



MICROCHIP

MPLAB[®] PM3

器件编程器

用户指南

(用于MPLAB X IDE)

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 safest 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、适用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。除非另外声明, 在 Microchip 知识产权保护下, 不得暗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、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、JukeBlox、KEELOQ、KEELOQ 徽标、Kleer、LANCheck、MediaLB、MOST、MOST 徽标、MPLAB、OptoLyzer、PIC、PICSTART、PIC³² 徽标、RightTouch、SpyNIC、SST、SST 徽标、SuperFlash 及 UNI/O 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

The Embedded Control Solutions Company 和 mTouch 为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、BodyCom、chipKIT、chipKIT 徽标、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、ECAN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、Inter-Chip Connectivity、KleerNet、KleerNet 徽标、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、RightTouch 徽标、REAL ICE、SQI、Serial Quad I/O、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、ViewSpan、WiperLock、Wireless DNA 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。SQTP 为 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

Silicon Storage Technology 为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2015, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN: 978-1-5224-0071-4

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
= ISO/TS 16949 =**

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-16949:2009 认证。Microchip 的 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严格遵守公司的质量体系流程。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。

声明对象: MPLAB® PM3 器件 (生产) 编程器

EU Declaration of Conformity

This declaration of conformity is issued by the manufacturer.

The development/evaluation tool is designed to be used for research and development in a laboratory environment. This development/evaluation tool is not intended to be a finished appliance, nor is it intended for incorporation into finished appliances that are made commercially available as single functional units to end users. This development/evaluation tool complies with EU EMC Directive 2004/108/EC and as supported by the European Commission's Guide for the EMC Directive 2004/108/EC (8th February 2010).

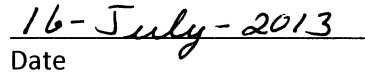
This development/evaluation tool complies with EU RoHS2 Directive 2011/65/EU.

For information regarding the exclusive, limited warranties applicable to Microchip products, please see Microchip's standard terms and conditions of sale, which are printed on our sales documentation and available at www.microchip.com.

Signed for and on behalf of Microchip Technology Inc. at Chandler, Arizona, USA



Derek Carlson
VP Development Tools



Date

注:

目录

前言	7
第1章 关于器件编程器	
1.1 简介	13
1.2 MPLAB PM3 器件编程器定义	13
1.3 MPLAB PM3 器件编程器如何提供帮助	14
1.4 MPLAB PM3 系统组件	15
第2章 将MPLAB PM3与MPLAB X IDE一起使用	
2.1 简介	17
2.2 安装和设置概述	18
2.3 安装MPLAB PM3硬件	19
2.4 给MPLAB PM3上电	22
2.5 编程器设置	23
2.6 设置配置位和用户ID	25
2.7 MPLAB X IDE中的工具栏按钮	25
2.8 插入并编程器件	26
2.9 特殊编程	27
第3章 将MPLAB PM3与MPLAB IPE一起使用	
3.1 简介	29
3.2 安装和设置概述	29
3.3 安装MPLAB PM3硬件	30
3.4 给MPLAB PM3上电	33
3.5 插入并编程器件	34
3.6 特殊编程	34
第4章 在独立模式下使用MPLAB PM3	
4.1 简介	35
4.2 独立模式使用入门	35
4.3 编程器件	36
第5章 环境和MPLAB PM3卡	
5.1 简介	41
5.2 MPLAB PM3环境	42
5.3 MPLAB PM3卡	43
第6章 故障诊断	
6.1 简介	47
6.2 硬件故障诊断	47
6.3 操作问题故障诊断	48
6.4 软件故障诊断	48
6.5 常见问题	49

第7章 故障诊断首要步骤

7.1 简介	51
7.2 要首先回答的问题	51
7.3 常见问题	51
7.4 无法编程的首要原因	52
7.5 需要考虑的其他事项	53

第8章 常见问题解答 (FAQ)

8.1 简介	55
8.2 工作原理	55
8.3 出现的问题	55

第9章 错误消息

9.1 简介	57
9.2 错误消息——PC	57
9.3 错误消息——LCD	58
9.4 限制	60

第10章 工程技术说明 (ETN)

第11章 独立模式参考

11.1 简介	65
11.2 MPLAB PM3 LCD和按键	65
11.3 启动序列	66
11.4 主菜单	66
11.5 命令菜单	71

第12章 MPLAB PM3卡参考

12.1 简介	75
12.2 插入MPLAB PM3卡	75
12.3 独立模式下的MPLAB PM3卡	76
12.4 MPLAB PM3卡与MPLAB IPE配合使用	78

附录A 硬件规范

A.1 简介	81
A.2 编程器规范	81
A.3 ICSP硬件规范	82
A.4 插座模块规范	86
A.5 ICSP电缆适配器	89

附录B 版本历史

术语表	93
-----------	----

索引	113
----------	-----

全球销售及服务中心	114
-----------------	-----

前言

客户须知

所有文档均会过时，本文档也不例外。Microchip 的工具和文档将不断演变以满足客户的需求，因此实际使用中有些对话框和 / 或工具说明可能与本文档所述之内容有所不同。请访问我们的网站 (www.microchip.com) 获取最新文档。

文档均标记有“DS”编号。该编号出现在每页底部的页码之前。DS 编号的命名约定为“DSXXXXXXXXA_CN”，其中“XXXXXXXX”为文档编号，“A”为文档版本。

欲了解开发工具的最新信息，请参考 MPLAB® IDE 在线帮助。从 Help（帮助）菜单选择 Topics（主题），打开现有在线帮助文件列表。

简介

本章包含使用 MPLAB® PM3 器件编程器前需要了解的一般信息。内容包括：

- [文档编排](#)
- [本指南使用的约定](#)
- [推荐读物](#)

文档编排

本文档介绍了如何使用 MPLAB PM3 器件编程器作为开发和生产工具来对器件编程。文档内容编排如下：

第1部分——使用入门

- [第1章“关于器件编程器”](#)——介绍 MPLAB PM3 及其工作原理。
- [第2章“将 MPLAB PM3 与 MPLAB X IDE 一起使用”](#)——介绍如何安装 MPLAB PM3 硬件和 MPLAB 软件；说明如何将 MPLAB X IDE 和 MPLAB PM3 设置为一起工作，以及如何从 MPLAB 启动 MPLAB PM3。
- [第3章“将 MPLAB PM3 与 MPLAB IPE 一起使用”](#)——介绍如何安装 MPLAB IPE 软件以及如何将其与 MPLAB PM3 一起使用。
- [第4章“在独立模式下使用 MPLAB PM3”](#)——提供在独立模式下使用 MPLAB PM3 的说明。
- [第5章“环境和 MPLAB PM3 卡”](#)——提供 MPLAB PM3 卡的使用说明。

第2部分——故障诊断

- **第6章“故障诊断”**——提供有关解决常见问题的信息。
- **第7章“故障诊断首要步骤”**——讨论在编程器运行出现问题时首先应该尝试的操作。
- **第8章“常见问题解答 (FAQ)”**——提供用于故障诊断的常见问题列表。
- **第9章“错误消息”**——提供错误消息和建议解决方案的列表。
- **第10章“工程技术说明 (ETN)”**——提供可解决的硬件问题的列表。

第3部分——参考信息

- **第11章“独立模式参考”**——介绍可通过MPLAB PM3 LCD执行的命令。
- **第12章“MPLAB PM3卡参考”**——介绍专用于MPLAB PM3卡的命令。
- **附录A“硬件规范”**——介绍如何将MPLAB PM3连接到通信端口并提供有关清洁MPLAB PM3插座模块的说明。
- **附录B“版本历史”**

本指南使用的约定

本用户指南采用以下文档约定：

文档约定

说明	表示	示例
Arial 字体:		
斜体字	参考书目	<i>MPLAB[®] IDE User's Guide</i>
	需强调的文字	…… 为仅有的编译器 ……
首字母大写	窗口	Output 窗口
	对话框	Settings 对话框
	菜单选择	选择 Enable Programmer
引用	窗口或对话框中的字段名	“Save project before build”
带右尖括号且有下划线的斜体文字	菜单路径	<i>File>Save</i>
粗体字	对话框按钮	单击 OK
	选项卡	单击 Power 选项卡
N'Rnnnn	verilog 格式的数字，其中 N 为总位数，R 为基数，n 为其中一位。	4'b0010, 2'hF1
尖括号 < > 括起的文字	键盘上的按键	按下 <Enter>, <F1>
Courier New 字体:		
常规 Courier New	源代码示例	#define START
	文件名	autoexec.bat
	文件路径	c:\mcc18\h
	关键字	_asm, _endasm, static
	命令行选项	-Opa+, -Opa-
	二进制位值	0, 1
	常量	0xFF, 'A'
斜体 Courier New	可变参数	<i>file.o</i> , 其中 <i>file</i> 可以是任一有效文件名
方括号 []	可选参数	mcc18 [选项] <i>file</i> [选项]
花括号和竖线: {}	选择互斥参数: “或”选择	errorlevel {0 1}
省略号 ...	代替重复文字	var_name [, var_name...]
	表示由用户提供的代码	void main (void) { ... }

推荐读物

本用户指南介绍了如何使用 MPLAB PM3 器件编程器。下面列出了其他有用的文档。以下 Microchip 文档均已提供，并建议读者作为补充参考材料。

《多工具设计忠告》（DS51764C_CN）

请先阅读本文档！其中包含有关在使用 MPLAB PM3 器件编程器时应考虑的操作问题的重要信息。

MPLAB PM3 的版本说明

有关使用 MPLAB PM3 器件编程器的最新信息，请阅读 **Start**（开始）页面上“**Release Notes and Support Documentation**”（版本说明和支持文档）下的版本说明。版本说明包含了本用户指南中可能未提供的更新信息和已知问题。

MPLAB® PM3 器件编程器在线帮助文件

MPLAB X IDE 随附了该编程器全面的帮助文件。内容涵盖了该编程器的使用、故障诊断和硬件规范。在线帮助文件的内容可能比用户指南更新。此外，还针对各种器件列出了使用限制。

MPLAB® X IDE 用户指南和在线帮助文件

一个综合指南，介绍 Microchip 的 MPLAB X 集成开发环境（Integrated Development Environment, IDE）的安装和功能。该在线帮助文件提供 MPLAB X IDE 的最新信息。

MPLAB® IPE 在线帮助文件

该在线帮助文件提供 MPLAB 集成编程环境（Integrated Programming Environment, IPE）的最新信息，包括如何使用 MPLAB PM3 进行 SQTP 编程。

In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™) Guide (DS30277)

此文档包含有助于成功进行 ICSP 编程的设计准则。包括有关硬件设计和 ICSP 编程规范的应用说明。

MPLAB® PM3 ICSP™ Design Guide (DS51474)

此文档是一个快速指南，包含有关使用 MPLAB PM3 器件编程器实现 ICSP 的重要注意事项的信息。

第1部分——使用入门

第1章 关于器件编程器	13
第2章 将MPLAB PM3与MPLAB X IDE一起使用	17
第3章 将MPLAB PM3与MPLAB IPE一起使用	29
第4章 在独立模式下使用MPLAB PM3	35
第5章 环境和MPLAB PM3卡	41

注:

第1章 关于器件编程器

1.1 简介

本章概述了MPLAB® PM3的功能和要求。涵盖以下主题：

- [MPLAB PM3 器件编程器定义](#)
- [MPLAB PM3 器件编程器如何提供帮助](#)
- [MPLAB PM3 系统组件](#)

1.2 MPLAB PM3 器件编程器定义

Microchip MPLAB PM3通用器件编程器易于使用，无论是否与PC配合都可以工作。利用可更换编程插座模块，通过MPLAB PM3可以对Microchip整个单片机产品线的器件进行快速编程。MPLAB PM3具有一块大尺寸高亮度LCD屏，用于查看菜单、编程统计信息和状态信息。

MPLAB PM3 器件编程器可以与在所支持操作系统（有关支持列表，请参见“Readme for MPLAB PM3.htm”文件）下运行的MPLAB X IDE（集成开发环境）结合使用，来创建项目和调试程序（使用调试器而不是MPLAB PM3）。MPLAB PM3还可以与MPLAB IPE（集成编程环境）结合使用来对器件编程。MPLAB PM3也可以用作独立生产编程器。

MPLAB PM3的编程速度相当快，允许高生产吞吐量（这对于大存储器器件尤为重要），还包括一个安全数字/多媒体卡插槽，可实现简单安全的数据存储和传输。

MPLAB PM3器件编程器设计为具有40个可编程插座引脚，允许配置每个插座模块以支持多种不同的器件，因而只需要较少的插座模块即可支持整个Microchip单片机产品线。可编程插座引脚驱动器使用多引脚连接器以确保高可靠性和快速更换。还有一个适配器甚至允许在MPLAB PM3器件编程器上使用PROMATE II插座模块。

1.3 MPLAB PM3 器件编程器如何提供帮助

MPLAB PM3 器件编程器通过为项目开发和生产编程器件带来以下优势来提供帮助。

开发:

- MPLAB PM3 包含可通过最新版的 MPLAB X IDE 软件包进行现场升级的固件，该软件包可在 Microchip 网站 (<http://www.microchip.com>) 找到。这将为将来的 Microchip 器件提供支持，从而提供最新的编程算法以支持 Microchip PIC® 单片机 (MCU) 器件和其他 Microchip 器件。
- 可进行完全控制的 PC 主机模式——使用 MPLAB X IDE 作为接口，MPLAB PM3 成为 MPLAB X IDE 中的另一个工具，允许您进行快速编译、测试、调试（使用调试器而不是 MPLAB PM3）以及烧写固件。
- 使用目标板上的在线串行编程（In-Circuit Serial Programming™, ICSP™）对器件编程，以及用户 GO、PASS 和 FAIL 信号与 MPLAB PM3 交互。
- 将不受保护的器件中的代码读入 MPLAB X IDE 的程序存储器窗口以进行调试。
- 验证目标器件中的代码是否与固件匹配。

生产:

- MPLAB PM3 易于使用且非常灵活，可对各种 Microchip 器件和封装类型进行编程。（可更换插座模块单独出售。）
- 蜂鸣器通知在噪声环境下非常有帮助。
- 使用 MPLAB IPE 可以导入在 MPLAB X IDE 中创建的十六进制文件并对器件编程。
- 无需 PC 的独立编程模式（无需将 MPLAB PM3 与 PC 连接），它可作为独立的器件编程器工作。MPLAB PM3 的主要编程器功能均可用，包括读取以及编程和验证。但是，要下载任何操作系统更新，则需要 PC 连接。
- 插入可选的 MPLAB PM3 卡（安全数字 [SD]、多媒体卡 [MMC] 或带 SD 转换器的 microSD 卡）时，可以存储和传输用于编程的器件设置以及环境。
- 将存储器、配置位、EEPROM 数据存储、ID 存储单元和校准数据编程到器件中。
- 验证器件是否为空白。
- 在 PC 主机模式下使用序列号快速批量编程（Serial Quick Turn Programming, SQTPSM）文件将唯一的序列化 ID 编号编程到固件中。

1.4 MPLAB PM3系统组件

MPLAB PM3 器件编程器系统包含以下组件：

- MPLAB PM3 器件编程器（见图 1-1 和图 1-2）
- 插座连接器

注： 全系列的插座模块均可选用。可以为将要编程的器件单独订购插座模块。有关插座模块的信息，请查阅Microchip网站上的开发工具选择器（Development Tools Selector, DTS）（www.microchip.com/dts）。

- 用于连接到任何标准 PC USB 端口的 USB 接口电缆
- ICSP 电缆
- 电源和电源电缆
- MPLAB X IDE 软件——集成开发环境，包括用于调试和编程的文本编辑器、项目管理器和软件模拟器。还包括MPASM汇编器、MPLINK目标链接器和MPLIB目标库管理器软件。
- MPLAB IPE 软件——用于在生产环境下对器件编程的集成编程环境。

图1-1: MPLAB® PM3器件编程器

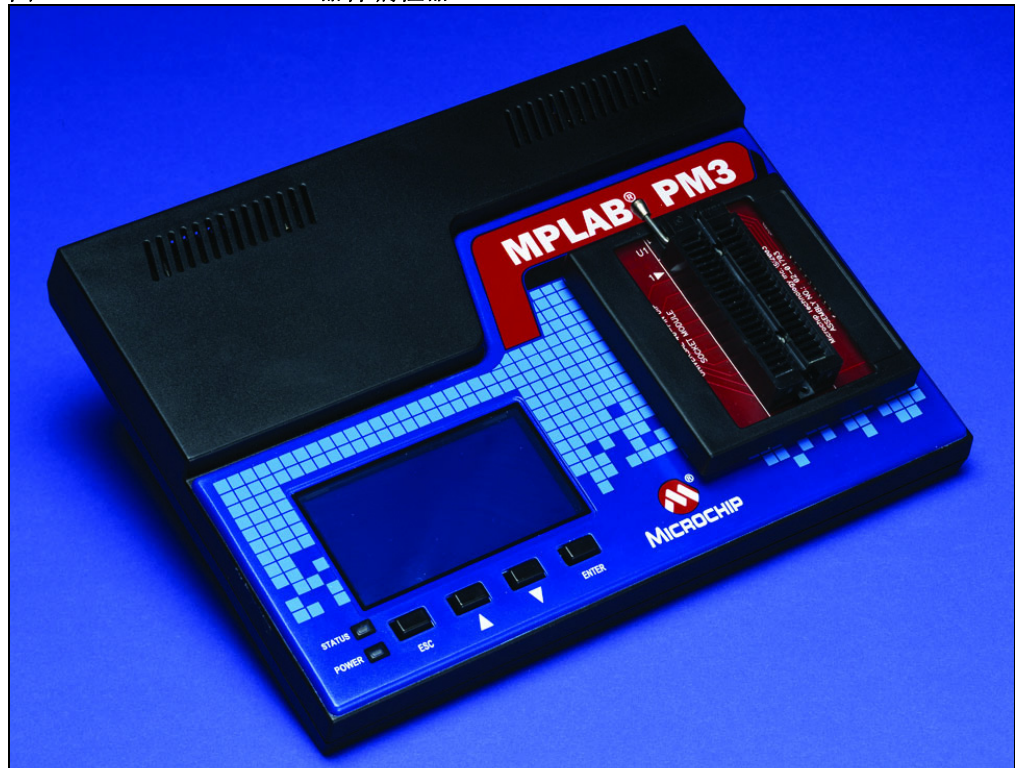
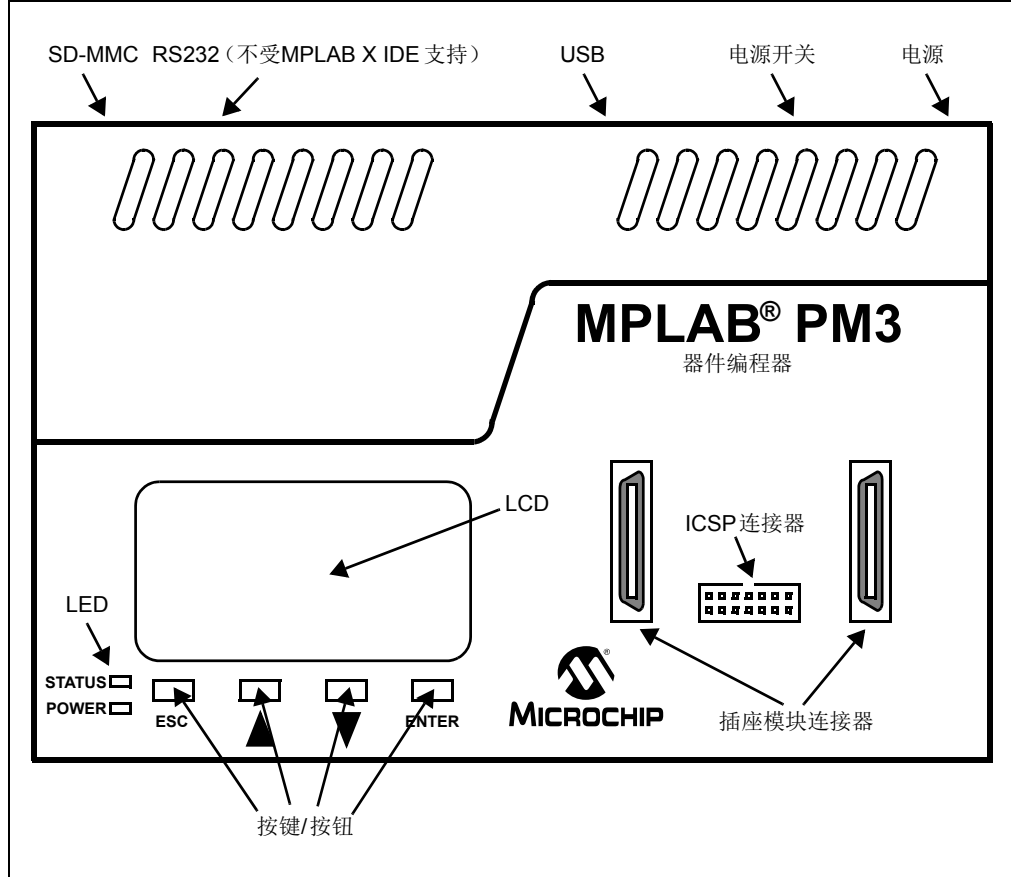


图 1-2: MPLAB® PM3 细节



第2章 将MPLAB PM3与MPLAB X IDE一起使用

2.1 简介

通常，使用MPLAB X IDE创建项目、调试代码和创建十六进制文件。然后，使用该文件通过MPLAB PM3对器件编程。

当您拥有十六进制文件并准备好编程时，请跳转到[第3章“将MPLAB PM3与MPLAB IPE一起使用”](#)或[第4章“在独立模式下使用MPLAB PM3”](#)。

本章介绍如何安装MPLAB PM3硬件和软件以及如何设置编程器以便与MPLAB X IDE一起使用。

本章将讨论以下主题：

- [安装和设置概述](#)
- [安装MPLAB PM3硬件](#)
- [给MPLAB PM3上电](#)
- [编程器设置](#)
- [设置配置位和用户ID](#)
- [MPLAB X IDE中的工具栏按钮](#)
- [插入并编程器件](#)
- [特殊编程](#)

2.2 安装和设置概述

注：以下列表中带星号“*”的步骤的详细说明可在帮助文件“Getting Started with MPLAB X IDE”中找到。

概述：

1. 安装MPLAB X IDE。*
2. 安装USB驱动程序。*

返回到本页并按以下说明操作：

3. 安装MPLAB PM3硬件。
4. 给MPLAB PM3上电。
5. 安装供项目使用的语言工具套件/编译器——请参见编译器文档了解有关编译器的详细信息。
6. 启动MPLAB X IDE。
7. 通过打开现有项目（*File>Open Project*（文件>打开项目））并编译该项目来创建十六进制文件。
8. 使用Project Properties（项目属性）对话框（*File>Project Properties*（文件>项目属性））选择MPLAB PM3编程器作为工具并设置存储器范围等选项。*
9. 插入并编程器件。

应注意以下几项：

1. 在Windows®操作系统中安装USB驱动程序需要遵循特定说明。有关详细信息，请参见MPLAB X IDE文档：
www.microchip.com/mplabx/
2. 每个编程器均包含一个惟一标识符，首次安装时，无论使用哪个计算机USB端口都会由操作系统识别。
3. 现在必须在代码中设置配置位。可以在 Configuration（配置）窗口中设置配置位（*Window>PIC Memory Views>Configuration Bits*（窗口>PIC存储器视图>配置位）），然后单击“Generate Source Code to Output”（生成要输出的源代码）。
4. MPLAB X IDE操作在运行（运行或调试运行）时连接至硬件工具。要始终与硬件工具相连（像MPLAB IDE v8中那样），请单击 *Tools>Options*（工具>选项）中的 **Embedded**（已安装工具）按钮，然后在 **Generic Settings**（通用设置）选项卡中，选中“Maintain active connection to hardware tool”（与硬件工具保持活动连接）复选框。

2.3 安装MPLAB PM3硬件

重要提示：不要允许Windows操作系统选择USB驱动程序。请按照MPLAB X IDE在线帮助文件的“Before You Begin”一节中指定的步骤操作。请参见标题为“Install the USB Device Drivers (For Hardware Tools)”的小节。

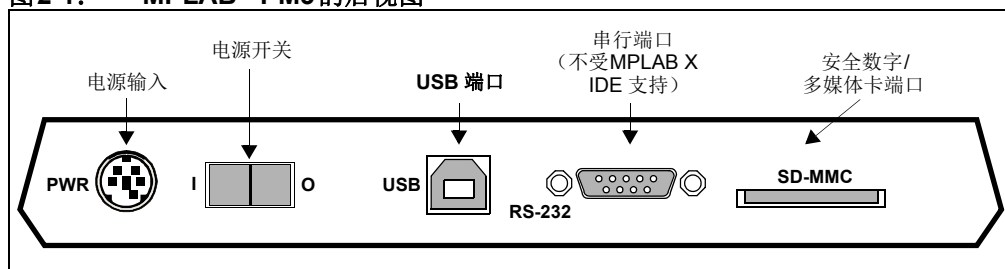
MPLAB PM3硬件很容易设置：

- 如果使用的是MPLAB X IDE：
 - 连接通信电缆
 - 将电源连接到MPLAB PM3
 - 安装插座模块（或连接ICSP电缆）
- 如果要在MPLAB PM3中使用MPLAB PM3卡：
 - 插入MPLAB PM3卡到编程器背面的SD-MMC端口。

2.3.1 连接通信电缆

MPLAB PM3通过USB连接器提供与主机PC的通信。请参见图2-1了解USB端口位置。

图2-1: MPLAB® PM3的后视图



- 将USB电缆的一端连接到PC上的USB端口。
- 将电缆从PC USB端口连接到MPLAB PM3背面的相应USB连接器。

注： 请参见上文中有关USB驱动程序的“重要提示”。

2.3.2 将电源连接到MPLAB PM3

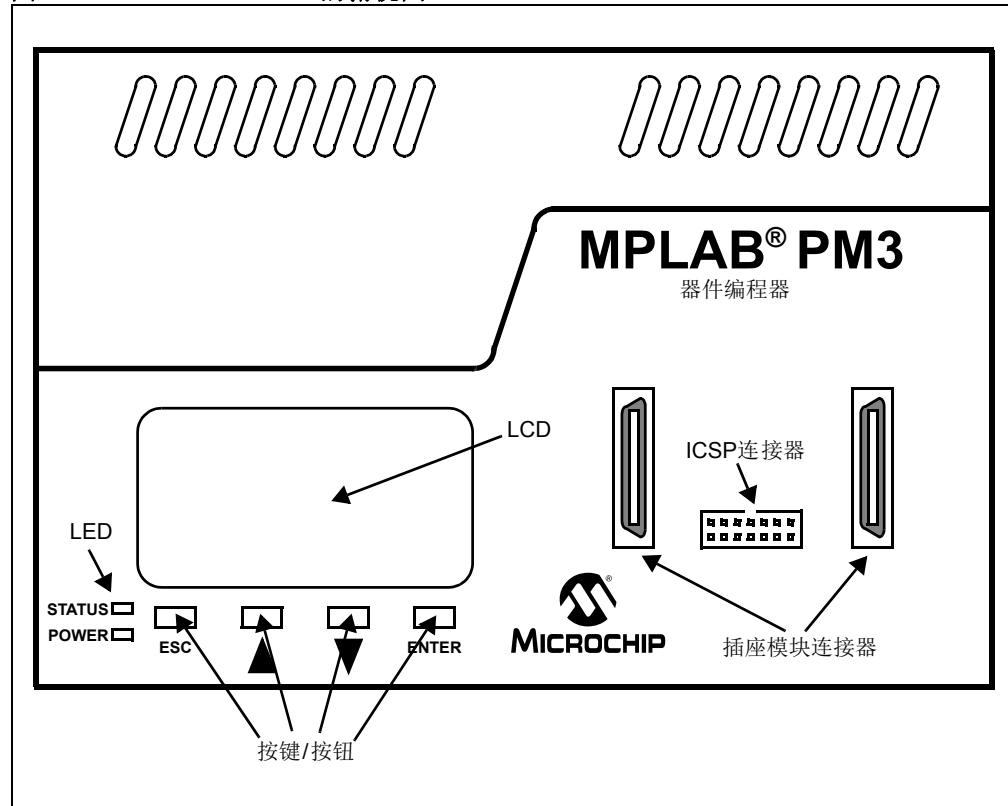
MPLAB PM3随附了专用的外部电源。

1. 确保编程器背面的电源开关处于“O”（关闭）位置（见图2-1）。
2. 将电源插入电源插座并将电源电缆连接到编程器。

2.3.3 安装插座模块（或连接ICSP电缆）

插座模块单独出售。MPLAB PM3随附了一条18英寸的ICSP电缆用于ICSP编程。请参见图2-2了解插座模块连接器和ICSP连接器的位置。

图2-2: MPLAB® PM3的俯视图



2.3.3.1 安装插座模块

提供各种插座模块以适应各种器件封装。有关Microchip器件、工具和插座模块的信息，请参见Microchip网站上的开发工具选择器（DTS）（www.microchip.com/dts）。

注： MPLAB PM3允许热插拔插座模块。如果状态LED未点亮，则可以更换插座。

2.3.3.1.1 对于MPLAB PM3插座模块

1. 将插座模块上的连接器与MPLAB PM3上的连接器对齐（图2-2）。
2. 将插座模块均匀向下推，使连接器配对。

每次更换插座模块时，最好都插入一个已知的空白器件并进行空白检查。

2.3.3.1.2 对于PRO MATE II插座模块

- 注 1:** 要将PRO MATE II插座模块与MPLAB PM3一起使用，您必须购买AC164350适配器工具包。请参见Microchip网站上的开发工具选择器（DTS）（www.microchip.com/dts）。
- 2:** MPLAB PM3不支持PRO MATE II ICSP插座模块。MPLAB PM3随附了一条18英寸的ICSP电缆，消除了对ICSP插座的需求。

1. 将适配器上的连接器与MPLAB PM3上的连接器对齐。
2. 将适配器均匀向下推，与连接器配对。
3. 将插座模块与MPLAB PM3上的适配器对齐。
4. 均匀并同时拧紧两个插座模块指旋螺丝。避免过度拧紧；只应用手指拧紧。

注: PRO MATE II插座模块上的金色连接器端子排容易损坏。避免将它们碰到插座模块螺丝并避免过度拧紧。

每次更换插座模块时，最好都插入一个已知的空白器件并进行空白检查。

2.3.3.2 安装ICSP电缆

1. 将ICSP电缆连接器连接到MPLAB PM3上的ICSP连接器（图2-2）。
2. 不要连接各个导线；此时将它们保持未连接状态。

2.3.4 插入MPLAB PM3卡

1. 将MPLAB PM3卡与MPLAB PM3编程器背面的SD-MMC插槽对齐，然后将卡缺角的一端插入插槽。卡上带锁，以防被错误插入。
2. 将卡推入插槽。
3. 要移除卡，请向内轻推，然后将卡取出（留出弹出空间）。

2.4 给MPLAB PM3上电

当连接完硬件并安装完软件后，即可以开启MPLAB PM3。将MPLAB PM3背面的电源开关切换到“**I**”（开启）。电源开关如图2-1所示。

注： MPLAB PM3会自动执行自检以确保编程器正常工作。无需进行校准。

如果自检的任何部分失败，MPLAB PM3都将在LCD面板上显示纠正措施。

正常启动时，MPLAB PM3将发出一次蜂鸣声。有关蜂鸣声代码和LCD错误消息的信息，请参见第9.3节“[错误消息——LCD](#)”。MPLAB X IDE将提供更多信息来帮助您调试问题。

成功上电后，您应该看到以下类型的消息显示在MPLAB PM3正面的LCD面板上：

- MPLAB PM3启动画面
- 版本号和版权日期
- MPLAB PM3菜单

此时，已可以使用MPLAB PM3。如果要在独立模式下使用MPLAB PM3，请参见第4章“[在独立模式下使用MPLAB PM3](#)”。

如果要将在MPLAB PM3卡与MPLAB X IDE一起使用或在独立模式下使用，另请参见第5章“[环境和MPLAB PM3卡](#)”。

2.4.1 指示灯和蜂鸣器

编程器的正面有两个指示灯（LED）。编程器还集成了一个蜂鸣器用于音频指示。

表2-1: 状态LED指示

LED	条件
红色	启动、编程失败和其他错误
橙色	工作/忙
绿色	编程通过

表2-2: 电源LED

LED	条件
开启	编程器通电
关闭	编程器未通电

2.4.2 给MPLAB PM3断电

将MPLAB PM3背面的电源开关切换到“**O**”（关闭）。

2.5 编程器设置

使用MPLAB X IDE在Project Properties窗口中设置编程选项：

1. 在 Projects（项目）窗口中右键单击项目名称，然后从菜单中选择“Properties”（属性）。
2. 在“Categories”（类别）下，单击将用于编程代码的硬件工具，例如PM3。
3. 检查“Memories to Program”（要编程的存储器）选项类别下的设置。
如果您希望使用“Preserve Memory”（保留存储器）选项，请确保您的代码不受代码保护。编程器读取需要保存的存储区域，执行对器件的批量擦除，重新编程器件，再用之前保存的内容重写保留的区域，从而保留代码。
4. 检查“Program Options”（编程选项）选项类别下的设置。
5. 根据您的硬件工具，可能有其他编程选项类别。请检查每一个类别以确保设置适合您的项目。

可用的选项类别有：

- [Memories to Program](#)
- [Program Options](#)（编程选项）
- [Voltages](#)（电压）
- [ICSP Options](#)（ICSP选项）
- [Firmware](#)（固件）

2.5.1 Memories to Program

选择	说明
Auto select memories and ranges (自动选择存储器和范围)	Allow PM3 to Select Memories （允许PM3选择存储器）——编程器使用您选择的器件和默认设置来确定要编程的内容。 Manually select memories and ranges （手动选择存储器和范围）——您选择：要编程的存储器的类型和范围（见下面几行）。
Configuration Memory（配置存储器）	选中时可对配置存储器编程。
ID	选中时可对用户ID编程。
Program Memory（程序存储器）	选中此复选框可对程序存储器编程。程序存储器范围由程序存储器起始地址和结束地址字段决定。
Program Memory Start (hex)（程序存储器起始地址（十六进制））	输入程序存储器范围的起始地址（以十六进制表示）。
Program Memory End (hex)（程序存储器结束地址（十六进制））	输入程序存储器范围的结束地址（以十六进制表示）。
Preserve Program Memory（保留程序存储器）	选中时不会编程指定的目标程序存储器范围（见下面几行）。
Preserve Program Memory Start (hex)（保留程序存储器起始地址（十六进制））	编程、读取或校验时要保留的目标程序存储器范围的起始地址（以十六进制表示）。此存储器从目标程序存储器中读取且与现有的MPLAB X IDE存储器重叠。
Preserve Program Memory End (hex)（保留程序存储器结束地址（十六进制））	编程、读取或校验时要保留的目标程序存储器范围的结束地址（以十六进制表示）。此存储器从目标程序存储器中读取且与现有的MPLAB X IDE存储器重叠。
Preserve ID Memory（保留ID存储器）	选中可在编程时保留ID存储器。

2.5.2 Program Options

选择	说明
Erase All Before Program (编程之前擦除全部)	启用此选项(选中复选框)时,在编程之前将擦除器件。如果禁用此选项(取消选中),在编程之前不会擦除器件。 注: 选择完整的程序存储器范围将导致器件被擦除,即使禁用“Erase All Before Program”选项也是如此。 对于可一次性编程(one-time programmable, OTP)器件(如PIC12C509A),将禁用此选项。
Verify Device Id before Program (编程之前校验器件ID)	启用此选项(选中复选框)时,在编程之前将校验器件ID。

2.5.3 Voltages

根据适合所选器件的电压设置以下值。

- VDD最小值
- VDD最大值
- VDD标称值
- VPP
- VDD施加值

2.5.4 ICSP Options

如果您要“Power target circuit from PM3”(通过PM3为目标电路供电),则选中此选项。

2.5.5 Firmware

选择	说明
Use Latest Firmware (使用最新固件)	选中时可使用最新固件。取消选中时则选择下面的固件版本。
Firmware File (固件文件)	单击右侧的文本框可搜索与编程器关联的固件文件(.mjc)。

2.6 设置配置位和用户 ID

配置位和用户 ID 值在 MPLAB X IDE 中设置：

1. 选择 *Window>PIC Memory Views* (窗口>PIC 存储器视图)，然后选择“Configuration Bits” (配置位) 或“User ID” (用户 ID) 以设置显示。
2. 双击某个值可更改该值。

2.7 MPLAB X IDE 中的工具栏按钮

MPLAB X IDE Run (运行) 工具栏包含运行、调试和编程功能的图标。

- **Set Project Configuration** (设置项目配置) —— 选择项目配置。应该为“default” (默认)。
- **Build Project** (编译项目) —— 编译所有项目文件。
- **Clean and Build Project** (清除并编译项目) —— 删除先前编译的文件，然后编译所有项目文件。
- **Run Project** (运行项目) —— 编译、编程目标器件并运行所选项目。
- **Hold in Reset** (保持复位) —— 编译、编程目标器件并使所选项目保持复位。(不适用于 MPLAB PM3，仅用于调试器。)
- **Debug Project** (调试项目) —— 编译、编程目标器件并调试运行所选项目。(不适用于 MPLAB PM3，仅用于调试器。)

2.8 插入并编程器件

插入器件：

如果您正在使用插座模块，请将要编程的器件插入MPLAB PM3插座。将器件上的引脚1与插座模块中的引脚1指示匹配放置。推下插座上的银色杆或闭合翻盖来固定器件。

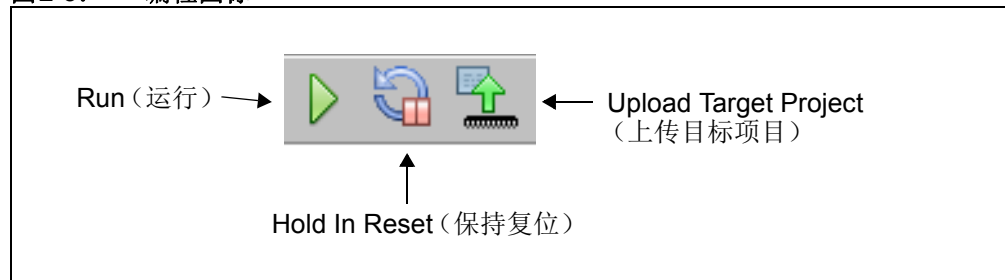
注： 如果您的器件是EPROM，请确保其在编程前为空白。

如果正在使用ICSP，请参见第2.9.2节“ICSP编程”并查阅第A.3节“ICSP硬件规范”。

编程器件：

MPLAB X IDE是开发环境而不是生产环境。因此，对程序的控制基于开发工具。下面列出了可用的编程功能。

图2-3: 编程图标



- 单击**Run**：编译项目（如果必要）并编程器件。编程完成后，程序将立即开始执行。
- 单击**Upload Target Project**：将目标存储器中的内容传送到MPLAB X IDE。

2.9 特殊编程

2.9.1 SQTPSM

使用序列号快速批量编程（SQTP）可将惟一序列号编程到每个器件中。该序列号可用作记录码、密码或ID编号。

注： 要使用MPLAB PM3进行SQTP编程，请参见MPLAB集成编程环境（IPE）在线帮助。MPLAB IPE随MPLAB X IDE一起安装。

2.9.2 ICSP编程

ICSP（在线串行编程）插座是MPLAB PM3器件编程器的扩展，可用于对已安装在目标板中的PIC单片机器件进行编程。

MPLAB PM3随附了ICSP（在线串行编程）连接器和电缆。您可以在安装插座模块的位置下方找到此连接器。有关ICSP连接器和电缆引脚排列的信息，请参见第A.3节“[ICSP硬件规范](#)”。

使用ICSP编程器件：

1. 选择 *File/Project Properties*，然后在 *Categories* 窗格中单击PM3以显示PM3的选项。
2. 从选项类别下拉列表中选择“ICSP Options”。
3. 如果您想要通过MPLAB PM3（而不是通过目标板）为电路供电，请选中“Power target circuit from PM3”。
4. 将ICSP电缆连接器连接到MPLAB PM3上的ICSP连接器。
5. 将必要的电缆连接到目标板上的连接器。有关电缆引脚、颜色和信号的信息，请参见附录A“[硬件规范](#)”中的表A-2。
6. 编程器件。请参见第2.7节“[MPLAB X IDE中的工具栏按钮](#)”。

注： 有关如何使用ICSP编程特定器件的信息，请查阅该器件的编程规范。有关支持的器件的列表，请参见MPLAB PM3的自述文件。还可以在Microchip网站（www.microchip.com）找到编程规范。

注:

第3章 将MPLAB PM3与MPLAB IPE一起使用

3.1 简介

MPLAB 集成编程环境 (IPE) 是一款提供了简单界面来快速编程器件的软件应用程序。IPE 为生产编程提供了安全的编程环境。IPE 允许导入和导出十六进制文件并执行其他与编程相关的功能，如读取、校验和擦除等。该应用程序可在两种模式下工作，即生产模式和功能丰富的 GUI 界面高级模式。

有关选项和编程的详细信息，请参见 MPLAB 集成编程环境 (IPE) 在线帮助。使用此应用程序可以导入十六进制文件、环境或 SQTP 文件；创建环境或修改文件；确定生产环境的设置；以及执行编程功能。

本章介绍如何安装 MPLAB PM3 硬件和软件以及如何设置编程器以便与 MPLAB IPE 一起使用。

本章涵盖以下主题：

- [安装和设置概述](#)
- [安装 MPLAB PM3 硬件](#)
- [给 MPLAB PM3 上电](#)
- [插入并编程器件](#)
- [特殊编程](#)

3.2 安装和设置概述

对于带星号 “*” 的项，请参见帮助文件 “Getting Started with MPLAB X IDE” 了解详细信息。

概述：

1. 安装 MPLAB IPE。
此应用程序随 MPLAB X IDE 一起安装。

2. 安装 USB 驱动程序。*

返回到本页并按以下说明操作：

3. 安装 MPLAB PM3 硬件。

4. 给 MPLAB PM3 上电。

5. 启动 MPLAB IPE。

6. 选择器件和工具。

7. 连接到工具 (MPLAB PM3)。

8. 通过选择 **File>Import>Hex** (文件>导入>十六进制) 来导入十六进制文件。

9. 插入器件并对其编程或将环境保存在 SD 卡上以在独立模式下使用。

3.3 安装MPLAB PM3硬件

注： **重要提示：** 不要允许Windows操作系统选择USB驱动程序。请按照MPLAB X IDE在线帮助文件的“Before You Begin”一节中指定的过程操作。请参见标题为“Install the USB Device Drivers (For Hardware Tools)”的小节。

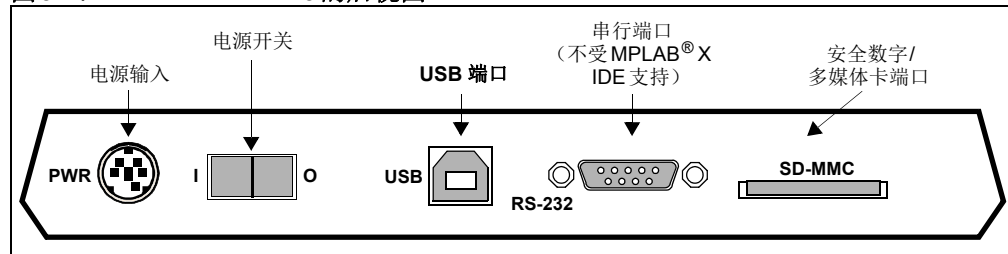
MPLAB PM3硬件很容易设置：

- 连接通信电缆
- 将电源连接到MPLAB PM3
- 安装插座模块（或连接ICSP电缆）
- 如果要在MPLAB PM3中使用MPLAB PM3卡：
 - 插入MPLAB PM3卡到编程器背面的SD-MMC端口。

3.3.1 连接通信电缆

MPLAB PM3通过USB连接器提供与主机PC的通信。请参见图3-1了解USB端口位置。

图3-1： MPLAB® PM3的后视图



- 将USB电缆的一端连接到PC上的USB端口。
- 将电缆从PC USB端口连接到MPLAB PM3背面的相应USB连接器。

注： 如果正在使用USB并且PC上显示“检测到新硬件”通知，则必须按照有关安装正确的驱动程序的指示操作，否则MPLAB PM3将无法工作。

3.3.2 将电源连接到MPLAB PM3

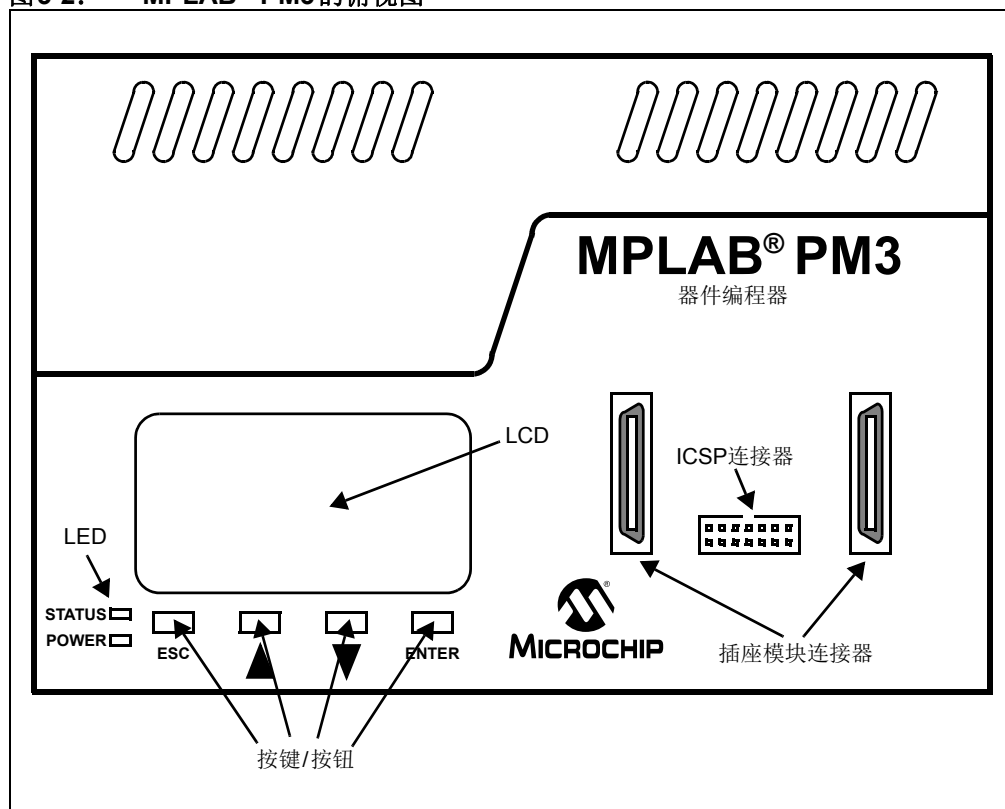
MPLAB PM3随附了专用的外部电源。

1. 确保编程器背面的电源开关处于“O”（关闭）位置（见图3-1）。
2. 将电源插入电源插座并将电源电缆连接到编程器。

3.3.3 安装插座模块（或连接ICSP电缆）

插座模块单独出售。MPLAB PM3随附了一条18英寸的ICSP电缆用于ICSP编程。请参见图3-2了解插座模块连接器和ICSP连接器的位置。

图3-2: MPLAB® PM3的俯视图



3.3.3.1 安装插座模块

插座模块可适应各种器件封装。有关Microchip器件、工具和插座模块的信息，请参见Microchip网站上的开发工具选择器（DTS）（www.microchip.com/dts）。

注： MPLAB PM3允许热插拔插座模块。如果状态LED未点亮，则可以更换插座。

3.3.3.1.1 对于MPLAB PM3插座模块

1. 将插座模块上的连接器与MPLAB PM3上的连接器对齐（图3-2）。
2. 将插座模块均匀向下推，使连接器配对。

每次更换插座模块时，最好都插入一个已知的空白器件并进行空白检查。

3.3.3.1.2 对于PRO MATE II插座模块

注 1: 要将PRO MATE II插座模块与MPLAB PM3一起使用，您必须购买AC164350适配器。请参见Microchip Direct网站 (www.microchipdirect.com)。

2: MPLAB PM3不支持PRO MATE II ICSP插座模块。MPLAB PM3随附了一条18英寸的ICSP电缆，消除了对ICSP插座的需求。

1. 将适配器上的连接器与MPLAB PM3上的连接器对齐。
2. 将适配器均匀向下推，使连接器配对。
3. 将插座模块与MPLAB PM3上的适配器对齐。
4. 均匀并同时拧紧两个插座模块指旋螺丝。避免过度拧紧；只应用手指拧紧。

注: PRO MATE II插座模块上的金色连接器端子排容易损坏。避免将它们碰到插座模块螺丝并避免过度拧紧。

每次更换插座模块时，最好都插入一个已知的空白器件并进行空白检查。

3.3.3.2 安装ICSP电缆

1. 将ICSP电缆连接器连接到MPLAB PM3上的ICSP连接器（图3-2）。
2. 此时将各个导线保持未连接状态。

3.3.4 插入MPLAB PM3卡

1. 将MPLAB PM3卡与MPLAB PM3编程器背面的SD-MMC插槽对齐，然后将卡缺角的一端插入插槽。卡上带锁，使其只能从一个方向进入。
2. 将卡推入插槽。
3. 要移除卡，请先推入，然后弹出。

3.4 给 MPLAB PM3 上电

当连接完硬件并安装完软件后，即可以开启 MPLAB PM3。将 MPLAB PM3 背面的电源开关切换到“I”（开启），请参见图3-1。

注： MPLAB PM3 会自动执行自检以确保编程器正常工作。无需进行校准。

如果自检的任何部分失败，MPLAB PM3 都将在 LCD 面板上显示纠正措施。正常启动时，MPLAB PM3 将发出一次蜂鸣声。有关蜂鸣声代码和 LCD 错误消息的信息，请参见第9.3节“[错误消息——LCD](#)”。MPLAB X IDE 将提供更多信息来帮助您调试问题。

成功上电后，您应该看到以下类型的消息显示在 MPLAB PM3 正面的 LCD 面板上：

- MPLAB PM3 启动画面
- 版本号和版权日期
- MPLAB PM3 菜单

此时，已可以使用 MPLAB PM3。如果要在独立模式下使用 MPLAB PM3，请参见第4章“[在独立模式下使用 MPLAB PM3](#)”。如果要将 MPLAB PM3 卡与 MPLAB IPE 一起使用或在独立模式下使用，另请参见第5章“[环境和 MPLAB PM3 卡](#)”。

3.4.1 指示灯和蜂鸣器

编程器的正面有两个指示灯（LED）。编程器还集成了一个蜂鸣器用于音频指示。

表3-1: 状态LED指示

LED	条件
红色	启动、编程失败和其他错误
橙色	工作/忙
绿色	编程通过

表3-2: 电源LED

LED	条件
点亮	编程器通电
熄灭	编程器未通电

3.4.2 给MPLAB PM3断电

将MPLAB PM3背面的电源开关切换到“O”（关闭），请参见图3-1。

3.5 插入并编程器件

插入器件:

如果您正在使用插座模块，请将要编程的器件插入MPLAB PM3插座。将器件上的引脚1与插座模块中的引脚1指示匹配放置。推下插座上的银色杆或闭合翻盖来固定器件。

注: 如果您的器件是EPROM，请确保其在编程前为空白。

如果正在使用ICSP，请参见第3.6.2节“ICSP编程”并查阅第A.3节“ICSP硬件规范”。

3.6 特殊编程

3.6.1 SQTP

使用序列号快速批量编程（SQTP）可将惟一序列号编程到每个器件中。该序列号可用作记录码、密码或ID编号。

有关SQTP编程的说明，请参见MPLAB集成编程环境（IPE）在线帮助。

3.6.2 ICSP编程

ICSP插座是MPLAB PM3器件编程器的扩展，可用于对已插入目标板的PIC单片机进行编程。

MPLAB PM3随附了ICSP（在线串行编程）连接器和电缆。您可以在安装插座模块的位置下方找到此连接器。有关ICSP连接器和电缆引脚排列的信息，请参见第A.3节“ICSP硬件规范”。

第4章 在独立模式下使用MPLAB PM3

4.1 简介

本章简要介绍如何在独立模式下使用MPLAB PM3器件编程器。

MPLAB PM3编程器的独立工作模式旨在用于生产编程。该器件编程器有一个图形LCD界面，提供了对编程会话的完全控制。

本章将讨论以下主题：

- [独立模式使用入门](#)
- [编程器件](#)

有关如何在独立模式下使用MPLAB PM3的详细说明，请参见[第11章“独立模式参考”](#)。

4.2 独立模式使用入门

在独立模式下，MPLAB PM3无需连接PC便可读取、编程和校验器件。独立模式适用于PC可能不可用或者不需要PC的情况（例如，由于在现场或者在实验室或生产环境中）。

4.2.1 安装插座模块

有关说明，请参见[第2.3.3节“安装插座模块（或连接ICSP电缆）”](#)。

注： MPLAB PM3随附了一条18英寸的ICSP电缆，消除了对ICSP插座的需求。

所安装的插座模块必须适合要编程的器件。给MPLAB PM3器件编程器上电后，编程器会自动检测所安装的插座模块的类型。如果器件不支持安装的插座，MPLAB PM3将列出适用的插座。

有关为器件系列和器件封装选择合适的插座模块的信息，请参见DTS (www.microchip.com/dts)。

注 1： MPLAB PM3允许热插拔插座模块。如果状态LED未点亮，则可以更换插座。

- 2：** 要将PRO MATE II插座模块与MPLAB PM3一起使用，您必须购买AC164350适配器工具包。
请参见Microchip Direct网站 (www.microchipdirect.com)。

4.2.2 将十六进制文件下载到MPLAB PM3存储器中

有3种方式可以获取开始将MPLAB PM3设置为独立模式所需的十六进制文件。

可以使用以下任一方法：

- 使用PC下载十六进制文件。
- 使用主器件将十六进制文件读入MPLAB PM3存储器。
- 使用SD卡（见第5.3节“MPLAB PM3卡”）。

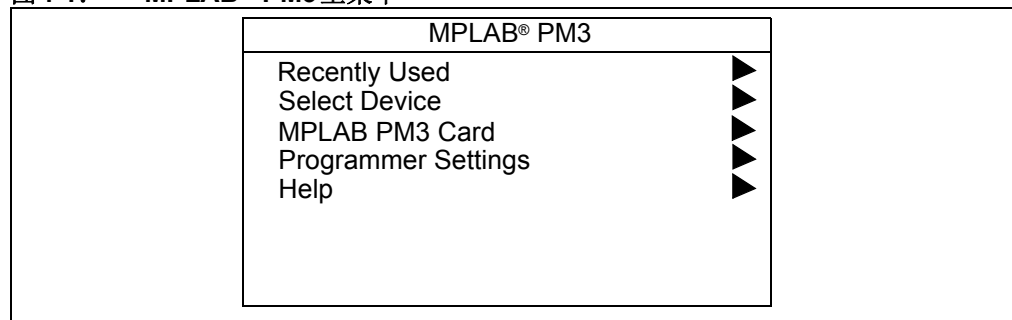
有关将MPLAB PM3连接到PC的说明，请参见第2.3节“安装MPLAB PM3硬件”。

有关下载十六进制文件的说明，请参见MPLAB X IDE在线帮助。

4.3 编程器件

为MPLAB PM3上电后，编程器会短暂显示MPLAB PM3启动画面和版本画面。然后，将显示下面所示的MPLAB PM3主菜单。

图4-1: MPLAB® PM3主菜单



如图中所示，主菜单分为以下几个部分：

- [Recently Used](#)（最近使用）
- [Select Device](#)（选择器件）
- [MPLAB PM3 Card](#)（MPLAB PM3卡）（如果已插入）
- [\(Stand-Alone\) Programmer Settings](#)（（独立）编程器设置）
- [Help](#)（帮助）

4.3.1 Recently Used

选择“Recently Used”可检索MPLAB PM3中最近使用的器件。此选项显示最近使用的七个器件，并允许快速访问相应器件的命令菜单。

4.3.2 Select Device

选择“Select Device”可指示器件系列，然后选择要编程的器件。选择器件后，MPLAB PM3会显示命令菜单，其中含有适用于器件类型及其功能的命令，如“Program/Verify Device”（编程/校验器件）、“Verify Device”（校验器件）和“All Functions”（所有功能）。

4.3.2.1 PROGRAM/VERIFY DEVICE

选择“Program/ Verify Device”可使用之前加载到器件编程器内部存储器中的十六进制文件对插座模块中的器件进行编程。此文件称为映像。如果未加载十六进制文件，系统会显示消息“Valid image not present!Please download an image or use a master device before continuing”（不存在有效映像！请先下载映像或使用主器件，然后再继续）。请将十六进制文件下载到MPLAB PM3中以编程器件，然后再尝试继续。

器件编程器会检查器件是否为空白。如果器件不为空白，器件编程器将询问是否要继续。回答“Yes”（是）将继续。回答“No”（否）将返回到命令菜单。

如果使用闪存器件，将立即使用MPLAB PM3中的映像对器件编程。如果使用可一次性编程（OTP）器件并且在MPLAB PM3上启用了“Blank Check Override”（空白检查改写），当器件非空时，将显示两个选项——“Stop Programming”（停止编程）和“Continue”（继续）。如果您想要停止编程，请选择“Stop Programming”。否则选择“Continue”，并对器件进行编程。

MPLAB PM3会将十六进制文件的映像编程到与编程器连接的单片机器件中。

在VDD施加值以及VDD最小和最大电压（对于OTP器件）或者已根据器件的工作范围确定为默认值的VDD标称值下执行编程。如果需要在不同的电压设置下执行校验，请参见第11.5.3.3节“Adjust Voltages”。编程以后会立即对照MPLAB PM3映像来校验器件，同时显示生成的校验和（如果两种操作均成功）。

但是，如果在编程或校验期间出错，LCD上会报告每个失败的存储器区域的首地址。

4.3.2.2 VERIFY DEVICE

选择“Verify Device”可将器件的内容与MPLAB PM3存储器的内容（映像）进行比较。在VDD施加值以及VDD最小和最大电压（OTP器件）或者已根据器件的工作范围确定为默认值的VDD标称值下执行此比较。如果需要在不同的电压设置下执行校验，请参见第11.5.3.3节“Adjust Voltages”。

如果器件的内容与MPLAB PM3映像匹配，将在LCD上显示消息“Passed!”（通过！）以及生成的校验和。否则，LCD上会报告每个失败的存储器区域的首地址。

4.3.2.3 READ DEVICE

选择“**All Functions**”，然后选择“**Read Device**”，可检索器件的内容并将其放到MPLAB PM3存储器中。然后可以使用此映像编程将使用相同信息的后续器件。或者，可以对该信息进行代码保护并将其用于编程。

如果器件受到代码保护，LCD上将显示一条消息说明器件受到代码保护，并且内容不会放到MPLAB PM3存储器中。但是，生成的校验和仍会包括在显示中（如果在编程器的设置中启用了此选项）。

如果器件未受到代码保护，内容将放到MPLAB PM3存储器中。LCD上将显示两个选项——“**No**”和“**Code Protect All?**”（代码保护全部？）以及生成的校验和。如果不需要对当前或后续器件进行代码保护，则选择“**No**”。否则，如果需要对当前或后续器件进行代码保护，则选择“**Code Protect All?**”。

选择一个代码保护选项后，显示会返回到“**Read Device**”选项。按<ESC>键可返回到器件的命令菜单。如果选择了代码保护，必须选择“**Program/Verify Device**”使用MPLAB PM3存储器中经过代码保护的映像来编程当前或后续器件。

4.3.2.4 ALL FUNCTIONS

选择“**All Functions**”命令可显示适用于编程、读取、校验和显示当前所选器件状态的所有独立命令。有关可用于器件的每个选项的详细信息，请参见第11.5.3节“**All Functions**”。

4.3.3 MPLAB PM3 Card

如果MPLAB PM3中插入了存储卡，主菜单将包含“**MPLAB PM3 Card**”选项。选择此选项将显示以下附加选项：

- **Load an Environment**（加载环境）
- **View an Environment**（查看环境）
- **View Disk Contents**（查看磁盘内容）
- **Open a text File (*.txt)**（打开文本文件 (*.txt)）
- **Card Properties**（卡属性）

有关这些选项的详细信息，请参见第12.3节“**独立模式下的MPLAB PM3卡**”。

4.3.4 (Stand-Alone) Programmer Settings

在主菜单上，“Programmer Settings”选项提供对以下选项的访问：

- Screen Contrast（屏幕对比度）
- Buzzer Volume（蜂鸣器音量）
- Socket Information（插座信息）
- Checksum Calculation（校验和计算）
- Device ID Option（器件ID选项）
- Blank Check Override
- \overline{GO} Pin Functionality（ \overline{GO} 引脚功能）

更多详细信息，请参见[第11.4.3节“\(Stand-Alone\) Programmer Settings”](#)。

4.3.5 Help

“Help”选项显示MPLAB PM3上运行的MPLAB PM3操作系统套件的版本号，以及以下子菜单选项：

- ICSP Connector Pinout（ICSP连接器引脚排列）
- Status Bar Icons（状态栏图标）
- About（关于）

有关详细信息，请参见[第11.4.4节“Help”](#)。

注:

第5章 环境和MPLAB PM3卡

5.1 简介

本章介绍MPLAB PM3卡的功能和环境的概念。

MPLAB PM3器件编程器使用称为MPLAB PM3环境的概念。环境是特定器件的当前编程设置的快照。它包含重建当前编程状态所需的所有信息，包括器件存储器数据的二进制映像、可选SQTP文件的链接、具体器件信息以及可选的其他文件。

a) MPLAB PM3卡是一块邮票大小的多媒体闪存卡，重量约2克。它具有以下好处/优势：

- 可存储和传递信息的便携介质
- 快速复制和/或下载
- 大容量存储能力
- 非易失性固态（断电时不会丢失数据）
- 卡套上有写保护开关（仅限SD卡）

MPLAB PM3卡提供了生产编程的创造性解决方案。例如，您可以将信息（如环境和十六进制文件等）存储在MMC卡中并将其发送给制造商。在制造商处，可以将卡插入MPLAB PM3中来编程Microchip单片机。该过程的任何时间点都不需要PC。

本章将讨论以下主题：

- [MPLAB PM3环境](#)
- [MPLAB PM3卡](#)

5.2 MPLAB PM3环境

注： 要将环境与MPLAB PM3结合使用，请参见MPLAB集成编程环境（IPE）在线帮助。MPLAB IPE随MPLAB X IDE一起安装。

环境包含有关当前编程状态的信息，包括存储器数据、SQTP文件信息、具体器件信息和可选的其他文件。

当保存环境时，将在可移除的MPLAB PM3卡（SD-MMC存储卡）、所选PC驱动器或其他存储设备上创建一个目录。所创建目录的名称与指定给环境文件的名称相同。

还可以执行其他操作，如查看、复制和删除环境。有关上述每种操作的具体说明，请参见第12章“MPLAB PM3卡参考”。

环境是环境文件（*.pm3）、二进制bin文件（*.bin）、可选SQTP num文件（*.num）和其他文件的封装。

PM3文件（*.pm3）是环境的一部分。它是包含MPLAB PM3设置、bin文件名和SQTP文件名的高级文件。

器件的映像（二进制文件）是应编程到器件中的数据。将映像保存到卡之后，可以将卡从MPLAB PM3中取出并将其送到其他地点，插入另一个MPLAB PM3，并使用该信息对器件编程。

您可以将环境从MPLAB PM3卡直接加载到处于独立模式下的MPLAB PM3编程器中，或在MPLAB PM3编程器与PC连接时使用MPLAB IPE将文件传送到编程器中。

5.2.1 加载环境

确保MPLAB PM3卡完全插入MPLAB PM3编程器背面的SD-MMC卡插槽，并且编程器已上电。仅当插入MPLAB PM3卡后，才会显示有关该卡的选项。

使用MPLAB IPE加载环境

有关说明，请参见MPLAB集成编程环境（IPE）在线帮助。

使用独立模式加载环境

1. 在MPLAB PM3主菜单中选择“MPLAB PM3 card”，然后按<ENTER>。
2. 在MPLAB PM3卡菜单中选择“Load an Environment”，然后按<ENTER>。
3. 在PM3CARD:*.pm3菜单中选择环境文件夹，然后按<ENTER>。
4. 从环境文件夹中选择环境名称，然后按<ENTER>。

5.3 MPLAB PM3卡

MPLAB PM3卡是格式化为FAT16或FAT32文件系统的MMC卡，可通过外部读卡器交叉读取。（有关经过测试的SD/MMC卡的列表，请参见Readme for MPLAB PM3。）MPLAB IPE能通过USB接口与MPLAB PM3卡通信。还可以通过处于独立模式的MPLAB PM3编程器直接访问MPLAB PM3卡。

5.3.1 通过MPLAB IPE操作MPLAB PM3卡

通过MPLAB IPE的Environment（环境）菜单，可以对MPLAB PM3卡执行以下操作：

- Properties（属性）
- Format（格式化）
- Delete（删除）
- Copy（复制）
- View（查看）
- Save to PM3 SD Card（保存到PM3 SD卡）

有关详细说明，请参见MPLAB集成编程环境（IPE）在线帮助。

5.3.2 通过MPLAB PM3编程器操作MPLAB PM3卡

在独立模式下，可以对MPLAB PM3卡执行以下操作：

- Load an Environment——将所选环境（存储在MPLAB PM3卡中）加载到MPLAB PM3编程器中。
- View an Environment——显示包括器件、存储器文件和MPLAB PM3卡中存储的环境的说明在内的信息。
- View Disk Contents——在MPLAB PM3 LCD屏幕上显示MPLAB PM3卡的内容。
- Open a text File (*.txt)——在编程器的LCD屏幕上显示所选文本文件的前10行（大约）文本。
- Card Properties——显示MPLAB PM3卡的属性，包括卡容量、空闲和使用的字节数以及簇大小。

有关详细说明，请参见[第12.3节“独立模式下的MPLAB PM3卡”](#)。

注:

第2部分——故障诊断

第6章 故障诊断	47
第7章 故障诊断首要步骤	51
第8章 常见问题解答 (FAQ)	55
第9章 错误消息	57
第10章 工程技术说明 (ETN)	61

注:

第6章 故障诊断

6.1 简介

本章中的故障诊断信息可以帮助您解决在编程单片机器件时遇到的典型问题或障碍。本章将讨论以下故障诊断主题：

- [硬件故障诊断](#)
- [操作问题故障诊断](#)
- [软件故障诊断](#)
- [常见问题](#)

6.2 硬件故障诊断

可能影响硬件的潜在问题包括以下情况：

- [通信失败](#)
- [确保插座模块正常接触](#)
- [插座模块故障](#)

6.2.1 通信失败

如果通信失败，请检查通信端口。有关将MPLAB PM3器件编程器连接到通信端口的信息，请参见[附录A “硬件规范”](#)。

6.2.2 确保插座模块正常接触

更换插座后，插入一个空白器件，并进行空白检查以确保插座正常接触。空白器件将显示为已擦除。固定不正常的插座模块可能导致器件校验过程失败，并显示错误指示错误数据全部为零（0000）。

6.2.3 插座模块故障

如果可以编程主芯片并且可以读取并尝试编程受代码保护的芯片，但芯片编程尝试失败，则潜在的插座引脚损坏可能是问题的原因所在。如果插座模块工作不正常，请联系Microchip现场应用工程师（Field Application Engineer, FAE）。

6.3 操作问题故障诊断

可能影响MPLAB PM3基本操作的潜在问题包括以下情况：

- [在独立模式下读取主器件](#)
- [器件引脚损坏](#)

6.3.1 在独立模式下读取主器件

在独立模式下读取主器件时，器件编程器会询问是否对编程的器件进行代码保护。回答**Yes**将对要编程的器件进行代码保护。

6.3.2 器件引脚损坏

在小型器件封装（SSOP、PQFP和SOIC）中，引脚很容易弯曲，并导致编程器件时出现问题。

6.4 软件故障诊断

可能影响软件的潜在问题包括以下情况：

- [与MPLAB PM3建立通信](#)
- [需要操作系统更新](#)

6.4.1 与MPLAB PM3建立通信

当您选择MPLAB PM3编程器时，MPLAB X IDE尝试与之建立通信。如果无法建立通信，则不能进行编程。如果尝试建立通信失败，将显示一个对话框。如果遇到通信问题，请检查以下信息。

1. 确保MPLAB PM3和PC之间的USB电缆连接牢固。
2. 某些系统错误是驱动程序和硬件不兼容导致的。
3. 必须使用您正在使用的Windows版本自带的Microsoft Windows通信驱动程序。
4. 确保未使用第三方通信驱动程序。打开SYSTEM.INI文件并在[OPTIONS]部分中查找含有以下语句的行：

```
COMM.DRV=COMM.DRV
```

如果此行内容不同，则您正在使用不同的通信驱动程序。

6.4.2 需要操作系统更新

在MPLAB X IDE中设置开发模式时，如果所选器件不受MPLAB PM3支持，则当您尝试使能编程器时，将显示一个消息框。

确保您允许MPLAB PM3升级并获取最新版的MPLAB X IDE软件和MPLAB PM3操作系统。

6.5 常见问题

可能影响硬件的潜在问题包括：

- 与编程器建立通信失败
- 器件引脚损坏（见第6.3.2节“器件引脚损坏”）
- 编程器菜单上的MPLAB PM3卡选项不可用

6.5.1 与编程器建立通信失败

当运行或调试运行时，MPLAB X IDE 会尝试与编程器建立通信。当单击 **Connect**（连接）时，MPLAB IPE 会尝试与编程器建立通信。

如果无法建立通信，则不能进行编程。如果尝试建立通信失败，则会在 Output（输出）窗口中报告。

- 常规通信故障诊断
- USB 通信

6.5.1.1 常规通信故障诊断

1. 检查MPLAB PM3和主机计算机之间的USB 电缆是否连接牢固。
2. 检查是否已连接电源并且编程器上的电源LED 已点亮。
3. 确保未在PC 中使用第三方通信驱动程序。打开SYSTEM.INI 文件并在[OPTIONS] 部分中查找含有以下语句的行：

```
COMM.DRV=COMM.DRV
```

如果此行内容不同，则您正在使用不同的通信驱动程序。

6.5.1.2 USB 通信

确保使用了MPLAB X IDE 提供的用于MPLAB PM3的USB 驱动程序。

警告

如果Windows 操作系统选择了USB 驱动程序，MPLAB PM3将不会工作，并且您无法安装正确的驱动程序。

6.5.2 编程器菜单上的MPLAB PM3卡选项不可用

为了使MPLAB X IDE 编程器菜单上的MPLAB PM3卡选项可用，必须将MPLAB PM3卡插入MPLAB PM3编程器，编程器必须上电并且必须通过MPLAB X IDE 使能编程器。如果不支持该卡，MPLAB X IDE 中将不会显示MPLAB PM3卡。（有关推荐的卡的列表，请参见Readme for MPLAB PM3。）

注:

第7章 故障诊断首要步骤

7.1 简介

当MPLAB PM3器件编程器的运行发生问题时，请从这里开始。

- [要首先回答的问题](#)
- [无法编程的首要原因](#)
- [需要考虑的其他事项](#)

7.2 要首先回答的问题

1. 使用的是哪款器件？要支持新的器件，通常要求将MPLAB X IDE升级到较新的版本。即，黄灯 = 未测试是否支持。
2. 您使用的是Microchip的演示板还是您自己设计的电路板？您是否遵循了第2章中用于通信连接的电阻/电容的准则？请参见[第2章“将MPLAB PM3与MPLAB X IDE一起使用”](#)和[附录A“硬件规范”](#)。
3. 在安装过程中您是否使用了USB集线器？它是否已上电？如果仍然存在问题，请尝试不使用集线器而是将编程器直接插入PC。

7.3 常见问题

可能遇到的一些常见问题包括：

- [与编程器建立通信失败](#)
- 器件引脚损坏（见[第6.3.2节“器件引脚损坏”](#)）
- 编程器选项不可见（见[第6.4.2节“需要操作系统更新”](#)）
- [编程器菜单上的MPLAB PM3卡选项不可用](#)

7.3.1 与编程器建立通信失败

当选中“Enable Programmer”（使能编程器）时，MPLAB X IDE会尝试与编程器建立通信。如果无法建立通信，则不能执行编程。如果尝试建立通信失败，则会在Output窗口中报告。

- [常规通信故障诊断](#)
- [USB通信](#)

7.3.1.1 常规通信故障诊断

1. 检查MPLAB PM3和主机计算机之间的USB电缆是否连接牢固。
2. 检查是否已连接电源并且编程器上的电源LED已点亮。
3. 检查SYSTEM.INI文件的[OPTIONS]部分中列出的通信驱动程序。它应该是：

COMM.DRV=COMM.DRV

如果此行内容不同，则您正在使用不兼容的通信驱动程序。

7.3.1.2 USB通信

确保使用了MPLAB X IDE提供的用于MPLAB PM3的USB驱动程序。

警告

如果Windows操作系统选择了USB驱动程序，MPLAB PM3将不会工作，并且您无法安装正确的驱动程序。

7.3.2 编程器菜单上的MPLAB PM3卡选项不可用

为了使MPLAB X IDE的Programmer（编程器）菜单上的MPLAB PM3卡选项可用，必须将MPLAB PM3卡插入MPLAB PM3编程器，编程器必须上电并且必须通过MPLAB X IDE使能编程器。如果不支持该卡，Programmer菜单上将不会显示MPLAB PM3卡。（有关推荐的卡的列表，请参见Readme for MPLAB PM3。）

7.4 无法编程的首要原因

1. 振荡器不工作。检查与振荡器有关的配置位设置。如果使用的是外部振荡器，请尝试使用内部振荡器。如果使用的是内部PLL，请确保PLL的设置正确。
2. 目标板未上电。检查电源线连接。
3. VDD电压超出该器件的规范。有关详细信息，请参见器件编程规范。
4. 编程器已断开与PC和/或目标板的物理连接。检查通信电缆的连接。
5. 器件受到代码保护。检查配置位设置，以确定是否使能了代码保护。
6. 编程器与PC的通信已中断。在MPLAB X IDE中重新连接到编程器。
7. 您未遵循第2章“将MPLAB PM3与MPLAB X IDE一起使用”中有关通信连接的准则。

7.5 需要考虑的其他事项

1. 错误可能只发生一次。请重试操作。
2. 目标器件很可能因某种原因（如过流）遭到损坏。开发环境明显对元器件不利。请考虑尝试另一个目标器件。
3. Microchip Technology Inc. 提供了各种演示板来支持大部分单片机。请考虑使用您过去使用过的一款演示板来验证 MPLAB PM3 器件编程器是否正常工作。
4. 检查编程操作以确保应用设置正确（见第2章“[将MPLAB PM3与MPLAB X IDE一起使用](#)”）。
5. 如果问题依然存在，请联系 Microchip。

注:

第8章 常见问题解答 (FAQ)

8.1 简介

本章提供有关MPLAB PM3器件编程器的常见问题的解答。

- [工作原理](#)
- [出现的问题](#)

8.2 工作原理

- 芯片中的什么模块允许其与MPLAB PM3器件编程器进行通信？
MPLAB PM3器件编程器可通过ICSP接口与闪存芯片通信。它使用下载到程序存储器或测试存储器中的编程执行程序。
- MPLAB PM3器件编程器是否有光电隔离或电气隔离？
没有。不能对当前系统施加悬浮电压或高电压（120V）。
- MPLAB PM3是否会降低程序的运行速度？
不会，器件将以数据手册中指定的速度运行。

8.3 出现的问题

- 如何手动将固件下载到MPLAB PM3？
您可以手动下载固件。选择 *File>Project Properties*。单击“MPLAB PM3”类别并从Option Categories（选项类别）下拉菜单中选择“Firmware”。取消选中“Use Latest Firmware”（使用最新固件），然后单击“Press to browse for a specific firmware version”（按下以浏览特定固件版本）。浏览位于Directories（目录）窗格中MPLABX\mplab_ide\mplablibs\modules\ext\MPLABPM3.jar下的固件文件。在Firmware Files（固件文件）窗格中，选择所需的.mjc文件，然后单击OK（确定）。单击Project Properties对话框上的Reset（复位）。
- 下载固件时意外断开了MPLAB PM3的连接。该怎么办？
重新连接MPLAB PM3。它将开始擦除已写入的内容，以便重新启动。该擦除操作将持续约7秒。请耐心等待。在此过程中，LED将全部点亮。过程结束后，MPLAB X IDE将识别器件并启动恢复过程，即开始下载固件。
- 存储器窗口不反映变化。
要在窗口中看到变化，必须对存储器执行读操作。
- 在这里没有找到我的问题。该怎么办？
请尝试下列资源：
 - [第9章“错误消息”](#)
 - [第10章“工程技术说明（ETN）”](#)

注:

第9章 错误消息

9.1 简介

- 错误消息——PC
- 错误消息——LCD
- 限制

9.2 错误消息——PC

可通过PC收到以下涉及MPLAB PM3的错误消息：

- **Could Not Open the Communications Port**（无法打开通信端口）
- **USB Communication Could Not Be Established**（无法建立USB通信）
- **Device is Code-Protected**（器件受到代码保护）
- **Parity Error Found in Program Memory**（程序存储器出现奇偶校验错误）
- **Program Memory Contains Code-Protected Data**（程序存储器包含受代码保护的数据）
- **Invalid Checksum**（校验和无效）

9.2.1 Could Not Open the Communications Port

如果无法打开通信端口，原因是另一个应用程序已打开端口或者端口不存在。确保端口号有效并且没有其他应用程序（如另一个MPLAB X IDE实例）正在使用该端口。

9.2.2 USB Communication Could Not Be Established

如果当使能MPLAB PM3使用USB时，MPLAB PM3设备断电再上电过快，或者电源临时中断，请尝试使用以下步骤重新建立USB通信：

1. 关闭MPLAB PM3电源开关（如果尚未关闭）。
2. 开启MPLAB PM3电源开关。
3. 等待10秒让Windows识别它。
4. 如果USB通信未恢复，则重新启动PC。
5. 最后，尝试通过不同的USB根集线器连接。

9.2.3 Device is Code-Protected

如果尝试读取受到代码保护的器件，将收到此警告。请从文件或不受保护的器件获取原始十六进制代码。与第9.2.5节“**Program Memory Contains Code-Protected Data**”中介绍的错误相似。

9.2.4 Parity Error Found in Program Memory

多个器件具有用于请求计算奇偶校验的配置位。当该位设置为“ON”时，将对程序存储器的内容进行比较并分配“偶”或“奇”校验。当该位设置为“OFF”时，不执行比较。

在空白器件上，奇偶校验配置位默认设置为“ON”。如果在奇偶校验配置位设置为“ON”的情况下编程器件，对器件的任何后续重新编程都会产生奇偶校验错误。出现这种情况的原因是检测到当前奇偶校验与上次编程的奇偶校验之间不匹配。但是，奇偶校验错误不会阻止对器件编程。

相反，如果在奇偶校验配置位设置为“OFF”的情况下编程器件，则不会为进行奇偶校验而比较程序存储器内容。而且，可以对器件重新编程，而不会收到与奇偶校验有关的消息。

没有OTP器件（包括那些具有奇偶校验配置位的器件）能成功地将位值0重新编程为1。如果已在奇偶校验配置位设置为“OFF”的情况下编程了OTP器件，该设置不能更改为“ON”。将必须使用空白器件。

9.2.5 Program Memory Contains Code-Protected Data

程序存储器包含从受代码保护的器件读取的数据。这些数据的大部分或全部都不可用。请从文件或不受保护的器件获取原始十六进制代码。与[第9.2.3节“Device is Code-Protected”](#)中介绍的错误相似。

9.2.6 Invalid Checksum

此错误指示当尝试从编程器读取时发生硬件问题。这不是很常见的错误。通常指示PC或编程器的通信硬件出现某种问题。

9.3 错误消息——LCD

9.3.1 BIOS错误

表9-1: MPLAB® PM3蜂鸣声代码

蜂鸣声次数	含义	纠正措施
1	正常启动	无需任何操作。
2	CPLD未配置	复位*并连接到MPLAB X IDE。
3	未找到功率监视器	复位*并连接到MPLAB X IDE。
4	未找到显示屏	复位*编程器。如果问题依然存在，请联系现场代表退回编程器。
5	显示屏读写测试失败	复位*编程器。如果问题依然存在，请联系现场代表退回编程器。
6	FPGA超时	复位*编程器。如果问题依然存在，请联系现场代表退回编程器。

* 通过关闭电源再开启来复位MPLAB PM3。

表9-2: BIOS 错误代码

错误代码	定义	纠正措施
1	CPLD 未配置	复位并连接到 MPLAB X IDE。
2	CPLD 过时	复位并连接到 MPLAB X IDE。
3	缺少闪存	复位编程器。如果问题依然存在，请联系现场代表退回编程器。
4	闪存故障	发生了内部闪存故障。复位编程器。如果问题依然存在，请联系现场代表退回编程器。
5	FPGA 配置已超时	复位并连接到 MPLAB X IDE。
6	缺少 FPGA 映像	复位并连接到 MPLAB X IDE。
7	FPGA 过时	复位并连接到 MPLAB X IDE。
8	未找到功率监视器	复位并连接到 MPLAB X IDE。
9	功率监视器过时	复位并连接到 MPLAB X IDE。
10	未找到 ICSP 监视器	复位并连接到 MPLAB X IDE。
11	ICSP 监视器过时	复位并连接到 MPLAB X IDE。
12	子板发生故障	复位编程器。如果问题依然存在，请联系现场代表退回编程器。
13	未找到 USB	复位并连接到 MPLAB X IDE。
14	USB 过时	复位并连接到 MPLAB X IDE。
15	未找到显示屏	复位编程器。如果问题依然存在，请联系现场代表退回编程器。
16	存储器故障	复位编程器。如果问题依然存在，请联系现场代表退回编程器。
17	未找到操作系统	复位并连接到 MPLAB X IDE。
18	VDD 过流	如果使用插座模块编程，请确认选择了正确的器件，并且器件已正确插入插座。
19	VPP 过流	如果使用插座模块编程，请确认选择了正确的器件，并且器件已正确插入插座。
20	OS 过时	复位并连接到 MPLAB X IDE。
24	缺少时钟	复位编程器。如果问题依然存在，请联系现场代表退回编程器。
25	显示屏读写失败	复位编程器。如果问题依然存在，请联系现场代表退回编程器。
26	功率监视器无法提高电压	确保目标与 MPLAB PM3 断开连接，然后重试。如果通过，请检查 ICSP 接线。如果再次失败，请联系现场代表退回编程器。
27	更新失败	关闭编程器。检查与 PC 的连接。确保选择了合适的端口并且安装了正确的驱动程序。重新启动，然后重试。

9.3.2 其他错误消息

- 硬件需要重新配置。请连接到PC并通过MPLAB X IDE连接以更新[错误编号]——BIOS需要下载更新版本的固件。
- 致命错误：找不到硬件。请联系当地的现场办事处获取帮助[错误编号]——无法读取硬件。
- 致命错误：存储器故障。请联系当地的现场办事处获取帮助[错误编号]——存储器测试失败。

9.3.3 LCD版本画面

系统启动时，显示版本画面。

```
Bios Version.....[ver]
OS Version.....[ver]
Supervisor Version.....[ver]
Memory Controller Version.....[ver]
HS Shifter Version.....[ver]
Daughter Board Version.....[ver]
USB EEPROM Version.....[ver]
Database Version.....[ver]
    No Calibration Required!
```

9.4 限制

- [一般限制](#)
- [特定于器件的限制](#)

9.4.1 一般限制

- 查看“Readme for MPLAB PM3.htm”文件可获取当前支持的器件的列表。
- 未受代码保护的程序存储器范围只能从1更改为0。大多数器件需要擦除才能重新编程。DataEE不需要擦除即可编程；但是，一次只能编程一个存储单元。有关详细信息，请查阅具体的器件编程规范。
- 某些器件一次可编程多个存储单元。因此，MPLAB PM3禁止对未与这些边界对齐的范围进行编程。更多信息，请参见相应的器件编程规范。

9.4.2 特定于器件的限制

除了一般限制，某些器件可能还具有特定于器件的限制。请参见下面列出的器件系列限制。

9.4.2.1 PIC18C601/801的MPLAB PM3限制

对于这些无ROM器件，必须使用您自己的存储器读/写程序。

9.4.2.2 所有器件的MPLAB PM3限制

对于ICSP，除了连接要编程的器件的VDD和VSS引脚，还必须连接AVDD和AVSS引脚。

第10章 工程技术说明（ETN）

以下ETN与MPLAB PM3器件编程器相关。请转到www.microchip.com网站的MPLAB PM3 Universal Device Programmer（MPLAB PM3通用器件编程器）页面，然后单击Documentation & Software（文档与软件）部分中的ETN来了解详细信息。

- ETN #26 MPLAB PM3 ICSP MCLR/VPP压摆率修改：适用于组件编号为10-00359-R9或更低的产品（不带ECO 2937）。
- ETN #31 MPLAB PM3 AC164339用于dsPIC®器件的插座模块修改：适用于使用AC164339插座模块编程dsPIC33FJ0GS101-SO器件。

注:

第3部分——参考

第11章 独立模式参考	65
第12章 MPLAB PM3卡参考	75
附录A 硬件规范	81
附录B 版本历史	91

注:

第11章 独立模式参考

11.1 简介

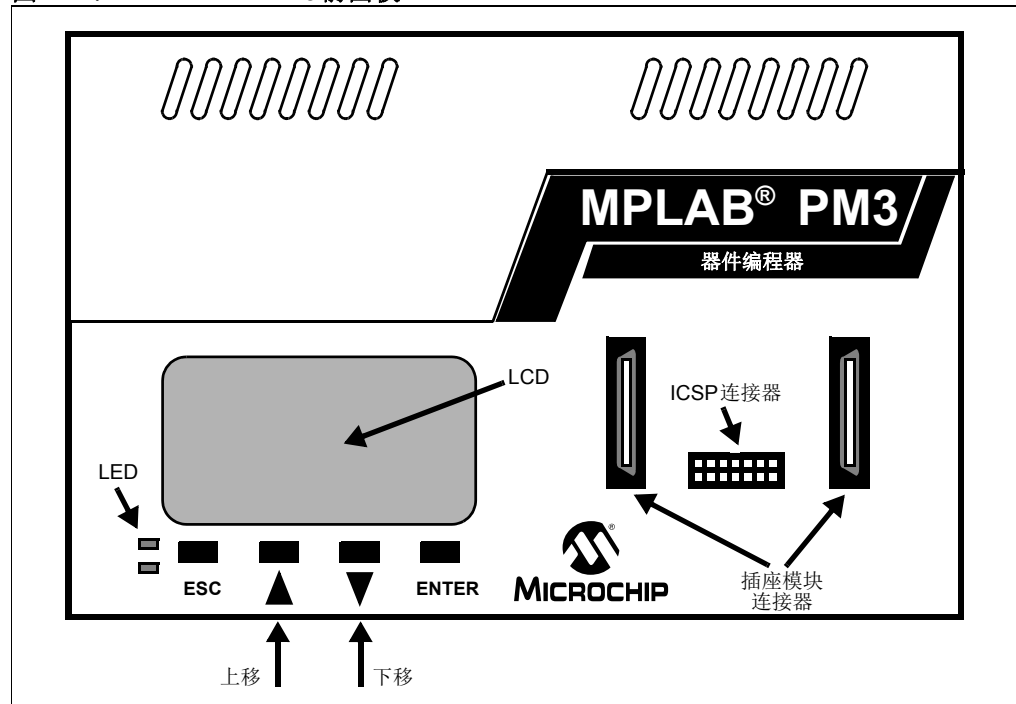
本章介绍如何在独立模式下使用MPLAB PM3器件编程器。该器件编程器具有一个LCD界面，提供了对编程会话的完全控制。本章涵盖的主题包括：

- MPLAB PM3 LCD和按键
- 启动序列
- 主菜单
- 命令菜单

11.2 MPLAB PM3 LCD和按键

编程器的前面板类似于图11-1。

图11-1: MPLAB® PM3前面板



11.2.1 LCD

图形LCD是一块128 x 64像素的屏幕，可在蓝色背景上显示信息。选择条会突出显示整行。当行尾为一个右向三角形时，按<Enter>将显示一个子菜单。当行尾为两个大于号(>>)时，按<Enter>将执行操作。

11.2.2 按键

MPLAB PM3提供了四个导航键。各个按键的功能为：

- <ESC> —— 返回到上一个菜单或条目。
- <Up> —— 每次按下时将选择条向上移动一行。
- <Down> —— 每次按下时将选择条向下移动一行。
- <Enter> —— 执行所选功能。

11.3 启动序列

为MPLAB PM3编程器供电后，它将发起启动序列。系统会执行自检，短暂显示启动画面，然后显示版本，接着显示MPLAB PM3主菜单。如果没有进入主菜单，请参见第6章“故障诊断”。

注： 如果要更新操作系统，需要连接到PC并打开MPLAB X IDE。

启动序列完成后，您将看到主菜单。

11.4 主菜单

主菜单提供以下选项（未插入SD/MMC卡时）：

- [Recently Used](#)
- [Select Device](#)
- [\(Stand-Alone\) Programmer Settings](#)
- [Help](#)

11.4.1 Recently Used

显示最近使用的器件：

1. 选择（突出显示）“Recently Used”选项，然后按<Enter>。将列出最多七个最近使用的器件。
2. 要继续使用此器件，请按<Enter>。
3. 系统显示命令菜单。请参见第11.5节“命令菜单”。

11.4.2 Select Device

要选择特定器件，必须：

1. 选择（突出显示）“Select Device”选项，然后按<Enter>。
2. 选择器件系列，然后按<Enter>。
3. 选择器件，然后按<Enter>。
4. 系统显示命令菜单。请参见第11.5节“命令菜单”。

11.4.3 (Stand-Alone) Programmer Settings

通过主菜单中的Programmer Settings选项可以访问：

- [Screen Contrast](#)
- [Buzzer Volume](#)
- [Socket Information](#)
- [Checksum Calculation](#)
- [Device ID Option](#)
- [Blank Check Override](#)
- [GO Pin Functionality](#)

11.4.3.1 SCREEN CONTRAST

通过此选项可以选择默认、更暗或更亮设置来调整屏幕对比度。会提供示例文本行，以便您查看选择结果。

- **Normal (default)** (正常 (默认)) —— 要将对比度复位为默认设置，请选择“Default”，然后按一次<Enter>。
- **Darker** (更暗) —— 要提高对比度，请选择“Darker”，然后按<Enter>，直到达到所需的对比度。
- **Lighter** (更亮) —— 要降低对比度，请选择“Lighter”，然后按<Enter>，直到达到所需的对比度。

11.4.3.2 BUZZER VOLUME

通过此选项可以选择蜂鸣器的音量。

- **Loud** (高) —— 要使蜂鸣器为高音量，请选择“Loud”，然后按<Enter>。
- **Medium (default)** (中等 (默认)) —— 要恢复到默认音量，请选择“Default”，然后按<Enter>。
- **Low** (低) —— 要使蜂鸣器为低音量，请选择“Low”，然后按<Enter>。
- **Mute** (静音) —— 要使蜂鸣器静音，请选择“Mute”，然后按<Enter>。

11.4.3.3 SOCKET INFORMATION

此选项可显示MPLAB PM3上当前安装的插座模块的插座部件编号和插座ID。

11.4.3.4 CHECKSUM CALCULATION

使用此选项可以启用或禁用对受代码保护的器件的校验和计算。从主菜单选择此菜单选项时，将显示一条消息询问您是否要计算校验和、指示当前设置并提供两个选项（见图11-2）。

图11-2: CHECKSUM CALCULATION 画面

```
Checksum Calculation
-----
Would you like to calculate the Code Protected Checksum
Currently: No

Do Not Calculate >>
Calculate Checksum >>
```

默认设置为“Do Not Calculate”（不计算）。关闭编程器时会保存该设置。

如选择“Calculate Checksum”选项，当编程或校验大型受代码保护器件（如PIC18F8720）时可以节省时间，因为不需要重新读取整个器件。

如果将校验和计算选项设置为“Do Not Calculate”并成功编程受代码保护的器件，屏幕将显示“Passed! Protected csum disabled”（通过！已禁止计算受代码保护的校验和）。

如果将校验和计算选项设置为“Do Not Calculate”并且编程受代码保护的器件失败，屏幕将显示“Failed! CP sum disabled”（失败！已禁止计算受代码保护的校验和）。

如果针对受代码保护的器件将校验和计算选项设置为“Calculate Checksum”，校验和将与编程或校验操作的结果一起显示。

11.4.3.5 DEVICE ID OPTION

此选项检查所选器件是否已插入插座模块。选择此菜单选项时，将显示一条消息询问您是否要检查器件ID、指示当前设置并提供两个选项（见图11-3）。

图11-3: DEVICE ID OPTION 画面

```
Device Id Option
-----
Would you like to check device ids?
Currently: No

Test Device Ids >>
Don't Test Device Ids >>
```

默认设置为“Don't Test Device Ids”（不测试器件ID）（“Currently: No”（当前：否））。关闭编程器时会保存该设置。

选择“Test Device Ids”（测试器件ID）选项会校验通过MPLAB PM3选择的器件是否与插座模块中安装的器件相匹配。这有助于避免对错误的器件编程。当设置“Test Device Ids”选项时，“Currently:”显示更改为**Yes**（是）。

11.4.3.6 BLANK CHECK OVERRIDE

选择此选项将禁止在编程EEPROM或“C”器件之前进行空白检查。选择此菜单选项时，将显示一条消息询问您是否要改写空白检查、指示当前设置并提供两个选项（见图11-4）。

图11-4: BLANK CHECK OVERRIDE画面

```

Blank Check Override
-----
Blank check before programming 'C' devices?
Currently: Yes

Blank Check 'C' devices                >>
Override Blank Check                    >>
    
```

默认设置为“Blank Check ‘C’ devices”（空白检查‘C’器件）（“Currently: Yes”（当前：是））。关闭编程器时会保存该设置。

选择“Override Blank Check”（改写空白检查）将允许编程C器件而无需先检查它们是否为空白。当设置“Override Blank Check”选项时，“Currently:”显示更改为**No**。

如果C器件已预编程（例如振荡器值），则使用此设置。在这种情况下，如果对器件执行空白检查，将发生失败，因为MPLAB PM3会检测到预编程的设置。在这种情况下使用改写设置很有用。

11.4.3.7 $\overline{\text{GO}}$ PIN FUNCTIONALITY

此选项允许用户更改 $\overline{\text{GO}}$ 引脚的功能。此引脚低电平有效。选择此菜单选项时，将显示一条含有当前设置并提供四个选项的消息（见图11-5）。

图11-5: $\overline{\text{GO}}$ PIN FUNCTIONALITY画面

```

GO Pin Functionality
-----
Currently:
as Program Verify

Use as PgmVfy (default)                >>
Use as Verify                          >>
Use as Erase                           >>
Use as Blank Check                      >>
    
```

默认设置为“Use as PgmVfy”（用作编程校验）（“Currently: as Program Verify”（当前：作为编程校验））。关闭编程器时会保存该设置。

当生产线需要快速器件处理时，此功能特别有用。它允许在编程器自动装载/卸载器件时对器件执行重复操作。每次装载器件时，都会激活 $\overline{\text{GO}}$ 引脚并执行预设操作。

选项	操作
Use as PgmVfy	编程并校验器件
Use as Verify（用作校验）	校验器件
Use as Erase（用作擦除）	擦除器件
Use as Blank Check（用作空白检查）	对器件进行空白检查

“Currently:”显示会更改以反映所选选项。

11.4.4 Help

此选项显示MPLAB PM3上运行的MPLAB PM3操作系统套件的版本号。它还包含以下子菜单选项：

- **ICSP Connector Pinout**——显示ICSP连接器图并提供用于查看引脚定义的选项。所有ICSP引脚的定义以及编号、颜色和信号都会列出。请参见[第A.3.1节“ICSP连接器和电缆引脚排列”](#)。
- **Status Bar Icons**——显示以下图标和定义：
 - I——ICSP 模式
 - T——电源由目标提供
 - V——LVP 编程进入
 - Q——SQTP 文件已加载
 - O——选项集
 - R——范围/区域集
- **About**——显示产品和制造商的名称，并具有用于查看版本的选项。与MPLAB PM3相关的程序的版本将会列出。

11.5 命令菜单

选择器件后，器件编程器将显示命令菜单：

- [Program/Verify Device](#)
- [Verify Device](#)
- [All Functions](#)

通过命令菜单上的功能可以执行用于编程单片机器件的基本用户任务。重复按<ESC>将返回到主菜单。

11.5.1 Program/Verify Device

“Program/Verify Device”选项将擦除（如果是闪存器件）、编程和校验器件。

11.5.2 Verify Device

“Verify Device”选项将校验器件是否已正确编程。

11.5.3 All Functions

“All Functions”选项显示一个子菜单，其中包含表 11-1 中列出的选项。

表 11-1: ALL FUNCTIONS 菜单

选择	说明
Read Device	读取器件内容 可通过设置“Settings”（本表的最后一行）进行有选择的读取（例如，程序存储器的一部分，仅器件的配置位）。
Program/Verify Device	编程并校验器件
Verify Device	校验器件是否已正确编程
Blank Check Device	检查器件是否完全空白（即，所有位均设置为1） 这也会检查所有配置位是否均设置为1（未编程状态）。
Erase Device	擦除 MPLAB PM3 器件编程器中的器件 此选项仅针对可擦除的器件显示。
Device Information	显示器件名称、器件ID、器件版本、上一个校验和以及用户ID
Settings	设置编程/校验选项、ICSP 设置、调整电压、复位电压、复位统计计数和安全模式

Read Device

如果要将固件从已编程的器件复制到未编程的器件，可以将已编程的固件读入 MPLAB PM3 存储器，然后基于此信息对新器件编程。

选择“Read Device”可将插座模块中的器件的内容复制到器件编程器的内部存储器中。

对于 PIC16CXX 器件，器件编程器将询问：“Code Protect Parts?”（是否对器件进行代码保护？）。回答“Yes”将对要编程的器件进行代码保护。代码保护将持续有效，直到读取新器件。回答“No”将完全按读取的内容对器件编程。

读取器件后，器件编程器将显示一个校验和。如果器件受代码保护，在读取之前将显示代码保护消息。回答“Yes”将继续。回答“No”将返回到命令菜单。

Program/Verify Device

要编程器件，请选择“Program/Verify Device”，然后按<Enter>。此命令选项会将器件编程器的内部存储器的内容（映像）烧写到器件（位于插座模块中）中。

对于非闪存器件，器件编程器会检查所安装的单片机器件是否为空白。如果器件不为空白，器件编程器将询问是否要继续。回答“Yes”将继续。回答“No”将返回到命令菜单。

器件编程器将其存储器的内容烧写到插座模块中装载的单片机器件。如果器件编程器未加载十六进制文件，会显示一条事件消息“Valid image not present! Please download an image or use a master device before continuing”。器件编程器中必须有映像才能编程器件。要将十六进制文件加载到MPLAB PM3中，必须将器件编程器连接到PC或从主器件读取。请参见第4.2.2节“将十六进制文件下载到MPLAB PM3存储器中”。

编程器件并且无错误后，器件编程器将执行检查以校验编程到器件中的数据并返回校验结果。对于已安装的器件，器件编程器在VDD最小电压和VDD最大电压（对于非闪存器件）或VDD标称电压（对于闪存器件）下执行校验。

器件编程器会根据发生错误的位置报告编程错误和校验错误。将报告程序存储器、配置位、EEPROM数据存储器和ID存储单元的错误。每个区域中只有第一个失败的存储单元会显示。还将显示地址、预期值和读取值。

编程后，器件编程器将显示校验和。

Verify Device

要校验器件，请选择“Verify Device”，然后按<Enter>。器件编程器会将其内部存储器的内容与插座模块中装载的已编程单片机器件的内容进行比较。如果数据和配置位设置正确，LCD上将显示“PASSED!”和校验和。器件编程器在VDD最小电压和VDD最大电压（对于非闪存器件）以及VDD标称电压（对于闪存器件）下执行校验。器件编程器会根据器件中未通过校验的部分报告错误。每个区域中只有第一个失败的存储单元会显示。还将显示地址、预期值和读取值。

Blank Check Device

要执行空白检查，请选择“Blank Check Device”，然后按<Enter>。此检查将校验器件是否完全空白（所有位均设置为1）并且所有配置位是否均设置为1（未编程状态）。完成后，编程器LCD显示“Device Blank”（器件为空白）。每个区域中只有一个失败的单元会显示。还将显示地址、预期值和读取值。

无法擦除和重新编程OTP器件。

如果EPROM器件不为空白，请在编程前将其擦除，或选择其他器件：

1. 移除覆盖器件窗口的所有标签。如果没有带窗口的器件，则无法对其重新编程。任何EPROM器件的带窗口版本均可通过索取JW封装来订购。
2. 将器件置于紫外线（UV）EPROM擦除器中。完全擦除UV可擦除器件所需的时间取决于以下条件：
 - a) 波长
 - b) 光的强度
 - c) 与UV源的距离
 - d) 器件的加工工艺（存储器单元有多小）
3. 在尝试编程器件之前，再次执行空白检查以校验器件是否为空白。

注： 如果器件为EEPROM或闪存，则对其重新编程之前不必擦除。这些器件在编程前会被电擦除。

Erase Device

要擦除闪存器件，请选择*All Functions>Erase Device*，然后按<Enter>。再次按<Enter>以擦除器件。完成后，LCD显示“Done”（完成）。

Device Information

要显示器件信息，请选择*All Functions>Device Information*，然后按<Enter>。系统显示器件ID、器件版本、上一个校验和以及用户ID。还包含用于“检查代码保护”的选项。选择此选项以确定器件是否受到代码保护，然后按<Enter>。

Settings

要显示“Settings”选项，请选择*All Functions>Settings*，然后按<Enter>。“Settings”选项包含一个子菜单，其中含有适用于所选器件的以下选项：

- [Pgm/Vfy Settings](#)（编程/校验设置）
- [ICSP Settings](#)（ICSP设置）
- [Adjust Voltages](#)（调整电压）
- [Reset Voltages](#)（复位电压）
- [Reset Statistics Count](#)（复位统计计数）
- [Safe Mode](#)（安全模式）

11.5.3.1 PGM/VFY SETTINGS

- **Memory Ranges**（存储器范围）——显示从环境中检索到的为器件所选择的存储器范围。
- **Select Regions**（选择区域）——切换对程序存储器、EEPROM、ID和配置位进行编程的Yes/No设置。
- **Program Options**（编程选项）——切换用于“编程前擦除”和“保留EEPROM”的编程选项的Yes/No设置。
- **Reset to Defaults**（复位为默认值）——恢复所选器件的默认范围、区域和选项设置。

11.5.3.2 ICSP SETTINGS

仅当所选器件支持ICSP时，这些选项才可用。

- **ICSP Power Source**（ICSP电源）——MPLAB PM3显示当前ICSP电源并提供两个选项：
 - **Power from MPLAB PM3**（由MPLAB PM3供电）——对器件的编程将通过MPLAB PM3供电。
 - **Target has own supply**（目标自供电）——对器件的编程将通过目标的电源供电。
- **ICSP Programming Mode**（ICSP编程模式）——MPLAB PM3显示当前ICSP编程模式电压标准并提供两个选项：
 - **MCLR High Voltage**（MCLR高电压）——利用MCLR高电压来编程器件。
 - **PGM Pin (LVP)**（PGM引脚（LVP））——利用低电压编程引脚来编程器件。

11.5.3.3 ADJUST VOLTAGES

通过此选项可以针对闪存器件调整VDD标称值、VDD施加值和VPP，以及针对EEPROM器件调整VDD最大值、VDD最小值、VDD标称值和VPP。

每个选项都显示当前设置并允许您选择“Up”（向上）或“Down”（向下）。每次按<Enter>，电压设置都会向上或向下调整0.125V。

11.5.3.4 RESET VOLTAGES

要复位电压，请选择 *All Functions>Settings>Reset Voltages*，然后按<Enter>。此命令会将电压复位为默认电压设置。

11.5.3.5 RESET STATISTICS COUNT

要复位所有编程统计信息，请选择 *All Functions>Settings>Reset Statistics Count*，然后按<Enter>。此命令会将计数器复位为零。

11.5.3.6 SAFE MODE

安全模式旨在防止生产期间出现操作错误。在安全模式下，惟一允许使用的功能为Program/Verify。如果按任何其他按钮，将显示一条消息，指示系统处于安全模式，操作不被允许。

注：当MPLAB PM3连接到PC时，在MPLAB X IDE中请求其他功能将禁止安全模式。

要进入安全模式，请选择 *All Functions>Settings>Safe Mode*，然后按<Enter>。在安全模式下，命令菜单中只有Program/Verify选项可用。实现安全模式后，将进入命令菜单。

第12章 MPLAB PM3卡参考

12.1 简介

本章介绍如何在MPLAB PM3器件编程器中使用MPLAB PM3卡。可以通过MPLAB IPE软件或直接通过处于独立模式的MPLAB PM3编程器访问MPLAB PM3卡。

这里只介绍专用于MPLAB PM3卡的命令。有关其他MPLAB IPE命令，请参见IPE在线帮助。有关其他独立模式命令，请参见第11章“独立模式参考”。

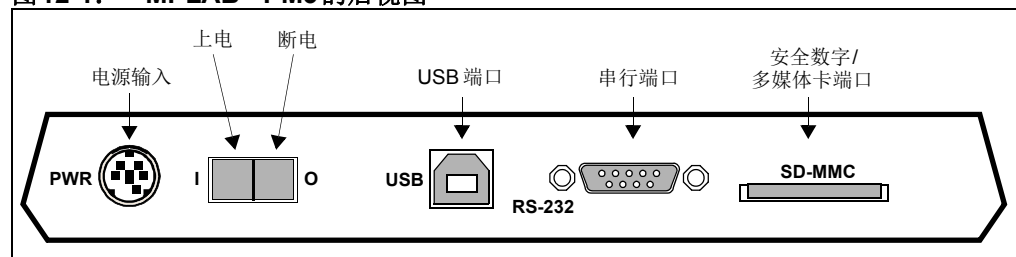
本章涵盖以下主题：

- [插入MPLAB PM3卡](#)
- [独立模式下的MPLAB PM3卡](#)
- [MPLAB PM3卡与MPLAB IPE配合使用](#)

12.2 插入MPLAB PM3卡

MPLAB PM3卡是可插入MPLAB PM3编程器背面的SD-MMC端口（见图12-1）的存储设备。卡只能以一个方向插入插槽。它可用于存储与MPLAB PM3编程器之间相互传输的环境。

图12-1： MPLAB® PM3的后视图



有关Microchip测试过并推荐的卡的列表，请参见“[MPLAB PM3的版本说明](#)”。

将卡插入SD-MMC端口后，MPLAB PM3卡选项变为可用。有关在独立模式下或通过MPLAB IPE使用这些选项的信息，请参见本章下面几节。

12.3 独立模式下的MPLAB PM3卡

当MPLAB PM3编程器处于独立模式时，有两种方法访问其中的MPLAB PM3卡。通过以下菜单之一访问卡：

- 主菜单中的MPLAB PM3 Card菜单
- 选择器件后的All Functions菜单

12.3.1 MPLAB PM3 Card菜单

在独立模式下插入MPLAB PM3卡后，主菜单有以下几个选项：

- Recently Used
请参见第11.4.1节“Recently Used”
- Select Device
请参见第11.4.2节“Select Device”
- MPLAB PM3 card
- (Stand-Alone) Programmer Settings
请参见第11.4.3节“(Stand-Alone) Programmer Settings”
- Help
请参见第11.4.4节“Help”

从主菜单选择“MPLAB PM3 card”后，器件编程器将显示“MPLAB PM3 card”命令菜单：

- Load an Environment
- View an Environment
- View Disk Contents
- Open a Text File
- Card Properties

通过命令菜单上的功能可以执行用于编程单片器件的基本用户任务。重复按<ESC>将返回到主菜单。

12.3.1.1 LOAD AN ENVIRONMENT

“Load an Environment”选项将环境从MPLAB PM3卡加载到MPLAB PM3编程器中。环境包括相关的BIN文件、存储器、电压和ICSP设置以及可选的SQTP文件。

注： 在独立模式下不使用编程范围、擦除选项和存储区设置。

12.3.1.2 VIEW AN ENVIRONMENT

“View an Environment”选项显示环境的内容和设置。只能使用此选项查看环境。

12.3.1.3 VIEW DISK CONTENTS

“View Disk Contents”选项显示MPLAB PM3编程器中插入的MPLAB PM3卡的内容。按<ENTER>可进一步展开目录（标识有文件夹图标）。

12.3.1.4 OPEN A TEXT FILE

“Open a Text File”（*.txt）选项显示文本文件的前面几百个字符。

12.3.1.5 CARD PROPERTIES

显示卡的容量（字节数）、空闲字节数、使用的字节数和簇大小。

12.3.2 All Functions菜单

选择器件后，将显示器件的菜单：

- Program/Verify Device（见第11.5.1节“Program/Verify Device”）
- Verify Device（见第11.5.2节“Verify Device”）
- All Functions

当插入MPLAB PM3卡后，“All Functions”选项显示一个子菜单，其中包含表12-1中列出的选项。请注意，列表末尾有一个附加的MPLAB PM3卡选项。有关列出的所有其他功能，请参见第11.5.3节“All Functions”。

表12-1: ALL FUNCTIONS菜单

选择	说明
Read Device	读取器件内容 可通过设置“Settings”（本表的最后一行）进行有选择的读取（例如，程序存储器的一部分或仅器件的配置位）。
Program/Verify Device	编程并校验器件
Verify Device	校验器件是否已正确编程
Blank Check Device	检查器件是否完全空白（所有位均设置为1） 此功能还将检查所有配置位是否均设置为1（未编程状态）。
Erase Device	擦除MPLAB PM3器件编程器中的器件 此选项仅针对可擦除的器件显示。
Device Information	显示器件名称、器件ID、器件版本、上一个校验和以及用户ID
MPLAB PM3 Card	显示与MPLAB PM3卡有关的操作子菜单。
Settings	设置编程/校验选项、ICSP设置、调整电压、复位电压、复位统计计数和安全模式

MPLAB PM3卡功能显示以下选项：

表12-2: MPLAB® PM3卡功能

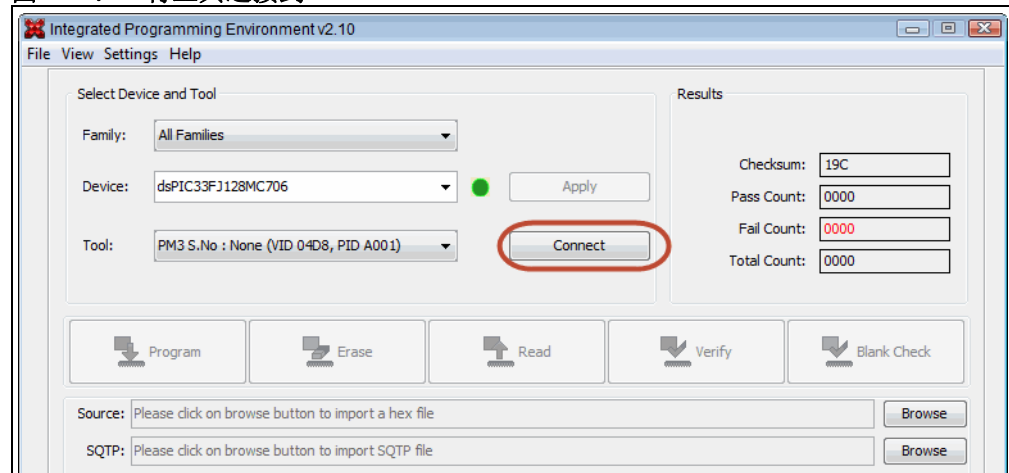
Load an Environment	将环境从MPLAB PM3卡加载到MPLAB PM3编程器中
View an Environment	显示环境的内容和设置 只能使用此选项查看环境。
Card Properties	显示卡的容量（字节数）、空闲字节数、使用的字节数和字节簇。

12.4 MPLAB PM3卡与MPLAB IPE 配合使用

要将MPLAB PM3卡与MPLAB IPE 配合使用：

1. 启动MPLAB IPE 应用程序。
2. 在MPLAB PM3与PC之间连接USB电缆。
3. 将卡插入MPLAB PM3（如果尚未插入）。
4. 单击PM3工具旁边的**Connect**按钮（见图12-2）。

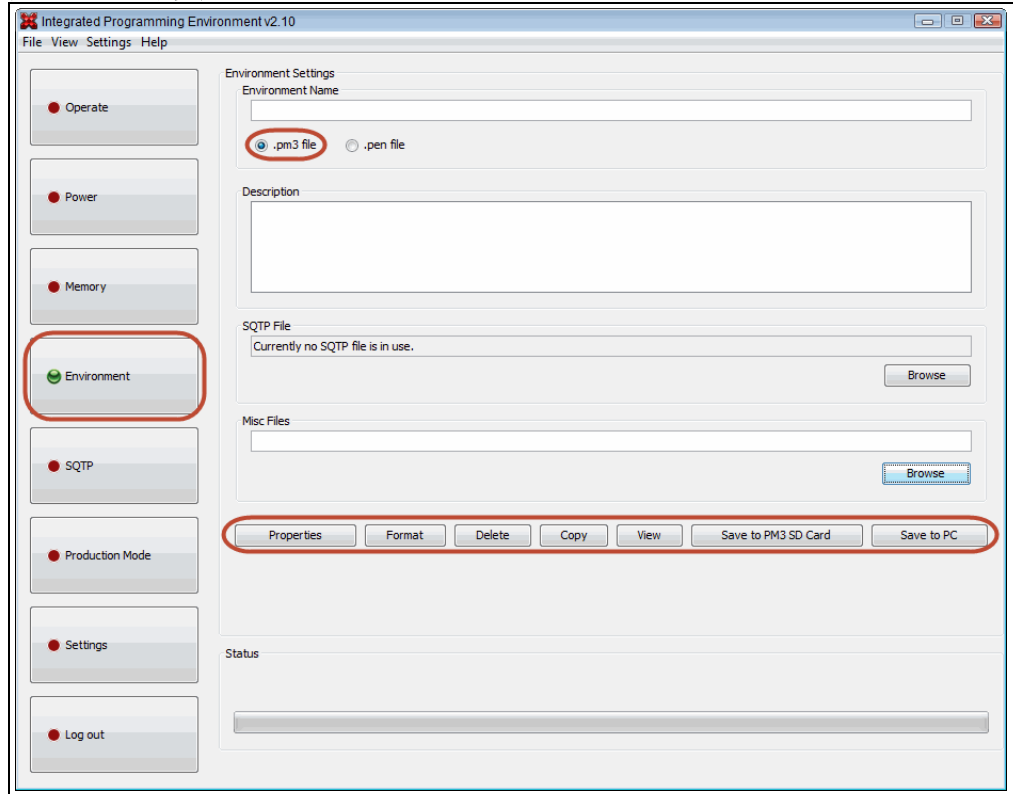
图12-2: 将工具连接到MPLAB® IPE



5. 选择 **Settings>Advanced Mode**（设置>高级模式），然后输入密码登录到高级模式。有关高级模式设置的详细信息，请参见MPLAB IPE 在线帮助。

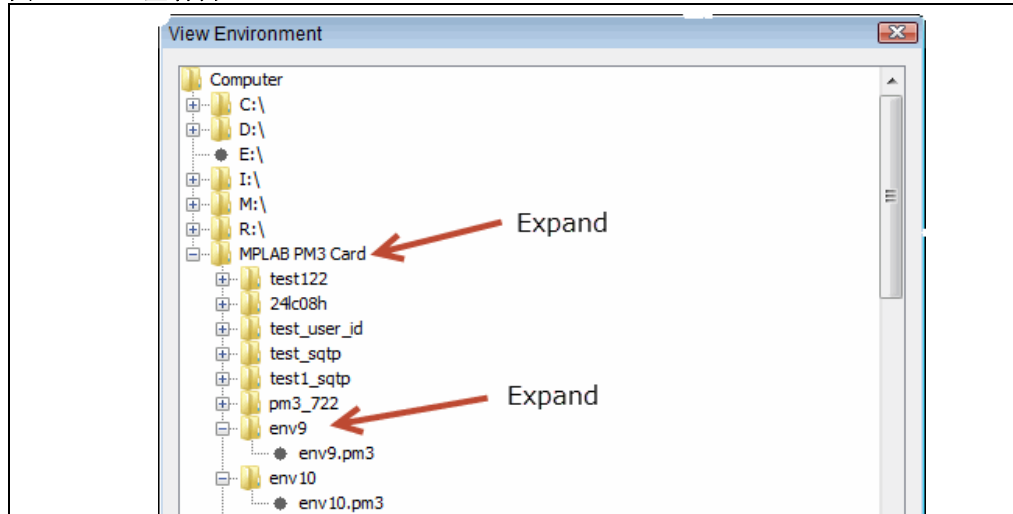
- 单击 **Environment** 按钮打开 Environment Settings（环境设置）窗口。
有关所有环境设置的信息，请参见图 12-3 和 MPLAB IPE 在线帮助。

图 12-3: 环境窗口



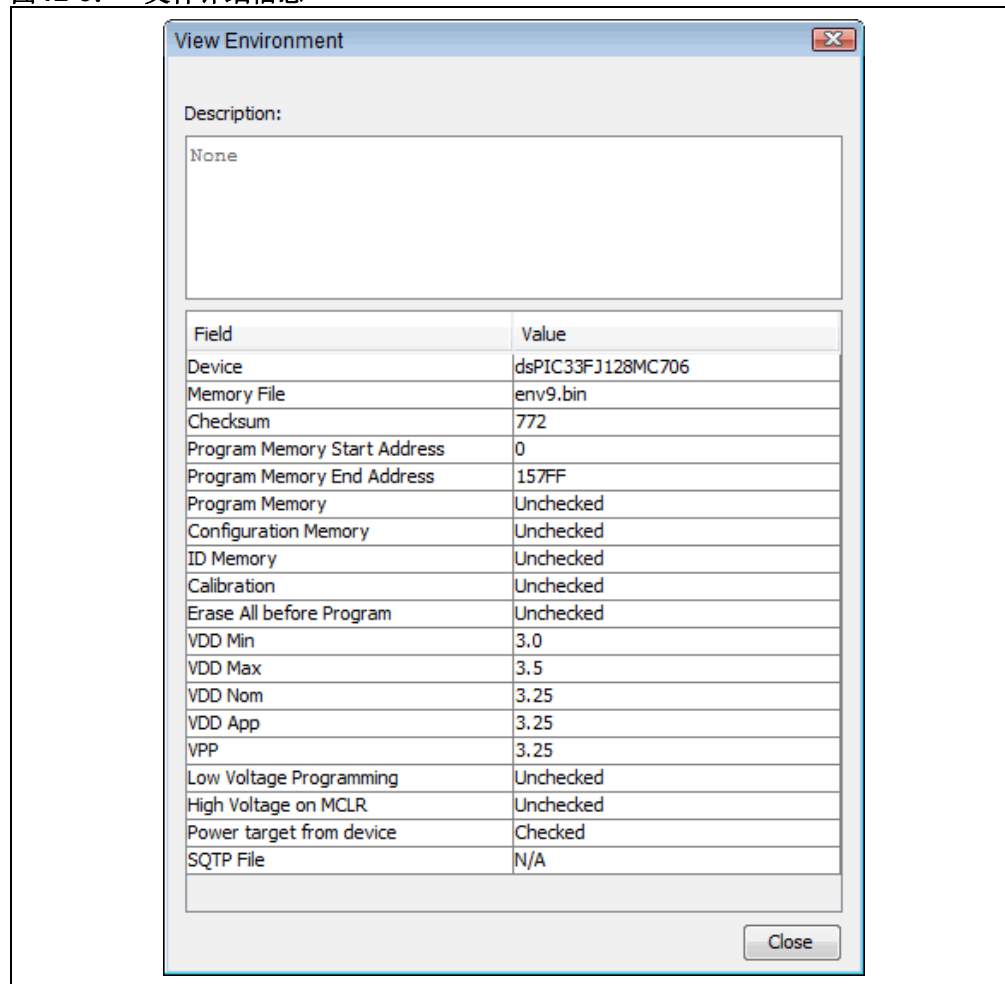
- 要查看卡上的文件，请选择 **View**（查看）打开 View Environment（查看环境）窗口。展开 MPLAB PM3 卡以查看卡上的文件。

图 12-4: 查看窗口



- 展开文件夹以查找 .pm3 文件。选择所需文件，然后单击 **View** 以显示文件详细信息。相关示例请参见图 12-5。

图 12-5: 文件详细信息



附录A 硬件规范

A.1 简介

本附录介绍MPLAB PM3与PC的连接、编程器硬件和插座模块硬件。包括的内容有：

- 编程器规范
- ICSP硬件规范
- 插座模块规范
- ICSP电缆适配器

A.2 编程器规范

本节讨论以下主题：

- 物理尺寸和布线
- 一般规范

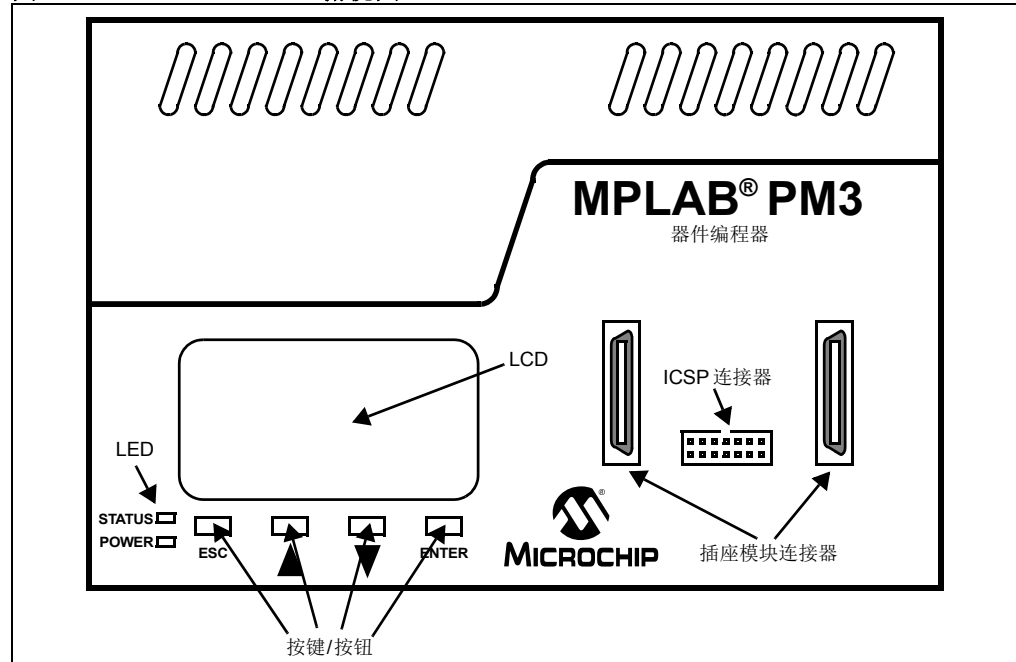
注： 值在正常工作条件下指定，代表推荐的工作条件。当前尚未发布绝对最大值。

A.2.1 物理尺寸和布线

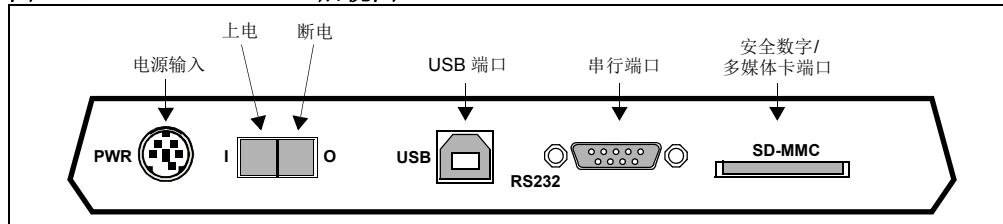
MPLAB PM3器件编程器的物理尺寸如下：

8 3/8"长x 6 5/16"宽x 13/16"高。编程器的俯视图和后视图分别如图A-1和图A-2所示。

图A-1: MPLAB® PM3俯视图



图A-2: MPLAB® PM3后视图



A.2.2 一般规范

表A-1: 一般规范

组件	说明
电源	20.3W 双路输出 +3.3VDC/5A, +5.0VDC/0.75A, 带 5 引脚 Mini Din 插头
USB 电缆	USB A-B M-M 电缆, 6 英尺
串行电缆	RS-232 DB9 (1 端公头, 1 端母头)
ICSP 电缆	18" 15-pin, 22 AWG Super Flex Stranded Series 200 wire leads with 2 x 7 keyed housing
引脚驱动器	40 个通用引脚驱动器, 能提供 VDD、VPP、I/O 和地
诊断	电源、CPU、FPGA 和 CPLD

A.3 ICSP 硬件规范

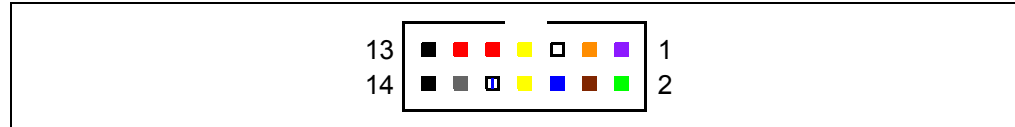
本节涵盖:

- [ICSP 连接器和电缆引脚排列](#)
- [ICSP 引脚电容值](#)
- [ICSP VDD/VPP 工作特性](#)
- [MPLAB PM3 Handler 工作特性](#)

A.3.1 ICSP 连接器和电缆引脚排列

MPLAB PM3 随附了 ICSP 引脚连接器和电缆。您可以在安装插座模块的位置下方找到此连接器。连接器配置可以在图A-3中找到（从MPLAB PM3的上方查看），表A-2中列出了电缆颜色和信号分配。

图A-3: ICSP插座配置



表A-2: ICSP 电缆引脚排列

引脚	电缆颜色	信号
1	紫色	CLK
2	绿色	PASS
3	橙色	DATA
4	棕色	FAIL
5	白色	LVP/时钟
6	蓝色	$\overline{\text{GO}}$
7	黄色	$\overline{\text{MCLR/VPP}}$
8	黄色	$\overline{\text{MCLR/VPP}}$
9	红色	VDD
10	蓝白相间	测试
11	红色	VDD
12	灰色	+5V
13	黑色	GND
14	黑色	GND

有关对特定器件使用 ICSP 的信息，请参见器件的编程规范。您可以在 Microchip Technology 网站 (www.microchip.com) 上找到编程规范。

注： 由于MPLAB PM3内置ICSP，因此无法使用以下组件：

- PRO MATE II ICSP 插座模块 (AC04004)
- MPLAB PM3转PRO MATE II 器件适配器

A.3.2 ICSP VDD/VPP工作特性

表A-3: 通过PM3供电

参数	值
VPP范围	9-14V (步长为125 mV)
IPP范围	150 mA (最大值)
VDD范围	2-5.5V (步长为125 mV)
IDD范围	500 mA (最大值)
保护	过压关断

表A-4: 通过目标供电

参数	值
目标VDD范围	2-5.5V
VPP范围	9-14V (步长为125 mV)
IPP	-150 mA (最大值)
目标VDD范围	2-5.5V
保护	IPP过流保险丝和过压关断

注: 使用任何其他非MPLAB PM3编程器随附的电缆 (其他材料和长度等) 都可能导致器件编程不可靠。

ICSP I/O工作特性

参数	条件	VDD	最小值	最大值
VDD	电源电压范围		2.00	5.50
VIH	最小高电平输入电压	2.0	1.50	
		3.0	2.10	
		5.5	3.85	
VIL	最大低电平输入电压	2.0		0.50
		3.0		0.90
		5.5		1.65
VOH	最小高电平输出电压 @ IOH = -50 μA	2.0	1.90	
		3.0	2.90	
		4.5	4.40	
VOL	最大低电平输出电压 @ IOL = 50 μA	2.0		0.10
		3.0		0.10
		4.5		0.10
IOH	高电平输出电流	2.00		-50 μA
		3.3		-4 mA
		5.0		-8 mA
IOL	低电平输出电流	2.00		-50 μA
		3.3		-4 mA
		5.0		-8 mA
tR和tF	上升/下降时间			50 ns
tPD	传播延时 CI = 50 pF		1 nS	5.5 ns

A.3.3 MPLAB PM3 Handler 工作特性

表A-5: PASS/FAIL 信号

参数	条件	Vcc	最小值	最大值
VOH	最小高电平输出电压 @ IOH = -5.2 mA	5.0	4.50	
VOL	最大低电平输出电压 @ IOL = 5.2 mA	5.0		0.26
IOH	高电平输出电流	5.0		-20 mA
IOL	低电平输出电流	5.0		20 mA

表A-6: \overline{GO} 信号

参数	条件	Vcc	最小值	最大值
VIH	最小高电平输入电压	5.0	3.50	
VIL	最大低电平输入电压	5.0		1.50

注: \overline{GO} 信号具有内部 10K 上拉电阻连接至 +5.0V 以及 0.1 μ F 电容接地。

A.4 插座模块规范

本节讨论以下主题：

- [插座规范](#)
- [MPLAB PM3插座模块插入](#)
- [与MPLAB PRO MATE II插座模块的兼容性](#)
- [插座预期寿命和清洁方法](#)

A.4.1 插座规范

表A-7: 插座VDD/VPP工作特性

参数	值
VPP 范围	9-14V (步长为 125 mV)
I _{PP} 范围	150 mA (最大值)
VDD 范围	2-5.5V (步长为 125 mV)
I _{DD} 范围	500 mA (最大值)
保护	过流关断

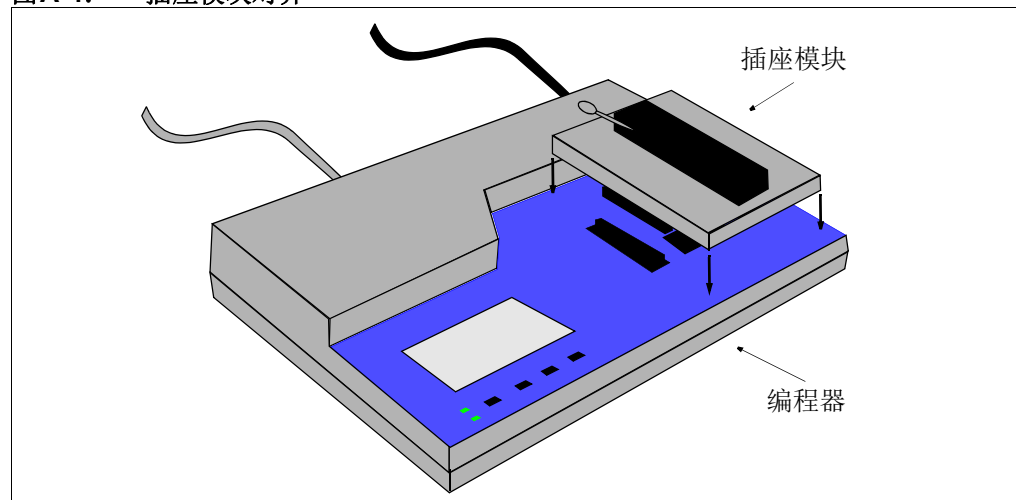
表A-8: 插座I/O工作特性

参数	条件	Vcc	最小值	最大值
VCC	电源电压范围		2.00	5.50
V _{IH}	最小高电平输入电压	2.0	1.50	
		3.0	2.10	
		4.5	3.15	
		5.5	3.85	
V _{IL}	最大低电平输入电压	2.0		0.50
		3.0		0.90
		4.5		1.35
		5.5		1.65
V _{OH}	最小高电平输出电压 @ I _{OH} = -50 μA	2.0	1.90	
		3.0	2.90	
V _{OL}	最大低电平输出电压 @ I _{OL} = 50 μA	2.0		0.10
		3.0		0.10
		4.5		0.10
I _{OH}	高电平输出电流	1.65		-4 mA
		2.3		-8 mA
		3.0		-24 mA
		4.5		-32 mA
I _{OL}	低电平输出电流	1.65		4 mA
		2.3		8 mA
		3.0		24 mA
		4.5		32 mA

A.4.2 MPLAB PM3 插座模块插入

MPLAB PM3利用插座模块来适应各种Microchip器件。MPLAB PM3插座模块在编程器上具有两个接口连接器（图A-4）。

图A-4: 插座模块对齐



A.4.3 与MPLAB PRO MATE II插座模块的兼容性

使用适配器模块时，MPLAB PM3可以接受PRO MATE II插座模块。

警告

请勿尝试将PRO MATE II ICSP 插座模块连接到MPLAB PM3。

A.4.4 插座预期寿命和清洁方法

Microchip 使用多个制造商的插座模块。表A-9给出了每种插座模块的制造商报告的预期寿命（自动插入次数）和清洁方法。

表A-9: 插座预期寿命和清洁方法

制造商	插入次数	清洁方法
Aries	10,000	无
AMP（18引脚）	25,000	无
3M Textool	10,000	甲醇
Yamaichi	25,000	甲醇

A.4.4.1 制造商

所有插座（除Yamaichi外）都标有制造商名称。Yamaichi插座可通过插座上的字母IC51-（部件编号的前缀）来确定。

A.4.4.2 插入次数

已经发现预期寿命（手动插入次数）比制造商报告的预期寿命短。手动插入次数取决于插座状况和清洁插座的频率。

插座插入不够小心或插座肮脏会导致插入次数减至少于5,000。保持清洁和将器件小心插入插座对于表面贴装器件来说是最重要的，因为插座触面必须保持平坦才能正常工作。

任何弯曲或不平触面都会导致故障。手动将器件插入插座模块时，在插座模块寿命的早期就会出现不平的插座模块触面。手动插入导致提早发生触面故障的原因是手动插入方法的不可重复性。因此，如果手动插入器件，插座可能无法达到列出的插入次数。目前，没有成功的方法可确保手动插入器件时器件上的触面保持平坦。

A.4.4.3 清洁方法——甲醇

使用甲醇清洁，然后用干燥的压缩空气吹净触面。

危险

甲醇高度易燃。请在远离火星、火焰或任何其他火源的通风良好区域使用甲醇。甲醇具有毒性，如果吸入可能导致失明。避免吸入甲醇蒸气。

A.5 ICSP 电缆适配器

AC002021 PM3 ICSP 电缆

AC164111 PM3 ICSP RJ11 适配器——该适配器旨在提供由开发环境到生产环境的无缝转换。适配器可插入MPLAB PM3编程器上的14引脚ICSP绝缘可替换插座，并且提供适用于RJ11电缆组件（常用于调试环境）的接口。RJ11接口是Microchip大多数演示板的标准接口。此外，该适配器提供带PASS/FAIL和GO信号的连接器和LED指示灯，便于实现自动化和编程顺序控制。这两个信号和LED指示灯对于生产线上的编程操作人员而言，是非常有用的。

注:

附录B 版本历史

版本A（2014年8月）

本文档的初始版本。

注:

术语表

A

ANSI

美国国家标准学会，是美国负责制订和批准标准的组织。

ASCII

美国信息交换标准码是使用7个二进制位来表示每个字符的字符集编码。它包括大写和小写字母、数字、符号以及控制字符。

B

八进制 (Octal)

使用数字0-7，以8为基数的计数体制。最右边的位表示1的倍数，右边第二位表示8的倍数，右边第三位表示 $8^2 = 64$ 的倍数，以此类推。

本机数据大小 (Native Data Size)

对于本机跟踪，在Watches（观察）窗口中使用的变量长度必须等于所选器件的数据存储器的长度：对于PIC18器件，为字节长度；对于16位器件，为字长度。

编译 (Build)

编译并链接一个应用程序的所有源文件。

编译堆栈 (Compiled Stack)

编译器管理的存储区域，静态分配变量的空间。当在目标器件上无法高效实现软件或硬件堆栈时，编译堆栈将替代它们。

编译器 (Compiler)

将用高级语言编写的源文件翻译成机器码的程序。

标识符 (Identifier)

函数名或变量名。

表达式 (Expression)

被算术或逻辑操作符分隔开的常量和/或符号的组合。

C

C/C++

C语言是具有表达式简练、现代控制流程和数据结构，以及操作符丰富等特点的通用编程语言。C++是C语言的面向对象版本。

COFF

公共目标文件格式。此格式的目标文件包含机器码、调试信息和其他信息。

CPU

参见中央处理单元。

操作码 (Opcode)

操作码。请参见助记符。

插件 (Plug-in)

MPLAB X IDE 具有内置组件和插件模块，用于针对各种软件和硬件工具来配置系统。可在 Tools (工具) 菜单下找到几个插件工具。

场景 (Scenario)

对于 MPLAB SIM 软件模拟器，是一种用于激励控制的特定设置。

程序存储器 (Program Memory)

MPLAB X IDE —— 器件中存储指令的存储区。也指仿真器或软件模拟器中包含已下载的目标应用固件的存储器。

16位汇编器/编译器 —— 器件中存储指令的存储区。

程序计数器 (Program Counter)

包含正在执行指令的地址的存储单元。

程序计数器单元 (Program Counter Unit)

MPLAB XC16 汇编器 —— 程序存储器布局的概念化表示。对于每个指令字，程序计数器递增2。在可执行段中，2个程序计数器单元等同于3个字节。在只读段中，2个程序计数器单元等同于2个字节。

持久性数据 (Persistent Data)

永不清除或初始化的数据。其目的是使应用程序可以在器件复位时保存数据。

重定位 (Relocation)

链接器执行的过程，其中会将绝对地址分配给可重定位段，并且可重定位段中的所有符号都会更新为相应的最新地址。

触发输出 (Trigger Output)

指可在任意地址或地址范围产生的仿真器输出信号，与跟踪和断点的设置无关。可设置任意个触发输出点。

次数计数器 (Pass Counter)

每次发生一个事件（如执行特定地址处的一条指令）时都会递减1的计数器。当次数计数器的值为零时，事件满足。可将次数计数器分配给中断和跟踪逻辑，以及在 complex trigger (复杂触发) 对话框中的任何连续事件。

存储类别 (Storage Class)

确定与已标识对象相关的存储器的使用寿命。

存储器模型 (Memory Model)

对于C编译器，为应用程序可使用的存储区的表示。对于PIC18 C编译器，为一种描述，指定指向程序存储器的指针的长度。

存储限定符 (Storage Qualifier)

指示被声明的对象的特殊属性（例如 const）。

错误/错误文件 (Error/Error File)

错误报告使程序不能继续处理的问题。而且，当问题比较明显时，错误还尽可能标识出源文件名和行号。错误文件包含由语言工具生成的错误消息和诊断信息。

D**DWARF**

使用任意记录格式调试。DWARF是用于ELF文件的调试信息格式。

带序列号的快速批量编程 (Serialized Quick Turn Programming)

序列化允许您利用器件编程器将序列号编程到每个单片机器件中。该序列号可用作入口代码、密码或ID编号。

单步进入 (Step Into)

这一命令与Single Step相同。Step Into (与Step Over相对) 在CALL指令后, 单步执行子程序。

单步跳出 (Step Out)

Step Out允许跳出当前正在执行的子程序。此命令执行子程序中剩下的代码, 然后在子程序的返回地址处停止执行。

单步跳过 (Step Over)

Step Over允许单步调试代码而不单步执行子程序。当单步跳过一条CALL指令时, 下一个断点将设置在CALL指令后的下一条指令处。如果由于某种原因, 子程序陷入无限循环或不正确返回, 下一个断点将永远执行不到。除对CALL指令的处理不同外, Step Over命令和Single Step相同。

单步执行 (Single Step)

这一命令单步执行代码, 一次执行一条指令。执行每条指令后, MPLAB X IDE更新寄存器窗口、观察变量及状态显示, 使您可分析和调试指令。也可单步执行C编译器源代码, 但不是每次执行一条指令, MPLAB X IDE将执行一行高级C语句生成的所有汇编指令。

单片机 (Microcontroller)

高度集成的芯片, 它包括CPU、RAM、程序存储器、I/O端口和定时器。

单片机模式 (Microcontroller Mode)

PIC18单片机的一种程序存储器配置。在单片机模式下, 仅允许内部执行。因此, 在单片机模式下仅可使用片内程序存储器。

导出 (Export)

以标准的格式将数据发送出MPLAB X IDE。

导入 (Import)

从外面的源 (如hex文件) 将数据送入MPLAB X IDE。

递归 (Recursion)

已定义的函数或宏可调用自身的概念。编写递归宏时要特别小心; 当递归没有出口时容易陷入无限循环。

递归调用 (Recursive Call)

直接或间接调用自身的函数。

地址 (Address)

标识存储器中位置的值。

段 (Section)

OCG psect的GCC等效形式。被链接器视为整体的代码或数据块。

段属性 (Section Attribute)

属于段的GCC特性 (如, `access`段)。

断点 (Breakpoint)

硬件断点: 一个事件, 执行这种事件会导致暂停。

软件断点: 一个地址, 固件会在这个地址处暂停执行。通常由特殊的 `break` 指令获得。

断点逻辑与 (ANDed Breakpoint)

为中断设置逻辑与条件, 即只有断点1和断点2同时出现时, 才会暂停程序。只有数据断点和程序存储器断点同时出现时, 才会完成此操作。

堆 (Heap)

用于动态存储器分配的存储区, 其中的存储器块按运行时确定的任意顺序进行分配和释放。

堆栈, 编译 (Stack, Compiled)

编译器管理和分配的存储区域, 静态分配变量的空间。当在目标器件上无法高效实现软件堆栈时, 编译堆栈将替代软件堆栈。它阻止可重入。

堆栈, 软件 (Stack, Software)

应用程序用来存储返回地址、函数参数和局部变量的存储区。该存储区由程序中的指令在运行时动态分配。它支持可重入函数调用。

堆栈, 硬件 (Stack, Hardware)

调用函数时, PIC单片机中存储返回地址的存储单元。

E

EEPROM

电可擦除的可编程只读存储器。一种可电擦除的特殊类型 PROM。一次写或擦除一个字节。EEPROM即使电源关闭时也能保留内容。

ELF

可执行链接格式。这种格式的目标文件包含机器码。调试和其他信息使用 DWARF 指定。ELF/DWARF 可提供优于 COFF 的优化代码调试。

Epilogue

编译器生成代码的一部分, 负责释放堆栈空间、恢复寄存器, 以及执行运行时模型中指定的任何其他特定于机器的要求。此代码在给定函数的任何用户代码之后、在函数返回之前执行。

EPROM

可擦除的可编程只读存储器。通常通过紫外线照射来擦除的可编程只读存储器。

二进制 (Binary)

使用数字 0 和 1, 以 2 为基数的计数体制。最右边的位表示 1 的倍数, 右边第二位表示 2 的倍数, 右边第三位表示 $2^2 = 4$ 的倍数, 以此类推。

F**FNOP**

强制空操作。强制NOP周期是双周期指令的第二个周期。由于PIC单片机的架构是流水线型，在执行当前指令的同时预取物理地址空间中的下一条指令。但是，如果当前指令改变了程序计数器，那么这条预取的指令会被忽略，导致一个强制NOP周期。

Free-Standing

一种接受任何不使用复杂类型的严格符合程序的实现，而且在这种实现中，对库条款（ANSI 89标准条款第7条）中规定的特性的使用，仅限于标准头文件<float.h>、<iso646.h>、<limits.h>、<stdarg.h>、<stdbool.h>、<stddef.h>和<stdint.h>的内容。

访问入口点（Access Entry Point）

访问入口点提供了一种方法，可跨段将控制转移到某个可能未在链接时定义的函数。它们支持独立链接引导应用程序段和安全应用程序段。

仿真/仿真器（Emulation/Emulator）

请参见ICE/ICD。

非扩展模式（Non-Extended Mode）（PIC18 MCU）

在非扩展模式下，编译器不使用扩展指令，也不使用立即数偏移量变址寻址。

非实时（Non Real-Time）

指处理器执行到断点或单步执行指令，或MPLAB X IDE运行在软件模拟器模式。

非易失性存储器（Non-Volatile Storage）

关断电源后，能保存自身内容的存储器件。

符号（Symbol）

符号是描述组成程序的各个部分的通用机制。这些部分包括函数名、变量名、段名、文件名和结构/枚举/联合标记名等。MPLAB X IDE中的符号主要指变量名、函数名和汇编标号。链接后符号的值就是其在存储器中的值。

符号，绝对（Symbol, Absolute）

表示一个立即数的值，例如通过汇编.equ伪指令指定的定义。

G**GPR**

通用寄存器。器件数据存储器（RAM）的一部分，作为一般用途。

高级语言（High Level Language）

编写程序的语言，它比汇编语言更不依赖于具体的处理器。

跟踪存储区 (Trace Memory)

跟踪存储区包含在仿真器内部。跟踪存储区有时称为跟踪缓冲区。

跟踪宏 (Trace Macro)

一个通过仿真器数据来提供跟踪信息的宏。由于该宏属于软件跟踪，所以必须将它添加到代码中、必须重新编译或重新汇编代码，并且必须使用该代码对目标器件进行编程，之后跟踪才会工作。

工具栏 (Tool Bar)

一行或一列图标，单击这些图标时将执行 MPLAB X IDE 功能。

工作簿 (Workbook)

对于 MPLAB SIM 模拟器，是一种用于产生 SCL 激励的设置。

观察变量 (Watch Variable)

调试会话期间可在 Watches 窗口中监控的变量。

归档/归档器 (Archive/Archiver)

归档/库是可重定位目标模块的集合。由将多个源文件汇编/编译为目标文件，然后使用归档器/库管理器将目标文件组合为一个归档/库文件生成。可将归档/库与目标模块和其他归档/库链接，生成可执行代码。

国际标准化组织 (International Organization for Standardization)

制订多行业和技术（包括计算和通讯）方面的标准的一个组织。也称为 ISO。

过滤器 (Filter)

通过选择确定在跟踪显示或数据文件中包含/排除哪些数据。

H

Hex 代码/Hex 文件 (Hex Code/Hex File)

Hex 代码是以十六进制格式代码存储的可执行指令。Hex 代码包含在 hex 文件中。

宏 (Macro)

宏指令。宏指令是以缩写形式表示指令序列的指令。

宏伪指令 (Macro Directive)

控制宏定义体中执行和数据分配的伪指令。

环回测试板 (Loop-Back Test Board)

用于测试 MPLAB REAL ICE 在线仿真器的功能。

环境 (Environment)

MPLAB PM3——包含关于如何编程器件的文件的文件夹。该文件夹可转移到 SD/MMC 卡。

汇编语言/汇编器 (Assembly/Assembler)

汇编语言是以符号形式描述二进制机器码的编程语言。汇编器是将汇编源代码翻译成机器码的语言工具。

I

ICE/ICD

在线仿真器/在线调试器：用于对目标器件进行调试和编程的硬件工具。仿真器具有比调试器更多的功能，例如跟踪。

在线仿真/在线调试：使用在线仿真器或调试器进行仿真或调试的行为。

-ICE/-ICD：带有在线仿真或调试电路的器件（MCU或DSC）。该器件总是安装在调试头板上，并用于通过在线仿真器或调试器进行调试。

ICSP

在线串行编程。一种通过使用串行通信并使用最少数量的器件引脚对Microchip嵌入式器件编程的方法。

IDE

集成开发环境，如MPLAB X IDE。

IEEE

电气与电子工程师协会。

J

机器码（Machine Code）

处理器实际读和解释的计算机程序的表示。二进制机器码程序由一系列机器指令（可能还包含数据）组成。某个特定处理器的所有可用指令的集合称为它的“指令集”。

机器语言（Machine Language）

特定中央处理单元的指令集，不需翻译即可用于处理器。

基数（Radix）

数字基，十六进制或十进制，用于指定一个地址。

激励（Stimulus）

软件模拟器的输入（即为模拟对外部信号的响应而生成的数据）。通常数据采用文本文件中一系列动作的形式。激励可以是异步的，同步的（引脚），时钟激励或寄存器激励。

交叉引用文件（Cross Reference File）

引用符号表的一个文件及引用符号的文件的列表。如果定义了符号，则在列出的第一个文件中包含符号的定义。其他文件包含对符号的引用。

校准存储区（Calibration Memory）

用来保存PIC单片机内置RC振荡器或其他器件外设的校准值的特殊功能寄存器（或通用寄存器）。

节点（Node）

MPLAB X IDE项目的组件。

警告（Warning）

MPLAB X IDE——提醒出现了可能导致器件、软件文件或设备物理损坏的通知。

MPLAB XC16编译器/编译器——警告报告可能发生问题的情况，但并不暂停处理。在MPLAB XC16中，警告消息报告源文件名和行号，但其中带有文本“warning:”以与错误消息区别开来。

静态RAM或SRAM（Static RAM or SRAM）

静态随机访问存储器。目标板上可读/写且无需经常刷新的程序存储器。

局部标号（Local Label）

用LOCAL伪指令在一个宏内部定义的局部标号。这些标号特定于宏实例化的一个给定实例。也就是说，声明为local的符号和标号在遇到ENDM宏后不再可访问。

绝对变量/函数（Absolute Variable/Function）

使用OCG编译器的@ *address*语法放置在绝对地址的变量或函数。

绝对段（Absolute Section）

具有链接器不能更改的固定（绝对）地址的GCC编译器段。

K

看门狗定时器（Watchdog Timer, WDT）

PIC单片机上在一段可选的时间长度后复位处理器的定时器。使用配置位来使能、禁止和设置WDT。

可重定位（Relocatable）

地址未分配到存储器中固定位置的对象。

可重定位段（Relocatable Section）

MPLAB XC16汇编器——地址不固定（绝对）的段。链接器通过一个称为重定位的过程来为可重定位段分配地址。

可重入函数（Reentrant）

可以有多个同时运行的实例的函数。下面两种情况下可能发生函数重入：直接或间接递归调用函数；或者在中断处理期间执行此函数。

可执行代码（Executable Code）

可装入来执行的软件。

控制伪指令（Control Directive）

汇编语言代码中根据汇编时指定表达式的值包含或忽略代码的伪指令。

库/库管理器（Library/Librarian）

参见归档/归档器。

快速存取存储区（Access Memory）

仅限PIC18——PIC18器件中的一些特殊寄存器，对这些寄存器的访问与存储区选择寄存器（Bank Select Register, BSR）的设置无关。

扩展单片机模式（Extended Microcontroller Mode）

在扩展单片机模式下，既可使用片内程序存储器，也可使用外部存储器。如果程序存储器地址大于PIC18器件的内部存储空间，执行自动切换到外部存储器。

扩展模式（Extended Mode）（PIC18 MCU）

在扩展模式下，编译器将使用扩展指令（即ADDFSR、ADDULNK、CALLW、MOVSF、MOVSS、PUSHL、SUBFSR和SUBULNK）以及立即数变址寻址。

L

LVDS

低压差分信号传输。一种通过铜线进行高速（每秒千兆位）数据传输的低噪声、低功耗和低幅值方法。

对于标准 I/O 信号，数据存储依赖于实际电压值。电压大小可能受到传输线长度的影响（线路越长，电阻就越高，这会使电压下降）。但对于 LVDS，数据存储仅通过正负电压值区分，而不是实际电压大小。因此，数据可以传输更长的线路距离，同时保持干净、一致的数据流。

来源: <http://www.webopedia.com/TERM/L/LVDS.html>。

链接描述文件 (Linker Script File)

链接描述文件是链接器的命令文件。它们定义链接器选项并描述目标平台上的可用存储器。

链接器 (Linker)

把目标文件和库文件组合起来生成可执行代码并解析一个模块对另外一个模块引用的语言工具。

列表伪指令 (Listing Directive)

列表伪指令是控制汇编器列表文件格式的伪指令。它们允许指定标题、分页及其他列表控制。

列表文件 (Listing File)

列表文件是列出为每条 C 源语句生成的机器码，源文件中遇到的汇编指令、汇编器伪指令或宏的 ASCII 文本文件。

逻辑探头 (Logic Probe)

Microchip 的某些仿真器最多可连接 14 个逻辑探头。逻辑探头提供外部跟踪输入、触发输出信号、+5V 和公共接地端。

M

Makefile

包含用于 Make 项目的指令的文件。使用该文件可以在 MPLAB X IDE 之外使用 make Make 项目。

Make 项目 (Make Project)

重新编译应用程序的命令，仅编译自上次编译完成后更改了的源文件。

MCU

单片机。microcontroller 的缩写形式。也写作 uC。

MPASM™ 汇编器 (MPASM™ Assembler)

Microchip Technology 用于 PIC 单片机、KeeLoq® 器件和 Microchip 存储器件的可重定位宏汇编器。

MPLAB ICD

Microchip的在线调试器，与MPLAB X IDE配合使用。请参见ICE/ICD。

MPLAB PM3

Microchip的器件编程器。用于对PIC单片机和dsPIC数字信号控制器进行编程。可与MPLAB X IDE配合使用或独立使用。代替PRO MATE II。

MPLAB REAL ICE™ 在线仿真器 (MPLAB REAL ICE™ In-Circuit Emulator)

Microchip的新一代在线仿真器，与MPLAB X IDE配合使用。请参见ICE/ICD。

MPLAB SIM

Microchip的软件模拟器，与MPLAB X IDE配合使用，支持PIC MCU和dsPIC DSC器件。

MPLAB X IDE

Microchip的集成开发环境。MPLAB X IDE附带了编辑器、项目管理器和软件模拟器。

MPLIB™ 目标库管理器 (MPLIB™ Object Librarian)

Microchip的库管理器，与MPLAB X IDE配合使用。MPLAB库管理器是用于将由MPASM汇编器 (mpasm或mpasmwin v2.0) 或MPLAB C18 C编译器生成的COFF目标模块组合成库文件的目标库管理器。

MPLINK™ 目标链接器 (MPLINK™ Object Linker)

MPLINK链接器是Microchip MPASM汇编器和Microchip C18 C编译器的目标链接器。MPLINK链接器还可以与Microchip MPLIB库管理器配合使用。MPLINK链接器设计为在MPLAB X IDE中使用，尽管它也可独立于MPLAB IDE使用。

MRU

最近使用过的。指可从MPLAB X IDE主下拉菜单选择的文件和窗口。

命令行接口 (Command Line Interface)

程序及其用户之间的一种完全基于文本输入和输出的通信手段。

模块 (Module)

执行预处理器伪指令后，源文件的预处理输出。也称为编译单元。

模板 (Template)

为以后插入自己的文件中使用而创建的文本行。MPLAB编辑器将模板存储到模板文件中。

目标 (Target)

指用户硬件。

目标板 (Target Board)

构成目标应用的电路和可编程器件。

目标处理器 (Target Processor)

目标应用板上的单片机。

目标代码/目标文件 (Object Code/Object File)

目标代码是由汇编器或编译器生成的机器码。目标文件为包含机器码（可能还有调试信息）的文件。它可以直接执行，或为可重定位的，需要与其他目标文件（如库文件）链接，以生成完整的可执行程序。

目标文件伪指令 (Object File Directives)

仅当创建目标文件时使用的伪指令。

目标应用程序 (Target Application)

目标板上的软件。

N**NOP**

空操作。除了让程序计数器加1外，没有其他作用的指令。

内部链接 (Internal Linkage)

如果不能从定义函数或变量的模块外部访问它们，则这样的函数或变量具有内部链接。

匿名结构 (Anonymous Structure)

MPLAB XC16 C编译器——未命名的结构。

MPLAB XC8 C编译器——属于C联合成员的未命名结构。匿名结构的成员可以像外围联合的成员一样进行访问。例如，在以下代码中，hi和lo是联合caster中的匿名结构的成员。

```
union castaway
{
    int intval;
    struct {
        char lo; //accessible as caster.lo
        char hi; //accessible as caster.hi
    };
} caster;
```

O**OTP**

可一次编程。非窗口封装的EPROM器件。由于EPROM需要紫外线照射来擦除其存储内容，因此只有窗口片是可擦除的。

P**PC**

个人计算机或程序计数器。

PC主机 (PC Host)

任何运行支持的Windows操作系统的PC。

PIC MCU

PIC单片机 (MCU) 指Microchip的所有单片机系列。

PICkit 2和3

Microchip的器件开发编程器，通过Debug Express实现调试功能。要了解支持哪些器件，请参见各工具的自述文件。

Pragma伪指令（Pragma）

对特定编译器有意义的伪指令。通常一条pragma伪指令用于向编译器传达实现定义的信息。MPLAB XC16使用属性来传达这种信息。

Program Memory（程序存储器）

MPLAB X IDE——器件中存储指令的存储器。也指仿真器或软件模拟器中包含已下载的目标应用固件的存储器。

Psect

GCC段的OCG等效形式，程序段的简称。被链接器视为整体的代码或数据块。

PWM信号（PWM Signal）

脉冲宽度调制信号。某些PIC MCU器件具有PWM外设。

跑表（Stopwatch）

测量执行周期的计数器。

配置位（Configuration Bit）

可对其编程来设置dsPIC DSC和PIC MCU单片机工作模式的专用位。配置位可或不可再编程。

配置文件（Profile）

对于MPLAB SIM软件模拟器，该文件是对寄存器执行的激励的汇总列表。

片外存储器（Off-Chip Memory）

片外存储器指PIC18器件的一种存储器选择，这种情况下存储器可位于目标板上，或所有程序存储器都由仿真器提供。通过 [Options>Development Mode](#)（选项>开发模式）访问Memory（存储器）选项卡可打开Off-Chip Memory selection（片外存储器选择）对话框。

Q

弃用功能（Deprecated Feature）

由于历史原因仍然支持但最终将逐步淘汰且不再使用的功能。

器件编程器（Device Programmer）

用于对电可编程半导体器件（如单片机）进行编程的工具。

嵌套深度（Nesting Depth）

一个宏可以包含其他宏的最大层数。

清除（Clean）

清除操作删除活动项目的所有中间项目文件，例如目标文件、hex文件和调试文件。项目编译时会通过其他文件重新创建这些文件。

R**RAM**

随机访问存储器（数据存储器）。可以任意顺序访问其中信息的存储器。

ROM

只读存储器（程序存储器）。不能修改的存储器。

Run（运行）

将仿真器从暂停状态释放，允许仿真器实时运行应用代码、实时改变I/O状态或实时响应I/O的命令。

软件模拟器（Simulator）

模拟器件操作的软件程序。

S**Shell**

MPASM汇编器shell是宏汇编器的提示性输入接口。有两个MPASM汇编器shell：一个针对DOS版本，一个针对Windows操作系统版本。

Skew

不同时间出现在处理器总线上与指令执行有关的信息。例如，执行前一条指令的过程中取指时，被执行的操作码出现在总线上；当实际执行该操作码时，源数据地址及其值以及目标数据地址出现在总线上，当执行下一条指令时，目标数据值出现在总线上。跟踪缓冲区一次捕捉总线上的这些信息。因此，跟踪缓冲区的一条记录将包含三条指令的执行信息。执行一条指令时，从一条信息到另一条信息的捕捉周期数称为skew。

Skid

当使用硬件断点来暂停处理器时，在处理器暂停前可能再执行一条或多条额外的指令。在预期断点之后执行的额外指令数称为skid。

SQTP

参见带序列号的快速批量编程。

三字母词（Trigraph）

由三个字符组成的序列，均以??开头，由ISO C定义用于替代单个字符。

闪存（Flash）

按块（而不是按字节）写或擦除数据的一种EEPROM。

上电复位仿真（Power-on-Reset Emulation）

在应用刚上电时，将随机值写到数据RAM区中来模拟RAM中未初始化值的软件随机过程。

上载（Upload）

上载功能将数据从一个工具（如仿真器或编程器）传送到主机PC，或将数据从目标板传送到仿真器。

生产编程器 (Production Programmer)

生产编程器是一种编程工具，其中设计了可对器件进行快速编程的资源。它具有在各种电压下进行编程的能力并完全符合编程规范。在生产环境中，应用电路需要在组上传送，时间是极其重要的，所以尽可能快地对器件编程至关重要。

十六进制 (Hexadecimal)

使用数字0-9以及字母A-F (或a-f)，以16为基数的计数体制。字母A-F表示 (十进制中) 值为10-15的十六进制数。最右边的位表示1的倍数，右侧第二位表示16的倍数，右侧第三位表示 $16^2 = 256$ 的倍数，以此类推。

实时 (Real Time)

当在线仿真器或调试器从暂停状态释放时，处理器将在实时模式下运行并且完全像正常芯片那样工作。在实时模式下，仿真器的实时跟踪缓冲区被使能并不断捕获所有选定的周期，同时所有中断逻辑也被使能。在在线仿真器或调试器中，处理器将实时执行，直到有效断点导致暂停，或者直到用户暂停仿真器。

对于软件模拟器，实时仅意味着单片机指令的执行速度与主机CPU模拟这些指令的速度相同。

事件 (Event)

对可能包含地址、数据、次数计数、外部输入、周期类型 (如取指和读/写) 及时间标记的总线周期的描述。事件用于描述触发、断点和中断。

书签 (Bookmark)

使用书签可以轻松定位到文件中的特定行。

在Editor (编辑器) 工具栏中，选择Toggle Bookmarks (切换书签) 添加/删除书签。单击该工具栏上的其他图标以移动到下一个书签或上一个书签。

舒缓 (Relaxation)

将某一指令转换为功能相同但大小较小的指令的过程。这对于节省代码长度非常有用。MPLAB XC16目前知道如何将CALL指令放宽 (relax) 为RCALL指令。当被调用的符号处于当前指令的 $\pm 32k$ 指令字范围内时，将会执行该操作。

属性 (Attribute)

C程序中变量或函数的GCC特性，用于描述特定于机器的性质。

属性, 段 (Attribute, Section)

段的GCC特性，如“可执行”、“只读”或“数据”，它们可在汇编器.section伪指令中指定为标志。

数据存储 (Data Memory)

在Microchip MCU和DSC器件中，数据存储 (RAM) 由通用寄存器 (General Purpose Register, GPR) 和特殊功能寄存器 (Special Function Register, SFR) 组成。某些器件还有EEPROM数据存储。

数据监视和控制界面 (Data Monitor and Control Interface, DMCI)

数据监视和控制界面或DMCI是MPLAB X IDE中的一个工具。此界面提供对项目中的应用程序变量的动态输入控制。可使用4个可动态分配的图形窗口中的任一个以图形形式查看应用程序生成的数据。

数据伪指令 (Data Directive)

数据伪指令是那些控制汇编器对程序存储器或数据存储器进行分配的指示性语句，它提供了用符号（即有意义的名称）引用数据项的方法。

数字信号处理/数字信号处理器 (Digital Signal Processing/Digital Signal Processor)

数字信号处理 (Digital signal processing, DSP) 是对数字信号（通常为已转换为数字形式（经过采样）的模拟信号（声音或图像））的计算机处理。数字信号处理器是设计为用于数字信号处理的微处理器。

数字信号控制器 (Digital Signal Controller)

数字信号控制器 (DSC) 是具有数字信号处理能力的单片机（即 Microchip 的 dsPIC DSC 器件）。

顺序断点 (Sequenced Breakpoints)

按顺序发生的断点。断点的执行顺序为从下到上；即序列中的最后一个断点最先发生。

T

特殊功能寄存器 (Special Function Register, SFR)

数据存储器 (RAM) 的一部分，专用于控制 I/O 处理器函数、I/O 状态、定时器或其他模式及外设的寄存器。

条件编译 (Conditional Compilation)

只有当预处理器伪指令指定的某个常量表达式为真时才编译程序段的操作。

条件汇编 (Conditional Assembly)

基于指定表达式在汇编时的值包含或忽略的汇编语言代码。

调试/调试器 (Debug/Debugger)

请参见 ICE/ICD。

调试信息 (Debugging Information)

编译器和汇编器选项，在选中时，它们将提供不同程度的信息来用于调试应用程序代码。关于选择调试选项的详细信息，请参见编译器或汇编器文档。

U

USB

通用串行总线。是计算机和外设之间通过电缆以双向串行传输方式通信的外部外设接口标准。USB 1.0/1.1 支持 12 Mbps 的数据传输速率。USB 2.0 支持最高 480 Mbps 的数据传输速率，通常称为高速 USB。

V

Volatile

阻止编译器应用会影响访问存储器中变量的方式的优化的变量限定符。

W

Watches 窗口 (Watches Window)

Watches 窗口包含在每次执行到断点时更新的观察变量的列表。

外部 RAM (External RAM)

芯片外的读/写存储器。

外部标号 (External Label)

有外部链接的标号。

外部符号 (External Symbol)

具有外部链接的标识符符号。这可能是一个引用或一个定义。

外部符号解析 (External Symbol Resolution)

链接器搜集所有输入模块的外部符号定义来解析所有外部符号引用的过程。没有相应定义的任何外部符号引用都会导致报告链接器错误。

外部链接 (External Linkage)

如果可以在定义函数或变量的模块外部对函数或变量进行引用，则函数或变量具有外部链接。

外部输入线 (External Input Line)

用于根据外部信号设置事件的外部输入信号逻辑探针线 (TRIGIN)。

微处理器模式 (Microprocessor Mode)

PIC18单片机的一种程序存储器配置。在微处理器模式下，不使用片内程序存储器。整个程序存储器映射到外部。

伪指令 (Directive)

源代码中所提供对语言工具的操作进行控制的语句。

尾数法 (Endianness)

多字节对象中的字节存储顺序。

未初始化数据 (Uninitialized Data)

定义时未指定初始值的数据。在C中，

```
int myVar;
```

定义了将驻留在未初始化数据段的一个变量。

未分配段 (Unassigned Section)

在链接器命令文件中尚未分配到特定目标存储器块的段。链接器必须找到用于分配未分配段的目标存储器块。

文件寄存器 (File Register)

片内数据存储寄存器，包括通用寄存器 (GPR) 和特殊功能寄存器 (SFR)。

X

系统窗口控件 (System Window Control)

系统窗口控件位于窗口和某些对话框的左上角。单击该控件时通常会弹出包含“Minimize” (最小化)、“Maximize” (最大化) 和“Close” (关闭) 项的菜单。

下载 (Download)

下载是指将数据从主机发送到其他设备 (如仿真器、编程器或目标板) 的过程。

限定符 (Qualifier)

次数计数器使用的地址或地址范围，或用作复杂触发中另一个操作之前的事件。

响应延时 (Latency)

事件与其得到响应之间的延迟时间。

向量 (Vector)

复位或中断发生时应用程序跳转到的存储地址。

项目 (Project)

项目包含编译应用程序（源代码和链接描述文件等）所需的文件以及这些文件与各种编译工具和编译选项之间的关联。

消息 (Message)

显示出来的文本，警告在语言工具的操作中可能存在的问题。消息不会停止操作。

小尾数法 (Little Endian)

多字节数据的数据存储顺序机制，在这种机制中，低字节存储在较低的地址中。

修正 (Fixup)

链接器重新定位后将目标文件符号引用替换为绝对地址的过程。

虚拟字节 (Phantom Byte)

dsPIC架构中的未实现字节，在将24位指令字视为32位指令字时使用。虚拟字节出现在dsPIC hex文件中。

序言 (Prologue)

编译器生成代码的一部分，负责分配堆栈空间、保存寄存器，以及执行运行时模型中指定的任何其他特定于机器的要求。该代码在给定函数的任何用户代码之前执行。

Y**样机系统 (Prototype System)**

指用户目标应用或目标板的一个术语。

已初始化数据 (Initialized Data)

定义时已指定初始值的数据。在C中，

```
int myVar=5;
```

定义了将存放到已初始化数据段中的一个变量。

已分配段 (Assigned Section)

在链接器命令文件中已分配到目标存储器块的GCC编译器段。

异步 (Asynchronously)

不同时发生的多个事件。通常用来指可能在处理器执行过程中的任意时刻发生的中断。

异步激励 (Asynchronous Stimulus)

为模拟被模拟器件的外部输入而生成的数据。

应用 (Application)

可以由PIC[®]单片机控制的一组软件和硬件。

优先顺序 (Precedence)

定义表达式中求值顺序的规则。

原始数据 (Raw Data)

与一个段有关的代码或数据的二进制表示。

源代码 (Source Code)

编程人员编写计算机程序所使用的形式。源代码以某种正规的编程语言编写，可翻译成机器码或被解释程序执行。

源文件 (Source File)

包含源代码的ASCII文本文件。

运算符 (Operator)

加号“+”和减号“-”之类的符号，它们在构成定义明确的表达式时使用。每个运算符都有用于确定求值顺序的指定优先级。

运行时观察 (Run Time Watch)

Watches窗口中的变量在应用程序运行时变化。要确定如何设置运行时观察，请参见相应的工具文档。并非所有工具都支持运行时观察。

运行时模型 (Run-time Model)

介绍目标架构资源的使用。

Z

暂停 (Halt)

停止程序执行。执行Halt与在断点处停止相同。

针对相应器件的MPLAB入门工具包 (MPLAB Starter Kit for Device)

Microchip的入门工具包中包含着手研究指定器件所需的全部资源。查看正在运行的应用程序，然后对所做的更改进行调试和编程。

针对相应器件的MPLAB语言工具 (MPLAB Language Tool for Device)

Microchip用于指定器件的C编译器、汇编器和链接器。根据应用要使用的器件选择语言工具的类型，例如，如果要为PIC18 MCU创建C代码，请选择适合PIC18 MCU的MPLAB C编译器。

帧指针 (Frame Pointer)

引用堆栈中地址，并将基于堆栈的参数和基于堆栈的局部变量分隔开的指针。为访问当前函数的局部变量和其他值提供了方便。

只读存储器 (Read Only Memory)

允许快速访问永久存储的数据，但不能增加或修改数据的存储器硬件。

指令 (Instruction)

告知中央处理单元执行特定操作，并可能包含操作中要使用数据的位序列。

指令集 (Instruction Set)

特定处理器理解的机器语言指令的集合。

致命错误 (Fatal Error)

引起编译立即停止的错误。不产生其他消息。

中断 (Interrupt)

传递到CPU的信号，它使CPU暂停执行正在运行的应用程序，把控制权转交给中断服务程序 (Interrupt Service Routine,ISR)，以处理事件。完成ISR时，将恢复应用程序的正常执行。

中断处理程序 (Interrupt Handler)

发生中断时处理特殊代码的子程序。

中断服务程序 (Interrupt Service Routine, ISR)

语言工具——用于处理中断的函数。

MPLAB X IDE——当产生中断时进入的用户生成代码。代码在程序存储器中的位置通常取决于所产生中断的类型。

中断服务请求 (Interrupt Service Request, IRQ)

使处理器暂停正常的指令执行并开始执行中断处理程序的事件。某些处理器有几种中断请求事件，允许具有不同优先级的中断。

中断向量 (Interrupt Vector)

中断服务程序或中断处理程序的地址。

中央处理单元 (Central Processing Unit)

器件的一部分，负责取出要执行的正确指令，对指令进行译码，然后执行指令。需要时，它和算术逻辑单元 (Arithmetic Logic Unit, ALU) 配合工作，来完成指令的执行。中央处理单元控制程序存储器地址总线、数据存储器地址总线以及堆栈的访问。

主机 (Pod)

在线仿真器或调试器的外壳。其他名称还有“Puck”（如果外壳是圆的）和“Probe”（不要与逻辑探头混淆）。

助记符 (Mnemonic)

可直接翻译为机器码的文本指令。也称为操作码。

状态栏 (Status Bar)

状态栏位于MPLAB X IDE窗口的底部，指示光标位置、开发模式和器件，以及有效工具栏等当前信息。

字母数字字符 (Alphanumeric)

字母数字字符由字母字符和十进制数字 (0,1, ...,9) 组成。

字母字符 (Alphabetic Character)

字母字符指属于拉丁字母表 (a, b, ..., z, A, B, ..., Z) 中字母的字符。

跟踪 (Trace)

记录程序执行的仿真器或软件模拟器功能。仿真器将程序执行记录到其跟踪缓冲区内，并可上载到MPLAB X IDE的跟踪窗口中。

左值 (L-value)

引用可被检查和/或修改的对象的表达式。左值表达式用在赋值的左侧。

注:

索引

符号		K	
(Stand-Alone) Programmer Settings.....	67	看门狗定时器	100
A		L	
安装		LCD.....	65
ICSP 电缆	21, 32	M	
USB 驱动程序	19, 30	Maintain active connection to hardware tool	18
硬件	19, 30	MPLAB IPE	29
按键	65	MPLAB PM3	
按钮	65	断电	22, 34
B		俯视图	20, 31
Bin 文件	42	规范	81
编程器件	36	后视图	19, 30, 75
C		MPLAB PM3 插座模块	20, 31
操作		MPLAB PM3 卡	41
无 PC	14, 35	MPLAB PM3 组件	15
插座模块		MPLAB X IDE	17
安装	20, 31, 35	N	
插座清洁方法	88	Num 文件	42
插座预期寿命	88	P	
存储器窗口不反映变化	55	PM3 文件	42
D		Preserve Memory	23
电源		PRO MATE II 插座模块	21, 32
安装	19, 30	S	
独立模式	14, 35	SQTP	14, 27, 34
读物, 推荐	10	Stand-Alone Programmer Setting	67
断电		U	
MPLAB PM3	22, 34	USB	107
E		USB 驱动程序	18, 29
二进制文件	42	USB 驱动程序安装	19, 30
G		W	
GO Pin Functionality	69	文档	
更新环境	43	布线	7
功能键	65	约定	9
固件		无法调试的首要原因	52
下载时断开了连接	55	X	
故障诊断	47	显示屏	65
H		Y	
环境 (PM3)	41	硬件安装	19, 30
环境文件	42	硬件工具保持连接状态	18
I		Z	
ICSP	27, 34	在代码中设置配置位	19, 30
ICSP 编程	27, 34	指示	
ICSP 电缆安装	21, 32	灯和蜂鸣器	22, 34
ICSP 硬件规范	82	自述文件	10

全球销售及及服务网点

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://www.microchip.com/support>

网址: www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA
Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

奥斯汀 Austin, TX
Tel: 1-512-257-3370

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: 1-216-447-0464
Fax: 1-216-447-0643

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

底特律 Detroit
Novi, MI
Tel: 1-248-848-4000

休斯敦 Houston, TX
Tel: 1-281-894-5983

印第安纳波利斯 Indianapolis
Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453

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

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110

加拿大多伦多 Toronto
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: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000
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 - 东莞
Tel: 86-769-8702-9880

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115
Fax: 86-571-8792-8116

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100
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: 86-755-8864-2200
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

亚太地区

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7828

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-5778-3666
Fax: 886-3-5770-9555

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: 91-80-3090-4123

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

印度 India - Pune
Tel: 91-20-3019-1500

日本 Japan - Osaka
Tel: 81-6-6152-7160
Fax: 81-6-6152-9310

日本 Japan - Tokyo
Tel: 81-3-6880-3770
Fax: 81-3-6880-3771

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 - Dusseldorf
Tel: 49-2129-3766400

德国 Germany - Karlsruhe
Tel: 49-721-625370

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

意大利 Italy - Venice
Tel: 39-049-7625286

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

波兰 Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

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

瑞典 Sweden - Stockholm
Tel: 46-8-5090-4654

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820