



PICmicro[®]
中档单片机系列
参考手册

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 或任何其它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。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它受版权保护的成果, 您有权依据该法案提起诉讼, 从而制止这种行为。

本出版物中所述的器件应用信息及其它类似内容仅为建议, 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 Technology Inc. 不会就这些信息的准确性或使用方式作出任何陈述或保证, 也不会对因使用或以其它方式处理这些信息而引发的侵犯专利或其它知识产权的行为承担任何责任。未经 Microchip 书面批准, 不得将 Microchip 的产品用作生命维持系统中的关键组件。在知识产权保护下, 不得暗中或以其它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、microID、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PRO MATE、PowerSmart、rfPIC 和 SmartShunt 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其它国家或地区的注册商标。

AmpLab、FilterLab、MXDEV、MXLAB、PICMASTER、rfPIC、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、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、FlexROM、fuzzyLAB、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Migratable Memory、MPASM、MPLIB、MPLINK、MPSIM、PICKit、PICDEM、PICDEM.net、PICLAB、PICKtail、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、rLAB、rfPICDEM、Select Mode、Smart Serial、SmartTel 和 Total Endurance 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其它国家或地区的商标。

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

在此提及的所有其它商标均为各持有公司所有。

© 2004, 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 及位于加利福尼亚州 Mountain View 的全球总部、设计中心和晶圆生产厂均于 2003 年 10 月通过了 ISO/TS-16949:2002 质量体系认证。公司在 PICmicro® 8 位单片机、KEELOQ® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器 and 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生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

目录

	页码
第 1 章 简介	1-1
简介	1-2
本手册的宗旨	1-3
器件结构	1-4
开发支持	1-6
器件种类	1-7
格式和符号的约定	1-12
相关文档	1-14
相关应用笔记	1-17
版本历史	1-18
第 2 章 振荡器	2-1
简介	2-2
振荡器配置	2-2
晶体振荡器 / 陶瓷谐振器	2-4
外部 RC 振荡器	2-12
4MHz 内部 RC 振荡器	2-13
休眠模式对片内振荡器的影响	2-17
器件复位对片内振荡器的影响	2-17
设计技巧	2-18
相关应用笔记	2-19
版本历史	2-20
第 3 章 复位	3-1
简介	3-2
上电复位、上电延时定时器、起振定时器、欠压复位和奇偶校验错误复位	3-4
寄存器和状态位的值	3-10
设计技巧	3-16
相关应用笔记	3-17
版本历史	3-18
第 4 章 架构	4-1
简介	4-2
时序图 / 指令周期	4-5
指令流 / 流水线	4-6
I/O 端口描述	4-7
设计技巧	4-12
相关应用笔记	4-13
版本历史	4-14

目录

	页码
第 5 章 CPU 和 ALU	5-1
简介	5-2
指令的一般格式	5-4
中央处理单元 (CPU)	5-4
指令时钟	5-4
算术逻辑单元 (ALU)	5-5
状态寄存器	5-6
OPTION_REG 寄存器	5-8
电源控制寄存器	5-9
设计技巧	5-10
相关应用笔记	5-11
版本历史	5-12
第 6 章 存储器构成	6-1
简介	6-2
程序存储器构成	6-2
数据存储器构成	6-8
初始化	6-14
设计技巧	6-16
相关应用笔记	6-17
版本历史	6-18
第 7 章 数据 EEPROM	7-1
简介	7-2
控制寄存器	7-3
EEADR	7-4
EECON1 和 EECON2 寄存器	7-4
从 EEPROM 数据存储器中读数据	7-5
向 EEPROM 数据存储器中写数据	7-5
写校验	7-6
误写操作保护	7-7
代码保护配置下的数据 EEPROM 操作	7-7
初始化	7-7
设计技巧	7-8
相关应用笔记	7-9
版本历史	7-10
第 8 章 中断	8-1
简介	8-2
控制寄存器	8-5
中断响应延时	8-10
INT 和外部中断	8-10
中断的现场保护	8-11
初始化	8-14
设计技巧	8-16
相关应用笔记	8-17
版本历史	8-18

目录

	页码
第 9 章 I/O 端口	9-1
简介	9-2
PORTA 和 TRISA 寄存器	9-4
PORTB 和 TRISB 寄存器	9-6
PORTC 和 TRISC 寄存器	9-8
PORTD 和 TRISD 寄存器	9-9
PORTE 和 TRISE 寄存器	9-10
PORTF 和 TRISF 寄存器	9-11
PORTG 和 TRISG 寄存器	9-12
GPIO 和 TRISGP 寄存器	9-13
I/O 编程注意事项	9-14
初始化	9-16
设计技巧	9-17
相关应用笔记	9-19
版本历史	9-20
第 10 章 并行从动端口	10-1
简介	10-2
控制寄存器	10-3
操作	10-4
休眠模式下的操作	10-5
复位的影响	10-5
PSP 波形	10-5
设计技巧	10-6
相关应用笔记	10-7
版本历史	10-8

目录

	页码
第 11 章 TIMER0	11-1
简介	11-2
控制寄存器	11-3
操作	11-4
TMR0 中断	11-5
Timer0 外部时钟的使用	11-6
TMR0 的预分频器	11-7
设计技巧	11-10
相关应用笔记	11-11
版本历史	11-12
第 12 章 TIMER1	12-1
简介	12-2
控制寄存器	12-3
Timer1 工作在定时器模式	12-4
Timer1 工作在同步计数器模式	12-4
Timer1 工作在异步计数器模式	12-5
Timer1 振荡器	12-7
休眠操作	12-9
用 CCP 触发器的输出将 Timer1 复位	12-9
Timer1 寄存器 (TMR1H:TMR1L) 的复位	12-9
Timer1 预分频器	12-9
初始化	12-10
设计技巧	12-12
相关应用笔记	12-13
版本历史	12-14
第 13 章 TIMER2	13-1
简介	13-2
控制寄存器	13-3
定时器时钟源	13-4
定时器 TMR2 和 PR2 周期寄存器	13-4
TMR2 匹配输出	13-4
将 Timer2 的预分频器和后分频器清零	13-4
休眠操作	13-4
初始化	13-5
设计技巧	13-6
相关应用笔记	13-7
版本历史	13-8
第 14 章 比较 / 捕捉 / 脉宽调制 (CCP)	14-1
简介	14-2
控制寄存器	14-3
捕捉模式	14-4
比较模式	14-6
PWM 模式	14-8
初始化	14-12
设计技巧	14-15
相关应用笔记	14-17
版本历史	14-18

目录

	页码
第 15 章 同步串行口 (SSP)	15-1
简介	15-2
控制寄存器	15-3
SPI™ 模式	15-6
SSP 模块的 I²C™ 操作	15-16
初始化	15-26
设计技巧	15-28
相关应用笔记	15-29
版本历史	15-30
第 16 章 基本同步串行口 (BSSP)	16-1
简介	16-2
控制寄存器	16-3
SPI™ 模式	16-6
SSP 模块的 I²C™ 操作	16-15
初始化	16-23
设计技巧	16-24
相关应用笔记	16-25
版本历史	16-26
第 17 章 主同步串行口 (MSSP)	17-1
简介	17-2
控制寄存器	17-4
SPI™ 模式	17-9
SSP 模块的 I²C™ 操作	17-18
I²C™ 总线的连接注意事项	17-56
初始化	17-57
设计技巧	17-58
相关应用笔记	17-59
版本历史	17-60
第 18 章 USART	18-1
简介	18-2
控制寄存器	18-3
USART 波特率发生器 (BRG)	18-5
USART 异步工作模式	18-8
USART 同步主控模式	18-15
USART 同步从动模式	18-19
初始化	18-21
设计技巧	18-22
相关应用笔记	18-23
版本历史	18-24

目录

	页码
第 19 章 参考电压模块	19-1
简介	19-2
控制寄存器	19-3
配置参考电压	19-4
参考电压精度	19-5
休眠模式下的操作	19-5
复位的影响	19-5
连接注意事项	19-6
初始化	19-7
设计技巧	19-8
相关应用笔记	19-9
版本历史	19-10
第 20 章 比较器	20-1
简介	20-2
控制寄存器	20-3
设置比较器模式	20-4
比较器工作原理	20-6
比较器参考源	20-6
比较器的响应时间	20-8
比较器输出	20-8
比较器中断	20-9
休眠状态下比较器的操作	20-9
复位的影响	20-9
模拟输入连接方式注意事项	20-10
初始化	20-11
设计技巧	20-12
相关应用笔记	20-13
版本历史	20-14
第 21 章 8 位 A/D 转换器	21-1
简介	21-2
控制寄存器	21-3
操作	21-5
A/D 采集时间要求	21-6
A/D 转换时钟的选择	21-8
配置模拟输入端口	21-9
A/D 转换	21-10
休眠期间的 A/D 转换	21-12
A/D 精度 / 误差	21-13
复位对 A/D 转换的影响	21-13
CCP 触发器的使用	21-14
连接注意事项	21-14
传递函数	21-14
初始化	21-15
设计技巧	21-16
相关应用笔记	21-17
版本历史	21-18

目录

	页码
第 22 章 基本型 8 位 A/D 转换器	22-1
简介	22-2
控制寄存器	22-3
A/D 采集时间要求	22-6
A/D 转换时钟的选择	22-8
配置模拟输入端口	22-10
A/D 转换	22-11
休眠期间的 A/D 转换	22-14
A/D 转换精度 / 误差	22-15
复位对 A/D 转换的影响	22-16
连接时的考虑事项	22-16
传递函数	22-16
初始化	22-17
设计技巧	22-18
相关应用笔记	22-19
版本历史	22-20
第 23 章 10 位 A/D 转换器	23-1
简介	23-2
控制寄存器	23-3
操作	23-5
A/D 采集时间要求	23-6
A/D 转换时钟的选择	23-8
模拟输入引脚的设置	23-9
A/D 转换的编程举例	23-10
休眠期间的 A/D 转换	23-14
复位对 A/D 转换的影响	23-14
A/D 转换精度与误差	23-15
连接时的考虑事项	23-16
传递函数	23-16
初始化	23-17
设计技巧	23-18
相关应用笔记	23-19
版本历史	23-20
第 24 章 积分型 A/D 转换器	24-1
简介	24-2
控制寄存器	24-3
转换过程	24-6
其它模拟模块	24-12
校准参数	24-13
设计技巧	24-14
相关应用笔记	24-15
版本历史	24-16

目录

	页码
第 25 章 LCD	25-1
简介	25-2
控制寄存器	25-3
LCD 定时	25-6
LCD 中断	25-12
像素控制	25-13
电压发生器	25-15
休眠模式下的操作	25-16
复位的影响	25-17
LCD 模块的设置	25-17
判别比	25-18
LCD 电压发生器	25-20
对比度	25-22
LCD 玻璃基板	25-22
初始化	25-23
设计技巧	25-24
相关应用笔记	25-25
版本历史	25-26
第 26 章 看门狗定时器与休眠模式	26-1
简介	26-2
控制寄存器	26-3
看门狗定时器 (WDT) 的操作	26-4
休眠省电模式	26-7
初始化	26-9
设计技巧	26-10
相关应用笔记	26-11
版本历史	26-12
第 27 章 器件配置位	27-1
简介	27-2
配置字位	27-4
编程校验 / 代码保护	27-8
识别码 ID 的位置	27-9
设计技巧	27-10
相关应用笔记	27-11
版本历史	27-12
第 28 章 在线串行编程	28-1
简介	28-2
进入在线串行编程模式	28-3
应用电路	28-4
编程器	28-6
编程环境	28-6
其它优点	28-7
PICmicro® OTP 型单片机的现场编程	28-8
FLASH 型 PICmicro® 单片机的现场编程	28-10
设计技巧	28-12
相关应用笔记	28-13
版本历史	28-14

目录

	页码
第 29 章 指令集	29-1
简介	29-2
指令格式	29-4
作为源 / 目标寄存器的特殊功能寄存器	29-6
Q 周期操作	29-7
指令描述	29-8
设计技巧	29-45
相关应用笔记	29-47
版本历史	29-48
第 30 章 电气规范	30-1
简介	30-2
绝对最大值	30-3
器件选型表	30-4
器件电压规范	30-5
器件电流特性	30-6
输入门限电平	30-9
I/O 电流特性	30-10
输出驱动电压	30-11
I/O 引脚的容性负载	30-12
数据 EEPROM / 闪存	30-13
LCD	30-14
比较器和参考电压	30-15
时序参数符号	30-16
外部时钟时序波形图和时序要求示例	30-17
上电和复位时序波形图及要求示例	30-19
定时器 Timer0 和 Timer1 时序波形图及要求示例	30-20
CCP 的时序图及要求	30-21
并行从动端口 (PSP) 时序图及要求	30-22
SSP 和 MSSP SPI™ 模式时序波形图及要求示例	30-23
SSP I²C™ 模式时序波形图及要求示例	30-27
MSSP I²C™ 模式时序波形图及要求示例	30-30
USART/SCI 时序波形图及要求示例	30-32
8 位 A/D 时序波形图及要求示例	30-34
10 位 A/D 时序波形图及要求示例	30-36
积分型 A/D 时序波形图及要求示例	30-38
LCD 时序波形图及要求示例	30-40
相关应用笔记	30-41
版本历史	30-42
第 31 章 器件特性	31-1
简介	31-2
特性和电气规范	31-2
DC 和 AC 特性图表	31-2
版本历史	31-22

目录

	页码
第 32 章 开发工具	32-1
简介	32-2
集成开发环境 (IDE)	32-3
MPLAB® 软件语言支持	32-6
MPLAB® SIM 软件模拟器	32-8
MPLAB® 硬件仿真器支持	32-9
MPLAB® 编程器支持	32-10
辅助工具	32-11
开发板	32-12
针对其它 Microchip 产品的开发工具	32-14
相关应用笔记	32-15
版本历史	32-16
第 33 章 代码开发	33-1
版本历史	33-2
第 34 章 附录	34-1
I ² C™ 概述	34-2
LCD 玻璃基板生产商	34-11
改进的器件特性	34-13
版本历史	34-19
第 35 章 术语表	35-1
版本历史	35-14