



复旦微电子

FM33LE0xxA ***车规级系列MCU***

Eclipse GCC 开发指南

V1.2.1.2



本资料是为了让用户根据用途选择合适的上海复旦微电子集团股份有限公司（以下简称复旦微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于复旦微电子或者第三者所有的知识产权以及其他权利的许可。

在使用本资料所记载的信息最终做出有关信息和产品是否适用的判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来进行评价。

采购方对于选择与使用本文描述的复旦微电子的产品和服务全权负责，复旦微电子不承担采购方选择与使用本文描述的产品和服务的责任。除非以书面形式明确地认可，复旦微电子的产品不推荐、不授权、不担保用于包括军事、航空、航天、救生及生命维持系统在内的，由于失效或故障可能导致人身伤亡、严重的财产或环境损失的产品或系统中。

未经复旦微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常的产品更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向复旦微电子在当地的销售办事处确认最新信息，并请您通过各种方式关注复旦微电子公布的信息，包括复旦微电子的网站(<http://www.fmsh.com/>)。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与上海复旦微电子集团股份有限公司在当地的销售办事处联系。

商 标

上海复旦微电子集团股份有限公司的公司名称、徽标以及“复旦”徽标均为上海复旦微电子集团股份有限公司及其分公司在中国的商标或注册商标。

上海复旦微电子集团股份有限公司在中国发布，版权所有。



目 录

1 概述	2
2 环境搭建	3
2.1 Eclipse 安装	3
2.2 gcc-arm-none-eabi 安装	3
2.3 Windows Build Tools 工具安装	4
2.4 Jlink GDB Server	5
2.5 添加芯片 pack	5
3 Eclipse 系统参数配置	6
3.1 配置 Global Arm Toolchains Paths	6
3.2 配置 Global Build Tools Path	7
3.3 配置 Global SEGGER J-Link Path	7
3.4 配置 MCU Packages	8
4 新建 Eclipse 工程	9
5 工程参数配置	12
6 Debug 参数配置	19
7 导入现有例程	23
8 Debug 调试技巧	24
9 常见问题汇总	28
版本信息	29
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心	30



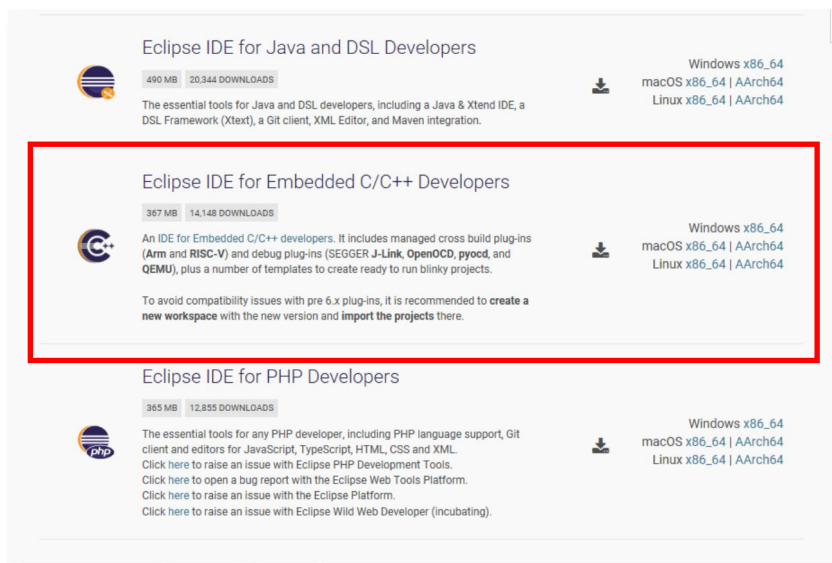
1 概述

Eclipse 是开源免费的集成开发环境，GCC 是编译 C/C++的开源免费编译器套件。使用 Eclipse + GCC 可以为嵌入式开发人员提供免费的 C/C++的编译和调试环境。开发指南旨在描述在 windows 环境下安装使用 Eclipse + GCC 开发复旦微芯片的流程，主要包括环境搭建、系统配置、工程配置、调试配置等步骤。

2 环境搭建

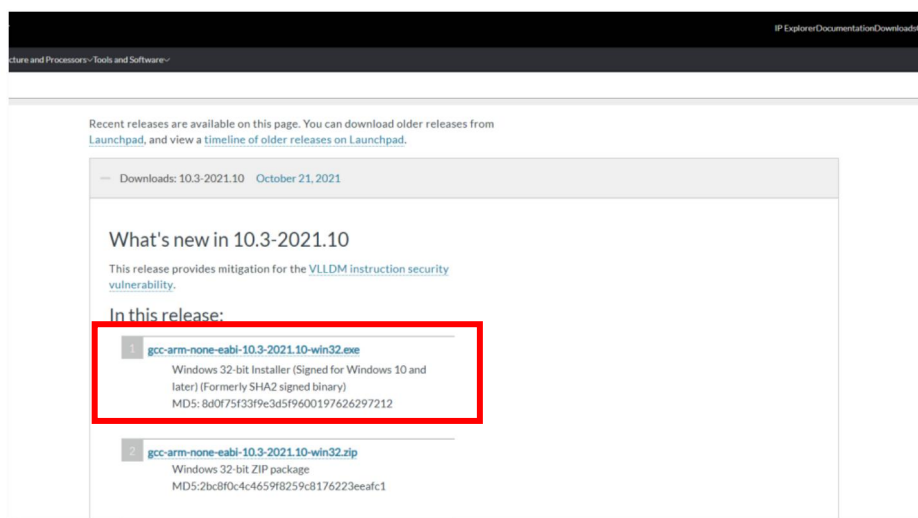
2.1 Eclipse 安装

下载地址: <https://www.eclipse.org/downloads/packages/>, 选择“Eclipse IDE for Embedded C/C++ Developers”, 下载 windows 安装包, 选择默认选项进行安装。



2.2 gcc-arm-none-eabi 安装

下载地址: <https://developer.arm.com/downloads/-/gnu-rm>,
下载 gcc-arm-none-eabi-10.3-2021.10-win32.exe, 进行安装。

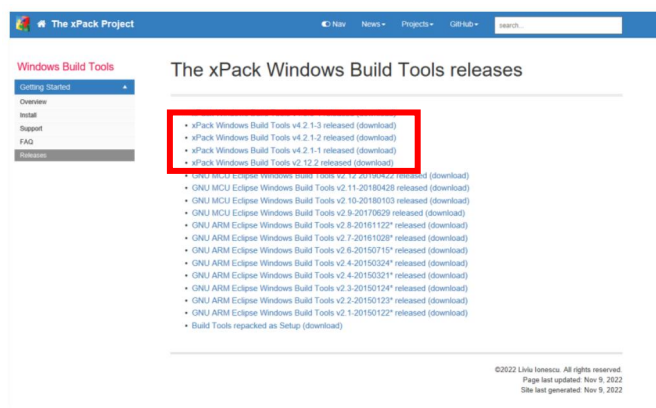


注意要勾选，添加进环境变量路径。另外，要记住 gcc-arm-none-eabi 安装的路径，后面需要用到。

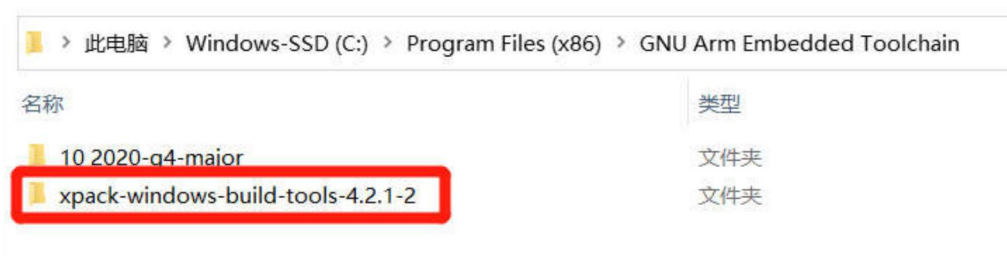


2.3 Windows Build Tools 工具安装

下载地址: <https://xpck.github.io/windows-build-tools/releases/>



解压缩下载的文件，此处将其复制到 gcc-arm-none-eabi 安装的路径目录下，方便寻找。（可以根据实际情况，复制到其他位置，但一定要记住文件路径）



2.4 Jlink GDB Server

建议使用 V680 以上版本，可到 SEGGER 官网下载。下载地址：

<https://www.segger.com/downloads/jlink>

安装后在 J link 软件中添加复旦微电子芯片 JFLASH 配置文件。JFLASH 配置文件下载地址：

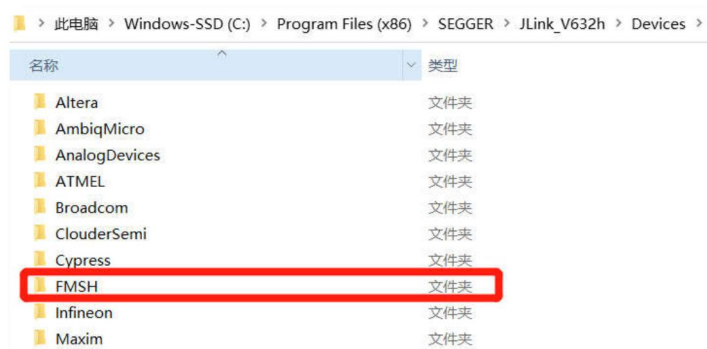
<http://www.fmdevelopers.com.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=1001&extra=page%3D1>

JFLASH 配置文件添加步骤如下：

Segger 版本为 Jlink_V632H 为例

(1) FMSH 文件夹添加到 SEGGER\JLink_V632H\Devices 路径下

(2) JLinkDevices.xml 文件替换到 SEGGERJlink_V632H 路径下，覆盖原文件



2.5 添加芯片 pack

Eclipse 文件夹同一目录下新建 CMSIS Packs 文件夹用于存放 pack 信息。

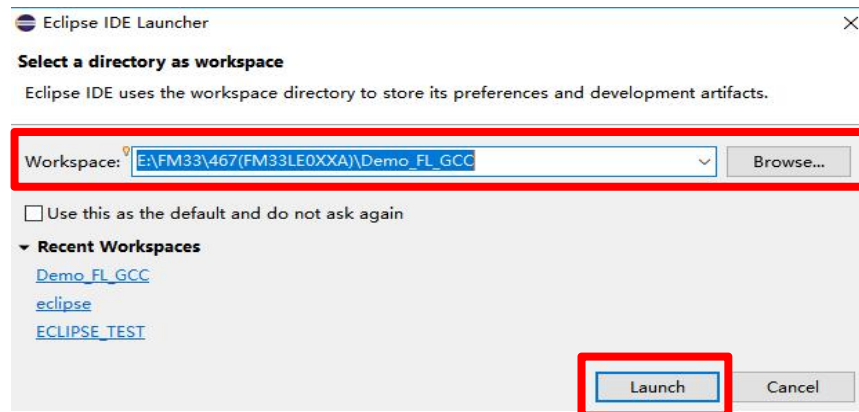
CMSIS Packs 下载地址：

<http://www.fmdevelopers.com.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=10735&highlight=GCC>

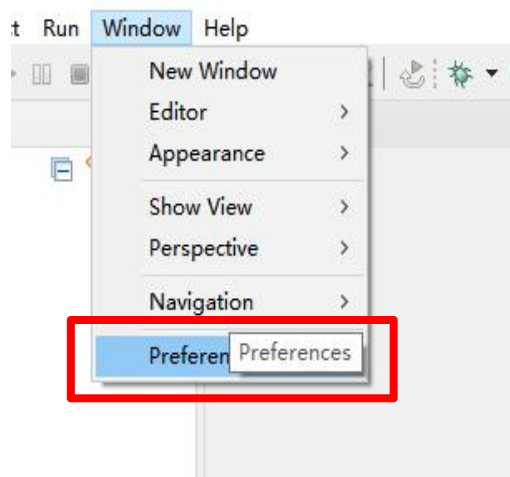


3 Eclipse 系统参数配置

新建 workspace，此处路径可自定义



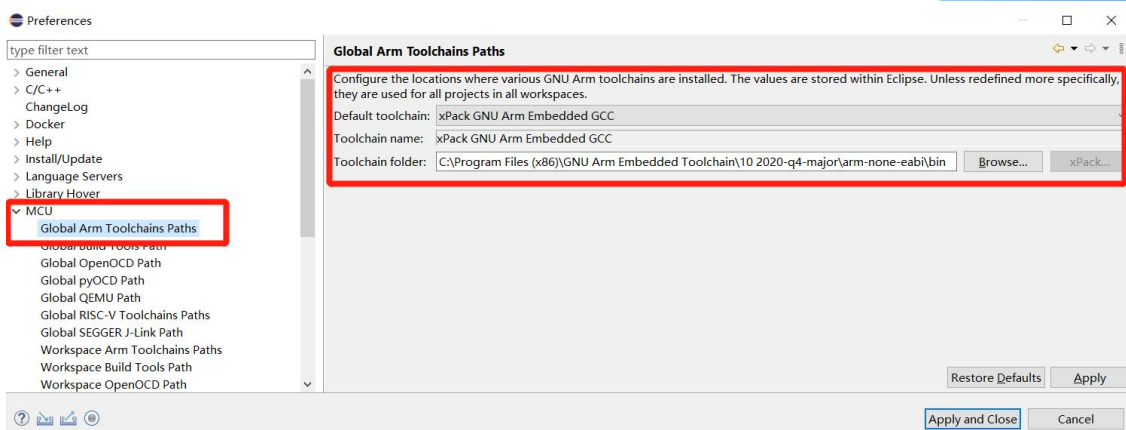
配置 Eclipse 系统参数



3.1 配置 Global Arm Toolchains Paths

MCU->Global Arm Toolchains Paths

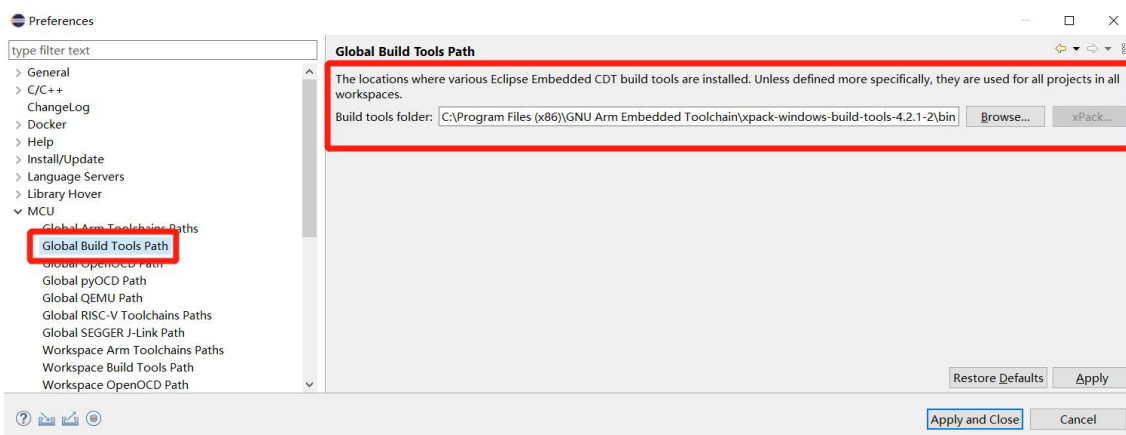
配置全局 ARM 工具编译链路径，为安装的 gcc-arm-none-eabi 下的 bin 文件夹路径



3.2 配置 Global Build Tools Path

MCU->Global Build Tools Path

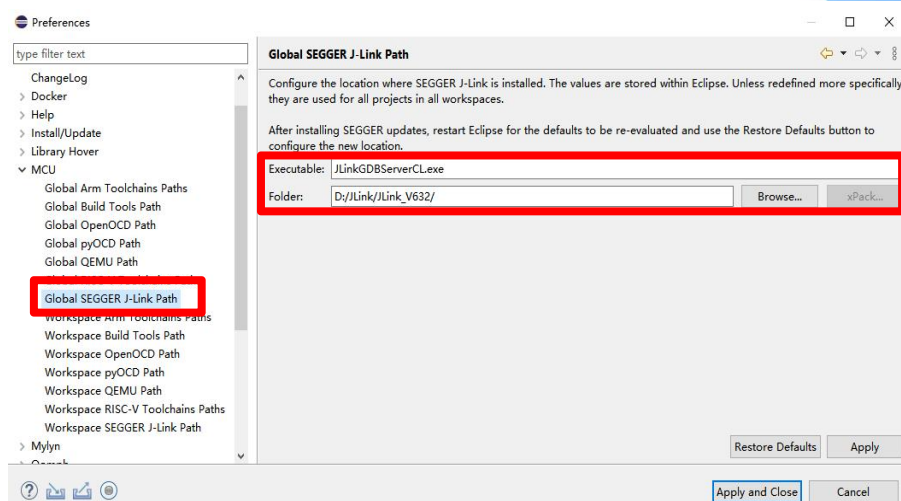
配置全局构建工具路径，为下载的 windows-build-tools 工具箱下的 bin 文件夹路径



3.3 配置 Global SEGGER J-Link Path

MCU->Global SEGGER J_Link Path

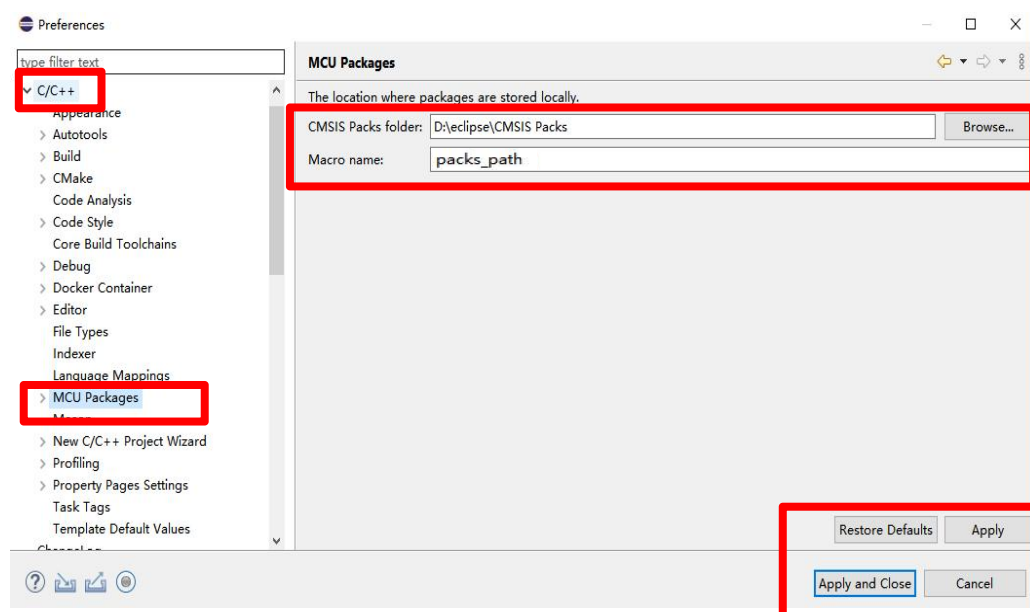
配置全局 J-Link 路径，根据安装的 J-Link 安装的位置，添加“JLinkGDBServerCL.exe”，用于 DEBUG



3.4 配置 MCU Packages

C/C++ -> MCU Packages

添加芯片配置 CMSIS 软件包路径，Macro name 处可填写 “packs_path”

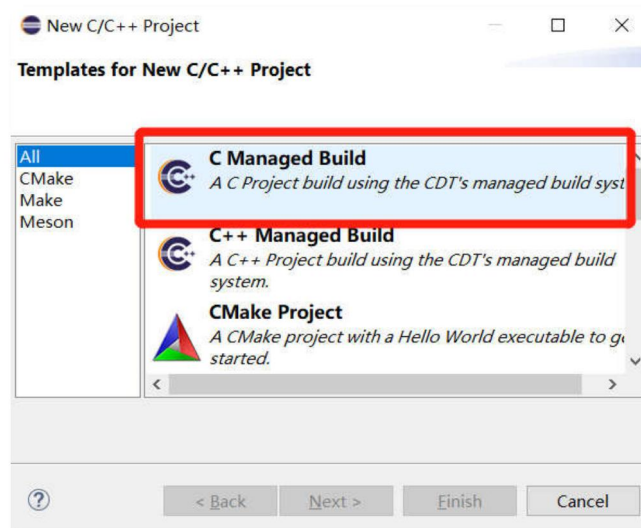


注：

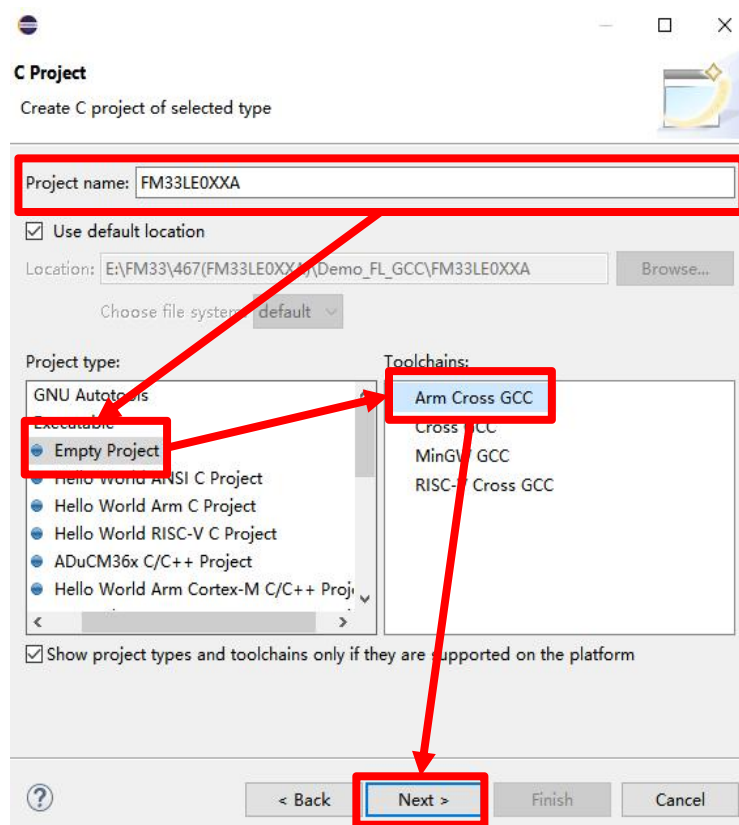
在配置完成后一定要点击 “Apply and Close” 或 “Apply”

4 新建 Eclipse 工程

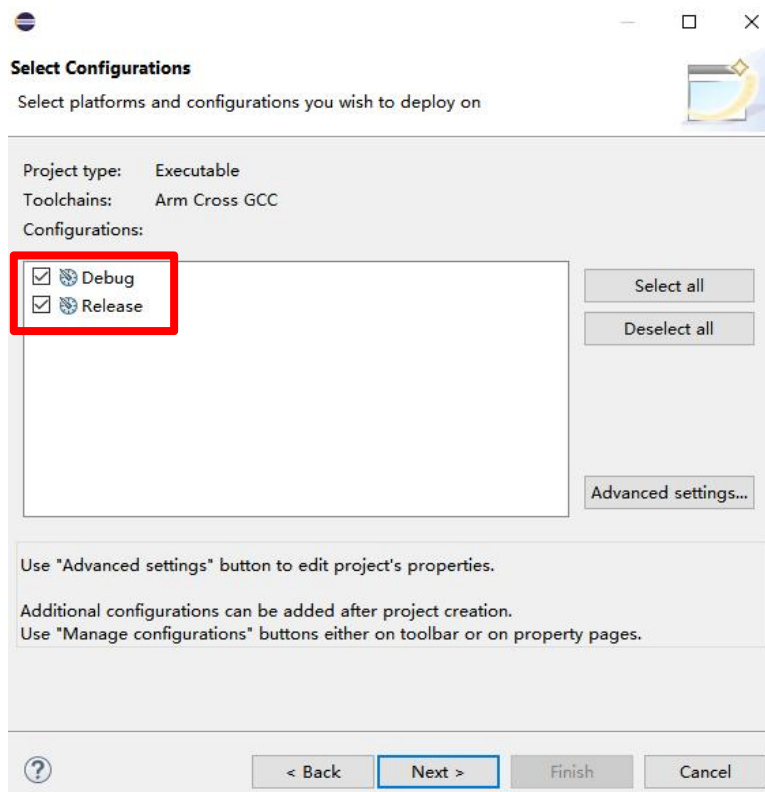
点击 File->New->C/C++ Project



命名新建工程

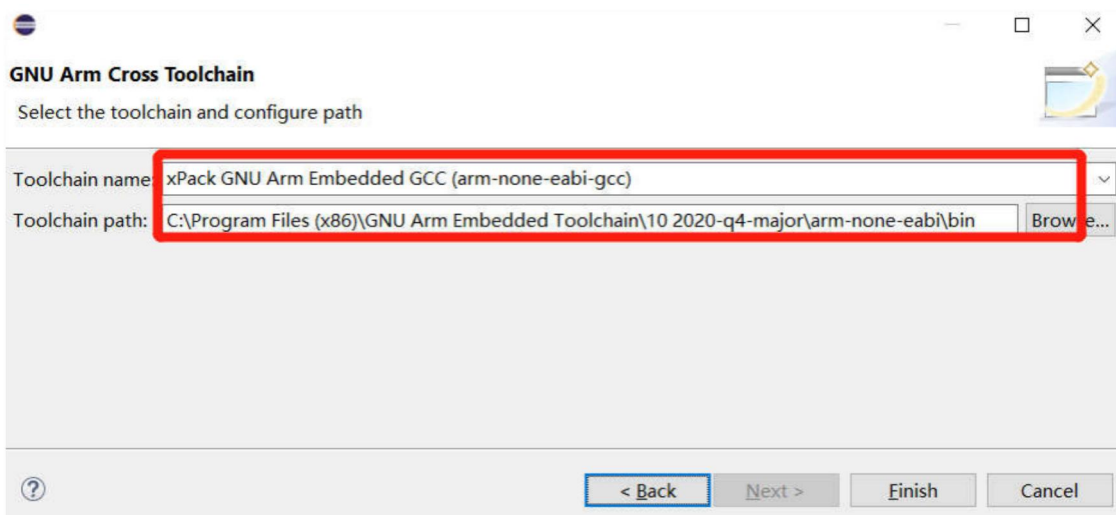


选择“Debug”和“Release”

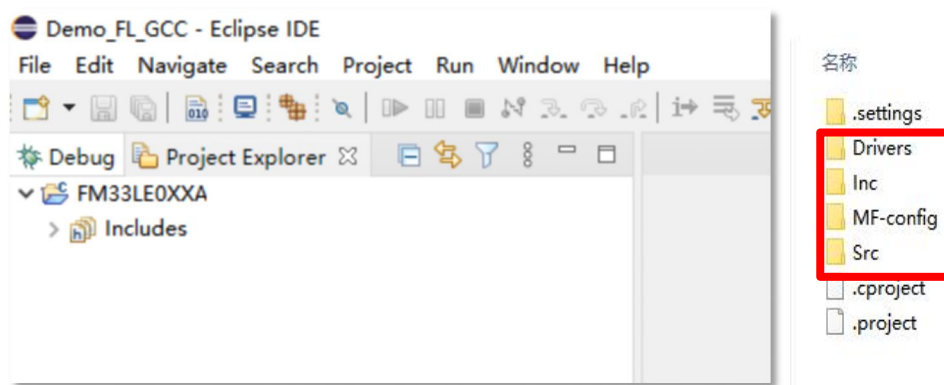


选择编译工具链名称“xPack GNU Arm Embedded GCC(arm-none-eabi-gcc)”

选择编译工具链路径(根据实际 arm-none-eabi-gcc 编译工具链安装路径选择)

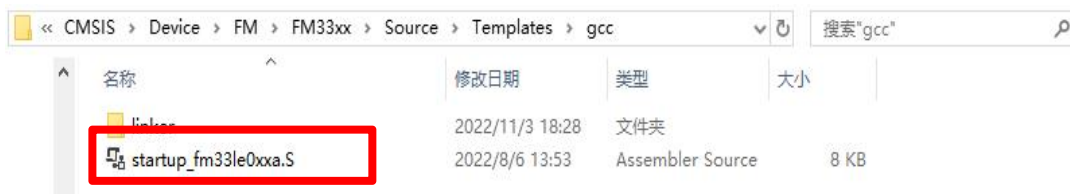


FM33LE0XXA 工程新建完成，将下面工程文件复制到新建的 Eclipse 工程文件夹“FM33LE0XXA”中。

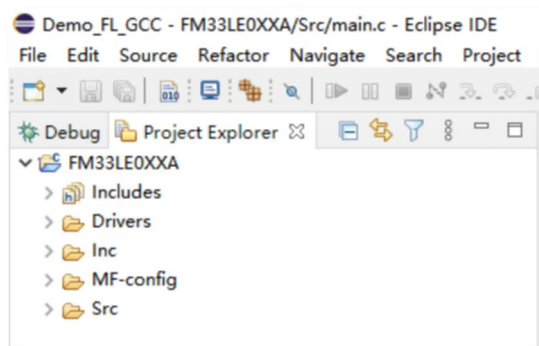


注：

在文件夹“..\Drivers\CMSIS\Device\FM\FM33xx\Source\Templates\gcc”下的“startup_fm33le0xxa.S”文件的后缀一定要是大写“.S”

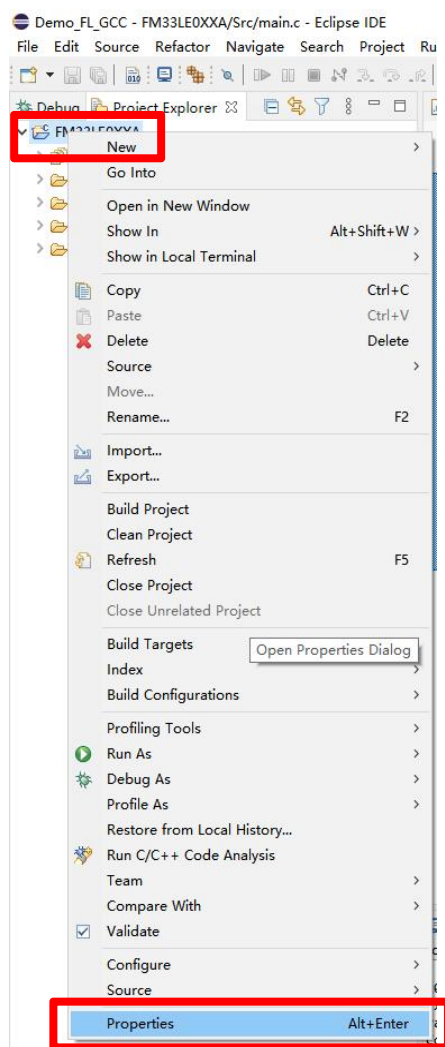


在 eclipse 软件“Project Explorer”中按 F5，上面添加的文件夹自动更新到工程中

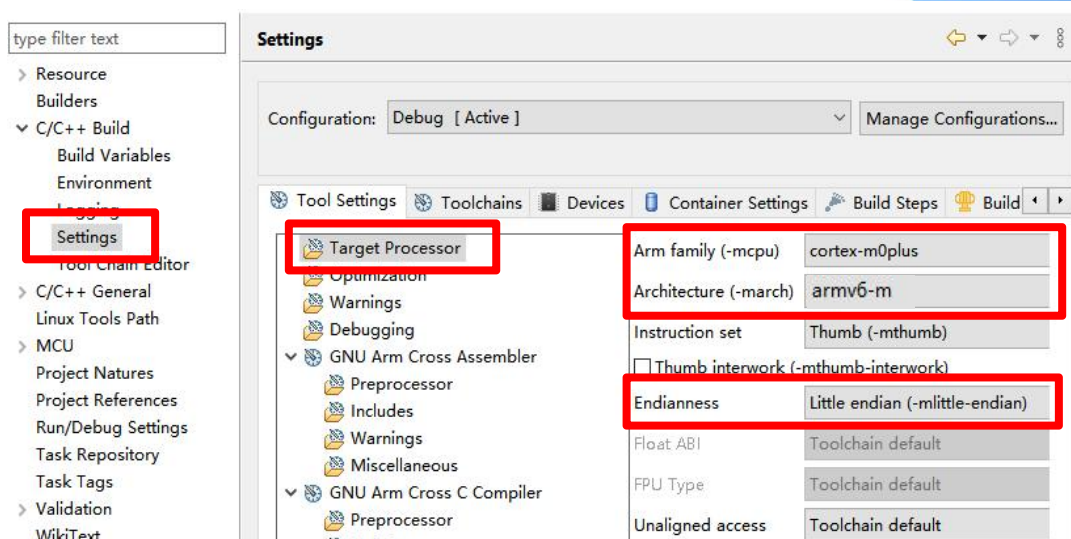


5 工程参数配置

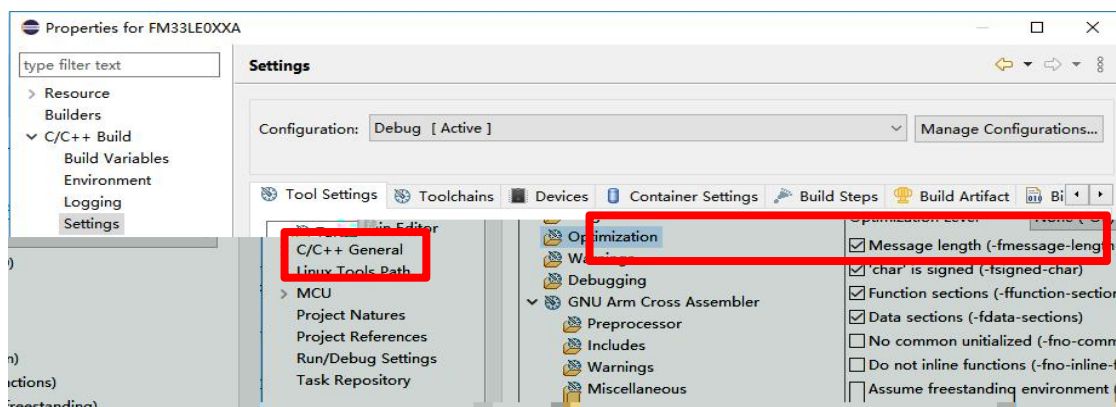
对于新建的 Eclipse 工程需对其工程参数进行配置



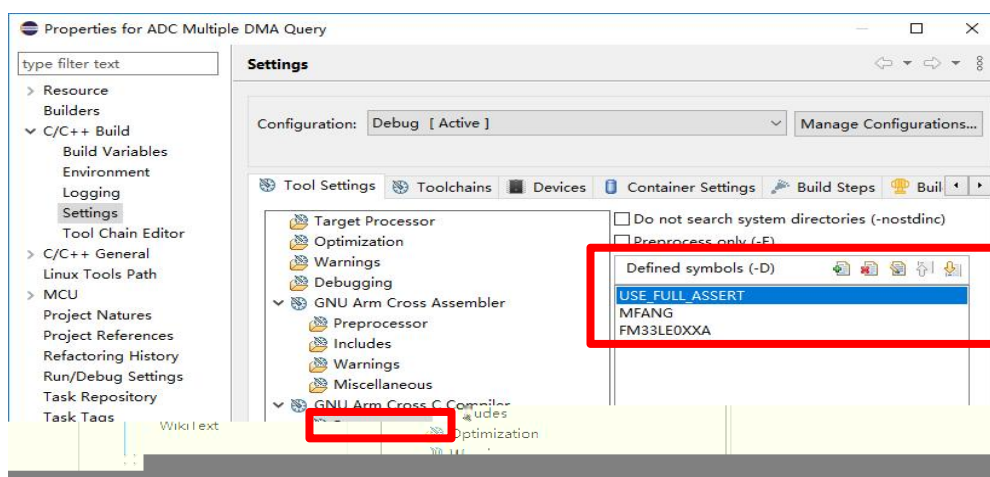
选择芯片内核“cortex-m0plus”，架构“armv6-m”，使用“Little endian(-mlittle-endian)”



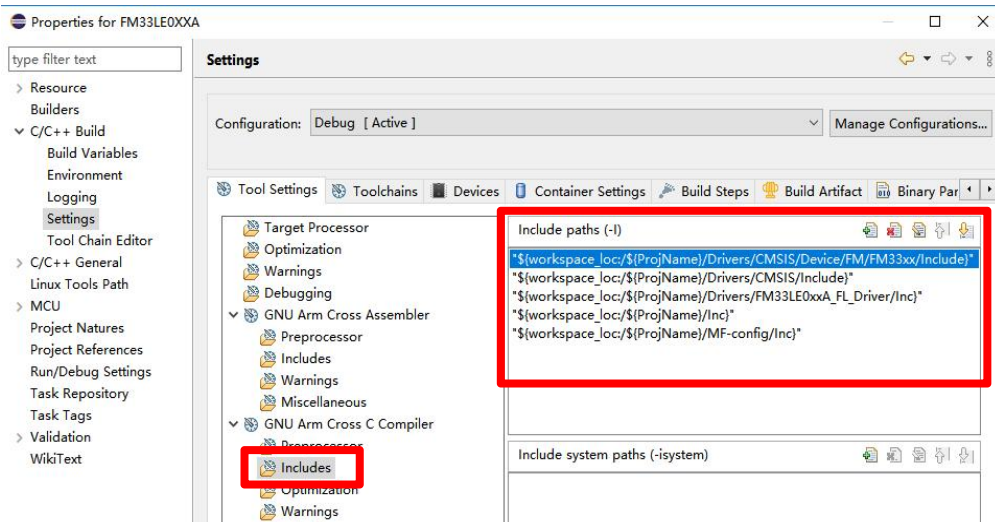
“Optimization Level” 选择 “None(-O0)”



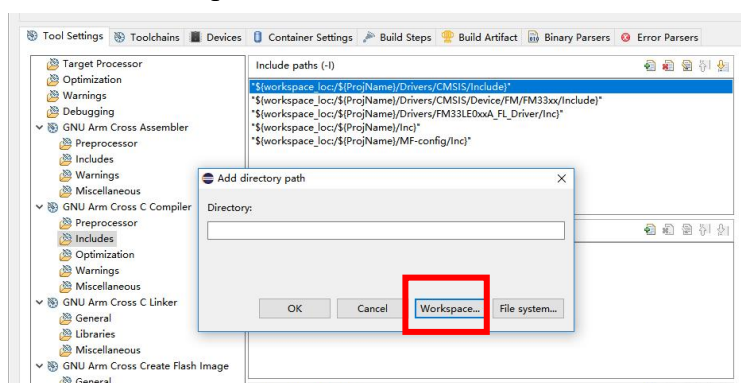
进入 “GNU Arm Cross C Compiler” ->Preprocessor 预处理窗口，添加 Defined symbols(-D)预定义 “FM33LE0XXA” “USE_FULL_ASSERT” “MFANG”



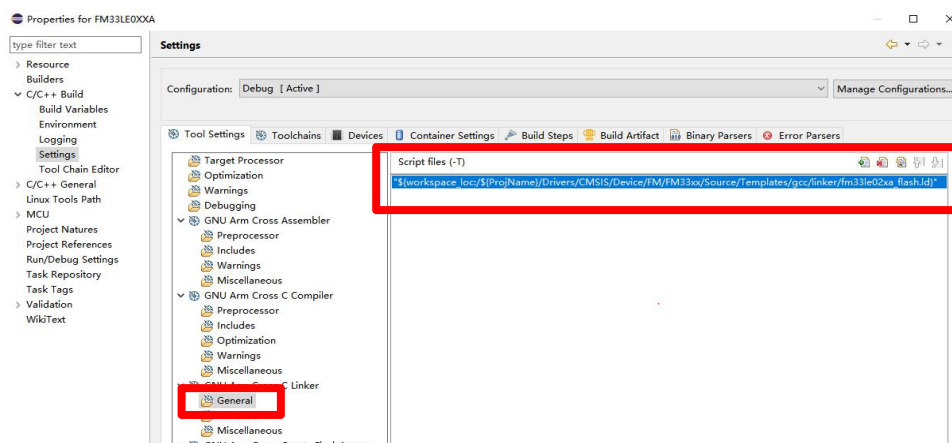
进入“GNU Arm Cross C Compiler” -> “Includes” 添加头文件，添加所有头文件实际路径。



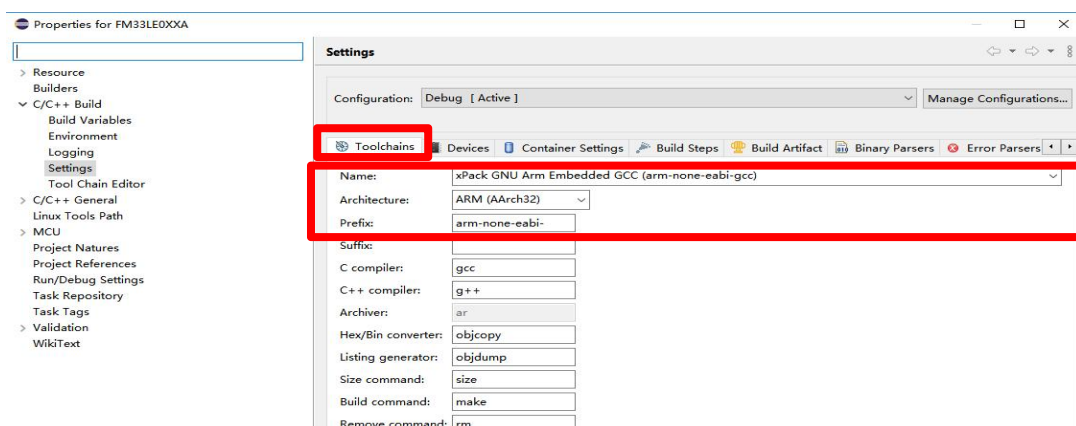
注意：添加路径从“Workspace..”进入选择路径，下面添加链接脚本文件也是如此。



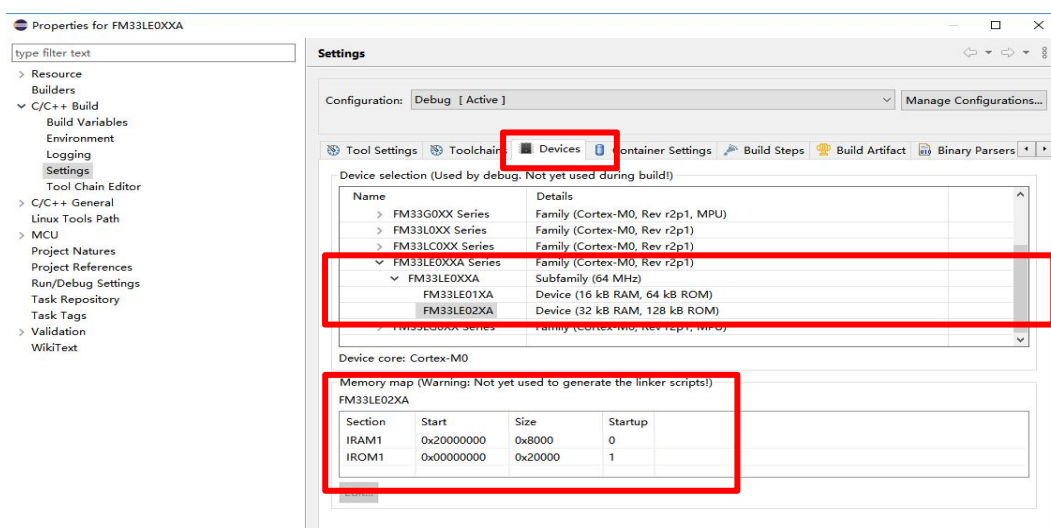
进入“GNU Arm Cross C Linker” -> “General”，添加“fm33le01xa_flash.ld”链接脚本文件
“..\Drivers\CMSIS\Device\FM\FM33xx\Source\Templates\gcc\linker\fm33le01xa_flash.ld”（根据实际芯片添加脚本 fm33le01xa_flash.ld/fm33le02xa_flash.ld）



选择编译工具链“Toolchains”窗口，选择编译工具链名称“xPack GNU Arm Embedded GCC(arm-none-eabi-gcc)”，选择“Architecture”为“ARM(AArch32)”



进入“Devices”窗口，选择设备“FM33LE01XA”（根据实际芯片选择）



注：

如果没有出现目标设备

- 查看 2.5、3.4 章节处，配置 MCU Packages 部分步骤，是否添加了 MCU Packages 的路径
- 检查“..CMSIS Packs\cache”文件夹下的

“.content_https__dev-config_oss-cn-shanghai_aliyuncs_com_index_pidx.xml”和

“.installed_devices_boards_books.xml”

是否添加了目标 MCU 的 device 脚本代码

例：此处使用的是 FM33LE0XXA，以下为需要添加的.xml 脚本代码

.content_https__dev-config_oss-cn-shanghai_aliyuncs_com_index_pidx.xml

```
<package name="FM33LE0XXA_DFP">
```



```

<description>FMSH ARM Cortex-M0 Device Family Pack</description>
<versions>
  <version name="0.0.4">
    <description>modify some bug in the driver file</description>
    <properties>
      <property name="type">cmsis.pack</property>
      <property name="vendor.name">Keil</property>
      <property name="pack.name">FM33LE0XXA_DFP</property>
      <property name="version.name">0.0.4</property>
      <property
name="archive.url">https://dev-config.oss-cn-shanghai.aliyuncs.com/keil-0-3-01/Keil.FM33LC0XX_
DFP.0.3.1.pack</property>
      <property name="archive.name">Keil.FM33LE0XXA_DFP.0.0.4.pack</property>
      <property name="archive.size">687773</property>
      <property name="dest.folder">Keil/FM33LE0XXA_DFP/0.0.4</property>
      <property name="pdsc.name">FASH.FM33LE0XXA_DFP.pdsc</property>
    </properties>
    <outline>
      <keyword name="Keil" />
      <keyword name="FMSH" />
      <devicefamily name="FM33LE0XXA Series">
        <description>The FM33LE0XXA device family contains an ARM Cortex-M0
processor, running up to 64 MHz with a versatile set of on-chip peripherals.</description>
        <property name="vendor.name">FMSH</property>
        <property name="vendor.id">159</property>
      </devicefamily>
      <component name="Device / Startup">
        <description>System Startup for FMSH FM33LE0XXA Series</description>
      </component>
    </outline>
  </version>
</versions>
</package>

```

.installed_devices_boards_books.xml

```

<node type="family" name="FM33LE0XXA Series">
  <property name="vendor.name">FMSH</property>

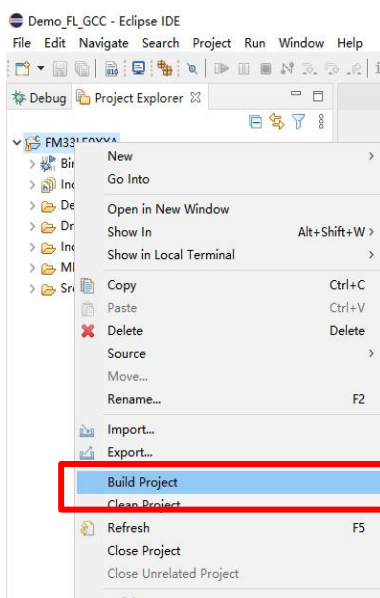
```



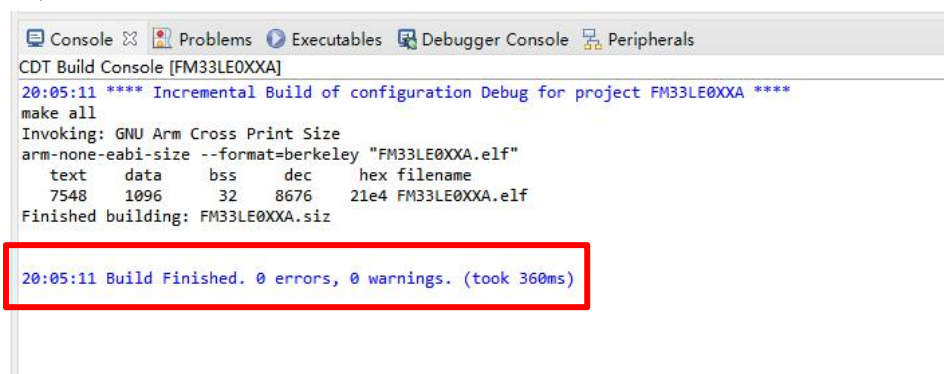
```
<property name="vendor.id">159</property>
<property name="pack.vendor">Keil</property>
<property name="pack.name">FM33LE0XXA_DFP</property>
<property name="pack.version">0.04</property>
<property name="core">Cortex-M0</property>
<property name="core.version">r2p1</property>
<property name="fpu">0</property>
<property name="mpu">0</property>
<property name="endian">Little-endian</property>
<node type="subfamily" name="FM33LE0XXA">
  <property name="mpu">0</property>
  <property name="clock">64000000</property>
  <property name="svd.file">SVD/FM33LE0XXA.SVD</property>
  <property name="define">FM33LE0XXA</property>
  <node type="device" name="FM33LE01XA">
    <node type="memory" name="IROM1">
      <property name="start">0x00000000</property>
      <property name="size">0x10000</property>
      <property name="startup">1</property>
      <property name="access"></property>
      <property name="alias"></property>
    </node>
    <node type="memory" name="IRAM1">
      <property name="start">0x20000000</property>
      <property name="size">0x4000</property>
      <property name="access"></property>
      <property name="alias"></property>
    </node>
  </node>
</node>
<node type="device" name="FM33LE02X">
  <node type="memory" name="IROM1">
    <property name="start">0x00000000</property>
    <property name="size">0x20000</property>
    <property name="startup">1</property>
    <property name="access"></property>
    <property name="alias"></property>
  </node>
</node>
```

```
<node type="memory" name="IRAM1">
  <property name="start">0x20000000</property>
  <property name="size">0x8000</property>
  <property name="access"></property>
  <property name="alias"></property>
</node>
</node>
</node>
</node>
```

右击工程文件夹，点击 Build Project 完成工程编译

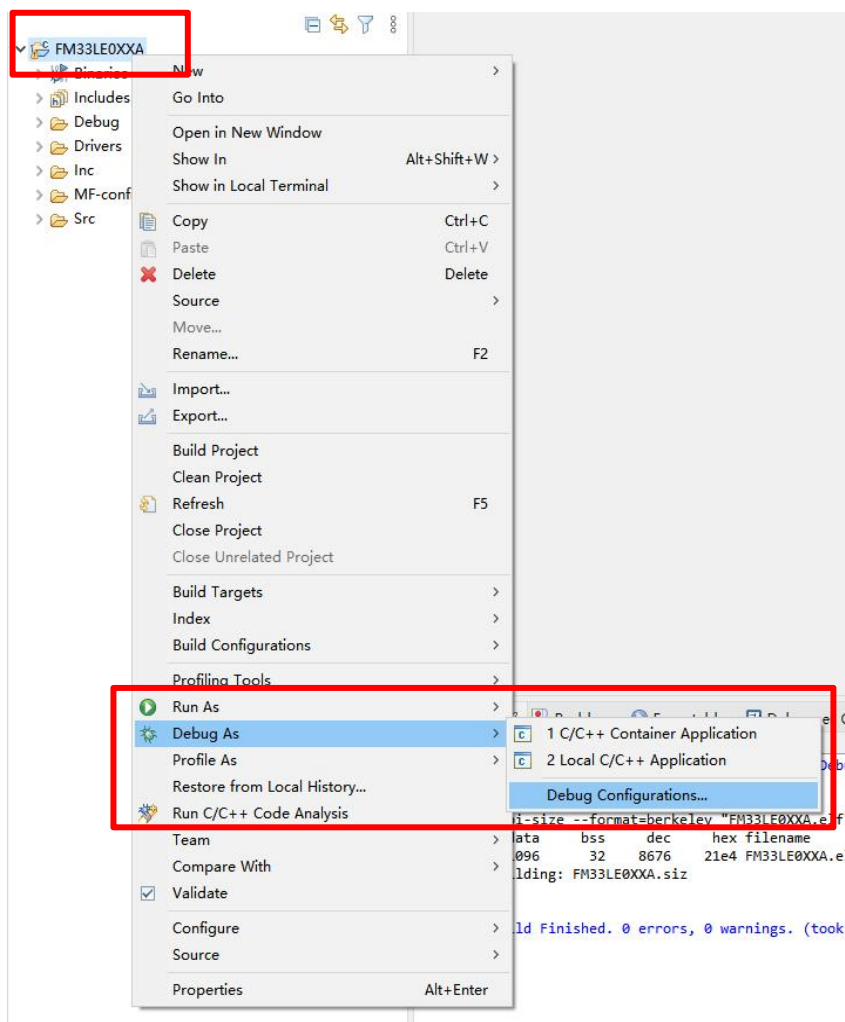


编译完成后，在“Console”窗口出现如下内容“20:05:11 Build Finished. 0 errors, 0 warnings. (took 360ms)”，表示编译成功



6 Debug 参数配置

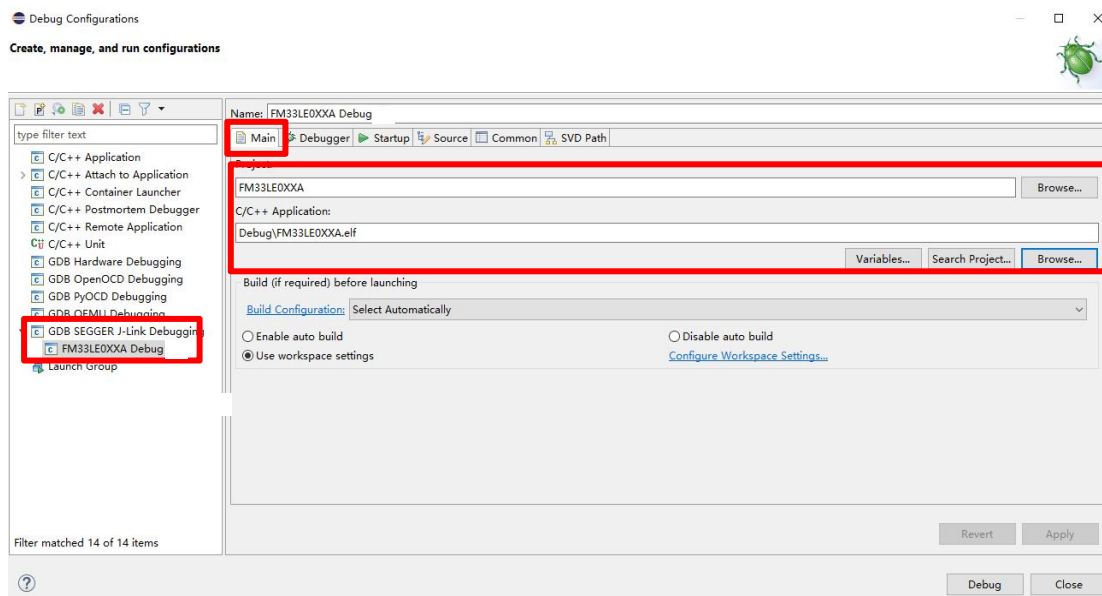
右击工程文件夹“FM33LE0XXA”，点击 Debug As 对 Debug 参数进行配置。



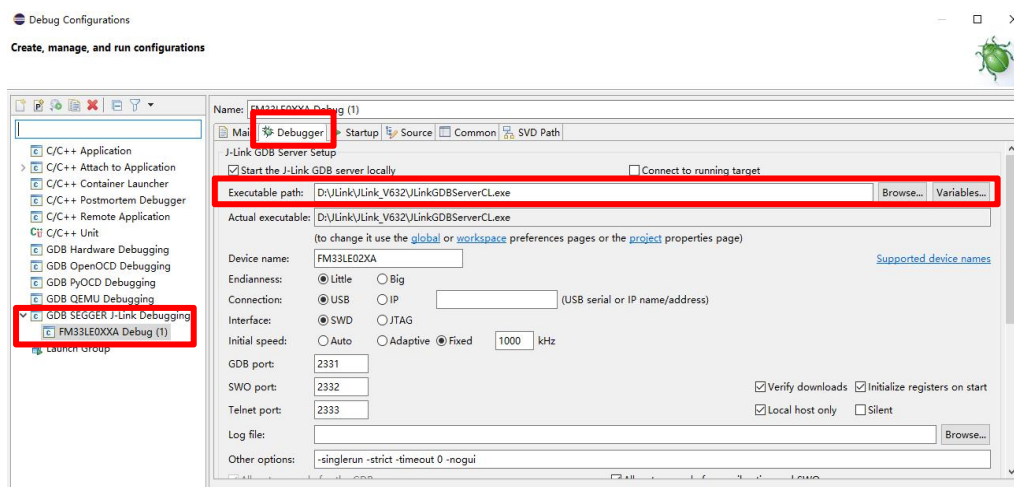
GDB SEGGER J-Link Debugging -> Main -> C/C++ Application，这里需要添加 FM33LE0XXA.elf。

可执行与可链接格式（Executable and Linkable Format, ELF），常被称为 ELF 格式，是一种用于可执行文件、目标代码、共享库和核心转储（core dump）的标准文件格式。

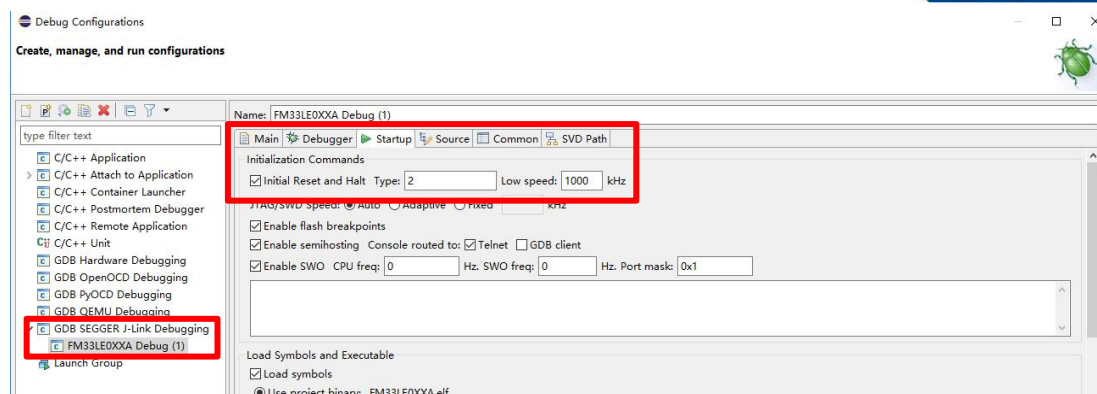
双击“GDB SEGGER J-Link Debugging”可以自动生成所在工程 Debug 项目，下图 Main 窗口处红色方框下内容会自动填充。



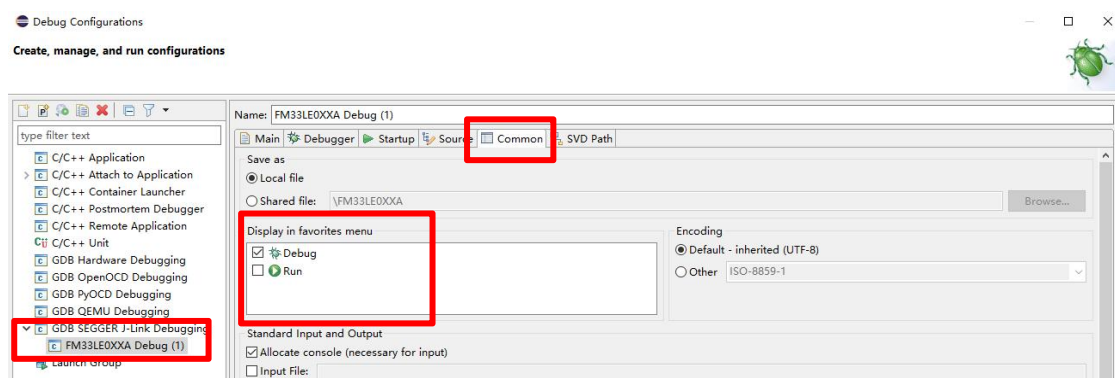
GDB SEGGER J-Link Debugging -> Debugger -> Executable, 添加可执行程序 JLinkGDBServerCL.exe 路径（根据 J-Link 实际安装位置配置）



GDB SEGGER J-Link Debugging -> Startup -> initial Reset and halt, “Type” 填 “2”

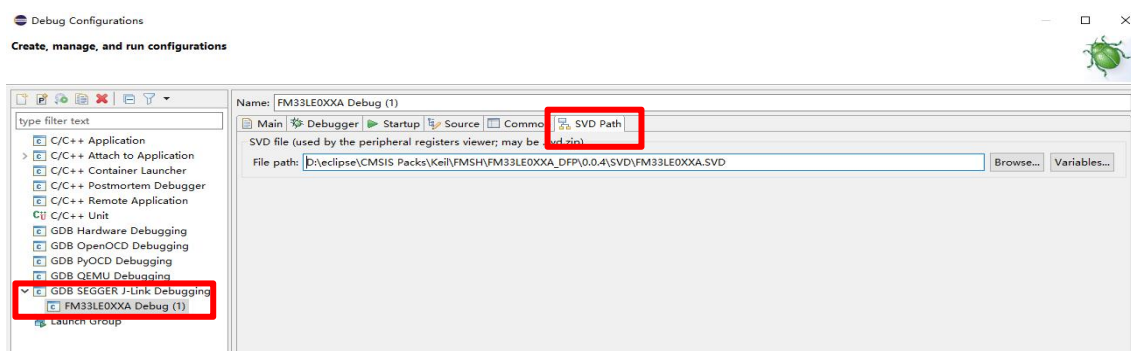


GDB SEGGER J-Link Debugging -> Common -> Display in favorites menu, 选择“Debug”



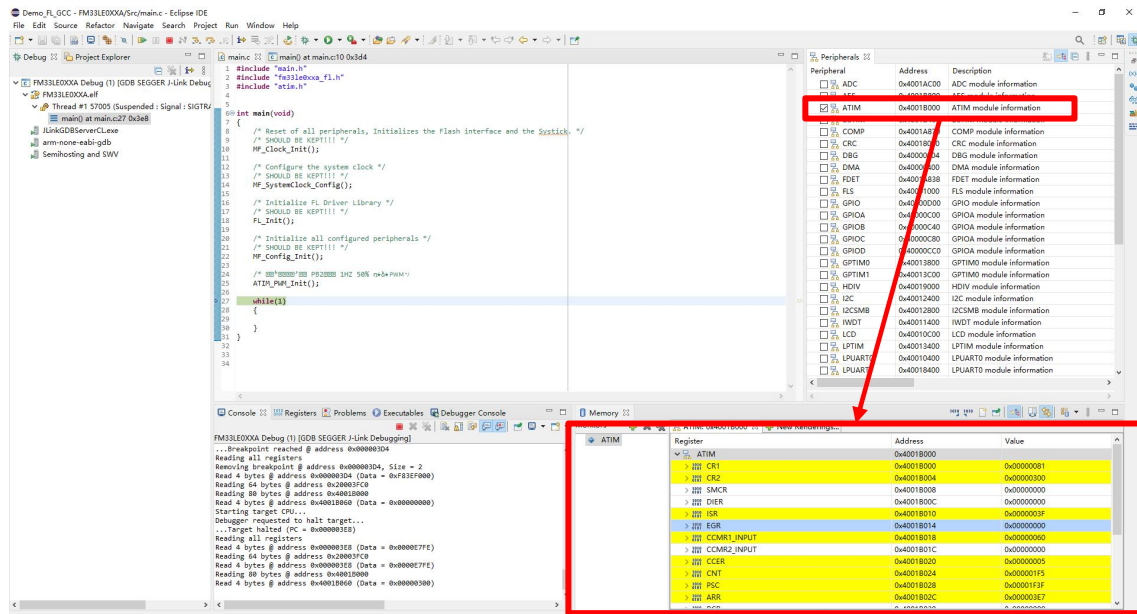
GDB SEGGER J-Link Debugging -> SVD Path, 添加 SVD 文件。

SVD 文件用来显示 MCU 内部外设寄存器，文件一般位于 CMSIS Packs 文件夹内



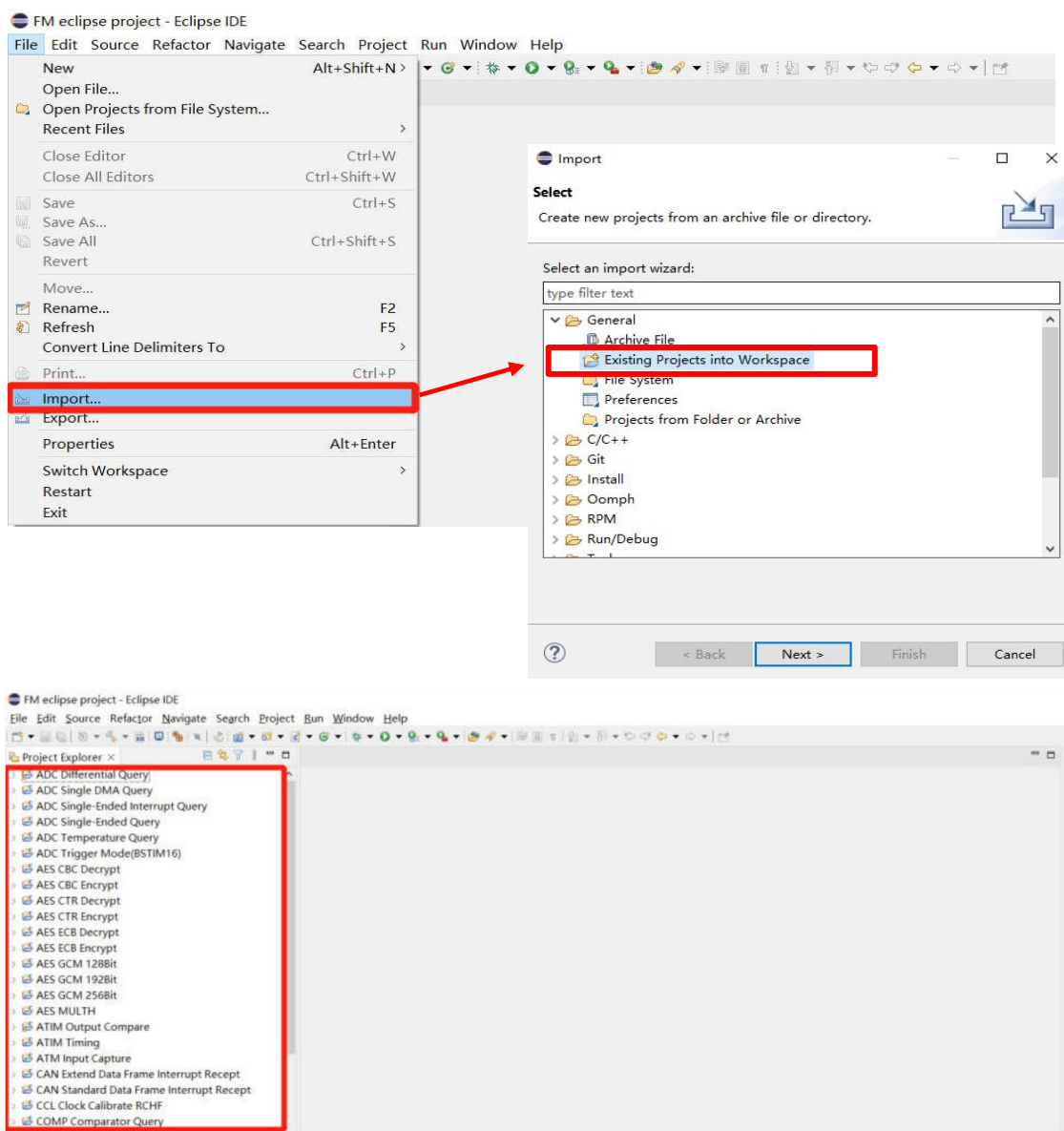
配置完成后连接硬件，点击 Debug，即可进行仿真调试。

如果按照前面说的安装了 CMSIS-Packs，那么这里就可以找到对应芯片的 SVD 文件，选择 SVD 文件之后，我们在调试时就可以查看外设寄存器的值，否则将无法查看。如下图所示：



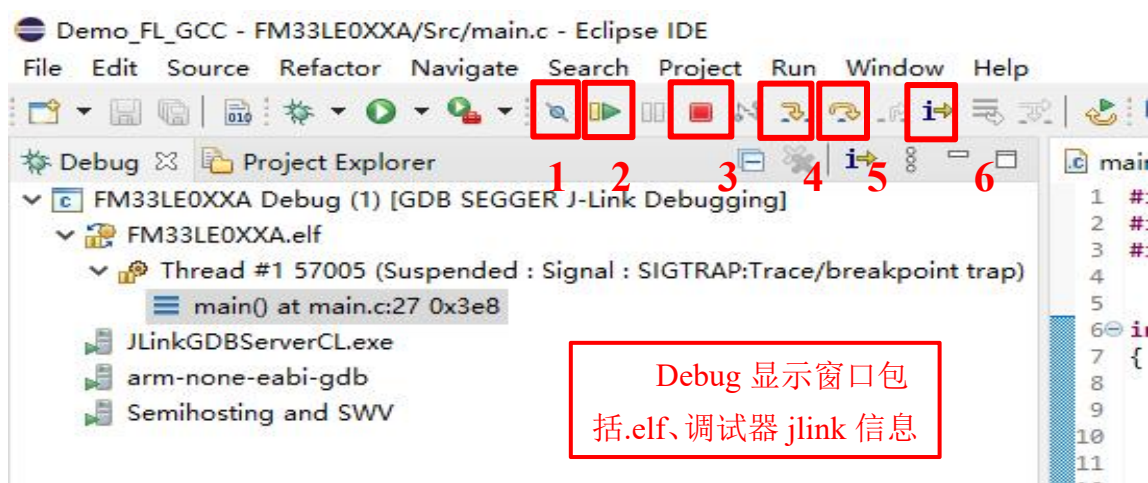
7 导入现有例程

复旦微为用户提供了一系列 Eclipse 下的 FM33LG0XXA 系列例程，用户可将 workspace 建立在例程文件夹下，导入现有工程，则无需重新对工程参数进行配置。

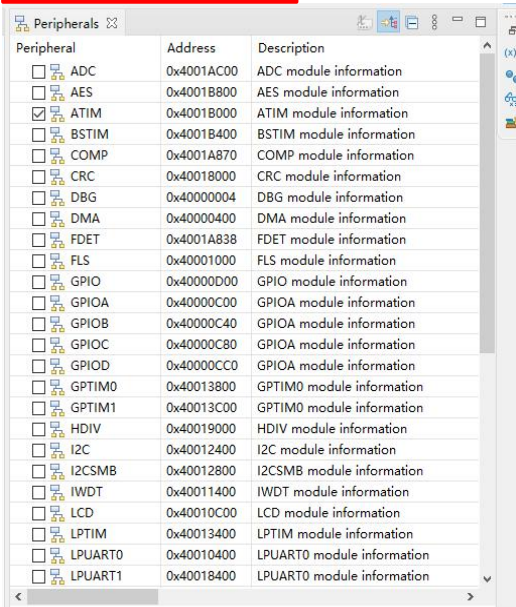


8 Debug 调试技巧

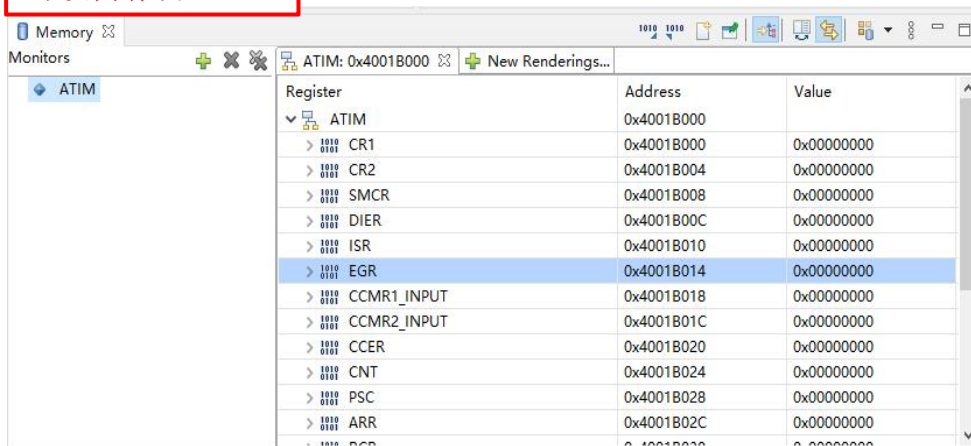
1. 将所有断点设置为被跳过的，设置了 Skip All Breakpoints 之后，所有断点上都会有一个斜线，表示断点将被跳过，线程不会在该断点处被挂起。
2. 表示当前实现继续运行直到下一个断点
3. 表示打断整个进程
4. 表示进入当前 step
5. 表示运行下一行代码
6. 进入汇编单步模式



外设选择窗口

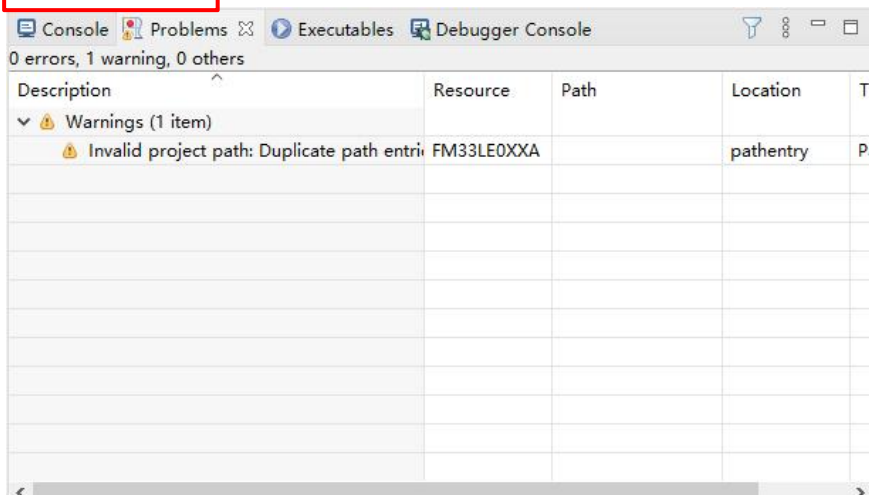


外设内存窗口

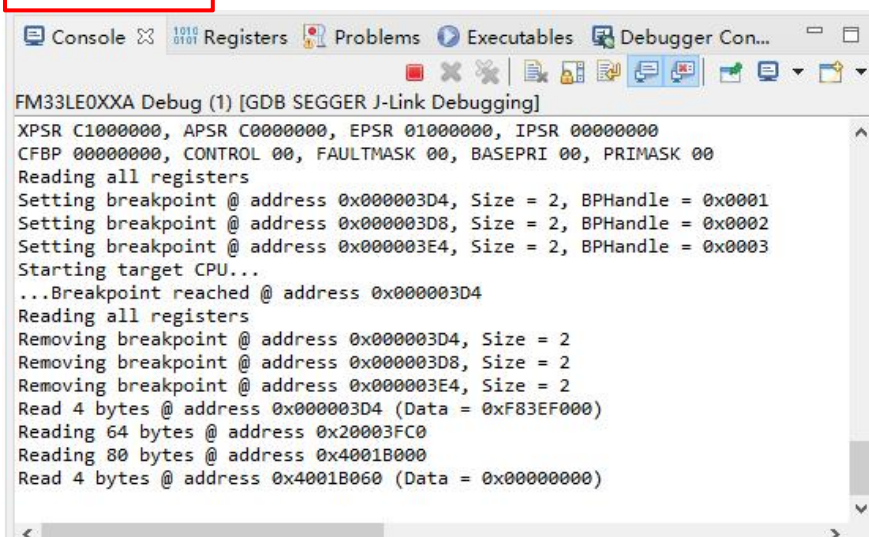


注：只能查看在“外设选择窗口”选择的外设寄存器

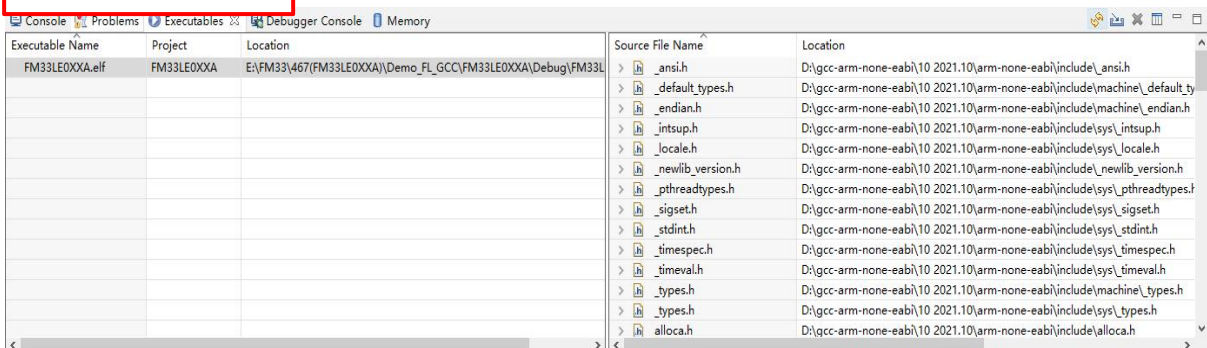
问题窗口



控制台窗口



可执行文件查看



Debug 控制台窗



```

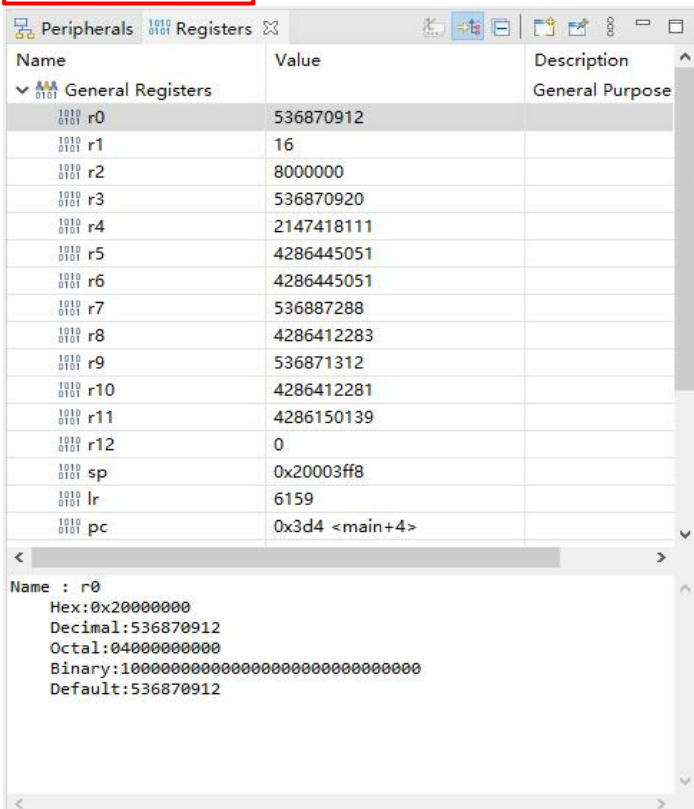
FM33LE0XXA Debug (1) [GDB SEGGER J-Link Debugging] ${cross_prefix}gdb${cross_suffix} (???)
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
Type "show copying" and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "--host=i686-w64-mingw32 --target=arm-none-eabi".
Type "show configuration" for configuration details.
For bug reporting instructions, please see:
<https://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>.
Find the GDB manual and other documentation resources online at:
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word".
Warning: the current language does not match this frame.

Temporary breakpoint 1, main () at ../Src/main.c:10
10  MF_Clock_Init();
No breakpoint number 4.

```

寄存器窗



Name	Value	Description
General Registers		
r0	536870912	General Purpose
r1	16	
r2	8000000	
r3	536870920	
r4	2147418111	
r5	4286445051	
r6	4286445051	
r7	536887288	
r8	4286412283	
r9	536871312	
r10	4286412281	
r11	4286150139	
r12	0	
sp	0x20003ff8	
lr	6159	
pc	0x3d4 <main+4>	

Name : r0
Hex: 0x20000000
Decimal: 536870912
Octal: 0400000000
Binary: 10000000000000000000000000000000
Default: 536870912



9 常见问题汇总

部分用户在运行例程时候会遇见无法运行或仿真问题，往往是环境搭建问题，没有导入复旦微相关芯片配置资源。



版本信息

版本号	发布日期	更改说明
1.2.1.2	2022.12	首次发布



上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心

上海复旦微电子集团股份有限公司

地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼

邮编：200433

电话：(86-021) 6565 5050

传真：(86-021) 6565 9115

上海复旦微电子（香港）股份有限公司

地址：香港九龙尖沙咀东嘉连威老道 98 号东海商业中心 5 楼 506 室

电话：(852) 2116 3288 2116 3338

传真：(852) 2116 0882

北京办事处

地址：北京市东城区东直门北小街青龙胡同 1 号歌华大厦 B 座 423 室

邮编：100007

电话：(86-10) 8418 6608

传真：(86-10) 8418 6211

深圳办事处

地址：深圳市华强北路 4002 号圣廷苑酒店世纪楼 1301 室

邮编：518028

电话：(86-0755) 8335 0911 8335 1011 8335 2011 8335 0611

传真：(86-0755) 8335 9011

台湾办事处

地址：台北市 114 内湖区内湖路一段 252 号 12 楼 1225 室

电话：(886-2) 7721 1889

传真：(886-2) 7722 3888

新加坡办事处

地址：237, Alexandra Road, #07-01, The Alexcior, Singapore 159929

电话：(65) 6472 3688

传真：(65) 6472 3669

北美办事处

地址：2490 W. Ray Road Suite#2 Chandler, AZ 85224 USA

电话：(480) 857-6500 ext 18

公司网址：<http://www.fmsk.com/>