

SO12864-12C（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-12CSYE (36)	FSTN 黑白	黄绿色	6800	2.8V-5.5V	4.2V	FFC
SO12864FPD-12CSBE (36)	FSTN 黑白	蓝色	6800	2.8V-5.5V	3.3V	FFC
SO12864FPD-12CSWE (36)	FSTN 黑白	白色	6800	2.8V-5.5V	3.3V	FFC
SO12864FPD-12CSYE (56)	FSTN 黑白	黄绿色	6800	2.8V-5.5V	5.0V	FFC
SO12864FPD-12CSBE (56)	FSTN 黑白	蓝色	6800	2.8V-5.5V	5.0V	FFC
SO12864FPD-12CSWE (56)	FSTN 黑白	白色	6800	2.8V-5.5V	5.0V	FFC
SO12864FPD-12CSYE (38)	FSTN 黑白	黄绿色	8080	2.8V-5.5V	4.2V	FFC
SO12864FPD-12CSBE (38)	FSTN 黑白	蓝色	8080	2.8V-5.5V	3.3V	FFC
SO12864FPD-12CSWE (38)	FSTN 黑白	白色	8080	2.8V-5.5V	3.3V	FFC
SO12864FPD-12CSYE (58)	FSTN 黑白	黄绿色	8080	2.8V-5.5V	5.0V	FFC
SO12864FPD-12CSBE (58)	FSTN 黑白	蓝色	8080	2.8V-5.5V	5.0V	FFC
SO12864FPD-12CSWE (58)	FSTN 黑白	白色	8080	2.8V-5.5V	5.0V	FFC
SO12864FPD-12CSYE (3S)	FSTN 黑白	黄绿色	串行	2.8V-5.5V	4.2V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-12CSBE (3S)	FSTN 黑白	蓝色	串行	2.8V-5.5V	3.3V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-12CSWE (3S)	FSTN 黑白	白色	串行	2.8V-5.5V	3.3V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-12CSYE (5S)	FSTN 黑白	黄绿色	串行	2.8V-5.5V	5.0V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-12CSBE (5S)	FSTN 黑白	蓝色	串行	2.8V-5.5V	5.0V	焊盘插针或 FFC
SO12864FPD-12CSWE (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。

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	21
10. 接口说明	21
11. 外形尺寸图纸	23
12. 使用说明	24
13、硬件连接方式	26
14.程序设计	29

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 点或 12 点	
LCD 模块尺寸	40(宽)×34.5(高)×6.0(厚,最大值)	mm
LCD 视区尺寸	32.0(宽)×19.5(高)	mm
LCD 点阵方式	128×64 点阵	
点尺寸	0.22(宽)×0.24(高)	mm
点间距	0.24(宽)×0.26(高)	mm
LCD duty	1/64	
LCD 偏压	1/9	
LCD 控制器	ST7565P (COG)	
LCM 工作温度 (N*)	0~+50	℃
LCM 存储温度 (N*)	-10~+60	℃
LCM 工作温度(E*)	-20~+70	℃
LCM 存储温度(E*)	-30~+80	℃
可选背光方式 (LED)	黄绿色、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
普温类	工作温度	0	+50	°C
	储存温度	-10	+60	°C
宽温类	工作温度	-20	+70	°C
	储存温度	-30	+80	°C
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°C	---	0.01	5.0	μA
待机模式电流		I _{SB}	25°C	---	4.0	8.0	μA

3.2 LCM 背光特性

Color	Item	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Condition
黄绿底背光	正向电压	V _f	4.0	4.2	4.4	V	I _f = 40mA
白色侧背光	正向电压	V _f	2.8	3.0	3.2	V	I _f = 50mA
蓝色侧背光	正向电压	V _f	2.8	3.0	3.2	V	I _f = 50mA

4. 光电参数

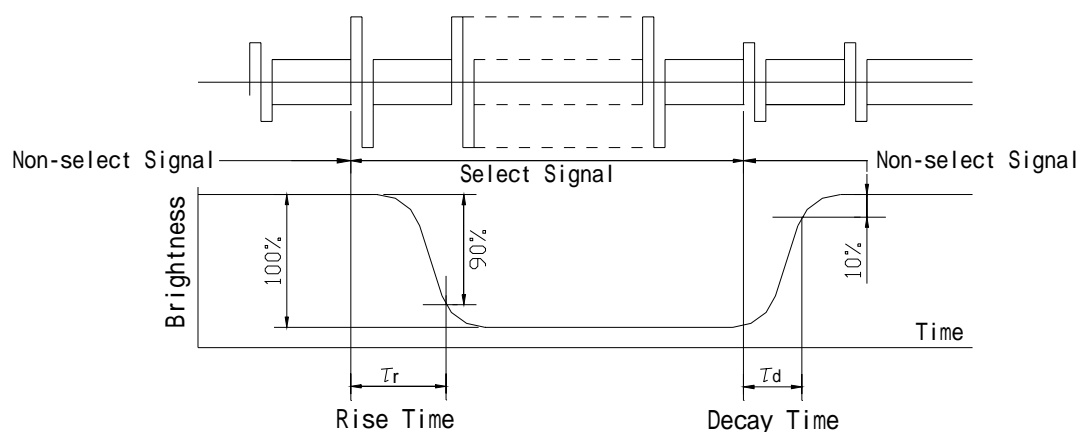
STN TYPE

Ta=25℃

Item	Symbol	Condition	Min	Typ	Max	Unit
视角	θ	$K \geq 2.0 \phi = 0^\circ$	40°	---	---	deg
Contrast ration	K	$\theta = 5^\circ \phi = 0^\circ$	---	5	---	---
Response time (rise)	Tr	$\theta = 5^\circ \phi = 0^\circ$	---	110	165	ms
Response time (fall)	Tf	$\theta = 5^\circ \phi = 0^\circ$	---	110	165	ms

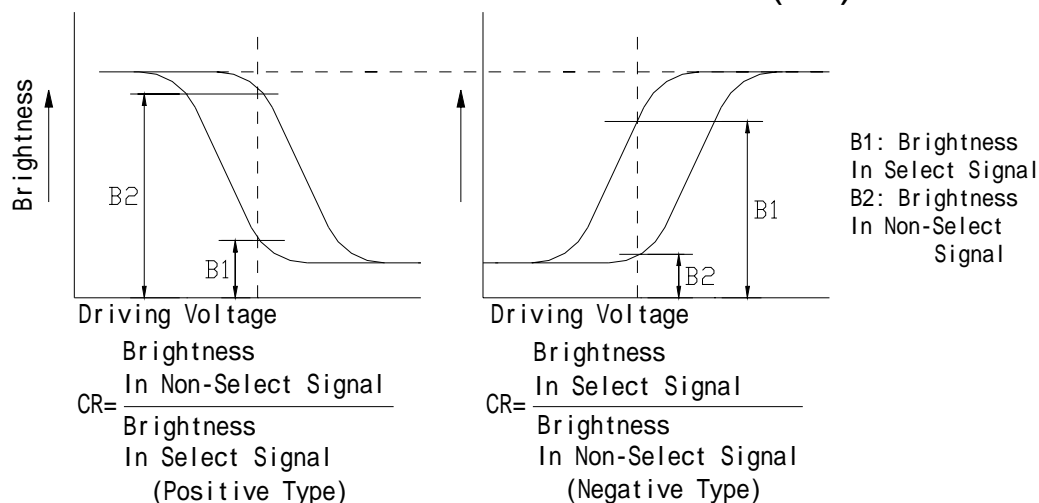
5. 光学特性测量方法

● Definition of Optical Response Time

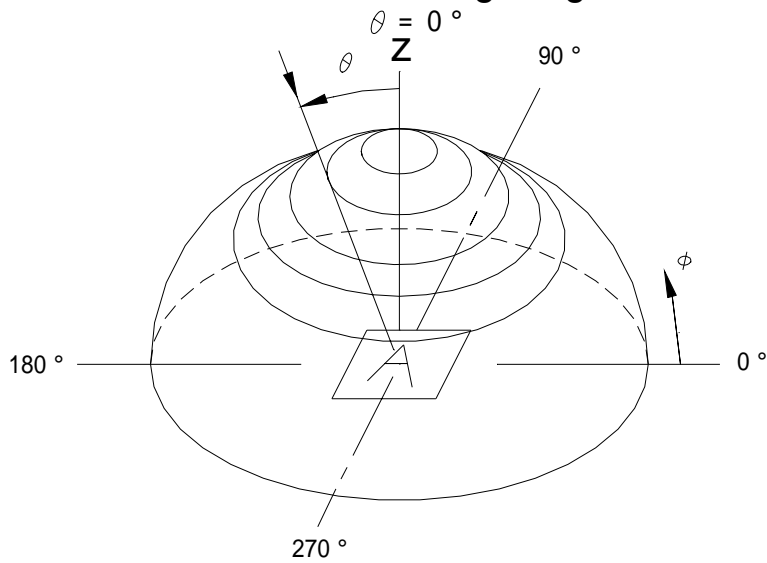


In case of Negative type,
wave form of changing brightness becomes reverse
(Non Select Signals:0%,Select Signals:100%)

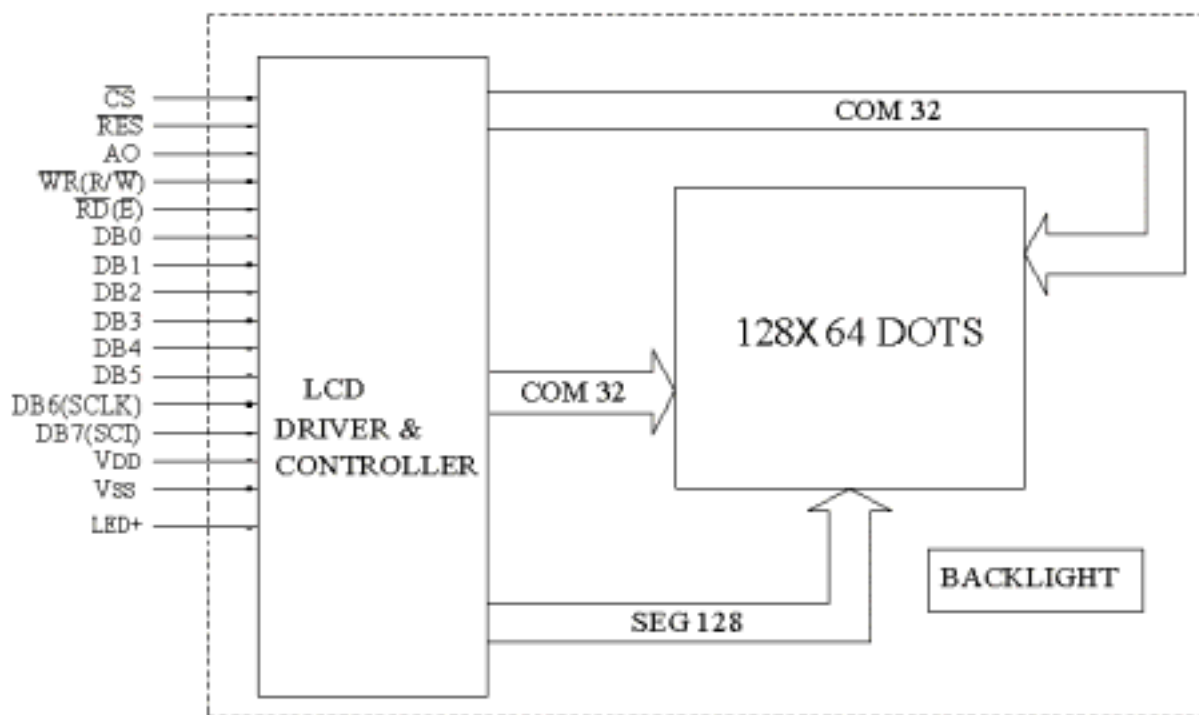
● Definition of Contrast Ratio(CR)



● Definition of Viewing Angle θ and ϕ

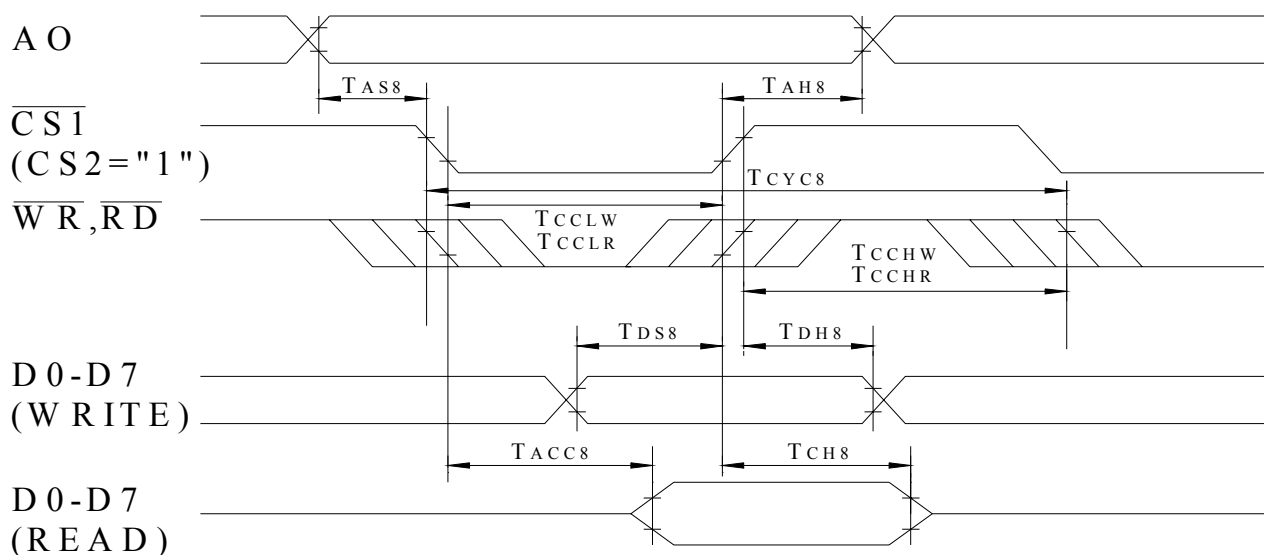


6. 原理框图



7. 时序图

7.1. 系统总线读/写数据 (8080 时序)

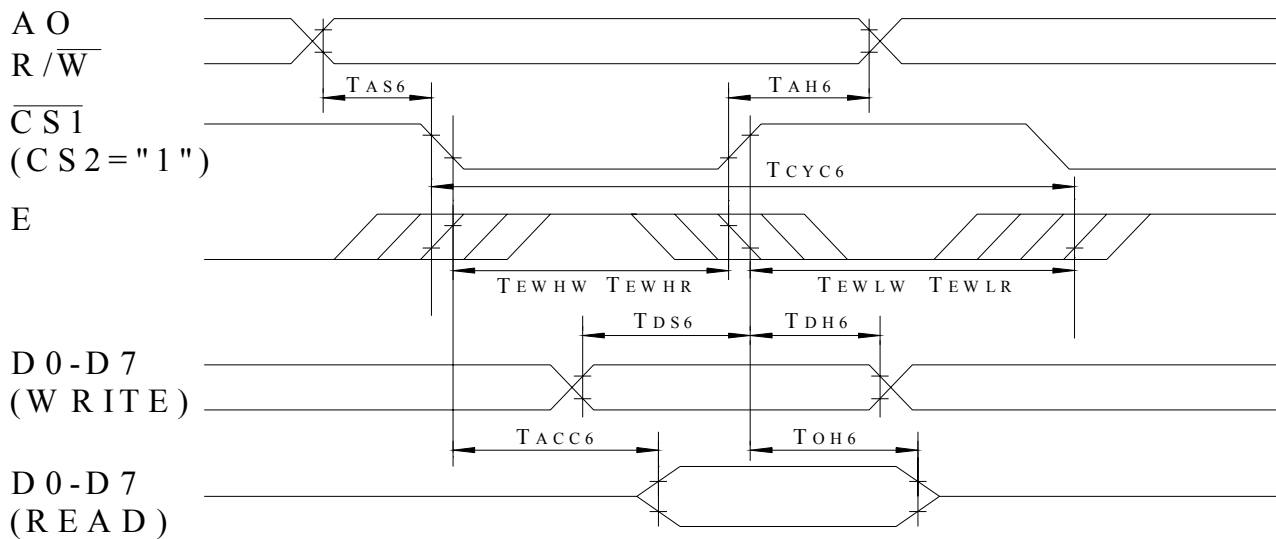


(V_{DD}=3.3V, T_A=25°C)

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 D7	TDS8	40	---	---	ns	
WRITE Data hold time		TDH8	0	---	---	ns	
READ access time		TACC8	---	---	70	ns	CL=100pF
READ Output disable time		TCH8	5.0	---	50	ns	CL=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, $(T_r + T_f) \leq (TCYC8 - TCCLW - TCCHW)$ for $(T_r + T_f) \leq (TCYC8 - TCCLR - TCCHR)$ 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°C)

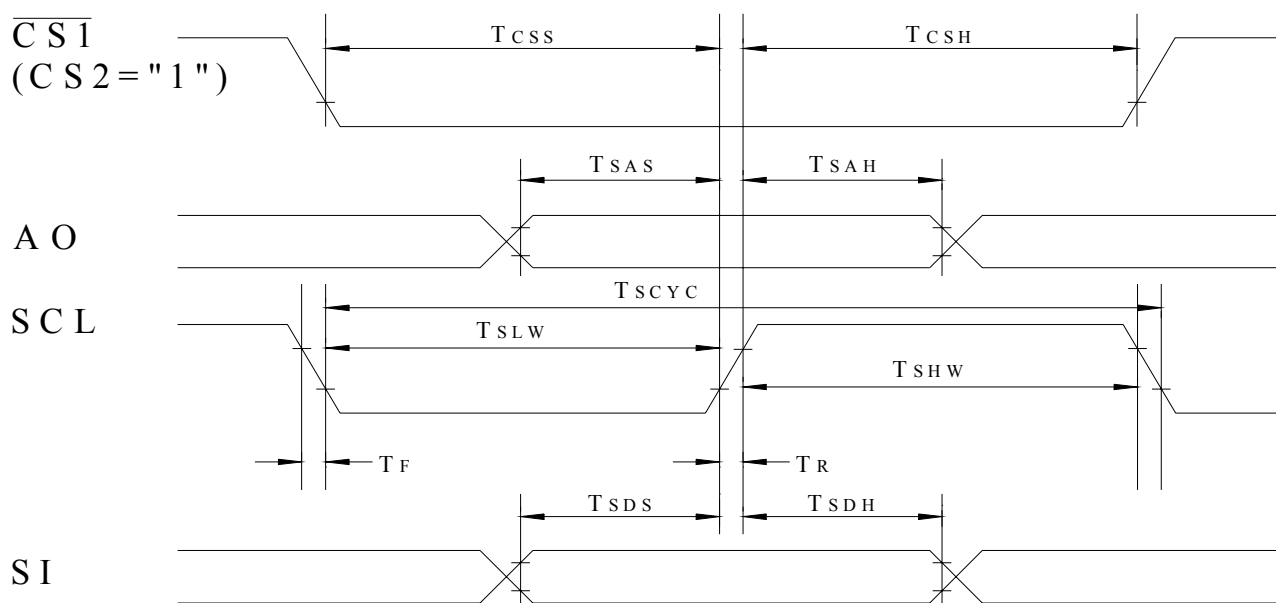
Parameter	Signal	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Condition
System cycle time	A0	TCYC6	240	---	---	ns	
Address setup time		TAS6	0	---	---	ns	
Address hold time		TAH6	0	---	---	ns	
WRITE Data set-up time	D0	TDS6	40	---	---	ns	
WRITE Data hold time		TDH6	0	---	---	ns	
READ Output disable time	D7	TOH6	5	---	50	ns	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



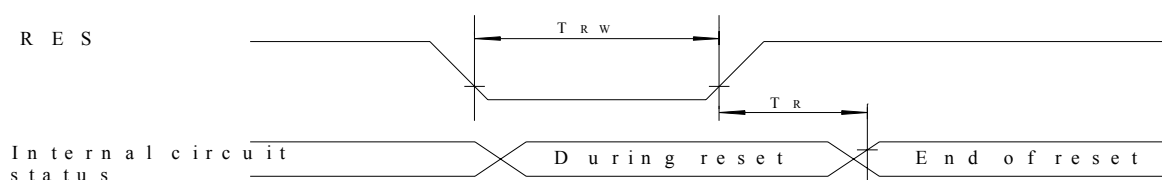
($V_{DD}=3.3V$, $T_A=25^{\circ}C$)

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



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

Parameter	Signal	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Condition
Reset time		T_R	---	---	1.0	μs	---
Reset L pulse width	/RES	T_{RW}	1.0	---	---	μs	---

8. 命令解释

[illegible]

模块结构图

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

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

本命令用来指定显示 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 0，63，62 一直到 2，1 逐渐减小的，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 0X40，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。

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

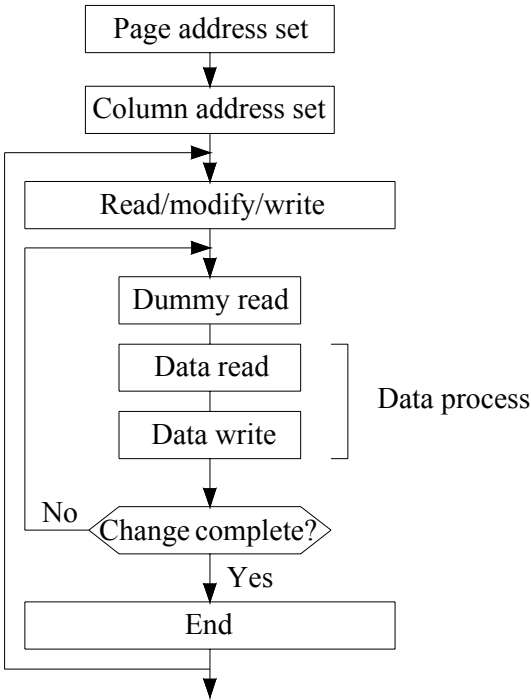
12、Read/Modify/Write

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

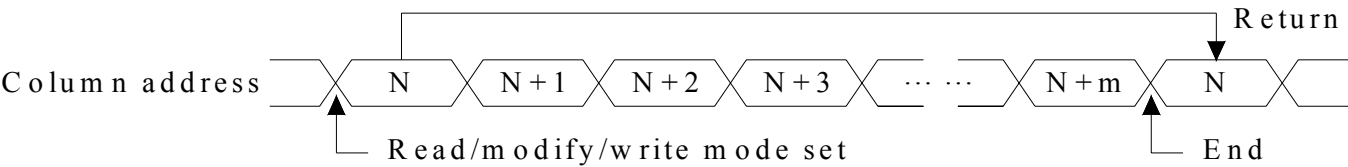
注意：在本模式下除 column address set 命令不能使用外，其他命令均可以使用。
光标显示时序：



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
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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 1	*	*	*	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 1			Booster circuit: OFF Booster circuit: ON
									0 1		Voltage regulator circuit: OFF Voltage regulator circuit: ON
										0 1	Voltage follower circuit: OFF Voltage follower circuit: ON

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 1 1	0 0 1 ↓ 1 1	0 1 0	Small ↓ 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

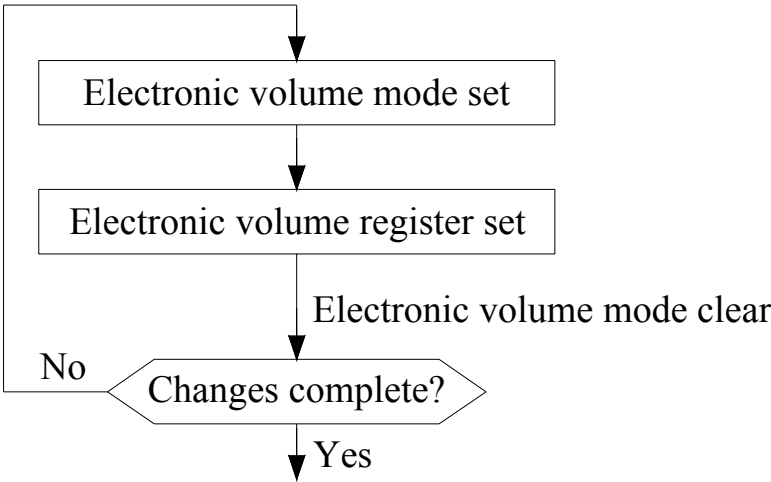
18-2 、Electronic Volume Register Set

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 以大约 1S 的间隔闪烁 以大约 0.5S 的间隔闪烁 完全显示，部闪烁
									0	1	
									1	0	
									1	1	

*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**

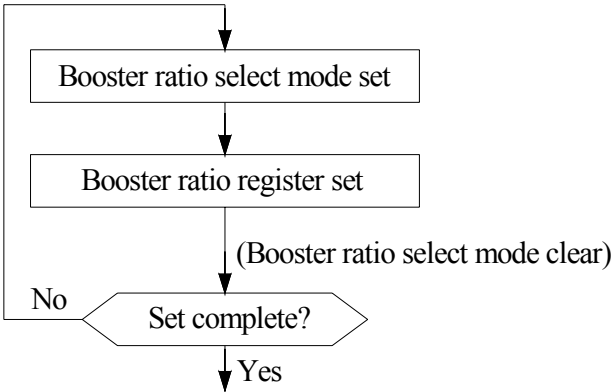
AO	E (/RD)	RW (/WR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0

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 0 * * *	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
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 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 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

V_{DD}=3V T_a=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℃,30min → +25℃,5min → +60℃,30min	Appearance without defect	10 cycles

10. 接口说明

J1 串行方式接口:

1	/CS	L	芯片选通端，低有效
2	/RES	L	复位输入端，低有效
3	A0	H/L	命令数据选择端，高电平：数据，低电平：命令
4	SCL	H/L	串行模式时的时钟端
5	SI	H/L	串行模式时的数据端
6	VDD	2.8V-5.0V	逻辑电源输入端
7	VSS	0V	逻辑电源地
8	*LED+	3.0-5.0V	背光电源输入端

J2 并行方式接口:

Pin No	Symbol	Level	Function
1	DB0	H/L	并行模式时的 DB0-DB7 串行模式时，DB0-DB5 没有作用 DB6(SCL): 串行模式时钟端。 DB7(SI) : 串行模式数据端
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(SI)	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
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

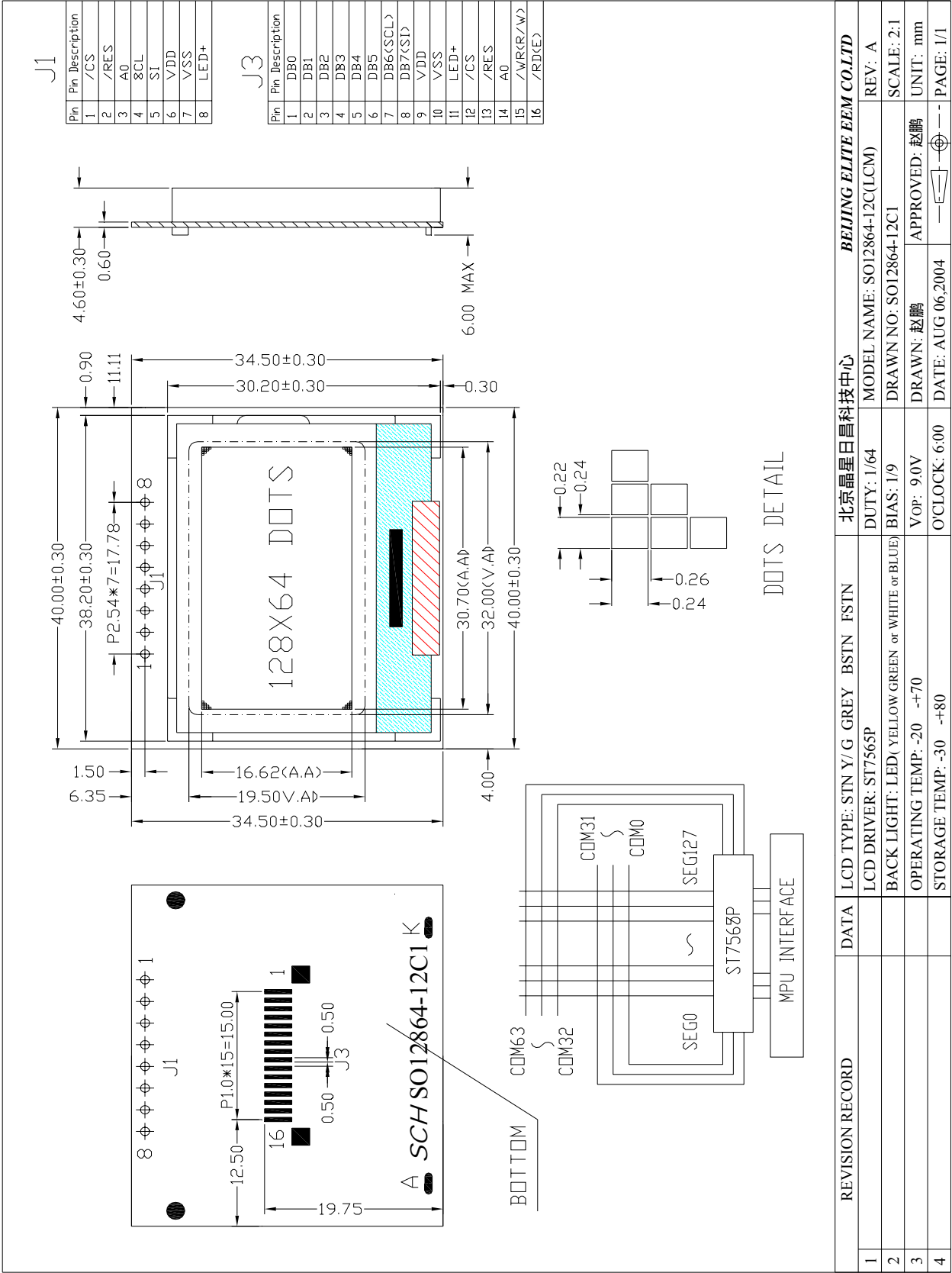
逻辑电源 **VDD** 是宽电压范围，在 **2.8—5.5V** 之间即可。背光电源 **LED+**有多种，具体参考第一页的列表

如果要改变时序方式，请按照下面的配置修改

R21 (P)	R22(S)	R4(80)	R5(68)	时序方式
0 Ω	NC	0 Ω	NC	80 时序方式
0 Ω	NC	NC	0 Ω	68 时序方式
NC	0 Ω	X	X	串行时序方式

0 Ω 表示焊接 0 Ω 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 ±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.

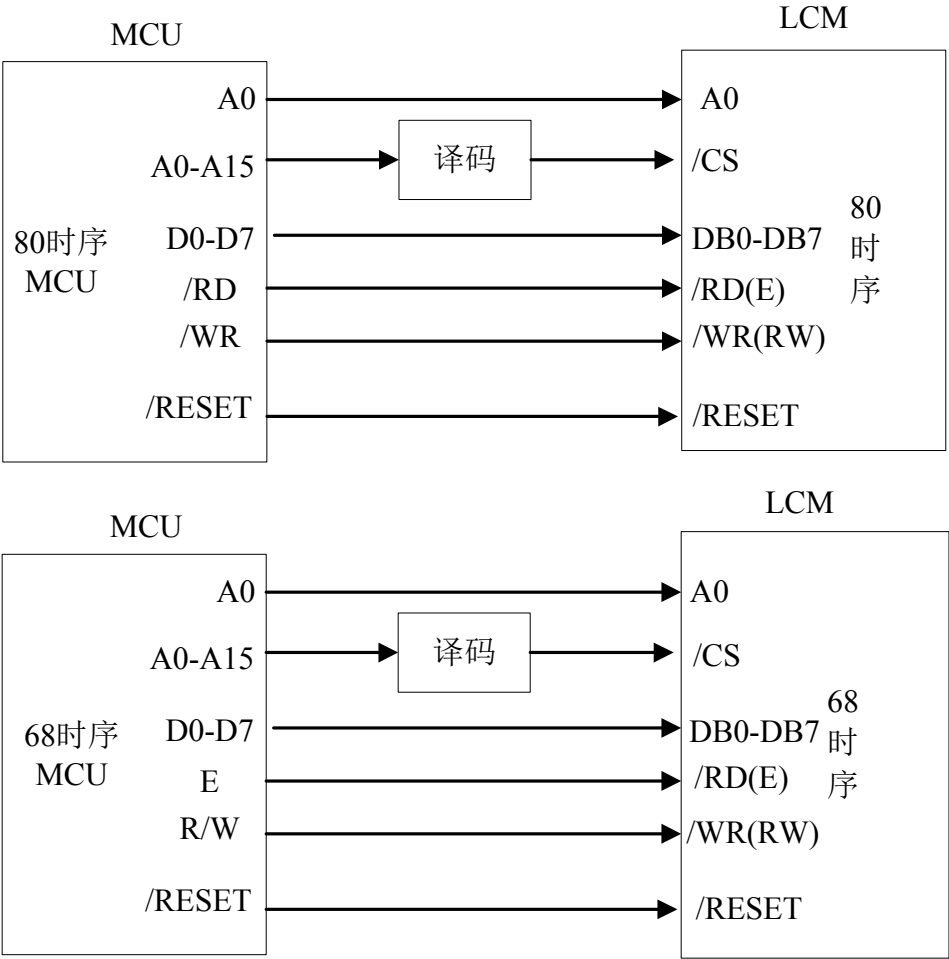
(6) 避免在高温,高湿度的环境中储存.

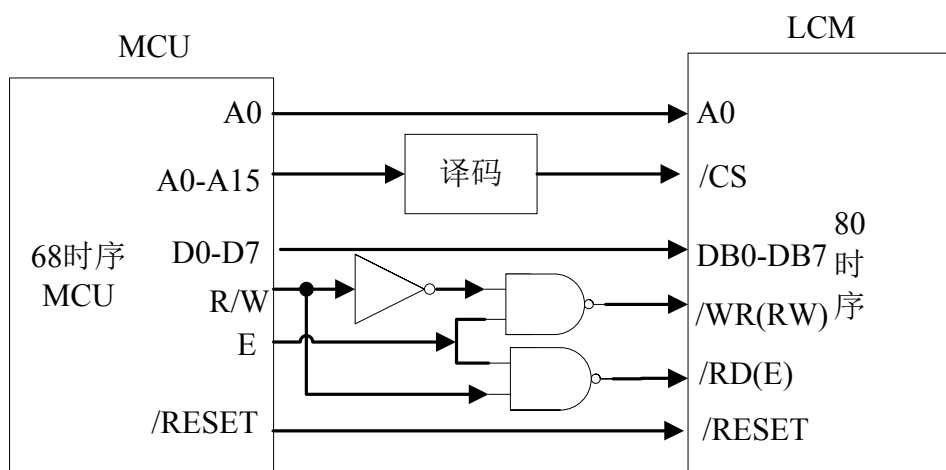
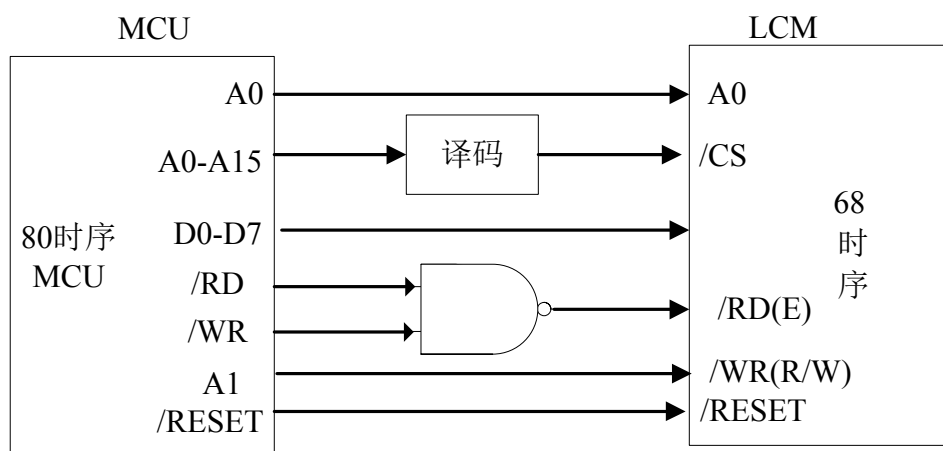
(7) 长时间储存时,温度应高于 40 ,湿度应低于 60%.

(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.

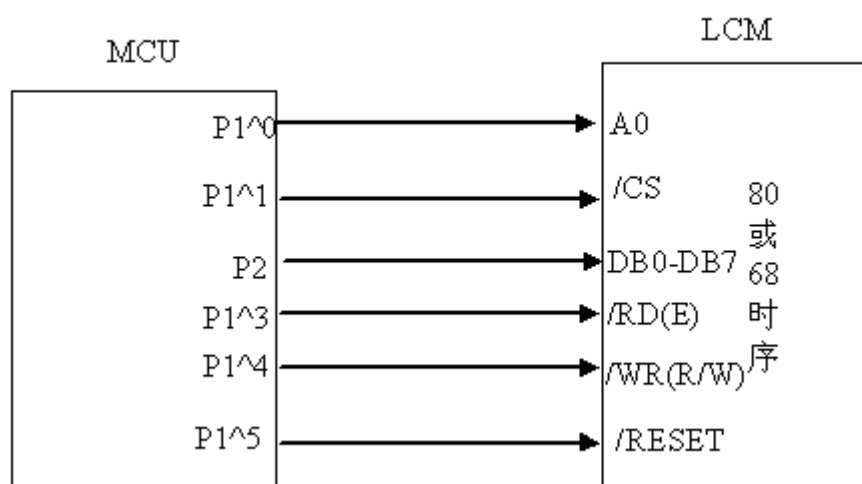
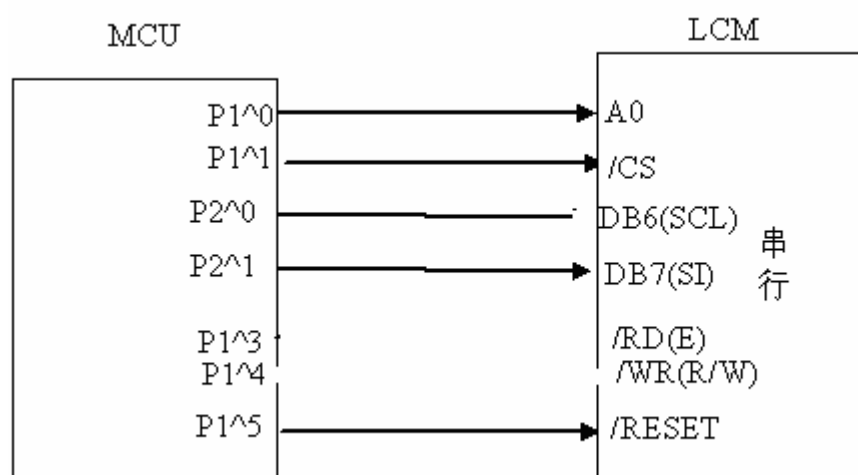
13、硬件连接方式

1.直接访问方式





2.模拟时序及串行访问方式



14.程序设计

以下程序包含三种驱动方式的程序。

[illegible]

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,
0xC0,0xC0,0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x83,0xE1,0xF1,
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,0xFF,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,
0x01,0x01,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0x80,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0xC0,0xF0,0xFC,0xFF,0xFF,0xFF,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x07,0x07,
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,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x08,0x0F,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;

```

```

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

```



```

        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;
    }
}

```

```

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
    }
}

```