

山东大学材料科学与工程虚拟仿真实验教学平台专用设备采购项目

技术指标

采购人要求（用户填写）			
配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量
1	立体显示系统	<p>一、立体显示模块</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 像素间距 (mm): ≤ 2.0; 2. 像素密度 (点/m²): ≥ 250000 点/m²; 3. 换帧频率: $\geq 120\text{HZ/S}$ (需提供相关证明材料); 4. 模组尺寸: $\leq 320\text{mm} \times 160\text{mm}$; 5. 显示面积: ≥ 12 平米; 6. 温度范围 (°C): 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 $\geq 98\%$; 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; 13. 亮度: 0—910CD/m² 可调; 14. 亮度调节: 手动/自动/程控; 15. 水平视角/垂直视角: 160° /150° ; 16. 整屏拼缝和平整度 $\leq 0.1\text{mm}$; 17. 寿命典型值: ≥ 10 万小时; 18. 功耗 (W/m²): 峰值功耗: < 600 平均功耗: < 260; 19. 最高对比度: $\geq 5000:1$; 20. 维护方式: 前维护; 21. 刷新率: $\geq 4000\text{HZ/S}$ (需提供相关证明材料); 22. 投标人所投产品型号必须具有中国强制性产品认证, 中国节能产品认证 (电子版复印件加盖公章); 23. 考虑到高耗电、高散热, 需要投标人所投 	1 套

		<p>产品制造商必须具有中国节能环保产品认证证书、中国低碳产品认证证书（电子版复印件加盖公章）；</p> <p>24. 提供制造商原厂售后服务承诺函(电子版复印件加盖公章)；</p> <p>25. 为保证 LED 立体交互显示系统稳定运行，需要提供立体交互屏幕的 3D 演示视频文件，需要包含当前比较主流的立体教学方式，支持 Unity3D 立体、UE 立体、立体片源三种格式主动立体（演示视频文件放入 U 盘中现场播放演示，或投标人自备演示设备现场演示）</p> <p>二、3D 发送器（1 台）</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 支持逐点校正技术，校正过程快速高效； 6. 手动调节显示屏亮度，方便快捷； 7. 可多台级联统一控制； 8. 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； <p>三、立体眼镜（35 副）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 对比度：1000:1； 2. 液晶刷新频率：96-240Hz； 3. 绝对透光率：38%； 4. 响应时间：≤2 毫秒； 5. 可视角度：80°； 6. 传输距离：500-2000 m²，配套发射器； 7. 电池：可充电锂电池； 8. 工作频率：2.4GHz-2.5GHz； 9. 额定工作电流：1.5mA； 10. 连续工作时间：40hr； 11. 额定待机时间：6 个月。 	
2	位置追踪系统	<p>一、空间定位相机（1 套）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 产品类型：红外光学动捕相机； 2. 提供摄像头数量：≥4 个； 3. 相机最高分辨率：1280×1024，最高分辨率（1280*1024）下的数据输出最高帧率 210 帧； 4. 延时：≤4.8 ms； 	1 套

		<p>5. 捕捉精度：亚毫米级，$<1\text{mm}$；</p> <p>6. 快门类型：全局快门；</p> <p>7. 摄像机输出模式：marker 点二维坐标；</p> <p>8. 单台相机最远捕捉距离≥ 8 米，最佳捕捉距离：5-8m；</p> <p>9. 有效捕捉视角：$\geq 82^\circ * 70^\circ$ ；</p> <p>10. 接口：千兆以太网/ POE-GbE/USB-WIFI；</p> <p>11. 同步：支持内触发同步及外触发同步；</p> <p>12. 相机在 60 摄氏度环境温度下可连续正常工作 8 小时以上；相机在-25 摄氏度环境温度下可连续正常工作 8 小时以上；相机在温度 40 摄氏度和湿度 93%RH 的环境下可连续正常工作 48 小时以上(提供具有 CMA/CNAS 或以上资质检测机构出具的测试报告)；</p> <p>13. 每个相机搭载不少于 14 个超大功率 850nm 红外 LED, LED 灯亮度可以随目标距离进行调整（需提供相关专利证明文件或具有同等效力的证明文件）；</p> <p>14. 配有专用三维固定支架、专用 POE、供电线、专用校准杆及标记点；</p> <p>15. 产品质量认证：质量安全可靠，通过 CE、FCC、VCCI 和 ROHS 认证，提供证书复印件；</p> <p>16. 镜头类型：3.5mm F#2.4。</p> <p>二、动作捕捉控制后台（1套）</p> <p>1. 接收刚体上反光标记点的二维坐标数据，计算反光标记点的 3D 坐标, 确定出刚体的位置及朝向，实现运动物体的定位与跟踪；</p> <p>2. 成像质量检查，支持在多种模式下查看成像质量，并能够根据摄像头拍摄物体成像圆度完成检测；</p> <p>3. LED 补光亮度调节，设置 LED 补光的驱动功率，调节 PWM 占空比；（需提供相关证明材料）；</p> <p>4. 跟踪目标数量无上限，常规配置下最大支持不少于 100 个刚体, 不少于 2200 个标记点的识别与跟踪；</p> <p>5. 刚体绑定灵活, 组成刚体的光球数量可调, 可选择使用模板或不使用模板创建刚体；</p> <p>6. 基本参数的设置 可以设置相机的帧率、曝光时间、闪光灯亮度、阈值、增益；（需提供相关证明材料）；</p> <p>7. 跟踪状态可视，可显示每一相机的光球捕捉情况，以及每一光球的被跟踪情况；</p> <p>8. 辅助跟踪显示健全, 可显示 2D 坐标的合适</p>	
--	--	--	--

		<p>尺寸，可显示 2D 坐标重建后的 3D 点，可显示图像缩放比例；</p> <p>9. 数据可输出至 Unity 3D、Unreal Engine 4、ROS 等应用软件；</p> <p>10. 支持多人实时交互，支持 1:1 实时交互，支持异地多团队实时交互。</p> <p>11. 支持任意屏幕尺寸沉浸式显示系统（CAVE、HMD、CADWALL、Workbench、Reality Center…）；</p> <p>12. 支持操作者在沉浸式环境下与三维场景交互；</p> <p>13. 可安装在连接控制器的任意一台 PC 机中，实现对控制器远程访问；</p> <p>14. 控制主机软件接口：Trackd，VRPN 或直接通过 SDK 自定义；</p> <p>15. 根据现实环境尺寸输入到三维环境设计窗口中自动生成投影矩阵，并可随时调整，进行运行时实时预览；</p> <p>16. 支持操作者直观的与模型进行实时交互，支持鼠标或者操纵杆等工具对模型进行任意的移动；</p> <p>17. 支持位置跟踪，能够支持位置跟踪系统实现操作者的视点及漫游设备的空间位置定位；</p> <p>18. 支持基于 Unity3D 开发的 3D 应用程序；</p> <p>19. 支持 win7/win10 操作系统；</p> <p>20. 提供基于 Unity3D 开发 SDK，无缝兼容 Unity3D ；</p> <p>21. 提供 API 函数接口，无缝支持 Unity3D C# 脚本；</p> <p>22. 支持基于工业标准的计算机图形工作站；</p> <p>23. 具备导航跟踪功能：</p> <p>a. 支持各种导航设备（基于 DirectX 接口的游戏手柄、飞行摇杆、三维鼠标），结合导航功能和跟踪功能，可以进行视角导航、位置跟踪、设备定位等交互式操作；</p> <p>b. 跟踪功能：支持 A. R. T.、InterSense 等光学跟踪系统；</p> <p>c. 跟踪功能和 VRPN（Virtual Reality Peripheral Network 虚拟现实周边网络协议）；</p> <p>d. 跟踪功能，支持 3D 应用程序以头部跟踪方式和手持式交互设备进行自主的沉浸式交互体验；</p>	
--	--	--	--

		<p>e. 手指跟踪功能，支持数据手套等设备；</p> <p>24. 支持主动立体和被动立体两种立体模式；</p> <p>25. 支持基于QuadBuffer和3D Vision的主动立体方式；</p> <p>26. 提供安装、产品配置、产品使用等详细培训；</p> <p>27. 在PC集群硬件模式下，可通过扫描功能，自动搜索IP找到PC集群对应计算机，并自动分配投屏到每台PC机画面，支持曲面校正（该功能需提供演示视频文件，可放入U盘中现场播放演示，或投标人自备演示设备现场演示）；</p> <p>28. 所有显示投屏屏幕可手动拖拽进行定制化排布；</p> <p>29. 支持虚拟控制器与追踪设备和按键一键绑定；</p> <p>30. 支持交互设备在操作过程中实时数据以图形变化的方式可视化监控；</p> <p>31. 提供集群计算机之间网络和性能状态监控，可实时观察每台计算机状态；</p> <p>32. 支持操作过程录制，在无交互设备环境下播放之前录制好的演示过程；</p> <p>33. 系统配置参数修改后自动保存，并自动发布到PC集群，无需配置文件；</p> <p>34. 支持试题考核模块，在考核模块中可以以试题的形式自定义考核内容，用户自定义编辑CSV文件存于系统安装根目录下（“begin.csv”），单击考核界面Start即可开始考核（该功能需提供演示视频文件，可放入U盘中现场播放演示，或投标人自备演示设备现场演示）。</p>	
3	图形图像工作站	<p>1. 专业绘图设计3D渲染型台式机，流畅播放3D场景及3D程序，专门针对虚拟现实高强度三维应用优化，在64位Windows平台上实现高性能专业图形运算；</p> <p>2. 支持500万面超大规模虚拟现实场景实时漫游，帧率不低于30FPS，支持16倍抗锯齿，32倍各向异性过滤；</p> <p>3. 预装Windows 10 64位专业中文版操作系统，免费提供虚拟仿真实验教学软件安装调试服务；</p> <p>4. 搭载最新一代英特尔至强E5系列处理器，主频不低于3.0GHz；</p> <p>5. 支持64GB DDR4 MHz内存，助力各项操作</p>	1台

		<p>流畅进行，本机配置 16GB；</p> <p>6. 采用 NVIDIA Quadro P 系列专业图形处理显卡，显存不低于 16GB，具备高分辨率及图像处理能力；</p> <p>7. 系统运行硬盘采用 256GB 固态硬盘，搭配 1TB 独立存储空间；</p> <p>8. 整机三年质量保证，三年上门维修服务。</p>	
4	沉浸式交互套装	<p>一、VR 头盔系统（2 套）</p> <p>1. 屏幕：2 个 3.5 英寸 AMOLED；分辨率：单眼分辨率$\geq 1440 \times 1600$，双眼分辨率$\geq 3K$（2880×1600）；</p> <p>刷新率$\geq 90\text{Hz}$；视场角$\geq 110^\circ$；</p> <p>2. 音频输出：Hi-ResAudio 认证头戴式设备，Hi-ResAudio 认证耳机（可拆卸式），支持高阻抗耳机；音频输入：内置麦克风；</p> <p>3. 接口：USB-C3.0、DP1.2、蓝牙；</p> <p>4. 传感器：SteamVR 追踪技术、G-sensor 校正、gyroscope 陀螺仪、proximity 距离感测器、瞳距感测器；</p> <p>5. 人体工学设计：可调整镜头距离（适配佩戴眼镜用户）；可以调整瞳距；可调试耳机；可调试头带；</p> <p>6. 单套设备最大跟踪范围$\geq 7\text{m} \times 7\text{m}$；按键数量$\geq 5$；</p> <p>7. 跟踪：使用跟踪设备进行运动捕获具有振动反馈；</p> <p>8. 为保证本设备支持 VR 教学系统，需要提供材料类虚拟仿真实验教学资源的安装和使用视频，要求提供冲压、锻造虚拟仿真实验教学资源各 1 个。（视频文件可放入 U 盘中现场播放演示，或投标人自备演示设备现场演示）。</p> <p>二、无线交互套装（2套）</p> <p>1. 工作时长≥ 2.5 小时；充电方式：USB，配备锂电池；</p> <p>2. 独立连接端口，可以跟沉浸式头戴设备无缝适配，使其具备无线功能；</p> <p>3. 基于 WiGig™无线传输技术，基于 60GHz 频带的声音和图像传输技术；</p> <p>4. 必须与 VR 头盔系统同一厂商，实现无缝适配。</p>	2 套
5	智慧翻转四边桌	<p>1. 产品规格：</p> <p>（1）单工位尺寸$\geq 1100\text{mm}$，具体可定制；</p> <p>（2）桌面厚度：$\geq 24\text{mm}$，优质防火板；</p>	4 套

		<p>(3) 桌身材质及工艺：金属钣金切割焊接成型，箱体表面采用黑色喷粉工艺处理，经久耐用，防磨损；</p> <p>(4) 造型设计：采用五边形桌面设计，满足多人使用；在进入虚拟场景后，屏幕可根据需求隐藏，增加手柄被追踪光塔的定位准确率，也使桌面整体效果更美观；充足的储存空间，满足各类存储需求，节省使用资源；造型与颜色良好搭配，满足人工工程学设计，使用舒适耐用，能满足各类教学场地需求；</p> <p>2. 翻转设计：采用饭桌桌面设计，节省空间，一桌多用，并且能对电脑屏幕进行很好的保护；</p> <p>3. 桌面封边条采用 PVC 封边，保护效果好。</p> <p>4. 每张桌子配有 2 把椅子，共计 8 把椅子。</p>	
6	学习终端设备	<p>1. 预装 Windows10、64 位专业中文版操作系统，免费提供虚拟仿真实验教学软件安装调试服务；</p> <p>2. 处理器\geqi5 11400；</p> <p>3. 内存\geq16G；</p> <p>4. 固态\geq256G, 机械硬盘\geq1T ；</p> <p>5. 显卡\geqGTX 1660S-6G 独显；</p> <p>6. 配套无线键鼠；</p> <p>7. 显示器分辨率\geq1080P；</p> <p>8. 显示尺寸\geq23 英寸；</p> <p>9. 需为一线品牌机。</p>	8 台
7	交换机	<p>1. 端口\geq48 个 10/100/1000 Base-T 以太网端口；</p> <p>2. 交换容量\geq256Gbps；</p> <p>3. 包转发率\geq96Mpps；</p>	1 台
8	中控系统	<p>1. ARM111GHZCPU，1G 内存，2GFlash 闪存；</p> <p>2. 支持 SSL 加密技术、A-Control 技术；支持 SNMP，内置防火墙；</p> <p>3. 内置 WEBSERVER，兼容 KNXEIB 成员的产品，支持楼控协议 MODBUS，BACNET 等；</p> <p>4. 支持浏览器 B/S 模式控制，支持 IPAD、ANDROIDC/S 控制模式；</p> <p>5. 支持模块及 COMPILER+语言编程方式，使系统更加智能、方便、稳定；</p> <p>6. 支持 OAOUTLOOK 会议预约，FLASH、虚拟仿真二次接口编程；</p> <p>7. 支持受控设备双向实时状态反馈功能及 WIFI 视频回放；</p> <p>8. 支持 TCP/IP 控制模式，UDP 控制协议；</p>	1 套

		<p>9. A-NET、A-NET2 双总线技术,可扩充达 1024 个网络设备 (如: 面板、触摸屏、调光器、电源控制器、音量控制器等);</p> <p>10. 最大 8 路独立可编程 RS-232/422/485 控制接口, 用户可编程设置多种控制协议和代码;</p> <p>11. 8 路独立可编程的红外发射接口, 支持红外转串口, 支持控制多台相同或不同的红外设备及串口设备;</p> <p>12. 具有 8 路 RELAY 弱电继电器接口;</p> <p>13. 具有 8 路 IO 接口, 通过扩展以太网控制接口实现计算机远程控制;</p> <p>14. 支持 USB2.0 和以太网编程通讯;</p> <p>15. 支持本地控制, 通过云平台服务不需要固定 IP 实现远程控制;</p> <p>16. 具备国际通用宽适配电源设计 (AC100~240V), 适用任何国家和地区;</p> <p>17. 提供开放式的可编程控制平台及开发包、人性化的中文操作界面和交互式的控制结构;</p> <p>18. 镜面外观: 1U 金属机箱设计, 符合国际机箱标准, 可安装于任何 19 英寸的机柜上;</p> <p>19. 全面支持远程网络控制, 能够内建网络接口, 支持网络级联, 支持 IOS (IPad/iphone)、android (安卓)、传统射频触屏手持终端, 通过 wifi 与主机通讯;</p> <p>20. 可扩展电力载波通讯功能, 让电网所在的 500 米范围无需布线即可控制;</p> <p>21. 主机能串口环出, 针对串口 1-8, 任意一个输入, 可以从另外一个串口环出;</p> <p>22. 支持双代码的控制, 即一键发二种代码;</p> <p>23. 自定义情景存贮及场景调用功能;</p> <p>24. 时间轴多线程事件功能, 应用于展示互动;</p> <p>25. 支持系统自动云诊断、云备份、云恢复;</p> <p>26. 系统支持主机自备份功能;</p> <p>27. 中控平板编程服务, 10.8 英寸的移动控制终端。</p>	
9	<p>音响系统</p>	<p>(一) 功放 1 套</p> <p>1. 峰值功率: 200-800W, THD:0.05%1/8 功率 1KHz, 信噪比≥88dB, 频率响应: 20Hz-20KHz (±0.5dB), 阻抗: 4-16 欧姆;</p> <p>(二) 音响 4 只</p> <p>1. 频率响应: 18Hz-20KHz (±0.5dB), 阻抗:</p>	1 套

		<p>8Ω，功率：40W-180W，灵敏度：90dB±2dB；</p> <p>(三) 话筒 2 只</p> <p>1. 话筒频点：700MHz-900MHz，发射功率：10mV，频率响应：40MHz-15KHz，接收距离≥80 米；</p> <p>2. 为保证跟房间良好融合，需根据实际情况调整为吸顶式或者壁挂式；</p> <p>(四) 调音台 1 台</p> <p>1. 话筒支持：4 频响：+0.5dB/-0.5dB (20Hz-20kHz)，总谐波失真：0.02%@+14dBu (20Hz-20kHz)；</p> <p>2. 输入通道：10 通道，单声道：4，立体声：3；</p> <p>3. 输出通道：STEREOOUT：2, PHONES：1；</p> <p>4. 母线：立体声：1，电平表：2x7-点距 LED，幻象电源电压：+48V。</p>	
--	--	---	--