JLX128128G-560-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 JLX128128G-560-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。

JLX128128G-560-PN 可以显示不大于 128×128 点阵单色或 4 灰度级的图片，或显示 8 个×8 行=64 个的 16*16 点阵的汉字，或显示 16 个×8 行=128 个的 8*16 点阵的英文、数字、符号。或显示 21 个×16 行的 5*8 点阵的英文、数字、符号。

2．JLX128128G-560-PN 图像型点阵液晶模块的特性

1.1 结构牢。

1.2 IC 采用 ST7571,功能强大，稳定性好。

1.3 功耗低:1 - 100mW（不带背光 1mW <3.3V@0.3mA>,带背光不大于 100mW<3.3V@30mA>）；

1.4 显示内容:

●128*128 点阵单色图片或 4 灰度级的图片，

●或显示 8 个×8 行=64 个的 16*16 点阵的汉字，按照 12*12 点阵汉字来计算可显示 10 字/行*10 行。

●或显示 16 个×8 行=128 个的 8*16 点阵的英文、数字、符号。

●或显示 21 个×16 行的 5*8 点阵的英文、数字、符号。；

●可选用 16*16 点阵或其他点阵的图片来自编汉字也可配合晶联讯字库 IC（JLX-GB2312）来显示汉字。

1.5 指令功能强;

1.6 接口简单方便:4 线 SPI 串口。

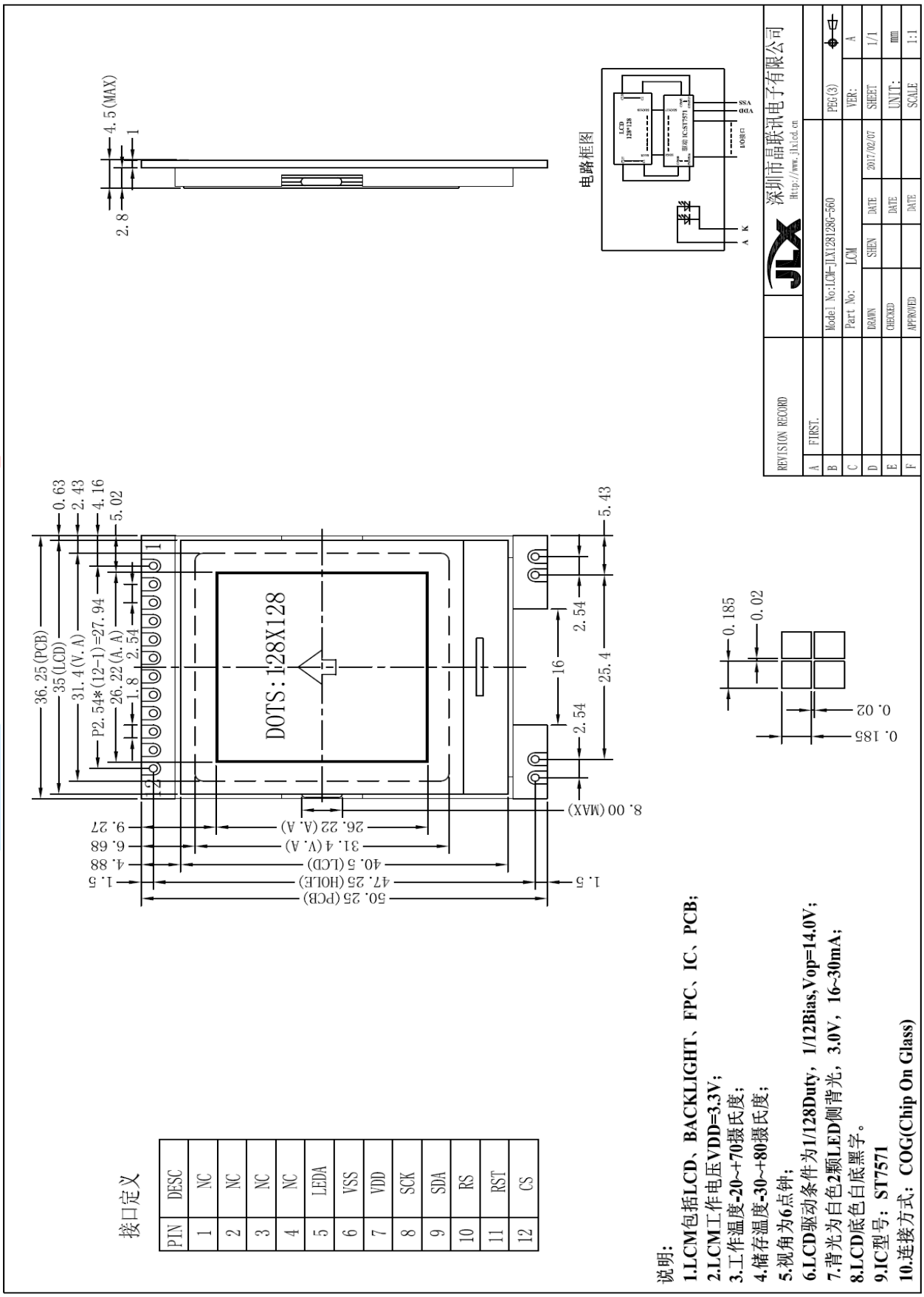
1.7 工作温度宽:-20℃ - 70℃;

1.8 储存温度宽:-30℃ - 80℃;

1.9 可靠性高。

3. 外形尺寸及接口引脚功能

3.1 外形尺寸图



接口定义

PIN	DESC
1	NC
2	NC
3	NC
4	NC
5	LEDA
6	VSS
7	VDD
8	SCK
9	SDA
10	RS
11	RST
12	CS

图 1. 外形尺寸

3.2 模块的接口引脚功能

3.2.1 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	LDEA	背光电源	背光电源正极、同 VDD 电压（5V 或 3.3V）
6	VSS	接地	0V
7	VDD	电源电路	5V，或 3.3V 可选
8	SCK	I/O	串行时钟
9	SDA	I/O	串行数据
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	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
12	CS	片选	低电平片选

表 1

4.1 液晶屏（LCD）

在 LCD 上排列着 128×128 点阵,128 个列信号与驱动 IC 相连，128 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）.

4.2 工作电图：

图 1 是 JLX128128G-560-PN 图像点阵型模块的电路框图,它由驱动 IC ST7571 及几个电阻电容组成。

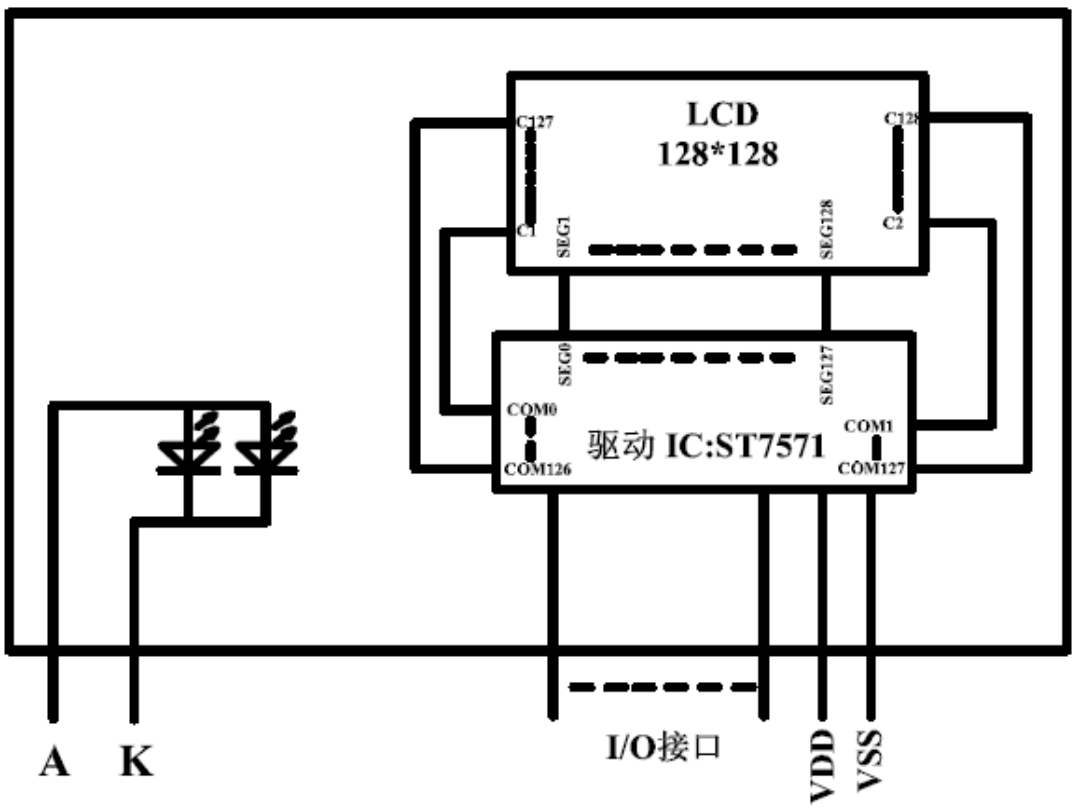


图 2:JLX128128G-560-PN 图像点阵型液晶模块的电路框图

4.3 背光参数

该型号液晶模块带 LED 背光源。它的性能参数如下:
工作温度：-20∽+70° C;
存储温度：-30∽+80° C;
背光板为白色。
正常工作电流为：16∽40mA;
工作电压：3.0V（**温馨提示：PCB 已加限流电阻，电压可同 VDD 电压**）

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

3.3V 供电

名 称	符 号	测 试 条 件	标 准 值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
工作电压	VIN	3.3V 供电	2.7	3.3	3.6	V
输入高电平	VIH	-	2.2		VDD	V
输入低电平	VIO	-	-0.3		0.6	V
输出高电平	VOH	IOH = 0.2mA	2.4		-	V
输出低电平	VOO	IOO = 1.2mA	-		0.4	V
模块工作电流	IDD	VDD = 3.3V	-		0.3	mA
背光工作电流	ILED	VLED=3.0V	16	30	40	mA

表 3：直流（DC）参数

6. 读写时序特性（AC 参数）

6.1 4 线 SPI 串行接口写时序特性（AC 参数）

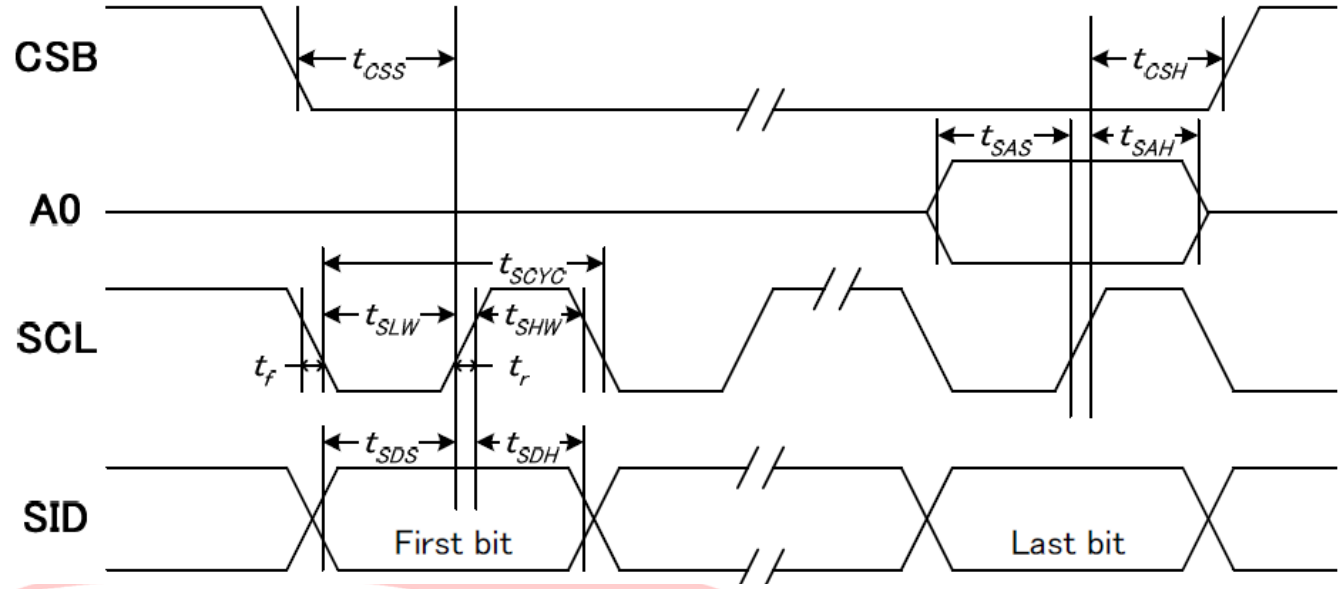


图 3. 从 CPU 写到 ST7571（Writing Data from CPU to ST7571）

表 4. 写数据到 ST7571 的时序要求

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	200		--	ns
保持SCK高电平脉宽（SCLK “H” pulse width）	TSHW		80		--	ns
保持SCLK低电平脉宽（SCLK “L” pulse width）	TSLW		80		--	ns
地址建立时间 (Address setup time)	TSAS	引脚：RS/CD	60		--	ns
地址保持时间 (Address hold time)	TSAH		30		--	ns
数据建立时间 (Data setup time)	TSDS	引脚：SDA	60		--	ns
数据保持时间 (Data hold time)	TSDH		30		--	ns
片选信号建立时间（CS-SCL time）	Tcss	引脚：CS	40			ns
片选信号保持时间（CS-SCL time）	Tcsh		100			ns

VDD =3.0V±5%, Ta = 25℃

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

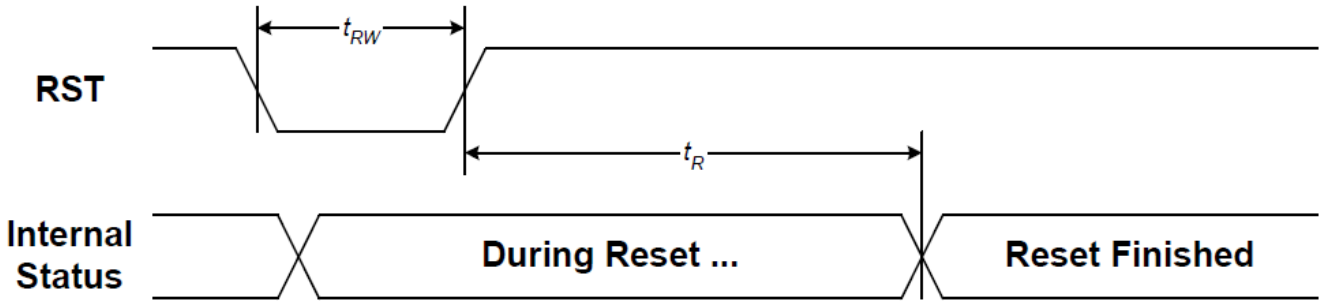


图 4：**电源启动后复位的时序**

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		120	--	--	us
复位保持低电平的时间	T_{RW}		2.0	--	--	ms

7. 指令功能：

7.1 指令表

表 6

指令名称	指令码										说明
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
(1) 设置模式（Set Mode）	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2 字节的指令 FR [3 : 0]：设置帧频 BE [1: 0]：设置增压效率 **模式：0X38，** FR 、BE **0Xb8**
	0	0	FR3	FR2	FR1	FR0	BE1	BE0	--	0	
(2) 写显示数据（Write Display Data）	1	0	写数据								将数据写入 DDRAM
(3) 设置图标（Set Icon）	0	0	1	0	1	0	0	0	1	ION	ION = 0：禁止图标功能 ION = 1：启用图标功能 并设置页地址= 16
(4) 设置页地址（Set Page Address）	0	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，128 行分为16 个页，可设置值为:0XB0～0XBF 分别对应第一页到第 16 页，
(5) 列地址高4位设置（Set Column Address (MSB)）	0	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。比如液晶模块的第 100 列地址十六进制为 0x64，那么此指令由 2 个字节来表达：0x16, 0x04
列地址低4位设置（Set Column Address (LSB)）	0	0	0	0	0	0	列地址的低 4 位				
(6)显示开/关（Display ON/OFF）	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0 1	显示开/关: 0XAE:关，0XAF：开
(7)设置起始行（Set Display Start Line）	0	0	0	1	0	0	0	0	--	--	设置显示存储器的显示初始行,可设置值为0X40~0XBF,分别代表第0～63 行，针对该液晶屏一般设置为0x40
	0	0	--	显示初始行地址，共 7 位							
(8)设置COM0（Set COM0）	0	0	0	1	0	0	0	1	--	--	2 字节的指令。 指定 COM 引脚为 COM0 0X44
	0	0	--	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0	
(9)设置显示 Duty（Set Display Duty）	0	0	0	1	0	0	1	0	--	--	2 字节的指令。 显示设置 Duty
	0	0	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	L0	
(10) Set N-line Inversion	0	0	0	1	0	0	1	0	--	--	2-byte instruction. Set N-line inversion counter
	0	0	--	--	--	N4	N3	N2	N1	N0	
(11) Release N-line Inversion	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	Exit N-line inversion mode
(12)正显/反显（Reverse Display）	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0 1	显示正显/反显: 0xA6：常规：正显 0xA7：反显
(13)显示全部点阵（Entire Display ON）	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0 1	显示全部点阵: 0xA4：常规 0xA5：显示全部点阵

(14)电源控制（Power Control）		0	0	0	0	1	0	1	电压操作模式选择，共 3 位			选择内部电压供应操作模式： D2、D1、D0 位分别对应内部升压是否打开(1 为打开，0 为不打开)，电压调整电路是否打开(1 为打开，0 为不打开)，电压跟随器是否打开(1 为打开，0 为不打开)。 通常是 **0x2C,0x2E,0x2F** 三条指令按顺序紧接着写，表示依次打开内部升压、电压调整电路、电压跟随器。也可以单单写 **0x2F**，一次性打开三部分电路。
(15)选择内部电阻比例（Select Regulator Register）		0	0	0	0	1	0	0	内部电压值电阻设置			选择内部电阻比例（Rb/Ra）:可以理解为**粗调**对比度值。可设置范围为：**0x20～0x27，** 数值越大对比度越浓，越小越淡
(16) Set Contrast	内部设置液晶电压模式	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	设置内部电阻微调，可以理解为**微调**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：**0x00～0x3F,**数值越大对比度越浓，越小越淡
	设置的电压值	0	0	--	--	6 位电压值数据，0～63 共 64 级						
(17) LCD 偏压比设置(Select LCD bias)		0	0	0	1	0	1	0	B2	B1	B0	设置偏压比： 此液晶：0X54 1/9bias
(18)设定行扫描方向(Set COM Scan Direction)		0	0	1	1	0	0	1 0	--	--	--	行扫描顺序选择： **0XC0**:普通扫描顺序：从上到下 **0XC8**:反转扫描顺序：从下到上
(19)设定列扫描方向(Set SEG Scan Direction)		0	0	1	0	1	0	0	0	0	1 0	列扫描顺序选择： **0xA0**：常规：列地址从左到右， **0xA1**：反转：列地址从右到左
(20)开振荡器电路(Oscillator ON)		0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0x8B：开启内部震荡电路
(21)设置睡眠模式（Release Power-Save Mode）		0	0	1	0	1	0	1	0	0	1 0	0XA8：正常模式 0XA9：睡眠模式
(22)退出省电模式（Release Power-Save Mode）		0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0XE1：退出睡眠模式
(23)RESET		0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0XE2:软件复位
(24)设置显示数据长度（Set Display Data Length）		- -	- -	1 DL7	1 DL6	1 DL5	0 DL4	1 DL3	0 DL2	0 DL1	0 DL0	2 字节指令，设定数据仅用在 3-SPI，此液晶为 4-SPI，不用此功能
(25) 扩展指令1（Extension Command Set1）		0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0XFD

(26) 扩展指令2（Extension Command Set2）	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0XD1
(27) 扩展指令3（Extension Command Set3）	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0X7B
扩展指令 1											
(1)增加Vop偏移（Increase Vop offset）	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0X51
(2)降低Vop偏移（Decrease Vop offset）	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0X52
(3)返回正常模式（Return normal mode）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0X00
扩展指令 2											
(1)禁用自动读（Disable autoread）	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0XAA
(2) 进入EEPROM模式（Enter EEPROM mode）	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0X13
(3)启用阅读模式（Enable read mode）	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0X20
(4) 设置读取脉冲（Set read pulse）	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0X71
(5) 退出EEPROM模式（Exit EEPROM mode）	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0X83
(6) 启用擦除模式（Enable erase mode）	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0X4A
(7) 设置擦除脉冲（Set erase pulse）	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0X55
(8) 启用写入模式（Enable write mode）	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0X35
(9) 设置写入脉冲（Set write pulse）	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0X6A
(10) 返回正常模式（Return normal mode）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0X00
扩展指令 3											
(1)设置显示模式（Set Color Mode）	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1 0	显示模式选择 黑白模式：0X11，四灰阶模式：0X10

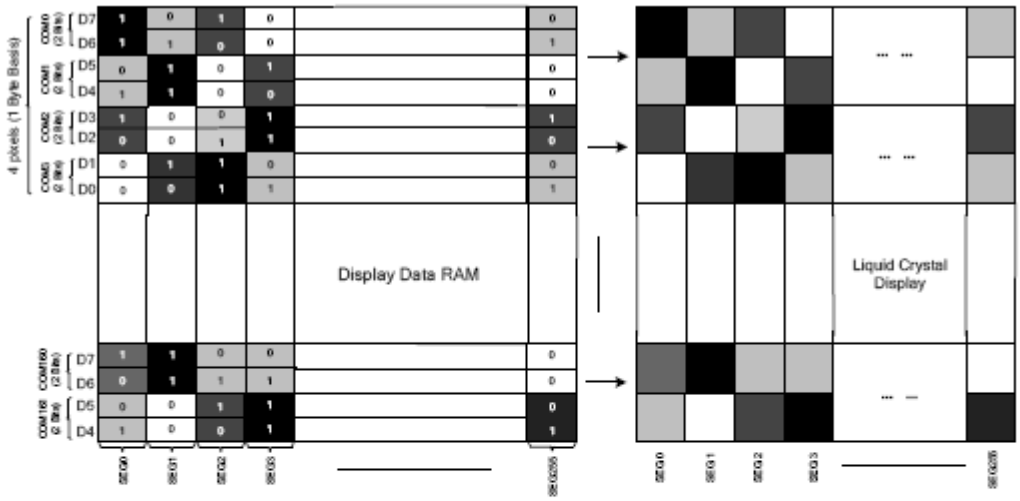
(2)返回正常模式	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0X00

请详细参考 IC 资料”ST7571.PDF

7.3 点阵与 DD RAM 地址的对应关系

请留意页的定义：PAGE, 与平时所讲的“页”并不是一个意思，在此表示 8 个行就是一个“页”，一个 128*128 点阵的屏分为 16 个“页”，从第 0“页”到第 15“页”。

DB7--DB0 的排列方向：数据是从下向上排列的。最低位 D0 是在最上面，最高位 D7 是在最下面。每一位（bit）数据对应一个点阵，通常“1”代表点亮该点阵，“0”代表关掉该点阵. 如下图所示：

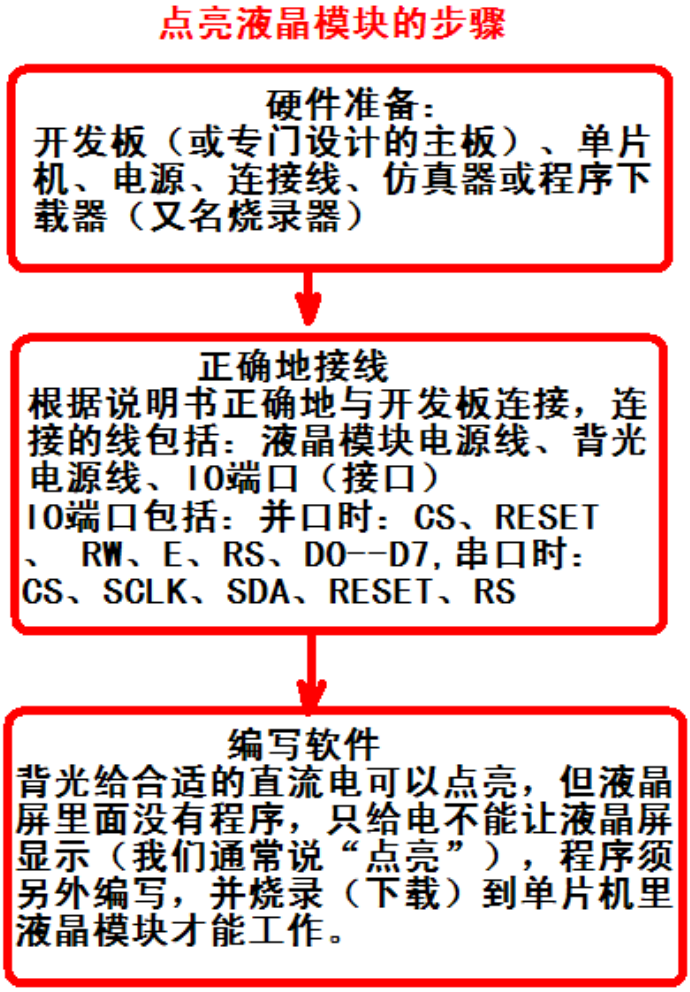


2 Bits Data N=0~3		DDRAM		LCD
D2N+1	D2N			
1	1	1	1	
0	0	0	0	
1	0	1	0	
0	1	0	1	

Figure 21 DDRAM Mapping (4-Level Gray Scale Mode)

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:

7.5.1 并行接口

液晶模块与 MPU(以 8051 系列单片机为例)接口图如下:

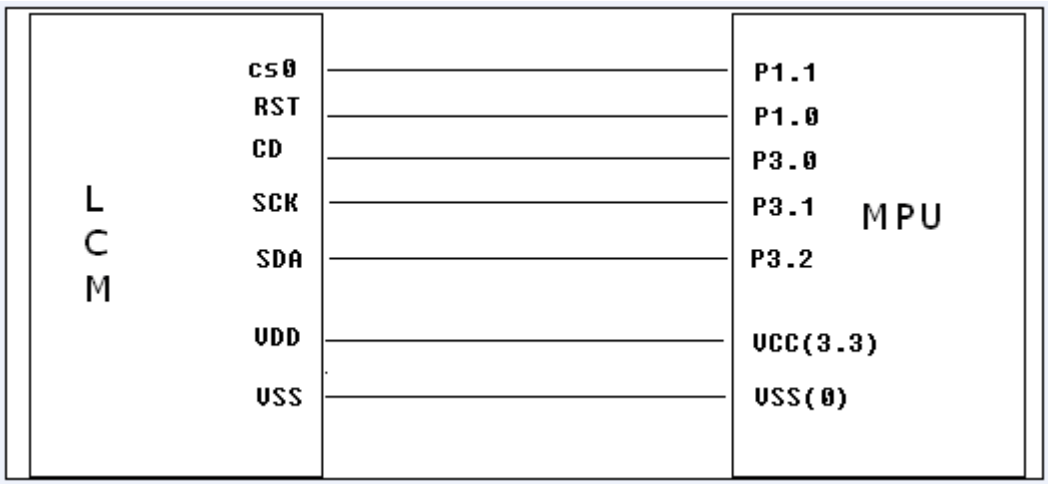


图 5. 串行接口

7.5.2 以下是串行接口例程序

```
#include <reg51.H>
#include <intrins.h>
#include <Ctype.h>
#include <chinese_code.h>

sbit rs=P3^0;    /*接口定义:LCD 的 rs*/
sbit sck=P3^1;  /*接口定义:LCD 的 sck*/
sbit sda=P3^2;   /*接口定义:LCD 的 sda*/
sbit reset=P1^0; /*接口定义:LCD 的 reset*/
sbit cs0=P1^1;   /*接口定义:LCD 的 cs0*/

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

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

void delay_us(int i);

uchar code bmp1[];
uchar code bmp2[];
uchar code bmp3[];

/*写指令到 LCD 模块*/
void transfer_command(int data1)
{
    char i;
    cs0=0;
    rs=0;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        sck=0;
        if(data1&0x80) sda=1;
        else sda=0;
        sck=1;
        delay_us(1);
        data1<<=1;
    }
    cs0=1;
}

/*写数据到 LCD 模块*/
void transfer_data(int data1)
{
    char i;
```

```
    cs0=0;
    rs=1;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        sck=0;
        if(data1&0x80) sda=1;
        else sda=0;
        sck=1;
        data1<<=1;
    }
    cs0=1;
}


void delay_us(int i)
{
    int j,k;
    for(j=0;j<i;j++)
    for(k=0;k<10;k++);
}

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

//等待一个按键
void waitkey()
{
 repeat:
    if (key==1) goto repeat;
    else;
        delay(1000);
}

void initial_lcd()
{
    reset=0;
    delay(100);
    reset=1;
    delay(100);

    transfer_command(0x2c);
    delay(200);
```

```
    transfer_command(0x2e);
    delay(200);
    transfer_command(0x2f); //升压三步曲
    delay(10);

    transfer_command(0xae); //关显示
    transfer_command(0x38); //模式设置
    transfer_command(0xb8); // FR=1011 => 85Hz
                            // BE[1:0]=1,0 => booster efficiency Level-3
    transfer_command(0xc8); //行扫描顺序
    transfer_command(0xa0); //列扫描顺序

    transfer_command(0x54); //0x54  1/9 bias
    transfer_command(0xf3); //释放偏压省电模式
    transfer_command(0x04);
    transfer_command(0x93); //集 FRC 和 PWM 模式（4frc 和 15pwm）

    transfer_command(0x44); //设置初始 COM0 Set initial COM0 register
    transfer_command(0x00);
    transfer_command(0x40); //设置起始行
    transfer_command(0x00);
    transfer_command(0xab); //OSC. ON
    transfer_command(0x67); //DC-DC step up  , 8 times boosting circuit

    transfer_command(0x7b); //选用扩展指令 3
    transfer_command(0x11); //黑白模式
//  transfer_command(0x10); //四灰阶模式
    transfer_command(0x00);

    transfer_command(0x24); //0x24 粗调对比度，可设置范围 0x20～0x27
    transfer_command(0x81); //微调对比度
    transfer_command(0x33); //36 微调对比度的值，可设置范围 0x00～0x3f

    transfer_command(0xaf); //开显示
}

void lcd_address(uchar page,uchar column)
{
    cs0=0;
    column=column-1;
    page=page-1;
    transfer_command(0xb0+page);
    transfer_command(((column>>4)&0x0f)+0x10);
    transfer_command(column&0x0f);
}
```

```
void clear_screen()
{
    uchar i,j;
    for(j=0;j<16;j++)
    {
        lcd_address(j+1,1);
        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(uchar page,uchar 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]);
                }
            }
            i++;
            column+=8;

            if(column>127)
            {
                column=0;
                page+=2;
            }
        }
        else
        i++;
    }
}

void display_16x16(uchar page,uchar column,uchar *dp)
```

```
{
    int i,j;
    for(j=0;j<2;j++)
    {
        lcd_address(page+j,column+1);
        for(i=0;i<16;i++)
        {
            transfer_data(*dp);
            dp++;
        }
    }
}

void display_32x32(uchar page,uchar column,uchar *dp)
{
    int i,j;
    for(j=0;j<4;j++)
    {
        lcd_address(page+j,column+1);
        for(i=0;i<31;i++)
        {
            transfer_data(*dp);
            dp++;
        }
    }
}

void display_graphic(uchar *dp)
{
    int i,j;
    for(j=0;j<16;j++)
    {
        lcd_address(j+1,1);
        for(i=0;i<128;i++)
        {
            transfer_data(*dp);
            dp++;
        }
    }
}

//==================display a piture of 128*64 dots===============
void full_display(uchar data_left,uchar data_right)
{
    int i,j;
    for(i=0;i<16;i++)
```

```
    {
        lcd_address(i+1,1);
        for(j=0;j<64;j++)
        {
            transfer_data(data_left);
            transfer_data(data_right);
        }
    }
}

void main(void)
{
    initial_lcd();
    while(1)
    {
        clear_screen();
        display_graphic(bmp2);
        waitkey();
        clear_screen();
        display_32x32(1,32*0,shen32);
        display_32x32(1,32*1,zhen32);
        display_32x32(1,32*2,shi32);
        display_32x32(1,32*3,jing32);
        display_32x32(5,32*0,lian32);
        display_32x32(5,32*1,xun32);
        display_32x32(5,32*2,dian32);
        display_32x32(5,32*3,zi32);
        display_16x16(9,16*0,shen);
        display_16x16(9,16*1,zhen);
        display_16x16(9,16*2,shi);
        display_16x16(9,16*3,jing);
        display_16x16(9,16*4,lian);
        display_16x16(9,16*5,xun);
        display_16x16(9,16*6,dian);
        display_16x16(9,16*7,zi);
        display_string_8x16(11,1," JLX128128G-560");
        display_16x16(13,16*1,dian1);
        display_16x16(13,16*2,zhen1);
        display_string_8x16(13,8*6-1,":128*128");
        display_16x16(15,16*0,shi1);
        display_16x16(15,16*1,qu);
        display_string_8x16(15,8*4-1,":31.4X31.4mm");
        waitkey();
        full_display(0xff,0xff);
        waitkey();
        full_display(0xff,0x00);
```

```
        waitkey();
        full_display(0x00,0xff);
        waitkey();
    }
}
```