**学校虚拟仿真实训中心建设项目技术参数**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **产品名称** | **单位** | **数量** | **技术参数** |
| 1 | 实训硬件设备 | 桌面全息交互一体机（教师端） | 套 | 1 | 1、桌面一体机式VR设备，系统为一体化设计，可自由调整使用角度，设备配置≥27英寸具备电容触摸交互的高清立体显示终端，实现软件资源的偏振显示技术展示，搭配位置追踪被动式偏振跟踪眼镜实现虚拟现实出屏和临场感效果；2、桌面式虚拟现实操作平台设备1套，包括：27英寸具备电容触摸交互的高清立体显示器、3D光学追踪眼镜1副、3D光学非追踪眼镜2副、空间交互笔1支、电源适配器1个、AC连接线1根。3、系统硬件配置：（1）支持Windows 10操作系统；（2）CPU：性能≥intel I7-11700F，≥八核心十六线程，主频≥2.5GHz（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（3）硬盘：≥512GB SSD；（4）内存：≥16GB DDR4；（5）显卡：≥QUADRO T1000，专业图形显卡，显存≥4GB DDR6（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（6）端口: USB 3.0\* 2个、USB 2.0\* 5个 、MiniDP\*2；（7）网络：支持以太网连接，支持802.11a/b/g/n/ac高速无线传输，支持蓝牙4.0。（8）内置两个扬声器，阻抗≥8欧姆，功耗≥3W。4、显示参数（1）显示技术：全高清偏光式3D显示技术（非隔行式3D显示技术），3D显示刷新率≥120hz，3D显示物理分辨率:≥1920\*1080；（2）亮度：≥400cd/㎡；（3）对比度：≥1000:1；5、硬件设备功能要求：（1）具有虚拟现实显示方式与普通显示方式自动切换功能，当3D光学追踪眼镜出现在屏幕传感器捕捉范围内，显示方式由普通显示屏方式自动切换成3D显示方式，当3D光学追踪眼镜在屏幕传感器之外，显示方式自动切换至普通显示方式；（2）设备支持实时将虚拟现实交互场景立体展示至其它显示设备，让旁观者也置身于虚拟现实交互场景；（3）支持播放上下、左右格式的3D视频资源；（4）支持按键式2D/3D切换；（5）系统内置智慧物联控制系统，不依赖任何外部蓝牙、WIFI设备，支持同一空间内≥60台的设备进行自组网络，配合教师端及学生端智能控制软件，可实现教师机对学生机的运行状态进行：开机、关机、静默模式控制，同时，教师机也可对学生机进行：全局控制、分组控制、单台设备控制（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）。6、偏光式3D显示跟踪系统（1）3D显示跟踪系统内置NVIDIA 3D vision处理系统；（2）3D显示追踪系统≥2路HDMI输入接口，且每一路HDMI接口都支持120hz信号源输入（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（3）3D显示追踪系统支持一键控制信号源切换；（4）3D显示跟踪系统内置智慧控制系统，可实现教学软件对显示器的智能控制功能；（5）3D显示跟踪系统包含：≥3组红外传感器，每组红外传感器都包含2个同步双目相机，单组红外传感器即可实现对目标物的实时跟踪；3组红外传感器协同工作，可提升对目标物追踪的覆盖范围及追踪系统的精度（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（6）3D显示跟踪系统包含：≥3组红外光源阵列，每组红外光源阵列配置有4个红外光源灯，均匀分布保证光照亮度（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（7）3D显示跟踪系统的追踪系统可实时输出当前显示系统的姿态信息，并将当前显示系统的姿态信息映射到虚拟场景，获得最精准的3D显示图像；（8）3D显示跟踪系统支持窗口/全屏3D，120Hz或以上刷新率。7、配件功能（1）系统配备3D光学追踪眼镜，采用轻便的偏光式3D眼镜，无需电池及开关，无需充电，即戴即用，免开关、免维护；具有5个追踪mark点设计，3点以上即准确判断眼镜位置,从而转换不同视角下的显示内容（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（2）系统配备空间交互笔：支持支持6自由度坐标轴和空中姿态转动；追踪精度<1mm,角度精度<0.1度；空间交互笔与主机采用有线连接方式保证信号稳定；空间交互笔无需电池供电；采用握笔式设计，空间交互笔内置振动器，可以通过震动方式来反馈用户操作（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（3）配置轻便的偏光式3D眼镜，无需电池及开关，无需充电，即戴即用，免开关、免维护； 8、配套生物医疗VR科普软件，通过VR模型展示、VR模型交互对生物医疗的相关内容进行科普，使用户对生物医疗的基本知识产生直观形象的认知，提高用户对生物医疗知识的兴趣。软件以VR模型展示和交互操作为核心，通过对海底世界的展示，人类眼球的剖面结构展示及眼球多结构分散展示，新冠病毒假想模型的整体及内部结构的展示，神经元的神经传导效果展示及神经元的整体结构展示、神经突触的结构展示，提高用户对生物医疗类知识的直观体验，将漆黑的海底世界、难以接触到的眼球结构、有生物危险性的病毒及微观的人体神经结构等，清晰形象的展示出来。（1）海底世界：海底世界模块包含海底生物的活动场景，利用VR一体机的特点，用户可以感受丰富多彩的海洋生物近在眼前的效果 ，还可以抓起游过的生物，360度观察它的形态和动作。（2）眼球探索：眼球探索模块包含眼球剖面的整体及分层展示两部分，眼球整体模型上均标注序号，点击序号可旋转视角到指定结构，并显示对应的结构名称和注释。眼球剖面结构可分层展开，所有分开展示的眼球剖面模型均可自由拖动旋转缩放，并且选中任一模型，均显示对应结构名称及结构注释。（3）解密新冠病毒：解密新冠病毒模块，展示了三种新冠病毒的假想结构模型，并剖面展示了新冠病毒的内部结构。（4）独特的神经元：独特的神经元模块，展示了神经元的内部及外部结构，并使用动画及特效展示神经冲动的传导过程，神经冲动从神经元的树突传导到胞体，再传导到轴突的过程。（5）大脑的交通要塞:突触模块，展示了神经末梢的两个突触的典型结构。9、配套智能制造VR体验软件，以VR模型和交互操作为核心，通过对新能源汽车驱动电机的拆卸、齿轮减速机的工作原理/爆炸展示、电路搭建功能的展示、液压机械臂安装与仿真，提升用户对智能制造元件结构和工作原理的理解，并通过交互操作加深用户的直观体验。（1）驱动电机拆卸以国内主流的纯电动汽车动力总成进行建模，真实模拟标准拆卸流程；软件提供工具和具体操作的文字图形提示，相应模型操作部位高亮特效提示，真实还原拆卸体验。（2）液压机械臂需包含机械臂安装、机械臂仿真功能；机械臂安装需要按正确顺序安装各个机械臂零部件，完成机械臂安装后能进行仿真，机械臂仿真可以控制机械臂四个轴向运动，通过四轴控制机械臂进行工件搬运仿真。（3）电路的连接以物理实验中常用的灯泡、电池、开关建模，真实的模拟在实物连接中的各种情况，比如选取1个元件、2个元件、3个或者4个元件连接时，给出各种连接情况下的结果。（4）齿轮减速机以二级直齿减速机1:1建模，展现减速机的运行和爆炸状态，爆炸后可以随意抓取某个零件进行放大缩小和旋转，并提示零件名称。还原按钮可以让爆炸开的减速机回到初始状态，让用户看到减速机的内部结构和运行原理。 |
| 2 | 桌面全息交互一体机（学生端） | 套 | 11 | 1、桌面一体机式VR设备，系统为一体化设计，可自由调整使用角度，设备配置≥27英寸高清立体显示终端，实现软件资源的偏振显示技术展示，搭配位置追踪被动式偏振跟踪眼镜实现虚拟现实出屏和临场感效果；2、桌面式虚拟现实操作平台设备1套，包括：27英寸高清立体显示器、3D光学追踪眼镜1副、3D光学非追踪眼镜2副、空间交互笔1支、电源适配器1个、AC连接线1根。3、系统硬件配置：（1）支持Windows 10操作系统；（2）CPU：性能≥I5 11400F 六核十二线程，主频≥2.6GHz（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（3）硬盘：≥512GB SSD；（4）内存：≥16GB DDR4；（5）显卡：≥QUADRO T1000，专业图形显卡，显存≥4GB DDR6（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（6）端口: USB 3.0\* 2个、USB 2.0\* 5个、MiniDP\*2；（7）网络：支持以太网连接，支持802.11a/b/g/n/ac高速无线传输，支持蓝牙4.0。（8）内置两个扬声器，阻抗≥8欧姆，功耗≥3W。4、显示参数（1）显示技术：全高清偏光式3D显示技术（非隔行式3D显示技术），3D显示刷新率≥120hz，3D显示物理分辨率≥1920\*1080；（2）亮度：≥400cd/㎡；（3）对比度：≥1000:1；5、硬件设备功能要求：（1）具有虚拟现实显示方式与普通显示方式自动切换功能，当3D光学追踪眼镜出现在屏幕传感器捕捉范围内，显示方式由普通显示屏方式自动切换成3D显示方式，当3D光学追踪眼镜在屏幕传感器之外，显示方式自动切换至普通显示方式；（2）设备支持实时将虚拟现实交互场景立体展示至其它显示设备，让旁观者也置身于虚拟现实交互场景；（3）支持播放上下、左右格式的3D视频资源；（4）支持按键式2D/3D切换；（5）系统内置智慧物联控制系统，不依赖任何外部蓝牙、WIFI设备，支持同一空间内≥60台的设备进行自组网络，配合教师端及学生端智能控制软件，可实现教师机对学生机的运行状态进行：开机、关机、静默模式控制，同时，教师机也可对学生机进行：全局控制、分组控制、单台设备控制（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）。6、偏光式3D显示跟踪系统（1）3D显示跟踪系统内置NVIDIA 3D vision处理系统；（2）3D显示追踪系统至少包含2路HDMI输入接口，且每一路HDMI接口都支持120hz信号源输入（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（3）3D显示追踪系统支持一键控制信号源切换。（4）3D显示跟踪系统内置智慧控制系统，可实现教学软件对显示器的智能控制功能；（5）3D显示跟踪系统包含：≥3组红外传感器，每组红外传感器都包含2个同步双目相机，单组红外传感器即可实现对目标物的实时跟踪；3组红外传感器协同工作，可提升对目标物追踪的覆盖范围及追踪系统的精度（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（6）3D显示跟踪系统包含：≥3组红外光源阵列，每组红外光源阵列配置有4个红外光源灯，均匀分布保证光照亮度（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（7）3D显示跟踪系统的追踪系统可实时输出当前显示系统的姿态信息，并将当前显示系统的姿态信息映射到虚拟场景，获得最精准的3D显示图像；（8）3D显示跟踪系统支持窗口/全屏3D，120Hz或以上刷新率；7、配件功能（1）系统配备3D光学追踪眼镜，采用轻便的偏光式3D眼镜，无需电池及开关，无需充电，即戴即用，免开关、免维护；具有5个追踪mark点设计，3点以上即准确判断眼镜位置,从而转换不同视角下的显示内容（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（2）系统配备空间交互笔：支持支持6自由度坐标轴和空中姿态转动；追踪精度<1mm,角度精度<0.1度；空间交互笔与主机采用有线连接方式保证信号稳定；空间交互笔无需电池供电；采用握笔式设计，空间交互笔内置振动器，可以通过震动方式来反馈用户操作（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）；（3）配置轻便的偏光式3D眼镜，无需电池及开关，无需充电，即戴即用，免开关、免维护； 8、配套生物医疗VR科普软件，通过VR模型展示、VR模型交互对生物医疗的相关内容进行科普，使用户对生物医疗的基本知识产生直观形象的认知，提高用户对生物医疗知识的兴趣。软件以VR模型展示和交互操作为核心，通过对海底世界的展示，人类眼球的剖面结构展示及眼球多结构分散展示，新冠病毒假想模型的整体及内部结构的展示，神经元的神经传导效果展示及神经元的整体结构展示、神经突触的结构展示，提高用户对生物医疗类知识的直观体验，将漆黑的海底世界、难以接触到的眼球结构、有生物危险性的病毒及微观的人体神经结构等，清晰形象的展示出来。（1）海底世界：海底世界模块包含海底生物的活动场景，利用VR一体机的特点，用户可以感受丰富多彩的海洋生物近在眼前的效果 ，还可以抓起游过的生物，360度观察它的形态和动作。（2）眼球探索：眼球探索模块包含眼球剖面的整体及分层展示两部分，眼球整体模型上均标注序号，点击序号可旋转视角到指定结构，并显示对应的结构名称和注释。眼球剖面结构可分层展开，所有分开展示的眼球剖面模型均可自由拖动旋转缩放，并且选中任一模型，均显示对应结构名称及结构注释。（3）解密新冠病毒：解密新冠病毒模块，展示了三种新冠病毒的假想结构模型，并剖面展示了新冠病毒的内部结构。（4）独特的神经元：独特的神经元模块，展示了神经元的内部及外部结构，并使用动画及特效展示神经冲动的传导过程，神经冲动从神经元的树突传导到胞体，再传导到轴突的过程。（5）大脑的交通要塞:突触模块，展示了神经末梢的两个突触的典型结构。9、配套智能制造VR体验软件，以VR模型和交互操作为核心，通过对新能源汽车驱动电机的拆卸、齿轮减速机的工作原理/爆炸展示、电路搭建功能的展示、液压机械臂安装与仿真，提升用户对智能制造元件结构和工作原理的理解，并通过交互操作加深用户的直观体验。（1）驱动电机拆卸以国内主流的纯电动汽车动力总成进行建模，真实模拟标准拆卸流程；软件提供工具和具体操作的文字图形提示，相应模型操作部位高亮特效提示，真实还原拆卸体验。（2）液压机械臂需包含机械臂安装、机械臂仿真功能；机械臂安装需要按正确顺序安装各个机械臂零部件，完成机械臂安装后能进行仿真，机械臂仿真可以控制机械臂四个轴向运动，通过四轴控制机械臂进行工件搬运仿真。（3）电路的连接以物理实验中常用的灯泡、电池、开关建模，真实的模拟在实物连接中的各种情况，比如选取1个元件、2个元件、3个或者4个元件连接时，给出各种连接情况下的结果。（4）齿轮减速机以二级直齿减速机1:1建模，展现减速机的运行和爆炸状态，爆炸后可以随意抓取某个零件进行放大缩小和旋转，并提示零件名称。还原按钮可以让爆炸开的减速机回到初始状态，让用户看到减速机的内部结构和运行原理。 |
| 3 | 拓展显示器 | 台 | 30 | 屏幕尺寸：≥21.5英寸屏幕刷新率：≥75Hz分辨率：≥1920\*1080亮度：≥250 cd/m²HDMI+VGA VA屏 |
| 4 | 增强现实AR软件 | 套 | 1 | 1、将教师机的操作过程投射到另外一个屏幕或者第二台监视器上面。2、将真实环境与虚拟图层叠加后展现给学生。3、可以录制课程学习过程，可供以后使用。 |
| 5 | 增强现实摄像头+支架 | 套 | 1 | 一、增强现实摄像头支持1080p 全高清视频录制采用USB接口，带有自动降噪功能的内置双重立体声麦克风支持与VR互动一体机的配套使用，实现增强现实功能，将虚拟内容与现实拍摄场景叠加融合显示。动态像素：≥200万静态分辨率≥1920×1080 动态分辨率≥1920×1080 传输接口：USB2.0 对焦方式：自动 感光元件：CMOS 最大帧数≥30帧/秒 内置麦克风：支持**支架**材质：合金脚管节数：≥4节最高工作高度：≥138cm云台类型：三维云台 |
| 6 | 交互跟踪眼镜（备用） | 副 | 1 | 采用轻便的偏光式3D眼镜，无需电池及开关，即戴即用，免开关、免维护；具有5个追踪mark点设计，3点以上即准确判断眼镜位置,从而转换不同视角下的显示内容 |
| 7 | 触控笔（备用） | 支 | 1 | 1、外形符合人体工学设计，具有3个操作按键，可执行对目标物的拾取、功能菜单选择等功能；2、具有2个主动式红外发光追踪点，单点进入追踪视野范围即可实现稳定的追踪定位；3、内置高精度传感器，能实时感知当前操控目标的6自由度姿态数据；4、采用USB连接，数据传输稳定，无需充电；5、内置振动器，能够实时反馈用户对目标物操控的信息； |
| 8 | 教学一体机 | 台 | 2 | 1.智能交互平板显示尺寸≧86英寸，分辨率：3840\*2160 ，采用红外触控技术，在双系统下均支持20点同时触控及书写2.交互平板表面玻璃采用高强度钢化玻璃，硬度≥莫氏7级，≥石墨1-9H硬度；3.智能交互平板显示部分需采用高色域覆盖技术，NTSC色域标准下覆盖率≥88%4.为方便用户外接拓展设备，整机标配VGA输入接口≥1路，设备至少1路前置HDMI接口（非转接），2路前置USB3.0接口（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）5.交互平板具有通屏笔槽结构，可放置书写笔、粉笔、水性笔等（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）6.为方便用户进行各类设置和操作，设备前置按键≥8个，可实现音量加减、窗口关闭、触控开关等功能，且每个按键≥两种以上功能。（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）7.前面板具有标识的天线模块，包含 2.4G 、5G双频 Wifi及蓝牙接发装置，保证信号使用稳定性8.无需打开智能平板背板，前置接口面板和前置按键面板支持单独前拆9.前置U盘接口采用隐藏式设计，具有翻转式防护盖板，高度≥4cm10.2.0声道音箱，采用针孔阵列发声设计，2个前置15W中高音音箱，且为保证高人声还原度，谐振频率低于300Hz；（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）11.采用物理减滤蓝光设计，无需其他操作即可实现防蓝光，且设备具备智能护眼组合功能，通过扫描设备自带的二维码可获取检测机构的认证证书。12.为满足教学场景使用需求，支持≥3种方式进行屏幕下移，屏幕下移后仍可进行触控、书写等操作 13.智能交互平板 Android 主板具备四核CPU， 内存≥2G，Android 系统≥11.0，主页提供≥5 个应用程序，也可替代其他应用程序; （需提供包括但不限于检测报告等证明材料）14.一体化2D降噪4K摄像头，支持 1300W有效像素的视频采集，视角在120°的范围下，畸变≥5%， 支持搭配AI软件实现自动点名点数功能。（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）15.通过多指滑动屏幕，可快速实现Windows与教学系统界面的切换16.智能平板左右两侧可提供与教学应用密切相关的快捷键，数量各≥15个，可以双侧同时显示，该快捷键至少具有关闭窗口 ，展台，桌面、多屏互动等常教学常用按键。（提供截图，照片，视频等证明文件并加盖厂家公章）17.智能交互平板具有悬浮菜单，两指可快速移动悬浮菜单至按压位置，悬浮菜单可进行自定义分组，可添加 AI 互动软件等≥ 30 个应用；（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）18.整机可一键进行硬件自检，包括对系统内存、存储、触控系统、光感系统、内置电脑、屏体信息、主板型号、CPU型号、CPU使用率、设备名称等进行状态提示、及故障提示。19.智能平板具备前置电脑还原按键，不需专业人员即可轻松解决电脑系统故障，为避免误碰按键采用针孔式设计，并有配有中文标识（需提供包括但不限于检测报告等证明材料）20.本地安卓白板软件具备面积识别功能，通过接触交互设备的面积大小实现智能擦除、粗细笔迹书写21.智能节电，在无操作或无信号输入15分钟时,出现关机提示倒计时；在无操作或无信号输入30分钟时, 自动关机22.通过五指抓取屏幕任意位置可调出多任务处理窗口，并对正在运行的应用进行浏览、快速切换或结束进程23.交互平板处于关机通电状态，外接电脑、机顶盒等设备接入交互平板时，交互平板可识别到外接设备的输入信号后自动开机24.在任意信号源下，从屏幕下方任意位置向上滑动，可调用快捷设置菜单；无需切换系统，可快速调节Windows 和Android 的设置25.整机采用OPS-C 标准的80pin针口设计，方便用户后续自主升级维护或对接第三方智慧教室类插拔电脑产品内置电脑1.采用80pin Intel通用标准接口,即插即用，易于维护；2.CPU：≥Intel第11代平台处理器酷睿I5处理器；3.内存：≥8G DDR4；4.硬盘：≥256G SSD固态硬盘； 接口：整机非外扩展具备5个USB接口；具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1路HDMI等； |
| 9 | 中医康复软件资源 | 中医康复虚拟仿真教学系统 | 套 | 1 | 1.软件包含腧穴定位、经脉腧穴、经外奇穴、耳穴、头针基础、足疗、毫针、推拿、刮痧、拔罐、艾灸等模块，利用屏幕分辨率的自适应能力进行了仿真显现。2、软件采用声音、动画、文字等方式展现了中医康复医学各个部分的内容，将晦涩难懂的中医知识跃然于计算机之上，给中医康复领域的学生和爱好者提供了学习的平台。3.腧穴定位：腧穴定位模块我们给出了两种经典的腧穴定位方法，即骨度定位法和指寸定位法，并对相关的内容进行了介绍和呈现，并且支持语音播报的形式。所涉及到的部位为别是：头部：前后发迹中点之间、眉间（印堂）-前发迹正中、前额两发角之间、耳后两乳突之间。胸腹：胸剑联合至脐、脐中至耻骨联合上缘、两乳头之间。腰背：肩胛骨内侧缘至后正中线侧胸：腋下至季肋上肢：肘横纹至腕横纹、腋前纹至肘肘横纹下肢：耻骨联合上缘至股骨内测髁上缘、胫骨内侧髁下缘至内踝尖、内踝尖至足底、股骨大转子至膝中（腘横纹）、臂横纹至膝中（腘横纹）、膝中（腘横纹）至外踝尖4.经脉腧穴：经络腧穴包含了督脉、任脉、手太阴肺经、手阳明大肠经、足太阳膀胱经、足少阴肾经、足少阳胆经、足厥阴肝经、手少阴心经、手太阳小肠经、手厥阴心包经、手少阳三焦经、足阳明胃经和足太阴脾经14条经脉。4.1支持经脉播报功能，用3D立体高清动态图展示此经脉所涉及到的所有穴位。4.2演示板块点击所学习穴位后，为学生展示该穴位的定位以及主治，并且支持语音播报功能。4.3测试板块中，此经脉涉及到的穴位在人体左侧排列，需点击穴位至模型身体的红点处，点击提交后支持系统自动判断对错，对的为绿色标识，错的和未安放穴位则为红色标识。4.4测试后对成绩不满意，系统支持重做功能。5.经外奇穴：经外奇穴包含头颈部奇穴、躯干部奇穴和四肢部奇穴三部分内容。5.1演示板块点击所学习穴位后，为学生展示该穴位的定位以及主治，并且支持语音播报功能。5.2测试板块中，此经脉涉及到的穴位在人体左侧排列，需点击穴位至模型身体的红点处，点击提交后支持系统自动判断对错，对的为绿色标识，错的和未安放穴位则为红色标识。5.3测试后对成绩不满意，系统支持重做功能。6.耳穴：耳穴内容包含耳郭表面解剖和耳穴定位与主治两大部分内容。7.头针基础：头针基础模块包含了额区、顶区、颅区和枕区四部分内容。8．足疗：足疗部分将足部的反射区进行了详细直观的介绍，并且用语音、文字和三维图的方式对穴位反射区进行了标记和介绍，突破了书本的平面结构和枯燥学习的限制，让学生置身于一个动态学习的环境中。9.毫针：毫针模块将毫针的结构、针刺角度、进针法和行针法的相关内容进行了展示和介绍。针刺角度板块介绍了直刺、斜刺、平刺三种方法。10.推拿：推拿模块包含摆动类手法、摩擦类手法、挤压类手法、震动类手法和叩击类手法五类手法。10.1摆动类手法包含：一指禅推法、揉法、滚法。10.2摩擦类手法包含：摩法、抹法、推法、擦法、搓法。10.3挤压类手法包含：拿法、点法、按法、掐法、捏法、碾法、勒法、拔法。10.4震动类手法包含：抖法、振法。10.5叩击类手法包含：拍法、击法、弹法。11.刮痧：系统给出了刮痧器具、刮板拿法、刮擦方向和刮痧方法几部分内容。11.1刮痧器具包含：木质刮板、竹制刮板、角质刮板、塑料刮板。11.2刮板拿法:用动画是形式让学习者更清晰的学习到刮板的拿法知识。11.3刮擦方向用箭头导图的形式介绍了人体正面背面的刮擦方向。11.4刮痧方法包含：用三维动画的形式介绍了直接刮法、间接刮法、扯痧法三种方法。12.拔罐：拔罐部分给出了拔罐器具的介绍、吸拔方法、拔罐方法和起罐法，用知识介绍和仿真演示的方式将专业知识呈现在学习者面前。12.1拔罐器具包含：玻璃罐、竹罐、陶瓷罐。12.2吸拔方法包含：闪火法、投火法、贴棉法、水罐法。系统用动画的形式展现了以上四种方法。12.3拔罐方法：系统利用三维图，展现了单罐发、排罐法、走罐法、闪罐法、针罐法、药罐法、刺络法的介绍。12.4系统采用三维动画的方式完美展现起罐法。13.艾灸：系统利用三维图，展现了艾灸得相应工具11.供应商需提供中医康复虚拟仿真教学软件测试报告12.供应商需提供本款教学软件著作权证书 |
| 10 | 针灸铜人虚拟仿真软件3D版 | 套 | 1 | 1．针灸铜人虚拟仿真软件支持桌面全息交互一体机设备2. 软件使用3Dmax、UE4等三维建模软件构建三维虚拟环境所需的三维模型，后期使用Unity引擎进行烘焙、渲染处理，保证系统及数据的正常运转。3.软件采用面向所用对象设计，操作者可通过点击菜单等简便的操作，能够对软件进行应用。4.操作中画面运行流畅，无停滞感，系统响应及时；界面设计合理、美观，人机交互性好，便于操作。5.铜人为真实版铜人1：1比例建模，模型可以在场景下放大、缩小、旋转、拉伸等。6.铜人模型采用对称方式进行穴位标记，操作者只需要标记一侧穴位即可。7.系统涉及人体409个穴位供学习者学习。8.针灸铜人虚拟仿真软件分为四大模块，分别是穴位认知，经脉认知，病种诊疗，随堂测试模块。 9. 穴位认知模块菜单栏包含模型切换（男/女），历史记录、未学习穴位、显示名称等。本软件可以与模型交互，当点击穴位后菜单栏会出现穴位相应介绍，包含：定位、定位解释、主治、类别。 10. 经脉认知模块分两个操作区，模型也有男女两种可选，左侧为十四经络清单，分别为：任脉、督脉、手太阴肺经、手厥阴心包经、奇经八脉、足太阴脾经、足厥阴肝经、足少阴肾经、手阳明大肠经、手少阳三焦经、手太阳小肠经、足阳明胃经、足少阳胆经、足太阳膀胱经。右侧为显示区，当选择左侧经络后，系统自动播放此经络的穴位点，每一条经络会动态展示该经络线上的每一个穴位点（绿色圆点），随着经络线的移动，铜人也会根据穴位点自动放大缩小或者旋转，使学习者清晰的看到经络的走向，右侧将会显示对应的画面效果。 11.病种诊疗模块为交互模块，系统提供了多种常见病的穴位学习及穴位治疗方法，不少于10种。12.随堂测试，系统随机抽取十个穴位进行考核。随堂测试模块学生要能根据测试任务准确完成穴位的定位，所有穴位安放完成后点击提交，系统自动给出分数，结果正确为绿色，结果错误为红色，学生根据颜色就能知道自己测试是否准确。13.供应商需提供中医针灸铜人AI虚拟仿真教学系统著作权证书 |
| 11 | 中医推拿虚拟仿真教学系统 | 套 | 1 | 1.系统内需涵盖20种人类常见病的相关治疗方法2.系统需包含查看医嘱、评估告知、洗手消毒、推拿用到的物品、确认身份、穴位-做题、选择穴位、治疗-做题、推拿过程、巡视记录、事项叮嘱模块3.系统需自带评分功能，用户操作的每一个环节系统都需要进行操作正误评判，并自动给出分数4.系统采用左右两屏显示模式，右侧菜单栏为任务列表。系统可根据治疗步骤的不同在左侧区域出现相应操作界面，系统右侧任务列表支持线性操作，不支持非线性跳转；同时左侧支持用户在模型的俯卧/仰卧两种躺卧状态中自由切换5.洗手消毒模块需对七步洗手法进行文字介绍，并支持用户进行七步洗手法步骤顺序选择，系统可自动判断正误并作出评分6.推拿用到的物品模块要求系统可提供一系列治疗器具，同时支持用户从众多器具中拖动选择特定病种治疗过程中所需要的器具，系统需对用户的选择结果进行自动评判并打分7.穴位-做题模块和治疗-做题模块要求系统可提供特定病种治疗下穴位的所属经络、位置、主治疾病以及治疗方法等内容的相关试题，系统需自动判断提交答案的正误，当用户提交试题后，系统需告知用户此模块的得分情况以及每一道试题的正确选项，如若选择错误或者漏选，系统需在原试题中对正确选项和选错选项进行标记8.选择穴位模块左侧菜单栏包含病种治疗中涉及到的所有穴位，当点击左侧菜单栏的选择穴位按钮后，选择人体模型上面的穴位点，此时所选穴位点上面需出现穴位的名称9.推拿过程模块软件需可与模型进行交互，当点击相应穴位，系统会给出穴位的位置、特定病种下的治疗方法，治疗时间等内容，同时需以动画的形式展现推拿的整个过程10.事项叮嘱模块系统需给出治疗后的一系列注意事项 |
| 12 | VR红色教育展馆软件 | 节点 | 16 | 一、总体要求1.1产品采用主流虚拟引擎制作工具，确保技术先进。1.2软件需根据历史知识点内容的不同，贴切内容采用多种表现形式结合的教学方式。1.3软件支持在无网络环境中运行。1.4软件需基于windows系统部署。1.5需包含历届中共代表大会相关信息或会议所产生的决议或文件展示。二、内容组成要求软件需包含红军长征路、红军武器库、历届中共代表大会，以及以红色虚拟展馆的形式展现历史上的珍贵资料，具体要求如下：2.1红军长征路：（1）需以虚拟沙盘的形式直观展现红军的长征路线，并配有文字介绍，使用户深刻了解红军长征的艰辛与不易；（2）针对红军长征过程中发生的重大历史事件，需采用虚拟场景漫游、文字介绍、音频 等多种形式相结合的方式来展现。重大历史事件需包括但不限于：四渡赤水、飞夺泸定桥等。2.2 红军武器库：（1）武器类型需包括但不限于：冷兵器（大刀）、枪械（步马枪、机枪、手枪）、手榴弹、炮弹（迫击炮）等；（2）武器展现形式需包括但不限于：模型展示、武器参数文字介绍、武器使用演示动画或视频、武器使用模拟体验等。 2.3历届中共代表大会：（1）需包含中共一大至十九大的会议内容，及相关资料；（2）既可以查看会议简报（会议地点、参会人员、重要事件等简要内容），又可以查看会议详细内容及资料。2.4红色虚拟展馆：（1）红色展馆需以虚拟场景漫游的形式展现。（2）红色展馆中需展示红军先辈们所使用过的武器装备，针对每个武器装备均可单独查看其3D模型，且模型支持任意缩放、移动。（3）红色展馆中需配置革命人物的文献或影像资料，针对每个资料均可单独查看。 |
| 13 | 八一起义VR红色教育软件 | 节点 | 16 | 一、整体要求1.1软件需以“八一起义”为主题，且具有爱国主义教育的性质。通过对“八一起义”历史过程的回顾使用户能够理解八一起义的历史意义，并由此产生爱国主义热情。1.2软件需将虚拟场景、地图动画、模型特效等先进表现手段结合到课件当中，提供交互式、沉浸式的教学环境。结合详实的历史资料以多种技术手段再现我党在反革命分子的屠刀下通过艰苦卓绝的努力与大无畏的精神建立人民军队的伟大历程。1.3软件内容选择需尊重历史史实，不含历史虚无主义、血腥和传播谬误的内容。二、产品组成要求3.1软件须以教学知识点为核心，以PPT课件的形式还原历史进程，结合文字、虚拟场景、多媒体内容（照片、视频、地图动画等）做为辅助理解手段，融合到课件当中帮助用户理解八一起义的历史原貌。（1）课件的重点内容设置包含“历史照片”和“视频解说”两种多媒体资源，以此辅助用户理解PPT文字内容，方便用户进行形象化记忆。（2）课件当中应当设置虚拟场景来对八一起义过程当中的各种历史物品与历史细节进行体验，使用户能够更为直观的理解八一起义的各种历史细节。（3）软件须通过电子沙盘技术还原起义军和国民党反动派的战斗路线和过程，帮助用户了解起义当晚的激列战斗。3.2软件需对八一起义过程当中使用过的历史物品（生活用品、武器装备）进行虚拟还原。（1）模型需按照历史史料与展馆原物进行还原，模型需可支持任意的旋转、拖拽的交互操作。（2）软件需提供不少于15个历史物品，且提供不少于10个动画内容来演示物品的使用方法，帮助用户直观了解革命年代的战斗与生活的情况。3.3参与八一起义的人物众多，关系复杂，为方便用户理解，软件需针对过程当中的代表性人物进行详细介绍。（1）人物需包括但不限于：周恩来、贺龙、李立三、叶挺、朱德、刘伯承、谭平山、恽代英、彭湃、郭沫若、聂荣臻、廖乾五等。（2）应当结合文字、图片来辅助说明这些人物在八一起义当中的重要作用。 |
| 14 | 基础设施 | 六边桌 | 套 | 8 | 1.边长≥700mm2.桌面采用≥10mm厚国产实芯理化板，具有防静电，耐磨等特性。3.外缘双层贴边加厚双向弧形倒角，反面开有滴水凹槽;4.钢架采用≥1.2mm厚40\*61优质方钢，喷涂采用粉末喷涂。（样式、尺寸可根据现场实际情况适当调整） |
| 15 | 学生椅 | 把 | 48 | 椅面板：采用优选透气网布；椅腿：采用钢结构（样式、尺寸可根据现场实际情况适当调整） |
| 16 | 教师桌椅 | 套 | 1 | 1、讲台整体采用分体式结构；2、采用≥1.0mm 优质冷轧钢板液压拉伸成型；3、表面经酸洗、磷化、静电喷涂、高温固化处理而成，静电喷涂选用优质塑粉，不含溶剂；4、下箱体内部采用卡扣式设计结构，可放置主机、中控等设备；5、讲台下箱体左右均开有散热孔；6、抽屉选配全隐藏式消声三节精密钢珠滑轨、锁扣、合页；7、所有布线孔均采用绝缘品装置隔离电源线，强弱电分离；全部的加工件均为模具冲压成型。（桌椅样式、尺寸可根据现场实际情况适当调整） |
| 17 | 24口交换机 | 台 | 2 | 24口千兆电口+4光口，交换容量≥192Gbps，包转发率≥43Mpps，WEB管理 |
| 18 | 机柜(22U) | 台 | 1 | 22U机柜插孔数量≥4个材质：冷轧钢板厚度：方孔条≥1.5mm，侧门≥0.8mm，其余≥1.2mm；配置：M6方螺母钉10套，内六角扳手只钥匙2把；尺寸（长x宽x高）≥550\*400\*480毫米线缆长度≥2米顶部和底部配备出风口配备可移动和可拆卸侧板配备防护锁 |
| 19 | 音响系统 | 套 | 1 | **蓝牙麦克风**1、采用自适应跳频蓝牙技术（非“通用微功率（短距离）无线电发射设备”、“无线局域网设备”、“扩频通信设备”、“无线传声器”等设备），提供国家强制要求的蓝牙设备无线电发射设备型号核准证，蓝牙设备型号核准证以提供“国家无线电频谱管理中心”官网网站查询截图为准。2、具有麦克风、翻页器、激光教鞭等多种功能的一体化设备，翻页时无需另外安装翻页接收器。3、麦克风内置咪头，可直接手持使用、也可以外接咪头，便于使用激光教鞭。4、发射器便于携带，尺寸≤11CM\*3.5CM\*2.1CM（不含外置咪头及挂绳）；超低功耗，满电状态下可连续使用时间不低于20小时；5、采用真蓝牙技术，具有近距离连接机制以及信号强度筛选功能，5米内自动对频，隔墙不联，防止教室之间误联现象，确保能实现一师一麦，确保单个校区上线1000只蓝牙麦克风也不会产生啸叫、干扰等现象。6、具有闲置静音功能，在不使用且不关机的情况下平放，自动静音，敲击键盘等杂音不会带入音箱；7、提供蓝牙麦克风嵌入式软件著作权证书。8、提供国家强制要求的“蓝牙设备”的“型号核准检测报告”。9、规格指标：发射使用频率：2402 -2483.5 MHz；无线调制方法：GFSK、Π/4-DQPS、8-DPSK；充电方式：磁吸式充电；发射功率：≥2.6 mW；激光参数：红光点＞20米。10.为保证设备正常使用，须于蓝牙接收机或蓝牙功放设备为同一品牌。**蓝牙功放**1、具有≥5路麦克风输入，音量独立控制，方便接入不同类型的麦克风。支持幻象电源供电；具有≥4路音频输入，同步输出，无需切换；具有≥2路音频输出，支持录播等设备接入；2、设备采用低功耗设计，无风扇、无噪音，适合长时间工作，免维护；3、中文LCD菜单显示，数字调节方式，可根据实际需要设置，每次开机可自动恢复音乐和麦克风音量的预设音量，并可限制最大音量 ；4、采用蓝牙技术，提供和投标产品型号一致且明确注明为“蓝牙设备”的无线电发射设备型号核准证复印件，蓝牙设备型号核准证以提供“工信部政务服务平台”等国家权威机构官网网站的查询截图为准， 具有蓝牙数字功放嵌入式软件著作权证书（复印件加盖厂家鲜章）；5、与中控无缝对接，通过中控液晶面板可以直接控制蓝牙功放音量大小、可以在液晶面板上显示与蓝牙功放连接的蓝牙麦当前剩余电量，须提供相关功能截图并加盖厂家鲜章；6、技术指标：无线接收频率：2402 – 2480 MHz；无线调制方法：GFSK，BT = 0.5 Gaussian；无线发射功率：2.5 mW；有效接收距离：≥15米；功放频率响应：20 Hz～20 KHz (±3 db)；输出功率：≥200W+200W；推导阻抗:8Ω；USB通讯接口：≥2路；串行控制口：≥1路。**音箱**1、额定功率：≥80W；2、灵敏度： ≥88dB/1W/1M；3、频率响应： 55-20KHZ；4、阻抗： 4-8Ω；5、高音单元： ≥1×3 吋；6、低音单元： ≥1×6.5 吋； |
| **装修** |
| 1 | 装修 | 地面处理、自流平 | ㎡ | 135 | 对原有地面修补；通过专用材料做自流平；其无有机挥发物排放，绿色环保。具有附着力好、机械强度高，固化后漆膜收缩率低，能一次涂装成厚膜等。工艺过程：均匀的涂水性界面剂；铺设线缆；刮涂环氧导电中层漆；采用旋密式打磨；吸尘；用自流平环氧色漆镘漆1-2遍。 |
| 2 | 塑胶地板 | ㎡ | 135 | 耐磨层≥0.30mm；密度：≥1300 Kg/m³；杨氏弹性模量(E)：2900-3400 Mpa；拉伸强度(σt)：50-80 Mpa； Elongation @ break：20-40%；Notch test：2-5 kJ/m²；玻璃转变温度：87℃；导热率 (λ)：0.16 W/m.K；热膨胀系数 (α)：8 10-5 /K；热容 (c)：0.9 kJ/(kg·K) ；吸水率 (ASTM)：0.04-0.4；熔点：212℃；Price：0.5-1.25 €/kg；耐磨转数：≥1300转。 |
| 3 | 墙面基层处理 | ㎡ | 145 | 加装木工板横、纵向找平，封石膏板，填缝处理。 |
| 4 | 墙面处理 | ㎡ | 130 | 局部做造型，反光灯槽，乳胶漆调色。 |
| 5 | 墙面广告制作 | ㎡ | 20 | 四周采用硅胶灯带，中间发光超薄卡布灯箱。 |
| 6 | 墙面广告字 | 项 | 1 | 发光亚克力字 |
| 7 | 窗帘盒 | 米 | 15 | 木工板基础，聚酯吸音板饰面，不锈钢阳角收口。 |
| 8 | 窗帘 | 套 | 5 | 双层遮光布艺窗帘。 |
| 9 | 石膏板造型吊顶 | ㎡ | 135 | 轻钢龙骨骨架，石膏板做造型加反光灯槽. |
| 10 | 窗台板 | 米 | 16 | 木工板基础，不锈钢饰面。 |
| 11 | 乳胶漆墙面 | ㎡ | 175 | 批腻子两到三遍，打磨平整，涂刷3遍乳胶漆。 |
| 12 | 灯带 | 米 | 100 | 硅胶，LED，防水。 |
| 13 | 室外墙面处理 | 项 | 1 | 加装木工板横向找平，封石膏板，局部做造型，反光灯槽。 |
| 14 | 不锈钢脚线 | 米 | 50 | 木工板基础，定制不锈钢饰面。 |
| 15 | 开关面板 | 项 | 1 | 86开关面板、地插面板。 |
| 16 | 强电改造 | ㎡ | 135 | 对教室整体线路重新铺设。 |
| 17 |  | 配电箱 | 个 | 1 | 内置空开，对教室电路进行控制。 |
| 18 |  | 弱电改造 | ㎡ | 135 | 设备线路合理布局。 |
| 19 |  | 保洁 | 项 | 1 | 施工完毕做到，人走料场清，地面干净整洁。 |

核心产品：桌面全息交互一体机

付款方式：签订合同后7个工作日内，甲方向乙方支付合同总金额的40%，剩余60%待验收完成后支付。

交货期：签字合同后30个日历日完成实施。

质保期：1年