

7.0inch RGB Display Module 用户手册

产品概述

该产品为一款 7.0 寸 RGB 接口的 TFT LCD 显示模块。该模块支持 800x480 和 1024x600 两种分辨率的屏切换，最高支持 24BIT RGB888 16.7M 色显示。该模块内部没有控制器，需要外接控制器，例如接 SSD1963 驱动 IC 可以做 MCU LCD 使用，接带有 RGB 控制器的 MCU（比如 STM32F429、STM32FT767、STM32H743 等），可以做 RGB LCD 使用。该模块还带有电容触摸功能，支持 5 点触摸。

产品特点

- 7.0 寸高清彩屏，最高支持 24BIT RGB 16.7M 色显示，显示色彩非常丰富
- 支持 800x480 和 1024x600 两种分辨率屏切换，显示效果非常清晰
- 支持 24 位 RGB 并行总线传输
- 兼容正点原子开发板和野火开发板 RGB 接口连接
- 使用电容触摸屏，支持 5 点触摸
- 提供丰富的 STM32 平台示例程序
- 军工级工艺标准,长期稳定工作
- 提供底层驱动技术支持

产品参数

名称	描述
显示颜色	RGB888 16.7M（兼容 RGB565 65K）彩色
SKU	800x480: MRG7101（无触摸）、MRG7111（带触摸） 1024x600: MRG7102（无触摸）、MRG7122（带触摸）
尺寸	7.0(inch)
类型	TFT
驱动芯片	无
分辨率	800x480 或 1024x600(Pixel)
模块接口	24 位 RGB 并口
触摸屏类型	电容触摸屏

触摸屏 IC	FT5426
有效显示区域	800x480: 153.84x85.63(mm) 1024x600: 154.21x85.92(mm)
模块尺寸	164.90x124.27(mm)
工作温度	-10~60℃
存储温度	-20~70℃
输入电压	5V
IO 电平	3.3V
功耗	800x480: 67mA (背光灭)、467mA (背光最亮) 1024x600: 104mA (背光灭)、310mA (背光最亮)
产品重量 (净重)	236g

接口说明

该模块兼容正点原子开发板和野火开发板的 RGB 接口，通过 40 PIN 软排线和开发板连接。外观图如图 1 和图 2 所示。



图 1. 模块正面图

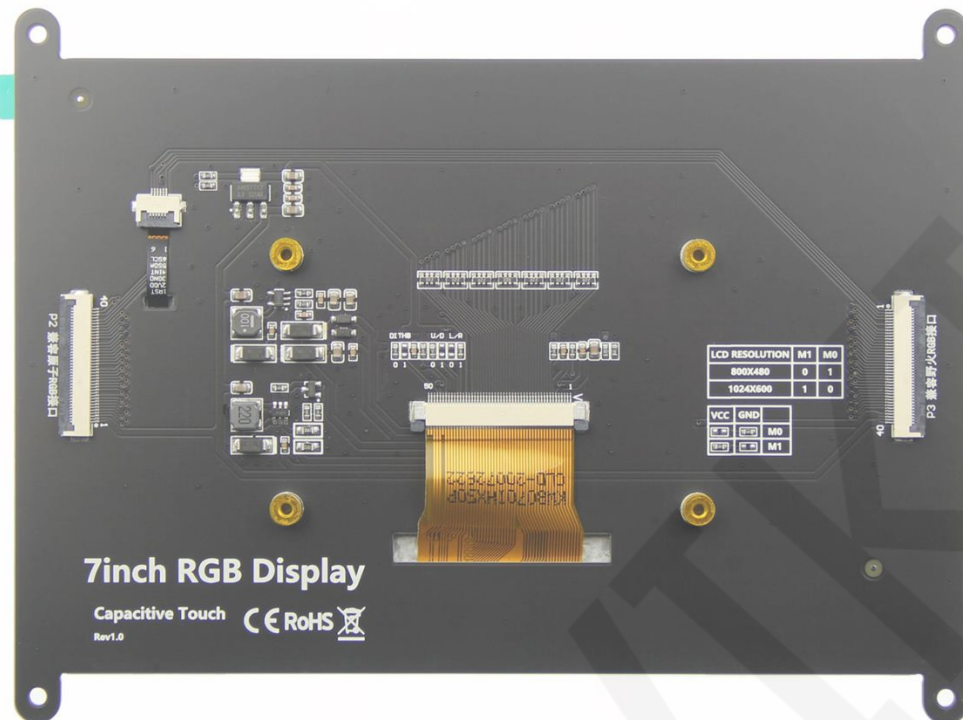


图 2. 模块背面图

该模块接口及选择电路如图 3 所示：

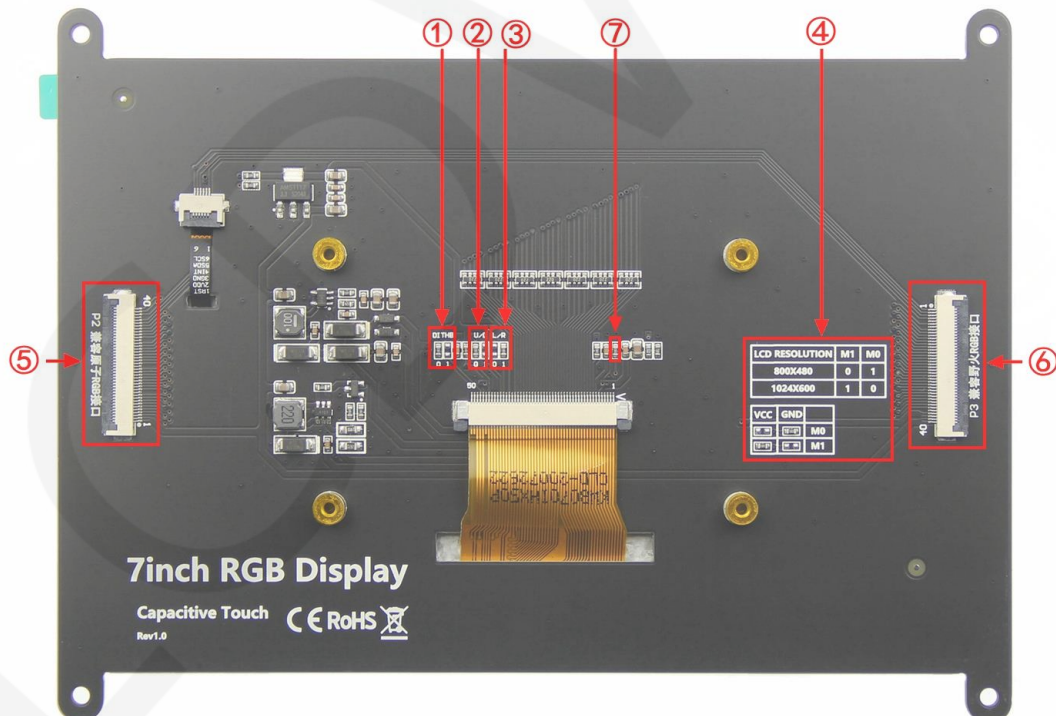


图 3. 模块接口及选择电路

图 3 中各个标识电路说明如下：

- ①--DITHB 选择电路
- ②--U/D 选择电路
- ③--L/R 选择电路
- ④--屏分辨率选择电路
- ⑤--P2 接口（兼容原子 RGB 接口）
- ⑥--P3 接口（兼容野火 RGB 接口）
- ⑦--B7 数据线上拉电阻（定义模块 ID 需要使用，适用于原子程序）

1、屏内部抖动显示功能设置

焊接 DITHB 的 0 位置电阻，断开 1 位置电阻，使能屏内部抖动显示功能；

焊接 DITHB 的 1 位置电阻，断开 0 位置电阻，关闭屏内部抖动显示功能；

默认焊接 0 位置电阻，断开 1 位置电阻

2、屏显示上下翻转设置

焊接 U/D 的 0 位置电阻，断开 1 位置电阻，屏显示向下翻转；

焊接 U/D 的 1 位置电阻，断开 0 位置电阻，屏显示向上翻转；

默认焊接 0 位置电阻，断开 1 位置电阻

3、屏显示左右翻转设置

焊接 L/R 的 0 位置电阻，断开 1 位置电阻，屏显示向左翻转；

焊接 L/R 的 1 位置电阻，断开 0 位置电阻，屏显示向右翻转；

默认焊接 1 位置电阻，断开 0 位置电阻

4、屏分辨率选择

如屏分辨率选择电路所示，该模块支持 800x480 和 1024x600 两种分辨率的屏切换。

将 M0 电阻焊接到 GND，M1 电阻焊接到 VCC，选择 1024x600 分辨率；

将 M0 电阻焊接到 VCC，M1 电阻焊接到 GND，选择 800x480 分辨率；

5、接野火开发板注意事项

如果连接野火 i.MX6ULL ARM Linux 开发板使用时，需要将标号 7 所指的 B7 数据线上拉电阻和标号 4 所指的 M0、M1 电阻都去掉，否则开发板跑不起来；

6、P2 和 P3 接口引脚说明如下：

P2接口（兼容原子RGB接口）引脚说明		
序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC5	电源输入引脚（接5V）

2	VCC5	电源输入引脚（接5V）
3~10	R0 ~ R7	8位RED数据引脚
11	GND	电源地
12~19	G0 ~ G7	8位GREEN数据引脚
20	GND	电源地
21~28	B0 ~ B7	8位BLUE数据引脚
29	GND	电源地
30	PCLK	像素时钟控制引脚
31	HSYNC	水平同步信号控制引脚
32	VSNC	垂直同步信号控制引脚
33	DE	数据使能信号控制引脚
34	BL	液晶屏背光控制引脚
35	TP_CS	电容触摸屏复位引脚（电阻触摸屏片选引脚）
36	TP_MOSI	电容触摸屏IIC总线数据引脚（电阻触摸屏SPI总线写数据引脚）
37	TP_MISO	电阻触摸屏SPI总线读数据引脚（电容触摸屏没使用）
38	TP_CLK	电容触摸屏IIC总线时钟控制引脚（电阻触摸屏SPI总线时钟控制引脚）
39	TP_PEN	触摸屏中断控制引脚
40	RST	液晶屏复位控制引脚（低电平有效）

P3接口（兼容野火RGB接口）引脚说明

序号	引脚名称	引脚说明
1	TP_SCL	电容触摸屏IIC总线时钟控制引脚
2	TP_SDA	电容触摸屏IIC总线数据引脚
3	TP_PEN	触摸屏中断控制引脚
4	TP_RST	电容触摸屏复位引脚（低电平有效）
5	GND	电源地
6	BL	液晶屏背光控制引脚
7	DISP	液晶屏显示使能引脚（没使用）
8	DE	数据使能信号控制引脚

9	HSYNC	水平同步信号控制引脚
10	VSNC	垂直同步信号控制引脚
11	PCLK	像素时钟控制引脚
12~19	B7 ~ B0	8位BLUE数据引脚
20~27	G7 ~ G0	8位GREEN数据引脚
28~35	R7 ~ R0	8位RED数据引脚
36	GND	电源地
37	VCC3.3	电源输入引脚（接3.3V）
38	VCC3.3	电源输入引脚（接3.3V）
39	VCC5	电源输入引脚（接5V）
40	VCC5	电源输入引脚（接5V）

硬件配置

该 LCD 模块硬件电路包含九大部分：稳压电路、背光控制电路、屏分辨率选择电路、50PIN 显示屏接口、排阻电路、P2 用户接口、P3 用户接口、电容触摸屏接口电路以及电源电路。

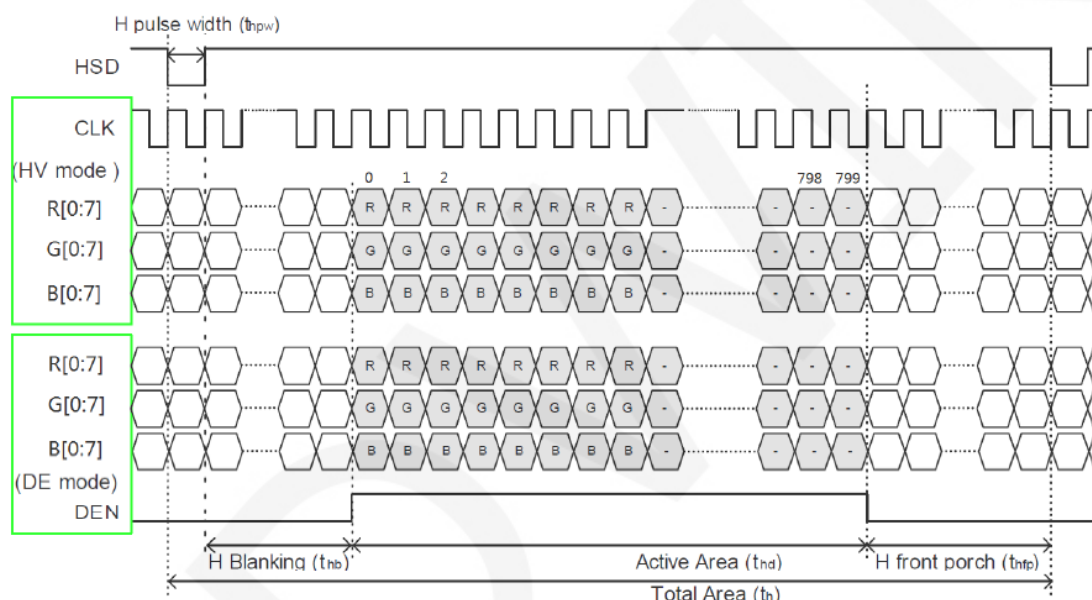
- 1、稳压电路用于给显示屏提供 VGH、VGL 和 Vcom 电压，保证显示屏工作稳定。
- 2、背光控制电路用于给显示屏提供背光电压以及调节背光亮度。
- 3、屏分辨率选择电路用于选择显示屏类型（根据分辨率区分）。其原理就是在分别在 R7、G7、B7 数据线上接上上拉或者下拉电阻，然后通过读取这三根数据线的状态（相当于读取显示屏 ID）来确定所使用显示屏的分辨率，从而选择不同的配置。这样在软件上可以达到一个测试示例兼容多款显示屏的目的。
- 4、50PIN 显示屏接口用来接入并控制显示屏。
- 5、排阻电路用来平衡显示屏和用户接口之间的数据线路阻抗。
- 6、P2、P3 用户接口用来外接开发板。
- 7、电容触摸屏接口电路用来介入电容触摸屏并控制 IIC 引脚上拉。
- 8、电源电路用于将输入的 5V 电源转换为 3.3V。

工作原理

1、RGB LCD 简介

高分辨率大尺寸的显示屏一般没有 MCU 屏接口，都是采用 RGB 接口，这就是 RGB LCD。这种 LCD 没有内置控制 IC，也没有内置显存，需要外接控制器和显存。

一般的 RGB LCD 都有 24 根颜色数据线（R、G、B 各 8 根）和 DE、VS、HS、PCLK 四根控制线。其由 RGB 模式驱动，其一般有 2 种驱动模式：DE 模式和 HV 模式。DE 模式使用 DE 信号来确定有效数据（DE 为高/低时，数据有效），而 HV 模式，则需要行同步和场同步，来表示扫描的行和列。DE 模式和 HV 模式的行扫描时序图如下图所示：



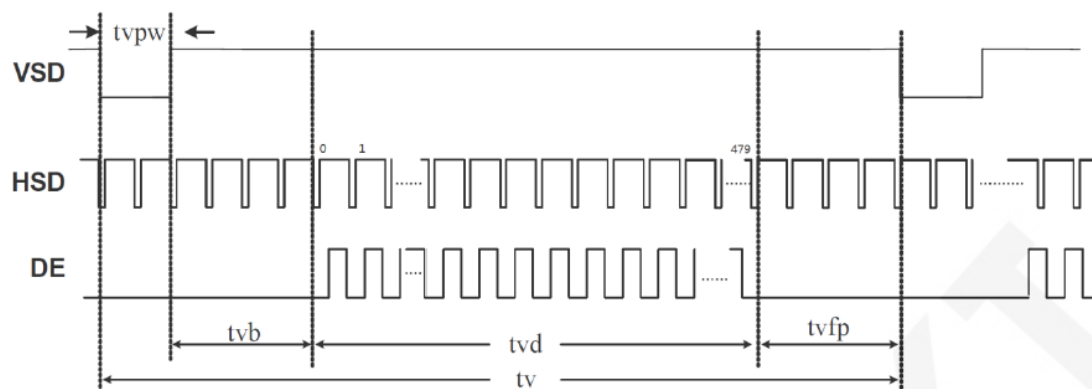
从图中可以看出，DE和HV模式，时序基本一样，DEN模式需要提供DE信号（DEN），而HV模式，则无需DE信号。图中的HSD即HS信号，用于行同步，注意：在DE模式下面，是可以不用HS信号的，即不接HS信号，液晶照样可以正常工作。

t_{hpw} 为水平同步有效信号脉宽，用于表示一行数据的开始；

t_{hb} 为水平后廊，表示从水平有效信号开始，到有效数据输出之间的像素时钟个数；

t_{hfp} 为水平前廊，表示一行数据结束后，到下一个水平同步信号开始之前像素时钟个数。

垂直扫描时序图如下：



VSD就是垂直同步信号；

HSD就是水平同步信号；

DE为数据使能信号；

tvpw为垂直同步有效信号脉宽，用于表示一帧数据的开始；

tvb为垂直后廊，表示垂直同步信号以后的无效行数；

tvfp为垂直前廊，表示一帧数据输出结束后，到下一个垂直同步信号开始之前无效行数；

由图可知，一个垂直扫描，刚好就是480个有效的DE脉冲信号，每一个DE时钟周期，扫描一行，总共扫描480行，完成一帧数据的显示。这就是800*480的LCD面板扫描时序，其他分辨率的LCD面板，时序类似。

使用说明

1、STM32 使用说明

接线说明：

引脚标注见接口说明。

接线分两步进行：

- A、使用40pin软排线连接显示模块上的RGB接口。其中P2接口兼容正点原子开发板，P3接口兼容野火开发板（如图4所示，图中是以连接P2接口为例，P3接口的连接方法和这一致）。

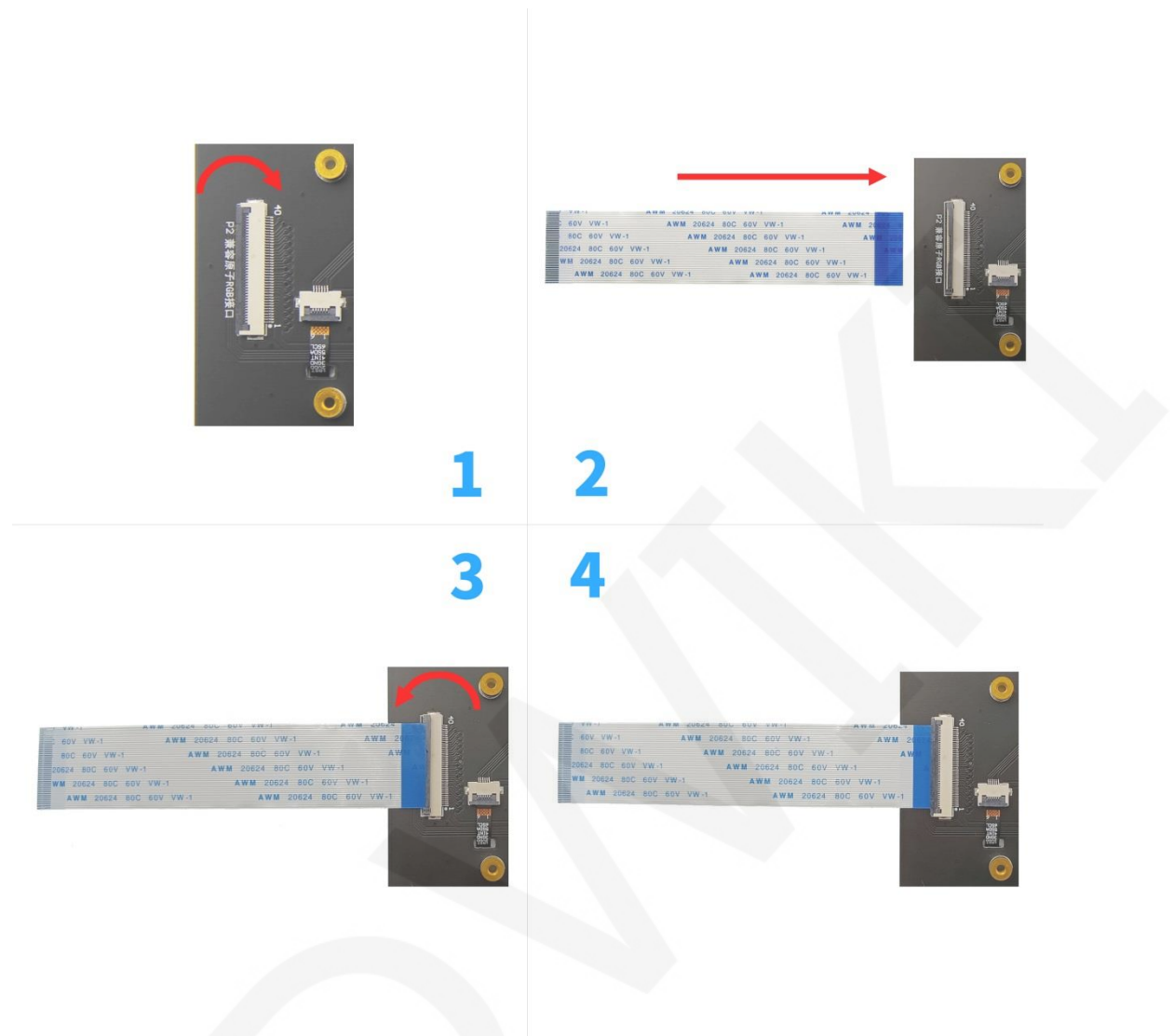


图4. 连接RGB显示模块

B、显示模块连接成功后，再将软排线的另一端连接开发板（如图5和图6所示）。需要注意的是要确保排线不要插反，让显示模块接口的1~40脚和开发板接口的1~40脚一一对应连接起来。

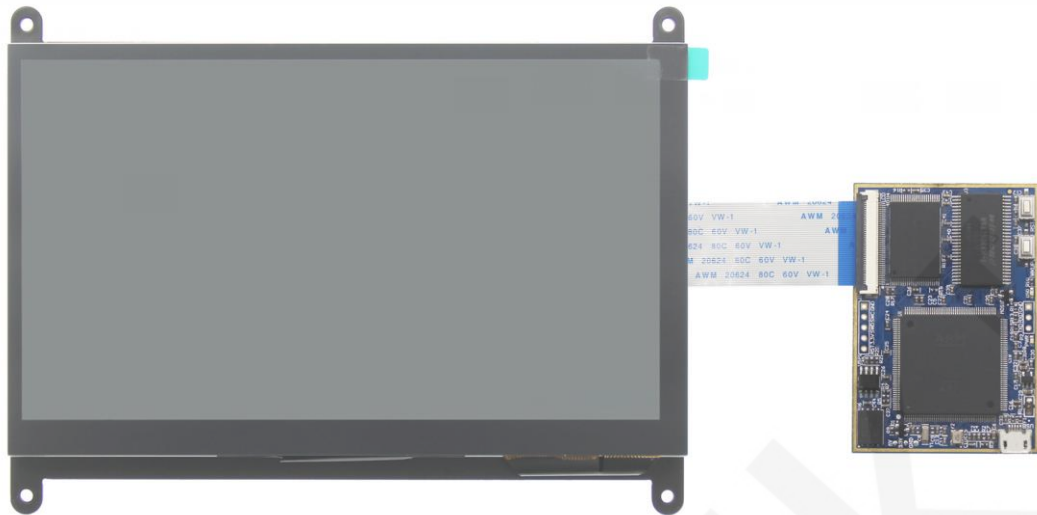


图5. 连接原子核心开发板

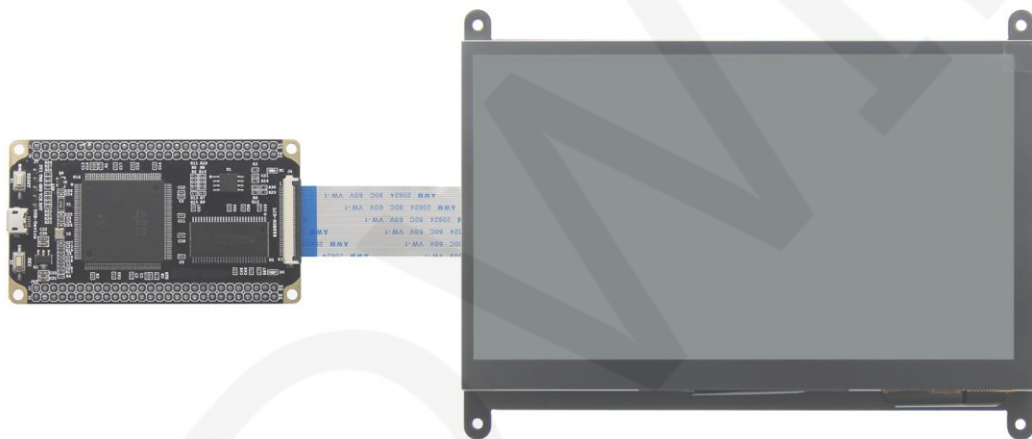
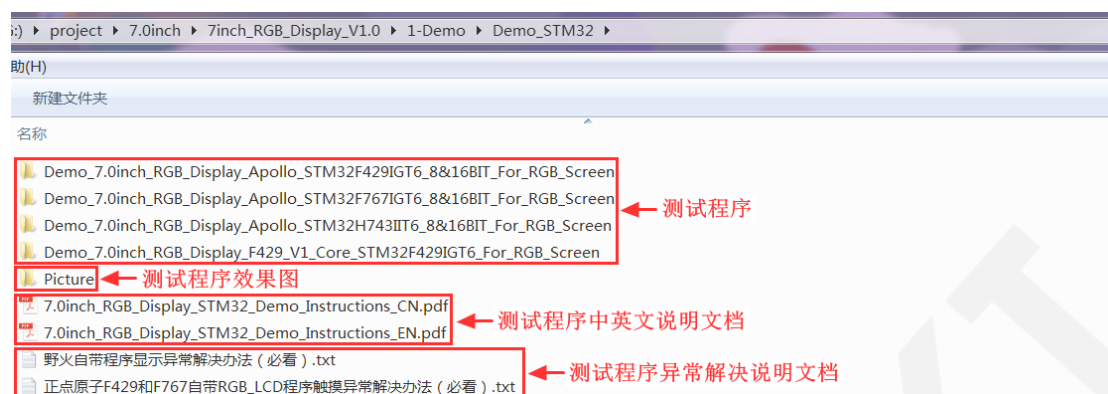


图6. 连接野火核心开发板

操作说明:

- A、按照接线说明将 LCD 模块和 STM32 单片机连接起来，并上电；
- B、选择需要测试的 STM32 测试程序，如下图所示：
(测试程序说明请查阅测试程序说明文档)



C、打开所选的测试程序工程，进行编译和下载；

关于 STM32 测试程序编译和下载的详细说明见如下文档：

http://www.lcdwiki.com/res/PublicFile/STM32_Keil_Use_Illustration_CN.pdf

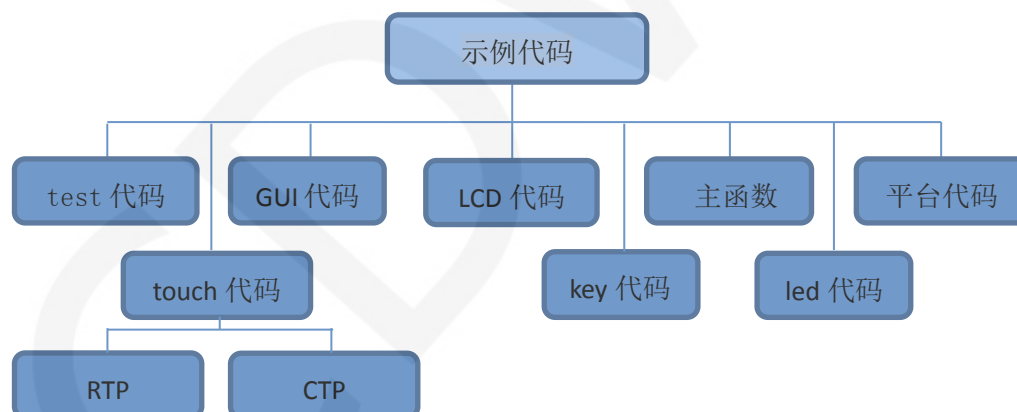
D、LCD 模块如果正常显示字符和图形，则说明程序运行成功；

软件说明

1、代码架构

A、STM32 代码架构说明

代码架构如下图所示：



主程序运行时的 Demo API 代码包含在 test 代码中；

LCD 初始化以及相关的并口读写数据操作都包含在 LCD 代码中，包括 MCD LCD 和 RGB LCD；

画点、线、图形以及中英文字符显示相关的操作都包含在 GUI 代码中；

主函数实现应用程序运行；

平台代码因平台而异；

触摸屏相关的操作都包含在 touch 代码中；

按键处理相关的代码都包含在 key 代码中；

led 配置操作相关的代码都包含在 led 代码中；

常用软件

本套测试示例需要显示中英文、符号以及图片，所以要用到取模软件。取模软件有两种：Image2Lcd 和 PCtoLCD2002。这里只针对该套测试程序说明一下取模软件的设置。

PCtoLCD2002 取模软件设置如下：

点阵格式选择**阴码**

取模方式选择**逐行式**

取模走向选择**顺向（高位在前）**

输出数制选择**十六进制数**

自定义格式选择 **C51 格式**

具体设置方法见如下网页：

<http://www.lcdwiki.com/zh/%E3%80%90%E6%95%99%E7%A8%8B%E3%80%91%E4%B8%AD%E8%8B%B1%E6%96%87%E6%98%BE%E7%A4%BA%E5%8F%96%E6%A8%A1%E8%AE%BE%E7%BD%AE>

Image2Lcd 取模软件设置如下图所示：



Image2Lcd 软件需要设置为水平、自左向右、自上向下、低位在前扫描方式。