



(ISO9001:2008)

图形点阵液晶显示模组 (HGC 系列)

型 号 : HGC2401281-B-LWH-SV-RS232

版 本 : A

网 址 : www.chinalcdmodule.com

邮 箱 : sales@tsingtek.com

清达光电技术有限公司
杭州佳显科技有限公司

产品编码规则

HGC 240 128 1 - B - LW H - SV - RS232

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

(1): 清达光电液晶模块:

HGC→图形点阵

(2): 显示规格:

图形→行点数*列点数

(3): 产品序列号:

(4): 显示模式:

B→STN 蓝模式

(5): 背光类型:

LW→LED 白光

(6): 温度范围

H→宽温

(7): 电源

SV→5V 带温度补偿

(8): 特殊编号:

RS232→RS232 时序

目录

1. 简介.....	(4)
2. 极限参数.....	(6)
3. 光电特性.....	(6)
4. 时序特性.....	(6)
5. 控制指令及功能介绍.....	(7)
6. 应用参考示例	(13)
7. 质量标准.....	(15)
8. 可靠性.....	(16)
9. 测试报告.....	(16)
10. 注意事项.....	(16)
11. 使用须知.....	(19)

TSINGTEK DISPLAY

1. 简介

1.1 模块简介

HGC 系列模组，自带 ASCII 字符和 GBK 字库，采用串口控制，口线少，控制简单，操作方便，与各种 MCU 均可进行简单方便的接口操作。

本系列产品最具特色的是用户只要写入一些简单的命令，就可以实现绘图和显示功能，用户代码中无需进行繁琐的计算和操作。

功能描述如下：

- 1、自带绘图功能（包括描点、直线、矩形、矩形框、圆形、圆形框等）；
- 2、自带显示功能（开显示、关显示、对比度调整、波特率调整、字符显示、位图显示等）；
- 3、自带 ASCII 编码和 GBK 编码（兼容 GB2312-80 标准，支持国际标准 ISO/IEC10646-1 和国家标准 GB13000-1 中的全部中日韩汉字，并包含了 BIG5 编码中的所有汉字）；
- 4、此款默认 RS232 串口时序；
（支持 SPI、UART、I2C、RS232 四种串口模式，时序可选）；
- 5、驱动电压：5.0V、3.3V 可选。

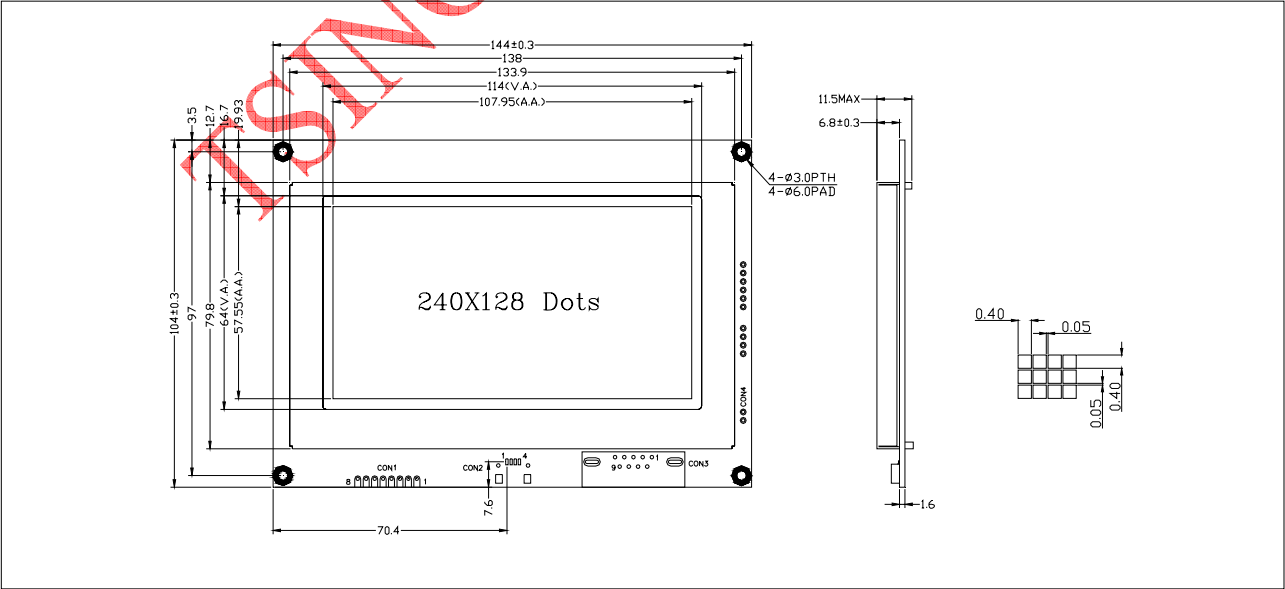
1.2 模块规格

项目	规格
显示类型	STN/蓝色/负性/全透
颜色	显示像素: 白色
	显示背景: 蓝色
数据输入	RS232
占空比	1/128 占空比
视角	6 点
外壳	0.5T
背光	LED 白光
工作温度	-20℃ ~70℃
存储温度	-30℃ ~ 80℃
其他	

1.3 尺寸参数

项目	规格	单位	备注
外形尺寸	144.0(W)×104.0(H)×11.5MAX.(T)	mm	
可视区	114.0(W)×64.0(H)	mm	
有效区	107.95(W)×57.55(H)	mm	
点阵	240Dots×128Dots	---	
点距离	0.45(W)×0.45(H)	mm	
点大小	0.40(W)×0.40(H)	mm	

1.4 模块外观图



1.5 接口定义

CON2:

编号	符号	电平	功能
1	VSS	0V	逻辑地
2	VDD	+5.0V	逻辑电压
3	TX	H/L	RS232数据发送信号，接控制端的TXD
4	RX	H/L	RS232数据接收信号，接控制端的RXD

2. 极限参数

(Ta=25 °C, VSS=0V)

参量	符号	范围	单位
电源电压	VDD-VSS	-0.3 ~ 5.5	V
输入电压	V _{IN}	VSS ~ VDD	V
工作温度	T _{opr}	-20 ~ 70	°C
储存温度	T _{stg}	-30 ~ 80	°C

3. 光电特性

3.1 电特性

(Ta=25 °C, VSS=0V)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
逻辑工作电压	VDD-VSS	--	4.5	5.0	5.5	V	
输入高电平	V _{IH}	--	0.8 V _{DD}	--	--	V	
输入低电平	V _{IL}	--	--	--	0.2 V _{DD}	V	
输出高电平	V _{OH}	--	0.9 V _{DD}	--	--	V	
输出低电平	V _{OL}	--	--	--	0.1 V _{DD}	V	
工作电流	I _{DD}	NOTE1	--	110	--	mA	

NOTE1: VDD= +5.0V 条件下，整个模组的电流（包括背光电流）。

4. 时序特性

模块上电后，串行 RS232 接口的波特率默认为 9600bps。

5. 控制指令及功能介绍

5.1 像素点地址映射关系

HGC 系列液晶模组的显示面板上，共分布着 240×128 个单色像素点，显示区域以 X 和 Y 轴进行二维的坐标划分，横向和纵向以 X 轴地址（X Address）和 Y 轴地址（Y Address）表示，分别对应的寻址范围为：X 轴地址（0~239），Y 轴地址（0~127），X 轴地址和 Y 轴地址交叉对应一个像素点。

像素点地址关系如图 5.1 所示：

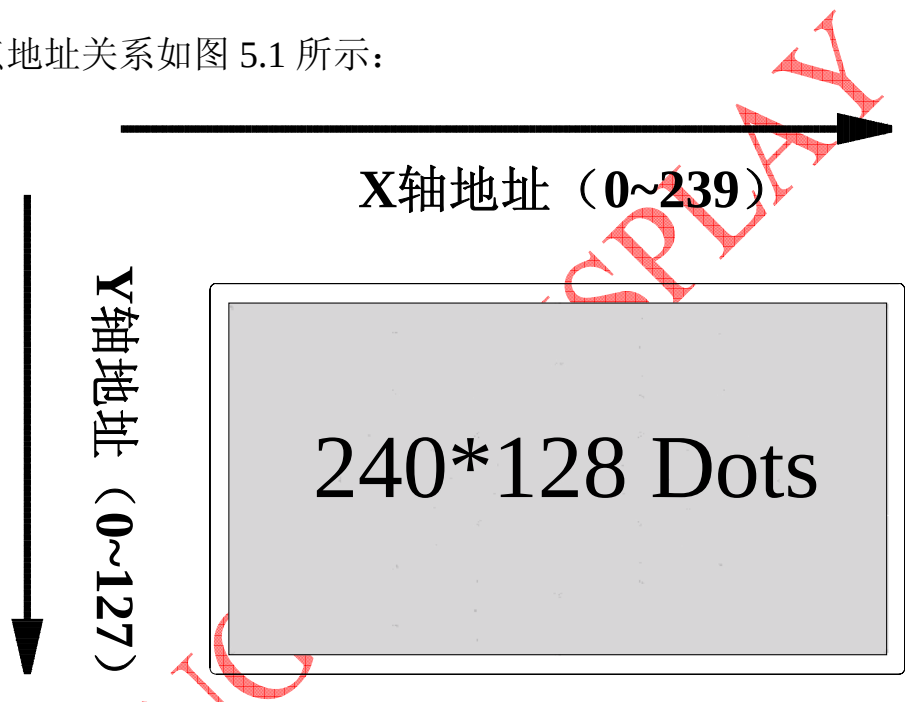


图 5.1 像素点地址关系对应图

5.2 控制指令集

表 5.1 控制指令集

控制指令	功能	数据个数	数据解释	备注
50H	显示关	0	无	
51H	显示开	0	无	
52H	对比度调节	1	Date1：对比度值 对比度值范围：00H~7FH 复位值：40H（建议值）	

53H	RS232 波特率设置	1	Date1: 波特率参数值。 默认波特率为 9600bps，波特率参 数值与波特率值对应关系如下： <table><tr><td>波特率参数</td><td>波特率值</td></tr><tr><td>0001H</td><td>300bps</td></tr><tr><td>0010H</td><td>1200bps</td></tr><tr><td>0011H</td><td>2400bps</td></tr><tr><td>0100H</td><td>4800bps</td></tr><tr><td>0101H</td><td>9600bps</td></tr><tr><td>0110H</td><td>14400bps</td></tr><tr><td>0111H</td><td>19200bps</td></tr><tr><td>1000H</td><td>57600bps</td></tr><tr><td>1001H</td><td>115200bps</td></tr><tr><td>其它</td><td>无效</td></tr></table>	波特率参数	波特率值	0001H	300bps	0010H	1200bps	0011H	2400bps	0100H	4800bps	0101H	9600bps	0110H	14400bps	0111H	19200bps	1000H	57600bps	1001H	115200bps	其它	无效
波特率参数	波特率值																								
0001H	300bps																								
0010H	1200bps																								
0011H	2400bps																								
0100H	4800bps																								
0101H	9600bps																								
0110H	14400bps																								
0111H	19200bps																								
1000H	57600bps																								
1001H	115200bps																								
其它	无效																								
58H	清屏	0	无																						
5AH	字符显示	大于 6	Data1: 字符左上角 Y 轴地址 Data2: 字符左上角 X 轴地址 Data3: 字符高度（Y 轴点行数） Data4: 字符宽度（Y 轴点列数） Data5: 字符个数 Data6: 显示属性：0—正常显示 1—反白显示 Data7~N: 字符的取模数据 取模方式为：横向、自左向右， 由上到下、字节顺序。																						
5BH	自带字符显示 8*8 ACSII 字符 8*16 ACSII 字符 16*16GBK 汉字字符	大于 6	Data1: 字符左上角 Y 轴地址 Data2: 字符左上角 X 轴地址 Data3: 字符高度（Y 轴点行数） Data4: 字符宽度（Y 轴点列数） Data5: 字符个数 Data6: 显示属性：0—正常显示 1—反白显示 Data7~N: ASCII 编码或者 GBK 编码																						

5DH	位图显示	大于 4	Data1: 位图左上角 Y 轴地址 Data2: 位图左上角 X 轴地址 Data3: 位图高度 (Y 轴点行数) Data4: 位图宽度 (Y 轴点列数) Data5~N: 位图的取模数据 取模方式为: 横向、自左向右, 由上到下、字节顺序。	
60H	绘点	3	Data1: 绘点的 Y 轴地址 Data2: 绘点的 X 轴地址 Data3: 属性: 0—消点 1—绘点	
61H	画直线	5	Data1: 直线起始点 Y 轴地址 Data2: 直线起始点 X 轴地址 Data3: 直线结束点 Y 轴地址 Data4: 直线结束点 X 轴地址 Data5: 属性: 0—消点 1—绘点	
62H	画矩形方框	5	Data1: 矩形方框左上角 Y 轴地址 Data2: 矩形方框左上角 X 轴地址 Data3: 矩形方框右下角 Y 轴地址 Data4: 矩形方框右下角 X 轴地址 Data5: 属性: 0—消点 1—绘点	
63H	画矩形方块	5	Data1: 矩形方块左上角 Y 轴地址 Data2: 矩形方块左上角 X 轴地址 Data3: 矩形方块右下角 Y 轴地址 Data4: 矩形方块右下角 X 轴地址 Data5: 属性: 0—消点 1—绘点	
64H	画圆	5	Data1: 圆心 Y 轴地址 Data2: 圆心 X 轴地址 Data3: 圆半径 Data4: 空心圆或实心圆 0—空心圆 1—实心圆 Data5: 属性: 0—消点 1—绘点	

70H	光标显示	4	Data1: 光标起始点 Y 轴地址 Data2: 光标起始点 X 轴地址 Data3: 光标宽度 (X 轴点列数) Data4: 属性: 0—消点 1—绘点	
-----	------	---	---	--

5.3 控制指令功能介绍

5.3.1 显示关指令 (50H)

该指令关闭显示屏。

5.3.2 显示开指令 (51H)

该指令开启显示屏。

5.3.3 对比度调节指令 (52H)

对比度调节指令包括 1 个参数数据, 即对比度值。系统上电后, 默认对比度为 40H。对比度分为 256 个等级, 分别是 00H~FFH。

5.3.4 RS232 波特率设置指令 (53H)

RS232 波特率设置指令包括 1 个参数数据, 即波特率参数值。系统上电后, 默认波特率为 9600bps。波特率参数值与波特率值对应关系如下表 5.2:

表 5.2 RS232 波特率对应关系表

波特率参数值	波特率值
0001H	300bps
0010H	1200bps
0011H	2400bps
0100H	4800bps
0101H	9600bps
0110H	14400bps
0111H	19200bps
1000H	57600bps
1001H	115200bps
其它	无效

5.3.5 清屏指令（58H）

该指令清掉显示区的内容。

5.3.6 字符显示指令（5AH）

字符显示指令包括 6 个参数数据和 N 个字符的字模数据。6 个参数数据分别为字符左上角 Y 轴地址、字符左上角 X 轴地址、字符高度（Y 轴点行数）、字符宽度（Y 轴点列数）、字符个数和显示属性，这些参数发送之后，是 N 个字符的字模数据，直到字模数据发送结束后，该指令才执行完成。

取模方式为：横向、自左向右，由上到下、字节顺序。

5.3.7 自带字符显示指令（5BH）

自带字符显示指令包括 6 个参数数据和 N 个自带字符的编码。6 个参数数据分别为字符左上角 Y 轴地址、字符左上角 X 轴地址、字符高度（Y 轴点行数）、字符宽度（Y 轴点列数）、字符个数和显示属性，这些参数发送之后，是 N 个字符的编码，直到编码发送结束后，该指令才执行完成。

自带字符分为 3 种，分别是 8*8 ACSII 字符、8*16 ACSII 字符和 16*16 GBK 汉字字符。ACSII 字符编码为国际标准编码，GBK 汉字字符编码为国家标准编码。

5.3.8 位图显示指令（5DH）

位图显示指令包括 4 个参数数据和单个位图的字模数据。4 个参数数据分别为位图左上角 Y 轴地址、位图左上角 X 轴地址、位图高度（Y 轴点行数）、位图宽度（Y 轴点列数），这些参数发送之后，是单个位图的字模数据，直到位图的字模数据发送结束后，该指令才执行完成。

取模方式为：横向、自左向右，由上到下、字节顺序。

5.3.9 绘点指令（60H）

绘点指令包括 3 个参数数据，分别是绘点的 Y 轴地址、绘点的 X 轴地址和属性。其中，属性中，0 表示消点，1 表示绘点。

5.3.10 画直线指令（61H）

画直线指令包括 5 个参数数据，分别是直线起始点 Y 轴地址、直线起始点 X 轴地址、直线结束点 Y 轴地址、直线结束点 X 轴地址和属性。其中，属性中，0 表示消点，1 表示绘点。

5.3.11 画矩形方框指令（62H）

画矩形方框指令包括 5 个参数数据，分别是矩形方框左上角 Y 轴地址、矩形方框左上角 X 轴地址、矩形方框右下角 Y 轴地址、矩形方框右下角 X 轴地址和属性。其中，属性中，0 表示消点，1 表示绘点。

5.3.12 画矩形方块指令（63H）

画矩形方块指令包括 5 个参数数据，分别是矩形方块左上角 Y 轴地址、矩形方块左上角 X 轴地址、矩形方块右下角 Y 轴地址、矩形方块右下角 X 轴地址和属性。其中，属性中，0 表示消点，1 表示绘点。

5.3.13 画圆指令（64H）

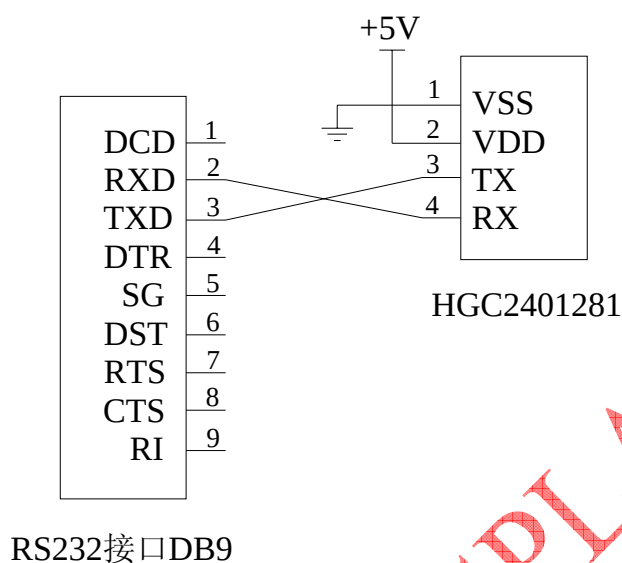
画圆指令包括 5 个参数数据，分别是圆心 Y 轴地址、圆心 X 轴地址、圆半径、空心圆或实心圆和属性。其中，空心圆或实心圆中，0 表示空心圆，1 表示实心圆；属性中，0 表示消点，1 表示绘点。

5.3.14 光标显示指令（70H）

光标显示指令包括 4 个参数数据，分别是光标起始点 Y 轴地址、X 轴地址、光标宽度（X 轴点列数）和属性。其中，属性中，0 表示消点，1 表示绘点。

6. 应用参考示例

(1) 应用电路：（RS232 时序）



(2) 示例程序

模块上电后，RS232 波特率为 9600bps。打开串口调试助手软件，设置串口 COM1（依客户端实际情况）、波特率 9600、数据位 8、停止位 1、校验位 NONE。

在发送框里输入：5B 08 18 10 10 0C 00 BA BC D6 DD C7 E5 B4 EF B9 E2 B5
E7 BC BC CA F5 D3 D0 CF DE B9 AB CB BE

此串指令是显示自带字符：杭州清达光电技术有限公司。

如下图所示：



7. 质量标准

7.1 合格质量标准

检验项目	检测标准	AQL
电气特性	GB2828-81 检测水平 II 常规检测 单个样品检测	0.65
非电气特性	GB2828-81 检测水平 II 常规检测 单个样品检测	1.5
尺寸测量	GB2828-81 检测水平 II 常规检测 单个样品检测	1.5

7.2 检验环境条件

- 室温: $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$
- 湿度: $65 \pm 20\%\text{RH}$

7.3 检验标准

7.3.1 加电检测

检测项目	检测标准
无显示	任何像素有不显示的情况，视为不合格品
显示错误	不允许不当操作 在所选择模式，出现异常显示或显示位置不正确
显示不正常	任何一列显示不正常，视为不合格品
过流	总电流要求与模块所需电流相匹配，不允许超过模块正常工作的最大电流值。
视角	视角不要接近规格书所标最小值，如果有接近最小值的产品做不合格品处理。
对比度	对比度不要接近规格书所标最小值，如果有接近最小值的产品做不合格品处理。
LCD驱动电压	见产品规格书

7.3.2 不加电检测

检测项目	检测标准
模块尺寸	见模块外形图，尺寸不允许超出公差范围
液晶屏面板划伤	如果有效区的划伤长和宽尺寸大于下面所示组合，我们做不合格处理。 数目：一个或更多 宽度：0.15 长度：5.0 三个或更多 宽度：0.10 长度：3.0 三个或更多 宽度：0.05 长度：2.0 当损坏超出这些尺寸，按不合格品处理。

8. 可靠性

测试项目	测试内容	测试条件
高温存储	高温存储环境适应能力测试	60℃, 120hrs
低温存储	低温存储环境适应能力测试	-10℃, 120hrs
高温运行	高温环境运行测试	50℃, 120hrs
低温运行	低温环境运行测试	0℃, 120hrs
高温/湿存储	高温/湿存储适应能力测试	60℃, 90%RH, 120hrs
温度循环测试	温度变化循环测试： -10℃→25℃→60℃ 30min←5min←30min 1 cycle	-10℃/60℃, 10 cycle
机械振动	机械振动测试	10~55Hz, 1.5mmp-p X,Y,Z 三个方向各 20min, 共 1hrs

备注1：在模块上不允许有任何水珠。

备注2：模块应该在正常条件下储存4小时后进行检测。

9. 测试报告

(VDD=+5V, Ta=25℃)

项目	条件	检测结果	备注
高温存储	80℃, 120 hrs	无异常	---
低温存储	- 30℃, 120 hrs	无异常	---
高温运行	70℃, 120 hrs	无异常	---
低温运行	- 20℃, 120 hrs	无异常	---
高温湿存储	60℃, 90% RH, 120 hrs	无异常	---
温度循环测试	-20℃, 30min→+25℃, 5min→+60℃, 30min	无异常	10 cycles

10. 注意事项

10.1 使用过程中注意事项

在液晶显示模块出厂前，我们已经做了精确的装配和调试，因此客户在使用操作时请注意以下

几点：

- (1) 模块上装有 LCD 屏，必须避免剧烈震动、冲击、挤压和从高处掉落。
- (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) 避免接触,调整,修改导电橡胶。
- (5) 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,应尽快用肥皂冲洗干净。

10.2 安装注意

液晶模块由两片带有偏光片的薄玻璃组装而成，它被固定在带有安装孔的 PCB 板上之后，很容易损坏。必须谨慎处理 LCD，模块才可以被安装。

10.3 LCD 处理及清洗注意事项

在清理显示屏表面时，使用带溶剂（建议如下）的软布，轻轻擦拭。

- (1) 异丙醇
- (2) 乙醇
- (3) 不要用干燥或者比较硬的材料擦拭显示屏表面，否则很容易损坏表面偏光片。

以下溶剂请不要使用：

- (1) 水
- (2) 酮
- (3) 芳烃

10.4 严防静电

LCD 驱动电路是低压、微功耗的 COMS 电路，因此我们建议将任何没有使用的输入终端连接到 VDD 或 VSS 上，在打开电源之前，请不要输入任何信号，并且保证人体、工作台及组装设备良好接地，严防静电。我们推荐以下措施：

- (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。在储存液晶显示模块时也要带有包装袋储存, 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。使人体和液晶模块保持同一电位。
- (3) 在操作过程中所需的设备要充分接地。尤其是驱动器, 必须良好接地, 没有漏电, 以避免干扰。
- (4) 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。请慢慢揭去液晶显示模块保护膜。如果快速揭去保护膜都将产生静电。
- (5) 注意厂房的湿度：厂房湿度范围: 50~60%RH

10.5 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。

10.6 操作注意事项

- (1) 液晶模块如果输入电压过高会缩短它的寿命, 所以对液晶模块的输入电压进行限制是很重要的。
- (2) 液晶模块在低温运行时响应时间相对于正常工作温度将明显变慢, 另一方面, 在高温环境运行 LCD 屏将变黑。但是, 这些现象并不意味着模块故障或 LCD 失控, 当温度调整到正常工作范围时, 模块工作恢复正常。
- (3) 如果在运行过程中有些显示区域无法驱动, 导致某些字符显示异常, 但是重启一次将会恢复正常。
- (4) 终端如果有轻微裸露都将引起电化学反应导致终端开路。
- (5) 如果工作温度在最高工作温度, 那么要求湿度小于等于 50%RH.

10.7 焊接注意事项:

在焊接液晶显示模块时须注意以下几点:

※ 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: $280^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$

焊接时间: $< 3-4\text{S}$

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时再移动连接线. 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.

10.8 包装与存储

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; 容易造成焊盘的氧化, 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, 封口严密.

- (3) 为防止模块性能退化，不要暴露在高湿温环境或有阳光直射的位置对它直接操作或存储。
- (4) 储存应保持低湿度, 最佳储存温度范围为：0℃~35℃
- (5) 存储时不允许任何东西接触到偏光片表面。

11.使用须知

- (1) 在合作双方认为有必要提供定制样品的情况下应该提供样品。合同在样品设计好并且双方确认后生效。
- (2) 在遇到以下情况，必须经双方代表讨论并且同意后处理问题：
 - 当产品规格书出现问题时。
 - 当一个新的问题出现，而在此产品规格书中没有说明时。
 - 如果客户的检测标准或运行条件改变要告知清达，这些改变将使产品规格书出现问题。
 - 当一个新的问题在客户操作过程中出现，经分析样品也存在该问题时。

TSINGTEK DISPLAY