
第 1 章 简介

目录

本章包括下列主题：

1.1	简介	1-2
1.2	本手册的目标	1-2
1.3	器件结构	1-2
1.4	开发支持	1-4
1.5	样式和符号约定	1-4
1.6	相关文档	1-6
1.7	版本历史	1-7

1.1 简介

Microchip 的 PIC32MX 系列 32 位单片机设计用于满足客户对于基于 MCU 应用的更多特性和性能的要求。

PIC32MX 系列中所有器件的共同特性有：

- 与 PIC24F128GAXXX 系列的引脚、外设和源代码兼容性
- MIPS32® M4K™ 处理器内核
- 通用开发工具

1.2 本手册的目标

本手册介绍 PIC32MX 系列 32 位单片机。文中介绍了系列的架构和外设模块的操作，但并未涵盖系列中每种器件的具体信息。关于具体器件的详细信息，用户应参考相应器件的数据手册，例如：

- 引脚排列和封装细节
- 存储器映射
- 器件中包含的外设列表，包括多次出现的外设
- 具体器件的电气规范和特性

1.3 器件结构

PIC32MX 架构可以分为以下功能模块：

- MCU 内核
- 系统存储器
- 系统集成
- 外设

1.3.1 MCU 内核

MCU 内核包含以下必需的基本功能。

- 32 位 RISC MIPS32 M4K 内核
- 单周期 ALU
- 装载 / 存储执行单元
- 5 级流水线
- 32 位地址总线和 32 位数据总线
- 两组各 32 个 32 位通用寄存器文件
- FMT——固定映射转换存储器管理
- FMDU——快速乘法 / 除法单元
- MIPS32® 兼容指令集
- MIPS16e™ 代码压缩指令集架构支持

本手册的 CPU 章节讨论 PIC32MX MCU 内核。

1.3.2 系统存储器

系统存储器提供了片上非易失性闪存和易失性 SRAM 存储器，支持用于实时操作系统的用户地址段和受保护内核地址段分区。本手册的以下章节讨论 PIC32MX 系统存储器：

- 第 3 章 存储器构成
- 第 5 章 闪存编程

闪存技术

- 闪存可用于程序存储器或数据。
- 在正常器件工作期间，可通过闪存在软件控制下对程序存储器进行电擦除或编程。
- PIC32MX 系列可以通过预取模块使用片上预取缓冲功能，直接从程序闪存中全速执行程序。
- 闪存具有页擦除和字或行编程的功能。

1.3.3 系统集成

系统集成包含一组全面的模块和功能，它们将 MCU 内核和外设模块紧密结合为单个工作单元。系统集成功能还具有以下优势：

- 通过将传统的片外功能集成到单片机中来降低系统成本
- 通过添加更广范围的工作模式来提高设计灵活性
- 通过增强从意外事件中恢复的能力来提高系统可靠性

本手册的以下章节讨论 PIC32MX 系统集成：

- 第 3 章 存储器构成
- 第 4 章 预取高速缓存
- 第 5 章 闪存编程
- 第 6 章 振荡器
- 第 7 章 复位
- 第 8 章 中断
- 第 9 章 看门狗定时器和上电延时定时器
- 第 10 章 节能模式
- 第 31 章 带有可编程循环冗余校验（CRC）的直接存储器访问（DMA）控制器
- 第 32 章 高级集成（配置、代码保护和稳压）
- 第 33 章 器件编程、在线调试和在线测试

1.3.4 外设

PIC32MX 器件具有许多外设，使其可以与外界相连。本手册的以下章节讨论 PIC32MX 外设：

- 第 12 章 I/O 端口
- 第 13 章 并行主端口
- 第 14 章 定时器
- 第 15 章 输入捕捉模块
- 第 16 章 输出比较 / 脉宽调制（PWM）模块
- 第 17 章 10 位 A/D 转换器
- 第 19 章 比较器模块
- 第 20 章 比较器参考电压模块
- 第 21 章 UART 模块
- 第 23 章 SPI 模块
- 第 24 章 I²C™ 模块
- 第 27 章 USB OTG
- 第 29 章 实时时钟 / 日历（RTCC）模块

1.4 开发支持

Microchip 提供了范围广泛的开发工具，使用户可以高效地开发和调试应用程序代码。Microchip 的开发工具可分为四类：

- 代码生成工具
- 硬件 / 软件调试
- 器件编程器
- 产品评估板

当开发出新工具时，用户可以从 Microchip 网站 (www.microchip.com) 或从当地的 Microchip 销售办事处获得最新的产品简介和用户指南。

Microchip 还提供其他参考资料和技术支持来加速开发。这些包括：

- 应用笔记
- 参考设计
- Microchip 网站
- 当地销售办事处，提供现场应用支持
- 公司应用支持热线
- 入门指南
- “如何操作”宣传册
- 技术精英年会
- 网上研讨会
- 设计中心

Microchip 网站中提供了所有这些资料。Microchip 网站中还列出了其他可以提供有用参考信息的站点。

1.5 样式和符号约定

在本文档中，使用了一些特定的样式、格式和字体约定来区分不同的文本。表 1-1 列出了这些在本手册中使用的约定和 MCU 行业符号，以及非约定的词汇定义和缩写。

本文档结尾处有一个词汇表，列出了本手册中使用的其他词汇和缩写定义。

1.5.1 文档约定

表 1-1 定义了本手册中使用的一些符号、术语和排版约定。

表 1-1: 文档约定

符号和术语约定:	
约定	说明
置 1	将位 / 寄存器的值强制设为逻辑 1。
清零	将位 / 寄存器的值强制设为逻辑 0。
复位	1. 将寄存器 / 位强制设为其默认状态。 2. 一种状态, 在发生器件复位后, 器件将其自身置为该状态。一些位将被强制设为 0 (如中断允许位), 而其他位将被强制设为 1 (如 I/O 数据方向位)。
: (冒号)	指定寄存器 / 位 / 引脚的范围或连接。连接顺序 (从左到右) 通常指定位置关系 (从 MSb 到 LSb, 从高位到低位)。 例如, TMR3:TMR2 表示连接两个 16 位寄存器, 构成一个 32 位定时器值, TMR3 的值代表该值的高半位字。
< >	指定特定寄存器或由名称类似的位组成的位域中的一个位单元或单元范围。 例如, PTCON<2:0> 指定寄存器 PTCON 的低 3 位。
MSb 和 LSb	最高有效位和最低有效位。
MSB 和 LSB	最高有效字节和最低有效字节。(一个字节为 8 位宽。)
mshw 和 lshw	高半位字和低半位字。(一个半位字为 16 位宽。)
msw 和 lsw	最高有效字和最低有效字。(一个字为 32 位宽。)
0xnn	以十六进制指定数字 nn。该约定在代码示例中使用, 等价于在文本中使用的表示法 “nnh”。 例如, 0x13 等价于 13h。
字体约定:	
Arial 字体	用于本手册中的所有英文文本、数字和表的标准字体。其他字体 (如下所述) 用于突出描述性文本中的数学和逻辑表达式, 或器件指令代码。
Courier New 字体	在文本中, 该字体用于与标准文本字体产生对比, 特别指示以下对象: 1. 指令集助记符或汇编器代码段。 2. 一个位、位范围或一个寄存器的二进制值。 3. 数字信号的逻辑状态。 在代码示例中, 该字体专用于指示汇编语言或高级语言指令序列。
Times New Roman 字体	数学表达式和变量的标准字体。
图形约定:	
注	“注” 提供需要强调的信息: 帮助用户避免常见的错误, 或使他们了解一些器件系列成员之间的操作区别。“注” 通常位于阴影框中, 除非是用作位说明、或者用作表或图的脚注。 <div>注: 这是位于阴影注释框中的“注”。</div>
寄存器单元格	位名称显示在寄存器的灰色单元格中时, 表示该位与手册该特定章节中介绍的外设模块无关。 <div>FRZ</div>

1.5.2 电气规范

在本手册中，引用了一些电气规范及其参数编号。表 1-2 给出了 PIC32MX 器件的参数编号约定。参数编号代表一组独特的特性和条件，在每个数据手册之间它们保持一致，尽管实际的参数值可能因器件不同而有所差异。

本手册描述的是一个器件系列，因而未指定参数值。要确定具体器件的参数值，用户应参考器件数据手册的“电气规范”部分。

表 1-2: 电气规范参数编号约定

参数编号格式	备注
DXXX	直流规范
AXXX	模拟外设的直流规范
XXX	时序（交流）规范
PDXXX	器件编程直流规范
PXXX	器件编程时序（交流）规范

图注: XXX 代表参数编号。

1.6 相关文档

Microchip 以及其他资料来源提供了更多的文档，它们可帮助您开发基于 PIC32MX 的应用。下面的列表包含了最常用的文档，但用户也可以获得其他文档。请访问 Microchip 网站 (www.microchip.com)，获取最新发布的技术文档。

1.6.1 Microchip 文档

Microchip 提供以下 PIC32MX 文档。其中许多文档提供特定于应用的信息，给出了关于 PIC32MX 单片机使用、编程和设计的实际示例。

- PIC32MX 系列参考手册**
系列参考手册介绍了 PIC32MX 的架构和外设模块的操作，但并未涵盖系列中每种器件的具体信息。
- PIC32MX 数据手册**
数据手册中包含具体器件的信息，例如引脚排列和封装细节、电气规范和存储器映射。
- PIC32MX 编程规范**
编程规范中包含编程过程的详细说明，及其电气和时序规范。其中同时详细说明了在线串行编程（In-Circuit Serial Programming™，ICSP™）和增强型 ICSP。

1.6.2 第三方文档

Microchip 不保证第三方文档的技术准确性，但这些参考资料对于了解器件的操作可能会很有用。Microchip 网站可能提供了关于这些第三方文档的信息。

1.7 版本历史

版本 A（2007 年 9 月）

这是本文档的初始版本。

版本 B（2007 年 10 月）

更新了文档（删除了“机密”状态）。

版本 C（2008 年 4 月）

将状态修改为“初稿”；修改了第 1.1 节。

注:

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、dsPIC、KEELOQ、KEELOQ 徽标、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PIC³² 徽标、rfPIC 和 UNI/O 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

FilterLab、Hampshire、HI-TECH C、Linear Active Thermistor、MXDEV、MXLAB、SEEVAL 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、HI-TIDE、In-Circuit Serial Programming、ICSP、Mindi、MiWi、MPASM、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、mTouch、Octopus、Omniscient Code Generation、PICC、PICC-18、PICDEM、PICDEM.net、PICKit、PICKtail、REAL ICE、rfLAB、Select Mode、Total Endurance、TSHARC、UniWinDriver、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。

© 2010, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN: 978-1-60932-074-4

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生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

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

克里夫兰 Cleveland

Independence, OH
Tel: 216-447-0464
Fax: 216-447-0643

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 - 重庆

Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500

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 - 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

中国 - 厦门

Tel: 86-592-238-8138
Fax: 86-592-238-8130

中国 - 珠海

Tel: 86-756-321-0040
Fax: 86-756-321-0049

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

亚太地区

台湾地区 - 新竹

Tel: 886-3-6578-300
Fax: 886-3-6578-370

澳大利亚 Australia - Sydney

Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore

Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4080

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 - Druenen

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

12/30/09