

《AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能测试 方法》团体标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国互联网协会 2026 年团体标准制定计划（标准计划号：194-T/ISC-26），项目名称为“AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能测试方法”的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：厦门大学、高创（苏州）电子有限公司、昆明物理研究所、盐城鸿石智能科技有限公司、西安诺瓦星云科技股份有限公司、宁波秋水半导体科技有限公司、利亚德光电股份有限公司、北京显芯科技有限公司、上海新相微电子股份有限公司、重庆康佳光电科技有限公司、深圳市思坦科技有限公司、福州大学、华兴中科标准技术（北京）有限公司。

本文件主要起草人：郭伟杰、张雨、钱鸿飞、王光华、陶金、从洪春、韩剑南、蒋振宇、白建军、严丞辉、林弘峻、马非凡、刘召军、管云芳、陈思果、李华、任国静、张亚栋。

（三）标准制定目的和意义

AR 眼镜的核心应用需求集中于户外强光可视、整机轻薄化、低发热与长续航，对显示器件的亮度、尺寸、功耗及响应速度均提出严苛要求。Micro-LED 凭借超高发光亮度、微米级像素尺寸、高能效比及超快响应速率等核心优势，可有效支撑 AR 设备实现强光环境下清晰稳定的显示效果，同时适配终端轻量化、低功耗的迭代趋势，已然成为 AR 近眼显示领域的主流发展方向。其中，单片集成全彩 Micro-LED 可在单一衬底上完成 RGB 像素阵列的集成制备与驱动发光，相较于分立器件贴合、色转换等其他全彩方案，在集成度、系统极简设计、结构稳定性及长期可靠性方面具备显著差异化优势，产业应用前景广阔。

随着 AR 终端持续向高亮度、小型化、低功耗方向快速迭代，单片全彩 Micro-LED 微显示的产业化进程持续提速，同时也对器件光电性能的测试精度、数据一致性与规范性提出了更高要求。但目前行业尚无针对 AR 眼镜专用单片全彩 Micro-LED 微显示屏的专项光电性能测试标准，各研发单位、生产企业及检测机构缺乏统一技术依据，在测试环境条件、仪器设备配置、测试画面模式、采样点位选取及数据处理算法等关键环

节口径各异。由此导致亮度、对比度、色域、显示均匀性等核心光电参数的测试结果无法横向比对，极大影响产品研发迭代、上下游供需对接、量产质量管控及权威检测判定，严重制约了产业规范化、规模化发展。

因此，针对行业产业化落地与标准化测试的迫切需求，结合盐城鸿石智能科技有限公司、高创（苏州）电子有限公司、昆明物理研究所公司、华兴中科标准技术（北京）有限公司等单位对标推进诉求，积极响应产业发展痛点、主动统筹布局，通过深度调研行业技术现状、广泛征集产业链单位意见建议，充分凝聚行业共识，由中国互联网协会归口，正式启动《AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能测试方法》团体标准的制定工作。

（四）主要工作过程

2026 年 04 月 28 日，召开了本项团体标准的立项评估会。会议邀请了国家标准化管理委员会高级工程师邓瑞德、中国半导体照明/LED 产业与应用联盟常务副秘长洪震、厦门市产品质量监督检验院庄鹏、杭州远方光电信息股份有限公司宋立、康佳集团股份有限公司张玮五位行业专家对标准草案进行评审。厦门大学电子科学与技术学院郭伟杰教授详细汇报了标准草案的制定背景、核心内容及技术路线。专家组对标准的必要性、可行性和主要内容给予了肯定，本次会议最终形成了同意立项的专家评审意见。

2026 年 5 月 18 日本团体标准由中国互联网协会正式立项，立项名称为：《AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能测试方法》。

2026 年 7 月 24 日，线上开启本项团体标准的讨论会议。牵头单位宣讲了标准草案，多家参编单位共同讨论。会议就标准内容进行了深入讨论，并对标准草案的修改方向达成了共识。经讨论形成以下意见：

- 1) 第 3.1 条中 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 是否合适？国标为定义为：单个可独立控制最小发光单元，其发光面的任一边长(或直径)小于等于 $50\mu\text{m}$ 且无衬底的发光二极管芯片；
- 2) 第 3.2、3.3 条请核对公式是否准确；
- 3) 第 3.4、3.5、3.6 条“VF”“VR”“IR”是否要用下标形式？还是保留此形式？
- 4) 第 4.1 条 d) 数据是否合适？
- 5) 第 6 章“测量范围应覆盖 $0.001\text{cd}/\text{m}^2\sim 107\text{cd}/\text{m}^2$ ，”是否需要保留？建议保

留此内容但是不写具体值；

6) 第 6 章 c) “0.1mA” 值是否合适？

7) 第 6 章 d) “定位精度不超过 $\pm 10\ \mu\text{m}$ 。” 是否合适？

8) 第 7.1.2 条测试步骤没有体现控温问题，如果温度非常高是没办法做试验的；其次，不一定是置于积分球中间，四派法、二派法都是可以进行测量的，需要再次核对修改；

9) 第 7.3.2 条没有体现控温的内容，没有体现需要画面稳定的内容；其次，“测量显示屏有效显示区域的平均亮度” 这个区域的大小建议增加约束；

10) 第 7.3.3 条除了棋盘格之外，是否需要增加其他的测试方法；

11) 尽快修订完成，进入征求意见阶段。

二、标准编制原则和依据

(一) 编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能测试的现状，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》的规定及相关要求编制。

(二) 标准主要内容与确定依据

本标准的编制严格遵循了 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。以 GB/T 20147.3-2023《色度学 第 3 部分：CIE 三刺激值》、GB/T 20147.4-2023《色度学 第 4 部分：CIE 1976 $L^*a^*b^*$ 颜色空间》、GB/T 26178-2010《光通量的测量方法》为基础，紧密结合 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能测试发展的实际现状与技术趋势。标准的整体编写格式遵循 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。

本标准旨在为 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏提供一份光电性能评估的行为准则。标准共分为 6 个章节，主要内容如下：

1、范围

本文件规定了 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能的测试条件、试样、仪器设备、光学特性测试、电学特性测试及测试报告。

本文件适用于 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能评估。

2、规范性引用文件

列出了本文件引用的标准文件。

3、术语和定义

列出了需要界定的术语和定义。

4、测试条件

本章节对测试前工作和测试环境进行了规定，为测试做好前期保障工作。减少因前期外部因素导致光电性能测试结果不准确。

温度、湿度和大气压的规定来自 SJ/T 11281-2025《发光二极管(LED)显示屏测试方法》，其余条件依据实际单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能试验室要求进行规定。

5、试样

本章节通过对实际测试中的要求进行归纳总结，规定了 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电测试试样的要求。要求“完整、正常点亮”及“无死灯、暗点”可以排除制造缺陷对光学指标的污染；规定“无坏点”可以确保测得的亮度值、色域值完全由正常发光像素贡献，代表该技术的最佳水平，而不是因为坏点拉低了分数；如果表面有脏污，测出的亮度会比实际偏低，色温也可能因散射而改变，因此要求表面无划伤、脏污等内容；要求未经过破坏性试验是为了给产品定一个出厂初始值，后续的所有老化试验，都要以此标准下测得的初始值为基准。

6、仪器设备

本章节规定了 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电测试中使用到的积分球-光谱辐射计系统、亮度计、源表一体化设备和测试夹具的具体设备参数。SJ/T 11281-2025 中明确规定了需要用到这几样测量仪器设备，但是 SJ/T 11281-2025 中并未具体规定设备参数。本标准通过对上下游企业实际测量时使用的仪器设备信息进行收集、分析，最终规定出适宜的设备参数。规避因低端仪器精度不足、感光波段不匹配造成的测量误差，实现不同实验室之间数据可复现、可比对。

7、光度学特性测试

本章节依据 CIE 光度学体系、国内显示检测国标（如 GB/T 26178-2010、JJF 1989-2022 等）及 AR 近眼光学特点规定了 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光度学测试中的光通量测试、光谱功率分布、亮度测试、对比度测试和发光角测试的原理和测试步骤。光通量用于核算光波导光路损耗、管控整机功耗与批量亮度一致性；光谱功率

分布实现色彩精准管控、色差修正及蓝光护眼量化；亮度适配室内外多场景观看，统一明暗性能判定；对比度保障虚实融合画面层次清晰度；发光角保障光线有效耦合入眼，规避视场暗角与偏色问题。五项指标互相支撑，兼顾产品使用体验、量产质控、光学结构设计合规性，测试方法统一可溯源，满足 Micro-LED 屏生产、验收、整机适配全流程检测需要。

8、色度学特性测试

本章节依托 GB/T 20147.3、GB/T 20147.4 等色度相关国家标准与 CIE 规范，并适配 AR 近眼显示及 Micro-LED 生产工艺特点规定了 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏色度学测试中的色域覆盖率测试和色度均匀性测试。色域覆盖率用于量化屏幕色彩覆盖范围，规范色彩还原上限，解决芯片发光参数波动导致色域不足的问题，实现各类 AR 应用色彩表现标准化、可对比；色度均匀性针对巨量转移、散热等造成的屏幕分区色差问题进行管控，避免近眼观看时画面边缘、局部出现偏色，提升虚实叠加的视觉一致性，缓解用眼疲劳。两项测试统一检测规则，打通上下游色度验收依据，兼顾画质体验、工艺质控与批量生产稳定性。

9、电学特性测试

本章节参考 GB/T 18910.64-2025、SJ/T 11394-2009、SJ/T 11577-2016、SJ/T 2658.3-2015 等标准规定了 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏电学特性测试中的正向电压测试、反向电压测试、反向电流测试、功耗测试、能源效率测试。正向电压用于规范芯片导通电性一致性，方便驱动电路匹配，实现来料分级管控；反向电压、反向电流管控像素反向耐压与漏电水平，防范静电、负压造成像素损坏、漏电异色，提升器件可靠性；功耗测试统一耗电检测方式，支撑 AR 整机电池、散热、续航设计；能源效率评价光电转化水平，兼顾亮度表现与发热功耗控制。整套电学指标形成完整管控体系，统一上下游检测尺度，兼顾电路适配、量产质控、使用可靠性与穿戴设备低功耗刚需。

10、检测报告

本章节主要规定了 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能测试之后生成的测试报告应该包含的内容。明确样品、设备、指标数据、合格结论等必填信息，统一供需双方验收凭据，便于批次质量追溯、不良问题复盘，为产品工艺改进、整机设计优化提供依据，满足市场抽检、资质认证、资料归档的合规要求，约束检测行为客观规范，实现 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏检测资料全流程可管控。

三、国内外情况简要说明

经查阅相关资料，目前国际上相类似的标准包括对 AR 眼镜直接进行规定，如 IEC 63145-20-10:2019《眼镜式显示器 第 20-10 部分：基本测量方法 光学性能》，或对电子显示屏的性能进行规定，如 IEC 61747 系列，没有专门针对 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能测试的标准。

国内如 T/CVIA 117-2023《Micro LED 光学特性测试方法》、T/CVIA 145-2024《Micro LED 显示屏质量视觉测试方法》及正在起草的国标《LED 显示屏 第 3-1 部分：微型发光二极管显示器件 光学和光电参数测试方法》等，都是针对 Micro LED 或 LED 显示屏的指标要求，同样无法精准匹配 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能测试。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与国内现行相关法律法规及标准体系保持协调一致。本标准是对现有标准体系在 AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏领域的细化和补充，是对国家现有标准体系的有益补充。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、其他应予说明的事项

无。

《AR 眼镜用单片全彩 Micro-LED 微显示屏光电性能测试方法》

团体标准编制组

2026 年 7 月