



图形点阵液晶显示模组

型 号 : HG3202404-B-LWH
版 本 : B
网 址 : <http://www.tsingtek.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

HG 320240 C - B - LW H- NV- L4- TPSD- U- T

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11)

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1):产品序列号</p> <p>HC→字符</p> <p>HG→SMT/COB 图形单色</p> <p>HGT→TAB 图形单色</p> <p>HGO→COG 图形单色</p> <p>HGR→COLOR STN</p> <p>HGF→TFT</p> <p>HGS→OLED</p> <p>(2):规格</p> <p>字符→字符数/每行*行数</p> <p>图形→点/每行*点/每列</p> <p>(3):产品序列号</p> <p>(4):显示模式</p> <p>LCD 模块:</p> <p>省略→STN 黄绿模式</p> <p>G→STN 灰模式</p> <p>B→STN 蓝模式</p> <p>F→FSTN 半透半反</p> <p>T→FSTN 透射</p> <p>OLED 模块:</p> <p>Y→黄字</p> <p>G→绿字</p> <p>B→蓝字</p> <p>W→白字</p> <p>(5):背光类型</p> <p>省略→无背光</p> <p>LY→LED 黄绿底光</p> <p>SY→LED 黄绿侧光</p> <p>LW→LED 白光</p> <p>SW→LED 超亮白光</p> <p>LB→LED 蓝光</p> <p>LR→LED 红光</p> | <p>LA→LED 琥珀光</p> <p>LG→LED 绿光</p> <p>EB→EL 蓝光</p> <p>EG→EL 绿光</p> <p>EW→EL 白光</p> <p>CW→CCFL 白光</p> <p>(6):温度范围</p> <p>省略→常温</p> <p>H→宽温</p> <p>EH→特宽温</p> <p>(7):电源</p> <p>省略→5V 单电源</p> <p>NV→5V 双电源</p> <p>SV→5V 带温度补偿</p> <p>LV→3.0/3.3V 单电源</p> <p>LNV→3.0/3.3V 双电源</p> <p>LSV→3.0/3.3V 带温度补偿</p> <p>OV→单电源, V0 不接</p> <p>(8):背光输入电压说明, 请参照液晶详细资料</p> <p>(9):特殊编号</p> <p>省略→无触摸屏/并行/全屏</p> <p>TP→带触摸屏</p> <p>S→串行通信</p> <p>D→分屏</p> <p>(10):视角</p> <p>省略→6:00</p> <p>U→12:00</p> <p>L→9:00</p> <p>R→3:00</p> <p>(11):内部编号</p> <p>-01→控制和驱动芯片为 AVANT 产品</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

目录

1. 简介.....	(4)
2. 极限参数.....	(6)
3. 电气特性.....	(6)
4. 时序说明.....	(9)
5. 控制器指令及功能介绍.....	(10)
6. 应用参考示例	(21)
7. 质量标准.....	(25)
8. 可靠性.....	(26)
9. 出厂测试报告.....	(26)
10. 注意事项.....	(27)
11. 使用须知.....	(29)
附：内部字符集.....	(30)

1. 简介

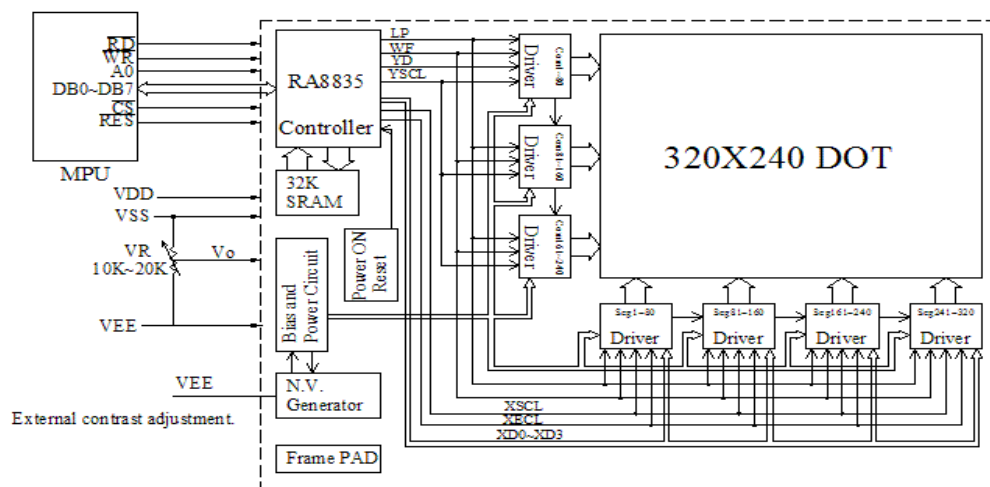
1.1 模块规格

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
数据输入格式	8080 时序
占空比	1/240 占空比
视角	6 点
控制器	RA8835AP3N
外壳	0.7T
背光	LED 白光
工作温度	-20°C ~+70°C
存储温度	-30°C ~+80°C
其他	

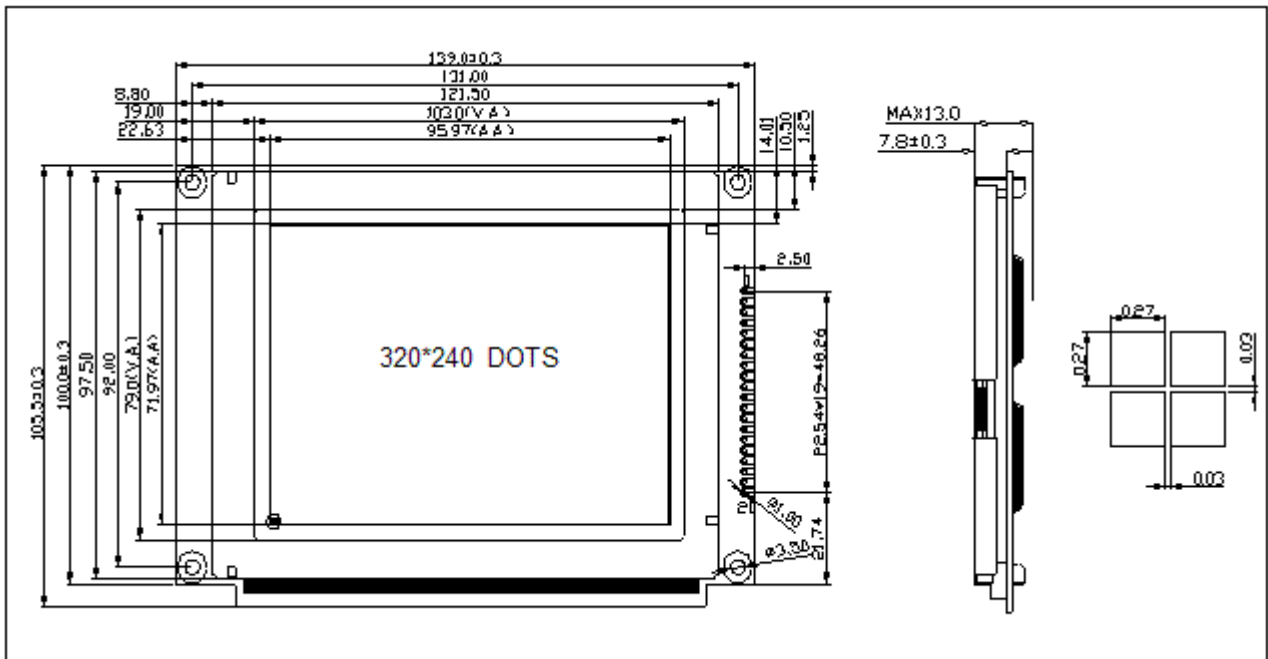
1.2 尺寸规格

项目	规格	单位	备注
外形尺寸	139.0(W)×105.5(H)×13.0MAX.(T)	mm	
可视区	103.0(W)×79.0(H)	mm	
有效区	95.97(W)×71.97(H)	mm	
点阵	320Dots×240Dots	---	
点距离	0.30(W)×0.30(H)	mm	
点大小	0.27(W)×0.27(H)	mm	

1.3 原理结构图



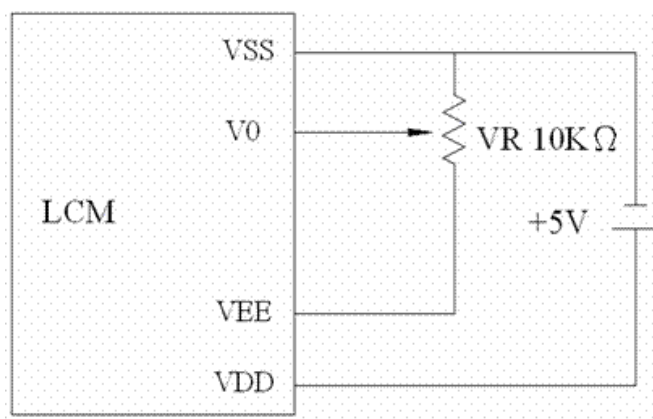
1.4 模块外观图



1.5 接口定义

编号	符号	电位	功能
1	VSS	0V	接地
2	VDD	+5.0V	逻辑电压
3	V ₀	-	LCD 驱动电压
4	/WR	L	写信号
5	/RD	L	读信号
6	/CS	L	片选信号, 低有效
7	A0	H/L	L: 数据 H: 指令
8	/RES	L	复位信号, 低有效
9~16	DB0~DB7	H/L	数据线
17	NC	-	空脚
18	V _{EE}	-	负压输出
19	LEDA	+5.0V	LED 背光电源
20	LEDK	0V	

1.6 对比度调节电路



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 ~ 6.5	V
LCD 驱动电压	VDD~V0	-0.3 ~ 25.0	V
输入电压	VIN	VSS ~ VDD	V
工作温度	Topr	-20 ~ +70	°C
存储温度	Tstg	-30 ~ +80	°C

3. 电气特性

3.1 电特性

(Ta=25°C, VSS=0V)

项目	符号	条件	最小值	标值	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}	--	0.5 V _{DD}	--	V _{DD}	V	
输入低电平	V _{IL}	--	V _{SS}	--	0.2 V _{DD}	V	
输出高电平	V _{OH}	--	V _{DD} -0.4	--	V _{DD}	V	
输出低电平	V _{OL}	--	V _{SS}	--	V _{SS} +0.4	V	
逻辑工作电流	I _{DD}	V _{DD} -V _{SS} =5.0V	---	125	---	mA	
LCD 驱动电压*	V _{LCD} Φ=0 θ=0	Ta=25°C	--	21.0	--	V	

*此电压由模块内部产生，客户只需用接口定义中所要求的+5.0V 即可。

3.2 LED 背光规格

项目	符号	最小值	标值	最大值	单位	条件
正向电压**	Vf	2.9	3.1	3.3	V	If= 150mA
颜色	白色					

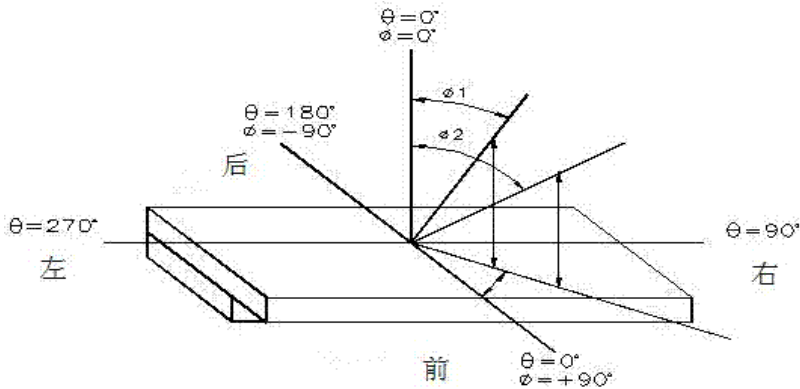
**客户使用模块时只需从接口加入+5.0V 电压即可，无需再加限流电路，因为内部已经设计有限流电路。

3.3 光电特性

(Ta=25°C , VDD=5.0V)

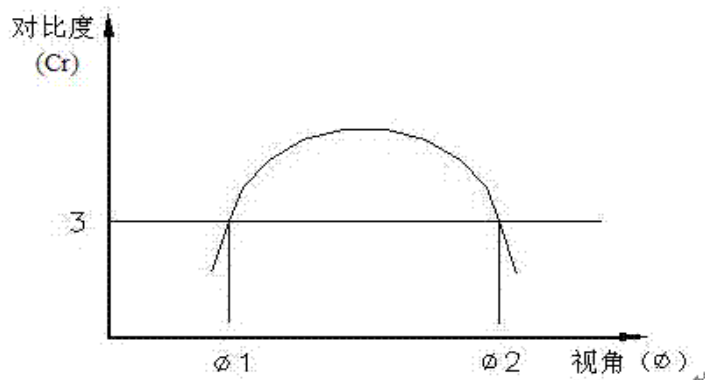
项目	符号	条件	最小值	标值	最大值	单位	备注
视角	$\phi 2-\phi 1$	$K \geq 3$	--	50	--	DEG	1、2
对比度	K	$\phi = 0^\circ, \theta = 0^\circ$	--	3	--	--	3
帧频率				70		Hz	
响应时间	Tr(rise)	$\phi = 0^\circ, \theta = 0^\circ$	--	200	300	ms	
	Tf(fall)	$\phi = 0^\circ, \theta = 0^\circ$	--	150	200	ms	4

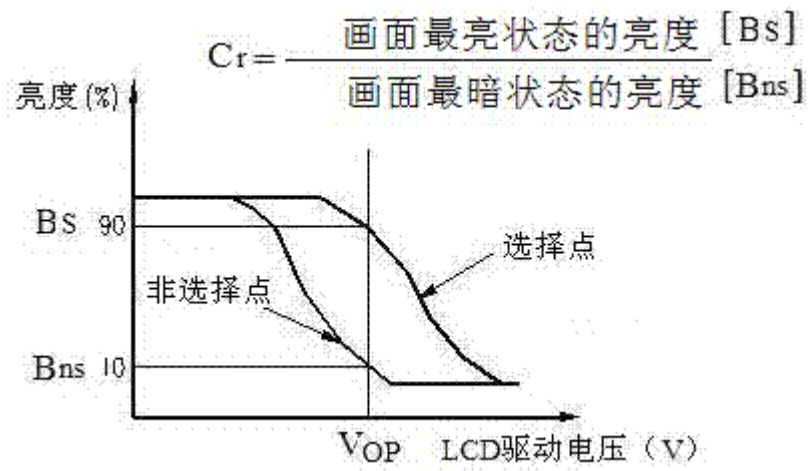
1: 视角 θ, ϕ 的定义:



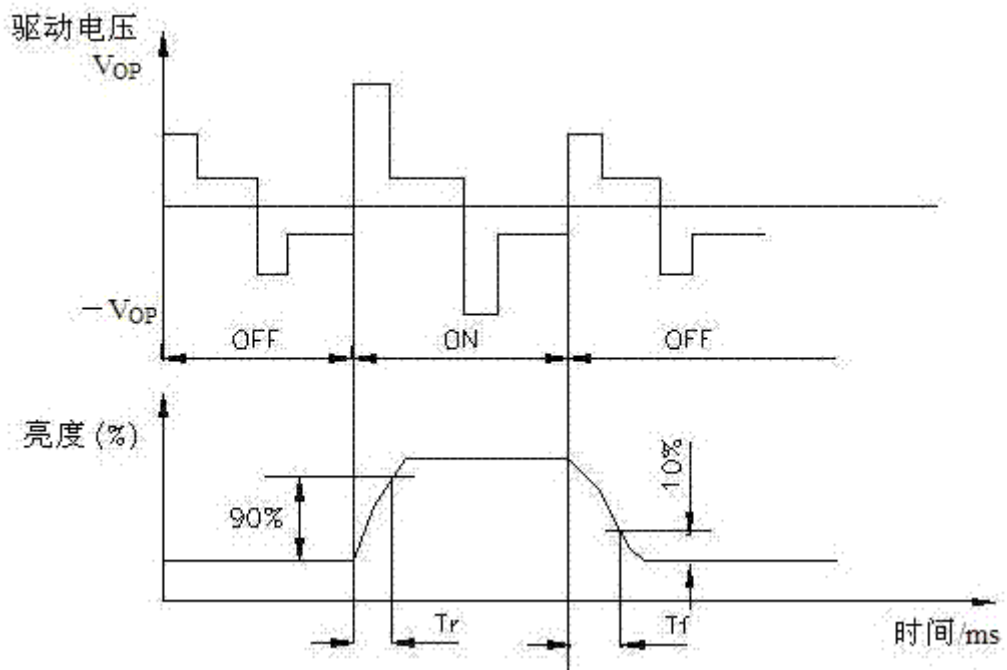
2: 视角范围的定义 $\Delta \phi = |\phi 2 - \phi 1|$

3: 对比度的定义



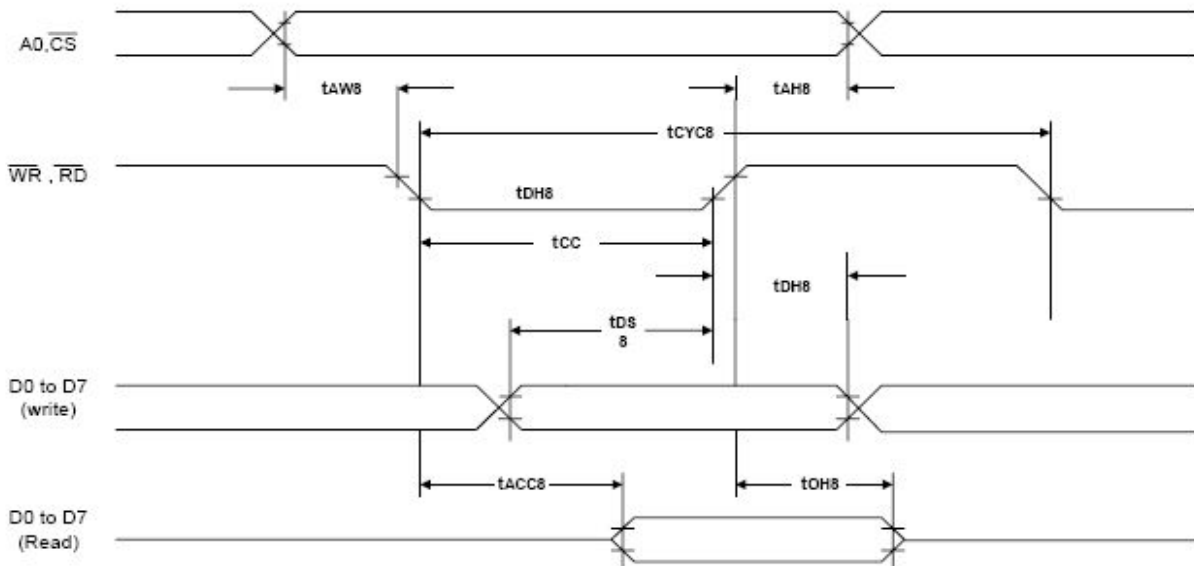


4: 响应时间的定义



4.时序说明

8080 时序:



Ta = -20 to 75°C

Signal	Symbol	Parameter	V _{DD} = 4.5 to 5.5V		V _{DD} = 2.7 to 4.5V		Unit	Condition
			Min.	Max.	Min.	Max.		
A0, \overline{CS}	t_{AH8}	Address hold time	10	—	10	—	ns	CL = 100pF
	t_{AW8}	Address setup time	0	—	0	—	ns	
$\overline{WR}, \overline{RD}$	t_{CYC8}	System cycle time	note.	—	note.	—	ns	
	t_{CC}	Strobe pulse width	120	—	150	—	ns	
D0 to D7	t_{DS8}	Data setup time	120	—	120	—	ns	
	t_{OH8}	Data hold time	5	—	5	—	ns	
	t_{ACC8}	\overline{RD} access time	—	50	—	80	ns	
	t_{OH8}	Output disable time	10	50	10	55	ns	

Note: For memory control and system control commands:

$$t_{CYC8} = 2t_c + t_{CC} + t_{CEA} + 75 > t_{ACV} + 245$$

For all other commands:

$$t_{CYC8} = 4t_c + t_{CC} + 30$$

5. 控制器指令及功能介绍

RA8835 硬件结构可分成 MPU 接口部、内部控制部和驱动 LCM 的驱动部。下面分别叙述这三部分的功能、特点及所属的引脚功能。

5.1 接口部

RA8835 接口部具有功能较强的 I/O 缓冲器，功能较强表现在两个方面：

(1)MPU 访问 RA8835 不需判其“忙”，RA8835 随时准备接收 MPU 的访问并在内部时序下及时地把 MPU 发来的指令、数据传输就位。

(2) RA8835 适配 8080 系列和 M6800 系列 MPU 的两种操作时序电路，此款产品可通过硬件电路跳线的选择选择时序。

RA8835 接口部由指令输入缓冲器、数据输入缓冲器、数据输出缓冲器和标志寄存器组成。这些缓冲器通道的选择是由引脚 A0 和读、写操作信号联合控制。忙标志寄存器是一位只读寄存器，它仅有一位“忙”标志位 BF。当 BF=1 时，表示 RA8835 正在向液晶显示模块传送有效显示数据。在传送完一行有效显示数据到下一行传送开始之间的间歇时间内 BF=0。当大屏上大量显示数据修改时，在 BF=0 传送不会影响屏的显示效果。

5.2 控制部

RA8835 控制部是 RA8835 的核心。它由振荡器、功能逻辑电路、显示 RAM 管理电路、字符库及其管理电路以及产生驱动时序的时序发生器。振荡器工作频率可在 1M~10M Hz 范围内选择。RA8835 能在很高的工作频率下迅速地解译 MPU 发来的指令代码，将参数置入相应的寄存器内，并触发相应的逻辑功能电路运行。控制部可以管理 64K 显示 RAM，管理内藏的字符发生器及外扩的字符发生器 CGRAM 或 EXCGROM。

RA8835 将 64K 显示 RAM 可分成以下几种显示特区。

1. 文本显示特性

具有此特性的显示 RAM 区专用于文本方式显示，在该显示 RAM 区中每个字节的数据都认为是字符代码。RA8835 将使用该字符代码确定字符库中字符首地址，然后将相应的字模数据传送到液晶显示模块上。在液晶屏上出现该字符的 8×8 点阵块。也就是文本显示 RAM 的一个字节对应显示屏上的 8×8 点阵。

2.图形显示特性

具有此特性的显示 RAM 区专用于图形方式显示。在该显示 RAM 区中每个字节的数据直接被送到液晶显示模块上，每个位的电平状态决定显示屏上一个点显示状态，“1”为显示，“0”为不显示。所以图形显示 RAM 的一个字节对应显示屏上的 8×1 点阵。RA8835 中专有一组寄存器来管理这两种特性的显示区，RA8835 可以单独显示一个显示特性区，也可把两个特性的显示区通过某种逻辑关系合成显示。这些显示方式及特征的设置都是通过软件指令设置实现的。

3.字符发生器

RA8835 管理内藏字符发生器 CGROM，在此字符发生器内固化了 160 种 5×7 点阵字符的字模。RA8835 还能外扩字符发生器。这种外扩字符发生器有用 RAM 区开辟的 CGRAM，也可用 EPROM 固化字库来取代 RA8835 内部字符发生器。由于 RA8835 仅能处理 8 位字符代码，所以一次最多只能显示及建立 256 种字符。在 RA8835 的字符表中给出了内部字符发生器内的全部内容。同时也给出了外扩字符发生器的字符代码范围：80H-9FH 和 E0H-FFH 共 64 种。

5.3 驱动部

RA8835 驱动部具有各显示区的合成显示能力，传输数据的组织功能及产生液晶显示模块所需要的时序。RA8835 向液晶显示模块传输数据的方式为 4 位并行方式。

5.4 指令

RA8835 有 13 条指令，多数指令带有参数，参数值由用户根据所控制的液晶显示模块的特征和显示的需要来设置。指令表见下表所示：

功能	指令	操作码	说明	参数量
系统控制	SYSTEM SET	40H	初始化, 显示窗口设置	8
	SLEEP IN	53H	空闲操作	-
显示操作	DISP ON/OFF	59H/58H	显示开/关, 设置显示方式	1
	SCROLL	44H	设置显示区域, 滚动	10
	CSRFORM	5DH	设置光标形状	2
	CGRAM ADR	5CH	设置 CGRAM 起始地址	2
	CSRDIR	4CH-4FH	设置光标移动方向	-
	HDOT SCR	5AH	设置点单元滚动位置	1
	OVLAY	5BH	设置合成显示方式	1
绘制操作	CSRW	46H	设置光标地址	2
	CSRR	47H	读出光标地址	2
存贮操作	MWRITE	42H	数据写入显示缓冲区	若干
	MREAD	43H	从显示缓冲区读数据	若干

MPU 把指令代码写入指令输入缓冲器内 (即 A0=1), 指令的参数则随后通过数据输入缓冲器 (A0=0) 写入。带有参数的指令代码的作用之一就是选通相应参数的寄存器, 任一条指令的执行 (除 SLEEP IN、CSRDIR、CSRR 和 MREAD 外) 都产生在附属参数的输入完成之后。当写入一条新的指令时, RA8835 将在旧的指令参数组运行完成后等待新的参数的到来。MPU 可用写入新的指令代码来结束上一条指令参数的写入。此时已写入的新参数与余下的旧参数有效地组合成新的参数组, 需要注意的是虽然参数可以不必全部写入, 但所写的参数顺序不能改变, 也不能省略。

指令详述:

1.SYSTEMSET 指令代码: 40H

该指令是 RA8835 软件初始化指令, 在 MPU 操作 RA8835 及其控制的液晶显示模块时, 必须首先要写入这条指令, 如果该指令之设置出现错误, 则显示必定不正常。该指令带有 8 个参数。

P1	0	0	B	1	W/S	M2	M1	M0
----	---	---	---	---	-----	----	----	----

B: 调整负向显示字符时的屏面边界，通常 $B=1$ 。

$B=0$: 画面首行为边界； $B=1$: 无边界。

W/S: 驱动器系统配置。

$W/S=0$ 为单屏结构 LCD 的驱动系统；

$W/S=1$ 为双屏结构 LCD 的驱动系统。

M2: 选择外部字符发生器的字符点阵格式：

$M2=0$: 8×8 点阵字体； $M2=1$: 8×16 点阵字体。

M1: 选择外部字符发生器 CGRAM 的字符代码范围：

$M1=0$: 选择 $80H\sim 9FH$ 范围字符代码；

$M1=1$: 选择 $80H\sim 9FH$ 和 $E0H\sim FFH$ 两个范围的字符代码。

M0: 内、外字符发生器的选择：

$M0=0$ 为内部字符发生器有效；

$M0=1$ 为外部字符发生器有效，此时内部字符发生器被屏蔽，字符代码全部供给外部字符发生器使用。

P2	WF	0	0	0	0	FX
----	----	---	---	---	---	----

WF: 选择驱动器的交流驱动波形，通常 $WF=1$ 。

FX: 显示字符的宽度， $FX=$ 字符宽+字间距， $FX=0-7H$ 。

P3	0	0	0	0	FY
----	---	---	---	---	----

FY: 显示字符的高度， $FY=$ 字符高+行间距， $FY=0-FH$ 。

P4	C/R
----	-----

C/R: 设置有效显示窗口的长度。C/R 表示在 LCD 上有效显示的字符数。

比如：LCD 一行能显示 30 个字符，C/R 设置为 30，则一行全显示满了；若 C/R 设置为 25，则 LCD 一行左起显示 25 个字符而后 5 个字符位置为空白。C/R 取值在 00H~EFH。

P5	TC/R
----	------

TC/R: 将晶振频率 f_{osc} 转换成 LCD 工作频率的时间常数，TC/R 由公式：

$$f_{osc} \geq TC/R \times 9 \times L/F \times FR$$

$$TC/R \geq C/R + 4$$

联合求解。一般情况下的简便计算，以 $C/R + 4$ 的值设置即可。

其中 L/F 为扫描点行数，FR 为 LCD 驱动频率，通常 $FR = 70\text{Hz}$ 。

P6	L/F
----	-----

L/F: LCD 的点行数，取值在 00H~FFH 范围内。

P7	APL
----	-----

P8	APH
----	-----

AP: 显示屏一行所占显示缓冲区的字节数，AP 为双字节参数：

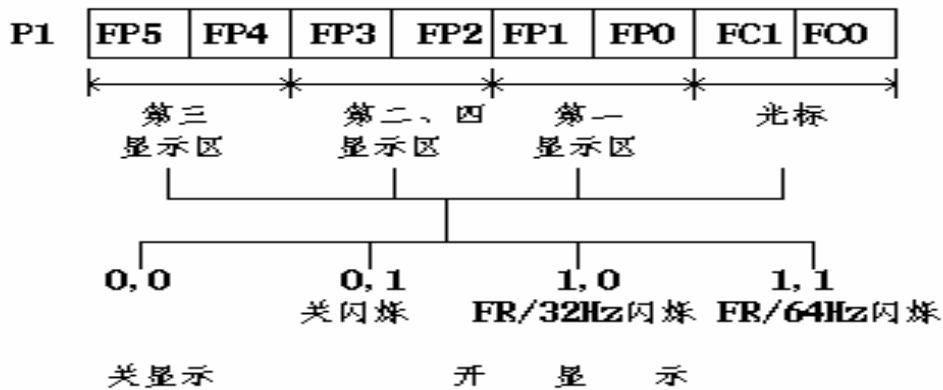
APH 高 8 位，APL 低 8 位。通常取： $AP = C/R + 1$ ，。

2.SLEEP IN, 指令代码：53H

空闲状态设置。RA8835 在空闲状态下关闭显示驱动电源及其信号，保存所有状态码，保护显示 RAM 区，处于低功耗休眠状态，仅在 SYSTEM SET 指令参数 P1 写入后，RA8835

才重新启动正常工作。

3.DISP ON/OFF 指令代码: 59H/58H



该指令用于开 (59H) /关 (58H) 显示, 并在参数 P1 中规定各显示区及光标的显示方式, 在关显示状态下, 显示 RAM 区的内容不变。

4.SCROLL, 指令代码: 44H

该指令设置了显示 RAM 区中各显示区的起始地址及所占有的显示行数。它与 SYSTEMSET 中 AP 参数结合, 将可确定显示区所占的字节数。该指令带有 10 个参数。

P1	SAD1L
----	-------

P2	SAD1H
----	-------

P3	SL1
----	-----

这一组确定了第一显示区的首地址 SAD1 及其占有显示屏上的点行数 SL1。

P4	SAD2L
----	-------

P5	SAD2H
----	-------

P6	SL2
----	-----

这一组确定了第二显示区的首地址 SAD2 及其占有显示屏上的点行数 SL2。

P7	SAD3L
----	-------

P8	SAD3H
----	-------

P9	SAD4L
----	-------

P10	SAD4H
-----	-------

P7、P8、P9 和 P10 分别确定了第三显示区和第四显示区的起始地址 SAD3 和 SAD4。它们分别是第一显示区和第二显示区的补充。在显示屏为双屏结构时第一显示区和第三显示区分别管理显示屏的上半屏和下半屏的显示，从而组成同性质的显示区。第二显示区和第四显示区分别管理显示屏的上半屏和下半屏，从而组成同一性质的显示区，此时 SL1 和 SL2 应该为半屏的点行数。

SAD、SL 和 AP 在单屏结构和双屏结构时的关系为：

1	SAD	SAD+1 ... SAD+C/R	SAD+C/R+1 ... SAD+AP-1
2	SAD+AP
...			
SL			
	有效显示		不显示

单屏结构 LCD

1	SAD1	SAD1+1 ... SAD1+C/R	SAD1+C/R+1 ... SAD1+AP-1
2	SAD1+AP	上 半 屏	
...	...		
SL	SAD1+SL*AP		
1	SAD3	SAD3+1 ... SAD3+C/R	SAD3+C/R+1 ... SAD3+AP-1
2	SAD3+AP	下 半 屏	
...	...		
SL	SAD3+SL*AP		
	有效显示		不显示

双屏结构 LCD

图一 SAD、SL、C/R、AP 之对应关系（图形方式）

5.CSRFORM 指令代码：5DH

该指令设置了光标的显示方式及其形状，有两个参数。

P1	0 0 0 0 0	CRX
----	-----------	-----

P2	CM 0 0 0	CRY
----	----------	-----

CRX: 光标的水平点列数，在 0~7H 范围内取值。

CRY: 光标的垂直点列数，在 1~FH 范围内取值。

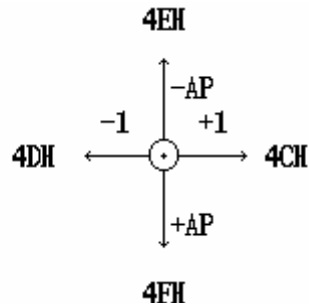
CM: 设置光标显示方式。

CM=1: 光标是阴影块状显示方式，阴影块大小由 CRX×CRY 确定；

CM=1: 光标为底线显示方式，底线光标位置由 CRY 确定。

6.CSRDIR, 指令代码: 4CH/4DH/4EH/4FH

该指令规定了光标地址指针自动移动的方向。



RA8835 所控制的光标地址指针实际也是当前显示 RAM 的地址指针。RA8835 在执行完读、写数据操作后，将自动修改光标地址指针。这种修改有四个方向。这是其他液晶显示控制器所没有的。

7.OYLAY 指令代码: 5BH

该指令规定画面重叠显示的合成方式及显示一、三区的显示属性，指令带有一个参数。

P1	0	0	0	OV	DM2	DM1	MX1	MX0
----	---	---	---	----	-----	-----	-----	-----

其中，DM1: 显示一区 (SAD1) 的属性，DM1=0，文本方式；DM1=1，图形方式。

DM2: 显示三区 (SAD3) 的属性，DM2=0，文本方式；DM2=1，图形方式。

OV: 合成方式，OV=0，二重合成；OV=1，三重合成。

MX1, MX2 的关系:

MX1	MX2	功能
0	0	或 逻辑
0	1	异或逻辑
1	0	与 逻辑
1	1	优先迭加

注: 显示二区只可用做图形区；一区、三区可二重合成；二区、三区也可二重合成

一区、二区、三区只有在图形方式下才可以三重合成。

8. CGRAMADR, 指令代码: 5CH

该指令设置 CGRAM 的起始地址 SAG。SAG 是用户自定义的字符库。但 SAG 仅是相对地址，实际 CGRAM 地址应由下列公式确定：

SAG:(CGRAM 逻辑地址) A15 A14 A13 A12 A11 A10 A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0

字符代码 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

行地址指针 +) R2 R1 R0

V15 V14 V13 V12 V11 V10 V9 V8 V7 V6 V5 V4 V3 V2 V1 V0

自定义字符代码为 80H~9FH 和 E0H~FFH。在 SID13305 控制部中，对 E0H~FFH 字符代码作了与 40H 异或的逻辑运算，从而转换成 A0H~BFH。因此 80H~9FH 和 E0H~FFH 两个不连续的代码域在建立字符库时是连续建立的。该指令带两个参数。

P1	SAGL
P2	SAGH

9. HDOTSET, 指令代码: 5AH

该指令设置以点为单位的显示画面水平移动量，相当于一个字节内的卷动 (SCROLL)，该指令带一个参数。

P1	0 0 0 0 0 D
----	-------------

其中，D=0~7H。

当 D 由 0H 有规律地递增至 7H 时，显示左移；

当 D 由 7H 有规律地递减至 0H 时，显示右移。

10. CSRW 指令代码: 46H

该指令设置了光标地址 CSR。该地址有两个功能：一是作为显示屏上光标显示的当前位置；二是作为显示缓冲区的当前地址指针。如果光标地址值超出了显示屏所对应的地址范围，光标将消失。光标地址在读、写数据操作后将根据 CSRDTR 指令的设置自动修改。光标地址不受卷动操作的影响。该指令带有两个参数。

P1	CSRL
----	------

P2	CSRH
----	------

11. CSRR 指令代码: 47H

该指令读出当前的光标地址值。在指令写入后，MPU 使用两次读数据操作，就可以把 CSRL 和 CSRH 依次读出。

12. MWRTE 指令代码: 42H

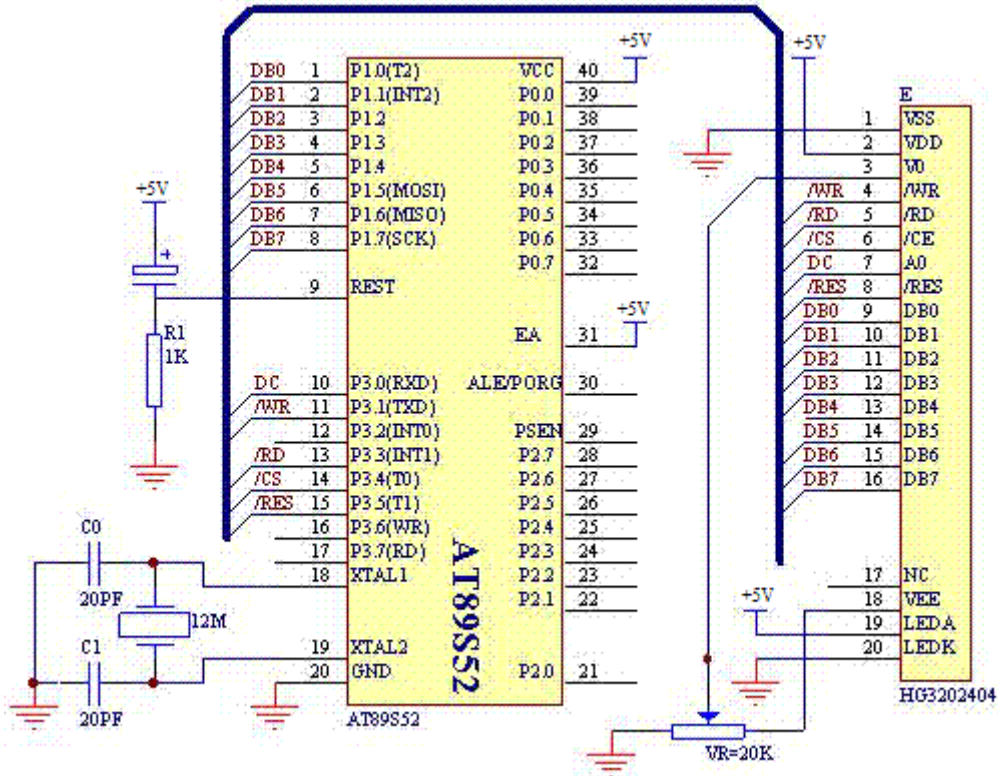
该指令允许 MPU 连续地把显示数据写入显示区内，在使用指令之前要首先设置好光标地址和光标移动方向的参数。在写入数据后，光标地址即根据光标移动方向参数自动修改光标地址。写功能将在下一条指令代码的写入时中止。

13. MREAD 指令代码: 43H

该指令输入后，RA8835 将光标地址所确定的单元内的数据送至数据输出缓冲器内供 MPU 读取。同时光标地址根据光标移动方向参数自动修改。读功能将在下一条指令代码输入时中止。

6.应用参考示例

(1) 应用电路：



(2) 示例程序：

```

/*****
*   Author Date : 2008/07/21
*   Company : TSINGTEK
*   Case :      320 x 240
*   Device : AT89S52 at 12.0MHZ
*   Compiled Using Keil C v7.50
*****/
#include <reg52.h>
#include <intrins.h>
#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int

#define LCD_BUS P1
sbit _RD=P3^0;

sbit _CS=P3^1;
sbit _RES=P3^4;
sbit A0=P3^2;
sbit _WR=P3^5;

uchar code
system[]={0x32,0x87,0x07,0x27,0x42,0xf0,0x28,0x00,};
uchar code
scroll[]={0x00,0x00,0xf0,0x00,0x28,0xf0,0x50,0x00,0x00,0x00,};
uchar code tab[]={~*HANGZHOU TSINGTEK TECHNOLOGY CO...,LTD*~};
uchar code CGTAB[][32]={

```

```

0x00, 0x40, 0x37, 0x10, 0x83, 0x60, 0x2F, 0x08,
// 清
0x13, 0x22, 0xE3, 0x22, 0x23, 0x22, 0x22, 0x22,
0x40, 0x48, 0xFC, 0x40, 0xF8, 0x40, 0xFE, 0x08,
0xFC, 0x08, 0xF8, 0x08, 0xF8, 0x08, 0x28, 0x10,
};
/**延迟子程序**/
void Delay(uint t)
{
uint i, j;
for(i=0; i<t; i++)
for(j=0; j<10; j++);
}

/*读数据代码*/
uchar Cmdread()
{
uchar cmdcode;

LCD_BUS=0xFF;
_CS=0;
A0=0;
_RD=0;
cmdcode=LCD_BUS;
_RD=1;
_WR=1;
_CS=1;
return cmdcode;
}
/**忙标志**/
void lcd_busy(void)
{
uchar busy;

do
{
busy =(Cmdread() & 0x40);
}while(busy);

```

```

}
/*****读数据或参数*****/
uchar ReadData(void)
{
char address_data;
LCD_BUS=0xff;
A0 = 1;          //指令
_CS = 0;
_RD = 0;
address_data = LCD_BUS;
_RD = 1;
_CS = 1;
A0 = 1;
return address_data;
}
/*****写指令代码*****/
void CmdWrite(uchar cmdcode)
{
_CS=0;
A0=1;
LCD_BUS=cmdcode; //写入指令代码
_RD=1;
_WR=0;
_WR=1;
_CS=1;
}
/*****写数据或参数*****/
void DataWrite(uchar wrdata)
{
//lcd_busy();
_CS=0;
A0=0;
LCD_BUS=wrdata; //写入数据或参数
_RD=1;
_WR=0;
_WR=1;
_CS=1;
}

```

```

}
CmdWrite(0x5c); //CGRAM 的起始地址为 7800H
/*****整屏幕写入 *****/
DataWrite(0x00);
void FullScreenFill(uchar low, uchar DataWrite(0x78);
high, uchar fill_data)
{
CmdWrite(0x5a); //点设定
uchar i, j;
DataWrite(0x00);
CmdWrite(0x46); //光标显示位置设置
DataWrite(low);
DataWrite(high);
FullScreenFill(0x00, 0x00, 0x00); //清显示 1 区
DataWrite(0x42);
FullScreenFill(0x00, 0x28, 0x00); //清显示二区
for(i=0; i<240; i++)
FullScreenFill(0x00, 0x50, 0x00); //清显示三区
{
CmdWrite(0x59); //打开显示总开关
for(j=0; j<40; j++)
}
{
/*****写入字符串*****/
DataWrite(fill_data);
void PrintStr(uint x, uint y, uchar code *pstr)
{
}}}
unsigned int j;
/****模块初始化****/
j=40*y+x;
void LCD_Initial()
CmdWrite(0x4c);
{
CmdWrite(0x46);
unsigned int i;
DataWrite(j%256);
CmdWrite(0x40); //系统设置
DataWrite(j/256);
for(i=0; i<8; i++)
CmdWrite(0x42);
{DataWrite(system[i]);};
while(*pstr!=0)
{
CmdWrite(0x44); //显示区域设置
DataWrite(*pstr);
for(i=0; i<10; i++)
pstr++;
{DataWrite(scroll[i]);};
}}}
/****写入自定义字符****/
CmdWrite(0x58); //显示状态设置，显示总开关关
void cgramwrite()
闭
{uint i, j;
DataWrite(0x54); //打开各区显示和关光标
CmdWrite(0x5c);
DataWrite(0x00);
CmdWrite(0x5b); //合成方式设置
DataWrite(0x10);
DataWrite(0x00);
CmdWrite(0x46);
DataWrite(0x00);
CmdWrite(0x5d); //光标形状设置
DataWrite(0x14); //csr=0x1400; 字摸地址 80H
DataWrite(0x07);
CmdWrite(0x4c);
DataWrite(0x87);
CmdWrite(0x42);;

```



```
for(i=0;i<10;i++)           DataWrite(j%256);
for(j=0;j<32;j++)           DataWrite(j/256);
{DataWrite(CGTAB[i][j]);    CmdWrite(0x42);
}}                            DataWrite(coder+2);
                              DataWrite(coder+3);

/*****文本方式下写入汉字*****/ }
void textwrite(uint x,uint y,uchar coder)
{
uint i,j;                    /**主程序**/
cgramwrite();               void main()
i=40;                        {
j=i*y+x;                    uchar k;
CmdWrite(0x4f);              _RES=0;
CmdWrite(0x46);              _nop_();
DataWrite(j%256);            _RES=1;
DataWrite(j/256);            LCD_Initial();
CmdWrite(0x42);              textwrite(7,12,0x80);
DataWrite(coder);            PrintStr(0,1,tab);
DataWrite(coder+1);          while(1);}
j++;
CmdWrite(0x46);
```

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±3 °C
- 湿度: 65±20%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：0.1 长度：3.0 三个或更多 宽度：0.05 长度：2.0 三个或更多 宽度：0.03 长度：3.0 当损坏超出这些尺寸，按不合格品处理。

8. 可靠性

测试项目	测试条件	备注
高温存储	70°C, 12hr.	2
低温存储	-20°C, 4hr	2
湿度存储	40°C, 90~95%RH, 96hr	1、2
高温运行	40°C, 典型运行条件, 48hr	
低温运行	0°C, 典型运行条件, 48hr	
震动	加速度: 100m/s ² , 冲击时间: 11ms, XYZ每个方向6次	
机械振动	10~55Hz sweep (扫描速度), 3G, 振幅=0.75mm(max), XYZ各方向20分钟	

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。

条件 (15~35°C, 45~65%RH)

9. 出厂测试报告

(VDD=+5.0V, Ta=25°C)

项目	条件	检测结果	备注
高温存储	80°C, 120 hrs	无异常	---
低温存储	-30°C, 120 hrs	无异常	---
高温运行	70°C, 240 hrs	无异常	---
低温运行	-20°C, 240 hrs	无异常	---
高温湿存储	50°C, 90% RH, 120 hrs	无异常	---
高温湿运行	40°C, 90% RH, 120 hrs	无异常	---
热震动	-20°C, 30min → +25°C, 5min → +60°C, 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) 防止施加直流电。
- (6) 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.驱动电压直流成分越小越好,最好不超过 50mV, 长时间施加过大的直流成分会使电极产生电化学反应而老化。

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: < 3-4S

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.

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°C~35°C
- (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。

附：内部字符集

		Character code bits 0 to 3															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Character code bit 4 to 7	2																
	3																
	4																
	5																
	6																
	7																
	A																
	B																
	C																
	D																
	1																