



Gowin_EMPU_M1 IDE 软件参考手册

IPUG536-1.2, 2019-08-18

版权所有©2019 广东高云半导体科技股份有限公司

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、翻译本档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

免责声明

本档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除高云半导体在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，高云半导体概不承担任何法律或非法律责任。高云半导体对高云半导体产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。高云半导体对档中包含的文字、图片及其它内容的准确性和完整性不承担任何法律或非法律责任，高云半导体保留修改档中任何内容的权利，恕不另行通知。高云半导体不承诺对这些档进行适时的更新。

版本信息

日期	版本	说明
2019/02/18	1.0	初始版本。
2019/07/18	1.1	<ul style="list-style-type: none">● MCU 硬件设计与软件编程设计支持扩展外部设备 CAN、Ethernet、SPI-Flash、RTC、TRNG、DualTimer、I2C、SPI、SD-Card;● MCU 支持片外 SPI-Flash 下载启动方式。
2019/08/18	1.2	<ul style="list-style-type: none">● MCU 硬件设计与软件编程设计支持扩展外部设备 DDR3 Memory;● 修复已知 ITCM、DTCM Size 和 IDE 问题。

目录

目录	i
图目录	ii
1 ARM Keil 软件	1
1.1 软件安装	1
1.2 工程模板	1
1.2.1 创建工程	1
1.2.2 配置	2
1.2.3 编译	7
1.2.4 软件调试	8
1.3 参考设计	9
2 GOWIN MCU Designer	10
2.1 软件安装与配置	10
2.2 工程模板	10
2.2.1 工程创建	10
2.2.2 工程配置	12
2.2.3 编译	15
2.2.4 调试	16
2.3 参考设计	18

图目录

图 1-1 创建工程	1
图 1-2 配置器件	2
图 1-3 配置 ROM 和 RAM.....	3
图 1-4 配置输出文件格式.....	4
图 1-5 配置头文件路径	5
图 1-6 配置 JTAG 调试接口类型	6
图 1-7 配置 SW 调试接口类型	6
图 1-8 配置 Flash 选项	7
图 1-9 工程编译	7
图 1-10 仿真器连接	8
图 1-11 启动调试	9
图 2-1 新建工程	10
图 2-2 选择平台配置类型.....	11
图 2-3 选择编译工具链和路径.....	11
图 2-4 配置 Target Processor	12
图 2-5 配置 Cross ARM GNU Assembler Preprocessor.....	13
图 2-6 配置 Cross ARM C Compiler Includes.....	13
图 2-7 配置 Cross ARM C Linker.....	14
图 2-8 配置 Cross ARM GNU Create Flash Image	15
图 2-9 配置 Devices.....	15
图 2-10 建立调试配置选项.....	16
图 2-11 配置 Image 路径.....	17
图 2-12 配置 Debugger.....	17
图 2-13 启动调试	18

1 ARM Keil 软件

1.1 软件安装

请参考 ARM Keil MDK 官网提供的 [《MDK Getting Started》](#) 和 [《uVision User's Guide》](#)。

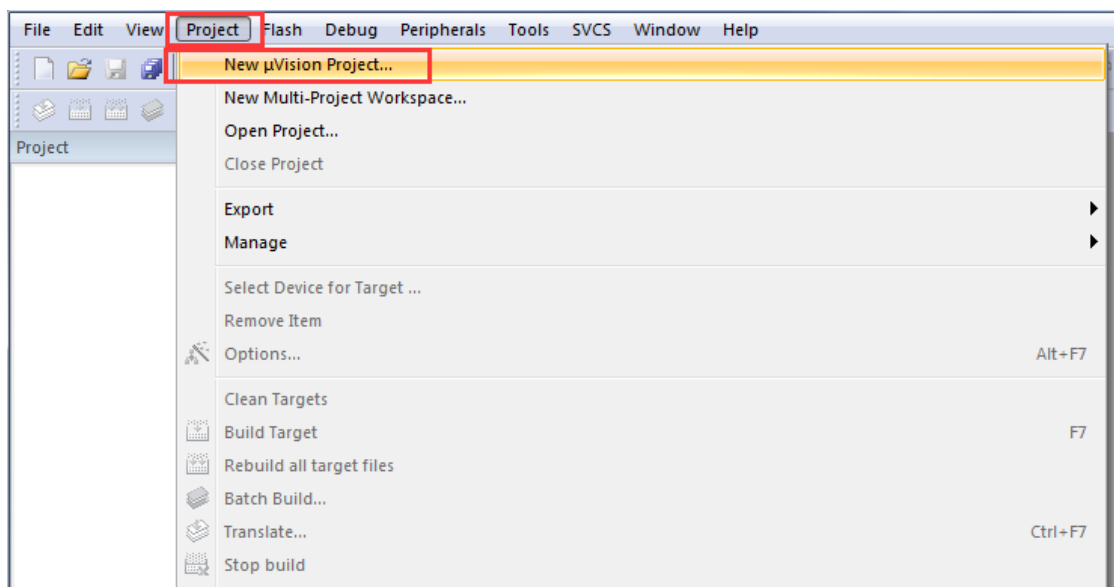
1.2 工程模板

使用 ARM Keil MDK 进行 Gowin_EMPU_M1 软件编程设计，需要创建工程、配置选项、编写代码、编译和调试。

1.2.1 创建工程

打开 ARM Keil MDK，选择菜单栏 Project 中 New uVision Project...，创建工程，如图 1-1 所示。

图 1-1 创建工程

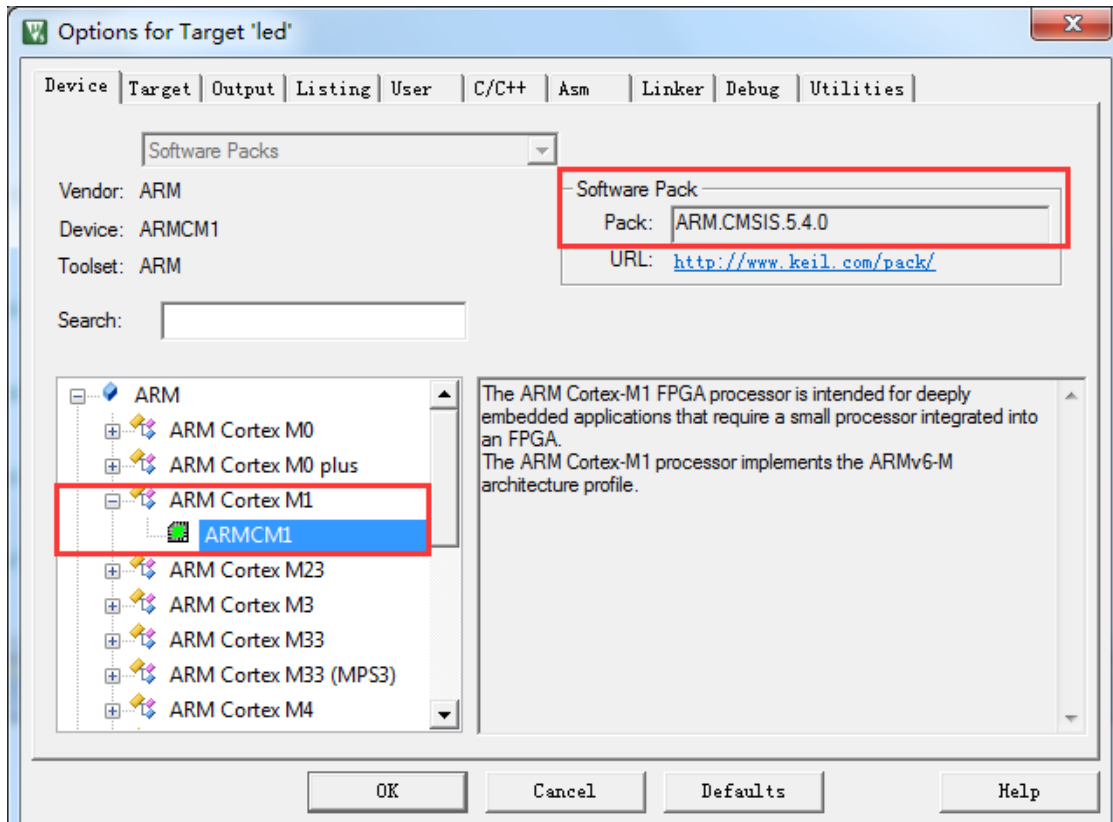


1.2.2 配置

配置器件

Gowin_EMPU_M1 内置 ARM Cortex-M1 内核，所以器件选择 ARM Cortex M1 的“ARMCM1”，如图 1-2 所示。

图 1-2 配置器件



配置 ROM 和 RAM

Gowin_EMPU_M1 的 ITCM 作为 ROM。

Gowin_EMPU_M1 的 DTCM 作为 RAM。

配置 ROM (ITCM) 和 RAM (DTCM) 的起始地址和容量大小。

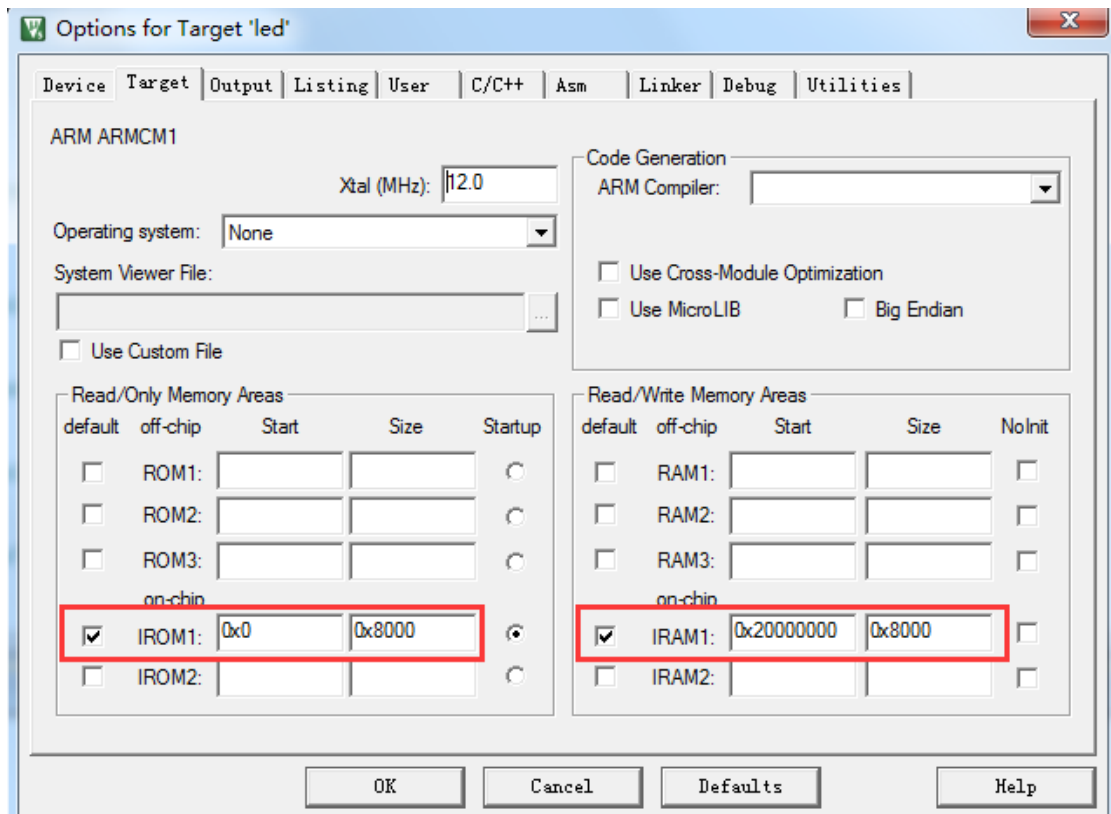
如果选择片外 SPI-Flash 下载启动方式，则 Gowin_EMPU_M1 的 ITCM 的起始地址为 0x400，容量为 0x7C00。

如果选择片内 ITCM 初始值下载启动方式，则 Gowin_EMPU_M1 的 ITCM 起始地址为 0x00000000，容量可以配置为 1KB 或 2KB 或 4KB 或 8KB 或 16KB 或 32KB 或 64KB 或 128KB 或 256KB，参考设计默认 32KB。请参考 IPUG531, *Gowin EMPU M1 硬件设计参考手册* 中 ITCM Size 设定的值。

Gowin_EMPU_M1 的 DTCM 起始地址为 0x20000000，容量可以配置为 1KB 或 2KB 或 4KB 或 8KB 或 16KB 或 32KB 或 64KB 或 128KB 或 256KB，参考设计默认 32KB。请参考 IPUG531, *Gowin EMPU M1 硬件设计参考手册* 中 DTCM Size 设定的值。

ROM 和 RAM 的配置如图 1-3 所示。

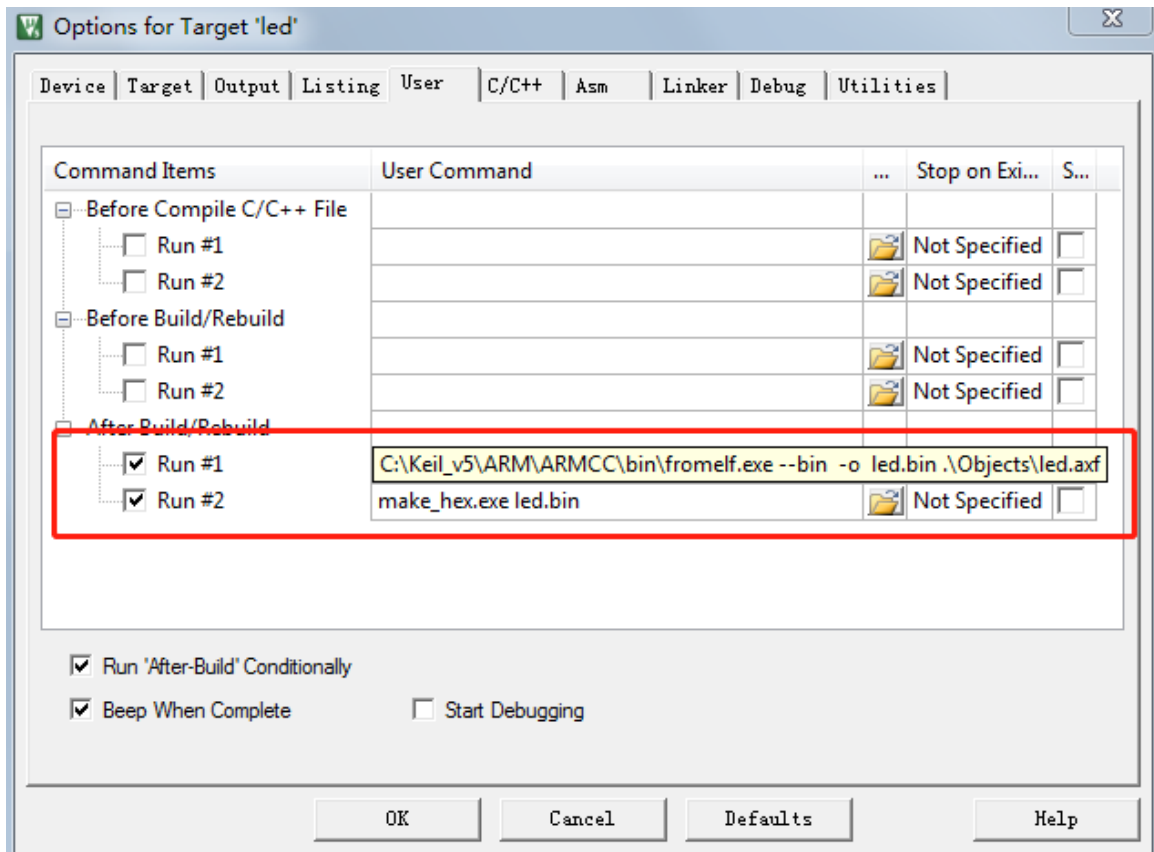
图 1-3 配置 ROM 和 RAM



配置输出文件格式

- Gowin_EMPU_M1 软件编程设计输出文件格式使用 BIN 格式，所以需要将 axf 文件格式转换为 BIN 文件格式
- 如果使用 BIN 文件作为 ITCM 的初始值，需要使用 make_hex.exe 工具将 BIN 文件转换为四个十六进制文件 itcm0、itcm1、itcm2 和 itcm3
- User 命令行选项中文件格式转换工具调用方法如图 1-4 所示
 - Run #1
 - fromelf.exe --bin -o bin-file axf-file
 - Run #2
 - make_hex.exe bin-file

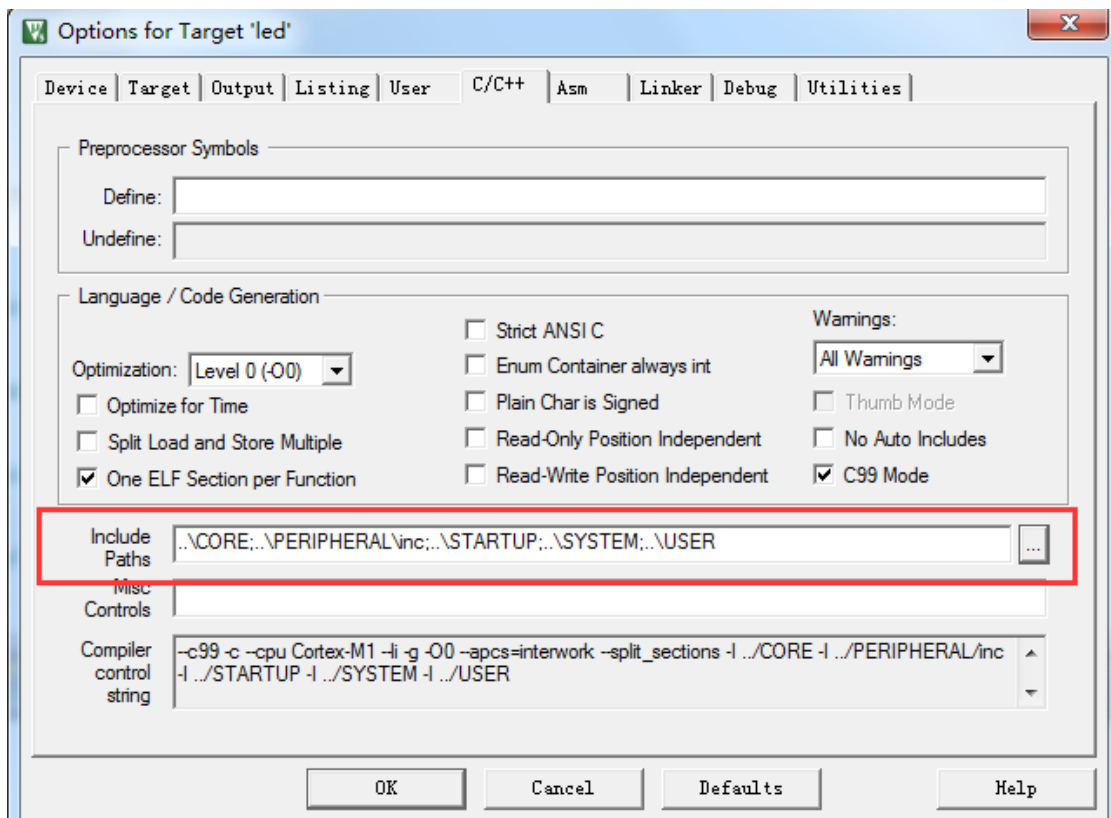
图 1-4 配置输出文件格式



配置头文件路径

配置头文件路径，编译过程中用来调用头文件，配置如图 1-5 所示。

图 1-5 配置头文件路径



配置调试选项

- 配置仿真器类型
 - U-LINK 仿真器

如果选择使用 U-LINK 仿真器，则 Debug 选项配置为“ULNK2/ME Cortex Debugger”。
 - J-LINK 仿真器

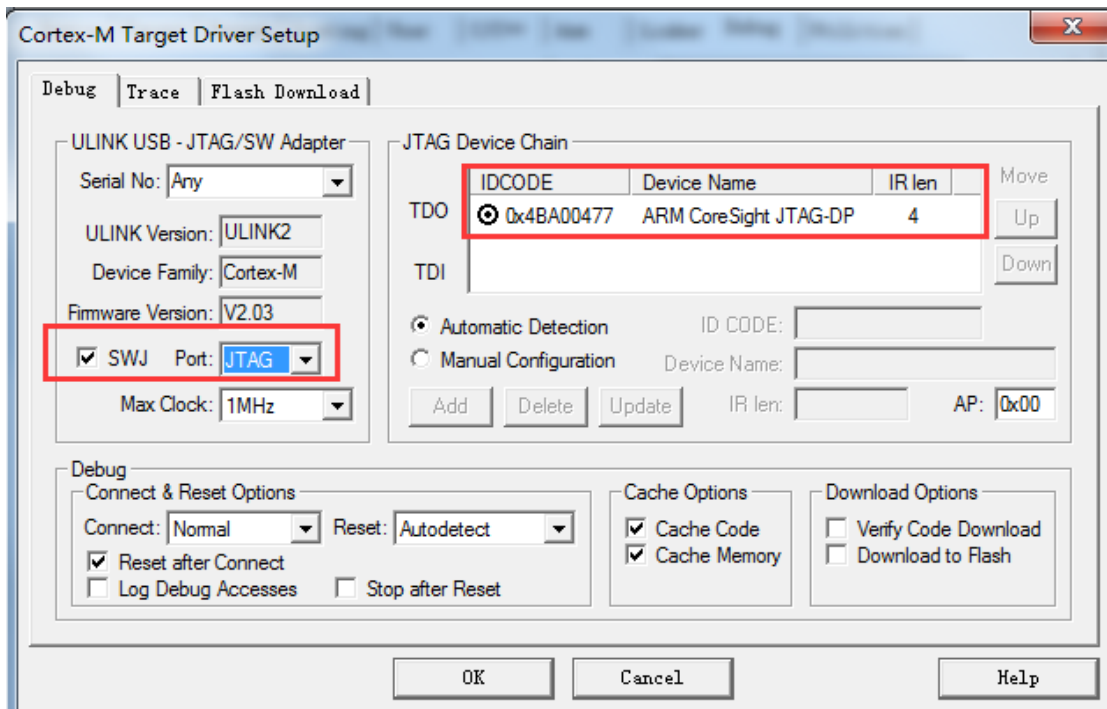
如果选择使用 J-LINK 仿真器，则 Debug 选项配置为“J-LINK/J-TRACE Cortex”。
- 配置调试接口类型

调试接口类型配置可以配置为 JTAG 或 Serial Wire。

 - JTAG 接口

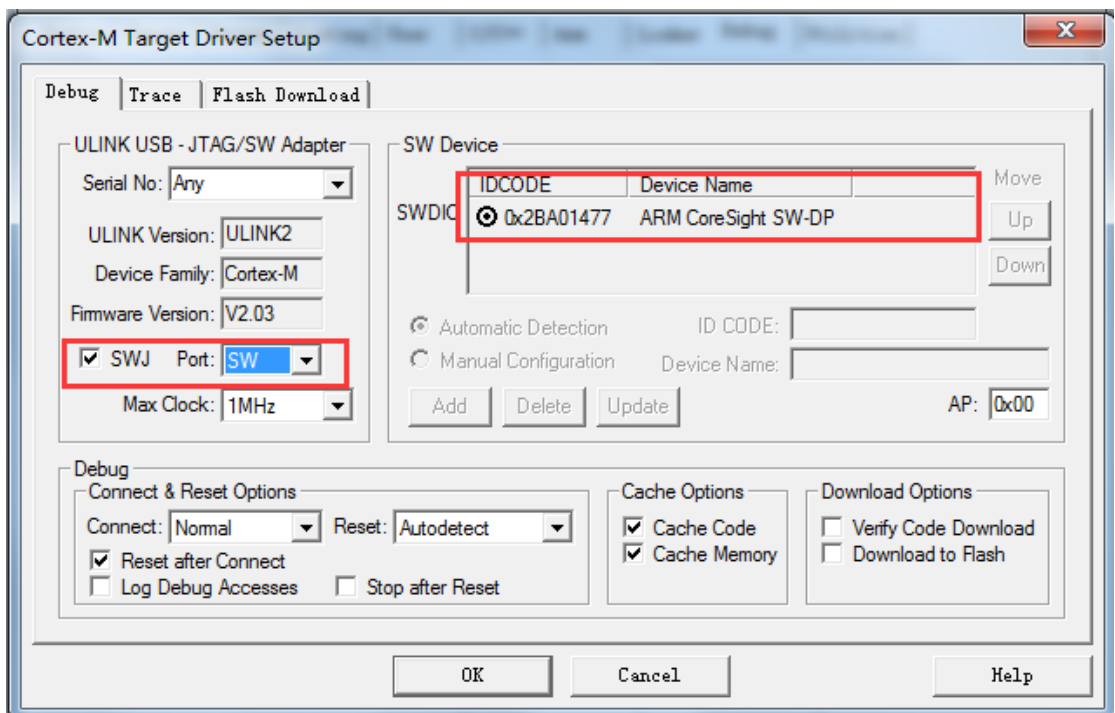
如果配置为 JTAG 接口，如图 1-6 所示。

图 1-6 配置 JTAG 调试接口类型



- SW 调试接口
如果配置为 SW 调试接口，如图 1-7 所示。

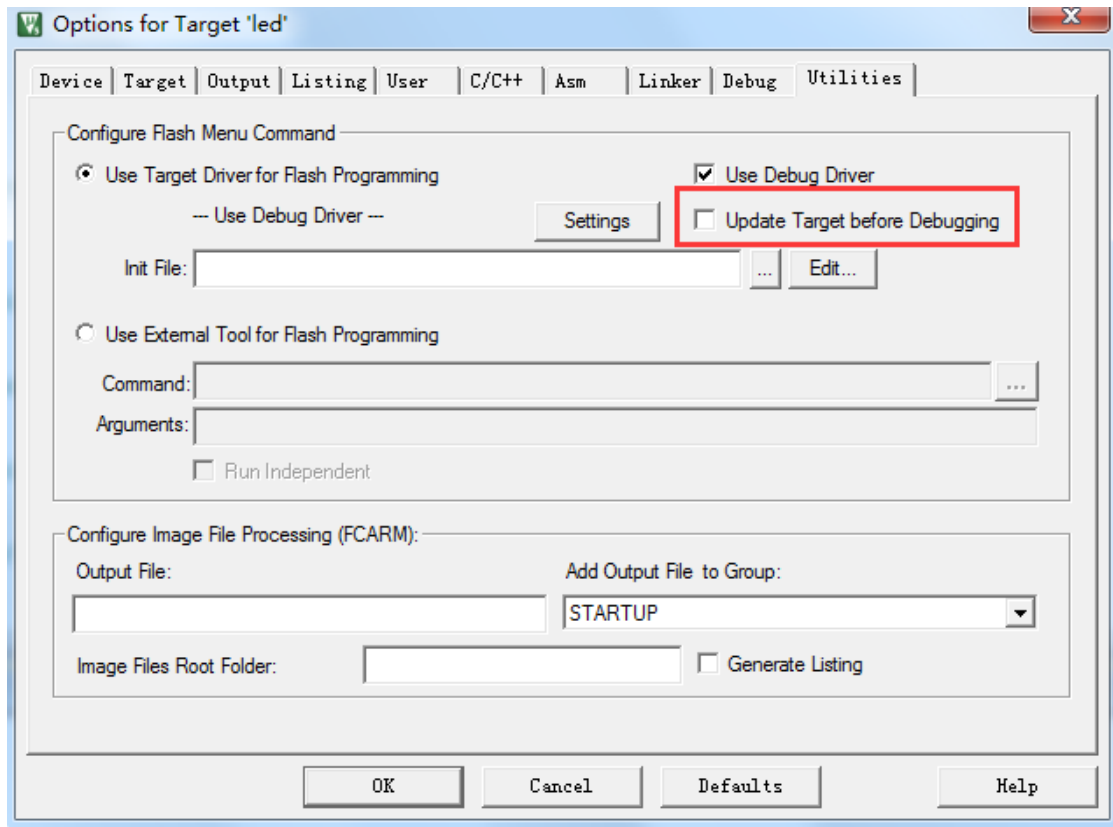
图 1-7 配置 SW 调试接口类型



配置 Flash 选项

如果需要在线调试，请不要选择“Update Target before Debugging”选项，如图 1-8 所示。

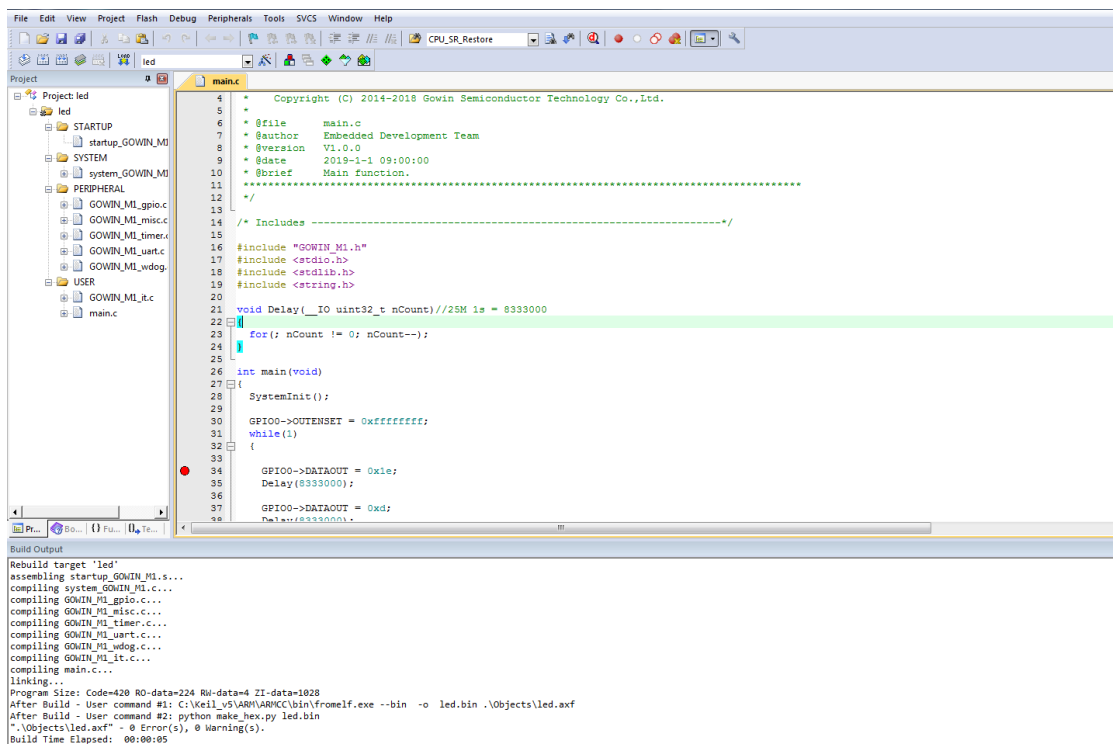
图 1-8 配置 Flash 选项



1.2.3 编译

完成代码编写和工程配置后，编译输出 BIN 格式文件和四个十六进制格式文件 itcm0、itcm1、itcm2 和 itcm3，如图 1-9 所示。

图 1-9 工程编译



1.2.4 软件调试

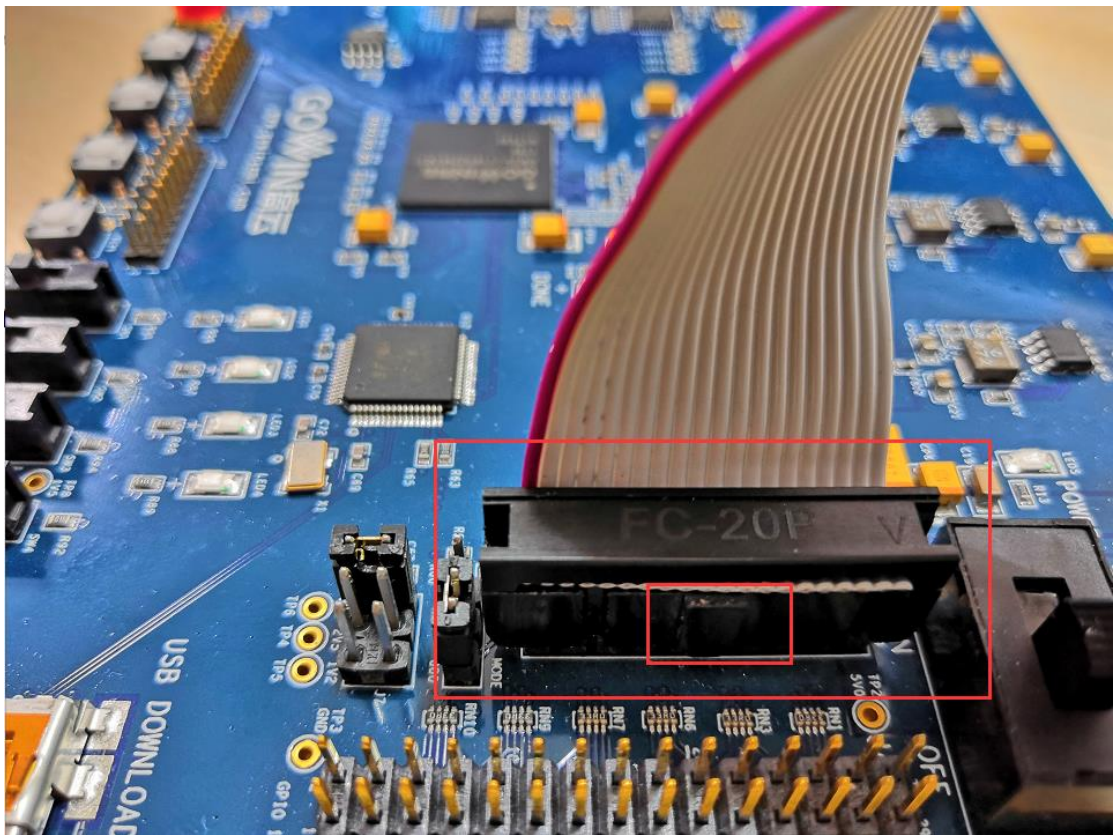
完成硬件设计输出和软件编程设计输出的下载后，如果用户软件设计出现问题，可以连接 U-LINK 或 J-LINK 仿真器在线调试。用户可以下载、调试软件，无需重新编译硬件设计。

1. 连接仿真器

按照硬件设计中约束到 FPGA IO 的 Debug Access Port 的位置，连接 J-LINK 或 U-LINK。

以参考设计和 DK-START-GW2A18 V2.0 开发板为例，连接方式如图 1-10 所示。

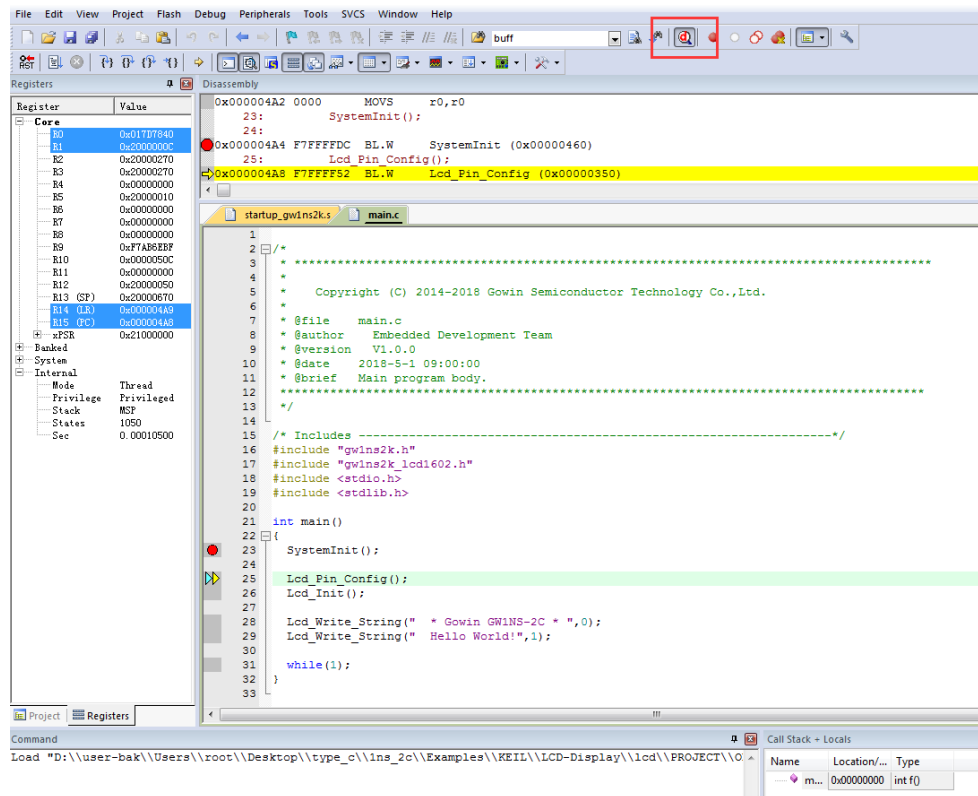
图 1-10 仿真器连接



2. 启动调试

连接 U-LINK 或 J-LINK 仿真器，选择工具栏 Debug 按钮，开始调试，如图 1-11 所示。

图 1-11 启动调试



1.3 参考设计

Gowin_EMPU_M1 支持 ARM Keil MDK 软件环境的参考设计:

Gowin_EMPU_M1\ref_design\MCU_RefDesign\Keil_RefDesign

2GOWIN MCU Designer

2.1 软件安装与配置

GOWIN MCU Designer 软件安装与配置请参考 《GOWIN MCU Designer 用户指南》。

2.2 工程模板

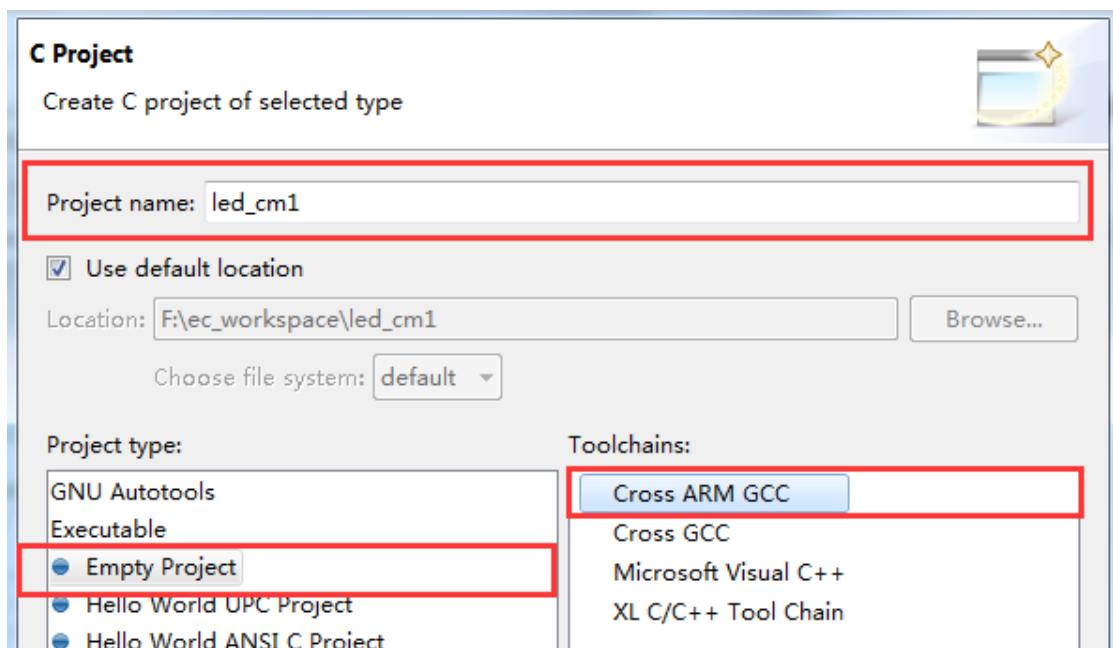
2.2.1 工程创建

创建工程

选择菜单栏 File 中的 New 下的 C Project，如图 2-1 所示。

1. 建立项目名称
2. 选择项目类型 Empty Project
3. 选择工具链 Cross ARM GCC

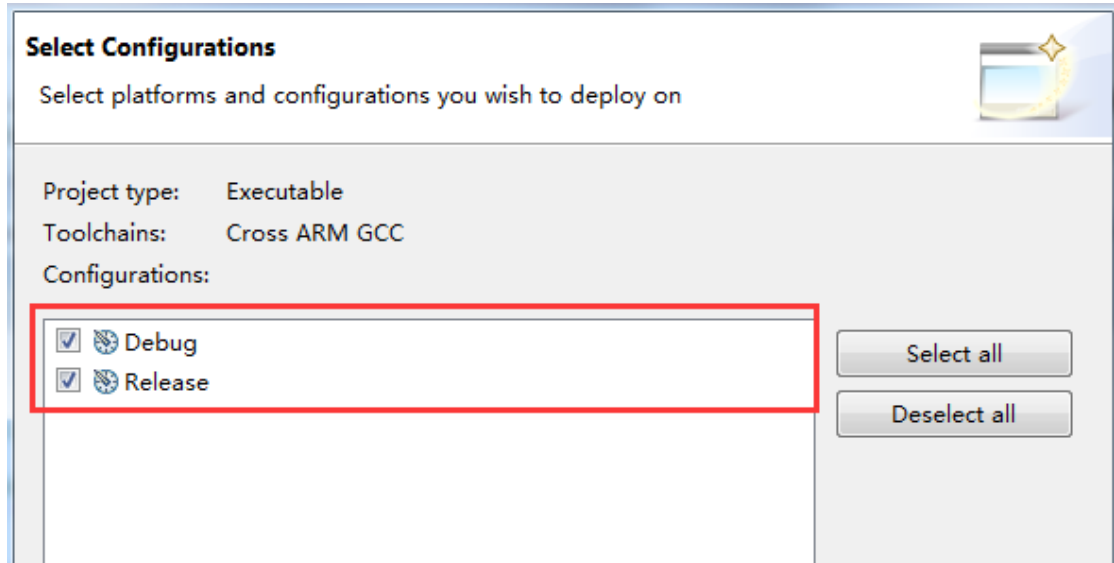
图 2-1 新建工程



选择平台配置类型

选择平台配置类型 Debug 和 Release，如图 2-2 所示。

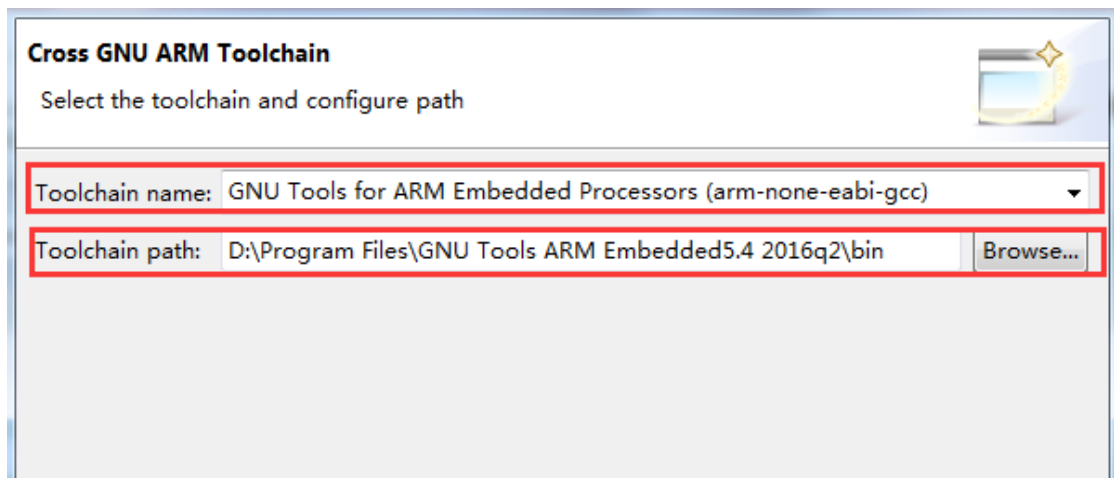
图 2-2 选择平台配置类型



选择编译工具链和路径

选择交叉编译工具链 arm-none-eabi-gcc 和其所在路径，如图 2-3 所示。

图 2-3 选择编译工具链和路径



导入软件设计

完成新建工程后，选择工作空间 workspace 下新建的项目工程，导入软件编程设计。

以 GNU_RefDesign 参考设计为例，软件编程设计目录及代码如下所示。

- CORE: ARM Cortex-M1 内核定义
- PERIPHERAL: 外设驱动库
- STARTUP: 引导启动文件
- SYSTEM: 寄存器定义、系统初始化和系统时钟定义
- USER: 用户设计

- GOWIN_M1_flash.ld: GNU 工具链的 Flash 链接脚本

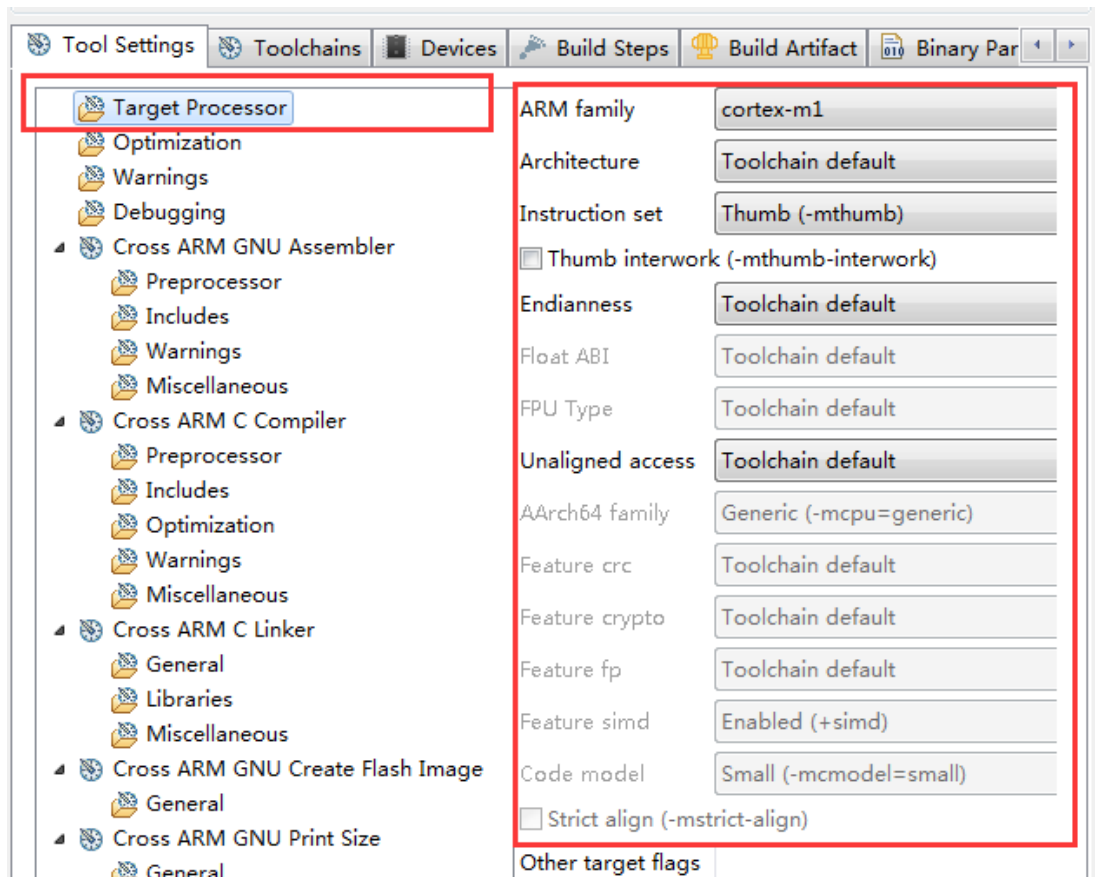
2.2.2 工程配置

GOWIN MCU Designer 中，选择当前工程，右键选择 **Properties**，选择选项卡 **C/C++ Build**，选择 **Setting** 选项，配置工程参数选项。

配置 Target Processor

选择 Target Processor，配置 ARM family 为 cortex-m1，如图 2-4 所示。

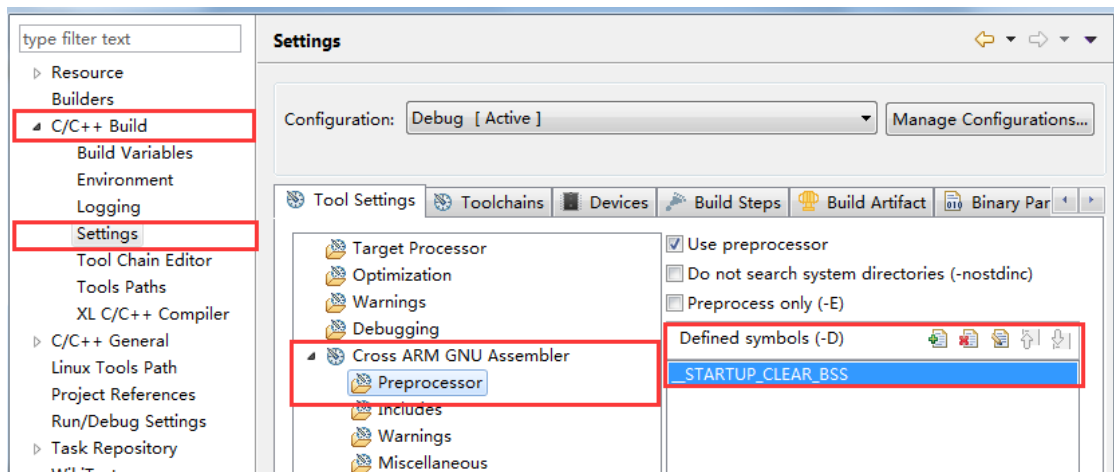
图 2-4 配置 Target Processor



配置 Cross ARM GNU Assembler Preprocessor

选择 Cross ARM GNU Assembler 下的 Preprocessor 选项，配置汇编宏定义 `__STARTUP_CLEAR_BSS`，如图 2-5 所示。

图 2-5 配置 Cross ARM GNU Assembler Preprocessor



配置 Cross ARM C Compiler Includes

选择 Cross ARM C Compiler 下的 Includes 选项，配置 C 头文件路径，如图 2-6 所示。

以 GNU_RefDesign 参考设计为例，头文件路径配置如下所示。

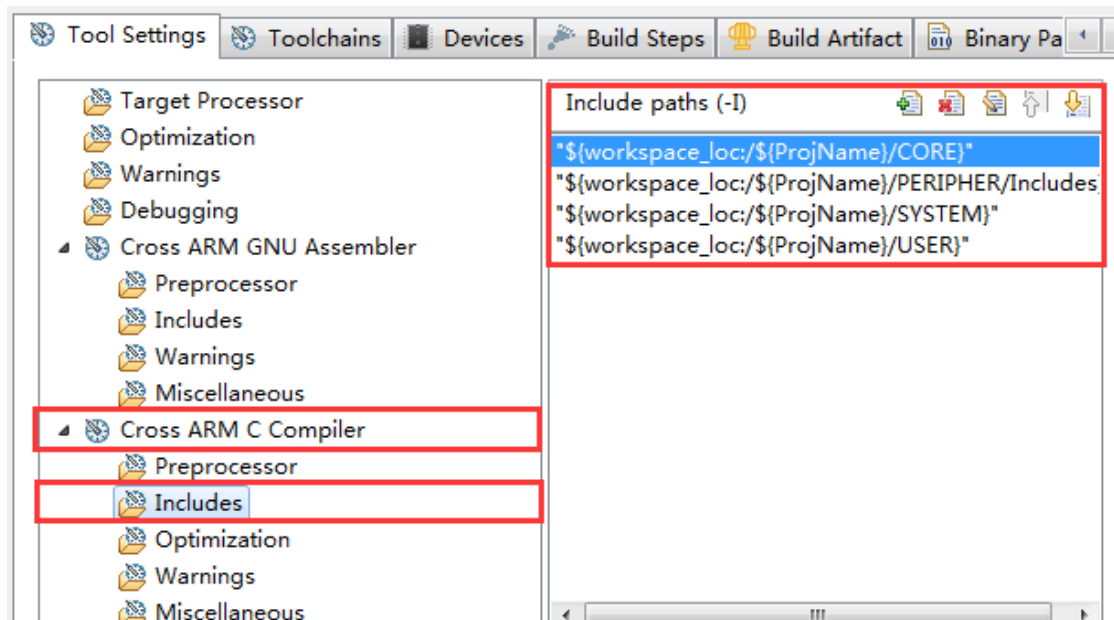
```
"${workspace_loc:${ProjName}/CORE}"
```

```
"${workspace_loc:${ProjName}/PERIPHERAL/inc}"
```

```
"${workspace_loc:${ProjName}/SYSTEM}"
```

```
"${workspace_loc:${ProjName}/USER}"
```

图 2-6 配置 Cross ARM C Compiler Includes



配置 Cross ARM C Linker

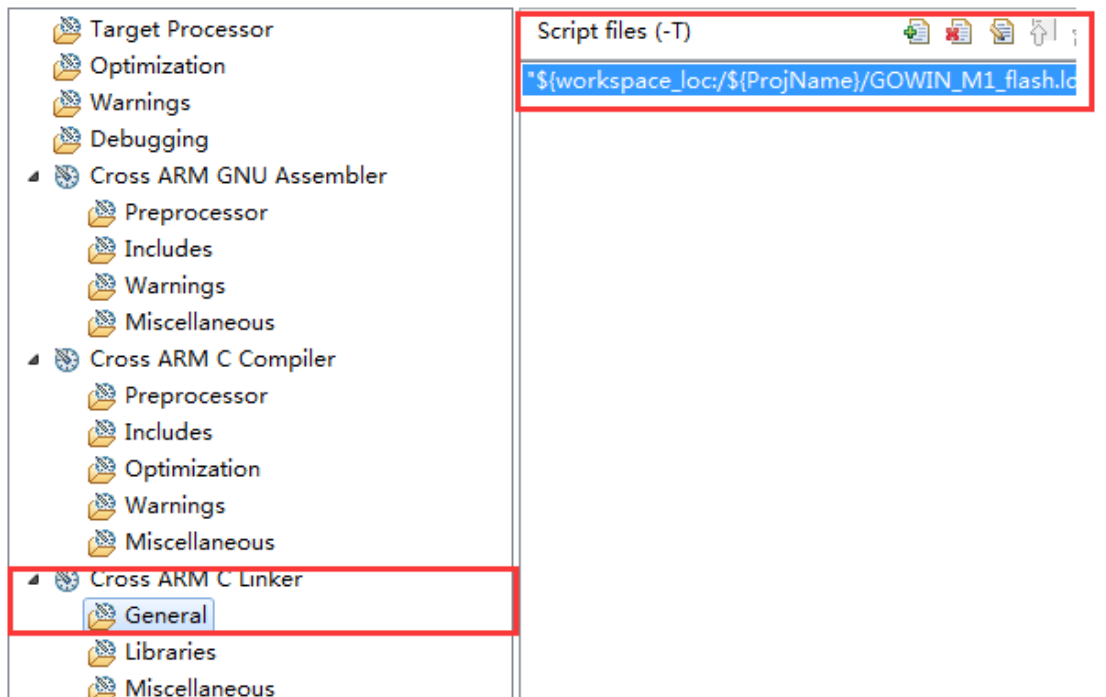
选择 Cross ARM C Linker 下的 General 选项，配置 Flash 链接脚本

GOWIN_M1_flash.Id, 如图 2-7 所示。

以 GNU_RefDesign 参考设计为例, Flash 链接脚本如下所示。

```
"${workspace_loc:${ProjName}/GOWIN_M1_flash.Id}"
```

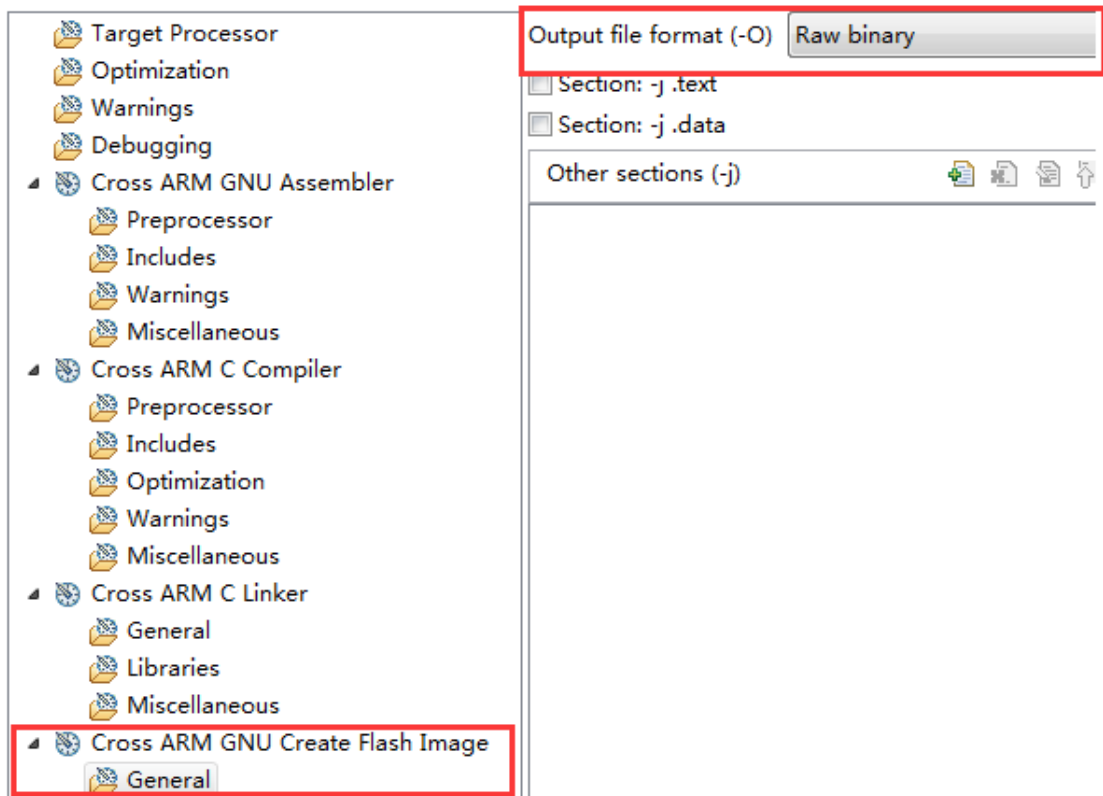
图 2-7 配置 Cross ARM C Linker



配置 Cross ARM GNU Create Flash Image

选择 Cross ARM GNU Create Flash Image 中的 General 选项, 配置 Gowin_EMPU_M1 输出文件格式为 RAW binary, 如图 2-8 所示。

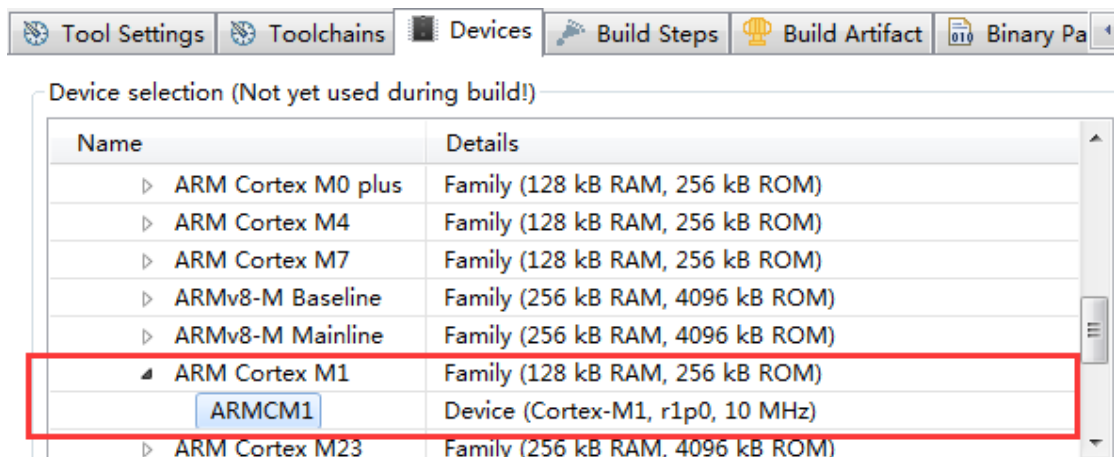
图 2-8 配置 Cross ARM GNU Create Flash Image



配置 Devices

选择 Devices 选项卡，选择器件 ARM Cortex M1 “ARMCM1”，如图 2-9 所示。

图 2-9 配置 Devices



2.2.3 编译

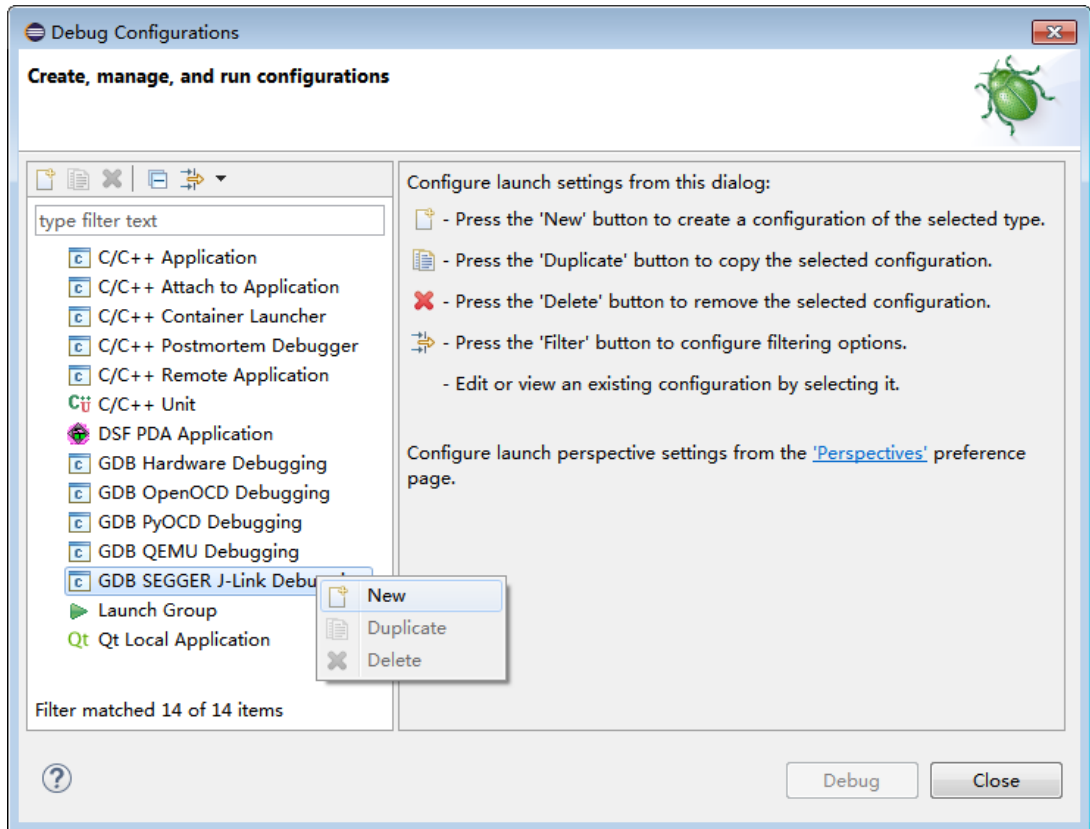
完成工程配置和代码编写后，编译工程，选择工具栏编译按钮，开始编译。

2.2.4 调试

配置调试选项

1. 选择菜单栏 Run 中的 Debug Configurations 下的 GDB SEGGER J-Link Debugging 选项卡, 右键选择 New, 建立工程的调试配置选项, 如图 2-10 所示。

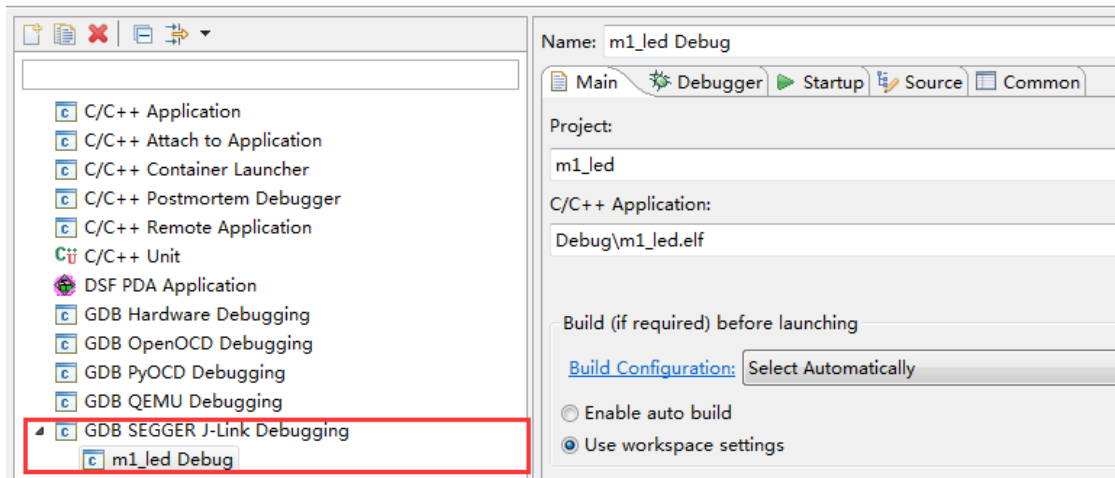
图 2-10 建立调试配置选项



2. 选择 Main 选项卡, 配置输出文件路径, 如图 2-11 所示。

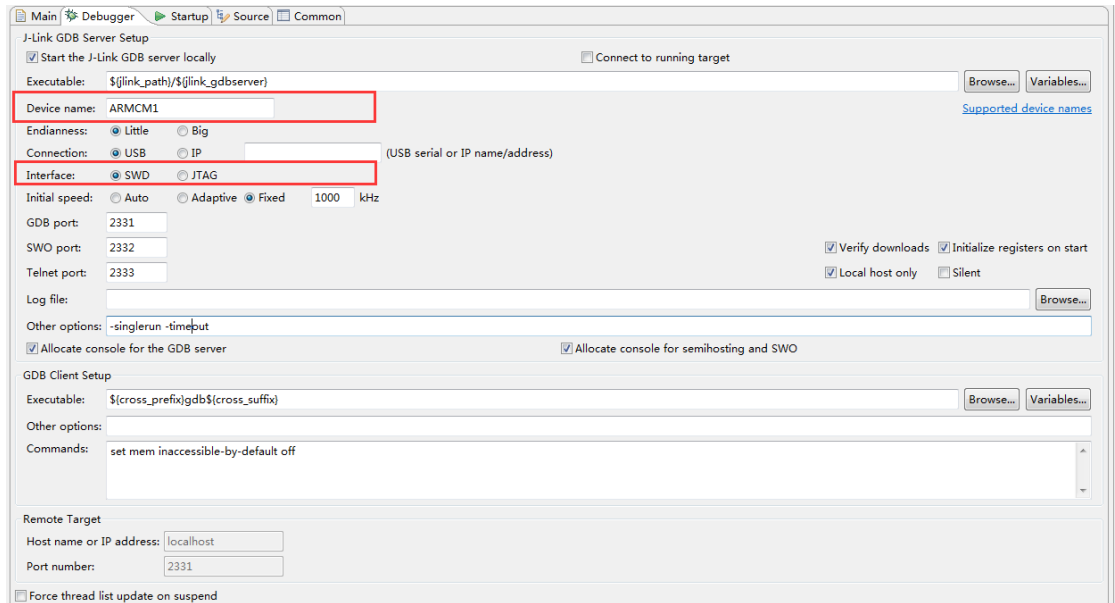
图 2-11 配置 Image 路径

Create, manage, and run configurations



3. 选择 Debugger 选项卡，配置 Debugger 器件名称为 ARMCM1，调试接口为 JTAG 或 Serial Wire，如图 2-12 所示。
 - Device Name, ARMCM1
 - Interface, JTAG 或 SWD
 - Other options, -singlerun -timeout

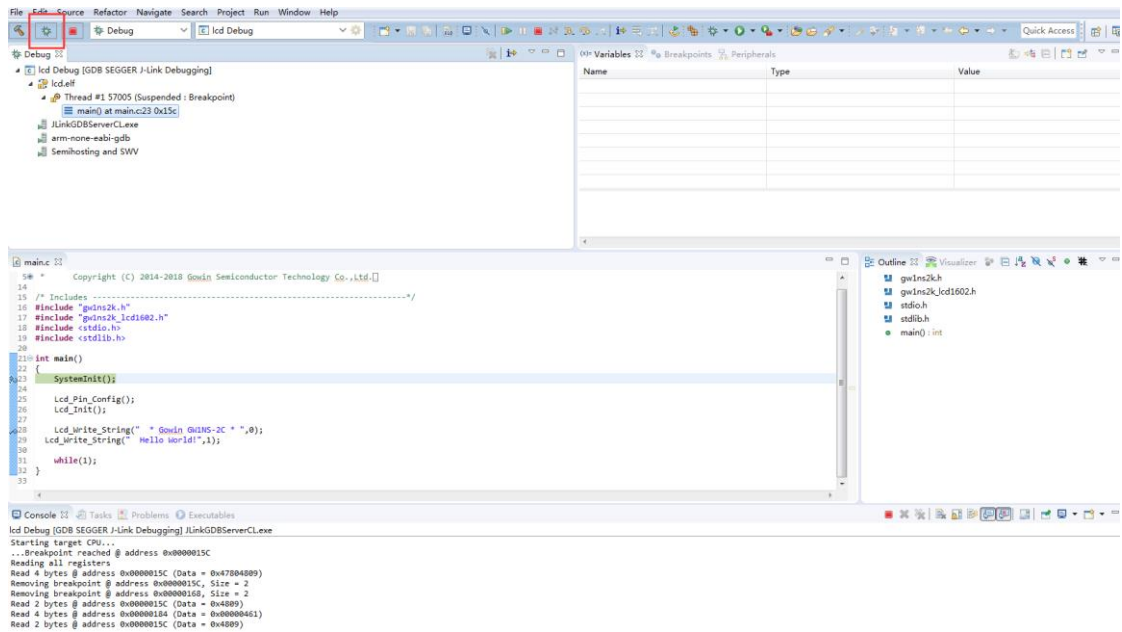
图 2-12 配置 Debugger



调试

连接 J-LINK 仿真器与开发板，选择工具栏 Debug 按钮，开始调试，如图 2-13 所示。用户可以下载、调试软件，无需重新编译硬件设计。

图 2-13 启动调试



2.3 参考设计

Gowin_EMPU_M1 支持 GOWIN MCU Designer 软件环境的参考设计：
Gowin_MCU_M1/ref_design\MCU_RefDesign\GNU_RefDesign。

