

简介

作者: Amey Panse, Microchip Technology Inc.

本应用笔记简要介绍 PIC18-Q24 系列单片机的入门使用方法。

有关 PIC18-Q24 系列器件之间差异的更多信息, 请参见具体器件的数据手册。

本文档内容

- PIC18-Q24 系列单片机和工具入门指南
- PIC18F56Q24 Curiosity Nano 和 MPLAB[®] X 入门指南
- MPLAB Discover 和 GitHub 的代码示例

目录

简介..... 1

本文档内容..... 1

1. 相关器件..... 3

2. 获取器件数据手册..... 4

3. 相关文档..... 5

4. 获取工具..... 6

 4.1. 获取 PIC18F56Q24 Curiosity Nano 评估工具包..... 6

 4.2. 从 MPLAB® Discover 获取代码示例..... 6

 4.3. 获取 MPLAB® X..... 7

 4.4. 为 MPLAB® X IDE 获取器件支持..... 7

 4.5. 为 MPLAB® 代码配置器（MPLAB Code Configurator, MCC）获取器件支持..... 7

5. MPLAB® X 用户入门指南..... 8

6. 其他信息..... 15

7. 版本历史..... 16

Microchip 信息..... 17

 Microchip 网站..... 17

 产品变更通知服务..... 17

 客户支持..... 17

 Microchip 器件代码保护功能..... 17

 法律声明..... 17

 商标..... 18

 质量管理体系..... 18

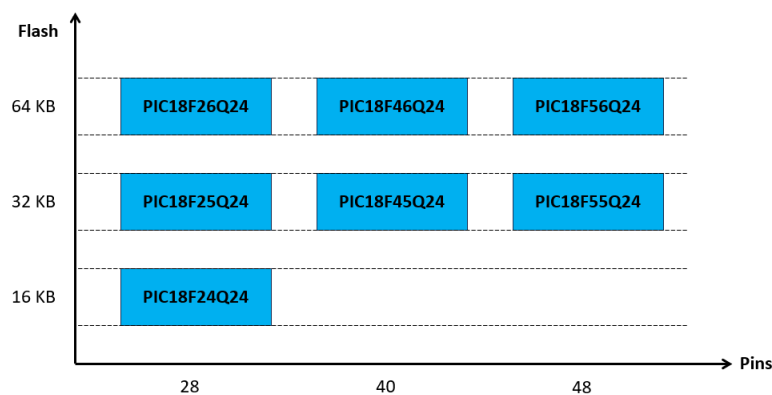
 全球销售及服务网点..... 19

1. 相关器件

本节列出此文档的相关器件。下图显示了该系列中的不同器件，并注明了引脚数和存储器大小：

- 由于这些器件的引脚兼容并提供相同或更多的功能，因此无需修改代码即可进行向上垂直迁移
- 向左水平迁移将减少引脚数，因此可用功能也会减少
- 闪存大小不同的器件通常具有不同的 SRAM 和相同的 EEPROM

图 1-1. PIC18-Q24 系列概述



2. 获取器件数据手册

- 系列概览页面: www.microchip.com/en-us/products/microcontrollers-and-microprocessors/8-bit-mcus/pic-mcus/pic18-q24

产品页面

- PIC18F24Q24: www.microchip.com/en-us/product/PIC18F24Q24
- PIC18F25Q24: www.microchip.com/en-us/product/PIC18F25Q24
- PIC18F45Q24: www.microchip.com/en-us/product/PIC18F45Q24
- PIC18F55Q24: www.microchip.com/en-us/product/PIC18F55Q24
- PIC18F26Q24: www.microchip.com/en-us/product/PIC18F26Q24
- PIC18F46Q24: www.microchip.com/en-us/product/PIC18F46Q24
- PIC18F56Q24: www.microchip.com/en-us/product/PIC18F56Q24

文档

- PIC18-Q24 Data Sheet (.pdf)
- PIC18-Q24 Silicon Errata and Data Sheet Clarifications (.pdf)

PIC18-Q24 系列的文档分为两种文档类型:

- 数据手册 (包含器件描述、外设数量、引脚排列和电气特性)
- 勘误表 (包含器件的已知勘误表)

3. 相关文档

所有相关文档均可在产品页面的文档选项卡下找到。

以下是与 PIC18-Q24 系列单片机相关的文档列表。

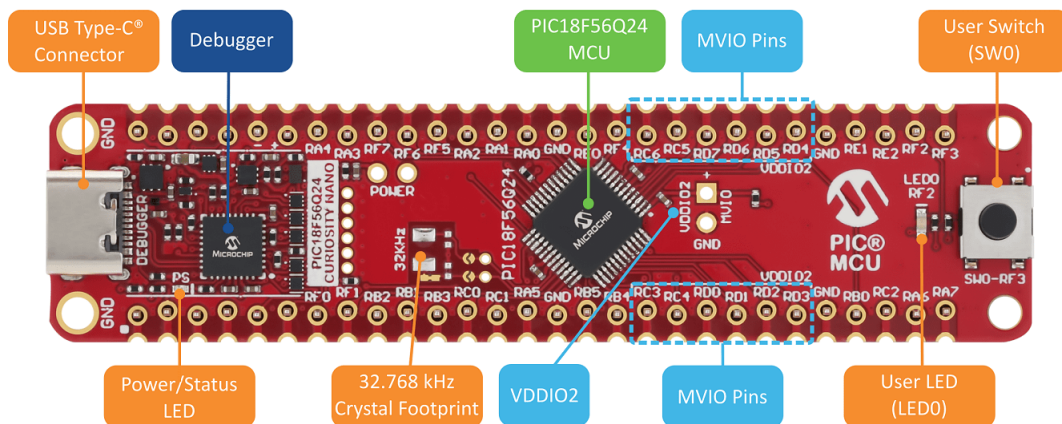
表 3-1. 应用笔记和代码示例

文档
TB3198 - Capacitive Voltage Divider (CVD) Operation on 8-Bit PIC® Microcontrollers
TB3192 - Using the SPI Module on 8-Bit PIC Microcontrollers
MSSP to the Stand-Alone I²C Module Migration
PIC18F56Q24 Curiosity Nano User Guide

4. 获取工具

MPLAB X 采用 XC8 编译器，可作为开始使用 PIC18-Q24 系列所需的 IDE。

4.1. 获取 PIC18F56Q24 Curiosity Nano 评估工具包



网页: www.microchip.com/developmenttools/productdetails.aspx?partno=EV01E86A

获取工具包: www.microchipdirect.com/ProductSearch.aspx?Keywords=EV01E86A

文档/文件:

- PIC18F56Q24 Curiosity Nano Hardware User Guide: www.microchip.com/DS50003618

主要特性

- PIC18F56Q24 单片机
- 一个黄色用户 LED
- 一个机械开关
- 32.768 kHz 晶振安装位置
- USB 供电
- 板载调试器:
 - 在 MPLAB X 中显示电路板标识
 - 一个绿色电源和状态 LED
 - 编程和调试
 - 虚拟 COM 端口 (CDC)
 - 一个逻辑分析仪通道 (DGI GPIO)

4.2. 从 MPLAB® Discover 获取代码示例

MPLAB Discover 将多个来源的可用资源整合在一个门户网站上。

MPLAB Discover 网页: [MPLAB Discover](http://MPLABDiscover)



代码示例

通过在搜索栏中搜索器件名称（例如：PIC18F56Q24），可查找 PIC18-Q24 系列器件的代码示例。

您可以直接从 MPLAB Discover 下载代码示例的 .zip 文件。可在 MPLAB X 中打开末尾为 “*mplab-mcc*” 的资源库。

当代码示例托管在 GitHub 上时，MPLAB Discover 会提供 “*使用 Github 打开*” 的链接。从 GitHub 下载示例代码或使用 PC 上的 git 工具创建本地资源库克隆。

4.3. 获取 MPLAB[®] X

网页：[MPLAB[®]X IDE](#)

文档/文件：

- MPLAB X

MPLAB X 可用作开发和调试 PIC18-Q24 系列的固件的 IDE。

有关器件支持，请参见[为 MPLAB X IDE 获取器件支持](#)章节。

4.4. 为 MPLAB[®] X IDE 获取器件支持

MPLAB X: 要在 MPLAB X 中支持新款器件，请使用 [Tools → Packs](#)（工具→包）下的 MPLAB Pack Manager（MPLAB 包管理器）进行添加。

对于 PIC18-Q24 系列，请执行以下步骤更新至最新版本：

1. 单击 **Check for Updates**（检查更新）。
2. 选择支持 PIC18F-Q 系列器件的最新可用版本。
3. 单击 **Install**（安装）。

如需离线安装程序，请转到 packs.download.microchip.com。双击安装程序文件，并按照说明安装软件包。必须关闭所有打开的 MPLAB X 窗口，安装才能生效。

4.5. 为 MPLAB[®] 代码配置器（MPLAB Code Configurator，MCC）获取器件支持

网页：[MPLAB[®]代码配置器](#)

文档/文件：

- MCC Melody

在 MPLAB X IDE 中，可利用 MCC Melody 作为一个图形化编程界面，为 PIC18-Q24 系列生成外设和库代码。

5. MPLAB® X 用户入门指南

将 PIC18F56Q24 Curiosity Nano 与 MPLAB X 配合使用

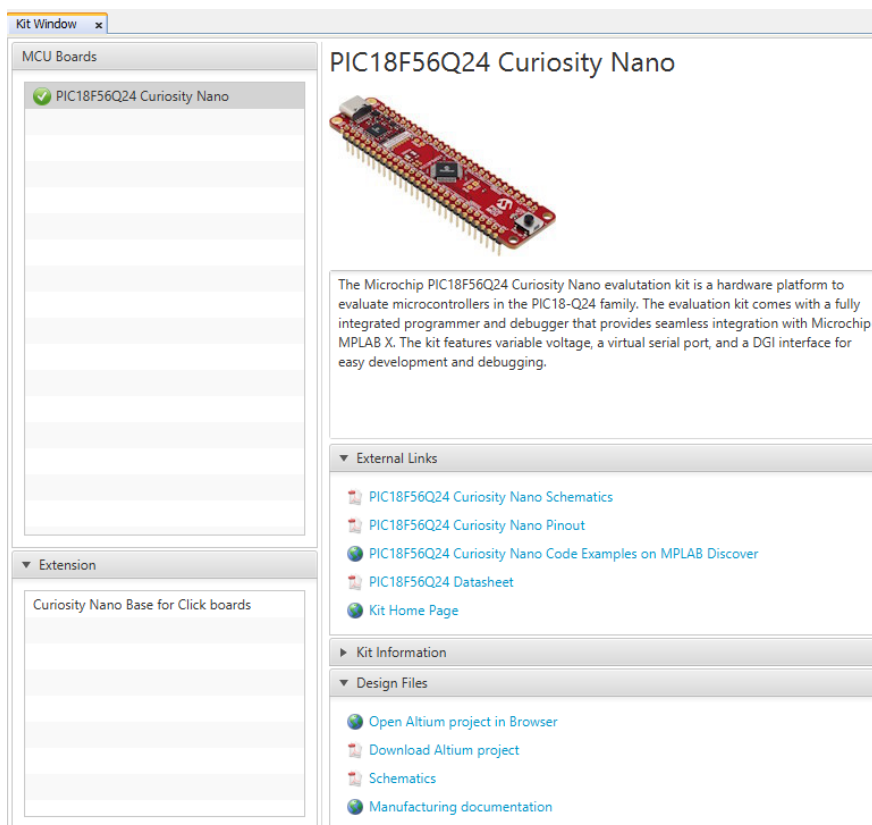
要求

- 已安装 MPLAB X
- PIC18F56Q24 Curiosity Nano 开发板通过板载 USB 连接器连接至 MPLAB X，该连接器与嵌入式调试器相连。工具包由 USB 供电，嵌入式调试器将通过 USB 进行调试和编程。
- Microchip University 课程: [Introduction to MPLAB® X IDE](#)
- Microchip University 课程: [Overview of the Microchip Code Configurator \(MCC\)](#)
- Microchip University 课程: [MPLAB® Data Visualizer](#) (适用于 Curiosity Nano)

工作流程

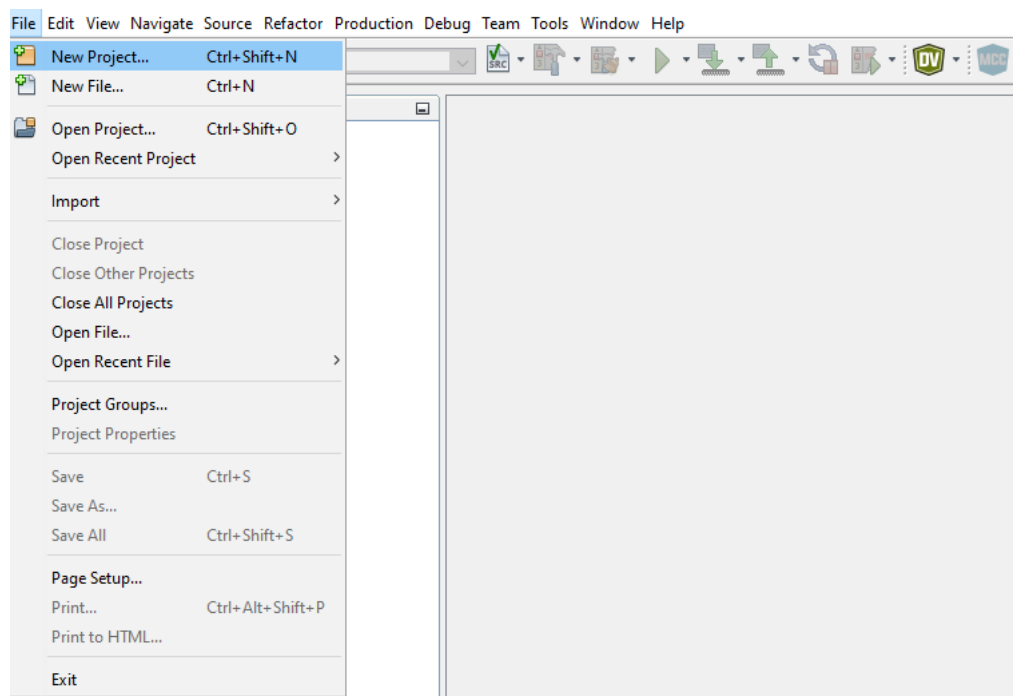
1. 启动 MPLAB X。
2. 当 PIC18F56Q24 Curiosity Nano 连接至 MPLAB X 时，将出现下图所示页面。

图 5-1. MPLAB® X 中的 PIC18F56Q24 Curiosity Nano 页面



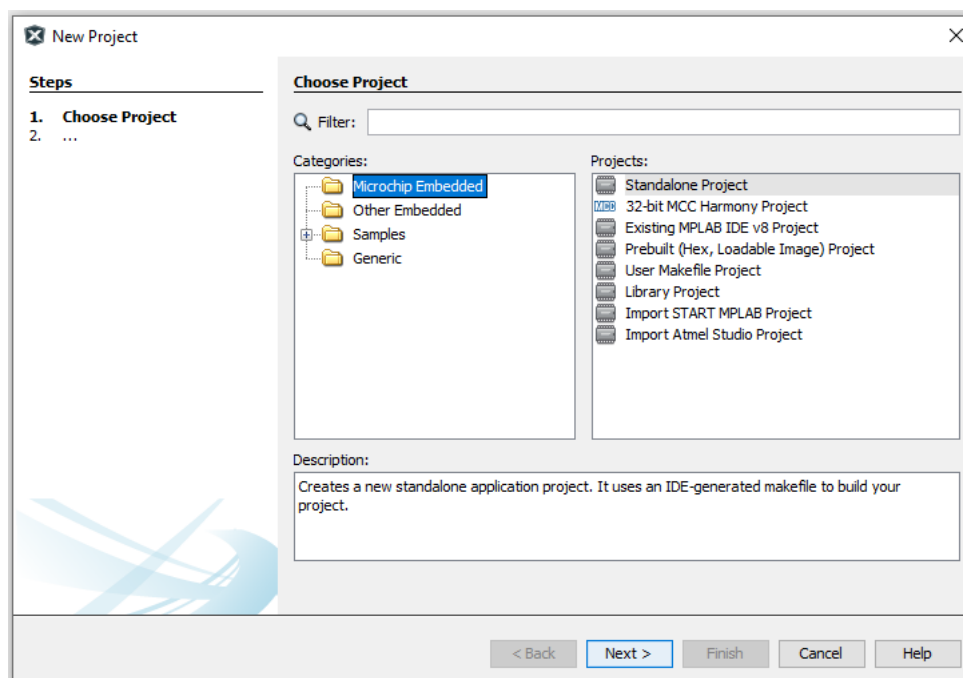
3. 单击 **File → New Project** (文件 → 新建项目) 或使用 <Ctrl+Shift+N> 快捷键 (如图 5-2 所示)，开始新建项目。

图 5-2. 在 MPLAB® X IDE 中新建项目



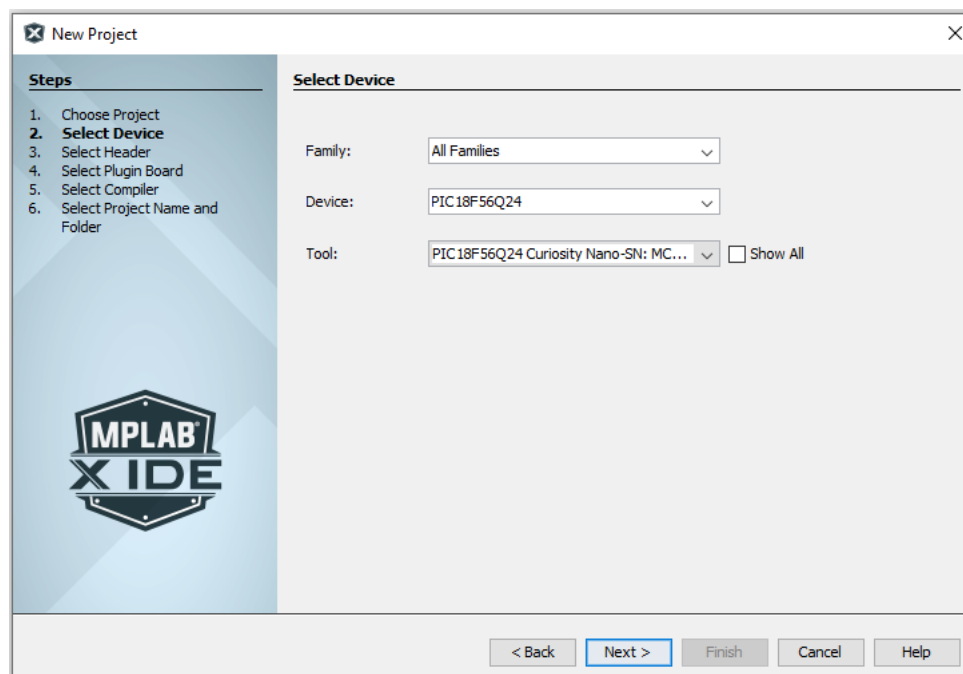
4. 选择 Categories→Microchip Embedded（类别→Microchip 嵌入式）和 Projects→Standalone Project（项目→独立项目）模板，然后单击 **Next**（下一步）。

图 5-3. 新建项目窗口



5. 选择 PIC18F56Q24 并单击 **Next**（下一步）。

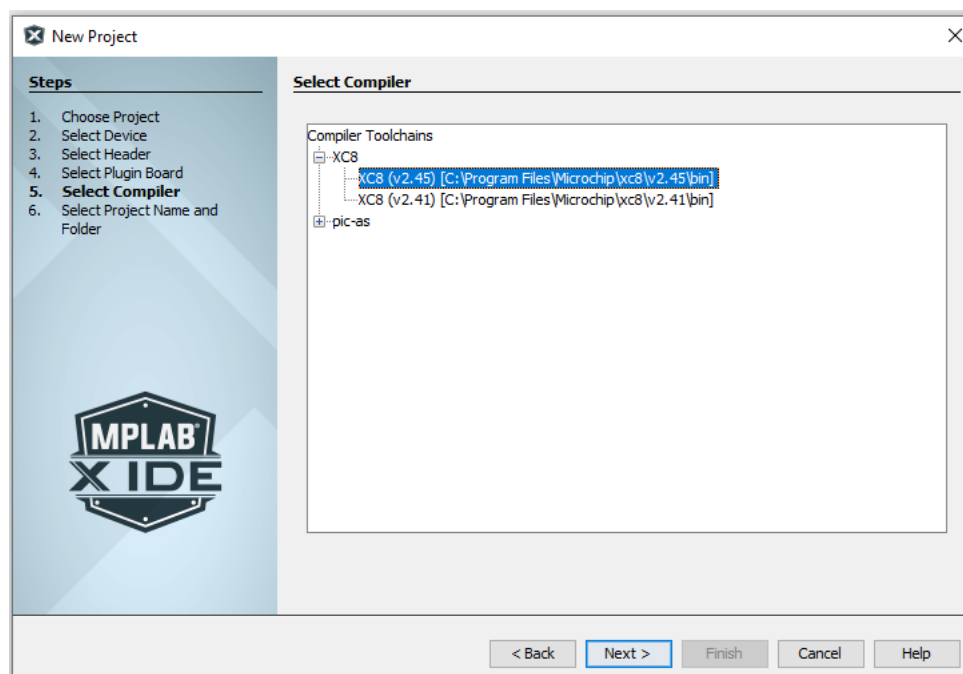
图 5-4. 器件选择窗口



然后选择电路板和所需的编译器（如果有）。

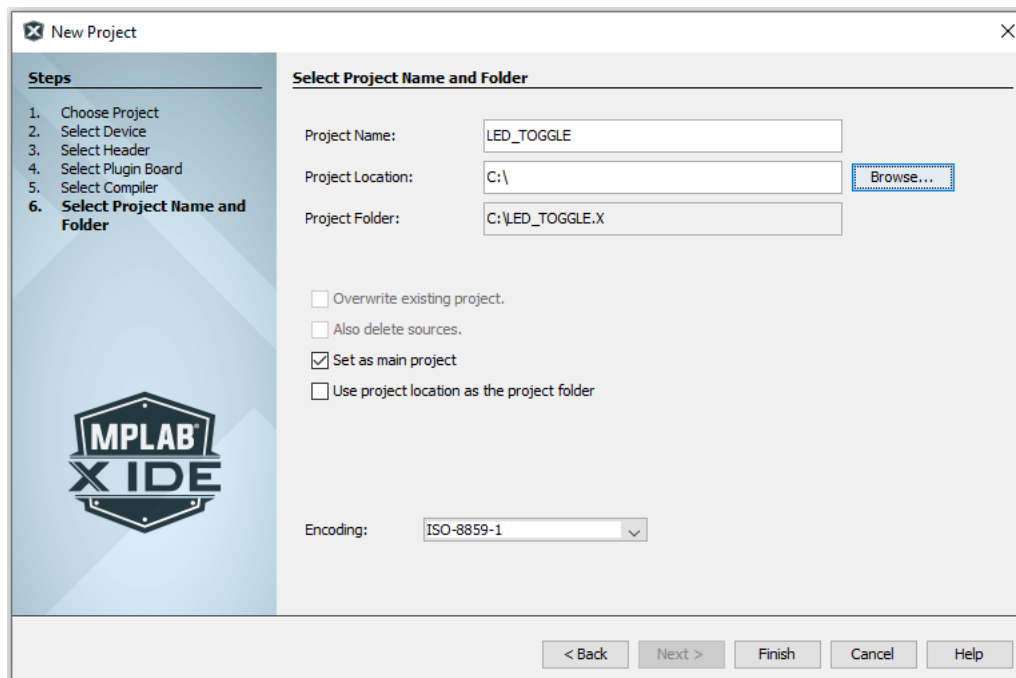
6. 选择可用编译器（例如：XC8（v.2.45））并单击 **Finish**（完成）。

图 5-5. 编译器选择窗口



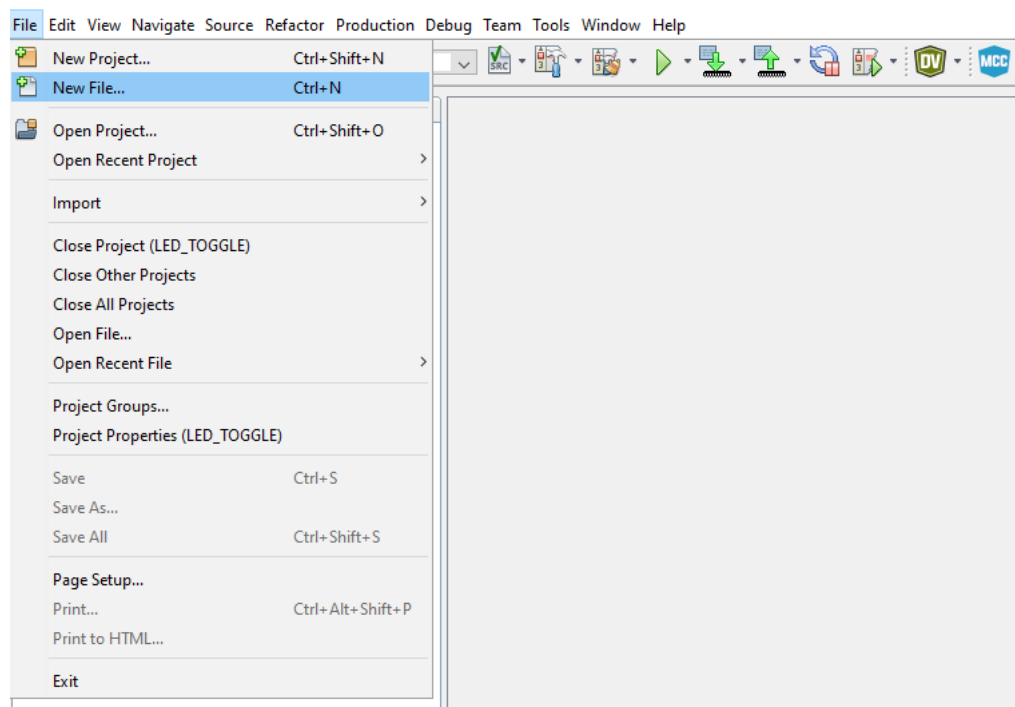
7. 输入项目名称（例如：LED_TOGGLE）和项目位置（例如：c:\），然后单击 **Finish**（完成）。

图 5-6. 项目名称和位置选择窗口



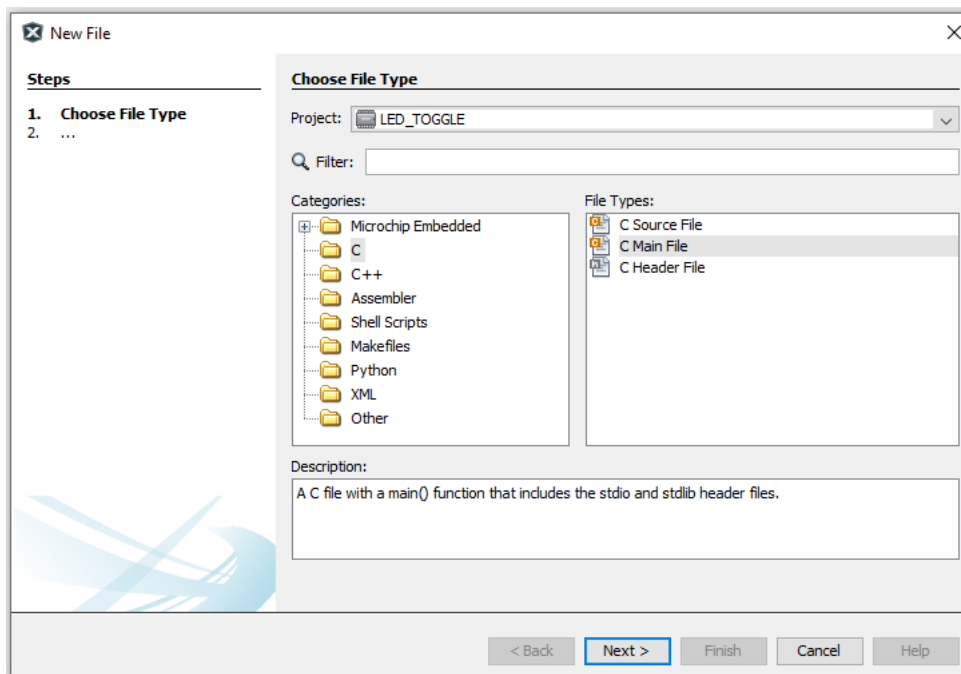
8. 单击 **File** → **New File**（文件 → 新建文件）或使用 <Ctrl+N> 快捷键，新建一个 Main.c 文件。

图 5-7. 在 MPLAB® X 中新建文件



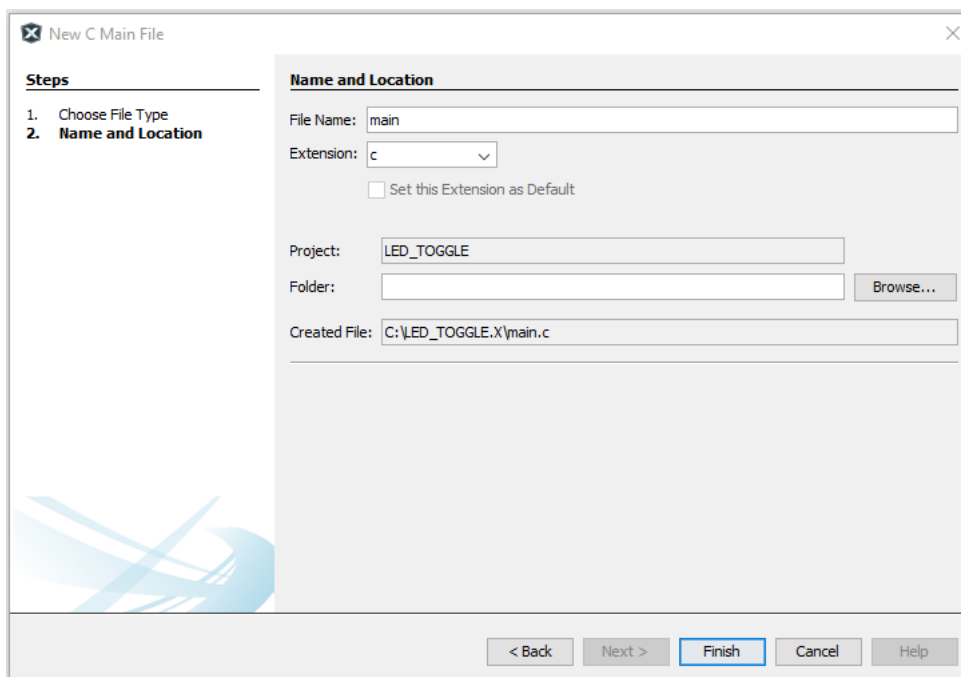
9. 选择 **Categories** → **C**（类别 → C）和 **File Types** → **C Main File**（文件类型 → C 主文件）模板，然后单击 **Next**（下一步）。

图 5-8. 新建文件窗口



10. 输入文件名（例如：main），然后单击 **Finish**（完成）。

图 5-9. 文件名窗口



11. 将 main.c 文件替换为以下代码片段：

```
#include <xc.h>

int main(void) {
    PORTF = 0x00;          /* Clear PORTA */
    LATF = 0x00;           /* Clear Data Latch */
}
```

```

ANSELF = 0x00;          /* Enable digital drivers */
WPUF   = 0x08;          /* Enable weak pull-up for SW0 */
TRISF  = 0x08;          /* Configure SW0 (RF3) as input and LED0 (RF2) pin
as output */

while (1) {
    /* Check the status of SW0 */
    /* 0: Pressed */
    if (PORTFbits.RF3 == 0) {
        LATFbits.LATF2 = 0;      /* LED0 ON */
    }
    else {
        LATFbits.LATF2 = 1;      /* LED0 OFF */
    }
}
return (EXIT_SUCCESS);
}

```

在 main.c 中添加 `#include <xc.h>`。在代码编辑器中，该代码将如下所示。

图 5-10. 代码编辑器窗口

```

#include <xc.h>

int main(void) {

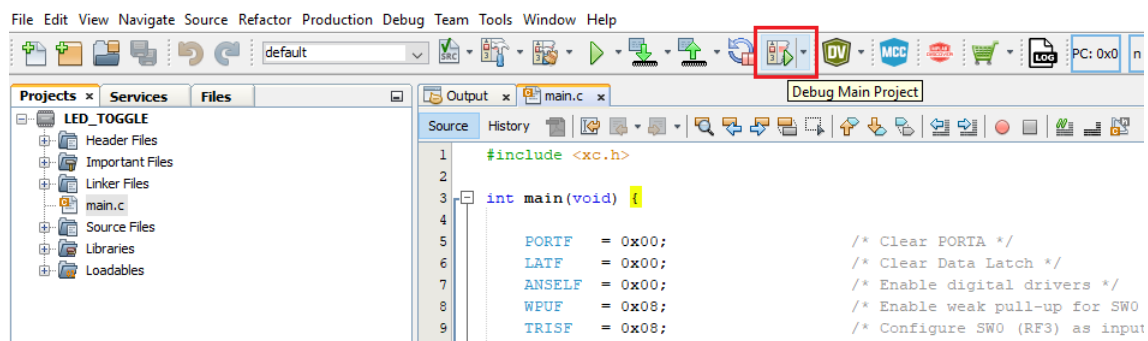
    PORTF = 0x00;          /* Clear PORTA */
    LATF   = 0x00;          /* Clear Data Latch */
    ANSELF = 0x00;          /* Enable digital drivers */
    WPUF   = 0x08;          /* Enable weak pull-up for SW0 */
    TRISF  = 0x08;          /* Configure SW0 (RF3) as input and LED0 (RF2) pin as output */

    while (1) {
        /* Check the status of SW0 */
        /* 0: Pressed */
        if (PORTFbits.RF3 == 0) {
            LATFbits.LATF2 = 0;      /* LED0 ON */
        }
        else {
            LATFbits.LATF2 = 1;      /* LED0 OFF */
        }
    }
    return (EXIT_SUCCESS);
}

```

12. 单击 **Production** → **Clean and Build Main Project**（生成 → 清除并编译主项目）或使用 `<Shift+F11>` 快捷键，编译代码。
13. 使用项目代码对 PIC18F56Q24 进行编程，并单击 **Debug** → **Debugging Main Project**（调试 → 调试主项目）开始调试。
14. 使用工具栏中的 **Debug Main Project**（调试主项目）选项，单击鼠标即可完成步骤 12 和 13。

图 5-11. 调试主项目



15. 当按下 PIC18F56Q24 Curiosity Nano 上的 SW0 时，验证 LED0 是否点亮。

6. 其他信息

有关 PIC®产品和 IDE 的更多信息，请参见以下链接：

软件：

- [MPLAB X](#)
- [Microchip Gallery](#)

固件：

- [MPLAB Discover 示例](#)
- [GitHub 示例](#)

推荐的编程/调试工具：

- 功率调试器：
 - [用户指南](#)
 - [购买](#)
- MPLAB Snap:
 - [购买](#)
- MPLAB PICKit® 5:
 - [购买](#)

其他：

- 有关各种产品的更多在线技术文档：onlinedocs.microchip.com
- Microchip 技术支持：microchipsupport.force.com/s/

7. 版本历史

文档版本	日期	说明
A	12/2023	文档初始版本。

Microchip 信息

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。我们的网站提供以下内容:

- **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 设计伙伴计划成员名单
- **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

产品变更通知服务

Microchip 的产品变更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。

欲注册, 请访问 www.microchip.com/pcn, 然后按照注册说明进行操作。

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 (ESE)
- 技术支持

客户应联系其代理商、代表或 ESE 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 www.microchip.com/support 获得网上技术支持。

Microchip 器件代码保护功能

请注意以下有关 Microchip 产品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规范。
- Microchip 确信: 在正常使用且符合工作规范的情况下, Microchip 系列产品非常安全。
- Microchip 注重并积极保护其知识产权。严禁任何试图破坏 Microchip 产品代码保护功能的行为, 这种行为可能会违反《数字千年版权法案》(Digital Millennium Copyright Act)。
- 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。

法律声明

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。

本出版物及其提供的信息仅适用于 Microchip 产品, 包括设计、测试以及将 Microchip 产品集成到您的应用中。以其他任何方式使用这些信息都将被视为违反条款。本出版物中的器件应用信息仅为您提供便利, 将来可能会发生更新。您须自行确保应用符合您的规范。如需额外的支持, 请联系当地的 Microchip 销售办事处, 或访问 www.microchip.com/en-us/support/design-help/client-support-services。

Microchip “按原样”提供这些信息。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，包括但不限于针对非侵权性、适销性和特定用途的适用性的暗示担保，或针对其使用情况、质量或性能的担保。

在任何情况下，对于因这些信息或使用这些信息而产生的任何间接的、特殊的、惩罚性的、偶然的或间接的损失、损害或任何类型的开销，Microchip 概不承担任何责任，即使 Microchip 已被告知可能发生损害或损害可以预见。在法律允许的最大范围内，对于因这些信息或使用这些信息而产生的所有索赔，Microchip 在任何情况下所承担的全部责任均不超出您为获得这些信息向 Microchip 直接支付的金额（如有）。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损害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任。除非另外声明，在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中以其他方式转让任何许可证。

商标

“Microchip”的名称和徽标组合、“M”徽标及其他名称、徽标和品牌均为 Microchip Technology Incorporated 或其关联公司和/或子公司在美国和/或其他国家或地区的注册商标和商标（“Microchip 商标”）。有关 Microchip 商标的信息，可访问 www.microchip.com/en-us/about/legal-information/microchip-trademarks。

ISBN: 979-8-3371-0865-0

质量管理体系

有关 Microchip 质量管理体系的信息，请访问 www.microchip.com/quality。

全球销售及服务网点

美洲	亚太地区	亚太地区	欧洲
公司总部 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 电话: 480-792-7200 传真: 480-792-7277 技术支持: www.microchip.com/support 网址: www.microchip.com	澳大利亚 - 悉尼 电话: 61-2-9868-6733 中国 - 北京 电话: 86-10-8569-7000 中国 - 成都 电话: 86-28-8665-5511 中国 - 重庆 电话: 86-23-8980-9588 中国 - 东莞 电话: 86-769-8702-9880 中国 - 广州 电话: 86-20-8755-8029 中国 - 杭州 电话: 86-571-8792-8115 中国 - 香港特别行政区 电话: 852-2943-5100 中国 - 南京 电话: 86-25-8473-2460 中国 - 青岛 电话: 86-532-8502-7355 中国 - 上海 电话: 86-21-3326-8000 中国 - 沈阳 电话: 86-24-2334-2829 中国 - 深圳 电话: 86-755-8864-2200 中国 - 苏州 电话: 86-186-6233-1526 中国 - 武汉 电话: 86-27-5980-5300 中国 - 西安 电话: 86-29-8833-7252 中国 - 厦门 电话: 86-592-2388138 中国 - 珠海 电话: 86-756-3210040	印度 - 班加罗尔 电话: 91-80-3090-4444 印度 - 新德里 电话: 91-11-4160-8631 印度 - 浦那 电话: 91-20-4121-0141 日本 - 大阪 电话: 81-6-6152-7160 日本 - 东京 电话: 81-3-6880-3770 韩国 - 大邱 电话: 82-53-744-4301 韩国 - 首尔 电话: 82-2-554-7200 马来西亚 - 吉隆坡 电话: 60-3-7651-7906 马来西亚 - 槟榔屿 电话: 60-4-227-8870 菲律宾 - 马尼拉 电话: 63-2-634-9065 新加坡 电话: 65-6334-8870 台湾地区 - 新竹 电话: 886-3-577-8366 台湾地区 - 高雄 电话: 886-7-213-7830 台湾地区 - 台北 电话: 886-2-2508-8600 泰国 - 曼谷 电话: 66-2-694-1351 越南 - 胡志明市 电话: 84-28-5448-2100	奥地利 - 韦尔斯 电话: 43-7242-2244-39 传真: 43-7242-2244-393 丹麦 - 哥本哈根 电话: 45-4485-5910 传真: 45-4485-2829 芬兰 - 埃斯波 电话: 358-9-4520-820 法国 - 巴黎 电话: 33-1-69-53-63-20 传真: 33-1-69-30-90-79 德国 - 加兴 电话: 49-8931-9700 德国 - 哈恩 电话: 49-2129-3766400 德国 - 海尔布隆 电话: 49-7131-72400 德国 - 卡尔斯鲁厄 电话: 49-721-625370 德国 - 慕尼黑 电话: 49-89-627-144-0 传真: 49-89-627-144-44 德国 - 罗森海姆 电话: 49-8031-354-560 以色列 - 霍德夏沙隆 电话: 972-9-775-5100 意大利 - 米兰 电话: 39-0331-742611 传真: 39-0331-466781 意大利 - 帕多瓦 电话: 39-049-7625286 荷兰 - 德卢内市 电话: 31-416-690399 传真: 31-416-690340 挪威 - 特隆赫姆 电话: 47-72884388 波兰 - 华沙 电话: 48-22-3325737 罗马尼亚 - 布加勒斯特 电话: 40-21-407-87-50 西班牙 - 马德里 电话: 34-91-708-08-90 传真: 34-91-708-08-91 瑞典 - 哥德堡 电话: 46-31-704-60-40 瑞典 - 斯德哥尔摩 电话: 46-8-5090-4654 英国 - 沃金厄姆 电话: 44-118-921-5800 传真: 44-118-921-5820