

MC20P6112 用户手册

(原产品名 MC20P04)

SinoMCU 8 位单片机

2014/02/18



上海晟矽微电子股份有限公司

Shanghai SinoMCU Microelectronics Co., Ltd.

目录

1	产品简介	4
1.1	产品特性	4
1.2	系统框图	5
1.3	引脚排列	6
1.4	引脚说明	7
1.5	引脚结构示意图	8
2	中央处理器	11
2.1	指令集	11
2.2	地址空间分配	11
2.3	程序存储器 ROM	11
2.4	用户数据存储器 RAM	11
2.5	用户配置字 OPBIT	11
2.6	控制寄存器	12
3	系统时钟	13
3.1	外接晶振	13
3.2	内置高精度 RC 振荡	13
3.3	WDT 振荡器	13
4	复位	14
4.1	概述	14
4.2	上电复位	15
4.3	外部复位	15
4.4	LVR 复位	15
4.5	WDT 复位	15
5	I/O 口	16
5.1	I/O 工作模式	16
5.2	上拉电阻	17
5.3	下拉电阻	18
6	定时器	19
6.1	定时器 TIMER	19
6.2	WDT 定时器	20
7	比较器	22
8	中断	24
8.1	概述	24
8.2	外中断	24
8.3	键盘中断	25
8.4	定时器中断	26
8.5	WDT 中断	26
9	系统工作模式	27
9.1	STOP 模式	27
9.2	WAIT 模式	27
10	电气参数	28
10.1	极限参数	28

10.2	直流电气参数	28
10.3	交流电气参数	29
10.4	比较器电气特性	29
11	封装外形尺寸	30
12	附录	35
12.1	内置 RC 频率曲线	35
12.2	I/O 口驱动能力曲线	36
12.3	WAIT 模式工作电流曲线	36
12.4	动态工作电流曲线	37
13	版本修订记录	38

MC20P6112 用户手册

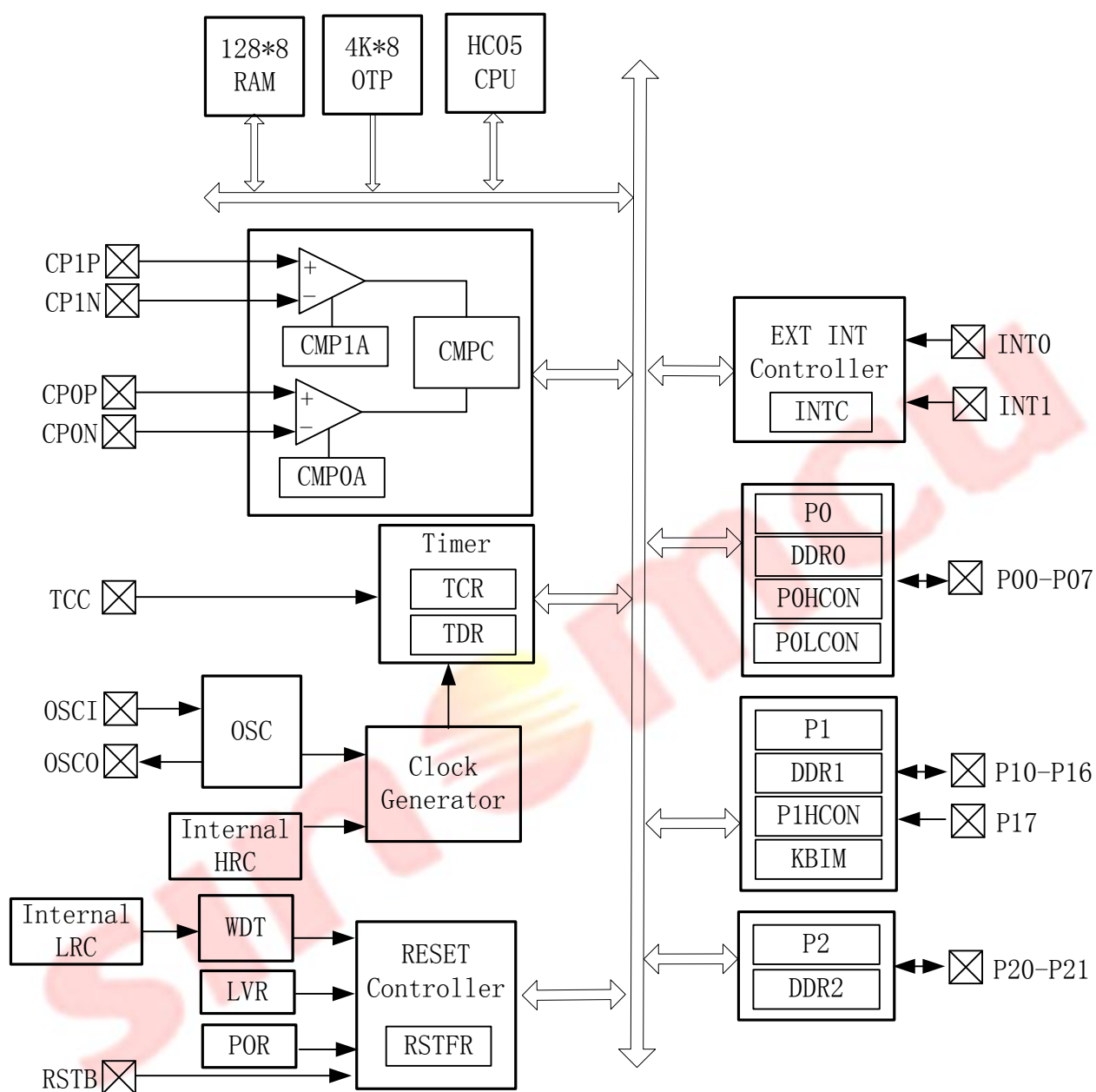
1 产品简介

MC20P6112 是一款高性能 8 位 OTP 型 MCU，内置高精度 RC 振荡器，2 路比较器。产品的高抗干扰性能可为小家电产品提供良好的解决方案。

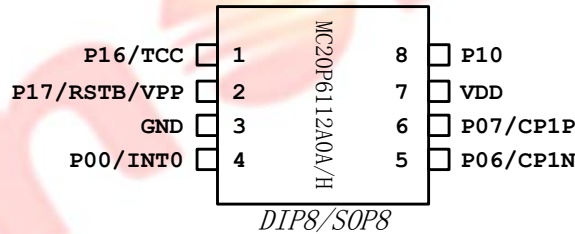
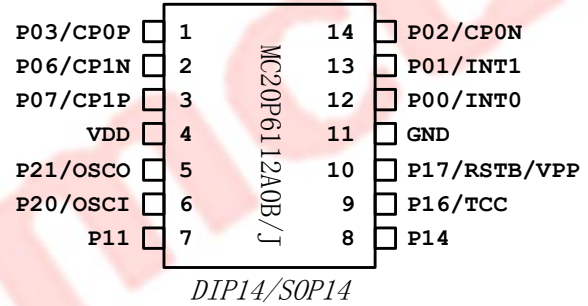
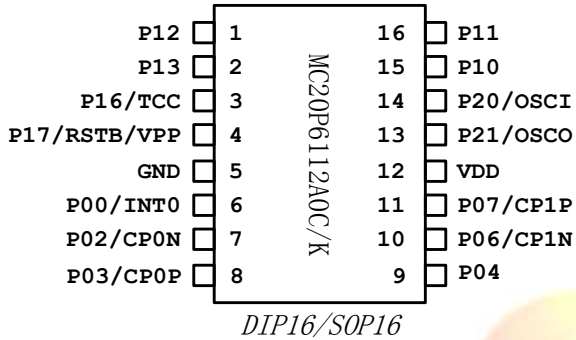
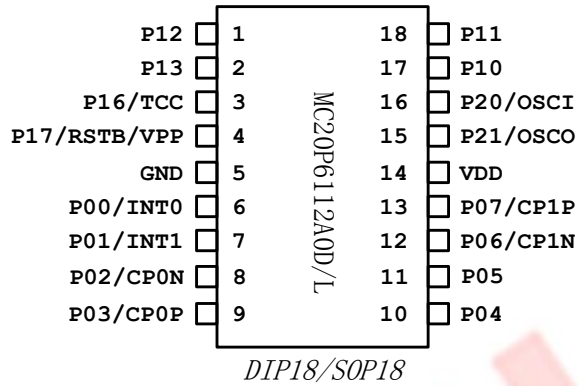
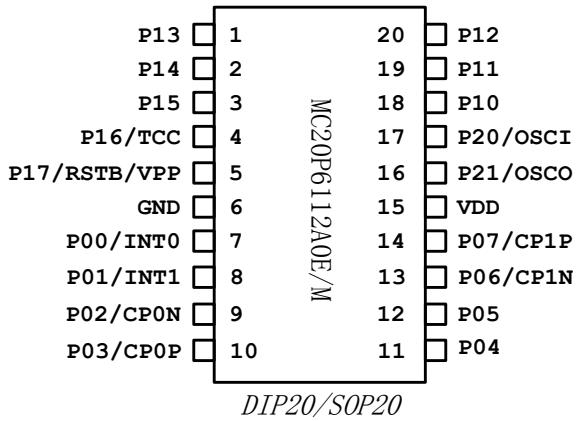
1.1 产品特性

- ✧ 8 位 CISC 结构 CPU (Motorola HC05 兼容)
- ✧ 4K*8 位 OTP ROM
- ✧ 128 字节 RAM
- ✧ 3 组 I/O 口 (最多可支持 17 个通用 I/O 口和 1 个输入口)
- ✧ 2 路比较器 (可软件修调偏置)
- ✧ 1 个 8 位定时/计数器，其时钟源和触发沿可软件设定，可设置溢出中断
- ✧ 7 路键盘中断 (KBI)
- ✧ 2 路外中断 (INT0/INT1)，可设置上升沿/下降沿/高电平/低电平触发方式
- ✧ 内部自振式看门狗计数器 (WDT)
- ✧ 低压复位 LVR (2.1V/3.6V 可选)
- ✧ 5 个中断源: INT0、INT1、TMI、KBI、WDTI
- ✧ 振荡模式
 - 内置 RC 振荡: 2MHz、4MHz、8MHz 可选 (偏差 $<\pm 1\%$, 25°C, 5V 工作电压)
 - 高频晶振: 400K-8MHz
- ✧ 低功耗设计 ($<3\text{mA}@4\text{MHz}$ (5V), $<1\mu\text{A}@\text{STOP}$ 模式)
- ✧ 串行烧写接口电路
- ✧ 程序加密功能
- ✧ 工作电压
 - 2.0-5.5V (振荡频率 400K-4MHz)
 - 2.7-5.5V (振荡频率 400K-8MHz)
- ✧ 封装形式: DIP20、SOP20、DIP18、SOP18、DIP16、SOP16、DIP14、SOP14、DIP8、SOP8

1.2 系统框图



1.3 引脚排列

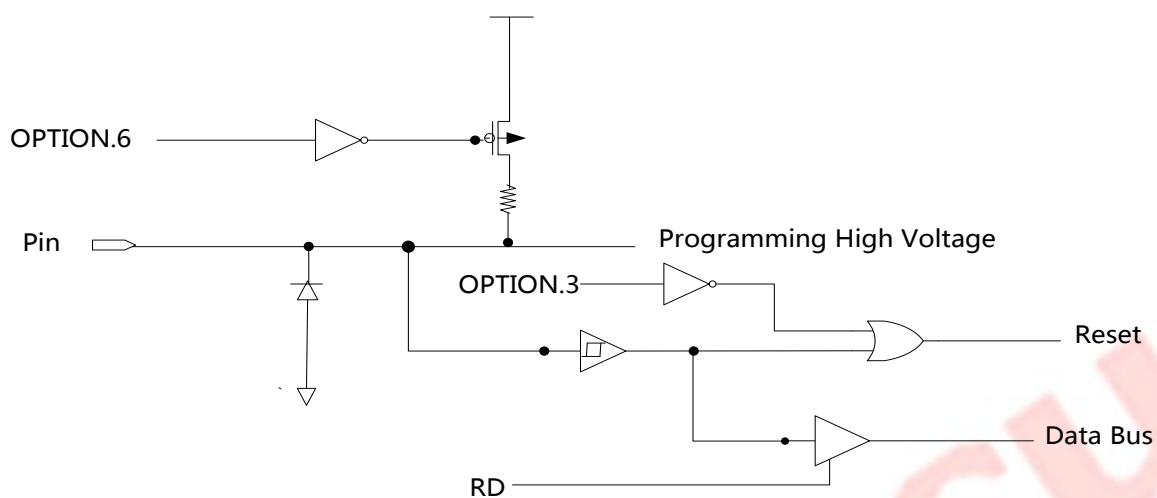


1.4 引脚说明

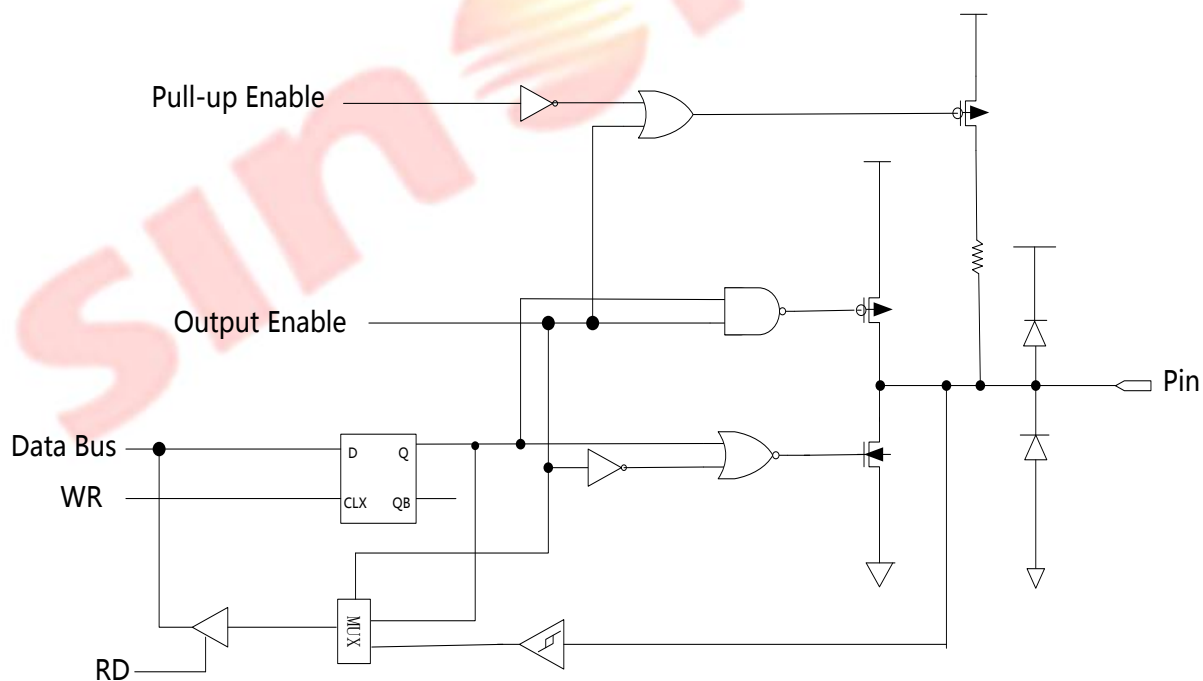
编号					引脚名	方向	类型	功能描述
20pin	18pin	16pin	14pin	8pin				
1	2	2	-	-	P13	I/O	PU	输入输出口, 上拉电阻可选, 有键盘中断功能
2	-	-	8	-	P14	I/O	PU	输入输出口, 上拉电阻可选, 有键盘中断功能
3	-	-	-	-	P15	I/O	PU	输入输出口, 上拉电阻可选, 有键盘中断功能
4	3	3	9	1	P16	I/O	PU	输入输出口, 上拉电阻可选, 有键盘中断功能
					TCC			TCC 输入
5	4	4	10	2	P17	I	PI	输入口, 上拉电阻可选
					RSTB			外部复位输入
					VPP			编程高压输入
6	5	5	11	3	GND	P		公共地
7	6	6	12	4	P00	I/O	PUD	输入输出口, 上、下拉电阻可选
					INT0			外中断 0 输入
8	7	-	13	-	P01	I/O	PUD	输入输出口, 上、下拉电阻可选
					INT1			外中断 1 输入
9	8	7	14	-	P02	I/O	PUDC	输入输出口, 上、下拉电阻可选
					CP0N			比较器 0 输入负端
10	9	8	1	-	P03	I/O	PUDC	输入输出口, 上、下拉电阻可选
					CP0P			比较器 0 输入正端
11	10	9	-	-	P04	I/O	PUD	输入输出口, 上、下拉电阻可选
12	11	-	-	-	P05	I/O	PUD	输入输出口, 上、下拉电阻可选
13	12	10	2	5	P06	I/O	PUDC	输入输出口, 上、下拉电阻可选
					CP1N			比较器 1 输入负端
14	13	11	3	6	P07	I/O	PUDC	输入输出口, 上、下拉电阻可选
					CP1P			比较器 0 输入正端
15	14	12	4	7	VDD	P		电源
16	15	13	5	-	P21	I/O	PIO	输入输出口
					OSCO			晶振
17	16	14	6	-	P20	I/O	PIO	输入输出口
					OSCI			晶振
18	17	15	-	8	P10	I/O	PU	输入输出口, 上拉电阻可选, 有键盘中断功能
19	18	16	7	-	P11	I/O	PU	输入输出口, 上拉电阻可选, 有键盘中断功能
20	1	1	-	-	P12	I/O	PU	输入输出口, 上拉电阻可选, 有键盘中断功能

1.5 引脚结构示意图

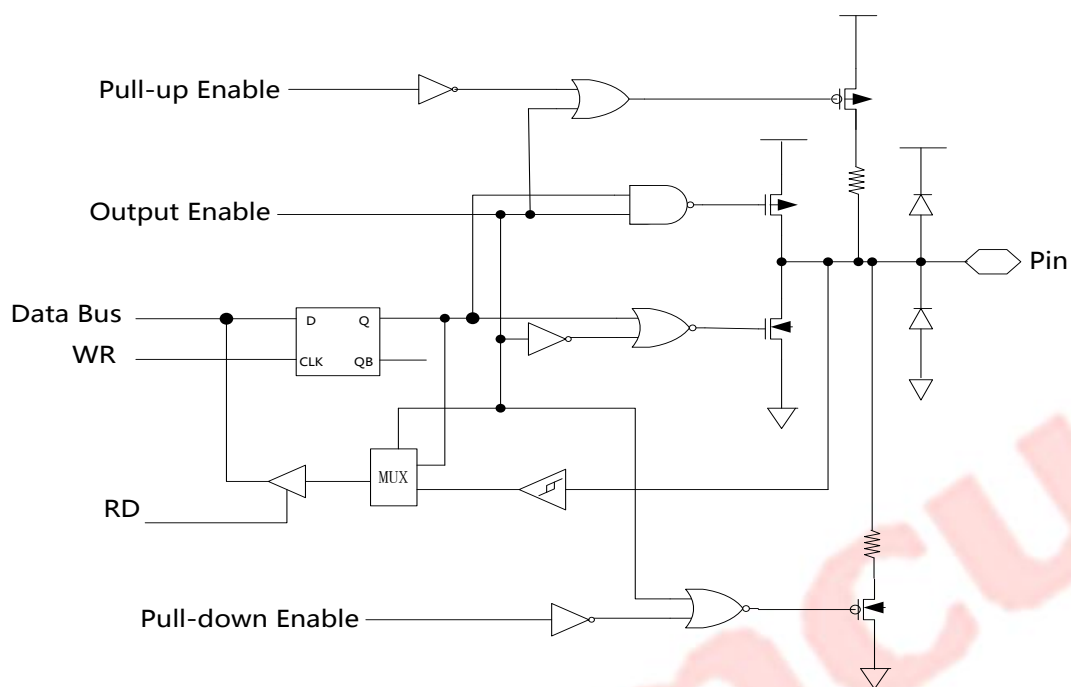
PI:



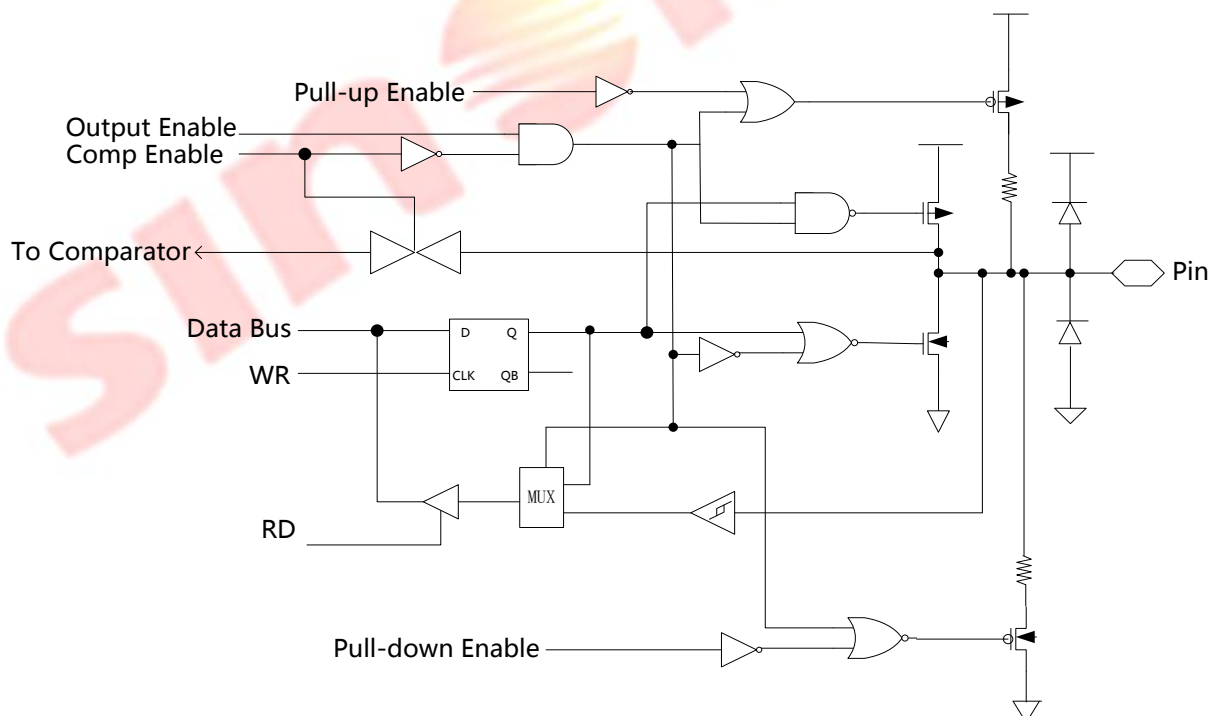
PU:



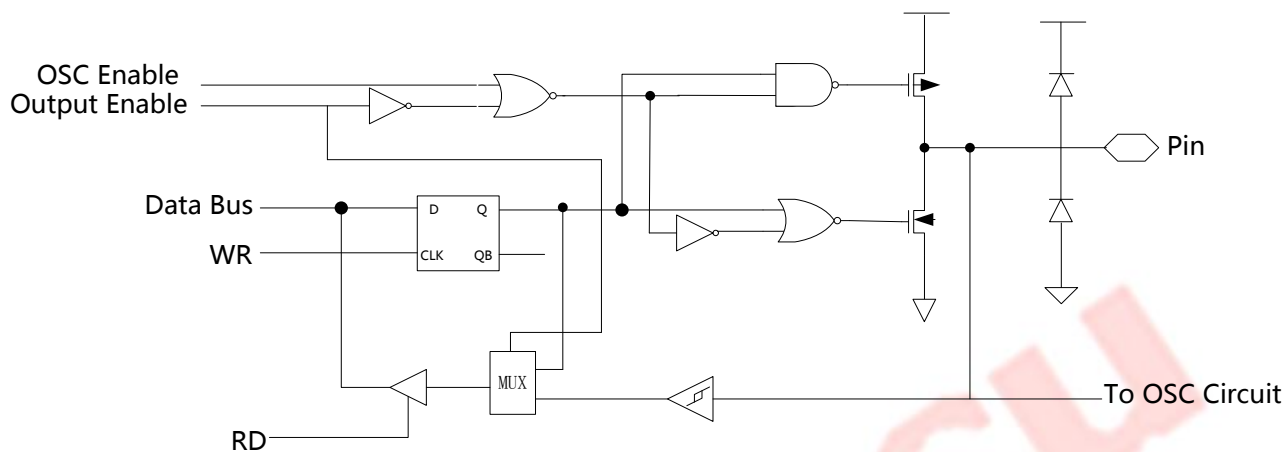
PUD:



PUDC:



PIO:



2 中央处理器

2.1 指令集

MC20P6112 采用 HC05 指令集。指令集详细资料见本公司手册《HC05 指令集》。

注意：MC20P6112 不支持 MUL 指令。

2.2 地址空间分配

\$0000-\$0011: 控制寄存器

\$0012-\$007F: 未定义

\$0080-\$00FF: RAM (含堆栈)

\$0100-\$0FFF: 未定义

\$1000-\$1FFF: OTP ROM

2.3 程序存储器 ROM

MC20P6112 的程序存储器是 4K 字节 (8 bits) 的 OTP ROM, 可用于存放用户程序。在程序存储区的最后, 即地址\$1FE0~\$1FFF 这 32 个字节是复位和中断向量区 (见 § 8.1)。

2.4 用户数据存储器 RAM

MC20P6112 的用户数据存储器有 128 字节 (8 bits), 与堆栈复用。有关堆栈的说明见《HC05 指令集》。

2.5 用户配置字 OPBIT

用户配置字简称 OPBIT 是 OTP 中的一个特殊字节, 用于对系统功能进行配置。OPBIT 在烧写用户程序时通过专用烧写器来设置。MC20P6112 的 OPBIT 定义如下。

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OPBIT	ENCR	RESE	LVRE	LVRS	RSTE	WDTE0	OSCS1	OSCS0

BIT[7] ENCR - 程序区加密位

0: 加密

1: 不加密

BIT[6] RESE - P17/RSTB 上拉电阻选择

0: 无上拉电阻

1: 有上拉电阻

BIT[5] LVRE - LVR 使能

0: LVR 开启

1: LVR 关闭

BIT[4] LVRS - LVR 电压选择

0: LVR 电压 2.1V

1: LVR 电压 3.6V

BIT[3] RSTE - P12/RSTB 功能选择

0: P17/RSTB 引脚作为输入口

1: P17/RSTB 引脚作为外部复位口

BIT[2] WDTE0 - WDT 振荡器使能

0: WDT 振荡器开启 (MCR 的 WDTE 也需置 1)

1: WDT 振荡器关闭

BIT[1:0] OSCS[1:0] - 系统主时钟振荡方式选择

00: 内置 RC 振荡器 2MHz

01: 外接 400K~8MHz 晶振

10: 内置 RC 振荡器 4MHz

11: 内置 RC 振荡器 8MHz

2.6 控制寄存器

MC20P6112 的全部控制寄存器列在下表中，具体功能详见各功能模块的说明。

地址	助记符	R/W	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	初始值
\$00	P0	R/W	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00	0000 0000
\$01	DDR0	R/W	DDR07	DDR06	DDR05	DDR04	DDR03	DDR02	DDR01	DDR00	0000 0000
\$02	P0HCON	R/W	PH07	PH06	PH05	PH04	PH03	PH02	PH01	PH00	0000 0000
\$03	P0LCON	R/W	PL07	PL06	PL05	PL04	PL03	PL02	PL01	PL00	0000 0000
\$04	P1	R/W	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10	X000 0000
\$05	DDR1	R/W	-	DDR06	DDR15	DDR14	DDR13	DDR12	DDR11	DDR10	-000 0000
\$06	P1HCON	R/W	-	PH16	PH15	PH14	PH13	PH12	PH11	PH10	-000 0000
\$07	KBIM	R/W	-	KBIM6	KBIM5	KBIM4	KBIM3	KBIM2	KBIM1	KBIM0	-000 0000
\$08	P2	R/W	-	-	-	-	-	-	P21	P20	---- --00
\$09	DDR2	R/W	-	-	-	-	-	-	DDR21	DDR20	---- --00
\$0A	TDR	R/W	TDR7	TDR6	TDR5	TDR4	TDR3	TDR2	TDR1	TDR0	XXXX XXXX
\$0B	TCR	R/W	TIF	TIM	PR2	PR1	PR0	PTA	PTS	PTE	0101 1000
\$0C	INTC	R/W	INT0E	INT0M1	INT0M0	INT0F	INT1E	INT1M1	INT1M0	INT1F	0000 0000
\$0D	MCR	R/W	KBIE	KBIC	WDTE	WDTC	WDTF	WDTM	USEL	-	0000 000-
\$0E	RSTFR	R/W	-	-	-	-	WDTRF	LVRRF	RSTRF	PORRF	---- 0000
\$0F	CMPC	R/W	-	-	-	-	C1VO	C1EN	C0VO	C0EN	---- 0000
\$10	CMP0A	R/W	C0OFM	C0CRS	C0OF5	C0OF4	C0OF3	C0OF2	C0OF1	C0OF0	0010 0000
\$11	CMP1A	R/W	C1OFM	C1CRS	C1OF5	C1OF4	C1OF3	C1OF2	C1OF1	C1OF0	0010 0000

3 系统时钟

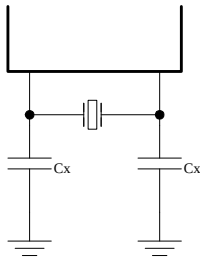
由外接晶体振荡器或内置高精度 RC 电路（由 OPBIT 的 OSCS[1:0] 配置）产生的时钟信号 F_{osc} 经 2 分频后产生系统主时钟 F_{sys} 。

另有一个低速 RC 振荡器专供 WDT（看门狗）电路使用。

3.1 外接晶振

当选用外部晶体振荡工作模式，连接方式见下图。晶体可选用 400KHz~8MHz，通常 C_x 是必须的。在实际使用中，用户应使晶体离 OSCI、OSCO 引脚的距离尽可能短，这样有助于振荡器的起振和振荡的稳定性。

下表列出几种典型频率晶振选用电容 C_x 的推荐值。



晶体频率	电容 C_x
8MHz	15p
4MHz	15p/30p
3.64MHz	15p/30p
455KHz	100p-300p

注意：因为振荡器的品牌很多，电容值仅为推荐值，具体参数请根据实际使用的晶振性能而定。

3.2 内置高精度 RC 振荡

MC20P6112 的内置高精度 RC 振荡器有 2MHz、4MHz、8MHz 三种频率可选。当选用内置 RC 振荡时，P20、P21 引脚则可作为通用 I/O 口使用。

特别提示：为确保振荡的精度和稳定性，在实际应用时需要在芯片的 V_{DD} 和 GND 之间加 10uF 以上的电解电容，且电容和芯片的距离尽可能靠近（建议控制在 5cm 以内）。

3.3 WDT 振荡器

MC20P6112 内置一个低频的 RC 振荡器（频率典型值 64KHz），该振荡器仅供给 WDT 电路使用，而不能作为系统主时钟用。WDT 振荡器是否开启由 OPBIT 的 WDTE0 和 MCR 的 WDTE 配置。

4 复位

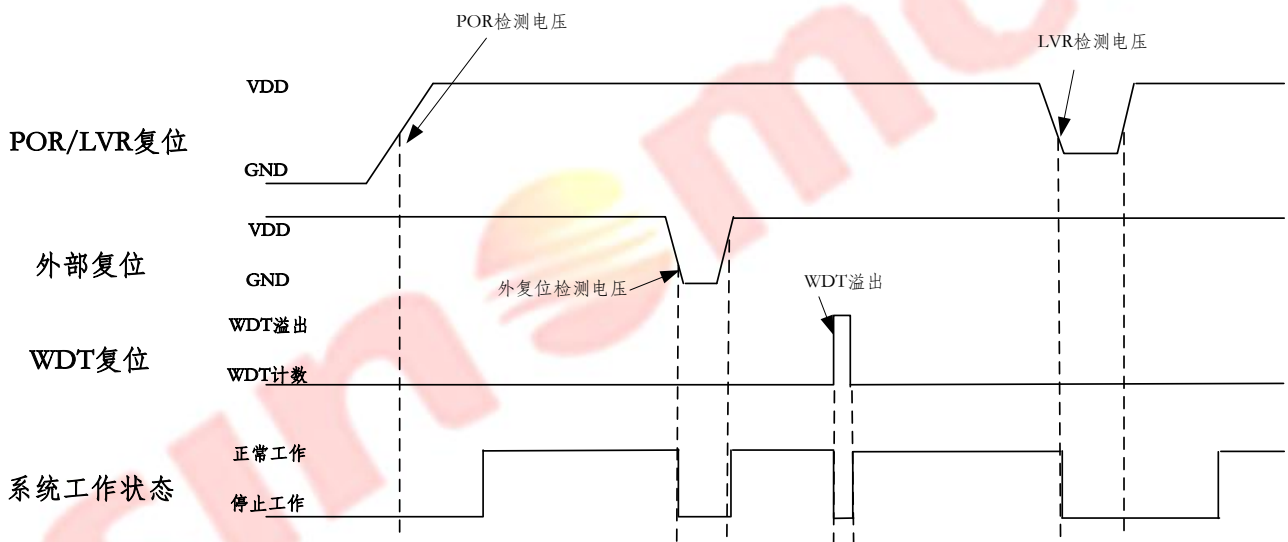
4.1 概述

MC20P6112 有四种可能的复位方式：

- ✧ 上电复位 POR
- ✧ 外部复位
- ✧ 掉电复位 LVR
- ✧ WDT 看门狗复位

任何一种复位发生时，系统将会从\$1FFE:\$1FFF 中取出复位向量地址，并从该地址处开始执行指令；另外系统还会将所有的控制寄存器重置为默认初始值。

上电复位和 LVR 复位会关闭系统主时钟的振荡器，复位解除后才重新打开振荡器，由于振荡器起振和稳定需要一定的时间，所以系统会在 4096 个时钟周期后开始重新工作。外部复位和 WDT 复位不会关闭系统主时钟振荡器，所以复位解除后 2 个时钟周期后即开始工作。下图是复位产生和系统工作状态之间的关系示意图。



寄存器 RSTFR 会记录复位方式，当某类复位发生时，RSTFR 中相应标志位被系统置 1，要清除该标志，则必须对标志位写 0。

\$10	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
RSTFR	-	-	-	-	WDTRF	LVRRF	RSTRF	PORRF
R/W	-	-	-	-	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	-	-	-	-	0	0	0	0

BIT[3] WDTRF - WDT 复位标志
 0: 无 WDT 复位
 1: 有 WDT 复位
 写 0 清标志，写 1 无效。

BIT[2] LVRRF - LVR 复位标志
 0: 无 LVR 复位

	1: 有 LVR 复位 写 0 清标志, 写 1 无效。
BIT[1]	RSTRF - 外部复位标志 0: 无外部复位 1: 有外部复位 写 0 清标志, 写 1 无效。
BIT[0]	PORRF - 上电复位标志 0: 无上电复位 1: 有上电复位 写 0 清标志, 写 1 无效。

4.2 上电复位

MC20P6112 的上电复位电路可以适应快速、慢速上电的情况, 并且当芯片上电过程中出现电源电压抖动时都能保证系统可靠的复位。

上电复位过程可以概括为以下几个步骤:

- (1) 检测系统工作电压, 等待电压高于 V_{POR} 并保持稳定;
- (2) 如果外部复位功能开启, 则需等待复位引脚电压高于 V_{IH} ;
- (3) 复位 PC 指针、初始化所有寄存器;
- (4) 开启主时钟振荡器, 并等待 4096 个时钟周期;
- (5) 上电结束, 系统开始执行指令。

4.3 外部复位

外部复位功能是否开启可以通过 OPBIT 的 RSTE 配置, 同时 RESE 可以选择引脚的内部上拉电阻是否有效 (见 § 2.5)。外部复位引脚是施密特结构的, 低电平有效。当外复位引脚为高电平时, 系统正常运行; 为低电平时, 系统产生复位。

4.4 LVR 复位

MC20P6112 的 LVR 电压有两级 (2.1V 和 3.6V^①), 通过 OPBIT 的 LVRS 配置, LVR 功能的使能由 LVRE 配置 (见 § 2.5)。LVR 电压检测电路有一定的回滞特性, 通常回滞电压为 0.05V^②左右, 也就是说, 如果选择了 3.6V 的 LVR 电压, 则当电源电压下降到 3.6V 时 LVR 复位有效, 而电压需要上升到 3.65V 时 LVR 复位才会解除。

注①: LVR 电压 2.1V 和 3.6V 仅作为设计参考, 存在较明显的误差, 不能用作精确电压检测。

注②: 此处的 0.05V 为理论值。

4.5 WDT 复位

WDT 看门狗复位是一种对程序正常运行的保护机制。正常情况下, 用户软件会按时对 WDT 定时器进行清零操作, 定时器不会溢出。若出现异常状况, 程序未按预想执行, 出现程序跑飞的状况, 那么 WDT 定时器会出现溢出从而触发 WDT 复位, 系统重新初始化, 返回受控状态。

MC20P6112 的 WDT 看门狗电路有独立的内置 RC 振荡器, 不受系统主时钟的影响, 即使主时钟振荡器出现异常停振, WDT 复位仍会产生。考虑到分频系数的不同, WDT 溢出复位时间范围是 32ms~4096ms (典型值)。

有关 WDT 看门狗定时器, 可参考 § 6.2。

5 I/O 口

5.1 IO 工作模式

MC20P6112 有 17 个通用双向 I/O 口（P07-P00、P16-P10、P21-P20）和一个输入口（P17）。每一个双向 I/O 口都有相应的数据寄存器（P0、P1、P2）和方向寄存器（DDR0、DDR1、DDR2）控制，功能如下表所示。

R/W	DDR	功能
W	0	IO 口处于输入状态；数据写到数据寄存器中，端口状态不受影响
W	1	IO 口处于输出状态；数据写到数据寄存器中，端口状态与数据寄存器同时改变
R	0	IO 口处于输入状态；端口状态被读出
R	1	IO 口处于输出状态；数据寄存器（与端口状态相同）被读出

当系统配置成外部晶振模式时，P20、P21 不能作为 I/O 口使用，相关的寄存器控制位也无效。另外，当 MCR 的 USEL=1 且 P21 设为输出状态时，可输出系统时钟。

\$00	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
P0	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	0	0	0	0	0	0	0	0

BIT[7:0] **P0n** - P0 口数据位（n=7-0）

\$04	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
P1	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W
初始值	X	0	0	0	0	0	0	0

BIT[7:0] **P1n** - P1 口数据位（n=7-0）

\$08	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
P2	-	-	-	-	-	-	P21	P20
R/W	-	-	-	-	-	-	R/W	R/W
初始值	-	-	-	-	-	-	0	0

BIT[1:0] **P2n** - P2 口数据位（n=1-0）

\$01	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DDR0	DDR07	DDR06	DDR05	DDR04	DDR03	DDR02	DDR01	DDR00
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	0	0	0	0	0	0	0	0

BIT[7:0] **DDR0n** - P0 口方向寄存器（n=7-0）

0: 作为输入口

1: 作为输出口

\$05	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DDR1	-	DDR16	DDR15	DDR14	DDR13	DDR12	DDR11	DDR10
R/W	-	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	-	0	0	0	0	0	0	0

BIT[6:0] **DDR1n** - P1 口方向寄存器 (n=6-0)

0: 作为输入口

1: 作为输出口

\$09	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DDR2	-	-	-	-	-	-	DDR21	DDR20
R/W	-	-	-	-	-	-	R/W	R/W
初始值	-	-	-	-	-	-	0	0

BIT[1:0] **DDR2n** - P2 口方向寄存器 (n=1-0)

0: 作为输入口

1: 作为输出口

\$0D	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MCR	KBIE	KBIC	WDTE	WDTC	WDTF	WDTM	USEL	-
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	-
初始值	0	0	0	0	0	0	0	-

BIT[1] **USEL** - P21 输出系统时钟输出使能位

0: P21 作为普通输入输出口

1: P21 输出系统时钟 Fosc (P21 需置为输出状态, 且工作于内振模式)

5.2 上拉电阻

P0 和 P1 口 (除 P17 外) 可通过 P0HCON 和 P1HCON 选择是否接上拉电阻 (约 25K Ω)。上拉电阻在端口置为输入状态时有效, 置为输出状态时无效。P0 口可以将上拉电阻和下拉电阻同时置为有效。

P17 口的上拉电阻 (约 50K Ω) 通过 OPBIT 的 RESE 位设置 (见 § 2.5)。

\$02	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
P0HCON	PH07	PH06	PH05	PH04	PH03	PH02	PH01	PH00
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	0	0	0	0	0	0	0	0

BIT[7:0] **PH0n** - P0 口上拉电阻选择 (n=7-0)

0: 上拉电阻无效

1: 上拉电阻有效

\$05	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
P1HCON	-	PH16	PH15	PH14	PH13	PH12	PH11	PH10
R/W	-	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	-	0	0	0	0	0	0	0

BIT[6:0] **PH1n** - P1 口上拉电阻选择 (n=6-0)

0: 上拉电阻无效

1: 上拉电阻有效

5.3 下拉电阻

P0 口可通过 POLCON 选择是否接下拉电阻 (约 25K Ω)。下拉电阻在端口置为输入状态时有效, 置为输出状态时无效。P0 口可以将下拉电阻和上拉电阻同时置为有效。

\$03	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
POLCON	PL07	PL06	PL05	PL04	PL03	PL02	PL01	PL00
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	0	0	0	0	0	0	0	0

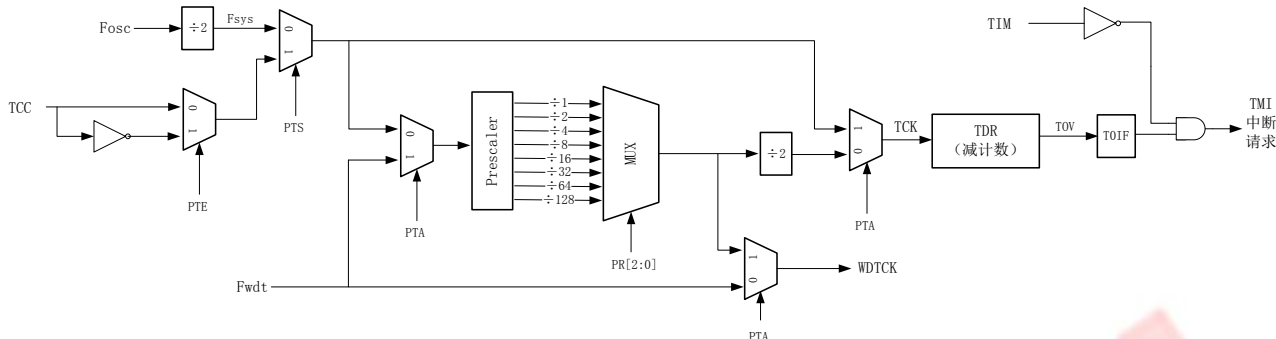
BIT[7:0] **PL0n** - P1 口下拉电阻选择 (n=7-0)

0: 下拉电阻无效

1: 下拉电阻有效

6 定时器

6.1 定时器 TIMER



MC20P6112 的 TIMER 由一个 8 位可编程计数器 TDR 和一个 7 位可编程预分频器组成。

计数器 TDR 的时钟源 TCK 可以是系统主时钟 Fsys (Fosc/2) 或其分频信号，也可以是外部引脚信号（上升、下降沿可选）。TIMER 的预分频器与 WDT 定时器共用，当 PTA=0 时，预分频器分配给 TIMER 使用；PTA=1 时，预分频器分配给 WDT 使用。分频系数由 PR[2:0] 决定。TCK 和 WDTCK 的频率与 PTA、PR[2:0] 的关系如下：

PTA	PR[2:0]	TCK (Fsys 的倍数)	WDTCK (Fwdt 的倍数)
0	n	2^{n+1}	1
1	n	1	2^n

TDR 的初值由程序设定然后递减计数到零，当计数到零时，中断标志位 TIF 置 1。如果中断屏蔽位 TIM=0 则产生 TMI 中断请求。有关定时器中断的详细介绍，见 § 8.4。在计数过程中，随时可以读写 TDR 的值。读 TDR 时，TDR 的计数不受影响；写 TDR 时，TDR 将从新的设定值开始计数。

可编程预分频器不能直接访问，但以下两种条件可以对预分频器清零：

- (1) PTA=0，即预分频器分配给 TIMER 使用时，对 TDR 写数据；
- (2) PTA=1，即预分频器分频给 WDT 使用时，对 MCR 寄存器的 WDTC 位写 0。

与定时器 TIMER 相关的寄存器说明如下。

\$0A	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TDR	TDR7	TDR6	TDR5	TDR4	TDR3	TDR2	TDR1	TDR0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	X	X	X	X	X	X	X	X

BIT[7:0] TDR[7:0] - TDR 的值，可读写，用于读取或设置 TDR 的值。

\$0B	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TCR	TIF	TIM	PR2	PR1	PR0	PTA	PTS	PTE
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	0	1	0	1	1	0	0	0

BIT[7] TIF - 溢出标志位

0: TIMER 未溢出

1: TIMER 溢出

写 0 清标志，写 1 无效。

BIT[6] TIM - 中断屏蔽位

0: TMI 中断允许

1: TMI 中断禁止

系统复位时，会把 TIM 置 1，从而屏蔽 TMI 中断，要允许 TMI 中断，必须用软件把 TIM 清 0。

TIM 只用于屏蔽中断请求，不影响 TIF。

BIT[5:3] PR[2:0] - 预分频倍数选择

TIMER 和 WDT 共用预分频器的分频率的选择位，系统复位时被置为 011。PR[2:0]的值和分频倍数的对应关系见下表。

PR0[2]	PR0[1]	PR0[0]	TIMER	WDT
0	0	0	2	1
0	0	1	4	2
0	1	0	8	4
0	1	1	16	8
1	0	0	32	16
1	0	1	64	32
1	1	0	128	64
1	1	1	256	128

BIT[2] PTA - 预分频器分配

0: 预分频器分配给 TIMER

1: 预分频器分配给 WDT

BIT[1] PTS - 时钟源选择

0: 系统时钟

1: TCC 引脚信号 (P16 需置为输入状态)

BIT[0] PTE - TCC 信号沿口选择

0: TCC 引脚上升沿有效

1: TCC 引脚下降沿有效

6.2 WDT 定时器

WDT 定时器的时钟源于一个独立的 RC 振荡器 (见 § 3.3)，并可以选择是否经过预分频器 (见 § 6.1)。WDT 定时器可以用来产生 WDT 复位或 WDTI 中断。要使 WDT 定时器工作，必须将 MCR 的 WDTE 和 OPBIT 的 WDTE0 都配置成 1。

当 MCR 的 WDTM=0 时，WDT 定时器作为 WDT 看门狗复位用；WDTM=1 时，WDT 定时器用来产生 WDTI 中断。

因为 WDT 定时器的时钟源与系统主时钟无关，所以，即使系统进入 STOP 状态，WDT 定时器仍会工作，WDT 复位或 WDTI 中断还是可以正常工作。

WDT 定时器是一个 11 级计数器，当计数溢出时，产生 WDT 复位或将 WDTF 标志位置 1 产生 WDTI 中断请求。WDTIC 是 WDT 定时器的清零位，对 WDTIC 写 1 就会将 WDT 定时器的值清零。WDT 定时器的当前计数值是不可访问的。

考虑到与分频倍数，WDT 定时器周期的范围是 $2^{11}/F_{wdt} \sim 2^{18}/F_{wdt}$ 。由于 F_{wdt} 的典型值是 64KHz，WDT 定时器周期范围为 32ms~4096ms。

与 WDT 定时器相关的寄存器说明如下。

\$0D	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MCR	KBIE	KBIC	WDTE	WDTC	WDTF	WDTM	USEL	-
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	-
初始值	0	0	0	0	0	0	0	-

BIT[5] WDTE - WDT 定时器使能位

0: WDT 无效

1: WDT 有效 (OPBIT 的 WDTE0 也需配置为 1)

BIT[4] WDTC - WDT 定时器清零位

读 WDTC 始终为 0; 写 1 能清 WDT 定时器; 写 0 无效。

BIT[3] WDTF - WDT 定时器溢出标志

0: WDT 未溢出

1: WDT 溢出

写 0 清标志, 写 1 无效。

BIT[2] WDTM - WDT 定时器工作模式选择

0: WDT 溢出产生复位

1: WDT 溢出产生中断

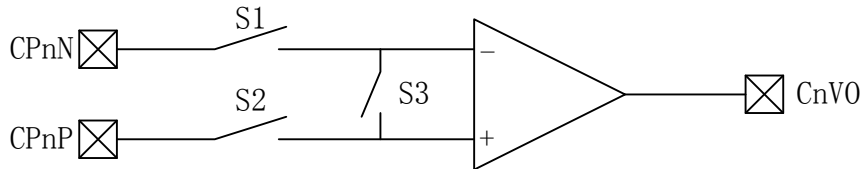
7 比较器

MC20P6112 有两个比较器 COMP0 和 COMP1。

当 C0EN=1 时，COMP0 功能打开，比较器的负端和正端分别连到 P02 和 P03（此时这两个引脚的 I/O 功能自动关闭），读 C0VO 位可取得比较器的输出。

同样的，当 C1EN=1 时，COMP1 功能打开，比较器的负端和正端分别连到 P06 和 P07（此时这两个引脚的 I/O 功能自动关闭），读 C1VO 位可取得比较器的输出。

两个比较器都具有通过软件实现共模输入失调输入偏置电压的功能，具体实现步骤如下。



- (1) 设置 CnOFM=1，将 S3 闭合，进入输入失调消除模式；
- (2) 设置 CnCRS 为 0 或 1，将 S1 或 S2 闭合，选择输入失调消除端口；
- (3) 调整 CnOF[5:0]的值，直到输出 CnVO 的状态发生翻转；
- (4) 设置 CnOFM=0，退出输入失调消除模式。

与比较器相关的寄存器说明如下。

\$0F	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CMPC	-	-	-	-	C1VO	C1EN	C0VO	C0EN
R/W	-	-	-	-	R	R/W	R	R/W
初始值	-	-	-	-	0	0	0	0

BIT[3] **C1VO** - 比较器 COMP1 的输出（正逻辑），只读位

BIT[2] **C1EN** - 比较器 COMP1 使能位

0: COMP1 功能关闭

1: COMP1 功能打开（此时 P06、P07 的 GPIO 功能自动关闭）

BIT[1] **C0VO** - 比较器 COMP0 的输出（正逻辑），只读位

BIT[0] **C0EN** - 比较器 COMP0 使能为

0: COMP0 功能关闭

1: COMP0 功能打开（此时 P02、P03 的 GPIO 功能自动关闭）

\$10	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CMP0A	C0OFM	C0CRS	C0OF5	C0OF4	C0OF3	C0OF2	C0OF1	C0OF0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	0	0	1	0	0	0	0	0

BIT[7] **C0OFM** - 比较器 COMP0 的失调消除模式选择位

0: 比较器模式

1: 输入偏置失调消除模式

BIT[6] **C0CRS** - 比较器 COMP0 的失调消除源选择端

0: 选择 CP0N

1: 选择 CP1N

BIT[5:0] **C0OF[5:0]** - 比较器 COMP0 的修调数据位，用于设定修调数据

\$11	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CMP1A	C1OFM	C1CRS	C1OF5	C1OF4	C1OF3	C1OF2	C1OF1	C1OF0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	0	0	1	0	0	0	0	0

BIT[7] C1OFM - 比较器 COMP1 的失调消除模式选择位

0: 比较器模式

1: 输入偏置失调消除模式

BIT[6] C1CRS - 比较器 COMP1 的失调消除源选择端

0: 选择 CP0N

1: 选择 CP1N

BIT[5:0] C1OF[5:0] - 比较器 COMP1 的修调数据位，用于设定修调数据

8 中断

8.1 概述

MC20P6112 的中断有外中断 (INT0、INT1)、键盘中断 (KBI)、定时器中断 (TMI)、WDT 溢出中断 (WDTI) 和软中断 (SWI)。外部中断、键盘中断、定时器中断和 WDT 溢出中断可被 CPU 状态寄存器 CCR 的 I 位屏蔽，软中断 SWI 属于指令系统的一部分，详细介绍见《HC05 指令集》。

中断响应过程如下：

- ✧ 当发生中断请求时，CPU 将相关状态寄存器的内容压栈保存（共 5 个字节），对中断屏蔽位 I 置 1，禁止其他中断。与复位不同，硬件中断不停止当前指令的执行，而是暂时挂起中断直到当前指令执行完成。
- ✧ CPU 执行中断时，首先到相应的中断向量中取出中断服务程序的入口地址，然后跳转到中断服务程序中执行。
- ✧ 每个中断服务程序都应有 RTI 指令，表示中断服务程序结束，这时，从堆栈取出状态寄存器的值，然后从中断发生时的那条指令的后一条指令继续执行。

MC20P6112 的中断向量地址见下表。中断优先级按表中次序由下到上依次降低。

向量地址	中断
\$1FE0~\$1FF1	保留
\$1FF2:\$1FF3	WDTI
\$1FF4:\$1FF5	KBI
\$1FF6:\$1FF7	TMI
\$1FF8:\$1FF9	INT1
\$1FFA:\$1FFB	INT0
\$1FFC:\$1FFD	SWI
\$1FFE:\$1FFF	RESET

8.2 外中断

MC20P6112 的 P00 和 P01 可以作为外中断输入 INT0 和 INT1，可以响应上升沿、下降沿、高电平、低电平 4 种方式的中断触发条件。

外部中断 INT0 控制位功能如下：

- (1) INT0E 为中断使能位，INT0E=0 时，不允许外中断；当 INT0E=1 时，允许外中断。
- (2) INT0M[1:0] 为中断触发位，有下降沿触发、上升沿触发、低电平触发和高电平触发四种方式。
- (3) INT0F 为中断标志位，INT0F 不会自动清零，必须通过软件对其清零。当 INT0E=0 时，INT0F 不受端口变化的影响。

外中断 INT1 控制位功能同外中断 INT0 类似。

注：要使用外中断 INT0，还必须将 P00 口设置成输入状态，即令 $DDR00=0$ ；类似的，要使用外中断 INT1，还必须将 P01 口成输入状态，即令 $DDR01=0$ 。

相关寄存器如下。

\$0B	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTC	INT0E	INT0M1	INT0M0	INT0F	INT1E	INT1M1	INT1M0	INT1F
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	0	0	0	0	0	0	0	0

BIT[7] INT0E - INT0 使能位

0: INT0 关闭
1: INT0 打开

BIT[6:5] INT0M[1:0] - INT0 沿口选择
00: 下降沿触发
01: 上升沿触发
10: 低电平触发
11: 高电平触发

BIT[4] INT0F - INT0 标志位
0: 无 INT0 中断请求
1: 有 INT0 中断请求
写 0 清标志, 写 1 无效。

BIT[3] INT1E - INT1 使能位
0: INT1 关闭
1: INT1 打开

BIT[2:1] INT1M[1:0] - INT1 沿口选择
00: 下降沿触发
01: 上升沿触发
10: 低电平触发
11: 高电平触发

BIT[0] INT1F - INT1 标志位
0: 无 INT1 中断请求
1: 有 INT1 中断请求
写 0 清标志, 写 1 无效。

8.3 键盘中断

MC20P6112 的 P16-P10 可以作为键盘中断输入, 这些键盘中断请求信号共用一个中断请求端和一个中断向量, 因而在中断服务程序中通常还要读取 I0 数据寄存器来判断究竟是哪一个键盘输入口有中断请求。

键盘中断请求与以下因素有关。

(1) KBIE 位, 这是 MCR 寄存器的一位。KBIE 是键盘中断允许位, 当 KBIE=1 时, 允许键盘中断, KBIE=0 时, 不允许键盘中断。

(2) KBIM[6:0] (对应 P1[6:0]), 当 KBIMn=1 时, 表示 P1n 的键盘中断功能打开, 同时将 P1n 端口置为输入状态, 否则, 键盘中断功能关闭。

(3) P16-P10 的状态, 引脚输入电平由高电平变为低电平 (即下降沿) 的情况出现时, 会触发键盘中断请求。

另外, MCR 还有一个控制位 KBIC 与键盘中断有关。当键盘中断请求产生并被响应后, 需要对 KBIC 位写 1, 否则键盘中断请求会被锁存, 也就是说, 如不对 KBIC 写 1, 则键盘中断将不停地被响应。

相关寄存器说明如下。

\$0D	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MCR	KBIE	KBIC	WDTE	WDTC	WDTF	WDTM	USEL	-
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	-
初始值	0	0	0	0	0	0	0	-

BIT[7] KBIE - 键盘中断使能位
0: 禁止键盘中断
1: 允许键盘中断

BIT[6] **KBIC** - 键盘中断信号锁存
 写 0: 无效
 写 1: 清除键盘中断锁存信号
 读 KBIC 的结果总为 0。

\$07	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
KBIM	-	KBIM6	KBIM5	KBIM4	KBIM3	KBIM2	KBIM1	KBIM0
R/W	-	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初始值	-	0	0	0	0	0	0	0

BIT[6:0] **KBIM0n** - P1n 口键盘中断允许位 (n=6-0)
 0: 不允许键盘中断
 1: 允许键盘中断 (自动将 P1n 口设置成输入状态)

8.4 定时器中断

定时器 TIMER 计数溢出时会产生中断请求 TMI，有屏蔽位 TIM 和标志位 TIF 控制。见 § 6.1。

8.5 WDT 中断

当 WDTM=1 时，WDT 溢出会产生中断请求 WDTI。见 § 6.2。

9 系统工作模式

MC20P6112 有两种低功耗工作方式：STOP 模式和 WAIT 模式。

9.1 STOP 模式

STOP 指令可使 MCU 进入 STOP 低功耗工作模式，同时对 MCU 会产生以下影响：

- ✧ 系统主时钟的振荡器停止振荡
- ✧ 清状态寄存器 I 位，允许中断
- ✧ RAM 内容保持不变
- ✧ 所有的输入输出端口保持原态不变
- ✧ 所有的内部操作全部停止

以下情况使 MCU 退出 STOP 方式：

- ✧ 有外中断 INT0、INT1 请求发生
- ✧ 有键盘中断 KBI 请求发生
- ✧ 有外部计数溢出中断 TMI（对 TCC 计数时）请求发生
- ✧ 有 WDT 溢出 WDTI 中断请求发生
- ✧ 任何形式的系统复位发生

STOP 工作模式下，系统停止了几乎所有的操作，所以整体功耗水平非常低。

9.2 WAIT 模式

执行 WAIT 指令 MCU 使进入 WAIT 低功耗模式，同时对 MCU 产生以下影响：

- ✧ 停止 CPU 时钟
- ✧ 停止所有的处理器和内部总线的活动
- ✧ 定时器保持工作
- ✧ 清状态寄存器 I 位，允许中断
- ✧ RAM 内容保持不变
- ✧ 所有的输入输出端口保持原态不变
- ✧ WAIT 指令不影响其它任何寄存器

以下条件将重新启动 CPU 时钟，使 MCU 退出 WAIT 方式，并进入正常工作方式：

- ✧ 任何形式的中断请求发生
- ✧ 任何形式的系统复位发生

WAIT 工作模式下，CPU 停止工作，但系统主时钟的振荡器仍维持振荡，整体功耗水平有所降低。

10 电气参数

10.1 极限参数

参数	符号	值	单位
工作电压	VDD	-0.3 ~ 6.5	V
输入电压	VIN	VSS-0.3 ~ VDD+0.3	V
工作温度	TA	-40 ~ 85	°C
储存温度	Tstg	-65 ~ 150	°C

10.2 直流电气参数

VDD=5V, T=25°C

特性	符号	引脚	条件	最小	典型	最大	单位
工作电压	VDD		400K-4M	2.0		5.5	V
			400K-8M	2.7		5.5	
输入漏电	V_{leak}	所有输入脚	VIN=VDD,0			±1	uA
输入高电平	V_{ih}	所有输入脚		0.7VDD		VDD	V
输入低电平	V_{il}	所有输入脚		0		0.3VDD	V
上拉电阻 1	R_{U1}	P00-P07 P10-P16		10	25	50	Kohm
上拉电阻 2	R_{U2}	P17		20	50	100	Kohm
下拉电阻	R_D	P00-P07		10	25		Kohm
输出高电平 驱动电流	I_{oh}	所有输出脚	$V_{oh}=VDD-0.7V$	6		50	mA
输出低电平 驱动电流	I_{ol}	所有输出脚	$V_{ol}=0.7V$	10			mA
静态功耗	I_{dds}	VDD	关 LVR,关 WDT		0.5	1	uA
			开 WDT		10	15	
			开 LVR		0.5	1	
动态功耗	I_{ddc}	VDD	VDD=5V Fosc=4MHz 无负载			3	mA
LVR	V_{lvr}		LVR=3.6V	3.2	3.6	4.0	V
			LVR=2.1V	2.0	2.1	2.2	

10.3 交流电气参数

VDD=5V, T=25°C

特性	符号	条件	最小	典型	最大	单位
外部晶振频率	F _{osc}		400K		8M	Hz
内部高频 RC 振荡频率	F _{hrc1}	T=25°C VDD=5V	-1%	2	+1%	MHz
			-1%	4	+1%	
			-1%	8	+1%	
	F _{hrc2}	T=-40°C ~ 85°C VDD=5V	-2%	2	+2%	MHz
			-2%	4	+2%	
			-2%	8	+2%	
	F _{hrc3}	T=25°C VDD=2 ~ 5.5V	-1.5%	2	+1.5%	MHz
			-1.5%	4	+1.5%	
			-1.5%	8	+1.5%	
	F _{hrc4}	T=-40°C ~ 85°C VDD=2~5.5V	-2.5%	2	+2.5%	MHz
			-2.5%	4	+2.5%	
			-2.5%	8	+2.5%	
WDT 振荡器频率	F _{wdt}	T=25°C VDD=5V	-20%	64	+20%	KHz
振荡器起振时间	T _{oxov}				20	ms

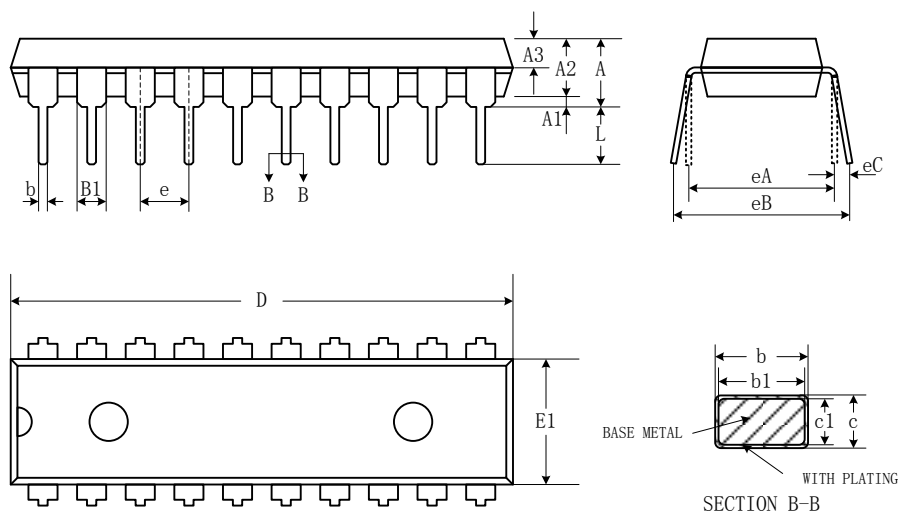
10.4 比较器电气特性

VDD=5V, T=25°C

特性	符号	条件	最小	典型	最大	单位
工作电压	VDD		3.0		5.5	V
输入失调电压	V _{OS}	软件修调后			±2	mV
		修调前			±15	mV
共模输入电压	V _{CM}		0		VDD-1.4	V
响应时间	T _{PD}	输入压差>10mV			2	us

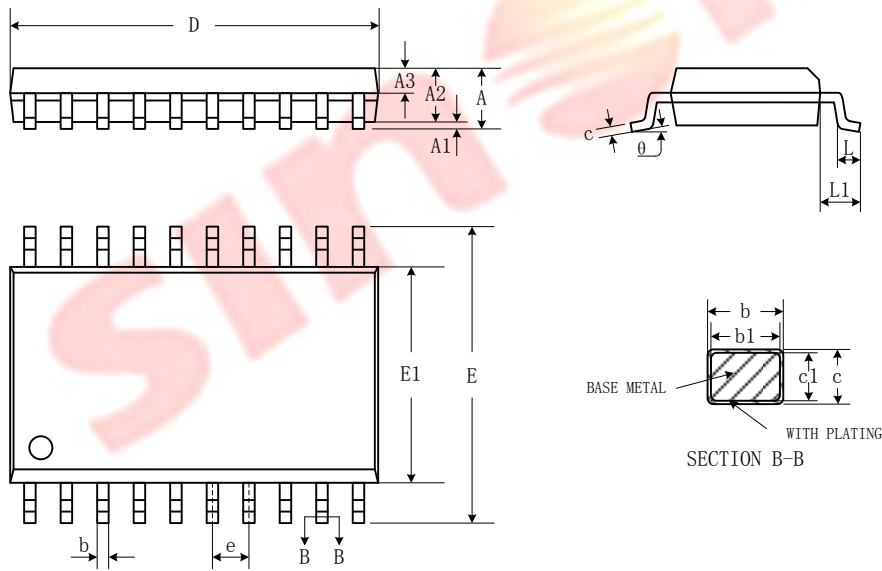
11 封装外形尺寸

DIP20



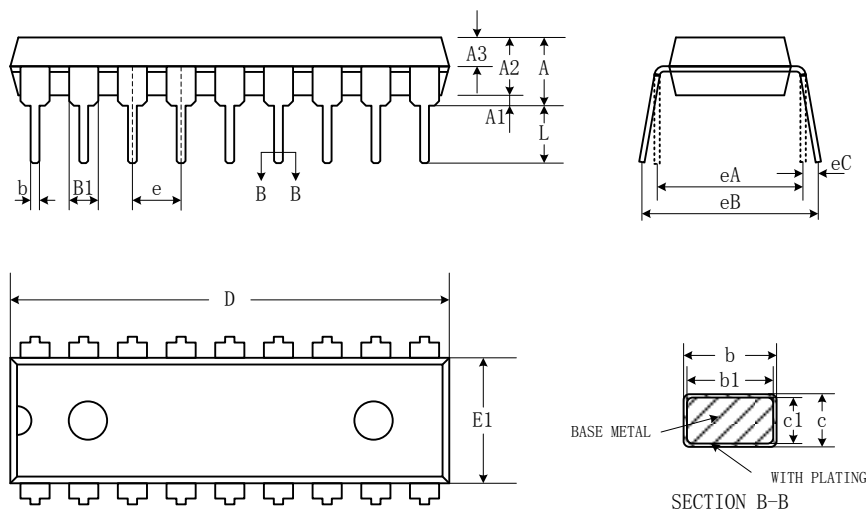
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	-	-
A2	3.10	3.30	3.50
A3	1.42	1.52	1.62
b	0.44	-	0.53
b1	0.43	0.46	0.48
B1	1.52BSC		
c	0.25	-	0.31
c1	0.24	0.25	0.26
D	26.03	26.23	26.43
E1	6.35	6.55	6.75
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	-	9.50
eC	0	-	0.94
L	3.00	-	-

SOP20



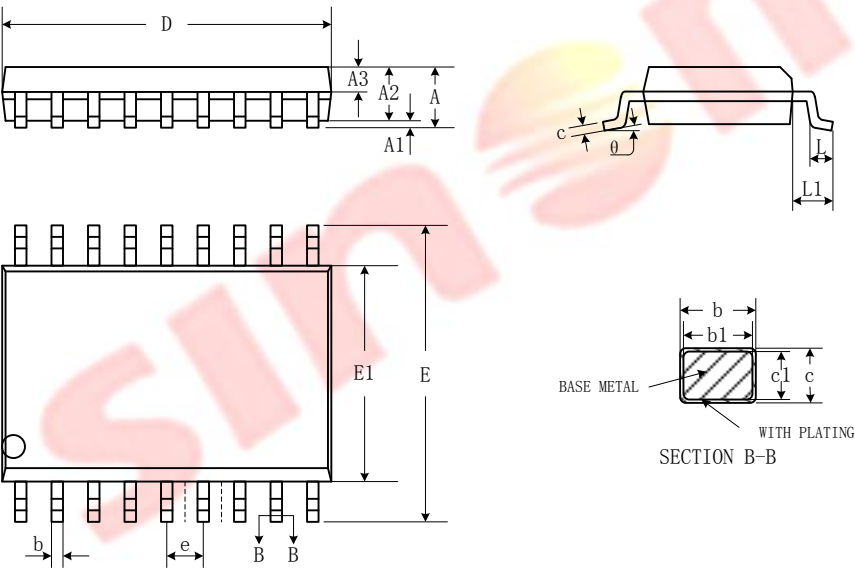
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	2.70
A1	0.10	0.20	0.30
A2	2.10	2.30	2.50
A3	0.92	1.02	1.12
b	0.35	-	0.44
b1	0.34	0.37	0.39
c	0.26	-	0.31
c1	0.24	0.25	0.26
D	12.60	12.80	13.00
E	10.10	10.30	10.50
E1	7.30	7.50	7.70
e	1.27BSC		
L	0.70	0.85	1.00
L1	1.40BSC		
θ	0	-	8°

DIP18



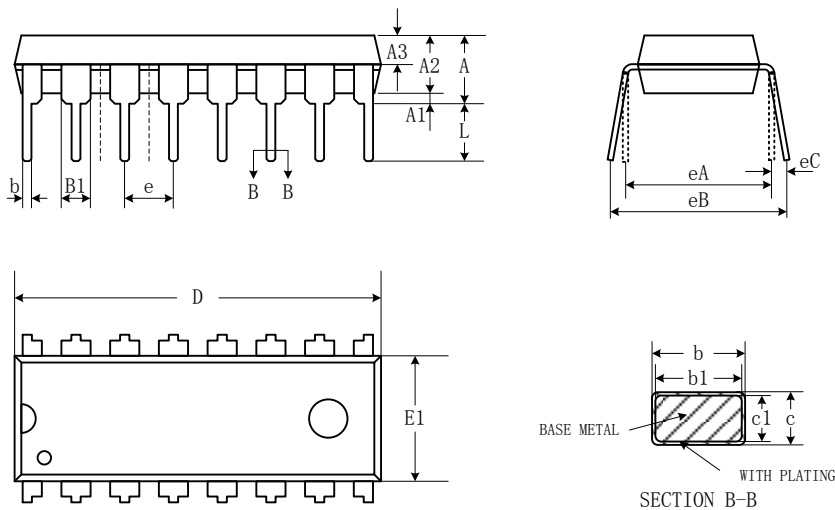
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	-	-
A2	3.10	3.30	3.50
A3	1.42	1.52	1.62
b	0.44	-	0.53
b1	0.43	0.46	0.48
B1	1.52BSC		
c	0.25	-	0.31
c1	0.24	0.25	0.26
D	22.70	22.90	23.10
E1	6.40	6.60	6.80
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	-	9.50
eC	0	-	0.94
L	3.00	-	-

SOP18



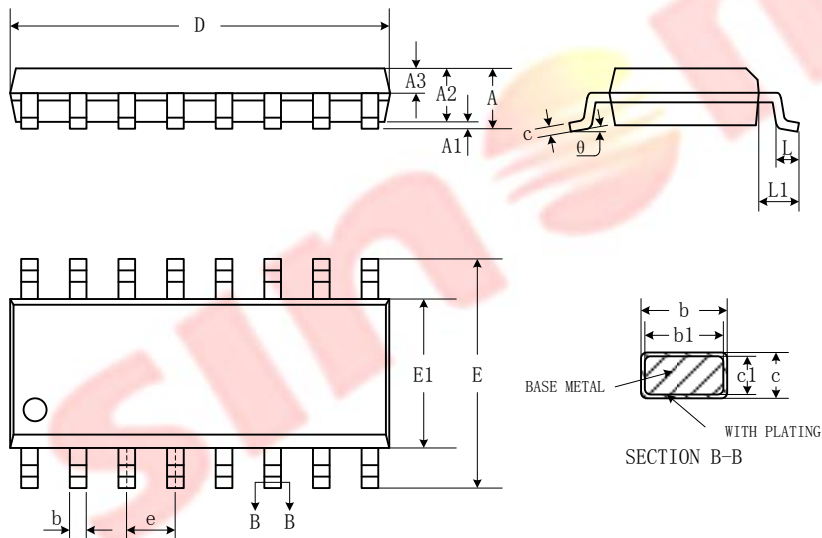
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	2.70
A1	0.08	0.18	0.28
A2	2.10	2.30	2.50
A3	0.92	1.02	1.12
b	0.35	-	0.44
b1	0.34	0.37	0.39
c	0.26	-	0.31
c1	0.24	0.25	0.26
D	11.25	11.45	11.65
E	10.10	10.30	10.50
E1	7.30	7.50	7.70
e	1.27BSC		
L	0.70	0.85	1.00
L1	1.40BSC		
θ	0	-	8°

DIP16



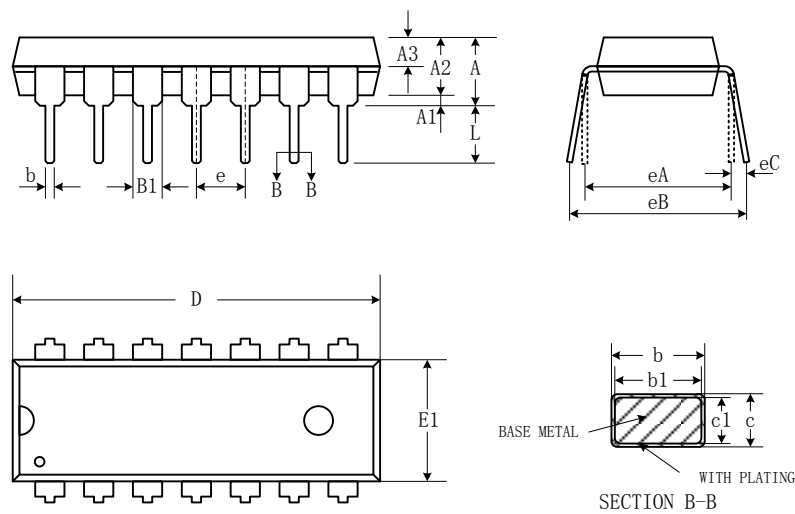
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	-	-
A2	3.10	3.30	3.50
A3	1.42	1.52	1.62
b	0.44	-	0.53
b1	0.43	0.46	0.48
B1	1.52BSC		
c	0.25	-	0.31
c1	0.24	0.25	0.26
D	18.90	19.10	19.30
E1	6.15	6.35	6.55
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	-	9.50
eC	0	-	0.94
L	3.00	-	-

SOP16



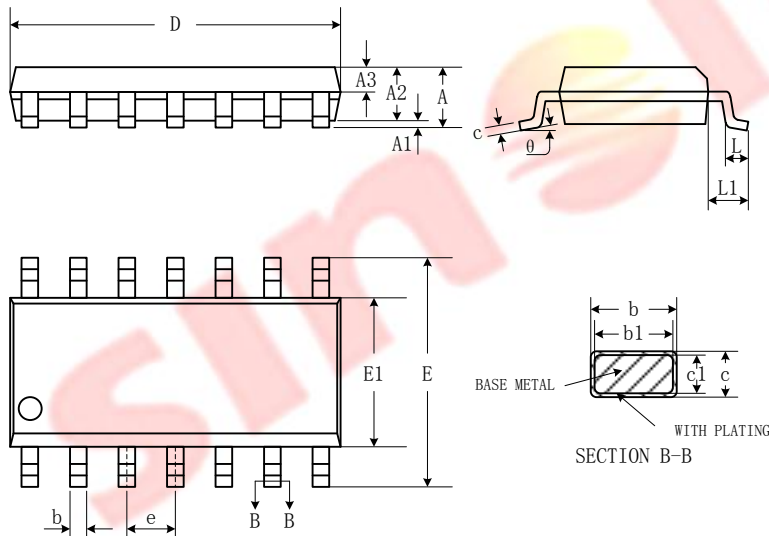
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.77
A1	0.08	0.18	0.28
A2	1.20	1.40	1.60
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.39	-	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	-	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.70	9.90	10.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.50	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	-	8°

DIP14



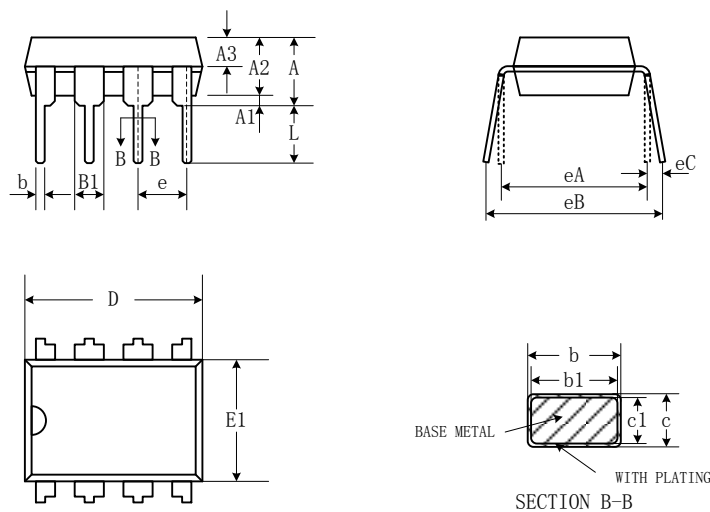
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	-	-
A2	3.10	3.30	3.50
A3	1.42	1.52	1.62
b	0.44	-	0.53
b1	0.43	0.46	0.48
B1	1.52BSC		
c	0.25	-	0.31
c1	0.24	0.25	0.26
D	18.90	19.10	19.30
E1	6.15	6.35	6.55
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	-	9.50
eC	0	-	0.94
L	3.00	-	-

SOP14



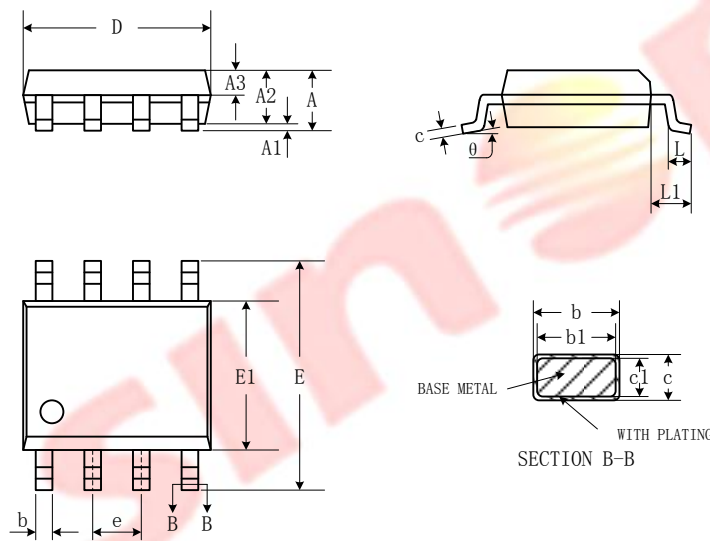
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.77
A1	0.08	0.18	0.28
A2	1.20	1.40	1.60
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.39	-	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	-	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	8.45	8.65	8.85
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.50	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	-	8°

DIP8



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	-	-
A2	3.10	3.30	3.50
A3	1.50	1.60	1.70
b	0.44	-	0.53
b1	0.43	0.46	0.48
B1	1.52BSC		
c	0.25	-	0.31
c1	0.24	0.25	0.26
D	9.05	9.25	9.45
E1	6.15	6.35	6.55
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	-	9.50
eC	0	-	0.94
L	3.00	-	-

SOP8

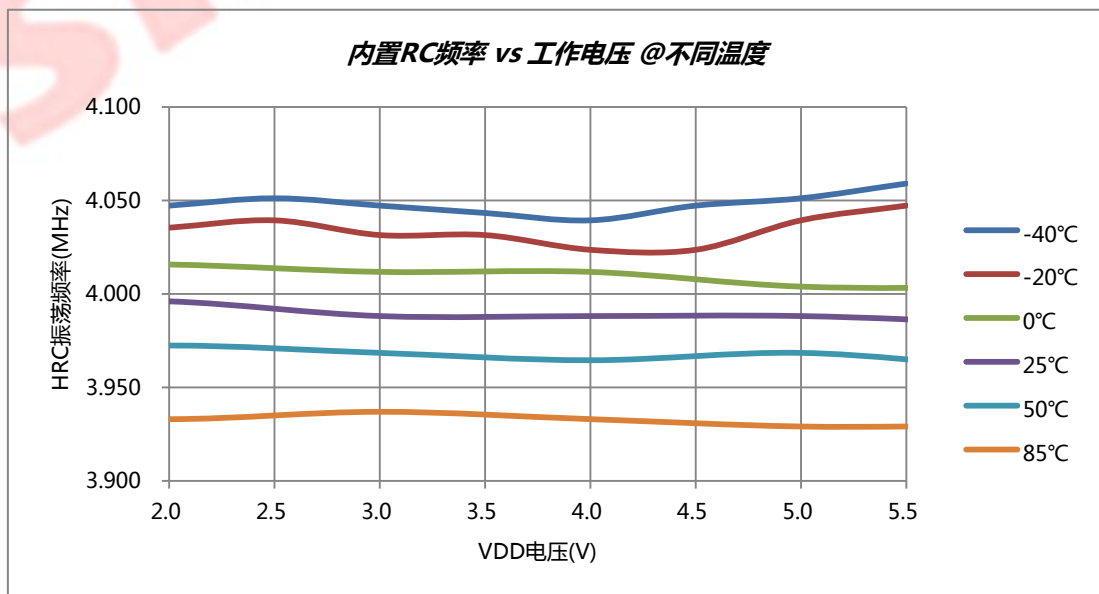
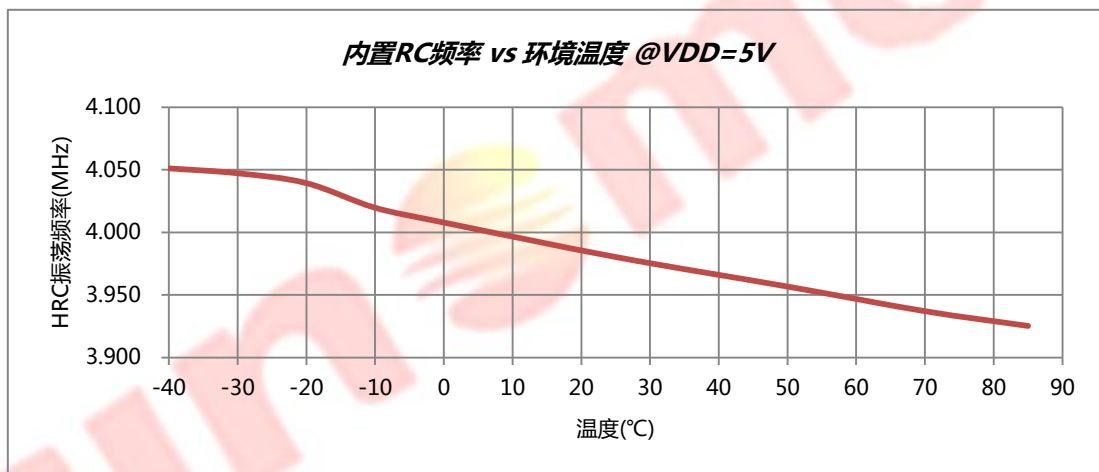
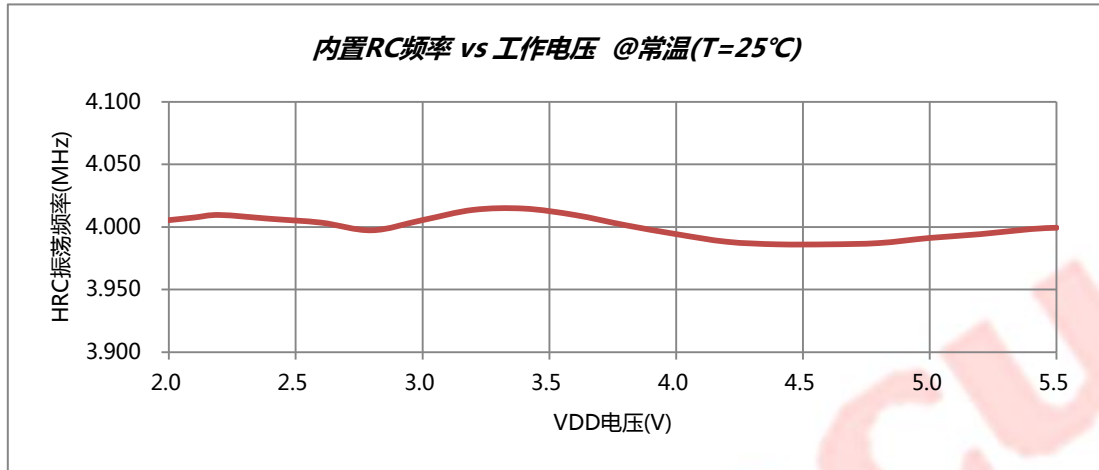


SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.77
A1	0.08	0.18	0.28
A2	1.20	1.40	1.60
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.39	-	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	-	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.50	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	-	8°

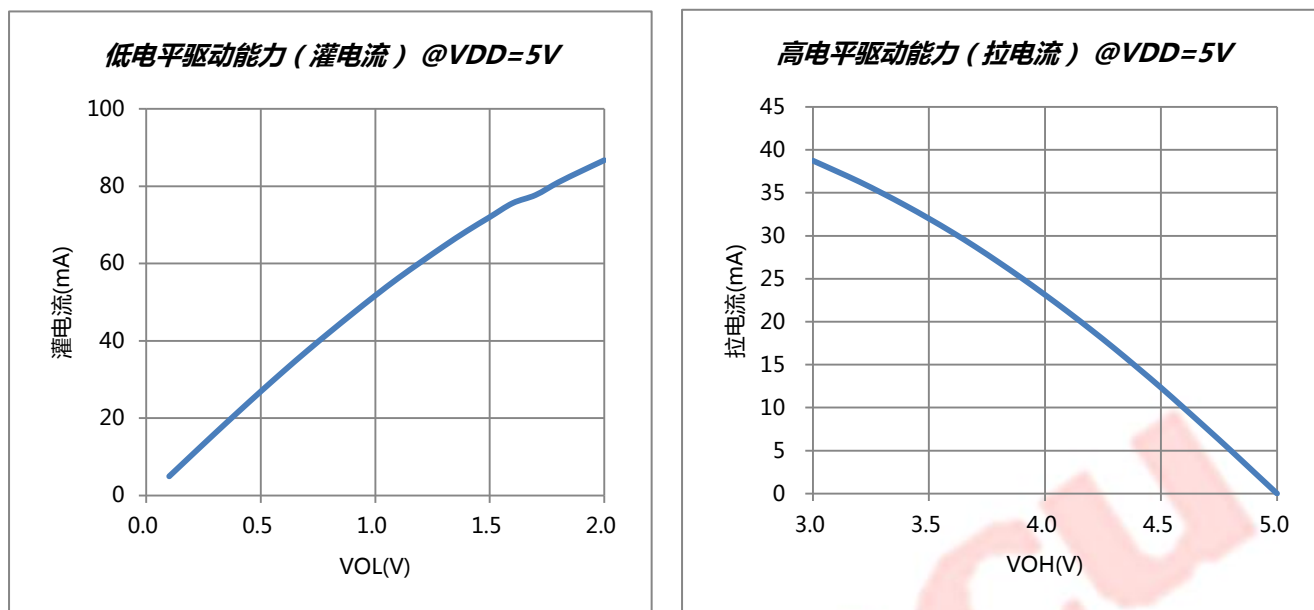
12 附录

注：附录的内容仅供参考。

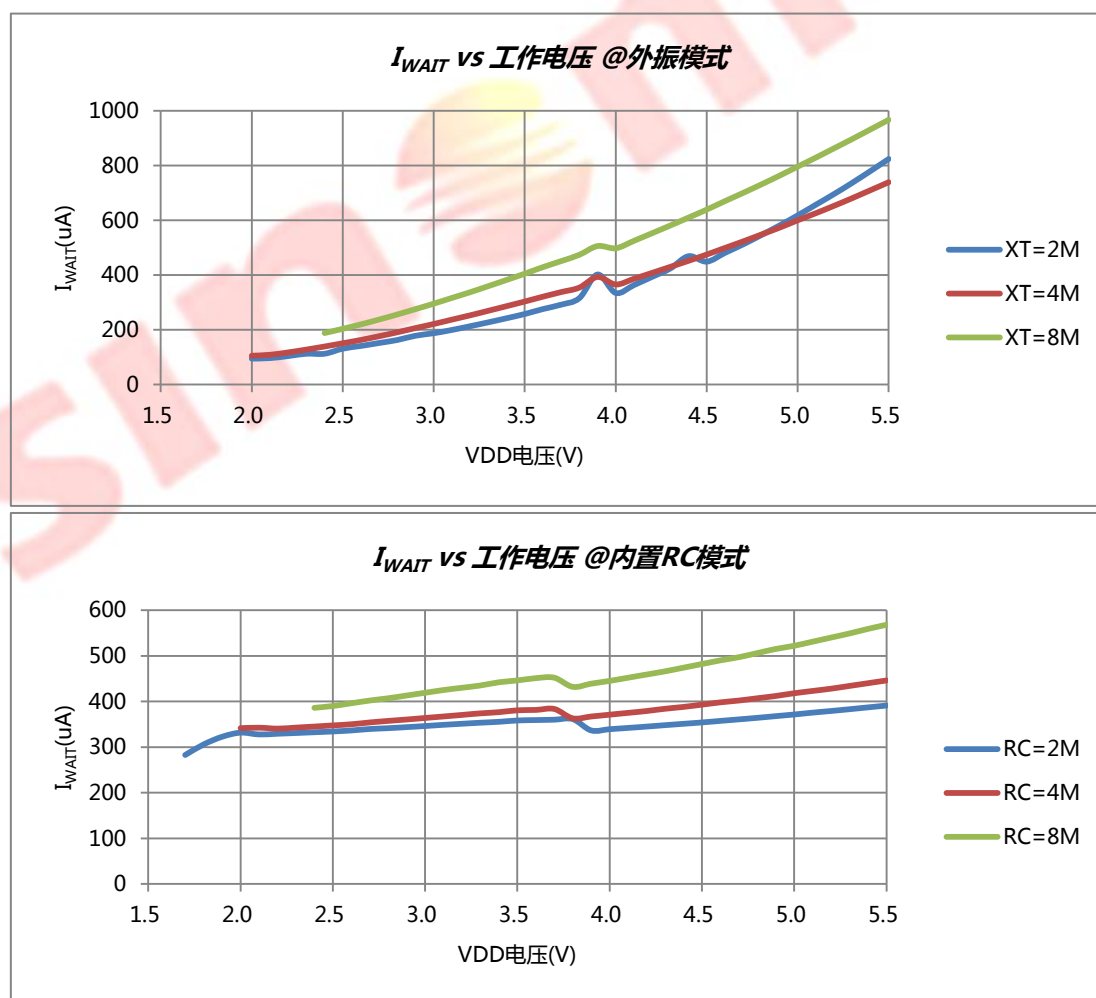
12.1 内置 RC 频率曲线



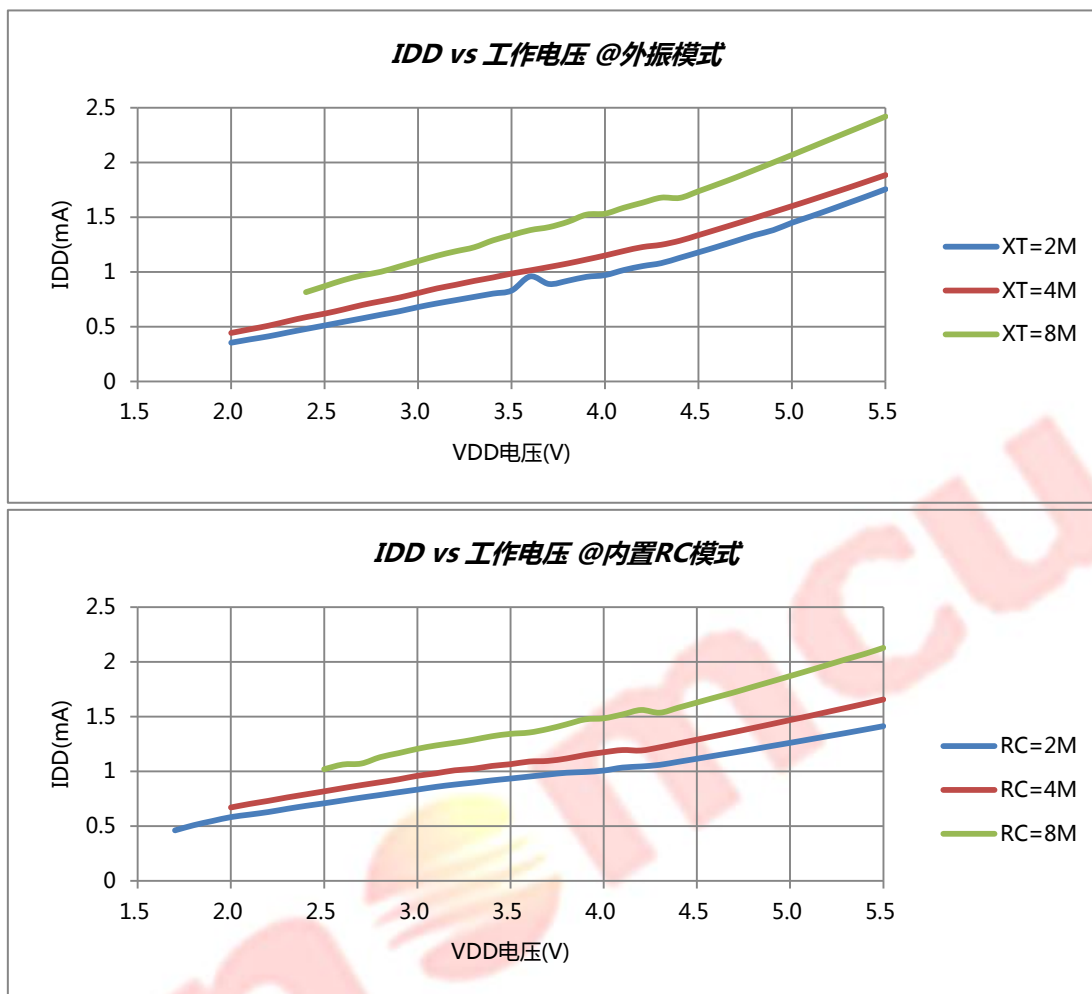
12.2 IO 口驱动能力曲线



12.3 WAIT 模式工作电流曲线



12.4 动态工作电流曲线



13 版本修订记录

版本号	修订日期	修订内容
1.0	2012-03-26	新建
1.1	2013-08-22	§6.1 更正 TOPTA 的描述
1.2	2013-09-18	§6.1 更正对 WDTC 位的描述
1.3	2014-02-18	用户手册名称由 MC20P04 变更为 MC20P6112。