

ICS 33.160.40

M74

团 体 标 准

T/BDSA 2—2020

室内 LED 商用一体机 通用技术规范

Generic Specification for Indoor Commercial LED All-in-one Display

2020-12-02 发布

2021-01-01 实施

深圳市商用显示系统产业促进会 发布

目 次

前 言.....	II
室内 LED 商用一体机通用技术规范.....	1
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 分类.....	3
5 基本要求.....	4
6 技术要求.....	4
7 试验方法.....	15
8 检验规则.....	22
9 标志、包装、运输和贮存.....	25
10 应用环境.....	26

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由深圳市商用显示系统产业促进会提出并归口。

本文件主要起草单位：深圳市科伦特电子有限公司、利亚德光电股份有限公司、深圳雷曼光电科技股份有限公司、浙江大华技术股份有限公司、京东方智慧物联科技有限公司、深圳创维光学科技有限公司、深德彩科技（深圳）股份有限公司、东莞阿尔泰显示技术有限公司、TCL商用信息科技（惠州）有限责任公司、广州视昱科技有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司。

本文件主要起草人：黄杰、白建军、万雷、梁晓明、曾松林、方荣虎、吴明金、丛玉伟、胡军模、杨树军、毛仔勇、吴蔚华、李勇、潘小燕、彭黎、刘莉、彭飞、屠孟龙、薛元亨、江勇、潘霄凌、万年成、伊春秋、胡文娜、郭向茹、宋良寿、王志飞。

室内 LED 商用一体机通用技术规范

1 范围

本文件规定了室内 LED 商用一体机（以下简称为“一体机”）的术语和定义、产品标识、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存及质量承诺等。

本文件适用于以显示文字、图文、视频、动画等内容为主，像素间距小于或等于2.5mm的LED商用一体机。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 16716 （所有部分） 包装及包装废弃物
- GB/T 2423.1 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 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 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 2423.56 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fh：宽带随机振动（数字控制）和导则
- GB/T 2828.1 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 17626.2-2006 电磁兼容试验和测量方法 静电放电抗扰度试验
- GB/T 4857.5 包装 运输包装件 跌落试验方法
- GB/T 191-2008 包装储运图示标志
- GB/T 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰 限值和测量方法
- GB/T 17626.4-2008 电磁兼容试验和测量方法 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5-2008 电磁兼容试验和测量方法 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.6-2008 电磁兼容试验和测量方法 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.11-2008 电磁兼容试验和测量方法 电压暂降，短时中断和电压变化的抗扰度
- GB 8898-2011 音频，视频及类似电子设备 安全要求
- 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 17626.3-2016 电磁兼容试验和测量方法 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 17618-2015 信息技术设备抗扰度限值和测量方法

GB 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

SJ/T 11348-2016 平板电视显示性能测量方法

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

3 术语和定义

SJ/T 11141-2017、SJ/T 11281-2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

LED 商用一体机 commercial LED all-in-one display

LED 商用一体机是指像素间小于等于 2.5mm，应用在商用显示场合，符合各种商用显示应用技术，可集成操控电脑、电子白板、无线投屏及音视频设备等功能的整机显示终端。

3.2

LED显示屏 LED display

以LED像素显示文字、图像及视频等信息的装置，通常包括LED屏体及显示控制系统等基本组成成分，也可包括辅助系统等，可采用一体式或分体式结构。

[来源：SJ/T 11141-2017，3.1]

3.3

显示模组 display assembly

由若干个显示模块、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。

[来源：SJ/T 11141-2017，3.9]

3.4

最大亮度 maximum luminance

LED显示屏各基色在最高灰度级、最高亮度级时的亮度。全彩LED显示屏为规定色温下的白场亮度。

[来源：SJ/T 11141-2017，3.11]

3.5

最高对比度 maximum contrast ratio

在一定环境照度下，LED显示屏最大亮度和背景亮度的比。

[来源：SJ/T 11141-2017，3.21]

3.6

视角 view angle

观察方向的亮度下降到LED显示屏法线方向亮度的二分之一时，同一平面两个观察方向与法线方向所成的夹角。分为水平视角和垂直视角。

[来源：SJ/T 11141-2017，3.12]

3.7**(对骚扰的) 抗扰度 immunity(to a disturbance)**

装置、设备或系统面临电磁骚扰不降低运行性能的能力。

[来源：GB/T 4365-2003，2.1]

3.8**致命缺陷 critical defect**

以下规定为致命缺陷：

- 1) 对使用、维护LED一体机或与此有关的人员可能造成危害或不安全状况的缺陷；
- 2) LED一体机的重要质量特性不符合规定；
- 3) LED一体机质量特性严重不符合规定。

注：安全性、电磁兼容性、显示亮度、像素中心距、外壳防护等级、基色主波长、白场色坐标为致命缺陷考核项。

[来源：SJ/T 11141-2017，3.25]

3.9**非致命缺陷 non-critical defect**

非关键、非重要指标的少许偏差

注：除安全性、电磁兼容性、显示亮度、像素中心距、外壳防护等级、基色主波长、白场色坐标之外的其他为非致命缺陷。

[来源：SJ/T 11141-2017，3.26]

4 分类

分类见表1。

表 1 分类

类型	表现形式	类型	表现形式
显示维度	2D	安装方式	壁挂安装
	3D		落地支架安装
分辨率	标准分辨率（2K，4K）	LED封装形式	吊装
	非标准分辨率		独立像素SMD封装
屏体形态	曲面		多合一SMD封装
	平面	COB封装	

5 基本要求

5.1 设计研发

- a) 具备完善的产品开发流程和管理制度,具有采用电子电路设计软件对一体机的模块电路进行优化设计的能力,能根据客户要求进行独立的研发;
- b) 按SJ/T 11141—2017中5.1规定的方法对一体机的硬件、软件及结构进行设计;
- c) 显示模块与控制器及其他功能模块应采用一体化结构设计;
- d) 应根据具体应用场景,一体机采用不同快速安装结构设计;
- e) 一体机模组采用主动式散热和被动式散热;
- f) 一体机应设计自检功能和工作状态指示装置,自检功能应能将通信接口以及其它单元的工作状态正确检测并通过状态指示装置输出;
- g) 一体机包装设计应满足可运输性,且包装表面需印有“小心轻放”、“怕潮”、“放置方向”、“堆叠层数”等运输标志。

5.2 原材料与部件

- a) 一体机使用的印刷线路板、焊锡、塑料件、发光器件等材料的限量物质要求应符合GB/T 26572的要求;
- b) 包装所使用的材料应符合GB/T 16716的要求。

5.3 工艺与装备

- a) 根据不同封装形式,采用自动化装备进行封装;
- b) 应对100%一体机进行成品老化,老化方式和时间应包括且不低于:全像素老化白屏(255亮度值)2h→黑屏1h→白屏2h→自检老化 ≥ 12 h;
- c) 组装和测试流水线经防静电处理;
- d) 一体机采用模块化组装并进行相应的防护测试。

5.4 检验检测

具备接地、安全标记、对地漏电流、抗电强度、温升、噪声、稳定性、光学特性和电学特性检测能力。

6 技术要求

6.1 一般要求

- a) 一体机构件应完整、装配牢固、结构稳定、边角过渡圆滑,无飞边、无毛刺等;
- b) 安装连接件应便于安装施工,其活动零件应灵活、无卡滞现象,机壳及安装连接件应无明显变形、凹凸等缺陷;

- c) 显示模组和一体机外壳表面，控制箱及连接件防护层色泽应均匀，无裸露划伤、裂痕等缺陷，显示模组安装应一致，无松动无破裂；
- d) 一体机应按操作要求进行相关内容显示，显示画面应无局部高亮和拖影；
- e) 一体机具有智能自检功能并通过通信接口和各单元的工作指示状态正确反馈输出。

6.2 外观要求

一体机应外观整洁，无划痕，表面灯珠无破损、脱落，拼接后的屏幕外观上应是一个整体，一体机表面无色块、色斑，墨色一致性需要满足表2的要求。

表 2 色差 (ΔE_{cIE})

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

6.3 外壳防护等级

一体机的使用场景在室内使用，外壳防护等级符合SJ/T 11141-2017中B级的规定。

6.4 拼装精度

6.4.1 垂直相对错位等级

显示模组的垂直相对错位等级从表3中选取。

表 3 显示模组垂直跨界错位等级

单位为毫米

点间距 (mm)	A级	B级	C级
$1.5 < P \leq 2.5$	$0.3 < C_v \leq 0.5$	$0.15 < C_v \leq 0.3$	$C_v \leq 0.15$
$0.8 < P \leq 1.5$	$0.2 < C_v \leq 0.35$	$0.12 < C_v \leq 0.2$	$C_v \leq 0.12$
$P \leq 0.8$	$0.15 < C_v \leq 0.25$	$0.1 < C_v \leq 0.15$	$C_v \leq 0.10$

P表示像素间距， C_v 表示垂直跨界错位。

6.4.2 水平相对错位等级

显示模组的水平相对错位等级从表4中选取。

表 4 显示模组水平跨界错位等级

单位为毫米

点间距 (mm)	A级	B级	C级
$1.5 < P \leq 2.5$	$0.3 < C_h \leq 0.5$	$0.15 < C_h \leq 0.3$	$C_h \leq 0.15$
$0.8 < P \leq 1.5$	$0.2 < C_h \leq 0.35$	$0.12 < C_h \leq 0.2$	$C_h \leq 0.12$

表4 显示模组水平跨界错位等级（续）

单位为毫米

点间距 (mm)	A 级	B 级	C 级
$P \leq 0.8$	$0.15 < Ch \leq 0.25$	$0.1 < Ch \leq 0.15$	$Ch \leq 0.10$

P表示像素间距，Ch表示水平跨界错位。

6.4.3 像素中心距相对偏差等级

显示模组的像素中心距相对偏差等级从表5中选取。

表5 像素中心距相对偏差等级

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

6.4.4 平整度

显示模组的平整度从表6中选取。

表6 显示模组平整度等级

单位为毫米

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

6.5 光学特性

6.5.1 亮度

一体机应支持亮度可调节。

6.5.2 视角

一体机的视角应根据测试结果，从表7中选择。

表7 亮度视角等级

单位为度

A 级	B 级	C 级
$\theta_v < 120$	$120 \leq \theta_v < 160$	$\theta_v \geq 160$
$\theta_h < 120$	$120 \leq \theta_h < 160$	$\theta_h \geq 160$

6.5.3 亮度均匀

亮度均匀性 I_{GU} 应符合表8的规定。

表 8 亮度均匀性等级

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

6.5.4 色坐标

见表 9。

表 9 色坐标

坐标	色温							
	2800K	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

6.5.5 色坐标误差

一体机的色坐标误差 Δx 和 Δy 应根据测试结果,从表10中选择。

表 10 色坐标误差等级

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

6.5.6 亮度鉴别等级

一体机亮度鉴别等级应不低于256级。

6.5.7 最高对比度

一体机的最高对比度应符合表11中规定。

表 11 最高对比度等级

A级	B级	C级
$1000:1 \leq C < 3000:1$	$3000:1 \leq C < 6000:1$	$C \geq 6000:1$

6.5.8 色域覆盖率

在NTSC标准色域模式下,一体机色域覆盖率应符合表12的规定。

表 12 色域覆盖率等级

A级	B级	C级
$90\% \leq G_p < 100\%$	$100\% \leq G_p < 110\%$	$G_p \geq 110\%$

6.5.9 基色主波长误差

一体机的基色主波长误差 $\Delta\lambda_0$ 应符合表13的规定。

表 13 基色主波长误差等级

单位为纳米

A 级	表 14 B 级	表 15 C 级
$7 < \Delta\lambda D \leq 9$	$5 < \Delta\lambda D \leq 7$	$\Delta\lambda D \leq 5$

6.6 电学特性

6.6.1 信号处理位数

一体机信号处理位数应不小于14 bit。

6.6.2 灰度等级

一体机灰度等级应不小于256级。

6.6.3 换帧频率

一体机换帧频率 f_H 应根据测试结果，从表 14 中选取。

表 14 换帧频率等级

单位为赫兹

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

6.6.4 刷新频率

一体机刷新频率 F_c 应根据测试结果，从表15中选取。

表 15 刷新频率等级

单位为赫兹

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

6.7 像素失控率

一体机在出厂时的像素失控率 P_z 应根据检测结果表16和17中选取。

表 16 整屏像素失控率等级

单位为ppm

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

表 17 1000 小时后的像素失控率

单位为ppm

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

6.8 供电电源

除非有特殊规定，供电应符合：工作电压176-264V~，频率48-52Hz。对于宽电压产品，供电应符合：工作电压90-264V~，工作频率48-62Hz。

6.9 节能

6.9.1 电源平均效率

在室温下，一体机供电电源的功率因数从表18选取，转换效率从表19选取。

表 18 功率因数等级

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

表 19 转换效率等级

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

6.9.2 能耗等级

一体机在亮度400cd/m²，色温6500K条件下，白场100%亮度时，单位面积的能耗等级根据测试结果从表20中选取。

表 20 一体机能耗等级

单位为瓦/平方米

A 级	B 级	C 级
$500 < E \leq 600$	$400 < E \leq 500$	$E \leq 400$

6.9.3 待机功耗

待机功耗小于 0.5W。

6.10 安全要求

6.10.1 保护接地措施

应满足 ST/T 11141-2017 中 5.7.2 的要求。

6.10.2 与电源插头形成一体的装置

应满足 GB 8898—2011 中 15.4 的要求。

6.10.3 防电击保护的结构

应满足 GB 8898—2011 中第 8 章的要求。

6.10.4 绝缘电阻

应满足 GB 8898—2011 中 10.3 的要求。

6.10.5 抗电强度

应满足 ST/T 11141-2017 中 5.7.5 的要求。

6.10.6 对地漏电流

应满足 ST/T 11141-2017 中 5.7.4 的要求。

6.10.7 温升

应满足 ST/T 11141-2017 中 5.7.6 的要求。

6.10.8 防火

应满足 GB 8898—2011 中第 20 章的要求。

6.11 稳定性要求

能稳定运行，持续工作 7×24h，不应出现电气、机械或操作系统的故障。

6.12 电磁兼容性

6.12.1 无线电骚扰

一体机无线电骚扰限值应符合 GB/T 9254—2008 中的要求。

6.12.2 抗扰度

一体机抗扰度限值应符合 GB/T 17618-2015 中 10 的表 1、表 2、表 3、表 4 的规定。

6.13 平均失效间隔工作时间

一体机的显示模组平均失效间隔工作时间 MTBF (m1) 应不低于 10000h。

6.14 接口和按键

6.14.1 接口

一体机接口需要满足表 21 要求。

表 21 接口要求

序号	项目		可选/必备
1	视频输入	HDMI1.4 或以上	必备
2		DP	可选
3		DVI	可选
4	视频输出	HDMI1.4 或以上	可选
5	音频输入	3.5 mm 模拟信号	可选
6		3.5 mm 数字信号	可选
7	音频输出	3.5 mm 模拟信号	必备
8		3.5 mm 数字信号	可选
9		同轴	可选
10		光纤	可选
11	控制信号	UART	可选
12		10/100/1000M	必备
13	USB 接口	USB2.0	必备
14		USB3.0	可选
15		Touch out	可选
16	网络接口	Wifi 2.4G	必备
17		Wifi 5G	可选
18		无线热点 2.4G	可选
19		无线热点 5G	可选

6.14.2 电源接口

电源接口应符合GB 8898-2011中15.1的规定。

一体机的供电应符合：工作电压200-240V±10%~、频率48-52Hz。

对于宽电压一体机产品，供电应符合：工作电压90-264V~、频率48-62Hz。

6.14.3 按键

按键应不发生卡位，失灵现象。按下相应的功能按键有对应功能控制。

6.15 功能要求

6.15.1 显示内容

应支持图片、文字、视频显示。

6.15.2 亮度调节

应支持软件和硬件调节亮度，及环境亮度自适应功能。

6.15.3 指示灯提醒功能

应支持电源带指示灯，信号带指示灯功能。

6.15.4 待机开关

应支持一键待机及一键开关机功能。

6.15.5 信号切换

应支持一键信号切换功能。

6.15.6 网络连接功能

应支持有线和无线连接功能。

6.15.7 音频输出性能

应支持各声道及其任一喇叭，伴音正常，不应出现断续，杂音，失真，蜂音，机震以及元器件发出的低频或高频噪声等任一现象，还应符合表 22 的要求：

表 22 音频输出性能要求

序号	项目		单位	要求
1	声音通道的噪波限制 灵敏度	VHF	dB μ	≤ 39
		UHF		≤ 42
2	声音通道的信噪比		dB	≥ 40
3	左右声道的串音		dB	≤ -46
4	左右声道的增益差		dB	≤ 3

6.15.8 时间同步功能

应具备网络自动更新时间及时间记忆功能。

6.15.9 分辨率自适应

应满足常用的各种分辨率的信号接入，实现全屏显示或点对点非全屏显示。

6.15.10 系统升级

应具备本地升级或网络在线升级功能。

6.15.11 音量调节功能

应具备遥控器或按键调节音量大小的功能。

6.15.12 智能模组功能

LED模组应具备数据存储功能。

6.15.13 用户级前维护功能

能快速实现一体机正面安装、拆卸、维护。

6.15.14 视频会议兼容性

应具备可接入视频会议信号的功能。

6.15.15 显示维度兼容性

可支持2D、3D切换显示。

6.15.16 Wifi 及 AP

应具备双wifi通道，可选择2.4G和5G频段，同时使用AP热点和wifi上网功能。

6.15.17 蓝牙

应具备蓝牙发送和接收数据的功能。

6.15.18 控制方式

可实现以下多种控制方式：

a) 红外遥控器

LED 商用一体机配套用的红外遥控发射器的工作电压为额度值的条件下，任一遥控功能应正常使用，同时遥控性能应符合表 23 的要求：

表 23 遥控性能要求

序号	项目	单位	要求	
1	遥控接收距离	m	≥ 8	
2	受控角	°	上	≥ 15
			下	≥ 15
			左	≥ 45
			右	≥ 45
3	抗环境光干扰，各种环境光 $\geq 2000lx$ 时的遥控距离	m	≥ 5	
4	抗外界电器干扰	/	不受外界电器使用时的干扰	

b) 蓝牙遥控器

满足10m内距离任意角度、方向可控制屏体。

c) 鼠标和键盘

可支持有线或无线鼠标和键盘操作。

d) 红外触控

触摸屏应满足以下技术指标，其它指标应在产品标准中规定：

- 1) 触摸反应时间：≤120ms
- 2) 不得少于10点同时触控

6.15.19 护眼模式

屏体可具备一键开关护眼模式功能。

6.15.20 电源管理

屏体开机具备分段上电功能。

6.15.21 中控系统

屏体应预留RS232或RS485接口，实现中央控制。

6.15.23 系统兼容

可实现多种系统兼容并切换的需求。

6.15.24 系统语言

系统可实现常用国际语言切换功能。

6.15.25 文件管理

系统带有文件管理功能。

6.15.26 无线投屏

支持无线投屏功能。

6.15.27 支持 HDR 图像显示

可支持HDR图像显示。

6.15.28 交互方式

可支持触摸或不触摸交互方式。

6.16 环境适应性

6.16.1 气候环境适应性

试验条件如表24所示，试验期间（如果检测）和最后检测，设备应能正常工作。

表 24 气候环境适应性

试验项目	试验条件	试验参数
低温试验（工作状态）	温度℃	-20
	试验时间 h	16

表 24 气候环境适应性（续）

试验项目	试验条件	试验参数
高温试验（工作状态）	温度℃	45
	试验时间 h	16
恒定湿热试验	温度℃	40
	相对湿度%	90
	试验时间 d	8
低温贮存	温度℃	-40
	试验时间 h	48
高温贮存	温度℃	60
	试验时间 h	48

6.16.2 机械环境适应性

试验条件如表25所示，显示模组试验期间（如果检测）和最后检测，设备应能正常工作。

表 25 机械环境适应性

试验项目	试验条件		等级划分		
			A	B	C
耐盐雾试验	H 小时后，无明显锈蚀现象，金属构件应无红色锈点，产品应启动正常，逻辑正确		$H \leq 24$	$24 < H \leq 72$	$72 < H \leq 168$
跌落试验	跌落高度 cm	按重量 g 确定	跌落高度/cm		
		$g \leq 10\text{kg}$	60	80	105
		$10\text{kg} < g \leq 25\text{kg}$	40	60	90
		$25\text{kg} < g \leq 50\text{kg}$	30	45	65
		$50\text{kg} < g \leq 75\text{kg}$	25	35	50
		$75\text{kg} < g \leq 100\text{kg}$	20	30	45
	$g > 100\text{kg}$	10	20	30	
	跌落对象		一角三棱六面		
	跌落次数		10		
随机振动试验	频率范围 Hz		30—50		
	总均方根加速度 m/s^2		23.6		
	轴向数		3		
	每一轴向的试验时间		3 次，0.5h		

注：试验项目均在带包装状态下进行。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 气候环境条件

除特别声明环境条件的试验外，试验应在下列环境条件下进行：

- 环境温度：15℃~35℃；
- 相对湿度：20%~80%；
- 大气压强：86kPa~106kPa。

7.1.2 测试设备条件

除非另有规定，测试设备条件如下：

- 主机一台，含 3.3GHz Intel i3 CPU、160GB 硬盘、4GB 内存、10Mbps/100Mbps/1000Mbps 自适应网卡以及分辨率不小于 1024×768、刷新率不小于 75Hz 的显示器；
- 彩色分析仪；
- 亮度计；
- 色度仪；
- 示波器：频带宽度 DC~300MHz；
- 量角器：分度值 1°；
- 游标卡尺：分度值 0.02mm；
- 软件环境：产品的客户端软件。

注：测量设备的不确定度应符合相关规范的技术要求并检定合格。在检定周期内，按有关操作规程进行测量。

7.2 外观和结构检验

用目测方式检查 LED 一体机的外观质量，应符合 6.2 的要求。

另外，需要对 LED 一体机的 PCB 和 LED 灯面的综合墨色一致性进行单独测试，即对 LED 一体机表面色差进行测试。

测试方法：

- a) 将断电黑屏的一体机置于 D65 光源环境中，使用色度仪对一体机表面色差进行测试。
- b) 如果一体机表面没有明显色差，在一体机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_{CTE} ，取最大值作为有效值。
- c) 如果一体机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。
- d) 测试结果按照表 26 进行判定。

表 26 色度差 (ΔE_{cIE})

ΔE_{cIE} 值	判定结果
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

7.3 外壳防护等级

LED 一体机的外壳防护等级按照 GB 4208-2017 规定的方法进行, 应满足 6.3 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 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 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。

7.4 拼装精度

用精度满足 0.01mm 的通用量具测量 LED 一体机的拼装精度, 应符合 6.4 要求。

7.4.1 显示模组垂直相对错位

显示模组垂直跨界错位按照 SJ/T 11281-2017 中 5.1.2.4 规定的方法进行, 应满足表 3 的要求。

7.4.2 显示模组水平相对错位

显示模组水平跨界错位按照 SJ/T 11281-2017 中 5.1.2.3 规定的方法进行, 应满足表 4 的要求。

7.4.3 显示模组像素中心距相对偏差

使用精度高于 0.01mm 的影像测量仪, 测试灯珠中心距, 应符合 6.4 的要求。

测试方法:

- a) 设置显示模组为单色显示。
- b) 在影像测量仪下测试发光像素点的间距。

测量灯珠之间的像素间距, 随机抽取 10 个位置的数据 $V_1 \sim V_{10}$, 取平均值 V , 如图 1 所示。偏差最大的为像素中心距相对偏差 δ 。

灯珠间像素间距 V :

$$V = \frac{v_1 + v_2 + \cdots + v_{10}}{10}$$

灯珠间像素间距偏差 δ :

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

式中P为理论像素间距。

c) 按照表5的规定纳入相应等级。

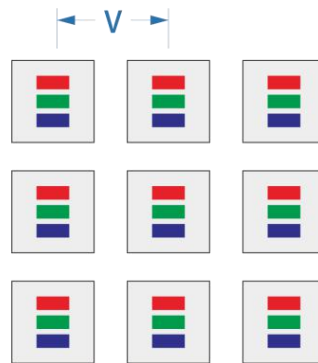


图1. 灯珠间像素间距

7.4.4 显示模组平整度

显示模组平整度按照 SJ/T 11281-2017 中 5.1.2.1 规定的方法进行，应满足表 6 的要求。

7.5 光学性能

7.5.1 亮度

产品放置于环境照度变化小于 $\pm 10\%$ 的环境下，用亮度计垂直屏幕方向测试，亮度计采集范围不得小于 16 个相邻像素。分别测量一体机在全黑下的亮度值和亮度级、灰度级最高条件下的亮度值，两者之差即为一体机的亮度。分别测量一体机在红、绿、蓝、白下的亮度值，检查是否满足要求。

7.5.2 视角

试验按以下步骤进行：

- 产品放置于环境照度变化小于 $\pm 10\%$ 且无明显有色光源的环境下，用亮度计进行视角试验，亮度计采集范围不得小于 16 个相邻像素；
- 一体机全屏显示某一最高亮度级和最高灰度级的基色，并在一体机中央选择一个被测区域，用亮度计垂直测量被测区域法线方向的亮度值；
- 以被测区域几何中心为圆心，以测量距离为半径，沿着水平方向和垂直方向分别向两侧转动亮度计（探头对准原被测区域），当亮度值下降到法线方向亮度值一半时，使用量角器测量此时水平方向和垂直方向两条观测线之间的夹角，即为水平方向和垂直方向的视角；
- 按上述方法测量其他基色下的水平和垂直视角，取测试最小值，检查各视角是否满足要求。

7.5.3 亮度均匀性

试验按以下步骤进行：

- a) 产品放置于环境照度变化小于 $\pm 10\%$ 且无明显有色光源的环境下，用亮度计进行试验，亮度计采集范围不得小于16个相邻像素，在测量过程中保证观测线与一体机之间的角度不变；
- b) 在全屏范围内离散的抽取9个被测区域，一体机全屏显示某一最高亮度级和最高灰级基色，用亮度仪按照7.5.1亮度试验方法得到9个被测区域的亮度值；
- c) 取亮度平均值，并取与平均值偏差最大的点的亮度值，得到该点与平均值的偏差的绝对值，该绝对值与平均值的商即为该基色下的亮度均匀性；
- d) 按照上述方法得到其他基色下的亮度均匀性值，取最大值即为一体机的亮度均匀性值，检查亮度均匀性值是否满足要求。

7.5.4 白场色坐标范围

按照 SJ/T 11281-2017 中 5.2.5 规定的方法测量 LED 显示屏色坐标，应满足 6.5.4 的要求。

7.5.5 色坐标误差

按照 SJ/T 11281-2017 中 5.2.4 规定的方法测量显示模组色坐标，应满足 6.5.5 的要求。

7.5.6 最高对比度

按照 SJ/T 11281-2017 中 5.2.3 规定的室内显示屏最高对比度测试方法进行，应满足 6.5.7 的要求。对比表 11，应纳入相应等级。

7.5.7 色域覆盖率

按照 SJ/T 11348-2016 中 5.7 中规定的方法测量显示屏色域覆盖率，应满足 6.5.8 的要求。

7.5.8 基色主波长误差

按照 SJ/T 11281-2017 中 5.2.4 规定的方法测量基色主波长误差，应满足 6.5.9 的要求。对比表 13，应纳入相应等级。

7.6 电学性能

7.6.1 灰度等级

按照 SJ/T 11281-2017 中 5.3.3 规定的方法测量 LED 显示屏灰度等级，应满足 6.6.2 的要求。

7.6.2 换帧频率

按照 SJ/T 11281-2017 中 5.3.1 规定的方法测量 LED 显示屏换帧频率，应满足 6.6.3 的要求。对比表 14，应纳入相应等级。

7.6.3 刷新频率

按照 SJ/T 11281-2017 中 5.3.2 规定的方法测量 LED 显示屏刷新频率，应满足 6.6.4 的要求。对比表 15，应纳入相应等级。

7.7 像素失控率

按照 SJ/T 11281-2017 中 5.3.5 中规定的方法测量 LED 显示屏像素失控率，应满足 6.7 的要求。

7.8 节能

7.8.1 电源平均功率因素

白屏状态下的电源转换效率。

a) 电源转换效率测试方法：

LED 一体机供电电源的平均效率测试按 GB 20943-2013 附录 A 的规定进行，应满足 6.9.1 的要求；

b) 功率因数测试方法：

LED 一体机供电电源的功率因数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 6.9.1 的要求。

7.8.2 能耗等级

用功率计测量 LED 一体机的供电电源的输入功耗，应满足 6.9.2 的要求。

测量方法：

a) 一体机设置为最高灰度等级的白色，亮度调整为 $400\text{nit} \pm 5\%$ ；

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 20，纳入相应范围。

7.9 安全性试验

7.9.1 保护接地措施试验

按 ST/T 11141-2017 中 6.8.2 规定的试验方法进行。

7.9.2 与电源插头形成一体的装置试验

按 GB 8898—2011 中 15.4 规定的试验方法进行。

7.9.3 防电击保护的结构试验

按 GB 8898—2011 中第 8 章规定的试验方法进行。

7.9.4 绝缘电阻试验

按 GB 8898—2011 中 10.3 规定的试验方法进行。

7.9.5 抗电强度试验

按 ST/T 11141-2017 中 6.8.5 规定的试验方法进行。

7.9.6 对地漏电流试验

按 ST/T 11141-2017 中 6.8.4 规定的试验方法进行。

7.9.7 温升试验

按ST/T 11141-2017中6.8.6规定的试验方法进行。

7.9.8 防火试验

按GB 8898—2011中第20章规定的试验方法进行。

7.10 稳定性试验

按6.11规定的试验时间进行连续工作。

7.11 电磁兼容性试验

7.11.1 抗扰度试验

7.11.1.1 静电放电抗扰度试验

按GB/T 17626.2—2006规定的试验方法进行。

7.11.1.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按GB/T 17626.3—2016规定的试验方法进行。

7.11.1.3 电快速瞬变脉冲群

按GB/T 17626.4—2008规定的试验方法进行。

7.11.1.4 浪涌（冲击）试验

按GB/T 17626.5—2008规定的试验方法进行。

7.11.1.5 射频场感应的传导骚扰试验

按GB/T 17626.6—2008规定的试验方法进行。

7.11.1.6 电压暂降、短时中断和电压变化

按GB/T 17626.11—2008规定的试验方法进行。

7.11.2 骚扰度试验

7.11.2.1 辐射骚扰试验

按GB/T 9254—2008规定的试验方法进行。

7.11.2.2 传导骚扰试验

按GB/T 9254—2008规定的试验方法进行。

7.12 环境适应性试验

7.12.1 气候环境适应性试验

7.12.1.1 高温试验(工作状态)

按GB/T 2423.2规定的试验方法进行，分别在试验过程的最后0.5h、试验后至少恢复1h后，进行样品的基本功能测试。

7.12.1.2 低温试验(工作状态)

按GB/T 2423.1规定的试验方法进行，分别在试验过程的最后0.5h、试验后至少恢复1h后，进行样品的基本功能测试。

7.12.1.3 高低温贮存

高温贮存和低温贮存试验按 GB/T 2423.2-2008的规定对显示模组进行。

7.12.1.4 恒定湿热试验

按GB/T 2423.3规定的试验方法进行，分别在试验过程的最后0.5h、试验后至少恢复1h后，进行样品的基本功能测试。

7.12.2 机械环境适应性试验

7.12.2.1 包装跌落试验

按GB/T 4857.5规定的试验方法进行，试验后测试样品的基本功能，并目视检查样品的外部 and 内部的机械损伤。

7.12.2.2 包装随机振动试验

按GB/T 2423.56规定的试验方法进行，试验后测试样品的基本功能，并目视检查样品的外部 and 内部的机械损伤。

7.12.2.3 耐盐雾腐蚀性能试验

按 GB/T 2423.17—2008 规定进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

LED商用一体机的型式检验和交收检验。

8.2 检验批规则

8.2.1 显示模组检验批的组成

一个用于显示模组评价的检验批可由符合下列条件的一个或几个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。

8.2.2 一体机检验批的组成

除非另有规定，一个一体机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一体机组成。

8.3 显示模组评价

8.3.1 检验时机和检验责任

下列情况之一，在组装一体机之前，必须对用于组装一体机的显示模组进行评价：

- a) 在首次进行一体机的型式检验和交收检验之前；
- b) 一体机停产六个月后；
- c) 一体机的关键元器件、电路设计、工艺、结构和材料有重大改变时；
- d) 合同要求时。

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。

8.3.2 评价项目

显示模组评价项目和步骤按表27的规定。

表 27 显示模组评价

序号	检验项目名称	要求章节条号	试验方法章节条号
1	外观要求	6.2	7.2
2	亮度	6.5.1	7.5.1
3	视角	6.5.2	7.5.2
4	基色主波长误差	6.5.9	7.5.8
5	高低温工作	6.16.1	7.12.1, 7.12.2
6	高低温贮存	6.16.1	7.12.1.3
7	恒定湿热	6.16.1	7.12.1.4
8	包装跌落	6.16.2	7.12.2.1
9	随机振动	6.16.2	7.12.2.2
10	耐盐雾	6.16.2	7.12.2.3

8.3.3 样品的抽取

提供LED显示模组评价的样品应在用于组装LED一体机的显示模组检验批中抽取。

8.3.4 抽样方案

按照GB/T 2828.1-2012正常检验方案，检验水平为II，AQL=1.5。

8.3.5 不合格

在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，则判该显示模组评价检验批为不合格批。

8.3.6 重新提交

当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，则不允许采用该批显示模组进行组装一体机。

8.4 型式检验

8.4.1 通则

型式检验为周期检验，在8.3规定的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。

8.4.2 检验项目

型式试验项目除了按表28的规定外，其他参考SJ/T 11281-2017 中7.4.2。

表 28 型式检验项目

序号	检验项目名称	要求章节条号	试验方法章节条号
1	外壳防护等级	6.3	7.3
2	拼装精度	6.4	7.4
3	光学特性	6.5	7.5
4	电学特性	6.6	7.6
5	像素失控率	6.7	7.7
6	节能	6.9	7.8
7	安全要求	6.10	7.9
8	稳定性	6.11	7.10
9	电磁兼容性	6.12	7.11
10	环境适应性	6.16	7.12

8.4.3 抽样方案

显示模组抽取四套，一体机抽取一台。

8.4.4 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。

8.4.5 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。

8.5 交收检验

8.5.1 检验时机和检验责任

交收检验为逐批检验，在8.3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。

8.5.2 检验项目

交收检验项目除了按表29的规定外，其他参照SJ/T 11281-2017中LED显示屏测试方法。

表 29 交收检验项目

序号	检验项目名称	要求章节条号	试验方法章节条号
1	外观要求	6.2	7.2
2	外壳防护等级	6.3	7.3
3	拼装精度	6.4	7.4
4	光学特性	6.5	7.5
5	电学特性	6.6	7.6
6	像素失控率	6.7	7.7
7	节能	6.9	7.8
8	安全要求	6.10	7.9
9	稳定性	6.11	7.10
10	电磁兼容性	6.12	7.11

8.5.3 抽样方案

交收检验的抽样方案为100%。

8.5.4 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。

8.5.5 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。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

包装箱外应标有制造厂名称、地址、产品名称、型号、规格、适用标准、毛重、体积，并喷刷或贴有“小心轻放”、“怕潮”、“放置方向”、“堆叠层数”等运输标志；运输标志符合GB/T 191-2008的规定。包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件和自燃条件而褪色、变色、脱落等。

9.2 包装

包装箱应符合防潮、防震的要求，包装箱内应有装箱明细表、检验合格证等物件。

9.3 运输

运输过程中应满足以下要求：

- a) 运输时应轻拿轻放，严禁抛掷、翻滚和踩踏；
- b) 运输途中应谨防受潮、挤压及雨淋；
- c) 严禁与腐蚀性物品及易燃易爆物品同时装运。

9.4 贮存

库房内应保持通风良好，无腐蚀性气体，相对温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 相对湿度 $10\%\sim 90\%$ 无凝露，无强烈的机械振动、冲击、强磁场作用。产品远离火源，不得与腐蚀性物品及易燃易爆物品同时存放。包装箱应离地面至少 10cm ，距离墙壁、热源、冷源、窗口及空气入口至少 50cm 。

10 应用环境

一体机推荐在温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $10\%\sim 90\%$ 无凝露的范围内工作。

一体机应安装在无强烈震动并且坚固可靠的安装结构上。

一体机不应安装在靠经强电磁场、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。
