

第1章 整板硬件测试

本章针对第一次使用本产品的用户，讲解如何对开发板进行首次开机测试。我们所有出厂的开发板均烧录有程序且已测试，收到板子后您也可直接使用这个程序重新测试。

1.1 开机测试

为简便起见，初次使用，不外接任何扩展模块，只要确认开发板带有液晶屏即可。

- (1) 使用 12V 1A 电源适配器为开发板供电。发货清单内有一个 12V 1A 的电源适配器用于给开发板提供电源，开发板左下角预留有与电源适配器对应的电源接口。
- (2) 连接好电源适配器后打开电源开关，板子左下角的红色电源指示灯亮，此时液晶屏亮起来，见图 1-1。等待开发板硬件初始化完成，显示 GUI 界面，见图 1-2。



图 1-1 接上电源适配器并打开电源开关

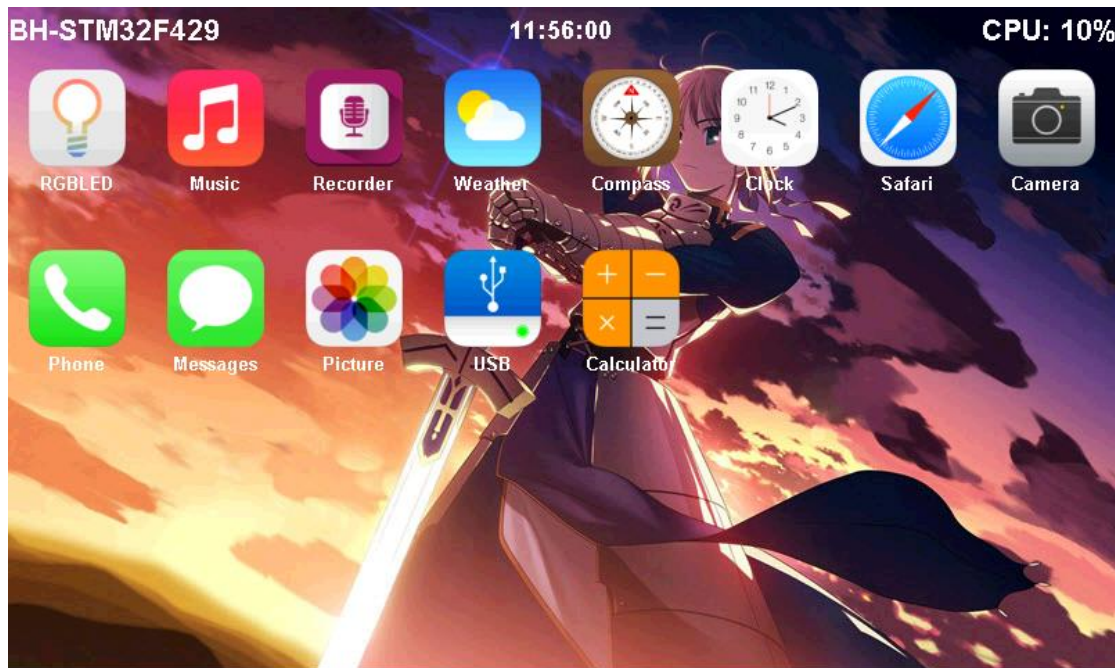


图 1-2 开机后的液晶界面截图

进入主界面后，说明开发板功能正常，您可随意尝试打开各个 APP，自行把玩。当然，有很多 APP 是需要扩展硬件模块才可以正常使用的，所以打开后提示错误请放心，并不是开发板的问题，只是板子没有连接支持该 APP 的硬件模块。

可能遇到的简单故障排查：

(1) 打开开关后电源灯不亮。

- ☐ 检查电源适配器连接。
- ☐ 重复多次打开电源开关。
- ☐ 更换电源适配器。
- ☐ 用配套的 USB 线接在 MiniUSB 接口上。

(2) 电源灯亮，液晶屏无现象或显示的不是以上截图的界面。

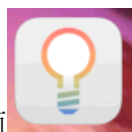
- ☐ 重复多次按下**复位按钮**。
- ☐ 确认没有自行给开发板下载过其它程序，若下载过其它程序，请重新给开发板下载配套资料里的出厂测试程序。
- ☐ 可能是液晶屏接触不良，把液晶屏拆下来，重新接上。

若遇到问题无法解决，请联系我们。

1.2 APP 使用说明

在主界面下，点击 APP 的图标即可运行，而在 APP 界面下触摸开发板的“电容按键”可返回主界面，同时蜂鸣器会响一下，也可直接点击 APP 右上方的“x”返回主界面。下面对各个 APP 的使用方式进行说明。

1. 全彩 LED 灯 RGBLED



点击主界面图标可打开 RGB 彩灯应用界面。RGBLED APP 可对板子上的 RGB 彩灯进行调色，见图 1-3。APP 界面上的三个参数分别代表 RGB888 颜色格式的 R、G、B 值，通过滑动条可设置参数值，界面下方的圆会以这三个参数合成的颜色显示，板子上的 RGB 彩灯也会随之变换颜色。

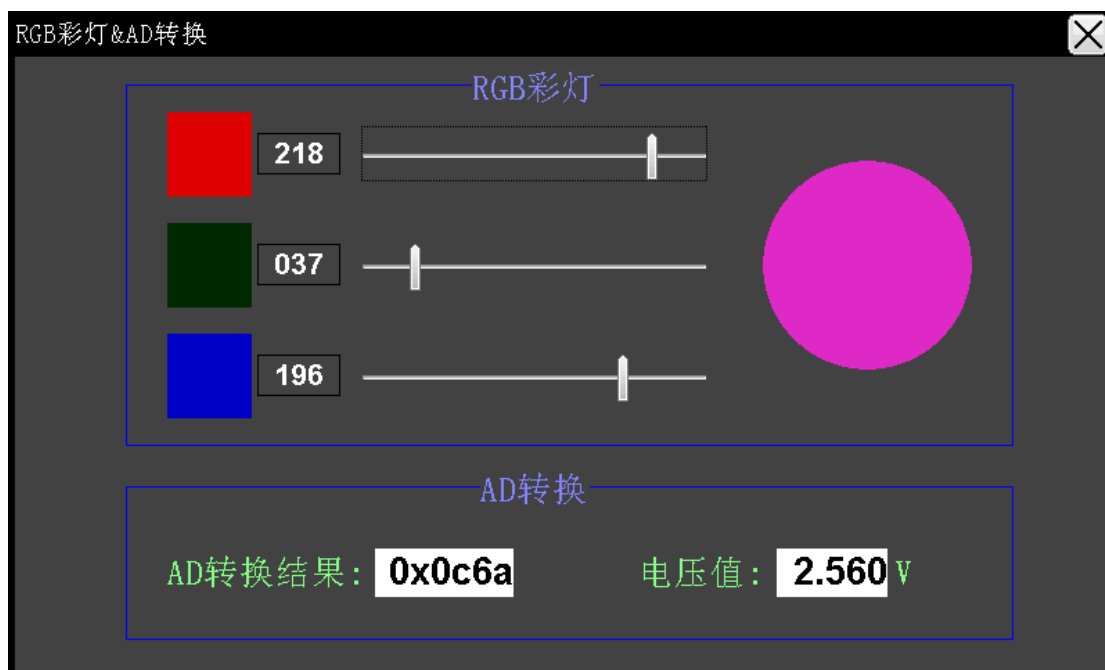


图 1-3 RGB 全彩灯应用

点击三个数字可弹出输入法键盘界面，见图 1-4，此时数字在闪烁，点击键盘数字按键即可设置任意数字，使得调色更加准确。确定数字后按下键盘右下角“Ok”按钮退出键盘界面。

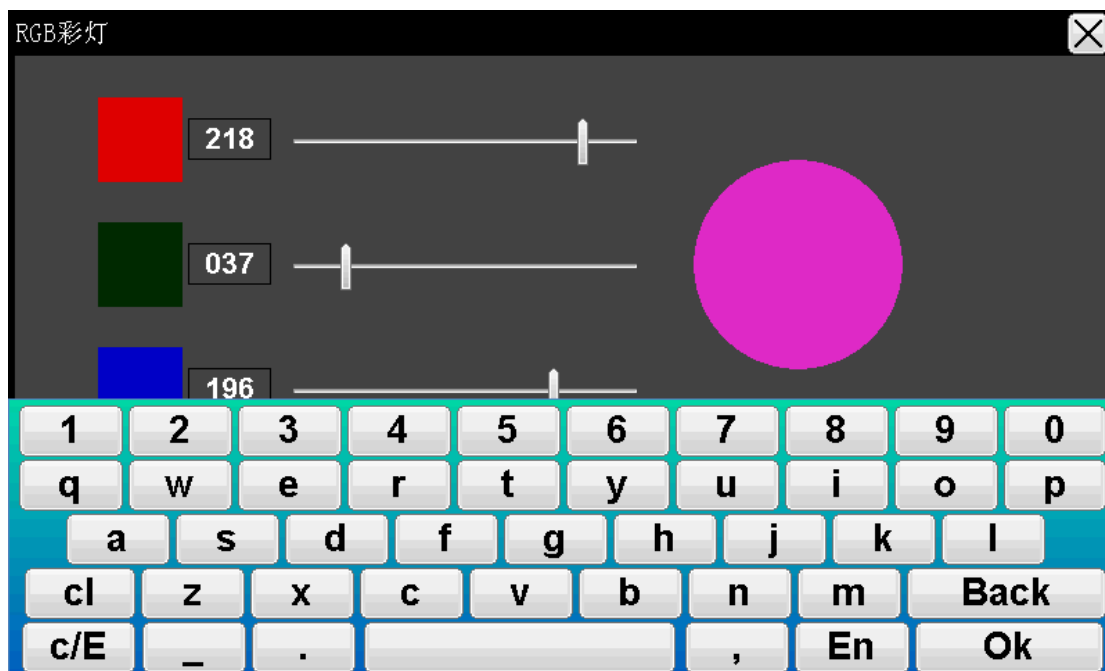
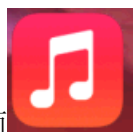
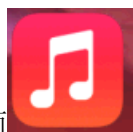


图 1-4 输入法键盘输入数字

2. 音乐 Music



点击主界面  图标可打开音乐播放器界面。Music APP 用于播放音频文件，开发板支持播放 MP3 和 WAV 格式音频文件，同时支持 LRC 格式的歌词文件(在百度音乐下载歌词文件)，见图 1-5。

音乐播放器需要 SD 卡的支持，在使用前需要把一张 FAT 格式的 Micro SD 卡接入到开发板的 SD 卡槽，并且要先在 SD 卡里存储有 MP3 或者 WAV 格式音乐文件。应用程序会自动搜索 SD 卡里的 MP3 文件，显示歌单到界面上，点击界面上的歌即可进行播放。开发板使用板子左上边沿标有“J6”的耳机接口输出音乐，这时接上耳机即可听到高音质的音乐。

如果没有在开发板上插入 SD 卡，系统会弹出错误提示对话框，见图 1-6，按下退出按键退出音乐播放器界面，按下重启按键重启系统。

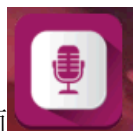


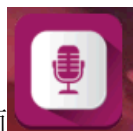
图 1-5 音乐播放器界面



图 1-6 SD 卡使用错误提示

3. 录音机 Recorder



点击主界面  图标可打开录音&回放界面。Recorder APP 可录制自定义参数的音频，并把音频保存为 WAV 格式的音频文件，同时也支持实时回放，见图 1-7。

跟 Music APP 一样，它也需要 SD 卡的支持，在使用前需要把一张 FAT 格式的 Micro SD 卡接入到开发板的 SD 卡槽，程序会自动在 SD 卡创建一个“recorder”文件夹，并把录音文件保存到该目录下。

直接点击界面下方“start”按钮即可开始录音，再次点击停止录音。点击界面右下方“replay”按钮可播放录音文件。

程序可选择录音输入通道，“MCI”表示以开发板的咪头作为录音输入。“LINE1”表示以开发板上的“J37”音频接口作为输入(例如通过该接口外接其它麦克风)。录音的采样率和增益可根据自己的需求进行配置。耳机选项用于是否运行在录音同时在“J6”音频接口输出声音。

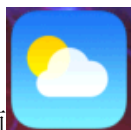
界面左上方状态对话框会显示当前录音设备的工作状态。

在回放工作框内的下边滑动条可调整“J6”音频输出接口的输出音量大小。



图 1-7 录音应用界面

4. 天气 Weather



点击主界面图标可打开温湿度&光照应用。Weather APP 可实时显示温度传感器 DS18B20、温湿度传感器 DHT11 以及光敏电阻采集回来的数据，不仅仅显示数字，还通过图表显示数据曲线，见图 1-8。

为正常显示温湿度信息需要将传感器插入到开发板右上方预留的接口处，见图 1-9。

光照度数据采集可通过滑动条调节采集的分辨率和灵敏度。

点击界面右上方的单选按钮可选择显示曲线数据类型。

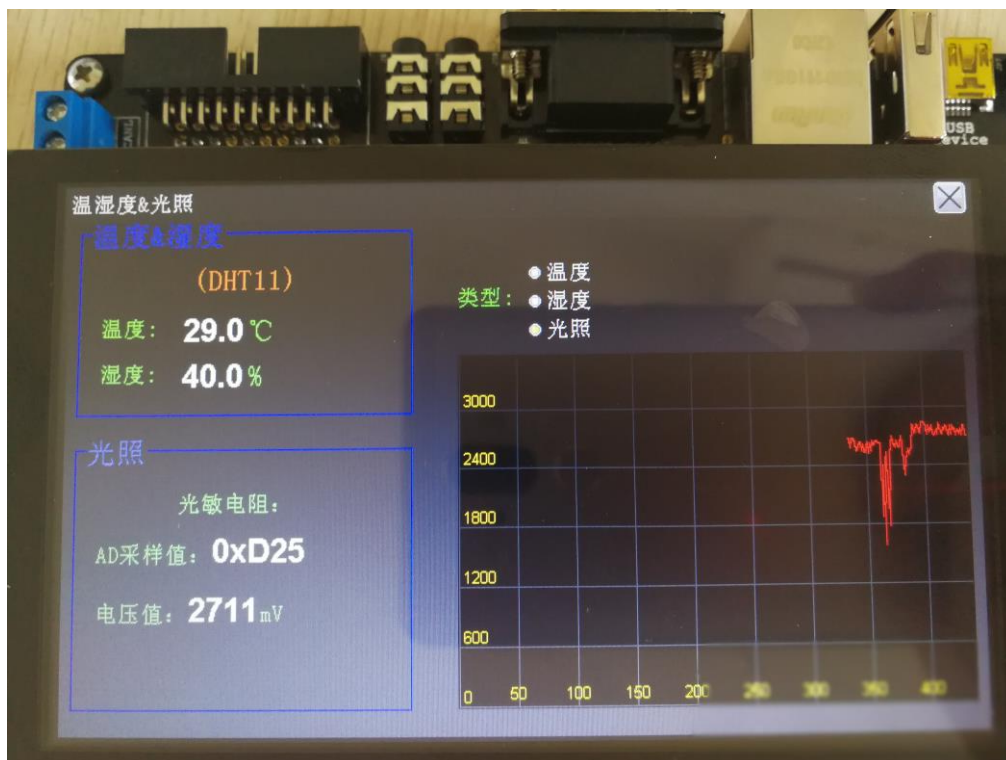
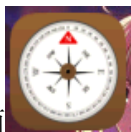


图 1-8 温湿度及光照度采集



图 1-9 开发板使用 DHT11 温湿度传感器

5. 罗盘 Compass



点击主界面图标可打开重力加速度陀螺仪应用界面。Compass APP 读取开发板上 6 轴传感器 MPU6050 数据，并对数据进行必要的处理得到更加有实际应用意义的的数据，包括航向角、俯仰角、滚转角，见图 1-10。

至于，界面显示流畅度有待进一步优化。

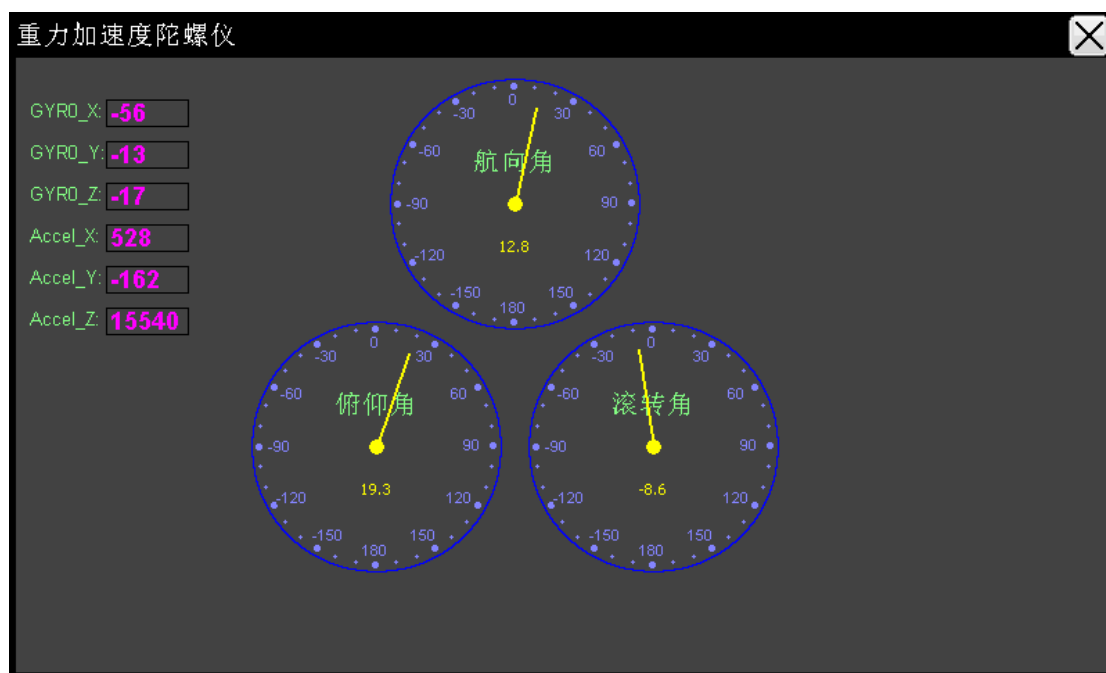


图 1-10 姿态数据

6. 时钟 CLOCK



点击主界面图标可进入时钟应用界面。CLOCK APP 可显示日历信息，用于时钟系统时间，见。

时钟应用使用的是 STM32 的 RTC 功能，如果给开发板上的电池座接入电池，开发板的 RTC 在断掉主电源后也会持续运行，下次开机时在主界面上方可看到当前时间。（电池座在液晶屏的下方，电池型号为电池型号是：CR1200。开发板默认没有配套电池。）

点击右边工作框内数字会弹出输入法键盘，使用方法同 RGB 彩灯应用。

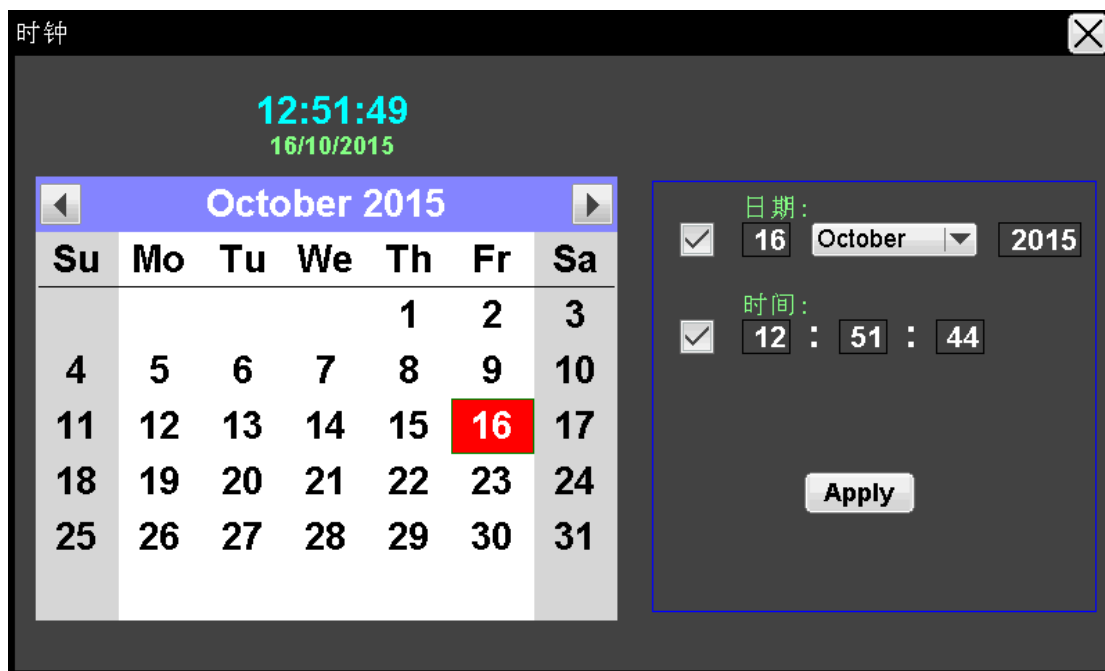



图 1-11 时钟界面

7. 以太网 Safari



点击主界面  图标可打开网络通信应用界面。Safari APP 用于实现开发板与电脑通过网络通信模式进行数据传输，支持 TCP 和 UDP 通信模式，并且开发板可作为主机或者从机模式，见图 1-12。

使用网络通信应用之前需要见网线一端接在开发板右上方的网络接口处，见图 1-13，网线另一端接在路由器上；开始进入应用时程序会对网络环境进行初始化设置，如果检测到错误时会弹出错误对话框，见图 1-14。会弹出错误对话框一般是网络连接失败问题，检查接线再测试。

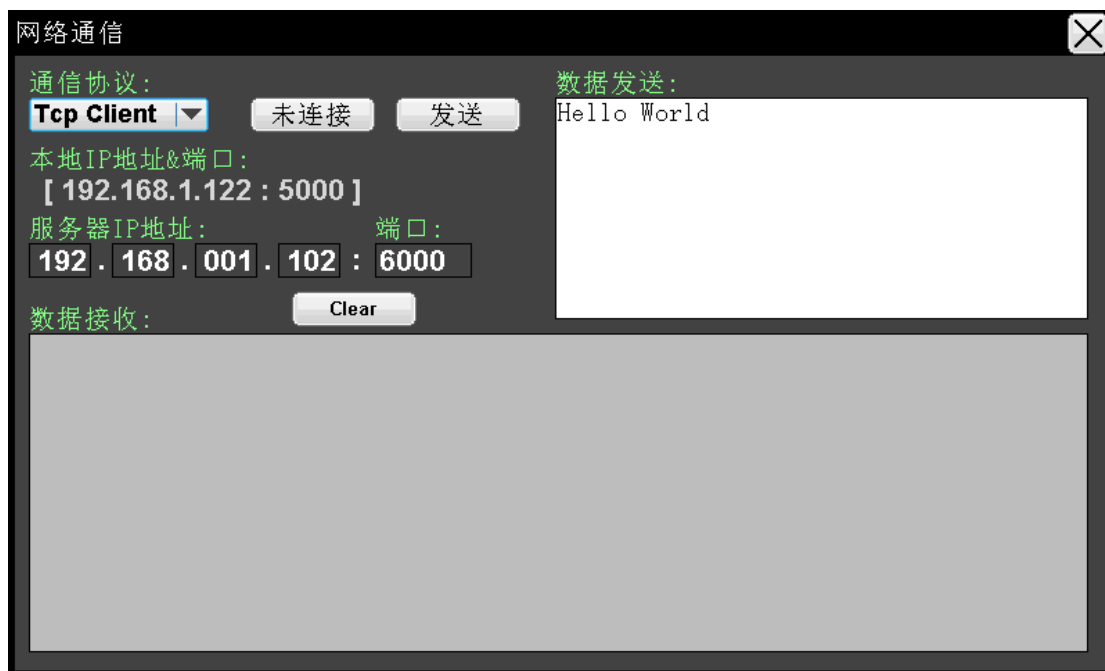


图 1-12 网络通信设置界面

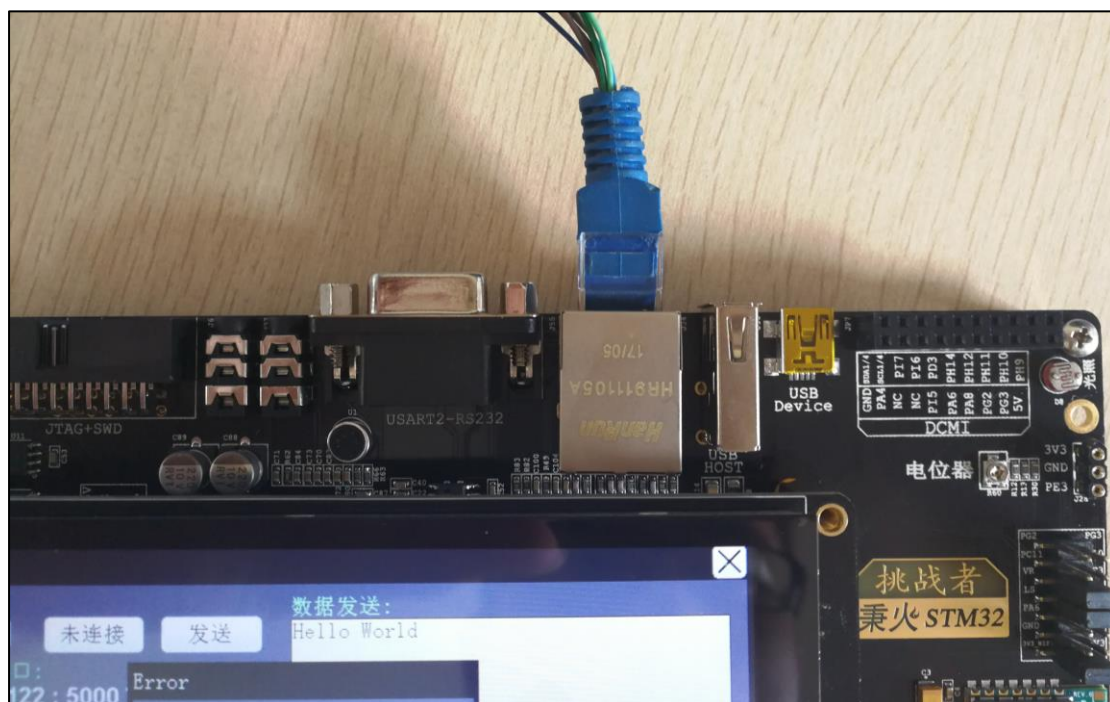


图 1-13 网线接在开发板上

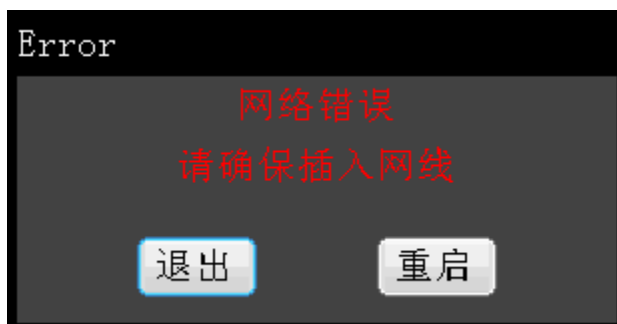


图 1-14 网络检测失败

演示设置开发板为 TCP Client 模式，电脑端设置为 TCP Server 模式，其它模式测试步骤类似。本实验需要路由器的支持，并且电脑与 STM32 要连接到同一个路由器中，路由器的网关地址必须为 192.168.1.1。若地址不符合，需要修改程序，步骤复杂，在此不作介绍。另外，需要“USR-TCP232-Test”网络调试助手电脑端软件，见图 1-15。

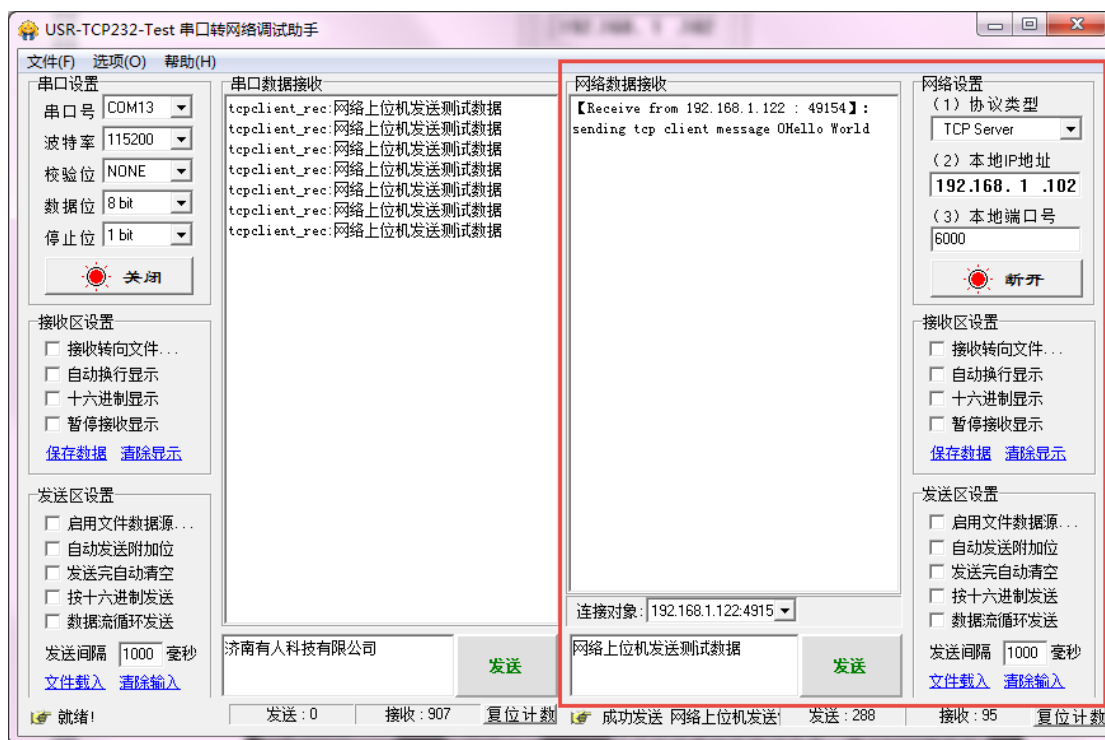


图 1-15 USR-TCP232-Test 界面

测试步骤具体如下：

- (1) 保证接好网线，在电脑端打开“USR-TCP232-Test”软件，在软件的右侧选择协议类型为“TCP Server”，把软件上的“本地 IP 地址”设置为开发板上显示的服务器 IP 地址，本例为 192.168.1.102。设置“本地端口号”为开发板上显示的端口号，本例里为 6000，然后点击“开始监听”按钮，见图 1-16 图 1-16。

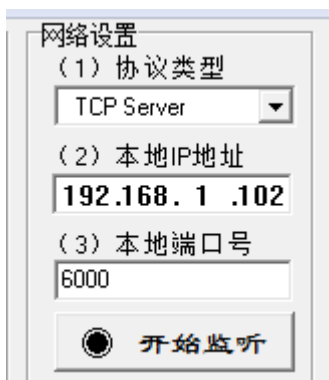


图 1-16 USR -TCP-Test 软件参数设置

- (2) 点击开发板网络通信界面中“未连接”字样按钮，此时该按钮改变为“通信中”字样，同时在电脑端的 USR -TCP232-Test 软件中可以看到开发板送过来的信息，其中“Hello World”字样是点击开发板界面 Send 按钮才发送过来的，见图 1-15 图 1-15。
- (3) 在电脑端 USR -TCP232-Test 软件下方输入对话框输入文字“网络上位机发送测试”，然后点击右边的“发送”按钮既可见文字发送到开发板，并在界面的数据接收窗口打印出来，见图 1-17 图 1-15。
- (4) 在开发板网络通信界面左下方有个输入窗口，触摸点击该窗口会弹出输入法键盘，我们可以利用该键盘输入数字、大小写英文、中文以及部分标点符号，键盘具体使用方法见下一小节；在窗口输入文字后，点击 Send 按钮就可以将数据发送至电脑端 USR -TCP232-Test 软件，见图 1-15。



图 1-17 网络通信界面


8. 系统输入法使用

系统提供了一个集成数字、英文、中文和部分标点符号的输入法，在 APP 内有需要用户输入文本时候直接触摸点击数字或者文本输入框即可激活输入法键盘，见图 1-18。





图 1-18 输入法键盘界面

- (1) 数字输入。在默认启动状态下数字键盘是处于允许输入数字状态，直接触摸点击即可输入数字，只有在中文输入状态下数字键盘才有第二功能。输入完成点击

退出输入法检测界面。

- (2) 英文输入。在默认启动状态下是激活英文小写状态，直接触摸点击字母即可输入

小写字母；触摸点击右下角  按钮可切换至大写字母输入状态，同时键盘以大写字母表示。再次触摸点击该按钮即可切换至小写字母输入状态。输入完成退出方法同数字输入。

- (3) 中文输入。在英文小写状态下触摸点击右下角  按钮可切换至中文输入状态，此时该按钮有相应变化，再次触摸点击该按钮即可切换至英文小写状态。

在中文输入状态下触摸点击键盘中拼音输入就有相对应的中文出现，然后按下相应的数字键就可以实现中文输入了，见图 1-19，我们分别输入 h、u、o 字母就可以出现图 1-19 界面，此时，我们触摸点击数字键 3 就可实现“火”字的输入。输入完成退出方法同数字输入。



图 1-19 中文输入

(4) 部分标点输入。系统输入法提供英文标点符号，分别有：

“_”：下划线；

“.”：点；

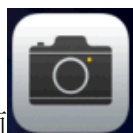
“ ”：空格；

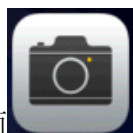
“,”：逗号；

“En”：回车键；

“Back”：退格键。

9. 摄像头 Camera



点击主界面  图标可进入摄像头应用界面。Camera App 实现 OV2640 摄像头影像实时显示，见图 1-20。

使用摄像头应用之前必须将 OV2640 或 OV5640 摄像头插入到开发板右上边沿的插槽内，否则系统在检测到错误时会弹出错误信息框。

摄像头图像是全屏显示，使用 Camera APP 界面的右上角没有“X”关闭按钮，此时我们需要触摸开发板下边沿的电容按键退出 APP。实际上，在其他 APP 界面都可以使用电容按键退出界面的。

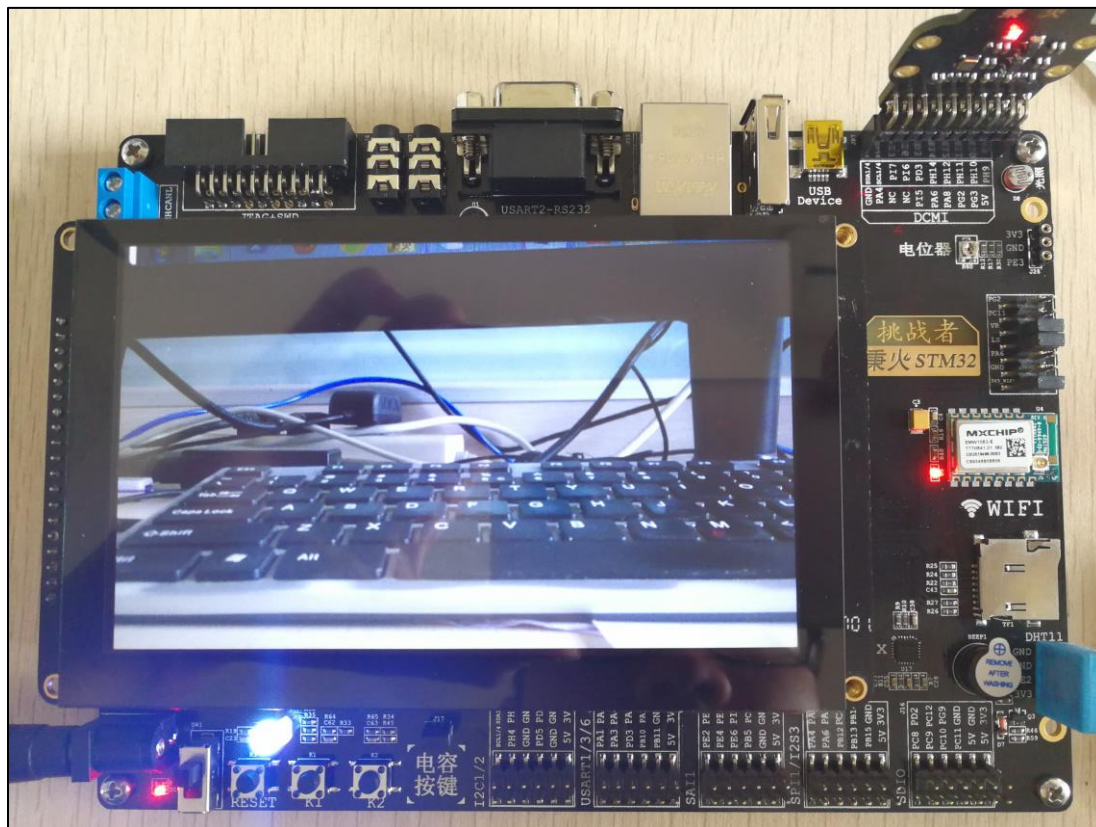



图 1-20 OV5640 摄像头实拍效果

10. 电话 Phone



点击主界面  图标可打开电话应用界面。Phone APP 实现了拨号和接听电话功能，见图 1-21。

Phone APP 需要使用到 GSM 模块，如果没有接上 GSM 模块系统会提示错误；GSM 模块需要先上电后才可进入电话应用，为实现拨号和接听电话功能 GSM 模块需要插入可用的 SIM 卡，同时在 GSM 模块上插入耳机。GSM 模块使用三个杜邦线与开发板连接，连接实物图见图 1-22。

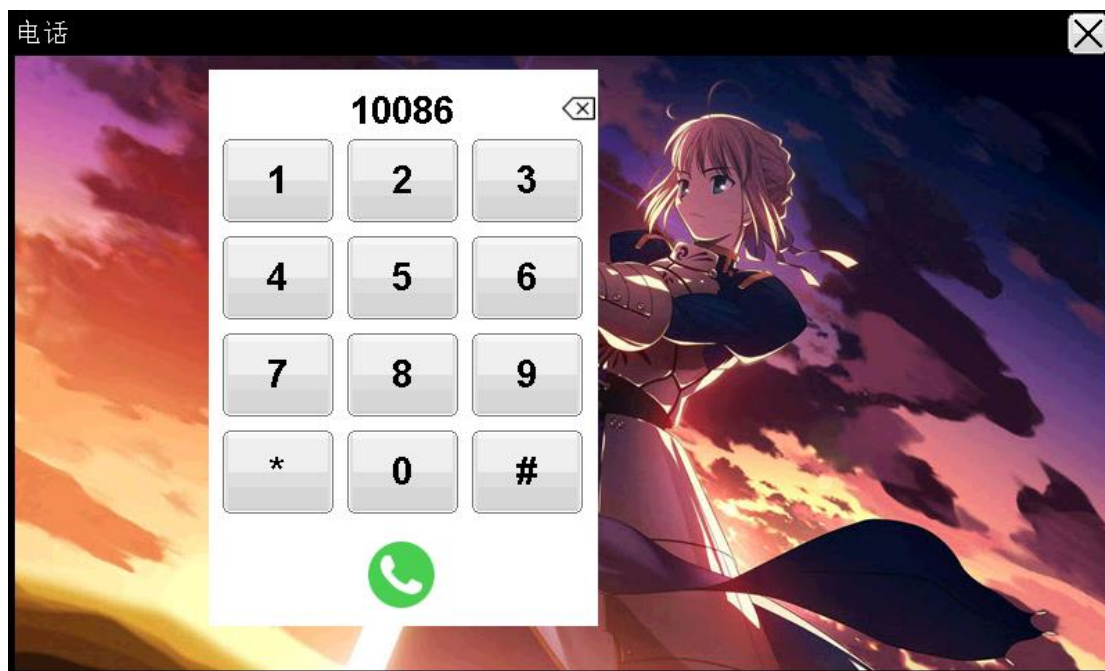


图 1-21 电话应用界面

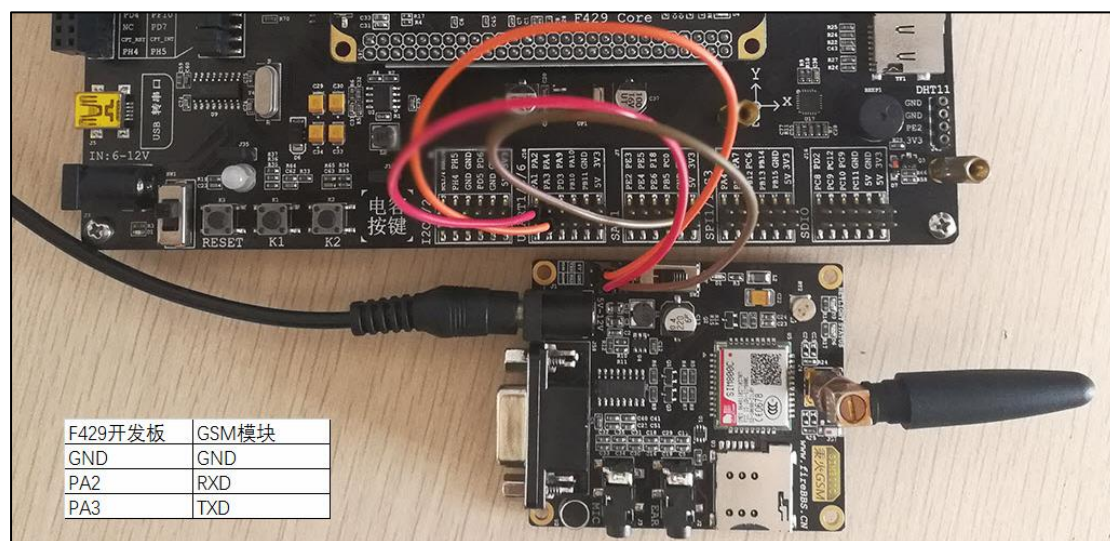


图 1-22 GSM 模块接线图

在拨号界面状态下直接触摸点击数字按钮即可实现号码输入，确定号码输入正确后在按下下方拨号按钮即可实现拨号，拨号成功后使用 GSM 模块上耳机可以实现通话，见图 1-23。

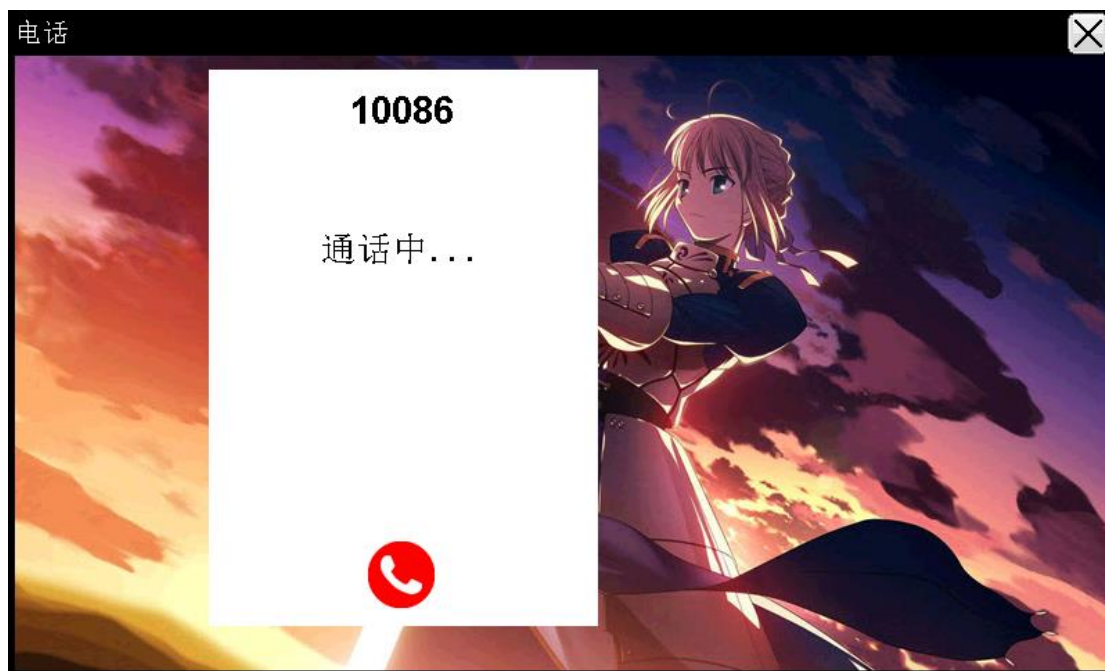



图 1-23 拨号通话

Phone APP 会检测是否有来电，如有来电，系统自动切换至来电提醒界面，此时蜂鸣器响起，在来电界面用户可选择接听或者挂断按钮，如果选择接听可使用 GSM 模块上耳机进行通话。

11. 短信 Message



点击主界面  图标可打开短信应用界面。Message APP 可实现短信发送以及短信接收功能，见图 1-24。

与 Phone APP 相同，Message APP 需要用到 GSM 模块，请在进入 Message APP 之前连接好 GSM 模块，接线方法同 Phone APP。

短信系统具有自动保存功能，会把短信相关信息记录下来，并在进入 Message APP 是自动读取显示在界面上。

界面左边工作区由于显示已记录的短信信息，触摸点击任意栏，对应的短信内容将在右边工作区显示出来。Message APP 具有短信接收功能，在系统接收到短信之后会自动把新短信添加到列表中，触摸点击即可查看。


右边工作区用于短信内容的编辑，包括联系人和短信内容编辑，使用系统输入法编辑。另外，还有两个功能按钮，“发送”按钮用于在编辑完成后发送短信，“清除”按钮用于清除内容。



图 1-24 短信接收与发送

12. 图片 Photos



点击主界面图标可打开照片应用界面。Photos APP 可显示 bmp、jpg 以及 gif 格式图片，对于 bmp 和 jpg 格式文件具有缩小和放大显示功能，见图 1-25、图 1-26。

默认读取外部扩展的 Flash 文件系统 Picture 文件夹内文件，如果想要显示其他图片需把文件拷贝到该目录下。

Photos APP 界面左右两侧都有功能按钮，用于控制显示图片效果。



图 1-25 bmp 照片显示



图 1-26 jpg 照片显示

13. USB



点击主界面图标可打开模拟 U 盘应用界面。USB APP 实现了模拟 U 盘功能，开发板上扩展了一个 16M 字节大小的 Flash 芯片，实际给 FatFS 文件系统用是 10M 字节空

间，我们把系统一些必要文件放在里面，使用模拟 U 盘程序可以将此文件系统内容模拟成一个 U 盘在电脑端显示出来，见图 1-27。

使用 USB APP 之前需要使用配套的 USB 线接在开发板右上边沿的 MiniUSB 接口上，另一端接在电脑上，见图 1-28。

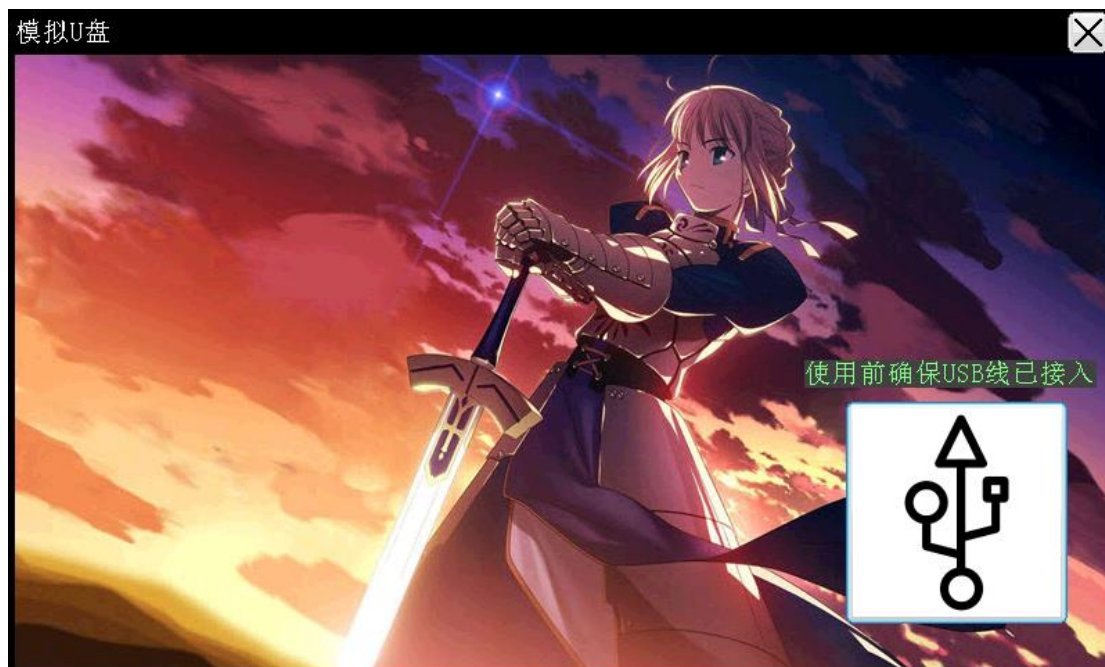


图 1-27 模拟 U 盘界面

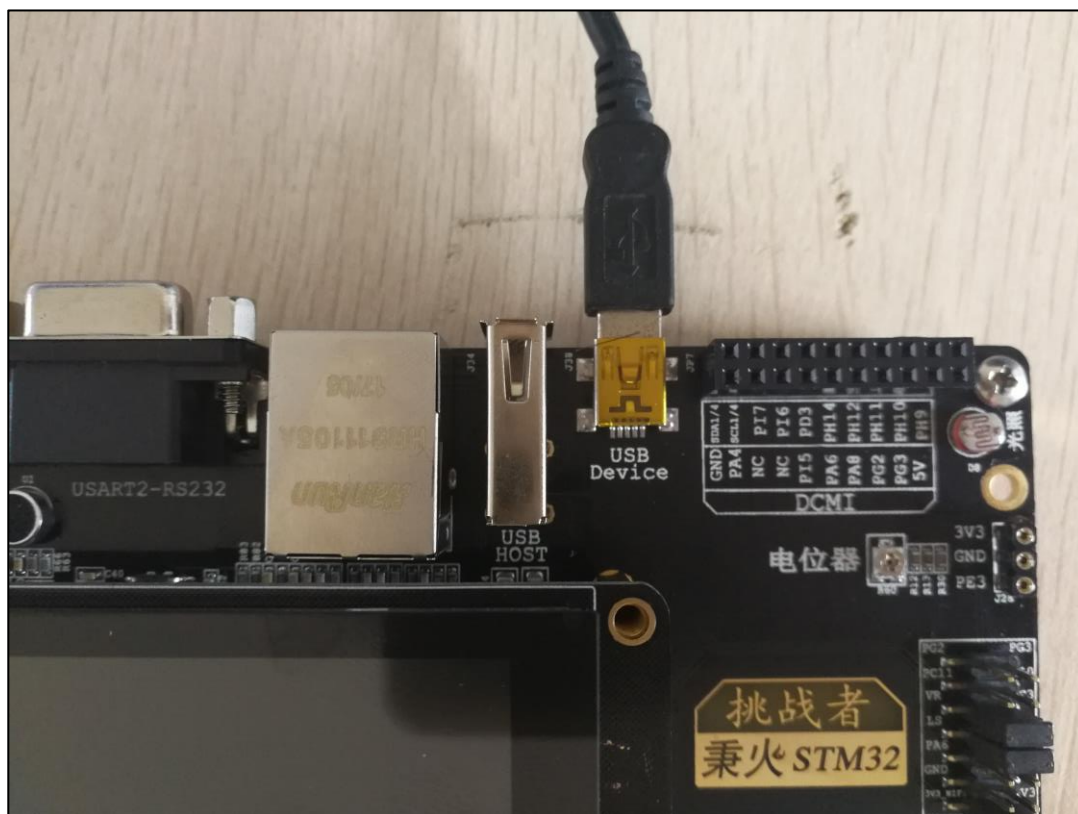


图 1-28 USB 线接线图

确保 USB 线正确接入后，触摸点击 USB APP 界面右下方带有 USB 标志的按钮，然后在电脑端就可以看到新增了一个可移动存储设备，如果是第一次使用电脑端会自动安装相关驱动，见图 1-29。在使用 USB APP 期间开发板 LED 指示灯会不停闪烁。




图 1-29 可移动存储设备

点击磁盘进去查看，里边包含了一些文件及文件夹，这些文件部分是这个整板测试程序必要文件，部分是各个模块例程需要文件，所以不要修改这些文件。当然，用户可以把一些文件拷贝到磁盘里边使用，比如把图片拷贝到 Picture 文件夹下，就可以在 Photos APP 应用中显示自己拷贝的图片了。

关闭 USB APP 将自动关闭模拟 U 盘功能，即会在电脑端退出磁盘。

14. 计算器 Calaulator



点击主界面图标可打开计算器应用界面。Calaulator APP 是针对程序员使用的计算器，包括二进制、八进制、十进制、十六进制计算功能；实现左移一位、右移一位、取模、与、或、非、异或等等功能；还添加了数据记忆功能使计算功能更加强大，见图 1-30。

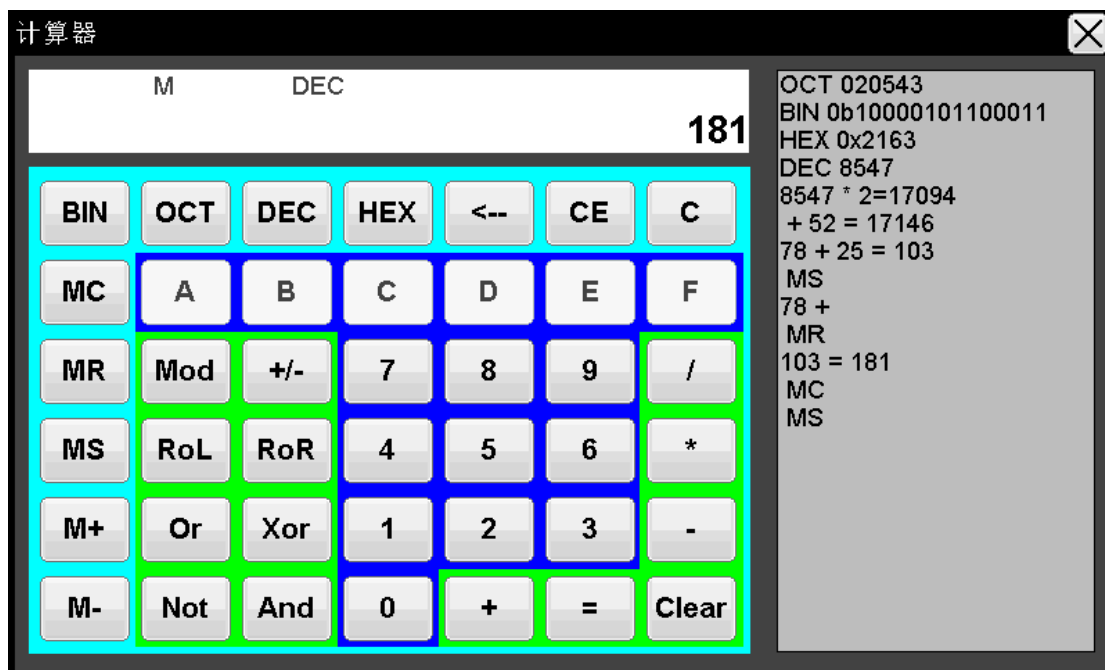


图 1-30 计算器

Calaulator APP 是以电脑端计算器的程序员功能为蓝本设计的，Calculator APP 大部分功能与电脑端计算器软件一致，Calculator APP 以双字长度为基准，即可运算的范围为-2147483648 至 2147483647。

Calculator APP 右侧工作区是历史运算记录，可触摸点击键盘的右下角“Clear”按钮清屏。

第2章 开发板硬件资源简介

秉火 F429 挑战者实验平台分为核心板和主板两部分。

核心板部分使用 STM32F429IGTx 作为主控芯片，配备一个 8M 字节(64Mbits)的 SDRAM，16M 字节的 SPI-FLASH，使用 5.0 寸电容触摸屏进行交互（还支持配套的 7 寸屏）。核心板除板载的 SPI-FLASH 和外扩 SDRAM 占用的引脚外，其余所有 STM32 芯片的 I/O 均已使用排针引出。硬件资源描述见图 2-1。

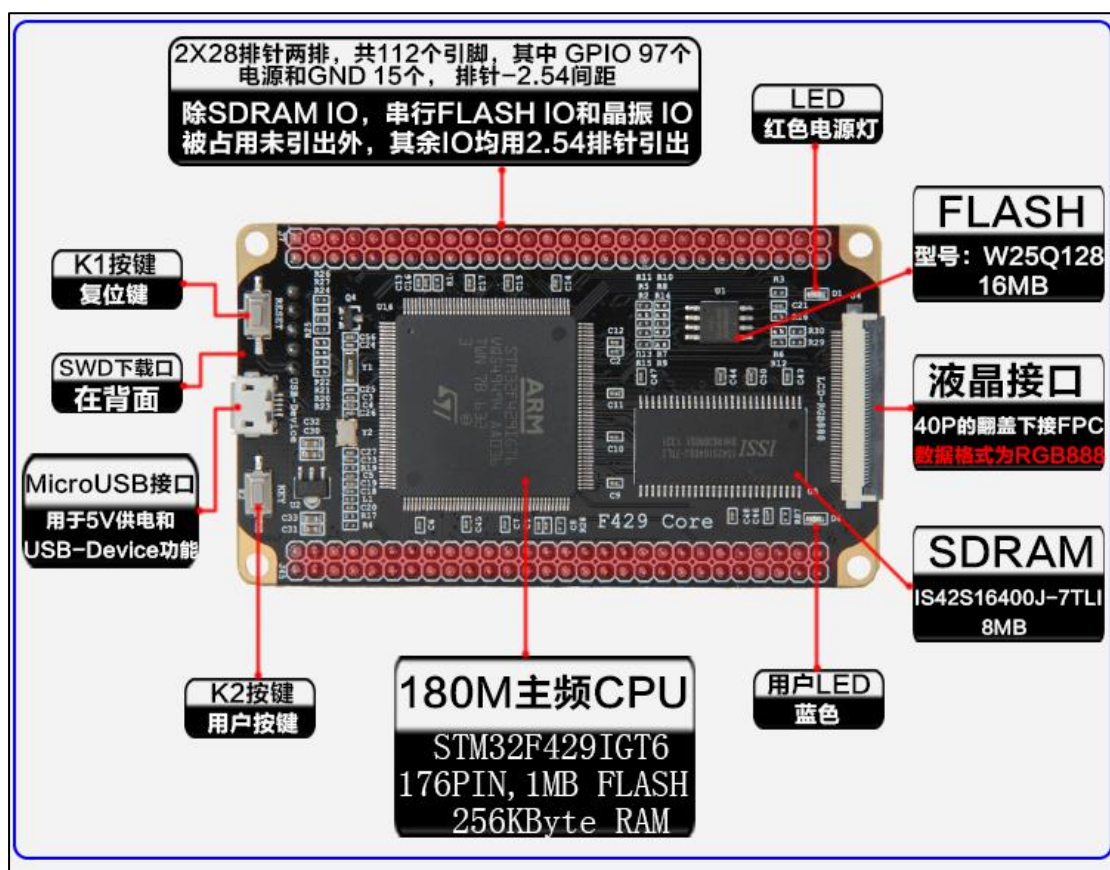


图 2-1 秉火 F429 核心板资源标注图

核心板通过排针与配套的底板连接，加上底板后，可通过以太网及 WIFI 的形式接入互联网，支持使用串口、485、CAN、USB 协议与其它设备通讯，具有音乐播放、录音功能，板载 EEPROM 存储器、全彩 RGB LED 灯、陀螺仪传感器、电容式按键、光敏电阻等设备，还提供了各式通用接口，能满足各种各样的开发需求。硬件资源描述见图 2-2。

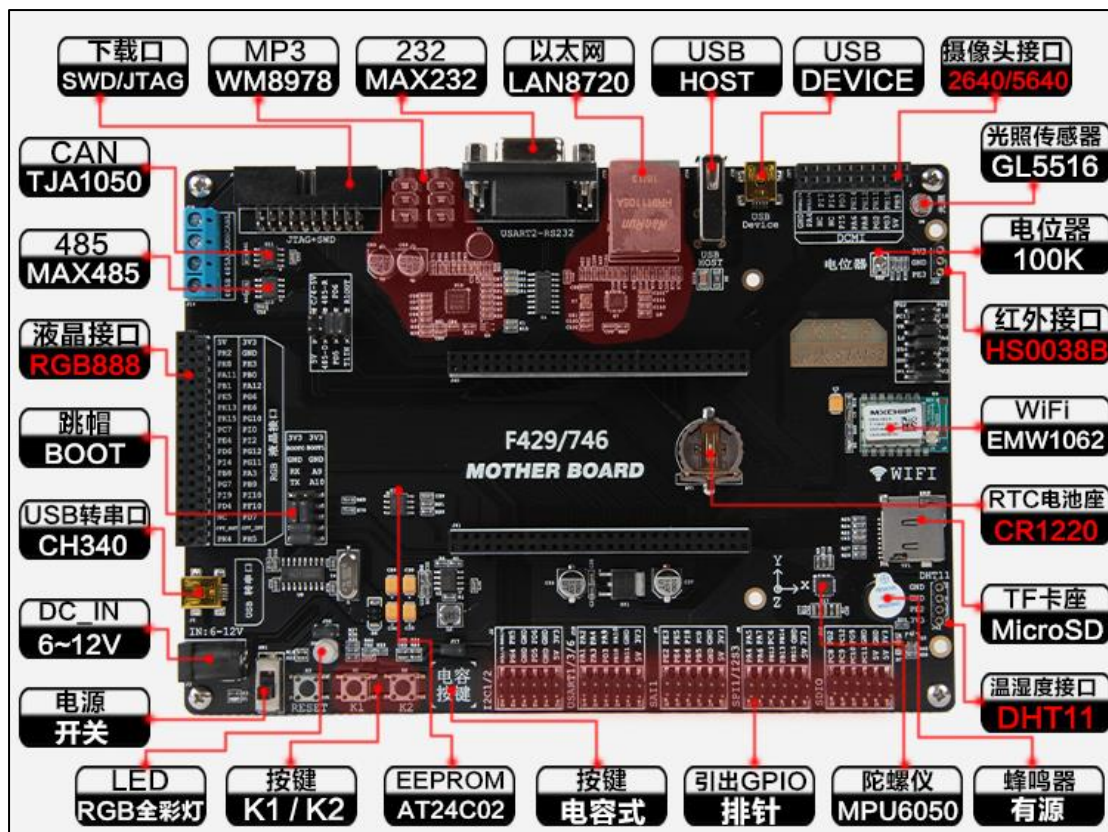


图 2-2 秉火 F429 挑战者硬件资源描述图

2.1 秉火 F429 挑战者主要资源简介

系统

- 主控芯片：STM32F429IGTx，具有 1MB Flash，192B SRAM+64CCM RAM，系统时钟达到 180MHz，LQFP176 封装。
- 板载 SDRAM：IS42S16400J-7TLI，64Mbit（8M 字节）。

通讯

- 以太网：LAN8742A，带百兆 RJ45 以太网接口。
- WIFI：EMW1062，可实现 wifi 传输视频，板载天线。
- 232 串口通讯：MAX3232 芯片，带 DB9 母接口。
- USB 转串口通讯：CH340，带 Mini USB 接口。

- USB Host: USB 主设备, 读取 U 盘文件。
- USB Device: USB 从设备, 模拟 U 盘。
- CAN 通讯: TJA1050 芯片, 带接线端子。
- 485 通讯: MAX485 芯片, 带接线端子。
- 红外通讯: 红外接收头接口。
- 蓝牙: 串口蓝牙接口。

交互

- 显示: RGB888 液晶屏接口。支持 5 寸屏, 800*480 分辨率。
- 音频: WM8978, 支持 MP3、WAV 等音频解码, 带耳机输出接口, LineIn 音频输入接口及咪头录音输入接口。
- 1 个全彩 RGB 灯, 1 个可控 LED 指示灯。
- 3 个实体按键, 1 个电容式按键。
- 有源蜂鸣器。

存储器

- SPI FLASH: W25Q128, 16M 字节。
- EEPROM: AT24C02, 256 字节。
- SD 卡: Micro SD 卡接口, 最大支持 32G 容量。

程序下载

- JTAG 接口: 支持 DAP、JLink、ULink、STLink 下载器。
- SWD 接口: 支持以上下载器使用 SWD 模式。
- ISP 下载接口: USB 转串口接口, 官方没有给出 F429 芯片好用的 ISP 下载软件, 第三方的 ISP 下载软件容易导致 FLASH 写保护, 所以强烈不建议使用 ISP 下载。

传感器

- 可调电阻: 100K 电位器。

- 温湿度：DHT11、DS18B20 接口。
- 摄像头：摄像头接口，可驱动 OV2460、OV5640。
- 六轴重力加速度陀螺仪传感器：MPU6050。
- 光敏电阻：GL5516

电源

- 5V 供电：即 2 个 MicroUSB 接口，它们均可用作 5V 供电。
- 6-12V 供电：DC 电源接口，可接 6-12V 电源适配器。
- 1 个电源开关，1 个自恢复保险丝。

其它

板子右侧集中引出芯片 IIC、SPI、SDIO、USART 等通讯接口的引脚，方便自主外扩开发。

2.2 跳线帽说明

开发板有几处跳线帽，为使用方便，这里针对跳帽说明一下，见图 2-3。

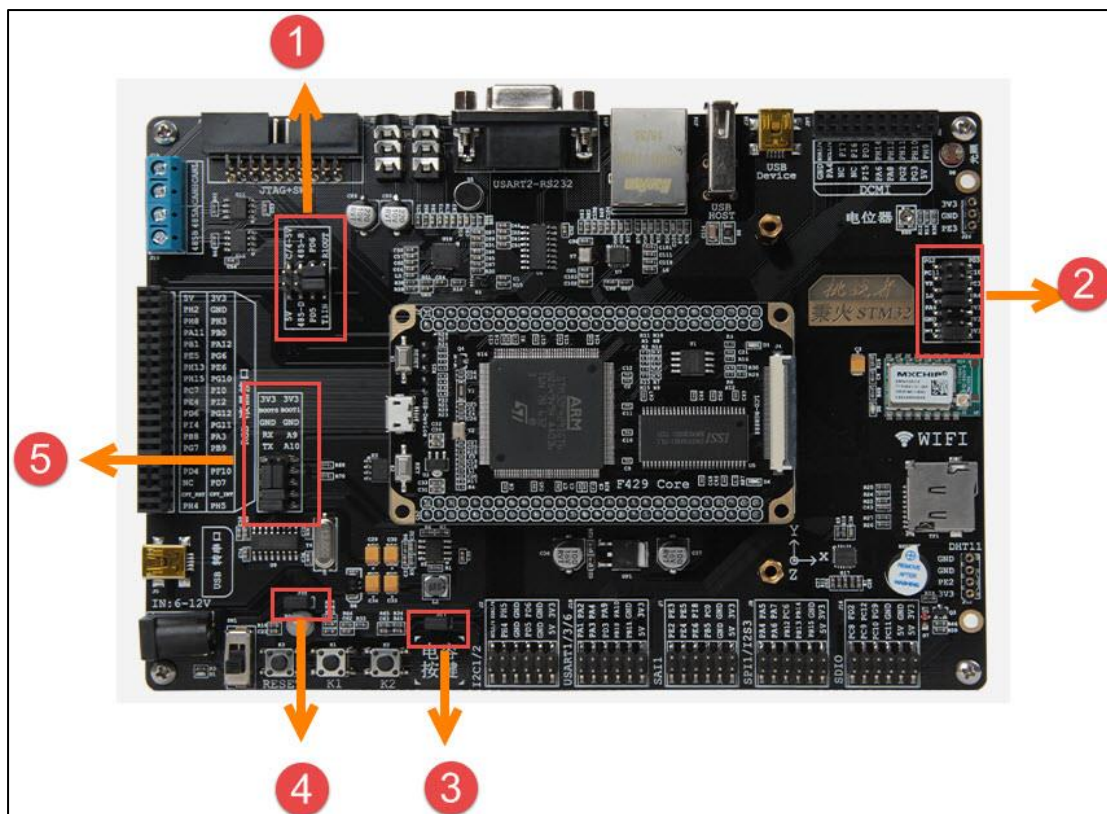


图 2-3 开发板的跳线帽

(1) 跳帽位置 1

□ 默认连接:

PD5<---->T1IN

PD6<---->R1OUT

默认连接 PD5、PD6 连接到 MAX3232 芯片，如果把左边的跳线帽一同连接就可以使用 MAX485 进行通信。

□ 默认不连接:

5V<--/-->C/485

PD5<--/-->T1IN

PD6<--/-->R1OUT

若需要使用 CAN 或者 485 通讯，需要连接 5V---C/485 对 CAN/485 芯片进行供电。若需要使用 DB9 接口进行串口通信，需要连通 PD5 与 T1IN 和 PD6 与 R1OUT，串口通信芯片使用 MAX232。

(2) 跳帽位置 2

默认连接:

VR<----->PC3

LS<----->PA4

3V3_WIFI<----->3V3

默认连接 PC3 与电位器的电压采样引脚 VR，若 PC3 有其它用途可拔掉此跳线帽。

默认连接 PA4 与光照传感器的电压采样引脚 LS，若 PA4 有其它用途可拔掉此跳线帽。

默认为 WIFI 模块提供电源。若不用 WIFI 模块可不连接该跳线帽。因 WIFI 模块与 SD 卡共用 SDIO 通信线，用户在自行设计程序时需注意此点，我们的例程在使用 SD 卡之前都会把 WIFI 模块使能引脚拉低，使得 WIFI 模块不工作，从而保证 SD 卡读写正常。

(3) 跳帽位置 3

默认连接:

电容式按键<----->PA5

默认连接 PA5 与电容式按键，若不需要这个功能或 PA5 有其它用途可拔掉此跳线帽。

(4) 跳帽位置 4

默认连接:

3V3<----->RGB 彩灯阳极

默认连接 3.3V 电源至 RGB 彩灯的阳极，为其提供电源。因 RGB 彩灯控制引脚与摄像头共用，在摄像头使用过程中 RGB 彩灯不断闪烁，此时可以拔掉该跳线帽让 RGB 彩灯不闪烁。

(5) 跳帽位置 5

默认连接:

PA10 <-----> TXD

PA9<-----> RXD

B0(boot0 引脚) <-----> GND

B1(boot1 引脚) <-----> GND

默认连接 PA10、PA9 到 CH340 USB 转串口芯片，方便串口调试输出。若 PA10、PA9 有它用可拔掉。

boot0、boot1 用于设置芯片启动方式：

boot0	boot1	启动方式
0	X	内部 FLASH
1	0	系统存储器、ISP 模式
1	1	内部 SRAM

默认连接 boot0、boot1 到 GND，芯片从 FLASH 启动，若有其它需求，可根据上面的表格调整跳线帽。