



JLX12864OLED-13001-PC

带字库 IC 的编程说明书

目 录

序号	内 容 标 题	页码
1	概述	2
2	字型样张:	3
3	外形尺寸及接口引脚功能	4~5
4	工作电路框图	5
5	指令	6~8
6	字库的调用方法	9~17
7	硬件设计及例程:	18~尾页

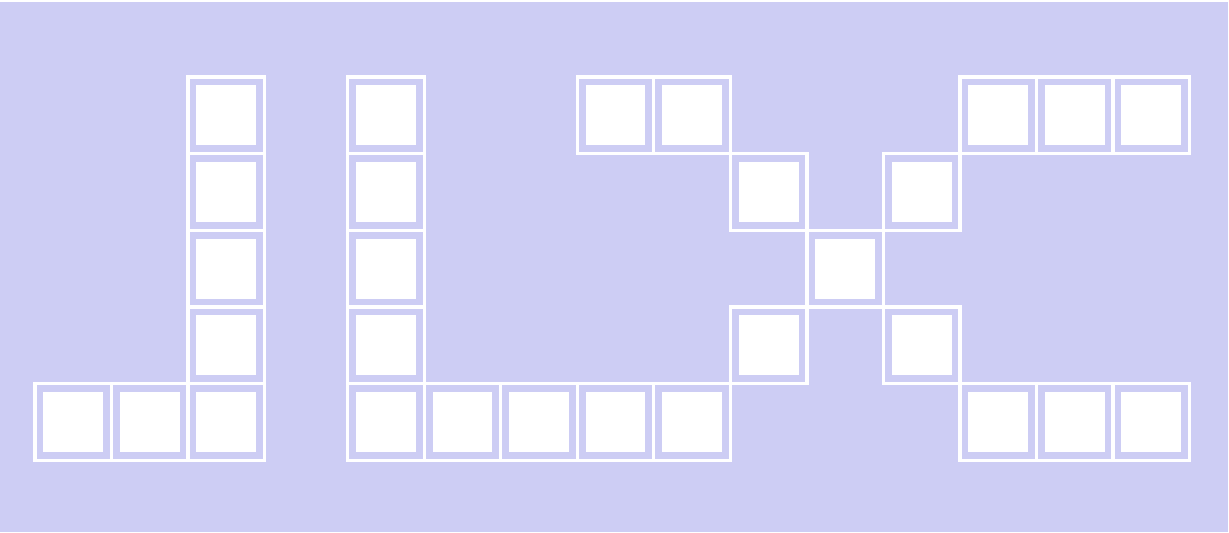


1. 概述

JLX12864OLED-13001-PC 型 OLED 显示模块既可以当成普通的图像型 OLED 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

啊阿埃挨哎唉哀皑癌蔼矮艾
碍爱隘鞍氨安俺按暗岸胺案
肮昂盎凹敖熬翱袄傲奥懊澳
芭捌扒叭吧芭八疤巴拔跋靶
把耙坝霸罢爸白柏百摆佰败
拜裨斑班搬扳般颁板版扮拌

8x16 点国标扩展字符

!"#\$%&'()*+,-./012345
6789:;<=>?@ABCDEFGHIJK
LMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`a

5x7 点 ASCII 字符

!"#\$%&'()*+,-./0123456789:
=>?@ABCDEFGHIJKLMN O PQRSTU
VYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

7x8 点 ASCII 字符

!"#\$%&'()*+,-./01234
56789:;<=>?@ABCDEFGHIJ
KLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
6789:;<=>?@ABCDEFGHIJ

8x16 点 ASCII 字符

!"#\$%&'()*+,-./012345
6789:;<=>?@ABCDEFGHIJK
LMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`a

8x16 点 ASCII 粗体字符

!"#\$%&'()*+,-./012345
6789:;<=>?@ABCDEFGHIJKL
Mijklmnopqrstuvwxyz{|}

16 点阵不等宽 ASCII 方头

!"#\$%&'()*+,-./0123456789:;<=>
DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz{

16 点阵不等宽 ASCII 白正

!"#\$%&'()*+,-./0123456789
:;<=>?@ABCDEFGHIJKLM
cdefghijklmnopqrstuvwxyz{|}

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	
6	VSS	接地	0V	
7	VDD	电源电路	2. 7V—5. 0V	
8	SCK	I/O	串行时钟	
9	SDA	I/O	串行数据	
11	RST	复位	低电平复位，复位完成后，回到高电平，OLED 模块开始工作	
10	RS	寄存选择信号	H：数据存储器 0：指令存储（IC 资料上缩写为“A0”）	
12	CS	片选	低电平片选	

表 1: 模块串行接口引脚功能

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)。

电路框图

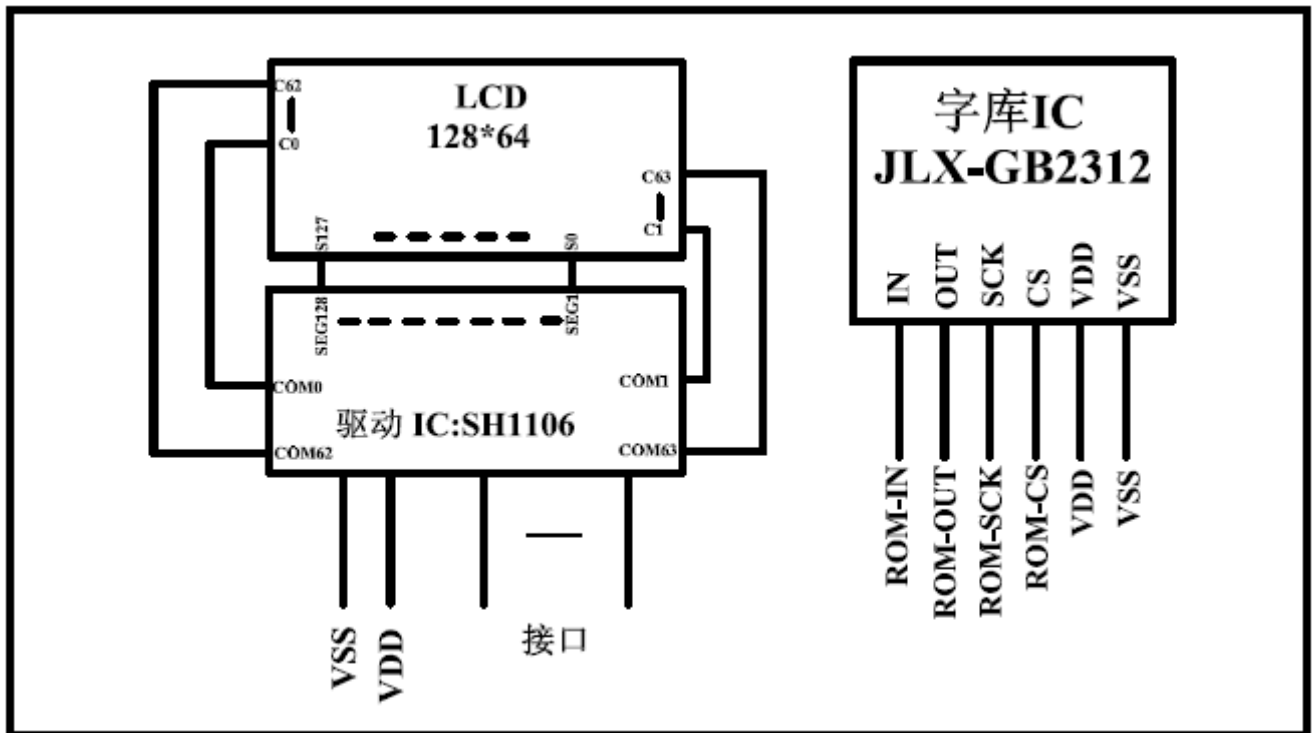


图 2: JLX12864OLED-13001-PC



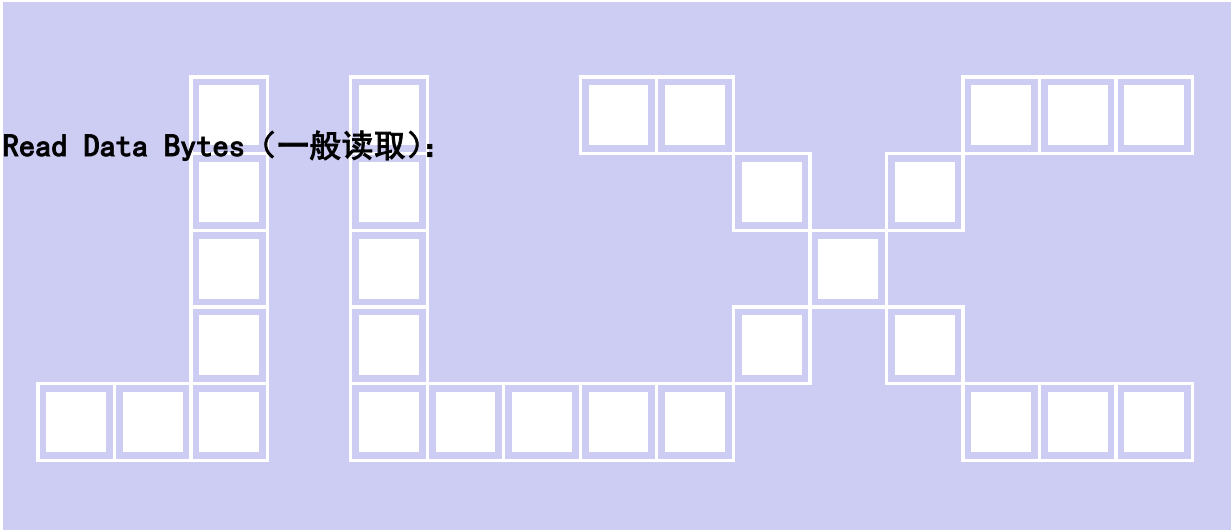
5. 指令:

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 需要用指令码来执行每一次操作。READ 指令的时序如下(图):

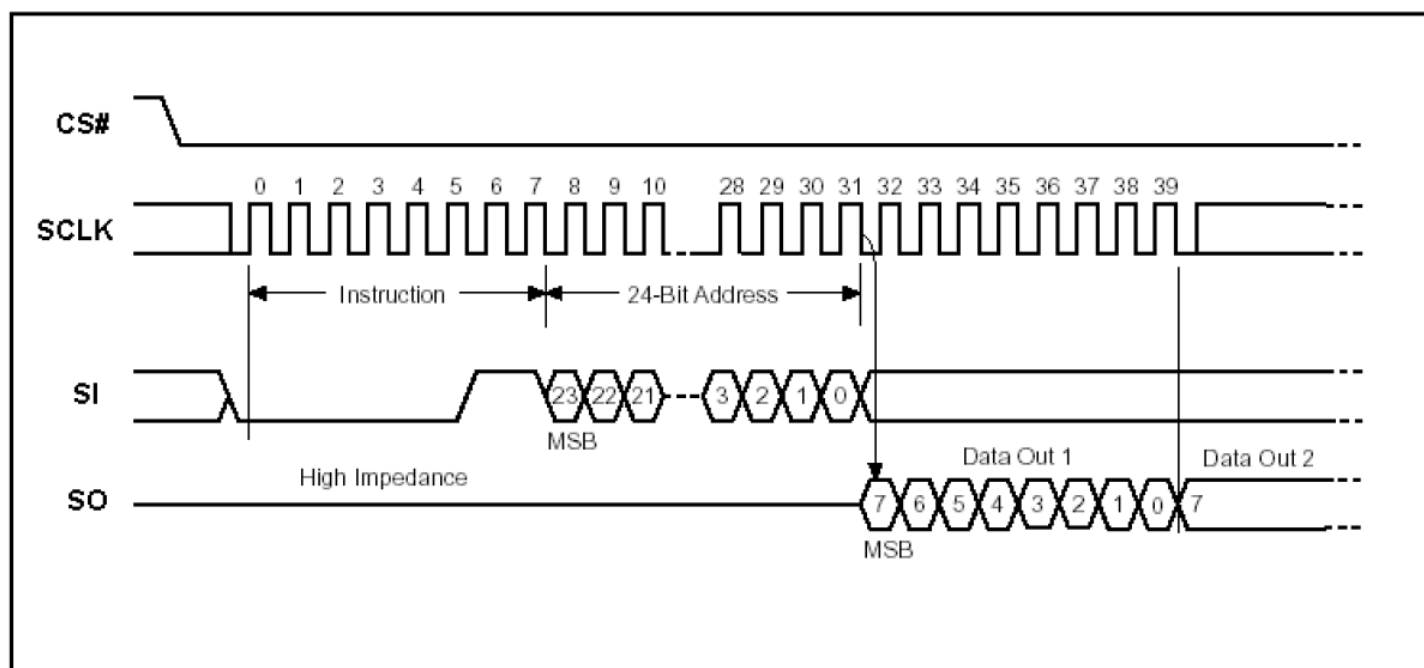
■首先把片选信号 (CS#) 变为低, 紧跟着的是 1 个字节的命令字 (03 h) 和 3 个字节的地址和通过串行数据输入引脚 (SI) 移位输入, 每一位在串行时钟 (SCLK) 上升沿被锁存。

■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):

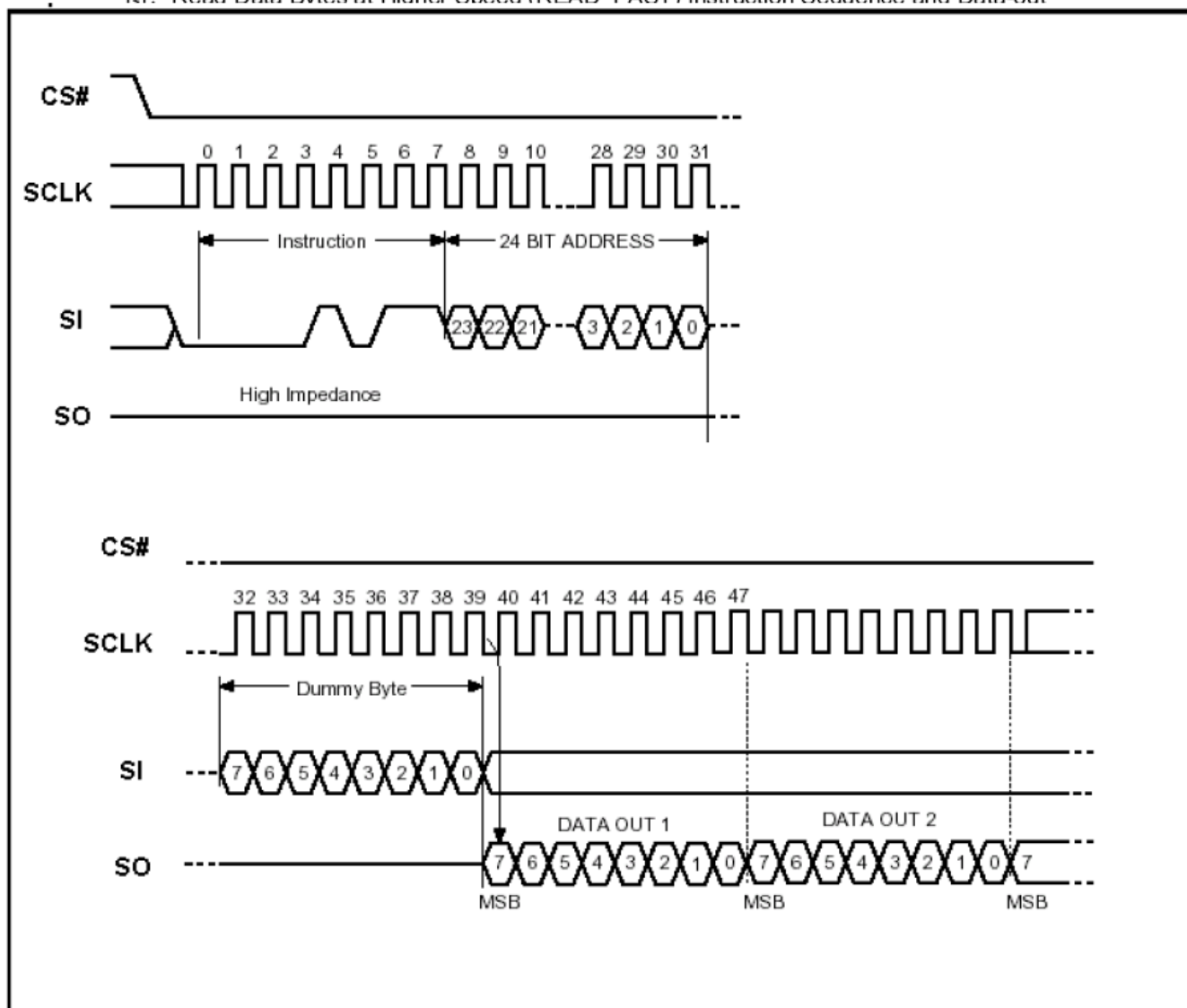
■首先把片选信号 (CS#) 变为低, 紧跟着的是 1 个字节的命令字 (0B h) 和 3 个字节的地址以及一个字节 Dummy Byte 通过串行数据输入引脚 (SI) 移位输入, 每一位在串行时钟 (SCLK) 上升沿被锁存。

■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-13001-PN”的中文说明书

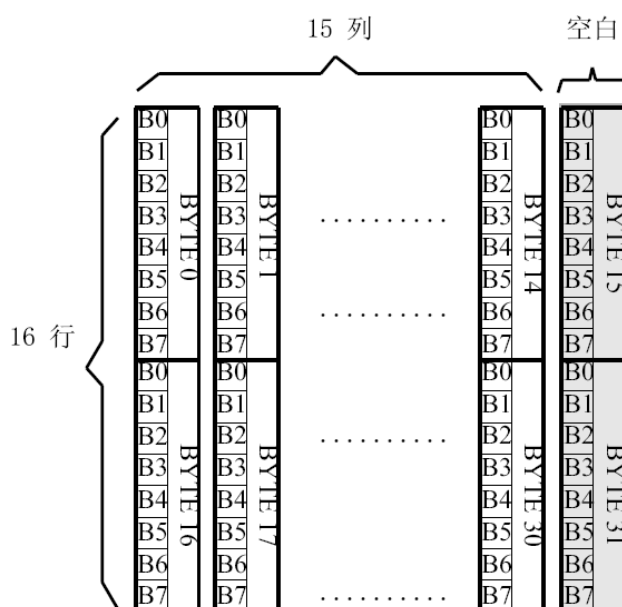
6 字库调用方法

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：即一个字节的低 7 位表示下面的点，高位表示上面的点（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。

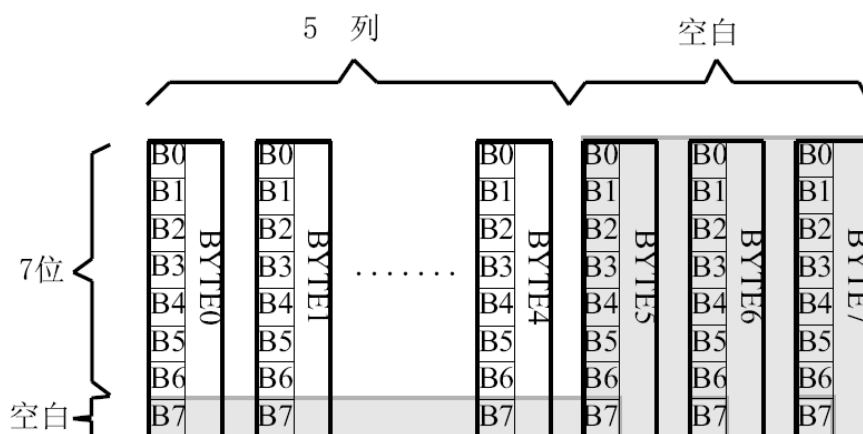
6.1.1 15X16 点汉字排列格式

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



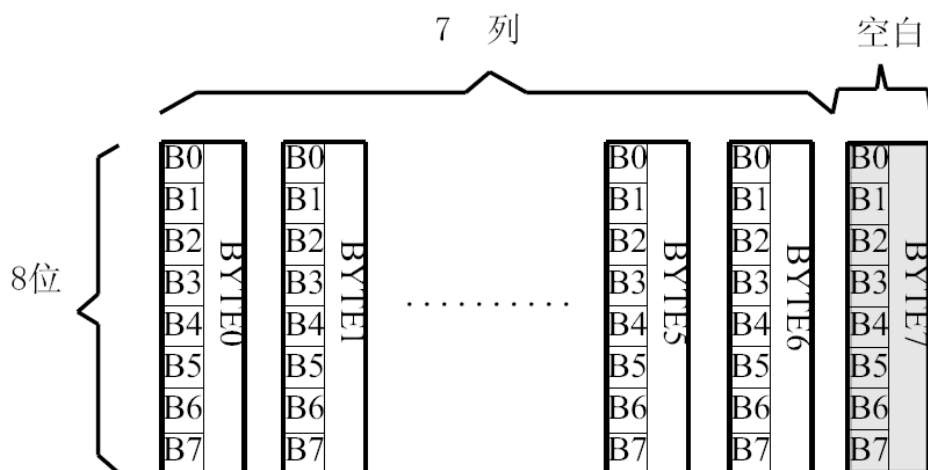
6.1.2 5X7 点 ASCII 字符排列格式

5X7 点 ASCII 的信息需要 8 个字节（BYTE 0 - BYTE 7）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

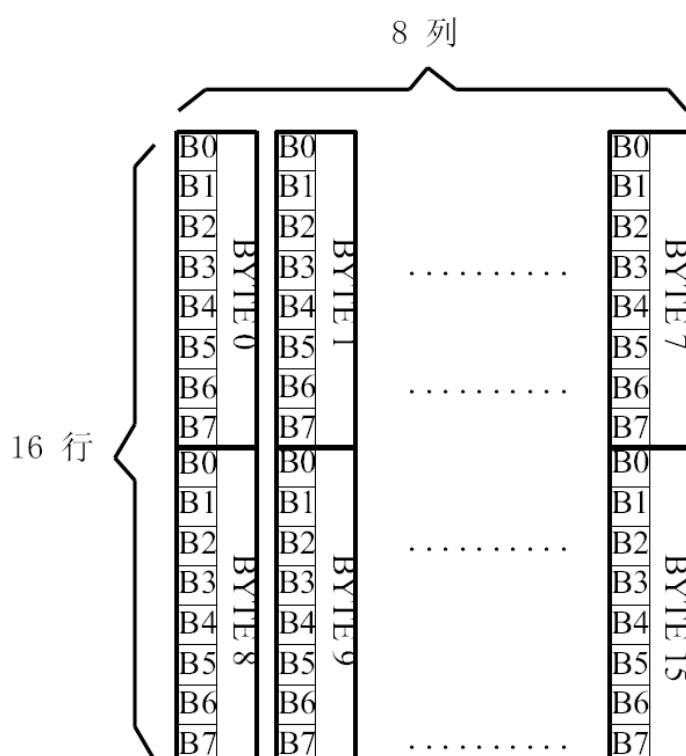
适用于此种排列格式的字体有:

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, 其具体排列结构如下图:

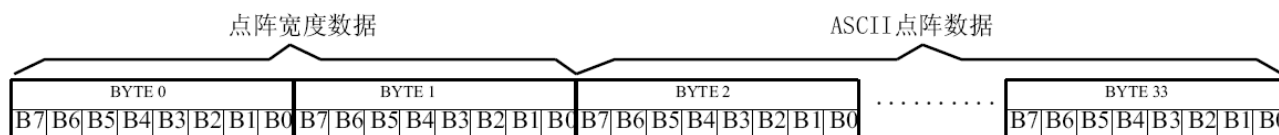


6.1.5 16 点阵不等宽 ASCII 方头 (Arial)、白正 (Times New Roman) 字符排列格式

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

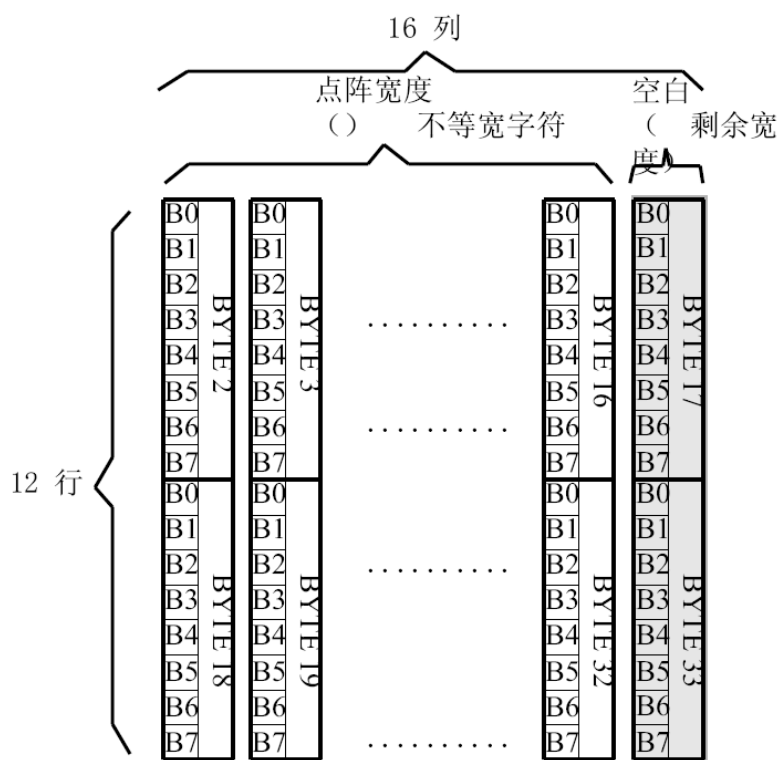
■ 存储格式

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。根据 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 00 7F 7F 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 00 7F 7F 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-AB0	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:

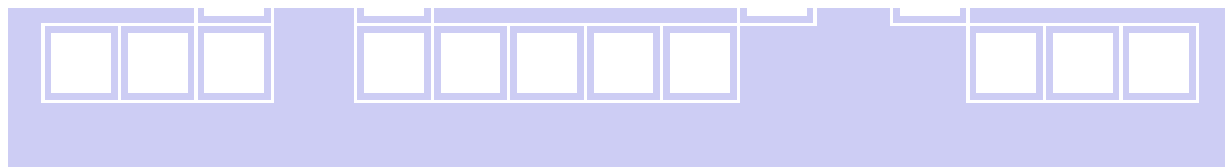
ASCIICode: 表示 ASCII 码 (8bits)

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。

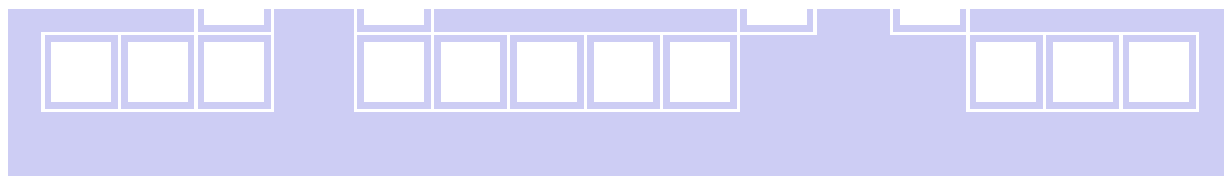
Address: ASCII 字符点阵在芯片中的字节地址。

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。

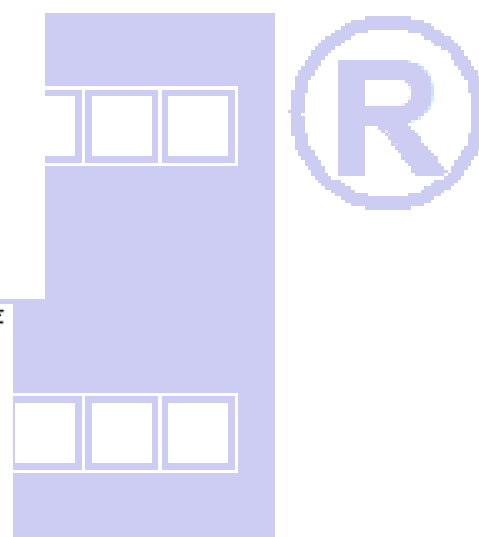
Address: ASCII 字符点阵在芯片中的字节地址。

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			、	。	·	—	√	”	”	々	—	~		...	‘	’
B	“	”	{	}	<	>	《	》	「	」	『	』	【	】	【	】
C	±	×	÷	:	^	v	Σ	Π	U	∩	€	::	√	⊥	//	∠
D	∩	⊙	∫	ℳ	≡	∞	≈	∞	≠	≠	≠	≠	≠	≠	∞	∞
E	∴	↑	♀	°	′	″	℃	\$	⊗	⊗	£	%	§	No	☆	★
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	€		(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	(六)	(七)	(八)	(九)	(十)	
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 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	{		}	~	

AB 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

A		ā	á	ǎ	à	ē	é	ě	è	ī	í	ǐ	ì	ō	ó	ǒ
B	ò	ū	ú	ǔ	ù	ũ	ú	ǔ	ù	ü	ê	ɑ	ǻ	ń	ň	ñ
C	g															

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

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、DO--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。

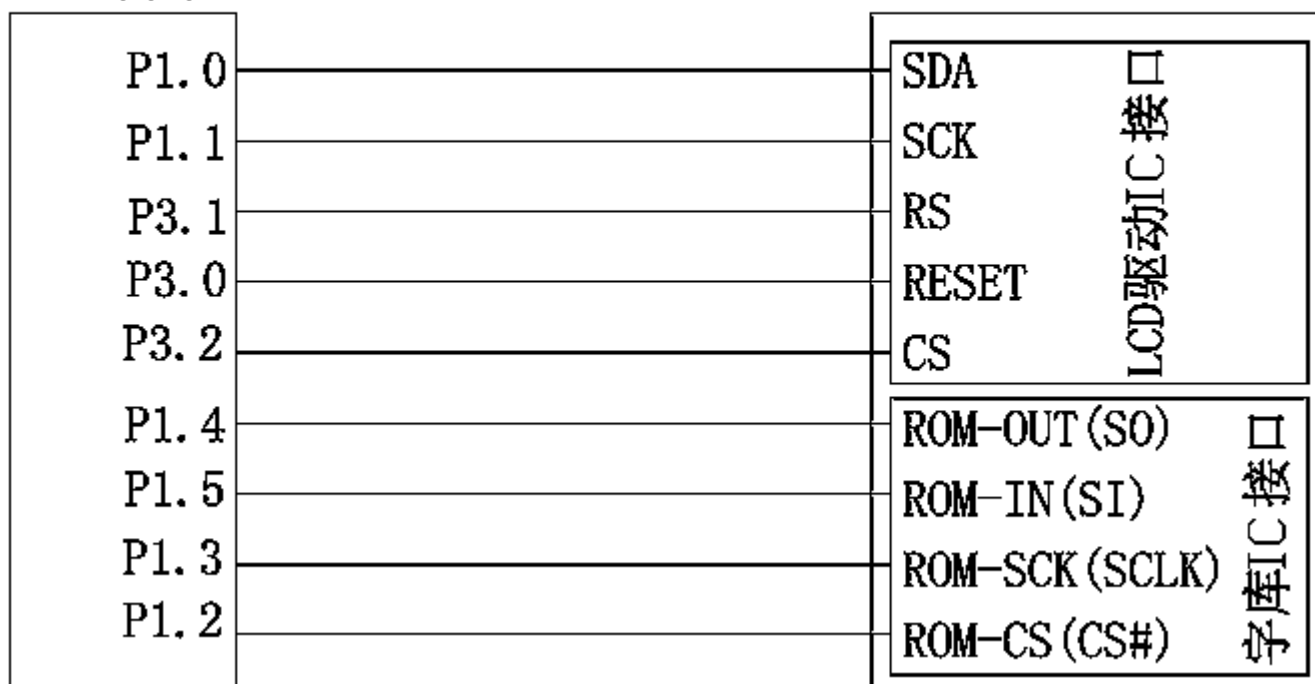
7.1.1 硬件接口:

下图为串行方式的硬件接口:

MCU:

51系列

液晶模块



7.2 程序:

```
// OLED 演示程序
// OLED 模块型号: JLX12864OLED-13001-PC, 串行接口!
// 驱动 IC 是:SH1106
// 资料(源程序、驱动手册、使用说明书等)销售统一发
#include <reg52.H>
//=====
sbit lcd_sclk =P1^1; //接口定义:lcd_sclk 就是 LCD 的 SCLK //SCLK 接到 "D0" 脚
sbit lcd_sda =P1^0; //接口定义:lcd_sda 就是 LCD 的 SDA //SDIN 接到 "D1" 脚

sbit lcd_reset=P3^0; //接口定义:lcd_reset 就是 LCD 的 RESET
sbit lcd_dc =P3^1; //接口定义:lcd_dc 就是 LCD 的 D/C (RS)
sbit lcd_cs1=P3^2; //接口定义:lcd_cs1 就是 LCD 的 CS

sbit Rom_OUT=P1^4; /*字库 IC 接口定义:Rom_OUT 就是字库 IC 的 S0*/
sbit Rom_IN=P1^5; /*字库 IC 接口定义:Rom_IN 就是字库 IC 的 SI*/
sbit Rom_SCK=P1^3; /*字库 IC 接口定义:Rom_SCK 就是字库 IC 的 SCK*/
sbit Rom_CS=P1^2; /*字库 IC 接口定义 Rom_CS 就是字库 IC 的 CS#*/
sbit key=P2^0; //定义一个按键: P2.0 口与 GND 之间接一个按键
//=====

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

#include <ASCII_CODE_8X16_5X8_VERTICAL.H>

#include <Chinese_And_Graphic.H>

```
//延时
```

```
void delay_ms (int i)
{
    int j,k;
    for (j=0;j<i;j++)
        for (k=0;k<110;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_ms (1200);
}
```

```
//写指令到 OLED 显示模块
```

```
void transfer_command(int data1)
```

```
{
    uchar i;
    lcd_cs1=0;
    lcd_dc= 0;
    for (i=0;i<8;i++)
    {
        lcd_sclk = 0;
        if (data1 & 0x80)    lcd_sda = 1;
        else                lcd_sda = 0;
        lcd_sclk = 1;
        data1 <<= 1;
    }
    lcd_cs1=1;
}
```

```
//写数据到 OLED 显示模块
```

```
void transfer_data(int data1)
```

```
{
    uchar i;
    lcd_cs1=0;
    lcd_dc= 1;
    for (i=0;i<8;i++)
    {
        lcd_sclk = 0;
        if (data1 & 0x80)    lcd_sda = 1;
        else                lcd_sda = 0;
        lcd_sclk = 1;
        data1 <<= 1;
    }
}
```



```

    lcd_cs1=1;
}

//OLED 显示模块初始化
void initial_lcd()
{
    lcd_cs1=0;
    Rom_CS = 1;
    lcd_reset=0;          //低电平复位
    delay_ms(500);
    lcd_reset=1;          //复位完毕
    delay_ms(200);
    transfer_command(0xAE); /*display off*/
    transfer_command(0x02); /*set lower column address*/
    transfer_command(0x10); /*set higher column address*/
    transfer_command(0x40); /*set display start line*/
    transfer_command(0xB0); /*set page address*/

```

```

    transfer_command(0x81); /*contrast control*/
    transfer_command(0xff);
    transfer_command(0xA1); /*set segment remap*/
    transfer_command(0xA6); /*normal / reverse*/
    transfer_command(0xA8); /*multiplex ratio*/
    transfer_command(0x3F); /*duty = 1/64*/
    transfer_command(0xad); /*set charge pump enable*/
    transfer_command(0x8b); /* 0x8B 内供 VCC */
    transfer_command(0x33); /*0X30—0X33 set VPP 9V */
    transfer_command(0xC8); /*Com scan direction*/
    transfer_command(0xD3); /*set display offset*/
    transfer_command(0x00); /* 0x20 */
    transfer_command(0xD5); /*set osc division*/

```

```

    transfer_command(0x80);
    transfer_command(0xD9); /*set pre-charge period*/
    transfer_command(0x1f); /*0x22*/
    transfer_command(0xDA); /*set COM pins*/
    transfer_command(0x12);
    transfer_command(0xdb); /*set vcomh*/
    transfer_command(0x40);
    transfer_command(0xAF); /*display ON*/
}

```

```

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);
        }
    }
}
```

/****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);
}
```

/*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;
    lcd_cs1=1;
    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;
}
```

//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 128x16 点阵图像

```
void display_128x16(uchar page,uchar column,uchar *dp)
```

```

{
    uint i,j;
    for(j=0;j<2;j++)
    {
        lcd_address(page+j,column);
        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(uint page,uint column,uchar *dp)
```

```

{
    uint i,j;
    lcd_cs1=0;
    Rom_CS = 1;
    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++;
    }
}

lcd_cs1=1;
}

```

//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 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;
    lcd_cs1=0;
    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++;
    }
    lcd_cs1=1;
}

```

//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++;
}
}
}

```

```

/*****
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)
{
    while(1)
    {
        initial_lcd(); //初始化
        Rom_CS=1;
        lcd_cs=0;
        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, 字符串指针)
        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, "012345678901234567890");
        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_GB2312_string(1,1,"JLX0LEDG-13001 "); /*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,"零三年十一月七日");
display_GB2312_string(5,1,"主要生产 OLED 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"囧"*/
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 8x16 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,"啊阿埃挨咬咬哀皑"); /*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,"癌薨矮艾碍爱隘鞍"); /*显示一串 16x16 点阵汉字或 8x16 的 ASCII 字. 以下雷同*/
display_GB2312_string(5,1,"氨安俺按暗岸胺案");
display_GB2312_string(7,1,"肮昂盎凹敖熬熬袄");
waitkey();
display_GB2312_string(1,1,"囊囊囊囊囊囊囊囊");
display_GB2312_string(3,1,"麋麋麋麋麋麋麋");
display_GB2312_string(5,1,"黠黠黠黠黠黠黠");
display_GB2312_string(7,1,"黔黔黔黔黔黔黔");
waitkey();
}

```

-END-