

# S P E C I F I C A T I O N S

Description LCM

Model name HG2401288V1-B-LWH

TSINGTEK DISPLAY CO.LTD

---

## 目录

1. 简介.....	(2)
2. 最大范围.....	(4)
3. 电气特性.....	(4)
4. 时序特性.....	(7)
5. 缓存器描述.....	(7)
6. 功能描述.....	(16)
7. 显示功能.....	(21)
8. 模块外观图.....	(30)
9. 质量标准.....	(31)
10. 可靠性.....	(32)
11. 出厂测试报告.....	(32)
12. 注意事项.....	(32)
13. 使用须知.....	(34)
附 1: ASCII 字型区块.....	(35)

# 1. 简介

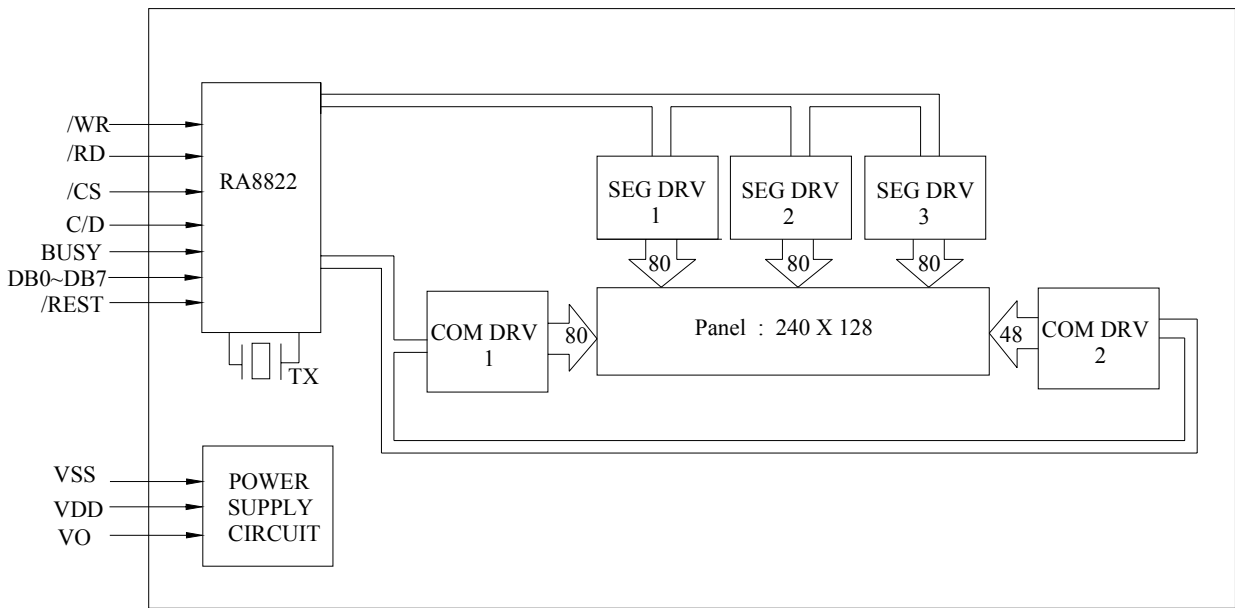
## 1.1 模块规格

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
显示点阵	240X128 点阵
输入数据	4 位并行数据
占空比	1/128 占空比
视角	6 点钟
驱动 IC	NT7086(5 片)
控制器	RA8822
其他	

## 1.2 尺寸规格

参量	规格	单位	备注
模块尺寸	144.0(W)×97.0(H)×13.0MAX.(T)	mm	
可视区尺寸	114.0(W)×64.0(H)	mm	
有效区尺寸	107.95(W)×57.55(H)	mm	
点阵数	240Dots×128Dots	---	
点间距	0.45(W)×0.45(H)	mm	
点大小	0.4(W)×0.40(H)	mm	

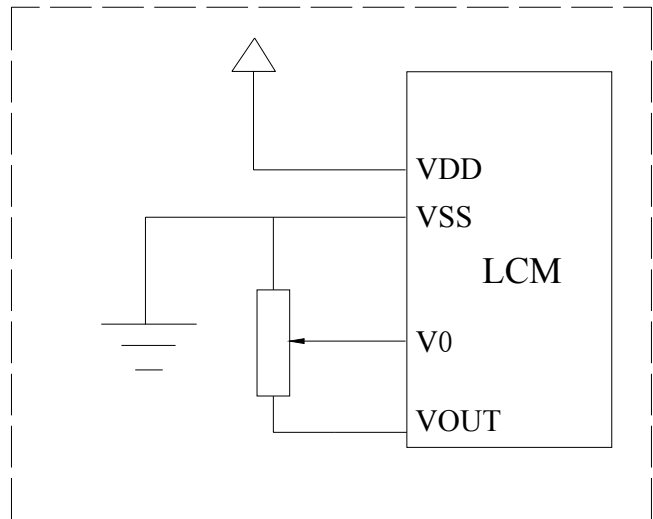
## 1.3 原理方框图



## 1.4 接口定义

编号	符号	电位	功能
1	VSS	0V	接地
2	VDD	+5.0V	逻辑电源电压
3	VO	--	LCD 驱动电压
4	/WR	L	写信号
5	/RD	L	读信号
6	/CS	L	片选：低有效
7	C/D	H/L	H: 数据 L: 指令
8	/REST	L	复位信号，低有效
9~12	DB0~DB3	H/L	数据线
13~16	DB4~DB7	H	接到高电平
17	BUSY	H/L	忙检查
18	VOUT	--	LCD 负压输出
19	LEDA	+5.0V	背光源电源电压
20	LEDK	0V	

## 1.5 对比度调整电路



## 2. 最大范围

参量	符号	范围	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.3 ~ 7.0	V
LCD 电压	VDD -VO	0 ~ 17.4	V
输入电压	VIN	0 ~ VDD	V
工作温度	Topr	-20 ~ +70	°C
存储温度	Tstg	-30 ~ +80	°C

## 3. 电气特性

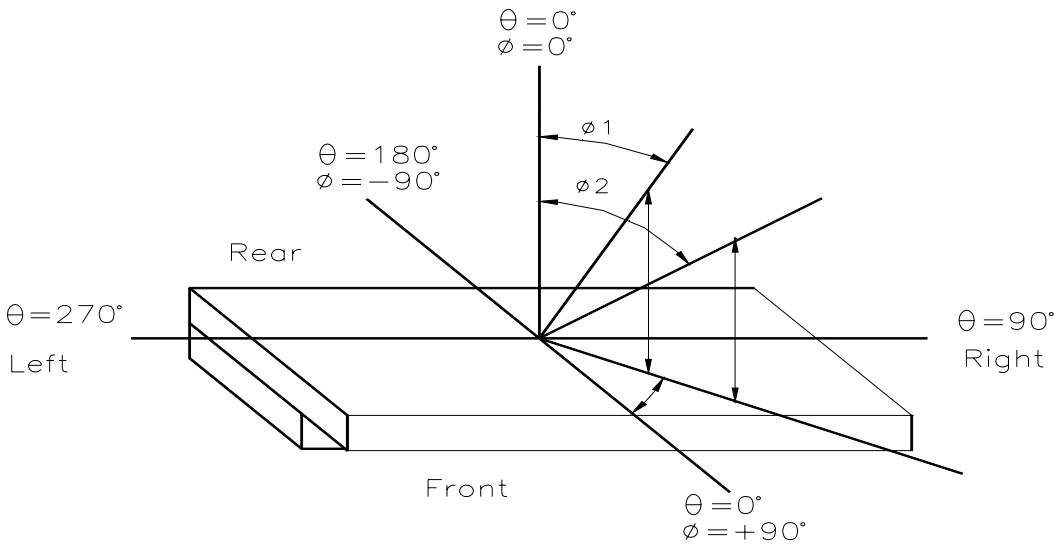
### 3.1 电特性

参量	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
逻辑电源电压	VDD- VSS	----	4.5	5.0	5.5	V	
输入高压	VIH	----	0.8 VDD	----	VDD	V	
输入低压	VIL	----	GND	----	0.2 VDD	V	
逻辑电源电流	IDD	VDD-VSS =5.0	----	1.0		mA	
推荐 LCD 驱动电压	VLCD $\phi=0$ $\theta=0$	Ta=25 °C	17.1	17.4	17.6	V	VDD-V0

### 3.2 光电特性 (Ta=25 °C VDD=5.0±0.25V)

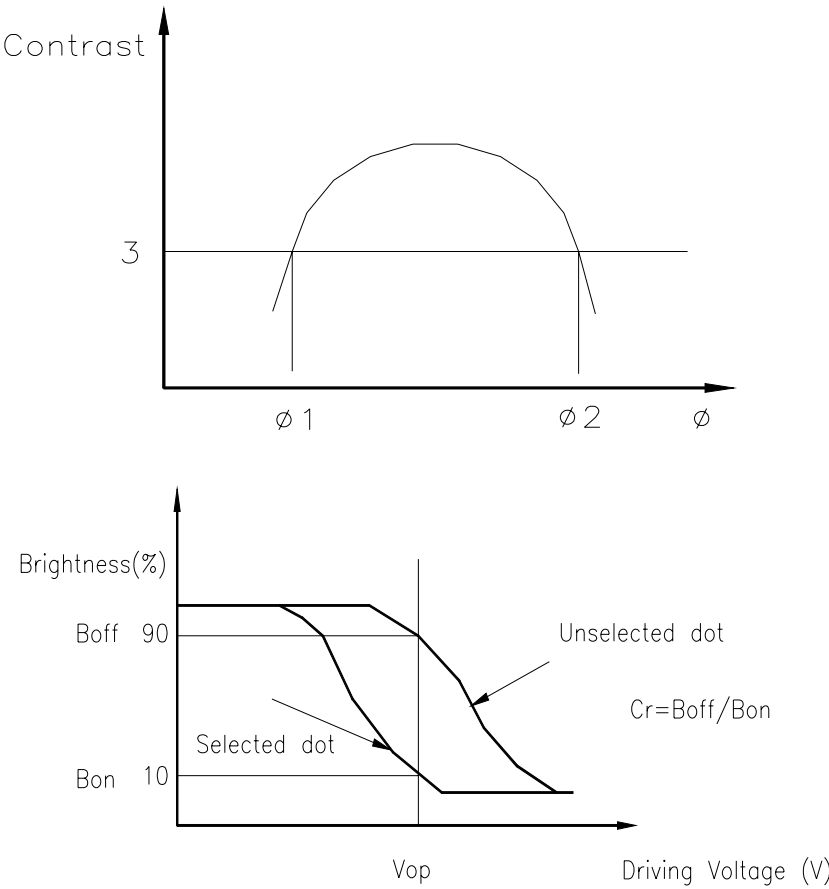
参量	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
视角	$\phi 2-\phi 1$	K≥3	—	50	—	DEG	Note1,Note2
对比度	K	$\phi =0^{\circ}$ , $\theta =0^{\circ}$	5	7	—	—	Note3
帧频率				70		HZ	
响应时间	Tr(rise)	$\phi =0^{\circ}$ , $\theta =0^{\circ}$	—	250	300	ms	
	Tf(fall)	$\phi =0^{\circ}$ , $\theta =0^{\circ}$	—	300	350	ms	Note4

Note1: 视角 $\theta$ ,  $\phi$ 的定义:

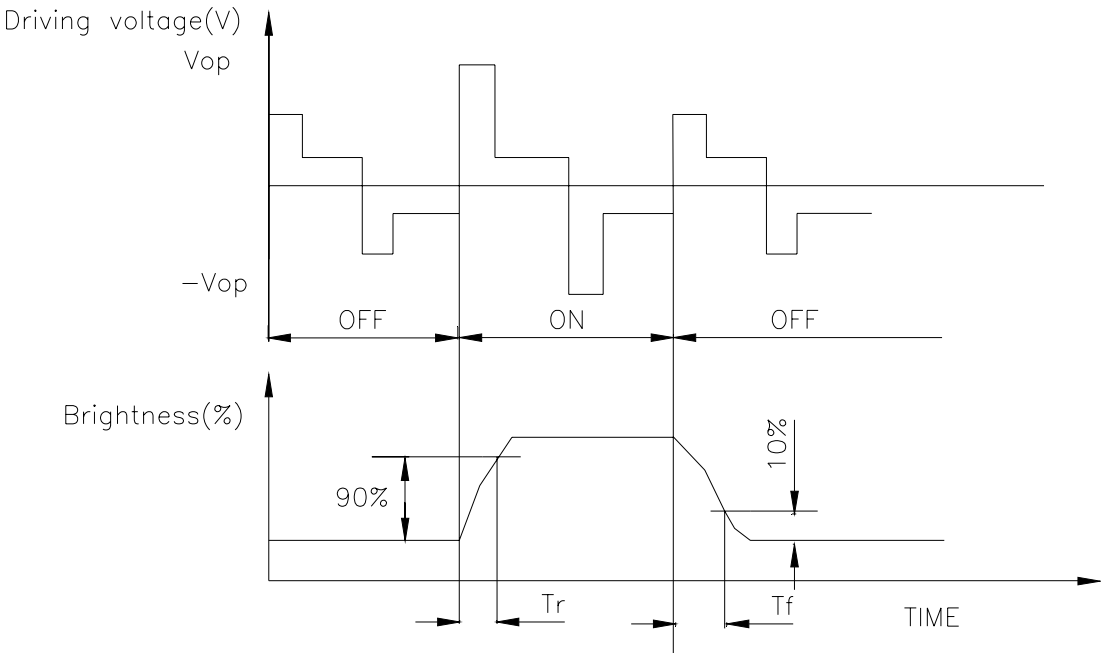


Note2: 视角范围的定义:  $\Delta \phi = |\phi 2 - \phi 1|$

Note3: 对比度的定义:



Note4: 响应时间的定义:



3.3 LED 背光规格

3.3.1 最大范围 (Ta=25℃)

参量	符号	范围	单位
正向峰值电流	IF	150	mA
方向电压	VR	5	V
功耗	Po	-	W
工作温度	Topr	-20 TO 70	°C
存储温度	Tsto	-30 TO 80	°C
焊接温度		260	°C

3.3.2 光电特性:

参量	符号	标值			单位	条件
		最大值	典型值	最大值		
发光强度	IV		-	-	cd/m <sup>2</sup>	IF =150mA Ta=25 °C
峰值波长	$\lambda f$	-	-	-	nm	
频谱半波长	$\triangle \lambda$	-	30	-	nm	
正向电压	VF	2.9	3.1	3.3	V	
反向电流	IR	-	-	0.1	mA	VR=5V

## 4. 4-bit MPU 界面

当选择 4-bit MPU 作传输模式时，RA8822 的 MPU 接口只有用到数据总线的 DB3~DB0,而没有用到的 DB7~DB4 必须接到 VDD 保持 High 准位，同时每一个八位的指令或数据将被分为两个 Nibble（4-bit）依序透过数据总线的 DB3~DB0 进行传送，第一次先透过总线（DB3~DB0）传送数据的较高位 Bit[7:4]，第二次再透过总线（DB3~DB0）传送数据的较低位 Bit[3:0]。

## 5. 缓存器描述

### 5.1 缓存器总表

表 5-1：缓存器总表

Reg. No	Reg. Name	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Default Data
00h	WLCR	R/W	PW1	PW0	SR	—	CG	DP	DK	DV	C9h
01h	MISC	R/W	—	CKN	—	PLR	—	—	CKB1	CKB0	F0h
02h	APSR	R/W	—	—	SP1	SP0	OAR	—	SRFS	—	10h
03h	ADSR	R/W	—	—	—	—	DADR	AUCM	AUSG	SGCM	80h
10h	WCCR	R/W	ARI	ALG	WDI	WBC	AWI	CP	CK	CSD	6Fh
11h	CHLD	R/W	CR3	CR2	CR1	CR0	DY3	DY2	DY1	DY0	22h
12h	MAMR	R/W	GIM	RM2	RM1	RM0	OP1	OP2	WM1	WM0	91h
20h	AWRR	R/W	—	—	X5	X4	X3	X2	X1	X0	27h
21h	DWRR	R/W	—	—	A5	A4	A3	A2	A1	A0	27h
30h	AWBR	R/W	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	EFh
31h	DWBR	R/W	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	EFh
40h	AWLR	R/W	—	—	SS5	SS4	SS3	SS2	SS1	SS0	00h
41h	DWLR	R/W	—	—	C5	C4	C3	C2	C1	C0	00h
50h	AWTR	R/W	SC7	SC6	SC5	SC4	SC3	SC2	SC1	SC0	00h
51h	DWTR	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	00h
60h	CPXR	R/W	—	—	RS5	RS4	RS3	RS2	RS1	RS0	00h
61h	BGSG	R/W	—	—	DS5	DS4	DS3	DS2	DS1	DS0	00h
70h	CPYR	R/W	RC7	RC6	RC5	RC4	RC3	RC2	RC1	RC0	00h
71h	BGCM	R/W	CB7	CB6	CB5	CB4	CB3	CB2	CB1	CB0	00h
72h	EDCM	R/W	CD7	CD6	CD5	CD4	CD3	CD2	CD1	CD0	EFh
80h	BTMR	R/W	BT7	BT6	BT5	BT4	BT3	BT2	BT1	BT0	33h
81h	FRCA	R/W	—	—	—	—	—	1	0	0	00h
90h	SCCR	R/W	CK7	CK6	CK5	CK4	CK3	CK2	CK1	CK0	04h
91h	FRCB	R/W	—	—	—	—	—	—	—	—	00h
A0h	INTR	R/W	INK	INT	INX	INY	MSK	MST	MSX	MSY	00h
A1h	KSCR	R/W	KEN	KSZ	KDT1	KDT0	—	KF2	KF1	KF0	00h
A2h	KSDR	RO	KS7	KS6	KS5	KS4	KS3	KS2	KS1	KS0	00h
A3h	KSER	RO	KD7	KD6	KD5	KD4	KD3	KD2	KD1	KD0	00h
B0h	INTX	R/W	—	—	IX5	IX4	IX3	IX2	IX1	IX0	27h
B1h	INTY	R/W	IY7	IY6	IY5	IY4	IY3	IY2	IY1	IY0	EFh
C0h	TPCR	R/W	AZEN	AZOE	—	SCAN	AS3	AS2	AS1	AS0	00h



C1h	TPSR	R/W	ARDY	ADET	1	1	AF1	AF0	–	–	0Fh
C8h	TPXR	RO	TPX9	TPX8	TPX7	TPX6	TPX5	TPX4	TPX3	TPX2	00h
C9h	TPYR	RO	TPY9	TPY8	TPY7	TPY6	TPY5	TPY4	TPY3	TPY2	00h
CAh	TPZR	RO	TPX1	TPX0	–	–	TPY1	TPY0	–	–	00h
D0h	LCCR	R/W	DZEN	–	–	DAC4	DAC3	DAC2	DAC1	DAC0	8Fh
E0h	PNTR	R/W	FD7	FD6	FD5	FD4	FD3	FD2	FD1	FD0	00h
F0h	FNCR	R/W	TNS	BNK	RM1	RM0	FDA	ASC	ABS1	ABS0	92h
F1h	FVHT	R/W	FH1	FH0	FV1	FV0	1	1	1	1	0Fh

## 5.2 缓存器内容描述

### REG [00h] Whole Chip LCD Controller Register (WLCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-6	电源模式(Power Mode) 11: 正常模式(Normal Mode) RA8822 的所有功能都可以使用(Available)。 00: 关闭模式(Off Mode) 除了唤醒(Wake-Up)电路工作外, 其它功能都被禁止。当Wake-Up 电路被触发, RA8822 将回复至正常模式。	---	3h	R/W
5	软件复位 所有缓存器回到初始值, 但是RAM 的内容不会被清除。 1: 重置所有缓存器 0: 正常模式, 平常应保持为 "0"	---	0h	R/W
4	保留	---	0h	R/W
3	选择显示工作模式 1: 文字模式, 写入的数据会被视为是GB/BIG/ASCII 等字码。 0: 绘图模式, 写入的数据会被视为是Bit-Map 的模式。	---	1h	R/W
2	设定屏幕显示为开启或关闭, 此位用来控制连接到LCD驱动器接口的“DISPOFF” 讯号 1: “DISPOFF” 讯号输出High(屏幕开启) 0: “DISPOFF” 讯号输出Low(屏幕关闭)	Text/Graph	0h	R/W
1	闪烁模式选择 1: 整个屏幕闪烁, 闪烁时间可由缓存器BTMR 来设定 0: 正常显示, 不闪烁	Text/Graph	0h	R/W
0	屏幕反白模式选择 1: 正常显示, 不反白 0: 屏幕反白显示, DDRAM 内的资料会被全部反相。	Text/Graph	1h	R/W

### REG [01h] Misc. Register (MISC)

Bit	Description	Default	Access
7	保留	1h	R/W
6	CLK_OUT 致能控制	1h	R/W

	1: 致能 0: 禁能		
5	保留	1h	R/W
4	设定中断 (INT) /BUSY 的触发准位 1: 设定高电位触发动作 0: 设定低电位触发动作	1h	R/W
3-2	保留	0h	R/W
1-0	系统时脉选择 0 0: 3MHz 0 1: 4MHz 1 0: 8MHz 1 1: 12MHz	0h	R/W

#### REG [02h] Advance Power Setup Register (APSR)

Bit	Description	Default	Access
7-6	保留	0h	R/W
5-4	设定 ROM / RAM 的读取速度 0 0: Speed0 (30ns@Vdd=3.3V) 0 1: Speed1 (60ns@Vdd=3.3V) 1 0: Speed2 (90ns@Vdd=3.3V) 1 1: Speed3 (120ns@Vdd=3.3V)	1h	R/W
3	字型ROM 的直接读取 1: 致能 0: 禁能	0h	R/W
2	保留	0h	R/W
1	Scrolling Reset for Start 1: 致能 0: 禁能	0h	R/W
0	保留	0h	R/W

#### REG [03h] Advance Display Setup Register (ADSR)

Bit	Description	Default	Access
7-4	保留	8h	R/W
3	设定 Display Data 的顺序, 以 Byte 为单位作用 1: 反转整个 Byte 内容 0: 正常状态, 不反转内容	0h	R/W
2	设定Common 的自动卷动 1: 致能 0: 禁能	0h	R/W
1	设定Segment 的自动平移 1: 致能 0: 禁能	0h	R/W
0	设定选择Common 的卷动或是Segment 的平移模式 1: Segment 的平移	0h	R/W

	0: Common 的卷动 扩展模式下(REG[12h] 的bit[6:4] = “110” 或”111”), 此位必须设为1。		
--	---	--	--

#### REG [10h] Whole Chip Cursor Control Register (WCCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7	设定当数据读出DDRAM 时, 光标是否自动移位。 1: 致能(自动移位) 0: 禁能(不自动移位)	Text/Graph	0h	R/W
6	中/英文字对齐 1: 致能(对齐) 0: 禁能(不对齐) 此功能仅在文字模式时有效, 可以将全角与半角混合显示时作对齐调整。	Text	1h	R/W
5	储存MPU 进来数据(正相/反相)于 DDRAM 1: 直接储存数据于DDRAM 中 0: 存入相反的数据于DDRAM 中	Text/Graph	1h	R/W
4	设定粗体字型(仅文字模式适用) 1: 粗体字型 0: 正常字型	Text	0h	R/W
3	此位用来设定当数据写入DDRAM 时, 光标是否自动移位 1: 致能(自动移位) 0: 禁能(不自动移位)	Text/Graph	1h	R/W
2	光标显示On/Off 设定 1: 设定光标 On 0: 设定光标Off	Text/Graph	1h	R/W
1	光标闪烁控制 1: 光标闪烁, 闪烁时间由缓存器BTMR 来决定 0: 光标不闪烁	Text/Graph	1h	R/W
0	设定光标宽度Mode 1: 会随着输入的数据而变动光标宽度, 当数据为半型时, 光标为一个字节宽度(8 个Pixel), 当数据为全型时, 光标为二个字节宽度(16 个Pixel)。 0: 光标固定为一个字节的宽度(8 个Pixel)	Text	1h	R/W

#### REG [11h] Cursor Height and Lines Distance Register (CHLD)

Bit	Description	Default	Access
7-4	设定光标高度	2h	R/W
3-0	设定行与行的距离	2h	R/W

#### REG [12h] Memory Access Mode Register (MAMR)

Bit	Description	Default	Access
7	图形模式时, 光标自动移位的方向选择 1: 先水平移动再垂直移动	1h	R/W

	0: 先垂直移动再水平移动		
6-4	设定选择Display Data RAM 的图层显示模式 0 0 1: 只有显示Page1 的图层 (单一上层显示模式) 0 1 0: 只有显示Page2 的图层 (单一下层显示模式) 0 1 1: 同时显示Page1 和Page2 的图层 (双层模式) 0 0 0: 灰阶显示(Gray Mode)，此模式下每一个点的灰度决定于 DDRAM Page1 与Page2 相对映的值。 Page1   Page2   灰度 ----- 0       0    Level1 1       0    Level2 0       1    Level3 1       1    Level4 1 1 0: 扩展模式(1)，同时显示Page1 和Page2 的图层， RA8822 可用于480x160 的Panel。 1 1 1: 扩展模式(2)，同时显示Page1 和Page2 的图层， RA8822 可用于240x320 的Panel。	1h	R/W
3-2	在双层模式下图层逻辑关系 0 0: Page1 RAM “OR” Page2 RAM 0 1: Page1 RAM “XOR” Page2 RAM 1 0: Page1 RAM “NOR” Page2 RAM 1 1: Page1 RAM “AND” Page2 RAM 请参考 ”图7-10” 的图形说明	0h	R/W
1-0	设定Read/ Write 要在哪一个图层运行 0 0: 存取Page0 (512B SRAM)的Display Data RAM 0 1: 存取Page1 (9.6KB SRAM)的Display Data RAM 1 0: 存取Page2 (9.6KB SRAM)的Display Data RAM 1 1: 同时存取Page1 和Page2 的Display Data RAM  Page0 是用于支持自行造字功能，若用到特殊字，是字库内没有的字型，可利用 Page0 内建字库内容，来提升MPU 的存取效率。详细的使用程序，请参考应用手册。	1h	R/W

#### REG [20h] Active Window Right Register (AWRR)

Bit	Description	Default	Access
7-6	保留	0h	R
5-0	设定工作窗口(Active window)右边位置→Segment-Right	27h	R/W

注：REG [20h, 30h, 40h, 50h] 可作为换行/换页的功能，可让使用者利用这4 个Register 自行设定一个区块为工作窗口。当数据超过窗口的右边界REG [20h, 30h, 40h, 50h]所设定的值，光标会自动换行(也就是光标会回到工作窗口的左边界REG[40h]所设定的值)，继续将数据写入。当数据写入到工作窗口的右下角时（REG[20h, 30h]所设定的值），会自动把光标移到工作窗口的的左上角(REG[40h, 50h]所设定的值)，继续的将数据填入窗口。

**REG [30h] Active Window Bottom Register (AWBR)**

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定工作窗口 (Active window) 底边位置→Common-Bottom	EFh	R/W

**REG [40h] Active Window Left Register (AWLR)**

Bit	Description	Default	Access
7-6	保留	0h	R
5-0	设定工作窗口 (Active window) 左边位置→Segment-Left	0h	R/W

**REG [50h] Active Window Top Register (AWTR)**

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定工作窗口 (Active window) 顶边位置→Common-Top	0h	R/W

**REG [21h] Display Window Right Register (DWRR)**

Bit	Description	Default	Access
7-6	保留	0h	R/W
5-0	设定显示窗口 (Display Window) 右边位置→Segment-Right $\text{Segment\_Right} = (\text{Segment Number} / 8) - 1$ RA8822: 如果 LCD Panel 分辨率为 240x128, 则此缓存器的值为: $(240 / 8) - 1 = 29 = 1Dh$	27h	R/W

注: REG[21h, 31h, 41h, 51h]是用来设定显示窗口。一般而言, 显示窗口大小即为Panel 大小。使用者可设定显示RAM (DDRAM) 的视角范围, RA8822: 行的地址可设在0~1Dh 之间, 而列的地址可设在0~9Fh 之间。使用者可先设定起始地址后, 然后以增加位移的功能来达到文字转动的效果。

**REG [31] Display Window Bottom Register (DWBR)**

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定显示窗口 (Display Window) 底边位置→Common_Bottom $\text{Common\_Bottom} = \text{LCD Common Number} - 1$ RA8822: 如果LCD Panel 为240x128, 则此缓存器的值为: $128 - 1 = 127 = 7Fh$	EFh	R/W

注: 当Common 为128 时, Common\_Bottom = LCD Common Number, 请参考5-3 节的说明

**REG [41] Display Window Left Register (DWLR)**

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定显示窗口 (Display Window) 左边位置→Segment-Left 通常将此缓存器的值设定为 “0h”。	0h	R/W

**REG [51] Display Window Top Register (DWTR)**

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定显示窗口 (Display Window) 顶边位置→Common-Top 通常将此缓存器的值设定为 “0h”	0h	R/W

注：缓存器的设定，请遵照以下的规范：

1. DWRR ≥ AWRR ≥ CPXR ≥ AWLR ≥ DWLR
2. DWBR ≥ AWBR ≥ CPYR ≥ AWTR ≥ DWTR

#### REG [60h] Cursor Position X Register (CPXR)

Bit	Description	Default	Access
7-6	保留	0h	R
5-0	设定光标 Segment 地址	0h	R/W

#### REG [61h] Begin Segment Position Register (BGSX)

Bit	Description	Default	Access
7-6	保留	0h	R
5-0	显示 Segment 开始的位置	0h	R/W

#### REG [70h] Cursor Position Y Register (CPYR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定光标Common 地址	0h	R/W

#### REG [71h] Shift action range, Begin Common Register (BGCM)

Bit	Description	Default	Access
7-0	在水平移动模式下，设定区块移动的起始 Common 位置	0h	R/W

#### REG [72h] Shift action range END Common Register (EDCM)

Bit	Description	Default	Access
7-0	在水平移动模式下，设定区块移动的结束Common 位置	EFh	R/W

#### REG [80h] Blink Time Register (BTMR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	光标闪烁时间设定 闪烁时间 = [80h]Bit[7..0] x (1/Frame_Rate) Frame Rate 的设定是通常依照LCD 面板所提供的最佳值	33h	R/W

#### REG [81h] Frame Rate Polarity Change at Common\_A Register (FRCA)

Bit	Description	Default	Access
7-0	保留	0h	R/W

#### REG [91h] Frame Rate Polarity Change at Common\_B Register (FRCB)

Bit	Description	Default	Access
7-0	保留	0h	R/W

#### REG [90h] Shift Clock Control Register (SCCR)

Bit	Description	Default	Access
-----	-------------	---------	--------

7-0	设定 XCK 讯号周期 $SCCR = (SCLK \times DW) / (Seg \times Com \times FRM)$ SCLK: RA8822 系统频率(System Clock) (单位: Hz) DW: LCD 驱动器的Data Bus 宽度(单位: Bit) Seg: LCD 面板的Segment 大小(单位: Pixel) Com: LCD 面板的Common 大小 (单位: Pixel) FRM: LCD 面板的Frame Rate(单位: Hz)  限制条件 SYS_DW=0, LCD 的Data Bus 为4it, $SCCR \geq 4$ SYS_DW=1, LCD 的Data Bus 为8it, $SCCR \geq 2$	4h	R/W
-----	--	----	-----

#### REG [E0h] Pattern Data Register (PNTR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	(1) 设定写入到DDRAM 的数据 当缓存器[F0h]的bit3 为 ‘1’ , RA8822 内部将自动读取本缓存器[E0h] 的Data, 然后全部填写到DDRAM 内, 之后缓存器[F0h] 的bit3被清除为 ‘0’ 。 (2) Display Times of Gray Mode 在于灰阶模式下(缓存器MAMR bit[6..4] = 000), 此缓存器用来控制灰阶显示效果, “1” 与 “0” 的数目代表显示比率, 请参考7-10 章节	0h	R/W

#### REG [F0h] Font Control Register (FNCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7	字型ROM 的转换电路控制 1: 致能 0: Bypass	--	1h	R/W
6	字型ROM 的地址空间选择 当bit5~4 设定 ” 00 ” →ROM Mode0, 该位可以用来选择上或下的256KB ROM 的地址空间。 1: 选择下部256KB 字型ROM 0: 选择上部256KB 字型ROM	--	0h	R/W
5-4	字型ROM 的字型选择 0 0: 选择简体 (GB) 字型 (256KB, Mode0) 0 1: 选择繁体 (BIG5) 字型 (512KB, Mode1) 1 0: 选择简体 (GB) 字型 (512KB, Mode2)	--	1h	R/W
3	填写PNTR (REG [E0h]) 的数据到DDRAM 1: 开始写入 0: 未动作 当FDA 为 ‘1’ , RA8822 内部将自动读取PNTR 的Data , 然后填写到DDRAM 内(Range:[AWLR, AWTR] ~[AWRR, AWBR]), 之后此位会被自动清除为 ‘0’ 。	Graph	0h	R/W
2	强制为ASCII 解码	Text	0h	R/W (Auto)

	1: 所有输入的Data, 都以ASCII 解碼(00~FFh) 0: RA8822 会先检视输入Data 的第一个字节介于, 00~9Fh, 视为ASCII (半角字) A0~FFh, 视为GB/BIG5 (全角字)			Clear)
1-0	4 种ASCII 区块选择 0 0: ASCII 选择区块0, Latin_1 0 1: ASCII 选择区块1 , Latin_2 1 0: ASCII 选择区块2 , Latin_3 1 1: ASCII 选择区块3, Latin_	--	2h	R/W

#### REG [F1h] Font Size Control Register (FVHT)

Bit	Description	Default	Access
7-6	设定字型水平的大小 0 0: 一倍 0 1: 二倍 1 0: 三倍 1 1: 四倍	0h	R/W
5-4	设定字型垂直的大小 0 0: 一倍 0 1: 二倍 1 0: 三倍 1 1: 四倍	0h	R/W
3-0	保留	Fh	R/W

### 5.3 窗口大小设定缓存器

RA8822 应用在面板的显示上, 提供使用者有两种窗口选择, 一个是显示窗口(Display Window), 一个是工作窗口(Active Window)。显示窗口(Display Window)是实际 LCD 面板的大小, 而工作窗口(Active Window)是在实际的显示窗口(Display Window)内设定比显示窗口小的子窗口, 通常 REG[40h]、REG[50h]、REG[41h]、REG[51h] 设成"00h", 而 REG[20h]、REG[30h]、REG[21h]、REG[31h] 设定值由模块大小决定, 一般使用设定如下表。

表5-2: 窗口大小设定缓存器

Segment	Common	REG[20h] AWRR	REG[30h] AWBR	REG[21h] DWRR	REG[31h] DWBR
160	80	13h	4Fh	13h	4Fh
160	128	13h	7Fh	13h	7Fh
160	160	13h	9Fh	13h	9Fh
240	64	1Dh	3Fh	1Dh	3Fh
240	128	1Dh	7Fh	1Dh	7Fh



## 6. 功能描述

### 6.1 中文字型 ROM

#### 6.1.1 中文字型 ROM 的使用

RA8822 内建有512KByte 的16x16 中文显示字型ROM(Font ROM) 与8x16 的ASCII 半型字型。除了内建的8x16 和16x16 的字号外，还提供字型放大的功能，可利用REG[F1h]的设定，将显示字号放大到32x32、48x48 或64x64。RA8822-S 储存7602 个标准GB 码的简体中文。

缓存器[F0h]是用来设定与字型ROM 相关的功能，当使用者选择RA8822-S 时，必须将Bit[5..4] 设成 “10” 才能正确显示简体字型。

#### 6.1.2 自建字型 ROM

RA8822 内建有512KByte 字型ROM(Font ROM)，也可以开放给客户下Mask 使用，客户可以自行编码自建字库，每个字都是16x16 的字型，因为16x16 的字形型需要32Byte 的内存空间，512Kbyte 的ROM 共可以储存16K 个字型(16Kx32=512K)，512Kbyte 的ROM 共有19 条地址线(Address Line) A[18:0]，00000h~0001Fh 的32Byte 储存第一个字形，00020h~0003Fh 的32Byte 储存第二个字形，依此类推，如下表6-1：

表6-1

Addr[18:5]	Addr[4:0]	字型 No.
000,0000,0000,000	XXXXX	1
000,0000,0000,001	XXXXX	2
:	XXXXX	:
:	XXXXX	:
111,1111,1111,110	XXXXX	16383
111,1111,1111,111	XXXXX	16384

至于32Byte 的字型储存顺序如图6-1 所示，假设您想将图6-2 的字当成Font ROM 的第一个字形，那么ROM 00000h~0001Fh 的储存数据如下表6-2：

表6-2

Addr[18:5]	Addr[4:0]	Data
000,0000,0000,000	00000	08h
	00001	1Ch
	00010	1Ch
	00011	FFh
	00100	7Fh
	00101	1Ch
	00110	3Eh
	00111	3Eh
	01000	77h
	01001	41h
	01010	00h

	01011	00h
	01100	83h
	01101	7Fh
	01110	3Fh
	01111	0Fh
	10000	20h
	10001	10h
	10010	1Ch
	10011	9Eh
	10100	1Eh
	10101	1Fh
	10110	1Fh
	10111	1Fh
	11000	1Fh
	11001	3Fh
	11010	7Eh
	11011	FEh
	11100	FCh
	11101	F8h
	11110	F0h
	11111	C0h

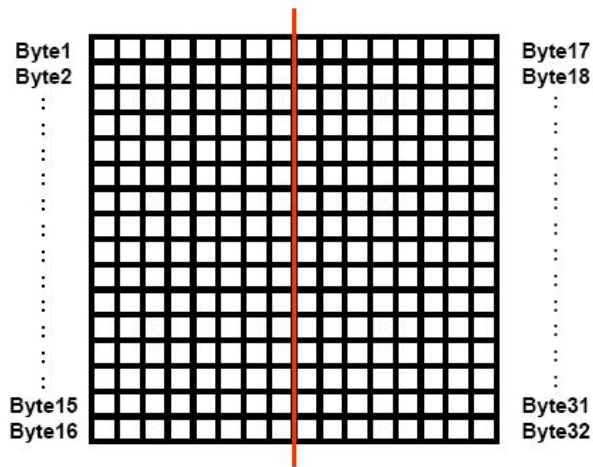


图 6-1： 32Byte 的字型储存顺序

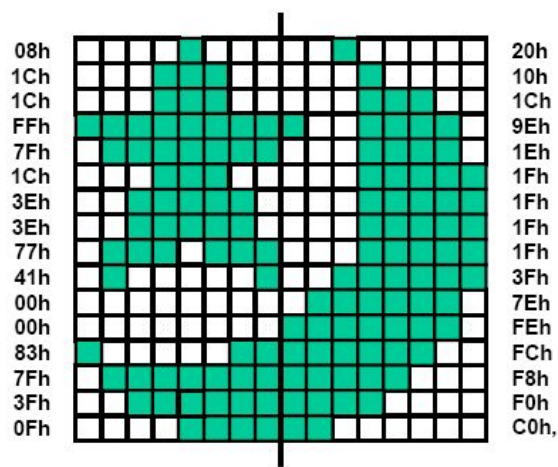


图 6-2： 32Byte 的字型 Data

因为512Kbyte 的ROM 共可以储存16K 的字型，所以我们用2 个Byte 的字型码来选择显示的字型，事实上字型码与ROM Address 的对应如图6-3 所示。字型码的High Byte 与Low Byte 各取Bit[6:0]组合成Font ROM 的Address A[18:5]，也就是A[18] 对应High Byte 的Bit6，A[17] 对应High Byte 的Bit5，依此类推，A[11] 对应Low Byte 的Bit6，A[10] 对应Low Byte 的Bit5，直到A[5] 对应High Byte 的Bit0，至于High Byte 与Low Byte 的Bit7 为0 或1 皆不影响选择显示的字型。

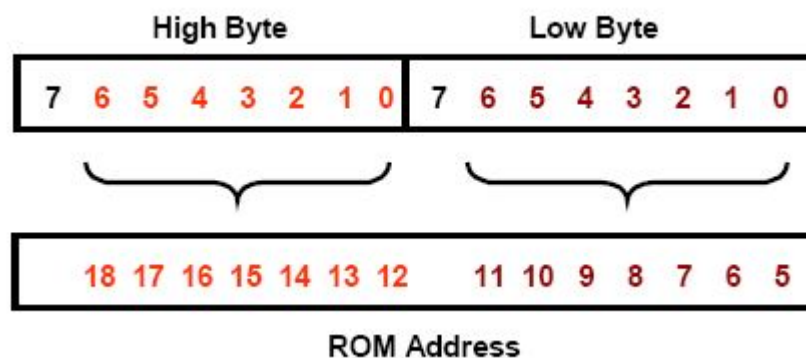


图6-3：字型码与ROM Address的对应

如果Font ROM 的00000h~0001Fh 储存表6-2 的Data，那么在文字模式下连续写入” 00h”（或80h）两次(High Byte and Lowe Byte)，光标所在位置会秀出图6-2 所示的字型，

## 6.2 液晶显示器

RA8822可支持许多不同尺寸的液晶显示器(LCD Panel)，最大为240x160 点的LCD Panel，也就是15 列 x 10行的中文字。针对不同尺寸的液晶显示器，RA8822 可透过缓存器的设定，来更改对应的液晶显示器大小。可利用显示窗口(Display Window) 缓存器AWRR, AWBR, AWLR, AWTR 和工作窗口(Active Window) 缓存器DWRR, DWBR, DWLR, DWTR 来改变RA8822 对显示器大小的设定。

工作窗口通常小于显示窗口，使用者必须遵循下面的规则：

1. DWRR≥ AWRR≥ CPXR≥ AWLR≥ DWLR
2. DWBR≥ AWBR≥ CPYR≥ AWTR≥ DWTR

## 6.3 字体放大功能

RA8822 虽然内建有16x16 中文显示字型，但是利用缓存器FVHT 的设定，还提供文字放大的功能，将显示字号放大到32x32、48x48、64x64，甚至垂直水平不同比例的放大文字，如16x32、16x48、16x64、32x16、32x48、32x64、48x16、48x32、48x64、64x16、64x32、64x48，让中文显示更具有变化性及实用性，也节省许多的开发时间。

下图6-4 是表示16x16 的字型放大到32x32

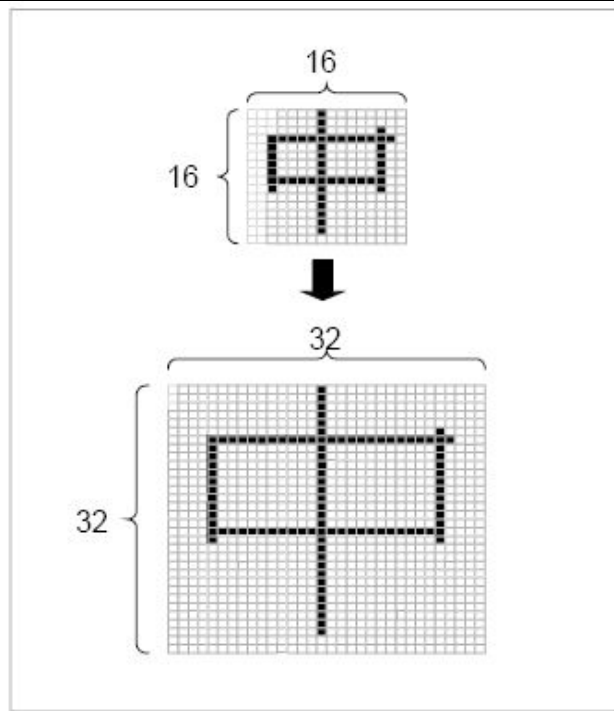


图 6-4: 字号放大

#### 6.4 忙碌(Busy)设定

RA8822 提供一忙碌(Busy)讯号线, 用来表示RA8822 内部DDRAM 与ROM 的存取状态是否因Busy 而暂时无法接收MPU 来的Command, 当忙碌旗标 (Busy Flag) 为 “1” 时, 表示RA8822 正处于忙碌状态, 此时MPU 无法存取DDRAM 的数据, 但仍然能接受读写缓存器的指令; 当忙碌旗标 (Busy Flag) 为 “0” 时, 表示RA8822 正处于闲置状态, 此时MPU3 可以存取DDRAM 的数据(设定BUSY 为High 动作)。

此BUSY Pin 通常与MPU 的I/O 端连接, MPU 在对RA8822 做存取前可以先判断RA8822是否可以接受存取动作。

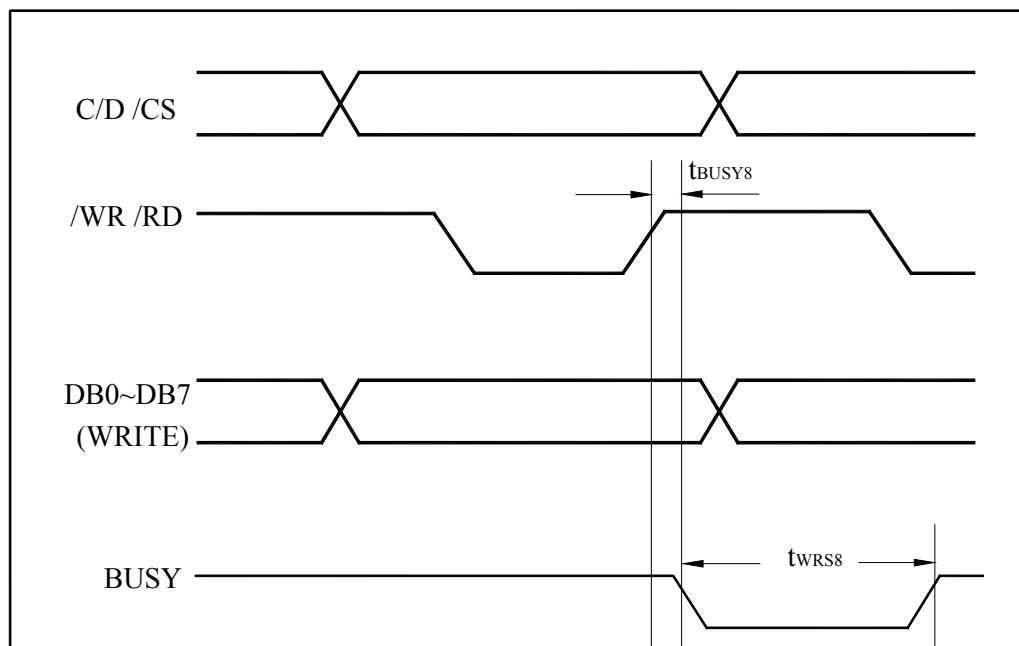


图6-5: 忙碌脚位BUSY的时序

上图6-5为8Bit 8080 MPU对RA8822 进行数据写入完后产生的BUSY信号，当数据写入完毕 $t_{BUSY8}$ 约经过30ns后产生BUSY 信号，而BUSY 的信号脉波宽度 $t_{WRS8}$ 会随着写入的资料量而有所不同，详见下表：

Signal	Symbol	Parameter	Rating		Unit	Condition
			Min	Max		
BUSY	$t_{BUSY8}$	The Period of Busy	30	--	ns	System Clock: 8MHZ Voltage: 3.3 V $T=1/\text{System Clock}$
	$t_{WRS8}$	Busy Setup Time for Write(半角子)	--	20T	ns	
		Busy Setup Time for Write(全角子)	--	40T	ns	

### 6.5 ASCII区块选择设定

RA8822 内建四个ASCII 区块，包含许多数字、拉丁文字、欧日文字、特殊符号或图形可供使用者直接取用，此功能可以由缓存器ABS1，ABS0 来设定。如果使用者需要特殊符号或图形，亦可经由调整ROM Code 来建立。

### 6.6 Font ROM字型的读取

RA8822 允许MPU 读取Font ROM 的Data，只要将缓存器[02h]的Bit3 设为1，然后写入两个Byte 的中文码，之后连续读取的32Byte Data 就是该中文码相对映的Font Data，如下图6-6的流程圖。

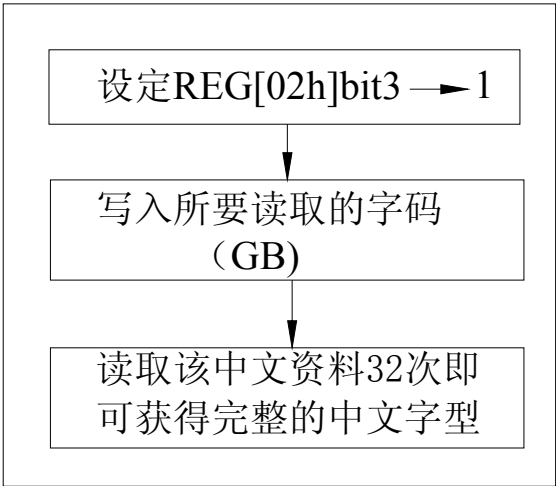


图6-6：读取Font ROM字型流程

RA8822 的全型字型为16x16 的Bitmap 所组成，每个全型字型占用Font ROM 32Byte，在MPU 读取Font ROM 的Data 时其顺序如下图6-7 所示：

Byte1	Byte17
2	18
3	19
4	20
5	21
6	22
7	23
8	24
9	25
10	26
11	27
12	28
13	29
14	30
15	31
16	32

图6-7：读取Font ROM字型Data的顺序

7. 显示功能

7.1 文字模式

RA8822 的文字模式可以支持全角(中文或英文)及半角(英文)的显示，全角文字是以16x16 的点矩阵组成，半角文字是8x16 的点矩阵组成，如图7-1 所示，而图7-2 是全角(中文)及半角(英文)文字的混和显示：

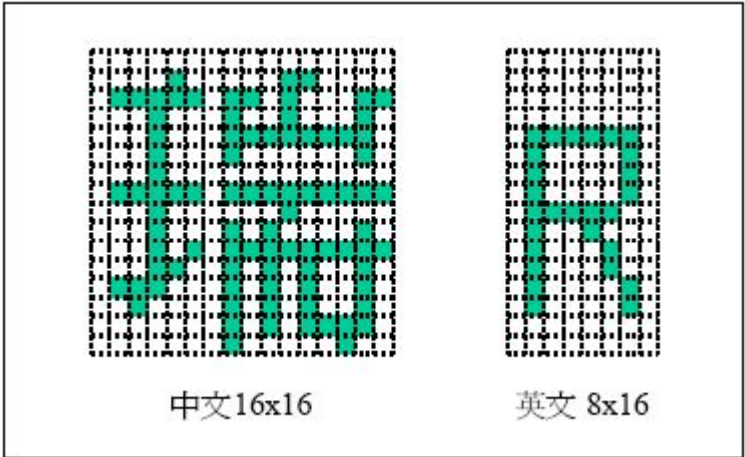


图 7-1：全角与半角文字

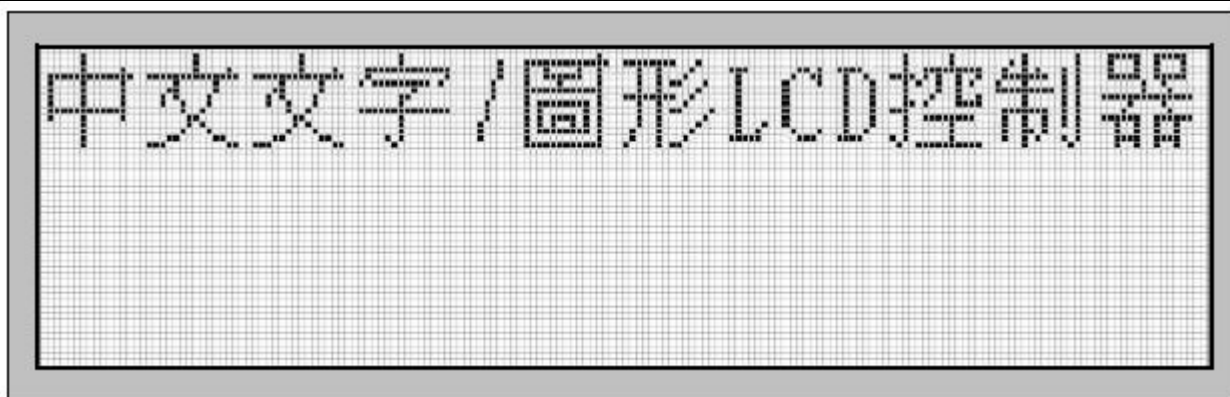


图 7-2 ： 全角与半角文字的混合显示

RA8822 的中文显示方式是在文字模式操作，直接输入中文字码 (GB 或BIG5 码)，就可以在光标所在位置显示中文。因为中文字码占两个Byte，所以如果MPU 接口是8-Bit，则MPU 必须分两次将中文字码的High Byte & Low Byte写入RA8822，而英文或数字码只占一个Byte，因此只要将内码一次写入RA8822 既可。RA8822 支持之最大显示像素范围为240 点x 160 点，若以显示文字为例，全角字型（16x16）即是15 行x10 列，半角字型（8x16）则可以显示到30 行x10 列。

### 7.1.1 粗体字之显示功能

RA8822 的中英文显示都可以秀出粗体字的显示效果，下图7-3 说明粗体字的显示效果。

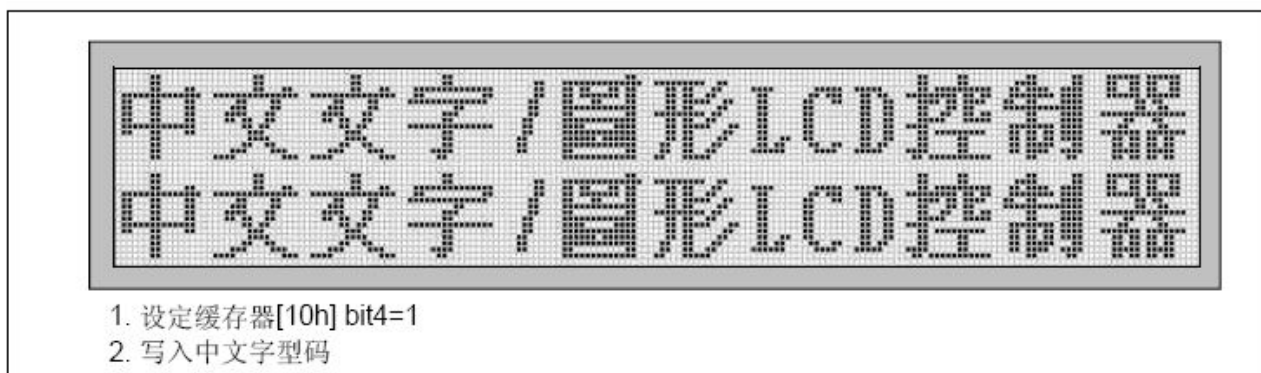


图7-3：粗体字的显示

### 7.1.2 闪烁与反白显示

#### (1) 闪烁显示

图7-4 说明要闪烁显示时，缓存器要如何设定

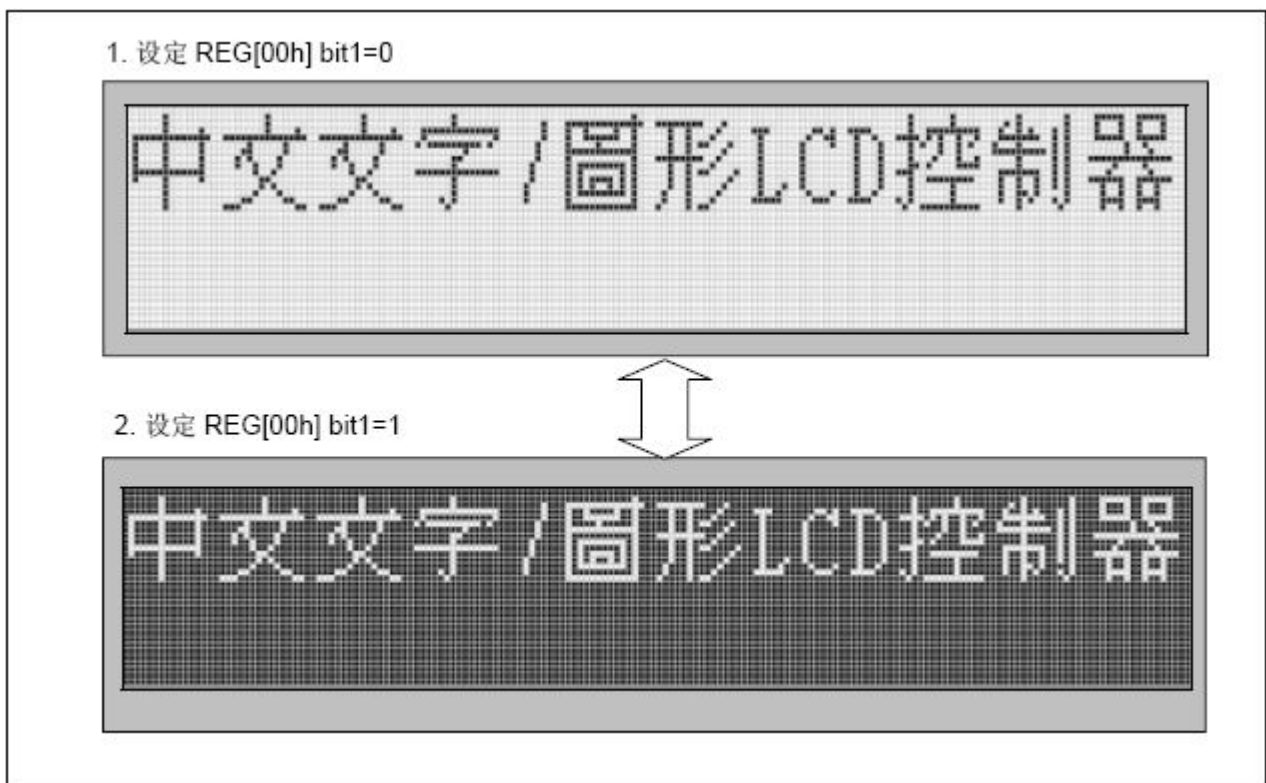


图7-4：屏幕闪烁

(2) 屏幕反白

如果要将LCD 画面全部反白只要设定缓存器[00]的Bit0 既可，如下图7-5 说明反白显示：

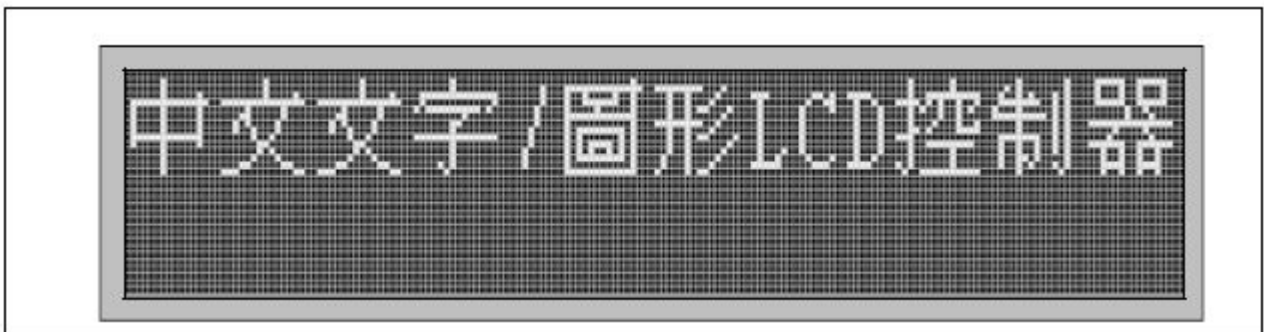


图7-5：屏幕反白

(3) 文字反白

如果要将LCD 画面秀出反白的字体只要设定缓存器[10]的Bit5 既可，如下图7-6：



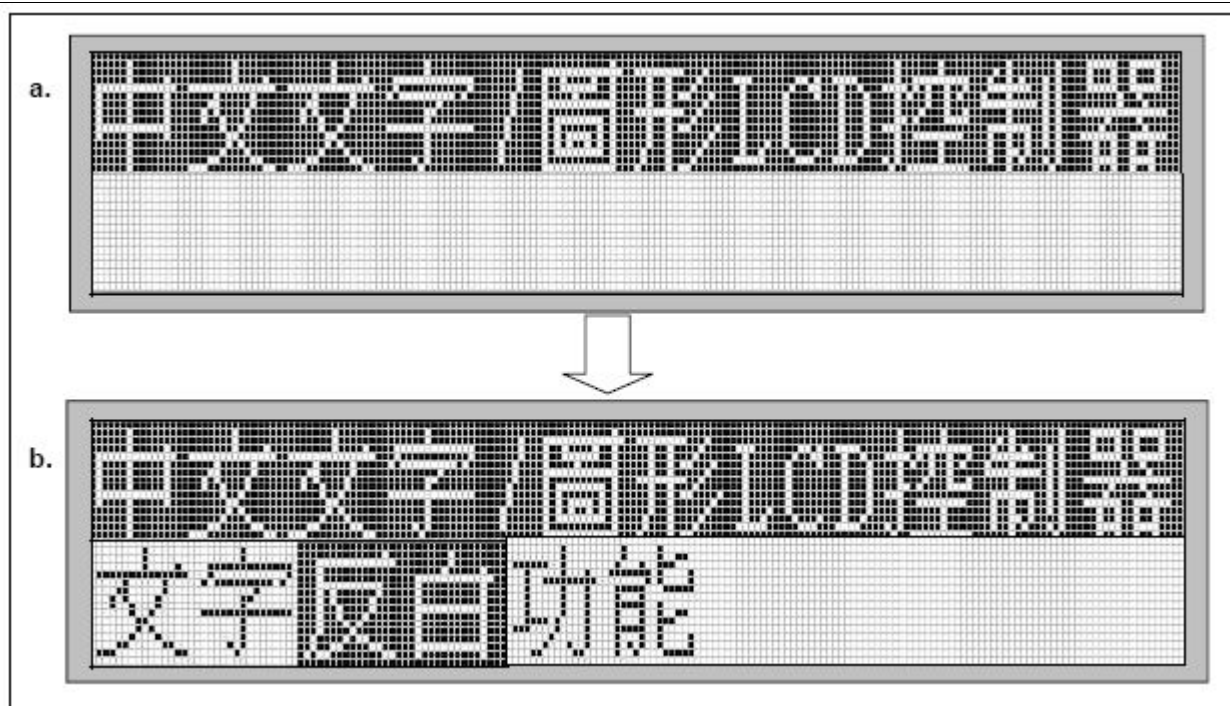


图7-6：反白显示

### 7.1.3 文字行距设定

RA8822 提供了行距设定的功能，尤其是做中文显示时，每一行如果有适当的间隔，LCD 的显示画面看起来会比较美观。RA8822 行与行相隔的间距设定范围为1~16 Pixel 的高度，使用者可依需求来决定行与行间距的大小，一旦设定后，当每填完一行的中文字，跳到下一行时，其行距会依照先前所设定的间距来显示。

### 7.2 中/英文文字对齐

由于英文字体与中文字体所占的宽度不一样，因此在显示中文/英文都有的画面时必须考虑整体显示效果，RA8822 可以设定中文/英文显示时不同行的显示效果以决定文字是否对齐，图7-3 与 7-4 表现出中/英文文字“对齐”与“没对齐”之情形。

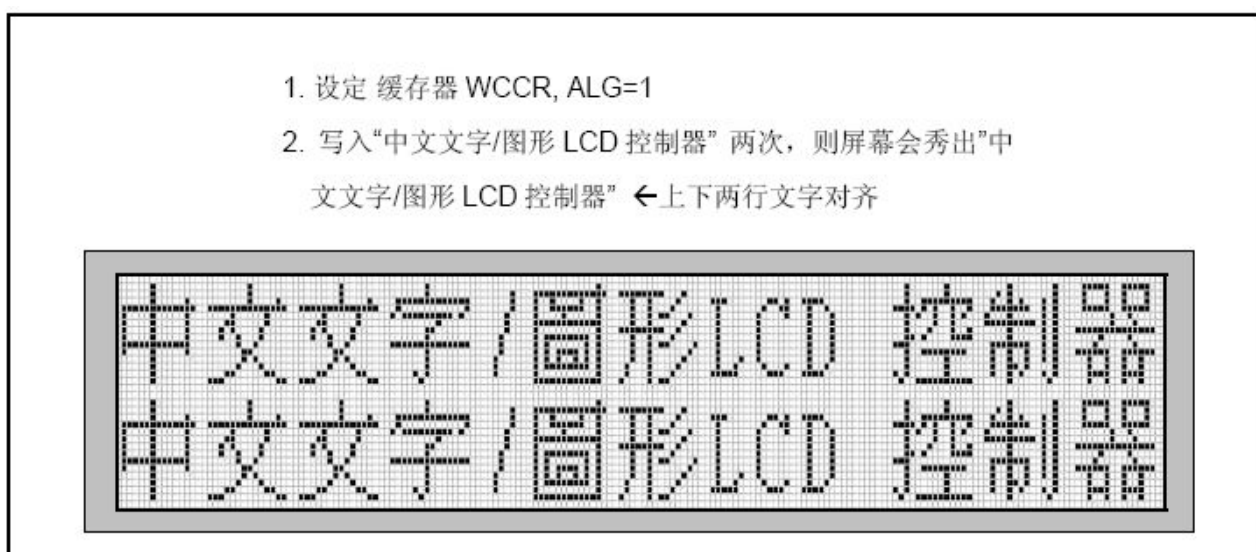


图 7-3：文字对齐的显示范例

1. 设定 缓存器 WCCR, ALG=1
2. 写入“中文文字/图形 LCD 控制器”
3. 设定 缓存器 WCCR, ALG=0
4. 写入“中文文字/图形 LCD 控制器” ←上下两行文字没对齐

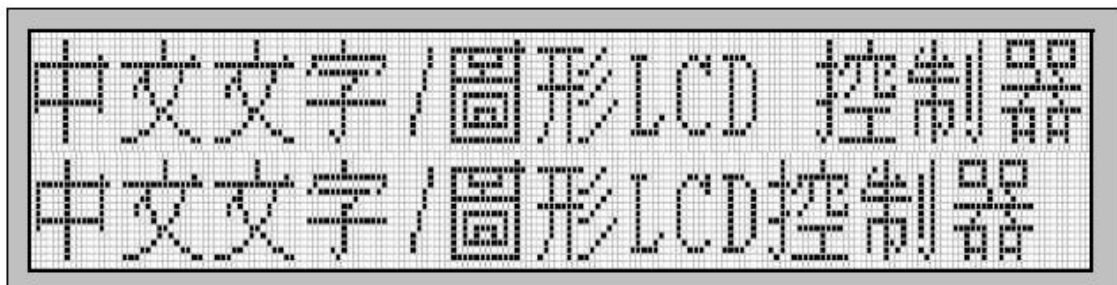


图 7-4：文字没对齐的显示范例

### 7.3 绘图模式

RA8822 的绘图模式是以字符映像 (bit map) 方式填入图形数据在Display RAM 上，图7-5 说明进入绘图模式时，缓存器的设定方式：

1. 设定缓存器 WLCR, CG=0
2. 使用字符映像(bit map)  
方式填入图形数据

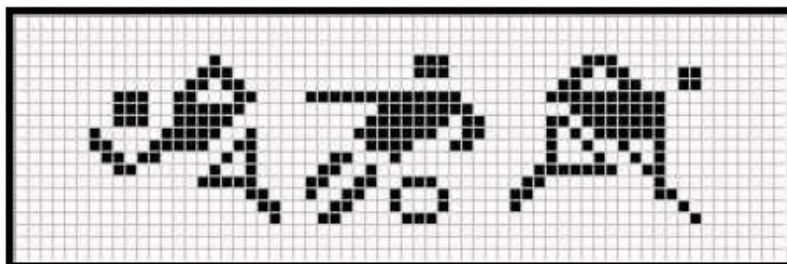


图 7-5：绘图模式的显示

RA8822 支持之最大显示像素范围为240 点x 160 点，因此需要约4.8K Byte 的Display Data RAM (DDRAM)来储存欲显示的每个像素点，在DDRAM 里，只有在显示范围内的对应资料会被显示于LCD 面板上，不在显示范围内的则会被忽略掉。当RA8822 在显示图形的时候，是以字符映像(Bit Map)的方式写入DDRAM，若DDRAM 的某个位置被填满为 ‘1’ 时，相对于LCD 面板的位置会被显示出亮点，由图7-6 可看出，在DDRAM 上所储存之像素数据，会对应到显示屏幕(LCD)上，而构成文字、符号或图形之显示效果。

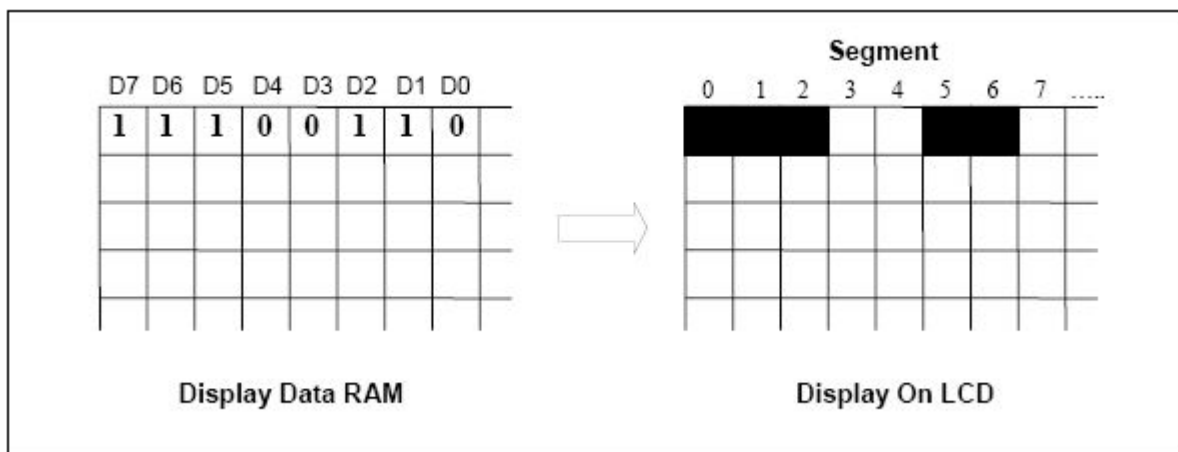


图 7-6 : Display Data 到 LCD 显示的映射

RA8822 提供自动写入数据到DDRAM 的功能，只要将想填满DDRAM 的数据存到缓存器PNTR 内，同时启动自动写入功能，RA8822 将于极短的时间内将资料全部写入DDRAM 内，此功能也可以用于快速清除画面以及背景填图。

## 7.4 光标设定

### 7.4.1 光标位置与移位

RA8822 不论文字或是绘图模式，都是使用缓存器CPXR 与CPYR 来设定光标的地址，一旦光标地址设定，则不论在文字或是绘图模式，也都可以控制光标是否自动移位。而光标的移位是以工作窗口为边界。

### 7.4.2 光标显示与闪烁

RA8822 可以控制光标显示的On 或Off 及光标闪烁与否，透过缓存器[80h] BTMR 也可以设定光标闪烁时间。

$$\text{闪烁时间} = \text{BTMR}[80\text{h}] \text{ Bit}[7..0] \times (1/\text{Frame\_Rate})$$

### 7.4.3 游标高度与宽度

RA8822 在做文字显示时，光标的高度为一个Pixel 的高度，但依不同使用者的需要，提供了Pixel 的高度的设定，Pixel 的高度设定范围为(1~16)Pixel，使用者可依需求来决定光标的高度大小。

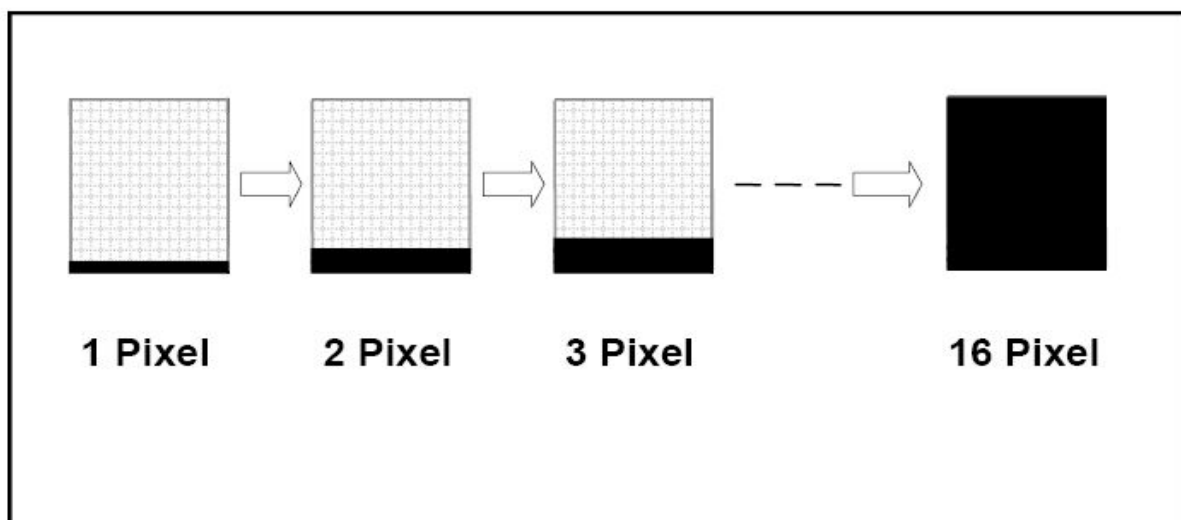


图7-8：光标高度之设定

RA8822 在做文字显示时，有提供两种光标宽度的设定。第一种为CSD =0 时，光标的宽度将会

固定为1 个Byte 的宽度(也就是8 个Pixel)。第二种为CSD =1 时,光标的宽度会随着所输入文字来做变化,例如当输入一个全角字时,文字后面的光标宽度会自动变为2 个Byte(也就是16 个Pixel)。当输入一个半角字时,文字后面的光标宽度会自动变为1 个Byte。

## 7.5 工作窗口与显示窗口

RA8822 应用在面板的显示上,供使用者有两种窗口选择。一个是显示窗口(Display Window),一个是工作窗口(Active Window)。显示窗口(Display Window)是实际LCD 面板的大小,而工作窗口(Active Window)是在实际的显示窗口(Display Window)内设定比显示窗口小的子窗口,光标的移位是以工作窗口为边界。

以RA8822 为例,如面板大小为240x128,而它的显示窗口就为240x128。子窗口也可在显示窗口内任意调整所要放置的地方,如图7-9 所示,LCD Panel 的显示窗口为240x128,工作窗口为120x120 并且设在显示窗口的左上角。

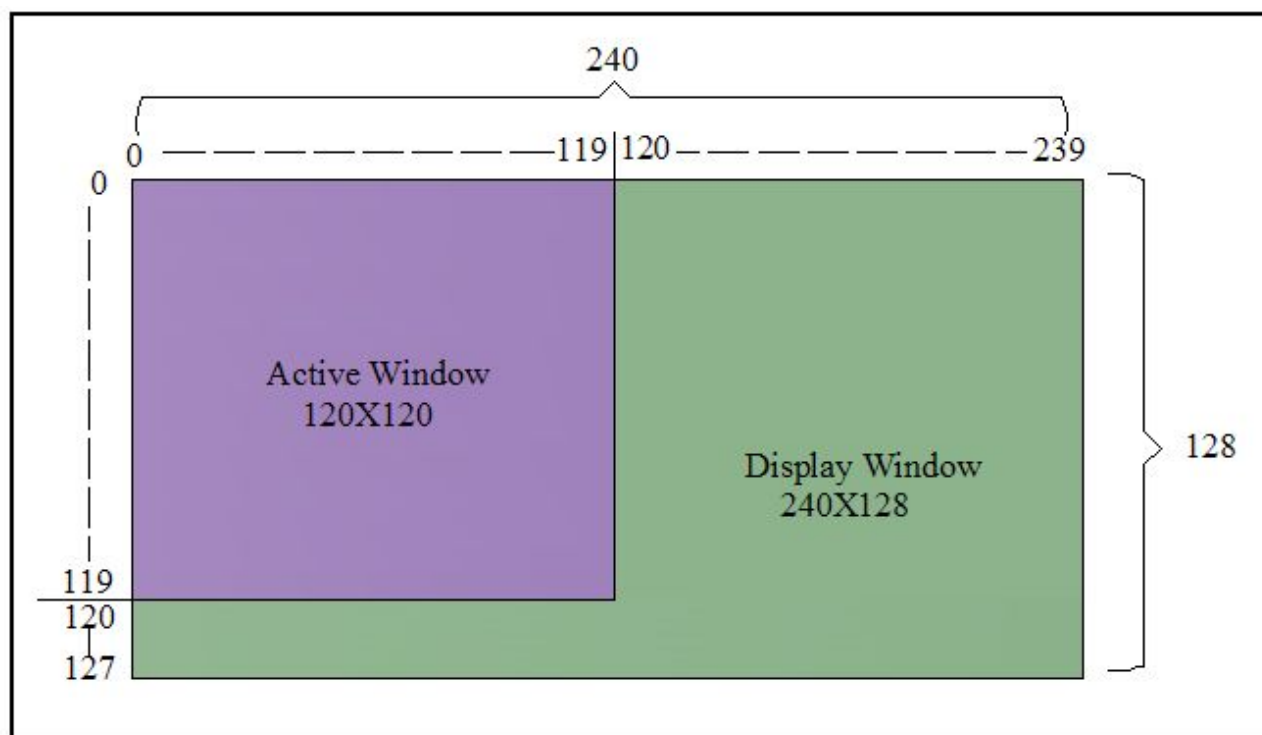


图 7-9: RA8822 显示窗口与工作窗口

## 7.6 图层显示功能

RA8822 提供了双图层的功能,可经由缓存器MAMR 来做设定,并提供4 种(OR, NOR, XOR 和 AND)图层显示模式,供使用者设定选用。实际的显示效果,请参考图7-10。如果只要作单层的图层显示可透过缓存器MAMR bit6~4 来设定,当设定为“001”为单层Page1 显示,设定为“010”为单层Page2 显示。提供的显示模式包括:

1. 显示Page1
2. 显示Page2
3. 显示Page1 OR Page2
4. 显示Page1 XOR Page2
5. 显示Page1 NOR Page2

- 6. 显示Page1 AND Page2
- 7. 显示灰阶(Page & Page2)

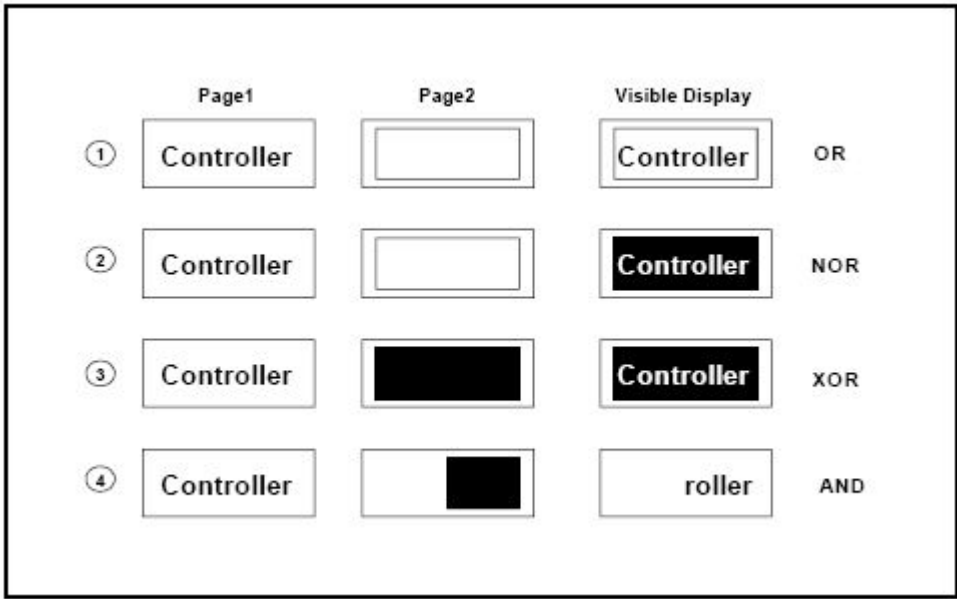


图 7-10：图层联结显示的效果

7.7 文字水平移动

在屏幕所显示的文字可以作水平移动，须由缓存器APSR 来做设定。该项功能可达到左右的水平移动，每次移动的刻度为1 个Byte。另外，还可透过缓存器BGCM, EDCM 来设定水平移动的区块起始，结束。如图7-11所示，可作水平卷动的效果。

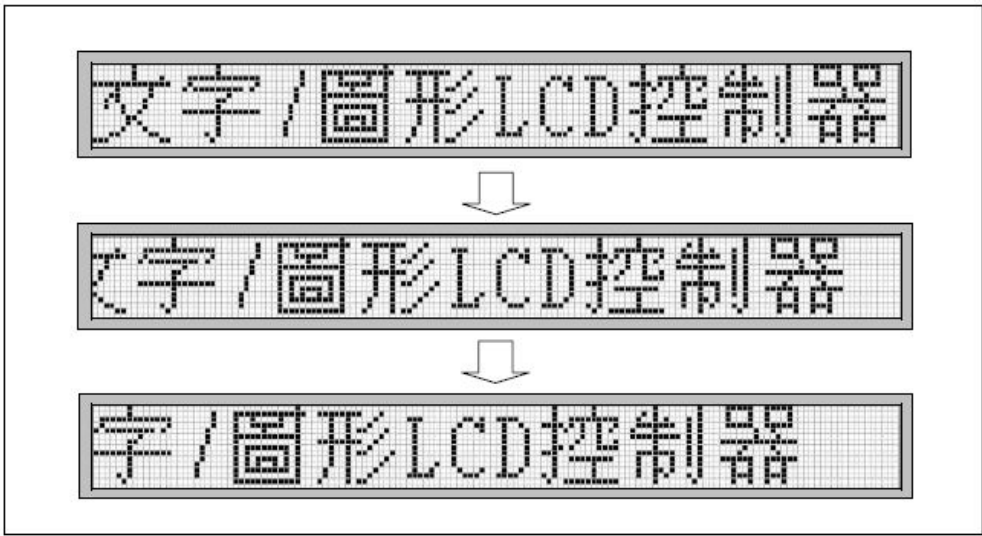


图 7-11：水平移动

7.8 文字垂直卷动

在屏幕所显示的文字可以作垂直卷动，须由缓存器ADSR 来做设定。该项功能可达到上下的垂直卷动，每次移动的刻度为1 个像素(Pixel)。如图7-12 所示，可作垂直卷动的效果。另外，还可透过缓存器BGCM, EDCM 来设定屏幕的区块文字垂直卷动。

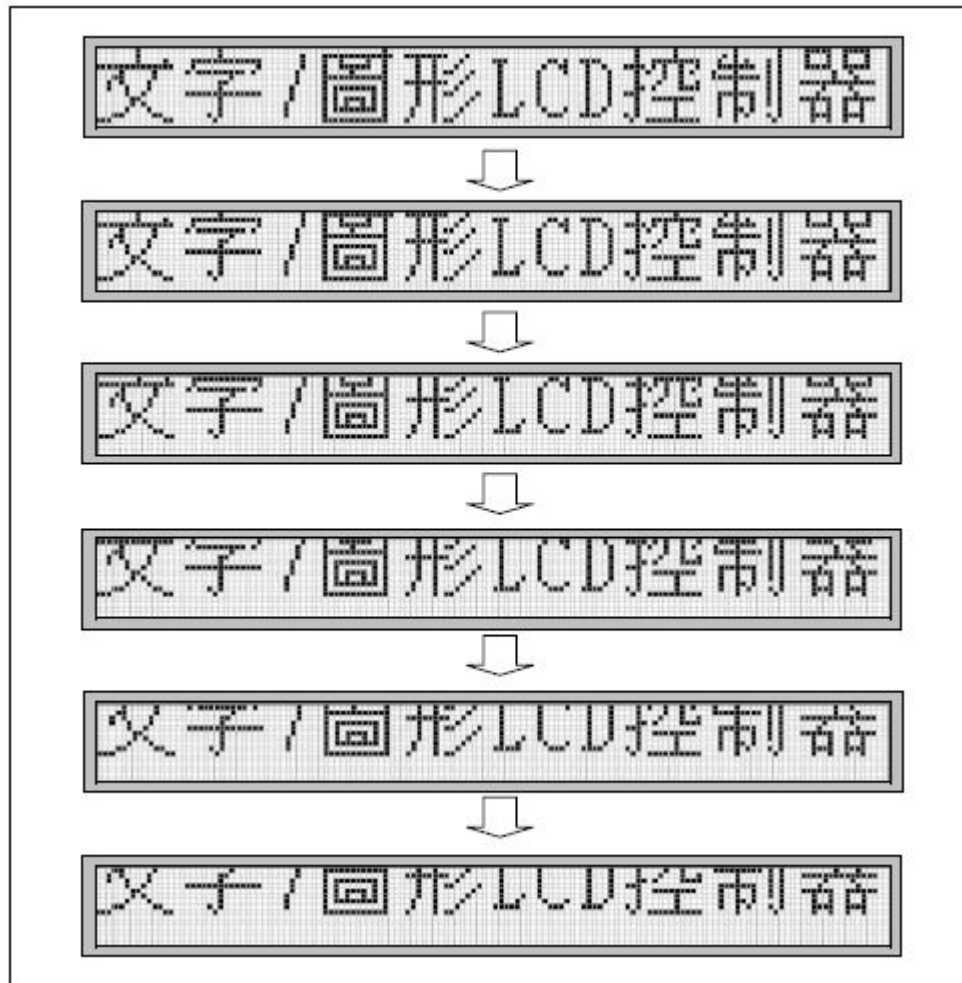


图 7-12：垂直卷动

## 7.9 显示灰阶

RA8822 提供4 层灰阶显示，利用分时(Time Sharing)显示原理交换显示Display RAM Page1与Page2 的资料，对同一Pixel 而言 [page1, page2] 的值可能为 [0,0]、[1,0]、[0,1] 或 [1,1]，如果显示时间不同将会造成视觉上的灰阶效果，当然使用灰阶显示时必须增加系统频率与Frame，如此才能得到较佳的显示效果与消除闪烁现象。

图7-13是在屏幕上秀出四灰阶的基本概念，如果Display RAM 的Page1 上半部全部填”00”，下半部全部填”FF”，且Page2 的左半部全部填”00”，右半部全部填”FF”，那么启动灰阶功能后可以在屏幕上秀出四个不同灰阶的方块。

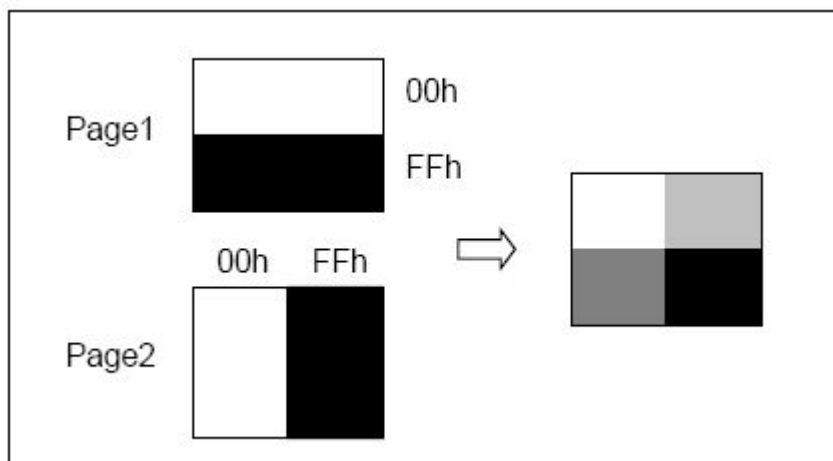
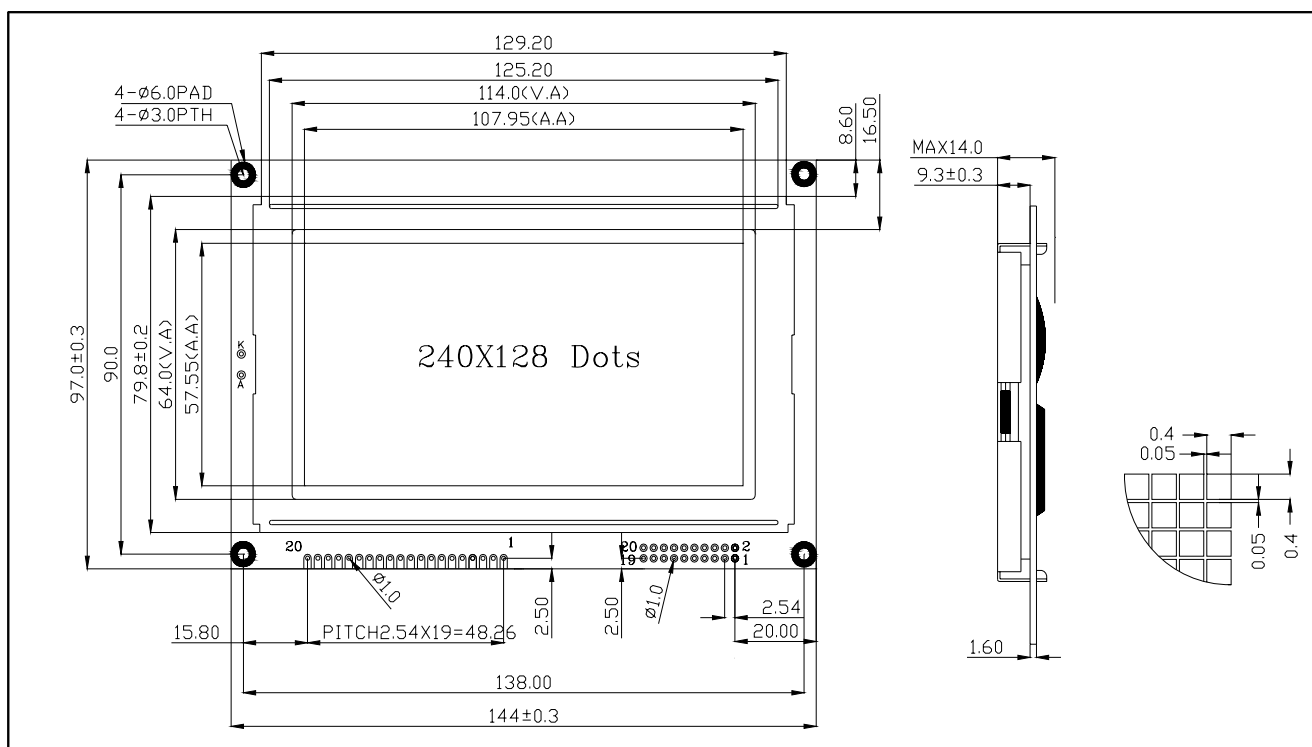


图 7-13: 灰阶

## 8. 模块外观图



## 9. 质量标准

### 9.1 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

### 9.2 检验环境条件

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

### 9.3 检验标准

#### 9.3.1 加电检测

检测项目	检测标准
无显示	任何像素有不显示情况，视为不合格品
显示错误	不允许不当操作 在所选择的模式下，出现异常显示，或者没有显示在正确的位置
显示不正常	任何一列显示有不正常，视为不合格
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工作电压	见产品规格书

#### 9.3.2 不加电检测

模块尺寸	见模块外形图，尺寸不允许超出公差范围
液晶面板划伤	在有效可视区的划伤长和宽尺寸如果大于下面所示组合，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.



## 10.可靠性

### Standard Specification for Reliability of General-purpose LCM

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 <sup>2</sup> ,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)

## 11. 出厂测试报告

**V<sub>DD</sub>=5V 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

## 12. 注意事项

### 12.1 使用过程中注意事项

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.

---

## 12.2 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。

## 12.3 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

## 12.4 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

## 12.5 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。

## 12.6 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.

## 12.7 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.

## 12.8 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:  $0^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$

(5) 存储时不允许任何东西接触到偏光片表面.

## 13. Precaution For Use 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1. ASCII 字形区块

### ASCII 字形区块0

b5-b0 b7-b4	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0000		☺☻♥♦♣♠	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌	◌◌◌◌◌◌◌◌
0001	▶◀↕!!¶§=±↑↓→←↔↗↘															
0010		!"#\$%&'()														
0011	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
0100	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
0101	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
0110	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
0111	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
1000	Ç	ü	é	â	ä	å	ç	ê	ë	ë	ï	î	ï	Ä	Å	
1001	Ê	æ	œ	ô	ö	õ	û	ü	ÿ	Ö	Ü	Φ	£	¥	℔	ƒ
1010	ā	ī	ō	ū	ñ	Ñ	≡	º	¿	¬	½	¼	⅓	⅔	⅕	⅖
1011	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒
1100	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒
1101	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒	☒☒☒☒☒☒☒☒
1110	α	β	Γ	π	Σ	σ	μ	τ	Φ	Θ	Ω	δ	∞	∅	∈	∩
1111	≡	±	≥	≤	∫	∫	÷	≈	°	·	·	√	n	2	■	

ASCII 字形区块1

b3-b0 b7-b4	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0000	€	‚	ƒ	„	…	†	‡	ˆ	%	Š	<	œ	Ž			
0001		‘	’	“	”	•	–	—	™	š	>	œ	ž	ÿ		
0010		ı	ϕ	£	℥	¥	ı	§	©	®	«	¬	–	®	—	
0011	°	±	²	³	´	µ	¶	·		¹	º	»	¼	½	¾	¿
0100	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
0101	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
0110	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
0111	đ	ñ	õ	ö	ö	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ	
1000																
1001																
1010		À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î
1011	°	á	‚	ƒ	„	…	¶	·	¹	º	»	¼	½	¾	¿	
1100	Ŕ	Ŗ	Ű	Ų	Ŵ	Ŷ	Ÿ	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š
1101	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
1110	ŕ	ŗ	ŭ	ŵ	ŷ	Ź	Ż	Ź	Ź	Ź	Ź	Ź	Ź	Ź	Ź	Ź
1111	đ	ñ	õ	ö	ö	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ	

ASCII 字形区块2

b3-b0																
b7-b4	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0000																
0001																
0010		À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î
0011		°	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
0100		À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î
0101		Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ü	Ý	Þ	ß	à	á	â	ã
0110		ä	å	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä
0111		ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ü	ý	þ	ß	à	á	â	ã
1000																
1001																
1010		À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î
1011		°	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
1100		À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î
1101		Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ
1110		ä	å	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä	ä
1111		đ	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	ÿ

ASCII 字形区块3

b3-b0																
b7-b4	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0000																
0001																
0010																
0011																
0100																
0101																
0110																
0111																
1000																
1001																
1010																
1011																
1100																
1101																
1110																
1111																