

ICS 33.160.01

备案号: 01-2020

团体标准

T/SLDA 01-2020

Mini LED 商用显示屏通用技术规范

Generic specification for Mini LED commercial displays

2020—06—01 发布

2020—06—15 实施

深圳市照明与显示工程行业协会 发布

目 录

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 显示屏分类	3
5 技术要求	3
6 检验要求	14
7 检验规则	15
8 标记、标签、随行文件	19
9 包装、运输、储存	19
10 应用环境	20
附录 A （规范性附录） 试验内容与试验方法	21

前 言

本标准依据 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》编写，本标准附录 A 为规范性附录。

如果本文中的某些内容有涉及专利内容，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

随着 Mini LED 显示技术的迅速发展，Mini LED 显示产品已开始应用于超大屏高清显示，如监控指挥、高清演播、高端影院、医疗诊断、广告显示、会议会展、办公显示、虚拟现实等商用领域。虽然 Mini LED 商用显示屏已实现小规模商业化出货，但是量产技术仍存难点，行业缺乏统一标准，产业化加速亟须发力。当前全球布局较为均衡，产业链尚未完全整合。该标准的制定对中国 LED 显示屏企业抢占全球 Mini LED 显示技术的先机将起到推动作用。

《Mini LED 商用显示屏通用技术规范》依据全球 LED 显示屏行业技术发展，结合我国显示屏产业链企业特点，通过广泛调研和反复征求意见进行编制。本标准为企业研发、生产、销售、安装提供了科学依据，并作为科研机构、院校单位、建设单位、设计单位、施工监理及运行管理人员的参考。

本标准由深圳市照明与显示工程行业协会提出并归口。

本标准主编单位：深圳市奥拓电子股份有限公司、TCL 华星光电技术有限公司、深圳市照明与显示工程行业协会

本标准参编单位：深圳市艾比森光电股份有限公司、惠州市聚飞光电有限公司、深圳市巨能伟业技术有限公司、深圳雷曼光电科技股份有限公司、厦门强力巨彩光电科技有限公司、深圳市晶台股份有限公司、华灿光电（浙江）有限公司、湖南新亚胜光电股份有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、吉安市木林森光电显示有限公司、青岛海信电器股份有限公司、深圳创维-RGB 电子有限公司、深圳市康佳壹视界商业显示有限公司、厦门视诚科技有限公司、深圳利亚德光电有限公司、苏州日月成科技有限公司、深圳市尚为伟业有限公司、深圳市联诚发科技股份有限公司、佛山市国星光电股份有限公司、深圳市欧普特工业材料有限公司、深圳市华腾半导体设备有限公司、东莞阿尔泰显示技术有限公司、深德彩光电（深圳）有限公司、深圳市丽晶光电科技股份有限公司、深圳市瑞丰光电子股份有限公司、深圳市光祥科技股份有限公司、深圳韦侨顺光电有限公司、深圳市创显光电有限公司、深圳莱福德科技股份有限公司、深圳市合利来科技有限公司、深圳市曼科智晟科技有限公司、欧司朗光电半导体（中国）有限公司、深圳市雷凌显示技术有限公司、上海三星半导体有限公司、上海科锐光电发展有限公司、深圳市朝阳光科技有限公司、深圳市晨日科技股份有限公司、广州闻信展览服务有限公司、南昌大学、中国半导体照明/LED 产业与应用联盟、中国广告协会户外广告分会、中山大学、广东产品质量监督检验研究院、北京工业大学、TCL 半导体光源研究院、深圳技术大学、深圳大学、清华大学深圳研究生院、南方科技大学、深圳市标准技术研究院、深圳市深光联检测有限公司、中认英泰检测技术有限公司、佛山好亮固体光源研究所、深圳市宝安区新型显示产业技术促进中心

本标准主要起草人：吴振志、黄卫东、石昌金、谢蒙、沈体刚、屠孟龙、赵飞、曾晓兰、李钊、金重星、朱卫平、龚浩然、王江波、梁展、张金刚、周宗、沈思宽、梁恩志、胡宏超、李炳锋、赵一尘、李少阳、龙平芳、秦快、刘琴、刘骏、梁文骥、徐陈爱、齐扬阳、张永军、胡志军、周有文、成卓、邱福泉、向延旺、张盛、邵嘉平、江新平、宣炯硕、钟振宇、邓朝旭、钱雪行、张丹、赵丽红、邹伟龙

本标准评审专家：江风益、关白玉、王焕章、王钢、李自力、郭伟玲、洪震、柴广跃、乔明胜、赵海天、马建设、刘召军、许东、裴小明

本标准是首次发布。

Mini LED 商用显示屏通用技术规范

1 范围

本规范规定了 Mini LED 商用显示屏的术语和定义、分类、技术要求、检验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存要求。

采用 COB、COG 等其他封装形式的显示屏可参考本规范其他章节。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB 4943.1-2011 信息技术设备安全 第1部分：通用要求

GB 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB 17625.1-2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）

GB 20943-2013 单路输出式交流-直流和交流-交流外部电源能效限定值及节能

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验A：低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验B：高温

GB/T 2423.3-2016 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.55-2006 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Eh：锤击试验

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4214.1-2017 家用和类似用途电器噪声测试方法 通用要求

GB/T 6587-2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 14436-1993 工业产品保证文件 总则

GB/T 17618-2015 信息技术设备抗扰度限值和测量方法

GB/T 20145-2006 灯和灯系统的光生物安全性

GB/T 27050.1-2006 合格评定 供方的符合性声明 第1部分：通用要求

GB/T 27050.2-2006 合格评定 供方的符合性声明 第2部分：支持性文件

SJ/T 11141-2017 发光二极管（LED）显示屏通用规范

SJ/T 11281-2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法

SJ/T 11363-2016 电子信息产品中有毒有害物质的限量要求

3 术语和定义

标准《SJ/T 11141-2017 LED显示屏通用规范》、《SJ/T 11281-2017 LED显示屏测试方法》以及下面的术语和定义适用于本规范。

3.1

Mini LED

芯片尺寸介于50-200um之间构成的LED器件。

3.2

Mini LED显示模块 Mini LED display module

由Mini LED像素阵列、驱动电路组成且像素中心间距为0.3-1.5mm的单元。

3.3

Mini LED显示模组 Mini LED display assembly

由若干个Mini LED显示模块、控制电路、电源转换器以及相应的结构件构成的一个独立的单元。

3.4

Mini LED显示屏 Mini LED display

由若干个Mini LED显示模组拼接成的Mini LED屏体。

3.5

Mini LED附着力 Mini LED adhesion force

附着在屏体上的Mini LED的防碰撞能力，以Mini LED承受的推力表示。

3.6

墨色一致性 Dark color uniformity

在黑屏状态下屏体表面所有结构材料颜色的一致性。

3.7

Mini LED显示屏亮度视角 Mini LED display luminance view angle

观察方向的亮度降到显示屏法线方向亮度三分之一时，同一平面两个观察方向与法线方向所成的夹角之和；分水平亮度视角和垂直亮度视角。

3.8

正装显示屏 Positive chip display

像素点由垂直红光LED芯片和正装蓝绿LED芯片组成的Mini LED显示屏。

3.9

混装显示屏 Multiple chip display

像素点由垂直红光LED芯片和倒装蓝绿LED芯片组成的Mini LED显示屏。

3.10

倒装显示屏 Flip chip display

像素点由倒装红蓝绿LED芯片组成的Mini LED显示屏。

3.11

Mini LED商用显示屏 Mini LED commercial display

具备更小像素间距、实现高清晰度、高可靠性、高接口兼容性且易于安装维护的Mini LED显示屏。

4 显示屏分类

4.1

按芯片结构分类

Mini LED显示屏按芯片结构组合可分为正装显示屏、混装显示屏、倒装显示屏。

4.2

按封装支架分类

支架型有限集成封装灯驱分离技术与无支架型集成封装灯驱合一技术。

4.3

按维护方式分类

按维护方式不同，Mini LED显示屏可分为前维护显示屏（或称正面维护显示屏）、后维护显示屏（或者称背面维护显示屏）和前后维护显示屏。

4.4

按显示维度分类

按显示维度不同，Mini LED显示屏可分为2D显示屏、3D显示屏和兼容2D与3D的显示屏。

4.5

按屏体形状分类

按屏体形状不同，Mini LED显示屏可分为曲面显示屏、平面显示屏。

5 技术要求

5.1

一般要求

5.1.1

外观要求

Mini LED显示屏应外观整洁，无划痕，显示屏表面Mini LED无破损、脱落，拼接后的屏幕外观上应是一个整体，显示屏表面无色块、色斑。墨色一致性需满足表1的要求。

表1 色差 ΔE_{CIE}

A级	B级	C级
$\Delta E_{CIE} < 0.5$	$0.5 \leq \Delta E_{CIE} < 1$	$1 \leq \Delta E_{CIE} < 1.5$

5.1.2

安全要求

Mini LED显示屏安全性能应符合《GB 4943.1-2011 信息技术设备安全第1部分：通用要求》的规定。

其他安全要求需要应符合《SJ/T 11141-2017 发光二极管（LED）显示屏通用规范》中5.7的要求。

5.1.3

防碰撞性能

按标准《GB/T 2423.55-2006 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Eh:锤击试验》规定的碰撞安全要求进行测试，Mini LED显示模组应具备足够的防碰撞能力，测试后Mini LED显示模组表面应完好，并能正常工作。

5.1.4

Mini LED附着力要求

检验Mini LED显示模块的防磕碰能力，Mini LED的附着力需满足表2的要求。

表2 附着力要求 单位：N

像素间隔/mm	附着力/N
$0.8 < P \leq 1.5$	$N \geq 30$
$0.3 \leq P \leq 0.8$	$N \geq 20$

注：COB封装的显示屏不进行实验，以规格书为准。

5.1.5

噪声要求

组成LED显示屏的显示模组的系统噪声应不超过30dB(A)。

5.1.6

光学特性要求

5.1.6.1

最大亮度

Mini LED显示屏和显示模组的全屏白场平均最大亮度用I表示，应符合表3的规定。

表3 最大亮度 单位: nit

像素间隔 (mm)	A级	B级	C级
$0.8 < P \leq 1.5$	$I \geq 600$	$500 \leq I < 600$	$400 \leq I < 500$
$0.3 \leq P \leq 0.8$	$I \geq 500$	$400 \leq I < 500$	$300 \leq I < 400$

注: P-像素间隔

5.1.6.2

Mini LED显示屏亮度视角

Mini LED显示屏和显示模组的水平亮度视角和垂直亮度视角应符合表4的规定。

表4 亮度视角 单位: 度

A级	B级	C级
$\theta_v \geq 170$	$160 \leq \theta_v < 170$	$140 \leq \theta_v < 160$
$\theta_h \geq 170$	$160 \leq \theta_h < 170$	$140 \leq \theta_h < 160$

5.1.6.3

亮度均匀性

Mini LED显示屏和显示模组的亮度均匀性应根据《SJ/T 11281-2017 发光二极管(LED)显示屏测试方法》的方法进行判定, 亮度均匀性 I_{GU} 应符合表5的规定。

表5 显示屏亮度均匀性

A级	B级	C级
$I_{GU} > 97\%$	$93\% < I_{GU} \leq 97\%$	$90\% < I_{GU} \leq 93\%$

注: 亮度非均匀性=1- I_{GU}

5.1.6.4

色坐标误差

Mini LED显示屏和显示模组的白场色坐标误差 Δx 和 Δy 应符合表6的规定。

表6 色坐标误差

A级	B级	C级
$\Delta x \leq 0.003$	$0.003 < \Delta x \leq 0.006$	$0.006 < \Delta x \leq 0.01$
$\Delta y \leq 0.003$	$0.003 < \Delta y \leq 0.006$	$0.006 < \Delta y \leq 0.01$

5.1.6.5

基色主波长误差

Mini LED显示屏和显示模组的基色主波长误差 $\Delta\lambda_D$ 应符合表7的规定。

表7 基色主波长误差 单位：nm

A级	B级	C级
$\Delta\lambda_D \leq 5$	$5 < \Delta\lambda_D \leq 7$	$7 < \Delta\lambda_D \leq 9$

5.1.6.6

白场色坐标

Mini LED显示屏和显示模组的白场色坐标应符合表8的规定。

表8 色坐标

色温坐标	2800 K	3200K	4500K	5000K	5600K	6500K	8000K	9300K
X	0.452	0.424	0.361	0.346	0.329	0.3127	0.295	0.284
Y	0.411	0.400	0.364	0.354	0.340	0.3290	0.305	0.294

注：6500K档误差为-0/+200K，其他色温档为 $\pm 100K$ 。

5.1.6.7

最高对比度

在 $10 \pm 10\%$ lx环境照度下，最高对比度应符合表9的规定。

表9 最高对比度

A级	B级	C级
$C \geq 5000:1$	$3000:1 \leq C < 5000:1$	$1000:1 \leq C < 3000:1$

5.1.6.8

色域覆盖率

在NTSC模式下，Mini LED显示屏色域覆盖率应符合表10的规定。

表10 NTSC色域覆盖率

A级	B级	C级
$G_p \geq 90\%$	$72\% \leq G_p < 90\%$	$G_p < 72\%$

5.1.7

电学要求

5.1.7.1

灰度等级

Mini LED显示屏应支持8bit-14bit级灰度等级要求。

5.1.7.2

换帧频率

Mini LED显示屏换帧频率 f_H 应符合表11的规定。

表11 换帧频率 单位：Hz

A级	B级	C级
$f_H \geq 120$	$50 \leq f_H < 120$	$f_H < 50$

5.1.7.3

刷新频率

Mini LED显示屏刷新频率 F_c 应符合表12的规定。

表12 刷新频率 单位：Hz

A级	B级	C级
$F_c \geq 3840$	$1920 \leq F_c < 3840$	$1000 \leq F_c < 1920$

5.1.8

像素失控率

Mini LED显示屏出厂时和累计使用10000小时的像素失控率 P_Z 应分别符合表13和表14的规定。

表13 整屏像素失控率 单位：ppm

A级	B级	C级
$P_Z = 0$	$0 \leq P_Z < 1$	$1 \leq P_Z < 3$

表14 像素失控率 单位：ppm

A级	B级	C级
$P_Z \leq 3$	$3 \leq P_Z < 5$	$5 \leq P_Z < 10$

注：10000h是指累计使用时间。

5.1.9

节能

5.1.9.1

电源平均效率和功率因素

在室温下，Mini LED显示屏电源的功率因素和电源转换效率应分别符合表15和表16的规定，功率因素用PF表示，转换效率用 η 表示。

表15 功率因素

A级	B级
$PF \geq 0.95$	$0.90 \leq PF < 0.95$

表16 转换效率

A级	B级	C级
$\eta > 90\%$	$85\% < \eta \leq 90\%$	$80\% < \eta \leq 85\%$

5.1.9.2

能耗等级

Mini LED显示屏在300nit下，单位显示面积的能耗等级E应符合表17的规定。

表17 能耗等级 单位： W/m^2

A级	B级	C级
$E \leq 300$	$300 < E \leq 450$	$450 < E \leq 600$

5.1.10

电磁兼容性

5.1.10.1

无线电骚扰

Mini LED显示模组的无线电骚扰限值应符合《GB/T 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》的规定，Mini LED显示模组的无线电骚扰应符合表18的规定。

表18 无线电骚扰等级

A级	B级
CLASS B	CLASS A

5.1.10.2

谐波电流

Mini LED显示模组应符合《GB 17625.1-2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）》的规定。

5.1.10.3

抗扰度

Mini LED显示模组抗扰度限值应符合《GB/T 17618-2015 信息技术设备抗扰度限值和测量方法》的规定，见下表19的规定。

表19 抗扰度

测试项目	试验规范	单位	测试结果判断
静电放电 (ESD)	4 (接触放电)	kV	B
	8 (空气放电)	kV	
射频电磁场幅度调制	80~1000	MHz	A
	3	V/m(未调制)	
	80	%AM(1kHz)	
电快速瞬变脉冲群 (信号端口和电信端口)	0.5	kV(峰值)	B
	5/50	T_r/T_h ns	
	5	kHz(重复频率)	
电快速瞬变脉冲群 (直流电源输入端口)	0.5	kV(峰值)	B
	5/50	T_r/T_h ns	
	5	kHz(重复频率)	
电快速瞬变脉冲群 (交流电源输入端口)	1	kV(峰值)	B
	5/50	T_r/T_h ns	
	5	kHz(重复频率)	
浪涌 (交流电源输入端口)	1.2/50(8/20)	T_r/T_h μ s	B
	1 线-线	kV(峰值)	
	2 线-地	kV(峰值)	
浪涌 (直流电源输入端口)	1.2/50(8/20)	T_r/T_h μ s	B
	0.5	kV(峰值)	
浪涌 (信号端口和电信端口)	1 (无保护器)	kV(峰值)	C
	10/700	T_r/T_h μ s	

	4 (有保护器) 10/700	kV(峰值) $T_r/T_h \mu s$	
射频连续波传导	0.15~80 3 80	MHz V(未调制) %AM(1kHz)	A
工频磁场	50 1	Hz A/m(均方根)	A
电压暂降	>95 0.5	%降低 周期	B
	30 25	%降低 周期	C
	>95 250	%降低 周期	C
测试结果判定说明 A: 在制造商、委托方或购买方规定的范围内功能正常; B: 功能或性能暂时丧失或降低,但在骚扰停止后能自行恢复,不需要操作者干预; C: 功能或性能暂时丧失或降低,但需要操作人员干预才能恢复。			

5.1.11

电源保护功能

Mini LED显示屏的开关电源,应具备欠压保护功能、输出过压保护功能、过流保护、短路保护功能、过温保护等功能。

5.1.12

光生物安全要求

Mini LED屏本身没有蓝光危害,产生蓝光危害取决于所播放的视频与图片设计,目前没有足够数据表明显示播放画面与蓝光危害关联度。

Mini LED显示模组在长期播放高蓝光画面时,需要提示符合《GB/T 20145-2006灯和灯系统的光生物安全性》的规定。

5.2 适用性要求

5.2.1

供电电源

除非有特殊规定,Mini LED显示屏供电应符合:工作电压176-264V~,频率48-52Hz。

对于宽电压Mini LED显示屏产品,供电应符合:工作电压90-264V~,工作频率48-62Hz。

5.2.2

工作温湿度范围

Mini LED显示屏应在环境温度-10℃~40℃、相对湿度10%~90%RH(无凝露)的范围内能正常工作。

5.2.3

贮存温度范围

Mini LED显示屏应能贮存在-40℃~55℃的温度环境中。

5.2.4

湿热

5.2.4.1

湿热负载

Mini LED显示模组，在最高工作环境温度、相对湿度87%~93%条件下，通电工作8h应能正常工作。

5.2.4.2

恒定湿热

除另有规定外，Mini LED显示模组在环境温度为 (45 ± 2) ℃、相对湿度87%~93%环境中，贮存48h，应能正常工作。

5.2.5

工作气压要求

根据《GB 4943.1-2011 信息技术设备安全第1部分：通用要求》的规定Mini LED显示屏适用于不超过2000米海拔的大气压环境，LED显示屏需要在明显位置增加海拔2000米以下的安全警告标识。

若LED显示屏应用于海拔5000米以下的环境，应当符合《GB 4943.1-2011 信息技术设备安全第1部分：通用要求》的相关规定。

5.2.6

振动试验

参考《SJ/T 11141-2017 发光二极管(LED)显示屏通用规范》，对Mini LED显示模组进行振动测试。经过振动试验，Mini LED显示模组应能正常工作。

5.2.7

运输试验

按《GB/T 6587-2012 电子测量仪器通用规范》中的5.10.1.3的流通条件等级3级对显示模组进行。试验结束后，包装箱不应该有较大的变形和损伤，性能应符合产品标准的要求。

5.2.8

外壳防护等级

Mini LED显示屏的外壳防护等级应按照《GB 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）》的规定进行测试判定，Mini LED显示屏的外壳防护等级应符合表20的规定。

表20 外壳防护等级

应用环境	A级	B级	C级
室内	$F \geq IP31$	$IP30 \leq F < IP31$	$IP20 \leq F < IP30$

室外显示屏的外壳防护等级要求： $\geq IP65$ 。

5.3

资源环保

Mini LED 显示屏所使用的各种材料和元器件，都应满足《SJ/T 11363-2016 电子信息产品中有毒有害物质的限量要求》。

特别是包材，优选可循环利用的包装材料，减少一次性包材的使用。

如果有需要，还应提供符合环保要求的相关声明，其声明的具体要求根据《GB/T 27050.1-2006合格评定 供方的符合性声明 第1部分：通用要求》和《GB/T 27050.2-2006 合格评定 供方的符合性声明 第2部分：支持性文件》执行。

5.4

接口、互换性、兼容性

5.4.1

接口要求

Mini LED 显示屏接口需要满足以下要求：

表 21 接口要求

序号	项目	等级		
		A	B	C
1	视频输入	HDMI1.4 或以上	应具备	应具备
2		DVI	应具备	应具备
3		光纤	应具备	可选
4	控制	UART	应具备	可选
5	信号	10/100/1000M	应具备	可选
6	电源	220V~/50Hz	应具备	可选

5.4.2

互换性要求

Mini LED 显示模块和 Mini LED 显示模组都应该支持互换性要求，提升生产测试、现场安装、维护、备品提供等环节的灵活性。

5.4.3

兼容性要求

Mini LED显示屏的设计应进行安全性、电磁兼容性、可靠性、易维修性、易用性、环境适应性、节能设计、环保等方面的设计。

Mini LED 显示屏的软件设计应以满足功能需求为前提，需考虑兼容性。Mini LED 显示屏控制软件和配置软件的升级，应保持向下兼容。

5.5

结构、材料、工艺

5.5.1

基本要求

Mini LED 显示屏的结构设计，应遵循标准化、平台化的设计要求，符合人机工程的特点，并具有良好的散热结构和散热措施。

Mini LED显示模组应采用宽高比为“1:1”、“2:1”、“16:9”、“8:9”、“20:9”尺寸设计。

Mini LED 显示屏的部分结构材料可采用钢、铝、塑料等材料，结构应安全坚固。显示屏材料的选择，应符合相应的环保要求、阻燃要求、防腐蚀要求等，确保显示屏可以长期稳定工作。

Mini LED 显示屏结构工艺应符合屏体安装要求、维护要求；维修工艺应不破坏表面墨色一致性；Mini LED 显示模组内部走线应简洁、顺畅，符合安规、EMC、易维护等特性要求。

5.5.2 结构拼装精度

Mini LED显示屏的结构拼装精度应符合表22-25的规定。

表22 显示模组平面度 单位：mm

A级	B级	C级
$S \leq 0.3$	$0.3 < S \leq 0.5$	$0.5 < S \leq 1$

表23 Mini LED像素中心距相对偏差

A级	B级	C级
$J_X \leq 3\%$	$3\% < J_X \leq 5\%$	$5\% < J_X \leq 7.5\%$

表24 显示模组水平跨界错位 单位：mm

像素间隔（mm）	A级	B级	C级
$0.8 < P \leq 1.5$	$Ch \leq 0.12$	$0.12 < Ch \leq 0.2$	$0.2 < Ch \leq 0.35$
$0.3 \leq P \leq 0.8$	$Ch \leq 0.1$	$0.1 < Ch \leq 0.15$	$0.15 < Ch \leq 0.25$

表25 显示模组垂直跨界错位 单位：mm

像素间隔（mm）	A级	B级	C级
$0.8 < P \leq 1.5$	$Cv \leq 0.12$	$0.12 < Cv \leq 0.2$	$0.2 < Cv \leq 0.35$
$0.3 \leq P \leq 0.8$	$Cv \leq 0.1$	$0.1 < Cv \leq 0.15$	$0.15 < Cv \leq 0.25$

6 检验要求

6.1

测试环境条件

除另有规定外，测试条件如下：

- a) 环境温度：15℃～35℃；
- b) 相对湿度：20%RH～90%RH；
- c) 大气压力：86 kPa～106 kPa。

6.2

加电工作条件

除另有规定外，加电工作条件按照《SJ/T 11281-2017发光二极管（LED）显示屏测试方法》中4.1.3的规定，即交流电源：（220±22V~）/（50±2）Hz。

电网干扰需满足：

- a) 额定电压的变化≤3%；
- b) 额定频率的变化≤2%；
- c) 总谐波畸变≤5%。

另外，测试环境的无线电骚扰值应符合《GB 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值 and 测量方法》的要求。

6.3

其他软硬件和设备要求

- a) 推荐计算机配置：主流计算机配置，Windows操作系统，带有DVI/HDMI输出的显卡；
- b) 测试环境应无影响到测试精度的机械振动、电磁、光电等干扰；
- c) 测试设备：彩色分析仪、光强仪、照度计、示波器、游标卡尺、塞规、量角器、钢尺、色度仪、振动台、温度计、光电传感器、影像测量仪等。

注：测量设备都应该在检定周期内，并按有关操作规范进行测量。

6.4

试验内容与试验方法

详细测试方法，请参考附录A。

7 检验规则

7.1

检验分类

本规范规定了Mini LED显示模组评价，Mini LED显示屏的型式检验和交收检验。

7.2

检验批规则

7.2.1

Mini LED显示模组检验批的组成

一个用于Mini LED显示模组评价的检验批可由符合下列条件的一个或几个Mini LED显示模组生产批组成：

采用基本相同的材料、相同的工艺和相同的设备生产的显示模组；

几个生产批间隔的时间通常不超过一周，除非另有规定，但也不超过一个月。

7.2.2

Mini LED显示屏检验批的组成

除非另有规定，一个Mini LED显示屏检验批可由采用相同工艺过程制造的，生产批不超过一个月的Mini LED显示屏组成。

7.3

Mini LED显示模组评价

7.3.1

检验时机和检验责任

下列情况之一，在组装Mini LED显示屏之前，必须对用于组装Mini LED显示屏的显示模组进行评价：

- (1) 在首次进行Mini LED显示屏的型式检验和交收检验之前；
- (2) Mini LED显示屏停产六个月后，重启生产时；
- (3) Mini LED显示屏的关键元器件、电路设计、工艺、结构和材料有重大改变时；
- (4) 合同要求时。

Mini LED显示模组评价应由被认可的检验单位或检验部门负责进行。

7.3.2

评价项目

Mini LED显示模组评价项目和步骤按下表的规定，详细测试方法按照附录A。

表26 Mini LED显示模组评价

序号	检验项目名称	要求章条号	试验方法章条号
1	外观质量	5.1.1	A.1
2	碰撞	5.1.3	A.5
3	附着力	5.1.4	A.6
4	最大亮度	5.1.6.1	A.8.1
5	亮度视角	5.1.6.2	A.8.2
6	基色主波长误差	5.1.6.5	A.8.5
7	高低温工作	5.2.2	A.13.1
8	高低温贮存	5.2.3	A.13.2
9	湿热	5.2.4	A.13.3 A.13.4
10	振动	5.2.6	A.13.5

7.3.3

样品的抽取

提供Mini LED显示模组评价的样品应在用于组装Mini LED显示屏的显示模组检验批中抽取。

7.3.4

抽样方案

按照《GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划》正常检验方案，检验水平为II，AQL=1.5。

7.3.5

不合格

在Mini LED显示模组评价过程中，如果出现一次致命缺陷或二次及以上的非致命缺陷时，则判该Mini LED显示模组评价检验批为不合格批。

7.3.6

重新提交

当Mini LED显示模组评价检验不合格时，允许经修复或剔除不合格品后重新提交一次，抽样方案 and 不合格判定准则不变；如重新提交评价后仍不合格，则不允许采用该批Mini LED

显示模组进行组装Mini LED显示屏。

7.4

型式检验

7.4.1

通则

型式检验为周期检验，在7.3规定的Mini LED显示模组评价合格后方可进行。在连续生产的情况下，每隔24个月进行一次。改变关键元器件、电路设计、工艺、结构和材料时也应进行一次。除非合同另有规定，型式检验可由被认可的检验单位或检验部门负责进行，也可由制造商负责进行。

7.4.2

检验项目

型式试验项目除了按表26的规定外，还应该按照下表进行测试，测试方法参考附录A。

表27 型式检验项目

序号	检验项目名称	要求章条号	试验方法章条号
1	外壳防护等级	5.2.8	A.2
2	拼装精度	5.5.2	A.3
3	安全要求	5.1.2	A.4
4	光学特性	5.1.6	A.8
5	电学特性	5.1.7	A.9
6	像素失控率	5.1.8	A.10
7	节能	5.1.9	A.11
8	电磁兼容性	5.1.10	A.12
9	环境适应性	5.2	A.13

7.4.3

抽样方案

Mini LED显示模组抽取四套。

7.4.4

不合格

在型式检验过程中，如果出现一次致命缺陷或二次及以上非致命缺陷时，则判本次型式检验为不合格。

7.4.5

重新提交

当型式检验不合格时，允许经修复或剔除不合格品后重新提交一次，抽样方案不变，但不允许出现一次致命缺陷或二次及以上非致命缺陷。

7.5

交收检验（仅对Mini LED显示屏）

7.5.1

检验时机和检验责任

交收检验为逐批检验，在7.3规定的显示模组定型检验合格后方可进行。除非合同另有规定，交收检验可由被认可的检验单位或检验部门负责进行，也可由制造商负责进行。

7.5.2

检验项目

交收检验项目除了按表26的规定外，还应该按照下表进行测试，测试方法参考附录A。

表28 交收检验项目

序号	检验项目名称	要求章条号	试验方法章条号
1	外壳防护等级	5.2.8	A.2
2	拼装精度	5.5.2	A.3
3	安全要求	5.1.2	A.4
4	光学特性	5.1.6	A.8
5	电学特性	5.1.7	A.9
6	像素失控率	5.1.8	A.10
7	能耗等级	5.1.9.2	A.11

7.5.3

抽样方案

交收检验的抽样方案为100%。

7.5.4

不合格

除非合同另有规定，在交收检验过程中，如果出现一次致命缺陷或超过二次以上的非致命缺陷时，则判本次交收检验为不合格。

7.5.5

重新提交

当交收检验不合格时，允许经修复后进行第一次重新提交，抽样方案不变，但不允许出现任何缺陷，否则判第一次重新提交检验为不合格。但是，如果第一次重新提交不合格的原因是只出现一次致命缺陷或出现二次及以下非致命缺陷，则允许经修复后进行第二次重新提

交，不允许出现任何缺陷。如果第二次重新提交仍不合格则拒收。

8 标记、标签、随行文件

8.1

标记

Mini LED显示模组的数据和电源接口应该有对应的标记，表示其作用或功能。

如果需要接地，还应该符合《GB 4943.1-2011 信息技术设备安全第1部分：通用要求》的接地标记。

对于有超出安全电压的，还应该设置有高压警示标记。

如果箱体外壳有局部温升较高超过安全范围的，还应该设置高温标记。

8.2

标签

Mini LED显示模组的适当位置上安装产品标签或者铭牌，须包含下列内容：

- a) 商标；
- b) 产品名称或型号；
- c) 生产日期；
- d) 制造厂名称；
- e) 认证标记；
- f) 电气输入输出参数。

8.3

随行文件

根据《GB/T 14436-1993 工业产品保证文件 总则》的要求，生产者应向经销商或用户提供产品合格证明，即产品合格证。

Mini LED显示屏的包装内，应该有产品合格证明、产品说明书、装箱单、备件附件清单及随机的文件清单等。

9 包装、运输、储存

9.1

包装

用符合外包装标志规定的包装箱包装。

包装须符合防潮、防震、防腐蚀、防撞、防挤压等要求，且包装外形美观。

9.2

运输

包装好的LED显示屏可用任何交通工具（如：汽车、火车、飞机等普通运输工具）运输，

但运输过程应避免雨淋袭、太阳久晒、接触腐蚀性气体及机械损伤。

9.3

储存

Mini LED显示屏储存温度范围为-40℃~55℃，相对湿度不大于90%，周围环境无酸碱及腐蚀性气体，且无强烈的机械振动、冲击及强磁场作用。如果储存期限超过6个月，应该每6个月进行开箱检验，并根据要求进行点亮除湿。

10 应用环境

Mini LED显示屏推荐在温度-10℃~40℃、相对湿度10%~90%(无凝露)的范围内工作。

Mini LED显示屏应安装在无强烈震动并且坚固可靠的安装结构上。

Mini LED显示屏不应安装在靠近强电磁场、热源安装，同时也要避免使用环境中具有酸碱气体或者其他具有腐蚀性的气体。

需保证供电系统的稳定性，维持频率、电压、电流谐波的正常水平。供电系统需要有接地设计、防雷设计和漏电设计。

附录 A
(规范性附录)
试验内容与试验方法

A.1 外观质量

用目测方式检查LED显示屏的外观质量，应符合5.1的要求。

另外，需要对墨色一致性进行单独测试，即对Mini LED显示屏表面色差进行测试。

测试方法：

- a) 显示屏置于稳定的照明环境中，在黑屏情况下，使用色差计对显示屏表面色差进行测试；
- b) 如果显示屏表面没有明显色差，在显示屏中心选取一个参考点作为目标样品，测试目标样品色度，色度计显示L,a,b数值（L,a,b定义参考色差计说明书）。然后在整屏均匀选择5个点作为测试点，测试其相对色差 ΔE_{CIE} ，取最大值作为有效值；
- c) 如果显示屏表面有明显的有差异的区域，选择测试点时必须把对应区域纳入测试点，同样， ΔE 最大值作为有效值；

ΔE_{CIE} 值	感性认知
0~0.5	可以忽略，肉眼难以辨认出
0.5~1	很低，只有受过长期专业训练的人才能勉强发现
1~1.5	中等，肉眼有时候可看到
>1.5	严重，非常明显

- d) 按照表1，纳入相应的等级。

A.2 外壳防护等级

LED显示屏的外壳防护等级按照《GB 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）》规定的方法进行，应满足5.2.8的要求。

外壳防护等级中，第一位特征数字测试方法根据《GB 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）》的第13节：第一位特征数字所表示的防止固体异物进入的试验的方法进行测试。

外壳防护等级中，第二位特征数字测试方法根据《GB 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）》的第14节：第二位特征数字所表示的防止水进入的试验的方法进行测试。

A.3 拼装精度

用精度满足0.01mm的通用量具测量LED显示屏的拼装精度，应符合5.5.2的要求。

A.3.1

Mini LED显示模组平面度

Mini LED显示模组平面度按照《SJ/T 11281-2017 LED显示屏测试方法》中5.1.2.1规定的方法进行，应满足表22的要求。

A.3.2

Mini LED像素中心距相对偏差

使用精度高于0.01mm的影像测量仪，测试Mini LED像素中心距，应符合5.5.2的要求。

测试方法(水平方向和垂直方向测试方法一致):

- a) 设置Mini LED显示模组为某一单基色显示;
- b) 在影像测量仪下测试发光像素点的间距;

测量Mini LED内的像素间距和Mini LED之间的像素间距，随机抽取10个位置的数据w1- w10, v1 – v10，取平均值W和V；偏差最大的为Mini LED像素中心距相对偏差δ。

注：非 Mini LED 显示屏产品的像素中心距的测量，可以测量相邻 LED 同位边的间距；COB 封装方式以封装规格书为准。

Mini LED内的像素间距W:

$$W = \frac{w1 + w2 + \cdots + w10}{10}$$

Mini LED之间的像素间距V:

$$V = \frac{v1 + v2 + \cdots + v10}{10}$$

Mini LED内的像素间距偏差δ1:

$$\delta 1 = \frac{|W - P|}{P} \times 100\%$$

Mini LED之间的像素间距偏差δ2:

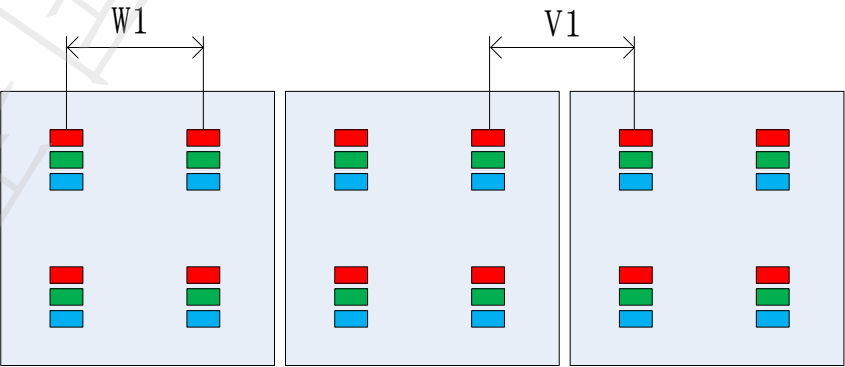
$$\delta 2 = \frac{|V - P|}{P} \times 100\%$$

Mini LED像素中心距相对偏差

$$\delta = \text{MAX}(\delta 1, \delta 2)$$

式中，P为理论像素间距。

- c) 并按照表23的规定纳入相应等级。



A.3.3

显示模组水平跨界错位

显示模组水平跨界错位按照《SJ/T 11281-2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法》中5.1.2.3规定的方法进行，应满足表24的要求。

A.3.4

显示模组垂直跨界错位

显示模组垂直跨界错位按照《SJ/T 11281-2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法》中5.1.2.4规定的方法进行，应满足表25的要求。

A.4 安全要求

A.4.1

通则

经过安全测试后的LED显示屏应满足5.1.2的相关要求。

A.4.2

接地

按照《GB 4943.1-2011 信息技术设备安全第1部分：通用要求》的规定对Mini LED显示屏的接地连续性和保护连接导体的接地电阻进行考核，单个Mini LED显示模组接地电阻应不大于 0.1Ω ，多个拼接的Mini LED显示屏整体系统的接地电阻应不大于 1Ω 。

A.4.3

安全标记

用目测方法方式检查 Mini LED 显示屏保护接地端子标记和警告标记，并按照《GB 4943.1-2011 信息技术设备安全第 1 部分：通用要求》的规定对 Mini LED 显示屏进行标记耐久性试验，试验之后应牢固、清晰可辨。

A.5 碰撞

将Mini LED显示模组水平放置，使用一个半径10mm的尼龙球从距屏表面0.4m高度垂直落到Mini LED显示模组表面，检查Mini LED显示模组表面是否完好和正常工作。

A.6 附着力

Mini LED附着力，适用于集成封装的Mini LED，其测试方法，判定依据可以按Mini LED间距大小进行分类，符合相关要求。测试10pcs Mini LED推力，求均值，应满足5.1.4的要求。

测试方法：

- 推拉力计与PCB板的夹角 $<5^\circ$ ；
- 从LED较宽的一面施加推力（8引脚的Mini LED可以在任意方向施加推力；引脚分布不均匀的LED，可选择LED焊盘最薄弱的方向施加推力），至少测试10pcs样品；
- 当推落LED时，记录下推力计上的读数；
- 对比表2，应符合相应的要求；
- COB封装不进行实验，以规格书为准。

A.7 噪声

按照《GB/T 4214.1-2017 家用和类似用途电器噪声测试方法 通用要求》的规定对Mini LED显示屏的系统噪声进行测试，系统噪声应满足5.1.5的要求。

A.8 光学性能

A.8.1

最大亮度

在最高灰度级、全屏白场最高亮度下测量Mini LED显示模组的最大可调亮度，应满足5.1.6.1的要求。

测试步骤：

- a) 在环境照度变化小于 $\pm 10\%$ 且不存在明显有色光源的条件下进行测试；
- b) 彩色分析仪位于Mini LED显示模组法线方向2米的距离；
- c) 彩色分析仪采集范围不得少于 20×20 个相邻像素；
- d) Mini LED显示模组在全黑情况下，用彩色分析仪测量显示屏的背景亮度 L_D ；
- e) Mini LED显示模组在最高灰度级、最高亮度级下，在白平衡下测量显示屏白场的亮度 L_{Max} ；
- f) 最大亮度 $L = L_{Max} - L_D$ ；
- g) 对比表3，纳入相应等级。

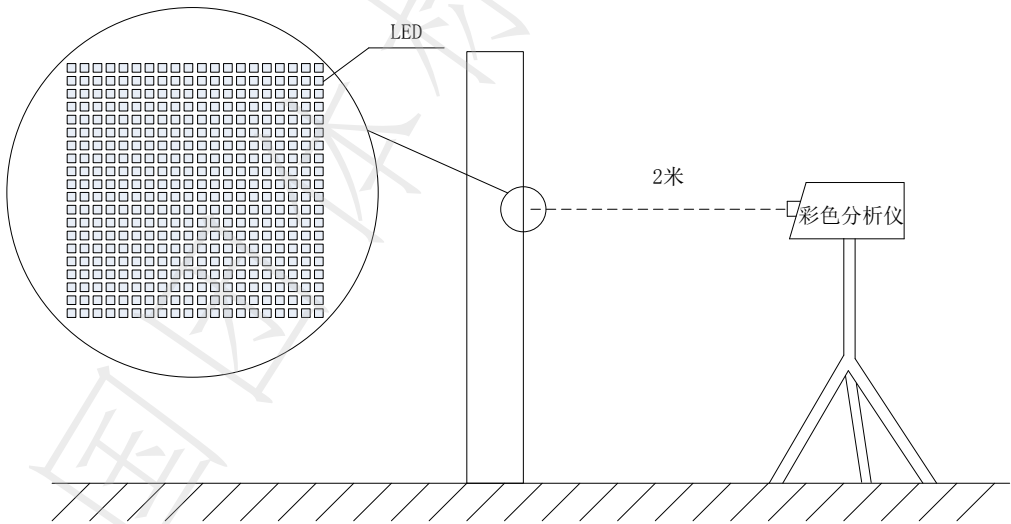


图1

A.8.2

亮度视角

测量在规定条件下的 Mini LED 显示屏的水平亮度视角和垂直亮度视角，应满足 5.1.6.2 的要求。

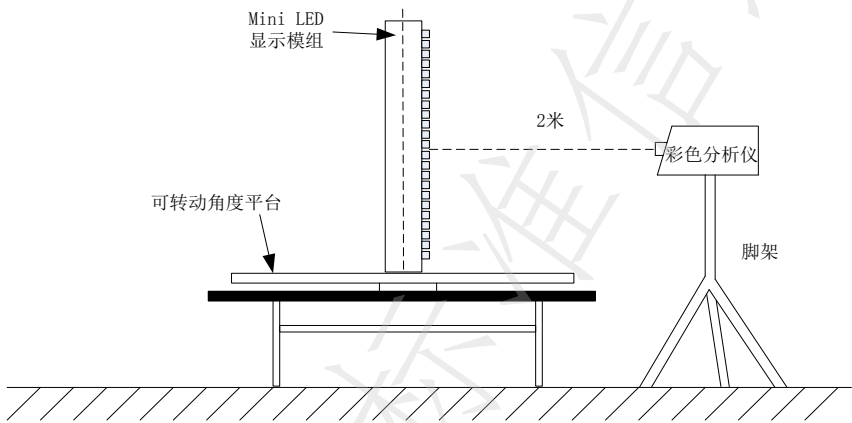
测试步骤:

a) 水平亮度视角

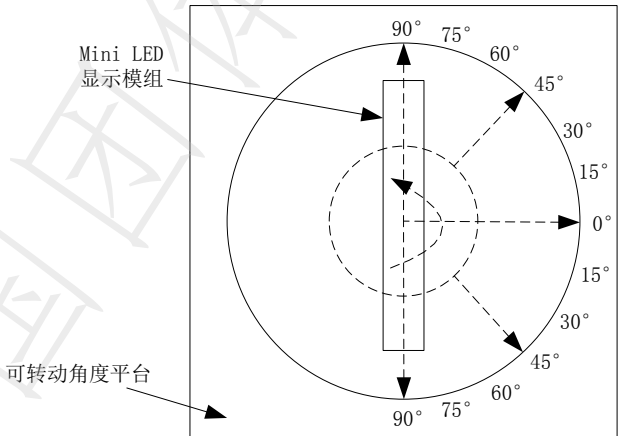
- (1) 将Mini LED显示模组放置在转台上，在Mini LED显示模组最高灰度级、最高亮度级下全白场显示；
- (2) 根据A.9.1的测试方法，用彩色分析仪测出Mini LED显示模组中心区域内法向方向的亮度值 L_f ；
- (3) 在水平方向左右转动转台，当亮度值下降到 $L_f/3$ ，测量出两条观测线之间的夹角；
- (4) 对比表4，水平亮度视角应纳入相应的等级。

b) 垂直亮度视角

将显示模组旋转90°，按同样方法测出垂直亮度视角。



a)



b)

图2

A.8.3

亮度均匀性

按照《SJ/T 11281-2017LED显示屏测试方法》规定的方法测量显示屏亮度均匀性，应满足5.1.6.3的要求。

测试步骤：

- a) 将显示屏设为白场；
- b) 用彩色分析仪测量图3所规定的 P_0 - P_8 各个点的亮度值 L_0 - L_8 ；
- c) 用下面公式计算各点亮度均匀性 p_i ；

$$p_i = 1 - \frac{|L_i - L_0|}{L_0} \times 100\%$$

式中i为（1-8）中任意一个点数。

- d) 取 p_i 最小值来表示LED显示屏的亮度均匀性 L_p ；
- e) 对比表5，纳入相应等级。

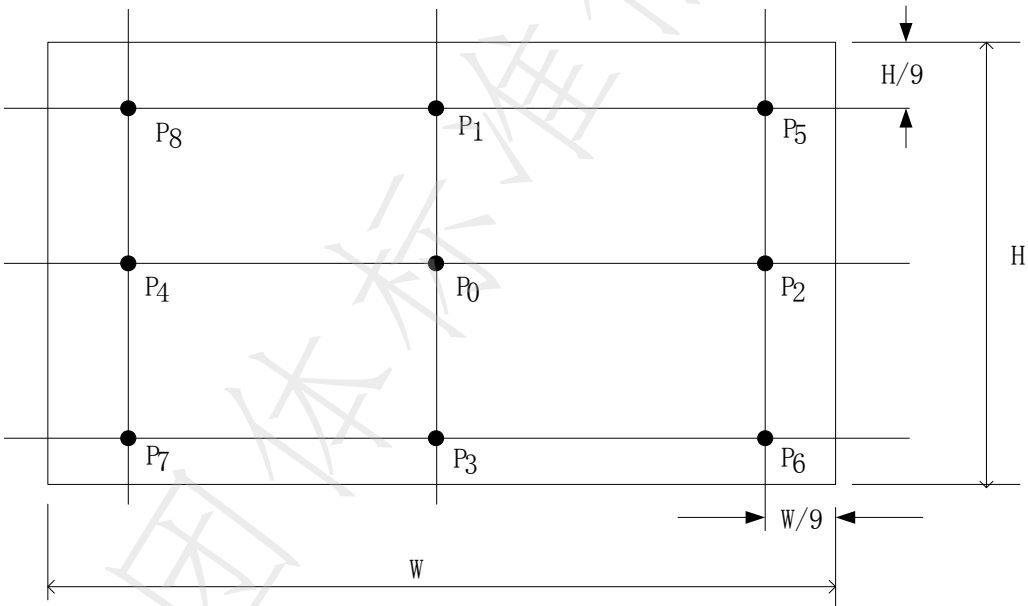


图3

A.8.4

色坐标误差

按照《SJ/T 11281-2017 发光二极管(LED)显示屏测试方法》中规定的方法测量 Mini LED 显示模组色坐标，Mini LED 显示屏内的所有显示模组，色坐标差异应符合 5.1.6.4 的规定。

测试步骤：

- a) 将显示屏设为白场,白场色坐标参考表8；
- b) 参考附录A.8.6个显示模组中心区域的色坐标x,y；
- c) 根据下面2个公式，计算色坐标差异；

$$\Delta x = |x - X|$$

$$\Delta y = |y - Y|$$

注：这里X、Y对应表8的各色温点的色坐标。

- d) 色坐标误差对比表6，应纳入相应等级；

A.8.5

基色主波长误差

按照《SJ/T 11281-2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法》中5.2.4规定的方法测量基色主波长误差，应满足5.1.6.5的要求。对比表7，应纳入相应等级。

A.8.6

白场色坐标范围

按照《SJ/T 11281-2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法》中规定的方法测量LED显示屏色坐标，应满足5.1.6.6的要求。

测试步骤：

- 在最高灰度级、最高亮度级下，显示屏显示白、红、绿、蓝场；
- 用彩色分析仪进行色坐标的测量，测量范围至少包括20x20像素点；
- 对比表8，应符合对应的要求。

A.8.7

最高对比度

按照《SJ/T 11281-2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法》5.2.3中规定的室内显示屏最高对比度测试方法进行，应满足5.1.6.7的要求。对比表9，应纳入相应等级。

A.8.8

色域覆盖率

根据CIE1931色度图，NTSC色域覆盖率，应满足5.1.6.8的要求。色域覆盖率表示实测色域面积与NTSC色域面积的比值。

测试步骤：

- 在全红场、全绿场、全蓝场条件下，用色度计依次测量图1所示P0点的色坐标 (x_r, y_r) 、 (x_g, y_g) 、 (x_b, y_b) ；
- 按色度坐标 (x, y) ，用下面2公式，计算色域面积 $S_{\Delta rgb}$ 和色域覆盖率 G_p ；

$$G_p = \frac{S_{\Delta rgb}}{0.157} \times 100\%$$

$$S_{\Delta rgb} = \frac{1}{2} [(x_r - x_b)(y_g - y_b) - (x_g - x_b)(y_r - y_b)]$$

- c) 对比表10，应纳入相应等级。

A.9 电学性能

A.9.1

灰度等级

按照《SJ/T 11281-2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法》5.3.3中规定的方法测量LED显示屏灰度等级，应满足5.1.7.1的要求。

A.9.2

换帧频率

按照《SJ/T 11281-2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法》5.3.1中规定的方法测量LED显示屏换帧频率，应满足5.1.7.2的要求；对比表11，应纳入相应等级。

A.9.3

刷新频率

按照《SJ/T 11281-2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法》5.3.2中规定的方法测量LED显示屏刷新频率，应满足5.1.7.3的要求；对比表12，应纳入相应等级。

A.10 像素失控率

按照《SJ/T 11281-2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法》5.3.5.4.1中规定的方法测量LED显示屏像素失控率，应满足5.1.8的要求。

测试步骤：

- a) 整屏设置为最高灰度级的红色，目测不亮的红色像素点；显示全黑屏信号，目测常亮的红色像素点；暗点和常亮点之和为红色像素失控点 P_R ；
- b) 同样目测出蓝色像素失控点 P_B 和绿色像素失控点 P_G ；
- c) 取 P_R 、 P_G 、 P_B 三者最大值为整屏的像素失控率 P_Z ，并按表13的要求纳入相应等级；
- d) 同理测量出累计使用1000小时后的像素失控率 P_Z ，并按表14的要求纳入相应等级。

A.11 节能

A.11.1

电源平均效率

在白屏最高亮度状态下的电源转换效率。

- a) 电源转换效率测试方法：

LED显示屏供电电源的平均效率测试按《GB 20943-2013 单路输出式交流-直流和交流-交流外部电源能效限定值及节能》附录A的规定进行，应满足5.1.9.1的要求，对比表16，应纳入相应等级。

- b) 功率因素测试方法：

LED显示屏供电电源的功率因素直接从功率计上读取数值，保留小数点后3位有效数字，应满足5.1.9.1的要求，对比表15，应纳入相应等级。

A.11.2

能耗等级

用功率计测量Mini LED显示屏的供电电源的输入功耗，应满足5.1.9.2的要求。

测量方法：

- a) 显示屏设置为最高灰度等级的白色，亮度调整为 $300\text{nit} \pm 5\%$ ；
- b) 利用功率计对开关电源的输入端的交流功率进行测量并转换为单位面积的功耗；
- c) 对比表17，纳入相应范围。

A.12 电磁兼容

A.12.1

通则

除非另有规定，应对Mini LED显示屏进行电磁兼容性测试。

A.12.2

无线电骚扰

Mini LED显示屏的无线电骚扰限值应符合《GB 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》的规定，单个Mini LED显示模组的测试结论，对比表18，纳入相应的等级。

测试图像规定，测试图像按“以“H”字符组成的滚动文本，“H”字符大小为Windows系统DOS命令行窗口默认字符大小，可实现在可能的情况下使测试用显示单元行、列尽可能多的显示“H”字符”进行。

A.12.3

抗扰度

Mini LED显示屏抗扰度限值应符合《GB/T 17618-2015 信息技术设备抗扰度限值和测量方法》的规定。

Mini LED显示模组空气放电等级和接触放电等级应符合表19的规定。

A.13 环境适应性

A.13.1

高低温工作

高温工作和低温工作试验按《GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验A：低温》和《GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验B：高温》的规定对Mini LED显示模组进行，每小时进行一次检测。

A.13.2

高低温贮存

高温贮存和低温贮存试验按《GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验A：低温》和《GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验B：

高温》的规定对Mini LED显示模组进行。

A.13.3

湿热负载

湿热负载试验按《GB/T 2423.3-2016 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Cab：恒定湿热试验》的规定对Mini LED显示模组进行。除非另有规定，对Mini LED显示模组在 $(40\pm1)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $(90\pm2)\%$ 的条件下，通电工作8 h，每小时进行一次检查。

A.13.4

恒定湿热

恒定湿热试验按《GB/T 2423.3-2016 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Cab：恒定湿热试验》的规定对Mini LED显示模组进行试验。除非另有规定，对Mini LED显示模组在 $(40\pm1)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $(90\pm2)\%$ 的条件下贮存48h。

A.13.5

振动

参考《SJ/T 11141-2017 LED显示屏通用规范》的要求，对Mini LED显示模组进行振动测试，应满足5.2.6的要求。