

# JLX9616OLED-069 中文使用说明书

## (焊接式 FPC)

### 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
5	技术参数	5
6	时序特性	6~7
7	指令功能及硬件接口与编程案例	7~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 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 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；

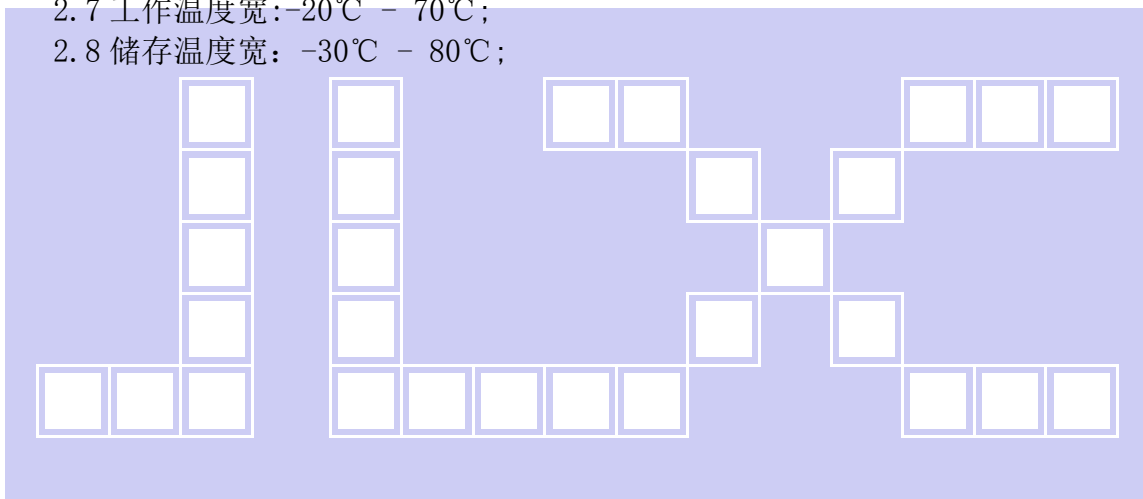
- 可選用 16\*16 点阵或其他点阵的图片来自编汉字，按照 16\*16 点阵汉字来计算可显示 6 字/行\*1 行。

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

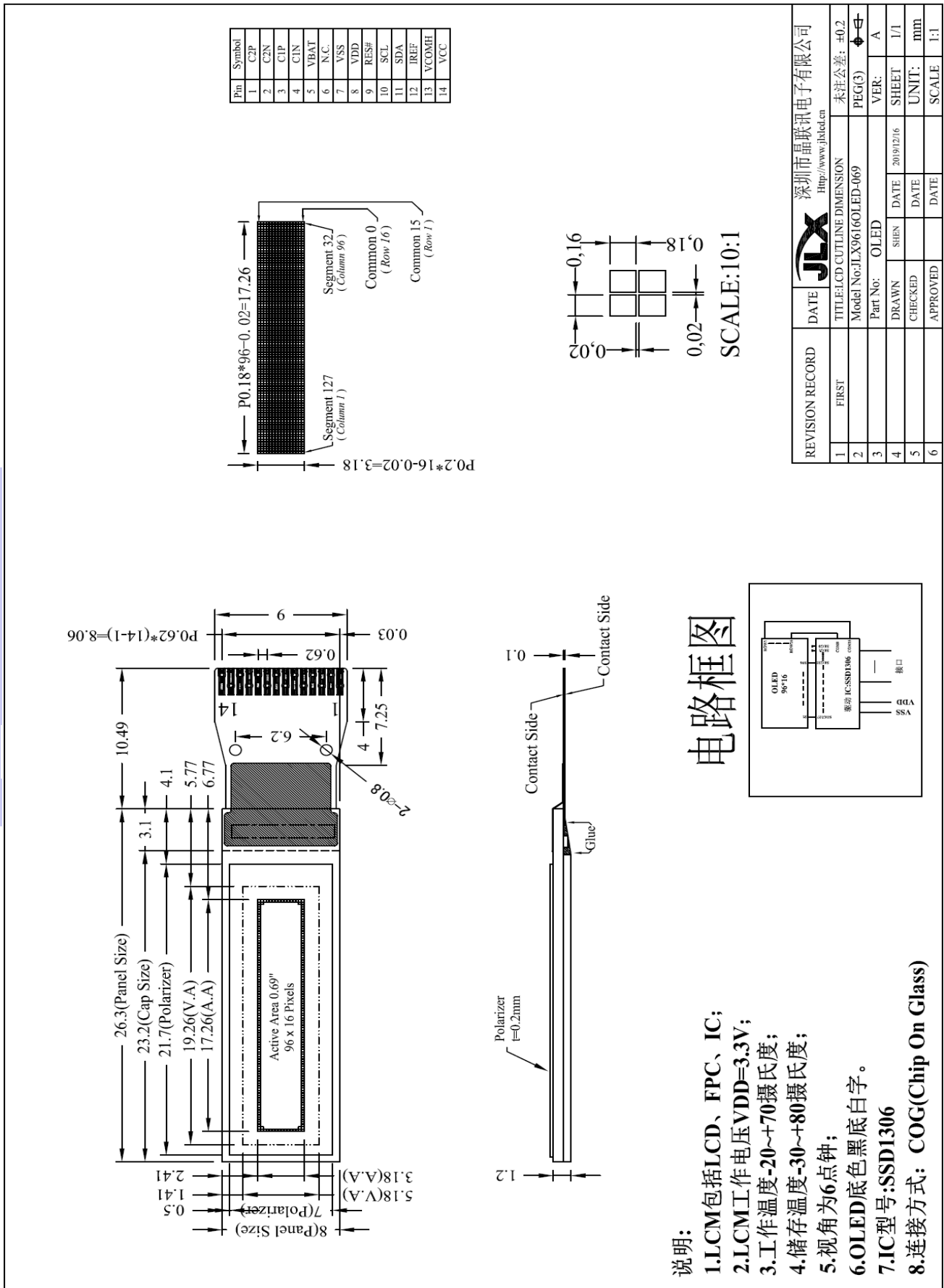


图 1. OLED 模块外形尺寸

**模块的接口引脚功能**

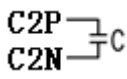
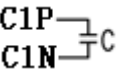
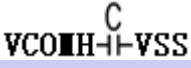
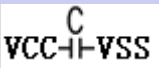
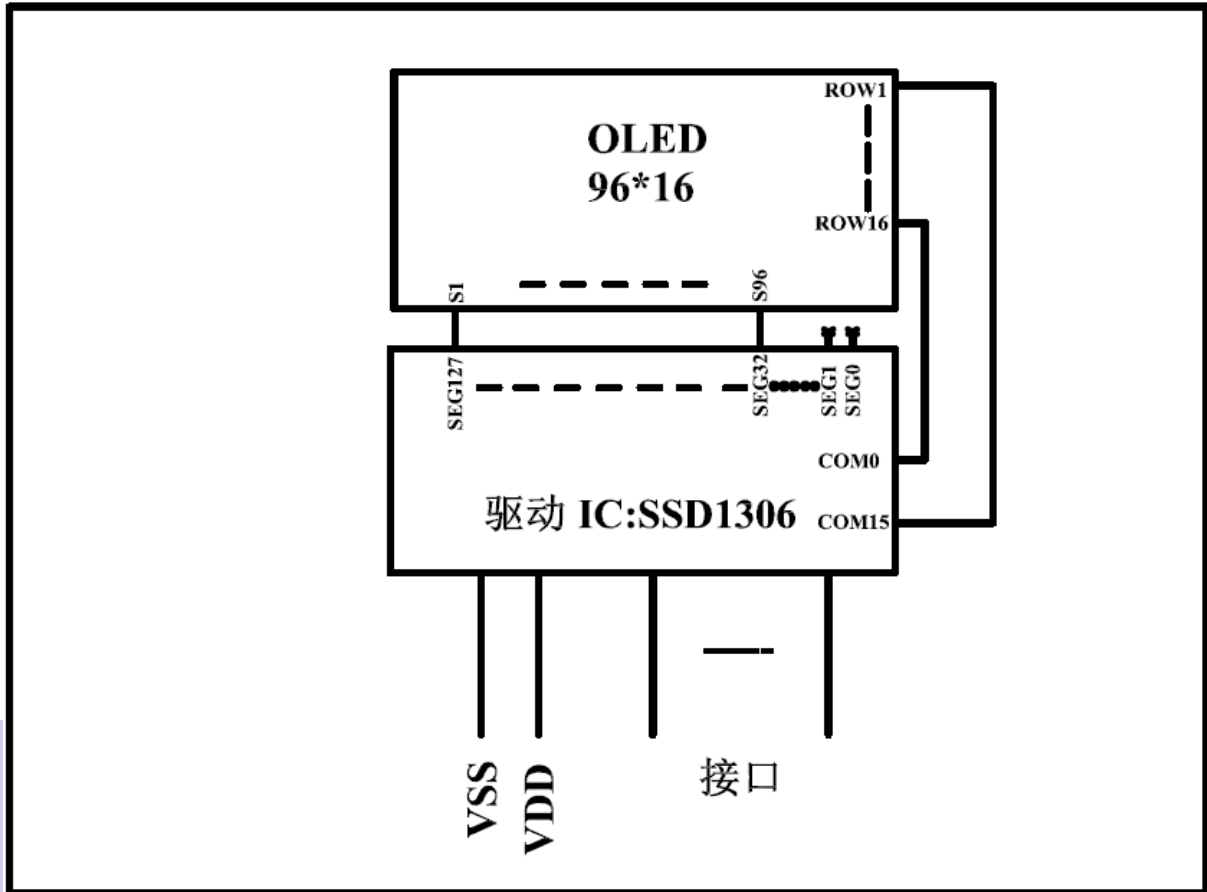
引线号	符号	名称	功能
1	C2P	升压电容	
2	C2N	升压电容	
3	C1P	升压电容	
4	C1N	升压电容	
5	VBAT	VBAT	接 VDD
6	NC	NC	空脚
7	VSS	接地	0V
8	VDD	电源电路	3.3V
9	RES#	复位引脚	低电平复位，复位完成后，回到高电平，OLED 模块开始工作 例程采用硬件复位；即 RST 脚上拉 10K 电阻至 VDD，并一个 0.1uF 的电容到 VSS
10	SCL	I/O	串行时钟
11	SDA	I/O	串行数据
12	IREF	IREF	接 390K 左右的电阻到地
13	VCOMH	VCOMH	
14	VCC	面板电源	

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 <sub>IHC</sub>		0.8xVDD	—	VDD	V
输入低电平	V <sub>ILC</sub>		VSS	—	0.2xVDD	V
输出高电平	V <sub>OHC</sub>	I <sub>OH</sub> = 0.2mA	0.8xVDD	—	VDD	V
输出低电平	V <sub>OHC</sub>	I <sub>OO</sub> = 1.2mA	VSS	—	0.2xVDD	V
模块工作电流	I <sub>DD</sub>	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)

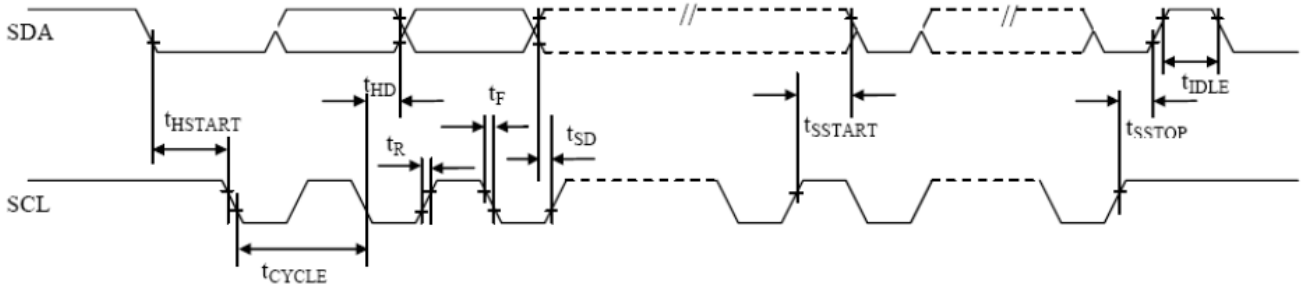


图 2. 从 CPU 写到 SSD1306 (Writing Data from CPU to SSD1306)

### 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 <sub>scyc</sub>	引脚: SCK	2.5	—	—	ns
保持SCK高电平脉宽 (SCK "H" pulse width)	T <sub>shw</sub>	引脚: SCK	0.6	—	—	ns
保持SCK低电平脉宽 (SCK "L" pulse width)	T <sub>slw</sub>	引脚: SCK	0.6	—	—	ns
数据建立时间 (Data setup time)	T <sub>sds</sub>	引脚: SDA	100	—	—	ns
数据保持时间 (Data hold time)	T <sub>sdh</sub>	引脚: SDA	300	—	—	ns

\* (VDD = 1.65V~3.3V, T<sub>a</sub> = 25°C)

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

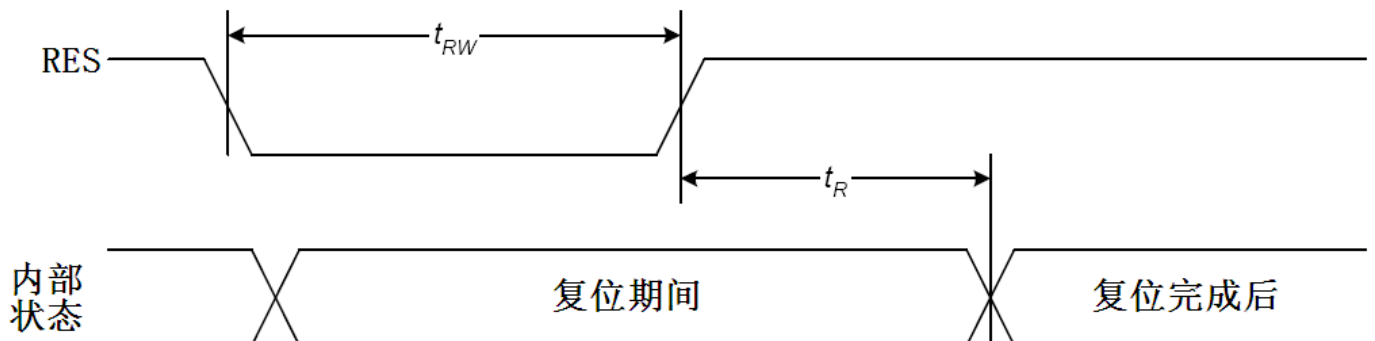


图 3: 电源启动后复位的时序

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	tr		—	—	1.0	us
复位保持低电平的时间	trw	引脚: RES	3.0	—	—	us

## 7. 指令功能:

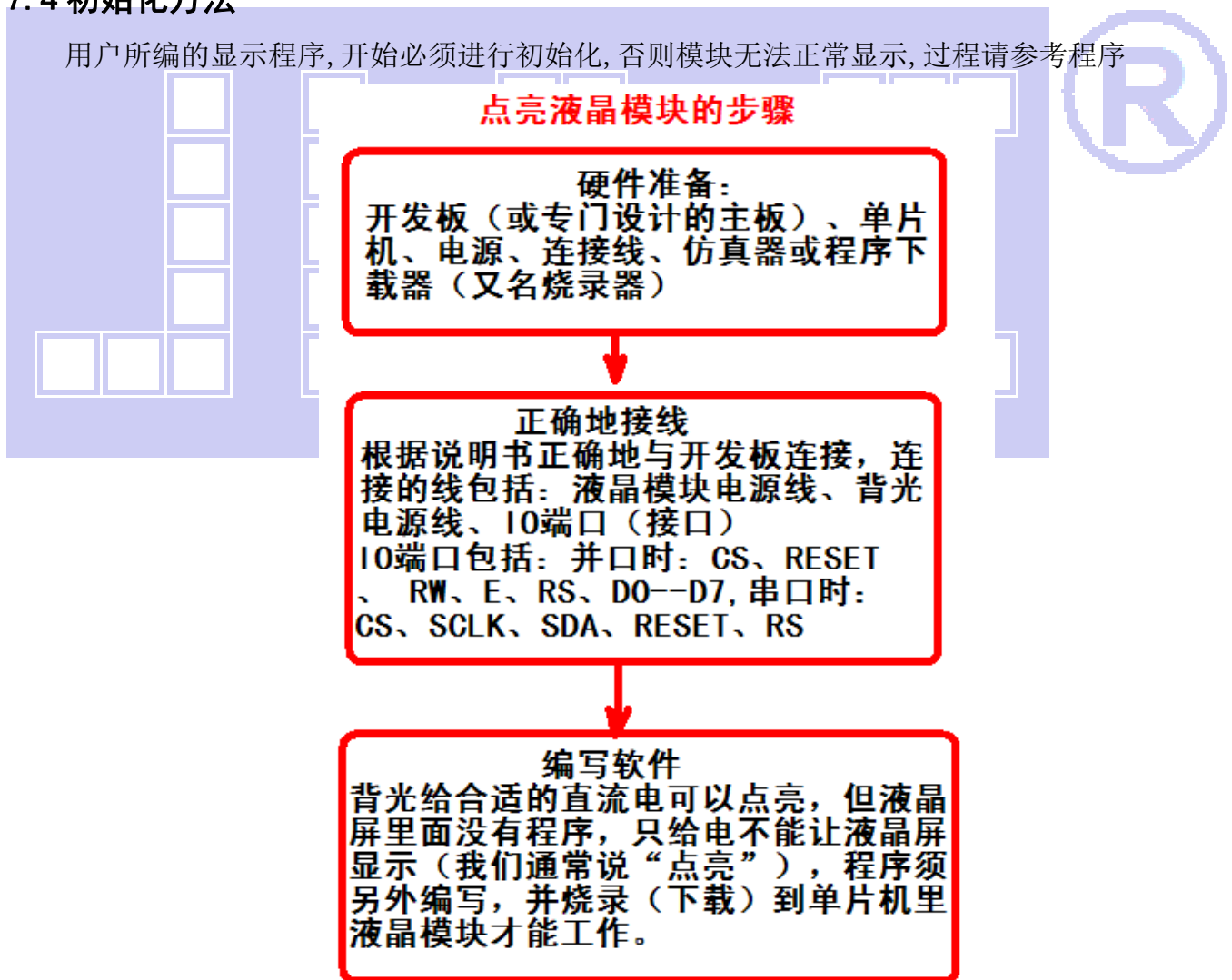
### 7.1 指令表

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: <b>0XAE</b> :关, <b>0XAF</b> : 开	
(2)显示初始行设置 (Display start line set)		0	0	1	<b>显示初始行地址, 共 6 位</b>						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	<b>显示页地址, 共 4 位</b>				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	<b>列地址的高 4 位</b>				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>	
	列地址低4位设置		0	0	0	0	<b>列地址的低 4 位</b>					
(5) 读状态 (Status read)		0	状态				0	0	0	0	并口时: 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	<b>8 位显示数据</b>									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	<b>8 位显示数据</b>									并口时: 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 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	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	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 1	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	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	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	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 0x81 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

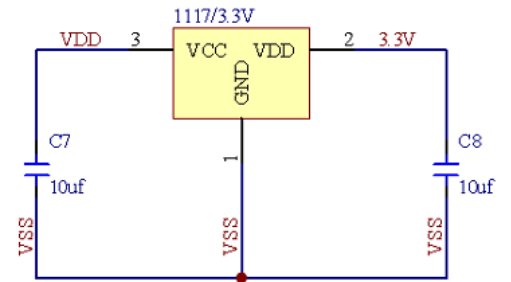
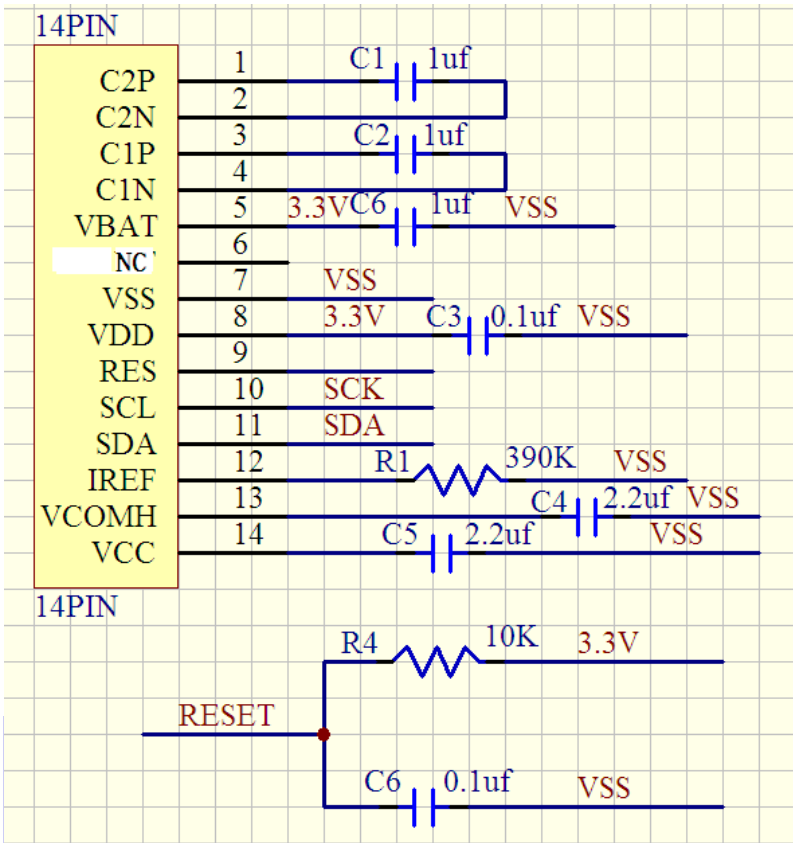




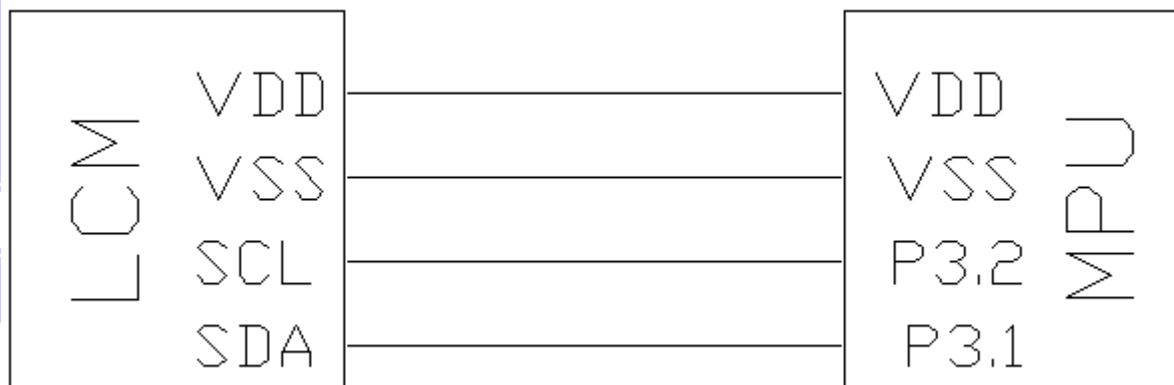
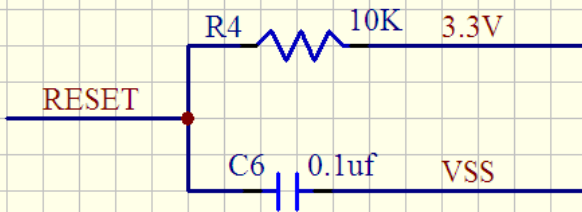
## 7.5 程序举例:

### 点亮液晶模块的编程步骤





液晶模块使用电压是2.5V-3.5V  
 CPU是5V时,用1117/3.3V, 将电压转成3.3V  
 CPU是3.3V时,不用1117/3.3V, 直接接3.3V  
 所有电容的耐压值选25V或以上



```
// OLED 模块型号: JLX9616OLED-069, 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_scl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
```

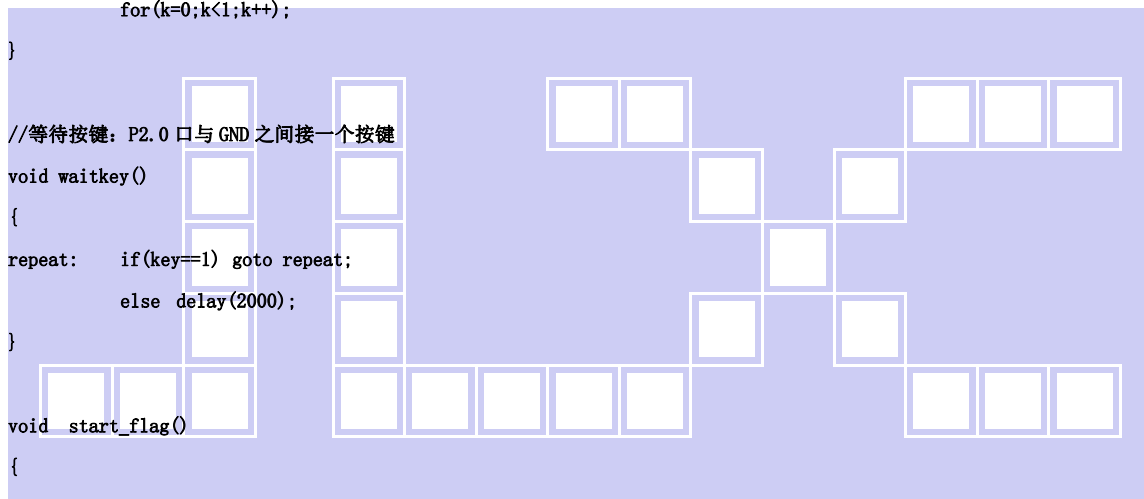
```
void waitkey()
{
repeat:   if(key==1) goto repeat;
          else delay(2000);
}
```

```
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++;
    }
}

```



```

    }
}

//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();
}
}

```

