

类别	内容
关键词	开发资料介绍，开发板介绍
摘要	开发板介绍和资料结构

Easy-54608M4 快速入门指南

基于 Easy-54608M4

User Manual

修订历史

版本	日期	原因
V0.0.90	2017/10/19	创建文档
V1.0.00	2023/03/29	更新文档模板

目 录

1. Easy-54608M4 开发套件简介	1
1.1 LPC54608 微控制器简介	1
1.1.1 LPC54608 性能特色	1
1.2 Easy-54608M4	2
2. 资料目录结构说明	3
3. 例程使用指南	5
3.1 LED 例程	5
3.1.1 程序结构说明	5
3.1.2 工程设置与编译	5
3.1.3 程序下载	9
4. 免责声明	12

1. Easy-54608M4 开发套件简介

1.1 LPC54608 微控制器简介

LPC5460x 属于面向嵌入式应用的 ARM Cortex-M4 微控制器系列，具有丰富的外设集，极低的功耗和增强的调试功能。

ARM Cortex-M4 是一款 32 位内核，可提供诸如低功耗，增强的调试功能，以及高水平的支持块集成。ARM Cortex-M4 CPU 集成了三级流水线，采用哈佛架构，具有单独的本地指令和数据总线以及外围设备的第三个总线，并包含支持推测分支的内部预取单元。ARM Cortex-M4 支持单周期数字信号处理和 SIMD 指令。硬件浮点处理器集成到内核中。

LPC5460x 系列包含高达 512 KB 的闪存，200KB 的片上 SRAM，高达 16 KB 的 EEPROM 存储器，一个用以扩展程序存储器的 quad SPI 闪存接口 (SPIFI)，一个高速和一个全速 USB 主机和设备控制器，以太网 AVB，LCD 控制器，智能卡接口，SD/MMC，CAN FD，一个外部存储器控制器 (EMC)，一个带 PDM 麦克风接口和 I²S 的 DMIC 子系统，五个通用定时器，SCTimer/PWM，RTC/报警定时器，多速率定时器 (MRT)，窗口看门狗定时器 (WWDT)，十个灵活的串行通信外设 (USART, SPI, I²S, I²C 接口)，12 位 5.0 Msamples/sec ADC，温度传感器，AES-256 和安全散列算法 (SHA)。

1.1.1 LPC54608 性能特色

- 采用 32 位的具备浮点单元和存储器保护单元的 ARM Cortex-M4 内核，运行频率高达 180 MHz；
- 高达 512KB 的片上 flash、200KB 的 SRAM（包含 160 KB 连续的主 SRAM 和一个 I&D 总线上的额外 32 KB SRAM，8 KB SRAM 块用于 USB 流量），16KB 的 EEPROM；
- 支持 ROM API，闪存在应用编程 (IAP) 和在系统编程 (ISP)，可通过闪存、USART、SPI 和 I²C 中的有效用户代码进行启动；
- Flexcomm 接口包含 10 个串行外设。每个 Flexcomm 接口可通过软件选择作为 USART、SPI 或 I²C 接口；
- I²C 总线接口支持 Fast-Mode 和 Fast-Mode Plus,数据传输率高达 1Mbit/S，具有多种地址识别和监控模式；
- LCD 控制器中有一个专用的 DMA 控制器，可选的显示分辨率最高达到 1024 x 768 像素，支持 24 位真彩模式；
- 外部存储控制器 (EMC) 支持异步静态存储器设备，如 RAM、ROM、闪存以及动态存储器，如单数据速率 SDRAM，其 SDRAM 时钟最高达 100MHz；
- 安全散列算法 (SHA1/SHA2) 模块支持通过专用 DMA 控制器进行安全引导，增强的代码读取保护 (eCRP) 用于保护用户代码；
- 可编程 PMU (电源管理单元) 用于尽可能降低功耗，从而匹配不同性能水平的需求；具备睡眠、深度睡眠和深度节电模式 3 中低功耗模式；
- 宽电源范围 1.71V 至 3.6V；
- 外界的正常工作温度在 -40°C 到 105°C 之间；
- 处理器提供 TFBGA180 和 LQFP208 封装，拥有最多高达 171 个通用输入/输出 (GPIO) 引脚；

1.2 Easy-54608M4

Easy-54608M4 开发套件主要用于 LPC5460x 系列微控制器的学习和开发。

Easy-54608M4 开发板基于 NXP 半导体的 LPC54608J512ET180 微控制器。在一块核心板上电路板上包含了 1 路标准的 AWorks 接口、1 路 MicroPort 接口、1 路 MiniPort 接口、1 路 LCD 接口、1 路以太网接口、2 路 USB 接口（每一路包含 USB Host 和 USB Device 接口）和 1 路 EMC 扩展接口，如图 1.1。这些接口不仅把单片机的所有 I/O 资源引出，还可以借助这些接口外扩多种模块。板上资源包含 SDRAM，SPI Flash，2 个 LED 发光二极管、1 个无源蜂鸣器、1 个加热电阻、1 个 LM75B 测温芯片、1 个热敏电阻、1 个 TL431 基准源、1 个多功能按键和 1 个复位按键，可以完成多种基础实验。例如：加热电阻配合 LM75B 和热敏电阻可实现数字和模拟测温。关于 Easy-54608M4 硬件资源的详细介绍请参考【5.硬件设计硬件设计参考指南\Easy-54608M4 开发套件硬件设计指南 V0.91.pdf】

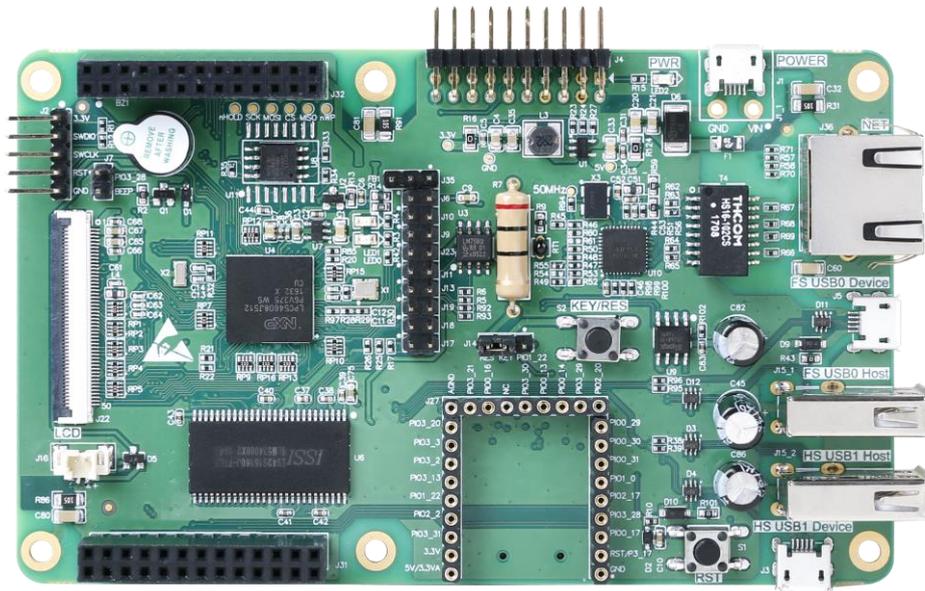


图 1.1 Easy-54608M4 开发板正面图片

Easy-54608M4 开发套件的出现简化了用户的硬件设计，使得学习 LPC54608 的难度和时间大大降低，让初学者也可以很快掌握 32 位 ARM Cortex-M4 内核的开发。

2. 资料目录结构说明

开发板提供以下资料：

资料	所在目录
开发板图片	1.开发板图片
快速入门指导	2.快速入门
相关集成开发环境的插件	3.集成开发环境
例程代码	4.示例代码
原理图和硬件设计指南	5.硬件设计
芯片手册	6.数据 用户（参考） 勘误手册
其他	7.其他

“2.快速入门”中包含使用 Easy54608M4 开发板的入门指导文档。

“3.集成开发环境”中包含了开发 Easy54608M4 所需要的 Keil MDK 的 pack 包，用户亦可在 [Keil MDK 的官网](#) 下载。

“4.例程代码”包含了原厂提供的 SDK 包及立功科技针对 Easy-54608M4 修改的 SDK 包。如图 2.1 所示是 SDK 包的目录结构。

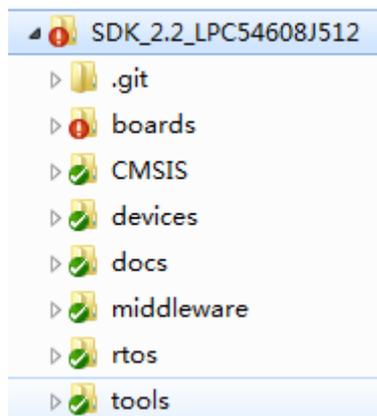
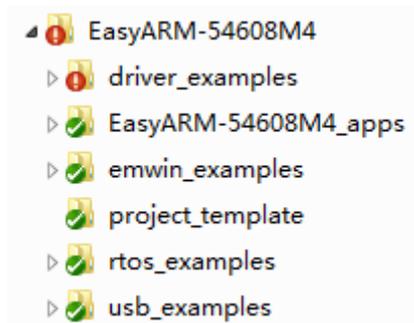


图 2.1 SDK 包目录结构

SDK 包中”board”目录中是针对不同开发板的例程。如所示是针对 Easy-54608M4 开发板的例程目录。其中”driver_examples”目录中的例程是针对芯片每个模块的单独例程，”Easy-54608M4_apps”目录中的例程是针对 Easy-54608M4 开发板板载外设和一些 MiniPort 和 Microport 模块的例程，”emwin_examples”目录中是 emWin 的例程，该例程需要 LCD 屏幕，”rtos_examples”目录中是 FreeRTOS 的例程，”usb_examples”目录中是 USB 的例程，包括 USB 设备和 USB 主机的例程；



”CMSIS”目录中是 CMSIS 规范相关的头文件和库文件；

”devices”目录中是 LPC546xx 系列芯片的外设驱动库以及不同开发环境（Keil MDK、MCUXpresso、IAR 等）的启动代码；

”docs”目录是 NXP 原厂提供 SDK 包使用的指导文档，如果需要详细了解 SDK 包的使用，可以参考该目录下的文档；

”middleware”目录中包含了常用的中间件，有 USB 协议栈、lwip 协议栈、SD/MMC 协议、FATFS 文件系统的源码，以及 emWin 的库文件和头文件；

”rtos”目录中是实时操作系统，包含 FreeRTOS 的源码；

”tools”目录中是 cmake 工具需要的相关文件。

3. 例程使用指南

这里以 SDK 包中目录“boards\EasyARM-54608M4\EasyARM-54608M4_apps”中的例程为例介绍如何使用 SDK 包中的例程。

3.1 LED 例程

EasyARM-54608M4_apps 目录下的 EasyARM-54608_led 目录中是 LED 的例程。

3.1.1 程序结构说明

使用 Keil MDK 打开工程文件“EasyARM-54608_led\mdk\EasyARM-54608M4_led.uvprojx”，工程的结构如图 3.1 所示。

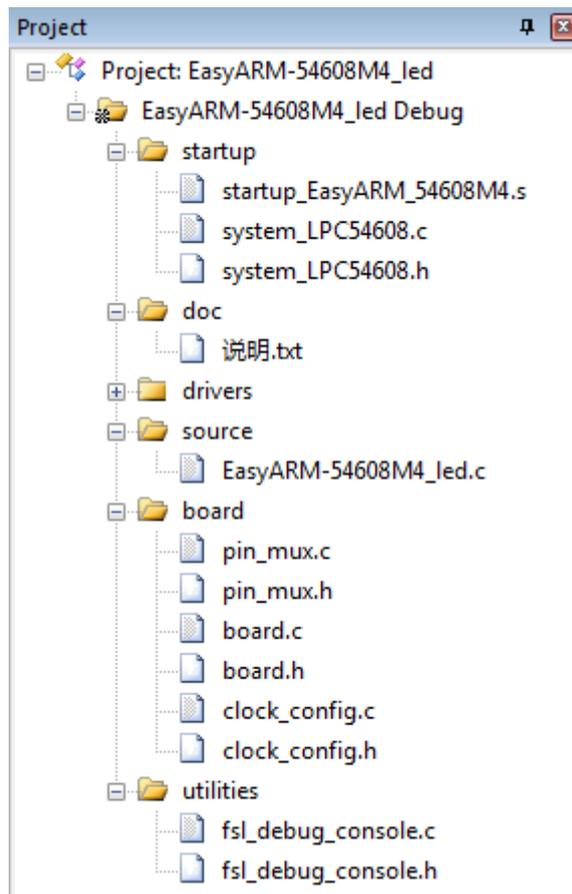


图 3.1 工程结构

其中 startup 目录中是芯片的启动代码和系统初始化代码；

doc 目录下是例程的说明文件；

drivers 目录是芯片的驱动代码，包括芯片所有片上模块的驱动；

source 目录是应用程序代码，main 函数位于该目录的某个文件中，本例程的 main 函数就位于 EasyARM-54608M4_led.c 文件中；

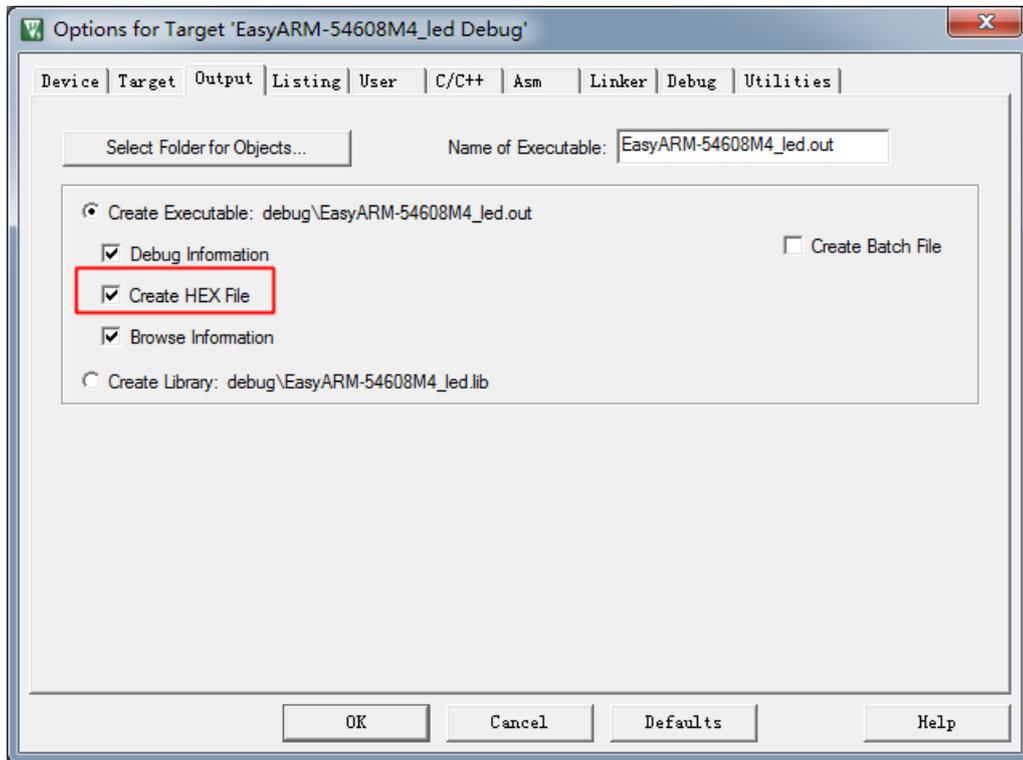
board 目录是针对特定板子的引脚复用配置代码(pin_mux.c pin_mux.h)、时钟配置代码(clock_config.c clock_config.h)以及板级初始化代码(board.c board.h)。

3.1.2 工程设置与编译

点击如图所示按钮进入工程设置界面



选择 Output 选项卡，如图所示，勾选上 Create HEX File 选项。



选择 User 选项卡，如图所示，在 After Build/Rebuild 的 Run #1 和 Run #2 中分别填入以下两条命令：

Run #1

```
$K/ARM/BIN/ElfDwT.exe !L BASEADDRESS(0x0000000)
```

Run #2

```
fromelf.exe --bin -o "$L@L.bin" "$L@L.out"
```

其中 Run #1 命令用于给代码添加校验和。Run #2 命令用于生成 bin 文件。一定要保证添加校验和的命令位于 Run #1，生成 bin 文件的命令位于 Run #2；不然生成的 bin 文件会因为缺少校验和导致无法运行。

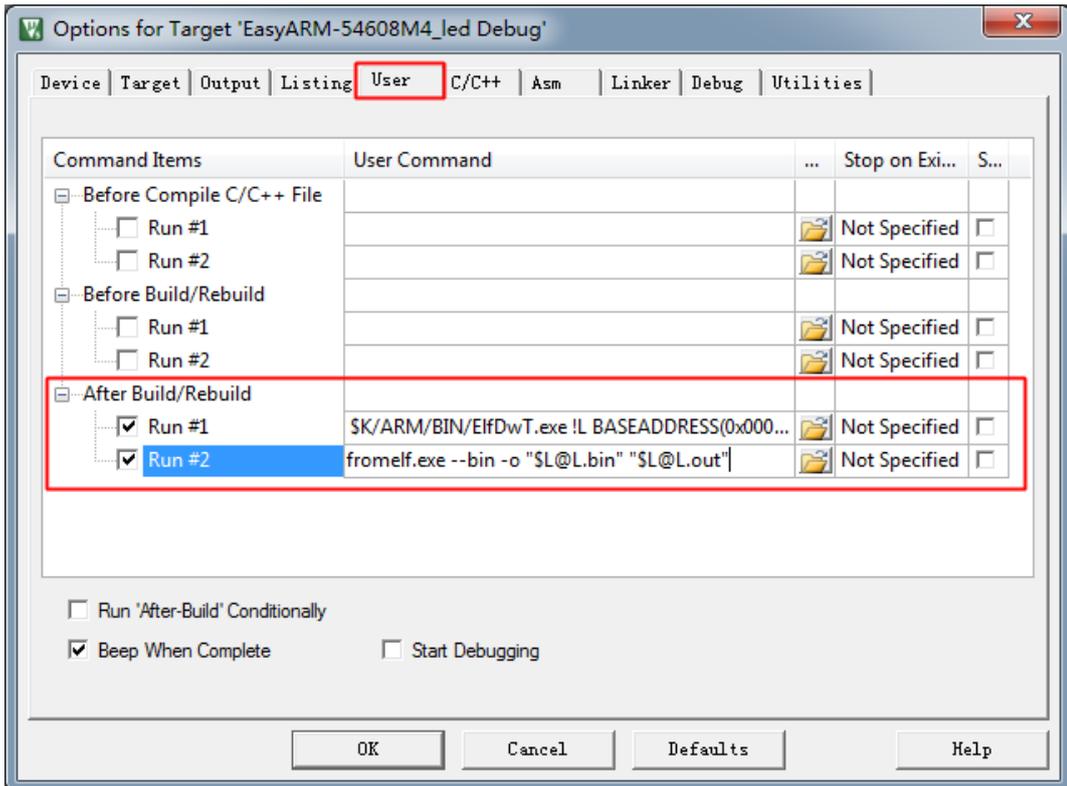


图 3.2 User 选项卡设置

切换到 Debug 选项卡，设置调试器和下载器，如所示。

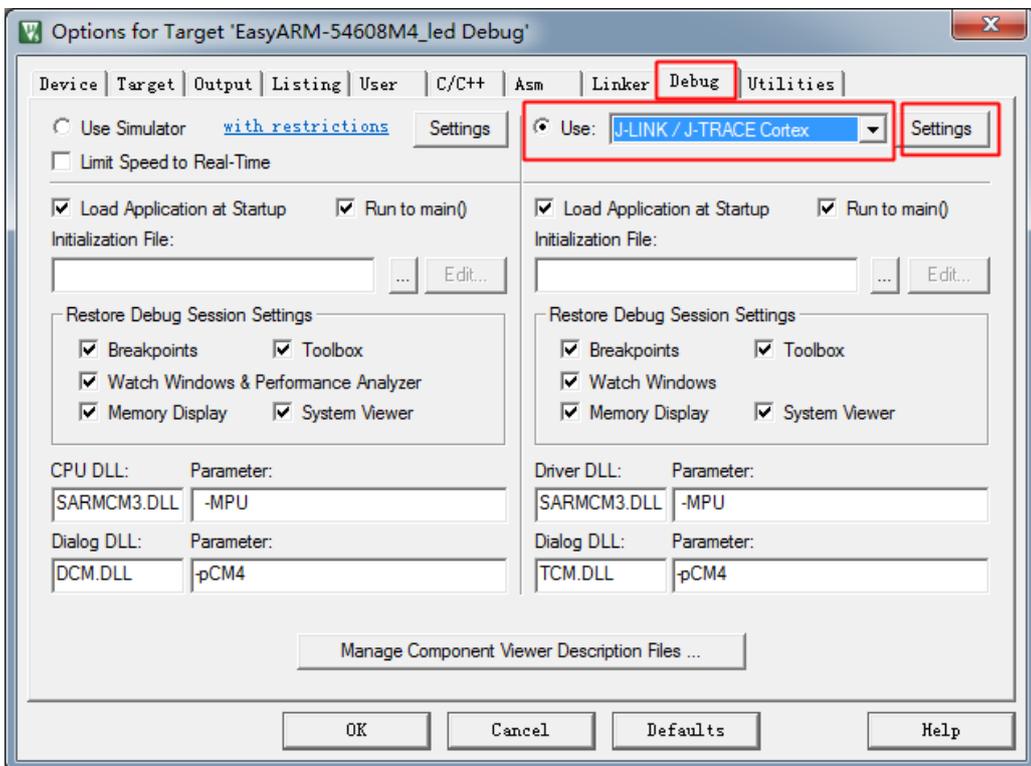


图 3.3 调试器设置

这里以 J-Link 为例演示如何设置，点击选项卡中的 Settings 按钮进入 J-Link 设置界面。J-Link 设置的 Debug 界面如所示，调试端口选择 SW 接口。

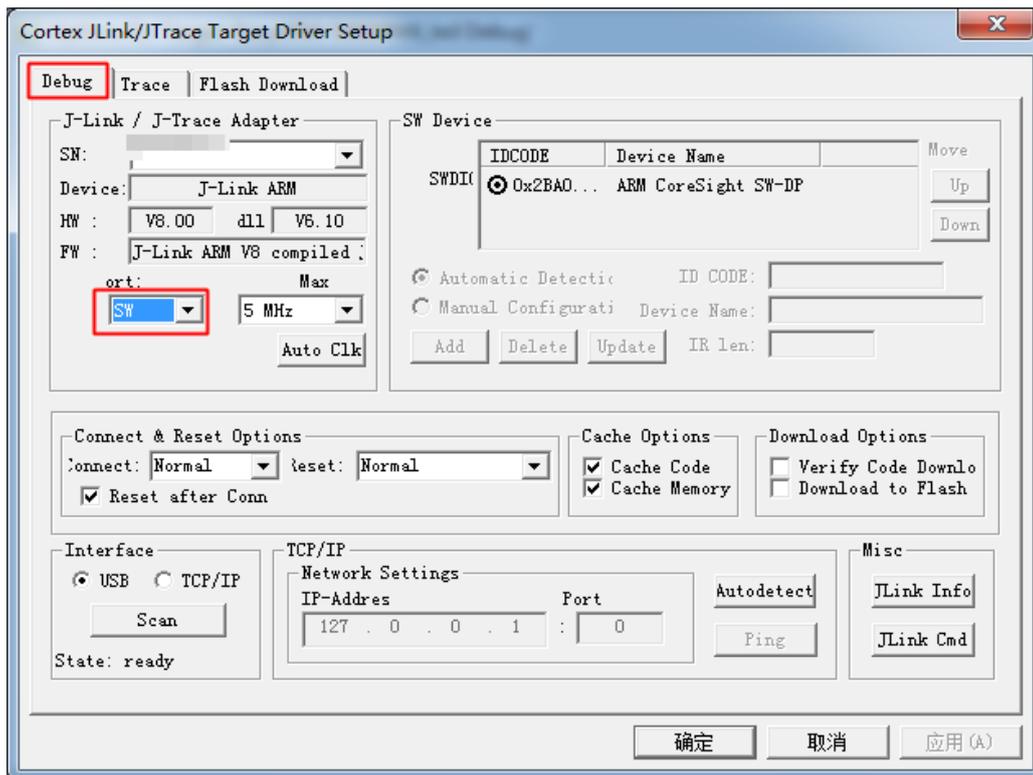


图 3.4 J-Link 调试接口设置

然后切换到 Flash Download 选项卡设置 Flash 的编程算法。

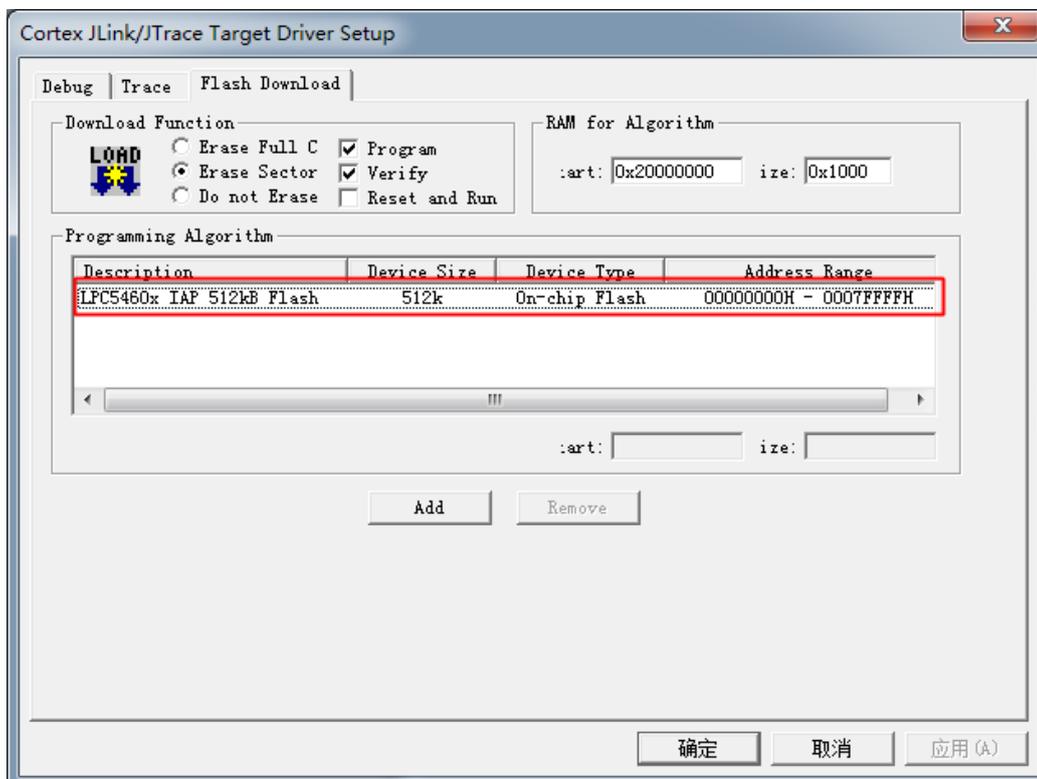


图 3.5 Flash 编程算法选择

点击编译按钮编译程序

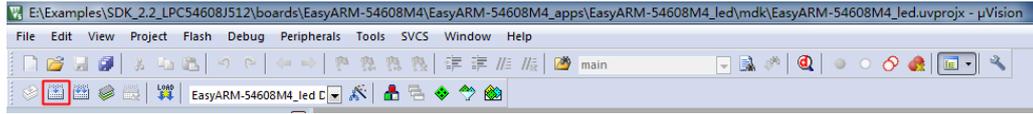


图 3.6 编译按钮

程序编译成功后,可以在 mdk\debug 目录中找到 bin 文件 EasyARM-54608M4_led.bin 和 hex 文件 EasyARM-54608M4_led.hex

该例程使用到了 LED1 和 LED2,在下载运行该例程前请短接 J9 和 J10。

3.1.3 程序下载

程序编译成功后可以直接在 Keil MDK 中通过的 Download 按钮通过 J-Link 下载程序到芯片,或者使用 LPC54608 的 ISP 模式将程序通过 USB 或者串口下载程序到芯片。

1. 使用 J-Link 下载程序

1. 首先将 J-Link 与开发板 SWD 口用杜邦线连接好,如图 3.7 所示,然后使用 MicroUSB 口给开发板供电。



图 3.7 连接 J-Link

2. 在 Keil MDK 中点击 Download 按钮下载程序。



3. 然后按一下复位按键可以看到 LED1 和 LED2 交替点亮。

2. 使用 USB 下载程序

1. 断开开发板的电源,使用短路帽短接 J18, J17 和 J19 保持断开;
2. 然后使用 MicroUSB 线连接电脑的 USB 口和开发板的 MicroUSB 口 J5(FS USB0 Device),可以看到电脑上多出一个 U 盘,如图 3.8 所示;



图 3.8 多一个 U 盘

3. 双击打开 U 盘，可以看到有一个文件名为”firmware.bin”的文件，删除该文件；
 4. 将之前编译成功后生成的 bin 文件 EasyARM-54608M4_led.bin 拷贝到 U 盘中；
 5. 拷贝完成后，拔掉 J18 上的短路帽，按一下复位键，可以看到 LED1 和 LED2 交替点亮。
3. 使用串口下载程序
1. 到 [FlashMagic 官网](#) 下载最新版本的 FlashMagic 软件并安装；
 2. 使用 USB 转 TTL 连接开发板和电脑，连接方法如表 3.1 所示；

表 3.1 串口线接法

USB 转 TTL 引脚	开发板引脚
GND	GND
TXD	P0_29
RXD	P0_30

3. 断开开发板电源，短接 J17，然后重新上电（通过 MicroUSB 口供电），启动 FlashMagic 软件；
4. FlashMagic 软件的设置如图 3.9 所示，File 栏选择之前编译生成的 hex 文件 EasyARM-54608M4_led.hex；
5. 点击 start 按钮下载程序；
6. 断开 J17 上的短路帽，按一下复位按钮，程序运行，LED1、LED2 交替点亮。

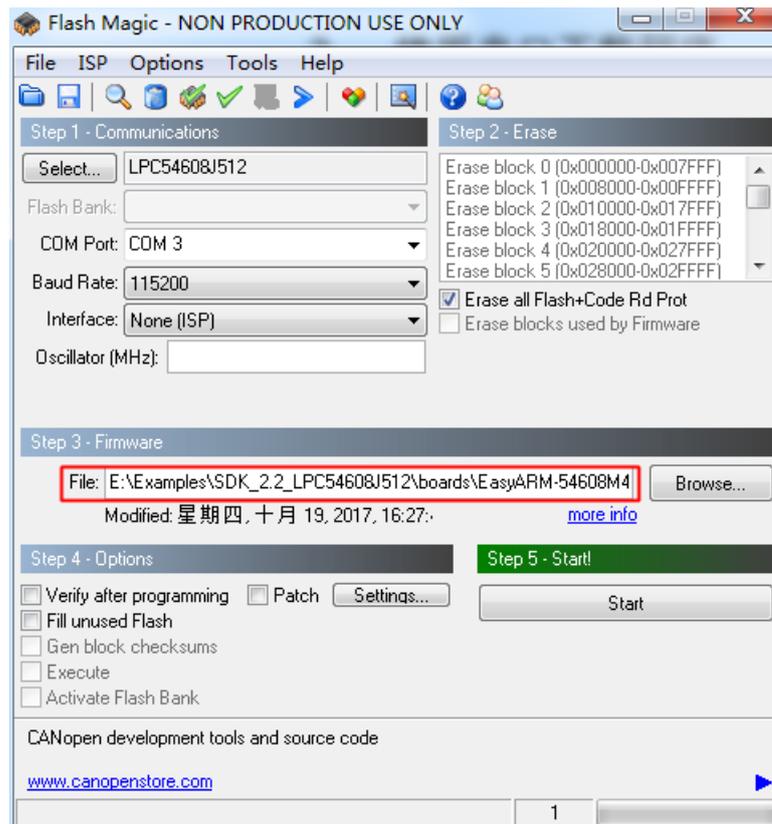


图 3.9 FlashMagic 设置

注：写本文档是使用的 FlashMagic 版本是 Version 10.67.4823，该版本的校验有问题，下载时请不要勾选“Verify after programming”。

4. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州立功科技股份有限公司（下称“立功科技”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，立功科技不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。立功科技有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问立功科技官方网站或者与立功科技工作人员联系。感谢您的包容与支持！

专业 · 专注成就梦想

Dreams come true with professionalism and dedication.

广州立功科技股份有限公司

更多详情请访问

www.zlgmcu.com

欢迎拨打全国服务热线

400-888-2705

