

虚拟现实工程技术应用

职业技能等级标准

(2021年1.0版)

中科泰岳（北京）科技有限公司 制定
2021年3月 发布

目 次

前言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 适用院校专业	3
5 面向职业岗位（群）	4
6 职业技能要求	4
参考文献	13

前 言

本标准按照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。

本标准起草单位：中科泰岳（北京）科技有限公司、北京贝斯林泰岳教育科技有限公司、新普互联(北京)科技有限公司、北京一拍科技有限公司、云哨科技（北京）有限公司、深圳未来立体教育科技有限公司、深圳市中视典数字科技有限公司、万杰国和（北京）教育科技有限公司、北京时空门科技有限公司、北京蓝海华业工程技术有限公司、北京知感科技有限公司、华云科技产业(广东)有限公司、南京中兴信雅达信息科技有限公司、中华合作时报、北京时代光华软件开发有限公司、电子工业出版社有限公司、北京华信创合科技有限公司、宏鑫聚源（北京）科技发展有限公司、北京威视讯达科技有限公司、深圳职业技术学院、福建船政交通职业学院、南京信息职业技术学院、常州信息职业技术学院、首钢工学院、北京市昌平职业学校、北京印刷学院、兰州职业技术学院、河南职业技术学院、江汉大学、北京电子科技职业学院、江苏省扬州技师学院、台州职业技术学院

本标准主要起草人：程明智、马悦、卫曦、方荣卫、姜丽、高鑫、安晏辉、付士静、刘龙、赵志芳、杜萌、余新华、周少聪、杨欧、张滨燕、朱正月、胡耀民、崔宇、李红、贾正民、邵斌、李维勇、刘斌、李献军、陈春铁、潘燕燕、王霞、陈自力、郑志娴、罗乐霞、范庆华、赵建峰、徐绕山、常君明、杜辉、顾鹏程、肖剑、张肖如、方荣卫。

声明：本标准的知识产权归属于中科泰岳（北京）科技有限公司，未经中科泰岳（北京）科技有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了虚拟现实工程技术应用职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于虚拟现实工程技术应用职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 28170.1-2011 信息技术计算机图形和图像处理可扩展三维组件(X3D)

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 37344-2019 可穿戴产品应用服务框架

GB/T 38259-2019 信息技术 虚拟现实头戴式显示设备通用规范

ISO/IEC8806-4-1991 信息技术计算机图形三维图形核心系统(GKS-3D)语言
联编

ISO 15076-1-2010 图像技术色彩管理软件设计、文件格式和数据结构

T/IVRA 0001-2017 虚拟现实头戴式显示设备通用规范

3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 虚拟现实 Virtual Reality

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。

[GB/T 38258-2019, 定义 2.1]

3.2 界面元素 interface element

虚拟现实应用软件系统中满足用户交互需求的一系列元素，如窗口、对话框、模型、文本、菜单、图形、按钮等。

[GB/T 38258-2019, 定义 2.8]

3.3 脚本 script

通常作为事件联级的一部分来执行的过程函数集合。

[GB/T 28170.1-2011, 定义 3.1.59]

3.4 渲染 rendering

对一个虚拟场景进行处理，得到符合人类知觉（视觉、听觉、触觉等）输出的过程。

[GB/T 38247-2019, 定义 2.2.41]

4 适用院校专业

中等职业学校：计算机应用、数字媒体技术应用、软件与信息服务、电子与信息技术等专业。

高等职业学校：虚拟现实应用技术、计算机应用技术、软件技术、软件与信息服务、数字展示技术、数字媒体应用技术、人工智能技术服务等专业。

应用型本科学校：虚拟现实技术、计算机科学与技术、软件工程、数字媒体技术、人工智能、物联网工程等专业。

5 面向职业岗位（群）

主要针对工业生产中应用虚拟现实技术的相关企事业单位、科研机构及政府信息化部门，面向虚拟现实产品开发与服务等工程技术岗位，从事工程项目中应用虚拟现实技术进行设计、开发、测试和服务等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

虚拟现实工程技术应用职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【虚拟现实工程技术应用】（初级）：根据工业生产中虚拟现实技术规范，完成虚拟现实产品设计与开发中的工程项目中产品界面设计、工程项目简单功能开发、工业产品展示服务。

【虚拟现实工程技术应用】（中级）：根据工业生产中虚拟现实技术规范，完成虚拟现实产品开发与测试中的工程项目中产品界面开发、工程项目中级功能开发、工程项目功能测试。

【虚拟现实工程技术应用】（高级）：根据工业生产中虚拟现实技术规范，完成虚拟现实产品开发与服务中的工程项目框架与功能设计、工程项目高级功能开发、工程项目性能与展示效果优化。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 虚拟现实工程技术应用职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工程项目中产品界面设计	1.1 工程环境部署	1.1.1 能够在空间大小、光线强弱、光线反射、信号干扰等因素各不相同的工业生产场所进行 VR 头盔、定位器、手柄设备安装与调试。 1.1.2 能够根据 VR 设备操作手册，独立完成工程项目中 VR 应用系统的参数配置与调试。

		1.1.3 能够安装 Unity3D (或 UE4)、Visual Studio、Steam VR、VR 零编程快速搭建软件, 并进行授权。 1.1.4 具备软件版权意识, 合法安装正版软件。 1.1.5 具备工程实施安全意识, 规范安装工业生产中应用到的 VR 设备。 1.1.6 具备信息技术能力, 解决软硬件安装部署问题。
	1.2 素材资源导入与应用	1.2.1 能够按照工程项目设计方案中的平面设计方案, 导入 UI 搭建的相关素材资源。 1.2.2 能够按照工程项目设计方案中的平面设计方案, 熟练搭建面板、文字、按钮、图片等界面元素。 1.2.3 能够根据工程项目设计方案中的 VR 场景设计方案, 熟练批量导入立体 UI 相关素材, 并可以在 VR 快速编辑器界面中查看, 拖拽到工业生产中的 VR 场景中进行布局。 1.2.4 能够识别不适配的素材资源, 反馈至 UI 设计师。 1.2.5 具备沟通交流、与人合作能力, 能与 UI 设计师沟通合作。 1.2.6 具备法律意识, 制作符合法规的内容。
	1.3 工业生产 VR 资源导入与应用	1.3.1 能够按照工程项目设计方案中的场景设计方案, 导入工业生产中 VR 场景搭建所需要的相关素材资源。 1.3.2 能够按照工程项目设计方案中的场景设计方案, 熟练使用移动、旋转、缩放等功能在将相应的三维模型在工业生产 VR 场景中进行布置或摆放。 1.3.3 能够按照工程项目设计方案中的 VR 场景设计方案, 设置工业生产所需要天空盒的全景图。 1.3.4 能够创建与工业生产中 VR 场景配套的材质球, 为其添加贴图素材, 并赋予到三维模型。 1.3.5 能够识别模型面数问题、破面问题、材质球丢失等不适配模型资源, 反馈至建模师。 1.3.6 具备沟通能力、与人合作能力, 能与建模师沟通合作。 1.3.7 具备法律意识, 制作符合法规的内容。 1.3.8 具备一定的问题解决能力。
2. 工程项目简单功能开发	2.1 插件导入	2.1.1 能够通过游戏引擎(Unity3D 或 UE4)创建工业应用所需要的项目工程文件。 2.1.2 能够通过正规渠道获取 SteamVR Plugin、VRTK、多通道融合系统插件等, 实现基础功能。

		2.1.3 能够将与项目工程文件匹配的 SteamVR Plugin、VRTK 插件导入到所创建的项目工程文件中。 2.1.4 具备软件版权意识，合法安装正版插件。 2.1.5 具备信息技术能力，解决插件安装问题。
	2.2 插件调用	2.2.1 能够根据插件文档，调用插件中的相机预制体，实现凝视功能。 2.2.2 能够根据插件文档，调用插件中的手柄预制体，实现与 UI 交互、与工业模型交互的功能。 2.2.3 能够在多通道融合系统插件调用不同格式的工业模型，包括但不限于：fbx、dae、blend、3ds、obj、dxf、ms3d、q3d 等。 2.2.4 具备基本的英语语言能力，能够借助翻译软件读懂插件的英文文档，熟记常用专业英文词汇。 2.2.5 具备信息技术能力，掌握不同插件的调用方法。 2.2.6 具备学习能力，学习新版本插件的使用。
	2.3 交互功能实现	2.3.1 能够编写简单脚本，通过与 UI 关联，进行按钮、加载进度、输入框等简单交互。 2.3.2 能够编写简单脚本，通过与工业应用模型关联，进行简单交互。 2.3.3 能够通过 VR 快速编辑器，编辑工业生产中 VR 场景的交互动作，并可以按菜单的要求发布到 VR 头盔设备。 2.3.4 具备初步的程序语言能力，掌握基本语法和代码规范。 2.3.5 具备初步的程序逻辑思维，掌握相关数学知识。
	2.4 工业生产 VR 场景调试	2.4.1 能够运行制作完成工业生产中的 VR 场景。 2.4.2 能够按 VR 设备发布完成工业生产中的 VR 场景 2.4.3 能够测试相机和手柄预制体的凝视、UI 交互、模型交互功能是否正常运行。 2.4.4 能够解决调试过程中出现的简单问题。 2.4.5 具备安全意识，规范使用 VR 设备。 2.4.6 具备信息技术能力，掌握插件的测试方法。 2.4.7 具备简单问题的解决能力。
3. 工业产品展示服务	3.1 展示环境部署	3.1.1 能够根据产品展示的实际需求，结合工业生产现场条件搭建 VR 设备，避免强光，信号干扰。 3.1.2 能够根据客户实际需求，在推荐配置计算

		机上安装 SteamVR 软件，进行划定活动范围、设定正方向、设置高度的房间设置。使用 SteamVR 自带 Demo 场景测试。 3.1.3 具备工程安全意识，规范安装 VR 设备。 3.1.4 具备与客户沟通交流能力，解决部署问题。 3.1.5 具备信息技术能力，解决软硬件安装部署问题。
	3.2 VR 产品展示与讲解	3.2.1 熟悉产品使用流程与功能特点，熟练掌握产品使用方法。 3.2.2 能够在虚拟现实环境下熟练演示产品，并进行项目功能、内容和流程的详细展示。 3.2.3 能够向客户详细介绍产品的背景、意义、创新点、操作流程、功能模块等内容。 3.2.4 能够根据产品说明书和销售话术解答客户咨询。 3.2.5 具备沟通交流、与人合作能力，对不同认知阶段的客户都能进行良好的沟通。 3.2.6 具备良好的语言表达能力，能够流畅的推介产品。 3.2.7 具备信息技术能力，能够解决产品运行问题。 3.2.8 具备安全意识，引导客户规范使用 VR 设备。
	3.3 常见工程问题解决	3.3.1 能够通过查找电源、组件升级，判断解决在 steamVR 中无法获取定位器信息的问题。 3.3.2 能够通过调整定位器的高度、位置、频道设置，判断并解决 VR 头盔无法定位的问题。 3.3.3 能够通过手柄驱动程序更新、手柄电量、定位器识别范围，判断并解决 VR 手柄丢失的问题。 3.3.4 能够通过检查显卡安装、驱动程序安装，判断并解决 SteamVR 弹出叠影器不可用的问题。 3.3.5 具备信息技术能力，能够解决产品无法运行问题。 3.3.6 具备判断问题、解决问题的能力，能够与客户进行沟通。 3.3.7 具备用电安全意识，能够进行自我保护。

表 2 虚拟现实工程技术应用职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工程项目中产品界面开发	1.1 UI 制作	1.1.1 能够按照工程项目设计方案中的平面设计方案，熟练使用 UI 系统组件搭建选择按钮、下拉列表、滑动条等界面元素。 1.1.2 能够按照工程项目设计方案中的平面设计方案，实现复杂 UI 框架。 1.1.3 具备沟通交流、与人合作能力，能与 UI 设计师沟通合作。 1.1.4 具备法律意识，制作符合法规的内容。
	1.2 交互功能实现	1.2.1 能够为工业生产中的 VR 产品添加 2D 序列动画、3D 模型动画等 UI 动态效果。 1.2.2 能够编写简单脚本，通过与 UI 关联，达成交互功能的实现。 1.2.3 能够编写简单脚本，通过与工业应用模型关联，达成交互功能的实现。 1.2.4 能够通过 VR 快速编辑器，编辑工业生产中 VR 场景的交互动作，并可以按菜单的要求发布到 VR 头盔设备。 1.2.5 具备沟通交流、与人合作能力，能与 UI 设计师沟通合作。 1.2.6 具备相关的程序语言编写能力，掌握语法以及代码规范。 1.2.7 具备程序逻辑思维，掌握相关数学知识。
2. 工程项目中级功能开发	2.1 API 接口调用	2.1.1 能够调取并使用基类，实现基本交互功能。 2.1.2 能够调取并使用 XR（VR）类，实现 VR 设备支持功能。 2.1.3 能够调取并使用场景类，实现工业生产中 VR 场景的加载、切换、卸载等功能。 2.1.4 能够调取并使用 AI 类、Video 类等，实现工业生产中 VR 引擎的自动寻路、音视频播放等功能。 2.1.5 具备程序语言编写能力，掌握语法以及代码规范。 2.1.6 具备程序逻辑思维，掌握相关数学知识。 2.1.7 具备基本的英语语言能力，熟记常用专业英文词汇。
	2.2 可视化编辑	2.2.1 能够熟练掌握粒子特效系统的使用方式并调节参数，满足工业产品中 VR 技术应用的需求。

		2.2.2 能够熟练掌握帧动画系统的使用方式，并添加和调节合适的关键帧动画，满足工业产品中 VR 技术应用的需求。 2.2.3 能够熟练掌握模型动画系统的使用方式，并剪切动画片段，生成动画状态，通过程序控制，满足工业产品中 VR 技术应用的需求。 2.2.4 具备程序逻辑思维，掌握相关数学知识。 2.2.5 具备沟通交流、与人合作能力，能与产品设计师沟通合作。 2.2.6 具备基本的英语语言能力，熟记常用专业英文词汇。
	2.3 逻辑脚本编写	2.3.1 能够根据工程项目设计方案中的 VR 产品策划文档，确定产品流程和功能。 2.3.2 根据产品流程和功能，确定交互逻辑。 2.3.3 能够根据交互逻辑，按规范编写脚本，完成产品制作。 2.3.4 具备工程应用及项目管理的意识，能够正确理解项目策划文档。 2.3.5 具备程序逻辑思维，掌握相关数学知识。 2.3.6 具备程序员职业素养，掌握程序语言编写能力、语法以及代码规范。 2.3.7 具备基本的英语语言能力，熟记常用专业英文词汇。
3. 工程项目功能测试	3.1 功能检测	3.1.1 能够根据工程项目设计方案中的 VR 产品策划文档，以产品体验的方式，对 VR 功能模块进行调试和检测。 3.1.2 能够将出现的功能差异、功能体验问题进行汇总，反馈至高级开发工程师。 3.1.3 具备安全意识，规范使用 VR 设备。 3.1.4 具备沟通交流能力，清晰阐述模块问题。 3.1.5 具备一定的分析解决问题的能力。
	3.2 断点调试	3.2.1 能够对 VR 产品功能的逻辑错误使用 Visual Studio 断点调试功能进行断点调试。 3.2.2 能够按照插入断点、启动调试、进入函数等流程得到当前数值，通过对比分析发现逻辑问题并解决。 3.2.3 具备逻辑思维能力，能够分析出现的问题。 3.2.4 具备程序员职业素养，掌握程序语言编写能力、语法以及代码规范。

		3.2.5 具备分析解决问题的能力。
	3.3 打包测试	3.3.1 能够根据 VR 产品需求进行产品基本信息、VR 设备、VR 平台的打包设置，并对设置完成的产品进行打包。 3.3.2 能够根据工程项目设计方案中的 VR 产品策划文档，使用 VR 设备对打包完成的可执行文件进行产品的逻辑流程、功能体验全流程测试。 3.3.3 能够独立解决一般的打包报错。 3.3.4 能够将出现的资源丢失、工业生产中 VR 应用环境不支持等问题进行汇总，反馈至高级开发工程师。 3.3.5 具备安全意识，规范使用 VR 设备。 3.3.6 具备沟通交流能力，清晰阐述模块问题。 3.3.7 具备一定的分析解决问题的能力。

表 3 虚拟现实工程技术应用职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工程项目框架与功能设计	1.1 产品开发标准制定	1.1.1 能够根据产品需求，从产品功能实现、交互方式、内容呈现方式方面，为产品策划文档提出建议。 1.1.2 能够根据工程项目设计方案中的 VR 产品策划文档，制定模型文件格式、模型面数、模型动画、贴图大小、贴图文件格式等美术开发标准。 1.1.3 能够根据工程项目设计方案中的 VR 产品策划文档，制定命名空间、命名格式、接口等程序开发标准。 1.1.4 具备工程应用及项目管理的意识，能够准确理解产品策划文档。 1.1.5 具备沟通交流能力，能够与产品部门、开发部门沟通。 1.1.6 具备创新思维、项目管理能力。
	1.2 产品功能确定	1.2.1 根据工程项目设计方案中的策划文档，确定项目需要实现的具体功能、交互方式、内容呈现等方面。 1.2.2 根据确定具体功能、交互方式与内容呈现、现有技术，预估可实现的工程效果、开发成本和工程周期。 1.2.3 与产品经理进行反复沟通，协调确定

		最终效果。 1.2.4 具备语言文字理解、与人沟通交流能力，能够清晰阐述功能确定过程中的问题。
2. 工程项目高级功能开发	2.1 产品框架搭建	2.1.1 根据工程项目设计方案中的 VR 产品策划文档，进行产品框架设计，例如：消息管理、图形视图管理、音效管理、关卡管理、游戏管理、菜单管理。 2.1.2 根据 VR 产品框架，使用代码编写具体功能搭建产品原型框架。 2.1.3 根据 VR 产品策划文档，将美术资源、模型等导入原型框架进行填充。 2.1.4 具备程序语言编写能力，掌握语法以及代码规范。 2.1.5 具备逻辑思维能力，能够设计搭建产品框架。
	2.2 核心逻辑编写	2.2.1 根据工程项目设计方案中的策划文档，设计核心逻辑。 2.2.2 根据设计的核心逻辑，运用多线程、引擎的逻辑更新函数、物体生命周期控制等方法来具体实现。 2.2.3 具备语言文字理解能力，能够深入理解产品策划文档。 2.2.4 具备逻辑思维能力、数学能力，能够提取设计产品的核心逻辑。
	2.3 复杂功能实现	2.3.1 根据工程项目设计方案中的 VR 产品策划文档，提取复杂功能。 2.3.2 实现复杂的 UI，包括 UGUI 对话框、动态增长、同型嵌套、异型嵌套、滑动区嵌套。 2.3.3 实现复杂的交互，包括 VR 凝视 gaze、拿起对象和吸附对象。 2.3.4 实现复杂的动画，包括 Avatar Mask：骨骼遮罩、多层状态机的使用 2.3.5 具备逻辑思维和数学能力。 2.3.6 具备使用引擎 UI、动画、脚本编写的高级能力。
3. 工程项目性能与展示效果优化	3.1 VR 产品性能优化	3.1.1 根据 Unity Profile 性能分析工具分析 VR 产品性能瓶颈，FPS、CPU、Batches、Tris、Verts、SetPass Call。 3.1.2 进行资源优化，减少冗余资源和重复资源，如音频根据音乐需求选择特定的音乐格式。 3.1.3 优化模型面数、顶点数、布线。 3.1.4 优化代码逻辑及代码行数。 3.1.5 优化 UI 素材、模型贴图。

		3.1.6 优化灯光数量。 3.1.7 进行场景优化，如 LOD、相机的遮挡和剔除、光照贴图、合并 Mesh。 3.1.8 具备项目管理、沟通交流能力。 3.1.9 具备分析解决问题的能力。
	3.2 VR 产品展示效果优化	3.2.1 根据计算机图形学原理及流程，进行渲染管线中相关参数的设置。例如 LightMapping Setting, Rendering Path, MSAA 等。 3.2.2 使用 Post-Processing 屏幕后处理插件提升展示效果，如 Anti-aliasing、Ambient Occlusion、Bloom、Chromatic Aberration、Color Grading、Deferred Fog、Depth of Field、Auto Exposure、Grain、Motion Blur、Screen Space Reflection、Vignette 等。 3.2.3 具备专业的计算机图形学知识。 3.2.4 具有审美能力。

参考文献

- [1] GB/T 28170.1-2011 信息技术计算机图形和图像处理可扩展三维组件 (X3D)
- [2] 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
- [3] GB/T 38247-2019 信息技术 增强现实 术语
- [4] GB/T 37344-2019 可穿戴产品应用服务框架
- [5] GB/T 38259-2019 信息技术 虚拟现实头戴式显示设备通用规范
- [6] ISO/IEC8806-4-1991 信息技术计算机图形三维图形核心系统 (GKS-3D) 语言联编
- [7] ISO 15076-1-2010 图像技术色彩管理软件设计、文件格式和数据结构
- [8] T/IVRA 0001-2017 虚拟现实头戴式显示设备通用规范
- [9] 《中等职业学校专业目录》
- [10] 《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录》
- [11] 《普通高等学校本科专业目录》
- [12] 中华人民共和国职业分类大典
- [13] 国家职业教育改革实施方案 国发〔2019〕4号
- [14] 中华人民共和国职业教育法
- [15] 中华人民共和国高等教育法（2018年修正本）
- [16] 中华人民共和国标准化法（2017年修订）