

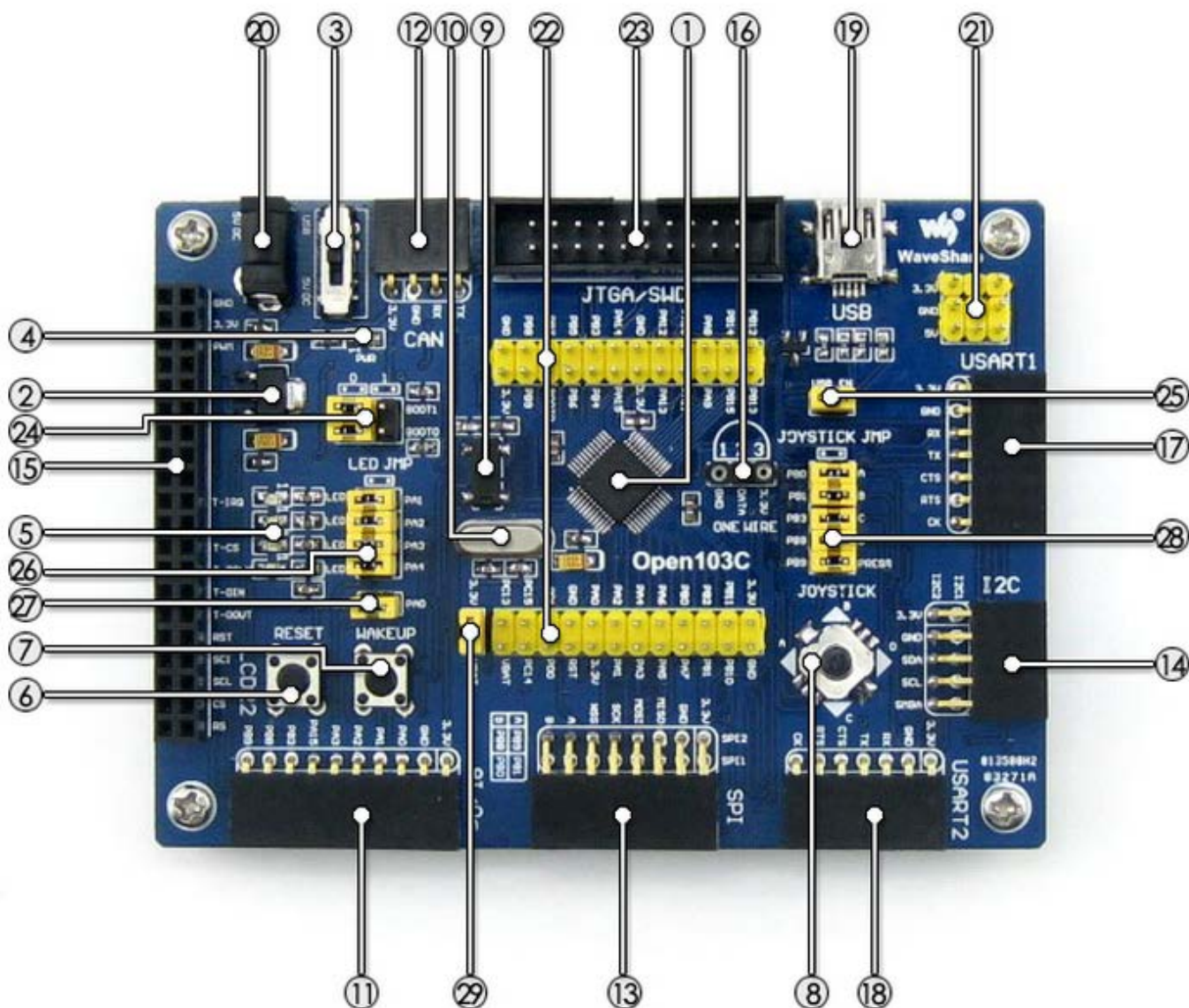
# Open103C 用户手册

## 目录

1. 硬件介绍 .....	2
1.1. 资源简介 .....	2
2. 例程分析 .....	4
2.1. 5Ios.....	4
2.2. ADC.....	5
2.3. CAN-LoopBack.....	6
2.4. CAN-Normal .....	6
2.5. ENC28J60 .....	6
2.6. GPIO_LED_JOYSTICK .....	7
2.7. I2C .....	8
2.8. LCD22 .....	8
2.9. LCD22_TouchPanel.....	9
2.10. Micro SD.....	9
2.11. NRF24L01 .....	10
2.12. OneWire.....	11
2.13. RTC .....	11
2.14. SPI.....	11
2.15. Ucos II.....	12
2.16. USB-JoyStickMouse.....	12
2.17. VS1003B .....	13
3. 版本修订 .....	14

# 1. 硬件介绍

## 1.1. 资源简介



### [ 芯片简介 ]

#### 1. STM32F103CBT6

STM32 功能强大，下面仅列出 STM32F103CBT6 的核心资源参数：

内 核：Cortex-M3 32-bit RISC；  
工作频率：72MHz，1.25 DMIPS/MHz；  
工作电压：2-3.6V；

### [ 其它器件简介 ]

3. “5V DC”或“USB”供电选择开关
4. 电源 LED
5. 用户 LED  
便于 I/O 输出测试或显示程序运行状态。
6. 复位按键
7. 用户按键

封装: LQFP48; I/O 口: 37;  
存储资源: 128kB Flash, 20kB RAM;  
接口资源: 2 x SPI, 3 x USART, 2 x I2C, 1 x USB, 1 x CAN;  
模数转换: 2 x AD (12 位, 1us, 分时 10 通道);  
调试下载: 支持 JTAG/SWD 接口的调试下载, 支持 IAP。

## 2. AMS1117-3.3

3.3V 稳压器件。

### [ 模块接口简介 ]

#### 11. 8I/Os 接口

方便接入按键模块、电机模块等。

#### 12. CAN 接口

方便接入 CAN 模块。

#### 13. SPI1 / SPI2 接口

方便接入 SPI 模块, 如 FLASH AT45DBXX、SD 卡、MP3 模块等。

方便接入 AD 模块, 因为 SPI1 复用了 AD 功能。

#### 14. I2C1 / I2C2 接口

方便接入 I2C 模块, 如 I/O 扩展芯片 PCF8574、EEPROM AT24CXX 模块等。

#### 15. LCD 接口

方便接入 LCD + 触摸屏模块。

#### 16. ONE-WIRE 接口

方便接入 ONE-WIRE 器件 (TO-92 封装), 如温度传感器 DS18B20、电子注册码 DS2401 模块等。

#### 17. USART1 接口

方便接入 RS232、RS485、USB TO 232 模块等。

#### 18. USART2 接口

方便接入 RS232、RS485、USB TO 232 模块等。

#### 19. USB 接口

可与 PC 机进行 USB 通信。

便于 I/O 输入测试或控制程序运行状态;

#### 8. 摇杆

上、下、左、右、按下, 共 5 个状态。

#### 9. 32.768K 晶振

可供内置 RTC 使用, 或用以校准。

#### 10. 8M 晶振

可通过倍频设置, 令主频为 72M。

### [ 其它接口简介 ]

#### 20. 5V DC 接口

#### 21. 5V 与 3.3V 电源输入输出接口

常用于对外供电, 或与用户板进行共地处理。

#### 22. MCU 引脚接口

引出所有引脚, 方便与外设进行 I/O 连接。

#### 23. JTAG/SWD 接口

支持下载与调试。

### [ 跳线说明 ]

#### 20. BOOT 选择跳线

可设置 BOOT0、BOOT1 的状态。

#### 21. USB 使能跳线

短接跳线: 使 PC 机能检测并提示 USB 的接入;  
断开跳线: 不启用以上功能。

#### 22. 用户 LED 跳线

短接跳线: 接入到示例程序指定的 I/O;  
断开跳线: 可改为使用连接线接入自定义的 I/O。

#### 23. 用户按键跳线

短接跳线: 接入到示例程序指定的 I/O;  
断开跳线: 可改为使用连接线接入自定义的 I/O。

#### 24. 五向摇杆跳线

短接跳线: 接入到示例程序指定的 I/O;  
断开跳线: 可改为使用连接线接入自定义的 I/O。

#### 25. VBAT 选择跳线

短接跳线: 采用系统供电;  
断开跳线: 可将 VBAT 接入外部电源, 如电池。

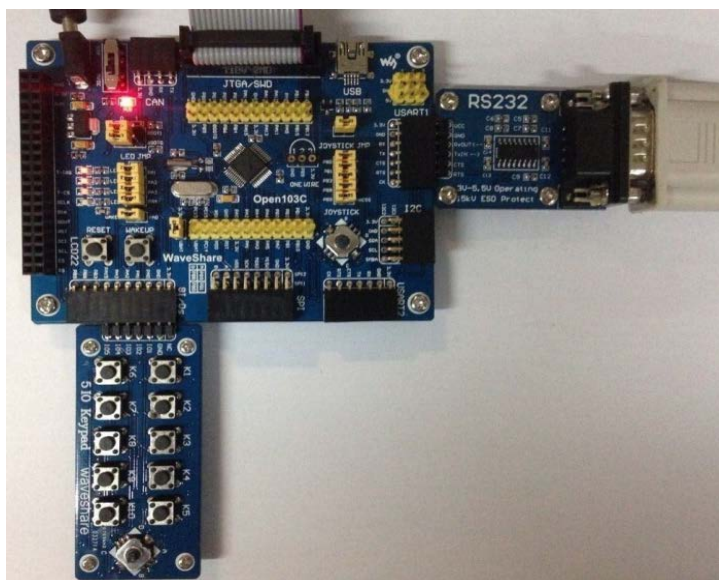
## 2. 例程分析

- KEIL MDK 版本: 4.54
- 下载器: ULINK/V2
- 下载方式: JTAG/SWD
- 基于串口的例程都是使用串口助手 SSCOM3.2 来查看的, 默认是将串口模块接入 USART1 接口
- 串口助手 SSCOM3.2 如下设置

选择好相应的 COM 口	
波特率	115200
数据位	8
停止位	1
校验位	None
流控制	None

### 2.1. 5Ios

- ◆ 程序说明  
这个例程演示了 GPIO 当输入模式的使用, 检测外部的 8 位独立按键是否按下。
- ◆ 硬件连接



- 将 5IO Keypad 模块插入 8bitI/O。  
模块接口的 G 对应 8I/Os 的 GND

- ◆ 实验现象
  - 串口打印的信息如下:

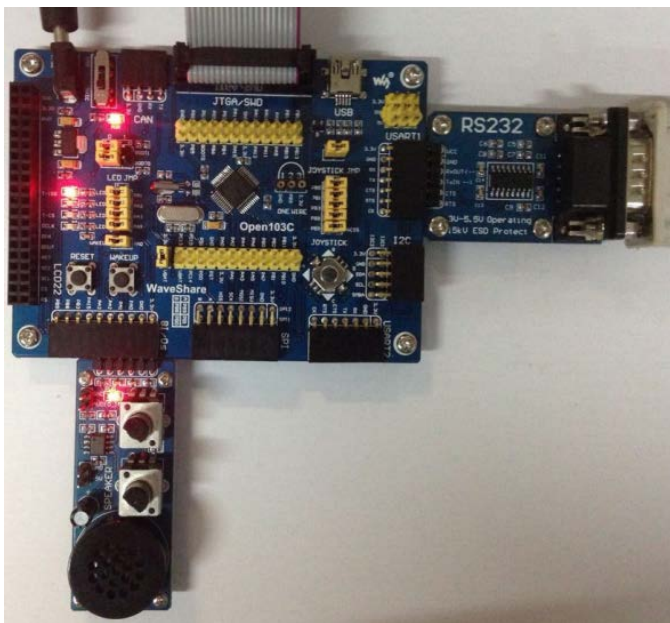
```
SSCOM3.2 (作者:聂小明)
KeyValue is : -K1.
KeyValue is : -K2.
KeyValue is : -K3.
KeyValue is : -K4.
KeyValue is : -K5.
KeyValue is : -K6.
KeyValue is : -K7.
KeyValue is : -K8.
KeyValue is : -K9.
KeyValue is : -K10.
KeyValue is : -Right.
KeyValue is : -Left.
KeyValue is : -Up.
KeyValue is : -Down.
```

## 2.2. ADC

### ◆ 程序说明

本程序实现了 AD 采集实验。

### ◆ 硬件连接



➤ 将 Analog Test Board 模块接入 8I/Os 接口

### ◆ 实验现象

➤ 用手转动上面那个电位器，串口会打印读到的 AD 信息；KEY 越大表示读取的电压越大。

```
您按下的按键是: KEY0
您按下的按键是: KEY0
您按下的按键是: KEY1
您按下的按键是: KEY2
您按下的按键是: KEY3
您按下的按键是: KEY4
您按下的按键是: KEY6
您按下的按键是: KEY7
您按下的按键是: KEY8
您按下的按键是: KEY8
您按下的按键是: KEY8
您按下的按键是: KEY8
您按下的按键是: KEY11
您按下的按键是: KEY14
您按下的按键是: KEY15
您按下的按键是: KEY14
您按下的按键是: KEY14
您按下的按键是: KEY14
```



## 2.3. CAN-LoopBack

### ◆ 程序说明

开发板 CAN 内部测试。

### ◆ 硬件连接

### ◆ 实验现象

串口打印现象：

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, Email)
*****
CAN-Bus Test
CAN-Bus by polling in loopback mode is OK
CAN-Bus by interrupt in loopback mode is OK
```

## 2.4. CAN-Normal

### ◆ 程序说明

两个 Open103C 的板子之间进行 CAN 跳线通信。

### ◆ 硬件连接

- 将两个 CAN 模块分别连接到两个板子上的 CAN 接口。
- 用杜邦线连接两个 CAN 模块 (CANL->CANL,CANH->CANH)

### ◆ 实验现象

- 串口助手上看到的结果如下：

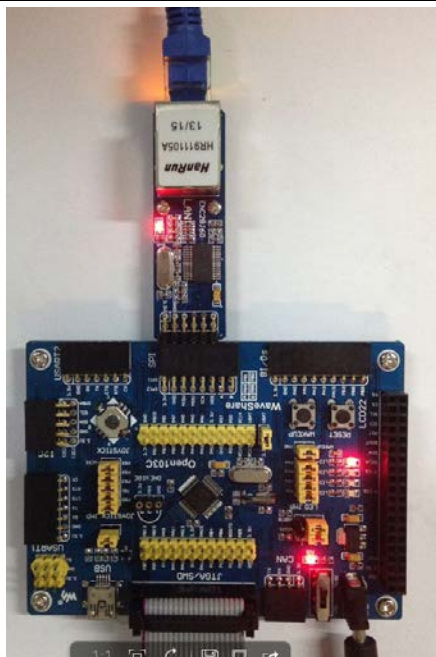
```
*****
CAN-Bus Test
CAN-Bus Speed 100kHz
CAN Receive Data
CAN ID 5a5
CAN_DATA0 ee
CAN_DATA1 de
CAN_DATA2 b8
CAN_DATA3 5f
CAN_DATA4 f3
CAN_DATA5 65
CAN_DATA6 3c
CAN_DATA7 c
CAN Receive Data
CAN ID 5a5
CAN_DATA0 84
CAN_DATA1 b8
```

## 2.5. ENC28J60

### ◆ 程序说明

开发板通过以太网和 PC 通信。

### ◆ 硬件连接



- 将 ENC28J60 Ethernet Board 模块连接到 Open103C 的 SPI 接口上
- 模块用网线连接到电脑

◆ PC 电脑端的 IP 设置为 192.168.0.xxx；例如：

将 PC IP 和模块 IP 设置在同一网段：

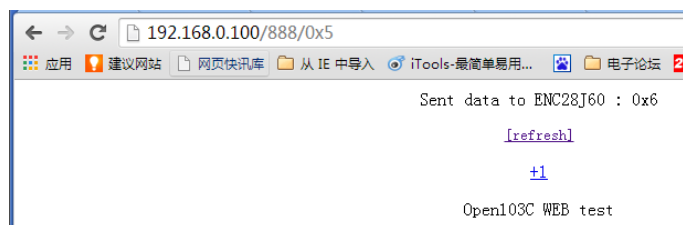
右击【网络】-》【属性】-》点击【本地连接】-》点击【属性】-》找到 Internet 协议版本 4（TCP/IP V4）就会弹出如下对话框，设置相应的 IP 地址，子网掩码和默认网关就好了：

使用下面的 IP 地址(S)：

IP 地址(I):	192 . 168 . 0 . 138
子网掩码(M):	255 . 255 . 255 . 0
默认网关(O):	192 . 168 . 0 . 1

◆ 实验现象

打开浏览器；输入 192.168.0.100/888；按下回车键：



## 2.6. GPIO\_LED\_JOYSTICK

◆ 程序说明

通过按键，摇杆改变 LED 的状态。

◆ 硬件连接

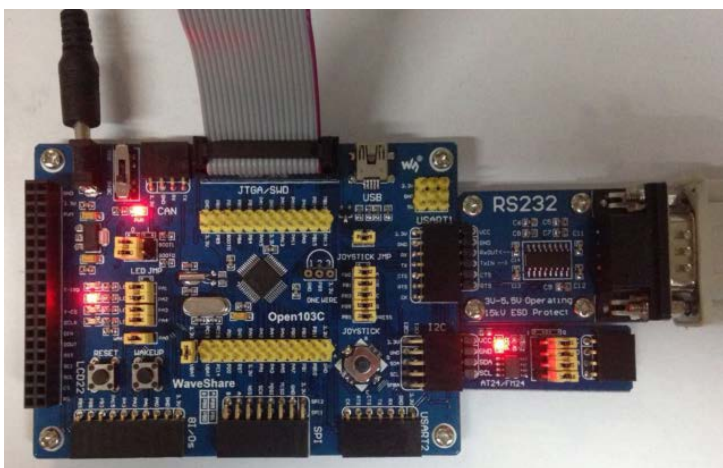
将 LED JMP，JOYSTICK JMP，KEY JMP 的跳线帽接上。

◆ 实验现象

用手按摇杆和按键，LED 的状态会改变。

## 2.7. I2C

- ◆ 程序说明  
通过 I2C 协议读写 E2PROM 上的数据。
- ◆ 硬件连接



- 将 AT24/FM24 Board 模块接到 I2C1(如果是 I2C2 的程序, 则接 I2C2 接口)口上。

- ◆ 实验现象  
➤ 串口助手会打印如下信息:

```
*****  
EEPROM 24C02 Write Test  
EEPROM 24C02 Write Test OK  
EEPROM 24C02 Read Test  
EEPROM 24C02 Read Test OK
```

## 2.8. LCD22

- ◆ 程序说明  
我们这款 LCD22 是电阻式 2.2inch 带触摸的 LCD, 分辨率为 320x240, 采用 SPI 方式驱动, 大大减少了控制管脚, 使得 IO 口比较紧缺的单片机也可以驱动, 本例程就是演示了 LCD 显示点, 画线, 画圆, 显示字符等一些功能。
- ◆ 硬件连接






- 将 2.2inch 320x240 Touch LCD (A)模块接到 LCD22 接口上。

◆ 实验现象

- 1, LCD 上显示信息

## 2.9. LCD22\_TouchPanel

◆ 程序说明

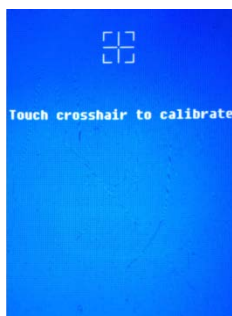
- 1, 先触摸屏校准, 你点击 3 下  就可以完成触摸屏的校准, 之后就会进入触摸屏画板界面。
- 2, 在触摸屏画板中, 你可以在随意画线。

◆ 硬件连接

将 2.2inch 320x240 Touch LCD (A)模块接到 LCD22 接口上。

◆ 实验现象

- 2, LCD 上显示信息



触摸屏校准界面

◆ 应用领域

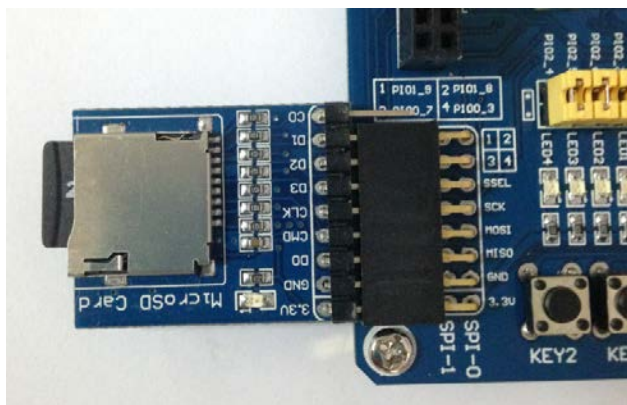
手持设备的显示

## 2.10. Micro SD

◆ 程序说明

本程序演示了 Open103C 通过 SPI 接口驱动 SD 卡, 演示了 SD 卡的读写操作。

## ◆ 硬件连接



- 将 Micro SD Storage Board 模块接到 SPI1 接口上。
- 将 SD 卡接到 Micro SD Storage Board 插槽。

## ◆ 软件设置

## ◆ 实验现象

会看到串口助手上打印如下信息：

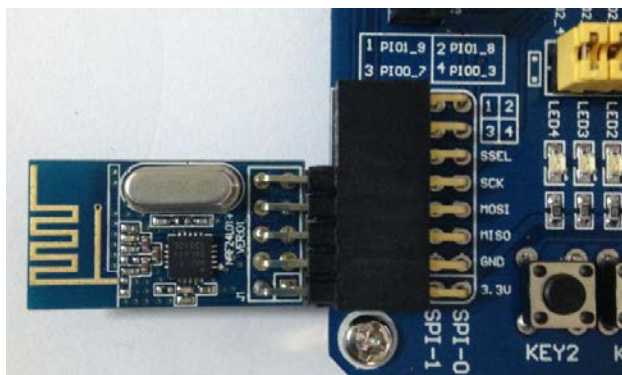
```
SD card experiment!
Please plug in 1 GB SD card!
SD card is OK
SD card size capacity:1886 Mb
Written to the success!
Read success!
Testing is complete! All the data are correct!
```

## 2.11. NRF24L01

## ◆ 程序说明

本程序演示 NRF24L01 通过无线方式进行数据传输

## ◆ 硬件连接



- 将 NRF24L01 模块接到 SPI 接口上。

## ◆ 软件设置

演示这个实验需要 2 块板子才可以，软件设置如下：

当设置为发送模式时，使能 `#define T_O_R 1`，备注掉 `//#define T_O_R 0`

当设置为接收模式时，使能 `#define T_O_R 0`，备注掉 `//#define T_O_R 1`。

## ◆ 实验现象

接收和发送端的串口会打印相应的信息。

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com)
STATUS接受状态: 0x40
接受成功
i=536871028, 接收到数据: 0
STATUS接受状态: 0x40
接受成功
i=536871028, 接收到数据: 0
STATUS接受状态: 0x40
接受成功
i=536871028, 接收到数据: 0
STATUS接受状态: 0x40
```

## 2.12. OneWire

### ◆ 程序说明

接上 DS18B20; 温度检测程序。

### ◆ 硬件连接

将 DS18B20 接到 OneWire 接口上。

### ◆ 实验现象

串口打印现象:

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, Email: mcu...
*****
DS18B20's ID :0x28 0x76 0xfe 0x49 0x5 0x2 0x0 0x20 Temperature:8 'C
Temperature:30 'C
Temperature:29 'C
Temperature:30 'C
Temperature:29 'C
Temperature:30 'C
Temperature:29 'C
Temperature:30 'C
```

## 2.13. RTC

### ◆ 程序说明

Open103C 的 RTC 程序。

### ◆ 硬件连接

### ◆ 实验现象

串口打印现象:

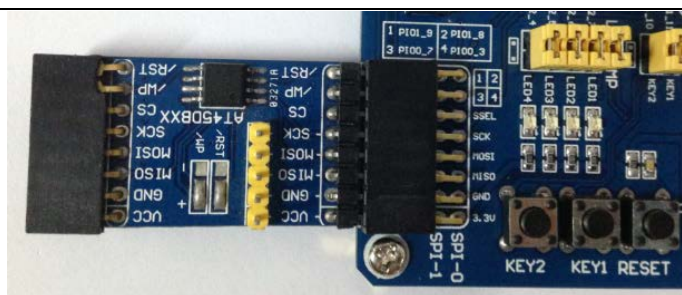
```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, Email:
*****
External Reset occurred...
No need to configure RTC...
Time: 2012-1-1 00:00:08
Time: 2012-1-1 00:00:09
Time: 2012-1-1 00:00:10
Time: 2012-1-1 00:00:11
```

## 2.14. SPI

### ◆ 程序说明

本程序演示了 Open103C 通过 SPI 接口驱动 AT45DBXX DataFlash Board。

### ◆ 硬件连接



- 将 AT45DBXX DataFlash Board 模块接到 SPI1(如果是 SPI2 的程序, 则接 SPI2 接口)口上。
- 将串口模块接入 USART2 接口

#### ◆ 实验现象

串口助手上打印如下信息:

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, Email: r
*****
SPI is ready!
AT45DBXX had been Init!
AT45DBXX ID is 0x1f 0x24 0x0 0x0
```

## 2.15. Ucos II

#### ◆ 程序说明

Ucos ii 例程运行; 运行 2 个任务; 一个是 LED; 一个是 LCD; 两个任务之间的启动和任务切换。

#### ◆ 硬件连接



- LED 的跳线帽接上
- 将 2.2inch 320x240 Touch LCD (A)模块接到 LCD22 接口上。

#### ◆ 实验现象

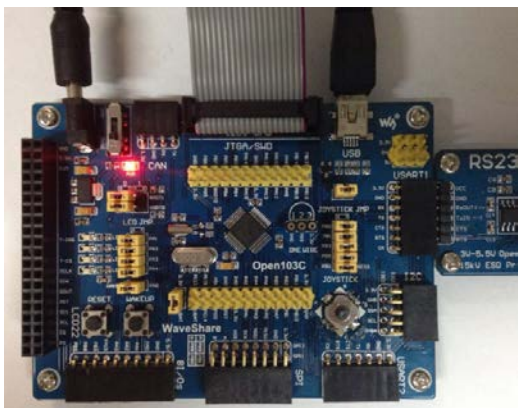
LCD 上显示信息; LED 闪烁。

## 2.16. USB-JoyStickMouse

#### ◆ 程序说明

Open103C 的 USB 鼠标例程; Open103C 做从机; 来控制电脑的鼠标。

## ◆ 硬件连接



- USB 线插入 Open103C 的 USB 接口；USB 线另一端连接电脑。

## ◆ 软件设置

## ◆ 实验现象

电脑的设备管理器那里会多出一个 USB 设备如下：



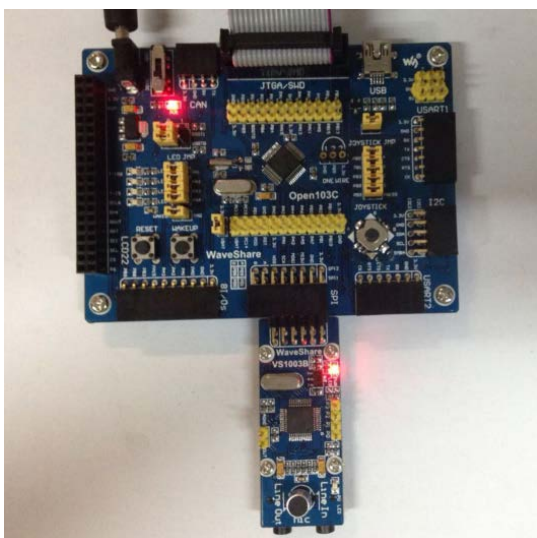
同时按下摇杆可以控制电脑鼠标的方向。

## 2.17. VS1003B

## ◆ 程序说明

通过 VS1003B 模块进行音乐播放

## ◆ 硬件连接



- VS1003B 模块接入 SPI 接口

## ◆ 实验现象

- VS1003 (GPIO)现象：P0 LED 不断闪烁
- VS1003 (line in)现象：能听到电脑的歌曲
- VS1003 (line out)现象：能听到 MCU FLASH 的歌曲
- VS1003 (record)现象：能听到麦克风传来的声音



### 3.版本修订

版本号	修改地方	发行时间	作者
1.0	初稿	2014/05/17	Waveshare team