

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXX—2022

培训行业用虚拟现实技术应用指导规范

（征求意见稿）

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

河北省质量信息协会 发 布

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。

本文件由河南阿尔法科技有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：河南阿尔法科技有限公司、河南灵境矿山安全技术有限公司、河南网强科技有限公司、河南省铭斐信息科技有限公司、河北省质量信息协会……

本文件主要起草人：丁光明、李宾宾、李龙、郭德威……

培训行业用虚拟现实技术应用指导规范

1 范围

本文件规定了虚拟现实技术在培训行业应用的功能及性能、环境及交付、使用流程及评价。
本文件适用于培训行业用虚拟现实技术的应用指导和评价。

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 38259—2019 信息技术 虚拟现实头戴式显示设备通用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

虚拟现实 virtual reality, VR

采用以计算机为核心的现代高科技手段生成的逼真的视觉、听觉触觉嗅觉味觉等多感官一体化的数字化人工环境，用户借助一些输入、输出设备，采用自然的方式与虚拟世界的对象进行交互，相互影响，从而产生亲临真实环境的感觉和体验。

[来源：GB/T 38259—2019，3.1]

4 应用的功能及性能

4.1 显示渲染

4.1.1 功能

应实现对培训场景在虚拟环境中进行数字化还原，包括但不限于：

- 应对虚拟教学、虚拟展示、虚拟实训、设计评审、数字样机等多种场景进行数字还原；
- 应可对 Unity3D 场景、云服务器等资源进行 3D 渲染还原；
- 应能自由切换于虚拟教学、虚拟展示、虚拟实训、设计评审、数字样机等多种应用场景；
- 应对还原对象进行知识性的内容解构；
- 通过跨平台、多终端、轻量化应用对内容进行传播；
- 应自由配合视频、音频等多媒体展现形式，全方位展现还原对象的信息。

4.1.2 性能

4.1.2.1 运行性能见表 1 规定。

表1 运行性能

项 目	移动端VR	PC端VR	AR
视频	画质应清晰流畅无卡顿，建模应尽量简洁，帧率应不低于60帧，延迟应小于等于20 ms	画质应清晰流畅无卡顿，2 K及以上分辨率，帧率应不低于90帧，延迟应小于等于20 ms，亮度应不低于1 500 cd/m ² ，对比度应为1 000: 1~3 000: 1，色彩饱和度应不低于95%，可适应任意规格的分辨率	操作应流畅无卡顿，设备帧率应不低于60帧，延迟应小于等于20 ms
音频	应不低于5.1声道或模拟5.1声道，比特率应不低于128 kbps		应不低于2.0声道，比特率应不低于128 kbps
相机	分辨率为2 432×1640，延迟应低于3 ms		
数据	数据应满足机密性、完整性和可用性等的要求		

- 4.1.2.2 表现性能应包括但不限于：
- 具有艺术性和美观度；
 - 精度满足可视化对象的细节特征；
 - 动画还原符合真实环境下对象的实际特征；
 - 音频系统具有清晰的方位感、立体感。

4.2 虚拟漫游

4.2.1 功能

- 应实现虚拟场景的漫游，带领使用者游览虚拟场景，包括但不限于：
- 使用者可选择多条漫游路径；
 - 漫游路径中重点区域的介绍；
 - 多种漫游行径速率可选择；
 - 漫游提供随时中断及重新选择的功能；
 - 应插入视频图片语音等介绍。

4.2.2 性能

- 4.2.2.1 运行性能见 1 规定；
- 4.2.2.2 表现性能应包括但不限于：
- 720° 场景展示；
 - 漫游路径应清晰，场景重点区域应确认准确。

4.3 数字重塑

4.3.1 功能

- 应实现对培训相关资源在虚拟环境里的数字化再现，完成虚拟与现实的联通和交互，包括但不限于：
- 真实还原重塑对象的结构、尺寸、比例、特征、色彩等重要特征；
 - 解构重塑对象的知识性内涵，提高信息的可延展性；
 - 可通过跨平台、多终端进行展示和交互；
 - 实现重塑对象三维数据的轻量化应用，满足二次传播需求；
 - 应植入视频、音频等多媒体形式。

4.3.2 性能

4.3.2.1 运行性能见表 1 规定；

4.3.2.2 表现性能应包括但不限于：

- 具有艺术性和美观度；
- 720° 展示对象特征；
- 精度满足可视化对象的细节特征。

4.4 交互追踪

4.4.1 功能

应实现使用对象在虚拟环境中的互动性需求，实现使用者在虚拟环境中的各种交互操作，包括但不限于：

- 能定位使用者在现实空间中的位置；
- 使用多个高速相机捕捉光学标记点，实现使用者与虚拟环境的互动；
- 支持跨平台、多终端、轻量化的应用内交互。

4.4.2 性能

4.4.2.1 运行性能见表 1 规定。

4.4.2.2 表现性能应包括但不限于：

- 应基本符合真实世界的交互逻辑；
- 应符合培训诉求。

4.5 3D 全景图片

4.5.1 功能

应实现三维全景实景图像，包括但不限于：

- 全景展示的场景应为真实场景；
- 应支持跨平台、多终端、轻量化的展示与应用。

4.5.2 性能

4.5.2.1 运行性能见表 1 规定。

4.5.2.2 表现性能应包括但不限于：

- 格式为 JPG；
- 全景图片的分辨率应不低于 10 000 px×5 000 px，成像比例为 2: 1；
- 图像色彩应正常，无偏色、色块分界现象；
- 曝光应准确，不应造成图片颜色失真；
- 全景内容应完整，无拼接错位，无镜头光斑；
- 全景应保持空间横向坐标水平，纵向坐标垂直，航拍全景应保证水平线保持平行。

4.6 培训

4.6.1 功能

应为培训行业提供虚拟的教学和实践环境，包括但不限于：

- 应将导师和学员身份信息融入虚拟世界中开展培训；

- 应精准映射真实和虚拟景区的位置信息；
- 应满足学员理论与实践相结合的学习模式；
- 应模拟真实情境下的考核验收。

4.6.2 性能

4.6.2.1 运行性能见表 1 规定。

4.6.2.2 表现性能应包括不限于：

- 培训场景的仿真还原；
- 实现沉浸式的教学模式；
- 结合视频、音频、图文等多媒体教学方式的开展

4.7 VR 直播

4.7.1 功能

应实现虚拟与现实互联互通，达到同步直播，包括但不限于：

- 720° 全方位视角观看；
- 音频、语音和文字数据同步传输。

4.7.2 性能

4.7.2.1 运行性能见表 1 规定。

4.7.2.2 表现性能应正常传递使用者真实行为和情绪。

5 应用环境及交付

5.1 应用环境

应满足安全要求、软硬件使用的空间要求、光线要求及软硬件运行的网络通信要求。

5.2 应用交付

产品研发完成后，应同时交付满足合同要求的完整应用、配件及产品说明书等。配件包括但不限于屏幕、相机、键盘、鼠标、手柄等，产品说明书内容应至少包含环境要求、使用者安全要求（见附录A）、应用适用范围、知识产权说明、操作指南、注意事项等。

6 使用流程

6.1 概述

执行虚拟现实技术服务，应按照标准的流程进行，使用流程根据使用者体验的终端不同而存在差异，通常虚拟现实在培训行业的体验终端包括移动端、PC端、VR一体机以及专业虚拟现实体验机器。

6.2 移动端/PC 端使用流程

6.2.1 使用流程示意图 1。

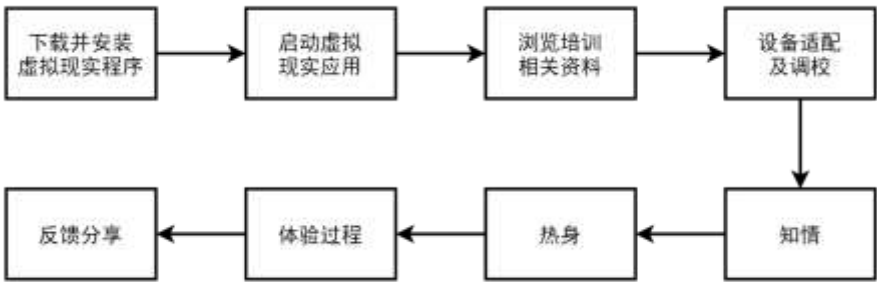


图1 移动端/PC 端使用流程示意图

6.2.2 使用流程描述如下：

- a) 下载并安装虚拟现实程序：下载移动端/PC 端客户端在设备上，并确认安装成功；
- b) 启动虚拟现实程序：在设备上运行客户端；
- c) 浏览培训相关资源：进入程序，选择希望使用服务的培训相关资源；
- d) 设备适配及调校：准备好需佩戴的眼镜及其他外部设备，确认应用程序版本为最新，在程序中进行设备适配及陀螺仪校准，其余校准内容依据产品说明书指示；
- e) 知情：使用者接受技术服务之前，应完成知情同意的过程，应至少包括：
 - 1) 告知使用者需符合适用年龄、无相关病史、具备良好的精神状态等条件；
 - 2) 向使用者说明涉及到的个人隐私与培训相关信息的保密原则（法律要求披露的除外）；
 - 3) 使用的注意事项：介绍虚拟现实的使用时间、使用期间可能带来的不适、是否产生费用等。
- f) 热身：使用者接受技术应用服务时，需进行热身过程，应至少包括：
 - 1) 提示使用者事先安排好物理环境，确认场地整洁、环境安静，必须在安全的环境中使用该项服务；
 - 2) 让使用者熟悉和适应虚拟现实设备、操作环节，确认设备佩戴正确、体感舒适，操作轻松、顺畅；
 - 3) 通过使用说明或操作指导的文字、语音、图像等方式进行导入、预检。应用程序应具备易用性提示引导使用者主动参与并熟悉设备操作方法，适应虚拟现实空间的环境；
 - 4) 通过语音或者情景进行虚拟现实模拟。应用程序应设计一个热身引导环节，让使用者可以在短时间内适应虚拟现实环境，以获得更好的沉浸式体验；
 - 5) 根据虚拟现实设备的特点进行软硬件相结合的热身运动。
- g) 体验过程应至少包括：
 - 1) 未满 12 周岁儿童需要监护人在旁全程陪同；
 - 2) 法律及权威医疗机构认定的失能者需要监护人在旁全程陪同；
 - 3) 使用者应感知到培训主要内容；
 - 4) 形式多样的交互体验，使用者可通过三维模型、语音、文字、图像、视频等方式进行交互，获得沉浸式体验的乐趣；
 - 5) 使用者方便地获取培训相关知识。
- h) 反馈分享：使用者完成技术应用服务后，需进行反馈分享，该项记录作为数据分析的基础，以更好的改进应用程序的质量。反馈内容应包括但不限于：
 - 1) 应用程序内置评价反馈：虚拟现实体验结束后由使用者即时评价本次体验，可以通过打分、选择等方式，完成评价；

- 2) 社交媒体反馈：体验结束后使用者可以通过应用程序制作内容，将体验的感受分享到社交媒体；
- 3) 电话反馈：支持使用者通过客户服务热线进行反馈，对于其反馈的意见和建议需进行备案记录；
- 4) 在线留言或邮件反馈：支持使用者通过在线留言或邮件的方式进行反馈，对于其反馈的意见和建议需进行备案记录；
- 5) 现场反馈：在条件允许的情况下，立即和使用者沟通并第一时间获取其使用感受并记录。

7 应用评价

7.1 概述

收集使用者的应用数据，对数据内容进行分类统计，用于应用技术的不断迭代发展；可用多种方式收集评价效果，例如应用使用评价的评分制或者大数据的算法等。

7.2 应用使用评价

应用使用评价应包括但不限于以下内容：

——显示渲染应用评价：

- 培训场景实还原；
- 模拟建筑物、设备、人物及多媒体设计符合主流价值观认知；
- 趣味性、知识性、观赏性。

——虚拟漫游应用评价：

- 场景漫游自由度；
- 漫游路线设计；
- 多媒体信息设计。

——数字重塑应用评价：

- 重塑对象的数据真实性；
- 重塑对象可操作性；
- 重塑对象传播性；
- 重塑对象的艺术表现性。

——交互追踪应用评价：

- 交互AI深度；
- 交互内容趣味性 & 知识性；
- 交互触发机制。

——3D全景图片应用评价：

- 全景图片可视精度；
- 全景模式的适用性；
- 全景模式的可操作性；
- 全景图片资源大小。

——培训应用评价：

- 针对从业人员的专业性模块设计；
- 针对从业人员岗位区分的身份录入；
- 教学培训过程中的细节功能设计；
- 培训考核机制设计；

- 培训易用性。

——VR 直播应用评价：

- 视频及多媒体信息网路连通性；
- 多镜头视角切换；
- 多媒体信息传导及应用设计。

7.3 使用效果的评价

使用效果的评价包括但不限于以下内容：

——外部设备的使用：

- 所穿戴的虚拟现实装备的复杂度是否繁琐；
- 所穿戴的虚拟现实设备的舒适度是否让人体有不适感；
- 特殊外部体感虚拟现实设备的使用是否有不适感。

——虚拟现实产品内容的获取方式：

- 产品获取的渠道流程是否繁琐；
- 产品获取渠道所付出成本高低。

——虚拟现实产品内容的使用效果：

- 在体验虚拟产品内容时是否具有舒适感；
- 虚拟内容不应让体验者有昏眩、恶心等不良身体反应；
- 虚拟内容是否达到用户的体验愿景。

——产品运行流畅度：

- 产品运行画面时帧率符合人眼观察流畅效果、不卡顿、不拖影、无延迟感；
- 产品在内存消耗上不会出现内存泄漏导致随着运行时间过长而出现运行越来越慢的情况；
- 产品资源的加载效率；
- 产品整体运行效率是否流畅。

——产品清晰度：

- 产品分辨率制作标准符合主流硬件设备所提供支持的分辨率标准，至少应达到当前市场主流产品标准；
- 3D模型的建物效果；
- 2D用户界面清晰度效果；
- 相关文字显示清晰度；
- 相关视频文件分辨率；
- 产品总体内容的视觉呈现上是否清晰有效。

——产品功能逻辑正确性使用：

- 用户使用产品功能反馈无异议，符合大众人群的基本逻辑认知；
- 各个模块功能间的连接转换逻辑清晰明了。

——产品易用性使用评价：

- 安装产品时是否简单便捷；
- 使用产品时无功能障碍；
- 使用产品时操作便捷；
- 使用产品时对产品的框架易理解和掌握；
- 使用产品时易找到所需求的功能区。

——产品使用安全性评价：

- 使用产品前应该建立一个安全使用手册以指导新手操作；

- 使用产品前告知产品在使用过程中的外部场地要求；
- 使用产品前提醒其硬件设施佩戴的规范性；
- 使用产品前提醒用户产品所适用人群；
- 产品设计制作时应规避接近真实物理效果会导致人体不适的情况。

——产品临场感使用评价：

- 使用产品的过程中研发方所制作的内容是否符合约定；
- 使用产品的过程中是否能适当隔断外部现实世界环境的物理感知；
- 使用产品的过程中身心是否全情投入到虚拟世界之中。

——产品制作内容评价：

- 在制作时应符合行业实际应用场景，无夸大捏造与不实；
- 在还原培训场景时应完全按照相关培训场景的实际等比缩放设计规划；
- 应真实还原培训情景；
- 应紧扣培训的目的；
- 应保障体验者的安全性为首要前提。

——信息反馈渠道：

- 在使用产品后反馈产品的渠道效果评估；
- 反馈媒介效果评估；
- 官方响应速度效果评估；
- 后续完善的效果评价。

——产品目标定位评价：

- 产品的结构框架符合合同要求；
- 产品目标清晰明确；
- 产品延展性好可持续迭代更新。

——虚拟现实产品适用性：

- 产品使用门槛；
- 适用人群；
- 硬件要求。

——产品总体满意度：

- 在使用外部虚拟设备硬件后是否满意；
- 在体验虚拟现实内容后是否满意；
- 对硬件软件相结合后的总体体验效果是否满意。

——虚拟现实技术使用的评价：

- 虚拟现实技术使用沉浸感；
- 使用者是否能全身心投入到虚拟世界中；
- 使用者在使用过程中是否能立即中断使用过程；
- 外界干扰是否能影响到使用者使用；
- 使用者是否能在使用过程中感知到外在真实世界。

——虚拟现实技术拟真还原度：

- 使用者是否能够分辨虚拟物件；
- 使用者是否能够分辨虚拟人物；
- 使用者是否能够分辨虚拟事件。

——虚拟现实技术使用者感受：

- 使用者是否有愉悦感；

- 使用者是否有不安全感；
- 使用者是否有上瘾依赖；
- 使用者是否能明确知道当前所使用的是虚拟产品。

——应用程序内置评价：

- 评价接口的提示性；
- 评价操作的易用性；
- 评价机制的合理性；
- 评价内容的合理性；
- 反馈回馈性。

——社交媒体评价：

- 可分享平台；
- 自制内容发布审核；
- 自制内容工具；
- 分享易用性；
- 内容可回复性；
- 反馈回馈性。

——电话评价：

- 通讯畅通；
- 语音辨识度；
- 问答内容精简性；
- 反馈回馈性。

——邮件评价：

- 网络连通性；
- 问卷内容精准性；
- 问卷内容易读性；
- 反馈回馈性。

——在线留言评价：

- 内容发布审核；
- 内容发布工具；
- 网络连通率；
- 反馈回馈性。

——书面评价：

- 问卷内容精准性；
- 问卷内容易读性；
- 反馈回馈性。

——口头评价：

- 对话语言精准性；
- 对话语言清晰度；
- 及时反馈性。

附录 A

（规范性）

使用者安全要求

A.1 使用注意事项

虚拟现实技术服务前，应按以下规定，确认使用者身体状况能否安全应用，并遵循产品的操作指南：

- 确认使用者身体状况能够安全地使用服务：若使用者患有严重的身体疾病（如心脏病），影响其安全进行体力活动能力的精神疾病（如焦虑症或创伤后应激障碍症），或是孕妇及老人，需在使用服务前咨询医生。若在生病、疲劳、醉酒、服药后，或有其他不适，建议不进行体验，否则其可能会加重使用者病情；
- 感光癫痫：使用虚拟现实技术服务时可能引发癫痫发作、昏厥或严重头晕，即使使用者没有此类病史。若使用者有此类病史，如癫痫发作或癫痫、意识丧失或与癫痫病有关的其他症状，需咨询医生后再使用服务。为了降低癫痫发作的可能性，不能在使用者感到疲劳或缺乏睡眠时使用此服务；
- 重复性应激损伤：使用服务时需采用舒适的姿势进行操作，如使用者有刺痛、麻木、僵硬或其他不适，应立即停止使用，并咨询医生；
- 身心影响：使用服务时带来的视觉冲击可能非常强烈，与真实生活非常接近，这些可能会导致使用者大脑与身体作出相应反应，某些类型的内容（暴力、恐怖、情感等）可能会引发心率加快、血压飙升、恐慌、焦虑、创伤后应激障碍、昏厥等不良影响。如使用者对真实生活中的某些情景出现过消极的身心反应，需避免使用此服务观看类似内容；
- 听力受损：建议不要长时间使用耳机，如果音量过大，可能会导致永久性的听力受损；
- 儿童使用：儿童建议不使用此类服务，若年长的儿童需体验，需由成年人密切监视，检查他们在使用服务时和使用服务后是否受到任何负面影响，同时应确认年长的儿童避免长时间使用此服务；
- 使用过程中使用者如有以下任何不适，应立即停止使用并咨询医生：
 - 癫痫发作、失去意识、抽搐、不自主运动、头昏眼花、方向障碍、恶心、头晕、嗜睡或疲劳；
 - 眼睛疼痛或不适、眼睛疲劳、眼睛抽搐或视觉异常（如幻觉、模糊不清或复视）；
 - 过度出汗、增加唾液分泌、平衡感受损、手眼协调受损或其他类似的运动病症状；
 - 使用服务时，需确认使用者周围的区域安全，勿靠近楼梯、大扇窗户、热源或在室外使用此服务，需确认体验区域内无他人、家具和其他障碍物或阻碍使用者自由走动的其他事务。

A.2 线下运营规范

使用者在使用技术服务期间，需确认其使用服务的场所具备相应资质，其体验服务内容符合相关法律法规。