

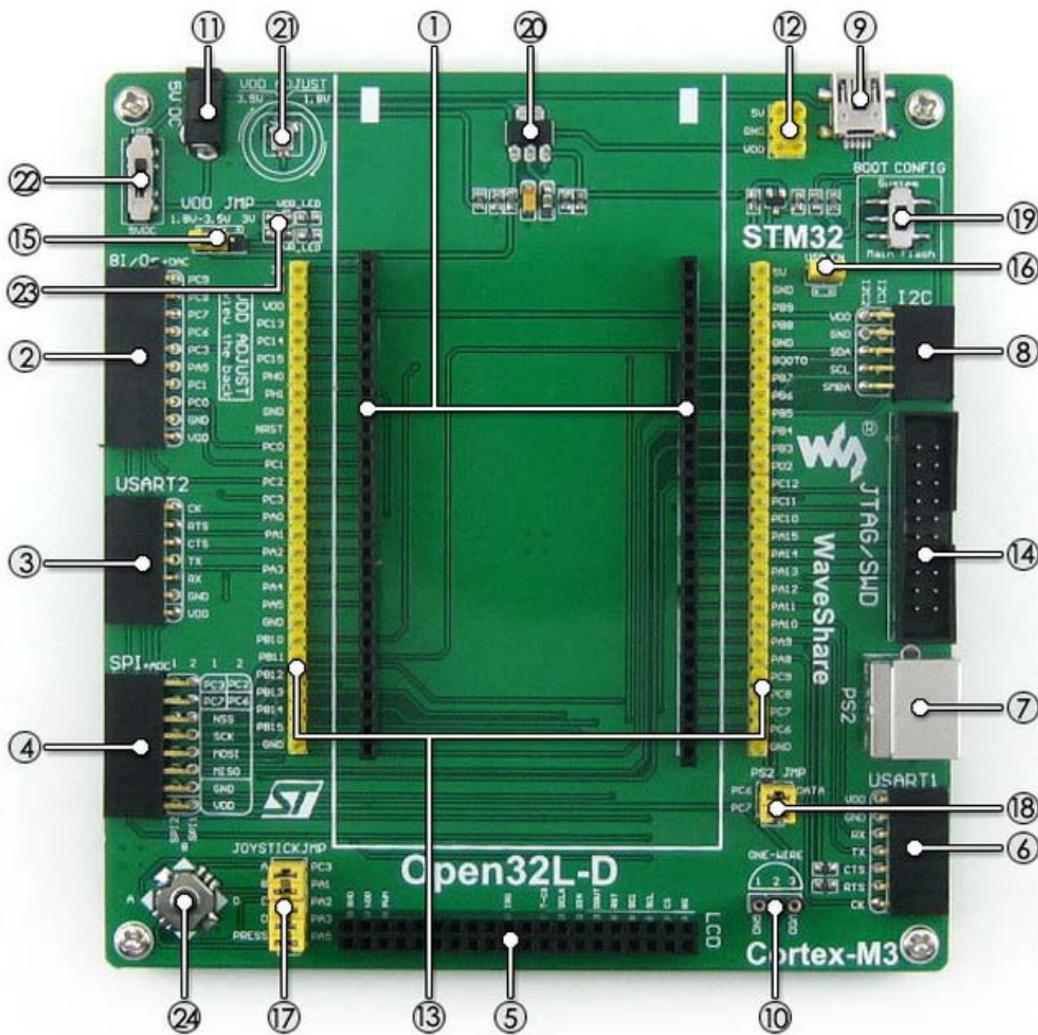
Open32L-D 用户手册

目录

1. 硬件介绍	2
1.1. 资源简介	2
2. 例程分析	4
2.1. 8BitIO-Pushbutton	4
2.2. 24L01.....	5
2.3. ADC+DMA	5
2.4. DAC.....	6
2.5. GPIO LED	6
2.6. GPIO LED KEY	6
2.7. I2C	7
2.8. JOYSTICK.....	7
2.9. LCD_glass	7
2.10. LCD22-Picture	8
2.11. LCD22_TouchPanel.....	8
2.12. Micro SD.....	9
2.13. OneWire.....	9
2.14. PS2.....	10
2.15. SPI.....	10
2.16. USART.....	11
3. 版本修订	11

1. 硬件介绍

1.1. 资源简介



[核心接口简介]

1. **STM32L-DISCOVERY 插槽**
方便接入 STM32L-DISCOVERY。
2. **8I/Os + DAC 接口**
方便接入按键模块、电机模块等。
3. **USART2 接口**
方便接入 RS232、RS485、USB TO 232 模块等。
4. **SPI1/SPI2 + ADC 接口**
方便接入 SPI 模块，如 FLASH AT45DBXX、SD 卡、MP3 模块等。
方便接入 AD、DA 模块(SPI1 复用了 AD、DA 功能)。
5. **LCD 接口**
方便接入 LCD + 触摸屏模块。
6. **USART1 接口**
方便接入 RS232、RS485、USB TO 232 模块等。
7. **PS/2 接口**
方便接入 PS/2 键盘或鼠标。
8. **I2C1 / I2C2 接口**
方便接入 I2C 模块，如 I/O 扩展芯片 PCF8574、FRAM FM24CLXX 模块等。
9. **USB 接口**
可与 PC 机进行 USB 通信。
10. **1-WIRE 接口**
方便接入 1-WIRE 器件 (T0-92 封装)，如温度传感器 DS18B20、电子注册码 DS2401 等。

[其它接口简介]

11. **5V DC 接口**
12. **5V 与 VDD 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。
13. **MCU 引脚接口**
引出所有引脚，方便与外设进行 I/O 连接。
14. **JTAG/SWD 接口**
支持下载与调试。

[跳线/开关说明]

15. **VDD 跳线**
16. **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。
17. **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。
18. **PS/2 接口跳线**
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。
19. **BOOT 选择开关**
可设置 BOOT0 的状态。

[器件简介]

20. **AMS1117-ADJ**
21. **可调电阻**
用于调整 VDD (1.8V-3.5V, $\pm 2\%$)
22. **"5V DC"或"USB"供电选择开关**
23. **电源 LED**
24. **摇杆**

2. 例程分析

- KEIL MDK 版本: 4.54
- 下载器: STM32L-DISCOVERY 自带的 SWD
- 下载方式: 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. 8BitIO-Pushbutton

- ◆ 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



- 8 Push Buttons 模块插入 8bitI/O+DAC 模块接口的 G 对应 8I/Os 的 GND

- ◆ 操作与现象
 - 串口打印的信息如下:

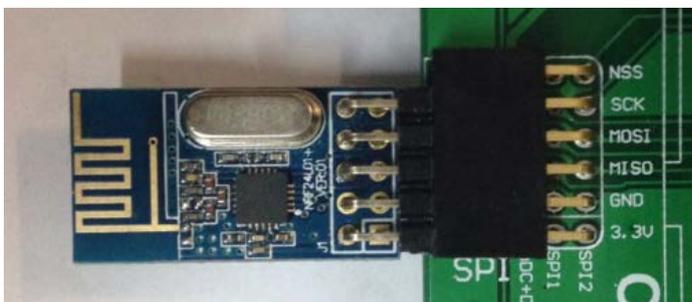
```
key4 key0 key1 key5 key2 key6 key7 key3 |
```

2.2. 24L01

◆ 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`。

◆ 操作与现象

接收和发送端的串口会打印相应的信息。

```
SSCOM3.2 (作者:晟小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.  
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
```

2.3. ADC+DMA

◆ 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 SPI+ADC 接口

◆ 操作与现象

➤ 用手转动上面那个电位器，串口会打印读到的 AD 信息：

```
*****  
The current AD value = 0.00V  
The current AD value = 0.00V  
The current AD value = 0.00V  
The current AD value = 1.10V  
The current AD value = 2.46V  
The current AD value = 3.30V  
The current AD value = 2.51V  
The current AD value = 1.79V
```

2.4. DAC

◆ 程序说明

本程序实现了 DA 输出实验，并通过 DMA 通道传输。

◆ 硬件连接



- 将 Analog Test Board 模块接入 8bitI/O+DAC 接口
- Analog Test Board 模块上的 5V 接到板子上的 5V 上

◆ 操作与现象

- 按下复位键 Analog Test Board 模块会发出声音。

2.5. GPIO LED

◆ 程序说明

通过 LED 闪烁

◆ 硬件连接

◆ 操作与现象

Discovery 上的 2 个 LED 会闪烁。

2.6. GPIO LED KEY

◆ 程序说明

通过按键改变 LED 的状态。

◆ 硬件连接

◆ 操作与现象

用手按 User 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(如果是程序是 I2C2, 就接 I2C2 接口)口上。

- ◆ 操作与现象
 - 串口助手会打印如下信息:

```
EEPROM 24C?
EEPROM 24C02 Write Test
EEPROM 24C02 Write Test OK
EEPROM 24C02 Read Test
EEPROM 24C02 Read Test OK
EEPROM 24C02 Read Test OK
```

2.8. JOYSTICK

- ◆ 程序说明
通过按键, 摇杆改变 LED 的状态。
- ◆ 硬件连接
将 JOYSTICK JMP 的跳线帽接上。
- ◆ 操作与现象
用手按摇杆, LED 的状态会改变。

2.9. LCD_glass

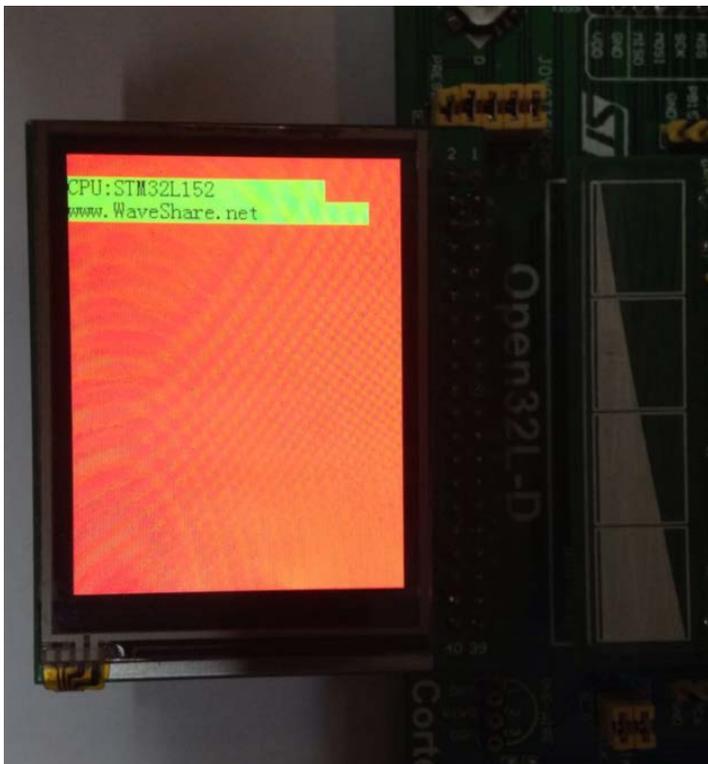
- ◆ 程序说明
Discovery 上的液晶显示
- ◆ 硬件连接
- ◆ 操作与现象
Discovery 上的液晶会有字符显示。

2.10. LCD22-Picture

◆ 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

2.11. 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

将 DS18B20 接到 OneWire 接口上。

◆ 操作与现象

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
Temperature:29 'C
Temperature:30 'C
```

2.14. PS2

◆ 程序说明

PS2 键盘例程

◆ 硬件连接

将 PS2 键盘插入板子上的 PS2 接口

◆ 操作与现象

串口打印现象:

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, En
Welcome to WaveShare STM32F2 series MCU Board Open207V
*****Now the PS2 experiments*****
Press the button on the PS2:
Keyboard Input : j
Keyboard Input : 4
Keyboard Input : 8
Keyboard Input : g
Keyboard Input : b
Keyboard Input : ]
```

2.15. SPI

◆ 程序说明

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

◆ 硬件连接



- 将 AT45DBXX DataFlash Board 模块接到 SPI1（如果是程序是 SPI2，就接 SPI2 接口）口上。

◆ 操作与现象

串口助手上打印如下信息:

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.m  
T45DBXX had been Init!  
AT45DBXX ID is 0xff 0xff 0xff 0xff
```

2.16. USART

- ◆ 程序说明
 本程序演示串口通信功能
- ◆ 硬件连接
- ◆ 操作与现象
 串口会打印相应信息

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁),  
Waveshare!  
Waveshare!  
Waveshare!
```

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