

# JLX12832G-961-PN 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	5
6	时序特性	6~7
7	指令功能及硬件接口与编程案例	7~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 JLX12832G-961 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。

JLX12832G-961 可以显示 128 列\*32 行点阵单色图片，或显示 8 个/行\*2 行 16\*16 点阵的汉字，或显示 16 个/行\*4 行 8\*8 点阵的英文、数字、符号。

## 2. JLX12832G-961 图像型点阵液晶模块的特性

2.1 结构牢：背光带有挡墙，焊接式 FPC。

2.2 IC 采用矽创公司 ST7567A, 功能强大，稳定性好

2.3 功耗低:1~100mW（关掉背光：[0.3mA@3.3V](#), 打开背光不大于 100mW）；

2.4 显示内容：

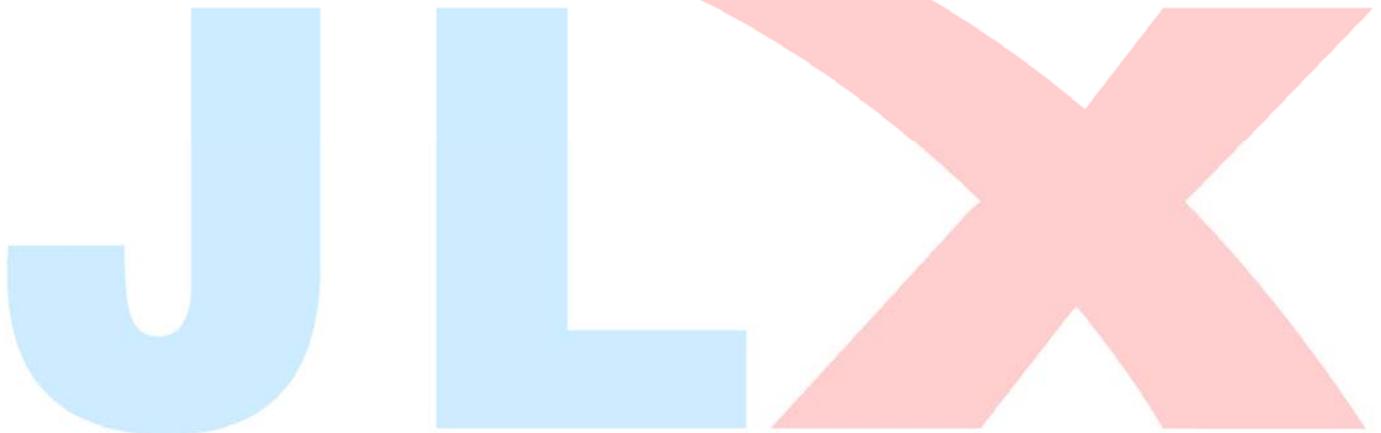
- 128\*32 点阵单色图片；

- 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 8 字/行\*2 行。按照 12\*12 点阵汉字来计算可显示 10 字/行\*2 行。

2.5 指令功能强:可软件调对比度、正显/反显转换、行列扫描方向可改（可旋转 180 度使用）。

2.6 接口简单方便:可采用 4 线 SPI 串口

2.7 工作温度宽:-20℃ - 70℃；



3. 外形尺寸及接口引脚功能

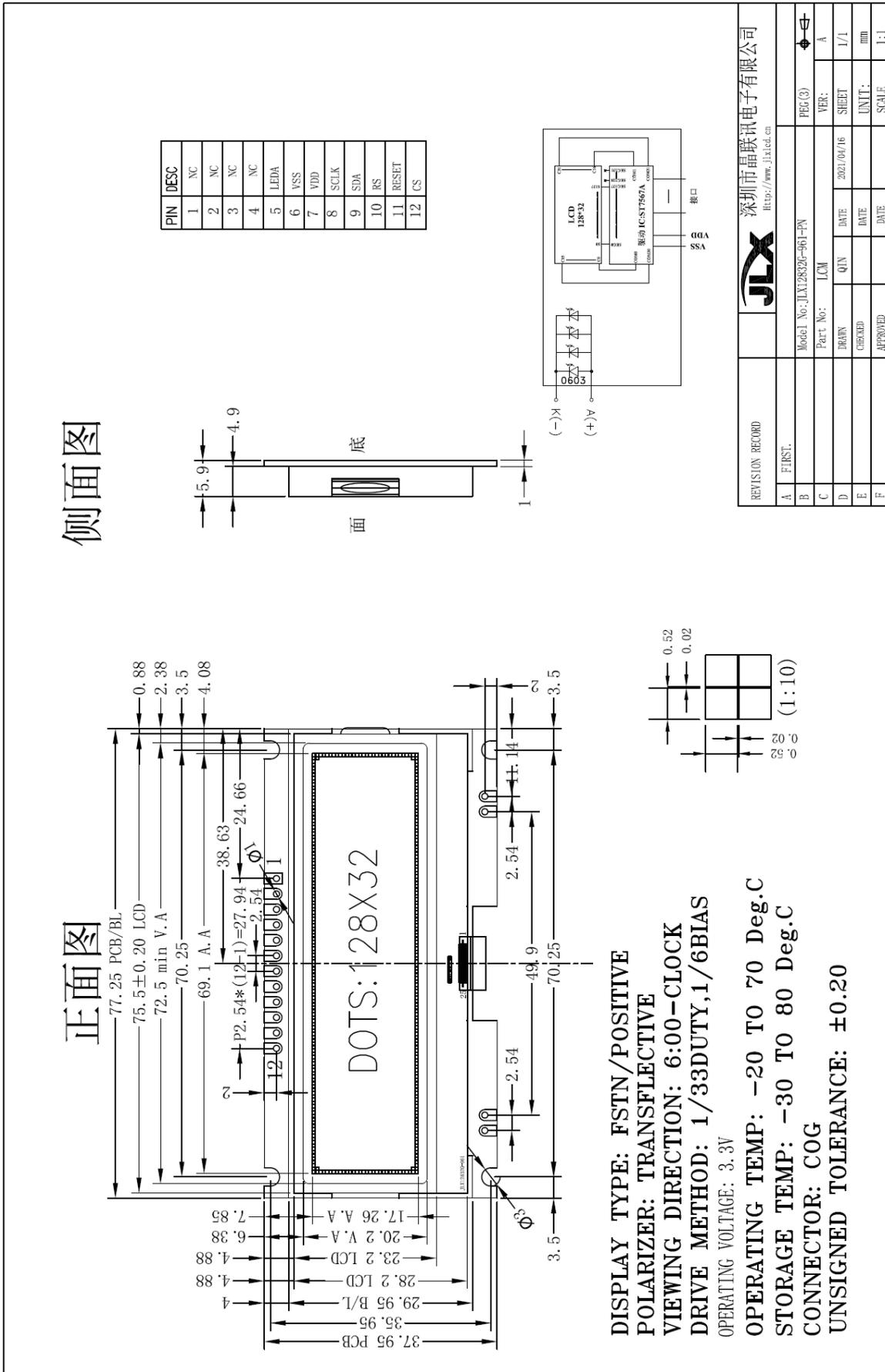


图 1. 外形尺寸

模块的接口引脚功能

引线号	符号	名称	功能
1	NC	NC	空
2	NC	NC	空
3	NC	NC	空
4	NC	NC	空
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	SCLK	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“CD”)
11	RES	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: 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 128×32 点阵, 128 个列信号与驱动 IC 相连, 32 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 背光参数

该型号液晶模块带 LED 背光源。它的性能参数如下:  
 背光板白色。  
 正常工作电流为: 32~80mA (LED 灯数共 4 颗);  
 工作电压: 3.0V;

4.2 工作电图:

图 2 是 JLX12832G-961-PN 图像点阵型模块的电路框图, 它由驱动 IC ST7567A 及几个电阻电容成。

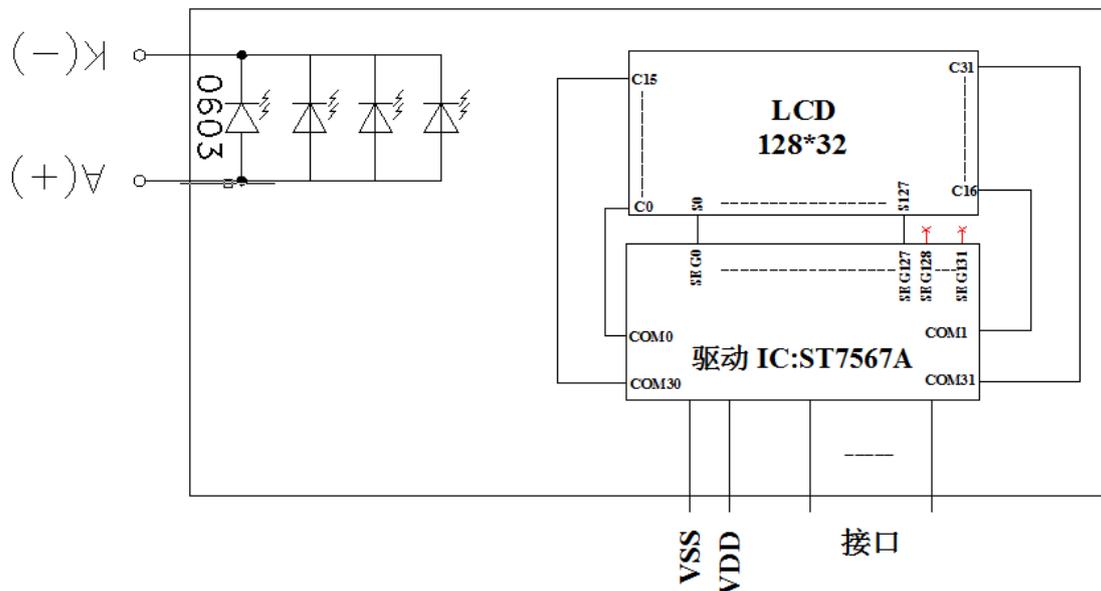


图 2: JLX12832G-961 图像点阵型液晶模块的电路框图

## 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	V0、XV0			13.5	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	VDD		2.4	3.3	3.6	V
背光工作电压	VLED		2.9	3.0	3.1	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	I00 = 1.2mA	-		0.4	V
模块工作电流	IDD	VDD = 3.0V	-		1.0	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 ST7567A (Writing Data from CPU to ST7567A)

System Bus Timing for 4-Line Serial Interface

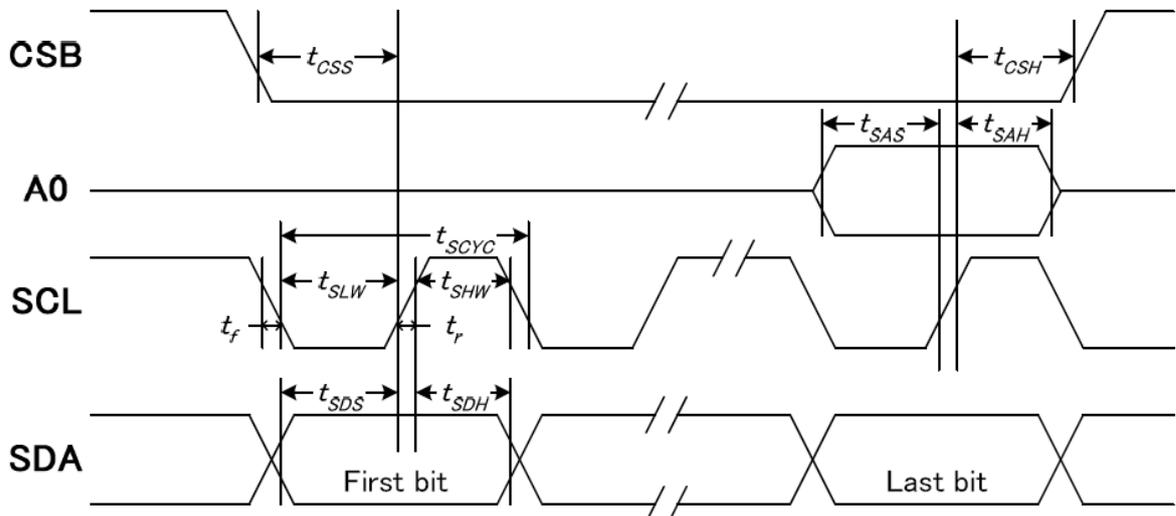


图 4. 从 CPU 写到 ST7567A (Writing Data from CPU to ST7567A)

6.2 串行接口：时序要求（AC 参数）：

写数据到 ST7567A 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	50	--		ns
保持SCK高电平脉宽 (SCK “H” pulse width)	T <sub>shw</sub>	引脚：SCK	25			ns
保持SCK低电平脉宽 (SCK “L” pulse width)	T <sub>SLW</sub>	引脚：SCK	25			ns
地址建立时间 (Address setup time)	T <sub>SAS</sub>	引脚：RS	20	--	--	ns
地址保持时间 (Address hold time)	T <sub>sah</sub>	引脚：RS	10	--	--	ns
数据建立时间 (Data setup time)	T <sub>sds</sub>	引脚：SI	20	--	--	ns
数据保持时间 (Data hold time)	T <sub>SDH</sub>	引脚：SI	10	--	--	ns
片选信号建立时间 (CS-SCL time)	T <sub>css</sub>	引脚：CS	20			ns
片选信号保持时间 (CS-SCL time)	T <sub>csh</sub>	引脚：CS	40			ns

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

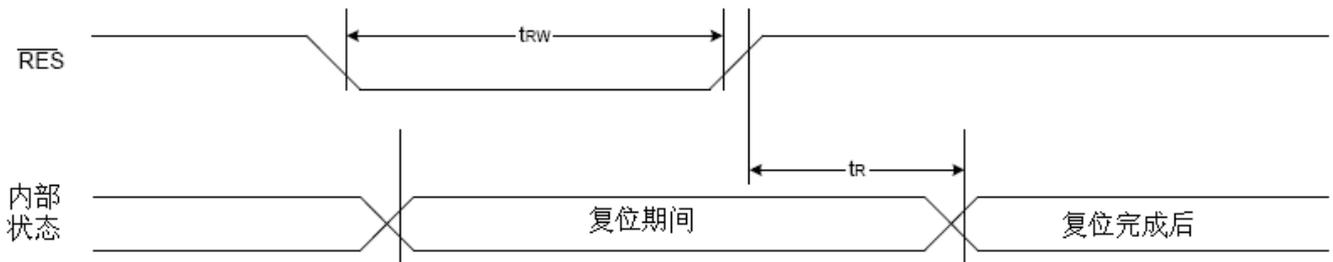


图 7：电源启动后复位的时序

表 6：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 <sub>R</sub>		--	--	1.0	us
复位保持低电平的时间	t <sub>RW</sub>	引脚：RES	1.0	--	--	us

## 7. 指令功能：

### 7.1 指令表

格式：

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	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, 针对该液晶屏一般设置为 <b>0x60</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, 本液晶屏没有这一行图标, 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。比如液晶模块的第 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	列地址的低 4 位				
(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,串口时不能用此指令	
(6)写显示数据到液晶屏 ( Display data write)		1	8 位显示数据								从 CPU 写数据到液晶屏, 每一位对应一个点阵, 1 个字节对应 8 个竖置的点阵
(7)读液晶屏的显示数据 (Display data read)		1	8 位显示数据								并口时: 读已经显示到液晶屏上的点阵数据。串口时不能用此指令
(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> : 常规: 列地址从左到右, <b>0xA1</b> : 反转: 列地址从右到左
(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)LCD 偏压比设置 (LCD bias set)		0	1	0	1	0	0	0	1	0 1	设置偏压比: <b>0XA2</b> : BIAS=1/9 (常用) <b>0XA3</b> : BIAS=1/7
(12) 软件复位 (Reset)		0	1	1	1	0	0	0	1	0	<b>0XE2</b> :软件复位。
(13) 行扫描顺序选择 (Common output mode select)			1	1	0	0	0	0	0	0	<b>行扫描顺序选择:</b> <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
(14) 电源控制 (Power control set)			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 <b>0x2C,0x2E,0x2F</b> 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。也可以单写 <b>0x2F</b> , 一次性打开三部分电路。
(15) 选择内部电阻比例	0	0	0	1	0	0	<b>内部电压值电阻设置</b>				选择内部电阻比例 (Rb/Ra): 可以理解为 <b>粗调</b> 对比度值。可设置范围为: <b>0x20~0x27</b> , 数值越大对比度越浓, 越小越淡
(16)	内部设置液晶电压模式	0	1	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>0x00~0x3F</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>						
(17) 静态图标显示: 开/关	0	1	0	1	0	1	1	0	0	<b>0</b> <b>1</b>	静态图标的开关设置: <b>0xAC</b> : 关, <b>0xAD</b> : 开。 此指令在进入及退出睡眠模式时起作用
(18) 升压倍数选择 (Booster ratio set)	0	1	1	1	1	1	0	0	0	2 位数设置 升压倍数	选择升压倍数: 00: 2 倍, 3 倍, 4 倍 01: 5 倍 11: 6 倍。本模块外部已设置升压倍数为 4 倍, 不必使用此指令
		0	0	0	0	0	0	0			
(19) 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 规格书第 47 页“POWER SAVE”
(20) 空指令 (NOP)	0	1	1	1	0	0	0	1	1		空操作
(21) 测试 (Test)	0	1	1	1	1	*	*	*	*		内部测试用, 千万别用!

请详细参考 IC 资料“ST7567A\_V1.7.PDF”的第 21~28 页。

### 7.3 点阵与 DD RAM(显示数据存储)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\*32 点阵的屏分为 4 个“页”, 从第 0“页”到第 3“页”。

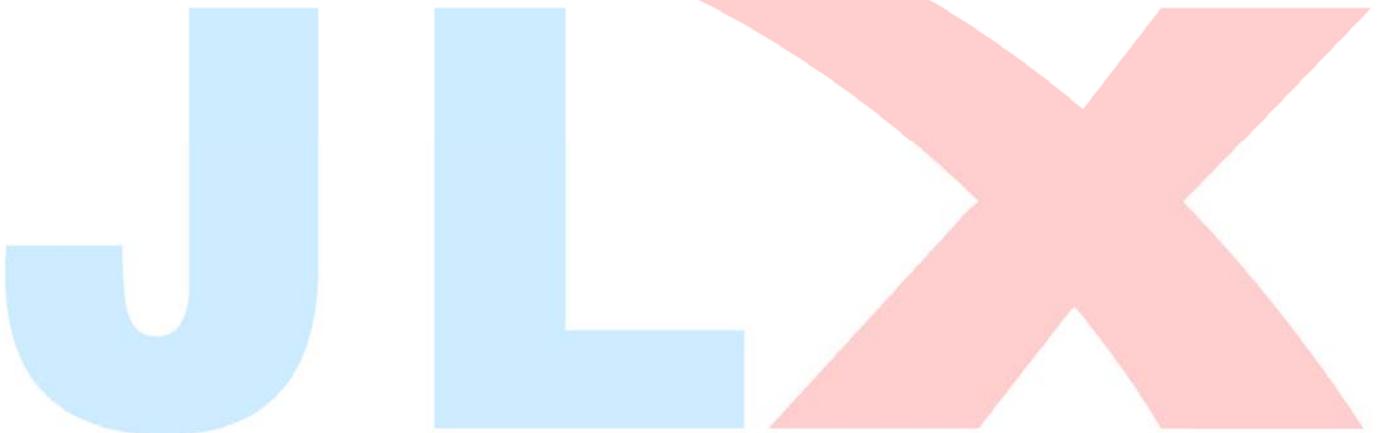
**DB7--DB0 的排列方向: 数据是从下向上排列的。最低位 D0 是在最上面, 最高位 D7 是在最下面。每一位 (bit) 数据对应一个点阵, 通常“1”代表点亮该点阵, “0”代表关掉该点阵。** 如下图所示:

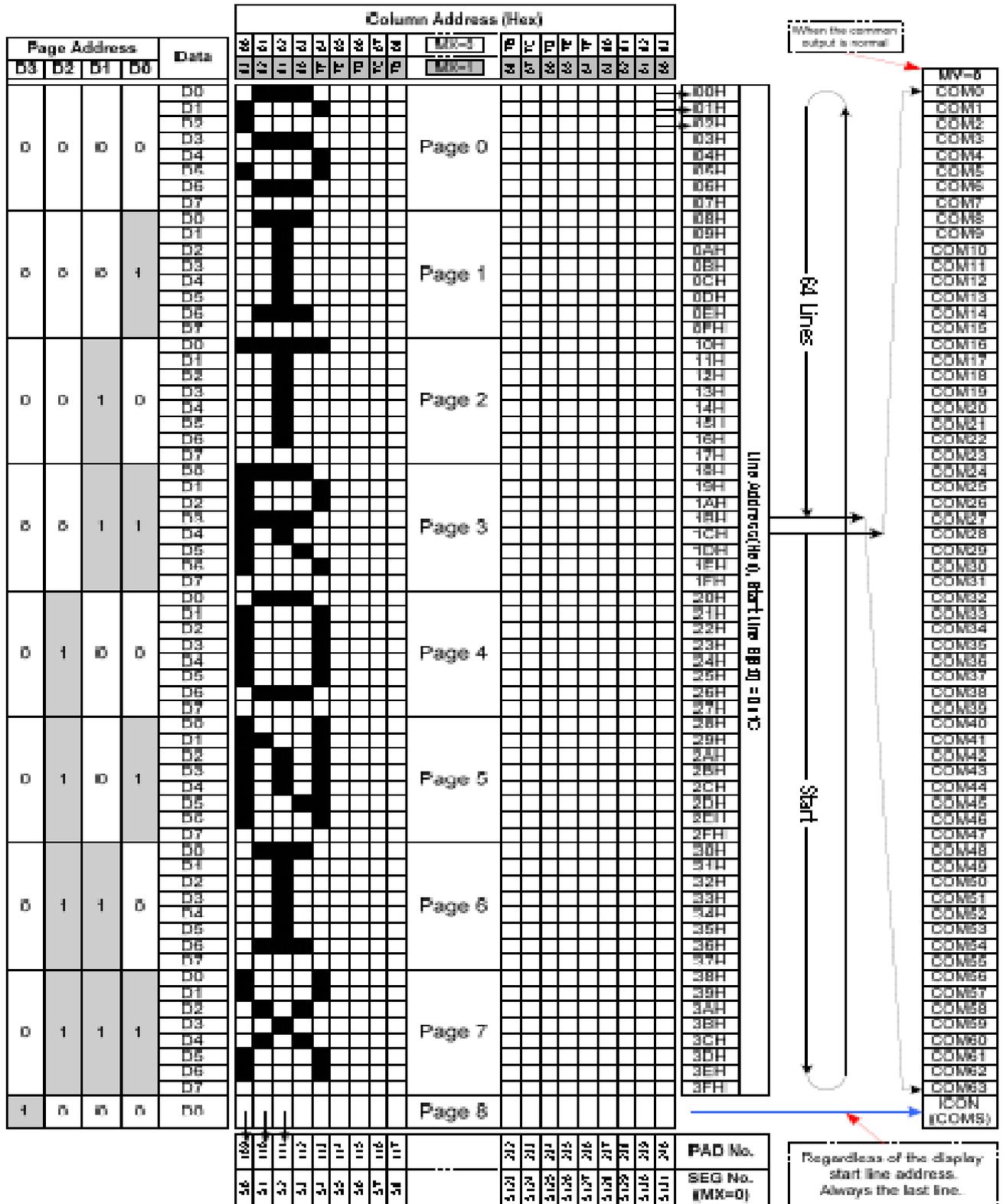
D0	0	1	1	1		0
D1	1	0	0	0		0
D2	0	0	0	0		0
D3	0	1	1	1		0
D4	1	0	0	0		0
-						

Display data RAM  
(显示数据存储器)

COM0		■	■	■		
COM1	■					
COM2						
COM3		■	■	■		
COM4	■					
-						

Liquid crystal display  
(液晶屏)





### 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

```
// 液晶演示程序 JLX12832G-961, 串行接口!
// 驱动 IC 是:ST7567A
```

```
#include <reg52.h>
#include <intrins.h>
#include <Ctype.h>
#include <fonit.h>
```

```
sbit cs1=P1^1;
sbit reset=P1^0;
sbit rs=P3^0;
sbit sclk=P3^2;
sbit sid=P3^1;
```

```
sbit key=P2^0;
```

```
void delay_us(int i);
void delay(int i);
```

```
//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;
        data1=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=data1<<=1;
}
cs1=1;
}

```

```

//延时 1
void delay(int i)
{
    int j,k;
    for(j=0;j<i;j++)
    for(k=0;k<110;k++);
}

```

```

//延时 2
void delay_us(int i)
{
    int j,k;
    for(j=0;j<i;j++)
    for(k=0;k<10;k++);
}

```

```

void waitkey()
{
repeat:
    if(key==1) goto repeat;
    else delay(2800);
}

```

```

//=====粗调 0x23=====//
//=====微调 0x12=====//
//=====LCD 模块初始化=====//

```

```

void initial_lcd()
{
    reset=0;                //Reset the chip when reset=0
    delay(20);
    reset=1;
    transfer_command(0xe2);    /*软复位*/
    delay(20);
    transfer_command(0x2c);    /*升压步聚 1*/
    delay(5);
    transfer_command(0x2e);    /*升压步聚 2*/
    delay(5);
    transfer_command(0x2f);    /*升压步聚 3*/
    delay(5);
    transfer_command(0x23);    /*粗调对比度, 可设置范围 20~27*/
    transfer_command(0x81);    /*微调对比度*/
    transfer_command(0x12);    /*微调对比度的值, 可设置范围 0x00~0x3f*/
    transfer_command(0xa2);    /*1/9 偏压比 (bias) */
    transfer_command(0xc8);    /*行扫描顺序: 从上到下*/
    transfer_command(0xa0);    /*列扫描顺序: 从左到右*/
    transfer_command(0x40);    /*起始行: 从第一行开始*/
    transfer_command(0xaf);    /*开显示*/
}

```

```

void lcd_address(uchar page,uchar column)
{
    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(i=0;i<8;i++)
    {
        lcd_address(i,0);
        for(j=0;j<192;j++)
        {
            transfer_data(0x00);
        }
    }
}

void display_graphic_128x32(uchar *dp)
{
    uchar i,j;
    for(i=0;i<4;i++)
    {
        lcd_address(i,0);
        for(j=0;j<128;j++)
        {
            transfer_data(*dp);
            dp++;
        }
    }
}

//=====display a picture of 128*64 dots=====
void full_display(uchar data_left,uchar data_right)
{
    int i,j;
    for(i=0;i<4;i++)
    {
        lcd_address(i,0);
        for(j=0;j<64;j++)
        {
            transfer_data(data_left);
            transfer_data(data_right);
        }
    }
}

//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++;
        }
    }
}

```

```

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]); //显示 5x7 的 ASCII 字到 LCD 上, y 为页地址, x 为列地
                    址, 最后为数据
                }
            }
            i++;
            column+=8;
        }
        else
            i++;
    }
}

```

```

//显示一串 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）
void display_string_5x8(uint page, uint column, uchar reverse, uchar *text)
{
    uchar i=0, j, k, data1;
    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) data1=~ascii_table_5x8[j][k];
                else data1=ascii_table_5x8[j][k];
                transfer_data(data1);
            }
            if(reverse==1) transfer_data(0xff);
            else transfer_data(0x00);
            i++;
            column+=6;
        }
        else
            i++;
    }
}

```

```

void display_string_5x8_1(uint page, uint column, uchar *text)
{
    uint i=0, j, k;
    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++)

```

```

        {
            transfer_data(ascii_table_5x8[j][k]); //显示 5x7 的 ASCII 字到 LCD 上, y 为页地址, x 为列地址, 最后为
数据
        }
        i++;
        column+=6;
    }
    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)
        {
            if(Chinese_text_16x16[i] == text[j])
            {
                if(Chinese_text_16x16[i+1] == text[j+1])
                {
                    address=i*16;
                    break;
                }
            }
            i +=2;
        }
        if(column>191)
        {
            column=0;
            page+=2;
        }
        if(address !=1)
        {
            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
        {
            lcd_address(page, column);
            for(k=0;k<2;k++)
            {
                for(i=0;i<16;i++)
                {
                    transfer_data(0x00);
                }
            }
            j++;
        }
    }
}

```

```

        column+=16;
    }
}

void main(void)
{
    while(1)
    {
        initial_lcd();
        clear_screen();
        display_string_5x8(0,0,1,"          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(2,0,0,"Select>>>>");
        display_string_5x8(2,66,1,"1.Graphic ");
        display_string_5x8(3,66,0,"2.Chinese ");
        waitkey();
        clear_screen(); //clear all dots
        display_graphic_128x32(bmp2);
        waitkey();
        clear_screen(); //clear all dots
        display_graphic_128x32(bmp3);
        waitkey();

        clear_screen(); //clear all dots
        display_string_16x16(1,0,"晶联讯液晶屏模块");
        waitkey();
        clear_screen(); //clear all dots
        display_string_8x16(0,0,"0123456789abcdef");//在第 1 页, 第 1 列显示字符串
        display_string_8x16(2,0,"ghijklmnopqrstuv");//在第*页, 第*列显示字符串
        waitkey();
        clear_screen();
        display_string_5x8_1(0,0,"0123456789ABCDEFGHIJK");
        display_string_5x8_1(1,0,"LMNOPQRSTUVWXYZabcdef");
        display_string_5x8_1(2,0,"ghijklmnopqrst&*|\\@#_");
        display_string_5x8_1(3,0,"{[(<<\" ' abcde012#_+= ' \>>)]}");
        waitkey();
        full_display(0xff,0xff);
        waitkey();
        full_display(0x55,0xaa);
        waitkey();
        full_display(0xaa,0x55);
        waitkey();
        delay(2000);
        full_display(0xff,0x00);
        waitkey();
        full_display(0x00,0xff);
        waitkey();
    }
}

```