

JLX12864OLED-154-PC 中文字库编程说明书

目 录

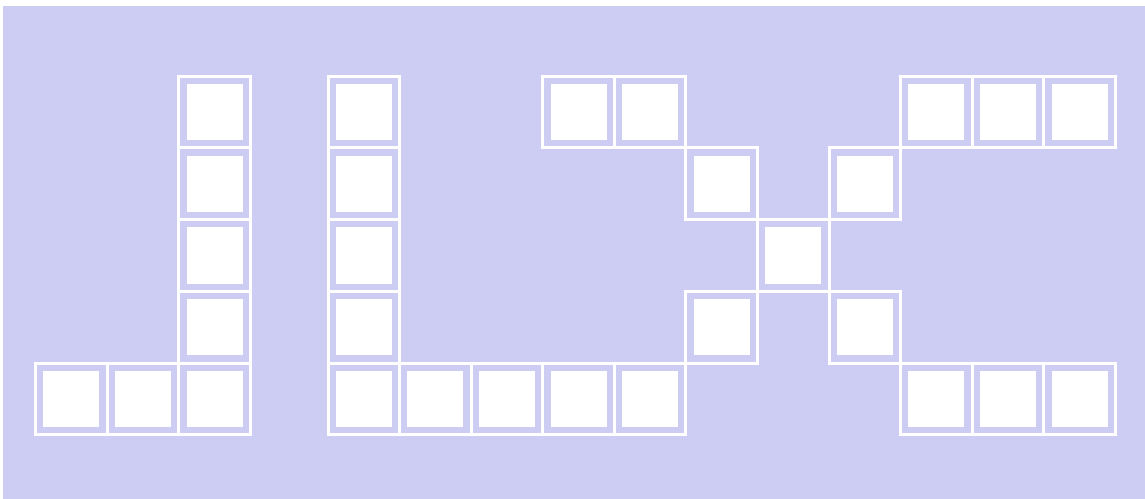
序号	内 容 标 题	页码
1	概述	2
2	字型样张:	3
3	外形尺寸及接口引脚功能	4~5
4	工作电路框图	5~6
5	指令	7~9
6	字库的调用方法	10~18
7	硬件设计及例程:	19~尾页

1. 概述

JLX12864G-290-PC 型液晶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:
=>?@ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTU
VYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

7x8 点 ASCII 字符

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

8x16 点 ASCII 字符

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

8x16 点 ASCII 粗体字符

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

16 点阵不等宽 ASCII 方头

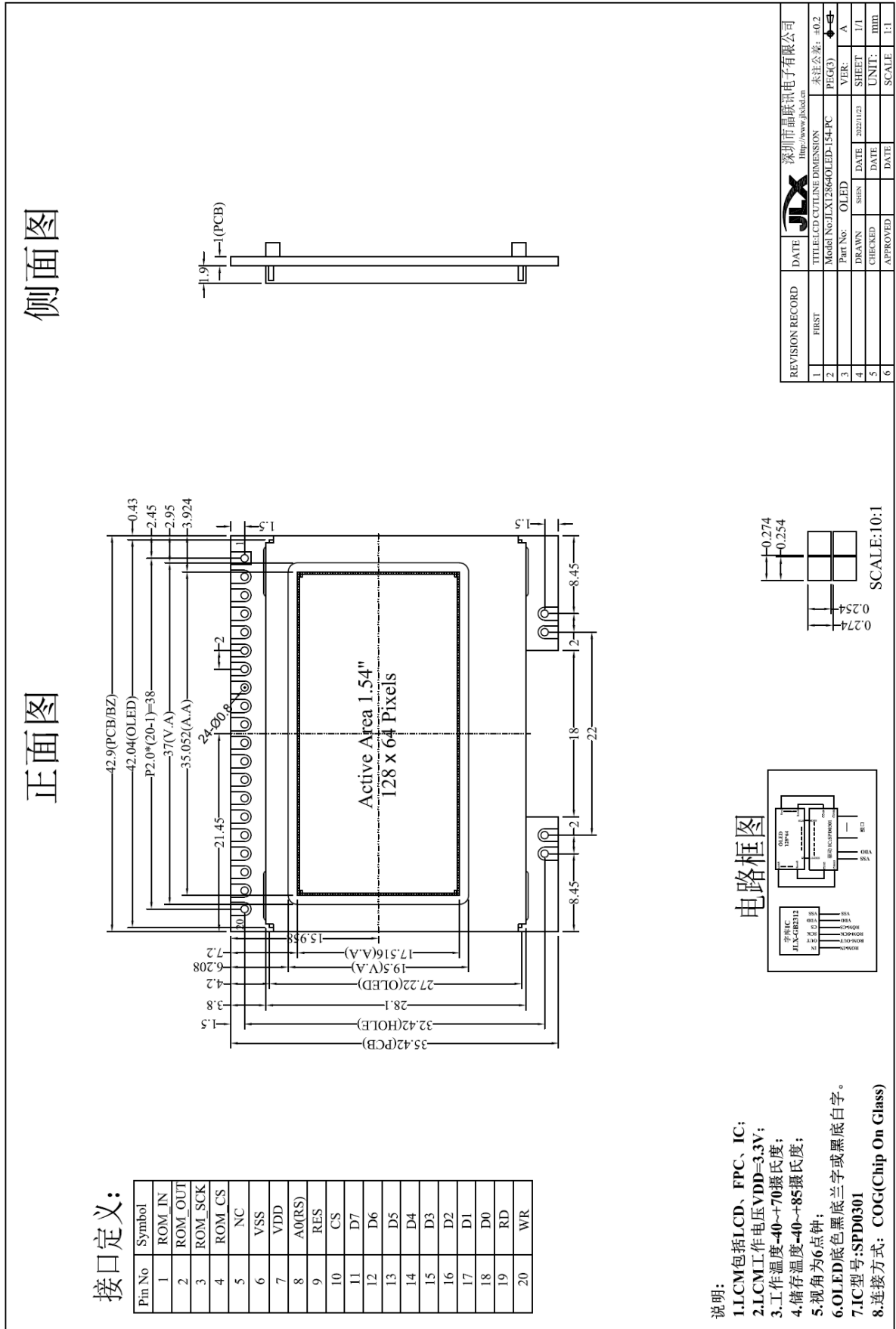
!"#\$%&'()*+,-./0123456789:;<=>
ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVW
Xabcdefghijklmnopqrstuvwxyz{

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



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
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	NC	NC	空脚
6	VSS	VSS	供电电源负极 0V
7	VDD	电源电路	3.3V 或 5.0V (选择 3.3V 或 5.0V 须在购买前选择, 两者不兼容)
8	A0 (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”) (I2C 接口接地 (SA0))
9	RES	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	CS	片选	低电平片选 (I2C 接口接地)
11	D7	I/O	数据总线 (串口或 I2C 接口接地)
12	D6	I/O	数据总线 (串口或 I2C 接口接地)
13	D5	I/O	数据总线 (串口或 I2C 接口接地)
14	D4	I/O	数据总线 (串口或 I2C 接口接地)
15	D3	I/O	数据总线 (串口或 I2C 接口接地)
16	D2	I/O	数据总线 (串口时: 空脚, I2C 接口时和 D1 短接一起做 SDA)
17	D1 (SDA)	I/O	数据总线 (串行数据 SDA, I2C 接口和 D2 短接一起做 SDA)
18	D0 (SCK)	I/O	数据总线 (串口或 I2C 接口做串行时钟 SCK)
19	RD	6800 时序: 使能 8080 时序: 读	并行接口时并且选择 6800 时序时: 使能信号, 高电平有效. 并行接口时并且选择 8080 时序时: 读数据, 低电平有效. 当选择串行或 I2C 接口时, 此引脚必须接 VSS
20	WR	6800 时序: 读/写 8080 时序: 写	并行接口时并且选择 6800 时序时: H: 读数据 L: 写数据 并行接口时并且选择 8080 时序时: 写数据, 低电平有效. 当选择串行或 I2C 接口时, 此引脚必须接 VSS

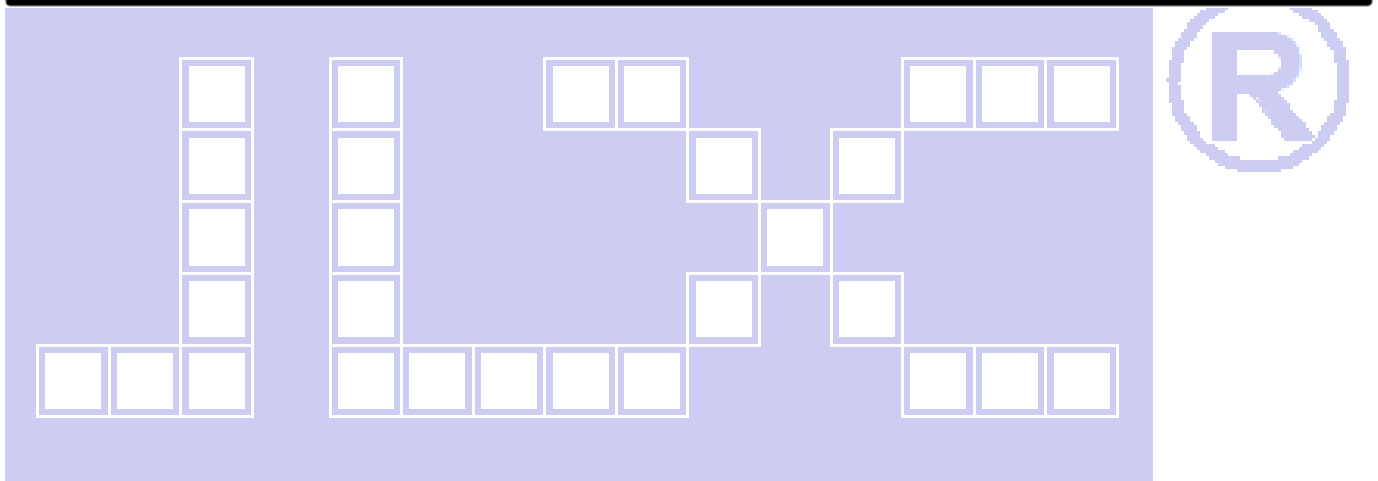
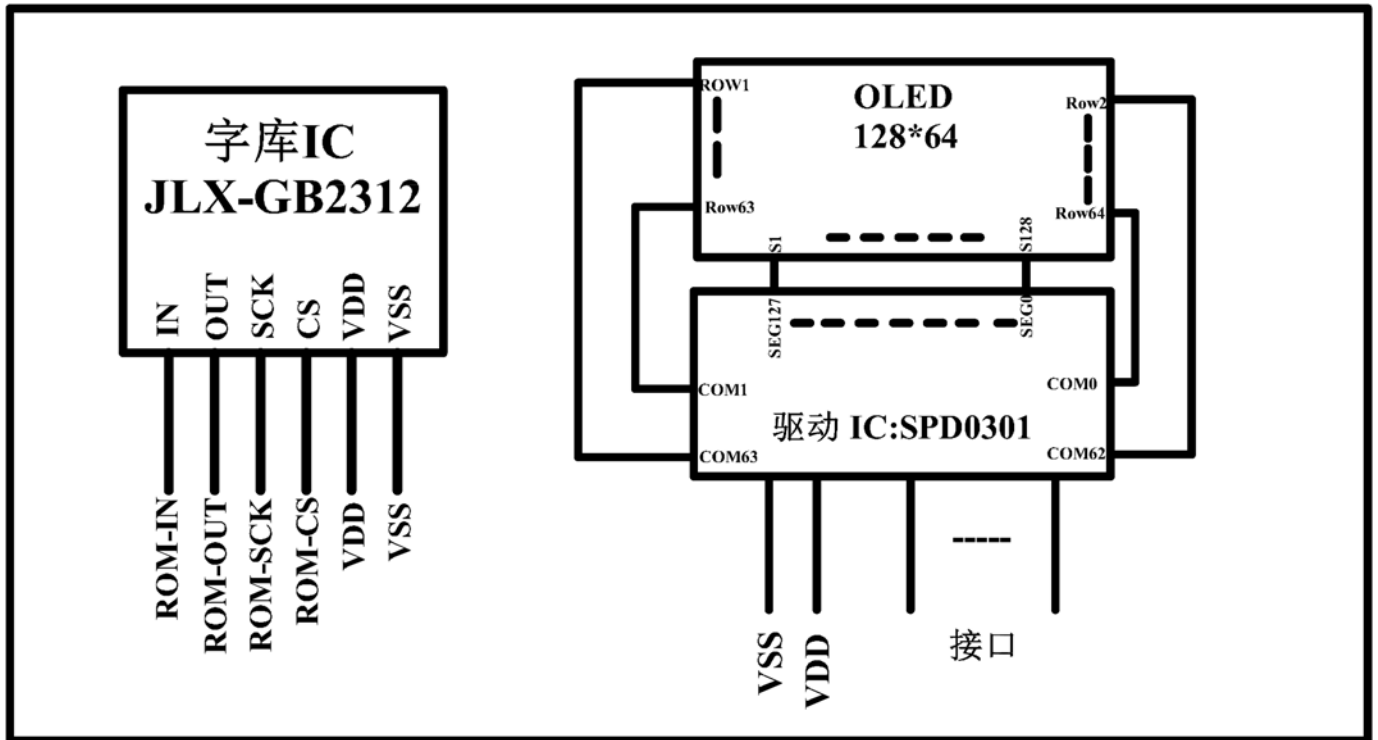
表 1: 模块的接口引脚功能

4. 基本原理

4.1 OLED 屏

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



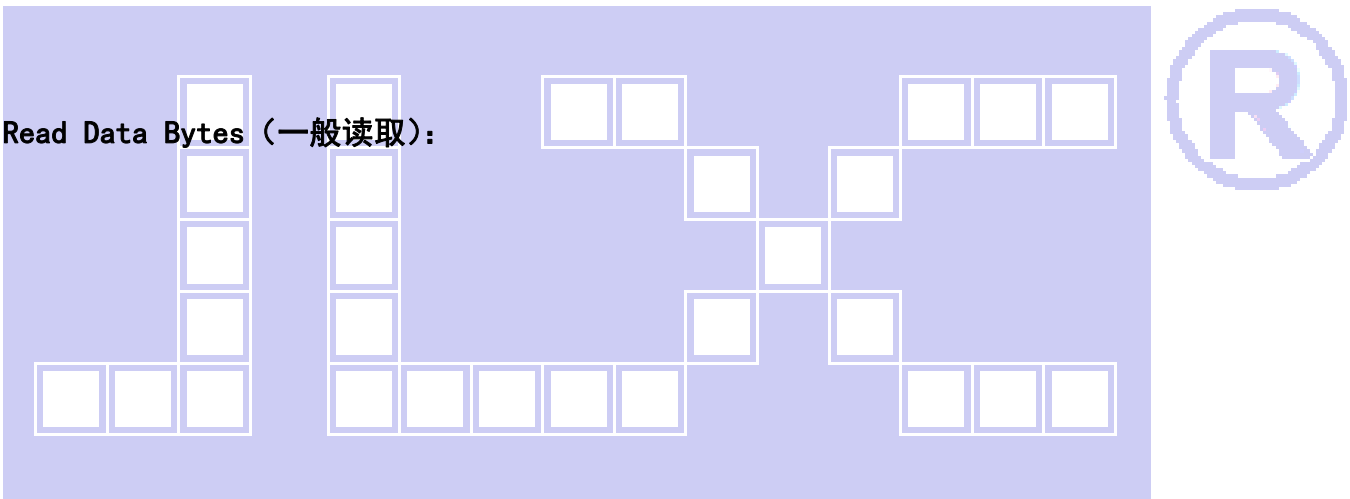
5. 指令:

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):

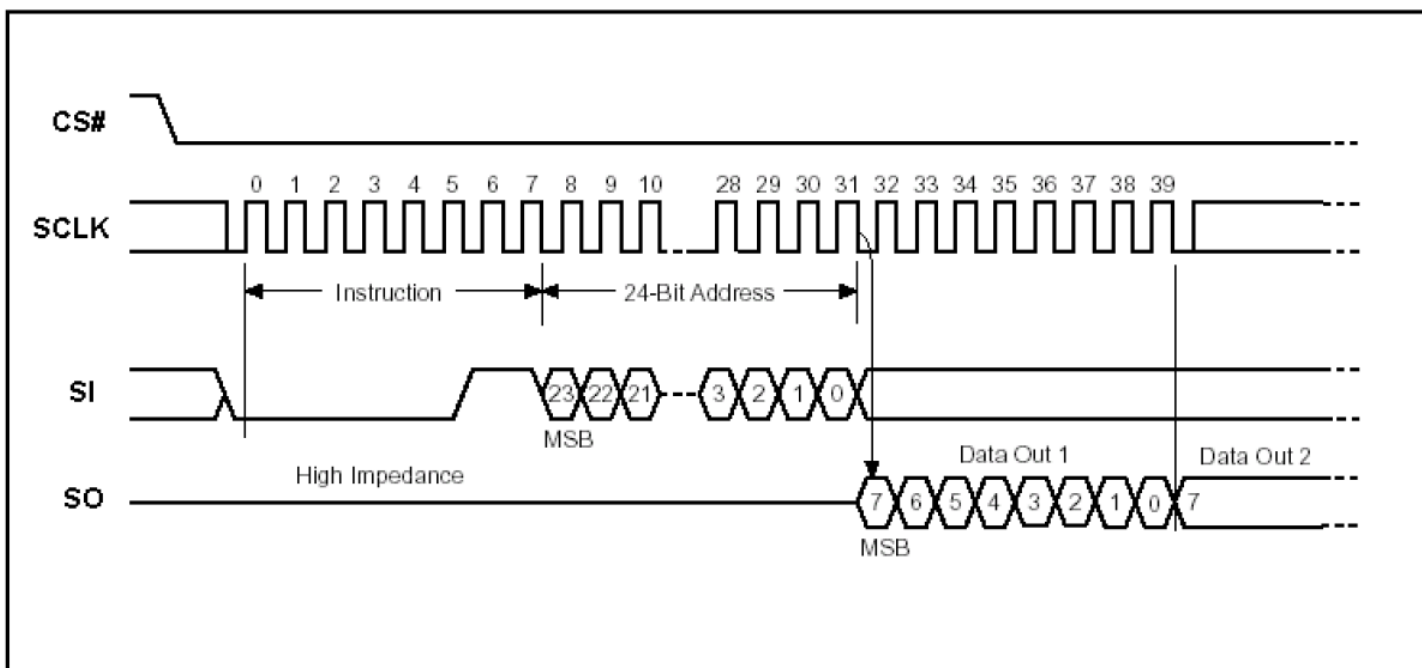
■首先把片选信号 (CS#) 变为低, 紧跟着的是 1 个字节的命令字 (03 h) 和 3 个字节的地址和通过串行数据输入引脚 (SI) 移位输入, 每一位在串行时钟 (SCLK) 上升沿被锁存。

■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):

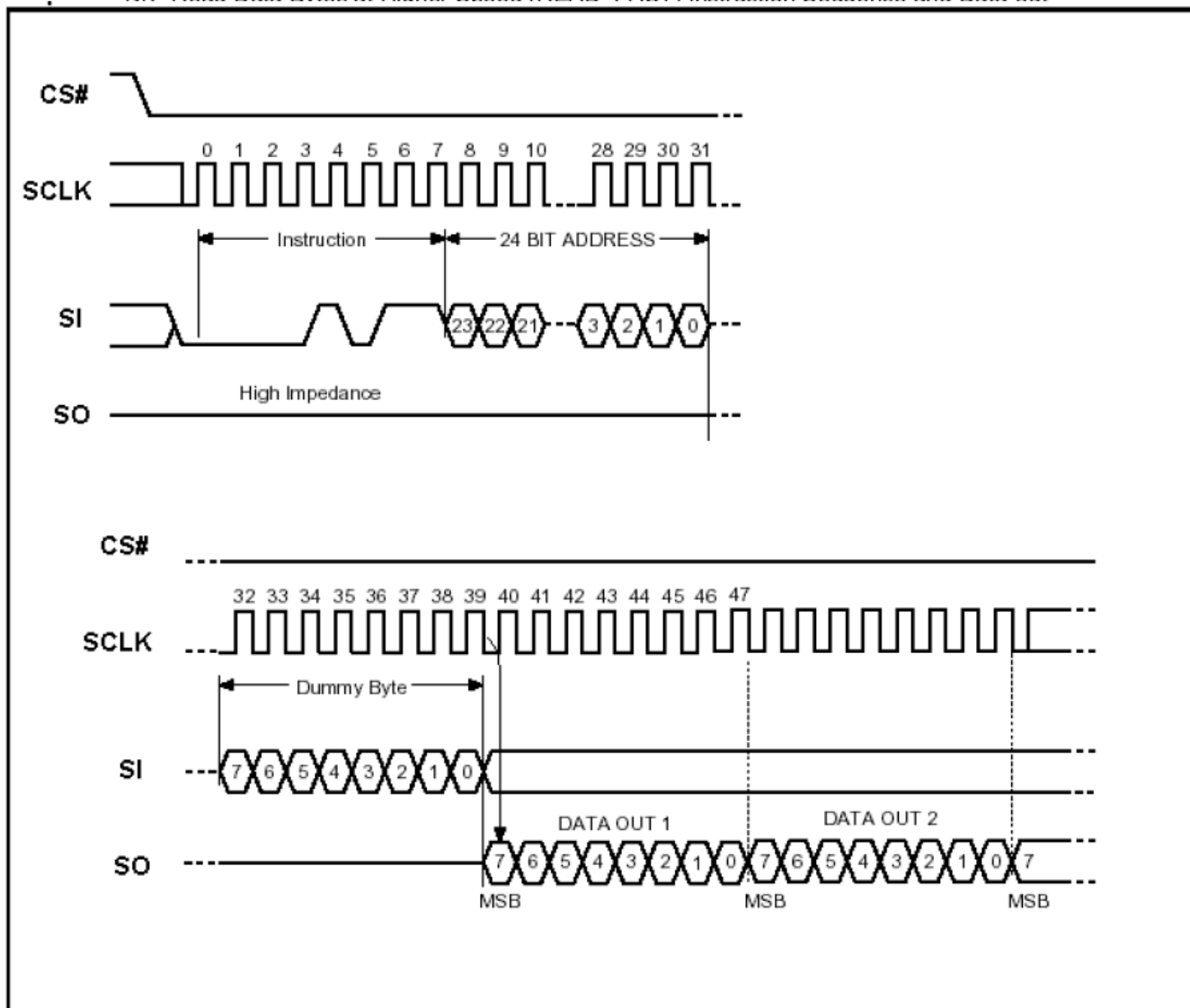
■首先把片选信号 (CS#) 变为低, 紧跟着的是 1 个字节的命令字 (0B h) 和 3 个字节的地址以及一个字节 Dummy Byte 通过串行数据输入引脚 (SI) 移位输入, 每一位在串行时钟 (SCLK) 上升沿被锁存。

■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 OLED 驱动 IC 指令表详见“JLX12864OLED-154-PN”的中文说明书

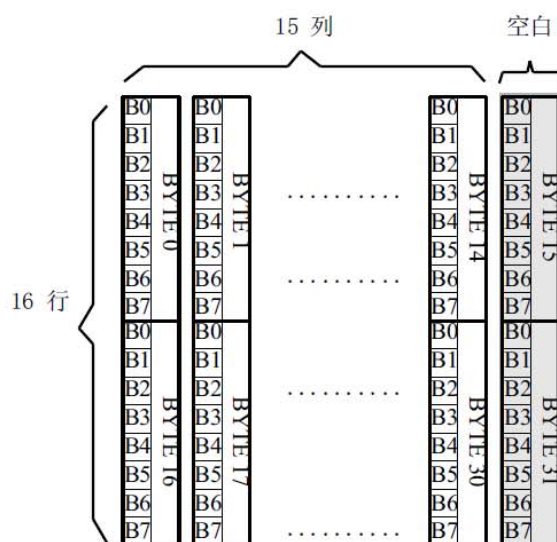
6 字库调用方法

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，当显示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。

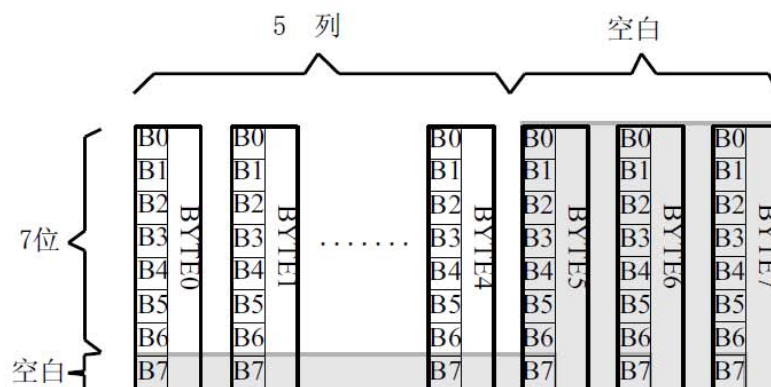
6.1.1 15X16 点汉字排列格式

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：



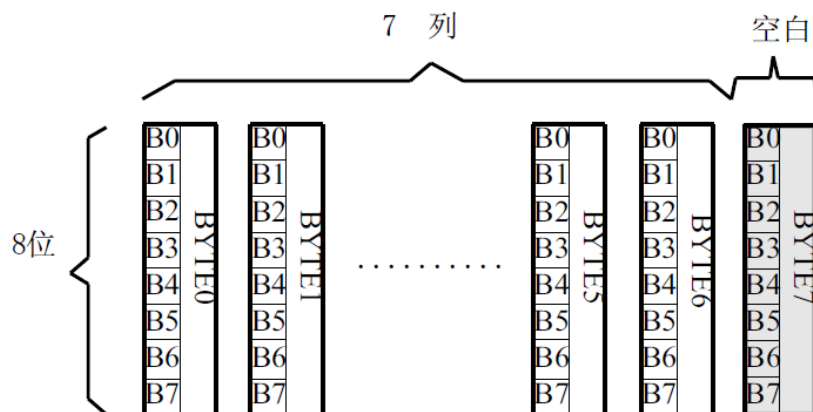
6.1.2 5X7 点 ASCII 字符排列格式

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

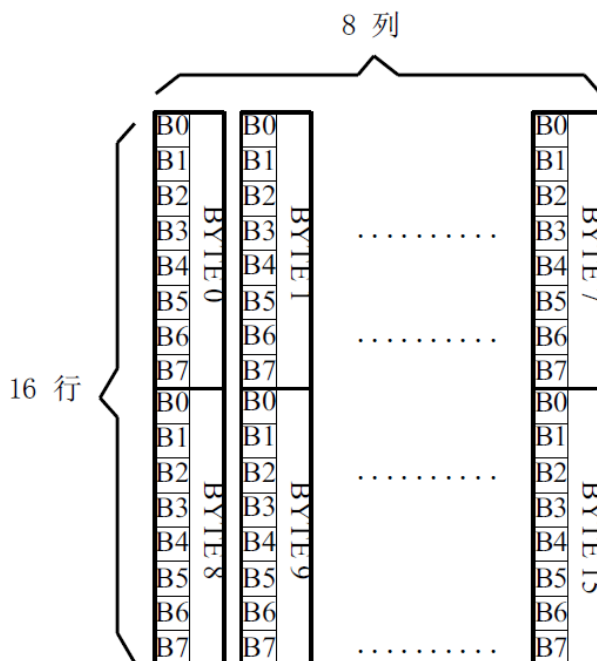
适用于此种排列格式的字体有:

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:

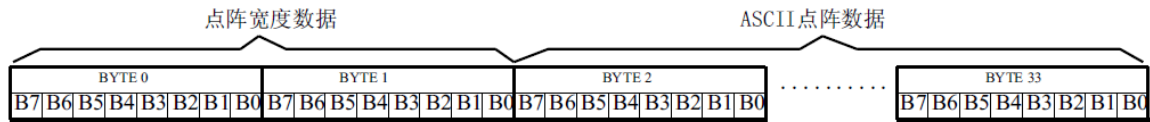


6.1.5 16 点阵不等宽 ASCII 方头 (Arial)、白正 (Times New Roman) 字符排列格式

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

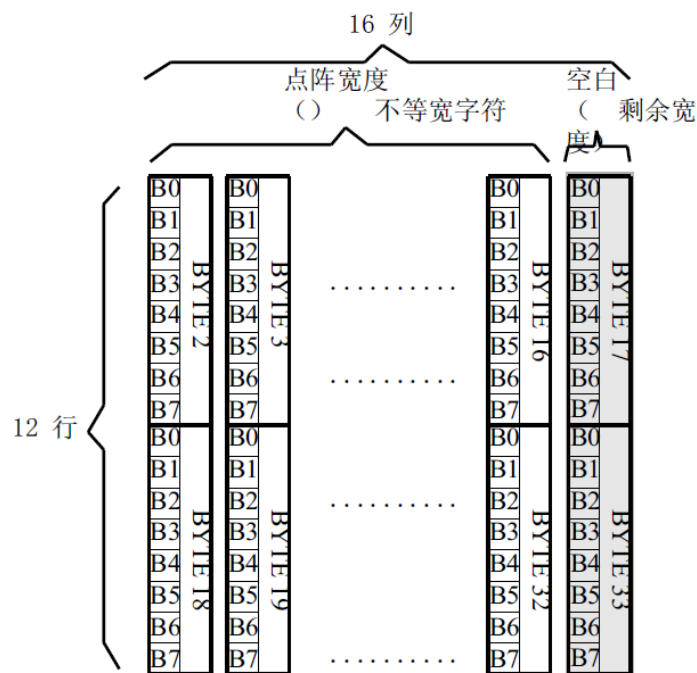
■ 存储格式

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 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 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-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-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。

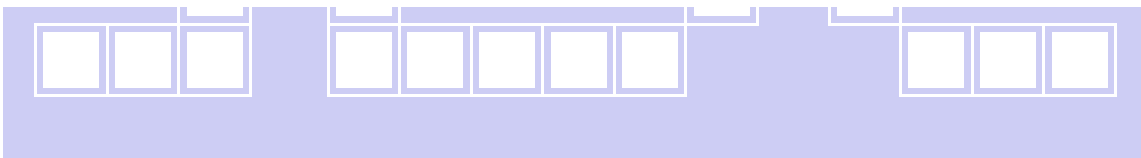
Address: ASCII 字符点阵在芯片中的字节地址。

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。

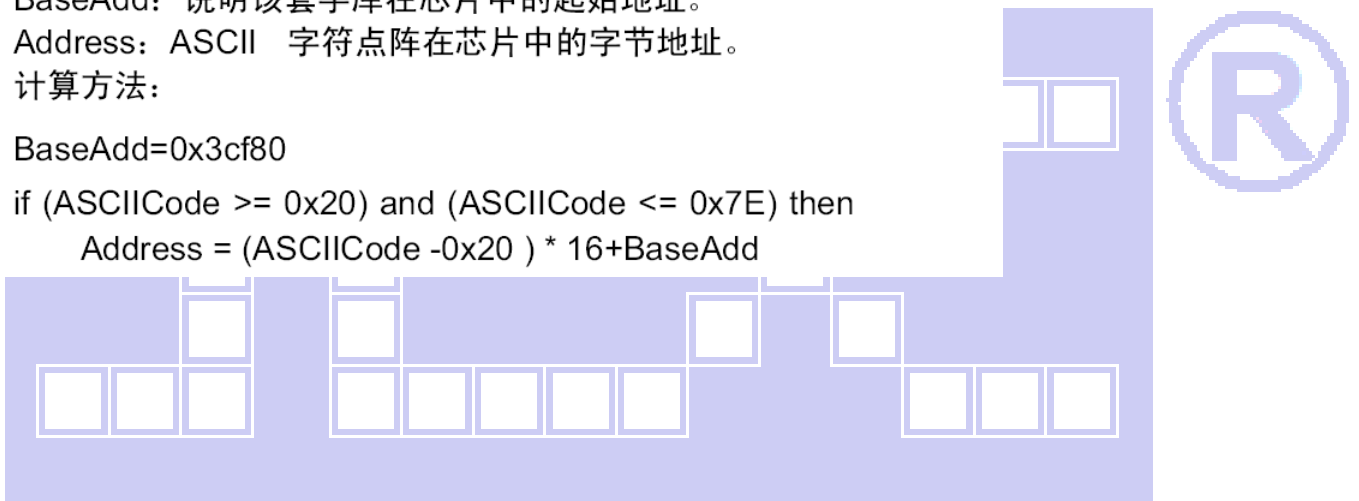
Address: ASCII 字符点阵在芯片中的字节地址。

计算方法:

BaseAdd=0x3cf80

if (ASCIICode >= 0x20) and (ASCIICode <= 0x7E) then

Address = (ASCIICode - 0x20) * 16 + BaseAdd



6.4 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	±	×	÷	:	∧	∨	Σ	Π	U	∩	€	::	√	⊥		∠
D	∩	⊙	∫	φ	=	≈	≈	∞	≠	≠	≠	≠	≠	≠	∞	∴
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	€		(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

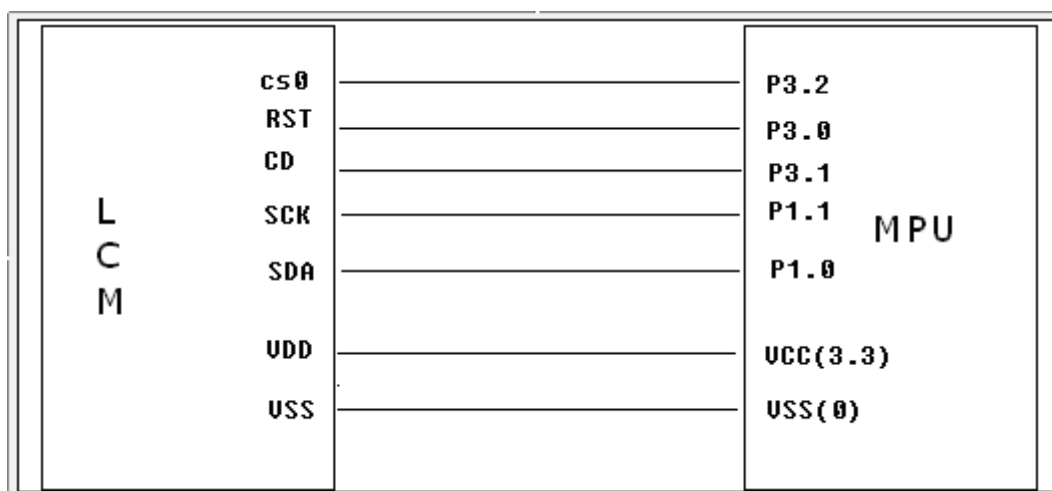
硬件准备:
开发板 (或专门设计的主板)、单片机、电源、连接线、仿真器或程序下载器 (又名烧录器)

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、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。

7.2 程序举例:

OLED 模块与 MPU (以 8051 系列单片机为例) 接口图如下:



串行接口

7.2.1 程序:

点亮液晶模块的编程步骤



```
// OLED 演示程序
// OLED 模块型号: JLX12864OLED-154-PC, 串行接口!
// 驱动 IC 是:SPD0301
// 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 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(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(2000);
}
```

//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()
```

```

{
    RST=0;          //低电平复位
    delay(1000);
    RST=1;          //复位完毕
    delay(1000);
    transfer_command(0xae);    //关显示
    transfer_command(0x40);    //起始行
    transfer_command(0x81); //微调对比度, 本指令的 0x81 不要改动, 改下面的值
    transfer_command(0x32); //微调对比度的值, 可设置范围 0x00~0xff //0x32
    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); //正常显示模式
    transfer_command(0xa8);    //duty 设置
    transfer_command(0x3f);    //duty=1/64
    transfer_command(0xd3);    //显示偏移
    transfer_command(0x00);
    transfer_command(0xd5);    //晶振频率
    transfer_command(0xa0);    //0x80
    transfer_command(0xd9); //Set Pre-Charge Period
    transfer_command(0xf1);
    transfer_command(0xda); //sequential configuration
    transfer_command(0x12);
    transfer_command(0x91);
    transfer_command(0x3f);
    transfer_command(0x3f);
    transfer_command(0x3f);
    transfer_command(0x3f);
    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);
        }
    }
}
```

//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++;
        }
    }
}

```



```

    }
}

void main(void)
{
    while(1)
    {
        initial_lcd();                //初始化
        clear_screen();              //清屏

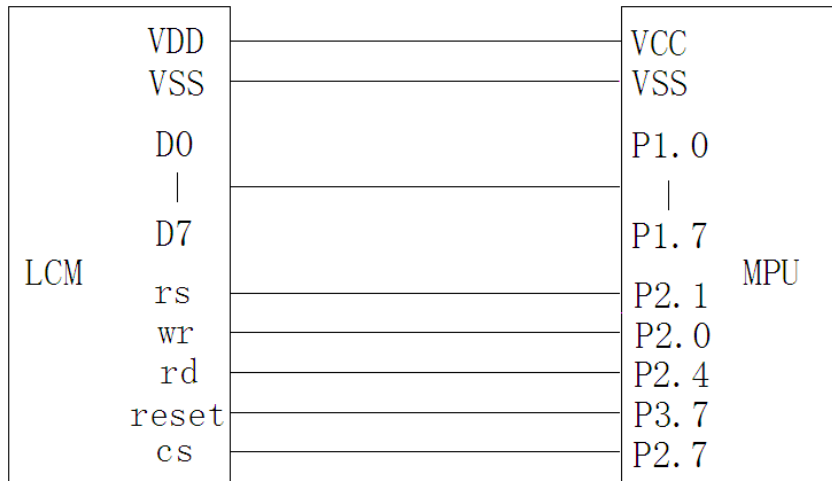
//演示 32x32 点阵的汉字，16x16 点阵的汉字，8x16 点阵的字符，5x8 点阵的字符
        display_string_5x8(1,1,0,"{(5x8dot ASCII char)}");//显示字符串，括号里的参数分别为（PAGE, 列, 字符串指针）
        display_string_5x8(2,1,0,"{[<~!@#%&*_+=?>]}");//显示字符串，括号里的参数分别为（PAGE, 列, 字符串指针）
        disp_string_8x16_16x16(3,1,"标准 16x16dot 汉字");        //显示 16x16 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_128x64(bmp1);
        waitkey();
        clear_screen();                //clear all dots
        display_128x64(bmp2);
        waitkey();
    }
}

```

7.3 并行接口:

OLED 模块与 MPU(以 8051 系列单片机为例)接口图如下:



并行接口

与串行方式相比较，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:

并程序序：6800 时序

```
sbit lcd_rs=P2^1; /*接口定义:lcd_rs 就是 OLED 的 rs*/
sbit lcd_rd=P2^4; /*接口定义:lcd_e 就是 OLED 的 rd*/
sbit lcd_wr=P2^0; /*接口定义:lcd_rw 就是 OLED 的 wr*/
sbit lcd_reset=P3^7; /*接口定义:lcd_reset 就是 OLED 的 reset*/
sbit lcd_cs1=P2^7; /*接口定义:lcd_cs1 就是 OLED 的 cs1*/
```

//写指令到 OLED 模块

```
void transfer_command_lcd(int data1)
{
    lcd_cs1=0;
    lcd_rs=0;
    lcd_rd=0;
    lcd_wr=0;
    P1=data1;
    lcd_rd=1;
    lcd_cs1=1;
    lcd_rd=0;
}
```

//写数据到 OLED 模块

```
void transfer_data_lcd(int data1)
{
    lcd_cs1=0;
    lcd_rs=1;
    lcd_rd=0;
    lcd_wr=0;
    P1=data1;
    lcd_rd=1;
    lcd_cs1=1;
```

```

    lcd_rd=0;
}

```

7.4 I2C 接口:

OLED 模块与 MPU(以 8051 系列单片机为例)接口图如下:



I2C 接口

与串行方式相比较，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：

```

//=====
sbit lcd_scl = P3^2; //接口定义:lcd_sclk 就是 OLED 的 SCK
sbit lcd_sda = P3^1; //接口定义:lcd_sda 就是 OLED 的 SDA

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();
}
```

-END-