



液晶模块使用说明书

型号.: **WYM12864K29G-GBTSESWN-0002**

装订日期: 2013.06.14

版本号 : V1.0

■ 版本记录

REV	DATE	PAGE	DESCRIPTION	CHECKED
V1.0	2013.06.14	ALL	Original version	

CONTENTS

- 概述
- 承诺
- 产品型号及基本描述
- 液晶模块命名规则
- 机械尺寸
- 接口定义
- 电气图
- 供电参考
- 极限参数
- 电气性能
- 控制指令
- 光-电特性
- 可靠性测试
- 检验标准
- 液晶模块使用注意

■ 概述

此规格书详细说明了香港华映公司所提供的液晶显示模块产品及其检验标准。如果发生无法预见的变故或者有未详细说明的项目，将由双方协商解决。

■ 承诺

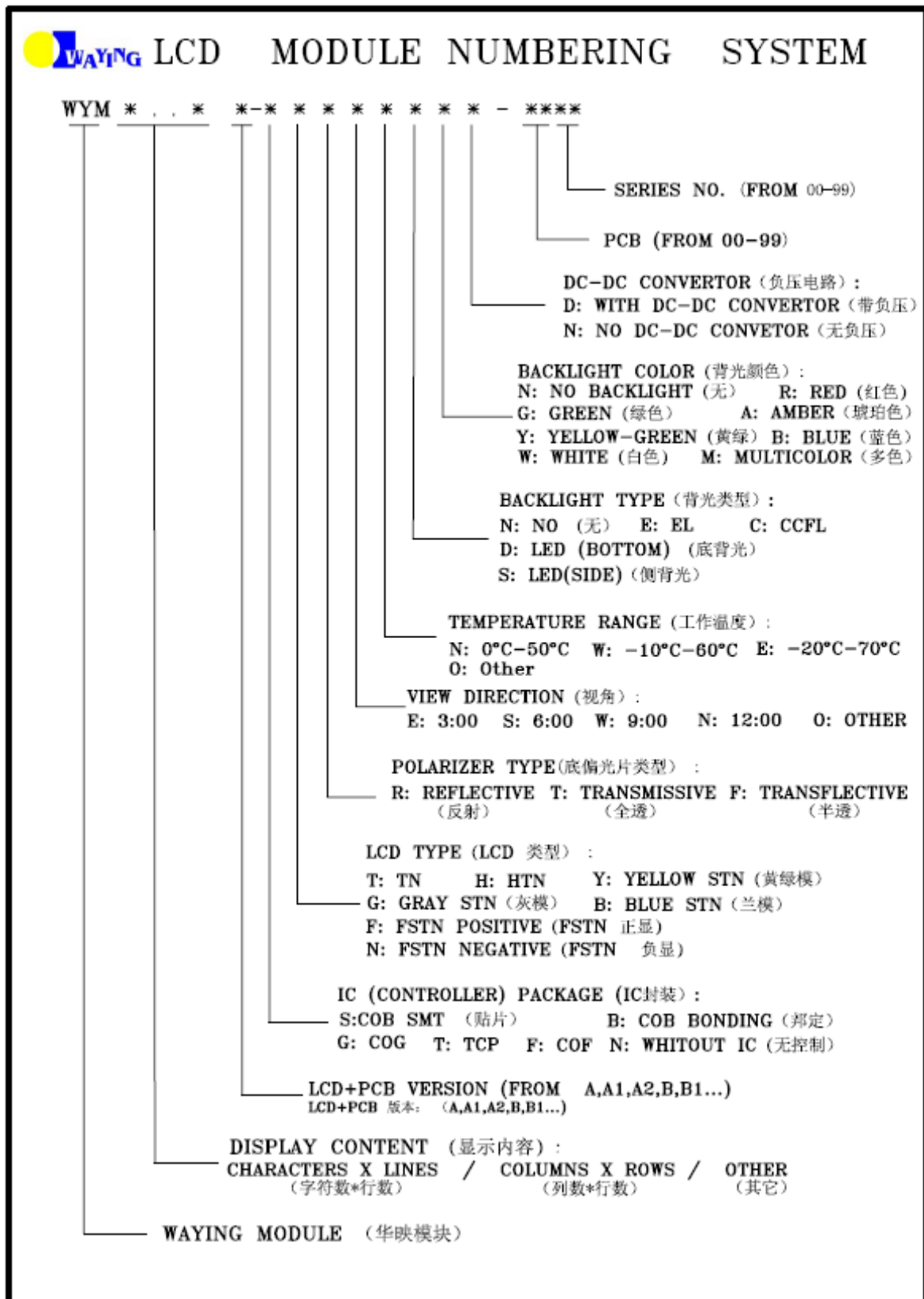
自香港华映公司发货之日起，按此规格书制作的模块产品将承诺在至少 12 个月内保持所有特性参数不变。所有产品应按照规格书中指定的条件贮存和使用。

如果模块产品未能按照指定条件贮存和使用，则 12 个月的保证期无效。

■ 产品型号及基本描述

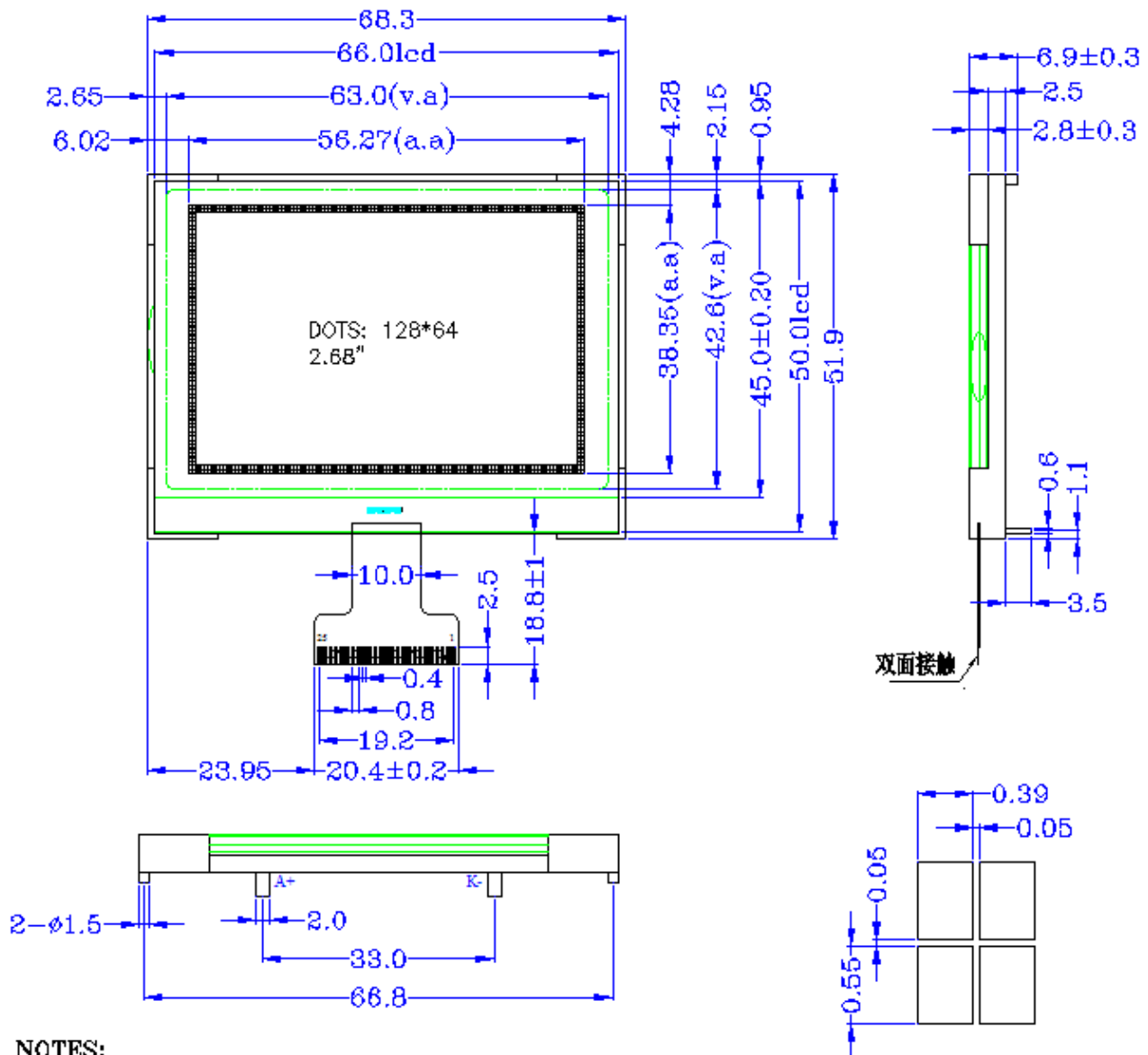
1. 型号: WYM12864K29G-GBTSESWD-0002
2. 点阵数: 128 X 64 dots
3. 驱动方式: 1/64 duty, 1/9 bias
4. 显示模式: STN, 兰模, 全透, 负显。
5. 视角: 6:00
6. 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$
7. 存储温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$
8. 控制器: ST7567
9. 背光类型: 白色侧背光
10. 电源 VDD: 3.3V。
11. 背光供电: 3.0V。

■ 液晶模块命名规则



机械尺寸

Item	Standard value	UNIT
外型尺寸	68.3 X 51.9 X 6.9	MM
视窗大小	63.0 X 42.6	MM
有效窗口大小	56.27 X 38.35	MM
点大小	0.39 X 0.55	MM
点间距	0.44 X 0.60	MM
字符大小	\	MM
字符间距	\	MM



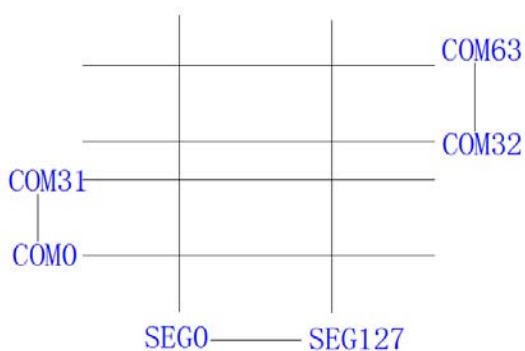
NOTES:

■ 接口定义

管脚	标记	描述												
1	VSS	电源地												
2	/CS	片选信号，低有效。												
3	/RES	复位信号，低有效。												
4	A0	指令和数据选择端口 A0=H: D[7:0]为显示数据 A0=L: D[7:0]为控制指令												
5	/WR (W/R)	当 PSB 为高时，读写控制引脚 <table border="1"> <thead> <tr> <th>C86</th> <th>MPU 类型</th> <th>RWR</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H</td> <td>6800 系列</td> <td>R/W</td> <td>读写控制引脚 R/W=H: 读 R/W=L: 写</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>8080 系列</td> <td>/WR</td> <td>写使能输入引脚 D[7:0]上的数据在/WR 上升沿时被锁存</td> </tr> </tbody> </table> <p>RWR 在串行通讯时不使用，将其短接到 VDD1 或 VDDH</p>	C86	MPU 类型	RWR	描述	H	6800 系列	R/W	读写控制引脚 R/W=H: 读 R/W=L: 写	L	8080 系列	/WR	写使能输入引脚 D[7:0]上的数据在/WR 上升沿时被锁存
C86	MPU 类型	RWR	描述											
H	6800 系列	R/W	读写控制引脚 R/W=H: 读 R/W=L: 写											
L	8080 系列	/WR	写使能输入引脚 D[7:0]上的数据在/WR 上升沿时被锁存											
6	/RD (E)	当 PSB 为高时，读写控制引脚 <table border="1"> <thead> <tr> <th>C86</th> <th>MPU 类型</th> <th>ERD</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H</td> <td>6800 系列</td> <td>E</td> <td>读写控制引脚 R/W=H: 当 E 为高时，D[7:0]为输出端口 R/W=L: D[7:0]上的数据在 E 的下降沿被锁存</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>8080 系列</td> <td>/RD</td> <td>读使能输入引脚 /RD 为低时，D[7:0]为输出端口</td> </tr> </tbody> </table> <p>ERD 在串行通讯时不使用，将其短接到 VDD1 或 VDDH</p>	C86	MPU 类型	ERD	描述	H	6800 系列	E	读写控制引脚 R/W=H: 当 E 为高时，D[7:0]为输出端口 R/W=L: D[7:0]上的数据在 E 的下降沿被锁存	L	8080 系列	/RD	读使能输入引脚 /RD 为低时，D[7:0]为输出端口
C86	MPU 类型	ERD	描述											
H	6800 系列	E	读写控制引脚 R/W=H: 当 E 为高时，D[7:0]为输出端口 R/W=L: D[7:0]上的数据在 E 的下降沿被锁存											
L	8080 系列	/RD	读使能输入引脚 /RD 为低时，D[7:0]为输出端口											
7	VDD	电源 + (3.3V)												
8	DB0	与微处理器通讯的 8bit 数据端口 当 CSB 为高时，D[7:0]为高阻态 串行通讯接口 D7=SDA: 串行数据输入 D6=SCL: 串行时钟输入 D[5:0]不使用，短接到 VDD1 或 VDDH 当 CSB 为高时，D[7:0]为高阻态												
9	DB1													
10	DB2													
11	DB3													
12	DB4													
13	DB5													
14	DB6													
15	DB7													
16	VDD	电源 + (3.3V)												
17	VSS	电源地												
18	V0	与 XV0 之间接一个电容												
19	XV0	与 V0 之间接一个电容												
20	VG	接一个电容到地												
21	VSS	电源地												

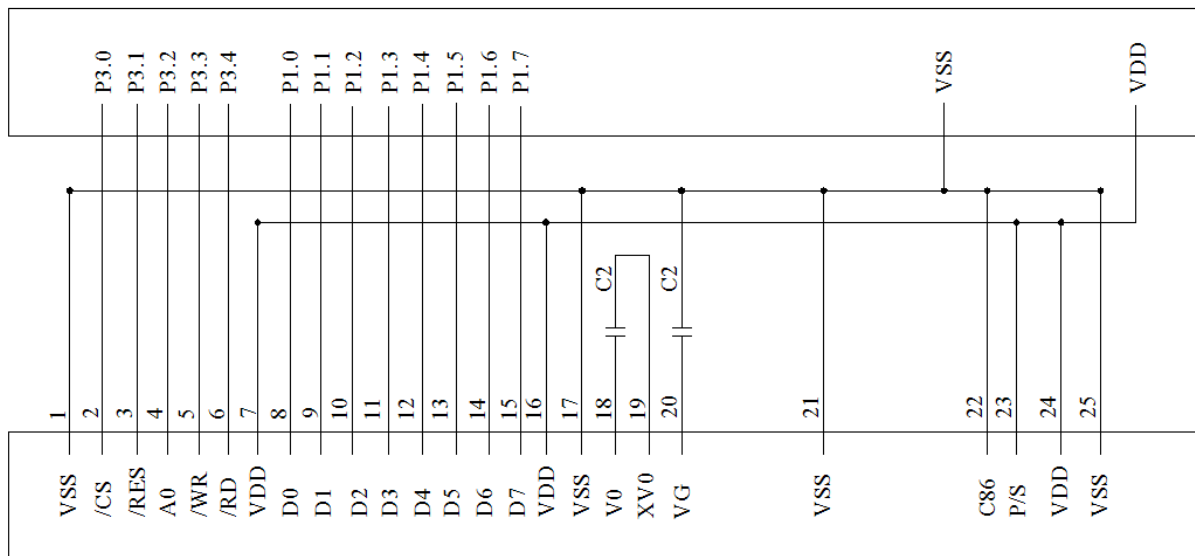
22	C86	选择微处理器接口		
		PSB	C86	选择类型
		H	H	6800 系列并行通讯
		H	L	8080 系列并行通讯
		L	X	4 线串行通讯
23	P/S	H: 并口; L: 串口		
24	VDD	电源 + (3.3V)		
25	VSS	电源地		

■ 屏幕行/列扫描方向



- 行和列的扫描方向都可以通过寄存器修改，所以屏幕可以实现 180° 翻转。

■ 供电参考



C: 1u

■ 极限参数

Characteristic	Symbol	Value	Unit	Note
运行电压	VDD	-0.3 ~ +3.6	V	*
输入电压	Vin	-0.3 ~ VDD+0.3	V	
工作温度	Topr	-20 ~ 70	°C	
存储温度	Tstg	-30 ~ 80	°C	

■ 电气性能

直流参数

3.1、直流参数 1

除非另有规定， $T_a = -30^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ ， $V_{SSc} = 0\text{V}$

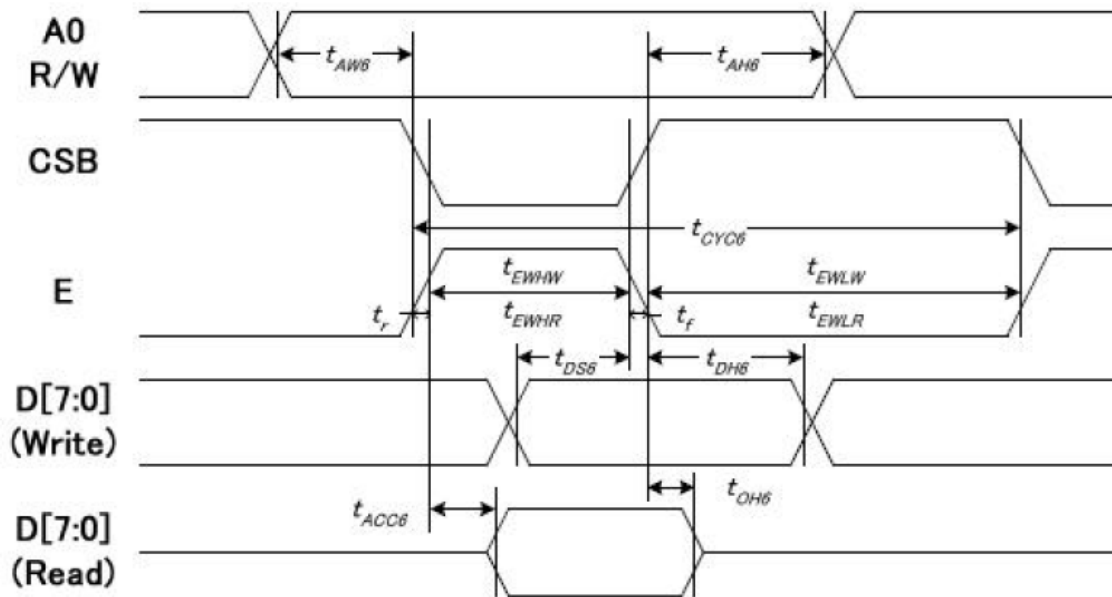
参数名称	符号	测试条件	规范值			单位	对应端口	
			最小	典型	最大			
工作电压 (1)	VDD1		1.7	-	3.3	V	VDD1	
工作电压 (2)	VDD2		2.4	-	3.3	V	VDD2	
工作电压 (3)	VDD3		2.4	-	3.3	V	VDD3	
输入高电平电压	V _{IHC}		0.7VDD1	-	VDD1	V	MPU 接口	
输入低电平电压	V _{ILC}		VSS1	-	0.3VDD1	V	MPU 接口	
输出高电平电压	V _{OHC}	I _{OUT} =1mA, VDD1=1.8V	0.8VDD1	-	VDD1	V	D[7: 0]	
输出低电平电压	V _{OLC}	I _{OUT} =-1mA, VDD1=1.8V	VSS1	-	0.2VDD1	V	D[7: 0]	
输入漏电流	I _{LI}		-1.0	-	1.0	μA	MPU 接口	
输出漏电流	I _{LO}		-3.0	-	3.0	μA	MPU 接口	
液晶驱动导通电阻	R _{ON}	T _a =25°C	VOP=8.5V, ΔV=0.85V	-	0.6	0.8	KΩ	COMX
			VG=1.9V, ΔV=0.19V	-	1.3	1.5	KΩ	SEGX
帧频	FR	Duty=1/65, OP=8.5V, T _a =25°C	70	75	80	Hz		

背光供电

Item	mark	min	Typ.	max	unit
背光电压	Vb1	2.7	3.0	3.2	V
背光电流	Ib1	50	75	100	ma

3.3、交流参数 1

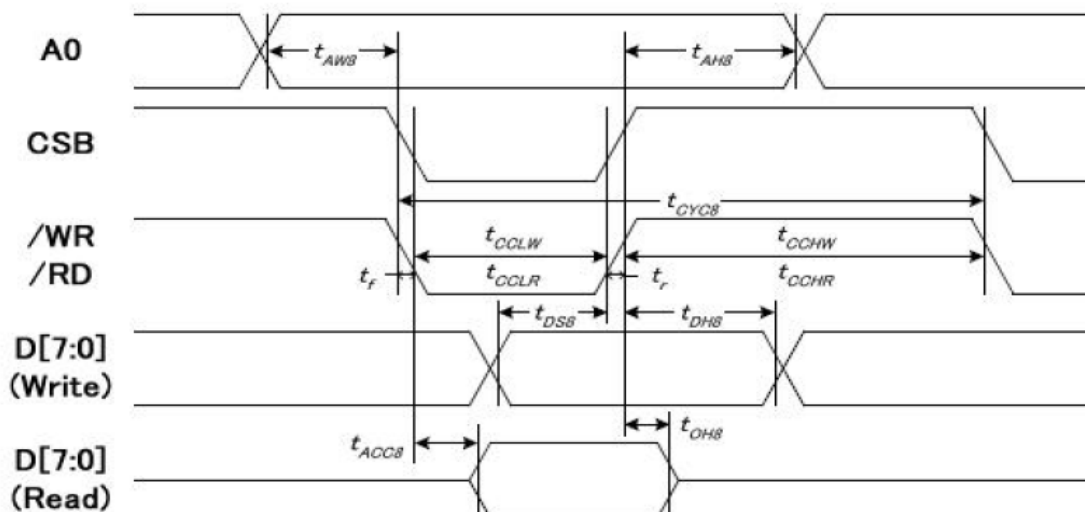
6800系列MPU总线接口时序参数



(VDD1 = 3.3V, Ta = 25°C)

参数名称	对应端口	符号	测试条件	规范值		单位
				最小	最大	
地址建立时间	A0	tAW6		0	—	ns
地址保持时间		tAH6		10	—	
系统周期时间	E	tCYC6		240	—	
使能L脉冲宽度(写)		tEHLW		80	—	
使能H脉冲宽度(写)		tEHWL		80	—	
使能L脉冲宽度(读)		tEHLR		80	—	
使能H脉冲宽度(读)	tEHLR		140	—		
写数据建立时间	D[7:0]	tDS6		40	—	
写数据保持时间		tDH6		10	—	
读数据允许时间		tACC6	CL = 16 pF	—	70	
读数据输出禁止时间		tOH6	CL = 16 pF	5	50	

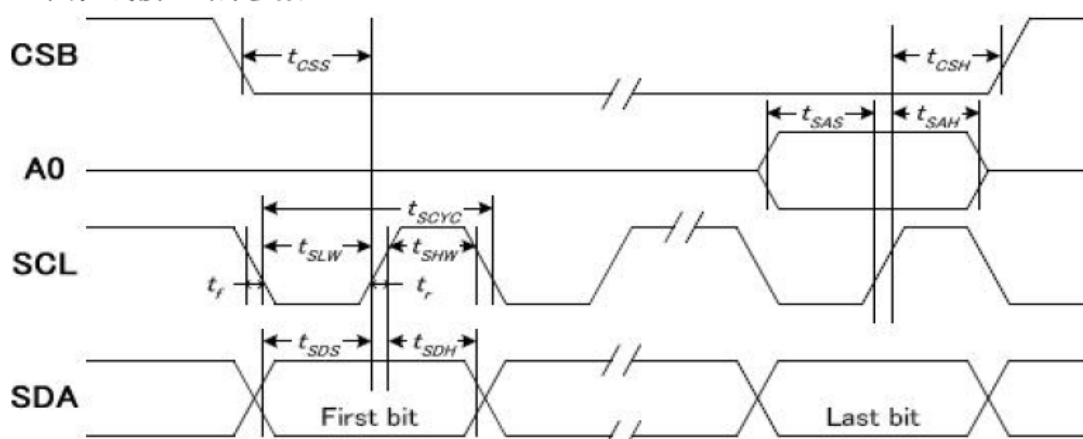
8080系列MPU总线接口时序参数



(VDD1 = 3.3V , Ta =25°C)

参数名称	对应端口	符号	测试条件	规范值		单位
				最小	最大	
地址建立时间	A0	tAWS		0	—	ns
地址保持时间		tAH8		10	—	
系统周期时间	/WR	tCYCS		240	—	
/WR L 脉冲宽度 (写)		tCCLW		80	—	
/WR H 脉冲宽度 (写)		tCCHW		80	—	
/RD L 脉冲宽度 (读)	RD	tCCLR		140	—	
/RD H 脉冲宽度 (读)		tCCHR		80	—	
写数据建立时间	D[7:0]	tDSS		40	—	
写数据保持时间		tDH8		20	—	
读数据允许时间		tACCS	CL = 16 pF	—	70	
读数据输出禁止时间		tOH8	CL = 16 pF	5	50	

串行4线接口时序参数



(VDD1 = 3.3V , Ta =25°C)

参数名称	对应端口	符号	测试条件	规范值		单位
				最小	最大	
串行时钟周期	SCLK	tSCYC		50	—	ns
SCLK H 脉冲宽度		tSHW		25	—	
SCLK L 脉冲宽度		tSLW		25	—	
地址建立时间	A0	tSAS		20	—	
地址保持时间		tSAH		10	—	
数据建立时间	SDA	tSDS		20	—	
数据保持时间		tSDH		10	—	
CSB 到 SCLK 时间	CSB	tCSS		20	—	
CSB 到 SCLK 时间		tCSH		40	—	

控制指令

ST7565 使用总线锁存和内部数据总线进行接口数据传输。在从 MPU 向 DDRAM 写数据时，数据自动从总线锁存传输至 DDRAM，如图 4 当从片内 DDRAM 读数据到 MPU 时，第一个读周期读取总线锁存的内容(空读)，在下一个读周期才输出 MPU 应该读取的数据，如图 5，这表示，设置完目标地址后，在接下来的读操作之前需要有一个空闲的读周期。因此，一些要求精确的数据无法在设置完目标地址的第一个读周期读取，但是可以在第二个读周期读取。

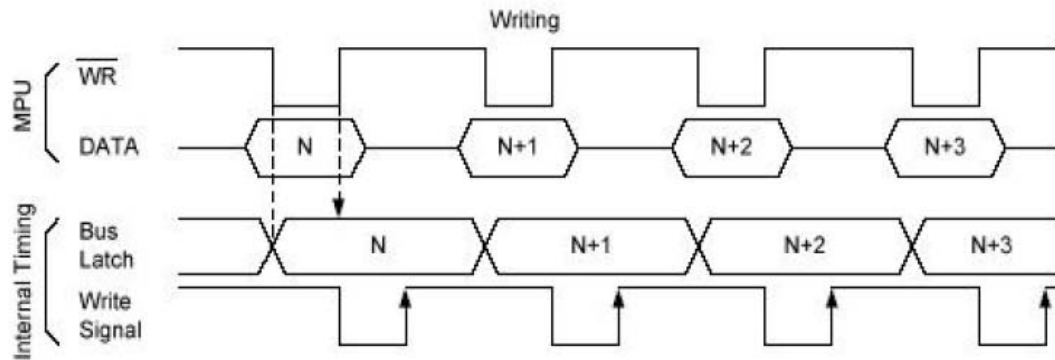


图 4 、数据传输：写

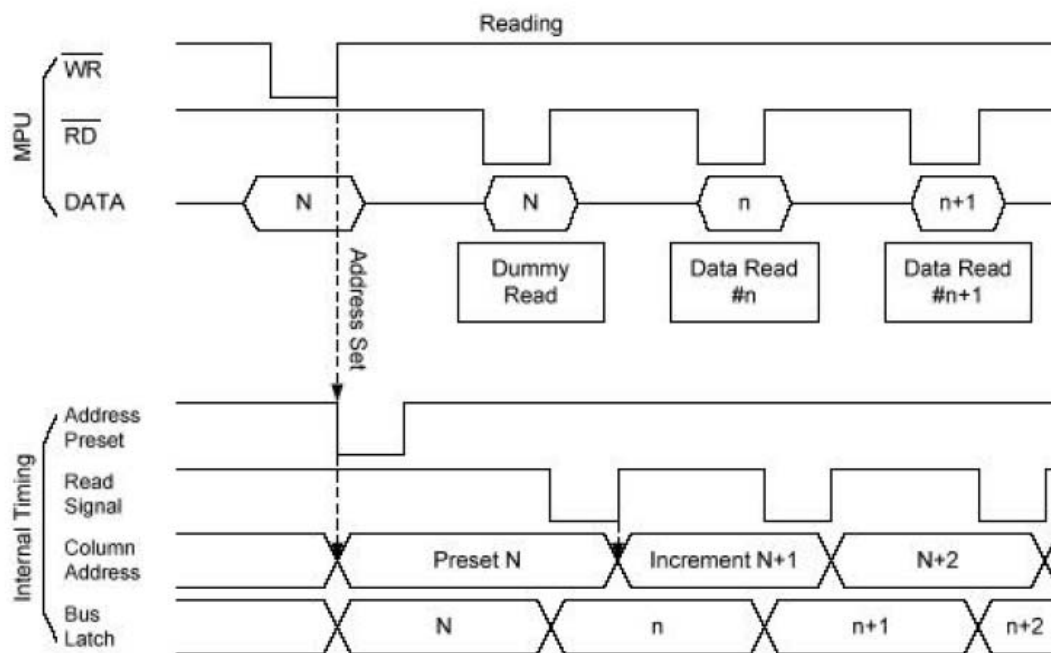
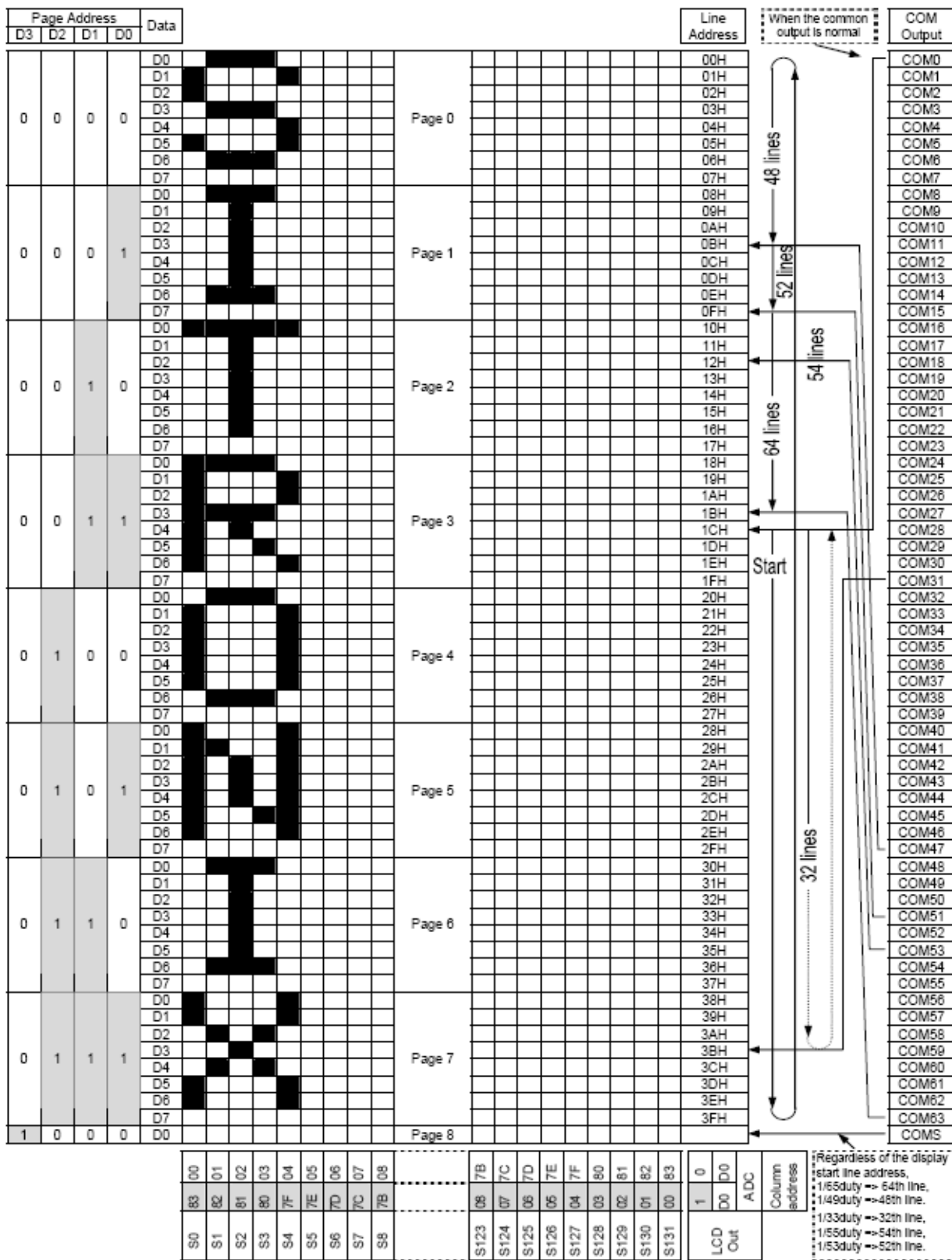


图 5 、数据传输：读

ST7565 电路内建有 65*132bit 的 DDRAM 用于存储显示数据，显示数据 RAM (DDRAM) 存储了 LCD 的点数据，可以通过设定 132 列和 65 行来控制显示。DDRAM 与 LCD 屏及通讯地址的对应关系如图 6。当处于 MPU 通讯模式时，DDRAM 被 X、Y 地址分割成 9 行，132 列，每列 8bit 数据，当处于 LCD 显示模式时，DDRAM 被分为 65 行，每行 132bit 数据，其中行又以页来划分，Page0~Page7 每页有 8 行（对应 COM0~63），Page8 仅有一行（对应 COMS，用作图像显示）。显示数据 (D7 ~D0) 对应 LCD 的 COM 行方向，D0 在首位。除图像页外，其余所有页都可以通过 D7 ~D0 直接存取。图像 RAM 只需使用数据总线的 D0 这一位。见图 7。MPU 可以通过 I/O 总线来进行读写操作。由于 LCD 驱动器可独立操作，数据进行显示时可以同步写入数据，不会导致 LCD 闪烁或者数据冲突。



● 通用指令表

指令	A0	R/W (RWR)	指令位								描述
			D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
显示开/关 (display on/off)	0	0	1	0	1	0	1	1	1	D	D=1, 显示开 D=0, 显示关
设置起始行 (set start line)	0	0	0	1	S5	S4	S3	S2	S1	S0	设置显示的起始行
设置页地址 (set page address)	0	0	1	0	1	1	Y3	Y2	Y1	Y0	设置页地址
设置行地址 (set column address)	0	0	0	0	0	1	X7	X6	X5	X4	设置行地址高位 (MSB)
	0	0	0	0	0	0	X3	X2	X1	X0	设置行地址地位 (LSB)
读状态 (read status)	0	1	0	MX	D	RST	0	0	0	0	读取 IC 的状态
写数据 (write data)	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	对 DDRAM 写数据
读数据 (read data)	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	读取 DDRAM 的数据
SEG 显示方式 (seg direction)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	MX	设置 SEG 的扫描方向 MX=1, 显示左右颠倒 MX=0, 普通显示
反显 (inverse display)	0	0	1	0	1	0	0	1	1	INV	INV=1, 反显 INV=0, 普通显示
屏全亮 (all pixel on)	0	0	1	0	1	0	0	1	0	AP	AP=1, 屏全部点亮 AP=0, 普通显示
偏置选择 (bias select)	0	0	1	0	1	0	0	0	1	BS	偏置选择 0=1/9; 1=1/7(1/65 占空比)
read-modify-write	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	行地址增量: 读: +0, 写: +1
END	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	退出 read-modify-write 模式
复位(RESET)	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	软件复位
COM 扫描方式 (com direction)	0	0	1	1	0	0	MY	-	-	-	设置 COM 的扫描方向 MY=1, 显示上下颠倒 MY=0, 普通显示
电源控制 (power control)	0	0	0	0	1	0	1	VB	VR	VF	设置内置电源 管理电路的工作
RR 设置 (regulation ratio)	0	0	0	0	1	0	0	RR2	RR1	RR0	选择 RR 电阻范围
EV 设置(set EV)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	双行指令
	0	0	0	0	EV5	EV4	EV3	EV2	EV1	EV0	设置 EV 等级
设置倍压 (set booster)	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	双行指令
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BL	设置倍压等级: BL=0: 4 倍 BL=1: 5 倍
省电模式 (power save)	0	0	复用指令								display off + all pixel on
空操作(nop)	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	不执行操作
测试(test)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	测试指令

● 显示开/关(display on/off)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	1	1	1	D

D=1, 显示开

D=0, 显示关, 所有的 SEG、COM 端口被置为 0 电平

● 设置起始行(set start line)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	1	S5	S4	S3	S2	S1	S0

设置起始行的作用是选择 DDRAM 中被 S[5:0]指定的显示数据在 COM0 上面进行显示, 其余的数据按照地址自加进行循环, 用于设置画面的滚动效果。

S5	S4	S3	S2	S1	S0	显示地址
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	1	1	3
.
1	1	1	1	0	1	61
1	1	1	1	1	0	62
1	1	1	1	1	1	63

● 设置页地址(set page address)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	1	Y3	Y2	Y1	Y0

Y3	Y2	Y1	Y0	页地址	数据的有效位
0	0	0	0	page0	D7~D0
0	0	0	1	page1	D7~D0
0	0	1	0	page2	D7~D0
.
0	1	1	0	page6	D7~D0
0	1	1	1	page7	D7~D0
1	0	0	0	page8 (icon page)	D0

● 设置列地址(set column address)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	1	X7	X6	X5	X4
0	0	0	0	0	0	X3	X2	X1	X0

列地址可选择的范围为 0~131, 需要采用两条指令才能够完全设置完成。

X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0	列地址
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1
.
1	0	0	0	0	0	0	1	129
1	0	0	0	0	0	1	0	130
1	0	0	0	0	0	1	1	131

● 读状态 (read status)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	MX	D	RST	0	0	0	0

MX=0: 普通显示模式 (SEG0→SEG131)

MX=1: 左右颠倒显示模式 (SEG131~SEG0)

D=0: 显示开 (与设置显示开启状态寄存器值相反)

D=1: 显示关 (与设置显示开启状态寄存器值相反)

RST=1: 处于电路复位状态 (硬件复位或软件复位)

RST=0: 正常工作模式

● 写数据 (write data)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

当地址设置完成之后, MPU 可以连续的对 DDRAM 进行写数据操作, 但当一行写完之后, 必须重新设置 X、Y 地址才可以进行下一行数据的写操作, 否则在 X 地址溢出之后将会覆盖原输入数据。

● 读数据 (read data)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

当地址设置完成之后, MPU 可以连续的读取 DDRAM 中的数据, 但当读取完一行数据后也需要重新设置 X、Y 地址, 才可以进行下一行数据的读取。

● SEG 显示方式 (seg direction)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	MX

MX=0: 普通显示模式 (SEG0→SEG131)

MX=1: 左右颠倒显示方式 (SEG131~SEG0)

● 反显 (inverse display)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	0	1	1	INV

INV=0: 普通显示模式

INV=1: 反转显示模式

● 屏全亮 (all pixel on)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	AP

AP=0: 普通显示模式

AP=1: 屏全亮显示模式

● 偏置选择 (bias select)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	BS

占空比	偏置	
	BS=0	BS=1
1/65	1/9	1/7
1/49	1/8	1/6
1/33	1/6	1/5
1/55	1/8	1/6

表 12、占空比与偏置的关系

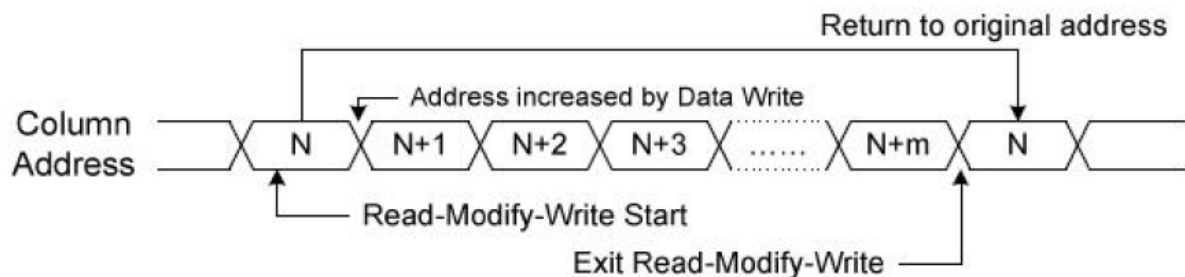
● Read-modify-write 模式

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0

● 退出 Read-modify-write 模式 (END)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	1	0	1	1	1	0

上面两条指令必须配合使用，当设置 read-modify-write 指令之后，只有对 DDRAM 进行写操作，X 的地址才会自加，当设置 END 指令之后，即退出 read-modify-write 模式，此时 X 的地址回复到设置 read-modify-write 时的地址。



● 复位 (RESET)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0

执行这条指令之后，电路进入软件复位状态，各寄存器值详见复位状态寄存器表。

● COM 扫描方式 (com direction)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	0	0	MY	-	-	-

MY=0: 普通扫描显示模式 (COM0~COM63)

MY=1: 上下颠倒扫描显示模式 (COM63~COM0)

● 电源控制 (power control)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	1	0	1	VB	VR	VF

VB=0: 内置的电荷泵关闭

VB=1: 内置的电荷泵开启

VR=0: 内置的电压检测关闭

VR=1: 内置的电压检测开启

VF=0: 内置的电压跟随关闭

VF=1: 内置的电压跟随开启

● RR 设置 (regulation ratio)

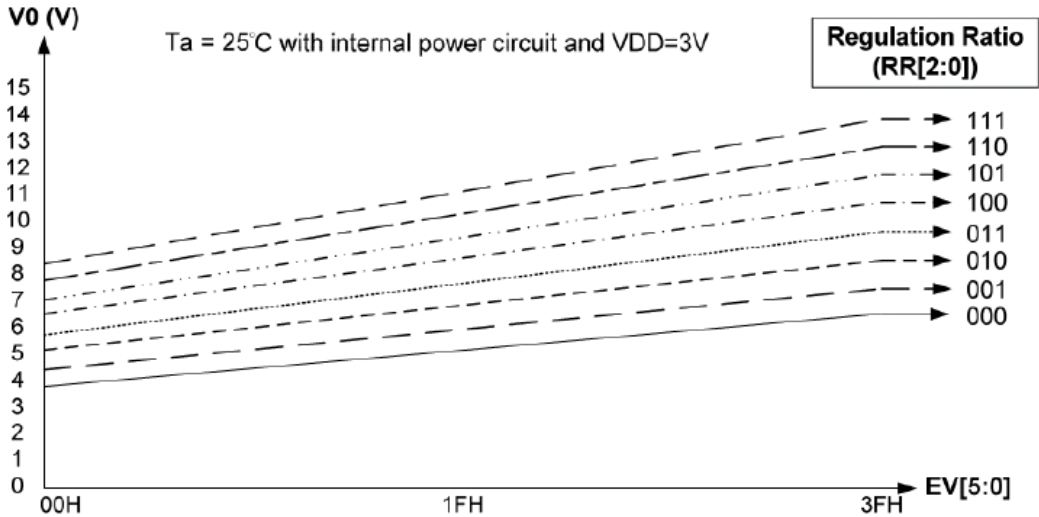
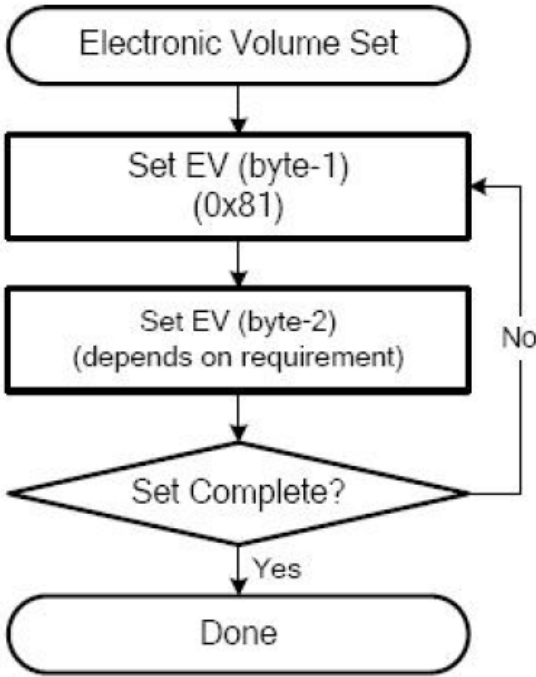
A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	1	0	0	RR2	RR1	RR0

RR2	RR1	RR0	对应 RR 值
0	0	0	3.0
0	0	1	3.5
0	1	0	4.0
0	1	1	4.5
1	0	0	5.0
1	0	1	5.5
1	1	0	6.0
1	1	1	6.5

● EV 设置 (set EV)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	EV5	EV4	EV3	EV2	EV1	EVO

上面两条指令需要联合使用，用来确定需要的 LCD 显示电压 V0。



● 省电模式 (power save)

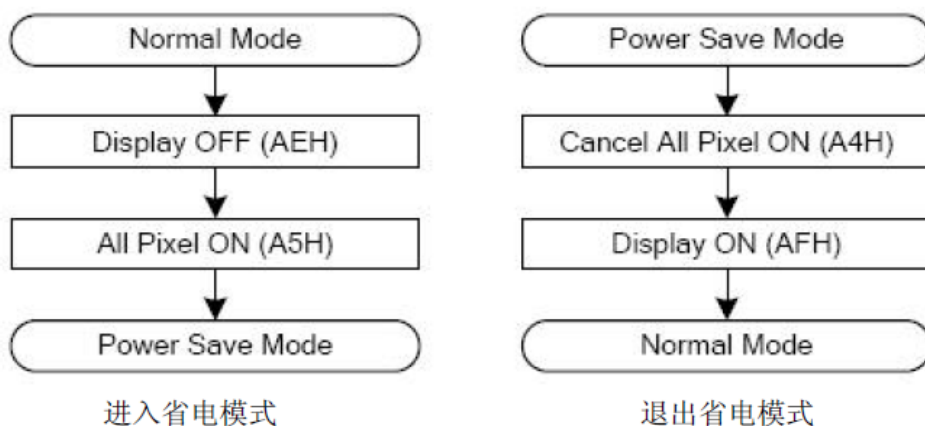
A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	1

ST7565电路的省电模式是通过两条指令联合使用来实现的，第一条指令为设置显示关 (D=0)，第二条指令为设置屏全亮 (AP=1)，之后电路进入省电模式，进入省电模式时电路的工作状态：

- 1、RC 时钟关闭

2、内置的电源管理电路关闭

3、LCD 的时序发生关闭，所有的 COM、SEG 端口被置为 0 电位。



退出省电模式时方向执行上面两条指令，退出省电模式后，电路回复到省电模式前的配置状态。

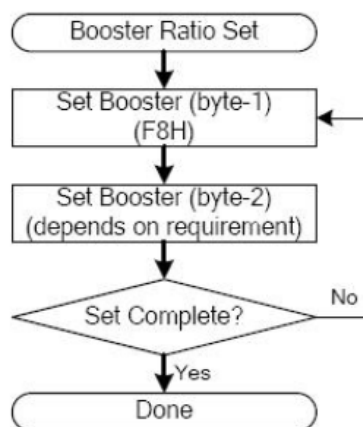
● 设置倍压 (set booster)

A0	R/W (RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	BL

BL=0: 4 倍压

BL=1: 5 倍压

BL	Boost Level
0	X4
1	X5

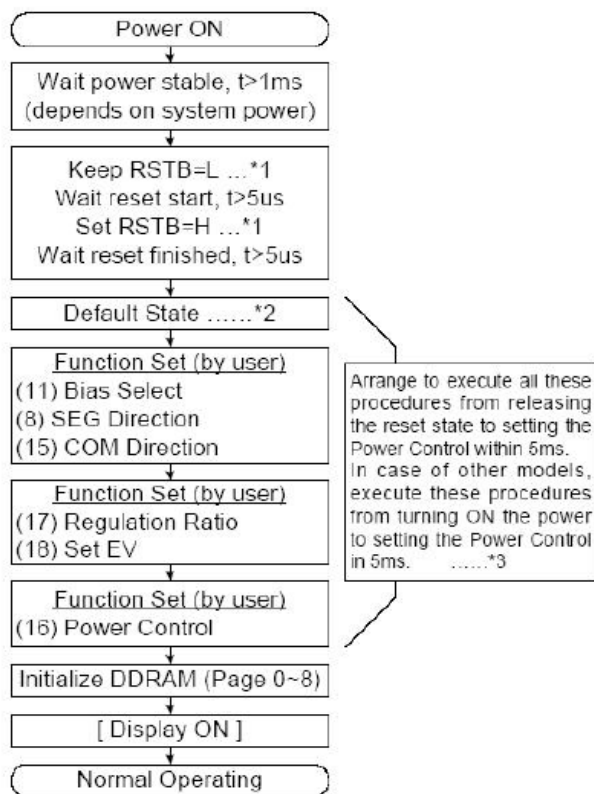


● NOP

A0	R/W (RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	1	0	0	0	1	1

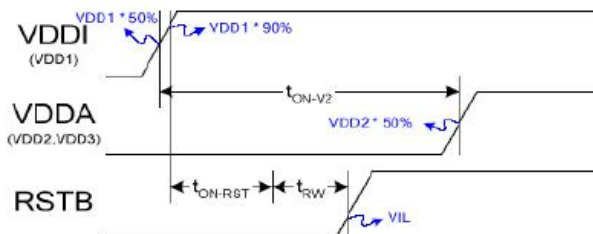
当设置为这条指令时，电路不执行任何操作

工作流程:

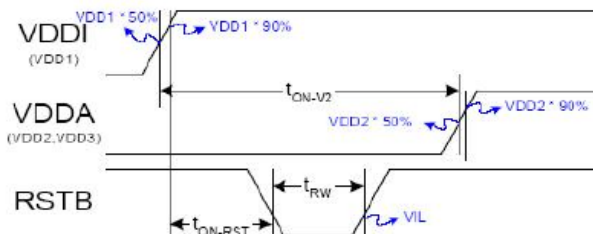


工作时序:

Case 1: RSTB=L while Power ON



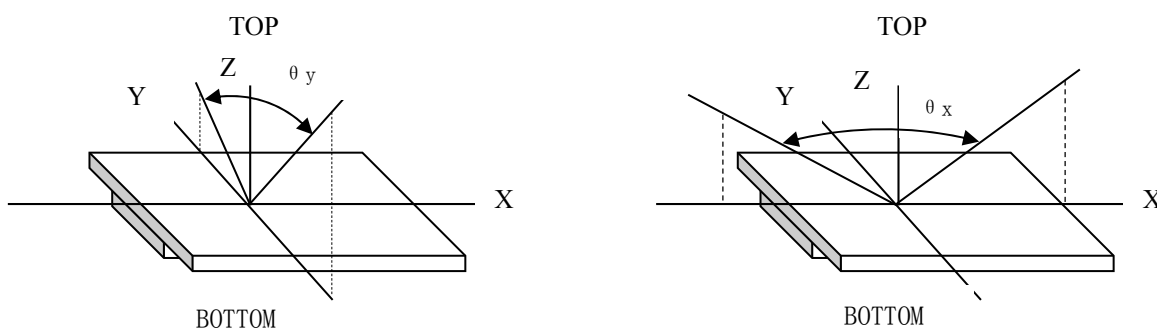
Case 2: RSTB=H while Power ON



光-电特性

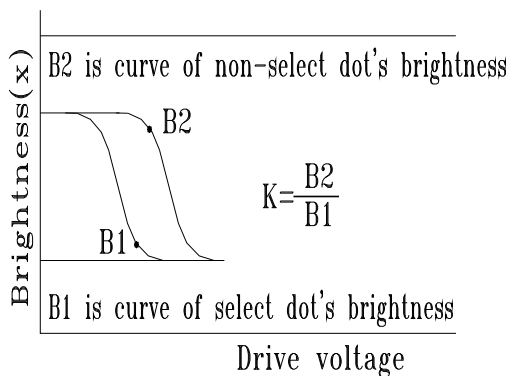
Item	Symbol	Condition	Standard Value			Unit	
			Min.	Typ.	Max.		
视角	θ_x	$Cr \geq 2$	$\theta_y = 0^\circ$	-30	-	30	Deg
	θ_y			$\theta_x = 0^\circ$	-15	-	
对比度	Cr	$\theta_x = 0^\circ$	-		5	-	
		$\theta_y = 0^\circ$					
亮度	B	$\theta_x = \theta_y = 0^\circ$				cd/m ²	
响应速度	Turn on	Ton(Tu)	$\theta_x = 0^\circ$	-	200	300	ms
	Turn off	Toff(Td)					

视角说明

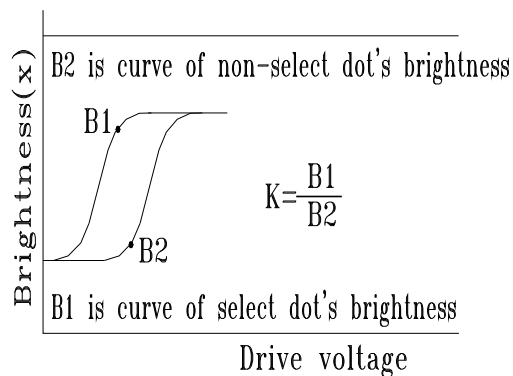


对比度说明

Positive Display

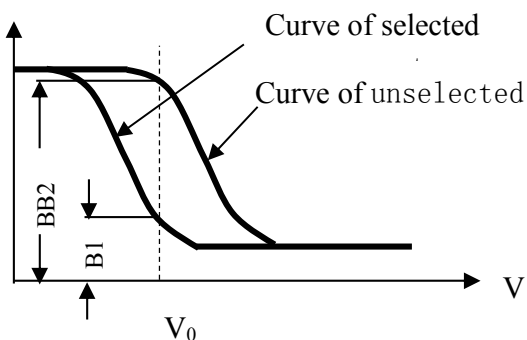


Negative Display



Contrast Ratio =

Brightness



Unselected state brightness

Selected state brightness

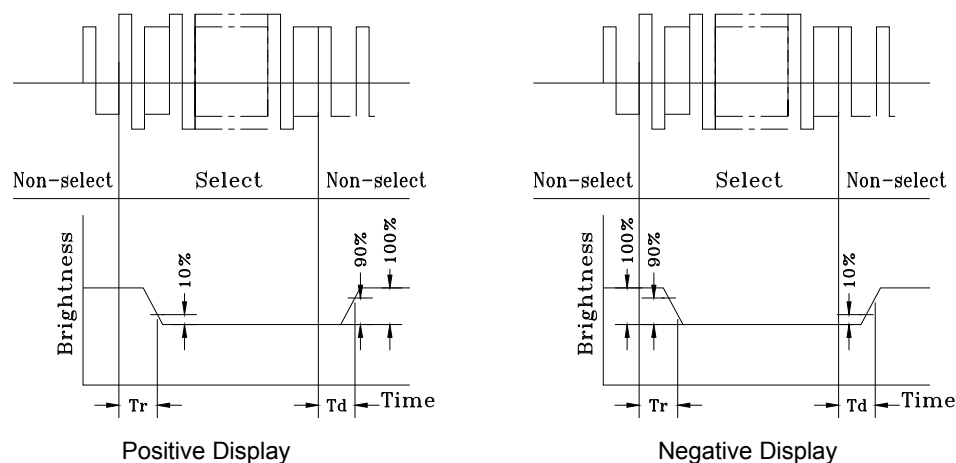
Measuring Conditions

Ambient Temperature: 25°C

Frame frequency : 60Hz

$\theta_x = \theta_y = 0^\circ$

响应速度说明



可靠性测试

	No	Test Item	Content of Test	Test Condition
Environment Test	1	高温存储	Endurance test of high temperature for a long time.	$80\pm 2^{\circ}\text{C}$ 72H
	2	低温存储	Endurance test of low temperature for a long time.	$-30\pm 2^{\circ}\text{C}$ 72H
	3	高温工作	Endurance test of electrical stress (Voltage & Current) and the thermal stress to the element.	$70\pm 2^{\circ}\text{C}$ 48H
	4	高温高湿	Endurance Test of high temperature and high humidity for a long time.	$50\pm 2^{\circ}\text{C}$ $90\pm 2\%\text{RH}$ 72H
	5	循环测试	Endurance test of low and high temperature cycles.(air to air) $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ←————→ $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ (60min) ←————→ (60min) 1 cycle	$-20\pm 2^{\circ}\text{C}/70\pm 2^{\circ}\text{C}$ 10 cycle

注意: 1) 低温测试时注意防潮。

2) 测试条件工作电压和系统电平 =3.3V

故障判定标准

经过上述测试后（需在室温下放置至少 2 小时）

- 1) 不应有明显的外观不良及显示质量问题。
- 2) 对比度应为初始值的 50%。
- 3) 不应有任何功能异常。

◆ 质量标准

每一批次液晶模块需满足以下质量检验标准。

-检验方法：MIL-STD-105E LEVEL II Normal one time sampling

-抽样标准：(AQL)

类别	AQL	定义
A类: 严重不合格	0.65%	模块功能性缺陷
B类: 轻微不合格	2.5%	无模块功能性缺陷但不符合外观检验标准

说明：对“批次”的定义

批次：同一时间一次出厂发货的相同型号模块的总数量

外观检验条件

●环境条件

检验应 2 盏 40W 白炽灯下进行。白炽灯距离模块需在 1m 左右的上方。

(温度要求：20-25°C，湿度要求：60±15%RH)

● 检验方法

目测检验需在距离液晶模块 30cm 的垂直正上方进行。

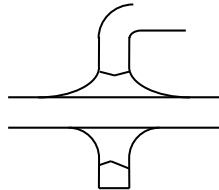
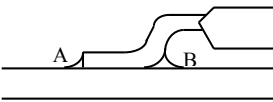
● 液晶模块驱动电压要求

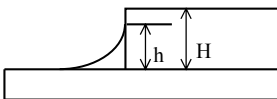
提供液晶模块驱动电压 V_0 ，范围不超过 V_0 典型值的±0.5V（环境温度为 25°C.）。

说明： V_0 为规格书中定义的液晶模块驱动电压，其值为获得最佳对比度效果的值）

10. 检验标准

◆ 模块外观检验标准

序号	项目	判定标准	类别
1	与模块规格书不相符	无	A类
2	部件剥落松动	无	A类
3	焊接缺陷	无漏焊 无连焊 无虚焊	A类 A类 B类
4	开裂，划伤	不允许 PCB 上出现开裂、划伤 (Ø0.5mm 以上)	B类
5	剥落物	无焊渣 无金属异物 (不超过 Ø0.2mm)	B类 B类
6	污物	无污物污染	B类
7	镀层	无镀层褪色、生锈、脱落	B类
8	焊接要求	a. 焊接面： ● 焊接面焊点处需均匀布满焊锡。 ● 焊接面焊点处无堆锡。 b. 组件面： ● 焊锡需从焊接面通过过孔到达组件面。 ● 组件面无漏锡。	B类
	1. 过孔焊接		
	2. 贴片焊接	● 如右图所示 贴片件组件引脚 A 端和 B 端需均匀上锡 ● 焊盘盘面需均匀上锡	B类
			

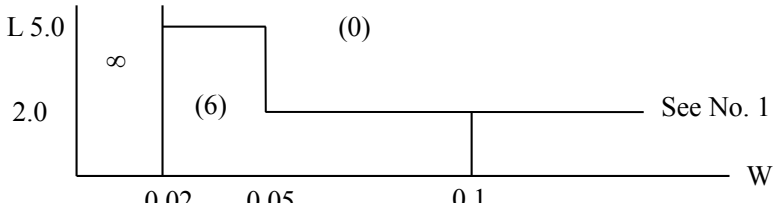
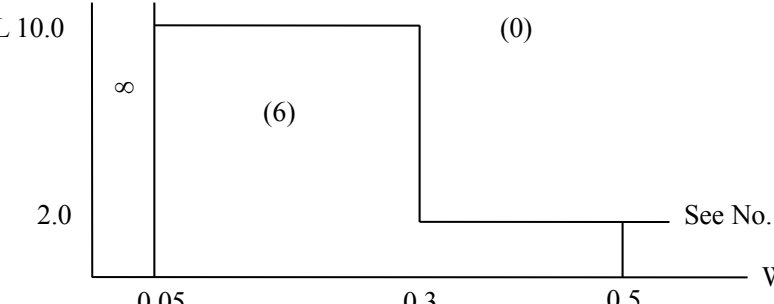
	3. 芯片	$(3/2)H \geq h \geq (1/2)H$		B 类
9	丝印	丝印完整, 无缺失		

◆ 屏体外观检验标准 (非工作状态)

序号	项目	判定标准	类别										
1	污点、黑点、白点	参考屏体外观检验标准 (工作状态)	B 类										
2	线状污物	参考屏体外观检验标准 (工作状态)	B 类										
3	气泡	<table border="1" data-bbox="464 595 1240 810"> <thead> <tr> <th>尺寸: d mm</th> <th>可视区内允许数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$d \leq 0.3$</td> <td>忽略</td> </tr> <tr> <td>$0.3 < d \leq 1.0$</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>$1.0 < d \leq 1.5$</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>$1.5 < d$</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	尺寸: d mm	可视区内允许数量	$d \leq 0.3$	忽略	$0.3 < d \leq 1.0$	3	$1.0 < d \leq 1.5$	1	$1.5 < d$	0	B 类
尺寸: d mm	可视区内允许数量												
$d \leq 0.3$	忽略												
$0.3 < d \leq 1.0$	3												
$1.0 < d \leq 1.5$	1												
$1.5 < d$	0												
4	划伤	参考屏体外观检验标准 (工作状态)。 在外光源射在屏体上时, 在反射光处无明显划伤	B 类										
5	缺陷密度	上述缺陷间隔需在 30mm 以上	B 类										
6	色斑	可视区范围内无明显色斑 在背光源点亮状态下无明显色斑、黑点、白点。	B 类										
7	杂物	无明显可视杂物。	B 类										

◆ 屏体外观检验标准 (工作状态)

序号	项目	判定标准	类别																				
1	污点、黑点、白点	<p>A) Clear</p> <table border="1" data-bbox="474 1341 1249 1556"> <thead> <tr> <th>尺寸: d mm</th> <th>可视区内允许数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$d \leq 0.1$</td> <td>忽略</td> </tr> <tr> <td>$0.1 < d \leq 0.2$</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>$0.2 < d \leq 0.3$</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>$0.3 < d$</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>说明: 针孔、变形点不允许在同一像素点上。</p> <p>B) Unclear</p> <table border="1" data-bbox="474 1639 1249 1854"> <thead> <tr> <th>Size : d mm</th> <th>可视区内允许数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$d \leq 0.2$</td> <td>忽略</td> </tr> <tr> <td>$0.2 < d \leq 0.5$</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>$0.5 < d \leq 0.7$</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>$0.7 < d$</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	尺寸: d mm	可视区内允许数量	$d \leq 0.1$	忽略	$0.1 < d \leq 0.2$	6	$0.2 < d \leq 0.3$	2	$0.3 < d$	0	Size : d mm	可视区内允许数量	$d \leq 0.2$	忽略	$0.2 < d \leq 0.5$	6	$0.5 < d \leq 0.7$	2	$0.7 < d$	0	B 类
尺寸: d mm	可视区内允许数量																						
$d \leq 0.1$	忽略																						
$0.1 < d \leq 0.2$	6																						
$0.2 < d \leq 0.3$	2																						
$0.3 < d$	0																						
Size : d mm	可视区内允许数量																						
$d \leq 0.2$	忽略																						
$0.2 < d \leq 0.5$	6																						
$0.5 < d \leq 0.7$	2																						
$0.7 < d$	0																						

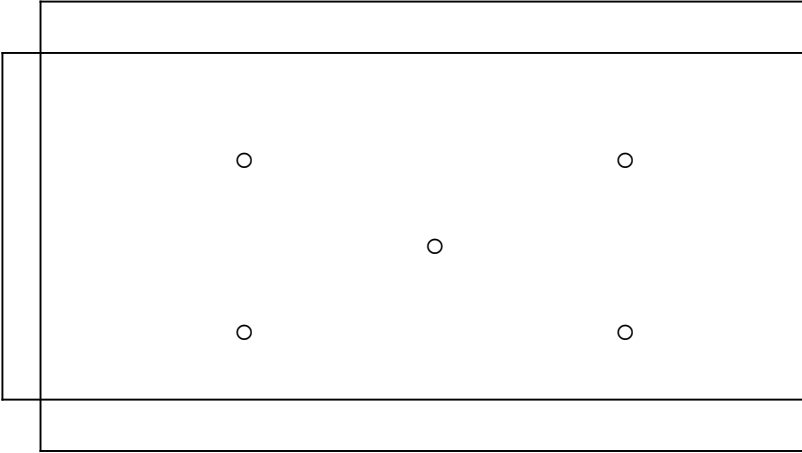
2	线状污物	<p>A) Clear</p>  <p>Note : () - 可视区内允许数量 L - 长度 (mm) W - 宽度 (mm) ∞ - 忽略</p> <p>B) Unclear</p> 	B 类
---	------	---	-----

'Clear' = 外形尺寸不随 V_0 变化而变化。

'Unclear' = 外形尺寸随 V_0 变化而变化。

◆屏体外观检验标准 (工作状态) (续)

序号	项目	判定标准	类别
3	气泡	可视区范围内无明显气泡	B 类
4	缺陷密度	上述缺陷间隔需在 10mm 以上	B 类
5	彩虹、色斑	可视区范围内无明显彩虹、色斑	B 类
6	点尺寸	与标准点之间的误差在 95% ~ 105% 范围内 各像素点各部分缺陷 (比如: 针孔) 被视为黑白点. (参考屏体外观检验标准 (工作状态) 第一项)	B 类

7	模块亮度 (背光覆屏体)	<p>亮度要求: $B_{MAX} / B_{MIN} \leq 2$</p> <p>- B_{MAX}: 下图 5 个测试点最大亮度值</p> <p>- B_{MIN}: 下图 5 个测试点最小亮度值</p> <p>注: 将可视区在水平和竖直方向均分为 4 等份</p>  <p>○: 5 个测试点如图分布</p>	B 类
---	-----------------	---	-----

说明:

- (1) 尺寸: $d = (\text{长边} + \text{短边}) / 2$
- (2) 模块样品在进行上述检验标准缺陷界定时将放宽。
- (3) 如果有缺陷的项目符合上述界定, 则所有界定缺陷将被累积, 累积缺陷项不可超过 10 条。
- (4) 如果黑白点、污点、线状污物的尺寸在忽略范围内, 且很密集时将界定为不合格。
下述三种情况将被视为“密集”
 - 在直径 5mm 范围内线状污物在 7 个以上 (含 7)。
 - 在直径 10mm 范围内污点点在 (含 10)。
 - 在直径 20mm 范围内黑白点在 20 个以上 (含 20)。

液晶显示模块使用注意事项

1. 操作注意事项

- 1) 显示屏由玻璃制成, 请勿对其造成机械冲击, 例如从高处坠落等。
- 2) 如果显示屏破损并且造成液晶材料泄漏, 请确保未进入口中, 如果液晶接触皮肤或衣物, 请立刻用肥皂及清水冲洗。
- 3) 请勿过度挤压显示区表面或相邻区域, 这可能会导致色质的变化。
- 4) 覆盖在 LCD 模块显示区表面的偏光片很柔软且容易划伤, 请小心接触。
- 5) 如果显示区表面被污染, 请吹拂表面并用柔软的干燥布料轻拭。如果仍不能完全清除, 请用布料沾取以下溶剂:
 - 丙酮
 - 普通酒精
 除此以外的溶剂会对偏光片造成损伤, 特别不要使用以下溶剂:
 - 水
 - 酮
 - 芳香剂
- 6) 请勿对 LCD 模块进行拆卸或加工

2. 装配注意事项

- 1) 安装 LCD 模块时请确保未出现扭曲、翘曲和变形。变形会对显示质量造成严重影响。并确保外包装盒足够坚硬。
- 2) 移动 LCD 模块时请勿接触正面。
- 3) NC 脚请悬空勿连。
- 4) 如果逻辑电路电源断开, 请勿输入信号。
- 5) 为了防止静电损伤, 请确保适宜的工作环境
 - 接触 LCD 模块时请确保人体接地。
 - 装配工具, 例如烙铁, 必须确保接地
 - 为了减少静电的产生, 请不要在干燥环境下进行装配或其他操作
 - LCD 模块的显示区上有一层保护膜, 为防止静电的产生, 揭膜时请小心操作。
- 5) 玻璃屏的边缘很锋利, 处理时请小心。

3. 贮存注意事项

- 1) 贮存 LCD 模块, 请避免日光及荧光灯直射, 请勿贮存在高温高湿条件下。请尽可能地使 LCD 模块贮存在与出厂状况相同的条件下。
- 2) 请小心操作以尽量减少电极腐蚀。水汽或者在高湿度环境下通电会加速电极的腐蚀。

4. 设计注意事项

- 1) 最大绝对额定值代表了 LCD 模块无法超越的额定值。当 LCD 模块使用超过额定值时, 它们的工作特性就会受到相反的影响。
- 2) 为防止噪声干扰, 必须注意确保 V_{IL} , V_{IH} 满足规格要求, 包括预防线路短接。
- 3) LCD 具有显著的温度依赖特性, 当 LCD 在规定的工作温度范围外使用时显示识别会变得困难, 请确保在温度范围内使用。同时请注意 LCD 清晰显示的驱动电压会随温度变化而改变。
- 4) 我们建议电源线必须有过流保护装置。(例如保险丝 推荐值: 0.5A)。
- 5) 请充分注意外围设备相互的噪声干扰。
- 6) 为了解决电磁干扰问题, 请从输出端着手。
- 7) 请将 LCD 模块牢固的安装在 LCD 屏上。
- 8) 显示屏由普通的浮法玻璃制成, 不保证其强度。因此请考虑以下问题
 - 请勿对其造成机械冲击例如直接坠落
 - 请勿直接接触屏面

5. 其他

- 1) 液晶在低温下(低于贮存温度)的凝固会造成取向缺陷或产生气泡(黑色或白色)。在低温下对 LCD 模块进行强烈冲击也会造成气泡的产生。
- 2) 如果 LCD 模块长时间驱动一个相同的图案, 此图案会在屏幕上产生鬼影同时可能会造成微小的对比缺陷。静置一段时间后会恢复正常的工作状态。请注意这种现象不会反过来影响可靠性。
- 3) 为了降低由静电等因素对 LCD 模块的损害而造成的性能下降, 请小心避免接触 LCD 模块终端电极面。
- 4) 取得最佳对比度的电压决定于产品。因此每块显示器上都要配备电量调整的电压调节器。
- 5) LCD 模块的处理措施。当处理 LCD 模块时, 请让获得政府许可的工业废料处理公司进行处理。当焚烧 LCD 模块时, 请遵守环境保护法。