



# 北京集粹电子设备制造有限公司

## SO12864-13C ( LCM ) 系列产品说明书 ( VERSION1.0 )

可选型号：

产品型号 及其后缀	LCD 类型 ( 显示模式 )	背光类型 ( LED )	时序方式	逻辑电压 ( VDD )	背光 电压	接口方式 及其预留配置
SO12864FPD-13CSBE ( 36 )	FSTN 黑白	蓝色	6800	2.8V-5.5V	3.3V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSWE( 36 )	FSTN 黑白	白色	6800	2.8V-5.5V	3.3V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSBE ( 56 )	FSTN 黑白	蓝色	6800	2.8V-5.5V	5.0V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSWE( 56 )	FSTN 黑白	白色	6800	2.8V-5.5V	5.0V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSBE ( 38 )	FSTN 黑白	蓝色	8080	2.8V-5.5V	3.3V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSWE( 38 )	FSTN 黑白	白色	8080	2.8V-5.5V	3.3V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSBE ( 58 )	FSTN 黑白	蓝色	8080	2.8V-5.5V	5.0V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSWE( 58 )	FSTN 黑白	白色	8080	2.8V-5.5V	5.0V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSBE ( 3S )	FSTN 黑白	蓝色	串行	2.8V-5.5V	3.3V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSWE( 3S )	FSTN 黑白	白色	串行	2.8V-5.5V	3.3V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSBE ( 5S )	FSTN 黑白	蓝色	串行	2.8V-5.5V	5.0V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-13CSWE( 5S )	FSTN 黑白	白色	串行	2.8V-5.5V	5.0V	焊盘插针或 FFC

注：

1. 以上仅列出 LCD 类型为：FSTN 黑白显示模式不同配置的组合而形成之产品型号。
2. LCD 类型还有：STN 黄绿底色，灰底色，蓝底色可供选择。组合方式同上。
3. 详细信息请垂询我公司销售部。

销售部：

电话：010-80750102 /03 /04 -销售部

传真：010-80750108-624

网站：WWW.SCH-LCD.CN

技术服务：

电话：010-80750102 /03 /04 -512

QQ：982140376



# 北京集粹电子设备制造有限公司

## 文档修订记录

修订 次第	修订 日期	修订人	修订前 版本号	修订			批准人
				页 次	章节 编号	修订内容简述	
1	2014-02-17	李留军	/	/	/	新建文档	趙鵬



## 目录

1、物理特性	4
2. 极限参数	5
3. LCM 特性	5
4. 光电参数	6
5. 光学特性测量方法	6
6. 原理框图	7
7. 时序图	8
8. 命令解释	11
9.出厂测试报告	20
10. 接口说明	21
11. 外形尺寸图纸	22
12. 使用说明	23
13、硬件连接方式	25
14.程序设计	28



# 北京集睿电子设备制造有限公司

## 1、物理特性

项目	内容	单位
LCD 装配方式	COG, LCD, FPC , PCB,灯箱	
LCD 显示方式	反射式、全透式和半反半透式	
LCD 类型	STN: 黄绿、灰模、蓝模	
	FSTN	
视角	6 点	
LCD 模块尺寸	55(宽)×45(高)×7.5(厚,最大值)	mm
LCD 视区尺寸	36.6 (宽)×21.9 (高)	mm
LCD 点阵方式	128×64 点阵	
点尺寸	0.25(宽)×0.29(高)	mm
点间距	0.27 (宽)×0.31(高)	mm
LCD duty	1/64	
LCD 偏压	1/9	
LCD 控制器	ST7565R (COG)	
LCM 工作温度(E*)	-20~+70	
LCM 存储温度(E*)	-30~+80	
可选背光方式 ( LED )	蓝色、白色	
自由设置接口方式	8080 时序方式	
	6800 时序方式	
	串行时序方式	
供电电源	3V 或 5V 两种类型	V
	内置 DC/DC 电路 , 通过软件调节对比度	
预期寿命	50,000	Hours

### NOTICE:

N\*: 常温产品  
E\*: 宽温产品



## 2. 极限参数

### 2.1 电气极限参数

$V_{SS}=0V$

Item	Symbol	Min	Max	Unit
逻辑电源	$V_{DD}-V_{SS}$	-0.3	7.0	V
LCD 电源	$V_{DD}-V_o$	-0.3	20.0	V
I/O 输入电压范围	$V_i$	-0.3	$V_{DD}+0.3$	V

### 2.2 使用环境极限参数

项目		Min	Max	Unit
宽温类	工作温度	-20	+70	
	储存温度	-30	+80	
湿度范围		---	85	%RH

## 3. LCM 特性

### 3.1 LCM 电气特性

$V_{SS}=0V$

项目		符号	测试条件	Min	Typ	Max	Unit
供电电压	逻辑电源	$V_{DD}$	----	2.8	3.0	5.5	V
	倍压电路输出	$V_{OUT}$	----	6.0	---	20.0	V
	LCD 驱动电路	$V_o$	----	4.5	---	11.5	V
输入高电平范围		$V_{IHC}$	----	$0.8V_{DD}$	---	$V_{DD}$	V
输入低电平范围		$V_{ILC}$	----	$V_{SS}$	---	$0.2V_{DD}$	V
高电平输出范围		$V_{OHC}$	$I_{OH}=-0.5mA$	$0.8V_{DD}$	---	$V_{DD}$	V
低电平输出范围		$V_{OLC}$	$I_{OL}=0.5mA$	$V_{SS}$	---	$0.2V_{DD}$	V
睡眠模式电流		$I_{SP}$	25	---	0.01	5.0	$\mu A$
待机模式电流		$I_{SB}$	25	---	4.0	8.0	$\mu A$

### 3.2 LCM 背光特性

Color	Item	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Condition
白色侧背光	正向电压	$V_f$	2.8	3.0	3.2	V	$I_f=30\sim36mA$
蓝色侧背光	正向电压	$V_f$	2.8	3.0	3.2	V	$I_f=30\sim36mA$

## 4. 光电参数

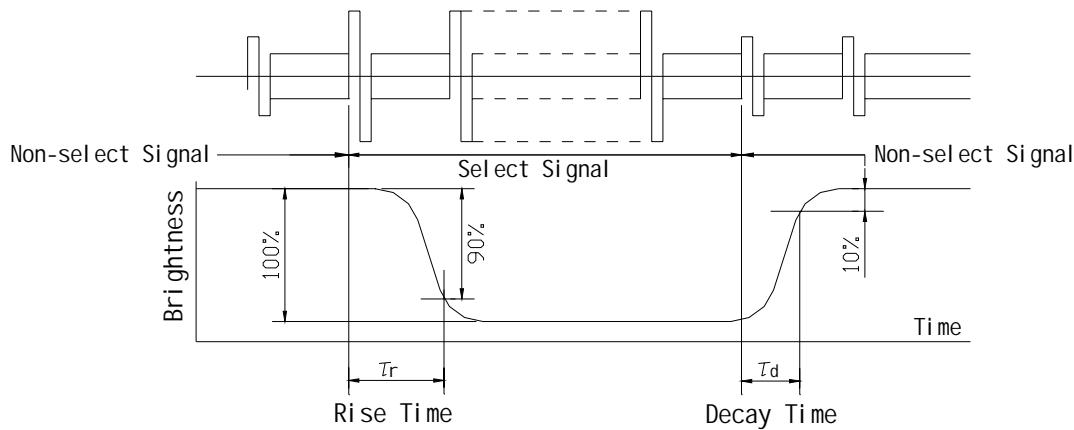
### STN TYPE

Ta=25

Item	Symbol	Condition	Min	Typ	Max	Unit
视角		K 2.0 =0o	40o	---	---	deg
Contrast ration	K	=5o =0o	---	5	---	---
Response time (rise)	Tr	=5o =0o	---	110	165	ms
Response time (fall)	Tf	=5o =0o	---	110	165	ms

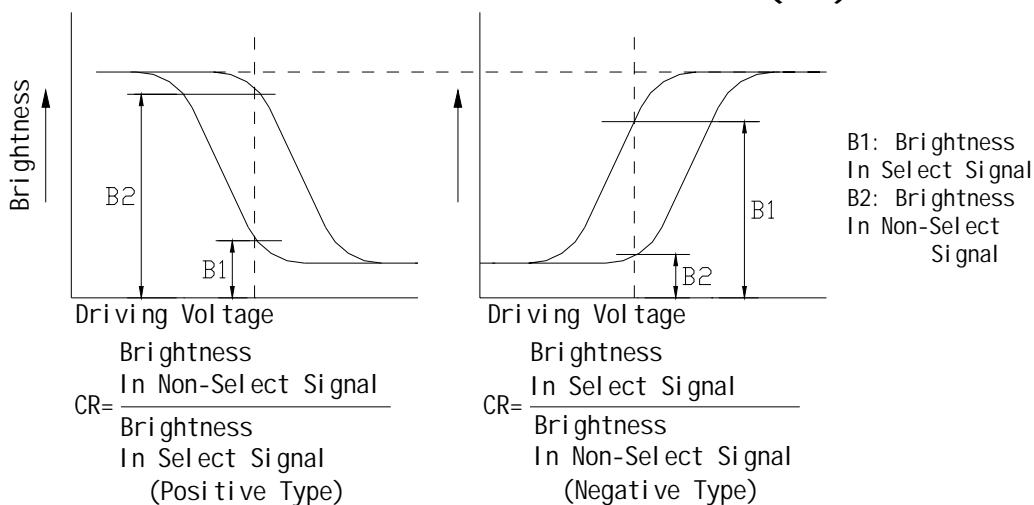
## 5. 光学特性测量方法

### ● Definition of Optical Response Time

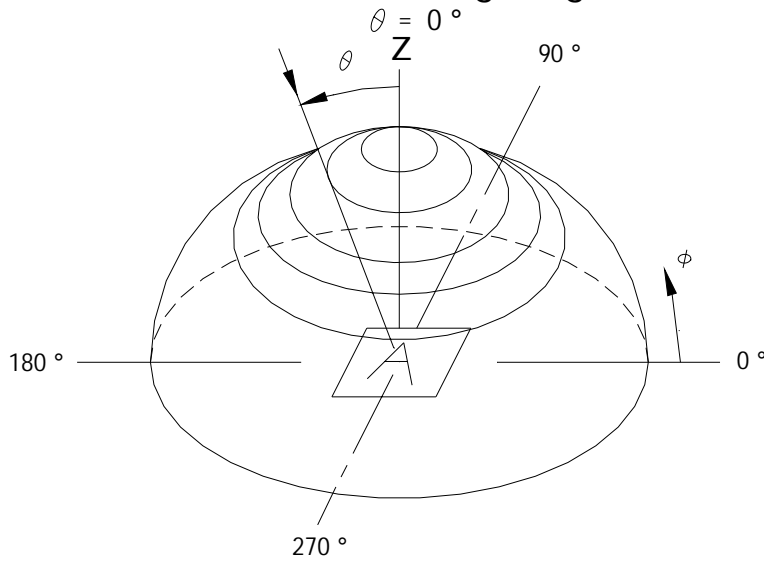


In case of Negative type,  
wave from of changing brightness becomes reverse  
(Non Select Signal s: 0%, Select Signal s: 100%)

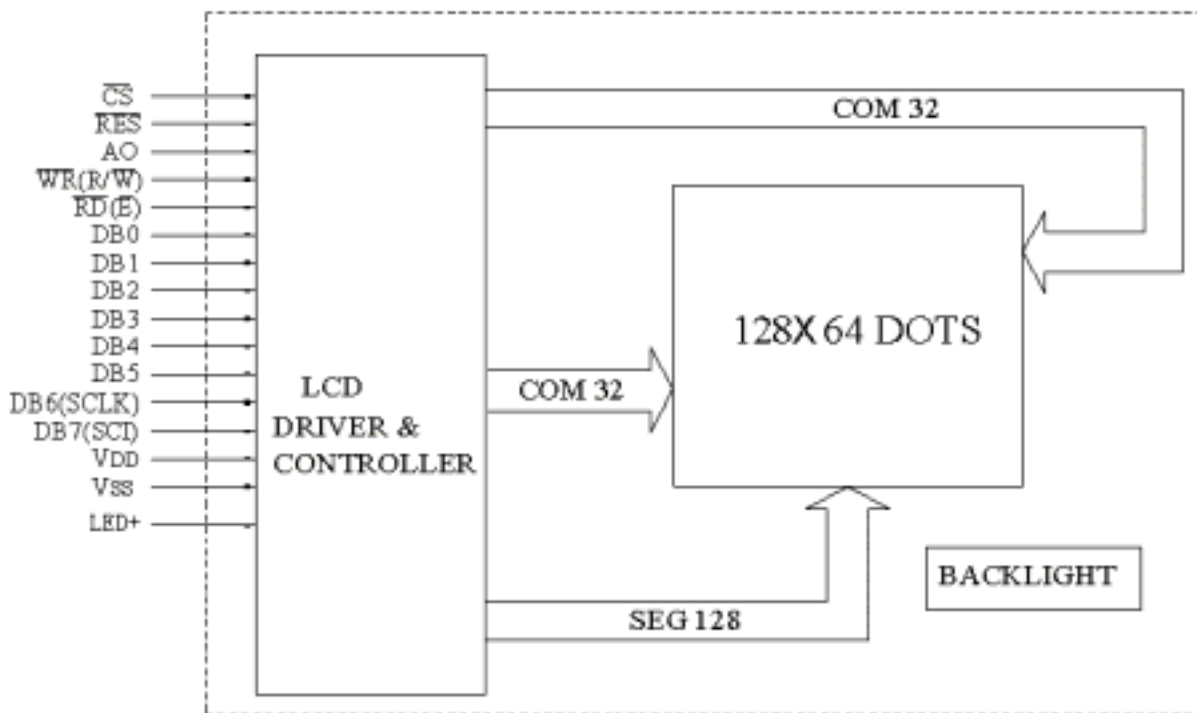
### ● Definition of Contrast Ratio(CR)



## ● Definition of Viewing Angle $\theta$ and $\phi$

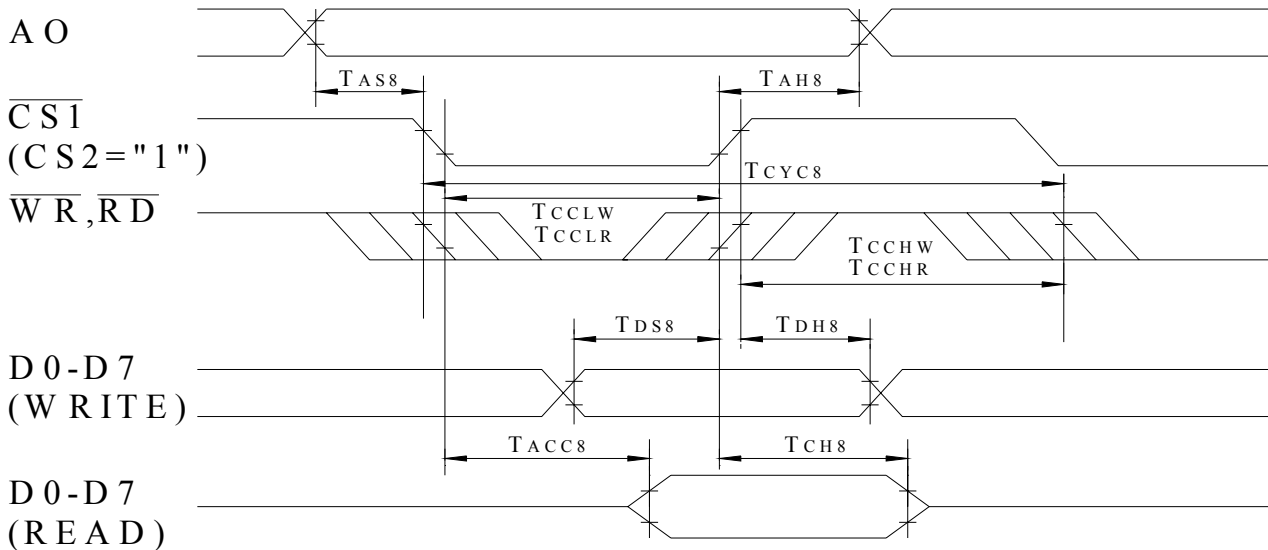


## 6. 原理框图



## 7. 时序图

### 7.1. 系统总线读/写数据 (8080 时序)



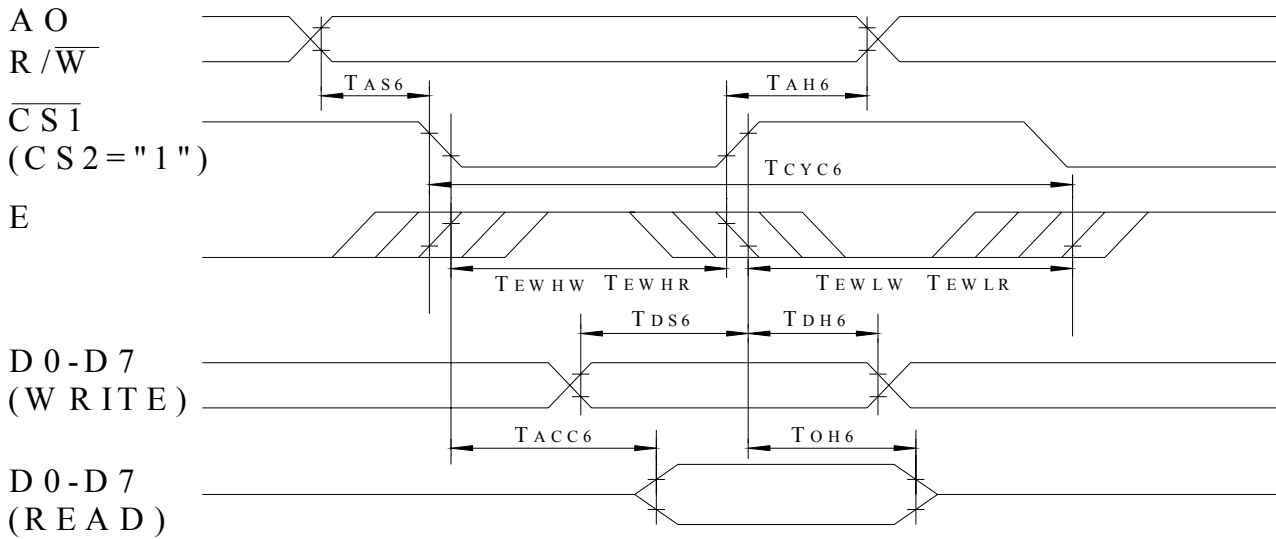
( $V_{DD}=3.3V$ ,  $T_A=25^\circ C$ )

Parameter	Signal	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Condition
Address hold time	A0	TAH8	0	---	---	ns	
Address setup time		TAS8	0	---	---	ns	
System cycle time		TCYC8	240	---	---	ns	
Control L pulse width (WR)	WR	TCCLW	80	---	---	ns	
Control L pulse width (RD)	RD	TCCLR	140	---	---	ns	
Control H pulse width (WR)	WR	TCCHW	80	---	---	ns	
Control H pulse width (RD)	RD	TCCHR	80	---	---	ns	
WRITE Data set-up time	D0	TDS8	40	---	---	ns	
WRITE Data hold time		TDH8	0	---	---	ns	
READ access time		TACC8	---	---	70	ns	$C_L=100pF$
READ Output disable time		TCH8	5.0	---	50	ns	$C_L=100pF$

1. The input signal rise time and fall time ( $T_r$ ,  $T_f$ ) is specified at 15 ns or less. When the system cycle time is extremely fast, ( $T_r+T_f$ ) ( $TCYC8-TCCLW-TCCHW$ ) for ( $T_r+T_f$ ) ( $TCYC8-TCCLR-TCCHR$ ) are specified.
2. All timing is specified using 20% and 80% of  $V_{DD}$  as the reference.
3. TCCLW and TCCLR are specified as the overlap between /CS1 being "L" ( $CS2="H"$ ) and /WR and /RD being at the "L" level.

### 7.2. System buses Read/Write characteristics (For the 6800 Series MPU)





( $V_{DD}=3.3V, T_A=25^\circ C$ )

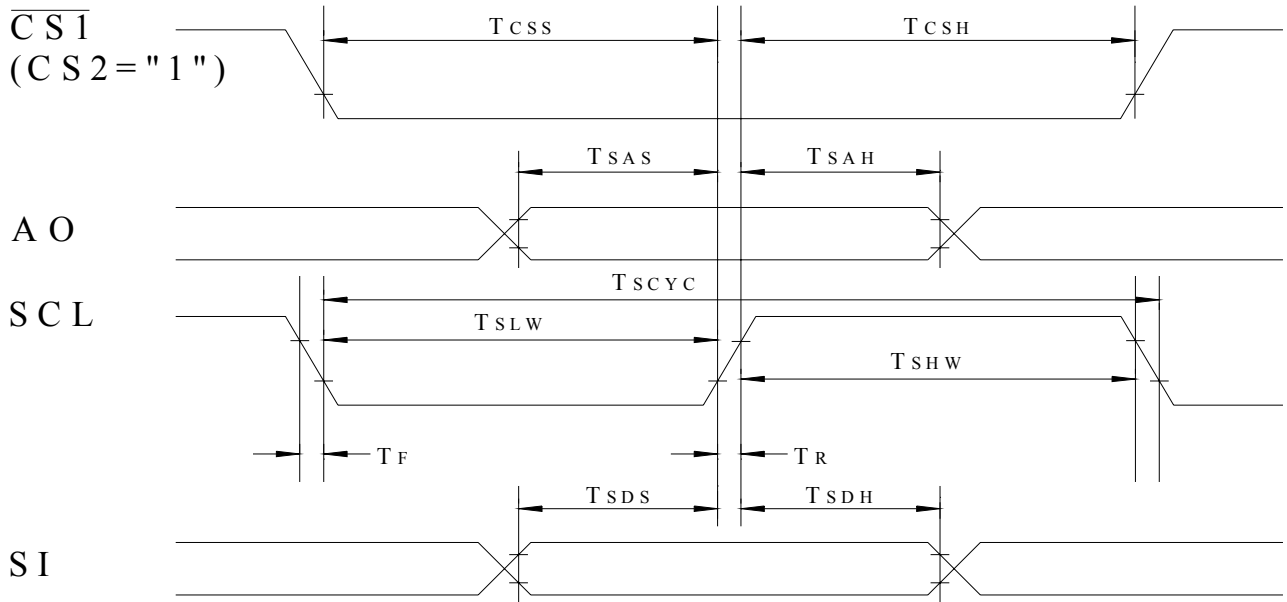
Parameter	Signal	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Condition
System cycle time	A0	TCYC6	240	---	---	ns	
Address setup time		TAS6	0	---	---	ns	
Address hold time		TAH6	0	---	---	ns	
WRITE Data set-up time	D0	TDS6	40	---	---	ns	
WRITE Data hold time		TDH6	0	---	---	ns	
READ Output disable time	D7	TOH6	5	---	50	ns	$C_L=100pF$
READ Access time		TACC6	---	---	70	ns	$C_L=100pF$
Enable H pulse width (Read)	RD	TEWHR	140	---	---	ns	
Enable H pulse width (Write)	WR	TEWHW	80	---	---	ns	
Enable L pulse width (Read)	RD	TEWLR	80	---	---	ns	
Enable L pulse width (Write)	WR	TEWLW	80	---	---	ns	

1.The input signal rise time and fall time ( $T_r, T_f$ ) is specified at 15 ns or less. When the system cycle time is extremely fast, ( $T_r+T_f$ ) ( $TCYC6-TEWLW-TEWHW$ ) for ( $T_r+T_f$ ) ( $TCYC6-TEWLR-TEWHR$ ) are specified.

2.All timing is specified using 20% and 80% of  $V_{DD}$  as the reference.

3.TEWLW and TEWLR are specified as the overlap between /CS1 being "L" ( $CS2 = "H"$ ) and E.

## 7.3. Serial interface

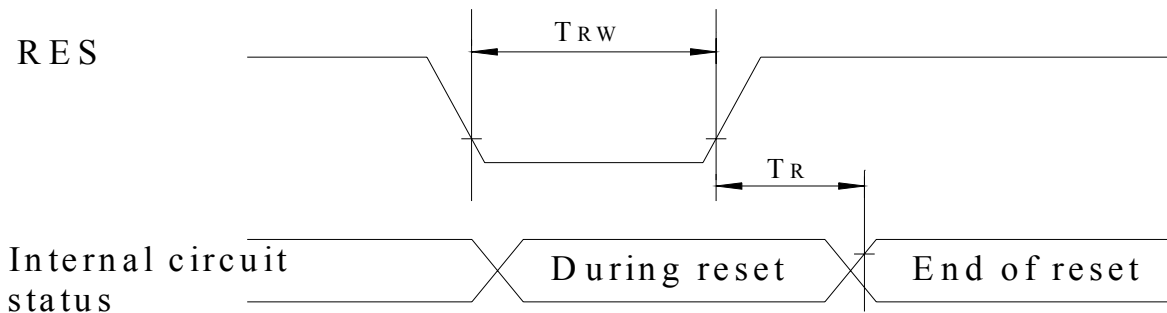


( $V_{DD}=3.3V$ ,  $T_A=25^\circ C$ )

Parameter	Signal	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Condition
Serial clock cycle	SCL	TSCYC	50	---	---	ns	
Serial clock H pulse width		TSHW	25	---	---	ns	
Serial clock L pulse width		TSLW	25	---	---	ns	
Address setup time	A0	TSAS	20	---	---	ns	
Address hold time		TSAH	10	---	---	ns	
Data set-up time	SI	TSDS	20	---	---	ns	
Data hole time		TSDH	10	---	---	ns	
/CS serial clock time	CS	TCSS	20	---	---	ns	
/CS serial clock time		TCSH	40	---	---	ns	

1. The input signal rise time and fall time ( $T_R$ ,  $T_F$ ) is specified at 15 ns or less.
2. All timing is specified using 20% and 80% of  $V_{DD}$  as the reference.

## 7.4. Reset Timing



( $V_{DD}=3.3V$ ,  $T_A=25^\circ C$ )



## 8. 命令解释

### 模块结构图

程序初始化时必须设定ADC为NORMAL，  
COMMON OUTPUT DIRECTION 为REVERSE



# 北京集睿电子设备制造有限公司

## 1、Display ON/OFF

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Setting
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1 0	显示开 显示关

当同时执行“**Display All Points ON** (命令 10)”和“**Display OFF**”命令时，模块进入省电模式，详细情况参考“**Power Save**”里的说明。

复位时为 display off。

## 2、Display Start line Set

本命令 来指定显示 RAM 的行地址(line address)

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Line Address
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0	1	1
					0	0	0	0	1	0	2
					1	1	1	1	1	0	62
					1	1	1	1	1	1	63

本模块的行扫描方向是从上屏 32 到 1，下屏 0、63 到 33，当设定起始行后，从起始行开始的 8 行是 PAGE0，当行地址到 1 之后，自动转到第 0，63.....，一般情况下，本命令设置为 0X60，通过有规律的改变起始行，可以实现上下滚屏，但要注意在滚屏结束后，将原先设定的起始行重新设定。

## 3、Page Address Set

通过页地址 (page address) 和列地址(column address)共同来确定数据在显示 RAM 中的位置。系统复位后，页地址默认为 0。参看图 4-1 液晶点阵结构图。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Page Address
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
							0	0	0	1	1
							0	0	1	0	2
							0	1	1	1	7
							1	0	0	0	8

## 4、Column Address Set

本命令用来确定显示 RAM 的列地址 (Column Address)。列地址分成两部分 (高四位和低四位) 写入。显示 RAM 每访问一次，列地址自动加一，一直到 131，因此用户可以连续写入或者读出数据。对本模块来说，共 128 列，剩余的四列不显示，当数据写到第 131 列后，列地址自动返回到 0，而且页地址也不会自动增加。



# 北京集粹电子设备制造有限公司

	AO	E /RD	RW /WR	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0																Column Address
High bits																				
Low bits	0	1	0	0	0	0	1	A7	A6	A5	A4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							0	A3	A2	A1	A0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
												0	0	0	0	0	0	1	0	2
																				130
												1	0	0	0	0	0	0	0	131

## 5、Status Read

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	BUSY	ADC	ON/OFF	/RESET	0	0	0	0

BUSY	当 BUSY=1 时，表示正在处理数据或正在复位！此时模块将不接收任何数据知道 BUSY=0；如果时序能够满足要求，可以不用进行状态检查。
ADC	ADC 表示列地址和端地址驱动器的关系： 0: 反状态 (列地址 131-n ---SEG n) 1: 正常状态 (列地址 n---SEG n) (ADC 命令 转换状态，对于本模块来说，ADC 必须设置为 1，详细情况参照命令 8)
ON/OFF	ON/OFF: 表示显示的状态 0: 显示开 1: 显示关 命令 1，显示开/关命令用来切换显示状态。
/RESET	/reset 用来表示当前是否在复位过程中。 0: 工作状态 1: 正在复位

## 6、Display Data Write

本命令将要显示的内容写入显示 RAM。因为列地址 (column address) 在数据写入后自动加 1，因此用户可以连续向显示 RAM 写入数据。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	Write data							

## 7、Display Data Read

本命令从显示 RAM 中读取数据。可以连续读出数据。在串行模式下，本命令无效。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	1	Read data							



## 8、ADC Select (Segment Driver Direction Select)

本命令能够使显示 RAM 的列地址和段驱动的输出反向。相当于左右反转。当 ADC 为正常时，列地址从左到右为 0 - 127，当 ADC 为反向时，列地址从左到右为 131 - 4。模块正向安装时 ADC 应当设置成正常模式。复位后默认为正常状态。本命令和命令 15 的作用主要是当模块安装反向时，调节显示起始位置：当正向安装时，ADC：0xa0，Common Output Mode Select：0xc8，此时行范围为 0、63、.....2、1，列范围是 0 - 127。当反向安装时，ADC：0xa1，Common Output Mode Select：0xc0，此时行范围从上到下 0、63.....2、1（相对于反向安装后的方向而言），列范围是从左到右 4 - 131（相对于反向安装后的方向而言）。本部分的模块结构图中的说明是针对正向安装模块而言的！

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Setting
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	正常
										1	反向

## 9、Display Normal/Reverse

本命令可以在不重新向显示 RAM 写数据的情况下，使显示 RAM 中的数据取反，从而实现显示反白的效果。复位后默认为正常显示。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Setting
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	正常显示
										1	反白显示

## 10、Display All Points ON/OFF

本命令用来实现全屏显示，不管显示 RAM 中的数据是什么。显示 RAM 中的数据在命令执行后立即改写，执行本命令后，将一直是全屏显示状态，不能改写显示 RAM 里面的数据。本命令的优先级高于“Display Normal/Reverse”命令。复位后为 Normal mode

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Setting
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	Normal mode
										1	Display All Points ON

当同时执行“全屏显示模式（命令 10）”和“显示关闭”命令时，模块进入省电模式，详细情况参考“省电模式”里的说明。

## 11、LCD Bias Set

本命令设置 LCD 的偏压比，本模块中，偏压固定为 1/9.复位后即为 1/9 偏压。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Select Status
0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1/9 bias
										1	1/7 bias

## 12、Read/Modify/Write

本命令和“END”命令是成对使用的。当本命令执行后，读取显示 RAM 中的数据时，列地址（column address）不变，仅写入数据时才使列地址自动加一，这种方式将维持到“END”命令执行以后。当“END”命令执行后，列地址将回到 Read/Modify/Write 命令执行时的列地址。当在某个特定区域



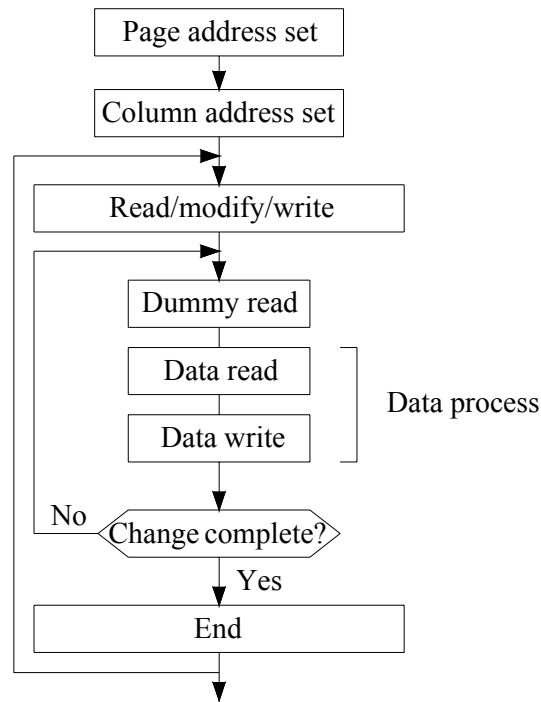
# 北京集粹电子设备制造有限公司

内有循环变化的数据时，可以用这个功能用来降低用户 MPU 的负担。例如有一个光标。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0

注意：在本模式下除 column address set 命令不能使用外，其他命令均可以使用。

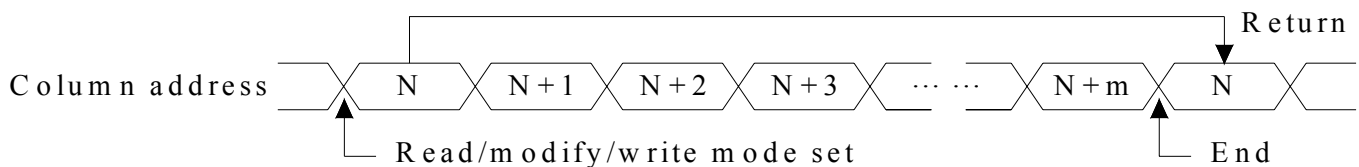
光标显示时序：



## 13、 END

本命令用来结束 read/modify/write 模式，列地址 ( Column address ) 返回到进入 read/modify/write 模式时的值。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0



## 14、 RESET

本命令初始化：显示起使行，列地址，页地址，ADC，内部分压电阻比等。read/modify/write 和 test 模式被释放。但是不会影响显示 RAM 中的数据。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0



# 北京集粹电子设备制造有限公司

系统上电时，必须在/RESET 脚上加一个复位信号。才能进行其它的操作。

## 15、 Common Output Mode Select

当命令 15：“Common Output Mode Select”选择 normal 时，模块的下端为第 0 行，往上依次为 63、62.....2、1；当“Common Output Mode Select”选择 reverse 时，模块的上端为第 0 行，往下是 63、62.....2、1；因此当模块正向安装时应当设置命令 15 为 reverse 状态。本命令的作用是在模块安装方向反向时，与命令 8 一起来调换显示起始位置，参看命令 8。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Select Status
0	1	0	1	1	0	0	0	*	*	*	Normal : COM1 COM63 COM0 Reverse : COM0 COM63 COM1

## 16、 Power Controller Set

本命令用来设置开关内部电路的电源。本模块中应设置成 0X2F；

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Selected Mode
0	1	0	0	0	1	0	1	0			Booster circuit: OFF Booster circuit: ON
									0		Voltage regulator circuit: OFF Voltage regulator circuit: ON
									1		
										0	Voltage follower circuit: OFF Voltage follower circuit: ON
										1	

## 17、 V0 Voltage Regulator Internal Resistor Ration Set

本命令用来设置内部分压电阻的值，以给 LCD 产生合适的驱动电压。作用是用来调节 LCD 的显示对比度。对本模块来说，在 5V 电压模式下，选择 0X24 是比较合适的。实际相当于粗调对比度，与命令 18 一起调节显示效果。命令 18 相当于细调对比度。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Setting
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	Small
								0	0	1	
								0	1	0	
								1	1	0	
								1	1	1	Large

## 18、 The Electronic Volume (Double Byte Command)

本命令用来调节 LCD 的亮度。这是一个双字节命令，一个进入 Electronic Volume Mode 的命令 0X81，紧接着写入设定值。两个命令必须按先后顺序依次写入。相当于细调对比度。

### 18-1 The Electronic Volume Mode Set

本命令执行以后，Electronic Volume Register Set 命令允许使用。其他任何命令无效。Electronic Volume Register Set 执行完毕后，The Electronic Volume Mode Set 失效。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1

### 18-2 、 Electronic Volume Register Set





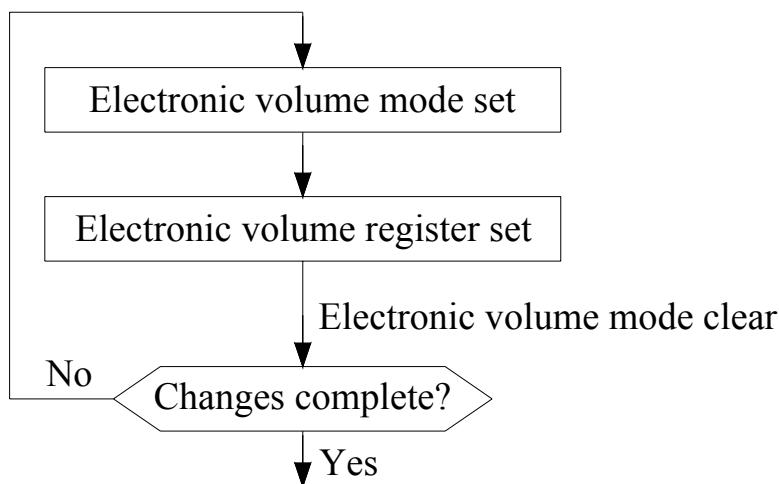
# 北京集粹电子设备制造有限公司

用本命令设置 6 位数据到 electronic volume register 中，共 64 级。本模块中，在 5V 电源模式下，理想值是 0X20 左右。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	V0
0	1	0	*	*	0	0	0	0	0	1	Small
0	1	0	*	*	0	0	0	0	1	0	
0	1	0	*	*	0	0	0	0	1	1	
0	1	0	*	*	1	1	1	1	1	0	Large
0	1	0	*	*	1	1	1	1	1	1	

Note: \* Inactive bit. When the electronic volume function is not used, set this to (1,0,0,0,0,0)

## 18-3、 The Electronic Volume Register Set Sequence



## 19、 Static Indicator (双字节命令)

### Static Indicator ON/OFF ,

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	V0
0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	OFF
			1	0	1	0	1	1	0	1	ON

### Static Indicator Register Set

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	V0
0	1	0	*	*	*	*	*	*	0	0	关闭
									0	1	以大约 1S 的间隔闪烁
									1	0	以大约 0.5S 的间隔闪烁
									1	1	完全显示，部闪烁

\*设置为 0

在模块设计时，此项功能没有使用，因此，本命令也就没有意义，为省电计，直接在初始化时关闭即可。

## 20、 The Booster Ratio (Double Byte Command)

本命令用来选择 internal booster circuit 的倍压比。双字节命令，先用 Booster Ratio Select Mode Set 进入设置模式，然后用 Booster Ratio Register Set 来选择合适的倍压比。两个命令按先后顺序依次写入。

## 20-1 Booster Ratio Select Mode Set

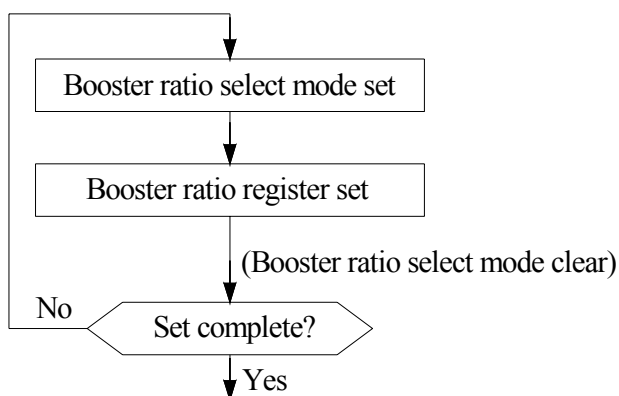
AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0

## 20-2、Booster Ratio Register Set

用此命令来设置倍压比，本模块固定为 4X。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Blinking Page
0	1	0	*	*	*	*	*	*	0	0	2 ×, 3 × 4 ×
			*	*	*	*	*	*	0	1	5 ×
			*	*	*	*	*	*	1	1	6 ×

## 20-3、The Booster Ratio Register Set Sequence



## 21、 Power Save (Compound Command)

当 display all points ON 和 display OFF 同时作用时，进入省电模式。如果进入省电模式时，第 19 项 STATIC INDICATOR 为 ON 时，系统是待机模式 (Standby Mode)，如果进入省电模式时，第 19 项 STATIC INDICATOR 为 OFF，那么系统将是睡眠模式 (Sleep Mode)，睡眠模式比待机模式要更省电。由于本模块的 STATIC INDICATOR 没有使用，因此在初始化时将第 19 项设置为 OFF 即可。要退出省电模式并显示数据，需要执行 display all points OFF 和 display ON 两个命令。

## 22、 NOP

空操作指令

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1

## 23、 TEST

TEST 是进行 IC 测试的命令，用户禁用。通过在/RESET 引脚加复位信号或加一个 NOP 命令可以清除 TEST 模式。

AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	*	*

## 24、命令汇总

Instruction	A0 RD WR	DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0	Function
1.Display ON/OFF	0 1 0	1 0 1 0 1 1 1 0 1	LCD display ON /OFF, 0: OFF 1: ON
2.Display start line set	0 1 0	0 1 Display start address	Sets the display RAM display start line address.
3.Page address set	0 1 0	1 0 1 1 Page address	Sets the display RAM page address.
4.Column address set upper bit	0 1 0	0 0 0 1 Most significant column address	Sets the most significant 4 bits of the display RAM column address
Column address set lower bit	0 1 0	0 0 0 0 Least significant column address	Sets the least significant 4 bits of the display RAM column address
5.Status read	0 0 1	Status 0 0 0 0	Reads the status data
6.Display data write	1 1 0	Write data	Writes to the display RAM
7.Display data read	1 0 1	Read data	Reads from the display RAM
8.ADC select	0 1 0	1 0 1 0 0 0 0 0 1	Sets the display RAM address SEG output correspondence. 0: normal 1: reverse
9.Display normal/reverse	0 1 0	1 0 1 0 0 1 1 0 1	Sets the LCD display normal/reverse 0: normal 1: reverse
10.Display all points ON/OFF	0 1 0	1 0 1 0 0 1 0 0 1	Display all points 0: normal display 1: all points ON
11. LCD bias set	0 1 0	1 0 1 0 0 0 1 0 1	Sets the LCD driver voltage bias. 0:1/9 1: 1/7
12.Read/modify/write	0 1 0	1 1 1 0 0 0 0 0	Column address increment At write: +1 At read: 0
13.End	0 1 0	1 1 1 0 1 1 1 0	Clear read/modify/write
14.Reset	0 1 0	1 1 1 0 0 0 1 0	Internal reset
15.Common output mode select	0 1 0	1 1 0 0 0 * * * 1	Select COM output scan direction 0: normal direction 1: reverse direction
16.Power control set	0 1 0	0 0 1 0 1 Operating mode	Select internal power supply operating mode



# 北京集粹电子设备制造有限公司

17.V5 voltage regulator internal resistor ratio set	0 1 0	0 0 1 0 0	Resistor ratio	Select internal resist or ratio (Rb /Ra) mode
18.Electronic volume mode set	0 1 0	1 0 0 0 0 0 0 1		Set the V0 output voltage electronic volume register
Electronic volume register set	0 1 0	0 0	Electronic volume value	
19.Static indicator ON/OFF Static indicator register set	0 1 0	1 0 1 0 1 1 0 0		0: OFF 1: ON
	0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	Mode	Set the flashing mode
20.Booster ratio set	0 1 0	1 1 1 1 1 0 0 0		Select booster ratio
	0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 step-up value	00:2 × , 3 × , 4 × 01:5 × 11:6 ×
21.Power saver				Display OFF and display all points ON compound command
22.NOP	0 1 0	1 1 1 0 0 0 1 1		Command for non-operation
23.Test	0 1 0	1 1 1 1 * * * *		Command for IC test. Do not use this command
		1 1 0 1 0 1 0 0		

Note: \* Disabled bit.

## 9.出厂测试报告

VDD=3V Ta=25

Item	Condition	Standard	Note
High temp. storage	80 ,120 hrs	Appearance without defect	---
Low temp. storage	- 30 ,120 hrs	Appearance without defect	---
High temp. operation	70 ,240 hrs	Appearance without defect	---
Low temp. storage	- 20 ,240 hrs	Appearance without defect	---
High temp. & humi. storage	50 ,90% RH,120 hrs	Appearance without defect	---
High temp .& humi. operation	40 ,90% RH,120 hrs	Appearance without defect	---
Thermal shock	-20 , 30mi n +25 , 5mi n +60 , 30mi n	Appearance without defect	10 cycles

## 10. 接口说明

### J1 或 J2

Pin No	Symbol	Level	Function
1	DB0	H/L	并行方式时的数据接口 DB0-DB7  串行模式时 DB6(SCL)是串行时钟端  DB7 (SID) 是串行数据端
2	DB1	H/L	
3	DB2	H/L	
4	DB3	H/L	
5	DB4	H/L	
6	DB5	H/L	
7	DB6 ( SCL )	H/L	
8	DB7 (SID)	H/L	
9	VDD	2.8-5.5V	逻辑电源输入端
10	VSS	0V	逻辑电源地
11	*LED+	3.0-5.0V	背光输入端
12	/CS	L	芯片选通端，低有效
13	/RES	L	复位输入端，低有效
14	A0	H/L	命令数据选择端，高电平：数据，低电平：命令
15	/WR (R/W)	L	80 时序时作为写信号，68 时序时是读或写信号选择端，低电平时写数据，高电平时读数据，串行模式下无用。
16	/RD (E)	L	80 时序时作为读信号，68 时序时作为使能信号，下降沿锁存。串行模式下无用

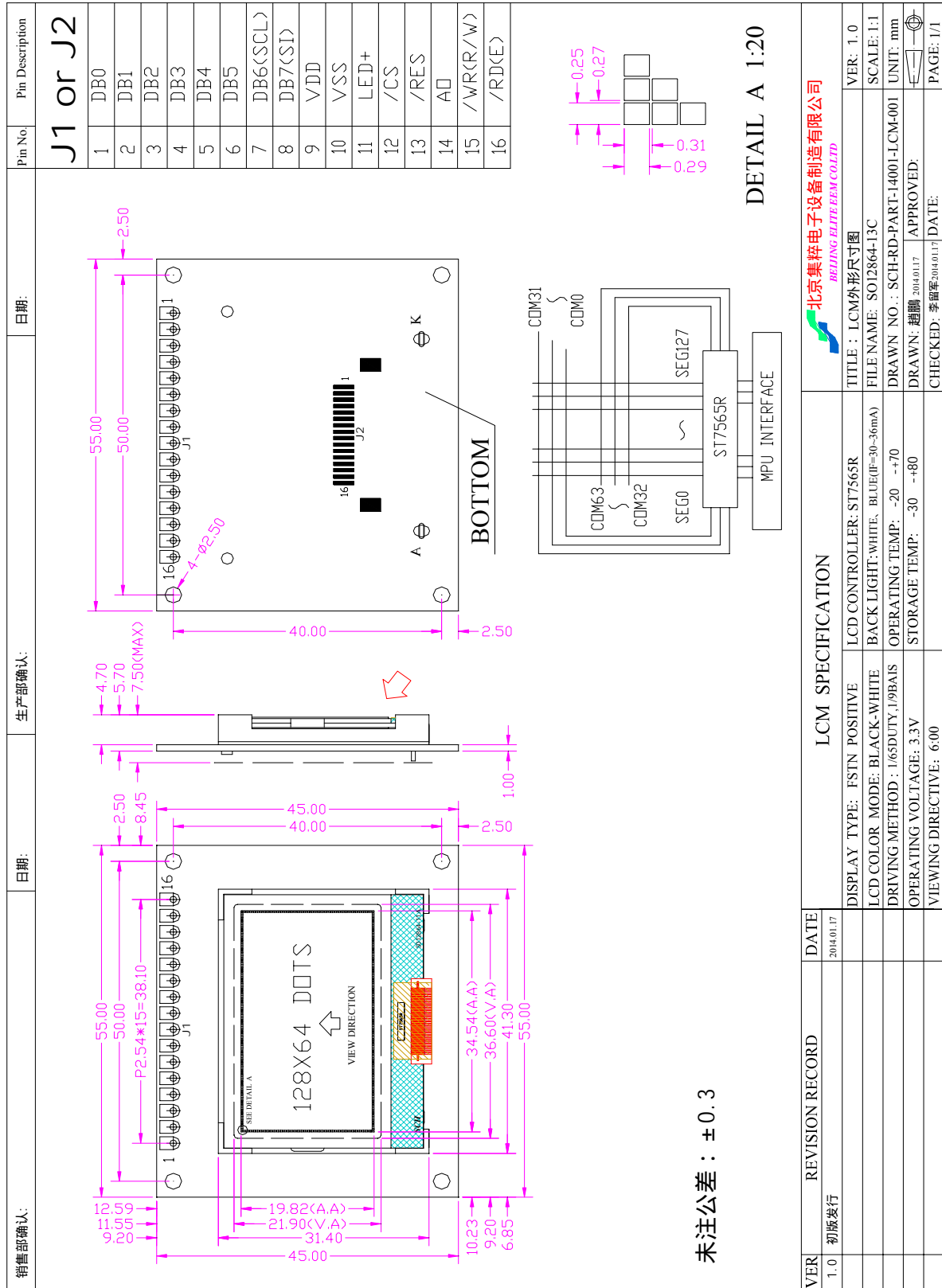
逻辑电源 VDD 是宽电压范围，在 2.8 - 5.5V 之间即可。背光电源 LED+有多种，具体参考第一页的列表

如果要改变时序方式，请按照下面的配置修改

R1 ( P )	R2(S)	R4(80)	R5(68)	时序方式
0	NC	0	NC	80 时序方式
0	NC	NC	0	68 时序方式
NC	0	X	X	串行时序方式

0 表示焊接 0 电阻；NC 表示不焊接；X 表示任意。

## 11. 外形尺寸图纸



## 12. 使用说明

### 12.1 液晶显示模块

#### ▼液晶显示模块在操作过程中的注意事项

我们在出厂前已经针对液晶显示模块进行了精确的装配和调试,因此在客户使用操作时请注意以下几点:

- (1) 液晶显示模块避免受到强烈的震动.
- (2) 液晶显示模块避免扭动,拆卸金属钮角.
- (3) 液晶显示模块避免在印有线路的工作平台上操作.
- (4) 除了液晶显示模块的焊盘(输入/输出接线处),禁止在线路板上的其它地方焊接.
- (5) 避免接触,调整,修改导电橡胶.

#### ▼严防静电

液晶显示模块的控制,驱动电路是 CMOS 电路,极易被静电击穿,因此我们在制造和运输整个过程中都采取了严格的防静电措施.请在使用过程中小心,要严防静电,以保持 CMOS IC 的正常工作状态.

- (1) 在装配使用液晶显示模块前,请不要将其从包装袋中取出.

液晶显示模块所使用的包装袋是经过防静电处理的特殊包装袋.因此在焊接模块连线之前请不要将其从包装袋中取出.在储存液晶显示模块时也要带有包装袋储存,或者储存在做过防静电处理的容器中,或者放在能充分接地的容器中储存.

- (2) 在操作液晶显示模块时,要始终保持操作人充分接地.

将液晶模块从防静电袋里取出时必须保持操作人的充分接地,使人体和液晶模块保持同一电位.从防静电袋里取出的液晶显示模块需要挪动时,应将其放在能充分接地的容器中进行挪动.

此外,操作时应避免穿化学纤维的工作服,最好穿棉的或者经过抗静电处理的工作服.

- (3) 使用绝缘的,良好接地的电烙铁进行焊接液晶显示模块.

焊接使用的电烙铁必须良好接地,没有漏电.

- (4) 在操作过程中所需的设备要充分接地.

在操作液晶显示模块时需要的设备,尤其是驱动器,必须良好接地,没有漏电,以避免干扰.

- (5) 使操作台同一电位等于接地.

如果操作台用铝或钢作为接地材料,由于它们抗阻太低,所以可能损坏液晶显示模块或者产生电震.因此,操作台应使用橡胶垫.

- (6) 应慢慢揭去液晶显示模块保护膜.

液晶模块表面都有一层保护膜,目的在于避免造成 LCD 的偏光片划伤,沾染污渍等.如果快速揭去保护膜都将产生静电,因此要慢慢揭去保护膜.

- (7) 注意厂房的湿度

厂房湿度范围: 50~60%RH

#### ▼焊接液晶显示模块时的注意事项:

在焊接液晶显示模块时应注意以下事项:

液晶显示模块上只有输入/输出连线处可以焊接.

焊接所需的烙铁必须绝缘.

- (1) 焊接时所需条件:

电铁的温度:  $280 \pm 10$

焊接时间:  $< 3-4S$

焊接材料: 低熔点,可充分熔化的焊锡

避免使用融化后易流动的焊锡,因为在焊接时易渗透到液晶显示模块里面,在清理时易对液晶模块造成污染.此外,为了避免焊接时焊锡对液晶显示模块的污染,应在焊接完成后再揭去液晶显示模块的保护膜.

(2) 重复焊接时注意事项:

由于连接线是穿过模块的焊盘与模块焊接的,所以在拆除时需等到焊锡完全熔化后再移动连接线.若焊锡未能完全熔化就用力移动连接线,就极易造成焊盘损坏或脱落.在拆除连接线时最好使用“吸枪”.此外还应注意,重复焊接不得超过 3 次.

▼ 长时间储存时注意事项:

当液晶显示模块需要长时间储存时,应遵循以下原则:

如果储存方法不当,将影响偏光片的质量,使显示效果不佳;还容易造成焊盘的氧化,不容易焊接.

(1) 储存时尽可能使用出厂时的原包装.

(2) 储存散装的液晶显示模块时,应先装入防静电袋里,封口严密.置放在免受太阳光,日光灯照射的地方储存.

(3) 储存时应保持低湿度,储存温度最佳范围: 0 ~35

储存时应查阅说明书,根据不同模块的最佳储存温度和储存湿度进行储存.

▼ 关于电流保护装置

液晶显示模块上没有装电流保护装置,因此,在使用时应预备好电流保护装置.

## 12.2 液晶显示模块在使用过程中的注意事项

(1) 防止受到振荡,冲击.

(2) 防止用较硬的材料擦拭液晶显示屏表面.

(3) 防止受到挤压.

(4) 防止施加直流电.

(5) 防止太阳光或日光灯的长时间照射.

(6) 避免在高温,高湿度的环境中储存.

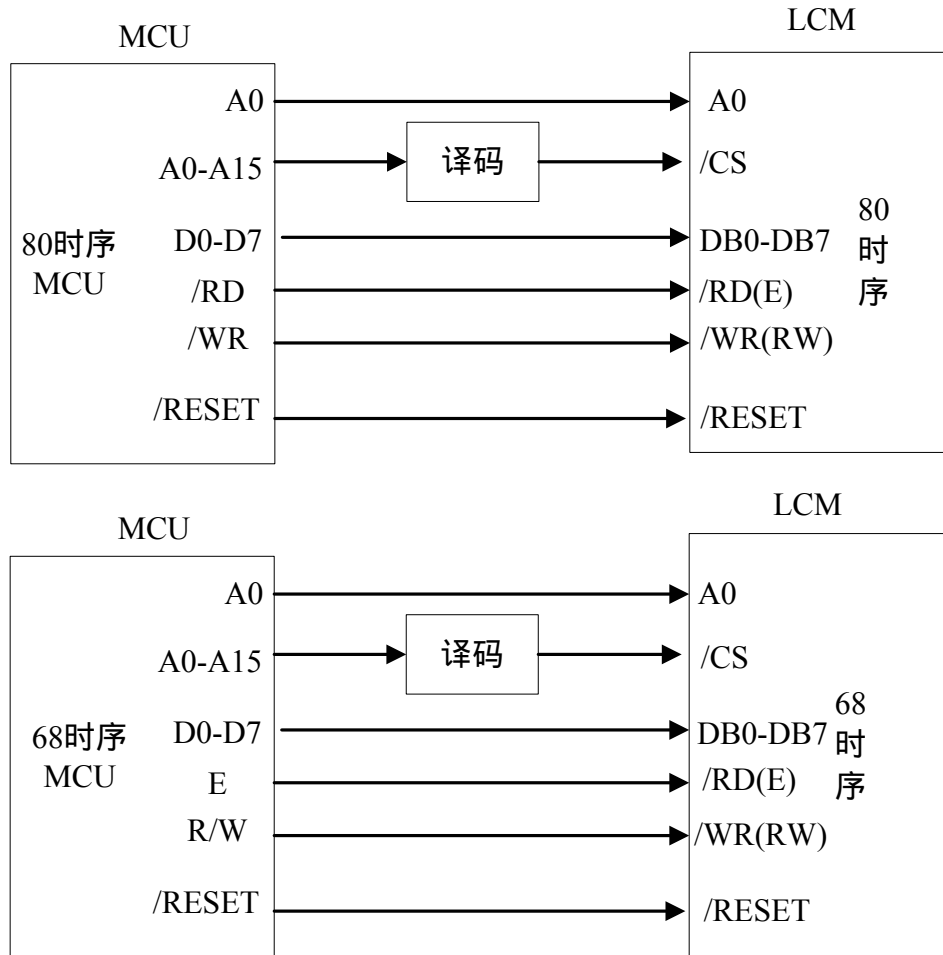
(7) 长时间储存时,温度应高于 40 ,湿度应低于 60%.

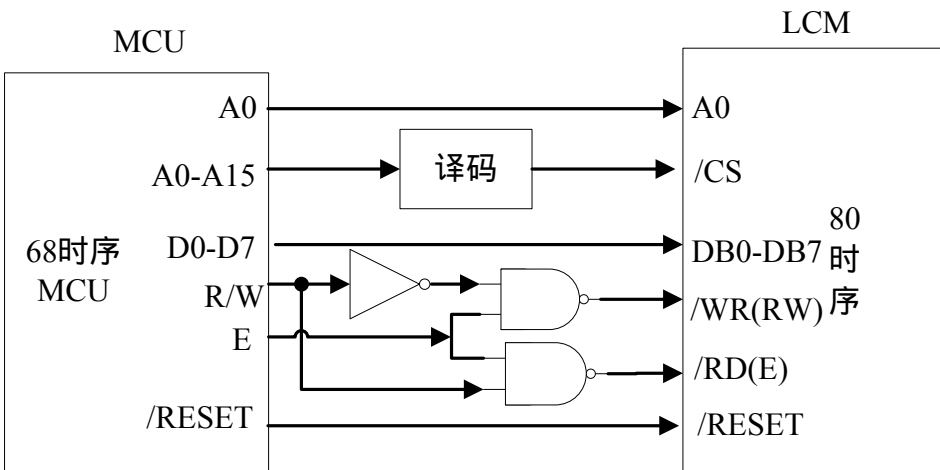
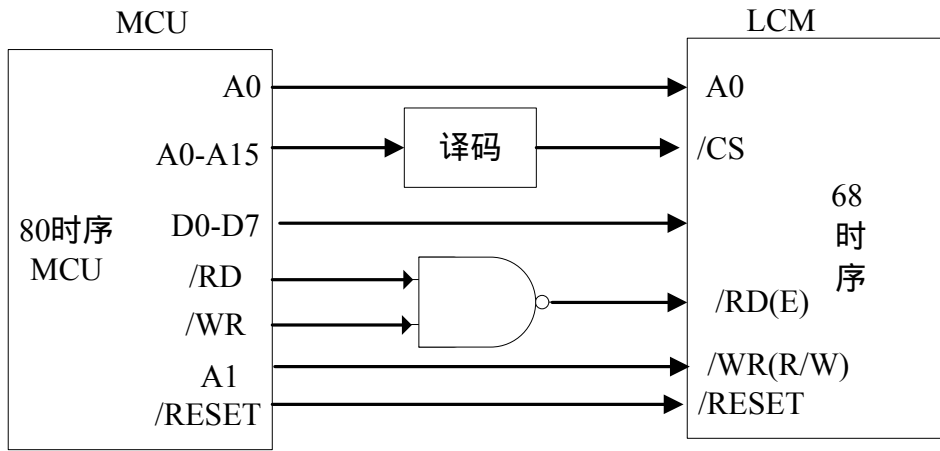
(8) 液晶显示屏中的液晶材料是有害物质,当不慎溅落到手,身体,衣服等处时,绝对避免入口,应尽快冲洗干净.



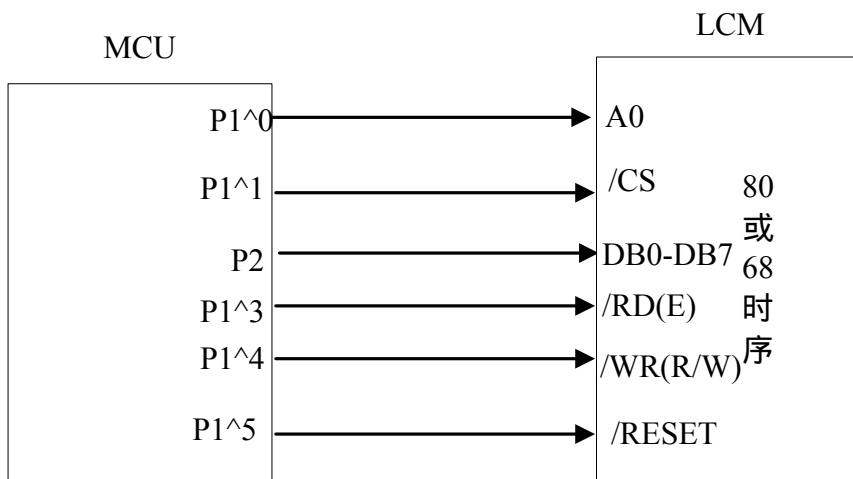
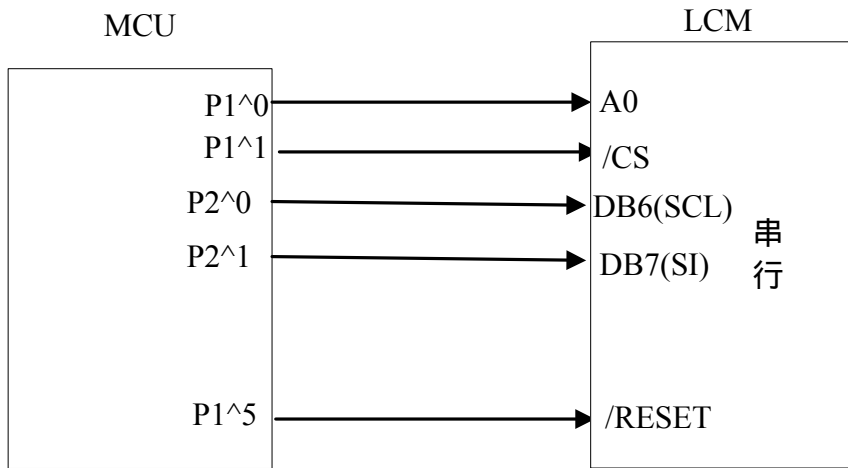
## 13、硬件连接方式

### 1.直接访问方式





## 2.模拟时序及串行访问方式





以下程序包含三种驱动方式的程序。

28



# 北京集粹电子设备制造有限公司

0x00,0x00,0x00,0x08,0x38,0xF0,0xC0,0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0x80,0xE0,0xE0,0xD0,0x30,0x70,0x60,0x30,0x70,  
0x70,0x00,0x00,0x40,0xE0,0xF0,0xF0,0xE0,0xE0,0x80,0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0xC0,0xE0,0xF0,0xF0,0xF8,0xF8,  
0xF8,0xF8,0xF8,0xF8,0xF8,0xF8,0xF8,0xF8,0xF8,0xF8,0xF8,0xF8,0xE0,0x80,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x1E,0x06,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0xE0,0xC0,0x00,0x00,  
0x00,0xE0,0x80,0x00,0x00,0x1C,0xFC,0x70,0xC0,0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0xE0,0x80,0x00,0x00,0x00,0x03,0x0F,0x3E,0x7C,0xF0,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0F,0x1F,0xFD,0xE9,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,0x38,0x00,  
0x00,0x30,0x30,0x00,0x00,0x00,0x06,0xFF,0x1D,0x0E,0x06,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0xF8,0xFE,0xFF,0x1F,0x0F,0x03,0x03,0x01,0x01,0x01,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x01,0x01,0x01,0x03,0x03,0x07,0x07,0x07,0x0F,0x3F,0x7F,0xFF,0xFF,  
0xFC,0xF0,0xE0,0x81,0x01,0x01,0x01,0x00,0xF0,0xFC,0xFF,0xFF,0xFF,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0xC0,0x00,0x00,0x00,0x0C,0xF8,0xF8,0x30,0x60,0x7F,0x43,0x47,0x5C,  
0xF8,0xFF,0x0F,0x1E,0x38,0x70,0xC7,0xFC,0x81,0x83,0x8E,0x5C,0x78,0x70,0xE0,0xC0,  
0xC0,0x8F,0xFF,0xFE,0xF8,0xE0,0xC0,0xC0,0xE0,0xF8,0xFF,0x00,0x00,0xC0,0xE0,0x60,  
0x70,0x70,0x30,0xF0,0xF8,0xFC,0x06,0x03,0x01,0x01,0x01,0x41,0x73,0x32,0x86,0xFC,  
0x7C,0x8E,0x02,0x73,0x41,0x41,0x01,0x01,0x02,0x06,0xFC,0x78,0x70,0x70,0x60,0x60,  
0xE0,0xE0,0xC0,0x00,0x00,0xFF,0xFF,0xFF,0xFC,0xE4,0xC2,0x02,0x81,0xC1,0xE0,0xE2,  
0xC0,0xC0,0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x83,0xE1,0xF1,  
0xF3,0xFF,0x7F,0x3F,0x7F,0x7C,0xF8,0xF0,0xE1,0xC7,0x9F,0xBF,0xFF,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x0F,0x7C,0xFC,0x78,0x70,0xC1,0xCF,0xFE,0xE0,0x8E,0x10,0x1D,0x33,  
0x3F,0x1E,0x1C,0x80,0x00,0x00,0x00,0x01,0x01,0x1C,0x02,0x2F,0x33,0x3F,0x3F,0x1F,  
0x0F,0x07,0x87,0xEF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x04,0x3F,0x67,0xC7,0x8F,0xFE,0x1E,0x06,0x26,0xC6,0x82,0x03,0x01,0x00,  
0x00,0x01,0x83,0xC2,0x66,0x06,0x06,0xFE,0x9E,0x8F,0xC7,0x6F,0x3E,0x08,0x00,0x00,  
0x00,0x01,0x01,0x00,0x00,0x07,0x07,0x8F,0xFF,0xFF,0x07,0x0F,0x0F,0x67,0xEF,0xFF,  
0xF0,0xF8,0x3F,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x03,0x07,0x3F,  
0x67,0x67,0x7F,0x7E,0x7F,0x5F,0x00,0x00,0x01,0x03,0xFF,0xFF,0xFF,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,0x00,0x01,0x03,0x07,0x3F,0xFE,0xF8,0xE0,  
0xC0,0x80,0x00,0x01,0x12,0x70,0x70,0x70,0x10,0x00,0x00,0x00,0x80,0xC0,0xE0,0xF0,  
0xFC,0xFE,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0x1F,0x01,0x07,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x0F,0x3C,0xE0,0x80,0x00,0x07,0x1F,0x3F,0x3E,  
0x3F,0x3F,0x0F,0x03,0x80,0xE0,0x38,0x0F,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFC,0xF0,0xC0,0x80,0x81,0x01,  
0x01,0x01,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0x80,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0xC0,0xF0,0xFC,0xFF,0xFF,0xFF,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x07,0x07,  
0x07,0x07,0x03,0x02,0x06,0x06,0x06,0x06,0x06,0x06,0x07,0x03,0x03,0x07,0x07,0x07,  
0x07,0x07,0x07,0x00,0x00,0x01,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,  
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x08,0x0F,0x06,0x06,0x04,0x0C,0x0C,  
0x04,0x06,0x06,0x07,0x0D,0x08,0x08,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,



```
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,
0x06,0x04,0x04,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x01,0x03,0x03,0x03,0x03,0x01,0x01,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x04,0x06,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,0x07,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00
};
```

```
/* */
```

```
//写命令,80 时序
```

```
/* */
```

```
void w_com80(unsigned char x)
```

```
{
    a0=0;//命令
    cs1=0;
    rd_EN=1;//读无效
    wr_rw=0;//写有效
    nop();
    P2=x;//送出数据
    nop();
    wr_rw=1;
}
```

```
/* */
```

```
//写数据, 80 时序
```

```
/* */
```

```
void wdata80(unsigned char dat)
```

```
{
    a0=1;//数据
    cs1=0;
    rd_EN=1;
    wr_rw=0;//写
    nop();
    P2=dat;
    nop();
    wr_rw=1;
}
```



```
/*******/
```

```
//写命令，68 时序
```

```
/*******/
```

```
void w_com68(unsigned char x)
```

```
{
    cs1=0;
    a0=0;//命令
    wr_rw=0;//写
    rd_EN=1;//ENABLE
    nop();
    P2=x;
    nop();
    rd_EN=0;
}
```

```
/*******/
```

```
//写数据，68 时序
```

```
/*******/
```

```
void wdata68(unsigned char dat)
```

```
{
    cs1=0;
    a0=1; //数据
    wr_rw=0;//写
    rd_EN=1;
    nop();
    P2=dat;
    nop();
    rd_EN=0;
}
```

```
//串行模式发送数据
```

```
void data_send(unsigned char dat)
```

```
{
    unsigned char s,temp;
    int i;
    sclk=0;
    s=dat;
    for(i=8;i>0;i--)
        {sclk=0;
```



# 北京集粹电子设备制造有限公司

```
        nop();
        nop();
        temp=s & 0x80;
        if(temp)
            {di=1;}
        else {di=0;}
        scl=1;
        s=s<<1;
    }
}

/*****
//写命令，串行模式
*****/
void w_coms(unsigned char x)
{
    a0=0;
    cs1=0;
    data_send(x);
}

/*****
//写数据，串行模式
*****/
void wdatas(unsigned char dat)
{
    a0=1;
    cs1=0;
    data_send(dat);
}

/*****
//写命令，通过 P3.0 和 P3.1 选择用何种驱动程序
*****/
void w_com(unsigned char x)
{
    unsigned char temp;
    temp=P3&0X03;
    switch(temp)
    {
        case 3:
            c86=0;//80 时序
```





# 北京集粹电子设备制造有限公司

```
ps=1;//并口
w_com80(x);
break;
case 2:
c86=1;//68 时序
ps=1;//并口
w_com68(x);
break;
default:
c86=0;//串口模式下无效
ps=0;//串口方式
w_coms(x);
break;
}
}

/*****/
//写数据
/*****/
void wdata(unsigned char dat)
{
    unsigned char temp;
    temp=P3&0X03;
    switch(temp)
    {
        case 3:
            c86=0;
            ps=1;
            wdata80(dat);
            break;
        case 2:
            c86=1;
            ps=1;
            wdata68(dat);
            break;
        default:
            c86=0;
            ps=0;
            wdatas(dat);
            break;
    }
}
```



# 北京集粹电子设备制造有限公司

```
void display_map(unsigned char *p)//P 是图片数据的首地址
{
    unsigned char seg;
    unsigned char page;
    for(page=0xb0;page<0xb9;page++) //写页地址共 8 页 0xb0----0xb8
    {
        w_com(page);
        w_com(0x10); //列地址，高低字节两次写入，从第 0 列开始
        w_com(0x00);
        for(seg=0;seg<128;seg++)//写 128 列
        { wdata(*p++); }
    }
}

/*****
/*主程序
*****/

void main(void)
{
    rst=0;
    nop();
    nop();
    rst=1;
    w_com(0xaf); //ON DISPLAY
    w_com(0x40); //STAR DISPLAY
    w_com(0xa0); //ADC NORMAL
    w_com(0xa6); //
    w_com(0xa4); //CLEAR
    w_com(0xa2); //1/9BIAS
    w_com(0xc8); //COMMON OUTPUT DIRECTION
    w_com(0x2f); //POWER CONTROL
    w_com(0x24); //RESISTER RATIO
    w_com(0x81); //VOLUM MODE SET
    w_com(0x24); //RESISTER RATIO

    /*****
    while(1) //START
    {
        display_map(&niu); //显示一副 SCH 图案
    }
}
```