

2.8 英寸 IPS 全视角高清屏

- 240 x 320 分辨率
- 6 万 5 千种颜色
- 全铁框保护
- IPS 全视角
- 高对比度
- 高清
- 高亮

规格书制作人：何妙奕

产品目录

1. 基本描述
2. 机械规格
3. 机械尺寸图
4. 电气极限
5. 亮度特性&功耗
6. 显示屏脚位定义
7. 响应时间和对比度
8. 视角宽度
9. 可靠性试验
10. 检验标准
11. 包装方法

1.基本描述

产品名称	2.8 寸 IPS 全视角高清屏
显示模式	全透 ①
显示格式	240 x RGB x 320 图形点阵 ②
数据格式	RGB565
显示屏接口类型	3 线 SPI 串口/4 线 SPI 串口/MCU-8 位并口/MCU-16 位并口
视角方向	全视角 ③
显示屏驱动芯片	ST7789V (台湾矽创)

注释①全透模式的显示屏如果正常显示，在背光不点亮的情况下，人眼不能看见显示内容。所以显示屏正常工作时，背光源必须点亮。在进入睡眠模式时，可以关闭背光源降低功耗。

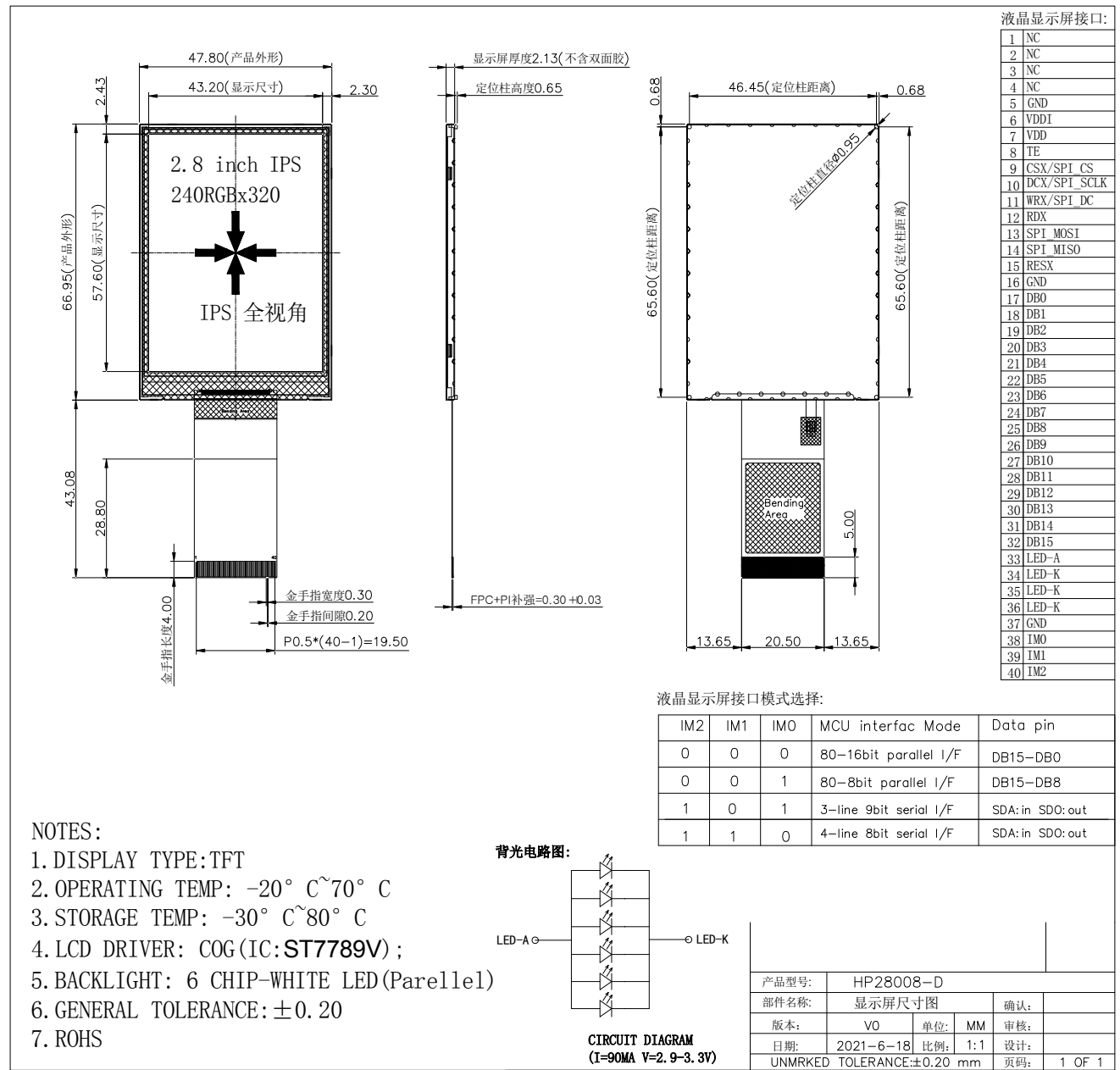
②RGB 表示真彩色液晶显示屏的每个点都由 R（红）、G（绿）、B（蓝）3 个小点组成。

③3 点、6 点、9 点、12 点方向的视角都达到最大，没有视角盲区。关于视角的详细内容参考第 8 节视角宽度。

2.机械规格

项目	规格	单位
显示屏外围尺寸	47.80(宽)*66.95(长)*2.13(厚度) (厚度不包括排线和双面胶)	毫米
分辨率	240 RGB*320	点
显示尺寸	43.20(宽)*57.60 (长)	毫米
像素尺寸	0.18(宽)*0.18(长)	毫米

3.机械尺寸图



4. 电气极限

项目	符号	最小值	最大值	单位	备注
IO 电压(VDDI)	V	1.8	3.3	V	-
模拟电压(VDDA)	V	2.8	3.3	V	-
工作温度范围	TOPR	-20	70	℃	-
存储温度范围	TSTR	-30	80	℃	-

※备注: VDDI 和 VDDA 可以直接连一起, 共用一组 (2.8V~3.3V) 电压供电。

5.亮度特性&功耗

项目	符号	最小值	典型值	最大值	单位
LED 背光源正向电压	V_{LED}	3.0	3.1	3.3	V
LED 背光源电流	I_{LED}	-	90	-	mA
显示屏表面亮度	L_S	300	320	-	Cd/m ²
LED 背光源均匀度	L_D	80	-	-	%
显示屏总功耗	P_{LCD}	-	0.33	-	W

※备注:1. $P_{LCD}=V_{CI} * (I_{LED}+I_{LCD})$

2.背光源由 6 颗 LED 灯并联, 每颗 LED 灯典型电流值 15mA,6 颗 LED 灯总电流为: $6*15mA=90mA$;在设计产品时, 要采用限流电路 (通常加 10 欧姆左右的限流电阻), 把背光源的总电流限制在 90mA 以内, 防止背光源长时间工作时发热, 造成显示屏和背光源不可逆的永久损坏。

3.当 V_{CI} 采用 3.3V 时, V_{CI} 、VDDI、LEDA(背光源正极) 可以采用同一组电压供电。

6. 显示屏脚位定义

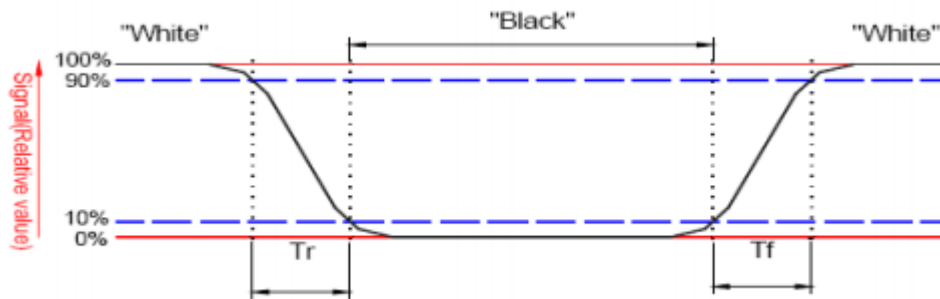
引脚序号	引脚名称	作用描述	备注															
1-4	NC	悬空	-															
5	GND	接地脚	-															
6	VDDI	显示屏 I/O 口电源供电脚 1.8V-3.3V	-															
7	VDD	显示屏模拟电源供电脚 2.8-3.3V	-															
8	TE	帧同步信号，用于摄像头同步调节，不用时悬空	复用脚															
9	CSX / SPI_CS	显示屏驱动芯片片选脚，低电平使能	复用脚															
10	DCX / SPI_SCLK	并口：显示指令或显示数据选择脚 DCX=1:选择显示数据或寄存器参数 DCX=0: 选择寄存器指令 串口：时钟信号	复用脚															
11	WRX / SPI_DC	并口：写使能信号 串口：显示指令或显示数据选择脚 DCX=1:选择显示数据或寄存器参数 DCX=0: 选择寄存器指令	复用脚															
12	RDX	并口的读使能信号，不需要用时接 VDDI 或 GND	-															
13	SPI_MOSI	SPI 串口数据输入	-															
14	SPI_MISO	SPI 串口数据输出，不用时悬空	-															
15	RESX	显示屏复位脚，低电平复位	-															
16	GND	接地脚	-															
17-32	DB0-DB15	数据线	-															
33	LED-A	背光正极供电脚, 电压范围:3.0-3.3V, 典型值:3.1V	-															
34-36	LED-K	背光负极供电脚。不需要控制时可以通过限流电阻接地	-															
37	GND	接地脚	-															
38	IM0	显示屏接口模式选择脚, 通过对这 3 个脚位接高/低电平，选择 3 线 SPI 串口/4 线 SPI 串口/MCU-8 位并口/MCU-16 位并口	-															
39	IM1	<table><tr><td>IM2</td><td>IM1</td><td>IM0</td><td>接口模式</td><td>数据脚</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>MCU-16 位并口</td><td>DB15-DB0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>MCU-8 位并口</td><td>DB15-DB8</td></tr></table>	IM2	IM1	IM0	接口模式	数据脚	0	0	0	MCU-16 位并口	DB15-DB0	0	0	1	MCU-8 位并口	DB15-DB8	-
IM2	IM1	IM0	接口模式	数据脚														
0	0	0	MCU-16 位并口	DB15-DB0														
0	0	1	MCU-8 位并口	DB15-DB8														
40	IM2	<table><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>3 线 SPI 串口</td><td>SDA:in SDO:out</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>4 线 SPI 串口</td><td>SDA:in SDO:out</td></tr></table>	1	0	1	3 线 SPI 串口	SDA:in SDO:out	1	1	0	4 线 SPI 串口	SDA:in SDO:out	-					
1	0	1	3 线 SPI 串口	SDA:in SDO:out														
1	1	0	4 线 SPI 串口	SDA:in SDO:out														

※备注:1.给背光源供电时，需要在背光源正极或负极接限流电阻，使背光源的总电流限制在 90mA 以内，避免长时间使用时因电流过大发热，造成显示屏永久损坏。背光源的限流很重要，规格书里反复提醒。

2.显示数据传输顺序高位在前。

7.响应时间与对比度

项目	符号	条件	备注			单位
			最小值	典型值	最大值	
响应时间	Tr+Tf	$\theta = 0^\circ$	-	30	40	毫秒
对比度	CR	$\theta = 0^\circ$	600	800	-	-



响应时间图示

$$\text{Contrast ratio (CR)} = \frac{\text{Brightness on the "white" state}}{\text{Brightness on the "black" state}}$$

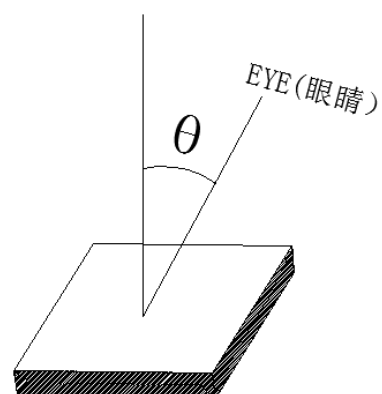
对比度计算公式

8.视角宽度

项目	符号	条件	备注			单位
			最小值	典型值	最大值	
视角宽度	12 点方向	$CR \geq 10$ 对比度大于等于 10	-	80	-	度
	6 点方向	$CR \geq 10$ 对比度大于等于 10	-	80	-	
	9 点方向	$CR \geq 10$ 对比度大于等于 10	-	80	-	
	3 点方向	$CR \geq 10$ 对比度大于等于 10	-	80	-	



垂直于屏表面



※备注: (1) 显示屏视角的 3 点、6 点、9 点、12 点方向就是根据我们平时用的时钟来定义的方向。

(2) 3 点、6 点、9 点、12 点方向视角的大小指的是垂直于屏表面的线眼睛视线之间的夹角 (θ)。

9.可靠性试验

序号	实验项目	实验环境	判断标准
1	高温存储实验	80℃*120 小时	试验结束后,已测试的 LCD 样品 必须在室内正常温湿度环境下放置 2~4 个小时以上才能进行功能和外观检查 , 样品不允许有以下缺陷: 1.模块中有气泡; 2.封口松脱; 3. 不显示; 4.漏笔 5.玻璃破碎; 6.电流 Idd 大于初时值的 2 倍
2	低温存储实验	-30℃*120 小时	
3	高温高湿存储实验	60℃*90%RH*120Hrs	
4	高温工作实验	70℃*72 小时	
5	低温工作实验	-20℃*72 小时	
6	冷热循环存放实验	-20℃ (30 分钟)~25℃ (5 分钟)~70℃ (30 分钟) *10 个循环周期	

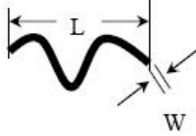
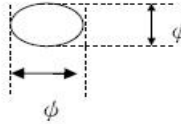
※备注:在做完可靠性试验后,显示屏必须在室温下放置 2~4 个小时再进行通电,否则会造成显示屏永久损坏。

10.检验标准

10.1 外观缺陷

序号	缺陷项目	评判标准	备注
1	结构不相符 (重大缺陷)	以工程图纸为评判标准	
2	破裂 (重大缺陷)	1) 显示屏出现线性破裂 2) 显示屏出现非线性破裂 【拒收】	
3	胶框变形、破损 (重大缺陷)	胶框平整,完好无缺	
4	FPC 软排线开裂 (重大缺陷)	排线平整,完好无缺	

10.2 功能缺陷

序号	缺陷项目	评判标准		备注
1	胶框、液晶玻璃、偏光片划痕 (轻微缺陷)	规格	允许数量	备注 1:L: 长度, W: 宽度 备注 2: 此类缺陷如果不在显示区域内可以忽略 
		$W \leq 0.03$ 毫米	忽略	
		$0.03 \text{ 毫米} < W \leq 0.05 \text{ 毫米};$ $L \leq 3.0 \text{ mm}$	2 个	
		$0.05 \text{ 毫米} < W \leq 0.1 \text{ 毫米};$ $L \leq 3.0 \text{ 毫米}$	1 个	
		$W > 0.1 \text{ 毫米}; L > 3.0 \text{ 毫米}$	0 个	
2	偏光片气泡、凹点、凸点 (轻微缺陷)	$\phi \leq 0.2$ 毫米	忽略	备注 1: $\phi = (L+W)/2$, L: 长度, W : 宽度 备注 2: 此类缺陷如果不在显示区域内可以忽略
		$0.2 \text{ 毫米} < \phi \leq 0.3 \text{ 毫米}$	2 个	
		$0.3 \text{ 毫米} < \phi \leq 0.5 \text{ 毫米}$	1 个	
		$0.5 \text{ 毫米} < \phi$	0 个	
3	显示区域黑点、脏点、彩点、亮点、异物 (轻微缺陷)	$\phi \leq 0.15$ 毫米	忽略	备注 1: $\phi = (L+W)/2$, L: 长度, W : 宽度 备注 2: 此类缺陷如果不在显示区域内可以忽略 
		$0.15 \text{ 毫米} < \phi \leq 0.25 \text{ 毫米}$	2	
		$0.25 \text{ 毫米} < \phi \leq 0.3 \text{ 毫米}$	1	
		$0.3 \text{ 毫米} < \phi$	0	
4	偏光片针孔 (轻微缺陷)	$\phi \leq 0.1$ 毫米	忽略	备注 1: $\phi = (L+W)/2$, L: 长度, W : 宽度 备注 2: 两个点之间的距离 > 5 毫米
		$0.1 \text{ 毫米} < \phi \leq 0.25 \text{ 毫米}$	3	
		$\phi > 0.25 \text{ 毫米}$	0	

11.包装方法

显示屏出货包装示意图：

