

## 深圳市智慧杆产业促进会团体标准

T/SPIA 006—2021

### 智慧杆用 LED 显示屏技术规范

Technical specification for smart pole LED display

智慧杆产业促进会  
Smart Pole Industry Association of Shenzhen

2021 - 12- 15 发布

2022- 01- 01 实施

深圳市智慧杆产业促进会 发布



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

# 目次

目次.....	I
前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类.....	3
5 技术要求.....	4
6 检验方法.....	7
7 检验规则.....	10
8 包装、运输、储存.....	11



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

## 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。

本文件由深圳市智慧杆产业促进会提出。

本文件由深圳市智慧杆产业促进会归口。

本文件主编单位：深圳市智慧杆产业促进会、深圳市洲明科技股份有限公司、深圳视爵光旭电子有限公司、深圳市海能通信股份有限公司、安邦智慧杆产业标准研究院（深圳）有限公司、深圳安邦科技有限公司。

本文件参编单位：深圳市信息基础设施投资发展有限公司、利亚德照明股份有限公司、深圳市联诚发科技股份有限公司、深圳市沃比特科技有限公司、深圳市奥拓电子股份有限公司。

本文件起草人：王海龙、林洛锋、曹小兵、杨俊、王先峰、陈晓宁、华路、彭林艳、黎嘉琪、余康、姚卓宏、陈伟、顾伟、胡绪桢。

智慧杆产业促进会  
Smart Pole Industry Association of Shenzhen



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

## 引 言

智慧杆是城市公共设施的重要基础设施之一，起到衔接城市物联网、云计算、大数据传输的重要作用，LED显示屏作为智慧杆搭载的信息显示功能模组，具有视频播放、实时动态信息发布和广告投放等功能，广泛应用于城市智慧道路、商圈、智慧园区、智慧街道、景区等公共场所，为提升城市形象具有关键性作用。基于智慧杆用LED显示屏目前没有相应的国家和行业标准，本文件的制订目的是为智慧杆用LED显示屏的设计、生产、检验和项目验收等提供依据，意在提高智慧杆LED显示屏的安全性和可靠性，促进智慧杆LED显示屏的质量提升，推动智慧杆LED显示屏技术健康发展。

智慧杆产业促进会  
Smart Pole Industry Association of Shenzhen



扫码加好友，获取更多智慧灯杆免费资料：  
包括行业标准、研究报告、产业政策、解决方案等

# 智慧杆用 LED 显示屏技术规范

## 1 范围

本文件规定了智慧杆用 LED 显示屏的定义、分类、技术要求、检验要求、检验规则以及标志、包装、运输和贮存要求。

本文件适用于智慧杆用 LED 显示屏产品。

## 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（包括所有修改单）适用于本文件。

GB 4943.1 信息技术设备安全 第1部分 通用要求

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 6587 电子测量仪器通用规范

GB/T 11463 电子测量仪器可靠性试验

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 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）

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 2423.101 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验：倾斜和摇摆

GB/T 2423.102 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验：温度（低温、高温）/低气压/振动（正弦）综合

SJ/T 11281 发光二极管（LED）显示屏测试方法

SJ/T 11141 发光二极管（LED）显示屏通用规范

T/SPIA 001-2019 智慧杆系统建设与运维技术规范

## 3 术语和定义

T/SPIA 001-2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 智慧杆 wisdom pole

以杆为载体挂载各类设备，提供智能照明、移动通信、城市监测、交通管理、信息交互和城市公共服务等功能，并可通过管理平台进行远程监测、控制、管理、校时、发布信息 etc.

注：智慧杆又称智能杆、多功能智能杆。



## 3.2

**LED 显示屏 LED panel**

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份,也可包括辅助系统等,可采用一体式或分体式结构。

## 3.3

**双基色 LED 显示屏 tow basic color LED panel**

由红、绿、蓝三基色中任意两基色 LED 器件组成的智慧杆 LED 显示屏。

## 3.4

**全彩色 LED 显示屏 full-color LED panel**

由红、绿、蓝三基色 LED 器件组成的 LED 显示屏。

## 3.5

**亮度 brightness**

LED 显示屏单位面积上的发光强度。单位:坎德拉/米<sup>2</sup> (cd/m<sup>2</sup>)。

## 3.6

**灰度等级 gray scale**

LED 显示屏通用级亮度中从最暗到最亮之间能区别的亮度级数。

## 3.7

**像素 pixel**

LED 显示屏的最小成像单元。

## 3.8

**像素中心距精度 precision of dot pitch**

LED 显示屏像素中心距实测值与标准值差的绝对值与标准值之比。

## 3.9

**显示模块 display module**

由若干个显示像素组成的,结构上独立的组成 LED 显示屏的最小单元。



## 3.10

**显示模组** display module group

由电路及安装结构确定的并具有显示功能的组成 LED 显示屏的独立单元。

## 3.11

**平整度** level up degree

发光二极管、像素、显示模块、显示模组在组成 LED 显示屏平面时的凹凸偏差。

## 3.12

**最大亮度** maximum brightness

在一定环境照度下，LED 显示屏各基色在最高灰度级、最高亮度时的亮度。全彩色 LED 显示屏还包括白平衡状态下的亮度。

## 3.13

**视角** viewing 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。

## 3.14

**换帧频率** refresh frame frequency

LED 显示屏画面信息更新的频率。

## 3.15

**刷新频率** refresh ratio

LED 显示屏显示数据每秒钟被重复显示的次数。

## 4 分类

LED 显示屏可按照下列进行分类。

## 4.1 使用环境

LED 显示屏应符合室外使用条件。



## 4.2 显示颜色

LED显示屏按显示颜色分为单基色LED显示屏，双基色LED显示屏和全彩色LED显示屏。

## 4.3 显示功能

LED显示屏按显示功能分为文本LED显示屏、图文LED显示屏和视频LED显示屏等。

## 4.4 像素

### 4.4.1 像素直径

LED显示屏可按采用的LED像素直径分类。

### 4.4.2 像素中心距

LED显示屏可按像素中心距分类。

### 4.4.3 LED封装

LED显示屏可按采用的LED封装形式分类。

## 5 技术要求

### 5.1 LED显示屏

LED显示屏硬件部分包括控制部分、通讯部分及显示部分。

应根据LED显示屏的分类作相应的说明：

- a) 对控制部分主机、各种选配插卡、外部设备及通讯接口的要求；
- b) 对通讯线缆的要求并注明最大通讯距离；
- c) 数据转换部分与计算机主机的通讯方式；
- d) 供电要求及结构安装要求。

### 5.2 LED显示屏软件

对不同功能的LED显示屏可配置能满足其显示功能要求的显示软件。

### 5.3 结构与外观

#### 5.3.1 结构

LED显示屏结构可采用钢、铝等材料组成，抗风等级不低于35.2 m/s。

#### 5.3.2 外观

LED显示屏外表面无明显划痕，LED显示屏模组安装应一致、无松动及破损。

#### 5.3.3 防护等级

LED显示屏屏体的外壳应具有相应的防护措施，其防护等级不低于IP65。



### 5.3.4 像素中心距精度

LED 显示屏的像素点之间中心距精度应 $\leq 5\%$ 。

### 5.3.5 平整度

LED 显示屏表面平整度应 $\leq 2.5\text{mm}$ 。

## 5.4 安全要求

### 5.4.1 通则

5.4.1.1 LED 显示屏安全性能应符合 GB 4943.1 规定的 I 类安全要求及 SJ/T 11141 中 5.7 要求；

5.4.1.2 控制部分应设置三级审核权限，十六位加密密码等诸多方式确保智慧杆 LED 显示屏的安全性。

### 5.4.2 接地

LED 显示屏应有保护接地端子，单个 LED 显示屏模组的接地电阻应 $\leq 0.1\Omega$ ，多个拼接的 LED 显示屏的金属外壳应与 LED 显示屏的支架一起接地，且显示屏整体系统的接地电阻应 $\leq 1\Omega$ 。

### 5.4.3 标志

5.4.3.1 LED 显示屏保护接地端子应有标志。在进行标记耐久性试验后，标志应牢固、清晰可辨。

5.4.3.2 LED 显示屏在熔断器和开关电源处应有警告标志。进行耐久性试验后，标志应牢固、清晰可识。

### 5.4.4 对地漏电流

LED 显示屏的对地漏电流应 $\leq 3.5\text{mA}/\text{m}^2$ （有效值）。

### 5.4.5 抗电强度

组成 LED 显示屏的显示模组，在交流电源输入端与金属边框或可触及的金属结构件（与保护接地）之间 1min 内施加 50Hz 基本正弦波 1500V（有效值）的测试电压，测试期间应不发生绝缘击穿。

### 5.4.6 温升

LED 显示屏正常使用时在达到热平衡后，屏体结构的金属部分的表面温升应不超过 45K，绝缘材料的表面温升应不超过 70K。

## 5.5 LED 显示屏功能特性

文本类 LED 显示屏应具有文字显示功能。

图文类 LED 显示屏应具有文字和图形显示功能。

视频类 LED 显示屏应具有文字显示功能、动画显示功能并可放映视频信号。

## 5.6 LED 显示屏光学性能

### 5.6.1 最大亮度

LED 显示屏最大亮度应大于 4500 cd。



### 5.6.2 视角

LED 显示模组和 LED 显示屏的视角应保持在水平 $\leq 140^\circ$  垂直 $\leq 120^\circ$ 。

### 5.6.3 亮度均匀性

LED 显示模组和 LED 显示屏的亮度均匀性应 $\geq 98\%$ 。

### 5.6.4 基色主波长误差

LED 显示模组和 LED 显示屏的基色主波长误差应 $\leq 1\%$ 。

### 5.6.5 最低对比度

LED 显示模组和 LED 显示屏的最低对比度应不小于 3000:1。

## 5.7 LED 显示屏电学性能

### 5.7.1 像素失控率

LED 显示模组和 LED 显示屏的像素失控率应符合表 1 要求。

表 1 像素失控率等级

应用环境	失控率分类	等级		
		A 级	B 级	C 级
室外	整屏像素失控率	$P_z=0$	$0 \leq P_z < 1\%$	$1\% \leq P_z < 3\%$
	区域像素失控率	$P \leq 3\%$	$3\% \leq P_z < 5\%$	$5 \leq P_z < 10\%$

### 5.7.2 灰度等级

LED 显示模组和 LED 显示屏的灰度等级应 $\geq 14\text{bit}$ 。

### 5.7.3 换帧频率

LED 显示模组和 LED 显示屏的换帧频率等级应符合表 2 的要求。

表 2 换帧频率等级

A 级	B 级	C 级
$f_H < 25\text{Hz}$	$25\text{ Hz} \leq f_H < 50\text{ Hz}$	$f_H \geq 50\text{ Hz}$

### 5.7.4 刷新频率

LED 显示模组和 LED 显示屏的刷新频率等级应符合表 3 的要求。

表 3 刷新频率等级

A 级	B 级	C 级
$100\text{ Hz} \leq f_C < 200\text{ Hz}$	$200\text{ Hz} \leq f_C < 300\text{ Hz}$	$f_C \geq 300\text{ Hz}$



## 5.8 供电电源

LED 显示屏交流供电电源应为:220V/50Hz 或 380V/ Hz。

## 5.9 环境适应性

### 5.9.1 温度

LED 显示屏应在环境温度-40℃~+85℃条件下正常工作。

### 5.9.2 湿度

在最高工作温度时, LED 显示屏应在相对湿度 $\leq 90\%$ 的条件下正常工作。

### 5.9.3 振动

对组成LED显示屏的显示模组在振动频率5Hz~55Hz~5Hz, 振幅为0.19mm的条件下, 一次扫描5min, 互相垂直的二个轴向各扫描两次。

### 5.9.3 可靠性要求

LED 显示屏模组和 LED 显示屏的平均无故障工作时间 $> 10000$  h。

## 5.10 功耗要求

LED 显示屏的功耗应 $\leq 840$  W/m<sup>2</sup>。

## 5.11 显示寿命要求

LED 显示屏的显示寿命应 $\geq 10$  万小时。

## 5.12 平均失效间隔工作时间

LED 显示屏的平均失效间隔工作时间应 $> 5000$  h。

## 6 检验方法

### 6.1 测试环境条件

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

### 6.2 LED 显示屏的硬件使用环境

用目测方式检查 LED 显示屏的硬件使用环境, 应符合 5.9 的要求。

## 6.3 结构与外观

### 6.3.1 结构

用目测方式检查 LED 显示屏的结构, 应符合 5.3.1 的要求。



### 6.3.2 外观

用目测方式检查 LED 显示屏的外观,应符合 5.3.2 的要求。

### 6.3.3 外壳防护等级

LED 显示屏的外壳防护等级按照 GB/T 4208 中规定的方法进行,应符合 5.3.3 的要求。

### 6.3.4 像素中心距精度

用精度为 0.02mm 的通用量具测量 LED 显示屏的像素中心距精度,应符合 5.3.4 的要求。

### 6.3.5 平整度

用精度为 0.02mm 的通用量具测量 LED 显示屏的平整度,应符合 5.3.5 的要求。

## 6.4 安全要求

### 6.4.1 接地

按照 GB 4943.1 的规定对 LED 显示屏接地连续性和保护连接导体的接地电阻进行测量,应符合 4.4.3 要求。

### 6.4.2 安全标记

用目测法检查 LED 显示屏的保护接地端子标记和安全标记,并按照 GB 4943.1 的规定对 LED 显示屏的标记进行耐久性试验,应符合 4.4.3 的要求。

### 6.4.3 对地漏电流

在 1.1 倍额定电源电压下,测试 LED 显示屏电源线对金属外框间的对地漏电流,应符合 5.4.4 的要求。

对其电路图分析可以明显看出对地漏电流超过  $3.5\text{mA}/\text{m}^2$ ,但不会超过电路的 5%的 LED 显示屏,对其随机抽取的显示模组进行对地漏电流的测试,应符合 5.4.4 的要求。

### 6.4.4 抗电强度

LED 显示屏电源开关处于通的位置,在交流电源输入端与金属外框或可触及的金属结构件间施加 1500V(交流有效值),1min,应符合 5.4.5 的要求。

### 6.4.5 温升

LED 显示屏在满负荷工作 30min 后用测温计测试各可触及点温度,应符合 5.4.6 的要求。

## 6.5 LED 显示屏功能特性

根据 LED 显示屏的不同种类,对 LED 显示屏的性能特性进行检查,应符合 5.5 的要求。

## 6.6 LED 显示屏光学性能

### 6.6.1 最大亮度

按照 SJ/T 11281 中规定的方法检查 LED 显示屏最大亮度,应符合 5.6.1 的要求。



### 6.6.2 视角

按照 SJ/T 11281 中规定的方法检查 LED 显示屏视角，应符合 5.6.2 的要求。

### 6.6.3 均匀性

按照 SJ/T 11281 中规定的方法检查 LED 显示屏的均匀性，应符合 5.6.3 的要求。

### 6.6.4 基色主波长误差

按照 SJ/T 11281 中规定的方法检查 LED 显示屏基色主波长误差，应符合 5.6.4 的要求。

### 6.6.5 最低对比度

按照 SJ/T 11281 中规定的方法检查 LED 显示屏最低对比度，应符合 5.6.5 的要求。

## 6.7 LED 显示屏电学性能

### 6.7.1 像素失控率

用目测方式检查 LED 显示屏的像素失控率，应符合 5.7.1 的要求。

### 6.7.2 灰度等级

按照 SJ/T 11281 中规定的方法检查 LED 显示屏灰度等级，应符合 5.7.2 的要求。

### 6.7.3 换帧频率

按照 SJ/T 11281 中规定的方法检查 LED 显示屏换帧频率，应符合 5.7.3 的要求。

### 6.7.4 刷新频率

按照 SJ/T 11281 中规定的方法检查 LED 显示屏刷新频率，应符合 5.7.4 的要求。

## 6.8 供电电源

用电量测量 LED 显示屏的供电电源功率，应符合 5.8 的要求。

## 6.9 环境适应性

### 6.9.1 高温负荷试验

高温负荷试验应按 GB/T 2423.2 的规定对 LED 显示单元进行检查。

### 6.9.2 低温负荷试验

低温负荷试验应按 GB 2423.1 的规定对 LED 显示单元进行检查。

### 6.9.3 高温存贮试验

高温存贮试验应按 GB 2423.2 的规定对 LED 显示模组进行检查。

### 6.9.4 低温存贮试验

低温存贮试验应按 GB 2423.2 的规定对 LED 显示模组进行检查。

### 6.9.5 湿热负荷试验

湿热负荷试验按 GB 2423 的规定对 LED 显示模组进行检查。

### 6.9.6 恒定湿热试验

恒定湿热试验按 GB 2423 的规定对 LED 显示模组进行检查。



### 6.9.7 振动试验

振动试验 GB/T 6587 的规定对 LED 显示模组进行检查。

### 6.9.8 运输试验

运输试验按 GB/T 6587 规定的三级流通条件对 LED 显示模组进行检查。

### 6.10 可靠性试验

LED 显示屏的平均无故障工作时间按 GB/T 6587 的规定对显示模组（不少于 1024 像素）进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

LED 显示模组和显示屏的检验方式可分为型式检验和交收检验。

### 7.2 型式检验

LED 显示模组和显示屏的型式检验项目应符合表4的规定。

表4 型式检验（周期检验）

序号	检验项目名称	要求章条号	试验方法章条号
1	硬件环境	5.1	6.1
2	软件环境	5.2	6.2
3	外观质量	5.3	6.3
4	外壳防护等级	5.3.3	6.3.3
5	安全要求	5.4	6.4
6	功能特性	5.5	6.5
7	光学特性	5.6	6.6
8	电学特性	5.7	6.7
9	供电电源	5.8	6.8
10	环境适应性	5.9	6.9

#### 7.2.1 样品的抽取

提供型式检验的样品为LED显示模组和LED显示屏，表4序号7和序号8的检验是针对LED显示模组和LED显示屏。表4中序号10的检验项目只针对LED显示模组进行，并应在LED显示屏检验批所用的显示模组中抽取。其它检验项目针对LED显示屏进行。

#### 7.2.2 抽样方案

LED显示模组抽取四套，LED显示屏抽取一台。

#### 7.2.3 不合格

在型式检验过程中，如果出现一项致命缺陷或二项及以上非致命缺陷时，则判本次型式检验为不合格。



### 7.2.4 重新提交

当型式检验不合格时，允许经修复或刷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。

### 7.3 交收检验

LED显示屏的型式检验项目应符合表5的规定。

表5 交收检验

序号	检验项目名称	要求章条号	试验方法章条号
1	硬件环境	5.1	6.1
2	软件环境	5.2	6.2
3	外观质量	5.3	6.3
4	外壳防护等级	5.3.3	6.3.3
5	安全要求	5.4	6.4
6	功能特性	5.5	6.5
7	光学特性	5.6	6.6
8	电学特性	5.7	6.7
9	供电电源	5.8	6.8
10	环境适应性	5.9	6.9

#### 7.3.1 抽样方案

LED显示屏交收检验应按表5进行全部检测。

#### 7.3.2 不合格

除合同另有规定之外，在交收检验过程中，如果出现一项致命缺陷或二项及以上非致命缺陷时，则判本次交收检验为不合格。

#### 7.3.3 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。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 包装、运输、贮存

### 8.1 LED显示屏包装

8.1.1 LED显示屏的外包装箱标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.1.2 LED显示屏外包装应符合防潮、防振、防腐要求。

8.1.3 每批智慧杆 LED显示屏外包装箱中应有产品检验合格证明、装箱单、说明书、备件附件清单及文件清单。

8.1.4 LED显示屏外箱应做好防护措施。



## 8.2 LED 显示屏运输

8.2.1 LED 显示屏运输前应对箱体做好检查，确保 LED 显示屏外装箱完包装无损坏、装载稳固。

8.2.2 LED 显示屏可适用相应交通工具运输，运输过程应避免雨雪淋袭、太阳久晒、接触腐蚀性气体及机械损伤。

## 8.3 LED 显示屏贮存

包装好的LED显示屏应储存在环境温度-40℃-85℃、相对湿度小于80%的仓储室内，且无腐蚀性挥发物及强电磁场影响。

智慧杆产业促进会  
Smart Pole Industry Association of Shenzhen

