

国家职业技能标准

职业编码：2-02-10-14

虚拟现实工程技术人员

(2021年版)

中华人民共和国人力资源和社会保障部 制定
中华人民共和国工业和信息化部

说 明

为贯彻落实《关于深化人才发展体制机制改革的意见》，推动实施人才强国战略，促进专业技术人员提升职业素养、补充新知识新技能，实现人力资源深度开发，推动经济社会全面发展，根据《中华人民共和国劳动法》有关规定，人力资源社会保障部联合工业和信息化部组织有关专家，制定了《虚拟现实工程技术人员国家职业技术技能标准（2021年版）》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《人力资源社会保障部办公厅 市场监管总局办公厅 统计局办公室关于发布智能制造工程技术人员等职业信息的通知》（人社厅发〔2020〕17号）为依据，按照《国家职业技术技能标准编制技术规程》有关要求，坚持“以职业活动为导向、以专业能力为核心”的指导思想，在充分考虑科技进步、社会经济发展和产业结构变化对虚拟现实工程技术人员专业要求的基础上，以客观反映虚拟现实技术发展水平及其对从业人员的专业能力要求为目标，对虚拟现实工程技术从业人员的专业活动内容进行规范细致描述，明确了各等级专业技术人员的工作领域、工作内容以及知识水平、专业能力要求。

二、本《标准》为首次制定，依据有关规定将本职业分为初级、中级、高级三个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求、权重表和附录等五个方面内容。

三、本《标准》的编制工作在人力资源社会保障部专业技术人员管理司、工业和信息化部人事教育司、中国就业培训技术指导中心的指导下，由中国继续工程教育协会具体组织实施。

四、本《标准》主要起草单位有：中国继续工程教育协会、北京理工大学、北京航空航天大学、南昌虚拟现实检测技术有限公司、中国图象图形学学会、北京图象图形学学会、江西以太科技园、青岛精工虚拟现实研究院。主要起草人有：王涌天、刘越、宋维涛、翁冬冬、周忠、胡翔、王达、周立经、胡开拓、胡清、葛航滨、王靖。

五、本《标准》主要审定人员有：赵沁平、季向阳、张晓鹏、马惠敏、袁晓如、史晓刚、贾成千。

六、本标准的开发得到了清华大学、北京航空航天大学、中国科学院软件研究所、中国科学院自动化研究所、天津理工大学、北京师范大学、南昌工学院、人社

职业编码：2-02-10-14

部职业技能鉴定中心、歌尔集团有限公司、长春大学等单位的大力支持。史元春、李妮、田丰、陶建华、罗训、武仲科、王斌、张灵芝、迟小羽、赵剑、魏应彬、孙伟、刚家林、伍建平、张成叔等专家对《标准》研制提出了宝贵意见，在此表示感谢。

七、本《标准》经人力资源社会保障部、工业和信息化部批准，自颁布之日起施行。

虚拟现实工程技术人员

国家职业技术技能标准

(2021年版)

1 职业概况

1.1 职业名称

虚拟现实工程技术人员

1.2 职业编码

2-02-10-14

1.3 职业定义

使用虚拟现实引擎及相关工具，进行虚拟现实产品的策划、设计、编码、测试、维护和服务的工程技术人员。

1.4 专业技术等级

本职业共设三个等级，分别为初级、中级、高级。

初级、中级、高级均设两个职业方向：虚拟现实应用开发、虚拟现实内容设计。

1.5 职业环境条件

室内，常温。

1.6 职业能力特征

具有较强的学习能力、理解能力、沟通能力、分析能力、计算能力；具有较好的空间感。

1.7 普通受教育程度

大学专科学历（或高等职业学校毕业）。

1.8 职业培训要求

1.8.1 培训时间

虚拟现实工程技术人员需按照本《标准》的职业要求参加有关课程培训，完成规定学时，取得学时证明。初级120标准学时，中级100标准学时，高级100标准学时。

1.8.2 培训教师

职业编码：2-02-10-14

承担初级、中级理论知识或专业能力培训任务的人员，应具有相关职业中级及以上专业技术等级或相关专业中级及以上职称。

承担高级理论知识或专业能力培训任务的人员，应具有相关职业高级专业技术等级或相关专业高级职称。

1.8.3 培训场所设备

理论知识培训在标准教室或线上平台进行；专业能力培训在具有相应软、硬件条件的培训场所进行。

1.9 专业技术考核要求

1.9.1 申报条件

——取得初级培训学时证明，并具备以下条件之一者，可申报初级专业技术等级：

- (1) 取得技术员职称。
- (2) 具备相关专业大学本科及以上学历（含在读的应届毕业生）。
- (3) 具备相关专业大学专科学历，从事本专业技术工作满1年。
- (4) 技工院校毕业生按国家有关规定申报。

——取得中级培训学时证明，并具备以下条件之一者，可申报中级专业技术等级：

- (1) 取得助理工程师职称后，从事本专业技术工作满2年。
- (2) 具备大学本科学历，或学士学位，或大学专科学历，取得初级专业技术等级后，从事本专业技术工作满3年。
- (3) 具备硕士学位或第二学士学位，取得初级专业技术等级后，从事本专业技术工作满1年。
- (4) 具备相关专业博士学位。
- (5) 技工院校毕业生按国家有关规定申报。

——取得高级培训学时证明，并具备以下条件之一者，可申报高级专业技术等级：

- (1) 取得工程师职称后，从事本专业技术工作满3年。
- (2) 具备硕士学位，或第二学士学位，或大学本科学历，或学士学位，取得中级专业技术等级后，从事本专业技术工作满4年。
- (3) 具备博士学位，取得中级专业技术等级后，从事本专业技术工作满1年。

(4) 技工院校毕业生按国家有关规定申报。

1.9.2 考核方式

分为理论知识考试以及专业能力考核。理论知识考试、专业能力考核均实行百分制，成绩皆达60分（含）以上者为合格，考核合格者获得相应专业技术等级证书。

理论知识考试以闭卷笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本知识和相关知识要求；专业能力考核以开卷实操考试、上机实践等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应达到的技术水平。

1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于1: 15，且每个考场不少于2名监考人员；专业能力考核中的考评人员与考生配比不低于1: 5，且考评人员为3人（含）以上单数。

1.9.4 考核时间

理论知识考试时间不少于90分钟，专业能力考核时间不少于150分钟。

1.9.5 考核场所设备

理论知识考试在标准教室进行；专业能力考核在具有相应软、硬件条件的考核场所进行。

2 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 爱岗敬业，忠于职守。
- (2) 勤奋进取，精通业务。
- (3) 遵守法律，团结协作。
- (4) 爱护设备，安全操作。
- (5) 诚实守信，讲求信誉。
- (6) 精益求精，严谨科学。

2.2 基础知识

2.2.1 计算机软件知识

- (1) 操作系统基础
- (2) 计算机网络基础
- (3) 计算机图形学
- (4) 软件开发和测试基础

2.2.2 美术知识

- (1) 平面设计
- (2) 三维设计
- (3) 构图与造型
- (4) 视觉传达

2.2.3 虚拟现实基础知识

- (1) 虚拟现实引擎技术
- (2) 虚拟现实硬件结构、原理与技术指标
- (3) 人机交互基础
- (4) 虚拟现实系统的典型应用

2.2.4 信息系统管理知识

- (1) 信息系统维护
- (2) 信息系统评价
- (3) 知识产权保护

(4) 质量管理

(5) 信息系统项目管理

2.2.5 相关法律、法规与标准知识

(1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识

(2) 《中华人民共和国民法典》相关知识

(3) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识

(4) 《中华人民共和国网络安全法》相关知识

(5) 《中华人民共和国个人信息保护法》相关知识

(6) 《中华人民共和国专利法》相关知识

(7) 《计算机软件保护条例》相关知识

(8) 虚拟现实相关国家技术标准

3 工作要求

本标准对初级、中级、高级的专业能力和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 初级

虚拟现实应用开发方向的职业功能包括搭建虚拟现实系统、开发虚拟现实应用、管理虚拟现实项目；虚拟现实内容设计方向的职业功能包括搭建虚拟现实系统、设计虚拟现实内容、管理虚拟现实项目。

职业功能	工作内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 搭建虚拟现实系统	1.1 搭建硬件系统	1.1.1 能操作和维护常见的虚拟现实设备 1.1.2 能依据开放要求对系统区域的交互设备进行规划布置 1.1.3 能规划设备位置及布线 1.1.4 能排查常见虚拟现实硬件系统的故障	1.1.1 虚拟现实硬件使用和维护知识 1.1.2 虚拟现实交互系统知识 1.1.3 虚拟现实硬件故障排查知识
	1.2 部署软件系统	1.2.1 能安装常见虚拟现实系统的软件运行环境 1.2.2 能配置多人联网系统的网络环境 1.2.3 能根据软件部署方案，安装虚拟现实软件，并进行现场调试	1.2.1 操作系统安装及操作知识 1.2.2 计算机网络配置知识 1.2.3 虚拟现实设备驱动安装调试知识
2. 开发虚拟现实应用	2.1 开发应用程序	2.1.1 能使用虚拟现实引擎及相关工具实现基础交互功能 2.1.2 能接入常见的虚拟现实显示设备 2.1.3 能使用编程、调试工具调试代码 2.1.4 能使用软件编号管理更新软件的版本	2.1.1 计算机软件编程基础知识 2.1.2 虚拟现实引擎及相关工具知识 2.1.3 虚拟现实显示设备应用开发知识
	2.2 测试应用	2.2.1 能根据测试用例，对应用进行接口、功能、压力等黑盒测试 2.2.2 能根据测试用例，对代码进行逻辑、分支等白盒测试 2.2.3 能根据测试结果，编写软件测试报告 2.2.4 能搭建虚拟现实系统测试环境	2.2.1 计算机软件测试基础知识 2.2.2 虚拟现实系统测试环境搭建方法
3. 设计虚拟现实内容	3.1 采集数据	3.1.1 能根据要求对采集设备进行选型 3.1.2 能使用常用采集设备进行数据采集工作 3.1.3 能编辑数据，并导出、迁移至数据处理软件	3.1.1 数码相机、三维扫描仪等采集设备的使用方法 3.1.2 三维数据表示基本知识
	3.2 制作三维模型	3.2.1 能使用软件创建基本几何体 3.2.2 能使用软件的样条线工具制作简单造型	3.2.1 软件中几何体制作相关知识 3.2.2 软件中线条工具相关知识 3.2.3 多边形建模工具相关知识

		3.2.3 能使用软件创建多边形网格模型 3.2.4 能使用软件进行几何体的布尔、放样等运算 3.2.5 能导入、导出、合并不同格式模型	3.2.4 软件三维模型运算相关知识 3.2.5 三维模型管理相关知识
	3.3 制作材质	3.3.1 能命名、赋予、删除模型的材质 3.3.2 能链接不同类型贴图与材质通道 3.3.3 能使用软件对材质进行编辑	3.3.1 材质命名规则 3.3.2 材质通道和贴图属性相关知识 3.3.3 软件材质编辑器参数知识
	3.4 处理图像	3.4.1 能使用图像处理软件导入并修改图片基本参数 3.4.2 能使用图像处理软件拼接、裁切图片 3.4.3 能使用图像处理软件调整图片格式和颜色模式	3.4.1 计算机图像参数相关知识 3.4.2 图片拼合裁剪相关知识 3.4.3 图片格式相关知识 3.4.4 计算机颜色模式相关知识
	3.5 创建与渲染场景	3.5.1 能将三维模型、贴图等素材导入虚拟现实引擎及相关工具 3.5.2 能使用虚拟现实引擎及相关工具创建场景文件 3.5.3 能使用虚拟现实引擎及相关工具设置三维模型的LOD数值 3.5.4 能使用虚拟现实引擎及相关工具创建摄像机和修改相关参数 3.5.5 能使用虚拟现实引擎及相关工具创建、分类、管理各项美术资源	3.5.1 虚拟现实引擎及相关工具资源管理知识 3.5.2 LOD相关知识 3.5.3 虚拟现实场景创建方法 3.5.4 虚拟相机使用知识
4. 管理虚拟现实项目	4.1 对接项目需求	4.1.1 能根据团队既定计划，收集市场目标信息 4.1.2 能根据与客户沟通反馈情况整理需求文档 4.1.3 能根据销售团队要求，制作宣讲材料	4.1.1 市场调研知识 4.1.2 虚拟现实行业背景知识
	4.2 设计解决方案	4.2.1 能收集客户技术问题，并进行整理归纳 4.2.2 能参考已有的项目解决方案调整制订具体的解决方案	4.2.1 虚拟现实基础理论知识 4.2.2 虚拟现实行业应用知识
	4.3 管理项目进程	4.3.1 能根据项目计划，跟踪项目进展 4.3.2 能与需求方保持沟通，及时反馈项目情况 4.3.3 能根据验收要求，进行项目交付验收检查	4.3.1 项目管理基础知识 4.3.2 人员沟通和协调技巧

3.2 中级

虚拟现实应用开发方向的职业功能包括搭建虚拟现实系统、开发虚拟现实应用、优化虚拟现实效果、管理虚拟现实项目；虚拟现实内容设计方向的职业功能包括搭建虚拟现实系统、设计虚拟现实内容、优化虚拟现实效果、管理虚拟现实项目。

职业功能	工作内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 搭建虚拟现实系统	1.1 搭建硬件系统	1.1.1 能根据项目需求和虚拟现实硬件适用范围，确认硬件选型方案 1.1.2 能依据现场环境和硬件配置清单，制订工程实施方案 1.1.3 能针对多人系统，制订组网规划方案 1.1.4 能根据现场施工情况进行故障处理指导 1.1.5 能通过现有设备集成的方式配置虚拟现实硬件系统	1.1.1 常见虚拟现实硬件现状及优缺点 1.1.2 组网规划知识
	1.2 部署软件系统	1.2.1 能根据应用需求，制订虚拟现实软件部署方案 1.2.2 能根据硬件性能，对虚拟现实软件进行配置和调优 1.2.3 能批量安装虚拟现实软件	1.2.1 软件系统备份还原知识 1.2.2 常见操作系统和平台的虚拟现实软件后台配置指令 1.2.3 应用软件批量安装知识
2. 开发虚拟现实应用	2.1 开发应用程序	2.1.1 能根据源代码级软件架构，开发各功能模块接口 2.1.2 能根据流程图，梳理代码逻辑，优化接口及功能模块 2.1.3 能对软件工程进行合并和迁移，实现不同工程之间代码的复用 2.1.4 能使用虚拟现实引擎及相关工具实现多人联网交互 2.1.5 能针对同一类型的功能需求，开发虚拟现实引擎及相关工具通用插件 2.1.6 能接入除虚拟现实显示设备以外的其他虚拟现实外设	2.1.1 接口开发知识 2.1.2 程序流程图知识 2.1.3 工程代码管理知识 2.1.4 多人系统开发知识 2.1.5 虚拟现实引擎及相关工具插件开发知识 2.1.6 虚拟现实外设接口开发知识
	2.2 测试应用	2.2.1 能根据测试需求，制订相应的测试用例 2.2.2 能根据测试需求，开发测试脚本 2.2.3 能搭建多人系统测试环境，完成多人联网系统的测试	2.2.1 测试用例知识 2.2.2 测试脚本开发知识 2.2.3 多人联网软件测试知识
3. 设计虚拟	3.1 采集数据	3.1.1 能处理不同类型的原始数据 3.1.2 能修补点云数据，并转换为模型 3.1.3 能使用相机获取制作三维模型材质的参考图片 3.1.4 能修补正视/斜视拍摄数据，并转换为模型	3.1.1 原始数据处理方式 3.1.2 点云数据相关知识 3.1.3 材质参考图片制作方式 3.1.4 正视/斜视拍摄数据相关知识

拟 实 容 内	3.2 制作三维模型	<p>3.2.1 能使用软件的各种修改器命令制作模型</p> <p>3.2.2 能使用多边形建模工具制作硬表面模型</p> <p>3.2.3 能制作三维模型中的高面数、高细节度模型</p> <p>3.2.4 能使用拓扑工具制作低面数三维模型</p> <p>3.2.5 能使用UV工具对模型进行UV展平及分配</p>	<p>3.2.1 软件修改器相关知识</p> <p>3.2.2 硬表面模型制作知识</p> <p>3.2.3 高低模制作知识</p> <p>3.2.4 UV展开工具相关知识</p>
	3.3 制作材质	<p>3.3.1 能针对不同模型规划和制作多维子材质</p> <p>3.3.2 能使用贴图制作工具烘焙法线、高度、环境遮挡贴图</p> <p>3.3.3 能使用贴图制作软件制作标准PBR流程材质贴图</p> <p>3.3.4 能使用材质制作软件输出各引擎材质模板预设贴图</p>	<p>3.3.1 多维子材质制作知识</p> <p>3.3.2 贴图烘焙知识</p> <p>3.3.3 PBR制作流程知识</p> <p>3.3.4 虚拟现实引擎及相关工具材质标准相关知识</p>
	3.4 处理图像	<p>3.4.1 能使用图像处理软件创建并调整图层、通道和蒙版</p> <p>3.4.2 能使用图像处理软件完成选区、抠图、调色</p> <p>3.4.3 能使用图像处理软件的画笔、钢笔工具绘制图像</p> <p>3.4.4 能使用图像处理软件的图层叠加模式合成图像</p> <p>3.4.5 能使用图像处理软件的滤镜功能进行图像编辑</p>	<p>3.4.1 图层、通道、蒙版使用知识</p> <p>3.4.2 选区、抠图、调色相关知识</p> <p>3.4.3 画笔、钢笔等绘制工具知识</p> <p>3.4.4 图层叠加相关知识</p> <p>3.4.5 滤镜功能使用知识</p>
	3.5 创建与渲染场景	<p>3.5.1 能使用虚拟现实引擎及相关工具的地形编辑系统制作不同地形</p> <p>3.5.2 能使用虚拟现实引擎及相关工具绘制不同地表和植被</p> <p>3.5.3 能使用虚拟现实引擎及相关工具搭建各种类型的光照环境</p> <p>3.5.4 能使用虚拟现实引擎及相关工具的材质编辑器绘制标准PBR材质效果</p> <p>3.5.5 能使用虚拟现实引擎及相关工具烘焙静态光照效果</p> <p>3.5.6 能使用虚拟现实引擎及相关工具的物理属性功能模拟风力、重力</p> <p>3.5.7 能使用虚拟现实引擎及相关工具设置碰撞和可行走区域</p> <p>3.5.8 能使用虚拟现实引擎及相关工具设置不同样式的天空盒</p>	<p>3.5.1 虚拟现实引擎及相关工具地形编辑器使用知识</p> <p>3.5.2 虚拟现实引擎及相关工具地表和植被系统知识</p> <p>3.5.3 虚拟现实引擎及相关工具光照系统知识</p> <p>3.5.4 PBR材质使用知识</p> <p>3.5.5 静态光照贴图烘焙知识</p> <p>3.5.6 虚拟现实引擎及相关工具物理模块使用知识</p> <p>3.5.7 虚拟现实引擎及相关工具碰撞体相关知识</p> <p>3.5.8 虚拟现实引擎及相关工具天空设置相关知识</p>

	3.6 制作特效	3.6.1 能使用虚拟现实引擎及相关工具制作特效材质 3.6.2 能使用虚拟现实引擎及相关工具的粒子特效系统调节粒子参数 3.6.3 能使用虚拟现实引擎及相关工具设置大气雾和指数雾等雾效	3.6.1 特效材质相关知识 3.6.2 粒子系统相关知识 3.6.3 雾效设置相关知识
	3.7 设计用户界面	3.7.1 能使用图像处理软件绘制图标、按钮、滑杆等素材 3.7.2 能将用户界面图片素材切片并导入虚拟现实引擎及相关工具 3.7.3 能根据项目风格，绘制不同类型的用户界面素材	3.7.1 图标绘制相关知识 3.7.2 图像素材导入导出相关知识 3.7.3 用户界面风格化知识
	3.8制作动画	3.8.1 能使用软件制作适配模型的骨骼系统 3.8.2 能使用软件对模型进行绑定、蒙皮等操作 3.8.3 能使用软件制作行走、跑步、跳等动作 3.8.4 能将动作数据分段导出和导入	3.8.1 骨骼绑定系统相关知识 3.8.2 蒙皮系统相关知识 3.8.3 人体动力学动画基础知识 3.8.4 关键帧制作相关知识 3.8.5 动作文件导入导出相关知识
4. 优化虚拟现实效果	4.1 视觉表现	4.1.1 能针对美术表现需求编写相应着色器 4.1.2 能围绕美术内容制作相应插件和工具	4.1.1 三维建模软件使用知识 4.1.2 图像处理软件和材质制作软件使用知识 4.1.3 着色器、渲染管线等知识
	4.2 优化性能	4.2.1 能使用分析工具和数据表格分析内容，选择优化性能的方案 4.2.2 能根据项目需求制订降低场景复杂度方案	4.2.1 虚拟现实引擎及相关工具优化应用相关知识
5. 管理虚拟现实项目	5.1 对接项目需求	5.1.1 能向市场宣传、介绍典型项目案例 5.1.2 能与业务部门合作挖掘客户需求	5.1.1 市场推广知识 5.1.2 虚拟现实行业发展知识
	5.2 设计解决方案	5.2.1 能依据技术解决方案，解答客户技术咨询问题 5.2.2 能根据项目需求，在产品功能和技术架构相关技术文档基础上调整输出解决方案 5.2.3 能进行项目演示和项目方案讲解	5.2.1 虚拟现实技术体系知识 5.2.2 项目宣讲知识
	5.3 管理项目进程	5.3.1 能向团队成员传达项目策划案的内容，并协调各岗位之间的工作 5.3.2 能根据测试结果，组织人员对测试缺陷进行技术攻关 5.3.3 能结合业务情况组织项目交付	5.3.1 质量控制知识 5.3.2 项目交付知识
	5.4 指导与培训	5.4.1能整理产品使用手册，组织使用人员参与操作培训 5.4.2 能依据技术培训材料，针对相关从业人员开展专业能力培训	5.4.1 产品使用手册编写方法 5.4.2 技术教学方法

3.3 高级

虚拟现实应用开发方向的职业功能包括搭建虚拟现实系统、开发虚拟现实应用、优化虚拟现实效果、管理虚拟现实项目；虚拟现实内容设计方向的职业功能包括搭建虚拟现实系统、设计虚拟现实内容、优化虚拟现实效果、管理虚拟现实项目。

职业功能	工作内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 搭建虚拟现实系统	1.1 搭建硬件系统	1.1.1 能根据安全施工规范，整体规划硬件设施安全方案 1.1.2 能根据硬件系统类型，制订统一的施工要求 1.1.3 能根据不同硬件设施，制订故障处理规范及流程 1.1.4 能对虚拟现实显示设备进行标准化测试 1.1.5 能搭建大范围增强现实交互环境 1.1.6 能使用增强现实设备，并集成增强现实硬件系统	1.1.1 信息系统安全施工规范 1.1.2 典型虚拟现实硬件系统知识 1.1.3 故障管理知识 1.1.4 虚拟现实硬件相关标准 1.1.5 大范围增强现实交互系统知识 1.1.6 增强现实设备标定、跟踪定位等基础知识
	1.2 部署软件系统	1.2.1 能根据权限安全规范，审核源码，制订软件权限安全方案 1.2.2 能为软件开发部门提供整体规划软件开发、配置及扩展方案意见 1.2.3 能根据软件特点，制订软件升级策略 1.2.4 能根据调试结果，制订软件部署优化方案	1.2.1 软件权限安全规范 1.2.2 虚拟现实应用开发基础知识 1.2.3 虚拟性现实软件系统运营、升级知识 1.2.4 虚拟现实软件相关标准
2. 开发虚拟现实应用	2.1 开发应用程序	2.1.1 能根据应用软件开发需求，设计系统架构 2.1.2 能对软件最终效果进行优化，提升软件运行效率 2.1.3 能针对典型的业务需求，提炼出相应的软件工程模板 2.1.4 能制订软件开发规范，统一项目组内的编程规范 2.1.5 能通过修改源码，定制虚拟现实引擎及相关工具编辑器 2.1.6 能接入增强现实设备，定制开发增强现实应用程序	2.1.1 软件架构设计知识 2.1.2 软件优化知识 2.1.3 设计模式知识 2.1.4 软件开发相关标准 2.1.5 虚拟现实引擎及相关工具编辑器扩展相关知识 2.1.6 增强现实软件开发知识
	2.2 测试应用	2.2.1 能根据项目进度，制订软件测试计划 2.2.2 能根据测试计划，协调人力、设备等测试资源 2.2.3 能根据测试计划，管控软件缺陷和软件配置项 2.2.4 能根据性能需求，进行系统深度性能优化测试	2.2.1 软件配置项管理知识 2.2.2 软件性能测试知识 2.2.3 软件测试相关标准

	2.3 与第三方系统的数据交互	2.3.1 能通过TCP、UDP等常用通信接口与第三方系统通信 2.3.2 能根据第三方系统数据格式制订通信协议	2.3.1 计算机网络数据通信知识 2.3.2 数据结构知识
3. 设计虚拟现实内容	3.1 采集数据	3.1.1 能针对不同项目需求编辑原始数据 3.1.2 能使用全景相机进行全景视频数据采集 3.1.3 能对数据进行分类存储并制订对应调用方案 3.1.4 能采用先进数字角色采集技术进行数字人资产采集	3.1.1 数字资产调整相关知识 3.1.2 全景视频录制相关知识 3.1.3 数字资产类型管理相关知识 3.1.4 数字角色采集技术相关知识
	3.2 制作三维模型	3.2.1 能使用数字雕刻软件制作复杂造型模型 3.2.2 能使用三维建模软件制作生物类型三维模型 3.2.3 能使用各种建模软件的插件制作特殊需求的三维模型 3.2.4 能设计制作LOD模型 3.2.5 能规划三维模型资产制作流程方案和规范标准	3.2.1 数字雕刻软件使用知识 3.2.2 生物模型制作要求 3.2.3 三维建模插件使用相关知识 3.2.4 LOD模型设计制作相关知识 3.2.5 三维模型资产制作流程方案和规范标准制定相关知识
	3.3 制作材质	3.3.1 能制作水面材质并且表现出水面的反光和折射等属性 3.3.2 能制作具有次表面散射属性的材质 3.3.3 能制作具有自发光属性的材质	3.3.1 水面材质制作相关知识 3.3.2 次表面散射材质相关知识 3.3.3 自发光材质制作相关知识
	3.4 处理图像	3.4.1 能使用图像处理软件调整不同风格图片 3.4.2 能使用图像处理软件调整和编辑法线、高度等类型贴图 3.4.3 能使用图像处理软件对三维渲染图片进行后期加工 3.4.4 能使用图像处理软件制作虚拟现实项目宣传图片	3.4.1 图像风格化处理相关知识 3.4.2 法线、高度等类型贴图相关知识 3.4.3 图片后期处理相关知识
	3.5 创建与渲染场景	3.5.1 能使用虚拟现实引擎及相关工具搭建、编辑各种风格的场景 3.5.2 能使用虚拟现实引擎及相关工具进行后期处理 3.5.3 能使用虚拟现实引擎及相关工具管理和优化美术资源 3.5.4 能使用虚拟现实引擎及相关工具的材质编辑器制作复杂材质	3.5.1 三维场景风格化相关知识 3.5.2 虚拟现实引擎及相关工具后期处理模块相关知识 3.5.3 美术资源使用、管理和优化相关知识 3.5.4 虚拟现实引擎及相关工具材质系统相关知识

	3.6 制作特效	3.6.1 能使用虚拟现实引擎及相关工具模拟火焰、火光等特效 3.6.2 能使用虚拟现实引擎及相关工具模拟水面、瀑布、油等特效 3.6.3 能使用虚拟现实引擎及相关工具模拟爆炸、破碎等动态效果 3.6.4 能使用虚拟现实引擎及相关工具制作下雨、闪电、暴风雪等特效	3.6.1 火焰特效制作知识 3.6.2 液体特效制作知识 3.6.3 物理属性特效制作知识 3.6.4 天气系统制作知识
	3.7 设计用户界面	3.7.1 能设计静态交互界面和动态交互界面 3.7.2 能分析用户使用软件习惯，并制订相应用户界面方案	3.7.1 虚拟现实引擎及相关工具UI状态相关知识 3.7.2 用户体验与用户界面设计相关知识
	3.8制作动画	3.8.1 能使用虚拟现实引擎及相关工具分割、调用动画文件 3.8.2 能使用动作捕捉设备获取三维数据，并驱动动画 3.8.3 能规划项目动画方案	3.8.1 虚拟现实引擎及相关工具动画模块相关知识 3.8.2 动作捕捉设备相关知识 3.8.3虚拟现实引擎及相关工具动画方案规划、脚本设计及制作知识
4. 优化虚拟现实效果	4.1 视觉表现	4.1.1 能根据项目需求制订模型、材质等素材的原型设计方案 4.1.2 能根据项目风格实现底层渲染管线搭建	4.1.1 计算机图形学相关知识 4.1.2脚本语言编写知识
	4.2 优化性能	4.2.1 能制订美术内容制作指南和 workflow 4.2.2 能根据项目情况在美术表现和程序代码之间找到最适用方案	4.2.1 实时渲染相关知识 4.2.2 计算机图形渲染软硬件工作原理
5. 管理虚拟现实项目	5.1 对接项目需求	5.1.1 能与业务部门合作引导客户需求 5.1.2 能挖掘行业普遍需求，提炼产品价值特征，整理竞品分析报告 5.1.3 能建立目标市场分析模型，对市场策略制订提出建议	5.1.1 系统需求分析知识 5.1.2 市场营销知识
	5.2 设计解决方案	5.2.1 能解决客户技术咨询难题，并提供技术解决方案 5.2.2 能根据产品功能设计和技术架构，输出产品的配套文档，并根据项目需求针对性设计解决方案 5.2.3 能参与项目架构设计与产品设计，并提出建设性意见	5.2.1 虚拟现实系统架构分析知识 5.2.2 虚拟现实产品设计知识
	5.3 管理项目进程	5.3.1 能根据实际情况完成项目策划，并输出项目策划方案 5.3.2 能协调各方资源，整体管控项目进度和质量 5.3.3 能识别各种风险，处理项目生命周期内的各种突发状况	5.3.1 项目策划知识 5.3.2 风险管控知识 5.3.3 虚拟现实引擎及相关工具和项目源码安全审查相关知识
	5.4 指导与培训	5.4.1 能制订技术人员培训方案 5.4.2 能编写技术培训材料 5.4.3 能对相关从业人员开展专业能力指导培训	5.4.1 培训方案制订方法 5.4.2 技术培训材料编写方法

职业编码：2-02-10-14

4 权重表

4.1 理论知识权重表

项目		初级（%）		中级（%）		高级（%）	
		虚拟现实应用 开发方向	虚拟现实内容 设计方向	虚拟现实应用 开发方向	虚拟现实内容 设计方向	虚拟现实应用 开发方向	虚拟现实内容 设计方向
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5	5
	基础知识	20	20	20	20	15	15
相关知识要求	搭建虚拟现实系统	20	15	15	10	15	10
	开发虚拟现实应用	40	5	30	5	25	5
	设计虚拟现实内容	5	45	5	35	5	25
	优化虚拟现实效果	-	-	10	10	15	20
	管理虚拟现实项目	10	10	15	15	20	20
合计		100	100	100	100	100	100

4.2 专业能力要求权重表

专业技术等级		初级（%）		中级（%）		高级（%）	
		虚拟现实应用 开发方向	虚拟现实内容 设计方向	虚拟现实应用 开发方向	虚拟现实内容 设计方向	虚拟现实应用 开发方向	虚拟现实内容 设计方向
专业能力 要求	搭建虚拟现实系统	30	25	25	20	20	15
	开发虚拟现实应用	55	-	45	-	30	-
	设计虚拟现实内容	-	60	-	45	-	30
	优化虚拟现实效果	-	-	10	15	20	25
	管理虚拟现实项目	15	15	20	20	30	30
合计		100	100	100	100	100	100

5 附录

5.1 中英文术语对照表

序号	英文	中文
1	LOD, Level Of Details	多细节层次
2	UV	纹理贴图坐标
3	PBR, Physically Based Rendering	基于物理的渲染
4	UI, User Interface	用户界面