

T/CASME

团 体 标 准

T/CASME XXX—2025

扩展现实（XR）沉浸式 LED 显示屏

Extended Reality (XR) immersive LED display screen

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国中小商业企业协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 1

5 试验方法 5

6 检验规则 8

7 标志、标签和随行文件 9

8 包装、运输和贮存 10

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专利的责任。

本文件由深圳市美亚迪光电有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：深圳市美亚迪光电有限公司……

本文件主要起草人：……

扩展现实（XR）沉浸式 LED 显示屏

1 范围

本文件规定了扩展现实（XR）沉浸式LED显示屏（以下简称“LED显示屏”）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签和随行文件、包装、运输和贮存。

本文件适用于扩展现实（XR）沉浸式LED显示屏的制造和检验。

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/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 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 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB/T 6388 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 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 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 电子测量仪器可靠性试验

GB/T 13306 标牌

GB 17625.1 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≤16A）

GB 20943 交流-直流和交流-交流电源能效限定值及能效等级

GB/T 39560（所有部分） 电子电气产品中某些物质的测定

GB/T 43770—2024 室内LED显示屏规范

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 11890—2023 LED显示屏节能设计要求

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

4.1 外观

外表面应无明显划痕，边角过渡圆滑，无飞边、无毛刺，无松动、破裂现象。

4.2 外形尺寸

外形尺寸应符合设计要求，允许偏差应不大于10 mm。

4.3 拼装精度

拼装精度应不低于SJ/T 11141—2017中5.6规定的C级。

4.4 性能

4.4.1 像素间距

应不大于5 mm。

4.4.2 像素失控率

像素失控率应不低于SJ/T 11141—2017中5.12规定的C级和GB/T 43770—2024中7.7.4.2 c) 的规定。

4.4.3 最大亮度

最大亮度应不低于1 500 cd/m²，且亮度应能随环境照度变化自动调节。

4.4.4 亮度均匀性

应无明显偏亮、偏暗缝隙现象，亮度均匀性应不低于95%。

4.4.5 黑屏非均匀性

黑屏非均匀性应不低于92%。

4.4.6 亮度鉴别等级

亮度鉴别等级应不低于20。

4.4.7 视角

水平视角应不低于±60°，垂直视角应不低于±50°。

4.4.8 基色主波长误差

基色主波长误差应大于5 nm。

4.4.9 对比度

对比度应不低于5 000: 1。

4.4.10 色温

色温应在3 000 K~9 300 K范围内可调。

4.4.11 灰度等级

灰度等级应不低于256级。

4.4.12 色品坐标

应符合GB/T 43770—2024中5.6.5的规定。

4.4.13 换帧频率

单眼换帧频率应不低于60 Hz，双眼换帧频率应不低于120 Hz。

4.4.14 刷新频率

刷新频率应不低于1 920 Hz。

4.4.15 低亮度特性

在低亮度状态时，亮度均匀性、灰度等级、刷新频率应符合4.4.6、4.4.13、4.4.16的规定。

4.4.16 节能

应符合SJ/T 11890—2023中表1的规定。

4.5 外壳防护等级

应不低于GB/T 4208—2017规定的IP30。

4.6 接口

4.6.1 无线接口

应具备连接蓝牙、NFC功能的无线接口，当通过无线接口与其他设备进行连接时，应对信道进行加密，并在断开连接时销毁密钥。

4.6.2 有线接口

应具备对显示控制系统、选配插卡、USB存储模式等外部设备的有线接口，通过有线接口与外部设备建立连接时，应能给出连接状态提示，并提供连接控制选项。

4.7 环境适应性

4.7.1 气候环境适应性

经表1规定的气候环境适应性试验后，应符合4.1、4.4.2、4.4.4的规定。

表1 气候环境适应性试验

试验项目		试验条件			
		温度 ℃	湿度 %	持续时间 h	通电状态
低温	低温工作	-10±2	/	8	试验时通电
	低温贮存	-40±2	/	4	试验后通电
高温	高温工作	50±2	/	8	试验时通电
	高温贮存	60±2	/	4	试验后通电
湿热	湿热负载	50±2	87~93	8	试验时通电

表 1 气候环境适应性试验（续）

试验项目		试验条件			
		温度 ℃	湿度 %	持续时间 h	通电状态
湿热	恒定湿热	50±2	87~93	48	试验后通电

4.7.2 振动

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，互相垂直的两个轴向各扫描二次，试验后应符合4.1、4.4.2、4.4.4的规定。

4.7.3 运输

经GB/T 6587—2012中5.10.1.3流通条件等级3级规定的自由跌落和翻滚试验，试验后应符合4.1、4.4.2、4.4.4的规定。

4.8 电磁兼容

4.8.1 发射

应符合GB/T 9254.1的规定。

4.8.2 抗扰度

应符合GB/T 9254.2的规定。

4.8.3 谐波发射电流限值

应符合GB 17625.1的规定。

4.9 安全

4.9.1 基本安全

应符合GB 4943.1的规定。

4.9.2 接地

应符合SJ/T 11141—2017中5.7.2的规定。

4.9.3 安全标记

应符合SJ/T 11141—2017中5.7.3的规定。

4.9.4 对地漏电流

应不大于3.5 mA/m²（有效值）。

4.9.5 抗电强度

在电源两极之间、电源两极与保护接地之间施加50 Hz（正弦）、1 500 V（有效值）的试验电压，持续1 min，测试期间应无绝缘击穿现象发生。

4.9.6 温升

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。

4.10 限用物质要求

限用物质应符合表2的规定。

表2 限用物质要求

项目	指标
铅（Pb） /（mg/kg）	≤1 000
镉（Cd） /（mg/kg）	≤100
汞（Hg） /（mg/kg）	≤1 000
六价铬（Cr） /（mg/kg）	≤1 000
多溴联苯 ^a （PBB） /（mg/kg）	≤1 000
多溴二苯醚 ^b （PBDE） /（mg/kg）	≤1 000
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP） /%	≤0.1
邻苯二甲酸二丁酯（DBP） /%	≤0.1
邻苯二甲酸丁苄酯（BBP） /%	≤0.1
邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP） /%	≤0.1
^a 多溴联苯包括一溴联苯、二溴联苯、三溴联苯、四溴联苯、五溴联苯、六溴联苯、七溴联苯、八溴联苯、九溴联苯、十溴联苯。 ^b 多溴二苯醚包括一溴二苯醚、二溴二苯醚、三溴二苯醚、四溴二苯醚、五溴二苯醚、六溴二苯醚、七溴二苯醚、八溴二苯醚、九溴二苯醚、十溴二苯醚。	

4.11 平均失效间隔工作时间

应不低于5 000 h。

5 试验方法

5.1 试验条件

除气候环境适应性试验另有规定外，试验应在以下条件下进行：

- a) 环境温度：15℃～35℃；
- b) 相对湿度：20%～80%；
- c) 大气压力：86 kPa～106 kPa。

5.2 外观

目视检查。

5.3 外形尺寸

使用精度不低于1 mm的通用量具测量。

5.4 拼装精度

使用精度不低于0.02 mm的通用量具测量。

5.5 性能

5.5.1 像素间距

使用精度不低于0.02 mm的通用量具测量。

5.5.2 像素失控率

按SJ/T 11281—2017中5.3.5和GB/T 43770—2024中6.8.4.3的规定进行。

5.5.3 最大亮度

按SJ/T 11281—2017中5.2.1、5.3.6的规定进行。

5.5.4 亮度均匀性

按SJ/T 11281—2017中5.2.7的规定进行。

5.5.5 黑屏非均匀性

按GB/T 43770—2024中6.7.4的规定进行。

5.5.6 亮度鉴别等级

按SJ/T 11281—2017中5.2.6的规定进行。

5.5.7 视角

按SJ/T 11281—2017中5.2.2的规定进行。

5.5.8 基色主波长误差

按SJ/T 11281—2017中5.2.4的规定进行。

5.5.9 对比度

按SJ/T 11281—2017中5.2.3的规定进行。

5.5.10 色温

5.5.10.1 试验信号和仪器如下：

- a) 测试信号：白场信号图；
- b) 测试仪器：色度计。

5.5.10.2 色温按以下步骤进行试验：

- a) 输入白场信号图，将被测LED显示屏的色温设置为3 000 K，测试此时屏幕的白场色温；
- b) 将被测LED显示屏的色温设置为5 600 K，测试此时屏幕的白场色温；
- c) 将被测LED显示屏的色温设置为9 300 K，测试此时屏幕的白场色温；
- d) 验证色温是否在3 000 K~9 300 K可调。

5.5.11 灰度等级

按SJ/T 11281—2017中5.3.3的规定进行。

5.5.12 色品坐标

按GB/T 43770—2024中6.7.5的规定进行。

5.5.13 换帧频率

按SJ/T 11281—2017中5.3.1的规定进行。

5.5.14 低亮度特性

按GB/T 43770—2024中6.9的规定进行。

5.5.15 刷新频率

按SJ/T 11281—2017中5.3.2的规定进行。

5.5.16 节能

按GB 20943的规定进行。

5.6 外壳防护等级

按GB/T 4208—2017的规定进行。

5.7 接口

5.7.1 无线接口

分别手动使用蓝牙、NFC功能设备连接LED显示屏，检查首次连接时时候有密钥确认，断开连接后重新连接，检查是否需要再次确认密钥。

5.7.2 有线接口

目测检查有线接口，分别手动使用显示控制系统、选配插卡、USB存储模式连接LED显示屏，检查连接时是否有连接状态提示和连接控制选项。

5.8 环境适应性

5.8.1 低温

按GB/T 2423.1的规定进行，低温工作试验过程中每小时按5.2、5.5.2、5.5.4检查一次，低温贮存试验后恢复4 h按5.2、5.5.2、5.5.4进行检查。

5.8.2 高温

按GB/T 2423.2的规定进行，高温工作试验过程中每小时按5.2、5.5.2、5.5.4检查一次，高温贮存试验后恢复4 h按5.2、5.5.2、5.5.4进行检查。

5.8.3 湿热

按GB/T 2423.3的规定进行，湿热负载试验过程中每小时按5.2、5.5.2、5.5.4检查一次，恒定湿热试验后恢复4 h按5.2、5.5.2、5.5.4进行检查。

5.8.4 振动

按GB/T 6587—2012中5.9.3的规定进行，试验后按5.2、5.5.2、5.5.4进行检查。

5.8.5 运输

按GB/T 6587—2012中5.10.2.2、5.10.2.3的规定进行，试验后按5.2、5.5.2、5.5.4进行检查。

5.9 电磁兼容

5.9.1 发射

按GB/T 9254.1的规定进行。

5.9.2 抗扰度

按GB/T 9254.2的规定进行。

5.9.3 谐波发射电流限值

按GB 17625.1的规定进行。

5.10 安全

5.10.1 基本安全

按GB 4943.1的规定进行。

5.10.2 接地

按GB 4943.1的规定对接地连续性和保护连接导体的垫底电阻进行试验。

5.10.3 安全标记

目视检查标记，按GB 4943.1对标记耐久性进行试验。

5.10.4 对地漏电流

按SJ/T 11141—2017中6.8.4的规定进行。

5.10.5 抗电强度

按SJ/T 11141—2017中6.8.5的规定进行。

5.10.6 温升

按GB 4943.1的规定进行，LED显示屏满负荷工作30 min使用测温计测试各可触及点的温度。

5.11 限用物质要求

按GB/T 39560（所有部分）的规定进行。

5.12 平均失效间隔工作时间

按GB/T 11463规定的定时定数截尾试验方案1-2进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 组批

以一个月内采用相同工艺过程制造的LED显示屏组成一个检验批。

6.3 出厂检验

6.3.1 每个检验批 LED 显示屏应经制造商检验部门出厂检验合格后方准出厂。

6.3.2 出厂检验抽样按 GB/T 2828.1—2012 中正常检验方案，一般检验水平 II 的规定进行，接收质量限（AQL）为 1.5。

6.3.3 出厂检验项目为外观、外形尺寸、拼装精度、像素失控率、最大亮度、亮度均匀性、亮度鉴别等级、视角、对比度、色品坐标、节能、接地、安全标记。

6.3.4 样本中发现不合格数小于等于 GB/T 2828.1—2012 规定的接收数（Ac），则判该批 LED 显示屏出厂检验合格；若样本中发现的不合格数大于等于 GB/T 2828.1—2012 规定的拒收数（Re），可用备用样品或在原批次中加一倍抽样，进行复检，复检结果合格的，判该批 LED 显示屏出厂检验合格，复检结果仍不合格的，判该批 LED 显示屏出厂检验不合格。

6.4 型式检验

6.4.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制或老产品转厂生产定型鉴定时；
- b) 产品停产 1 年以上恢复生产时；
- c) 产品正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果差异较大时；
- e) 行业主管部门提出型式检验的要求时。

6.4.2 型式检验项目为本文件的全部项目。

6.4.3 型式检验样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取。

6.4.4 型式检验项目全部合格，则判型式检验合格。若有任意一项检验不合格，则判型式检验不合格。

7 标志、标签和随行文件

7.1 标志、标签

7.1.1 LED 显示屏应在明显部位设置标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定，标牌上应至少注明下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 制造商；
- d) 执行标准编号；
- e) 生产日期。

7.1.2 LED 显示屏外包装标志应至少注明下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 制造商名称及地址；

- d) 箱体外形尺寸；
- e) 生产日期、批号；
- f) GB/T 191 规定的“向上”“怕雨”等图示标志。

7.1.3 运输发货标志应符合 GB/T 6388 的规定。

7.2 随行文件

应随LED显示屏提供以下随行文件：

- a) 检验合格证明；
- b) 产品说明书；
- c) 装箱单；
- d) 随机备附件清单；
- e) 安装图；
- f) 保修卡；
- g) 其他有关资料。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

应使用防潮、防震、防腐的包装材料进行包装。

8.2 运输

包装好的LED显示屏应能适应任何交通工具运输，运输过程不应雨淋袭、太阳久晒、接触腐蚀性气体，避免机械损伤。

8.3 贮存

LED显示屏应在温度-40℃~60℃、相对湿度不大于80%的环境下贮存，周围环境应无酸碱及腐蚀性气体，无强烈的机械振动、冲击及强磁场作用。
