



ATK-0.96' OLED 模块用户手册

高性能 OLED 显示模块

用户手册

ALIENTEK
广州市星翼电子科技有限公司

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2013/11/16	第一次发布

目 录

1. 特性参数.....	1
2. 使用说明.....	2
2.1 模块简介.....	2
2.2 模块引脚说明.....	2
2.3 模块使用说明.....	3
2.3.1 8080 并口模式.....	3
2.3.2 4 线 SPI 模式.....	5
2.3.3 显存与指令.....	5
2.3.4 初始化.....	7
3. 结构尺寸.....	9
4. 其他.....	10

1. 特性参数

ATK-0.96' OLED 模块是 ALIENTEK 推出的一款小尺寸(0.96 寸)、高亮、自带升压电路的高性能 OLED 显示模块，分辨率为 128*64，该模块采用原装维信诺高亮 OLED 屏，采用 SSD1306 驱动 IC，该芯片内部集成 DCDC 升压，仅需 3.3V 供电，即可正常工作，无需用户再添加升压 DCDC 电路。

模块支持：8 位 6800 并口、8 位 8080 并口、IIC 以及 4 线 SPI 等 4 种通信接口，通过模块背面的 BS1，BS2 焊盘，可以自行设置模块的接口方式。默认为：8 位 8080 并口。该模块各参数如表 1.1 和表 1.2 所示：

项目	说明
接口特性	3.3V(串电阻后，可与 5V 系统连接)
通信接口	8 位 8080 并口(默认) 、8 位 6800 并口、IIC、4 线 SPI
屏幕分辨率	128*64
屏幕尺寸	0.96 寸
工作温度	-40℃~70℃
颜色	纯蓝色、黄蓝双色 ¹
亮度 ²	80cd/m ²
寿命 ³	16000 小时
模块尺寸	27mm*26mm

表 1.1 ATK-0.96' OLED 模块基本特性

注 1：是分区域的双色，前 16 行为黄色，后 48 行为蓝色，且黄蓝色之间有一行不显示的间隔区。

注 2：OLED 所有点全部点亮。

注 3：此寿命是指 OLED 亮度降到原来的一半（40cd/m²）的时候的值。

项目	说明
工作电压	DC3.3V
工作电流	25mA@全亮
Voh	2.97V (Min)
Vol	0.33V (Max)
Vih	2.64V (Min)
Vil	0.66V (Max)

表 1.2 ATK-0.96' OLED 模块电气特性

ATK-0.96' OLED 模块支持多种通信接口，通过模块背面的 BS1，BS2，可以自行设置模块的通信接口方式，见表 1.3：

接口方式	4 线 SPI	IIC	8 位 6800	8 位 8080
BS1	0 ¹	1	0	1
BS2	0	0	1	1

表 1.3 ATK-0.96' OLED 模块通信接口方式设置

注 1：0 代表接 GND，1 代表接 VCC。

表 1.3 中，8 位 8080 并口方式，是 ATK-0.96' OLED 模块的默认设置，根据此表，大家可以自行设置模块的通信接口方式。

2. 使用说明

2.1 模块简介

ATK-0.96' OLED 模块是 ALIENTEK 推出的一款高性能 OLED 显示模块，尺寸小巧（27mm*26mm），结构紧凑，模块通过 1 个 2*8P 的 2.54mm 间距排针与外部连接，模块外观如图 2.1.1 所示：

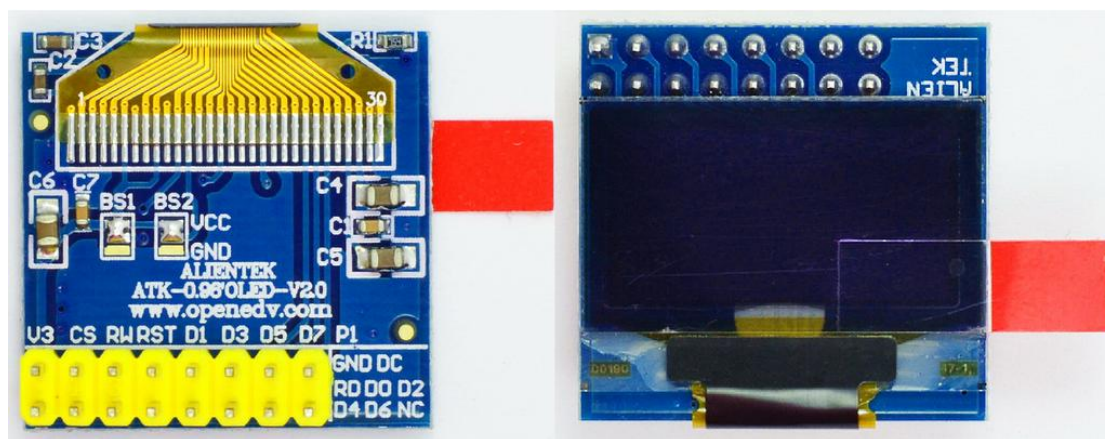


图 2.1.1 ATK-0.96' OLED 模块外观图

该模块具有如下特点：

- 双色可选，提供纯蓝色或黄蓝双色两种模块
- 高分辨率，分辨率为：128*64
- 超小尺寸，OLED 显示屏为 0.96 寸，模块尺寸仅为 27mm*26mm
- 多种接口方式，提供 8086 并口、6800 并口、4 线 SPI 和 IIC 等五种接口方式
- 集成 DCDC，无需外部高压，仅需提供 3.3V 电源，即可正常工作

图 2.1.1 中，左侧的图片是模块的背面图，右侧的是正面图。

2.2 模块引脚说明

ATK-0.96' OLED 模块通过 2*8 的 2.54 排针同外部单片机通信，各引脚的详细描述如表 2.2.1 所示：

序号	名称	说明
1	GND	地
2	V3	电源（3.3V）
3	DC	数据/指令 控制；DC=1，传输数据；DC=0，传输指令 在 IIC 模式下，作为 SA0，用于设置 IIC 器件地址
4	CS	片选信号，低电平有效
5	RD	在 6800 模式下，作为总使能信号 在 8080 模式下，作为读使能信号 在其他模式下，必须接 GND

6	RW	在 6800 模式下，作为读写选择线 在 8080 模式下，作为写使能信号 在其他模式下，必须接 GND
7	D0	数据线 0 在 4 线 SPI 模式下，作为 SCLK 在 IIC 模式下，作为 IIC 的 SCL
8	RST	复位引脚，低电平有效
9	D2	数据线 2 在 4 线 SPI 模式下，保持 NC 在 IIC 模式下，必须将 D1, D2 连接在一起，作为 IIC 的 SDA
10	D1	数据线 1 在 4 线 SPI 模式下，作为 SDIN
11	D4	数据线 3
12	D3	数据线 4
13	D6	数据线 6
14	D5	数据线 5
15	NC	不用连接
16	D7	数据线 7

表 2.2.1 ATK-0.96' OLED 模块各引脚功能描述

注意，模块在使用 IIC 模式或者 4 线 SPI 模式的时候，是不支持读操作的，所以如果你需要读操作，只能选择 6800 或者 8080 并口模式。模块默认是：8080 并口模式，大家根据自己选择的接口模式，来接线。

2.3 模块使用说明

ATK-0.96' OLED 模块的控制器是 SSD1306，支持多种接口方式，我们模块支持 4 种连接方式，这里我们介绍其中 2 种常用的连接方式的使用：8080 并口模式和 4 线 SPI 模式。

2.3.1 8080 并口模式

ATK-0.96' OLED 模块支持 8 位 8080 并口模式，总共需要 13 根信号线通信，这些信号线如下：

CS: OLED 片选信号。

WR(RW): 向 OLED 写入数据。

RD: 从 OLED 读取数据。

D[7:0]: 8 位双向数据线。

RST(RES): 硬复位 OLED。

DC: 命令/数据标志（0，读写命令；1，读写数据）。

模块的 8080 并口读/写的过程为：先根据要写入/读取的数据的类型，设置 DC 为高（数据）/低（命令），然后拉低片选，选中 SSD1306，接着我们根据是读数据，还是要写数据置 RD/WR 为低，然后：

在 RD 的上升沿，使数据锁存到数据线（D[7:0]）上；

在 WR 的上升沿，使数据写入到 SSD1306 里面；

SSD1306 的 8080 并口写时序如图 2.3.1.1 所示：

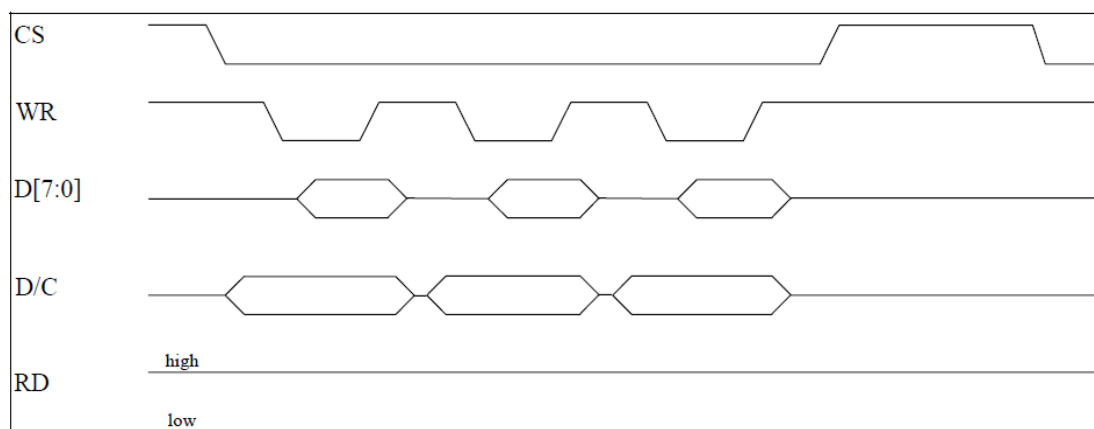


图 2.3.1.1 8080 并口写时序图

SSD1306 的 8080 并口读时序如图 2.3.1.2 所示:

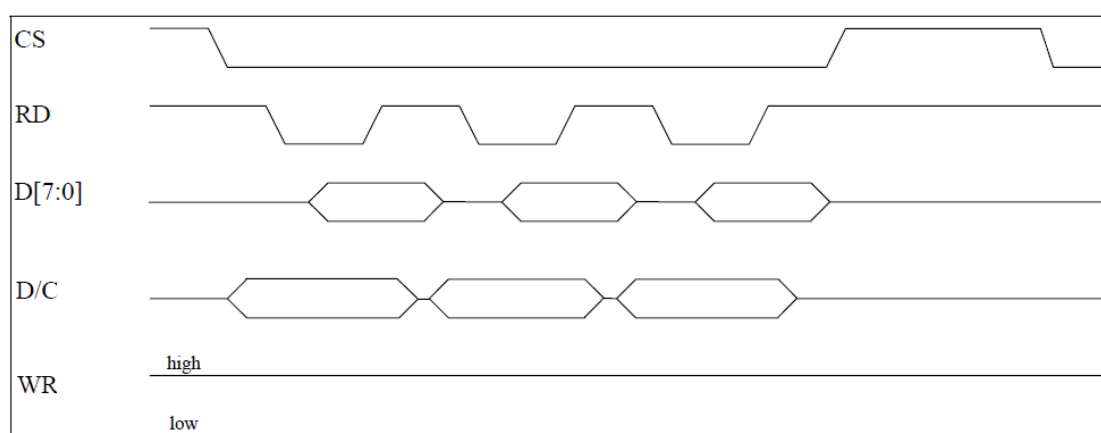


图 2.3.1.2 8080 并口读时序图

SSD1306 的 8080 接口方式下，控制脚的信号状态所对应的功能如表 2.3.1.1 所示:

功能	RD	WR	CS	DC
写命令	H ¹	↑	L	L
读状态	↑	H	L	L
写数据	H	↑	L	H
读数据	↑	H	L	H

表 2.3.1.1 控制脚状态功能表

注 1: H 代表高电平 (VCC), L 代表低电平 (GND), ↑ 代表上升沿。

在 8080 方式下读数据操作的时候，我们有时候（例如读显存的时候）需要一个假读命 (Dummy Read)，以使得微控制器的操作频率和显存的操作频率相匹配。在读取真正的数据之前，由一个的假读的过程。这里的假读，其实就是第一个读到的字节丢弃不要，从第二个开始，才是我们真正要读的数据。

一个典型的读显存的时序图，如图 2.3.1.3 所示:

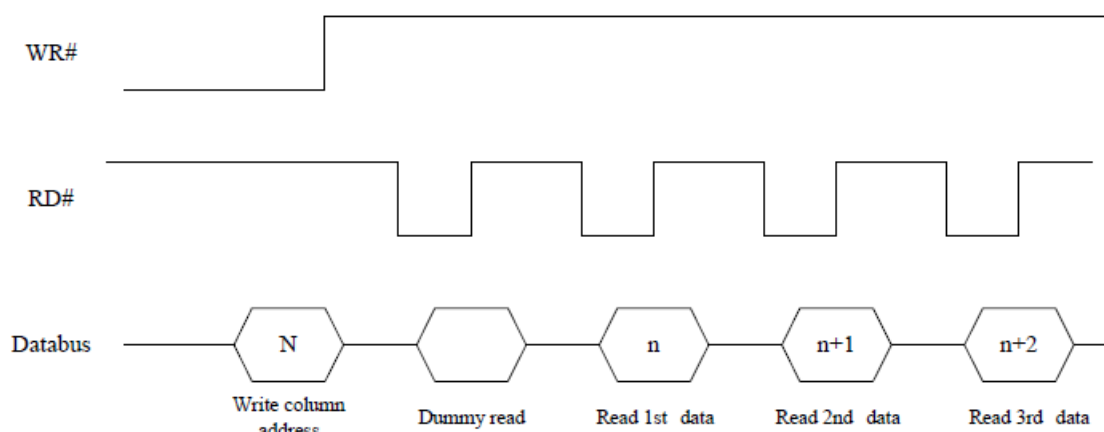


图 2.3.1.3 读显存时序图

可以看到，在发送了列地址之后，开始读数据，第一个是 Dummy Read，也就是假读，我们从第二个开始，才算是真正有效的数据。

2.3.2 4 线 SPI 模式

ATK-0.96' OLED 模块支持 4 线 SPI 通信模式，总共只需要 4 根信号线通信，这些信号线如下：

CS: OLED 片选信号。

RST(RES): 硬复位 OLED。

DC: 命令/数据标志 (0, 读写命令; 1, 读写数据)。

SCLK(D0): 串行时钟线。在 4 线串行模式下，D0 信号线作为串行时钟线 SCLK。

SDIN(D1): 串行数据线。在 4 线串行模式下，D1 信号线作为串行数据线 SDIN。

模块的 D2 需要悬空，其他引脚可以接到 GND。在 4 线串行模式下，只能往模块写数据而不能读数据。

在 4 线 SPI 模式下，每个数据长度均为 8 位，在 SCLK 的上升沿，数据从 SDIN 移入到 SSD1306，并且是高位在前的。DC 线还是用作命令/数据的标志线。在 4 线 SPI 模式下，写操作的时序如图 2.3.2.1 所示：

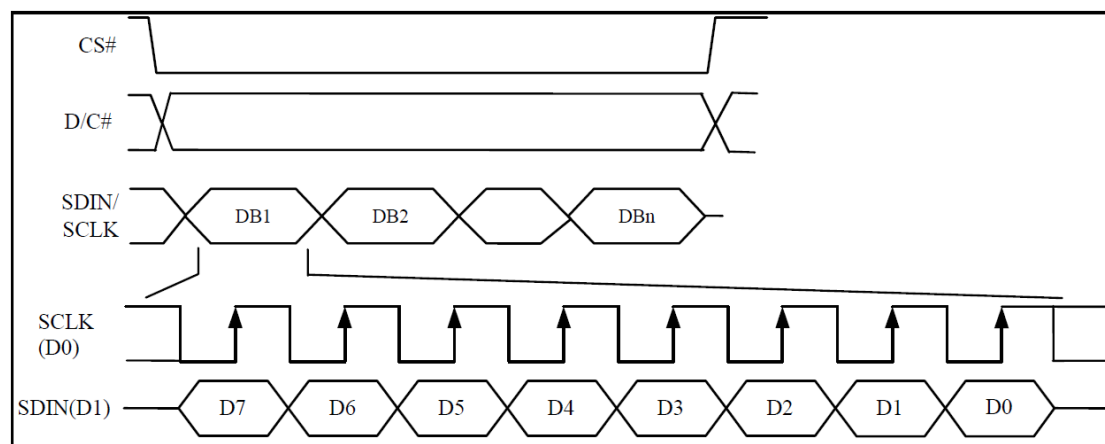


图 2.3.2.1 4 线 SPI 写操作时序图

4 线 SPI 模式比较简单，我们就不多说了。SSD1306 还支持其它一些模式，在 SSD1306 的数据手册上都有详细的介绍，我们这里就不详细介绍了，如果要使用这些方式，请大家参考该手册。

2.3.3 显存与指令

显存

SSD1306 的显存总共为 128*64bit 大小，SSD1306 将这些显存分为了 8 页，其对应关系如表 2.3.3.1 所示：

行 (COM0~63)	列 (COL0~127)						
	SEG0	SEG1	SEG2	SEG125	SEG126	SEG127
	PAGE0						
	PAGE1						
	PAGE2						
	PAGE3						
	PAGE4						
	PAGE5						
	PAGE6						
	PAGE7						

表 2.3.3.1 SSD1306 显存与屏幕对应关系表

可以看出，SSD1306 的每页包含了 128 个字节，总共 8 页，这样刚好是 128*64 的点阵大小。因为每次写入都是按字节写入的，这就存在一个问题，如果我们使用只写方式操作模块，那么，每次要写 8 个点，这样，我们在画点的时候，就必须把要设置的点所在的字节的每个位都搞清楚当前的状态（0/1？），否则写入的数据就会覆盖掉之前的状态，结果就是有些不需要显示的点，显示出来了，或者该显示的没有显示了。这个问题在能读的模式下，我们可以先读出来要写入的那个字节，得到当前状况，在修改了要改写的位之后再写进 GRAM，这样就不会影响到之前的状况了。但是这样需要能读 GRAM，对于 4 线 SPI 模式或者 IIC 模式来说，模块是不支持读的，而且读->改->写的方式速度也比较慢。

所以我们推荐采用的办法是在单片机的内部建立一个 OLED 的 GRAM（需要 128*8 个字节），在每次修改的时候，只是修改单片机上的 GRAM（实际上就是 SRAM），在修改完了之后，一次性把单片机内部的 GRAM 写入到 OLED 的 GRAM。当然这个方法也有坏处，就是对于那些 SRAM 很小的单片机（比如 51 系列）就比较麻烦了，如果内存不够，那就推荐还是采用并口模式，这样可以节约内存。

指令

SSD1306 的指令比较多，这里我们仅介绍几个比较常用的命令，这些命令如表 2.3.3.2 所示：

序号	HEX	各位描述								指令	说明
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
0	81	1	0	0	0	0	0	0	1	设置对比度	A 的值越大，屏幕越亮 A[7:0]: 0X00~0XFF
	A[7:0]	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0		
1	AE/AF	1	0	1	0	1	1	1	X0	设置显示开关	X0=0，关闭显示 X0=1，开启显示
2	8D	1	0	0	0	1	1	0	1	电荷泵设置	A2=0，关闭电荷泵 A2=1，开启电荷泵
	A[7:0]	*	*	0	1	0	A2	0	0		
3	B0~B7	1	0	1	1	0	X2	X1	X0	设置页地址	X[2:0]: 0~7 对应页 0~7
4	00~0F	0	0	0	0	X3	X2	X1	X0	设置列地址 (低四位)	设置 8 位起始列地址的 低四位
5	10~1F	0	0	0	1	X3	X2	X1	X0	设置列地址 (高四位)	设置 8 位起始列地址的 高四位

表 2.3.3.2 SSD1306 常用命令表

第一个命令为 0X81，用于设置对比度的，这个命令包含了两个字节，第一个 0X81 为命令，随后发送的一个字节为要设置的对比度的值。这个值设置得越大屏幕就越亮。

第二个命令为 0XAE/0XAF。0XAE 为关闭显示命令；0XAF 为开启显示命令。

第三个命令为 0X8D，该指令也包含 2 个字节，第一个为命令字，第二个为设置值，第二个字节的 BIT2 表示电荷泵的开关状态，该位为 1，则开启电荷泵，为 0 则关闭。在模块初始化的时候，这个必须要开启，否则是看不到屏幕显示的。

第四个命令为 0XB0~B7，该命令用于设置页地址，其低三位的值对应着 GRAM 的页地址。

第五个指令为 0X00~0X0F，该指令用于设置显示时的起始列地址低四位。

第六个指令为 0X10~0X1F，该指令用于设置显示时的起始列地址高四位。

其他命令，我们就不在这里一一介绍了，大家可以参考 SSD1306 datasheet 的第 28 页。从这页开始，对 SSD1306 的指令有详细的介绍。

2.3.4 初始化

ATK-0.96' OLED 模块的驱动 IC 是 SSD1306，所以，对模块的初始化，就是对 SSD1306 的初始化，SSD1306 典型的初始化框图如图 2.2.4.1 所示：

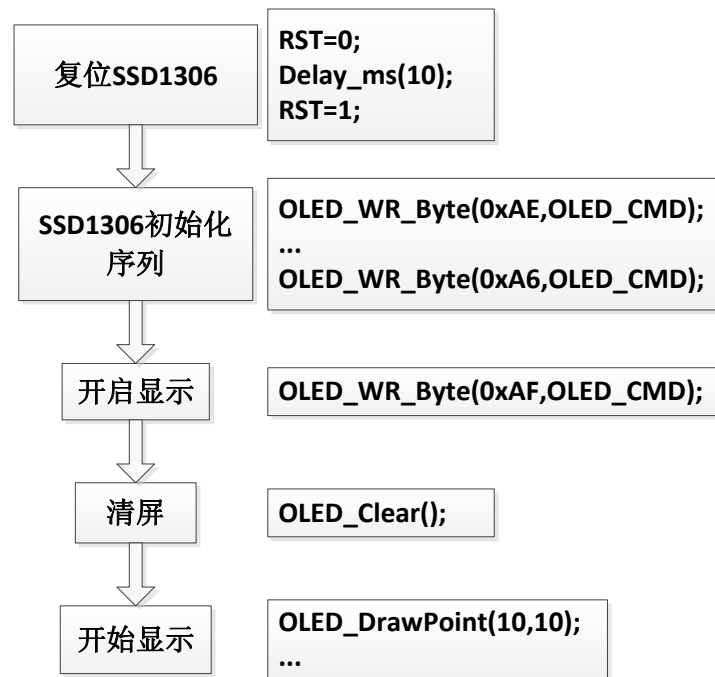


图 2.3.4.1 SD1306 初始化框图

整个过程比较简单，主要是 SSD1306 初始化序列，这部分代码，我们直接用厂家推荐的初始化代码即可，其他不需要变动。

官方推荐的初始化序列如下：

```

OLED_WR_Byte(0xAE,OLED_CMD); //关闭显示
OLED_WR_Byte(0xD5,OLED_CMD); //设置时钟分频因子,震荡频率
OLED_WR_Byte(80,OLED_CMD); // [3:0],分频因子:[7:4],震荡频率
OLED_WR_Byte(0xA8,OLED_CMD); //设置驱动路数
OLED_WR_Byte(0X3F,OLED_CMD); //默认 0X3F(1/64)
OLED_WR_Byte(0xD3,OLED_CMD); //设置显示偏移
OLED_WR_Byte(0X00,OLED_CMD); //默认为 0
OLED_WR_Byte(0x40,OLED_CMD); //设置显示开始行 [5:0],行数.
  
```

```
OLED_WR_Byte(0x8D,OLED_CMD); //电荷泵设置
OLED_WR_Byte(0x14,OLED_CMD); //bit2, 开启/关闭
OLED_WR_Byte(0x20,OLED_CMD); //设置内存地址模式
OLED_WR_Byte(0x02,OLED_CMD);
//[1:0],00, 列地址模式;01, 行地址模式;10,页地址模式;默认 10;
OLED_WR_Byte(0xA1,OLED_CMD); //段重定义设置,bit0:0,0->0;1,0->127;
OLED_WR_Byte(0xC0,OLED_CMD);
//设置 COM 扫描方向;bit3:0,普通模式;1,重定义模式 COM[N-1]->COM0;N:驱动路数
OLED_WR_Byte(0xDA,OLED_CMD); //设置 COM 硬件引脚配置
OLED_WR_Byte(0x12,OLED_CMD); //[5:4]配置
OLED_WR_Byte(0x81,OLED_CMD); //对比度设置
OLED_WR_Byte(0xEF,OLED_CMD); //1~255;默认 0X7F (亮度设置,越大越亮)
OLED_WR_Byte(0xD9,OLED_CMD); //设置预充电周期
OLED_WR_Byte(0xF1,OLED_CMD); //[3:0],PHASE 1;[7:4],PHASE 2;
OLED_WR_Byte(0xDB,OLED_CMD); //设置 VCOMH 电压倍率
OLED_WR_Byte(0x30,OLED_CMD);
//[6:4] 000,0.65*vcc;001,0.77*vcc;011,0.83*vcc;
OLED_WR_Byte(0xA4,OLED_CMD);
//全局显示开启;bit0:1,开启;0,关闭;(白屏/黑屏)
OLED_WR_Byte(0xA6,OLED_CMD); //设置显示方式;bit0:1,反相显示;0,正常显示
OLED_WR_Byte(0xAF,OLED_CMD); //开启显示
```

成功驱动后，显示效果如图 2.3.4.2 和 2.3.4.3 所示：



图 2.3.4.2 纯蓝显示效果



图 2.3.4.3 黄蓝双色显示效果

注意：以上图片，由于 OLED 模块的保护膜没有撕掉，所以在右下角有一个小框框的边。只要撕掉保护膜，就正常了。

3. 结构尺寸

ATK-0.96' OLED 模块的尺寸结构如图 3.1 所示：

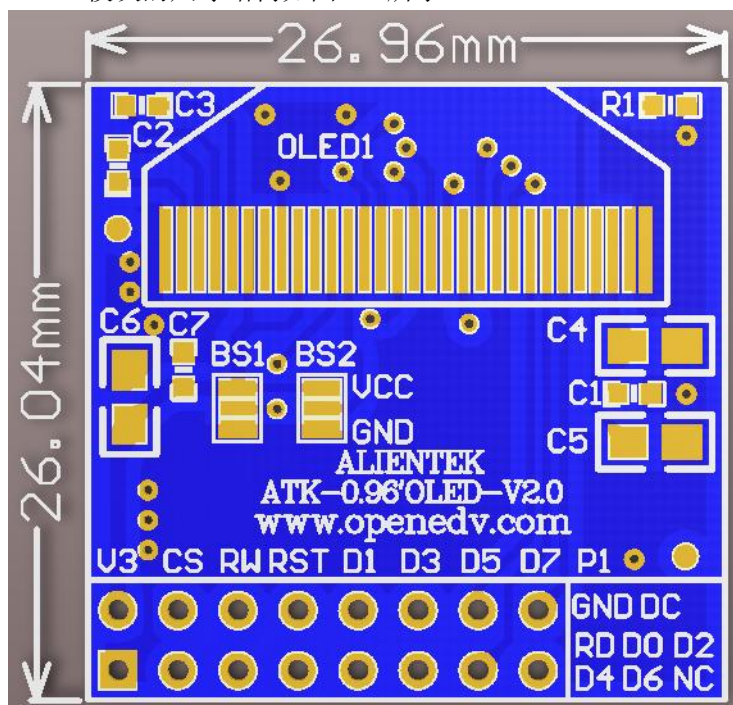


图 3.1 ATK-0.96' OLED 模块尺寸结构图

4. 其他

1、购买地址：

官方店铺 1: <http://eboard.taobao.com>

官方店铺 2: <http://shop62103354.taobao.com>

2、资料下载

ATK-0.96' OLED 模块资料下载地址: <http://www.openedv.com/posts/list/3194.htm>

3、技术支持

公司网址: www.alientek.com

技术论坛: www.openedv.com

传真: 020-36773971

电话: 020-38271790

