

SJ

中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 11141—XXXX

代替 SJ/T 11141-2017

发光二极管(LED)显示屏通用规范

Generic specification for LED displays

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批稿公示

目次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和符号	1
4 分类	5
4.1 使用环境	5
4.2 显示颜色	5
4.3 显示功能	6
4.4 显示维度	6
4.5 显示屏体外观形态	6
4.6 像素中心间距	6
4.7 按接口分类	6
4.8 按散热方式	6
4.9 按背板分类	6
5 要求	6
5.1 设计与结构	6
5.2 硬件环境	6
5.3 软件环境	7
5.4 外观质量	7
5.5 外壳防护等级	7
5.6 拼装精度	7
5.7 安全	7
5.8 节能	8
5.9 环保	8
5.10 LED显示屏的功能特性	8
5.11 光学特性	8
5.12 电学特性	9
5.13 像素失控率	9
5.14 供电电源	10
5.15 电磁兼容	10
5.16 环境适应性	10
5.17 平均失效间隔工作时间	11
6 检验和试验方法	11
6.1 测试条件	11
6.2 结构	11
6.3 硬件环境	11
6.4 软件环境	11
6.5 外观质量	11
6.6 外壳防护等级	11

6.7 拼装精度.....	11
6.8 安全要求.....	12
6.9 节能.....	12
6.10 环保.....	12
6.11 LED 显示屏的功能特性.....	12
6.12 光学性能.....	12
6.13 电学性能.....	13
6.14 像素失控率.....	13
6.15 供电电源.....	13
6.16 电磁兼容.....	13
6.17 环境适应性.....	14
6.18 平均失效间隔工作时间.....	14
7 检验规则.....	14
7.1 检验分类.....	15
7.2 检验批组批规则.....	15
7.3 显示模组评价.....	15
7.4 型式检验.....	16
7.5 交收检验（仅对 LED 显示屏）.....	16
8 标志、包装、运输、储存.....	18
8.1 通则.....	18
8.2 标志.....	18
8.3 包装.....	18
8.4 运输.....	18
8.5 储存.....	18
8.6 订购文件.....	18

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。

本文件代替SJ/T 11141-2017《发光二极管（LED）显示屏通用规范》。

本文件与SJ/T 11141-2017相比，主要变化如下：

- 规范性引用文件更新为最新版本（见第2章）；
- 修改了LED显示屏体、视角、像素光强非均匀性、显示模组亮度非均匀性、视觉刷新频率、小间距显示屏等术语定义（见第3章）；
- 增加了基色色度非均匀性、白色色度非均匀性、黑屏非均匀性、色域覆盖率、帧内对比度、LED一体机、大间距显示屏、中间距显示屏、微小间距显示屏、超小间距显示屏等术语和定义。（见第3章）；
- 修改了显示屏体外观形态，像素间距，增加了4.7按接口分类、4.8按照散热方式（见第4章）；
- 要求修改了以下内容（见5章）：
- 删除了5.1.3常用的像素中心间距；
- 修改了安全要求的5.7.2接地、5.7.4接触电流相关参数；
- 增加了5.7.7防火要求；
- 增加了5.9环保；
- 增加了5.11.4帧内对比度、5.11.8亮度非均匀性、5.11.9黑屏非均匀性、5.11.11白色色度非均匀性、5.11.12色域覆盖率；
- 修改了5.12.3视觉刷新频率、5.13像素失控率相关参数；
- 增加了5.15.4谐波电流要求；
- 修改了5.16.7振动试验的方向由两轴向改为三轴向。
- 检验和试验方法修改了以下内容（见6章）：
- 修改了与第5章要求的对应数字、引用标准版本更新内容；
- 修改了6.7拼装精度的精度要求；
- 增加了6.8.4接触电流、6.8.5抗电强度、6.9.1电源平均效率、6.8.7防火、6.10环保、6.12.4帧内对比度、6.12.9黑屏非均匀性、6.12.11白色色度非均匀性、6.12.12色域覆盖率、6.16.4谐波电流试验方法。
- 检验规则修改了以下内容（见7章）：
- 增加了显示模组评价项目和顺序按表13：白场色坐标、亮度非均匀性；
- 增加了表14型式检验（周期检验）：环保；
- 增加了表15交收检验（仅对LED显示屏）环保、光学特性：帧内对比度、基色主波长误差、黑屏非均匀性、基色色度非均匀性、白色色度非均匀性、色域覆盖率，电学特性增加明细对应。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国电子显示器件标准化技术委员会（SAC/T C547）归口。

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专利的责任。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、深圳市洲明科技股份有限公司、利亚德光电股份有限公司、深圳市奥拓电子股份有限公司、长春希达电子技术有限公司、上海三思电子工程有限公司、南京洛普股份有限公司、西安青松光电技术有限公司、北京集创北方科技股份有限公司、深圳市雷曼光电股份有限公司、深圳市艾比森光电股份有限公司、深圳市联建光电股份有限公司、深圳市兆驰晶

SJ/T 11141—XXXX

显技术有限公司、常州市创联电源科技股份有限公司、威创集团股份有限公司、中认尚动（上海）检测技术有限公司、西安诺瓦星云科技股份有限公司、佛山市国星光电股份有限公司、华灿光电股份有限公司、山西高科华杰光电科技有限公司、深圳市立翔慧科光电科技有限公司、厦门乾照光电股份有限公司、深圳新益昌科技股份有限公司、中国光学光电子行业协会、惠州仲恺高新区 LED 品牌发展促进会、京东方科技集团股份有限公司。

本文件主要起草人：刘秀娟、洪震、向健勇、朱斌、肖华、白建军、顾信忠、王勇、汪洋、李农、屠孟龙、包蕾敏、顿胜堡、成森继。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

——SJ/T 11141—1997；

——SJ/T 11141—2003；

——SJ/T 11141—2012；

——SJ/T 11141—2017；

——本次为第四次修订。

发光二极管(LED)显示屏通用规范

1 范围

本文件规定了LED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、运输和储存要求。

本文件适用于LED显示屏产品的设计、研发、使用、检验等。

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 191 包装储运图示标志

GB 4943.1-2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

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 2423.3-2006 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 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 4208-2017 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 6388-1986 运输包装收发货标志

GB/T 6587-2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 9254.1-2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机电磁兼容第1部分：发射要求

GB/T 9254.2-2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机电磁兼容第2部分：抗扰度要求

GB/T 11463-1989 电子测量仪器可靠性试验

GB/T 14714-2008 微小型计算机系统设备用开关电源通用规范

GB/T 17618-2015 信息技术设备抗扰度限值 and 测量方法

GB 17625.1-2022 电磁兼容 限值 第1部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）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 26125-2011 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 26572-2011 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T XXXX-XXXX 室内LED显示屏规范

SJ/T 10463-1993 电子测量仪器 包装、标志、贮存要求

SJ/T 11281 发光二极管(LED)显示屏测试方法

3 术语、定义和符号

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

SJ/T 11141—XXXX

LED 显示屏 LED displays

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。

3.2

LED 屏体 LED panel

由一个或若干个显示模组拼接而成，不含控制系统，可由显示控制系统进行控制，完成画面显示。

3.3

显示控制系统 display control system

通常由视频处理器、信号调理发送器、信号接收分配器及相关播放控制显示软件等组成，还可包含各类信号源及矩阵切换器等。

3.4

辅助系统 support system

用于支持 LED 显示屏的配套设备，通常包括供配电系统、音频系统、温度调节系统、防雷系统及安防系统等。

3.5

灰度等级 gray scale

LED 显示屏任意基色从最暗到最亮之间最大的亮度级数。

3.6

像素 pixel

LED 显示屏的最小成像单元。

3.7

像素中心间距 dot pitch

LED 显示屏两个相邻像素中心点之间的距离。

3.8

显示模块 display module

由像素阵列、驱动电路组成的单元。

3.9

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。

3.10

平整度 level up degree

LED 显示屏显示表面的凹凸偏差。

3.11

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。全彩色 LED 显示屏为规定色温下的白场亮度。

3.12

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三分之一时，同一平面两个观察方向所成的夹角。分为水平视角和垂视角。

3.13

基色主波长误差 difference of dominant wavelength of primary color

LED 显示屏各基色主波长实测值与标称值的差。

3.14

白场色品坐标 white field color coordinates

显示屏在显示白场时，对应于 CIE 1931 色度图中的 x、y 坐标。

3.15

亮度鉴别等级 luminance discrimination level

B_j

人眼能够分辨的图像从最暗到最亮之间的亮度等级。

3.16

像素光强非均匀性 pixel luminous intensity non-uniformity

I_{PU}

LED 显示屏中各像素发光强度的非一致性。

3.17

显示模块亮度非均匀性 luminance non-uniformity of display module

I_{MU}

各显示模块的亮度一致性，称为模块亮度非均匀性。

3.18

显示模块色度非均匀性 color non-uniformity of display module

C_{MJ}

各显示模块的色度的不一致性，称为模块色度非均匀性。

3.19

显示模组亮度非均匀性 luminance non-uniformity of display assembly

I_{GU}

模组之间的亮度一致性，称之为模组亮度非均匀性。

3.20

显示模组色度非均匀性 color non-uniformity of display assembly

C_{G}

模组之间的色度的不一致性，称为模组色度非均匀性。

3.21

基色色度非均匀性 heterogeneity of primary color chromaticity

显示屏在还原基色时，模块之间的基色非一致性。

3.22

白色色度非均匀性 white chromaticity non-uniformity

显示屏在还原白色图像时，模块之间的白色非一致性。

3.23

黑屏非均匀性 dark screen non-uniformity

显示屏在断电时（俗称黑屏），由于环境光的照射，各显示单元（显示模块/显示模组）某些区域的亮度非一致性。

3.24

色域覆盖率 colour domain coverage ratio

在 CIE 1931 色空间 x y 坐标系色度图上测试显示屏三基色色度点组成的三角形色域面积，占对应色域面积的百分比。

3.25

最高对比度 maximum contrast ratio

在指定环境照度下，LED 显示屏最大亮度和背景亮度的比。

3.26

失控像素 out of control pixel

发光状态与控制要求的显示状态不相符的 LED 像素。

3.27

换帧频率 refresh frame frequency

LED 显示屏显示信息每秒钟更新的次数。

3.28

视觉刷新频率 visual refresh ratio

LED 显示屏显示信息每秒钟被显示的次数。

3.29

帧内对比度 simultaneous contrast

LED 显示屏同时显示 100%白窗口和 100%黑窗口时，白黑窗口亮度之间的比值。

3.30

致命缺陷 critical defect

以下规定为致命缺陷：

- 1) 对使用、维护 LED 显示屏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 显示屏的重要质量特性不符合规定；
- 3) LED 显示屏质量特性严重不符合规定。

注：安全性、电磁兼容、显示亮度、像素中心间距为致命缺陷考核项。

3.31

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、电磁兼容、显示亮度、像素中心间距之外的其他为非致命。

3.32

室内 LED 一体机 indoor integrated LED display

在室内使用，内置显示控制系统，图像处理单元，包含并不限于播放、信息发布、电源管理、LED 电子白板、人机交互、无线投屏等控制功能，具有多种输入输出接口的一体化 LED 显示设备。

3.33

大间距显示屏 large pixel pitch displays

室内LED屏的像素中心间距大于8.00 mm的显示屏，室外LED屏的像素中心间距大于10.00mm的显示屏。

3.34

中间距显示屏 middle pixel pitch displays

室内LED屏的像素中心间距小于等于8.00 mm，大于2.50 mm范围内的显示屏。室外LED屏的像素中心间距小于等于10.00 mm，大于等于4.0 mm。

3.35

小间距显示屏 fine pixel pitch displays

室内LED屏的像素中心间距在小于等于2.50 mm，大于1.00 mm范围内的显示屏。室外LED屏的像素中心间距小于4mm。

3.36

微小间距显示屏 mini pixel pitch displays

像素中心间距在小于等于1.00 mm，大于0.30 mm范围内的显示屏。

3.37

超小间距显示屏 micro pixel pitch displays

像素中心间距小于等于0.30 mm的显示屏。

3.38

结构立体显示屏 structural stereoscopic display

通过LED显示屏的安装结构设计，结合图像处理技术增加显示图像深度感和立体效果的显示屏。

4 分类

4.1 使用环境

LED显示屏按使用环境分为室内LED显示屏和室外LED显示屏。

4.2 显示颜色

LED显示屏按显示颜色分为单色、多色、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字LED显示屏、图文LED显示屏、视频LED显示屏和特殊应用LED显示屏等。

4.4 显示维度

LED显示屏按显示维度可分为2D显示屏、结构立体显示屏和立体(3D)显示屏。

4.5 显示屏体外观形态

LED显示屏按显示屏体外观形态分为平面型、非平面型两大类。非典型的显示屏类可根据应用需求而设计，有平面异形屏、单曲面膜屏、多曲面屏、格栅屏、透明屏、天幕屏、地砖屏、（复合像素间距）幕墙屏以及上述各类的组合屏等。

4.6 像素中心间距

LED显示屏按像素中心间距可分为大间距显示屏、中间距显示屏、小间距显示屏、微小间距显示屏和超小间距显示屏等。

4.7 按接口分类

LED显示屏按照接口类型可分为通讯类接口显示屏、视频类接口显示屏及其他数字接口显示屏。

4.8 按散热方式

LED显示屏散热方式分为主动散热，被动散热等。

4.9 按背板分类

按背板形式可分为PCB、玻璃基板、BT树脂基板材料等。

5 要求

5.1 设计与结构

5.1.1 硬件

设计LED显示屏时，应进行安全性、电磁兼容、可靠性、维修性、易用性、环境适应性和节能设

计。如果设计系列化产品，应遵循系列化、标准化、模块化和向下兼容的设计原则，并应符合有关标准的规定。

5.1.2 软件

配置的软件应与硬件系统的硬件资源相适应，除满足应用功能，还应配有相应的维护测试程序。对同一系列产品的软件应遵循系列化、标准化、模块化、中文化和向下兼容的设计原则。字符集编码及字型应符合相关标准的规定。

5.1.3 结构

5.1.3.1 结构设计应遵循标准化、系列化的要求，符合人机工程的特点，并应有良好的散热结构及散热措施。

5.1.3.2 LED 显示屏显示部分结构可采用钢、铝、塑料等材料，结构安全坚固。

5.1.4 包装材料

包装、缓冲材料应优先选择符合环保要求的材料。

5.2 硬件环境

LED 显示屏硬件部分包括 LED 屏体、显示控制系统和辅助系统等。适用时，在产品规格书中应根据 LED 显示屏的分类作相应的说明。

对显示控制系统主机、各种选配插卡、外部设备及通讯接口的要求：

- a) 对通讯线缆的要求并注明最大通讯距离；
- b) 数据转换部分与计算机主机的通讯方式；
- c) 供电要求；
- d) 结构安装要求；
- e) 适用时，硬件环境适应性要求等环境相关要求。

5.3 软件环境

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。

5.4 外观质量

LED 显示屏的外表面应无明显划痕。LED 显示屏模组安装应一致、无松动无破裂。

5.5 外壳防护等级

LED显示屏体的外壳防护等级用F表示，应在产品规格书中规定，并从表1中选取对应的分类等级。

表 1 表 1 外壳防护等级

应用环境	等 级		
	A 级	B 级	C 级
室内	$IP20 \leq F < IP30$	$IP30 \leq F < IP31$	$F \geq IP31$
室外	$IP33 \leq F < IP54$	$IP54 \leq F < IP66$	$F \geq IP66$

5.6 拼装精度

LED显示屏的拼装精度应在产品规格书中规定，平整度等级P、像素中心距相对偏差等级JX、水平相对错位等级CS和垂直相对错位等级CC分别从表2～表5中选取：

表2 平整度等级
单位为毫米

A级	B级	C级
$1.5 < P \leq 2.5$	$0.5 < P \leq 1.5$	$P \leq 0.5$

表3 像素中心间距相对偏差等级

A级	B级	C级
$7.5\% < J_x \leq 10\%$	$5\% < J_x \leq 7.5\%$	$J_x \leq 5\%$

表4 水平相对错位等级

A级	B级	C级
$7.5\% < C_s \leq 10\%$	$5\% < C_s \leq 7.5\%$	$C_s \leq 5\%$

表5 垂直相对错位等级

A级	B级	C级
$7.5\% < C_c \leq 10\%$	$5\% < C_c \leq 7.5\%$	$C_c \leq 5\%$

5.7 安全

5.7.1 通则

LED显示模组的安全性能应符合GB 4943.1-2022的规定。

5.7.2 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不大于0.1Ω，多个拼接的LED显示屏的金属外壳应与LED显示屏的钢架一起接地，且显示屏整体系统的接地电阻应不大于4Ω。

5.7.3 安全标记

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

5.7.3.2 LED显示屏在熔断器和开关电源处应有警告标志。进行标记耐久性试验后，标记应牢固、清晰可辨。

5.7.4 接触电流

LED显示屏每平方米的接触电流应不大于5.0 mA（有效值）或7.07 mA（峰值）。

注：注：对非正弦的电压和电流应使用峰值。仅对正弦电压和电流使用有效值。

5.7.5 抗电强度

抗电强度应符合GB4943.1-2022中5.4.9的规定。

5.7.6 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温升应不超过45 K，绝缘材料的温升应不超过70 K。

5.7.7 防火

LED显示模组应满足GB 4943.1-2022中6.3、6.4、6.5、6.6的安全防护防火要求。

5.8 节能

5.8.1 电源平均效率

在室温下，LED显示屏供电电源的功率因数不小于0.9，转换效率不小于70%。

5.8.2 亮度调整

室外LED显示屏应具有随环境照度的变化自动调整亮度的功能。

5.9 环保

LED显示屏宜满足GB/T 26572-2011 电子电气产品中限用物质的限量要求。

5.10 LED显示屏的功能特性

5.10.1 文本LED显示屏应具有文字显示功能并符合产品规格书的规定。

5.10.2 图文LED显示屏应具有文字和图形显示功能并符合产品规格书的规定。

5.10.3 视频LED显示屏应具有文字显示、动画和可放映视频信号功能，并应符合产品规格书的规定。

5.10.4 特殊应用显示功能应符合产品规格书的规定。

5.11 光学特性

5.11.1 最大亮度

LED显示模组和LED显示屏的最大亮度应符合产品规格书的规定。

5.11.2 视角

LED显示模组和LED显示屏的视角应符合产品规格书的规定。

5.11.3 最高对比度

LED显示模组和LED显示屏的最高对比度应符合产品规格书的规定。

5.11.4 帧内对比度

LED显示模组和LED显示屏的最高对比度应符合产品规格书的规定。

5.11.5 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 $\Delta \lambda_0$ 应符合产品规格书的规定，并从表 7 中选取。

表 6 表

7 基色主波长误差等级

表 7 单
位为毫米

A 级	B 级	C 级
$7 < \Delta \lambda_0 \leq 9$	$5 < \Delta \lambda_0 \leq 7$	$\Delta \lambda_0 \leq 5$

5.11.6 白场色坐标

LED 显示模组和 LED 显示屏的白场色坐标应符合产品规格书的规定，并从表 8 中选取。

表 8 表 8 白场色坐标范围

x 坐标	0.28	0.27	0.37	0.33
y 坐标	0.25	0.30	0.33	0.37

5.11.7 亮度鉴别等级

LED 显示模组和 LED 显示屏的亮度鉴别等级 B_l 应符合产品规格书的规定，并从表 9 中选取。

表 9 表 9 亮度鉴别等级

A 级	B 级	C 级
$8 \leq B_l < 12$	$12 \leq B_l < 20$	$B_l \geq 20$

5.11.8 亮度非均匀性

LED 显示模组和 LED 显示屏亮度均匀性 I_{GU} 应符合产品规格书的规定，并从表 6 中选取。

表 10 表 6 显示屏亮度非均匀性等
级

A 级	B 级	C 级
$35\% \geq I_{GU} > 20\%$	$20\% \geq I_{GU} > 5\%$	$I_{GU} \leq 5\%$

5.11.9 黑屏非均匀性

LED 显示模组和 LED 显示屏的黑屏非均匀性应符合产品规格书的规定。

5.11.10 基色色度非均匀性

LED 显示模组和LED显示屏的基色色度非均匀性应符合产品规格书的规定。

5.11.11 白色色度非均匀性

LED 显示模组和LED显示屏的白色色度非均匀性应符合产品规格书的规定。

5.11.12 色域覆盖率

LED 显示模组和LED显示屏的色域覆盖率应符合产品规格书的规定。

5.12 电学特性

5.12.1 灰度等级

LED 显示模组和LED显示屏的灰度等级应符合产品规格书的规定。

5.12.2 换帧频率

LED 显示模组和LED显示屏的换帧频率应符合产品规格书的规定，优先从表10中选取。

表 11 表

10 换 帧 频 率 等 级
单位为赫兹

A 级	B 级	C 级
$f_{\text{H}} < 25$	$25 \leq f_{\text{H}} < 50$	$f_{\text{H}} \geq 50$

5.12.3 视觉刷新频率

LED 显示模组和LED显示屏的视觉刷新频率 f_v 应符合产品规格书的规定，优先从表11中选取。

表 12 表

11 视 觉 刷 新 频 率 等 级
单位为赫兹

A 级	B 级	C 级	D 级	E 级
$100 \leq f_v < 480$	$480 \leq f_v < 960$	$f_v \geq 960$	$f_v \geq 3840$	$f_v \geq 7680$
注：以上数据基于 PM 驱动方式给出，根据不同应用环境，选择对应的等级。				

5.13 像素失控率

5.13.1 室内 LED 显示屏和 LED 显示模组的像素失控率应符合 GB/T XXXX 室内 LED 显示屏规范的规定。

5.13.2 室外 LED 显示屏和 LED 显示模组的像素失控率应符合产品规格书的规定，并从表 12 中选取。

表 13

表 14 表 12 室外 LED 显示屏和 LED 显示模组的像素失控率等级

像素失控率	A 级	B 级	C 级
-------	-----	-----	-----

像素失控率	A 级	B 级	C 级
整屏像素失控率	$4 \times 10^{-4} \leq P_z < 2 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-4} \leq P_z < 4 \times 10^{-4}$	$P_z \leq 1 \times 10^{-4}$
区域像素失控率	$12 \times 10^{-4} \leq P_o < 6 \times 10^{-3}$	$3 \times 10^{-4} \leq P_o < 12 \times 10^{-4}$	$P_o \leq 3 \times 10^{-4}$

5.14 供电电源

5.14.1 供电

LED 显示屏的供电电源主要包括 220(1±10%) V、(50±1) Hz 或 380(1±10%) V、(50±1) Hz。

5.14.2 功耗

应在产品规格书中规定各类 LED 显示屏单位显示面积的最大功耗或 LED 显示屏总功耗。

5.15 电磁兼容

5.15.1 通则

除另有规定外，应对组成室内LED显示屏的显示模组进行电磁兼容的测试。

5.15.2 无线电骚扰

组成室内LED显示屏的显示模组的无线电骚扰限值应符合GB/T 9254.1-2021的规定。在产品规格书中应明确选用A级或B级所规定的无线电骚扰限值。

5.15.3 抗扰度

组成室内LED显示屏的显示模组的抗扰度限值应符合GB/T 9254.2-2021的规定。

5.15.4 谐波电流

组成室内LED显示屏的LED显示模组应符合GB 17625.1-2022的有关规定。

5.16 环境适应性

5.16.1 通则

每项试验后，对试验样品的检测应符合下列规定：

- 试验样品的外观应符合5.4的规定，功能特性应符合5.10的规定；
- 一个检验批次所有试验样品的总失控像素数与该批量的总像素数之比应符合表12中对整屏的像素失控率的规定。

5.16.2 高温工作

推荐的高温工作环境温度：

- 组成室内LED显示屏的显示模组
40℃。
- 组成室外LED显示屏的显示模组
50℃。

通电工作8 h。

5.16.3 低温工作

推荐的低温工作环境温度：

a) 组成室内LED显示屏的显示模组

0℃。

b) 组成室外LED显示屏的显示模组

-30℃，-20℃，-10℃，0℃。

通电工作8 h。

5.16.4 高温贮存

推荐的高温贮存温度：

组成室内、室外LED显示屏的显示模组60℃。

贮存4 h。

5.16.5 低温贮存

推荐的低温贮存温度：

组成室内、室外LED显示屏的显示模组-40℃。

贮存4 h。

5.16.6 湿热

5.16.6.1 湿热负载

对组成LED显示屏的显示模组进行，最高工作环境温度，相对湿度87%~93%，通电工作8 h。

5.16.6.2 恒定湿热

除另有规定外，组成室内LED显示屏的显示模组的环境温度为40℃，组成室外LED显示屏的显示模组的环境温度为50℃，相对湿度87%~93%，贮存48 h。

5.16.7 振动

对组成LED显示屏的显示模组进行，在振动频率5 Hz~55 Hz~5 Hz，振幅为0.19 mm的条件下，一次扫描5 min，三个轴向上均进行一次振动测试。

5.16.8 运输试验

5.16.8.1 显示模组运输试验

针对显示模组的运输试验按照GB/T 6587-2012规定的三级流通条件进行。

5.16.8.2 LED显示屏运输试验（规定时）

除另有规定外，对车载移动工作的LED显示屏，应进行运输试验。

5.17 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 $MTBF(m_i)$ 不低于5000 h。

6 检验和试验方法

6.1 测试条件

6.1.1 标准大气条件

除非另有规定，按照下列气候条件进行检验：

环境温度：15℃～35℃；

相对湿度：20%RH～80%RH；

大气压力：86 kPa～106 kPa。

6.1.2 加电工作条件

加电工作条件按产品规格书的规定。

6.2 结构

用目测方式检查LED显示屏的结构，应满足5.1.3的要求。

6.3 硬件环境

用目测方式检查LED显示屏的硬件环境，应满足5.2的要求。

6.4 软件环境

用目测方式检查LED显示屏的软件环境，应满足5.3的要求。

6.5 外观质量

用目测方式检查LED显示屏的外观质量，应满足5.4的要求。

6.6 外壳防护等级

LED显示屏的外壳防护等级按照GB 4208-2017规定的方法进行，应满足5.5的要求。

6.7 拼装精度

用精度满足0.01 mm的通用量具测量LED显示屏的拼装精度，应满足5.6的要求。

6.8 安全要求

6.8.1 通则

经过安全测试后的LED显示模组应满足5.7.1的相关要求。

6.8.2 接地

按照GB 4943.1-2022的规定对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，应满足5.7.2的要求。

6.8.3 安全标记

用目测方式检查LED显示屏保护接地端子标记和警告标记，并按照GB 4943.1-2022的规定对LED显示屏的标记进行标记耐久性试验，应满足5.7.3的要求。

6.8.4 接触电流

6.8.4.1 在1.1倍额定电源电压下，用接触电流测试仪测试组成LED显示屏的显示模组的电源线对金属外框（与保护接地连接）间的接触电流，应满足5.7.4的要求。

6.8.4.2 对其电路分析可以明显看出对地接触电流大于5.0 mA（有效值）或7.07 mA（峰值）。但不会超过输入电流的5%的显示模组，对其随机抽取的显示模组按6.8.4.1进行接触电流的测试，应满足5.7.4的要求。

6.8.5 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外框或可触及的金属结构件（与保护接地连接）间施加直流2500V的测试电压，1 min，应满足5.7.5的要求。

6.8.6 温升

6.8.6.1 按GB 4943.1-2022的规定进行。

6.8.6.2 LED显示屏在满负荷工作30 min后用测温计测试，应满足5.7.6的要求。

6.8.7 防火

LED显示模组，按照GB 4943.1-2022的规定进行测试，应符合5.7.7的要求。

6.9 节能

6.9.1 电源平均效率

对LED显示屏供电电源的平均效率的测试按GB/T 14714-2008附录A的规定进行，应满足5.8.1的要求。

6.9.2 亮度调节

亮度调节对LED显示屏随环境照度变化而调节亮度的功能按SJ/T 11281-XXXX中5.3.6规定方法进行测试。

6.10 环保

测试方法依据GB/T 26125-2011 电子电气产品六种限用物质的检测方法，应满足5.9的要求。

6.11 LED显示屏的功能特性

6.11.1 根据LED显示屏的不同种类，对LED显示屏的功能特性进行检查，应满足5.10的要求。

6.11.2 对文本LED显示屏通过目测检查文字显示功能。

6.11.3 对图文LED显示屏通过目测检查文字和图形显示功能。

6.11.4 对视频LED显示屏通过目测用LED显示屏与计算机监视器进行对比检查文字显示功能，用放映计算机动画进行对比检查动画功能，还应用视频源检查放映视频信号的能力。

6.11.5 对特殊应用LED显示屏，应按产品规格书要求使用相应测试软件检查其特殊应用显示功能。

6.12 光学性能

6.12.1 最大亮度

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.1规定的方法测量最大亮度，应满足5.11.1的要求。

6.12.2 视角

SJ/T 11141—XXXX

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.2规定的方法测量视角，应满足5.11.2的要求。

6.12.3 最高对比度

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.3规定的方法测量最高对比度，应满足5.11.3的要求。

6.12.4 帧内对比度

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.4规定的方法测量最高对比度，应满足5.11.4的要求。

6.12.5 基色主波长误差

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.5规定的方法测量基色主波长误差，应满足5.11.5的要求。

6.12.6 白场色坐标

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.6规定的方法测量白场色坐标，应满足5.11.6的要求。

6.12.7 亮度鉴别等级

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.7规定的方法测量亮度鉴别等级，应满足5.11.7的要求。

6.12.8 亮度非均匀性

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.8.2, 5.2.8.3规定的方法测量亮度均匀性，应满足5.11.8的要求。

6.12.9 黑屏非均匀性

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.8.6规定的方法测量亮度均匀性，应满足5.11.9的要求。

6.12.10 基色色度非均匀性

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.8.4规定的方法测量亮度均匀性，应满足5.11.10的要求。

6.12.11 白色色度非均匀性

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.8.5规定的方法测量亮度均匀性，应满足5.11.11的要求。

6.12.12 色域覆盖率

按SJ/T 11281-XXXX 5.2.9规定的方法测量亮度均匀性，应满足5.11.12的要求。

6.13 电学性能

6.13.1 灰度等级

按SJ/T 11281-XXXX 5.3.1规定的方法测量灰度等级，应满足5.12.1的要求。

6.13.2 换帧频率

按SJ/T 11281-XXXX 5.3.2规定的方法测量换帧频率，应满足5.12.2的要求。

6.13.3 视觉刷新频率

按SJ/T 11281-XXXX 5.3.3规定的方法测量刷新频率，应满足5.12.3的要求。

6.14 像素失控率

按SJ/T 11281—XXXX 5.3.5规定的方法目测检查失控像素，并计算像素失控率，应满足5.13的要求。

6.15 供电电源

6.15.1 用伏特表等仪器测量LED显示屏的供电电源，应满足5.14.1的要求。

6.15.2 单位显示面积的最大功耗或LED显示屏总功耗按SJ/T 11281—XXXX 5.3.7，5.3.8规定的方法进行测量，应满足5.14.2的要求。

6.16 电磁兼容

6.16.1 通则

除另有规定外，组成室内LED显示屏的显示模组的电磁兼容性测试方法按本文件的规定进行。

6.16.2 无线电骚扰

组成室内LED显示屏用显示模组的无线电骚扰值的测试按GB/T 9254.1-2021中规定的方法进行，应满足5.15.2的要求。

6.16.3 抗扰度

组成室内LED显示屏用显示模组的抗扰度限值的测试按GB/T 9254.2-2021中规定的方法进行，应满足5.15.3的要求。

6.16.4 谐波电流

组成室内LED显示屏用显示模组的谐波电流限值的测试按GB 17625.1-2022中规定的方法进行，应满足5.15.4的要求。

6.17 环境适应性

6.17.1 通则

除另有规定外，每项试验后，试验样品应符合5.16.1的规定。

6.17.2 高温工作

高温工作试验按GB/T 2423.2-2008规定的方法进行。每小时进行一次检测。试验条件按5.16.2，试验后应满足5.15.1的要求。

6.17.3 低温工作

低温工作试验按GB/T 2423.1-2008规定的方法进行。每小时进行一次检测。试验条件按5.16.3，试验后应满足5.15.1的要求。

6.17.4 高温贮存

高温贮存试验按GB/T 2423.2-2008规定的方法进行。试验后在室温条件下恢复4h后，应按5.15.4对LED显示屏进行试验，试验后应满足5.15.1的要求。

6.17.5 低温贮存

低温贮存试验按GB/T 2423.1-2008规定的方法进行。试验后在室温条件下恢复4h后，应按5.15.5

SJ/T 11141—XXXX

对 LED 显示屏进行试验，试验后应满足 5.15.1 的要求。

6.17.6 湿热

6.17.5.1 湿热负载

湿热负载试验按 GB/T 2423.3-2006 的规定对组成 LED 显示屏的显示模组进行。除另有规定外，对室内 LED 显示屏的显示模组在 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 87%~93% 的条件下，对室外 LED 显示屏的显示模组在 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 87%~93% 的条件下通电工作 8 h，每小时进行一次检查，应满足 5.15.6.1 的要求。

6.17.5.2 恒定湿热

恒定湿热试验按 GB/T 2423.3-2006 的规定对显示模组进行。除另有规定外，对组成室内 LED 显示屏的显示模组在 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 87%~93% 的条件下，对组成室外 LED 显示屏的显示模组在 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 87%~93% 的条件下贮存 48 h。试验结束后，立即进行对地漏电流、抗电强度和温升的测量，应满足 5.7.4、5.7.5、5.7.6 的要求。再在室温环境下恢复 4 h 后，对 LED 显示屏进行检查应满足 5.15.6.2 的要求。

6.17.7 振动

振动试验按 GB/T 6587-2012 中 5.9.3 的规定对显示模组进行。试验结束后，对显示模组进行检测应满足 5.15.7 的要求。

6.17.8 运输试验

6.17.8.1 显示模组运输试验

按 GB/T 6587-2012 中 5.10.1.3 的流通条件等级 3 级对显示模组进行。试验结束后对试验样品进行检测应满足 5.15.1 的要求。

6.17.8.2 LED 显示屏运输试验

针对车载移动工作的 LED 显示屏，应模拟现场运输条件进行试验或按照产品规格书的规定。试验后进行外观质量和功能特性检测，应满足 5.4、5.9 和 5.12 的要求。

6.18 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 $MTBF$ 的检验，按 GB/T 11463-1989 规定的定时定数截尾试验方案 1-2。 $\alpha=20\%$ ， $\beta=20\%$ ， $D_0=3.0$ 。

7 检验规则

7.1 检验分类

本文件规定了显示模组评价、LED 显示屏的型式检验和交收检验。

7.2 检验批组批规则

7.2.1 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，除另有规定外，几个生产批间隔的时间不超过一个月。

7.2.2 LED 显示屏检验批的组成

除另有规定外，一个 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 LED 显示屏组成。

7.3 显示模组评价

7.3.1 通则

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

- a) 在首次进行LED显示屏的型式检验和交收检验之前；
- b) LED显示屏停产六个月后；
- c) 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；
- d) 合同要求时。

显示模组评价应由被认可的检验机构负责进行。

7.3.2 评价项目

显示模组评价项目和顺序按表 13 的规定。

表 15 表 13 显示模组评价（仅对显示模组）

序号	检验项目名称	要求章条号	试验方法章条号
1	抗电强度	5.7.5	6.8.5
2	最大亮度	5.11.1	6.12.1
3	基色主波长误差	5.11.5	6.12.5
4	白场色坐标	5.11.6	6.12.6
5	亮度非均匀性	5.11.8	6.12.8
6	高温工作	5.16.2	6.17.2
7	低温工作	5.16.3	6.17.3
8	高温贮存	5.16.4	6.17.4
9	低温贮存	5.16.5	6.17.5
10	湿热	5.16.6	6.17.6
11	振动	5.16.7	6.17.7
12	运输试验	5.15.8.1	6.17.8.1
13	平均失效间隔工作时间	5.17	6.18

7.3.3 样品的抽取

提供显示模组评价的样品应在用于组装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 正常检验方案，一般检验水平为 II，AQL=1.5。

7.3.5 不合格

在显示模组评价过程中,如果出现一项致命缺陷或二项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。

7.3.6 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。除合同另有规定外,型式检验可由被认可的检验机构负责进行,也可由制造商负责进行。

7.4.2 检验项目

型式检验项目和顺序按表14的规定。

表 16 表 14 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	设计与结构	5.1	6.2
2	硬件环境	5.2	6.3
3	软件环境	5.3	6.4
4	外观质量	5.4	6.5
5	外壳防护等级	5.5	6.6
6	拼装精度	5.6	6.7
7	安全要求	5.7	6.8
8	节能	5.8	6.9
9	环保	5.9	6.10
10	功能特性	5.10	6.11
11	光学特性	5.11	6.12
12	电学特性	5.12	6.13
13	像素失控率	5.13	6.14
14	供电电源	5.14	6.15
15	电磁兼容性	5.15	6.16
16	环境适应性	5.16	6.17
17	平均失效间隔工作时间	5.17	6.18

7.4.3 样品的抽取

提供型式检验的样品为显示模组和LED显示屏,表14序号11、12的检验是针对显示模组和LED显示屏。表14中序号15和序号16的检验项目只针对显示模组进行,并应在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。

7.4.4 抽样方案

显示模组抽取四套，LED 显示屏抽取一台。

7.4.5 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。

7.4.6 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 LED 显示屏）

7.5.1 通则

交收检验为逐批检验，在7.3规定的模组型式检验合格后方可进行。除合同另有规定外，交收检验可由被认可的检验机构负责进行，也可由制造商负责进行。

7.5.2 检验项目

交收检验项目和顺序按表15的规定。

表 17 表 15 交收检验（仅对 LED 显示屏）

序号	检验项目名称	要求章条号	试验方法章条号
1	结构	5.1.3	6.2
2	硬件环境	5.2	6.3
3	软件环境	5.3	6.4
4	外观质量	5.4	6.5
5	外壳防护等级	5.5	6.6
6	拼装精度	5.6	6.7
7	安全要求	5.7	6.8
8	节能	5.8	6.9
9	环保	5.9	6.10
10	功能特性	5.10	6.11
11	光学特性：		
	最大亮度	5.11.1	6.12.1
	视角	5.11.2	6.12.2
	最高对比度	5.11.3	6.12.3
	帧内对比度	5.11.4	6.12.4
	基色主波长误差	5.11.5	6.12.5
	白场色坐标	5.11.6	6.12.6
	亮度鉴别等级	5.11.7	6.12.7
	亮度非均匀性	5.11.8	6.12.8
	黑屏非均匀性	5.11.9	6.12.9

	基色色度非均匀性	5.11.10	6.12.10
	白色色度非均匀性	5.11.11	6.12.11
	色域覆盖率	5.11.12	6.12.12
12	电学特性： 灰度等级 换帧频率 视觉刷新频率	5.12.1 5.12.2 5.12.3	6.13.1 6.13.2 6.13.3
13	像素失控率	5.12	6.13
14	供电电源	5.13	6.14
15	运输试验（规定时）	5.16.8.2	6.17.8.2

7.5.3 抽样方案

交收检验的抽样方案为100%。

7.5.4 不合格

除合同另有规定外，在交收检验过程中，如果出现一项致命缺陷或超过二项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 标志、包装、运输、储存

8.1 通则

LED显示屏的包装、标志和储存应符合SJ/T 10463-1993的规定。

8.2 标志

8.2.1 产品标志

应在LED显示屏的适当位置上安装铭牌，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。

8.2.2 包装标志

LED显示屏外包装箱的标志应符合GB/T 6388-1986以及下列规定：

- a) 产品名称或型号；

- b) 商标;
- c) 制造厂名;
- d) 有“向上”、“怕雨”等图示标志,这些标志应符合 GB/T 191-2008 的规定。
- e) 标明产品数量、毛重及装箱日期。

8.3 包装

8.3.1 用符合外包装标志规定的包装箱包装。

8.3.2 包装须符合防潮、防震、防腐要求。

8.3.3 每批包装箱中应在标定的箱中装有产品检验合格证明、产品说明书、装箱单、备件附件清单及随机的文件清单。

8.4 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。

8.5 储存

LED 显示屏和组成 LED 显示屏的显示模组应储存温度范围为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 80%,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。

8.6 订购文件

订购文件包括但不限于以下内容:

- a) 基本参数要求;
 - b) 结构要求;
 - c) 配电要求;
 - d) 安全要求;
 - e) 检验数据(规定时);
 - f) 其他相关要求。
-