



# 0.96inch OLED 用户手册

## 1. 产品特性

驱动芯片	SSD1306
支持接口	3-wire SPI、4-wire SPI、I2C
分辨率	128*64
显示尺寸	0.96 inch
外形尺寸	29mm*33mm
颜色	黄蓝
视角	>160°
工作温度	-20℃~70℃
存储温度	-30℃~80℃

## 2. 应用案例

智能手表、MP3 播放器、温度计、仪器仪表、便携医疗仪等。

## 3. 实验现象

本手册使用 Waveshare Open103R（主控芯片 STM32F103R）开发板为例介绍演示实验效果。

### 1) 硬件配置

OLED 模块提供三种驱动接口：分别为 3-wire SPI、4-wire SPI 和 I2C 接口，模块出厂设置 BS0/BS1 置为 0/0，选通 4-wire SPI。

通过 BS0/BS1 的跳线配置模块工作模式和引脚功能。（需要用到焊接器材，在没有我司工作人员指导下擅自更改，将视为自动放弃保修。配置方法参考表 1. 硬件配置）。

标识 模式	BS1/BS0	CS	D/C	DIN	CLK
3-wire SPI	0/1	CS	0	MOSI	SCLK
4-wire SPI	0/0	CS	D/C		
I2C	1/0	0	0/1	SDA	SCL

表 1. 硬件配置

### 2) 软件配置

用 Keil 打开工程文件.\IDE\OLED.uvproj，定位到以下字段，把#define INTERFACE

\_4WIRE\_SPI 前面的//（双斜杠）去掉。

```
//#define INTERFACE_3WIRE_SPI    //3-wire SPI
#define INTERFACE_4WIRE_SPI      //4-wire SPI
//#define INTERFACE_IIC          //I2C
```

编译通过之后，下载程序到 Open103R 开发板。

**注意：**如果模块配置为 3-wire SPI 或者 I2C 接口，只需把以上对应字段的//（双斜杠）去掉即可。

### 3) 硬件连接

把 OLED 模块连接到 Open103R 开发板 SPI2 接口。

上电之后，实验效果如下图：

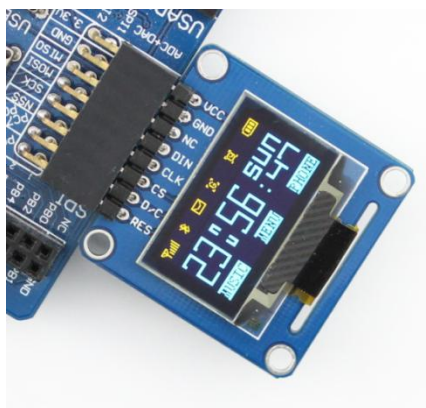


图 1. 实验效果验证

## 4. SSD1306 OLED 4-wire SPI 和 I2C 接口的介绍

本模块提供了 3 种驱动接口，在这里简单介绍其中 4-wire SPI 和 I2C 接口的驱动的实现方法，详细请参考《SSD1306-Revision\_1.1.pdf》文档中的“8.1 MCU Interface selection”部分。

在 4-wire SPI 模式中，D0 相当于 SCLK，D1 相当于 SDIN。对于没有使用的引脚，D2 应该悬空，引脚从 D3 到 D7，E 和 RW#(WR#)应连接到外部电源地。

Function	E(RD#)	R/W#(WR#)	CS#	D/C#	D0
Write command	Tie LOW	Tie LOW	L	L	↑
Write data	Tie LOW	Tie LOW	L	H	↑

表 2. 4-wire SPI 接口控制引脚表

SDIN 上的数据按 MSB 在前 LSB 在后为次序在每个 SCLK 的上升沿到来时被移入一个 8-bit 移位寄存器。D/C# 在第 8 个时钟被采样，并且移位寄存器里的数据被写入图形显示内存（GDDRAM）或者命令寄存器，在同样的计数时钟下。

在串行模式下，仅允许写操作。

在 4-wire SPI 模式下的写操作过程，如图：

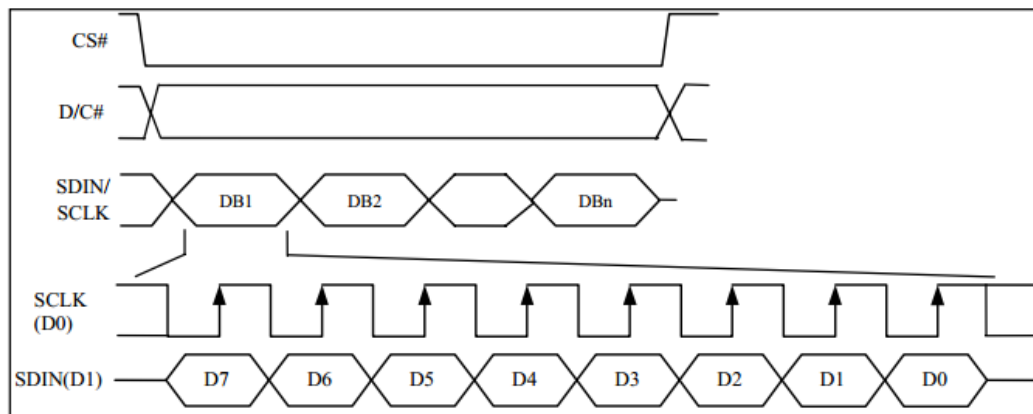


图 2. 4-wire SPI 模式下的写操作过程  
(引用自 SSD1306-Revision\_1.1.pdf 的 8.1.3 章节)

I2C 通信接口包括从机地址位 SA0，I2C 总线信号 SDA(SDAOUT/D2 为输出并且 SDAIN/D1 为输入)和 I2C 总线时钟信号 SCL(D0)。

a) 从机地址位 (SA0)

SSD1306 通过 I2C 总线传送或者接收任何信息之前，必须确认从机地址。在下列的字节格式中，SSD1306 将回应跟随着从机地址位和读/写选择位的从机地址，

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
0	1	1	1	1	0	SA0	R/W#

“SA0”位为从机提供一个扩展位。“0111100”或者“0111101”中的一个，可以被选择作为 SSD1306 从机的地址。D/C#脚相当于 SA0，作为从机地址的选择。

“R/W#”位用于决定 I2C 总线接口的操作模式。R/W#=1，I2C 处于读模式，R/W#=0，I2C 处于写模式。

b) I2C 总线数据信号 (SDA)

“SDAIN”和“SDAOUT”已在模块内部短接，共同作为 SDA。

I2C 总线接口提供把数据和命令写入器件的访问，请参考下图的 I2C 总线在时间序列下的写模式。

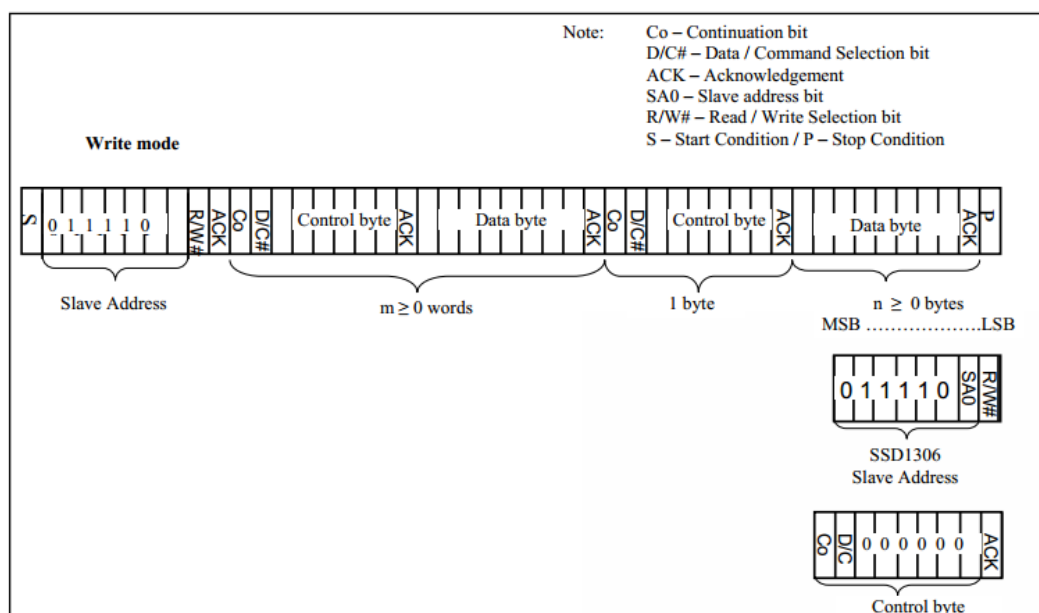


图 3. I2C 总线数据格式

(引用自 SSD1306-Revision\_1.1.pdf 的 8.1.5.1 章节)

- 1) 通过改变 SA0 置低或高电平 (D/C 脚相当于 SA0)，得到从机地址是 “0111100” 或者 “0111101” 中的一个。
- 2) 写模式的建立是通过设置 R/W# 位为逻辑 “0”。
- 3) 接收到数据的一个字节后，包括从机地址和 R/W# 位，将会产生一个应答信号。
- 4) 从机地址传送完之后，控制字节或数据字节中的一个会通过 SDA 发送，一个控制字节由 Co 和跟随着 6 个 “0” 的 D/C# 位组成。
  - a) 如果 Co 位被设置为逻辑 “0”，跟随的信息将仅仅包含数据字节被传送。
  - b) D/C# 位决定下一个数据字节被作为一个命令还是一个数据，如果 D/C# 位被置逻辑 “0”，它规定了跟随的数据字节作为一个命令，如果 D/C# 位被置逻辑 “1”，它规定了跟随的数据字节作为一个将被存储在 GDDRAM 的数据。每一个数据写之后，GDDRAM 的列地址指针将会自动的加一递增。
- 5) 每接收一个控制字节或数据字节之后，将会产生一个应答位。