**电影行业标准化指导性技术文件**

《虚拟现实电影 第3部分：头戴式显示设备技术要求和测量方法》

编制说明

（□工作组讨论稿 ☑征求意见稿 □送审稿 □报批稿）

标准编制组

2025年11月25日

**目录**

[一、 工作简况 1](#_Toc12579)

[（一） 任务来源 1](#_Toc2454)

[（二） 制定背景、目的及意义 1](#_Toc2922)

[（三） 主要起草单位、参与单位及其分工 2](#_Toc19988)

[（四） 主要起草人及其分工工作 2](#_Toc12442)

[（五） 主要工作过程 3](#_Toc16554)

[二、 标准编制原则、主要技术内容及其确定依据 4](#_Toc1022)

[（一） 标准编制原则 4](#_Toc20519)

[（二） 主要技术内容及其确定依据 4](#_Toc5940)

[三、 主要调研、试验验证分析和技术经济论证 5](#_Toc13732)

[（一） 调研分析 5](#_Toc23802)

[（二） 测试分析 5](#_Toc1719)

[（三） 技术经济论证 6](#_Toc29495)

[四、 国内外相关技术及标准发展现状及对比分析 7](#_Toc21951)

[五、 采用国际标准或国外先进标准情况 8](#_Toc18042)

[六、 与有关法律、行政法规及相关标准的关系 8](#_Toc14846)

[七、 重大分歧意见的处理经过和依据 8](#_Toc8775)

[八、 知识产权有关说明 8](#_Toc9504)

[（一） 涉及专利的有关说明 8](#_Toc7396)

[（二） 其他知识产权说明 8](#_Toc23135)

[九、 标准宣贯实施建议 8](#_Toc650)

[十、 其他应当说明的事项 9](#_Toc15206)

**电影行业标准化指导性技术文件**

**编制说明**

（☑工作组讨论稿 □征求意见稿 □送审稿 □报批稿）

1. **工作简况**
2. **任务来源**

本文件根据《中宣部电影局关于下达2024年虚拟现实等电影行业急需标准项目任务的通知》（中宣局室发函〔2024〕160307号）和电影行业标准制修订计划项目任务书《虚拟现实电影 第3部分 头戴式显示设备技术要求和测量方法》（项目编号：2024-8），由中国电影科学技术研究所（中宣部电影技术质量检测所）负责编制。

1. **制定背景、目的及意义**

自十三五首次提出大力推进虚拟现实产业开始，我国相继出台《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2022-2026年）》《元宇宙产业创新发展三年行动计划（2023-2025年）》等相关政策，持续推进虚拟现实产业发展，深入促进与各行业的融合。随着虚拟现实技术的不断发展，虚拟现实电影逐渐发展成熟，为观众提供了更具沉浸感、交互感与临场感的体验，成为电影产业的重要组成部分，不仅推动电影放映技术和观影模式的革新，也拓展了多元化观影方式，满足观众不断发展的高品质沉浸式观影需求。由于虚拟现实电影与常规电影在技术、形式、流程等方面均具有较大区别，为契合虚拟现实产业良性、健康、有序发展需要，保障我国虚拟现实电影规范健全完善，急需建立虚拟现实电影相关技术标准，规范虚拟现实电影内容制作、放映设备、软件等应用开发和场地建设，为虚拟现实电影制作、播映、管理提供依据。

全球虚拟现实产业正从起步培育期向快速发展期迈进，为规范市场，提供一个良性竞争环境，相关产业管理部门纷纷制定了有关虚拟现实技术和产品的标准和规范。国标委、工信部、国家新闻出版署以及相关行业协会纷纷制定出台有关虚拟现实的国标、行业和团标。对于电影行业，虚拟现实的近眼显示技术一直向着高分辨率、高清晰度、方便易用的方向发展，目前4K显示屏幕已成为主流配置，刷新率由72Hz提升至90Hz甚至更高，设备从PCVR逐渐进化成一体机形式，市面上已有不少用于观看电影的头戴式显示设备。然而这些产品质量参差不齐、技术参数繁杂、评价方式不统一，阻碍了虚拟现实技术在电影行业的发展。为了规范市场，引导国产化技术和产品的发展方向，保障产品质量和消费者权益，需要制定适合电影行业的虚拟现实头戴式显示设备相关技术和测量标准，为设备产品的设计、生产、检测和应用提供指导和规范。

1. **主要起草单位、参与单位及其分工**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **起草单位** | **单位名称** | **任务分工** |
| 1 | 负责起草单位 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 负责标准起草、意见征集、标准修订等工作。 |
| 2 | 第2起草单位 | 西部电影集团有限公司 | 负责意见征集、标准修订等工作。 |
| 3 | 第3起草单位 | 爱威尔星空（北京）技术有限公司 | 负责意见征集、标准修订等工作。 |
| 4 | 第4起草单位 | 陕西西影无界科技有限公司 | 负责意见征集、标准修订等工作。 |
| 5 | 第5起草单位 | 定军山投资控股（深圳）有限公司 | 负责意见征集、标准修订等工作。 |

1. **主要起草人及其分工工作**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **工作单位** | **角色** | **分工** |
| 李虹珊 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 项目负责人（第1起草人） | 负责项目统筹推进与实施，包括标准起草、意见征集、标准修订等。 |
| 董强国 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 标准专员（第2起草人） | 负责标准起草、意见征集、标准修订等。 |
| 高峰83 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 技术专员（第3起草人） | 负责标准测量方法起草，开展相关测试等。 |
| 张辉 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 其他主要起草人 | 参与研究和编制标准。 |
| 李娜 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 其他主要起草人 | 参与研究和编制标准。 |
| 王萃 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 其他主要起草人 | 参与研究和编制标准。 |
| 王薇娜 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 其他主要起草人 | 参与测试和编制标准。 |
| 王文强 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 其他主要起草人 | 参与测试和编制标准。 |
| 常婉晴 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 其他主要起草人 | 参与测试和编制标准。 |
| 成相翼 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 其他主要起草人 | 参与编制标准。 |
| 牛宇华 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 其他主要起草人 | 参与测试和编制标准。 |
| 徐涛 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 其他主要起草人 | 负责指导标准文件内容。 |
| 龚波 | 中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所） | 其他主要起草人 | 负责指导标准文件内容。 |
| 赵文涛 | 西部电影集团有限公司 | 其他主要起草人 | 参与标准起草、意见征集。 |
| 王季萱 | 西部电影集团有限公司 | 其他主要起草人 | 参与标准起草、意见征集。 |
| 项征 | 爱威尔星空（北京）技术有限公司 | 其他主要起草人 | 参与标准起草、意见征集。 |
| 翁超 | 陕西西影无界科技有限公司 | 其他主要起草人 | 参与标准起草、意见征集。 |
| 陈惠波 | 定军山投资控股（深圳）有限公司 | 其他主要起草人 | 参与标准起草、意见征集。 |

1. **主要工作过程**
2. **预研和立项阶段**（2024年9月—2024年11月）

1. 2024年9月~10月，根据国家电影局工作要求，中国电影科学技术研究所（中央宣传部电影技术质量检测所）组建标准项目组，搜集虚拟现实相关技术标准，开展虚拟现实电影技术原理、头戴式显示设备的主要类型和技术发展趋势等内容的研究工作。

2. 2024年11月1日~17日，项目组研究分析虚拟现实头戴式显示设备相关的国家标准、行业标准和技术文件，起草标准文件初稿及标准立项申请文件。

3. 2024年11月18日，全国电影标准化技术委员会在北京组织召开虚拟现实等电影行业急需标准项目立项评审会，《虚拟现实电影 第3部分：头戴式显示设备技术要求和测量方法》行业标准项目立项。

1. **起草阶段**（2024年11月—2025年11月）

1. 2024年11月19日~2025年2月20日，项目组调研部分公开运营的虚拟现实节目的体验效果及头戴式显示设备的应用情况，对市场主流的几种高端虚拟现实头戴式显示研究头显设备的主要性能及测量方法进行研究。

2. 2025年2月21日~11月，项目组征求组内意见并研究讨论，修改完善虚拟现实电影头戴式显示设备的技术要求及相应的测量方法。

3.2025年12月10日，项目组向秘书处正式提交工作组讨论稿报送申请。

1. **征求意见阶段**（XXXX年XX月—XXXX年XX月）

【对于意见征求阶段工作的说明，应突出说清以下三个情况：一是标准征求意见稿发放范围、单位数量及其行业代表情况。二是意见汇总及分析处理情况。三是部分采纳和不采纳意见向意见提出单位的反馈情况。若意见不能达成一致的，主编单位应在编制说明中予以说明，提请标准审查会议定。】

1. **审查阶段**（XXXX年XX月—XXXX年XX月）
2. **报批阶段**（XXXX年XX月—XXXX年XX月）
3. **发布阶段**（XXXX年XX月—XXXX年XX月）
4. **标准编制原则、主要技术内容及其确定依据**
5. **标准编制原则**

1. 通用性原则

本文件在编制过程中参考了GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》，确保本文件符合我国电影技术标准制定要求，并与其他标准协调。

2. 可操作性和适用性原则

本文件拟广泛征求行业意见，确保参数指标和测量方法符合行业需求，并满足先进性、可操作性和适用性。

3. 准确性原则

本文件相关定义和技术要求表述简练、准确，不引起歧义。

1. **主要技术内容及其确定依据**

虚拟现实电影与传统电影在表现形式上有很大不同，虚拟现实电影使用头显设备为观众营造了一个虚拟的场景空间，突破了观影方式在空间上的限制，观众可360°自由观看空间内的景物，从感官上完全置身于虚拟空间之中，甚至能与空间中的虚拟物体进行交互，具有强烈的“临场感”和“参与感”。为了给观众提供自然舒适的观影体验，让观众能够充分沉浸到电影剧情中，需要根据人眼视觉特点，对虚拟现实头显设备的技术参数做出要求，主要包括如下内容：

1. 一般技术要求：为了给观众打造具备强烈真实感的虚拟空间，让观众获得身临其境的感受，虚拟现实头显需要确保显现的画面能符合人眼正常观看习惯。标准组对影响头显设备沉浸感体验效果的主要技术参数进行研究，其中视场角、瞳距范围、出瞳距离和出瞳直径、主视场畸变、中心点色彩还原、色度均匀性、单眼显示分辨率、渲染分辨率、画质、显示刷新率、亮度对比度等参数主要决定了显示画面的质量，确保画面能够覆盖观众视野，图像清晰，色彩正常，不会有窗口感、纱窗感以及明显变形；跟踪模式、移动跟踪误差、转动跟踪误差、移动灵敏度、转动灵敏度等参数主要决定画面的运动方式能否符合人眼的视觉习惯，避免出现画面抖动、卡顿、残影等影响观感的情况。技术指标经过试验得到验证，B类参数适配观影需求，能为观众带来舒适的全景式观影体验，A类参数在性能上进一步升级，能为观众打造画面更加逼真，沉浸感更深的高端观影体验。
2. 接口要求：由于虚拟现实电影的放映原理与传统电影有很大差异，电影图像需要通过接口传输到观众佩戴的头显设备中进行播放，为了保证影片图像传输信号的可靠性和稳定性，需要对可能用到的数据传输、视频输入、音频输出以及网络等接口类型进行规定，以维护电影节目的放映质量和观众的观影体验。
3. 放映安全要求：为保护影片版权安全，实现盗版溯源，维护虚拟现实电影产业的健康发展，虚拟显示头显设备需要支持数字水印、防止设备侵入以及自动记录侵入事件等功能，以便能够在盗版事后追溯来源，在放映过程中防止对设备播放信号的盗录并能够将安全事件自动录入日志中以便追查。
4. 其他要求：由于虚拟现实电影需要通过头显设备在每个观众近眼位置较长时间显示图像，因此需要保证观众的观影舒适度及使用安全，同时为了降低运营成本，头显设备不能有太高的运行和维护条件。项目组通过对虚拟现实电影观影体验中涉及到的头显设备外观、运行及维护等因素进行研究评估，对头显设备的尺寸、菜单功能、续航时间、外观结构、电源适应能力和温度适应能力等进行了规定，在保障观众对头显设备使用体验的基础上尽量不增加运营方的维护成本。
5. **主要调研、试验验证分析和技术经济论证**
6. **调研分析**

目前，虚拟现实电影已在我国多地运营放映，推出了多部虚拟现实电影作品内容，吸引大批观众前往观赏，并受到广泛认可。为充分把握虚拟现实电影技术的发展与应用情况，工作组人员多次前往调研现有虚拟现实电影放映现场，包括《唐宫夜宴》《看我天地中轴》《隐秘的秦陵》《唐朝诡事录》等，充分体验虚拟现实电影的内容设计、交互形式、头戴式显示设备、播放软件、场地配置等，全面了解现有技术发展与应用水平。同时项目组还调研了市场上用于播放虚拟现实电影的主流头戴式显示设备，包括PICO、小派、META、HTC vive等，结合我国电影行业特点与需求，研究分析可用于虚拟现实电影的头戴式显示设备的技术指标与测量方法。

1. **测试分析**

2024年11月~2025年9月，项目组选取4款主流虚拟现实头戴式显示设备，包括外接式和一体式两种不同的设备类型，围绕虚拟现实头戴式显示设备的水平视场角、瞳距范围、出瞳距离和出瞳直径、主视场畸变、中心点色彩还原、色度均匀性、单眼显示分辨率、渲染分辨率、画质、显示刷新率、亮度对比度、跟踪模式、移动跟踪误差、转动跟踪误差、移动灵敏度、转动灵敏度、头戴部分质量、数据传输接口、网络接口、电源接口、外部视频输入接口、外部音频输出接口、数字水印功能、图像数据安全、头戴部分尺寸、菜单功能、续航时间、外观和结构、电源适应能力、温度适应能力30个方面进行了技术测试。

测试验证结果显示：主流头显设备的水平视场角约在100°~120°之间；都具备瞳距调节功能，最大瞳距在70mm~72mm范围，最小瞳距在57mm~58mm范围；产品说明书都没有标示出瞳距离，按照出瞳距离为10 mm，出瞳直径都超过了4mm；在软件算法校正畸变之后，在主视场角下，水平畸变失真和垂直畸变失真都小于5%；中心点色彩还原A类设备都符合DCI-P3色域要求，B类设备都符合BT.09色域要求；色度均匀性A类最大误差都小于0.04，B类最大误差都小于0.1；单眼显示分辨率A类设备不小于3840×3552，B类设备大于2048×2048；渲染分辨率A类设备不小于3840×3552，B类设备不小于2048×2048；画质A类设备属于视觉无损画质，B类设备属于优质画质；显示刷新率都不小于90Hz,A类设备为120Hz；亮度对比度都不小于500:1，A类设备能超过1000:1；跟踪模式都支持6DoF；移动跟踪误差都不小于8mm，A类设备不小于5mm；转动跟踪误差都不大于2°，A类设备不大于1°；转动灵敏度不低于5mm等级，A类设备不低于2mm等级；转动灵敏度都不低于2.0°等级，A类设备不低于1.0°等级；头戴部分质量都小于500g，A类设备不大于200g；都具备外部数据输入接口，接口类型普遍为USB Type-C，少数为USB Type-A；网络接口都支持802.11和WIFI；都具备电源输入接口，接口类型普遍为USB Type-C，少数为DP；都具备1/8"(3.5mm)TR外部音频输出接口；都支持数字水印功能；都支持图像数据安全功能；头戴部分尺寸与产品说明书标明值误差不超过10%；都支持符合GB 18030—2022的简体中文操作菜单，菜单中的各项设置、调节和显示功能正常；电影播放模式下续航时间都不小于120 min；外观和结构都符合要求；都使用交流电源，能在220 V±22 V,50 Hz±1 Hz条件下正常工作；都能在温度为0 ºC～40 ºC的测试环境中连续满负荷8 h正常稳定运行。

项目组根据测试结果调整完善了标准文本中相关技术指标要求。符合性测试分析报告详见附件。

1. **技术经济论证**

当前支持虚拟现实电影放映的显示设备、应用软件、放映内容制作流程等技术产品和服务已逐渐成熟并得到市场化应用与验证，但当前行业市场采用放映技术解决方案各不相同，使用不同类型、不同质量的头戴式显示设备，展现出的放映效果也良莠不齐，影响内容制作商对节目的开发以及观众的观影体验。本标准结合我国电影行业特点与需求，对用于虚拟现实电影放映的头戴式显示设备的技术性能进行规范要求，能合理规范虚拟现实电影市场，保障放映质量，有助于推动电影新业态发展，培育新型电影消费模式，从而扩大电影消费规模，增加电影行业整体收益。

1. **国内外相关技术及标准发展现状及对比分析**

目前国内外尚未发布任何有关用于观看虚拟现实电影的虚拟现实头戴式显示设备的标准。国标GB/T 38259-2019《信息技术 虚拟现实头戴式显示设备通用规范》对VR头显设备的分类、安全性、电磁兼容性、可靠性等提出了基本要求和试验方法，为本文件的制定提供了基本的技术依据。有关虚拟现实技术相关国际标准、国家标准、行业标准、团体标准、地方标准如下：

ITU-R BT.2133-0 Transport of advanced immersive audio visual content in IP-based broadcasting systems

ITU-R BT.2123-0 Video parameter values for advanced immersive audio-visual systems for production and international programme exchange in broadcasting

GB/T 38259-2019 信息技术 虚拟现实头戴式显示设备通用规范

GB/T 38258-2019 信息技术 虚拟现实应用软件基本要求和测试方法

GB/T 38247-2019 信息技术 增强现实 术语

GB/T 44220-2024 虚拟现实设备接口 定位设备

GB/T 44247-2024 信息技术 增强现实 软件构件接口

GB/T 44115.2-2024 信息技术 虚拟现实内容表达 第2部分：视频

20231455-T-469 信息技术 移动设备增强现实系统技术规范

SJ/T 11910—2023 虚拟现实音频主观评价方法

YD/T 4198-2023 虚拟现实（VR）服务中用户沉浸体验评估算法

YD/T 4313-2023 增强现实（AR）应用服务平台技术功能评估规范

T/INFOCA 28—2024 虚拟现实（VR）数字媒体资产数据描述标准

T/INFOCA 22—2024 虚拟现实头戴式显示设备立体显示效果主观评测方法

T/ZSA 107—2022 虚拟现实视觉与交互相关用户体验评价体系

DB14/T 3081—2024 数字文旅 虚拟现实产品质量要求

DB35/T 2044-2021 虚拟现实应用软件性能测试要求

DB22/T 3047-2019 虚拟现实影像技术规程

现有虚拟现实标准主要分为国家标准和行业/地方标准两类，其中国家标准对虚拟现实相关通用性技术做了规范，无法完全满足虚拟现实电影需求，因此，本文件在参考、规范性引用相关国家标准的基础上，结合电影行业的特殊需求，按照标准编写规范，根据需要参考或规范性引用上述标准适用内容。

1. **采用国际标准或国外先进标准情况**

目前虚拟现实电影暂无相关国际、国外技术标准。

1. **与有关法律、行政法规及相关标准的关系**

目前虚拟现实电影暂无相关法律法规和已发布标准。本文件与现行相关法律、法规、规章协调一致。

1. **重大分歧意见的处理经过和依据**

本文件编制过程中未出现重大分歧。

1. **知识产权有关说明**
2. **涉及专利的有关说明**

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。

1. **其他知识产权说明**

本文件不涉及国外标准、团体标准或需授权的国际标准的版权等知识产权问题。

1. **标准宣贯实施建议**

（一）组织措施

建议在行业标准发布后组织行业协会、虚拟现实头戴式显示设备制作厂商、虚拟现实电影制作公司进行标准宣贯。（二）技术措施 结合电影标准化体系建设需要与行业发展实践，可为虚拟现实头戴式显示设备的设计、制造、检验、检测和应用提供技术要求和测量方法，可规范相关市场发展，为内容提供商、运营商、设备生产厂商提供硬件技术指导，为维护虚拟现实电影新业态的良性发展提供技术支撑，推动虚拟现实电影内容和放映制作技术研发与标准的协同发展，鼓励企业和科研院校加大在虚拟现实电影技术领域的研发投入。 建立技术咨询服务机制，组织专业技术人员为电影企业提供免费或低成本的技术咨询服务，帮助企业解决在向标准应用过程中遇到的技术问题。（三）过渡期及办法 建议设置3个月过渡期，给相关方留出足够的时间学习贯彻该行政指导性文件、更新产业链等。在过渡期内，加强对标准的宣传推广；颁布实施后，相关单位积极开展标准宣贯和推广工作，同时积极监督标准实施情况，鼓励标准相关方及时反馈问题并答复。（四）实施日期 发布后3个月。（五）废止现行有关标准 无。

1. **其他应当说明的事项**

无。