



# JLX9616OLED-069-PN 中文使用说明书

## 目 录

序号	内 容 标 题	页码
1	概述	2
2	特点	2
3	外形及接口引脚功能	3~4
4	基本原理	4
5	技术参数	4~5
6	时序特性	5~6
7	指令功能及硬件接口与编程案例	6~页末

## 1. 概述

晶联讯电子专注于 OLED 屏及液晶模块的研发、制造。所生产 JLX9616OLED-069 型 OLED 模块由于使用方便、无需背光、视角宽、显示清晰、超薄，广泛应用于各种人机交流面板。

JLX9616OLED-069-PN 可以显示 96 列\*16 行点阵单色图片,或显示 16\*16 点阵的汉字 6 个\*1 行,或显示 8\*16 点阵的英文、数字、符号 12 个\*1 行。或显示 5\*8 点阵的英文、数字、符号 16 个\*2 行。

## 2. JLX9616OLED-069-PN 图像型点阵 OLED 模块的特性

2.1 结构牢: 焊接式 FPC。

2.2 IC 采用 SSD1306, 功能强大, 稳定性好

2.3 功耗低。

2.4 显示内容:

- 96\*16 点阵单色图片;

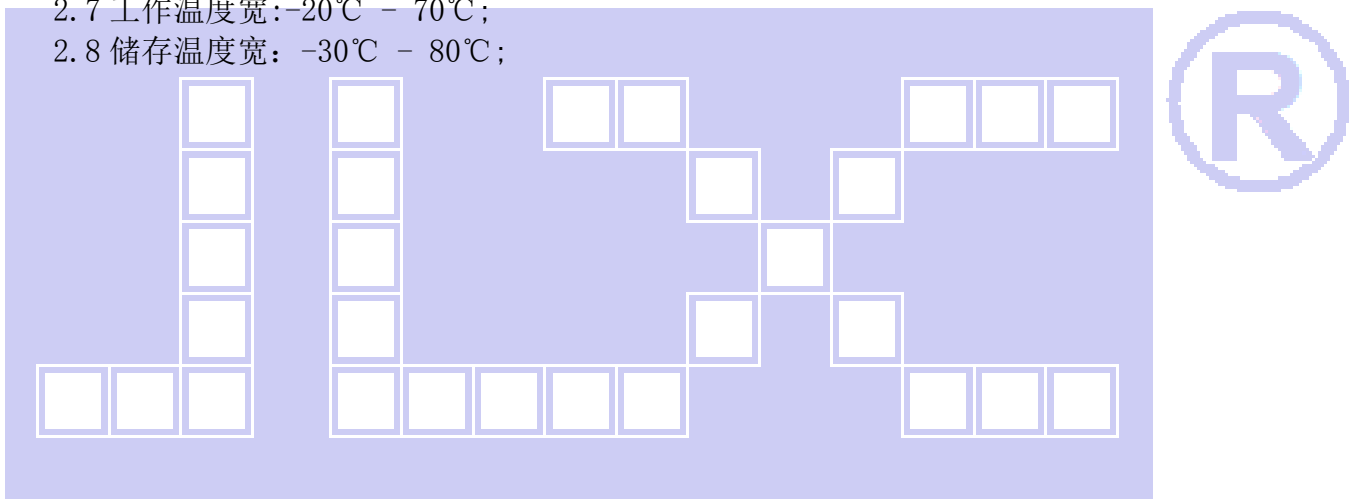
- 可選用 16\*16 点阵或其他点阵的图片来自编汉字, 按照 16\*16 点阵汉字来计算可显示 6 字/行\*1 行。

2.5 指令功能强: 可组合成各种输入、显示方式以满足不同的要求;

2.6 接口简单方便: IIC 接口。

2.7 工作温度宽: -20℃ - 70℃;

2.8 储存温度宽: -30℃ - 80℃;



### 3. 外形尺寸及接口引脚功能

#### 3.1 外形图

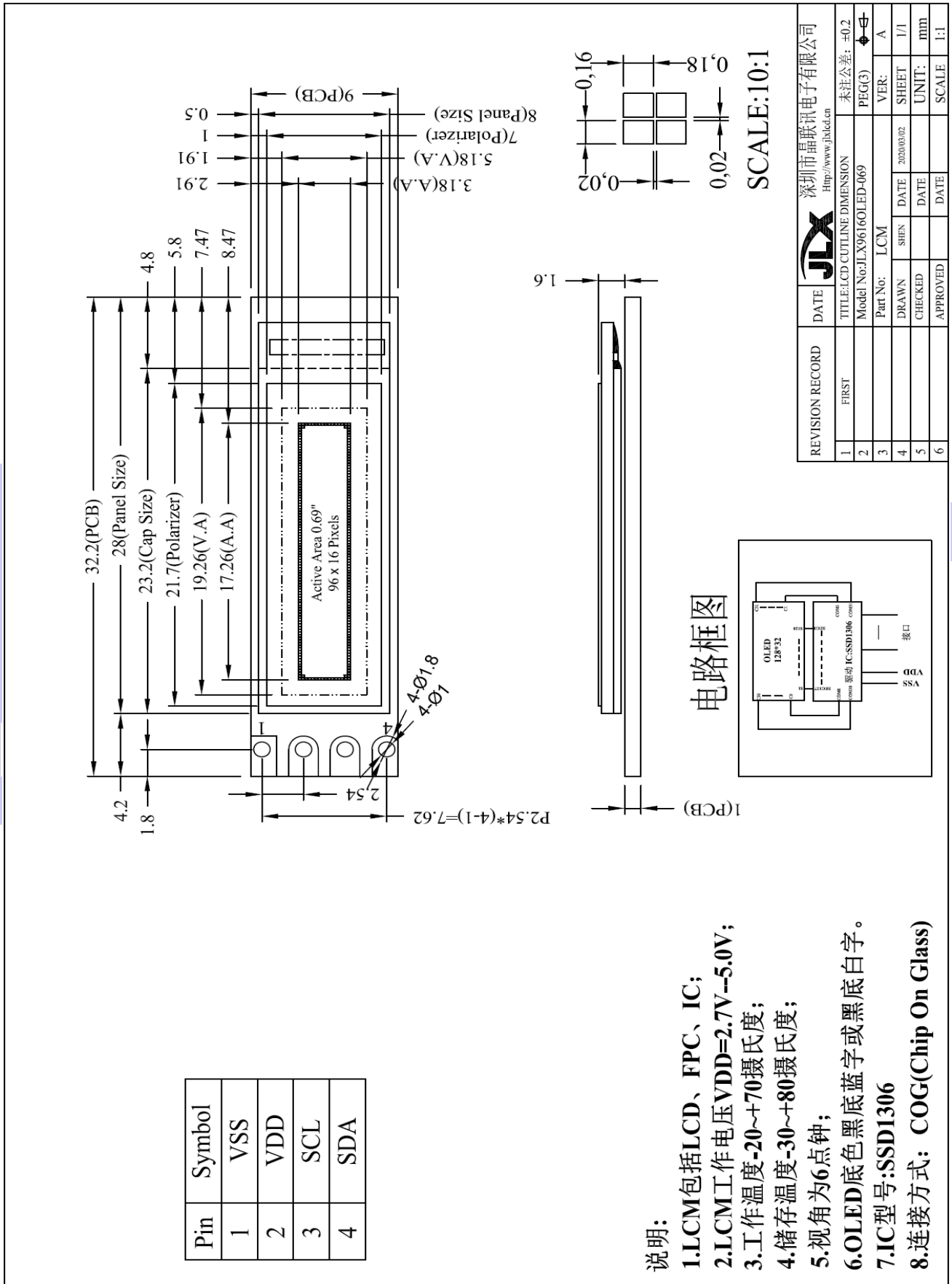


图 1. OLED 模块外形尺寸

### 模块的接口引脚功能

引线号	符号	名称	功能
1	VSS	接地	0V
2	VDD	电源电路	2.7~5.0V
3	SCL	I/O	串行时钟
4	SDA	I/O	串行数据

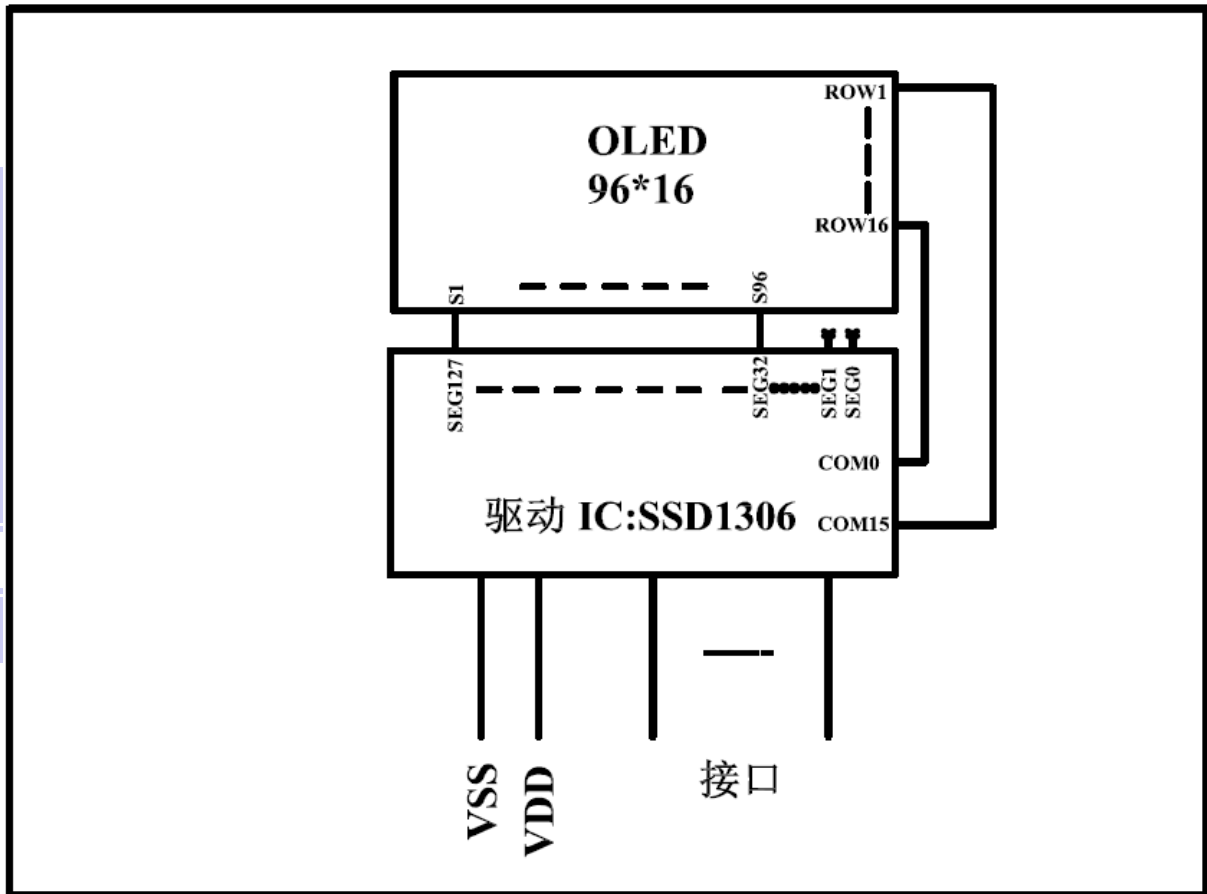
表 1: 模块的接口引脚功能

## 4. 基本原理

### 4.1 OLED

在 OLED 上排列着 96×16 点阵, 96 个列信号与驱动 IC 相连, 16 个行信号也与驱动 IC 相连.

### 电路框图



## 5. 技术参数

### 5.1 最大极限参数 (超过极限参数则会损坏 OLED 模块)

名称	符号	标准值			单位
		最小	典型	最大	
电路电源	VDD - VSS	-0.3	3.3	4.0	V
OLED 驱动电压	VCC	7.0	—	16	V
静电电压		—	—	100	V
工作温度		-20		+70	°C
储存温度		-30		+80	°C

表 2: 最大极限参数

## 5.2 直流 (DC) 参数

名称	符号	测试条件	标准值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
工作电压 (当 3.3V 供电时)	VDD		2.4	3.3	3.6	V
工作电压 (当 5.0V 供电时)	VDD		4.8	5.0	5.2	V
输入高电平	$V_{IHC}$		$0.8 \times VDD$	—	VDD	V
输入低电平	$V_{ILC}$		VSS	—	$0.2 \times VDD$	V
输出高电平	$V_{OHC}$	$I_{OH} = 0.2mA$	$0.8 \times VDD$	—	VDD	V
输出低电平	$V_{OLC}$	$I_{OO} = 1.2mA$	VSS	—	$0.2 \times VDD$	V
模块工作电流	$I_{DD}$	VDD = 3.3V	—		0.3	mA

表 3: 直流 (DC) 参数

## 6. 读写时序特性

### 6.1 I<sup>2</sup>C 接口:

#### 从 CPU 写到 SSD1306 (Writing Data from CPU to SSD1306)

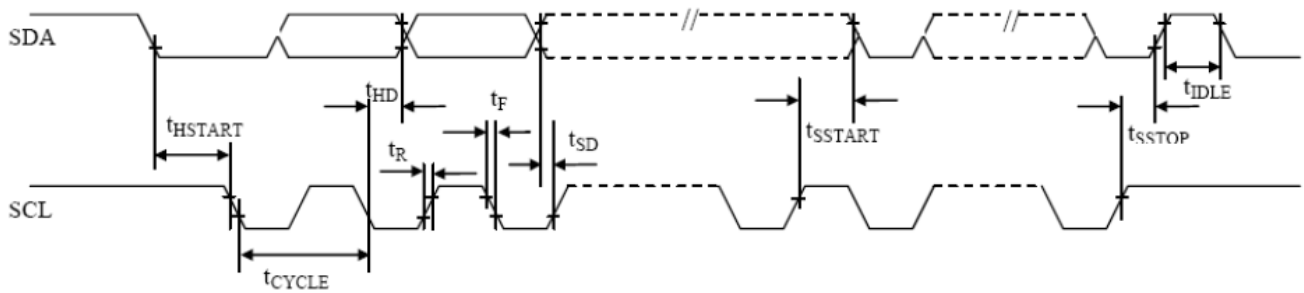


图 2. 从 CPU 写到 SSD1306 (Writing Data from CPU to SSD1306)

### 6.2 I<sup>2</sup>C 接口: 时序要求 (AC 参数):

#### 写数据到 SSD1306 的时序要求:

表 4.

项目	符号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
4线 SPI 串口时钟周期 (4-line SPI Clock Period)	$T_{scyc}$	引脚: SCK	2.5	—	—	ns
保持 SCK 高电平脉宽 (SCK "H" pulse width)	$T_{shw}$	引脚: SCK	0.6	—	—	ns
保持 SCK 低电平脉宽 (SCK "L" pulse width)	$T_{SLW}$	引脚: SCK	0.6	—	—	ns
数据建立时间 (Data setup time)	$T_{sds}$	引脚: SDA	100	—	—	ns
数据保持时间 (Data hold time)	$T_{SDH}$	引脚: SDA	300	—	—	ns

\* (VDD = 1.65V~3.3V,  $T_a = 25^\circ C$ )

### 6.3 电源启动后复位的时序要求 (RESET CONDITION AFTER POWER UP):

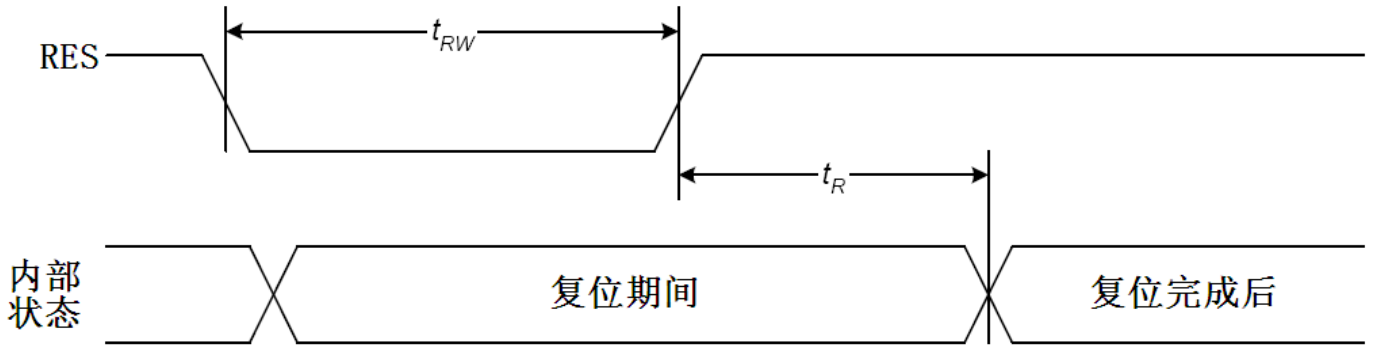


图 3: 电源启动后复位的时序

表 5: 电源启动后复位的时序要求

项目	符号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
复位时间	$t_R$		—	—	1.0	us
复位保持低电平的时间	$t_{RW}$	引脚: RES	3.0	—	—	us

## 7. 指令功能:

### 7.1 指令表

指令名称	指令码									说明	
	RS	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
(1) 显示开/关 (display on/off)	0	1	0	1	0	1	1	1	0 1	显示开/关: OXAE:关, OXAF: 开	
(2) 显示初始行设置 (Display start line set)	0	0	1	显示初始行地址, 共 6 位							设置显示存储器的显示初始行, 可设置值为 <b>0X40~0X7F</b> , 分别代表第 <b>0~63</b> 行, 针对该 OLED 屏一般设置为 <b>0x40</b>
(3) 页地址设置 (Page address set)	0	1	0	1	1	显示页地址, 共 4 位				设置页地址。每 8 行为一个页, 64 行分为 8 个页, 可设置值为: <b>0XB0~0XB8</b> 分别对应第一页到第九页, 第九页是一个单独的一行图标, 本 OLED 屏没有这一行图标, 所以设置值为 <b>0XB0~0XB7</b> 分别对应第一页~第八页。	
(4) 列地址高4位设置	0	0	0	0	1	列地址的高 4 位				高 4 位与低 4 位共同组成列地址, 指定 128 列中的其中一列。比如 OLED 模块的第 100 列地址十六进制为 <b>0x64</b> , 那么此指令由 2 个字节来表达: <b>0x16, 0x04</b>	
		0	0	0	0	列地址的低 4 位					
(5) 读状态 (Status read)	0	状态				0	0	0	0	串口时: 读驱动 IC 的当前状态, <b>串口时不能用此指令。</b>	
(6) 写显示数据到 OLED 屏 (Display data write)	1	8 位显示数据									从 CPU 写数据到 OLED 屏, 每一位对应一个点阵, 1 个字节对应 8 个竖置的点阵
(7) 读 OLED 屏的显示数据 (Display data read)	1	8 位显示数据									串口时: 读已经显示到 OLED 屏上的点阵数据。 <b>串口时不能用此指令。</b>



(8) 显示列地址增减 (ADC select)		1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	显示列地址增减: <b>0xA0</b> : 反转: 列地址从右到左, <b>0xA1</b> : 常规: 列地址从左到右
(9)显示正显/反显 (Display normal/reverse)	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	显示正显/反显: <b>0xA6</b> : 常规: 正显 <b>0xA7</b> : 反显
(10)显示全部点阵 (Display all points)	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	显示全部点阵: <b>0xA4</b> : 常规 <b>0xA5</b> : 显示全部点阵
(11) 行扫描顺序选择 (Common output mode select)		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	行扫描顺序选择: <b>0xC0</b> :普通扫描顺序: 从上到下 <b>0xC8</b> :反转扫描顺序: 从下到上
(12)OLED 振荡频率设置 (Oscillator Frequency)	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	设置振荡频率: 范围: <b>0000-1111</b> , 参考指令: <b>0Xd5</b> <b>0X80</b>
(13) 电源控制 (Power control set)	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	设置升压: <b>0X8d</b> <b>0X14</b>

(14)	内部设置OLED 电压模式	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	设置内部电阻微调, 可以理解为 <b>微调</b> 对比度值, 此两个指令需紧接着使用。上面一条指令 <b>0x81</b> 是不改的, 下面一条指令可设置范围为: <b>0x00~0xFF</b> , 数值越大对比度越浓, 越小越淡
	设置的电压值		0	0	<b>6 位电压值数据, 0~63 共 64 级</b>							
(15)静态图标显示: 开/关		0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	静态图标的开关设置: <b>0xAE</b> : 关, <b>0xAF</b> : 开。 此指令在进入及退出睡眠模式时起作用
(16) 省电模式 (Power save)												省电模式, 此非一条指令, 是由“(10)显示全部点阵”、(19)静态图标显示: 开/关等指令合成一个“省电功能”。详细看 IC 规格书 “POWER SAVE”部分
(17)空指令 (NOP)		0	1	1	1	0	0	0	1	1		空操作

## 7.4 初始化方法

用户所编的显示程序, 开始必须进行初始化, 否则模块无法正常显示, 过程请参考程序

### 点亮液晶模块的步骤

**硬件准备:**  
开发板 (或专门设计的主板)、单片机、电源、连接线、仿真器或程序下载器 (又名烧录器)

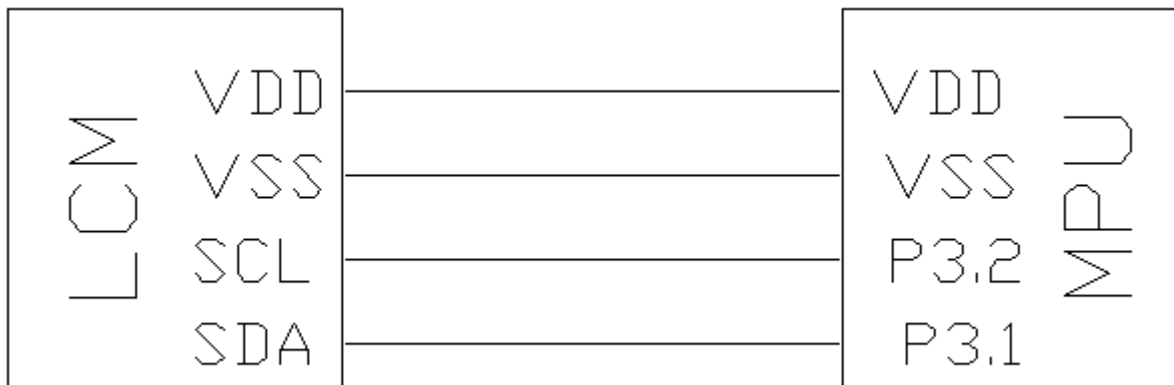
**正确地接线**  
根据说明书正确地与开发板连接, 连接的线包括: 液晶模块电源线、背光电源线、10 端口 (接口)  
10 端口包括: 并口时: CS、RESET、RW、E、RS、D0—D7, 串口时: CS、SCLK、SDA、RESET、RS

**编写软件**  
背光给合适的直流电可以点亮, 但液晶屏里面没有程序, 只给电不能让液晶屏显示 (我们通常说“点亮”), 程序须另外编写, 并烧录 (下载) 到单片机里液晶模块才能工作。

#### 7.5 程序举例:



### 点亮液晶模块的编程步骤



// OLED 模块型号: JLX9616OLED-069-PN, I2C 接口!

// 驱动 IC 是:SSD1306

// 资料 (源程序、驱动手册、使用说明书等) 销售统一发



```
#include <reg52.h>

//=====
sbit lcd_scl =P3^2; //接口定义:lcd_sclk 就是 OLED 的 SCL
sbit lcd_sda =P3^1; //接口定义:lcd_sda 就是 OLED 的 SDA

sbit key=P2^0; //定义一个按键: P2.0 口与 GND 之间接一个按键

#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int
#define ulong unsigned long

#include <ASCII_CODE_8X16_5X8_VERTICAL.H>
#include <Chinese_And_Graphic.H>

//延时
void delay(int i)
{
    int j,k;
    for(j=0;j<i;j++)
        for(k=0;k<110;k++);
}

//短延时
void delay_us(int i)
{
    int j,k;
    for(j=0;j<i;j++)
        for(k=0;k<1;k++);
}

//等待按键: P2.0 口与 GND 之间接一个按键
void waitkey()
{
    repeat:   if(key==1) goto repeat;
             else delay(2000);
}

void start_flag()
{
    lcd_scl=1;
    delay_us(1);
    lcd_sda=1;
    delay_us(1);
    lcd_sda=0;
    delay_us(1);
}
```



```

    lcd_scl=0;
    delay_us(1);
}

```

```

void stop_flag()
{
    lcd_scl=0;
    delay_us(1);
    lcd_sda=0;
    delay_us(1);
    lcd_sda=1;
    delay_us(1);
    lcd_scl=1;
    delay_us(1);
}

```

//传 8 位指令或数据到 OLED 显示模块

```

void transfer(uchar data1)

```

```

{
    unsigned char j;
    for(j=0;j<8;j++)
    {
        lcd_scl=0;
        if(data1&0x80) lcd_sda=1;
        else
            lcd_sda=0;
        lcd_scl=1;
        lcd_scl=0;
        data1<<=1;

```

```

        delay_us(1);
    }
    lcd_sda=0;
    lcd_scl=0;
    lcd_scl=1;
}

```

//写指令到 OLED 显示模块

```

void transfer_command(uchar com)

```

```

{
    start_flag();
    transfer(0x78);
    transfer(0x00);
    transfer(com);
    stop_flag();
}

```





//写数据到 OLED 显示模块

```
void transfer_data(uchar dat)
{
    start_flag();
    transfer(0x78);
    transfer(0x40);
    transfer(dat);
    stop_flag();
}
```

//OLED 显示模块初始化

```
void initial_lcd()
{
```

delay(1000);

```
transfer_command(0xae); //关显示
transfer_command(0xd5); //晶振频率
transfer_command(0x80);
```

```
transfer_command(0xa8); //duty 设置
transfer_command(0x0f); //duty=1/16
```

```
transfer_command(0xd3); //显示偏移
transfer_command(0x00);
```

```
transfer_command(0xa1); //段重定向设置
```

```
transfer_command(0xa6);
transfer_command(0x40); //起始行
```

```
transfer_command(0xb0);
transfer_command(0xd5);
transfer_command(0xf0);
```

```
transfer_command(0x8d); //升压允许
transfer_command(0x14);
```

```
transfer_command(0x20); //page address mode
transfer_command(0x02);
```

```
transfer_command(0xc8); //行扫描顺序: 从上到下
transfer_command(0xa1); //列扫描顺序: 从左到右
```

```
transfer_command(0xda); //sequential configuration
transfer_command(0x02); //*****
```

```
transfer_command(0x81); //微调对比度, 本指令的 0x81 不要改动, 改下面的值
transfer_command(0xaf); //微调对比度的值, 可设置范围 0x00~0xff
```

```

transfer_command(0xd9); //Set Pre-Charge Period
transfer_command(0x22); //0x22 //0xf1

transfer_command(0xdb); //Set VCOMH Deselect Level
transfer_command(0x40); //0x40 //0x49

transfer_command(0xaf); //开显示
}

void lcd_address(uchar page, uchar column)
{
    column=column-1; //我们平常所说的第 1 列，在 LCD 驱动 IC 里是第 0 列。所以在这里减去 1.
    page=page-1;
    transfer_command(0xb0+page); //设置页地址。每页是 8 行。一个画面的 64 行被分成 8 个页。我们平常所说的第 1 页，在 LCD
    驱动 IC 里是第 0 页，所以在这里减去 1
    transfer_command(((column>>4)&0x0f)+0x10); //设置列地址的高 4 位
    transfer_command(column&0x0f); //设置列地址的低 4 位
}

```

```

//全屏清屏
void clear_screen()
{
    unsigned char i, j;
    for(j=0; j<8; j++)
    {
        lcd_address(1+j, 1);
        for(i=0; i<128; i++)
        {
            transfer_data(0x00);
        }
    }
}

```



```

//显示 8x16 的点阵的字符串，括号里的参数分别为（页，列，字符串指针）
void display_string_8x16(uint page, uint column, uchar text[])
{
    uint i=0, j, k, n;
    while(text[i]>0x00)
    {
        if((text[i]>=0x20)&&(text[i]<=0x7e))
        {
            j=text[i]-0x20;
            for(n=0; n<2; n++)
            {
                lcd_address(page+n, column);
                for(k=0; k<8; k++)

```

```

        {
            transfer_data(ascii_table_8x16[j][k+8*n]); //写数据到LCD, 每写完 1 字节的数据后列地址自动加 1
        }
    }
    i++;
    column+=8;
}
else
    i++;
}
}

```

//显示 5x8 的点阵的字符串, 括号里的参数分别为 (页, 列, 字符串指针)

void display\_string\_5x8(uint page, uint column, uchar reverse, uchar \*text)// 5, 1, 0 不反显

{ // 5, 1, 1 反显

```

uint i=0, j, k, disp_data;
while(text[i]>0x00)
{
    if((text[i]>=0x20)&&(text[i]<=0x7e))
    {
        j=text[i]-0x20;
        lcd_address(page, column);
        for(k=0; k<5; k++)
        {
            if(reverse==1)
            {
                disp_data=~ascii_table_5x8[j][k];
            }
            else
            {
                disp_data=ascii_table_5x8[j][k];
            }

            transfer_data(disp_data); //写数据到LCD, 每写完 1 字节的数据后列地址自动加 1
        }
        if(reverse==1) transfer_data(0xff); //写入一列空白列, 使得 5x8 的字符与字符之间有一列间隔, 更美观
        else transfer_data(0x00); //写入一列空白列, 使得 5x8 的字符与字符之间有一列间隔, 更美观
        i++;
        column+=6;
        if(column>91)
        {
            column=1;
            page++;
        }
    }
}

```



```

        else
            i++;
    }
}

```

//写入一组 16x16 点阵的汉字字符串（取模的点阵数据数组中需含有此字）

//括号里的参数：（页，列，汉字字符串）

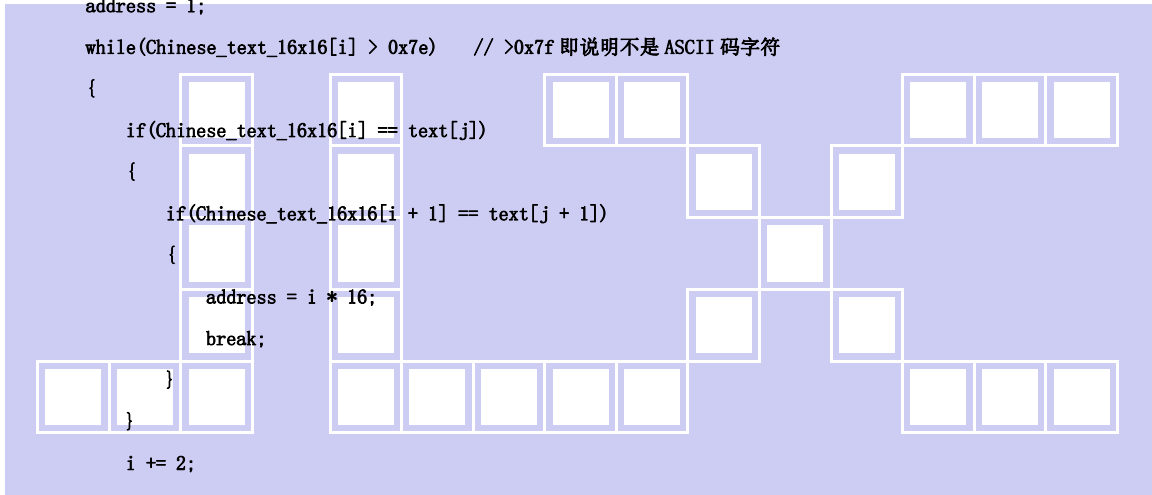
```
void display_string_16x16(uchar page,uchar column,uchar *text)
```

```

{
    uchar i, j, k;
    uint address;

    j = 0;
    while(text[j] != '\0')
    {
        i = 0;
        address = 1;
        while(Chinese_text_16x16[i] > 0x7e) // >0x7f 即说明不是 ASCII 码字符
        {
            if(Chinese_text_16x16[i] == text[j])
            {
                if(Chinese_text_16x16[i + 1] == text[j + 1])
                {
                    address = i * 16;
                    break;
                }
            }
            i += 2;
        }
        if(address != 1)// 显示汉字
        {

```



```

            for(k=0;k<2;k++)
            {
                lcd_address(page+k, column);
                for(i = 0; i < 16; i++)
                {
                    transfer_data(Chinese_code_16x16[address]);
                    address++;
                }
            }
            j += 2;
        }
        else //显示空白字符
        {
            for(k=0;k<2;k++)

```

```

        {
            lcd_address(page+k, column);
            for(i = 0; i < 16; i++)
            {
                transfer_data(0x00);
            }
        }

        j++;
    }

    column+=16;
}
}

```

//显示 16x16 点阵的汉字或者 ASCII 码 8x16 点阵的字符混合字符串

//括号里的参数: (页, 列, 字符串)

```
void disp_string_8x16_16x16(uchar page, uchar column, uchar *text)
```

```

{
    uchar temp[3];
    uchar i = 0;

    while(text[i] != '\0')
    {
        if(text[i] > 0x7e)
        {
            temp[0] = text[i];
            temp[1] = text[i + 1];
            temp[2] = '\0'; //汉字为两个字节

            display_string_16x16(page, column, temp); //显示汉字

            column += 16;
            i += 2;
        }
        else
        {
            temp[0] = text[i];
            temp[1] = '\0'; //字母占一个字节

            display_string_8x16(page, column, temp); //显示字母

            column += 8;
            i++;
        }
    }
}
}

```

```
void main(void)
```

```
{
```





```

while(1)
{
    initial_lcd();                //初始化
    clear_screen();
//演示 8x16 点阵的字符
    disp_string_8x16_16x16(1,1,"JLX:OLED-069");
    waitkey();
clear_screen();
    disp_string_8x16_16x16(1,1,"晶联讯 OLED");
    waitkey();
clear_screen();
//演示 16x16 点阵的汉字, 8x16 点阵的字符, 5x8 点阵的字符
    display_string_5x8(1,1,1,"{(5x8dot ASCII)}"); //显示字符串, 括号里的参数分别为 (PAGE, 列, 字符串指针)
    display_string_5x8(2,1,0,"[(<~!@#%^&*)]");
    waitkey();
clear_screen();
    disp_string_8x16_16x16(1,1,"标准 16x16dot 汉字"); //显示 16x16 点阵汉字串或 8x16 点阵的字符串, 括号里的参数分别为 (页, 列,
字符串指针)
    waitkey();
//演示显示一页纯 5x8 点阵的界面
clear_screen(); //全屏清屏
display_string_5x8(1,1,0,"0123456789012345");
display_string_5x8(2,1,0,"JLX electronics "); //显示 5x8 点阵的字符串, 括号里的参数分别为 (页, 列, 是否反显, 数据指针)
waitkey();
display_string_5x8(1,1,0,"Ltd. established");
display_string_5x8(2,1,1,"year 2004.Focus ");
waitkey();
}
}

```



**-END-**