



深圳市华源显示技术有限公司

## **GH240128-5101**

**STN 点阵液晶模组**

**规格书**

标准代码	制定部门	版 本
BYD12018A	研发部	A/0
审 核	编 制	制订日期
		2011-07-27

目录:

1. 基本参数
2. 电气特性
3. 极限参数
4. 结构图
5. 接口定义
6. LCM 电路框图与应用电路
7. AC 特性
8. 控制指令表
9. 可靠性测试
10. 光学特性
11. 液晶模组使用注意事项

## 1、基本参数

显示类型:	STN
显示色彩:	显示色: 白 ; 背景色: 蓝
视角方向:	6 点钟
驱动方式:	1/128 DUTY 1/12BIAS
背光源 :	LED/白色
控制器 IC :	T6963 ; 驱动 IC: NT7086 或兼容 IC
点阵格式:	240 x 128
点尺寸 :	0.4 x 0.4mm
点中心距:	0.45 x 0.45mm
视域尺寸:	114.0 x 64.0mm
有效显示区:	107.45 x 57.55mm
外形尺寸:	144.0 x 104.0 x 13mm Max.
净重 :	200g

## 2、电气特性

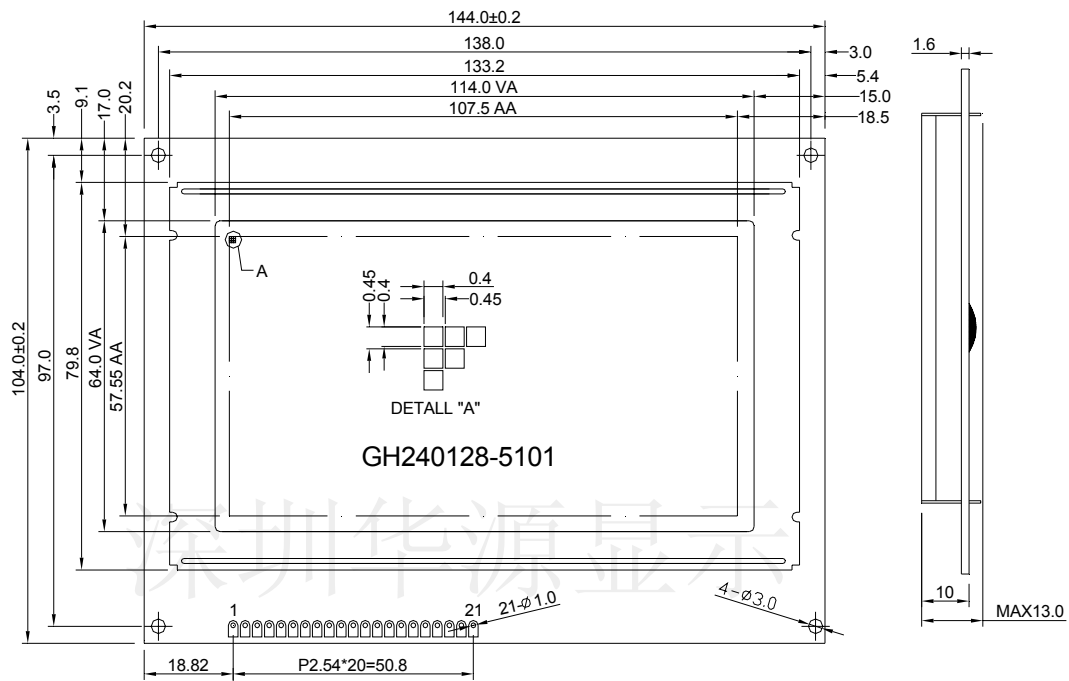
项目	符号	最小	典型	最大	单位
电源电压	$V_{DD}-V_{SS}$	4.8	5	5.2	V
液晶驱动电压	$V_{DD}-V_0$	Ta=0°C	-	-17.2	
		Ta=25°C	-16.1	-16.7	
		Ta=50°C	-	-16.2	
输入信号电压	$V_{IH}$	$V_{DD}-2.2$	-	$V_{DD}$	
	$V_{IL}$	0	-	0.8	
电源输入电流	$I_{DD}$	关背光	-	25	mA
		开背光	-	145	190
LED 电源电压	$V_{LED}$	-	5.0	5.2	V
LED 背光电流	$I_{LED}$	-	120	150	mA

注:以上典型参数值为最佳对比度.可在附近值中获得.也可以由贵司微调软件调整控制器达到最佳显示效果.

## 3、极限参数

项目	符号	最小	最大	单位	备注
电源电压	$V_{DD}-V_{SS}$	-0.3	6.7	V	
液晶驱动电压	$V_{LCD}-V_{DD}$	-0.3	26		
工作温度范围	$T_{OP}$	-20	+70	°C	
储存温度范围	$T_{ST}$	-30	+80		
温湿度	RH: 90%		50		Max

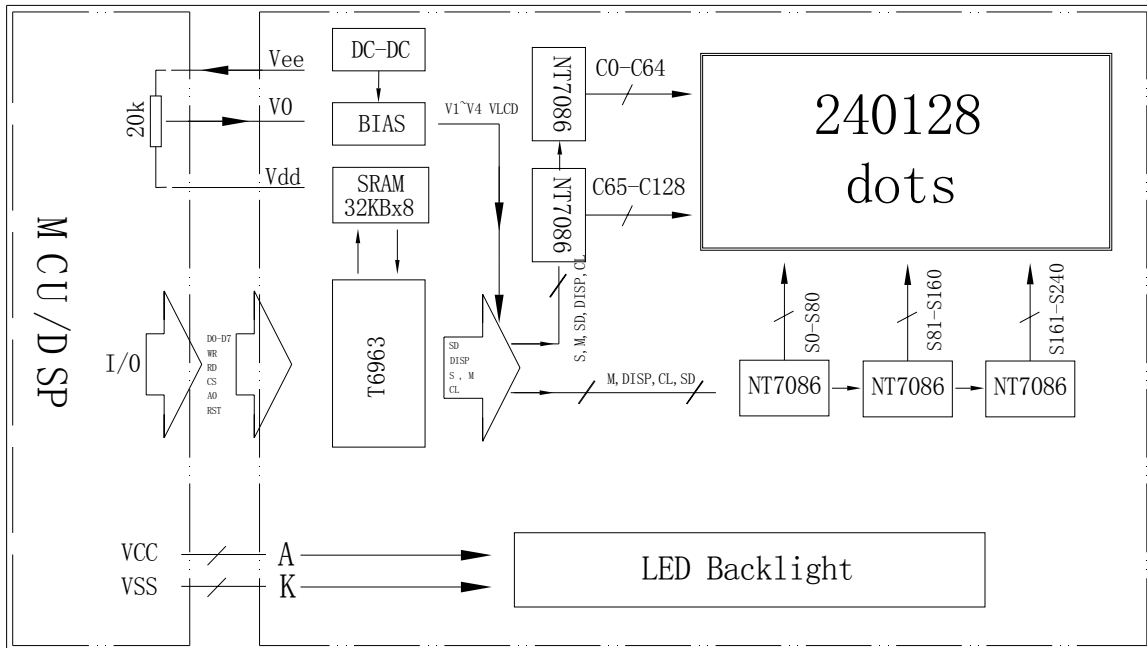
4、 结构图



5、 接口定义

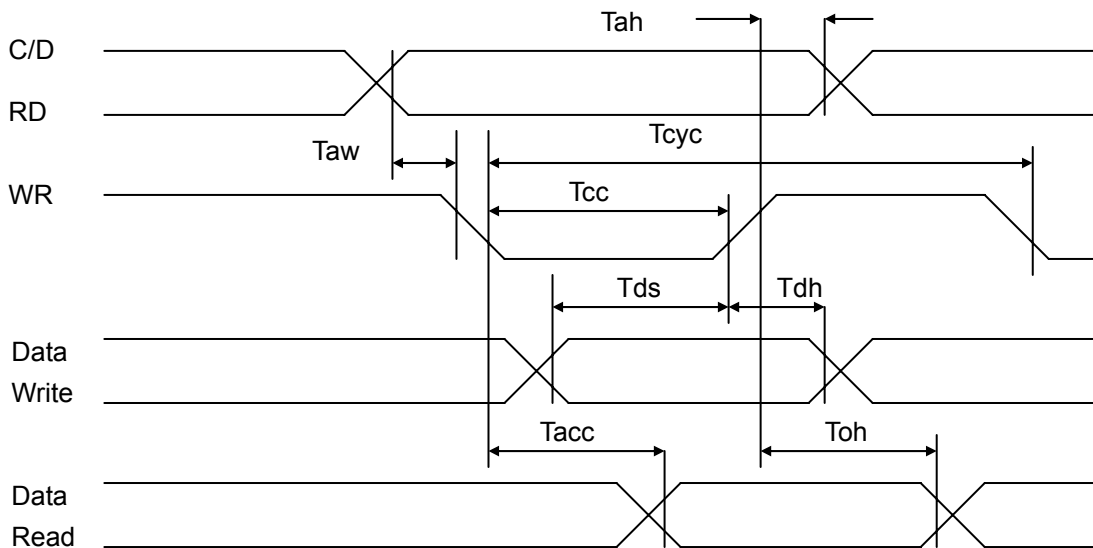
引脚序号	名称	说明
1	GND	金属框地
2	VSS	电源地
3	VDD	电源正
4	V0	液晶驱动电压调节端，控制液晶显示对比度
5	WR	写入控制器信号
6	RD	读控制器信号
7	CS	控制器片选信号，L有效
8	C/D	寄存器与显示内存操作选择 1: 对寄存器指令操作 0: 对数据操作
9	RST	复位
10-17	D0-D7	数据总线
18	FS	字体选择 H: 6X8 L: 8X8
19	VLCD	由内部提供液晶显示驱动电压
20	VLED+	LED 背光电源输入正
21	VLED-	LED 背光电源输入负

6、 LCM 电路框图与应用电路



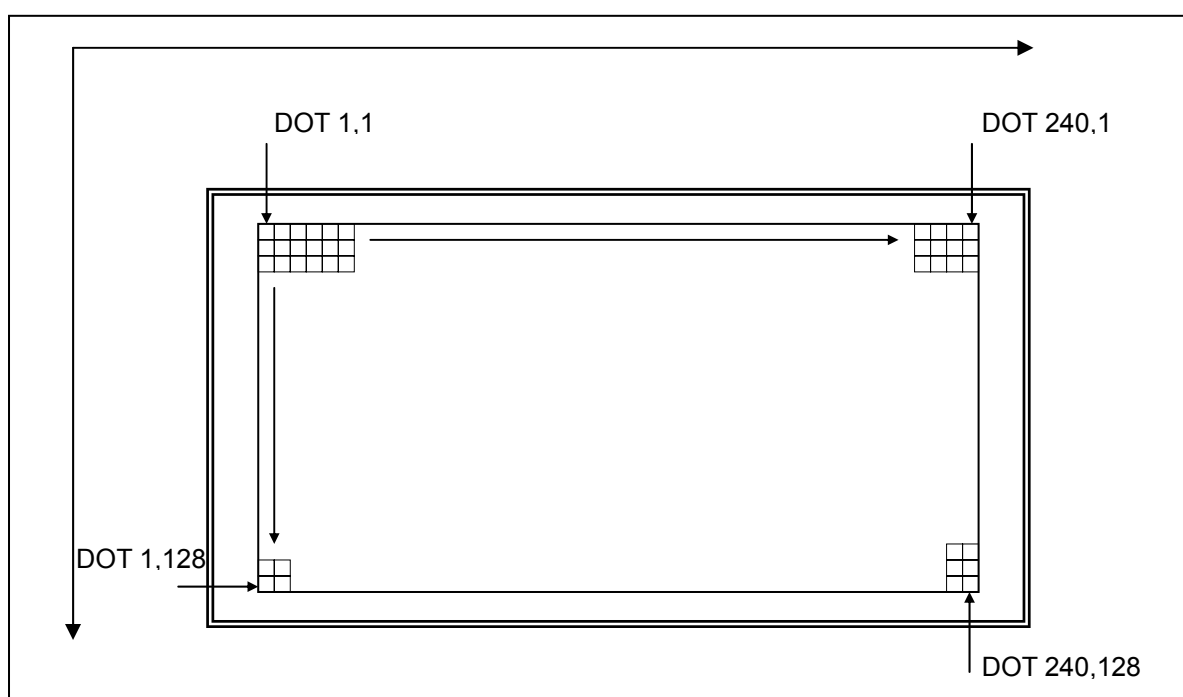
7、 AC 特性

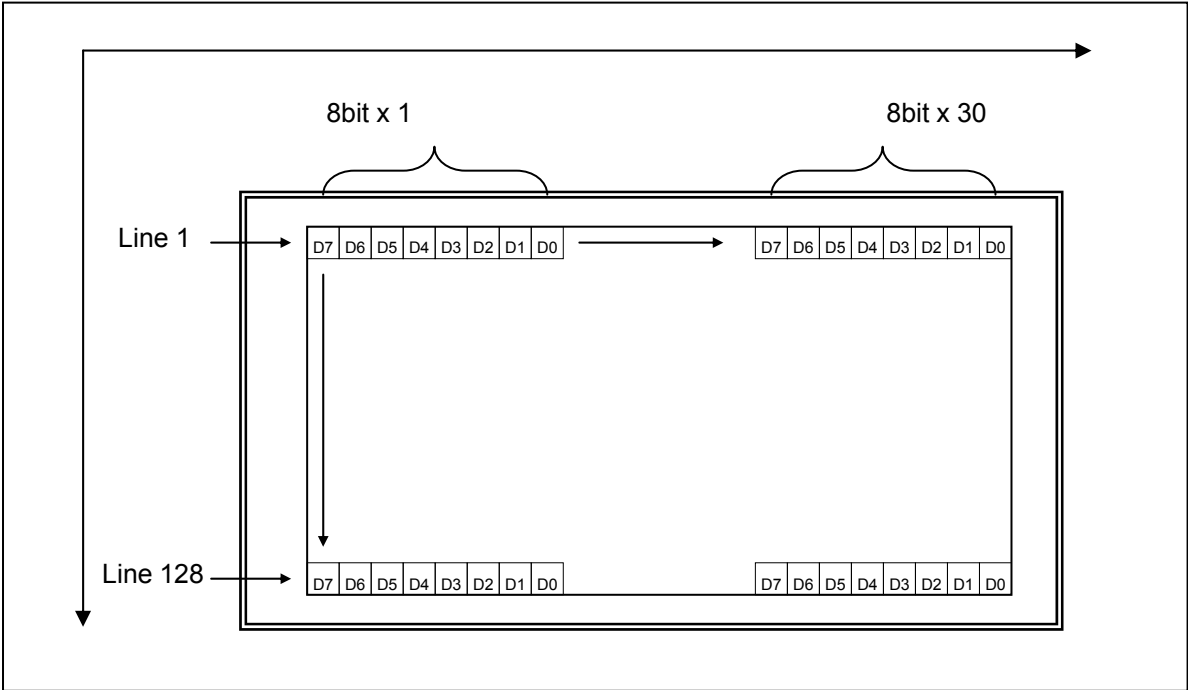
1. AC 特性



名称	符号	最小值	最大值	单位
地址建立时间	Taw	10		ns
地址保持时间	Tah	10		ns
RD,WR 周期	Tcyc	200		ns
RD,WR 脉冲宽度	Tcc	80		ns
数据建立时间	Tds	80		ns
写数据保持时间	Tdh	40		ns
读访问时间	Tacc		150	ns
读数据保持时间	Toh	10	50	ns

2. 液晶显示区域映射表





## 8、 控制指令表

命令	代码(BIN)	代码(HEX)	D1	D2	功能	
Status Read	S0-S7		-	-	读状态	
Reg Setting	00100001	21H	X Address	Y address	设光标指针	
	00100010	22H	偏移量	00H	设偏移量寄存器	
	00100100	24H	低位地址	高位地址	设地址指针	
Set Control Word	01000000	40H	低位地址	高位地址	设文字区起始地址	
	01000001	41H	字节数	00H	设文字区域宽度	
	01000010	42H	低位地址	高位地址	设图形区起始地址	
	01000011	43H	字节数	00H	设图形区域宽度	
Mode Set	1000*000	80H/88H	-	-	OR	* = 0 内部字符发生器 * = 1 外部字符发生器
	1000*001	81H/89H	-	-	EXOR	
	1000*011	83H/8BH	-	-	AND	
	1000*100	84H/8CH	-	-	文字属性	
Display Mode	10010000	90H	-	-	显示关	
	1001xx10	92H	-	-	光标显示, 闪烁关	
	1001xx11	93H	-	-	光标显示, 闪烁开	
	100101xx	94H	-	-	文字开, 图形关	
	100110xx	98H	-	-	文字关, 图形开	
	100111xx	9CH	-	-	文字开, 图形开	
Cursor Pattern	10100D2-0	A0H→A7H	-	-	1-Line→8 Line 光标高度	
Data Auto Read/Write	10110000	B0H	-	-	设置数据自动写	
	10110001	B1H	-	-	设置数据自动读	
	10110010	B2H	-	-	退出自动读写	
Data Read/Write	11000000	C0H	显示数据	-	写数据, 地址指针自动加 1	
	11000001	C1H	-	-	读数据, 地址指针自动加 1	
	11000010	C2H	显示数据	-	写数据, 地址指针自动减 1	
	11000011	C3H	-	-	读数据, 地址指针自动减 1	
	11000100	C4H	显示数据	-	写数据, 地址指针不变	
	11000101	C5H	-	-	读数据, 地址指针不变	
Screen Peek	11100000	E0H	-	-	屏幕读取	
Screen Copy	11101000	E8H	-	-	屏幕复制	
Bit Set/Reset	11110xxx	F0H→F7H	-	-	Bit Clear	
	11111xxx	F8H→FFH	-	-	Bit Set	

注:

指令: "Display Mode" 和 "Cursor Pattern" 及 "Data Read/Write" 没有另外说明。

本模组设置 CL=32。(20H)

C/D: 对寄存器指令操作时, C/D=1; 对参数及数据操作时, C/D=0。

## 读状态字 (STATUS READ)

状态位	功能	状态	
S0 (STA0)	指令读写状态	1: 准备好	0: 忙
S1 (STA1)	数据读写状态	1: 准备好	0: 忙
S2 (STA2)	数据自动读状态	1: 准备好	0: 忙
S3 (STA3)	数据自动写状态	1: 准备好	0: 忙
S4 (STA4)	未用		
S5 (STA5)	控制器运行检测可能性	1: 可能	0: 不能
S6 (STA6)	屏读 / 屏拷贝出错状态	1: 出错	0: 正确
S7 (STA7)	闪烁状态检测	1: 显示	0: 显示关

- 这七个标志位各有各的应用场合，并非同时都有效。
- 在计算机写指令或一次读 / 写数据时，S0 和 S1 要同时有效，即“准备好”状态；
- 当计算机使用自动读 / 写功能时，S2 或 S3 将取代 S0 和 S1 作为忙标志位，此时计算机就要判别它是否有效；
- S6 标志是考察 T6963C 屏读或屏拷贝指令执行情况的标志位。
- S5 和 S7 表示控制器内部运行状态，在 T6963C 的应用上不会使用它们。
- 对 T6963C 的软件操作每一次之前都要进行判“忙”。只有有在不“忙”的状态下计算机对 T6963C 的操作才有效。

## 地址指针设置 (REGISTER SET)

HEX 代码	BIN 代码	参数 1( D1 )	参数 2( D2 )
21H	00100001	X Address	Y address
22H	00100010	偏移量	00H
24H	00100100	低位地址	高位地址

**1. 光标地址设置 21H**  
T6963C 的光标控制是独立于显示地址控制的，它专门有一个光标指针寄存器存放当前的光标地址，而且光标地址不会自动修改。该指令设置或称修改了光标在显示屏上的位置。光标的地址以二维坐标形式，以字符为单位设置。水平方向的位置由 D1 参数确定，取值范围在 00H~4FH (1~80 字符位)，表示显示屏左起第几个字符位；垂直方向由 D2 参数确定，取值范围在 00H~1FH (1~32 字符行)，表示显示屏上起第几个字符行。光标在双屏结构的显示屏上的垂直方向位置的规定为上半屏为 00H~0FH，下半屏为 10H~1FH。这个规定不考虑显示屏的实际点行数。

**2. CGRAM 偏移地址设置 22H**  
T6963C 可以管理 2K 的 CGRAM。在显示存储器内要划出 2K 的区域作 CGRAM 使用，只需确定 16 位地址的高 5 位 (ad15~ad11) 即可。CGRAM 偏移地址寄存器就是用来存储这个地址值的。用户可以通过将这个寄存器的内容与自定义字符代码值组合出显示存储器中该字符字模数组所在的首地址：  
| ad15 ad14 ad13 ad12 ad11 | ad10 ad9 ad8 ad7 ad6 ad5 ad4 ad3 | ad2 ad1 ad0 |  
|←— 偏移地址值(5 位) —→| + ←——— 字符代码值(8 位) ———→| 0 0 0  
ad2~ad0 从 0 至 7 指向将该字符 8 个字节的字模。  
偏移地址的设置由参数 D1 的低 5 位值来实现，D2 设置为 00H。例如：  
指令 03H—00H—22H 设置字符代码为 80H。那么该字符字模组在显示存储器的首地址为 1C00H。字模存放在 1C00H~1C07H 单元内。

**3. 地址指针设置 24H**  
该指令将计算机所要访问的显示存储器的地址写入 T6963C 的地址指针计数器中。该地址指针计数器为 16 位字长，需要两个字节。D1 为低 8 位地址，D2 为高 8 位地址。



显示区域设置 (CONTROL WORD SET)

HEX 代码	BIN 代码	参数 1(D1)	参数 2(D2)
40H	01000000	低位地址	高位地址
41H	01000001	字节数 TA	00H
42H	01000010	低位地址	高位地址
43H	01000011	字节数 GA	00H

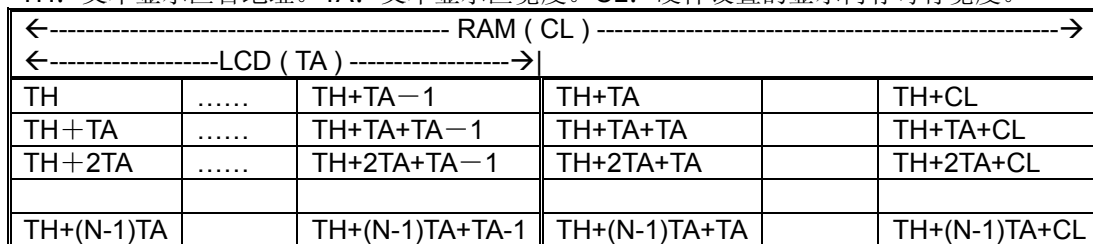
1. 文本显示区首地址设置 40H

该指令设置了文本显示区在显示存储器中的起始地址。该地址对应显示屏上左上角的第一个字符位 TH(TEXT HOME)。修改这个地址将产生显示画面滚动。

2. 文本显示区宽度设置 41H

该指令设置了在文本显示区中一行显示所占的字节数(宽度)。与文本显示首地址一起确定了显示内存字节与显示屏上各字符的对应关系。

TH: 文本显示区首地址。TA: 文本显示区宽度。CL: 硬件设置的显示内存每行宽度。



文本显示内存字节与 LCD 字符显示对应关系

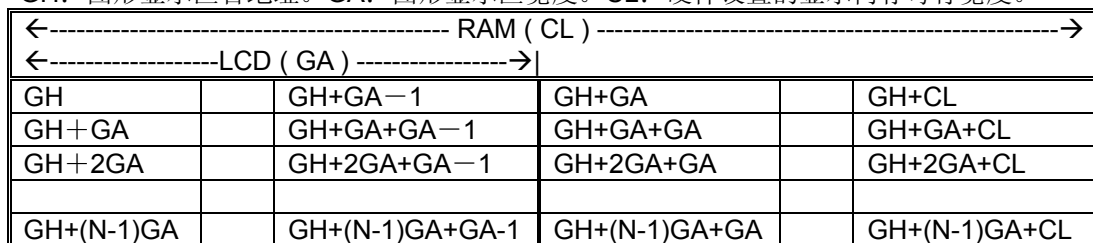
3. 图形显示区首地址设置 42H

该指令设置了图形显示区在显示存储器中的起始地址。该地址对应显示屏上左上角的第一个字节像素 GH(GRAPHIC HOME)。修改这个地址将产生显示画面滚动。

4. 图形显示区宽度设置 43H

该指令设置了在图形显示区中一行显示所占字节数(宽度)。与图形显示首地址一起确定了显示内存字节与显示屏上各字节像素的对应关系。

GH: 图形显示区首地址。GA: 图形显示区宽度。CL: 硬件设置的显示内存每行宽度。



图形显示内存字节与 LCD 字节像素的对应关系

关于 CL, 是通过硬件设置的 T6963 每行固定读取的字节数, 并送往 LCD 驱动器。T6963 读取每行数据时, 根据用户设置的 TH,TA,GH,GA 确定每行起始内存地址, 该过程由 T6963 自动完成, 对于液晶模组使用客户, 可以不关心这个部分, 只关注 LCD 显示区域的内存与 LCD 显示的对应关系。

本模组设置 CL=32。(20H)

当设置的 TA>CL 或 GA>CL 那么超出的部分不显示。

显示方式设置 ( MODE SET)

HEX 代码	BIN 代码	功能	参数
80H/88H	1000*000	OR	-
81H/89H	1000*001	EXOR	-
83H/8BH	1000*011	AND	-
84H/8CH	1000*100	文字属性	-

\*代表字符发生器选择位。

\*=0: 启用内部字符发生器, 内含 128 个字符, 代码 00H~7FH, 可自定义 128 个 8×8 点阵字符, 代码在 80H~FFH 范围内。

\*=1: 禁用内部字符发生器, 启用外部自定义字符发生器, 字符库容量为 2K 字节, 字符代码为 00H~FFH。

在设置了文本属性显示方式后, 图形显示区将转换成文本属性区, 用于存储字符的属性代码, 其地址与显示屏上的对应关系与文本显示区相同。

此时显示屏上显示的字符特性由双字节数据决定, 第一字节为字符代码存储在文本显示区内, 第二字节为属性代码存储在文本属性区内。

在文本属性显示方式下, 字符的属性代码由字节的低 4 位组成:

X	X	X	X	D3	D2	D1	D0
---	---	---	---	----	----	----	----

其中 D3 位是字符闪烁控制位。D3=0 不闪烁; D3=1 闪烁。

D2-D0 组合功能如下表所示。

D2	D1	D0	显示效果
0	0	0	正向显示
0	0	1	负向显示
0	1	1	禁止显示 (正向)
1	0	0	禁止显示 (负向)

数据自动读写设置 ( DATA AUTO READ WRITE)

HEX 代码	BIN 代码	功能	参数
B0H	10110000	设置数据自动写	-
B1H	10110001	设置数据自动读	-
B2H	10110010	退出自动读写	-

在自动读或自动写方式中, 每个字节读或写的操作后, 地址指针自动加 1。MCU 可以连续地对显示存储器写入或读取显示数据。

进入自动读或自动写方式时, 状态位将由 S2 (自动读方式) 或 S3 (自动写方式) 代替 S1 和 S0。输入退出自动读写方式指令, 结束自动读或自动写方式。

在自动读写方式中写入其他指令都是无效的。

## 屏读（一字节）设置（SCREEN PEEK）

HEX 代码	BIN 代码	功能	参数
E0H	11100000	屏幕读取	-
<p>屏读是指读取显示屏上显示的内容，不是直接读取显示内存数据，这个内容为一个字节的当前显示数据，它可能是图形显示字节数据，也可能是文本显示像素行的字节数据，更多的是文本与图形显示合成数据。</p> <p>屏读指令直接获得当前屏幕显示数据，要求当前显示地址指针在图形显示区内，所以屏读指令只能在图形显示功能有效时才能使用。</p> <p>在屏读指令写入后要立即检查状态 S6，判断该指令执行是否正确。如果执行正确，就可以读取数据。该指令为无参数指令。不能应用在文本属性显示方式下。</p> <p>由于屏读操作所得的数据是由 T6963C 驱动部数据合成后反馈产生的，所以要求显示区域宽度的软件设置与硬件设置相同，才能屏读出正确的数据来。</p>			

## 屏拷贝（一行）设置（SCREEN COPY）

HEX 代码	BIN 代码	功能	参数
E8H	11101000	屏幕复制	-
<p>使用该指令必须首先设置复制起点地址指针。</p> <p>屏拷贝是指把显示屏上的某一像素行显示的内容复制到对应的图形显示内存中，该内容可能是图形显示数据，也可能是文本显示的某一像素行的字节数据，更多的是文本与图形显示合成数据。</p> <p>屏读指令直接获得当前屏幕显示数据，要求当前显示地址指针在图形显示区内，所以屏读指令只能在图形显示功能有效时才能使用。</p> <p>在屏读指令写入后要立即检查状态 S6，判断该指令执行是否正确。如果执行正确，就可以读取数据。该指令为无参数指令。不能应用在文本属性显示方式下。也不能应用在双屏结构液晶显示的控制上。</p> <p>由于屏读操作所得的数据是由 T6963C 驱动部数据合成后反馈产生的，所以要求显示区域宽度的软件设置与硬件设置相同，才能屏读出正确的数据来。</p>			

## 位操作（BIT SET RESET）

HEX 代码	BIN 代码	功能	参数
F0H→F7H	11110 D2-D0	位置 0	-
F8H→FFH	11111 D2-D0	位置 1	-
<p>该指令对当前地址指针所指字节数据的任一位写“0”或写“1”。</p> <p>D2-D0 的值对应被操作数据的 0~7 位。该指令一次仅能操作一位。该指令无参数。</p>			

## 9、 可靠性实验

NO	试验项目	测试条件	备注
1	高温工作	70°C±2°C 72H	经过测试, 外观和电气性能缺陷不应该发生。
2	低温工作	-20°C±2°C 72H	
3	高温高湿测试	50°C±5°C×90%RH/72H	
4	冷热冲击测试	-30°C±2→25°C→80°C±2 (30min) (5min) (30min) 循环 10 次	
5	振动测试测试	10Hz-50Hz-10Hz 振幅 1.5mm X、Y、Z 各 3H	

## 注:

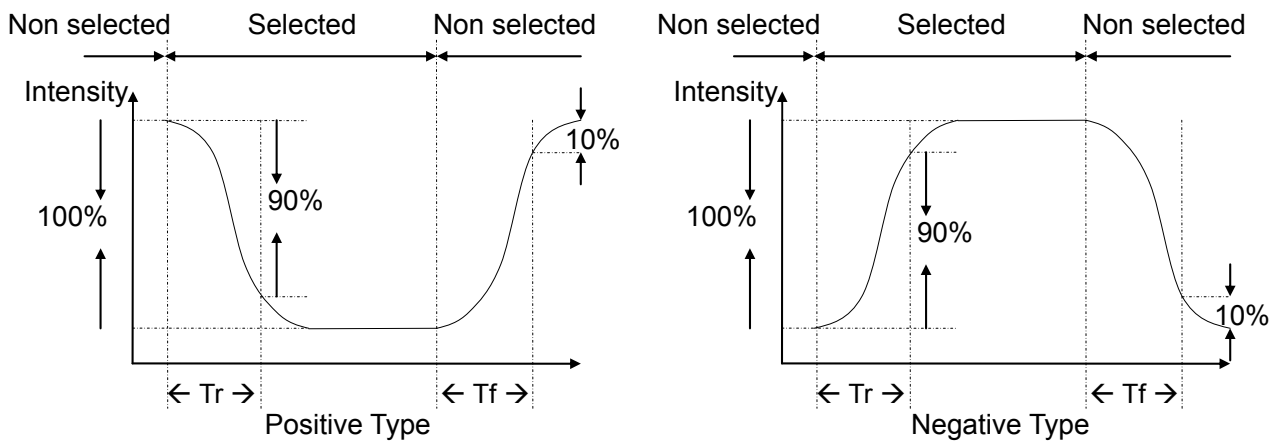
- 1.以上测试数量 2 片。
- 2.做防潮试验时, 应该使用纯水 (电阻“10MΩ 的)。
- 3.个别产品由静电放电故障缺陷造成的损害, 如果将产品复位后复原到正常状态的作为一个良品使用。  
当从 LCM 的面板保护膜, 撕下标签缓慢 (超过一秒钟推荐)
- 4.请使用自动切换菜单 (或滚动菜单) 测试模式时, 测试操作模式。
- 5.建议使用菜单调节对比度的机型。

10、 光学特性 (视角:6:0)

1) 光电对照表

项目	符号	条件	典型	单位	备注
视角范围	$\varnothing f$	对比度 $\geq 2$	40	弧度	$\varnothing f$ 视角方向
	$\varnothing b$		35		$\varnothing b$ 视角反方向
	$\varnothing l$		35		$\varnothing l$ 视角左方向
	$\varnothing r$		35		$\varnothing r$ 视角右方向
上升时间	$T_R$	TA=25 °C	150	ms	
下降时间	$T_F$		250		
帧频	$F_{RM}$		70	Hz	
对比度	$C_R$		6.0	-	

2) 液晶响应时间定义( $T_r, T_f$ )



Conditions:

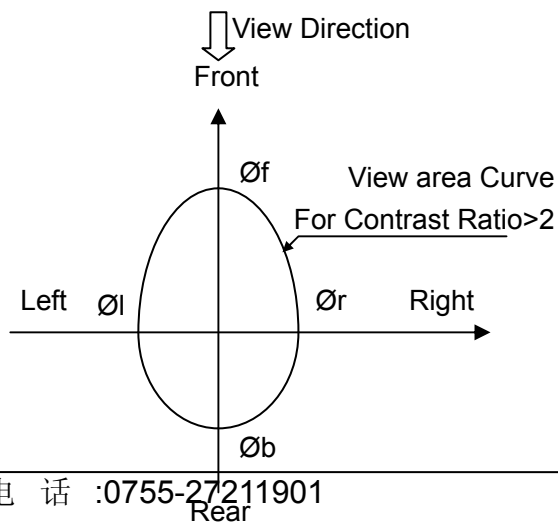
Operating Voltage :  $V_{op}$

Frame Frequency : 64 Hz

Viewing Angle: 0°

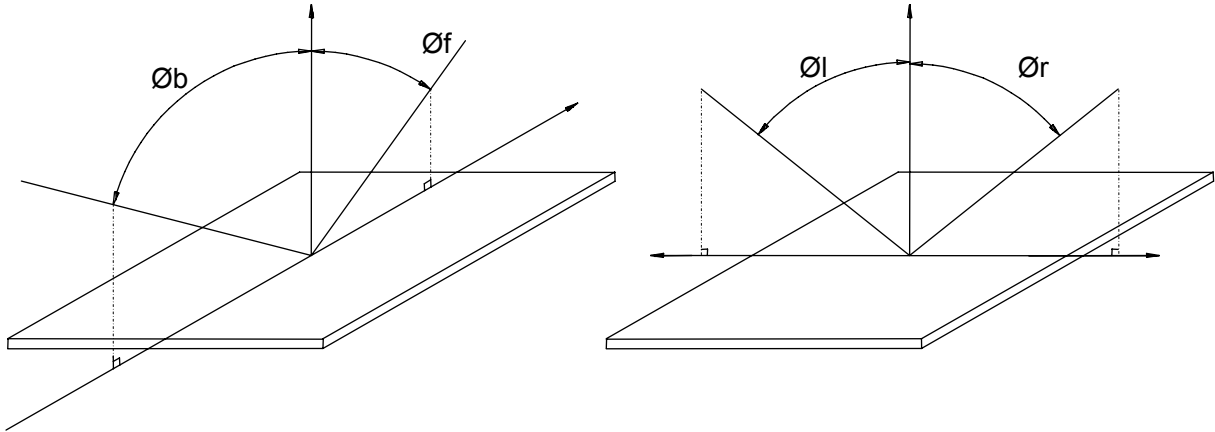
Driving Wave form : 1/N duty, 1/a bias

3) 观看角度定义

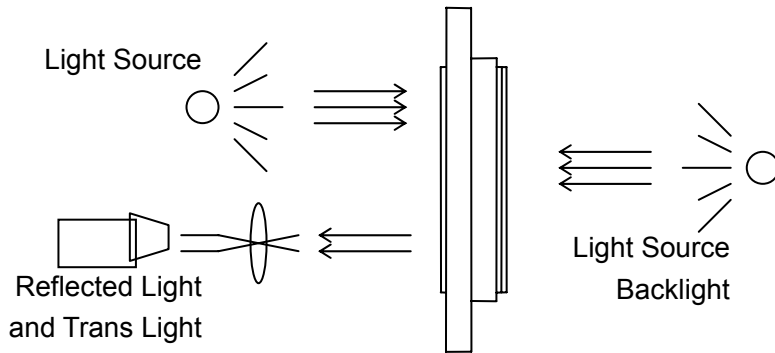


Item	Symbol	Condition	Type	Unit
View Angle Range	$\varnothing f$	Contrast $>2$	40	Degree
	$\varnothing b$		30	
	$\varnothing l$		30	
	$\varnothing r$		30	

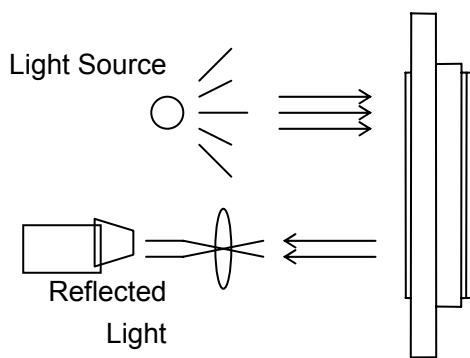
4) 视角定义



5) 测量方法说明



TransFlective Type



ReFlective Type

## 11、 液晶模组使用注意事项

1. 当您在您的产品中使用本液晶模组，注意液晶的视角与您的产品用途相一致。
2. 液晶屏是玻璃为基础的，跌落或与硬物撞击会引起液晶屏破裂或粉碎。尤其是边角处。
3. 尽管在液晶表面的偏振片有抑制反光的表层，应当小心不要划伤表面，一般推荐在液晶表面采用透明塑胶材料的保护屏。
4. 如果液晶模组储藏在于规定的温度以下，液晶材料会凝结而性能恶化。如果液晶模组储藏在于规定的温度以上，液晶材料的分子排列方向会转变为液态，可能无法恢复到原来的状态。超出温度和湿度范围，会引起偏振片剥落或起泡。因此，液晶模组应储藏在于规定的温度范围。
5. 如液晶表面遇口水或滴水，应立即擦除，避免长时间过后引起色彩变化或留下污点。水蒸气会引起ITO电极腐蚀。
6. 如果需要清洁液晶屏表面，应该用棉或软布轻快地擦拭，仍不能清除时，呵气之后再擦拭。
7. 液晶模组的驱动应遵照规定的额定指标，避免故障及永久损坏。对液晶材料施加直流电压，会引起液晶材料迅速恶化，应该确保提供交流波形的 M 信号的连续应用。特别是，在电源开关时应遵照供电顺序，避免驱动锁存及直流直接加至液晶屏。
8. 机械注意事项：
  - a) 液晶模组是在高精度下调试安装的。避免外力撞击，不要对其改变或修改。
  - b) 不要篡改金属框的任何突出部分。
  - c) 不要在PCB上打孔或改变外形，不要移动或修改元件。
  - d) 不要碰到导电橡胶，尤其是在插入背光板时。（如EL背光）。
  - e) 在安装液晶模组时，确保PCB没有受到扭曲或弯曲力等强制力。导电橡胶的接触是非常精密的，在原基础上轻微的错位会导致像素丢失。
  - f) 避免在金属卡位部加压，否则会导致导电橡胶变形而失去接触，造成像素丢失。
9. 静电：由于液晶模组内部装配了CMOS电路，必须采取下列措施避免静电。
  - a) 作业员
    1. 穿防静电服，否则人体会产生静电。
    2. 任何时候人体的任何部分不应与模组的导电部分接触，如：集成电路的引脚，PCB上的铜引线，接口部分的端子。
  - b) 设备
    1. 由于脱离或摩擦等可能引起设备产生静电，如人员，烙铁，工作台等。
    2. 将设备与地以适当的电阻连接( $1 \times 10^8 \text{ ohm}$ )。
    3. 只有合理接地的烙铁才可使用。
    4. 如果使用电批，电批应良好接地并与转接器（电刷）隔离。
    5. 通常应该观测工作服，工作凳的防静电测量，对于工作凳，建议使用导电橡胶垫。
  - c) 地板

1. 地板是将设备及人员产生的静电进行释放的重要部分。可能会由于地板绝缘导致静电无法释放。设置地板接地( $1 \times 10^8 \text{ ohm}$ )。
  - d) 湿度
    1. 适当的湿度可以减少静电产生的几率。一般相对湿度应保持在 50%以上。
  - e) 运输与储藏
    1. 由于人和包装材料可能会因为脱离或摩擦等引发静电，包装材料需要作防静电处理。模组应存放在防静电袋或其他防静电容器中保存。
  - f) 焊接
    1. 仅对I/O端子焊接。只能使用合理接地并没有漏电的烙铁。使用内充焊锡膏的低温锡丝。
    2. 如果使用助焊剂，应遮盖液晶表面，防止焊剂溅污。之后去除焊剂残留物。
    3. 焊接温度： $280^{\circ} \text{C} \pm 10^{\circ} \text{C}$
    4. 焊接时间：3-4 秒。
  - g) 其它：与液晶屏表面贴和的保护膜是防止表面划伤或污染，在剥离保护膜时，应使用静电消除器。静电消除器也应安装在工作台上，以防产生静电。
10. 运行
1. 驱动电压应控制在规定的范围内，超出范围会缩短液晶使用寿命。
  2. 液晶的响应时间会随温度的降低而增大。
  3. 当温度高于操作温度范围时，液晶显示会变黑或深蓝色，这可能会导致“列”出现断裂。不论怎样，不要挤压显示区域。
  4. 操作过程中机械扰动（如在显示区域挤压）可能会导致“列”出现断裂。
11. 如果损坏的玻璃层中流出液体，用水和肥皂清洗接触到人体部位，虽然毒性非常低，仍然需要随时提醒注意。
  12. 拆解液晶模组会引起永久性的损坏，应该严格禁止。
  13. 液晶会有影像滞留余辉，为避免影像余辉不要长时间显示固定图案。影像余辉不是液晶恶化，当显示图案改变以后会自动消除。
  14. 不要使用具有挥发性的环氧树脂及硅粘合剂等，以防因此导致偏振片变色。
  15. 避免将液晶模组长时间暴露在阳光或强紫外线照射下。
  16. 液晶模组的亮度可能会由于 CCFL 引线对金属壳的耦合分流而受到影响。逆变器的设计应该充分考虑这部分的漏电。有必要全面评估液晶模组和逆变器安装在主机设备中的情况，确保达到亮度要求。