

附件一：

编号：_____



西华大学
XIHUA UNIVERSITY

更新置换先进设备中长期贷款 项目立项申报书

项 目 名 称：虚拟现实实验室

申 报 单 位：计算机与软件工程学院

申报单位负责人：刘克剑

项 目 负 责 人：范永全

申 报 日 期：2022年10月22日

联 系 电 话：18200505735

西华大学国有资产与实验室管理处制

一、项目基本信息

项目名称	虚拟现实实验室			
项目类别	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改(扩)建 <input type="checkbox"/> 更新			
项目归口 管理部门	<input type="checkbox"/> 教务处 <input checked="" type="checkbox"/> 科技处 <input type="checkbox"/> 网管中心 <input type="checkbox"/> 基建处			
项目负责人	姓名	范永全	职务职称	副教授
	办公电话	87726572	移动电话	18200505735
	Email 信箱	550861988@QQ.com		
项目总预算	260 (万元)			
<p>项目简介:</p> <p>西华大学计算机与软件工程学院虚拟现实实验室将融合虚拟现实技术、人机交互技术、动态环境建模技术、实时三维图形生成技术、立体显示、传感器技术和系统集成技术等新一代信息化技术,同时联合虚拟现实行业内的头部公司,对虚拟仿真教学资源研发的基础知识、开发流程、技术标准等进行专业化系统化的培训。从而打造集教学、实训、创作等功能于一体的虚拟现实综合实验室,提升老师们虚拟现实技术应用水平的同时,为学生参加与 VR 相关的学科竞赛、1+X 证书培训以及开展创新创业实践奠定坚实的基础。虚拟现实实验室还将帮助学院依托新一代信息化技术构建以学习者为中心的教学和学习方式,大幅度提升学院信息化教学应用水平和管理水平,也为教育信息化实验教学基地树立标杆,发挥示范、引领作用。</p> <p>该项目将先进的虚拟现实硬件设备、前沿的虚拟现实技术以及虚拟现实课程教学资源有机地结合到一起,使之既可以成为我院师生开展虚拟现实课程教学演示和实操演练场所,也可以成为我院师生开展虚拟现实相关作品创作的孵化基地,甚至还可以成为我校对外展示虚拟现实技术在教学中的应用成效以及所形成的教学成果的独特空间。</p>				

二、立项论证

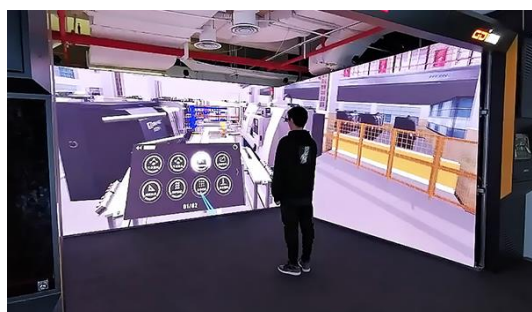
建设项目必要性：

一、国家高度重视虚拟现实技术应用及相关人才培养

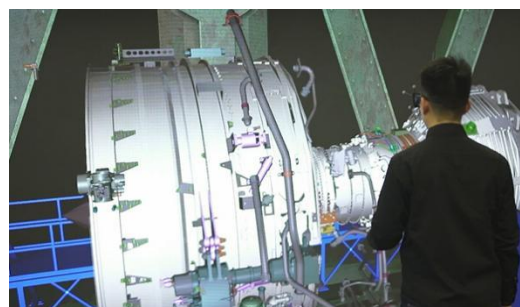
2016 年 12 月我国就在《“十三五”国家信息化规划》明确提出加强虚拟现实技术基础研发与前沿布局。2017 年 1 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于促进移动互联网健康有序发展的意见》明确提出要加紧虚拟现实、增强现实等关键技术布局。2018 年 12 月，工业和信息化部颁布的《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》明确提出：到 2020 年建立比较健全的虚拟现实产业链条，到 2025 年使我国虚拟现实产业整体实力进入全球前列。2019 年 3 月，教育部发布的《2019 年教育信息化和网络安全工作要点》明确要求：推动虚拟现实等新技术在教育教学中的深入应用。

二、虚拟现实技术日趋成熟并得到广泛应用

近年来，虚拟现实技术在国内外都得到了飞速发展并且逐步走向成熟，该技术融合应用了多媒体、传感器、新型显示、互联网和人工智能等多领域技术，拓展了人类感知能力，改变了产品形态和服务模式，在制造、教育、文化、健康、商贸等行业领域都得到了广泛应用，不仅为用户带来更具感染力及沉浸感的体验，而且也给人们的生活方式带来前所未有的变革。据预测，虚拟现实和娱乐、医疗健康、工业生产、教育培训等领域的结合，将开启千亿级市场规模；随着 5G 技术的发展和运用，虚拟现实技术有望迎来产业的黄金发展期。



工业机械



航空航天



汽车仿真



船舶制造



医疗体验



作战模拟

三、虚拟现实技术人才供不应求

根据工业和信息化部直属单位中国电子信息产业发展研究院发布的《虚拟现实产业发展白皮书（2019 年）》显示，当前我国虚拟现实技术人才相当短缺，现有的技术人员主要从游戏、动漫、3D 仿真、模型等行业转型而来，与行业结合的复合型高级人才储备明显不足，无法有效满足产业快速发展的需要。另据普华永道会计师事务所于 2019 年 11 月发布的报告“Seeing is believing（眼见为实）”显示，至 2030 年，我国对 VR/AR 人才的岗位需求将达到 682.26 万个。

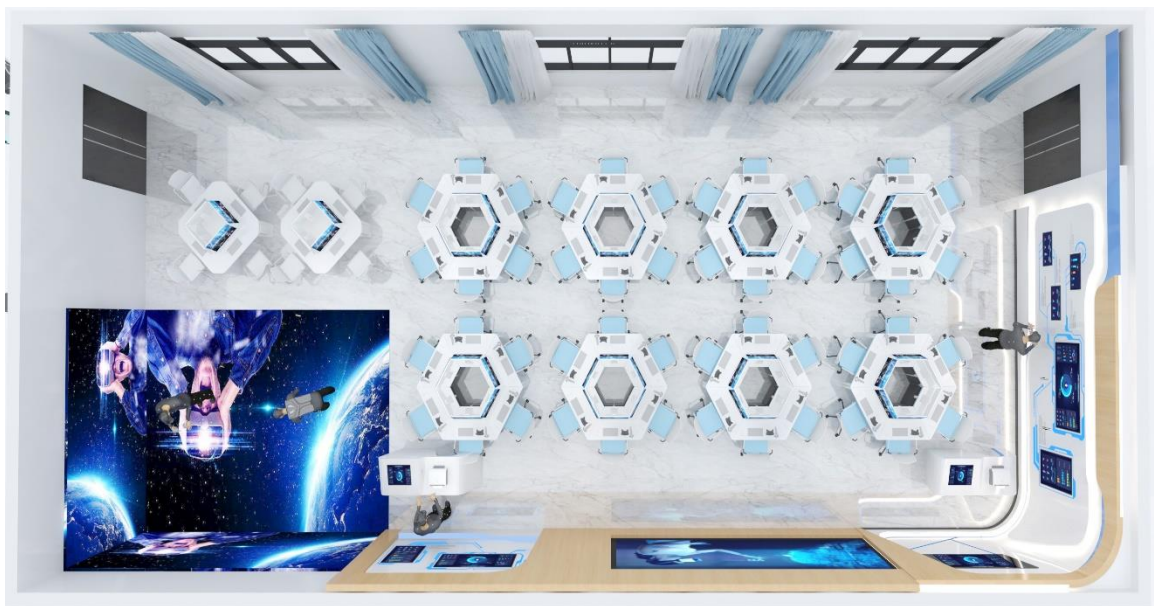
四、学院现状：

计算机与软件工程学院在虚拟现实的教学设施、教学资源、教学经验、指导经验等方面基础都比较薄弱，仅有几间功能单一的传统计算机机房和一些零散的设施设备，师资方面也缺乏专业性的培训进修。虚拟现实人才培养根本无法落地。

建设项目可行性：（需明确拟购仪器设备郫都校区、彭州校区存放地点）

1、根据前期考察及调研，硬件建设以立体显示、沉浸式交互设计为主。通过对现有原有的教室环境进行改造升级与硬件建设，建设以 VR、MR 功能为核心的教育、体验、教学、实验场地和硬件系统，既是学院虚拟现实人才培养的基地，也是对外展示的名片与窗口。配合网络硬件设备、电力基础设施、云渲染服务硬件设备、安全设备、VR 实训场地、VR 硬件设备及其他设备，打造特色虚拟现实实验室，助力学院虚拟仿真的共享与开放。

2、以虚拟现实研创相关知识技能开发和培训为主，由国内虚拟现实行业知名企业进行课程规划、课程指导、师资培训、企业实践等，同时配备 XR 开发编辑器及相应的课程开发资源，为学生提供实时、交互、多维的相关专业学习环境，让学生在享受数字化教学带来的学习乐趣的同时可以不受时间空间限制的开展学习和实践训练。改善了实验教学环境，提升学生专业综合技能水平，增强实训效果，提高教学效率，辅助学生在虚拟现实专业技能方面能持续的训练及提高。





3、除此之外，要求合作的企业为学院提供工信部证书培训及报考服务，AR/VR 技术应用及开发（高级）专项认证证书为国家工信部教育与考试中心颁发，为国家认可，具备虚拟现实行业公信力。

场地预设为：

郫都校区 6A-420，面积 144 平方米。

场地供电功率约 50KW 每房间，照明设施齐备。网络设施齐备，已经架设 1000M 校园网主干网络。

建设项目科学性：

实践中对于虚拟现实相关人才的要求特别强调实践操作技能，因此在虚拟现实应用技术专业建设过程中，只有秉持科学合理的理念，才能培养出符合企业真实需求的人才，结合我校师生的实际情况，我们将在虚拟现实实验室的建设中坚持以下核心理念：

一、注重整体规划建设：

学院将通过人才培养方案撰写、课程体系搭建、教学资源库建设、师资团队建设、虚拟现实实验室建设、实习就业基地建设等方面从整体上通盘考虑，逐步搭建一站式虚拟现实教学平台，不断推进专业建设水平，着力提升专业人才培养质量和就业质量。

二、注重实操技能训练：

虚拟现实技术人才不仅要掌握虚拟现实、增强现实技术等相关专业理论知识，而且要具备虚拟现实、增强现实项目交互功能设计与开发、三维模型与动画制作、软

硬件平台设备搭建和调试等能力，学院在虚拟现实技术人才培养过程中会注重强化学生的实践操作技能训练，并通过各种竞赛以赛代练不断提升和检验学生的实践操作技能。

三、注重加强产教融合

由于虚拟现实技术属于新兴的技术，我院在教学设施、教学资源、教学经验、指导经验等方面基础比较薄弱，如果能通过校企合作与产教融合，引进各种优质资源，不仅有利于学院制定更加完善的虚拟现实人才培养方案并建设更加科学的课程体系，而且也有利于建设更加优质的师资团队并开发更加丰富的教学资源，更有利于建设更加先进的实训中心并打造更加精准的实习就业渠道，从而提升虚拟现实应用技术专业人才培养质量和就业质量。

建设项目利用率：

1、该虚拟现实实验室规划划分为三个功能区域，分别为智慧共享空间、虚拟现实学生开发实训区（研创教学）以及 XR 交互屏幕系统区，通过 XR 交互屏幕、沉浸式 VR 设备、研创实训设备、VR 行走平台、桌面全息、MR 眼镜等虚拟仿真硬件设备，利用三维仿真技术创造封闭场景和音响系统将用户视听觉与外界隔离，使用户完全置身于计算机生成的虚拟环境中，优化教学模式，打造信息化、智能化和标准化的虚拟现实实验室。

2、建成后的虚拟现实实验室，能惠及计算机与软件工程学院的所有学生，同时还能帮助学院老师们进一步深化虚拟现实领域的认识。整体功能完善后，亦可以逐步向学校其他学院开放。

3、通过跟虚拟现实行业内企业的深度合作，可逐步打造成虚拟现实应用技术培

训基地，供社会人员及公司职员进行岗前培训。

建设项目使用效益：

1、帮助学生更好地掌握和提升职业技能，不仅可以在真实的场景里学习和了解虚拟现实软硬件的安装与维护流程，而且也可以便利地开展虚拟现实项目实训演练、参加 1+X 职业技能等级认证等各类培训，为参加 VR 相关的学科竞赛、开展虚拟现实相关项目开发乃至创意创新创业类实践奠定坚实的基础。

2、学院能借助虚拟现实实验室，对教学大纲、课程教案、课程教材、实训案例、测验题目等教学资源加大开发力度，建设一个完善的教学资源库，并充分利用现代互联网技术和信息化手段，构建在线开放课程资源，通过线上线下相结合教学方法，构建虚拟现实应用技术专业教学资源库，实现教学资源多样化、学习过程趣味化、自主学习网络化。

3、利用虚拟现实实验室，对老师、学生开展用户界面 UI 设计、3DS MAX 高级建模、虚拟现实硬件平台搭建与维护、VR 全景视频拍摄与处理、Unity3d 开发、IdeaVR 引擎等专业核心课程培训，并鼓励学院教师积极申请工业和信息化部教育与考试中心颁发的“VR 开发工程师”职业技术证书。

4、虚拟现实实验室完成后，可向学校其他学院开放，树立起良好的实验教学示范作用，为加快建设高水平本科教育、全面提高人才培养能力作出贡献。

<p>项目建 设 进 度 安 排</p>	<p>2022 年 09 月-10 月，项目调研，准备相关资料，项目申报。</p> <p>2022 年 11 月，项目招标采购。</p> <p>2022 年 12 月中旬，项目实施，设备安装调试。</p> <p>2022 年 12 月下旬，教学试运行，投入使用。</p> <p>设备到位后 1 个月完成验收前的全部工作。</p>
--	--

三、项目采购清单及采购资金预算

主 要 仪 器 设 备						
仪器设备名称	型号	规格	数量	参考单机 (万元)	金额 (万元)	主要技术参数
VR 行走平台		套	1	5.6	5.6	支持非接触式多边红外矩阵对射捕捉技术，分辨率高达 32768*32768 像素，可精确捕捉多达十个移动点轨迹，首点响应时间≤8 毫秒，连续响应时间≤4 毫秒，有效识别≥5 毫米，角度识别精度为 1024 单位，工作扫描速度 100 次/秒，相应速度≈10ms，工作抗光强度 6 万流明。
桌面级 VR 交互设备		套	1	5.6	5.6	1、支持 3D 姿态动态调节，光学追踪系统可准确判断眼睛所在位置，根据视角的不同转换不同视角下的显示内容。 3、一体机性能：CPU≥Intel I5 7400、内存≥8GB、硬盘≥512 GB SSD、缓存 GTX 4GB 内存或以上独立显卡。 4、▲实际显示物理不小于 27 英寸，有效的物理显示面积不小于 590mm×330mm，分辨率为 1920*1080p，图形刷新率为 120Hz，可视角度不低于 170°。
MR 头盔显示终端		套	1	3.6	3.6	1、分辨率支持 2K； 2、前置相机≥800 万像素，1080p 视频； 3、CPU：骁龙 850 4、内存≥4G 5、存储空间≥64G；
VR 一体机		套	6	0.69	4.14	1、显示屏≥5.2inch×1SFR TFT。 2、分辨率≥3840×2160，真 4K 分辨率。

						3、处理器 \geq 骁龙 845 处理器，2.64Ghz 8 核 64 位。 4、内存 \geq 6GB。
3D 打印机 1		台	2	0.7	1.4	▲1、喷头：喷嘴数量 1 个，模块化设计，快速拆卸喷头， 2、构建尺寸不小于 200*20*200mm 3、定位精度：Z 轴 0.0025mm,XY 轴 0.011mm
3D 打印机 2		台	1	0.95	0.95	1. ▲打印尺寸：300*300*400mm 2、▲喷嘴：单喷头，直径 0.4mm，支持 0.2，0.3 喷嘴； 3、打印速度：不超过 200 mm/s（最快速度）； 4、打印方式：SD 卡脱机打印，USB 联机打印；
全景摄像机		台	1	3.9	3.9	支持实时拼接不低于 7680 x 7680(3D) 7680 x 3840(2D) 图片，支持超分辨率照片不低于 12000 x 1200 十连拍合成 12K 超高分辨率（2D/3D），支持视频实时拼接不低于 3840 x 3840 @30 fps（3D），不低于 3840 x 1920@30fps（2D），支持机内直出 MP4，后期合成可选 H264、H265；
VR 摄像无人机		台	1	3.6	3.6	1. 最大起飞重 \geq 2100，轴距： \geq 380mm，最大飞行海拔高度： \geq 6000m，飞行高度 \geq 800 米，飞行器支持全向双目感知系统，最大上升速度： \geq 8 m/s；无人机电池容量： \geq 7000 mAh； 2. 最长飞行时间 \geq 35 分钟；工作环境温度： \geq -10° C 至 40° C；影像传感器 1 英寸 CMOS；有效像素 2000 万；
虚拟现实终端		套	49	0.82	40.18	1、虚拟现实终端中央处理器:基础频率 \geq 3.0GHz、加速频率 \geq 4.6GHz、三级缓存 \geq 18 MB、内核 \geq 6 个、线程 \geq 12) 最大内存带宽 \geq 76.8GB/s7 纳米制作工艺，插槽 FCLGA1700； 2、内存 \geq 16G DDR4 2933 DIMM； 3、硬盘 \geq M.2 256G NVME 固态硬盘 + 1T 7200RPM 机械硬盘； 4、显卡： \geq 1660 Super 6GB 独立显卡，CUDA 核心数 \geq 1408， \geq 192bit 位宽；

86 寸智慧黑板		台	3	2.8	8.4	▲1. 产品显示尺寸：≥ 86 英寸，分辨率≥3840*2160；外观尺寸：长度≥4200mm，高度≥1200mm，厚度≤70mm。
智慧讲台		套	2	1	2	智能讲台尺寸设计为长×宽×高：≥ 1280mm×592mm×1032mm±5mm，讲台三面环抱式设计，讲台桌面高度合适老师放置教学用品，讲台产品外观桌面平整，悬浮式设计，边缘光滑，无棱角处理，保护师生安全。
讲台中控面板		台	2	0.7	1.4	1、中控面板具备≥7 英寸液晶显示屏，屏幕表面覆盖钢化玻璃，钢化玻璃硬度≥9H；分辨率≥1024*600，屏幕亮度≥350 尼特；面板屏幕采用电容触控方式，支持多点触控。 2、嵌入式系统版本不低于 Android 6.0，CPU 核心数量不少于四核，内存≥1GB，存储空间≥8GB。 3、中控面板具备刷卡功能，支持 ISO/IEC 15693，ISO/IEC 18000-3，ISO/IEC 14443 A and B，FeliCa 协议。
讲台中控主机		台	2	0.9	1.8	▲1、具备 HDMI2.0 视频输入接口≥4 个，输出接口≥2 个，要求 HDMI 输入输出分辨率均不低于 4K@60Hz。（提供具有 CMA、CNAS 认证资质的第三方检测认证机构出具的权威检测报告复印件） 2、具备 USB2.0 TYPE-A 类型输入接口≥3 个，USB2.0 TYPE-B 类型输出接口≥2 个。 3、具备红外控制口≥1 个，支持配置红外码≥99 条；该红外控制码独立可编程，可控制空调、电视等具有红外遥控功能的电器设备。 4、具备 RS232 接口≥5 个，具备 RS485 接口≥4 个，其中，≥1 个 RS232 接口为 DB9 类型，便于快速连接设备。
音频处理器		套	2	0.8	1.6	1、吊麦拾音范围 5-8 米，做到讲台区域全覆盖，本地扩声声场不均匀度：<5dB； 2、支持 16 段 EQ 调节，满足各种场景应用音量状态实时显示和外部按键控制； 3、频率响应在 20Hz~16kHz

						4、具备反馈抑制（AFC）：声音增益提升幅度 $\geq 15\text{dB}$ ； 5、降噪能力 $\geq 26\text{dB}$ ；信噪比提升 $\geq 18\text{dB}$ 6、无线输入降噪： $\leq 30\text{dB}$ 7、信号处理延时： $\leq 7\text{ms}$
指向性拾音麦克风		支	4	0.09	0.36	1、频率范围：100Hz-16KHz。 2、灵敏度： $-32\text{dB} \pm 3\text{dB}$ （re 0dB=1V/Pa@1kHz） 3、指向性：超心型 $\leq 130^\circ$ 。 4、最大声压级：110dB SPL（A 计权@1kHz，THD $\leq 3\%$ ）。
六边桌		张	8	0.68	5.44	1、尺寸至少达到 2400*2070*750，单桌面尺寸：1200mm，桌面厚度：24mm； 2、桌面材质：需采用优质防火板，翻转电脑显示屏设计，带键盘托，电脑机箱高储存设计，可放置机箱和 VR 头戴设备，侧面有 usb 和电源插口设计；
开发编辑器		套	10	1.8	18	▲1. 支持多平台运行，开发引擎支持 Windows，MacOS、linux 操作系统，国产系统。 2. 支持在 VR 场景中对模型进行导入及实时编辑； ▲2. 支持不少于 10 个带交互功能且支持二次编辑的项目模板。交互内容包括基础场景、WebXRDemo 模块、交互编辑器案例模块、车辆驾驶模板、VR 头盔模板、PBR 展示模块、视频播放器模板、悬浮 UI 界面模板、3D 小游戏模块、第三人称漫游模板。 3. 免费插件数量不少于 6 个插件与交互模板（3D 幻灯片、3D 视频播放器、地形系统、动态天气系统、地形装饰、海洋）； 4. 支持可视化的材质编辑功能，通过拖拽的方式对场景中的物体材质进行编辑，便于快速进行材质编辑。方便用户快速修改场景模型中的视觉效果； 5. 支持 UV 动画，软件需支持 UV 材质动画，以满足用户模拟流体效果，可为模型赋予具有动画效果的材质贴图；

						6. 支持在动画步骤中添加关键帧动画，按帧播放动画，并进行细节编辑； 7. 支持位移、旋转、缩放、材质、光影变幻、粒子特效等动画编辑功能；可实现加速、减速、平滑效果； 8. 支持制作物体的关键帧动画、支持相机路径动画、支持修改模型材质属性动画； ▲9. 支持构造实体几何功能，支持在三维空间中绘制有厚度的多边形面板，并可以对绘制完的多边形重新调整定点位置，支持多个构造实体几何形状通过合并、相交、抠除等不同的组合方式来搭建关卡场景。
培训服务		套	1	5	5	1、线上线下集中培训，为期 5 天，共 40 个课时。培训主要讲解虚仿教学资源研发基础知识、开发流程、技术标准及问题答疑。 2、提供工信部证书培训及报考服务。 3、提供不少于 5 天大赛技术指导培训，每天 8 个标准课时。
开发课程资源		套	1	20	20	开发课程资源不少于 8 门，配套总讲义不少于 290 个、总 PPT 不少于 290 个、总视频不少于 340 个、总习题不少于 560 道、总视频长不低于 4400 分钟。
素材库		套	1	3.6	3.6	素材库包括 3D 模型资源、2D 素材资源、音频资源、插件资源、特效资源，不少于 15000 个。
学生椅子		把	50	0.03	1.5	1、轮子：支持万向行走，尼龙脚。 2、椅高：83cm。 3、颜色：黑色。 4、靠背：网面透气靠背。
辅助显示器		台	2	0.68	1.36	1、屏幕尺寸：55 英寸 2、分辨率：4K（3840*2160） 3、屏幕比例：16:9 4、背光源：LED

						5、CPU：四核 6、RAM：：2GB
XR 交互屏幕		m²	18	1.9	34.2	1、像素间距（mm）：≤2.0。 2、像素密度（点/m²）：250000 点/m²。 3、换帧频率：50/60/120Hz。 4、模组尺寸：320mm*160mm。 5、工作时间：7×24 小时连续工作无故障。 6、温度范围（℃）：工作温度：0—40 存储温度：-10—50 湿度范围（RH）：工作：10-80%（无凝露）储存：10-85%。 7、亮度均匀性 98%。 8、色度均匀性±0.002（Cx,Cy 之内）。 9、外观结构：显示单元墨色均匀性。 10、白平衡色温 6000K-8000K。 11、屏体色温 2500K-10000K 可调。 12、灰度：刷新率不变：100%亮度，16bits 灰度：70%亮度，15bits,50%亮度，13bits；20%亮度，12bits 灰度。
图形工作站		台	1	6	6	1.CPU：IntelXeon 系列 12 核芯以上，可拓展至双核； 2.内存：32G，ECC 自动纠错，防止蓝屏功能； 3.显卡 NVIDIA RTX5000 16GB*1； 4.固态硬盘 256GBSSD； 5.机械硬盘 4TB；
3D 发送器		台	1	1.7	1.7	1、完备的输入接口，包括 1 路 DP1.2，4 路 DVI。 2、支持 16 路千兆网口和 4 路光纤口输出。 3、2D 模式下单台最大带载 3840*2160@60HZ。 4、3D 模式下单台最大带载 3840*1080@120HZ，带载点数 400 万点，在 400 万带载以内，宽度最大不超过 3840，高度最大不超过 2160，均可带载。

						5、控制器快捷菜单可切换 3D/2D 显示，或者在控制电脑上点击 3D/2D 按钮进行切换。
中控系统		套	1	3	3	1、ARM111GHZCPU，1G 内存，2GFlash 闪存。 2、支持 SSL 加密技术、A-Control 技术；支持 SNMP，内置防火墙。 3、支持模块及 COMPILER+语言编程方式，使系统更加智能、方便、稳定。 4、支持 OAOUTLOOK 会议预约，FLASH、虚拟仿真二次接口编程。 5、支持受控设备双向实时状态反馈功能及 WIFI 视频回放。 6、支持 TCP/IP 控制模式，UDP 控制协议。 7、▲预装教学资源包含学习、训练 2 种模式，支持随时切换，支持扫描图卡识别模型，支持一键拆装，支持智能安装指导。
高级 3D 立体眼镜		副	50	0.06	3	1、对比度 1000:1。 2、液晶刷新频率 96-240Hz 可调。 3、绝对透光率：38%±2%。 4、响应时间：≤2 毫秒。 5、可视角度不低于 80°。 6、传输距离 500-2000 m²。
3D 眼镜信号发射器		套	1	0.7	0.7	采用无线 ISM 频段传输 3D 信号，、可同时支持 1-1024 副眼镜， 2、工作频率：2.4Ghz-2.5Ghz。 3、发射角度：360°。 4、发射距离：≥100m。 5、单个发射器覆盖面积：800-2000 m²。
动作捕捉摄像头		台	4	2.5	10	1、提供摄像头数量：≥4 个； 2、延时：≤4.7 ms；捕捉精度：亚毫米级，<1mm 3、快门类型：全局快门； 4、摄像机输出模式：marker 点二维坐标； 5、单台相机最远捕捉距离≥8 米，最佳捕捉距离：5-8m；

						6、有效捕捉视角： $\geq 90^{\circ} * 70^{\circ}$ ； 7、像素分辨率： ≥ 130 万像素； 8、满分辨率最大帧速 ≥ 120 帧/秒；
动作捕捉系统软件		套	1	8	8	1、支持 ≥ 12 人以上动作动捕，支持 2D/3D 可视化显示； 2、支持数据记录及回放功能，支持实时显示可追踪区域； 3、位置追踪精度 0.1 毫米，角度追踪精度 0.1° ； 4、支持刚体坐标系及坐标原点实时调整，调整效果可在 Unity3D 或 UE4 中实时体现； 5、▲支持在 MotionBuilder、Unity、UE4 环境下与面部表情捕捉系统、虚拟拍摄系统同步使用； 6、▲支持实时监控客户端主机的 CPU 使用率、内存使用率、电量、数据接收帧率、处理帧率、相机的运行帧率、系统实时显示帧率等运行状态信息； 7、支持设置虚拟摄像机，支持实时追踪实景摄像机的位置和姿态，支持实时传输实景摄像机的光圈、畸变、变焦等参数，支持 Unity、Unreal 实时仿真渲染；
音响设备		套	1	1.8	1.8	1、音响*4：频率响应范围：60-18KHZ，灵敏度范围：90DB \pm 2DB，额定功率 ≥ 80 W ，可以根据现场情况调整为吸顶式 2、功放*1：输出功率 ≥ 400 W，信噪比 ≥ 85 dB，输出阻抗范围：4-16 Ω 。 3、无线麦克*4：话筒频点：700MHz-900MHz，发射功率 ≥ 10 mV，频率响应：40MHz-15KHz，供电：2 节 1.5 电池，接收距离 ≥ 80 米。 4、8 路调音台*1
设备机柜		套	1	0.25	0.25	1、符合 ANSI/EIA RS-310-D、IEC297-2、DIN41491、PART1、DIN41494、PART7、GB/T3047.2- 92 标准，兼容 ETSI 标准； 2、支持前后门配高级典雅锁；

						3、承重能力超过 1000KG; 4、宽 600mm, 深 800mm, 高 1000mm, 容量 42U;
操作台		套	2	0.34	0.68	1. 尺寸: 50*70*115cm; 2. 材质: 复合板; 3. 表面: 定制学校 logo
交换机		台	3	0.36	1.08	1. 配置千兆电口 ≥ 24 个, 配置 10G/1G SFP+光接口 ≥ 4 个, 配置可拔插模块化电源; 交换容量 ≥ 336 Gbps, 包转发率 ≥ 135 Mpps; 2. 整机采用绿色环保设计, 24 口满负荷情况下电源功率 ≤ 27 W; 3. 支持静态路由、RIP/RIPng、OSPFv2/OSPFv3 等三层路由协议; 支持 1 对 1、1 对多、多对 1 和基于流的镜像; 且支持 RSPAN 和 ERSPAN; ▲4. 支持端口浪涌抗扰度 ≥ 10 KV (即具备 10KV 的防雷能力); ▲5. 支持专门基础网络保护机制的 NFPP 功能, 支持多种类型的防护, 如 ARP 防护, 当 ARP 速率超过攻击水线, 对有攻击行为的用户进行隔离, 保证设备和整网的安全稳定运行
激光投影机		台	10	1.75	17.5	★1. 纯激光光源, 亮度 ≥ 5300 流明, 标准分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ★2. 镜头变焦比例 1.6 倍, 电动镜头; ★3. 对比度 $\geq 5000000: 1$, 色域覆盖面积大于 REC. 709 标准, 照度均匀性 $\geq 95\%$; 4. 标准模式光源寿命 ≥ 25000 小时, 节能模式光源寿命 ≥ 30000 小时;
投影机专用支架		支	10	0.035	0.35	1. 投影机固定吊架圆管设计, 采用加厚优质钢板材料, 坚固可靠; 2. 长度可随意调节, 适合不同高度天花; 3. 圆管内走线, 方便布线, 美观大方。 4. 标配万向头、万向爪设计, 多种角度可调。
投影硬幕		副	10	0.38	3.8	1. 120 英寸投影硬幕, 比例 16: 9 2. 基材原料: FRP/PC 高分子树脂, 厚度 3mm 3. 抗冲击强度: 450 焦耳 (约合 400 英尺磅), 是普通玻璃的 400 倍, 有机板的 200 倍

钢制讲桌		台	6	0.12	0.72	讲台尺寸：长、宽、高：1060*750*980mm；材料：优质冷轧钢板+高档木质扶手，钢制部分采用 1.2mm 和 0.8mm 冷轧钢板制作。
平面书写板		块	10	0.3	3	1.结构：平面书写板 2.基本尺寸： $\geq 2600 \times 1420$ mm，尺寸可根据客户要求定做 3.书写板面：采用高级烤漆钢板，板面颜色采用缓解疲劳保护视力的亚光米白色，板面厚度 ≥ 0.3 mm，整板无拼接，不变形。 4.内芯材料：采用高强度、吸音、高密度厚度 ≥ 15 mm 的聚苯乙烯板，既能保证书写时板面的挺度还能有效缓解手写疲劳的弹性；
中控系统		台	10	0.163	1.63	1.★面板与主机一体化设计，外壳为工程塑料设计，具有良好得绝缘效果，拒绝金属材质。 2.VGA 信号输入 ≥ 3 路；VGA 信号输出 ≥ 2 路；视频信号输入 ≥ 3 路；音频信号输入 ≥ 6 路；音频信号输出 ≥ 2 路；3路 RCA 输入；2路 RCA 输出 3.具有红外学习功能，可以通过红外控制外接投影机；电源输入 ACx1；1路投影机电源输出，具有三分钟延时保护作用，可以轻松控制电动幕升降，可以控制投影机电源延时，有效保护投影机； 4.1路独立可编程 RS-232 控制接口，可 RS-232 码控制投影机；250MHZ（-3dB）满载； 内置宽带分配器，输出分辨率不低于 1600×1200 像素；切换速度 400nS；
扩声设备		套	10	0.18	1.8	功放技术参数： 1、额定功率： $2 \times 80W/8\Omega$ ，最大功率： $2 \times 160W/8\Omega$ ； 2、频率响应：线路输入 20Hz-20KHz、话筒 60Hz-14KHz； 3、线路音调控制：高音 $10KHz \pm 12dB$ 、低音 $100Hz \pm 12dB$ ； 4、话筒音调控制：高音 $10KHz \pm 12dB$ 、低音 $100Hz \pm 12dB$ ； 音箱技术参数：

						1、额定功率：80W，最大功率：240W，额定阻抗：8Ω，频率响应：50Hz-18kHz； 2、驱动器：1个8寸长冲程低音驱动器、2个3寸前纸盆高音； 3、灵敏度：88dB/1W/1M，最大声压级：112dB； 4、分频器：1.8KHz；指向性覆盖角：140°（H）x100°（V）；
无线麦克风		套	10	0.12	1.2	1、使用时间（h）：3-5h； 2、使用方式：手持式、鹅颈式、头戴式； 3、载波频段（MHz）：UHF640~699.7MHz； 4、振荡模式：PLL锁相环综合控制； 5、频带宽度（MHz）：60MHz、； 6、发射功率（mW）：18mW/30mW可调； 7、拾音器：动圈式； 8、拾音器灵敏度（dB）：-38dB±2dB(0dB=1V/Pa1KHz))； 9、频率响应（Hz）：30-18,000 Hz； 10、输出阻抗：≤600Ω；
系统集成		平米	144	0.14	20.16	定制
项目建设总预算： 260（万元）						

注：单台（套）设备需按设备名称填写

四、项目技术和管理人员配置计划

姓名	职务职称	所属单位	项目建设中承担的主要任务
范永全	副教授	计算机与软件 工程学院	规划、验收、实施
刘克剑	副院长	计算机与软件 工程学院	技术指导
陈红红	主任	计算机与软件 工程学院	设计、规划、方案设计
祝昌宇	副主任	计算机与软件 工程学院	设计、规划、实施
海宇峰	教师	计算机与软件 工程学院	规划、实施
张浩	教师	计算机与软件 工程学院	规划、实施
刘晶	讲师	计算机与软件 工程学院	规划、实施
段美军	博士	计算机与软件 工程学院	规划、验收
龚俊	讲师	计算机与软件 工程学院	规划、实施
刘晶	讲师	计算机与软件 工程学院	规划、实施

五、支出绩效目标申报表

预算执行率权重(%)：	10%			
整体目标：	本专业的实验教学平台能够支撑计算机科学技术本科教学计划中与虚拟现实专业实验室相关的所有实验项目。			
一级指标	二级指标	三级指标	指标值	权重(%)
产出指标	数量指标	发布教改论文	4 篇	5
		省部级学科竞赛获奖	2 项	5
		校级教学成果奖	3 项	5
		支持本科专业数量	1 个	5

	质量指标	五年设备故障率	<10%	10
		项目竣工验收合格率	100%	10
	时效指标	采购按期完成率	100%	10
	成本指标	成本预算	260 万	10
效益指标	经济效益指标	承接竞赛、考试项目	稳步提升	10
	社会效益指标	促进学科特色发展	稳步提升	10
	可持续影响指标	吸引更多优秀本科生及硕士生填报	稳步提升	10
满意度指标	服务对象满意度指标	教学对象	≥95%	10

填报说明：1. 绩效指标由各单位（部门）结合项目具体情况增删，其中产出指标中至少选填数量指标、质量指标两项指标，效益指标中至少选填一项；批复后的绩效目标为绩效考评的主要依据；设定指标时可参考学校“十四五”发展规划纲要。

六、承诺

我单位填报的立项论证申报材料真实可行。若有不实，我单位愿承担一切责任。

项目负责人(签字):

立项申报单位负责人(签字、盖章):



七、立项论证意见

- 1、项目提供的资料齐全、规范，符合论证要求。
- 2、项目主要包括 VR 硬件资源、VR 展示平台、VR 开发平台以及相关课程资源。方案能有效结合虚拟现实技术和行业发展方向和课堂教学要求，能较好地满足计算机专业对虚拟现实设计、开发、应用和建模的人才培养要求和教学需求，能对虚拟现实方面的人才培养提供有效支撑。
- 3、该建设方案目标明确，技术路线合理可行，可扩展性较好，经费安排合理。

专家组一致同意该方案通过论证，建议尽快组织实施。

论证专家(签字):



八、审批意见

项目归口管理部门意见	<p>经费预算260万</p> <p>项目归口管理部门负责人：(签章) 2022年11月5日</p>
基建处意见	<p>基建处负责人：(签章) 年 月 日</p>
国资处意见	<p>国资处负责人：(签章) 年 月 日</p>
学校分管领导意见	<p>项目归口管理部门分管校领导：年 月 日</p>
	<p>国资管理部门分管校领导：年 月 日</p>