第三章 采购需求

一、招标项目

1、项目名称：海南师范大学教学仪器设备更新、置换及升级项目-海南省非遗数字化保护与 VR 实景平台项目

2、项目编号：JYGC2024-023

3、预算金额：1243.92 万元（其中 A 包预算金额 305.43 万元；B 包预算金额 487.49 万元；C 包预算金额 451 万元）

4、采购需求：数字化采集与处理设备 1 套（此套设备包含多个子设备，分为 ABC 三个包进行采购）

海南师范大学教学仪器设备更新、置换及升级项目-海南省非遗数字化保护与 VR 实景平台项目 A 包

海南师范大学教学仪器设备更新、置换及升级项目-海南省非遗数字化保护与 VR 实景平台项目 B 包

海南师范大学教学仪器设备更新、置换及升级项目-海南省非遗数字化保护与 VR 实景平台项目 C 包

二、采购清单及主要设备技术指标要求

（一）海南师范大学教学仪器设备更新、置换及升级项目-海南省非遗数字化保护与 VR 实景平台项目 A 包：

设备名称	序号	子设备名称	参考规格和配置技术参数	更新数量	单位
数字化采集与处理设备	1	渲染设备	一、渲染核心 1. 主板全固态电容设计 ▲2. 处理器：核心数≥16 个，线程数≥24 个，三级缓存≥30M，睿频≥5.2GHz 3. 内存槽≥4 个，内存≥32GB DDR5，内存频率≥4800MHz，最高支持 128GB DDR5 4800MHz 4. 硬盘：≥2T SSD 5. 显卡：显存容量：≥24GB，支持分辨率：≥7680*4320，≥ RTX A5000 6. 网络要求：支持 10/100/1000M 有线网络 7. 支持蓝牙 5.2 或以上协议 8. 预装 Windows 11 Pro 中文版 64 位或以上系统 9. 中文 BIOS 界面，端口管控，智能 USB 管控，硬盘数据安全擦除 10. 标准 104 键无线键盘+标准无线光电鼠标一套	1	套

		<p>二、内置 VR 体验资源</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.对教室进行 1:1 建模还原,让场景真实美观,包括教学楼、教室内的物品(桌椅套装、黑板、风扇、教室讲台及其上物品、讲台旁储物柜、教室后方储物柜等等。) 2.在场景中是第一人称视角,可在场景中自由移动,能更近距离观察场景的环境并可以与场景或界面中出现的按钮进行交互。 3.教室外漫游,会穿过两行树之间的走廊直达教学楼门口,靠近门口,教学楼大门为自动打开效果。 ▲4.进入自动门后,进入教室前,通过点击打开教室门。进入教室点击相应开灯按钮开灯,根据提示进行打开视频等操作。(需提供相关功能截图证明,并加盖投标人公章) 5.点击视频播放按键后,教室后方会出现光圈,用户可进入光圈中,结束任务。 		
2	定位套件	<p>一、定位硬件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.系统采用光惯融合定位方式,通过主动式红外光学追踪精准定位,结合 IMU 的高刷新率确保系统高精度低延时的追踪定位。 2.系统支持追踪体验者的头部及双手运动,以支持沉浸式体验效果。需提供眼镜、双手柄和追踪摄像头结合边框标记点满足追踪使用。支持双手柄追踪无需借助第三方外设(如头盔)。 3.系统可靠性高,支持仅有单个摄像头的工作的情况下,完成物体的定位及追踪。 4.系统易用性高,系统部署后无需定期校准可确保追踪稳定性和精度不变; 5.系统需提供 1 套(左手、右手)手持式无线追踪手柄,手持式无线手柄与摄像头通过磁吸式 POGO PIN 的连接方式连接,具备给摄像头供电及接收数据能力; 6.系统需提供 2 套(1 套备用)支持主动追踪功能的眼镜,眼镜与摄像头通过磁吸式 POGO PIN 的连接方式连接,并具备给摄像头供电及进行数据通信的能力。 7.追踪摄像头 3 个,具备以下性能: <ol style="list-style-type: none"> (1)摄像头模组内置光学镜头,图像处理单元,惯性传感器; (2)摄像头尺寸$\leq 16 \times 16 \times 21$ mm,重量≤ 11g。 (3)摄像头视场角:水平视场角≥ 230度,垂直视场角≥ 180度。 8.系统需提供主动式发光标记点且具备以下性能指标: <ol style="list-style-type: none"> (1)发光标记点可发出≥ 850nm 的红外光。 (2)发光标记点集成于 LED 显示屏边框上,科学排布。 <p>二、定位软件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.可以实时输出通讯连接、修改内容保存提醒、环境数据更新等日志信息; 2.为保证系统的易用性,系统支持保存功能,能够保存追踪节点设置数据并支持设置追踪体序号功能;支持设置 VRPN 服务器信息,包含 VRPN 服务器名称、端口等,并保存 VRPN 数据,以便程序启动后无需多次设置; 3.为了系统算法处理器的稳定性,系统要求采用 C/S 架构; 4.为了适应不同场景不同案例对房间坐标系的要求,系统无需校准; 5.追踪环境节点可对前后偏移量、左右偏移量、上下偏移量进行设置。 6.系统支持追踪节点设置,包含标识名设置、标记体序号设置、旋转偏移(Y轴)设置,其中标识名包含眼镜、左手柄、右手柄、自定义四种选项。 7.支持一键适配及手动应用环境数据,可针对不同的硬件布局及不同的发光标记点的空间分布情况。支持发光标记点以图示化的方式在软件中呈现; 8.支持交互手柄的按键和轴映射,包含扳机键、菜单键、系统键、抓握键、遥感等。无需修改 VR 资源即可在追踪软件中任意修改、调整按键功能。系统可以实时显示按键和摇杆的触发状态,提高系统易用性。 	1	套

		<p>9. 为了方便查看当前追踪信息，系统支持显示 3D 视图，3D 视图显示追踪场景的三维房间坐标系，界面实时显示 3 个追踪节点在场景中的 6 自由度运动信息；</p> <p>10. 为了显示发光标记点的空间位置信息，软件提供了可调间距的网格坐标系。可根据应用场景，自定义设置网格比例尺大小；</p> <p>11. 具备无线信道扫描功能，扫描结果可视化，根据丢包数量分析出最优信道，并可直接选取和应用最优信道，减少延迟；</p> <p>12. 软件可靠性高，在摄像头被遮挡情况下，依靠惯性传感器可以实现手柄和眼镜的旋转追踪信息在软件中实时体现；</p> <p>13. 软件可靠性高，在遮挡 2 个发光标记点时，3 个追踪节点仍然可以被追踪到，短时通过 IMU 输出追踪节点的空间坐标信息；</p> <p>14. 系统支持保存功能，能够保存节点设置数据、VRPN 数据，以便程序启动后无需多次设置。</p> <p>三、配套系统</p> <p>1. 实验室中的实验器具依照真实物体 1:1 制作，让体验者能体验到近似真实的感受，对器具具有跟多的了解。包括光学垂高计、大流量计、小流量计、风系统、燃烧管、实验桌等等。</p> <p>2. 点击课前预习，展示理论知识的面板，点击上一步或下一步进行浏览阅读，了解燃气火焰传播速度测定实验目的、原理和相关的步骤以及实验的涉及到的知识。</p> <p>3. 点击实验报告进入实验报告填写面板，可通过点击和滚条浏览对应实验报告。</p> <p>▲4. 点击进入实验，进行虚拟仿真实操，在场景中根据不同的面板提示进行不同的实验操作。实验操作过程中，相关对应的设备会有提示效果（如改变颜色等）。（需提供相关功能截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>5. 点击系统内（包括课前预习与实验操作两部分）UI 的组件（如按钮）时会产生音效。</p>		
3	显示终端	<p>一、显示核心</p> <p>1. 显示面积：$\geq 20 \text{ m}^2$；</p> <p>▲2. 像素间距：$\leq 1.538 \text{ mm}$；</p> <p>3. 封装方式：SMD 表贴三合一；</p> <p>4. 像素密度：$\geq 295690 \text{ Dots/m}^2$；</p> <p>5. 驱动方式：恒流驱动；</p> <p>6. 白平衡亮度：$\geq 600 \text{ cd/m}^2$；</p> <p>7. 亮度均匀性：$\geq 95\%$；</p> <p>8. 色度均匀性：$\pm 0.002 \text{ Cx, Cy}$；</p> <p>9. 视角：水平/垂直 $\geq 160^\circ / 160^\circ$；</p> <p>10. 对比度：$\geq 5000:1$；</p> <p>11. 刷新率：$\geq 3840 \text{ Hz}$；</p> <p>12. 换帧率：60Hz/120Hz；</p> <p>13. 支持自动 gamma 校正技术；</p> <p>14. 箱体采用压铸铝合金材质；</p> <p>15. 要求像素点对点显示。</p> <p>二、混合现实交互套件</p> <p>1. 将沉浸式立体大屏上的操作过程投射到另外一个屏幕或者第二台监视器上面，将真实环境与虚拟图层叠加后展现给用户；</p> <p>2. 可以录制课程教学操作过程；</p> <p>3. 支持修改截图、录屏的画面质量，可选择 1080P、720P、480P 等不同等级的清晰度；</p> <p>4. 提供图库功能，可在软件内直接检索、查看截图画面和录制的视频；</p> <p>5. 可将混合现实画面进行直播分享，局域网内的其他用户无需安装客户端，可用手机扫码</p>	1	套

		<p>直接观看；</p> <p>6. 支持 rtmp 网络直播，可将混合现实画面推流到 rtmp 服务器，通过微信视频号等平台客户端进行网络直播；</p> <p>7. 提供屏幕参数设置和相机标定的二次校准算法，支持直幕、弧幕等不同尺寸，不同宽高比的屏幕类型；</p> <p>8. 显示软件自带立体显示的模型查看器，支持 GLTF/GLB 模型的动态载入，支持在沉浸式大屏上以任意角度观察，移动、旋转、缩放模型；</p> <p>9. 显示软件自带立体显示的模型查看器，支持对模型的子节点结构进行部件显隐和自由拆装操作，方便老师在上课教学的过程中自由展示模型内部结构。</p> <p>10. 包含系统所需配套硬件设备。</p> <p>三、非遗数字化虚拟与现实混合装备</p> <p>1、定制开发虚拟与现实混合装备：建设场地≤100 平米，含硬件设备、虚拟环境、实物造景，设计方案以用户书面认可为准。</p> <p>四、定制开发非遗传统聚落虚拟仿真系统</p> <p>1. 海南热带雨林与黎族传统聚落虚拟仿真建设：包含聚落文化、营造工艺、农作耕种、节日习俗等四个模块。模块适配 3D 大屏系统，学员通过佩戴立体眼镜与手柄可完成内容的交互学习。</p> <p>2. 聚落文化模块：</p> <p>(1) 通过虚拟现实技术还原黎族传统聚落；</p> <p>(2) 包含沉浸式体验村落的基础形态、主要建筑道路与文化标识；</p> <p>(3) 主体交互采用第一人称漫游研学的方式，学员通过操作手柄遥感按键来控制画面视角的前进、后退与转向。模块包含小地图功能，可以实时显示学员在聚落中位置，并且支持学员在预设的点位中快速切换跳转。本模块包含热点功能，当学员移动到重要建筑旁时可以触发热点，系统将会弹出图文、音视频对当前热点作更进一步的描述介绍；</p> <p>(4) 模块还包含知识互动功能，当学员移动到指定区域可选择完成知识点的作答互动，回答的题型包括单选、多选或判断等理论题型，知识点的来源则是热点中所关联的知识信息。</p> <p>3. 营造工艺模块：</p> <p>(1) 通过虚拟现实技术还原黎族屋船型屋的营造技艺；</p> <p>(2) 学员进入此模块后将体验筑材料筹备、平整地基、立柱构框架与装门叶等工艺流程；</p> <p>(3) 模块交互采用步骤制交互加动画串联的表现方式，学员需要在多个固定机位视角下完成一个船型屋的正确构件、正确位置、正确工具与正确顺序地点选，如点选正确将会继续流程，播放对应的工艺动画，如果点选不正确将会弹出对应知识点的介绍以及正确答案引导，让学员可以了解黎族船型屋的营造技艺。</p> <p>4. 农作耕种模块：</p> <p>(1) 通过虚拟现实技术还原黎族传统梯田耕种的流程；</p> <p>(2) 学员进入此模块后将体验选种、育苗、开垦、收割等步骤；</p> <p>(3) 模块交互采用步骤制交互加动画串联的表现方式，学员需要点选触发对应步骤完成梯田耕种的正确工具、正确位置与正确顺序的点选，过程中有对应知识热点的讲解弹出。如学员点选正确将会继续流程，播放对应的工艺动画，如果点选不正确将会弹出对应知识点的介绍以及正确答案引导，让学员可以了解黎族船型屋的营造技艺。</p> <p>5. 节日习俗模块：</p> <p>(1) 主通过虚拟现实技术还原黎族的三月三传统节日氛围；</p> <p>(2) 学员进入此模块后将体验竹杆舞、对歌等节日环节；</p> <p>(3) 模块交互采用场景动画体验加知识互动的表现方式，学员进入三月三节日的场景，通</p>		
--	--	---	--	--

		<p>过操作手柄遥感按键来控制画面视角的前进、后退与转向；</p> <p>(4) 学员需要在场景中 与 NPC 交流观看体验竹杆舞表演、对歌表演、品尝美食等以了解节日知识，并且场景中 加入将探索热点学员需要点选触发热点以了解对应的知识；模块还包含知识互动功能，当学员移动到指定区域可选择完成知识点的作答互动，回答的题型包括单选、多选或判断等理论题型，知识点的来源则是热点中所关联的知识信息。</p>		
4	图形处理系统	<p>一、图形处理设备</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备液晶面板和功能提供信息查看功能，可以显示设备型号和设备 IP 查看功能； 2. 支持 6 路视频输入：2 路 4K 接口输入、4 路 2K 接口输入； 3. 支持最大视频信号输入：4096×2160@60Hz 输入，支持 1920*1200@120Hz 分辨率主动立体输入； 4. 支持最少 20 路千兆网口输出； 5. 单台最大带载：1300 万像素，最宽 16384 像素、或最高 8192 像素； 6. 需支持系统主动立体 120Hz 全同步输入输出显示、和非同步显示； 7. 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 4096x4096，支持奇数垂直像数输出(比如 1920x1081)，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； 8. 支持 6 画面显示，位置、大小可自由调节； 9. 支持 16 个场景的预置保存和调用； 10. 无需前端输入立体信号，自适应支持内部 120Hz 主动立体视差调整，以 us 为单位调整立体画面左右眼间距以优化主动立体景深感； 11. 无需场景切换和功能切换实现 3D 和 2D 画面共同显示，可实现局部 3D 播放或者局部 2D 画面； 12. 通过该发送可调试显示屏的色域坐标，显示不同坐标值色温，进行精确颜色管理；可任意改变 0-255 灰阶不同灰度值的亮度显示 并进行任意调节；色温调节精度在 100K 以内； 13. 支持 Web 端控制，兼容 windows、iOS、Android、Linux 平台； 14. 支持 RS232 串口协议控制。 <p>二、图形处理软件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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； 2. 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； 3. 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； 4. 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； 5. 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； 6. 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； 7. 支持视频、音频、图像、文字、Flash、Gif 等形式的媒体文件播放；支持 Word、Excel、PPT 显示；支持时钟、计时、天气预报显示；支持外部视频信号(TV、AV、S-Video、复合视频)播放；支持多页面多分区节目编辑； <p>三、配套系统</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 系统支持用户可添加摄影模特、摄影灯光和道具模型。模特添加布局支持通过使用鼠标单 	1	套

		<p>击选中拖拽方式向场景中添加模特（人物或雕塑），通过鼠标拖动或 UI 值的输入或 UI 滑动调整模特的位置等进行布局；摄影灯光和相机添加布局模块，支持通过使用鼠标单击选中拖拽方式向场景中添加摄影灯光和相机，支持通过鼠标拖动或 UI 值的输入或 UI 滑动调整摄影灯光和相机的位置等进行布局。</p> <p>▲2. 摄影道具添加布局模块，支持通过使用鼠标单击选中拖拽方式向场景中添加摄影道具，通过鼠标拖动或 UI 值的输入或 UI 滑动调整摄影道具的位置等进行布局。（需提供相关功能截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>▲3. 系统支持调整摄像机左右角度、相机高度、上下角度，支持根据摄像机不同的位置显示不同拍摄效果。（需提供相关功能截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>▲4. 系统支持摄像机焦距调整，支持镜头选择，镜头需包含但不限于主流的 8mm、super 8mm、16mm、super 16mm、35mm 2-perf、35mm、super-35、65ALEXA、70mm 镜头。（需提供相关功能截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>▲5. 摄影灯光需包含但不限于条形柔光箱、雷达罩、标准罩 s、标准罩 s，八角柔光箱、反光伞格栅。（需提供相关功能截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>▲6. 灯光设置需包含但不限于灯光范围、灯光强度、上下角度、灯光颜色等。（需提供相关功能截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>▲7. 道具需包含不少于 13 个的物品、包括但不限于白色背景、灰色背景、黑色背景、墙体、箱子、柜子、玻璃杯、花瓶、水龙头、桌子、遮光板等、（需提供相关功能截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>8. 本系统利用 3D 虚拟仿真技术设计摄影用光造型虚拟项目，培养学生运用摄影用光知识进行实践，进行相关交互操作。</p> <p>9. 利用 3DMax 三维建模软件对摄影环境和道具物体及摄影器材进行 1:1 真实还原建模。</p> <p>10. 单体模型不能穿插，闪面，重面，破面。</p> <p>11. 模型比例必须符合实际情况。</p> <p>12. 场景内总面数低于 100 万三角面以内，贴图尺寸以 1024 级别为主。</p> <p>13. 静态和动态灯光阴影需要烘焙，体现符合实际环境的视觉效果。</p>		
5	3D 信号发射器	<p>1. 频率：2.45G±500MHz；</p> <p>2. 发射功率：0.1W MAX；</p> <p>3. 反射范围：正向不小于 110m，反向不小于 90m；</p> <p>4. 兼容眼镜：射频 3D 眼镜。</p>	1	套
6	3D 主动立体眼镜	<p>1. 光学特性：工作模式为液晶快门式，透过率：36%（TYP.），对比度 1000:1；</p> <p>2. 供电方式：充电型眼镜，电池类型为 3.7V 锂电池，容量≥80Mah；</p> <p>3. 连续工作时间：不低于 35 小时；</p> <p>4. 额定工作电流：≤1.2mA；</p> <p>5. 充电时间：充满电 2.5 小时以内；</p> <p>6. 温度特性：工作温度为 0℃~45℃，存储温度为-10℃~60℃；</p> <p>7. 轻量级眼镜：重量≤40g；</p> <p>8. 配套系统：</p> <p>1) 利用 3DMax, Maya 等三维建模软件对 VR 舞台进行建模还原，要求重现剧场舞台组成，包括主舞台、射灯效果、音响震动特效等。</p> <p>2) 支持场景漫游。提供舞台的立体展示和全景展示。</p> <p>3) 单体模型不能穿插，闪面，重面，破面。</p> <p>4) 模型比例必须符合实际情况。</p> <p>5) 场景内总面数低于 30 万三角面以内，贴图尺寸以 1024 级别为主。</p>	60	套

		<p>6)静态和动态灯光阴影需要烘焙,体现符合实际环境的视觉效果。</p> <p>7)场景漫游功能,使用者可以在大屏幕上,以第一人称视角漫游,观察场景的环境。</p> <p>8)支持头盔版内容体验和大屏版交互展示体验</p> <p>▲9)人物角色:至少包含三个人物角色。人物需具备高保真度皮肤、衣物纹理及动态光影效果,动作流畅自然。(需提供相关功能截图证明,并加盖投标人公章)</p> <p>▲10)舞台场景:包含一个专业级舞台场景,支持高精度建模与实时光影渲染。</p> <p>互动性:主界面上可以看到舞台远景和三个摆好定点位置的人物,玩家可通过操控手柄向舞台前进,观看人物。通过按键可触发三个人物的舞蹈功能。(需提供相关功能截图证明,并加盖投标人公章)</p>		
7	VR 专用音效设备	<p>一、专业音响 4 台</p> <p>1、额定噪声功率(AES): 100W;</p> <p>2、最大输入功率: 200W;</p> <p>3、阻抗: 8Ω;</p> <p>4、频率响应: 52HZ-18KHZ;</p> <p>5、系统类型:6.5 寸二路二单元全频音箱;</p> <p>6、高音单元: 3 寸高音单元×1;</p> <p>7、低音单元: 6.5 寸低音单元×1;</p> <p>8、最大声压级: 116dB;</p> <p>9、灵敏度 (1W/1m): 93dB /W(1m);</p> <p>10、指向性覆盖角: 120° (H) x100° (V);</p> <p>11、箱体型式: 倒相式;</p> <p>12、箱体及外饰: 高密度中纤板(黑色)箱体, 钢网;</p> <p>13、连接器: 正负极接线柱;</p> <p>14、吊挂硬件: 4×M8 吊点;</p> <p>▲15、投标文件中提供第三方有权机构出具的所投音箱额定噪声功率、频率响应范围、额定阻抗、平均特性灵敏度的检测合格报告扫描件(须带有 CMA 标识)</p> <p>二、扩声功放 2 台</p> <p>1、四组输出接口,可连接 4 只 4-8Ω 音箱,双声道信号指示灯,带数码显示屏;</p> <p>2、机架式机箱,主要功能键采用暗藏式设计、有效避免产生误操作,能有效延长扩音系统的使用寿命;</p> <p>3、三路音源输入,带输入选择切换开关,四路话筒插口(环保麦克风插口自带 DC+6V 电源);</p> <p>4、全频带功率放大系统,可实现话筒音量、高低音独立控制及混响调节,线路可进行音量及高低音独立调节;</p> <p>5、失真度限制输出功率: $\geq 2 \times 150W/8\Omega$,最大功率: $2 \times 300W/8\Omega$;</p> <p>6、频率响应: 线路输入 20Hz-20KHz、话筒 60Hz-14KHz;</p> <p>7、线路音调控制: 高音 10KHz±12dB、低音 100Hz±12dB;</p> <p>8、话筒音调控制: 高音 10KHz±12dB、低音 100Hz±12dB;</p> <p>9、额定输入电平: 话筒 15mV(非平衡)、线路 200mV;</p> <p>10、额定输出电平: 线路 0.775V,失真度 $\leq 0.5\%$;</p> <p>11、信噪比: $\geq 80dB(A$ 计权),主保险丝: 4A,电源: 交流 220V±10%/50Hz;</p> <p>12、材质及表面处理: 铝合金喷沙处理;</p> <p>13、所投功率放大器失真度限制输出功率、信噪比及频率响应部分</p> <p>▲14、投标文件中提供第三方有权机构出具的所投功率放大器失真度限制输出功率、信噪比及频率的测试报告扫描件(须具有 CMA 标识)或官网功能截图</p>	1	套

		<p>三、话筒 1 套</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、自动盲插、掘弃插拔、实现无物理接触讲话，可通用于 Micro-USB 手机充电实现多用性； 2、使用 2.4G 数字射频技术对频，U 段音频传输，开机自动进入配对状态，配对成功后有提示音，自动转入接收状态； 3、LCD 液晶屏显示各项技术参数，数字音量大小调节、信号强弱、电池电量信息显示 4、话筒内置高性能咪头，外置防风棉，音质优美，可实现手持、并带有 3.5MM 外接话筒接口； 5、话筒可以与任意主机配对使用； 6、无信号或无操作一分钟内进入节能待机状态，有信号或操作时自动启动使用，无须对频，电池低损耗 7、调制方式：GFSK/1/4 π DQPSK，发射频率：2400 ~ 2483MHZ，UHF 工作范围：600~660MHZ； 8、发射功率：10dBm$\pm$2dB（成品辐射功率），传输范围：理想条件下 20~25m，频道数：：100CH； 9、信噪比：$\geq$ 95dB（A），电源要求：3.7V 锂电池； <p>四、效果器 1 台</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、8 路独立模拟音频平衡输入，8 路独立模拟音频平衡输出，支持各类麦克风信号输入和音乐信号输入； 2、带 AEC 自适应声学回声消除功能，6 级尾长效果调节，带 ANC 自适应主动噪声消除功能，4 级强度调节； 3、每路麦克风输入带 9 级灵敏度调节 0-35dB 增益，48V 幻相电源开关，可以匹配不同灵敏度的各类麦克风； 4、内置白噪声、粉红噪声、正弦波三种不同测试信号音源，可以作为各类系统检测音源； 5、每路输入带主动反馈抑制功能，两档调节； 6、带 AUTOMIX 共享增益型自动混音器，每通道独立调节，有 10 级优先档位，可调节斜率和响应时间； 7、内置强大的矩阵混音功能，全开放架构，自由设置，每路混音还可以独立调节混音量，匹配增益更方便，直观查看和调试信号路由情况； 8、输入通道：前级放大、信号发生器、扩展器、压缩器、31 段参量均衡、AM 自动混音功能、AFC 自适应反馈消除、AEC 回声消除、ANC 噪声消除； 9、输出通道：10 段参量均衡器、延时器、分频器、高低通滤波器、限幅器； 10、带视像跟踪控制功能，RS232/485 接口，支持摄像头控制 PELCO-D/PELCO-P/VISCA 等协议；配置 8 通道可编程 GPIO 控制接口（可自定义输入输出）； 11、标配 USB（TYPE-B）口：支持免驱自动连接软件调试；内置 U 盘功能，存放软件和说明书； 12、支持手机 APP TCON 软件网络控制，支持 4 寸触控屏线控控制； 13、Mconsole 统一管理，可通过 USB/RS232/RS485/TCPIP 多个接口连接控制设备，TCPIP 控制口还可以实现局域网远程、多台设备控制，多台设备同步参数，联调参数等强大功能； 14、支持中控指令，软件自带中控协议，可通过 RS232/RS485/TCPIP 实现中控控制功能； 15、最大输入电平 12dBu/Line，-7dBu/Mic； <p>五、时序器 1 台</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、通道数里:8 路万用插座继电器受控与 1 路万用插座直通； 3、单路功率/总功率/输出电流：2000W/ 6000W-6500W/ 30A 277VAC； 4、输出电源插座规格:阻燃 ABS 材料，最大可承受 13A 电流磷铜材质，标准万用插座； 5、电路板规格:双面纤维板，主电源走线二次加厚加粗处理； 		
--	--	--	--	--

		<p>6、供电规格:内置开关电源,适用全球电压 AC90-260V 50-60HZ;</p> <p>7、开启类型:圆型透光轻触开关;</p> <p>▲8、支持语音唤醒,可语音控制电源顺序开启或逆序关闭,并且支持任意一路开关(提供第三方有效检测报告扫描件);</p> <p>9、有关闭和开户语音组合按键,接收距离达10米,无对话睡眠时间为20秒;</p> <p>▲10、彩屏显示各通道状态,当前实时电压,实际功率,即时电流(提供功能截图);</p> <p>11、有RS232接口,有代码控制功能,可以修改波特率;</p> <p>12、支持面板独立控制各通道,前面板有5V USB供电;</p> <p>13、每路开关间隔时间/定时时间:1秒;</p> <p>▲14、带手机APP远程控制(提供功能截图);</p> <p>▲15、语音控制时序器,后面板有接口能够外接接收麦克风,增加语音接收距离(提供功能截图);</p> <p>16、掉电记忆:当设备自动断电,数据自动储存;</p> <p>▲17、具备防雷保护处理功能(提此项功能软件证明材料);</p> <p>18、WIFI传输距离30M无遮挡,可循环定制开关(服务器控制);</p> <p>六、调音台1台</p> <p>1、12路单声输入;</p> <p>2、二组编组,三组辅助输出,一组返回,主声道MAIN,编组G1-2,PFL监听分配;</p> <p>3、100MM高精度对数式衰减推子;</p> <p>4、256/24Bit DSP效果器;</p> <p>5、9段主控均衡;</p> <p>6、一组立体声输出;</p> <p>7、+48V幻象电源;</p> <p>8、USB,录音,蓝牙播放功能;</p> <p>9、通道哑音功能;</p> <p>10、内置110V/240V,50-60Hz宽频电源。</p> <p>七、包含系统所需线材</p>		
8	一体化套件	<p>一、一体化结构</p> <p>1. 机柜尺寸:≥629x700x2720mm;</p> <p>2. 设计满足≥50套3D眼镜充电空间;</p> <p>3. 采用冷扎碳钢(SPCC)材料加工,黑砂纹喷粉烤漆工艺,抗裂,耐磨防刮,耐腐蚀,防水易清洁;</p> <p>4. 专业机械设计结构经久耐用,可现场快速安装需;采用专业一体化结构,设计独立设备安装仓位和键盘眼镜控制器收纳,二层收纳抽屉同时满足键盘、眼镜控制器收纳;</p> <p>5. 设置对流散热布局造型,消除聚热;</p> <p>6. 需设有渲染设备、场景管理器、3D眼镜等设备存储安放空间;</p> <p>7. 需具备键盘、鼠标等设备收纳、操作。</p> <p>二、配套VR体验系统</p> <p>1. 系统需模拟太阳系,包括水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星等至少八大行星,行星需处于正确地运行状态。</p> <p>▲2. 系统需具备菜单选项,至少包含太阳系展示、虚拟地球、区域发展、中国版图、自然地理、人文地理、世界地图。(需提供相关功能截图证明,并加盖投标人公章)</p> <p>▲3. 系统需模拟地球公转和自转的运行轨迹,点击地球,需体现地球的公转周期、自转周期、行星赤道半径、质量、密度等信息。(需提供相关功能截图证明,并加盖投标人公章)</p>	1	套

		<p>4. 点击虚拟地球需从其他场景回到太阳系的地球视角。</p> <p>▲5. 点击世界地图需包括海陆分布图、世界地形图、世界分区行政区划图、世界主要国家概况图、世界气候图、世界洋流图、世界主要工业区图，点击每个选项，需在地球表面展示出对应的信息分布。（需提供相关功能截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>6. 人文地理需包括世界人种分布图、世界人口分布图、世界大城市分布图、地球经纬线图；点击每个选项，需在地球表面展示出对应的信息分布。</p> <p>7. 自然地理需包括世界板块分布、自然带分布、垂直地带分布、地球内部构造，分别点击世界板块分布、自然带分布、垂直地带分布选项，需在地球表面展示出对应的信息分布。</p> <p>8. 自然地理中的地球内部构造，需展示出地球的内核构造模型。</p> <p>9. 中国版图需包括行政规划图、地形图、水系图、气候图、旅游胜地图、矿产分布图、交通分布图、中国重大工程布局图等，点击每个选项，需在地球表面的中国板块展示出对应的信息分布。</p> <p>10. 区域发展需包括荒漠化、热带雨林、东北农业开发、戈壁荒原、干旱地带等五个选项。</p> <p>▲11. 点击荒漠化，则直接跳转到荒漠化的场景中，可以飞行视角在场景中漫游，了解整个荒漠化地貌的特点。可在该场景直接切换到其他区域。并且可直接通过点击太阳系展示按钮直接回到太阳系场景中。（需提供相关功能截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>▲12. 点击热带雨林，则直接跳转到热带雨林的场景中，可以飞行视角在场景中漫游，了解整个热带雨林的特点。可在该场景直接切换到其他区域。并且可直接通过点击太阳系展示按钮直接回到太阳系场景中。（需提供相关功能截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>13. 点击东北农业开发，则直接跳转到东北农业的场景中，可以飞行视角在场景中漫游，了解整个东北农业地貌的特点。可在该场景直接切换到其他区域。并且可直接通过点击太阳系展示按钮直接回到太阳系场景中。</p> <p>14. 点击戈壁荒原，则直接跳转到戈壁荒原的场景中，可以飞行视角在场景中漫游，了解整个戈壁荒原地貌的特点。可在该场景直接切换到其他区域。并且可直接通过点击太阳系展示按钮直接回到太阳系场景中。</p> <p>15. 点击干旱地带，则直接跳转到干旱地带的场景中，可以飞行视角在场景中漫游，了解整个干旱地带的特点。可在该场景直接切换到其他区域。并且可直接通过点击太阳系展示按钮直接回到太阳系场景中。</p> <p>16. 真实感、高效实时的渲染画质。虚拟场景需具备逼真的光影效果。</p> <p>17. 光影效果，模拟真实灯光特性参数并实时调节灯光参数，以互动的方式调整场景的光照效果。同时要求突破固定灯光的限制，提供更多的虚拟灯光，以满足丰富的场景灯光视觉效果要求。</p>		
9	XR 内容创作系统引擎	<p>一、XR 内容桥接软件：</p> <p>1. 软件需提供可调节设置相机速度、拉伸比例、推流帧数、允许摇杆强制位移、允许摇杆强制旋转等参数设置。</p> <p>▲2. 软件支持双手柄使用（需在投标文件中提供相关证明材料：可以是第三方检测机构出具的检测报告复印件或产品功能界面截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>3. 软件需采用“1拖N”多通道集群渲染技术，支持单通道、多通道2种方式；</p> <p>★4. 软件支持 Unity 和 Unreal 开发的内容（需在投标文件中提供相关证明材料：可以是第三方检测机构出具的检测报告复印件或产品功能界面截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>5. 软件需适配 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；</p> <p>6. 软件需支持对 VR 沉浸式硬件环境参数的配置，提供追踪数据监控和验证功能。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；</p> <p>7. 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</p>	1	套

		<p>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，包含手柄按钮调用、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；</p> <p>8. 软件需支持将现有的 Unity、UE4 制作的 VR 头盔内容，在大屏端进行正常的立体显示，支持原有的双手柄追踪交互，无需二次开发。</p> <p>9. 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。</p> <p>★10. 软件支持案例内容的历史记录功能（需在投标文件中提供相关证明材料：可以是第三方检测机构出具的检测报告复印件或产品功能界面截图证明，并加盖投标人公章）</p> <p>二、XR 内容创作引擎</p> <p>1. 软件支持 HTC VIVE、Windows MR, Oculus Quest、Pico 等头显；</p> <p>2. 软件支持软件和硬件加密策略；</p> <p>3. 软件支持中文/英文界面操作、并且能够在两种语言中快速切换；</p> <p>4. 软件支持普通计算机（含笔记本）进行开发、使用；</p> <p>5. 软件提供在线帮助文档、软件操作视频教程、以及用户交流社区功能；</p> <p>6. 软件支持 fbx、dae、obj、stl、3ds 等多种常用三维模型数据的导入；支持 gltf 模型格式导入，兼容材质和动画数据。提供 Max/Maya/C4D 软件模型数据的直接读取；</p> <p>7. 软件支持导入建筑类 BIM 数据格式，主要包括 Revit、Rhino、IFC 等；</p> <p>8. 软件支持常用工业 CAD 数据导入，如 CATIA、SolidWorks、Creo、等常用工业软件格式；</p> <p>9. 软件内置丰富的资源素材。提供至少 10 个预设粒子，7 个模型预设，20 张全景球，70 种材质。</p> <p>10. 软件提供的预制素材要能够支持拖拽的方式直接赋予模型或直接在场景种加载；</p> <p>11. 支持对场景模型进行直接拖拽操作，提供平移、旋转、缩放、克隆和自由放物体等基本功能，支持修改场景模型的名称，以及直接对坐标、旋转、缩放等数值的修改；</p> <p>▲12. 支持调整构造实体形状，包括 CSG 立方体、CSG 圆柱体、CSG 多边形、CSG 球体、CSG 环形（需在投标文件中提供第三方检测机构出具的检测报告复印件证明，并加盖供应商公章）；</p> <p>13. 能够快速进行不同视角的查看，软件需具备透视图、前视图、顶视图、侧视图多种视图模式，在这些视图模式下可以对模型进行移动，旋转和缩放操作；</p> <p>14. 软件支持按名称检索物体，快速定位当前物体；</p> <p>15. 软件支持局部、世界坐标系转换；原点聚焦和中心聚焦模式切换</p> <p>16. 软件支持节点树管理，提供父子节点关系，便于生成、控制复杂的仿真对象；支持对场景模型的层级结构进行调整，可以添加新的层级或者删除不需要的层级结构；</p> <p>17. 软件提供材质编辑，支持漫反射贴图、法线贴图、反射贴图、AO 贴图编辑操作。</p> <p>18. 软件支持高光贴图，实现不同材质的光照效果，表现当光线照射到模型表面时，其表面属性(如金属和皮肤、布、塑料反射不同量的光)，从而区分不同材质；</p> <p>19. 软件支持可视化的材质编辑功能，通过拖拽的方式对场景中的物体材质进行编辑；</p> <p>20. 软件支持 UV 材质动画，以满足用户模拟流体效果，可为模型赋予具有动画效果的材质贴图；</p> <p>21. 软件支持在动画步骤中添加关键帧动画，按帧播放动画，并进行细节编辑；</p> <p>22. 提供动画编辑功能，软件支持位移、旋转、缩放、材质、光影变幻、粒子特效、场景淡入淡出等动画编辑功能；可实现加速、减速、平滑效果；支持制作物体的关键帧动画、支持相机路径动画、支持修改模型材质属性动画；</p>	
--	--	---	--

		<p>23. 软件支持以骨骼驱动蒙皮形式的动画模型直接导入，并在场景中自由控制播放、暂停、速度调整等属性，支持路径动画模型导入，且提供动画编辑功能，能够对路径动画进行二次编辑；</p> <p>24. 软件支持对编辑中的场景动画进行实时预览，允许用户及时做出修改；场景协同编辑；为方便内容制作过程多人合作开发，软件需可以同时进行多个模块化逻辑的协作开发，并支持多个场景文件的组合功能；特效以及高级渲染效果天气系统</p> <p>25. 软件支持 24 小时光照模拟；</p> <p>26. 软件支持云层覆盖量可调节；</p> <p>27. 软件支持风、雨、雪等各种天气特效；可通过风向，风强，降雨量，降雪量等参数组合实现逼真的天气效果；</p> <p>28. 软件支持高动态范围图像；以及支持 SSAO、动态模糊、自发光材质、景深以及光线散射等高级特效；</p> <p>29. 软件支持 PBR 材质，表现模型真实材料属性；</p> <p>30. 支持场景高动态颜色校准，提升场景对比度。支持基于对数算法和二次方程算法的明暗度计算。支持非线性色调映射算法，提升场景明暗对比度和真实性；</p> <p>31. 软件支持基于阴影贴图算法的阴影效果。针对大尺寸场景，支持 PSSM 阴影优化算法，提升光影计算准确度；</p> <p>32. 软件支持自动生成地形功能，根据高度范围，缩放，粗糙度，海拔高度等系数自动生成地形</p> <p>33. 软件支持地形编辑功能，提供画笔进行动态地形编辑，支持地形抬高，压低，平滑过渡，地形纹理绘制以及快速种植草的功能；</p> <p>34. 软件提供高、中、低三种渲染品质，支持 2 倍、4 倍、8 倍、16 倍抗锯齿；支持时间超采样技术；支持双线性过滤、三线性过滤以及各项异性纹理采样；</p> <p>35. 软件提供针对场景的实时遮挡剔除功能，在不影响实时渲染速度的情况下，能够提前计算不渲染的位置，减小计算机渲染的负担及时间；</p> <p>36. 软件支持渲染帧率控制开关，降低 GPU 负载；</p> <p>37. 软件提供无需编程的逻辑编辑工具，以方便非编程人员能够进行教学资源内容制作，快速定制场景中的交互逻辑；</p> <p>▲38. 支持拖拽获取场景节点和属性，自动生成获取节点的逻辑单元模块（需在投标文件中提供第三方检测机构出具的检测报告复印件证明，并加盖供应商公章）；</p> <p>39. 软件支持运行时的交互逻辑切换功能，支持鼠标、键盘、VR 手柄三种交互设备实现触发，支持到达指定空间内自动触发；</p> <p>40. 软件支持交互逻辑任务的多人协同触发，实现任务之间的约束；</p> <p>41. 交互编辑模块支持场景物体的显示隐藏、材质修改，支持触发音频、视频、动画文件的播放；支持交互逻辑的循环触发；</p> <p>42. 软件支持脚本二次编辑，以方便用户进行更高级的开发，方便制作更丰富的交互；</p> <p>43. 软件支持发布可执行文件，并能够发送给无软件的用户进行可视化展示，可发布的平台包括：Windows Desktop、HTML5（Web 发布）、Android、Linux；</p> <p>★44. 软件支持多平台运行，编辑器支持 Windows 系统，MacOS 系统，linux 系统，麒麟 OS 系统（需在投标文件中提供第三方检测机构出具的检测报告复印件证明，并加盖供应商公章）；</p> <p>45. 制作的内容支持发布到 Quest VR 一体机，支持手势识别和无需手柄的自然手势交互功能；</p> <p>46. XR 内容创作系统引擎方案需要根据用户需求调整，最终交付方案以用户确认为主。（提供承诺函）。</p>		
10	海南	一、XR 头盔	1	套

<p>师范大学 非遗 数字化 保护非 遗村落 主题集 成平台 (数字展 厅)</p>	<p>1. 外观尺寸：300mm*113mm*190mm； 2. 净重：340g； 3. 性能：高通骁龙 XR2 平台，RAM：8GB，ROM：512GB； 4. 屏幕：单屏 2.89 寸，Fast LCD 液晶双显示屏；双眼分辨率 4320*2160；刷新率：72/90Hz； 5. 瞳距：需支持 58-72mm 范围内 IPD 瞳距连续调节； 6. 电池容量：5500mAh；</p> <p>二、数字展厅</p> <p>1. 非遗数字化保护大厅： (1) 利用 3D 技术构建虚拟展厅，将现实世界真实的反映至非遗数字化保护大厅，并以精致的模型表现； (2) 在 3D 大屏中，以 720° 无视觉死角的方式，进行全景虚拟漫游展示，弥补现实当中无法实现的展示效果； (3) 利用虚拟现实 (VR) 技术进行全景呈现，打造身临其境式用户体验。</p> <p>2. 在软件中可以以图片、文字、语音等方式配合讲解，包括 3D 模型 360 度的操作和观看 3. 提供 15 张高质量照片，经过平面简单处理后直接置于模型内 4. 提供 35 个需要扫描模型初版，用于精修 5. 提供 60 组真人语音介绍文字，每个展品一份，展厅介绍 1 份 6. 提供非遗数字化保护大厅漫游交互，包含各展品的介绍文字（含英文）展示、模型旋转展示</p> <p>三、资源管理软件</p> <p>1. 软件功能有：账号登陆、数据看板、本地资源上传、VR 视频设置与添加、3D 模型预览等； 2. 支持以图表的形式实时统计 LED 大屏的运行情况、使用情况； 3. 支持课程资源的图文介绍，支持以图表的形式实时统计资源的使用情况； 4. 支持管理和播放 .MP4 格式的 360 度、180 度 VR 视频。 5. 支持管理、播放 .jpg 格式的全景图片，软件自身提供至少 10 张全景图片； 6. 提供不同专业类别的模型文件，支持在线预览和管理.obj、.fbx、.glTF 格式的模型文件；需提供至少 100 个优质模型文件； 7. 支持运行.EXE 格式的内容； 8. 支持多平台、多应用开发格式：支持国产引擎、Unity3D、Unreal 等多种引擎开发的内容； 9. 支持对本地的 VR 内容及虚拟仿真内容进行添加和删除，支持按专业或行业标签对 3D 资源进行分类，方便对内容进行统一管理； 10. 提供教学资源内容 10 个,支持从云平台下载 VR 内容到本地，并进行体验、浏览、管理； 11. 有单独软件入口，使用方可以登录账户体验 VR 内容，利用本地 VR 环境运行相应的 VR 资源； 12. 具备网络应急处理功能：在网络中断的情况下，恢复网络后支持断点续传，提高资源下载的稳定性的；</p> <p>四、软硬件定制集成：</p> <p>1. 集成场地≤200 平方米； 2. 包含定制化集成所需配套硬件和桥接软件； 3. 软硬件定制集成方案以用户书面确认为准（提供承诺函）。</p>	
--	---	--

注：1、本标包核心产品为：定位套件、XR 内容创作系统引擎。

2、提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得成交人推荐资格；评审得分相同的，最后报价最低的同品牌投标人获得中标供应商推荐资格；其他同品牌投标人不作为中标候选人。多家公司提供的核心产品品牌相同的，按本条款规定处理。

3、所有规格尺寸、重量类参数允许不超过±5%的偏差（上述技术参数已有要求的除外）。

(二) 海南师范大学教学仪器设备更新、置换及升级项目-海南省非遗数字化保护与 VR

实景平台项目 B 包:

设备名称	序号	子设备名称	参考规格和配置技术参数	更新数量	单位
数字化采集与处理设备	1	激光雕刻机套件	<p>一、激光雕刻机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 系统规格: Laser Star 激光加工系统; 2. 工作面积: $\geq 1300 \times 900\text{mm}$; 3. 激光管功率: $\geq 130\text{w}$, 高频匀功封离式 CO2 激光器; 4. 控制系统: DSP 控制器; 5. 传输方式: USB 连接端口, 可脱机操作; 6. 雕刻/切割速度: $\geq 0-1100\text{mm/sec}$; 7. 重复定位精度: $< 0.025\text{mm}$; 8. 冷却方式: 工业循环水冷却; ▲9. 自动编号 MES 对接软件: 兼容自动化产线 mes 系统, 支持数据导入, 可编辑模板数据库, 自动排版雕刻输出 (为避免产生第三方知识产权纠纷, 需提供所投产品系统带有“自动编号 MES 对接”关键字样的著作权证书复印件、“中国版权保护中心-著作权登记系统”查询截图, 并提供国家认可的第三方具备检测资质的检测机构出具的检测报告复印件, 加盖原厂公章, 并标注上述内容)。 10. 最小成形文字: 汉字 $2 \times 2\text{mm}$; 字母 $1 \times 1\text{mm}$; 11. 安全磁伐开关: 有, 开盖自动切断激光, 保护操作安全; 12. 使用软件: Coreldraw\Photoshop\CAD\Word 等 Windows 兼容的软件; 13. 支持图形格式: AI、BMP、JPEG、GIF、TIFF、PCX、PLT、TGA、DXF、DST(田岛绣花软件)等图形图象数据格式; ▲14. 铭牌二维码自动排版软件: 可通过 excel 数据自动批量生成对应 excel 里面的字段信息和二维码标识及生成不同铭牌外形, 读入数据并自动排版, 包含 20 个具体铭牌类型的图库, 二维码可实现正反相功能 (为避免产生第三方知识产权纠纷, 需提供所投产品系统带有“铭牌二维码自动排版”关键字样的著作权证书复印件、“中国版权保护中心-著作权登记系统”查询截图, 并提供国家认可的第三方具备检测资质的检测机构出具的检测报告复印件, 加盖原厂公章, 并标注上述内容)。 15. 雕刻/切割深度: $0-20\text{mm}$(视材料情况); 16. 雕刻自动设置功能: 兼容 windows 绘图软件, 选择此项功能可在打印输出后系统自动设置雕刻参数, 完成雕刻加工 (为避免产生第三方知识产权纠纷, 需提供所投产品系统带有“雕刻自动设置”关键字样的著作权证书复印件、“中国版权保护中心-著作权登记系统”查询截图并加盖原厂公章)。 17. 分辨率: $0.025\text{mm}(1200\text{dpi})$; 18. 电源: $\text{AC}220\text{V} \pm 10\%$, 50HZ; 19. 外围设备: 抽风机, 工业冷却机; 20. 总功率: $\geq 1500\text{W}$; 21. 工作湿度: $5\% \sim 95\%$(无凝水); 22. 工作温度: $0 \sim 45 \text{ }^\circ\text{C}$; 23. 设备净重: 约 350kg; 	2	套

		<p>24. 外形尺寸：$\geq 1870 \times 1300 \times 1220$ mm；</p> <p>▲25. MES 系统对接功能：可兼容产线 2-6 寸模版自动切换选择输出，对接 mes 数据导入加工；</p> <p>▲26. 课程支撑：提供激光技术在建筑、艺术设计、机械、材料、生物、医疗、化学、工程训练中心、创新创业等专业中的应用课程；提供新工科“KAPI”一体化项目式实训应用课程：激光精密加工与新材料、新技术、新工艺的综合应用实践项目式课程，须提供课程目录和主要内容作为证明材料。</p> <p>▲27. 为保证产品和售后服务质量，投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。</p> <p>二、激光雕刻机配套电脑：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CPU：英特尔 i5-13500； 2. 主板：不低于英特尔 770 芯片组；（优于或者等于） 3. 显卡：集成显卡，主板原生提供一个 DisplayPort 和一个 HDMI 接口，支持双屏显示； 4. 内存：16G DDR4 3200Mhz，至少提供两个内存插槽，最大支持 64G 内存； 5. 接口：主机前置 USB 接口≥ 6 个，前置 1 个耳机麦克风二合一接口，整机提供 RJ-45 网络接口≥ 1 个，串口≥ 1 个； 6. 拓展插槽：PCI-E x1≥ 1 个，PCI-E x16≥ 1 个，PCI 插槽≥ 1 个，M.2 接口≥ 2 个； 7. 硬盘：一个 M.2 接口 1TB 固态硬盘； 8. 光驱：无光驱； 9. 键盘：抗菌键盘； 10. 鼠标：光电抗菌鼠标； 11. 网卡：集成千兆网卡； <p>▲12. 机箱：通用立式机箱，机箱≥ 15 升，体积高效散热静音，具有超温报警功能，须提供相关技术说明文件并原厂盖章；</p> <p>13. 电源：不低于 180 瓦高效电源；</p> <p>14. 显示器：23.8 寸显示器，具有优化显示器寿命功能，须提供相关技术说明文件并原厂盖章；</p> <p>▲15. 噪声控制：主机声功率级不高于 1.75B，提供第三方检测机构认证证书复印件并原厂盖章；</p> <p>▲16. 考虑到使用方地处于热带，天气炎热，所投产品须在 50℃至少保存 48 小时后仍能正常工作，提供第三方权威检测机构认证证书复印件并原厂盖章；</p> <p>17. 认证：提供所投产品的节能认证证书复印件并原厂盖章。</p> <p>18. 软件：原厂提供网络同传软件；</p> <p>▲19. 售后服务：主机和显示器均享受三年免费上门保修服务，为保证产品和售后服务质量，投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。</p>		
--	--	---	--	--

	2	<p>双 CCD 光学 定位 跟踪 仪</p> <p>一、硬件设备</p> <p>1、跟踪仪工作原理：跟踪式激光三维扫描系统利用光学跟踪定位系统对激光手持扫描仪进行实时精确定位，无需粘贴标志点，实现对各类物体尺寸的高精度三维扫描。方案的核心在于光学跟踪式三维扫描技术，其基本技术原理如下：采用激光扫描仪拍摄物体表面投射的激光线阵列，基于双目立体视觉原理生成激光线三维数据，与此同时，光学跟踪仪通过拍摄激光扫描仪自身的标记点框架，完成对激光扫描仪的空间定位，基于该定位关系，将激光线三维数据转换到全局坐标系下，如此形成坐标统一的三维数据。</p> <p>▲2、智能动态标志点识别技术：系统自动跟踪识别标志点，可利用被测物上粘贴的框架点进行动态跟踪，在测量过程中跟踪仪及测头可随时移动。</p> <p>3、跟踪方式：线激光拍照式实时跟踪。</p> <p>4、跟踪精度：0.062mm (9.1m³)；0.072mm(16.6m³)。</p> <p>5、设备重量：约 7.2KG。</p> <p>6、设备尺寸：约 1079*237*110mm。</p> <p>7、光源形式：跟踪仪采用红外 LED 光源。</p> <p>8、跟踪区域：不小于 3000mmx2500mm（优于或等于）。</p> <p>9、跟踪速率：最高至 50fps。</p> <p>10、工作景深：≥2m~4m。</p> <p>11、工作距离：≥3m。</p> <p>12、连接方式：支持通过网络数据线缆连接工作站。</p> <p>▲13、具有多分辨率融合功能，该功能主要应用于扫描大型物体场景，且对多处区域要求较高细节时，可直接开启多分辨率功能，从而达到快速提高扫描数据质量的目的，减少了重新扫描指定区域的操作，提高扫描效率，支持调整为当前点距的 0.6 倍、0.4 倍或 0.2 倍。</p> <p>▲14、提供配套数字孪生影像硬件系统，可实时同步展示 3D 扫描过程和 3D 数据，同时对互联网+、大学生创新创业等比赛 3D 数字作品进行全息呈现。支持多学科、多物理量、多尺度、多概率的数字仿真过程，可在现实空间中完成数字影像全息映射，从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。（提供彩页加盖厂家公章）</p> <p>▲15、素材支持：配备一个 3d 素材库，提供不低于 1000 个账号免费下载名额。素材库数量不低于 1.5 万个，涵盖不少于 10 种类别，素材拥有 20 个以上特色专题。素材库包含网站及 APP，APP 同步支持安卓及 IOS 下载。提供模型素材库电脑终端与 iphone 终端《计算机软件著作权登记证书》复印件并加盖软件厂商公章。）</p> <p>16、提供投标产品具有 CNAS 认证机构认证的检测报告复印件加盖厂家公章。</p> <p>▲17、为保证产品和售后服务质量，投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。</p> <p>二、配套产品</p> <p>1、含配套的相关 VR 场景素材（根据使用单位的需求提供）。</p>	1	套
	3	<p>高精度手持激光 3D 扫描仪</p> <p>▲1、扫描仪采用 50 束交叉蓝色激光线、7 束平行蓝色激光，1 束单独蓝色激光线，共计 58 束激光线。</p> <p>2、扫描方式：支持手持或机械移动夹持扫描；</p> <p>3、扫描精度：最高 0.023mm；</p> <p>4、扫描速度：扫描速度 3,680,000 点/秒，采集帧率可达 80FPS；</p> <p>5、跟踪精度：0.062mm (9.1m³)；0.072mm(16.6m³)；</p> <p>6、结合摄影测量体积精度：0.020 + 0.01mm/m；</p> <p>7、最高扫描精度：不低于 0.023mm；</p> <p>8、推荐测量范围：0.1m-10m；</p> <p>9、数据线缆：扫描仪线缆：采用高速的 USB3.0 单接口数据线缆，使用方便，线缆自重小，</p>	1	个

		<p>不易缠绕：数据线缆长度可通过控制器延长至不小于 13 米；</p> <p>10、质量色谱：扫描过程中，数据完整度和网格密度质量由彩色色谱实时反应呈现，智能补扫。</p> <p>11、实时网格：扫描过程中直接生成三角网格数据，扫描完成无需将点云封装即可得到高质量三角网格面三维模型；</p> <p>12、快速校准功能：快速实现设备的精度校准，长时间变温贮存或运输后的可使用快速校准恢复设备精度。</p> <p>13、多工程模型树功能：同一模式内可导入多个工程进行重分组，编辑，合并；</p> <p>14、软件具备标志点和特征拼接功能，均可实现自动拼接，无需手动选取公共标志点或者公共区域；</p> <p>15、模型修复功能：对扫描数据可进行交互式数据修复功能，如手动单孔补洞，平滑，锐化，也可自动修复。兼容第三方 STL 数据导入编辑修复功能，可生成封闭网格数据直接可用于 3D 打印使用；</p> <p>16、即时显示出扫描数据，扫描完成后，一键操作，即可得到经过补孔，自动稀释网格，删除离散点，整体平滑，锐化，定位优化的三角网格数据；</p> <p>17、提供重返扫描功能，如果扫描区域丢失或工程二次打开，可以从工件上已扫描结构或任何工件上已知的标志点处继续扫描；</p> <p>18、具有局部精细扫描功能，当某个区域扫描的数据有缺失或者需要精细扫描时，可对该区域数据删除并重新扫描，有针对性的扫描，节约扫描时间，使扫描获取的数据更完整更理想。</p> <p>19、具有设备连接状态提示功能，若设备未连接或连接异常，可在软件中点击直接进行重连操作，无需重启软件；</p> <p>20、移动终端实时显示功能：在扫描过程中，借助移动终端设备，可实现扫描状态在计算机与移动终端的同步分屏显示，实时监测扫描进程，更便利地观察扫描实况；</p> <p>21、模型编辑：可对扫描后的 3D 模型进行编辑操作，如翻转法线、数据坐标系摆正，镜像、尺寸缩放；（提供软件截图加盖厂家公章）</p> <p>22、数据测量：扫描软件中实现点到点，点到面，面到面直线距离测量，可一键分析扫描模型的表面积，体积，并可以一键导出测量分析数据。（提供软件截图加盖厂家公章）</p> <p>23、设备有高精度的自校准板，以保证设备精度，且支持快速标定功能；</p> <p>24、数据输出格式：STL, ASC, OBJ, PLY, 3MF, 扫描结果可与 Geomagic Control X、Verisurf、Polyworks、Einsense Q、CATIA、Geomagic Design X、Imageware 等检测或逆向软件自由交换数据；</p> <p>25、第三方测量软件一键导出：可将扫描数据一键导出至第三方检测软件，包括但不限于 Geomagic Essentials、Geomagic Design X、Verisurf、Geomagic Control X、Polyworks、Einsense Q、Solid Edge；</p> <p>26、二次开发功能：提供 SDK 开发功能，支持外部软件控制，可实现设置亮度/采样频率远端调整、新建与保存工程、自动化标定、自动化测量、结果自动输出等功能；需配合搭配实验室现有机械臂使用，实现自动化测量。</p> <p>▲27、配套同品牌云端三维渲染引擎平台（需提供下述功能页面截图加盖厂家公章），对 3D 数据在云端进行轻量化、云渲染及三维分享，开放标准的 SDK，不需要安装任何客户端。支持多种材质系统和多属性材质，以及各种类型光源与开合动画系统，实现对产品的快速三维渲染和展示。</p> <p>▲28、配套 3D 打印增材制造创新创业课程，课程不少于 20 个学时，包括初识 3D 打印、三维模型修复及切片、3D 打印机使用实训、三维数字扫描与 3D 打印、三维扫描仪使用实训、三维设计软件实操、创意设计实践答疑、结业路演。本课程目标主要是初步掌握 3D 打印相</p>		
--	--	--	--	--

		<p>关知识，通过初级三维设计可初步独立建模、表达创意，熟练运用 3D 打印机、3D 扫描仪等硬件设备将创意变成现实，拓宽创业思维、培养创新精神。投标方在课程开设前提供课程全部的 PPT 讲义供校方审核。</p> <p>29、提供正版逆向设计软件 5 套，对扫描的 3D 数据进行逆向处理，软件基于 Convergent 建模技术与拓扑优化技术的融合，提供下一代建模技术；可把小面片模型与边界描述几何模型融合在同一个 CAD 环境，实现虚实融合的混合设计；具备零件建模、钣金设计、装配设计、二维工程图等功能。</p> <p>▲30、为了保证产品稳定可行性，应提供与双 CCD 光学定位跟踪仪同一品牌并配套使用。</p> <p>▲31、为保证产品和售后服务质量，投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。</p>		
4	视觉漆点胶机	<p>1、机身尺寸:约 L1950mm W1380mm H1950mm; 工作行程:≥X 轴 400mm. Y 轴 300mm. Y2 轴 300mm. Z 轴 100mm (优于或等于); 传动系统:x. 2Y. Z 轴互动方式。</p> <p>2、丝杆:TBI 高精密丝杆;</p> <p>3、运动轨迹:点、直线、圆弧、不规则图形等;</p> <p>4、相机/工位数量:双相机/双工位点胶系统:高速点胶阀/高速喷射阀(气压式)点胶头:可配 1-4 个点胶头位移速度:1-1000mm/s;</p> <p>5、机械精度:±0.01mm;</p> <p>6、重复精度:±0.01mm;</p> <p>7、电源:AC220V /50-60HZ/0.75KW。</p>	1	台
5	光固化 3D 打印机	<p>1. 打印技术: LCD 光固化成型;</p> <p>▲2. LCD 屏分辨率: 不低于 7K 高分辨率 (6480*3600 像素); (优于或等于)</p> <p>3. 设备尺寸: 约 W490mm*D420mm*H585mm;</p> <p>4. 设备质量: 含包装约 46.5kg;</p> <p>▲5. 成型范围: 不低于 290mm*160*380mm;</p> <p>6. 成型速度: 2-3S/层 (0.05mm);</p> <p>7. 触摸屏: 不低于 5 寸高清电容触屏;</p> <p>8. 成型波段: 402.5-405nm;</p> <p>9. 传输方式: USB/ U 盘;</p> <p>10. 数据格式: STL./OBJ. 等三维格式;</p> <p>11. 成型材料: 刚性树脂 (黑、白、灰、透、橙红) ABS 树脂 (黑、白、灰、透明、透蓝) 弹性树脂 (黑、白) 耐高温树脂 (橙红);</p> <p>12. 供料方式: 自动供料、余量预警、料盘感应检测;</p> <p>13. 料盒容量: 约 1.2kg;</p> <p>14. 光斑尺寸: 46μm;</p> <p>15. 成型精度: ±0.1mm (L≤100mm) 或 ±0.1% xL (L>100mm);</p> <p>16. 分层厚度: 0.03mm、0.05mm、0.1mm;</p> <p>17. 加热功能: 25/30/35℃ 三档可选;</p> <p>▲18. 安全性: 内置大尺寸空气净化器, 降低对打印环境的污染;</p> <p>19. 平台特点: 快拆、防倒流打印平台, 方便、干净;</p> <p>20. 功率: 打印≥160w 加热≥300-400w(根据环境温度);</p> <p>21. 配套后处理固化箱;</p> <p>22. 打印平台: 打印平台可矫正 (提供证明材料);</p> <p>23. 切片软件 (需提供下述功能页面截图加盖厂家公章): 可读取 STL、OBJ 等格式文件; 可对模型进行比例缩放、旋转、平移操作; 具有自动添加支撑功能, 支撑可参数化编辑; 可手动添加、删除支撑; 切片层厚与曝光时间开源可调整; 可对打印模型一键复制;</p>	5	台

		<p>▲24. 配套同品牌云端三维渲染引擎平台,对 3D 数据在云端进行轻量化(轻量最高可达 91%)、云渲染及三维分享,开放标准的 SDK,不需要安装任何客户端,实现对产品的快速三维渲染和展示。(提供产品彩页加盖厂家公章);</p> <p>25. 有配套的光固化 3D 打印机、打印材料及其打印方法相关专利证书(加盖公章)。</p> <p>▲26. 为保证产品和售后服务质量,投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。</p>		
6	准工业级 3D 打印机	<p>(1) 打印技术: 熔融沉积型 (FDM);</p> <p>▲(2) 成型尺寸: 不低于 300×300×380mm;</p> <p>(3) 打印层厚: 0.05-0.25mm;</p> <p>(4) 特色功能: 空气过滤系统、双风扇过滤系统;支持断电续打,断料续打;</p> <p>(5) 喷头参数: 单喷头,直径 0.4mm;</p> <p>(6) 打印速度: ≥30-280mm/s;</p> <p>(7) 运行结构: XY 轴同步带直线导轨,双 Z 轴机械一体同步丝杆;</p> <p>▲(8) 成型驱动: XY 轴雷赛闭环伺服电机组;</p> <p>(9) 机箱结构: 全封闭恒温机箱(双开门式);</p> <p>(10) 储料箱: 悬挂式;</p> <p>(11) 挤出头工作温度: 最高可达 300℃;</p> <p>▲(12) 加热平台: 独立式供电硅胶热床+6mm 铝板+可拆卸磁吸钢板;</p> <p>(13) 显示屏特性: 不低于 3.2 寸全彩触摸屏;</p> <p>(14) 外储存器: 支持 U 盘及无线 Wifi 传输打印;</p> <p>(15) 随机附送: 1 卷 PLA 耗材 1 个喷嘴,常用工具包;</p> <p>(16) 可打印材料: PLA, TPU, 碳纤维, ABS, 尼龙, 尼龙碳纤维等 1.75mm 常规材料;</p> <p>(17) 3D 模型数据处理软件功能要求: 软件可以查询观察打印轨迹;可缩放 3D 模型至所需的尺寸;软件有自动摆放和分角度调节功能;(提供功能界面截图加盖厂家公章)</p> <p>▲(18) 配备 3D 素材库,模型数量不低于 1.5 万个,涵盖不少于 10 种类别,拥有 20 个以上特色专题,每个专题包含至少 5 个以上同类别优质素材。素材库包含网站及 APP 使用,APP 同步支持安卓及 IOS 下载。</p> <p>(19) 提供 3D 打印机远程控制软件《计算机软件著作权登记证书》。(复印件加盖厂家公章)</p> <p>(20) 提供所投 3D 打印机生产厂家工业级 3D 打印机控制系统软件相关《计算机软件著作权登记证书》复印件并加盖原厂公章。</p> <p>▲(21) 为保证产品和售后服务质量,投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。</p>	2	台

	7	<p>工业级 3D 打印机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 光机类型: DLP 光机: ; 2. 光源波长: 405nm 3. UV 光功率: $\geq 10\text{mw}/\text{cm}^2$; ▲4. 光机分辨率: 不低于 3840*2160; (优于或等于) 5. 点像素尺寸: 0.1388mm; ▲6. 打印尺寸: $\geq 533*300*550\text{mm}$; 7. 打印速度: 最快 50mm/h; 8. 打印精度: 0.2mm; 9. 打印层厚: 0.025/0.05/0.1mm; 10. 材料适配: 类 ABS, 高韧树脂或其它 405nm 波长的光敏树脂; 11. 输入电源: 100-240V 50-60Hz; 12. 整机功率: $\geq 300\text{W}$; 13. 整机尺寸: 约 571*780*1850mm ; 14. 包装尺寸: 约 650*960*2050mm; 15. 产品净重: 约 120kg; 16. 产品毛重: 约 180kg; 17. 配件包: 约 3kg 类 ABS 树脂, U 盘 1 个, 金属铲 1 把, 塑料刮板 1 个, 一次性手套 1 包, 一次性过滤漏斗 50 个, 美工刀 1 把, 斜口钳 1 把; 18. 使用温度: 20°C~30°C; 19. 使用湿度: 40-60%; 20. 储存温度: -10°C~40°C; 21. 相对湿度: 30%-90%RH (无结冰、无凝露); 22. 提供三维数据浏览软件, 软件主要功能 (需提供下述功能页面截图加盖厂家公章): STL 多文件加载浏览, STL 文件移动、缩放、旋转; STEP 文件、STL 文件多文件接口, 方便多渠道获取数据文件; 零件距离测量、重量计算、直接在数据浏览软件观察文件; STEP 格式转 STL 格式; 直接读取文件零件体积、包围盒零件体积、形成统计表, 保存为 Excel 文件表格。 23. 配备一个 3d 素材库, 素材库数量须大于 2 万个, 素材涵盖人物、卡通、教育、建筑、时尚、玩具、动物、植物、家居、工具、动漫游戏等类别, 素材拥有 20 个以上特色专题, 每个专题包含至少 5 个以上同类别优质素材。素材库包含网站及 APP, APP 同步支持安卓及 IOS 下载。(提供模型素材库电脑终端与 iphone 终端《计算机软件著作权登记证书》复印件并加盖软件厂商公章, 否则不予认定。) ▲24. 配套同品牌云端三维渲染引擎平台 (需提供下述功能页面截图加盖厂家公章), 对 3D 数据在云端进行轻量化、云渲染及三维分享, 开放标准的 SDK, 不需要安装任何客户端。支持多种材质系统和多属性材质, 以及各种类型光源与开合动画系统, 实现对产品的快速三维渲染和展示。(提供产品彩页加盖厂家公章); ▲25. 有配套的光固化 3D 打印机、打印材料及其打印方法相关专利证书。 ▲26. 为保证产品和售后服务质量, 投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。 	1	台
--	---	---	---	---

8	裸眼3D全息展示柜（交互式）、无介质空中成像设备套件	<p>一、展示柜*4个：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 柜体尺寸：≥2m*2m（底座可选）（具体尺寸按实际场地确定）； 2. 控制屏：≥21.5寸电容触摸屏； 3. 素材制作：随机测试视频免费提供。 4. 反射式成像：四六分光镜*3（6MM厚超白镀膜玻璃，多组图像特殊处理成像镜面，对投影光线进行透射后反射，使用标准半透反射器涂层入射角度为45°，工作时入射角度同样45°，透光率：60%-70%，反射率30%）。 <p>二、无介质空中成像设备*1个：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 空中成像：可将演讲稿的文字信息在空气中直接呈现； 2. 遥控翻页：支持遥控器手动翻页、定速自动翻页、后台翻页三种方式； 3. 隐私保护：空中影像具备可视角度，仅正面使用者可见。 <p>规格：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 显示尺寸：≥15.6英寸，显示比例：16:9，分辨率：≥1920*1080； 2. 外壳材质：实木多层； 3. 空中成像可视角度：左右 ± 30°；光源亮度（cd/m²）1300~1500； 4. 透镜清晰度：150ppi； 5. 透镜 <ol style="list-style-type: none"> （1）等效负折射平板透镜（DCT-plate）：平板透镜内部拥有实现空中可交互成像的微阵列结构。 ▲（2）平板透镜以玻璃为主要原料，微结构单元为双层正交微反射镜，微结构晶格尺寸：≤410*410μm，微结构晶格密度：≥570个/cm²。（生产厂商提供符合要求的第三方具有相关资质检验（检测）机构出具的至少带有CMA或CNAS标识的有效检验（检测）报告复印件加盖原厂公章进行佐证）。 （3）平板透镜尺寸：≥475mm×325mm，以保证空中实像的清晰度、对比度和可视角度。 6. 提供接口：HDMI，USB3.0，网线接口； 7. 内置主机配置：Intel处理器：不低于8核处理器，CPU主频1.6GHZ，最大睿频到2.7GHZ，DDR3 8G，硬盘≥256G SSD； 8. 操作系统：支持Windows7、Windows8、Windows10； 9. 显示屏存储温度：-40℃~90℃； 10. 显示屏工作温度：-30℃~85℃； 11. 整机尺寸（mm）：长×宽×高：约1030mm×685mm×1350mm； 12. 安装方式：落地式； 13. 产品颜色（定制可选）：浅胡桃、红胡桃、黑胡桃、白胡桃。 ▲14. 为保证产品和售后服务质量，投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。 	1	批
9	素材采集相机	<ol style="list-style-type: none"> 1. 像素：≥4020万像素； 2. 处理器：不低于X-Processor 5；（优于或等于） 3. 传感器：不低于X-tran CMOS 5 HR；（优于或等于） 4. 胶片模拟：不低于20种胶片模拟；（优于或等于） 5. 对焦方式：AI智能对焦； 6. 电池：NP-W126S的电池； 7. 屏幕：不低于184万像素（优于或等于），触摸翻折屏； 8. 防抖：7.0档五轴防抖； 9. 视频拍摄：≥6K/30P。 	2	套

			10. 镜头: XC35MM F2 镜头。		
10	可携带成果展示器 1		<ol style="list-style-type: none"> 1. 显示技术: DLP; 2. 显示芯片: 不低于 0.47"DMD; 3. 镜头: 高透光镀膜镜头; 4. 亮度: ≥ 3500 CVIA; 5. 标准分辨率: $\geq 3840*2160$; 6. 投射比: 1.2-1.5 :1; 7. 梯形校正: 全自动梯形校正; 8. 投影方式: 正装正投/正装背投/吊装正投/吊装背投。 	1	台
11	可携带成果展示器 2		<ol style="list-style-type: none"> 1. USB 接口: $\geq$USB 3.0 *1; 2. 显示技术: DLP; 3. 标准分辨率: $\geq 4K$; 4. 亮度: ≥ 3500CVIA/3500lm³; 亮度均匀度: 95%; 5. 对比度: 1600: 1; 6. 梯形校正: 六向校正; 7. 建议尺寸范围: 100~150 英寸。 8. 投影光源: 三色激光。 9. 投射比: 1.2: 1。 10. 最大兼容分辨率: 不低于 4096*2160dpi。(优于或等于) 	1	台
12	设计工作站 1		<ol style="list-style-type: none"> 1. 屏幕尺寸: ≥ 24 英寸; 2. 系统: MacOS; 3. 内存: $\geq 16GB$; 4. USB 接口数: USB-C; 5. 核心数: $\geq$八核; 6. CPU: 不低于 M3; (优于或等于) 7. 显卡类型: 集成显卡; 8. 容量: $\geq 512GB$ SSD; 9. 分辨率: $\geq 4480 * 2520$。 	3	台
13	设计工作站 2		<ol style="list-style-type: none"> 1、机型:图形工作站; 2、CPU:不低于英特尔 i9-14900KF; (优于或等于) 3、主板:不低于英特尔 Z790 芯片组; 4、显卡:不低于 TUF RTX4090D 24GGAMING; 5、内存:$\geq 16GB*2$ DDR5 6400Mhz; 6、硬盘:一个 1TB 固态硬盘; 7、散热:一体式水冷 8、键鼠:有线键鼠; 9、网卡:集成千兆网卡; 10、显示器: 屏幕尺寸:≥ 27 英寸, 最佳分辨率:不低于 3840*2160, 屏幕比例:16:9, 高清标准:$\geq 4K$。 	10	台
14	便携式数据采集工具 1		<ol style="list-style-type: none"> 1. 屏幕尺寸: ≥ 13 英寸; 2. 前置摄像头像素: $\geq 1200W$; 3. 后置摄像头像素: $\geq 1200W$; 4. 处理器: 不低于 M4; (优于或等于) 5. 屏幕分辨率: $\geq 2.3-2.7K$; 	4	台

		6. 运行内存: $\geq 16\text{GB}$; 7. 存储容量: $\geq 1\text{TB}$; 8. 屏幕大小: 13-14.9 英寸; 9. 屏幕比例: 4:3。		
15	便携式数据采集工具 2	1. 屏幕尺寸: ≥ 11 英寸; 2. 前置摄像头像素: $\geq 1200\text{W}$; 3. 后置摄像头像素: $\geq 1200\text{W}$; 4. 处理器: 不低于 M2; (优于或等于) 5. 屏幕分辨率: 2.3-2.7K; 6. 运行内存: $\geq 8\text{GB}$; 7. 存储容量: $\geq 512\text{GB}$ 。	3	台
16	可携带式图形处理器 1	1. CPU: 不低于 M3; (优于或等于) 2. 内存容量: $\geq 16\text{GB}$; 3. 硬盘容量: $\geq 1\text{TB}$; 4. 显示端口: USB-C(DP); 5. 屏幕分辨率: 2560*1664; 6. 屏幕尺寸: ≥ 13.6 英寸; 7. 屏幕刷新率: 不低于 60Hz; 8. 屏幕类型: LCD; 9. 屏幕色域: 90%~99% DCI-P3。	2	台
17	可携带式图形工作站 1	1. 内存容量: $\geq 32\text{GB}$; 2. 屏幕特性: OLED; 3. 显卡: intel 核显; 4. 硬盘容量: $\geq 1\text{TB}$; 5. 屏幕尺寸: 14.0-14.9 英寸; 6. 处理器(CPU): 酷睿 Ultra 代; 7. 屏幕比例: 16:10。	1	台
18	可携带式图形工作站 2	1. 处理器: 不低于英特尔®酷睿™Ultra 9-185H; (优于或等于) 2. 屏幕: 不低于 14.5 英寸 3K 显示屏; 3. 内存: $\geq 32\text{G}$ 运行内存; 4. 硬盘: $\geq 1\text{TB}$ 固态硬盘; 5. 显卡: 不低于 RTX 4050 独立显卡。	2	台
19	便携式成果演示器	1. 最小瞳距调节范围: $\geq 58\text{mm}$; 2. 最大瞳距调节范围: $\geq 72\text{mm}$; 3. 主处理器: 不低于高通骁龙XR2 Gen 2; 4. 内存: $\geq 12\text{GB}$ LPDDR5; 5. 闪存: $\geq 256\text{GB}$ UFS 3.1; 6. 连接方式: Wi-Fi; 7. 屏幕: 不低于 2.56 英寸*2 Fast LCD 90Hz(至高亮度提升 25%); 8. 分辨率: 单眼不低于 2160*2160 PPI 1200; 9. 视场角: $\geq 105^\circ$; 10. DOF 摄像头: ≥ 4 颗环境追踪摄像头; MR 摄像头: 双目 ≥ 3200 万像素; 11. 接口: Type-C。	1	台

20	室内成果电子展示墙	<p>一、小间距 LED 全彩显示屏；显示尺寸：≥宽 4800mm*高 4320mm，分辨率：≥宽 2880*高 2592=7464960 点；</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、像数点间距≤ 1.666mm、像素密度 ≥360000Dots/m²； 2、刷新率：≥3840Hz，支持通过配套控制软件调节刷新率设置选项； 3、像素构成：1R、1G、1B； 4、封装方式：SMD 表贴三合一； 5、驱动方式：恒流驱动； 6、控制方式：同步控制系统； 7、维护方式：前维护； 8、整屏平整度≤0.05mm； ▲9、白平衡亮度：0-700cd/m²可调；亮度调节：0-100%亮度可调，256 级手动/自动调节，屏幕亮度具有随环境照度的变化任意调整功能；亮度均匀性：≥99%； 10、色温 800K-18000K 可调；白平衡状态下色温在 6500K±5%；色温为 6500K 时，100%75%50%25% 档电平白场调节色温误差≤100K”； 11、水平视角≥170°；垂直视角≥170°； 12、对比度≥8500：1； 13、灰度等级≥14bit，红绿蓝各 256 级，可达 16384 级；采用 EPWM 灰阶控制技术提升低灰视觉效果，100%亮度时，14bit 灰度；70%亮度，14bit 灰度；50%亮度，14bit 灰度；20%亮度，12bit 灰度，显示画面无单列或单行像素失控现象；支持 0-100%亮度时，8-14bits 灰度自定义设置； 14、峰值功耗≤300W/m²；平均功耗≤120W/m²； 15、供电电源：在 4.2*（1±10%）VDC~4.5*（1±10%）VDC 范围内能正常工作； 16、输入电压：支持宽压输入 在 96-264VAC，支持窄压输入在 200-240VAC，在该范围内能正常工作； ▲17、防护性能：具有防静电、防电磁干扰、防腐蚀、防霉菌、防虫、防潮、抗震动、防雷击等功能；具有电源过压、过流、断电保护、分布上电措施、防护等级达到 IP60。 ▲18、为了防止 LED 光源对人眼的伤害，LED 电子显示屏产品通过 TUV 莱茵低蓝光认证，无视网膜蓝光危害。提供 TÜV 低蓝光认证，提供证书复印件或扫描件。 ▲19、投标 LED 显示屏生产厂家需具备有国家认定的企业技术中心资质。（需加盖生产厂家公章） ▲20、为保证产品和售后服务质量，投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。 <p>二、接收卡（应配备相应的开关电源）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.集成 8 个 HUB320，无需再配转接板； 2.单卡最大带载 256×1024 像素，最多支持 32 组并行数据； 3.支持 8bit 色深视频源输入输出，单色灰阶为 256，可搭配出 16777216 种混合色彩。 4.支持自适应帧率技术，不仅支持 23.98/24/29.97/30/50/59.94/60Hz 常规及非整数帧率，还可输出显示 120/240Hz 高帧率画面，大幅提升画面流畅度、减少拖影。 5.支持色温调节，提供调整色温，即饱和度调节，增强画面表现力； 6.支持低亮高灰； 7.支持亮亮度逐点校正，能有效消除灯点色差，保证整屏的颜色亮度的均匀性和一致性，提升整体显示效果； ▲8.支持一帧延迟，发送端到显示端延迟达到一帧，解决系统延迟导致的画面不同步问题，需提供具有 CMA、CNAS、ilac-MRA 认证标识的第三方厂家检测报告，并加盖原厂公章； 	20.73 6	平方
----	-----------	--	------------	----

		<p>▲9. 通过对伽马表算法的优化,使得显示屏在降低亮度时能保持灰阶的完整无损失、完美显示,呈现低亮度高灰阶的显示效果;需提供具有 CMA、CNAS、ilac-MRA 认证标识的第三方厂家检测报告,并加盖原厂公章;</p> <p>▲10. 为使画面显示效果更加完美,保持整屏一致性,控制系统具有修缝、十字修复功能,并提供原厂盖鲜章的 LED 显示屏十字修复软件著作权证书及 LED 显示屏专业修缝软件著作权证书两种证明文件。</p> <p>▲11. 为保证产品和售后服务质量,投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。</p> <p>三、屏体框架结构</p> <p>1、角钢、方钢、≥宽 4.9m*高 4.42m、含不锈钢包边。</p>		
21	专业 主控 套组	<p>一、专业主控:</p> <p>1.最大 4096X2160@60Hz 输入分辨率;</p> <p>2.最大带载 1048 万像素,16 路千兆网口输出;</p> <p>3.最宽 16384 像素点或最高 8192 像素点;</p> <p>4.支持 6 路信号输入:1xHDMI2.0, 1xDPI.2, 2xHDMI1.4, 2xDVI;</p> <p>5.支持视频同步锁相技术;</p> <p>6.支持 1 路独立音频输入,1 路独立音频输出;</p> <p>7.支持 6 画面显示,位置、大小可自由调节;</p> <p>8.支持视频信号任意切换,裁剪,拼接,缩放;</p> <p>9.支持 HDCP 高带宽数字内容保护技术;</p> <p>10.支持亮度和色温调节;</p> <p>11.支持低亮高灰,能有效地保持低亮下灰阶的完整显示;</p> <p>▲12、不正当操作导致控制器内部设置错乱,可一键恢复出厂标准设置,需提供具有 CMA、CNAS、ilac-MRA 认证标识的第三方厂家检测报告,并加盖原厂公章;</p> <p>▲13、支持自动倍频、2 倍频、3 倍频,采用独特的倍频算法,针对视频源信号小于 30hz 可启用 2 倍频,小于 20hz 可启用 3 倍频,可以将输入信号转成 60Hz 信号输出,提高画面显示效果,信号最高帧率可达 100Hz,需提供具有 CMA、CNAS、ilac-MRA 认证标识的第三方厂家检测报告,并加盖原厂公章;</p> <p>▲14、支持屏幕除湿功能,通过自定义设置预热屏幕减少屏幕水汽,可以减少死灯、短路、暗亮等问题,延长显示屏使用寿命,需提供具有 CMA、CNAS、ilac-MRA 认证标识的第三方厂家检测报告,并加盖原厂公章;</p> <p>▲15、为保证产品和售后服务质量,投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。</p> <p>二、备品备件:</p> <p>1.像数点间距≤ 1.666mm、像素密度 ≥360000Dots/m²;</p> <p>2、刷新率: ≥3840Hz,支持通过配套控制软件调节刷新率设置选项;</p> <p>3、像素构成: 1R、1G、1B;</p> <p>4、封装方式: SMD 表贴三合一;</p> <p>5、驱动方式: 恒流驱动;</p> <p>6、控制方式: 同步控制系统;</p> <p>7、维护方式: 前维护;</p> <p>8、整屏平整度≤0.05mm;</p> <p>9、白平衡亮度: 0-700cd/m²可调;亮度调节: 0-100%亮度可调,256 级手动/自动调节,屏幕亮度具有随环境照度的变化任意调整功能;亮度均匀性: ≥99%;</p> <p>10、色温 800K-18000K 可调;白平衡状态下色温在 6500K±5%;色温为 6500K 时,100%75%50%25%</p>	1	套

		<p>档电平白场调节色温误差$\leq 100K$”；</p> <p>11、水平视角$\geq 170^\circ$；垂直视角$\geq 170^\circ$；</p> <p>12、对比度$\geq 8500:1$；</p> <p>13、灰度等级$\geq 14\text{bit}$，红绿蓝各 256 级，可达 16384 级；采用 EPWM 灰阶控制技术提升低灰视觉效果，100%亮度时，14bit 灰度；70%亮度，14bit 灰度；50%亮度，14bit 灰度；20%亮度，12bit 灰度，显示画面无单列或单行像素失控现象；支持 0-100%亮度时，8-14bits 灰度自定义设置；</p> <p>14、峰值功耗$\leq 300W/m^2$；平均功耗$\leq 120W/m^2$；</p> <p>15、供电电源：在 $4.2 * (1 \pm 10\%) \text{VDC} \sim 4.5 * (1 \pm 10\%) \text{VDC}$ 范围内能正常工作；</p> <p>16、输入电压：支持宽压输入 在 96-264VAC，支持窄压输入在 200-240VAC，在该范围内能正常工作；</p> <p>17、防护性能：具有防静电、防电磁干扰、防腐蚀、防霉菌、防虫、防潮、抗震动、抗雷击等功能；具有电源过压、过流、断电保护、分布上电措施、防护等级达到 IP60。</p>		
22	成果音频播放器	<p>1. 产品尺寸：约 888mmx600mmx370mm；</p> <p>2. 输入电压：100-240VAC 3A Max 50/60HZ；</p> <p>3. 连接方式：WiFi；2. 4G/5G 双频；蓝牙：5.0(支持 BLE)；</p> <p>4. 通道数量：2.1；</p> <p>5. 显示尺寸：$\geq 324\text{mm}$ 圆形；</p> <p>6. 显示类型：TFT 面板；</p> <p>7. 分辨率：$\geq 1424 * 1424$；</p> <p>8. 扬声器：1x400WD 级低音功放；2x200WD 级中音功放；2x150WD 级高音功放；1x6.5 英寸低音驱动单元；2x105*50 赛道型中音驱动单元；2x3/4 英寸高音驱动单元；50~20000Hz。</p>	1	台
23	便携式素材采集相机	<p>1. ≥ 1 英寸 CMOS；</p> <p>2. 20 mm f/2.0 镜头；</p> <p>3. 全像素相位对焦；</p> <p>4. ≥ 2 英寸 OLED 旋转屏，$\geq 556 * 314$ 像素；</p> <p>5. 可旋转切换横竖拍；</p> <p>6. 三轴云台机械增稳；</p> <p>7. 智能跟随 6.0（主角跟随、预构图跟随）；</p> <p>8. 立体声收音；</p> <p>9. 16 分钟充满 80% 电量；</p> <p>10. $\geq 1080\text{p}/24\text{fps}$；166 分钟续航；</p> <p>11. 支持外接续航手柄，额外增加 103 分钟续航；</p> <p>12. 支持自动轴锁。</p>	1	台

24	成果 预览 屏	<p>1. 屏幕尺寸：≥65英寸；</p> <p>2. 分辨率：不低于4K（3840*2160）；（优于或等于）</p> <p>3. 刷新率：120Hz；</p> <p>4. 背光方式：直下式/DLED；</p> <p>5. 扬声器：X-Balanced Speaker；</p> <p>6. CPU架构：不低于四核A73；</p> <p>7. RAM：≥4GB；ROM：≥32GB；</p> <p>8. 人工智能语音：AI语音助手，远场语音；</p> <p>9. 多屏互动：NFC一触投屏；</p> <p>10. HDMI接口：≥4*HDMI；</p> <p>11. USB接口：≥2*USB；</p> <p>▲12. 具备通屏笔槽设计，便于放置粉笔、书写笔等小件物品；前置≥8个物理按键，至少具备电源、主页、信号源、护眼、触控、录屏、音量加减等按键功能，其中电源键具备三键合一功能：整机开关机、电脑开关机以及一键节能；同时前置常用外接接口：USB接口≥2路、Type-C接口≥1路、HDMI接口≥1路、Touch USB接口≥1路，采用隐藏式内嵌结构，须具备防撞挡板保护，使用时通过按压打开挡板，不使用时合上挡板，阻挡灰尘、水汽；（投标文件需提供整机实物照片，照片需体现前置接口、前置按键、笔槽设计、挡板设计，加盖原厂公章）</p> <p>▲13. 整机通过TUV认证机构检测，按照ISO 9241-307:2008、ISO 9241-305:2008、ISO 9241-309:2008、GB/T 18978.307-2015、IEC 62471:2006、EN 62471:2008、GB/T 20145-2006等相关规范进行测试，符合“无频闪效应”和“无蓝光危险”的要求；（投标文件需提供TUV认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）</p> <p>▲14. 整机符合IEC 62471标准，通过蓝光危害等级测试，光化紫外数值<0.0005W·m⁻²，近紫外数值<0.0001W·m⁻²，蓝光100 mrad FOV<85W·m⁻²·sr⁻¹，视网膜热<410，红外辐射<0.003W·m⁻²；（投标文件需提供TUV认证机构出具的检测报告复印件加盖原厂公章）</p> <p>▲15. 为了产品稳定性，所投交互式大屏平均无故障运行时间≥35万小时；（投标文件需提供产品可靠性验证证书及检测报告复印件加盖原厂公章）</p> <p>16. 连接方式：无线/有线；WIFI频段：2.4G&5G；</p> <p>17. 电源功率：≥220W；工作电压：220V；</p> <p>▲18. 为保证产品和售后服务质量，投标时提供原厂针对此项目的售后服务承诺函。</p>	1	台
25	成果 音频 收听 耳机	<p>1. 蓝牙协议：A2DP、AVRCP、HFP；</p> <p>2. 工作时长：≥10.5h(耳机)；≥31.5h(充电盒)；</p> <p>3. 频响范围：20Hz-40kHz；</p> <p>4. 有效距离：约10m；</p> <p>5. 输入：DC 5V 200mA(耳机)；DC 5V 1A(充电盒)；</p> <p>6. 声压级：93±3dB(A)。</p>	1	台
26	加工 作坊 设备 套组	<p>一、加工作坊吸尘器*1个：</p> <p>1. 类型：无线吸尘器；</p> <p>2. 吸力：≥200AW；</p> <p>3. 续航时间：60分钟以上；</p> <p>4. 输入电压：100V-240V；</p> <p>5. 地面运行时间：高达70分钟；</p> <p>6. 充满电时间：4.5小时</p> <p>7. 吸头及配件数量：含2个地板吸头及8个吸头及配件共10个。</p>	1	批

		<p>二、彩色激光多功能打印机*2 台：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 黑彩同速 高效输出；≥15 张/分钟； 2. ≥4.3 英寸全彩触控屏； 3. 输稿器：支持输稿器； 4. 打印功能：自动双面； 5. 基础功能：复印，扫描，打印； 6. 连接方式：Wi-Fi，有线，USB； 7. 类型：彩色； 8. 最大支持幅面：A4； 9. 纸张输入容量：250-499 页； 10. 能效等级：一级能效。 <p>三、A3 激光复印机*2 台：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 产品类型：数码复合机； 2. 颜色类型：黑白； 3. 功能：复印/打印/扫描； 4. 最大原稿尺寸：A3； 5. 复印分辨率：≥600×600dpi； 6. 速度类型：中速； 7. 复印速度：黑白：≥25cpm； 8. 主机尺寸：约 599×608×643mm。 <p>四、空调*5 台：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 空调匹数：3 匹； 2. 冷暖方式：冷暖； 3. 建议使用面积(m²)：约 30~40； 4. 额定制冷量：≥7210； 5. 额定制冷功率：≥2090； 6. 额定制热量：≥9710； 7. 额定制热功率：≥3120。 		
27	单气泵+喷笔(模型喷涂气泵)	<p>技术参数:电压、 频率、插头按国标。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 功率:1/5 HP; 2. 电压: 220v; 3. 转速:1450/1750r. p. m; 4. 自动停机:4 bar/57 psi; 5. 自动开机:3bar/43 psi; 6. 排气量:23-25L/min; 7. 适用喷笔口径:Φ0.2-1.0MM。 	2	套
28	水帘抽风机	1、六重过滤毛刷结构活性炭的喷漆水帘；≥1 米长*80 公分厚*2.1 米高。	2	套
29	防毒面具	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防尘毒面具； 2. 主要材质:高级橡胶，活性炭； 	20	套

		3. 产品标准:GB2890-2022, 中国 LA 认证; 4. 产品配件:包含 3200 主体半面具/3301 滤盒/3N11 过滤棉/385 滤棉盖; 5. 防护对象:适用于粉尘和有机蒸气环境防护; 6. 适用范围:可用于喷漆, 化工, 实验室等环境下使用。		
--	--	---	--	--

注: 1、本标包核心产品为: 高精度手持激光 3D 扫描仪。

2、提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的, 按一家投标人计算, 评审后得分最高的同品牌投标人获得成交人推荐资格; 评审得分相同的, 最后报价最低的同品牌投标人获得中标供应商推荐资格; 其他同品牌投标人不作为中标候选人。多家公司提供的核心产品品牌相同的, 按本条款规定处理。

3、所有规格尺寸、重量类参数允许不超过±5%的偏差(上述技术参数已有要求的除外)。

(三) 海南师范大学教学仪器设备更新、置换及升级项目-海南省非遗数字化保护与 VR

实景平台项目 C 包:

设备名称	序号	子设备名称	参考规格和配置技术参数	数量	单位
	1	渲染服务器 (BIM 绿色建筑软件)	<p>内含 5 个功能模块：建筑设计、节能设计、日照分析、采光分析、建筑通风； 节点数：30 节点</p> <p>建筑设计：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、软件基于 CAD 平台，采用自定义对象核心技术，把建筑构件作为基本设计单元，用多视图技术实现二维图形与三维模型同步一体； 2、设计成果可直接用于绿色建筑室内外风光热声的环境分析； 3、提供用自定义剖面对象绘图剖面图； 4、提供专业的总图模块，满足建筑师绘制建筑总平面图的需求； 5、提供门窗系列解决方案，包括智能插入、门窗整理、门窗调位和门窗收藏； 6、支持文字和表格的快速编辑，包括在位编辑、微型框编辑、文字模板和变量等； 7、按国家标准自动统计各种房产面积指标并生成表格； 8、图框支持定制，并支持自动提取生成图纸目录； 9、绿色免安装，即插即用，不产生垃圾文件。 <p>节能设计：</p> <ol style="list-style-type: none"> ▲1、产品内置 CAD 平台并支持 Revit 平台，运用“一模多算”技术，节能计算模型与绿色建筑物理环境模拟软件实现模型共享，提升了模型的复用性，促进节能标准、绿色评价标准的应用；（提供软件功能截图以验证参数） 2、支持导入 Revit、Sketch UP、Rhino 等创建的异形模型；（提供软件功能截图以验证参数） 3、提供随地点变化的默认工程构造，新建项目的默认构造做法即可满足现行国家或地方标准限值要求； 4、软件提供丰富的热桥节点库，支持自绘节点，可通过参数驱动快速编辑创建新节点； 5、智能赋予房间功能：根据底图房间名称自动匹配房间功能。 6、提供格式丰富的节能报审文件，以满足报审要求； 7、支持《建筑节能与可再生能源利用通用规范》、《民用建筑热工设计规范》、《严寒及寒冷地区居住建筑节能设计标准》、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》、《温和地区居住建筑节能设计标准》等国标，支持全国各地标准、规定； 8、支持环境遮阳计算。天窗支持设置遮阳、中空窗支持内置活动百叶窗，满足后续碳排放相关计算； 9、可输出专业结露验算报告、隔热计算报告和防潮验算报告； 10、提供【门窗整理】命令，采用表格模型表互动的方式快速检查、整理、编辑 模型中的门窗尺寸； 11、能考虑周边建筑物、构筑物及建筑自身的遮挡作用； 12、可以将 dwg 中的斯维尔表格对象输出到 word 或 excel，实现与 office 交互。 13、包含基于软件运行的内置教学资源库，与软件学习、操作及使用同步，内容包括软件教学、绿色低碳建筑专业研究系列课程及技术文档等内容，为日常教学提供强大的理论技 	1	套

术支持。

▲14、提供该软件模块计算机软件著作权登记证书（复印件加盖公章）。

日照分析：

- 1、产品内置 CAD 平台，无需其他 CAD 平台配合即可正常使用，支持最新的国标《建筑日照计算参数标准》及全国各地标准要求，能与节能设计共享数据模型，支持一模多算；
 - 2、能支持玻璃幕墙光污染分析，玻璃幕墙反射光对道路上驾驶员行车距离的影响长度、对周边建筑窗台的影响时间，输出对标《建筑环境通用规范》《绿色建筑评价标准》报告；
 - 3、具备日照仿真模拟并生成动态视频功能；
 - 4、支持 Revit、Rhino 和 SketchUp 复杂建筑模型的导入和日照分析；
 - 5、支持批量进行不同标高的线上日照和区域分析；
 - 6、支持集热需求分析，计算太阳能热水所需集热量，并可以输出《太阳能热水分析报告》；
- ▲7、对所设计的太阳能系统进行经济分析，包括系统节约的能量，节约的费用，投资回收期以及二氧化碳的减排量。（提供软件功能截图以验证参数）
- 8、包含基于软件运行的内置教学资源库，与软件学习、操作及使用同步，内容包括结合日照分析的光学理论研究与实践课程、软件教学、绿色低碳建筑专业研究系列课程及技术文档等，为日常教学提供强大的理论技术支持。

采光分析：

- 1、产品内置 CAD 平台，无需其他 CAD 平台配合即可正常使用，可快速对单体或总图建筑群进行采光计算，满足《建筑采光设计标准》及《绿色建筑评价标准》相关采光指标分析要求；
 - 2、支持《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019、LEED、WELL、《健康建筑评价标准》中动态采光指标计算，一次计算多种统计任意切换，可保留多次计算结果以便对比，基于气候的动态全天候全年模拟，更真实全面地反映室内天然采光状况；
 - 3、支持 SDA、ASE、DA、UDI 等动态采光指标计算，SDA、ASE 值逐点结果，输出彩图；
 - 4、支持静态采光指标，包括《绿色建筑评价标准》要求的采光达标率、地下采光、内区采光、视野计算等；
- ▲5、支持室内人工照明分析，支持平面照度、照度均匀度、立面照度、年曝光量、统一眩光值 UGR 等室内照明指标的计算分析；不同光气候条件下的照度结果，可生成二维、三维彩图；（提供软件功能截图以验证参数）
- 6、支持室外夜景照明分析，支持区域水平照度、垂直照度、半柱面照度、灯具上射光通比、外窗照度、发光强度、建筑立面标识面亮度等室外照明指标的计算分析，并支持夜景渲染图、亮度图、照度等值线图的输出，彩图标注极值。
 - 7、支持《健康建筑评价标准》中生理等效照度值 EML 计算；
 - 8、光源布置支持 ies 格式灯具、支持灯具角度旋转；可设置线光源、面光源；
 - 9、支持《建筑环境通用规范》中室内照明指标和室外照明指标的计算和达标分析；
 - 10、静态采光、动态采光均需满足《民用建筑绿色性能计算标准》要求，模拟结果应考虑周边建筑的影响。
 - 11、提供更多辅助分析工具，支持有效进深、天空视、视野评价、不利房间等功能。
 - 12、包含基于软件运行的内置教学资源库，与软件学习、操作及使用同步，内容包括结合采光分析的光学理论研究与实践课程、软件教学、绿色低碳建筑专业研究系列课程及技术文档等，为日常教学提供强大的理论技术支持。

建筑通风：

- 1、产品内置 CAD 平台，无需其他 CAD 平台配合即可正常使用，需集成建模、网格划分、流场分析和自动编制报告等功能，满足《绿色建筑评价标准》中室内外风环境各项指标输出

		<p>的要求；</p> <p>2、支持风场静态及动态流线图；</p> <p>3、支持室内机械通风计算，考虑到计算精度和真实通风效果模拟需求，软件需支持特定类型的风口模型创建和自定义风口形状与参数设定，风口需支持散流器、旋流器等构造的设置；</p> <p>4、软件需可实现室外风场和室内风场的分步接力计算与内外联立计算，室外风场计算获取建筑表面风压可直接提取到单体门窗上，接着进行室内通风计算；</p> <p>5、软件需支持多核并行计算；软件需支持自动划分计算网格并计算，提供包括风速场、风压场、矢量图、流线图在内的各种表现形式的结果；</p> <p>6、支持《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736）、《建筑节能气象参数标准》（JGJ/T 346）和《中国建筑热环境分析专用气象数据集》；</p> <p>7、支持绿化带建模和阻力计算，要求树木模型真实，能设置阻力系数，并反映树木对风环境影响；</p> <p>▲8、计算结果展示可自动生成流线图（直观展示室内气流运行状况）、矢量图、云图，直观展示风场流线，且生成气流发展过程的动画；（提供软件功能截图以验证参数）</p> <p>9、自动输出绿色建筑评价标准对标所需的报告书和计算书（室外通风报告、公建换气次数计算书、居建通风开口面积比例计算书、室内气流组织模拟分析报告、室内空气质量预评估报告书和室内有机挥发物浓度报告书）；</p> <p>10、支持通过单体链接功能，直接利用单体图纸形成建筑群，支持一次计算多栋单体建筑室外通风，并可实现各单体建筑室内通风计算边界条件的自动提取；</p> <p>11、室内空气质量支持《住宅建筑室内装修污染控制技术标准》、《公共建筑室内空气质量控制设计标准》和《室内空气质量标准》；</p> <p>12、支持生成单独的换气次数报告书，通过多区域网络法快速高效一次计算整栋建筑的换气次数；</p> <p>13、装修污染物要提供装修材料库并支持装修材料的新建、编辑；提供市场常见材料的污染物等级数据库；所用计算方法依据清晰，并与计算书所列计算方法一致；颗粒物浓度计算要提供可参考且有依据的通风净化方案。</p> <p>14、包含基于软件运行的内置教学资源库，与软件学习、操作及使用同步，内容包括结合建筑通风的理论研究与实践课程、软件教学、绿色低碳建筑专业研究系列课程及技术文档等，为日常教学提供强大的理论技术支持。</p>		
2	渲染服务器（主机）	<p>机型：设计专用渲染主机</p> <p>1、CPU：I7-13700FK（CPU主频：3.4GHz，十六核心，二十四线程）</p> <p>2、芯片组：B760 芯片组</p> <p>▲3、显卡：RTX 4060TI 独立显卡（8G 显存）</p> <p>4、内存：16GB*2 DDR5（5600MHz）</p> <p>5、硬盘：1TB SSD</p> <p>6、电源：额定 650W</p> <p>7、键盘：抗菌键盘</p> <p>8、鼠标：光电抗菌鼠标；</p> <p>9、网卡：集成千兆网卡；</p> <p>▲10、考虑到使用方处于热带，天气炎热，所投产品须适用于高湿高温环境，需使用水冷散热系统；</p> <p>▲11、售后服务：提供三年有限免费上门保修，提供售后服务承诺书。</p>	60	台
3	渲染	1、屏幕尺寸：27 英寸；	60	台

	服务器 (显示器 1)	<p>▲2、标准分辨率：2560x1440；</p> <p>3、可视尺寸(对角)：684.7mm；</p> <p>4、点距：0.2331(H)X 0.2331(V)mm；</p> <p>5、亮度(典型值)：250nit；</p> <p>6、对比度：1000:1(典型值)；</p> <p>7、色彩：1670 万；</p> <p>8、显示比例：16：9；</p> <p>9、响应时间：6ms(灰阶响应)。</p> <p>10、广色域：DCI-P3 90%</p> <p>11、高色深：8bit</p> <p>12、额定功率：36W</p> <p>13、接口：DP 接口*1、HDMI 接口*1、音频接口*1</p> <p>▲14、售后服务:提供三年有限免费上门保修，提供售后服务承诺书。</p>		
4	渲染服务器 (显示器 2)	<p>1、屏幕尺寸：约 27 英寸；</p> <p>▲2、标准分辨率：3840x2160；</p> <p>3、亮度(典型值)：350cd/m²；</p> <p>4、对比度(典型值)：1000:1；</p> <p>5、显示比例：16:9；</p> <p>6、屏幕可视面积(H x V)：596.73 x 335.66 mm；</p> <p>7、屏幕表面：防眩光；</p> <p>8、像素间距：0.155mm；</p> <p>9、色彩空间(sRGB)：100%；</p> <p>10、色彩空间(Adobe RGB)：99%；</p> <p>11、色彩空间(DCI-P3)：99%；</p> <p>12、响应时间：5ms(GTG)；</p> <p>13、刷新率(最大)：60Hz；</p> <p>14、HDR(高动态范围)支持：HDR10；</p> <p>15、内置音箱、支持升降旋转支架、支持 PBP、PIP；</p> <p>16、接口：Type-c(96W)*1、DP1.4*2、HDMI2.0*2、USB*3、音频；</p> <p>▲17、售后服务:提供三年有限免费上门保修，提供售后服务承诺书。</p>	20	套
5	沉浸式 VR 互动体验装置 (混合现实交互套件)	<p>混合现实交互套件是多功能的立体显示系统管理平台，旨在增强用户在沉浸式大屏环境中的操作效率与体验。平台将结合真实环境与虚拟图层，通过创新功能提升课程教学、模型展示的能力。</p> <p>1、将沉浸式立体大屏上的操作过程投射到另外一个屏幕或者第二台监视器上面，将真实环境与虚拟图层叠加后展现给用户；</p> <p>2、支持录制课程教学操作过程；</p> <p>3、支持修改截图、录屏的画面质量，可选择 1080P、720P、480P 等不同等级的清晰度；</p> <p>4、提供图库功能，可在软件内直接检索、查看截图画面和录制的视频；</p> <p>5、可将混合现实画面进行直播分享，局域网内的其他用户无需安装客户端，可用手机扫码直接观看:支持 rtmp 网络直播，可将混合现实画面推流到 rtmp 服务器，通过微信视频号等平台客户端进行网络直播；</p> <p>6、提供屏幕参数设置和相机标定的二次校准算法，支持直幕、弧幕等不同尺寸，不同宽高比的屏幕类型 8. 软件自带立体显示的模型查看器，支持 GLTF/GLB 模型的动态载入，支持在沉浸式大屏上以任意角度观察，移动、旋转、缩放模型；软件自带立体显示的模型查看器，</p>	1	套

		<p>支持对模型的子节点结构进行部件显隐和自由拆装操作，方便老师在上课教学的过程中自由展示模型内部结构。</p> <p>▲7、软件自带立体显示的模型查看器，支持 GLTF/GLB 模型的动态载入，支持在沉浸式大屏上以任意角度观察，移动、旋转、缩放模型；（投标时需以 U 盘存储的方式提供此功能演示视频。）</p> <p>8. 软件自带立体显示的模型查看器，支持对模型的子节点结构进行部件显隐和自由拆装操作，方便老师在上课教学的过程中自由展示模型内部结构。</p> <p>▲9、提供混合现实开发软件著作权证书（须在投标文件中提供软件著作权证书，并加盖制造商公章）</p> <p>10、3D 立体显示单元屏幕尺寸：55 寸；</p> <p>11、屏幕分辨率：超高清 4K（3840x2160）；</p> <p>★12、3D 显示：偏光式 3D；</p> <p>13、屏幕比例：16:9；</p> <p>14、计算单元：处理器≥intel i5 4 核，内存≥8G，显存≥6G，固态硬盘≥120G SSD，机械硬盘≥1T，电源≥500W；</p> <p>15、红外光学追踪：最大分辨率：1280*720（X2）；</p> <p>16、最大帧率：720p@60 帧每秒；</p> <p>17、交互距离 0.3 米 - 2 米（室内和间接阳光）；</p> <p>18、数据接口（电脑端）：USB3.0；数据接口（设备端）：Type-C；</p> <p>19、支持系统：Windows、Linux、Android；</p> <p>20、水平视角：约 120 度；</p> <p>21、光源波长：940nm，延迟：10 毫秒；</p> <p>22、快门类型：全局；</p> <p>23、快门速度：默认：千分之一秒（1 毫秒），最小：5 万分之一秒（20 微秒）；</p> <p>24、LED 环：8 LED 850 nm 红外辐射，亮度可调；</p> <p>25、交互手柄自由度：6 DOF；</p> <p>26、支持交互逻辑任务的外设触发，实现任务之间的约束；</p> <p>27、渲染帧率达到 90FPS；</p> <p>28、利用延迟渲染技术实现高精度画质及高仿真度；</p> <p>29、普通刚体追踪数据需接入核心计算系统；</p> <p>30、现实刚体需在内容中以 1:1 尺寸比例重建，现实位置需与内容贴合；</p> <p>31、场景内容中，HMD 模型需参照人眼位置添加子节点，保证人眼位置正确性；</p> <p>32、内容内可见视野范围物体大小需控制在 0.75-3.5 米范围内；</p> <p>33、保证场景显示完整度，360 度全方位无穿帮或模型丢失情况；</p>		
6	沉浸式 VR 互动体验装置（内容资源管理系统）	<p>1、内容资源管理软件平台旨在构建一个集成化的管理和展示系统，以满足用户在沉浸式立体显示环境中的各种需求。</p> <p>2、平台功能：账号登录；数据看板；本地资源上传、VR 视频设置与添加、3D 模型预览等。支持以图表的形式实时统计 LED 大屏的运行情况、使用情况，支持课程资源的图文介绍，支持以图表的形式实时统计资源的使用情况支持管理和播放。MP4 格式的 360 度、180 度 VR 视频支持管理、播放 jpg 格式的全景图片，软件自身提供至少 10 张全景图片提供不同专业类别的模型文件，支持在线预览和管理.obj、fbx、gl 格式的模型文件；</p> <p>3. 需提供至少 100 个优质模型文件；支持运行 .EXE 格式的内容；支持多平台、多应用开发格式；支持国产引擎开发的内容；支持对本地的 VR 内容及虚拟仿真内容进行添加和删除，支持按专业或行业标签对 30 资源进行分方便对内容进行统一管理；提供教学资源内容 10 个，支</p>	1	套

	<p>持从云平台下载 VR 内容到本地，并进行体验、浏览、管理;有单独软件入口，使用方可以登录账户体验 VR 内容，利用本地 VR 环境运行相应的 VR 资源;具备网络应急处理功能:在网络中断的情况下，恢复网络后支持断点续传，提高资源下载的稳定性的。</p> <p>4、支持时间轴动画功能要求：可以利用时间轴对三维互动仿真平台软件中的各类对象设置关键帧动画，从而实现复杂的界面动画、摄影机动画、模型动画等效果。</p> <p>5. 支持用户控件界面要求：三维互动仿真平台软件支持创造出更加新颖、美观的交互界面。</p> <p>6、支持 Flash 控件要求：通过三维互动仿真平台软件 Flash 控件，用户可以轻松的在 VR 场景中加入 Flash 的各类元素，如游戏、按钮、视频等，并且还支持 Flash 内部的 ActionScript 脚本，使嵌入的 Flash 保留其原有的所有功能。</p> <p>7、支持超大场景的数据信息要求：三维互动仿真平台软件支持超大规模场景的组织与渲染能力，运用游戏中的各种优化算法，提高大规模场景的组织与渲染效率。</p> <p>8、强大的脚本程序要求：三维互动仿真平台软件内嵌强大的脚本和函数功能，支持变量和逻辑判断，支持中文脚本的输入，可对三维场景进行各种控制和交互。</p> <p>9、脚本支持各类触发方法要求：三维互动仿真平台软件支持各种事件触发，包括三维模型和二维按钮的实时点击、弹起；可映射键盘、方向盘、手柄的按键事件。</p> <p>10. 支持 Excel 文件要求：三维互动仿真平台软件可使用脚本调用 Excel 表格内的内容，以便场景中其他对象的调用。</p> <p>11、支持一键式界面切换要求：三维互动仿真平台软件可以使用 Tab 键可对界面进行一键式切换，使用户快速的调整界面布局以加快工作效率。</p> <p>12、支持导航图要求：三维互动仿真平台软件支持二维导航地图，并可实时定位。</p> <p>13、多种漫游方式要求：三维互动仿真平台软件支持自动漫游、手动漫游，可自定义漫游轨迹。</p> <p>14、支持各种动画类型要求：三维互动仿真平台软件支持刚体、柔体和骨骼三种动画类型。</p> <p>15、支持二次开发要求：三维互动仿真平台软件通过 SDK 二次开发包，用户可以创造出属于自己的虚拟现实软件。</p> <p>16、支持尺寸测量要求：三维互动仿真平台软件支持包括体量测量、距离测量、面积测量。</p> <p>17、支持多种选择方式要求：三维互动仿真平台软件支持包括点选、框选、圆选、不规则多边形选择，以及反选等。</p> <p>18、支持多方案比较要求：三维互动仿真平台软件可以轻松实现不同设计的方案切换，为设计方案的选择提供一个方便直观的讨论环境。。</p> <p>19、支持数据库关联要求：三维互动仿真平台软件支持可将模型的信息以数据库的形式保存，并且字段可任意编辑，可随时添加和删除数据条目，支持文本、数字、颜色、日期等属性，数据库字段支持任意文件的超连接，支持直接嵌入图片。</p> <p>20、一键式发布 EXE 要求：三维互动仿真平台软件支持场景完成后可由一个按键自动生成 .exe 及 .vrp 工程文件，并有基本漫游功能。</p> <p>▲21、支持二维界面编辑：要求三维互动仿真平台软件可为项目设计各式各样的界面，加上面板和按钮，设置热点和动作，这些设计工作都是可视化的。界面上的布局可以任意设定，渲染区域位置可以任意指定，面板上可设置图片及其透明度。（投标时需以 U 盘存储的方式提供此功能演示视频。）</p> <p>22、全中文操作界面（须在投标文件中提供不少于 5 张电子版教材截图）</p> <p>▲23、提供管理软件 VR 编辑器电子版教材（须在投标文件中提供不少于 5 张电子版教材截图）</p> <p>▲24、提供不低于 10 个基于该软件平台制作的成熟案例（投标时需以 U 盘存储的方式提供提供软件案例截图或演示视频。）</p>		
--	---	--	--

		25、内容资源管理系统方案需要可根据用户需求调整，最终交付方案以用户确认为主。（提供承诺函）。		
7	沉浸式 VR 互动体验装置 （6 人位沉浸式 VR 互动体验装置—多媒体交互控制系统）	<p>一、硬件参数：</p> <p>1、ARM 处理器，工业级设计标准，无风扇，无噪音，2U 标准工业金属机箱，带挂耳，可拆卸，适合各类机柜安装</p> <p>2、主机与控制面板分体式结构设计，主机与控制面板采用标准 RJ45 模块接口，实现数据通讯与供电</p> <p>3、主机具有核心控制模块、数据通讯模块、电源模块、音视频模块、数据采集模块等组成；</p> <p>4、支持接入配套的网络管理平台，实现远程状态监测、远程控制管理；支持 PC 端平台远程控制，支持 APP、微信小程序控制；</p> <p>5、支持接入 ≥ 2 个交互控制面板或多功能读卡器；</p> <p>6、具备 ≥ 1 个 Wiegand（韦根）协议读卡器通讯端口，兼容韦根 26/34，带 DC12V1A 供电输出，≥ 1 个 RS485 通讯端口，带 DC12V2A 供电输出；支持并联 200 个以个 RS485 通讯协议设备控制；</p> <p>7、具备 ≥ 7 个 RS232 通讯端口，支持控制投影机、触控大屏、录播主机、功放、音频处理器、矩阵、时序电源 等 RS232 通讯端口的设备，具备 ≥ 8 个数字 I/O 端口，支持第三方设备无源干结点 IO 控制，具备 ≥ 1 个 1000M 自适应 LAN 网络通讯端口，支持接入网络，实现平台远程控制（需提供 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件，要求内容能体现满足上述参数要求）。</p> <p>▲8、$\geq 4 \times 6$ 高清信号切换，≥ 4 路 HDMI 输入，≥ 6 路 HDMI 输出，支持 4K 高清信号传输；≥ 1 路 3.5mm 立体声音频输入，≥ 2 路 3.5mm 立体声音频输出；（需提供 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件，要求内容能体现满足上述参数要求）</p> <p>9、支持笔记本等外接输入源信号接入时信号自动识别、自动切换，支持 EDID 自动读取设置和手动读取设置，可以根据不同分辨率显示设备设置智能终端主机 EDID（需提供 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件）</p> <p>10、支持长线驱动 HDMI 高清信号传输，支持 1080P、4K，全高清 20 米长线驱动输出；提供高清数字信号长距传输软件的《计算机软件著作权登记证书》复印件；</p> <p>11、具备身份鉴权控制功能，支持 Wiegand 和 RS232 通讯协议 IC 读卡器接入，实现身份鉴权控制管理</p> <p>12、支持 ≥ 180 天每天 16 节次课表数据本地存储，可对接教务课表，数据自动同步，支持断网运行</p> <p>13、支持投影机状态检测和投影机灯泡时长采集，支持 2 台以上投影机运行灯时数据采集，最多可支持 7 路</p> <p>14、支持 MODBUS 协议\RS485 协议物联网传感器数据采集（如温度、湿度、CO2，PM2.5、PM10 等）</p> <p>15、支持接入教室环境物联设备统一控制，如灯光、电源空开、电源插座、空调、风扇、电动窗帘等控制</p> <p>▲16、具备 ≥ 3 路可控 AC220V 国标五口电源插座输出，可设置时序供电、延时断电；（需提供国家强制性产品认证试验报告和带有 CCC 标识的国家强制性产品认证证书，报告内需体现国家认证标准 GB/T2099.1、GB/T1002、GB4943.1-2022）</p> <p>17、具备 ≥ 2 路电动幕控制端口，电动屏幕支持同步和异步单独控制，具备 ≥ 4 路继电器控制，可控单刀双掷开关 3pin 端子（需提供 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件）</p> <p>18、支持自定义编程配置，可编程联动控制逻辑，内置主流投影机、触控大屏、录播主机等设备 RS232 控制代码，可自定义配置设备控制码及相关系统参数；</p>	1	套

	<p>19、支持 WEB 端设置，通过浏览器设置平台网络远程配置，支持终端设备 IP 地址、MAC 地址、设备型号、位置 等信息扫描，支持远程固件升级；</p> <p>20、支持主机 IP 地址设置，支持 DHCP 自动获取 IP 地址和静态 IP 地址设置</p> <p>▲21、支持设备位置管理，设备安装位置添加、删除、绑定等管理，支持按需求设置控制功能键码、功能序列，支持云端配置数据备份，支持配置文件一键下发，支持程序配置日志查询；（需提供 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件）</p> <p>二、交互控制主机</p> <p>1、需采用 Android 11.0 操作系统，CPU 采用四核处理器，1.8GH 主频；4G 内存；16GB 存储硬盘；（需提供 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件）</p> <p>2、7.0 英寸电容触摸显示屏；分辨率 1024×600；对比度 800:1；亮度(cd/m²)350；屏幕比例 16:9；（需提供 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件）</p> <p>3、≥1 个 Type-C 接口；≥1 路 HMI (RS232) 通讯接口，连接控制主机通讯与供电，RJ45 接口类型；≥1 个 RS485 通讯端口；≥1 个 RJ45 网络接口；支持 WiFi 网络模块；内置蓝牙模块；（需提供 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件）</p> <p>▲4、显示背景、操作界面和功能按键可根据用户需求自定义编程配置，支持联动控制编程；（需提供安卓交互控制主机的计算机软件著作权登记证书加盖制造商公章复印件）</p> <p>5、支持多界面跳转，支持个性化图片、图标、颜色配置，支持锁屏背景图设置；</p> <p>6、支持动态二维码显示，和老师统一身份数据对接后，二维码可用于手机扫码身份权限验证，实现扫码上课；</p> <p>7、支持密码配置，密码解锁验证开启系统；</p> <p>8、支持 IP 语音对讲功能，支持分机号码配置，接入 IP 语音服务器后可实现各教室与控制室 IP 语音通话功能；</p> <p>9、支持通过设置平台网络远程配置，支持 IP 地址、MAC 地址扫描，支持 IP 地址设置，支持远程固件升级，支持配置程序云端备份，支持系统相关参数设置；（需提供 CMA 和 CNAS 标识的检测报告复印件，要求内容能体现满足上述参数要求）</p> <p>10、通讯接口采用 RJ45 模块方式，网线连接智能终端主机实现通讯与供电；</p> <p>11、为保证面板内涉及到界面素材的原创性与合法性，需提供由中华人民共和国国家版权局出具的人机交互液晶控制面板内置图片素材的作品登记证书；</p> <p>12、为确保产品质量和性能达到相关标准和要求，需提供由中国质量认证中心出具的带有 CQC 标识的中国节能认证，需符合 CQC31-045201 认证规则的要求。</p> <p>三、软件参数</p> <p>1、要求平台采用 B/S 架构，支持 Web 界面登录。系统使用用户无须安装客户端，电脑端采用主流的浏览器登录，实现系统所有功能和操作；</p> <p>2、具备多用户、多角色管理，具备用户名称、登录编号、登录密码、权限角色、手机号、性别、头像等基础信息设置；</p> <p>3、支持学校名称、校区、教学楼、楼号、教室编号、教室名称等教室基础信息配置管理；</p> <p>4、支持教室设备基础信息管理，智能终端主机、IC 卡读卡器、电脑、网络摄像机、IP 电话等设备信息添加管理；教室设备信息支持批量导入、导出和批量修改；可根据教室设备自定义设备图标；</p> <p>5、系统可实时监测教室设备运行状态，并以图形方式实时直观呈现各教室和设备运行状态；支持在用教室、空闲教室、离线教室教室使用情况查看；教室状态支持大、小图标及环境监测模式多种显示方式；</p> <p>6、可远程控制教室多媒体设备的开启和关闭；针对单间教室进行设备控制时，需在同一界面内同时完成查看教室内电脑画面、视频信号、监听教室内的声音，通过控制按键完成上</p>	
--	--	--

		<p>课、下课、面板锁定、解锁、开关投影机、升降幕布、信号切换等设备的远程控制；</p> <p>7、支持通过批量控制的方式集中对全部教室的设备进行开启、关闭等操作；</p> <p>8、支持教室传感设备数据监测，环境中的 PM2.5、PM10、二氧化碳、温度、湿度数据采集与实时呈现；</p> <p>9、支持教室电脑配置信息采集，操作系统、处理器、主板、内存、硬盘等配置信息呈现，并支持教室电脑信息数据导出；</p> <p>10、支持多媒体网络中控、读卡器、电脑、IP 电话等设备异常报警信息查询；支持报警信息数据导出；</p> <p>11、支持按日期查询统计教室使用总时长，支持单间教室详细时长查询，支持教室使用时长数据导出；</p> <p>▲12、提供制造商出具的售后服务承诺函及相关参数确认文件（加盖制造商公章）。</p>		
8	沉浸式 VR 互动体验装置（6 人位沉浸式 VR 互动体验装置—硬件）	<p>1、沉浸式 VR 互动体验装置：提供高质量的虚拟现实环境，允许多达 6 名用户同时参与互动，提升沉浸感和用户体验。该装置将结合先进的 1、VR 技术和互动设计，支持多人同步参与虚拟场景的探索、游戏和培训，促进团队协作和深度体验。目标是通过高精度的图像渲染、实时互动和全面的内容支持，创建一个令人兴奋和富有教育意义的 VR 体验平台。</p> <p>2、装置配备高性能的 VR 设备，以保证流畅的多用户体验和高质量的图像渲染。适应 6 名用户的活动，并确保用户在互动过程中不会受到影响。</p> <p>系统支持多人同步体验，包括虚拟环境的实时更新、用户之间的互动和协作功能，集成高质量的 VR 内容和应用，支持多种互动模式，装置配备优化的空间布局，以最大化用户的沉浸感和安全性；</p> <p>3、设计注重用户的舒适性和交互体验，包括直观的操作方式和高效的引导系统，以确保所有参与者能够迅速上手并获得最佳的沉浸式体验。</p> <p>4、6 人体验桌结构（数量 1 套）：</p> <p>（1）体验台尺寸：≥2m*2m*0.76m；</p> <p>（2）最多可同时满足 6 个人同时体验；</p> <p>（3）含可移动座椅 6 把；</p> <p>（4）桌腿采用冷轧钢材，桌架和桌面接触处采用加粗单横梁钢架，整体可承重能力≥150kg，桌脚钢管直径≥50mm。</p> <p>5、图形工作站（数量 6 套）：</p> <p>（1）CPU：≥Intel i5；</p> <p>（2）内存：≥8GB DDR4；</p> <p>（3）显卡：≥NVIDIA GTX1660 6G；</p> <p>（4）硬盘≥240GSSD+机械硬盘 1T；</p> <p>（5）配套无线键鼠；</p> <p>（6）含 24 寸显示，分辨率≥1920*1080</p> <p>6、VR 眼镜（数量 6 套）：</p> <p>（1）分辨率：双眼：≥4320×2160 单眼：≥2160×2160；</p> <p>（2）镜片：单镜片 Pancake 折叠光路设计；</p> <p>（3）CPU：工艺≤7nm 制程，最高主频≥2.8GHz；</p> <p>（4）RAM：≥8GB，LPDDR4X；</p> <p>（5）ROM：≥128GB/256GB，UFS 3.0；</p> <p>（6）刷新率：≥72Hz/90Hz，默认 72Hz；</p> <p>（7）视场角：≥105 度；</p> <p>（8）调节功能：瞳距调节；</p>	2	套

		<p>(9) 接口：含 Type-C 接口，支持高通 QC3.0/PD 3.0 充电协议。</p> <p>7、桌面沉浸式 cave（数量 1 套）</p> <p>★（1）屏幕数量：四联屏（三立面一底面）；</p> <p>▲（2）屏幕尺寸≥27 英寸；</p> <p>（3）最佳分辨率≥1920x1080；</p> <p>（4）尺寸：650mm*650mm*550mm(宽*深*高)；</p> <p>（5）处理器≥intel i5 4 核；</p> <p>（6）内存≥16G；</p> <p>（7）显卡≥GTX1660 ti；</p> <p>（8）固态硬盘≥120G SSD；</p> <p>（9）机械硬盘≥1T；</p> <p>（10）含全景视频播放器；</p> <p>▲（11）提供不低于 5 个非遗沉浸式全景视频在此桌面 cave 上运行的实拍视频，（投标时需以 U 盘存储的方式提供此视频。）</p>		
9	沉浸式 VR 互动体验装置（6 人位沉浸式 VR 互动体验装置一拾音扩声装置）	<p>紧凑型红外音箱：</p> <p>▲1、集成：数字功放，红外无线接收模块，反馈抑制模块，DSP 数字音频处理模块，扬声器于一体。</p> <p>2、采用红外光线进行音频传输，可在室外阳光环境下工作，不串频，无干扰。</p> <p>3、频道组数≥3 通道，支持两支红外无线话筒（具备红外技术 PPT 翻页功能）和一支红外翻页笔同时使用。须提供具有“CNAS”和“CMA”资质的第三方实验室（检测机构）出具的检测报告。</p> <p>▲4、内嵌超广角多阵列式红外线接收管≥23 颗。须提供具有“CNAS”和“CMA”资质的第三方实验室（检测机构）出具的检测报告。</p> <p>5、内嵌 2 个 4”扬声器。</p> <p>6、接口：红外传输扩展口 RJ45 网口 1 个；线路输入接口 1 个；USB 数字声卡接口 1 个；混音输出接口 1 个；话筒独立输出 1 个。</p> <p>7、支持 RS232 中控，实现每路音量调节，高低音调节，参数储存/恢复，电源开关的中控控制。</p> <p>8、前面板配置中文液晶屏，及时反馈设备状态。</p> <p>9、功放频率响应：50Hz~20KHz ±3dB10 功放额定输出功率：2x40W</p> <p>多功能红外话筒：</p> <p>▲1、无线传输制式：红外线(波长 850nm)，高灵敏度红外线发射管≥6 颗，分布在前后左右四面，不易遮挡。须提供具有“CNAS”和“CMA”资质的第三方实验室（检测机构）出具的检测报告。</p> <p>2、拾音传感器：电容式驻极体音头 ECM。</p> <p>3、有效传输距离：与配套主机实现 26 米（室内直线无遮挡）稳定传输。</p> <p>4、通道调节：双通道设计，可自主调节红外通道。</p> <p>5、功率调节：可自主设定高低两档发射功率。</p> <p>6、电池：内置 1300mAh 锂电池，工作时间≥8 小时。</p> <p>7、充电方式：支持磁吸座充和磁吸线充。即话筒尾部安装环形充电磁铁，正反方向都能充电。须提供具有“CNAS”和“CMA”资质的第三方实验室（检测机构）出具的检测报告。</p> <p>8、话筒具备 PPT 翻页功能。</p> <p>9、话筒具备绿色激光教鞭功能。</p> <p>10、话筒静置 1 秒后自动断开红外发射和声音采集，拿取时自动打开红外发射并正常工作。</p>	1	套

		<p>须提供具有“CNAS”和“CMA”资质的第三方实验室（检测机构）出具的检测报告。</p> <p>11、可手持可颈挂，标配可轻松调节高度的硅胶挂绳。</p> <p>12、通过4颗双色指示灯反馈设备电量、音量及使用状态。</p> <p>13、外部音源接入：能支持外部音源输入，可连接手机等移动设备。</p> <p>▲14、提供制造商出具的售后服务承诺函及相关参数确认文件（加盖制造商公章）</p>		
10	沉浸式VR互动体验装置（沉浸式VR互动内容套组）	<p>1、建设沉浸式VR互动内容，旨在全面展示和传承多种传统技艺，包括船型屋营造技艺、黎族传统纺染织绣技艺、海南椰雕技艺、灰塑制作技艺以及藤竹编织技艺。目标是通过高质量的虚拟现实环境和互动体验，让用户深入了解这些技艺的历史背景、制作过程和文化价值。通过生动的3D展示和互动操作，提升用户对这些传统技艺的理解和兴趣，促进文化遗产的保护和传播。</p> <p>2、内容详细再现每项传统技艺的制作过程，包括船型屋的建造步骤、黎族纺染织绣的技巧、海南椰雕的雕刻工艺、灰塑制作的流程以及藤竹编织的技法。</p> <p>3、设计易于操作的互动界面，允许用户在虚拟环境中进行实际操作或模拟练习，以增强学习体验。</p> <p>4、内容支持高分辨率的图像和流畅的动画，确保沉浸感和互动的自然性，系统界面分辨率$\geq 1920 \times 1200$；</p> <p>5、需要提供详细的背景资料和工艺说明，帮助用户理解每项技艺的历史和文化意义。</p> <p>6、提供详细的背景资料和工艺说明，包括技艺的历史背景、文化意义和实际应用案例，帮助用户更好地理解每项技艺的背景和价值。</p> <p>7、为了降低整体程序的耦合性、明晰和分离各个层级应该实现的功能和定制接口标准、最终在各个应用端能达成展现和交互效果的一致性，从底层平台到应用层平台≥ 3级程序层级；</p> <p>8、系统内容需根据内容以1:1尺寸比例重建，现实位置需与内容贴合；</p> <p>9、系统界面渲染帧率≥ 60FPS；</p> <p>10、允许用户在虚拟环境中进行实际操作或模拟练习，以增强学习体验。</p> <p>11、内容需涵盖详细的背景资料和工艺说明。</p> <p>12、内容需涵盖背景资料和工艺说明，包括技艺的历史背景、文化意义和实际应用案例</p> <p>▲13、提供与定制开发软件同类的程序设计脚本，并提供成型程序展示（投标时需以U盘存储的方式提供脚本文件以及程序展示视频。）</p> <p>14、支持调整视角控制参数</p> <p>（1）初始视角：设置用户进入全景视频时的默认视角角度。</p> <p>（2）最大/最小视角限制：限制用户可以旋转的最大和最小视角范围。</p> <p>（3）视角自动回弹：在用户不操作时，视角是否会自动回到默认位置。</p> <p>15、支持互动性：</p> <p>（1）热点：在全景视频中添加互动热点，用户点击热点时可以触发特定的动作，如跳转到其他场景、播放音效或显示信息。</p> <p>（2）交互触发：用户通过注视某个点一段时间，触发特定的交互行为或鼠标代替悬停触发。</p> <p>16、支持分辨率和音量参数调整。</p>	1	套
11	沉浸式VR互动体验装置（沉浸	<p>1、定制化开发非物质文化遗产沉浸式展示影片，旨在通过高度沉浸的虚拟现实技术，深度展示和传承珍贵的非物质文化遗产。</p> <p>2、通过精细化的影片制作，将传统技艺的制作过程、历史背景和文化意义生动地呈现给观众，使其能够在虚拟环境中全面体验这些技艺的独特魅力和文化价值，提升公众对非物质文化遗产的认知和保护意识。</p> <p>3、影片采用不低于4k高分辨率全景摄影技术，确保画面细节的真实再现和视觉效果的沉</p>	1	套

	浸式展示套件)	<p>浸感。</p> <p>4、内容涵盖非物质文化遗产的各个方面，包括详细的技艺制作过程、背景故事、文化价值及实际应用等。</p> <p>5、影片在虚拟环境中展现技艺的每个步骤，并结合动态视角，让观众能够自由探索并深入理解传统技艺。</p> <p>6、影片时长：不低于 120 秒</p> <p>7、适配环境：影片支持适配巨型环幕、沉浸式大屏。</p> <p>8、格式：支持多种影片输出格式要求（如 MP4、MOV、mkv、avi、rmvb）。</p> <p>9、帧率：不低于 24fps。</p> <p>10、视角要求：根据业主单位要求可提供 360 度全景/180 度视角或指定角度的摄制要求。</p> <p>11、音效设计：支持环绕声、立体声等音效</p> <p>12、创意与内容要求</p> <p>（1）主题与信息：明确影片的核心主题或展示内容，包括关键信息和故事情节。</p> <p>（2）风格与基调：符合业主单位的视觉风格、颜色、氛围（如科技感、艺术性、历史性等）。</p> <p>（3）特效与动画：结合 3D 建模、特效、CGI 或动画制作。</p> <p>13、采用全自主开发全景 VR 视频播放器，支持 180 度、360 度等多种格式全景视频，支持 4k 高清解码，经过对图像的透视处理模拟真实三维实景。</p> <p>▲14、提供全景 VR 视频播放器软件著作权证书（须在投标文件中提供软件著作权证书，并加盖制造商公章）</p> <p>▲15、可自适应三面，四面，五面沉浸式空间显示形态，（须在投标文件中提供对应的实拍形态图片，并加盖制造商公章）</p> <p>▲16、提供得文化展示方面影片的分镜头原画设计稿，以及最终效果成片（投标时需以 U 盘存储的方式提供原画设计稿以及视频成片（可加水印）。）</p> <p>17、内置播放目录表，可用快捷键自主切换目录视频</p> <p>18、支持播放控制参数如：视频起始位置，循环播放，播放速度</p> <p>19、支持调整视角控制参数</p> <p>（1）初始视角： 设置用户进入全景视频时的默认视角角度。</p> <p>（2）最大/最小视角限制： 限制用户可以旋转的最大和最小视角范围。</p> <p>（3）视角自动回弹： 在用户不操作时，视角是否会自动回到默认位置。</p>		
12	服务器设备套组（硬件服务器）	<p>1、CPU：I7-13700FK（CPU 主频：3.4GHz，十六核心，二十四线程）</p> <p>2、芯片组：B760 芯片组</p> <p>▲3、显卡：RTX 4060 独立显卡（8G 显存）</p> <p>4、内存：16GB*2 DDR5（5600MHz）</p> <p>5、硬盘：1TB SSD</p> <p>6、电源：额定 650W</p> <p>7、键盘：抗菌键盘</p> <p>8、鼠标：光电抗菌鼠标；</p> <p>9、网卡：集成千兆网卡；</p> <p>▲10、考虑到使用方处于热带，天气炎热，所投产品须适用于高湿高温环境，需使用水冷散热系统；</p> <p>▲11、售后服务：提供三年有限免费上门保修，提供售后服务承诺书。</p>	6	台
13	服务器设备套	<p>套组附件包含：</p> <p>1、30KVA 全自动交流稳压器（1 台）；</p> <p>主变：高温纯铜调压线圈；副变：高温全铝补偿线圈；调节碳刷：进口 1017 碳刷；电机：</p>	1	套

		<p>组 (服 务器 附 件)</p> <p>伺服电机；输出电压：380V+3%；电网频率：50/60Hz；保护性能：自动切断输出；环境温度：-10° C~45℃；绝缘：>5M2；耐压：2000V/min 不击穿；输出畸变失真：<1.0%；调压速度：小于1秒(电压波动±10%)；过压保护：输出电压 433V+4V；电压精度：±3%。</p> <p>2、全千兆4口企业级路由器（1台）； 类型：有线路由器；企业VPN：支持企业VPN；LAN 输出口：千兆网口；机身材质：金属；管理方式：云端管理，远程管理，WEB 页面；防火墙：支持防火墙；总带机量：201-300 终端上网行为管理；支持上网行为管理；WAN 口类型：电口。</p> <p>3、48 口网络交换机（1台）； 类型：以太网交换机；上行端口速率：千兆；端口类型：电口；端口数量：48 口；下行端口速率：千兆；散热方式：风扇散热；固定端口 48 个 10/100/1000Base-T 电口；96Gbps 交换容量；转发能力 71.4Mpps。</p> <p>4、WIFI6 无线 AP（1个）； 类型：放装 AP；频宽：160MHz；LAN 输出口：千兆网口；机身材质：塑料；天线：内置天线；管理方式：APP 管理，WEB 页面，远程管理；WAN 口类型：电口；无线速率：3000M；适用面积：61-120 m²；供电方式：POE/DC 供电；LAN 口类型：电口；WAN 接入口：千兆网口；无线协议：Wi-Fi 6。</p> <p>5、机柜（1个）； 42U 网络机柜， 材质：SPCC 冷轧钢板；厚度：立柱 1.6mm；用途：装载交换机、路由器等；载重：600kg；立柱间距：标准 19 英寸。</p> <p>6、理线架（2组）； 6.1 24 口理线架；标准 19 寸机架安装；1U 工作高度；</p> <p>7、线路铺设、设备安装、调试等（1项） 7.1 包含本项目所有产品的强电、弱电电路铺设、相关施工材料、线材、辅材、PVC 管槽、配件，包含本项目所有产品的安装、调试。</p>		
--	--	---	--	--

注：1、本标包核心产品为：沉浸式 VR 互动体验装置（混合现实交互套件）、沉浸式 VR 互动体验装置（6 人位沉浸式 VR 互动体验装置-拾音扩声装置）。

2、提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得成交人推荐资格；评审得分相同的，最后报价最低的同品牌投标人获得中标供应商推荐资格；其他同品牌投标人不作为中标候选人。多家公司提供的核心产品品牌相同的，按本条款规定处理。

3、所有规格尺寸、重量类参数允许不超过±5%的偏差（上述技术参数已有要求的除外）。

三、其他要求

(一) 交货事项

1、 合同履行期限：

A包：自合同签订之日起 60 日内交付使用。

B包：自合同签订之日起 30 日内交付使用。

C包：自合同签订之日起 30 日内交付使用。

2、 交货地点：采购人指定地点。

3、 交货时必须向采购人提供有关设备的安装、调试、使用、维修和保养所需的中文技术文件（图纸、手册、说明书等）。

(二) 安装、调试与验收

1、 安装、调试：

本项目为交付设备、软件及安装培训等承包项目，中标供应商承包及负责采购文件对投标人要求的一切事宜及责任。包括项目产品供货、配套施工材料等的提供、运输、保管、安装、调试、验收、培训及相关服务等以及投标人认为必要的其他货物、材料、工程、服务；投标人应自行增加系统正常、合法、安全运行及使用所必需但采购文件没有包含的所有设备、版权、专利等一切费用，如果投标人在中标并签署合同后，在供货、安装、调试、培训等工作中出现货物的任何遗漏，均由投标人免费提供，甲方将不再支付任何费用。

中标采购产品到达目的地，经安装、调试、技术培训后，投标人向采购人提请设备验收。采购人在接到投标人通知的 5 天内派人到现场负责组织验收(如有特殊情况，以双方约定为准)，采购人按投标人提供的仪器设备清单及检验产品合格证、使用说明书和其它的技术资料验收。所有指标应与合同一致或在采购文件允许的范围内并符合响应的国家或行业标准以及符合用户的使用要求。如有损坏、缺件、翻新等情况，应按款额赔偿。

所有产品经安装、调试、技术培训、验收合格后，双方在采购人提供的验收单上签字验收。

2、 验收方式

2.1 项目验收、交付标准内容主要包括合同规定的外观数量、技术质量等内容的履约情况，主要包括但不限于以下内容：

(1) 外观及数量：合同、到货清单和实物三者品牌、型号、配置、配件、生产厂商、产地、数量等完全相符。

(2) 技术质量：货物完全按规范进行安装，并通过运行调试（包括功能调试、技术指标调试、整机统调、系统集成等）和仪器检测等方法，检查仪器设备的性能指标、技术质量以及提供的人员培训等符合合同规定的要求等。

(3) 文档资料：货物合格证、说明书、保修单等齐备；交货单等组织过程文件、试运行报告、调试报告、培训记录、用户手册等其他说明文件完成。

(三) 售后服务和质量保证

1、 交货时提供产品质量合格证书。

2、 投标人应对所提供货物在质保期内免费包修、包换；软件或服务系统在质保期以内须提供免费升级和维护，质保期后要提供终身升级和维护。

3、 免费维修服务期限 1 年（验收合格之日起计）和保养服务，质保期外的维修成本价收费。（采购清单中免费保修期有特殊要求的按照采购清单中的为准）。若厂家有超过期限免费保修期的按厂家方案执行。

4、 投标人应开通 24 小时服务热线。保证在接到故障电话后响应时间小于 2 小时，如需现场解决，保证 12 小时内派出技术服务人员赶到现场。

5、 产品或主要部件在质保期内发生故障而无法排除并影响用户使用时，投标人须免费更换产品。

6、 免费提供现场培训及相关技术咨询。免费为 2—3 位采购人技术人员提供系统操作、维护培训。培训内容应包括技术原理、操作、日常基本维护与保养以及根据用户需求扩展相关软硬件培训，使参加培训的人员能独立使用，同时能独立处理常见性故障，在质保期内，如用户有相关软硬件使用、维护等问题需要解决，投标人需要在一天内响应（投标人需要提供履约承诺函）。

7、 定期到用户单位回访，及时向用户了解设备使用情况，协助用户进行设备日常维护与保养。

(四) 综合说明

1、 投标人所提供产品应能够至少达到采购文件的要求，同时明确所提供产品的品牌、型号、规格和外形、尺寸、安装尺寸、重量及一些必须说明的技术参数，并提供详细的技术参数、性能说明书、产品图片等资料，否则在技术评审环节将导致重大扣分。

2、 本项目不接受进口产品。

3、投标人报价是包括全部货物、运输、辅助材料、安装、调试、国家有关部门检测、强制性认证等费用，以及人工、机械、运输、仓储、保险、运费、各种税费、劳保、专利技术 & 质保期间一切费用的总报价。

4、投标人必须响应采购文件中提出的全部技术规格与要求。如果对其中某些条款不响应时，应在投标文件中逐条列出。

5、所有设备和附（配）件应符合其规定的性能，无瑕疵和缺陷，质量为合格产品，同时有明确的生产制造厂商。交货时必须原包装现场拆封验收。投标人对质量问题负责包退、包换和包修，因此发生的费用由供应商负责。

6、除投标文件明确外，未经采购人同意，中标人不得以任何方式转包或分包本项目。

7、付款方式：A包：合同签订后，甲方支付合同总价 17%的预付款；所有设备到货安装运行正常并验收合格后，乙方向甲方开具合同尾款（普通增值税发票），甲方凭发票和验收资料在 45 日内向乙方支付相应款项。

B包、C包：所有设备到货安装运行正常并验收合格后，乙方向甲方开具合同总价发票（普通增值税发票），甲方凭发票和验收资料在 30 日内向乙方支付相应款项。