

JLX128128G-939-PN 使用说明书

目 录

序号	内 容 标 题	页码
1	概述	2
2	字符型模块的特点	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	8~末页

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-939-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-939-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 $\times 8$ 行=64 个的 16×16 点阵的汉字, 或显示 16 个 $\times 8$ 行=128 个的 8×16 点阵的英文、数字、符号。或显示 21 个 $\times 16$ 行的 5×8 点阵的英文、数字、符号。

2. JLX128128G-939-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: $1 - 100\text{mW}$ (不带背光 $1\text{mW} < 3.3\text{V}@0.3\text{mA}$), 带背光不大于 $100\text{mW} < 3.3\text{V}@30\text{mA}$);

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 $\times 8$ 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 $\times 10$ 行。

- 或显示 16 个 $\times 8$ 行=128 个的 8×16 点阵的英文、数字、符号。

- 或显示 21 个 $\times 16$ 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: $-20^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$;

1.8 储存温度宽: $-30^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$;

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

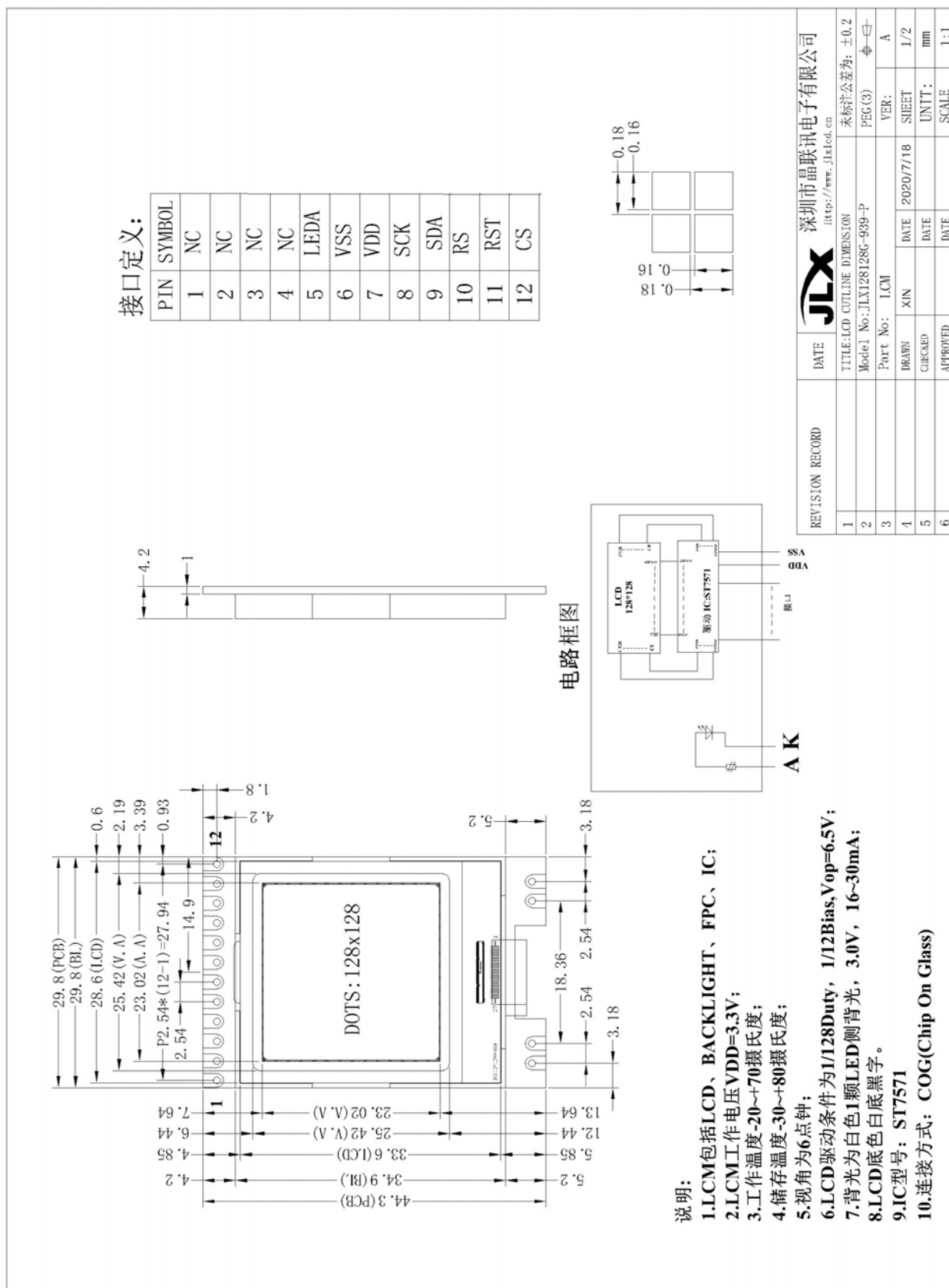


图 1. 外形尺寸

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-939-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。

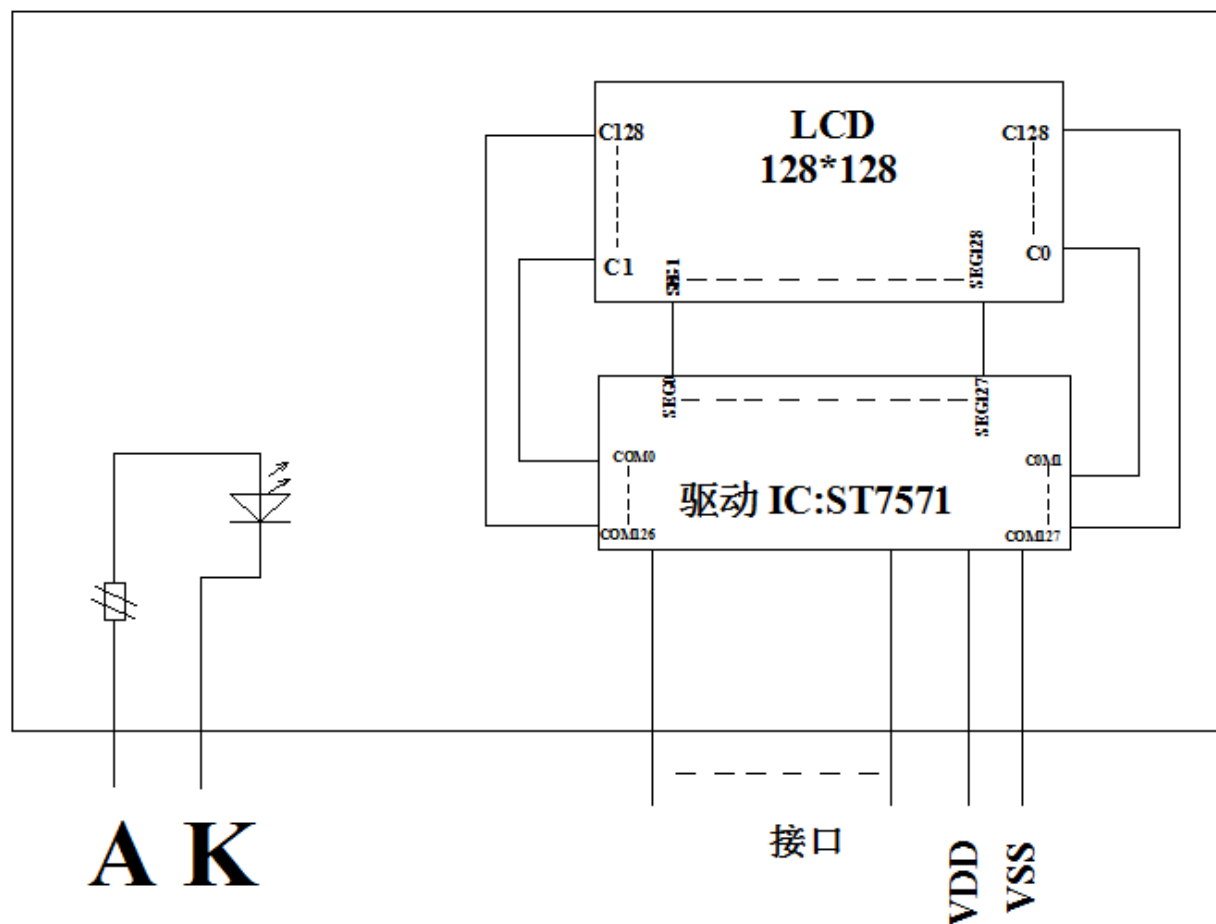


图 2: JLX128128G-939-PN 图像点阵型液晶模块的电路框图

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：8~15mA；

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	°C
储存温度		-30		+80	°C

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）

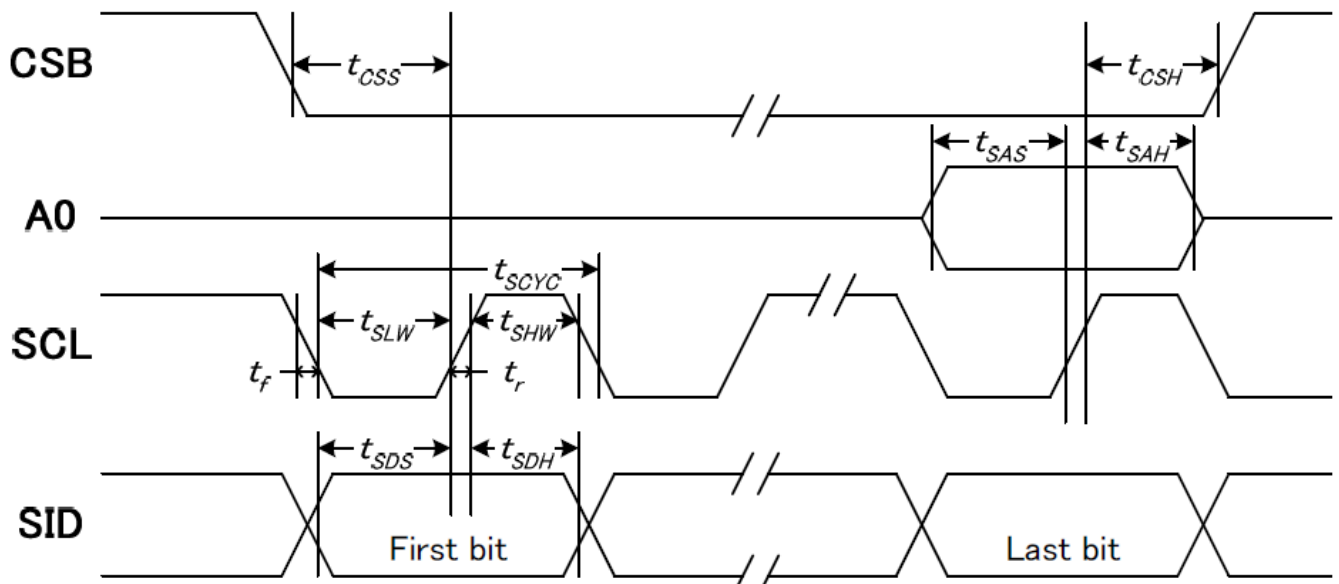


图 3. 从 CPU 写到 ST7571 (Writing Data from CPU to ST7571)

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)	T_{SCYC}	引脚: SCK	200		--	ns
保持SCK高电平脉宽 (SCLK "H" pulse width)	T_{SHW}		80		--	ns
保持SCLK低电平脉宽 (SCLK "L" pulse width)	T_{SLW}		80		--	ns
地址建立时间 (Address setup time)	T_{SAS}	引脚: RS/CD	60		--	ns
地址保持时间 (Address hold time)	T_{SAH}		30		--	ns
数据建立时间 (Data setup time)	T_{SDS}	引脚: SDA	60		--	ns
数据保持时间 (Data hold time)	T_{SDH}		30		--	ns
片选信号建立时间 (CS-SCL time)	T_{CSS}	引脚: CS	40			ns
片选信号保持时间 (CS-SCL time)	T_{Csh}		100			ns

VDD = 3.0V ± 5%, Ta = 25°C

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

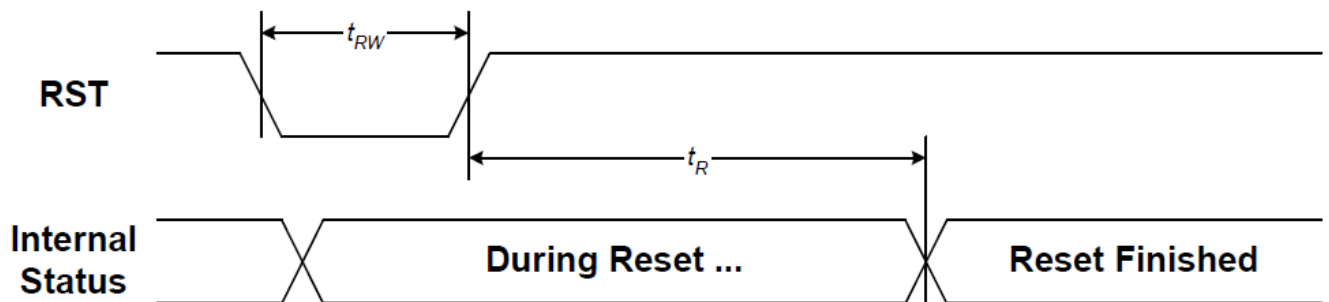


图 4: 电源启动后复位的时序

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
(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	0	1
	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	--	--	--	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	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	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	1	1	0	1	0	0	0	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
		—	—	DL7	DL6	DL5	DL4	DL3	DL2	DL1	DL0	

(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											

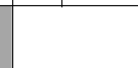
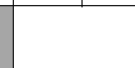
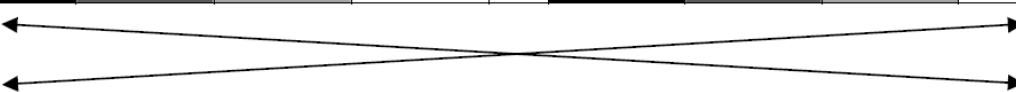
(1)设置显示模式 (Set Color Mode)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	显示模式选择 黑白模式: 0X11, 四灰阶模式: 0X10
(2)返回正常模式	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0X00

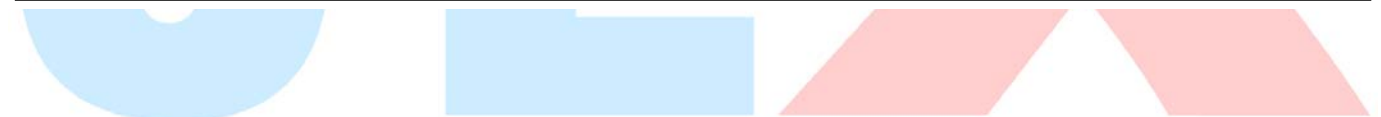
请详细参考 IC 资料”ST7571.PDF

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:

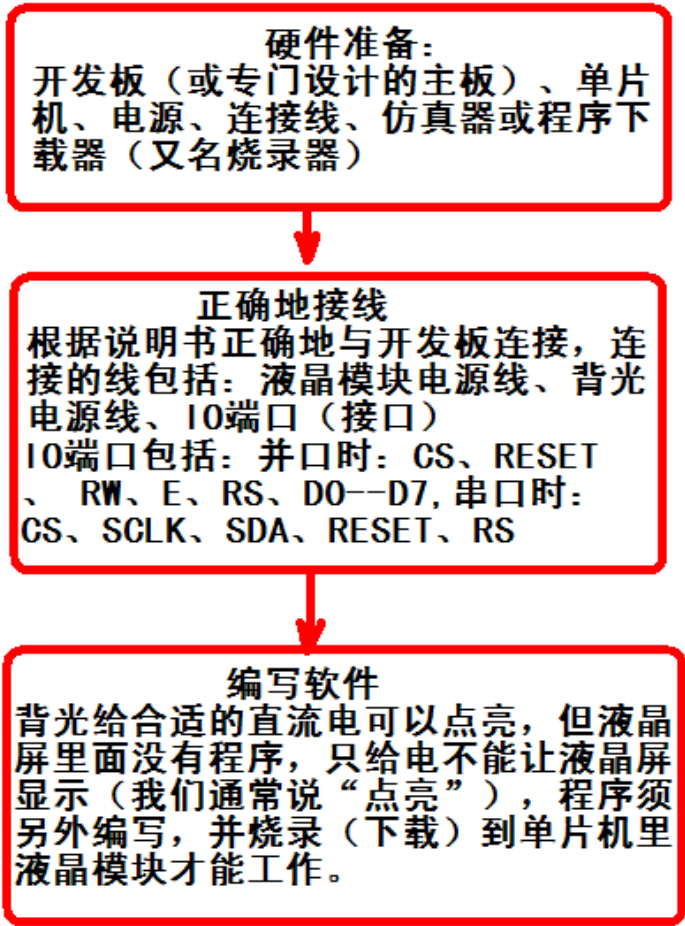
SEG Output	SEG 0		SEG 1		SEG 2		SEG 3		...	SEG 124		SEG 125		SEG 126		SEG 127	
Column Address X[7:1]	00H		01H		02H		03H		...	7CH		7DH		7EH		7FH	
Internal column address X[7:0]	00	01	02	03	04	05	06	07	...	F8	F9	FA	FB	FC	FD	FE	FF
Display Data (MX=0)	1	1	1	0	0	1	0	0	...	1	1	1	0	0	1	0	0
LCD panel display									...								
																	
Display data (MX=1)	0	0	0	1	1	0	1	1	...	0	0	0	1	1	0	1	1
LCD panel display									...								



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



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：

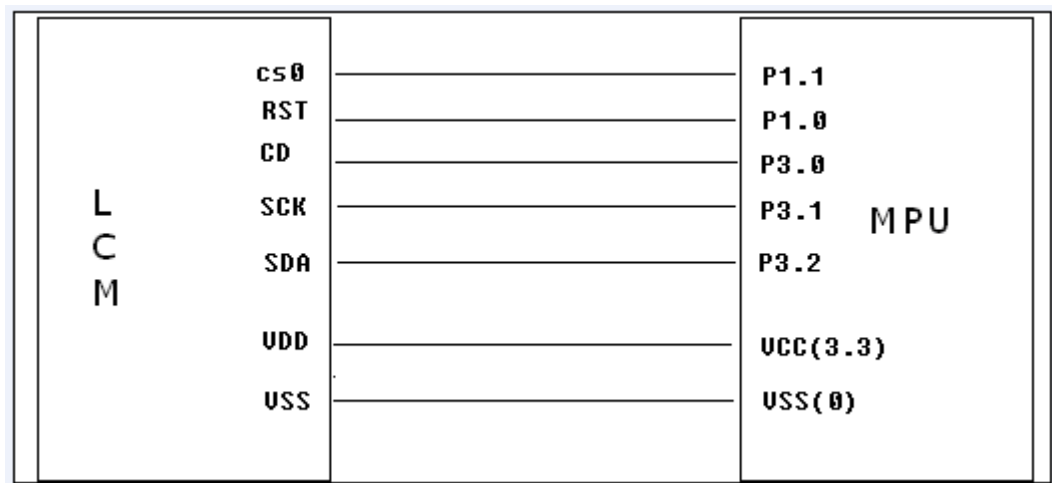


图 5. 串行接口

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 sclk=P3^2; /*接口定义:LCD 的 sclk*/
sbit sid=P3^1;   /*接口定义:LCD 的 sid*/
sbit reset=P1^0; /*接口定义:LCD 的 reset*/
sbit cs1=P1^1;   /*接口定义:LCD 的 cs1*/
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;
    cs1=0;
    rs=0;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        sclk=0;
        if(data1&0x80) sid=1;
        else sid=0;
        sclk=1;
        delay_us(1);
        data1<<=1;
    }
    cs1=1;
}

/*写数据到 LCD 模块*/
```

```
void transfer_data(int data1)
{
    char i;
    cs1=0;
    rs=1;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        sclk=0;
        if(data1&0x80) sid=1;
        else sid=0;
        sclk=1;
        data1<<=1;
    }
    cs1=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(3000);
}
```

//LCD 初始化

//=====粗调 0x26, 微调 0x39=====

```
void initial_lcd()
{
```

```
    reset=0;
    delay(500);
```

```
reset=1;
delay(300);
transfer_command(0x2c);
delay(200);
transfer_command(0x2e);
delay(200);
transfer_command(0x2f);
delay(10);
transfer_command(0xae);
transfer_command(0x38);
transfer_command(0xb8);
transfer_command(0xc8);    //行扫描顺序
transfer_command(0xa0);    //列扫描顺序
transfer_command(0x44);
transfer_command(0x00);
transfer_command(0x40);
transfer_command(0x00);
transfer_command(0xab);
transfer_command(0x67);

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(0x26); //粗调对比度, 可设置范围 0x20~0x27
transfer_command(0x81); //微调对比度
transfer_command(0x39); //微调对比度的值, 可设置范围 0x00~0x3f

transfer_command(0x56); // 1/11 bias
transfer_command(0xf3);
transfer_command(0x04);
transfer_command(0x93);
transfer_command(0xaf);
}

void lcd_address(uchar page, uchar column)
{
    cs1=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);
            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]);
                    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);
            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);
            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);
            transfer_data(*dp);
            dp++;
        }
    }
}
```

//进入睡眠模式

```
void sleep()
{
    transfer_command(0xae);/*显示：关*/
    transfer_command(0xa9);/*进入睡眠模式*/
}
```

//退出睡眠模式

```
void wake()
{
    transfer_command(0xe1);/*退出睡眠模式*/
    transfer_command(0xaf);/*显示：开*/
}
```

test()

```
{
    int i;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        display_string_8x16(2*i+1,i+1,"abcd");
    }
}
```

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-939");
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, ":25.42X25.42");
waitkey();
clear_screen();
test();
waitkey();
sleep(); //进入睡眠模式
waitkey();
wake(); //退出睡眠模式
waitkey();
}
}
```

