

# JLX12864OLED-096-PC

## 带字库 IC 的编程说明书

### 目 录

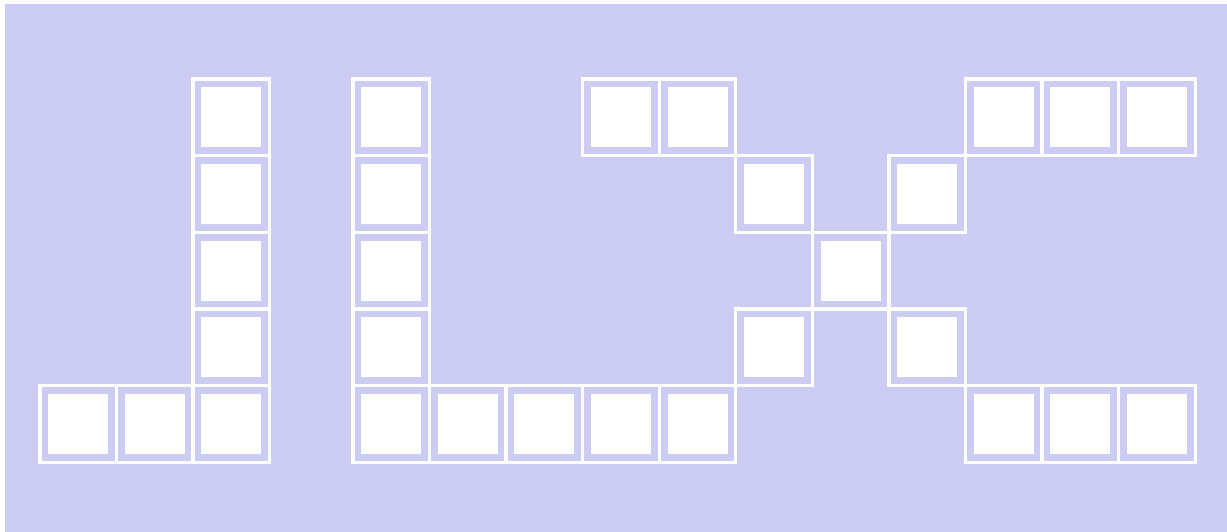
序号	内 容 标 题	页 码
1	概述	2
2	字型样张:	3
3	外形尺寸及接口引脚功能	4~5
4	工作电路框图	5
5	指令	6~8
6	字库的调用方法	9~17
7	硬件设计及例程:	18~尾页

## 1. 概述

JLX12864OLED-096-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**

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  
芭捌扒叭吧笆八疤巴拔跋靶  
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 OPQRSTU  
VYZ[\]^\_`abcdefghijklmnopqr

**7x8 点 ASCII 字符**

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

**8x16 点 ASCII 字符**

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

**8x16 点 ASCII 粗体字符**

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

**16 点阵不等宽 ASCII 方头**

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

**16 点阵不等宽 ASCII 白正**

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

### 3. 外形尺寸及接口引脚功能

#### 3.1 外形图:

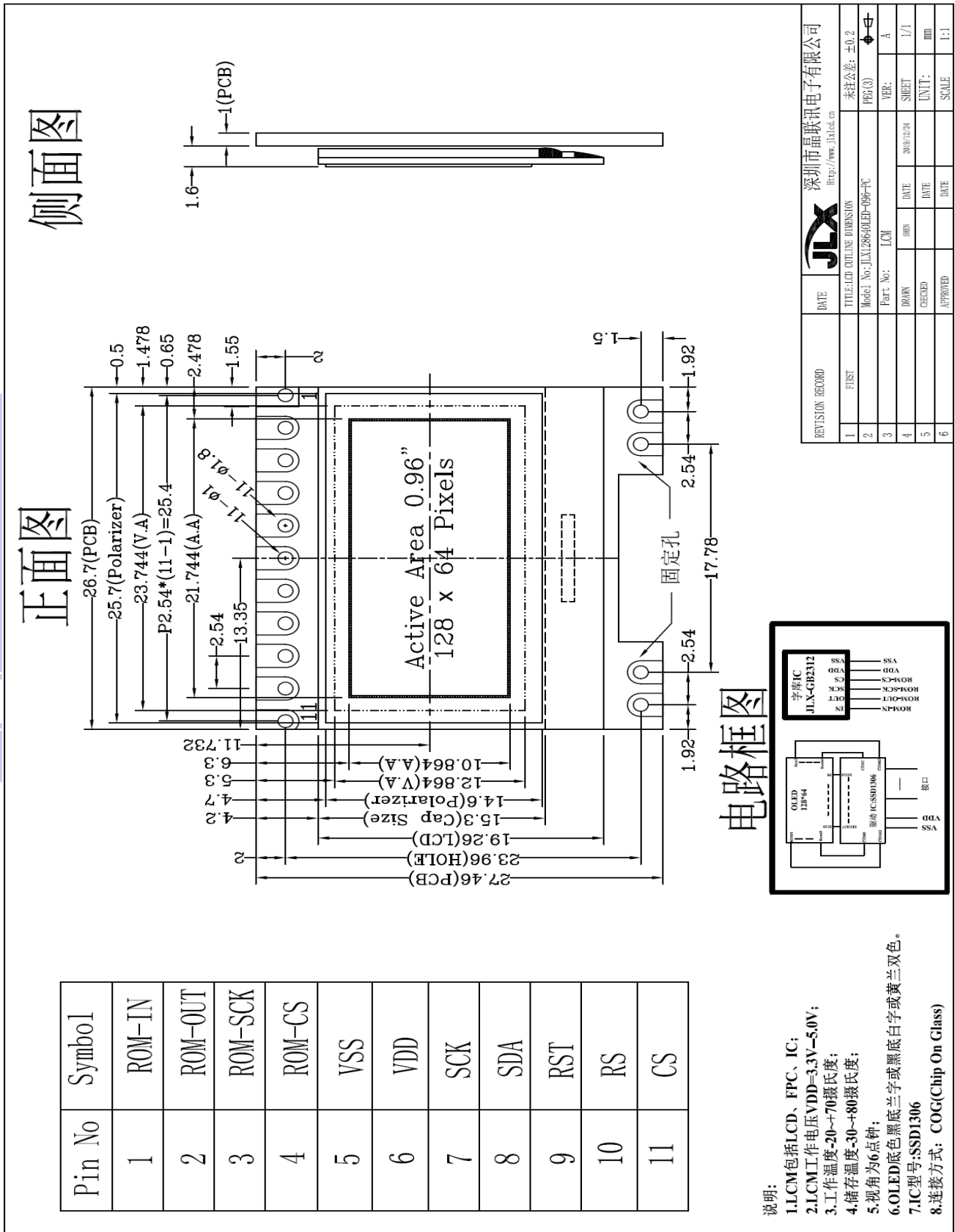


图 1. 外形尺寸

### 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	
9	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")	
11	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  $128 \times 64$  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

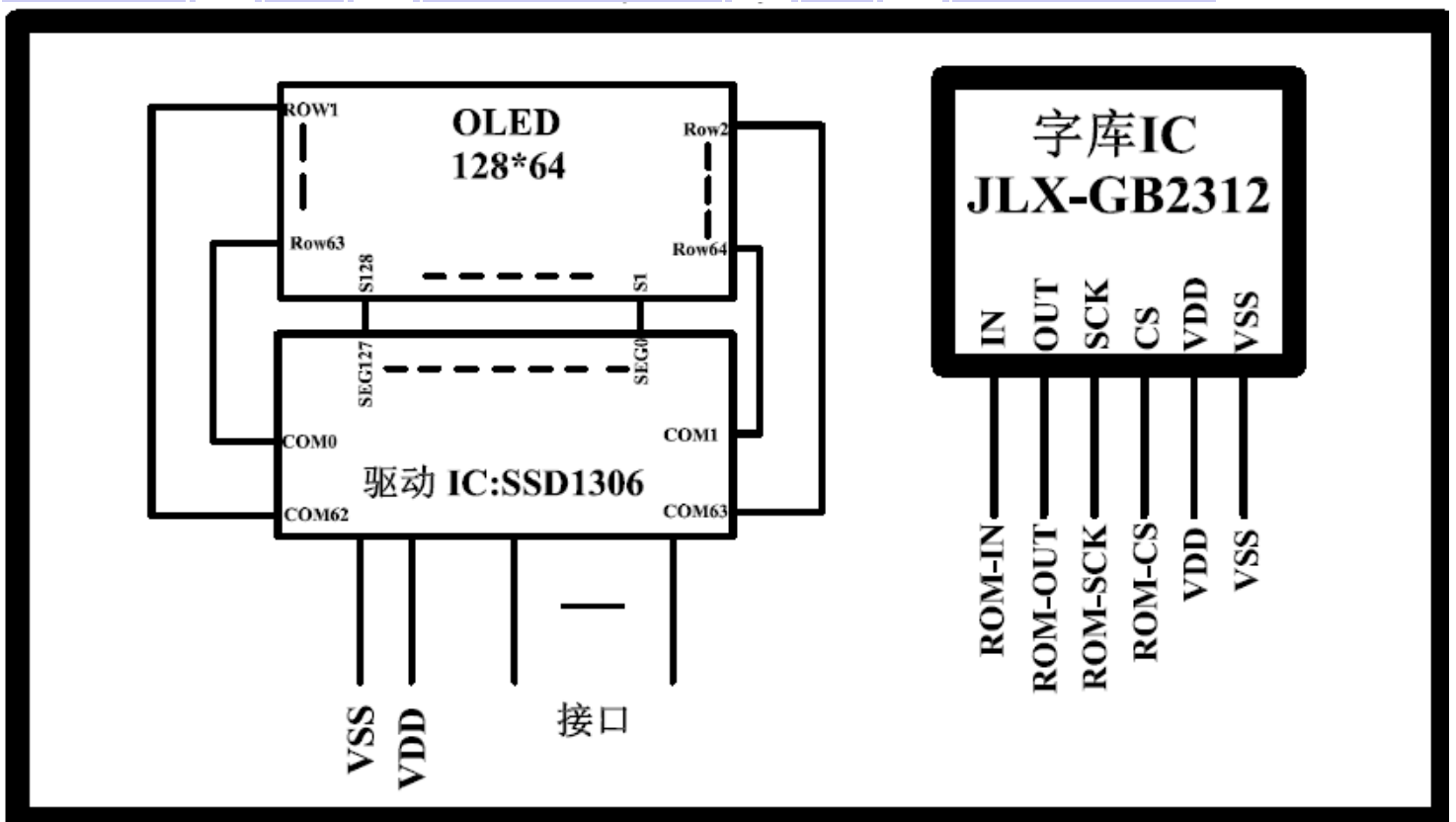


图 2. JLX12864OLED-096

## 5. 指令:

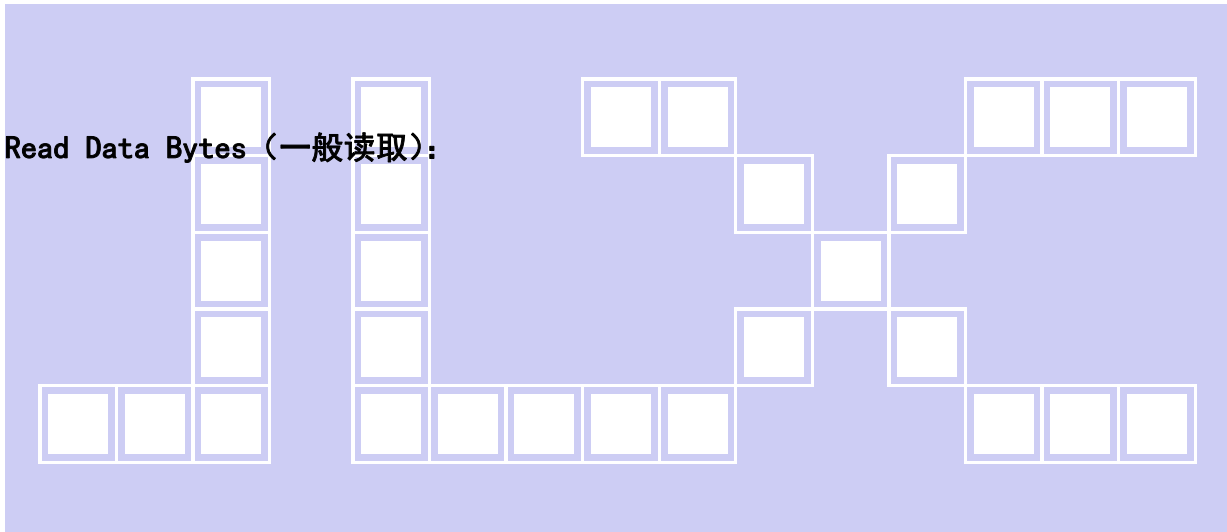
### 5.1 字库 IC (JLX-GB2312) 指令表

#### 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):

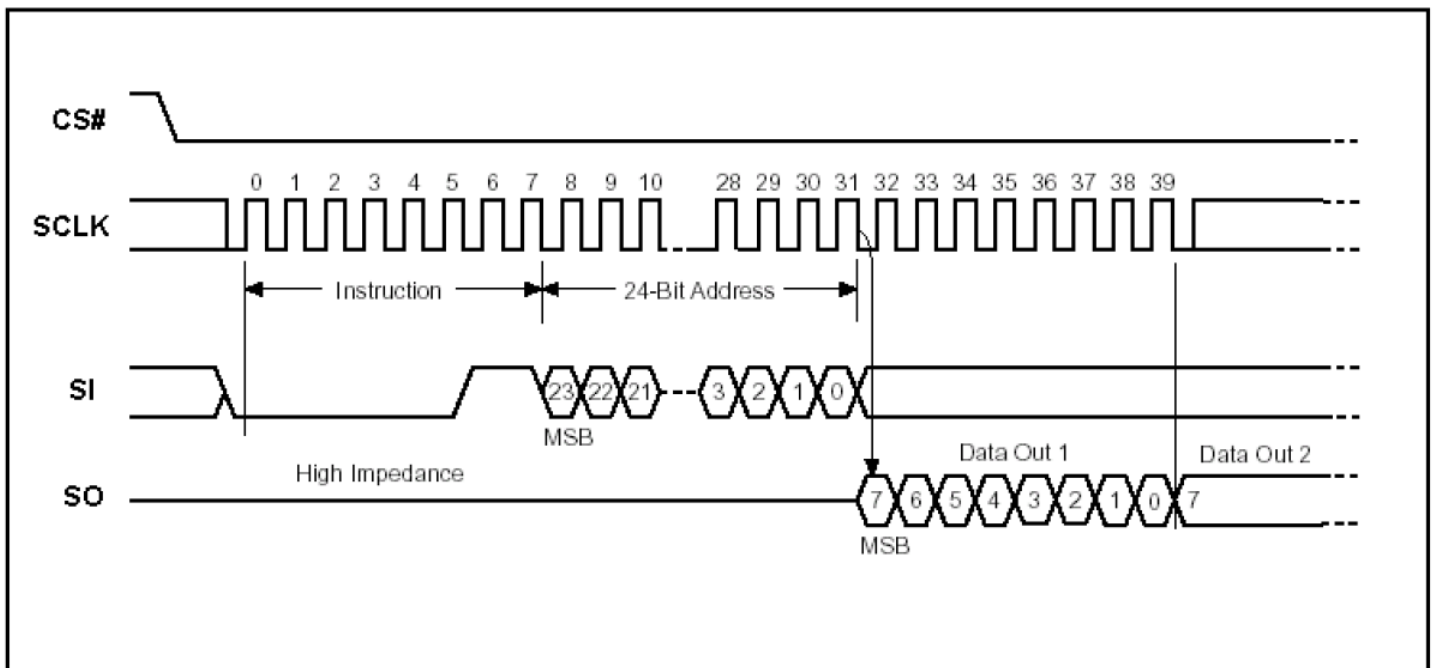
■首先把片选信号 (CS#) 变为低, 紧跟着的是 1 个字节的命令字 (03 h) 和 3 个字节的地址和通过串行数据输入引脚 (SI) 移位输入, 每一位在串行时钟 (SCLK) 上升沿被锁存。

■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):

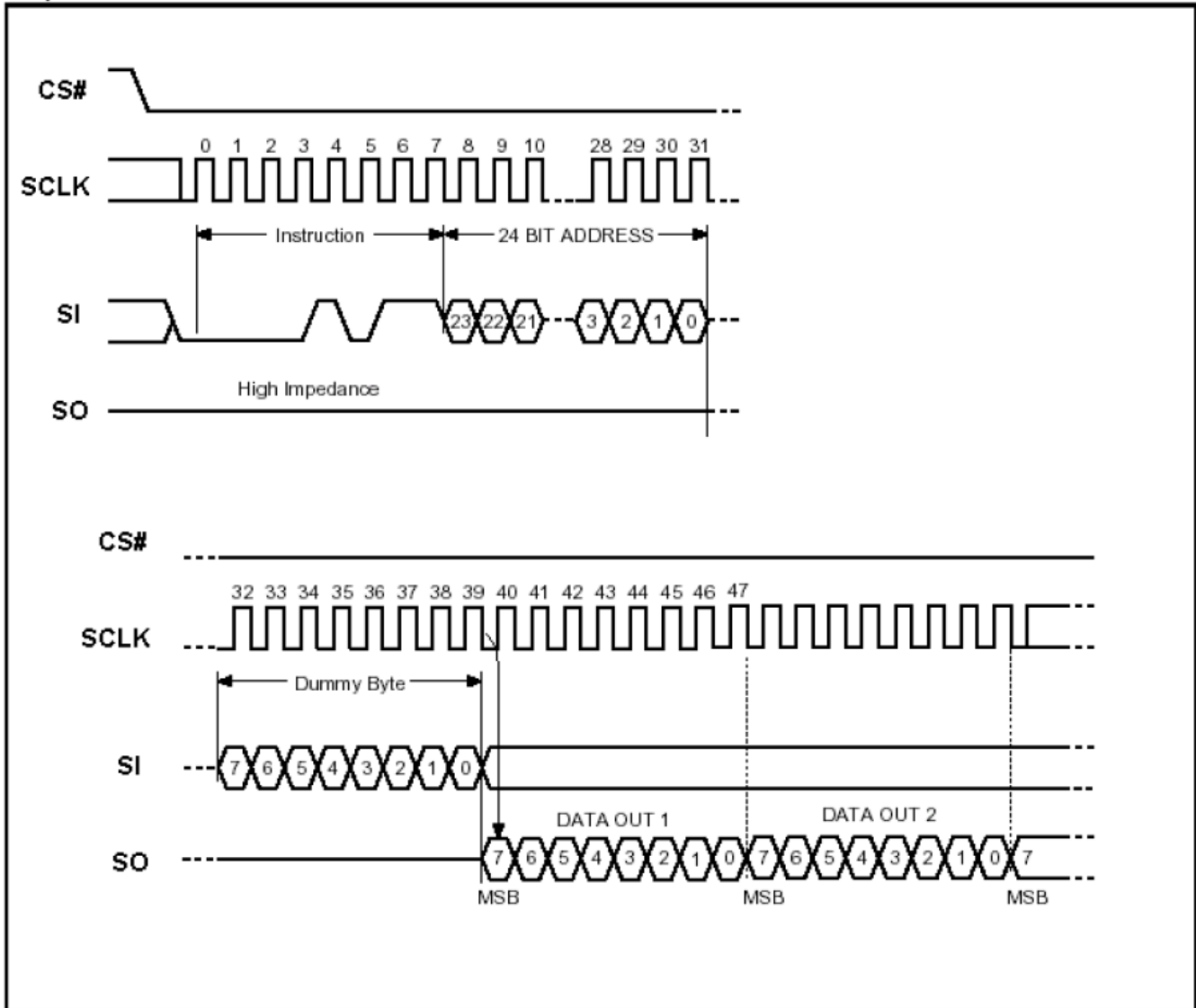
■首先把片选信号 (CS#) 变为低, 紧跟着的是 1 个字节的命令字 (0B h) 和 3 个字节的地址以及一个字节 Dummy Byte 通过串行数据输入引脚 (SI) 移位输入, 每一位在串行时钟 (SCLK) 上升沿被锁存。

■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-096-PN”的中文说明书



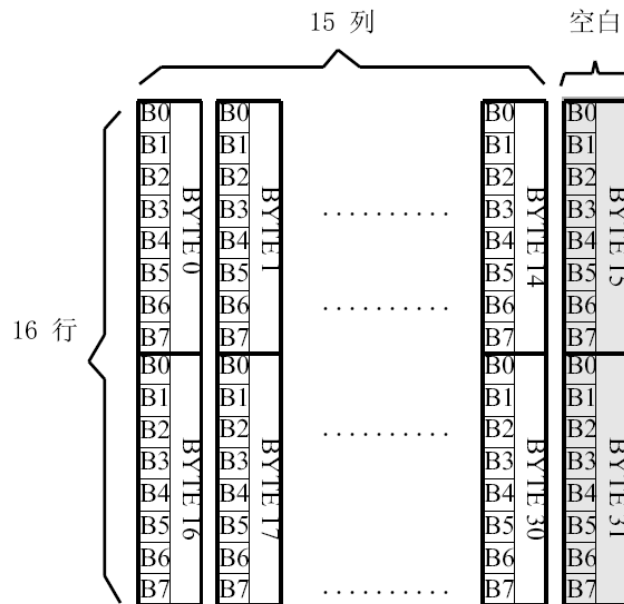
## 6 字库调用方法

### 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。

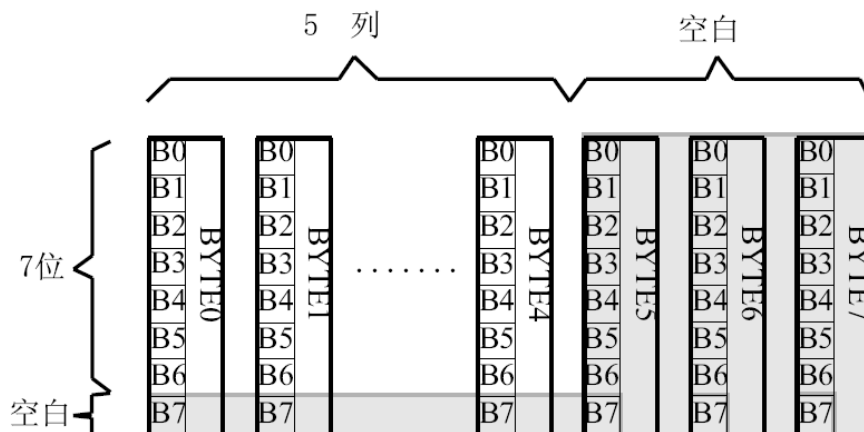
#### 6.1.1 15X16 点汉字排列格式

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：



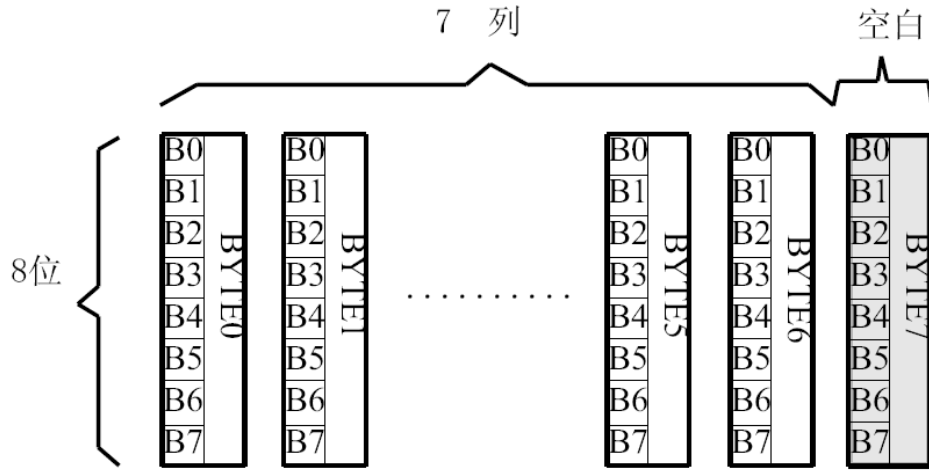
#### 6.1.2 5X7 点 ASCII 字符排列格式

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

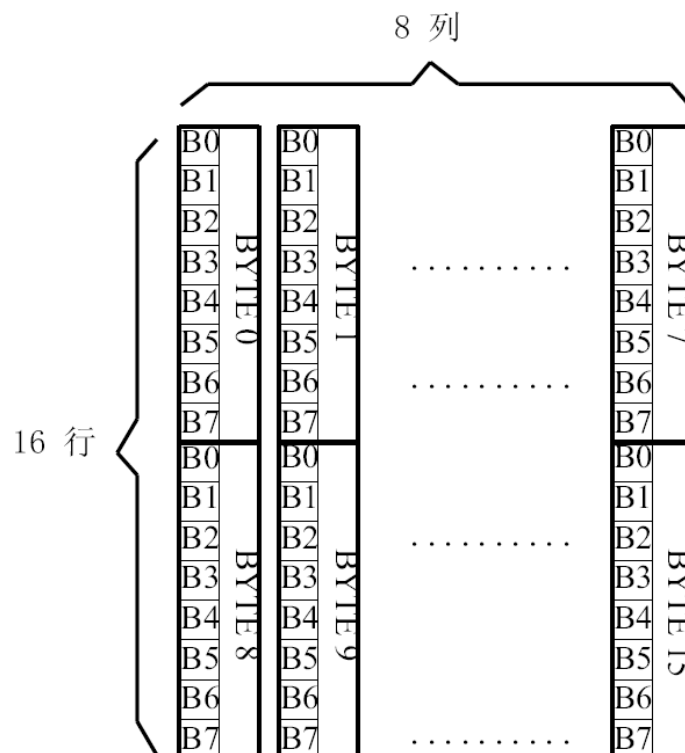
适用于此种排列格式的字体有:

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:

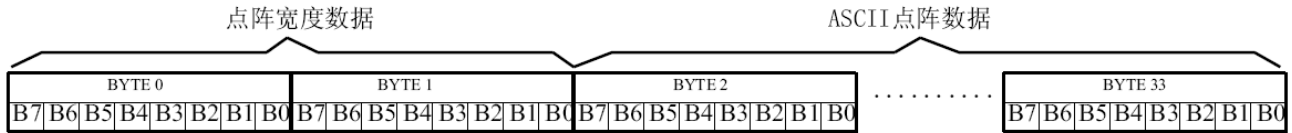


### 6.1.5 16 点阵不等宽 ASCII 方头 (Arial)、白正 (Times New Roman) 字符排列格式

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

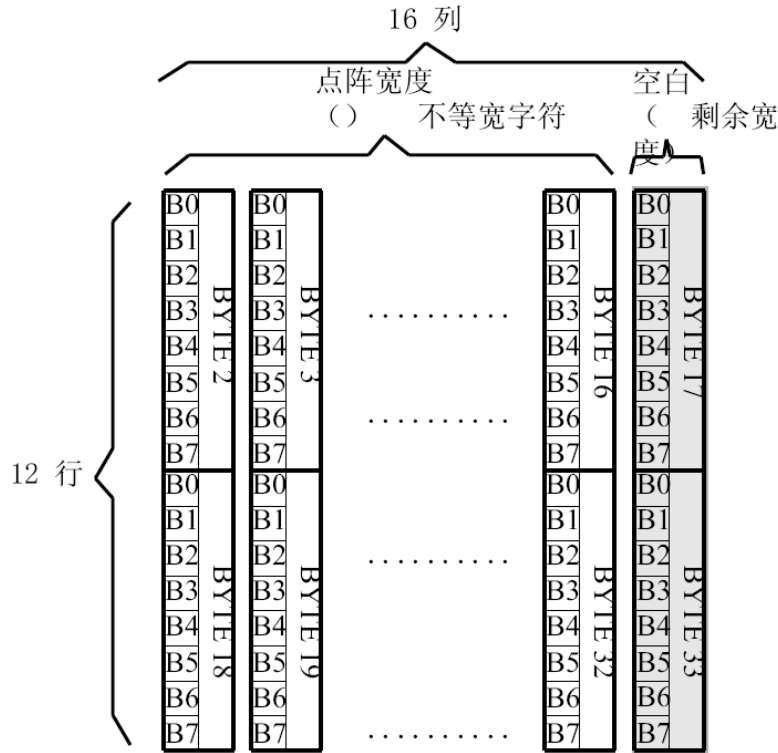
#### ■ 存储格式

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 法
1	15X16 点 GB2312 标准点阵字库	GB2312	A1A1-F7 FE	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-A BC0	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:

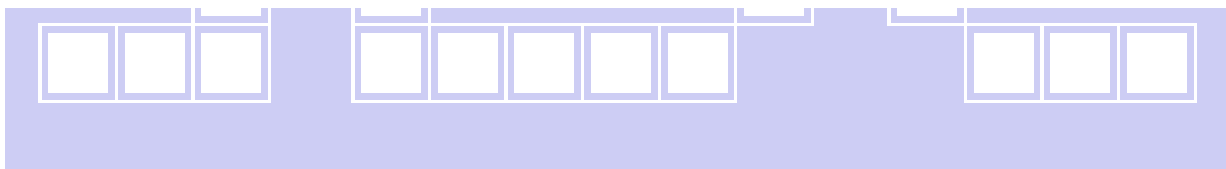
ASCIICode: 表示 ASCII 码 (8bits)

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)

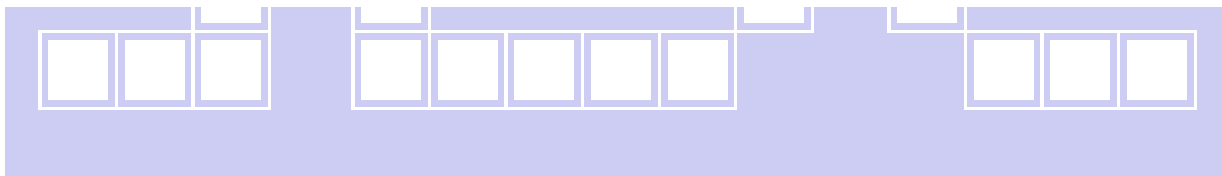
BaseAdd: 说明该套字库在芯片中的起始地址。

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)

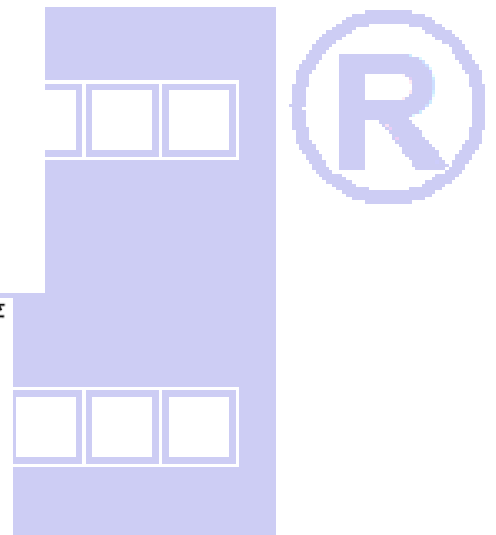
BaseAdd: 说明该套字库在芯片中的起始地址。

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	±	×	÷	:	∧	∨	Σ	Π	U	∩	€	::	√	⊥	//	∠
D	∩	⊙	∫	φ	=	≈	≈	∞	≠	<	>	<	>	∞	::	
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	ǘ	ú	ǚ	ù	ü	ê	á	ám	ń	ň	ñ
C	g															

## 7. 硬件设计及例程:

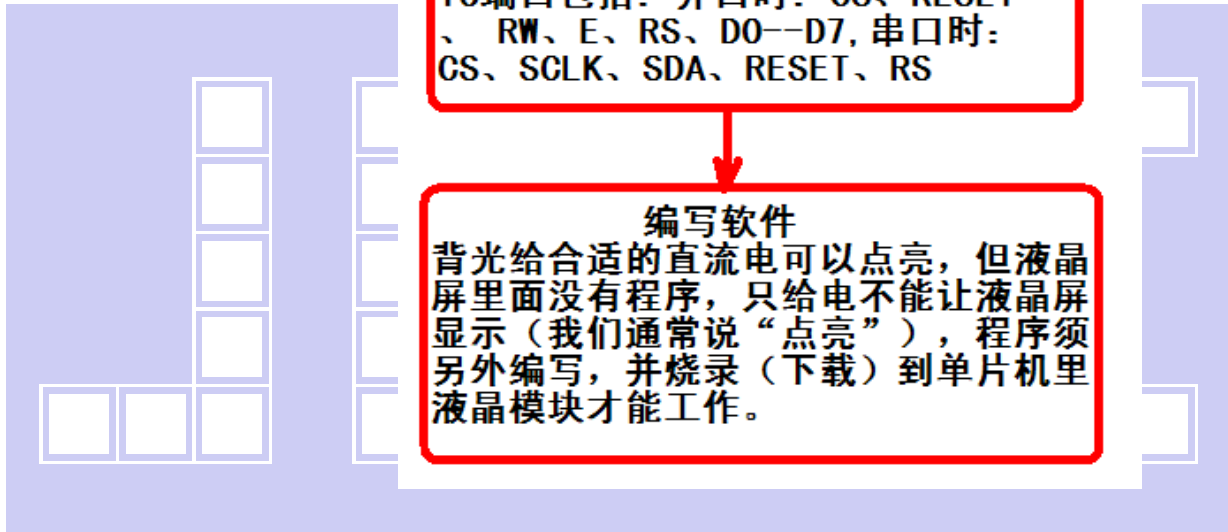
7.1 用户所编的显示程序, 开始必须进行初始化, 否则模块无法正常显示, 过程请参考程序

### 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、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。



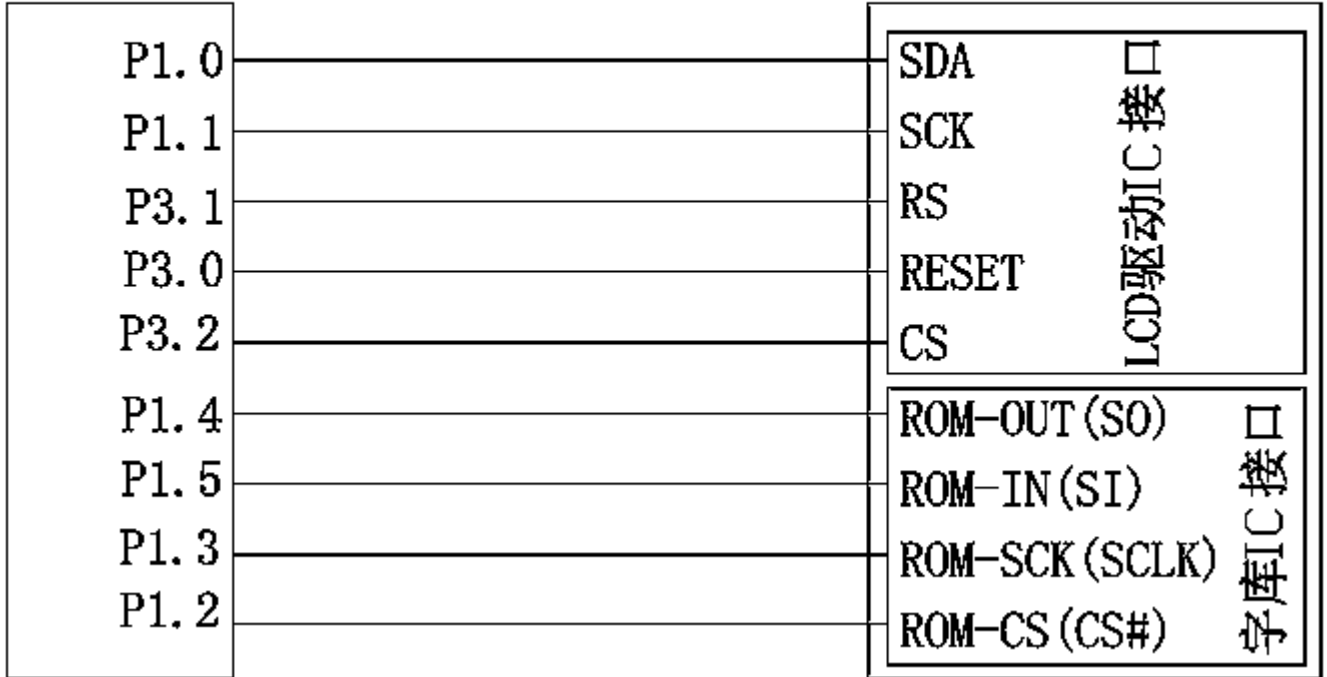
### 7.1.1 硬件接口:

下图为串行方式的硬件接口:

MCU:

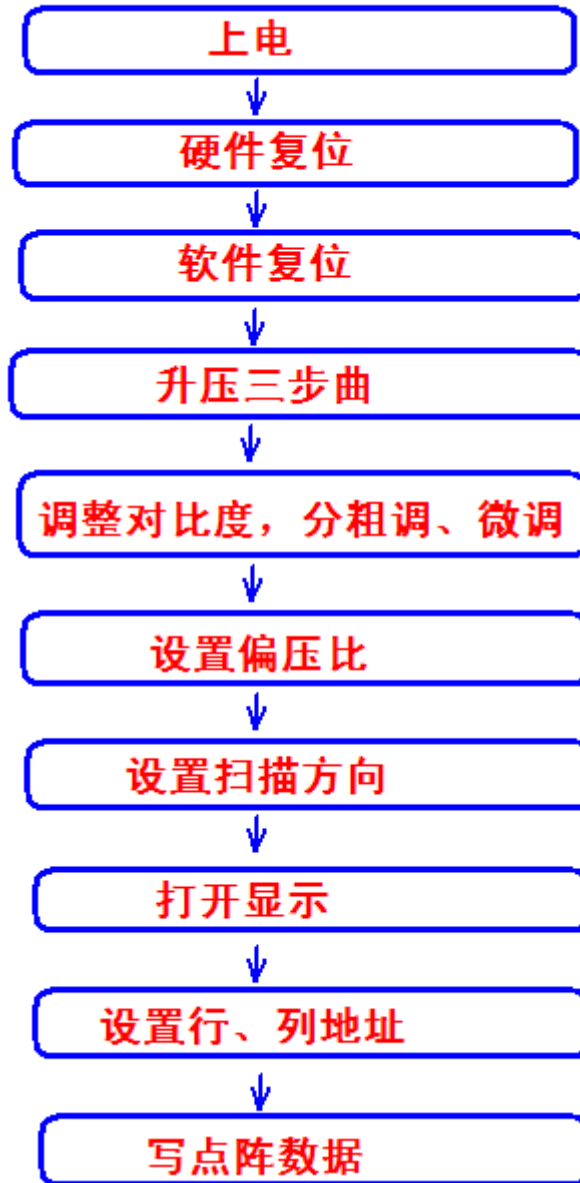
51系列

液晶模块



## 7.2 程序:

### 点亮液晶模块的编程步骤



```

// OLED 演示程序
// OLED 模块型号: JLX12864OLED-096-PC, 串行接口!
// 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

#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
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 S1*/
    
```

```

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
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, 0x7F, 0x40, 0x40, 0x7F, 0x00, 0x00};
uchar code lei1[]={/*— 文字: 晶 —*/
/*— 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++);
}
//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(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()
{
    delay(200);
    lcd_cs1=0;
    Rom_CS = 1;
    lcd_reset=0; //低电平复位
    delay(200);
    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(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(0xcf); //微调对比度的值, 可设置范围 0x00~0xff
    transfer_command(0xd9); //Set Pre-Charge Period
    transfer_command(0xf1);
    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);
    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);
        }
    }
}
/*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 5\*7 点阵图像、ASCII, 或 5\*7 点阵的自造字符、其他图标\*/

```
void display_graphic_5x7(uint page,uchar column,uchar *dp)
```

```

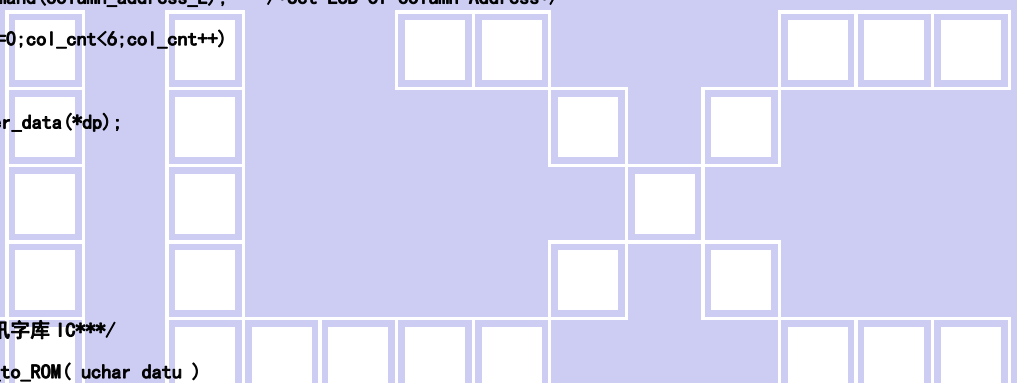
{
    uint col_cnt;
    uchar page_address;
    uchar column_address_L,column_address_H;
    page_address = 0xb0+page-1;
    lcd_cs1=0;
    column=column-1;
    column_address_L =(column&0x0f);
    column_address_H =((column>>4)&0x0f)+0x10;
    transfer_command(page_address);    /*Set Page Address*/

```

```

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;

```




\*\*\*\*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;
}

```



\*\*\*\*\*/

```
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_cs1=0;
        clear_screen(); //clear all dots
        display_GB2312_string(1, 1, "12864OLED-096-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"囧"*/
        waitkey();
        clear_screen();
        display_GB2312_string(1, 1, "<@#$$%^*0_+!/""); /*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,"<!@#$$%^&*0_-+]/;.:?["");/*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();
```

}

}

*-END-*

