JLX19232G-9808-BN 使用说明书

（焊接式 FPC）

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 JLX19232G-9808 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。

JLX19232G-9808 可以显示 192 列*32 行点阵单色图片，或显示 12 个/行*2 行 16*16 点阵的汉字，或显示 24 个/行*4 行 5*8 点阵的英文、数字、符号。

2．JLX19232G-9808 图像型点阵液晶模块的特性

2.1 结构轻、薄、带背光、焊接式 FPC。

2.2 IC 采用 ST7525,功能强大，稳定性好

2.3 功耗低：不带背光 1mW（3.3V*0.3mA），带背光不大于 661mW（3.3V*120mA）；

2.4 显示内容：

（1）192*32 点阵单色图片，或其它小于 192*32 点阵的单色图片；

（2）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 12 字*2 行；

（3）按照 8*16 点阵汉字来计算可显示 24 字*2 行；

（4）按照 5*8 点阵汉字来计算可显示 32 字*4 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:并行、串行、IIC 接口；

2.7 工作温度宽：-20℃∽+70℃；

2.8 储存温度宽：-30℃∽+80℃；

2.9 液晶模块是易碎的玻璃盒，请小心使用，轻拿轻放；

3. 外形尺寸及接口引脚功能

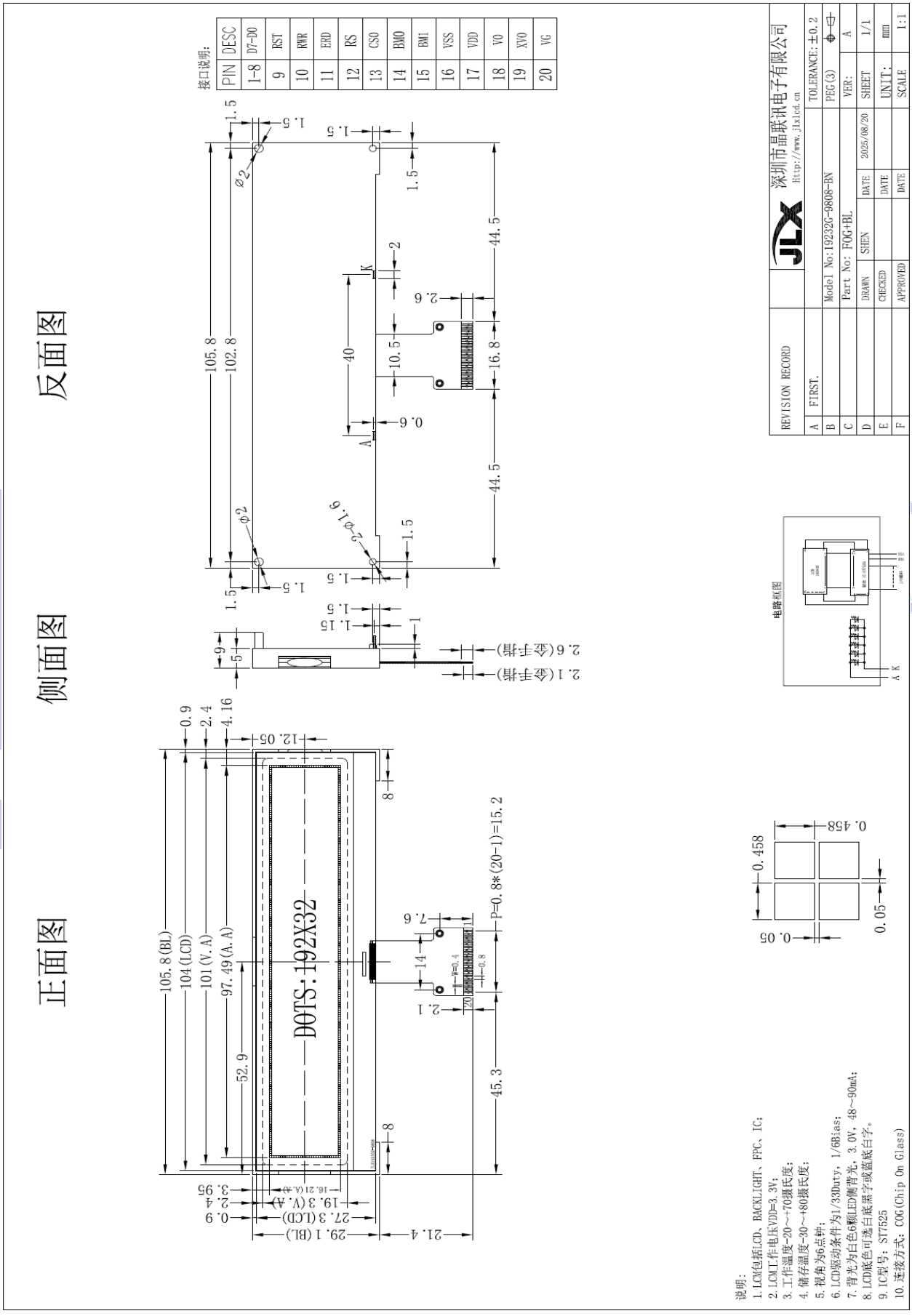


图 1. 外形尺寸

模块的接口引脚功能：

引 线 号	符 号	名 称	功 能
1	D7	I/O	并行接口时：数据总线 DB7 IIC/串行接口时：接 VDD
2	D6	I/O	并行接口时：数据总线 DB6 IIC/串行接口时：接 VDD 或悬空
3	D5	I/O	并行接口时：数据总线 DB5 IIC/串行接口时：接 VDD 或悬空
4	D4	I/O	并行接口时：数据总线 DB4 IIC/串行接口时：为 SCK 串行时钟（D0 和 D4 短接一起）
5	D3	I/O	并行接口时：数据总线 DB3 IIC/串行接口时：为 SDA 串行数据（D1、D2、D3 短接一起）
6	D2	I/O	并行接口时：数据总线 DB2 IIC/串行接口时：为 SDA 串行数据（D1、D2、D3 短接一起）
7	D1	I/O	并行接口时：数据总线 DB1 IIC/串行接口时：为 SDA 串行数据（D1、D2、D3 短接一起）
8	D0	I/O	并行接口时：数据总线 DB0 IIC/串行接口时：为 SCK 串行时钟（D0 和 D4 短接一起）
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	R/W(/WR)	6800 时序:读/写 8080 时序：写	并行接口时并且选择 6800 时序时：H:读数据 L:写数据 并行接口时并且选择 8080 时序时：写数据,低电平有效. IIC/串行接口时：悬空
11	E(/RD)	6800 时序:使能 8080 时序：读	并行接口时并且选择 6800 时序时：使能信号,高电平有效. 并行接口时并且选择 8080 时序时：读数据,低电平有效. IIC/串行接口时：悬空
12	CD(RS)	寄存器选择信号	H:数据寄存器 0:指令寄存器 IIC 接口时：悬空
13	CS0(CS)	片选	低电平片选，IIC 接口时：接 VDD
14	BM0	选择 6800 或 8080	并行接口时：H:6800 时序,L:8080 时序。 串行接口时：接 VSS IIC 接口时：接 VDD
15	BM1	选择控制接口	接 VDD:选择并行接口。 接 VSS:选择串行/IIC 接口
16	VSS	接地	0V
17	VDD	供电电源正极	供电电源正极
18	V0	升压电容	V0 和 XV0 之间串一个电容
19	XV0	升压电容	
20	VG	VG	与 VSS 串一个电容

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 192×32 点阵,192 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 工作电图：

电路框图

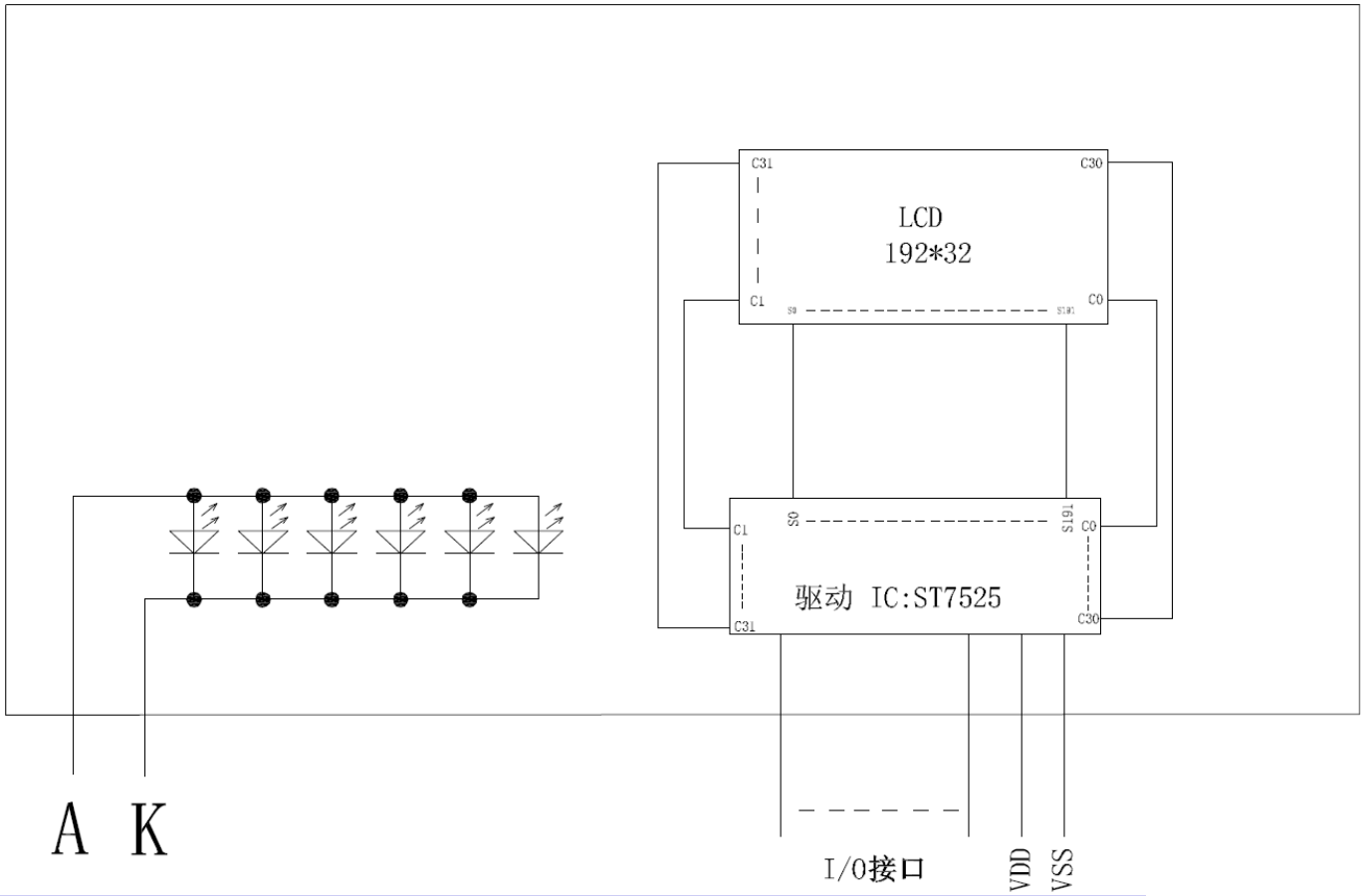


图 2:JLX19232G-9808 图像点阵型液晶模块的电路框图

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:
背光板可选择白色。
正常工作电流为：48∽90mA（LED 灯数共 6 颗）;
工作电压：3.0V（或串一个 10 欧电阻接 3.3V 或者串一个 51 欧的电阻接 5.0V）;

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	3.3	3.6	V
工作温度		-20	+25	+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	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	-	0.8xVDD		VDD	V
输入低电平	VIO	-	VSS		0.6	V
输出高电平	VOH	IOH = 0.2mA	0.8xVDD		VDD	V
输出低电平	VOO	IOO = 1.2mA	VSS		0.2xVDD	V
模块工作电流	IDD	VDD = 3.0V	-		0.3	mA
背光工作电流	ILED	VLED=2.9V	40	90	120	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 ST7525（Writing Data from CPU to ST7525）

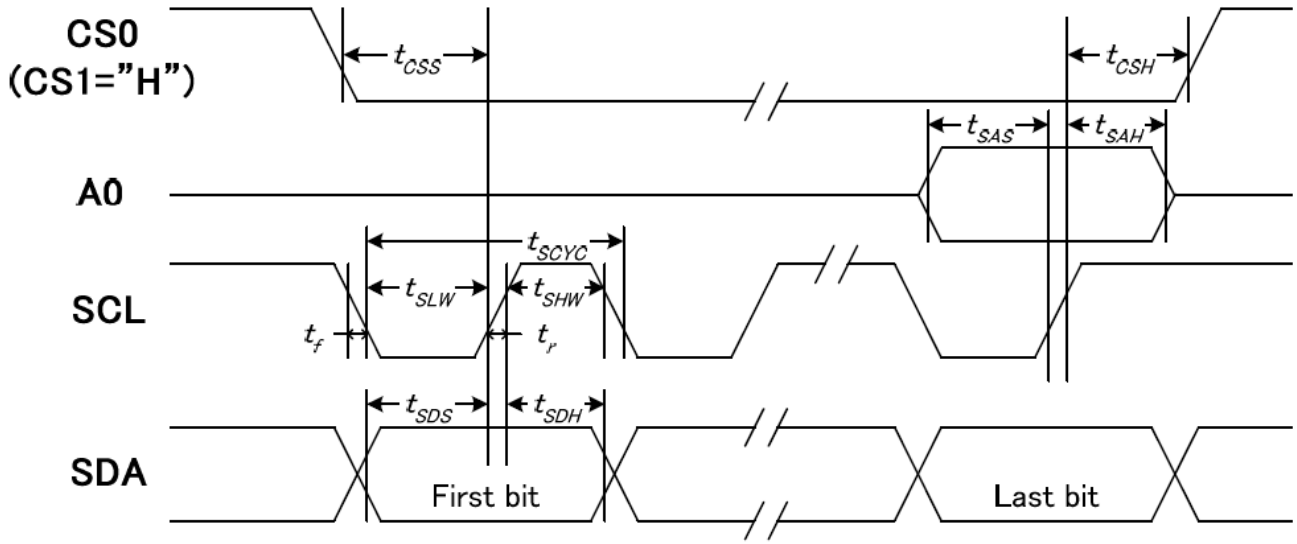


图 3. 从 CPU 写到 ST7525（Writing Data from CPU to ST7525）

6.2 串行接口：时序要求（AC 参数）：

写数据到 ST7525 的时序要求：

Item	Signal	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
Serial clock period	SCL	tSCYC		110	-	ns
SCL “H” pulse width		tSHW		40	-	
SCL “L” pulse width		tSLW		40	-	
Address setup time	A0	tSAS		10	-	
Address hold time		tSAH		10	-	
Data setup time	SDA	tSDS		20	-	
Data hold time		tSDH		10	-	
CS0 setup time	CS0	tCSS		20	-	
CS0 hold time		tCSH		10	-	

表 4

6.3 并行接口：（8080）

从 CPU 写到 ST7525（Writing Data from CPU to ST7525）

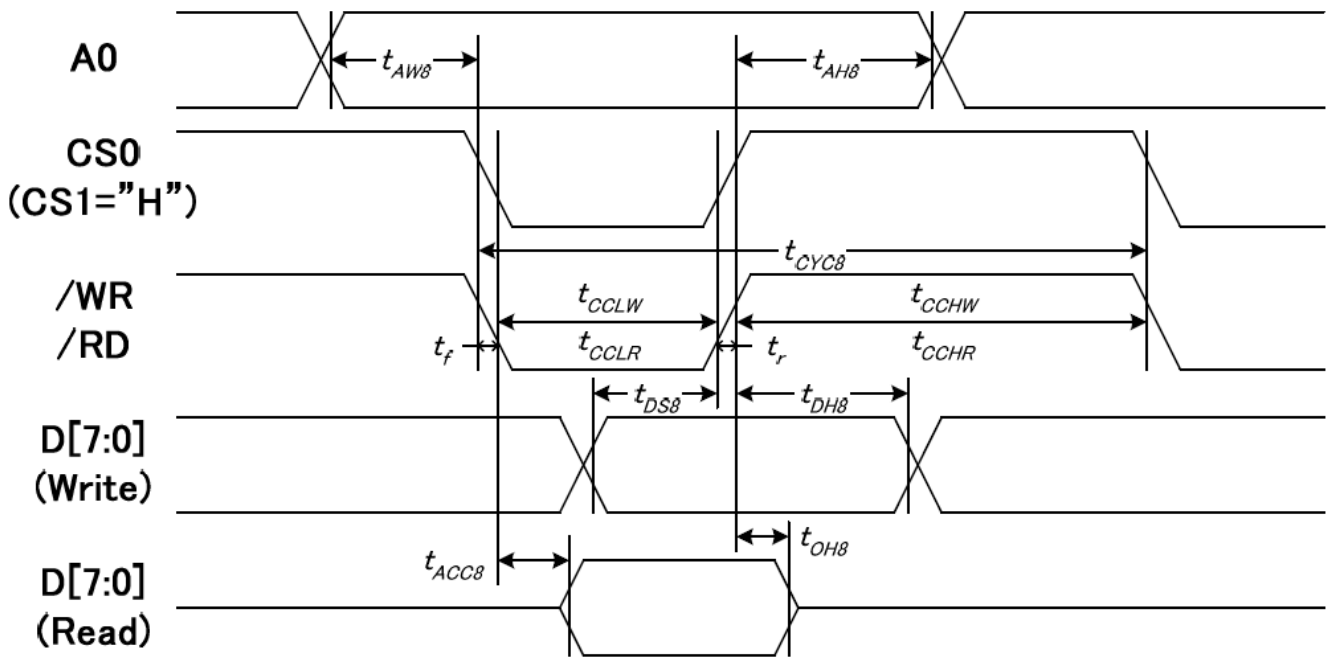


图 4. 从 CPU 写到 ST7525（Writing Data from CPU to ST7525）

6.4 并行接口：时序要求（AC 参数）：

写数据到 ST7525 的时序要求：（8080 系列 MPU）

Item	Signal	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
Address setup time	A0	tAW8		5	-	ns
Address hold time		tAH8		10	-	
System write cycle time	/WR	tCYC8		190	-	
Write L pulse width		tCCLW		80	-	
Write H pulse width		tCCHW		80	-	
Read L pulse width	/RD	tCCLR		100	-	
Read H pulse width		tCCHR		100	-	
Data setup time (Write)	D[7:0]	tDS8		60	-	
Write Data hold time (Write)		tDH8		5	-	

表 5

6.5 并行接口：（6800）

从 CPU 写到 ST7525（Writing Data from CPU to ST7525）

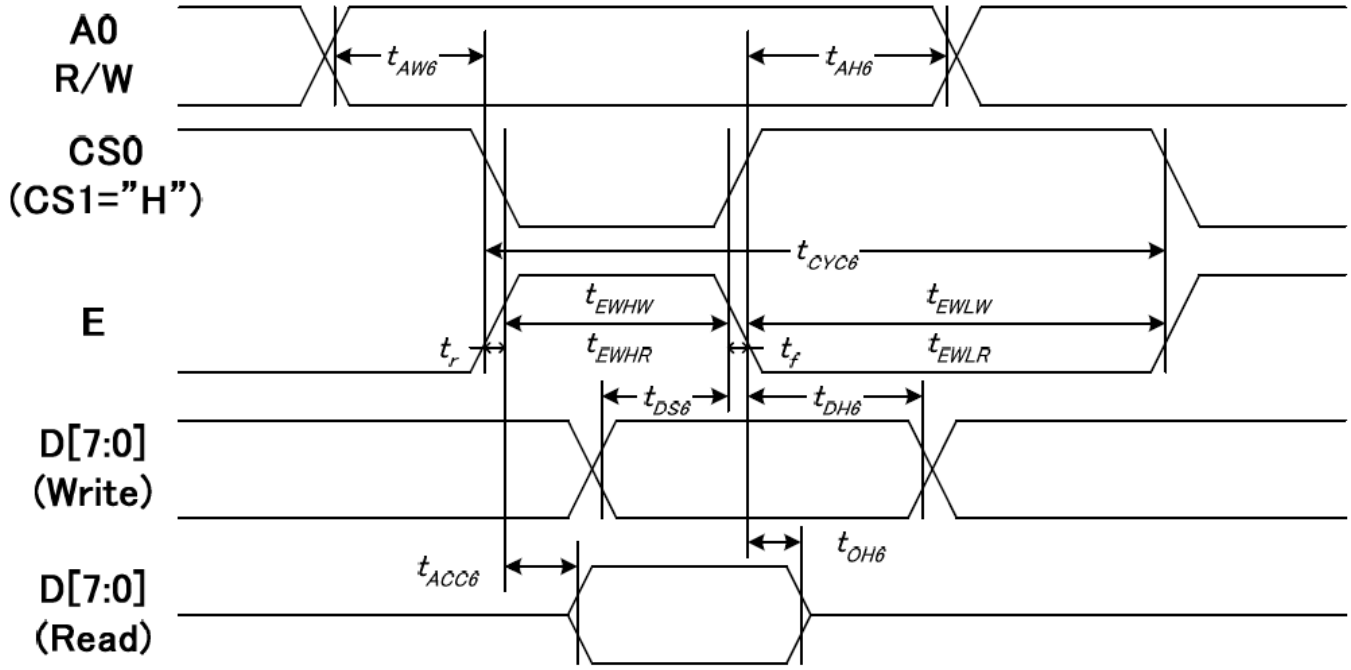


图 5. **从 CPU 写到 ST7525（Writing Data from CPU to ST7525）**

6.6 并行接口：时序要求（AC 参数）：

写数据到 ST7525 的时序要求：（6800 系列 MPU）

Item	Signal	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
Control setup time	A0	tAW6		5	-	ns
Control hold time	R/W	tAH6		10	-	
System cycle time	E	tCYC6		190	-	
Enable H pulse width (WRITE)		tEWHW		80	-	
Enable L pulse width (WRITE)		tEWLW		100	-	
Enable H pulse width (READ)		tEWHR		100	-	
Enable L pulse width (READ)		tEWLR		100	-	
Write data setup time	D[7:0]	tDS6		60	-	
Write data hold time		tDH6		5	-	

表 6

6.7 IIC 接口：

从 CPU 写到 ST7525（Writing Data from CPU to ST7525）

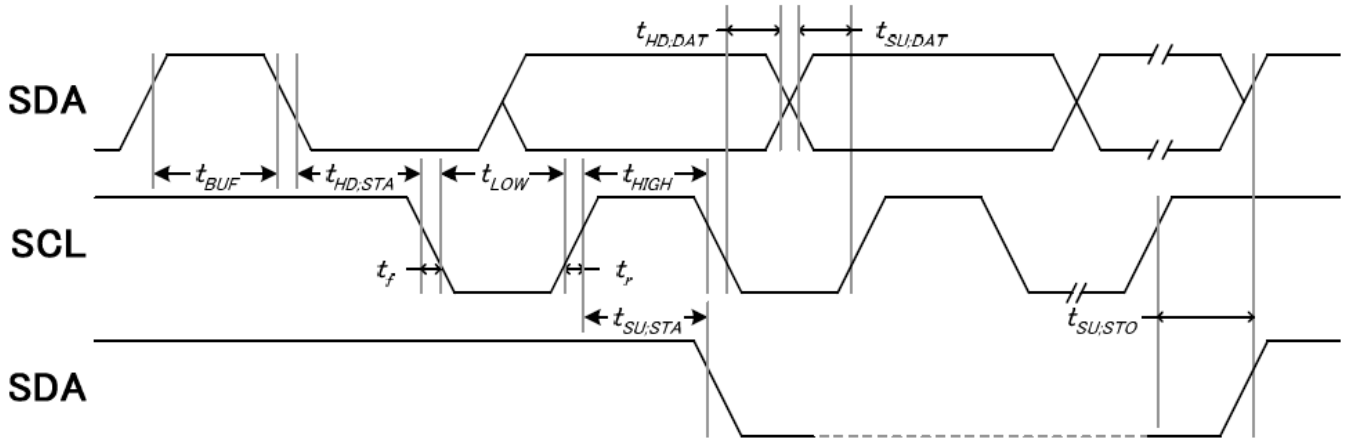


图 6. 从 CPU 写到 ST7525（Writing Data from CPU to ST7525）

6.8 IIC 接口：时序要求（AC 参数）：

写数据到 ST7525I 的时序要求：

Item	Signal	Symbol	Condition	Rating		Unit
				Min.	Max.	
SCL clock frequency	SCL	fSCL		-	400	kHZ
SCL clock low period		tLOW		1.3	-	us
SCL clock high period		tHIGH		0.6	-	
Data set-up time	SDA	tSU;Data		0.1	-	
Data hold time		tHD;Data		0	0.9	
Setup time for a repeated START condition		tSU;STA		0.6	-	
Start condition hold time		tHD;STA		0.6	-	
Setup time for STOP condition		tSU;STO		0.6	-	
Bus free time between a STOP and START		tBUF		0.1	-	
Signal rise time	SCL SDA	tr		20+0.1Cb	300	ns
Signal fall time		tf		20+0.1Cb	300	
Capacitive load represented by each bus line		Cb		-	400	pF
Tolerable spike width on bus		tSW		-	50	ns

表 7

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

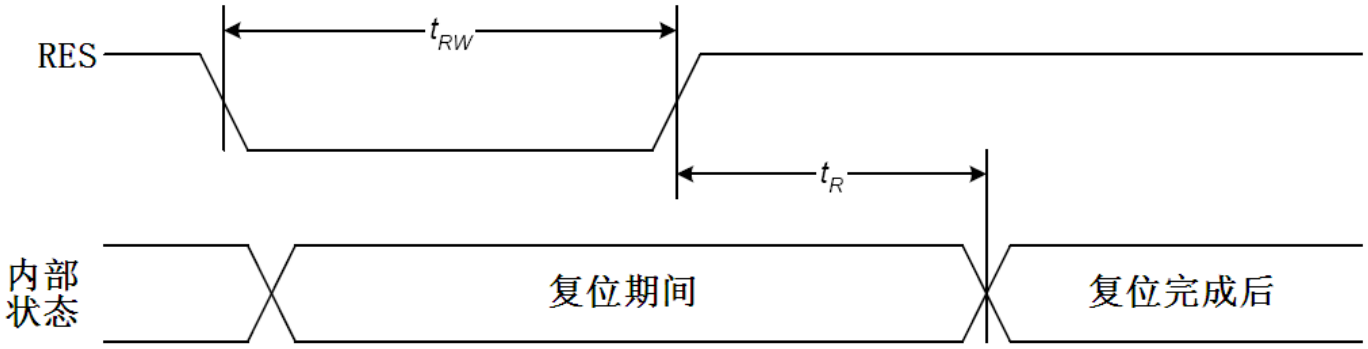


图 7：**电源启动后复位的时序**

表 8

项 目	符 号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
复位时间	tR		100	—	—	ms
复位保持低电平的时间	tRW	引脚：RES	100	—	—	ms

7. 指令功能：

7.1 指令表

表 9.

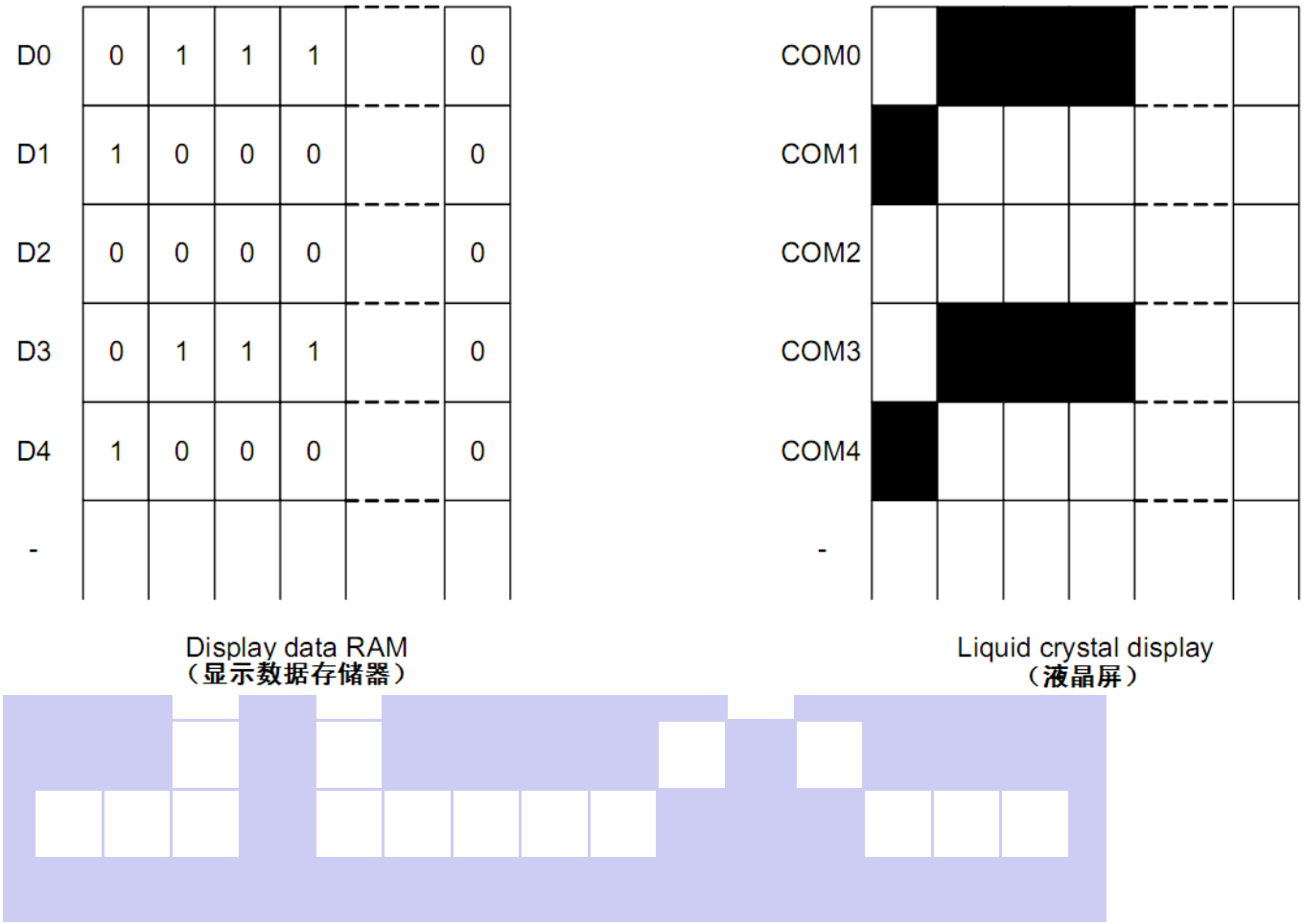
指令名称		指 令 码										说 明
		A0	WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
(1) 写显示数据到液晶屏（Write Data）		1	0	8 位显示数据								从 CPU 写数据到液晶屏，每一位对应一个点阵，1 个字节对应 8 个竖置的点阵
(2) 读液晶屏的显示数据(Read Datad)		1	1	8 位显示数据								并口时：读已经显示到液晶屏上的点阵数据。串口时不能用此指令。
(3)读取状态字（并行接口）Read Status Byte （parallel interface）		0	1	ID0	MX	MY	WA	DE	0	0	0	读取状态字节 仅用于并行接口
				0	0	0	0	0	o	ID2	ID1	
(4)	列地址低 4 位设置	0	0	0	0	0	0	列地址的低 4 位				高 4 位与低 4 位共同组成列地址，指定 192 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
	列地址高 4 位设置			0	0	0	1	列地址的高 4 位				
(5) 设置滚动线（Set Scroll Line）		0	0	0	1	SL5	SL4	SL3	SL2	SL1	SL0	为指定行地址 DDRAM 第一显示行（垂直滚动）
(6) 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，64 行分为 8 个页，可设置值为：0XB0～0XB8 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 0XB0～0XB7 分别对应第一页～第八页。
(7) 设置对比度（Set Contrast）	内部设置液晶电压模式	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	上面一条指令 0x81 是不改的，下面一条指令可设置范围为：0x00～0xFF,数值越大对比度越浓，越小越淡
	设置的电压值	0	0	8 位电压值数据，0～255 共 256 级								

(8) 设置显示模式（Set Partial Screen Mode）	0	0	1	0	0	0	0	1	0	**0** **1**	**0x74**，全部显示 **0x75**，部分显示
(9)设置RAM地址控（Set RAM Address Control）	0	0	1	0	0	0	1	AC2	AC1	AC0	此指令控制 DDRAM 显示扫描行为。详情参考 IC 资料第 35 页
(10)设置帧频率（Set Frame Rate）	0	0	1	0	1	0	0	0	FR1	FR0	**0xA0**：76 帧/秒；**0xA1**：95 帧/秒； **0xA2**：132 帧/秒；**0xA3**：168 帧/秒；
(11) 显示全部点阵（Set All Pixel 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
(12) 显示正显/反显（Set Inverse 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) 显示开/关（Set Display Enable）	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0 1	显示开/关: 0XAE:关，0XAF：开
(14)扫描方向（Scan Direction）	0	0	1	1	0	0	0	MY	MX	0	MY=0 ：COM0 ➐COM63 MX=0 ：SEG0 ➐SEG191 MY=1： COM63➐COM0 MX=1： SEG191➐SEG0
(15)软件复位（Software Reset）	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	**0XE2** :软件复位。
(16)空指令（ NOP）	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	空操作
(17)设置偏压比（Set Bias）	0	0	1	1	1	0	1	0	BR1	BR0	BR1 BR0 Bias 0 0 1/6 0 1 1/7 1 0 1/8 1 1 1/9
(18)设置 COM 结束（Set COM End）	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	**0xF1**：此双字节指令将显示负载设置在 1/(9+1)到 1/(64+1)的范围内，以实现局部显示。
	0	0	-	-	CEN5	CEN4	CEN3	CEN2	CEN1	CEN0	详情参考 IC 资料第 37 页
(19)设置部分起始地址 (Set Partial Start Address)	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	**0xF2**:此指令可选择部分屏幕显示的起始行地址。
	0	0	-	-	DST5	DST4	DST3	DST2	DST1	DST0	范围 **00--3F** 对应 **1—64** 行
(20)设置部分结束地址 (Set Partial End Address)	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	**0xF3**:此指令可选择部分屏幕显示的结束行地址。
	0	0	-	-	DEN5	DEN4	DEN3	DEN2	DEN1	DEN0	范围 **00--3F** 对应 **1—64** 行
(21)设置测试控制 (Set Test Control)	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	**0xF0**：该指令可以选择测试命令表。
	0	0	-	-	-	-	-	-	H1	H0	
(22)读取状态字节(适用于 4_SPI) (Read Status Byte (for 4 line SPI)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	**0xFE**：指示四线 SPI 使用的状态
	0	1	ID0	MX	MY	WA	DE	0	0	0	
	0	1	0	0	0	0	0	0	ID2	ID1	
(23)读数据（适用于 4_SPI) (Read Data (for 4 line SPI)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	**0xFF**：可以从列地址和页面地址指定的 RAM 位置读取显示数据的 8 位数据到微处理器。
	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	

7.2 点阵与 DD RAM(显示数据存储器)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 192*32 点阵的屏分为 8 个“页”，从第 0“页”到第 3“页”。

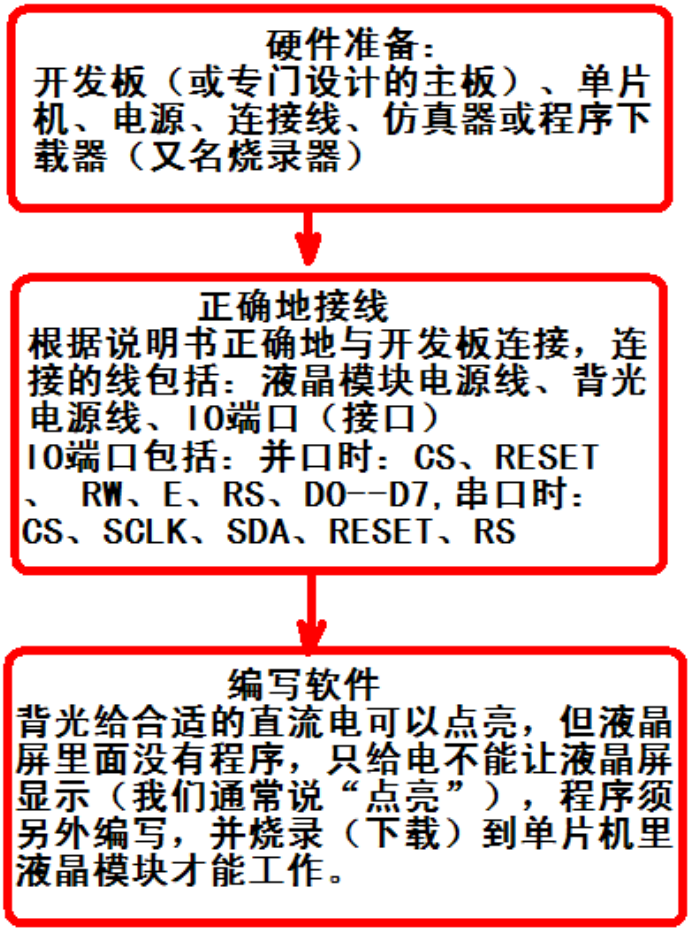
DB7--DB0 的排列方向：数据是从下向上排列的。最低位 D0 是在最上面，最高位 D7 是在最下面。每一位（bit）数据对应一个点阵，通常“1”代表点亮该点阵，“0”代表关掉该点阵.如下图所示：

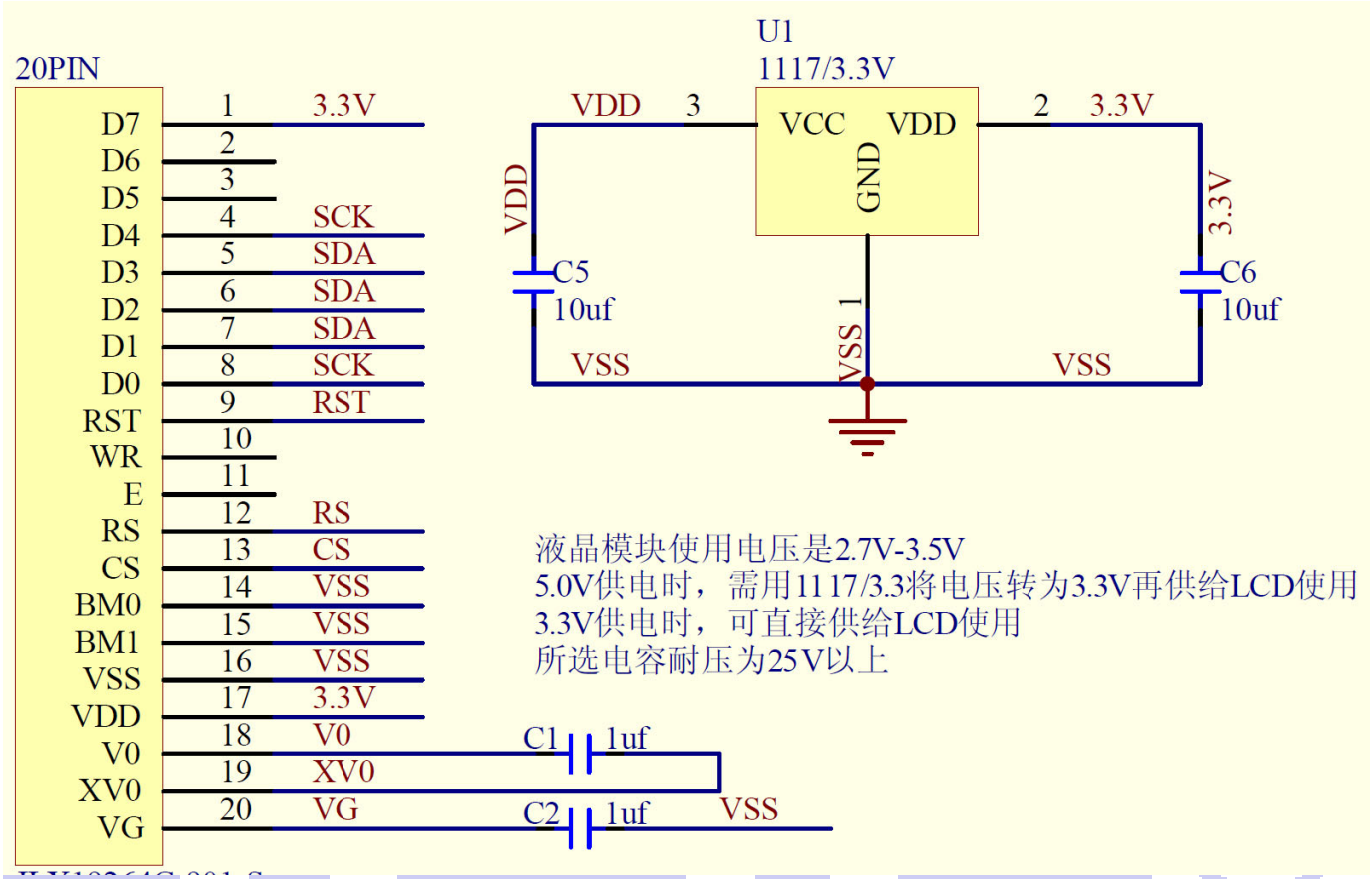


7.3 初始化方法

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


硬件准备：
开发板（或专门设计的主板）、单片机、电源、连接线、仿真器或程序下载器（又名烧录器）
正确地接线
根据说明书正确地与开发板连接，连接的线包括：液晶模块电源线、背光电源线、IO端口（接口）
IO端口包括：并口时：CS、RESET、RW、E、RS、D0--D7，串口时：CS、SCLK、SDA、RESET、RS
编写软件
背光给合适的直流电可以点亮，但液晶屏里面没有程序，只给电不能让液晶屏显示（我们通常说“点亮”），程序须另外编写，并烧录（下载）到单片机里液晶模块才能工作。



7.4 程序举例:

液晶模块与 MCU(以 8051 系列单片机为例)接口图如下:

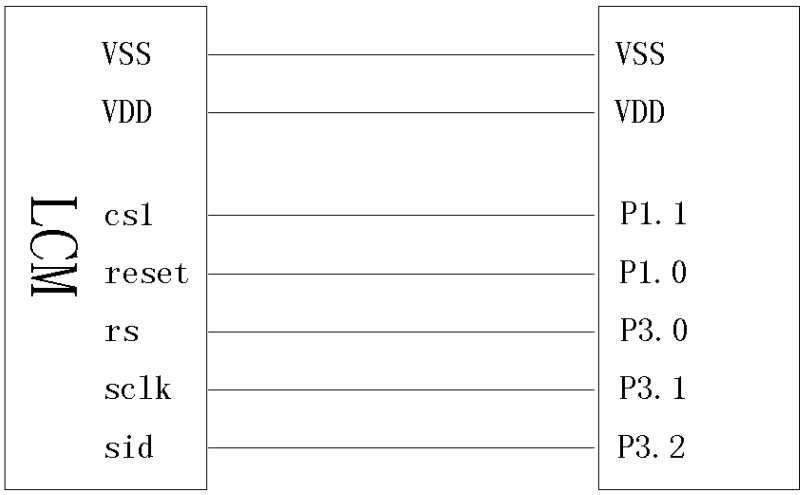


图 8. 串行接口

串行电路图

7.5.1 程序

```
//    JLX19232G-9808-PN-S
//    串行接口
//    驱动 IC 是:ST7525
```

```
#include <reg52.h>
#include <intrins.h>
#include <Chinese_code.h>  //此文件购买后联系销售人员索要

sbit cs1=P1^1;    //对应 LCD 的 CS
sbit reset=P1^0;  //对应 LCD 的 RST
sbit rs=P3^0;     //对应 LCD 的 RS
sbit sclk=P3^1;   //对应 LCD 的 SCK
sbit sid=P3^2;    //对应 LCD 的 SDA

sbit key=P2^0;

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

//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;
}

void waitkey()
{
repeat:
    if(key==1)goto repeat;
    else delay_ms (2500);
}

//LCD 模块初始化
void initial_lcd()
{
    reset=0;        //低电平复位
    delay_ms (100);
    reset=1;        //复位完毕
    delay_ms (200);
    transfer_command(0xe2);  //软复位
    delay_ms (200);
    transfer_command(0xa0);  //
    transfer_command(0x81);  //微调对比度
    transfer_command(0xb5);  //微调对比度的值，可设置范围 0x00～0xFF
    transfer_command(0xe9);  //1/7 偏压比（bias）
    transfer_command(0xc4);  //行列扫描顺序：从上到下
    transfer_command(0xf1);  //设置部分显示
    transfer_command(0x1F);  //设置显示范围：0--31 行
    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 32 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<4;i++)
    {
        lcd_address(1+i,1);
        for(j=0;j<192;j++)
        {
            transfer_data(0x00);
        }
    }
}

void display_graphic_192x32(uchar *dp)
{
    uchar i,j;
    for(i=0;i<4;i++)
    {
        lcd_address(i+1,1);
        for(j=0;j<192;j++)
        {
            transfer_data(*dp);
            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++;
        }
    }
}

//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 reverse, uchar *text)
{
    uchar i,j,k,data1;
    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++)
                {
```

```
                    if(reverse==1) data1=~Chinese_code_16x16[address];
                    else data1=Chinese_code_16x16[address];
                    transfer_data(data1);
                    address++;
                }
            }
            j +=2;
        }
        else
        {
            for(k=0;k<2;k++)
            {
                lcd_address(page+k,column);
                for(i=0;i<16;i++)
                {
                    if(reverse==0) transfer_data(0x00);
                    else transfer_data(0xff);
                }
            }
            j++;
        }
        column +=16;
    }
}

//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_2(uchar page,uchar column,uchar reverse, uchar *text)
{
    uchar data1;
    uint i=0,j,k,n;
```

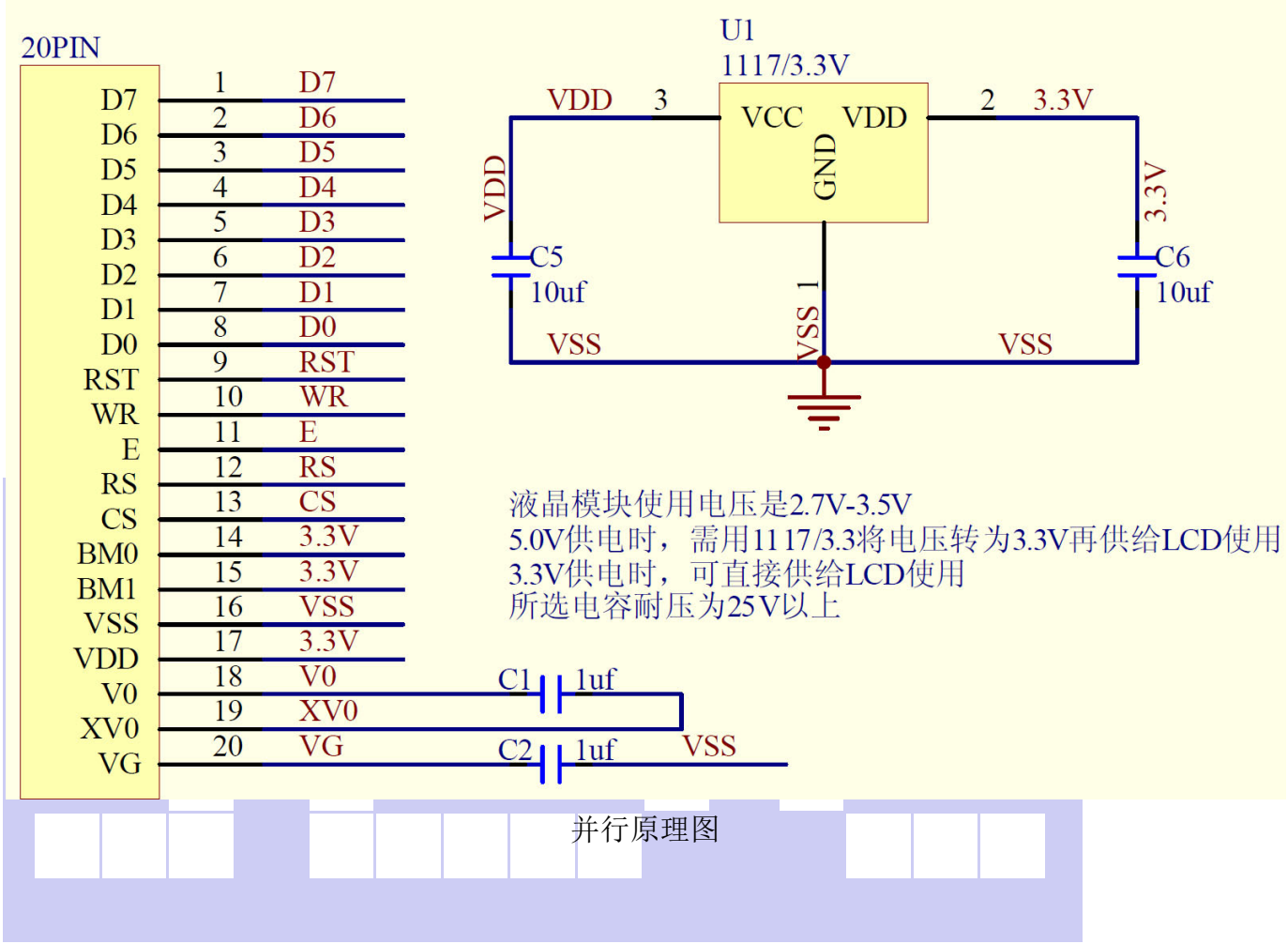
```
    while(text[i]>0x00)
    {
        if((text[i]>=0x20)&&(text[i]<=0x7e))
        {
            j=text[i]-0x20;
            for(n=0;n<2;n++)
            {
                lcd_address(page+n,column);
                for(k=0;k<8;k++)
                {
                    if(reverse==1) data1=~ascii_table_8x16[j][k+8*n];
                    else data1=ascii_table_8x16[j][k+8*n];
                    transfer_data(data1);
                }
                if(reverse==0)  transfer_data(0x00);
                else    transfer_data(0xff);
            }
            i++;
            column+=8;
        }
        else
        i++;

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

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++;
    }
}

void main(void)
{
    while(1)
    {
        initial_lcd();
        clear_screen();                          //clear all dots
        display_graphic_192x32(bmp2);
        waitkey();
        clear_screen();                          //clear all dots
        display_graphic_192x32(bmp1);
        waitkey();
        clear_screen();
        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(3,100,1,"1.Graphic      ");
        display_string_5x8(4,100,0,"2.Chinese       " );
        waitkey();
    clear_screen();
        display_string_8x16_2(1,1,1,"--");
        display_string_16x16(1,17,1,"→粉尘测试      ");
        display_string_16x16(3,33,0,"一般测试");
        waitkey();
        clear_screen();
        display_graphic_32x32(1,49,cheng1);
        display_graphic_32x32(1,89,gon);
        waitkey();
        clear_screen();                          //clear all dots
        display_string_8x16(1,1,"(<\"0123456abt~`!@#$%^\">)");//在第 1 页，第 1 列显示字符串
        display_string_8x16(3,1,"{[(<\" '&*|\\@#_-+=' \">)]}");//在第*页，第*列显示字符串
        waitkey();
        clear_screen();
        display_string_16x16(1,1,1,"欢迎光临晶联讯");
```

```
        display_string_16x16(3,1,0," 欢迎光临晶联讯");
        waitkey();
    }
}
```



并行原理图

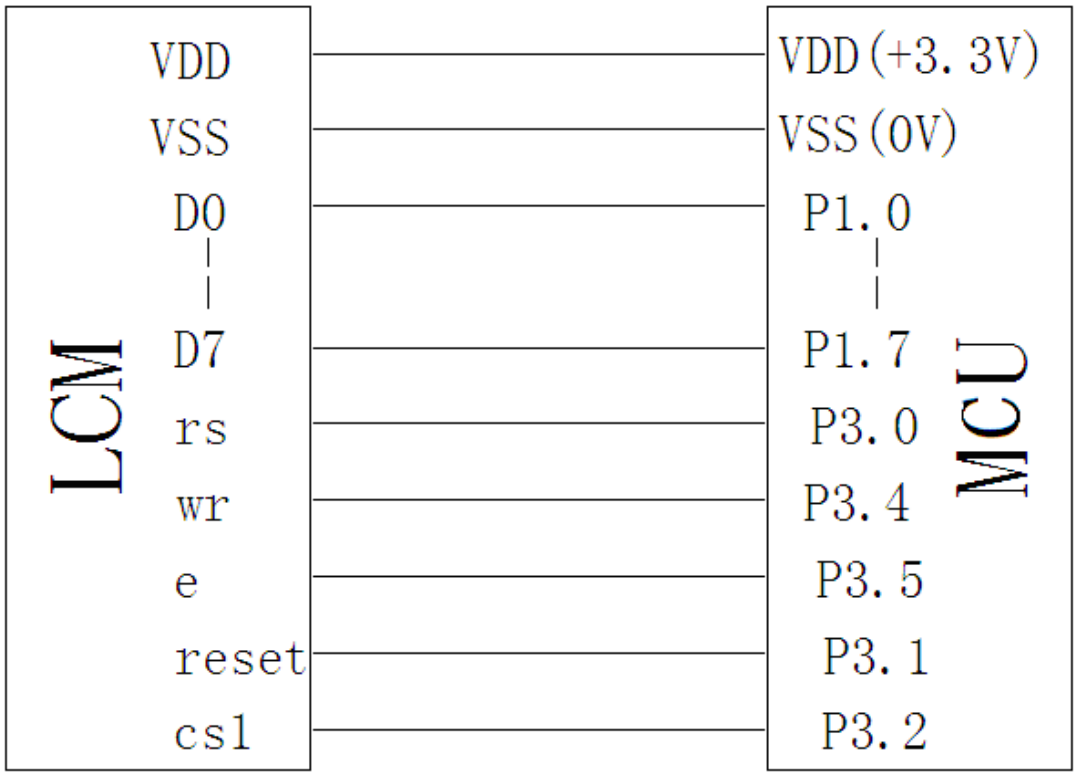


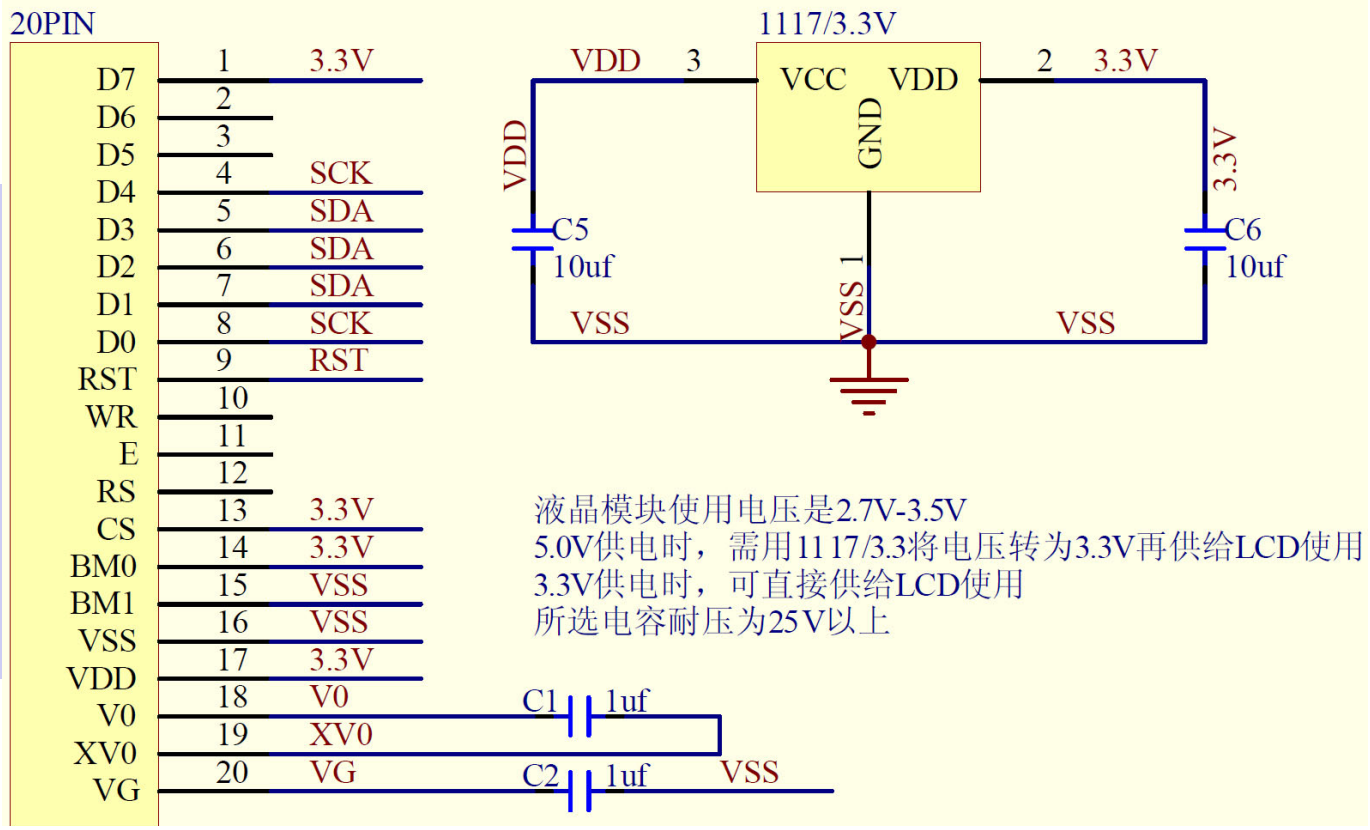
图 9. 并行接口

并行程序与串行只是接口定义、写数据和命令不一样，其它都一样

并行程序：

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

sbit cs1=P3^2;       //对应 LCD 的 CS
sbit reset=P3^1;     //对应 LCD 的 RST
sbit rs=P3^0;        //对应 LCD 的 RS
sbit e=P3^5;         //对应 LCD 的 RD（E）
sbit wr=P3^4;        //对应 LCD 的 WR
sbit key=P2^0;       /*按键接口，P2.0 口与 GND 之间接一个按键*/


//写指令到 LCD 模块
void transfer_command(int data1)
{
    cs1=0;
    rs=0;
    wr=0;
    e=0;
    P1=data1;
    e=1;
    e=0;
    P1=0x00;
    cs1=1;
}
//写数据到 LCD 模块
void transfer_data(int data1)
```

```
{
    cs1=0;
    rs=1;
    wr=0;
    e=0;
    P1=data1;
    e=1;
    e=0;
    P1=0x00;
    cs1=1;
}
```



IIC 原理图

IIC 程序与串、并行接口定义、写数据和命令不一样，取模代码是一样的

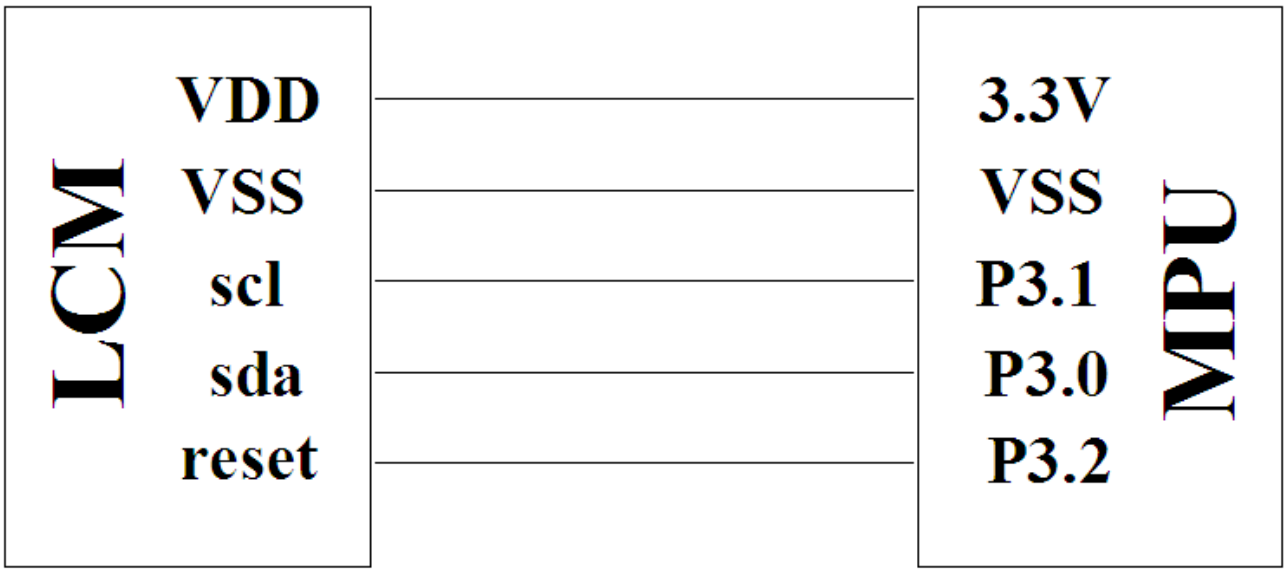


图 10. IIC 接口

IIC 程序：

```
//    液晶演示程序 JLX19232G-9808，IIC 接口！
//    驱动 IC 是:ST7525

#include <reg52.h>
#include <intrins.h>

sbit  reset=P3^2;    //对应 LCD 的 RST
sbit scl=P3^1;       //对应 LCD 的 SCK(D0)
sbit sda=P3^0;       //对应 LCD 的 SDA(D1)
sbit  key=P2^0;


void delay_us(int i);
void delay_ms (int i);


//延时 1
void delay_ms (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(400);
}

void transfer(int data1)
{
     int i;
     for(i=0;i<8;i++)
   {
          scl=0;
          if(data1&0x80) sda=1;
          else sda=0;
          scl=1;
          scl=0;
          data1=data1<<1;
   }
          sda=0;
          scl=1;
          scl=0;
}

void start_flag()
{
     scl=1;        /*START FLAG*/
     sda=1;        /*START FLAG*/
     sda=0;        /*START FLAG*/
}

void stop_flag()
{
     scl=1;        /*STOP FLAG*/
     sda=0;        /*STOP FLAG*/
     sda=1;        /*STOP FLAG*/
}

//写命令到液晶显示模块
void transfer_command(uchar com)
{
     start_flag();
     transfer(0x7c);
     transfer(com);
     stop_flag();
}

//写数据到液晶显示模块
void transfer_data(uchar dat)
{
     start_flag();
     transfer(0x7e);
     transfer(dat);
     stop_flag();
}
```

-END-