

下面介绍 U-Link、J-Link 和 ISP 下载 STM32 程序的配置方法，以 MDK3.24 为例，也可以使用 MDK3.80 或者更高版本的 MDK，过程类似。此文档仅供学习和交流使用。

## STM32程序U-Link下载说明

(1) ULink 下载工具如图 1 所示。

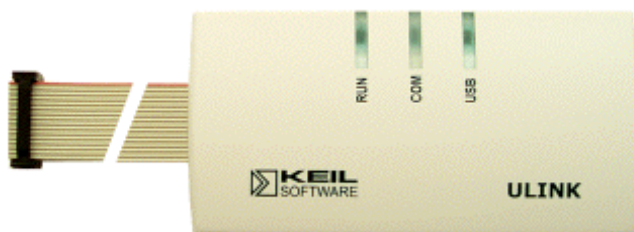


图 1 ULink 下载工具

(2) 双击 MDK 安装文件图标进行安装，在后续出现的窗口中依次点击 Next 按钮，直到安装完成（默认安装路径是 C:\Keil，建议换个路径名，比如 C:\Keil MDK324 文件目录下，以防止与 51 单片机开发环境冲突）。安装好后，未输入 License 的 MDK，在开发时会有代码量的限制。

(3) 输入 License：选择 File 菜单下的 License Management 子菜单，如图 2 所示。

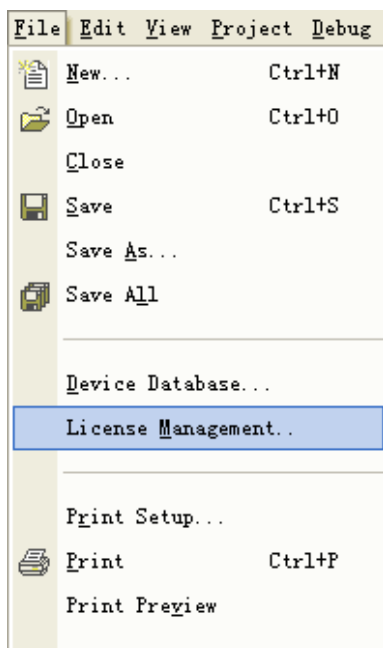


图 2 File 菜单下的 License Management 子菜单

(4) 将 License 序列号拷贝到 License Management 中的 New License ID Code (LIC) 中，点击 ADD LIC 完成，如图 3 所示。



图 3 输入 License 序列号

(5) 运行序列号生成程序，打开破解补丁： (部分杀毒软件可能会将

这个文件误报为病毒文件，这时不必理会杀毒软件的警告，并将这个文件设为信任文件或者直接关掉杀毒软件)，运行压缩包中程序，按图 4 所示配置，将 Target 下拉选项选中“arm”。

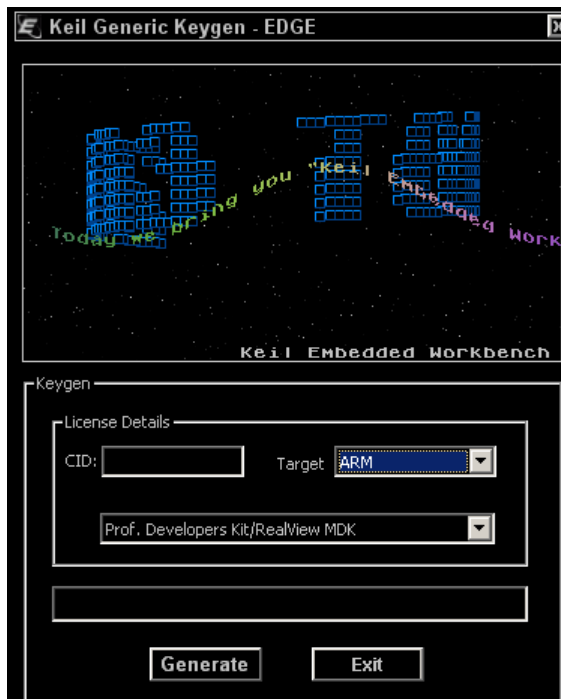
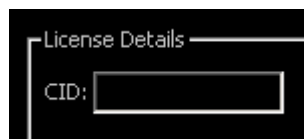


图 4 输入 CID，获得序列号

将 Keil 软件“License Management”对话框中的 Computer CID 中的内容：



拷贝到此程序的 CID 中：



，然后点

击 **Generate** 按钮，获得序列号。

(6) 将生成的序列号拷贝到“License Management”对话框的 LIC 区域中：



然后，点击“Add LIC”，出现图 5 所示的内容，点击“Close”关闭对话框。

Product	License ID Code (LIC)	Support Period
RealView MDK-ARM	BUUUI-TH9YX-HK1BD-8A58G-FP81Q-T7Z0C	Expires: Jul 2020

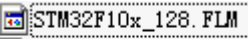
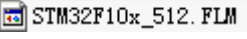
图 5 添加 LIC 序列号

(7) 将文件夹 Bin 目录中的 3 个文件“UL2ARM\_RDI.dll”、“UL2ARM\_ULINK1.dll”、

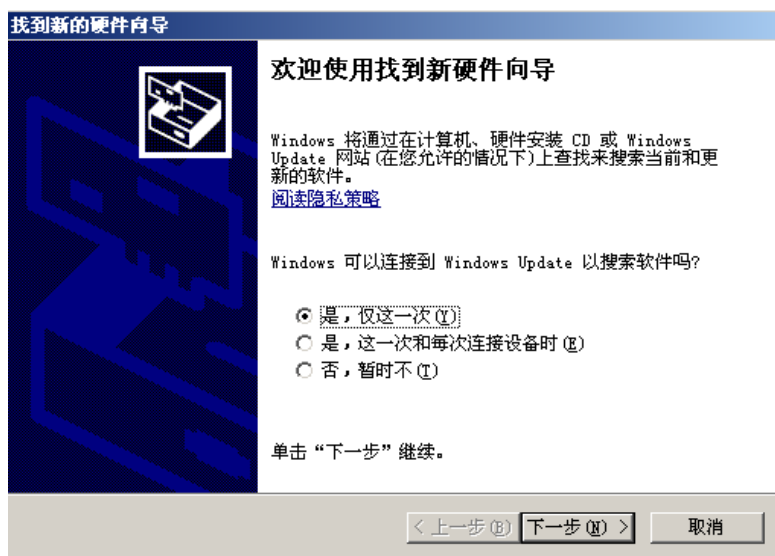
“UL2CM3\_ULINK1.dll”拷贝到 MDK 安装目录下的\ARM\Bin 目录中。

(8) 将文件夹 system32 目录中的文件“FTCJTAG.dll”拷贝到 C:\WINDOWS\system32 目录下，而 Drivers 目录中的文件“keilul.sys”拷贝到 C:\WINDOWS\system32\Drivers 目录下。

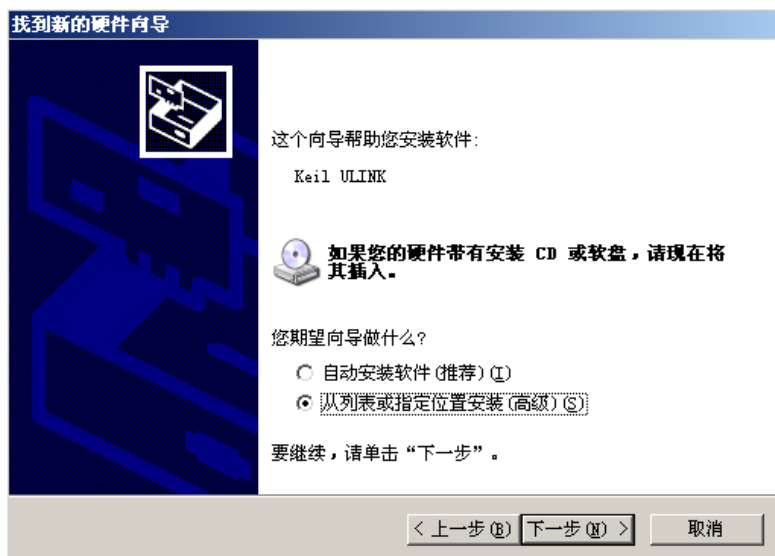
(9) 将文件夹下的 inf 目录拷贝到 C 盘根目录。

(10) 进入 MDK 根目录下的\ARM\FLASH 目录，找到  STM32F10x\_128.FLM 和  STM32F10x\_512.FLM 2 个文件，将其后缀改成 FLX。

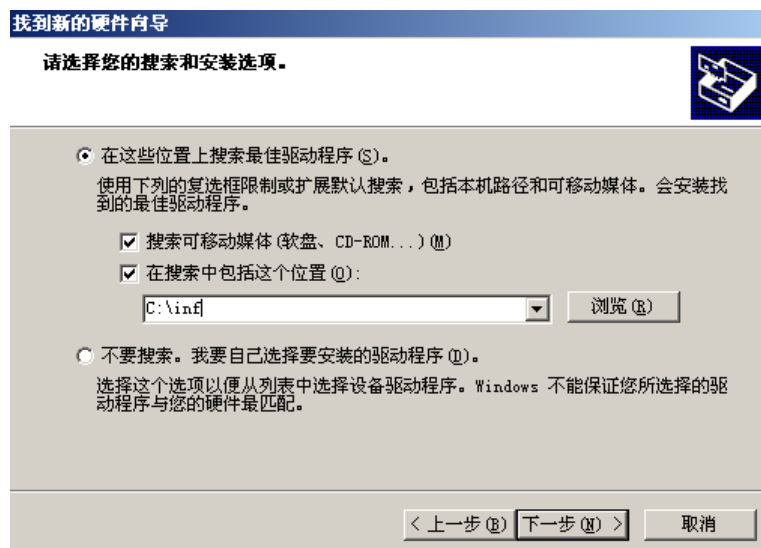
(11) 将 ULink 下载工具的一端通过 USB 线连接到电脑 USB 口上，另一端连接到教学开发板上的 JTAG 口上。接好后，按图 6 (a) ~ (c) 所示过程依次配置，安装 ULink 驱动。



(a) ULink 驱动安装步骤 1



(b) ULink 驱动安装步骤 2



(c) ULink 驱动安装步骤 3

图 6 ULink 下载工具驱动的安装

然后点击 Next 按钮，直到安装完成，ULINK 的驱动就装好了。

(12) 更改 MDK 安装目录下的 TOOLS.INI 文件，用记事本打开它，将下面一段内容拷贝进去，包括[ARM]、[ARMADS]、[KARM]三个片段（仅拷贝到[ARMADS] 片段也可以），并保存：

```
TDRV0=BIN\UL2ARM.DLL("ULINK2 ARM Debugger")
TDRV1=BIN\UL2CM3.DLL("ULINK2 Cortex Debugger")
TDRV2=BIN\UL2ARM_RDI.DLL("RDI Interface Driver")
TDRV3=BIN\UL2ARM_ULINK1.DLL("ULINK1 ARM Debugger")
TDRV4=BIN\UL2CM3_ULINK1.DLL("ULINK1 Cortex Debugger")
TDRV5=BIN\ABLSTCM.dll("Altera Blaster Cortex Debugger")
TDRV6=BIN\lmidk-agdi.dll("Luminary Eval Board")
TDRV7=Signum\SigUV3Arm.dll("Signum Systems JTAGjet")
TDRV8=Segger\JLTAgdi.dll("J-LINK / J-TRACE")
```

注意 3 处路径是 Keil MDK3.24 的安装路径。

[ARM]

PATH="C:\Keil MDK324\ARM\"

[ARMADS]

PATH="C:\Keil MDK324\ARM\"

[KARM]

PATH="C:\Keil MDK324\ARM\"

修改好后，如下所示：

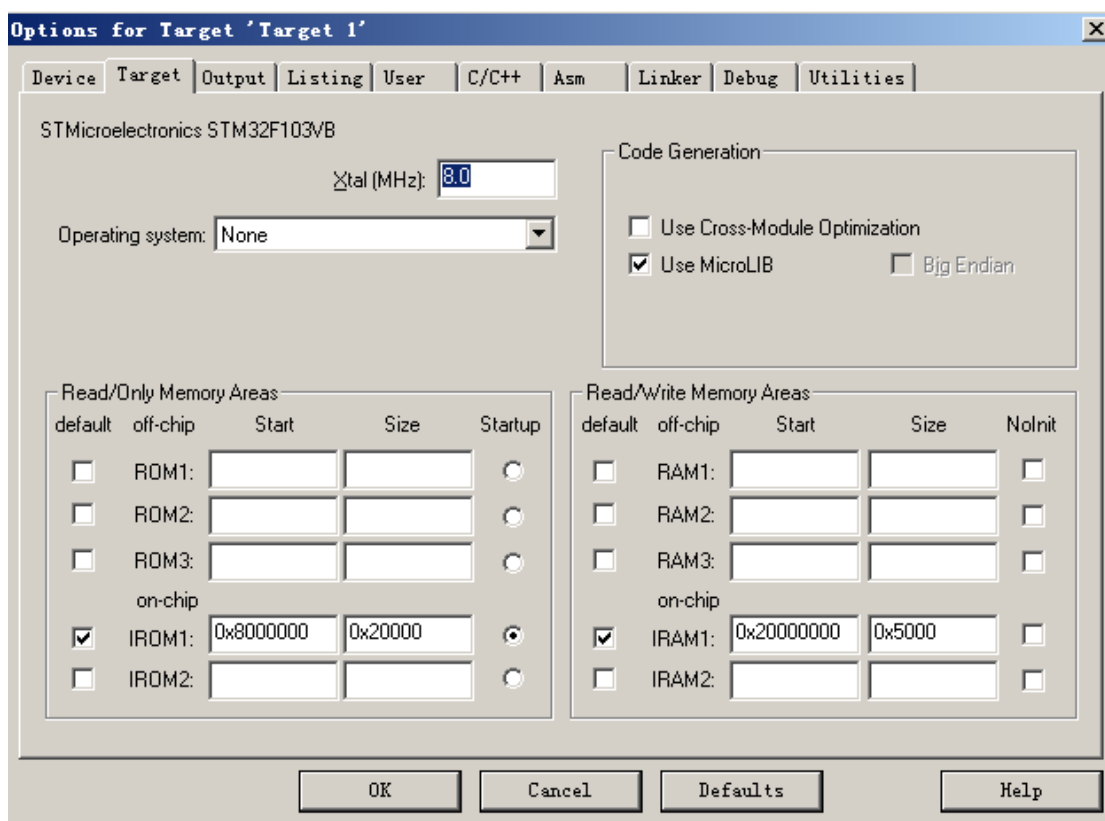
```

[ARMADS]
PATH="C:\Keil\ARM\"
PATH1="BIN31\"
BOOK0=HLP\RELEASE_NOTES.HTM("Release Notes",GEN)
BOOK1=HLP\ARMT00LS.chm("Complete User's Guide Selection",C)
BOOK2=HLP\RL_RELEASE_NOTES.HTM("RTL-ARM Release Notes",GEN)
BOOK3=HLP\RUI.chm("RV Compiler Introduction",GEN)
TDRV0=BIN\UL2ARM.DLL("ULINK2 ARM Debugger")
TDRV1=BIN\UL2CM3.DLL("ULINK2 Cortex Debugger")
TDRV2=BIN\UL2ARM_RDI.DLL("RDI Interface Driver")
TDRV3=BIN\UL2ARM_ULINK1.DLL("ULINK1 ARM Debugger")
TDRV4=BIN\UL2CM3_ULINK1.DLL("ULINK1 Cortex Debugger")
TDRV5=BIN\ABLSTCM.dll("Altera Blaster Cortex Debugger")
TDRV6=BIN\lmdk-agdi.dll("Luminary Eval Board")
TDRV7=Signum\SigUV3Arm.dll("Signum Systems JTAGjet")
TDRV8=Segger\JTAGdi.dll("J-LINK / J-TRACE")
RTOS0=Dummy.DLL("Dummy")
RTOS1=ARTXARM DLL ("RTX Kernel")

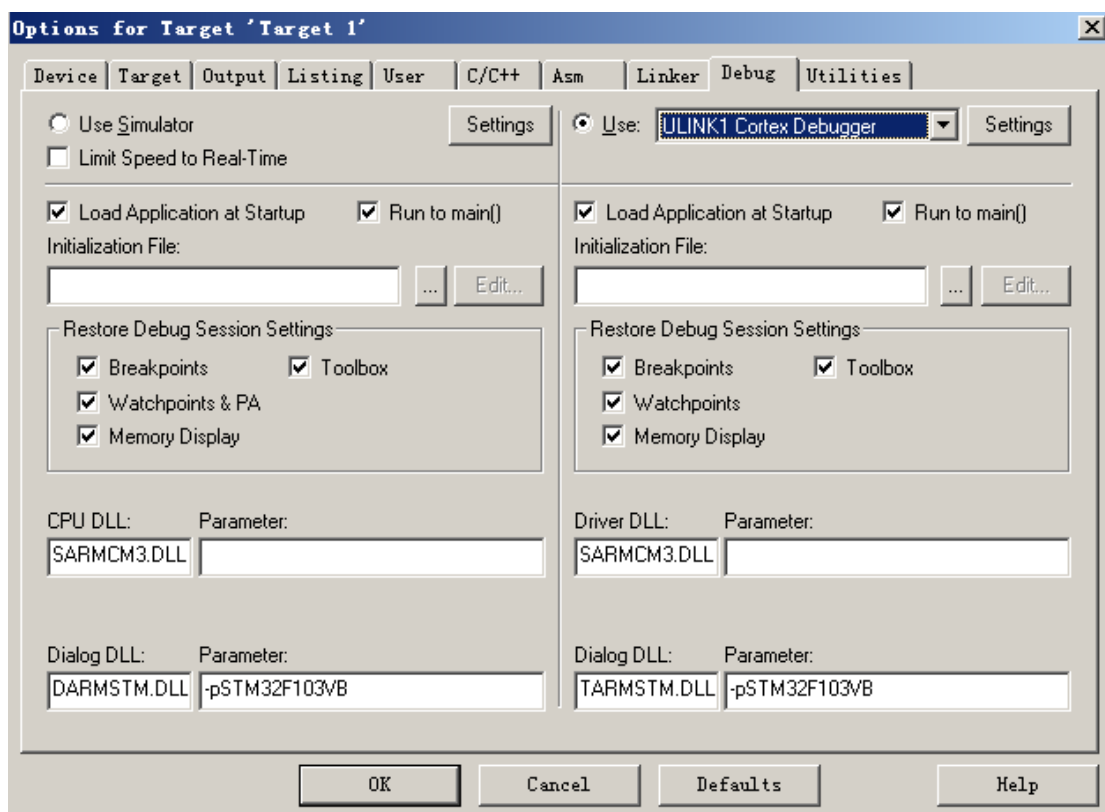
```

在“Options for Target”的 Debug 页面中，如果有 ULINK1 Cortex Debugger 和 ULINK2 Cortex Debugger 说明安装成功。

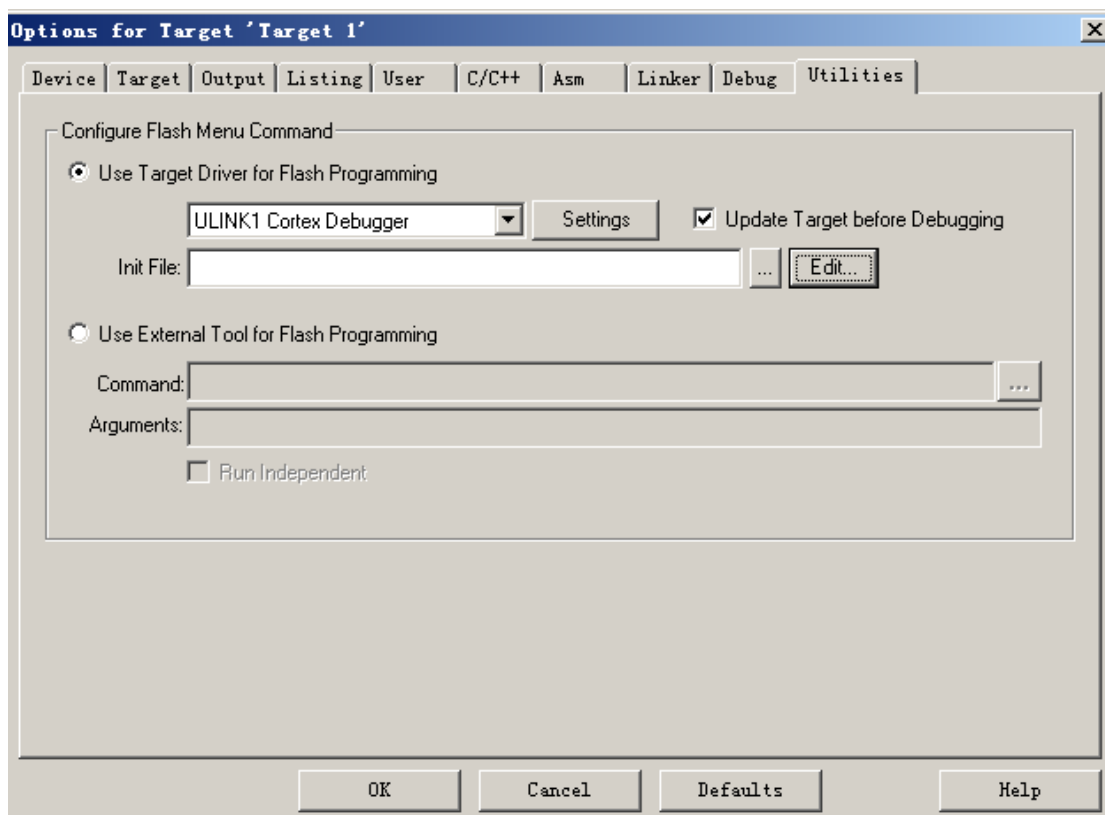
(13) 将 ULink 和教学开发板连接好，打开教学开发板电源开关。点击 Project 下的 Options for Target(工程属性)，弹出“Options for Target”对话框。或者点击“Flash”菜单下的“Configure Flash Tools”，按照如图 7 (a) ~ (f) 所示进行配置。



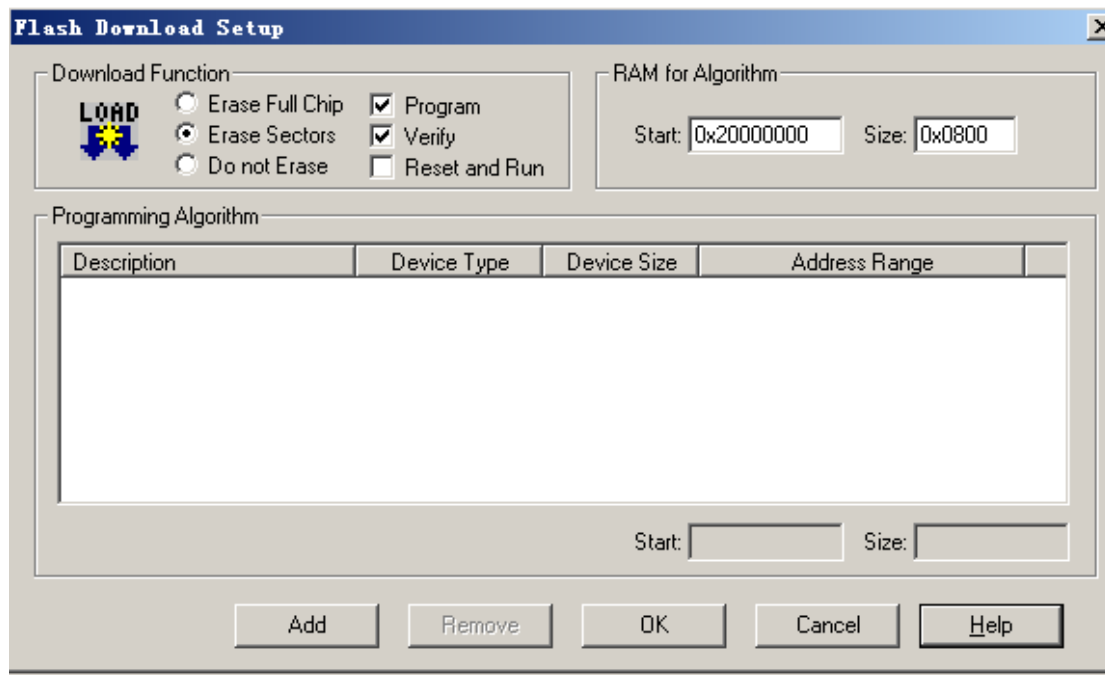
(a) 配置 Target 页面，使用微库



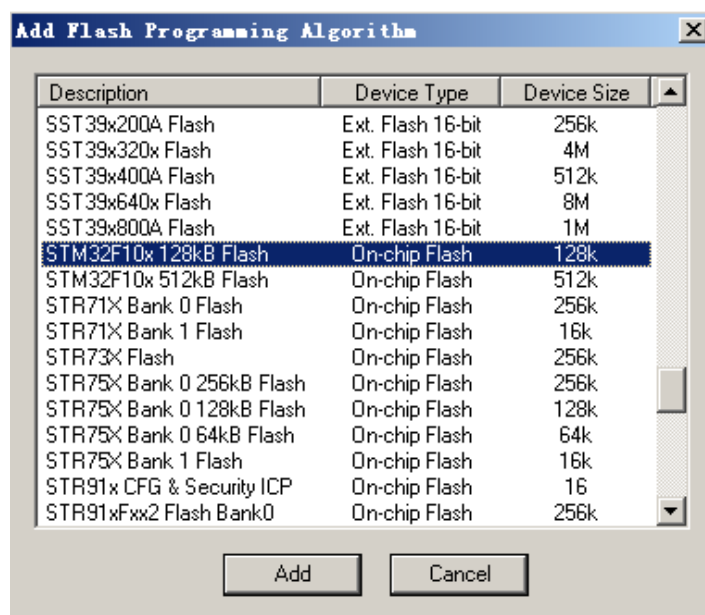
(b) 配置 Debug 页面。如软件仿真，则选中“Use Simulator”



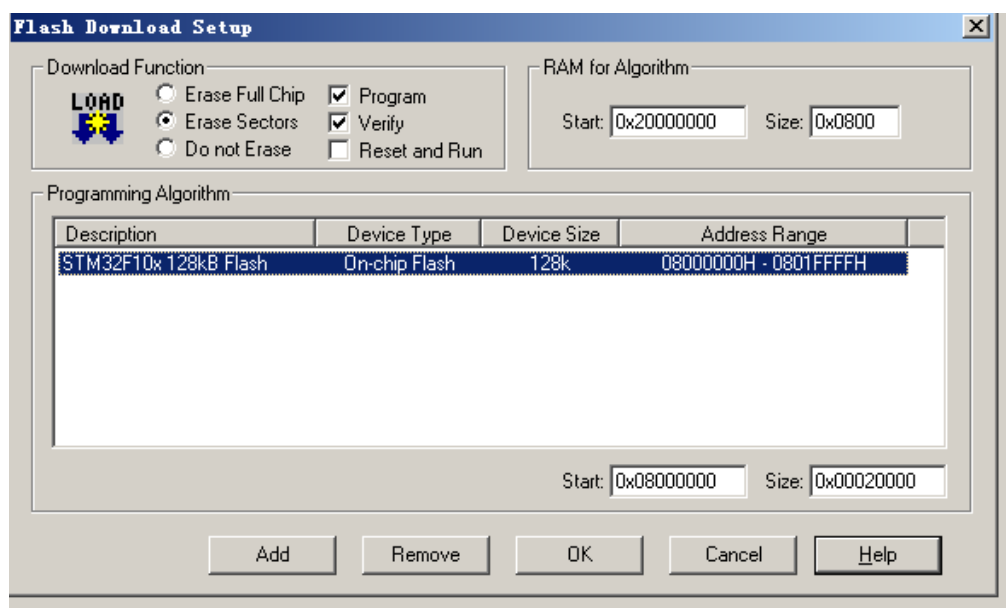
(c) 配置 Utilities 页面步骤 1



(d) 配置 Utilities 页面步骤 2: 点击 Settings




(e) 配置 Utilities 页面步骤 3: 点击 Add, 添加相应的 STM32 芯片烧写算法



(f) 配置 Utilities 页面步骤 4: 点击 OK

图 7 ULink 下载配置

(14) 这样 ULink 下载工具就配置好了。如图 8 所示, 点击  图标 (或通过“Flash->Download”操作), 程序就开始下载了。

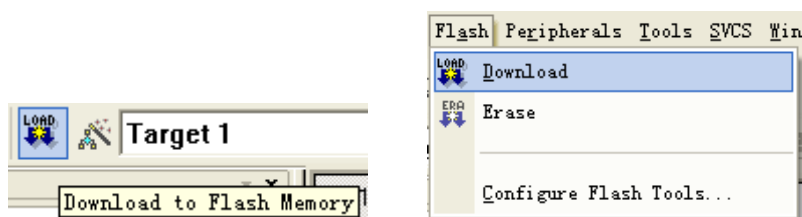


图8 程序下载

(15) 下载时, 先擦除上次Flash存储器中的程序, 再将刚才编译好的程序下载, 最后经校验无误后, 下载结束。此时, 按教学开发板的Reset复位键, 下载的程序开始运行。



## STM32程序J-Link下载说明

这里介绍 J-Link 下载程序的配置方法。

(1) J-Link 下载工具如图 1 所示。



(2) 将 J-Link 工具软件压缩包 进行解压，并安装，在后续出现的窗口中依次点击 Next 按钮，直到安装完成。

注意：有些杀毒软件可能会误报病毒，对此不必理会，可以直接关闭杀毒软件。



图 1 J-Link 下载工具

(3) 将 J-Link 下载工具的一端通过 USB 线连接到电脑 USB 口上，另一端连接到教学开发板上的 JTAG 口上。Windows 系统发现 J-Link 下载工具，如图 2 所示，接着安装 J-Link 驱动。



图 2 系统发现 J-Link 下载工具

(4) 将 J-Link 和教学开发板连接好，打开教学开发板电源开关。点击 Project 下的 option for target (工程属性)，弹出“Options for Target”对话框。或者点击“Flash”菜单下的“Configure Flash Tools”，如图 3 所示。

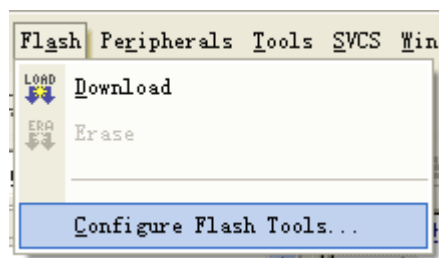
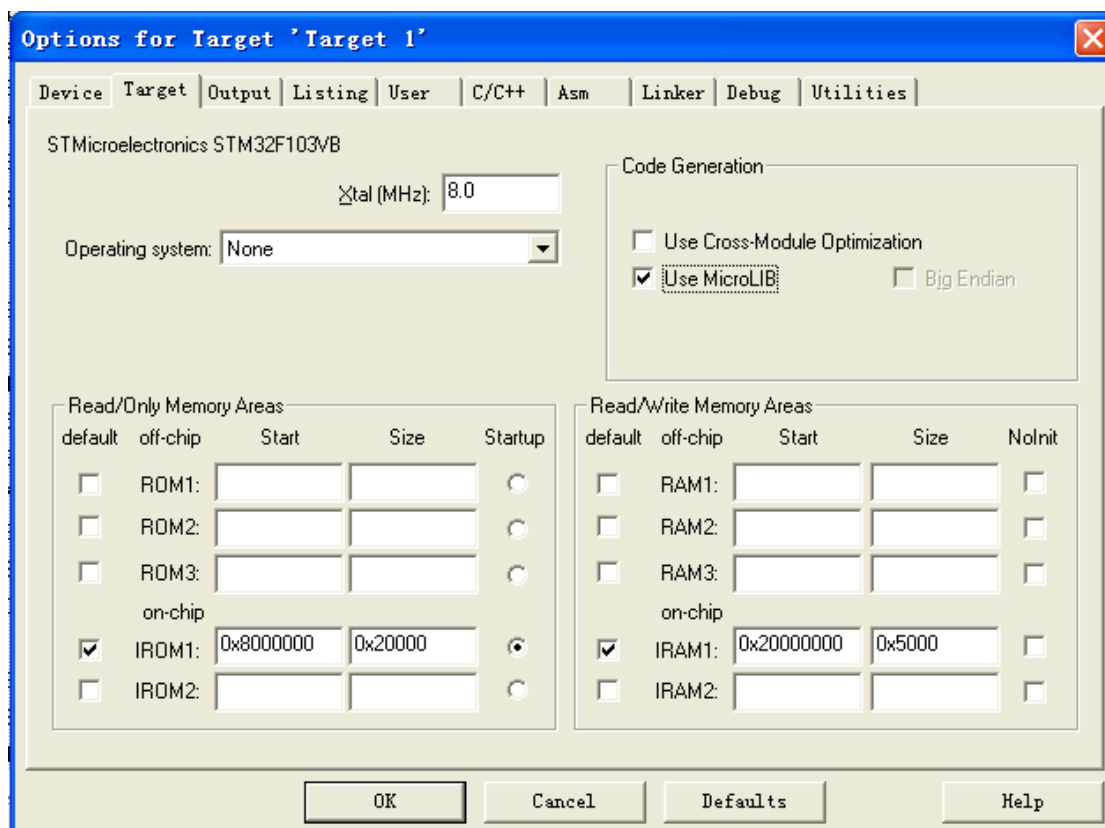
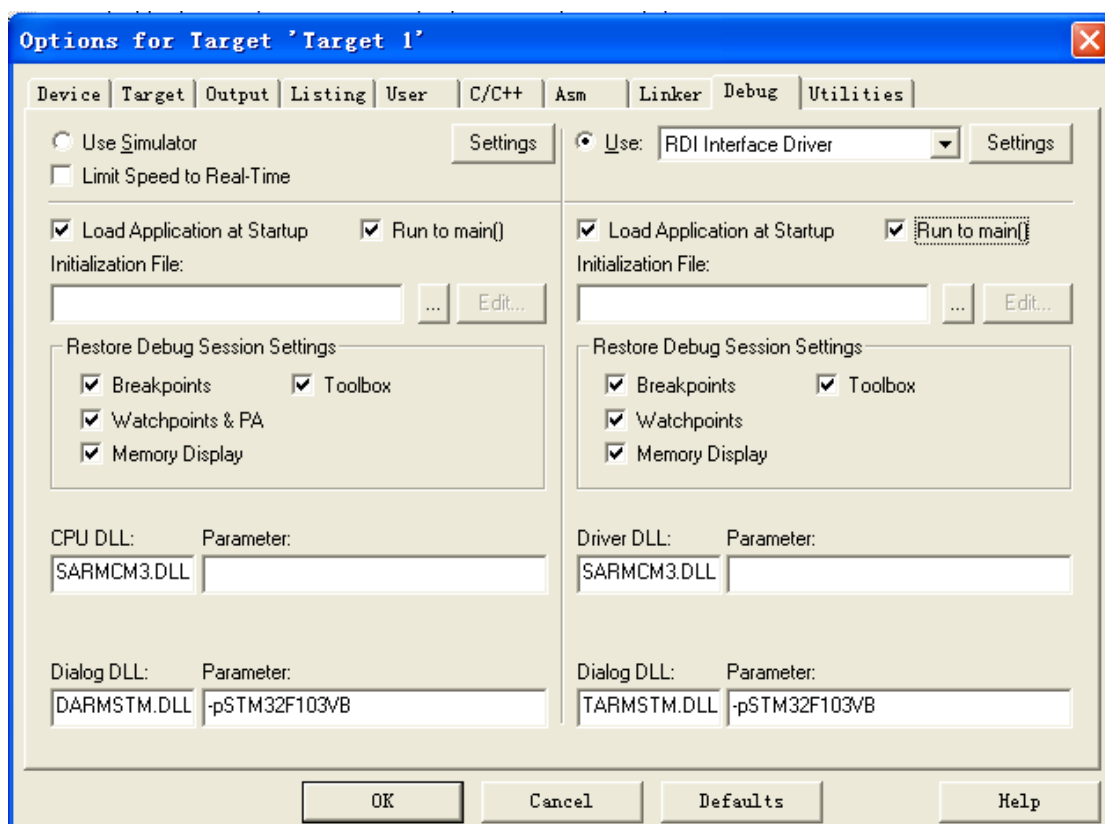


图 3 配置 Flash 下载工具

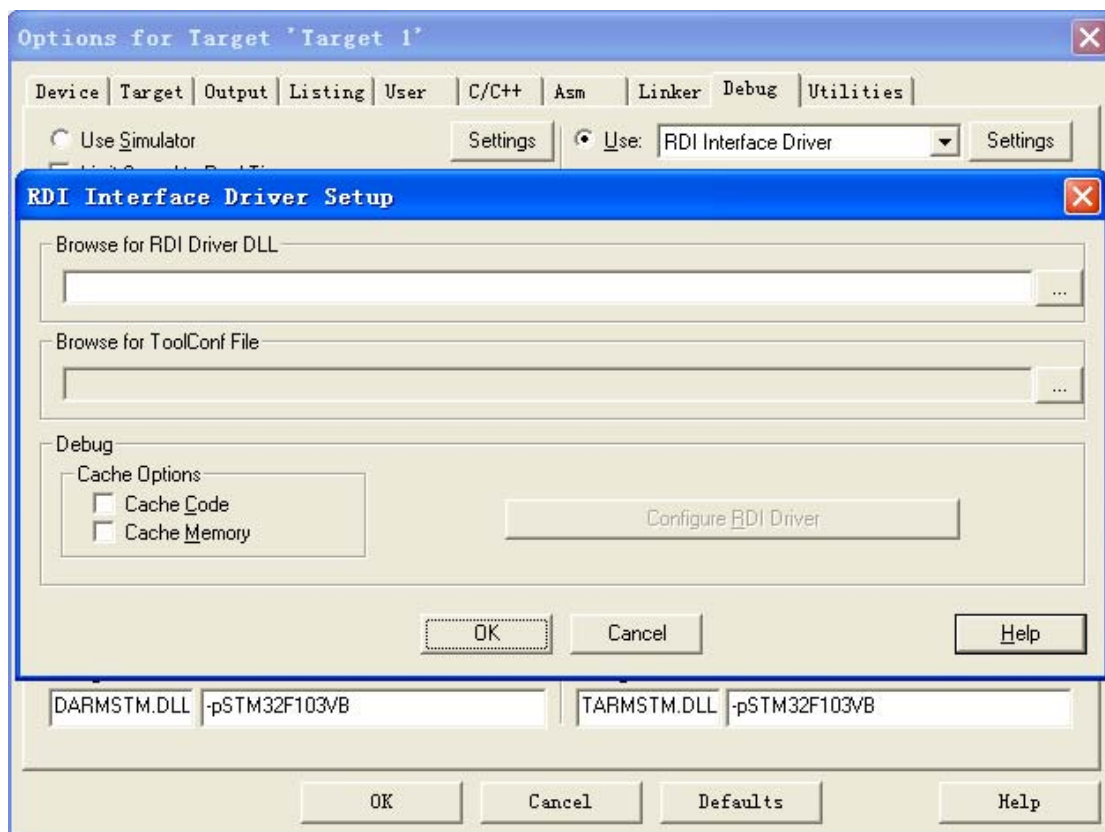
(5) 按照图 4 (a) ~ (h) 所示，配置 J-Link 的 RDI 方式来调试 STM32 系列单片机。



(a) 配置 Target 页面，使用微库

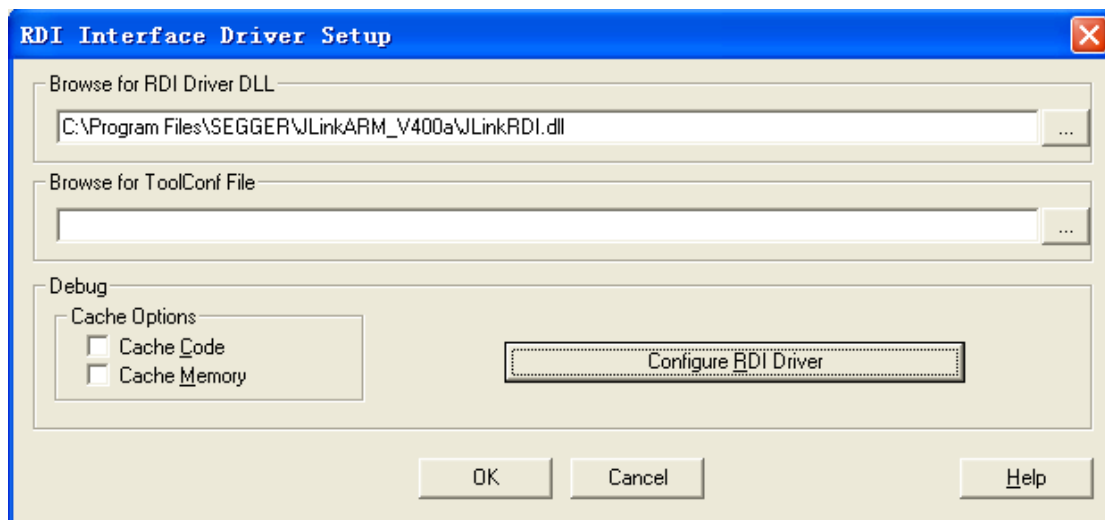


(b) 配置 Debug 页面 1，选中“Run to main”



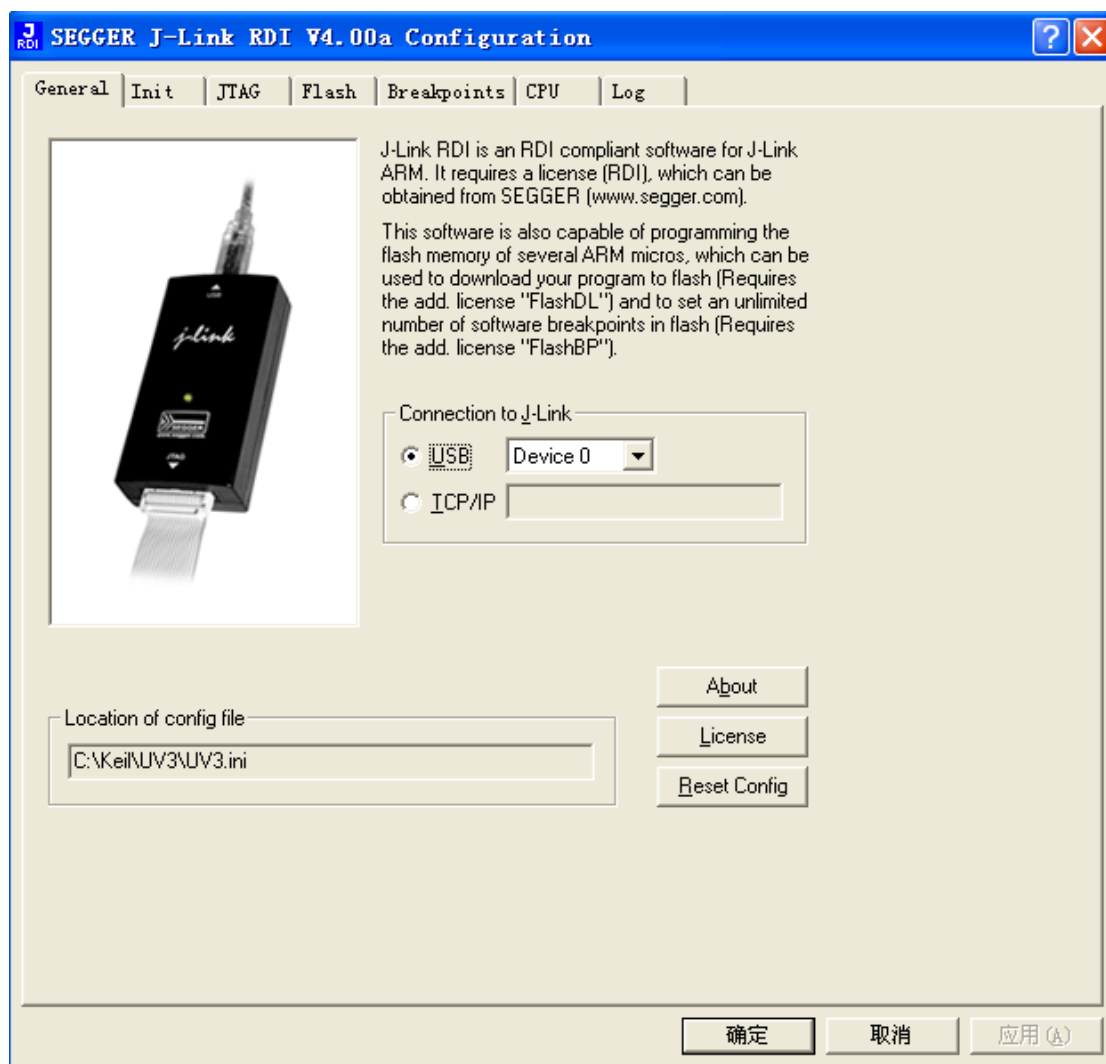
(c) 配置 Debug 页面 2，点击 Setting

点击“Browse for RDI Driver DLL”右边的按钮，选中 C:\Program Files\SEGGER\JLinkARM\_V400a\JLinkRDI.dll 文件，确定后，如图 4 (d) 所示。



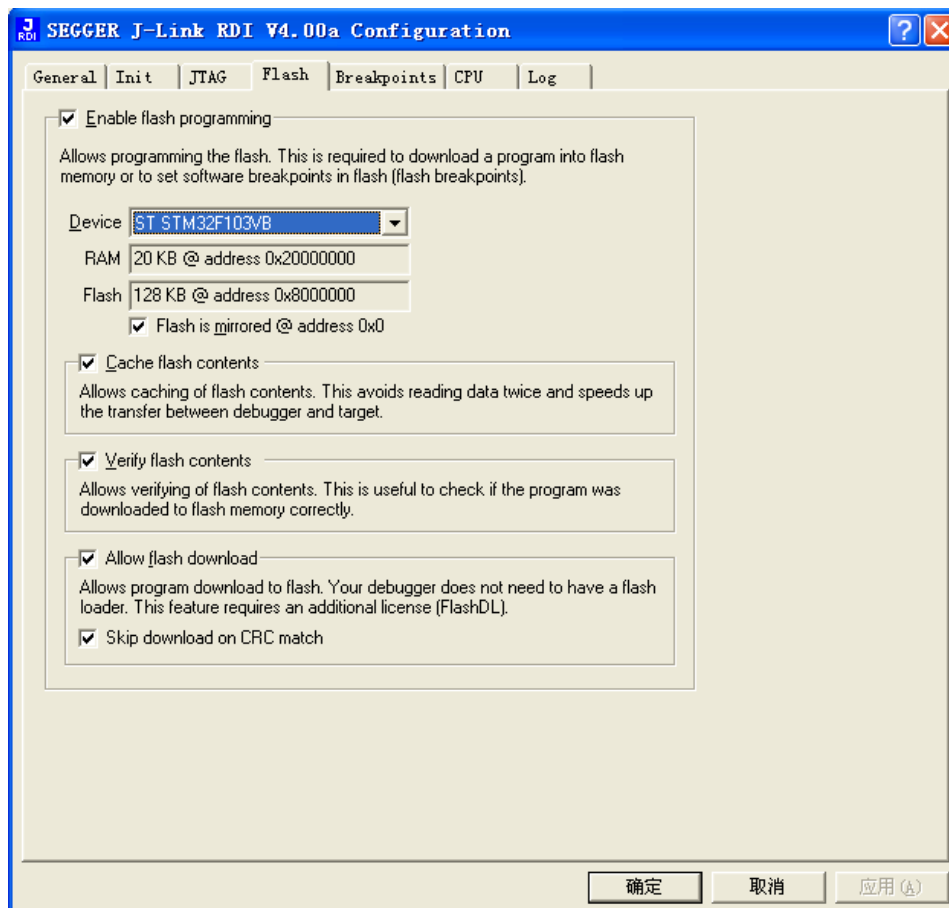
(d) 配置 Debug 页面 3，加载完 J-Link RDI 驱动库后

点击“Configure RDI Driver”，出现图 4 (e) 对话框。

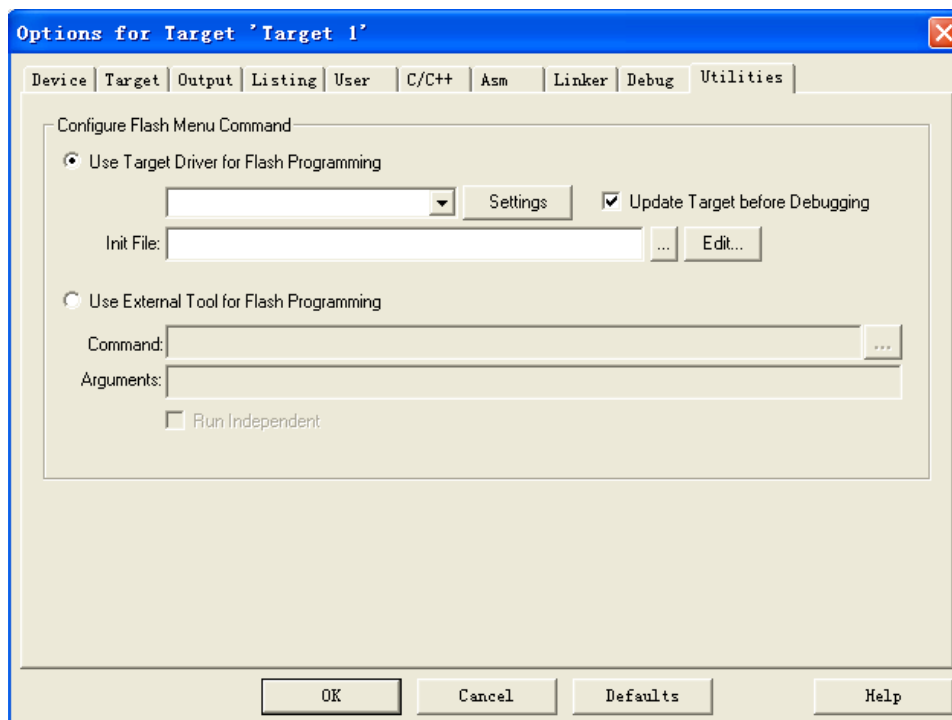


(e) 配置 J-Link RDI 对话框 1

点击 Flash 页，出现图 4 (f) 对话框，勾选“Enable flash programming”，选择器件类型，如：ST STM32F103VB。

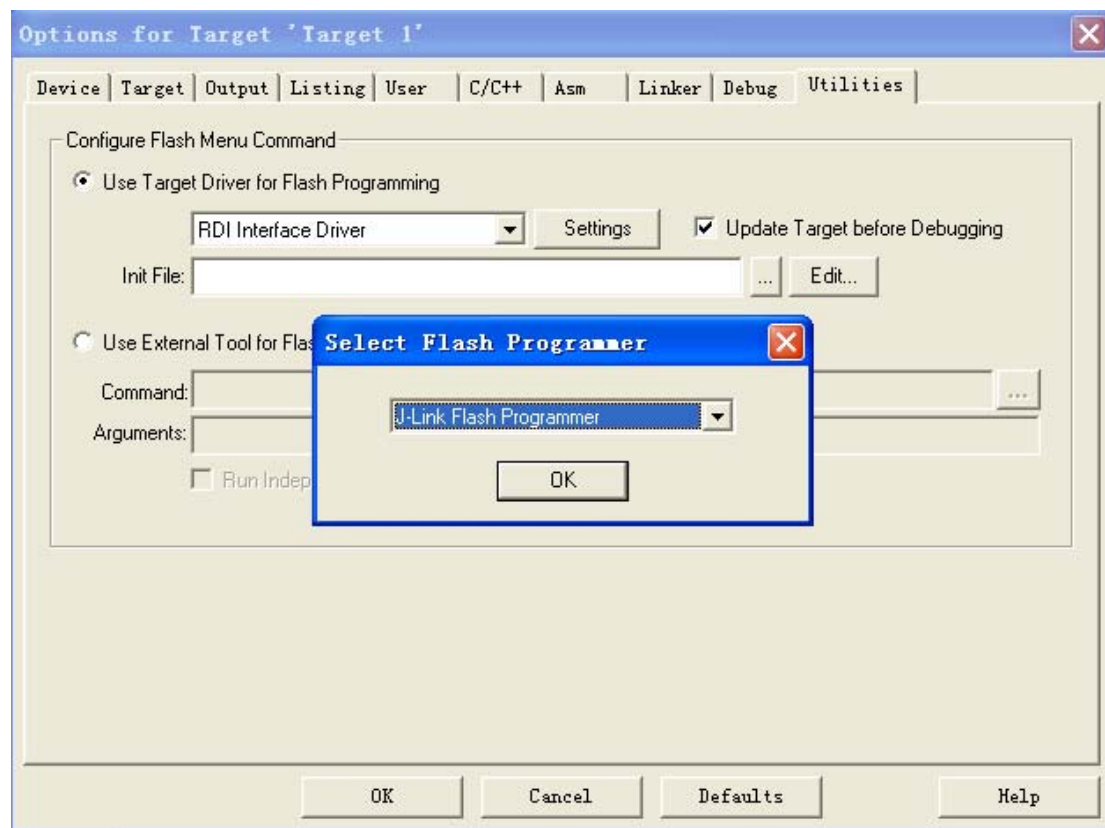


(f) 配置 J-Link RDI 对话框 2



(g) 配置 Utility 页面 1

在图 4(g) 的“Use Target Driver for Flash Programming”下拉列表框中, 选“RDI Interface Driver”, 点击 Settings, 选中“J-Link Flash Programming”, 如图 4(h) 所示, 点击“OK”确认。



(h) 配置 Utility 页面 2

图 4 配置 J-Link 下载工具

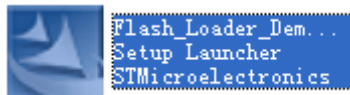
(6) 点击“OK”确定, 完成 J-Link 配置。

**注:** RDI (Remote Debug Interface) 是 ARM 公司提出的调试接口标准, 主要用于 ARM 芯片的 JTAG 仿真。由于各个芯片厂商使用的调试接口各自独立, 硬件无法进行跨平台的调试。现在众多的芯片厂家都逐步采用标准 RDI 作为 ARM 仿真器的调试接口, 使跨平台的硬件调试成为可能。因此, 建议在 IDE 中使用标准的 RDI。ARM 公司的 ADS1.2/IAR 公司的 EWAR 3.30 也支持 RDI 调试。

## STM32程序ISP下载说明

这里介绍 ISP 下载程序的配置方法。

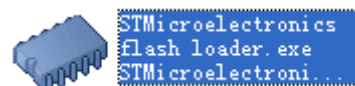
(1) ISP 下载采用串口电缆，先将开发板与 PC 机用串口电缆连接好。



(2) 点击 (Flash\_Loader\_Demonstrator\_V1.1.1\_Setup.exe)，双击 ISP 下载软件，进行安装，在后续窗口中依次点击 Next 按钮，直到安装完成。

(3) 软件默认安装在 C:\Program Files\STMicroelectronics\Software\Flash Loader Demonstrator

目录下，找到可执行文件 STMicroelectronics flash loader.exe：



在桌面建立快捷方式。

(4) 双击 ISP 下载软件图标，出现图 1 所示界面。连接好串口电缆，打开开发板电源，准备配置 ISP 下载软件。

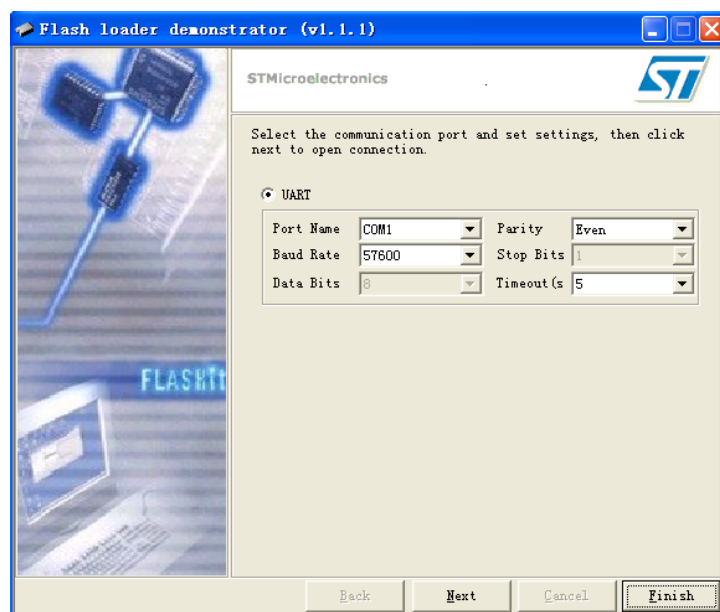


图 1 配置 ISP 下载软件

(5) 将 STM32 单片机教学开发板的核心板 BOOT0 开关拨向右边，如图 2 所示。此时 BOOT0=1，BOOT1=0，然后打开电源，按复位按钮，STM32 单片机进入 ISP 编程模式。



图 2 STM32 单片机 ISP 编程模式开关选择

(6) 点击图 1 的 Next 按钮，进入图 3 所示界面，表明 ISP 串口连接成功，否则表明连接失败，需重新按照以上步骤再连接一次，如果仍然无法连接，注意检查电源、串口线连接，以及晶振是否起振。

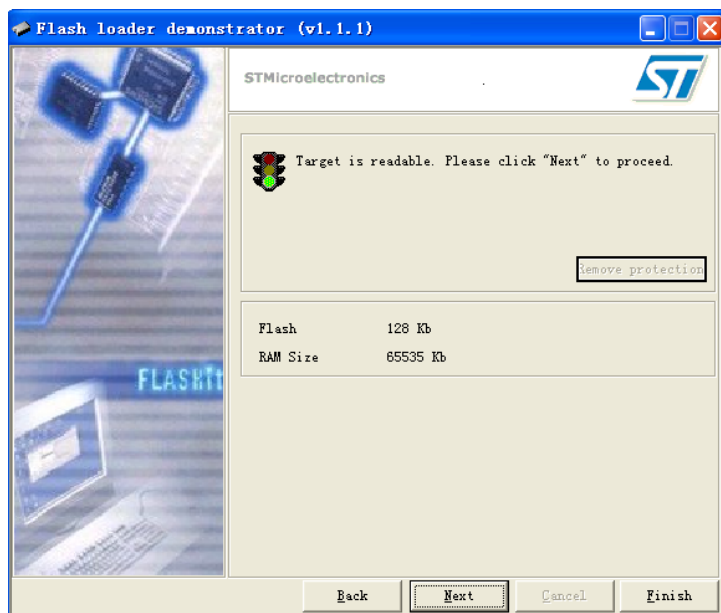


图 3 STM32 单片机 ISP 下载串口连接成功

(7) 单击 Next 按钮，进入图 4 所示界面，选择 STM32 单片机型号。



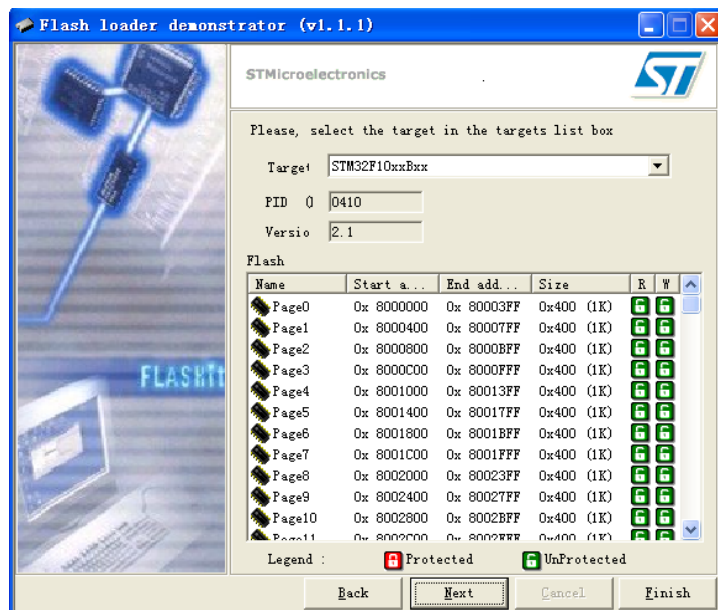
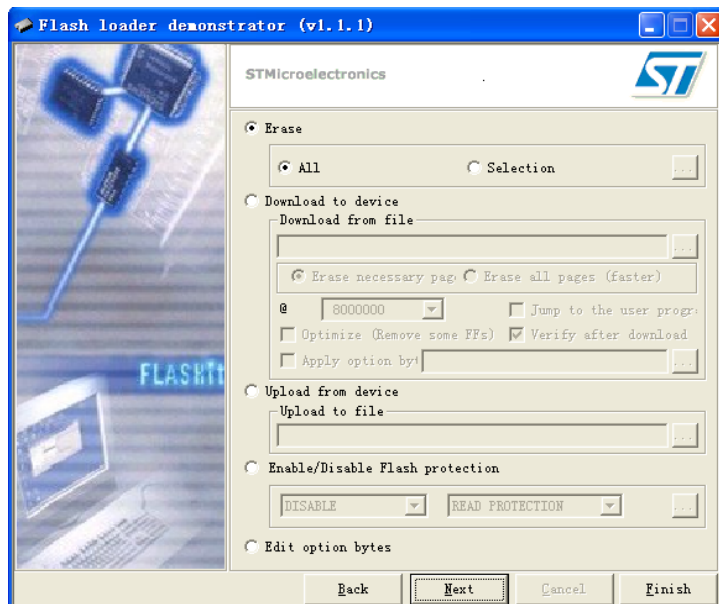


图 4 选择 STM32 单片机型号

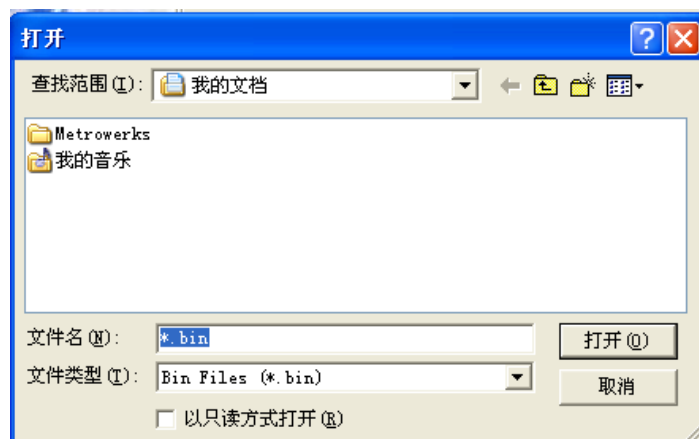
(8) 单击 Next 按钮，进入图 5 (a) 所示界面，选择下载程序。点击 “Download to Device”:

在文件类型下拉菜单中选中 hex 文件类型，如图 5 (c) 所示。随后找到需要下载的 hex 可执行文件，如图 5 (d) 所示。

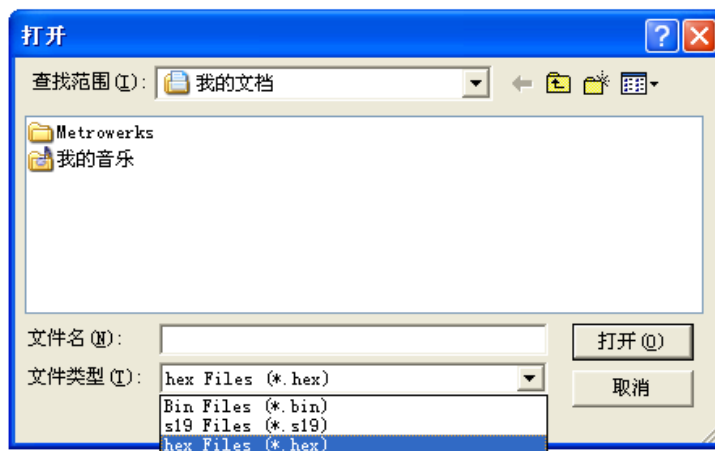
(9) 选择好要下载的 hex 可执行文件后，在图 6 (a) 所示界面单击 Next 按钮，程序开始下载，经校验无误后，程序下载完成，如图 6 (b) 所示。



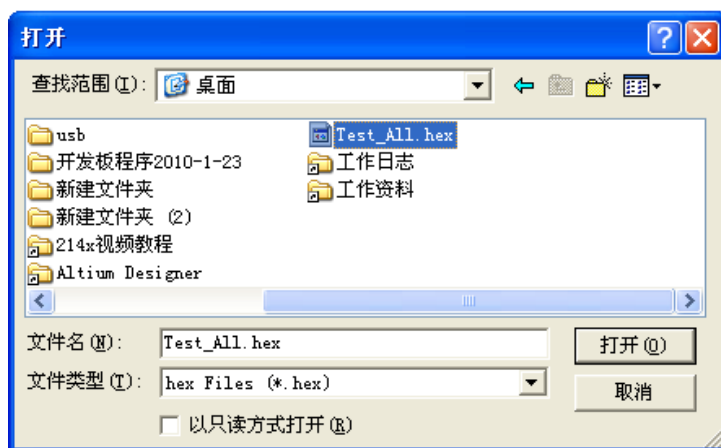
(a) 选择下载程序



(b) 选择下载文件

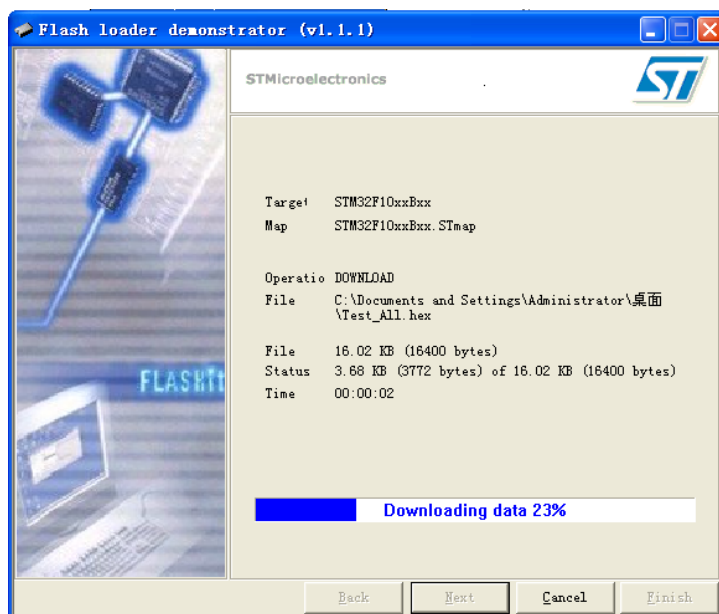


(c) 选择下载的\*.hex 文件

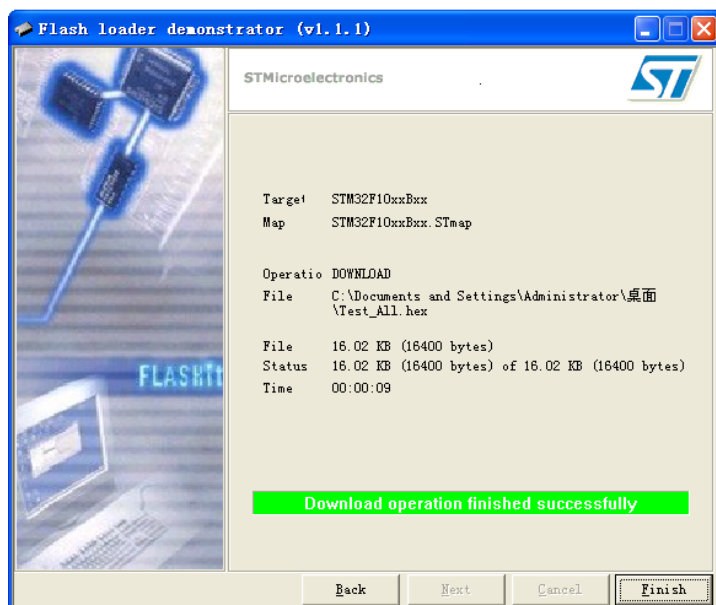


(d) 选择 hex 可执行文件

图 5 选择下载程序



(a) 程序下载中



(b) 程序下载完成

图 6 下载程序

(10) 此时，程序已经成功下载到目标芯片上了，单击 **Finish** 关闭这个程序。将 **BOOT0** 开关拨回到左边，即 **BOOT0=0**，**BOOT1=0** 状态。然后按复位按钮，下载到 STM32 单片机里的程序开始执行。

**注意：**ISP 下载完后要注意关闭 ISP 下载软件，否则使用串口调试软件会有冲突；同理，在使用串口调试软件后，也注意要断开连接，否则会 with ISP 下载软件有冲突。

## STM32程序下载常见问题

### （1）烧写 Flash 异常

当遇到无法将程序烧写进 Flash 时，可以将开发板上的 BOOT0 和 BOOT1 开关选择从 STM32 微控制器内嵌的 SRAM 启动，之后重新选择 BOOT0 和 BOOT1 开关，再进行烧写。

有时候，更换了 PC（笔记本）端的 USB 下载插口，也可能导致下载异常，此时可以将 USB 下载线拔掉，插回原来的 USB 口。

当教学开发板上耗电量大的字符型、点阵型或 TFT LCD 时，由于从 PC（笔记本）端的 USB 口供电电流为 500mA，也可能由于供电不足导致下载异常。此时，可拔下 LCD，或采用电源适配器供电（输出电流 1A 或 2A）。

### （2）发现不了 Cortex-M3 内核

确认硬件连接正确，以及连接电缆的完好。可参考前面的说明，重新配置 Debug 页面和 Utilities 页面。

### （3）高版本 MDK 与低版本 MDK

如果你原来的工程是在 MDK3.x 下建立的，当使用 MDK4.x 打开后，工程文件及配置文件会被修改为 MDK4 格式，以后 MDK3.x 就不能再打开这个工程了。如果需要 MDK3.x、MDK4.x 共存，在装完 MDK4.x 后，再将 MDK3.x 重装一次，这时 MDK3.x 及 MDK4.x 都能正常使用了，否则 MDK3.x 有可能不能正常编译。