**第五章 采购需求**

前注：

1、本采购需求中提出的技术方案仅为参考，如无明确限制，投标供应商可以进行优化，提供满足采购人实际需要的更优（或者性能实质上不低于的）技术方案或者设备配置，且此方案或配置须经评标委员会评审认可；2、为鼓励不同品牌的充分竞争，如某设备的某技术参数或要求属于个别品牌专有，则该技术参数及要求不具有限制性，投标供应商可对该参数或要求进行适当调整，并应当说明调整的理由，且此调整须经评标委员会评审认可；

3、为有助于投标供应商选择投标产品，若项目需求中提供了推荐品牌（或型号）、参考品牌（或型号）等，这些品牌（或型号）仅供参考，并无限制性。投标供应商可以选择性能相当于或者高于推荐（或参考）的品牌（或型号）的其他品牌产品，但投标时应当提供有关技术证明资料，未提供的可能导致投标无效；

4、投标供应商应当在投标文件中列出完成本项目并通过验收所需的所有各项服务等明细表及全部费用。中标供应商必须确保整体通过采购人及有关主管部门验收,所发生的验收费用由中标供应商承担；投标供应商应自行踏勘项目现场，如投标供应商因未及时踏勘现场而导致的报价缺项漏项废标、或中标后无法完工，投标供应商自行承担一切后果；

5、根据《关于规范政府采购进口产品有关工作的通知》及政府采购管理部门的相关规定，下列采购需求中如涉及进口产品则已履行相关论证手续，经核准采购进口设备，但不限制满足招标文件要求的国内产品参与竞争；

6、在采购活动开始前没有获准采购进口产品而开展采购活动的，视同为拒绝采购进口产品；

7、下列采购需求中：如属于最新一期《节能产品政府采购清单》中政府强制采购的节能产品，则投标供应商所投产品须为最新一期《节能产品政府采购清单》内所列产品；

8、下列采购需求中：标注▲的产品，投标供应商在投标文件**《主要成交标的承诺函》**中填写名称、规格、型号、数量、单价等信息，承诺函随评审结果一并公告；

9、单一产品采购项目中，提供同一品牌产品的不同供应商参加同一包项下投标的，以一家供应商计算有效供应商数量。非单一产品采购项目中，提供标注▲的产品（即：核心产品）有一台设备为同一品牌的不同供应商参加同一包项下投标的，以一家供应商计算有效供应商数量；

10、如对本招标文件有任何疑问或澄清要求，请按本招标文件“投标供应商须知前附表”中约定方式联系代理机构，或接受答疑截止时间前联系采购人，否则视同理解和接受，开标后代理机构不再受理对招标文件条款提出的质疑。

一、货物需求前附表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **条款名称** | **内容、说明与要求** |
| 1 | 付款方式 | （1）合同签订并收到中标供应商提供的等额预付款保函或其他担保措施后，采购人支付合同价款的70%；  （2）中标供应商在完成第1-35项交货后，采购人出具收货证明，并退还预付款保函原件至中标供应商。  （3）全部设备安装调试完毕且经过验收合格正常使用后一次性付清剩余合同价款。  **备注：（1）本项目为教育贴息贷款更新教育装备采购项目，执行政府采购预付款制度，同时要求中标供应商提供预付款保函或其他担保措施。（2）付款前中标供应商须按要求开具有效的发票。（3）预付款保函形式：☑银行保函☑担保机构担保。（4）预付款保函递交要求：①如采用银行保函，银行保函应为合肥行政区域（含四县一市）具有分支机构的银行出具的见索即付无条件保函。（例如A银行总部在合肥或者A银行在合肥行政区域（含四县一市）具有分支机构，那么A银行任一分支机构或者总部出具的见索即付无条件保函符合要求），且应将原件交至招标人保管。②如采用担保机构担保，应为注册地在合肥行政区域（含四县一市）范围内的融资担保机构或经安徽省地方金融监督管理局备案的融资担保机构出具的见索即付无条件担保，且应将原件交至招标人保管。**  **是否接受负偏离：☑不接受**  **□接受：允许偏离的幅度：** |
| 2 | 交货期 | **合同签订后，接采购人通知后120日历天完成硬件设备（序号第1-35项）的供货及安装调试。软件部分（序号第36-40项）根据实际要求进行定制，定制时长不超过两年。** |
| 3 | 免费质量保证期 | 验收合格之日起1年。 |
| 4 | 本项目采购标的所属行业 | 工业 |

二、货物需求

**（一）货物指标重要性表述**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **标识重要性** | **标识符号** | **代表意思** |
| 基础指标 | ◎ | **作为基础指标，负偏离或未响应将导致投标无效** |
| 重要指标项 | ★ | **评分项，每满足一项得1.75分** |
| 一般指标项 | ● | **评分项，每满足一项得0.5分** |
| **注：如某项标识中包含多条技术参数或要求，则该项标识所含内容均需满足或优于招标文件要求，否则不予认可。** | | |

**（二）货物指标要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **仪器名称** | **标识符号** | **主要技术参数** | **进口/国产** | **数量（台套）** | **所属行业** |
| 1 | VR虚拟仿真模块 | ● | 1.屏幕2个AMOLED屏，尺寸≥3.5英寸。单眼分辨率≥1440\*1600，刷新率≥90Hz，视场角≥110度； 2.音频输出包括但不限于内置麦克风； 3.连接口包括但不限于蓝牙4.0、USB3.0； 4.传感器包括但不限于SteamVR追踪技术、G-sensor校正、gyroscope陀螺仪、proximity距离感测器、瞳距感测器； 5.人体工学设计包括但不限于可调整镜头距离、可调整瞳距、可调式耳机、可调式头带； 6.手柄个数≥2个，配备不少于24个感应器，包括但不限于多功能触摸板、双阶段触发器、高清触觉反馈和可充电电池，电池容量≥960毫安时； 7.定位器定位精度不低于亚毫米级； 8.收纳支架：高度调节范围≥2.0米且≤2.5米；活动直径≥3米且≤4米； 9.含VR渲染工作台： 9.1可同时支撑3通道4K显示输出、VR双通道画面渲染输出、MR人物合成实时运算； 9.2 CPU≥i9，主频≥3.2GHz； 9.3显卡内存≥14GB； 9.4运行内存≥32GB DDR4； 9.5硬盘≥2TB，固态硬盘≥512GSSD； 9.6显示器：分辨率不低于1920\*1080，刷新率不低于60Hz，≥27英寸。 10群体学习教师端模块： 10.1可与服务器双向数据传输； 10.2可选择授课专业、授课内容； 10.3可选择授课组织、学员； 10.4可开启实验，控制实验流程，同步到服务器，下发给VR端、互动教学大屏端、学生端； 10.5可控制开启测试题目，控制开启答题完毕，统计答题结果，显示正确答案、答案解析； 10.6可开启同步实验操作、实验体验； 10.7可随机发布实验操作试题，统计实验操作测试结果； 10.8可控制结束实验，生成实验报告。 11.教师端pad： 11.1CPU主频≥2.22GHz； 11.2运行内存≥4GB； 11.3内存容量≥128GB； 11.4屏幕尺寸≥10.4英寸； 11.5分辨率≥1920\*1080dpi。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 2 | MR虚拟仿真模块 | ● | 1.摄像机的拍摄像素≥800万，静态有效像素≥1200万，光学变焦倍数≥20x； 2.采集卡的分辨率≥1080p，录制帧率≥30帧； 3.三脚架为金属材质；带有方向调节功能。 4.追踪器的定位精度≤1mm。 5.含VR-MR操作间： 5.1全新石膏隔墙，墙厚度不低于10cm，内部高强度铝型材龙骨； 5.2墙面刷白色乳胶漆打底，再刷绿色现配乳胶漆不少于2层； 5.3内部可操作空间不小于3m\*3m； 5.4专业绿色运动地垫，沙漠纹路，质感优良； 5.5专业摄影棚用LED补光灯，冷白光，色温5500K，无级调光，寿命≥30000小时； 5.6专业摄影棚用3\*3米天花路轨； 5.7信号传输线及其他辅材； 5.8施工：符合国家标准； 5.9要求提供操作者的实操环境，实操空间不低于18立方米； 5.10结合MR大屏、VR渲染工作台、VR头显手柄定位套装，呈现VR教学课程与操作者混合的第三人称画面； 5.11结合语音交互系统，实现操作间内的操作者与互动教室的师生正常语音交互，声音覆盖面积不少于60平米。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 3 | 群体学习学生端 | ◎ | 1.每套座位数量≥6，机箱柜数量≥6，升降台数量≥1；满足6人同时进行学习、讨论、沉浸式训练，后期可进行VR/AR学习点位扩展；**投标时要求提供实拍图或设计图，体现容纳6个机柜、6个座位的功能，且每位同学具备充分的VR操作空间、桌面操作空间；**  2.整合6套升降显示屏，具有同时上升、降舱功能，升降方式包括但不限于电动升降。**投标时要求提供视频资料演示单张小组式圆桌六面显示屏同步升降功能**；  3.群体学习学生端软件：同步实验操作过程，结束实验时自动生成本人实验报告，实验报告包含实验名称、实验教师；学院、专业、年级、班级、姓名、学号；实验目的、实验原理、实验步骤；理论测评题目、答案、得分，实验操作测评题目、答案、得分，平均分。实验报告可在手机上进行本地保存，可通过社交软件分享。**投标时请提供不限于本项目内医学类实验的实验报告内容页的截图**。 | 国产 | 6 | 工业  工业 |
| ● | 4.整体尺寸：直径≥2000mm，高度≥1160mm，单边桌面深度≥550mm；升降台直径≥880mm，高度≥390mm；机箱柜尺寸不小于460\*210\*390mm；储物格尺寸不小于140\*210\*390mm； 5.显示屏尺寸≥21.5英寸，刷新率≥75Hz，分辨率≥1920×1080，接口包括但不限于HDMI、VGA； 6.电源插头包括但不限于三孔，最大电流≥16A；整桌支持功率≥3500W； 7.脚垫包括但不限于可调脚垫，键盘托架包括但不限滑轨式托架； 8.座椅：最大承重≤800KG，适用桌高≥65CM且≤80CM，背椅角度调整≥90度且≤120度； 9.含学生端VR电脑\*6： 10.1CPU≥I7-10700（睿频≥3.8GHz）； 10.2显卡≥2060s（独立显存≥6G，显存频率≥14000MHz)； 10.3内存≥16GBDDR4。 10.4硬盘≥1TB，256GSSD。 10.5电源功率≥500W； 11.含学生端VR设备\*6： 11.1一体机功能:支持； 11.2分辨率:1920x2160； 11.3刷新率:不小于60Hz； 11.4屏幕类型:LCD； 11.5芯片:制程工艺≤10nm，基频/主频≥1.8/2.5GHz； 11.6内存≥6G； 11.7尺寸:大约197x124x332mm； 11.8串流功能:支持； 11.9串流方式:有线、WIFI； 11.10手柄数量≥2个； 11.11手柄功能及传感器:手部6DoF空间定位;九轴姿态传感器;震动触感反馈； 11.12呈现VR教学课程的场景于头显屏幕，单眼分辨率:不低于1920x1080； 11.13具有操作手柄，满足操作者与虚拟场景之间的交互； 11.14结合学生端VR电脑，满足不少于12人的虚拟现实沉浸式学习； 11.15与学生端VR电脑连接时，满足操作者自由操作不受连接线影响。配置2套无线路由器，满足VR实训机与VR设备通过wifi连接，无线通信速率及带宽满足VR沉浸式实验项目渲染画面传输，满足操作者任何角度操作不受影响。 12.群体学习学生端软件： 12.1适用IOS和Android系统； 12.2支持扫描二维码登录； 12.3与服务器双向通讯； 12.4实时同步教师端、VR端考题，显示考题题干、选项，可进行作答并提交； |
| 4 | 无线网络覆盖及语音交互系统 | ● | 1.无线网络控制器：  1.1管理≥10个AP含授权；  1.2路由,防火墙,无线AC三合一；  1.3接口:5\*GE；  1.4POE供电；  2.高密AP\*2：  2.1 802.11acWave2,2.13G,三频六流；  2.2发射功率:≥20dBm；  2.3接口:1GE+1IOT。  语音交互系统：  3.无线话筒套装：无线话筒配置数量≥8个；无线接收主机工作电压：DC12V-14V2A；工作电流：400mHA；功率消耗：5W；接收灵敏度：-105dBM；音频输出电压：0.3V；邻频干扰抑制：>60dB；音频响应：50Hz-15KHz；频率稳定度：+/-0.001%；信噪比：>85dB；工作距离：50-100米。领夹式话筒配置数量2个；UHF频段无线腰包发射器；  4.音箱：配置数量不少于4个，灵敏度：92db±2db；电压：70V/110V；额定抗阻：8欧；输出功率：≥20W；频率响应：55-19KHz。 5.功放：输出功率：200W；频率响应：40Hz-16KHz；信噪比：≥75dB；输出方式：4-16Ω定阻；失真度：≤0.3%。 6.实现互动教室与VR-MR操作间内教师、学生语音采集；  7.实现互动教室与VR-MR操作间内教师、学生语音功放，声音覆盖面积不少于60平米。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 5 | 虚拟现实内容管理服务器 | ● | 1.CPU：I7-12700K 8核16线程 2.内存：DDR4320032GB; 3.内置图形卡要求：具备DP接口≥4 4.内置图形卡显存容量：≥16GB 5.内置图形卡显存带宽：≥448GB/S 6.内置图形卡处理核心数：≥3072 7.内置图形卡支持分辨率：需支持7680\*4320 8.硬盘：≥256GSSD+2TBSATA 9.需提供原装键鼠一套 10.需预装正版Windows10操作系统 | 国产 | 1 | 工业 |
| 6 | 虚拟现实显示设备同步操纵控制器 | ● | 1.显示比例16:9 2.分辨率：≥1920\*1080 3.接口要求：DP1.2(支持HDCP)接口,2个USB接口, 4.动态对比度：500万：1 5.支持触摸同步控制LED画面 | 国产 | 1 | 工业 |
| 7 | 位置追踪系统 | ★ | 1、系统需支持追踪体验者的头部运动，以支持沉浸式体验效果。需提供眼镜追踪标记点满足追踪头部使用 2、系统需提供1套手持式无线设备，且手柄满足以下参数： （1）手持式无线设备支持6个可操作部件进行交互，其中包括：摇杆、按键等； （2）手持式无线设备支持状态指示灯进行状态提示，其中包括： （3）设备正常状态下：指示灯常亮； （4）设备处于连接状态中：指示灯有规律闪烁； （5）手持式无线设备刚体可支持自定义进行姿态修改； 3、系统需支持多种大型沉浸式显示系统，如多通道投影、LED拼接屏、洞穴式显示系统。 | 国产 | 5 | 工业 |
| ★ | 追踪相机：【需提供5台追踪相机满足系统使用】 4、为保证系统稳定性和追踪精度，摄像头像素总数满足130万，相机分辨率1280\*1024像素，以确保亚毫米级的定位精度。 5、为保障系统追踪的实时性，追踪摄像机最高帧率不低于120HZ，支持帧速可调，摄像机延迟≤8ms，提供良好的沉浸式体验。 6、为保证系统的稳定性，摄像机满足：相机焦距3.5mm视场角≥80度，最远追踪距离≥5m。 7、为保证系统稳定性，追踪相机需可区别追踪目标和环境背景，支持大功率补光和环境光过滤，支持补光强度可调。 8、为满足系统简单易用性，追踪相机需支持单根线缆连接，相机连接线缆最远100米，系统最多可支持同时连接16台摄像机，能实现9米x9米的捕捉空间。 |
| 8 | 位置追踪系统软件 | ★ | 1、自主研发软件，**要求提供该软件产品自主知识产权证明和测试报告文件复印件。** 2、系统支持最少2台，最多16台追踪相机同时工作。 3、要求系统输出标准6自由度空间数据，位置追踪精度≤0.2mm，角度追踪精度≤0.1°，并且提供VRPN标准数据接口，界面要求可对该接口进行单位切换及其他配置操作，可供CAE后处理软件和虚拟设计辅助软件使用。 4、为了避免交互时产生眩晕感，要求系统延迟在12ms以内，保证追踪的实时性。 5、为了系统算法处理器的稳定性，系统要求采用C/S架构 6、为了管理的便捷性，软件可支持通过软件远程控制启动多套追踪系统。 7、为了减少环境光对相机校准和追踪的干扰，要求系统支持屏蔽环境光。 8、要求系统提供追踪相机快速校准功能，捕捉图像，同时显示每台追踪相机机的捕捉轨迹和捕捉进度，能够自动校准计算并显示计算进度，计算错误需要提示错误信息并且可以重新开始捕捉图像，计算结束显示校准结果，结果以不同颜色的分数区分优劣。 9、为了适应不同场景不同案例对房间坐标系的要求，校准计算结束后，要求系统可以根据实际情况，在追踪范围内任意设置房间坐标系。 10、要求系统支持对标记体的新建、信息修改和删除，校准、激活和锁定。**【需提供相关证明文件】** 11、为了方便查看追踪结果，要求界面实时显示标记体6自由度追踪数据和手柄按键信息。 12、为了适应不同环境，达到最好的追踪效果，系统需支持修改追踪相机的曝光时间和频率。 13、为了方便查看当前追踪信息，系统需支持显示相机视图和3D视图，相机视图显示图像二维追踪结果，3D视图显示追踪场景的三维房间坐标系，相机三维位置、追踪刚体的三维位置与姿态坐标，要求可以旋转视场角、放大缩小3D场景。 14、为保证系统的易用性，系统需支持保存功能，能够保存校准数据、标记体数据、相机设置参数等数据，以便程序启动后无需重新校准、新建标记体及设置相机等。 15、系统需支持接入系统的相机列表选择，根据需要选择实现追踪的相机个数（最低不低于2台）。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 9 | ▲虚拟现实显示设备 | ★ | 一、基础参数 1.像素间距≤1.9mm，屏幕尺寸≥16.13㎡ 2.刷新频率：（Hz）≥2880 3.换帧频率：（Hz）≥120 4.需要支持主动立体3D显示（快门） 5.**需要提供设备3C认证证书复印件**（盖章）。 6.需提供满足使用的配套发送卡 7.需要支持无线传屏，通过无线网络将电脑屏幕共享 | 国产 | 16.13㎡ | 工业 |
| ★ | 二、模组规格 1.最大白平衡亮度（nit）≥800 2.色温3000-9600K可调 3.驱动方式：1/32扫 4.灰度等级（bit）：≥14 5.对比度：5000:1 6.显示均匀性-亮度：≥97% 7.显示均匀性-色彩△（Cx，Cy）≤0.003 8.视角（水平/垂直）：±140°/±140° 9.使用寿命（H）≥80000 |
| ★ | 三、发送卡参数 1.最大带载分辨率1920×1200@60hz，可自定义分辨率。 2.输入端口：1xSL-DVI输入，1xHDMI1.3接口，Audio音频输入接口。 3.输出端口：4xRJ45千兆网口，单路最大带载65万像素点，支持网口间冗余。 4.支持两路UART控制接口，可级联多台进行统一控制。 5.支持一路光探头接口。 6.支持逐点亮色度校正。 7.额定功耗：约6.6W |
| 10 | 4KVR场景管理器 | ● | 1. 需自带嵌入式触摸屏，提供设备信息查看功能，提供一键开关LED屏设备功能，提供一间翻转左右眼功能，提供至少8种显示模式切换。**【需提供相关证明文件】** 2.**需提供该设备由CNAS机构（中国合格评定国家认可委员会）认可的检验报告。** 3.需支持2D、3D场景一键切换。方便在多个预设场景之间自由切换，图形化启发的操作界面，能对多路图像信号进行拉伸、缩放、任意位置拖动、窗口操作等灵活设置。**【需提供相关证明文件】** 4.需支持快速便捷部署，单台设备支持对多组屏同时控制，不同组分辨率可不相同。 5.单卡同时支持HDMI2.0及DP1.24K@60Hz信号源输入，单接口支持3840x2160@60Hz信号处理，支持HDCP2.2;单卡同时支持DL-DVI和DP4K@30Hz信号输入;单卡同时支持2路DP4K@30Hz信号同时具有VESA3D信号输入。 6.支持SDI、HDMI、VGA、CVBS、YPbPr、IP、DVI、HDBaseT等信号的混合输入，DVI-M输入卡，单张输入卡可同时支持HDMI/DVI/VGA/YPbPr/Cvbs所有标准输入，支持3GSDI60Hz输入，输出支持DVI、HDMI、VGA、Dual-linkDVI、SDI、HDBaseT等信号。 7.支持单接口1920x1200@120Hz、3840x1200@120Hz等分辨率主动立体信号输入。 8.需支持系统全同步、非同步和内部源同步模式；具有单独板卡支持VESA、BNC3D信号输入输出。 9.输入输出接口分辨率可自定义为非标准分辨率；支持在线修改EDID，无需第三方工具；自定义输出有效范围达到4096x4096，支持奇数水平像数输出(比如1921x1080),有效输出区域完全可自定义。支持输入输出图像裁剪，实现图像切边、局部放大等功能。 10.需支持全屏信号源预监、大屏图像回显功能。 11.需具备电信级的背板交换架构，背板为每路高清信号单独提供6.25Gbps串行带宽，单输入板25Gbps带宽，单输出板50Gbps带宽，背板总带宽大于2T。 12.触控面板图形化需显示设备IP地址，设备型号，支持大屏开关机，立体切换功能。 13.需同时支持B/S和C/S两种控制方式。双串口控制方式，支持串口环通。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 11 | 3D立体信号发射器 | ● | 1.频率：2.45G+-500MHz 2.发射功率：0.1WMAX 3.主动立体信号发射范围：≥60m | 国产 | 1 | 工业 |
| 12 | 3D主动立体眼镜 | ● | 1.光学特性：工作模式为液晶快门式，透光率36%（TYP.），场频96-144Hz，对比度1000：1 2.供电方式：充电型眼镜，电池类型为3.7V锂电池； 3.至少可连续使用35小时； 4.充电时间：2.5小时以内； 5.射频传输特性：接收距离最高可达25m 6.温度特性：工作温度为0℃~50℃，存储温度为-30℃~70℃ 7.类型：需要为主动式立体 | 国产 | 40 | 工业 |
| 13 | 音箱系统 | ● | 1.输出功率：前置左/右大约:30W×2,　内置低音炮大约:60W 2.蓝牙版本/协议：Version:Ver5.0/Profiles:A2DP/Codecs:SBC,AAC； 3.环绕声技术：DTS®Virtual:X™或者同类其他档次技术。 4.数字光纤输入：支持 5.模拟3.5接口输入：支持（通过模拟3.5接口转光纤实现）； | 国产 | 1 | 工业 |
| 14 | 虚拟现实显示设备一体化机柜 | ● | 1.提供无指纹黑色不锈钢拉丝材料高档包边，板材面平整光滑，内外结构均匀，且强度较高，，抗裂，耐磨防刮，防水易清洁，边框保护效果更好； 2.具有抗震性，耐腐蚀，防磨损，可现场快速安装，易于维护，后续升级方便； 3.具有强大对流散热性能； 4.专业的找平校准机制，确保安装大幅面屏幕的平整性，精确度更高； 5.集成化程度更高，内部布线安全科学，对产品安全及维护提供了强大的保障。 6.需满足至少10副3D立体眼镜同时充电功能。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 15 | VR场景管理器软件 | ★ | 1.支持输出端口的任意映射功能，可设置任意两个输出口间的像素间隔，间隔可设置正值和负值，实现边缘补偿、叠加带生成和创意显示的要求，间隔设置范围横向和纵向大于2048; 2.可完全自定义各输出接口像素的起始位置和高度，即允许设置每个输出口切割总体画面的任意一块，设置精度达到逐像素; 3.支持输入信号裁切及局部显示，可以通过软件以像素为单位精确设置对图像切边、局部放大等操作。**【需提供相关证明文件】** 4.可设置输出信号的有效区域，设置后所有窗口仅能在有效区域内漫游，支持非标准分辨率输出; 5.可设置输入和输出添加标识，可设置输出任意颜色的测试图像，测试色彩可完全自定义; 6.可设置输入接口任意自定义分辨率，可对时钟频率、输入图像同步的所有参数进行精确设置，设置自定义分辨率及详细参数和在线修改设备EDID无需通过第三方软件调用直接设置，可直接设置与大屏相适应的点对点分辨率; 7.无需附加任何硬件即可通过软件直接查看当前任意输入的实际输入信号的精确分辨率及接口属性信息，支持故障检测功能，并通过颜色标识当前输入接口是否有实际信号输入; 8.单台设备支持对多组屏同时控制，不同组分辨率可不相同; 9.处理器操控支持多平台软件版本； 10.支持平板电脑端控制，任意窗口的新建、缩放、拖动、漫游等操作，可查看可调用模式; 11.为方便采购人教学的便捷性，需具备2D和3D同时显示的效果功能。可在一块屏幕上提供两个视角进行观看，实现一边播放。2D的PPT、文档等材料，另一边播放3D的VR效果内容。**【需提供相关证明文件】** 12.需提供场景管理软件著作权证书和测试报告复印件并 13.**工作站场景管理模块软件必须与投标人响应的场景管理器实现无缝对接融合，**投标供应商须在投标书中作出书面承诺。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 16 | 虚拟现实桥接软件 | ★ | 1.软件需提供中国计算机软件著作权登记证书作为自主产权证明。**【投标时提供复印件。】** 2.软件需支持光学追踪系统和基于VRPN协议的交互设备，如3D眼镜、手柄控制器、追踪标记体等，可进行头部追踪、手部追踪、绑定手柄按键和事件。 3. 软件需支持双手柄控制和交互。 4.为了应对复杂的虚拟现实沉浸式环境，软件需采用“1拖N”多通道集群渲染同步技术，支持单台计算机、多台计算机2种方式同步输出多台显示器（多个屏幕）的高分辨率画面。**【投标时需要提供第三方检测报告体现此功能。】** 5.为了体验更多的虚拟现实沉浸式环境内容，软件需支持Unity和Unreal开发的内容适配到VR沉浸式环境。**【投标时需要提供第三方检测报告体现此功能。】** 6.为了减少多硬件系统之间的适配难度和成本，软件需支持大部分VR沉浸式环境硬件系统，如LED大屏、多通道交互显示系统、洞穴式Cave交互显示系统、立体显示器等。支持不同环境内容的快速移植，无需二次开发。**【投标时需要提供第三方检测报告体现此功能。】** 7.软件需支持对VR沉浸式环境参数的配置，提供对渲染机IP、渲染机屏幕分辨率、渲染机屏幕宽高和位置、追踪系统IP、追踪系统交互设备等参数的配置。提供追踪数据监控和验证功能，可实时显示眼镜和手柄的追踪位置和旋转状态，以及手柄按键状态。提供网络状态监控和验证功能，可实时显示多台渲染机之间以及追踪系统的网络连接状态。**【需提供相关证明文件】** 8.为了省去在软件启动后频繁地选择配置文件和项目案例，软件需支持配置文件和案例内容的历史纪录功能。**【需提供相关证明文件】** 9.为了方便多通道环境部署，避免用户在渲染机上繁琐地拷贝配置文件和项目案例，软件需支持主控端一键分发配置文件和案例内容，并体现分发进度。**【需提供相关证明文件】** 10.为了方便自主创作，软件需提供用于Unity开发的SDK，内置基于VR沉浸式环境交互方式的场景跳转、场景漫游、UI交互、物体抓取、双手旋转物体、双手缩放物体、人物瞬移等基本功能。提供开发者使用手册，包含快速入门和开发进阶等用于对开发者进行教学指导的说明。提供API接口说明文档，包含手柄按键调用、获取人物头部手部等六自由度姿态数据，获取沉浸式环境参数等基本API接口。 11.为了方便入门学习，软件需提供开发示例Demo，Demo需包含场景跳转、VR手柄摇杆进行场景漫游、UI交互、物体抓取、双手旋转物体、双手缩放物体、VR手柄按键进行人物瞬移等功能。  12.为了方便用户学习，需提供在线用户使用手册和开发者使用手册。 13.为了使开发者迅速掌握开发沉浸式环境内容的技能，需提供UnitySDK视频培训教程。**【投标时需要提供截图证明】** 14.为满足我方现有的Unity、UE4制作的头盔内容，在不修改工程文件条件下，直接在大屏端进行正常的立体显示，并且支持原有的双手柄追踪交互。 15.软件需支持部署在非大屏端的头盔版本VR内容在无头盔的情况下，可以传输到大屏上进行立体显示且可追踪交互。 16.为了让用户在大屏上拥有沉浸式的体验，保留原有交互方式，可以利用手柄和眼镜在大屏上进行交互体验。 17.为了方便用户在大屏上快速体验头显内容，软件需支持自动获取当前网段中所有在线主机的IP，也可以自定义输入IP。 18.为满足用户在大屏上选择启动的内容，软件需支持自动获取已选择的主机上被添加到内容管理中的所有头显内容，可以任意选择一项内容进行一键启动和关闭，同时可以一键重启SteamVR。 19.为了让用户在内容场景中漫游体验感更加友好，需提供可调节漫游相机速度、内容拉伸比例、推流帧数、允许遥感强制位移、允许遥感强制旋转等参数设置。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 17 | 力反馈设备 | ● | 1.实训过程能够模拟完成设定的实训任务，通过力反馈设备自由操作多种虚拟器械，并进行多项交互，完成各种临床操作任务，具有多参数可调、非线性实时操作特性以及内容的自主可选择性，在当前主流配置的计算机上能够流畅运行。  2.真实反馈:可以让学生体验操作手感，通过力反馈设备可以触摸虚拟物体并触发反馈系统。  3.虚实结合:力反馈设备在软件中与虚拟物体触碰后，可根据软件设定进行力的反馈，根据现实物理参数实时变化。力度反馈与真实感受相同，并可根据每个操作者感受进行自定义。反馈力度设定大于50个等级，反馈方向包括X、Y、Z三个轴。  4.可重复性: 操作流程的可重复性，使学生在各个操作模块中可以进行反复观摩和操作，巩固疑难要点。  5.操作范围:以力反馈设备操作杆可在连接杆顶点处为圆心，力反馈操作杆可活动范围不少于1000cm3。  6.数据反馈: 结合力反馈系统操作，支持数据反馈至系统，自动统计成绩。  7.自动判断: 数据输送至软件系统，系统自动按操作步骤，收集学员的训练数据，自动生成操作记录，包含操作正确率、对比图、分析错误原因等不同维度的统计分析结果。  8.自由视角: 可任意720度旋转、缩放，不同功能视角清楚展示交互操作的全过程。  9.透视视角:通过720度旋转透视体内状态，支持显示类似骨骼、器官、血管、肌肉、皮肤伸缩变化的三维空间位置关系及相互运动反馈变化。  10.反馈时间：系统可同时传输和接受三维触觉数据信息，从触发到反馈时间不大于100ms；  11.应用环境：力反馈设备可在电脑软件、VR软件、AR软件中使用。其中VR软件中可实现真人与虚拟环境叠加输出(MR视频输出)。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 18 | 机房设备 | ● | **1.服务器：配置数量1；**CPU主频≥1.7Ghz，核心数量≥8核，CPU数≥2个；内存≥24G DDR4，频率≥2400Mhz；硬盘≥1T，固态硬盘≥512G；网卡带宽≥1000Mbps，网卡数量≥2个。 **2.48口交换机：配置数量1；**上行端口速率：1000Mbps；下行端口速率：1000Mbps；端口数量：48口。  3.**机柜：配置数量1；尺寸**:不小于600\*1000\*1610mm；容量:不小于32U；配置:8位10APDU插排1个，固定板1块，风扇部件2组，4只两寸重型脚轮，M6方螺母钉40套，内六角扳手一只。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 19 | 配套安装 | ● | **1.温度控制：**  1.1风管机外机，配置2台：总制冷/热量:不低于24000W，制冷/制热量负荷不低于200W/㎡，电源:380V/50HZ，噪声: ≤65dB(A)。 1.2天花板嵌入导管风口，配置风口数量不低于10个：风量:约990m³/h，电源:380V/50HZ，噪声:≤36dB(A)。 **2.安装：** 2.1地砖要求：800mm\*800mm地砖，325号水泥+中沙铺贴。 2.2顶面吊顶及二级造型：石膏板+24mm\*35mm木龙骨（或轻钢龙骨）构建，铁膨胀螺丝+高强自攻螺丝加固并涂刷防火涂料、防锈漆。 2.3隔墙要求：石膏板+24mm\*35mm木龙骨（或轻钢龙骨）构建，铁膨胀螺丝+高强自攻螺丝加固并涂刷防火涂料、防锈漆。墙体内加隔音棉。 2.4墙面要求：成品腻子刮2遍并打磨、乳胶漆封闭底漆1遍、真石漆2遍、乳胶漆罩光面漆1遍。 **3.强弱电辅材：** 3.1.视频类：  a、30米HDMI线，铜芯规格26AWG，线径8.0mm，带信号放大器；数量：2根；  b、DP转HDMI转换器，4K高清输出、音视频同步；数量：4个；  c、2米HDMI线，铜芯规格30AWG，线径7.3mm；数量：2根；  d、5米USB延长线，公对母，线芯Fe1.1s，外壳ABS，外被环保PVC；数量：1根；  e、5米HDMI延长线，公对母； 3.2音频类：  a、100米音箱线；直径3.8mm单股，7.6双股，100根0.10无氧铜+100根0.10镀锌铜，功率≤350w；数量：1根；  b、3米3.5转6.5公对公音频线：纯铜线芯，镀金接头，铜合金外壳，棉网编制外被，外径4.5mm；数量：1根；  c、3米6.5公对公音频线：纯铜线芯，镀金接头，铜合金外壳，棉网编制外被，外径4.5mm；数量：1根；  3.3网络类：  a、50米网线，6类，十字骨架，上限带宽1000Mbps，信道带宽250MHz；数量：1根；  b、30米网线，6类，十字骨架，上限带宽1000Mbps，信道带宽250MHz；数量：1根； c.20米网线，6类，十字骨架，上限带宽1000Mbps，信道带宽250MHz；数量：1根；  d、5米网线，6类，十字骨架，上限带宽1000Mbps，信道带宽250MHz；数量：2根；）；  3.4.其他辅材。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 20 | 沉浸式互动教学系统 | ◎ | 1.为保证本系统具备信息安全性，**投标时请提供本系统的第三方信息安全评估报告复印件。**  2.具备完整的课程体系，包含课程名称、任教老师、理论知识、实验大纲、实验操作、测试题等；投标时请提供不限于本项目内医学类实验课程体系（需包含课程名称、实验大纲、实验操作、测试题）的截图资料。  3.课程数据库：**投标时请提供包括但不限于本项目内医学类实验课程数据库内容页（需包含课程名称、教师、实验原理、实验目的、实验步骤、虚拟实验试题、选项、选项内容）的截图资料**。  4.群体学习互动端软件：呈现实验教学大纲，包含实验目的、实验原理等；**投标时请提供不限于本项目内医学类实验教学大纲的截图。** | 国产 | 1 | 工业  工业 |
| ● | 5.该系统可使VR虚拟现实教学系统教师端、VR虚拟现实教学系统学生端、互动教学大屏系统等设备同步连接并使用；  6.具备完善的课程、组织结构、人员数据库；可进行一键式上课，也可供老师修改、编辑课程；  7.具备同时驱动VR、WEB、APP等格式、设备的能力，使不同终端、不同软件同时为课堂服务；  8.具备完整的课堂体系，包含动态点名、实验讲解、实验操作、实验测试、实验报告等。  9.支持学生电脑终端同时学习，支持手机终端同时学习。  10.使VR虚拟现实教学系统学生端都能进入VR虚拟现实实验教学课程进行学习，达到同步感知，同步学习的目的。  11.服务器端软件-数据库模块：  11.1课程数据库：包含课程名称、教师、实验原理、实验目的、实验步骤、理论试题、虚拟实验试题、选项、选项内容、正确答案、答案解析；课程数据库有“添加”“删除”“排序”等选项；课程名称、教师、实验目的、实验原理、实验步骤等可被教师端平板电脑、学生端手机、VR端、互动教学大屏端调用；理论试题、虚拟实验试题、选项、选项内容、正确答案、答案解析可被教师端、学生单、VR端、互动教学大屏端调用，并可做二次分析输出分析结果。  11.2组织结构及人员数据库：  包含学院、专业、年级、班级、姓名、学号；有批量导入功能及导入模板；组织结构中可添加/删除下层组织结构内容。  12.服务器端软件-发布系统模块  12.1同步向互动教学大屏端、教师端平板电脑发布实验课大纲，包含实验目的、实验原理、实验步骤等内容；  12.2同步学生端手机、教师端平板电脑、互动教学大屏端发布理论测试题；向教师端、互动教学大屏发布正确答案、答案解析、正确率分析；  12.3同步向VR端、学生端手机、教师端平板电脑、互动教学大屏端发布教师指定的实验操作测试题；向教师端、互动教学大屏端发布正确答案、答案解析、正确率分析；  12.4同步向学生端手机、教师端平板电脑、互动教学大屏端发布VR端触发的实验操作测试题；向教师端平板电脑、互动教学大屏端发布正确答案、答案解析、正确率分析；  12.5同步向互动教学大屏端、教师端平板电脑发布实验总结；  12.6向学生端手机发布学生个人的实验报告。  13.服务器端软件-形成性评价模块  13.1具有理论测试题，记录每位学生答题情况，并做正确/错误判断，记录分数；  13.2具有实验操作测试，记录每位学生答题情况并做正确/错误判断，记录分数。  14.群体学习互动端软件：  14.1与服务器双向通讯，可同步接收服务器、教师端下发数据； 14.2显示课程主界面，呈现学生登录二维码，具有动态点名功能； 14.3具有动态答题统计功能，实时统计学生答题选项，以图表形式表现；呈现测试题题干、选项等；  14.4具有答题评价功能，呈现测试题正确答案、答案解析，并统计正确率；  14.5实时同步实验操作步骤，在实验结束时对班级实验数据进行统计；  14.6支持教师手写讲解。 |
| 21 | 数字VR解剖教学系统教师端 | ★ | 1.软件概况 1.1采用无器质性病变和无缺失的中国人体连续断层真实数据重建三维人体，为无节段性数据缺失的断层数据。确保原始数据人阑尾正常、牙齿正常、睾丸正常。 1.2该产品必须具有系统解剖学、局部解剖学，以满足系统解剖学、局部解剖学的教学需求。**(需提供功能截图)** 1.3数字人横断面间距：头部和颈部为≤0.5mm，其中颅底部必须≤0.1mm，其他部位为≤1.0mm，断层总数据必须＞2100层。具有横断面、冠状面、矢状面真实人体断层图像，能够任意放大与缩小，分辨率≤0.18mm×0.18mm/像素。 2.软件功能 2.1系统将人体的器官组织以全真三维模型的形式展示，能够自由抓取、放置并以任何角度旋转观察。包括俯视效果和仰视效果。 2.2系统可实现磁贴收藏、同步磁贴、标签隐藏、随堂测试功能方便老师上课使用。 2.3自定义数字化教具：可通过编辑软件内置结构或者自由组合结构，可立即互动操作并可保存制定的结构。 2.4系统化目录结构是从医学角度，对人体组织器官进行科学分类，形成的一个完整的目录体系。目录结构是整个数字化教具的索引。 2.5该系统内解剖学视频需包含系统解剖学微课、局部解剖学微课。**(需提供功能截图)** 2.6系统解剖学微课内容包含神经传导、运动演示、血液循环途径等内容。局部解剖学微课需为真实局部解剖操作演示视频，包括头、颈、胸、腹、盆（男、女）、上肢、下肢、脊柱，视频内容详实展示操作手法步骤以及各部位层次和解剖结构毗邻关系。 2.7可以显示当前结构目录层级结构树，可以按层次目录层级逐层添加或者隐藏结构。可以仔细观察解剖结构毗邻关系。在此状态下还能将讲解的单一或多个结构单独取出或者隐藏，进一步讲解观察，也可以全部清除所有结构。最后可一键恢复初始状态。 2.8系统内局部解剖学内容需按照局部解剖学教材设定，可按层次剥离,且保持浅筋膜、深筋膜完整，方便老师了解各部位层次和毗邻关系。**(需提供功能截图)** | 国产 | 1 | 工业 |
| 22 | 数字VR解剖教学系统学生端 | ★ | 1.软件概况 1.1每套系统包含5个VR解剖软件客户端点。 1.2该软件系统应具有中国计算机软件著作权登记证书。**（投标文件需提供复印件）** 1.3采用无器质性病变和无缺失的中国人体连续断层真实数据重建三维人体，为无节段性数据缺失的断层数据。确保原始数据人阑尾正常、牙齿正常、睾丸正常。 1.4该产品必须具有系统解剖学、局部解剖学，以满足系统解剖学、局部解剖学的教学需求。**(需提供功能截图)** 1.5数字人横断面间距：头部和颈部为≤0.5mm，其中颅底部必须≤0.1mm，其他部位为≤1.0mm，断层总数据必须＞2100层。具有横断面、冠状面、矢状面真实人体断层图像，能够任意放大与缩小，分辨率≤0.18mm×0.18mm/像素。 1.6必须结合真实医学数据精确的重建人体，包含至少5000个以上不可再分的解剖结构。每个解剖结构都必须加注文字说明及关键结构标注，名称、注释数据不少于5000个。 | 国产 | 6 | 工业 |
| ★ | 2.软件功能 2.1该系统交互上，有直观方便的操作、逼真的视觉体验，使学生可以直观的进行解剖学习，可以通过操作手柄将解剖结构“拿到”自己面前近距离观察。 2.2系统将人体的器官组织以全真三维模型的形式展示，能够自由抓取、放置并以任何角度旋转观察。包括俯视效果和仰视效果。 2.3所有内容包括操作界面支持中英双语切换，解剖结构加注文字说明及关键结构标注，并带有英文名称**。(需提供功能截图)** 2.4可显示当前选中的器官，支持多个选择,隐藏掉其它未选中的人体器官，突出查看重点结构。也可以删除当前选中的结构，查看毗邻结构位置关系，也可全部清除所有结构。同时可以在当前结构下随意移动结构，查看相关结构信息，并且可以一键恢复初始结构或上一步操作，重复使用解剖结构模拟解剖。 2.5一键操作可以将数字化人体结构模型以场景中心向四周进行拆分扩散，自动解剖拆分，仔细观察解剖结构毗邻关系。 2.6染色模式：将当前场景中显示的模型进行随机染色。通过多次点击染色按键，可以显示多种染色方案，方便观察结构边界及丰富教学互动方式。 2.7体表解剖模式：可以将当前立体解剖结构的体表投影反映出来，并且进一步调节清晰度，反映结构轮廓。 2.8 学生可根据教学需求在三维人体结构上自行隐藏、显示三维标注，部分主要结构有相关注释，以方便教学。**(需提供功能截图)** 2.9 该系统内解剖学视频需包含系统解剖学微课、局部解剖学微课。**(需提供功能截图)** 2.10系统解剖学微课内容包含神经传导、运动演示、血液循环途径等内容。局部解剖学微课需为真实局部解剖操作演示视频，包括头、颈、胸、腹、盆（男、女）、上肢、下肢、脊柱，视频内容详实展示操作手法步骤以及各部位层次和解剖结构毗邻关系。 |
| ★ | 3.系统解剖模块 3.1数字化教学目录270+个： 3.2运动系统45+个、呼吸系统15+个、消化系统15+个、泌尿系统10+个、脉管系统45+个、内分泌系统5+个、中枢神经40+个、周围神经25+个、生殖系统10+个、视器10+个、前庭蜗器8+个、腹膜5+个。 3.3系统内需包含断层影像图片不少于250张、CT图片不少于250张、人体标本图片不少于900张、组织切片900张。 |
| ★ | 4.局部解剖学 4.1内容涵盖正常人体解剖学数字化人体部位教学目录不少于200个。 4.2各目录数量不少于：头部18个、颈部17个、胸部18个、腹部35个、盆部与会阴24个、脊柱区14个、上肢53个、下肢51个。 4.3系统内需包含断层影像图片不少于150张、CT图片不少于200张、人体标本图片不少于550张、组织切片图片不少于700张。 4.4可以显示当前结构目录层级结构树，可以按层次目录层级逐层添加或者隐藏结构。可以仔细观察解剖结构毗邻关系。在此状态下还能将讲解的单一或多个结构单独取出或者隐藏，进一步讲解观察，也可以全部清除所有结构。最后可一键恢复初始状态。 4.5系统内局部解剖学内容需按照局部解剖学教材设定，可按层次剥离,且保持浅筋膜、深筋膜完整，方便老师了解各部位层次和毗邻关系。**(需提供功能截图)** |
| 23 | 单核细胞在脓毒症肝损伤中的作用VR实验项目 | ★ | 1.素材展示：为保证参数真实性，提供以下1.1和1.2关键内容的素材展示，展示形式包含但不限于建模后图片、动画、录屏，**展示形式为截图或图片或视频。如为视频形式请于投标截至日期前将视频以U盘的形式快递至指定地点。** 1.1腹腔开口、结扎盲肠中段、盲肠壁穿孔、盲肠回纳腹腔。**提供第一人称场景和第三人称场景的展示资料；** 1.2第一次组织分散处理、离心取沉淀、组织消化、第二次组织分散处理、密度梯度离心、细胞染色孵育等药物观察血压变化。提供第一人称场景和第三人称场景的展示资料。 | 国产 | 1 | 工业 |
| ● | 2.本项目通过三维建模技术、三维仿真动画技术、Html5技术以及虚拟现实技术拟手术器械消毒、超净台消毒、小鼠麻醉、固定、手术制备小鼠脓毒症模型，进行腹腔灌洗液和血液细菌培养，通过心脏灌流后，剪除肝脏分离肝脏组织单细胞悬液的制作及相关流式抗体的细胞标记的过程，使用者可以通过佩带虚拟现实头盔和手柄对实验设备、实验环节进行操作，开展针对性的交互使用训练，同时配合群体教学软件进行群体互动式教学和考核工作。  3.实验场景不少于4个，必包含细胞房、分子生物学实验室、流式细胞实验室、动物房等；相关实验器械不少于30个，包含冰箱，离心机，培养箱，匀浆机，离心管，镊子，消毒盒，移液枪，酒精灯，废液缸，试剂瓶，试管等。  4.本实验包含以下内容：  4.1实验背景：采用文字图片展示实验目的、实验对象、实验原理、相关知识等，支持教学平板端、互动大屏端以及学生手机端同步显示。  4.2理论测试：系统设置至少不少于6个理论测试题，且包含解析，教师端可实时发布，学生手机端实时接收并作答，作答详情可在互动大屏端实时显示统计数据。  4.3虚拟操纵：采用虚拟现实技术模拟完成手术器械高压蒸汽灭菌、超净台灭菌、小鼠称重麻醉、腹腔开口、结扎盲肠中段、盲肠壁穿孔、盲肠回纳腹腔、注射止痛药物、收集腹腔灌洗液、收集血液、营养琼脂平板涂布、血琼脂平板涂布、细菌培养、小鼠心脏灌流、取肝组织、第一次组织分散处理、离心取沉淀、组织消化、第二次组织分散处理、密度梯度离心、细胞染色孵育等药物观察血压变化等交互性操作步骤不少于22步骤，可通过VR虚拟操作触发知识点考核不少于12个且包含解析，学生手机端实时接收并作答，作答详情可在互动大屏端实时显示统计数据。  4.4实验报告：能够提供实时生成的学生知识点交互问题回答情况，包括学生答案和正确参考答案对照，提供生成和下载pdf格式实验报告文件。  5.功能参数：  5.1交互开发技术参数：  采用主流虚拟引擎工具制作，如Unity3d（版本至少5.x或以上）。提供第一人称控制方式。在场景中可以通过操作手柄对这些控制方式进行切换。场景的各种控制方式采用头盔来控制，移动、旋转要符合逻辑且运行流畅。实训过程能够模拟完成设定的实训任务，可自由操作控制虚拟动植物物种，具有多参数可调、非线性实时操作特性，具有内容的自主可选择性，在当前主流配置的计算机上能够流畅运行。学习模式有考核记录功能，包括了三维交互考核和理论试题考核。  5.2应用场景参数：  学生在进行VR实验操作时，可满足以下功能：  1)学员戴上VR头显进行虚拟操作  2)真人视频同步拍摄  3)绿幕背景实时抠除  4)真人与虚拟环境叠加输出(MR视频输出)  5)MR视频输出可兼容显示器、大型液晶电视，也可兼容LED显示屏等设备使旁观组员能直观地在显示屏上看到操作者在VR环境中的交互内容等。  6)可无缝接合学校虚拟教学平台。  7)学生在VR课件中的学习进度可同步到学习平台。  8)支持群体教学模式，群体授课时VR中的知识点触发可以与现场群体教学终端（手机、平板、电脑等）同步触发，并可实时统计知识点掌握情况，使授课老师可以进行侧重知识点讲解。  5.3 虚拟现实群体学习平台参数:  5.3.1.支持混合现实画面输出与录制，可作宣传、参观和教学演示用。可避免旁观者久看第一人称画面导致的晕动症。  通过实时图像处理与空间定位获取、还原技术，将真实操作人员的画面与虚拟现实的画面进行深度融合，以呈现真人与虚拟世界互动的直观视觉效果。  5.3.2.可与虚拟仿真平台相结合，使VR学习课件与其它虚拟仿真课件一样，可跟踪、可监测、可考核。  可以跟教学平台相结合，将学生学习的记录、学习的进度跟踪、记录下来，并能通过软件的考核功能给出学习效果评分。 5.4运行环境参数：系统需求:支持WIN10及以上等操作系统； 设备需求:头显、WindowsMR系列头显或支持InSide-OutSide定位并支持无线串流的一体机。  6.系统性能参数 6.1模型制作：系统中模型、材质、纹理等文件必须规范命名及分层、分类管理，命名中不可有中文名称，不能重名，易于识别，模型格式至少是.fbx或.3ds；均为3D效果，构建与真实物种1：1比例非拟人化、非漫画形象，仿真度高；单个max文件里如有多个物体，需将多个物体打组（单个物体无需打组），静态辅助物体需要attach成一个物体；材质球命名与物体名称一致，材质球的ID号和物体的ID号必须一致；模型制作既要保证逼真的质量又要控制好三角面的数量，单个模型的面数控制2000面以内，不能有多余面；模型的中心点在模型的中心位置。  6.2贴图材质：模型材质要进行烘焙处理，以生成带有阴影、高光、反射等效果的贴图；所有模型采用实物贴图，并做优化处理，要色彩协调，明暗和冷暖统一，贴图格式为.DDS，进行法线贴图处理来达到最佳的视觉效果；一个物件给一张贴图，颜色贴图不要放在凹凸通道里，一张贴图要占满整个画布，不能出现浪费贴图空间的情况，场景中连续贴图不能看到有明显的缝隙；UV展开要均匀舒展，避免拉伸，最大化提高UV的利用率；材质大小长宽像素为2的N次方倍数，贴图大小最大不超过1024\*1024；同种贴图必须使一个材质球。  6.3粒子特效：能根据环境情况自动的发生变化，例如：水、烟雾、太阳光晕等环境效果，更加真实的模拟现实环境的效果。  6.4场景制作：无分辨率限制，能够支持1920\*1200以上分辨率的三维视景，1:1实物大小显示，可对场景模型进行实时顶点优化和动态加载LOD设置调整，根据视觉效果调整优化比例，减少数据量，提高运行效率，帧速率25帧以上；  6.5场景布置：基本物件在制作过程中严禁有缩放，有旋转的物体应保留旋转信息，不要镜像物体；整体场景及效果：紧紧围绕现实中的真实环境进行场景建设，真实的反应身临其境的效果。 6.6声音：场景音效、声音解说要求制作逼真，采用专业的普通话进行配音；  6.7视频：在场景对象上可嵌入外部视频文件，视频文件格式支持不少于AVI、WMV格式。要实现视频流的预读取功能，以保证视频播放流畅；  6.8.UI：系统内嵌提醒帮助机制，在各个子界面中，采用场景对象方式，设计文本提示框等信息，系统设置帮助文档，浮动帮助文字。以3D形式进行场景展示时要求过程流畅，平滑连续，响应及时。UI界面设计合理，满足虚拟仿真实验管理和操作的需要，界面风格统一。可以自由拖拽场景中各种物体，仪器，与需要交互的物体之间展开交互，同时也可以点击关键部位查看提示信息。  6.9文字要求：系统内嵌提醒帮助机制，在各个子界面中，采用场景对象方式，设计文本提示框等信息，系统设置帮助文档，浮动帮助文字。 |
| 24 | 法医现场勘验VR实验项目 | ★ | 1.素材展示：为保证参数真实性，提供以下关键内容（1.1和1.2）的素材展示，展示形式包含但不限于建模后图片、动画、录屏，展示素材**如为视频形式请于投标截止时间前将视频以U盘的形式快递至指定地点。** 1.1确证死亡：包括查看案情提要、自身防护装备穿戴、避开地面足迹到达受害者身边等确证死亡操作。提供第一人称场景和第三人称场景的展示资料； 1.2静态勘验：内容包括发现地面血迹、血迹提取、发现地面足迹、足迹比例尺拍照等静态勘验操作。提供第一人称场景和第三人称场景的展示资料。 | 国产 | 1 | 工业 |
| ● | 2.虚拟实验通过三维仿真技术建设凶案现场场景，依据操作流程及评分标准设计实验流程与交互考查点。学生可在仿真模拟的凶案现场场景中，通过手柄进行交互操作，完成对现场进行勘验及对受害者尸体进行尸表检验的任务，从而掌握现场勘验及尸表检验操作流程及注意事项等相关知识及操作技能。 3.包括实验背景、理论测评、实验操作及实验报告四大部分。 4.实验背景：通过图片文字排版介绍法医现场勘验的概念与目的、尸体表面检验的基本知识、皮革样化的法医学价值、利用早期尸体现象对死亡时间进行推断、机械性窒息的损伤痕迹及征象、生物物证的现场勘验等相关知识点，学生可在手机上自由查看学习，教师可通过平板控制大屏显示进行知识点讲解。 5.理论测评：教师通过平板发布不少于5道理论试题对背景知识进行测验，学生在手机上答题。结束答题后系统会自动记录学生的答题情况和题目解析显示在大屏上，教师可对考题进行针对性地讲解。 6.实验操作： 6.1三维建模：通过三维仿真技术建设相关场景、人物和用物素材，其中场景不少于2个，包括凶案现场、解剖室场景等；人物模型不少于1个，包含受害者尸体；用物模型不少于12个，至少包含手提包、足迹比例尺、手电筒、勘查灯、指纹毛刷、相机、毛巾、卫生纸、粉笔、指纹胶带、生物物证提取管、止血钳、温度计等。 6.2确认死亡：包括查看案情提要、自身防护装备穿戴、避开地面足迹到达受害者身边等确证死亡操作。其中设置不少于3个交互操作对相关技能进行训练，不少于2个考查点对知识点进行考查与讲解，不少于5秒的3D动画对相关操作进行演示和知识点讲解。 6.3观察勘验：包括大门初勘、划出路线、标记足迹等观察勘验操作。其中设置不少于3个交互操作对相关技能进行训练，不少于1个考查点对知识点进行考查与讲解，不少于5秒的3D动画对相关操作进行演示和知识点讲解。 6.4静态勘验：内容包括发现地面血迹、血迹提取、发现地面足迹、足迹比例尺拍照等静态勘验操作。其中设置不少于2个交互操作对相关技能进行训练，不少于1个考查点对知识点进行考查与讲解，不少于5秒的3D动画对相关操作进行演示和知识点讲解。 6.5法医尸表检验：内容包括直肠测量尸温、查看角膜及眼结膜、查看口唇血及口腔黏膜、查看颈部损伤、查看胸部损伤、查看大腿损伤、查看尸斑、查看尸僵等法医尸表检验操作。其中设置不少于10个交互操作对相关技能进行训练，不少于8个考查点对知识点进行考查与讲解，不少于10秒的3D动画对相关操作进行演示和知识点讲解。 6.6常见痕迹物证的发现与提取：内容包括墙面血迹拍照、汗液指纹发现与提取、血指纹发现与提取、手提包提取、卫生纸提取、血水提取等常见痕迹物证的发现与提取。其中设置不少于5个交互操作对相关技能进行训练，不少于1个考查点对知识点进行考查与讲解，不少于10秒的3D动画对相关操作进行演示和知识点讲解。 6.7实验报告：实验结束后，学生端可查阅实验背景、理论测评及实验操作中的试题考核成绩与题目解析，同时了解在班级的整体答题情况；教师端则可查阅实验背景、班级学生的理论测评及实验操作中的试题考核情况。  7.功能参数：  7.1交互开发技术参数：  采用主流虚拟引擎工具制作，如Unity3d（版本至少5.x或以上）。提供第一人称控制方式。在场景中可以通过操作手柄对这些控制方式进行切换。场景的各种控制方式采用头盔来控制，移动、旋转要符合逻辑且运行流畅。实训过程能够模拟完成设定的实训任务，可自由操作控制虚拟动植物物种，具有多参数可调、非线性实时操作特性，具有内容的自主可选择性，在当前主流配置的计算机上能够流畅运行。学习模式有考核记录功能，包括了三维交互考核和理论试题考核。  7.2应用场景参数：  学生在进行VR实验操作时，可满足以下功能：  1)学员戴上VR头显进行虚拟操作  2)真人视频同步拍摄  3)绿幕背景实时抠除  4)真人与虚拟环境叠加输出(MR视频输出)  5)MR视频输出可兼容显示器、大型液晶电视，也可兼容LED显示屏等设备使旁观组员能直观地在显示屏上看到操作者在VR环境中的交互内容等。  6)可无缝接合学校虚拟教学平台。  7)学生在VR课件中的学习进度可同步到学习平台。  8)支持群体教学模式，群体授课时VR中的知识点触发可以与现场群体教学终端（手机、平板、电脑等）同步触发，并可实时统计知识点掌握情况，使授课老师可以进行侧重知识点讲解。  7.3 虚拟现实群体学习平台参数:  7.3.1.支持混合现实画面输出与录制，可作宣传、参观和教学演示用。可避免旁观者久看第一人称画面导致的晕动症。  通过实时图像处理与空间定位获取、还原技术，将真实操作人员的画面与虚拟现实的画面进行深度融合，以呈现真人与虚拟世界互动的直观视觉效果。  7.3.2.可与虚拟仿真平台相结合，使VR学习课件与其它虚拟仿真课件一样，可跟踪、可监测、可考核。  可以跟教学平台相结合，将学生学习的记录、学习的进度跟踪、记录下来，并能通过软件的考核功能给出学习效果评分。 7.4运行环境参数：系统需求:支持WIN10及以上等操作系统； 设备需求:头显、WindowsMR系列头显或支持InSide-OutSide定位并支持无线串流的一体机。  8.系统性能参数 8.1模型制作：系统中模型、材质、纹理等文件必须规范命名及分层、分类管理，命名中不可有中文名称，不能重名，易于识别，模型格式至少是.fbx或.3ds；均为3D效果，构建与真实物种1：1比例非拟人化、非漫画形象，仿真度高；单个max文件里如有多个物体，需将多个物体打组（单个物体无需打组），静态辅助物体需要attach成一个物体；材质球命名与物体名称一致，材质球的ID号和物体的ID号必须一致；模型制作既要保证逼真的质量又要控制好三角面的数量，单个模型的面数控制2000面以内，不能有多余面；模型的中心点在模型的中心位置。  8.2贴图材质：模型材质要进行烘焙处理，以生成带有阴影、高光、反射等效果的贴图；所有模型采用实物贴图，并做优化处理，要色彩协调，明暗和冷暖统一，贴图格式为.DDS，进行法线贴图处理来达到最佳的视觉效果；一个物件给一张贴图，颜色贴图不要放在凹凸通道里，一张贴图要占满整个画布，不能出现浪费贴图空间的情况，场景中连续贴图不能看到有明显的缝隙；UV展开要均匀舒展，避免拉伸，最大化提高UV的利用率；材质大小长宽像素为2的N次方倍数，贴图大小最大不超过1024\*1024；同种贴图必须使一个材质球。  8.3粒子特效：能根据环境情况自动的发生变化，例如：水、烟雾、太阳光晕等环境效果，更加真实的模拟现实环境的效果。  8.4场景制作：无分辨率限制，能够支持1920\*1200以上分辨率的三维视景，1:1实物大小显示，可对场景模型进行实时顶点优化和动态加载LOD设置调整，根据视觉效果调整优化比例，减少数据量，提高运行效率，帧速率25帧以上；  8.5场景布置：基本物件在制作过程中严禁有缩放，有旋转的物体应保留旋转信息，不要镜像物体；整体场景及效果：紧紧围绕现实中的真实环境进行场景建设，真实的反应身临其境的效果。 8.6声音：场景音效、声音解说要求制作逼真，采用专业的普通话进行配音；  8.7视频：在场景对象上可嵌入外部视频文件，视频文件格式支持不少于AVI、WMV格式。要实现视频流的预读取功能，以保证视频播放流畅；  8.8.UI：系统内嵌提醒帮助机制，在各个子界面中，采用场景对象方式，设计文本提示框等信息，系统设置帮助文档，浮动帮助文字。以3D形式进行场景展示时要求过程流畅，平滑连续，响应及时。UI界面设计合理，满足虚拟仿真实验管理和操作的需要，界面风格统一。可以自由拖拽场景中各种物体，仪器，与需要交互的物体之间展开交互，同时也可以点击关键部位查看提示信息。  8.9文字要求：系统内嵌提醒帮助机制，在各个子界面中，采用场景对象方式，设计文本提示框等信息，系统设置帮助文档，浮动帮助文字。 |
| 25 | 心理脱敏训练系统VR实验项目 | ● | 一、功能要求 1、要求系统基于虚拟现实技术，以系统脱敏技术为理论指导，通过搭建VR仿真情境，为训练者提供系统脱敏、心理放松等心理干预训练，帮助训练者缓解焦虑、恐惧等不良心理状态，提高心理耐受力。 2、系统须具有HRV生物反馈监测功能，采用指夹式脉搏血氧传感器，可实时采集训练者的脉搏、血氧、协调度、放松度、压力指数、M-HRT、SD-HRT、M-NN、SDNN、PNN50、RMS-SD、M-SD、SDSD、TP、VLF、LF、HF、HFnorm、LFnorm、LF/HF等生物反馈参数，提供RR间期曲线图、功率谱图、散点图、HRT直方图、脉搏波形图，要求在咨询师界面中可实时监测到HRV生物反馈数据，并将以上生物反馈监测数据结果记录到训练报告中。 3、要求系统具有心理干预脱敏训练功能，须支持训练端、管理端双显示屏输出，咨询师可为训练者生成账号信息，通过控制界面对训练项目的难度进行实时控制，实时监测训练者的训练场景和训练状态，训练者通过佩戴VR头显参与心理干预训练，提高身心耐受力降低应激事件带来的各项反应。 4、系统须提供特定物种恐惧训练，要求至少包含蜘蛛、蟑螂、蚂蚁、蝎子、狗、蛇等6种特定物种。咨询师可对训练级别进行控制，如设置动物外形、出现数量、出现位置等。 5、系统须提供幽闭恐惧训练，要求至少包含电梯、地铁等训练场景，咨询师可对电梯到达楼层、电梯运行状态等进行级别控制，对地铁到达站台、地铁状态等进行级别控制。 6、系统须提供高空恐惧训练，要求具有高空训练、玻璃栈道等训练项目，咨询师可对高空任务的楼层高度、踏板类型、任务类型等进行级别控制。可对玻璃栈道的玻璃透明度、鸟类干扰、光线明暗以及风声等进行级别控制。 7、系统须提供考试焦虑训练，要求具有考试、面试、演讲等训练场景，咨询师可对考试场景进行级别控制，可控制考试环节、交互类型等，可对面试场景的面试官数量、干扰事件（看手机、鼓掌、否定等）进行级别控制，可对演讲环境的观众数量、干扰事件（看手机、鼓掌、否定等）进行级别控制。 8、系统须具有放松训练功能，要求至少提供戈壁、海岛、森林、雪原等四种训练场景。咨询师可通过控制端对放松场景进行白天/黑夜、音乐播放/静音以及环境火堆的燃烧和熄灭等进行控制。系统提供多种分类的背景音乐、训练指导语以及白噪音等音乐素材，咨询师通过训练场景和音乐素材的搭配控制，为训练者组合成多种个性化的训练方案。 9、系统须具有训练档案管理功能，可将训练者的训练结果、生物反馈监测数据生成图文并茂的训练报告，训练报告支持导出文档格式，可进行保存打印。 10、系统须具有心理测评功能，咨询师可根据量表对训练者的心理状态进行评估，要求至少包括90项症状清单（SCL-90）、工作压力自测问卷、心理弹性量表（CD-RISC）、性格倾向测试等，且数量不少于10个，训练者可在训练端完成测评，测评结束后系统将自动生成详细的心理测评档案，且测评报告至少具备个人信息、测评信息、测评结果、辅导建议、测评总结等内容，便于咨询师及时了解训练者当前的心理健康状态。 二、产品组成 1、要求包含VR心理脱敏训练系统1套（预置安装）。 三、产品资质列表 1、《VR心理脱敏训练系统》软件著作权证书 2、《VR心理脱敏训练系统》CSTC软件产品登记测试报告 | 国产 | 1 | 工业 |
| 26 | 家兔血压调节虚拟课程 | ● | 1.本虚拟实验通过三维建模技术、二维仿真动画技术等，构建机能学实验室环境，模拟家兔基本操作、气管插管、分离神经、颈总动脉插管以及动脉血压观察的整个实验过程。使用者可在仿真模拟的实验场景中，可通过点击实验设备、实验环节进行操作，开展针对性的交互使用训练。同时，系统配以文字、图片、音频等相关介绍，进行实验教学以及考核等实验教学工作。其中实验场景不少于1个，至少包含机能学实验室场景；相关实验器械不少于12个，包含哺乳动物手术器械、生物信号采集系统、压力换能器、兔台、气管插管等。 2.本虚拟实验实验简介包括实验流程图、实验目的、实验动物和所要用到的实验器材图文介绍、实验原理的文字介绍等。实验操作包括实验前准备、家兔捉拿称重、家兔麻醉固定、建立输液通道、气管插管、分离神经和动脉、颈总动脉插管等交互性操作步骤不少于9步，交互性动画不少于18个，知识点考核不少于17个。实验波形可模拟观察家兔正常动脉血压波形以及去甲肾上腺素、肾上腺素、乙酰胆碱、刺激迷走神经以及夹闭颈总动脉对家兔血压波形的影响，可自由调节波形增益和扫描速度来调节对应波形进行观察。实验视频包含分辨率不低于1280x720高清实操实验录像演示实验动物手术操作过程，时长不少于10分钟。实验报告能够提供实时生成的学生知识点交互问题回答情况，包括学生答案和正确参考答案对照，提供生成和下载pdf格式实验报告文件。 技术参数： 3.支持PC、手机等移动端全功能访问，课件设计符合手机横屏操作要求。课件载入和显示时间小于5秒。 4.有字幕语音解说，可以切换关闭。 5.实验结果波形采用真实数据实时模拟，演示仪器设备连接，标本反应动画随波形同步。课件每个实验步骤配有演示动画，播放流畅。 6.支持中英文字幕和中英文配音一键切换，满足学生外语扩展或双语教学需求。 7.按实验步骤问题计分，完成实验后支持在线查看结果，支持生成PDF格式实验报告。在线学习结果颁发证书功能，可检查学生学习是否通过，学习时间和成绩。 实验模块可无缝对接虚拟平台，课件可记录用户的学习时长，以及最近一次的学习成绩，数据共享，学生完成学习后可导出统计学数据，生成形成性评价。 8.课件技术规范完全符合国际共享参考模型SCORM1.2的标准格式，符合所有支持scorm平台获取学习成绩和过程记录等功能。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 27 | 中国近现代史纲要虚拟课程项目 | ● | 通过对《中国近现代史纲要》课程概要的总结，了解课程目的，学习重点，包括：课程性质，课程任务。 相关资源:为了丰富课程资源，增加课程详实性，采用文字，图片，视频分区形式，可通过平台上传文件即可，老师和学生均可观看。内容包括:文字，图片，视频等基本文件形式。 虚拟课堂:通过三维虚拟仿真技术，《中国近现代史纲要》这本书，即这门课程，做成展馆形式，将每一章节做成一面展览墙，通过观看墙面视频，图片等，了解每一章节的概述。鼠标左键点击后某一地上触发点，可走向不同地方。点击墙上某一触发点，可进入每一课节的二级厅，点击即可学习具体课程内容。加深学生记忆教学重点，难点，引导学生主动学习。 在线考核：通过结合本课程的学习，采用结合课程重点学生答题的形式，使老师更好的掌握学生真实的学习情况和知识点的掌握程度。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 28 | 马克思主义基本原理概论虚拟课程项目 | ● | 一、内容概述： 本软件是为面向大学生开设的公共思想政治理论课，国家高等学校进行马克思主义基本理论、中国化的马克思主义理论教学研制开发，采用虚拟全景仿真、视频讲解及图文等形式进行操作培训，马克思主义哲学主要对学生进行唯物主义哲学的基本原理教育，使学生掌握马克思主义哲学的基本观点、立场和方法;帮助掌握马克思主义的世界观和方法论，帮助学生树立正确的人生观和价值观;培养学生运用马克思主义哲学的观点和方法去分析问题，解决问题的能力，提高政治理论素质和思维水平，为正确理解马克思主义，确立社会主义信念自觉坚持党的路线、方针和政策打下坚实的基础。 二、相关资源：相关资源模块将老师想要分享的文件内容上传自主平台，也可连接学校资源平台，快速上传或者学生快速下载获取资源，观看，学习。其中资源文件包括图片，视频，文字，支持各种版本如：Word，PDF等文件格式。 三、马克思主义基本原理概论虚拟课堂：本展馆结合对应《马克思主义基本原理概论》（高等教育出版社）七个章节，每个章节里面会有相应的内容小节，点击章节旁边的白色圆点，即可进入二级厅，针对本章节更为详实具体的知识内容，且有文字和图片等实用美观。此外，为了让课程内容更容易理解，添加老师专门讲授独家内容课程视频，共二十三个视频，满足学生自主学习，课下巩固。增加学生“沉浸式”学习，采用的技术体感更有魅力，通过声音、画面等可以观察到的东西全面影响感受气氛和氛围，让学生对于整个课程的理解不在抽象，难懂，避免了空间感、距离感，增加了马克思主义基本原理概论的理论教学的学习效率，避免了单一媒体对于学生的枯燥感。 主要包括：马克思主义是实现“现实的人的现实幸福”的理论，马克思主义视域下的哲学，马克思主义视域下的真理问题与价值问题，马克思主义视域下的人类历史，马克思主义视域下的资本主义，马克思主义视域下资本主义的发展与历史命运，马克思主义视域下的未来社会 四、在线考核：在学习了马克思主义基本原理概论之后，针对学习内容进行巩固，从网上以及和不同学校的资源对接筛选出具有针对性，代表性、综合性的大量习题。教师可以即时的了解学生对于本门课程的学习情况，学生答题后可以查看答案，并参考，也可以看到自己学习的综合评分。其中线上题库，可以根据老师想要放入的习题进行修改录入，帮助老师了解学生的学习状况。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 29 | 中国共产党简史虚拟课程项目 | ● | 一、内容概述：在中国共产党建党100周年来临之际，党中央高瞻远瞩、审时度势，作出在全党开展党史学习教育的重大决策。无论是嘉兴南湖红船上播下的革命火种，还是开国大典上的那声“中国人民站起来了”，巍巍百年风华，我们党的历史，是一部践行初心、创造辉煌的奋斗历史，也是马克思主义中国化的创新和实践的历史。因此以党史学习教育为契机，不断加强理论武装，以党的百年历史为鲜活教材和成长沃土，在学习中寻找差距，在教育中弥补不足，提升自我革命的勇气、增强党性修养的水平、凝聚起磅礴的奋斗伟力。 二、相关资源：中国共产党自成立至今走过风风风雨雨，历史厚重而丰富，不仅记录了实现民族独立、人民解放的宏伟历程，也书写着实现民族复兴、人民幸福的辉煌前景，并逐渐形成了具有中国特色的党史资源和文化。因此，特别开设资源板块，培养学生自主学习能力。资源素材可以根据老师需要的文件上传至平台共享，也可连接学校资源平台，快速进入并获取资源，观看或下载参考。其中资源文件包括图片，视频，文字，支持各种版本如：Word，PDF等文件格式。 三、中国共产简史•百年历程展馆：当党史和虚拟技术进行结合，会擦出什么样的火花呢？本软件建构虚拟的中国共产党党史展馆，可以让学习者自助学习百年党史，在历史的场合中漫游，观看中国共产党波澜壮阔的百年历史征程的历史大事件，学习党史精神。打破传统体验式教育的时空，地点限制，真实的在线历史事件，在眼前徐徐展开，相关的文字，视频，图片，国歌歌词，音频，入党誓词等提升学习者学习兴趣、加强学习力度和学习效果。 其中历史事件主要包括：中国共产党历代领导人，第一次全国代表大会，红船精神，南昌起义，秋收起义，古田会议，八七会议，遵义会议，长征的胜利，第七次全国代表大会，新中国的成立，抗美援朝等历史事件。 四、在线考核：在学中国共产党的简史之后，针对学习内容进行巩固，从网上以及和不同学校的资源对接筛选出具有针对性，代表性、综合性的大量习题，有增强学习者巩固知识的知识性习题，也包含学习者提升学习者学习能力的能力性习题，且具有一定的难度和层次感。同时充分利用现代信息技术的作用，学生线上答题后，会出现学生得分以及排名情况，教师可以尽快的获得反馈，学生答题后可以收到标准答案参考，也可以看到自己学习的易错点和薄弱点部分。线上题库，可以根据老师想要放入的习题进行修改录入，增加了师生互动，且帮助老师了解学生的学习状况。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 30 | 飞夺泸定桥VR实验项目 | ● | 系统整体要求： 1、系统需依托先进的VR（虚拟现实）技术，通过视觉、听觉等全方位立体化运用，打造沉浸、可互动的学习体验。 2、打破传统红色教育的时空限制，真实再现红色革命场景，为党员干部们提供体验式参观游览、革命历史知识学习、革命传统精神教育等服务。 模型及场景部分要求： 1、开场要求是一座宏伟的大厅，模块之间没有主次关系，质量对等，规模对等，模块有其模块主题特色，不得含有较高的重复性，使人产生审美疲劳。 2、在体验虚拟的飞夺泸定桥前需要现在一个虚拟展馆中了解到历史事件回顾，通过对飞夺泸定桥事件了解完之后再进行飞夺泸定桥的虚拟交互体验。 3、场景中包含飞夺泸定桥历史事件中所需要的大部分模型，还原出绝大部分的场景。 4、为呼应各个主题模块，场景建设精心设计，用模型雕塑，动画，特效，音效，灯光渲染等VR技术，增加场景沉浸感。 5、党建内容能够立体呈现，并通过交互进行历史回顾，党史学习，影音欣赏等沉浸式体验。 系统功能部分要求： 1、系统需满足漫游交互功能，可以点击摇动旗子进入飞夺泸定桥的场景，在体验虚拟的飞夺泸定桥前需要现在一个虚拟展馆中了解到历史事件回顾。 2、系统需含有飞夺泸定桥之前的集结鼓舞士气、环顾四周炮火连天、在桥上的的拼死抗战、战友们在枪林弹雨中努力向前、感受亲眼目睹战友在“自己”面前不幸中弹身亡掉入江水的悲痛、在前方搭木板为队友铺路、最终夺取胜利、在敌方堡垒摇起红军旗帜。 3、系统需满足语音讲解功能，通过语音和界面提示，可随时进行其他操作。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 31 | 狼牙山五壮士VR实验项目 | ● | 系统整体要求： 1、系统需依托先进的VR（虚拟现实）技术，通过视觉、听觉等全方位立体化运用，打造沉浸、可互动的学习体验。 2、打破传统红色教育的时空限制，真实再现红色革命场景，为党员干部们提供体验式参观游览、革命历史知识学习、革命传统精神教育等服务。 模型及场景部分要求： 1、开场要求是一座宏伟的大厅，模块之间没有主次关系，质量对等，规模对等，模块有其模块主题特色，不得含有较高的重复性，使人产生审美疲劳。 2、在体验虚拟的狼牙山五壮士前需要现在一个虚拟展馆中了解到历史事件回顾，通过对狼牙山事件了解完之后再进行狼牙山五壮士的虚拟交互体验。 3、场景中包含狼牙山五壮士历史事件中所需要的大部分模型，还原出绝大部分的场景。 4、为呼应各个主题模块，场景建设精心设计，用模型雕塑，动画，特效，音效，灯光渲染等VR技术，增加场景沉浸感。 5、党建内容能够立体呈现，并通过交互进行历史回顾，党史学习，影音欣赏等沉浸式体验。 系统功能部分要求： 1、系统需满足漫游交互功能，可以点击开始游戏进入狼牙山五壮士的历史的场景，在体验虚拟的狼牙山五壮士事件前需要现在一个虚拟展馆中了解到历史事件回顾。 2、系统需含有狼牙山五壮士事件之前的集结鼓舞士气、诱敌计划、望远镜观查、引爆地雷、感受亲眼目睹战友在“自己”面前不幸中弹身亡的悲痛、没有子弹后丢石头、最终不被敌人抓到跳下了悬崖。 3、系统需满足语音讲解功能，通过语音和界面提示，可随时进行其他操作。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 32 | 红军长征爬雪山/过草地VR实验项目 | ● | 系统整体要求： 1、系统需依托先进的VR（虚拟现实）技术，通过视觉、听觉等全方位立体化运用，打造沉浸、可互动的学习体验。 2、打破传统红色教育的时空限制，真实再现红色革命场景，为体验者提供体验式参观游览、革命历史知识学习、革命传统精神教育等服务。 模型及场景部分要求： 1、开场要求是一个展厅，模块之间没有主次关系，质量对等，规模对等，模块有其模块主题特色，不得含有较高的重复性，使人产生审美疲劳。 2、为贴合真实性，每个人物服装和帽子都以这是的历史人物所设计。 3、在体验虚拟的爬雪山过草地事件前需要现在一个虚拟展馆中了解到历史事件回顾，通过对红军爬雪山过草地事件了解完之后再进行爬雪山过草地的虚拟交互体验。 4、场景中包含红军爬雪山过草地历史事件中所需要的模型，还原部分场景。 5、为呼应各个主题，场景建设精心设计，用模型雕塑，动画，特效，音效，灯光渲染等VR技术，给用户一种真实的体验感，让用户有机会亲生体验红军爬雪山过草地的艰苦。 6、党建内容能够立体呈现，并通过交互进行历史回顾，党史学习，影音欣赏等沉浸式体验。 系统功能部分要求： 1、系统需满足漫游交互功能，可以观看长征简介先了解红军长征的历史事件，点开始游戏进入爬雪山过草地的历史的场景，在体验虚拟的红军爬雪山过草地事件前需要现在一个虚拟展馆中了解到历史事件回顾。系统需提供各阶段历史事迹的图文资料。 2、系统需含有雪山中扶起战友、给战友水、给战友打绷带、击退雪狼、继续前行。过草地中饥饿中平分粮食、看到同志坚持不住饿死了、看到队友深陷泥潭而无法救援等。 3、系统需满足语音讲解功能，通过语音和界面提示，可随时进行其他操作。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 33 | VR中药博物馆 | ★ | 1.系统需支持在3D大屏环境中，通过G-motion追踪和3D眼镜形式进行3D沉浸式体验。 2.该虚拟展厅以唯仁堂风格设计以徽派宅院风格为主，以现实博物馆功能性做出区域分割；该博物馆包括亘古通今、雷公祠、妙手回春堂、典籍馆、百草堂、传承成果展示、传统流派馆以及修和堂八个馆。 3.亘古通今馆主要展示中药炮制在远古、汉代、魏晋、南北朝、隋唐、宋代、金元、明、清代、现代等不同时期的发展历程，不同时期名家大师的中药著作及重大意义。 4.雷公祠馆主要展示了从上古时期至今的25个名医大家，了解相关介绍及著作。包括雷公、张仲岩、炎帝、李时珍、孙思邈、缪希雍、雷敎、鬼叟区、桐君、马师皇、扁鹊、张仲景、华佗、巢元方、王冰、张元素、钱乙、李杲、葛洪、书讯、伊尹、淳于意、王叔和、龙伯高、俞跗等。 5.妙手回春堂构建一个中医诊疗馆，馆内可通过视频、文字等了解中医望闻问切的主要流程和技术要点，可了解论医箴言、十二经脉穴位图（手阳明大肠经、手太阳小肠经、手太阴肺经、手少阴心经、手少阳三焦经、手厥阴心包经、足厥阴肝经、足阳明胃经、足少阳胆经、足少阴肾经、足太阳膀胱经、足太阴脾经）等。 8.典籍馆包含300多本古书古籍，包括封面扫描或重制绘制，其中160本书需制作该书简略介绍及序，可通过搜索方式快速检索所需书籍。 9.百草堂馆包括280种药材的展示，每种药材需进行炮制方法、功效等介绍。其中95种药材需要以3D建模形式呈现，可360°查看模型的构造；另外185种药材以图文形式呈现。 8.传承成果展示馆主要针对个多个省份的中医药院校进行介绍，该模块可定制加入自己院校的介绍，作为特色模块。 9.传统流派馆提供古法中医药工具及使用呈现，三维模型重建历史经典器具，再现结构，集中陈列。观赏者可了解不同炮制工具的构造及作用。以中国地图形式，了解不同省份的药商机主要药材。 提供制作炮制工具清单： 11种刀具：鲁邦刀具、汉口帮刀具、陕西帮刀具、徽帮刀具、老河口帮刀具、宁波帮刀具、岭南帮刀具、樟帮刀具、京帮刀具、川帮刀具、建昌帮刀具。 20种炮制工具：三角药架、水泛丸篇、雷公刨、竹笼撞毛器、枳壳榨、剪刀、铜锅、镰刀、擂钵、研钵、蟹爪钳、药罐、中眼筛、鹿茸加工壶、药炉、药罐、浸药桶、撮斗、铁碾槽、竹篇、炆药坛。 10.修和堂主要展示中药炮制工艺，以视频形式呈现雷公炮十七法，分别为：煅法（白矾）、发酵法（红曲）、发芽法（谷芽）、麸炒法（山药）、麸炒法（枳壳）、烘法（橘皮）、扣锅煅法（灯芯炭）、切刹法（白芍）、清炒法（王不留行）、去油制霜法（巴豆）、砂烫法（马钱子）、水飞法（雄黄）、煨法（附子）、煨法（肉豆蔻）、蒸法（地黄）、制霜法（西瓜霜）、煮法（附子）。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 34 | VR中药电子标本馆 | ★ | 系统建设一个虚拟展厅，集成各种中药模型，视频，动画，图片，历史资料。展厅场景需求布置要求合理。 一、建设内容： 1.中药学发展简史介绍，采用动画和图片； 2.历史上10大医药学家的视频介绍与图文； 3.四大经典著作介绍； 4.每朝代1本代表的本草著作动画介绍； 5．展馆中至少包含200味的药材介绍，部分药材能以三维模型形式展示。 | 国产 | 1 | 工业 |
| ★ | 二、系统性能要求： 1．本项目以展示为主，用户在虚拟展厅中，点击不同的热点调出不同的内容； 2．支持PC桌面、平板浏览及一种主流头盔VR体验； 3．源中所有三维模型必须与实物1:1建模，药材模型必须高精度，形状、纹理等细节需在模型中正确且高逼真的体现出来。； 4.系统应具备稳定性，能够满足7\*24不间断稳定运行，除非发生断电或者人为意外； 5.本系统应用程序必须成功加载，人机交互应正常工作，失误率需低于1%； 6.系统应具备易用性，界面设计应简洁、明了、友好、人机交互易于操作； 7.系统模块平均响应时间应小于5S 8.系统应用程序不得冻结，崩溃或丢失数据； 9.系统应用程序显示效果必须摆脱颠簸、抖动和黑色拖尾等不良效果； 10.系统数据应具备严格的安全措施，确保系统稳定运行。如果出现运行异常，前端操作页面应当有相应人性化的故障处理提示； 11.系统整体设计合理，各个任务间的连贯性合理，优先级级别合理；确保没有技术错误，技术缺陷； 12.系统可以与其他软件共存并可同时运行，对于错误的操作或数据，有一定容错能力； 13.系统需全中文的操作界面，包括系统菜单、用户手册等。 |
| ★ | 三、模型要求 1.场景3D静态模型制作： 1.1具体要求：等比还原，定位码放，模型不能出现悬浮顶点•边•面•重合面，零距离点和边。设置正确的模型法线不能出现黑边黑面。设置合理光滑组，如果光滑组无法避免黑边，加线方式去除黑边。 1.2模型只能使用三角面或者四边面。 1.3倒角一般使用3段，在保证模型轮廓和主要细节后，删除无用面和无用边。 1.4模型完成之后物体使用重置命令然后塌陷模型为Poly模式。 1.5所展示的物件，单个物体模型控制在3万三角面以内，场景模型面数控制在300万三角面以内。 1.6最大限度利用UV空间，UV使用率不得低于85%以上，物件主要部分的UV空间可以放大，物件过小或者不重要的UV需要缩小，如果无灯光烘培或者烘培后可以忽略光影效果的部件可以重复利用UV空间。） 2.对全部场景及场景内所涉及的3D模型材质优化（包括所涉及制作的全部动静态模型），标准以引擎端运行状态下资源满加载时帧率理想情况下大于60帧，最低不低于30帧； 3.引擎支持贴图格式：\*.jpg\*.tga\*.png\*.bmp贴图尺寸：为2的幂数（1282565121024……）存储时要将贴图品质设为最佳分辨率72像素/英寸。透明度贴图只能贴png或者tga带通道的图。（贴图大小不允许超过2048）。物体材质贴图为漫反射但是带透明属性，这种类型的贴图可以使用镂空的\*.png或者带透明通道的\*.tga。例如：阴影、灯光带等。） |
| 35 | VR思政虚拟仿真课程资源包 | ★ | 1、资源包需包含四史主题系列、新时代特色主题系列、思政3D全景体验系列以及历史事件体验系列。 2、四史主题系列涵盖：社会主义发展史、改革开放史、新中国史和党史。 社会主义发展史需包含资源：共产党宣言、马克思主义、马克思主义中国化、毛泽东思想 邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想等 改革开放史包含资源模块：砥砺奋进的五年、十九大精神、习近平新时代中国特色社会主义思想、全面从严治党、全面依法治国、全面深化改革、全面建成小康社会、习总书记谈治国理政、大国外交、改革开放四十周年成就展等 新中国历包含资源不忘初心牢记使命、辉煌中国、创新中国、法治中国、胜利之师、将改革进行到底、人类命运共同体等模块 党史包含资源挽救国家和民族危亡(1-7大)、中华人民共和国的成立（8-10大）、建设有中国特色的社会主义（11-17大）、开创中国特色社会主义新局面（18大）、中国特色社会主义进入新时代（19大）。 3、新时代特色主题系列需包括：中华人民共和国成立70周年大会、扫黑除恶专项斗争、陈君起烈士纪念馆、党风廉政主题馆、新型冠状病毒科普、乡村振兴、垃圾分类等模块 4、思政3D全景体验系列包含以下景点：南昌八一起义纪念馆、红军长征突破湘江纪念馆、遵义会议、西柏坡纪念馆、八一起义指挥部旧址、东北抗联史实陈列馆、中国人民抗日战争纪念馆、抗美援朝纪念馆、延安革命纪念馆、鄂豫皖革命纪念馆、淮海战役纪念馆 5、历史事件体验系列包含：飞夺泸定桥、狼牙山五壮士、红军长征爬雪山/过草地等 | 国产 | 1 | 工业 |
| 36 | 定制基于元宇宙场景的实训考试管理平台 | ● | 元宇宙场景自适应学习考试管理平台分为三大板块，学习模块、见习模块与岗后优化模块，分别具备以下功能与子模块： 1云端管理平台： 1.1内容管理模块： 1.1.1交互内容上传：可进行交互内容上传。 1.1.2交互内容管理：实现交互课件管理功能，如分类筛选、编辑课件名称、课件描述、课件封面、课件分类、删除课件等功能。 1.1.3课件环节设置管理：实现交互课件环节（岗前、岗中与岗后）流程、筛选设置与相关课件关联设置。 1.2教室账号建立与管理：进行教室/教师端账号的建立与删除等管理。 1.3学生账号建立与管理：进行学生端账号的建立与删除等管理。 1.4数据与流程管理模块 1.4.1学生个人考核与岗中实操成绩查询：根据学生考核与实操内容操作数据生成报表。 1.4.2宏观数据查询：根据所有学生的考核与实操生成报表，了解整体知识掌握情况。 2学习与考核终端： 2.1教室或学生账号登录：实现教师或学生通过账号进行登录。根据登录账号显示该学生所属阶段所使用内容。 2.2内容播放与数据抓取：实现内容播放时，抓取与上报操作热点的数据。 2.3同步播放：实现终端设备的内容设备以及与VR一体机同步播放功能。 2.4设备管理：实现对终端设备的电量、储存空间、音量、关机等监测与管理功能等。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 37 | 定制VR下临床医学实训OSCE考试操作系统 | ● | 以NibiruOS为基础，进行临床医学VR操作系统的定制，其中定制包括开机动画、背景。 NibiruOS操作系统包含元宇宙场景自适应学习平台同步系统、本地播放器、文件管理器、VR相册、VR浏览器、VR输入法等应用，系统同时包含高频Sensor数据融合、全局位置姿态管理、低延迟渲染、光学反畸变等XR底层优化技术等。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 38 | 定制交互数据定制埋点服务支撑系统 | ● | 包含定制型数据API接口对接服务 此服务将为甲方建立专用的数据上报渠道与机制，甲方服务器通过附件接口文档中方法从乙方指定服务器中获取对应数据渠道下的内容数据及Creator专用播放器软件支持系统等 | 国产 | 1 | 工业 |
| 39 | 定制VR下交互内容课件制作 | ● | 定制临床医学考试交互内容课件 主场景设计+学生和医生3D建模+6套病例素材植入+6大考试场景模板+数据交互抓取能力及智慧评价体系，先期制作6个案例，（包含30个nolosonic6dof头盔）后期可自行制作内容。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 40 | 定制医学VR软件 | ● | 1.通过学校遴选择优建设2门VR虚拟仿真项目；  2.内容包含基础医学、临床医学等学科融合；  3.系统功能参数 3.1.交互开发技术参数： 采用主流虚拟引擎工具制作，如Unity3d（版本至少5.x或以上）。提供第一人称控制方式。在场景中可以通过操作手柄对这些控制方式进行切换。场景的各种控制方式采用头盔来控制，移动、旋转要符合逻辑且运行流畅。实训过程能够模拟完成设定的实训任务，可自由操作控制虚拟动植物物种，具有多参数可调、非线性实时操作特性，具有内容的自主可选择性，在当前主流配置的计算机上能够流畅运行。学习模式有考核记录功能，包括了三维交互考核和理论试题考核。 3.2.应用场景参数： 学生在进行VR实验操作时，可满足以下功能： 1)学员戴上VR头显进行虚拟操作 2)真人视频同步拍摄 3)绿幕背景实时抠除 4)真人与虚拟环境叠加输出(MR视频输出) 5)MR视频输出可兼容显示器、大型液晶电视，也可兼容LED显示屏等设备使旁观组员能直观地在显示屏上看到操作者在VR环境中的交互内容等。 6)可无缝接合学校虚拟教学平台。 7)学生在VR课件中的学习进度可同步到学习平台。 8)支持群体教学模式，群体授课时VR中的知识点触发可以与现场群体教学终端（手机、平板、电脑等）同步触发，并可实时统计知识点掌握情况，使授课老师可以进行侧重知识点讲解。 3.3.虚拟现实群体学习平台参数: 3.3.1.支持混合现实画面输出与录制，可作宣传、参观和教学演示用。可避免旁观者久看第一人称画面导致的晕动症。 通过实时图像处理与空间定位获取、还原技术，将真实操作人员的画面与虚拟现实的画面进行深度融合，以呈现真人与虚拟世界互动的直观视觉效果。 3.3.2.可与虚拟仿真平台相结合，使VR学习课件与其它虚拟仿真课件一样，可跟踪、可监测、可考核。 可以跟教学平台相结合，将学生学习的记录、学习的进度跟踪、记录下来，并能通过软件的考核功能给出学习效果评分。 3.4运行环境参数： 系统需求:支持WIN10及以上等操作系统； 设备需求:头显、WindowsMR系列头显或支持InSide-OutSide定位并支持无线串流的一体机。 4.系统性能参数 4.1.模型动画技术参数 4.1.1模型制作： 系统中模型、材质、纹理等文件必须规范命名及分层、分类管理，命名中不可有中文名称，不能重名，易于识别，模型格式至少是.fbx或.3ds；均为3D效果，构建与真实物种1：1比例非拟人化、非漫画形象，仿真度高；单个max文件里如有多个物体，需将多个物体打组（单个物体无需打组），静态辅助物体需要attach成一个物体；材质球命名与物体名称一致，材质球的ID号和物体的ID号必须一致；模型制作既要保证逼真的质量又要控制好三角面的数量，单个模型的面数控制2000面以内，不能有多余面；模型的中心点在模型的中心位置。 4.1.2.贴图材质： 模型材质要进行烘焙处理，以生成带有阴影、高光、反射等效果的贴图；所有模型采用实物贴图，并做优化处理，要色彩协调，明暗和冷暖统一，贴图格式为.DDS，进行法线贴图处理来达到最佳的视觉效果；一个物件给一张贴图，颜色贴图不要放在凹凸通道里，一张贴图要占满整个画布，不能出现浪费贴图空间的情况，场景中连续贴图不能看到有明显的缝隙；UV展开要均匀舒展，避免拉伸，最大化提高UV的利用率；材质大小长宽像素为2的N次方倍数，贴图大小最大不超过1024\*1024；同种贴图必须使一个材质球。 4.1.3.粒子特效： 能根据环境情况自动的发生变化，例如：水、烟雾、太阳光晕等环境效果，更加真实的模拟现实环境的效果。 4.1.4.场景制作： 无分辨率限制，能够支持1920\*1200以上分辨率的三维视景，1:1实物大小显示，可对场景模型进行实时顶点优化和动态加载LOD设置调整，根据视觉效果调整优化比例，减少数据量，提高运行效率，帧速率25帧以上； 4.1.5.场景布置： 基本物件在制作过程中严禁有缩放，有旋转的物体应保留旋转信息，不要镜像物体；整体场景及效果：紧紧围绕现实中的真实环境进行场景建设，真实的反应身临其境的效果。 4.1.6.声音： 场景音效、声音解说要求制作逼真，采用专业的普通话进行配音； 4.1.7.视频： 在场景对象上可嵌入外部视频文件，视频文件格式支持不少于AVI、WMV格式。要实现视频流的预读取功能，以保证视频播放流畅； 4.1.8.UI： 系统内嵌提醒帮助机制，在各个子界面中，采用场景对象方式，设计文本提示框等信息，系统设置帮助文档，浮动帮助文字。以3D形式进行场景展示时要求过程流畅，平滑连续，响应及时。UI界面设计合理，满足虚拟仿真实验管理和操作的需要，界面风格统一。可以自由拖拽场景中各种物体，仪器，与需要交互的物体之间展开交互，同时也可以点击关键部位查看提示信息。 4.1.9.文字要求： 系统内嵌提醒帮助机制，在各个子界面中，采用场景对象方式，设计文本提示框等信息，系统设置帮助文档，浮动帮助文字。 | 国产 | 2 | 工业 |