



PIC18F8723 系列 数据手册

带有 12 位 A/D 并采用纳瓦技术的
64/80 引脚增强型 1MB 闪存单片机

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点:

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信: 在正常使用的情况下, Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前, 仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知, 所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展之中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案 (Digital Millennium Copyright Act)》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下, 能访问您的软件或其他受版权保护的成果, 您有权依据该法案提起诉讼, 从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分, 因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为为您提供便利, 它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范, 是您自身应负的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保, 包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和 / 或生命安全应用, 一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时, 会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任, 并加以赔偿。在 Microchip 知识产权保护下, 不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Accuron、dsPIC、KEELOQ、KEELOQ 徽标、microID、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PRO MATE、rPIC 和 SmartShunt 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

AmpLab、FilterLab、Linear Active Thermistor、Migratable Memory、MXDEV、MXLAB、SEEVAL、SmartSensor 和 The Embedded Control Solutions Company 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、dsSPEAK、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、FlexROM、fuzzyLAB、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Mindi、MiWi、MPASM、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、PICkit、PICDEM、PICDEM.net、PICLAB、PICtail、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、REAL ICE、rLAB、Select Mode、Smart Serial、SmartTel、Total Endurance、UNI/O、WiperLock 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 是 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2007, Microchip Technology Inc. 版权所有。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949:2002 ==

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2002 认证。公司在 PIC[®] MCU 与 dsPIC[®] DSC、KEELOQ[®] 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品方面的质量体系流程均符合 ISO/TS-16949:2002。此外, Microchip 在开发系统的设计和和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

带有 12 位 A/D 并采用纳瓦技术的 64/80 引脚增强型 1 MB 闪存单片机

外设特点:

- 最多 16 路通道的 12 位模 / 数转换器模块 (A/D):
 - 自动采集功能
 - 休眠模式下可进行转换
- 2 个主同步串行端口 (Master Synchronous Serial Port, MSSP) 模块, 支持 2/3/4 线 SPI (总共 4 种模式) 和 I²C™ 主从模式
- 2 个捕捉 / 比较 / PWM (Capture/Compare/PWM, CCP) 模块
- 3 个增强型捕捉 / 比较 / PWM (Enhanced Capture/Compare/PWM, ECCP) 模块:
 - 1、2 或 4 个 PWM 输出
 - 可选择的极性
 - 可编程的死区时间
 - 自动关闭和自动重启
- 两个增强型可寻址 USART 模块:
 - 支持 RS-485、RS-232 和 LIN 1.2
 - 遇见起始位时自动唤醒
 - 自动波特率检测
- 2 个带输入复用的模拟比较器
- 高灌 / 拉电流: 25 mA/25 mA
- 4 个可编程外部中断
- 4 个输入电平变化中断

外部存储器接口:

- 寻址能力最高可达 2 MB
- 8 位或 16 位接口
- 8 位、12 位、16 位和 20 位地址模式

功耗管理模式:

- 运行: CPU 工作, 外设打开
- 空闲: CPU 不工作, 外设打开
- 休眠: CPU 不工作, 外设关闭
- 处于空闲模式时电流降至 15 μ A (典型值)
- 处于休眠模式时电流降至 0.2 μ A (典型值)
- Timer1 振荡器: 1.8 μ A, 32 kHz, 2V
- 看门狗定时器: 2.1 μ A

单片机的特殊功能:

- 优化的 C 编译器架构:
 - 可选的扩展指令集, 可用于优化重入代码
- 增强型闪存程序存储器: 可耐受 100,000 次擦 / 写 (典型值)
- 数据 EEPROM 存储器: 可耐受 1,000,000 次擦 / 写 (典型值)
- 闪存 / 数据 EEPROM 的数据保存时间: 100 年 (典型值)
- 可在软件控制下自行编程
- 中断优先级
- 8 x 8 单周期硬件乘法器
- 扩展的看门狗定时器 (Watchdog Timer, WDT):
 - 可编程周期从 4 ms 到 131s
- 通过两个引脚进行单电源供电的在线串行编程 (In-Circuit Serial Programming™, ICSP™)
- 通过两个引脚进行在线调试 (In-Circuit Debug, ICD)
- 宽工作电压范围: 2.0V 至 5.5V
- 故障保护时钟监视器
- 双速振荡器启动
- 纳瓦技术

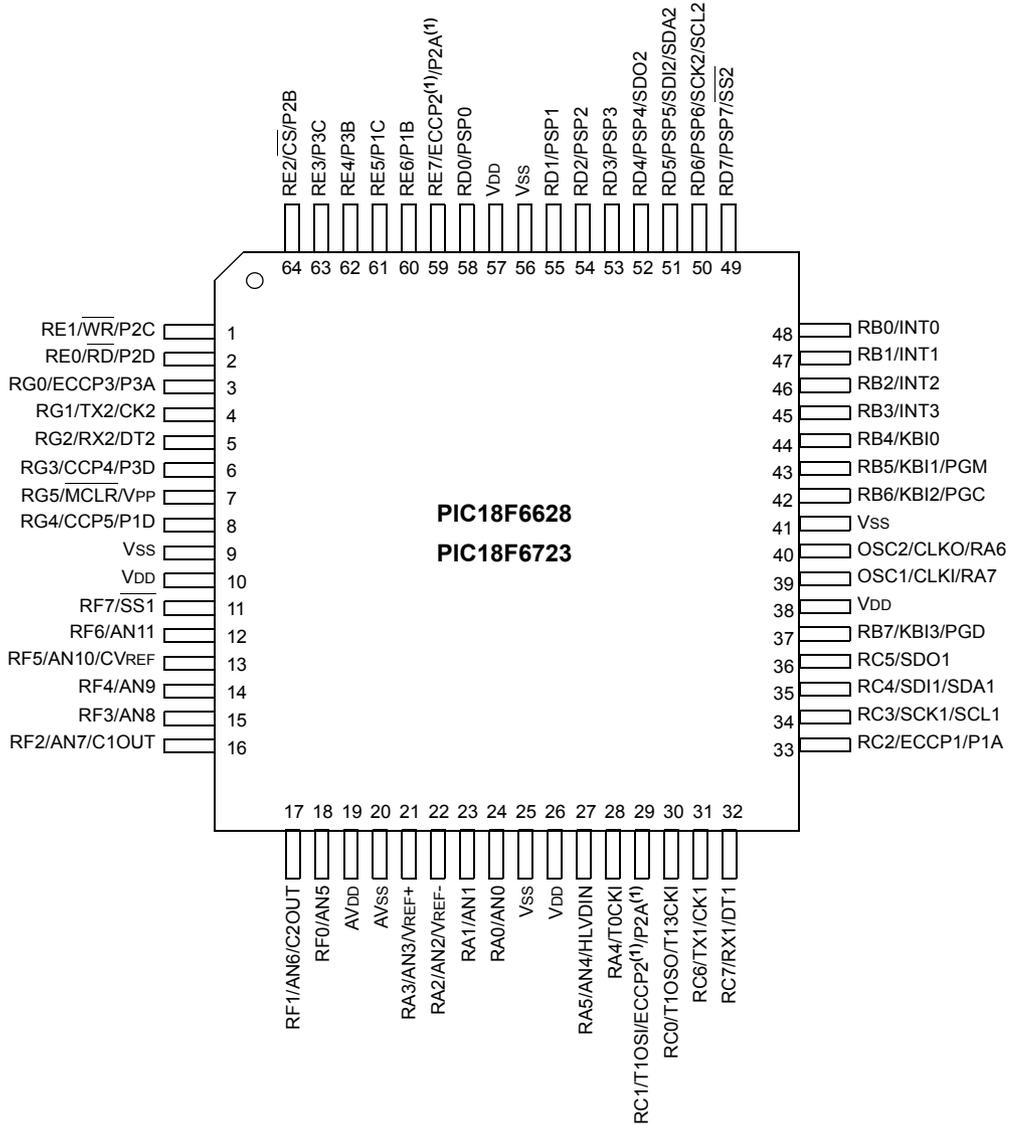
注: “PIC18F8722 Family Data Sheet” (DS39646B) 对本文档进行了补充。请参见第 1.0 节 “器件概述”。

器件	程序存储器		数据存储器		I/O	12 位 A/D (通道数)	CCP/ ECCP (PWM)	MSSP		EUSART	比较器	8/16 位定时器	外部总线	
	闪存 (字节)	单字节指令条数	SRAM (字节)	EEPROM (字节)				SPI	主 I ² C™					
PIC18F6628	96K	49152	3936	1024	54	12	2/3	2	有	有	2	2	2/3	无
PIC18F6723	128K	65536	3936	1024	54	12	2/3	2	有	有	2	2	2/3	无
PIC18F8628	96K	49152	3936	1024	70	16	2/3	2	有	有	2	2	2/3	有
PIC18F8723	128K	65536	3936	1024	70	16	2/3	2	有	有	2	2	2/3	有

PIC18F8723

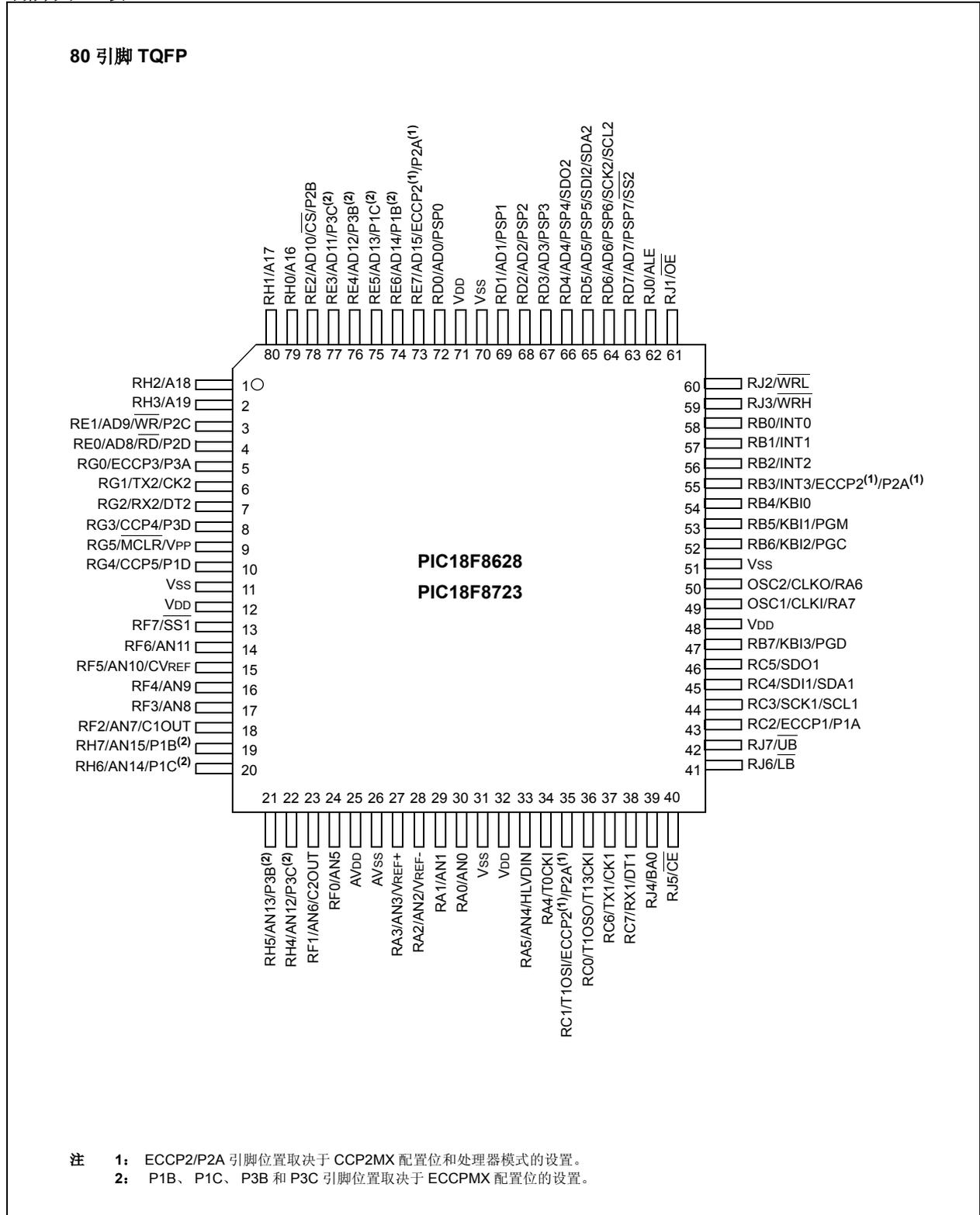
引脚图

64 引脚 TQFP



注 1: ECCP2/P2A 引脚位置取决于 CCP2MX 配置位的设置。

引脚图 (续)



注 1: ECCP2/P2A 引脚位置取决于 CCP2MX 配置位和处理器模式的设置。
 2: P1B、P1C、P3B 和 P3C 引脚位置取决于 ECCPMX 配置位的设置。

PIC18F8723

目录

1.0 器件概述	7
2.0 12 位模数转换器 (A/D) 模块.....	29
3.0 CPU 的特殊性能	39
4.0 电气特性	41
5.0 封装信息	47
附录 A: 版本历史.....	49
附录 B: 器件差异.....	49
附录 C: 转换注意事项	50
附录 D: 从基本型器件移植到增强型器件.....	50
附录 E: 从中档器件移植到增强型器件	51
附录 F: 从高档器件移植到增强型器件	51
索引	53
Microchip 网站.....	55
变更通知客户服务	55
客户支持.....	55
读者反馈表	56
PIC18F8723 产品标识体系	57

致客户

我们旨在提供最佳文档供客户正确使用 Microchip 产品。为此，我们将不断改进出版物的内容和质量，使之更好地满足您的要求。出版物的质量将随新文档及更新版本的推出而得到提升。

如果您对本出版物有任何问题和建议，请通过电子邮件联系我公司 TRC 经理，电子邮件地址为 CTRC@microchip.com，或将本数据手册后附的《读者反馈表》传真到 86-21-5407 5066。我们期待您的反馈。

最新数据手册

欲获得本数据手册的最新版本，请查询我公司的网站：

<http://www.microchip.com>

查看数据手册中任意一页下边角处的文献编号即可确定其版本。文献编号中数字串后的字母是版本号，例如：DS30000A 是 DS30000 的 A 版本。

勘误表

现有器件可能带有一份勘误表，描述了实际运行与数据手册中记载内容之间存在的细微差异以及建议的变通方法。一旦我们了解到器件 / 文档存在某些差异时，就会发布勘误表。勘误表上将注明其所适用的硅片版本和文件版本。

欲了解某一器件是否存在勘误表，请通过以下方式之一查询：

- Microchip 网站 <http://www.microchip.com>
- 当地 Microchip 销售办事处（见最后一页）

在联络销售办事处时，请说明您所使用的器件型号、硅片版本和数据手册版本（包括文献编号）。

客户通知系统

欲及时获知 Microchip 产品的最新信息，请到我公司网站 www.microchip.com 上注册。

PIC18F8723

注：

1.0 器件概述

本文档包含以下器件的特定信息:

- PIC18F6628
- PIC18F6723
- PIC18F8628
- PIC18F8723
- PIC18LF6628
- PIC18LF6723
- PIC18LF8628
- PIC18LF8723

注: 本数据手册只提供了 PIC18F8722 系列器件不具备的器件特性和规范信息。有关 PIC18F8723 系列与 PIC18F8722 系列器件共有的器件特性和规范信息, 请参见“PIC18F8722 Family Data Sheet”(DS39646B)。

PIC18F8723 系列器件具有所有 PIC18 单片机的优点——即优惠的价格和出色的计算性能, 还具有非常耐用的增强型闪存程序存储器。除此以外, PIC18F8723 系列还引进了增强的功能, 使得此系列单片机成为许多要求高性能且节能应用的明智选择。

1.1 特殊性能

- **12 位 A/D 转换器:** PIC18F8723 系列实现了 12 位 A/D 转换器。无论 PIC18F8723 还是 PIC18F8722 系列的 A/D 转换器都具备可编程采集时间。从而不必在通道选择和转换启动之间等待一个采样周期, 因而减少了代码开销。

1.2 系列中各产品的具体信息

PIC18F8723 系列器件有 64 引脚和 80 引脚两种封装形式。图 1-1 和图 1-2 分别为这两类器件的框图。

这两类器件在以下方面存在差异:

- 闪存程序存储器 (PIC18FX628 器件为 96 K 字节, PIC18FX723 器件为 128 K 字节)。
- A/D 通道 (PIC18F6628/6723 器件有 12 路通道, PIC18F8628/8723 器件有 16 路通道)。
- I/O 端口 (PIC18F6628/6723 器件有 7 个双向端口, PIC18F8628/8723 器件有 9 个双向端口)。
- 外部存储器总线, 可配置为 8 位和 16 位工作方式

本系列器件的其他特性都是相同的。表 1-1 总结了这些特性。

表 1-2 和表 1-3 列出了所有器件的引脚配置。

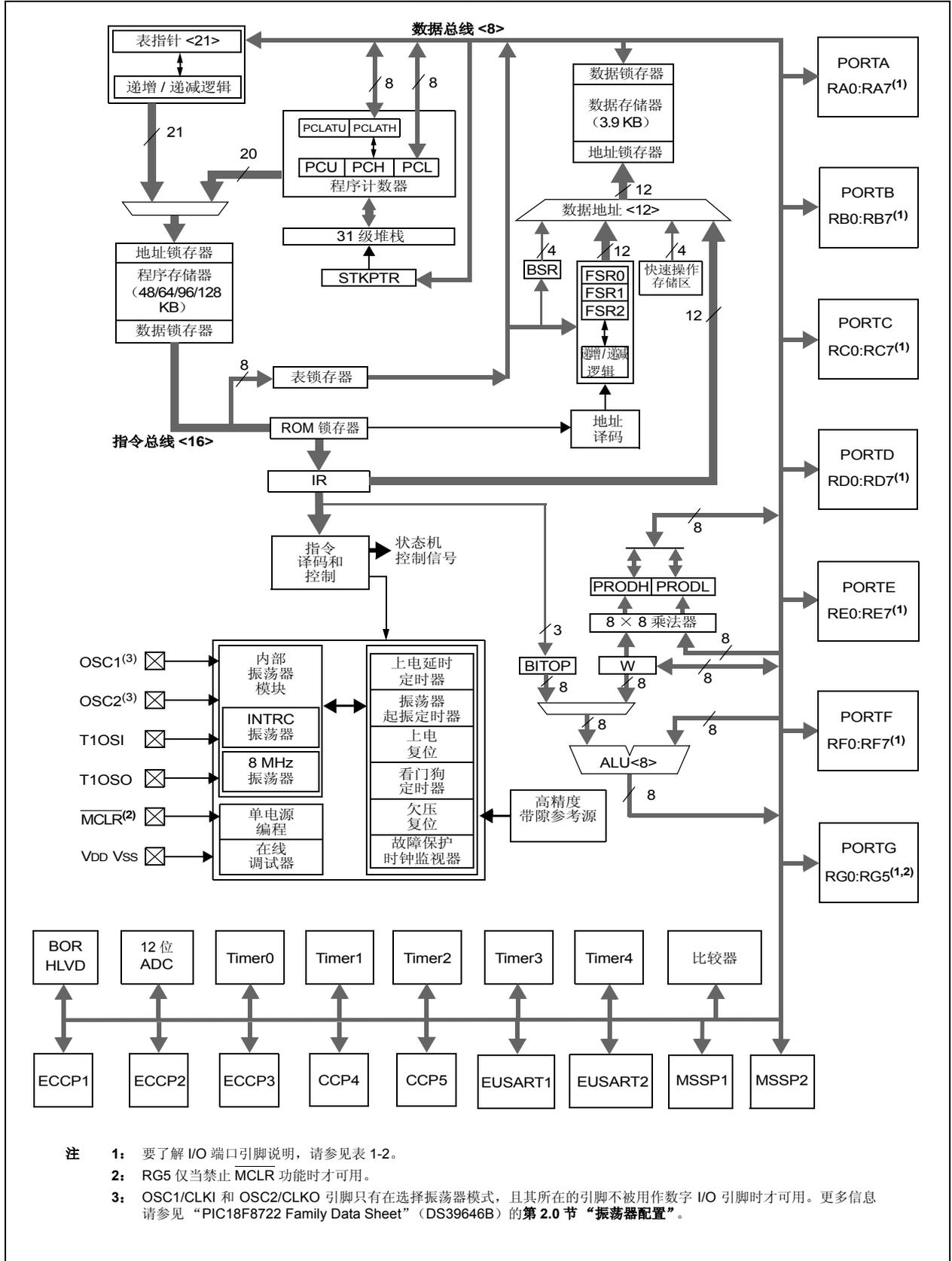
和所有 Microchip PIC18 器件一样, PIC18F8723 系列的产品有标准器件和低压器件可供选择。器件编号中标有“F”的是带有增强型闪存存储器的标准器件 (如 PIC18F6628), 其工作电压 V_{DD} 范围为 4.2V 到 5.5V。编号中标有“LF”的为低压器件 (如 PIC18LF6628) 可工作在扩展的 V_{DD} 范围 (2.0V 到 5.5V) 下。

PIC18F8723 系列

表 1-1: 器件特性

特性	PIC18F6628	PIC18F6723	PIC18F8628	PIC18F8723
工作频率	DC—40 MHz	DC—40 MHz	DC—40 MHz	DC—40 MHz
程序存储器 (字节)	96K	128K	96K	128K
程序存储器 (指令)	49152	65536	49152	65536
数据存储器 (字节)	3936	3936	3936	3936
数据 EEPROM 存储器 (字节)	1024	1024	1024	1024
中断源	28	28	29	29
I/O 端口	端口 A、B、C、D、E、F 和 G	端口 A、B、C、D、E、F 和 G	端口 A、B、C、D、E、F、G、H 和 J	端口 A、B、C、D、E、F、G、H 和 J
定时器	5	5	5	5
捕捉 / 比较 / PWM 模块	2	2	2	2
增强型捕捉 / 比较 / PWM 模块	3	3	3	3
增强型 USART	2	2	2	2
串行通信	MSSP, 增强型 USART	MSSP, 增强型 USART	MSSP, 增强型 USART	MSSP, 增强型 USART
并行通信 (PSP)	有	有	有	有
12 位模数转换模块	12 个输入通道	12 个输入通道	16 个输入通道	16 个输入通道
复位 (和延时)	POR、BOR, RESET 指令, 堆栈满、堆栈下溢 (PWRT、OST), $\overline{\text{MCLR}}$ (可选), WDT	POR、BOR, RESET 指令, 堆栈满、堆栈下溢 (PWRT、OST), $\overline{\text{MCLR}}$ (可选), WDT	POR、BOR, RESET 指令, 堆栈满、堆栈下溢 (PWRT、OST), $\overline{\text{MCLR}}$ (可选), WDT	POR、BOR, RESET 指令, 堆栈满、堆栈下溢 (PWRT、OST), $\overline{\text{MCLR}}$ (可选), WDT
可编程高 / 低压检测	有	有	有	有
可编程欠压复位	有	有	有	有
指令集	75 条指令; 使能扩展指令集后总共为 83 条指令			
封装	64 引脚 TQFP	64 引脚 TQFP	80 引脚 TQFP	80 引脚 TQFP

图 1-1: PIC18F6628/6723 (64 引脚) 框图



- 注
- 1: 要了解 I/O 端口引脚说明, 请参见表 1-2。
 - 2: RG5 仅当禁止 MCLR 功能时才可用。
 - 3: OSC1/CLKI 和 OSC2/CLKO 引脚只有在选择振荡器模式, 且其所在的引脚不被用作数字 I/O 引脚时才可用。更多信息请参见“PIC18F8722 Family Data Sheet”(DS39646B)的第 2.0 节“振荡器配置”。

表 1-2: PIC18F6628/6723 (64 引脚) 引脚 I/O 配置描述

引脚名称	引脚号	引脚类型	缓冲器类型	说明
	TQFP			
RG5/MCLR/VPP RG5 MCLR VPP	7	I I P	ST ST	主复位 (输入) 或编程电压 (输入)。数字输入。 主复位输入。此引脚为低电平时器件复位。 编程电压输入。
OSC1/CLKI/RA7 OSC1 CLKI RA7	39	I I I/O	ST CMOS TTL	振荡器晶振或外部时钟输入。振荡器晶振输入或外部时钟源输入。配置为 RC 模式时为 ST 缓冲器, 否则为 CMOS。 外部时钟源输入。总是与 OSC1 引脚功能复用。(见相关的 OSC1/CLKI 和 OSC2/CLKO 引脚信息)。通用 I/O 引脚。
OSC2/CLKO/RA6 OSC2 CLKO RA6	40	O O I/O	— — TTL	振荡器晶振或时钟输出。振荡器晶振输出。在晶振模式下, 连接晶振或谐振器。 在 RC 模式下, OSC2 引脚输出 CLKO 信号, 该信号是 OSC1 信号的 4 分频信号, 其周期等于指令周期。通用 I/O 引脚。

图注:

TTL = TTL 兼容输入	CMOS = CMOS 兼容输入或输出
ST = CMOS 电平的施密特触发器输入	Analog = 模拟输入
I = 输入	O = 输出
P = 电源	I ² C™ = I ² C/SMBus 输入缓冲器

- 注 1:** 当配置位 CCP2MX 被置 1 时, 对 ECCP2 执行默认分配。
注 2: 当配置位 CCP2MX 被清零时, 对 ECCP2 执行备用分配。

PIC18F8723 系列

表 1-2: PIC18F6628/6723 (64 引脚) 引脚 I/O 配置描述 (续)

引脚名称	引脚号	引脚类型	缓冲器类型	说明
	TQFP			
RA0/AN0 RA0 AN0	24	I/O I	TTL 模拟	PORTA 是双向 I/O 端口。 数字 I/O。 模拟输入 0。
RA1/AN1 RA1 AN1	23	I/O I	TTL 模拟	数字 I/O。 模拟输入 1。
RA2/AN2/VREF- RA2 AN2 VREF-	22	I/O I I	TTL 模拟 模拟	数字 I/O。 模拟输入 2。 A/D 参考电压 (低电平) 输入。
RA3/AN3/VREF+ RA3 AN3 VREF+	21	I/O I I	TTL 模拟 模拟	数字 I/O。 模拟输入 3。 A/D 参考电压 (高电平) 输入。
RA4/T0CKI RA4 T0CKI	28	I/O I	ST ST	数字 I/O。 Timer0 外部时钟输入。
RA5/AN4/HLVDIN RA5 AN4 HLVDIN	27	I/O I I	TTL 模拟 模拟	数字 I/O。 模拟输入 4。 高 / 低压检测输入。
RA6				见 OSC2/CLKO/RA6 引脚。
RA7				见 OSC1/CLKI/RA7 引脚。

图注: TTL = TTL 兼容输入
 ST = CMOS 电平的施密特触发器输入
 I = 输入
 P = 电源
 CMOS = CMOS 兼容输入或输出
 Analog = 模拟输入
 O = 输出
 I²C™ = I²C/SMBus 输入缓冲器

注 1: 当配置位 CCP2MX 被置 1 时, 对 ECCP2 执行默认分配。
 注 2: 当配置位 CCP2MX 被清零时, 对 ECCP2 执行备用分配。

PIC18F8723 系列

表 1-2: PIC18F6628/6723 (64 引脚) 引脚 I/O 配置描述 (续)

引脚名称	引脚号	引脚类型	缓冲器类型	说明
	TQFP			
RC0/T1OSO/T13CKI RC0 T1OSO T13CKI	30	I/O O I	ST — ST	PORTC 是双向 I/O 端口。 数字 I/O。 Timer1 振荡器输出。 Timer1/Timer3 外部时钟输入。
RC1/T1OSI/ECCP2/ P2A RC1 T1OSI ECCP2 ⁽¹⁾ P2A ⁽¹⁾	29	I/O I I/O O	ST CMOS ST —	数字 I/O。 Timer1 振荡器输入。 增强型捕捉 2 输入 / 比较 2 输出 / PWM2 输出。 ECCP2 PWM 输出 A。
RC2/ECCP1/P1A RC2 ECCP1 P1A	33	I/O I/O O	ST ST —	数字 I/O。 增强型捕捉 1 输入 / 比较 1 输出 / PWM1 输出。 ECCP1 PWM 输出 A。
RC3/SCK1/SCL1 RC3 SCK1 SCL1	34	I/O I/O I/O	ST ST ST	数字 I/O。 SPI 模式的同步串行时钟输入 / 输出。 I ² C™ 模式的同步串行时钟输入 / 输出。
RC4/SDI1/SDA1 RC4 SDI1 SDA1	35	I/O I I/O	ST ST ST	数字 I/O。 SPI 数据输入。 I ² C 数据 I/O。
RC5/SDO1 RC5 SDO1	36	I/O O	ST —	数字 I/O。 SPI 数据输出。
RC6/TX1/CK1 RC6 TX1 CK1	31	I/O O I/O	ST — ST	数字 I/O。 EUSART1 异步发送。 EUSART1 同步时钟 (见相关 RX1/DT1 引脚)。
RC7/RX1/DT1 RC7 RX1 DT1	32	I/O I I/O	ST ST ST	数字 I/O。 EUSART1 异步接收。 EUSART1 同步数据 (见相关 TX1/CK1 引脚)。

图注: TTL = TTL 兼容输入
ST = CMOS 电平的施密特触发器输入
I = 输入
P = 电源
CMOS = CMOS 兼容输入或输出
Analog = 模拟输入
O = 输出
I²C™ = I²C/SMBus 输入缓冲器

- 注 1: 当配置位 CCP2MX 被置 1 时, 对 ECCP2 执行默认分配。
注 2: 当配置位 CCP2MX 被清零时, 对 ECCP2 执行备用分配。

PIC18F8723 系列

表 1-3: PIC18F8628/8723 (80 引脚) 引脚 I/O 配置描述 (续)

引脚名称	引脚号	引脚类型	缓冲器类型	说明
	TQFP			
RA0/AN0 RA0 AN0	30	I/O I	TTL 模拟	PORTA 是双向 I/O 端口。 数字 I/O。 模拟输入 0。
RA1/AN1 RA1 AN1	29	I/O I	TTL 模拟	数字 I/O。 模拟输入 1。
RA2/AN2/VREF- RA2 AN2 VREF-	28	I/O I I	TTL 模拟 模拟	数字 I/O。 模拟输入 2。 A/D 参考电压低电平输入。
RA3/AN3/VREF+ RA3 AN3 VREF+	27	I/O I I	TTL 模拟 模拟	数字 I/O。 模拟输入 3。 A/D 参考电压高电平输入。
RA4/T0CKI RA4 T0CKI	34	I/O I	ST ST	数字 I/O。 Timer0 外部时钟输入。
RA5/AN4/HLVDIN RA5 AN4 HLVDIN	33	I/O I I	TTL 模拟 模拟	数字 I/O。 模拟输入 4。 高 / 低压检测输入。
RA6				见 OSC2/CLKO/RA6 引脚。
RA7				见 OSC1/CLKI/RA7 引脚。

图注: TTL = TTL 兼容输入
ST = CMOS 电平的施密特触发器输入
I = 输入
P = 电源
CMOS = CMOS 兼容输入或输出
Analog = 模拟输入
O = 输出
I²C™/SMB = I²C/SMBus 输入缓冲器

- 注 1: CCP2MX 配置位清零时执行 ECCP2 备用分配 (适用于单片机模式以外的所有工作模式)。
 注 2: 所有工作模式 (CCP2MX 置 1 时) 下执行 ECCP2 默认分配。
 注 3: CCP2MX 配置位清零时执行 ECCP2 备用分配 (仅适用于单片机模式)。
 注 4: 执行 P1B/P1C/P3B/P3C 默认分配 (ECCPMX 置 1 时)。
 注 5: 执行 P1B/P1C/P3B/P3C 备用分配 (ECCPMX 清零时)。

PIC18F8723 系列

表 1-3: PIC18F8628/8723 (80 引脚) 引脚 I/O 配置描述 (续)

引脚名称	引脚号	引脚类型	缓冲器类型	说明
	TQFP			
RC0/T1OSO/T13CKI	36	I/O	ST	PORTC 为双向 I/O 端口。 数字 I/O。 Timer1 振荡器输出。 Timer1/Timer3 外部时钟输入。
RC0		O	—	
T1OSO T13CKI		I	ST	
RC1/T1OSI/ECCP2/ P2A	35	I/O	ST	数字 I/O。 Timer1 振荡器输入。 增强型捕捉 2 输入 / 比较 2 输出 / PWM2 输出。 ECCP2 PWM 输出 A。
RC1		I	CMOS	
T1OSI ECCP2 ⁽²⁾		I/O	ST	
P2A ⁽²⁾		O	—	
RC2/ECCP1/P1A	43	I/O	ST	数字 I/O。 增强型捕捉 1 输入 / 比较 1 输出 / PWM1 输出。 ECCP1 PWM 输出 A。
RC2		I/O	ST	
ECCP1 P1A		O	—	
RC3/SCK1/SCL1	44	I/O	ST	数字 I/O。 SPI 模式的同步串行时钟输入 / 输出。 I ² C™ 模式的同步串行时钟输入 / 输出。
RC3		I/O	ST	
SCK1 SCL1		I/O	ST	
RC4/SDI1/SDA1	45	I/O	ST	数字 I/O。 SPI 数据输入。 I ² C 数据 I/O。
RC4		I	ST	
SDI1 SDA1		I/O	ST	
RC5/SDO1	46	I/O	ST	数字 I/O。 SPI 数据输出。
RC5		O	—	
RC6/TX1/CK1	37	I/O	ST	数字 I/O。 EUSART1 异步发送。 EUSART1 同步时钟 (见相关的 RX1/DT1 引脚)。
RC6		O	—	
TX1 CK1		I/O	ST	
RC7/RX1/DT1	38	I/O	ST	数字 I/O。 EUSART1 异步接收。 EUSART1 同步数据 (见相关的 TX1/CK1 引脚)。
RC7		I	ST	
RX1 DT1		I/O	ST	

图注: TTL = TTL 兼容输入
ST = CMOS 电平的施密特触发器输入
I = 输入
P = 电源
CMOS = CMOS 兼容输入或输出
Analog = 模拟输入
O = 输出
I²C™/SMB = I²C/SMBus 输入缓冲器

- 注 1: CCP2MX 配置位清零时执行 ECCP2 备用分配 (适用于单片机模式以外的所有工作模式)。
 2: 所有工作模式 (CCP2MX 置 1 时) 下执行 ECCP2 默认分配。
 3: CCP2MX 配置位清零时执行 ECCP2 备用分配 (仅适用于单片机模式)。
 4: 执行 P1B/P1C/P3B/P3C 默认分配 (ECCPMX 置 1 时)。
 5: 执行 P1B/P1C/P3B/P3C 备用分配 (ECCPMX 清零时)。

表 1-3: PIC18F8628/8723 (80 引脚) 引脚 I/O 配置描述 (续)

引脚名称	引脚号	引脚类型	缓冲器类型	说明
	TQFP			
RD0/AD0/PSP0 RD0 AD0 PSP0	72	I/O I/O I/O	ST TTL TTL	PORTD 是双向 I/O 端口。 数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 0。 并行从端口数据。
RD1/AD1/PSP1 RD1 AD1 PSP1	69	I/O I/O I/O	ST TTL TTL	数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 1。 并行从端口数据。
RD2/AD2/PSP2 RD2 AD2 PSP2	68	I/O I/O I/O	ST TTL TTL	数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 2。 并行从端口数据。
RD3/AD3/PSP3 RD3 AD3 PSP3	67	I/O I/O I/O	ST TTL TTL	数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 3。 并行从端口数据。
RD4/AD4/PSP4/SDO2 RD4 AD4 PSP4 SDO2	66	I/O I/O I/O O	ST TTL TTL —	数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 4。 并行从端口数据。 SPI 数据输出。
RD5/AD5/PSP5/ SDI2/SDA2 RD5 AD5 PSP5 SDI2 SDA2	65	I/O I/O I/O I I/O	ST TTL TTL ST I ² C/SMB	数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 5。 并行从端口数据。 SPI 数据输入。 I ² C™ 数据 I/O。
RD6/AD6/PSP6/ SCK2/SCL2 RD6 AD6 PSP6 SCK2 SCL2	64	I/O I/O I/O I/O I/O	ST TTL TTL ST I ² C/SMB	数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 6。 并行从端口数据。 SPI 模式的同步串行时钟输入 / 输出。 I ² C 模式的同步串行时钟输入 / 输出。
RD7/AD7/PSP7/SS2 RD7 AD7 PSP7 SS2	63	I/O I/O I/O I	ST TTL TTL TTL	数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 7。 并行从端口数据。 SPI 从选择输入。

图注: TTL = TTL 兼容输入
 ST = CMOS 电平的施密特触发器输入
 I = 输入
 P = 电源
 CMOS = CMOS 兼容输入或输出
 Analog = 模拟输入
 O = 输出
 I²C™/SMB = I²C/SMBus 输入缓冲器

- 注 1: CCP2MX 配置位清零时执行 ECCP2 备用分配 (适用于单片机模式以外的所有工作模式)。
 2: 所有工作模式 (CCP2MX 置 1 时) 下执行 ECCP2 默认分配。
 3: CCP2MX 配置位清零时执行 ECCP2 备用分配 (仅适用于单片机模式)。
 4: 执行 P1B/P1C/P3B/P3C 默认分配 (ECCPMX 置 1 时)。
 5: 执行 P1B/P1C/P3B/P3C 备用分配 (ECCPMX 清零时)。

PIC18F8723 系列

表 1-3: PIC18F8628/8723 (80 引脚) 引脚 I/O 配置描述 (续)

引脚名称	引脚号	引脚类型	缓冲器类型	说明
	TQFP			
RE0/AD8/ $\overline{\text{RD}}$ /P2D	4	I/O	ST	PORTE 是双向 I/O 端口。 数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 8。 并行从端口读控制。 ECCP2 PWM 输出 D。 数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 9。 并行从端口写控制。 ECCP2 PWM 输出 C。 数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 10。 并行从端口片选控制。 ECCP2 PWM 输出 B。 数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 11。 ECCP3 PWM 输出 C。 数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 12。 ECCP3 PWM 输出 B。 数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 13。 ECCP1 PWM 输出 C。 数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 14。 ECCP1 PWM 输出 B。 数字 I/O。 外部存储器地址 / 数据 15。 增强型捕捉 2 输入 / 比较 2 输出 / PWM2 输出。 ECCP2 PWM 输出 A。
RE0		I/O	ST	
AD8		I/O	TTL	
$\overline{\text{RD}}$		I	TTL	
P2D		O	—	
RE1/AD9/ $\overline{\text{WR}}$ /P2C	3	I/O	ST	
RE1		I/O	TTL	
AD9		I/O	TTL	
$\overline{\text{WR}}$		I	TTL	
P2C		O	—	
RE2/AD10/ $\overline{\text{CS}}$ /P2B	78	I/O	ST	
RE2		I/O	TTL	
AD10		I/O	TTL	
$\overline{\text{CS}}$		I	TTL	
P2B		O	—	
RE3/AD11/P3C	77	I/O	ST	
RE3		I/O	TTL	
AD11		I/O	TTL	
P3C ⁽⁴⁾		O	—	
RE4/AD12/P3B	76	I/O	ST	
RE4		I/O	TTL	
AD12		I/O	TTL	
P3B ⁽⁴⁾		O	—	
RE5/AD13/P1C	75	I/O	ST	
RE5		I/O	TTL	
AD13		I/O	TTL	
P1C ⁽⁴⁾		O	—	
RE6/AD14/P1B	74	I/O	ST	
RE6		I/O	TTL	
AD14		I/O	TTL	
P1B ⁽⁴⁾		O	—	
RE7/AD15/ECCP2/ P2A	73	I/O	ST	
RE7		I/O	ST	
AD15		I/O	TTL	
ECCP2 ⁽³⁾		I/O	ST	
P2A ⁽³⁾		O	—	

图注: TTL = TTL 兼容输入
 ST = CMOS 电平的施密特触发器输入
 I = 输入
 P = 电源
 CMOS = CMOS 兼容输入或输出
 Analog = 模拟输入
 O = 输出
 I²C™/SMB = I²C/SMBus 输入缓冲器

- 注 1: CCP2MX 配置位清零时执行 ECCP2 备用分配 (适用于单片机模式以外的所有工作模式)。
 注 2: 所有工作模式 (CCP2MX 置 1 时) 下执行 ECCP2 默认分配。
 注 3: CCP2MX 配置位清零时执行 ECCP2 备用分配 (仅适用于单片机模式)。
 注 4: 执行 P1B/P1C/P3B/P3C 默认分配 (ECCPMX 置 1 时)。
 注 5: 执行 P1B/P1C/P3B/P3C 备用分配 (ECCPMX 清零时)。

PIC18F8723 系列

表 1-3: PIC18F8628/8723 (80 引脚) 引脚 I/O 配置描述 (续)

引脚名称	引脚号	引脚类型	缓冲器类型	说明
	TQFP			
RG0/ECCP3/P3A RG0 ECCP3 P3A	5	I/O I/O O	ST ST —	PORTG 是双向 I/O 端口。 数字 I/O。 增强型捕捉 3 输入 / 比较 3 输出 / PWM3 输出。 ECCP3 PWM 输出 A。
RG1/TX2/CK2 RG1 TX2 CK2	6	I/O O I/O	ST — ST	数字 I/O。 EUSART2 异步发送。 EUSART2 同步时钟 (见相关的 RX2/DT2 引脚)。
RG2/RX2/DT2 RG2 RX2 DT2	7	I/O I I/O	ST ST ST	数字 I/O。 EUSART2 异步接收。 EUSART2 同步数据 (见相关的 TX2/CK2 引脚)。
RG3/CCP4/P3D RG3 CCP4 P3D	8	I/O I/O O	ST ST —	数字 I/O。 捕捉 4 输入 / 比较 4 输出 / PWM4 输出。 ECCP3 PWM 输出 D。
RG4/CCP5/P1D RG4 CCP5 P1D	10	I/O I/O O	ST ST —	数字 I/O。 捕捉 5 输入 / 比较 5 输出 / PWM5 输出。 ECCP1 PWM 输出 D。
RG5				见 RG5/MCLR/VPP 引脚。

图注: TTL = TTL 兼容输入
 ST = CMOS 电平的施密特触发器输入
 I = 输入
 P = 电源
 CMOS = CMOS 兼容输入或输出
 Analog = 模拟输入
 O = 输出
 I²C™/SMB = I²C/SMBus 输入缓冲器

- 注 1: CCP2MX 配置位清零时执行 ECCP2 备用分配 (适用于单片机模式以外的所有工作模式)。
 2: 所有工作模式 (CCP2MX 置 1 时) 下执行 ECCP2 默认分配。
 3: CCP2MX 配置位清零时执行 ECCP2 备用分配 (仅适用于单片机模式)。
 4: 执行 P1B/P1C/P3B/P3C 默认分配 (ECCPMX 置 1 时)。
 5: 执行 P1B/P1C/P3B/P3C 备用分配 (ECCPMX 清零时)。

2.0 12 位模数转换器 (A/D) 模块

64 引脚器件 (PIC18F6628/6723) 的模数 (A/D) 转换器具有 12 路输入, 而 80 引脚器件 (PIC18F8628/8723) 的模数转换器则具有 16 路输入。模数转换器模块能将模拟输入信号转换成相应的 12 位数字信号。

此模块有 5 个寄存器:

- A/D 结果高位寄存器 (ADRESH)
- A/D 结果低位寄存器 (ADRESL)
- A/D 控制寄存器 0 (ADCON0)
- A/D 控制寄存器 1 (ADCON1)
- A/D 控制寄存器 2 (ADCON2)

A/D 模块的工作方式由寄存器 2-1 给出的 ADCON0 寄存器控制。端口引脚的功能由寄存器 2-2 给出的 ADCON1 寄存器配置。由寄存器 2-3 给出的 ADCON2 寄存器对 A/D 时钟源、编程采集时间以及输出结果的对齐方式进行配置。

寄存器 2-1: ADCON0: A/D 控制寄存器 0

U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
—	—	CHS3	CHS2	CHS1	CHS0	GO/DONE	ADON
bit 7						bit 0	

图注:

R = 可读位

W = 可写位

U = 未实现位, 读为 0

-n = POR 时的值

1 = 置 1

0 = 清零

x = 未知位

bit 7-6

未实现: 读为 0

bit 5-2

CHS3:CHS0: 模拟通道选择位

- 0000 = 通道 0 (AN0)
- 0001 = 通道 1 (AN1)
- 0010 = 通道 2 (AN2)
- 0011 = 通道 3 (AN3)
- 0100 = 通道 4 (AN4)
- 0101 = 通道 5 (AN5)
- 0110 = 通道 6 (AN6)
- 0111 = 通道 7 (AN7)
- 1000 = 通道 8 (AN8)
- 1001 = 通道 9 (AN9)
- 1010 = 通道 10 (AN10)
- 1011 = 通道 11 (AN11)
- 1100 = 通道 12 (AN12) (1,2)
- 1101 = 通道 13 (AN13) (1,2)
- 1110 = 通道 14 (AN14) (1,2)
- 1111 = 通道 15 (AN15) (1,2)

bit 1

GO/DONE: A/D 转换状态位

当 ADON = 1 时:

- 1 = A/D 转换正在进行
- 0 = A/D 空闲

bit 0

ADON: A/D 模块开启位

- 1 = 使能 A/D 转换器模块
- 0 = 禁止 A/D 转换器模块

注 1: 这些通道在 PIC18F6628/6723 器件上未实现。

注 2: 在未实现通道上执行转换会返回引脚悬空输入的测量值。

PIC18F8723 系列

寄存器 2-2: ADCON1: A/D 控制寄存器 1

U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
—	—	VCFG1	VCFG0	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0
bit 7							bit 0

图注:

R = 可读位 W = 可写位 U = 未实现位, 读为 0
 -n = 上电复位时的值 1 = 置 1 0 = 清零 x = 未知位

bit 7-6 未实现: 读为 0

bit 5-4 VCFG1:VCFG0: 参考电压配置位

	A/D VREF+	A/D VREF-
00	AVDD	AVSS
01	外部 VREF+	AVSS
10	AVDD	外部 VREF-
11	外部 VREF+	外部 VREF-

bit 3-0 PCFG3:PCFG0: A/D 端口配置控制位:

PCFG<3:0>	AN15 ⁽¹⁾	AN14 ⁽¹⁾	AN13 ⁽¹⁾	AN12 ⁽¹⁾	AN11	AN10	AN9	AN8	AN7	AN6	AN5	AN4	AN3	AN2	AN1	AN0
0000	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0001	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0010	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0011	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0100	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0101	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0110	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0111	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A
1000	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A
1001	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A
1010	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A
1011	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A
1100	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A
1101	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A
1110	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A
1111	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

A = 模拟输入

D = 数字 I/O

注 1: AN12 至 AN15 仅在 PIC18F8628/8723 器件中实现。

寄存器 2-3: **ADCON2: A/D 控制寄存器 2**

R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
ADFM	—	ACQT2	ACQT1	ACQT0	ADCS2	ADCS1	ADCS0
bit 7							bit 0

图注:

R = 可读位	W = 可写位	U = 未实现位, 读为 0
-n = 上电复位时的值	1 = 置 1	0 = 清零
		x = 未知位

bit 7 **ADFM: A/D 结果格式选择位**

1 = 右对齐

0 = 左对齐

bit 6 **未实现: 读为 0**

bit 5-3 **ACQT2:ACQT0: A/D 采集时间选择位**

111 = 20 TAD

110 = 16 TAD

101 = 12 TAD

100 = 8 TAD

011 = 6 TAD

010 = 4 TAD

001 = 2 TAD

000 = 0 TAD⁽¹⁾

bit 2-0 **ADCS2:ADCS0: A/D 转换时钟选择位**

111 = FRC (由 A/D RC 振荡器提供时钟源) ⁽¹⁾

110 = FOSC/64

101 = FOSC/16

100 = FOSC/4

011 = FRC (由 A/D RC 振荡器提供时钟源) ⁽¹⁾

010 = FOSC/32

001 = FOSC/8

000 = FOSC/2

注 1: 如果选择 A/D FRC 时钟源, 则在 A/D 时钟启动之前会有一个 T_{cy} (指令周期) 的延迟。这样允许在开始转换之前执行一条 SLEEP 指令。

PIC18F8723 系列

可用软件选择器件的正负电源电压（VDD 和 VSS）或选择 RA3/AN3/VREF+ 和 RA2/AN2/VREF-/CVREF 引脚上的电压作为模拟参考电压。

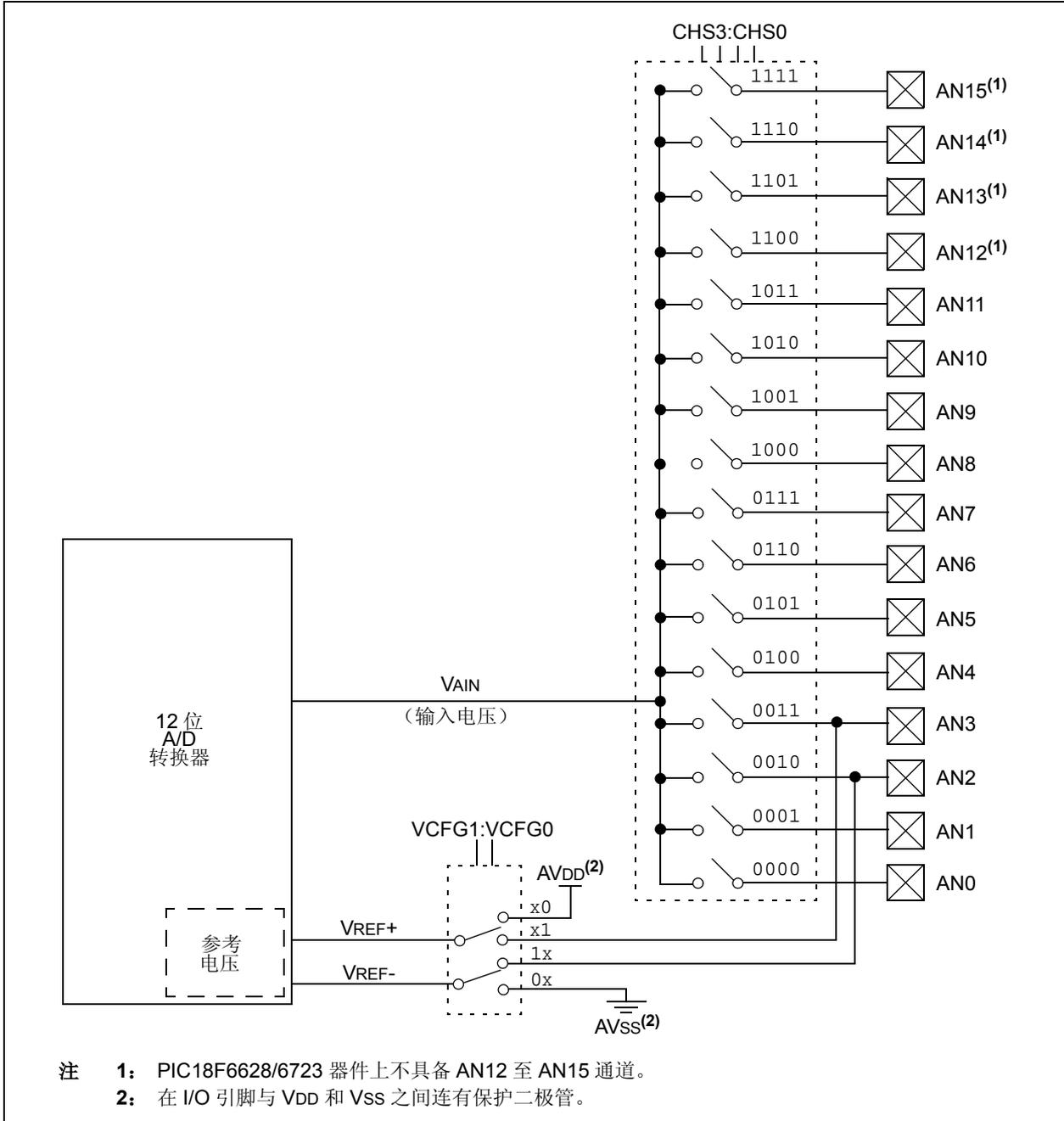
A/D 转换器具备可在休眠模式下工作的特性。要使 A/D 转换器在休眠模式下工作，其转换时钟必须来自于 A/D 模块内部的 RC 振荡器。

采样保持电路的输出作为转换器的输入，转换器采用逐次逼近法得到转换结果。

器件复位强制所有寄存器进入复位状态。同时强制关闭 A/D 模块和中止任何正在进行的转换。

可以将每个与 A/D 转换器相关的端口引脚配置为模拟输入或数字 I/O 引脚。ADRESH 和 ADRESL 寄存器保存 A/D 转换结果。当 A/D 转换完成之后，转换结果被装入 ADRESH:ADRESL 寄存器对，GO/DONE 位（ADCON0<1>）清零且 A/D 中断标志（ADIF）位被置 1。图 2-1 给出了 A/D 模块的框图。

图 2-1: A/D 框图



上电和欠压复位后，ADRESH:ADRESL 寄存器中的值不确定，且这对寄存器的值不受任何其他复位的影响。

在根据需要配置好 A/D 模块后，必须在转换开始之前对选定的通道进行采样。必须通过配置 TRIS 位将相应的模拟通道选择为输入。采集时间的确定请参见第 2.1 节“**A/D 采集要求**”。采集时间一结束，即可启动 A/D 转换。可将采集时间编程设定在 GO/DONE 位置 1 和实际转换启动之间。

执行 A/D 转换时应该遵循以下步骤：

1. 配置 A/D 模块：
 - 配置模拟引脚、参考电压和数字 I/O (ADCON1)
 - 选择 A/D 输入通道 (ADCON0)
 - 选择 A/D 采集通道 (ADCON2)
 - 选择 A/D 转换时钟 (ADCON2)
 - 使能 A/D 模块 (ADCON0)
2. 需要时，配置 A/D 中断：
 - 清零 ADIF 位
 - ADIE 位置 1
 - GIE 位置 1
3. 如果需要，等待所需采集时间。
4. 启动转换：
 - 将 GO/DONE 位 (ADCON0<1>) 置 1

5. 等待 A/D 转换完成，可通过以下两种方法之一判断转换是否完成：
 - 查询 GO/DONE 位是否清零

或

- 等待 A/D 转换中断
6. 读取 A/D 结果寄存器 (ADRESH:ADRESL)；需要时将 ADIF 位清零。
 7. 如需再次进行 A/D 转换，请根据要求转到步骤 1 或步骤 2。将每位的 A/D 转换时间定义为 TAD。在下次采集开始前至少需要等待 2 个 TAD。

图 2-2: A/D 传递函数

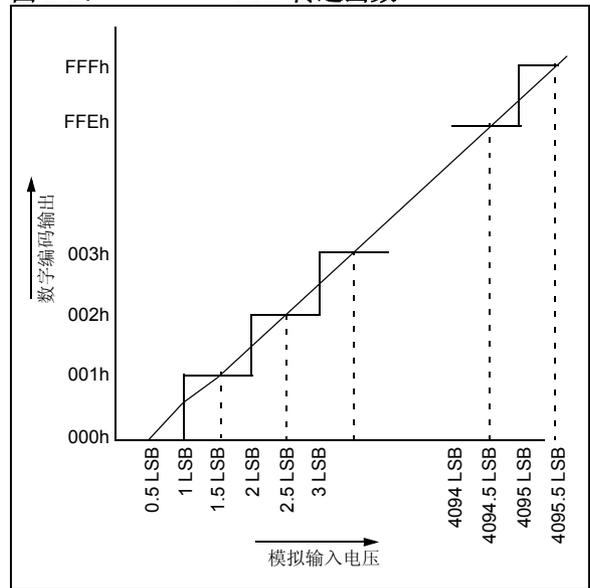
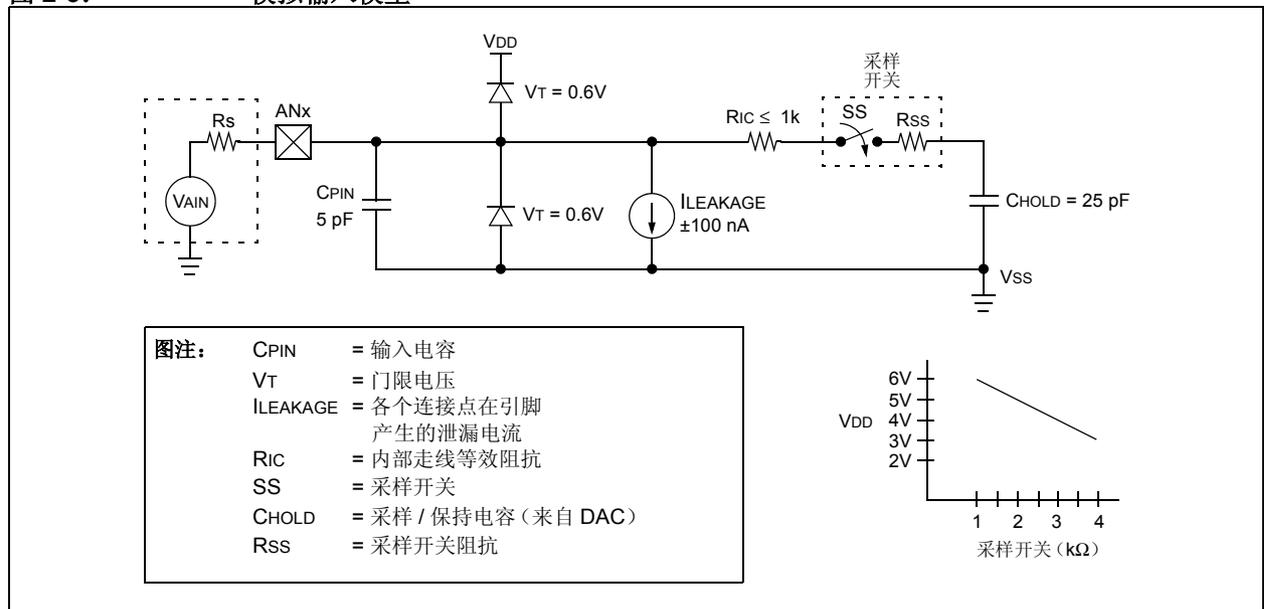


图 2-3: 模拟输入模型



PIC18F8723 系列

2.1 A/D 采集要求

为了使 A/D 转换达到规定精度，必须使充电保持电容 (CHOLD) 充满至输入通道的电平。模拟输入模块如图 2-3 所示。源阻抗 (Rs) 和内部采样开关 (Rss) 阻抗直接影响为电容 CHOLD 充电所需的时间。采样开关 (Rss) 阻抗值随器件电压 (VDD) 不同而改变。信号源阻抗将影响模拟输入的失调电压¹ (由于引脚泄漏电流的原因)。模拟信号源的最大阻抗推荐值为 2.5 kΩ。选择 (改变) 模拟输入通道后，必须对通道进行采样才能启动转换，采样时间必须大于最小采集时间。

注： 当开始转换时，保持电容与输入引脚断开。

可使用公式 2-1 来计算最小采集时间。该公式假定的误差为 1/2 LSB (12 位 A/D 完成转换需要 4096 步)。1/2 LSB 误差是 A/D 达到规定分辨率所能允许的最大误差。

公式 2-3 说明了所需的最小采集时间 TACQ 的计算过程。计算结果基于以下对应用系统的假设：

CHOLD	=	25 pF
Rs	=	2.5 kΩ
转换误差	≤	1/2 LSB
VDD	=	3V → Rss = 4 kΩ
温度	=	85°C (系统最大值)

公式 2-1: 采样时间

$$\begin{aligned} TACQ &= \text{放大器稳定时间} + \text{保持电容充电时间} + \text{温度系数} \\ &= TAMP + Tc + TCOFF \end{aligned}$$

公式 2-2: A/D 最小充电时间

$$\begin{aligned} VHOLD &= (VREF - (VREF/4096)) \cdot (1 - e^{-(Tc/CHOLD)(RIC + Rss + Rs)}) \\ \text{或} \\ Tc &= -(CHOLD)(RIC + Rss + Rs) \ln(1/4096) \end{aligned}$$

公式 2-3: 计算所需要的最小采集时间

$$\begin{aligned} TACQ &= TAMP + Tc + TCOFF \\ TAMP &= 0.2 \mu s \\ TCOFF &= (Temp - 25^\circ C)(0.02 \mu s/^\circ C) \\ &\quad (85^\circ C - 25^\circ C)(0.02 \mu s/^\circ C) \\ &\quad 1.2 \mu s \end{aligned}$$

只有当温度 > 25°C 时才需要温度系数。当温度低于 25°C 时，TCOFF = 0 μs。

$$\begin{aligned} Tc &= -(CHOLD)(RIC + Rss + Rs) \ln(1/4096) \mu s \\ &\quad -(25 \text{ pF})(1 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega + 2.5 \text{ k}\Omega) \ln(0.0002441) \mu s \\ &\quad 1.56 \mu s \\ TACQ &= 0.2 \mu s + 1.56 \mu s + 1.2 \mu s \\ &\quad 2.96 \mu s \end{aligned}$$

2.2 选择和配置采集时间

ADCON2 寄存器允许用户选择采集时间，每当 **GO/DONE** 位置 1 就开始采集。该寄存器还提供了自动设定采集时间的选项。

可以使用 **ACQT2:ACQT0** 位 (**ADCON2<5:3>**) 设置采集时间，采集时间的范围是 2 到 20 个 **TAD**。当 **GO/DONE** 位置 1 时，A/D 模块继续对输入进行采样，采样时间为所选择的采集时间，然后自动启动转换。由于采集时间已被编程，因此在选择通道和 **GO/DONE** 位置 1 之间无需另外等待一个采集时间。

若 **ACQT2:ACQT0 = 000**，则表示选择手动采集。当 **GO/DONE** 位置 1 时，采样停止并启动转换。用户应确保在选定所需输入通道之后到 **GO/DONE** 位置 1 之间经过了所需要的采集时间。此选项也是 **ACQT2:ACQT0** 位的默认复位状态，并且与不提供可编程采集时间的器件兼容。

在这两种情况下，当转换完成时，**GO/DONE** 位被清零，**ADIF** 标志位被置 1 且 A/D 再次对当前选定的通道进行采样。如果采集时间已被编程，那么将不会有任何标志显示采集时间何时结束或转换何时开始。

2.3 选择 A/D 转换时钟

每位 A/D 转换时间定义为 **TAD**。每一次 12 位 A/D 转换需要 13 个 **TAD**。可用软件选择 A/D 转换的时钟源。**TAD** 有以下 7 种可能的选择：

- 2 TOSC
- 4 TOSC
- 8 TOSC
- 16 TOSC
- 32 TOSC
- 64 TOSC
- 内部 RC 振荡器

为了实现正确的 A/D 转换，A/D 转换时钟 (**TAD**) 必须尽可能小，但它必须大于最小 **TAD** (更多信息，请参见参数 130)。

表 2-1 给出了器件在不同工作频率下和选择不同 A/D 时钟源时得到的 **TAD**。

表 2-1: TAD — 器件工作频率

A/D 时钟源 (TAD)		假设 TAD 最小值 = 0.8 μ s
工作时钟源	ADCS2:ADCS0	Fosc 最大值
2 TOSC	000	2.50 MHz
4 TOSC	100	5.00 MHz
8 TOSC	001	10.00 MHz
16 TOSC	101	20.00 MHz
32 TOSC	010	40.00 MHz
64 TOSC	110	40.00 MHz
RC ⁽¹⁾	x11	1.00 MHz ⁽²⁾

注 1: RC 时钟源的典型 **TAD** 时间为 2.5 μ s。

注 2: 当器件工作频率高于 1 MHz 时，整个转换过程必须在休眠模式下，或者使用 **Fosc** 分频器；否则 A/D 精度可能超出规范允许的范围。

PIC18F8723 系列

2.4 在功耗管理模式下的工作方式

在功耗管理模式下，自动采集时间和 A/D 转换时钟的选择一定程度上可由时钟源和频率确定。

如果希望在处于功耗管理模式时进行 A/D 转换，ADCON2 中的 ADCS2:ADCS0 位就应该根据该模式下使用的时钟源进行更新。无需调节 ACQT2:ACQT0 位，因为 ADCS2:ADCS0 位已通过改变时钟速度调节了 TAD 的值。在进入了功耗管理模式之后，就可以开始 A/D 采集或转换。一旦开始采集或转换，器件应继续使用相同的时钟源直到转换完成。

如果需要，器件也可以在转换过程中被置于相应的空闲模式。如果器件时钟频率小于 1 MHz，就应该选择 A/D 模块的 RC 时钟源。

在休眠模式下工作应该选择 A/D 模块的 FRC 时钟。如果将 ACQT2:ACQT0 位设置为 000 并启动转换，转换将延时一个指令周期以允许执行 SLEEP 指令并进入休眠模式。IDLEN 位 (OSCCON<7>) 必须在转换开始之前被清零。

2.5 配置模拟端口引脚

ADCON1、TRISA、TRISF 和 TRISH 寄存器均可用于配置 A/D 端口引脚。必须将要作为模拟输入的端口引脚对应的 TRIS 位置 1 (输入)。如果将 TRIS 位清零 (输出)，则该引脚将输出数字电平 (VoH 或 VoL)。

A/D 转换操作与 CHS3:CHS0 位及 TRIS 位的状态无关。

- | |
|--|
| <p>注 1: 读取端口寄存器时，所有配置为模拟输入通道的引脚均读为零 (低电平)。配置为数字输入的引脚将模拟输入电平精确转换为数字电平。</p> <p>2: 配置为数字输入引脚上的模拟电平，可能会导致数字输入缓冲器消耗的电流超出器件规范。</p> |
|--|

2.6 A/D 转换

图 2-4 显示了 $\overline{\text{GO/DONE}}$ 位置 1 且 ACQT2:ACQT0 位被清零后 A/D 转换器的工作状态。转换在下一条指令执行之后开始，以允许器件在开始转换之前进入休眠模式。

图 2-5 显示了 $\overline{\text{GO/DONE}}$ 位置 1 且 ACQT2:ACQT0 位被设置为 010（即在转换开始之前选择了 4 TAD 的采集时间）后 A/D 转换器的工作状态。

在转换期间将 $\overline{\text{GO/DONE}}$ 位清零将中止当前 A/D 转换。不会用部分完成的 A/D 转换结果更新 A/D 结果寄存器对。这意味着 ADRESH:ADRESL 寄存器将仍然保存上一次完成的转换结果（即上一次写入 ADRESH:ADRESL 寄存器的值）。

在 A/D 转换完成或中止之后，需要等待 2 个 T_{CY} 才能开始下一次采集。等待时间一到，将自动开始对选定通道进行采集。

注： 不能用使能 A/D 模块的同一指令将 $\overline{\text{GO/DONE}}$ 位置 1。在使能 A/D 转换后代码应等待至少 2 μs ，才能开始采集和转换。

2.7 放电

放电过程用于对保持电容的值进行初始化。在每次采样之前都会对此阵列放电。因为电路总是需要根据当前采样对该电容阵列进行充电，而不是根据以前测量的值进行充/放电，所以这一特性有助于优化单位增益放大器。

图 2-4: A/D 转换 TAD 周期 ($\text{ACQT}\langle 2:0 \rangle = 000$, $T_{ACQ} = 0$)

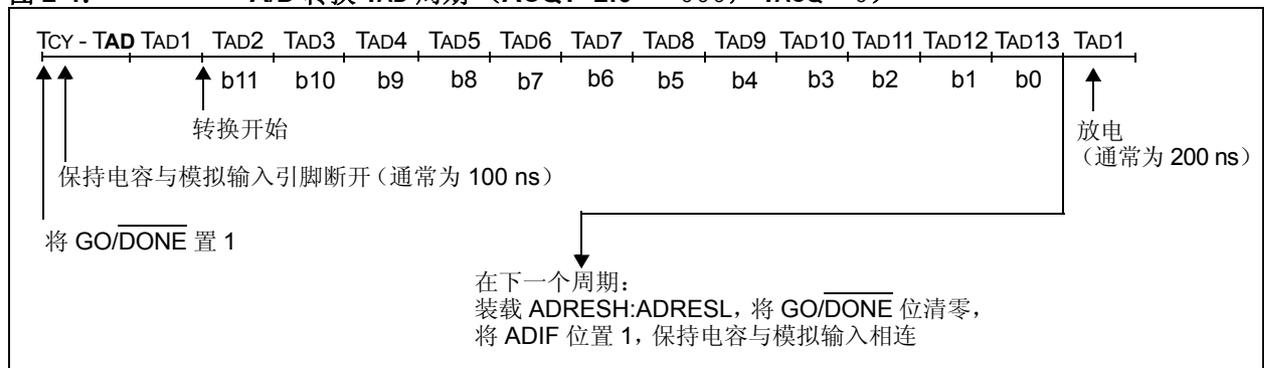


图 2-5: A/D 转换 TAD 周期 ($\text{ACQT}\langle 2:0 \rangle = 010$, $T_{ACQ} = 4 TAD$)



PIC18F8723 系列

2.8 ECCP2 触发信号的使用

ECCP2 模块的特殊事件触发信号可以启动 A/D 转换。这需要将 CCP2M3:CCP2M0 位 (CCP2CON<3:0>) 编程为 1011, 且使能 A/D 模块 (ADON 位置 1)。发生触发事件时, GO/DONE 位将被置 1, 启动 A/D 采集和转换并将 Timer1 (或 Timer3) 计数器复位为 0。复位 Timer1 (或 Timer3) 可自动重复 A/D 采集, 最大限度地降低了软件开销 (将 ADRESH:ADRESL 内容传送到

目标单元)。在特殊事件触发信号将 GO/DONE 位置 1 (启动转换) 前, 用户必须选择正确的模拟输入通道, 并通过手动或选择相应的 Tacq 时间来设定最小采集时间。

如果未使能 A/D 模块 (ADON 清零), 则特殊事件触发信号对 A/D 模块不产生任何影响, 但它仍会将 Timer1 (或 Timer3) 计数器复位。

表 2-2: 与 A/D 操作相关的寄存器

名称	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	复位值
INTCON	GIE/GIEH	PEIE/GIEL	TMR0IE	INT0IE	RBIE	TMR0IF	INT0IF	RBIF	(3)
PIR1	PSPIF	ADIF	RC1IF	TX1IF	SSP1IF	CCP1IF	TMR2IF	TMR1IF	(3)
PIE1	PSPIE	ADIE	RC1IE	TX1IE	SSP1IF	CCP1IE	TMR2IE	TMR1IE	(3)
IPR1	PSPIP	ADIP	RC1IP	TX1IP	SSP1IP	CCP1IP	TMR2IP	TMR1IP	(3)
PIR2	OSCFIF	CMIF	—	EEIF	BCL1IF	HLVDIF	TMR3IF	CCP2IF	(3)
PIE2	OSCFIE	CMIE	—	EEIE	BCL1IE	HLVDIE	TMR3IE	CCP2IE	(3)
IPR2	OSCFIP	CMIP	—	EEIP	BCL1IP	HLVDIP	TMR3IP	CCP2IP	(3)
ADRESH	A/D 结果寄存器的高字节								(3)
ADRESL	A/D 结果寄存器的低字节								(3)
ADCON0	—	—	CHS3	CHS2	CHS1	CHS0	GO/DONE	ADON	(3)
ADCON1	—	—	VCFG1	VCFG0	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0	(3)
ADCON2	ADFM	—	ACQT2	ACQT1	ACQT0	ADCS2	ADCS1	ADCS0	(3)
TRISA	TRISA7 ⁽¹⁾	TRISA6 ⁽¹⁾	TRISA5	TRISA4	TRISA3	TRISA2	TRISA1	TRISA0	(3)
TRISF	TRISF7	TRISF6	TRISF5	TRISF4	TRISF3	TRISF2	TRISF1	TRISF0	(3)
TRISH ⁽²⁾	TRISH7	TRISH6	TRISH5	TRISH4	TRISH3	TRISH2	TRISH1	TRISH0	(3)

图注: — = 未实现, 读为 0。A/D 转换不使用阴影单元。

- 注 1: 根据不同的主振荡器模式将 PORTA<7:6> 设置为端口引脚并设置其方向位。否则, 它们将读为 0。
- 注 2: 这些寄存器在 PIC18F6628/6723 器件上未实现。
- 注 3: 关于这些复位值, 请参见 “PIC18F8722 Family Data Sheet” (DS39646B)。

3.0 CPU 的特殊功能

注： 有关配置位的更多详细信息，请参见“PIC18F8722 Family Data Sheet” (DS39646B) 的第 25.1 节“配置位”。本节中的器件 ID 信息仅适用于 PIC18F8723 系列。

PIC18F8723 系列器件包含的功能旨在最大限度地提高系统可靠性，且通过减少外部元件把系统成本降至最低。这些功能包括：

- 器件 ID 寄存器

3.1 器件 ID 寄存器

器件 ID 寄存器是“只读”寄存器。它们用于标志器件类型和器件编程器的版本，并且可由固件通过表读操作读取。

表 3-1: 器件 ID

寄存器名称		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	默认 / 未编程值
3FFFEh	DEVID1	DEV2	DEV1	DEV0	REV4	REV3	REV2	REV1	REV0	xxxx xxxx ⁽¹⁾
3FFFFh	DEVID2	DEV10	DEV9	DEV8	DEV7	DEV6	DEV5	DEV4	DEV3	xxxx xxxx ⁽¹⁾

图注： x = 未知

注 1： 关于 DEVID 的值，请参见寄存器 3-1 和寄存器 3-2。DEVID 寄存器为只读寄存器，用户不能对其进行编程。

PIC18F8723 系列

寄存器 3-1: DEVID1: PIC18F8723 系列器件的器件 ID 寄存器 1

R	R	R	R	R	R	R	R
DEV2	DEV1	DEV0	REV4	REV3	REV2	REV1	REV0
bit 7							bit 0

图注:

R = 只读位 P = 可编程位 U = 未实现位, 读为 0
 -n = 未对器件编程时的值 u = 编程后状态不变

bit 7-5 **DEV2:DEV0:** 器件 ID 位
 请参见寄存器 3-2 获取完整列表。
 bit 4-0 **REV4:REV0:** 版本 ID 位
 这些位用于表明器件版本。

寄存器 3-2: DEVID2: PIC18F8723 系列器件的器件 ID 寄存器 2

R	R	R	R	R	R	R	R
DEV10	DEV9	DEV8	DEV7	DEV6	DEV5	DEV4	DEV3
bit 7							bit 0

图注:

R = 只读位 P = 可编程位 U = 未实现位, 读为 0
 -n = 未对器件编程时的值 u = 编程后状态不变

bit 7-0 **DEV10:DEV3:** 器件 ID 位

DEV10:DEV3 (DEVID2<7:0>)	DEV2:DEV0 (DEVID1<7:5>)	器件
0100 1001	110	PIC18F6628
0100 1010	000	PIC18F6723
0100 1001	111	PIC18F8628
0100 1010	001	PIC18F8723

4.0 电气特性

注： 本节仅针对 PIC18F8723 系列器件规范与 PIC18F8722 系列器件规范的差异进行说明，不包括一些基本数据。有关 PIC18F8723 系列和 PIC18F8722 系列器件共有的电气规范的详细信息，请参见“PIC18F8722 Family Data Sheet”（DS39646B）。

绝对最大值 (†)

偏置电压下的环境温度	-40°C 至 +125°C
储存温度	-65°C 至 +150°C
任一引脚（VDD 和 $\overline{\text{MCLR}}$ 除外）相对于 VSS 的电压	-0.3V 至 (VDD + 0.3V)
VDD 相对于 VSS 的电压	-0.3V 至 +7.5V
$\overline{\text{MCLR}}$ 引脚相对于 VSS 的电压（注 2）	0V 至 +13.25V
总功耗（注 1）	1.0W
VSS 引脚的最大输出电流	300 mA
VDD 引脚的最大输入电流	250 mA
输入箝位电流 I _{IK} （V _I < 0 或 V _I > VDD）	±20 mA
输出箝位电流 I _{OK} （V _O < 0 或 V _O > VDD）	±20 mA
任一 I/O 引脚的最大输出灌电流	25 mA
任一 I/O 引脚的最大输出拉电流	25 mA
所有端口的最大灌电流	200 mA
所有端口的最大拉电流	200 mA

注 1： 功耗按如下公式计算：

$$P_{dis} = V_{DD} \times \{I_{DD} - \sum I_{OH}\} + \sum \{(V_{DD} - V_{OH}) \times I_{OH}\} + \sum (V_{OL} \times I_{OL})$$

注 2： 如果 RG5/MCLR/VPP 引脚上的尖峰电压低于 VSS，感应电流大于 80 mA，可能会引起器件锁死。因此当对 RG5/MCLR/VPP 引脚施加低电平时，应该串联一个 50-100Ω 的电阻，而不是直接把该引脚连接到 VSS。

†注： 如果器件的工作条件超过“绝对最大值”列出的范围，就可能会对器件造成永久性损坏。上述值仅为运行条件极大值，我们建议不要使器件在该规范规定的范围以外运行。器件长时间工作在最大额定值条件下，其稳定性会受到影响。

PIC18F8723 系列

图 4-1: PIC18F8723 系列电压—频率关系图 (工业级)

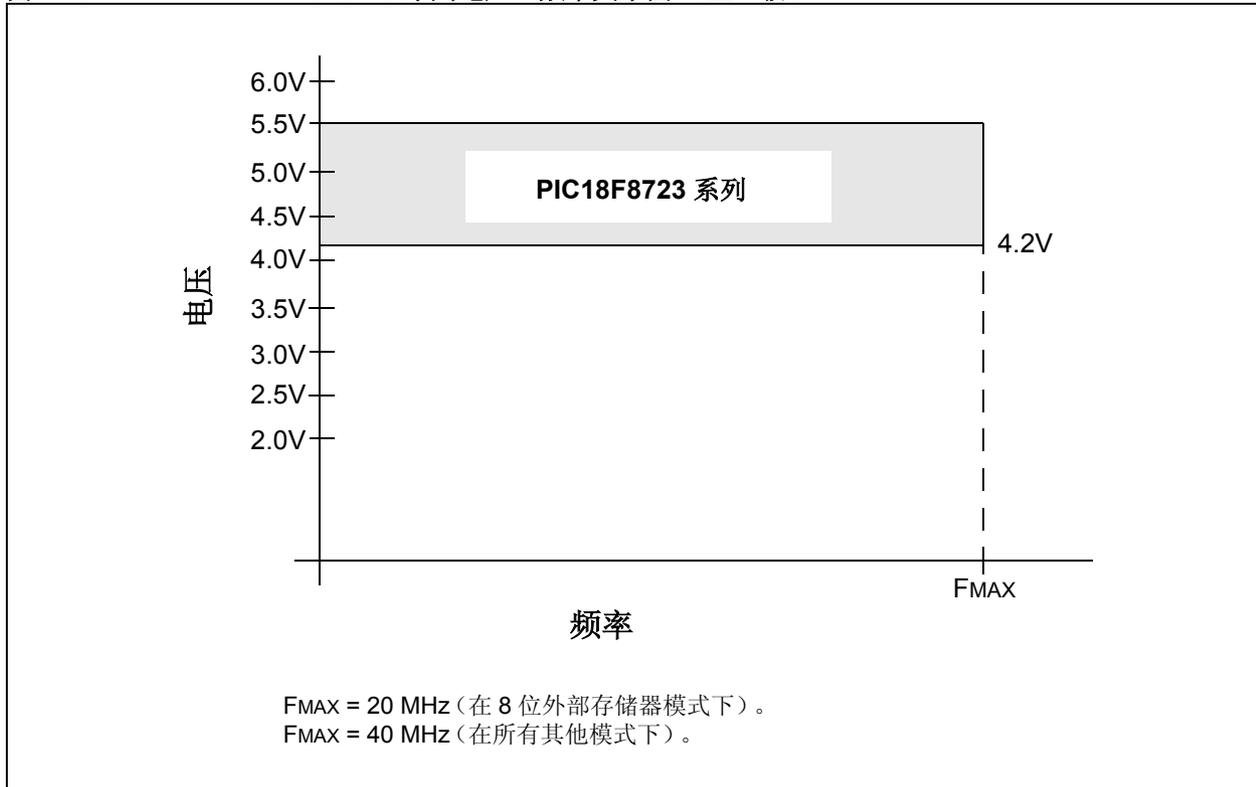


图 4-2: PIC18F8723 系列电压—频率关系图 (扩展级)

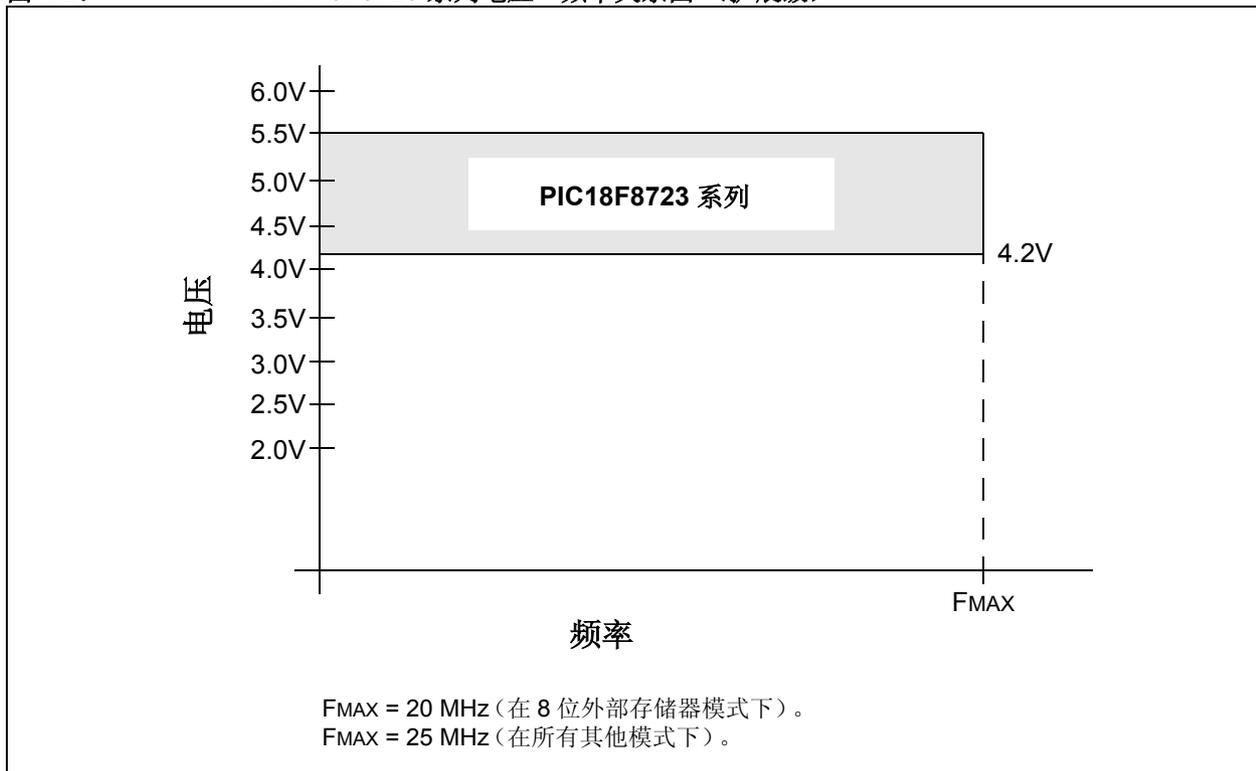
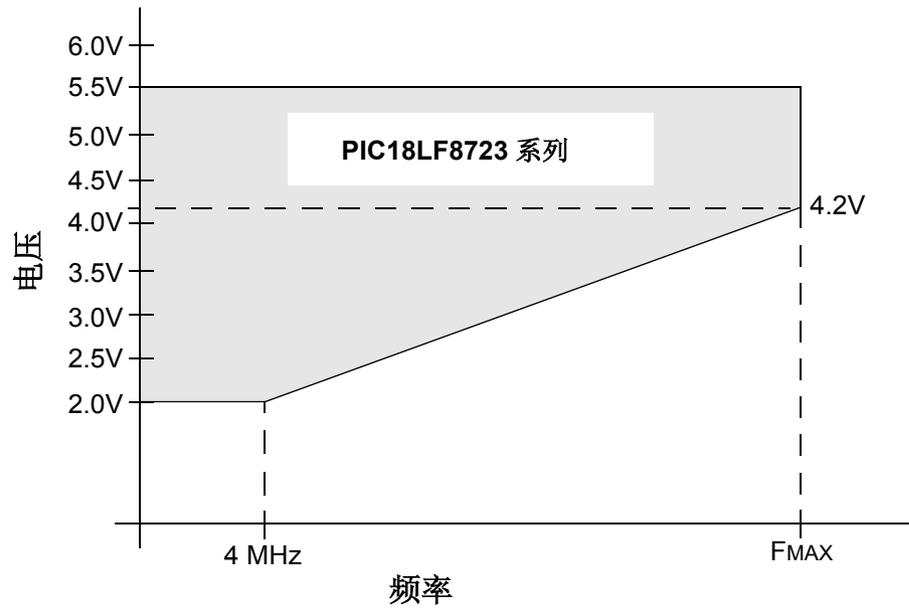


图 4-3: PIC18LF8723 系列电压—频率关系图 (工业级)



在 8 位外部存储器模式下:

$F_{MAX} = (9.55 \text{ MHz/V}) (V_{DDAPP_{MIN}} - 2.0\text{V}) + 4 \text{ MHz}$ (当 $V_{DDAPP_{MIN}} \leq 4.2\text{V}$ 时);
 $F_{MAX} = 25 \text{ MHz}$ (当 $V_{DDAPP_{MIN}} > 4.2\text{V}$ 时)。

在所有其他模式下:

$F_{MAX} = (16.36 \text{ MHz/V}) (V_{DDAPP_{MIN}} - 2.0\text{V}) + 4 \text{ MHz}$;
 $F_{MAX} = 40 \text{ MHz}$ (当 $V_{DDAPP_{MIN}} > 4.2\text{V}$ 时)。

注: $V_{DDAPP_{MIN}}$ 是应用中 PIC[®] 器件的最小电压。

PIC18F8723 系列

表 4-1: A/D 转换器特性: PIC18F8723 系列 (工业级)

参数编号	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	条件	
A01	NR	分辨率	—	—	12	位		$\Delta V_{REF} \geq 3.0V$
A03	EIL	积分线性误差	—	$<\pm 1$	± 2.0	LSB	$V_{DD} = 3.0V$	$\Delta V_{REF} \geq 3.0V$
			—	—	± 2.0	LSB	$V_{DD} = 5.0V$	
A04	EDL	微分线性误差	—	$<\pm 1$	+1.5/-1.0	LSB	$V_{DD} = 3.0V$	$\Delta V_{REF} \geq 3.0V$
			—	—	+1.5/-1.0	LSB	$V_{DD} = 5.0V$	
A06	EOFF	失调误差	—	$<\pm 1$	± 5	LSB	$V_{DD} = 3.0V$	$\Delta V_{REF} \geq 3.0V$
			—	—	± 3	LSB	$V_{DD} = 5.0V$	
A07	EGN	增益误差	—	$<\pm 1$	± 1.25	LSB	$V_{DD} = 3.0V$	$\Delta V_{REF} \geq 3.0V$
			—	—	± 2.00	LSB	$V_{DD} = 5.0V$	
A10	—	单调性	保证 (1)			—		$V_{SS} \leq V_{AIN} \leq V_{REF}$
A20	ΔV_{REF}	参考电压范围 ($V_{REFH} - V_{REFL}$)	3	—	$V_{DD} - V_{SS}$	V		适用于 12 位分辨率
A21	V_{REFH}	参考电压高电平	$V_{SS} + 3.0V$	—	$V_{DD} + 0.3V$	V		适用于 12 位分辨率
A22	V_{REFL}	参考电压低电平	$V_{SS} - 0.3V$	—	$V_{DD} - 3.0V$	V		适用于 12 位分辨率
A25	V_{AIN}	模拟输入电压	V_{REFL}	—	V_{REFH}	V		
A30	Z_{AIN}	模拟电压源的推荐阻抗	—	—	2.5	k Ω		
A50	IREF	V_{REF} 输入电流 (2)	—	—	5	μA		在采集 V_{AIN} 期间。 在 A/D 转换期间。
			—	—	150	μA		

注 1: A/D 转换的结果不会因输入电压的增加而减小, 并且不会丢失代码。

注 2: V_{REFH} 电流来自作为 V_{REFH} 电压源的 RA3/AN3/ V_{REF+} 引脚或 V_{DD} , V_{REFL} 电流来自作为 V_{REFL} 电压源的 RA2/AN2/ V_{REF-}/CV_{REF} 或 V_{SS} 。

图 4-4: A/D 转换时序

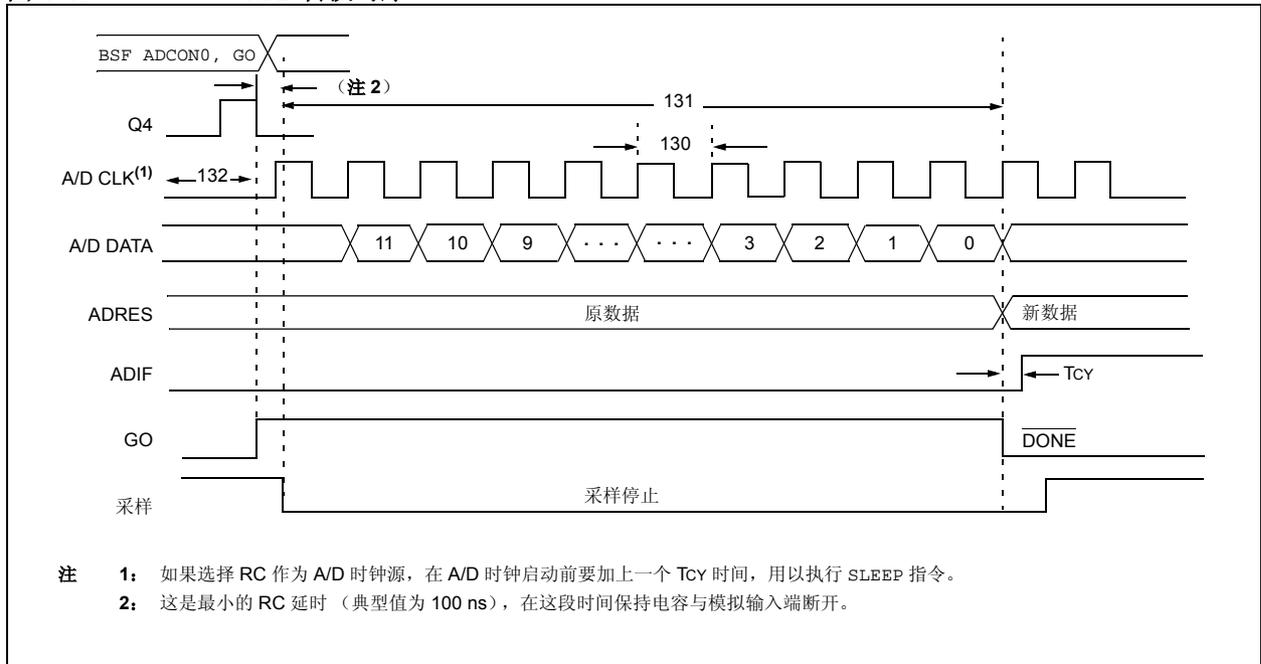


表 4-2: A/D 转换要求

参数编号	符号	特性	最小值	最大值	单位	条件	
130	TAD	A/D 时钟周期	PIC18FXXXX	0.8	12.5 ⁽¹⁾	μs	基于 TOSC, $V_{REF} \geq 3.0\text{V}$
			PIC18LFXXXX	1.4	25.0 ⁽¹⁾	μs	$V_{DD} = 3.0\text{V}$; 基于 TOSC, V_{REF} 满量程
			PIC18FXXXX	—	1	μs	A/D RC 模式
			PIC18LFXXXX	—	3	μs	$V_{DD} = 3.0\text{V}$; A/D RC 模式
131	TCNV	转换时间 (不包括采集时间) ⁽²⁾	13	14	TAD		
132	TACQ	采集时间 ⁽³⁾	1.4	—	μs		
135	TSWC	转换 → 采样的切换时间	—	(注 4)			
137	TDIS	放电时间	0.2	—	μs		

- 注 1:** A/D 时钟周期取决于器件频率和 TAD 时钟分频比。
注 2: 可在后续的 T_{cy} 周期内读 ADRES 寄存器。
注 3: 转换完成后当电压满幅变化 (V_{DD} 至 V_{SS} , 或 V_{SS} 至 V_{DD}) 时, 保持电容采集一个“新”输入电压所需的时间。输入通道的信号源阻抗 (R_s) 为 50Ω 。
注 4: 在器件时钟的下一个周期上。

PIC18F8723 系列

注：

5.0 封装信息

关于封装信息，请参见“PIC18F8722 Family Data Sheet”（DS39646B）。

PIC18F8723 系列

注：

附录 A: 版本历史

版本 A (2007 年 8 月)

PIC18F8723 系列器件数据手册的最初版本。

附录 B: 器件差异

表 B-1 所示为数据手册中所列器件之间的差异。

表 B-1: PIC18F8723 系列器件差异

特性	PIC18F6628	PIC18F6723	PIC18F8628	PIC18F8723
程序存储器 (字节)	96K	128K	96K	128K
程序存储器 (指令)	49152	65536	49152	65536
中断源	28	28	29	29
I/O 端口	端口 A、B、C、D、E、F 和 G	端口 A、B、C、D、E、F 和 G	端口 A、B、C、D、E、F、G、H 和 J	端口 A、B、C、D、E、F、G、H 和 J
捕捉 / 比较 / PWM 模块	2	2	2	2
增强型捕捉 / 比较 / PWM 模块	3	3	3	3
并行通信 (PSP)	有	有	有	有
外部存储器总线	无	无	有	有
12 位模数转换模块	12 个输入通道	12 个输入通道	16 个输入通道	16 个输入通道
封装	64 引脚 TQFP	64 引脚 TQFP	80 引脚 TQFP	80 引脚 TQFP

附录 C: 转换注意事项

本附录讨论了器件从老版本升级到数据手册中所列版本时的注意事项。这些变化通常是由于采用的加工工艺不同而引起的。从 PIC16C74A 至 PIC16C74B 的版本更新就是这类转换的一个例子。

不适用

附录 D: 从基本型器件移植到增强型器件

本章讨论如何从基本型器件（即 PIC16C5X）移植到增强型 MCU 器件（即 PIC18FXXX）。

下表列出了对 PIC16C5X 单片机系列所做的修改：

当前不可用

附录 E: 从中档器件移植到增强型器件

在 AN716, “Migrating Designs from PIC16C74A/74B to PIC18C442” 中详细讨论了中档 MCU 器件 (即 PIC16CXXX) 与增强型器件 (即 PIC18FXXX) 之间的差异。虽然所讨论的变化都是针对特定器件的, 但是通常适用于从中档器件移植至增强型器件的所有情况。

可通过 Microchip 网站 (www.microchip.com) 获取此应用笔记, 其文献编号为 DS00716A。

附录 F: 从高档器件移植到增强型器件

在 AN726, “PIC17CXXX to PIC18CXXX Migration” 中详细讨论了高档 MCU 器件 (即 PIC17CXXX) 和增强型器 (即 PIC18FXXX) 间的移植路径和差异。

可通过 Microchip 网站 (www.microchip.com) 获取此应用笔记, 其文献编号为 DS00726A。

PIC18F8723 系列

注：

索引

A

A/D	29
A/D 转换	37
A/D 转换器中断配置	33
ADCON0 寄存器	29
ADCON1 寄存器	29
ADCON2 寄存器	29
ADRESH 寄存器	29, 32
ADRESL 寄存器	29
ECCP2 触发信号的使用	38
采集要求	34
传递函数	33
放电	37
配置模块	33
配置模拟端口引脚	36
选择和配置采集时间	35
与 A/D 操作相关的寄存器	38
在功耗管理模式下的工作方式	36
转换器特性	44
特殊事件触发信号 (ECCP2)	38
转换时钟 (TAD)	35
ADCON0 寄存器	29
GO/DONE 位	32
ADCON1 寄存器	29
ADCON2 寄存器	29
ADRESH 寄存器	29
ADRESL 寄存器	29, 32

B

版本历史	49
比较 (ECCP2 模块)	
特殊事件触发信号	38
变更通知客户服务	55

C

CPU 的特殊功能	39
器件 ID 寄存器	39
产品标识体系	57
从高档器件移植到增强型器件	51
从基本型器件移植到增强型器件	50
从中档器件移植到增强型器件	51

D

单片机的特殊功能	1
电气特性	41
电压-频率关系图	
工业级 (PIC18F8723)	42
工业级 (PIC18LF8723)	43
扩展级 (PIC18F8723)	42

F

封装信息	47
------------	----

G

概述	
单片机的特殊功能	1
功耗管理模式	1
特性汇总表	1
外部存储器接口	1
外设特点	1
更多信息	5
勘误表	5

客户通知系统	5
功耗管理模式	1
A/D 工作方式	36
公式	
A/D 采集时间	34
A/D 最小充电时间	34
计算所需要的最小采集时间	34

J

寄存器	
ADCON0 (A/D 控制寄存器 0)	29
ADCON1 (A/D 控制寄存器 1)	30
ADCON2 (A/D 控制寄存器 2)	31
DEVID1 (器件 ID 1)	40
DEVID2 (器件 ID 2)	40
绝对最大值	41

K

勘误表	5
客户通知服务	55
客户通知系统	5
框图	
A/D	32
PIC18F6628/6723	9
PIC18F8628/8723	10
模拟输入模型	33

M

模数转换器。参见 A/D。

Q

器件 ID 寄存器	39
器件差异	49
器件概述	
特殊功能	7
特性 (表)	8
全球销售和服务网点	58

S

时序图	
A/D 转换	45
时序图和规范	
A/D 转换要求	45

T

特性汇总表	1
-------------	---

W

外部存储器接口	1
外设特点	1

Y

引脚 I/O 配置描述	
PIC18F6628/6723	11
PIC18F8628/8723	19
引脚功能	
AVDD (64 引脚)	18
AVDD (80 引脚)	28
AVSS (64 引脚)	18
AVSS (80 引脚)	28
OSC1/CLKI/RA7	11, 19
OSC2/CLKO/RA6	11, 19
RA0/AN0	12, 20
RA1/AN1	12, 20

PIC18F8723 系列

RA2/AN2/VREF	12, 20	RG4/CCP5/P1D	18, 26
RA3/AN3/VREF+	12, 20	RG5	18, 26
RA4/T0CKI	12, 20	RG5/MCLR/VPP	19
RA5/AN4/HLVDIN	12, 20	RH0/A16	27
RB0/INT0/FLT0	13, 21	RH1/A17	27
RB1/INT1	13, 21	RH2/A18	27
RB2/INT2	13, 21	RH3/A19	27
RB3/INT3	13	RH4/AN12/P3C	27
RB3/INT3/ECCP2/P2A	21	RH5/AN13/P3B	27
RB4/KBI0	13, 21	RH6/AN14/P1C	27
RB5/KBI1/PGM	13, 21	RH7/AN15/P1B	27
RB6/KBI2/PGC	13, 21	RJ0/ALE	28
RB7/KBI3/PGD	13, 21	RJ1/OE	28
RC0/T1OSO/T13CKI	14, 22	RJ2/WRL	28
RC1/T1OSI/ECCP2/P2A	14, 22	RJ3/WRH	28
RC2/ECCP1/P1A	14, 22	RJ4/BA0	28
RC3/SCK1/SCL1	14, 22	RJ5/CE	28
RC4/SDI1/SDA1	14, 22	RJ6/LB	28
RC5/SDO1	14, 22	RJ7/UB	28
RC6/TX1/CK1	14, 22	VDD	28
RC7/RX1/DT1	14, 22	VDD	18
RD0/AD0/PSP0	23	VSS	28
RD0/PSP0	15	VSS	18
RD1/AD1/PSP1	23	引脚图	
RD1/PSP1	15	64 引脚 TQFP	2
RD2/AD2/PSP2	23	80 引脚 TQFP	3
RD2/PSP2	15		
RD3/AD3/PSP3	23	Z	
RD3/PSP3	15	在线支持	5
RD4/AD4/PSP4/SDO2	23	中断源	
RD4/PSP4/SDO2	15	A/D 转换完成	33
RD5/AD5/PSP5/SDI2/SDA2	23	转换注意事项	50
RD5/PSP5/SDI2/SDA2	15		
RD6/AD6/PSP6/SCK2/SCL2	23		
RD6/PSP6/SCK2/SCL2	15		
RD7/AD7/PSP7/SS2	23		
RD7/PSP7/SS2	15		
RE0/AD8/RD/P2D	24		
RE0/RD/P2D	16		
RE1/AD9/WR/P2C	24		
RE1/WR/P2C	16		
RE2/AD10/CS/P2B	24		
RE2/CS/P2D	16		
RE3/AD11/P3C	24		
RE3/P3C	16		
RE4/AD12/P3B	24		
RE4/P3B	16		
RE5/AD13/P1C	11, 24		
RE5/P1C	16		
RE6/AD14/P1B	24		
RE6/P1B	16		
RE7/AD15/ECCP2/P2A	24		
RE7/ECCP2/P2A	16		
RF0/AN5	17, 25		
RF1/AN6/C2OUT	17, 25		
RF2/AN7/C1OUT	17, 25		
RF3/AN8	17, 25		
RF4/AN9	17, 25		
RF5/AN10/CVREF	17, 25		
RF6/AN11	17, 25		
RF7/SS1	17, 25		
RG0/ECCP3/P3A	18, 26		
RG1/TX2/CK2	18, 26		
RG2/RX2/DT2	18, 26		
RG3/CCP4/P3D	18, 26		

MICROCHIP 网站

Microchip 网站 (www.microchip.com) 为客户提供在线支持。客户可通过该网站方便地获取文件和信息。只要使用常用的因特网浏览器即可访问。网站提供以下信息:

- **产品支持**——数据手册和勘误表、应用笔记和样本程序、设计资源、用户指南以及硬件支持文档、最新的软件版本以及存档软件
- **一般技术支持**——常见问题 (FAQ)、技术支持请求、在线讨论组以及 Microchip 顾问计划成员名单
- **Microchip 业务**——产品选型和订购指南、最新 Microchip 新闻稿、研讨会和活动安排表、Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

变更通知客户服务

Microchip 的变更通知客户服务有助于客户了解 Microchip 产品的最新信息。注册客户可在他们感兴趣的某个产品系列或开发工具发生变更、更新、发布新版本或勘误表时, 收到电子邮件通知。

欲注册, 请登录 Microchip 网站 www.microchip.com, 点击“变更通知客户 (Customer Change Notification)”服务后按照注册说明完成注册。

客户支持

Microchip 产品的用户可通过以下渠道获得帮助:

- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师 (FAE)
- 技术支持
- 开发系统信息热线

客户应联系其代理商、代表或应用工程师 (FAE) 寻求支持。当地销售办事处也可为客户提供帮助。本文档后附有销售办事处的联系方式。

也可通过 <http://support.microchip.com> 获得网上技术支持。

PIC18F8723 系列

读者反馈表

我们努力为您提供最佳文档，以确保您能够成功使用 Microchip 产品。如果您对文档的组织、条理性、主题及其他有助于提高文档质量的方面有任何意见或建议，请填写本反馈表并传真给我公司 TRC 经理，传真号码为 86-21-5407-5066。请填写以下信息，并从下面各方面提出您对本文档的意见。

致： 市场通信部 总页数 _____
关于： 读者反馈
发自： 姓名 _____
公司 _____
地址 _____
国家 / 省份 / 城市 / 邮编 _____
电话 (_____) _____ 传真 (_____) _____

应用 (选填):

您希望收到回复吗? 是 ___ 否 ___

器件: PIC18F8723 文献编号: DS39894A_CN

问题

1. 本文档中哪些部分最有特色?

2. 本文档是否满足了您的软硬件开发要求? 如何满足的?

3. 您认为本文档的组织结构便于理解吗? 如果不便于理解, 那么问题何在?

4. 您认为本文档应该添加哪些内容以改善其结构和主题?

5. 您认为本文档中可以删减哪些内容, 而又不会影响整体使用效果?

6. 本文档中是否存在错误或误导信息? 如果存在, 请指出是什么信息及其具体页数。

7. 您认为本文档还有哪些方面有待改进?

PIC18F8723 系列产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或销售办事处联系。

器件编号	X	/XX	XXX
器件	温度范围	封装	模式
器件 (1)(2) PIC18F6628/6723, PIC18F8628/8723, V _{DD} 范围为 4.2V 至 5.5V PIC18LF6628/6723, PIC18LF8628/8723 V _{DD} 范围为 2.0V 至 5.5V	温度范围 I = -40°C 至 +85°C (工业级) E = -40°C 至 +125°C (扩展级)	封装 PT = TQFP (薄型四方扁平封装)	模式 QTP、SQTP、代码或特殊要求 (空白为其他情况)

示例:

a) PIC18LF6723-I/PT 301 = 工业级温度、TQFP 封装、扩展级 V_{DD} 范围和 QTP 模式 #301。

b) PIC18F6723-E/PT = 扩展级温度、TQFP 封装和标准 V_{DD} 范围。

注 1: F = 标准电压范围
 LF = 宽电压范围
注 2: T = 卷带式封装 (仅TQFP 封装)



MICROCHIP

全球销售及服务中心

美洲

公司总部 Corporate Office
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:
<http://support.microchip.com>
网址: www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA

Tel: 678-957-9614
Fax: 678-957-1455

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Farmington Hills, MI
Tel: 1-248-538-2250
Fax: 1-248-538-2260

科科莫 Kokomo
Kokomo, IN
Tel: 1-765-864-8360
Fax: 1-765-864-8387

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

圣克拉拉 Santa Clara
Santa Clara, CA
Tel: 408-961-6444
Fax: 408-961-6445

加拿大多伦多 Toronto
Mississauga, Ontario,
Canada
Tel: 1-905-673-0699
Fax: 1-905-673-6509

亚太地区

亚太总部 Asia Pacific Office
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

中国 - 北京
Tel: 86-10-8528-2100
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 福州
Tel: 86-591-8750-3506
Fax: 86-591-8750-3521

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8203-2660
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 顺德
Tel: 86-757-2839-5507
Fax: 86-757-2839-5571

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-536-4818
Fax: 886-7-536-4803

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2500-6610
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-572-9526
Fax: 886-3-572-6459

亚太地区

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-4182-8400
Fax: 91-80-4182-8422

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

印度 India - Pune
Tel: 91-20-2566-1512
Fax: 91-20-2566-1513

日本 Japan - Yokohama
Tel: 81-45-471-6166
Fax: 81-45-471-6122

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国 Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark-Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

法国 France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

意大利 Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820

10/05/07