5.0inch RGB Display Module
用户手册

LCDWIKI

产品概述

该产品为一款 5.0 寸 RGB 接口的 TFT LCD 显示模块。该模块支持 800x480 分辨率，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。该模块还支持电容触摸屏和电阻触摸屏切换功能。

产品特点

- 5.0 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 分辨率，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
- 支持电容触摸屏和电阻触摸屏切换，电容触摸屏最大支持 5 点触摸
- 提供丰富的 STM32 和 ESP32 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	MRG5101（无触摸）、MRG5111（带触摸）
尺寸	5.0(inch)
类型	TFT
驱动芯片	无
分辨率	800x480(Pixel)
模块接口	24 位 RGB 并口
触摸屏类型	电容触摸屏或电阻触摸屏

触摸屏 IC	FT5426（电容触摸）、XPT2046（电阻触摸）
有效显示区域	108.00x64.80(mm)
模块尺寸	121.11x95.24(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	64mA（背光灭）、127mA（背光最亮）
产品重量（净重）	111g

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。

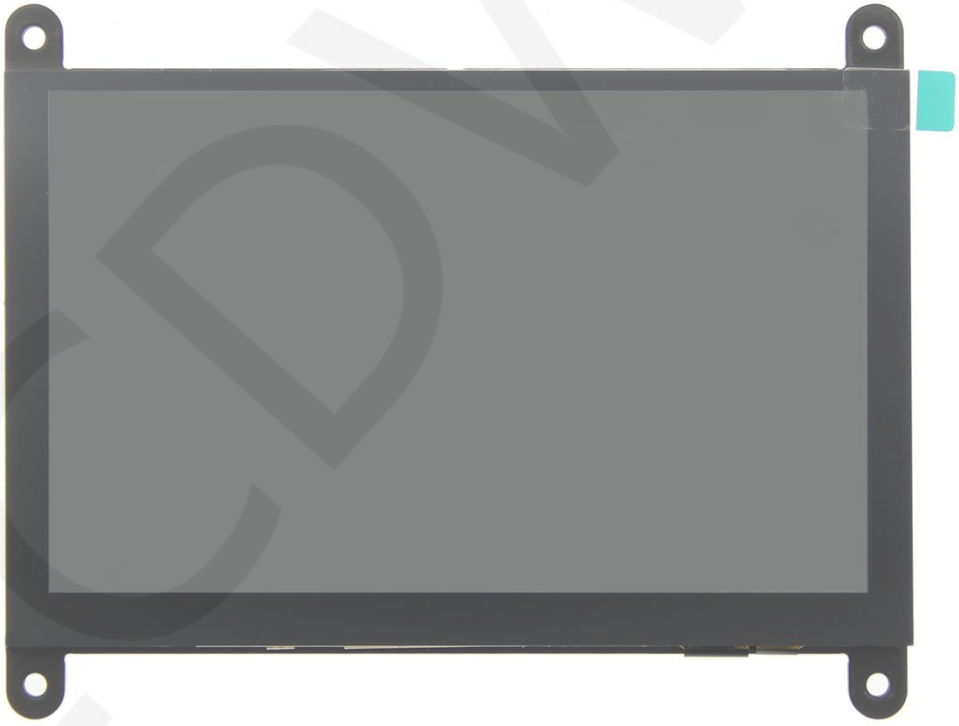


图 1. 模块正面图

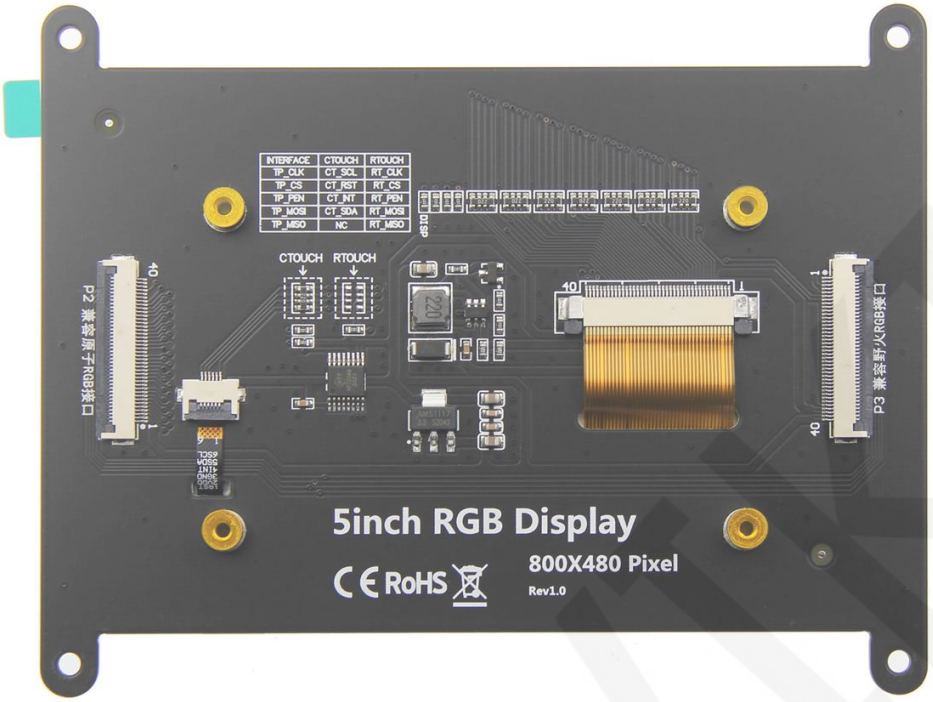


图 2. 模块背面图

该模块接口及选择电路如图 3 所示：

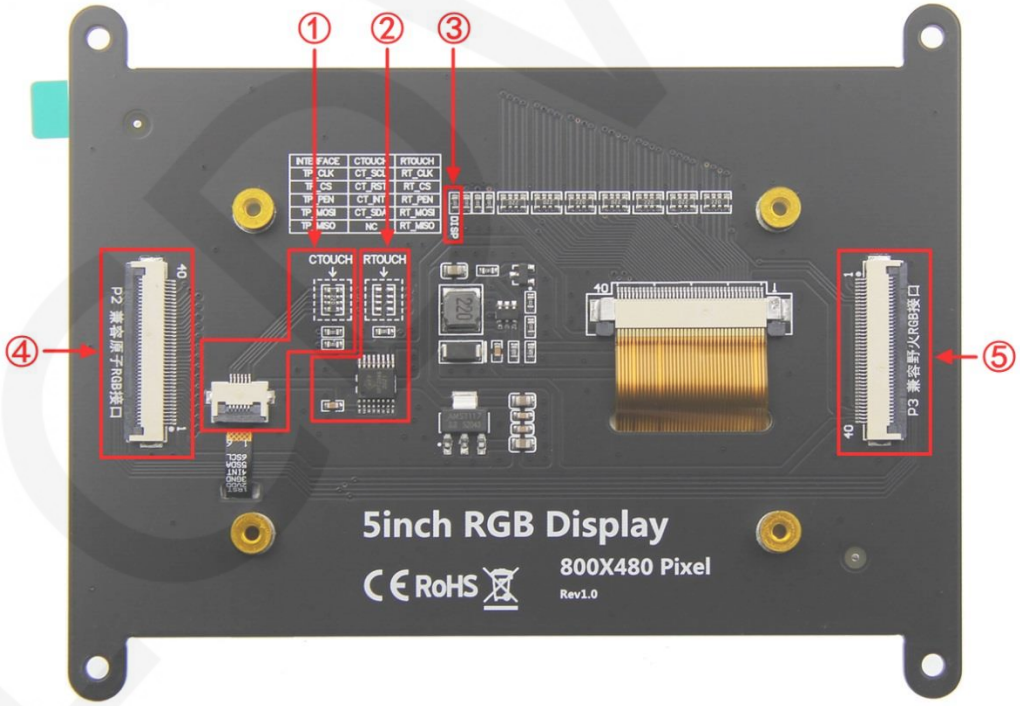


图 3. 模块接口及选择电路

图 3 中各个标识电路说明如下：

①--电容触摸屏电路

②--电阻触摸屏电路

③--DISP 电阻

④--P2 接口（兼容原子 RGB 接口）

⑤--P3 接口（兼容野火 RGB 接口）

1、该模块支持电容触摸屏和电阻触摸屏切换。使用电容触摸屏时，请将电容触摸屏电路焊接好；使用电阻触摸屏时，请将电阻触摸屏电路焊接好。如果经常要切换触摸屏，最简单的做法就是，将其他电路焊接好，只切换虚线框里的排阻。

2、如果连接野火开发板使用时，需要将 DISP 电阻去掉，否则开发板复位后，屏没显示；如果连接正点原子开发板或者 ESP32 开发板使用时，需要焊接 DISP 电阻，否则程序运行后，屏一直没显示。

3、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	VSYNC	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（高电平有效）
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	VSYNC	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 模块硬件电路包含十大部分：背光控制电路、屏分辨率选择电路、40PIN 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、电阻触摸屏控制电路、触摸

屏选择电路以及电源电路。

1、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。

2、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。当然该模块只支持一种分辨率，所以 R7、G7、B7 数据线所接电阻都是固定的。

3、40PIN 显示屏接口用来接入并控制显示屏。

4、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。

5、P2、P3 用户接口用来外接开发板。

6、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。

7、电阻触摸屏控制电路用来检测触摸信号并采集触摸屏坐标数据，然后进行 ADC 转换。

8、触摸屏选择电路用来选择接入的触摸屏，通过焊接排阻来切换。

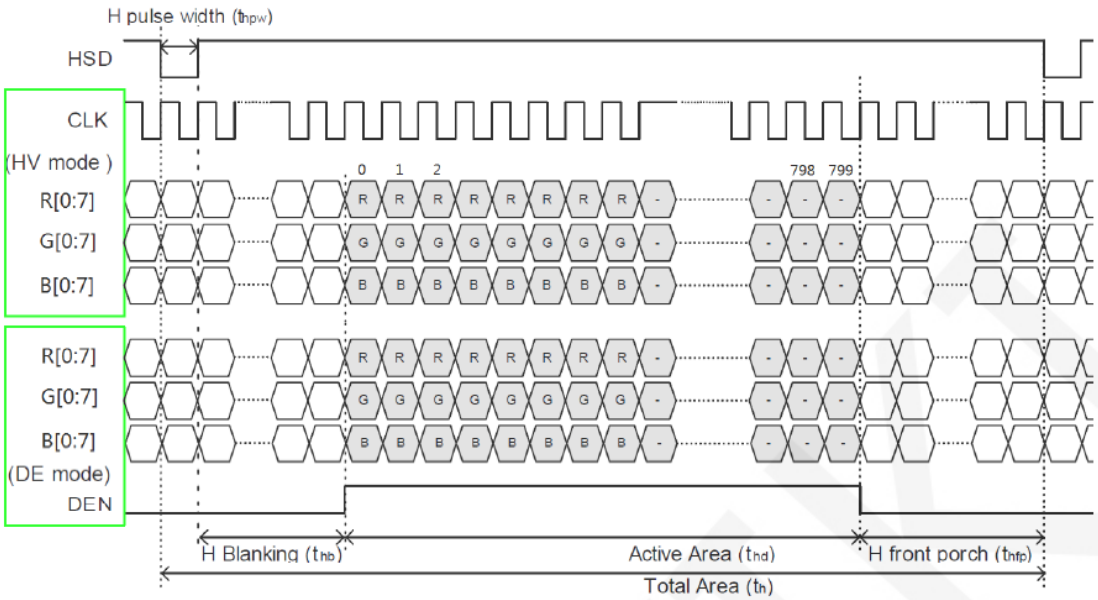
9、电源电路用于将输入的 5V 电源转换为 3.3V。

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：



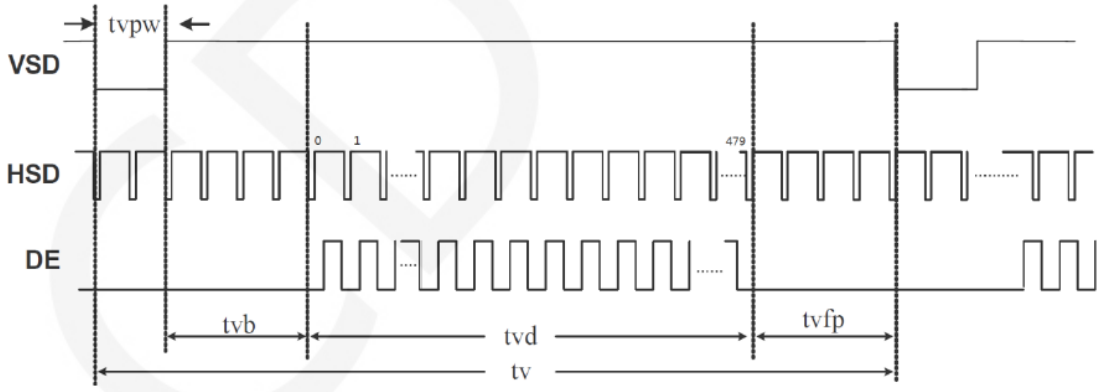
从图中可以看出，DE和HV模式，时序基本一样，DEN模式需要提供DE信号（DEN），而HV模式，则无需DE信号。图中的HSD即HS信号，用于行同步，注意：在DE模式下面，是可以不用HS信号的，即不接HS信号，液晶照样可以正常工作。

thpw为水平同步有效信号脉宽，用于表示一行数据的开始；

thb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；

thfp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）。

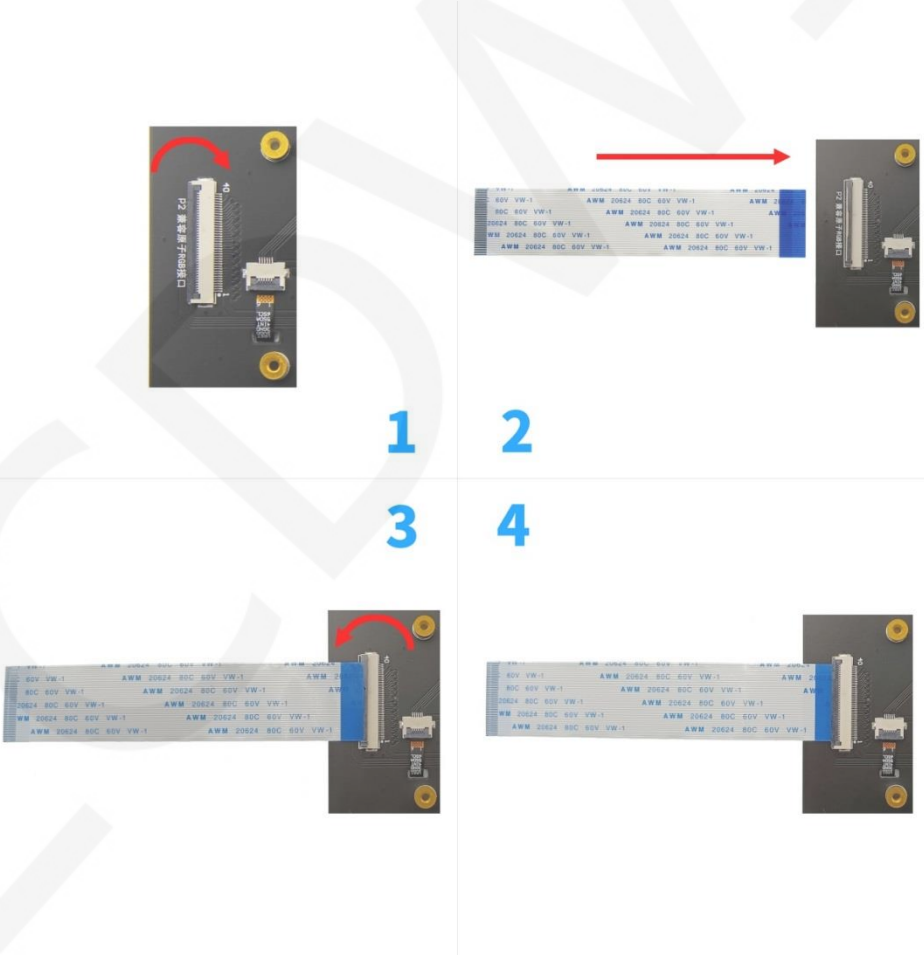


图4. 连接RGB显示模块

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4和图5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。

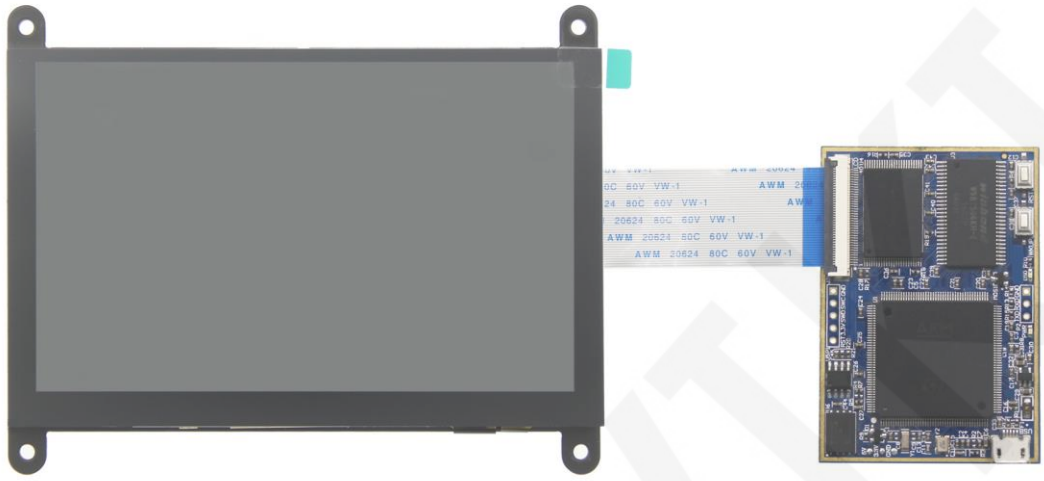


图5. 连接原子核心开发板

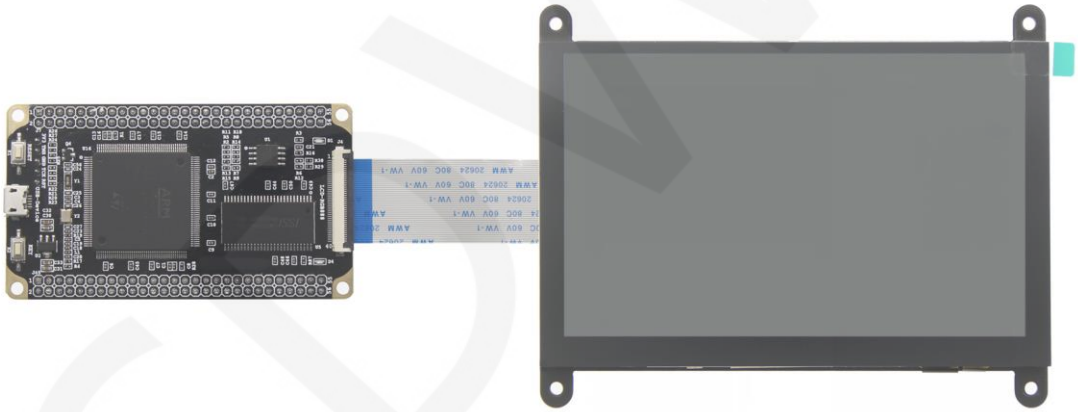


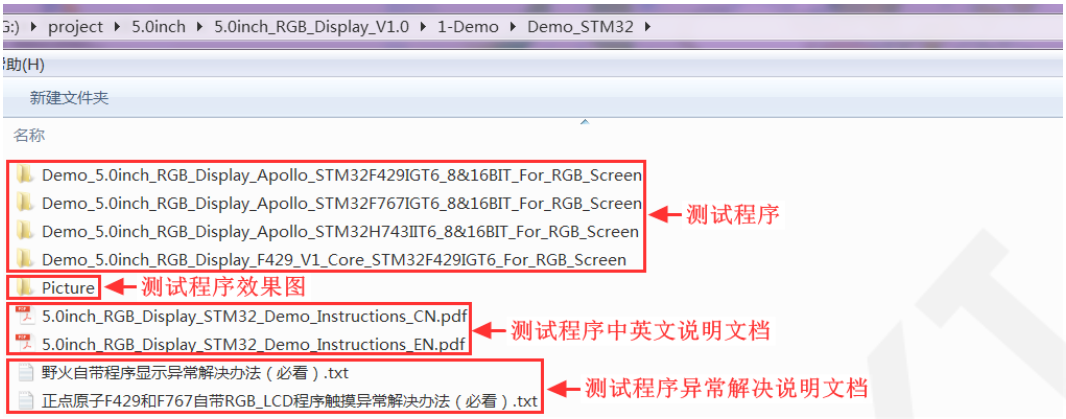
图6. 连接野火核心开发板

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

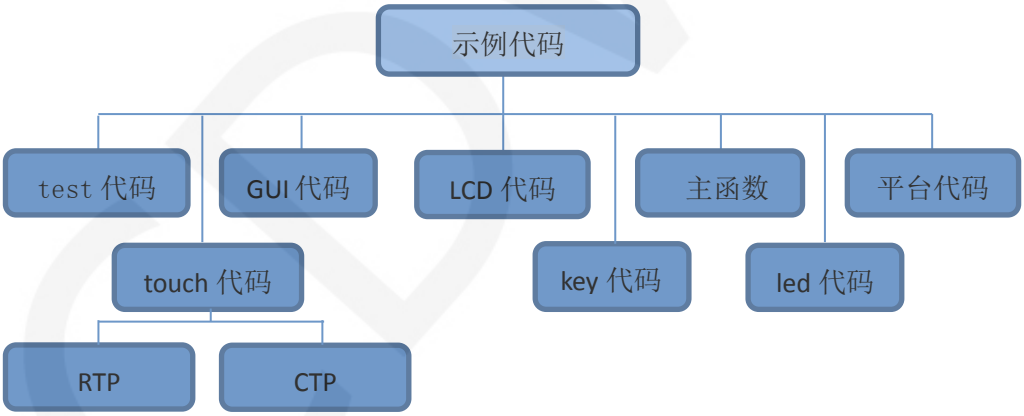
D、 LCD 模块如果正常显示字符和图形，则说明程序运行成功；

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；

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，包括电阻触摸和电容触摸；

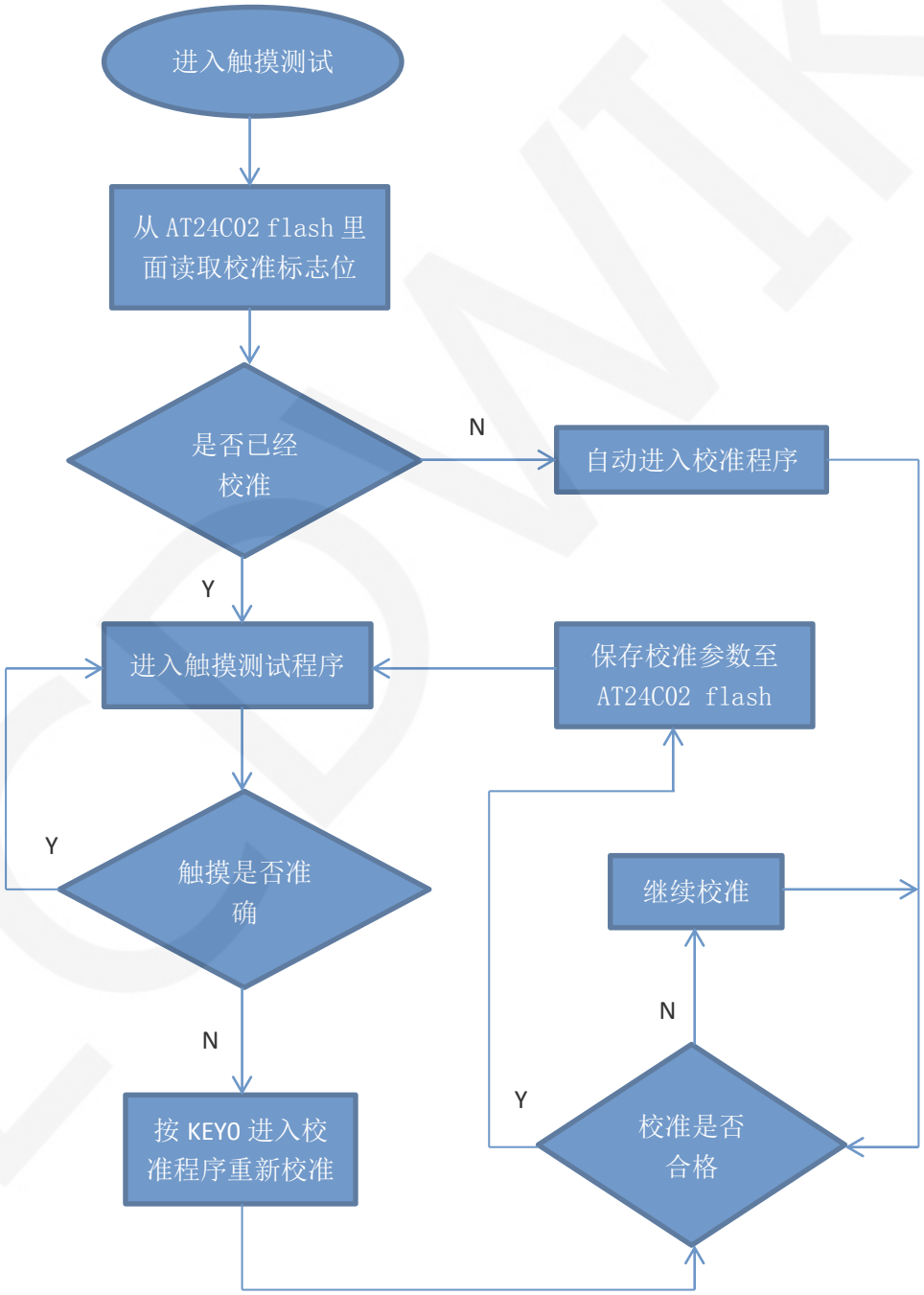
按键处理相关的代码都包含在 key 代码中；

led 配置操作相关的代码都包含在 led 代码中；

2、触摸屏校准说明

A、STM32 测试程序触摸屏校准说明

STM32 触摸屏校准程序可以自动识别是否需要校准或者手动通过按键进入校准，此过程包含在触摸屏测试项中，校准标志和校准参数保存在 AT24C02 flash 里，需要时要从 flash 里面读取，校准流程如下图所示：



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。