JLX12864OLED-096-PN 使用说明书

目　　录

1. 概述

晶联讯电子专注于液晶屏及液晶模块的研发、制造。所生产 JLX12864OLED-096-PN 型液晶模块由于使用方便、显示清晰，广泛应用于各种人机交流面板。

JLX12864OLED-096-PN 可以显示 128 列*64 行点阵单色图片，或显示 16*16 点阵的汉字 8 个*4 行，或显示 8*16 点阵的英文、数字、符号 16 个*4 行。或显示 5*8 点阵的英文、数字、符号 21 个*8 行。

2. JLX12864OLED-096-PN 图像型点阵液晶模块的特性

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:

●128*64 点阵单色图片;

●可选用 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 8 字/行*4 行。按照 12*12 点阵汉字来计算可显示 10 字/行*4 行。

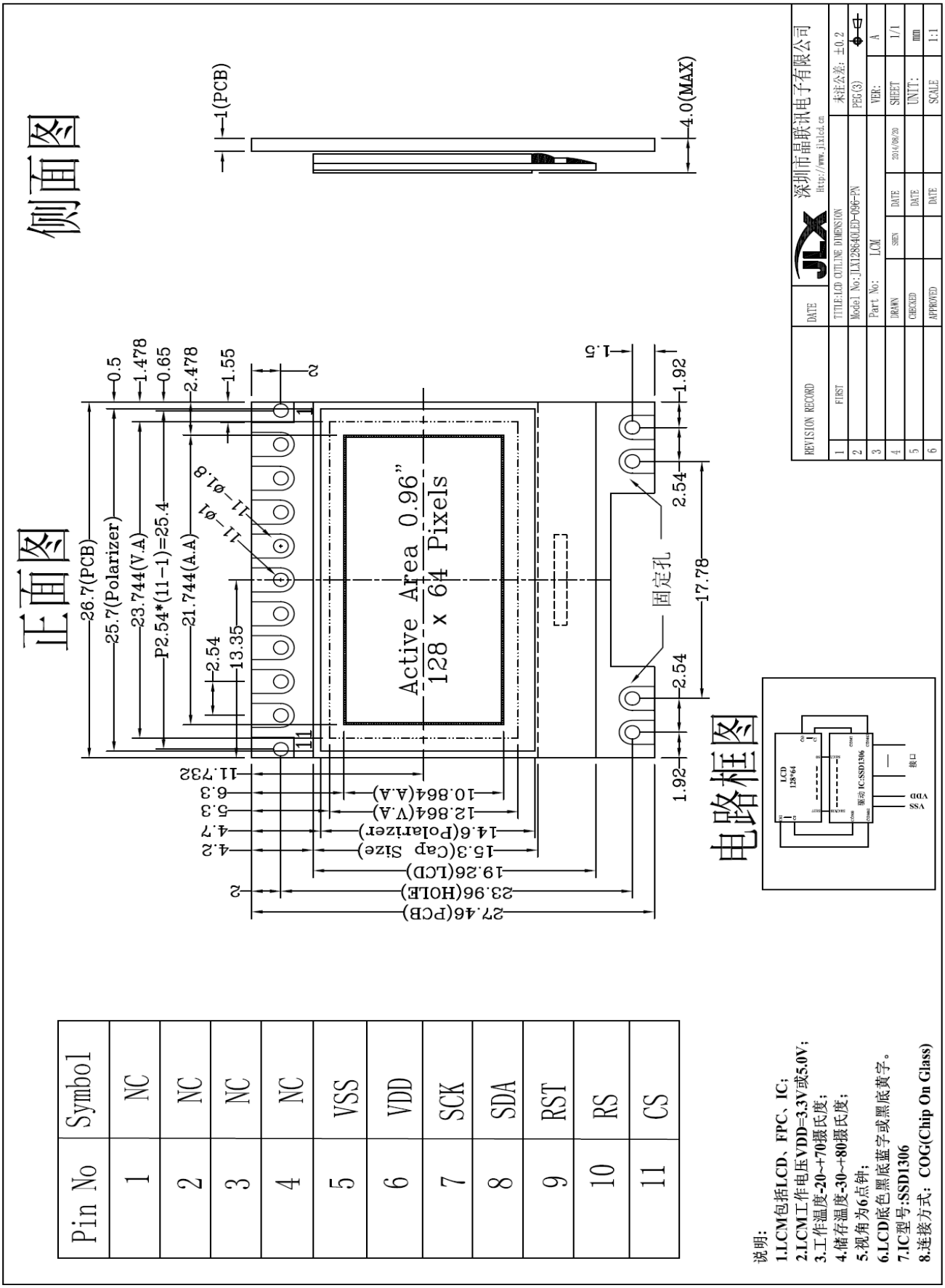
2.5 指令功能强:可组合成各种输入、显示、移位方式以满足不同的要求;

2.6 接口简单方便:采用 4 线 SPI 串行接口。

2.7 工作温度宽:-20℃ – 70℃;

3. 外形尺寸及接口引脚功能

3.1 外形图



Pin No	Symbol
1	NC
2	NC
3	NC
4	NC
5	VSS
6	VDD
7	SCK
8	SDA
9	RST
10	RS
11	CS

图 1. 液晶模块外形尺寸

模块的接口引脚功能

引 线 号	符 号	名 称	功 能
1	NC	NC	
2	NC	NC	
3	NC	NC	
4	NC	NC	
5	VSS	接地	0V
6	VDD	电源电路	5V，或 3.3V 可选
7	SCK	I/O	串行时钟
8	SDA	I/O	串行数据
9	RST	复位	低电平复位，复位完成后，回到高电平，液晶模块开始工作
10	RS	寄存选择信号	H：数据存储器 0：指令存储（IC 资料上缩写为“A0”）
11	CS	片选	低电平片选

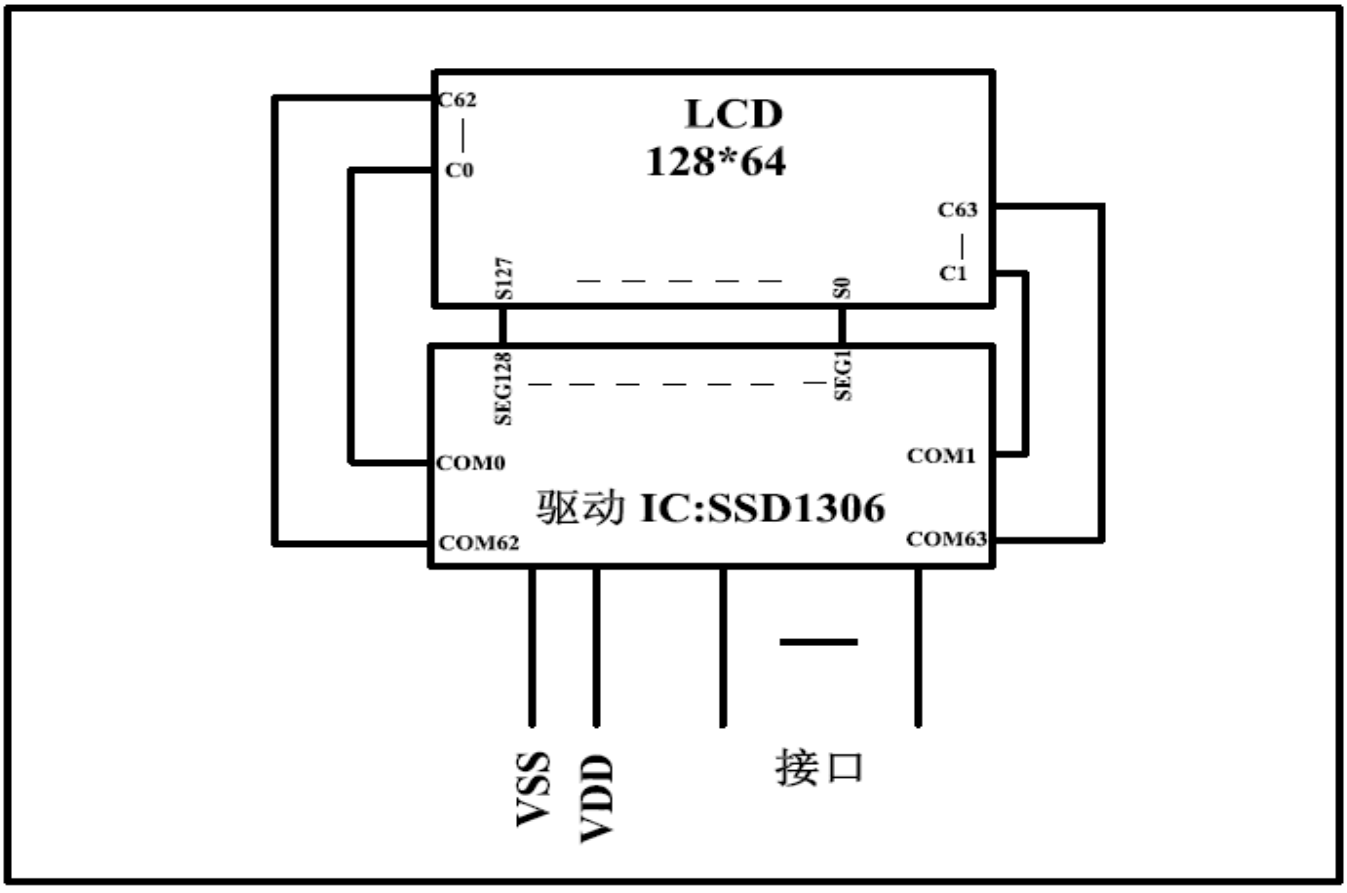
表 1：模块的接口引脚功能

4. 基本原理

4.1 液晶屏（LCD）

在 LCD 上排列着 128×64 点阵，128 个列信号与驱动 IC 相连，64 个行信号也与驱动 IC 相连，IC 邦定在 LCD 玻璃上（这种加工工艺叫 COG）.

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液晶模块）

名称	符号	标准值			单位
		最小	典型	最大	
电路电源	VDD - VSS	-0.3		7.0	V
LCD 驱动电压	VDD - V0	VDD - 13.5		VDD + 0.3	V
静电电压		—	—	100	V
工作温度		-20		+70	℃
储存温度		-30		+80	℃

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）			4.8	5.0	5.2	V
输入高电平	V_{IHC}		0.8xVDD	—	VDD	V
输入低电平	V_{ILC}		VSS	—	0.2xVDD	V
输出高电平	V_{OHC}	IOH = 0.2mA	0.8xVDD	—	VDD	V
输出低电平	V_{OHC}	IOO = 1.2mA	VSS	—	0.2xVDD	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 串行接口：

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

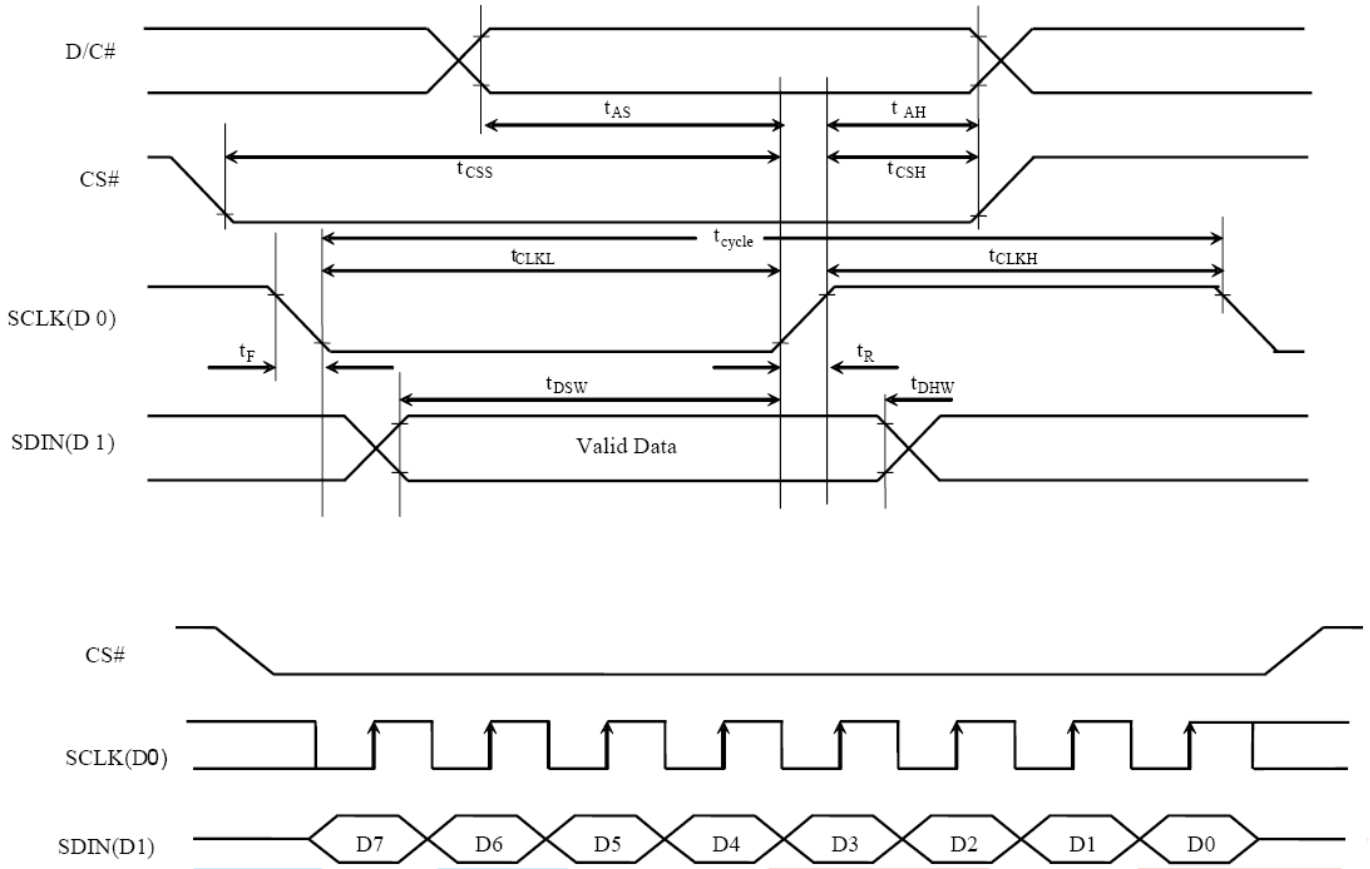


图 4. 从 CPU 写到 SSD1306（Writing Data from CPU to SSD1306）

6.2 串行接口：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）	Tscyc	引脚：SCK	100	—	—	ns
保持SCK高电平脉宽 （SCK “H” pulse width）	Tshw	引脚：SCK	20	—	—	ns
保持SCK低电平脉宽 （SCK “L” pulse width）	TSLW	引脚：SCK	20	—	—	ns
地址建立时间 (Address setup time)	TSAS	引脚： RS	15	—	—	ns
地址保持时间 (Address hold time)	Tsah	引脚：RS	15	—	—	ns
数据建立时间 (Data setup time)	Tsds	引脚：SI	15	—	—	ns
数据保持时间 (Data hold time)	TSDH	引脚：SI	15	—	—	ns
片选信号建立时间 （CS-SCL time）	Tcss	引脚：CS	20	—	—	ns
片选信号保持时间 （CS-SCL time）	Tcsh	引脚：CS	10	—	—	ns

*（VDD =1.65V～3.3V, Ta = 25℃）

6.3 复位电路：

When RES# input is low, the chip is initialized with the following status:

1. Display is OFF
2. 128*64 Display Mode
3. Normal segment and display data column and row address mapping (SEG0 mapped to column address 00h and COM0 mapped to row address 00h)
4. Shift register data clear in serial interface
5. Display start line is set at display RAM address 0
6. Column address counter is set at 0
7. Normal scan direction of the COM outputs
8. Contrast control register is set at 7Fh
9. Normal display mode (Equivalent to A4h command)

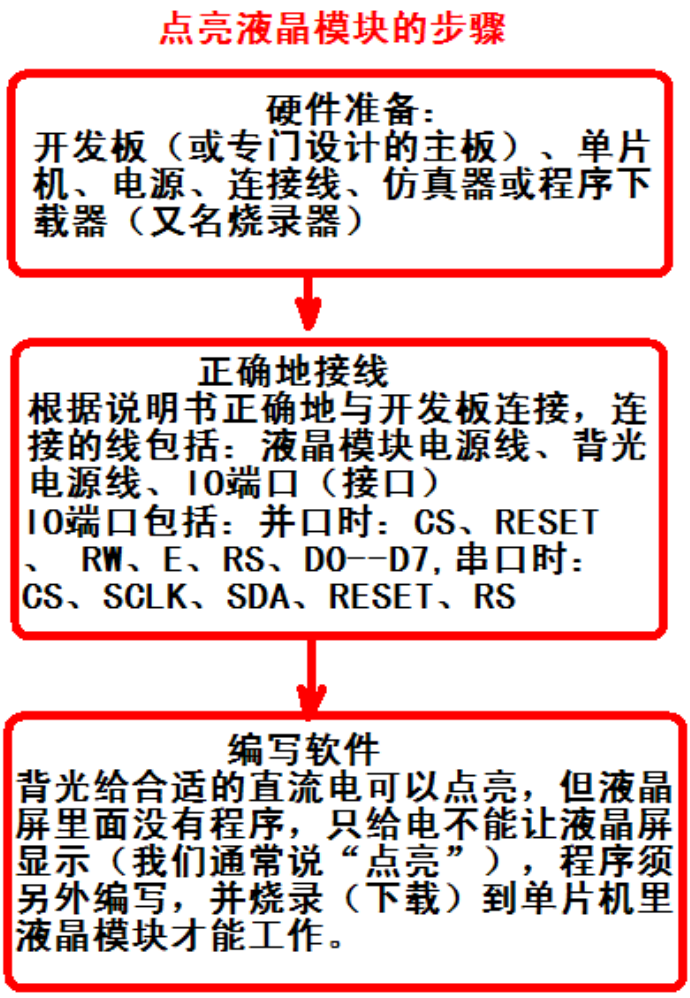
7. 指令功能：

7.1 指令表

详见 IC 资料 SSD1306

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：

液晶模块与 MPU(以 8051 系列单片机为例)接口图如下：

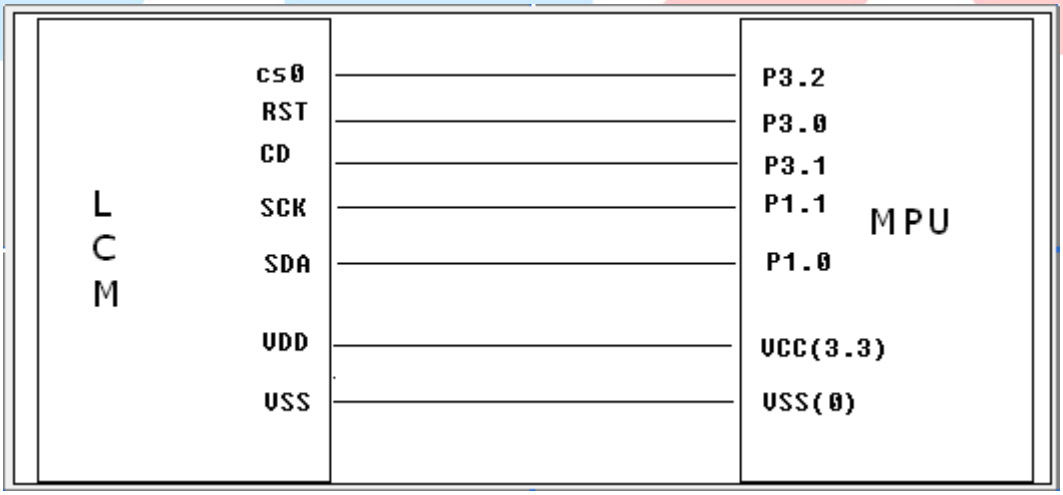


图 8.串行接口

7.5.1 程序：


```
//    液晶演示程序
//    液晶模块型号：JLX12864OLED-096-PN，串行接口！
//    驱动 IC 是:SSD1306
//    版权所有：晶联讯电子：网址  http://www.jlxlcd.cn;
#include <reg52.H>
#include <intrins.h>
#include <string.h>
#include <stdio.h>
//================================================
sbit lcd_sclk =P1^1;  //接口定义:lcd_sclk 就是 LCD 的 SCLK   //SCLK 接到“D0”脚
sbit lcd_sda  =P1^0;        //接口定义:lcd_sda 就是 LCD 的 SDA   //SDIN 接到“D1”脚
sbit lcd_reset=P3^0;  //接口定义:lcd_reset 就是 LCD 的 RESET
sbit lcd_dc   =P3^1;    //接口定义:lcd_dc 就是 LCD 的 D/C
```

```
sbit lcd_cs1=P3^2;    //接口定义:lcd_cs1 就是 LCD 的 CS
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++);
}

//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);
}

//写指令到 OLED 显示模块
void transfer_command(int data1)
{
    uchar i;
    lcd_cs1=0;
    lcd_dc= 0;
     for(i=0;i<8;i++)
     {
       lcd_sclk = 0;
       if (data1 & 0x80)   lcd_sda = 1;
       else                      lcd_sda = 0;
       lcd_sclk = 1;
       data1 <<= 1;
    }
    lcd_cs1=1;
}

//写数据到 OLED 显示模块
void transfer_data(int data1)
{
    uchar i;
    lcd_cs1=0;
```

```
    lcd_dc= 1;
      for(i=0;i<8;i++)
      {
        lcd_sclk = 0;
        if (data1 & 0x80)   lcd_sda = 1;
        else                      lcd_sda = 0;
        lcd_sclk = 1;
        data1 <<= 1;
    }
    lcd_cs1=1;
}

//OLED 显示模块初始化
void initial_lcd()
{
      lcd_reset=0;          //低电平复位
      delay(500);
      lcd_reset=1;          //复位完毕
      delay(200);

      transfer_command(0xae);     //关显示

      transfer_command(0xd5);     //晶振频率
      transfer_command(0x80);

      transfer_command(0xa8);     //duty 设置
      transfer_command(0x3f);     //duty=1/64

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

      transfer_command(0x40);     //起始行

      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(0x12);

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

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

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

	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);
		}
	}
}

//full display test
void full_display(uchar data1,uchar data2)
{
	int i,j;
	for(i=0;i<8;i++)
	{
		lcd_address(i+1,1);
		for(j=0;j<64;j++)
		{
			transfer_data(data1);
			transfer_data(data2);
		}
	}
```

```
}
//测试外框是否缺划（少行、少列）
void test_box()
{
      int i,j;

//第 1 页：
      lcd_address(1,1);
      transfer_data(0xff);
      for(i=1;i<127;i++)
      {
            transfer_data(0x01);
      }
      transfer_data(0xff);
//第 2 页：
      lcd_address(2,1);
      transfer_data(0xff);
      for(i=1;i<127;i++)
      {
            transfer_data(0x80);
      }
      transfer_data(0xff);

//第 3 页：
      lcd_address(3,1);
      transfer_data(0xff);
      for(i=1;i<127;i++)
      {
            transfer_data(0x01);
      }
      transfer_data(0xff);

//第 4 页～第 7 页：
      for(j=4;j<=7;j++)
      {
            lcd_address(j,1);
            transfer_data(0xff);
            for(i=1;i<127;i++)
            {
                  transfer_data(0x00);
            }
            transfer_data(0xff);
      }

//第 8 页：
      lcd_address(8,1);
      transfer_data(0xff);
```

```
    for(i=1;i<127;i++)
    {
        transfer_data(0x80);
    }
    transfer_data(0xff);
}

//测试
void test()
{
    full_display(0xff,0xff);
    waitkey();
    full_display(0x55,0x55);
    waitkey();
    full_display(0xaa,0xaa);
    waitkey();
    full_display(0xff,0x00);
    waitkey();
    full_display(0x00,0xff);
    waitkey();
    full_display(0x55,0xaa);
    waitkey();
    full_display(0xaa,0x55);
    waitkey();
    test_box();
    waitkey();
}

//显示 128x64 点阵图像
void display_128x64(uchar *dp)
{
    uint i,j;
    for(j=0;j<8;j++)
    {
        lcd_address(j+1,1);
        for (i=0;i<128;i++)
        {
            transfer_data(*dp);                    //写数据到 LCD,每写完一个 8 位的数据后列地址自动加 1
            dp++;
        }
    }
}

//显示 128x16 点阵图像
void display_128x16(uchar page,uchar column,uchar *dp)
{
    uint i,j;
```

```
    for(j=0;j<2;j++)
    {
        lcd_address(page+j,column);
        for (i=0;i<128;i++)
        {
            transfer_data(*dp);                    //写数据到 LCD,每写完一个 8 位的数据后列地址自动加 1
            dp++;
        }
    }
}

//显示 32x32 点阵图像、汉字、生僻字或 32x32 点阵的其他图标
void display_graphic_32x32(uchar page,uchar column,uchar *dp)
{
    uchar i,j;
    for(j=0;j<4;j++)
    {
        lcd_address(page+j,column);
        for (i=0;i<32;i++)
        {
            transfer_data(*dp);          //写数据到 LCD,每写完一个 8 位的数据后列地址自动加 1
            dp++;
        }
    }
}

//显示 16x16 点阵图像、汉字、生僻字或 16x16 点阵的其他图标
void display_graphic_16x16(uchar page,uchar column,uchar *dp)
{
    uchar i,j;
    for(j=0;j<2;j++)
    {
        lcd_address(page+j,column);
        for (i=0;i<16;i++)
        {
            transfer_data(*dp);          //写数据到 LCD,每写完一个 8 位的数据后列地址自动加 1
            dp++;
        }
    }
}

//显示 8x16 点阵图像、ASCII, 或 8x16 点阵的自造字符、其他图标
void display_graphic_8x16(uchar page,uchar column,uchar *dp)
{
    uchar i,j;
    for(j=0;j<2;j++)
    {
```

```
            lcd_address(page+j,column);
            for (i=0;i<8;i++)
            {
                  transfer_data(*dp);                    //写数据到 LCD,每写完一个 8 位的数据后列地址自动加 1
                  dp++;
            }
      }
}

//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;
      if(column>123)
      {
            column=1;
            page+=2;
      }
      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)
{
      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>123)
                {
                    column=1;
                    page++;
                }
            }
            else
            i++;
        }
}
```

```
//写入一组 16x16 点阵的汉字字符串（字符串表格中需含有此字）
//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(column > 113)
    {
        column = 0;
        page += 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++;
        }
    }
}

//显示镜像
void display_mirror()
{
     clear_screen();
     disp_string_8x16_16x16(1,1,"  左右上下镜像: ");
     delay(7000);

     clear_screen();
     display_128x64(bmp12864_4);
//         delay(7000);
           waitkey();

     transfer_command(0xc8);          //上下正常：0xc8
     transfer_command(0xa0);          //左右镜像：0xa0
     clear_screen();
     display_128x64(bmp12864_4);
```

```
//          delay(7000);
            waitkey();

      transfer_command(0xc0);          //上下镜像：0xc0
      transfer_command(0xa1);          //左右正常：0xa1
      clear_screen();
      display_128x64(bmp12864_4);
//          delay(7000);
            waitkey();


      transfer_command(0xc0);           //上下镜像：0xc0
      transfer_command(0xa0);           //左右镜像：0xa0
      clear_screen();
      display_128x64(bmp12864_4);
//          delay(7000);
            waitkey();

      transfer_command(0xc8);          //上下正常：0xc8
      transfer_command(0xa1);          //左右正常：0xa0

}

//对比度调节
void contrast_control()
{
            clear_screen();
            disp_string_8x16_16x16(1,1,"软件调节亮度:");

            display_string_8x16(4,52,"0xcf");
            display_128x16(7,1,bmp12816_1);
            display_graphic_16x16(7,1+16*4,bmp16x16_1);
//          delay(7000);
            waitkey();

            transfer_command(0x81);
            transfer_command(0xdf);
            display_string_8x16(4,52,"0xdf");
            display_128x16(7,1,bmp12816_1);
            display_graphic_16x16(7,1+16*5,bmp16x16_1);
//          delay(7000);
            waitkey();
            transfer_command(0x81);
            transfer_command(0xef);
            display_string_8x16(4,52,"0xef");
            display_128x16(7,1,bmp12816_1);
            display_graphic_16x16(7,1+16*6,bmp16x16_1);
```

```
//          delay(7000);
            waitkey();

            transfer_command(0x81);
            transfer_command(0xff);
            display_string_8x16(4,52,"0xff");
            display_128x16(7,1,bmp12816_1);
            display_graphic_16x16(7,1+16*7,bmp16x16_1);
//          delay(7000);
            waitkey();

            transfer_command(0x81);
            transfer_command(0x00);
            display_string_8x16(4,52,"0x00");
            display_128x16(7,1,bmp12816_1);
            display_graphic_16x16(7,1+16*0,bmp16x16_1);
//          delay(7000);
            waitkey();

            transfer_command(0x81);
            transfer_command(0x5f);
            display_string_8x16(4,52,"0x5f");
            display_128x16(7,1,bmp12816_1);
            display_graphic_16x16(7,1+16*1,bmp16x16_1);
//          delay(7000);
            waitkey();

            transfer_command(0x81);
            transfer_command(0xcf);
            display_string_8x16(4,52,"0xcf");
            display_128x16(7,1,bmp12816_1);
            display_graphic_16x16(7,1+16*4,bmp16x16_1);
//          delay(7000);
            waitkey();
}

void main(void)
{
     while(1)
     {
            initial_lcd();                              //初始化
            clear_screen();                             //清屏

//演示 32x32 点阵的汉字，16x16 点阵的汉字，8x16 点阵的字符，5x8 点阵的字符
            display_string_5x8(1,1,0,"{(5x8dot ASCII char)}");//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,"{[(<~!@#$%^&*_+=?>)]}");
            disp_string_8x16_16x16(3,1,"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）
            display_graphic_32x32 (5,1+32*0,jing1);                    //显示单个 32x32 点阵的汉字，括号里的参数分别为（PAGE,列,字
符指针）
            display_graphic_32x32 (5,1+32*1,lian1);
            display_graphic_32x32 (5,1+32*2,xun1);
            disp_string_8x16_16x16(5,1+32*3,"JLX:");
            disp_string_8x16_16x16(7,1+32*3,"OLED");
            waitkey();

//演示显示一页纯英文的 5x8 点阵的菜单界面
            clear_screen();                                            //clear all dots
            display_string_5x8(1,1,1,"0123456789012345678901");
            display_string_5x8(1,1,1,"        MENU        ");//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）
            display_string_5x8(3,1,0,"Select>>>>");
            display_string_5x8(3,64,1,"1.Graphic ");
            display_string_5x8(4,64,0,"2.Chinese " );
            display_string_5x8(5,64,0,"3.Movie   ");
            display_string_5x8(6,64,0,"4.Contrast");
            display_string_5x8(7,64,0,"5.Mirror  ");
            display_string_5x8(8,1,1,"PRE  USER   DEL   NEW");
            display_string_5x8(8,19,0," ");
            display_string_5x8(8,65,0," ");
            display_string_5x8(8,97,0," ");
            waitkey();

//演示对比度调节
            contrast_control();
            waitkey();

//演示镜像设置
            display_mirror();
            waitkey();
            test();

      }
}
```