

1. 测试平台介绍:

开发板: STM32F103C8T6、MiniSTM32、Elite STM32、Explorer STM32F4、

Apollo STM32F4/F7

MCU: STM32F103C8T6、STM32F103RCT6、STM32F103ZET6、STM32F407ZGT6、

STM32F429IGT6

主频: 72MHz、72MHz、72MHz、168MHz、180MHz (与以上MCU依次对应)

2. 接线说明:

该显示模块可以直插STM32F103C8T6开发板, 和其他开发板只能通过杜邦线连接。

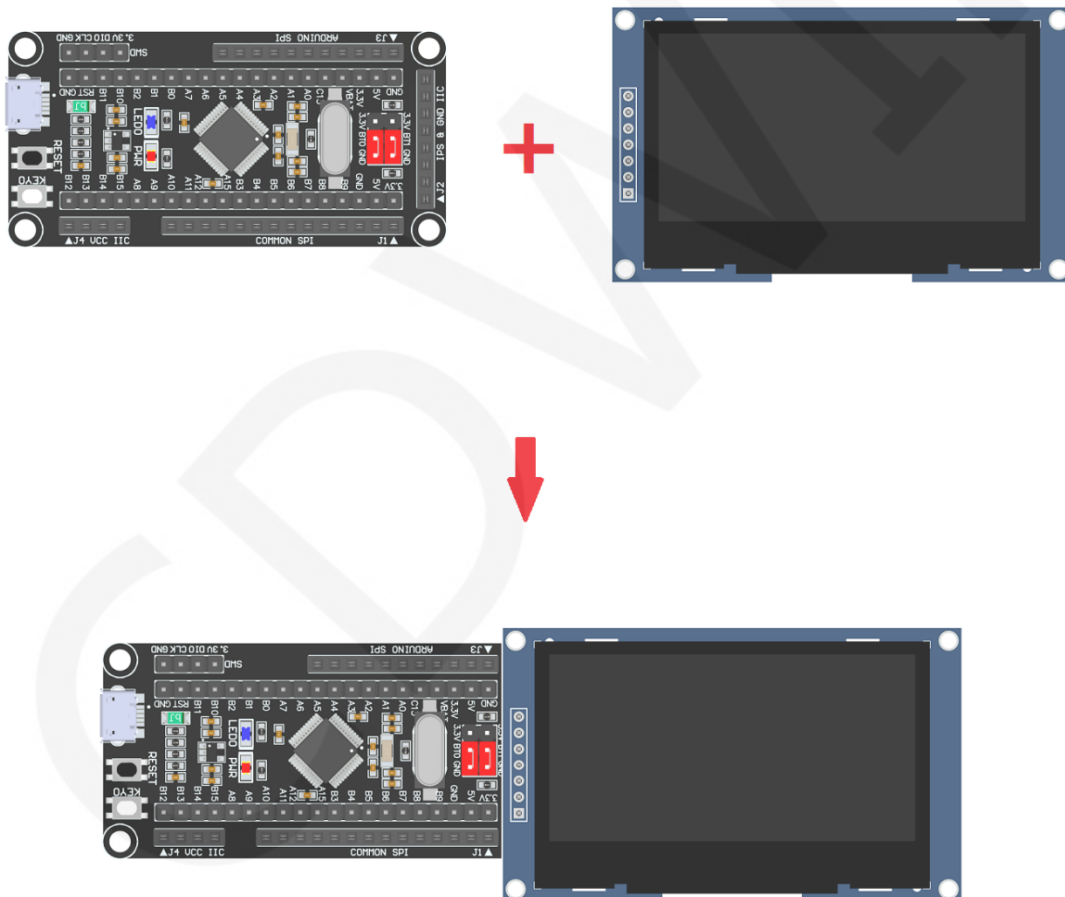


图1 模块直插STM32F103C8T6开发板

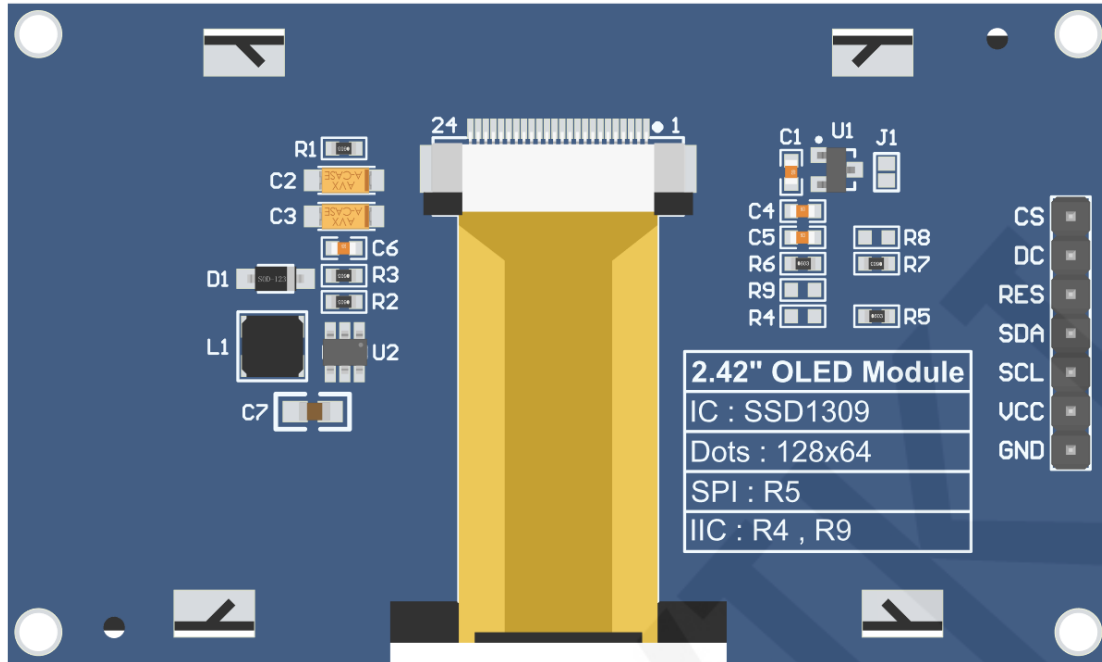


图2 模块背面引脚

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；

STM32F103C8T6单片机SPI测试程序引脚直插说明

序号	模块引脚	对应STM32F103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）

STM32F103C8T6单片机IIC测试程序引脚直插说明

序号	模块引脚	对应STM32F103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	IIC总线时钟信号
4	SDA	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	PB7/GND/3.3V	IIC总线从设备地址选择信号 接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）

STM32F103RCT6单片机SPI测试程序接线说明

序号	模块引脚	对应MiniSTM32开发板接线	备注
1	GND	GND	OLED屏电源地
2	VCC	5V/3.3V	OLED屏电源正
3	SCL	PB13	SPI总线时钟信号
4	SDA	PB15	SPI总线写数据信号
5	RES	PB12	OLED屏复位控制信号，低电平复位
6	DC	PB10	OLED屏命令/数据选择控制信号 高电平：数据，低电平：命令
7	CS	PB11	OLED屏片选控制信号，低电平有效（如焊接R8,则CS引脚可不接）

STM32F103RCT6单片机IIC测试程序接线说明

序号	模块引脚	对应MiniSTM32开发板接线	备注
1	GND	GND	OLED屏电源地
2	VCC	5V/3.3V	OLED屏电源正
3	SCL	PB13	IIC总线时钟信号
4	SDA	PB15	IIC总线数据信号
5	RES	PB12/3.3V	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	PB10/GND/3.3V	IIC总线从设备地址选择信号 接PB10引脚时，设为低电平：0x78，设为高电平：0x7A 低电平(接GND)：0x78，高电平(接3.3V)：0x7A
7	CS	PB11/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PB11时，则PB11必须设为低电平，也可接GND（如焊接R8,则CS引脚可不接）

STM32F103ZET6单片机SPI测试程序接线说明

序号	引脚丝印	对应Elite STM32开发板接线	备注
1	GND	GND	OLED屏电源地
2	VCC	5V/3.3V	OLED屏电源正
3	SCL	PB13	SPI总线时钟信号
4	SDA	PB15	SPI总线写数据信号
5	RES	PB12	OLED屏复位控制信号，低电平复位
6	DC	PB10	OLED屏命令/数据选择控制信号 高电平：数据，低电平：命令
7	CS	PB11	OLED屏片选控制信号，低电平有效（如焊接R8,则CS引脚可不接）

STM32F103ZET6单片机IIC测试程序接线说明

序号	引脚丝印	对应Elite STM32开发板接线	备注
1	GND	GND	OLED屏电源地
2	VCC	5V/3.3V	OLED屏电源正
3	SCL	PB13	IIC总线时钟信号
4	SDA	PB15	IIC总线数据信号
5	RES	PB12/3.3V	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	PB10/GND/3.3V	IIC总线从设备地址选择信号 接PB10引脚时，设为低电平：0x78，设为高电平：0x7A 低电平(接GND)：0x78，高电平(接3.3V)：0x7A
7	CS	PB11/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PB11时，则PB11必须设为低电平，也可接GND（如焊接R8,则CS引脚可不接）

STM32F407ZGT6单片机SPI测试程序接线说明

序号	引脚丝印	对应Explorer STM32F4开发板接线	备注
1	GND	GND	OLED屏电源地
2	VCC	5V/3.3V	OLED屏电源正
3	SCL	PB3	SPI总线时钟信号
4	SDA	PB5	SPI总线写数据信号
5	RES	PB12	OLED屏复位控制信号，低电平复位
6	DC	PB14	OLED屏命令/数据选择控制信号 高电平：数据，低电平：命令
7	CS	PB15	OLED屏片选控制信号，低电平有效（如焊接R8,则CS引脚可不接）

STM32F407ZGT6单片机IIC测试程序接线说明

序号	引脚丝印	对应Explorer STM32F4开发板接线	备注
1	GND	GND	OLED屏电源地
2	VCC	5V/3.3V	OLED屏电源正
3	SCL	PB3	IIC总线时钟信号
4	SDA	PB5	IIC总线数据信号
5	RES	PB12/3.3V	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	PB14/GND/3.3V	IIC总线从设备地址选择信号 接PB14引脚时，设为低电平：0x78，设为高电平：0x7A 低电平(接GND)：0x78，高电平(接3.3V)：0x7A
7	CS	PB15/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PB15时，则PB15必须设为低电平，也可接GND（如焊接R8,则CS引脚可不接）

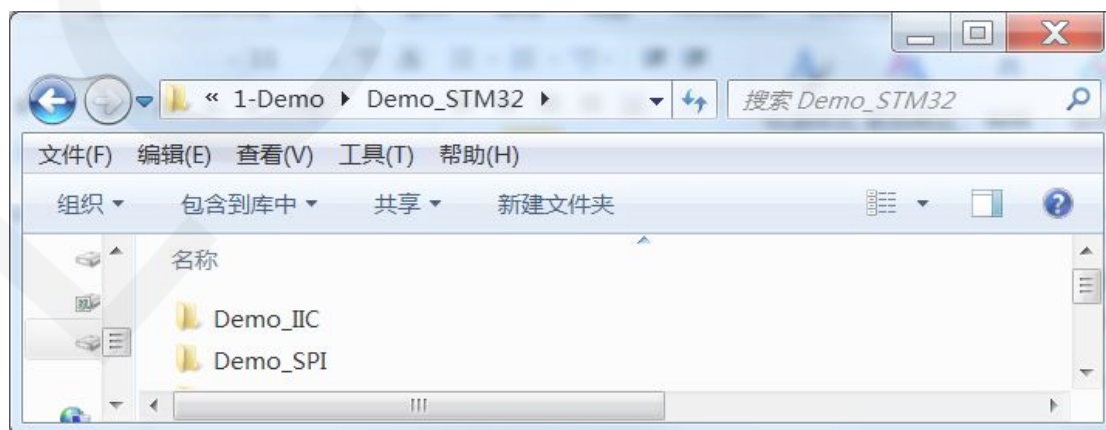
STM32F429IGT6单片机SPI测试程序接线说明

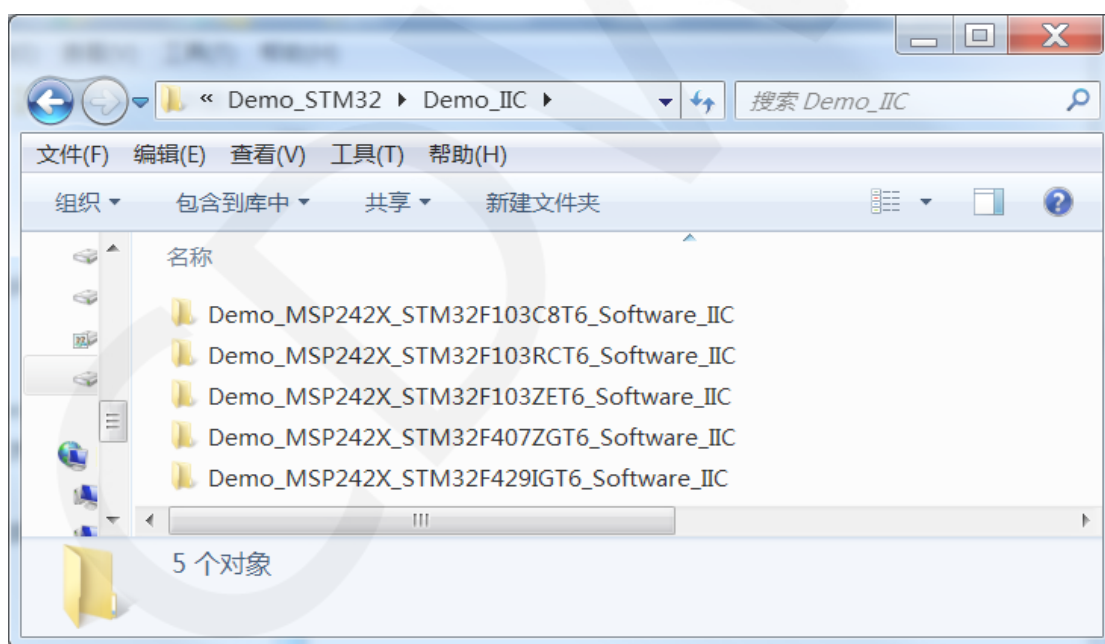
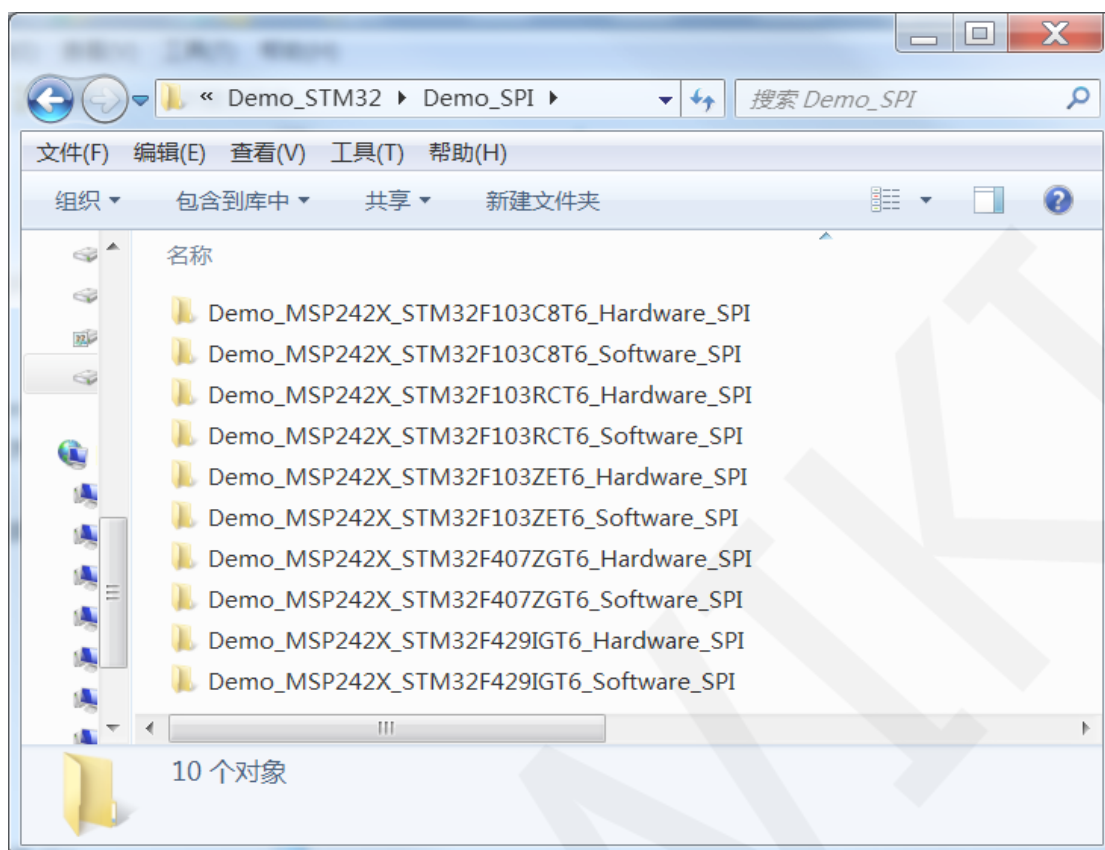
序号	引脚丝印	对应Apollo STM32F4/F7开发板接线	备注
1	GND	GND	OLED屏电源地
2	VCC	5V/3.3V	OLED屏电源正
3	SCL	PF7	SPI总线时钟信号
4	SDA	PF9	SPI总线写数据信号
5	RES	PD12	OLED屏复位控制信号，低电平复位
6	DC	PD5	OLED屏命令/数据选择控制信号 高电平：数据，低电平：命令
7	CS	PD11	OLED屏片选控制信号，低电平有效（如焊接R8,则CS引脚可不接）

STM32F429IGT6单片机IIC测试程序接线说明			
序号	引脚丝印	对应Apollo STM32F4/F7开发板接线	备注
1	GND	GND	OLED屏电源地
2	VCC	5V/3.3V	OLED屏电源正
3	SCL	PF7	IIC总线时钟信号
4	SDA	PF9	IIC总线数据信号
5	RES	PD12/3.3V	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	PD5/GND/3.3V	IIC总线从设备地址选择信号 接PD5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	PD11/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PD11时，则PD11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

本套测试程序包含STM32F103C8T6、STM32F103RCT6、STM32F103ZET6、STM32F407ZGT6、STM32F429IGT6等5款MCU测试程序，每款MCU测试程序都包含有软件SPI、硬件SPI以及软件IIC功能测试，其位于**Demo_STM32**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_7)**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_7)**这行代码注释起来（使其不生效），如下图所示（以STM32F103C8T6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_7|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_7|GPIO_Pin_9);
    //slave address is 0x7A, select the follow define:
    //GPIO_SetBits(GPIOB,GPIO_Pin_7);
}
```

4. 例程使用说明

✧ 安装开发工具软件

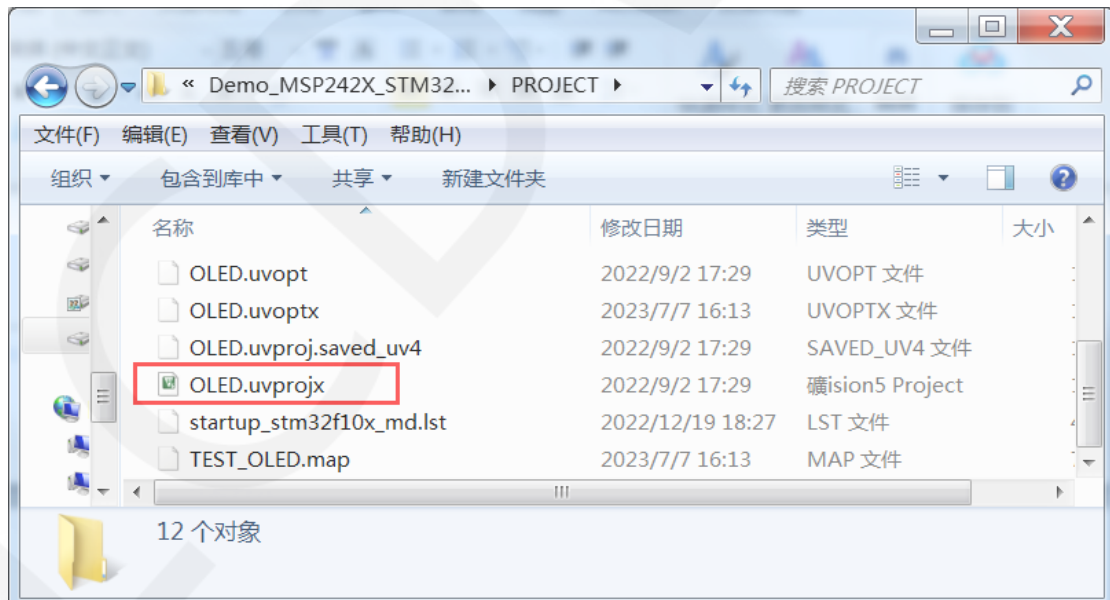
首先得安装开发工具软件，这里用的是Keil5，其下载和安装方法请自行网上查阅。

✧ 安装器件库

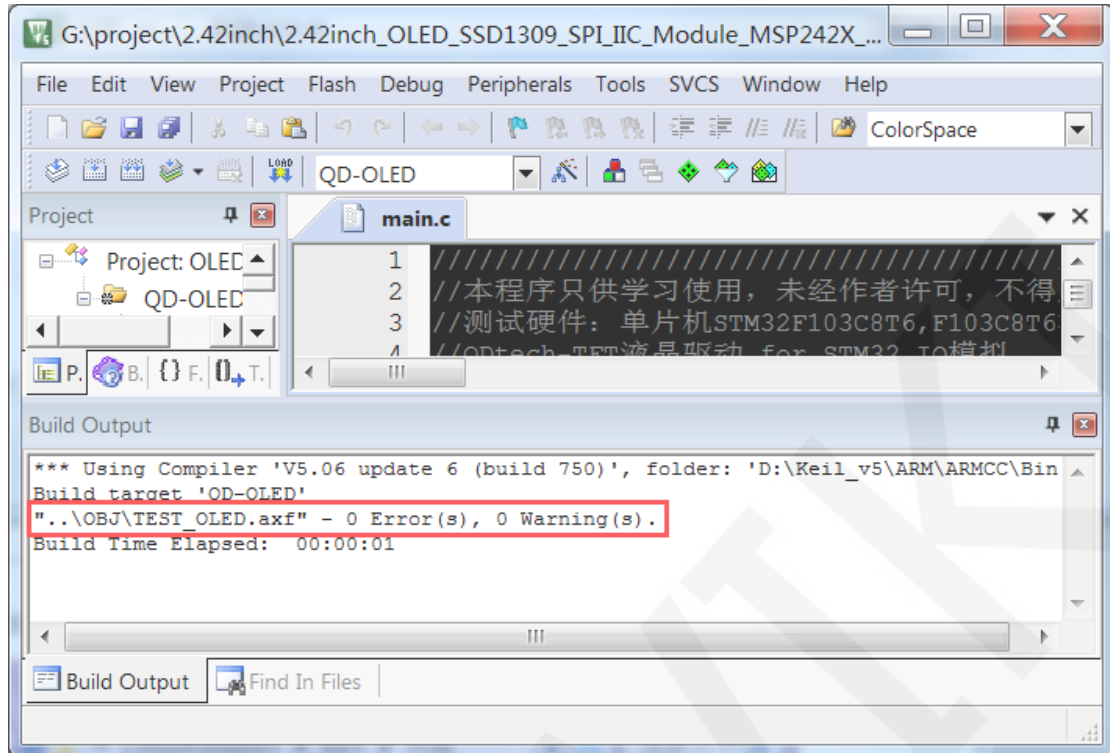
工具软件安装成功后，需要安装几款MCU的器件库，否则无法建立工程，无法编译及下载。器件库安装方法请自行网上查阅。

✧ 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

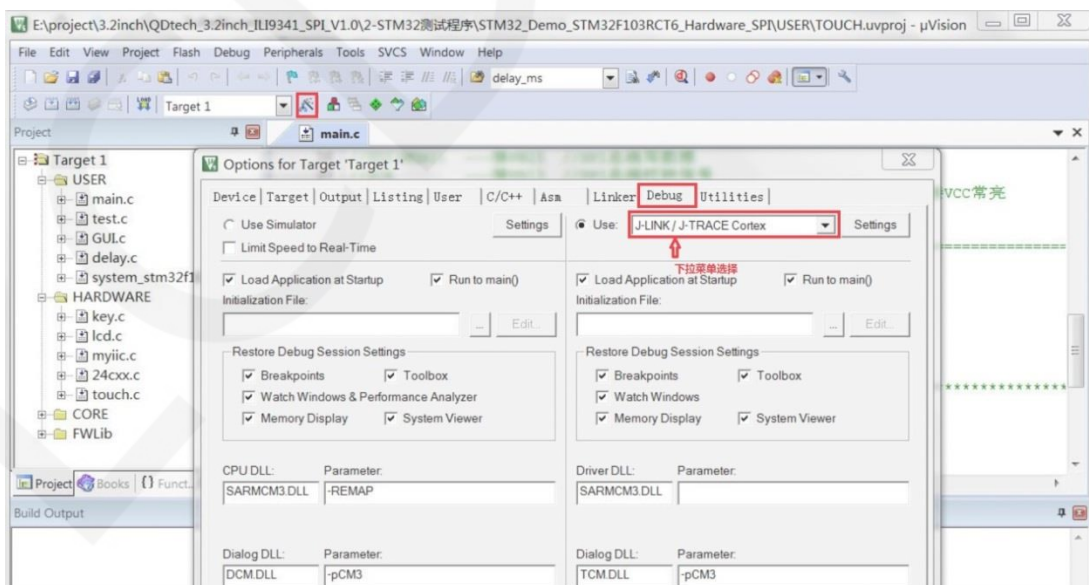
开发板支持 SWD 下载和 Jlink 下载

这里介绍一下 Jlink 下载，其他下载方法介绍请自行上网查阅。

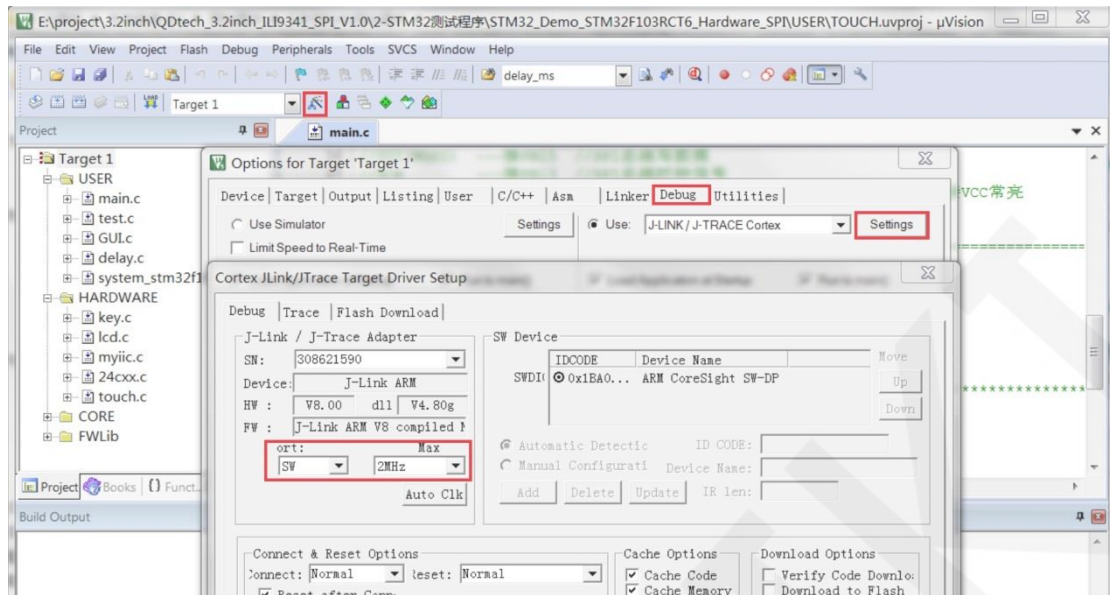
Jlink 下载步骤如下（以 STM32F103RCT6 开发板为例）：

A、程序编译完成后，进行程序下载。先将 **JTAG** 连接电脑和开发板，点击**魔法棒**图标

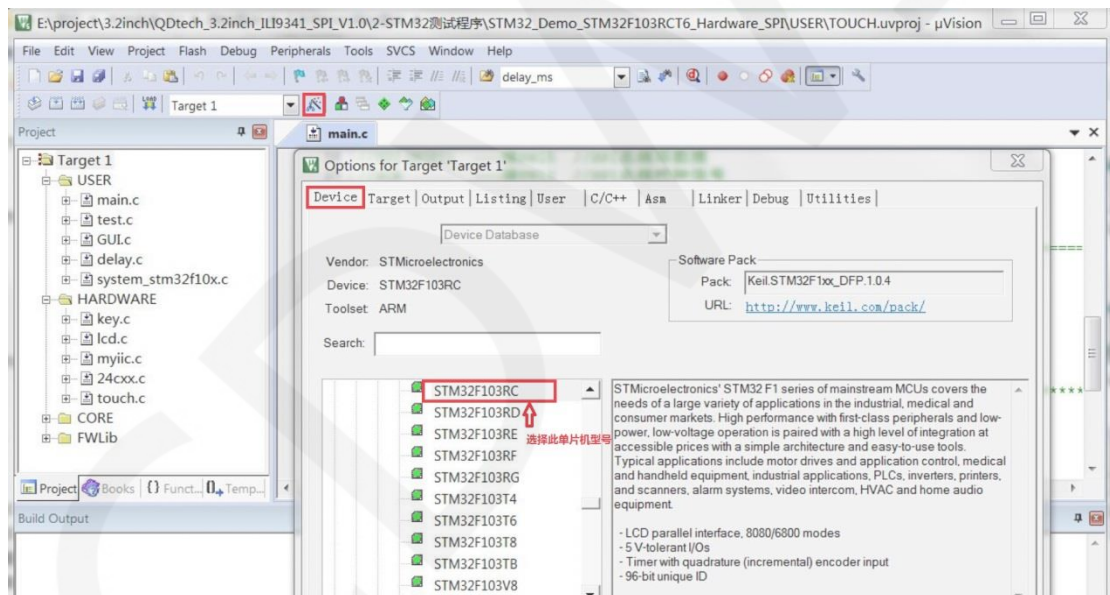
->**Debug**->下拉菜单选择 **J-LINK/J-TRACE Cortex**，如下图所示：



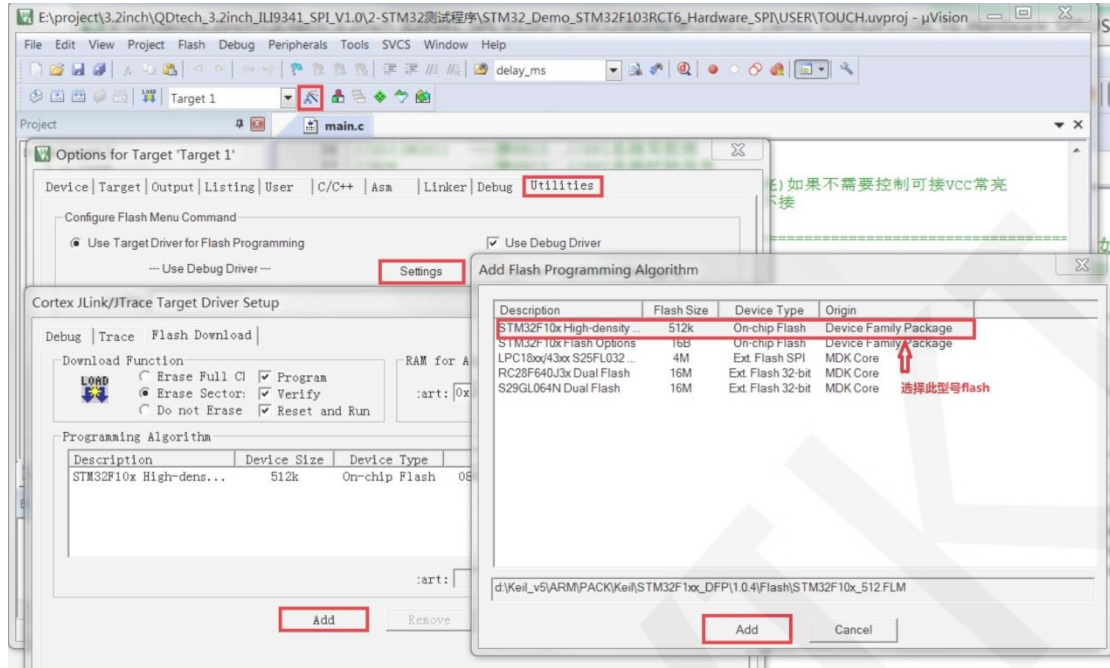
B、再点击 **Settings**，将 **ort** 设置为 **SW**，**Max** 设置为 **2MHz**，如下图所示：



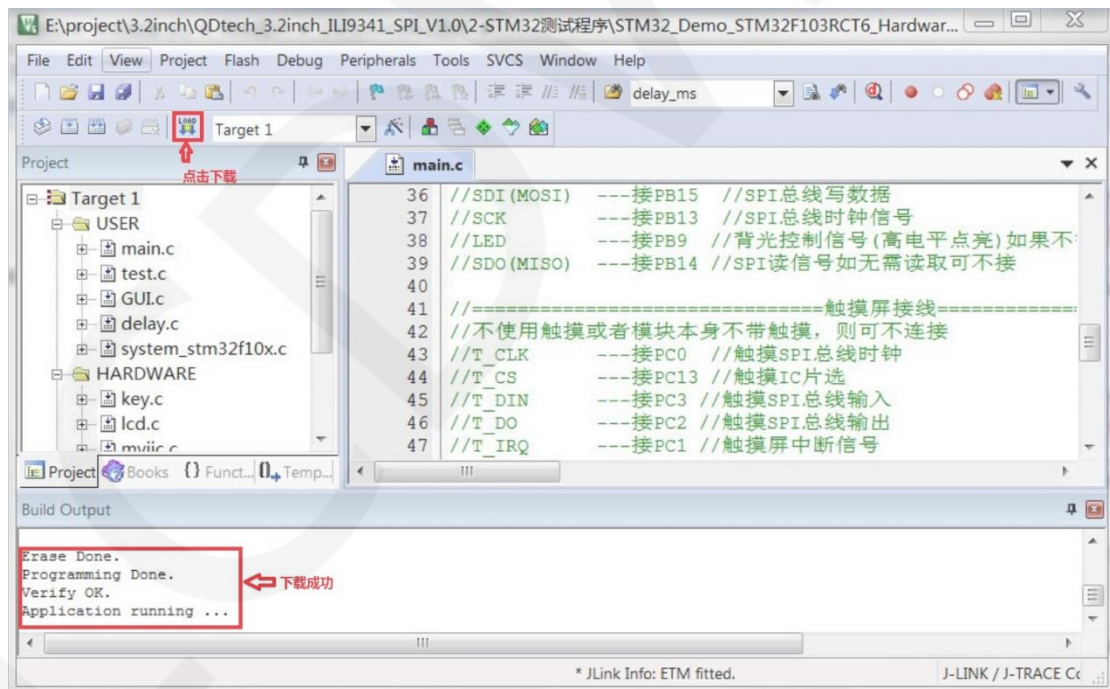
C、选择单片机型号，点击魔法棒图标->Device->选择 **STM32F103RC** 单片机型号，如下图所示：



D、选择 flash 型号（如已选择，请忽略），点击 Utilities->Settings->Add->选择 **STM32F10x High-density Flash->Add**，如下图所示：

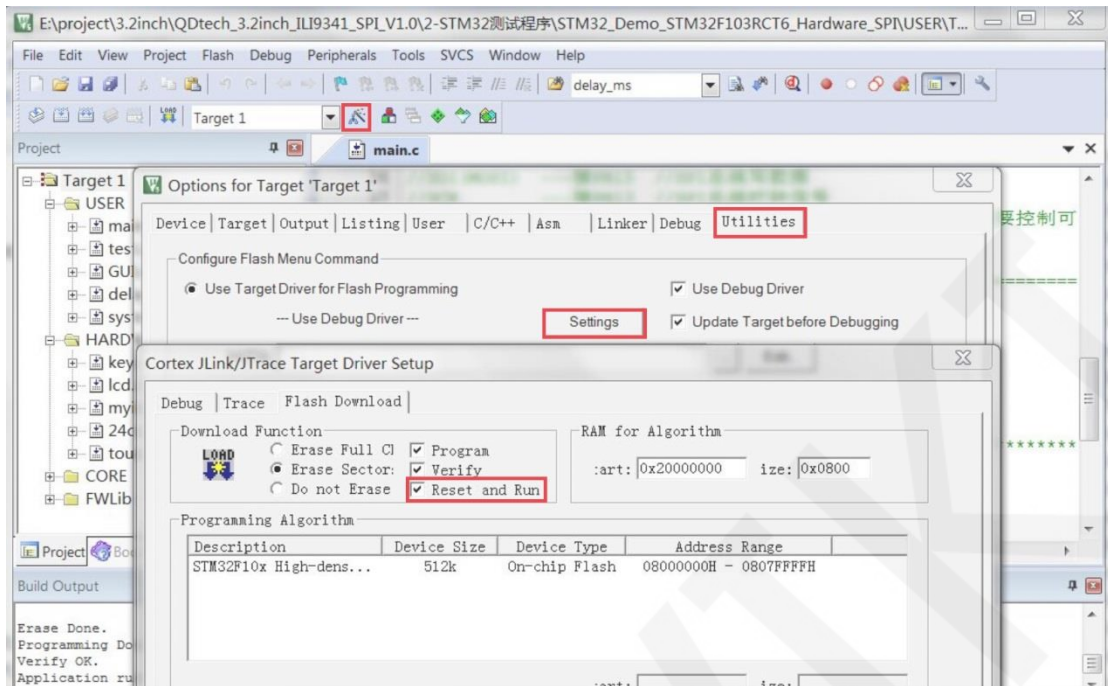


E、将 JTAG 和 flash 都设置好后，就可以进行程序下载了。进行程序下载，点击下载按钮，下载 hex 文件到开发板，如果出现“**Programming Done. Verify OK.**”提示，则表示下载成功，如下图所示：



F、程序下载成功后，如果模块没有任何反应，则需要按 **reset** 键或者断电重启才能正常运行，如果想要程序下载成功后自动运行，需要按如下设置：

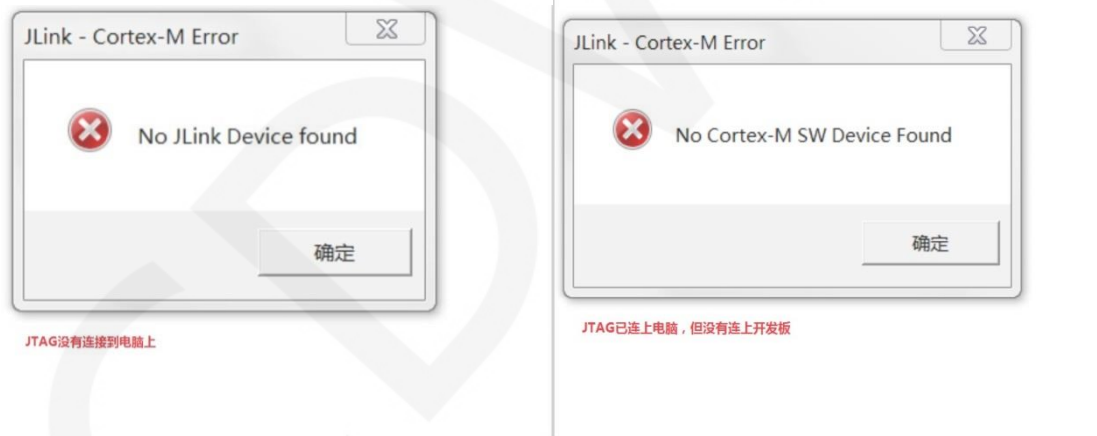
点击魔法棒图标->Utilities->Settings->勾选 **Reset and run**，如下图所示：



G、显示模块如果正常显示字符和图形，则说明程序运行成功。

注意事项:

A、下载程序时，如出现如下错误，则说明 **JTAG** 设置不正确，请按步骤 B 进行设置:



B、如出现如下错误，则说明 **flash** 设置不正确，请按照步骤 D 进行设置:

