JLX12864C-1 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 JLX12864C-1 型液晶模块由于使用方便、带中文字库、显示清晰，广泛应用于各种人机交流面板。

JLX12864C-1液晶显示模块是128×64 点阵的汉字图形型液晶显示模块，可显示汉字及图形，内置8192 个中文汉字（16X16 点阵）、128 个字符（8X16 点阵）及64X256点阵显示RAM（GDRAM）。可与CPU 直接接口，提供两种界面来连接微处理机：8-位并行及串行两种连接方式。具有多种功能：光标显示、画面移位、睡眠模式等。

2．JLX12864C-1 图像型点阵液晶模块的特性

1.1 结构牢：带 PCB、背光、铁框
1.2 IC 采用矽创公司 ST7920,功能强大，稳定性好
1.3 功耗低:10 - 100mW（不带背光 10mW,带背光不大于 100mW）；
1.4 显示内容:
- ●128*64 点阵单色图片;
- ●内置8192 个中文汉字（16X16 点阵）、128 个字符（8X16 点阵）及64X256点阵显示RAM（GDRAM）.

1.5 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;
1.6 接口简单方便:采用 3 线 SPI 串行接口，可只需 3 位 MPU 的端口。也可选用 8 位并行接口。
1.7 工作温度宽:-20℃ - 70℃;

3. 外形尺寸及接口引脚功能

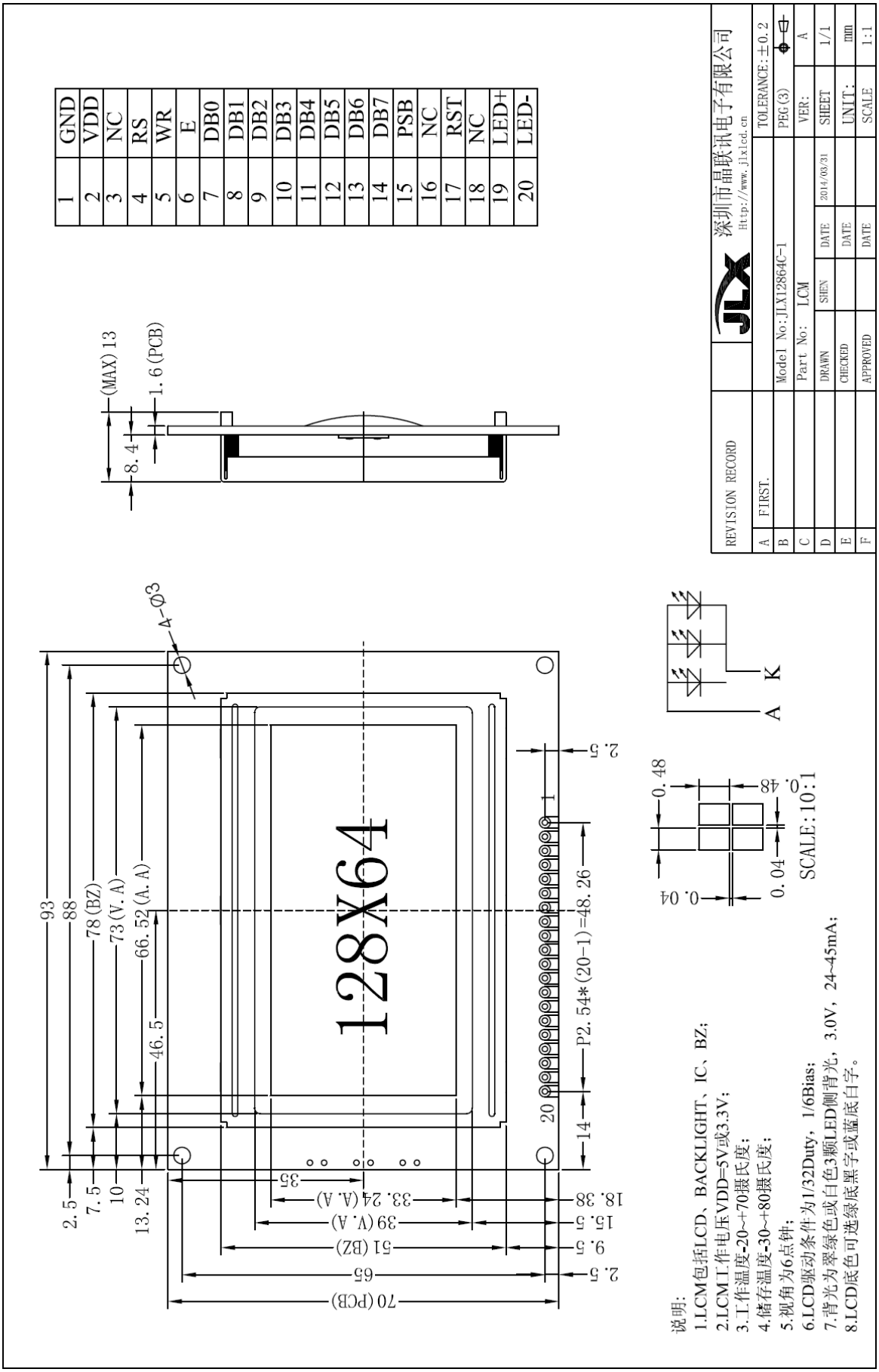


图 1. 外形尺寸

模块的接口引脚功能

引脚	符 号	名 称	功 能
1	VSS	接地	0V
2	VDD	电路电源	5V,或 3.3V 可选
3	NC	空脚	空脚
4	RS(CS*)	寄存器选择信号(串行时为片选：CS)	1. 并行接口时：1:数据寄存器 0:指令寄存器 2. 串行接口时：片选信号，低电平有效
5	WR(SID*)	读写选择（串行时为串行数据：SID）	1.并行接口时：0: 写 1:读 2.串行时为串行数据输入：SID
6	E(SCLK*)	读写使能信号（串行时为串行时钟：SCLK）	1. 并行接口时：读写使能信号 2. 串行时为串行时钟：SCLK
7-14	DB0-DB7	数据 DB0-DB7	并行接口时：数据总线 DB0-DB7 串行接口时：无效，空脚 4 位并行接口时，DB4-DB7 作为数据总线，DB0-DB3 不起作用
15	PSB	并行/串行选择	1：选择并行，0：选择串行；也可在 PCB 上 R4 焊 0 欧、R5 空是并行，R5 焊 0 欧、R4 空是串行，达到选择并/串接口。
16	NC	空脚	空脚
17	RSTB	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
18	NC	空脚	空脚
19	BLA	LED 背光正极	LED 背光正极,5V 或 3.3V
20	BLK	LED 背光负极	LED 背光负极,0V

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.

4.2 工作电图：

图 1 是 JLX12864C-1 图像点阵型模块的电路框图,它由驱动 IC ST7920\ST7921 及几个电阻电容组成。

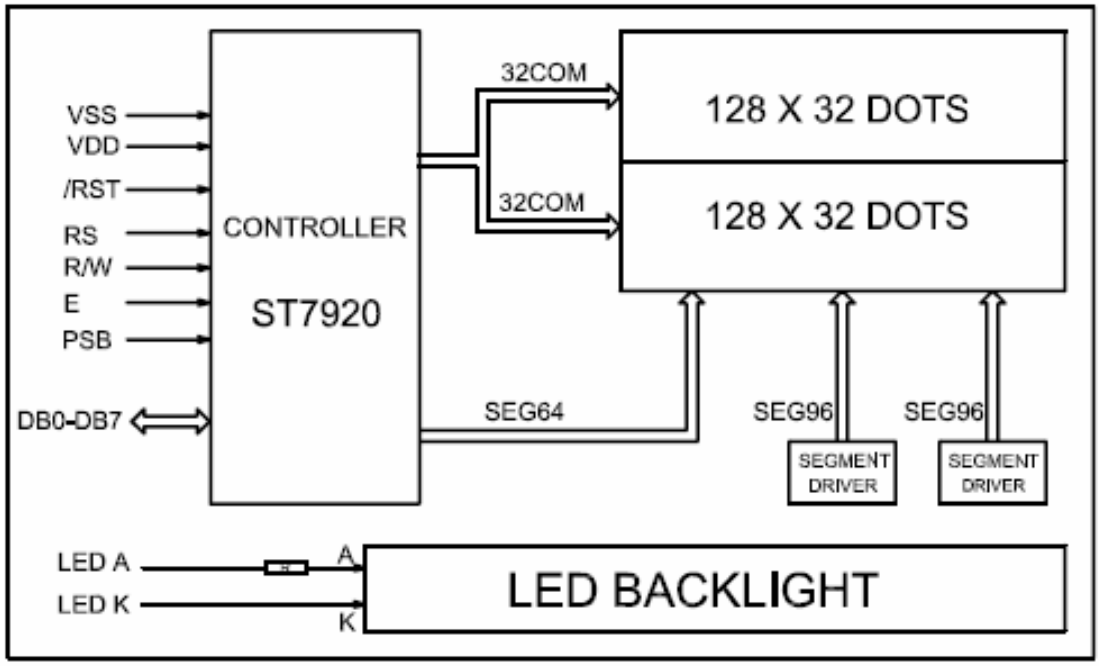


图 2:JLX12864C-1 图像点阵型液晶模块的电路框图

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;

背光板可显示绿色,黄绿色,兰色和白色。背光一般为绿色，也可为客户设计为其他颜色，但价格较绿色贵一点。

正常工作电流为：30∽45mA;

工作电压：5.0V 或 3.3V;

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	-0.3		5.5	V
LCD 驱动电压	VDD - V0	-0.3		7	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	VDD	5.0V 供电	4.0	5.0	5.2	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
工作电流	IDD	VDD = 5.0V		2.0		mA

表 3：直流（DC）参数

6. 读写时序特性

6.1 并行接口时：

从 CPU 写到 LCD 驱动 IC:ST7920（Writing Data from CPU to ST7920）

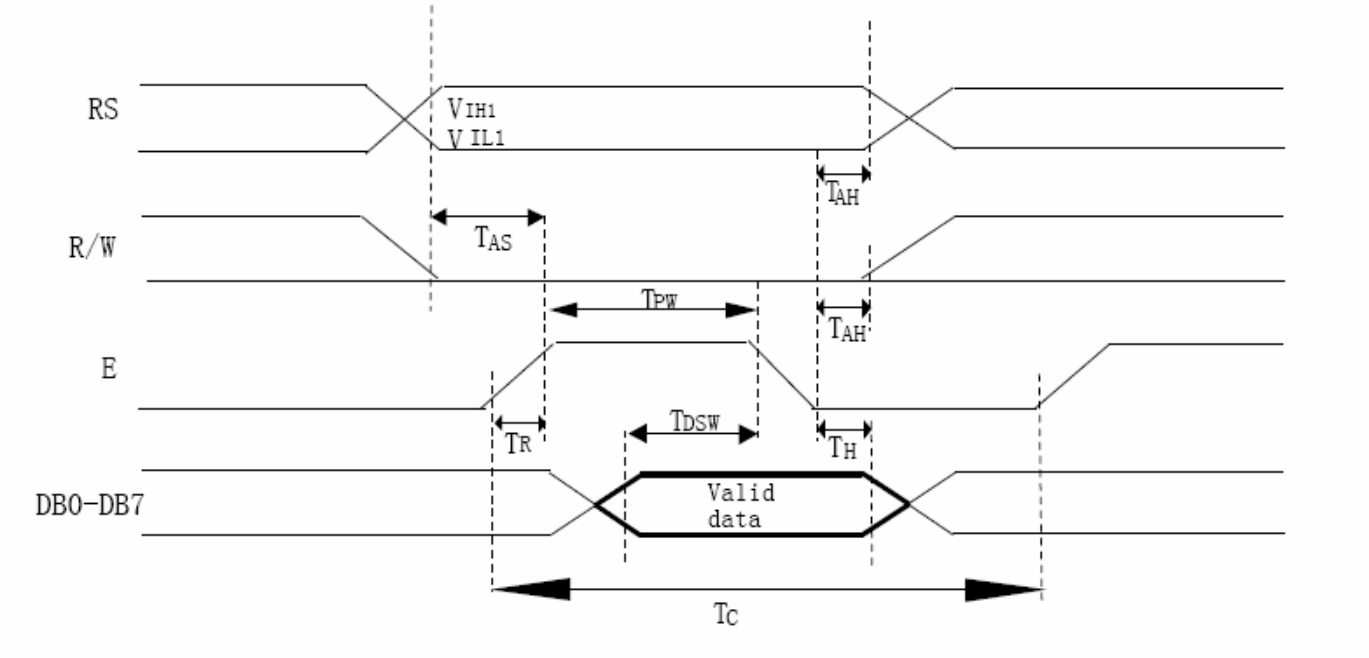
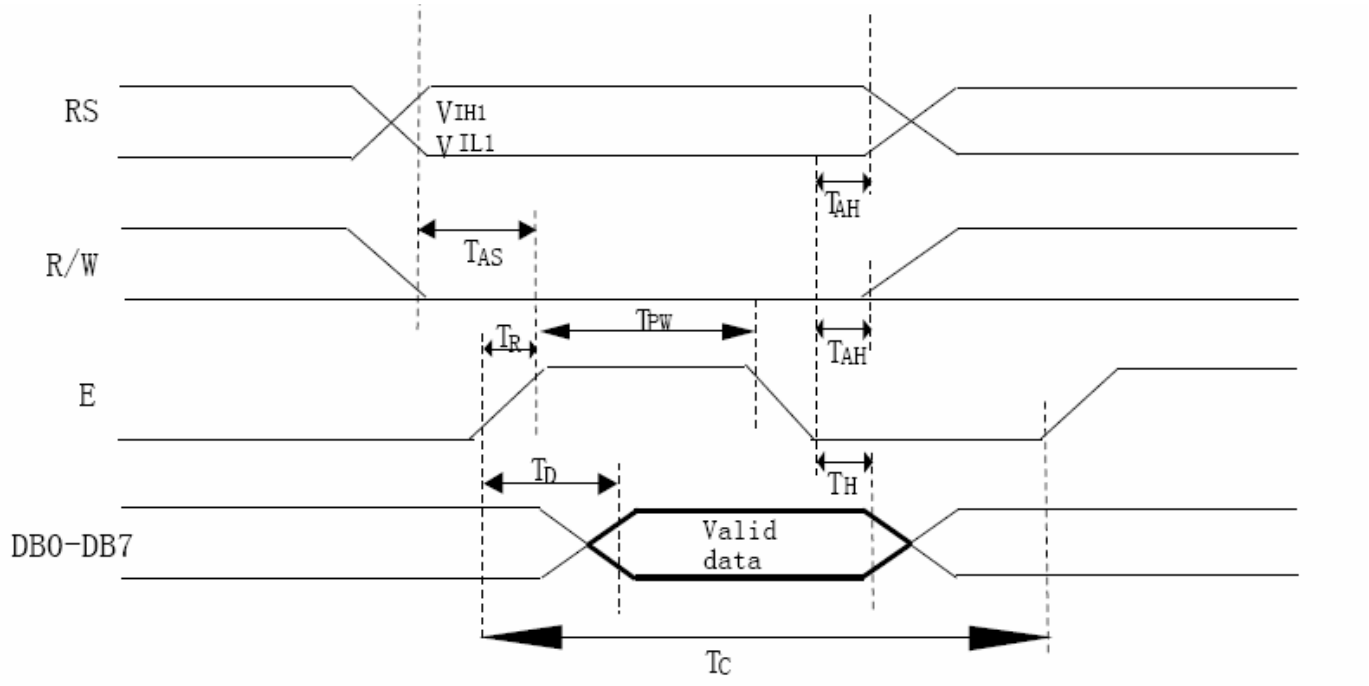


图 3. **从 CPU 写到 IC:ST7920（Writing Data from CPU to ST7920）**

写 CPU 写到 ST7920

E 周期	T_C	E	1200	-	-	ns
E 脉冲宽度	T_{PW}	E	140	-	-	ns
E 上升/下降时间	T_R, T_F	E	-	-	25	ns
地址建立时间	T_{AS}	RS、RW、E	10	-	-	ns
地址保持时间	T_{AH}	RS、RW、E	20	-	-	ns
数据建立时间	T_{DSW}	DB0～DB7	40	-	-	ns
数据保持时间	T_H	DB0～DB7	20	-	-	ns

从 LCD 驱动 IC:ST7920 读到 CPU



从 ST7920 读到 CPU

E 周期	T_C	E	1200	-	-	ns
E 脉冲宽度	T_{PW}	E	140	-	-	ns
E 上升/下降时间	T_R, T_F	E	-	-	25	ns
地址建立时间	T_{AS}	RS、RW、E	10	-	-	ns
地址保持时间	T_{AH}	RS、RW、E	20	-	-	ns
数据延迟时间	T_{DDR}	DB0～DB7	-	-	100	ns
数据保持时间	T_H	DB0～DB7	20	-	-	ns

7．指令功能：

7.1 指令表

● 指令表 1（RE=0：基本指令集）

指令	指令码										说明	执行时间 (540KHZ)
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
清除显示	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	将 DDRAM 填满“20H”，并且设定 DDRAM 的地址计数器（AC）到“00H”	1.6ms
地址归零	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	设定 DDRAM 的地址计数器（AC）到“00H”，并且将光标移到开头原点位置，这个指令并不改变 DDRAM 的内容	72μs
输入点设定	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	指定在数据的读取与写入时，设定光标的移动方向及指定显示的移位	72μs
显示状态开/关	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	D=1：整体显示 ON C=1：光标 ON B=1：光标位置反白 ON	72μs
光标或显示移位控制	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	设定光标的移动与显示的移位控制位；这个指令并不改变 DDRAM 的内容	72μs
功能设定	0	0	0	0	1	DL	X	0 RE	X	X	DL=1： 8 位控制模式 DL=0： 4 位控制模式 RE=1： 选择扩展指令集 RE=0： 选择基本指令集	72μs
设定 CGRAM 地址	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设定 CGRAM 地址到地址计数器（AC） 需确认扩展指令中 SR=0（卷动地址或 RAM 地址选择）	72μs
设定 DDRAM 地址	0	0	1	0 AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设定 DDRAM 地址到地址计数器（AC） AC6 固定为 0	72μs
读取忙碌标志（BF）和地址	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	读取忙碌标志（BF）可以确认内部动作是否完成，同时可以读出地址计数器（AC）的值	0μs
写数据到 RAM	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	写入数据到内部 RAM（DDRAM/CGRAM/GDRAM）	72μs
读出 RAM 的数据	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	从内部 RAM 读取数据（DDRAM/CGRAM/GDRAM）	72μs

● 指令表 2（RE=1：扩展指令集）

指令	指令码										说明	执行时间 (540KHZ)
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
待机模式	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	进入待机模式，执行任何其他指令都可终止待机模式（COM1～32 停止动作）	72ms
卷动地址或 RAM 地址选择	0	0	0	0	0	0	0	0	1	SR	SR=1：允许输入垂直卷动地址 SR=0：允许设定 CGRAM 地址 (基本指令)	72μs

反白选择	0	0	0	0	0	0	0	1	R1	R0	选择 4 行中的任一行反白显示，并可决定反白与否 R1、RO 初值为“00”，当第一次设定时为反白显示，再一次设定时为正常显示	72μs
扩充功能设定	0	0	0	0	1	DL	X	1 RE	G	0	DL=1： 8 位控制模式 DL=0： 4 位控制模式 RE=1： 选择扩展指令集 RE=0： 选择基本指令集 G=1： 绘图显示 ON G=0： 绘图显示 OFF	72μs
设定 IRAM 地址或卷动地址	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	SR=1：AC5～AC0 为垂直卷动地址	72μs
设定绘图RAM地址	0	0	1	0 0	0 AC5	0 AC4	AC3 AC3	AC2 AC2	AC1 AC1	AC0 AC0	设定 GDRAM 地址到地址计数器（AC） 先设垂直地址再设水平地址（连续写入两个字节的数据来完成垂直与水平的坐标地址） 垂直地址范围 AC5～AC0 水平地址范围 AC3～AC0	72μs

请详细参考 IC 资料”ST7920C17.PDF”的第 13～14 页。

备注;当IC1在接受指令前,微处理器必须先确认其内部处于非忙碌状态,即读取BF标志时,BF 需为零,方可接受新的指令;如果在送出一个指令前并不检查BF 标志,那么在前一个指令和这个指令中间必须延长一段较长的时间,即是等待前一个指令确实执行完成。

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

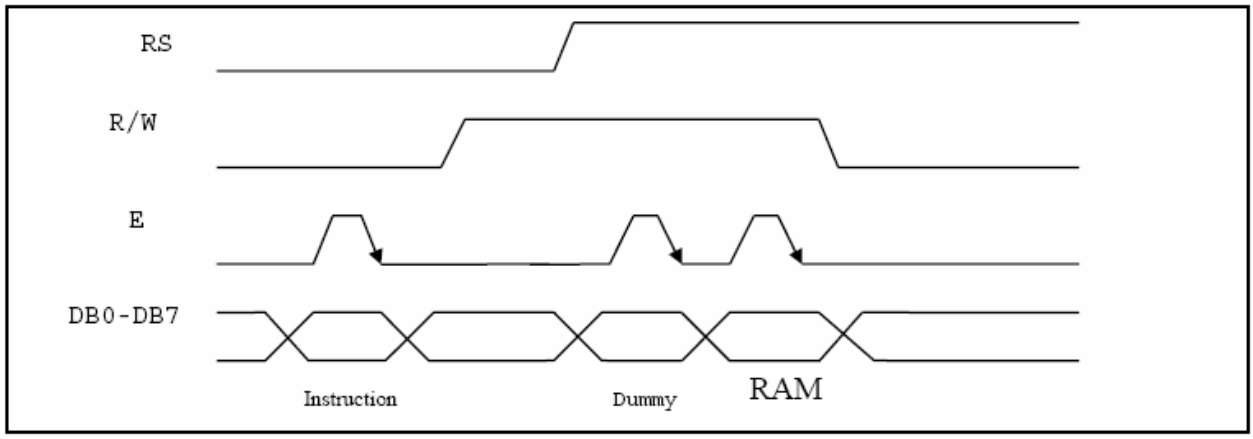
並列介面資料傳輸訊號

當PSB腳接高電位時，ST7920將進入並列模式，在並列模式下可由指令 **DL FLAG** 來選擇**8**-位元或**4**-位元介面，主控制系統將配合(RS , RW , E , DB0..DB7)來達成傳輸動作。

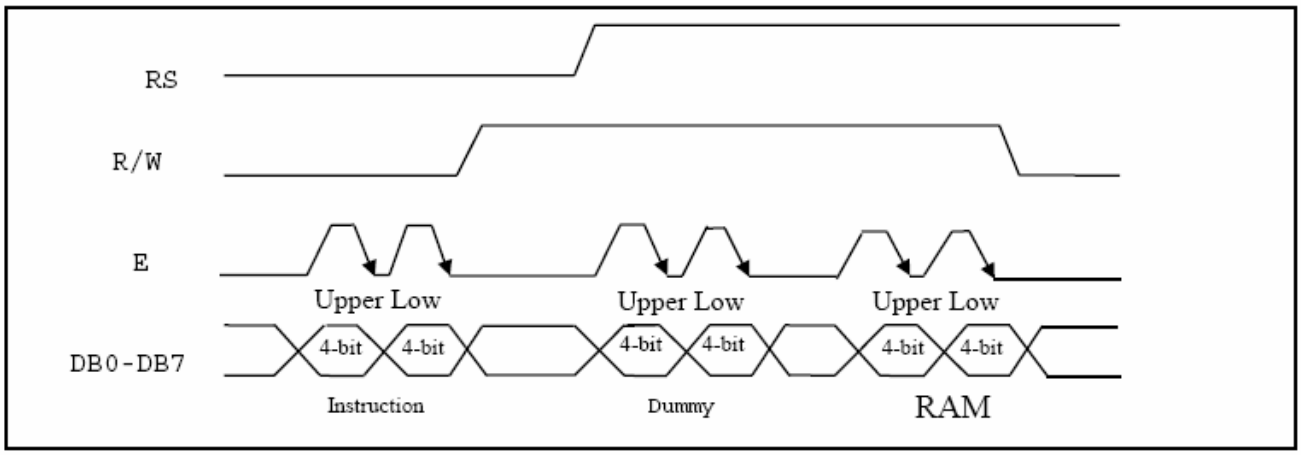
從一個完整的流程來看，當下設定位址指令後(CGRAM,DDRAM,IRAM.....)若要讀取資料時需先 DUMMY READ 一次才會讀取到正確資料第二次讀取時則不需 DUMMY READ 除非又下設定位址指令才需再次 DUMMY READ。

在**4**-位元傳輸模式中，每一個八位元的指令或資料都將被分爲兩個位元組動作：較高4位元（DB7~DB4）的資料將會被放在第一個位元組的（DB7~DB4）部分，而較低4位元（DB3~DB0）的資料則會被放在第二個位元組的（DB7~DB4）部分，至於相關的另四位元則在**4**-位元傳輸模式中DB3~DB0介面未使用。

相關介面傳輸訊號請參考下圖說明：|



Timing Diagram of 8-bit Parallel Bus Mode Data Transfer



Timing Diagram of 4-bit Parallel Bus Mode Data Transfer

在接收到同步位元及RW和RS資料的啓始位元組後，每一個八位元的指令將被分爲兩個位元組接收到：較高4位元（DB7~DB4）的指令資料將會被放在第一個位元組的LSB部分，而較低4位元（DB3~DB0）的指令資料則會被放在第二個位元組的LSB部分，至於相關的另四位元則都爲0。

串列傳輸訊號請參考下圖說明：

串列介面與串列傳輸資料

當PSB腳接低電位時，ST7920將進入串列模式，在串列模式下將使用兩條資料傳輸線作串列資料的傳送，主控制系統將配合傳輸同步時脈線（SCLK）與接收串列資料線（SID），來達成串列傳輸的動作。

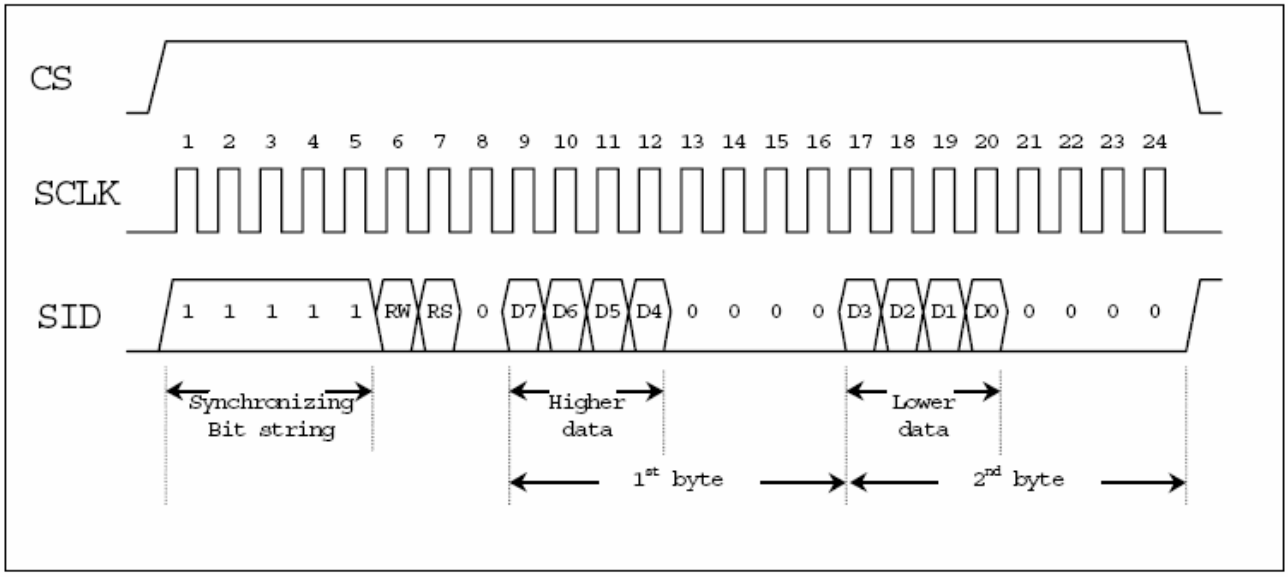
當需要同時連接數顆ST7920晶片時，晶片選擇腳（CS）將要被配合使用，在晶片選擇腳（CS）設爲高電位時，同步時脈線（SCLK）輸入的訊號才會被接收，另一方面，當晶片選擇腳（CS）設爲低電位時，ST7920的內部串列傳輸計數與串列資料將會被重置，也就是說在此狀態下，傳輸中的資料將被終止清除，並且將待傳輸的串列資料計數重設回第一位元；在一個最小的系統架構下，由一個微處理器連接控制單一個ST7920晶片時，相關的連接介面只需要使用同步時脈線（SCLK）與接收串列資料線（SID）兩隻腳，在這個模式下晶片選擇腳（CS）將被固定接到高電位。

ST7920的同步時脈線（SCLK）具有獨立的操作時脈，但是當有連續多個指令需要被傳送時，指令執行的時間將需要被考慮，必須確實等到前一個指令完全執行完成才能傳送下一筆資料，因爲ST7920內部並沒有傳送/接收緩衝區。

從一個完整的串列傳輸流程來看，一開始先傳輸啓始位元組，它需先接收到五個連續的〝1〞（同步位元字串）在啓始位元組，此時傳輸計數將被重置並且串列傳輸將被同步，再跟隨的兩個位元字串分別指定傳輸方向位元（RW）及暫存器選擇位元（RS），最後第八的位元則爲〝0〞。

在接收到同步位元及RW和RS資料的啓始位元組後，每一個八位元的指令將被分爲兩個位元組接收到：較高4位元（DB7~DB4）的指令資料將會被放在第一個位元組的LSB部分，而較低4位元（DB3~DB0）的指令資料則會被放在第二個位元組的LSB部分，至於相關的另四位元則都爲0。

串列傳輸訊號請參考下圖說明：

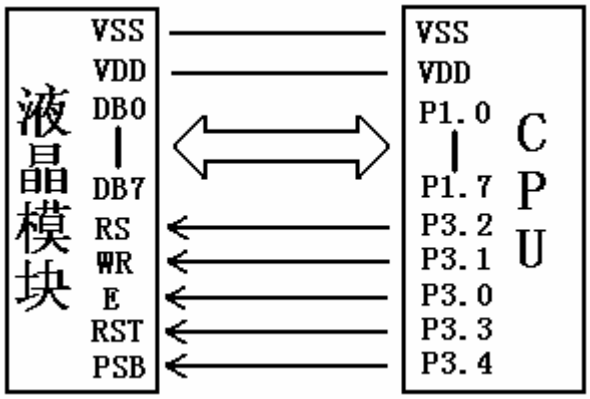


Timing Diagram of Serial Mode Data Transfer

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:

并行接口：



并行接口图

7.51 以下为并行方式的范例程序

```
/* Test program for JLX12864C
Driver IC is:ST7920
JLX electronic Co.,ltd,    http://www.jlxlcd.cn;http://www.jlxlcd.com.cn
本程序显示内容是在第一行第一位置显示中文字"深圳晶联讯"
*/
#include <reg51.H>

sbit rs=P3^2;
sbit wr=P3^1;
sbit e=P3^0;
sbit psb=P3^4;
sbit reset=P3^3;

#define  data_bus  P1
#define  uchar unsigned char

char code yun[]=
{
/*--  文字:  运  --*/
/*--  宋体 23;  此字体下对应的点阵为：宽 x 高=31x31    --*/
/*--  宽度不是 8 的倍数，现调整为：宽度 x 高度=32x32  --*/
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0C,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x00,0x01,0x80,
0x07,0x0F,0xFF,0xC0,0x03,0x8F,0xFF,0xC0,0x03,0x80,0x00,0x00,0x03,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x20,0x00,0x00,0x00,0x70,0x03,0x3F,0xFF,0xF8,
0x7F,0x80,0x70,0x00,0x33,0x80,0xF0,0x00,0x03,0x00,0xE0,0x00,0x03,0x01,0xC0,0x00,
0x03,0x01,0x86,0x00,0x03,0x03,0x07,0x00,0x03,0x07,0x03,0x80,0x03,0x0E,0x01,0xC0,
0x03,0x1F,0xFF,0xE0,0x03,0x1F,0xFC,0xE0,0x03,0x0E,0x00,0xE0,0x0F,0x80,0x00,0x40,
0x3D,0xC0,0x00,0x00,0x78,0xF0,0x00,0x00,0x70,0x7F,0xC1,0xFC,0x20,0x1F,0xFF,0xF8,
0x00,0x03,0xFF,0xF0,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00
};

char code xing[]={
/*--  文字:  行  --*/
/*--  宋体 23;  此字体下对应的点阵为：宽 x 高=31x31    --*/
```

```
/*--  宽度不是 8 的倍数，现调整为：宽度 x 高度=32x32  --*/
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0xC0,0x00,0x00,0x00,0xE0,0x00,0xE0,
0x01,0xE3,0xFF,0xF0,0x03,0x83,0x00,0x00,0x03,0x00,0x00,0x00,0x06,0x00,0x00,0x00,
0x0C,0x60,0x00,0x00,0x38,0x70,0x00,0x00,0x20,0xE0,0x00,0x30,0x00,0xEF,0xFF,0xF8,
0x01,0xCF,0xFF,0xFC,0x03,0x80,0x0E,0x00,0x03,0xC0,0x0E,0x00,0x07,0xC0,0x0E,0x00,
0x0F,0x80,0x0E,0x00,0x1D,0x80,0x0E,0x00,0x31,0x80,0x0E,0x00,0x61,0x80,0x0E,0x00,
0x01,0x80,0x0E,0x00,0x01,0x80,0x0E,0x00,0x01,0x80,0x0E,0x00,0x01,0x80,0x0E,0x00,
0x01,0x80,0x0E,0x00,0x01,0x80,0x0E,0x00,0x01,0x80,0x0E,0x00,0x01,0x81,0xFE,0x00,
0x01,0x80,0x7C,0x00,0x01,0x00,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00};

char code char_R[]={
/*--  文字:  R  --*/
/*--  宋体 23;  此字体下对应的点阵为：宽 x 高=16x32  --*/
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x7F,0xF0,0x3C,0x78,
0x18,0x1C,0x18,0x1C,0x18,0x0C,0x18,0x0C,0x18,0x1C,0x18,0x1C,0x18,0x78,0x1F,0xF0,
0x19,0xC0,0x19,0xE0,0x18,0xE0,0x18,0xE0,0x18,0x70,0x18,0x70,0x18,0x78,0x18,0x38,
0x18,0x38,0x3C,0x3C,0x7E,0x1E,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00
};

char code char_U[]={
/*--  文字:  U  --*/
/*--  宋体 23;  此字体下对应的点阵为：宽 x 高=16x32   --*/
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0xFC,0x3E,0x78,0x1C,
0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,
0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,0x30,0x08,0x38,0x18,
0x38,0x18,0x1E,0x70,0x0F,0xE0,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00};

char code char_N[]={
/*--  文字:  N  --*/
/*--  宋体 23;  此字体下对应的点阵为：宽 x 高=16x31   --*/
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0xF8,0x3E,0x78,0x1C,
0x3C,0x08,0x3C,0x08,0x2E,0x08,0x2E,0x08,0x2F,0x08,0x27,0x08,0x27,0x88,0x23,0x88,
0x23,0xC8,0x21,0xC8,0x21,0xE8,0x20,0xE8,0x20,0xF8,0x20,0x78,0x20,0x78,0x20,0x38,
0x20,0x38,0x70,0x18,0xF8,0x18,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00};

char code char_I[]={
/*--  文字:  I  --*/
/*--  宋体 23;  此字体下对应的点阵为：宽 x 高=16x31   --*/
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1F,0xF8,0x03,0xC0,
0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,
0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,0x01,0x80,
0x01,0x80,0x03,0xC0,0x1F,0xF8,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00};

char code char_G[]={
/*--  文字:  G  --*/
/*--  宋体 23;  此字体下对应的点阵为：宽 x 高=16x31   --*/
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x07,0xF8,0x0E,0x78,
0x1C,0x38,0x38,0x18,0x30,0x18,0x70,0x08,0x70,0x00,0x70,0x00,0x60,0x00,0x60,0x00,
0x60,0x00,0x60,0x00,0x60,0x7E,0x70,0x3C,0x70,0x18,0x70,0x18,0x30,0x18,0x38,0x18,
0x18,0x38,0x1E,0x78,0x07,0xF0,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00};

char code graphic1[]={
/*--  调入了一幅图像：E:\work\图片收藏夹\12864c.bmp  --*/
/*--  宽度 x 高度=128x64  --*/
0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
```

```
0x81,0xFC,0x01,0x11,0x01,0x00,0x80,0x00,0x40,0x20,0x1D,0xF8,0x12,0x00,0x02,0x01,
0x81,0x04,0x7E,0xA0,0xBF,0x80,0x80,0x7F,0xE0,0x21,0x15,0x08,0x12,0x07,0xFF,0x01,
0x81,0xFC,0x24,0x40,0x01,0x0F,0xF8,0x00,0x87,0xFF,0x95,0x08,0x21,0x00,0x02,0x01,
0x81,0x04,0x25,0xF0,0x09,0x08,0x88,0x03,0x00,0x40,0x15,0xF8,0x21,0x0F,0xFA,0x01,
0x81,0xFC,0x3C,0x43,0x89,0x08,0x88,0x02,0x00,0xFE,0x19,0x08,0x40,0x80,0x02,0x01,
0x80,0x00,0x24,0x40,0xBF,0x0F,0xF8,0xFF,0xF1,0x82,0x15,0xF8,0x88,0x43,0xE2,0x01,
0x87,0xDF,0x3F,0xF8,0x89,0x08,0x88,0x02,0x02,0xFE,0x15,0x49,0x08,0x22,0x22,0x01,
0x84,0x51,0x24,0x40,0x89,0x08,0x88,0x02,0x04,0x82,0x15,0x50,0x10,0x02,0x22,0x01,
0x87,0xDF,0x2E,0xA0,0xA9,0x0F,0xF8,0x02,0x00,0xFE,0x1D,0x20,0x12,0x03,0xE2,0x01,
0x84,0x51,0x74,0xA0,0xC9,0x40,0x82,0x02,0x00,0x82,0x11,0x10,0x21,0x02,0x22,0x01,
0x87,0xDF,0x05,0x10,0x88,0xC0,0x82,0x02,0x00,0x82,0x11,0x48,0x7F,0x80,0x0A,0x01,
0x84,0x51,0x06,0x08,0x08,0x40,0x7E,0x06,0x00,0x86,0x11,0x84,0x20,0x80,0x04,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x42,0x0F,0xE0,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x87,0xEA,0x08,0x20,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x81,0x4A,0x08,0x20,0x00,0x0F,0xB8,0x6E,0x10,0x70,0xE0,0xE0,0x87,0x80,0x08,0x01,
0x87,0xEA,0x0F,0xE0,0x00,0x02,0x10,0x24,0x30,0x89,0x11,0x21,0x88,0x80,0x18,0x01,
0x81,0x4A,0x00,0x00,0x00,0x02,0x10,0x24,0x10,0x89,0x12,0x02,0x90,0x00,0x08,0x01,
0x81,0x4A,0x7F,0xF8,0x00,0x02,0x10,0x18,0x10,0x08,0xA2,0xC4,0x90,0x00,0x08,0x01,
0x82,0x46,0x04,0x01,0x80,0x02,0x10,0x18,0x10,0x10,0xE3,0x24,0x90,0x3F,0x08,0x01,
0x84,0x20,0x0F,0xE1,0x80,0x02,0x10,0x18,0x10,0x21,0x12,0x28,0x90,0x00,0x08,0x01,
0x80,0x20,0x00,0x20,0x00,0x02,0x10,0x24,0x10,0x41,0x12,0x27,0x90,0x00,0x08,0x01,
0x83,0xFE,0x00,0x21,0x80,0x02,0x11,0x24,0x10,0x81,0x12,0x20,0x88,0x80,0x08,0x01,
0x80,0x20,0x02,0x41,0x80,0x12,0x3F,0x76,0x38,0xF8,0xE1,0xC1,0xC7,0x00,0x1C,0x01,
0x8F,0xFF,0x01,0x80,0x00,0x1C,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x81,0x28,0x02,0x00,0x10,0x00,0x40,0x02,0x00,0x88,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x81,0x28,0x02,0x00,0x08,0x0F,0xFE,0x7F,0xF1,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x87,0xFE,0x3F,0xF3,0xFF,0xC8,0x02,0x44,0x03,0xCF,0x04,0x1C,0x38,0x00,0x70,0x41,
0x81,0x28,0x22,0x10,0x42,0x10,0x04,0x5F,0xE2,0x51,0x0C,0x22,0x44,0x00,0x90,0xC1,
0x87,0xFF,0x22,0x10,0x42,0x07,0xF0,0x44,0x02,0x61,0x04,0x22,0x44,0x21,0x01,0x41,
0x84,0x21,0x22,0x10,0x22,0x00,0x20,0x49,0x02,0x51,0x04,0x02,0x28,0xA9,0x62,0x41,
0x8B,0xFE,0x3F,0xF0,0x24,0x00,0x40,0x5F,0xE3,0xC9,0x04,0x04,0x38,0x71,0x92,0x41,
0x82,0x24,0x22,0x10,0x14,0x1F,0xFE,0x41,0x02,0x49,0x04,0x08,0x44,0x71,0x14,0x41,
0x82,0x24,0x02,0x00,0x08,0x00,0x40,0x41,0x02,0x41,0x04,0x10,0x44,0xA9,0x13,0xC1,
0x82,0x24,0x02,0x00,0x14,0x00,0x40,0x5F,0xF2,0x41,0x04,0x20,0x44,0x21,0x10,0x41,
0x82,0x2C,0x02,0x00,0x63,0x00,0x40,0x81,0x03,0xC5,0x0E,0x3E,0x38,0x00,0xE0,0xE1,
0x80,0x20,0x02,0x03,0x80,0xC0,0xC0,0x81,0x02,0x42,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x81,0x08,0x01,0x00,0x00,0x00,0x20,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x81,0x08,0x7F,0x90,0x7F,0x00,0x20,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x81,0x08,0x12,0x20,0x41,0x00,0x20,0x00,0x01,0xC3,0x80,0x1F,0x1C,0x00,0x00,0x01,
0x81,0xC8,0x12,0x40,0x41,0x1F,0xFE,0x00,0x02,0x24,0x40,0x12,0x22,0x00,0x00,0x01,
0x82,0x48,0x12,0x90,0x7F,0x00,0x20,0x00,0x02,0x20,0x42,0x02,0x22,0x00,0x00,0x01,
0x82,0x4C,0x7F,0x20,0x48,0x04,0x20,0x00,0x02,0x21,0x8A,0x82,0x22,0xF9,0xF0,0x01,
0x85,0x8B,0x12,0x40,0x48,0x02,0x20,0x60,0x02,0x60,0x47,0x04,0x22,0x54,0xA8,0x01,
0x80,0x89,0x12,0x88,0x44,0x01,0x20,0x60,0x01,0xA0,0x47,0x04,0x22,0x54,0xA8,0x01,
0x81,0x08,0x12,0x10,0x84,0x00,0x20,0x00,0x00,0x20,0x4A,0x84,0x22,0x54,0xA8,0x01,
0x82,0x08,0x12,0x20,0x82,0x00,0x20,0x60,0x02,0x44,0x42,0x04,0x22,0x54,0xA8,0x01,
0x84,0x08,0x22,0x41,0x01,0x00,0x20,0x60,0x03,0x83,0x80,0x04,0x1C,0xD7,0xAC,0x01,
0x88,0x08,0x42,0x82,0x00,0xC0,0x60,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,
0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF
};
```

```
/*=============延时====================*/
void delay(int i)
{
int j,k;
for(j=0;j<i;j++)
for(k=0;k<990;k++);
}

//=============delay time====================
void delay1(int i)
{
int j,k;
for(j=0;j<i;j++)
for(k=0;k<2;k++);
}

/*====等待按键：P2.0 与地相接时按键生效=============*/
void Switch()
{
repeat:
if (P2&0x01) goto repeat;
else
delay(20);
}

//===检查忙标志位 BF================================
void check_busy1()
{
rs=0;
data_bus=0xff;
if(P1^7==1)
{
wr=1;
e=1;
e=0;
}
else;
}

/*===送指令到液晶模块驱动 IC=========================*/
void transfer_command(int data1)
{
check_busy1();
rs=0;
wr=0;
data_bus=data1;
e=1;
delay1(5);
e=0;
delay1(5);

}
/*=========传送数据到液晶模块驱动 IC=============*/
void transfer_data(int data1)
{
check_busy1();
rs=1;
wr=0;
data_bus=data1;
e=1;
```

```
e=0;
}

void clear_screen()
{
int i,j;
transfer_command(0x36);/*选用扩展指令集*/
for(j=0;j<32;j++)
{
     transfer_command(0x80+j);    /*垂直地址*/
     transfer_command(0x80);   /*水平地址*/
for(i=0;i<32;i++)
{
     transfer_data(0x00);
}
}
}

void clear_ddram()
{
transfer_command(0x30);
transfer_command(0x01);
delay(10);
}

void display_3232(int y,int x,char code *p)
{
int i,j;
transfer_command(0x36);     /*选用扩展指令集*/
delay(10);
for(j=0;j<32;j++)
{
transfer_command(0x80+(y-1)+j);  /*垂直地址*/
transfer_command(0x80+(x-1));    /*水平地址*/
for(i=0;i<4;i++)
{
     transfer_data(*p);
     p++;
}
}
}

void display_1632(int y,int x,char code *p)
{
int i,j;
transfer_command(0x36);
for(j=0;j<32;j++)
{
     transfer_command(0x80+(y-1)+j);
     transfer_command(0x80+(x-1));
for(i=0;i<2;i++)
{
     transfer_data(*p);
     p++;
}
}
}

void display_12864(int y,int x,char code *p)
{
```

```
int i,j;
transfer_command(0x36);/*选用扩展指令集*/
delay(10);

/*写上半部分的 32 行数据*/
for(j=0;j<32;j++)
{
transfer_command(0x80+(y-1)+j);  /*垂直地址*/
transfer_command(0x80+(x-1));    /*水平地址*/
for(i=0;i<8;i++)                 //
{
transfer_data(*p);
p++;
transfer_data(*p);
p++;
}
}

transfer_command(0x36);/*选用扩展指令集*/
delay(10);
/*写下半部分的 32 行数据*/
for(j=0;j<32;j++)
{
transfer_command(0x80+(y-1)+j);  /*垂直地址*/
transfer_command(0x80+(x-1)+8);/*水平地址*/
for(i=0;i<8;i++)
{
     transfer_data(*p);
     p++;
     transfer_data(*p);
     p++;
}
}
}

/*初始化*/
void Initial_ic()
{
     transfer_command(0x30);/*选用基本指令集*/
     delay(10);
     transfer_command(0x01);      /*清屏*/
     delay(10);
     transfer_command(0x06);//
     delay(10);
     transfer_command(0x0c);/*开显示，关光标*/
     delay(10);
}

/*调用中文字库里的汉字*/
void display_char(int y,int x,int char_length,uchar *p)
{
     uchar i=0;
     transfer_command(0x30);/*选用基本指令集*/
     delay(10);
     //  transfer_command(0x01);      /*清屏*/
     delay(10);
     transfer_command(0x80+(y-1)*(0x10)+(x-1));
     for(i=0;i<char_length;i++)
     {
          transfer_data(*p);
```

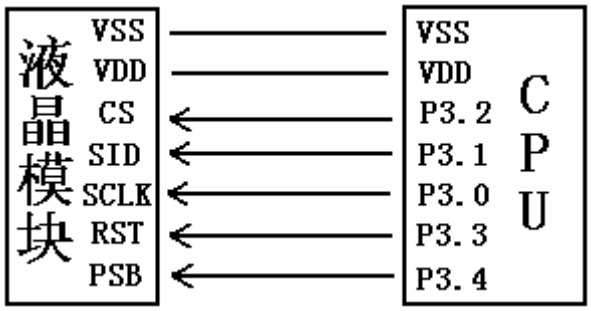
```
            p++;
            transfer_data(*p);/*  以上两行数据合起来显示一个汉字*/
            p++;
        }
}

/*主程序*/
void main(void)
{
  int i,j,k;
  psb=1;                /*选择并口*/
  Initial_ic();         /*初始化*/
  while(1)
  {
    clear_ddram();
    display_12864(1,1,graphic1);
    Switch();                          /*等待按键 P2.0 口*/
    display_12864(1,1,graphic2);       /*（从第 1 行，第 1 列开始，显示图片 128*64 点阵*/
    Switch();
    display_12864(1,1,graphic3);
    Switch();
    display_12864(1,1,graphic4);
    Switch();
    clear_ddram();
    display_char(1,1,8,"深圳市晶联讯电子");  /*（在第 1 行，第 1 列，8 个汉字）调用显示汉字子程序*/
    display_char(2,1,8,"JLX12864C,128*64");  /*（在第 2 行，第 2 列，8 个汉字）调用显示汉字子程序*/
    display_char(1,9,8,"高品质，创口碑！");  /*（在第 3 行，第 1 列，8 个汉字）调用显示汉字子程序*/
    display_char(2,9,8,"诚信服务持续经营");  /*（在第 4 行，第 1 列，8 个汉字）调用显示汉字子程序*/
    Switch();/*等待按键 P2.0 口*/
    clear_ddram();
    clear_screen();
    clear_ddram();
    display_char(1,1,8,"欢迎使用 12864C-1");  /*（在第 1 行，第 1 列，8 个汉字）调用显示汉字子程序*/
    display_char(2,1,8,"JLX12864C,128*64");  /*（在第 2 行，第 2 列，8 个汉字）调用显示汉字子程序*/
    display_char(1,9,8,"高品质，创口碑！");  /*（在第 3 行，第 1 列，8 个汉字）调用显示汉字子程序*/
    display_char(2,9,8,"诚信服务持续经营");  /*（在第 4 行，第 1 列，8 个汉字）调用显示汉字子程序*/
    Switch();/*等待按键 P2.0 口*/
    display_3232(1,1,yun); /*第一个是垂直地址，第二个是水平地址，第三个是图案数据。显示 32*32 点阵的字或图片*/
    display_3232(1,3,xing);/*第一个是垂直地址，第二个是水平地址，第三个是图案数据*/
    Switch();
    clear_screen();
    display_1632(1,1,char_R);/*第一个是垂直地址，第二个是水平地址，第三个是图案数据。显示 16*32 点阵的字或图片*/
    display_1632(1,2,char_U);
    display_1632(1,3,char_N);
    display_1632(1,4,char_N);
    display_1632(1,5,char_I);
    display_1632(1,6,char_N);
    display_1632(1,7,char_G);
    Switch();/*等待按键 P2.0 口*/
  }
}
```

7.5.2、以下为串行接口方式范例程序

与并行方式相比较，只需改变接口顺序以及传送数据、传送命令这两个函数即可：

串行接口：



串行接口图

```
sbit cs=P3^2;
sbit sid=P3^1;
sbit sclk=P3^0;
sbit psb=P3^4;
sbit reset=P3^3;

//=============transfer command to LCM===============
void transfer_command(int data1)
{
     int i;
     cs=1;
     for(i=0;i<5;i++)
     {
          sid=1;
          sclk=0;
          sclk=1;
     }
     sid=0;
     sclk=0;
     sclk=1;
     sid=0;
     sclk=0;
     sclk=1;
     sid=0;
     sclk=0;
     sclk=1;
     for(i=0;i<4;i++)
     {
          if(data1&0x80) sid=1;
          else sid=0;
          sclk=0;
          sclk=1;
```

```
        data1=data1<<=1;
     }

    for(i=0;i<4;i++)
    {
        sid=0;
        sclk=0;
        sclk=1;
    }
    for(i=0;i<4;i++)
    {
        if(data1&0x80) sid=1;
        else sid=0;
        sclk=0;
        sclk=1;
        data1=data1<<=1;
     }

    for(i=0;i<4;i++)
    {
        sid=0;
        sclk=0;
        sclk=1;
    }
    cs=0;
}

//-----------transfer data to LCM---------------
void transfer_data(int data1)
{
    int i;
    cs=1;
    for(i=0;i<5;i++)            /*SID=1,5 个脉冲，同步信号串*/
    {
        sid=1;
        sclk=0;
        sclk=1;
    }
    sid=0;                          /*这一位为 R/W 设置，R/W=0 表示写*/
    sclk=0;
    sclk=1;
    sid=1;                          /*这一位为 RS 设置，RS=1 表示数据寄存器*/
    sclk=0;
    sclk=1;
    sid=0;
    sclk=0;
```

```
    sclk=1;
    for(i=0;i<4;i++)            /*传数据的高 4 位*/
    {
        if(data1&0x80) sid=1;
        else sid=0;
        sclk=0;
        sclk=1;
        data1=data1<<=1;
     }

    for(i=0;i<4;i++)            /*SID=0,过 4 个脉冲*/
    {
        sid=0;
        sclk=0;
        sclk=1;
    }
    for(i=0;i<4;i++)            /*传数据的低 4 位*/
    {
        if(data1&0x80) sid=1;
        else sid=0;
        sclk=0;
        sclk=1;
        data1=data1<<=1;
     }

    for(i=0;i<4;i++)            /*SID=0,过 4 个脉冲*/
    {
        sid=0;
        sclk=0;
        sclk=1;
    }
    cs=0;
}
```