

# 零件 承认 书

## Component Approval Sheet

零件名称: Part name:	TFT 液晶显示模组
供应商: Supplier:	信利半导体有限公司
航盛料号: HSAE P/N:	D8-440-R0246
制造商: Manufacturer:	信利半导体有限公司
制造商料号: Manufacturer P/N:	TFT1P1799-V1-E
规格描述: Description:	10.4 寸, 960*1280
航盛机型: HSAE Model:	HSCH-DM002
版本: Version:	1.3

须提供以下文件(Must provide the following documents)

序号 No.	文件名称 File Name	序号 No.	文件名称 File Name
1	<input checked="" type="checkbox"/> 零件图纸	7	<input checked="" type="checkbox"/> 性能及可靠性测试报告
2	<input checked="" type="checkbox"/> 规格书	8	<input checked="" type="checkbox"/> ROHS 检测报告
3	<input type="checkbox"/> 样件提交保证书	9	<input checked="" type="checkbox"/> 样件
4	<input type="checkbox"/> 外观、尺寸检测报告	10	<input type="checkbox"/> 其它
5	<input checked="" type="checkbox"/> 材料检测报告	11	
6	<input type="checkbox"/> 表面处理检测报告	12	

### 供应商确认盖章( Supplier Signature)

制定/日期(Prepared by/Date)	审核/日期(Checked by/Date)	批准/日期(Approved by/Date)
曾永发 2019-10-18	侯永发 2019-10-18	侯永发 2019-10-18

### 航盛确认盖章( HSAE Signature)

制定/日期(Prepared by/Date)	审核/日期(Checked by/Date)	批准/日期(Approved by/Date)

## 修订记录

版本号.	修订日期	修订内容说明	注释
0.1	2018-7-25	初版	/
0.2	2018-11-28	修改图纸	P.5
0.3	2018-11-29	增加 “fail_detection”引脚	P.12
0.4	2018-12-10	更新上下电时序	P.14-15
0.5	2018-12-12	更新直流特性 更新背光特性	P.6 P.9
0.6	2018-12-20	更新上下电时序	P.14-15
0.7	2019-1-3	增加色深	P.4
0.8	2019-1-7	RGB 接口改为 LVDS，修正图纸接口定义	P.4-5
1.0	2019-2-19	正式版本	/
1.1	2019-2-25	更新背光参数	P.9
1.2	2019-4-16	更正可靠性振动测试条件	P.22
1.3	2019-10-18	背光和主屏 FPC 增加丝印线	P.5

制定人	审核人	批准人
曾淑仪	钱泗长	侯文波

# 目录

1) 主要特征信息.....	4
2) 外围尺寸.....	5
3) 极限参数.....	6
4) 直流特性.....	6
5) 背光特性.....	6
6) 外围接口.....	11
7) 参考应用电路.....	13
8) 时序.....	14
9) 推荐初始化.....	17
10) 光电参数.....	17
11) 可靠性测试条件.....	22
12) 检查标准.....	23
13) 使用注意事项.....	23
1. 处理注意事项.....	26
2. 模块操作规范.....	27
3. 储存注意事项.....	28
4. 使用液晶显示模块.....	28
14) 包装规格书.....	30
15) 提前商议事项.....	30
16) 工厂联系信息.....	30

## 1) 主要特征信息

命名	内容	单位
LCD类型	10.4寸TFT、常黑模式、全透	/
推荐的视角方向	全视角	O’Clock
模块外围尺寸(宽x高x厚)	173.40×228.70×9.00	mm <sup>2</sup>
有效视区(宽x高)	158.40×211.20	mm <sup>2</sup>
分辨率	960RGB×1280	/
像素点尺寸(宽x高)	0.1650×0.1650	mm <sup>2</sup>
驱动芯片	(Source IC) HX8298-C*2pcs+ (Gate IC) HX8691-A*2pcs	/
背光类型	LED	/
接口类型	LVDS	/
色彩深度	16.7M	color
输入电压	DVDD=3.3(典型值)	V
表面处理	AG	/

These drawings and specifications are the exclusive properties of *TRULY*, which are furnished for evaluation only on a confidential basis.

FPIC弯折出货

Customer No.:

有害物质管理标准

## RoHS环保指令

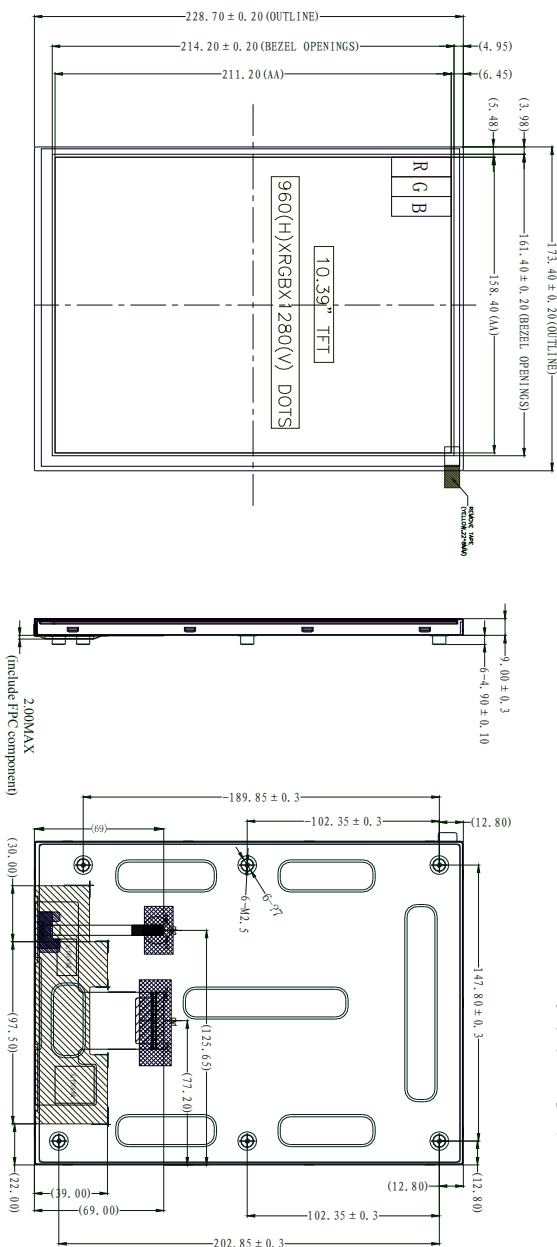
RoHS环保指令+无卤素要求

《质量管理体系标准》第2版

PrNo	Symbol	PrNo	Symbol
1	NC	31	Symbol
2	NC	32	GNU
3	GNU	33	GNU
4	GNU	34	GNU
5	GNU	35	GNU
6	AVDND	36	GNU
7	GNU	37	GNU
8	AVDND	38	GNU
9	AVDND	39	GNU
10	NC	40	NC
11	DVDD	41	GNU
12	DVDD	42	GNU
13	GNU	43	GNU
14	GNU	44	GNU
15	GNU	45	GNU
16	GNU	46	GNU
17	GNU	47	GNU
18	GNU	48	GNU
19	GNU	49	GNU
20	GNU	50	GNU
21	GNU	51	GNU
22	GNU	52	GNU
23	GNU	53	GNU
24	GNU	54	GNU
25	GNU	55	GNU
26	GNU	56	GNU
27	GNU	57	GNU
28	GNU	58	GNU
29	GNU	59	GNU
30	GNU	60	GNU

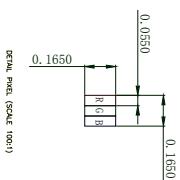
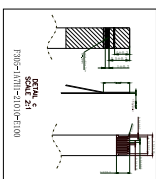
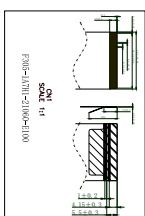
BL(CN2) PIN ASSIGNMENT

Pin No	Symbol
1	LEDA
2	LEDA
3	LEDA
4	Dummy
5	LEDK1
6	LEDK2
7	LEDK3
8	Dummy
9	NTC A
10	NTC K



NOTES:

1. DISPLAY MODE: Normally Back, TRANSMISSIVE
  2. DRIVER IC: HX8298-0\*2 + HX8691-A\*2
  3. OPERATING TEMPERATURE: -40° C TO 85° C
  4. STORAGE TEMPERATURE: -40° C TO 90° C
  5. VIEWING DIRECTION: ALL
  6. UNSPECIFIED TOLERANCE:  $\pm 0.5$
  7. ( ) MEANS: DIMENSION FOR REFERENCE,
- \* MEANS CRITICAL DIMENSION °

[illegible]

### 3) 极限参数

参数	简写	最小值	最大值	单位
逻辑电压	DVDD	-0.3	4.0	V
数字输入电压	VIN	-0.3	DVDD+0.3	V
操作温度	Top	-40	85	°C
储存温度	TST	-40	90	°C
湿度	RH	-	90%(Max60 °C)	RH

注:

- 1.虽然操作温度在-31℃至-40℃之间时，LCD 不会表现出完整的光学特性，但是对显示功能没有损害。
2. RH: 相对湿度单位。相对湿度是绝对湿度与最高湿度之间的比值。

### 4) 直流特性

参数	简写	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电压	DVDD	3.2	3.3	3.4	V
Source 驱动电压	AVDDP	5.8	6	6.2	V
Source 驱动电压	AVDDN	-6.2	-6	-5.8	V
Gate 开启电压	VGH	-	-	-	V
Gate 关闭电压	VGL	-	-	-	V
输入电流	Idd	-	28	35	mA
输入高电平	VIH	0.7DVDD	-	DVDD+0.3	V
输入低电平	VIL	GND-0.3	-	0.3DVDD	V
输出高电平	VOH	DVDD-0.4	-	-	V
输出低电平	VOL	GND	-	GND+0.4	V
Operating frequency , per LVDS channel	FLVDS	14	-	85	MHz
Differential input high Threshold voltage*Note2,3	Vth	0.1	-	-	V
Differential input low threshold voltage*Note2,3	Vtl	-	-	-0.1	V
Differential input common Mode voltage*Note3	VCM	1	1.2	1.7-  Vid /2	V
LVDS input voltage	VINLV	0.7	-	1.7	V
Differential input voltage*Note3	Vid	0.2	-	0.6	V
Differential input leakage Current*Note3	Ilvleak	-10	-	+10	uA

\*Note1: 在VDD = 3.3V的条件下测试显示白色画面时的输入电流IDD。

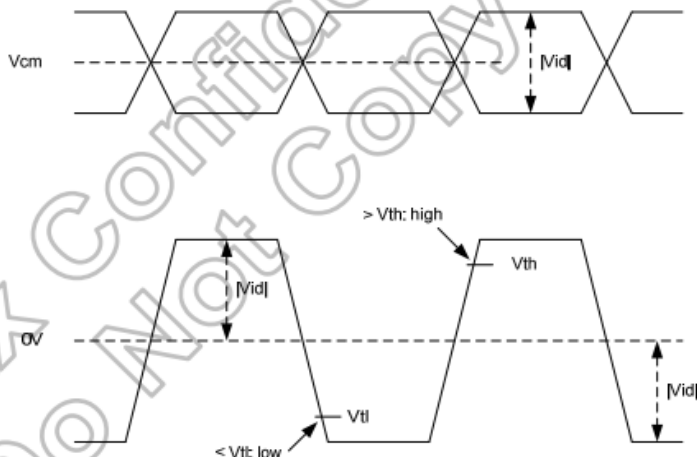
\*Note2: VCM = 1.2V.

\*Note3:

①.

Single-ended:  
LVCLKP,  
LVCLKN,  
LVD[3:0]P,  
LVD[3:0]N

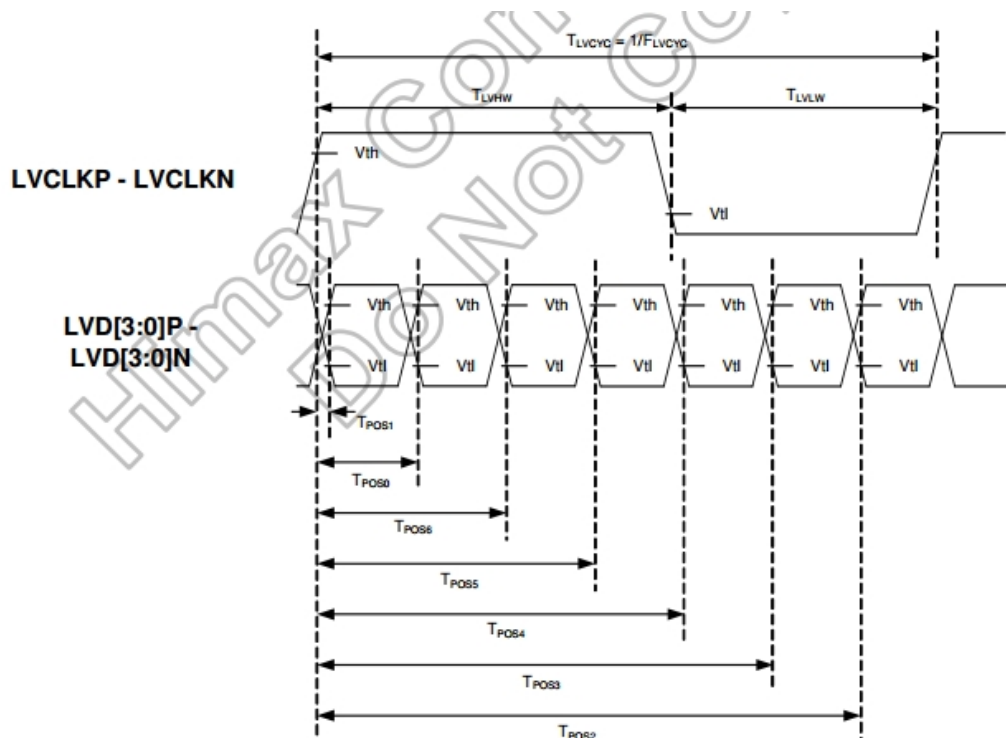
Differential:  
LVCLKP-LVCLKN,  
LVD[3:0]P-LVD[3:0]N



## ②. LVDS mode AC electrical characteristics

Parameter	Symbol	Spec.			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
Clock frequency	$F_{LVCLYC}$	14	-	85	MHz
Clock period	$T_{LVCLYC}$	11.76	-	71.43	nsec
1 data bit time	UI	-	1/7	-	$T_{LVCLYC}$
Clock high time	$T_{LVCH}$	3	4	4	UI
Clock low time	$T_{LVCL}$	3	3	4	UI
Position 1	$T_{POS1}$	-0.2	0	0.2	UI
Position 0	$T_{POS0}$	0.8	1	1.2	UI
Position 6	$T_{POS6}$	1.8	2	2.2	UI
Position 5	$T_{POS5}$	2.8	3	3.2	UI
Position 4	$T_{POS4}$	3.8	4	4.2	UI
Position 3	$T_{POS3}$	4.8	5	5.2	UI
Position 2	$T_{POS2}$	5.8	6	6.2	UI
Input eye width	$T_{EYEW}$	0.6	-	-	UI
Input eye border	$T_{EX}$	-	-	0.2	UI
LVDS wake up time	$T_{ENLVDS}$	-	-	150	$\mu s$

## ③. LVDS input timing:

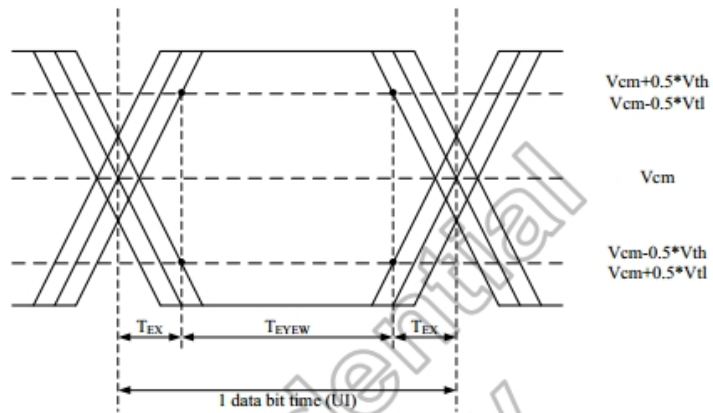


④. LVDS input eye diagram:

Single-ended:

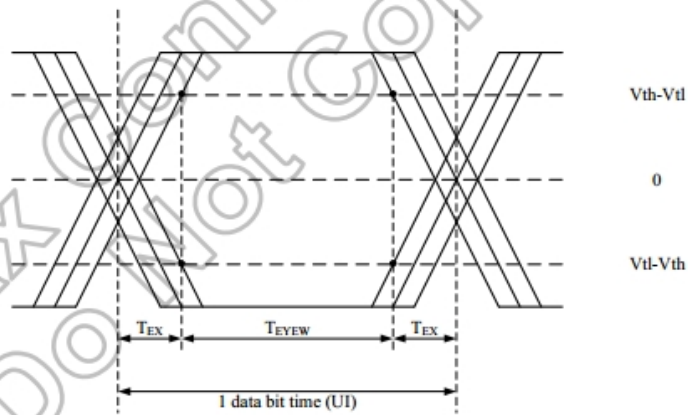
LVD[3:0]P,

LVD[3:0]N



Differential:

LVD[3:0]P-LVD[3:0]N



⑤. LVDS wake up time

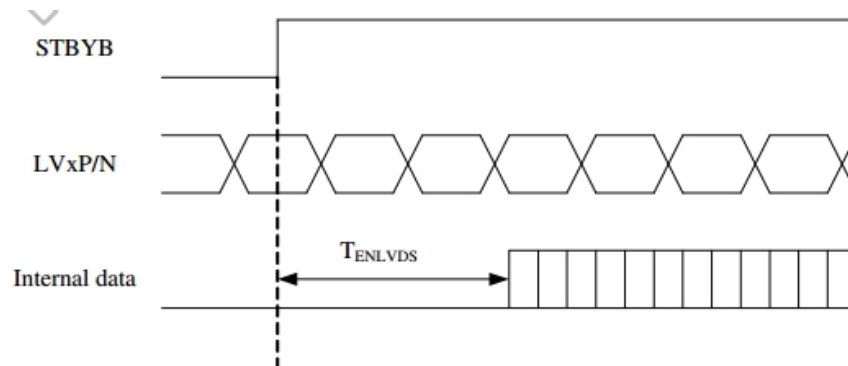


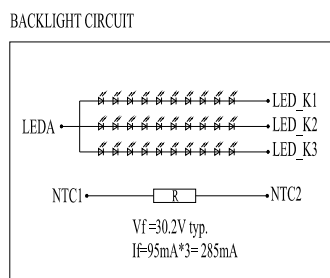
Figure 7.3: LVDS wake up time

Paramete	Symbol	Condition	Spec.			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Modulation frequency	SSC <sub>MF</sub>	-	23	-	200	KHz
Modulation rate	SSC <sub>MR</sub>	LVDS clock = 85MHz center spread		-	±3	%



## 5) 背光特性

### 5.1 背光电路图



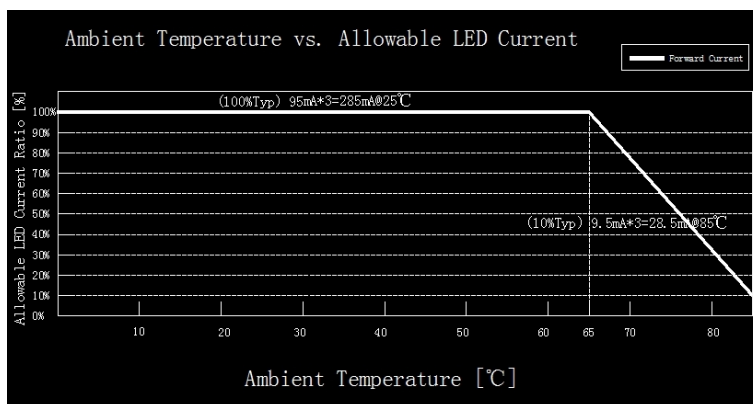
恒流驱动 If=95mA\*3=285mA

### 5.2 背光参数

驱动条件	参数	简写	最小值	典型值	最大值	单位
恒流285mA&Ta=25°C	正向电压范围	Vf	24.5	29.25	34	V
恒流285mA&Ta=85°C	正向电压范围	Vf	23.3	28.2	33.1	V
恒流285mA&Ta=-40°C	正向电压范围	Vf	25.3	30.2	35.1	V
LED灯数量	30					片
LED连接方式	3串联×10并联					
亮度衰减50% 背光寿命	52000					小时

注意: 1. 使用条件: 恒流驱动 285mA (精度: +/-10%),  
2. 背光 LED 灯降额曲线: (高温 70°C 以上, LCD 模组的背光电流需要降低, 以保证 LCD 模组工作在安全温度以内≤90°C)

\*.为了避免模块温度超过额定值, 请客户自己在主机端增加 NTC 电路, 通过实时检测模块温度, 调整背光电流。

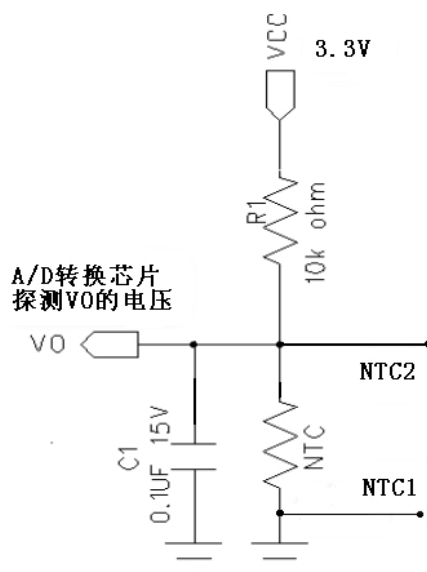


### 5.3 热敏电阻(NCP18XH103F03RB)

NO.	Item	Specification	Condition
2.1	Resistance	10k ohm $\pm$ 1%	at 25°C, zero-power resistance
2.2	B-constant	3380 K $\pm$ 1%	B-constant is calculated by zero-power resistance of Thermistor in 25°C and 50°C (*1)
2.3	Permissive Operating Current.	0.31 mA	at 25°C in still air (*2,*3)
2.4	Rated Electric Power	100 mW	at 25°C in still air (*2,*4)
2.5	Thermal Dissipation Constant	Approx. 1.0 mW/°C	at 25°C in still air (*2)
2.6	Operating temperature Range	-40~+125/°C	

Note1: More detail information for example the relation between resistance and temperature, please reference specification of NCP18XH103F03RB and table of relation between resistance and temperature released by Murata.

参考应用电路:



热敏电阻计算公式见以下:

$$R_t = R * \text{EXP}(B * (1/T_1 - 1/T_2))$$

公式解释:

1.  $R_t$  是热敏电阻在  $T_1$  温度下的阻值;
2.  $R$  是热敏电阻在  $T_2(25^\circ\text{C})$  的标称阻值( $10\text{K} \pm 1\%$ );
3.  $B$  值是热敏电阻的重要参数;
4.  $\text{EXP}$  是  $e$  的  $n$  次方;
5.  $T_1$  与  $T_2$  指的是  $K$  度即开尔文温度,  $K \text{ 度} = 273.15(\text{绝对温度}) + \text{摄氏温度}$ 。  
如:  $T_2 = 273.15 + 25$

## 6) 外围接口

Pin No	Definition	Description
1	NC	No connect
2	NC	No connect
3	AGND	Ground
4	NC	No connect
5	AVDDP	Power input forsource driver and power circuits(5Vto7V)
6	AVDDP	Power input forsource driver and power circuits(5Vto7V)
7	NC	No connect
8	AVDDN	Power input forsource driver and power circuits(-5Vto-7V)
9	AVDDN	Power input forsource driver and power circuits(-5Vto-7V)
10	NC	No connect
11	DVDD	Power supply(3.3v.typ)
12	DVDD	Power supply(3.3v.typ)
13	NC	No connect
14	GND	Ground
15	GND	Ground
16	GND	Ground
17	GND	Ground
18	PIND3	Positive LVDS differential data input
19	NIND3	Negative LVDS differential data input
20	GND	Ground
21	PINC	Positive LVDS differential data input
22	NINC	Negative LVDS differential data input
23	GND	Ground
24	PIND2	Positive LVDS differential data input
25	NIND2	Negative LVDS differential data input
26	GND	Ground
27	PIND1	Positive LVDS differential data input
28	NIND1	Negative LVDS differential data input
29	GND	Ground
30	PIND0	Positive LVDS differential data input
31	NIND0	Negative LVDS differential data input
32	GND	Ground
33	GND	Ground
34	GRB	Global reset pin ,active low
35	STBYB	Stendby mode setting pin .active low Timing controller,output buffer ,DAC and power circuit all off when STBYB is low
36	RL	Horizontal shift direction(source output)selection LR=1(default)
37	DVDD	Power supply(3.3v.typ)
38	TB	Vertical shift direction(source output)selection UD=1(default)
39	NC	No connect
40	NC	No connect
41	NC	No connect
42	AGND	Ground
43	NC	No connect

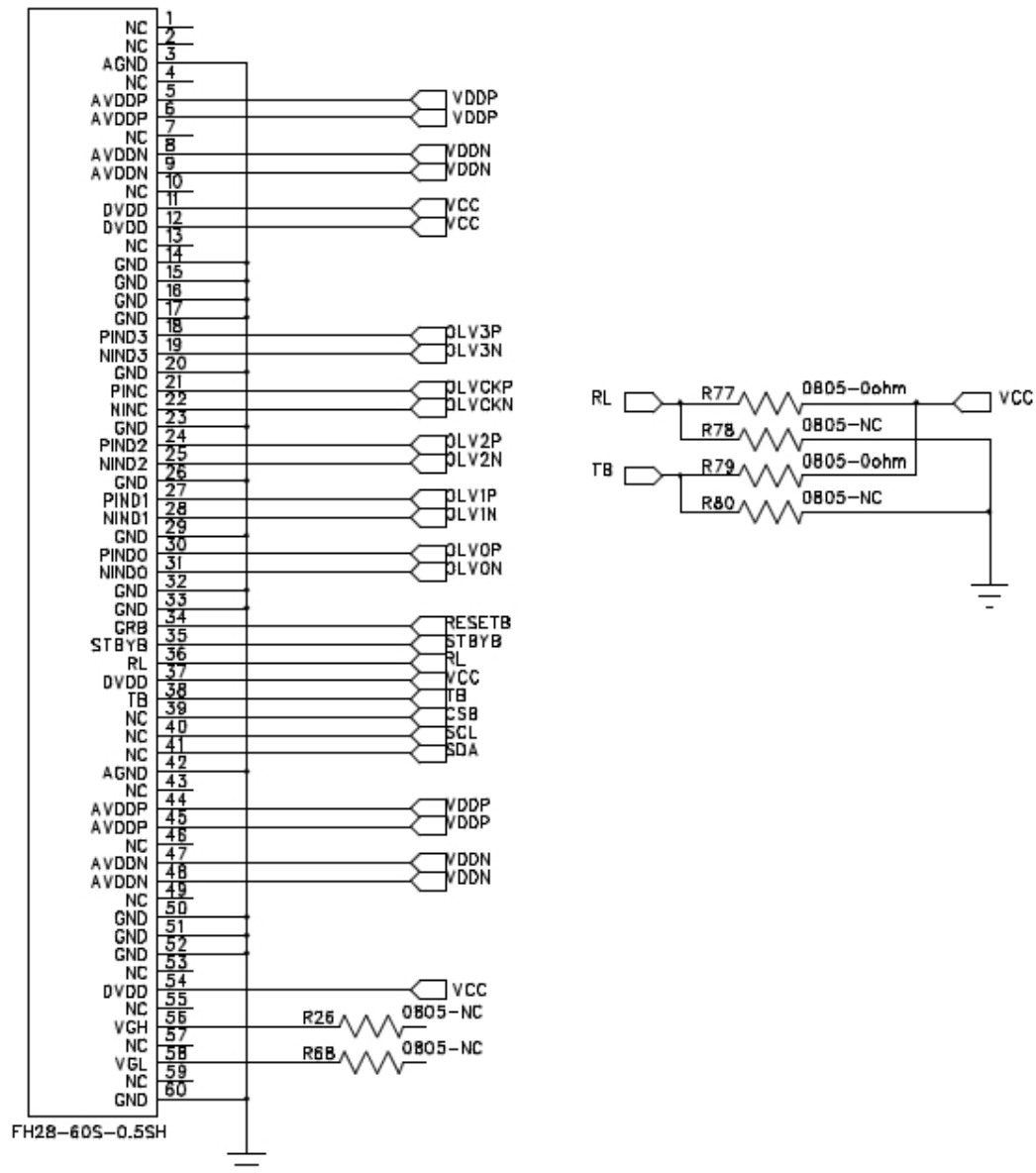
44	AVDDP	Power input for source driver and power circuits(5Vto7V)
45	AVDDP	Power input for source driver and power circuits(5Vto7V)
46	NC	No connect
47	AVDDN	Power input for source driver and power circuits(-5Vto-7V)
48	AVDDN	Power input for source driver and power circuits(-5Vto-7V)
49	NC	No connect
50	GND	Ground
51	GND	Ground
52	GND	Ground
53	Fail_T	错误探测脚，接到MCU I/O口。读到1：异常 0：无异常。
54	DVDD	Power supply(3.3v.typ)
55	NC	No connect
56	VGH	Positive power for TFT (No connect)
57	NC	No connect
58	VGL	Negative power for TFT (No connect)
59	NC	No connect
60	GND	Ground

#### 背光接口

Pin No	Definition	Description
1	LEDA	Backlight anode
2	LEDA	Backlight anode
3	LEDA	Backlight anode
4	NC	No connect
5	LED_K1	Backlight anode2
6	LED_K2	Backlight anode2
7	LED_K3	Backlight anode3
8	NC	No connect
9	NTC1	NTC pin 1
10	NTC2	NTC pin 2

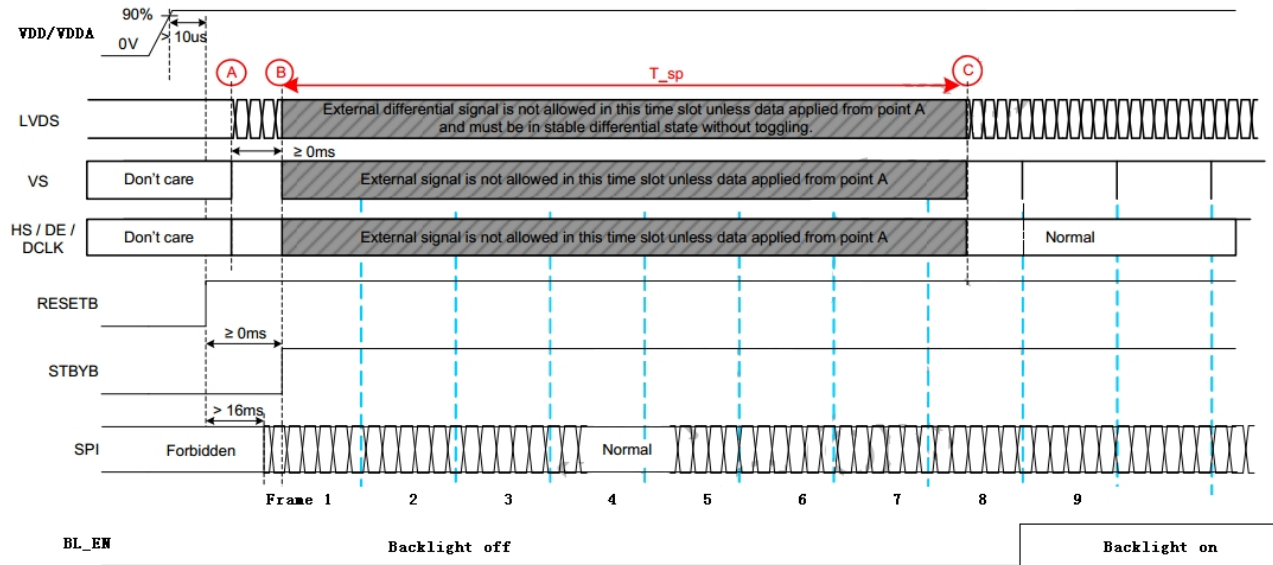
## 7) 参考应用电路

详细信息请联系我们的技术部门。



## 8) 时序

### 8.1 电源上电时序



**\*Note1:** The system must start to continuously apply external display data from either point A or point C.

**\*Note2:** T<sub>sp</sub> shown in the figure is 100 msec.

**\*Note3:** If the system starts to continuously apply external video data from point C, please keep stable differential state for each LVDS pair without toggling which leads to longer T<sub>sp</sub>.

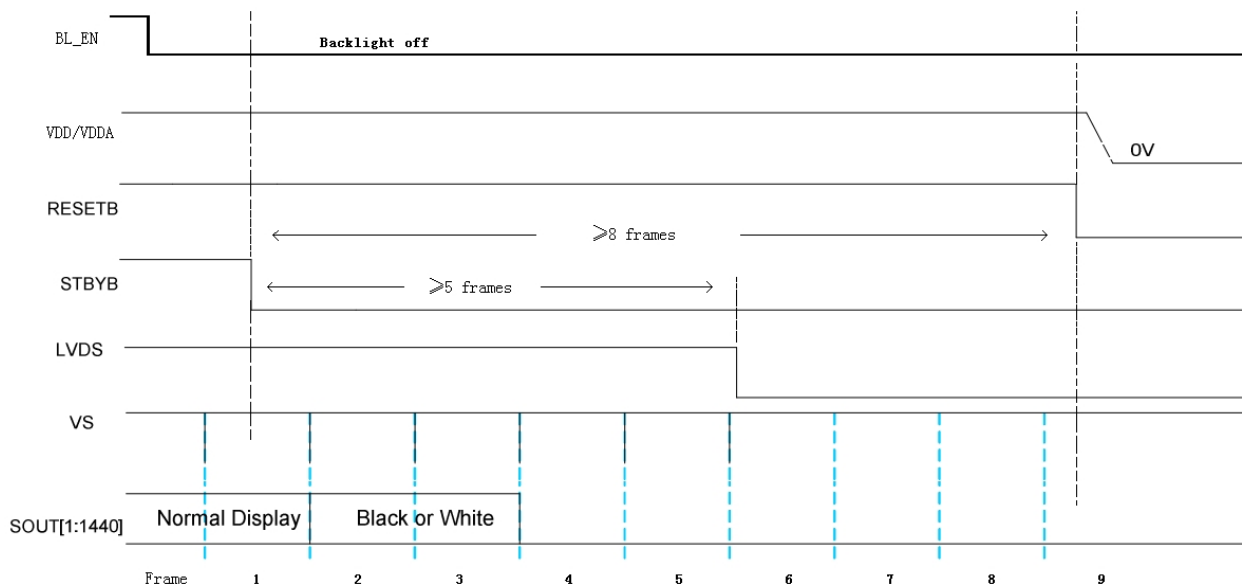
**\*Note4:** At least 16ms after RESET is high, SPI can be set to access registers.

**\*Note5:** We suggest set initial code registers before STBYB rising (must observe Note 4) or program in OTP/EEPROM.

**\*Note6:** One frame is 16.7ms when frame frequency is 60Hz.

**\*Note7:** We recommend turn on the backlight when LCD Display normal. There is ≥8 frames.

### 8.2 电源下电时序



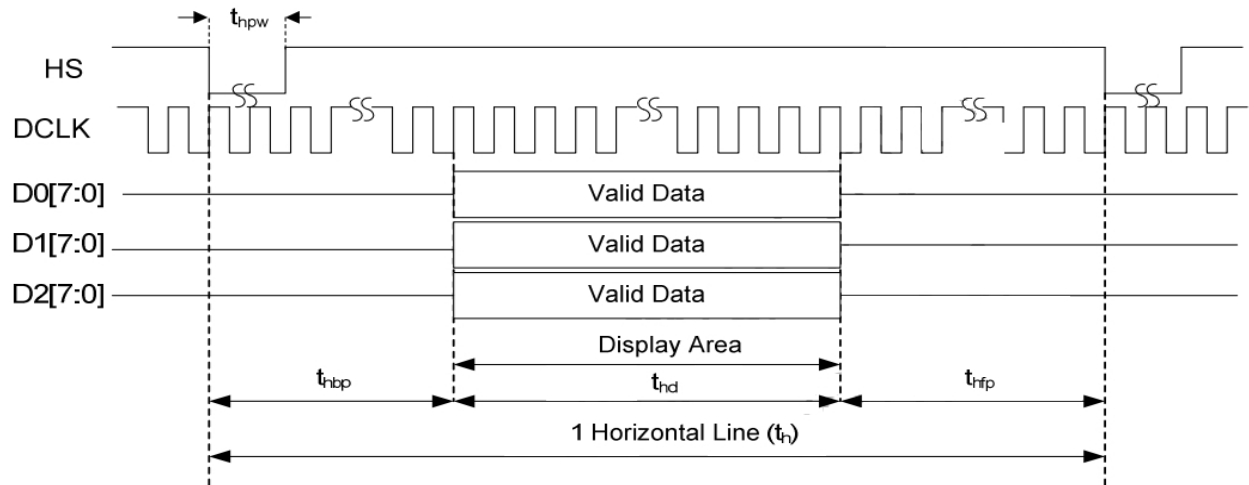
**\*Note1:** When power off, We recommend turn off backlight first.

**\*Note2:** At least 8 frames is needed in power off flow.

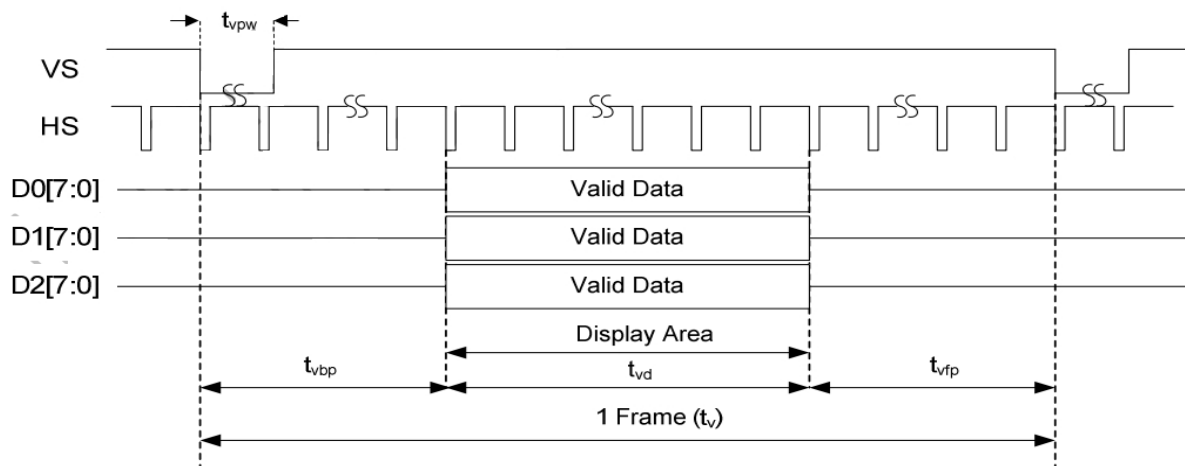
### 8.3. RGB 时序

使用 RGB 转 LVDS 转换电路，按照以下时序设置来点亮模块

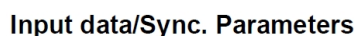
#### • Horizontal



#### • Vertical



parameter	symbol	panel resolution			Unit
		960xRGBx1280			
		min.	typ.	max.	
DCLK frequency	Fdclk	78.8	80.8	82.8	MHz
Horizontal valid data	thd	960			DCLK
1 horizontal line	th	1010	1020	1030	DCLK
Vertical valid data	tvd	1280			H
1 vertical field	tv	1300	1320	1380	H
Frame rate	FR	–	60	–	Hz

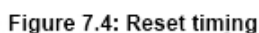


**Note:** (1) Input signals can only be triggered by rising edge of DCLK in dumb source mode.

The diagram illustrates the timing of VMEbus signals. The clock signals OLVCLKP and OLVCLKN are shown at the top. Below them, the data signals OLV0P, OLV0N, OLV1P, OLV1N, OLV2P, OLV2N, OLV3P, and OLV3N are shown. The signals are organized into three main cycles: Previous, Current, and Next. The data signals are shown as a sequence of bytes (R[7] to R[0], G[0] to G[7], B[7] to B[0], DE, VS, HS, and -) across these cycles. The diagram shows that the data signals are sampled on the rising edge of the clock and are valid for a specific duration within each cycle.

**For 1-port LVDS mode, VESA format(8-bit)**

## 8.5 RESET 时序



(VDD1=VDD2=2.7 to 3.6V, GND=0V, T<sub>OP</sub>=-40 to +105 °C)

**TRULY SEMICONDUCTORS LTD.**



## 9) 推荐初始化

### 9.1 RGB 时序，仅供参考

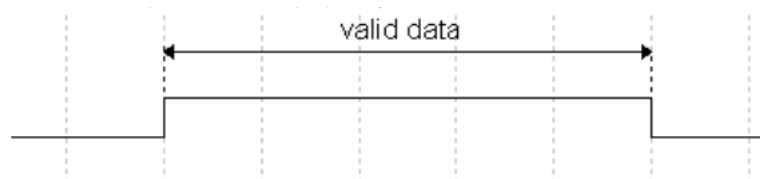
```
#define LCD_WIDTH      24
#define LCD_XSIZE      960
#define LCD_YSIZE      1280
#define Frame          60
#define VBPD           5
#define VFPD           59
#define VSPW           2
#define HBPD           16
#define HFPD           16
#define HSPW           20
```

$DOTCLK = Frame * (LCD\_XSIZE + HBPD + HFPD + HSPW) * (LCD\_YSIZE + VBPD + VFPD + VSPW)$

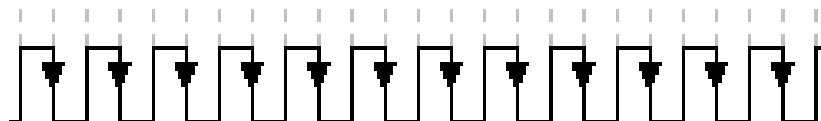
命名	符号	最小值	典型值	最大值
帧频	Frame	58	60 Hz	62Hz
时钟频率	DOTCLK	79MHz	81.7MHz	84.5MHz

### 9.2 时钟有效性

**DEN:**



**DOTCLK:** 输入数据锁存在 DOTCLK 的下降沿上。



### 9.3 上电代码

```
void power_on()
{
    power_down_vcc(1); //打开系统电源3.3V
    Backlight(0);      //背光默认关闭
    //CSB上电必须默认为高，SCL SDA 上电默认为低。复位拉高稳定后才能动作
    STBYB(0);          //睡眠上电必须默认为低
    RESET(0);          //复位上电必须默认为低，执行复位
    Delayms(50);       //必须≥1ms

    RESET(1);          //复位控制拉高,结束复位
    Delayms(20);       //必须≥20ms，等待复位稳定

    LCD_INIT();        //IC 初始化
    Enable_LVDS(1);     //enable LVDON/P~LVD3N/P & LVCLKN/P, LVDS信号配置
                      //including RGB controlling signal HSYNC, VSYNC, DATA
                      //ENABLE, CLK, data

    STBYB(1);          //睡眠控制拉高，开显示
    Delayms(150);       //Better≥150ms 8frame

    Backlight(1);      //打开背光
}
```

### 9.4 下电代码:

```
void poweroff()
{
    Backlight(0);      //背光先关闭
    Delayms(300);      //请根据背光完全关断（电流为 0）的时间调整

    STBYB(0);          //睡眠控制拉低使能，关闭显示
    Delayms(100);       //100ms 等待>=5 帧

    Enable_LVDS(0);     //关闭 LVDS 信号
    Delayms(50);        //150ms 等待>=3 帧

    RESET(0);          //复位控制拉低，执行芯片复位
    Delayms(5);

    power_down_vcc(0); //关闭系统电源 3.3V
}
```

## 10) 光电参数

测试条件: 背光恒流 IF=285mA

参数	简写	条件		最小值	典型值	最大值	单位	注释	备注
响应时间	Tr +Tf	$\theta=0^\circ$ $\varnothing=0^\circ$	25°C	-	25	30	ms	FIG 1	4
对比度	Cr	$\theta=0^\circ$ $\varnothing=0^\circ$	+25°C	800	1000	-	-	FIG 2	1
均匀度	$\delta$	$\theta=0^\circ$ $\varnothing=0^\circ$	白色	80	-	-	%	FIG 2.	3
表面亮度	Lv	$\theta=0^\circ$ $\varnothing=0^\circ$ Ta=25°C	/	650	-	-	cd/m <sup>2</sup>		2
视角范围 (TFT: Cr>=10@ 25°C)	$\theta$	$\varnothing = 90^\circ$		75	85	-	deg	FIG 3.	6
		$\varnothing = 270^\circ$		75	85	-			
		$\varnothing = 0^\circ$		75	85	-			
		$\varnothing = 180^\circ$		75	85	-			
色彩饱和度	-	-		-	70	-	%	FIG 4	
闪屏				-	-30	-25	dB	FIG 5	7
Gamma (L32~L224)	$\gamma$	$\theta=0^\circ$ $\varnothing=0^\circ$ Ta=25°C		1.8	2.2	2.6	-		8
CIE (x, y) chromaticity	Red x	$\theta=0^\circ$ $\varnothing=0^\circ$ Ta=25°C		0.599	0.639	0.679	-	FIG 2.	5
	Red y			0.289	0.329	0.369			
	Green x			0.273	0.313	0.353			
	Green y			0.567	0.607	0.647			
	Blue x			0.109	0.149	0.189			
	Blue y			0.011	0.051	0.091			
	White x			0.267	0.307	0.347			
	White y			0.287	0.327	0.367			

备注1. 对比度是由以下公式计算所得。详见FIG 2.

$$\text{对比度} = \frac{\text{显示白色画面时平均表面亮度}(P_1, P_2, \dots)}{\text{显示黑色画面时平均表面亮度}(P_1, P_2, \dots)}$$

备注2. 表面亮度是在显示白色画面时, 测试的平均亮度值, 详见FIG 2.。

$$L_v = \text{平均的表面亮度}(P_1, P_2, \dots)$$

备注3. 均匀度是在显示白色画面时, 测试P1点到P9点的亮度, 然后再用9个点亮度的最小值除以最大值详见FIG 2.

$$\text{均匀度} = \frac{\text{白色画面下表面亮度最小值}(P_1, P_2, \dots)}{\text{白色画面下表面亮度最大值}(P_1, P_2, \dots)}$$

备注4. 响应时间是 Tr (上升时间) 与 Tf (下降时间) 的和; Tr 指显示白色画面转为显示黑色画面需要的时间, Tf 指显示黑色画面转为显示白色画面需要的时间。详见FIG 1.。测试设备: DMS-803。

备注5. 色度坐标. x,y的值是通过每一个点测试9次亮度取平均值确定的。详见FIG 2.。

备注6. 视角指对比度大于等于一个特定值2时的可视范围, 对TFT屏, 对比度特定值为10。视角由横轴 (x轴), 竖轴 (y 轴) 同 Z 轴 (垂直于 LCD 表面) 之间的夹角来定义。详见 FIG3.。

备注7. 闪屏测试条件和标准: 优先按客户条件和标准测试。无客户条件的则按《Fliker及Crosstalk测试方法和判断标准DOC-23B040-B》进行测试。Flicker判断标准如下:

产品类型	测量方法	判断标准
TFT产品	JEITA/VESA	≤-25dB
	对比法	≤10%

非TFT产品	JEITA/VESA	$\leq -20\text{dB}$
	对比法	$\leq 18\%$

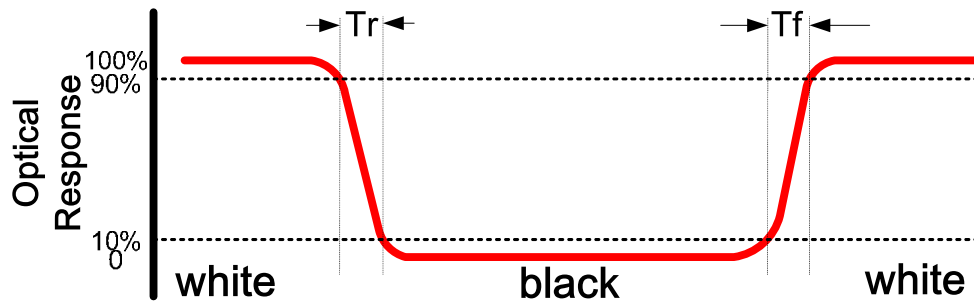
如果客户有特殊要求则按照客户标准；TFT 产品如共用旧项目panel根据实际情况需要放宽的，建议标准不低于 $\max-25\text{dB}$ （JEITA/VESA）/12%（对比法）。详见FIG5。

**备注8.** Gamma测试标准：优先按客户标准，客户无要求则按信利内部标准  $2.2 \pm 0.4$  (基于32灰阶到224灰阶)，白色灰阶画面测试（不区分RGB）。详见FIG4。

**备注9.**交叉效应测试标准：优先按客户条件和标准测试。无客户条件的则按信利内部标准进行测试。要求交叉效应必须达到  $CT \leq 10\%$ 。详见FIG6。测试设备：CS200。

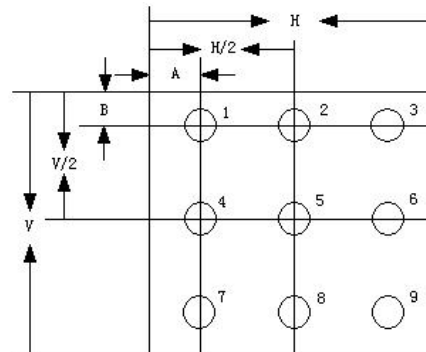
**FIG.1. 响应时间定义**

响应时间按如下图定义，测试的时候应该通过切换黑屏、白屏来测试。此图画的是正向(常白屏)的响应时间，对于负向(常黑屏)，定义相反。



**FIG.2. 对比度，表面亮度，均匀度，色度坐标测量方法**

A :  $H/6$   
B :  $V/6$   
H,V :有效区  
测试设备: CS-2000



**FIG.3. 视角定义**

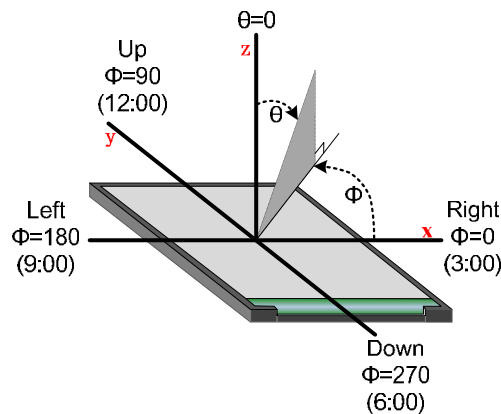


FIG.4. Gamma曲线定义

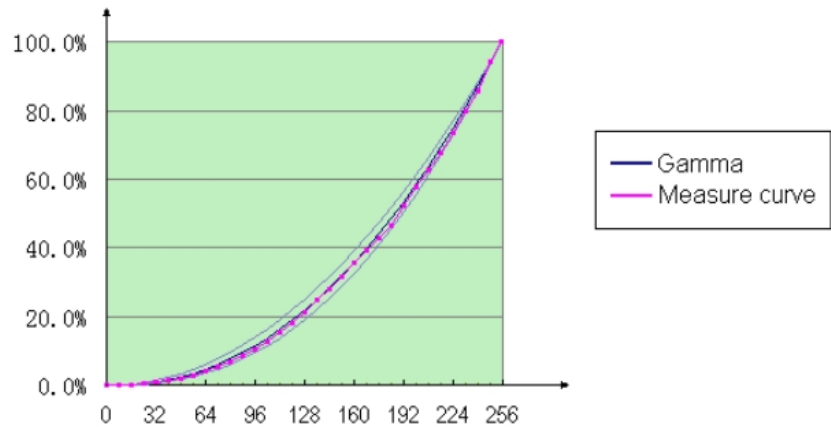


FIG.5. 闪屏测试

**画面选择:** 根据driver IC 支持的模式, 分别选择行翻转、点翻转、帧翻转、子像素翻转画面。

**测量方法:** 采用对比法/ JEITA/VESA测量特定翻转方式下的flicker值。一般选择JEITA法, 测试中心点并记录对应频率(HZ)下的flicker DB值。判断标准如下:

产品类型	测量方法	判断标准
TFT产品	JEITA/VESA	$\leq -25\text{dB}$
	对比法	$\leq 10\%$

**测试设备:** MSE, CA210



## 11) 可靠性测试条件

### 1.测试条件

序号	测试项目	测试条件	样品数量	标准
1	高温存储	高温存放: 90℃ 存放时间: 1000h	5 pieces	试验结束后,已测试的 LCD 样品必须在室内正常温湿度环境下放置 2~4 个小时以上才能进行功能和外观检查, 样品不允许有以下缺陷: 1.模块中有气泡; 2.封口松脱; 3.不显示; 4.漏笔; 5.玻璃破碎; 6.电流Idd大于初时值的2倍; 7.对比度低于初始值的一半。 8.亮度低于初始值的一半。
2	低温存储	低温存放: -40℃ 存放时间: 1000h	5 pieces	
3	高温运行	高温运行: 85℃ 运行时间: 1000h	5 pieces	
4	低温运行	低温运行: -40℃ 运行时间: 1000h	5 pieces	
5	冷热循环冲击	-40℃(30min.)~25℃(5min.)~85℃ (30min.)*300C	5 pieces	
6	高温高湿运行	温度: 60℃ 湿度: 90%RH 时间: 1000h	5 pieces	
7	静电测试	测试环境: 18℃—28℃温度, 30%—40%湿度。 测试脉冲数: 每个放电点, 正负极性至少 10 次, 每次之间间隔 3 秒。 待测物状态: 通电工作, 直接对样件放电 接触放电: 150pf/2KΩ。 空气放电: 150pf/2KΩ 放电方式: 直接放电 接触放电 ±4 Kv, 功能等级 B ±8 Kv, 功能等级 B ±15 Kv, 功能等级 C 空气放电 ±6 Kv, 功能等级 B ±15 Kv, 功能等级 C 待测物状态: 关电工作, 直接对样件放电 空气放电: 150pf/2KΩ 空气放电 ±25 Kv	5 pieces	参考标准: ESD ISO 10605  A级: 在技术要求限值内的性能正常。 B级: 功能或性能暂时降低或丧失, 但能自行恢复。 C级: 功能或性能暂时降低或丧失, 但要求操作人员干预或者系统复位。 C级以下: 因设备(元件)或软件的损坏或数据的丢失而造成的不能自行恢复至正常状态的功能降低或丧失。
8	振动测试	Frequency range:8~33.3Hz Stoke:1.3mm Vibration:sinusoidal wave,perpendicular (both x,z axis:2Hrs,y axis 4Hrs). Sweep:2.9G,33.3Hz-400Hz Cycle:15min	5 pieces	1. 是否有结构松动 2. 是否在振动试验中功能显示ok, 没有显示缺陷 3. 是否有玻璃损坏或者电流电压异常
9	机械冲击	Shock lever:980m/s2(equal to 100G) Waveform:half sinusoidal wave,6ms Number of shocks:+X,+Y,+Z each axis 3 times	5 pieces	1) 试验后屏幕功能无异常 2) 各性能指标满足设计要求
备注: 1.每个被测试的模块只能用于其中的一个测试项目。 2.每个测试项目的样品数量为 2~10 片。 3.对于老化试验, 试验箱的用水必须是电阻大于10M欧姆的纯水。 4.试验完成后, 在常温条件下恢复至少2小时后检查试验样品。低温试验条件的试验样品需立即目视检查有无低温气泡。 5. 如果由静电引起产品故障,当放置一段时间后能够恢复正常, 则不视为产品缺陷。 6. 因为信利没有EMC实验室, 电磁兼容测试建议客户基于一个完整的零件(如仪表、CID、音频)去测试。如果出现和模块相关的问题, 信利将与客户一起改进。如果客户需要一个电磁兼容测试报告, 信利必须向外部实验室发送测试报告, 但需要客户支付费用。				

## 12) 检查标准

### 1.0 目的:

这份规格书用来作为 TFT-LCD 产品接收/拒收的标准。

### 2.0 检查方法:

检测温湿度 :  $22 \pm 3^{\circ}\text{C}$  , 55~70%RH

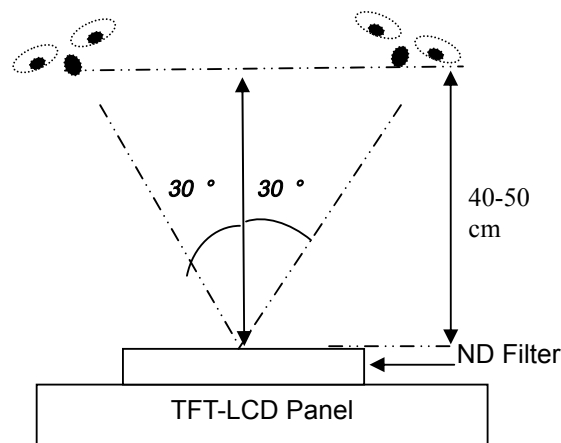
外观检测环境照度 : 800lux~1000lux (亮光源)

功能检测环境 :  $\leq 10 \text{ lux}$  (暗光源)

检测角度 : 与产品垂直方向  $30^{\circ}$  以内 ;

检测距离 :  $45 \pm 5 \text{ cm}$

如右图 :



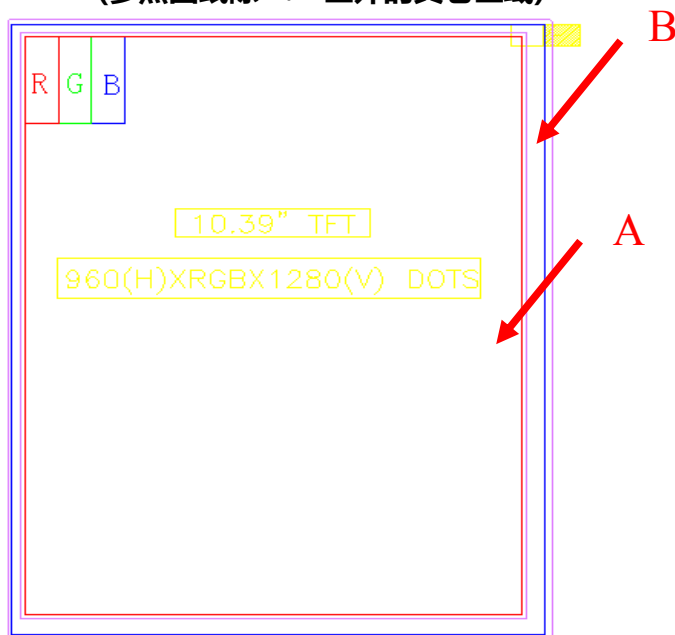
### 3.0 定义:

**A 区:** 装配后的可视区域.

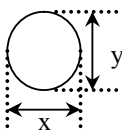


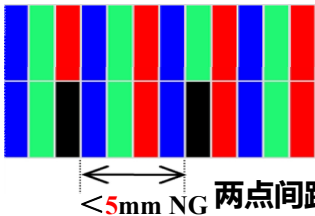
(参照图纸 V.A 区)

**B 区:** 装配后看不到的区域.

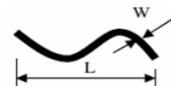
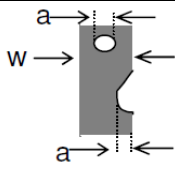
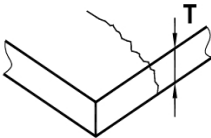
(参照图纸除 V.A 区外的其它区域)



## 4.0 检查规格

NO.	检查内容	检查标准	
4.1	功能缺陷	TFT 不显示不允许.	
		TFT 显示异常不允许.	
		缺划不允许.	
		短路不允许.	
4.2	液晶缺陷	不允许欠灌.	
		不允许漏墨.	
		盒内液晶有气泡不允许	
NO.	检查内容	检查标准	
4.3	点缺陷 (如黑点、白点、异物点) 	A 区 尺寸(mm)	可接受数量
		$\Phi \leq 0.20$	忽略不计
		$0.20 < \Phi \leq 0.40$	5
		$\Phi > 0.40$	0
4.4	像素点	A 区 尺寸(mm)	可接受数量
		亮子像素点	0
		暗子像素点	4
		弱亮点 $D \leq 0.1$	3
		相邻点	0
		相邻的子像素点距离	$\geq 5\text{mm}$
	<p><b>Note:</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>亮点</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>暗点</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><math>&lt;5\text{mm NG}</math> 两点间距</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>a. 一个像素由 3 个子像素组成, 包含 R,G, B 点(子像素=点)</p> <p>b. 黑色界面下, 红绿蓝任意一个像素被点亮, 都统称DOT亮点。白色界面下, 有红或绿或蓝任意一个像素未点亮, 都统称DOT暗点。面积超过1/2DOT 点即为不良, 面积小于1/2DOT 的点为OK。</p> <p>c. 用 5% ND filter 遮盖测试不可见可接受, 具体参见 2.0。</p> <p>d. 黑色界面下, 在视区范围之外的点不良, 不计入不良统计。</p> </div>		



4.5	线缺陷 (如黑线、白线、异物、偏光片划伤、玻璃划伤) 	尺寸 (mm)		A 区
		长度 (L)	宽度 ( W )	可接受数量
		/	≤0.05	忽略不计
		L≤10	0.05 < W≤0.10	5
		/	> 0.10	0
4.6	气泡/凹凸点	尺寸 ( mm )	可接受数量	
			A 区	
		Φ≤0.20	忽略不计	
		0.20 < Φ≤0.40	3	
		Φ > 0.40	0	
注: 1.所有的缺陷在 LCD 的 B 区是可以接受的，但是 A 区必须满足以上标准。 2.点与点之间距离必须≥5mm。 3. 可擦拭的脏污不计 4.不可擦拭的脏污按点线计算				
NO.	检查内容	检查规格		
4.7	漏光/Mura	黑屏 5%ND 覆盖后不可见 ( 争议时终端客户应用画面不可见为 OK )		
4.8	焊点	根据 IPC-A-610G 二级		
4.9	 FPC 缺陷	1. 凹痕、针孔 的宽度 a<w/3.(w: 线路宽度.) 2. 不允许开路. 3. 不允许氧化及扭曲		
5.0	脏/灰尘	易擦拭掉的脏点/灰尘可以接受		
5.1	玻璃裂纹 	不允许		

### 13) 使用注意事项

#### 1. 处理注意事项

- 1.1 显示屏由玻璃和偏光片组成。由于玻璃是脆的，使用过程中要特别注意边缘区。请防止跌落或振动。不能机械碰撞
- 1.2 如果显示屏损坏且液晶物质泄漏，切勿入口。如果液晶物质与皮肤或衣服接触，请使用肥皂和水冲洗。
- 1.3 请勿施加过大的压力于显示屏或连接部位，否则会引起色调变化。不要用手接触显示屏，这将弄脏显示区和降低端子之间的绝缘能力（一些外观是由偏光片决定的）。
- 1.4 覆盖液晶显示模块显示平面的偏光片是软性且易被擦伤，请小心轻拿。请勿用任何硬度大于 HB 铅笔芯的物品（玻璃，镊子等）接触、撞压或摩擦裸露偏光片。不要放置或粘附物体在显示区域上以免留下痕迹。冷凝在表面和端子将会损坏或弄脏偏光片。产品在低温下测试之后，与室温空气接触之前必须在容器内升温。
- 1.5 如果显示平面受污，可对平面吹热气且轻轻地用软性干布擦除。如果受污严重，用含下列一种溶剂的湿布擦除：

- 甘油
- 酒精

请勿用力擦拭以免损坏显示平面。

- 1.6 除以上提到的溶剂外，其他溶剂可能会损坏偏光片，特别要避免使用以下溶剂：

- 水
- 酮
- 芳烃溶剂

立即擦掉唾液或水滴，长时间与水接触会引起变形或褪色。避免接触油和油脂

- 1.7 特别注意最小限度地减少电极腐蚀，电极腐蚀会因水滴、湿度冷凝或在高湿环境下通电而加速。
- 1.8 使用安装孔装配液晶显示模块，安装时一定要不要弯曲、扭曲和变形。要特别注意不要用力拔，弯曲传输线或背光线。
- 1.9 请勿拆卸液晶显示模块。
- 1.10 悬空端应断开，不要连接任何器件。
- 1.11 如果逻辑电路电源是断开的，不要施加输入信号。
- 1.12 由于液晶显示模块使用 CMOS 集成，要特别注意静电放电问题。对 CMOS 器件，要特别注意静电。为防止静电损坏，注意保持合宜的工作环境。

——液晶显示模块移出包装盒和安装之前，要保证模块和人体具有相同的电位。处理模块时，可靠接地。

——使用工具如电烙铁，要可靠接地，并确保烙铁使用交流电，不要漏电。用电批固定模块时，电批应接地，尽可能降低电动换向器火花产生的电磁波。

——为减少静电产生，不在干燥组装或其它操作。为降低静电，工作场地一定不要太干燥。建议相对湿度为 50%-60%。尽可能使你的工作服和工作台接地。

——液晶显示模块表面有一个保护膜。需要小心操作以减少撕保护膜时静电的产生。

- 1.13 由于液晶显示模块由高精度装配和调节制成，应避免对模块过大的冲击或做任何更改。

——不要改动金属架上的翼片形状。

——不要在印制电路板上钻额外的孔，修改形状或更改印制线路板上元件的位置。

——不要更改或损坏印制线路板上的图案。

——绝对不要更改斑马条（导电胶条）或导电纸连接器。

——除焊接接口外，不要用烙铁做任何更改。

——不要扔、弯和扭模块。

## 2. 模块操作规范

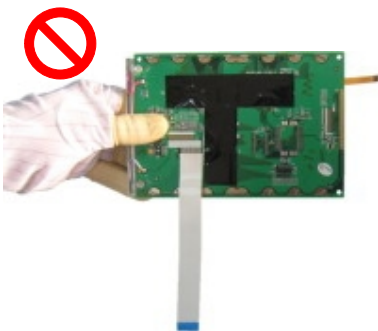
2.1 液晶显示模块很容易被损坏，请注意以下并小心操作。

2.2 正确操作：

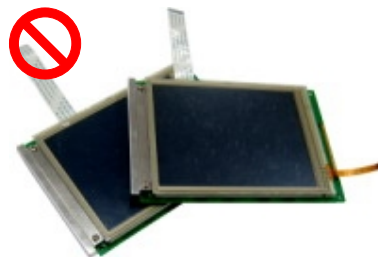


像上面的图片，请带防静电手套，并拿模块边缘

## 2.3 错误操作



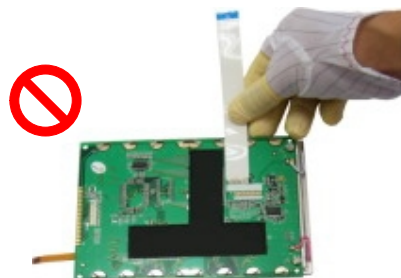
不要直接地触摸 IC



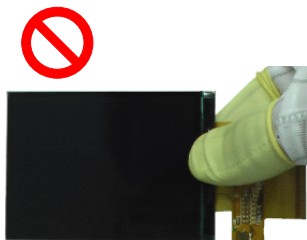
不要把模块叠在一起



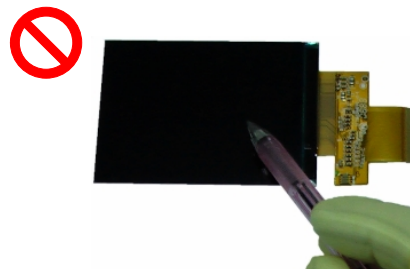
请不要拿着面板的表面



请不要拉扯输出接口，如接口线，FPC



请不要拿着 IC 的表面



请不要用尖锐的物体来操作，例如用笔尖

### 3. 储存注意事项

#### 3.1 液晶显示模块的存储依照以下几点：

- 3.1.1 使用聚乙烯袋密封，如果密封得当，不需要干燥剂。
- 3.1.2 避光保存，避免直接暴露在太阳光或黄光灯下，保持温度在0~35摄氏度之间，保持相对湿度在40%RH 和 60%RH之间。
- 3.1.3 偏光片表面避免接触其他物质（建议存放在货运防静电包装中）

#### 3.2 运输注意事项

- 3.2.1 装运过程要轻拿轻放，不能出现包装袋破损，踢陷。卡通箱叠层高度不能超过2米。
- 3.2.2 运输过程要注意有防水和防潮措施。产品不能淋水。产品乙烯密封袋不可开封。

#### 3.3 其它：

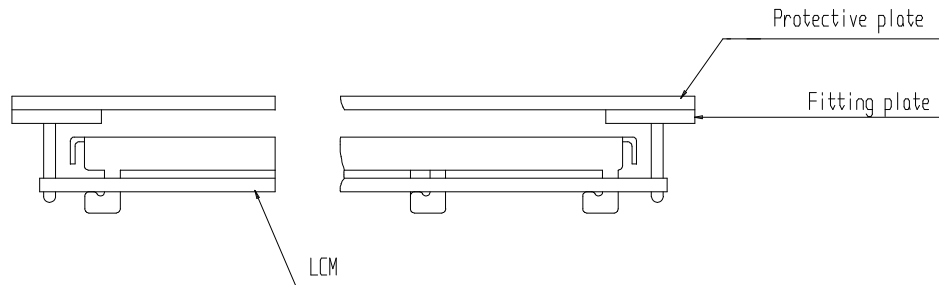
- 3.3.1 液晶在低温会凝固（低于储存温度范围以下），会导致缺陷或产生气泡（黑或白）。如果模块处于低温下，也会产生气泡。
- 3.3.2 如果液晶显示模块长时间工作于同一个显示图案，换屏时会出现鬼影，也会出现轻微的对比度不均。停止使用一段时间后可恢复到正常状态。此现象不会严重影响性能可靠性。
- 3.3.3 工作为最小限度地降低由静电等导致液晶显示模块性能降低，使用模块时慎重使用下列区域：
  - 3.3.3.1 - 印制电路板裸露区域。
  - 3.3.3.2 - 印制电路板引出端子区域。

### 4. 使用液晶显示模块

#### 4.1 安装液晶显示模块

印制线路板上的孔用来固定液晶显示屏，如下图所示。安装液晶显示模块时，注意以下事项：

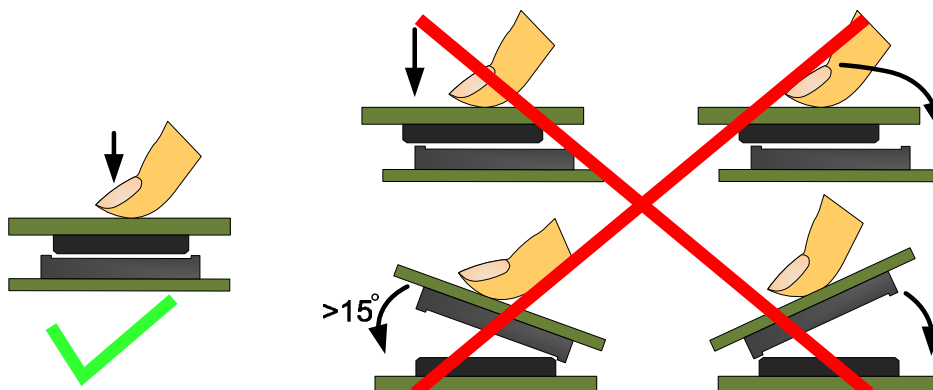
##### 4.1.1 贴一层透明保护膜来保护偏光片和液晶盒。

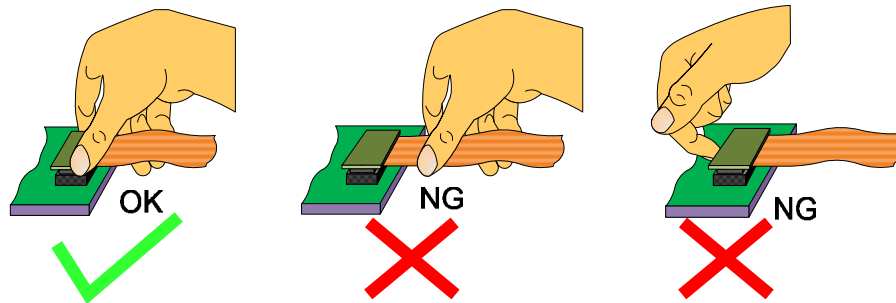


##### 4.1.2 将模块安装进入其它设备时，模块和安装板之间间隔应有足够的高度以避免模块表面受压。参照专业度量技术标准。量度公差应是±0.1毫米。

#### 4.2 用板对板连接器安装液晶显示模块注意事项：

请注意连接器的公母及连接位置，请勿出现下图所示的连接方式。





#### 4.3 焊接模块注意事项

	手工焊接	机器拖焊	机器压焊
非环保产品	290°C ~350°C. Time : 3-5S.	330°C ~350°C. Speed : 15-17 mm/s.	300°C ~330°C. Time : 3-6S. Press: 0.8~1.2Mpa
环保产品	340°C ~370°C. Time : 3-5S	350°C ~370°C. Speed : 15-17 mm/s.	330°C ~360°C. Time : 3-6S. Press: 0.8~1.2Mpa

4.3.1 如果使用助焊剂，完成焊接后一定要清除剩余的助焊剂（除非卤化物助焊剂）。建议焊接时用盖子保护显示屏面以避免因焊剂油溅出造成的任何损坏。

4.3.2 焊接背光源和线路板时，不应装卸多于三次。尽管焊接温度会有变化，但不应超过上面提到的焊接温度和时间最大值。

4.3.3 从线路板上移除背光源时，要保证焊锡已完全熔化，不要损坏线路板上的焊接位。

#### 4.4 工作运行注意事项:

4.4.1 视角应随液晶驱动电压(VLCD)变化而变化.调整VLCD 可显示最好的对比度。

4.4.2 在液晶驱动电压内来操作模块是必要的。超过限定电压会缩短液晶寿命。直流电会引起液晶的电化学反应，导致液晶老化，因此要避免直流电驱动液晶。

4.4.3 液晶响应时间在低温时比常温要慢，高温时，液晶底色会深。然而,这并不是指液晶显示屏工作异常，显示屏在温度恢复时，效果会恢复正常。

4.4.4 如果在运行过程中显示区受到挤压,显示将会异常.然而挤压中断,将恢复正常

4.4.5 接线端冷凝会引起电化学反应而断路。因此必须在最大的操作温度之内，湿度小于50% 的条件下使用液晶显示模块。

4.4.6 开机时，先让逻辑电压，再接通模拟高压，如显示屏驱动电压。关机时，先断开模拟高压，再关逻辑电压。正负电源都稳定后再送控制信号。

4.4.7 模块在操作和存储规格范围内使用。高温高湿可能会引起偏振退化，起泡，偏光片脱落等问题。

#### 4.5 安全

4.5.1 建议将损坏的液晶显示屏压成碎片，用溶剂诸如丙酮,乙醇冲洗掉，迟后烧掉。

4.5.2 如果任何液体从液晶盒泄漏出且与手接触,要用肥皂和水彻底清洗。

#### 4.6 有限责任

除信利和客户之间另有协议外，自生产之日起一年内，根据信利的液晶显示屏品质标

准，信利将对有功能缺陷的液晶显示模块换货或返工。

外观/视觉缺陷产品，必须在出货后90天内归还信利。以产品上标识日期为准。信利保修责任仅限于对符合上述规定的货品进行返工和/或换货。对此后发生的任何情况，信利均不承担任何责任。

#### 4.7 模块保修

4.7.1 保修是以上述注意事项未被忽视为先决条件的。典型的违反例子如下：

4.7.1.1 -断裂的液晶显示屏玻璃。

4.7.1.2 -印制线路板孔修改或损坏。

4.7.1.3 -线路板导体损坏。

4.7.1.4 -线路随意变更，包括元件变化。

4.7.1.5 -印制电路板已修改，如研磨，雕刻，绘涂等。

4.7.1.6 -焊接或变动模块

4.7.2 模块维修清单将按双方协议送呈客户。模块详细缺陷描述须模块一并退回。顾客安装连接器或电缆必须在不破坏线路板孔，线路和引线端条件下全部移去。

### 14) 包装规格书

详细信息请联系我们的技术部门

### 15) 提前商议事项

- 1 对于信利的标准产品，我们保留在不通知客户的情况下,为提高产品性能而改变原材料及加工方法等的权利。
- 2 对于 OEM 产品，如果需要做任何会影响到产品性能的改变，我们会提前和客户商议。
- 3 如对可靠性条件有特殊要求，请在模块测试前通知我们。

### 16) 工厂联系信息

1. 工厂名称:信利半导体有限公司
2. 工厂地址: 中国广东省汕尾市信利工业城
3. 邮政编码: 516600 网站:<http://www.truly.com.hk> <http://www.trulysemi.com>