MPLAB® 代码配置器 v3.xx

用户指南

© 2017 Microchip Technology Inc.

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。除非另外声明，在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

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。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV

═ ISO/TS 16949 ═

商标

Microchip 的名称和徽标组合、 Microchip 徽标、 AnyRate、 AVR、 AVR 徽标、 AVR Freaks、 BeaconThings、 BitCloud、 CryptoMemory、 CryptoRF、 dsPIC、 FlashFlex、 flexPWR、 Heldo、 JukeBlox、 KEELOQ、 KEELOQ 徽标、 Kleer、 LANCheck、 LINK MD、 maXStylus、 maXTouch、 MediaLB、 megaAVR、 MOST、 MOST 徽标、 MPLAB、 OptoLyzer、 PIC、 picoPower、 PICSTART、 PIC32 徽标、 Prochip Designer、 QTouch、 RightTouch、 SAM-BA、 SpyNIC、 SST、 SST 徽标、 SuperFlash、 tinyAVR、 UNI/O 及 XMEGA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

ClockWorks、 The Embedded Control Solutions Company、 EtherSynch、 Hyper Speed Control、 HyperLight Load、 IntelliMOS、mTouch、Precision Edge 和 Quiet-Wire 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BodyCom、chipKIT、chipKIT 徽标、 CodeGuard、 CryptoAuthentication、 CryptoCompanion、 CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、 DAM、 ECAN、 EtherGREEN、 In-Circuit Serial Programming、 ICSP、 Inter-Chip Connectivity、 JitterBlocker、 KleerNet、KleerNet 徽标、Mindi、MiWi、motorBench、MPASM、 MPF、 MPLAB Certified 徽标、 MPLIB、 MPLINK、 MultiTRAK、 NetDetach、 Omniscient Code Generation、 PICDEM、 PICDEM.net、PICkit、PICtail、PureSilicon、QMatrix、RightTouch 徽标、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、Serial Quad I/O、 SMART-I.S.、 SQI、 SuperSwitcher、 SuperSwitcher II、 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。

© 2017, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN：978-1-5224-1308-0

目录

前言 4

第 1 章 概述

1.1 简介 8

第 2 章 工作区

2.1 概述 10

2.2 资源区 12

2.2.1 Project Resources （项目资源）区 12

2.2.2 Device Resources （器件资源）区 12

2.2.3 Versions （版本）区 13

2.2.3.1 将库添加到 MCC 14

2.3 引脚管理器区 15

2.3.1 封装视图 16

2.3.2 表格视图 16

2.3.3 引脚模块视图 19

2.4 设计区 20

2.4.1 Easy Setup 选项卡 20

2.4.2 Registers 选项卡 20

2.4.3 Notifications 选项卡 21

2.5 MCC 选项 23

2.5.1 MCC 文件处理 23

2.5.2 MCC 对话框 24

2.5.3 MCC 行尾结束符号 24

2.5.4 MCC 库 24

第 3 章 生成 MCC 驱动程序

3.1 设置 MPLAB X IDE 并启动 MCC 25

3.2 选择并配置模块 26

3.3 生成代码 26

3.3.1 保存和加载 MCC 配置 27

3.3.2 MCC Merge 窗口 27

第 4 章 生成源文件和头文件

第 5 章 MCC 器件移植

全球销售及服务网点 32

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® 代码配置器 V3.xx 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
- Microchip 网站
- 开发系统变更通知客户服务
- 客户支持
- 文档版本历史

文档编排

本文档介绍了如何使用 MPLAB® 代码配置器 V3.xx。文档内容编排如下：

- **第 1 章 “概述”**——本章提供了 MPLAB 代码配置器的描述及其使用的基本信息。
- **第 2 章 “工作区”**——本章包含 MPLAB 代码配置器的主要工作区的列表和描述。
- **第 3 章 “生成 MCC 驱动程序”**——可查阅本章了解如何使用 MPLAB 代码配置器生成外设驱动程序。
- **第 4 章 “生成的源文件和头文件”**——本章提供生成的驱动程序的相关信息。
- **第 5 章 “MCC 器件移植”**

© 2017 Microchip Technology Inc.

本指南使用的约定

本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	*MPLAB® IDE User's Guide*
	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	*File>Save*
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	*`file`*`.o`，其中 *`file`* 可以是任一有效文件名
方括号 []	可选参数	`mcc18` [选项] *`file`* [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 Microchip 的 MPLAB® 代码配置器 v3.xx。有关 MPLAB® 代码配置器 v3.xx 的更多信息，请访问以下链接：

http://www.microchip.com/mcc

MICROCHIP 网站

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

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

开发系统变更通知客户服务

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

要注册，请先访问 Microchip 网站 www.microchip.com，点击 “变更通知客户” （Customer Change Notification），然后按照注册指示完成注册。

开发系统产品组的分类如下：

- **编译器**——Microchip C 编译器、汇编器、链接器及其他语言工具的最新信息，包括所有 MPLAB C 编译器、所有 MPLAB 汇编器 （包括 MPASM™ 汇编器）、所有 MPLAB 链接器 （包括 MPLINK™ 目标链接器）以及所有 MPLAB 库管理器 （包括 MPLAB™ 目标库管理器）。
- **仿真器**——Microchip 在线仿真器的最新信息，包括 MPLAB REAL ICE™ 和 MPLAB ICE 2000 在线仿真器。
- **在线调试器**——Microchip 在线调试器的最新信息，包括 MPLAB ICD 3 在线调试器和 PICkit™ 3 debug express。
- **MPLAB® IDE**——关于开发系统工具的 Windows® 集成开发环境 Microchip MPLAB IDE 的最新信息，主要针对 MPLAB IDE、 MPLAB IDE 项目管理器、MPLAB 编辑器、 MPLAB SIM 软件模拟器以及一般编辑和调试功能。
- **编程器**——Microchip 编程器的最新信息，其中包括生产用编程器 （如 MPLAB REAL ICE 在线仿真器）、 MPLAB ICD 3 在线调试器以及 MPLAB PM3 器件编程器。还包括非生产用开发编程器，例如 PICSTART® Plus 以及 PICkit 2 和 3。

© 2017 Microchip Technology Inc.

客户支持

Microchip 产品的用户可通过以下渠道获得帮助：

- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师 （FAE）
- 技术支持

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

也可通过 http://www.microchip.com/support 和 http://www.microchip.com/forums 获得网上技术支持。

文档版本历史

版本 A （2016 年 1 月）

本文档的初始版本。

版本 B （2016 年 5 月）

修改了图 1-1、第 2 章、图 2-5 标题和第 3 章；添加了图 2-6 至图 2-10。

第 1 章 概述

1.1 简介

MPLAB 代码配置器（MPLAB Code Configurator， MCC）通过图形用户界面（Graphical User Interface，GUI）生成驱动程序代码。生成的驱动程序可用于控制 PIC® 单片机上的外设。 GUI 为设置外设配置提供了一种便捷的方法。 MCC 是 MPLAB X IDE 的一个插件。

另外，MCC用于配置和生成库，这允许用户对软件库和片外外设进行配置并生成代码。

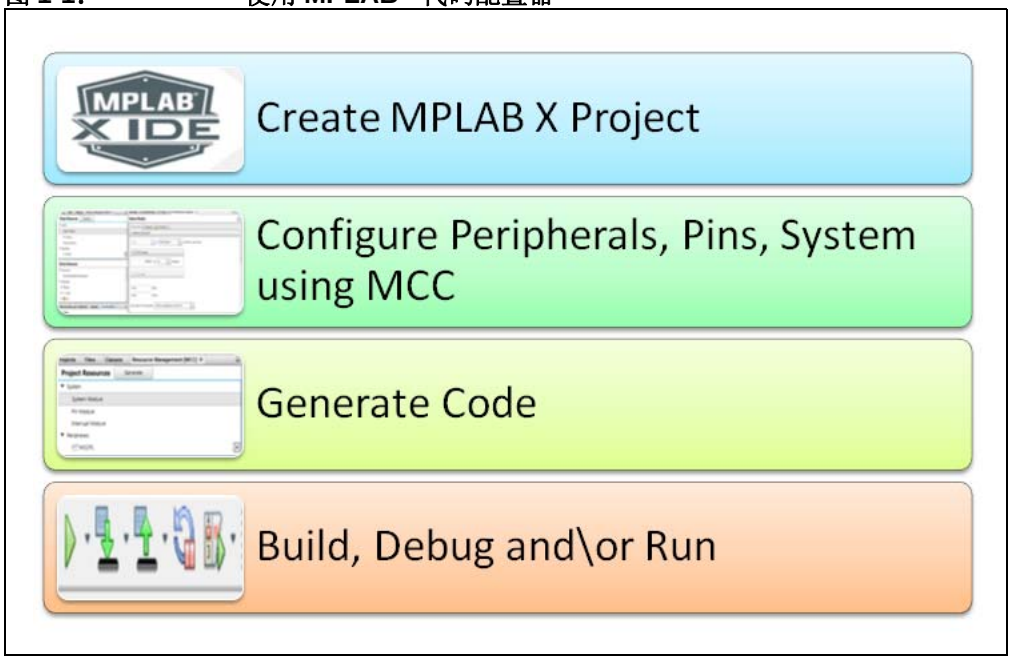
生成的驱动程序或库可用于任何 Microchip PIC 器件应用程序。在启动 MCC 插件前，MCC 需要创建 MPLAB X IDE 项目或打开现有项目。必须进行上述操作，因为 MCC 需要了解项目中使用的器件，进而访问器件特定的信息 （如寄存器、位和配置）并设置 MCC GUI。

MCC 会根据在 GUI 中做出的选择生成源文件和头文件，并将生成的文件添加到 MPLAB X IDE 的活动项目中。

图 1-1 概述了如何使用 MCC 生成外设驱动程序或库。

© 2017 Microchip Technology Inc.

图 **1-1：** 使用 **MPLAB®** 代码配置器



第 2 章 工作区

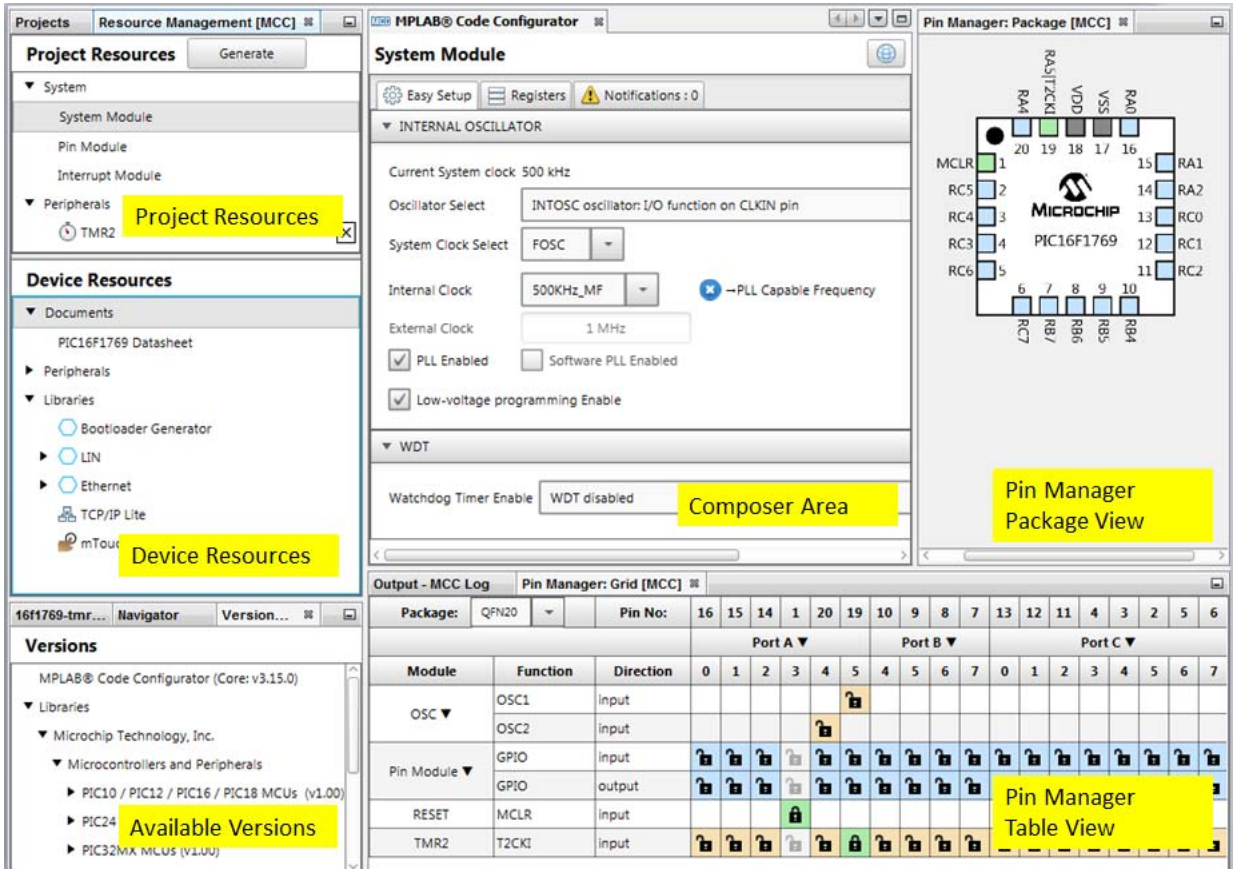
2.1 概述

MCC 用户界面包含以下三个主要工作区，如图 2-1 所示。

1. Resource Area（资源区）：该区域显示可在选定器件中使用且受 MCC 支持的片上外设、库和片外外设。资源区包括为项目选择的项目资源和显示器件中提供的资源和本地机器上 MCC 库版本的器件资源。
2. Composer Area（设计区）：该区域是用于配置外设或库驱动程序的主要区域。该区域为用户提供配置外设或库驱动程序的界面。
3. Pin Manager Area（引脚管理器区）：可在该区域配置器件的 I/O 引脚。Pin Manager Table View（引脚管理器表格视图）提供了一个用于配置器件引脚的界面。此区域还以封装视图的形式显示器件的引脚分配及引脚功能。

© 2017 Microchip Technology Inc.

图 2-1：　　MCC 及各工作区



© 2017 Microchip Technology Inc.

2.2 资源区

该资源区可进一步分为三个子窗口：

1. Project Resources （项目资源）区
2. Device Resources （器件资源）区
3. Versions （版本）区

2.2.1 Project Resources 区

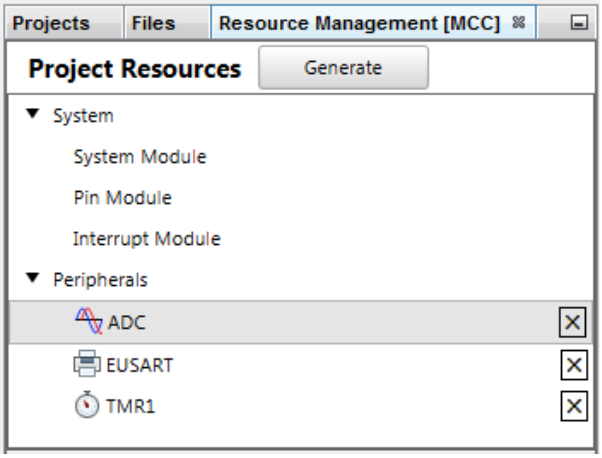
Project Resources 区 （图 2-2）显示片上和片外外设以及为 MCC 项目配置的库的列表。从Device Resources区选择外设和库将其添加到项目。要将外设或库添加到Project Resources 区，请在 Device Resources 区双击其名称。随后，相应的用户界面会显示在设计区中，可在其中配置选定模块。

单击 Project Resources 区中模块名称右侧的 **X** 按钮，可以将 Project Resources 窗口中的模块从项目中删除。这样将从 MPLAB X IDE 项目中删除模块。当从 Project Resources 删除一个模块时，该模块的所有配置信息将丢失。

Project Resources 区始终有三个系统模块可供使用。这三个模块不能删除，分别是：

1. Interrupt Module （中断模块）：配置器件的中断。
2. Pin Module （引脚模块）：配置器件的引脚。
3. System Module（系统模块）：配置器件的系统时钟、配置位和其他器件级功能。

图 2-2： PROJECT RESOURCES 区



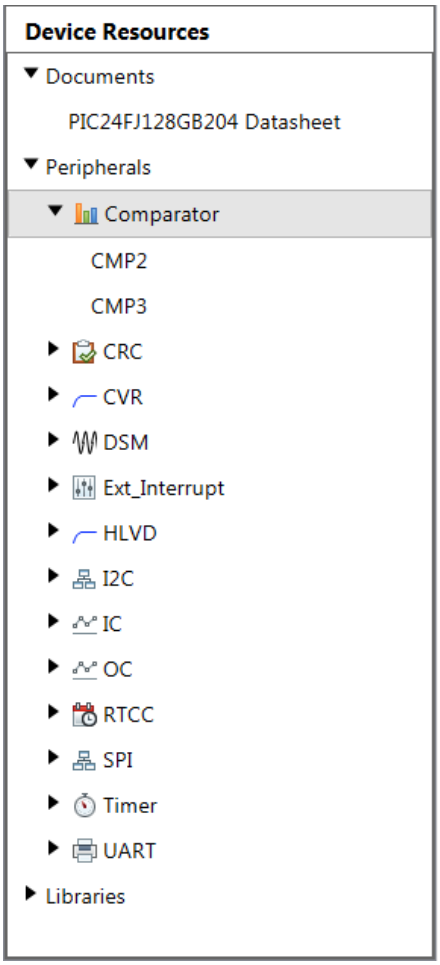
2.2.2 Device Resources 区

Device Resources 区 （图 2-3）列出了在 MPLAB X IDE 项目中配置的器件的数据手册、片上和片外外设以及受 MCC 支持的库。这些项可添加到 MCC Project Resources 区。双击外设或库的名称，可将其从 Device Resources 区移至 Project Resources 区。

> **注：** Device Resources 区的 Documents （文档）部分提供了指向 www.microchip.com 上所选器件的数据手册的链接。

© 2017 Microchip Technology Inc.

图 2-3： DEVICE RESOURCES 区



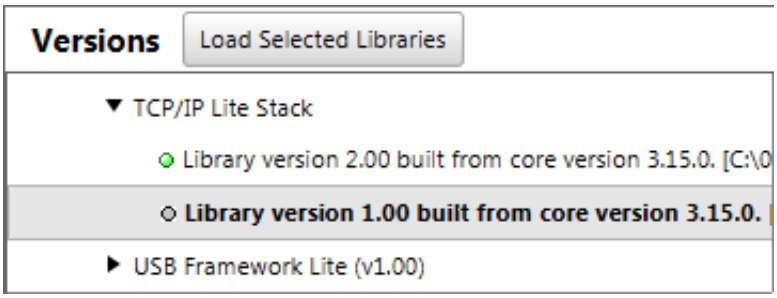
此外，还可以使用以下按键对图 2-3 中显示的 Device Resources 树进行导航和处理：

1. 向上和向下箭头键：分别用于在树中上移和下移。
2. 向右箭头键：用于展开节点。
3. 向左箭头键：用于折叠节点。

2.2.3 Versions 区

Versions 区提供构成 MCC 的组件组的版本相关信息。这些组件组称为 “库”。随着时间的推移，可能会有多个版本的库。在 Versions 区，可将 MCC 配置为将特定版本库用于当前 MCC 项目。

图 2-4： VERSIONS 区



- 红点表示库的版本与安装的核心版本不兼容。
- 灰点表示库的版本兼容，但未加载到器件资源中。
- 绿点表示该版本与核心版本兼容且已加载到器件资源中。

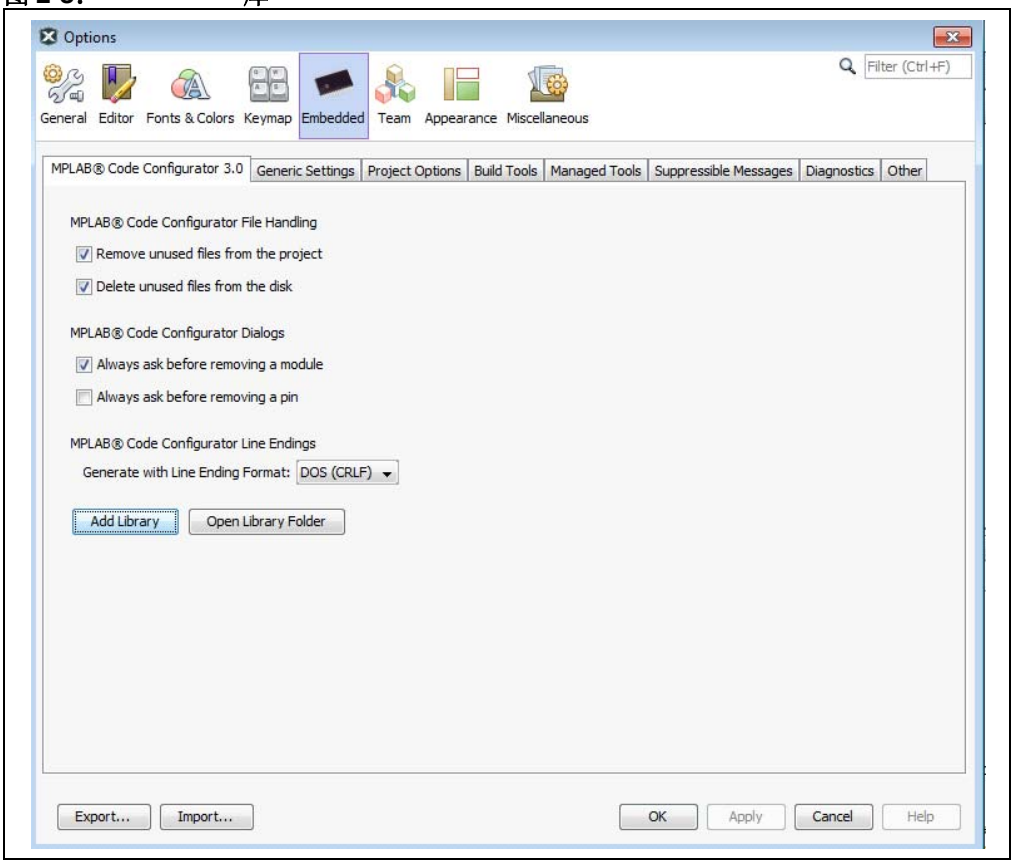
要将库的兼容版本加载到器件资源中，用户需要调用上下文菜单，并选中具体库的“Mark for Load”（加载标记），然后单击 Versions 区中的 **Load Selected Libraries**（加载选定库）按钮。

2.2.3.1 将库添加到 MCC

用户可从 MCC 网站下载库并在 MPLAB X 中将其加载到 MCC。

© 2017 Microchip Technology Inc.

图 2-5： 库



1. 选择您已将库下载到的位置；它应该是一个 .jar 文件。（如果您从网站下载，它可能采用 .zip 格式，将需要解压缩）。
2. 使用 “Open Library folder”（打开库文件夹），将库复制到该位置。
3. 重新启动 MCC。
4. 新添加的库会显示在 Versions 区。

2.3 引脚管理器区

引脚管理器区包含以下两个子区域：

1. 封装或图形视图，其中显示选定的器件封装的图形表示 （图 2-6）。
2. 表格视图，其中显示表格形式的引脚管理器 （图 2-8）。可通过这些窗口配置选定器件的 I/O 引脚。

注：	除了引脚管理器区，其他引脚配置由设计区的 Pin Module 提供。当在 Project Resources 区中选择 Pin Module 时，Pin Module 视图显示在设计区中。

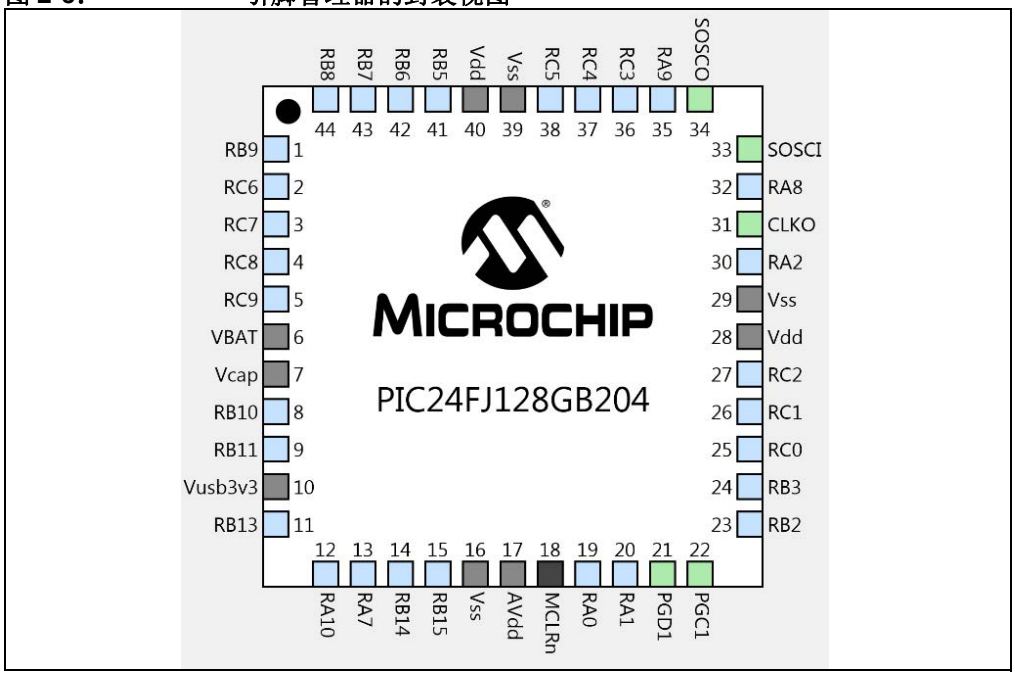
图形视图或表格视图中引脚的相关配色如下：

1. 灰色引脚：表示该引脚不能用于选定配置，并且没有任何已使能模块在该引脚上具有功能。另外，白色背景上的灰色锁表示引脚已锁定为选定系统功能。
2. 蓝色引脚：表示可分配给模块的引脚。
3. 绿色引脚 （带锁）：这种配色表示已为模块分配和选择该引脚。引脚旁边显示的名称是模块上下文中的引脚名称或输入的自定义名称。
4. 绿色引脚 （带锁链）：这种配色表示引脚由多个功能共用。
5. 黄色引脚：表示已分配的引脚功能的可备用引脚。
6. 白色背景上的灰色锁表示引脚已锁定为选定系统功能。

2.3.1 封装视图

可放大和缩小图形式引脚管理器来调整其可视性。将鼠标悬停在封装视图上并滚动鼠标滚轮可实现此操作。也可通过使用键盘上的 “+” 和 “-” 键实现缩放 （如果鼠标不可用，则非常有用）。

图 2-6： 引脚管理器的封装视图



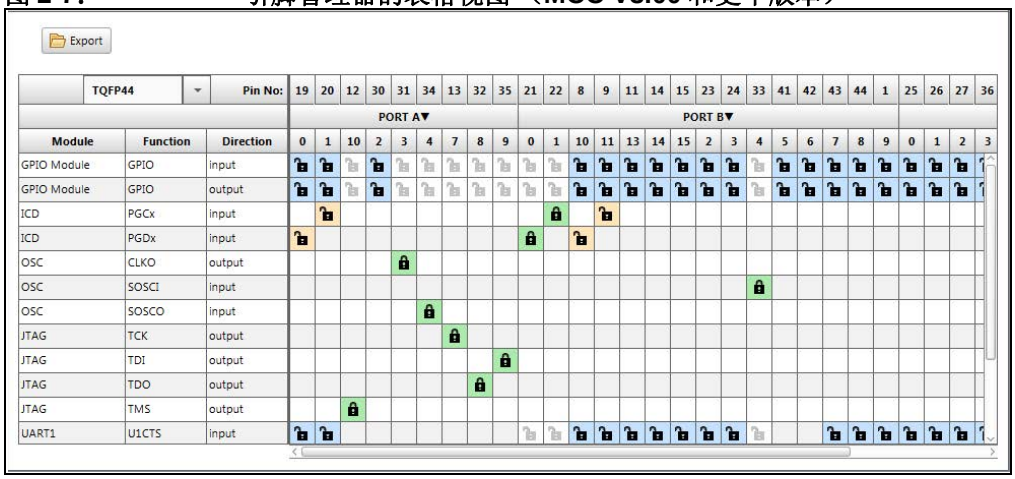
2.3.2 表格视图

在表格视图子区中，可从下拉列表中选择器件封装。封装选择位于引脚管理器表格视图的左上角。在图 2-7 中，下拉列表显示已选择 TQFP44 封装。

所选封装将显示在封装视图中。另外，表格视图中的引脚数还将显示所选封装的引脚数。

© 2017 Microchip Technology Inc.

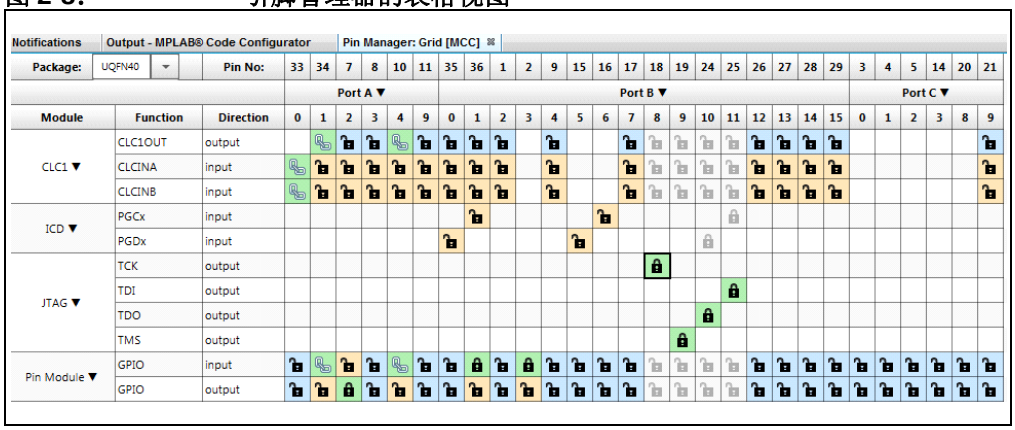
图 2-7： 引脚管理器的表格视图 （**MCC V3.00** 和更早版本）



表格视图中最左边三列分别指示模块名称、功能名称和方向。

表格视图或封装视图可使用 **Export**（导出）按钮导出。使用该按钮，可将封装视图或表格视图保存到图像文件。支持的图像格式是 .png。

图 2-8： 引脚管理器的表格视图



表格视图允许您：

- 展开 / 折叠行和端口 （图 2-9）
- 隐藏和显示端口和行 （图 2-9 和图 2-10）
- 仅显示配置的引脚 （隔离）（图 2-11）

图 2-9： 折叠端口和行

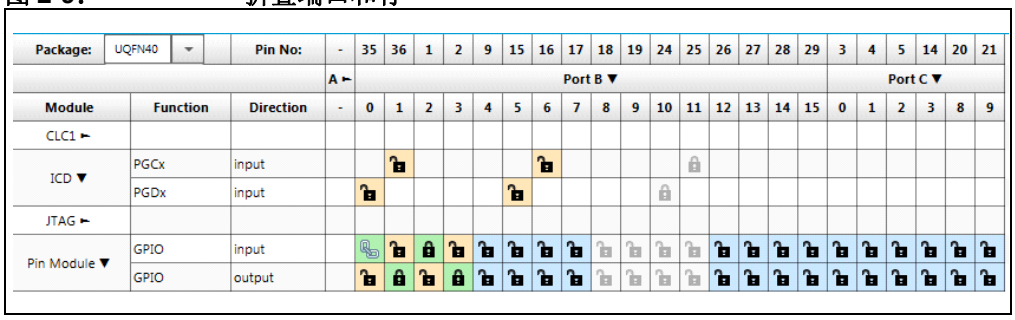


图 2-10： 隐藏端口和行

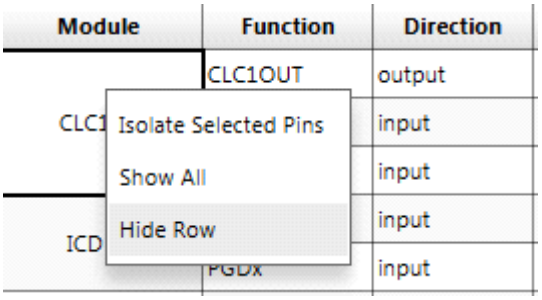


图 2-11： 恢复端口和行 （全部显示）

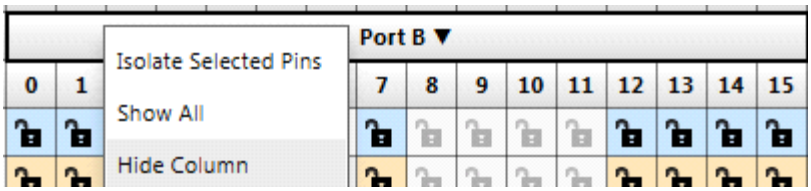
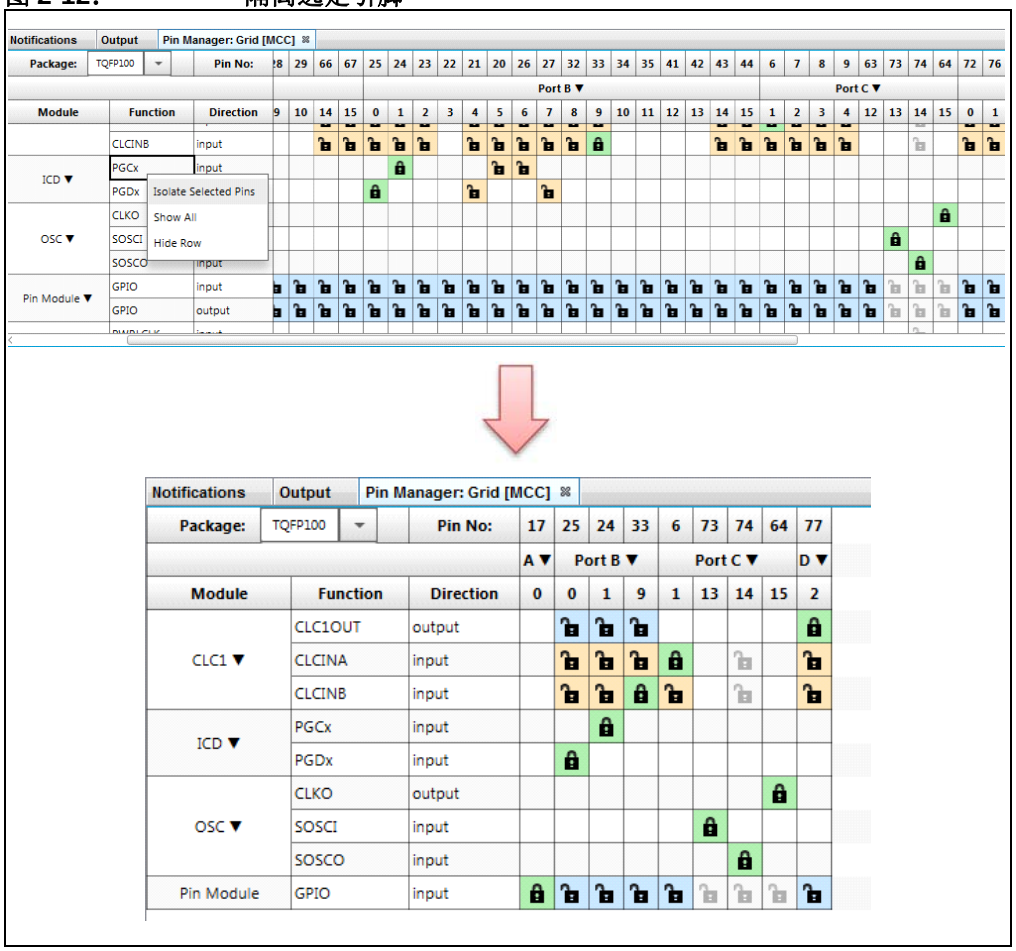


图 2-12： 隔离选定引脚

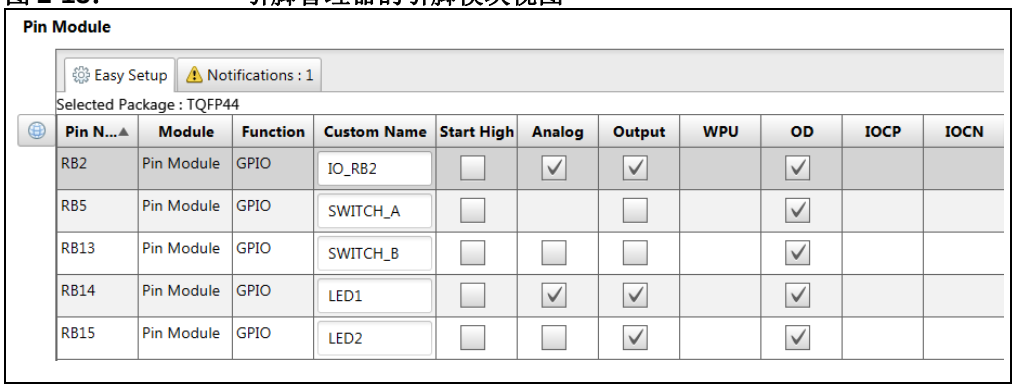


© 2017 Microchip Technology Inc.

2.3.3 引脚模块视图

对于已在引脚管理器表格视图中配置的任何引脚，可以使用设计区中的引脚模块视图完成该引脚的其他配置。要显示引脚模块视图，请单击 Project Resources 区中的 Pin Module （图 2-13）。

图 2-13： 引脚管理器的引脚模块视图



Pin N...	Module	Function	Custom Name	Start High	Analog	Output	WPU	OD	IOCP	IOCN
RB2	Pin Module	GPIO	IO_RB2	☐	☑	☑		☑		
RB5	Pin Module	GPIO	SWITCH_A	☐		☐		☑		
RB13	Pin Module	GPIO	SWITCH_B	☐	☐	☐		☑		
RB14	Pin Module	GPIO	LED1	☐	☑	☑		☑		
RB15	Pin Module	GPIO	LED2	☐	☐	☑		☑		

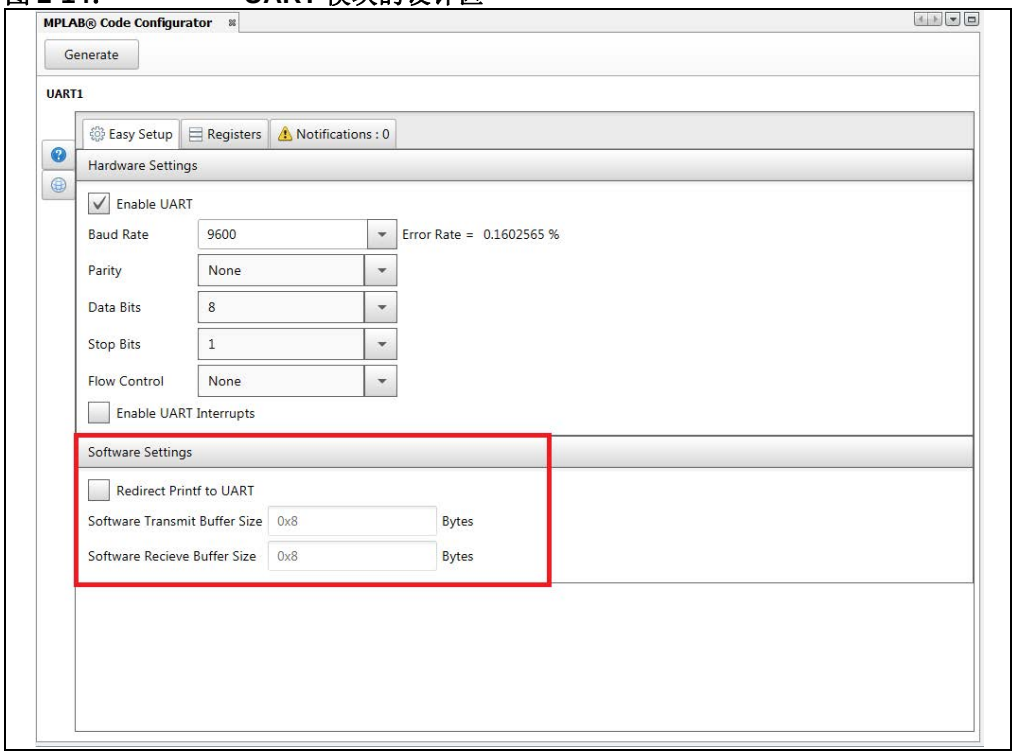
2.4 设计区

从 Project Resources 区中选择外设或库后，设计区中会显示其相应的配置 GUI。可根据应用需求在设计区 （图 2-14）中配置外设和库。

完成外设配置后，单击 **Generate Code** （生成代码）按钮将为针对该器件配置的所有外设和库生成驱动程序。

2.4.1 Easy Setup 选项卡

图 2-14： UART 模块的设计区



如果从 Project Resources 区选择 UART1 外设，则显示 UART1 设计区。

UART 设计区中的 **Easy Setup** （快速设置）选项卡允许配置与发送和接收操作相关的各种 UART 参数。

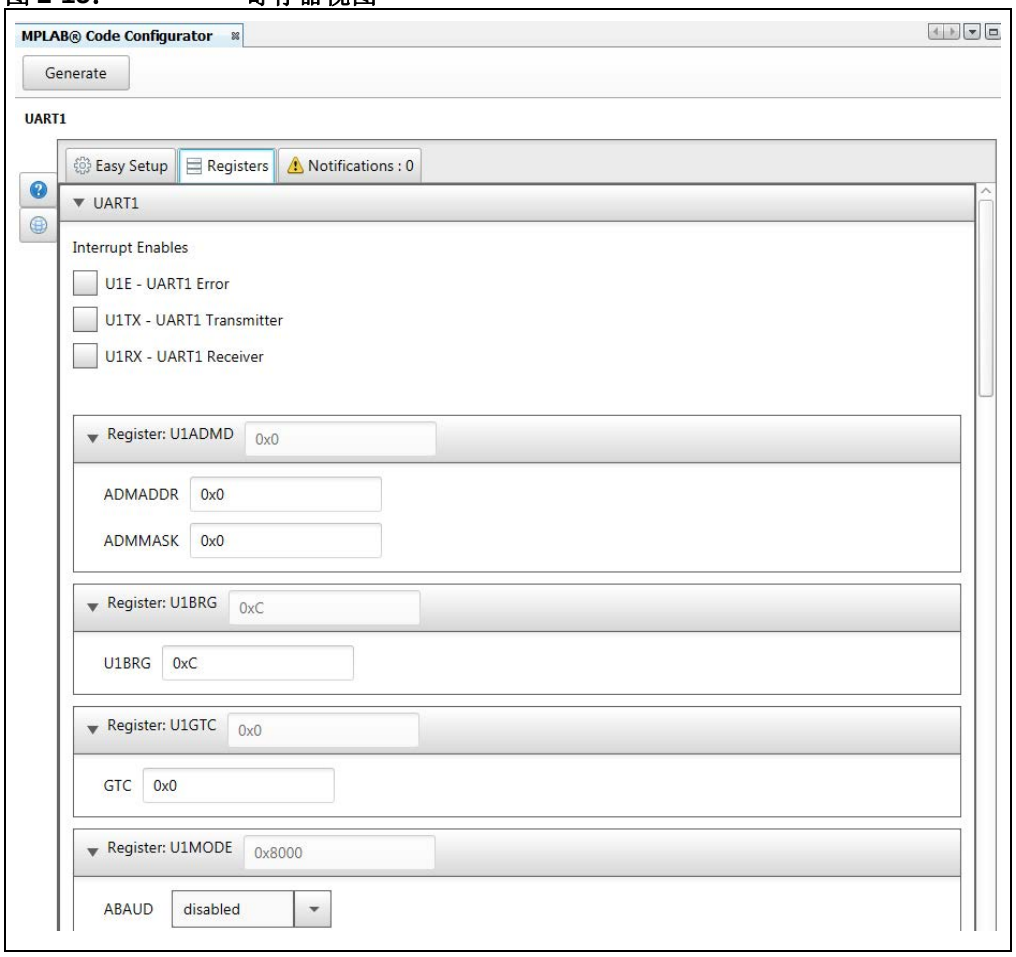
2.4.2 Registers 选项卡

除了模块设计区的 **Easy Setup** 选项卡，MCC v3.00 还提供 **Registers**（寄存器）选项卡（图 2-15）。**Registers** 选项卡允许用户直接访问以配置模块的寄存器和设置。**Easy Setup** 选项卡允许配置模块的常用特性。**Registers** 选项卡允许用户无限制访问模块的配置。

使用 **Easy Setup** 选项卡完成的所有模块配置将反映在 **Registers** 选项卡中显示的值中。同样，在 **Registers** 选项卡中执行的更改将反映在 **Easy Setup** 选项卡中的值中。

© 2017 Microchip Technology Inc.

图 2-15： 寄存器视图



2.4.3 Notifications 选项卡

设计区中的 **Notifications**（通知）将显示在 Project Resources 窗口中选定的所有模块的详细信息和提示。

Notifications 选项卡（图 2-16）具有四个列：Category（类别）、Module Name（模块名称）、Type（类型）和 Description（说明）。

1. Category：将通知标识为指示当前模块依赖于另一个模块的警报或信息。
2. Module Name：是生成通知的模块的名称。
3. Type：指示通知的严重性。
   - Hint：这提供帮助成功配置模块的信息。模块和MCC仍可使用。可能需要操作。
   - Info：仅信息，不需要操作。

注：	当用户更改 MCC 的配置时，通知类型可能会发生更改。例如，“Warning”（警告）可能表示模块需要将另一个模块添加到项目中才能正常运行。添加模块后，通知类型可能更改为 “info”。

注：	类型为 “Warning”或 “Error”（错误）的通知表示 MCC 代码生成可能失败，或者生成的代码加载到目标器件时可能无法按预期运行。

图 2-16： 设计区中的 NOTIFICATIONS 选项卡

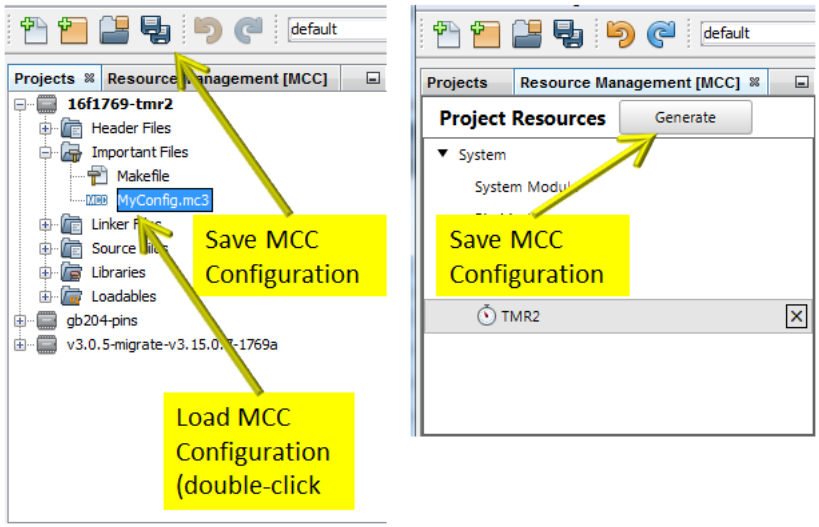
Easy Setup | Registers | Notifications : 3

Category	Module Name	Type	Description
	CMP1	INFO	CMP1 uses CVR
	IC1	HINT	Configure TMR3 module
	TMR1	HINT	Out of Range value for Timer Period

按下 **Generate** （生成）按钮或单击 MPLAB X IDE **Save** （保存）按钮时， MCC 配置将保存到磁盘。

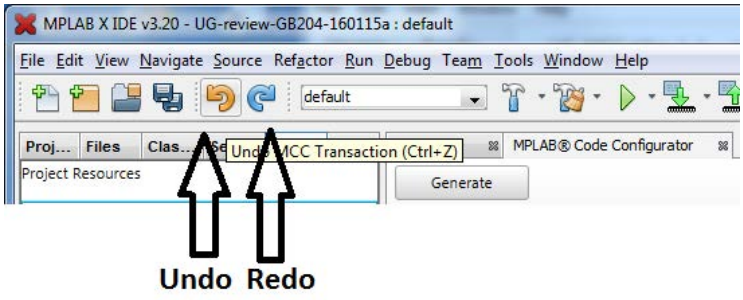
可通过在 MPLAB X IDE 项目的 Important Files （重要文件）部分 （图 2-17）中双击所需的 .mc3 文件来加载现有的 MCC 配置文件。

图 2-17： MPLAB® X IDE 中的保存 / 加载按钮



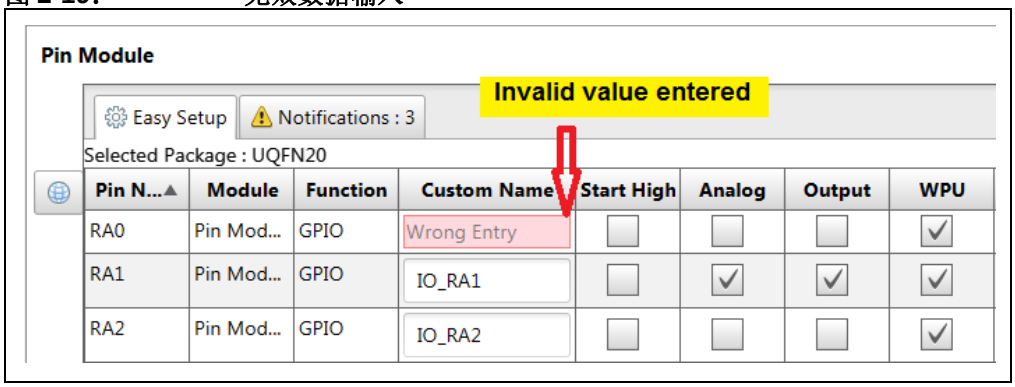
在任何时候，使用位于 MPLAB X IDE 工具栏 （图 2-18）中的 **Undo** （撤销）和 **Redo** （重做）按钮将撤销或重做设计区或引脚管理器区中的设置。

图 2-18： MPLAB® X IDE 中的撤销 / 重做按钮



© 2017 Microchip Technology Inc.

图 2-19： 无效数据输入

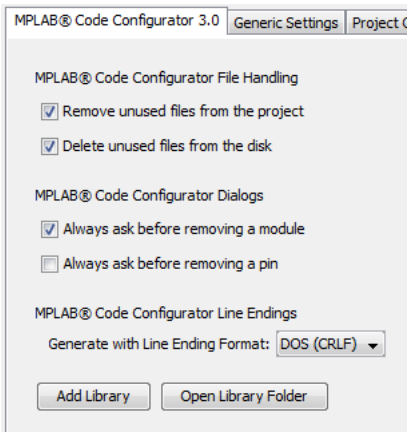


对用户输入文本的区域执行附加验证。该字段将闪烁，直到输入合法值。在图 2-19 中，字段需要合法的 “C” 标识。

2.5 MCC 选项

MCC 几个方面的操作可使用 “Options”（选项）面板 （图 2-20）进行管理，可通过单击 MPLAB X IDE 菜单栏中的 **Tools → Options → Embedded → MPLAB® Code Configurator** （工具 → 选项 → 已安装工具→ MAPLAB 代码配置器）调用该面板。

图 2-20： MCC 选项面板



MCC 选项面板具有以下控件：

2.5.1 MCC 文件处理

1. Remove unused files from the project（从项目中删除未使用的文件）：如果使能该选项，MCC 会在后续生成步骤之间将已从 MCC 配置中删除的模块的 .c 和 .h 文件删除。此选项可确保项目中 （从而编译过程中）仅包含完全必要的文件。不过，这并不会从磁盘中删除文件。
2. Delete unused files from the disk（从磁盘中删除未使用的文件）：该选项仅在选中 “Remove unused files from the project” 后才会使能。该选项将执行从磁盘中删除未使用的文件这一附加任务，因此被删除的文件将无法再恢复。

2.5.2 MCC 对话框

1. Always ask before removing a module （删除模块前始终询问）：如果使能该控件，则会在禁止或删除已使能模块时显示 “Are you sure?”（是否确定？）对话框。
2. Always ask before removing a pin （删除引脚前始终询问）：如果使能该控件，则会在从外设释放或删除引脚时显示 “Are you sure?”对话框。

2.5.3 MCC 行尾结束符

指定要在 MCC 生成的文件中使用的行尾结束符的类型。默认设置为 DOS （<CR><LF>）。可指定 Unix 行尾结束符号 （<LF>）。

2.5.4 MCC 库

1. 使用 **Add Library** （添加库）按钮将 MCC 模块化库添加到 MCC 插件。
2. 使用 **Open Library Folder** 按钮来查看 MCC 模块化库文件夹。

© 2017 Microchip Technology Inc.

第 3 章 生成 MCC 驱动程序

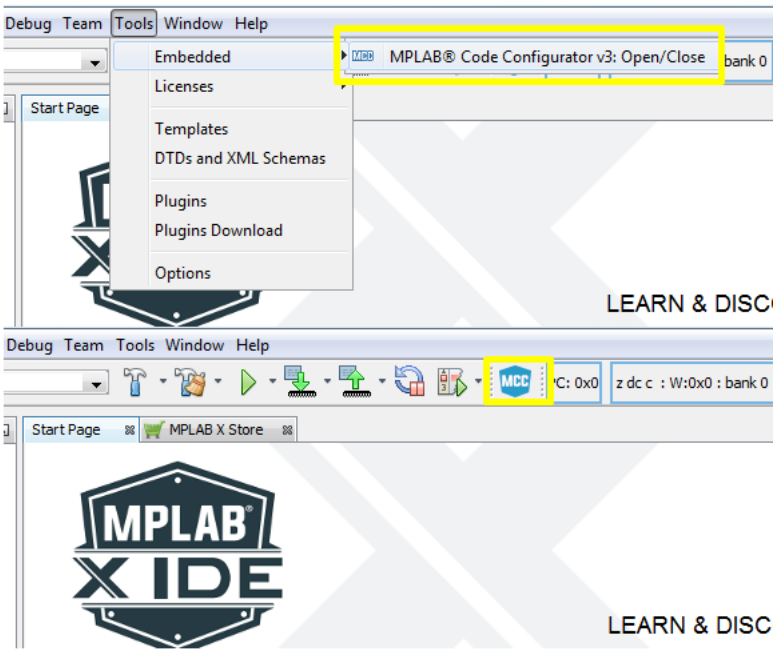
3.1 设置 MPLAB X IDE 并启动 MCC

要在 MPLAB X IDE 中使用 MCC 生成驱动程序，请按以下步骤操作：

1. 新建 MPLAB X IDE 项目或打开现有项目 （图 3-1）。
2. 如果在 MPLAB X IDE 中打开了多个项目，则应通过在 MPLAB X IDE 中选择“Set as Main Project”（设置为主项目）将其中一个设置为主 （活动）项目。对于活动项目， MCC 会自动包含生成的驱动程序文件。
3. 打开 MCC 插件工具。为此，在 MPLAB X IDE 的菜单栏中，转到 **Tools → Embedded → MPLAB® Code Configurator v3**。或者，单击 MPLAB X IDE 工具栏中的 MCC 图标。

> **注：** 对于 MAC 用户，“Embedded”选择位于 “Preferences”（首选项）菜单下。随即会启动 MCC GUI。

图 3-1： **在 MPLAB® X IDE 中打开 MCC**



3.2 选择并配置模块

打开 MCC 后，可将外设和库模块添加到项目。

1. 在 Project Resources 区中，通过单击模块名称选择需要配置的外设或库模块。选择要配置的外设或库模块后，该外设的配置 GUI 会显示在设计区中。
2. 根据应用需要在设计区中配置外设。
3. 根据应用需求在引脚管理器区中配置引脚。

3.3 生成代码

当按下 Project Resources 窗口中的 MCC **Generate** 按钮时， MCC 执行下面列出的操作。代码生成的详细信息显示在 MCC Output （输出）窗口 （图 3-2）中。

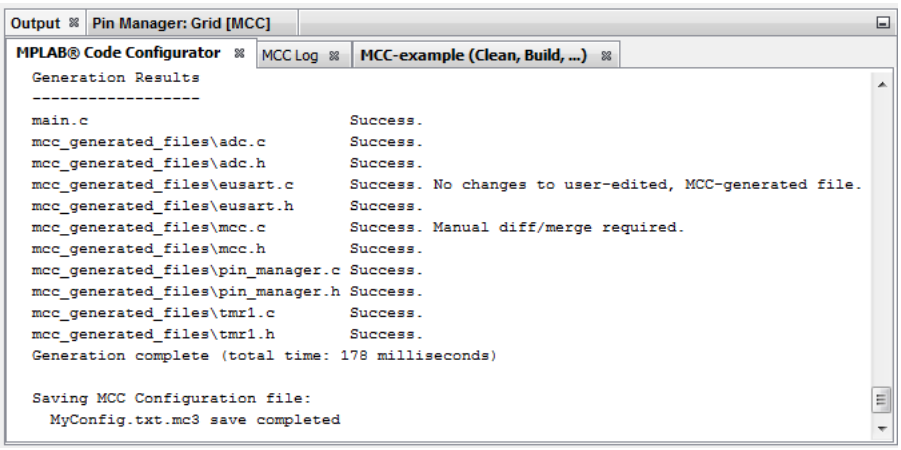
1. 保存 MCC 配置文件。如果这是第一次保存 MCC 配置文件，将显示 **Save** 对话框。用户可指定 MCC 配置的名称或接受默认名称 MyConfig。
2. 如果模块的配置自上次 MCC 为该模块生成代码以来发生了更改，MCC 将为外设或库模块生成代码。

> **注：** 在单击 **Generate** 按钮之前，用户可以通过在 Project Resources 窗口中右键单击并选择 “Force Update”（强制更新）强制 MCC 生成所有模块的代码。

如果 MCC 尝试重新生成磁盘上已在 MCC 外部做了修改的文件，则会显示 MCC Merge （合并）窗口。 MCC Merge 窗口允许用户选择是否保留修改后的文件 （默认操作）或使用 MCC 生成的内容替换修改的内容。

MCC Merge 窗口将在**第 3.3.2 节 “MCC Merge 窗口”**中讨论。

图 3-2： MCC OUTPUT 窗口



© 2017 Microchip Technology Inc.

3.3.1 保存和加载 MCC 配置

保存和加载MCC v3配置已集成到MPLAB X IDE保存和加载功能中。每当按下**Generate**按钮时，保存 MCC v3 配置。用户还可通过单击 MPLAB X IDE 保存工具或从 File（文件）菜单中选择 **Save** （见图 2-17）保存 MCC v3 配置。

MCC v3 配置文件包含在 MPLAB X IDE 项目的 Important Files 文件夹下。配置文件使用 `.mc3` 文件扩展名。双击 MCC v3 配置文件将导致加载 MCC v3 配置 （图 2-17）。

3.3.2 MCC Merge 窗口

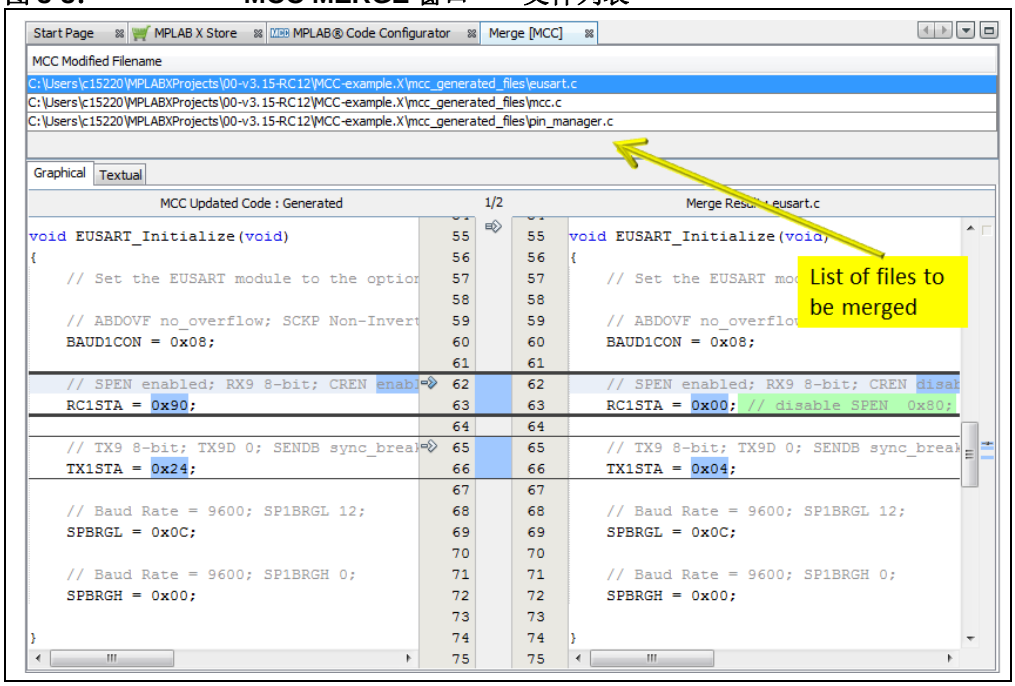
如果 MCC 生成的任何文件已在 MCC 外部进行了编辑并保存到磁盘，则 MCC Merge 窗口将显示在设计区中。 MCC Merge 窗口允许用户决定是保留编辑还是将其替换为 MCC 新生成的代码。

> **注：** 用户编辑不会被 MCC 生成的代码覆盖，除非用户在 MCC Merge 窗口执行了明确的操作。

如果对生成的文件并在 MCC 设计区窗口中均进行了更改，将显示如图 3-3 所示的 MCC Merge 窗口。MCC Merge 窗口允许用户解决新生成的文件与用户对文件所做的编辑之间的冲突。

当用户已接受新生成的 MCC 内容时， MCC 会对文件作出更改。对于 MPLAB X IDE，这些更改与用户输入新内容相同。可在 MCC Merge 操作中正常使用 MPLAB X IDE 编辑撤销。

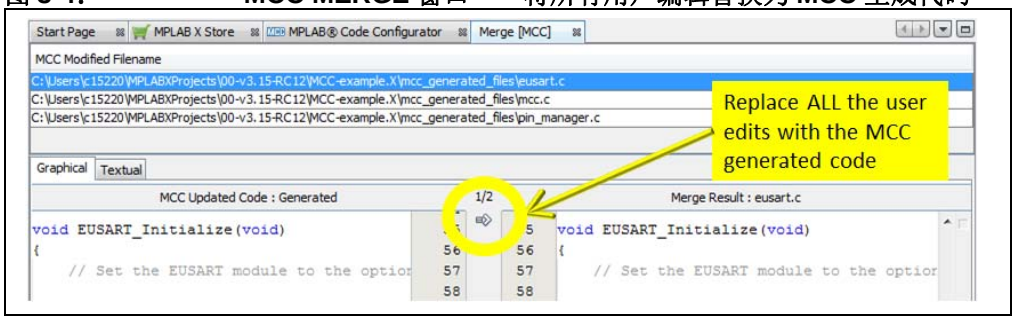
图 3-3： MCC MERGE 窗口——文件列表



需要合并的所有文件的列表显示在 MCC Merge 窗口的顶部。用户必须依次选择列表中的每个文件以确保所有新生成的代码均整合到项目中。

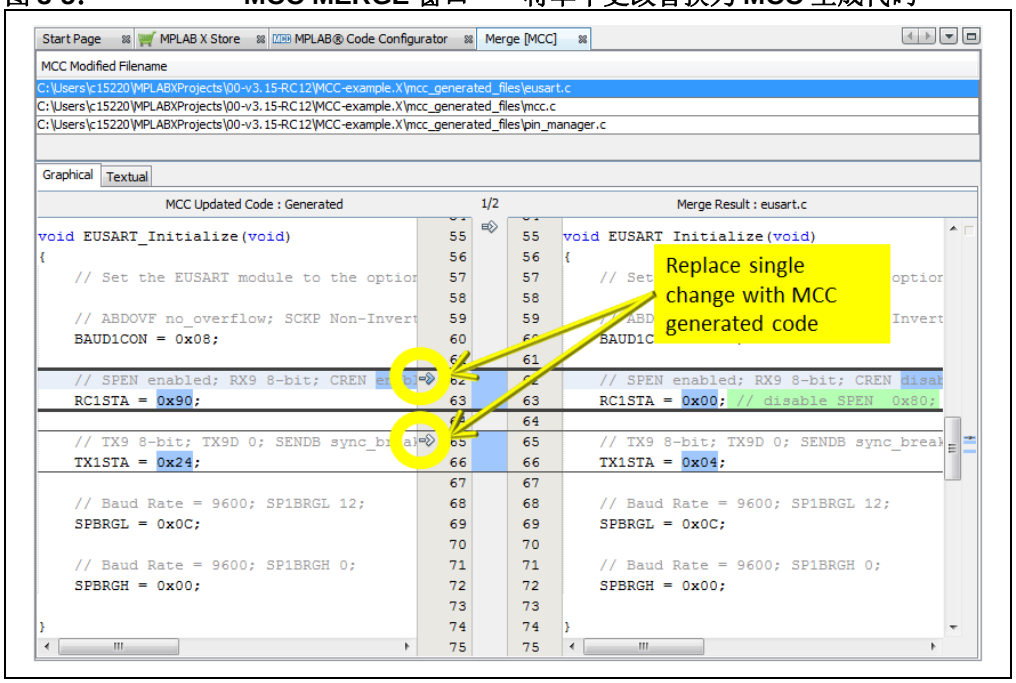
在 MCC Merge 窗口顶部的中心边缘处，有一个箭头，如图 3-4 所示。单击该箭头，会将用户在当前文件中所做的所有编辑替换为 MCC 刚刚生成的 MCC 更新代码。箭头上面的数字表示当前的差异和差异总数。

图 3-4：　　MCC MERGE 窗口——将所有用户编辑替换为 MCC 生成代码



可选择用 **MCC Updated Code**（MCC 更新代码）的单独行替换编辑的代码。如图 3-5 所示，单击左侧窗口的右边缘中的箭头会将 **MCC Updated Code** 复制到生成的驱动程序文件。接受更改后，合并工具将删除突出显示的文件并突出显示列表中的下一个文件。为了确保完成所有更新，在接受所有更改前关闭合并工具，会生成警告。

图 3-5：　　MCC MERGE 窗口——将单个更改替换为 MCC 生成代码



注：	请记得为 MCC Merge 窗口的文件列表中显示的每个文件合并代码。

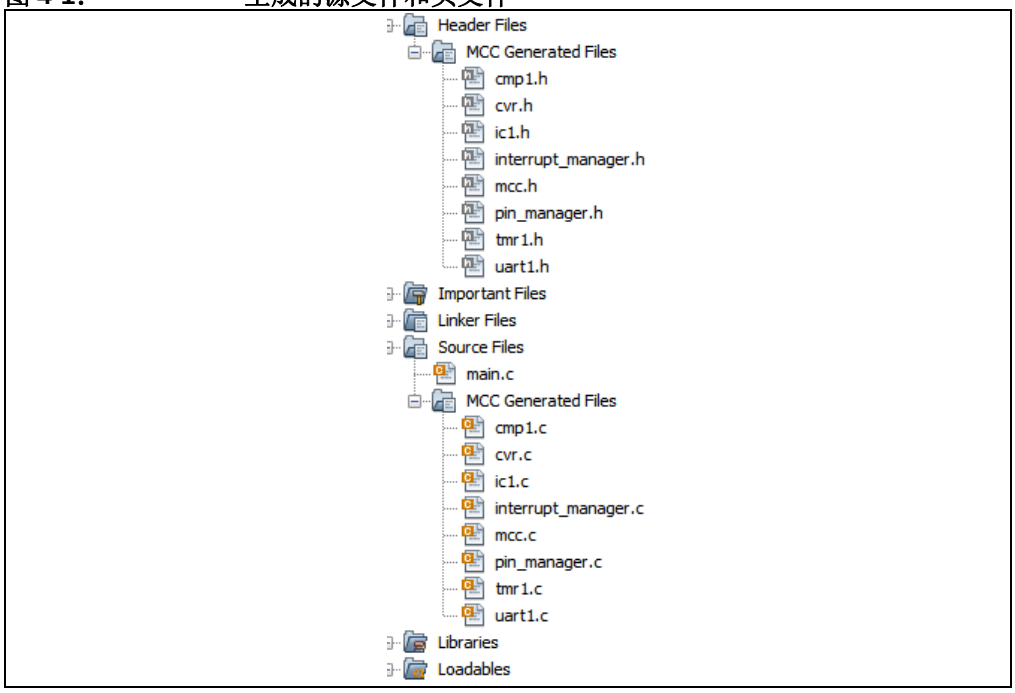
注：	确保保存 Merge 中的所有更改文件。

© 2017 Microchip Technology Inc.

第 4 章 生成的源文件和头文件

生成的驱动程序将包含在活动的 MPLAB X IDE 项目中，如图 4-1 所示。

图 4-1： 生成的源文件和头文件



1. `mcc.h` 和 `mcc.c` 文件包含配置位的定义和 `OSCILLATOR_initializer` 函数。这些定义基于在设计区中为系统模块所做的设置。另外还包含`SYSTEM_initializer` 函数，可在应用程序中调用该函数以调用所有其他默认初始化函数（在 GUI 中以齿轮符号表示）。
2. 根据在引脚管理器 GUI 中进行的配置，`pin_manager.h` 和 `pin_manager.c` 文件会包含引脚管理器初始化函数。
3. `interrupt_manager.h` 和 `interrupt_manager.c` 文件为可选文件，仅在允许外设中断且其中包含中断初始化函数时才会生成这些文件。
4. `.c` 和 `.h` 是模块特定文件，其中包含各个模块的外设\库配置函数。
5. 仅在 MCC 检测到项目中不存在任何 `main.c` 文件时，才会生成 `main.c` 文件。如果项目中存在任何先前的 `main.c` 文件，则无论其创建者是用户还是 MCC，都不会生成该文件或覆盖现有文件。使用并非由 MCC 生成的 `main.c` 文件时，需要将“#include”、“mcc_generated_files/mcc.h”和 `SYSTEM_Initializer()` 这三行添加到 `main.c` 文件中。 MCC 生成的 `main.c` 文件可能包含用于允许中断的注释掉的代码行。如果应用程序需要在启动时允许中断，请从相应行删除注释。

可根据需要从用户应用程序代码调用所有这些 MCC 生成文件中提供的函数。MPLAB X IDE 为所有的 MCC 生成内容提供自动完成帮助。在项目中编辑源代码时，开始输入 MCC API 或 MCC 变量名称，然后按 **<CTRL + 空格 >**。MPLAB X IDE 将显示选项列表供完成输入。

© 2017 Microchip Technology Inc.

第 5 章 MCC 器件移植

将为某款器件创建的 MCC 配置用于另一款器件称为 MCC 器件移植。

注：	MCC 不支持 MCC 器件移植。

尝试将为一款器件创建的 MCC 配置用于另一款器件有可能看起来没有失败。完全由用户负责确定器件移植生成的 MCC 代码是否适合在其应用中使用。

如果在为 MPLAB X IDE 项目配置了 MCC 之后更改了该项目中的选定器件，则可能会发生意外的 MCC 器件移植。另外，将 MCC v3 配置文件（*.mc3）复制到另一个 MPLAB X IDE 项目也可能导致 MCC 器件移植或其他意外操作。

全球销售及服务网点

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

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
Tel: 1-317-536-2380

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608
Tel: 1-951-273-7800

罗利 Raleigh, NC
Tel: 1-919-844-7510

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110
Tel: 1-408-436-4270

加拿大多伦多 Toronto
Tel: 1-905-695-1980
Fax: 1-905-695-2078

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 - 广州
Tel: 86-20-8755-8029

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

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: 86-21-3326-8000
Fax: 86-21-3326-8021

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 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

亚太地区

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

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

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

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-5778-366
Fax: 886-3-5770-955

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

芬兰 Finland - Espoo
Tel: 358-9-4520-820

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

法国 France - Saint Cloud
Tel: 33-1-30-60-70-00

德国 Germany - Garching
Tel: 49-8931-9700

德国 Germany - Haan
Tel: 49-2129-3766400

德国 Germany - Heilbronn
Tel: 49-7131-67-3636

德国 Germany - Karlsruhe
Tel: 49-721-625370

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

德国 Germany - Rosenheim
Tel: 49-8031-354-560

以色列 Israel - Ra'anana
Tel: 972-9-744-7705

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

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

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

挪威 Norway - Trondheim
Tel: 47-7289-7561

波兰 Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

罗马尼亚 Romania - Bucharest
Tel: 40-21-407-87-50

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

瑞典 Sweden - Gothenberg
Tel: 46-31-704-60-40

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

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

© 2017 Microchip Technology Inc.