



MICROCHIP

MPLAB[®] 代码配置器
用户指南

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

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

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

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、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、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、RightTouch 徽标、REAL ICE、SQL、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: 978-1-63276-952-7

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。

目录

前言	4
简介	4
文档编排	4
本指南使用的约定	5
推荐读物	6
Microchip 网站	7
开发系统变更通知客户服务	7
客户支持	8
文档版本历史	8
第1章 概述	
1.1 简介	9
第2章 熟悉用户界面	
2.1 工作区	10
2.1.1 资源区	10
2.1.1.1 Device Resources 区	10
2.1.1.2 Project Resources 区	12
2.1.2 引脚管理器区	13
2.1.2.1 封装视图	13
2.1.2.2 表格视图	14
2.1.3 设计区	14
2.1.3.1 初始化程序	15
2.1.3.2 MCC 文件处理	16
2.1.3.3 MCC 对话框	16
第3章 MPLAB代码配置器操作	
3.1 生成外设驱动程序的操作	17
3.1.1 GPIO 模块	19
3.2 生成的外设驱动程序	21
3.2.1 代码修改跟踪	22
附录A 支持	
A.1 使用的缩写	23
A.2 支持	23
全球销售及服务中心	24

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代码配置器生成外设驱动程序代码。文档内容编排如下：

- [第1章“概述”](#)
- [第2章“熟悉用户界面”](#)
- [第3章“MPLAB代码配置器操作”](#)
- [附录A“支持”](#)

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	<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 代码配置器。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。

<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。

开发系统产品的分类如下：

- **编译器**——Microchip C 编译器及其他语言工具的最新信息，包括 MPLAB C 编译器、MPASM™ 和 MPLAB 16 位汇编器、MPLINK™ 和 MPLAB 16 位目标链接器，以及 MPLIB™ 和 MPLAB 16 位目标库管理器。
- **仿真器**——Microchip MPLAB REAL ICE™ 在线仿真器的最新信息。
- **在线调试器**——Microchip 在线调试器的最新信息，包括 MPLAB ICD 3 和 PICKit™3。
- **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 SIM 软件模拟器、MPLAB IDE 项目管理器，以及一般编辑和调试功能。
- **编程器**——Microchip 编程器的最新信息，包括 MPLAB PM3 器件编程器和 PICKit 3 开发编程器。

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://microchip.com/support>获得网上技术支持。

文档版本历史

版本A（2013年10月）

这是本文档的初始版本。

版本B（2014年5月）

更新了图3-7、3-8、4-3、4-6和4-7；进行了其他少量修改。

第1章 概述

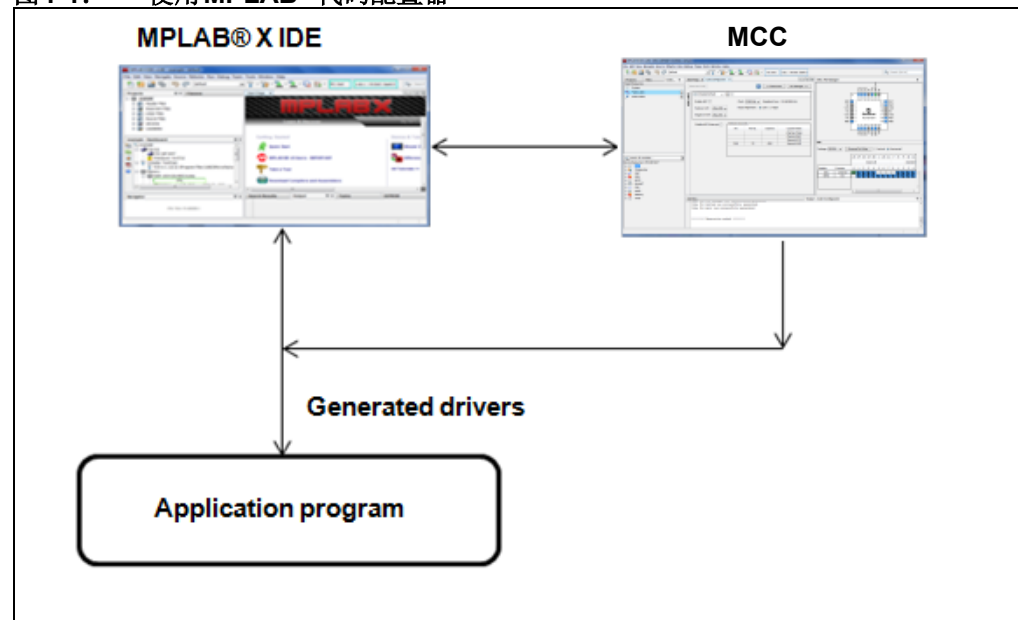
1.1 简介

MPLAB 代码配置器 (MPLAB Code Configurator, MCC) 是一款用于 MPLAB X IDE 的用户友好型插件工具, 它可根据在图形用户界面 (Graphical User Interface, GUI) 中做出的设置和选择来生成用于控制和驱动 PIC® 单片机外设的驱动程序。生成的驱动程序可用于任意应用程序。

启动 MCC 前, 需要新建 MPLAB X IDE 项目或者打开现有项目。必须进行上述操作, 因为 MCC 需要了解应用程序中使用的器件, 进而访问器件特定的信息 (如寄存器、位和配置) 并设置其 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。

图 1-1: 使用 MPLAB® 代码配置器



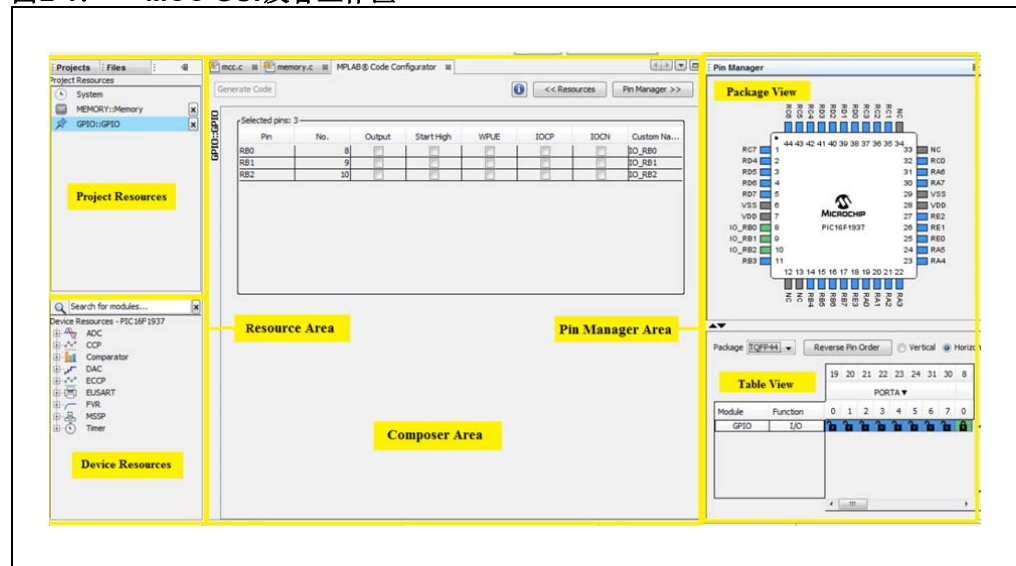
第2章 熟悉用户界面

2.1 工作区

MCC用户界面包含以下三个主要工作区，请参见图2-1。

- **Resource Area**（资源区）：显示可在选定器件中使用且受MCC支持的外设。其中包括选定的项目资源以及可能的器件资源列表。
- **Composer Area**（设计区）：用于配置外设的主要区域。其中显示了外设的可能配置。
- **Pin Manager Area**（引脚管理器区）：可在表格视图下的引脚管理器中配置器件的I/O引脚。此区域还以封装视图的形式显示了器件的引脚分配及引脚功能。

图2-1: MCC GUI及各工作区



2.1.1 资源区

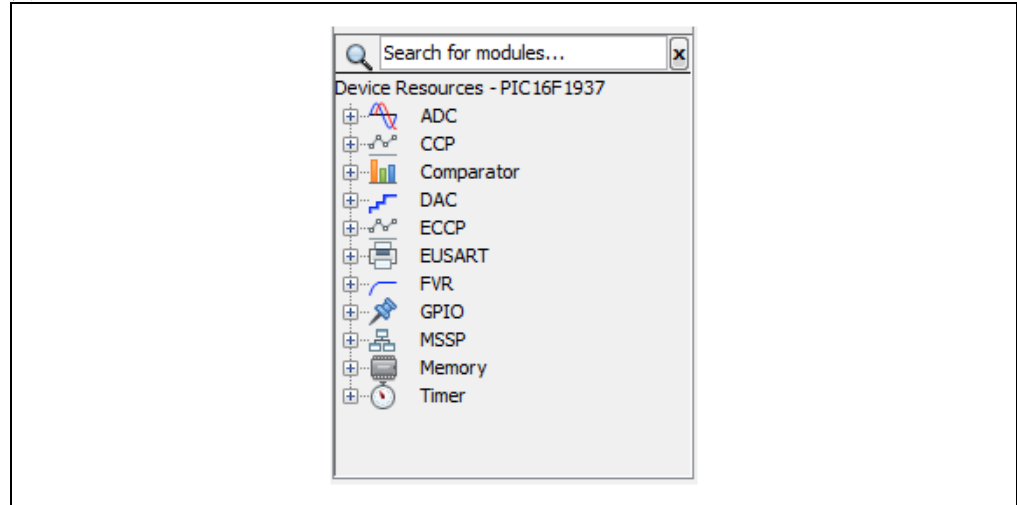
该工作区可进一步分为两个子窗口：

- **Device Resources**（器件资源）区
- **Project Resources**（项目资源）区

2.1.1.1 Device Resources 区

Device Resources 区列出了选定器件支持的所有外设，可从该工作区将这些外设添加到项目资源中。外设一旦选定，便会移至 **Project Resources** 区，同时会调用引脚管理器及该外设的相关 I/O 引脚。

图 2-2: Device Resources 区



此外，还可以使用以下按键对器件资源树进行导航和处理：

- 向上和向下箭头键：分别用于在树中上移和下移。
- 向右箭头键：用于展开节点。
- 向左箭头键：用于折叠节点。
- 空格键：用于使能非节点模块或者用于展开或折叠节点。

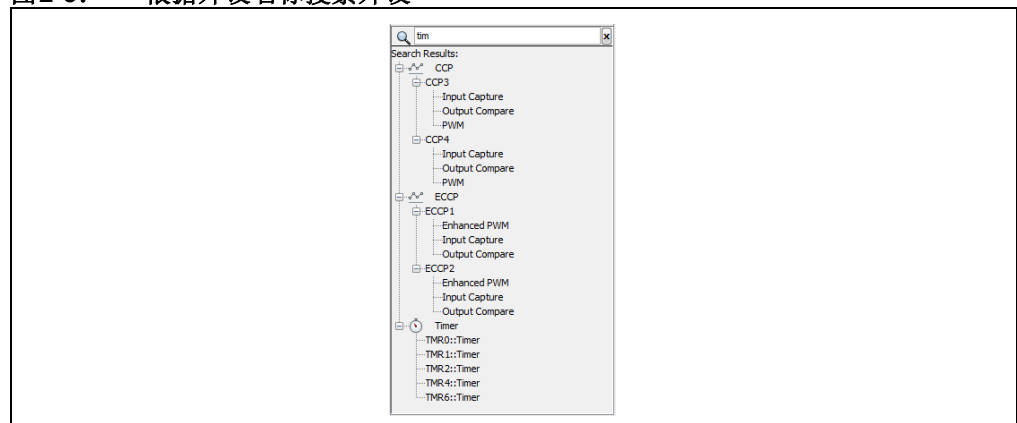
2.1.1.1.1 外设搜索功能

MCC 支持在 Device Resources 区搜索外设。可在搜索栏中根据外设的名称或应用来搜索任意可用外设。

• 根据外设名称：

在搜索选项卡中输入外设名称的几个字符并按回车键，即会列出名称中包含这些字符的所有外设。如图 2-3 所示，其中已利用外设名称的几个字符（“tim” 对应于定时器）执行了搜索操作。

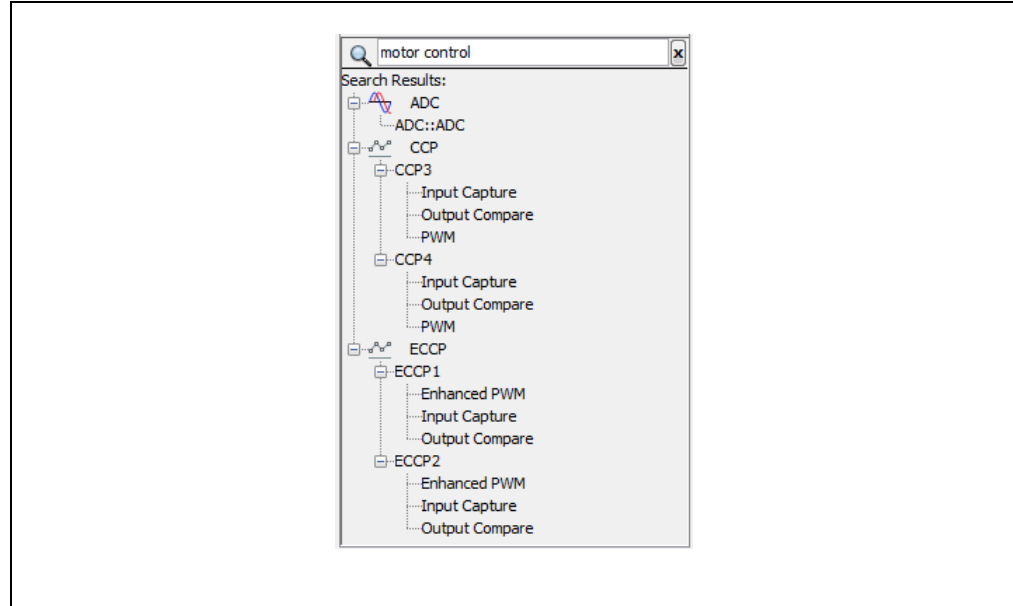
图 2-3: 根据外设名称搜索外设



- 根据外设应用:

在 **Search** (搜索) 选项卡中输入应用名称并按回车键, 即会列出与该特定应用相关的所有外设。如图 2-4 所示, 其中已使用关键词 “motor control” 执行了搜索。这将列出与电机控制应用相关的所有外设。

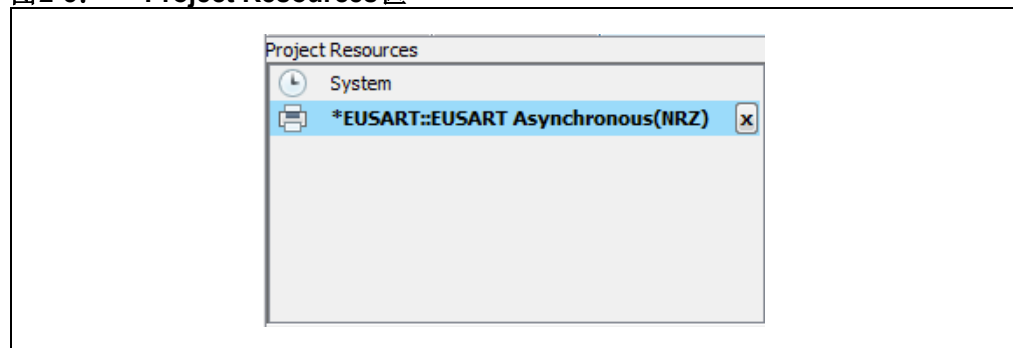
图 2-4: 根据外设应用搜索外设: 电机控制



2.1.1.2 Project Resources 区

Project Resources 区包含从 Device Resources 区中选择的已使能外设的列表。要进行配置, 请单击外设名称。随后, 相应的外设 GUI 会显示在设计区中, 可在其中配置选定外设。

图 2-5: Project Resources 区



在 Project Resources 窗口中, 可通过右键单击模块并选择 “Disable Module” (禁止模块) 选项或者通过单击模块旁边的 “x” 按钮来禁止模块。禁止模块操作会将模块从生成的文件中删除, 相应的模块配置将丢失。

2.1.2 引脚管理器区

引脚管理器区包含以下两个子区域：

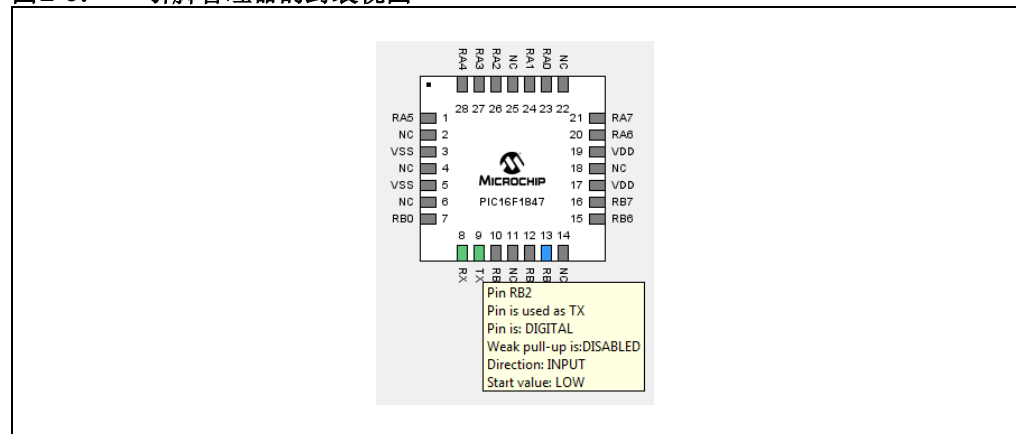
- **封装或图形视图**，其中显示器件的封装图形，请参见图2-6；
- **表格视图**，其中显示表格形式的引脚管理器，请参见图2-7。

可通过这些窗口配置选定器件的I/O引脚。

2.1.2.1 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。按住CTRL键并滚动鼠标滚轮可实现此操作。此外，将鼠标悬停在选定引脚上可显示该引脚的实时配置。选择引脚功能的方法为：在封装中右键单击引脚并在列出的各个选项中选择所需功能。

图2-6： 引脚管理器的封装视图

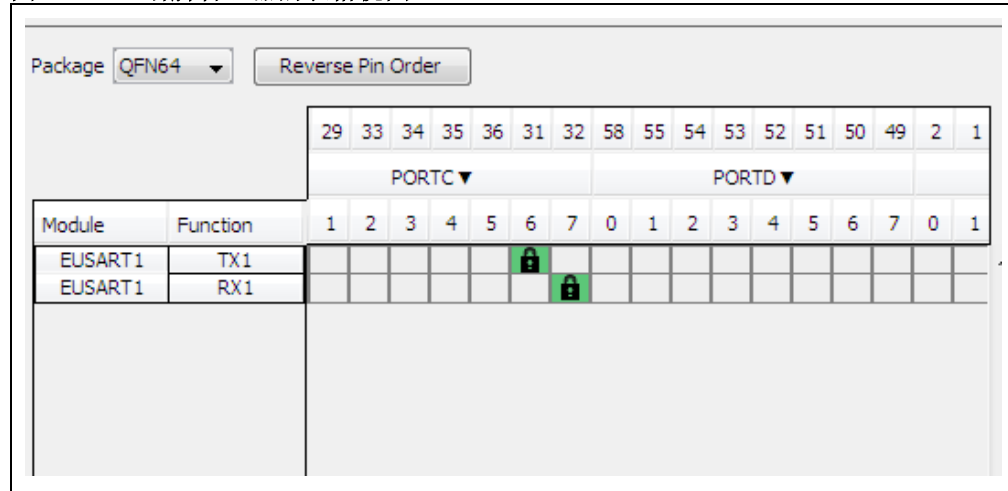


图形视图中引脚的相关配色如下：

- **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。
- **蓝色引脚**：表示可分配给模块以进行配置的引脚。
- **绿色引脚**：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。
- **黄色引脚**：表示当前正在配置的引脚。

2.1.2.2 表格视图

图2-7: 引脚管理器的表格视图



Package (封装) 按钮允许用户在支持的各封装之间进行选择，做出的选择会反映在引脚管理器的图形视图中。

Reverse Pin Order (反转引脚顺序) 按钮可更改 I/O 的端口引脚顺序。单击该按钮会在端口引脚顺序 0-7 或 7-0 之间切换。

表格视图中的三列分别指示模块名称、功能名称和端口引脚编号，这三列可以移动和切换以使访问更加方便。

未选中某个引脚时，将鼠标悬停在带锁的单元格上将显示该模块中的引脚功能。但在选中某个引脚后，则会显示该模块中的名称或者输入的自定义名称。单击“**PORTx**”标题单元格会展开/折叠该端口中的所有引脚。此外，右键单击“**PORTx**”行的任意位置可显示菜单以折叠/展开所有端口。

引脚管理器的更多功能：

右键单击引脚管理器区会弹出带有以下选项的菜单：

- **Invert split panes** (反转拆分窗格)：该选项用于反转引脚管理器的图形视图与表格视图之间的拆分窗格。
- **Divider** (分隔线)：该选项用于将引脚管理器的图形视图与表格视图之间的分隔线在水平类型或垂直类型之间切换。
- **Print** (打印)：该选项用于打印引脚管理器的图形视图或表格视图。如果选择打印表格视图，则会打印当前选择的表格。因此，要同时打印水平和垂直表格，用户应切换视图并分别打印这两种视图。
- **Export** (导出)：该选项用于将封装或表格视图保存到图像文件。支持的图像格式为 **.jpg**、**.png**、**.gif** 和 **.bmp**，这些格式将与用户定义的名称一起出现在选择此选项时显示的对话框中。

2.1.3 设计区

从 **Project Resources** 区中选择外设后，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中配置外设。

2.1.3.1 初始化程序

初始化程序是根据用户输入设置的模块配置以及 GUI 中进行的设置生成的函数。GUI 支持多个初始化程序，因此可根据应用需求为模块生成任意数量的初始化程序。如果存在多个初始化程序，则需要单独配置每个初始化程序 GUI。

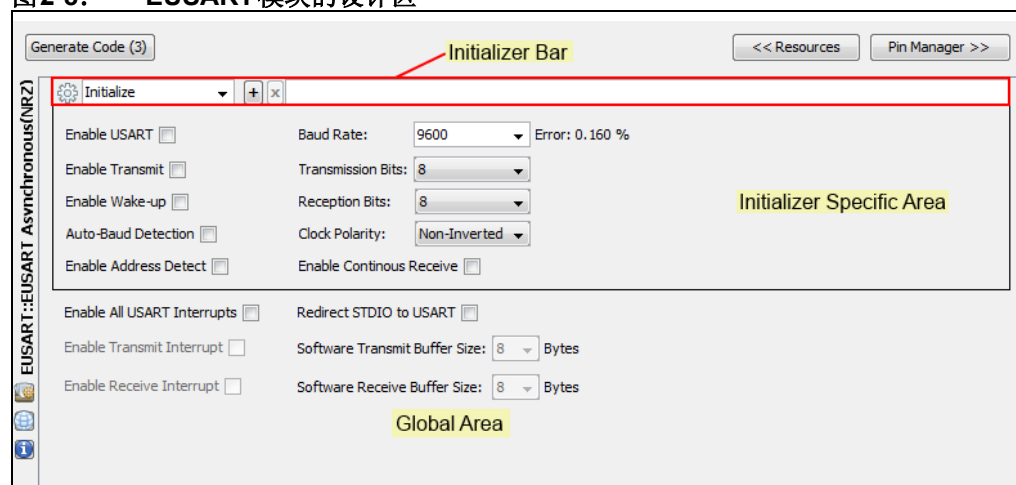
设计区具有两个主区域：

- **初始化程序特定区域：**此区域包含特定于初始化程序的设置。设置中的任何更改都会反映到生成的配置函数中。从外观上看，该区域以设计区中的黑色矩形为边界，请参见图 2-8。

初始化程序特定区域包含初始化程序栏，可在其中添加、删除、重命名初始化程序或添加注释。单击“+”按钮可添加新的初始化程序，而单击“x”按钮则会删除选定初始化程序。此外，为初始化程序输入的注释包含在为初始化程序生成的代码中。

- **全局区域：**设计区中除初始化程序特定区域以外的其他区域为全局区域。其中包含会对模块产生全局影响的设置，因此所有初始化程序将共享这些设置。

图 2-8: EUSART 模块的设计区



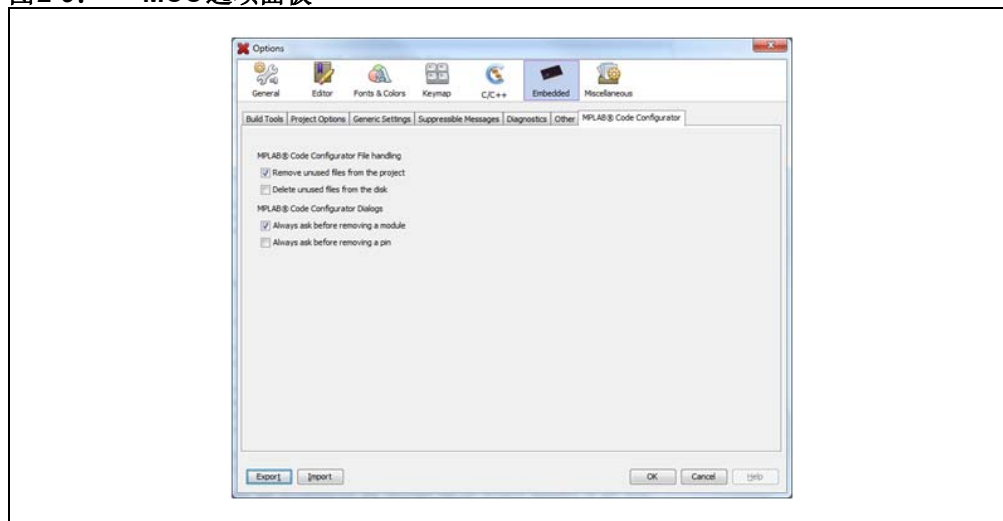
例如，如果从 Project Resources 区中选择了 EUSART 外设，则会调用 EUSART 设计区，请参见图 2-8。可在 EUSART 设计区中配置与发送和接收操作相关的各个 EUSART 参数。该区域还具备可使用外设中断和标准输入输出（stdio）函数的字段，可根据应用需求适当使用。设置完所需外设配置后，单击 **Generate Code**（生成代码）即可生成此特定外设的驱动程序。仅在需要生成某些代码（例如新模块）或在已生成模块中进行了某些更改时，**Generate Code** 按钮才会激活。

将鼠标悬停在 **Generate Code** 按钮上，即会显示需要生成或重新生成的模块列表。

“Resources”（资源）和“Pin manager”（引脚管理器）按钮提供了到这两个特定区域的链接。因此，如果其中的任一区域不在焦点上，可单击相应按钮使其获得焦点。

MCC 操作的配置可使用“Options”（选项）面板进行管理，可通过单击 MPLAB X IDE 菜单栏中的 **Tools -> Options -> Embedded -> MPLAB Code Configurator**（工具 -> 选项 -> 嵌入式 -> MPLAB 代码配置器）调用该面板。

图 2-9: MCC 选项面板



MCC 选项面板具有以下控件：

2.1.3.2 MCC 文件处理

- **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。
- **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。

2.1.3.3 MCC 对话框

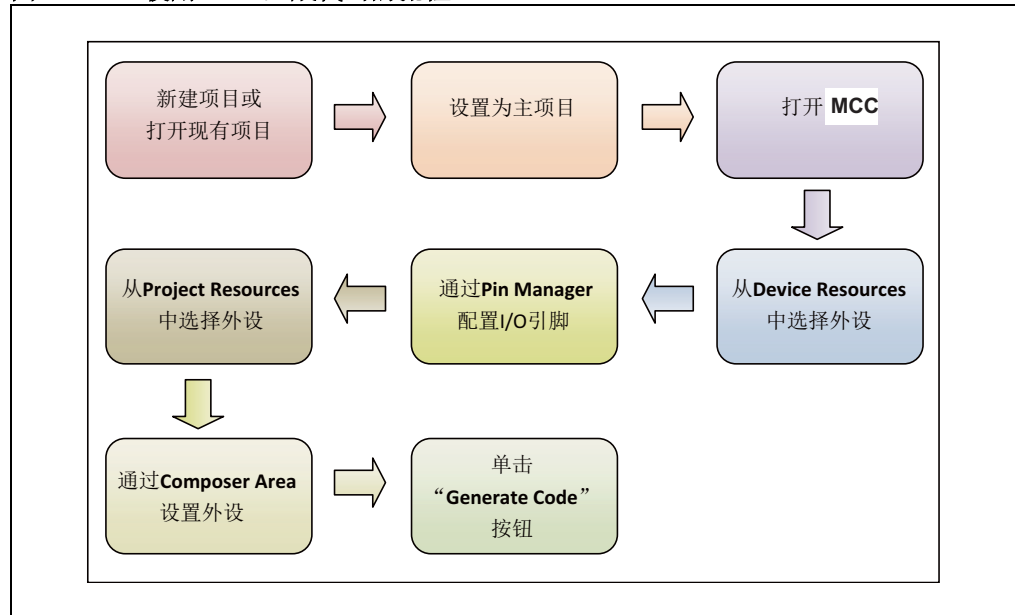
- **Always ask before removing a module**（删除模块前始终询问）：如果使能该控件，则会在禁止或删除已使能模块时显示“are you sure?”（是否确定？）对话框。
- **Always ask before removing a pin**（删除引脚前始终询问）：如果使能该控件，则会在从外设释放或删除引脚时显示“are you sure?”对话框。

第3章 MPLAB代码配置器操作

3.1 生成外设驱动程序的步骤

图3-1概述了使用MCC生成外设驱动程序时的相关步骤。

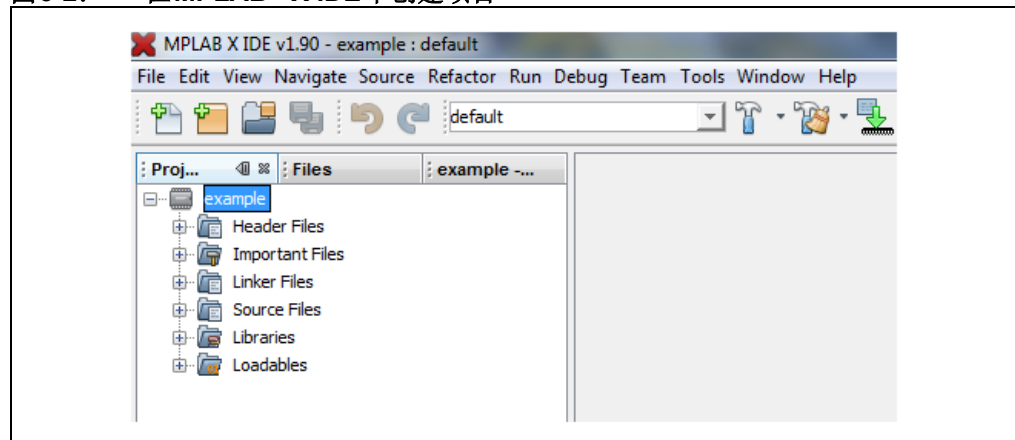
图3-1: 使用MCC生成代码的流程



要在MPLAB X IDE中使用MCC生成外设驱动程序，请按以下步骤操作：

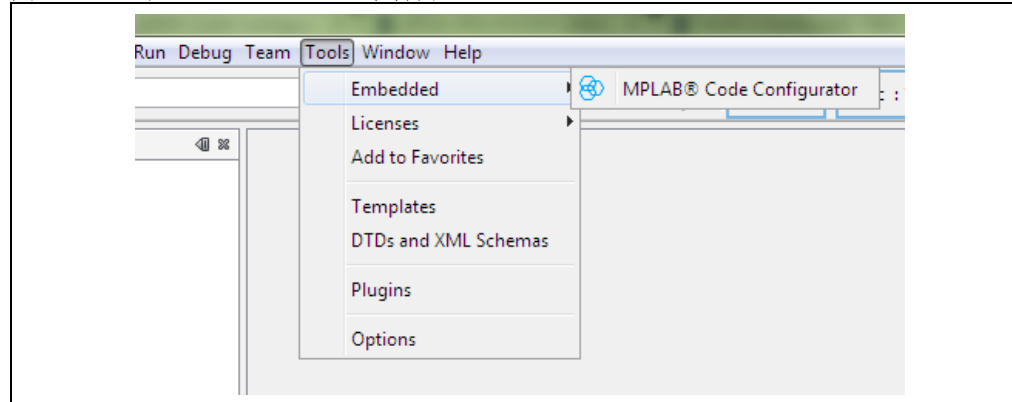
1. 新建MPLAB X IDE项目或打开现有项目。例如，在此处为PIC16F1937器件创建名为**example**的项目，请参见图3-2。

图3-2: 在MPLAB[®] X IDE中创建项目



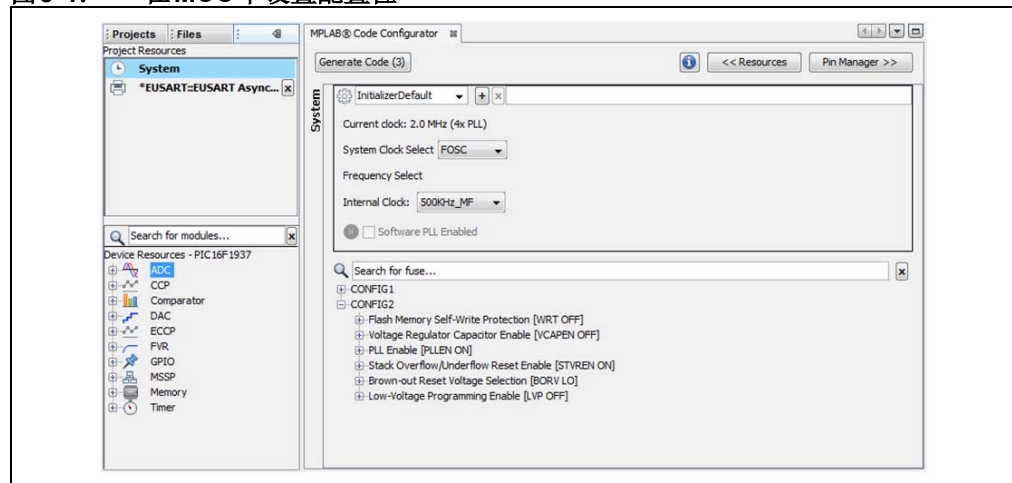
2. 如果在MPLAB X IDE中打开了多个项目，则应通过在MPLAB X IDE中选择“Set as Main Project”（设置为主项目）将其中一个设置为主（活动）项目。对于活动项目，MCC会自动包含生成的驱动程序文件。
3. 打开MCC插件工具。为此，在MPLAB X IDE的菜单栏中，转到**Tools -> Embedded**（工具 -> 嵌入式），然后单击**MPLAB® Code Configurator**（MPLAB® 代码配置器）。请注意，对于MAC用户，“Embedded”选择位于“Preferences”（首选项）菜单下。随即会启动MCC GUI。

图3-3: 在MPLAB® X IDE中打开MCC



4. 单击Project Resources区中的**system**模块以调用设计区中的配置位设置GUI，可在其中对器件配置位进行设置，请参见图3-4。配置位设置将包含在生成的代码中。

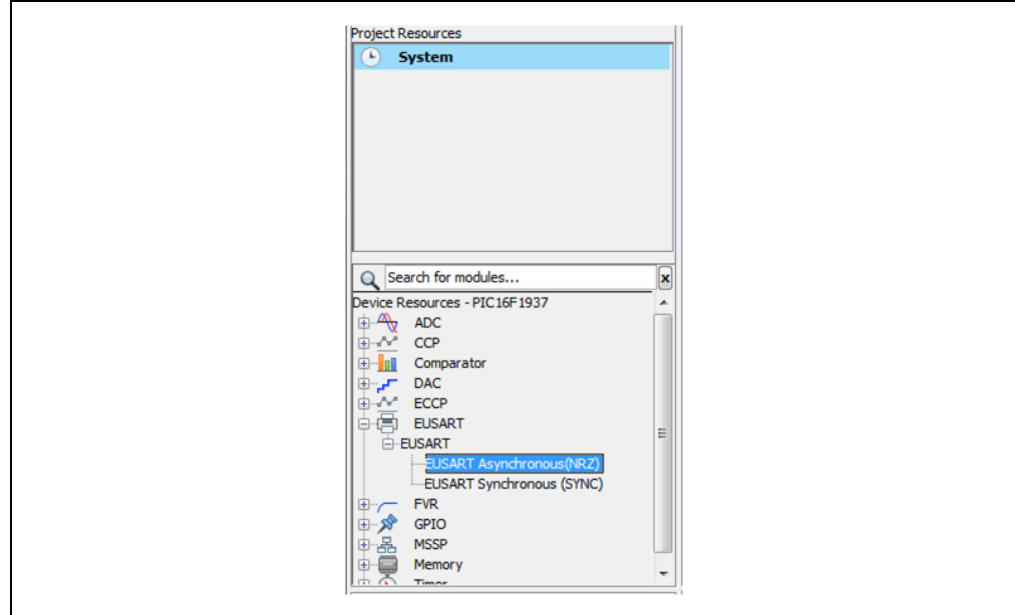
图3-4: 在MCC中设置配置位



可以使用以下按键对配置位树进行导航和处理：

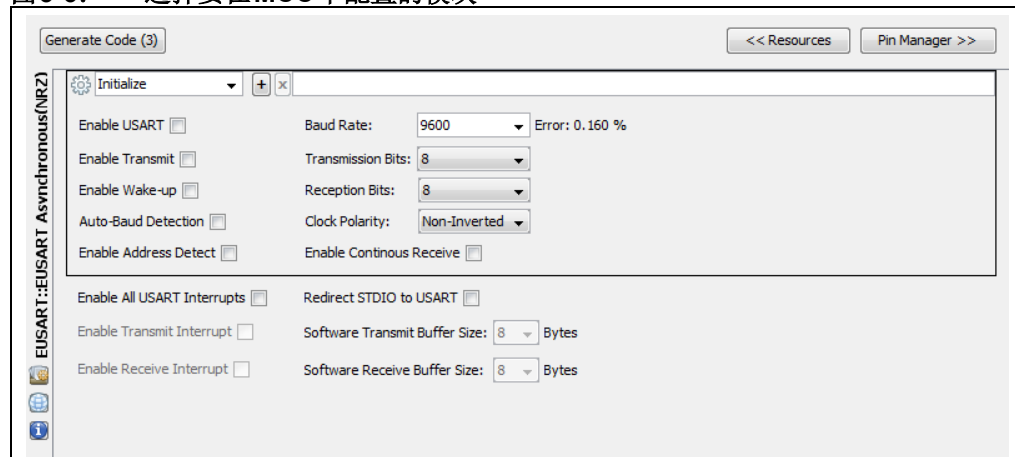
- 向上和向下箭头键：分别用于在树中上移和下移。
 - 向右箭头键：用于展开节点。
 - 向左箭头键：用于折叠节点。
 - 空格键：用于设置非节点位或者用于展开或折叠节点。
5. 从Device Resources区中选择要使能以生成代码的外设。例如，此处已使能EUSART Asynchronous (NRZ)（EUSART异步（NRZ））模块，请参见图3-5。使能外设后，注意外设现已显示在Project Resources区中，请参见图2-6。此外，还会根据使能的外设调用引脚管理器区中的引脚。

图 3-5: 使能要在 MCC 中生成代码的模块



- 在 Project Resources 区中，通过单击外设名称来选择需要配置的外设。选择要配置的外设后，该外设的配置 GUI 会显示在设计区中。例如，如果选择了 EUSART Asynchronous (NRZ) 模块进行配置，则相应的模块配置 GUI 会显示在设计区中，请参见图 3-6。

图 3-6: 选择要在 MCC 中配置的模块

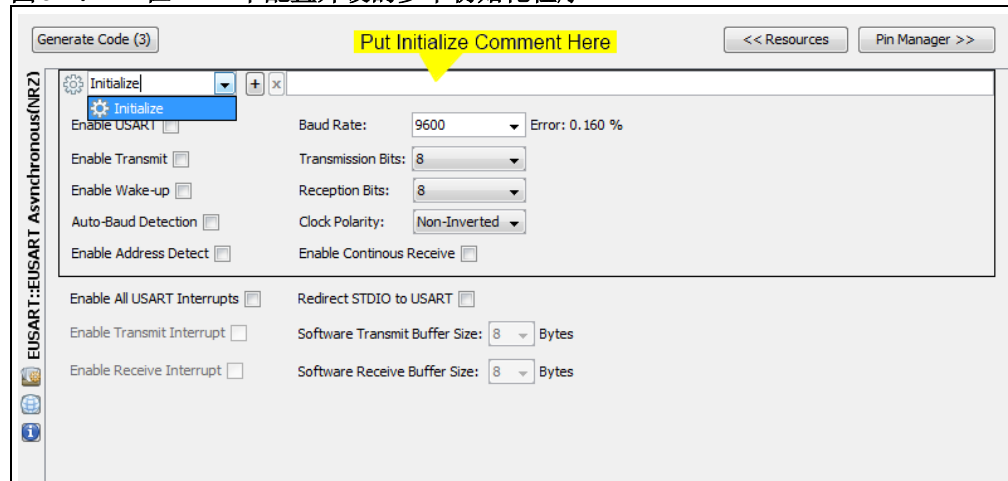


3.1.1 GPIO 模块

只需将 GPIO 模块 GUI 中的引脚拖放至所需位置即可上下移动引脚的顺序。此外，对于支持电平变化中断（Interrupt on Change, IOC）的引脚，可使用 GPIO 模块 GUI 配置相应的参数（例如，使能/禁止、IOCP 和 IOCN 等）。

7. 在设计区中配置外设。例如，假设某应用需要两个EUSART初始化函数：其中一个的波特率为1200，另一个为9600。可为所需的各波特率生成多个初始化程序。可根据应用的需求调用各个初始化程序。通过在设计区中单击初始化程序名称旁边的“+”按钮可添加多个初始化程序。

图3-7: 在MCC中配置外设的多个初始化程序

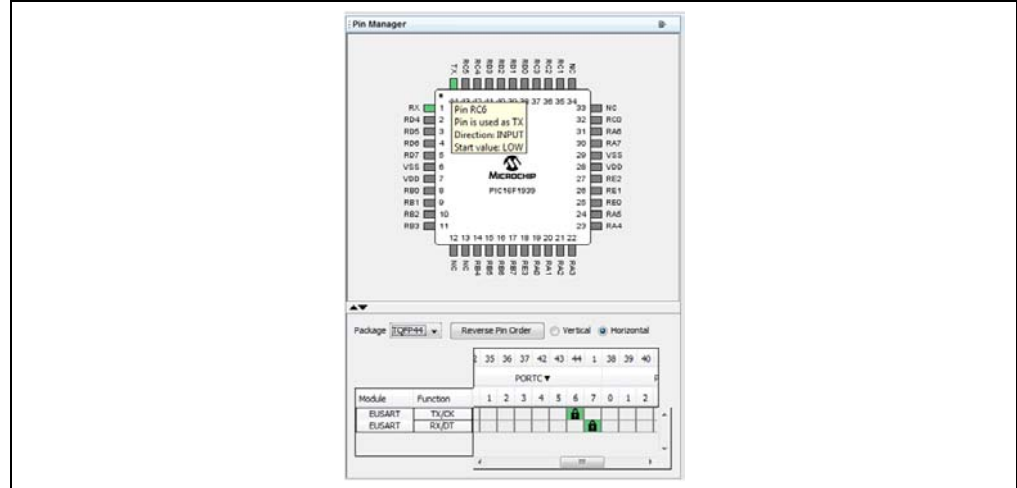


请注意，使用多个初始化程序时，只有默认初始化程序（以齿轮图标表示）才会自动包含在全局初始化函数中。其他初始化程序必须在需要时由应用程序调用。

如果已在外设的设计区中允许外设的中断，则会在Project Resources区中的外设名称前附加中断符号，表明中断已用于该外设的配置。此外，一个名为“中断管理器”的附加模块也会添加到项目资源列表中，此模块可用于为多个外设分配中断执行优先级。

8. 根据应用需求在引脚管理器区中配置引脚。表格视图可垂直或水平显示。封装视图会以图形方式显示相应的引脚配置。例如，图3-8显示了已使能以进行配置的EUSART Asynchronous (NRZ)模块的44引脚TQFP配置。

图3-8: 在MCC中使用引脚管理器区配置引脚

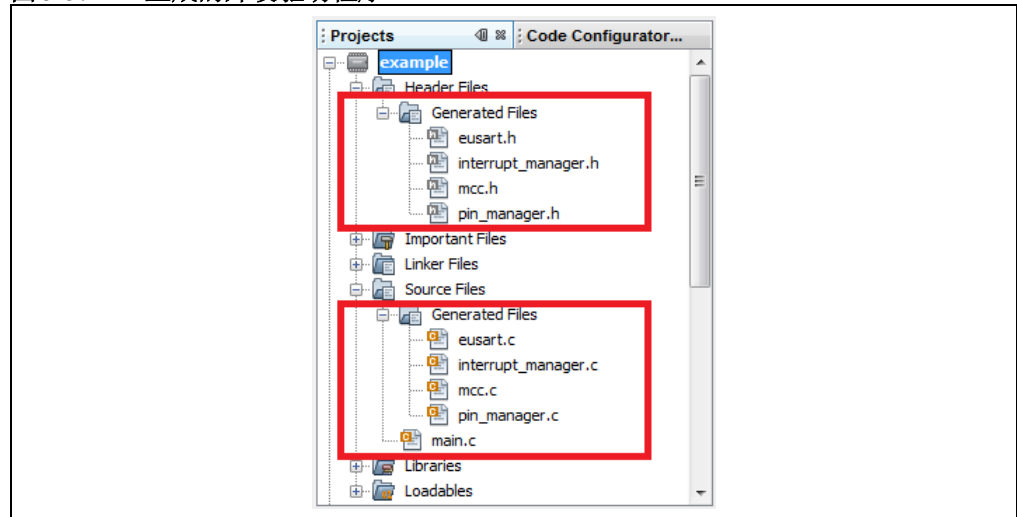


- 配置完所有使能的模块后，单击设计区顶部的 **Generate Code** 按钮来生成驱动程序和初始化程序。


3.2 生成的外设驱动程序

生成的驱动程序将包含在活动的MPLAB X IDE项目中，请参见图3-9。

图3-9: 生成的外设驱动程序



生成的驱动程序包括模块配置、引脚配置、中断配置和系统配置。

- `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程序（在 GUI 中以齿轮符号  表示）。
- 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。
- `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。

注： 用户必须使用在 `interrupt_manager.h` 文件中定义的相应宏在应用程序代码中允许外设中断和全局中断。

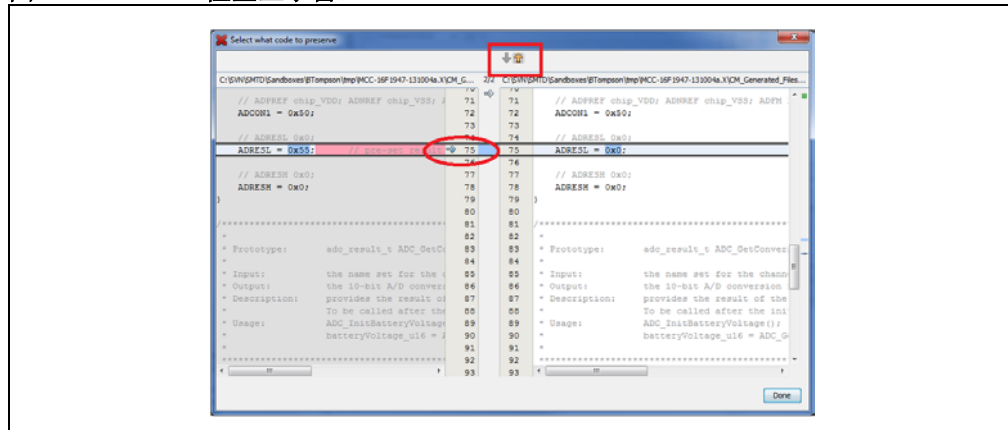
- `<peripheral_name>.h` 和 `<peripheral_name>.c` 文件为模块特定文件，其中包含各个模块的外设配置函数。
- 仅在 MCC 检测到项目中不存在任何 `main.c` 文件时，才会生成 `main.c` 文件。如果项目中存在任何先前的 `main.c` 文件，则无论其创建者是用户还是 MCC，都不会生成该文件或覆盖现有文件。使用并非由 MCC 生成的 `main.c` 文件时，需要将 `#include "mcc_generated_files/mcc.h"` 和 `SYSTEM_Initializer()` 这两行添加到 `main.c` 文件中。

可根据需要在应用程序中调用已生成的文件中的函数。

3.2.1 代码修改跟踪

MCC 利用一种称为“Diff 检查工具”的 MPLAB X 功能。Diff 检查工具用于防止 MCC 代码生成器覆盖用户对 MCC 生成的文件所做的任何修改。当 MCC 在代码生成期间检测到用户对文件进行了修改时，将显示 Diff 检查工具（图 3-10）。修改的代码显示在左侧，新生成的代码显示在右侧。用户可使用顶部的导航按钮在检测到的各个修改之间快速移动。沿中心边缘显示的箭头用于选择将哪些更改复制到新生成的代码中。单击箭头即可将用户修改复制到新生成的代码中。如果不单击箭头，MCC 会使用生成的代码替换用户所做的修改。

图 3-10: DIFF 检查显示窗口



附录A 支持

A.1 使用的缩写

- MCC: MPLAB Code Configurator (MPLAB代码配置器)
- IDE: Integrated Development Environment (集成开发环境)
- GUI: Graphical User Interface (图形用户界面)

A.2 支持

- 有关MPLAB X IDE的更多信息, 请访问以下链接:
<http://www.microchip.com/mplabx>
- 有关MPLAB XC编译器的更多信息, 请访问以下链接:
<http://www.microchip.com/mplabxc>

全球销售及服务中心

美洲

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

技术支持:
<http://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 - 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: 886-7-213-7830

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

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-5778-3666
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 - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

德国 Germany - Pforzheim
Tel: 49-7231-424750

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