**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。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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）中标供应商在完成序号第1-12、15-18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）所有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1-12、15-18项）的供货及安装调试。软件部分（序号第13、14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3分** |
| 一般指标项 | ● | **评分项，每满足一项得1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 | AR虚拟仿真模块 | ● | 1.光学系统：衍射光栅波导；2.视场角：52°对角线视场角，水平视场角43°，垂直视场角29°；3.分辨率：2K；4.环境跟踪系统：4个可见光摄像头；5.眼动跟踪系统：2台红外摄像机；6.深度跟踪系统：100万像素飞行时间传感器；7.IMU：加速度计，陀螺仪，磁力传感器；8.前置相机：800万像素，1080p 视频；9.手势跟踪：双手全关节跟踪；10.语音识别：音交互；11.眼动跟踪：实时眼动跟踪；12.空间定位：6自由度跟踪；13.空间映射：实时空间网格重建；14.CPU：骁龙850；15.HPU：第二代全息处理单元；16.内存：4G；17.存储空间：64G；18.增强现实软件：精准识别操作者手势，实时显示按压深度、频率、呼吸流量。根据操作者的实时按压数据，给出对应的提示。 | 国产 | 34 | 工业 |
| 2 | MR设备 | ● | 1、芯片: 8核中央处理器，具有4个性能核心和4个能效核心；2、8核图形处理器,16核神经网络引擎;3、传感器: 激光雷达扫描仪,三轴陀螺仪,加速感应器,气压计,环境光传感器;4、内存: 8GB;5、存储容量: 128GB;6、USB接口: Type-C;7、后置摄像头: 1200W;8、前置摄像头: 1200W;9、连接方式: Wi-Fi;10、屏幕类型: Liquid 视网膜显示屏;11、分辨率: 2388\*1668px, 264ppi;12、麦克风: 5个麦克风;13、扬声器数量: 4个；14、含三脚架：14.1脚管节数:4节；14.2最大管径:大约2.6cm；14.3最小管径:大约15.5cm；14.4管径误差+-1.5mm；14.5折合高度:大约60.5cm；14.6最低工作高度:大约8cm；14.7最高工作高度:大约171.5cm；14.8脚管锁类型:强力扳锁；14.9螺丝尺寸:3/8英寸螺纹接口；14.10承重:不低于7kg；14.11重量:约2.55kg；14.12含万向云平台。15.AR渲染工作台：15.1CPU主频≥3.2GHz；15.2显卡显存≥14GB；15.3内存≥32GB DDR4；15.4硬盘≥2TB，固态硬盘≥512G SSD；15.5电源功率≥950W；15.6显示器：分辨率不低于1920\*1080，刷新率不低于60Hz，≥27英寸。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 3 | AR-MR LED显示模块 | ● | 1.室内LED显示屏1. 1显示屏尺寸:不低于14.5平米，点间距：≤2mm；1.2显示屏亮度：≥600cd/m2 1.3刷新率：≥3840Hz； 1.4对比度：≥9000:1；1.5水平/垂直视角（ °）：≥165/≥160；1.6亮度均匀度:≥99%，亮度均匀性：≤2%，亮度误差值在5%以内；1.7发光点中心距偏差：1%；1.8色温：3000K-12000K可调，色温误差：色温为6500K时，100%，75%，50%，25%四档电平白场调节色温误差≤200K；1.9供电方式：支持电源均流DC4.2V~DC5V；1.10动态节能：带有智能节电功能，带电黑屏节电功能，开启智能节电功能比没有开启节能45%以上；1.11逐点校正功能：支持单点亮度色度校正功能，校正后亮度损失＜10%；1.12亮度鉴别等级：按SJ/T 11141-2017 5.10.6规定符合C级，Bj≥21；1.13视觉舒适度：（VICO指数）范围在0-1级，满足CSA035.2-2017标准；1.14稳定性试验：设备在正常工作条件下，连续工作168h，不出现电、机械或操作系统的故障；1.15光生物安全：光生物安全及蓝光危害评估符合无危害类要求，属于无危害类产品；1.16对地漏电流测试：对地漏电流不大于3.5mA/㎡（有效值）；1.17最大功耗:≤490W/㎡，平均功耗：≤170W/㎡；1.18爬电距离：在海拔5000m以下，符合GB 4943.1-2011信息技术设备安全标准对设备进行机械强度试验的要求，加强绝缘绝缘穿透距离≥0.4mm，外部爬电距离＞7mm;1.19依据GB5080.7，表12定时截尾试验方案，寿命和平均无故障时间（MTBF）大于100000小时；1.20抗震等级：依据GB/T 17742-2020《中国地震烈度表》，其抗震等级 >9级；1.21噪声检测：在专业检测试境中，户内工作测试距离=lm，声压级≤10dB；1.22灯珠结构：支持PPA碗杯结构、点胶封装、出光方式为单面发光;支持PCB平面结构，molding 封装、切割、出光方式为五面发光；1.23单元模组材质：支持高强度塑胶套件、轻薄立体式铝材质套件，散热及防护性能强；1.24工作电源：波纹及噪音≤200mVp-p；1.25热插拔维护：LED显示屏接插件支持不关屏热插拔修维护功能；1.26防霉测试:具备0级防霉特性,在放大镜下，没有发现明显长霉，符合《GBT2423.16-2008 电工电子产品环境试验 第二部分∶试验方法 试验J及导则∶长霉》的测试要求;1.27防潮性能:10%RH—95%RH范围内，产品通电工作显示和存储无异常；**1.28所投屏体须通过CCC强制认证，提供认证证书，**不接受OEM产品。 | 国产 | 1 | 工业 |
| ● | 2.接收卡带载方式：长2高43.电源带载方式：1带64.屏体控制器(音视频综合管理平台)4.1标准1u机箱;6网口输出 最大支持2560X960显卡分辨率 4.2单卡带载像素面积230万像素 4.3支持HDMI/DVI视频输入;HDMI音频输入/外部音频输入;支持高位阶视频输入 12bit/10bit/8bit;4.4普通视频源带载能力:1920X1200 2048X1152 2560X960;4.5高位阶视频源带载能力:1440X901; 12bit/10bit/8bit;4.6可级联多台进行统一控制自动连屏；5.拼接控制器(音视频综合管理平台)5.1最少支持4路HDMI输入，4路DVI输出；。5.2窗口叠加功能：支持己开窗窗口任意互相叠加，支持有线、无线各客户端。窗口移动功能：支持窗口在多个输出通道共同显示区域内的位置任意移动，支持有线、无线各客户端。5.3系统支持C/S、B/S管理控制结构，基于TCP/IP网络以及串口的多用户实时操作，可实现对多种信号源定义、调度和管理，系统可通过windows、android等浏览器对设备进行所有相关操作；5.4具备视频控制设备可支持EUT的连接方法；为高效兼容交流电网电源的连接方式，视频控制设备可支持与交流电网电源的单独连接；5.5拼接处理器应具备信号自动识别功能，各种信号的接入、插拔、更换以及信号的接入与否可通过软件操作界面自动识别，保证用户操作准确的对信号接入进行判定5.6支持测试功能，可输出口直接输入颜色测试信号，支持输出通道测试，可以自定义测试颜色。5.7在不增加外部设备的情况下，具备滚动字幕设置功能，可设置标题、会标等，支持在拼接屏上显示静态条幅，条幅布局可选，排版可调，支持在输入源上增加文字或者图片作为输入源的标识。5.8支持设置拼接屏之间的拼缝像素补偿，可设置正值和负值，支持拼接屏的拼缝按像素调节调整补偿，可精确至1像素。5.9设备运行状态实时监测，以图形化的方式展示一个虚拟的视频处理平台设备，与真实的设备结构和配置一致，通过该图形化的虚拟设备，即可直观的了解视频处理平台的实物状态，如机箱和槽位规模，业务板卡及功能模块数量、接口类型。通过点击图形化展示的虚拟设备里的各个部分实现产品状态监测，可以进一步查看各业务板卡及功能模块的详细生产信息和运行状态，如产品系列和属性、接口类型、硬件序列号和版本信息、输入板卡、输出板卡、电源、控制卡的运行状态及温度监测，输入分辨率、输出信号状态，管理人员可以实时了解设备的运行情况。5.10在不增加板卡前提下，支持实时预监或浏览、预览输入通道或输入信号源的图像的实时画面，对画面进行统一管理操作，画面、图像流畅无卡顿。5.11设备具备输出亮度调节，可整体调节或指定输出调节；设备支持无信号背景颜色随时可更改，通过软件即可实现；设备具备热备份功能：可把设备接口之间进行热备份，当备份接口其中一个出现接口、视频线损坏或信号源出现故障，自动切换到备份接口，无需人为操作。5.12设备支持输出通道任意分配，无需拼接器输出口必须与发送卡对应，软件上可对输出口任意分配，接线顺序错误时无需改线。5.13为保证兼容性，要求显示屏和设备为同一品牌。 |
| ● | 6.控制管理软件6.1若硬件条件支持，系统需支持监控接收卡的温度、电压及发送卡输入源的连接状态。实现对监控信息的筛选、等级分类、导出、实时刷新、邮件通知的操作处理，并可进行设置告警阈值；6.2系统需支持设置LED发送卡测试图，对LED大屏的亮度、色温进行调节，同时支持调节和保存参数到硬件；6.3系统需支持提供LED测试工具。用于测试屏幕坏点、屏幕色差及屏幕同步状况；6.4系统需支持一键开关机，并可设置整屏定时开关；6.5系统需支持多客户端控制，操作结果同步；6.6若硬件支持，系统需支持“一键黑屏”与“画面冻结”的操作；6.7系统需具备可对系统的显示屏、拼接处理器、LED播放控制器、PLC配电箱、矩阵等设备进行集成控制的功能；6.8系统可以对拼接控制器进行管理控制。可实现添加、修改、删除拼接控制器，并可以获取拼接控制器的输入板卡、分辨率、行列信息，并可对窗口进行打开、移动、关闭操作，并支持执行场景、场景轮循，并支持对IP解码卡的控制；6.9系统需支持软件场景的调用、添加、修改、删除以及分组管理功能。系统支持拼控内置场景的添加、删除和调用功能；6.10统需支持数据备份及一键还原的功能；6.11统需支持服务状态监测、服务控制、服务看门狗和开机自启动功能；6.12为保障系统具备后期扩展能力，系统需具备良好的兼容性，系统需支持提供SDK对外接口供第三方厂商系统对接。 |
| ● | 7.配电柜7.1三相配电系统，功率:≥ 15KW；7.2可手动分步上电，不冲击屏体，可远程分步手动开关屏体电源，内置电源远程控制系统软件；7.3内置PLC自动控制电路和软件，可自动定时开关大屏；7.4具备烟感、温感、亮度、过流欠压等现场异常远程报警功能，装OBO避雷装置，有效避免雷击干扰；7.5为保证兼容性，智能配电柜须和小间距LED显示屏为同一品牌。8.工程服务及配件8.1工程结构：用于安装支撑屏体的钢结构体费用及安装8.2包边装饰：根据现场情况定制8.3专用线材：箱体间内部连接线缆(出厂配置)8.4安装调试：安装完成后的设备运行调试9.要求能够呈现AR沉浸式教学项目与现实环境的混合场景画面。10.要求能够同步显示AR虚拟仿真模块中AR沉浸式教学项目第一人称画面。 |
| 4 | ▲AR心肺复苏虚实结合系统 | ◎ | 1.投标时请提供该项目第三人称操作视角（即操作者、虚拟图像、现实场景融合后输出的画面），要求同屏显示操作者、模拟人、虚拟内容（包括但不限于人体内部器官、血管等）的画面。**提供截图或图片或视频。如为视频形式请于投标截至日期前将视频以U盘的形式递交至指定地点。** | 国产 | 1 | 工业 |
| ★ | **2.投标时请提供该项目操作视频，能清晰展示操作时头戴式AR设备内第一人称视角画面，时长不少于60秒；** |
| ● | 3.心肺复苏半身模拟人：3.1身长:75cm；3.2材料:热塑弹性体混合胶材料；3.3尺寸:约74\*36\*26cm；3.4重量:约7kg；3.5模拟标准气道开放；3.6模拟人工手位胸外按压，按压尝试正确(5-6cm)；3.7人工口对口呼吸(吹气):吹入潮气量正确500-1000ml；3.8按压与人工呼吸比:30:2(单人或双人)；3.9操作周期:先按压再2次有效人工吹气，按压与人工吹气30:2五个循环周期CPR操作；3.10操作频率:100-120次/分钟；3.11操作模式:训练操作。4.心肺复苏数据采集与传输传感器4.1内置双传感器，精准反馈；4.2提供视、听双重反馈，多维度指导；4.3可用于任何型号模拟人上，提供实时反馈；4.4采用纳米压力传感技术，精准反馈回弹；4.5中断按压超过10秒，自动提醒；4.6提供30:2、连续按压两种模式；4.7具备蓝牙接口，将按压数据反馈给AR-MR渲染主机。5.AR心肺复苏急救软件：5.1运用AR虚实结合操作的交互方式进行成人徒手心肺复苏术的操作学习及训练；6.内容参数：6.1患者发病时情况：通过3D模型动画的形式展示患者发病时情况，以及周围环境。此步骤3D动画不少于5秒，模型包括办公桌、病人、电脑等不少于5个模型；6.2现场环境评估：通过手势等交互方式移除场景中的危险物品，保证心肺复苏救治安全。此步骤3D模型包括办公桌、病人、电脑、水杯、水果刀、插线板等不少于8个模型，交互步骤不少于5步。6.3意识及生命体征判断：按照3D动画引导，拍打模拟人双肩，触摸模拟人颈动脉位置，判断其动脉搏动情况，同时观察患者呼吸情况，AR眼镜自动识别操作者手势及位置。此步骤交互不少于2步，AR眼镜识别率不低于95%，3D动画不少于5秒。6.4寻求帮助：根据患者病情，对周围人群发出请求指令，请他们帮忙拿取AED和拨打120，请求指令可通过语音、点击交互两种形式进行。此步骤交互不少于2步，语音识别率不低于90%，人物模型不少于2个。6.5胸外按压：按照AR眼镜中的操作引导，在按压模拟人上进行胸外按压，按压过程中，显示心脏血液随按压深度的变化而出现的对应改变，按压时按压频率与按压深度由模拟人内置传感器测定，并显示在AR眼镜与一体机屏幕上。此步骤3D动画不少于5秒，交互步骤为实体交互，AR眼镜识别率不低于90%，识别时间不超过1秒，传输延迟小于10ms。6.6开放气道：根据AR眼镜中3D动画引导，在按压模拟人上进行抬头仰颏开放气道，模拟人内置传感器，可识别气道开放情况，并显示在AR眼镜中，此步骤3D动画不少于5秒，交互步骤为实体交互，传输延迟小于10ms，识别率不低于95%，识别时间不超过50ms。6.7人工呼吸：根据AR眼镜中的操作引导，在按压模拟人上进行口对口人工呼吸，单次吹气时长和吹气量由模拟人内置传感器测定，并显示在AR眼镜与一体机屏幕上,按压频率、吹气量、按压深度等参数以全息方式悬浮于操作者面前。此步骤3D动画不少于3秒，交互步骤为实体交互，传输延迟小于10ms，吹起时长和吹气量测量误差不超过5%。6.8 AED除颤：根据AR眼镜中的3D动画及引导，将虚拟AED电极拖动到按压模拟人胸口，并点击除颤按钮进行除颤。此步骤模型不少于1个，3D动画不少于3秒，交互步骤不少于3步。6.9救治判定：综合操作者的所有操作记录，系统根据内置算法判断救治结果。10.技术参数：10.1真实反馈:可以让学生体验操作手感，手可以触摸实物反馈系统，透视。10.2虚实结合:与真实物品适配的虚拟物品形状会发生变化，根据现实物理参数实时变化。10.3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。10.4全景观察:运动变化过程，可以在运动过程中360度任意角度观察整个动态过程。即可实现边旋转视角边运动变化。10.5数据反馈:结合力反馈系统操作，模拟人内置反馈设备，支持数据反馈至系统，自动统计成绩。10.6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。10.7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。10.8语音提示:实时语音讲解。10.9透视视角:通过720度旋转透视体内状态，清楚地掌握作用原理及类似脏器、血液伸缩变化的三维空间位置关系及相互运动反馈变化。10.10可通过MR技术将虚拟仿真画面自动叠加到模拟人表面，通过第三人称显示出来，呼吸、血液流向等虚拟画面实时叠加到虚拟患者全身，并根据操作进行实时的动态展示。 |
| 5 | CAVE沉浸式五面屏 | ★ | 1.样片素材演示：为保证硬软件兼容性和实施效果，提供以下关键内容的素材展示，**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盘的形式递交至指定地点。**1.1提供≥5面屏体与医学相关的WEB-VR虚拟仿真资源进行互动操作的测试画面，使用PAD端虚拟仿真CAVE交互控制系统进行Web-VR实验操作为重点审查内容，视频长度不低于30秒。 | 国产 | 80㎡ | 工业 |
| ● | 2.室内LED显示屏2.1显示屏尺寸: 正面屏4.8米\*2.88米=13.824平方米、左面屏4.48米\*2.88米=12.9平方米、右面屏4.48米\*2.88米=12.9平方米、顶面屏4.8米\*4.16米=19.968平方米、地面屏4.8米\*4.16米=19.968平方米，点间距：≤1.839mm；2.2显示屏亮度：≥600cd/m2 2.3刷新率：≥3840Hz； 2.4对比度：≥9000:1；2.5水平/垂直视角（ °）：≥165/≥160；2.6亮度均匀度:≥99%，亮度均匀性：≤2%，亮度误差值在5%以内；2.7发光点中心距偏差：1%；2.8色温：3000K-12000K可调，色温误差：色温为6500K时，100%，75%，50%，25%四档电平白场调节色温误差≤200K；2.9供电方式：支持电源均流DC4.2V~DC5V；2.10动态节能：带有智能节电功能，带电黑屏节电功能，开启智能节电功能比没有开启节能45%以上；2.11逐点校正功能：支持单点亮度色度校正功能，校正后亮度损失＜10%；2.12亮度鉴别等级：按SJ/T 11141-2017 5.10.6规定符合C级，Bj≥21；2.13视觉舒适度：（VICO指数）范围在0-1级，满足CSA035.2-2017标准；2.14稳定性试验：设备在正常工作条件下，连续工作168h，不出现电、机械或操作系统的故障；2.15光生物安全：光生物安全及蓝光危害评估符合无危害类要求，属于无危害类产品；2.16对地漏电流测试：对地漏电流不大于3.5mA/㎡（有效值）；2.17最大功耗:≤490W/㎡，平均功耗：≤170W/㎡；2.18爬电距离：在海拔5000m以下，符合GB 4943.1-2011信息技术设备安全标准对设备进行机械强度试验的要求，加强绝缘绝缘穿透距离≥0.4mm，外部爬电距离＞7mm;2.19依据GB5080.7，表12定时截尾试验方案，寿命和平均无故障时间（MTBF）大于100000小时；2.20抗震等级：依据GB/T 17742-2020《中国地震烈度表》，其抗震等级 >9级；2.21噪声检测：在专业检测试境中，户内工作测试距离=lm，声压级≤10dB；2.22灯珠结构：支持PPA碗杯结构、点胶封装、出光方式为单面发光;支持PCB平面结构，molding 封装、切割、出光方式为五面发光；2.23单元模组材质：支持高强度塑胶套件、轻薄立体式铝材质套件，散热及防护性能强；2.24工作电源：波纹及噪音≤200mVp-p；2.25热插拔维护：LED显示屏接插件支持不关屏热插拔修维护功能；2.26防霉测试:具备0级防霉特性,在放大镜下，没有发现明显长霉，符合《GBT2423.16-2008 电工电子产品环境试验 第二部分∶试验方法 试验J及导则∶长霉》的测试要求;2.27防潮性能:10%RH—95%RH范围内，产品通电工作显示和存储无异常；**2.28所投屏体须通过CCC强制认证，提供认证证书，不接受OEM产品。**3.接收卡带载方式：长2高44电源带载方式：1带65.屏体控制器(音视频综合管理平台)5.1标准1u机箱;6网口输出 最大支持2560X960显卡分辨率 5.2单卡带载像素面积230万像素 5.3支持HDMI/DVI视频输入;HDMI音频输入/外部音频输入;支持高位阶视频输入 12bit/10bit/8bit;5.4普通视频源带载能力:1920X1200 2048X1152 2560X960;5.5高位阶视频源带载能力:1440X901; 12bit/10bit/8bit;5.6可级联多台进行统一控制自动连屏；6拼接控制器(音视频综合管理平台)6.1最少支持4路HDMI输入，4路DVI输出；。6.2窗口叠加功能：支持己开窗窗口任意互相叠加，支持有线、无线各客户端。窗口移动功能：支持窗口在多个输出通道共同显示区域内的位置任意移动，支持有线、无线各客户端。6.3系统支持C/S、B/S管理控制结构，基于TCP/IP网络以及串口的多用户实时操作，可实现对多种信号源定义、调度和管理，系统可通过windows、android等浏览器对设备进行所有相关操作；6.4具备视频控制设备可支持EUT的连接方法；为高效兼容交流电网电源的连接方式，视频控制设备可支持与交流电网电源的单独连接6.5拼接处理器应具备信号自动识别功能，各种信号的接入、插拔、更换以及信号的接入与否可通过软件操作界面自动识别，保证用户操作准确的对信号接入进行判定6.6支持测试功能，可输出口直接输入颜色测试信号，支持输出通道测试，可以自定义测试颜色。6.7在不增加外部设备的情况下，具备滚动字幕设置功能，可设置标题、会标等，支持在拼接屏上显示静态条幅，条幅布局可选，排版可调，支持在输入源上增加文字或者图片作为输入源的标识。6.8支持设置拼接屏之间的拼缝像素补偿，可设置正值和负值，支持拼接屏的拼缝按像素调节调整补偿，可精确至1像素。6.9设备运行状态实时监测，以图形化的方式展示一个虚拟的视频处理平台设备，与真实的设备结构和配置一致，通过该图形化的虚拟设备，即可直观的了解视频处理平台的实物状态，如机箱和槽位规模，业务板卡及功能模块数量、接口类型。通过点击图形化展示的虚拟设备里的各个部分实现产品状态监测，可以进一步查看各业务板卡及功能模块的详细生产信息和运行状态，如产品系列和属性、接口类型、硬件序列号和版本信息、输入板卡、输出板卡、电源、控制卡的运行状态及温度监测，输入分辨率、输出信号状态，管理人员可以实时了解设备的运行情况。6.10在不增加板卡前提下，支持实时预监或浏览、预览输入通道或输入信号源的图像的实时画面，对画面进行统一管理操作，画面、图像流畅无卡顿。6.11设备具备输出亮度调节，可整体调节或指定输出调节；设备支持无信号背景颜色随时可更改，通过软件即可实现；设备具备热备份功能：可把设备接口之间进行热备份，当备份接口其中一个出现接口、视频线损坏或信号源出现故障，自动切换到备份接口，无需人为操作。6.12设备支持输出通道任意分配，无需拼接器输出口必须与发送卡对应，软件上可对输出口任意分配，接线顺序错误时无需改线。6.13为保证兼容性，要求显示屏和设备为同一品牌。7.控制管理软件7.1若硬件条件支持，系统需支持监控接收卡的温度、电压及发送卡输入源的连接状态。实现对监控信息的筛选、等级分类、导出、实时刷新、邮件通知的操作处理，并可进行设置告警阈值；7.2系统需支持设置LED发送卡测试图，对LED大屏的亮度、色温进行调节，同时支持调节和保存参数到硬件；7.3系统需支持提供LED测试工具。用于测试屏幕坏点、屏幕色差及屏幕同步状况；7.4系统需支持一键开关机，并可设置整屏定时开关；7.5系统需支持多客户端控制，操作结果同步；7.6若硬件支持，系统需支持“一键黑屏”与“画面冻结”的操作；7.7系统需具备可对系统的显示屏、拼接处理器、LED播放控制器、PLC配电箱、矩阵等设备进行集成控制的功能；7.8系统可以对拼接控制器进行管理控制。可实现添加、修改、删除拼接控制器，并可以获取拼接控制器的输入板卡、分辨率、行列信息，并可对窗口进行打开、移动、关闭操作，并支持执行场景、场景轮循，并支持对IP解码卡的控制；7.9系统需支持软件场景的调用、添加、修改、删除以及分组管理功能。系统支持拼控内置场景的添加、删除和调用功能；7.10统需支持数据备份及一键还原的功能；7.11统需支持服务状态监测、服务控制、服务看门狗和开机自启动功能；7.12为保障系统具备后期扩展能力，系统需具备良好的兼容性，系统需支持提供SDK对外接口供第三方厂商系统对接。8.配电柜8.1三相配电系统，功率:≥ 15KW；8.2可手动分步上电，不冲击屏体，可远程分步手动开关屏体电源，内置电源远程控制系统软件，提供相关计算机软件著作权登记证书；8.3内置PLC自动控制电路和软件，可自动定时开关大屏；8.4具备烟感、温感、亮度、过流欠压等现场异常远程报警功能，装OBO避雷装置，有效避免雷击干扰；8.5为保证兼容性，智能配电柜须和小间距LED显示屏为同一品牌。9.工程服务及配件9.1工程结构：用于安装支撑屏体的钢结构体费用及安装9.2包边装饰：根据现场情况定制9.3专用线材：箱体间内部连接线缆(出厂配置)9.4安装调试：安装完成后的设备运行调试10.提供≥5面屏体的互动教学场景素材，场景素材包含但不限于重症监护室、地铁站，公园，广场等，提供至少6个场景素材。 |
| 6 | PAD端虚拟仿真CAVE交互控制系统 | ★ | 1.内嵌系统转换全景视频，兼容等矩柱形全景和等角立方体全景视频，转化或实时播放全景视频格式。**（需提供平面或视频素材进行功能说明）**2.CAVE功能系统：加载与初始化CAVE系统画面：切换CAVE展示内容：控制CAVE展示进度：关闭CAVE系统：远程终端快速操作。**（需提供平面或视频素材进行功能说明）**3.VR应用内容适配，对支持CAVE功能的VR应用，实时输出CAVE画面，具有裸眼沉浸式效果，并与应用内容实时交互。**（需提供平面或视频素材进行功能说明）**4.AR-MR情景教学时，使用内嵌式素材包，满足转换、播放全景视频、动态背景、静态背景，实时控制、切换AR操作背景，具有裸眼沉浸式效果，实时呈现AR交互数据：**（需提供平面或视频素材进行功能说明）**5.WebVR教学应用时，兼容网页VR系统内容，最高分辨率不低于4K：操作并实时呈现WebVR交互画面，包括但不限于医学素材的缩放、旋转、显示、语言交互、操作交互等虚拟仿真实验内容：在线提交实验、训练结果。（**需提供平面或视频素材进行功能说明）** | 国产 | 1 | 工业 |
| ● | 6.CPU主频≥2.36GHz： 运行内存≥4GB：内存容量≥128GB：屏幕尺寸≥10.4英寸：分辨率≥1920\*1080dpi：网络支持包括但不限于5G、WIFI 6+： |
| 7 | CAVE高性能主机 | ● | 1.CPU主频≥3.2GHz：2.显卡≥RTXA6000\*2,显存≥16GB\*2：3.内存≥32GB DDR4：4.硬盘≥2TB，固态硬盘≥512G SSD：5.电源功率≥950W：6.显示器：分辨率不低于1920\*1080，刷新率不低于60Hz，≥27英寸。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 8 | 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.高密AP:配置数量5；802.11acWave2,2.13G,三频六流；发射功率:≥20dBm；2.3接口:1GE+1IOT。3.无线控制器：配置数量1；管理≥10个AP含授权；路由,防火墙,无线AC三合一；接口:5\*GE；POE供电。4.48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。5.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 |
| 9 | 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 |
| 10 | 多发伤院前院内一体化救治AR教学项目 | ★ | 1.**请提供该项目中“担架、保温、上救护车：将伤员抬上担架的每一步具体操作演示并进行学习”的操作视频，能清晰展示操作时头戴式AR设备内第一人称视角画面，时长不少于30秒；**2.请提供该项目第三人称操作视角（即操作者、虚拟图像、现实场景融合后输出的画面），要求同屏显示操作者、模拟人、虚拟内容的画面。 | 国产 | 1 | 工业 |
| ● | 3.内容参数：项目包括“现场评估”和“现场救治”两大部分。3.1“现场评估”模块：3.1.1三维建模：通过三维仿真技术建设用物和人物素材，用物模型不少于10个，至少包含针管、铺巾、担架、听诊器等；包含医生、患者、护士形象等不少于3个人物模型。3.1.2案例引入：该部分内容主要介绍病人目前信息，内容为不少于5秒的3D动画。3.1.3任务说明：该部分展示任务卡，说明接下来需要进行的操作。3.1.4评估患者状态：1.评估患者意识，通过交互操作看患者的生命体征；头部，查看患者头面部的外伤情况；查看颈部，气管和颈静脉有无异常；查看胸部，肺脏，肋骨情况；查看腹部是否有外伤；查看骨盆是否骨折；查看四肢及脊柱的情况等。3.1.5选择药物：根据检查的结果选择合适的治疗方式。3.2“现场救治”模块：3.2.1：现场评估患者情况后总结目前患者受伤情况。3.2.2吸氧方式：选择正确的吸氧方式。3.2.3佩戴颈托：测量人物的颈围，正确为人物佩戴颈托。3.2.4开放静脉通道：选择开放静脉通道后的输液速度。3.2.5转运过程中的要点学习。3.2.6担架、保温、上救护车：将伤员抬上担架的每一步具体操作演示并进行学习，完成后抬上救护车用动画的方式展示。3.2.7汇报病情：针对急救医学中转运的“MISTE”的每一项选择对应汇报内容。3.2.8病情变化：受伤人员发生气胸，针对气胸做出对应的处理。3.2.9再次汇报病情：通过选择的题的形式再次选择需要汇报的内容。4.功能参数：4.1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势或语音命令进行控制或切换。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。采用三维虚拟现实技术并结合力反馈技术实现虚实结合的教学效果，将传统模拟人无法展现的一些内部器官，通过混合现实模拟技术能够完全将身体内部的动态运动过程通过三维透视和剖视以任何角度实时的表达出来。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模型，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，在适配AR头显上能够流畅运行。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。4.2应用场景参数：学生在进行AR实验操作时，可满足以下功能：1)学员戴上AR头显进行虚拟操作2)真人、环境视频同步拍摄3)真人、环境与虚拟模型叠加输出(MR视频输出)4)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虚拟环境中的交互内容等。5)可无逢接合学校虚拟教学平台。6)学生在AR课件中的学习进度可同步到学习平台。7)支持群体教学模式，群体授课时AR中的知识点触发可以与现场群体教学终端（AR头显、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。4.3增强现实群体学习平台参数:4.3.1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、现实环境与虚拟物品互动的直观视觉效果。4.3.2可与虚拟仿真平台相结合，使AR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。4.4运行环境参数：系统需求:增强现实群学平台，支持WindowsServer2008及以上等操作系统，或Linux服务器。设备需求:头显，中控平板，服务器。5.系统性能参数5.1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。5.2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。5.3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。5.4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；5.5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。5.6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；5.7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；5.8UI：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。5.9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。6.增加现实软件技术参数：6.1真实反馈:可以让学生体验操作手感，手可以触摸实物反馈系统，透视。6.2虚实结合:与真实物品适配的虚拟物品形状会发生变化，根据现实物理参数实时变化。6.3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。6.4全景观察:运动变化过程，可以在运动过程中360度任意角度观察整个动态过程。即可实现边旋转视角边运动变化。6.5数据反馈:结合力反馈系统操作，模拟人内置反馈设备，支持数据反馈至系统，自动统计成绩。6.6自动判断:数据输送至软件系统，系统可自动判断模拟操作是否正确，并给予反馈。6.7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。6.8语音提示:实时语音讲解。6.9透视视角:通过720度旋转透视体内状态，清楚地掌握作用原理及类似脏器、血液伸缩变化的三维空间位置关系及相互运动反馈变化。7.虚拟现实群体学习系统参数:7.1班级管理功能:老师在平台组织学习，发起学习内容。7.2账号关联功能:学生扫码或者输入账号登录平台，打开指定学习内容。7.3通信加密功能:AR操作端打开平台后，通过协议打开AR课件，打开时传入身份识别信息及通信密钥，作为后续交互凭证,保障通讯安全性。7.4考点广播功能:AR程序与服务器握手后，通过AR操作进度向服务器发送题库请求触发题目更新。7.5实时统计功能:服务器端收到题库请求后对当前登录客户端更新题目，并实时更新题目答题状态及正确率，于展示平台上更新答题统计图。7.6多端同步功能:AR操作室画面同步至公共教学区，包括MR视频画面和第一人称操作画面。公共教学区与AR操作间通过耳麦或话筒进行交流，以配合实时教学状态。7.7个性编辑功能:老师可根据教学和授课需要，通过ARS平台对相关知识点进行定制化编辑，以使AR操作和现场情景式教学时，相关知识点更贴近授课目标。7.8多端兼容功能:学生可通过AR头显、手机、平板、电脑等多种平台登入群体学习平台，参与虚拟现实群体教学课堂。 |
| 11 | 基于AR技术的气胸诊断及治疗项目 | ★ | **1.请提供该项目中“体格检查、影像学检查、胸腔穿刺”的操作视频，能清晰展示操作时头戴式AR设备内第一人称视角画面，时长不少于30秒；**2.请提供该项目第三人称操作视角（即操作者、虚拟图像、现实场景融合后输出的画面），要求同屏显示操作者、模拟人、虚拟内容的画面。 | 国产 | 1 | 工业 |
| ● | 3.内容参数：3.1三维建模：通过三维仿真技术建设相关场景、用物和人物素材，其中场景不少于1个，包括病房场景；用物模型不少于20个，至少包含病床、穿刺针、导丝、消毒巾、注射器、水封瓶、导管等；包含患者形象人物模型。3.2案例引入：带入火神山救治事件，介绍患者的基本病情，引导查看患者的影像学资料。3.3诊断：3.3.1体格检查：该部分内容主要包括体格检查和辅助检查，内容包含不少于100秒的视频动画以及大量的交互操作。3.3.2影像学检查：该部分主要为选择正确的影像学检查，内容包含不少于60秒的视频动画。3.3.3.胸腔穿刺：该部分为在AR引导下在模拟人教具上的实操。包括不少于15个步骤的3D动画演示及交互。3.3.4自制水封瓶：该部分为操作者选取需要的物品，组装制作“水封瓶”并调节三强水封瓶，此部分包含不少于6个的3D模型，不少于10步的交互。4.功能参数：4.1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势或语音命令进行控制或切换。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。采用三维虚拟现实技术并结合力反馈技术实现虚实结合的教学效果，将传统模拟人无法展现的一些内部器官，通过混合现实模拟技术能够完全将身体内部的动态运动过程通过三维透视和剖视以任何角度实时的表达出来。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模型，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，在适配AR头显上能够流畅运行。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。4.2应用场景参数：学生在进行AR实验操作时，可满足以下功能：1)学员戴上AR头显进行虚拟操作2)真人、环境视频同步拍摄3)真人、环境与虚拟模型叠加输出(MR视频输出)4)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虚拟环境中的交互内容等。5)可无逢接合学校虚拟教学平台。6)学生在AR课件中的学习进度可同步到学习平台。7)支持群体教学模式，群体授课时AR中的知识点触发可以与现场群体教学终端（AR头显、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。4.3增强现实群体学习平台参数:4.3.1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、现实环境与虚拟物品互动的直观视觉效果。4.3.2可与虚拟仿真平台相结合，使AR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。4.4运行环境参数：系统需求:增强现实群学平台，支持WindowsServer2008及以上等操作系统，或Linux服务器。设备需求:头显，中控平板，服务器。5.系统性能参数5.1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。5.2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。5.3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。5.4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；5.5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。5.6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；5.7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；5.8UI：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。5.9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。6.增加现实软件技术参数：6.1真实反馈:可以让学生体验操作手感，手可以触摸实物反馈系统，透视。6.2虚实结合:与真实物品适配的虚拟物品形状会发生变化，根据现实物理参数实时变化。6.3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。6.4全景观察:运动变化过程，可以在运动过程中360度任意角度观察整个动态过程。即可实现边旋转视角边运动变化。6.5数据反馈:结合力反馈系统操作，模拟人内置反馈设备，支持数据反馈至系统，自动统计成绩。6.6自动判断:数据输送至软件系统，系统可自动判断模拟操作是否正确，并给予反馈。6.7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。6.8语音提示:实时语音讲解。6.9透视视角:通过720度旋转透视体内状态，清楚地掌握作用原理及类似脏器、血液伸缩变化的三维空间位置关系及相互运动反馈变化。7.虚拟现实群体学习系统参数:7.1班级管理功能:老师在平台组织学习，发起学习内容。7.2账号关联功能:学生扫码或者输入账号登录平台，打开指定学习内容。7.3通信加密功能:AR操作端打开平台后，通过协议打开AR课件，打开时传入身份识别信息及通信密钥，作为后续交互凭证,保障通讯安全性。7.4考点广播功能:AR程序与服务器握手后，通过AR操作进度向服务器发送题库请求触发题目更新。7.5实时统计功能:服务器端收到题库请求后对当前登录客户端更新题目，并实时更新题目答题状态及正确率，于展示平台上更新答题统计图。7.6多端同步功能:AR操作室画面同步至公共教学区，包括MR视频画面和第一人称操作画面。公共教学区与AR操作间通过耳麦或话筒进行交流，以配合实时教学状态。7.7个性编辑功能:老师可根据教学和授课需要，通过ARS平台对相关知识点进行定制化编辑，以使AR操作和现场情景式教学时，相关知识点更贴近授课目标。7.8多端兼容功能:学生可通过AR头显、手机、平板、电脑等多种平台登入群体学习平台，参与虚拟现实群体教学课堂。 |
| 12 | CAVE虚拟仿真资源包 | ★ | 1.样片素材演示：**为保证硬软件兼容性和实施效果，提供以下关键内容的素材展示，展示形式为截图、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盘的形式递交至指定地点。**1.1**提供≥5面屏体的互动教学场景素材，场景素材包含但不限于重症监护室、地铁站，公园，广场等，提供至少6个场景素材，使用PAD端虚拟仿真CAVE交互控制系统进行Web-VR操作为重点审查内容，视频长度不低于30秒。** | 国产 | 1 | 工业 |
| ● | 2.综合制剂GMP虚拟参观CAVE版2.1内容参数：本项目通过三维建模技术构建综合制剂GMP车间，使用者可在CAVE屏中沉浸到实验场景中，可通过点击实验设备进行操作，开展针对性的交互使用训练。同时，系统配以文字、图片、音频、视频等相关介绍，进行实验教学工作。2.2其中车间场景不少于8个，至少包含灭菌室、干燥间、制粒干燥间、总混间、压片间、胶囊灌装间、内包间、中间站等；相关仪器不少于13个，包含灭菌柜、热风循环烘箱、不锈钢烘盘、烘架、全自动胶囊灌装机、物料桶、电子秤、分析天平、不锈钢桌、高效沸腾干燥机、方锥混合机、全自动泡罩包装机、喷雾制粒干燥机等。2.3项目模块内容2.3.1灭菌室参观：可以全方位参观灭菌室，并使用文字UI的形式，结合语音介绍灭菌室灭菌柜的相关知识；2.3.2干燥间参观：可以全方位参观干燥间，并使用文字UI的形式，结合语音介绍干燥间仪器的相关知识；2.3.3制粒干燥间参观：可以全方位参观制粒干燥间，并使用文字UI的形式，结合语音介绍制粒干燥间仪器的相关知识；2.3.4总混间参观：可以全方位参观总混间，并使用文字UI的形式，结合语音介绍制总混间方锥混合机的相关知识；2.3.5压片间参观：可以全方位参观压片间，并使用内嵌视频的形式，介绍压片机的相关知识；2.3.6胶囊灌装间参观：可以全方位参观胶囊灌装间，并使用内嵌视频的形式，介绍压片机的相关知识；2.3.7内包间参观：可以全方位参观内包间，并使用内嵌视频的形式，介绍全自动泡罩机的相关知识；2.3.8中间站：可以全方位参观中间站，并使用文字UI的形式，结合语音介绍制总混间方锥混合机的相关知识。2.4技术参数：2.4.1 CAVE课件可兼容手机，平板和PC等多终端全功能访问；2.4.2支持360度实景照片/录像；支持3D虚拟场景图片/视频；支持平面视频球幕投影沉浸式播放；2.4.3课件支持全方位互动式观看真实场景的还原展示，全方位无死角浏览视频场景，支持各个方向移动观看场景，以达到模拟和再现场景的真实环境的效果；方位视场角 0°～ 360°；俯仰视场角 0°～ -90°；2.4.4全景画面分辨率不低于3840x1920，帧率不低于30fps，支持3D模型和动作播放；2.4.5持插入热点，对话框，倒计时，音频文件、图片、3D模型等多种互动操作模式；2.4.6支持平板遥控操纵； 2.4.7支持全景视频/旋转/上下分屏/3x2分屏等展示方式；2.4.8支持语音解说，对应场景音效。3.校史馆虚拟漫游CAVE版3.1内容参数：通过360°全景视频呈现校史馆参观全过程，可在预设的相关位置进行任意走动，包含：领导关怀、辗转三地、夯基创业、蓬勃发展、党建思政、文化校园等5个场景模块，每个场景模块中不少于8个机位拍摄，根据参观需求增加对应的视频内容，设计交互操作对相关重点知识学习。3.2技术参数：3.2.1CAVE课件可兼容手机，平板和PC等多终端全功能访问；3.2.2支持360度实景照片/录像；支持3D虚拟场景图片/视频；支持平面视频球幕投影沉浸式播放；3.2.3课件支持全方位互动式观看真实场景的还原展示，全方位无死角浏览视频场景，支持各个方向移动观看场景，以达到模拟和再现场景的真实环境的效果；方位视场角 0°～ 360°；俯仰视场角 0°～ -90°；3.2.4全景画面分辨率不低于3840x1920，帧率不低于30fps，支持3D模型和动作播放；3.2.5持插入热点，对话框，倒计时，音频文件、图片、3D模型等多种互动操作模式；3.2.6支持平板遥控操纵； 3.2.7支持全景视频/旋转/上下分屏/3x2分屏等展示方式；3.2.8支持语音解说，对应场景音效。4.情景教学场景素材包 4.1内容参数：配合各门课程的场景素材，包含但不限于重症监护室、战地环境、地铁站，公园，广场、手术室、分子实验室、养老院房间等，提供至少8个场景素材。4.2技术参数：4.2.1CAVE课件可兼容手机，平板和PC等多终端全功能访问；4.2.2支持360度实景照片/录像；支持3D虚拟场景图片/视频；支持平面视频球幕投影沉浸式播放；4.2.3课件支持全方位互动式观看真实场景的还原展示，全方位无死角浏览视频场景，支持各个方向移动观看场景，以达到模拟和再现场景的真实环境的效果；方位视场角 0°～ 360°；俯仰视场角 0°～ -90°；4.2.4全景画面分辨率不低于3840x1920，帧率不低于30fps，支持3D模型和动作播放；4.2.5支持插入热点，对话框，倒计时，音频文件、图片、3D模型等多种互动操作模式；4.2.6支持平板遥控操纵； 4.2.7支持全景视频/旋转/上下分屏/3x2分屏等展示方式；4.2.8支持语音解说，对应场景音效。 |
| 13 | 定制基于AR技术的全身体格检查训练及考核项目 | ● | 1.内容参数：本项目包括“训练模式”和“考核部分”两大部分。训练部分按照提示语可完成操作训练，考核部分可自由操作，最后根据操作情况给出评价。体格检查内容包含但不限于以下内容：1.1“一般检查及生命体征”模块：（1）准备和清点器械（2）自我介绍（说明职务、姓名，并进行简短交谈以融洽医患关系）（3）观察发育、营养、面容表情和意识等一般状态（4）当受检者在场时洗手（5）测量体温（腋温，10分钟）（6）触诊桡动脉至少30秒（7）用双手同时触诊双侧桡动脉，检查其对称性（8）计数呼吸频率至少30秒（9）测右上肢血压二次1.2“头颈部检查”模块：（10）观察头部外形、毛发分布、异常运动等（11）触诊头颅（12）视诊双眼及眉毛（13）分别检查左右眼的近视力（用近视力表）（14）检查下眼睑结膜、球结膜和巩膜（15）检查泪囊（16）翻转上睑，检查上睑、球结膜和巩膜（17）检查面神经运动功能（皱眉、闭目）（18）检查眼球运动(检查六个方向)（19）检查瞳孔直接对光反射（20）检查瞳孔间接对光反射（21）检查聚合反射（22）观察双侧外耳及耳后区（23）触诊双侧外耳及耳后区（24）触诊颞颌关节及其运动（25）分别检查双耳听力（摩擦手指，或用手表音）（26）观察外鼻（27）触诊外鼻（28）观察鼻前庭、鼻中隔（29）分别检查左右鼻道通气状态（30）检查上颌窦，注意肿胀、压痛、叩痛等（31）检查额窦，注意肿胀、压痛、叩痛等（32）检查筛窦，注意压痛（33）检查口唇、牙齿、上腭、舌质和舌苔（34）借助压舌板检查颊粘膜、牙齿、牙龈、口底（35）借助压舌板检查口咽部及扁桃体（36）检查舌下神经（伸舌）（37）检查面神经运动功能（露齿、鼓腮或吹口哨）（38）检查三叉神经运动支（触双侧嚼肌，或以手对抗张口动作）（39）检查三叉神经感觉支（上、中、下三支）（40）暴露颈部（41）检查颈部外形和皮肤、颈静脉充盈和颈动脉搏动情况（42）检查颈椎屈曲及左右活动情况（43）检查副神经（耸肩及对抗头部运动）（44）触诊耳前淋巴结（45）触诊耳后淋巴结（46）触诊枕后淋巴结（47）触诊颌下淋巴结（48）触诊颏下淋巴结（49）触诊颈前淋巴结浅组（50）触诊颈后淋巴结（51）触诊锁骨上淋巴结（52）触诊甲状软骨（53）触诊甲状腺峡部（54）触诊甲状腺侧叶（55）分别触诊左右颈总动脉（56）触诊气管位置（57）听诊颈部（甲状腺、血管）杂音1.3“前侧胸部检查”模块：（58）暴露胸部（59）观察胸部外形、对称性、皮肤和呼吸运动等（60）触诊左侧乳房（四个象限及乳头）（61）触诊右侧乳房（四个象限及乳头）（62）用右手触诊左侧腋窝淋巴结（63）用左手触诊右侧腋窝淋巴结（64）触诊胸壁弹性、有无压痛（65）检查双侧呼吸动度（上、中、下，双侧对比）（66）检查有无胸膜摩擦感（67）检查双侧触觉语颤（上、中、下，双侧对比）（68）叩诊双侧肺尖（69）叩诊双侧前胸和侧胸（自上而下，由外向内，双侧对比）（70）听诊双侧肺尖（71）听诊双侧前胸和侧胸（自上而下，由外向内，双侧对比）（72）检查双侧语音共振（73）观察心尖、心前区搏动，切线方向观察（74）触诊心尖搏动（两步法）（75）触诊心前区（76）叩诊心脏左、右侧相对浊音界（77）用硬尺分别测量各标记点距离正中线的垂直距离（78）听诊二尖瓣区（频率、节律、心音、杂音、摩擦音）（79）听诊肺动脉瓣区（心音、杂音、摩擦音）（80）听诊主动脉瓣区（心音、杂音、摩擦音）（81）听诊主动脉瓣第二听诊区（心音、杂音、摩擦音）（82）听诊三尖瓣区（心音、杂音、摩擦音）1.4“背部检查”模块：（83）请受检者坐起（84）充分暴露背部（85）观察脊柱、胸廓外形及呼吸运动（86）检查胸廓活动度及其对称性（87）检查双侧触觉语颤（88）检查有无胸膜摩擦感（89）请受检者双上肢交叉（90）叩诊双侧后胸部（91）叩诊双侧肺下界（92）叩诊双侧肺下界移动度（肩胛线）（93）听诊双侧后胸部（94）听诊有无胸膜摩擦音（95）检查双侧语音共振（96）触诊脊柱有无畸形、压痛（97）直接叩诊法检查脊椎有无叩击痛（98）检查双侧肋脊点和肋腰点有无压痛（99）直接双侧肋脊角有无叩击痛1.5“腹部检查”模块：（100）正确暴露腹部（101）请受检者屈膝、放松腹肌、双上肢置于躯干两侧，平静呼吸（102）观察腹部外形、对称性、皮肤、脐及腹式呼吸等（103）听诊肠鸣音至少1分钟（104）听诊腹部有无血管杂音（105）叩诊全腹（106）叩诊肝上界（107）叩诊肝下界（108）检查肾脏有无叩击痛（109）检查移动性浊音（经脐平面先左后右）（110）浅触诊全腹部（自左下腹开始、逆时针触诊至脐部结束）（111）深触诊全腹部（自左下腹开始、逆时针触诊至脐部结束）（112）在右锁骨中线上单手法触诊肝脏（113）在右锁骨中线上双手法触诊肝脏（114）在前正中线上双手法触诊肝脏（115）检查肝颈静脉回流征（116）检查胆囊点有无触痛（117）双手法触诊脾脏（118）如未能触及脾脏，嘱受检者右侧卧位，再触诊脾脏（119）双手法触诊双侧肾脏（120）检查腹部触觉（或痛觉）（121）检查腹壁反射1.6“上肢检查”模块：（122）正确暴露上肢（123）观察上肢皮肤、关节等（124）观察双手及指甲（125）触诊指间关节和掌指关节（126）检查指间关节运动（127）检查上肢远端肌力（128）触诊腕关节（129）检查腕关节运动（130）触诊双肘鹰嘴和肱骨髁状突（131）触诊滑车上淋巴结（132）检查肘关节运动（133）检查屈肘、伸肘的肌力（134）暴露肩部（135）视诊肩部外形（136）触诊肩关节及其周围（137）检查肩关节运动（138）检查上肢触觉（或痛觉）（139）检查肱二头肌反射（140）检查肱三头肌反射（141）检查桡骨膜反射（142）检查Hoffmann征1.7“下肢检查”模块：（143）正确暴露下肢（144）观察双下肢皮肤、外形等（145）触诊腹股沟区有无肿块、疝等（146）触诊腹股沟淋巴结横组（147）触诊腹股沟淋巴结纵组（148）触诊股动脉搏动（149）检查髋关节屈曲、内旋、外旋运动（150）检查双下肢近端肌力（屈髋）（151）触诊膝关节和浮髌试验（152）检查膝关节屈曲运动（153）检查髌阵挛（154）触诊踝关节及跟腱（155）检查有无凹陷性水肿（156）触诊双足背动脉（157）检查踝关节背屈、跖屈活动（158）检查双足背屈、跖屈肌力（159）检查踝关节内翻、外翻运动（160）检查屈趾、伸趾运动（161）检查下肢触觉（或痛觉）（162）检查膝腱反射（163）检查跟腱反射（164）检查Babinski征（165）检查Chaddock征（166）检查Oppenheim征（167）检查Gordon征（168）检查Kernig征（169）检查Brudzinski征（170）检查Lasegue征（171）检查踝阵挛1.8“肛门直肠检查”模块：（172）嘱受检者左侧卧位，右腿屈曲（173）观察肛门、肛周、会阴区（174）戴上手套，食指涂以润滑剂行直肠指检（175）观察指套是否有分泌物1.9“外生殖器检查”模块：（176）解释检查必要性，消除顾虑，保护隐私（177）确认膀胱已排空，受检者仰卧位男性：（178）视诊阴毛、阴茎、冠状沟、龟头、包皮（179）视诊尿道外口（180）视诊阴囊，必要时作提睾反射（181）触诊双侧睾丸、附睾、精索女性：（178）视诊阴毛、阴阜、大小阴唇、阴蒂（179）视诊尿道口及阴道口（180）触诊阴阜、大小阴唇（181）触诊尿道旁腺、巴氏腺1.10“共济运动、步态与腰椎运动检查”模块：（182）请受检者站立（183）指鼻试验（睁眼、闭眼）（184）检查双手快速轮替动作（185）检查Romberg征（闭目难立征）（186）观察步态（187）检查屈腰运动（188）检查伸腰运动（189）检查腰椎侧弯运动（190）检查腰椎旋转运动2.功能参数：2.1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势或语音命令进行控制或切换。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。采用三维虚拟现实技术并结合力反馈技术实现虚实结合的教学效果，将传统模拟人无法展现的一些内部器官，通过混合现实模拟技术能够完全将身体内部的动态运动过程通过三维透视和剖视以任何角度实时的表达出来。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模型，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，在适配AR头显上能够流畅运行。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。2.2应用场景参数：学生在进行AR实验操作时，可满足以下功能：1)学员戴上AR头显进行虚拟操作2)真人、环境视频同步拍摄3)真人、环境与虚拟模型叠加输出(MR视频输出)4)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虚拟环境中的交互内容等。5)可无逢接合学校虚拟教学平台。6)学生在AR课件中的学习进度可同步到学习平台。7)支持群体教学模式，群体授课时AR中的知识点触发可以与现场群体教学终端（AR头显、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。2.3增强现实群体学习平台参数:2.3.1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、现实环境与虚拟物品互动的直观视觉效果。2.3.2可与虚拟仿真平台相结合，使AR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。2.4运行环境参数：系统需求:增强现实群学平台，支持WindowsServer2008及以上等操作系统，或Linux服务器。设备需求:头显，中控平板，服务器。3.系统性能参数3.1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。3.2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。3.3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。3.4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；3.5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。3.6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；3.7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；3.8UI：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。3.9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。4.增加现实软件技术参数：4.1真实反馈:可以让学生体验操作手感，手可以触摸实物反馈系统，透视。4.2虚实结合:与真实物品适配的虚拟物品形状会发生变化，根据现实物理参数实时变化。4.3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。4.4全景观察:运动变化过程，可以在运动过程中360度任意角度观察整个动态过程。即可实现边旋转视角边运动变化。4.5数据反馈:结合力反馈系统操作，模拟人内置反馈设备，支持数据反馈至系统，自动统计成绩。4.6自动判断:数据输送至软件系统，系统可自动判断模拟操作是否正确，并给予反馈。4.7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。4.8语音提示:实时语音讲解。4.9透视视角:通过720度旋转透视体内状态，清楚地掌握作用原理及类似脏器、血液伸缩变化的三维空间位置关系及相互运动反馈变化。5.虚拟现实群体学习系统参数:5.1班级管理功能:老师在平台组织学习，发起学习内容。5.2账号关联功能:学生扫码或者输入账号登录平台，打开指定学习内容。5.3通信加密功能:AR操作端打开平台后，通过协议打开AR课件，打开时传入身份识别信息及通信密钥，作为后续交互凭证,保障通讯安全性。5.4考点广播功能:AR程序与服务器握手后，通过AR操作进度向服务器发送题库请求触发题目更新。5.5实时统计功能:服务器端收到题库请求后对当前登录客户端更新题目，并实时更新题目答题状态及正确率，于展示平台上更新答题统计图。5.6多端同步功能:AR操作室画面同步至公共教学区，包括MR视频画面和第一人称操作画面。公共教学区与AR操作间通过耳麦或话筒进行交流，以配合实时教学状态。5.7个性编辑功能:老师可根据教学和授课需要，通过ARS平台对相关知识点进行定制化编辑，以使AR操作和现场情景式教学时，相关知识点更贴近授课目标。5.8多端兼容功能:学生可通过AR头显、手机、平板、电脑等多种平台登入群体学习平台，参与虚拟现实群体教学课堂。 | 国产 | 1 | 工业 |
| 14 | 定制医学AR沉浸式教学项目 | ● | 1. 运行环境：满足利用AR眼镜，将虚拟内容以全息的形式映射到现实空间当中的要求。系统要求分为教学以及考核模式。在考核模式中可对操作步骤进行详细记录，考核完成后给出详细的操作知识点成绩评定。2. 模型动画技术：2.1 模型制作：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。各场景中实物逼真，动作流畅。具有较高的现场还原度。2.2 素材规范：系统中模型、材质、纹理等文件规范命名及分层、分类管理，命名中不可有中文名称，不能重名，易于识别，模型格式是. fb\*。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。单个模型文件里如有多个物体，将多个物体打组（单个物体无需打组），静态辅助物体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号一致。模型制作既保证逼真的质量又控制好三角面的数量，单个模型的面数控制5000面以内，无有多余面。模型的中心点在模型的中心位置。2.3贴图材质：模型材质进行烘焙处理，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. TIF，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，颜色贴图不放在凹凸通道里，一张贴图占满整个画布，不出现浪费贴图空间的情况，场景中连续贴图不看到有明显的缝隙。UV展开均匀舒展，避免拉伸，最大化提高UV的利用率。材质大小长宽像素为2的次方倍数，贴图大小最大不超过2048\*2048。同种贴图使一个材质球。2.4特效：单个场景粒子特效不超过2个，单个粒子特效，单位时间内，粒子数不超过1000个。2.5 声音：场景音效、声音解说逼真，采用专业的普通话进行配音。2.6 视频：在场景对象上可嵌入外部视频文件，视频文件格式. mp4格式。实现视频流的预读取功能，以保证视频播放流畅。2.7 UI：使用暗色系配色，使用不透明UI背景。3. 交互开发技术：3.1 交互原则：系统交互遵循“本能交互”的原则，整个系统使用手和眼操控。3.2 交互要求：系统实现基于AR眼镜，可流畅以全息的方式，展示教学内容。系统具有场景理解的功能，可通过空间映射和场景理解进行寻址。系统中的所有3D物体以及UI都可以用手直接操作，位移操作使用食指和拇指，点击操作使用食指尖触碰。指尖靠近有高亮指示。系统具备眼动追踪功能，可用眼球对部分UI进行交互。4.AR-SP：4.1以案例导入形式，明确病例、明确现阶段问题；4.2基础内容：解剖、病理、病理生理等理论内容为主，阐明问题（困难）发生的原理；4.3临床内容：以临床表现、检验检查辅助呈现临床真实情况；并可扩展治疗原理的内容设计。4.4课程目标：思维训练；理论联系实际，基于器官系统基础与临床整合内容设计4.5设计形式：4.5.1某种疾病的发生发展过程，阶段性呈现其临床表现、基础原理、治疗原则等知识；4.5.2危急重症等不常见、不可复制的病案，定格时间来学习病因。5.要求能够将操作者图像与AR沉浸式实验项目场景高度融合，使操作者和虚拟场景之间达到信息交互反馈，以增强真实感。 | 国产 | 6 | 工业 |
| 15 | 混合现实模拟操作培训系统 | ★ | 一、适用范围1.通过增强现实（AR）技术与适配模型结合的混合现实（MR）技术,实现在立体影像下在模型人上完成实际操作与训练。2.在模拟实际操作训练中，通过穿刺针视角，可以清晰的分辨在穿刺过程中的各组之间的结构关系，方便结合解剖学知识来加深穿刺过程的印象。二、定位系统1.具有追踪操作器械空间位置的功能。2.混合现实影像实时显示操作器械的空间位置；混合现实影像是可以同时显示(1)仿真模拟人（2）与模拟人相匹配的数字解剖模型（3）穿刺针（4）穿刺针的虚拟。4.静态精度：定位≤1°RMS，自由度：不低于6，适配Windows系统。三、穿刺仿真模拟人：可适配各操作部位混合现实标准解剖影像。 四、可选配具备模拟胸腔穿刺、腹腔穿刺、腰椎穿刺、骨髓穿刺操作功能。**（提供软件功能截图证明）** | 国产 | 1 | 工业 |
| ● | 五、适用范围1. 适用于各类临床操作技能的教学、培训。2.界面中显示预警信息，从而可以提前预警穿刺方向上会刺中的结构，规避模拟穿刺时的风险。 3.显示出预先规划好的路径和操作时的动态信息，进而可以引导用户进行正确的操作。4.显示穿刺记录，包含时间信息和穿刺部位的信息。六、配置需求1.硬件包括：1套可单独使用的MR训练设备，包括但不限于仿真模拟人1具，工作站主机1台，触控显示设备1台，定位追踪设备1台，混合现实设备1台，增强现实设备1台。2.软件包括：混合现实（MR）模拟培训系统相关软件。3.完整的软硬件配合解决方案。七、工作站主机1.处理器：不低于 英特尔I5。2.内存：DDR4 ≥8GB。3.显卡：性能不低于NVIDIA®GeForce®GTX 10604.硬盘：≥256G5.SSD硬盘当做系统盘，容量不低于128GB。6.操作系统：Windows系统。八、触控显示器1.屏幕尺寸：≥21寸。2.接口：VGA、HDMI、DP。3.分别率≥1920×1080。4.触控模式：支持多点触摸。九、定位系统1.实时显示混合现实影像与真实操作的对应关系；虚拟穿刺针呈现在虚模型拟模型上，真实穿刺针与虚拟穿刺针同步运动。 十、混合现实可穿戴显示设备1.处理器：达到或优于高通骁龙845。2.操作系统：安卓或Windows。3.视场角≥30°。4.空间计算：SLAM（即时定位与地图构建）。5.内存：不低于6GB。6.图形处理GPU：不低于高通Adreno 630水平。7.存储空间：不低于64GB。十一、增强现实显示设备1.处理器：不低于高通骁龙845性能水平，操作系统：安卓（兼容ios更佳），屏幕尺寸：不小于5.5英寸。 2.支持通过增强现实技术，第三方视角观看显示混合现实图像。十二、穿刺仿真模拟人1.可以适配混合现实导航设备。2.具备模拟腰椎穿刺操作功能。 注：合同签订前间内拿产品到使用方进行演示，演示不合格以虚假应标上报监管部门。 |
| 16 | 混合现实胸腔穿刺仿真系统 | ★ | 1.具备模拟胸腔穿刺操作功能。 2.可适配各操作部位混合现实标准解剖影像。3.模拟人可以匹配与混合显示影像的数字解剖模型，混合现实影像可以实时显示模拟人操作器械的空间位置。**（提供软件功能截图证明）** | 国产 | 1 | 工业 |
| ● | 4.需能适配混合现实导航设备。5.可实时在操作中与混合现实影像进行对应；虚拟穿刺针呈现在虚模型拟模型上，模拟人上的真实穿刺针与虚拟穿刺针同步运动。 |
| 17 | 混合现实骨髓穿刺仿真系统 | ★ | 1.具备模拟骨髓穿刺操作功能。 2.可适配各操作部位混合现实标准解剖影像。3.模拟人可以匹配与混合显示影像的数字解剖模型，混合现实影像可以实时显示模拟人操作器械的空间位置。**（提供软件功能截图证明）** | 国产 | 1 | 工业 |
| ● | 4.需适配混合现实导航设备。5.可实时在操作中与混合现实影像进行对应；虚拟穿刺针呈现在虚模型拟模型上，模拟人上的真实穿刺针与虚拟穿刺针同步运动。 |
| 18 | 混合现实腹腔穿刺仿真系统 | ★ | 1.需适配混合现实导航设备。2.具备模拟腹腔穿刺操作功能。 3.可适配各操作部位混合现实标准解剖影像。4.可实时在操作中与混合现实影像进行对应；虚拟穿刺针呈现在虚模型拟模型上，模拟人上的真实穿刺针与虚拟穿刺针同步运动。5.模拟人可以匹配与混合显示影像的数字解剖模型，混合现实影像可以实时显示模拟人操作器械的空间位置。**（提供软件功能截图证明）** | 国产 | 1 | 工业 |