JLX12864OLED-S130-PC

带字库 IC 的编程说明书

目 录

1．概述

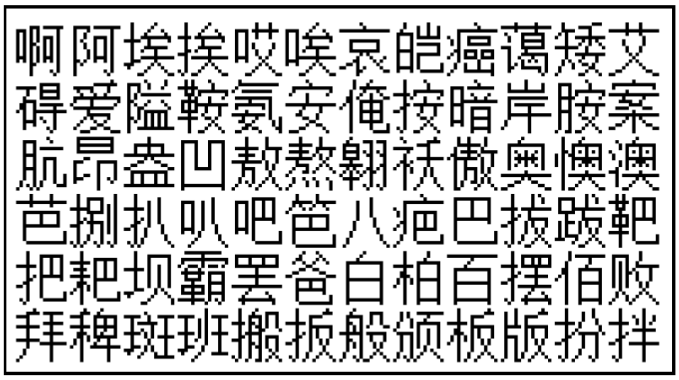
JLX12864OLED-S130-PC 型 OLED 显示模块既可以当成普通的图像型液晶显示模块使用（即显示普通图像型的单色图片功能），又含有 JLX-GB2312 字库 IC，可以从字库 IC 中读出内置的字库的点阵数据写入到 LCD 驱动 IC 中，以达到显示汉字的目的。

此字库 IC 存储内容如下表所述：

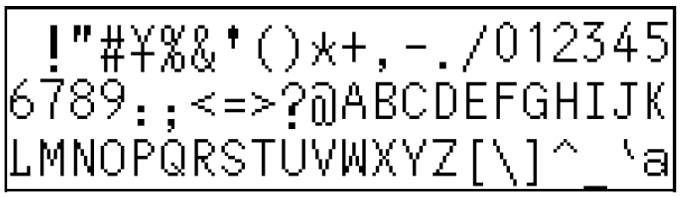
分类	字库内容	编码体系（字符集）	字符数
汉字及字符	15X16 点 GB2312 标准点阵字库	GB2312	6763+376
	8X16 点国标扩展字符 GB2312	GB2312	126
ASCII 字符	5X7 点 ASCII 字符	ASCII	96
	7X8 点 ASCII 字符	ASCII	96
	8X16 点 ASCII 字符	ASCII	96
	8X16 点 ASCII 粗体字符	ASCII	96
	16 点阵不等宽 ASCII 方头（Arial）字符	ASCII	96
	16 点阵不等宽 ASCII 白正（TimesNewRoman）字符	ASCII	96

2．字型样张：

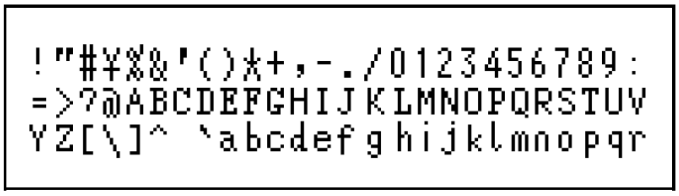
15X16 点 GB2312 汉字



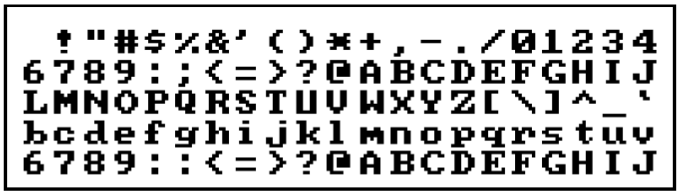
8x16 点国标扩展字符



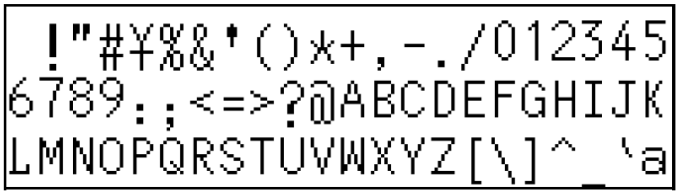
5x7 点 ASCII 字符



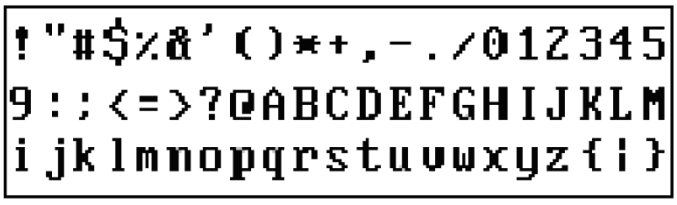
7x8 点 ASCII 字符



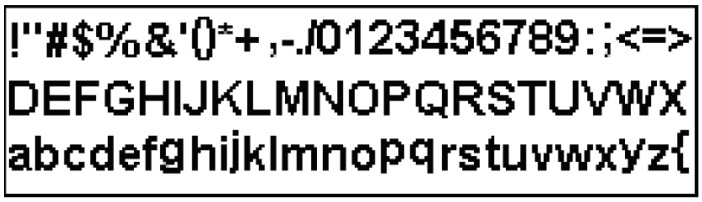
8x16 点 ASCII 字符



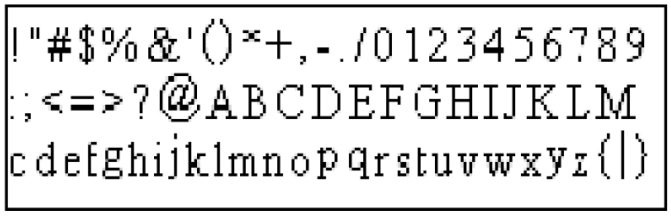
8x16 点 ASCII 粗体字符



16 点阵不等宽 ASCII 方头



16 点阵不等宽 ASCII 白正



3. 外形尺寸及接口引脚功能

3.1 外形图：

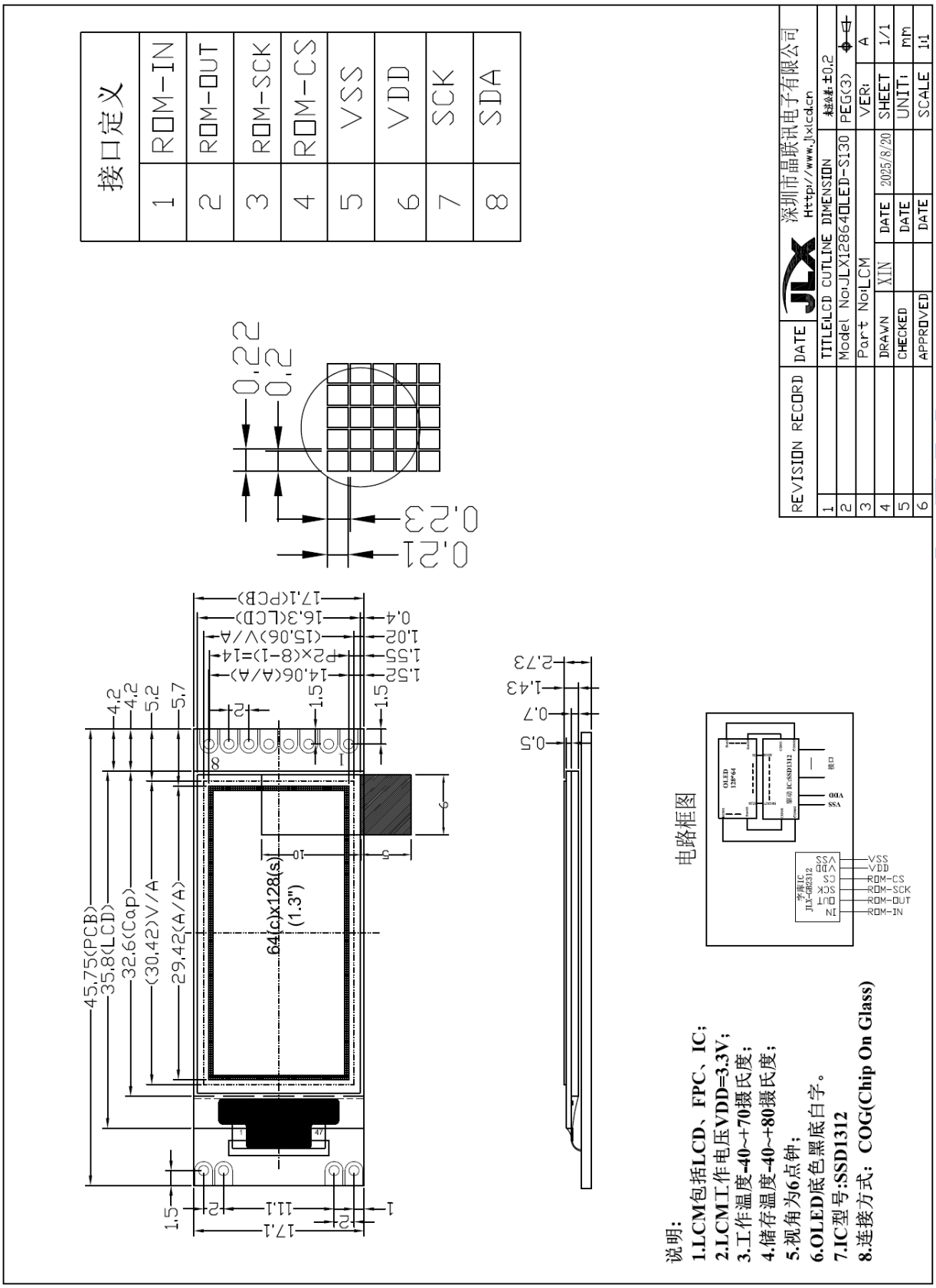


图 1. 外形尺寸

3.2 模块的接口引脚功能

引 线 号	符 号	名 称	功 能	
1	ROM_IN	字库 IC 接口 SI	串行数据输入	详见字库 IC:JLX-GB2312 说明书： ROM_IN 对应字库 IC 接口 SI，ROM_OUT 对应 SO， ROM_SCK 对应 SCLK，ROM_CS 对应 CS#
2	ROM_OUT	字库 IC 接口 SO	串行数据输出	
3	ROM_SCK	字库 IC 接口 SCLK	串行时钟输入	
4	ROM_CS	字库 IC 接口 CS#	片选输入	
5	VSS	接地	0V	
6	VDD	电源电路	5V，或 3.3V 可选	
7	SCK	I/O	串行时钟	
8	SDA	I/O	串行数据	

表 1：模块的接口引脚功能

4. 基本原理

4.1 OLED 屏（LCD）

在 LCD 上排列着 128×64 点阵,128 个列信号与驱动 IC 相连，64 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）.

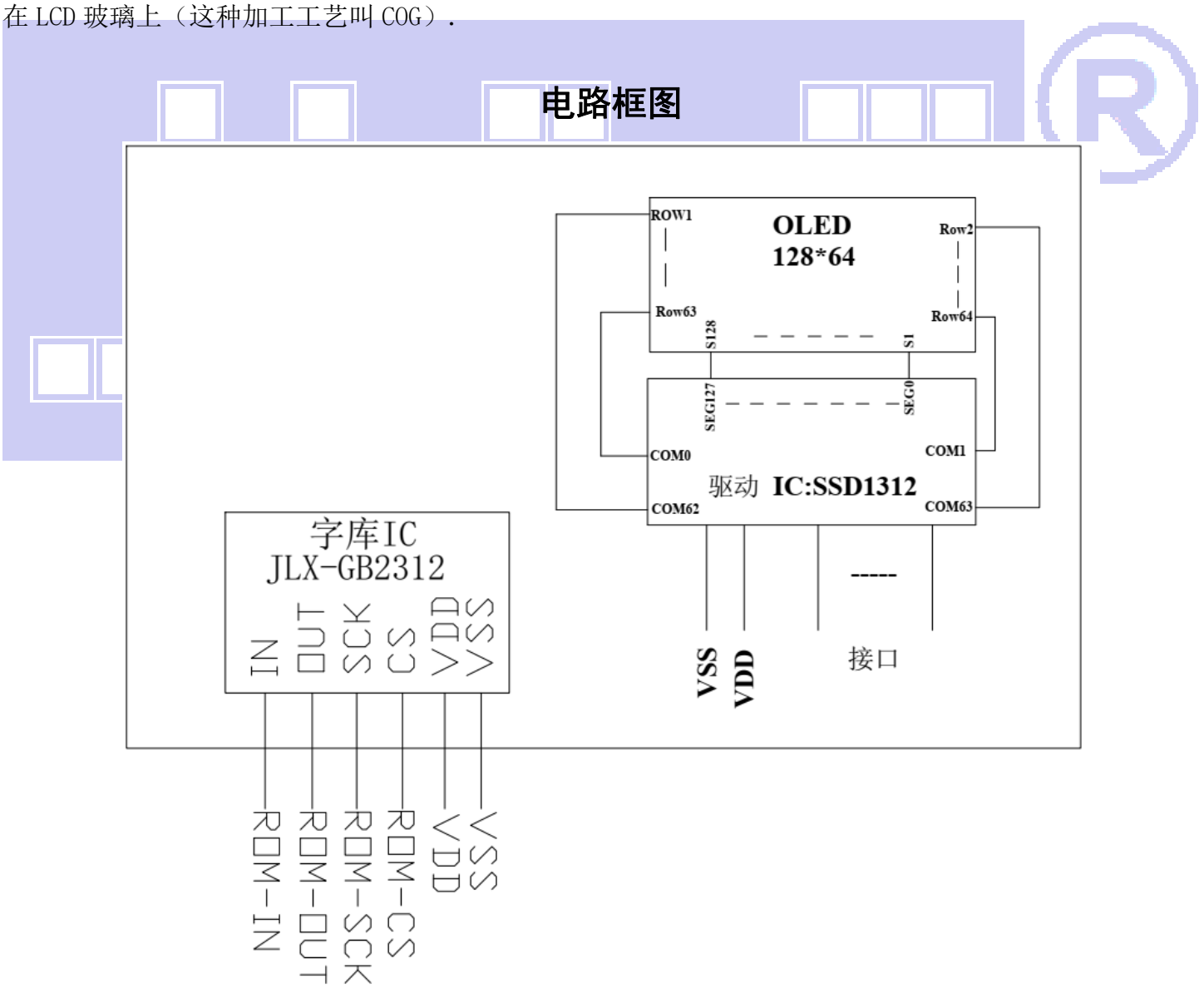


图 2. JLX128640LED-S130

5. 指令：

5.1 字库 IC（JLX-GB2312）指令表

Instruction Set

Instruction	Description	Instruction Code(One-Byte)		Address Bytes	Dummy Bytes	Data Bytes
READ	Read Data Bytes	0000 0011	03 h	3	-	1 to ∞
FAST_READ	Read Data Bytes at Higher Speed	0000 1011	0B h	3	1	1 to ∞

所有对本芯片的操作只有 2 个，那就是 Read Data Bytes (READ "一般读取")和 Read Data Bytes at Higher Speed (FAST_READ "快速读取点阵数据")。

Read Data Bytes（一般读取）：

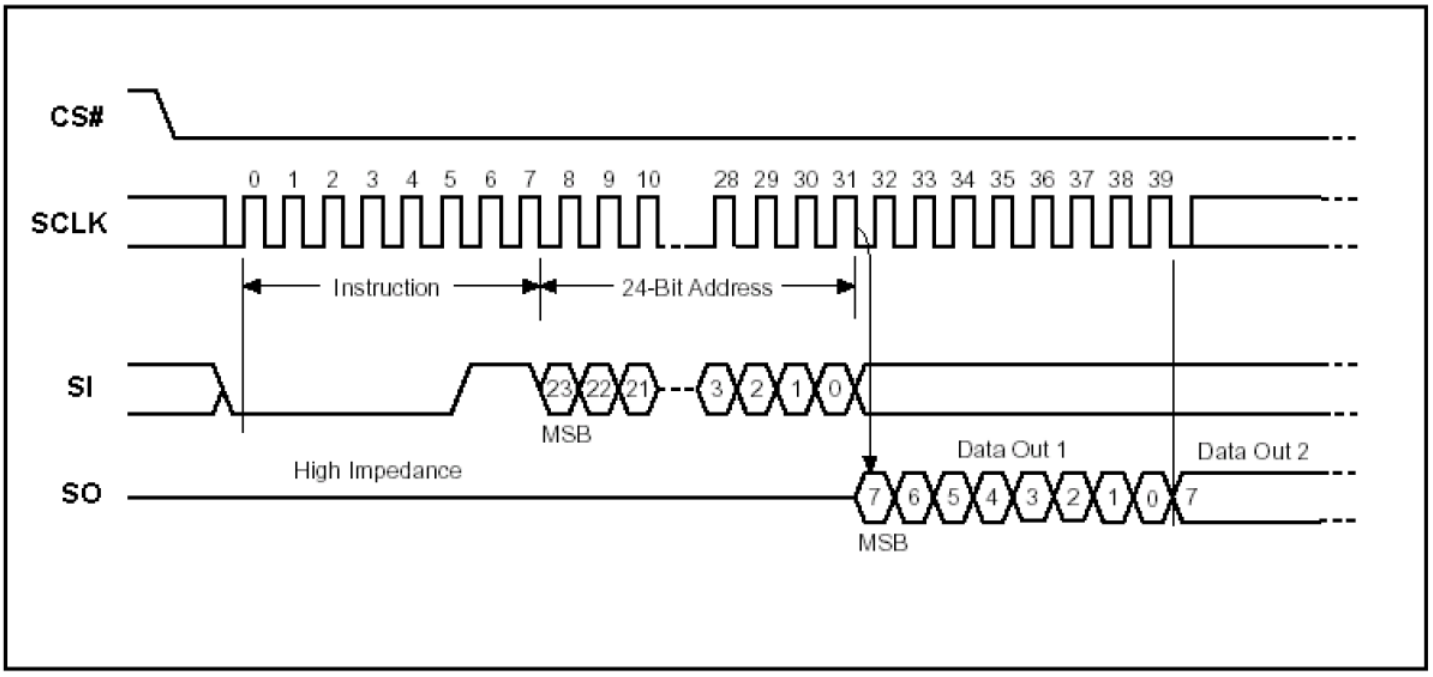
Read Data Bytes 需要用指令码来执行每一次操作。READ 指令的时序如下(图)：

■首先把片选信号（CS#）变为低，紧跟着的是 1 个字节的命令字（03 h）和 3 个字节的地址和通过串行数据输入引脚（SI）移位输入，每一位在串行时钟（SCLK）上升沿被锁存。

■然后该地址的字节数据通过串行数据输出引脚（SO）移位输出，每一位在串行时钟（SCLK）下降沿被移出。

■读取字节数据后，则把片选信号（CS#）变为高，结束本次操作。
如果片选信号（CS#）继续保持为低，则下一个地址的字节数据继续通过串行数据输出引脚（SO）移位输出。

图：Read Data Bytes (READ) Instruction Sequence and Data-out sequence:



Read Data Bytes at Higher speed（快速读取）：

Read Data Bytes at Higher Speed 需要用指令码来执行操作。READ_FAST 指令的时序如下(图)：

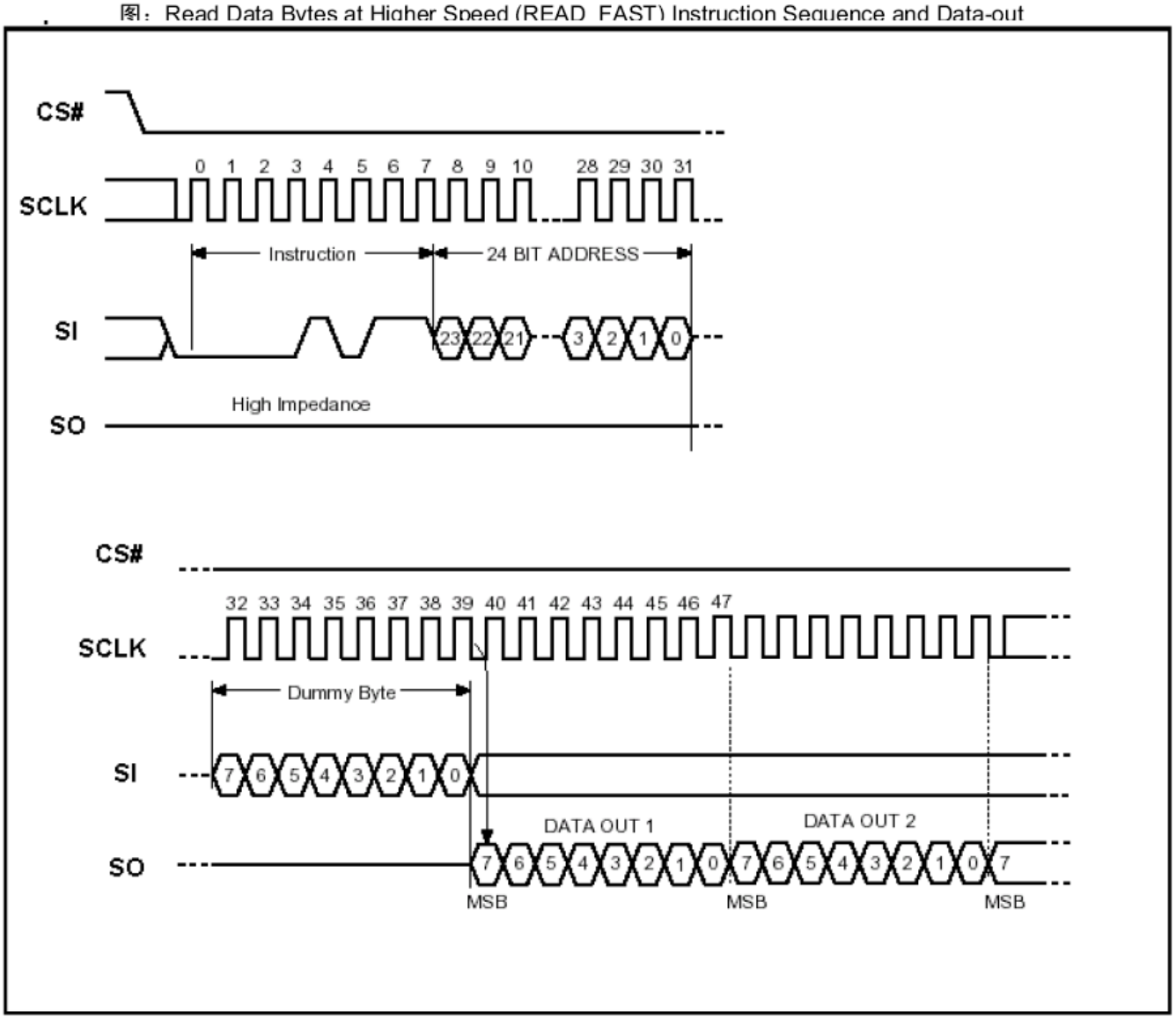
■首先把片选信号（CS#）变为低，紧跟着的是 1 个字节的命令字（0B h）和 3 个字节的地址以及一个字节 Dummy Byte 通过串行数据输入引脚（SI）移位输入，每一位在串行时钟（SCLK）上升沿被锁存。

■然后该地址的字节数据通过串行数据输出引脚（SO）移位输出，每一位在串行时钟（SCLK）下降沿被移出。

■如果片选信号（CS#）继续保持为低，则下一个地址的字节数据继续通过串行数据输出引脚（SO）移位输出。例：读取一个 15x16 点阵汉字需要 32Byte，则连续 32 个字节读取后结束一个汉字的点阵数据读取操作。

如果不需要继续读取数据，则把片选信号（CS#）变为高，结束本次操作。

图：Read Data Bytes at Higher Speed (READ_FAST) Instruction Sequence and Data-out



5.2 LCD 驱动 IC 指令表详见“JLX12864OLED-S130-PN”的中文说明书

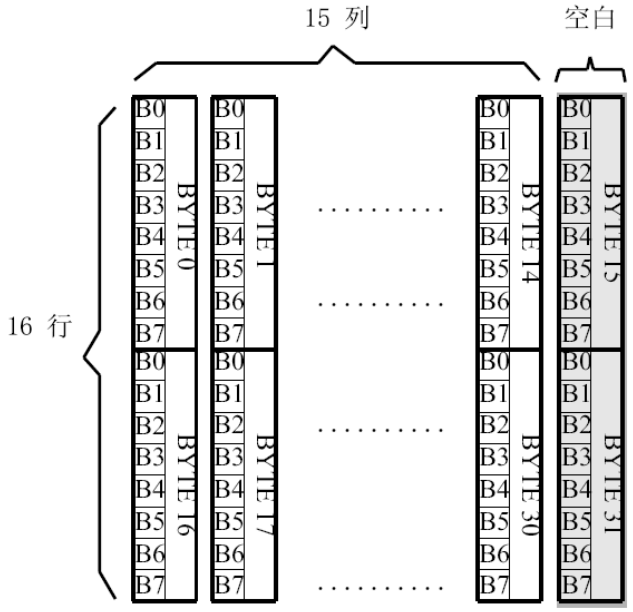
6 字库调用方法

6.1 汉字点阵排列格式

每个汉字在芯片中是以汉字点阵字模的形式存储的，每个点用一个二进制位表示，存 1 的点，当显时可以在屏幕上显示亮点，存 0 的点，则在屏幕上不显示。点阵排列格式为竖置横排：即一个字节的高表示下面的点，低位表示上面的点（如果用户按 16bit 总线宽度读取点阵数据，请注意高低字节的序）排满一行后再排下一行。这样把点阵信息用来直接在显示器上按上述规则显示，则将出现对应的汉字。

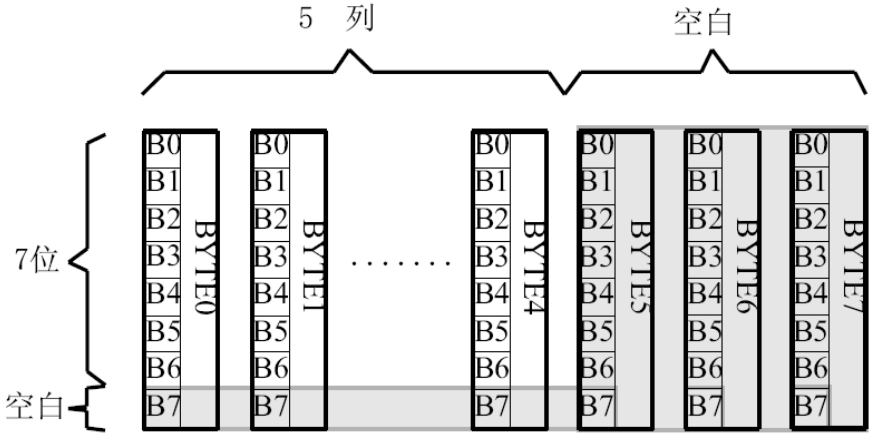
6.1.1 15X16 点汉字排列格式

15X16 点汉字的信息需要 32 个字节（BYTE 0 - BYTE 31）来表示。该 15X16 点汉字的点阵数据竖置横排的，其具体排列结构如下图：



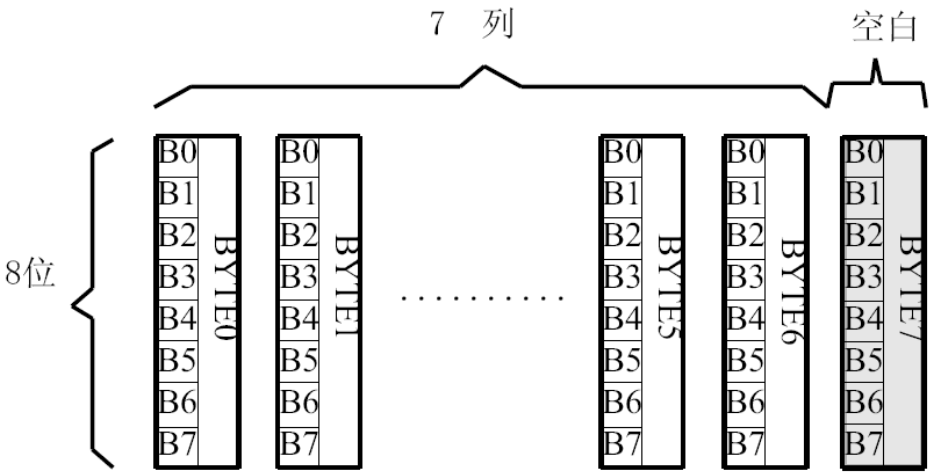
6.1.2 5X7 点 ASCII 字符排列格式

5X7 点 ASCII 的信息需要 8 个字节（BYTE 0 - BYTE7）来表示。该 ASCII 点阵数据是竖置横排的其具体排列结构如下图：



6.1.3 7X8 点 ASCII 字符排列格式

7X8 点 ASCII 的信息需要 8 个字节（BYTE 0 - BYTE7）来表示。该 ASCII 点阵数据是竖置横排的
其具体排列结构如下图：

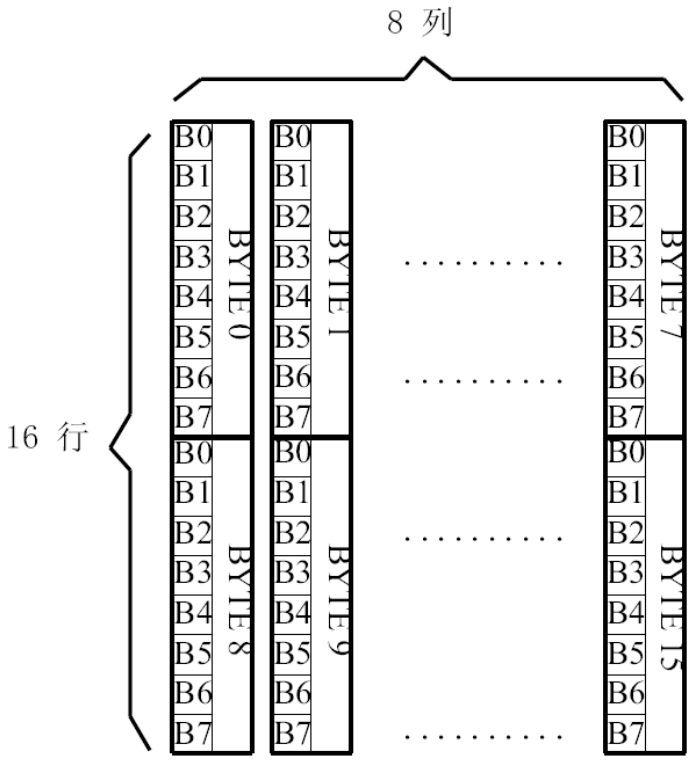


6.1.4 8X16 点字符排列格式

适用于此种排列格式的字体有：
8X16 点 ASCII 字符

8X16 点 ASCII 粗体字符
8X16 点国标扩展字符

8X16 点字符信息需要 16 个字节（BYTE 0 - BYTE15）来表示。该点阵数据是竖置横排的，其具体排
结构如下图：

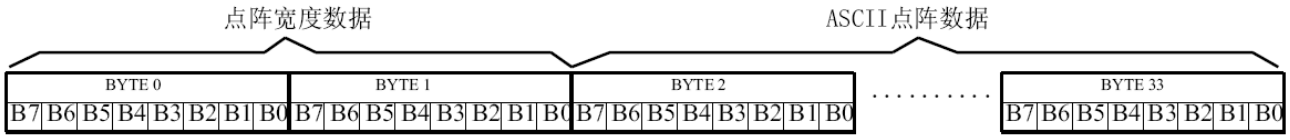


6.1.5 16 点阵不等宽 ASCII 方头（Arial）、白正（Times New Roman）字符排列格式

16 点阵不等宽字符的信息需要 34 个字节（BYTE 0 - BYTE33）来表示。

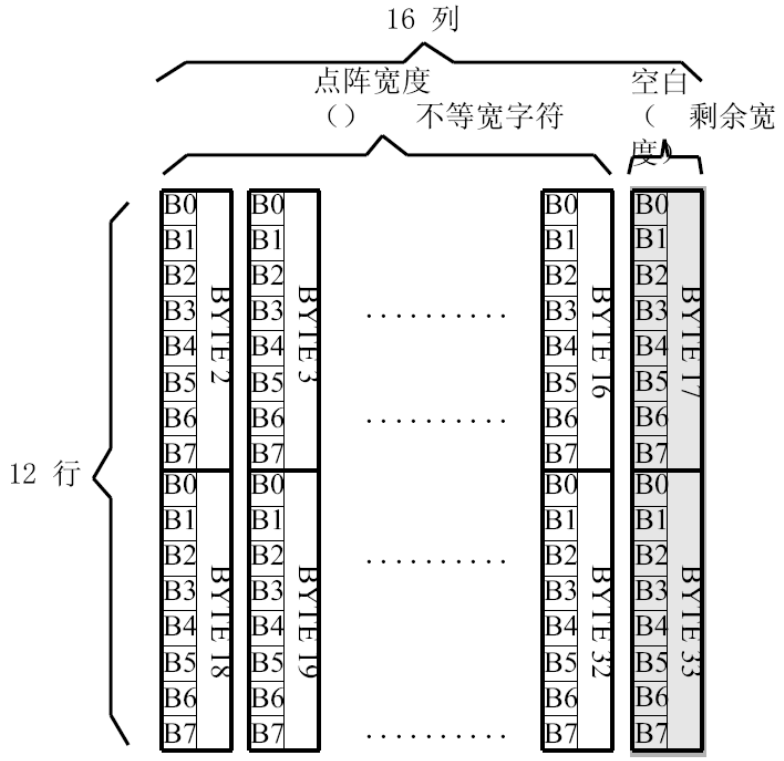
■ 存储格式

由于字符是不等宽的，因此在存储格式中 BYTE0~ BYTE1 存放点阵宽度数据，BYTE2-33 存放竖置横排点阵数据。具体格式见下图：



■ 存储结构

不等宽字符的点阵存储宽度是以 BYTE 为单位取整的，根据不同字符宽度会出现相应的空白区。根 BYTE0~ BYTE1 所存放点阵的实际宽度数据，可以对还原下一个字的显示或排版留作参考。



例如：ASCII 方头字符 B 0-33BYTE 的点阵数据是: 00 0C 00 F8 F8 18 18 18 18 18 F8 F0 00 00 00 00 00 00 00 7F 7F 63 63 63 63 63 67 3E 1C 00 00 00 00 00

其中：

BYTE0~ BYTE1: 00 0C 为 ASCII 方头字符 B 的点阵宽度数据，即：12 位宽度。字符后面有 4 位空白区，可以在排版下一个字时考虑到这一点，将下一个字的起始位置前移。

BYTE2-33: 00 F8 F8 18 18 18 18 18 F8 F0 00 00 00 00 00 00 00 7F 7F 63 63 63 63 63 67 3E 1C 00 00 00 00 00 为 ASCII 方头字符 B 的点阵数据。

6.2 汉字点阵字库地址表

	字库内容	编码体系	码位范围	字符数	起始地址	结束地址	参考算法
1	15X16 点 GB2312 标准点阵字库	GB2312	A1A1-F7FE	6763+376	00000	3B7BF	6.3.1.1
2	7X8 点 ASCII 字符	ASCII	20~7F 96		66C0	69BF	6.3.2.2
3	8X16 点国标扩展字符	GB2312	AAA1-ABC0	126	3B7D0	3BFBF	6.3.1.2
4	8X16 点 ASCII 字符	ASCII	20~7F	96	3B7C0	3BFBF	6.3.2.3
5	5X7 点 ASCII 字符 ASCII		20~7F	96	3BFC0	3C2BF	6.3.2.1
6	16 点阵不等宽 ASCII 方头（Arial）字符	ASCII	20~7F	96	3C2C0	3CF7F	6.3.2.4
7	8X16 点 ASCII 粗体字符 ASCII		20~7F	96	3CF80	3D57F	6.3.2.5
8	16 点阵不等宽 ASCII 白正（TimesNewRoman）字符	ASCII	20~7F	96	3D580	3E23F	6.3.2.6

6.3.1 汉字字符的地址计算

6.3.1.1 15X16 点 GB2312 标准点阵字库

参数说明：

GBCode表示汉字内码。
MSB 表示汉字内码GBCode 的高8bits。
LSB 表示汉字内码GBCode 的低8bits。
Address 表示汉字或ASCII字符点阵在芯片中的字节地址。
BaseAdd：说明点阵数据在字库芯片中的起始地址。

计算方法：

```
BaseAdd=0;
if(MSB ==0xA9 && LSB >=0xA1)
    Address =   (282 + (LSB - 0xA1 ))*32+BaseAdd;
else if(MSB >=0xA1 && MSB <= 0xA3 && LSB >=0xA1)
    Address =( (MSB - 0xA1) * 94 + (LSB - 0xA1))*32+ BaseAdd;
else if(MSB >=0xB0 && MSB <= 0xF7 && LSB >=0xA1)
    Address = ((MSB - 0xB0) * 94 + (LSB - 0xA1)+ 846)*32+ BaseAdd;
```

6.3.1.2 8X16 点国标扩展字符

说明：

BaseAdd：说明本套字库在字库芯片中的起始字节地址。
FontCode：表示字符内码（16bits）

ByteAddress：表示字符点阵在芯片中的字节地址。
计算方法：

```
BaseAdd=0x3b7d0
if (FontCode>= 0xAAA1) and (FontCode<=0xAAFE ) then
    ByteAddress = (FontCode-0xAAA1 ) * 16+BaseAdd
Else if(FontCode>= 0xABA1) and (FontCode<=0xABC0 ) then
    ByteAddress = (FontCode-0xABA1 + 95) * 16+BaseAdd
```

6.3.2 ASCII 字符的地址计算

6.3.2.1 5X7 点 ASCII 字符

参数说明：

ASCIICode：表示 ASCII 码（8bits）
BaseAdd：说明该套字库在芯片中的起始地址。
Address：ASCII 字符点阵在芯片中的字节地址。
计算方法：

```
BaseAdd=0x3bfc0
```

```
if (ASCIICode >= 0x20) and (ASCIICode <= 0x7E) then
    Address = (ASCIICode -0x20 ) * 8+BaseAdd
```

6.3.2.2 7X8 点 ASCII 字符

参数说明：

ASCIICode：表示 ASCII 码（8bits）
BaseAdd：说明该套字库在芯片中的起始地址。
Address：ASCII 字符点阵在芯片中的字节地址。
计算方法：

```
BaseAdd=0x66c0
if (ASCIICode >= 0x20) and (ASCIICode <= 0x7E) then
            Address = (ASCIICode -0x20 ) * 8+BaseAdd
```

6.3.2.3 8X16 点 ASCII 字符

说明：

ASCIICode：表示 ASCII 码（8bits）
BaseAdd：说明该套字库在芯片中的起始地址。
Address：ASCII 字符点阵在芯片中的字节地址。
计算方法：

```
BaseAdd=0x3b7c0
if (ASCIICode >= 0x20) and (ASCIICode <= 0x7E) then
    Address = (ASCIICode -0x20 ) * 16+BaseAdd
```

6.3.2.4 16 点阵不等宽 ASCII 方头（Arial）字符

说明：

ASCIICode：表示 ASCII 码（8bits）
BaseAdd：说明该套字库在芯片中的起始地址。
Address：ASCII 字符点阵在芯片中的字节地址。
计算方法：

```
BaseAdd=0x3c2c0
if (ASCIICode >= 0x20) and (ASCIICode <= 0x7E) then
    Address = (ASCIICode -0x20 ) * 34 + BaseAdd
```

6.3.2.5 8X16 点 ASCII 粗体字符

说明：

ASCIICode：表示 ASCII 码（8bits）
BaseAdd：说明该套字库在芯片中的起始地址。
Address：ASCII 字符点阵在芯片中的字节地址。
计算方法：

```
BaseAdd=0x3cf80
if (ASCIICode >= 0x20) and (ASCIICode <= 0x7E) then
    Address = (ASCIICode -0x20 ) * 16+BaseAdd
```

6.3.2.6 16 点阵不等宽 ASCII 白正（Times New Roman）字符

说明：

ASCIICode：表示 ASCII 码（8bits）
BaseAdd：说明该套字库在芯片中的起始地址。
Address：ASCII 字符点阵在芯片中的字节地址。
计算方法：

```
BaseAdd=0x3d580
if (ASCIICode >= 0x20) and (ASCIICode <= 0x7E) then
    Address = (ASCIICode -0x20 ) * 34 + BaseAdd
```

6.4 附录

6.4.1 GB2312 1 区（376 字符）

GB2312 标准点阵字符 1 区对应码位的 A1A1~A9EF 共计 376 个字符；

GB2312 1 区

A1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A			、	。	·	‖	ˇ	¨	〃	々	—	～	‖	…	‘	’
B	“	”	（	）	〈	〉	《	》	「	」	『	』	〖	〗	【	】
C	±	×	÷	∶	∧	∨	∑	∏	∪	∩	∈	∷	√	⊥	∥	∠
D	⌒	⊙	∫	∮	≡	≌	≈	∽	∝	≠	≮	≯	≤	≥	∞	∵
E	∴	♂	♀	°	′	″	℃	$	¤	¢	£	‰	§	№	☆	★
F	○	●	◎	◇	◆	□	■	△	▲	※	→	←	↑	↓	〓	

A2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A																
B		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
C	16.	17.	18.	19.	20.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
D	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
E	⑧	⑨	⑩	€		㈠	㈡	㈢	㈣	㈤	㈥	㈦	㈧	㈨	㈩	
F		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ	Ⅺ	Ⅻ			

A3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		！	＂	＃	￥	％	＆	＇	（	）	＊	＋	，	－	．	／
B	０	１	２	３	４	５	６	７	８	９	：	；	＜	＝	＞	？
C	＠	Ａ	Ｂ	Ｃ	Ｄ	Ｅ	Ｆ	Ｇ	Ｈ	Ｉ	Ｊ	Ｋ	Ｌ	Ｍ	Ｎ	Ｏ
D	Ｐ	Ｑ	Ｒ	Ｓ	Ｔ	Ｕ	Ｖ	Ｗ	Ｘ	Ｙ	Ｚ	［	＼	］	＾	＿
E	｀	ａ	ｂ	ｃ	ｄ	ｅ	ｆ	ｇ	ｈ	ｉ	ｊ	ｋ	ｌ	ｍ	ｎ	ｏ
F	ｐ	ｑ	ｒ	ｓ	ｔ	ｕ	ｖ	ｗ	ｘ	ｙ	ｚ	｛	｜	｝	￣	

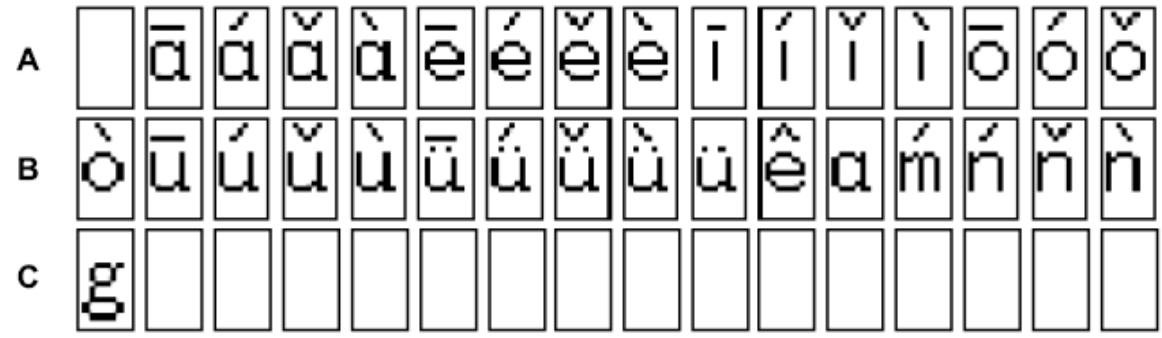
A9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A					─	━	│	┃	┄	┅	┆	┇	┈	┉	┊	┋
B	┌	┍	┎	┏	┐	┑	┒	┓	└	┕	┖	┗	┘	┙	┚	┛
C	├	┝	┞	┟	┠	┡	┢	┣	┤	┥	┦	┧	┨	┩	┪	┫
D	┬	┭	┮	┯	┰	┱	┲	┳	┴	┵	┶	┷	┸	┹	┺	┻
E	┼	┽	┾	┿	╀	╁	╂	╃	╄	╅	╆	╇	╈	╉	╊	╋
F																

6.4.2 8×16点国标扩展字符

内码组成为 AAA1~ABC0 共计 126 个字符

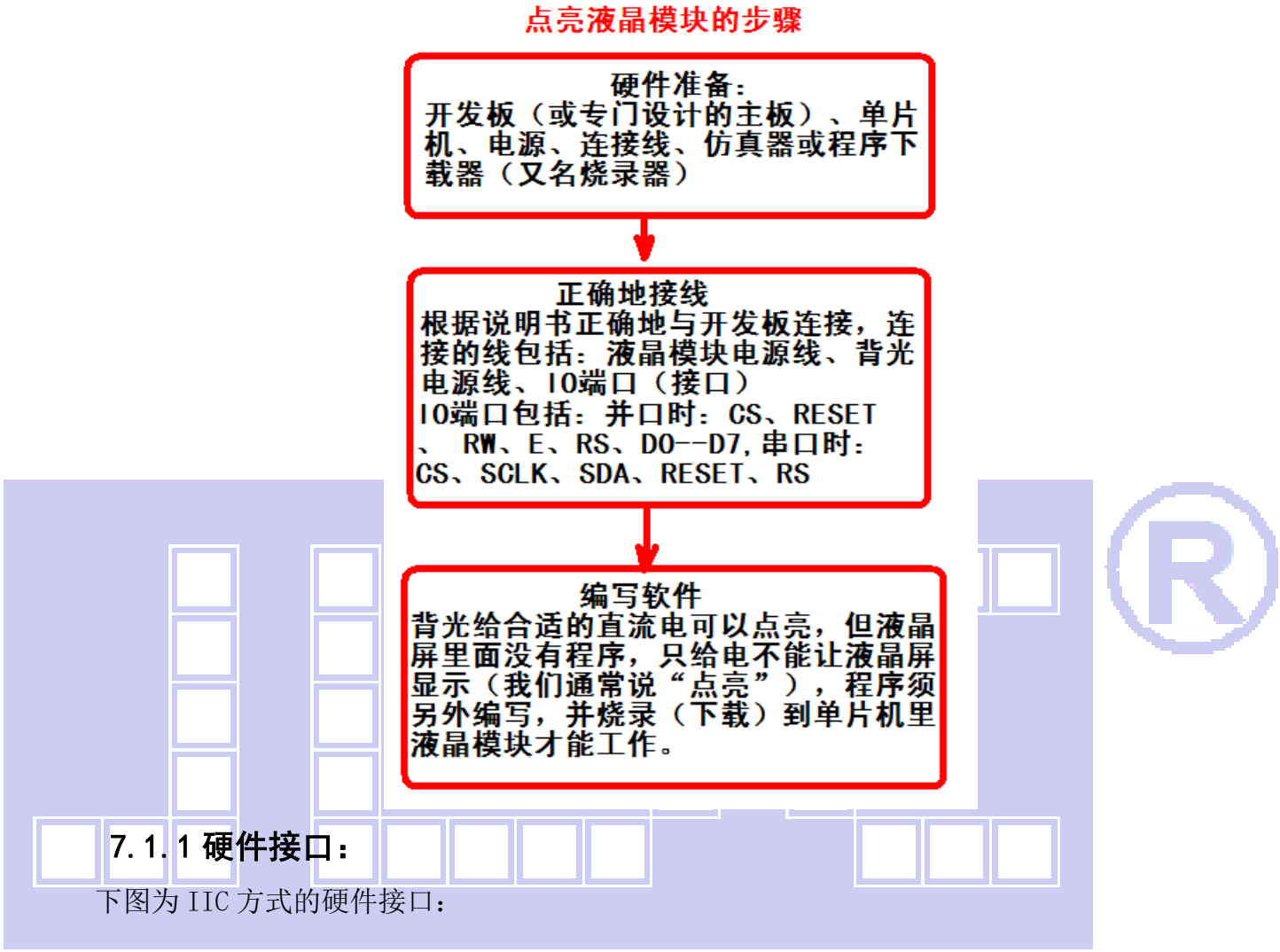
AA

AB



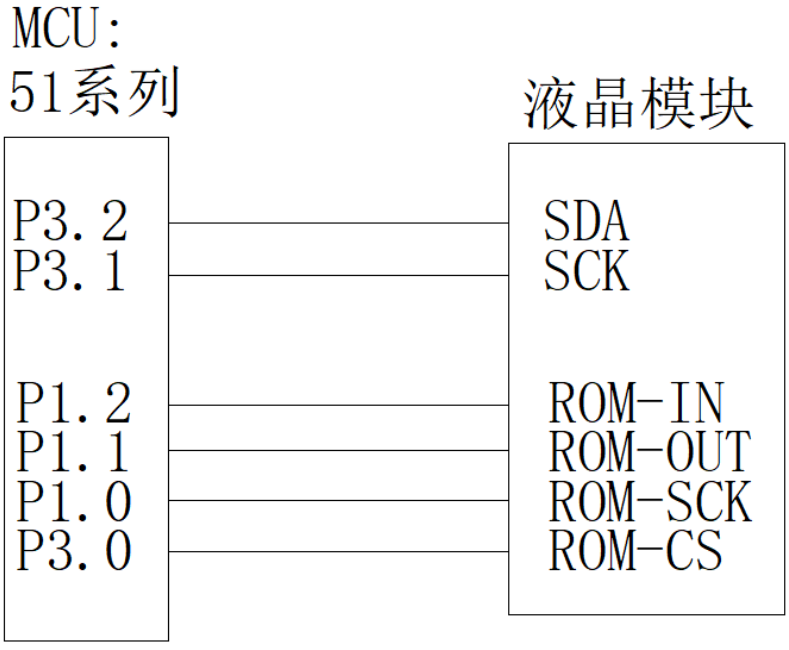
7. 硬件设计及例程：

7.1 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

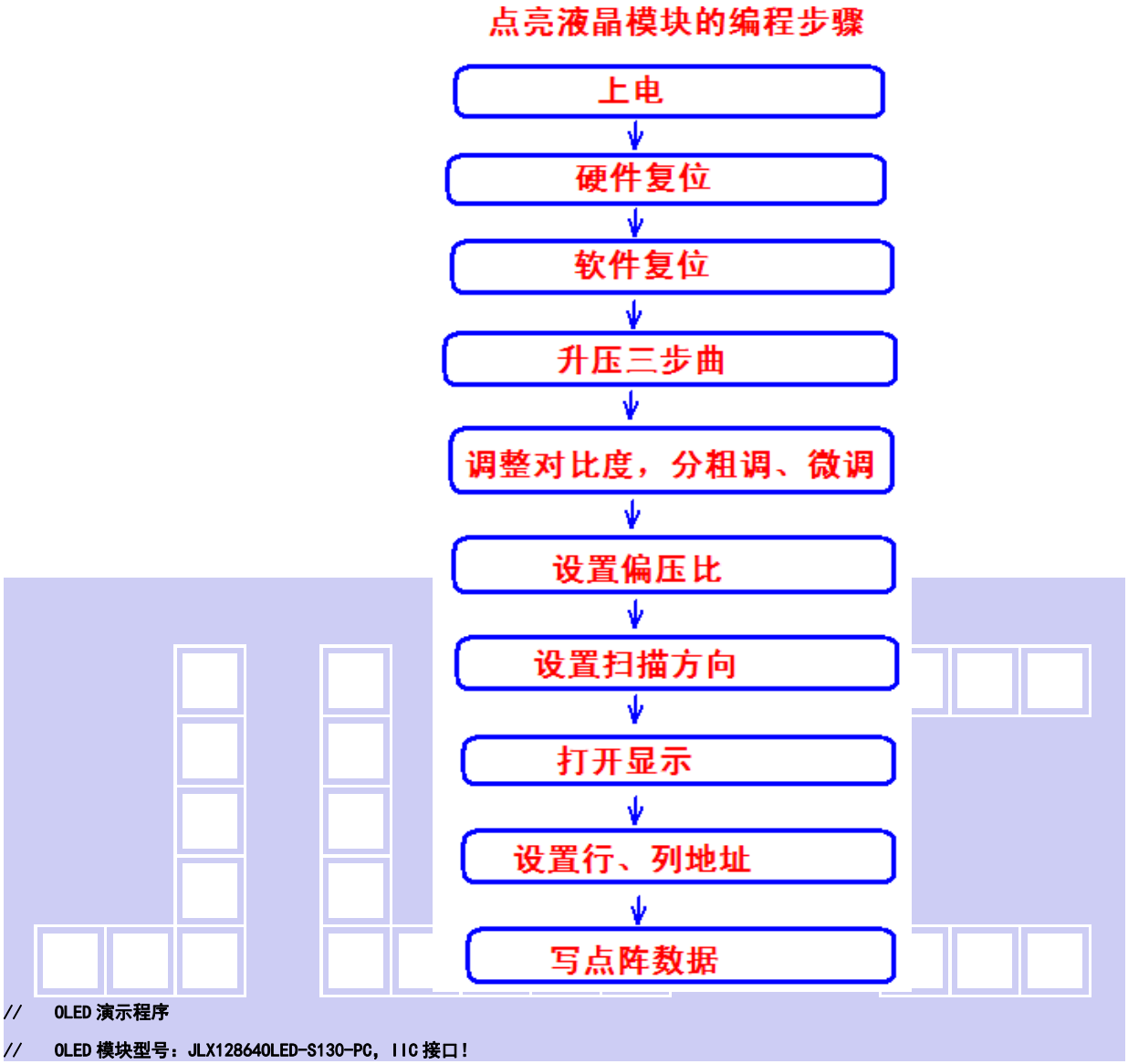


7.1.1 硬件接口：

下图为 IIC 方式的硬件接口：



7.2 程序：




```
//    OLED 演示程序
//    OLED 模块型号：JLX128640LED-S130-PC，IIC 接口！
//    版权所有：晶联讯电子：网址  http://www.jlxlcd.cn/
//    资料（源程序、驱动手册、使用说明书等）销售统一发
//    驱动 IC 是:SSD1312

#include <STC15F2K60S2.H>

//=========================IIC 接口=========================
sbit lcd_scl  =P3^1;  //接口定义:lcd_sclk 就是 LCD 的 SCLK    //SCLK 接到“D0 脚
sbit lcd_sda  =P3^2;        //接口定义:lcd_sda 就是 LCD 的 SDA   //SDIN 接到“D1”脚

sbit key=P2^0;              //定义一个按键：P2.0 口与 GND 之间接一个按键
sbit Rom_OUT=P1^1;   /*字库 IC 接口定义:Rom_OUT 就是字库 IC 的 SO*/
sbit Rom_IN=P1^2;    /*字库 IC 接口定义:Rom_IN 就是字库 IC 的 SI*/
sbit Rom_SCK=P1^0;   /*字库 IC 接口定义:Rom_SCK 就是字库 IC 的 SCK*/
sbit Rom_CS=P3^0;    /*字库 IC 接口定义 Rom_CS 就是字库 IC 的 CS#*/
//============================
#define uchar unsigned char
```

```
#define uint unsigned int
#define ulong unsigned long

#include <ASCII_CODE_8X16_5X8_VERTICAL.H>
#include <Chinese_And_Graphic.H>
uchar code jiong1[]={/*--  文字:  囧  --*/
/*--  宋体 12;  此字体下对应的点阵为：宽 x 高=16x16   --*/
0x00,0xFE,0x82,0x42,0xA2,0x9E,0x8A,0x82,0x86,0x8A,0xB2,0x62,0x02,0xFE,0x00,0x00,
0x00,0x7F,0x40,0x40,0x7F,0x40,0x40,0x40,0x40,0x40,0x7F,0x40,0x40,0x7F,0x00,0x00};

uchar code lei1[]={/*--  文字:  畾  --*/
/*--  宋体 12;  此字体下对应的点阵为：宽 x 高=16x16   --*/
0x80,0x80,0x80,0xBF,0xA5,0xA5,0xA5,0x3F,0xA5,0xA5,0xA5,0xBF,0x80,0x80,0x80,0x00,
0x7F,0x24,0x24,0x3F,0x24,0x24,0x7F,0x00,0x7F,0x24,0x24,0x3F,0x24,0x24,0x7F,0x00};


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

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


//等待按键：P2.0 口与 GND 之间接一个按键
void waitkey()
{
repeat:    if(key==1) goto repeat;
           else
                delay(1500);
}

void  start_flag()
{
     lcd_scl=1;
     delay_us(1);
     lcd_sda=1;
     delay_us(1);
```

```
    lcd_sda=0;
    delay_us(1);
    lcd_scl=0;
    delay_us(1);
}

void  stop_flag()
{
    lcd_scl=0;
    delay_us(1);
    lcd_sda=0;
    delay_us(1);
    lcd_sda=1;
    delay_us(1);
    lcd_scl=1;
    delay_us(1);
}

//传 8 位指令或数据到 OLED 显示模块
void transfer(uchar data1)
{
  unsigned char j;
  for(j=0;j<8;j++)
  {
    lcd_scl=0;
    if(data1&0x80)   lcd_sda=1;
   else
       lcd_sda=0;
    lcd_scl=1;
    lcd_scl=0;
    data1<<=1;
//    delay_us(1);
   }
   lcd_sda=0;
   lcd_scl=0;
   lcd_scl=1;
}

//写指令到 OLED 显示模块
void transfer_command(uchar com)
{
    start_flag();
    transfer(0x78);
    transfer(0x00);
    transfer(com);
    stop_flag();
}
```

```
//写数据到 OLED 显示模块
void transfer_data(uchar dat)
{
      start_flag();
      transfer(0x78);
      transfer(0x40);
      transfer(dat);
      stop_flag();
}

//OLED 显示模块初始化
void initial_lcd()
{
//    lcd_reset=0;          //低电平复位
//    delay(500);
//    lcd_reset=1;                //复位完毕
//    delay(200);

      transfer_command(0xae);     //关显示

      transfer_command(0xd5);     //晶振频率
      transfer_command(0x80);

      transfer_command(0xa8);     //duty 设置
      transfer_command(0x3f);     //duty=1/64

      transfer_command(0xd3);     //显示偏移
      transfer_command(0x00);

      transfer_command(0x40);     //起始行

      transfer_command(0x8d);     //升压允许
      transfer_command(0x14);

      transfer_command(0x20);     //page address mode
      transfer_command(0x02);

      transfer_command(0xc8); //行扫描顺序：从上到下
//    transfer_command(0xa1); //列扫描顺序：从左到右
    transfer_command(0xa6);


      transfer_command(0xda); //sequential configuration
      transfer_command(0x12);
```

```
    transfer_command(0x81); //微调对比度,本指令的 0x81 不要改动，改下面的值
    transfer_command(0x16); //微调对比度的值，可设置范围 0x00～0xff
                            // (0x16) 62cd/m2

    transfer_command(0xd9); //Set Pre-Charge Period
    transfer_command(0x42);

    transfer_command(0xdb); //Set VCOMH Deselect Level
    transfer_command(0x40);

    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 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(j=0;j<8;j++)
    {
        lcd_address(1+j,1);
        for(i=0;i<128;i++)
        {
            transfer_data(0x00);
        }
    }
}



//full display test
void full_display(uchar data1,uchar data2)
{
    int i,j;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
```

```
            lcd_address(i+1,1);
            for(j=0;j<64;j++)
            {
                  transfer_data(data1);
                  transfer_data(data2);
            }
      }
}
//测试外框是否缺划（少行、少列）
void test_box()
{
      int i;
//上横线：
      for(i=1;i<129;i++)
      {
            lcd_address(1,i);
            transfer_data(0x01);
      }
//下横线：
      for(i=1;i<129;i++)
      {
            lcd_address(8,i);
            transfer_data(0x80);
      }
//左竖线：
      for(i=1;i<9;i++)
      {
            lcd_address(i,1);
            transfer_data(0xff);
      }
//右竖线：
      for(i=1;i<9;i++)
      {
            lcd_address(i,128);
            transfer_data(0xff);
      }
}

//测试
void test()
{
      test_box();
      waitkey();
      full_display(0xff,0xff);
      waitkey();
      full_display(0x55,0x55);
      waitkey();
```

```
    full_display(0xaa,0xaa);
    waitkey();
    full_display(0xff,0x00);
    waitkey();
    full_display(0x00,0xff);
    waitkey();
    full_display(0x55,0xaa);
    waitkey();
    full_display(0xaa,0x55);
    waitkey();
}

//显示 128x64 点阵图像
void display_128x64(uchar *dp)
{
    uint i,j;
    for(j=0;j<8;j++)
    {
        lcd_address(j+1,1);
        for (i=0;i<128;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 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++;
        }
    }
}

//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(uint page,uint column,uchar *text)
{
    uint i=0,j,k,n;
    if(column>123)
    {
        column=1;
        page+=2;
    }
    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]);  //写数据到 LCD,每写完 1 字节的数据后列地址自动加 1
                }
            }
```

```
                i++;
                column+=8;
            }
            else
            i++;
        }
}

//显示 5x8 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_5x8(uint page,uint column,uchar reverse,uchar *text)
{
      uint i=0,j,k,disp_data;
      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)
                    {
                      disp_data=~ascii_table_5x8[j][k];
                    }
                    else
                    {
                      disp_data=ascii_table_5x8[j][k];
                    }

                    transfer_data(disp_data);   //写数据到 LCD,每写完 1 字节的数据后列地址自动加 1
                }
                if(reverse==1)   transfer_data(0xff);  //写入一列空白列，使得 5x8 的字符与字符之间有一列间隔，更美观
                else  transfer_data(0x00);             //写入一列空白列，使得 5x8 的字符与字符之间有一列间隔，更美观
                i++;
                column+=6;
                if(column>123)
                {
                    column=1;
                    page++;
                }
            }
            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)    // >0x7f 即说明不是 ASCII 码字符
        {
            if(Chinese_text_16x16[i] == text[j])
            {
                if(Chinese_text_16x16[i + 1] == text[j + 1])
                {
                    address = i * 16;
                    break;
                }
            }
            i += 2;
        }

        if(column > 113)
        {
            column = 0;
            page += 2;
        }

        if(address != 1)// 显示汉字
        {

                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              //显示空白字符
        {
                for(k=0;k<2;k++)
```

```
                {
                      lcd_address(page+k,column);
                 for(i = 0; i < 16; i++)
                 {
                     transfer_data(0x00);
                 }
                }

            j++;
        }

        column+=16;
    }
}

//显示 16x16 点阵的汉字或者 ASCII 码 8x16 点阵的字符混合字符串
//括号里的参数：(页，列，字符串)
void disp_string_8x16_16x16(uchar page,uchar column,uchar *text)
{
    uchar temp[3];
    uchar i = 0;

    while(text[i] != '\0')
    {
        if(text[i] > 0x7e)
        {
            temp[0] = text[i];
            temp[1] = text[i + 1];
            temp[2] = '\0';          //汉字为两个字节
            display_string_16x16(page,column,temp);  //显示汉字
            column += 16;
            i += 2;
        }
        else
        {
            temp[0] = text[i];
            temp[1] = '\0';          //字母占一个字节
            display_string_8x16(page, column, temp);  //显示字母
            column += 8;
            i++;
        }
    }
}
/****送指令到晶联讯字库 IC***/
void send_command_to_ROM( uchar datu )
{
     uchar i;
```

```
    for(i=0;i<8;i++ )
    {
        if(datu&0x80)
            Rom_IN = 1;
        else
            Rom_IN = 0;
            datu = datu<<1;
            Rom_SCK=0;
            Rom_SCK=1;
    }
}

/****从晶联讯字库 IC 中取汉字或字符数据（1 个字节）***/
static uchar get_data_from_ROM( )
{

    uchar i;
    uchar ret_data=0;
    Rom_SCK=1;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        Rom_OUT=1;
        Rom_SCK=0;
        ret_data=ret_data<<1;
        if( Rom_OUT )
            ret_data=ret_data+1;
        else
            ret_data=ret_data+0;
        Rom_SCK=1;
    }
    return(ret_data);
}

/*显示 5*7 点阵图像、ASCII, 或 5x7 点阵的自造字符、其他图标*/
void display_graphic_5x7(uint page,uchar column,uchar *dp)
{
    uint col_cnt;
    uchar page_address;
    uchar column_address_L,column_address_H;
    page_address = 0xb0+page-1;
    column_address_L =(column&0x0f)-1;
    column_address_H =((column>>4)&0x0f)+0x10;

    transfer_command(page_address);        /*Set Page Address*/
    transfer_command(column_address_H);    /*Set MSB of column Address*/
    transfer_command(column_address_L);    /*Set LSB of column Address*/
```

```
	for (col_cnt=0;col_cnt<6;col_cnt++)
	{
		transfer_data(*dp);
		dp++;
	}
}



/*从相关地址（addrHigh：地址高字节,addrMid：地址中字节,addrLow：地址低字节）中连续读出 DataLen 个字节的数据到 pBuff 的地址*/
/*连续读取*/
void get_n_bytes_data_from_ROM(uchar addrHigh,uchar addrMid,uchar addrLow,uchar *pBuff,uchar DataLen )
{
	uchar i;
	Rom_CS = 0;
	Rom_SCK=0;
	send_command_to_ROM(0x03);
	send_command_to_ROM(addrHigh);
	send_command_to_ROM(addrMid);
	send_command_to_ROM(addrLow);
	for(i = 0; i < DataLen; i++ )
		*(pBuff+i) =get_data_from_ROM();
	Rom_CS = 1;
}


/*****************************************************************/
ulong  fontaddr=0;
void display_GB2312_string(uchar y,uchar x,uchar *text)
{
	uchar i= 0;
	uchar addrHigh,addrMid,addrLow ;
	uchar fontbuf[32];
	while((text[i]>0x00))
	{
		if(((text[i]>=0xb0) &&(text[i]<=0xf7))&&(text[i+1]>=0xa1))
		{
			/*国标简体（GB2312）汉字在晶联讯字库 IC 中的地址由以下公式来计算：*/
			/*Address = ((MSB - 0xB0) * 94 + (LSB - 0xA1)+ 846)*32+ BaseAdd;BaseAdd=0*/
			/*由于担心 8 位单片机有乘法溢出问题，所以分三部取地址*/
			fontaddr = (text[i]- 0xb0)*94;
			fontaddr += (text[i+1]-0xa1)+846;
			fontaddr = (ulong)(fontaddr*32);
			addrHigh = (fontaddr&0xff0000)>>16;  /*地址的高 8 位,共 24 位*/
			addrMid = (fontaddr&0xff00)>>8;      /*地址的中 8 位,共 24 位*/
			addrLow = fontaddr&0xff;             /*地址的低 8 位,共 24 位*/
```

```
                get_n_bytes_data_from_ROM(addrHigh,addrMid,addrLow,fontbuf,32 );/*取 32 个字节的数据，存到"fontbuf[32]"*/
                display_graphic_16x16(y,x,fontbuf);/*显示汉字到 LCD 上，y 为页地址，x 为列地址，fontbuf[]为数据*/
                i+=2;
                x+=16;
            }
            else if(((text[i]>=0xa1) &&(text[i]<=0xa3))&&(text[i+1]>=0xa1))
            {
                /*国标简体（GB2312）15x16 点的字符在晶联讯字库 IC 中的地址由以下公式来计算：*/
                /*Address = ((MSB - 0xa1) * 94 + (LSB - 0xA1))*32+ BaseAdd;BaseAdd=0*/
                /*由于担心 8 位单片机有乘法溢出问题，所以分三部取地址*/
                fontaddr = (text[i]- 0xa1)*94;
                fontaddr += (text[i+1]-0xa1);
                fontaddr = (ulong)(fontaddr*32);
                addrHigh = (fontaddr&0xff0000)>>16;  /*地址的高 8 位,共 24 位*/
                addrMid = (fontaddr&0xff00)>>8;      /*地址的中 8 位,共 24 位*/
                addrLow = fontaddr&0xff;             /*地址的低 8 位,共 24 位*/
                get_n_bytes_data_from_ROM(addrHigh,addrMid,addrLow,fontbuf,32 );/*取 32 个字节的数据，存到"fontbuf[32]"*/
                display_graphic_16x16(y,x,fontbuf);/*显示汉字到 LCD 上，y 为页地址，x 为列地址，fontbuf[]为数据*/
                i+=2;
                x+=16;
            }
            else if((text[i]>=0x20) &&(text[i]<=0x7e))
            {
                unsigned char fontbuf[16];
                fontaddr = (text[i]- 0x20);
                fontaddr = (unsigned long)(fontaddr*16);
                fontaddr = (unsigned long)(fontaddr+0x3cf80);
                addrHigh = (fontaddr&0xff0000)>>16;
                addrMid = (fontaddr&0xff00)>>8;
                addrLow = fontaddr&0xff;
                get_n_bytes_data_from_ROM(addrHigh,addrMid,addrLow,fontbuf,16 );/*取 16 个字节的数据，存到"fontbuf[32]"*/
                display_graphic_8x16(y,x,fontbuf);/*显示 8x16 的 ASCII 字到 LCD 上，y 为页地址，x 为列地址，fontbuf[]为数据*/
                i+=1;
                x+=8;
            }
            else
                i++;
        }
}

void display_string_5x7(uchar y,uchar x,uchar *text)
{
    unsigned char i= 0;
    unsigned char addrHigh,addrMid,addrLow ;
    while((text[i]>0x00))
    {
```

```
        if((text[i]>=0x20) &&(text[i]<=0x7e))
        {
            unsigned char fontbuf[8];
            fontaddr = (text[i]- 0x20);
            fontaddr = (unsigned long)(fontaddr*8);
            fontaddr = (unsigned long)(fontaddr+0x3bfc0);
            addrHigh = (fontaddr&0xff0000)>>16;
            addrMid = (fontaddr&0xff00)>>8;
            addrLow = fontaddr&0xff;

            get_n_bytes_data_from_ROM(addrHigh,addrMid,addrLow,fontbuf,8);/*取 8 个字节的数据，存到"fontbuf[32]"*/

            display_graphic_5x7(y,x,fontbuf);/*显示 5x7 的 ASCII 字到 LCD 上，y 为页地址，x 为列地址，fontbuf[]为数据*/
            i+=1;
            x+=6;
        }
        else
        i++;
    }
}
void main(void)
{
    P1M1=0x00;
    P1M0=0x00;   //P1 配置为准双向
    P2M1=0x00;
    P2M0=0x00;   //P2 配置为准双向
    P3M1=0x00;
    P3M0=0x00;   //P3 配置为准双向
    Rom_CS=1;
    while(1)
    {
        initial_lcd();                              //初始化
        clear_screen();
        display_GB2312_string(1,1,"JLXOLED-S130-PC");     /*在第 1 页，第 1 列，显示一串 16x16 点阵汉字或 8x16 的 ASCII 字*/
        display_GB2312_string(3,1,"16X16 简体汉字库,");  /*显示一串 16x16 点阵汉字或 8x16 的 ASCII 字.以下雷同*/
        display_GB2312_string(5,1,"或 8X16 点阵 ASCII,");
        display_GB2312_string(7,1,"或 5X7 点阵 ASCII 码");
        waitkey();
        clear_screen();
        display_GB2312_string(1,1,"晶联讯成立于二零");
        display_GB2312_string(3,1,"零四年十一月七日");
        display_GB2312_string(5,1,"主要生产液晶模块");
        display_GB2312_string(7,1,"品质至上真诚服务");
        waitkey();
        display_GB2312_string(1,1,"GB2312 简体字库及");
        display_GB2312_string(3,1,"有图型功能，可自");
```

```
        display_GB2312_string(5,1,"编大字或图像或生");
        display_GB2312_string(7,1,"僻字，例如：    ");
        display_graphic_16x16(7,97,jiong1);                    /*在第 7 页，第 81 列显示单个自编生僻汉字"囧"*/
        display_graphic_16x16(7,113,lei1);                     /*显示单个自编生僻汉字"蠹"*/
        waitkey();
        clear_screen();
        display_GB2312_string(1,1,"<!@#$%^&*()_-+]/");    /*在第 1 页，第 1 列，显示一串 16x16 点阵汉字或 8*16 的 ASCII 字*/
        display_string_5x7(3,1,"<!@#$%^&*()_-+]/;.,?[");/*在第 3 页，第 1 列，显示一串 5x7 点阵的 ASCII 字*/
        display_string_5x7(4,1,"JLX electronics Co., ");/*显示一串 5x7 点阵的 ASCII 字*/
        display_string_5x7(5,1,"Ltd. established at  ");/*显示一串 5x7 点阵的 ASCII 字*/
        display_string_5x7(6,1,"year 2004.Focus LCM. ");/*显示一串 5x7 点阵的 ASCII 字*/
        display_string_5x7(7,1,"TEL:0755-29784961-809");/*显示一串 5x7 点阵的 ASCII 字*/
        display_string_5x7(8,1,"FAX:0755-29784964    ");/*显示一串 5x7 点阵的 ASCII 字*/
        waitkey();
        display_GB2312_string(1,1,"爨鬱麽麾縻麋麂麇麈");
        display_GB2312_string(3,1,"麋麒麈麝麟黛黜黝");
        display_GB2312_string(5,1,"黠黟黢黩黧黥黯");
        display_GB2312_string(7,1,"黝黩黯黴黼黻黹黧");
        waitkey();

        clear_screen();                        //清屏

//演示 32x32 点阵的汉字，16x16 点阵的汉字，8x16 点阵的字符，5x8 点阵的字符
        display_string_5x8(1,1,0,"{(5x8dot ASCII char)}");//显示字符串，括号里的参数分别为（PAGE,列,字符串指针）
        display_string_5x8(2,1,0,"{[(<~!@#$%^&*_+=?>)]}");
        disp_string_8x16_16x16(3,1,"标准 16x16dot 汉字");      //显示 16x16 点阵汉字串或 8x16 点阵的字符串，括号里的参数分别为（页,列,字符串指针）
        display_graphic_32x32 (5,1+32*0,jing1);                //显示单个 32x32 点阵的汉字，括号里的参数分别为（PAGE,列,字符指针）
        display_graphic_32x32 (5,1+32*1,lian1);
        display_graphic_32x32 (5,1+32*2,xun1);
        disp_string_8x16_16x16(5,1+32*3,"JLX:");
        disp_string_8x16_16x16(7,1+32*3,"OLED");
        waitkey();

//演示显示一页纯英文的 5x8 点阵的菜单界面
        clear_screen();                                        //clear all dots
        display_string_5x8(1,1,1,"0123456789012345678901234567890");
        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(3,64,1,"1.Graphic ");
        display_string_5x8(4,64,0,"2.Chinese " );
        display_string_5x8(5,64,0,"3.Movie   ");
        display_string_5x8(6,64,0,"4.Contrast");
        display_string_5x8(7,64,0,"5.Mirror  ");
        display_string_5x8(8,1,1,"PRE  USER   DEL   NEW");
        display_string_5x8(8,19,0," ");
        display_string_5x8(8,65,0," ");
```

```
            display_string_5x8(8,97,0," ");
            waitkey();
            clear_screen();                                    //clear all dots
            display_128x64(bmp1);
            waitkey();
            clear_screen();                                    //clear all dots
            display_128x64(bmp2);
            waitkey();
            clear_screen();                                    //clear all dots
            test();
    }
}
```

-END-