

四、采购清单及产品主要规格参数、数量

序号	设备名称	主要技术参数	数量
1	数字人数字分身实训及合成系统（核心产品）	1、数字人制作系统算力工作站：处理器≥ 24核 32 线程，主频$\geq 6\text{GHZ}$，处理器二级高速缓存总容量$\geq 32\text{ MB}$；内存：$\geq 64\text{G DDR5}$；显卡：5090DV2 及以上，图形渲染显存$\geq 24\text{G}$；配千兆网卡；固态硬盘$\geq 2\text{TB}$，企业级 SATAII 硬盘$\geq 4\text{TB}$；键鼠套装；显示器≥ 27 寸（双显），预装操作系统。 数字人数字分身制作模块 2、支持本地化部署；系统支持以纯文本形式输入播报内容，长度≥ 200 字。 3、系统需支持用户自主选择形象、声音模型，含男女声及多种语音风格。 4、系统采用深度学习的口型渲染，实现与语音同步；支持输出 1080P 全高清视频，帧率$\geq 25\text{fps}$。 5、系统支持对已生成视频查询、分类、下载、删除操作；支持对人物形象、声音模型等进行统一管理。 6、动态渲染分辨率$\geq 1920*1080$ 或 $1080*1920$，25P，人物细节能体现面部纹、眼睫毛、发丝、服装褶皱、配饰等细节，支持唇形自动匹配，匹配准确率$\geq 98\%$。 7、支持批量生成固定脚本视频，支持 3 倍速渲染。 8、支持直播间、PPT、演播室等场景切换。 9、素材使用无版权纠纷。 10、支持已录制的视频提交训模及实时查看进度。 11、支持使用已训练数字人形象模型输出人物形象模型，根据提供的 ppt、讲稿自动生成授课用视频。资源管理支持对数字视频与音频的分身和合成管理。 视频合成制作模块 12、▲渲染引擎：支持自研渲染引擎和第三方渲染引擎。	1 台

	【提供证明材料】 13、支持调整材质的物理及光照属性实现物理渲染，支持材质的实时反射、倒影、折射、阴影等渲染。 14、▲渲染三角形面片数≥ 30 亿。【提供佐证】 15、虚拟演播室自动控制中的运动拍摄子系统可通过时间线预置机位运动模块，设置摄像机运动时间、速度、路径，并与字幕、包装等特技同时合成输出。 16、支持 Aruco 码防抖系统：采用实时姿态估计算法，根据位姿对摄像机，实现对摄像机的抖动抑制。 17、▲虚拟场景纹理贴图容量$\geq 40\text{GB}$，支持分辨率$\geq 25000 \times 25000$ 的贴图。【提供佐证】 18、支持 FBX、OBJ、UDATASMITH 等格式的三维模型和虚拟场景导入。 19、支持虚拟三维场景编辑，可修改三维场景内所有物体属性；支持添加或删除三维物体，并生成新的场景。 20、▲支持虚拟运动机位无轨跟踪。虚拟摄像机运动轨迹丰富，轨迹数量≥ 1100 个。【提供佐证】 21、支持对运动机位的远程摇杆控制。 22、支持对多个不同虚拟机位预设。可预设大量虚拟机位的关键帧。 23、一键智能抠像。支持将半透明物体从背景中完整分离。 24、支持滤镜美颜。对抠像后的人物进行美肤、轮廓柔化等处理。内置≥ 10 种滤镜样式，其强度可调。 25、支持 LUTs 调色，可保存≥ 5 个 LUTs 预设。 26、▲支持对输入信号、视频以及输出画面校色处理。【提供佐证】 27、▲支持步进时间线。每个分镜头包含≥ 5 个轨道，每个轨道均可添加素材。【提供佐证】	
--	--	--

		28、▲支持录制推流。不需外置采集设备即可将≥ 2路输入和1路输出的音视频信号录制并生成视频。多码率和编码可选。录制文件最高可支持2160（p60）。【提供佐证】 29、支持三路本地文件同步播放，时间线控制，支持物理、全局光照、阴影、反射、抗锯齿、光线跟踪等实时渲染。 30、支持自由材质定义和特效自定义，支持3Dsmax、C4D、Blender、UE等资产无缝导入。支持使用浮点算术进行图像合成。支持色彩校正、景深、运动模糊、泛光等实时处理效果。 31、数字人数字分身制作系统、视频合成制作系统能够提供终身软件升级服务。 私有云部署模块 32、▲系统具有B/S的私有云部署模块，能够在混合架构模式下运行，要求能够分配账号，教师可自主创建数字分身和合成视频。【提供佐证】 33、系统具有工程权限管理功能，工程支持私有和共享两种可见性。普通用户可编辑本人创建的私有工程；共享工程对普通用户以只读方式开放，并支持复制为个人工程后继续编辑。 34、系统具有基于真人视频的数字人素材创建功能，用户可按照“上传视频、时间及空间裁切、抠像调整”三个步骤制作数字人素材，并将制作结果保存至数字人资源库供不同工程调用。 35、支持角色管理，包括增加角色、编辑角色、删除角色等功能。 36、通过步进时间线实现工作流程，步进时间线上每个分镜头包含≥ 6个轨道，每个轨道均可添加素材，在步进时间线上点击相应分镜头的播放按钮，可播放相应画面。	
--	--	--	--

2	数字分身智能电控跟踪	1、▲内置正版智能跟踪控制系统，具备控制摄像机跟踪主讲人的位置变化的功能。【提供佐证】 2、系统内置防抖机制，采用帧级别位姿算法实时检出摄像机的实时位姿，与机械传感数据融合，实现对摄像机的抖动抑制。 3、云台：铝合金材质，安装于固定三角架，负载$\geq 12\text{Kg}$，绝对编码器定位，水平角度$\geq 180^\circ$，俯仰$\geq 60^\circ$，支持软件限位。 4、▲云台受控于虚拟演播室系统软件，按虚拟系统发出的指令做平滑运动，启、停优化处理实现虚拟合成的运动镜头的平滑稳定运动。【提供佐证】 5、虚拟演播室系统的控制模块统一管理，实现对电控云台包括位置、运动速度、摄像机角度等的控制，实现多人直播节目的自动录制。 6、▲支持对每路摄像机竖拍或 4K 输入的全景画面实时全景、特写变换，无质量下降/模糊。【提供佐证】 7、▲无需改装和定制摄像机云台、三脚架、电控摇臂等摄像机承托设备，摄像机跟踪支持视觉识别的防抖跟踪。【提供佐证】 8、▲AI 识别范围内的人物目标，并提取肢体运动信息，绑定摄像机，在摄像机运动过程中，跟踪人物目标。【提供佐证】	1套
3	数字人音频采集处理工作站	1、数字人音频采集工作站：处理器≥ 20核 28 线程，主频$\geq 5.4\text{GHZ}$，内存$\geq 8\text{G} \times 2$ DDR3200，固态硬盘$\geq 1\text{T}$ SSD，企业级 SATA II 硬盘$\geq 4\text{T}$，预装操作系统，显示器≥ 27 英寸，配置数字声卡。 2、预装数字音频工作站软件和音频素材库：支持不低于 24-bit/192kHz 的录音与回放精度；支持多通道输入输出；支持实时效果处理链、实时均衡处理、人声消除、风噪消除、	1套

	变声等音频处理功能。 3、电容式麦克风（2只），指向性心型，频率响应覆盖 20 Hz - 20,000 Hz，灵敏度≤ -32 dB (25.1 mV) re 1V at 1 Pa，阻抗：$\leq 100\ \Omega$，最大声压级≥ 140 dB，信噪比≥ 80 dB（1 kHz，1 Pa，A 计权），动态范围≥ 130 dB（1 kHz，Max SPL，THD 1%），噪声水平≤ 14 dB SPL（A 计权），支持+48V 幻象供电。 4、调音台一台，话筒输入接口≥ 8，总输入通道≥ 16通道，频响：± 0.5 dB（20Hz-20kHz），幻象电源电压：+48V，内置数字效果器，效果预设≥ 20种。支持 USB 音频接口功能，可直接连接工作站进行多轨录音与回放。 5、有源监听音箱 2 只，2 路双功放有源设计，低音单元≥ 5 英寸，高音单元≥ 1 英寸，频率响应：≥ 54Hz - 30kHz，具备低频反射式箱体结构。 6、耳机 2 副，动圈单元，阻抗$\geq 250\ \Omega$，频响范围≥ 5Hz-35,000Hz，功率≥ 100mW，标称声压级：≥ 95 dB，总谐波失真：$\leq 0.2\%$。 7、耳机放大器 1 台，具备≥ 8个耳机输出监听端口，后面板具有 XLR 多种输入端口，每通道最大输出功率：≥ 20 dBm（负载阻抗 $100\ \Omega$），信噪比≥ 90 dBu（未加权 22Hz-22KHz），总谐波失真 $\leq 0.1\%$，频率响应 ≥ 20Hz - 30 kHz。 8、监听控制器 1 台，采用模拟信号处理设计，无需 VCA 和 DAC 等数字信号处理实现信号无损传输，具备≥ 4个后面板立体声输入（含平衡和非平衡），平衡式 XLR 输出可以接 2 对音箱，并从属输出；支持信号源选择、独奏、衰减、静音等操作；具备可切换的耳机输出；内置对讲麦克风、脚踏开关接口，支持独立输出电平、耳机电平、混音电平和音量控制，频率范围上限≥ 50 kHz。 9、数字人音频采集设备操作台 1 台，尺寸长度≥ 2.4	
--	---	--

		米，宽度 ≥ 1 米，高度 ≥ 0.75 米，钢木结构，主架体采用 $\geq 2.0\text{mm}$ 钢板制造，表面静电喷塑处理。配备数字音频录音师工作椅 ≥ 2 把。	
4	数字 人操 作间 配套 空间 设施	一、房间面积 99 平米 满足物理空间声学音视频制作声学需求，室内声场扩散均匀，不出现颤动回声，声聚焦、声染色等，混响时间采用强吸声短混响的方式。声学环境要求达到国家相关规范要求。音响效果、混响系数、本底噪音、声响均匀度进行综合设计，达到具有专业化的多功能数字音频采集环境。整体设计考虑节目制作中的专业要求和视觉效果及工作的安全性。各室的混响时间及其频率特性应符合设计声学指标要求。无回声、颤动回声及声染色等音质缺陷。 1、墙面吸音处理 90 平米：采用轻钢龙骨做框架，要求龙骨间隔$\leq 40\text{cm}$，两面采用采用$\geq 18\text{mm}$木工板做墙面基层，采用射钉、膨胀螺栓、镀锌自攻螺丝、木螺丝等固定。隔断按设计要求采用玻璃棉、吸音板、岩棉板等进行填充。表面贴中高低频宽频软包吸音板。 2、顶面 99 平米：顶面清理，测量放线，标高。顶部架设 50 轻钢主龙骨，38 副龙骨，靠墙装订 40 木龙骨固定。整体粘贴$\geq 50\text{mm}$离火自动熄灭吸音棉。金属吊杆间距约 1 米，采用 70*50*1.2mm 铝方通间隔 75mm 装饰吊顶。 3、地面 99 平米：自流平处理，涂胶铺贴、树脂防静电卷材、接缝焊接，塑胶地板厚度$\geq 3.0\text{mm}$全密实，耐磨层厚度$\geq 0.7\text{mm}$，耐酒精、丙酮等常用洗涤剂。系统电阻 $10\text{K}\Omega - 1\text{M}\Omega$。 4、强电 99 平米：照明，墙插强电线材铺设。 5、弱电 99 平米：内外网络，音频线路铺设。 6、窗帘布置 30 平米。 7、室内温湿度环控系统$\geq 5\text{P}$，侧出风一拖二风管机，	1 项

	制冷量：≥12000W，制热量：≥14000W。 二、工位操作台 数字人制作区域、数字人音频采集区域工位操作台，钢木结构，长度≥4.2 米，宽度≥0.8 米，高度≥0.75，办公座椅 3 把。 三、其它工程 1、拆除原演播厅拼接板和渲染灯体拆除后再安装。 2、渲染灯光色温可调。 3、房间文化墙制作等。	
--	---	--