

目 录

1. 使用范围-----2

2. 质量保证-----2

3. 性能特点-----2

4. 外形图-----5

5. I/O 接口特性-----6

6. 质量等级-----30

7. 可 靠 性-----33

8. 生产注意事项-----34

9. 使用注意事项-----35

Model No.:

Editor:

1. 使用范围

该检验标准适用于大连东福彩色液晶显示器有限公司设计提供的标准液晶显示模块。如果在使用中出现了异常问题或没有列明的项目，建议同最近的供应商或本公司联系。

2. 质量保证

如在此手册列明的正常条件下使用、储存该产品，公司将提供 12 个月的质量保证。

3. 性能特点

3-1. 性能：

显示方式：	反射、正显
	黄绿色 STN LCD
显示颜色：	显示点：深蓝色
	背景：黄绿色
显示形式：	320(w)×240(h) 全点阵
输入数据：	来自 MPU 的 8 位并行数据接口
驱动路数：	1/240 Duty
视 角：	6 点
背 光：	LED/EL
RAM 显示容量：	32k byte S-RAM(built-in)
控制器：	SED1351(Built-in) 或外加 SED1330

3-2. 机械性能：

项 目	规 格	单位
外形尺寸	139.0(W)×100.0(H) ×12.0 Max.(T)	mm
显示点阵数	320(W) ×240(H) Dots	—
视 域	103.0(W)×79.0(H)	mm
显示图形域	95.97(W)×71. 97(H)	mm
点间距	0. 3(W)×0.3(H)	mm
点尺寸	0.27(W)×0.27(H)	mm
重量	Approx. 145	g

3-3. 极限参数:

项 目		符 号	最小值	最大值	单位	注 释
电源电压	逻辑	Vdd	0	6.0	V	
电源电压	LCD 驱动	Vdd – Vee	0	25	V	
输入电压		Vi	0	Vdd	V	
操作温度		Top	-20	60	℃	
储存温度		Tstg	-30	70	℃	
湿度		—	—	90	%RH	

3-4. 电气特性:

3-4-1. 电气参数

项 目		符 号	条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
电源电压	逻辑	Vdd		4.5	5.0	5.5	V
	LCD 驱动	Vdd–Vee		8.0	—	30.0	
输入电压	高电平	Vih	Vdd=5V±5%	2.0	—	Vdd	
	低电平	Vil		0	—	0.8	
频 率		Fflm	Vdd=5V	70	75	80	Hz
功 耗	逻辑	Idd	Vdd=5V Vdd–Vee=25.0V Fflm=75Hz	—	6.0	16.0	mA
	LCD 驱动	Iee		—	1.8	3.6	
LCD 驱动电压 (推荐电压)		Vdd–Vee	Ta= -20℃ φ=0° , θ=0°	—	27.0	30.0	V
			Ta= 25℃ φ=0° , θ=0°	--	26.0	29.0	
			Ta= 60℃ φ=0° , θ=0°	--	25.0	—	

Note: <1> 驱动路数=1/240 <2> 所有点在静态条件下

3-4-2. LED 背光规格

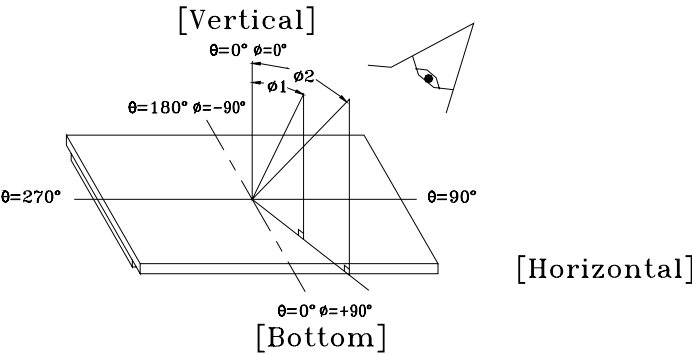
项目	单位	标 准 值			条 件
		最小值	典型值	最大值	
电源电压	V	—	5.0	6.0	—
电 流	mA	—	800	1000	DC5.0 Vrms, Dark room
寿 命	Hrs	100000			Note <1>
发光颜色	—	White			DC5.0Vrms, Dark room
操作温度	℃	-20 ~ 60			—
储存温度	℃	-30 ~ 70			—

Note<1>: Half value of initial brightness at 20℃ 60%RH

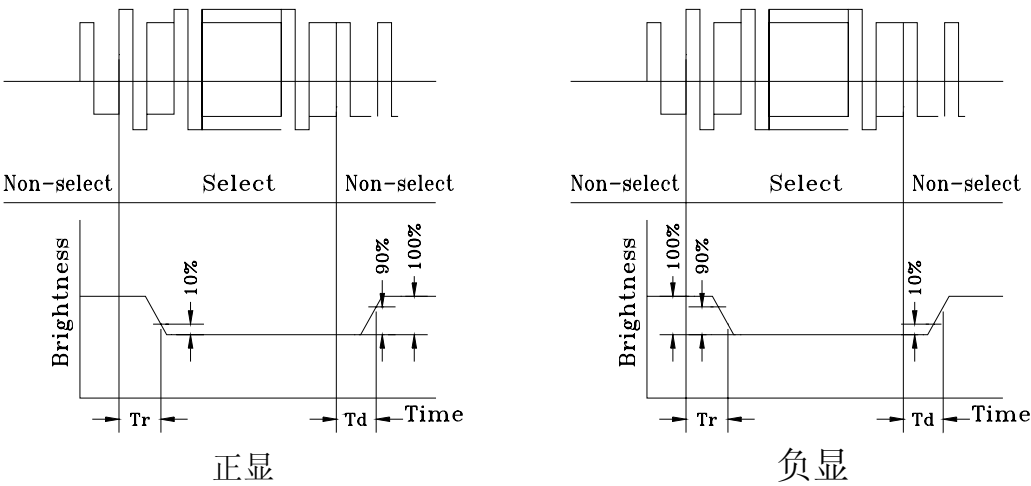
3-5. 电光特性

项 目		符号	温度	条件	最小值	典型值	最大值	单位	注释
LCD 驱动电压 (推荐电压)		Vop	-20℃	$\phi = 0^\circ, \theta = 0^\circ$	—	27.0	30.0	V	1,2,5
			25℃		--	26.0	29.0		
			60℃		--	25.0	—		
响应时间	上升时间	tr	-20℃	$\phi = 0^\circ, \theta = 0^\circ$	—	1500	2000	mS	1,3,5
			25℃		—	150	200		
	衰退时间	td	-20℃		—	3000	3500		
			25℃		—	200	250		
视 角	$\Delta \phi$		25℃	垂直	-35	—	35	deg.	1,4,5
				水平	-30	—	30		
对比度		K	25℃	$\phi = 0^\circ, \theta = 0^\circ$	2.0	5.0	—	—	1,5,6

注释：<1> ϕ 和 θ 的定义 <2> 在此电压范围内能获得对比度大于 2($k \geq 2$)



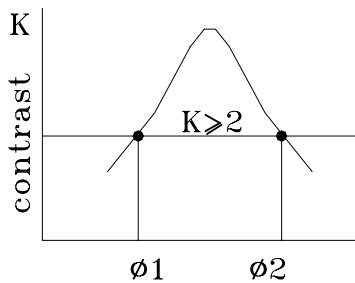
注释：<3> 响应时间波形定义



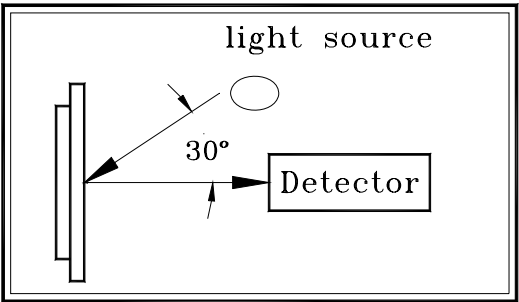
注释：<4>视角定义

$(\Delta \Phi) \Delta \Phi = |\Phi 1 - \Phi 2|$

注释：<5> 光学测量系统温度控制室



Viewing angle

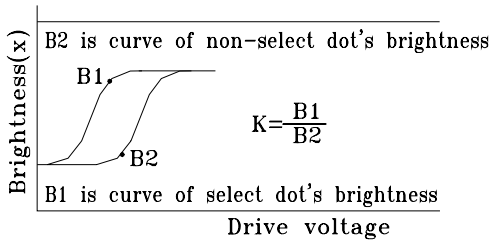
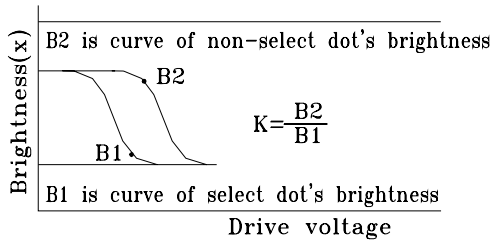


Measuring equipment: DMS
(Made in AUTRONIC)

注释：<6> 对比度定义(K)

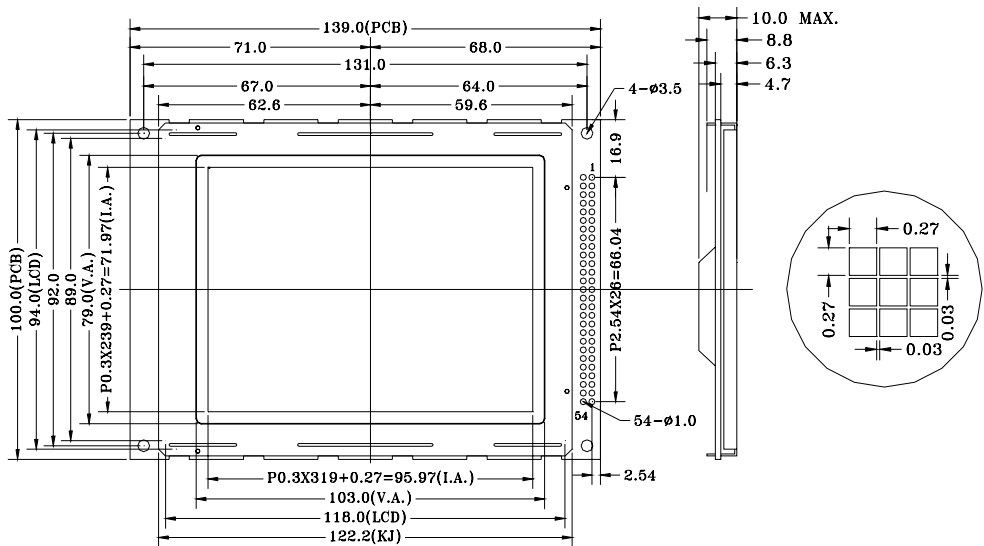
正显

负显



对比度(K)= $\frac{\text{非选择点的亮度(B2)}}{\text{选择点的亮度(B1)}}$

4. 外形图



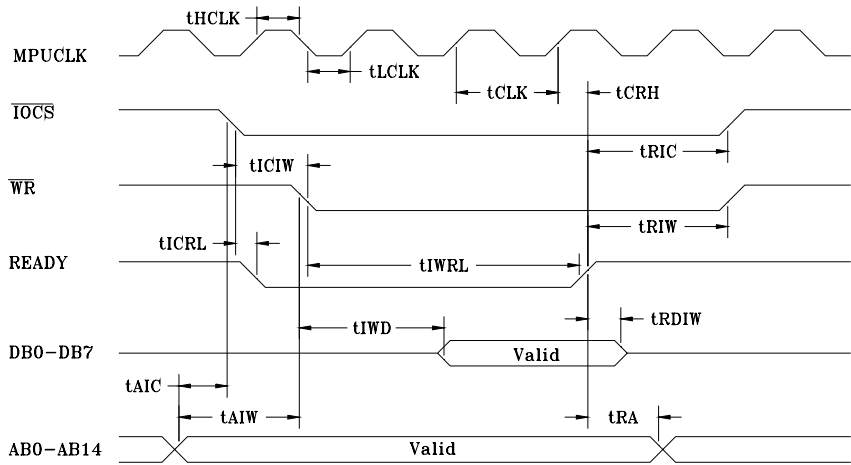
5. I/O 接口特性

Pin No.	Interface Name	Function(功能)
1	VSS(GND)	地(GND)
2	VDD	电源电压(+5V)
3	VEE	LCD 驱动电压(典型值-21v)
4	V0	输入口, 当使用内部负压发生器时, 用于调整 LCD 驱动电压
5	/IOCS	输入口, 低电平有效, MPU 选择模块内部控制寄存器信号, 必须映射到 MPU 的 I/O 地址空间
6	/WR	输入口, 低电平有效, MPU 写数据到控制寄存器或 VRAM 信号, 当 MPU 执行输出指令或者写数据操作时, 降为低电平
7	/RD	输入口, 低电平有效, MPU 从控制寄存器或 VRAM 中读数据信号, 当 MPU 执行输入指令或者读数据操作时, 降为低电平
8	/MEMCS	输入口, 低电平有效, MPU 访问 VRAM 选择信号, 必须映射到 MPU 存储区地址空间
9	READY	输出口, 模块内部过程状态标志, 当 MPU 访问模块时, 被/IOCS 或/MEMCS 信号下降沿触发, 输出低电平; 在模块内部过程结束后, 被第一个 MPUCJK 信号脉冲上升沿触发, 输出高电平
10	MPUCLK	MPU 时钟输入口
11	RESET	MPU 复位信号输入口, ,高电平有效, 用于对系统模式寄存器 R1 进行初始化
12-26	AB0-AB14	输入口, 输入控制寄存器或 VRAM 地址, 与 MPU 地址总线连接
27- 34	DB0-DB7	输入/输出口, 是 MPU 与模块间数据传送通道, 与 MPU 数据总线连接
35	NC	空
36	NC	空.
37	L1	输出口, 提供背光电源 1
38	L2	输出口, 提供背光电源 2
39	NC	空
40	L2	输出口, 提供背光电源 2
41	NC	空
42	V0	输入口, 当使用内部负压发生器时, 用于调整 LCD 驱动电压
43	VEE	LCD 驱动电压(典型值-21v)
44	VDD	电源电压(+5V)
45	VSS(GND)	电源地
46	M(WF)	输出口, 输出 LCD 交流驱动信号
47	/DISPOFF(LC DENB)	输出口, 输出 LCD 使能信号, 由系统模式寄存器 R1 中 D1 位的状态控制, D1=0 时, 输出低电平, 关 LCD 供电电源, 但不影响 VRAM 中的显示数据; D1=1 时, 输出高电平, 开 LCD 供电电源
48	FLM(YD)	输出口, 高电平有效, 输出行扫描开始信号
49-52	D3-D0	输出口, 输出 LCD 显示数据
53	CL1(LP)	输出口, 输出 LCD 显示数据锁存脉冲和行扫描移位脉冲, 脉冲信号下降沿触发一行显示数据的锁存, 以及行扫描信号的移位
54	CL2(XSCL)	输出口, 输出 LCD 显示数据移位脉冲, 脉冲信号下降沿触发显示数据的移位

5-2. 时序及时序图:

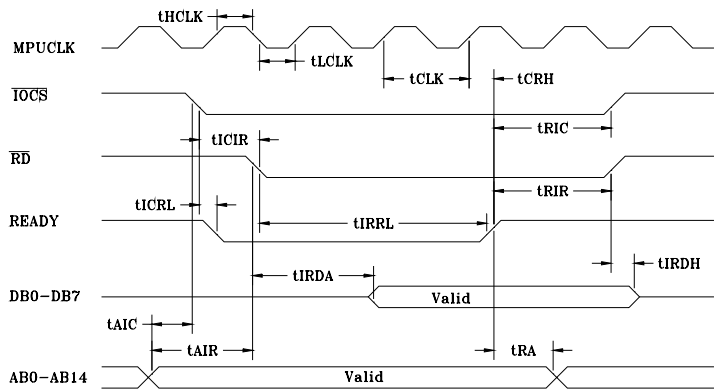
单位:ns

5.2.1 IOWR timing (MPU 写数据到控制寄存器)

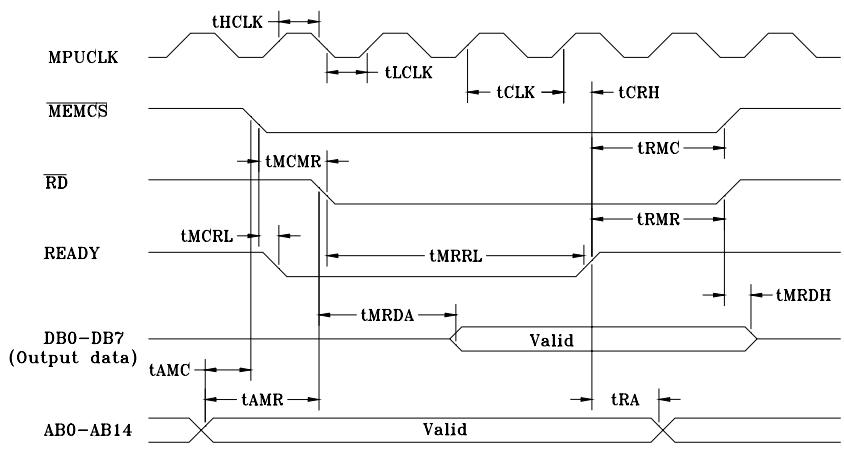


Symbol	Parameter	Min.	Typ.	Max.
t_{CLK}	MPUCLK	80		1000
T_{HCLK}	MPUCLK "H" pulse width	20	$1/2 \times t_{CLK}$	
T_{LCLK}	MPUCLK "L" pulse width	20	$1/2 \times t_{CLK}$	
t_{AIC}	/IOCS address setup time	0		
t_{AIW}	/WR address setup time	0		
T_{ICIW}	/IOCS $\downarrow \rightarrow$ /WR $\downarrow$	0		
t_{IWD}	/WR $\downarrow \rightarrow$ data valid			$1.5 \times t_{OSC}$
T_{ICRL}	/IOCS $\downarrow \rightarrow$ READY $\downarrow$			30
T_{IWR}	/WR $\downarrow \rightarrow$ READY $\uparrow$	$2 \times t_{OSC}$		$4 \times t_{OSC} + t_{CLK}$
t_{CRH}	MPUCLK $\uparrow \rightarrow$ READY $\uparrow$			20
t_{RIC}	READ $\uparrow \rightarrow$ /IOCS $\uparrow$ hold time	0		
t_{RIW}	READ $\uparrow \rightarrow$ /WR $\uparrow$ hold time	0		
T_{RDIW}	Write data hold time	0		
t_{RA}	Address hold time	0		

5.2.2 IORD timing (MPU 从控制寄存器读数据)



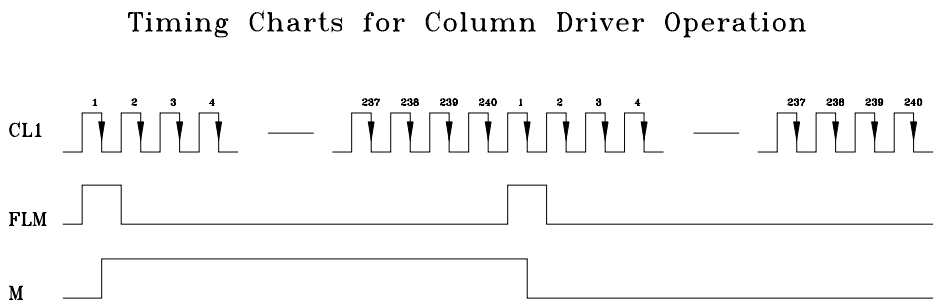
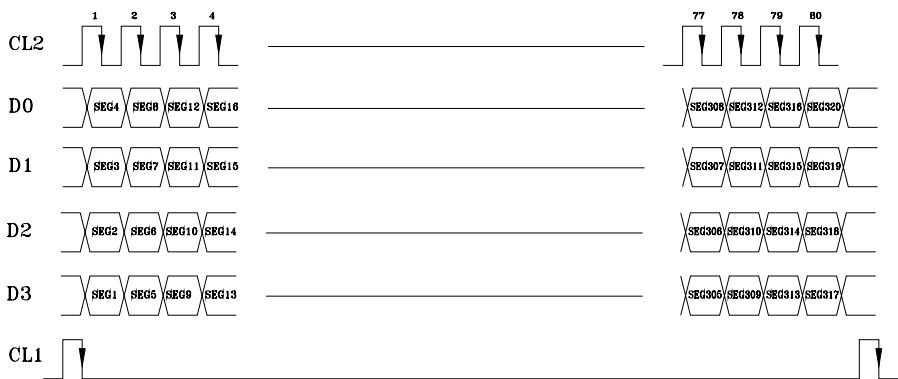
大连东福彩色液晶显示器有限公司



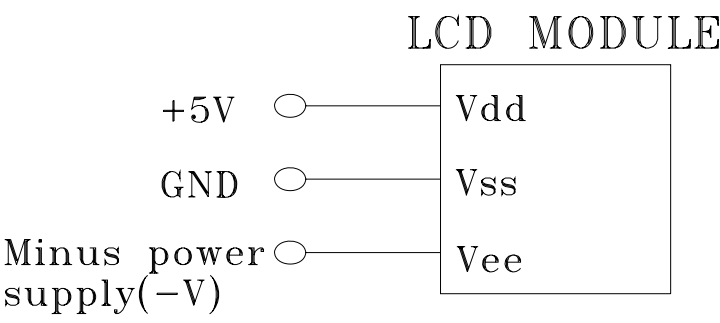
5.2.4 MEMRD timing (MPU 从 VRAM 读数据)

Symbol	Parameter	Min.	Typ.	Max.
t_{CLK}	MPUCLK	80		1000
t_{HCLK}	MPUCLK"H" pulse width	20	$1/2 \times t_{CLK}$	
t_{LCLK}	MPUCLK"L" pulse width	20	$1/2 \times t_{CLK}$	
t_{AMC}	/MEMCS address setup time	0		
t_{AMR}	/RD address setup time	0		
t_{MCMR}	/MEMCS $\downarrow \rightarrow$ /RD $\downarrow$	0		
t_{MCRL}	/MEMCS $\downarrow \rightarrow$ READY $\downarrow$			30
t_{MRRL}	/RD $\downarrow \rightarrow$ READY $\uparrow$	$2 \times t_{osc}$		$4 \times t_{osc} + t_{CLK}$
t_{CRH}	MPUCLK $\uparrow \rightarrow$ READY $\uparrow$			20
t_{MRDA}	/MEMCS $\downarrow \rightarrow$ data valid	$2 \times t_{osc}$		$4 \times t_{osc}$
t_{DRMR}	Data vialid $\rightarrow$ READY $\uparrow$	0		
t_{MRDH}	Read data hold time	0		
t_{RMC}	READY $\uparrow \rightarrow$ /MEMCS $\uparrow$ hold time	0		
t_{RMR}	READY $\uparrow \rightarrow$ /RD $\uparrow$ hold time	0		
t_{RA}	Address hold time	0		

5-2-5 LCD 接口时序

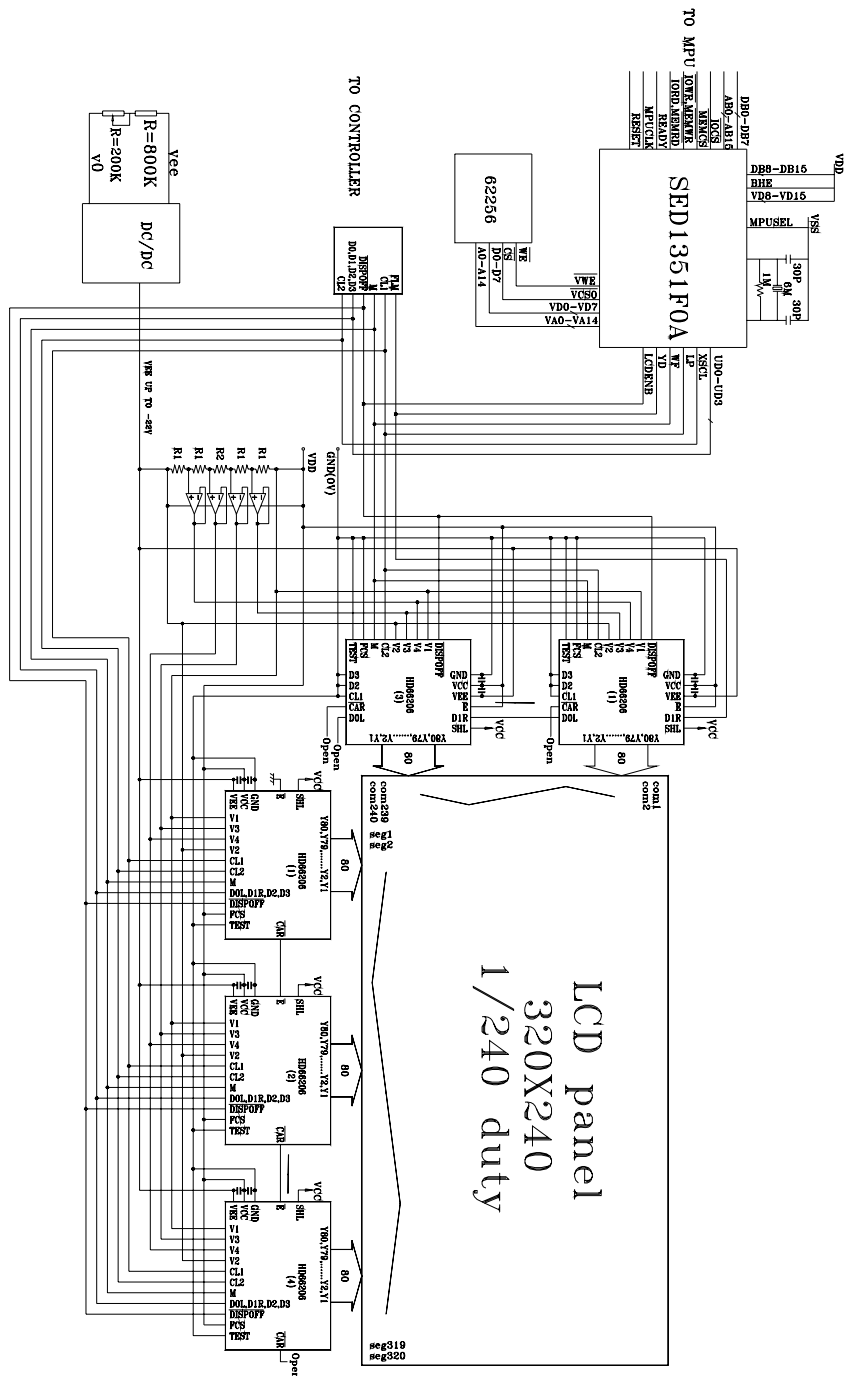


5-3. 电源连接图



5-4. 电路图解

(图解参见 Fig.8-1) LCD 模块需逻辑电压 (Vdd) 和 LCD 驱动电压 (Vee)



注释: 当信号线直接连到 CMOS 电路且没有内部上拉或下拉电阻时, 有必要隔离外部干扰来保护信号线。

5-5 模块应用特性

- 本模块适合与 Inter 公司或同类型号的 8 位 MPU 接口, 接口可以由 READY 输出
口信号控制, MPU 对模块内部控制器的选择和 VRAM 的访问应交替进行;
- 本模块向用户提供了两种显示模式, 分别是:
 - 黑 / 白模式 (B&W), 1bit/pixel
 - 4 级灰度模式(4 level gray-scale display), 2bit/pixel显示模式的选择是通过对系统模式寄存器 R1 的 D3 位的状态设置来实现;
- 本模块同时提供了两种 LCD 显示屏显示方式, 分别是:
 - 屏幕分成上下两屏, 连接成整体, 每屏均被分配显示存储区内的一个数
据块, 两部分的显示结果互不影响, 分别由显示存储区单元内的数据决定
 - 屏幕分成前后两层, 叠加成一屏, 每层均被分配显示存储区内的一个数
据块, 前后两层叠加点所对应的显示存储区单元内的数据, 进行位方式或运算的
结果, 决定着屏幕上的最终显示内容显示方式的选择是通过对系统模式寄存器 R1 的 D4 位的状态设置来实现
- 模块向用户提供了 32K 字节容量的显示存储区 (VRAM), 足以显示 262,144 黑/
白模式像素或者 131,072 灰度像素
- 本模块允许用户在显示存储区内设置虚拟显示屏, 以浏览的方式, 通过对 R1 寄
存器中 SAD 的设置建立窗口, 滚动显示虚拟显示屏上的数据
- 本模块允许用户通过依次改变显示存储区的起始地址, 实现显示内容沿垂直方向
的平滑滚动 (滚屏方式)
- 本模块建议用户将模块内部控制寄存器和显示存储区分别映射到 MPU 的 I/O 地
址空间和存储区地址空间, 选通对应 I/O 口或存储区, 即可完成对模块的指令设
置和数据传送
- 本模块向用户提供了 54 个接口, 除了与 MPU 的接口外, 同时还提供了内部控制
器与 LCD 显示屏的接口, 这样就允许用户可以利用性能相近的外部控制器驱动
本模块的 LCD 显示屏, 同样可以利用本模块的内部控制器驱动外部相似型号规
格的 LCD
- 本模块采用低功耗 CMOS 技术制造

5-6. 软硬件注解

本模块内置 14 个控制寄存器, 控制寄存器内的设置数据, 是对模块的配置, 控
制着模块的工作状态, 映射到 MPU 的 I/O 口后, 其地址由 AB0~AB3 来定义。

5.6.1 Summary(总述)

Type of Register		I/O Address	Data								Function	R/W
No.	Name	A3 A2 A1 A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
R1	Mode register	0 0 0 1	DISP	REV	PANEL	OR	GRAY	4/8	LCDE	RAMS	设置基本工作模式	W
R2	Line Byte Count Register	0 0 1 0	C/R								设置每行显示的字符数	W
R3	Horizontal sync Pulse width register	0 0 1 1	LPW								设置 LP 脉冲宽度	W
R4	Total display line Count register	0 1 0 0	SLTL								设置显示行数(低 8 位由 SLTL 决定, 高 2 位由 SLTH 决定)	W
R5		0 1 0 1	*	*	*	*	*	*	SLTH			W
R6	Screen 1 display Start address register	0 1 1 0	SAD1L								设置屏 1 的起始地址(低 8 位由 SAD1L 决定, 高 8 位由 SAD1H 决定)	R/W
R7		0 1 1 1	SAD1H									R/W
R8	Screen 2 display Start address register	1 0 0 0	SAD2L								设置屏 2 的起始地址(低 8 位由 SAD2L 决定, 高 8 位由 SAD2H 决定)	R/W
R9		1 0 0 1	SAD2H									R/W
R10	Screen 1 display Line count register	1 0 1 0	SL1L								设置屏 1 的显示行数(低 8 位由 SL1L 决定, 高 2 位由 SL1H 决定)	W
R11		1 0 1 1	*	*	*	*	*	*	SL1H			W
R13	Address pitch Adjustmენტregister	1 1 0 1	APADJ								配置虚拟屏时设置	W
R14	Gray scale registers conversion	1 1 1 0	GS1								带灰度显示时设置灰度等级 (C1,C0)=(0,1)→GS1 (C1,C0)=(1,0)→GS2	W
R15		1 1 1 1	GS2									W

5.6.2 Register Description(寄存器描述)

● R1 模式寄存器

R1 决定模块的基本配置

R No.	I/O address	Data								R/W
	A3 A2 A1 A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
R1	0 0 0 1	DISP	REV	PANEL	OR	GRAY	4/8	LCDE	RAMS	W

- ❑ DISP 选择显示开/关 DISP=0: 关显示; DISP=1: 开显示
复位时 DISP=0, 当选择反显模式时(D6=1), 选择显示关会导致数据 1 输出到显示屏。
 - ❑ REV 选择正显/反显 REV=0: 正显; REV=1: 反显
复位时 REV=0。当驱动带背光的 LCD 显示屏时, 建议用户置 REV 为 1;
 - ❑ PANEL 选择驱动单/双 LCD 显示屏
PANEL=1: 驱动双 LCD 显示屏; PANEL=0: 驱动单 LCD 显示屏
复位时 PANEL=0, 本模块是单 LCD 显示屏, 建议置 PANEL=0;
 - ❑ OR 选择 LCD 屏/层显示方式
OR=0: 显示分成上下两屏, 连接显示; OR=1: 显示分成前后两层, 叠加显示
- (a) 显示分成上下两屏, 每屏对应显示存储区中的一个数据块(由 SAD1 和 SAD2 设置, 见 R6, R7, R8 and R9), 分别显示对应显示存储区单元的数据;
- (b) 显示分成前后两层, 每层对应显示存储区中的一个数据块, 两个数据块中对应显示位的显示数据进行‘位或’运算后显示在一屏上;
如果 PANEL=1, OR 中的内容被忽略, 复位时 OR=0;

- ❑ GRAY 选择模块黑白/灰度显示方式
GRAY=1: 灰度显示; GRAY=0: 黑白显示
复位时 GRAY=0, 当选择灰度显示时, 用 R14 和 R15 设置转换规格, 每个显示点需要 VRAM 中的 2 位数据;
- ❑ 4/8 选择驱动 LCD 4 位/8 位数据宽度
4/8=1: 8 位数据传输; 4/8=0: 4 位数据传输
当使用黑白, 单屏模式时, 选择 4 或 8 位显示数据; 当使用灰度或双屏模式时, 不管 4/8 中的内容如何, 强制使用 4 位显示数据, 复位时 4/8=0;
本模块建议用户置 4/8 为 0;
- ❑ LCDE LCDENB 接口输出控制位
LCDE=0: LCDENB=Vss, LCD 电源关
LCDE=1: LCDENB=Vdd, LCD 电源开。
复位时 LCDE=0;
- ❑ RAMS 显示存储区 (VRAM) 地址线配置位
RAMS=0: 地址 8K×8 SRAM'S
RAMS=1: 地址 32K×8 SRAM'S
复位时 RAMS=0, 本模块建议用户置 RAMS=1;

● R2 行字节寄存器

R2 设置每个显示行所占的字节数。

R No.	I/O address				Data							R/W
	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
R2	0	0	1	0	C/R							W

R2 的内容 C/R 由每个显示行所占的字节数减 1 来确定。由于 C/R 的最大值为 255, 所以每个显示行的最大点数为 256×8=2048 黑白模式;或 256×4=1024 灰度模式。

● R3 水平同步脉宽寄存器

R3 设置水平同步脉宽, LP 在每行最后输出。LPW 的单位是 “time per byte”, t_B , R3 的内容由 $LPW=(Pulse-Width)-1$ 所决定。单屏配置时, “time per byte” = $2/fosc$ 。其它配置时, “time per byte” = $4/fosc$ 。

注意: LPW 部分决定了每行的扫描时间, 因此会影响帧频。

R No.	I/O address				Data							R/W
	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
R3	0	0	1	1	LPW							W

● R4, R5 总显示行数寄存器

R4, R5 设置总显示行数。数据长度为 10 位。低 8 位在 R4 里, 高 2 位在 R5 里。

R No.	I/O address				Data						R/W		
	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2		D1	D0
R4	0	1	0	0	SLTL								W
R5	0	1	0	1	*	*	*	*	*	*	SLTH		W

R4 和 R5 的内容 SLT 由显示总行数减 1 来确定。SLT 设置了 LCD 的显示行数, 在双屏模式时, 实际的显示行数是 SLT 值的两倍。注意 SLT 部分决定了帧频, 因此会影

响显示占空周期。显示占空周期为 $1/(SLT+VR)$ ，VR 即垂直回扫周期，VR=2。在回扫周期内，LCD 驱动波形的极性发生改变。

● R6, R7 屏 1 显示开始地址寄存器

R6, R7 设置屏 1 在 VRAM 中的开始地址 SAD1。数据宽度是 16 位，低 8 位在 R6 里，高 8 位在 R7 里。

R No.	I/O address				Data						R/W		
	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2		D1	D0
R6	0	1	1	0	SAD1L								R/W
R7	0	1	1	1	SAD1H								R/W

在双屏或双 LCD 驱动时，屏 1 是上屏；在分层显示模式中，屏 1 为顶层。

● R8, R9 屏 2 显示开始地址寄存器

R8, R9 设置屏 2 在 VRAM 中的开始地址 SAD2。数据宽度是 16 位，低 8 位在 R8 里，高 8 位在 R9 里。

R No.	I/O address				Data						R/W
	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	
R8	1	0	0	0	SAD2L						R/W
R9	1	0	0	1	SAD2H						R/W

在双屏或双 LCD 驱动时，屏 2 是下屏；在分层显示模式中，屏 2 为底层。

● R10, R11 屏 1 显示行数寄存器

R10, R11 设置屏 1 的显示行数。数据宽度为 10 位，低 8 位在 R10 里，高 8 位在 R11 里。

R No.	I/O address				Data								R/W
	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
R10	1	0	1	0	SL1L								W
R11	1	0	1	1	*	*	*	*	*	*	SL1H		W

R10, R11 的内容由 $SL1 = (\text{行数} - 1)$ 决定。R10, R11 的内容只在单屏，单 LCD 驱动且 OR=0 时才有效，其它情况都无效。在单 LCD 显示屏时，通过设置 $SL1 = SLT$ 或 OR=1 可以强制为单屏模式。

● R13 地址调节寄存器

R13 的内容为前一显示行的最后地址与后一显示行的起始地址之间的差值。

R No.	I/O address				Data						R/W
	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	
R13	1	1	0	1	APADJ						W

倘若设置 APADJ 的值不等于 0，于是就在显示存储区建立起每行长度为 $(C/R + APADJ)$ 字节的虚拟屏，可以利用宽度为 $(C/R + 1)$ 的窗口来浏览显示虚拟屏上的数据，虚拟屏窗口的位置由 SAD1 和 SAD2 决定。

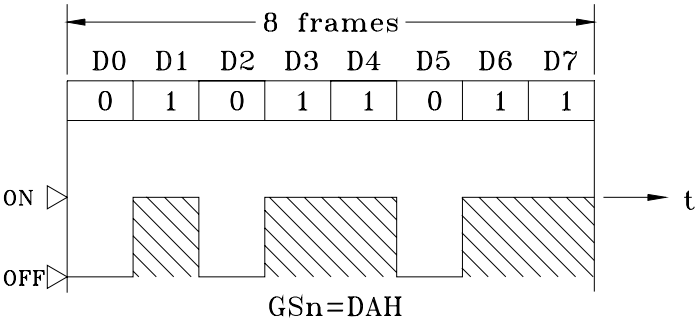
● R14, R15 灰度转换寄存器

当显示为四级灰度模式时，R14, R15 的内容决定了两个中间灰度等级，GS1 和 GS2，各自对应位型（0，1）和（1，0）。

R No.	I/O address				Data								R/W
	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
R14	1	1	1	0	GS1								W
R15	1	1	1	1	GS2								W

C1 C0	显示内容
0 0	关显示
0 1	基于 GS1 转换码的灰度显示
1 0	基于 GS2 转换码的灰度显示
1 1	开显示

注意：在 8 帧周期的选择帧里，通过关掉个别点来产生强度差别。GS1 和 GS2 中的每位对应 8 帧中的一帧，如果该位为 0，这一帧中的点不亮。



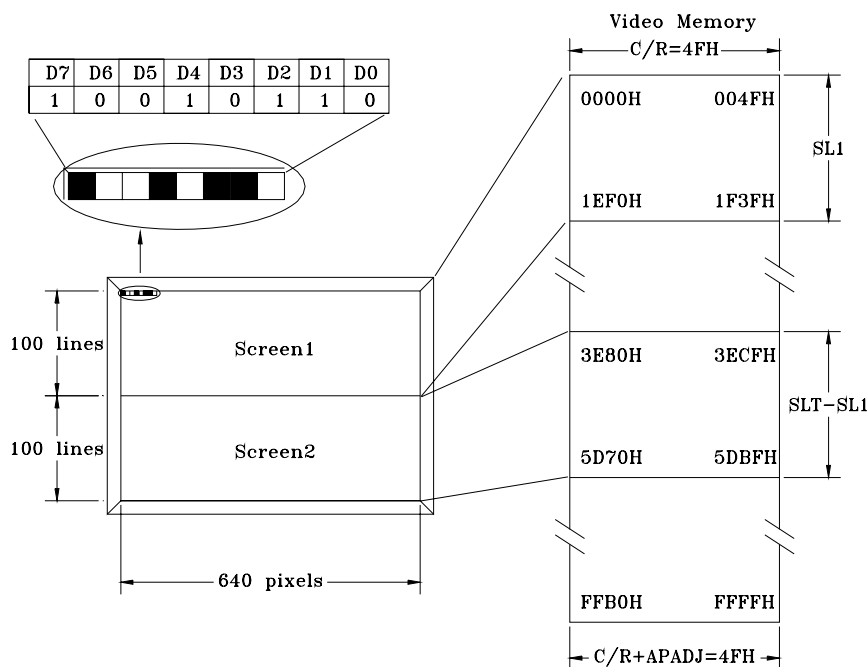
5.7 DISPLAY MODES（显示模式）

5.7.1 Mode 1

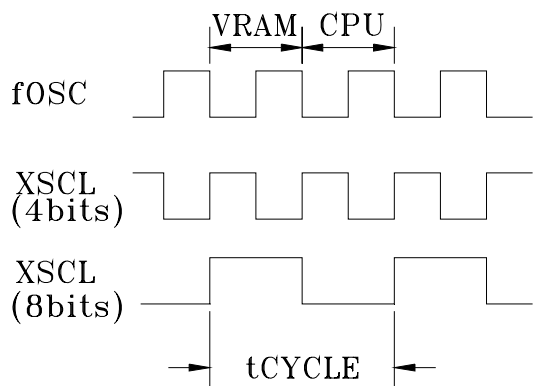
- ❑ Single-panel, single-drive LCD（单屏，单驱动）
- ❑ Split display（分屏显示）
- ❑ B&W display（黑白显示）

Mode register (R1)							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DISP	REV	PANEL	OR	GRAY	4/8	LCDE	RAMS
*	*	0	0	0	*	*	*

例如设置 640X200 点阵：C/R=4FH
LPW=75H
SLT=00C7H
SAD1=0000H
SAD2=3E80H
SL1=0063H
APADJ=00H



Mode 1 basic timing:



一个基本周期由两个振荡周期组成。第一个周期内，控制器从 VRAM 读数；第二个周期内，数据为 CPU 作准备。每条水平线的扫描时间为 $t_H = 2/f_{OSC} \times (C/R + LPW)$ ，一帧的扫描时间为 $t_{FR} = t_H \times (SLT + 2)$ 。

例如：

$t_{FR} = 16 \text{ msec}$ ($f_{FR} = 62.5 \text{ Hz}$)

$f_{OSC} = 5 \text{ MHz}$

$$16 \times 10^{-3} = t_H \times (200 + 2)$$

$$\therefore t_H = 7.92 \times 10^{-5} \text{ s}$$

$$7.92 \times 10^{-5} = [2 / (5 \times 10^6)] \times (80 + LPW)$$

$$\therefore LPW = 118 \text{ characters (75H)}$$

注释：也可以先确定 LPW，再计算 fosc。Fosc 和进入 VRAM 的时间必须满足以下关系：

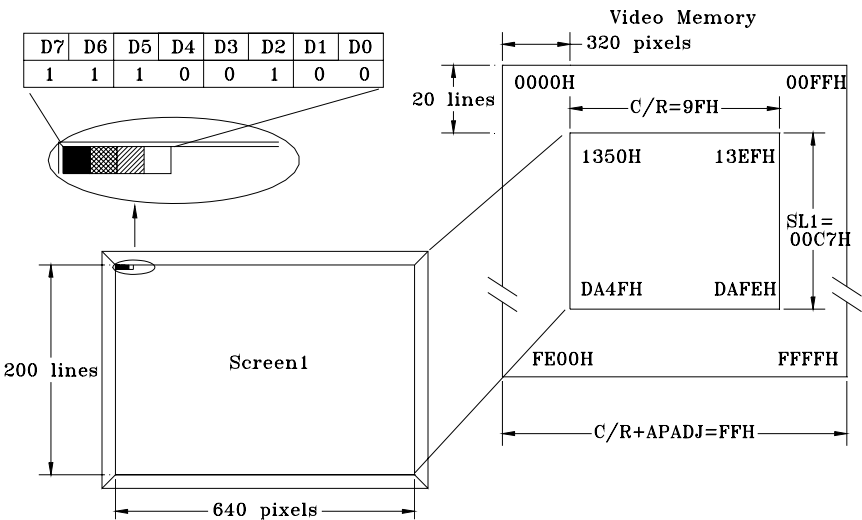
$$t_{ACC} \leq (1/f_{osc}(\text{MHz}) - 20\text{ns})$$

5.7.2 Mode 2

- ❑ Single-panel, single-drive LCD（单屏，单驱动）
- ❑ Split display（分屏显示）
- ❑ Gray-scale display（灰度显示）

Mode register (R1)							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DISP	REV	PANEL	OR	GRAY	4/8	LCDE	RAMS
*	*	0	0	1	*	*	*

例如设置 640X200 点阵：C/R=9FH
 LPW=19H
 SLT=00C7H
 SAD1=1350H
 SAD2=XXXXH
 SL1=00C7H
 APADJ=60H
 GS1=29H
 GS2=DAH



Mode 2 basic timing: See Mode 1

For example:

$$t_{FR} = 12.5 \text{ msec } (f_{FR} = 80\text{Hz})$$

$$f_{osc} = 6\text{MHz}$$

$$12.5 \times 10^{-3} = t_H \times (200 + 2) \quad \therefore t_H = 6.19 \times 10^{-5} \text{s}$$

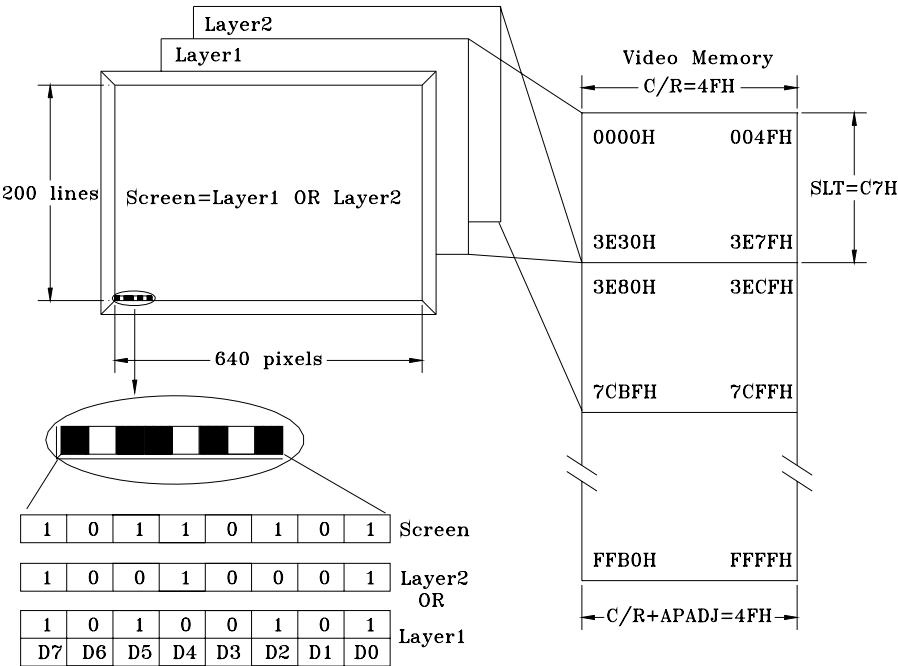
$$6.19 \times 10^{-5} = [2 / (6 \times 10^6)] \times (160 + LPW) \quad \therefore LPW \approx 26 \text{ characters (19H)}$$

5.7.3 Mode 3

- ❑ Single-panel, single-drive LCD（单屏，单驱动）
- ❑ ORed layer display（分层显示）
- ❑ B&W display（黑白显示）

Mode register (R1)							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DISP	REV	PANEL	OR	GRAY	4/8	LCDE	RAMS
*	*	0	1	0	*	*	*

例如：设置 640X200 的点阵：C/R=4FH
LPW=12H
SLT=00C7H
SAD1=0000H
SAD2=3E80H
APADJ=00H



分层显示模式时，每层需要两个基本周期，即每条水平线的扫描时间为 $t_H=(4/fosc) \times (C/R+LPW)$ ，每条水平线的扫描时间为 $y t_{FR}=(f_H) \times (SLT+2)$

For example:

$t_{FR}=16 \text{ msec}$ ($f_{FR}=62.5 \text{ Hz}$)

$fosc=5 \text{ MHz}$

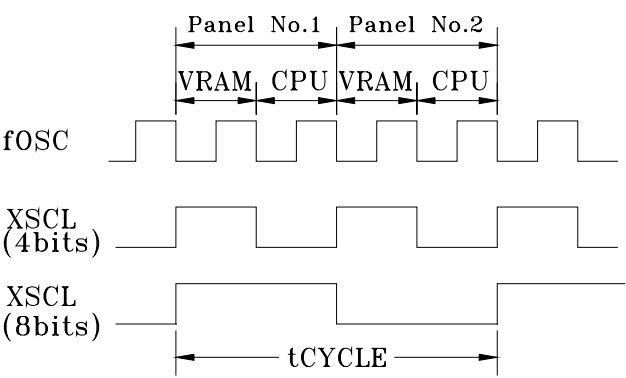
$$16 \times 10^{-3} = t_H \times (200+2)$$

$$\therefore t_H = 7.92 \times 10^{-5} \text{ s}$$

$$7.92 \times 10^{-5} = [4/(5 \times 10^6)] \times (80+LPW)$$

$$\therefore LPW \approx 19 \text{ characters (12H)}$$

Mode 3 basic timing:



5.7.4 Mode 4

- ❑ Single-panel, single-drive LCD（单屏，单驱动）
- ❑ ORed layer display（分层显示）
- ❑ Gray-scale display（灰度显示）

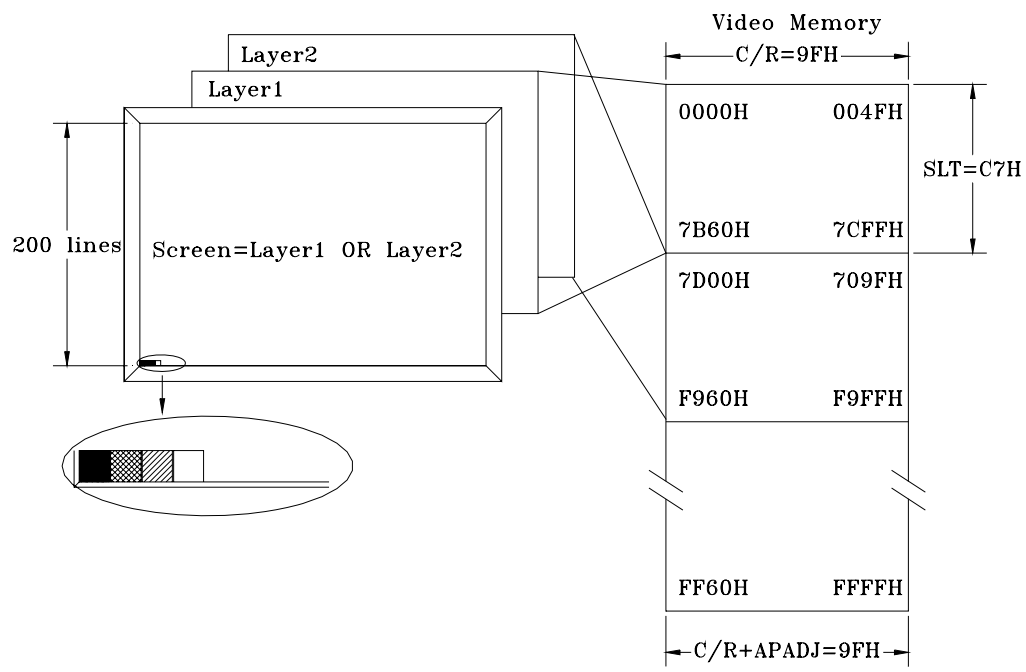
Mode register (R1)							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DISP	REV	PANEL	OR	GRAY	4/8	LCDE	RAMS
*	*	0	1	1	*	*	*

例如：设置 640X200 的点阵：C/R=9FH
LPW=18H
SLT=00C7H
SAD1=0000H
SAD2=7D00H
APADJ=00H
GS1=29H
GS2=D5H

Mode 4 basic timing: See Mode 3

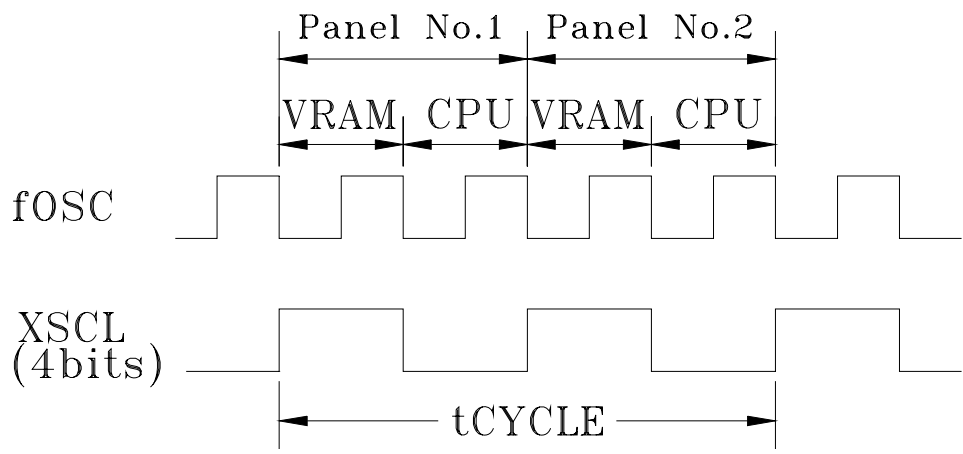
For example:

$t_{FR}=14.3\text{ msec (}f_{FR}=70\text{Hz)}$
 $f_{osc}=10\text{MHz}$
 $14.3 \times 10^{-3} = t_H \times (200+2) \qquad \therefore t_H = 7.08 \times 10^{-5}\text{s}$
 $6.19 \times 10^{-5} = [4/(12 \times 10^6)] \times (160+LPW) \therefore LPW \approx 17\text{ characters (10H)}$



	L1	L2	Gray Level
D7	1	0	GS1+GS2
D6	0	1	
D5	1	0	GS2
D4	0	0	
D3	0	0	GS1
D2	0	1	
D1	0	0	0
D0	0	0	

Mode 5 basic timing:



在双屏驱动模式下，每屏需要一个基本周期，即 4 个振荡周期。扫描时间同模式 3。

For example:

$t_{FR}=16\text{ msec}$ ($f_{FR}=62.5\text{Hz}$)

$f_{osc}=5\text{MHz}$

$$\begin{aligned} 16 \times 10^{-3} &= t_H \times (200+2) & \therefore t_H &= 7.92 \times 10^{-5} \text{s} \\ 7.92 \times 10^{-5} &= [4/(5 \times 10^6)] \times (80+LPW) & \therefore LPW &= 19 \text{ characters (12H)} \end{aligned}$$

5.7.6 Mode 6

- ❑ Dual-panel, dual-drive LCD（双屏，双驱动）
- ❑ Gray-scale display（灰度显示）

Mode register (R1)							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DISP	REV	PANEL	OR	GRAY	4/8	LCDE	RAMS
*	*	1	X	1	X	*	*

例如：设置 640X200 的点阵：C/R=9FH
LPW=18H
SLT=00C7H
SAD1=0000H
SAD2=7D00H
APADJ=00H
GS1=29H
GS2=D5H

Mode 6 basic timing: See Mode 5

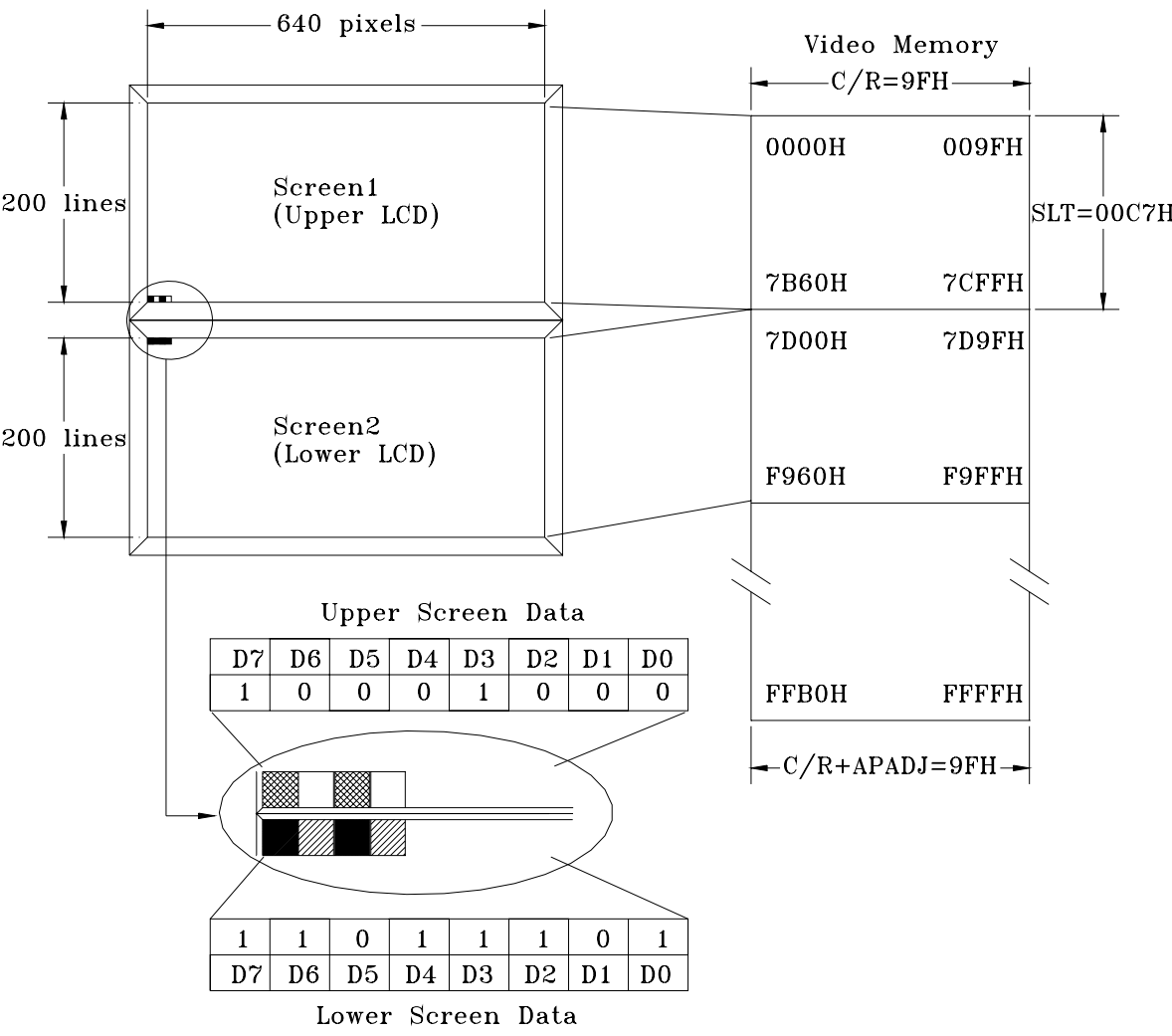
For example:

$t_{FR}=14.3\text{ msec (}f_{FR}=70\text{Hz)}$

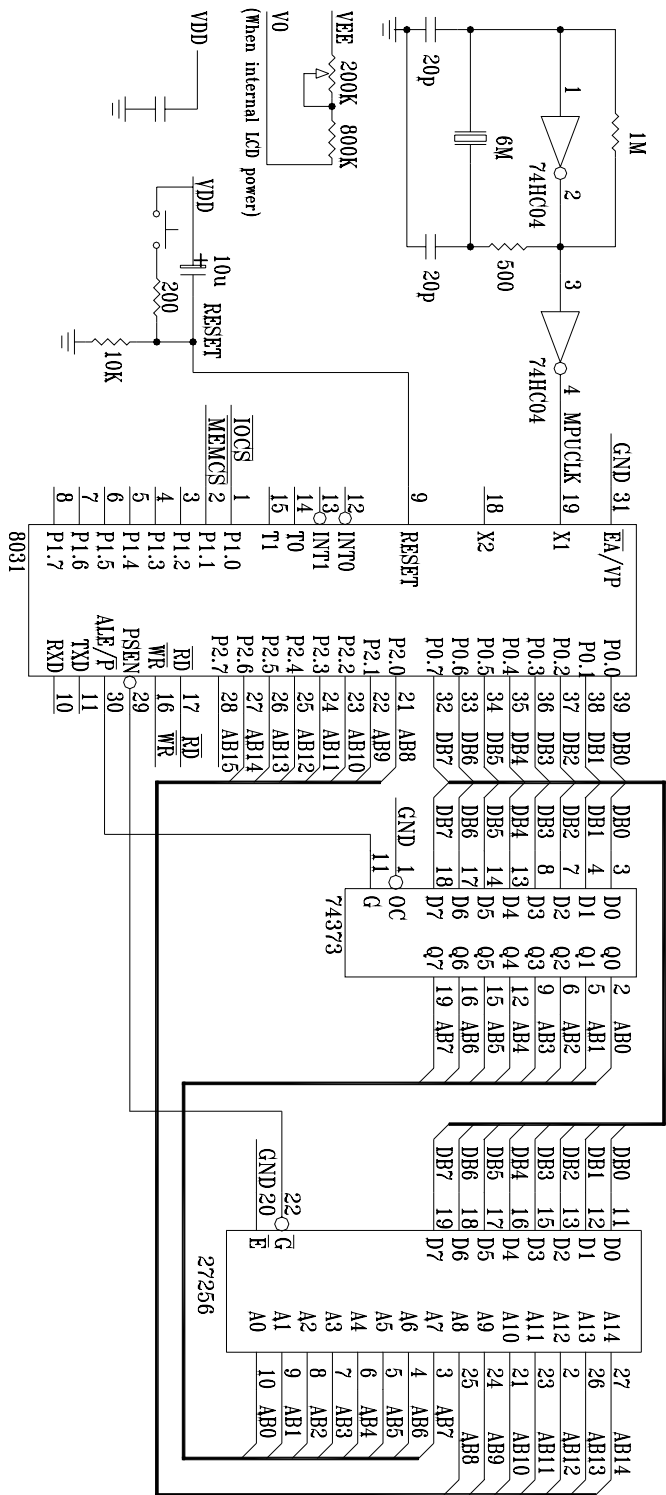
$f_{osc}=10\text{MHz}$

$14.3 \times 10^{-3} = t_H \times (200+2) \qquad \therefore t_H = 7.08 \times 10^{-5}\text{s}$

$6.19 \times 10^{-5} = [4/(12 \times 10^6)] \times (160+LPW) \therefore LPW \approx 17\text{ characters (10H)}$



与 8031 连接的实例如下；



5-8. 应用程序举例

```

        IOCS BIT P1.0
        MEMCS BIT P1.1
        ORG 0000H
        LJMP START
        ORG 0100H
START:  MOV IE,#00H
        MOV SP,#60H
        MOV PSW,#00H
        MOV P1,#0FFH
        LCALL W200MS      ;200MS DELAY

;INITIALIZE SED1351
MAIN:  SETB MEMCS
        CLR IOCS          ;SELECT I/O
        NOP
        NOP
        MOV R0,#01H        ;R1:MODE REGISTER
        MOV A,#00000001B    ;DISPLAY OFF;NORMAL DISPLAY;
                           ;SINGLE PANEL;SPLIT;B&W;
                           ;4-BIT TRANSFER;POWER OFF;
                           ;32K*8 SRAM

        MOV P2,#00H
        MOVX @R0,A
        INC R0              ;R2:LINE BYTE COUNT REGISTER
        MOV A,#39           ;320/8=40LINES-1 (39)
        MOVX @R0,A
        INC R0              ;R3:HORIZONTAL SYNPLUSE WIDTH
REGISTER
        MOV A,#130 ;LPW=130 CHARACTERS(OSC=6MHz)
        MOVX @R0,A
        INC R0              ;R4:TOTAL DISPLAY LINES (L)
        MOV A,#239         ;240LINES-1
        MOVX @R0,A
        INC R0              ;R5:TOTAL DISPLAY LINES (H)
        MOV A,#00H
        MOVX @R0,A
        INC R0              ;R6:SCREEN1 DISPLAY START ADDRESS (L)
        MOV A,#00H         ;0000H
        MOVX @R0,A
        INC R0              ;R7:SCREEN2 DISPLAY START ADDRESS (H)
        MOV A,#00H
        MOVX @R0,A
        INC R0              ;R8:SCREEN2 DISPLAY START ADDRESS (L)
        MOV A,#0C0H        ;12C0H
        MOVX @R0,A
        INC R0              ;R9:SCREEN2 DISPLAY START ADDRESS (H)
        MOV A,#12H
        MOVX @R0,A

```

```

INC R0          ;R10:SCREEN1 DISPLAY LINE COUNT (L)
MOV A,#119;120 LINES
MOVX @R0,A
INC R0          ;R11:SCREEN1 DISPLAY LINE COUNT (H)
MOV A,#00H
MOVX @R0,A
INC R0          ;R13:ADDRESS PITCH ADJUSTMENT REGISTER
INC R0
MOV A,#00H
MOVX @R0,A
INC R0          ;R14:GRAY SCALE (GS1)
MOV A,#00H      ;NO GRAY
MOVX @R0,A
INC R0          ;R15:GRAY SCALE (GS2)
MOV A,#00H      ;NO GRAY
MOVX @R0,A
MOV R0,#01H     ;R1:MODE REGISTER
MOV A,#10000011B ;DISPLAY ON;NORMAL DISPLAY;
                  ;SINGLE PANEL;SPLIT;B&W;
                  ;4-BIT TRANSFER;POWER ON;
                  ;32K*8 SRAM

MOVX @R0,A
SETB IOCS

;WRITE DATA TO VRAM
;WRITE "00001111B" TO VRAM
SETB IOCS
CLR MEMCS       ;SELECT MEM
MOV DPTR,#0000H
MOV R4,#00H
MOV R3,#00H
SLOOP1: MOV A,#00001111B ;REPEAT WRITE 0FH TO 0000H-3FFFH
MOVX @DPTR,A
INC DPTR
INC R3
CJNE R3,#00H,SLOOP1
INC R4
CJNE R4,#40H,SLOOP1
SETB MEMCS
LCALL W2S       ;2S DELAY

;WRITE "00110011B" TO VRAM
SETB IOCS
CLR MEMCS       ;SELECT MEM
MOV DPTR,#0000H
MOV R4,#00H
MOV R3,#00H
SLOOP2: MOV A,#00110011B ;REPEAT WRITE 33H TO 0000H-3FFFH
MOVX @DPTR,A

```

```
INC DPTR
INC R3
CJNE R3,#00H,SLOOP2
INC R4
CJNE R4,#40H,SLOOP2
SETB MEMCS
LCALL W2S          ;2S DELAY

;WRITE "01010101B" TO VRAM
SETB IOCS
CLR MEMCS          ;SELECT MEM
MOV DPTR,#0000H
MOV R4,#00H
MOV R3,#00H
SLOOP3: MOV A,#01010101B ;REPEAT WRITE 55H TO 0000H-3FFFH
MOVX @DPTR,A
INC DPTR
INC R3
CJNE R3,#00H,SLOOP3
INC R4
CJNE R4,#40H,SLOOP3
SETB MEMCS
LCALL W2S          ;2S DELAY

;WRITE INTERLACING BLOCK TO VRAM
SETB IOCS
CLR MEMCS          ;SELECT MEM
MOV DPTR,#0000H
MOV R5,#00H
SLOOP4: MOV R4,#00H
MOV R3,#00H
SLOOP5: MOV A,#11111111B
MOVX @DPTR,A
INC DPTR
MOV A,#00000000B
MOVX @DPTR,A
INC DPTR
INC R3
CJNE R3,#20,SLOOP5
MOV R3,#00H
INC R4
CJNE R4,#08H,SLOOP5
MOV R4,#00H
MOV R3,#00H
SLOOP6: MOV A,#00000000B
MOVX @DPTR,A
INC DPTR
MOV A,#11111111B
MOVX @DPTR,A
```

```

    INC DPTR
    INC R3
    CJNE R3,#20,SLOOP6
    MOV R3,#00H
    INC R4
    CJNE R4,#08H,SLOOP6
    INC R5
    CJNE R5,#15,SLOOP4
    SETB MEMCS
    LCALL W2S          ;2S DELAY

    LCALL INVERSE ;INVERSE DISPLAY
    LCALL W2S

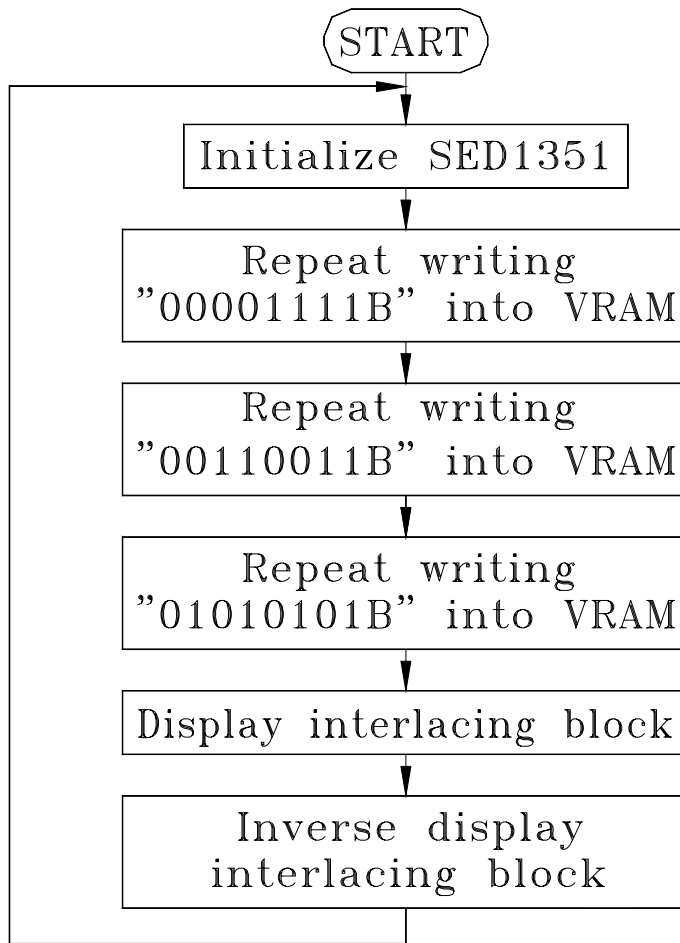
GOBACK: LJMP START

;SET INVERSE DISPLAY
INVERSE:SETB MEMCS
    CLR IOCS          ;SELECT I/O
    NOP
    NOP
    NOP
    NOP
    MOV R0,#01H       ;R1:MODE REGISTER
    MOV A,#11000011B   ;DISPLAY ON;INVERSE DISPLAY;
                        ;SINGLE PANEL;SPLIT;B&W;
                        ;4-BIT TRANSFER;POWER ON;
                        ;32K*8 SRAM

    MOV P2,#00H
    MOVX @R0,A
    SETB IOCS
    RET
;200MS DELAY
W200MS: MOV R5,#10
D1:     MOV R6,#40
D2:     MOV R7,#249
        DJNZ R7,$
        DJNZ R6,D2
        DJNZ R5,D1
        RET
;2S DELAY
W2S:    MOV R3,#00H
WAIT2S: LCALL W200MS
        INC R3
        CJNE R3,#04H,WAIT2S
        RET
        END

```

其程序框图如下



6 质量等级

6-1. 检验条件

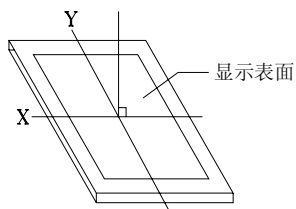
6-1-1. 检验的环境条件如下：

室内温度： $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$
湿度： $65 \pm 20\% \text{ RH}$

6-1-2. 外部视觉检验

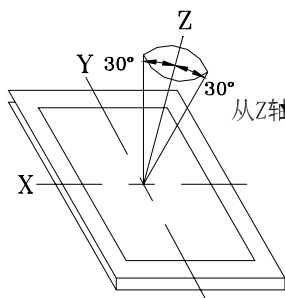
检验将使用一个 20W 的荧光灯作为照明并且检验者的眼睛距离 LCD 模块应该大于 30cm。

6-1-3. (1)照亮方法



荧光灯垂直于显示表面

(2) 检验距离及角度



从Z轴距X, Y轴 $\phi=30^{\circ}$ ，距离 $30\pm5\text{cm}$ 范围内检验。

6-2. 可接受的取样程序列表

缺点类型	取样程序	AQL
主要缺陷	MIL-STD-105D 检验等级 I 常规检验 个别样品检验	Q/ED-01-98(II)
次要缺陷	MIL-STD-105D 检验等级 I 常规检验 个别样品检验	Q/ED-01-98(II)

6-3. 缺点等级

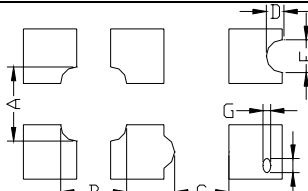
6-3-1. 主要缺陷:

主要缺陷指此缺陷需要降级使用。

6-3-2. 次要缺陷:

次要缺点指这种缺陷: 虽然背离目前产品的标准, 但是与产品的性能无关, 可忽略。

6-4. 检验标准

项目	检验标准	缺陷类型																					
1) 显示检查	(1) 不显示 (2) 垂直列缺少 (3) 平行缺少 (4) 交叉行缺少	主要																					
2) 黑 / 白污点	<table><tr><th>尺寸 Φ(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>Φ ≤ 0.3</td><td>忽略(note)</td></tr><tr><td>0.3 < Φ ≤ 0.45</td><td>3</td></tr><tr><td>0.45 < Φ ≤ 0.6</td><td>1</td></tr><tr><td>0.6 < Φ</td><td>0</td></tr></table> (Note)不允许集中 4 个或更多的污点	尺寸 Φ(mm)	可接受的数量	Φ ≤ 0.3	忽略(note)	0.3 < Φ ≤ 0.45	3	0.45 < Φ ≤ 0.6	1	0.6 < Φ	0	次要											
尺寸 Φ(mm)	可接受的数量																						
Φ ≤ 0.3	忽略(note)																						
0.3 < Φ ≤ 0.45	3																						
0.45 < Φ ≤ 0.6	1																						
0.6 < Φ	0																						
3) 黑 / 白行	<table><tr><th>长度(mm)</th><th>宽度(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>L ≤ 10</td><td>W ≤ 0.03</td><td>忽略</td></tr><tr><td>5.0 ≤ L ≤ 10</td><td>0.03 < W ≤ 0.04</td><td>3</td></tr><tr><td>5.0 ≤ L ≤ 10</td><td>0.04 < W ≤ 0.05</td><td>2</td></tr><tr><td>1.0 ≤ L ≤ 10</td><td>0.05 < W ≤ 0.06</td><td>2</td></tr><tr><td>1.0 ≤ L ≤ 10</td><td>0.06 < W ≤ 0.08</td><td>1</td></tr><tr><td>L ≤ 10</td><td>0.08 < W</td><td>下一项第 2)条缺点</td></tr></table> 缺陷间距要大于 20mm	长度(mm)	宽度(mm)	可接受的数量	L ≤ 10	W ≤ 0.03	忽略	5.0 ≤ L ≤ 10	0.03 < W ≤ 0.04	3	5.0 ≤ L ≤ 10	0.04 < W ≤ 0.05	2	1.0 ≤ L ≤ 10	0.05 < W ≤ 0.06	2	1.0 ≤ L ≤ 10	0.06 < W ≤ 0.08	1	L ≤ 10	0.08 < W	下一项第 2)条缺点	次要
长度(mm)	宽度(mm)	可接受的数量																					
L ≤ 10	W ≤ 0.03	忽略																					
5.0 ≤ L ≤ 10	0.03 < W ≤ 0.04	3																					
5.0 ≤ L ≤ 10	0.04 < W ≤ 0.05	2																					
1.0 ≤ L ≤ 10	0.05 < W ≤ 0.06	2																					
1.0 ≤ L ≤ 10	0.06 < W ≤ 0.08	1																					
L ≤ 10	0.08 < W	下一项第 2)条缺点																					
4) 显示图案	 <table><tr><td>$A+B \leq 0.45$</td><td>$0 < C$</td><td>$D+E \leq 0.35$</td><td>$F+G \leq 0.35$</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>2</td><td>2</td></tr></table> Note: 1) 最多可接受 3 个缺点 2) 每四分之三英寸内不允许有两个或更多的针孔	$A+B \leq 0.45$	$0 < C$	$D+E \leq 0.35$	$F+G \leq 0.35$	2		2	2	次要													
$A+B \leq 0.45$	$0 < C$	$D+E \leq 0.35$	$F+G \leq 0.35$																				
2		2	2																				
5) 对比度不规则的点	<table><tr><th>尺寸 Φ(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>Φ ≤ 0.7</td><td>忽略(note)</td></tr><tr><td>0.7 < Φ ≤ 1.0</td><td>3</td></tr><tr><td>1.0 < Φ ≤ 1.5</td><td>1</td></tr><tr><td>1.5 < Φ</td><td>0</td></tr></table> Note: 1) 与样品一致 2) 缺点间距要大于 30mm	尺寸 Φ(mm)	可接受的数量	Φ ≤ 0.7	忽略(note)	0.7 < Φ ≤ 1.0	3	1.0 < Φ ≤ 1.5	1	1.5 < Φ	0	次要											
尺寸 Φ(mm)	可接受的数量																						
Φ ≤ 0.7	忽略(note)																						
0.7 < Φ ≤ 1.0	3																						
1.0 < Φ ≤ 1.5	1																						
1.5 < Φ	0																						
6) 偏光片针眼	<table><tr><th>尺寸 Φ(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>Φ ≤ 0.4</td><td>忽略(note)</td></tr><tr><td>0.4 < Φ ≤ 0.65</td><td>2</td></tr><tr><td>0.65 < Φ ≤ 1.2</td><td>1</td></tr><tr><td>1.2 < Φ</td><td>0</td></tr></table>	尺寸 Φ(mm)	可接受的数量	Φ ≤ 0.4	忽略(note)	0.4 < Φ ≤ 0.65	2	0.65 < Φ ≤ 1.2	1	1.2 < Φ	0	次要											
尺寸 Φ(mm)	可接受的数量																						
Φ ≤ 0.4	忽略(note)																						
0.4 < Φ ≤ 0.65	2																						
0.65 < Φ ≤ 1.2	1																						
1.2 < Φ	0																						
7) 偏光片凹痕和擦痕	偏光片上的凹痕和擦痕要求应该同“2)黑/白污点 3) 黑/白行”一致。	次要																					
8) LCD 表面污点	即使用软布或类似的清洁物轻轻擦拭也擦不掉。	次要																					
9) 彩虹	在对比度最合适的情况下, 不允许在视域内有彩虹。	次要																					

10) 视窗缺陷	由于偏光片小或密封圈大，使其暴露在视窗内。	次要
11) 铁框外观	在铁框的可见范围内不允许有铁锈和深度的划伤。	次要
12) 基板缺点	不能有明显的裂痕。	次要
13) 部件装配	(1) 装配部件失败 (2) 装配了不符合规范的部件 (3) 比如：极性颠倒，HSC 或 TCP 脱落	主要
14) 部件定位	(1) LSI, IC 管脚宽度大于焊盘宽度 50% (2) LSI, IC 管脚定位偏离焊盘超过 50%	次要
15) 焊接缺陷	(1) $0.45 < \Phi$, $N \geq 1$ (2) $0.3 < \Phi \leq 0.45$, $N \geq 1$ Φ : 焊球的平均直径(unit: mm) (3) $0.5 < L$, $N \geq 1$ L : 焊接片的平均长度(unit: mm)	主要 次要 次要
16) PCB 板损伤	(1) PCB 铜铂走线严重损伤，几乎断开。 (2) 铜铂走线轻度损伤。	主要 次要
17) PCB 修理	(1) 由于 PCB 板铜铂线断开，每片 PCB 上有 2 处或更多处使用明线连接修补。 (2) 短路部分被划开。	次要
18) 框架爪	框架爪缺少或弯曲	次要
19) 喷码标识	(1) 标志或标签错误或不清楚。 (2) 缺少 1 / 3 以上的标识。	次要

7 可靠性

7-1. 寿命

50,000 小时(25℃ 室内没有太阳照射)

7-2. 可靠性项目

项目	条件	标 准
1) 高温操作	60℃ 96hrs	外观无变化，对比度与初始值不会相差 ±10%。 总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。.
2) 低温操作	-20℃ 96hrs	
3) 湿度	40℃, 90%RH, 96hrs	外观无变化，对比度与初始值不会相差 ±20%。 总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。.
4) 高温	70℃ 96hrs	
5) 低温	-30℃ 96hrs	
6) 热冲击	25℃ → 30℃ → 25℃ → 70℃ 5 (min) 30 (min) 5 (min) 30 (min) 5 cycle, 55~60%RH	
7) 振动	10~55~10hz amplitude: 1.5mm 2hrs for each direction	外观和性能无变化。 总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。

8 生产注意事项

8-1. 装配方法

大连东福公司设计开发的 LCD 模块，其 LCD 面板是由二块贴有偏光片的薄玻璃组成，非常容易被损坏。

由于模块是这种结构，安装是要用线路板上的定位孔。拿 LCD 模块时需格外小心。

8-2. 谨慎处理和清洁 LCD

当清洁 LCD 表面时，使用沾有[下列推荐]溶剂的软布轻轻的擦拭。

- 异丙醇

不能使用干的或硬的布料擦拭 LCD 表面，那将会伤害偏光片的表面。

不能使用下列的溶剂：

- 水
- 酒精
- 乙烯酮
- 芬芳溶剂

8-3. 防静电措施

LCD 模块使用 C-MOS LSI 驱动，因此我们建议你：

将不用的输入端连接到 Vdd 或 Vss 上，开电前不要输入任何信号，工作区、工具及操作者身体都需接地，以防静电。

8-4. 包装

- 对于模块应同对待 LCD 一样，避免从高处落下，受到强烈的震动。
- 防止模块老化，模块不能在有阳光直接照射或高温 / 高湿度条件下操作或储存。

8-5. 谨慎操作

- 在指定的限制电压下驱动 LCD 模块，因为电压超出限制范围会缩短 LCD 模块的使用寿命。
由于使用直流电驱动 LCD 模块会产生化学反应使模块出现不应该的退化，因此避免用直流电驱动 LCD 模块。
- 当温度低于操作温度范围时，响应时间将被延迟，另一方面工作温度过高，模块显示发黑。但是这些现象并不意味着模块本身有故障，在指定的操作温度下模块又会恢复正常。

8-6. 储存

如打算长期储存，推荐以下方法。

- 放在一个不漏气的密封聚乙烯袋中，不用放干燥剂。
- 放置在一个没有阳光直接照射，且满足储存温度范围的黑地方。
- 储存时不允许有东西碰到偏光片表面。

8-7. 安全

- 将已损坏的或不要的 LCD 敲成碎片，并用异丙醇洗刷掉液晶，然后把它烧掉。
- 当手接触破损的玻璃渗漏出的液晶时，请尽快用水将其洗掉。

9 使用注意事项

9-1. 当双方认为有必要时，双方各提供一个样品。

样品经双方证实后，判断才有效。

9-2. 在以下场合中，双方共同讨论来解决问题：

- 这种规范中出现问题时。
- 在这规范中没有指明的问题出现时。
- 当用户的检查条件和工作条件改变，产生了新问题时。
- 从客户的角度评估，认为产生了新的问题时。