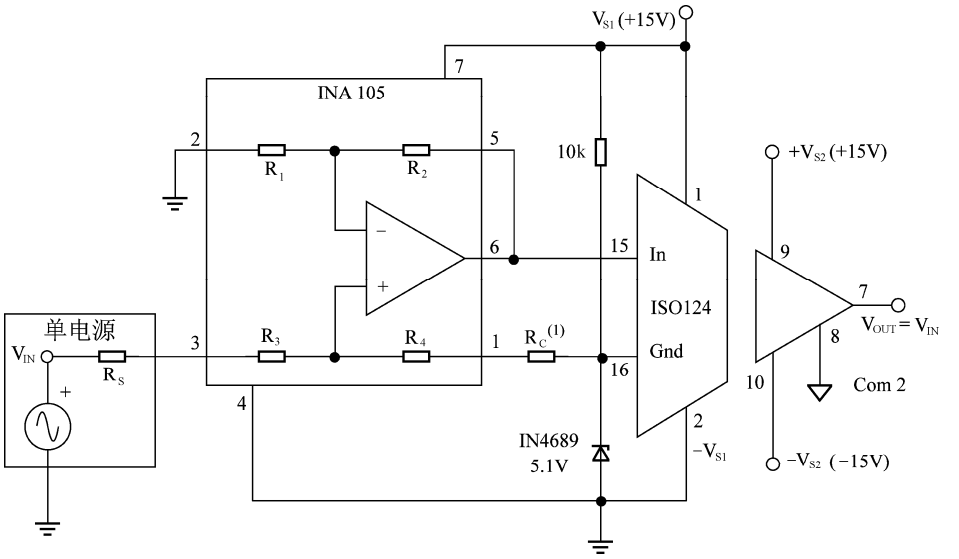


续表

精密隔离放大器 ISO124

典型应用

ISO124 隔离放大器在单电源电路中的应用



五、高隔离模抑制比、低成本的隔离放大器 ISO130（ISO−044）

高隔离模抑制比、低成本的隔离放大器 ISO130

简要说明

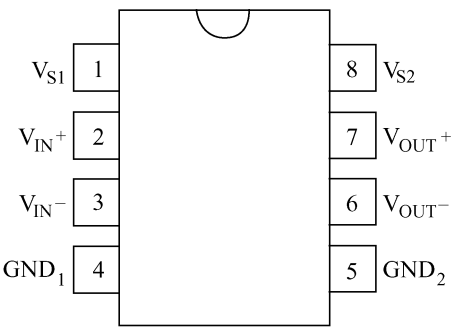
ISO130 是由美国 BB 公司生产的高隔离模抑制比、低成本的隔离放大器

此类隔离放大器价格低廉、集成度高、体积小，具有很强的暂态抗扰性和优良的抗高频噪声能力，能有效抑制共模干扰电压。由于 ISO130 采用特殊的制造工艺，从而保证了在高噪音干扰下能准确监控电机电流，并可提高其精度和稳定性。可用于电机和 SCR 控制、电机相电流检测、工业过程控制（传感器隔离、热电偶隔离和 RTD 隔离等），以及电源监测等场合

特点

- 高隔离干扰能力：10kV/μs（最小值）
- 隔离模抑制比：>140dB（典型值）
- 宽信号带宽：58kHz（典型值）
- 失调电压：1.8MV（最大值）
- 失调电压漂移：4.6μV/℃（典型值）
- 输入噪声：300μVrms（典型值）
- 非线性：0.25%（最大值）
- 增益：8（典型值）
- 隔离电压：3 750V（最小值）
- 隔离电阻：$10^{13}\Omega$（典型值）
- 隔离电容：0.7pF（典型值）
- 共模抑制比：72dB（典型值）
- 工作温度范围：−40～+100℃

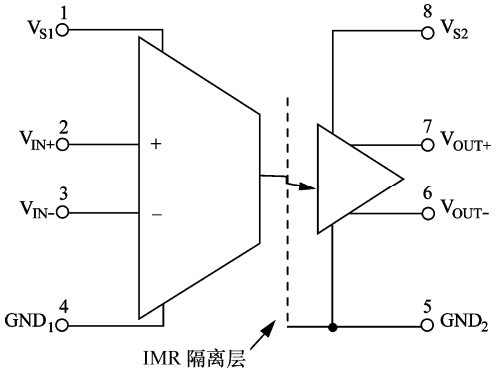
引脚分布图



续表

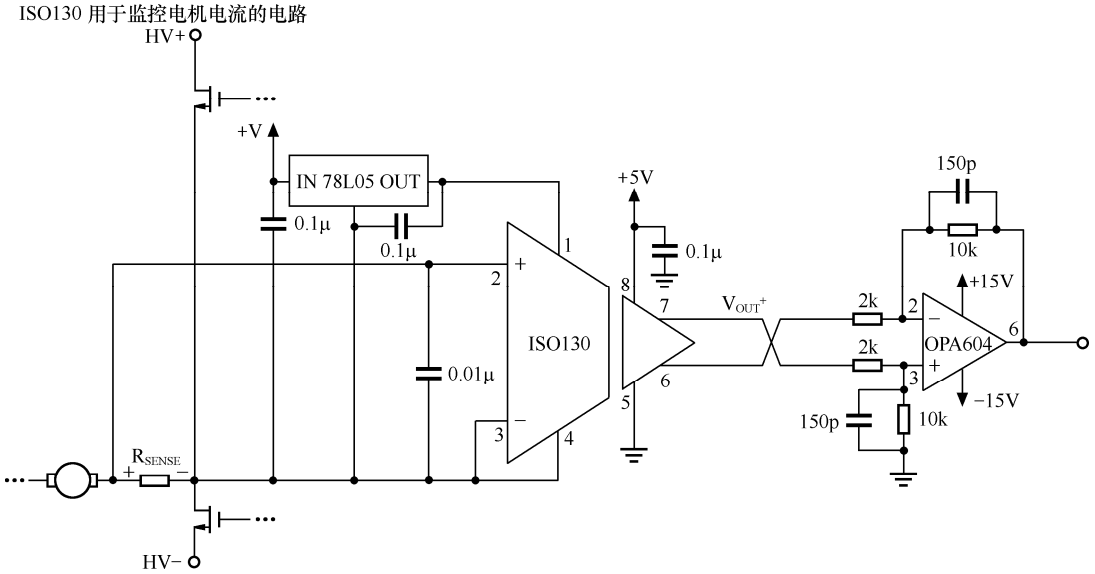
高隔离模抑制比、低成本的隔离放大器 ISO130

逻辑图



典型应用

ISO130 用于监控电机电流的电路



六、变压器耦合、精密隔离放大器 ISO212P（ISO−045）

变压器耦合、精密隔离放大器 ISO212P

简要说明

ISO212P 是由美国 BB 公司生产的一种低成本、双端隔离、变压器耦合的精密隔离放大器

此类隔离放大器内部由输入放大器、调制器、解调器和 DC/DC 变换电路等部分组成。信号和电源两通路均采用微环型变压器来实现输入和输出部分的高压隔离。当 ISO212P 采用＋15V 单电源供电时，输入放大器的电压可达±5V；当采用＋10V 供电时，输入电压范围为±3V。主要用于工业过程控制（传感器隔离、热电偶隔离、RTD 隔离和压力桥隔离等）、4～20mA 的隔离变送电路、电机和 SCR 控制、电机相电流检测、电源监测、切断地电流回路、数据采集和测试设备的隔离及多路系统每路之间的隔离等场合

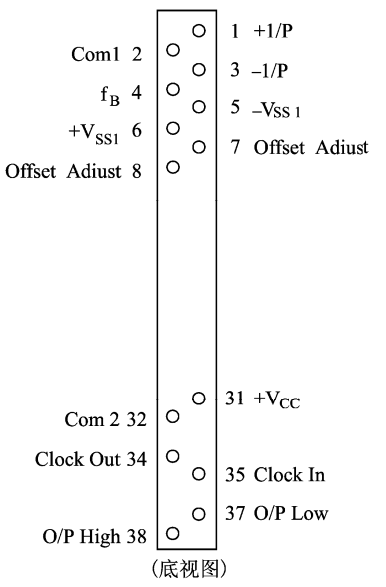
续表

变压器耦合、精密隔离放大器 ISO212P

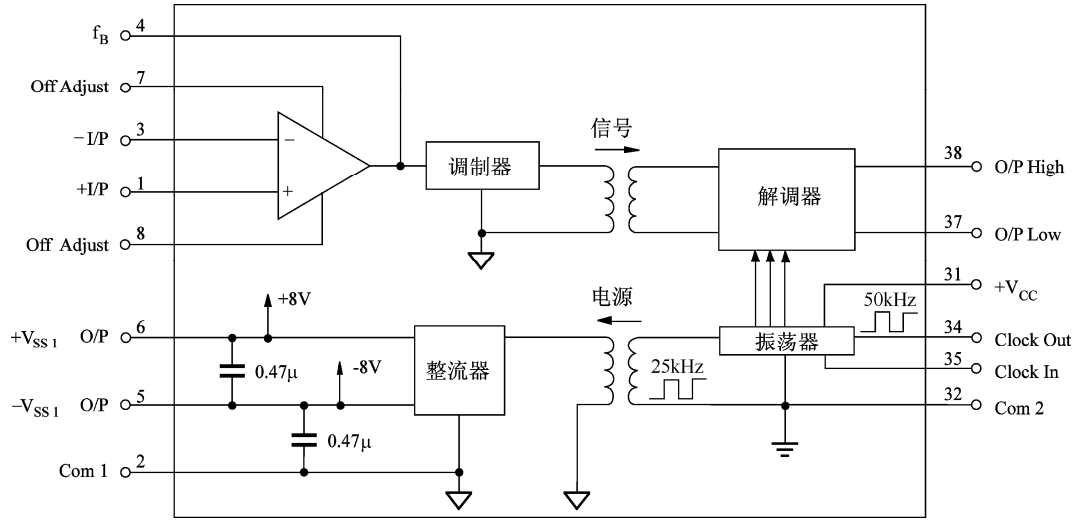
特点

- 12 位的精度
- 静态电流：2.5mA（典型值）
- 输入失调可调
- 单电源供电电压：10～15V
- 额定隔离电压：750Vrms（AC，60Hz 连续）（最小值）
- 隔离电阻：$10^{10}\Omega$（典型值）
- 隔离电容：1.2pF（典型值）
- 非线性：0.05%（最大值）
- 增益误差：±2（最大值）
- 小信号带宽：1kHz（典型值）
- 宽信号带宽：200kHz（典型值）
- 工作温度范围：－25～+85℃

引脚分布图



简化图

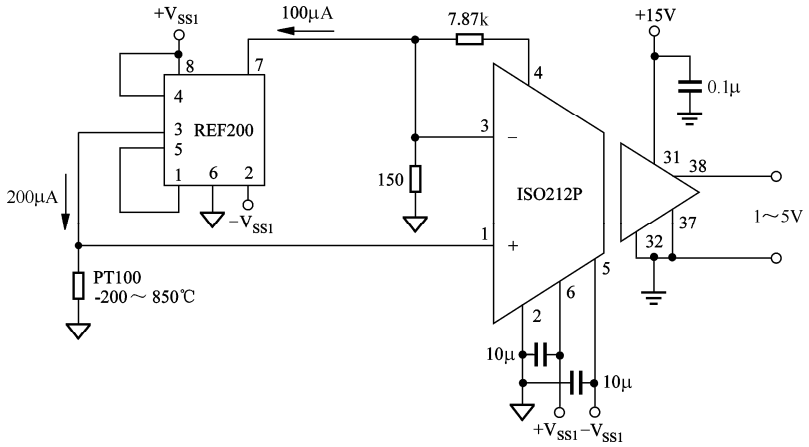


续表

变压器耦合、精密隔离放大器 ISO212P

典型应用

ISO212P 在温度传感电路和放大隔离电路中的应用



七、光耦合线性隔离放大器 3650/3652（ISO−046）

光耦合线性隔离放大器 3650/3652

简要说明

3650/3652 是美国 BB 公司生产的光耦合线性隔离放大器

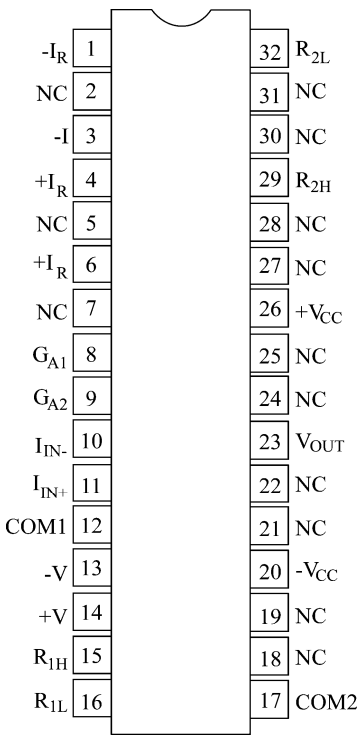
与以前的采用变压器耦合调制解调技术的隔离放大器相比，3650/3652 具有体积小、价格低、频带宽、可靠性高、精度高、线性度好及平衡输入等优点。它采用直流模拟调制技术代替载波技术，从根本上消除了以前的调制隔离放大器存在的电磁干扰问题

可用于工业过程控制、数据传输系统、与其他元器件的接口、生物学和医学上的监测、测试装置、电流检测及晶闸管控制等场合

特点

- 采用平衡输入设计
- 连续输入共模电压范围宽：±2 000V
- 共模抑制比（CMRR）：140dB
- 极低的泄漏（240V/60Hz 输入）：0.35μA（最大值）
- 泄露电容为：1.8pF
- 增益精度高
- 增益线性度：0.05%
- 1 000Hrs 后稳定度：0.05%
- 宽带宽：15kHz±3dB

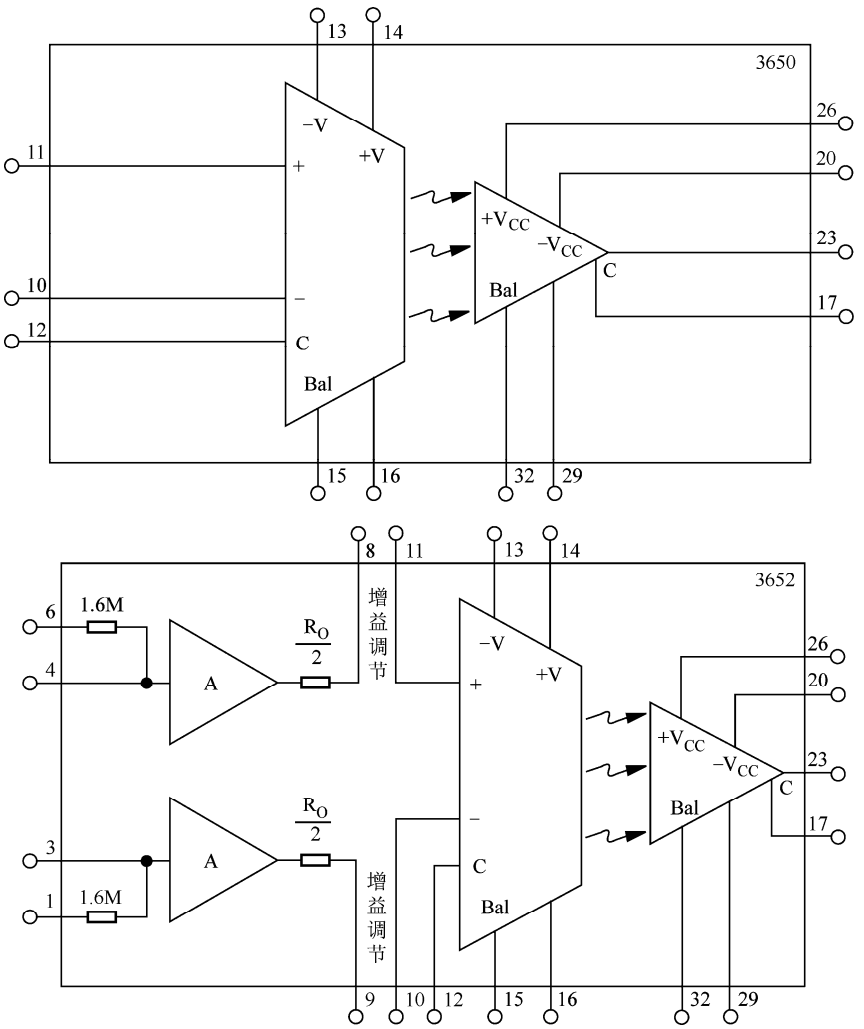
引脚分布图



续表

光耦合线性隔离放大器 3650/3652

逻辑图

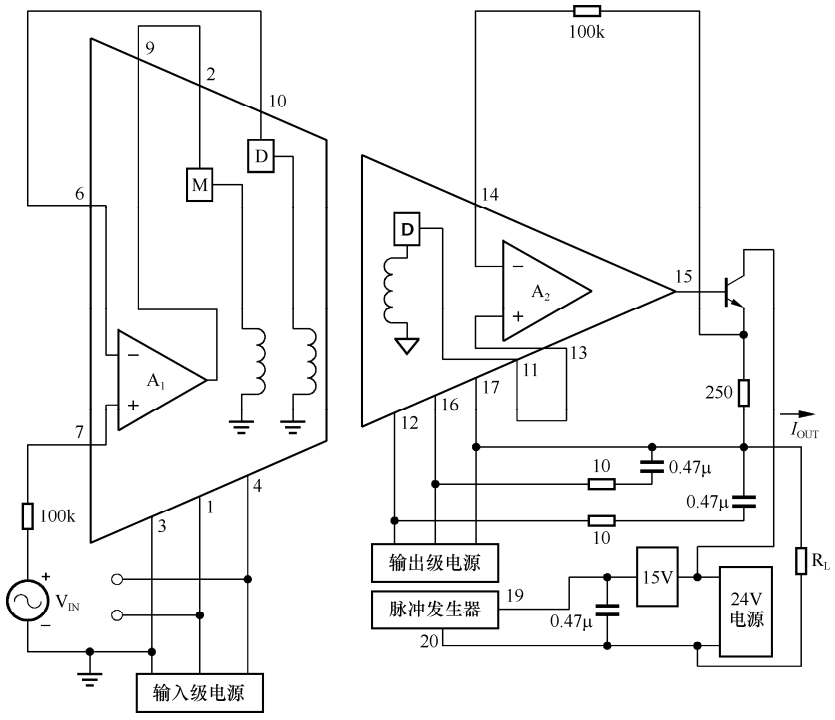


续表

光耦合线性隔离放大器 3650/3652

典型应用

3650 用于隔离电枢电流和电压传感器的电路



八、变压器耦合的隔离放大器 3656（ISO−047）

变压器耦合的隔离放大器 3656

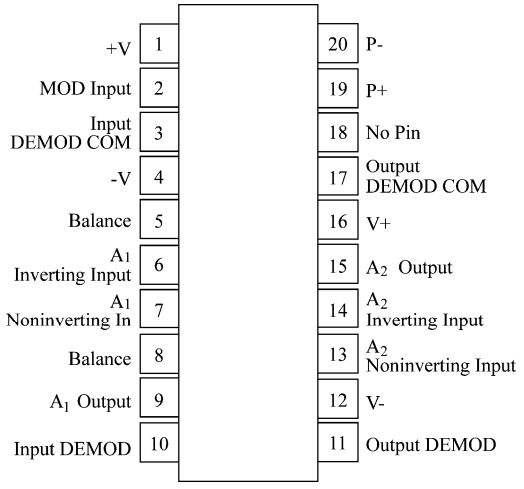
简要说明

3656 是由美国 BB 公司生产的变压器耦合的隔离放大器

3656 是第 1 个可以在同一块电路板上同时完成信号和能量隔离的放大器集成电路，这种特殊的调制技术和微型混合变压器技术使模拟信号的处理能力取得了很大进步。3656 的输入、输出和电源之间可以相互隔离，不共地，即可以实现三端口隔离，而且隔离功率发生器还可以用来驱动外部的输入输出电路

应用范围包括：医学上，用于对病人病情监控和诊断的仪器；工业上，用于消除回路地之间的干扰和离地信号的测量；核工业上，用于输入/输出/能量之间的隔离等场合

引脚分布图



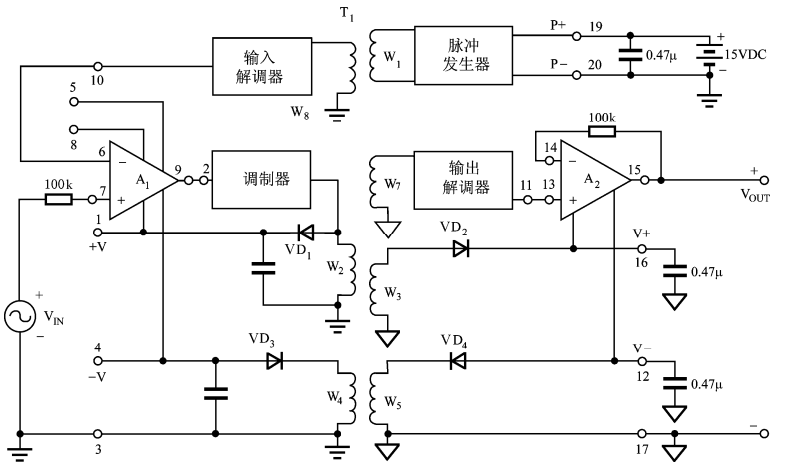
续表

变压器耦合的隔离放大器 3656

特点

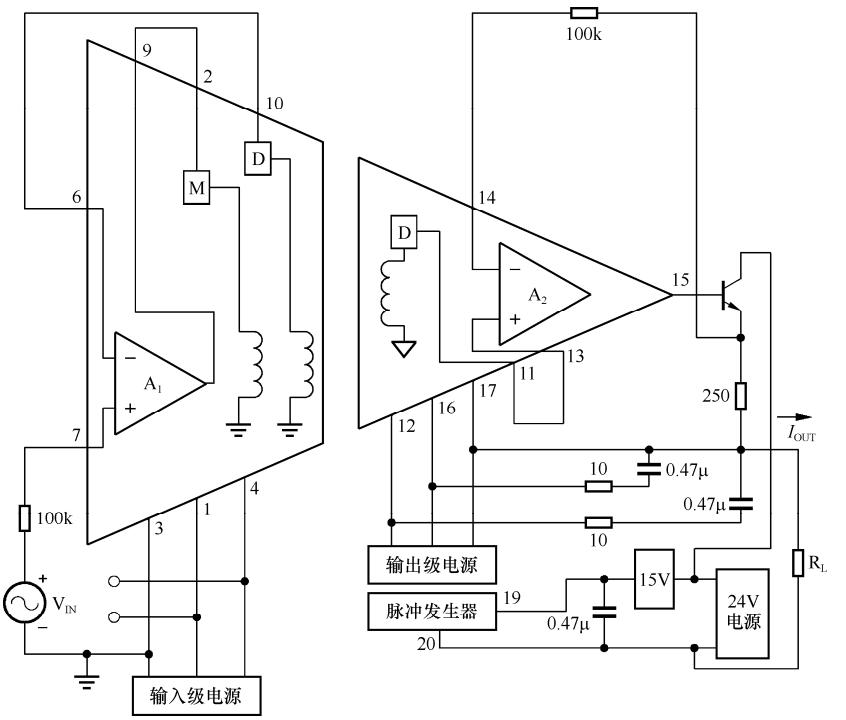
- 内设隔离电源隔离测试电压：高达 8 000V
- 漏电流小：0.5μA（120V/60Hz 时）
- 具有三端口隔离特性
- 隔离抑制比（IMR）：125dB（60Hz 时）

逻辑图



典型应用

3656 用于 1～5V/4～20mA 的隔离转换电路



九、变压器耦合的两端隔离放大器 AD202/AD204（ISO-048）

变压器耦合的两端隔离放大器 AD202/AD204

简要说明

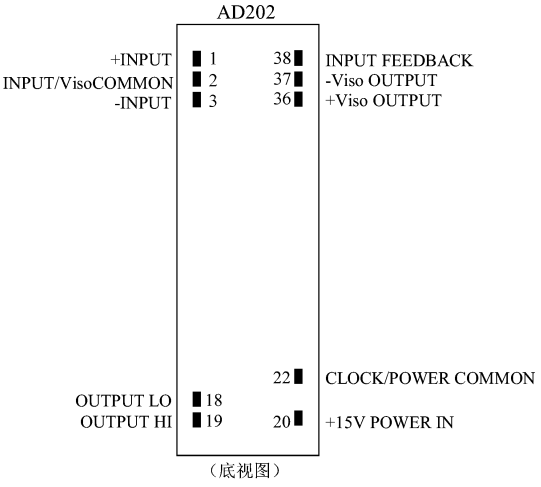
AD202/AD204 是由美国 AD 公司生产的变压器耦合的两端隔离放大器

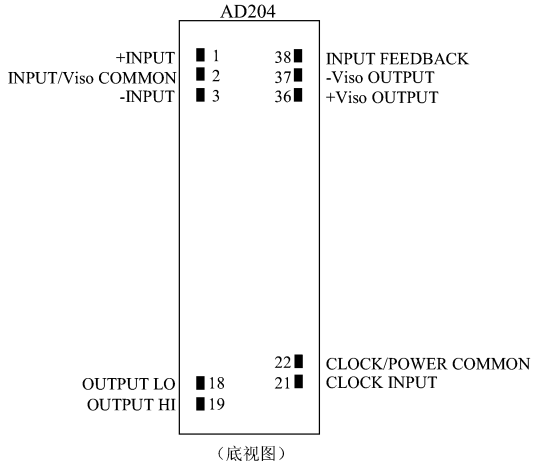
此类隔离放大器是通过内部的变压器耦合来实现输入输出间的电气隔离。它采用调幅与解调技术将直流或交流信号通过变压器耦合到输出级，输入级内置一个独立的运放作为信号预处理，可进行缓冲、滤波等功能，输出级可对信号进行解调、滤波与放大，内置的 DC/DC 变换器可以给输入侧的运放、调制器或其他电路供电。可用于多通道数据采集处理、电流分流测量器、电机控制、过程信号的隔离和高电压设备的隔离放大器等场合

特点

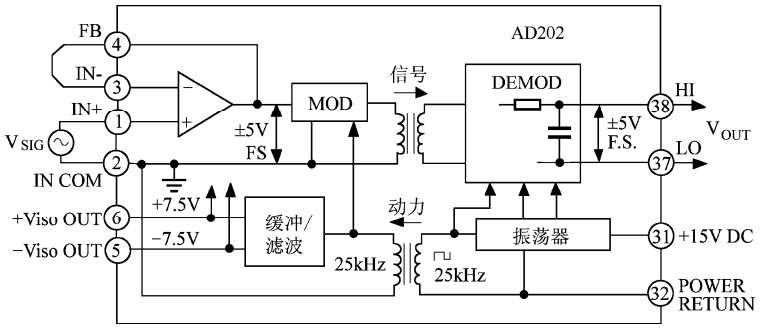
- 体积小
- 低功耗：35mW（AD204），75mW（AD202）
- 高精度，K 系列非线性度：±0.025%（最大值）
- 增益范围：1～100V/V
- 增益误差：±0.5%（典型值），±4%（最大值）
- 高隔离模抑制比：130dB（增益=100V/V）
- 宽带宽：5kHz（AD204 全速运行）
- 输入电压范围：±5V
- 高连续共模隔离性能：±2 000Vpk（K 系列）
- 输出隔离驱动电压：±7.5V（AD204）
- 输入阻抗：微分状态：$10^{12}\Omega$（G=1V/V）
  共模状态：2GΩ、4.5pF
- 工作温度范围：－40～+85℃（AD204）

引脚分布图





功能块框图

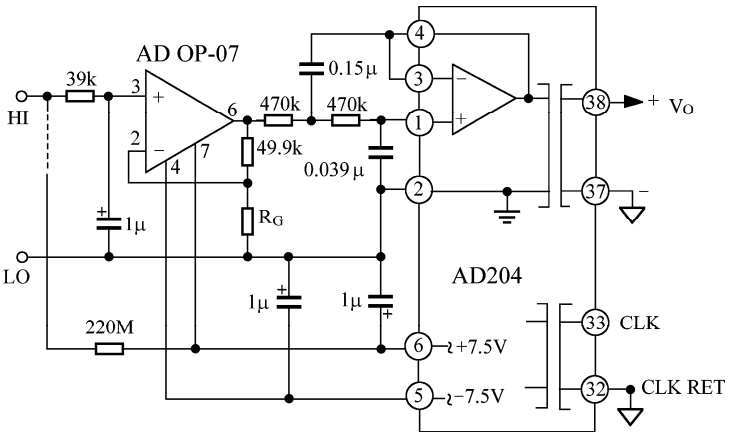


续表

变压器耦合的两端隔离放大器 AD202/AD204

典型应用

AD204 用于传感器信号的输入放大器或滤波器



十、具有短路和过载检测功能的隔离放大器 HCPL−788J（ISO−049）

具有短路和过载检测功能的隔离放大器 HCPL−788J

简要说明

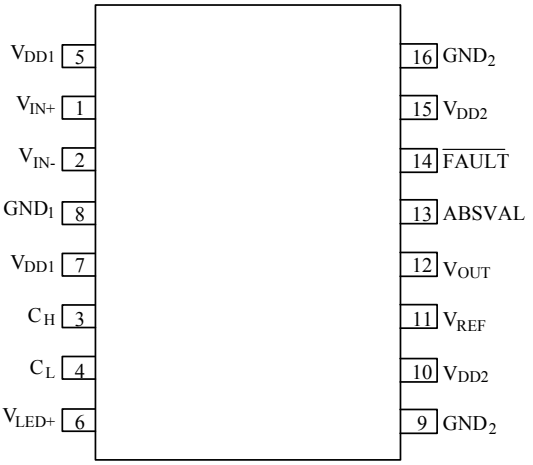
HCPL-788J 是由美国 Agilent（原 HP）公司生产的具有短路和过载检测功能的隔离放大器

HCPL-788J 是为电机驱动电路中的电流传感而设计的。在典型的执行过程中，电流通过外部电阻会产生漂移，形成的压降隔离放大器检测到后会在放大器屏蔽层的另一侧产生与电机电流造成的电压成比例的模拟输出电压，并和 A/D 转换器直接联系起来，即同时产生数字形式和模拟形式的两种信号，再经过一些辅助单元，完成执行过程。可用于电机驱动电路、电流传感器电路、短路和过载检测电路等场合

特点

- 输出电压和 A/D 转换器值一致
- 温漂：1μV/℃
- 隔离模瞬态抑制：25kV/μs
- 隔离电压 V_{IORM}：891V_{PEAK}（最大值）
- 工作温度范围：−40～+85℃

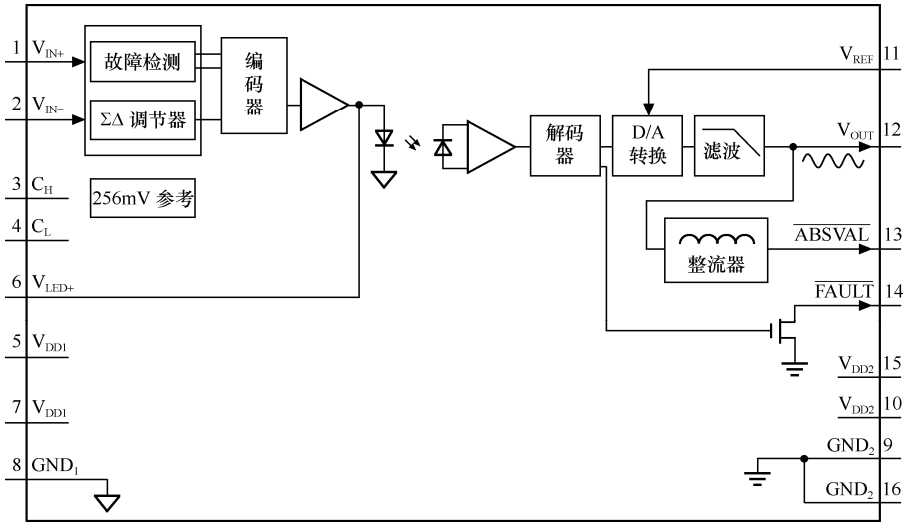
引脚分布图



续表

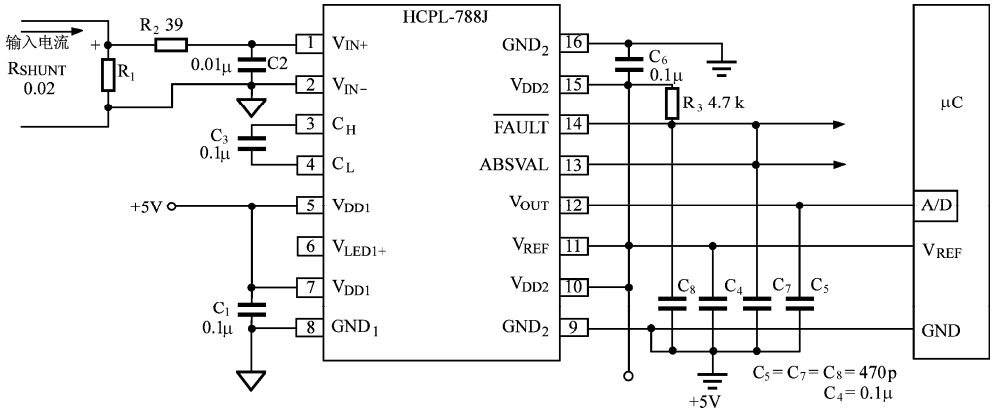
具有短路和过载检测功能的隔离放大器 HCPL-788J

内部逻辑图



典型应用

HCPL-788J 在μC 单片机系统电路中的应用



十一、模拟隔离放大器 HCPL−7840（ISO−050）

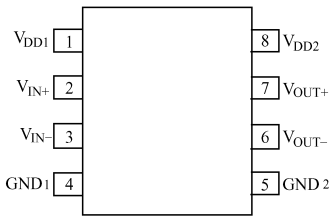
模拟隔离放大器 HCPL-7840

简要说明

HCPL-7840 是由美国 Agilent（原 HP）公司生产的模拟隔离放大器

此类放大器可以为电路电压和电流提供精确的电隔离和放大，主要由信号模/数转换器和数/模转换器组成。若在电流支路中串联分流电阻，可以得到比传统的电流变换器和霍尔传感器更高的可靠性，并且能量利用率高、体积小。可用于电流传感变换器、开关电源的信号隔离、通用电流的传感和检测及模拟信号隔离电路等场合

引脚分布图



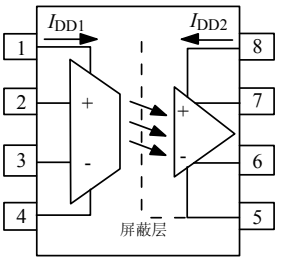
续表

模拟隔离放大器 HCPL-7840

特点

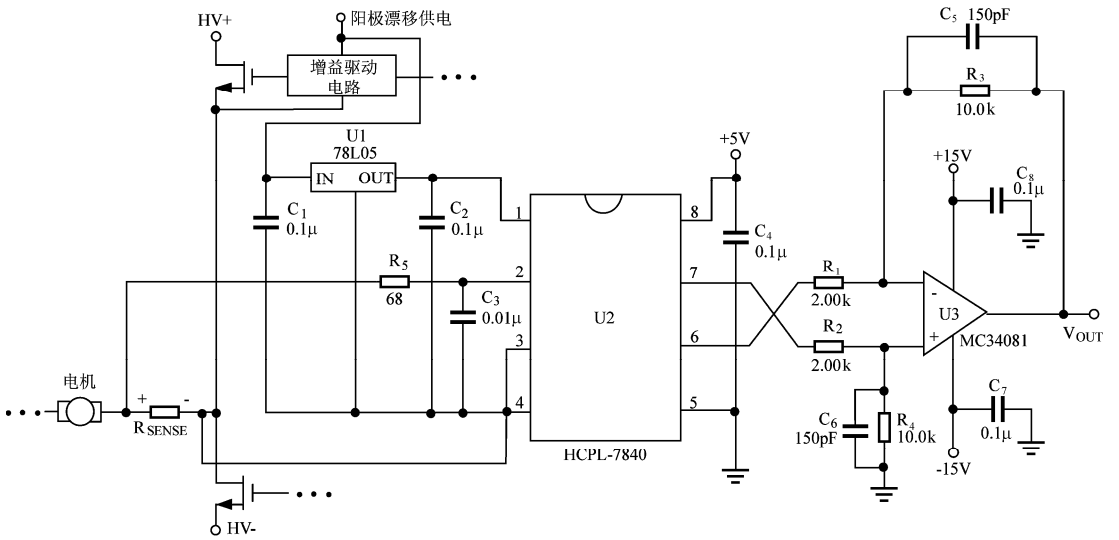
- 高共模抑制（CMR）：15kV/μs（V_{CM}=1000v）
- 增益误差：5%
- 非线性度：0.1%
- 失调电压和失调温度系数低
- 带宽：100kHz
- 工作温度范围：－40～+85℃

功能图



典型应用

HCPL-7840 用于电机监控电路



第十三章　MOSFET

第一节　MOSFET 简介

场效应管（Field Effect Transistor，简称 FET）仅靠半导体中的多数载流子参与导电，是一种由输入回路的电场效应来控制输出回路电流的半导体三极管，所以属于电压控制器件。场效应管不仅具有输入电阻非常高，输入端基本不取电流等优点，而且其噪声低、热稳定性好、抗辐射能力强、制造工艺简单及便于大规模集成，可广泛用于各种集成电路中。

一、场效应管的分类

场效应管的分类如图 13-1 所示。

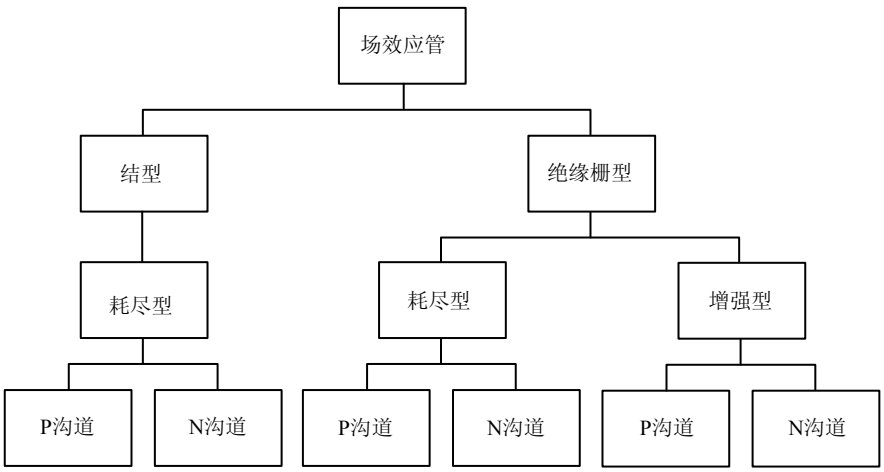


图 13-1　场效应管的分类

根据结构和工作原理的不同，场效应管分为结型场效应管（Junction Field Effect Transistor，简称 JFET）和绝缘栅型场效应管（Insulated Gate Field Effect Transistor，简称 IGFET），最常用的绝缘栅型场效应管为金属-氧化物-半导体 MOS 结构的绝缘栅型场效应管（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor，简称 MOSFET）。绝缘栅型场效应管有增强型和耗尽型两类。不论结型、增强型或是耗尽型绝缘栅场效应管，根据导电沟道中载流子的不同，它们又可分为 N 沟道（载流子为电子）和 P 沟道（载流子为空穴）两种。

按照功率的不同，场效应管又可分为功率场效应管和小功率场效应管，它们的导电机理相同，但在结构上有很大的区别。对于小功率场效应管，其栅极（G）、漏极（D）和源极（S）都在芯片的一边，导电沟道平行于芯片表面，是水平导电器件。要是这样的结构上流过很大的电流，就必须要增加芯片的厚度和面积，这样就会大大增加成本，故这种结构很难做成大功率管。而大功率场效应管把漏极移到另一个表面上，由漏极流向源极的电流流向垂

直于芯片表面（纵向），因此加大了电流密度和减小了芯片面积。

20 世纪 70 年代中期出现了各种功率场效应管，归纳起来有两大类：功率 JFET 和功率 MOS 增强型 FET，其中最常用的是功率 MOS 管。本章将主要介绍功率 MOS 增强型 FET。

二、功率 MOS 增强型 FET 的结构和工作原理

目前国内外已生产的各种 MOS 管有 VVMOS、VUMOS、VDMOS、HEXFET、SIPMOS、TMOS 和 ZMOS 等。尽管它们的名称不同（由于工艺和芯片的图片不同），但在导电机理上只属于两大类：垂直沟道 V 形槽 MOS 管和垂直沟道双扩散 MOS 管。它们都是由无数个小单元场效应管并联而成的，大多数是 N 沟道增强型。这是因为空穴的迁移率比电子低，所以相同的沟道尺寸，P 沟道的管子比 N 沟道的管子导通电阻大。

垂直双扩散 MOSFET 简称为 VDMOS 或 TMOS，其中小单元的截面图如图 13-2 所示。

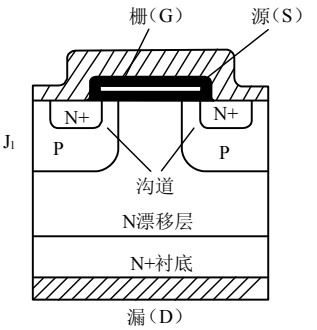


图 13-2　功率 MOSFET 小单元截面图

它是在重掺杂的 N+衬底上生长上一层漂移层 N，它的厚度和杂质浓度决定器件的正向阻断能力（这和双极型管相似），然后在漂移层用生长法生长一层很薄的栅极氧化物，接着在氧化物上沉积多晶硅栅极，再按需要可除去一部分氧化物后，接着进行 P 基区和 N+源区的双扩散，并沉积源极电极而形成 N 沟道增强型 MOSFET。

由图 13-2 可见，当漏极（D）接电源正端，源极（S）接电源负端时，由于 J_1 反偏没有电流流通，如果在栅极相对源极加一正电压，当此电压大于某一定值 V_T—开启电压时，栅极正电场将其下面 P 区中的空穴推开，并同时将 P 区中少数载流子电子吸引到栅极下的 P 区表面，使电子浓度超过空穴浓度形成一层反型层—N 沟道，进而 J_1 结消失而导电。而且栅极电压越高，导电能力越强。

三、场效应管的主要参数

1．性能参数

（1）开启电压 $V_{GS(th)}$和夹断电压 $V_{GS(off)}$

当 V_{DS} 一定时，使漏极电流 I_D 等于某一微小电流时栅-源极之间所加的电压 V_{GS}，对于增强型 MOS 管称为开启电压 $V_{GS(th)}$，对于耗尽型 MOS 管称为夹断电压 $V_{GS(off)}$。

（2）饱和漏极电流 I_{DSS}

该参数是耗尽型管子的参数，指工作在饱和区的耗尽型场效应管在 $V_{GS}=0$ 时的饱和漏极电流。

（3）通态电阻 $R_{DS(on)}$

通常规定，在确定的栅压 V_{GS} 下，功率 MOSFET 由可调电阻区进入饱和区时的直流电阻为通态电阻，它是影响最大输出功率的重要参数，在开关电路中决定了输出幅度和自身的损耗大小。

（4）低频跨导（互导）g_m

当 V_{DS} 为某定值时，漏极电流 I_D 的变化量和引起它变化的 V_{GS} 变化量之比，即

$$g_m = \frac{\Delta I_D}{\Delta V_{GS}}$$

g_m 反映了 V_{GS} 对 I_D 的控制能力，是表征场效应管放大能力的重要参数，单位为西门子（S）。

2．极限参数

（1）最大漏极电流 I_{DM}

I_{DM} 是指管子在工作时允许的最大漏极电流。

（2）最大耗散功率 P_{DM}

最大耗散功率 $P_{DM}=V_{DS}\times I_D$，其值受管子的最高工作温度的限制。

（3）漏源击穿电压 BV_{DS}

是指漏—源极间所能承受的最大电压，即 V_{DS} 增大到能使 I_D 开始急剧上升（管子击穿）时的 V_{DS} 值。

（4）栅源击穿电压 BV_{GS}

是指栅—源极间所能承受的最大电压。当 V_{GS} 的值超过此值时，栅—源极间发生击穿。

四、使用注意事项

1．防止静电击穿

由于功率 MOSFET 具有极高的输入阻抗，因此在静电较强的场合难以泄放电荷，就容易引起静电击穿。为了防止静电击穿，应注意以下几点：

（1）MOSFET 应防止栅极悬空，以免产生高的感应电压而击穿绝缘层，故在保存时应将栅—源极间短接；

（2）MOSFET 焊接时所用电烙铁的外壳必须接地，应将烙铁拔离交流电源后再焊接；

（3）注意栅极电压不要过限。

2．防止过电压

（1）栅—源间过电压防护　如果栅—源间的阻抗过高，则漏—源间电压的突变会通过极间电容耦合到栅极而产生相当高的 V_{GS} 电压过冲，从而可能引起栅—源电压过高而毁坏 MOSFET。为此可以在栅—源之间并接阻尼电阻，或并接约 20V 的齐纳二极管，特别要防止栅极开路工作。

（2）漏—源间过电压防护　如果器件接有感性负载，则当器件关断时，漏极电流的突变会产生比外电源还高的漏极电压过冲，从而导致器件击穿。为此可采取二极管钳位、阻容吸收电路等保护措施。

3．防止过电流

为了防止负载接入或切除时，器件流过的电流超过 I_{DM}（器件允许通过的最大电流），必须用电流互感器等传感器及相应的控制电路迅速断开回路。

本章将介绍仙童公司和 IR 公司生产的部分常用功率 MOSFET。

第二节　常用的 MOSFET

一、900V N 沟道 MOSFET FQA7N90（MOS001）

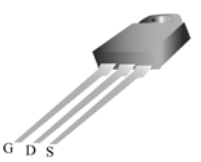
900V N 沟道 MOSFET FQA7N90

简要说明

FQA7N90 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 900V，漏极电流可达 7.4A

引出端排列图

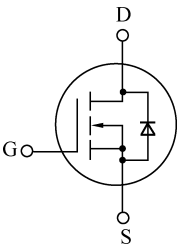
TO-3P



特点

- 漏极—源极电压：900V
- 漏极电流：7.4A
- 当栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$ 为 1.55Ω（最大值）
- 具有低的栅极电荷：45nC（典型值）
- 具有低的 Crss：20pF（典型值）
- 快速的开通和关断
- 100%雪崩测试
- 改进的 d*V*/d*t* 性能

电路结构图



极限工作参数

项　目			符　号	最　大　值	单　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	900	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±30	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	7.4	A
		T_C=100℃		4.7	
	脉冲		I_{DM}	29.6	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	220	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

二、900V N 沟道 MOSFET FQA9N90C（MOS002）

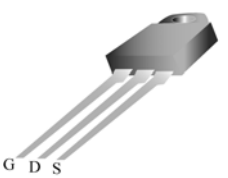
900V N 沟道 MOSFET FQA9N90C

简要说明

FQA9N90C 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 900V，漏极电流可达 9A

引出端排列图

TO-3P



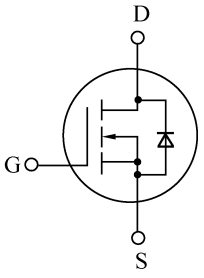
续表

900V N 沟道 MOSFET FQA9N90C

特点

- 漏极—源极电压：900V
- 漏极电流：9A
- 栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 1.4Ω
- 具有低的栅极电荷：45nC（典型值）
- 具有低的 Crss：14pF（典型值）
- 快速的开通和关断
- 100%雪崩测试
- 改进的 d*V*/d*t* 性能

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	900	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±30	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	9.0	A
		T_C=100℃		5.7	
	脉冲		I_{DM}	36.0	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	280	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

三、800V N 沟道 MOSFET FQA10N80C（MOS003）

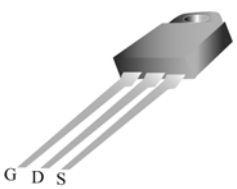
800V N 沟道 MOSFET FQA10N80C

简要说明

FQA10N80C 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 800V，漏极电流可达 10A

引出端排列图

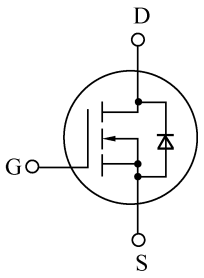
TO-3P



特点

- 漏极—源极电压：800V
- 漏极电流：10A
- 栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 1.1Ω
- 具有低的栅极电荷：44nC（典型值）
- 具有低的 Crss：15pF（典型值）
- 快速的开通和关断
- 100%雪崩测试
- 改进的 d*V*/d*t* 性能

电路结构图



续表

800V N 沟道 MOSFET FQA10N80C

极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	800	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±30	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	10	A
		T_C=100℃		6.32	
	脉冲		I_{DM}	40	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	240	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

四、600V N 沟道 MOSFET FQA12N60（MOS004）

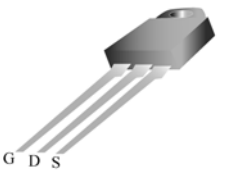
600V N 沟道 MOSFET FQA12N60

简要说明

FQA12N60 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 600V，漏极电流可达 12A

引出端排列图

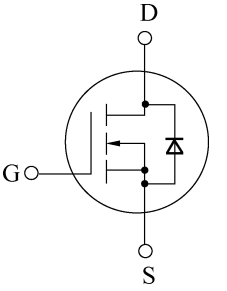
TO-3P



特点

- 漏极—源极电压：600V
- 漏极电流：12A
- 栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 0.7Ω
- 具有低的栅极电荷：42nC（典型值）
- 具有低的 Crss：25pF（典型值）
- 快速的开通和关断
- 100%雪崩测试
- 改进的 dV/dt 性能

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	600	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±30	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	12	A
		T_C=100℃		7.6	
	脉冲		I_{DM}	48	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	240	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

五、300V N 沟道 MOSFET FQA44N30（MOS005）

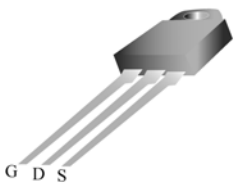
300V N 沟道 MOSFET FQA44N30

简要说明

FQA44N30 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 300V，漏极电流可达 43.5A

引出端排列图

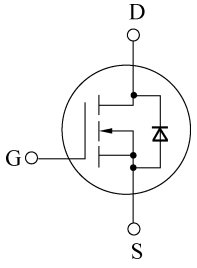
TO-3P



特点

- 漏极—源极电压：300V
- 漏极电流：43.5A
- 当栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$ 为 0.069Ω
- 具有低的栅极电荷：120nC（典型值）
- 具有低的 Crss：75pF（典型值）
- 快速的开通和关断
- 100%雪崩测试
- 改进的 dV/dt 性能

电路结构图



极限工作参数

项　目			符　号	最　大　值	单　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	300	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±30	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	43.5	A
		T_C=100℃		27.5	
	脉冲		I_{DM}	174	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	310	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

六、80V N 沟道 MOSFET FQA90N08（MOS006）

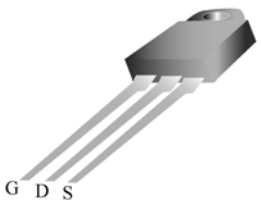
80V N 沟道 MOSFET FQA90N08

简要说明

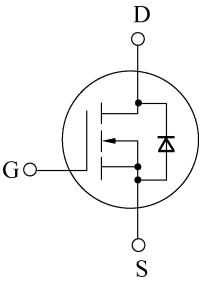
FQA90N08 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 80V，漏极电流可达 90A

引出端排列图

TO-3P



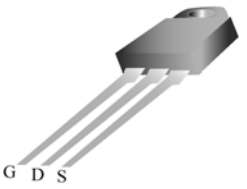
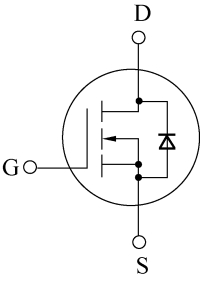
续表

80V N 沟道 MOSFET FQA90N08	
特点 • 漏极—源极电压：80V • 漏极电流：90A • 当栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 0.016Ω • 具有低的栅极电荷：84nC（典型值） • 具有低的 Crss：200pF（典型值） • 快速的开通和关断 • 100%雪崩测试 • 改进的 dV/dt 性能	**电路结构图** 

极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	80	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±25	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	90	A
		T_C=100℃		63.5	
	脉冲		I_{DM}	360	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	214	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	－55～+175	℃

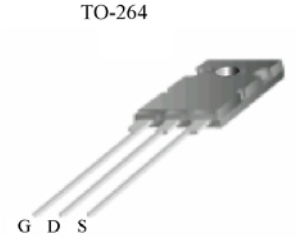
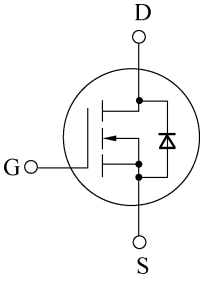
七、80V N 沟道 MOSFET FQA160N08（MOS007）

80V N 沟道 MOSFET FQA160N08	
简要说明 FQA160N08 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 80V，漏极电流可达 160A	**引出端排列图** TO-3P 
特点 • 漏极—源极电压：80V • 漏极电流：160A • 当栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 0.007Ω • 具有低的栅极电荷：220nC（典型值） • 具有低的 Crss：530pF（典型值） • 快速的开通和关断 • 100%雪崩测试 • 改进的 dV/dt 性能	**电路结构图** 

续表

80V N 沟道 MOSFET FQA160N08					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	80	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±25	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	160	A
		T_C=100℃		113	
	脉冲		I_{DM}	640	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	375	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

八、400V N 沟道 MOSFET FQL50N40（MOS008）

400V N 沟道 MOSFET FQL50N40	
简要说明 FQL50N40 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 400V，漏极电流可达 50A	**引出端排列图** TO-264 
特点 • 漏极—源极电压：400V • 漏极电流：50A • 当栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 0.075Ω • 具有低的栅极电荷：160nC（典型值） • 具有低的 Crss：105pF（典型值） • 快速的开通和关断 • 100%雪崩测试 • 改进的 dV/dt 性能	**电路结构图** 

极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	400	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±30	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	50	A
		T_C=100℃		32	
	脉冲		I_{DM}	200	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	460	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

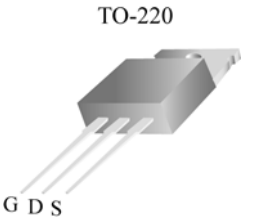
九、900V N 沟道 MOSFET FQP5N90（MOS009）

900V N 沟道 MOSFET FQP5N90

简要说明

FQP5N90 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 900V，漏极电流可达 5.4A

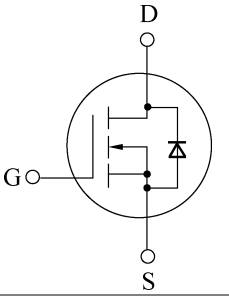
引出端排列图



特点

- 漏极—源极电压：900V
- 漏极电流：5.4A
- 栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 2.3Ω
- 具有低的栅极电荷：31nC（典型值）
- 具有低的 Crss：13pF（典型值）
- 快速的开通和关断
- 100%雪崩测试
- 改进的 dV/dt 性能

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	900	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±30	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	5.4	A
		T_C=100℃		3.42	
	脉冲		I_{DM}	21.6	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	158	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	－55～+150	℃

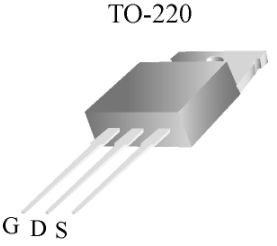
十、800V N 沟道 MOSFET FQP7N80（MOS010）

800V N 沟道 MOSFET FQP7N80

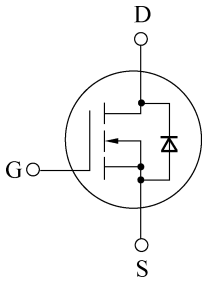
简要说明

FQP7N80 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 800V，漏极电流可达 6.6A

引出端排列图



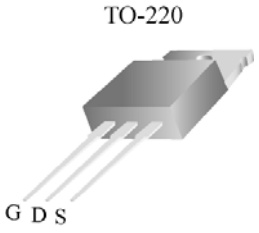
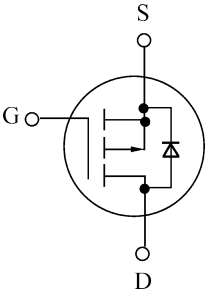
续表

800V N 沟道 MOSFET FQP7N80	
特点 • 漏极—源极电压：800V • 漏极电流：6.6A • 具有低的通态电阻：1.2Ω（典型值） • 具有良好的开关特性 • 扩展了安全工作区	**电路结构图** 

极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	800	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±30	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	6.6	A
		T_C=100℃		4.2	
	脉冲		I_{DM}	26.4	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	167	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

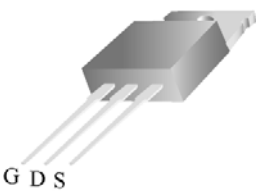
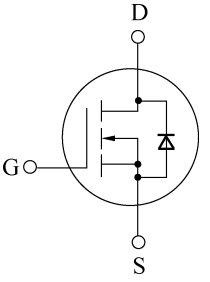
十一、100V P 沟道 MOSFET FQP22P10（MOS011）

100V P 沟道 MOSFET FQP22P10	
简要说明 FQP22P10 是由美国仙童公司生产的 P 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达−100V，漏极电流可达−22A	**引出端排列图** 
特点 • 漏极—源极电压：−100V • 漏极电流：−22A • 栅源电压 V_{GS} 为−10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 0.125Ω • 具有低的栅极电荷：40nC（典型值） • 具有低的 Crss：160pF（典型值） • 快速的开通和关断 • 100%雪崩测试 • 改进的 dV/dt 性能	**电路结构图** 

续表

100V P 沟道 MOSFET FQP22P10					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	−100	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±30	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	−22	A
		T_C=100℃		−15.6	
	脉冲		I_{DM}	−88	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	125	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

十二、100V N 沟道 MOSFET FQP33N10（MOS012）

100V N 沟道 MOSFET FQP33N10	
简要说明 FQP33N10 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 100V，漏极电流可达 33A	**引出端排列** TO-220 
特点 • 漏极—源极电压：100V • 漏极电流：33A • 栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 0.052Ω • 具有低的栅极电荷：38nC（典型值） • 具有低的 Crss：62pF（典型值） • 快速的开通和关断 • 100%雪崩测试 • 改进的 dV/dt 性能	**电路结构图** 

极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	100	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±25	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	33	A
		T_C=100℃		23	
	脉冲		I_{DM}	132	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	127	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

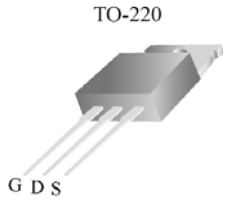
十三、60V P 沟道 MOSFET FQP47P06（MOS013）

60V P 沟道 MOSFET FQP47P06

简要说明

FQP47P06 是由美国仙童公司生产的 P 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达－60V，漏极电流可达－47A

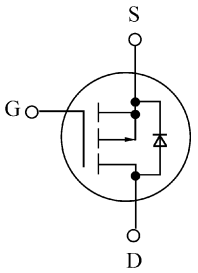
引出端排列图



特点

- 漏极—源极电压：－60V
- 漏极电流：－47A
- 栅源电压 V_{GS} 为－10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 0.026Ω
- 具有低的栅极电荷：84nC（典型值）
- 具有低的 Crss：320pF（典型值）
- 快速的开通和关断
- 100%雪崩测试
- 改进的 dV/dt 性能

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	－60	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±25	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	－47	A
		T_C=100℃		－33.2	
	脉冲		I_{DM}	－188	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	160	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	－55～+175	℃

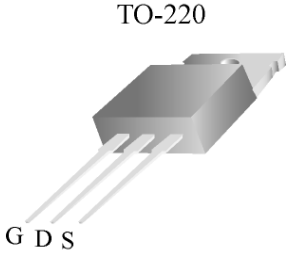
十四、60V N 沟道 MOSFET FQP50N06（MOS014）

60V N 沟道 MOSFET FQP50N06

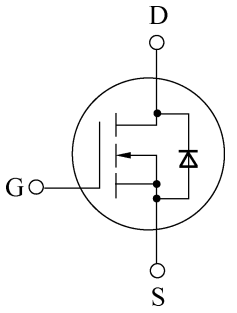
简要说明

FQP50N06 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 60V，漏极电流可达 50A

引出端排列图



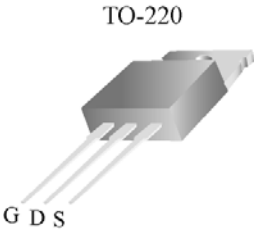
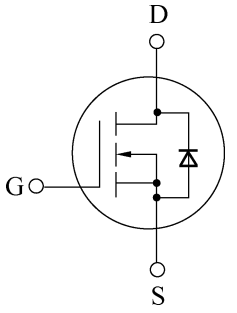
续表

60V N 沟道 MOSFET FQP50N06	
特点 • 漏极—源极电压：60V • 漏极电流：50A • 具有低的通态电阻：0.018Ω（典型值） • 具有良好的开关特性 • 扩展了安全工作区	**电路结构图** 

极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	60	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±25	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	50	A
		T_C=100℃		35.4	
	脉冲		I_{DM}	200	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	120	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

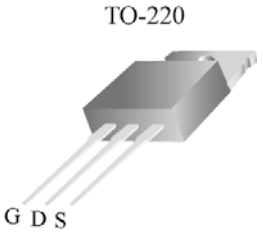
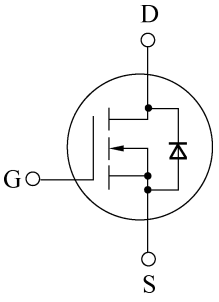
十五、60V N 沟道 MOSFET FQP65N06（MOS015）

60V N 沟道 MOSFET FQP65N06	
简要说明 FQP65N06 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 60V，漏极电流可达 65A	**引出端排列图** 
特点 • 漏极—源极电压：60V • 漏极电流：65A • 栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 0.016Ω • 具有低的栅极电荷：48nC（典型值） • 具有低的 Crss：100pF（典型值） • 快速的开通和关断 • 100%雪崩测试 • 改进的 dV/dt 性能	**电路结构图** 

续表

60V N 沟道 MOSFET FQP65N06					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	60	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±25	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	65	A
		T_C=100℃		46.1	
	脉冲		I_{DM}	260	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	150	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

十六、80V N 沟道 MOSFET FQP70N08（MOS016）

80V N 沟道 MOSFET FQP70N08	
简要说明 FQP70N08 是由美国仙童公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 80V，漏极电流可达 70A	**引出端排列图** 
特点 • 漏极—源极电压：80V • 漏极电流：70A • 栅源电压 V_{GS} 为 10V 时，通态电阻 $R_{DS(on)}$为 0.017Ω • 具有低的栅极电荷：75nC（典型值） • 具有低的 Crss：180pF（典型值） • 快速的开通和关断 • 100%雪崩测试 • 改进的 dV/dt 性能	**电路结构图** 

极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	80	V
栅极—源极电压			V_{GSS}	±25	
漏极电流	直流	T_C=25℃	I_D	70	A
		T_C=100℃		49.5	
	脉冲		I_{DM}	280	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	155	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

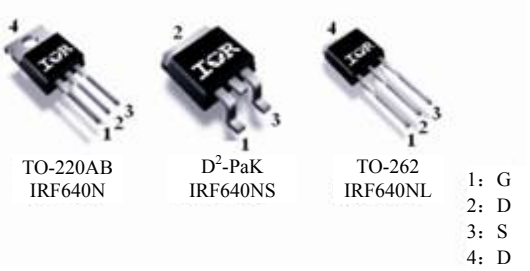
十七、200V N 沟道 MOSFET IRF640N（MOS017）

200V N 沟道 MOSFET IRF640N

简要说明

IRF640N 是由 IR 公司生产的 N 沟道功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 200V，漏极电流可达 18A

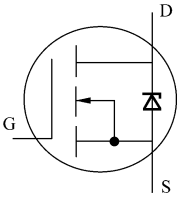
引出端排列图



特点

- 采用了先进的工艺技术
- 漏极—源极电压：200V
- 漏极电流：18A
- 具有较低的通态电阻：$R_{DS(on)}$=0.15Ω
- 工作温度：175℃（最大值）
- 快速的开通和关断
- 容易并联
- 驱动要求简单

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	200	V
栅极—源极电压			V_{GS}	±20	
漏极电流	直流（V_{GS}=10V）	T_C=25℃	I_D	18	A
		T_C=100℃		13	
	脉冲		I_{DM}	72	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	150	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

十八、400V N 沟道 MOSFET IRF740A（MOS018）

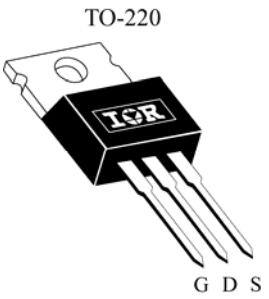
400V N 沟道 MOSFET IRF740A

简要说明

IRF740A 是由 IR 公司生产的 N 沟道功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 400V，漏极电流可达 10A

该器件可用于开关电源、不间断电源和高速功率开关等

引出端排列图



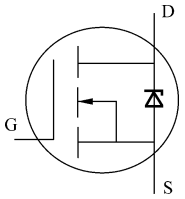
续表

400V N 沟道 MOSFET IRF740A

特点

- 漏极—源极电压：400V
- 漏极电流：10A
- 具有较低的通态电阻：$R_{DS(on)}$=0.55Ω
- 具有低的栅极电荷
- 驱动要求简单

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	400	V
栅极—源极电压			V_{GS}	±30	
漏极电流	直流（V_{GS}=10V）	T_C=25℃	I_D	10	A
		T_C=100℃		6.3	
	脉冲		I_{DM}	40	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	125	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

十九、500V N 沟道 MOSFET IRF840A（MOS019）

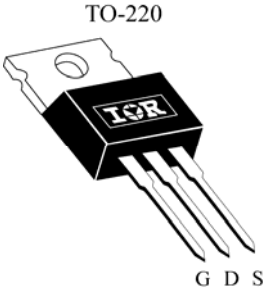
500V N 沟道 MOSFET IRF840A

简要说明

IRF840A 是由 IR 公司生产的 N 沟道功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 500V，漏极电流可达 8A

该器件可用于开关电源、不间断电源和高速功率开关等

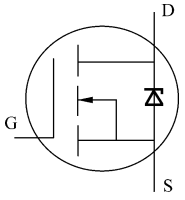
引出端排列图



特点

- 漏极—源极电压：500V
- 漏极电流：8A
- 具有较低的通态电阻：$R_{DS(on)}$=0.85Ω（最大值）
- 具有低的栅极电荷
- 驱动要求简单

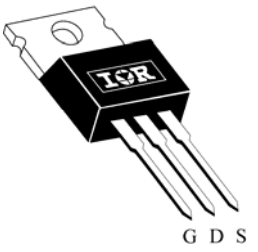
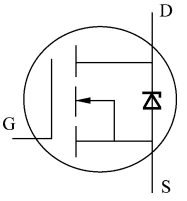
电路结构图



续表

500V N 沟道 MOSFET IRF840A					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	500	V
栅极—源极电压			V_{GS}	±30	
漏极电流	直流（V_{GS}=10V）	T_C=25℃	I_D	8	A
		T_C=100℃		5.1	
	脉冲		I_{DM}	32	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	125	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

二十、75V N 沟道 MOSFET IRF2807（MOS020）

75V N 沟道 MOSFET IRF2807	
简要说明 IRF2807 是由 IR 公司生产的 N 沟道功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 75V，漏极电流可达 82A	**引出端排列图** TO-220  G D S
特点 • 采用了先进的工艺技术 • 漏极—源极电压：75V • 漏极电流：82A • 具有极低的通态电阻：$R_{DS(on)}$=0.013 Ω • 快速的开通和关断	**电路结构图** 

极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	75	V
栅极—源极电压			V_{GS}	±20	
漏极电流	直流（V_{GS}=10V）	T_C=25℃	I_D	82	A
		T_C=100℃		58	
	脉冲		I_{DM}	280	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	230	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

二十一、100V N 沟道 MOSFET IRFP150N（MOS021）

100V N 沟道 MOSFET IRFP150N

简要说明

IRFP150N 是由 IR 公司生产的 N 沟道功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 100V，漏极电流可达 42A

引出端排列图

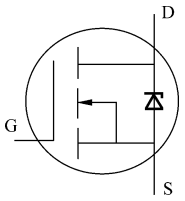
TO-247



特点

- 采用了先进的工艺技术
- 漏极—源极电压：100V
- 漏极电流：42A
- 具有较低的通态电阻：$R_{DS(on)}$=0.036Ω
- 工作温度：175℃（最大值）
- 快速的开通和关断

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	100	V
栅极—源极电压			V_{GS}	±20	
漏极电流	直流（V_{GS}=10V）	T_C=25℃	I_D	42	A
		T_C=100℃		30	
	脉冲		I_{DM}	140	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	160	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

二十二、400V N 沟道 MOSFET IRFP360（MOS022）

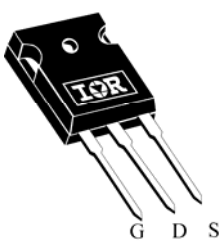
400V N 沟道 MOSFET IRFP360

简要说明

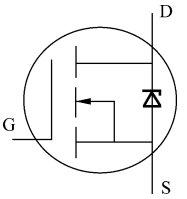
IRFP360 是由 IR 公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 400V，漏极电流可达 23A

引出端排列图

TO-247



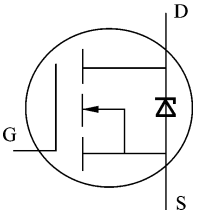
续表

400V N 沟道 MOSFET IRFP360	
特点 • 漏极—源极电压：400V • 漏极电流：23A • 具有较低的通态电阻：$R_{DS(on)}$=0.20Ω • 中间的安装孔绝缘 • 快速的开通和关断 • 容易并联 • 驱动要求简单	**电路结构图** 

极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	400	V
栅极—源极电压			V_{GS}	±20	
漏极电流	直流（V_{GS}=10V）	T_C=25℃	I_D	23	A
		T_C=100℃		14	
	脉冲		I_{DM}	92	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	280	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

二十三、500V N 沟道 MOSFET IRFP460（MOS023）

500V N 沟道 MOSFET IRFP460	
简要说明 IRFP460 是由 IR 公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 500V，漏极电流可达 20A	**引出端排列图** TO-247 
特点 • 漏极—源极电压：500V • 漏极电流：20A • 具有较低的通态电阻：$R_{DS(on)}$=0.27Ω • 中间的安装孔绝缘 • 快速的开通和关断 • 容易并联 • 驱动要求简单	**电路结构图** 

续表

500V N 沟道 MOSFET IRFP460

极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	500	V
栅极—源极电压			V_{GS}	±20	
漏极电流	直流（V_{GS}=10V）	T_C=25℃	I_D	20	A
		T_C=100℃		13	
	脉冲		I_{DM}	80	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	280	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+150	℃

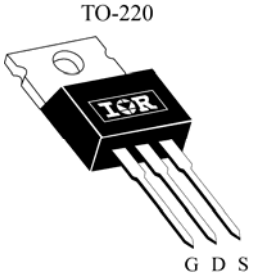
二十四、55V N 沟道 MOSFET IRFZ44N（MOS024）

55V N 沟道 MOSFET IRFZ44N

简要说明

IRFZ44N 是由 IR 公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 55V，漏极电流可达 49A

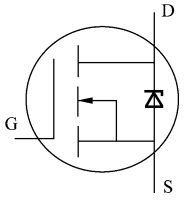
引出端排列图



特点

- 采用了先进的工艺技术
- 漏极—源极电压：55V
- 漏极电流：49A
- 具有极低的通态电阻：$R_{DS(on)}$=0.0175 Ω
- 工作温度：175℃（最大值）
- 快速的开通和关断

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	55	V
栅极—源极电压			V_{GS}	±20	
漏极电流	直流（V_{GS}=10V）	T_C=25℃	I_D	49	A
		T_C=100℃		35	
	脉冲		I_{DM}	160	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	94	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

二十五、30V N 沟道 MOSFET IRL3803（MOS025）

30V N 沟道 MOSFET IRL3803

简要说明

IRL3803 是由 IR 公司生产的 N 沟道增强型功率 MOS 场效应管，其漏极—源极电压可达 30V，漏极电流可达 140A

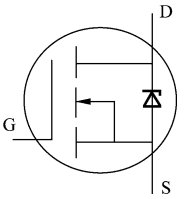
引出端排列图



特点

- 逻辑电平栅极驱动
- 漏极—源极电压：30V
- 漏极电流：140A
- 具有极低的通态电阻：$R_{DS(on)}$=0.006 Ω
- 具有表贴式（IRL3803S）和直插式（IRL3803L）两种封装形式
- 工作温度：175℃（最大值）
- 快速的开通和关断

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	最　大　值	单　　位
漏极—源极电压			V_{DSS}	30	V
栅极—源极电压			V_{GS}	±16	
漏极电流	直流（V_{GS}=10V）	T_C=25℃	I_D	140	A
		T_C=100℃		98	
	脉冲		I_{DM}	470	
耗散功率（T_C=25℃）			P_D	200	W
工作温度和贮存温度			T_J，T_{STG}	−55～+175	℃

第十四章　IGBT

第一节　IGBT 简介

IGBT（Insulate Gate Bipolar Transistor）是绝缘栅双极晶体管的代号，是一种新型的电力半导体器件。在结构上，它是由成千上万个重复单元组成的，并采用了大规模集成电路技术和功率器件技术，现已成为电力电子领域的新一代主流产品。

一、IGBT 的特点

IGBT 是将 MOSFET（绝缘栅型场效应管）和 GTR（功率双极型晶体管）集成在一个模块内的复合器件。功率 MOSFET 是单极型电压驱动器件，具有工作速度快、输入阻抗高、热稳定性好及驱动电路简单等优点；但它导通电阻较大，电流容量也较低。GTR 是双极型电流驱动器件，其阻断电压高，载流能力强；但工作速度较慢，驱动电流大，控制电路较复杂。这两类器件的缺点限制了它们的发展。

IGBT 是一种具有 MOS 输入、双极输出功能的 MOS、双极相结合的器件，属于晶体管类，它既可作为开关用，也可作为放大器件用。IGBT 综合了 MOSFET 和 GTR 两者的优点，既有 MOSFET 的输入阻抗高、控制功率小、驱动电路简单及开关速度高的优点，又有双极功率晶体管的电流密度大、饱和压降低和电流处理能力强的优点，所以 IGBT 功率器件的三大特点就是高压、大电流、高速。这是其他功率器件不能比拟的，也是电力电子领域非常理想的开关器件。

二、IGBT 的结构

IGBT 的结构如图 14-1 所示。

制造时先在重参杂 P+衬底（集电极）上生长一层 N 型漂移层。它的厚度和杂质浓度决定器件的正向阻断能力，然后在漂移层上用生长法生长一层栅极氧化物，接着在氧化物上沉积多晶硅栅极，再按需要可除去一部分氧化物后，接着进行 P 基区和 N+源区双扩散，并沉积源极电极而形成 N 沟道。这里源极作为发射极。

由于内部出现了 PNP 晶体管，要使器件开通，必须在栅极—发射极之间加一个正压，在栅极下的 P 区中形成 N 沟道，此沟道连通了 N+区和 N 漂移区，可大大降低导通电阻。因此，IGBT 导通时像一个二极管，其电流密度很高，同时，其电流可通过栅极电压控制。

这个特性不仅能通过栅极关断 IGBT，也能用来控制集电极电流。可见，IGBT 和 MOSFET 一样，具有极高的输入电阻，同时和双极晶体管一样，在很大的输出电流时，具有很小的饱和压降。还可发现，IGBT 的导通压降随温度增加而增大，这就可以在器件并联时，得到很好的电流均流效果。

IGBT 的简化等效电路如图 14-2 所示。

从简化等效电路看，IGBT 相当于一个由 MOSFET 驱动的厚基区 GTR，图中的电阻 R_{dr} 是厚基区的调制电阻。从该等效电路可以看出，IGBT 是以 GTR 为主导元件，以 MOSFET

为驱动元件的达林顿电路结构器件。

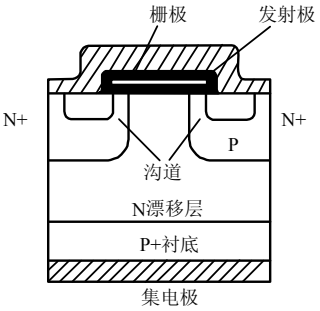


图 14-1　IGBT 的结构

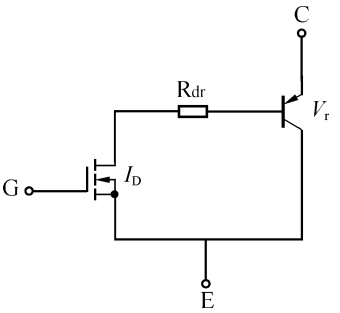


图 14-2　IGBT 的简化等效电路

三、IGBT 的应用及发展趋势

IGBT 可广泛用于低噪声电源、逆变器、不间断电源 UPS 及电动机变频调速等领域，也可广泛用于航天、航空等军事领域。

目前，国外大量的 IGBT 产品涌入了国内市场，而国内的 IGBT 还处于研制阶段。IGBT 的未来发展趋势有两个方向：一是超大功率模块 IGBT，二是超快速 IGBT。超大功率模块 IGBT 有取代 GTO（门极可关断晶闸管）之势，将在电力系统、高压直流输电、机车牵引等方面扩大其应用领域；超快速 IGBT 将在高频开关电源等方面扩大其应用领域。总之，IGBT 将向着超大功率、超快速、模块化、智能化的方向发展。

本章将对西门子公司生产的部分 IGBT 功率器件进行介绍，主要包括单管 IGBT、双管半桥式 IGBT 和六管三相桥式 IGBT 等。

第二节　单管 IGBT

一、单管 IGBT BSM300GA120DN2E3166（IGBT001）

单管 IGBT BSM300GA120DN2E3166

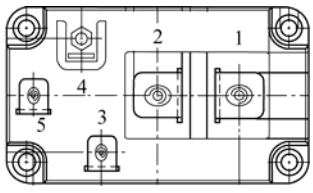
简要说明

BSM300GA120DN2E3166 为单管 IGBT，模块内只集成了单个的功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 430A

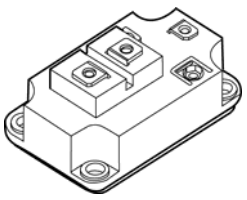
特点

- 模块内只集成了单个的功率开关管
- 具有快恢复二极管
- 增大了二极管的面积
- 绝缘金属基板封装

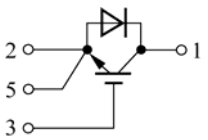
引出端排列图



实物图



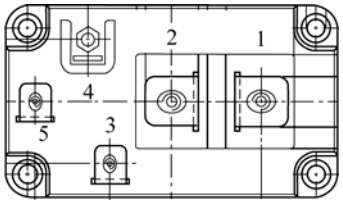
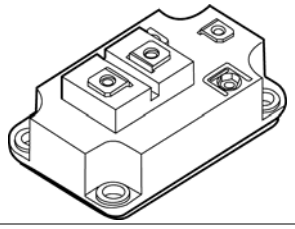
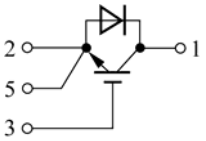
电路结构图



续表

单管 IGBT BSM300GA120DN2E3166					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1 200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1 200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	430	A
		T_C=80℃		300	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	860	
		T_C=80℃		600	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	2 500	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2 500	V

二、单管 IGBT BSM300GA170DN2E3166（IGBT002）

单管 IGBT BSM300GA170DN2E3166	
简要说明 BSM300GA170DN2E3166 为单管 IGBT，模块内只集成单个功率开关管，集电极—发射极电压可达 1 700V，集电极电流可达 440A	**特点** • 具有快恢复二极管 • 增大了二极管的面积 • 绝缘金属基板封装 • $R_{G\,on,\,min}$=5.6Ω
引出端排列图 	**实物图** 
电路结构图 	

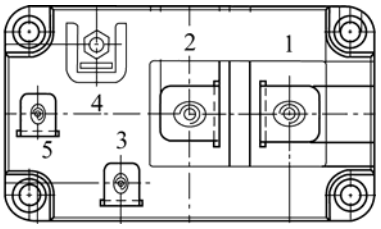
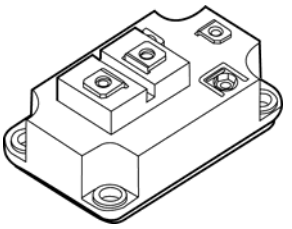
极限工作参数

项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1 700	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1 700	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	440	A
		T_C=80℃		300	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	880	
		T_C=80℃		600	

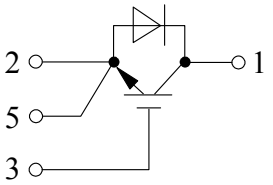
续表

单管 IGBT BSM300GA170DN2E3166			
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）	P_{tot}	2 500	W
芯片温度	T_j	+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）	V_{is}	4 000	V

三、单管 IGBT BSM400GA120DL（IGBT003）

单管 IGBT BSM400GA120DL	
简要说明 BSM400GA120DL 为单管 IGBT，模块内只集成了 1 个的功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1 200V，集电极电流可达 680A	**特点** • 低功耗 • 模块内只集成了 1 个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装
引出端排列图 	**实物图** 

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1 200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1 200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	680	A
		T_C=80℃		400	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	1 360	
		T_C=80℃		800	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	2 700	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−40～+125	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2 500	V

四、单管 IGBT BSM50GAL120DN2（IGBT010）

单管 IGBT BSM50GAL120DN2

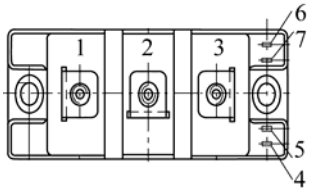
简要说明

BSM50GAL120DN2 为单管 IGBT，在同一模块内集成了 1 个功率开关管和 1 个额外的二极管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 78A

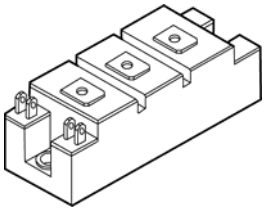
特点

- 具有快恢复二极管
- 绝缘金属基板封装

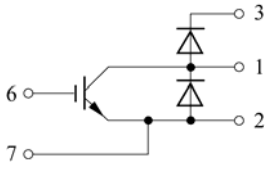
引出端排列图



实物图



电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	78	A
		T_C=80℃		50	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	156	
		T_C=80℃		100	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	400	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

五、单管 IGBT BSM25GAL120DN2（IGBT011）

单管 IGBT BSM25GAL120DN2

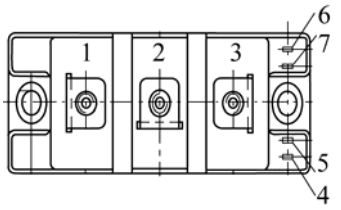
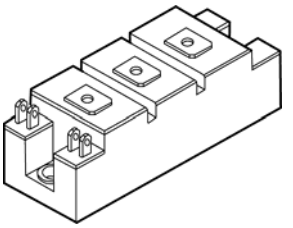
简要说明

BSM25GAL120DN2 为单管 IGBT，在同一模块内集成了 1 个功率开关管和 1 个额外的二极管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 38A

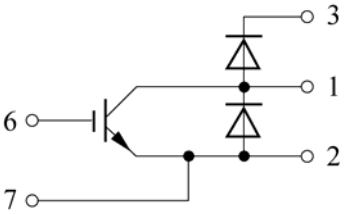
特点

- 具有快恢复二极管
- 绝缘金属基板封装

续表

单管 IGBT BSM25GAL120DN2	
引出端排列图  	实物图 

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	38	A
		T_C=80℃		25	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	76	
		T_C=80℃		50	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	200	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

第三节　双管 IGBT

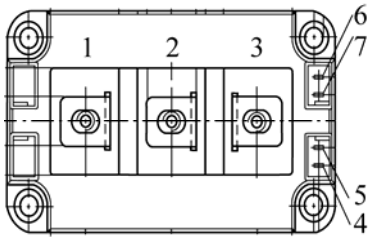
一、双管 IGBT BSM100GB120DN2（IGBT004）

双管 IGBT BSM100GB120DN2	
简要说明 BSM100GB120DN2 为双管 IGBT，在同一模块内集成了两个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 150A	特点 • 同一模块内集成了两个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装

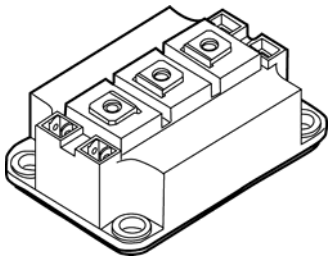
续表

双管 IGBT BSM100GB120DN2

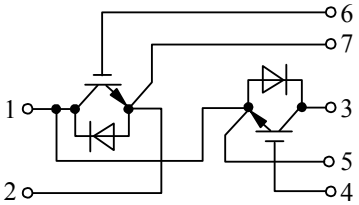
引出端排列图



实物图



电路结构图



极限工作参数

项　目			符　号	额 定 值	单　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
项　目			符　号	额 定 值	单　位
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	150	A
		T_C=80℃		100	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	300	
		T_C=80℃		200	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	800	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

二、双管 IGBT BSM75GB120DN2（IGBT005）

双管 IGBT BSM75GB120DN2

简要说明

BSM75GB120DN2 为双管 IGBT，模块内集成了两个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 105A

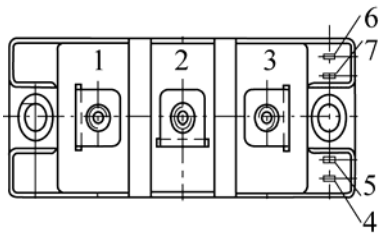
特点

- 模块内集成了两个的功率开关管
- 具有快恢复二极管
- 绝缘金属基板封装

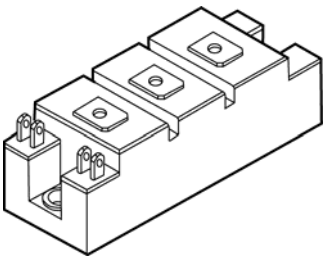
续表

双管 IGBT BSM75GB120DN2

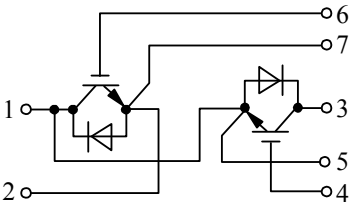
引出端排列图



实物图



电路结构图



极限工作参数

项目			符号	额定值	单位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	105	A
		T_C=80℃		75	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	210	
		T_C=80℃		150	
项目			符号	额定值	单位
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	625	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

三、双管 IGBT BSM50GB170DN2（IGBT006）

双管 IGBT BSM50GB170DN2

简要说明

BSM50GB170DN2 为双管 IGBT，模块内集成了两个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1700V，集电极电流可达 72A

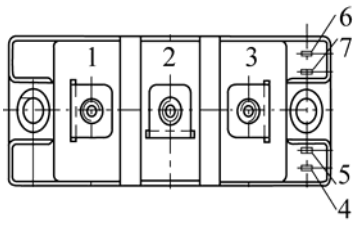
特点

- 具有快恢复二极管
- 增大了二极管的面积
- 绝缘金属基板封装
- $R_{G\,on,\,min}$=27Ω

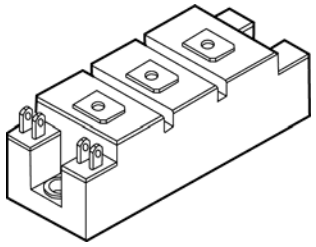
续表

双管 IGBT BSM50GB170DN2

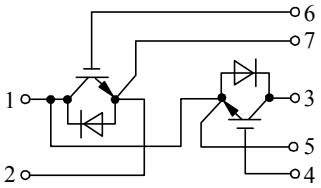
引出端排列图



实物图



电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1700	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1700	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	72	A
		T_C=80℃		50	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	144	
		T_C=80℃		100	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	500	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	4000	V

四、双管 IGBT BSM50GB120DN2（IGBT007）

双管 IGBT BSM50GB120DN2

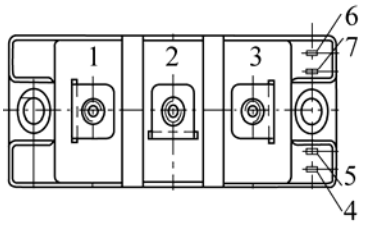
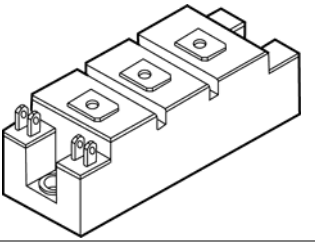
简要说明

BSM50GB120DN2 为双管 IGBT，同一模块内集成了两个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 78A

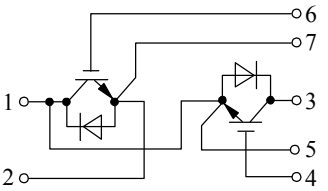
特点

- 同一模块内集成了两个功率开关管
- 具有快恢复二极管
- 绝缘金属基板封装

续表

双管 IGBT BSM50GB120DN2	
引出端排列图	实物图
	

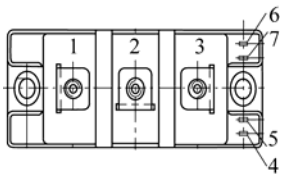
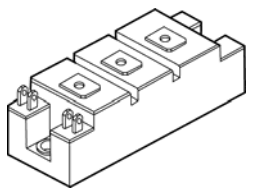
电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	78	A
		T_C=80℃		50	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	156	
		T_C=80℃		100	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	400	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

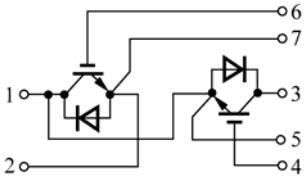
五、双管 IGBT BSM35GB120DN2（IGBT008）

双管 IGBT BSM35GB120DN2	
简要说明	特点
BSM35GB120DN2 为双管 IGBT，在同一模块内集成两个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 50A	• 同一模块内集成了两个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装
引出端排列图	实物图
	

续表

双管 IGBT BSM35GB120DN2

电路结构图



极限工作参数

项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	50	A
		T_C=80℃		35	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	100	
		T_C=80℃		70	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	280	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

六、双管 IGBT BSM25GB120DN2（IGBT009）

双管 IGBT BSM25GB120DN2

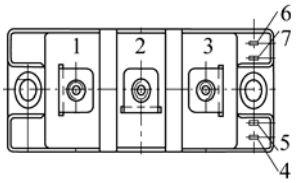
简要说明

BSM25GB120DN2 为双管 IGBT，在同一模块内集成了两个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 38A

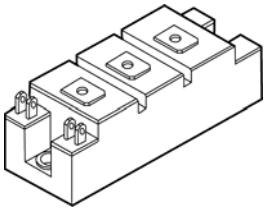
特点

- 同一模块内集成了两个功率开关管
- 具有快恢复二极管
- 绝缘金属基板封装

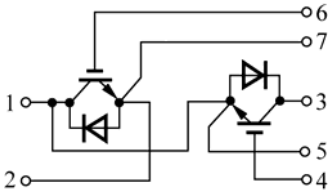
引出端排列图



实物图



电路结构图

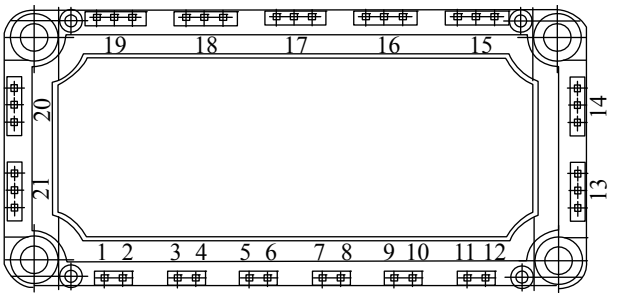
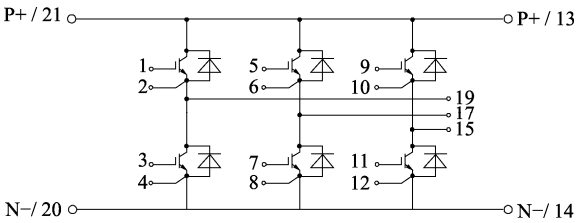


续表

双管 IGBT BSM25GB120DN2					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	38	A
		T_C=80℃		25	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	76	
		T_C=80℃		50	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	200	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

第四节　6 管三相桥式 IGBT

一、6 管 IGBT BSM100GD120DLC（IGBT012）

6 管 IGBT BSM100GD120DLC	
简要说明 BSM100GD120DLC 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 160A	**引出端排列图** 
特点 • 同一模块内集成了 6 个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装	
电路结构图 	

续表

6 管 IGBT BSM100GD120DLC					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CES}	1200	V
栅极—发射极电压			V_{GES}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	160	A
		T_C=80℃		100	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=80℃	I_{Cpuls}	200	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	650	W
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

二、6 管 IGBT BSM100GD120DN2（IGBT013）

6 管 IGBT BSM100GD120DN2

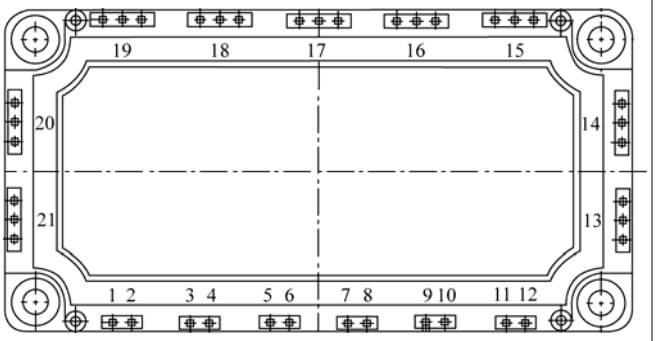
简要说明

BSM100GD120DN2 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 150A

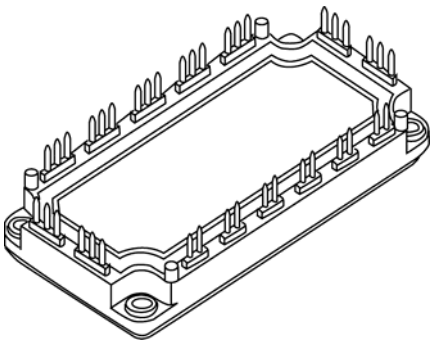
特点

- 同一模块内集成了 6 个功率开关管
- 具有快恢复二极管
- 绝缘金属基板封装

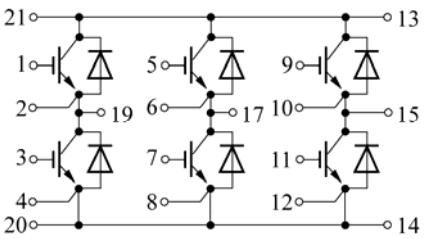
引出端排列图



实物图



电路结构图

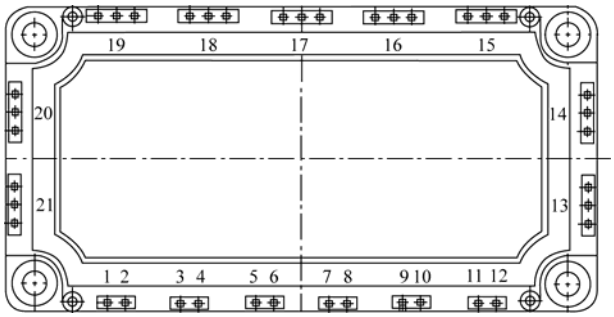
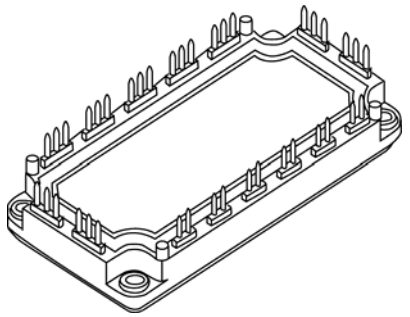


引脚 16，18 未连接

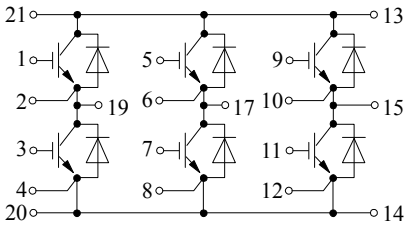
续表

6 管 IGBT BSM100GD120DN2					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	150	A
		T_C=80℃		100	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	300	
		T_C=80℃		200	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	680	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

三、6 管 IGBT BSM75GD120DN2（IGBT014）

6 管 IGBT BSM75GD120DN2	
简要说明 BSM75GD120DN2 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 103A	**特点** • 同一模块内集成了 6 个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装
引出端排列图 	**实物图** 

电路结构图

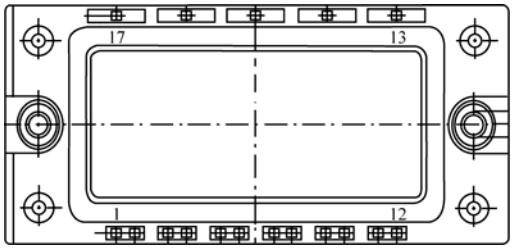
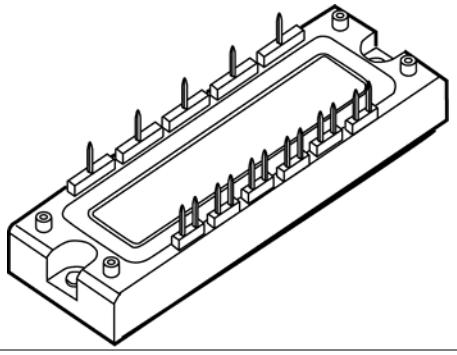


引脚 16，18 未连接

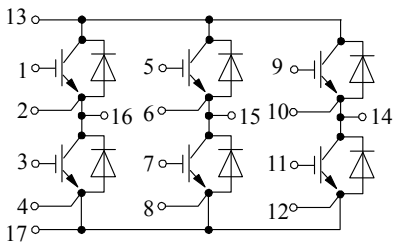
续表

6 管 IGBT BSM75GD120DN2					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	103	A
		T_C=80℃		75	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	206	
		T_C=80℃		150	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	520	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

四、6 管 IGBT BSM50GD120DN2（IGBT015）

6 管 IGBT BSM50GD120DN2	
简要说明 BSM50GD120DN2 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 72A	**特点** • 同一模块内集成了 6 个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装
引出端排列图 	**实物图** 

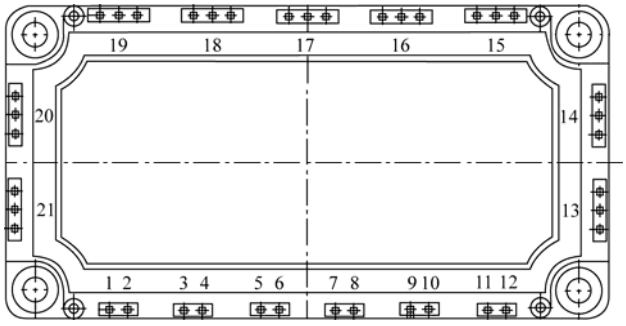
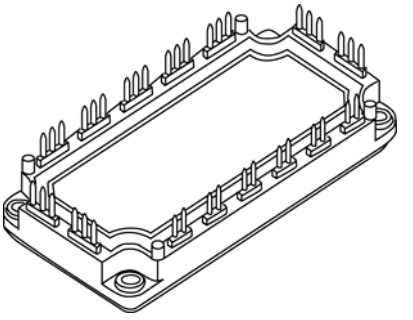
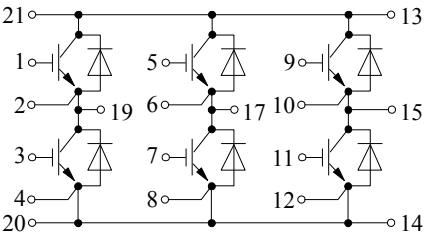
电路结构图



续表

6 管 IGBT BSM50GD120DN2					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	72	A
		T_C=80℃		50	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	144	
		T_C=80℃		100	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	350	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

五、6 管 IGBT BSM50GD120DN2G（IGBT016）

6 管 IGBT BSM50GD120DN2G	
简要说明 BSM50GD120DN2G 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 78A	**特点** • 同一模块内集成了 6 个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装
引出端排列图 	**实物图** 
电路结构图  引脚16，18未连接	

续表

6 管 IGBT BSM50GD120DN2G

极限工作参数

项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	78	A
		T_C=80℃		50	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	156	
		T_C=80℃		100	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	400	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

六、6 管 IGBT BSM35GD120D2（IGBT017）

6 管 IGBT BSM35GD120D2

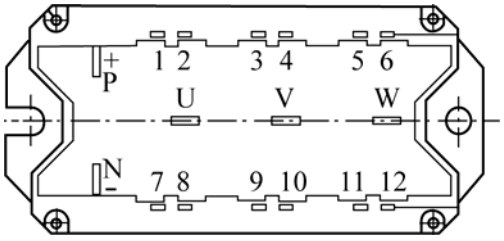
简要说明

BSM35GD120D2 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 50A

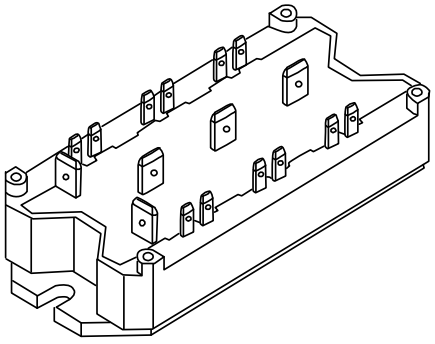
特点

- 同一模块内集成了 6 个功率开关管
- 具有快恢复二极管
- 绝缘金属基板封装

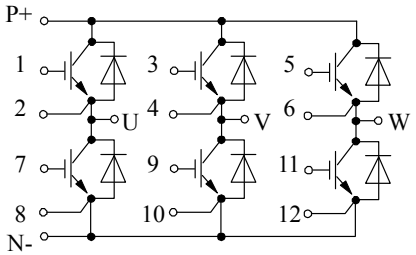
引出端排列图



实物图



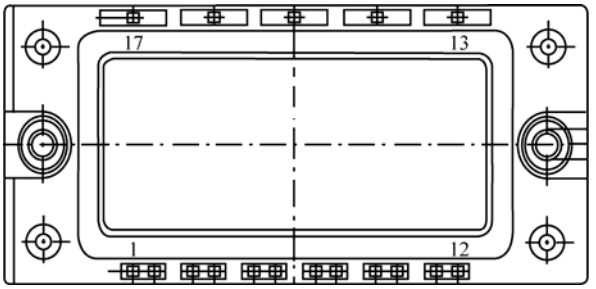
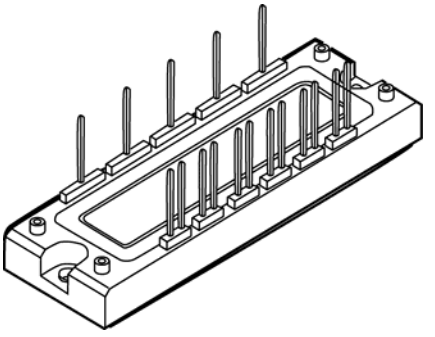
电路结构图



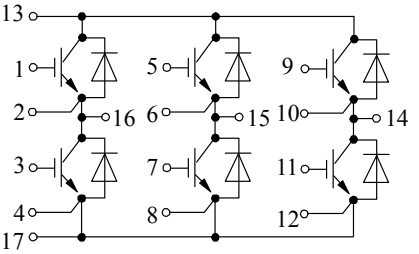
续表

6 管 IGBT BSM35GD120D2					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	50	A
		T_C=80℃		35	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	100	
		T_C=80℃		70	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	280	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

七、6 管 IGBT BSM25GD120DN2（IGBT018）

6 管 IGBT BSM25GD120DN2	
简要说明 BSM25GD120DN2 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 35A	**特点** • 同一模块内集成了 6 个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装
引出端排列图 	**实物图** 

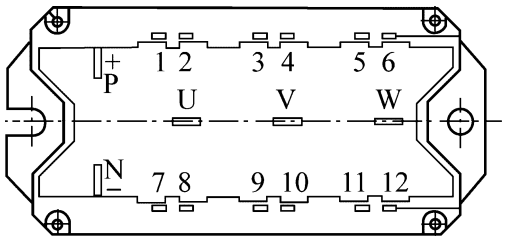
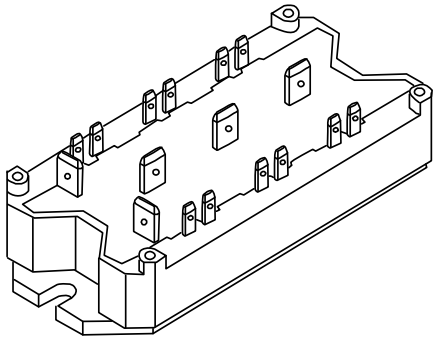
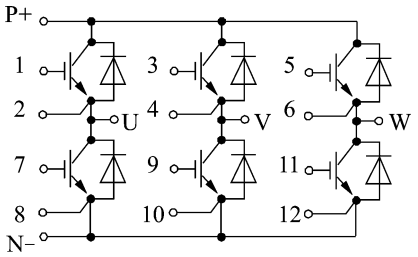
电路结构图



续表

6 管 IGBT BSM25GD120DN2					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	35	A
		T_C=80℃		25	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	70	
		T_C=80℃		50	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	200	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−40～+125	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

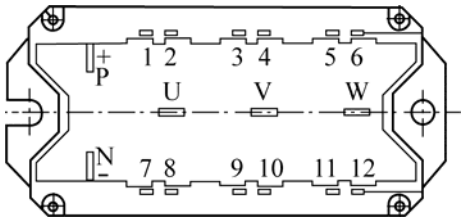
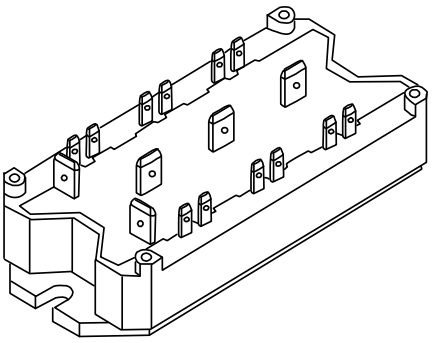
八、6 管 IGBT BSM25GD120D2（IGBT019）

6 管 IGBT BSM25GD120D2	
简要说明 BSM25GD120D2 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 35A	**特点** • 同一模块内集成了 6 个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装
引出端排列图 	**实物图** 
电路结构图 	

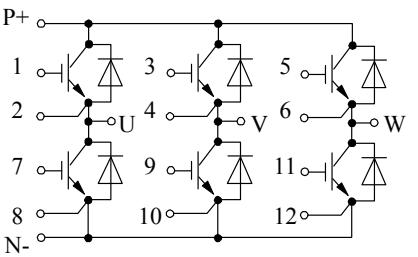
续表

6 管 IGBT BSM25GD120D2					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	35	A
		T_C=80℃		25	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	70	
		T_C=80℃		50	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	200	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

九、6 管 IGBT BSM15GD120D2（IGBT020）

6 管 IGBT BSM15GD120D2	
简要说明 BSM15GD120D2 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 25A	**特点** • 同一模块内集成了 6 个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装
引出端排列图 	**实物图** 

电路结构图



续表

6 管 IGBT BSM15GD120D2

极限工作参数

项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	25	A
		T_C=80℃		15	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	50	
		T_C=80℃		30	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	145	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

十、6 管 IGBT BSM200GT120DN2（IGBT021）

6 管 IGBT BSM200GT120DN2

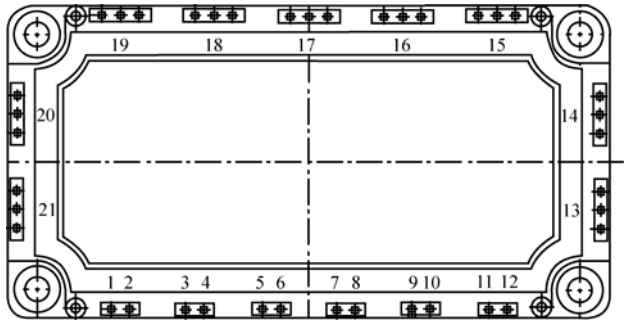
简要说明

BSM200GT120DN2 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 300A

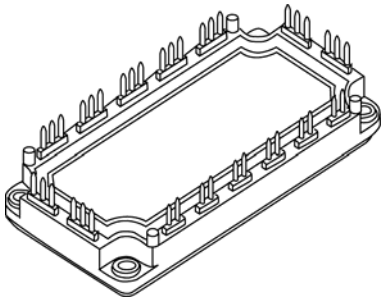
特点

- 同一模块内集成了 6 个功率开关管
- 具有快恢复二极管
- 绝缘金属基板封装

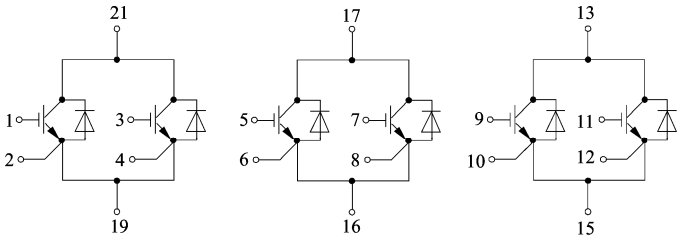
引出端排列图



实物图



电路结构图

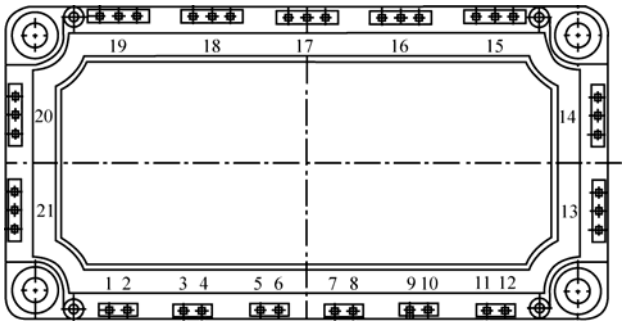
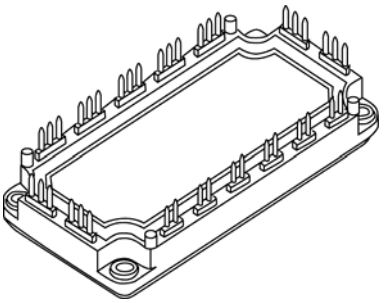
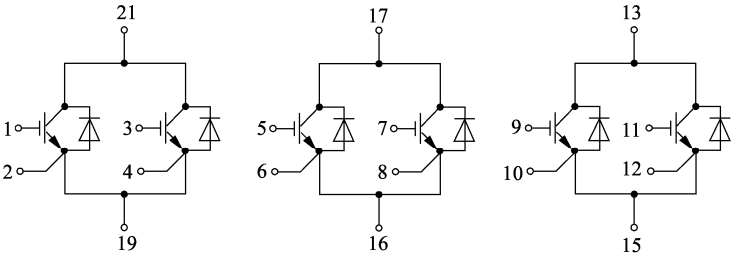


引脚14，18，20未连接

续表

6 管 IGBT BSM15GD120D2					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	300	A
		T_C=80℃		200	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	600	
		T_C=80℃		400	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	1400	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

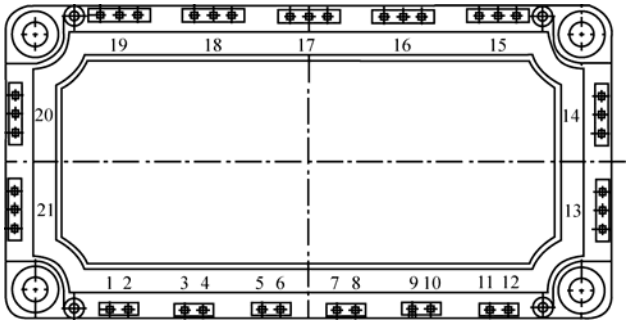
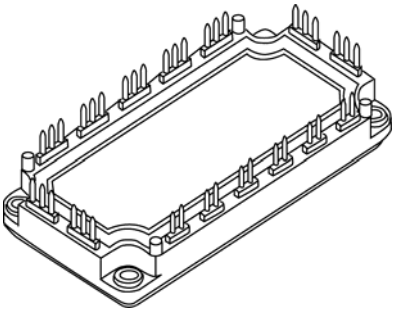
十一、6 管 IGBT BSM150GT120DN2（IGBT022）

6 管 IGBT BSM150GT120DN2	
简要说明 BSM150GT120DN2 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 200A	**特点** • 同一模块内集成了 6 个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装
引出端排列图 	**实物图** 
电路结构图  引脚14，18，20未连接	

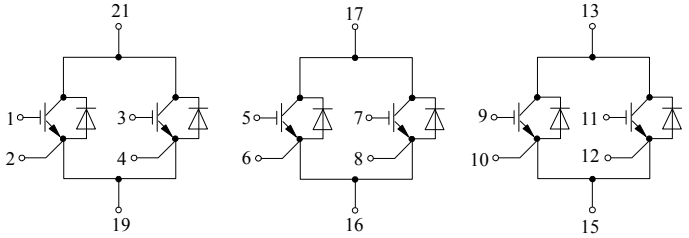
续表

6 管 IGBT BSM150GT120DN2					
极限工作参数					
项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	200	A
		T_C=80℃		150	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	400	
		T_C=80℃		300	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	1250	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

十二、6 管 IGBT BSM100GT120DN2（IGBT023）

6 管 IGBT BSM100GT120DN2	
简要说明 BSM100GT120DN2 为 6 管 IGBT，在同一模块内集成了 6 个功率开关管，其集电极—发射极电压可达 1200V，集电极电流可达 150A	**特点** • 同一模块内集成了 6 个功率开关管 • 具有快恢复二极管 • 绝缘金属基板封装
引出端排列图 	**实物图** 

电路结构图



引脚14，18，20未连接

续表

6 管 IGBT BSM100GT120DN2

极限工作参数

项　　目			符　　号	额　定　值	单　　位
集电极—发射极电压			V_{CE}	1200	V
集电极—栅极电压			V_{CGR}	1200	
栅极—发射极电压			V_{GE}	±20	
集电极电流	DC	T_C=25℃	I_C	150	A
		T_C=80℃		100	
	脉冲电流（t_p=1ms）	T_C=25℃	I_{Cpuls}	300	
		T_C=80℃		200	
功率损耗/每个 IGBT（T_C=25℃）			P_{tot}	680	W
芯片温度			T_j	+150	℃
贮存温度			T_{stg}	−55～+150	
绝缘耐压（AC，t=1min）			V_{is}	2500	V

第十五章　智能模块器件（IPM）

第一节　职能模块器件简介

在大功率电力电子器件的应用中，IGBT 已经取代 GTR 和 MOSFET 成为主流。IGBT 的优点是输入阻抗高、开关损耗小、饱和压降低、通断速度快、热稳定性能好、耐高压且承受电流大和驱动电路简单等，但大功率 IGBT 模块的使用需要专门的驱动电路，同时还需要用户设计保护电路，给 IGBT 的应用带来了许多不便。

近年来，一些厂家逐渐推出了将 IGBT 功率器件、驱动电路及保护电路集成一体的智能模块器件，简称 IPM（Intelligent Power Module）模块。

一、智能模块器件的特点

智能模块器件是以 IGBT 为基本功率开关元件构成三相逆变器的专用功能模块，其最大的特点就是集功率变换、驱动及保护电路于一体。

IPM 器件是比较先进的混合集成功率器件，是将变频器主回路的功率器件 IGBT 全部集成在一个器件内。它不仅把功率开关器件和驱动电路集成在一起，而且内置过电压、过电流和过热等故障检测电路，并可将检测信号送到 CPU 或 DSP 中作中断处理。

IPM 器件由高速低功耗的管芯、优化的门极驱动电路及快速的保护电路组成，即使使用不当或发生负载事故，也可以使 IPM 自身不受损坏。

二、智能模块器件的基本功能

IPM 模块的内部结构图如图 15-1 所示。

由图 15-1 可见，IPM 模块除了具有驱动功能外，还具有比较完善的保护功能，其保护功能主要有过流、短路、欠压和过热等保护。

在原 IGBT 模块的使用中，要完成上述保护及驱动功能，就需要十分复杂的电路，而且其可靠性较差，而使用 IPM 模块，仅需提供各桥臂对应 IGBT 的驱动电源和相应的开关控制信号，从而大大方便了应用和系统设计，并提高了系统的可靠性。

一般地，IPM 具有如下基本功能。

① 内部集成了单个或多个大功率 IGBT。

② 内部集成了全部 IGBT 的驱动电路。

③ 具有过电流保护功能。

通过检测 IGBT 集电极电流进行过电流保护时，在保护动作闭锁期间，即使有控制信号输入，IGBT 也不工作。

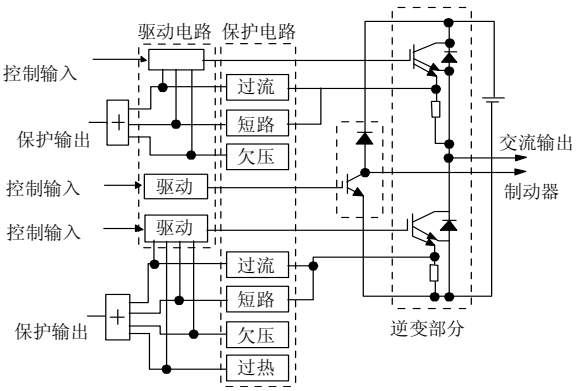


图 15-1　IPM 模块的内部结构图

1．短路保护功能

过电流保护动作时，短路保护将联动以抑制因负载短路及桥臂短路而引起的峰值电流。

短路保护及过电流保护实际上均是对 IGBT 的集电极电流进行检测，无论哪个 IGBT 发生异常都可保护，由于内置电流检测，故无需另加检测元件。

2．控制电源欠电压保护

3．管壳及管芯温度过热保护

采用与 IGBT、续流二极管管芯装在同一陶瓷基板上的测温元件检测基板温度，同时采用与 IGBT 管芯在一起的测温元件检测 IGBT 管芯温度。

当检出温度值大于保护温度值并持续一段时间后，过热保护将动作，IGBT 被软关断，并在闭锁期间停止工作。

4．报警输出功能

在各种保护动作闭锁期间，输出报警信号。

三、智能模块器件的应用

目前，由 IGBT 单元构成的功率模块在智能化方面得到了迅速的发展，IPM 以其完善的功能和高可靠性创造了很好的应用条件。利用 IPM 的控制功能，与微处理器相结合，可方便构成智能功率控制系统。

IGBT-IPM 模块可被用于变频器系统、直流调速系统、DC-DC 变换器及有源电力滤波器等。

IGBT-IPM 既可用于单相电路也可用于三相电路，用户只需在主接线端接上电源及负载，并向模块提供控制电源及驱动信号，即可完成配线，并使电路工作。为了提高模块的整体应用性能，而且便于连接微处理器，驱动信号一般是由光耦外围电路产生的。

IPM 模块按照内部集成的 IGBT 功率模块的数目，可以分为 1 单元、2 单元、6 单元或 7 单元结构。

本章将对三菱公司生产的 IPM 智能功率模块进行介绍，并将重点介绍 2 单元和 6 单元的智能模块器件。图 15-2 即为由三菱公司生产的 7 单元智能模块器件 PM25RLA120 构成的电机控制器。

由于本书的篇幅有限，对于 7 单元的智能模块器件只介绍了部分大功率模块，部分收录在了光盘文件中。收录在光盘中的 7 单元智能模块、主要性能参数及其对应的检索词如表 15-1 所示。

表 15-1　　7 单元智能模块、主要性能参数及其对应的检索词

器件名称	集电极—发射极电压V_{CES}（V）（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	集电极电流I_C（A）（T_C=25℃）	检索词	器件名称	集电极—发射极电压V_{CES}（V）（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	集电极电流I_C（A）（T_C=25℃）	检索词
PM10RSH120	1200	10	IPM059	PM50RLB060	600	50	IPM068
PM15RSH120	1200	15	IPM060	PM50RSA060	600	50	IPM069
PM25RLA120	1200	25	IPM061	PM50RSA120	1200	50	IPM070
PM25RLB120	1200	25	IPM062	PM50RSE060	600	50	IPM071
PM25RSB120	1200	25	IPM063	PM50RSE120	1200	50	IPM072
PM25RSK120	1200	25	IPM064	PM50RSK060	600	50	IPM073
PM50RHA120	1200	50	IPM065	PM50RVA120	1200	50	IPM074
PM50RLA060	600	50	IPM066	PM75RLA060	600	75	IPM075
PM50RLA120	1200	50	IPM067	PM75RLB060	600	75	IPM076

续表

器件名称	集电极—发射极电压V_{CES}（V）（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	集电极电流I_C（A）（T_C=25℃）	检索词	器件名称	集电极—发射极电压V_{CES}（V）（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	集电极电流I_C（A）（T_C=25℃）	检索词
PM75RSA060	600	75	IPM077	PM100RLA060	600	100	IPM082
PM75RSE060	600	75	IPM078	PM100RLB060	600	100	IPM083
PM75RSE120	1200	75	IPM079	PM100RSA060	600	100	IPM084
PM75RSK060	600	75	IPM080	PM100RSE060	600	100	IPM085
PM75RVA060	600	75	IPM081	PM100RSE120	1200	100	IPM086

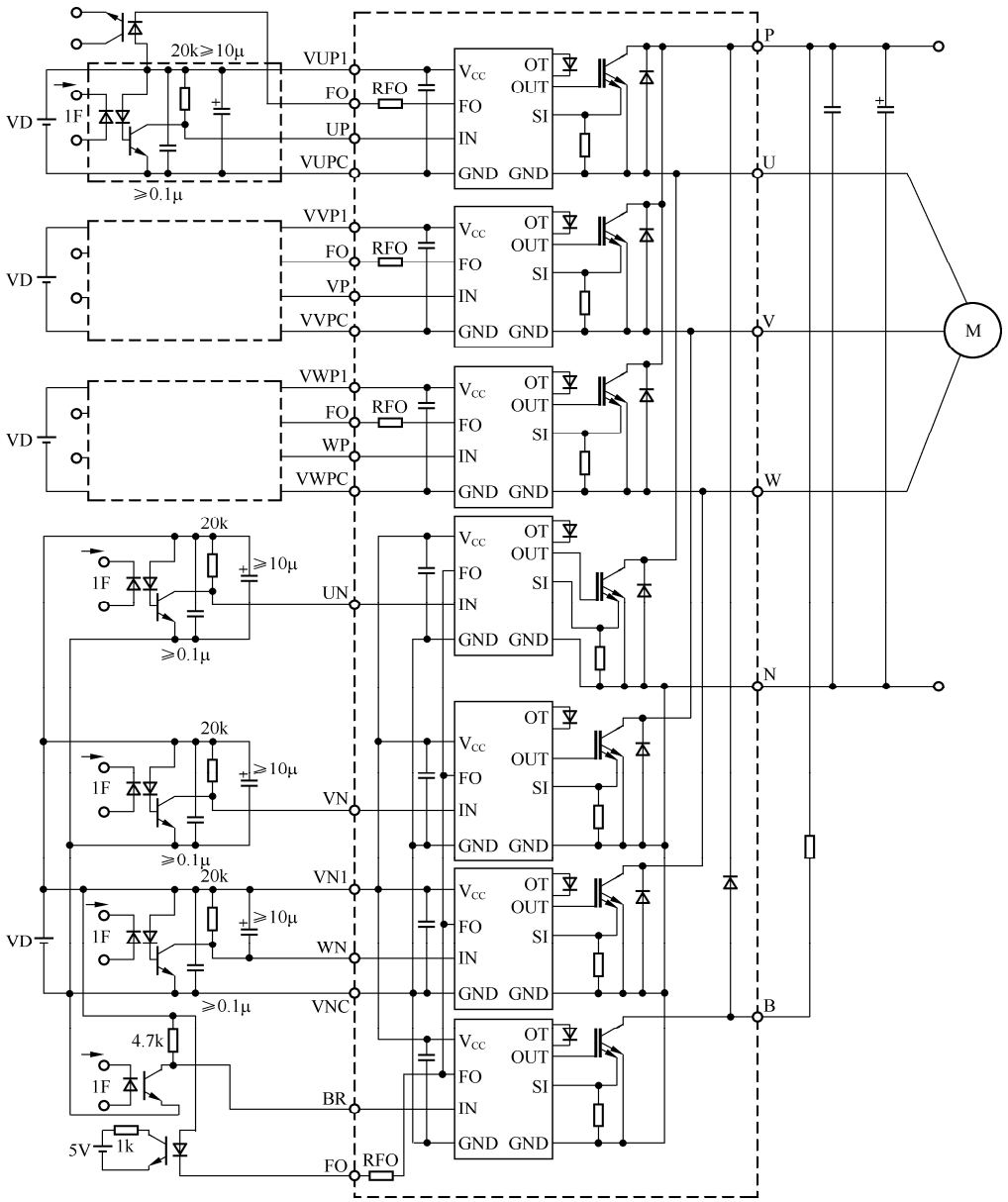


图 15-2　由 PM25RLA120 构成的电机控制器

第二节　1 单元 IPM

一、1200V/400A 1 单元 IPM PM400HSA120（IPM001）

1200V/400A 1 单元 IPM PM400HSA120

简要说明

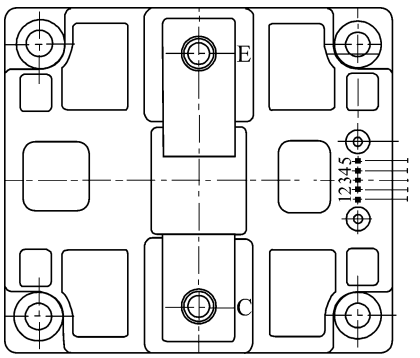
PM400HSA120 是由三菱公司生产的 1200V/400A 智能功率模块，它采用绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适合于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

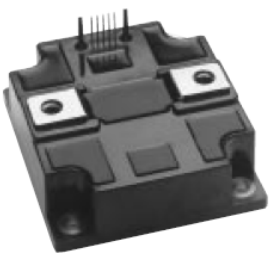
- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

引出端排列图

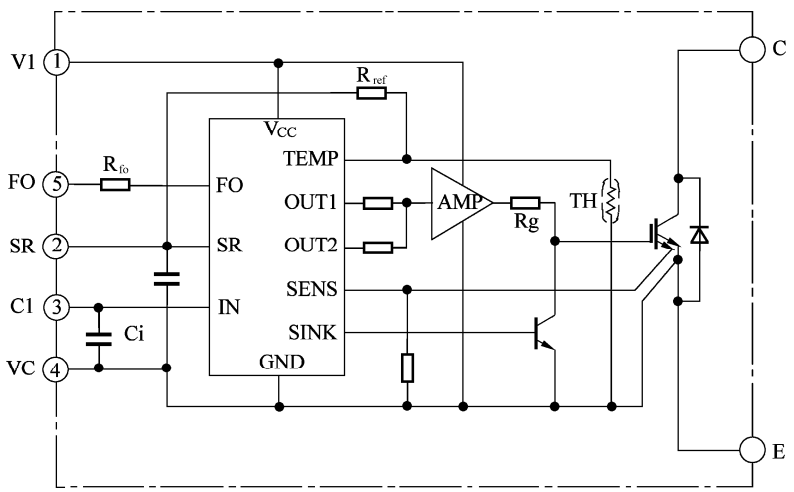


1. V1
2. SR
3. C1
4. VC
5. FO

实物图



内部功能块框图



续表

1200V/400A 1 单元 IPM PM400HSA120			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	400	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	800	A
集电极耗散功率	P_C	2315	W

二、1200V/600A 1 单元 IPM PM600HSA120（IPM002）

1200V/600A 1 单元 IPM PM600HSA120

简要说明

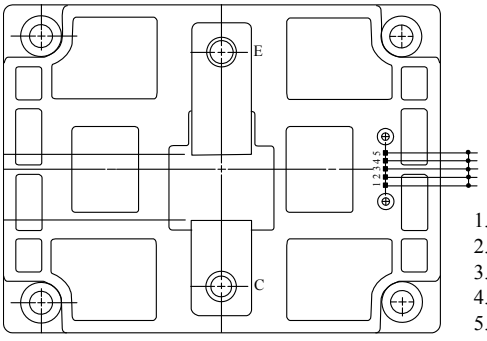
PM600HSA120 是由三菱公司生产的 1200V/600A 智能功率模块，它采用绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适合于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

引出端排列图



1. V1
2. SR
3. C1
4. VC
5. FO

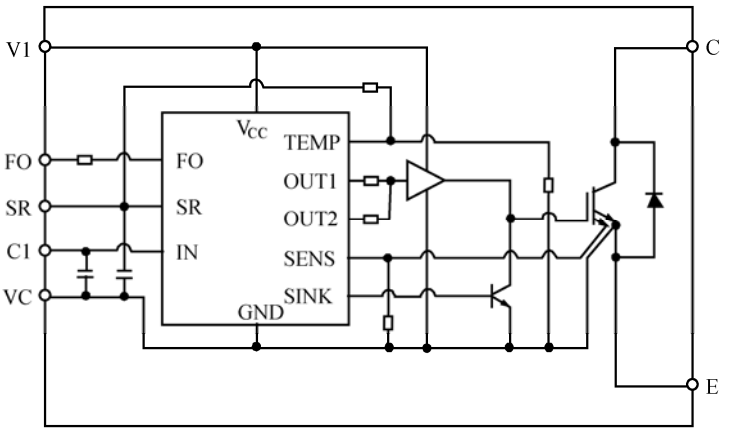
实物图



续表

1200V/600A 1 单元 IPM PM600HSA120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控制部分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	600	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	1200	A
集电极耗散功率	P_C	3470	W

三、600V/800A 1 单元 IPM PM800HSA060（IPM003）

600V/800A 1 单元 IPM PM800HSA060

简要说明

PM800HSA060 是由三菱公司生产的 600V/800A 智能功率模块，它采用绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适合于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

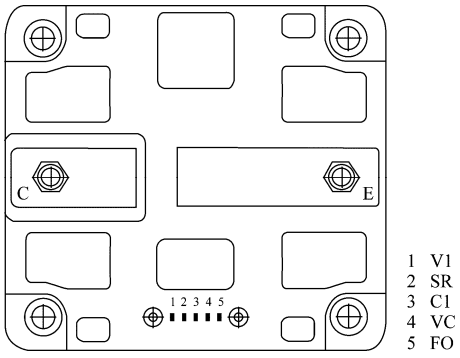
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

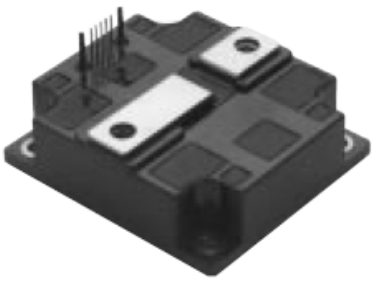
续表

600V/800A 1 单元 IPM PM800HSA060

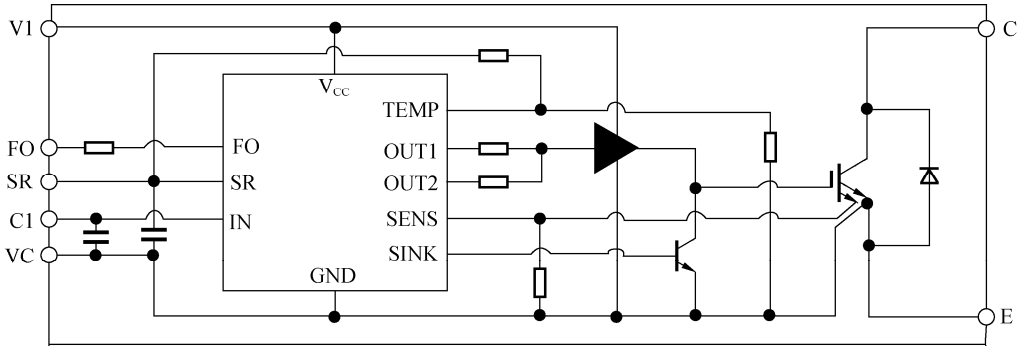
引出端排列图



实物图



内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	800	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	1 600	A
集电极耗散功率	P_C	2 100	W

四、1200V/800A 1 单元 IPM PM800HSA120（IPM004）

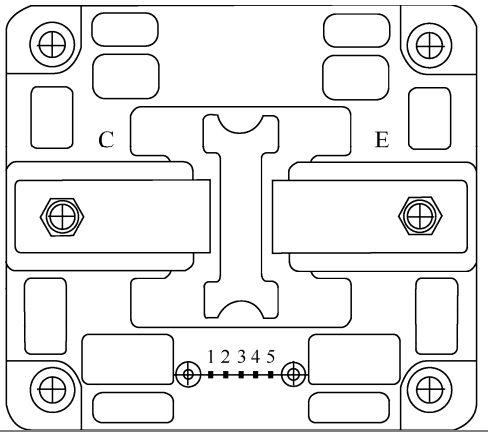
1200V/800A 1 单元 IPM PM800HSA120

简要说明

PM800HSA120 是由三菱公司生产的 1200V/800A 智能功率模块，它采用绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适合于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

引出端排列图



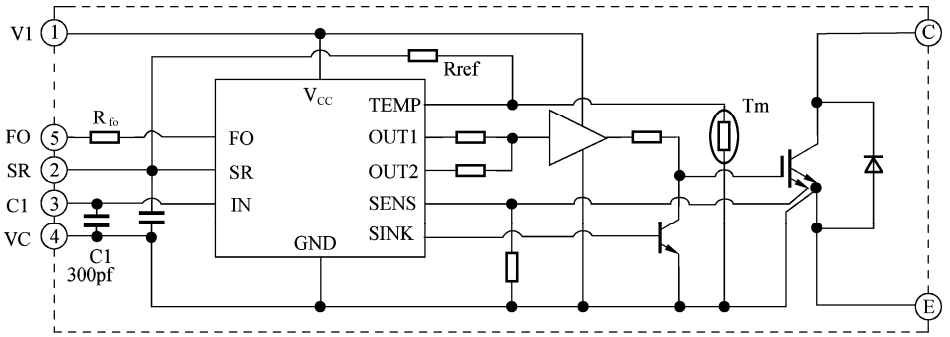
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

实物图



内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V

续表

1200V/800A 1 单元 IPM PM800HSA120			
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	800	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	1600	A
集电极耗散功率	P_C	4630	W

第三节　2 单元 IPM

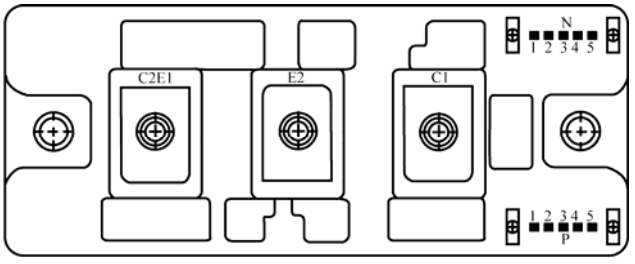
一、1200V/75A 2 单元 IPM PM75DSA120（IPM005）

1200V/75A 2 单元 IPM PM75DSA120	
简要说明 PM75DSA120 是由三菱公司生产的 1200V/75A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适合于频率高达 20kHz 的功率变换场合 该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等	**特点** • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过流保护 过热保护，内置温度探头 欠压保护

实物图



引出端排列图

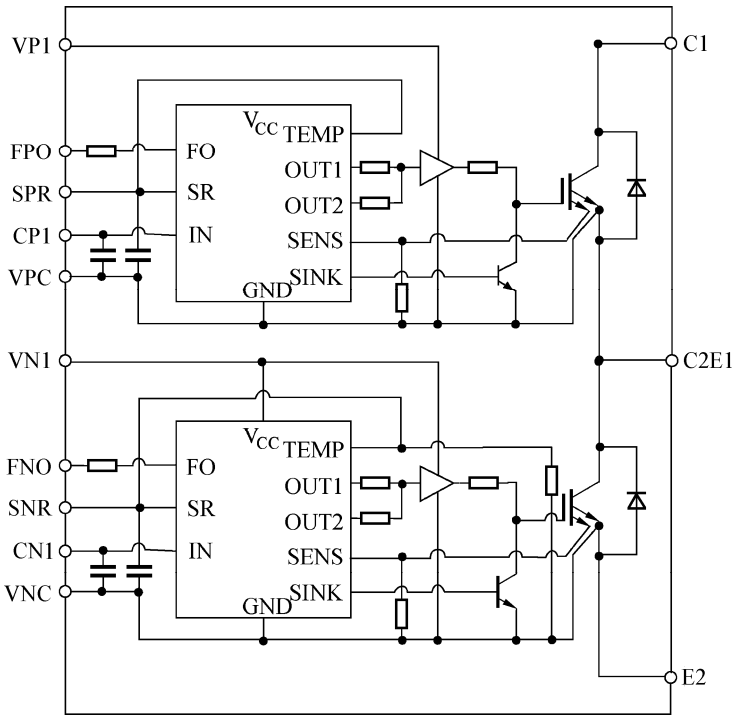


N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

续表

1200V/75A 2 单元 IPM PM75DSA120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	75	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	150	A
集电极耗散功率	P_C	460	W

二、1200V/100A 2 单元 IPM PM100DSA120（IPM006）

1200V/100A 2 单元 IPM PM100DSA120

简要说明

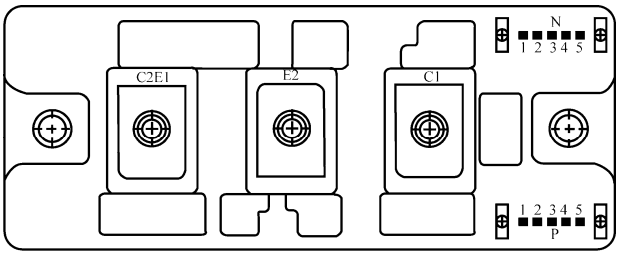
PM100DSA120 是由三菱公司生产的 1200V/100A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

引出端排列图

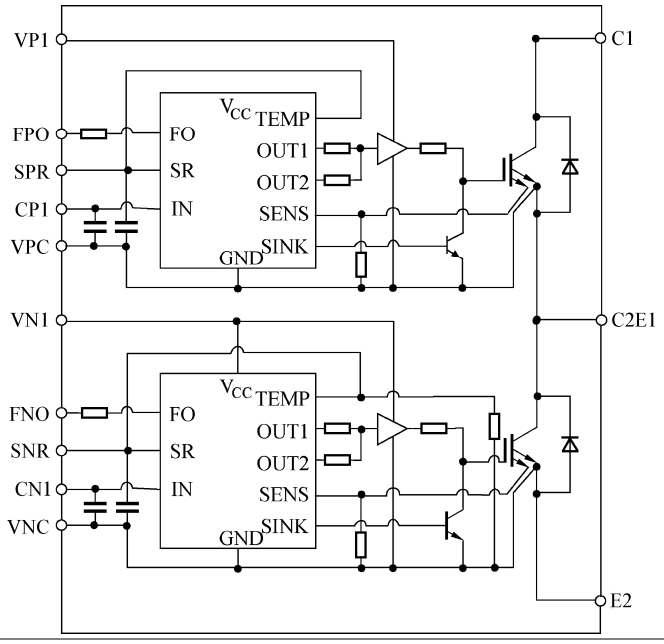


N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

实物图



内部功能块框图



续表

1200V/100A 2 单元 IPM PM100DSA120			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	100	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	200	A
集电极耗散功率	P_C	595	W

三、1200V/150A 2 单元 IPM PM150DSA120（IPM007）

1200V/150A 2 单元 IPM PM150DSA120

简要说明

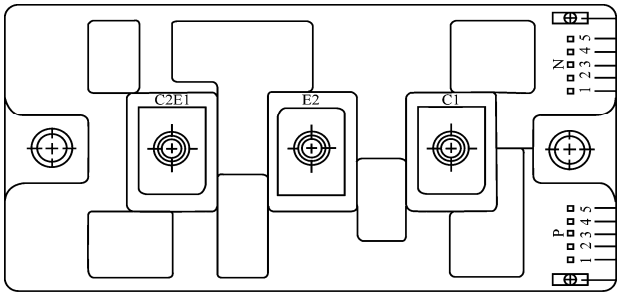
PM150DSA120 是由三菱公司生产的 1200V/150A 智能功率模块，它采用绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

引出端排列图



N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

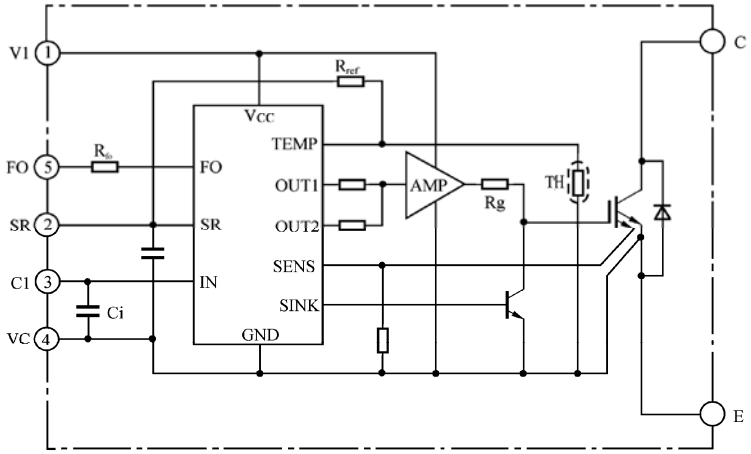
实物图



续表

1200V/150A 2 单元 IPM PM150DSA120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	150	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	300	A
集电极耗散功率	P_C	960	W

四、600V/200A 2 单元 IPM PM200DSA060（IPM008）

600V/200A 2 单元 IPM PM200DSA060

简要说明

PM200DSA060 是由三菱公司生产的 600V/200A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

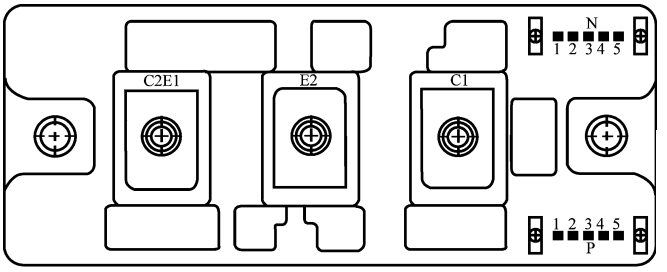
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

续表

600V/200A 2 单元 IPM PM200DSA060

引出端排列图

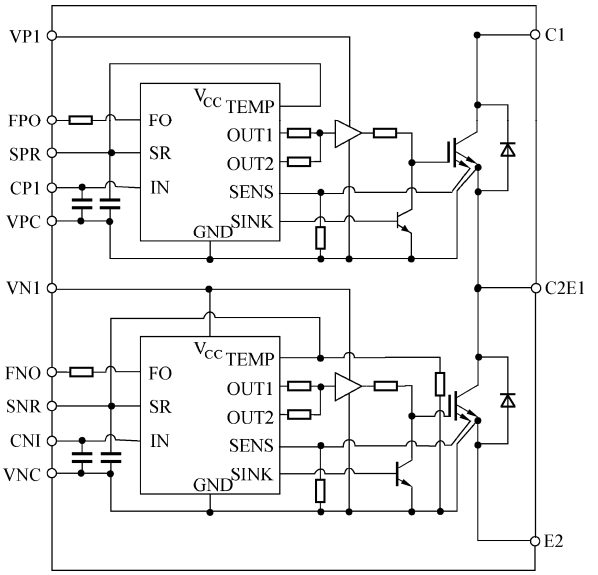


N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

实物图



内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	200	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	400	A
集电极耗散功率	P_C	595	W

五、1200V/200A 2 单元 IPM PM200DSA120（IPM009）

1200V/200A 2 单元 IPM PM200DSA120

简要说明

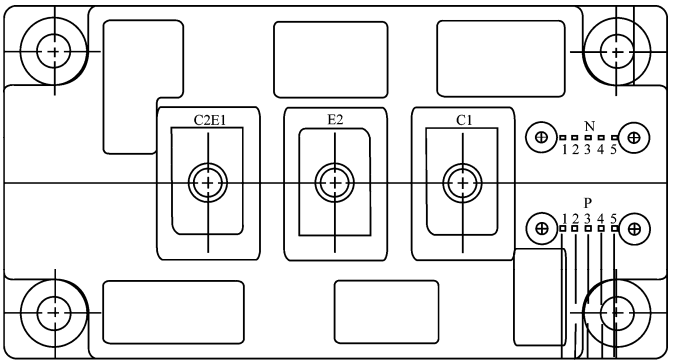
PM200DSA120 是由三菱公司生产的 1200V/200A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

引出端排列图

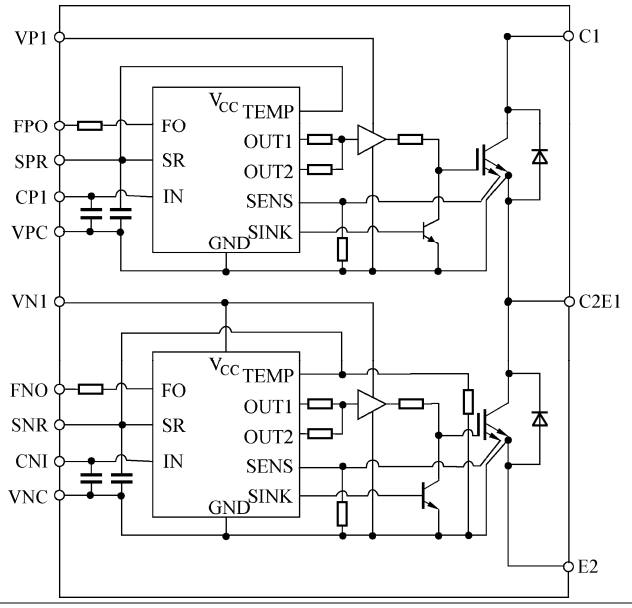


N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

实物图



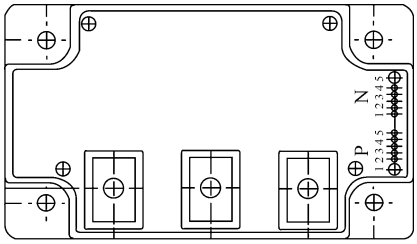
内部功能块框图



续表

1200V/200A 2 单元 IPM PM200DSA120			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	200	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	400	A
集电极耗散功率	P_C	1140	W

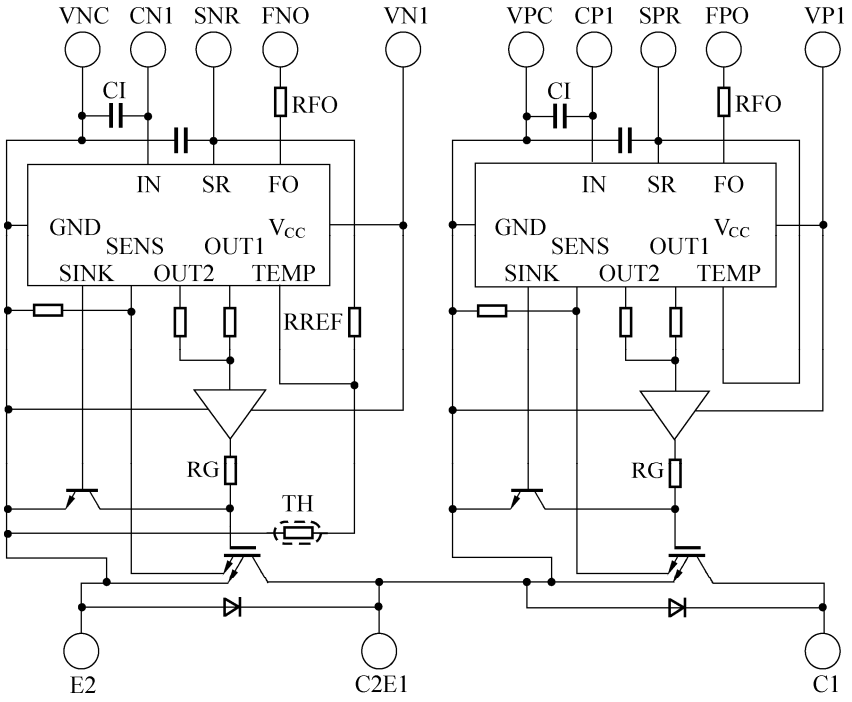
六、1200V/200A 2 单元 IPM PM200DVA120（IPM010）

1200V/200A 2 单元 IPM PM200DVA120	
简要说明 PM200DVA120 是由三菱公司生产的 1200V/200A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合 该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等	**引出端排列图**  N 侧　　P 侧 1. VN1　　1. VP1 2. SNR　　2. SPR 3. CN1　　3. CP1 4. VNC　　4. VPC 5. FNO　　5. FPO
特点 • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过热保护，内置温度探头 欠压保护	**实物图** 

续表

1200V/200A 2 单元 IPM PM200DVA120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	200	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	400	A
集电极耗散功率	P_C	962	W

七、600V/300A 2 单元 IPM PM300DSA060（IPM011）

600V/300A 2 单元 IPM PM300DSA060

简要说明

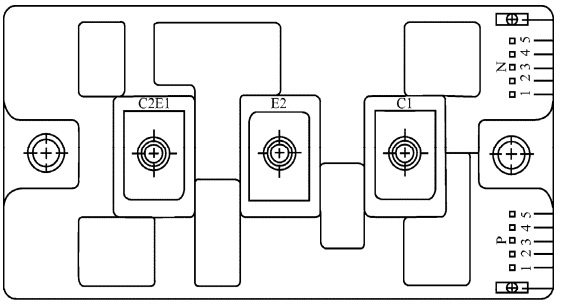
PM300DSA060 是由三菱公司生产的 600V/300A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

引出端排列图

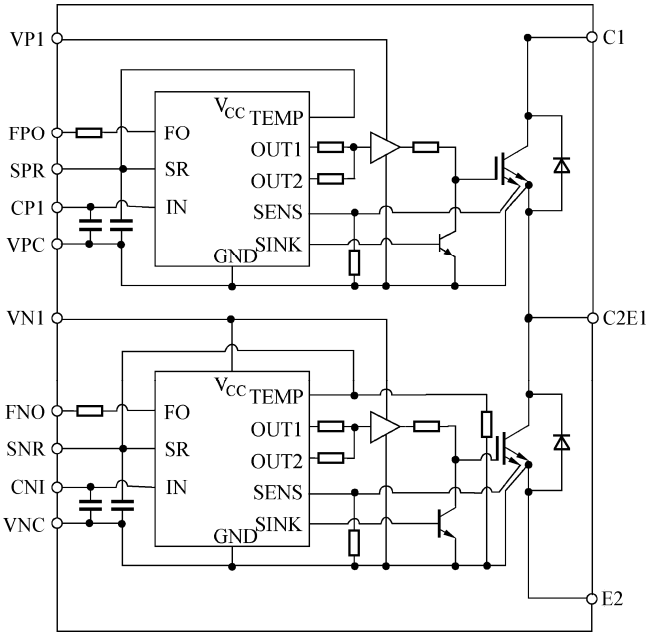


N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

实物图



内部功能块框图



续表

600V/300A 2 单元 IPM PM300DSA060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	300	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	600	A
集电极耗散功率	P_C	960	W

八、1200V/300A 2 单元 IPM PM300DSA120（IPM012）

1200V/300A 2 单元 IPM PM300DSA120

简要说明

PM300DSA120 是由三菱公司生产的 1200V/300A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路

  短路保护

  过流保护

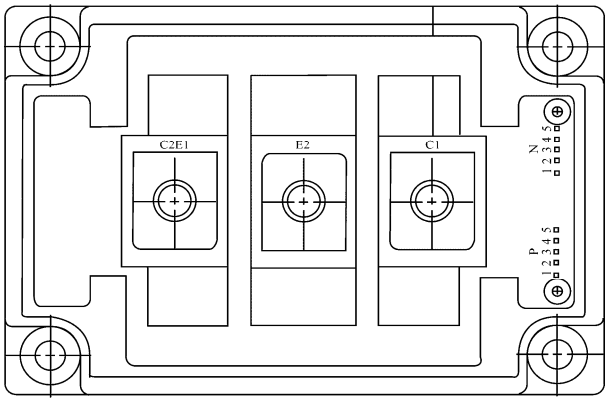
  过热保护，内置温度探头

  欠压保护

实物图



引出端排列图

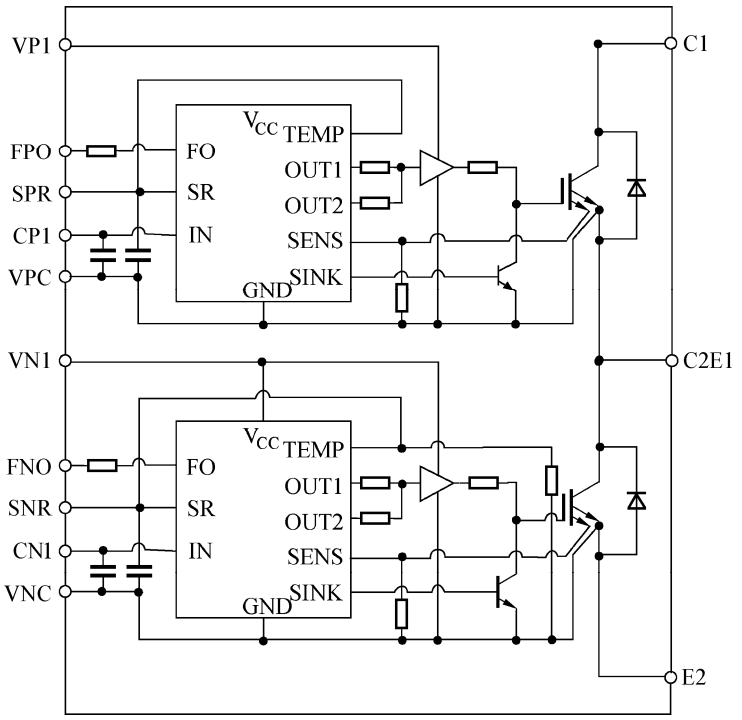


N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

续表

1200V/300A 2 单元 IPM PM300DSA120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	300	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	600	A
集电极耗散功率	P_C	1790	W

九、1200V/300A 2 单元 IPM PM300DVA120（IPM013）

1200V/300A 2 单元 IPM PM300DVA120

简要说明

PM300DVA120 是由三菱公司生产的 1200V/300A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

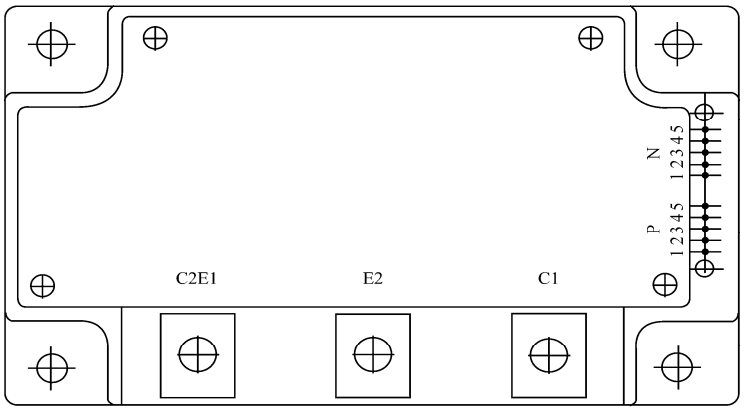
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

实物图

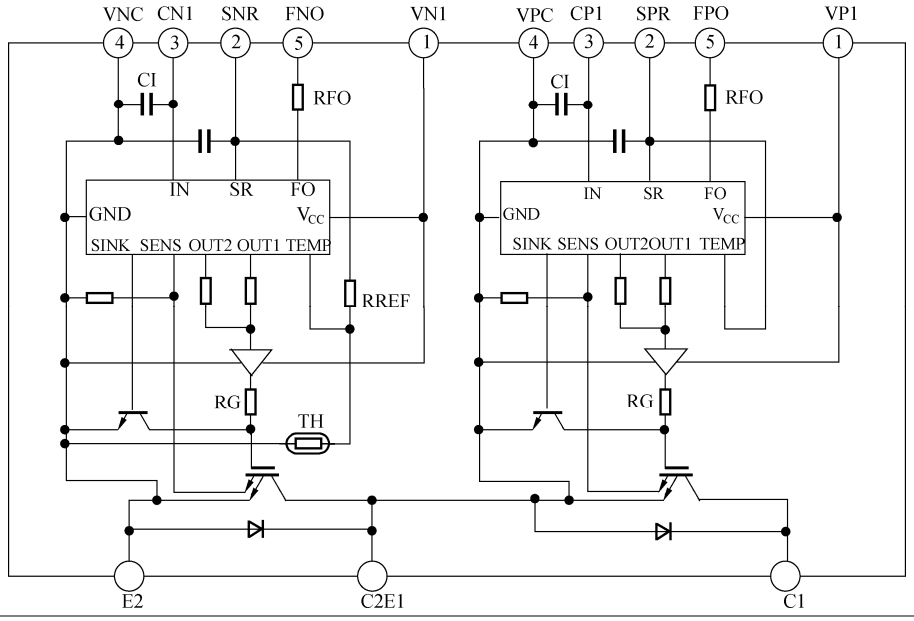


引出端排列图



N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

内部功能块框图



续表

1200V/300A 2 单元 IPM PM300DVA120			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	300	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	600	A
集电极耗散功率	P_C	1380	W

十、600V/400A 2 单元 IPM PM400DSA060（IPM014）

600V/400A 2 单元 IPM PM400DSA060

简要说明

PM400DSA060 是由三菱公司生产的 600V/400A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

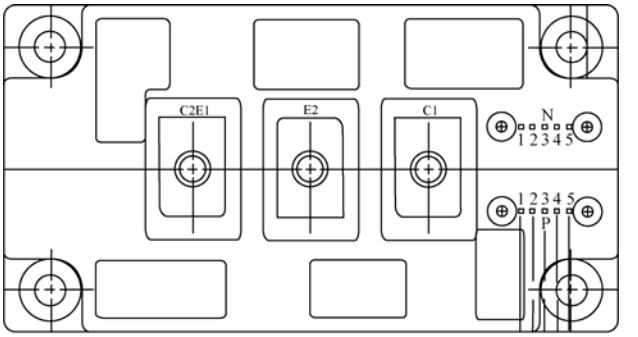
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

实物图



引出端排列图

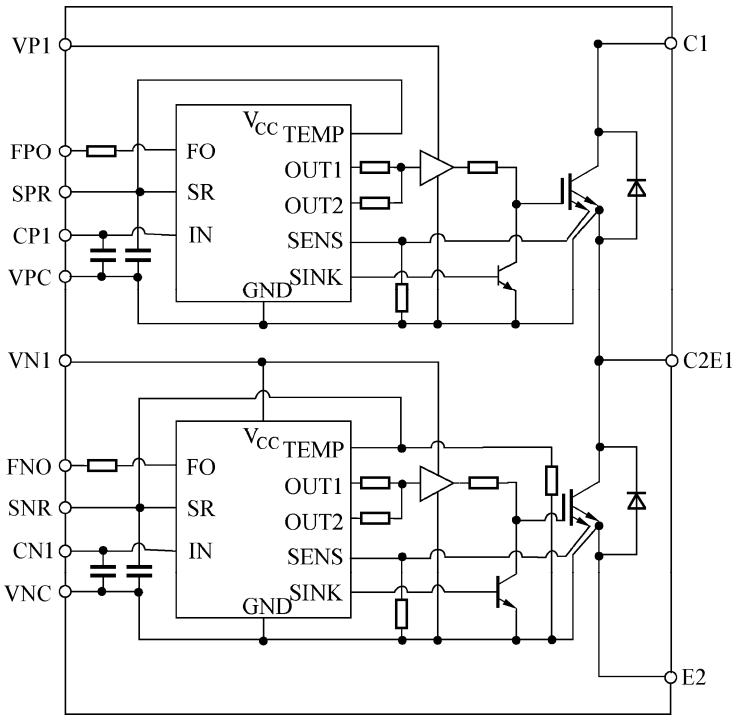


N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

续表

600V/400A 2 单元 IPM PM400DSA060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	400	A
集电极峰值电流（T_C =25℃）	I_{CP}	800	A
集电极耗散功率	P_C	1140	W

十一、600V/400A 2 单元 IPM PM400DVA060（IPM015）

600V/400A 2 单元 IPM PM400DVA060

简要说明

PM400DVA060 是由三菱公司生产的 600V/400A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

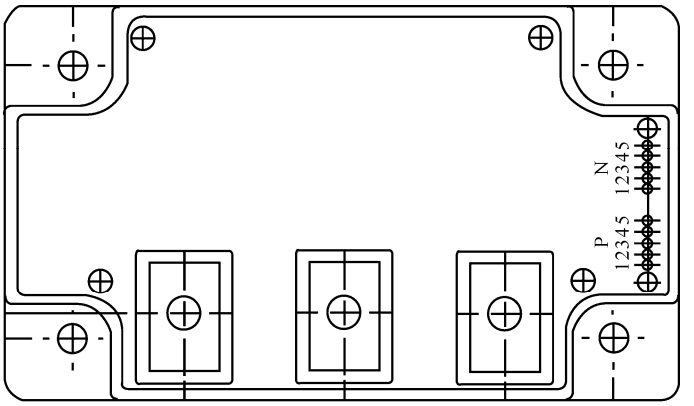
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

实物图

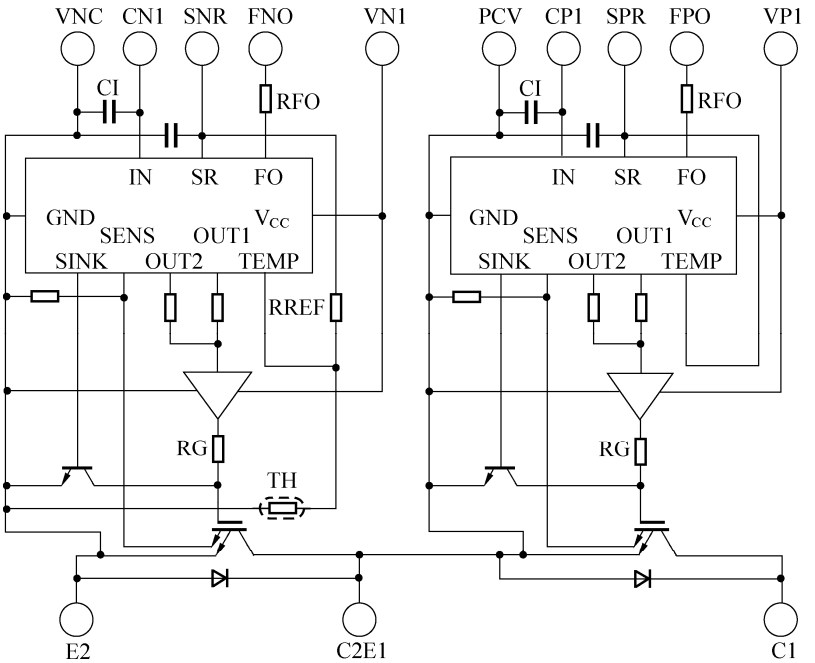


引出端排列图



N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

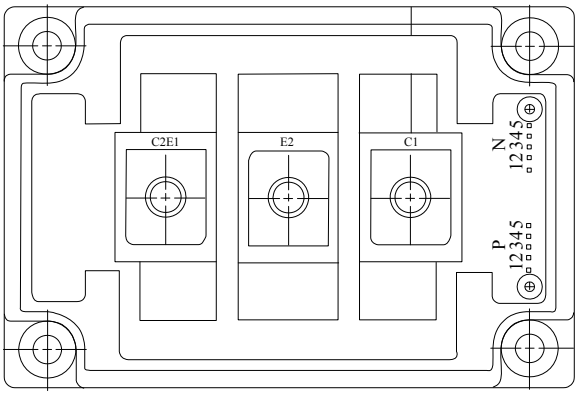
内部功能块框图



续表

600V/400A 2 单元 IPM PM400DVA060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	400	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	800	A
集电极耗散功率	P_C	1136	W

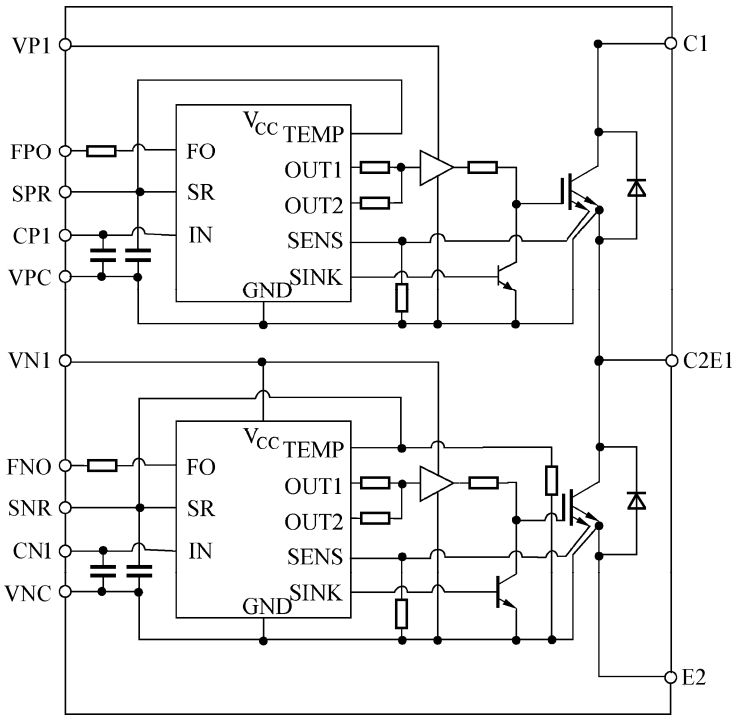
十二、600V/600A 2 单元 IPM PM600DSA060（IPM016）

600V/600A 2 单元 IPM PM600DSA060	
简要说明 PM600DSA060 是由三菱公司生产的 600V/600A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合 该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等	**引出端排列图**  N 侧　P 侧 1. VN1　1. VP1 2. SNR　2. SPR 3. CN1　3. CP1 4. VNC　4. VPC 5. FNO　5. FPO
特点 • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过流保护 过热保护，内置温度探头 欠压保护	
实物图 	

续表

600V/600A 2 单元 IPM PM600DSA060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	600	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	1200	A
集电极耗散功率	P_C	1790	W

十三、600V/600A 2 单元 IPM PM600DVA060（IPM017）

600V/600A 2 单元 IPM PM600DVA060

简要说明

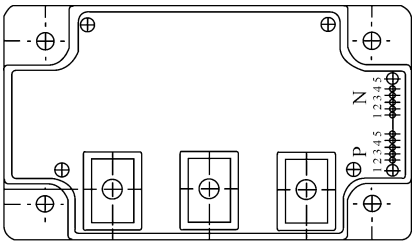
PM600DVA060 是由三菱公司生产的 600V/600A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

引出端排列图

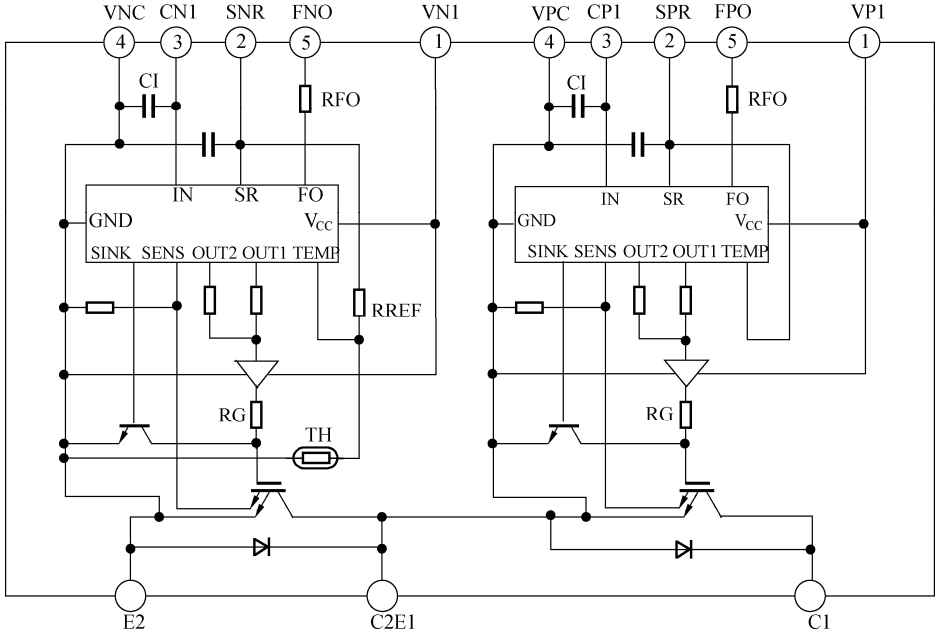


N 侧	P 侧
1. VN1	1. VP1
2. SNR	2. SPR
3. CN1	3. CP1
4. VNC	4. VPC
5. FNO	5. FPO

实物图



内部功能块框图



续表

600V/600A 2 单元 IPM PM600DVA060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	10	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=5V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	600	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	1200	A
集电极耗散功率	P_C	1390	W

第四节　6 单元三相桥式 IPM

一、600V/10A 6 单元 IPM PM10CSJ060（IPM018）

600V/10A 6 单元 IPM PM10CSJ060

简要说明

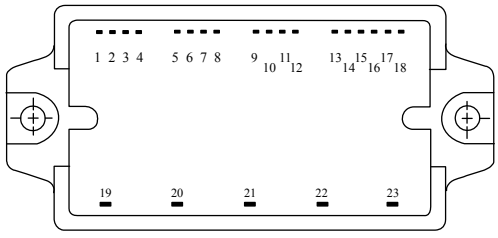
PM10CSJ060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/10A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

引出端排列图



1. VUPC	7. VP	13. VNC	19. P
2. UFO	8. VVPI	14. VN1	20. N
3. UP	9. VWPC	15. UN	21. U
4. VUPI	10.WFO	16. VN	22. V
5. VVPC	11.WP	17. WN	23. W
6. VFO	12.VWPI	18. FO	

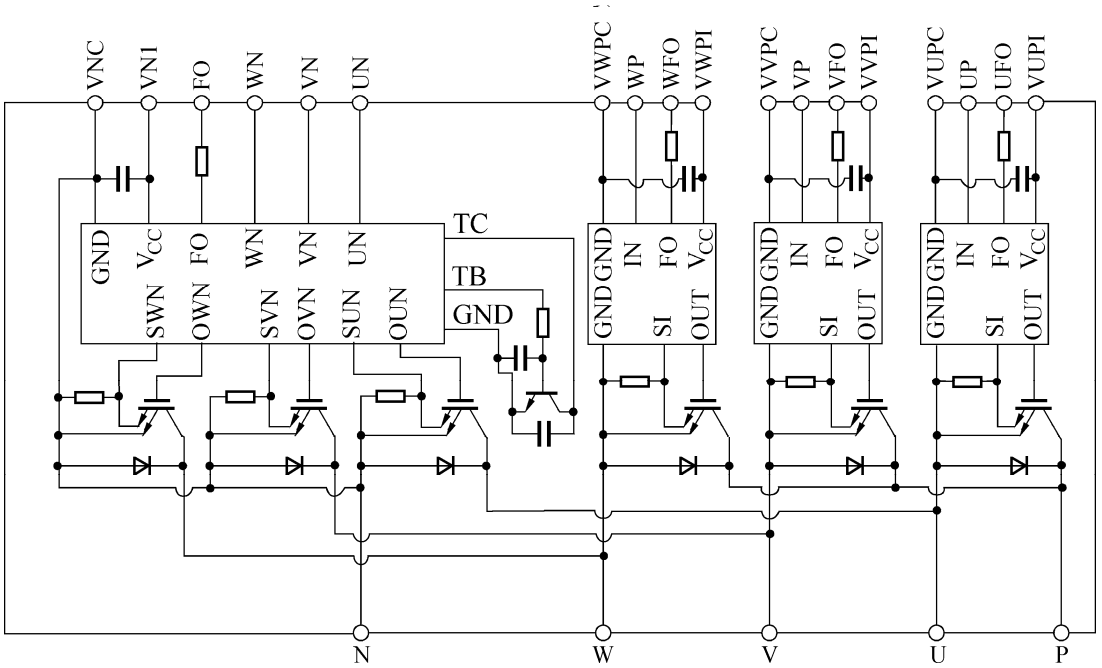
实物图



续表

600V/10A 6 单元 IPM PM10CSJ060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	10	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	20	A
集电极耗散功率	P_C	39	W

二、1200V/10A 6 单元 IPM PM10CZF120（IPM019）

1200V/10A 6 单元 IPM PM10CZF120

简要说明

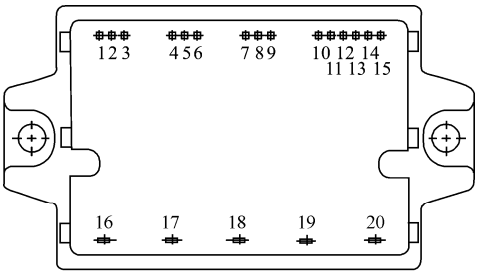
PM10CZF120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/10A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

引出端排列图

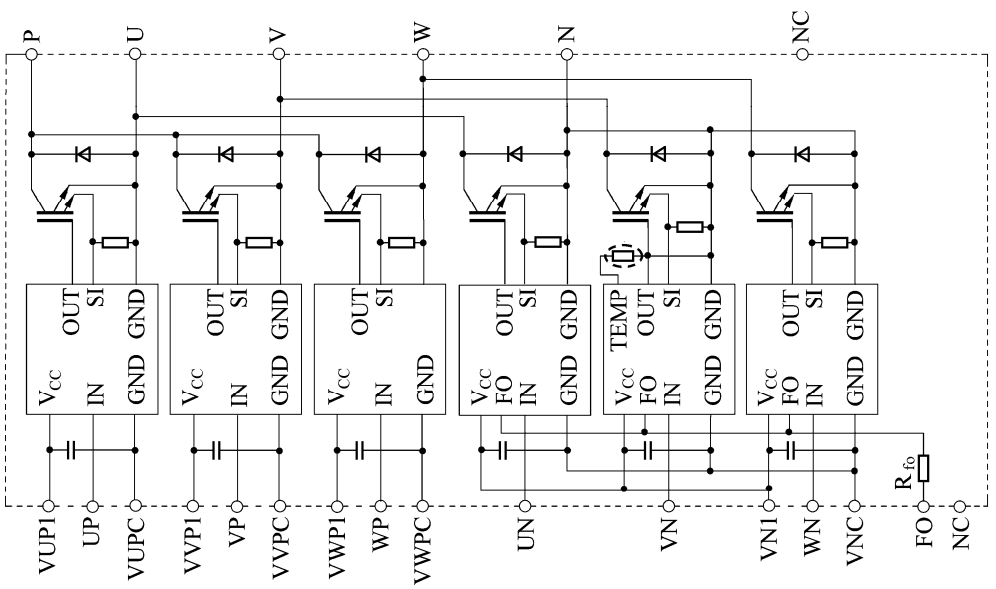


1. VUPC	6. VVP1	11. VN1	16. P
2. UP	7. VWPC	12. UN	17. N
3. VUP1	8. WP	13. VN	18. U
4. VVPC	9. VWP1	14. WN	19. V
5. VP	10. VNC	15. FO	20. W

实物图



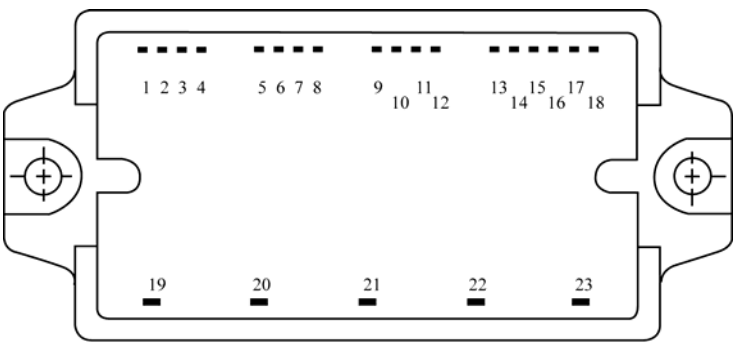
内部功能块框图



续表

1200V/10A 6 单元 IPM PM10CZF120			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	10	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	20	A
集电极耗散功率	P_C	62	W

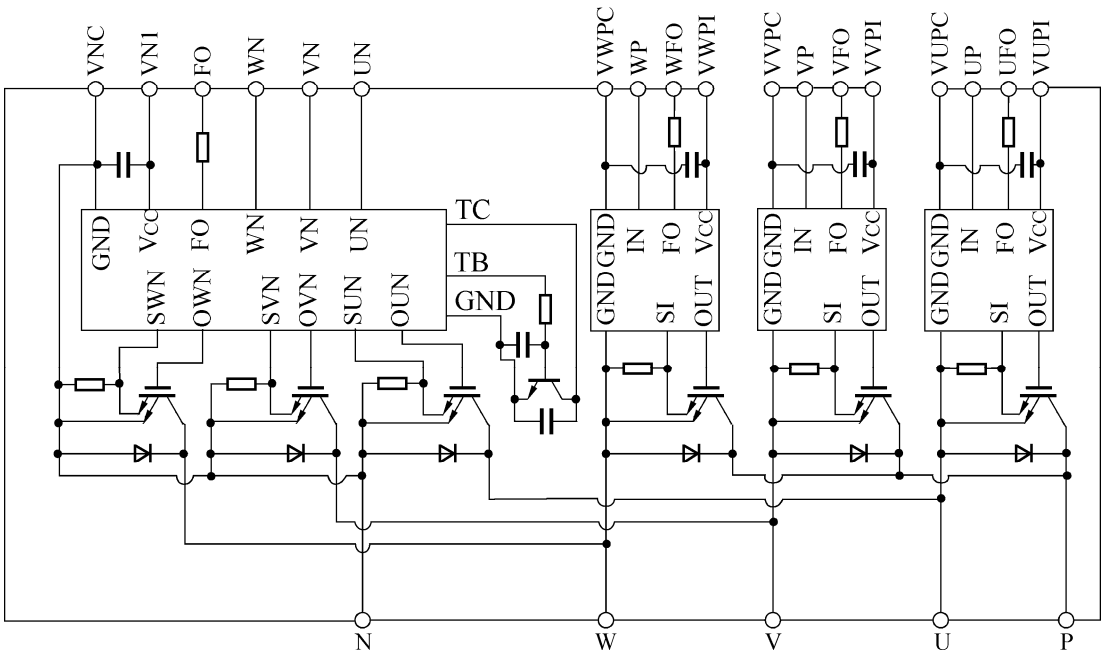
三、600V/15A 6 单元 IPM PM15CSJ060（IPM020）

600V/15A 6 单元 IPM PM15CSJ060	
简要说明 PM15CSJ060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/15A 智能功率模块，它采用绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合 该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等	**引出端排列图**  1. VUPC　7. VP　13. VNC　19. P 2. UFO　8. VVPI　14. VN1　20. N 3. UP　9. VWPC　15. UN　21. U 4. VUPI　10.WFO　16. VN　22. V 5. VVPC　11.WP　17. WN　23. W 6. VFO　12.VWPI　18. FO
特点 • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过流保护 过热保护，内置温度探头 欠压保护	
实物图 	

续表

600V/15A 6 单元 IPM PM15CSJ060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	15	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	30	A
集电极耗散功率	P_C	43	W

四、1200V/15A 6 单元 IPM PM15CZF120（IPM021）

1200V/15A 6 单元 IPM PM15CZF120

简要说明

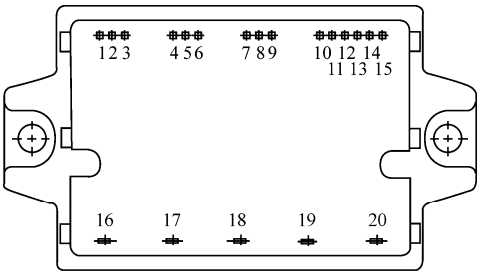
PM15CZF120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/15A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

引出端排列图

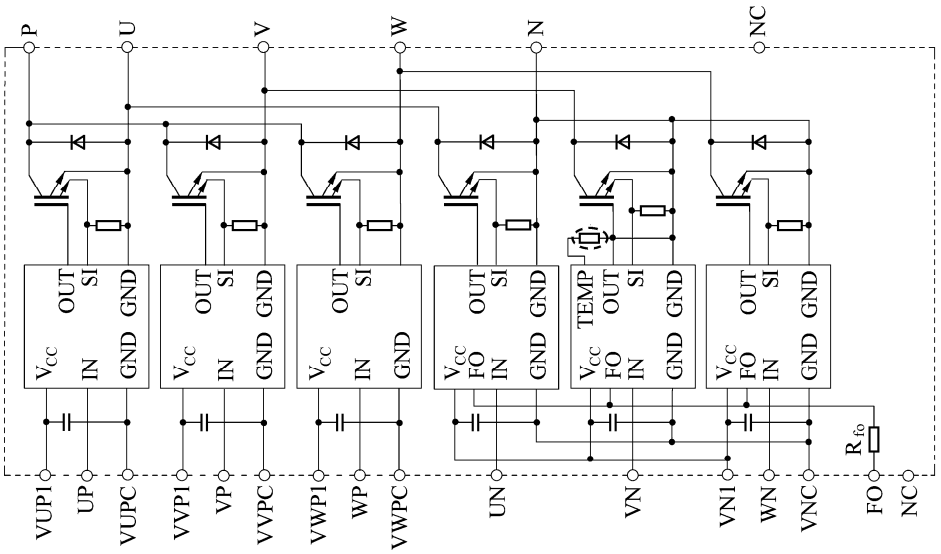


1. VUPC	6. VVP1	11. VN1	16. P
2. UP	7. VWPC	12. UN	17. N
3. VUP1	8. WP	13. VN	18. U
4. VVPC	9. VWP1	14. WN	19. V
5. VP	10. VNC	15. FO	20. W

实物图



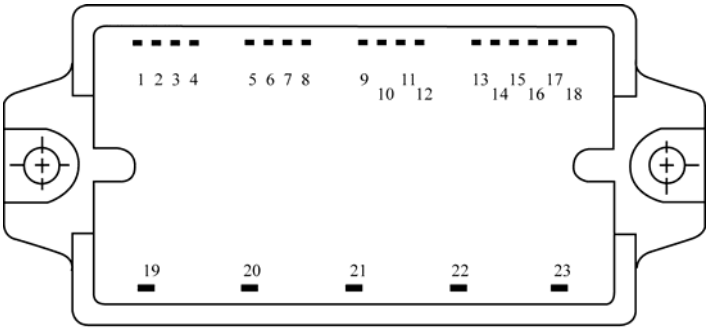
内部功能块框图



续表

1200V/15A 6 单元 IPM PM15CZF120			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	15	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	30	A
集电极耗散功率	P_C	83	W

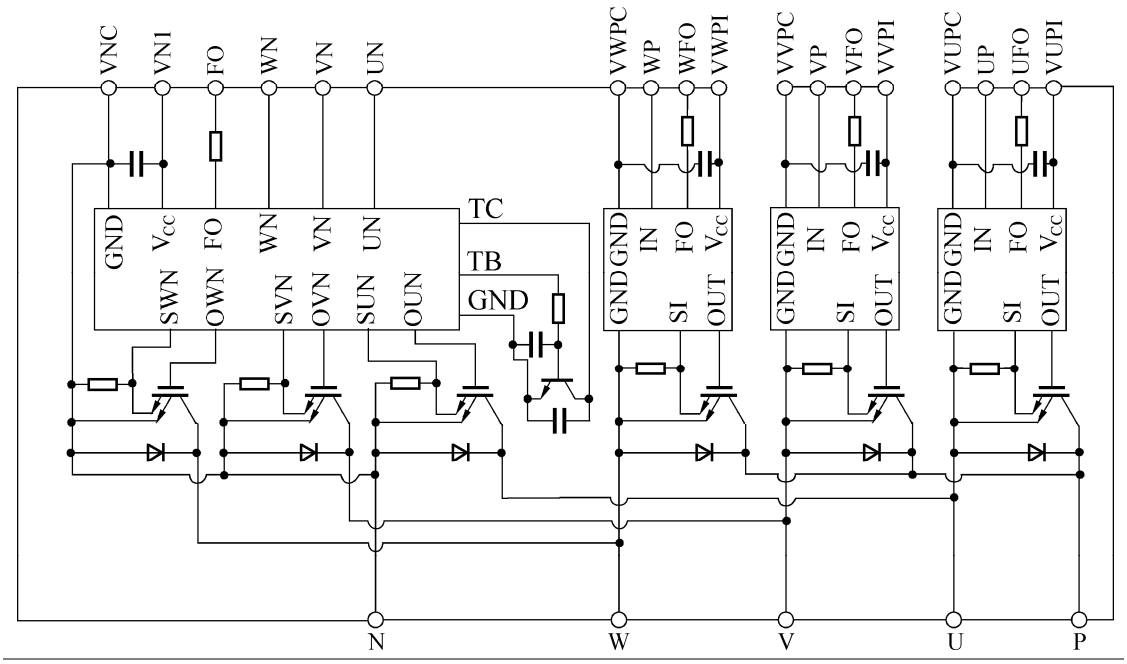
五、600V/20A 6 单元 IPM PM20CSJ060（IPM022）

600V/20A 6 单元 IPM PM20CSJ060	
简要说明 PM20CSJ060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/20A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合 该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等	**引出端排列图**  1. VUPC　7. VP　13. VNC　19. P 2. UFO　8. VVPI　14. VN1　20. N 3. UP　9. VWPC　15. UN　21. U 4. VUPI　10.WFO　16. VN　22. V 5. VVPC　11.WP　17. WN　23. W 6. VFO　12.VWPI　18. FO
特点 • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过流保护 过热保护，内置温度探头 欠压保护	
实物图 	

续表

600V/20A 6 单元 IPM PM20CSJ060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最 大 值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	20	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	40	A
集电极耗散功率	P_C	56	W

六、600V/20A 6 单元 IPM PM20CTM060（IPM023）

600V/20A 6 单元 IPM PM20CTM060

简要说明

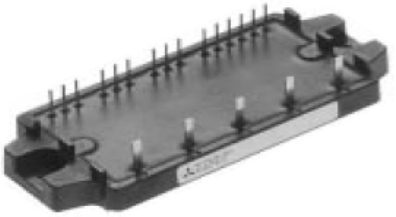
PM20CTM060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/20A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于 1.5kW 级逆变器

该智能功率模块可应用于空调系统和电机控制等

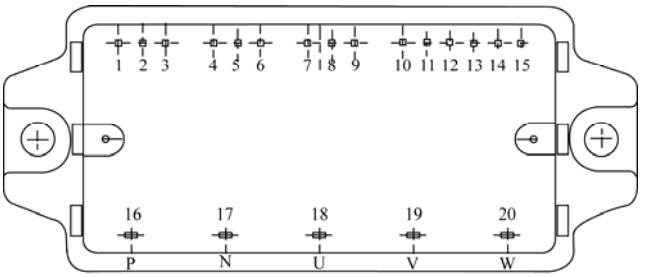
特点

- 内置 IGBT 栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护
- 适用于 1.5kW 级逆变器

实物图

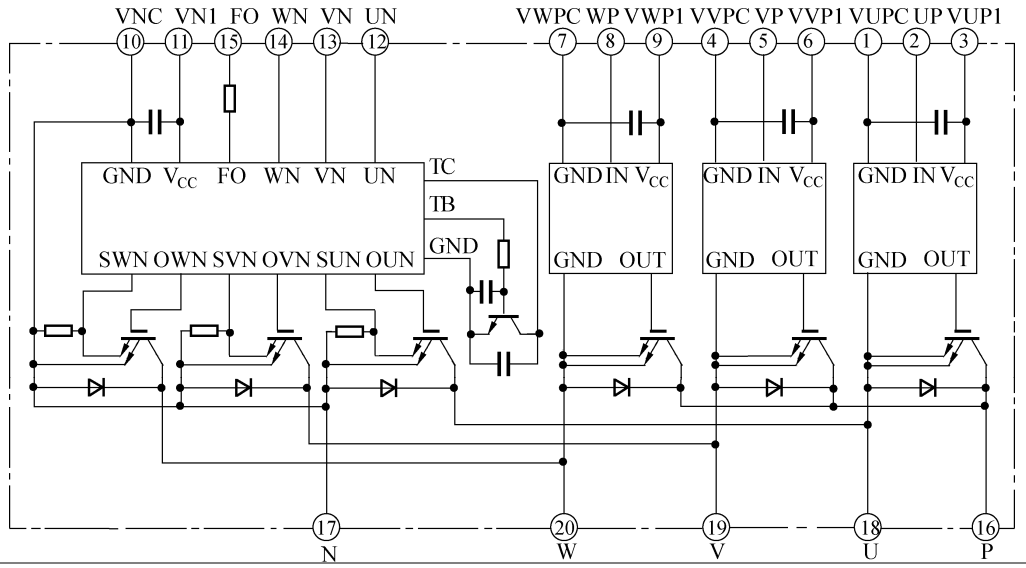


引出端排列图



1.	VUPC	6	VVP1	11.	VN1	16.	P
2.	UP	7.	VWPC	12.	UN	17.	N
3.	VUP1	8.	WP	13.	VN	18.	U
4.	VVPC	9.	VWP1	14.	WN	19.	V
5.	VP	10.	VNC	15.	FO	20.	W

等价电路图



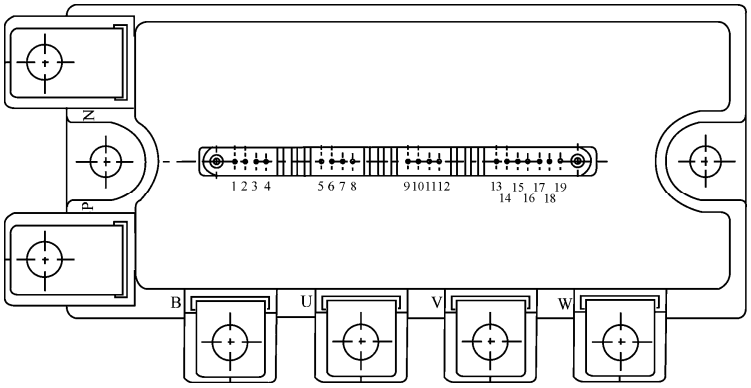
极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V

续表

600V/20A 6 单元 IPM PM20CTM060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	20	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	40	A
集电极耗散功率	P_C	56	W

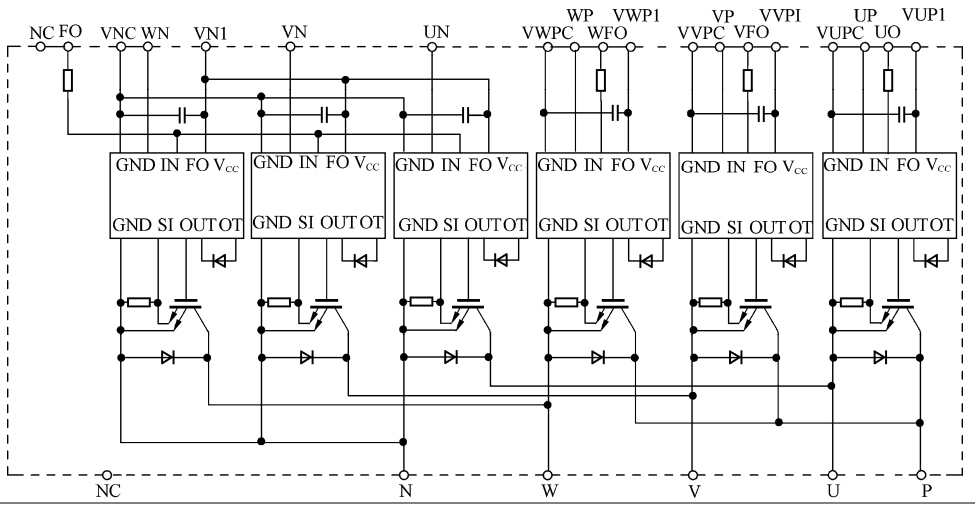
七、1200V/25A 6 单元 IPM PM25CLA120（IPM024）

1200V/25A 6 单元 IPM PM25CLA120	
简要说明 PM25CLA120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/25A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等	**引出端排列图**  1. VUPC　6. VFO　11. WP　16. UN 2. UFO　7. VP　12. VWP1　17. VN 3. UP　8. VVP1　13. VNC　18. WN 4. VUP1　9. VWPC　14. VN1　19. FO 5. VVPC　10. WFO　15. NC
特点 • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过热保护 欠压保护 • 采用第 5 代低功耗 IGBT 管芯 • 适用于 3.7kW 逆变器	
实物图 	

续表

1200V/25A 6 单元 IPM PM25CLA120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	25	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	50	A
集电极耗散功率	P_C	116	W

八、600V/50A 6 单元 IPM PM50CLA060（IPM025）

600V/50A 6 单元 IPM PM50CLA060

简要说明

PM50CLA060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/50A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等

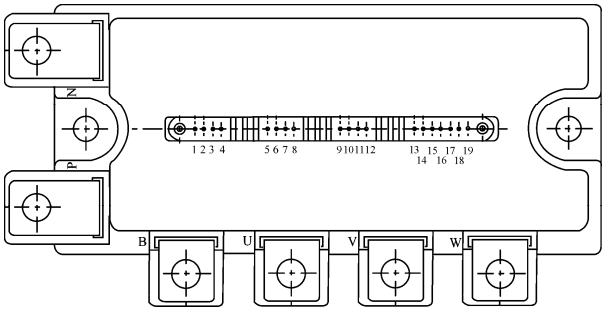
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护
  欠压保护
- 采用第 5 代低功耗 IGBT 管芯
- 适用于 3.7kW 逆变器

续表

600V/50A 6 单元 IPM PM50CLA060

引出端排列图

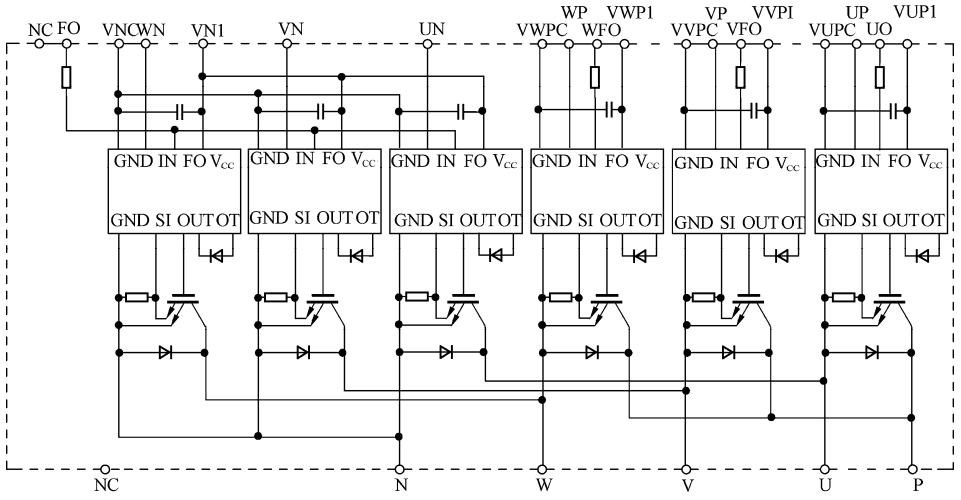


1 VUPC　11. WP
2. UFO　12. VWP1
3. UP　13. VNC
4. VUP1　14. VN1
5. VVPC　15. NC
6. VFO　16. UN
7. VP　17. VN
8. VVP1　18. WN
9. VWPC　19. FO
10. WFO

实物图



内部功能块框图



极限工作参数

项　目	符　号	最 大 值	单　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	50	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	100	A
集电极耗散功率	P_C	101	W

九、600V/50A 6 单元 IPM PM50CSE060（IPM026）

600V/50A 6 单元 IPM PM50CSE060

简要说明

PM50CSE060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/50A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等

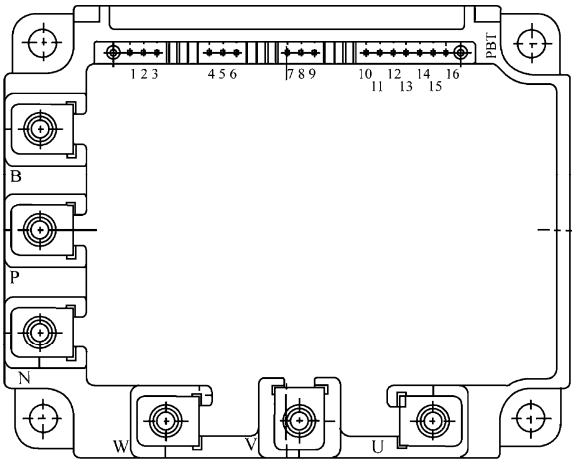
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置的二极管具有软反向恢复特性
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 4 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 3.7kW 逆变器

实物图

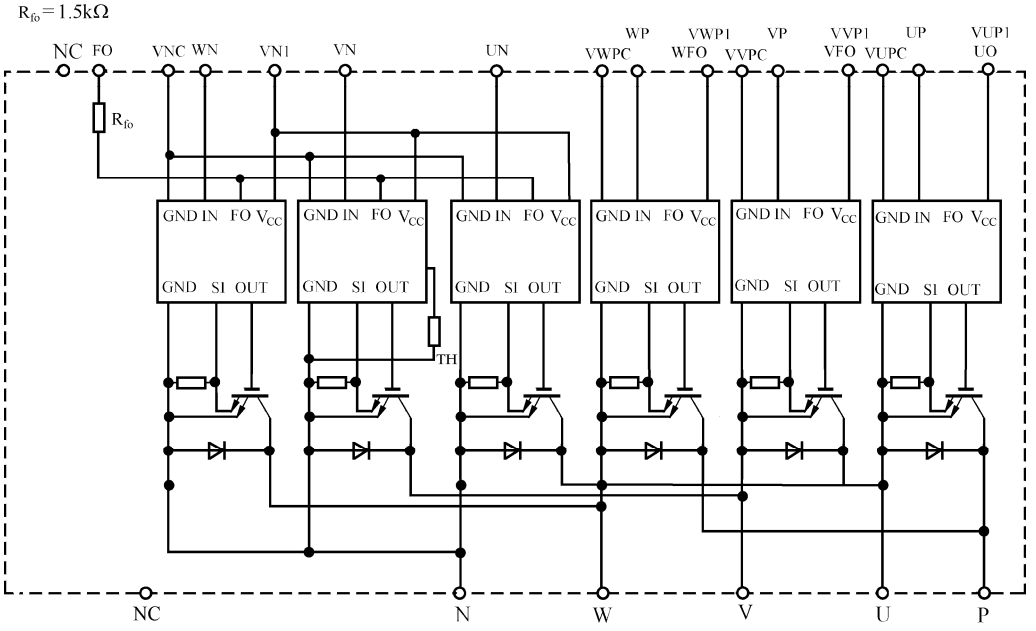


引出端排列图



1. VUPC
2. UP
3. VUP1
4. VVPC
5. VP
6. VVP1
7. VWPC
8. WP
9. VWP1
10. VNC
11. VN1
12. NC
13. UN
14. VN
15. WN
16. FO

内部功能块框图



续表

600V/50A 6 单元 IPM PM50CSE060

极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	50	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	100	A
集电极耗散功率	P_C	125	W

十、1200V/50A 6 单元 IPM PM50CSE120（IPM027）

1200V/50A 6 单元 IPM PM50CSE120

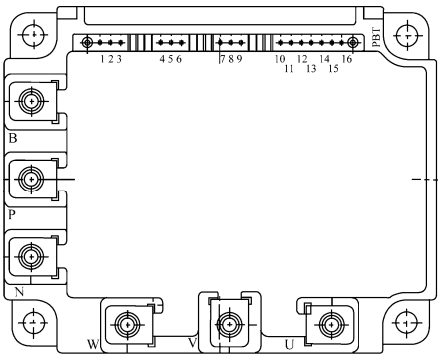
简要说明

PM50CSE120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/50A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置的二极管具有软反向恢复特性
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 4 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 5.5/7.5kW 逆变器

引出端排列图



1. VUPC　9. VWP1
2. UP　10. VNC
3. VUP1　11. VN1
4. VVPC　12. NC
5. VP　13. UN
6. VVP1　14. VN
7. VWPC　15. WN
8. WP　16. FO

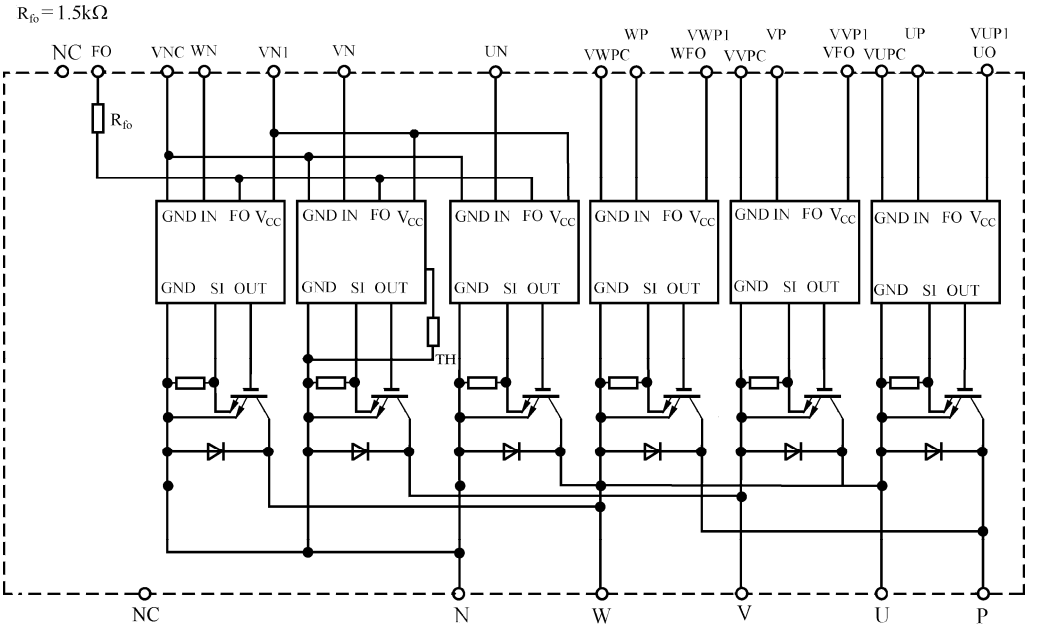
实物图



续表

1200V/50A 6 单元 IPM PM50CSE120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	50	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	100	A
集电极耗散功率	P_C	328	W

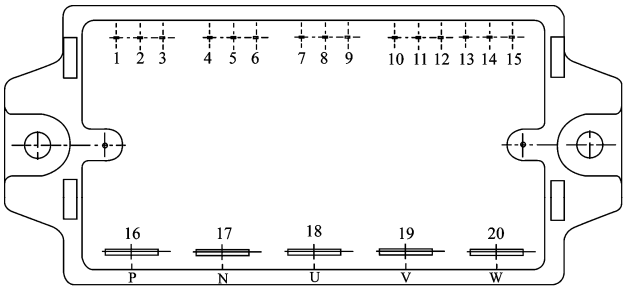
十一、600V/50A 6 单元 IPM PM50CTJ060-3（IPM028）

600V/50A 6 单元 IPM PM50CTJ060-3

简要说明

PM50CTJ060-3 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/50A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于空调控制系统、通用逆变器及电机/伺服控制等

引出端排列图



1. VUPC　8. VP　15. FO
2. UP　9. VWP1　16. P
3. VUP1　10. VNC　17. N
4. VVPC　11. VN1　18. U
5. VP　12. UN　19. V
6. VVP1　13. VN　20. W
7. VWPC　14. WN

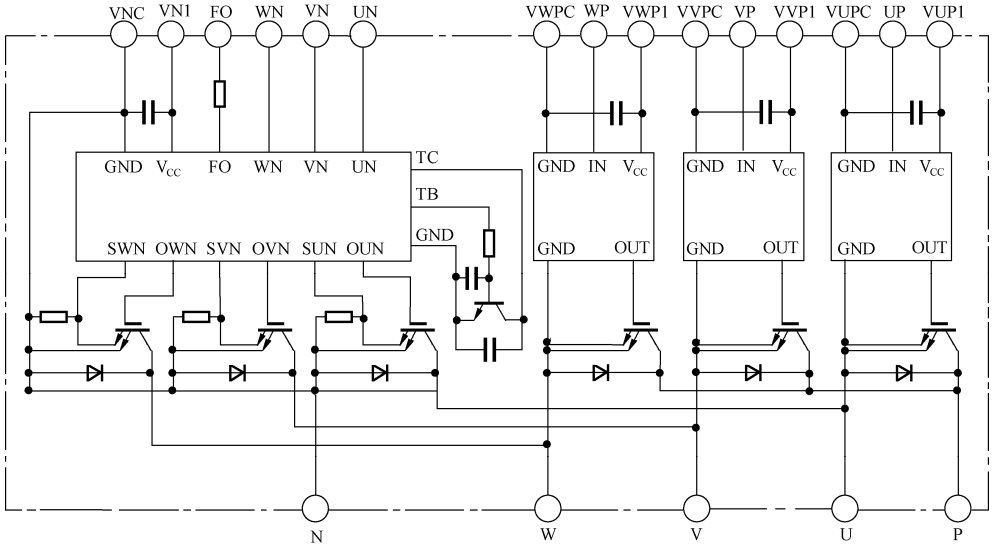
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 4 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 3.7kW 逆变器

实物图



内部功能块框图



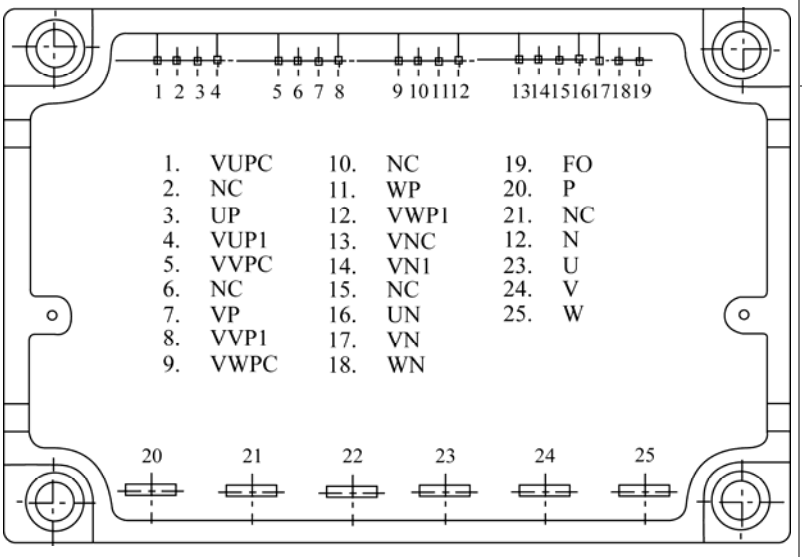
极限工作参数

项　目	符　号	最 大 值	单　位
功率器件结温	T_j	−20～+125	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V

续表

600V/50A 6 单元 IPM PM50CTJ060-3			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	50	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	100	A
集电极耗散功率	P_C	100	W

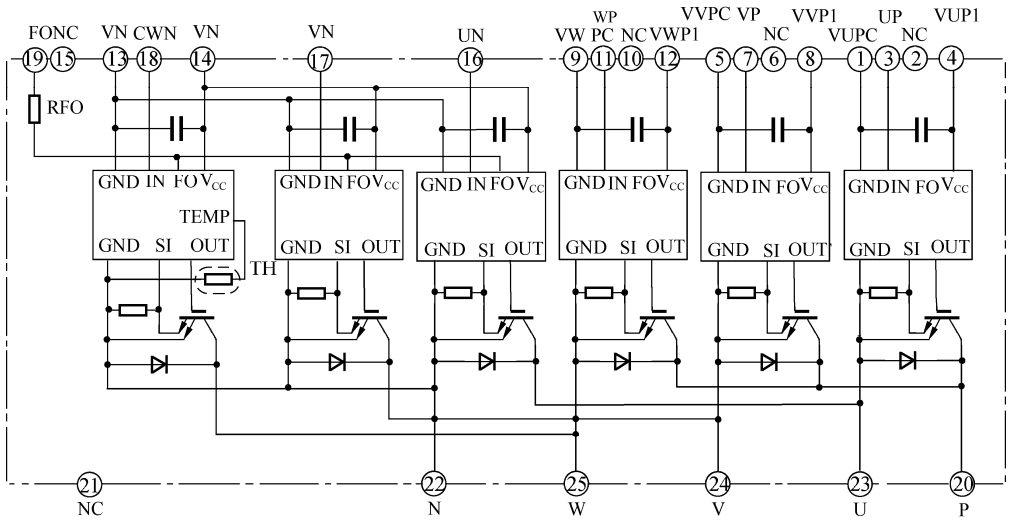
十二、600V/50A 6 单元 IPM PM50CTK060（IPM029）

600V/50A 6 单元 IPM PM50CTK060	
简要说明 PM50CTK060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/50A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于空调控制系统和电机控制等	**特点** • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过流保护 过热保护 欠压保护 • 适用于 3.7kW 逆变器
引出端排列图  	**实物图** 

续表

600V/50A 6 单元 IPM PM50CTK060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	50	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	100	A
集电极耗散功率	P_C	100	W

十三、1200V/75A 6 单元 IPM PM75CLA120（IPM030）

1200V/75A 6 单元 IPM PM75CLA120

简要说明

PM75CLA120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/75A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于通用逆变器和电机/伺服控制等

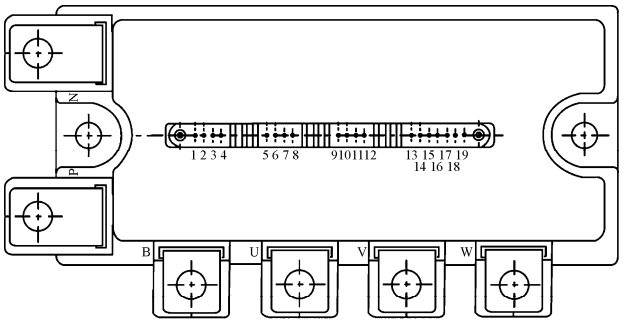
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 5 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路：短路保护、过热保护、欠压保护
- 适用于 11/15kW 逆变器

续表

1200V/75A 6 单元 IPM PM75CLA120

引出端排列图

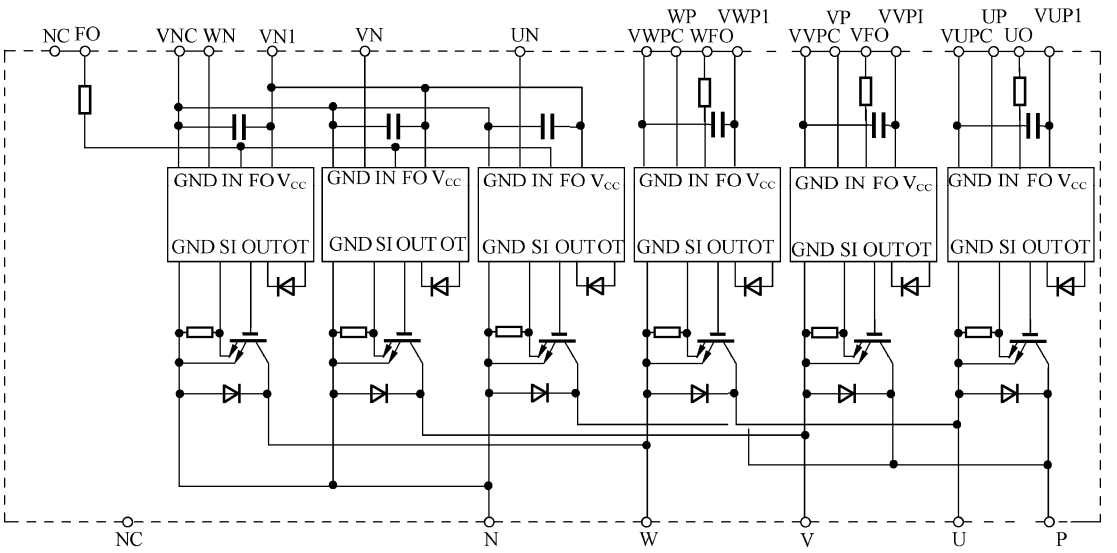


1. VUPC　6. VFO　11. WP　16. UN
2. UFO　7. VP　12. VWP1　17. VN
3. UP　8. VVP1　13. VNC　18. WN
4. VUP1　9. VWPC　14. VN1　19. FO
5. VVPC　10 WFO　15. NC

实物图



内部功能块框图



极限工作参数

项　目	符　号	最 大 值	单　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V

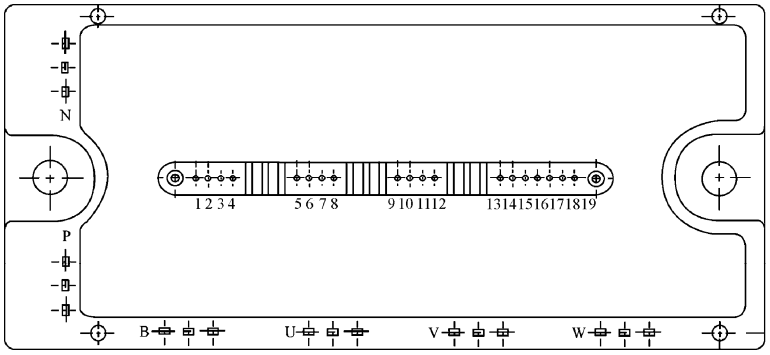
续表

1200V/75A 6 单元 IPM PM75CLA120			
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	75	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	150	A
集电极耗散功率	P_C	457	W

十四、1200V/75A 6 单元 IPM PM75CLB120（IPM031）

1200V/75A 6 单元 IPM PM75CLB120	
简要说明 PM75CLB120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/75A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于通用逆变器和电机/伺服控制等	**特点** • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 采用第 5 代 IGBT 管芯 • 具有如下保护电路 短路保护 过热保护 欠压保护 • 适用于 11/15kW 逆变器
实物图 	

引出端排列图

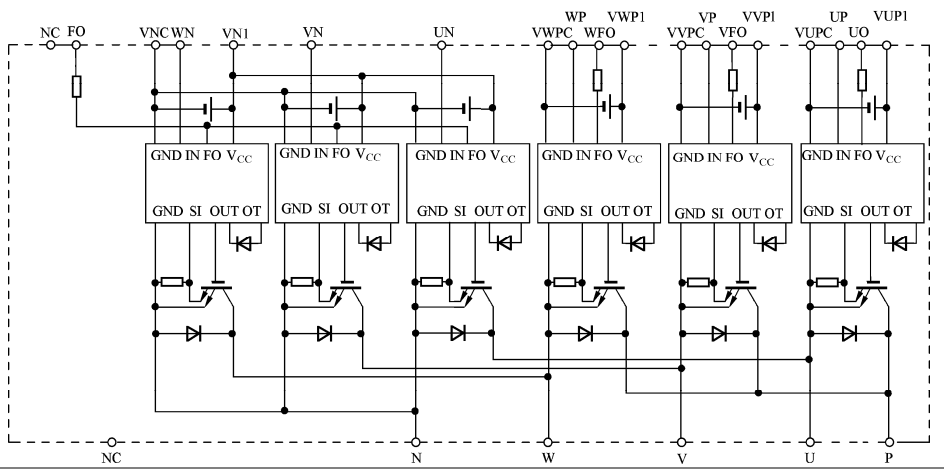


1. VUPC
2. UFO
3. UP
4. VUP1
5. VVPC
6. VFO
7. VP
8. VVP1
9. VWPC
10. WFO
11. WP
12. VWP1
13. VNC
14. VN1
15. NC
16. UN
17. VN
18. WN
19. FO

续表

1200V/75A 6 单元 IPM PM75CLB120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	75	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	150	A
集电极耗散功率	P_C	457	W

十五、1200V/75A 6 单元 IPM PM75CSA120（IPM032）

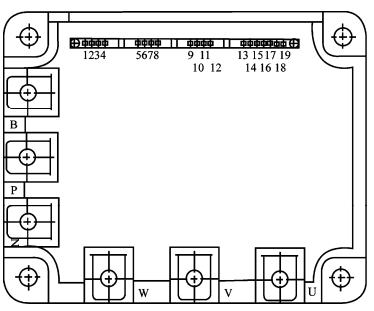
1200V/75A 6 单元 IPM PM75CSA120

简要说明

PM75CSA120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/75A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

引出端排列图



1. VUPC　11.WP
2. UFO　12.VWPI
3. UP　13.VNC
4. VUPI　14.VNI
5. VVPC　15.NC
6. VFO　16.UN
7. VP　17.VN
8. VVP　18.WN
9. VWPC　19.FO
10. WFO

续表

1200V/75A 6 单元 IPM PM75CSA120

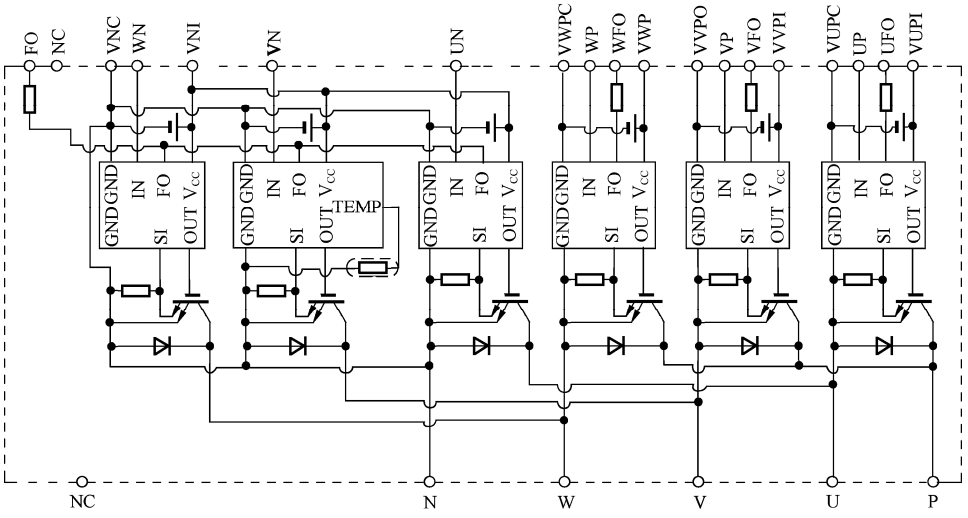
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

实物图



内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	75	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	150	A
集电极耗散功率	P_C	500	W

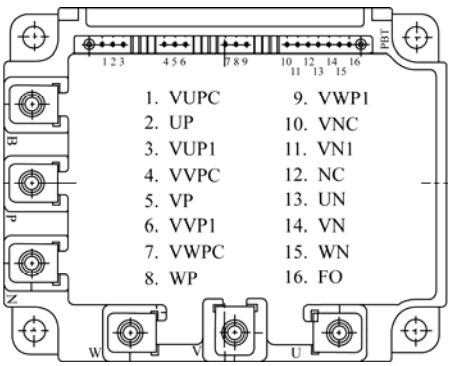
十六、600V/75A 6 单元 IPM PM75CSE060（IPM033）

600V/75A 6 单元 IPM PM75CSE060

简要说明

PM75CSE060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/75A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于通用逆变器和电机/伺服控制等

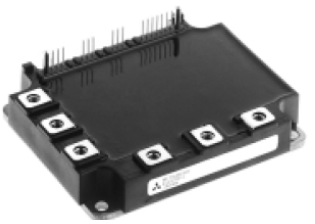
引出端排列图



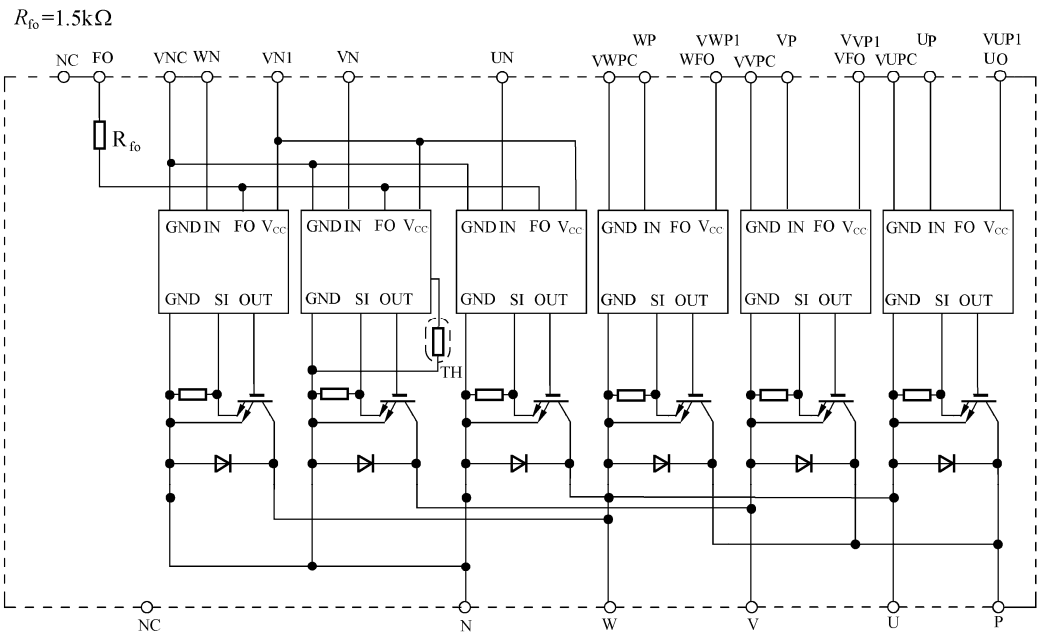
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 4 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 5.5/7.5kW 逆变器

实物图



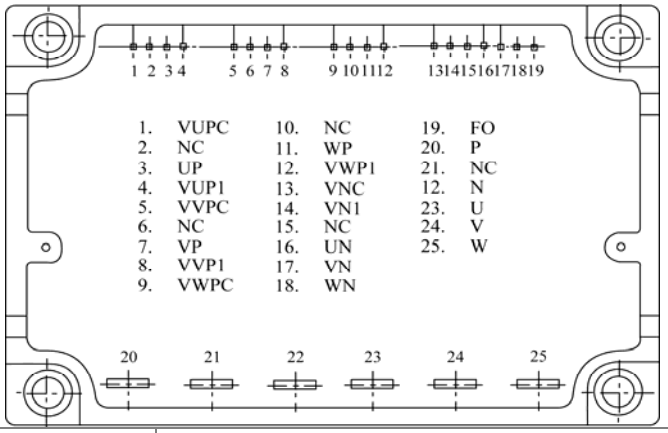
内部功能块框图



续表

600V/75A 6 单元 IPM PM75CSE060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	75	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	150	A
集电极耗散功率	P_C	255	W

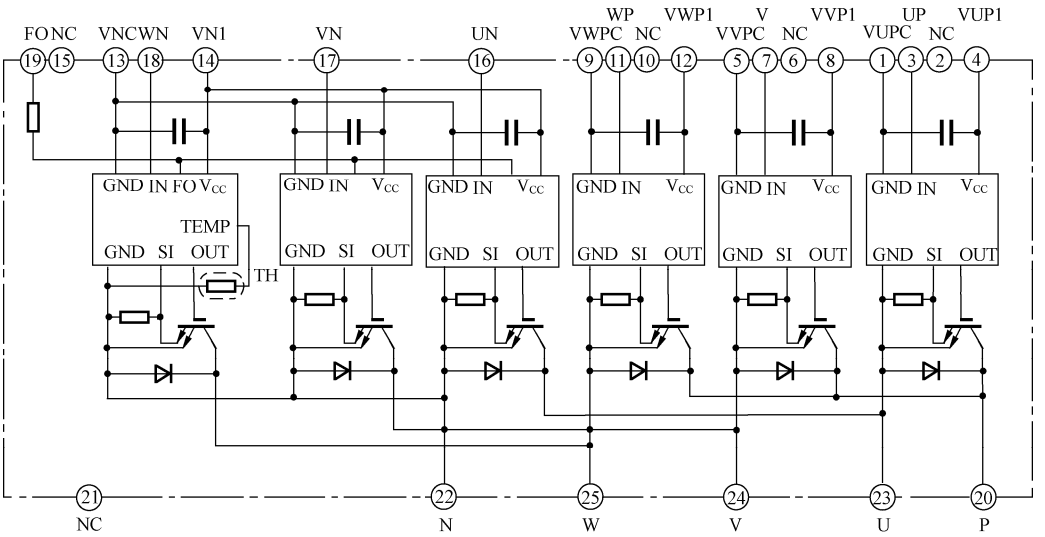
十七、600V/75A 6 单元 IPM PM75CTK060（IPM034）

600V/75A 6 单元 IPM PM75CTK060	
简要说明 PM75CTK060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/75A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路，适用于空调控制器和电机控制等	**引出端排列图** 
特点 • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过流保护 过热保护 欠压保护 • 适用于 5.5/7.5kW 逆变器	**实物图** 

续表

600V/75A 6 单元 IPM PM75CTK060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最 大 值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	75	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	150	A
集电极耗散功率	P_C	134	W

十八、1200V/75A 6 单元 IPM PM75CVA120（IPM035）

1200V/75A 6 单元 IPM PM75CVA120

简要说明

PM75CVA120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/75A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

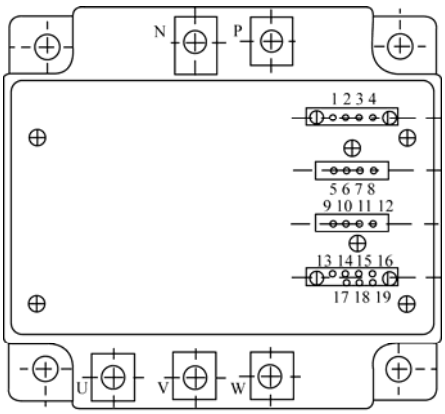
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

实物图

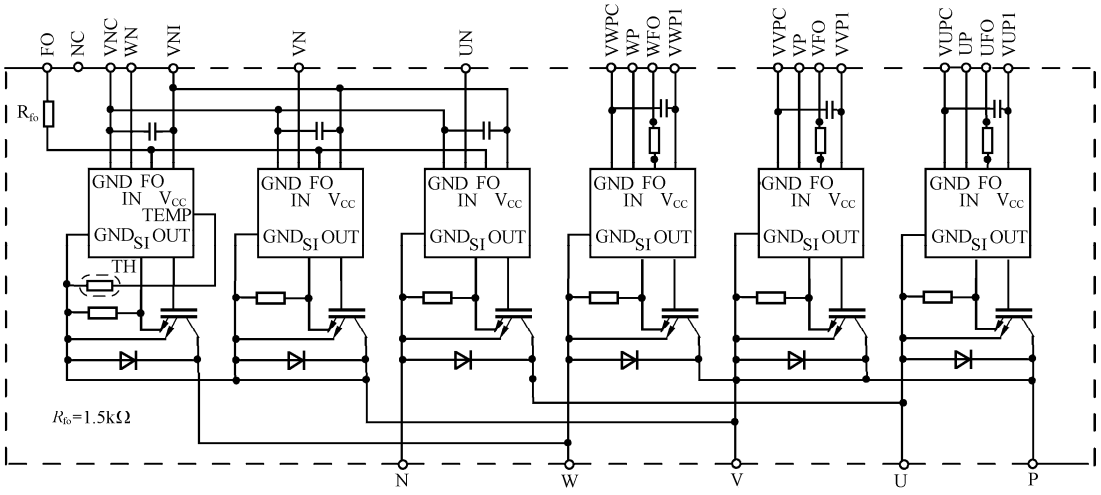


引出端排列图



1. WFO	6. VVPC	11. UP	16. VN1
2. VWPC	7. VP	12. VUP1	17. UN
3. WP	8. VVP1	13. NC	18. VN
4. VWP1	9. UFO	14. FO	19. WN
5. VFO	10. VUPC	15. VNC	

内部功能块框图



续表

1200V/75A 6 单元 IPM PM75CVA120			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	75	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	150	A
集电极耗散功率	P_C	500	W

十九、600V/100A 6 单元 IPM PM100CLA060（IPM036）

600V/100A 6 单元 IPM PM100CLA060

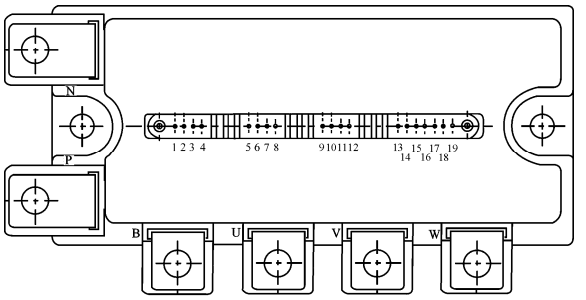
简要说明

PM100CLA060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/100A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 5 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护
  欠压保护
  适用于 11kW 逆变器

引出端排列图



1. VUPC	6. VFO	11. WP	16. UN
2. UFO	7. VP	12. VWP1	17. VN
3. UP	8. VVP1	13. VNC	18. WN
4. VUP1	9. VWPC	14. VN1	19. FO
5. VVPC	10. WFO	15. NC	

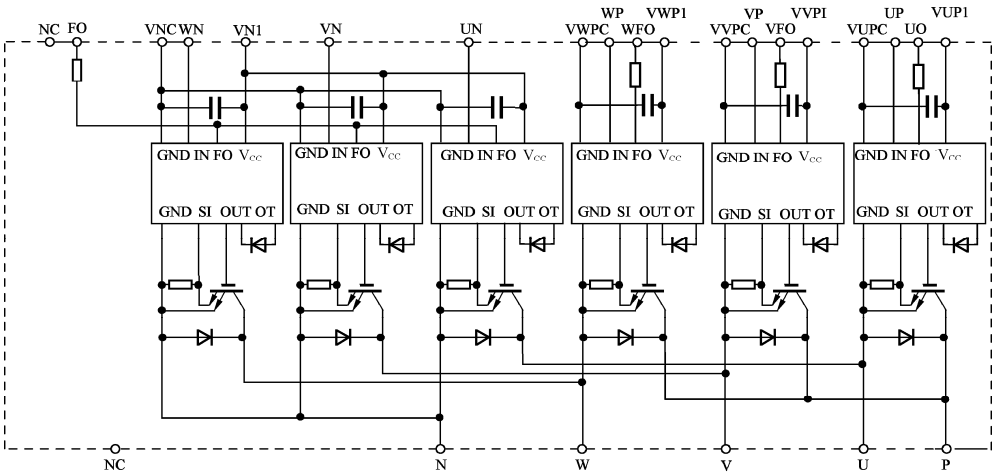
实物图



续表

600V/100A 6 单元 IPM PM100CLA060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	100	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	200	A
集电极耗散功率	P_C	356	W

二十、600V/100A 6 单元 IPM PM100CSA060（IPM037）

600V/100A 6 单元 IPM PM100CSA060

简要说明

PM100CSA060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/100A 智能功率模块，它采用绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

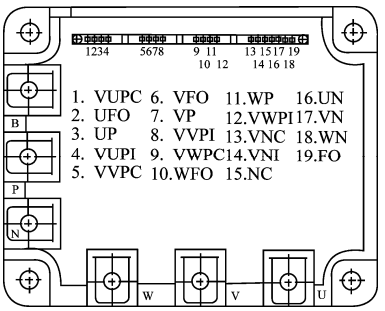
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

续表

600V/100A 6 单元 IPM PM100CSA060

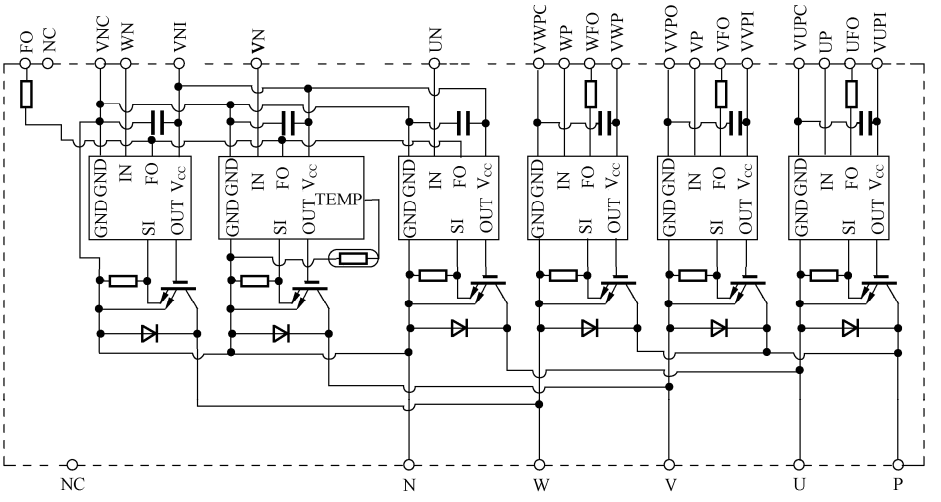
引出端排列图



实物图



内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	100	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	200	A
集电极耗散功率	P_C	403	W

二十一、1200V/100A 6 单元 IPM PM100CSA120（IPM038）

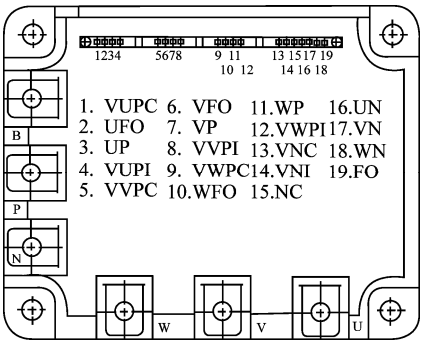
1200V/100A 6 单元 IPM PM100CSA120

简要说明

PM100CSA120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/100A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

引出端排列图



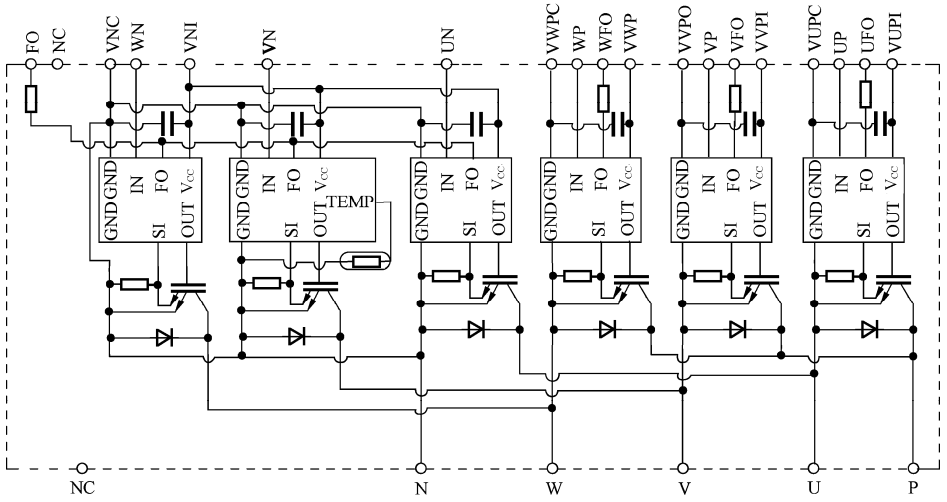
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

实物图



内部功能块框图



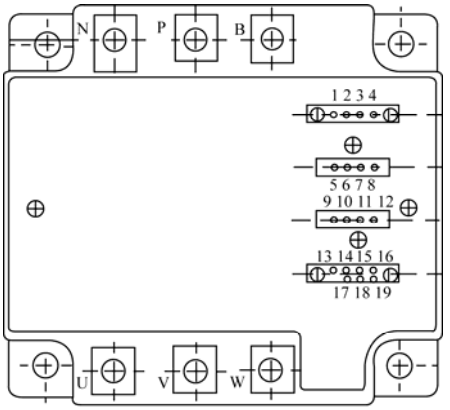
极限工作参数

项　目	符　号	最 大 值	单　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃

续表

1200V/100A 6 单元 IPM PM100CSA120			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控制部分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	100	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	200	A
集电极耗散功率	P_C	595	W

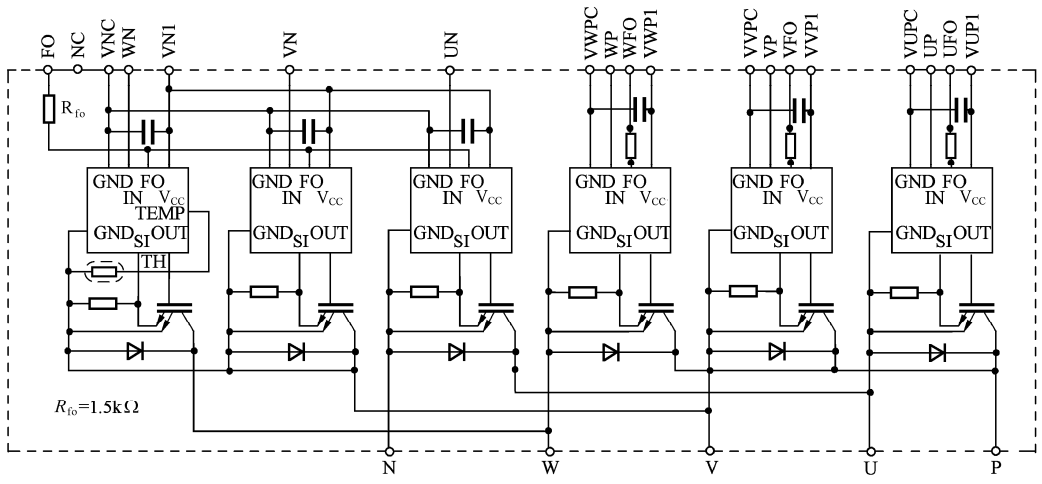
二十二、600V/100A 6 单元 IPM PM100CVA060（IPM039）

600V/100A 6 单元 IPM PM100CVA060	
简要说明 PM100CVA060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/100A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合 该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等	**引出端排列图**  1. WFO　6. VVPC　11. UP　16. VN1 2. VWPC　7. VP　12. VUP1　17. UN 3. WP　8. VVP1　13. BR　18. VN 4. VWP1　9. UFO　14. FO　19. WN 5. VFO　10. VUPC　15. VNC
特点 • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过热保护，内置温度探头 欠压保护	**实物图** 

续表

600V/100A 6 单元 IPM PM100CVA060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	100	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	200	A
集电极耗散功率	P_C	338	W

二十三、1200V/100A 6 单元 IPM PM100CVA120（IPM040）

1200V/100A 6 单元 IPM PM100CVA120

简要说明

PM100CVA120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/100A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

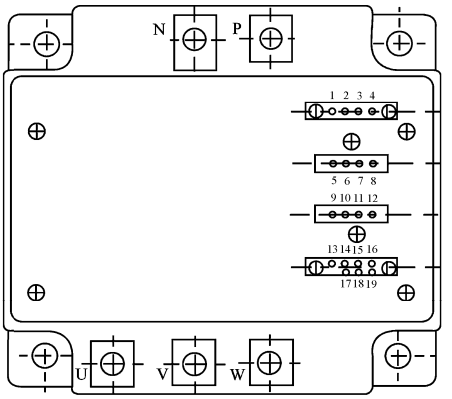
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

续表

1200V/100A 6 单元 IPM PM100CVA120

引出端排列图

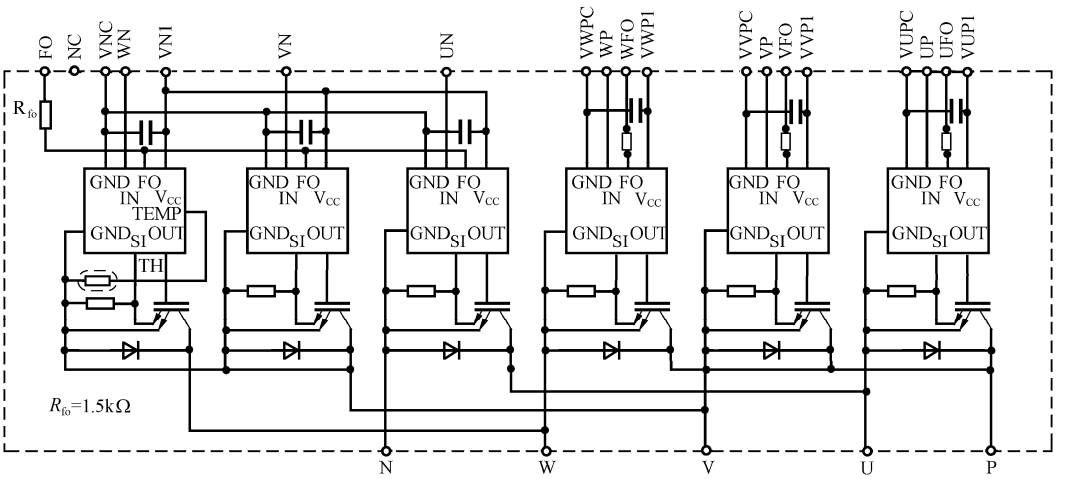


1. WFO　6. VVPC　11. UP　16. VN1
2. VWPC　7. VP　12. VUP1　17. UN
3. WP　8. VVP1　13. NC　18. VN
4. VWP1　9. UFO　14. FO　19. WN
5. VFO　10. VUPC　15. VNC

实物图



内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA

续表

1200V/100A 6 单元 IPM PM100CVA120			
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C =25℃）	I_C	100	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	200	A
集电极耗散功率	P_C	595	W

二十四、600V/150A 6 单元 IPM PM150CLA060（IPM041）

600V/150A 6 单元 IPM PM150CLA060

简要说明

PM150CLA060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/150A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等

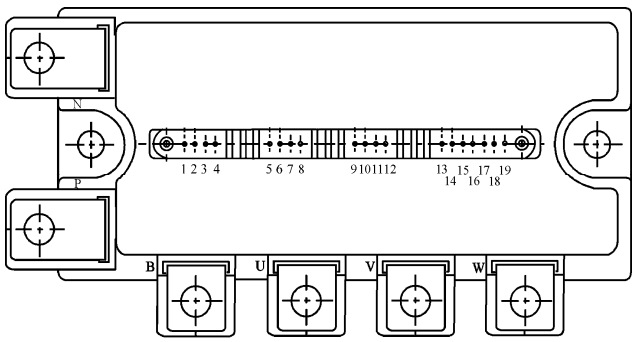
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 5 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 15/18.5kW 逆变器

实物图

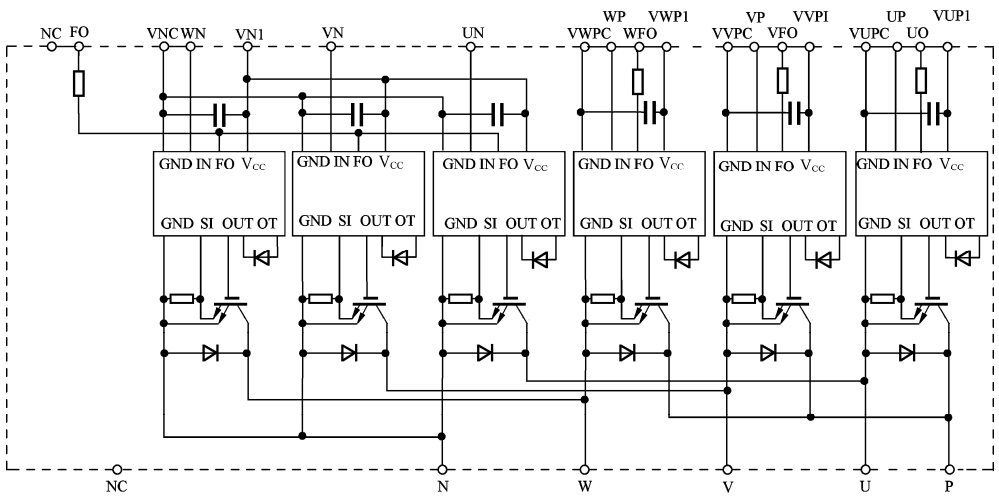


引出端排列图



1. VUPC	6. VFO	11. WP	16. UN
2. UFO	7. VP	12. VWP1	17. VN
3. UP	8. VVP1	13. VNC	18. WN
4. VUP1	9. VWPC	14. VN1	19. FO
5. VVPC	10. WFO	15. NC	

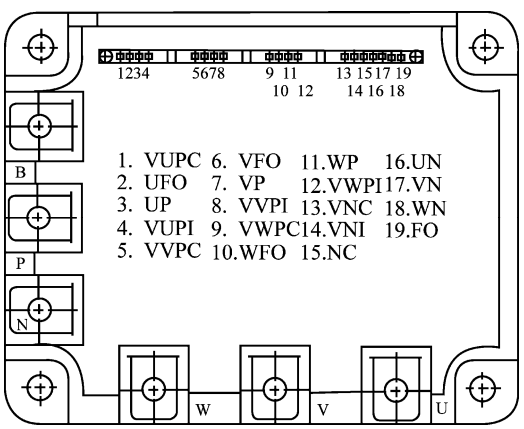
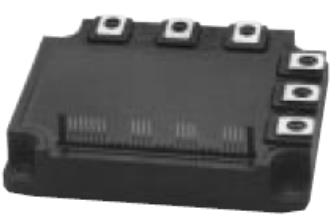
内部功能块框图



续表

600V/150A 6 单元 IPM PM150CLA060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	150	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	300	A
集电极耗散功率	P_C	480	W

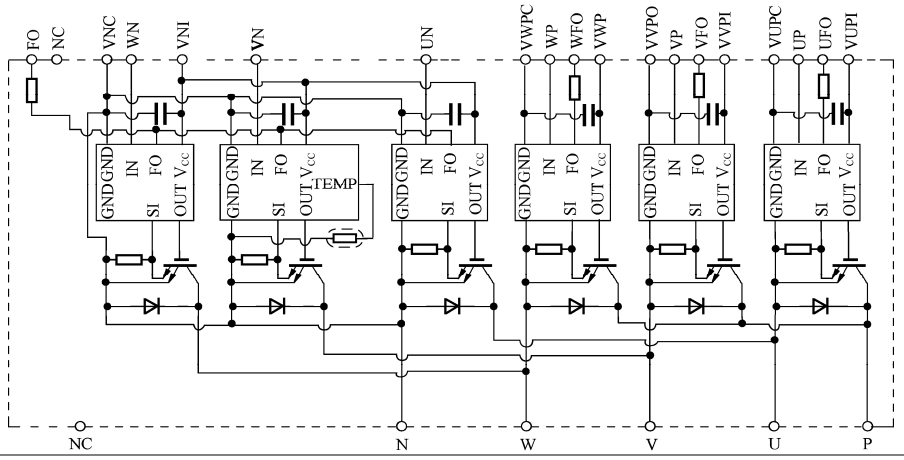
二十五、600V/150A 6 单元 IPM PM150CSA060（IPM042）

600V/150A 6 单元 IPM PM150CSA060	
简要说明 PM150CSA060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/150A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合 该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等	**引出端排列图** 
特点 • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过流保护 过热保护，内置温度探头 欠压保护	**实物图** 

续表

600V/150A 6 单元 IPM PM150CSA060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	150	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	300	A
集电极耗散功率	P_C	500	W

二十六、600V/150A 6 单元 IPM PM150CSE060（IPM043）

600V/150A 6 单元 IPM PM150CSE060

简要说明

PM150CSE060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/150A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等

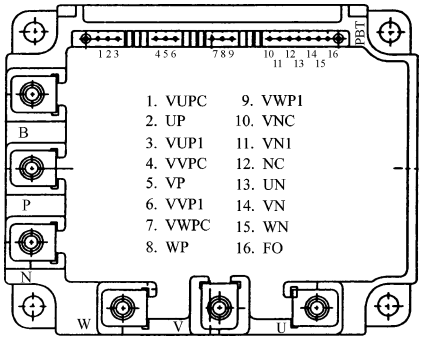
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 4 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 15/18.5kW 逆变器

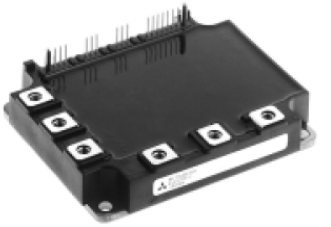
续表

600V/150A 6 单元 IPM PM150CSE060

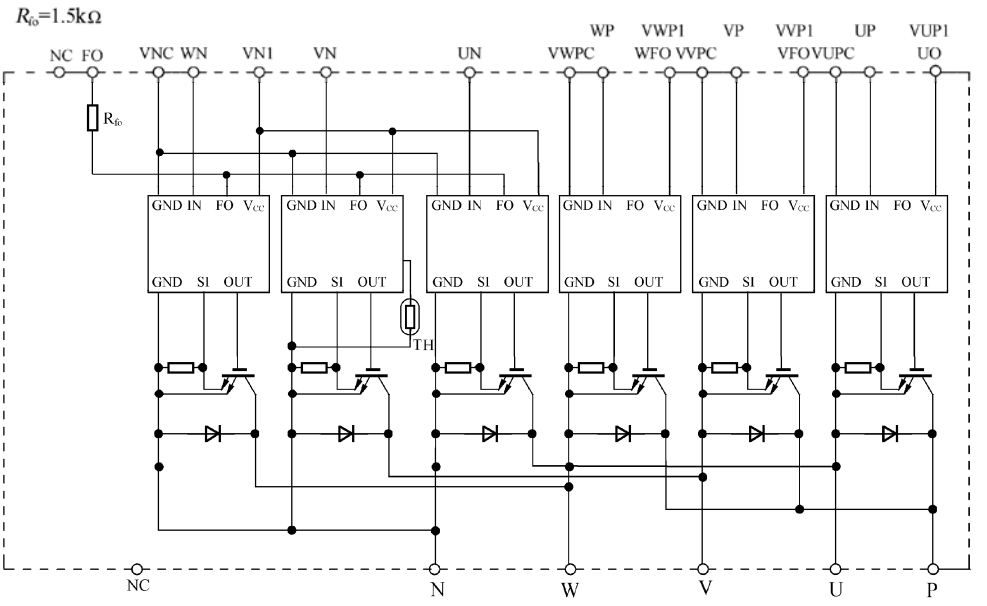
引出端排列图



实物图



内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V

续表

600V/150A 6 单元 IPM PM150CSE060			
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	150	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	300	A
集电极耗散功率	P_C	416	W

二十七、1200V/150A 6 单元 IPM PM150CSE120（IPM044）

1200V/150A 6 单元 IPM PM150CSE120

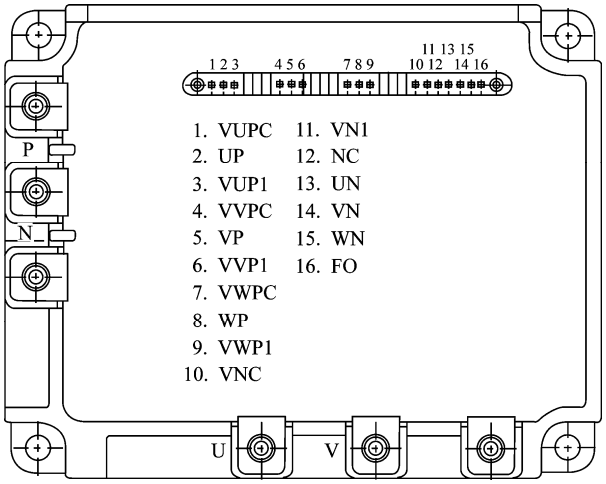
简要说明

PM150CSE120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/150A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 4 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 30kW 逆变器

引出端排列图



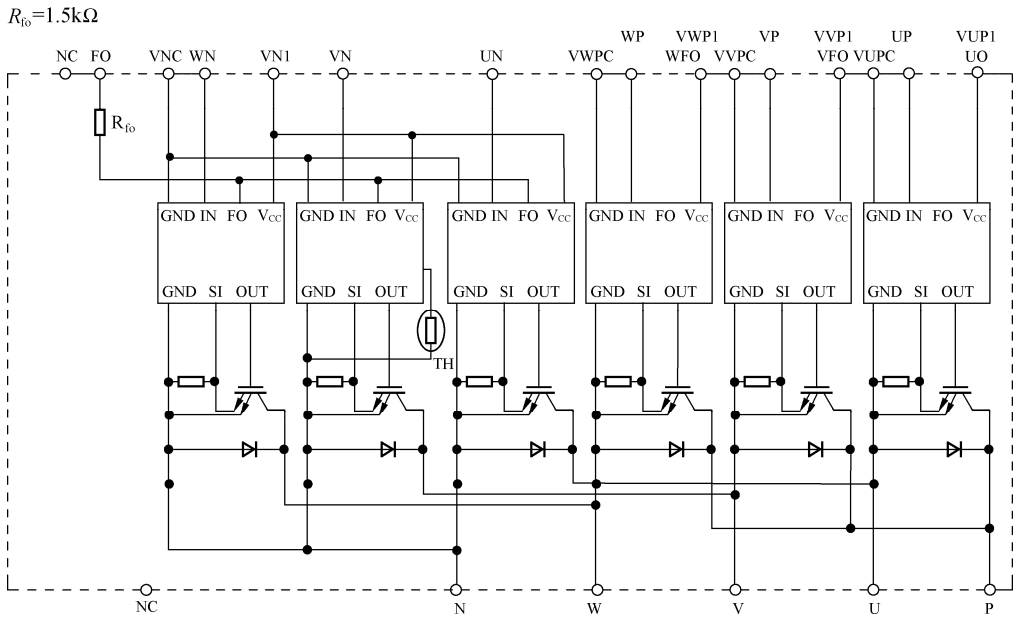
实物图



续表

1200V/150A 6 单元 IPM PM150CSE120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	150	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	300	A
集电极耗散功率	P_C	781	W

二十八、600V/150A 6 单元 IPM PM150CVA060（IPM045）

600V/150A 6 单元 IPM PM150CVA060

简要说明

PM150CVA060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/150A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

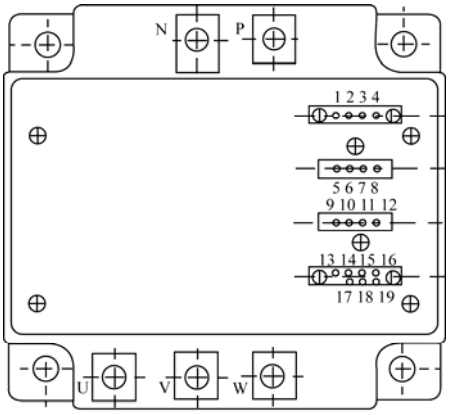
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置 IGBT 栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

实物图

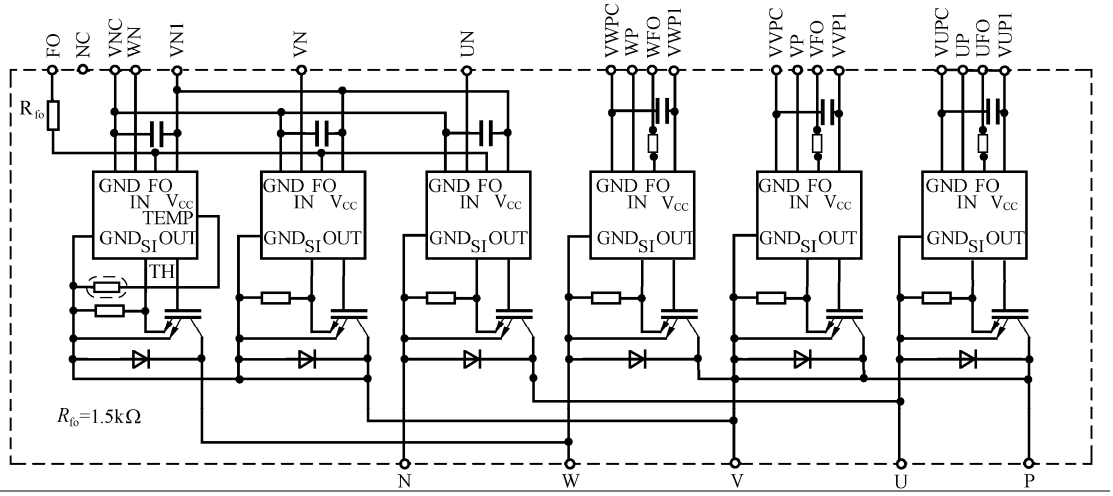


引出端排列图



1. WFO	6. VVPC	11. UP	16. VN1
2. VWPC	7. VP	12. VUP1	17. UN
3. WP	8. VVP1	13. NC	18. VN
4. VWP1	9. UFO	14. FO	19. WN
5. VFO	10. VUPC	15. VNC	

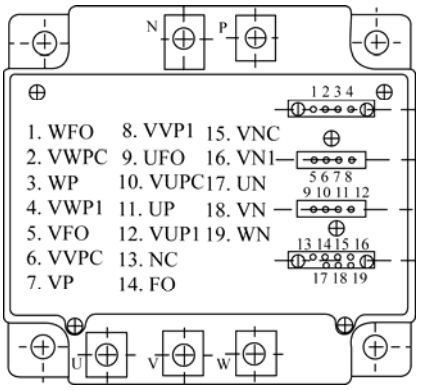
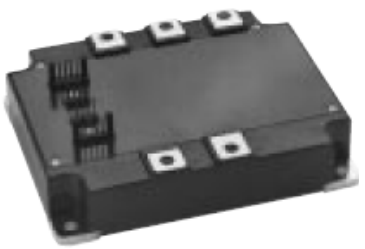
内部功能块框图



续表

600V/150A 6 单元 IPM PM150CVA060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	150	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	300	A
集电极耗散功率	P_C	446	W

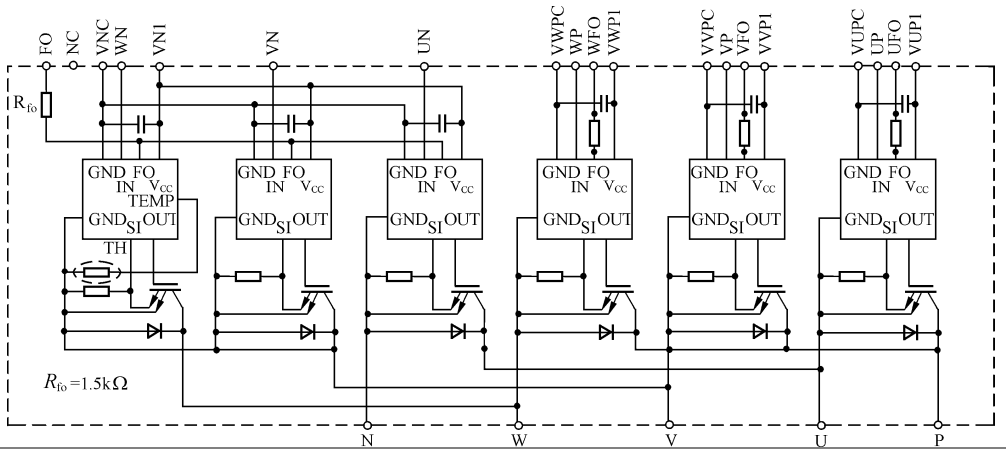
二十九、1200V/150A 6 单元 IPM PM150CVA120（IPM046）

1200V/150A 6 单元 IPM PM150CVA120	
简要说明 PM150CVA120 是由三菱公司生产的 6 单元 1200V/150A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合 该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等	**引出端排列图** 
特点 • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置 IGBT 栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过热保护，内置温度探头 欠压保护	
实物图 	

续表

1200V/150A 6 单元 IPM PM150CVA120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	150	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	300	A
集电极耗散功率	P_C	780	W

三十、600V/100A 6 单元 IPM PM200CLA060（IPM047）

600V/100A 6 单元 IPM PM200CLA060

简要说明

PM200CLA060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/200A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等

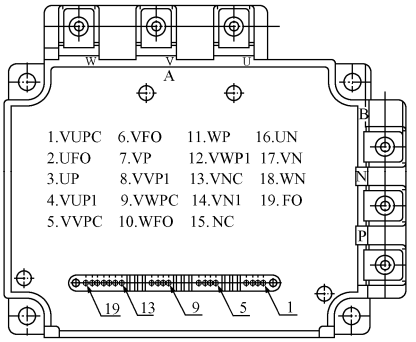
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 5 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 22kW 逆变器

续表

600V/100A 6 单元 IPM PM200CLA060

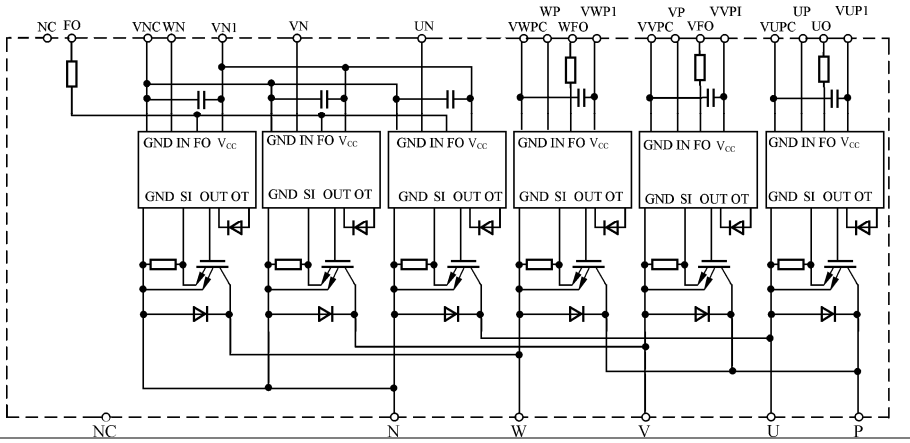
引出端排列图



实物图



内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	200	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	400	A
集电极耗散功率	P_C	600	W

三十一、600V/200A 6 单元 IPM PM200CSA060（IPM048）

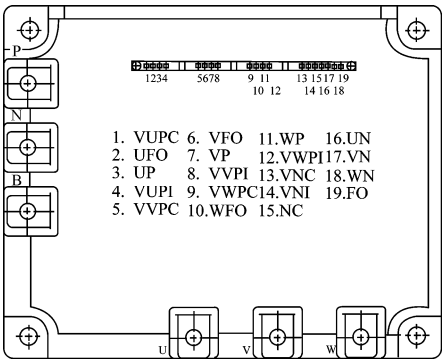
600V/200A 6 单元 IPM PM200CSA060

简要说明

PM200CSA060 是由三菱公司生产的 600V/200A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

引出端排列图



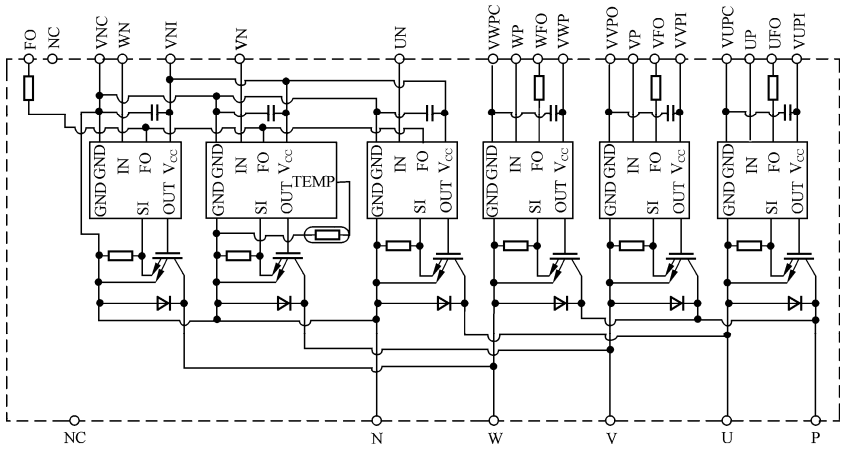
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

实物图



内部功能块框图



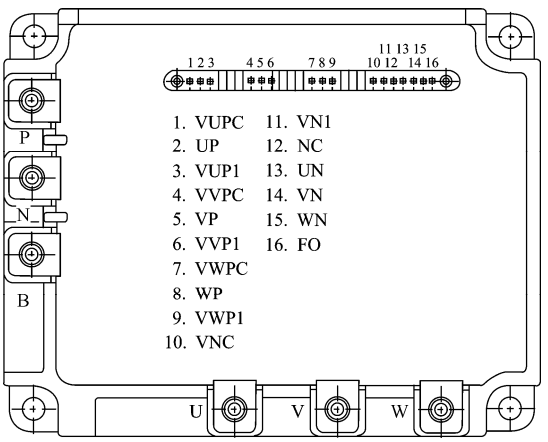
极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V

续表

600V/200A 6 单元 IPM PM200CSA060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	200	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	400	A
集电极耗散功率	P_C	595	W

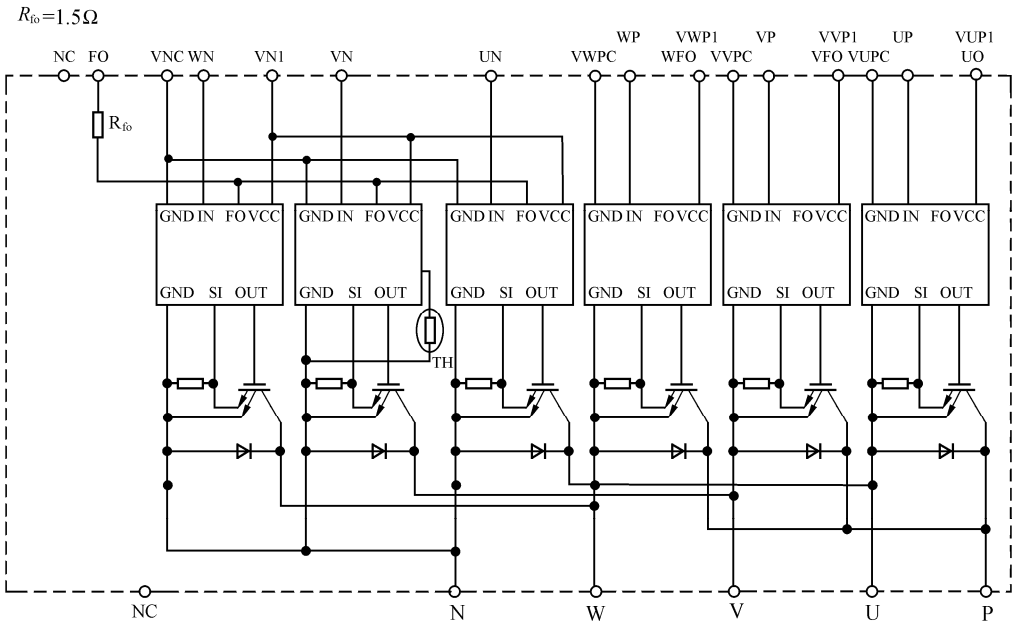
三十二、600V/200A 6 单元 IPM PM200CSE060（IPM049）

600V/200A 6 单元 IPM PM200CSE060	
简要说明 PM200CSE060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/200A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等	**特点** • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 采用第 4 代 IGBT 管芯 • 具有如下保护电路 短路保护 过流保护 过热保护 欠压保护 • 适用于 22kW 逆变器
引出端排列图  1. VUPC　11. VN1 2. UP　12. NC 3. VUP1　13. UN 4. VVPC　14. VN 5. VP　15. WN 6. VVP1　16. FO 7. VWPC 8. WP 9. VWP1 10. VNC	**实物图** 

续表

600V/200A 6 单元 IPM PM200CSE060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	200	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	400	A
集电极耗散功率	P_C	595	W

三十三、600V/200A 6 单元 IPM PM200CVA060（IPM050）

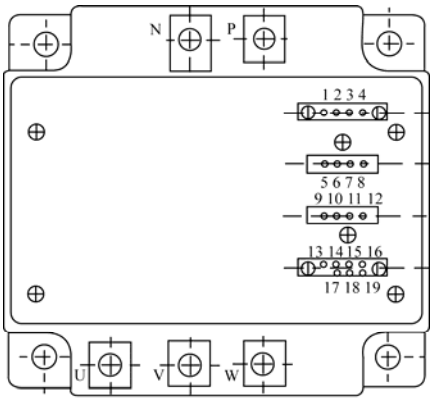
600V/200A 6 单元 IPM PM200CVA060

简要说明

PM200CVA060 是由三菱公司生产的 600V/200A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

引出端排列图



1. WFO	6. VVPC	11. UP	16. VN1
2. VWPC	7. VP	12. VUP1	17. UN
3. WP	8. VVP1	13. NC	18. VN
4. VWP1	9. UFO	14. FO	19. WN
5. VFO	10. VUPC	15. VNC	

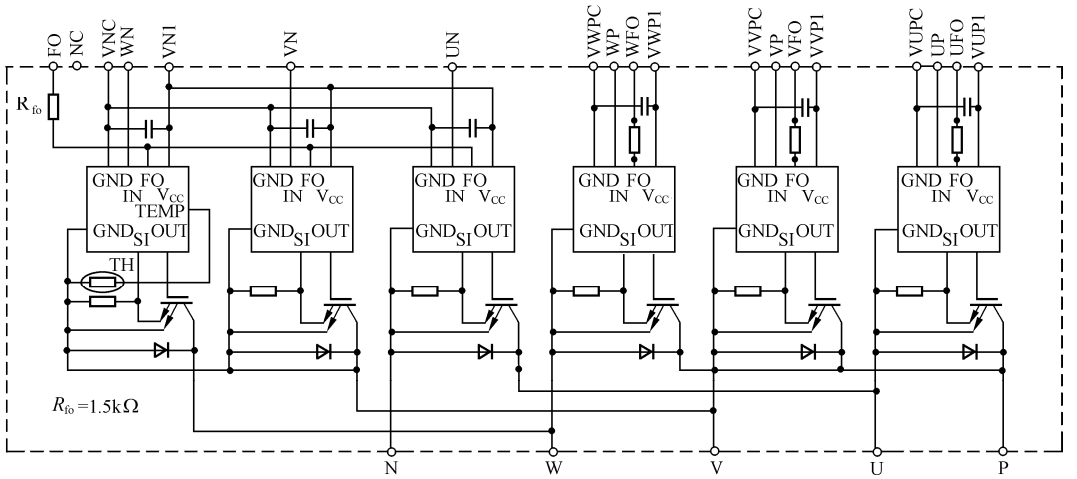
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

实物图



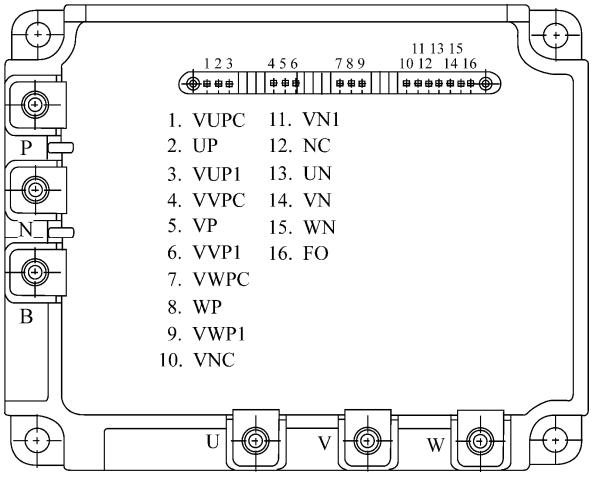
内部功能块框图



续表

600V/200A 6 单元 IPM PM200CVA060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	200	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	400	A
集电极耗散功率	P_C	595	W

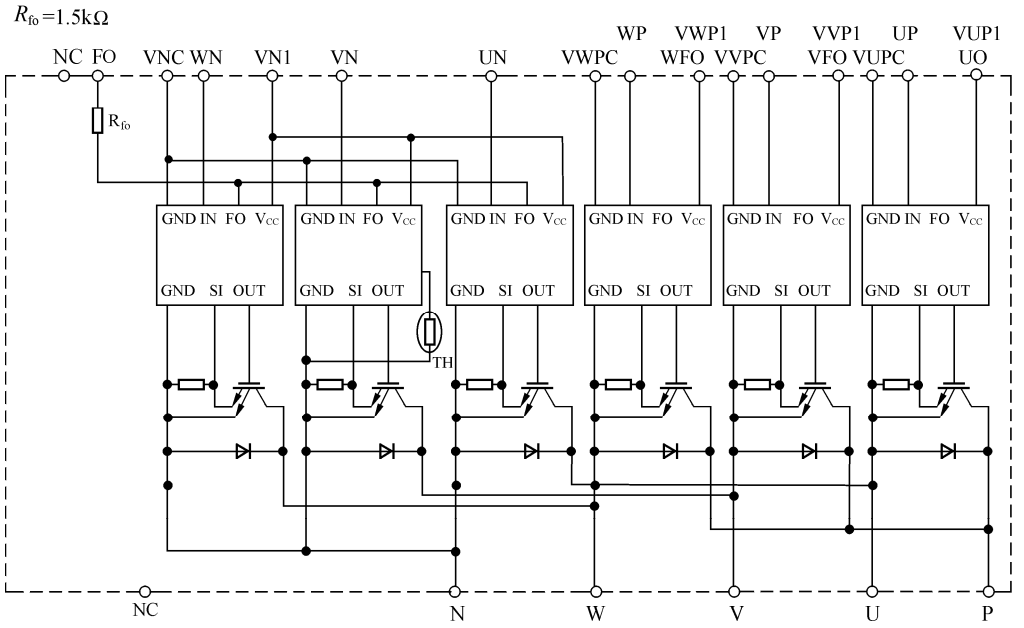
三十四、600V/300A 6 单元 IPM PM300CSE060（IPM051）

600V/300A 6 单元 IPM PM300CSE060	
简要说明 PM300CSE060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/300A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器、电机/伺服控制等	**特点** • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置栅极驱动电路 • 采用第 4 代 IGBT 管芯 • 具有如下保护电路 短路保护 过流保护 过热保护 欠压保护 • 适用于 30kW 逆变器
引出端排列图  	**实物图** 

续表

600V/300A 6 单元 IPM PM300CSE060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	300	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	600	A
集电极耗散功率	P_C	781	W

三十五、600V/300A 6 单元 IPM PM300CVA060（IPM052）

600V/300A 6 单元 IPM PM300CVA060

简要说明

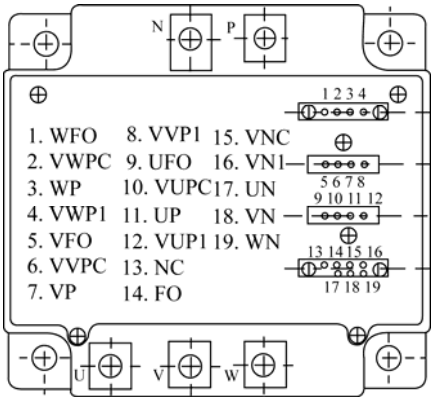
PM300CVA060 是由三菱公司生产的 6 单元 600V/300A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合

该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等

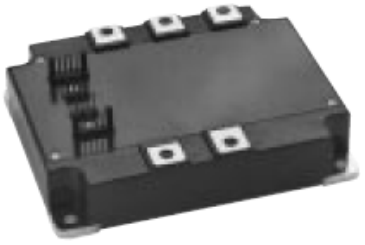
特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置 IGBT 栅极驱动电路
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护，内置温度探头
  欠压保护

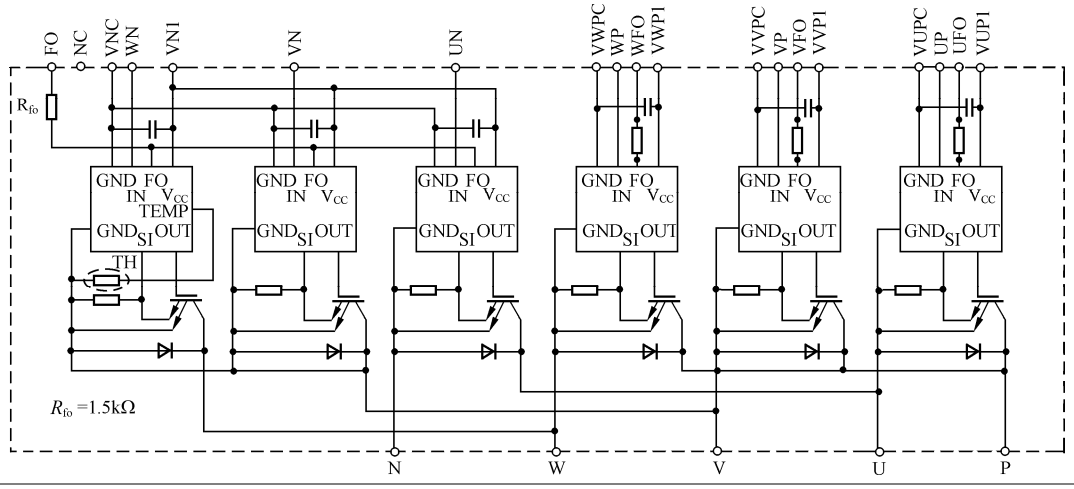
引出端排列图



实物图



内部功能块框图



极限工作参数

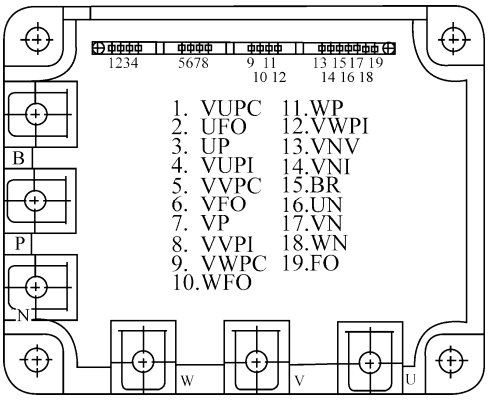
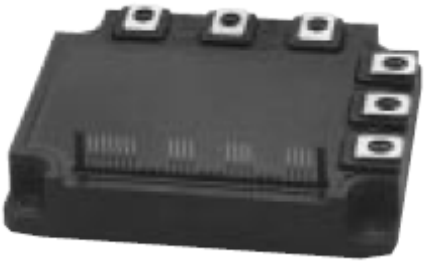
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V

续表

600V/300A 6 单元 IPM PM300CVA060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	300	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	600	A
集电极耗散功率	P_C	735	W

第五节　7 单元 IPM

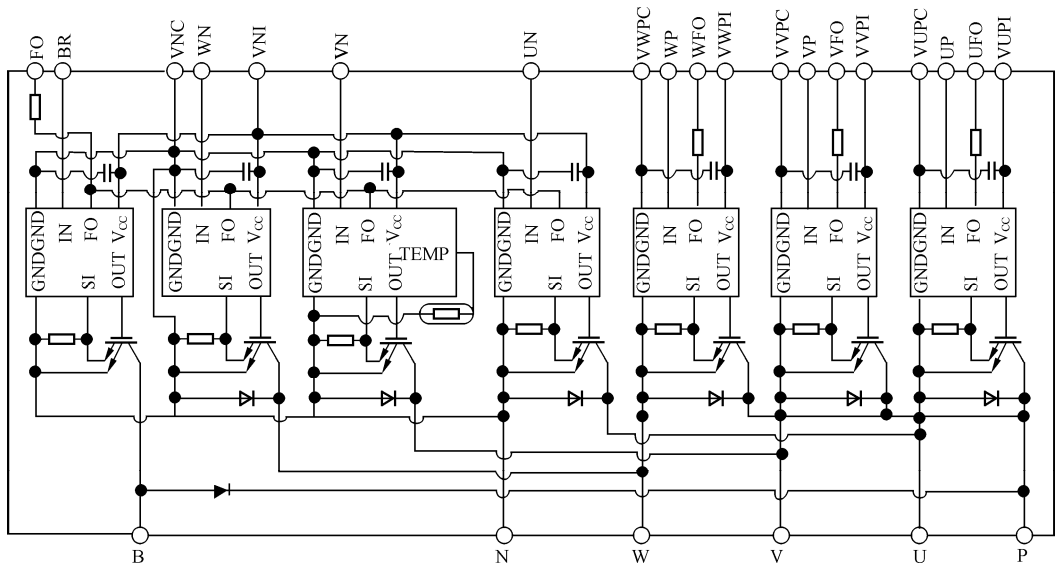
一、600V/150A 7 单元 IPM PM150RSA060（IPM053）

600V/150A 7 单元 IPM PM150RSA060	
简要说明 PM150RSA060 是由三菱公司生产的 7 单元 600V/150A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置优化后的栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于频率高达 20kHz 的功率变换场合 该智能功率模块可应用于逆变器、UPS、电机/伺服控制和开关电源等	**特点** • 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载 • 内置 IGBT 栅极驱动电路 • 具有如下保护电路 短路保护 过流保护 过热保护，内置温度探头 欠压保护
引出端排列图 	**实物图** 

续表

600V/150A 7 单元 IPM PM150RSA060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	150	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	300	A
集电极耗散功率	P_C	500	W

二、600V/150A 7 单元 IPM PM150RSE060（IPM054）

600V/150A 7 单元 IPM PM150RSE060

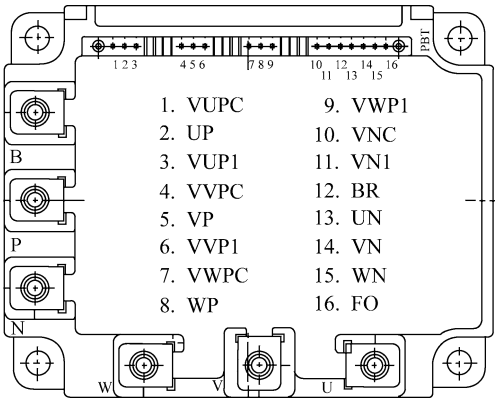
简要说明

PM150RSE060 是由三菱公司生产的 7 单元 600V/150A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器和电机/伺服控制等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 工作频率：15kHz
- 采用第 4 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 15/18.5kW 逆变器

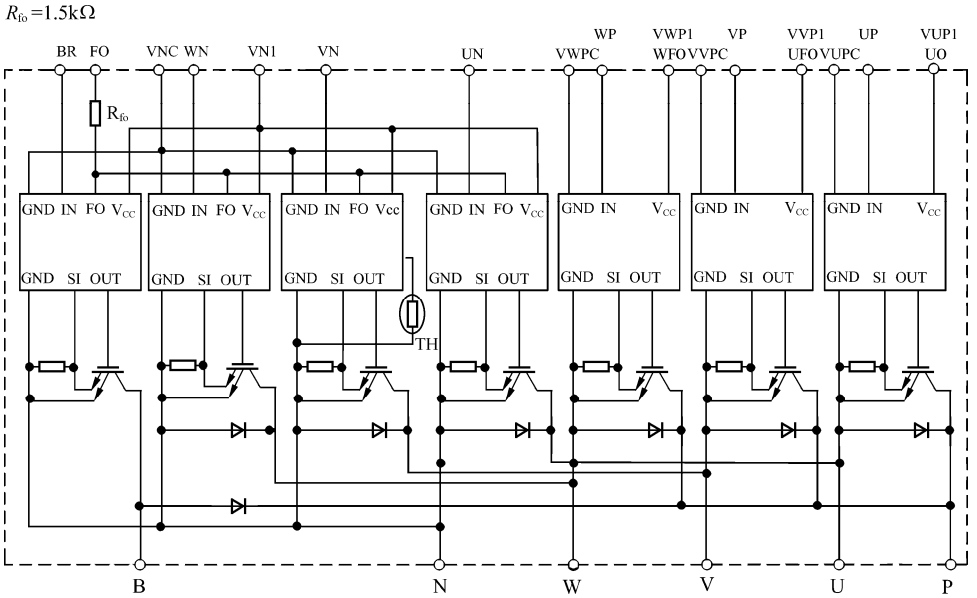
引出端排列图



实物图



内部功能块框图



续表

600V/150A 7 单元 IPM PM150RSE060

极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\ (prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	150	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	300	A
集电极耗散功率	P_C	416	W

三、1200V/150A 7 单元 IPM PM150RSE120（IPM055）

1200V/150A 7 单元 IPM PM150RSE120

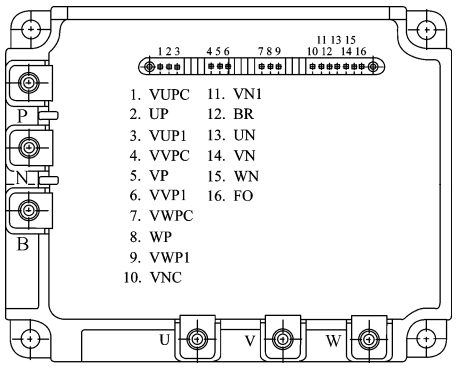
简要说明

PM150RSE120 是由三菱公司生产的 7 单元 1200V/150A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器和电机/伺服控制等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 工作频率：15kHz
- 采用第 4 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 30kW 逆变器

引出端排列图



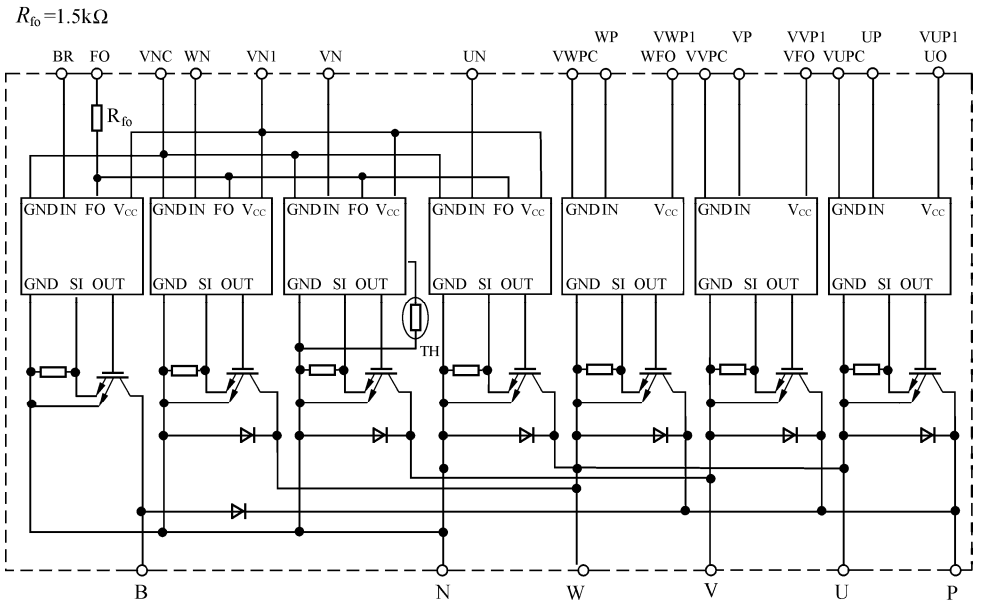
实物图



续表

1200V/150A 7 单元 IPM PM150RSE120

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	800	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	1200	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	150	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	300	A
集电极耗散功率	P_C	781	W

四、600V/200A 7 单元 IPM PM200RLA060（IPM056）

600V/200A 7 单元 IPM PM200RLA060

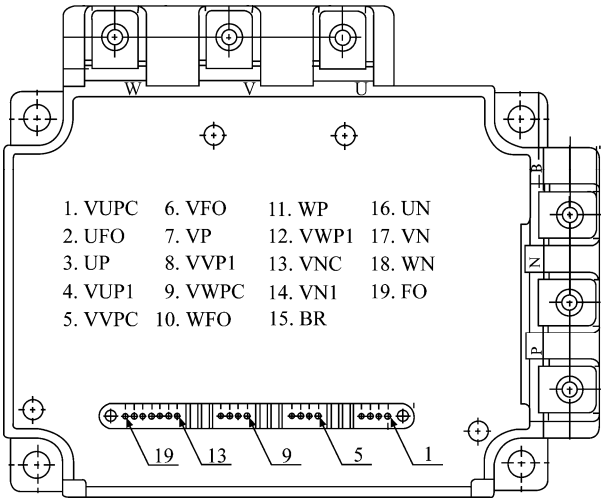
简要说明

PM200RLA060 是由三菱公司生产的 7 单元 600V/200A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器和电机/伺服控制等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 采用第 5 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 22kW 逆变器

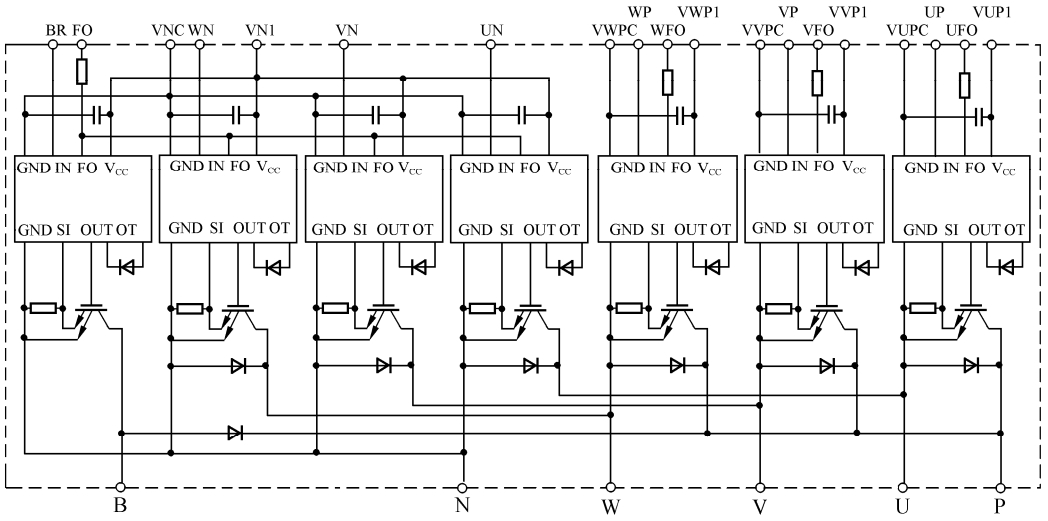
引出端排列图



实物图



内部功能块框图



续表

600V/200A 7 单元 IPM PM200RLA060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	200	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	400	A
集电极耗散功率	P_C	600	W

五、600V/200A 7 单元 IPM PM200RSE060（IPM057）

600V/200A 7 单元 IPM PM200RSE060

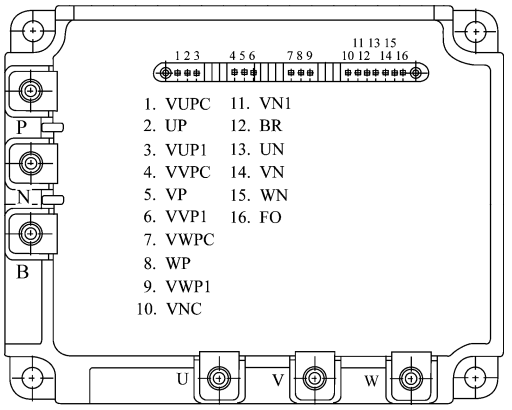
简要说明

PM200RSE060 是由三菱公司生产的 7 单元 600V/200A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器和电机/伺服控制等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 工作频率：15kHz
- 采用第 4 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 22kW 逆变器

引出端排列图



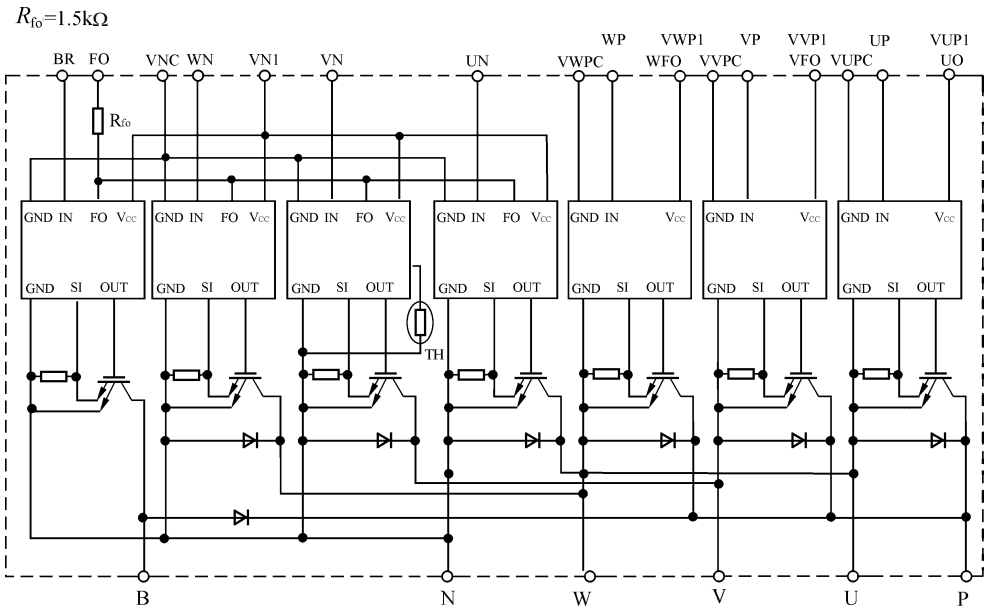
实物图



续表

600V/200A 7 单元 IPM PM200RSE060

内部功能块框图



极限工作参数

项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC\,(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控制部分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	200	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	400	A
集电极耗散功率	P_C	595	W

六、600V/300A 7 单元 IPM PM300RSE060（IPM058）

600V/300A 7 单元 IPM PM300RSE060

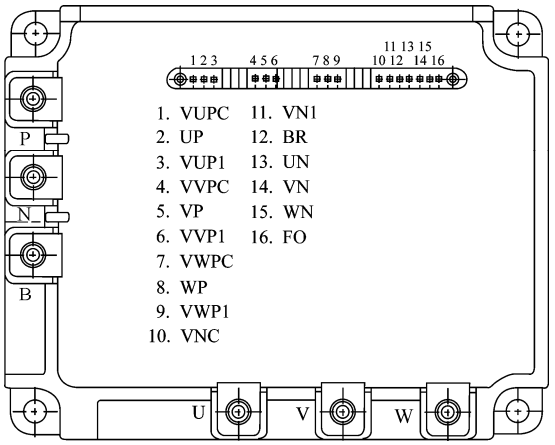
简要说明

PM300RSE060 是由三菱公司生产的 7 单元 600V/300A 智能功率模块，它采用了绝缘基板工艺，内置栅极驱动和保护电路及快恢复功率二极管，适用于通用逆变器和电机/伺服控制等

特点

- 具有完整的功率输出电路，可直接连接负载
- 内置栅极驱动电路
- 工作频率：15kHz
- 采用第 4 代 IGBT 管芯
- 具有如下保护电路
  短路保护
  过流保护
  过热保护
  欠压保护
- 适用于 30kW 逆变器

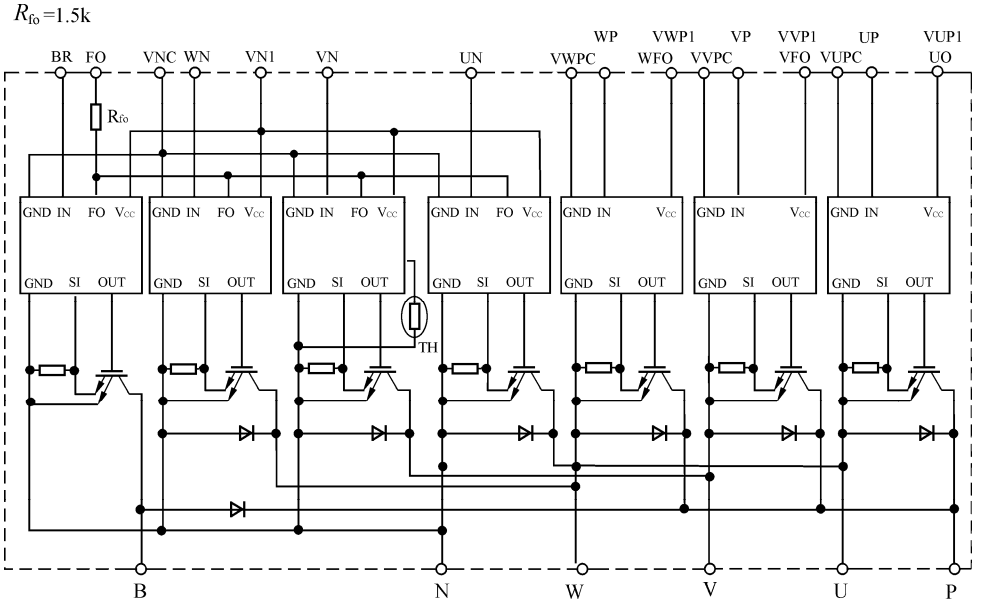
引出端排列图



实物图



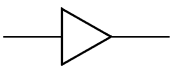
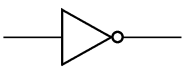
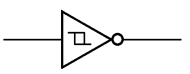
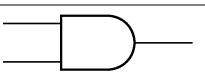
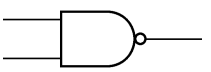
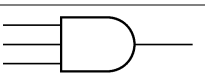
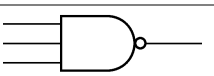
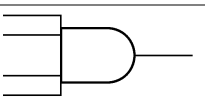
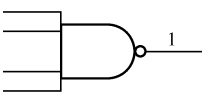
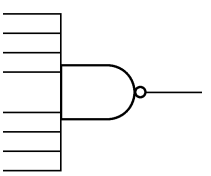
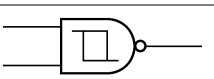
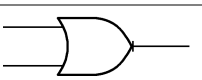
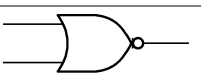
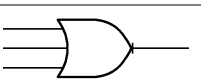
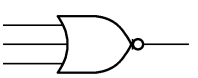
内部功能块框图



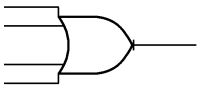
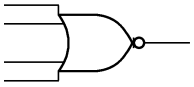
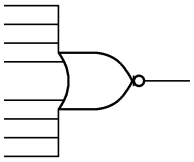
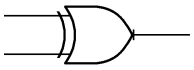
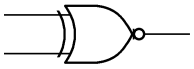
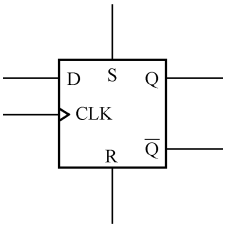
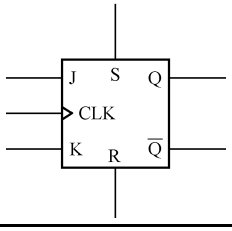
续表

600V/300A 7 单元 IPM PM300RSE060			
极限工作参数			
项　　目	符　　号	最　大　值	单　　位
功率器件结温	T_j	−20～+150	℃
贮存温度	T_{stg}	−40～+125	℃
环境温度	T_C	−20～+100	℃
过压保护值	$V_{CC(prot.)}$	400	V
绝缘耐压	V_{iso}	2500	V
控 制 部 分			
驱动电压	V_D	20	V
输入信号电压	V_{CIN}	20	V
故障输出信号电压	V_{FO}	20	V
故障输出信号电流	I_{FO}	20	mA
IGBT 逆变部分			
集电极—发射极电压（V_D=15V，V_{CIN}=15V）	V_{CES}	600	V
集电极电流（T_C=25℃）	I_C	300	A
集电极峰值电流（T_C=25℃）	I_{CP}	600	A
集电极耗散功率	P_C	781	W

附录　常见逻辑门电路的名称与符号对照表

序　　号	名　　称	符　　号
1	缓冲器	
2	反相缓冲器	
3	反相缓冲器 （有斯密特触发器）	
4	二输入与门	
5	二输入与非门	
6	三输入与门	
7	三输入与非门	
8	四输入与门	
9	四输入与非门	
10	八输入与非门	
11	二输入与非门 （有斯密特触发器）	
12	二输入或门	
13	二输入或非门	
14	三输入或门	
15	三输入或非门	

续表

序　　号	名　　称	符　　号
16	四输入或门	
17	四输入或非门	
18	八输入或非门	
19	异或门	
20	异或非门	
21	上升沿 D 触发器	
22	上升沿 J-K 触发器	

参 考 文 献

1 童本敏等．标准集成电路数据手册（TTL 集成电路）．北京：电子工业出版社，1989
2 电子工程手册编委会集成电路手册分编委会．中外集成电路简明速查手册．北京：电子工业出版社，1991
3 集成电路手册编委会编．标准集成电路数据手册．北京：电子工业出版社，1995
4 科林，孙人杰编著．TTL、高速 CMOS 手册．北京：电子工业出版社，2004
5 沙占友．集成传感器应用．中国电力出版社，2005
6 纪玲等．优质电子元器件实用手册．北京：电子工业出版社，1993
7 黄继昌主编．电子元器件应用手册．北京：人民邮电出版社，2004
8 颜荣江，詹树仁编译．MAXIM 热门集成电路使用手册．北京：人民邮电出版社，1999
9 H.A.普奇科夫著．俄罗斯与美日等国微型集成电路对照手册，国防工业出版社，1998
10 冯莉莉，常施礼，科燕编．中外集成电路互换型号全集．世界图书出版公司，1995
11 王幸之等．单片机应用系统电磁干扰与抗干扰技术．北京：北京航空航天大学出版社，2006
12 周志敏，周纪海，纪爱华编著．IGBT 和 IPM 及其应用电路．北京：人民邮电出版社，2006
13 王水平等．PWM 控制与驱动器使用指南及应用电路（单端控制与驱动器部分）．西安电子科技大学出版社，2004
14 李朝青主编．单片机&DSP 外国数字 IC 技术手册．北京：北京航空航天大学出版社，2005
15 宋家友．电子爱好者集成电子线路设计手册．福州：福建科学技术出版社，2002
16 李宏编著．电子电子设备用器件与集成电路应用指南（第 4 册）．北京：机械工业出版社，2001
17 杨崇志主编．特殊新型电子元器件手册．沈阳：辽宁科学技术出版社，2001
18 中国光学、光电子行业协会光电器件专业协会编．国内外半导体光电器件实用手册．北京：电子工业出版社，1992
19 王戍瑞，姜璜等．通用线性电子器件数据手册．科学出版社，1995
20 赵保经等编．简明集成运算放大器应用手册．科学出版社，1989
21 陈清山主编．世界最新集成运算放大器特性、引脚及互换全集．湖南科学技术出版社，2005
22 仁普，朝群编．常用集成电路简明手册．学苑出版社，1993
23 李刚，林凌，叶文宇．TMS320F206 DSP 结构、原理及应用．北京航空航天大学出版社，2002
24 戴明桢，周建江．TMS320C54x DSP 结构、原理及应用．北京航空航天大学出版社，2001
25 余永权．世界流行单片机技术手册．北京航空航天大学出版社，2004
26 刘和平，严利平、张学锋、卓清锋．TMS320LF240x DSP 结构、原理及应用．北京航

空航天大学出版社，2002
27 Microchip Technology Inc．PIC 16F87X 数据手册．北京航空航天大学出版社，2001
28 谢宜仁．单片机实用技术问答．北京：人民邮电出版社，2003
29 余永权．世界流行单片机技术手册．北京航空航天大学出版社，2004
30 王道宪．Microchip PIC 系列单片机原理、应用与开发．国防工业出版社，2004
31 王晓君，安国臣．MCS-51 及兼容单片机原理与选型．北京：电子工业出版社，2003
32 李学海．PIC 单片机实用教程．北京航空航天大学出版社，2002
33 徐振英．数模转换器应用技术．科学出版社，2000
34 刘书明，刘斌．高性能模数与数模转换器件．西安电子科技大学出版社，2000
35 高光天．模数转换器应用技术．科学出版社，2001
36 赵文博等．新型常用集成电路速查手册．北京：人民邮电出版社，2006
37 《集成电路特性代换手册》编译组．最新 A-D/D-A 转换器 IC 特性代换手册．福建科学技术出版社，2001