



TM215XDHP01-01 产品规格书

- ☐ K 阶段
- ☐ F 阶段
- ☒ C 阶段
- ☐ S 阶段
- ☐ D 阶段
- ☐ P 阶段

拟	制:	潘玲玲 2022-2-18
审	核:	张和平 2022-2-18
工	艺:	代胜伟 2022-2-21
质	量:	何鹏 2022-2-21
标	审:	潘跃红 2022-2-21
批	准:	李鹏 2022-2-22
顾 客 代 表:		

编制时间: 2022 年 2 月 18 日

编制部门: 特种显示部

成都天马微电子有限公司

目录

1 基本规格..... 4

2 输入/输出端口..... 5

3 绝对最大额定值输入..... 7

4 电气特性..... 8

5 时序图..... 10

6 光学参数..... 12

7 环境可靠性实验..... 15

8 机构图..... 16

9 包装图..... 17

10 液晶显示模组使用注意事项..... 18

1 基本规格

特性		规格	备注
显示规格.	尺寸	21.5 寸	
	分辨率	2560 (RGB) ×1024	
	系统接口	2 Port LVDS	
	色深	16.7M (24Bit)	
	技术类型	a-Si	
	像素尺寸 (mm)	0.1983×0.1983	
	像素配置	R.G.B. 竖条纹	
	显示模式	常黑	
	表面处理方式	防眩晕光	
	视角方向	全视角	
机械特性	模组尺寸 (宽 x 高 x 厚) (mm)	545.00×240.00×29.1	
	有效显示区域 (mm)	507.648×203.059	
	是否带触摸屏	不带	
	重量 (g)	TBD	备注 2

备注 1：环保要求：Q/S0002

备注 2：液晶显示模组重量公差：±5%

2 输入/输出端口

2.1 液晶显示屏连接器端口定义

连接器型号: QTH-020-01-F-D-DP-A

No.	Symbol	I/O	Description	No.	Symbol	I/O	Description
1	NC	N	No Connect	2	DA0-	I	Odd pixel data 0
3	NC	N	No Connect	4	DA0+	I	Odd pixel data 0
5	GND	P	Ground	6	DA1-	I	Odd pixel data 1
7	GND	P	Ground	8	DA1+	I	Odd pixel data 1
9	GND	P	Ground	10	DA2-	I	Odd pixel data 2
11	GND	P	Ground	12	DA2+	I	Odd pixel data 2
13	BIT	O	Power Status Indicator 备注 2	14	CLKA-	I	Odd pixel clock
15	T-BIST	I	Internal Test 备注 3	16	CLKA+	I	Odd pixel clock
17	GND	P	Ground	18	DA3-	I	Odd pixel data 3
19	GND	P	Ground	20	DA3+	I	Odd pixel data 3
21	VDD	P	3.3V Power Supply	22	DB0-	I	Even pixel data 0
23	VDD	P	3.3V Power Supply	24	DB0+	I	Even pixel data 0
25	GND	P	Ground	26	DB1-	I	Even pixel data 1
27	GND	P	Ground	28	DB1+	I	Even pixel data 1
29	GND	P	Ground	30	DB2-	I	Even pixel data 2
31	GND	P	Ground	32	DB2+	I	Even pixel data 2
33	VCC	P	5V Power Supply	34	CLKB-	I	Even pixel clock
35	VCC	P	5V Power Supply	36	CLKB+	I	Even pixel clock
37	VCC	P	5V Power Supply	38	DB3-	I	Even pixel data 3
39	VCC	P	5V Power Supply	40	DB3+	I	Even pixel data 3

备注 1: I:Input ; O:Output ; P:Power ; N:No Connect;;

备注 2: BIT: Power State Feedback, Open Drain Output, BIT=" L" : Abnormal;

备注 3: T-BIST: Internal Test, Please Pull Low or Floating;

2.2 背光连接器端口定义

连接器型号：DF3EA-14P-2H(21)

No.	Symbol	I/O	Description	Remark
1~5	VBL	P	BL Power Supply	
6	GND	P	Ground	
7	GND	P		
8	GND	P		
9	SDA	I	IIC Serial Data for Brightness Control	备注 2
10	SCL	I	IIC Clock Input for Brightness Control	备注 3
11	TSV	O	Temperature Feedback Voltage	备注 4
12	EN	I	Enable Control Pin(EN=H : Active)	
13	PWM	I	PWM Input for Brightness Control	备注 2
14	PWM	I		备注 3

备注 1: I:Input ; O:Output ; P:Power ;

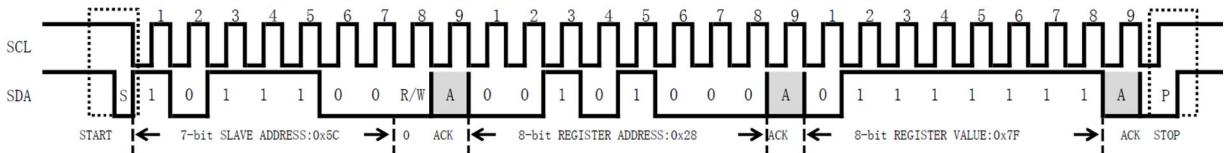
备注 2: IIC and PWM Mode Selection Description:

- 1) IIC Mode: SDA&SCL PIN must have 4.7K~10K Pull-up Resistance, and PWM PIN need to Pull “H” or Floating;
- 2) PWM Mode: SDA,SCL PIN need to Pull “L” or Floating;

备注 3: Backlight Brightness Adjustment Description:

- 1) IIC Mode: IIC Device Address:0x5C; Brightness Register: 0x28; Brightness Parameter Range: 0x00~0xFF;

Example: Adjust 127(0x7F) Level Backlight Brightness, IIC Write Register Timing is as follows:



- 2) PWM Mode: Recommended PWM Dimming Frequency: 500Hz~1000Hz

备注 4: Temperature Feedback Voltage Reference Table:

温度(℃)	电压(V)	温度(℃)	电压(V)	温度(℃)	电压(V)
-40	3.14	20	1.81	80	0.47
-30	3.03	30	1.50	90	0.37
-20	2.88	40	1.22		
-10	2.67	50	0.97		
0	2.41	60	0.76		
10	2.12	70	0.60		

3 绝对最大额定值输入

GND=0V, 温度=25℃

项目	符号	最小值	最大值	单位	备注
Digital Supply Voltage	V _{DD}	-0.3	4	V	
Analog Supply Voltage	V _{CC}	-0.5	6	V	
BL Supply Voltage	V _{BL}	-0.3	28	V	
Logic Input Voltage Range	V _I	-0.3	V _{DD} +0.3	V	
Logic Output Voltage Range	V _O	-0.3	V _{DD} +0.3	V	
Operating Temperature	T _{OPR}	-30	70	℃	
Storage Temperature	T _{STG}	-40	80	℃	

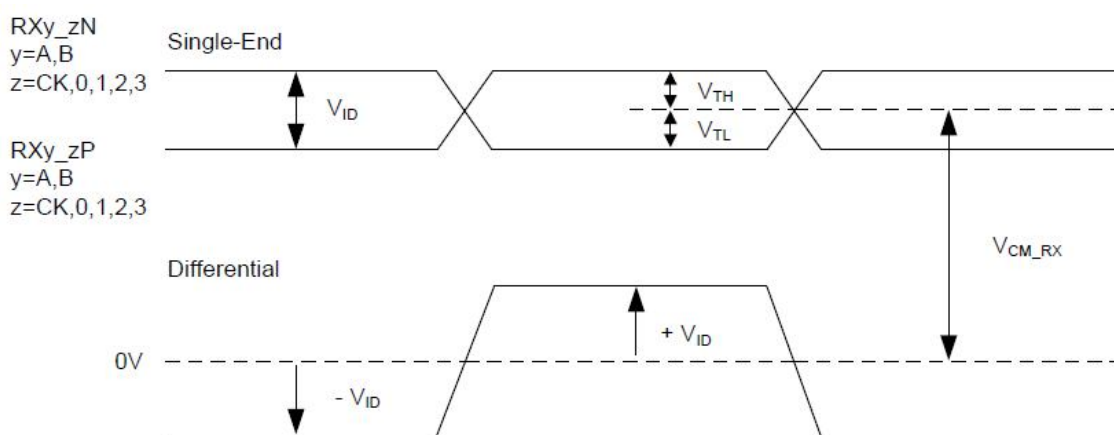
4 电气特性

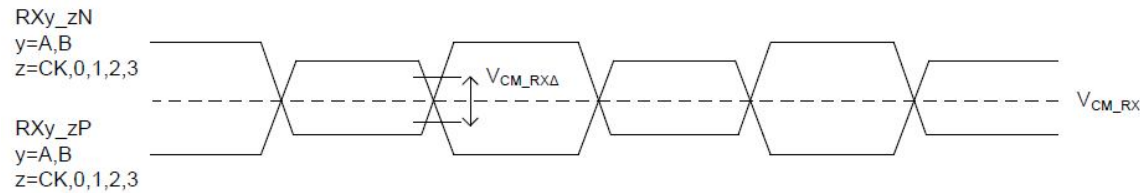
4.1 TFT 液晶显示模组电压驱动

GND= AGND =0V, Ta = 25°C

项目		符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
Digital Supply Voltage		V_{DD}	3.0	3.3	3.6	V	
Analog Supply Voltage		V_{CC}	4.7	5.0	5.3	V	
Differential Input Voltage		$ V_{ID} $	100	-	600	mV	备注 1
Differential Input “H” Threshold		V_{TH}	-	-	50	mV	备注 1
Differential Input “L” Threshold		V_{TL}	-50	-	-	mV	备注 1
Differential Input Common Mode Voltage		V_{CM_RX}	$ V_{ID} /2$	1.2	$2.4- V_{ID} /2$	V	备注 1
Differential Input Common Mode Voltage Difference		$V_{CM_RX\Delta}$	-50	-	+50	mV	备注 1 备注 2
Input Signal	Low	V_{IL}	0	-	$0.3*V_{DD}$	V	备注 3
	High	V_{IH}	$0.7*V_{DD}$	-	V_{DD}	V	
Output Signal	Low	V_{OL}	-	-	GND+0.4	V	备注 3
	High	V_{OH}	$V_{DD}-0.4$	-	-	V	
LCD Power Consumption		P_{VDD}	-	1.3	2	W	备注 4
		P_{VCC}	-	6.5	10	W	

备注 1: LVDS 差分输入。





备注 2: $V_{CM_RX\Delta}$: Voltage Difference of "Differential Input Common Mode Voltage" ;

备注 3: Input Signal: T-BIST; Output Signal: BIT;

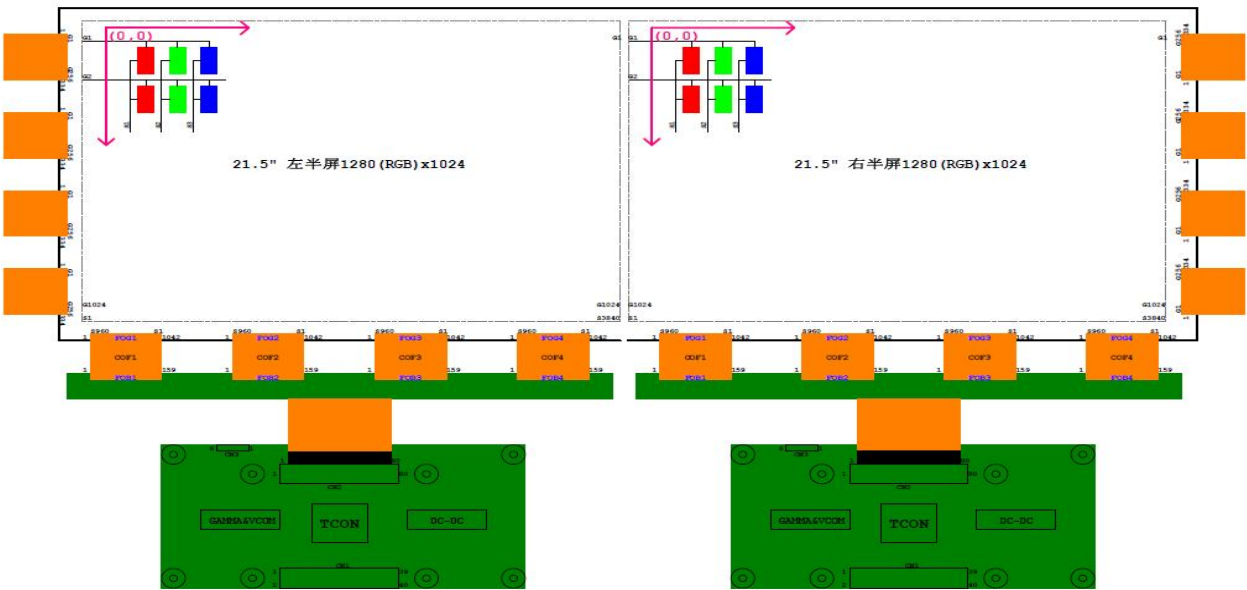
备注 4: Power Typ. Consumption specified is for Frame rate=60Hz, Test Pattern: White Screen;

4.2 背光推荐驱动

$V_{DD}=3.3V, GND=AGND=0V, T_A=25^{\circ}C$

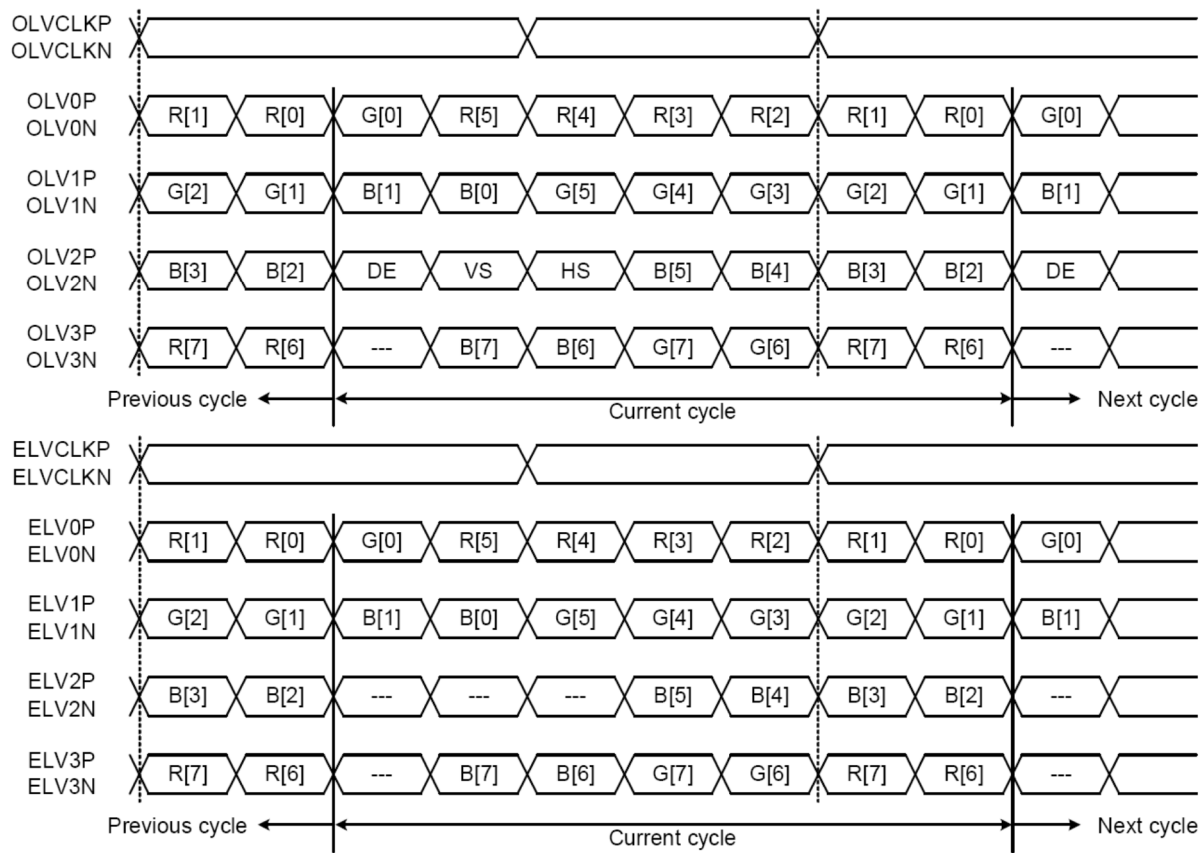
项目		符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
BL Supply Voltage		V_{BL}	11	12	26	V	Input Voltage for LED Driving Board
EN Threshold Voltage	Low	V_{ENL}	-	-	0.4	V	
	High	V_{ENH}	1.5	-	-	V	
PWM Threshold Voltage	Low	V_{PWML}	-	-	0.35	V	-
	High	V_{PWMH}	2.7	-	-	V	
Input Signal (SDA/SCL)	Low	V_{IL}	-	-	$0.2 \cdot V_{DD}$	V	-
	High	V_{IH}	$0.8 \cdot V_{DD}$	-	-	V	
Power Consumption		P_{BL}	-	36	48	W	

4.3 原理框图



5 时序图

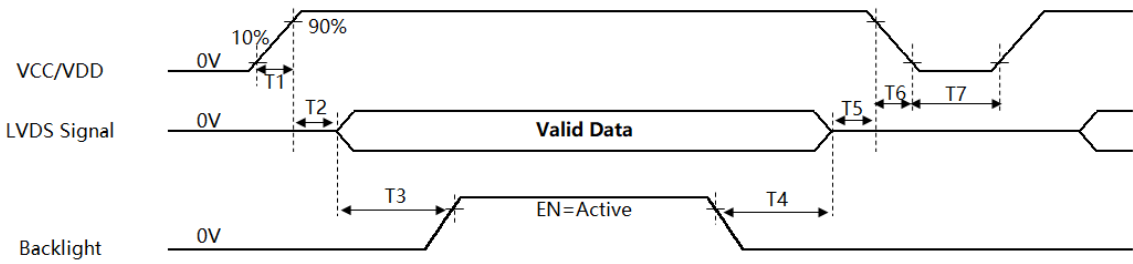
5.1 LVDS 输入模式数据排部图 (VESA 模式)



5.2 液晶显示屏时序参数

参数		符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
DCLK Frequency		Fclk	-	108	-	MHz	-
Frame Rate		-	-	60	-	Hz	-
HSYNC	Hsync Total DCLK	H_Total	-	1484	-	DCLK	-
	Hsync Display Area	HACT	1280			DCLK	
	Hsync Front Porch	HFP	-	48	-	DCLK	-
	Hsync Back Porch	HBP	-	228	-	DCLK	-
	Hsync Pulse Width	HPW	-	112	-	DCLK	
VSYNC	Vsync Total Line	V_Total	-	1066	-	H	-
	Vsync Display Area	VACT	1024			H	-
	Vsync Front Porch	VFP	-	1	-	H	-
	Vsync Back Porch	VBP	-	38	-	H	-
	Vsync Pulse Width	VPW	-	3	-	H	-

5.3 电源开关时序



Symbol	Min.	Max.	Unit	Symbol	Min.	Max.	Unit
T1	0.5	10	ms	T5	0	80	ms
T2	0	80	ms	T6	-	10	ms
T3	200	500	ms	T7	500	-	ms
T4	200	500	ms				

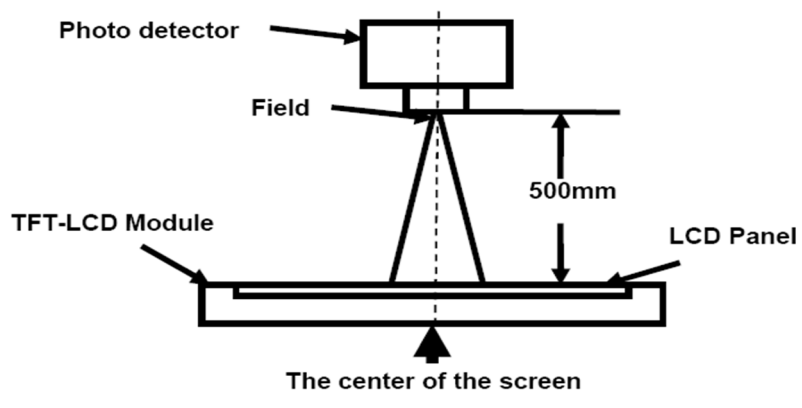
6 光学参数

项目		符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
视角		θT	CR≥10	70	80	-	Degree	备注 2
		θB		70	80	-		
		θL		70	80	-		
		θR		70	80	-		
对比度		CR	θ=0°	600	1000	-	-	备注 1 备注 3
响应时间		T _{ON}	25℃	-	13	Ton + Toff ≤40ms	ms	备注 1 备注 4
		T _{OFF}		-	12			
色度	白	x	背光开启	0.245	0.295	0.345		备注 1 备注 5
		y		0.280	0.330	0.380		
	红	x		0.565	0.615	0.665		
		y		0.270	0.320	0.370		
	绿	x		0.240	0.290	0.340		
		y		0.575	0.625	0.675		
	蓝	x		0.100	0.150	0.200		
		y		0.020	0.070	0.120		
均一性		U	-	-	75	-	%	备注 1 备注 6
色饱和度		NTSC	-	60	68	-	%	备注 5
亮度		L	-	900	-	-	cd/m2	备注 1

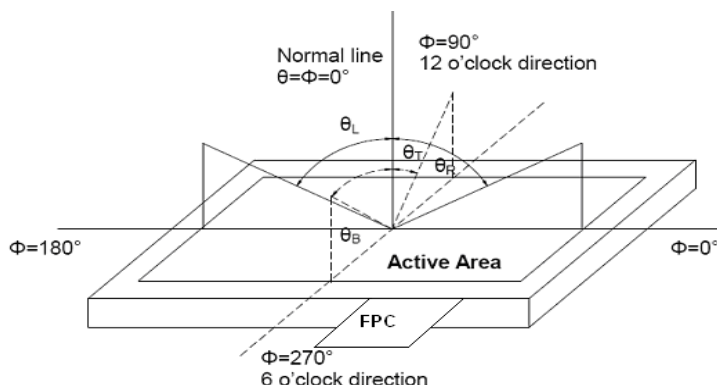
- 测试条件：
1. 测试的液晶显示模组样品应该被放置在室内温度环境下 (Ta=25±2℃, 湿度=50±5%)。
 2. 以上光学参数应该在液晶显示模组工作在暗室下(≤1 lux)亮度稳定 20 分钟后再进行测量, 稳定的亮度是指白画面亮度。
 3. 以上光学参数应该在被天马定义的优化过的驱动条件下进行测量。

备注 1: 光学测量系统的定义.

光学参数应该在暗室下, 开机 5 分钟以后测量, 在液晶显示模组面板的中心点测量光学性能, 测量面板中心区域时, 所有液晶显示模组面板的输入终端必须与地面平行。如下为光学测量系统的定义。

**备注 2: 视角范围和测量系统的定义**

在液晶显示模组面板的中心点测量视角。如下为视角的定义。

**备注 3: 对比度的定义**

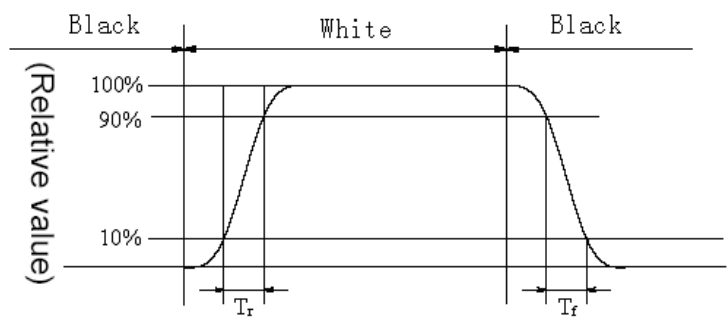
对比度 = 液晶显示模组在白画面下测试的亮度 ÷ 液晶显示模组在黑画面下测试的亮度。

“白画面”：液晶显示模组在白态电压驱动下的状态

“黑画面”：液晶显示模组在黑态电压驱动下的状态

备注 4: 响应时间的定义

响应时间为液晶显示模组在白画面和黑画面之间切换的区间时间, 上升时间(TON)是指画面探测器探测到画面输出强度从 10%改变到 90%的时间。下降时间(TOFF)是指画面探测器探测到画面输出强度从 90%改变到 10%的时间。



备注 5: 色度的定义 (CIE1931)

色坐标应该测量液晶显示模组的中心点。

备注 6: 亮度均一性的定义

显示区域被分为 9 个测量区域 (参见图 1), 测试白画面, 每个测量点在每个测量区域的中心。

亮度均匀性 (U) = 最小亮度/最大亮度

L-显示区域长度, W-显示区域宽度

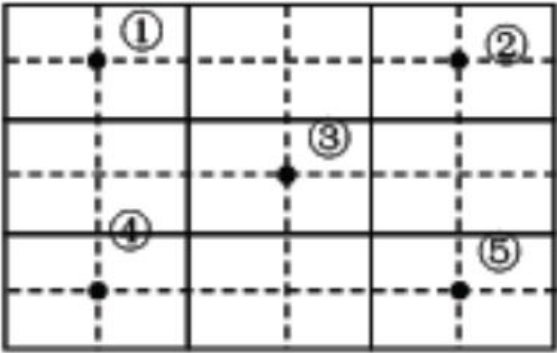


图1 均一性的定义

最大亮度: 所有测量位置的最大亮度

最小亮度: 所有测量位置的最小亮度

7 环境可靠性实验

序号	测试项目	条件	备注
1	高低温工作循环	高低温工作循环 10 次。 低温-30℃ 2 小时, 高温 70℃ 2 小时, 低温开始。	GB2423.4
2	极限高温工作	高温工作 85℃ 10 分钟。	GB2423.2
3	高温存储	高温存储 80℃, 24 小时。	GB2423.2
4	低温存储	低温存储-40℃, 48 小时。	GB2423.1
5	绝缘耐压测试	绝缘试验电压加在 (a) 互相短接的对外接线端子和插座(头) 芯子对 PE 地; (b) 相互绝缘的各电路之间。 绝缘电阻采用直流 500V 兆欧表进行测试并记录。 耐压试验采用 50Hz 的交流电压。通过逐渐升压, 将试验电压加到装置上, 并在 1000V 电压等级上保持 1min。	绝缘耐压试验应满足 GB/T25119-2010《轨道交通机车车辆电子装置》中 12.2.9 节中试验电压正弦方均根值 1000V 要求。
6	振动测试	振动频率: 10~55Hz, 振幅: 1.5mm 扫频循环: 10Hz~55Hz~10Hz, X.Y.Z.每个方向各 2 小时 (一共 6 小时)	GB/T2423.10—1995

备注 1: Ts 是指被测试的液晶显示模组正反表面的温度(包括液晶显示模组自发热)。Ta 是指大气温度;

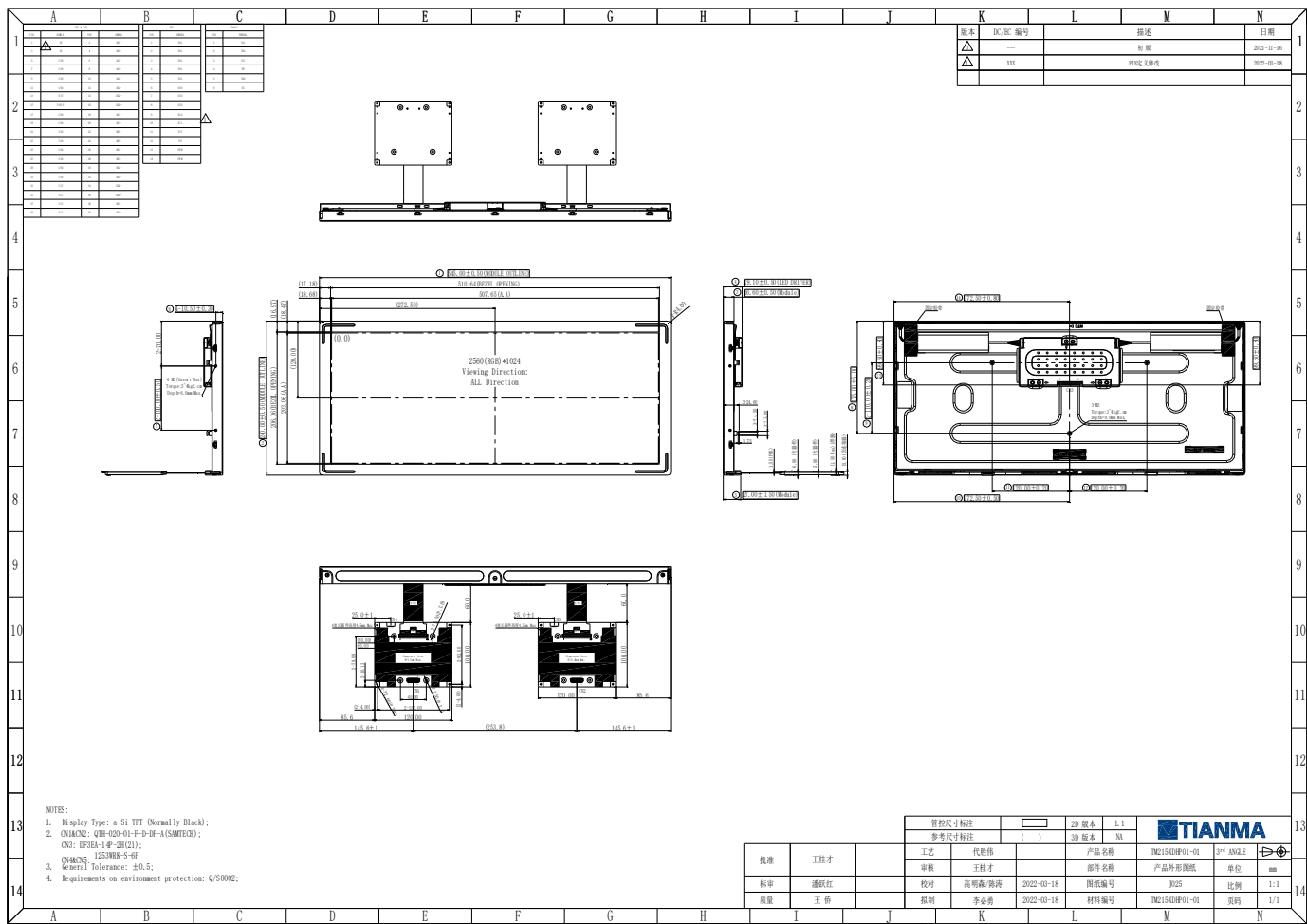
备注 2: 以上所有的可靠性实验项目是一个串行实验, 但每一块液晶显示模组只允许做一次串行实验;

备注 3: 在可靠性实验以前, 需判定完成所有的视觉检查, 应在本规格书中定义的测试条件下测试完成所有的光学参数;

备注 4: 在可靠性测试期间, 不允许新的功能性不良, 诸如无显, 完整点缺, 亮线, 液晶气泡等, 其他问题可忽略;

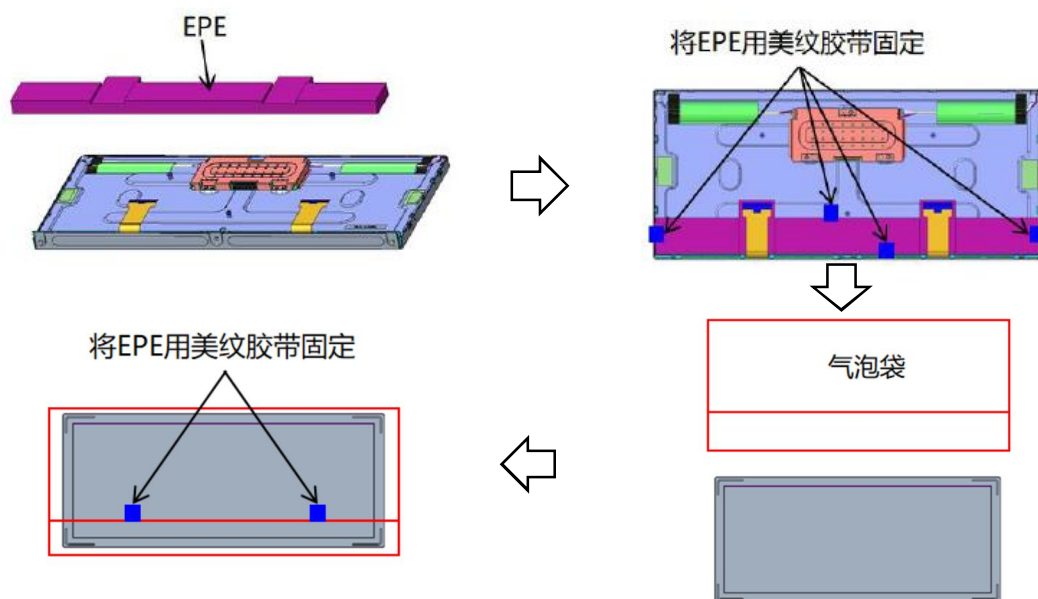
备注 5: 可靠性实验以后, 液晶显示模组样品应该被放置在室温环境中 (Ta=23±2℃, Ts≤35℃, 湿度=50±5%, 大气压=86~106KPa) 60 分钟, 再进行视觉检查和光学参数测试, 不允许新的功能性不良, 诸如无显, 完整点缺, 亮线, 液晶气泡等, 光学参数允许改变≤20%, MURA 和小碎亮点应该在 IIS (入厂检验规范) 定义的检测环境 (ND filter5%、检验目视距离 50±5cm 等) 下不可见, 其他问题可忽略。

8 机构图

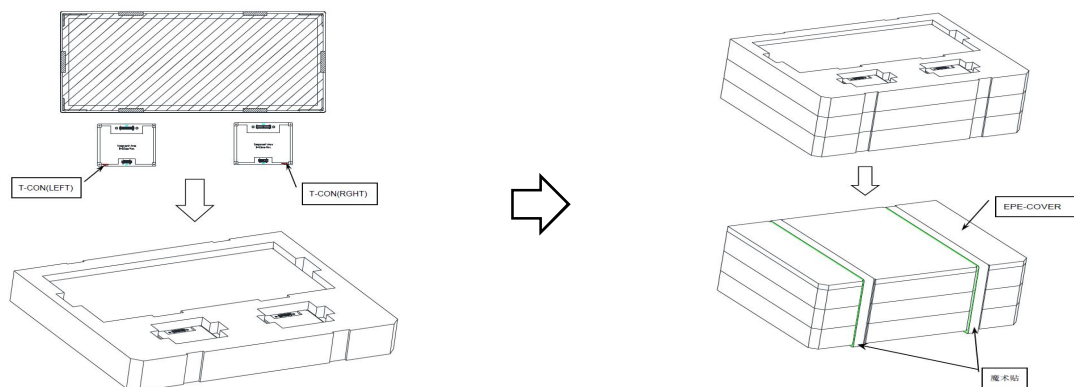


9 包装图

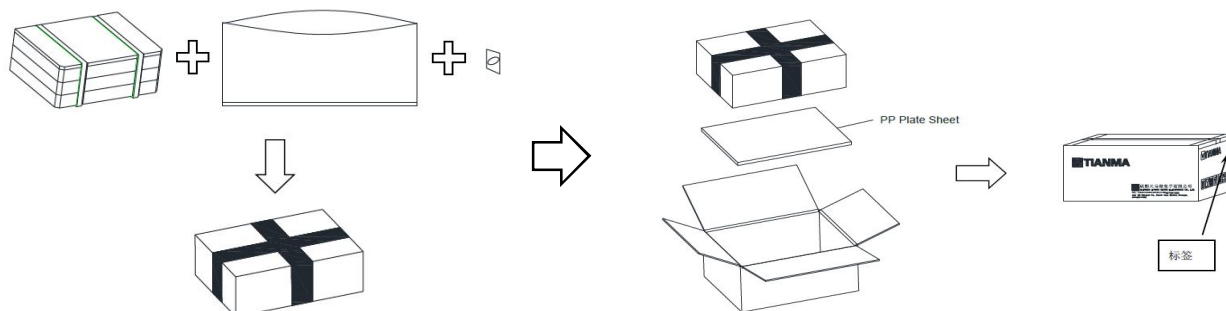
- A. 将 EPE 垫片用美文胶带固定在模组背面;
B. 按图示将模组装入防静电气泡袋中, 并用美文胶带封口;



- C. 将模组、T-CON 板×2pcs 装入 EPE-BOX 内;
D. EPE-BOX 堆叠 3 层, 盖上 EPE-COVER, 并用魔术贴束紧;



- E. 将魔术贴束紧的组件放入防尘袋中, 把干燥剂分别放入角落的空格里 (2*3=6 包), 胶带封口;
F. 在纸箱内先放入1pcs PP板, 然后将STEP E的半成品放入纸箱内, 封箱并贴附纸箱标签;



10 液晶显示模组使用注意事项

10.1 处理注意事项

- 1) 显示面板是用玻璃做的, 不要把它放置在高处以免掉落造成机械冲击。
- 2) 如果液晶面板损坏了, 在它里面的液晶物质泄漏, 请确保不能入口, 如果接触到你的皮肤或衣服, 请及时用肥皂和水清洗。
- 3) 不要在显示表面和邻近区域用力按压, 这可能导致颜色失真。
- 4) 覆盖在液晶显示模块显示表面的偏振片很软, 很容易刮伤, 请小心处理。
- 5) 如果显示表面被污染, 可以在表面哈气并轻轻地用软干布擦拭, 如果还不能完全清除, 可以用以下溶剂之一蘸湿布后再擦拭:

- 异丙醇

- 乙醇

除了上面提到的溶剂, 其他溶剂可能会损伤偏光片, 特别是不要使用以下溶剂:

- 水

- 酮

- 芳香族溶剂

- 6) 不要尝试拆开液晶显示模块。
- 7) 如果逻辑电路电源关闭, 则不应用输入信号。
- 8) 为了防止静电破坏, 应该注意保持最佳的工作环境:
 - a) 在处理液晶显示模块时一定要接地。
 - b) 组装用的修复工具, 如焊锡铁, 必须妥善接地。
 - c) 为了减少静电产生的电量, 在干燥条件下不宜进行组装和其他工作。
 - d) 在液晶显示模块上涂覆有一个保护膜以保护显示表面, 小心撕开保护膜因为会产生静电。

10.2 存储注意事项

- 1) 当存储液晶模块时, 避免接触阳光直射或日光灯。
- 2) 液晶显示模块应存放在存储温度范围内, 如果液晶模块将存储很长一段时间, 推荐条件是:
温度: 0°C ~ 40°C, 相对湿度: ≤80%
- 3) 液晶显示模块应存放在无酸, 碱和有害气体的房间内。

10.3 交通预防措施

在交通运输过程中, 液晶显示模块应不下降, 剧烈冲击, 应避免过多的压力, 水, 潮湿和阳光。