

1. 测试平台介绍

开发板：CH32F103C8T6和CH32F203C8T6开发板

MCU：CH32F103C8T6、CH32F203C8T6

主频：72MHz(F103)、144MHz(F203)

2. 引脚连接说明

使用CH32F103C8T6的SPI测试程序（包括软件SPI和硬件SPI）或者软件IIC测试程序，可以直插到CH32F103C8T6开发板上（见下图）。

使用CH32F103C8T6的硬件IIC测试程序或者CH32F203C8T6所有的测试程序，只能使用杜邦线连接。

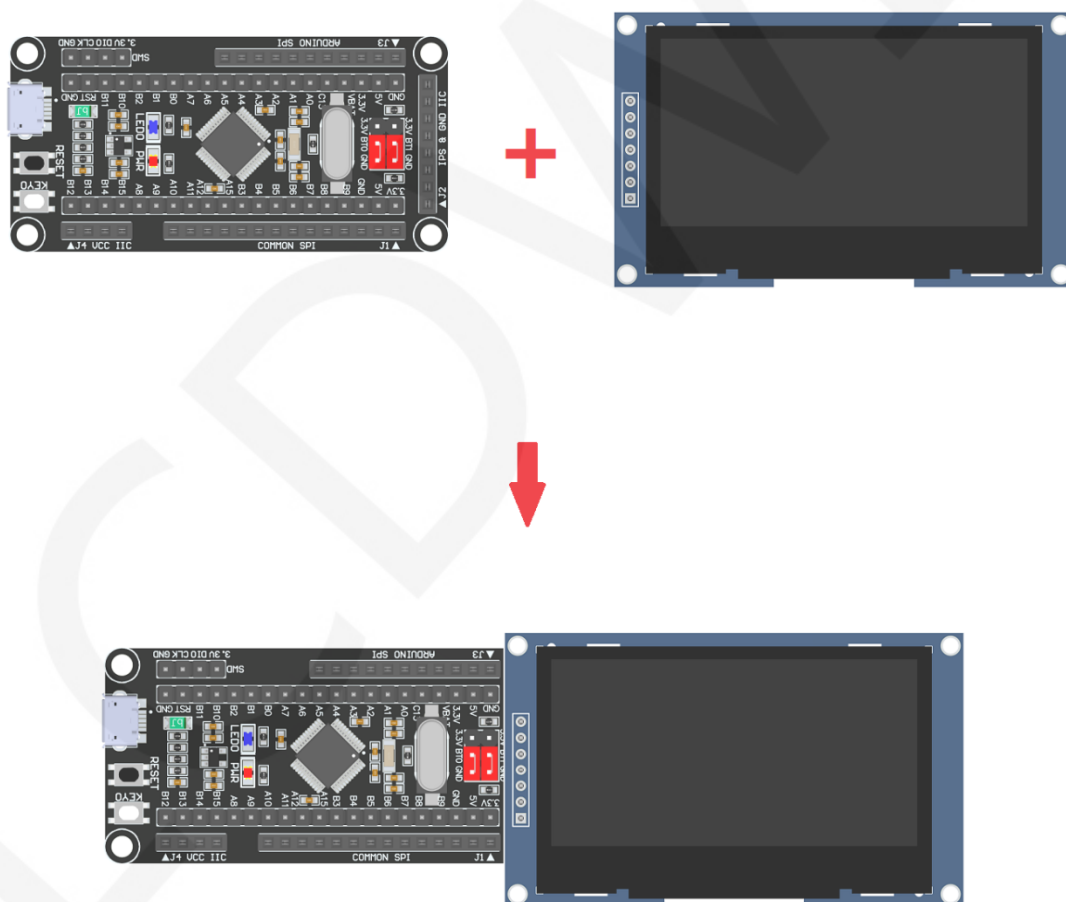


图1 模块直插CH32F103C8T6开发板

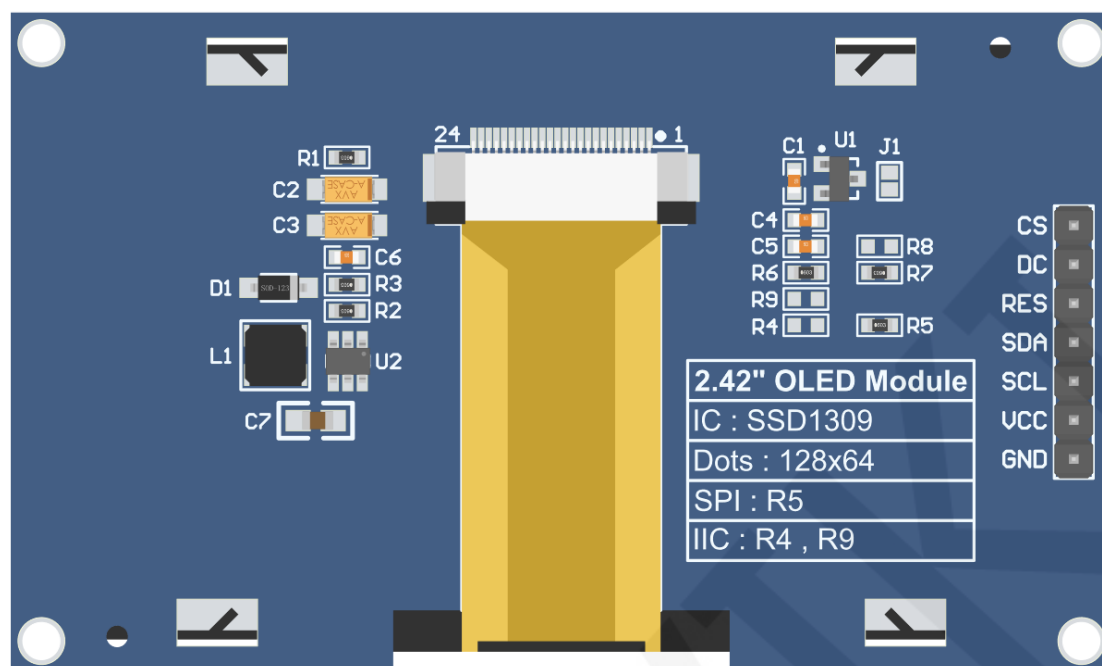


图2 模块背面引脚

注意:

- A、接5V单片机，可短接J1，使I0电压和I0高电平保持一致；
- B、R8默认不焊接，如无需控制CS引脚，则R8焊接0R电阻，使CS信号保持接地；
- C、选择SPI通信方式，则R5焊接0R电阻，R4和R9断开；
- D、选择IIC通信方式，则R4和R9焊接0R电阻，R5断开；

CH32F103C8T6/CH32F203C8T6单片机SPI测试程序接线说明

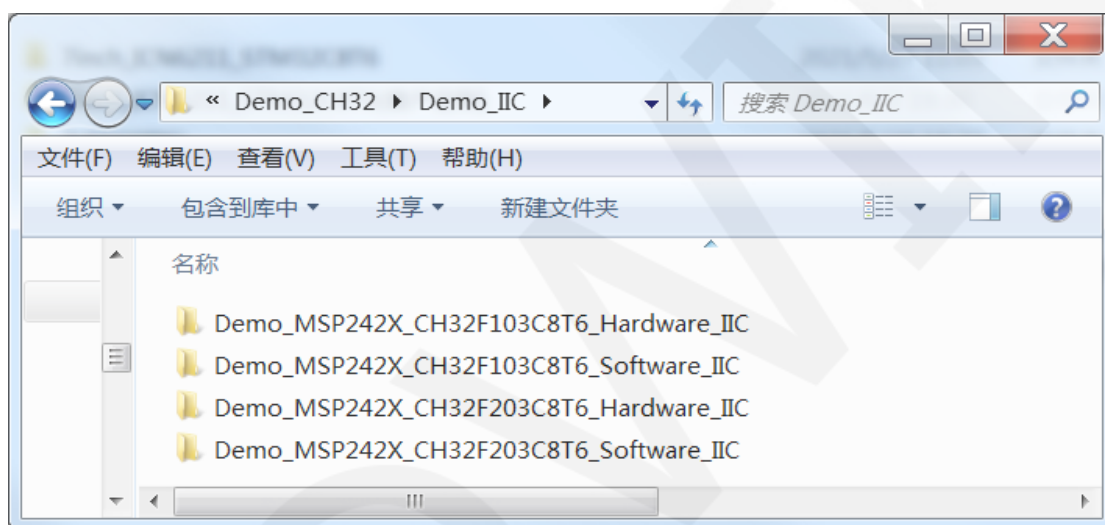
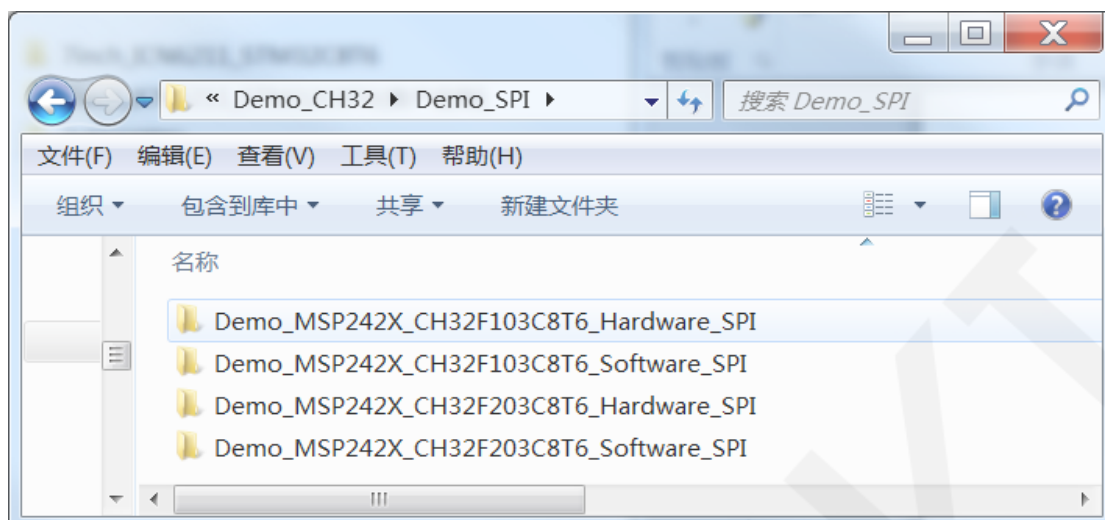
序号	模块引脚	对应CH32F103/CH32F203开发板接线引脚	备注
1	GND	GND	OLED屏电源地
2	VCC	5V/3.3V	OLED屏电源正
3	SCL	PA5	SPI总线时钟信号
4	SDA	PA7	SPI总线写数据信号
5	RES	PB8	OLED屏复位控制信号，低电平复位
6	DC	PB7	OLED屏命令/数据选择控制信号 高电平：数据，低电平：命令
7	CS	PB9	OLED屏片选控制信号，低电平有效（如焊接R8,则CS引脚可不接）

CH32F103C8T6/CH32F203C8T6单片机IIC测试程序接线说明				
序号	模块引脚	对应CH32F103/CH32F203开发板接线引脚		备注
		硬件IIC	软件IIC	
1	GND	GND		OLED屏电源地
2	VCC	5V/3.3V		OLED屏电源正
3	SCL	PB6	PA5	IIC总线时钟信号
4	SDA	PB7	PA7	IIC总线数据信号
5	RES	PB8/3.3V		OLED屏复位控制信号，低电平复位（如无需控制，可将RES引脚接高电平(3.3V)）
6	DC	PB5/GND/3.3V	PB7/GND/3.3V	IIC总线从设备地址选择信号 接PB5或PB7引脚时，设为低电平：0x78，设为为高电平：0x7A 低电平(接GND)：0x78，高电平(接3.3V)：0x7A
7	CS	PB9/GND		OLED屏片选控制信号，低电平有效 使用IIC通信时，不需要控制。接PB9时，则PB9必须设为低电平，也可接GND（如焊接R8,则CS引脚可不接）

3. 例程功能说明

本套示例程序包含CH32F103C8T6和CH32F203C8T6两种MCU程序，每种MCU程序里又包含硬件SPI和IIC以及软件SPI和IIC功能，其位于**Demo_CH32**目录下，如下图所示：





✧ 示例程序内容说明

本套示例程序里包含如下内容：

- A、主界面显示；
- B、单色刷屏；
- C、矩形绘制显示；
- D、圆形绘制显示；
- E、三角形绘制显示；
- F、英文显示；
- G、数字和符号显示；
- H、中文显示；
- I、BMP单色图片显示；
- J、菜单模拟显示；

✧ 示例程序显示方向和显示模式切换说明

在HARDWARE\OLED\oled.h文件里找到宏定义**USE_HORIZONTAL**和**COLOR_STATE**，如下图所示：

```
#define USE_HORIZONTAL 0 // 设置显示方向：0-正常，1-旋转180度
#define COLOR_STATE 0 // 设置显示模式：0-正常显示，1-反色显示
```

按如下定义修改 **USE_HORIZONTAL** 和 **COLOR_STATE** 宏定义即可：

```
#define USE_HORIZONTAL 0 //0° 旋转 (默认值)
#define USE_HORIZONTAL 1 //180° 旋转
#define COLOR_STATE 0 //黑底，单色显示内容 (默认值)
#define COLOR_STATE 1 //单色底，黑色显示内容
```

✧ 示例程序IIC从设备地址修改说明(只针对IIC测试程序)

首先在HARDWARE\IIC\iic.h文件里找到宏定义**IIC_SLAVE_ADDR**，如下图所示：

```
//定义IIC从设备地址
#define IIC_SLAVE_ADDR 0x78 //0x7A
```

按如下定义修改**IIC_SLAVE_ADDR**宏定义即可：

```
#define IIC_SLAVE_ADDR 0x78 //从设备地址为0x78 (默认值)
#define IIC_SLAVE_ADDR 0x7A //从设备地址为0x7A
```

接下来在HARDWARE\OLED\oled.c文件里找到**OLED_Init_GPIO**函数。如果使用0x7A从设备地址，则无需将**GPIO_SetBits(GPIOB,GPIO_Pin_5)**这行代码注释（使其生效），如果使用0x78从设备地址，则需将**GPIO_SetBits(GPIOB,GPIO_Pin_5)**这行代码注释起来（使其不生效），如下图所示（以CH32F103C8T6示例程序为例）：

```
void OLED_Init_GPIO(void)
{
    GPIO_InitTypeDef GPIO_InitStructure;
    RCC_APB2PeriphClockCmd(RCC_APB2Periph_GPIOB, ENABLE); //使能B端口时钟
    GPIO_InitStructure.GPIO_Pin = GPIO_Pin_5|GPIO_Pin_8|GPIO_Pin_9; //GPIOB10,11,12
    GPIO_InitStructure.GPIO_Mode = GPIO_Mode_Out_PP; //推挽输出
    GPIO_InitStructure.GPIO_Speed = GPIO_Speed_50MHz; //速度50MHz
    GPIO_Init(GPIOB, &GPIO_InitStructure); //初始化GPIOB10、11、12
    GPIO_SetBits(GPIOB,GPIO_Pin_8);
    GPIO_ResetBits(GPIOB,GPIO_Pin_5|GPIO_Pin_9);
    //slave address is 0x7A, select the follwo define:
    //GPIO_SetBits(GPIOB,GPIO_Pin_5);
}
```

4. 例程使用说明

❖ 安装开发工具软件

首先得安装开发工具软件，这里用的是Keil5，其下载和安装方法请自行网上查阅。

❖ 安装器件库

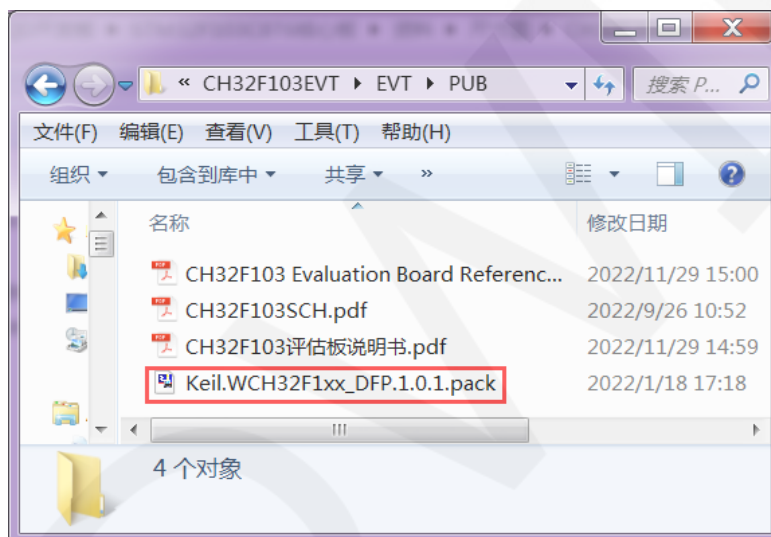
安装好keil5软件后，需要安装CH32的器件库（如已安装则省略），下载地址如下：

CH32F103C8T6: https://www.wch.cn/downloads/CH32F103EVT_ZIP.html

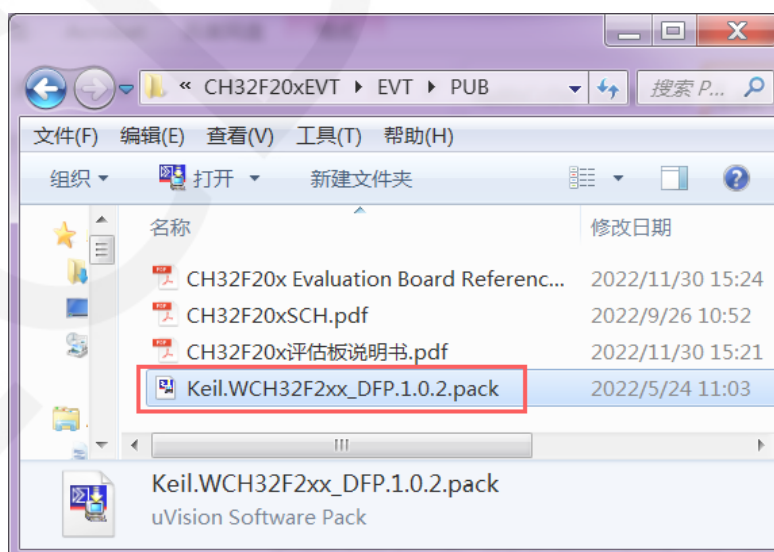
CH32F203C8T6: https://www.wch.cn/downloads/CH32F20xEVT_ZIP.html

下载官方资料包后解压，在EVT\PUB目录下可以找到pack文件，如下图所示：

CH32F103C8T6的pack:



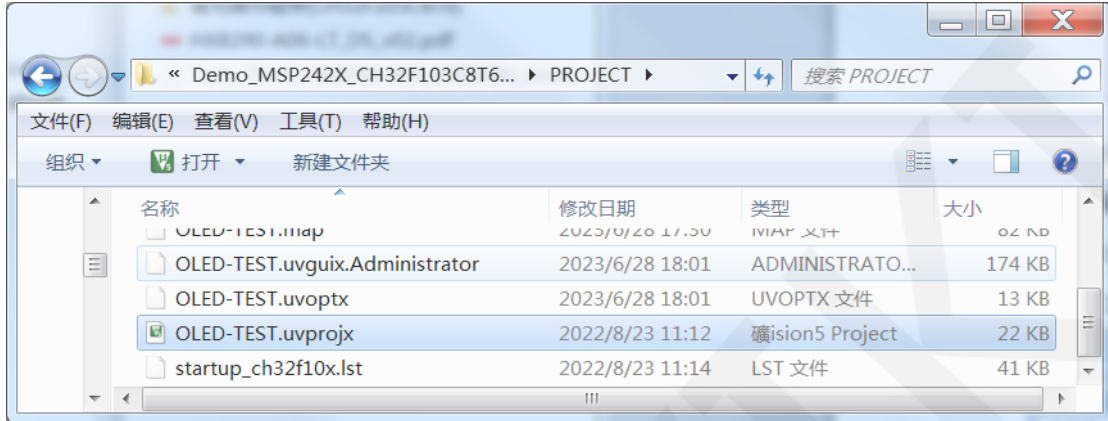
CH32F203C8T6的pack:



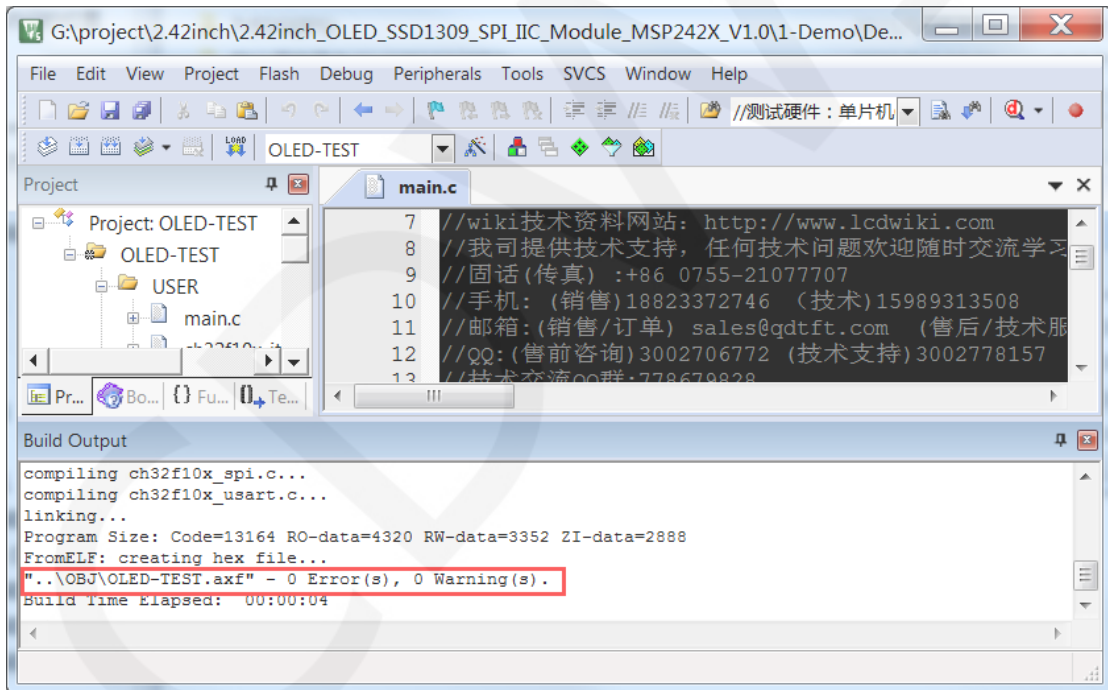
双击pack文件根据提示安装。

❖ 编译程序

库安装完成之后，打开示例程序下的 **PROJECT** 目录，找到 **uvprojx** 文件，双击打开示例工程，如下图所示：



打开示例工程后，就可以对工程代码进行修改（当然也可以不修改），修改完成后，点击编译按钮对代码进行编译，出现如下提示则说明编译成功，如下图所示：



❖ 下载并运行程序

开发板支持 SWD 下载、USB 下载以及串口下载

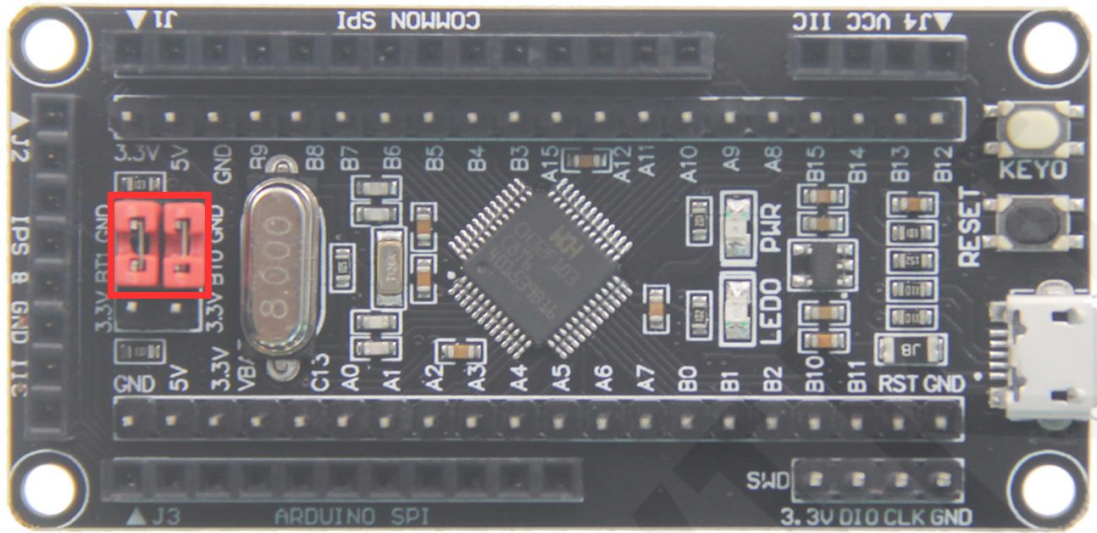
SWD 下载时，可使用 ST-Link 或 WCH-Link 下载器。

这里介绍一下 SWD 下载，其他下载方法介绍请参考开发板资料包里的说明文档或者上网查阅。

SWD 下载步骤如下（以 CH32F103C8T6 开发板为例）：

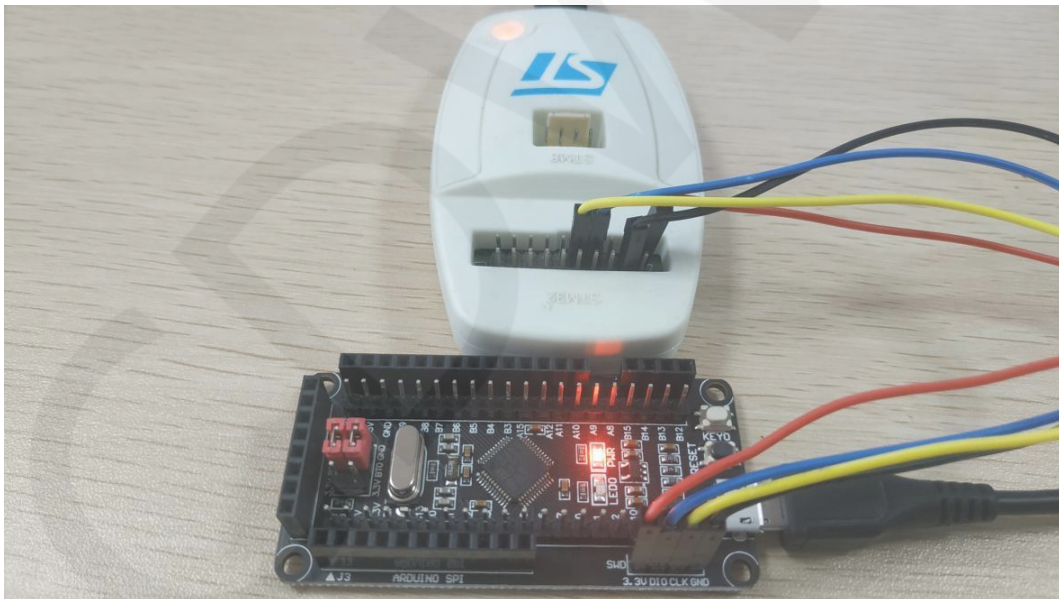
A、首先确保 MCU 的 BT0 和 BT1 引脚都保持低电平，如下图所示：

CH32F103C8T6 的 BT0 和 BT1 引脚都是用跳帽接 GND。

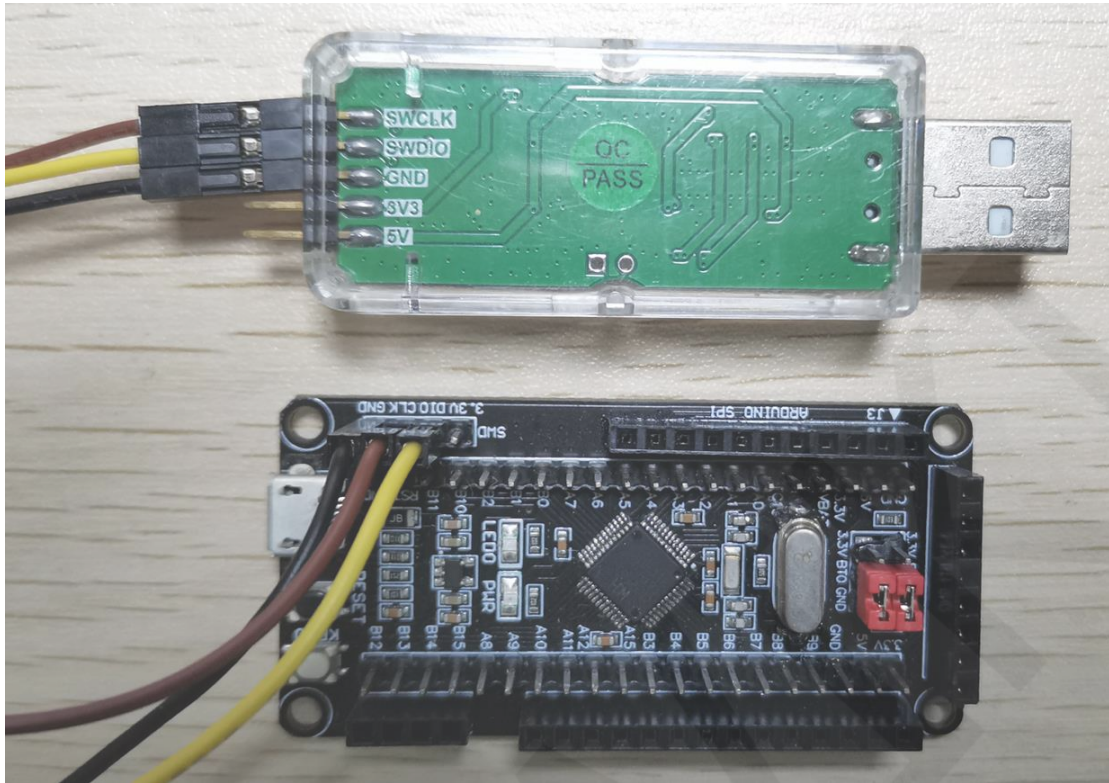


B、找到开发板 SWD 接口，将它和将仿真器（理论上只要支持 SWD 协议的仿真器都支持）引脚一一对应连接起来，如下图所示：

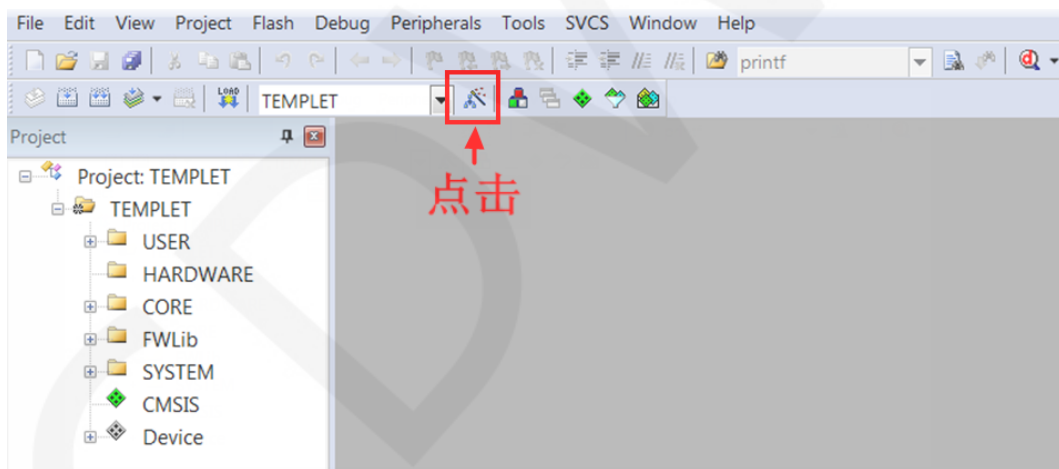
和 ST-Link 连接：



和 WCH-Link 连接：



C、打开 KEIL 工具软件，点击如下图所示按钮：



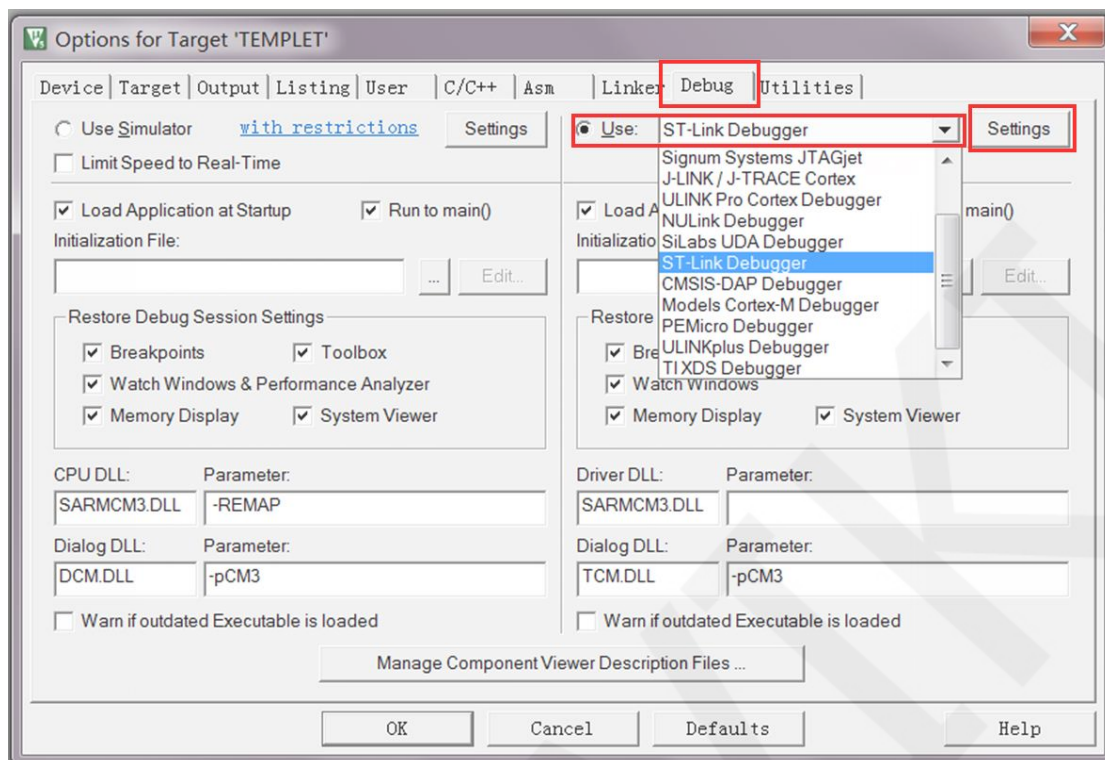
D、在弹出的界面里点击 **Debug** 按钮，然后在 **Use** 里选择仿真器。

如果使用 **ST-Link**，请选择 **ST-LINK Debugger**

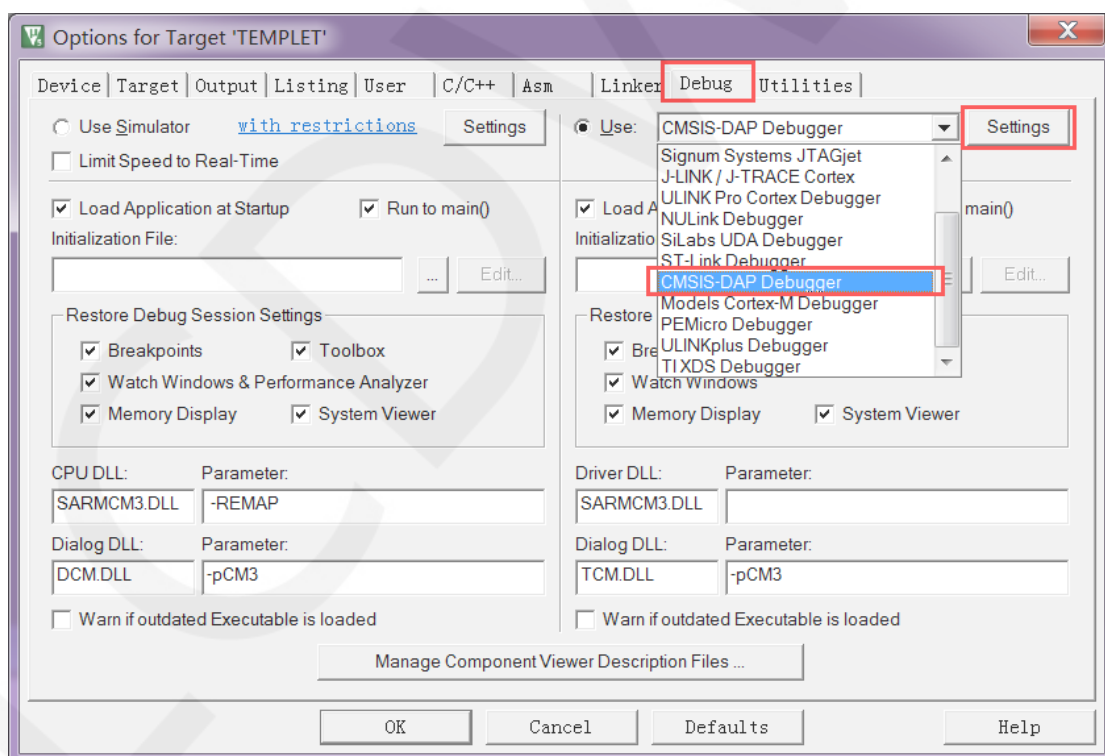
如果使用 **WCH-Link**，请选择 **CMSIS-DAP Debugger**

如下图所示：

使用 ST-Link：

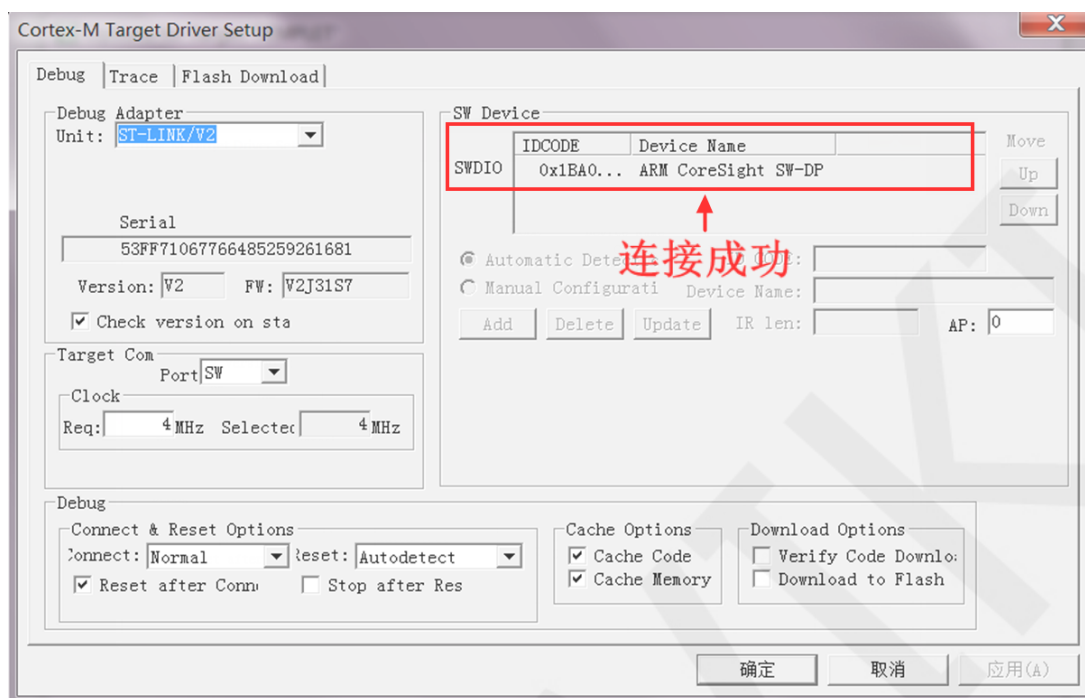


使用 WCH-Link:

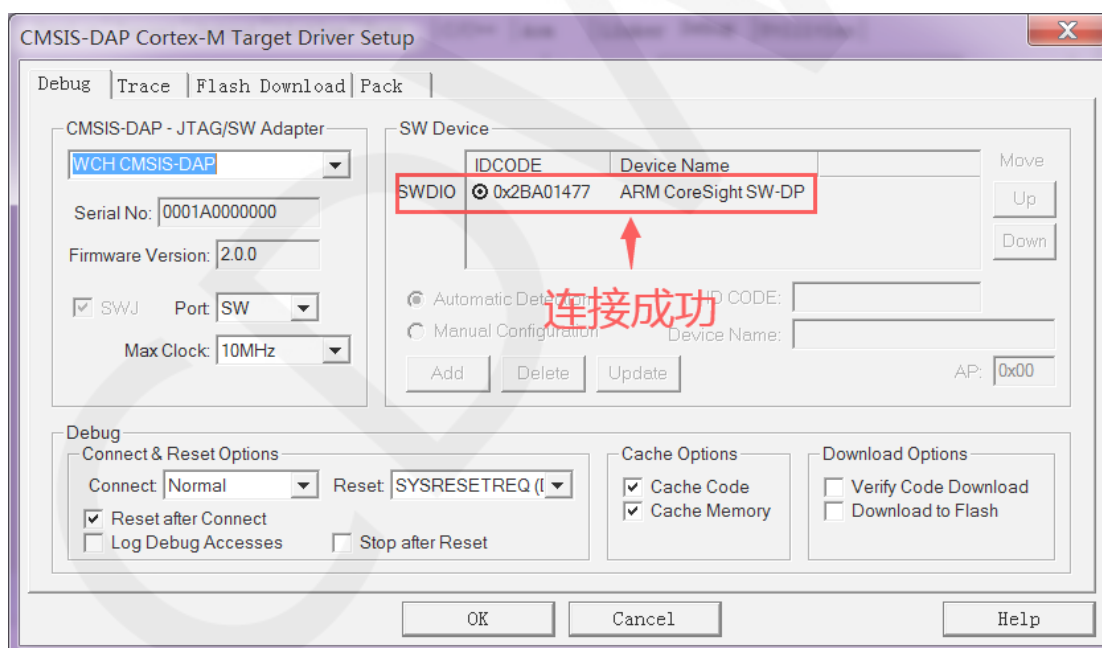


E、将开发板上电，然后点击 **Use** 旁边的 **Settings** 按钮（如上步操作所示），弹出如下界面，则说明仿真器连接成功：

ST-Link 连接成功:

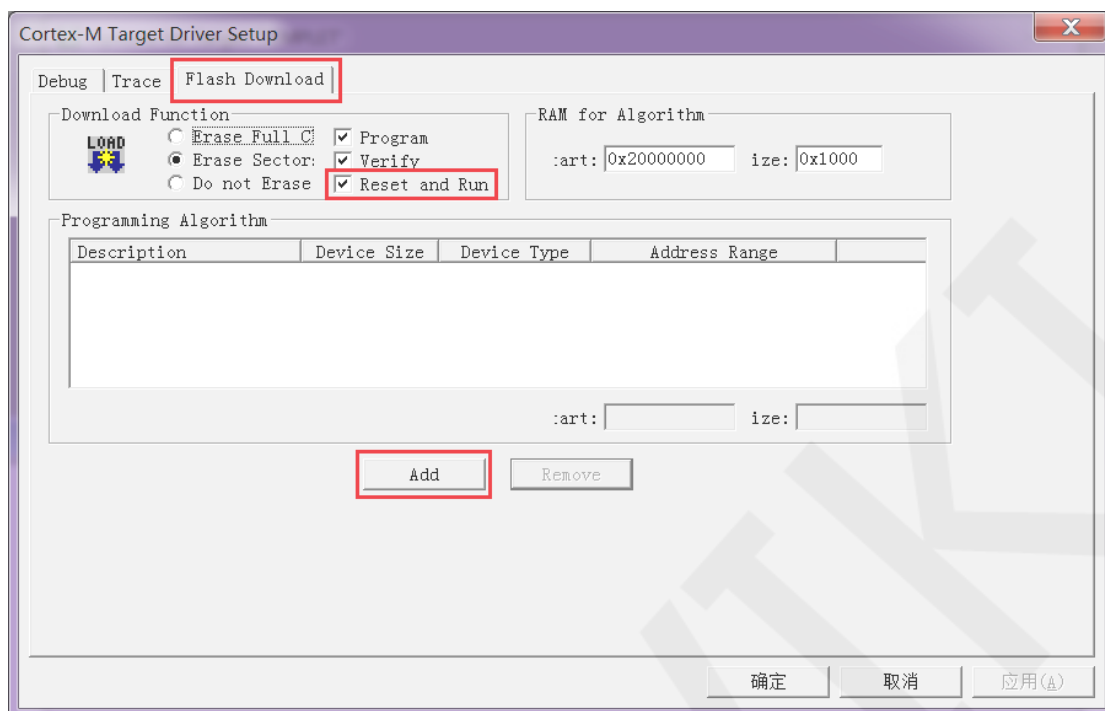


WCH-Link 连接成功:

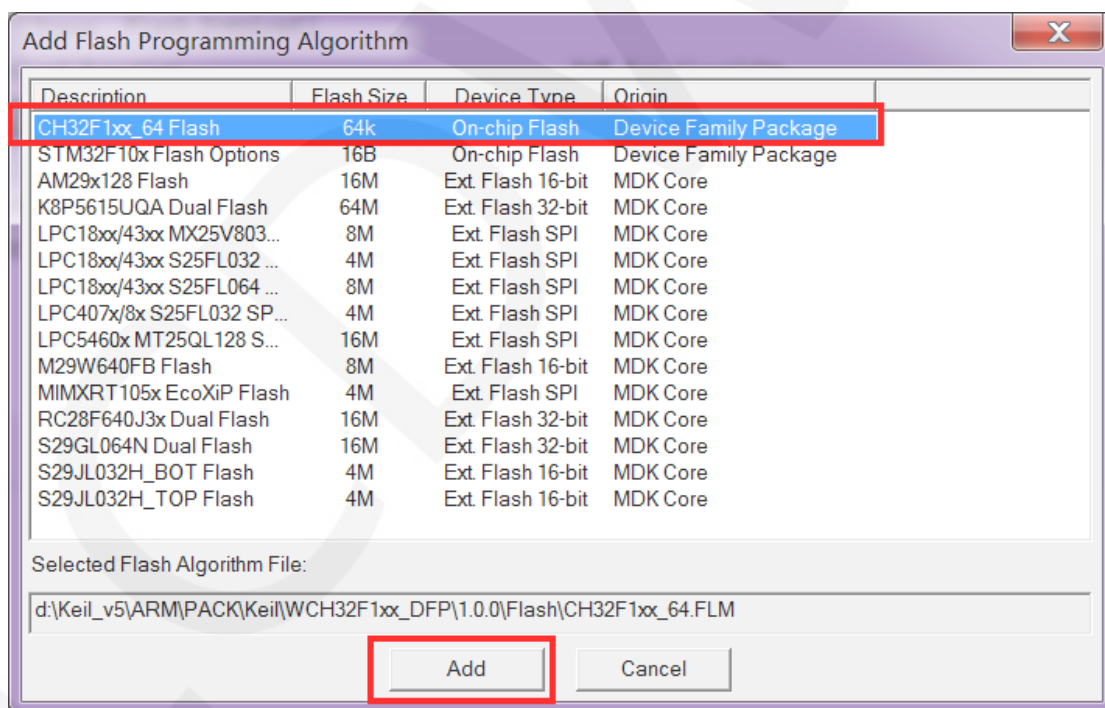


F、点击 **Flash Download** 按钮，进入 flash 设置界面，如下图所示（如果 flash 已经选择好，则该步骤可以省略）:

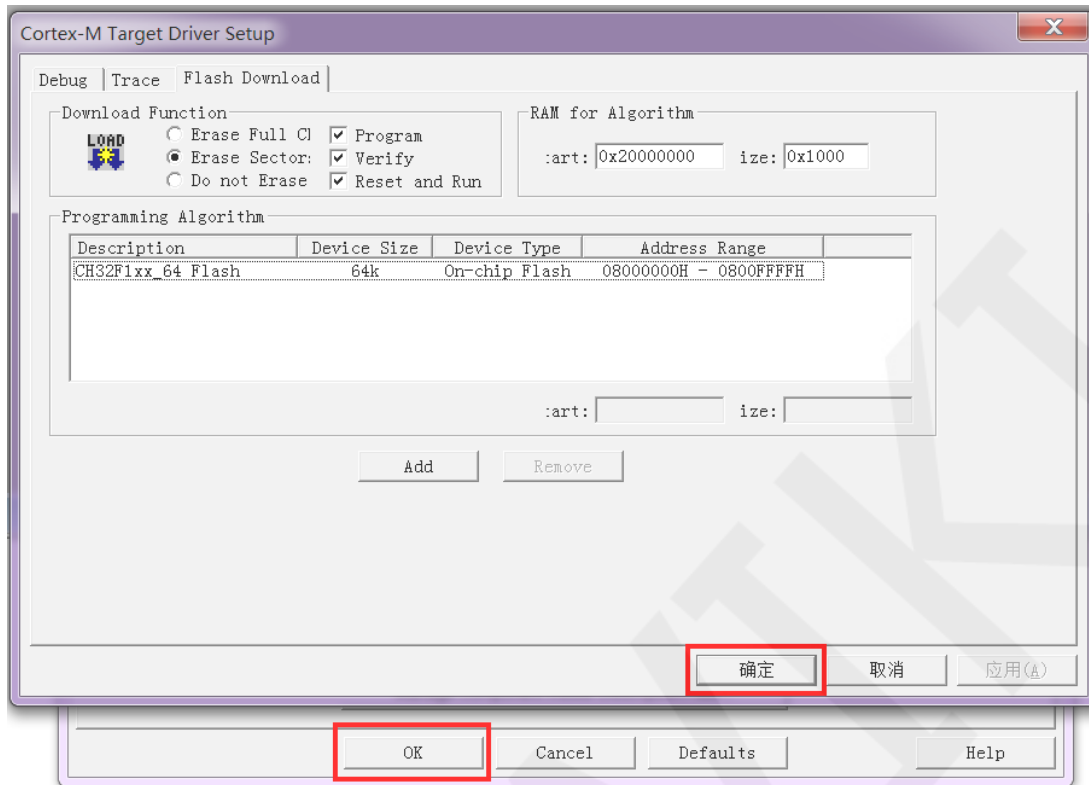
如果想要程序下载成功后自动运行，则需要将 **Reset and Run** 勾选，否则下载成功后需按复位键或者断电重启才会运行程序。



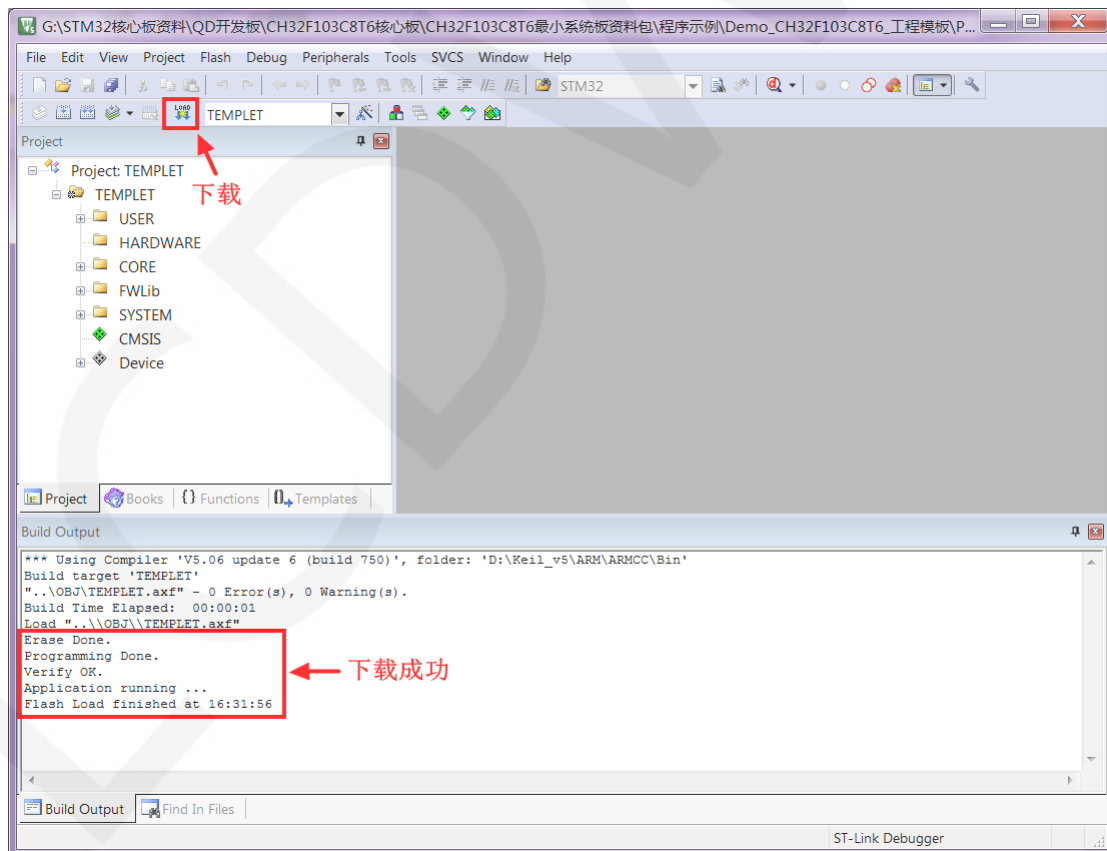
G、 点击 **Add** 按钮 (如上图所示) 选择 flash, 一般都是选择第一个(算法已经处理好了), 选择好了, 点击下方的 **Add** 按钮退出, 如下如所示:



H、 点击**确定**按钮和 **OK** 按钮, 退出设置界面, 如下图所示:



I、点击**下载**按钮进行程序下载，出现如下提示，则说明下载成功，如下图所示：



J、显示模块如果正常显示字符和图形，则说明程序运行成功