AN2653

着手使用 megaAVR 0 系列

特性

- 使用 megaAVR® 0系列单片机和工具着手设计
- ATmega4809 Xplained Pro 和 Atmel® Studio 7.0 着手设计

简介

作者：Irun Walberg，Microchip Technology Inc.

此应用笔记概述了使用 megaAVR® 0系列器件的入门说明。

有关使用 megaAVR® 0系列器件之间差异的更多信息，请参考数据手册。

© 2018 Microchip Technology Inc.

目录

特性 1

简介 1

1. 相关器件 3
   1.1. megaAVR® 0 系列 3
2. 获取器件数据手册 4
3. 获取工具 5
   3.1. 获取使用 ATmega4809 Xplained Pro 评估工具包 5
   3.2. 获取 STK600 入门工具包 7
   3.3. 从 Atmel | START 获取源代码 8
   3.4. 获取 Atmel Studio 7.0 9
   3.5. 获取适用于 AVR 的 IAR 嵌入式工作台 9
   3.6. 获取器件支持 9
4. Atmel Studio 用户入门 10
   4.1. Atmel Studio——带有 ATmega4809 Xplained Pro 10
   4.2. Atmel Studio——带有 STK600 14
5. 后续步骤 20
6. 版本历史 21

Microchip 网站 22

变更通知客户服务 22

客户支持 22

Microchip 器件代码保护功能 22

法律声明 23

商标 23

DNV 认证的质量管理体系 24

全球销售及服务网点 25

1. 相关器件

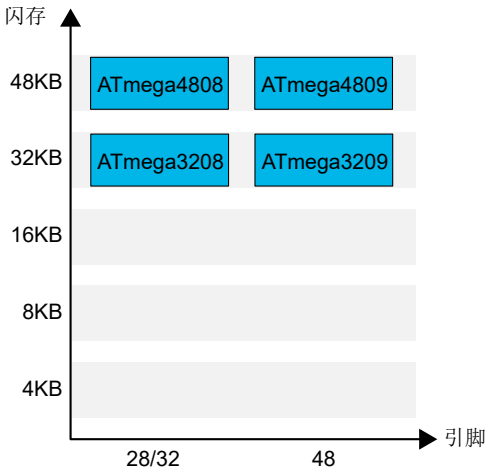
本章列出了文中涉及的相关器件。

1.1 megaAVR® 0 系列

下图所示为 megaAVR®0 系列器件，说明了引脚数变化情况和存储器大小：

- 在垂直方向移植时，由于这些器件的引脚和功能完全兼容，因此无需修改代码。
- 向左水平移植会减少引脚数，因此可用功能也会减少。

图 1-1. megaAVR® 0 系列概述



具有不同闪存大小的器件通常也具有不同的 SRAM 和 EEPROM。

2. 获取器件数据手册

网页

- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega3208
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega3209
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega4808
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega4809

文档/文件

- megaAVR 0系列手册（.pdf）
- ATmega3208/4808 – 28 引脚数据手册（.pdf）
- ATmega3208/4808 – 32 引脚数据手册（.pdf）
- ATmega3209/4809 – 48 引脚数据手册（.pdf）
- megaAVR 0系列勘误表（.pdf）

使用 megaAVR® 0系列的文档分为三种类型：

- 手册（包括所有器件适用的器件说明）
- 数据手册 [1]（包括具体器件相关的所有信息——器件说明、外设数量、引脚排列和电气特性）
- 勘误表（包括器件的所有已知勘误项）

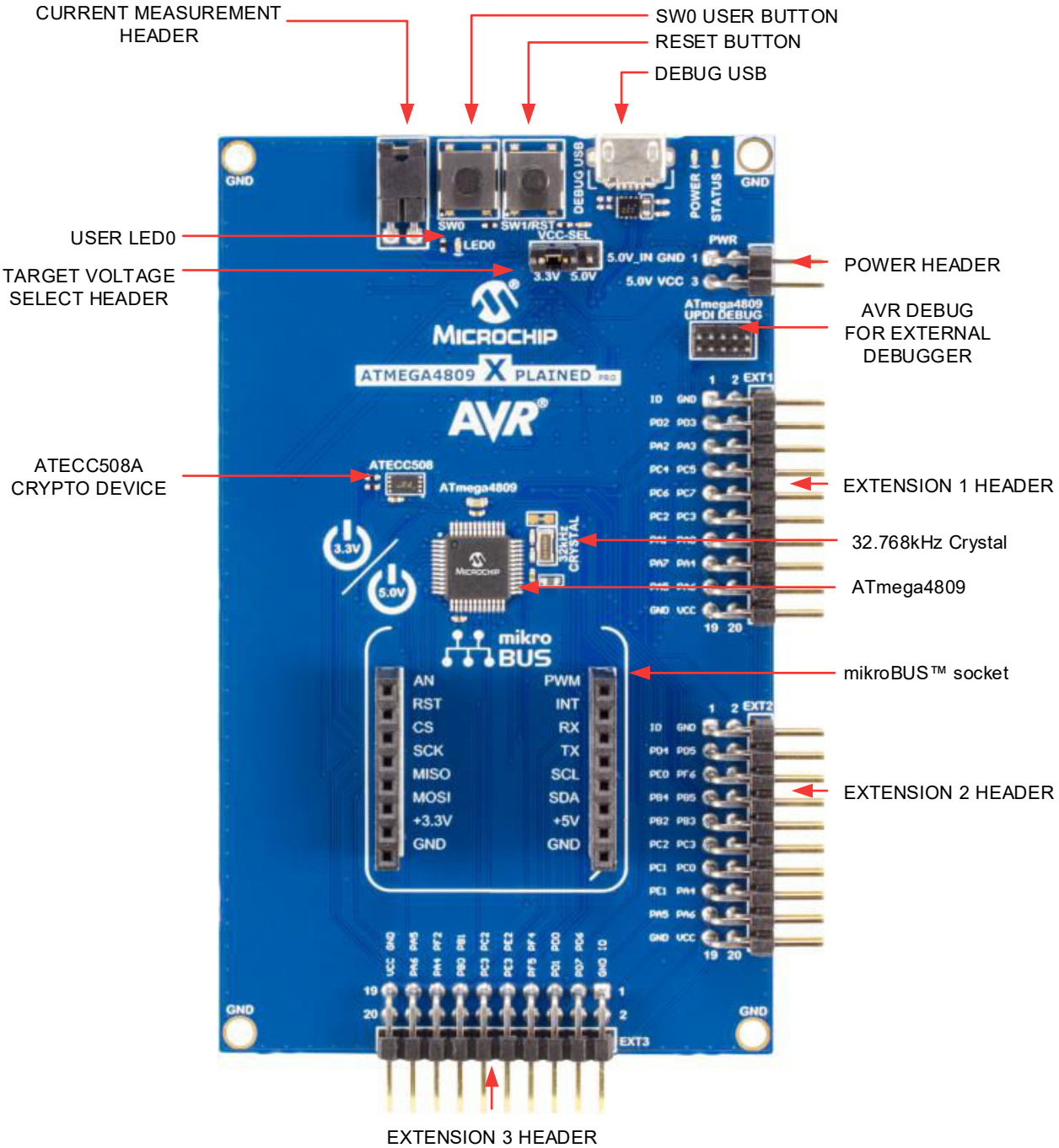
[1] 对于将来的器件（产品），将提供产品简介，不再提供数据手册。

3. 获取工具

使用 GCC 编译器的 Atmel Studio 7.0 是使用 megaAVR® 0系列入门的首选 IDE。

3.1 获取使用 ATmega4809 Xplained Pro 评估工具包

图 3-1. 使用 ATmega4809 Xplained Pro 工具包



网页：http://www.microchip.com/developmenttools/productdetails.aspx?partno=atmega4809-xpro

获取工具包：http://www.microchipdirect.com/ProductSearch.aspx?Keywords=atmega4809-xpro

文档/文件：

- 使用 ATmega4809 Xplained Pro （.pdf）

主要特性

- ATmega4809 单片机
- 可选择目标电压
  - 3.3V
  - 5.0V（USB/外部电源）
- 一个机械复位/用户可编程按钮
- 一个用户可编程的机械按钮
- 一个用户可编程的黄色 LED
- ATECC508 CryptoAuthentication™器件
- 32.768 kHz 晶振
- 三个 Xplained Pro 扩展头
- 一个 mikroBUS™插槽
- 带 UPDI 的 10 引脚、50 mil AVR 调试连接器
- 嵌入式调试器
  - Atmel Studio 中用于电路板标识的 Auto-ID
  - 一个黄色的状态 LED
  - 一个绿色的电路板电源 LED
  - 复杂数据类型的符号调试，包括范围信息
  - 编程和调试，包括功率测量
  - 数据网关接口：SPI、I^2C 和四个 GPIO
  - 虚拟 COM 端口（CDC）
- USB 供电

使用 ATmega4809 Xplained Pro 用户指南介绍了如何为工具包供电、关于板组件的详细信息、扩展接口和硬件指南。

3.2 获取 STK600 入门工具包

图 3-2. STK600 入门工具包

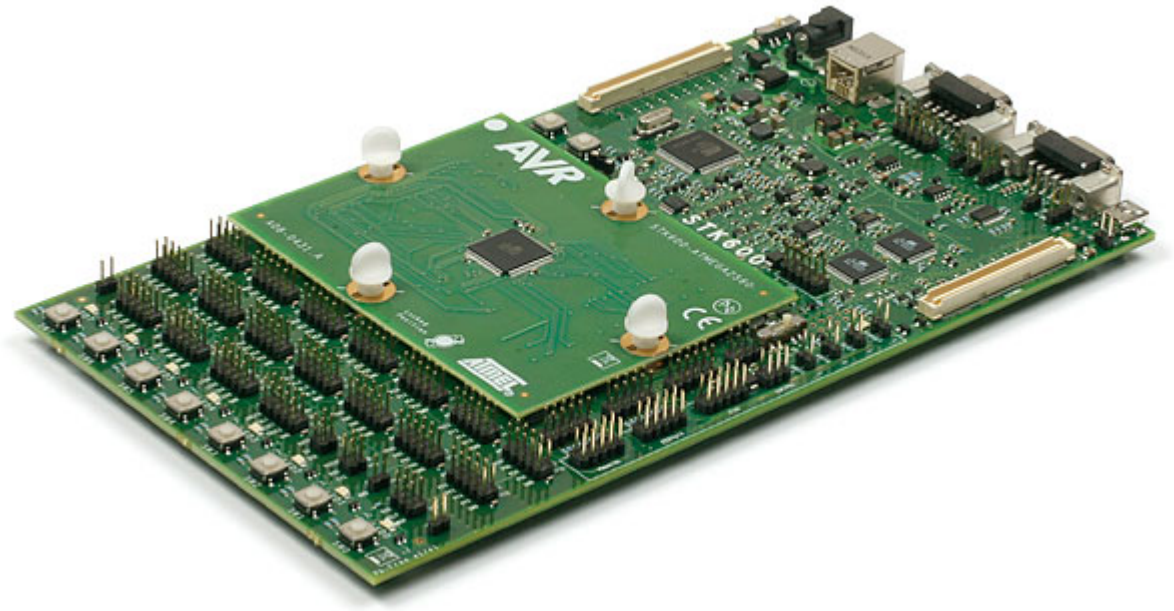


表 3-1. megaAVR 0系列的 STK600 器件支持

器件	路由卡	接插卡
ATmega3209	STK600-RC048M-107	STK600-QFN48
ATmega3209	STK600-RC048M-107	STK600-TQFP48
ATmega4809	STK600-RC048M-107	STK600-QFN48
ATmega4809	STK600-RC048M-107	STK600-TQFP48

关于对其他器件的器件支持，请参考：http://www.microchip.com/STK600_Starter_Kit-Users_Guide

网页：http://www.microchip.com/ATSTK600

获取工具包：http://www.microchipdirect.com/ProductSearch.aspx?Keywords=ATSTK600

文档/文件：

- STK600 用户指南（.pdf）

主要特性

- 与 AVR Studio 4/AVR32 Studio/AVR Studio 5/Atmel Studio 兼容
- PC 的编程和控制 USB 接口
- 由 USB 总线或外部 10-15V 直流电源供电
- 可调整目标 V_{CC}（0-5.5V）
- 两个可调整的高精度参考电压（0-5.0V，10 mV 分辨率）
- 时钟振荡器，可在 Atmel Studio 中实时调整（0-50 MHz，0.1%分辨率）
- tinyAVR®和 megaAVR®器件的串行系统内编程（ISP）

- AVR XMEGA®器件的 PDI 编程
- megaAVR、AVR XMEGA 和 AVR UC3 器件的 JTAG 编程
- AVR UC3 器件的 aWire 编程
- 外部目标系统中 AVR 器件的 ISP 和 JTAG 编程
- 用于轻松安装所有受支持器件的灵活的路由卡和接插卡系统
- 八个通用按钮
- 八个通用 LED
- 所有 AVR I/O 端口均可通过引脚头连接器轻松访问
- 用于接插模块和原型开发区域的扩展连接器
- 用于非易失性数据的板上 4 Mb 数据闪存
- 适用于带 USB 的 AVR 器件的 USB mini-AB 实时连接器
- 用于 RS-232 接口的 PHY 和 DSUB-9 连接器
- 用于 CAN 总线的 PHY 和 DSUB-9 连接器
- 用于 LIN 总线的 PHY 和头
- 含 ATmega2560 AVR 单片机的器件板

STK600 用户指南介绍了如何为工具包供电、关于板组件的详细信息、扩展接口和硬件指南。

3.3 从 Atmel | START 获取源代码

用户可以从 Atmel | START 获取示例代码。START 是一个基于 Web 的工具，让用户可以在图形化用户界面（GUI）中配置应用程序代码。可以通过下面的直接示例代码链接或 Atmel | START 首页上的“BROWSE EXAMPLES（浏览示例）”按钮来为 Atmel Studio7.0 和 IAR Embedded Workbench®下载代码。

Atmel | START 网页： http://microchip.com/start

示例代码

若想查找 megaAVR 0系列中器件的示例代码，请在 Atmel|START 示例浏览器中搜索器件名称（如 ATmega4809）。

欲了解示例项目的详情和信息，请按 Atmel | START 中的“User guide（用户指南）”按钮。在示例浏览器中，可以通过在 Atmel | START 项目配置器中单击仪表板视图中的项目名称找到“User guide（用户指南）”按钮。

Atmel Studio

在 Atmel | START 的示例浏览器中，通过单击“DOWNLOAD SELECTED EXAMPLE（下载所选示例）”以.atzip 文件格式为 Atmel Studio 下载代码。要从 Atmel | START 中下载文件，请单击“EXPORT PROJECT（导出项目）”，然后单击“DOWNLOAD PACK（下载数据包）”。

双击下载的.atzip 文件，这个项目将会导入到 Atmel Studio 7.0。

IAR Embedded Workbench

欲了解如何在 IAR Embedded Workbench 中导入项目的信息，请打开 Atmel | START 用户指南，选择“Using Atmel Start Output in External Tools（在外部工具中使用 Atmel Start 输出）”，然后选择 IAR Embedded Workbench。Atmel | START 用户指南链接可以通过单击 Atmel | START 首页中的“About（关于）”找到，也可以通过单击项目配置器中的“Help And Support（帮助和支持）”找到，“About（关于）”和“Help And Support（帮助和支持）”均位于页面的右上角。

3.4 获取 Atmel Studio 7.0

网页： http://www.microchip.com/development-tools/atmel-studio-7

文档/文件：

- Atmel Studio 7.0（内部版本 1645）安装程序（.exe）

Atmel Studio 7.0 或更高版本是用于开发和调试使用 megaAVR® 0系列固件的首选 IDE。

关于器件支持，请参考 3.6 获取器件支持。

3.5 获取适用于 AVR 的 IAR 嵌入式工作台

网页： https://www.iar.com/iar-embedded-workbench/#!?architecture=AVR

文档/文件：适用于 AVR 的 IAR Embedded Workbench®安装程序。

3.6 获取器件支持

Atmel Studio：可以通过 *Device Pack Manager（器件包管理器）*（可在 *Tools->Device Pack Manager* 中找到）增加对 Atmel Studio 中新器件的支持。

对于使用 megaAVR® 0系列，请执行下列步骤以更新到最新版本：

1. 单击 *Check for Updates（检查更新）*
2. 对于使用 megaAVR® 0系列，请选择可用的最新版 *ATmega_DFP*
3. 单击 *Install（安装）*

对于离线安装程序，请转到 http://packs.download.atmel.com/。要安装软件包，请双击安装程序文件并按照说明进行操作。在安装生效之前，必须关闭任何打开的 Atmel Studio 窗口。

IAR：对 IAR 嵌入式工作台中新器件的支持可通过安装最新服务包获得。服务包可从 https://iar.com 上 *My Pages（我的页面）*中下载。

4. Atmel Studio 用户入门

4.1 Atmel Studio——带有 ATmega4809 Xplained Pro

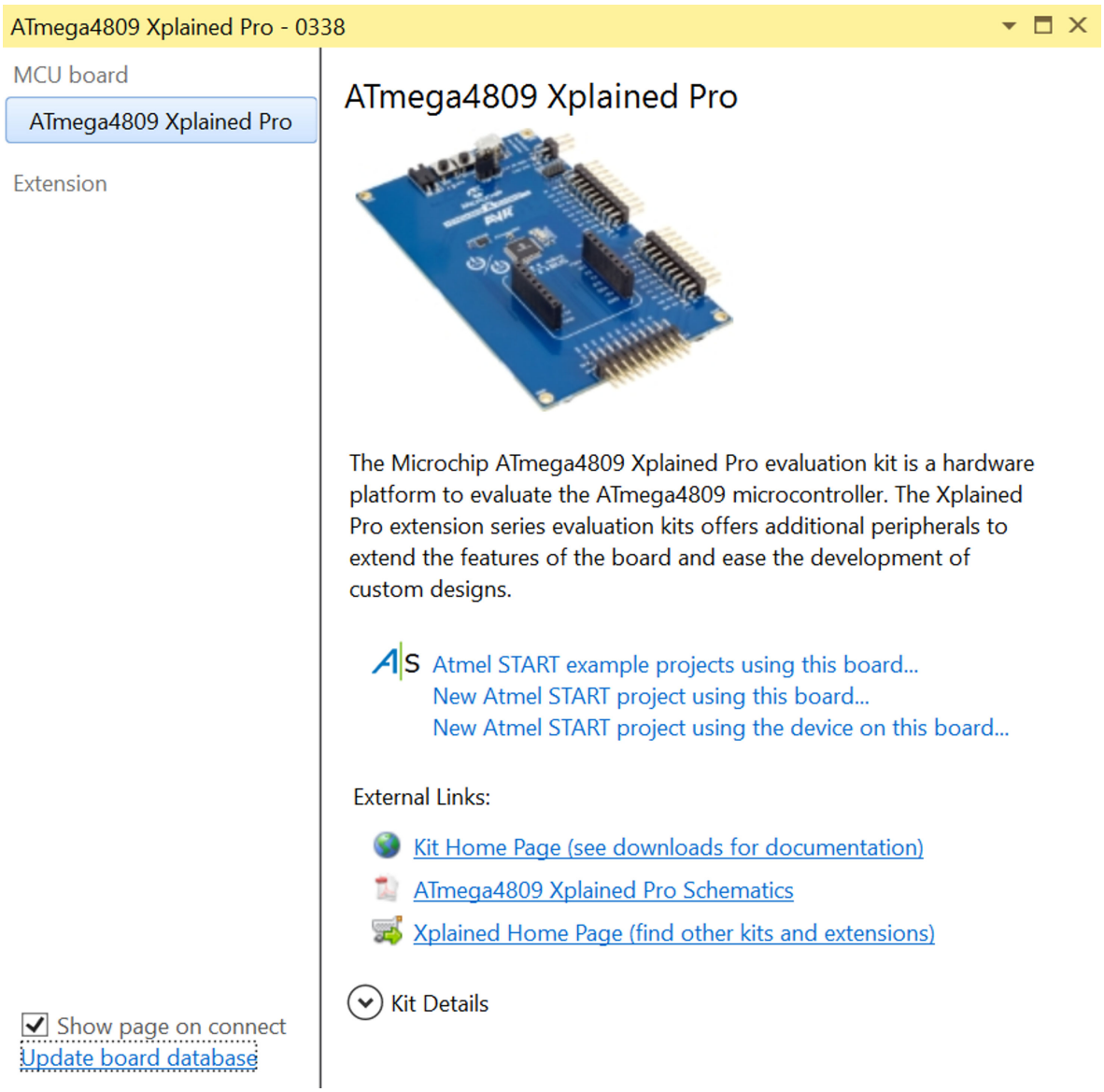
先决条件

- 已安装 Atmel Studio 7.0 1645 或更高版本
- ATmega4809 Xplained Pro 板通过连接到嵌入式调试器的板上 USB 连接器连接到 Atmel Studio 7.0。该工具包采用 USB 供电，嵌入式调试器将通过 USB 使能调试和编程。

工作流

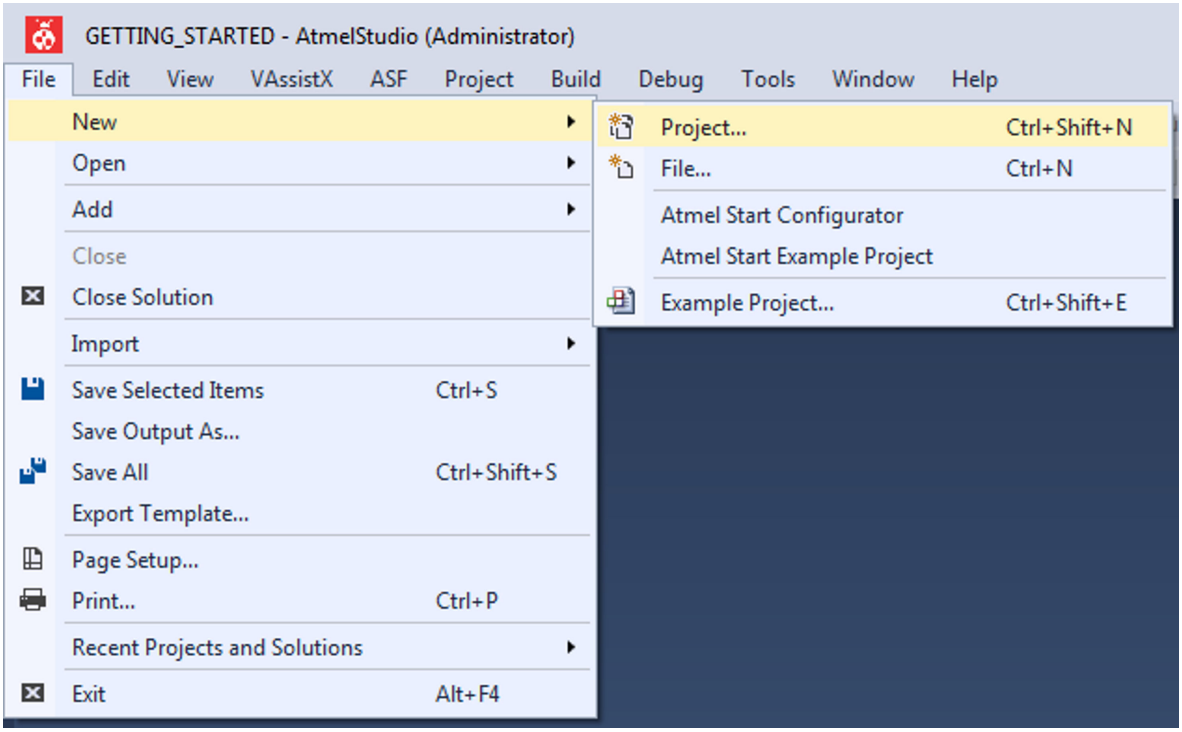
1. 启动 Atmel Studio 7.0。
2. 当 ATmega4809 Xplained Pro 连接到 Atmel Studio 7.0 时，将显示下图中所示的页面。

图 4-1. ATmega4809 Xplained Pro Atmel Studio 中的页面



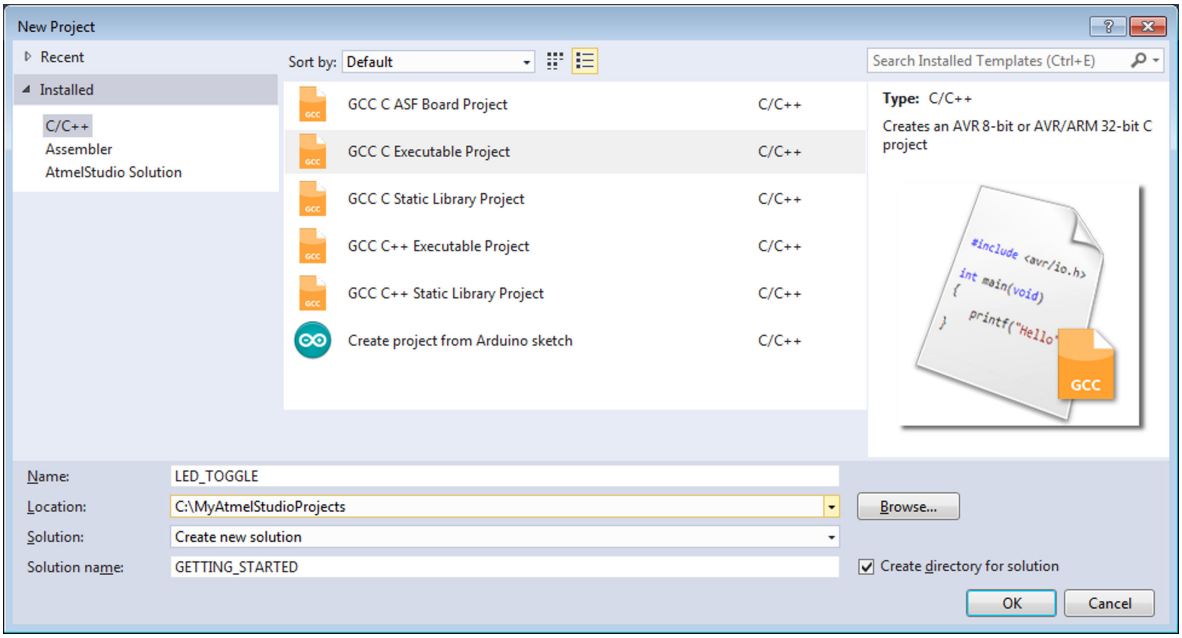
3. 单击*New→Project...*（*新建 → 项目...*）或者使用快捷方式 *Ctrl+Shift+N*，开始创建新项目，如下图所示。

图 4-2. 在 Atmel Studio 中创建新项目



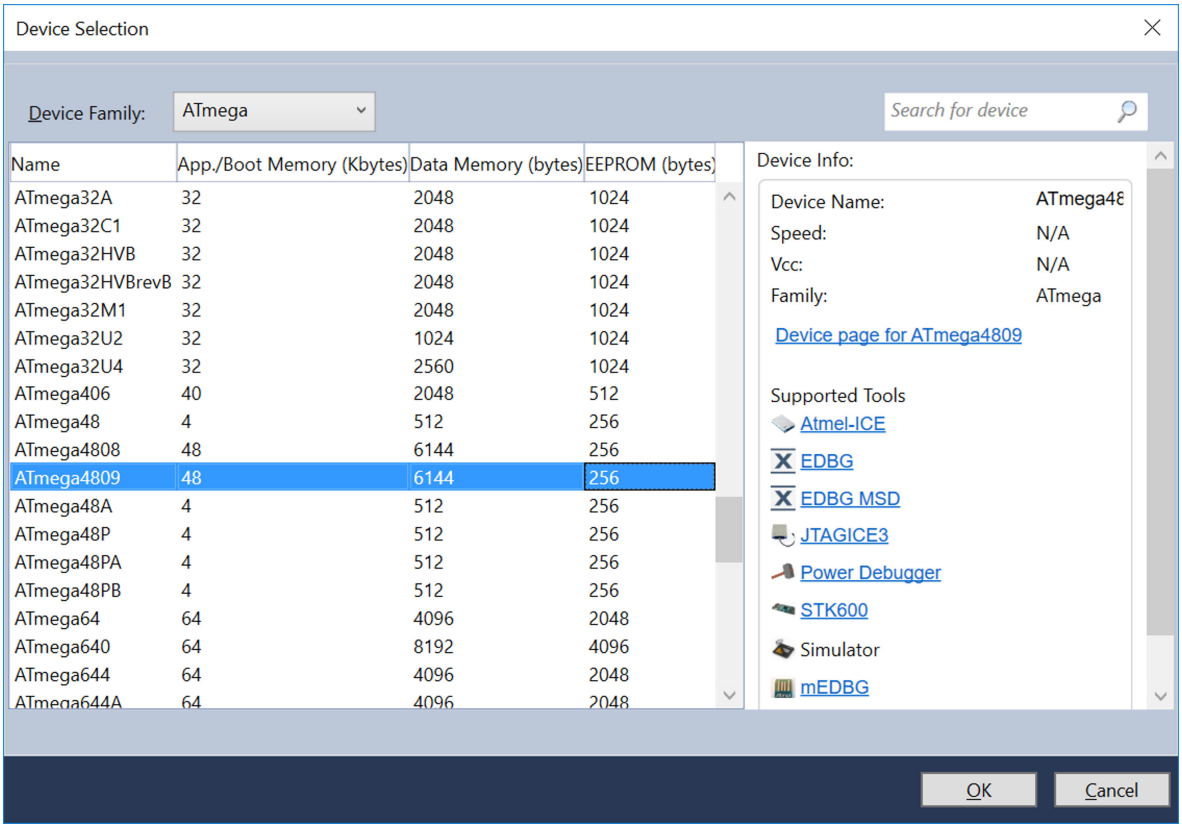
4. 从*New Project*（*新建项目向导*）（如下图所示）中选择*GCC CExecutableProject*（*GCC C 可执行项目*）模板，键入解决方案和项目名称（例如*GETTING_STARTED* 和 *LED_TOGGLE*），然后单击*OK*(*确定*)。

图 4-3. New Project向导



5. 从*Device Selection*（*器件选择向导*）（如下图所示）中选择 ATmega4809，然后单击*OK*。

图 4-4. Device Selection向导



将在 Atmel Studio 中生成一个新项目以及关联的 *main.c* 文件。

6. 将 *main.c* 文件中的 `main` loop 代码替换为以下代码片段：

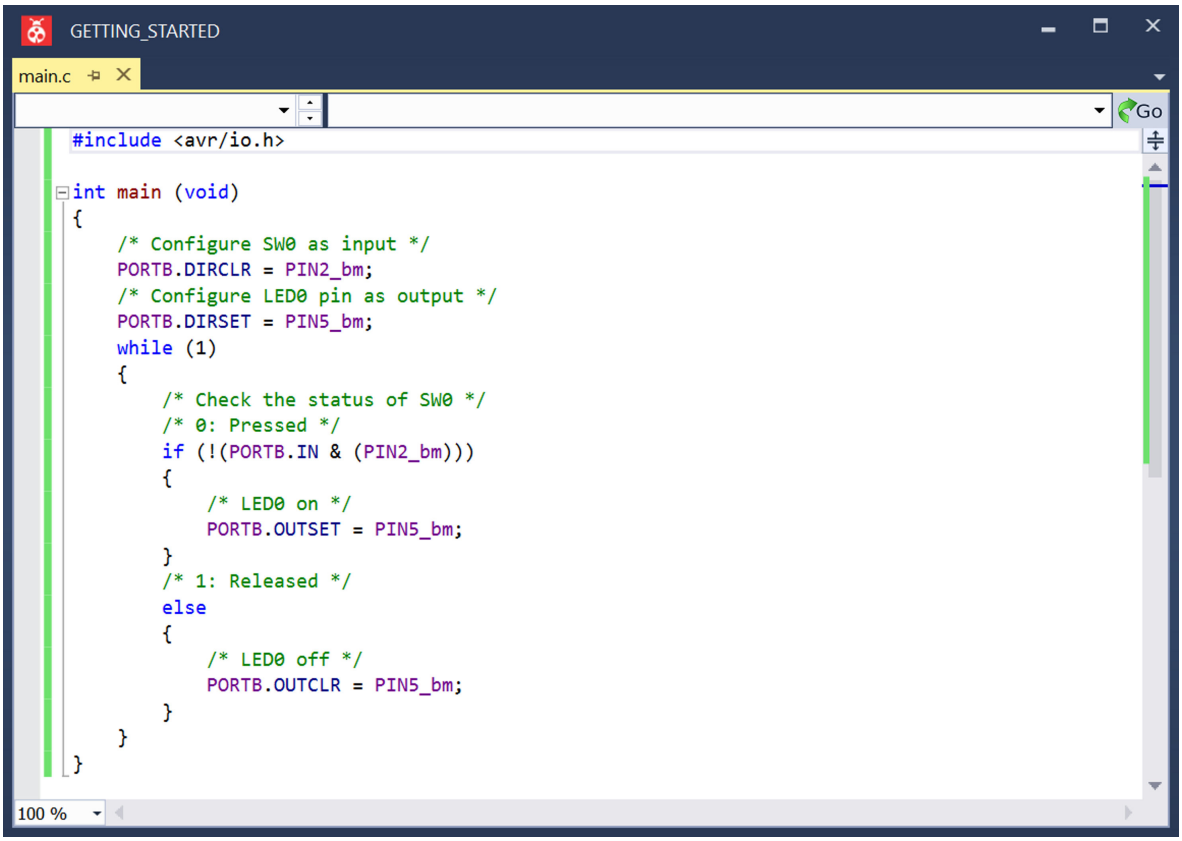
```
int main (void)
{
  /* Configure SW0 as input */
  PORTB.DIRCLR = PIN2_bm;

  /* Configure LED0 pin as output */
  PORTB.DIRSET = PIN5_bm;

  while (1)
  {
    /* Check the status of SW0 */
    /* 0: Pressed */
    if (!(PORTB.IN & (PIN2_bm)))
    {
      /* LED0  on */
      PORTB.OUTSET = PIN5_bm;
    }
    /* 1: Released */
    else
    {
      /* LED0 off */
      PORTB.OUTCLR = PIN5_bm;
    }
  }
}
```

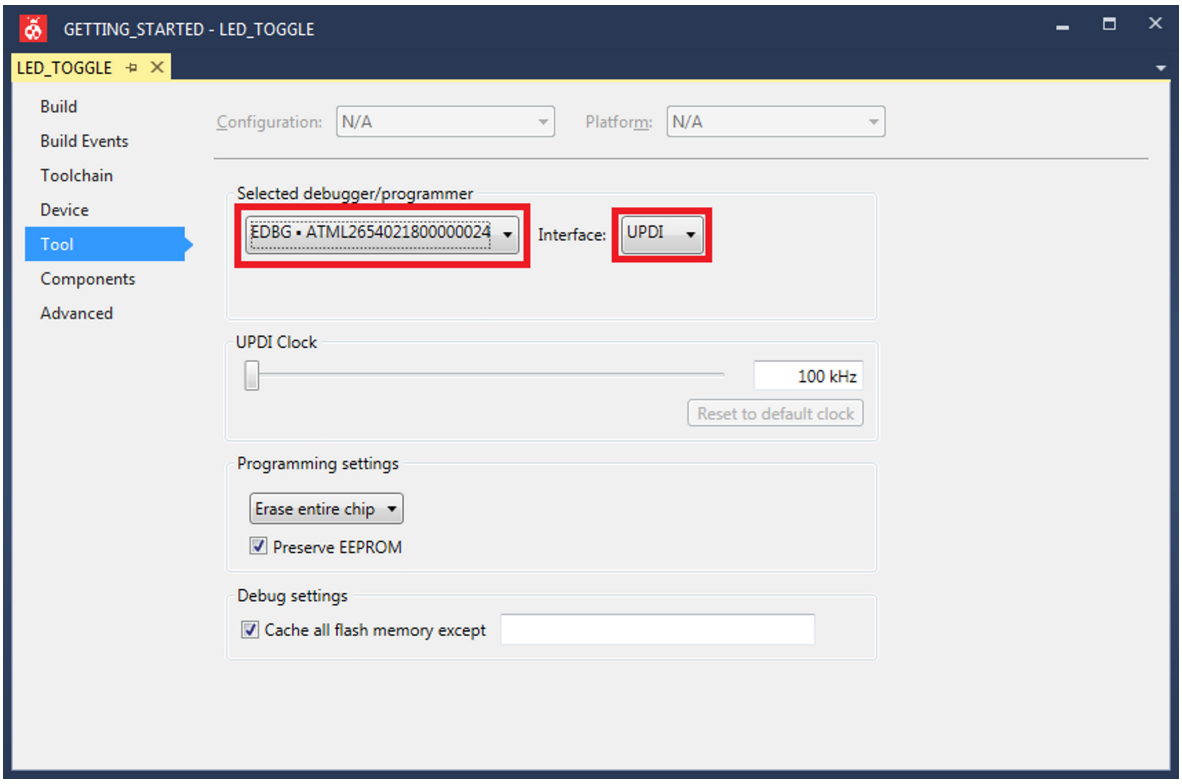
在代码编辑器中，该代码应如下图中所示。

图 4-5. 代码编辑器窗口



7. 单击*Project→Properties*（*项目→属性*）或使用快捷方式 *ALT+F7*，打开项目属性。
8. 在*Tool*（*工具*）视图（见下图）中，将Selected Debugger/Programmer(*选定调试器/编程器*)设置为 mEDBG，将*Interface(接口)*设置为 UPDI。

图 4-6. 调试器和接口 ATmega4809



9. 单击*Build→Build Solution*(*构建 → 构建解决方案*)或使用快捷方式 *F7*，开始构建项目。
10. 单击*Debug → Start debugging and break*(*调试 → 开始调试和中断*)或使用快捷方式 *ALT+F5*，使用项目代码对 ATmega4809 进行编程并开始调试。应用将编程到器件，程序执行应中断 main 代码。
11. 单击*Debug → Continue*(*调试 → 继续*)或使用快捷方式 *F5* 运行代码。
12. 确认在 ATmega4809 Xplained Pro 上按下 SW0 时 LED0 亮起。

4.2 Atmel Studio——带有 STK600

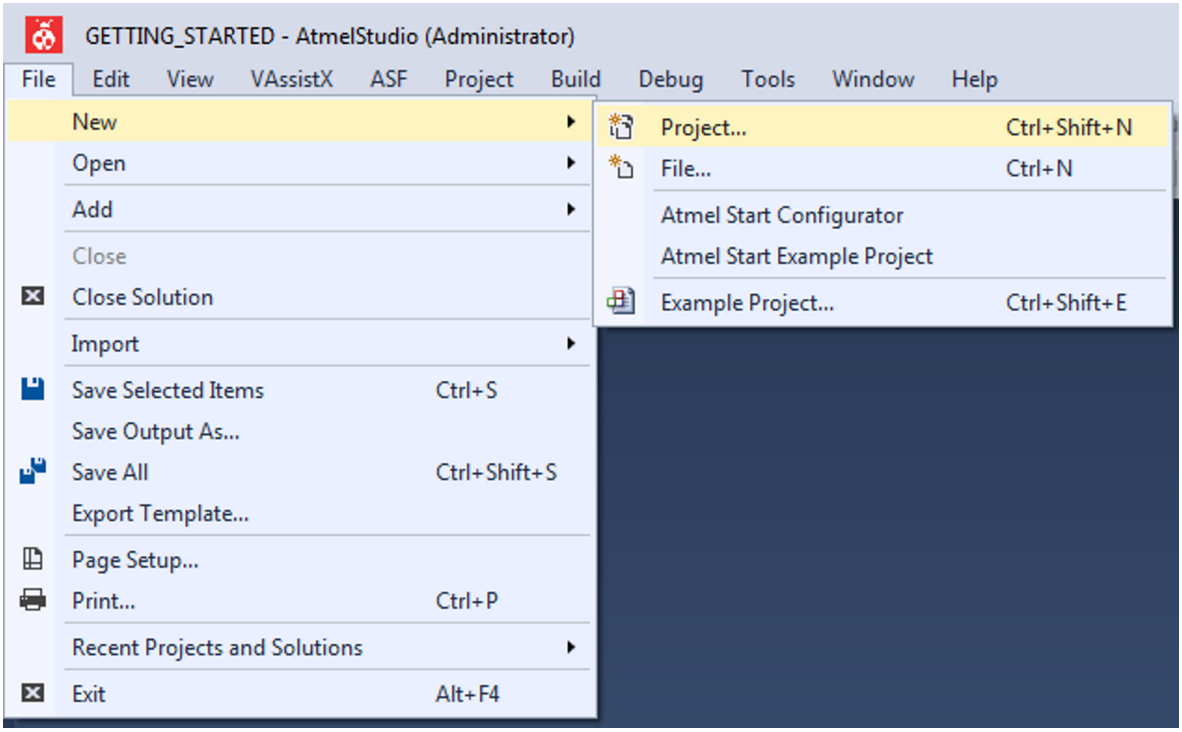
先决条件

- 已安装 Atmel Studio 7.0 1645 或更高版本
- STK600 板通过板上 USB 连接器连接到 Atmel Studio 7.0。

工作流程

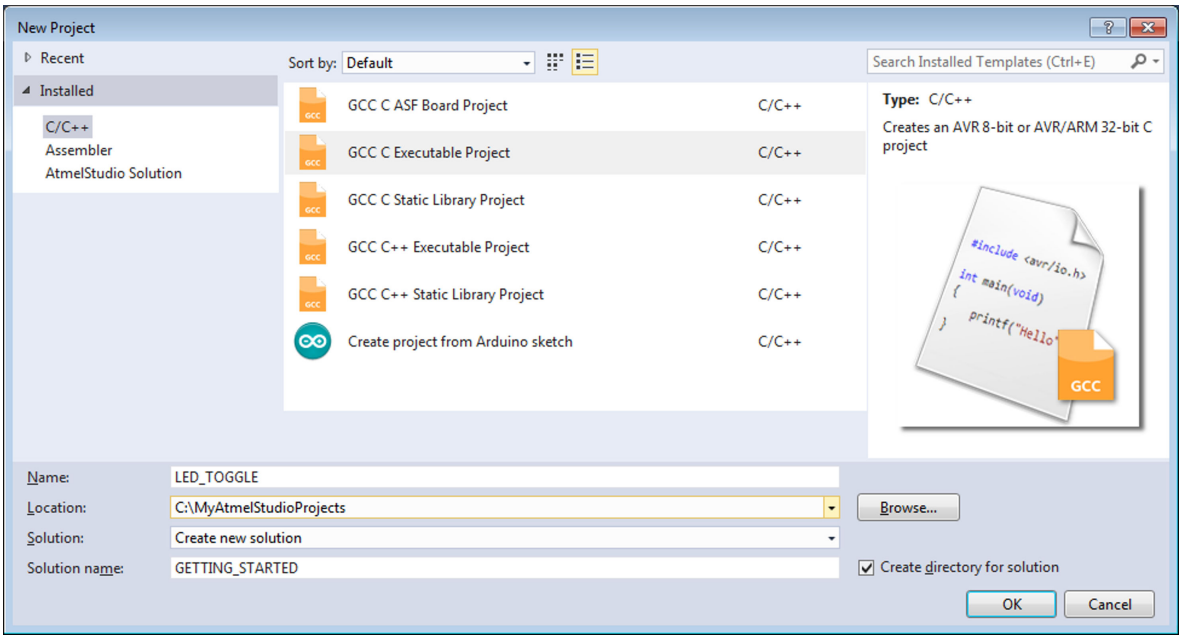
1. 启动 Atmel Studio 7.0。
2. 单击 *New → Project…*或者使用快捷方式 *Ctrl+Shift+N*，开始创建新项目，如下图所示。

图 4-7. 在 Atmel Studio 中创建新项目



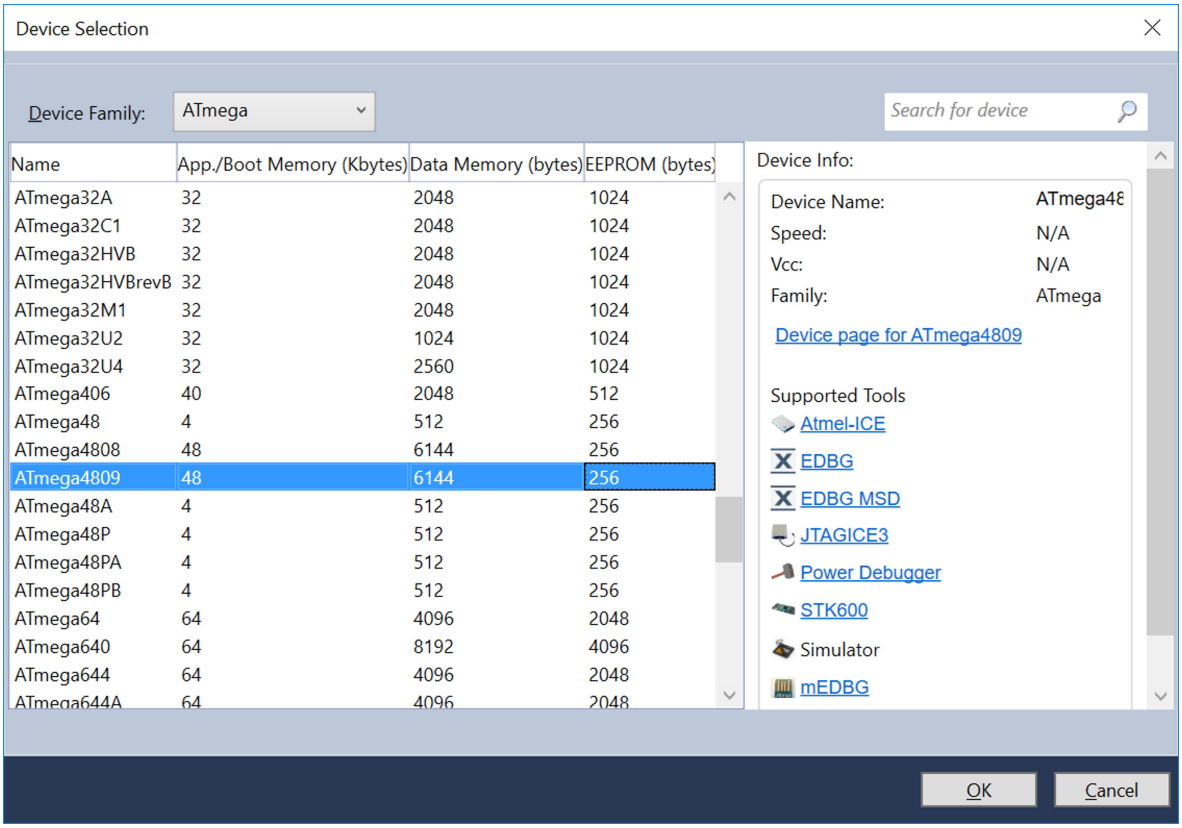
3. 从 New Project 向导（如下图所示）中选择 *GCC C Executable Project* 模板，键入解决方案和项目名称（例如 *GETTING_STARTED* 和 *LED_TOGGLE*），然后单击 *OK*。

图 4-8. 新建项目向导



4. 从 Device Selection 向导（如下图所示）中选择 ATmega4809，然后单击 *OK*。

图 4-9. Device Selection向导



将在 Atmel Studio 中生成一个新项目以及关联的 *main.c* 文件。

5. 将 *main.c* 文件中的 *main* 函数替换为以下代码片段：

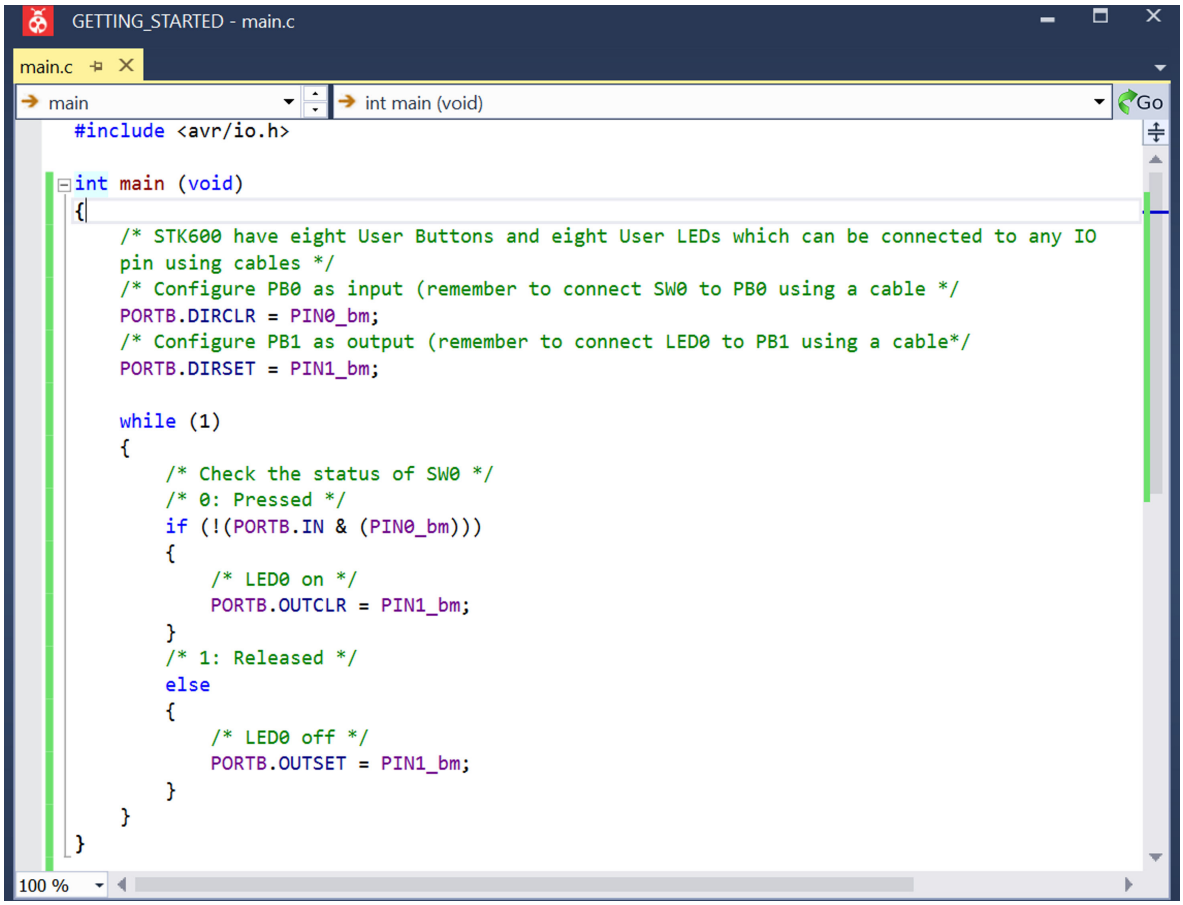
```
int main (void)
{
  /* STK600 have eight User Buttons and eight User LEDs which can be connected to any IO
pin using cables */
  /* Configure PB0 as input (remember to connect SW0 to PB0 using a cable */
  PORTB.DIRCLR = PIN0_bm;

  /* Configure PB1 as output (remember to connect LED0 to PB1 using a cable*/
  PORTB.DIRSET = PIN1_bm;

  while (1)
  {
    /* Check the status of SW0 */
    /* 0: Pressed */
    if (!(PORTB.IN & (PIN0_bm)))
    {
      /* LED0 on */
      PORTB.OUTCLR = PIN1_bm;
    }
    /* 1: Released */
    else
    {
      /* LED0 off */
      PORTB.OUTSET = PIN1_bm;
    }
  }
}
```

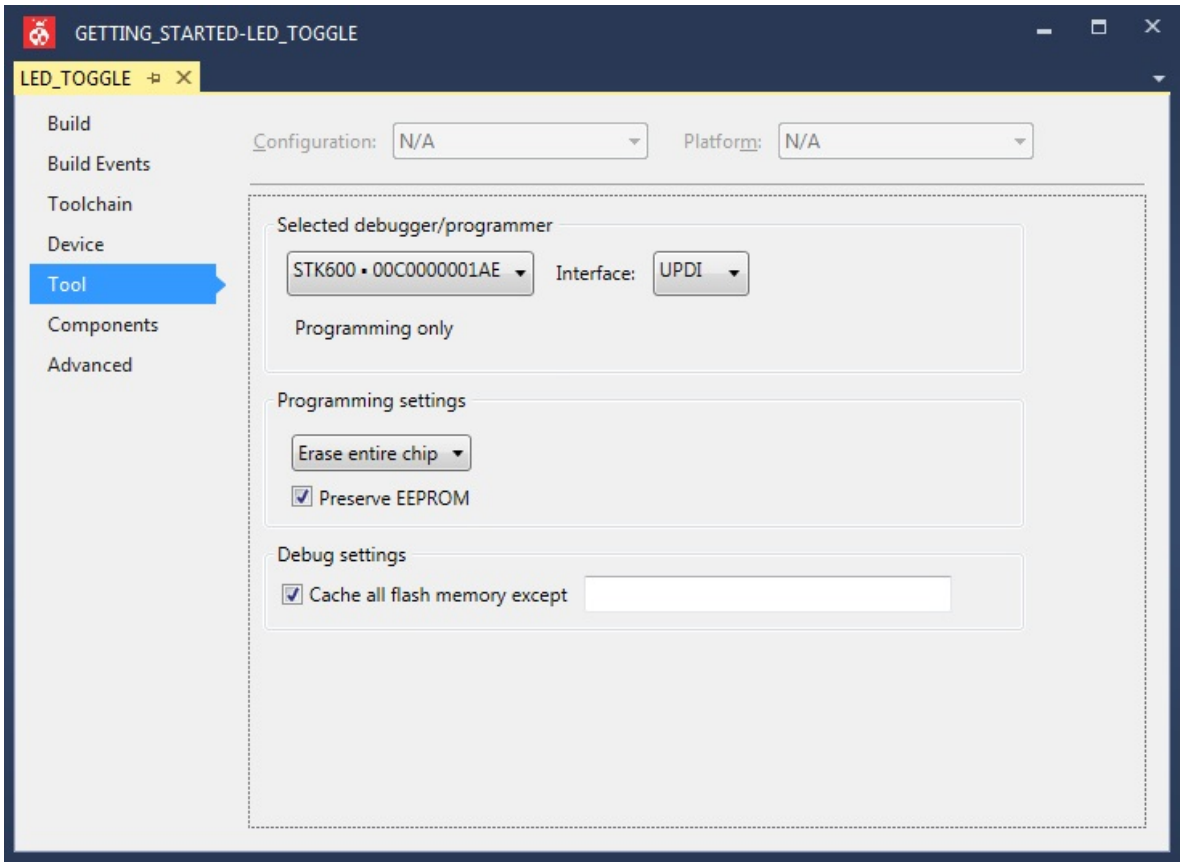
在代码编辑器中，该代码应如下图中所示。

图 4-10. 代码编辑器窗口



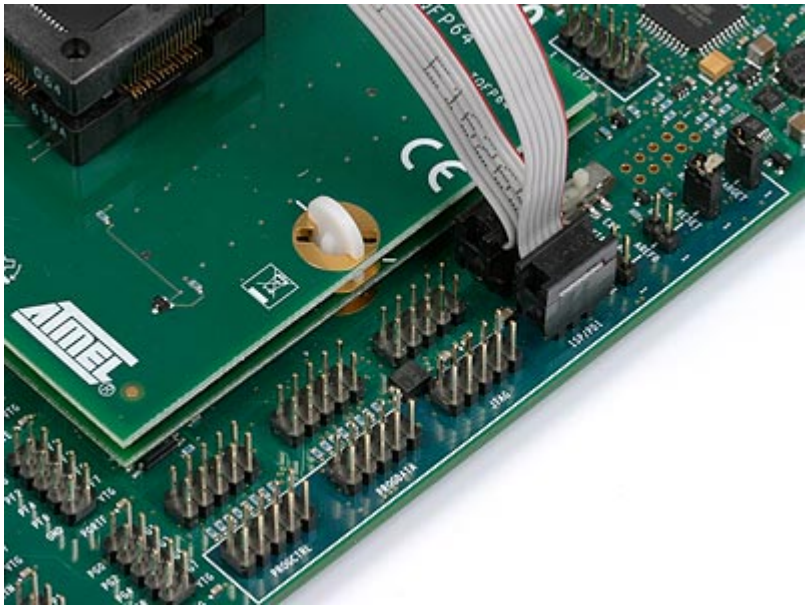
6. 单击 *Project → Properties* 或使用快捷方式 *ALT+F7*，打开项目属性。
7. 在 *Tool* 视图（见下图）中，将 *Selected debugger/programmer* 设置为 STK600，将 *Interface* 设置为 UPDI。

图 4-11. 调试器和接口 ATmega4809



8. 单击 *Build → Build Solution* 或使用快捷方式 *F7*，开始构建项目。
9. 如下图所示，通过连接 ISP/PDI 头之间的电缆，将 STK600 上的嵌入式调试器连接到 ATmega4809。

图 4-12. STK600 上的 UPDI 连接



10. 使用电缆将 PB2 连接到 SW0，将 PB5 连接到 LED0。

11. 将代码加载到 STK600，然后单击 *Debug → Start debugging and break* 或使用快捷方式 *ALT+F5* 开始调试。应用将编程到器件，程序执行应中断 main 代码。
12. 单击 *Debug → Continue* 或使用快捷方式 *F5* 运行代码。
13. 确认在 STK600 上按下 SW0 时 LED0 亮起。

5. 后续步骤

关于相关 AVR 产品和 IDE 的更多信息，请参见下面的链接：

软件：

- Atmel Studio： http://www.microchip.com/avr-support/atmel-studio-7
- Atmel Studio 帮助：“Help → View Help（帮助 → 查看帮助）”（快捷方式：“CTRL+F1”）
- Atmel Gallery： https://gallery.microchip.com/

固件：

- Atmel START 文档： http://start.atmel.com/static/help/index.html
- Atmel START 示例： http://microchip.com/start/#examples

硬件：

- AVR042：AVR 硬件设计注意事项：http://www.microchip.com/AVR042:AVR_Hardware_Design_Considerations
- AVR IBIS 文件： http://www.microchip.com/doclisting/TechDoc.aspx?type=IBIS
- AVR BDSL 文件： http://www.microchip.com/doclisting/TechDoc.aspx?type=BSDL

推荐的编程/调试工具：

- Atmel-ICE：
  - 文档：http://www.microchip.com/Atmel-ICE_Debugger_User_Guide
  - 购买： http://www.microchip.com/developmenttools/productdetails.aspx?partno=atatmel-ice
- Power Debugger：
  - 文档：http://www.microchip.com/42696D_Power_Debugger_User_Guide
  - 购买： http://www.microchip.com/developmenttools/productdetails.aspx?partno=atpowerdebugger

其他：

- AVR Freaks®： http://www.avrfreaks.net/
- 应用笔记：http://www.microchip.com/paramChartSearch/chart.aspx?branchID=30047，查找首选器件并转到产品页。所有相关的应用笔记可在文档选项卡下找到。
- AVR 产品选型： http://www.microchip.com/paramChartSearch/chart.aspx?branchID=30047
- 关于不同产品的更多技术文档： http://www.microchip.com/webdoc/
- Microchip 技术支持： http://www.microchip.com/support/hottopics.aspx

6. 版本历史

文档版本	日期	备注
A	02/2018	初始文档版本

Microchip 网站

Microchip 网站 http://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（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

变更通知客户服务

Microchip 的变更通知客户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，请登录 Microchip 网站 http://www.microchip.com/。在“支持”（Support）下，点击“变更通知客户”（Customer Change Notification）服务后按照注册说明完成注册。

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。

也可通过以下网站获得技术支持： http://www.microchip.com/support

Microchip 器件代码保护功能

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 愿意与关心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。

法律声明

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，否则在 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、AnyRate、AVR、AVR 徽标、AVR Freaks、BitCloud、chipKIT、chipKIT 徽标、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、Heldo、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LINK MD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、MOST、MOST 徽标、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32 徽标、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SpyNIC、SST、SST 徽标、SuperFlash、tinyAVR、UNI/O 和 XMEGA 是 Microchip Technology Incorporated 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 为 Microchip Technology Incorporated 在美国的注册商标。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BodyCom、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNet 徽标、memBrain、Mindi、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、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 为 Microchip Technology Incorporated 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 是 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。

© 2018, Microchip Technology Incorporated 版权所有。

ISBN：978-1-5224-3937-0

DNV 认证的质量管理体系

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 和 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。

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： http://www.microchip.com/support 网址： www.microchip.com **亚特兰大** 杜鲁斯市，乔治亚州 电话：678-957-9614 传真：678-957-1455 **奥斯汀，德克萨斯州** 电话：512-257-3370 **波士顿** 伍斯特，马萨诸塞州 电话：774-760-0087 传真：774-760-0088 **芝加哥** 艾塔斯卡，伊利诺伊州 电话：630-285-0071 传真：630-285-0075 **达拉斯** 艾迪生，德克萨斯州 电话：972-818-7423 传真：972-818-2924 **底特律** 诺维，密歇根州 电话：248-848-4000 **休斯顿，德克萨斯州** 电话：281-894-5983 **印第安纳波利斯** 诺布尔斯维尔，印地安纳州 电话：317-773-8323 传真：317-773-5453 电话：317-536-2380 **洛杉矶** 米申维耶霍，加利福尼亚州 电话：949-462-9523 传真：949-462-9608 电话：951-273-7800 **罗利，北卡罗来纳州** 电话：919-844-7510 **纽约，纽约州** 电话：631-435-6000 **圣荷西，加利福尼亚州** 电话：408-735-9110 电话：408-436-4270 **加拿大 - 多伦多** 电话：905-695-1980 传真：905-695-2078	**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 - 成都** 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** 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：45-4450-2828 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：49-7131-67-3636 **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 - 赖阿南纳** 电话：972-9-744-7705 **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：47-7289-7561 **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

© 2018 Microchip Technology Inc.