## 三、招标内容及技术要求

为解决供应商同品牌产品投标问题，（采购标的含有多种产品时）本项目标段标明的核心产品为：人工智能通识 AI 教学平台

本项目招标内容、数量及其有关技术要求如下：

| 序号 | 设备仪器名称 | 主要技术指标 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 1 | 人工智能通识 AI 教学平台 | 人工智能通识 AI 教学平台需为拥有完整知识产权的一体化成品软件平台，以下核心功能模块应基于同一技术架构、统一用户认证体系、共享数据底层，实现无缝协同工作。<br>一、人工智能通识教育实训系统<br>（一）、管理模块<br>1. 系统需支持课堂管理功能。支持查看学生在线或离线情况、实验报告提交情况，支持通过远程协助进入学生正在实验的环境；支持快照管理，可查看和删除学生虚机快照。<br>2. 系统需支持课程表，支持自动和手动排课功能，支持选择授课地点、时间、班级等信息。<br>3. 系统需支持学员管理，支持查看班级成员、查看课程申请和添加重修学员，支持学员密码重置；系统需支持虚机管理，可查看和关闭学生、教师、镜像工厂虚机。支持提供虚拟机快捷管理入口，教师和管理员可随时查看、开启、关闭虚拟机，并可根据需要显示或隐藏该管理入口。系统需支持教师编辑不同课程章节的课堂备注信息，并支持批量删除及导出。<br>▲4. 系统需支持课件、视频、手册、图片、软件、数据及其他资源的上传、下载、共享及删除等文件管理功能。支持提供个人网盘功能。（提供产品功能截图）<br>5. 系统需支持通过仪表盘展示容器和虚拟机资源使用情况，包含 CPU、内存和硬盘的使用率。支持对教师和学生的虚机进行查询、删除等操作；系统需支持课程管理功能，包含系统内置课程和教师自建课程。可按照课程标签快速筛选课程。支持对系统内置课程复用，方便快速创建课程。<br>6. 系统需支持查看编辑课程详情。包含提问记录、分组记录、统计概览等模块，支持课程发布、学生申请、课程共享功能的一键开关；需支持内置 Markdown 文档编辑工具，Markdown 编辑工具支持本地上传图片及 word 文档。<br>（二）、在线教学实训模块<br>▲1. 系统需支持在线课堂功能：（提供产品功能截图）<br>（1）在线电子白板：演示教师端绘制图形/文字，学生端实时可见；在线讨论：演示学生发送消息，教师端收到并回复；在线录 | 1 套 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 屏：演示开始录屏、结束录屏，并生成可播放的视频文件。<br>（2）签到：演示发起签到、学生签到、教师端查看签到名单；随机提问：演示教师点击“随机提问”，系统抽选一名学生并展示其姓名。<br>（3）实验监控：演示教师端查看所有学生的实验环境缩略图或状态；同步共享实验环境界面：演示教师端将自己的实验桌面共享给所有学生，学生端看到与教师一致的界面。<br>▲2.在线课堂需支持在线发起签到，支持设置学生签到时间限制，支持每个班级的签到记录情况查询，支持手动补签操作。支持以表格形式导出相关签到数据。（提供产品功能截图）<br>3.在线课堂需支持互动电子白板功能，可支持多种批注工具（图形、文字、手写等），支持实时批注与多用户实时批注功能，支持撤销批注，支持删除所有批注。<br>4.在线课堂需支持用户状态显示与权限管理交接：<br>（1）学生端可设置在线状态与课堂反馈图标（如离开、举手、疑问、点赞等），状态类型不少于 6 种；教师端可实时查看每位学生的当前状态。<br>（2）教师端可看到每位学生的当前状态图标。权限设置：演示主持人将另一名用户设为“演示者”，该用户获得屏幕共享权限；演示主持人可将另一名用户设为“主持人”。<br>5.在线课堂需支持课堂讨论模块，教师用户拥有开放讨论和清空讨论权限，支持发送内置互动表情；系统需支持学生在线实验，支持删除实验、保存实验、临时关闭、共享桌面、上传文件、下载文件、全屏操作、剪切板等 8 项基本环境操作功能。学生实验时在未完成当前实验的情况下，不依赖于当前章节编辑顺序，可随意跳转并完成实验。支持一键重置实验。支持小窗口播放教学视频。<br>（三）、教学工具模块<br>1.需支持的 AI 应用中心模块，支持本地和互联网模型，支持按 AI 行政办公、AI 脑图、文生视频、文生图、图生文、AI 教学、AI 助手等分类的智能体创建应用，辅助教学；系统需支持多种教学工具：AI 编程环境、Jupyter 演示环境、图像分类演示环境、目标检测演示环境、机器学习演示环境。<br>2.机器学习演示环境需支持通过鼠标拖拽算法的方式快速生成机器学习训练模型，支持查看关键算法代码和算法说明，支持手动调参优化模型。支持查看模型训练历史版本。系统支持用户查看模型训练样本的模型评估报告，支持查看当前版本的模型训练的基本属性、机器学习算法、算法属性。<br>3.深度学习目标检测演示环境需支持训练监控功能，支持随时读取当前训练信息与训练任务进度信息，查看训练数据信息，支持以可视化方式实时监控目标检测训练过程。<br>▲4.系统需支持任务调度功能，支持对正在运行的测试或训练任务进行暂停、终止操作，支持对已完成的任务进行筛选、查看、删除等操作。（提供产品功能截图） | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | （四）、智能分析与可视化分析模块<br>▲1.系统需支持学习路径自定义与可视化分析：（提供产品功能截图）<br>（1）支持新增学科分类 → 新增路径小类 → 新增岗位，演示完整三级创建流程。<br>（2）可视化分析界面需同时展示三张图表：<br>岗位能力达成图（展示不同岗位的能力百分比）；技术能力分布图（展示技术标签的权重或覆盖度）；学习路径课程分布图（展示课程数量或课时分布）。<br>（3）筛选功能：演示分别按“课程名称”、“班级名称”、“学生姓名”进行筛选，图表数据相应变化。<br>2.系统需支持教师查看班级的实验报告分析，展示报告满分、最高分、最低分、平均分和已提交人数等数据，展示整个班级成绩排名图和实验分析图。支持学生查看个人实验报告分析，展示完成率、提交报告次数和报告成绩分析图。<br>▲3.在线考试需支持查看试卷满分、最高分、最低分、平均分、及格率、已提交人数等考试信息。支持查看学生的考试时间、答题时长、成绩、及格状态等数据。支持以 excel 格式导出学生成绩，支持异步导出学生试卷。支持考试分析功能，展示错题率统计图和成绩排名图。（提供产品功能截图）<br>4.需根据状态依次展示未开始、进行中、已结束的课程数量和总数量，各个数值可以点击跳转以列表形式查看这些课程，进而查看每门课程的课程详情；需根据类型展示各个类型的课程数量和总数量，总数量数值可以点击跳转以列表形式查看这些课程，进而查看每门课程的课程详情。<br>（五）、在线测试考试模块<br>1.系统需支持在线考试功能，支持自定义系统内所有试题的难度系数和权重。支持对试题来源、所属科目和试题题型等进行编辑和修改；支持单选题、多选题、判断题、简答题、填空题及实验题等题型；考试题支持在线编辑添加和 word 文件导入添加两种操作方式，系统内置 word 试题模板；支持通过图形显示不同题型分配比例和数量统计。<br>2.在线考试需支持编辑添加实验题，实验题支持容器、虚拟机、Jupyter 等三种及以上运行环境，支持单机、集群两种环境类别，支持设置主、从节点的参数。支持难度选择、支持科目选择、支持是否共享、支持自定义题目名称内容及正确答案。<br>▲3.在线考试需支持自动组卷和手动组卷两种方式添加试卷。通过对不同题型所属的试题科目进行题目总数设定，支持自动计算总分数。完成快速自动组卷。系统支持将任意已发布的试卷自动设为模板，支持对模板试卷的复用功能。支持试卷以 word 格式批量导出。（提供产品功能截图）<br>（六）、系统管理模块<br>1.系统需支持磁盘管理功能，支持自动或手动清理磁盘；系统需支持组织管理、班级管理和用户管理。支持对系统账户进行编辑、 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 重置密码、禁用和删除操作。支持从回收站还原账户；系统需支持在线用户管理功能，支持查看系统当前在线用户的会话编号、姓名、浏览器、操作系统、登录时间、登录 IP、登录地点等信息，支持对系统当前在线用户进行强退及批量强退操作。<br>▲2.系统需支持登录日志管理功能，支持查看登录用户的姓名、账号、浏览器、操作系统、登录 IP、登录地点、登录状态、错误信息、操作耗时、登录时间的信息，支持批量删除及导出操作。（提供产品功能截图）<br>3.系统需支持系统信息设置功能，支持自定义系统名称、技术支持的名称、系统说明、系统 LOGO 等信息。支持一键还原初始设置。<br>▲4.系统需支持敏感词管理功能：（提供产品功能截图）<br>（1）单个添加：输入一个敏感词并保存，列表中显示；批量导入：下载 Excel 模板，填写后导入，列表批量新增；批量删除：勾选多个敏感词，点击批量删除，列表中消失。<br>（2）开关控制：演示将一个敏感词状态设为“关闭”，该词在内容审核中不再生效；编辑与删除：演示修改已有敏感词内容，演示删除单个敏感词；清空列表：点击清空，所有敏感词被移除。<br>二、AI 智能体开发系统<br>1.AI 工作室需支持展示正在创建、编辑以及已创建的所有 AI 应用，提供从零开始创建、基于应用模板创建以及通过 DSL 文件导入创建 AI 应用的多种方式；需支持通过标签分类和关键词搜索查找 AI 应用。<br>2.需支持创建 AI 对话机器人、文本生成 App、AI 智能体、AI 工作流四种类型的 AI 应用。在创建窗口中，可选择任意一种应用类型，其中 AI 对话机器人支持基础编排和工作流编排模式，并可编辑应用图标、名称及描述。<br>3.AI 对话机器人模块需支持应用编排、API 调用、日志查看、数据概览四大功能模块；需支持用户自定义输入提示词，同时提供智能自动编排模式，可根据目标用户及问题自动编排应用。<br>4.需支持文本、段落、下拉选项、数字和基于 API 的变量设置，可配置变量名称、字段名称、是否可选及字段长度；需支持添加、删除用户成员，设置成员权限；需支持管理账户基本信息、认证信息及接口调用。<br>5.需支持统一接入和管理国内外主流大模型服务及本地化部署模型，可配置的模型服务来源不少于 30 个；需支持自定义选择系统推理模型、文本嵌入（Embedding）模型、重排序（Rerank）模型、语音转文本模型、文本转语音模型；需支持导入数据管理和 API 接入管理。<br>三、大模型管理平台<br>1.展示系统相关信息需包含展示节点数量、GPU 数量、模型数量、模型副本数量、系统负载、CPU 及 GPU 使用率、模型的 API 请求数量级 Token 使用数量、活跃模型排行。<br>2.系统负载需支持以折线图形式展现 GPU、CPU、内存、显存的使用百分比；CPU 及 GPU 使用率需支持以仪表图形式展现平均 GPU、 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | CPU 利用率，平均显存利用率，平均内存利用率。<br>3.模型的 API 请求数量级 Token 使用数量需支持以柱状图形式展现日期及数量；活跃模型排行需支持对模型名称、已分配内存 / 显存、副本数及 Token 使用数量的展示。<br>4.需支持多种模型类型，包括 LLM、VLM、Embedding、Rerank、文生图和语音模型等调试及对比，用户可以快速调试模型，通过多模型对比视图，直观评估不同模型的性能和效果，试验场还支持 OpenAI 兼容 API，便于将模型快速集成到现有应用中。<br>5.对话模块需支持对 DeepSeek、Llama、Qwen、GLM 等对话模型进行测试，可选择模型种类，支持对温度和最大 Token 数设置；需支持多模型对比，可选择 DeepSeek、Llama、Qwen、GLM 等对话模型，支持清除和查看代码，支持对所应用模型温度和最大 Token 数设置。<br>6.需支持用户及 AI 助手切换，支持 2 模型、3 模型、4 模型、6 模型快捷对比设置；图像模块需支持 Stable-Diffusion，Flux 等图像模型；需支持生成图片及编辑图片，支持手动输入提示词及随机生成提示词；需支持对模型类型、数量、尺寸、采样方法、调度方法、采样步数、引导比例等进行设置。<br>7.需支持多种模型类型，包括 LLM 大语言模型、VLM 多模态模型、Embedding 文本嵌入模型、Rerank 重排序模型、文生图模型、语音转文本（STT）和文本转语音（TTS）模型，支持从 Hugging Face、ModelScope、Ollama Library 等公共模型仓库或本地选择并部署模型。<br>8.需支持查询模型及按类别筛选；需支持模型部署，对名称、后端、型号、副本数进行设置；需支持高级设置，对模型类别、调度方式、放置策略、选择器、后端版本、后端参数进行设置；需允许 CPU 卸载、允许跨 worker 分布式推理。<br>9.需支持多种模型类型，包括 LLM 大语言模型、VLM 多模态模型、Embedding 文本嵌入模型、Rerank 重排序模型、文生图模型、语音转文本（STT）和文本转语音（TTS）模型，用户可以从 Hugging Face、ModelScope、Ollama Library 等公共模型仓库或私有仓库中选择并部署模型。<br>▲四、上述核心功能模块应基于同一技术架构、统一用户认证体系、共享数据底层，实现无缝协同；不接受需由采购人自行集成多个独立系统方可实现核心业务流程的拼凑式方案。投标人须在投标文件中提供系统架构图及功能模块依赖关系说明。 | |
| 2 | AI 通识课程资源包 | 一、人工智能基础<br>1.人工智能通识导论视频课程：课程内容资源需包含不少于 4 个教学 ppt 和教学视频总时长不少于 30 分钟等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：智能与人工智能基础、人工智能的发展历程、人工智能的社会影响、全球人工智能发展战略。<br>2.人工智能伦理与治理视频课程：课程内容资源需包含不少于 5 个教学 ppt 和教学视频总时长不少于 30 分钟等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：伦理视角—基础认知、现实冲击—AI 伦 | 1 套 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 理案例解析、伦理原则—AI 治理的价值、治理之道—从理念到行动、教育与实践—AI 伦理素养培养。<br>3.人工智能核心技术视频课程：课程内容资源需包含不少于 6 个教学 ppt 和教学视频总时长不少于 30 分钟等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：机器学习、自然语言处理、计算机视觉、知识图谱、人机智能交互、生物特征识别。<br>4.人工智能应用及产业革命视频课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 30 分钟等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：人工智能应用全景、工业革命新篇章、出行方式的革命、健康服务的未来、科技赋能生活、数据驱动的金融创新、构建安全城市、其他智能应用领域、人工智能产业生态、人工智能思维培养。<br>5.大语言模型基础视频课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 30 分钟等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：大模型基本概念、大模型发展历程、大模型技术原理、大模型的分类、大模型特点与应用领域、大模型挑战与未来展望。<br>6.智能体技术视频课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 30 分钟等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：认识智能体、智能体与人工智能的关系、智能体的核心特征、智能体的分级与分类、智能体的组成与运行机制、智能体的关键技术、智能体产品与应用案例、大模型赋能的智能体新时代、未来展望—智能体的发展趋势。<br>7.提示词基础及法则视频课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 20 分钟等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：提示词的本质与定义、提示词的类型、提示词的设计原则、不同模型的提示词策略差异。<br>8.提示词设计与优化技巧视频课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 30 分钟等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：提示词的基本元素、优化提示词结构、有效表达需求的方法、避免常见提示词陷阱、提示词优化的创新思维。<br>9.提示词高级应用及案例视频课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 20 分钟等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：提示词框架与模板、提示词链的概念与应用、不同平台的提示词策略、人机共生的能力培养。<br>二、人工智能技术认知<br>1.智能体平台应用实践实验课程（一）：课程内容资源需包含不少于 9 个实验手册及其配套实验环境，内容涵盖：AI 歌曲生成入门、批量图文生成智能体实战、工作流一键生成视频素材、对话流批量图文创作、快速创建古诗词学习卡片、快速创建书籍解读卡片、思维导图一键生成智能体搭建、创意图文写作智能体搭建、绘本故事在线听智能体搭建。<br>2.智能体平台应用实践实验课程（二）：课程内容资源需包含不少于 9 个实验手册及其配套实验环境，内容涵盖：识别表格内容并生成图表、基于工作流生成热门视频标题与简介、智能合同评 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 审、外文数据翻译、长文写作辅助、社交媒体内容创作助手、智能文档助手、翻译助手搭建、旅游助手搭建实战。注：实验所依托的智能体开发平台应为具备可视化编排、工作流、知识库接入能力的通用平台，不限定特定品牌。<br>三、人工智能产业应用(工学)<br>AI+工学方向-课程内容资源需包含不少于 6 个配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：辅助代码生成、辅助数据分析、环境影响评估、能源消耗监控、智能交通规划、智能环境监测。<br>四、人工智能产业应用(理学)<br>AI+理学方向-课程内容资源需包含不少于 6 个配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：智能物理实验模拟、数学定理自动证明、天文数据智能分析、地质变化智能预测、生态平衡智能预测、生态模型预测系统。<br>五、人工智能产业应用(农学)<br>AI+农学方向-课程内容资源需包含不少于 6 个配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：农业机器人自动化、气候适应性种植规划、作物病虫害智能识别、精准农业决策分析、智能农田管理、土壤健康智能评估。<br>六、人工智能产业应用(医学)<br>AI+医学方向-课程内容资源需包含不少于 6 个配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：基因组智能解读、智能健康监测、医学影像助手、智能病理切片分析、个性化治疗方案推荐、医学文献智能解读。<br>七、人工智能产业应用(经管)<br>AI+经管法方向-课程内容资源需包含不少于 6 个配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：智能合同审查助手、法律案例智能检索、金融市场智能分析、企业风险预测、供应链优化决策、智能税务规划。<br>八、人工智能产业应用(艺术)<br>AI+艺术方向-课程内容资源需包含不少于 6 个配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：AI 艺术创作助手、智能音乐作曲生成、图像创作生成、影视剧本智能生成、风格迁移艺术设计、智能舞蹈编排工具。<br>九、人工智能产业应用(文史)<br>AI+文史哲教方向-课程内容资源需包含不少于 6 个配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：古籍智能解读与翻译、教学方法分析、哲学思想分析助手、智能作文批改、历史观点评价、多语言自动翻译。<br>十、人工智能 IT 信息应用<br>AI+IT 信息方向-课程内容资源需包含不少于 6 个配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：动物识别实验平台、消费指数预测实验平台、约会网站配对实验平台、手写数字识别实验平台、衣服搭配专家实验平台、交通监控图像处理实验平台。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 十一、AI 大模型技术应用<br>1.提示词法则与技巧实践实验课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 50 分钟等教学内容，6 个实验手册及其配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：清晰法则—校园公众号文案、上下文法则—解释专业术语、约束法则—社团招新海报、简洁法则—优化个人简介、思维链法—推理与分析、少样本学习—文案风格转换。<br>2.AIGC 文本创作实践实验课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 50 分钟等教学内容，不少于 5 个实验手册及其配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：用 AI 撰写商务邮件、用 AI 生成会议纪要、用 AI 续写校园励志小说、用 AI 创作广告脚本、用 AI 设计媒体推广方案。<br>3.AIGC 图像创作实践实验课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 40 分钟等教学内容，不少于 3 个实验手册及其配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：AI 生成创意图片、AI 老照片修复、AI 生成电商产品图。<br>4.AIGC 音频创作实践实验课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 20 分钟等教学内容，不少于 2 个实验手册及其配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：财经资讯音频生成实战、语音克隆实践—智能客服。<br>5.AIGC 视频生成实践实验课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 30 分钟等教学内容，不少于 3 个实验手册及其配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：AI 动画短片生成实战、AI 短视频创作—校园文创、视频剪辑—素材快速成片。<br>6.数字人设计与视频创作实验课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 30 分钟等教学内容，不少于 2 个实验手册及其配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：数字人播报视频创作实战、文旅宣传视频实战。<br>7.智能办公应用实践实验课程：课程内容资源需包含教学 ppt 和教学视频总时长不少于 40 分钟等教学内容，不少于 4 个实验手册及其配套实验环境等教学内容，具体课程提供需包含以下内容：AI 文档排版优化、AI 公式及数据分析、AI 智能生成 PPT、AI 智能生成思维导图。<br>8.智能体开发应用实验课程：课程内容资源需包含教学 PPT 和教学视频总时长不少于 60 分钟、不少于 4 个实验手册及其配套实验环境，内容涵盖：批量画册智能体搭建、古诗词学习助手创建、在线听绘本故事平台搭建、书籍解读助手构建。<br>9.课程资源交付与验收标准：教学视频分辨率不低于 1920×1080，采用 MP4（H.264/H.265）等通用格式，配字幕或讲稿；教学 PPT 提供可编辑源文件；实验手册提供电子版（PDF 或在线文档），配套实验环境可通过浏览器在线访问并与本项目教学平台适配；全部课程资源应具有合法知识产权或合法授权，供应商应提供授权清单，保证采购人教学使用不侵犯第三方权利；交付时提供课 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 程资源清单（课程名称、PPT 数量、视频时长、格式），采购人按清单逐门验收，并抽查课程内容与标题的一致性；质量保证期内提供课程内容勘误与更新服务。 | |
| 3 | 人工智能管理服务器 | 一、CPU 规格<br>*1CPU 信息：*1CPU 信息：单颗物理核心数：≥16；主频：≥2.5 GHz ；末级缓存容量：≥32M；线程数：≥32；热设计功耗：≥70W；支持内存最高速率≥2667 MHz；通道数≥4；位宽≥64。<br>二、主板规格<br>*1.主板支持的 CPU 和内存情况：主板支持 CPU：≥2 颗符合上述指标的处理器;主板支持内存:≥16 个内存插槽,速率≥3200MT/s，支持 RDIMM 或 LRDIMM。<br>*2.主板内存槽数量：非板载内存的可扩展插槽数量应不少于 16 个。<br>*3.主板存储接口：至少支持 SATA、SAS、M.2、U.2 等存储接口中的 1 种。<br>*4.PCIe 插槽接口：符合 PCIe3.0 或以上的高速串行计算机扩展总线标准，PCIe 的接口速率与位宽需保证向下兼容。<br>*5.主板 PCIe 插槽数量及规格：PCIe 4.0 及以上标准插槽≥5 个（含≥1 个 OCP 3.0 插槽）。<br>6.特殊孔位及接口：<br>a)服务器机箱内主板可根据用户实际使用需求支持安装多功能导入装置板卡，机箱内需预留多功能导入装置板卡安装位置，容量不小于 55mm×45mm×15mm（长×宽×高，单位毫米）；<br>b)服务器主板可根据用户实际使用需求预留满足 USB2.0 或 USB3.0 数据传输规范的接口，工作电压 5V，采用 USB2.0 时，最大过电流应不小于 0.5A，采用 USB3.0 时，最大过电流应不小于 1A。<br>7.板载网络接口：≥1 个 1GE 网口。<br>8.主板 OCP 插槽数量：≥1 个 OCP 3.0 网卡专用插槽。<br>三、内存规格<br>*1.内存数量：≥4。<br>*2.内存规格：≥3200MT/s。<br>*3.内存通道：印制电路板上应具备插槽的序号标识，支持多内存通道，支持 1DPC/2DPC 配置。<br>四、存储规格<br>1.硬盘类型：SATA 协议 RI SSD。<br>*2.硬磁盘实配容量：实配≥4 块 960G SATA 协议 RI SSD。<br>3.硬盘接口类型：SATA 协议 RI SSD。<br>*4.硬盘实配数量：实配≥4 块 SATA 协议 RI SSD 固态盘。<br>*5.硬盘插槽数量及规格：≥8 个 2.5 英寸硬盘槽位，可扩容至 16 个 2.5 英寸硬盘槽位。<br>6.硬盘其他参数要求：<br>a)机械硬盘准备时间应不大于 30s；侧面固定螺丝孔数量可为 4 孔或 6 孔;工作状态环境温度应满足 5℃~55℃,其它参数应符合 GB/T 12628 的相关规定； | 1 台 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | b)若服务器支持固态盘，固态盘符合 SJ/T 11654 相关规定。<br>五、RAID 卡规格<br>1.RAID 卡支持 SAS 接口数：≥8。<br>六、SAS 直通卡规格<br>1. SAS 直通卡 SAS 接口数量：≥8。<br>七、网络规格<br>*1.网口速率和数量:配备网口数量≥4 个,且网口速率不少于 1GE。<br>2.存储型服务器网口速率和数量：存储型服务器 1GE 网口≥2 个；配置≥2 块 PCIe 双口万兆光网卡。<br>3.独立网卡网口数量：≥2。<br>4.独立网卡接口类型：支持 RJ45、SFP、QSFP 接口类型。<br>5.板载网卡接口类型：支持 RJ45。<br>*6.显示接口：显示接口类型应不少于 1 种，如：VGA、DP、HDMI 等。<br>*7.USB 接口：配备 USB 接口，如 USB2.0、USB3.0 等。<br>8.特殊接口及孔位：前面板预留≥2 个专用 USB 母座接口孔位。<br>9.其他接口：<br>a)串口数量≥1 个，并可实现 GB/T 6107 或 GB/T26803.2 的相关功能；<br>b)服务器主机前面板可根据用户实际使用需求预留 1 个专用 USB 母座接口孔位。<br>八、电源规格<br>1.电源冗余模式：整机电源模块按 1+1 冗余或 N+1 冗余配置。<br>*2.电源模块数量：≥2。<br>*3.电源功率：电源模块功率应有一定冗余，满足处理器满载时的需求，单模块≥550W。<br>4、电源指示灯：配备电源指示灯，指示待机、工作异常等状态。<br>九、整机规格<br>*1.外观和结构：<br>a）服务器的零部件应紧固无松动，可插拔部件应可靠连接，开关、按钮和其它控制部件应灵活可靠，布局应方便使用；<br>b）产品表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等。表面涂层均匀，不应起泡、龟裂、脱落和磨损，金属零部件无锈蚀及其它机械损伤；<br>c）产品表面说明功能的文字、符号和标志应清晰、端正且牢固；<br>d）应在服务器的显著位置提供运行状态的指示功能，并在随机文件中明确具体含义；<br>e）机架、机箱的尺寸应符合通用机柜的安装要求，插入总线插座的电路板接口外形尺寸应符合有关总线标准的规定，将机箱固定在机柜上，机箱底面最大下垂变形不得干涉相邻机体；<br>f）服务器尺寸具体要求在随机文件中明确。<br>*2.尺寸：设计应遵循标准化、系列化的要求；机箱的内部结构符合通用部件的安装需要。<br>3.服务器导轨：给出导轨尺寸、安装方式等信息。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 4.CPU 个数与机柜高度单位（U）比：CPU≥2 颗，机箱高度≥2U。<br>*5.环境适应性：气候环境适应性应符合《计算机通用规范 第 3 部分:服务器》的有关规定,工作温度 10~35℃,贮存运输温度-40～55℃；工作相对湿度 35%～80%，贮存运输相对湿度 20%～93%（40℃）；大气压 86～106kPa。<br>6.特殊机型环境适应性：边缘应用服务器，工作环境温度宜为 0～45℃，短期工作可承受环境温度宜为-5～55℃，液冷服务器贮存运输温度宜为-30～55℃。<br>*7.机械环境适应性：机械环境适应性应符合 GB/T9813.3 的有关规定。<br>*8.噪声：符合 GB/T 9813.3 的有关规定，在产品说明中给出具体测试值塔式服务器噪声在空闲状态下不大于 50dB。<br>十、机柜规格<br>*1.机柜尺寸：供应商给出长度、高度和深度。<br>2.机柜电源规格：<br>a)机柜电源支持集中供电，电源输入不少于 2 路且支持自动切换；<br>b)机柜电源模块支持 N+1 冗余配置，电源模块可独立更换。<br>十一、主板功能<br>*1.主板外部接口种类：支持 USB、显示、管理等接口，如：VGA、DP、HDMI、USB3.0、PS/2 接口、BMC 管理端口。<br>2.主板防烧板设计：支持主板防烧板设计，保证电源故障后不扩散。<br>3.扩展功能：实现至少一种扩展功能，如存储功能卡、显示功能卡、运算加速功能卡及网络功能卡等扩展功能。<br>十二、网络功能<br>*1.网络功能：支持网络连接、访问、数据交换、网络管控功能。<br>十三、CPU 功能<br>*1.计算处理：支持通用计算及虚拟化功能。处理器需集成整型计算单元、浮点计算单元、内存控制器、I/O 模块等，处理器与存储部件、网络部件、I/O 部件等组成计算系统，提供数据处理、网络接入等计算相关功能。<br>十四、存储功能<br>1.内存校验：支持内存校验或内存增强型纠错功能。<br>2.SATA SSDNAND 健康状态上报：支持关键外部存储器（硬磁盘、SSD 等）的健康状态上报并进行故障诊断。<br>3.SATA SSD 单 die 故障隔离：支持 SSD 关键外部存储器中单存储晶元故障隔离。<br>十五、RAID 卡功能<br>1.RAID 卡 RAID 级别支持:≥2G 阵列缓存;RAID 模式支持 0/1/10/5;存储型支持 RAID0/1/5/6/10/50/60。<br>2.RAID 卡 BBU 单元：RAID 卡支持电池或电容备份单元。<br>十六、电源功能<br>*1.电源热插拔：整机电源模块应具备热插拔功能。<br>*2.电源过流保护：支持过流及短路保护的功能。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 十七、整机功能<br>*1.散热方式：支持风冷或液冷等散热方式。<br>2.其他功能：a)支持关键部件冗余（包括电源、风扇等）；b)支持熔断保护与恢复功能。<br>十八、管理系统功能<br>*1.BMC 固件基础功能：<br>1）支持 DHCP 设置网络功能；<br>2）支持静态 IP 设置网络功能；<br>3）支持设备日志记录，包括但不限于登录日志、操作日志和报警日志等功能；<br>4）支持日志信息导出和记录删除功能；<br>5）支持通过管理接口向外输出准确的报警信息功能；<br>6）设备的 BMC 管理软件应能够按报警的严重程度进行区分；<br>7）支持 IPMI2.0、SNMP 或 Redfish 等接口功能；<br>8）支持键盘、鼠标和视频的重定向、文本控制台的重定向、远程虚拟媒体、高可靠的硬件监控和管理功能；<br>9）支持基于网络开启、关闭和重启设备的功能，并查询当前设备开机运行状态；<br>10）支持故障提示功能，并可通过接口读取服务器故障信息；<br>11）支持基于网络的固件更新功能，包括 BMC 和 BIOS 等；<br>12）支持基于网络安装操作系统的功能，并可通过网络控制台访问设备；<br>13）支持通过本地的硬盘或光驱等存储设备，基于网络完成设备的操作系统安装功能；<br>14）支持通过浏览器打开管理界面并登录功能；<br>15）支持设置口令策略功能；<br>16）支持访问权限设置功能，并通过日志记录访问事件；<br>17）支持对出厂默认的用户名及口令进行安全保护功能，并提供默认口令修改提示；<br>18）支持读取设备主板的工作环境温度功能；<br>19）支持读取服务器 CPU 等核心器件的温度功能；<br>20）支持通过外部管理工具进行 BMC 参数设置的功能，并可基于网络通过外部管理工具对 BMC 进行管理；<br>21）应支持固件版本查询、固件升级;<br>22）支持基于网络实现开关机和复位控制的功能；<br>23）BMC 启动时间应≤180s，实现功能包括网络、IPMI、散热、传感器服务可用；<br>24）支持 BMC 固件设置的恢复出厂功能。<br>2.BMC 固件增强功能：<br>a）网络控制、安装提供图形访问界面网络；<br>b）设备的 BMC 管理软件界面显示报警信息，且能够按报警的严重程度进行区分；<br>c）Web GUI 采用 BMC 端口直连，平均响应时间为不大于 1s。<br>*3.BIOS 固件基础功能： | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | a）支持查看固件版本、内存信息、主板信息、处理器信息和系统时间信息功能；<br>b）支持上电初始化界面显示 CPU 信息、内存信息、固件版本和部分快捷键信息功能；<br>c）支持设置界面中英文显示切换功能；<br>d）支持查看 PCIe 设备信息，SATA 设备信息功能；<br>e）支持操作系统安装和引导功能，应并向操作系统提供计算机主板信息和服务接口；<br>f）支持设置启动顺序，并按照设置的启动顺序启动功能；<br>g）支持安全启动功能；<br>h）支持设置口令、修改口令、验证口令功能；<br>i）支持板载显示控制或独立显卡的显示控制功能；<br>j）支持 RAID 识别和启动功能；<br>k）支持串口重定向功能；<br>l）支持固件更新功能；<br>m）支持 BIOS 固件设置的恢复出厂功能；<br>n）支持网络引导启用和关闭功能。<br>*4.远程控制：支持远程关机和重新启动功能。<br>十九、操作系统及驱动功能<br>*1.操作系统及驱动的升级：支持通过网络、闪存盘对操作系统、驱动进行升级。<br>2.操作系统及驱动的备份还原：支持操作系统备份及还原功能。<br>*3.操作系统功能：<br>a）支持访问控制、安全审计、网络接入鉴别等功能；<br>b）操作系统其他功能应满足操作系统政府采购需求标准中加*的指标要求。<br>二十、中文信息处理功能<br>*1.中文信息处理：符合 GB 18030 的有关规定。<br>二十一、机柜功能<br>1.机柜管理功能：机柜管理系统包括服务器节点 BMC 管理系统、机柜管理系统或交换节点管理系统。<br>2.机柜通信方式：若配备机柜管理板可实现包括：资产管理、电源模块、功耗管理和液冷漏液检测等功能。<br>3.多集群作业管理：支持多集群作业管理功能。<br>二十二、关键部件安全要求<br>*1.关键部件安全要求：CPU 和操作系统等关键部件应当符合安全可靠测评要求。<br>二十三、固件安全要求<br>*1.故障检测：支持故障检测功能，可以检测到具体的 FRU（内存、硬盘等）的故障并发出告警。<br>2.内存故障智能预测和自愈修复：支持内存故障智能预测和自愈修复，提前自动硬隔离，避免内存故障引起的非预期宕机以及内存寿命的降低。<br>3.硬盘故障智能预测：支持硬盘故障智能预测，基于故障模型预 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 测出硬盘的故障。<br>4.PCIe 链路故障智能诊断：支持 PCIe 链路故障智能诊断，判断出现故障的 PCIe 链路。<br>5.内存故障隔离：支持内存故障隔离，在内存产生 CE 故障时，内存地址被隔离成功，服务器正常运行，业务系统不中断。<br>6.内存、PCIe 卡的故障精准告警功能：支持内存、PCIe 卡的故障精准告警功能，触发告警并明确指示具体的故障位置。<br>7.异常下电关键数据保护：支持异常下电关键数据保护，支持数据备份恢复机制，防止系统异常掉电导致的数据文件丢失。<br>8.BMC/BIOS 固件双镜像保护：支持 BMC/BIOS 固件双镜像保护，运行异常时自动切换到备份镜像运行，提升系统稳定性。<br>9.CPU 核重启隔离：支持 CPU 核发生不可纠正故障后，重启后由 BIOS 隔离该故障核，OS 不可见，防止 OS 再次使用导致系统异常，核 0 除外。<br>10.内存地址隔离：在硬件支持的情况下，支持故障内存地址重启后隔离。<br>11.内存存储阵列替换：在硬件支持的情况下，支持故障内存存储阵列替换。<br>12.安全启动：支持执行环境要求在整个系统启动的过程中，系统应提供一个机制来保护平台的完整性。<br>二十四、系统安全要求<br>1.syslog 双向鉴别：支持系统日志双向鉴别，对服务器根证书和客户端根证书进行鉴别。<br>*2.弱口令字典检查：支持弱口令字典检查功能，出现在弱口令字典中的字符串不能被设置为用户口令。<br>*3.白名单访问控制：支持基于时间、IP 或 MAC 白名单访问控制。<br>4.双因素鉴别：支持使用客户端证书和证书密码的双因素鉴别方式登录管理系统。<br>*5.二次鉴别：支持二次鉴别功能。对于用户配置、权限配置、公钥导入等重要的管理操作，已登录用户应通过二次鉴别后，才能执行操作。<br>6.匿名化用户告警接收邮箱：支持带外管理系统中的用户告警接收邮箱进行匿名化处理。<br>*7.密码证书安全加密存储：支持对带外管理系统中的用户口令和证书等敏感信息进行加密存储，禁止使用私有的和业界已知不安全的密码算法。<br>*8.敏感信息安全加密传输：支持使用安全的传输加密协议（如 SSH 或 HTTPS 等）传输用户的敏感信息。<br>二十五、信息安全要求<br>*1.研发过程安全：供应商承诺，生产商已建立从需求、设计、开发、测试、维护端到端的开发流程管理机制，输出和保存开发流程中每个阶段的产品需求清单、设计文档、开发文档、测试记录等材料，保证各个流程可追溯。<br>2.漏洞管理：供应商承诺，生产商已建立漏洞全量视图，保证产 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 品版本涉及到的所有漏洞(如驱动程序、BMC 软件等)都可以查看。<br>3.网络关键设备服务器要求：作为网络关键设备的服务器应符合 GB 40050 的相关规定。<br>4.增强要求：<br>a)嵌入物理可信根，实现设备的信任链构建；<br>b)支持可信平台控制模块(TPCM)；<br>c)支持在固件系统（BMC、BIOS）启动前实现对固件度量的功能，支持物理可信根对 BMC 固件或 BIOS 固件进行完整性检测、更新和恢复；<br>d)支持对 CPU、网络控制器等关键处理器进行身份识别与度量的功能；<br>e)支持基于处理器或可信计算模块度量的功能；<br>f)所采用的可信密码模块接口应符合 GM/T 0012 的相关规定；<br>g)可信安全管理模块、处理器等硬件载体应通过国家相关部门的认证和许可。<br>二十六、物理安全<br>*1.物理安全：安全要求应符合 GB 4943.1 的规定。<br>二十七、限用物质的限量要求<br>*1.限用物质的限量要求：限用物质的限量应符合 GB/T 26572 的要求。<br>二十八、CPU 性能<br>*1.CPU 主频：≥2.5GHz。<br>*2.单 CPU 核数：≥16。<br>*3.单 CPU 末级缓存容量：≥32MB。<br>二十九、内存性能<br>1.单内存模块容量：≥32GB。<br>*2.内存速率：≥3200MT/s。<br>三十、存储性能<br>1.硬盘转速：安装的硬磁盘转速不小于 7200rpm。<br>三十一、RAID 卡性能<br>1.RAID 卡缓存容量大小：若配备 RAID 卡且 RAID 卡有缓存容量，容量不少于 2GB。<br>三十二、网络性能<br>1.独立网卡速率：≥10GE。<br>2.板载网卡速率：≥1GE。<br>三十三、电源能耗<br>*1.电源能耗：符合 GB/T 9813.3 的有关规定。<br>三十四、部件兼容性要求<br>*1.内存兼容性：适配 3 种及以上厂商的内存产品，且均不低于产品支持的内存规格。<br>*2.固态存储兼容性：适配 3 种或以上厂商的固态存储产品，且均不低于产品支持的固态存储设备规格。<br>3.FC HBA 卡兼容性：FC HBA 应适配两种或以上厂商产品。<br>4.RAID 卡兼容性：RAID 卡应适配两种或以上厂商产品。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *5.网卡兼容性：网卡应适配两种或以上厂商产品。<br>*6.功能卡兼容性：内置或适配符合 PCIe 的功能卡，如：网络功能卡、存储功能卡及图形显示功能卡。<br>三十五、外设兼容性<br>*1.外设兼容性：兼容多种主流生产商的外部设备，包括显示器、键盘、鼠标、闪存盘、移动硬盘、USB 光驱及 KVM 等，要求使用不同厂商的外部设备时，系统均能正常识别和安装驱动。<br>三十六、软件兼容性<br>*1.数据库兼容：兼容 3 个及以上厂商的数据库产品。<br>*2.中间件兼容：兼容 3 个及以上厂商的中间件产品。<br>*3.平台软件兼容：兼容 3 个及以上厂商的大数据平台。<br>4.虚拟化软件兼容：兼容 2 款及以上虚拟化软件。<br>三十七、存储可靠性要求<br>1.SATA SSD 可靠性：SSD 的 m1 值（MTBF 的不可接受值）不低于 200000h。<br>三十八、整机可靠性要求<br>*1.整机可靠性：m1 值（MTBF 的不可接受值）不得低于 30000h。<br>*2.风扇可靠性：风扇寿命应不低于 40000h。<br>*3.部件可靠性：支持硬盘、电源、风扇热插拔（内置风扇除外）。<br>三十九、包装及运输要求<br>*1.标志、包装、运输和贮存：符合 GB/T 9813.3 和商品包装政府采购需求标准的相关规定。<br>四十、服务响应<br>*1.服务响应：<br>a）提供电话、电子邮件、远程连接等多种形式服务；<br>b）提供同城 4h、异地 12h 技术响应服务，2 个工作日解决问题，对于未能解决的问题和故障应提供可行的升级方案，并提供周转设备；<br>c）建立全国技术服务体系和服务团体，符合专业服务体系标准要求，提供原厂中文服务；<br>d）服务周期内提供产品的维修、换件和升级服务。<br>*2.培训服务：供应商提供培训材料、产品手册、培训视频等培训相关内容。<br>四十一、服务周期<br>*1.服务周期：<br>a）产品免费服务周期（含换件和维修）应不小于 3 年；<br>b）设备停产后继续提供质量保障服务（含备品备件），服务终止时间与最后一批设备交付时间间隔不低于 6 年；<br>c）产品停止服务时间应提前 1 年告知客户；<br>d）产品发布日期需在随机文件中明确。<br>四十二、服务工具要求<br>*1.工具要求：供应商提供设置服务器硬件、辅助操作系统安装等功能的辅助工具和管理软件。且随附软件应具有合法授权或版权。<br>2.辅助工具： | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 支持如下功能<br>a)本地的数据备份和还原功能；<br>b)网络的数据备份和还原功能；<br>c)服务器操作系统的自动安装功能；<br>d)服务器所配硬件需要的驱动程序和系统补丁。<br>*3.驱动安装升级指引：供应商提供出厂安装的配件所需的驱动程序，形式包括但不限于驱动光盘、驱动下载链接等。其他配件应提供指引。<br>4.随机附开盖工具：随服务器打包提供开机箱工具。<br>5.代码迁移工具：供应商提供从其他 CPU 架构到当前服务器 CPU 架构的软件迁移工具产品，支持软件包迁移评估，对满足产品重构要求的软件包，能重构为当前服务器 CPU 架构的软件包。提供源码迁移功能，检查分析 C/C++/Fortran/Go/解释型语言/汇编等源码文件，基于产品功能给出迁移指导。<br>6.性能分析工具：供应商提供支持当前服务器 CPU 架构的性能分析工具产品，支持系统性能分析、Java 性能分析和系统诊断，可分析系统或应用在 CPU、内存、IO、网络等方面的性能，并给出优化建议。<br>7.跨架构平台应用兼容：跨 CPU 架构平台应用兼容工具，可兼容一种或者一种以上不同架构平台的应用。<br>*8.管理软件：具备资源管理、系统管理、性能监控、健康监控、基于网络控制、报警设置功能。<br>四十三、增值服务<br>*1.厂家升级产品软件与扩容服务：供应商提供原厂级的部件/软件产品升级和扩容能力。<br>2.服务保障升级：供应商有偿提供远程技术支持、软件授权服务、备件更换服务、现场支承服务。<br>*3.提供上门服务：供应商具备提供上门服务的能力（可收费）。<br>4.业务场景性能优化服务及整体架构升级服务：供应商提供针对特定业务场景性能优化服务及整体架构升级服务。<br>四十四、供应链质量<br>*1.抗干扰性：当产品部件出现供应风险时，应通知客户并提供风险应对方案确保产品的服务保障，必要时应停止相关受影响产品的销售。<br>*2.供应能力证明：供应商提供供应链稳定承诺书，确保产品的部件在产品服务周期内稳定供货。 | |
| 4 | 高性能管理 GPU 服务器 | 一、CPU 规格<br>*1.CPU 信息：CPU：单颗物理核心数≥32；主频：≥2.6 GHz；末级缓存容量：≥64M；线程数：≥64；热设计功耗：≥110W；支持内存的最高速率：≥3200MHz；通道数：≥8；位宽：≥64。<br>二、主板规格<br>*1.主板支持的 CPU 和内存情况：主板支持≥2 颗符合上述指标的处理器；主板支持的内存：≥24 个内存插槽，速率≥3200MT/s，支持 RDIMM 或 LRDIMM。 | 1 台 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *2.主板内存槽数量：非板载内存的可扩展插槽数量应不少于 24 个。<br>*3.主板存储接口：支持 SATA、SAS、U.2 接口。<br>*4.PCIe 插槽接口：符合 PCIe3.0 或以上的高速串行计算机扩展总线标准，PCIe 的接口速率与位宽需保证向下兼容。<br>*5.主板 PCIe 插槽数量及规格：支持≥8 个双宽 x16 插槽，具备充足 PCIe 扩展插槽，可满足网卡、RAID 卡等外设部署需求。<br>6.特殊孔位及接口：<br>a)服务器机箱内主板可根据用户实际使用需求支持安装多功能导入装置板卡，机箱内需预留多功能导入装置板卡安装位置，容量不小于 55mm×45mm×15mm（长×宽×高，单位毫米）；<br>b)服务器主板可根据用户实际使用需求预留满足 USB2.0 或 USB3.0 数据传输规范的接口，工作电压 5V，采用 USB2.0 时，最大过电流应不小于 0.5A，采用 USB3.0 时，最大过电流应不小于 1A。<br>7.板载网络接口：≥1 个 1GE 网口。<br>8.主板 OCP 插槽数量：≥1 个 OCP 3.0 网卡专用插槽。<br>三、内存规格<br>*1.内存数量：≥16。<br>*2.内存规格：≥3200MT/s。<br>*3.内存通道：印制电路板上应具备插槽的序号标识，支持多内存通道，支持 1DPC/2DPC 配置。<br>四、存储规格<br>1.硬盘类型：SATA 协议 RI SSD 和 PCIe NVME 协议 SSD。<br>*2.硬磁盘实配容量：实配≥5 块 960G SATA 协议 RI SSD；≥2 块 3.84T PCIe NVME SSD。<br>3.硬盘接口类型：SATA 协议 RI SSD 和 PCIe NVME 协议 SSD。<br>*4.硬盘实配数量：实配≥5 块 960G SATA 协议 RI SSD 固态盘；≥2 块 3.84T PCIe NVME SSD 固态盘。<br>*5.硬盘插槽数量及规格：≥12x2.5/3.5 英寸 SAS/SATA/NVMe（可支持 4xNVMe）。<br>6.硬盘其他参数要求：<br>a)机械硬盘准备时间应不大于 30s；侧面固定螺丝孔数量可为 4 孔或 6 孔；工作状态环境温度应满足 5℃~55℃，其它参数应符合 GB/T 12628 的相关规定；<br>b)若服务器支持固态盘，固态盘符合 SJ/T 11654 相关规定。<br>五、RAID 卡规格<br>1.RAID 卡支持 SAS 接口数：≥8。<br>六、SAS 直通卡规格<br>1.SAS 直通卡 SAS 接口数量：≥8。<br>七、网络规格<br>*1.网口速率和数量：配备网口数量不少于 4 个，且网口速率不少于 1GE。<br>2.存储型服务器网口速率和数量：存储型服务器 1GE 网口≥2 个；配置≥2 块 PCIe 双口万兆光网卡。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 3.独立网卡网口数量：≥2。<br>4.独立网卡接口类型：支持 RJ45、SFP、QSFP 接口类型。<br>5.板载网卡接口类型：支持 RJ45。<br>*6.显示接口：显示接口类型应不少于 1 种，如：VGA、DP、HDMI 等<br>*7.USB 接口：配备 USB 接口，如 USB2.0、USB3.0 等。<br>8.特殊接口及孔位：前面板预留≥1 个专用 USB 母座接口孔位。<br>9.其他接口：<br>a)串口数量≥1 个，并可实现 GB/T 6107 或 GB/T26803.2 的相关功能；<br>b)服务器主机前面板可根据用户实际使用需求预留 1 个专用 USB 母座接口孔位。<br>八、电源规格<br>1.电源冗余模式：整机电源模块按 1+1 冗余或 N+1 冗余配置。<br>*2.电源模块数量：≥4。<br>*3.电源功率：电源模块功率应有一定冗余，满足处理器满载时的需求，每块≥2200W。<br>4.电源指示灯：配备电源指示灯，指示待机、工作异常等状态。<br>九、整机规格<br>*1.外观和结构：<br>a）服务器的零部件应紧固无松动，可插拔部件应可靠连接，开关、按钮和其它控制部件应灵活可靠，布局应方便使用；<br>b）产品表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等。表面涂层均匀，不应起泡、龟裂、脱落和磨损，金属零部件无锈蚀及其它机械损伤；<br>c）产品表面说明功能的文字、符号和标志应清晰、端正且牢固；<br>d）应在服务器的显著位置提供运行状态的指示功能，并在随机文件中明确具体含义；<br>e）机架、机箱的尺寸应符合通用机柜的安装要求，插入总线插座的电路板接口外形尺寸应符合有关总线标准的规定，将机箱固定在机柜上，机箱底面最大下垂变形不得干涉相邻机体；<br>f）服务器尺寸具体要求在随机文件中明确。<br>*2.尺寸：设计应遵循标准化、系列化的要求；机箱的内部结构符合通用部件的安装需要。<br>3.服务器导轨：给出导轨尺寸、安装方式等信息。<br>4.CPU 个数与机柜高度单位（U）比：CPU≥2 颗，机箱高度≥2U。<br>*5.环境适应性：气候环境适应性应符合《计算机通用规范 第 3 部分:服务器》的有关规定,工作温度 10~35℃,贮存运输温度-40～55℃；工作相对湿度 35%～80%，贮存运输相对湿度 20％～93%（40℃）；大气压 86～106kPa。<br>6.特殊机型环境适应性：边缘应用服务器，工作环境温度宜为 0～45℃，短期工作可承受环境温度宜为-5～55℃，液冷服务器贮存运输温度宜为-30～55℃。<br>*7.机械环境适应性：机械环境适应性应符合 GB/T9813.3 的有关 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 规定。<br>*8.噪声：符合 GB/T 9813.3 的有关规定，在产品说明中给出具体测试值塔式服务器噪声在空闲状态下不大于 50dB。<br>十、AI 计算单元规格<br>1.配备 AI 计算单元应符合如下要求：<br>a)具备人工智能加速处理器，计算精度至少支持 FP16、BF16、FP32、FP64、INT8 和 INT16 等中的 1 种；<br>b) 单推理卡或模块，具备文本识别、语音分析等推理能力；<br>c）AI 计算单元部署于单台服务器内，配置≥8 块 AI 加速卡，支持多卡分布式协同调度；单台服务器内全部 AI 加速卡显存总容量≥192GB，单卡显存≥24GB。单卡 FP16/BF16 算力≥160 TFLOPS，INT8 算力≥330 TOPS，单卡典型功耗≤450W。<br>十一、机柜规格<br>*1.机柜尺寸：供应商给出长度、高度和深度。<br>2.机柜电源规格：<br>a)机柜电源支持集中供电，电源输入不少于 4 路且支持自动切换；<br>b)机柜电源模块支持 N+1 冗余配置，电源模块可独立更换。<br>十二、主板功能<br>*1.主板外部接口种类：支持 USB、显示、管理等接口，如：VGA、DP、HDMI、USB3.0、PS/2 接口、BMC 管理端口。<br>2.主板防烧板设计：支持主板防烧板设计，保证电源故障后不扩散。<br>3.扩展功能：实现至少一种扩展功能，如存储功能卡、显示功能卡、运算加速功能卡及网络功能卡等扩展功能。<br>十三、网络功能<br>*1.网络功能：支持网络连接、访问、数据交换、网络管控功能。<br>十四、CPU 功能<br>*1.计算处理：支持通用计算及虚拟化功能。处理器需集成整型计算单元、浮点计算单元、内存控制器、I/O 模块等，处理器与存储部件、网络部件、I/O 部件等组成计算系统，提供数据处理、网络接入等计算相关功能。<br>十五、存储功能<br>1.内存校验：支持内存校验或内存增强型纠错功能。<br>2.SATA SSDNAND 健康状态上报：支持关键外部存储器（硬磁盘、SSD 等）的健康状态上报并进行故障诊断。<br>3.SATA SSD 单 die 故障隔离：支持 SSD 关键外部存储器中单存储晶元故障隔离。<br>十六、RAID 卡功能<br>1.RAID 卡 RAID 级别支持：≥2G 阵列缓存，RAID 模式支持 RAID 0/1/10/5，存储型支持 RAID 0/1/5/6/10/50/60。<br>2.RAID 卡 BBU 单元：RAID 卡支持电池或电容备份单元。<br>十七、电源功能<br>*1.电源热插拔：整机电源模块应具备热插拔功能。<br>*2.电源过流保护：支持过流及短路保护的功能。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 十八、整机功能<br>*1.散热方式：支持风冷或液冷等散热方式。<br>2.其他功能：a)支持关键部件冗余（包括电源、风扇等）；b)支持熔断保护与恢复功能。<br>十九、管理系统功能<br>*1.BMC 固件基础功能：<br>1）支持 DHCP 设置网络功能；<br>2）支持静态 IP 设置网络功能；<br>3）支持设备日志记录，包括但不限于登录日志、操作日志和报警日志等功能；<br>4）支持日志信息导出和记录删除功能；<br>5）支持通过管理接口向外输出准确的报警信息功能；<br>6）设备的 BMC 管理软件应能够按报警的严重程度进行区分；<br>7）支持 IPMI2.0、SNMP 或 Redfish 等接口功能；<br>8）支持键盘、鼠标和视频的重定向、文本控制台的重定向、远程虚拟媒体、高可靠的硬件监控和管理功能；<br>9）支持基于网络开启、关闭和重启设备的功能，并查询当前设备开机运行状态；<br>10）支持故障提示功能，并可通过接口读取服务器故障信息；<br>11）支持基于网络的固件更新功能，包括 BMC 和 BIOS 等；<br>12）支持基于网络安装操作系统的功能，并可通过网络控制台访问设备；<br>13）支持通过本地的硬盘或光驱等存储设备，基于网络完成设备的操作系统安装功能；<br>14）支持通过浏览器打开管理界面并登录功能；<br>15）支持设置口令策略功能；<br>16）支持访问权限设置功能，并通过日志记录访问事件；<br>17）支持对出厂默认的用户名及口令进行安全保护功能，并提供默认口令修改提示；<br>18）支持读取设备主板的工作环境温度功能；<br>19）支持读取服务器 CPU 等核心器件的温度功能；<br>20）支持通过外部管理工具进行 BMC 参数设置的功能，并可基于网络通过外部管理工具对 BMC 进行管理；<br>21）应支持固件版本查询、固件升级；<br>22）支持基于网络实现开关机和复位控制的功能；<br>23）BMC 启动时间应≤180s，实现功能包括网络、IPMI、散热、传感器服务可用；<br>24）支持 BMC 固件设置的恢复出厂功能。<br>2.BMC 固件增强功能：<br>a）网络控制、安装提供图形访问界面网络；<br>b）设备的 BMC 管理软件界面显示报警信息，且能够按报警的严重程度进行区分；<br>c）Web GUI 采用 BMC 端口直连，平均响应时间为不大于 1s。<br>*3.BIOS 固件基础功能： | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | a）支持查看固件版本、内存信息、主板信息、处理器信息和系统时间信息功能；<br>b）支持上电初始化界面显示 CPU 信息、内存信息、固件版本和部分快捷键信息功能；<br>c）支持设置界面中英文显示切换功能；<br>d）支持查看 PCIe 设备信息，SATA 设备信息功能；<br>e）支持操作系统安装和引导功能，应并向操作系统提供计算机主板信息和服务接口；<br>f）支持设置启动顺序，并按照设置的启动顺序启动功能；<br>g）支持安全启动功能；<br>h）支持设置口令、修改口令、验证口令功能；<br>i）支持板载显示控制或独立显卡的显示控制功能；<br>j）支持 RAID 识别和启动功能；<br>k）支持串口重定向功能；<br>l）支持固件更新功能；<br>m）支持 BIOS 固件设置的恢复出厂功能；<br>n）支持网络引导启用和关闭功能。<br>*4.远程控制：支持远程关机和重新启动功能。<br>二十、操作系统及驱动功能<br>*1.操作系统及驱动的升级：支持通过网络、闪存盘对操作系统、驱动进行升级。<br>2.操作系统及驱动的备份还原：支持操作系统备份及还原功能。<br>*3.操作系统功能：<br>a）支持访问控制、安全审计、网络接入鉴别等功能；<br>b）操作系统其他功能应满足操作系统政府采购需求标准中加*的指标要求。<br>二十一、中文信息处理功能<br>*1.中文信息处理：符合 GB 18030 的有关规定。<br>二十二、机柜功能<br>1.机柜管理功能：机柜管理系统包括服务器节点 BMC 管理系统、机柜管理系统或交换节点管理系统。<br>2.机柜通信方式：若配备机柜管理板可实现包括：资产管理、电源模块、功耗管理和液冷漏液检测等功能。<br>3.多集群作业管理：支持多集群作业管理功能。<br>二十三、关键部件安全要求<br>*1.关键部件安全要求：CPU 和操作系统等关键部件应当符合安全可靠测评要求。<br>二十四、固件安全要求<br>*1.故障检测：支持故障检测功能，可以检测到具体的 FRU（内存、硬盘等）的故障并发出告警。<br>2.内存故障智能预测和自愈修复：支持内存故障智能预测和自愈修复，提前自动硬隔离，避免内存故障引起的非预期宕机以及内存寿命的降低。<br>3.硬盘故障智能预测：支持硬盘故障智能预测，基于故障模型预 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 测出硬盘的故障。<br>4.PCIe 链路故障智能诊断：支持 PCIe 链路故障智能诊断，判断出现故障的 PCIe 链路。<br>5.内存故障隔离：支持内存故障隔离，在内存产生 CE 故障时，内存地址被隔离成功，服务器正常运行，业务系统不中断。<br>6.内存、PCIe 卡的故障精准告警功能：支持内存、PCIe 卡的故障精准告警功能，触发告警并明确指示具体的故障位置。<br>7.异常下电关键数据保护：支持异常下电关键数据保护，支持数据备份恢复机制，防止系统异常掉电导致的数据文件丢失。<br>8.BMC/BIOS 固件双镜像保护：支持 BMC/BIOS 固件双镜像保护，运行异常时自动切换到备份镜像运行，提升系统稳定性。<br>9.CPU 核重启隔离：支持 CPU 核发生不可纠正故障后，重启后由 BIOS 隔离该故障核，OS 不可见，防止 OS 再次使用导致系统异常，核 0 除外。<br>10.内存地址隔离：在硬件支持的情况下，支持故障内存地址重启后隔离。<br>11.内存存储阵列替换：在硬件支持的情况下，支持故障内存存储阵列替换。<br>12.安全启动：支持执行环境要求在整个系统启动的过程中，系统应提供一个机制来保护平台的完整性。<br>二十五、系统安全要求<br>1.syslog 双向鉴别：支持系统日志双向鉴别，对服务器根证书和客户端根证书进行鉴别。<br>*2.弱口令字典检查：支持弱口令字典检查功能，出现在弱口令字典中的字符串不能被设置为用户口令。<br>*3.白名单访问控制：支持基于时间、IP 或 MAC 白名单访问控制。<br>4.双因素鉴别：支持使用客户端证书和证书密码的双因素鉴别方式登录管理系统。<br>*5.二次鉴别：支持二次鉴别功能。对于用户配置、权限配置、公钥导入等重要的管理操作，已登录用户应通过二次鉴别后，才能执行操作。<br>6.匿名化用户告警接收邮箱：支持带外管理系统中的用户告警接收邮箱进行匿名化处理。<br>*7.密码证书安全加密存储：支持对带外管理系统中的用户口令和证书等敏感信息进行加密存储，禁止使用私有的和业界已知不安全的密码算法。<br>*8.敏感信息安全加密传输：支持使用安全的传输加密协议（如 SSH 或 HTTPS 等）传输用户的敏感信息。<br>二十六、信息安全要求<br>*1.研发过程安全：供应商承诺，生产商已建立从需求、设计、开发、测试、维护端到端的开发流程管理机制，输出和保存开发流程中每个阶段的产品需求清单、设计文档、开发文档、测试记录等材料，保证各个流程可追溯。<br>2.漏洞管理：供应商承诺，生产商已建立漏洞全量视图，保证产 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 品版本涉及到的所有漏洞(如驱动程序、BMC 软件等)都可以查看。<br>3.网络关键设备服务器要求：作为网络关键设备的服务器应符合 GB 40050 的相关规定。<br>4.增强要求：<br>a)嵌入物理可信根，实现设备的信任链构建；<br>b)支持可信平台控制模块(TPCM)；<br>c)支持在固件系统（BMC、BIOS）启动前实现对固件度量的功能，支持物理可信根对 BMC 固件或 BIOS 固件进行完整性检测、更新和恢复；<br>d)支持对 CPU、网络控制器等关键处理器进行身份识别与度量的功能；<br>e)支持基于处理器或可信计算模块度量的功能；<br>f)所采用的可信密码模块接口应符合 GM/T 0012 的相关规定；<br>g)可信安全管理模块、处理器等硬件载体应通过国家相关部门的认证和许可。<br>二十七、物理安全<br>*1.物理安全：安全要求应符合 GB 4943.1 的规定。<br>二十八、限用物质的限量要求<br>*1.限用物质的限量要求：限用物质的限量应符合 GB/T 26572 的要求。<br>二十九、CPU 性能<br>*1.CPU 主频：≥2.6GHz。<br>*2.单 CPU 核数：≥32。<br>*3.单 CPU 末级缓存容量：≥64MB。<br>三十、内存性能<br>1.单内存模块容量：≥32GB。<br>*2.内存速率：≥3200MT/s。<br>三十一、存储性能<br>1.硬盘转速：安装的硬磁盘转速不小于 7200rpm。<br>三十二、RAID 卡性能<br>1.RAID 卡缓存容量大小：若配备 RAID 卡且 RAID 卡有缓存容量，容量不少于 2GB。<br>三十三、网络性能<br>1.独立网卡速率：≥10GE。<br>2.板载网卡速率：≥1GE。<br>三十四、电源能耗<br>*1.电源能耗：符合 GB/T 9813.3 的有关规定。<br>三十五、部件兼容性要求<br>*1.内存兼容性：适配 3 种及以上厂商的内存产品，且均不低于产品支持的内存规格。<br>*2.固态存储兼容性：适配 3 种或以上厂商的固态存储产品，且均不低于产品支持的固态存储设备规格。<br>3.FC HBA 卡兼容性：FC HBA 应适配两种或以上厂商产品。<br>4.RAID 卡兼容性：RAID 卡应适配两种或以上厂商产品。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *5.网卡兼容性：网卡应适配两种或以上厂商产品。<br>*6.功能卡兼容性：内置或适配符合 PCIe 的功能卡，如：网络功能卡、存储功能卡及图形显示功能卡。<br>三十六、外设兼容性<br>*1.外设兼容性：兼容多种主流生产商的外部设备，包括显示器、键盘、鼠标、闪存盘、移动硬盘、USB 光驱及 KVM 等，要求使用不同厂商的外部设备时，系统均能正常识别和安装驱动。<br>三十七、软件兼容性<br>*1.数据库兼容：兼容 3 个及以上厂商的数据库产品。<br>*2.中间件兼容：兼容 3 个及以上厂商的中间件产品。<br>*3.平台软件兼容：兼容 3 个及以上厂商的大数据平台。<br>4.虚拟化软件兼容：兼容 2 款及以上虚拟化软件。<br>三十八、存储可靠性要求<br>1.SATA SSD 可靠性：SSD 的 m1 值（MTBF 的不可接受值）不低于 200000h。<br>三十九、整机可靠性要求<br>*1.整机可靠性：m1 值（MTBF 的不可接受值）不得低于 30000h。<br>*2.风扇可靠性：风扇寿命应不低于 40000h。<br>*3.部件可靠性：支持硬盘、电源、风扇热插拔（内置风扇除外）。<br>四十、包装及运输要求<br>*1.标志、包装、运输和贮存：符合 GB/T 9813.3 和商品包装政府采购需求标准的相关规定。<br>四十一、服务响应<br>*1.服务响应：<br>a）提供电话、电子邮件、远程连接等多种形式服务；<br>b）提供同城 4h、异地 12h 技术响应服务，2 个工作日解决问题，对于未能解决的问题和故障应提供可行的升级方案，并提供周转设备；<br>c）建立全国技术服务体系和服务团体，符合专业服务体系标准要求，提供原厂中文服务；<br>d）服务周期内提供产品的维修、换件和升级服务。<br>*2.培训服务：供应商提供培训材料、产品手册、培训视频等培训相关内容。<br>四十二、服务周期<br>*1.服务周期：<br>a）产品免费服务周期（含换件和维修）应不小于 3 年；<br>b）设备停产后继续提供质量保障服务（含备品备件），服务终止时间与最后一批设备交付时间间隔不低于 6 年；<br>c）产品停止服务时间应提前 1 年告知客户；<br>d）产品发布日期需在随机文件中明确。<br>四十三、服务工具要求<br>*1.工具要求：供应商提供设置服务器硬件、辅助操作系统安装等功能的辅助工具和管理软件。且随附软件应具有合法授权或版权。<br>2.辅助工具： | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 支持如下功能<br>a)本地的数据备份和还原功能；<br>b)网络的数据备份和还原功能；<br>c)服务器操作系统的自动安装功能；<br>d)服务器所配硬件需要的驱动程序和系统补丁。<br>*3.驱动安装升级指引：供应商提供出厂安装的配件所需的驱动程序，形式包括但不限于驱动光盘、驱动下载链接等。其他配件应提供指引。<br>4.随机附开盖工具：随服务器打包提供开机箱工具。<br>5.代码迁移工具：供应商提供从其他 CPU 架构到当前服务器 CPU 架构的软件迁移工具产品，支持软件包迁移评估，对满足产品重构要求的软件包，能重构为当前服务器 CPU 架构的软件包。提供源码迁移功能，检查分析 C/C++/Fortran/Go/解释型语言/汇编等源码文件，基于产品功能给出迁移指导。<br>6.性能分析工具：供应商提供支持当前服务器 CPU 架构的性能分析工具产品，支持系统性能分析、Java 性能分析和系统诊断，可分析系统或应用在 CPU、内存、IO、网络等方面的性能，并给出优化建议。<br>7.跨架构平台应用兼容：跨 CPU 架构平台应用兼容工具，可兼容一种或者一种以上不同架构平台的应用。<br>*8.管理软件：具备资源管理、系统管理、性能监控、健康监控、基于网络控制、报警设置功能。<br>四十四、增值服务<br>*1.厂家升级产品软件与扩容服务：供应商提供原厂级的部件/软件产品升级和扩容能力。<br>2.服务保障升级：供应商有偿提供远程技术支持、软件授权服务、备件更换服务、现场支承服务。<br>*3.提供上门服务：供应商具备提供上门服务的能力（可收费）。<br>4.业务场景性能优化服务及整体架构升级服务：供应商提供针对特定业务场景性能优化服务及整体架构升级服务。<br>四十五、供应链质量<br>*1.抗干扰性：当产品部件出现供应风险时，应通知客户并提供风险应对方案确保产品的服务保障，必要时应停止相关受影响产品的销售。<br>*2.供应能力证明：供应商提供供应链稳定承诺书，确保产品的部件在产品服务周期内稳定供货。 | |
| 5 | 机房 PC 终端 | 一、CPU 规格<br>*1.CPU 信息：CPU：物理核心≥8，支持多线程，主频≥2.1GHz，缓存≥16MB，热设计功耗≥65W。<br>二、内存规格<br>*1.内存配置容量：≥16GB。<br>*2.内存类型：内存频率≥3200MHz。<br>*3.内存条配置数量：≥2。<br>三、主板规格 | 61 台 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *1.主板集成模块：集成资源扩展模块、计算处理模块、音频扩展模块等，主板的互联拓扑可通过处理器或交换电路实现。<br>*2.主板支持的 CPU 和内存情况：配备≥2 条内存插槽，单条内存插槽最大支持容量≥32GB，整机最大支持内存容量≥64GB。<br>3.主板内置 PCIe 插槽数量：≥1 个 PCIe x16，≥1 个 PCIe x8。<br>*4.主板其他内置接口：≥1 个 SATA 接口。<br>*5.单内存插槽最大可支持容量：≥32GB。<br>*6.内存插槽满配时提供的最高内存总容量：≥64GB。<br>四、存储设备规格<br>*1.固态盘数量：≥1。<br>*2.固态存储容量：≥256GB。<br>*3.机械硬盘数量：≥1 个。<br>*4.机械硬盘总容量：≥1TB。<br>*5.机械硬盘转速：≥5400rpm。<br>6.机械硬盘接口协议：支持 SATA 3.0 及以上。<br>*7.机械硬盘形态：3.5 英寸。<br>8.固态存储形态：选用符合 M.2 或 2.5 寸 SATA 等标准的插卡形态。<br>*9.存储设备其他参数要求：固态盘应符合 SJ/T 11654 相关规定。<br>五、显卡规格<br>*1.显卡类型：独立显卡。<br>*2.独立显卡显存类型：支持 DDR4/LPDDR4/LPDDR4X 及以上显存类型。<br>*3.独立显卡显存位宽：显存位宽≥128 位。<br>*4.独立显卡显存容量：显存容量≥4GB。<br>5.独立显卡接口协议：支持 PCIe 协议版本大于等于 2.0 或 HT（HyperTransport）协议版本大于等于 3.0 的独立显卡接口协议。<br>六、显示设备规格<br>*1.显示屏屏占比：≥88%。<br>*2.显示屏分辨率：≥1920x1080。<br>3.显示屏像素密度：≥90 像素/英寸。<br>4.显示屏可视角度：水平≥178°，垂直≥178°。<br>*5.显示屏尺寸：≥23.8 英寸。<br>*6.显示屏屏幕比例：16:9/3:2/21:9/16:10 等。<br>*7.显示器外观颜色：黑色商务色系。<br>*8.显示屏防蓝光：支持防蓝光模式，蓝光加权辐射亮度比应≤0.0012W/(·cd·sr)（瓦每坎特拉每球面度）。<br>*9.显示屏低频闪：显示屏应支持低频闪≤-35dB。<br>*10.显示屏防炫目：显示屏镜面反射率≤10%。<br>七、外设规格<br>*1.鼠标数量：≥1 个。<br>*2.键盘数量：≥1 个。<br>*3.键盘按键数目：≥104 键。<br>*4.键盘连接方式：USB 有线。<br>*5.键盘键程：≥2.3mm～4.0mm。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *6.键盘按键压力：按键压力应在 0.54 N±0.14N。<br>*7.有线键盘连接线：≥1.5 米。<br>*8.键盘颜色：黑色商务色系。<br>9.键盘其他要求：键盘具有防水功能，具备液体导流槽；具备功能键，数量≥5 个。<br>*10.鼠标连接方式：USB 有线。<br>*11.有线鼠标连接线：≥1.5 米。<br>*12.鼠标 DPI 分辨率：800~1600。<br>*13.鼠标颜色：黑色商务色系。<br>*14.鼠标其他要求：其它参数应符合 GB/T 26245 的相关规定。<br>八、网络设备规格<br>*1.有线网卡数量：≥1。<br>九、外部接口规格<br>*1.USB 接口数量：机箱前面板应提供不少于 3 个 USB 接口（含 2 个 USB3.0 及以上接口）。<br>*2.视频接口数量：≥2。<br>*3.音频接口数量：≥5。<br>十、整机基础规格<br>*1.整机外观：<br>a)产品表面不应有凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等。表面涂层均匀，不应起泡、龟裂、脱落和磨损，金属零部件无锈蚀及其它机械损伤；<br>b)产品表面说明功能的文字、符号、标志，应清晰、端正、牢固。<br>*3.状态指示灯：在产品显著位置提供状态指示功能，设置电源灯、HDD 硬盘灯、网络灯，用于指示设备运行状态；硬盘灯：工作闪亮（读取数据），开机灯：开机常亮，网络灯：工作闪亮（联网）。<br>*4.整机结构：<br>a)机箱应符合 GB/T 4208、GB/T 26246 的相关规定；<br>b)产品内部结构应符合通用部件的安装需求；<br>c)所有输入输出接口应符合相关国家或行业标准；<br>d)产品零部件应紧固无松动，可插拔部件应可靠连接，开关、按钮和其它控制部件应灵活可靠，布局应方便使用；<br>e)所有 I/O 连接器及需插接线缆的部位应预留采购人操作空间，方便插拔解锁与插拔线缆；<br>f)可插拔板卡插槽部位应预留安装、拆卸或更换板卡空间；<br>g)拆装可能接触到的金属剪口或金属尖角部位应做防划伤处理，以保证安全；<br>h)整机内部走线应规整，固线结构和位置要合理可靠并做防割线处理，需便于理线和插拔操作，走线应不影响系统各主要部件组装和拆卸；<br>i)如需通过孔走线，过线孔应做防割线处理；<br>j)各插头位置和插拔方向应合理，应做到插拔无障碍设计，具备防呆设计，有效避免误操作；<br>k)各主要部件拆装无障碍，使用常规工具拆装，无特殊拆装工具需求；<br>l)各主要部件拆装步骤要少，各自拆装需避免相互干扰；<br>m)对于整机或零部件外表面为高亮面的，应粘贴保护膜，保护膜 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 需粘贴牢固，运输、组装等过程不易脱落，撕下无残留；<br>n)其它要求应符合 GB/T 9813.1 的相关规定。<br>*5.机箱防护要求：机箱应符合 GB/T 4208 中 IP20 防护要求。<br>*6.整机噪音：产品工作在空闲状态下，声功率级应不超过 4.5Bel。<br>*7.整机散热：在环境温度 25℃及处理器满载情况下，产品表面温度应符合如下要求：<br>a)出风口在机箱后面板情况下，出风口温度不高于 55℃；<br>b)可触及面温度不高于 45℃；<br>c)显示器表面温度：显示屏不高于 38℃，显示屏上下灯带位置温度（如涉及）不高于 40℃,出风口温度不高于 45℃。<br>*8.整机能效限定值：产品能效限定值应达到 GB 28380-2012 标准中能效等级 2 级及以上。<br>*9.机身材质：塑料/金属等。<br>*10.机身颜色：黑色。<br>*11.机箱尺寸容量：机箱体积应不大于 15L。<br>十一、CPU 性能<br>*1.CPU 物理核数：≥8。<br>*2.CPU 主频：≥2.1GHz。<br>*3.CPU 末级缓存容量：≥16MB。<br>*4.CPU 支持的内存最高速率：≥3200MT/s。<br>十二、内存性能<br>*1.内存读写速率：≥3200MT/s。<br>十三、显卡性能<br>*1.显示分辨率：≥1920x1080。<br>*2.显卡显示芯片核心频率：≥1100MHz。<br>*3.显存等效频率：≥7000MT/s。<br>*4.显卡可支持多屏同时显示数量：显卡应支持 2 块屏幕同时显示，分辨率应不低于 1920×1080。<br>十四、显示设备性能<br>*1.显示屏刷新率：≥100Hz。<br>*2.显示屏位深：≥8 位。<br>*3.显示屏色域：≥72%NTSC 或 99% sRGB。<br>*4.显示屏色准：△E≤4。<br>*5.显示屏响应时间：≤8ms。<br>*6.显示屏亮度：≥250 尼特。<br>*7.显示屏亮度一致性：≥70%。<br>*8.显示屏对比度：≥3000：1。<br>*9.显示屏其他参数：其它参数应符合 SJ/T 11292 的相关规定。<br>十五、网络设备性能<br>*1.有线网卡速率：10/100/1000 Mbps 速率自适应，配置≥1 个 RJ-45。<br>十六、主板功能<br>*1.内存扩展接口(板载内存不涉及)：≥2 个。<br>*2.主板 USB 瞬间过流保护：支持有瞬间过流保护功能。<br>*3.主板防静电保护：支持防静电保护功能。<br>*4.I/O 接口功能：提供基于标准 USB 接口外设连接功能、基于音频输入输出接口的音频扩展功能、基于 PCIe 接口板卡扩展功能、基于 HDMI 或 VGA 或 Type-C 或 DVI 或 DP 等接口外接显示器扩展功能、基于存储接口对产品进行增容功能等。产品 I/O 接口，应具备外接标准 USB 设备、显示器、音频设备等内外部设备能力。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 十七、显卡功能<br>*1.显卡外接显示接口：显卡至少支持 VGA、HDMI、DVI、DP、Type-C 中 2 种显示接口，并与显示器接口相匹配。<br>2.独立显卡数量：≥1。<br>十八、显示设备功能<br>*1.显示器接口：至少支持 VGA、HDMI、DVI、DP、Type-C 中 2 种显示接口，并与显示器接口相匹配。<br>*2.显示器支架：显示器应提供显示器支架。<br>*3.显示器参数调节：<br>a)提供 OSD 选单按钮用于调节色彩、模式等；<br>b)支持色温、亮度、对比度调节。<br>十九、存储功能<br>*1.存储功能：通过 SATA 固态存储/PCIe 固态存储/SATA 硬磁盘等存储部件提供存储功能。<br>二十、网络设备功能<br>*1.网络功能：a)支持网络连接、网络开启/关闭功能；b)支持访问网络和数据交换功能。<br>*2.数据传输：支持数据传输能力，并提供数据流量和异常日志记录功能。<br>*3.有线网卡接口类型：支持 RJ45 接口。<br>*4.网络设备拆装：网络设备支持物理拆装，包括无线网卡和蓝牙模块等。<br>二十一、外部接口功能<br>*1.音频接口类型：支持 3.5mm 孔径 3 段式或 4 段式接口。<br>*2.视频接口类型：至少支持 VGA、HDMI、DVI、DP、Type-C 中 2 种显示接口。<br>*3.HDMI、DP、Type-C 显示接口要求：若提供 HDMI 或 DP 或 Type-C 作为显示接口，应支持音频和视频同步输出。<br>二十二、电源功能<br>*1.电源线适配能力：电源适配器电线组件应符合 GB/T 15934 的要求。<br>二十三、操作系统及软件功能<br>*1.中文信息处理要求：符合 GB 18030 的相关规定。<br>*2.操作系统备份及还原功能：支持 BIOS 级别操作系统备份及还原功能。<br>*3.固件备份还原能力：支持备份及还原固件的功能。<br>*4.操作系统及驱动升级：支持通过网络、闪存盘等方式对操作系统、驱动进行升级。<br>*5.固件升级：支持通过网络、闪存盘等方式对固件进行升级。<br>*6.BIOS 支持关闭通讯接口：支持 BIOS 关闭以太网及 USB 接口。<br>*7.固件查看信息：支持查看固件版本、内存信息、主板信息、处理器信息和系统时间信息等功能。<br>*8.固件设置启动顺序：支持设置启动顺序功能，并按照设置的启动顺序启动。<br>*9.固件设置口令：支持设置口令、修改口令、验证口令功能。<br>*10.固件设置网络引导：支持网络引导启动和关闭功能。<br>二十四、存储设备可靠性<br>*1.固态存储寿命：TBW ≥80TB（条件：240GB 硬盘容量）。<br>*2.机械硬盘寿命：通电时间≥5 万小时。<br>二十五、显示设备可靠性<br>*1.显示屏屏幕失效点：符合 GB/T 9813.2 的要求。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 二十六、外设可靠性<br>*1.键盘按键寿命：≥1000 万次。<br>*2.鼠标按键寿命：≥500 万次。<br>*3.键盘鼠标线材寿命：键盘鼠标所用线材经±60°弯折不低于 3000 次，功能、外观完好。<br>*4.风扇寿命：≥4 万小时。<br>二十七：整机可靠性要求<br>*1.电磁兼容性要求：符合 GB/T 9254.2 的规定。<br>*2.环境条件要求的气候环境适应性：符合 GB/T 9813.1 中规定。<br>*3.环境条件要求的振动适应性：符合 GB/T 9813.1 中规定。<br>*4.环境条件要求的冲击适应性：符合 GB/T 9813.1 中规定。<br>*5.环境条件要求的碰撞适应性：符合 GB/T 9813.1 中规定。<br>*6.环境条件要求的运输包装件跌落适应性：符合 GB/T 9813.1 中规定。<br>*7.MTBF 测试：MTBF(m1)≥3 万小时。<br>二十八、兼容要求<br>*1.常用软件兼容：支持流式软件、版式软件、浏览器、邮件采购人端、解压软件、多媒体、图形图像处理等常用软件。<br>*2.数据库兼容：兼容 3 个及以上厂商的数据库产品。<br>*3.中间件兼容：兼容 3 个及以上厂商中间件产品。<br>*4.平台软件兼容：兼容 3 个及以上厂商云计算及大数据平台。<br>二十九、包装及运输要求<br>*1.标志、包装、运输和贮存：符合 GB/T 9813.1 和商品包装政府采购需求标准的相关规定。<br>三十、服务要求<br>*1.配置检查工具：供应商提供自检测试工具。<br>*2.服务响应：<br>a)供应商提供电话、电子邮件、远程连接等多种形式服务；<br>b)供应商提供同城 4h、异地 12h 技术响应服务，2 个工作日解决问题，对于未能解决的问题和故障应提供可行的升级方案，并提供周转设备或更换设备；<br>c)建立全国技术服务体系和服务团体，符合专业服务体系标准要求，提供原厂中文服务；<br>d)服务周期内提供产品的维修、换件和升级服务。<br>*3.服务周期：<br>a) 设备停产后应继续提供质量保障服务（含备品备件），服务终止时间与最后一批设备交付时间间隔不低于 6 年；<br>b) 产品停止服务时间应提前 1 年告知；<br>c) 应明确产品发布日期。<br>*4.预装操作系统：预装符合桌面操作系统政府采购需求标准的正版操作系统。<br>*5.培训服务：供应商提供培训材料、产品手册、培训视频等培训相关内容。<br>*6.典型问题解决手册：供应商提供典型问题解决说明文档或视频。<br>*7.厂家升级软件与扩容服务：供应商提供上门升级部件/软件与扩容的增值服务。<br>*8.整机质量服务要求：免费服务周期（含换件和维修）不少于 3 年。<br>*9.合格证书要求：供应商提供产品合格证。<br>*10.开箱组装/使用指导要求：供应商提供开箱组装/使用指导。<br>*11.驱动下载服务要求：供应商提供驱动光盘或下载方式。 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *12.兼容适配软件下载服务要求：供应商提供兼容适配软件下载渠道（光盘、网站）。<br>三十一、供应链合规性<br>*1.产品部件保障：供应商保障产品主要部件，提供 6 年的备件服务能力（自购买之日起），或提供可兼容原设备的升级换代产品。<br>三十二、供应链质量<br>*1.抗干扰性：当产品部件出现供应风险时，供应商应通知采购人并提供风险应对方案确保产品的服务保障。<br>*2.供应能力证明：供应商提供供应链稳定承诺书，确保产品的部件在产品服务周期内稳定供货。<br>三十三、关键部件安全要求<br>*1.关键部件安全要求：CPU 和操作系统等关键部件应当符合安全可靠测评要求。<br>三十四、整机安全性要求<br>*1.密码算法实现：CPU 芯片应符合 GM/T 0008 的相关规定，或芯片密码模块应符合 GB/T 37092 或 GM/T 0028 的相关规定。<br>*2.信息安全基本要求：<br>a)产品应符合 GB/T 39276 的 5.2 的规定；<br>b)生产厂商应建立漏洞跟踪表，保证产品版本涉及到的漏洞(如驱动程序等)可查看；<br>c)产品不得包含已知的恶意代码或漏洞，不存在未声明的指令、功能、接口。<br>*3.固件安全启动：支持固件安全启动功能，固件启动过程中只有通过启动校验才能正常启动。<br>*4.限用物质的限量要求：符合 GB/T 26572 中规定。 | |
| 6 | 电脑机房管理软件 | 一、管理维护模块<br>1. 所有的计算机终端互连组建局域网环境，支持集中统一管理；支持 B/S 管理架构，可通过移动设备通过网页方式对机房进行远程管理，包括远程开关机、时间同步、系统切换、消息广播等操作；支持所有计算机多硬盘、分区的统一部署和保护还原。<br>2. 支持电脑本地硬盘安装的主流桌面操作系统（含 Windows、Linux 等）的立即还原和还原点瞬间创建；支持硬盘剩余空间智能调配，满足多系统时硬盘容量不足的问题；支持系统引导选单的开启与禁用，实现对当前不使用的系统进行屏蔽。<br>3. 支持主流数据库服务器版软件及大型工程设计、三维建模、图形图像处理类软件的稳定运行。<br>4. 支持学期课表的编辑，可设置学期开始和结束时间，按学期课表时间自动启动相应的操作系统，支持操作系统拖拽式导入学期课表。<br>5. 机房局域网管理支持按需和完全部署两种方式向任意计算机交付数据，均采用动态、实时、增量的原则，可以实现只部署系统分区或者数据分区；能够针对学生软件使用、上网操作进行记录，并支持按照应用、访问网址进行查询。<br>6. 机房内单台计算机不依赖网络和服务端可自我还原，支持分区每次、每天、每周、每月、手动等多种还原方式；支持硬盘数据及时还原、定时还原、操作系统 IP 绑定和自动分配，可针对不同的教学应用状态创建多还原点/锁定还原点/删除还原点，还原点 | 61<br>套 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 之间相互不依赖、自动还原。<br>7.支持对工程设计类软件的统一注册激活管理，无需手动逐台激活；支持流量限制策略，能够设定上行流量、下行流量，并设置生效时间区间，能够精确到秒，支持按天执行、按周执行、按月执行根据不同的时间节点自动限定终端机不同的网络上行和下行流量。<br>8.支持网络限制策略，能够设定禁用外网或禁用全部网络，并支持设置例外，例外类型包括 ip 地址、网址、端口，并设置生效时间区间，能够精确到秒，支持按天执行、按周执行、按月执行。<br>9.能够针对学生软件使用、上网操作进行记录，并支持按照应用、访问网址进行查询，能够根据时间段进行搜索，搜索时间精确到秒，针对上网操作，能够展示网址及网站标题信息，支持表格导出。<br>二、教学模块<br>1.当教师机故障时，可通过授权硬件或授权账号方式，将任一台学生机快速切换为教师机，无需重新安装程序。<br>2.教师将本地视频文件广播给学生，支持添加多个视频文件到播放列表中，支持暂停、播放下一个、播放上一个、停止、清除播放列表操作。后登录的学生机可自动进入影音广播，为提高教学效率，在执行影音广播的同时，学生端的键盘和鼠标被锁定。<br>3.教师可远程关闭指定学生机上正在运行的应用程序；教师端可以通过摄像头将教师的影像和语音实时发送到学生端，实现远程实时影像语音教学；教师对学生进行电子点名，如果是高校学生可以自定义院系、专业、班级等单位类别，如果是普教学生可以直接选择几年级几班。<br>4.教师指定的学生暂时代替教师进行教学示范，老师在学生演示过程中可以控制被演示学生的机器；教师可选定一个学生操作本机或操作教师机进行教学演示，并将该学生演示的画面转播给每一个学生，被广播的学生将全屏接收演示学生的画面。<br>5.教师机可以将本机的操作过程、讲解录制为一个文件，供教师反复使用，以后通过屏幕回放功能进行回放；教师机可以将屏幕录制的文件进行回放，回放的内容可以通过屏幕广播给学生。<br>6.教师可以对单一、部分、全体学生执行黑屏，并锁定其键盘、鼠标，禁止其进行任何操作；教师机可以连续监看所选学生机屏幕。每屏可监视多个学生,可设置每屏学生机的数量以及学生机屏幕轮循的时间间隔；教师将本地的语音文件广播给其他学生，学生可在一边收听语音的同时一边操作本机进行学习。 | |
| 7 | 万兆交换机 | 1.整机最大交换容量≥2.56Tbps，包转发率≥720Mpps。<br>2.端口：≥24 个万兆光口，≥2 个 QSFP+光口；扩展插槽数量≥2 个，支持扩展万兆 SFP+接口板卡、25G SFP28 以太网光接口和 40G QSFP+接口模块等业务板卡。<br>3.支持模块化双电源，实配≥2 个可拔插独立电源；支持模块化双风扇，前/后通风且风道可调，实配≥2 个可拔插独立风扇。<br>4.MAC 地址表≥128K，ARP 表项≥64K；VLAN：支持基于端口的 VLAN | 1 台 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | （4094 个），支持 Default VLAN，支持 QINQ，支持灵活 QINQ，支持 VLAN MAPPING，支持 STP/RSTP/MSTP 等生成树协议。<br>5.路由协议：支持 IPv4、IPv6 静态路由，RIP 等三层动态路由协议，支持策略路由器，支持 RIP v1/2、RIPng，支持等价路由、VRRP、OSPFv1/v2、OSPF v3、BGP、ISIS 等增强三层路由协议。<br>6.管理和维护：支持命令行接口（CLI）配置，支持 Telnet 远程配置，支持通过 Console 口配置，支持 ISSU，支持 802.1AG 及 802.3AH，支持 SNMP，支持系统日志，支持分级告警。<br>7.支持 OpenFlow 1.3 标准，支持多控制器（EQUAL 模式、主备模式），支持多表流水线，支持 Group table。 | |
| 8 | 千兆交换机 | 1.性能：整机交换容量≥672Gbps，转发性能≥166Mpps。<br>2.端口：≥48 千兆电口+4 千兆 SFP；支持 IPv4/IPv6 静态路由，支持 RIP/RIPng，OSPFV2/V3。<br>3.交换机支持≥9 台物理设备虚拟化技术，支持完善的堆叠分裂检测机制，堆叠分裂后能自动完成 MAC 和 IP 地址的重配置，无需手动干预。<br>4.实现 ERPS 功能，能够快速阻断环路，链路收敛时间≤50ms；实现 CPU 保护功能，能限制非法报文对 CPU 的攻击，保护交换机在各种环境下稳定工作。<br>5.支持 ERPS（ITU-T G.8032）或同等级环网保护协议，环网故障恢复时间≤50ms；支持链路冗余备份功能；支持 SNMP V1/V2/V3、RMON、SSHV2，支持端口休眠，关闭没有应用的端口，节省能源。 | 2 台 |
| 9 | 机柜 | 1.需符合 ANSI/EIA RS-310-D、DIN41491、PART1、IEC297-2、DIN41494、PART7、GB/T3047.2-92 标准；兼容 19 英寸国际标准、公制标准和 ETSI 标准。<br>2.机柜 600*1000*2000 全部选用 SPCC 优质冷轧钢板制作，料厚：安装立柱≥2.0mm，其他≥1.2mm；标配≥3 块托盘，≥4 只散热风机，≥1 条 10A 输入，≥8 位 10A 输出铝合金 PDU 电源。<br>3.表面处理：除油、水洗、防锈磷化、表调、静电喷塑，主体颜色为黑色；通风：机柜顶部采用安装交流风机的方式进行通风，风机噪音小于 60 分贝。<br>4.机柜前后门采用高密度的单开网孔门，既美观大方，又不影响观察设备的运行状态;左右侧门可快速拆、装，方便设备安装与维护。<br>5.可同时安装 2″脚轮和支撑脚，方便移动与固定；上部、下部多处走线通道并可以根据用户的要求来打开或关闭走线通道，机柜后侧可选配走线槽，方便走线与理线。 | 1 台 |
| 10 | 电教中控 | 1.强弱电分离设计，强电模块需具有屏幕控制、电源控制功能；支持电视机控制功能，需支持 RS232 控制和 IR 控制。<br>2.≥3 路 RS-232 独立控制口，可扩展多设备集中控制；内置≥4 进 2 出 HDMI 矩阵，支持同步异步切换，HDMI 输出带音频分离功能；内置≥4 进 1 出立体声音频切换，支持音量大小调节功能；≥2 路独立 I/O，支持电脑开关及系统联动开关。<br>3.前面板具有≥1 路网络、≥2 路 USB、音频、HDMI 输入接口；开 | 1 台 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 孔尺寸应与讲台预留安装位置相适配，供应商须在投标文件中提供安装尺寸图。<br>4.电源：12V DC，最大功耗：≤3W，工作环境温度：10℃~45℃，工作环境湿度：10%~90%。 | |
| 11 | 智慧黑板 | 一、硬件参数<br>1.整机屏幕需采用UHD超高清A规LED液晶屏，屏幕显示尺寸≥86英寸，显示比例16:9，屏幕图像分辨率≥3840*2160；液晶显示层与钢化玻璃层需采用零贴合或全贴合设计；整机需采用全金属外壳材质，三拼接平面一体化设计，主副屏过渡平滑并在同一平面，中间无单独边框阻隔，屏幕边缘采用圆角包边防护，整机背板采用金属材质。<br>2.整机主屏和整机两侧副板需支持普通粉笔、液体粉笔、水溶性粉笔直接书写；整机需采用内置摄像头、麦克风，需支持无需外接线材连接和任何可见外接线材及模块化拼接痕迹，不占用整机外部设备接口。<br>3.整机需支持前置物理接口不少于5个，所有接口均采用非转接方式，包含≥1路HDMI接口、≥2路双通道USB接口(Windows和整机系统均能被识别）、≥1路Type-C接口、≥1路USB-Type-B接口（Touch接口支持触摸功能）。<br>4.整机后置物理接口需不少于10个，包含不限于≥2路HDMI、≥2路USB、≥1路RS232、≥1路RJ45、≥1路TOUCHUSB(触控输出接口)、≥1路Micin3.5mm、≥1路LINE Out 3.5mm。<br>5.整机需支持具有防浪涌、防静电、防辐射、防划伤、触摸屏防遮挡安全保护措施；整机需支持内置环境光感传感器，支持根据环境光自动调节整机亮度。<br>6.整机自带Android操作系统，系统版本≥Android 14，≥八核处理器，内存≥4GB，存储空间≥32GB。<br>▲7.支持语音控制功能，语音指令覆盖返回桌面、打开白板、亮度与音量调节、打开资源库、计时、录课、翻页等常用教学操作。<br>▲8.整机具备书写笔磁吸收纳区域，吸附稳定、不掉落。<br>9.整机需内置多声道扬声器，额定总功率≥60W， 出音面向师生，语言清晰度满足教室扩声需求。<br>10.整机屏体需支持亮度≥350cd/㎡，色彩覆盖率≥72%NTSC，对比度≥1200：1；整机屏体需支持最大可视角度≥178°（H）/178°（V）。<br>11.整机屏体需支持无需操作即可实现蓝光防护，具备物理防蓝光（过滤蓝光）功能，有效抗蓝光、防眩光，蓝光占比（有害蓝光415～455nm能量综合）/（整体蓝光400～500能量综合）＜50%，低蓝光保护显示不偏色、不泛黄。<br>12.整机屏幕需采用全物理钢化玻璃，表面硬度≥9H、莫氏≥7级；整机需具备智能书写护眼模式，可做到屏幕书写过程中逐步降低整机背光亮度至50%,符合D65标准光源色温值,降低色温≤6500K。<br>13.整机需具有前置按键，数量不低于6个，包含开关机、护眼、录课、主页、音量+、音量-；整机前置面板需支持一键开关机， | 1台 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 一键恢复 Windows 操作系统、整机系统、麒麟系统和统信系统，设计合理。<br>14.需支持一网通，仅需连接一根网线，Windows 和 Android 系统均可实现上网功能；整机需内置高清广角摄像头，结构采用非独立设计。支持 3D 降噪算法，图像信噪比≥40db，支持输出 MJPG 视频格式。<br>15.智能降噪麦克风阵列，需支持远场拾音，高信噪比≥65db，超高灵敏度≥-38db，支持 AGC、AEC、NN 智能 AI 降噪功能。<br>▲16.内置高清广角摄像头，拍摄视角覆盖讲台及教室主要区域。<br>17.像素≥1300 万，支持 4K 图片输出。<br>18.电脑模块应采用行业通用的可插拔式标准接口（如 OPS 类接口），与整机一体化连接、无外露接线，≥8 核 12 线程，主频≥2GHz，内存≥8G，硬盘≥256G SSD，USB3.0 和 USB2.0 不少于 6 个。 | |
| | | 二、AI 微课语音智转系统<br>▲1.核心转写引擎服务：为满足高校对外交流和教学需求，需支持中文、英文、俄文连续语音识别与实时转写，支持实时中译英、英译中、中译俄、俄译中。中文转写准确率不低于 95%，英文转写准确率不低于 92%。（提供产品功能截图）<br>▲2.系统需具有文本顺滑、标点识别、自然语言处理、语气词过滤能力能够让识别结果更加准确，语气词和重复词自动过滤功能，以保证文稿的规范性。<br>3.需支持结束课程录制时屏幕页面出现二维码，学生可扫码查看课程视频、口语实录稿及对应翻译内容。<br>▲4.需支持实录课程中在同一页面展示实录视频+文本（口语实录稿）+关键帧，需支持通过搜索框输入文字的形式进行定位搜索；点击文本区域、关键帧等方式快速精准定位对应视频内容。<br>5.系统需支持通过图片智能比对技术，对教师授课任意内容（包括 ppt、word、视频等）的关键帧的自动提取。关键帧检出率≥90%；字幕设置：需支持选择字幕条展开或收起，选择字幕条是否置顶，字幕条展示语种（包括中文、英文、俄文、中英混合等），支持选择双语模式下字幕展示形式，选择字幕字体、字体大小、字体颜色，支持设置字幕条背景透明度。<br>6.录制设置：需支持录制麦克风切换，选择画面源，支持全屏录制，支持选择录制视频质量（应包括流畅、标清、高清、超清）及转写模式（混音模式、麦克风模系统音模式；支持设置录制结束是否显示二维码，是否自动保存。<br>7.专业词库：需支持教师添加专业专有名词到词库内，以提升转写识别准确率，添加后应立即生效；个人微课管理：需支持在录制结束后，教师对实录转写内容进行二次编辑，支持通过选择课程时间线进行视频截取和单独存储；支持教师对录制好的课程进行标签打点、视频重命名、移动到其他文件夹、删除微课等操作。<br>8.需支持结束录制的课程自动上传至云端形成教师个人微课库，支持断点续传；支持录制好课程内容视频视图播放、图文视图播放，视频视图播放时应支持多档倍速播放（至少含 0.5×～2×范围 | 1 套 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 内不少于5档）、选择播放视频的声音大小、全屏展示播放。<br>▲9.微课管理：需支持录制结束后，院校的管理员在后台查看对应院系和学校全部的微课资源。同时支持教师自己的微课分享到学校课程中心、分享给其他教师或公开链接分享。（提供产品功能截图） | |
| 12 | 显示终端 | 1.屏幕尺寸：≥55英寸；屏幕比例：16:9。<br>2.显示类型：LED显示；连接方式：有线/无线。<br>3.工作电压：220V,待机功率：≤0.5W；CPU架构：不低于四核A35,运行内存：≥2GB,存储内存：≥32GB。 | 4台 |
| 13 | 音频处理器 | 1.高度1U，音频处理部分和功率放大器集成到一个机箱内；为防止误操作，前面板只有电源开关和音量调节旋钮；≥2路平衡式麦克风输入，需支持48V幻象供电；≥2路平衡式无线麦输入；≥4路平衡式线路输入，均需采用凤凰端子。<br>2.≥6路平衡式线路输出，≥2路功放功率输出，均需采用凤凰端子；≥1个USB2.0 A型接口，可被电脑识别为USB声卡，用于双向传输回声消除数字音频，可整合到电脑作为USB声卡，无缝对接在线教学平台及软会议平台音频系统；≥1个RS-232串口，可外接控制终端；≥1个MIC桌面静音按键,静音两路路扩声麦克风；≥1个RJ45接口，可外接配置电脑；≥1个RESET按键，用于恢复默认出厂设置。<br>3.自适应反馈抑制尾长时间（ms）7档可调；需支持去混响功能，去混响效果明显；需支持回声消除功能，需具备轻微、适中、重度三档可调，非线性处理（NLP）0.2-20共19个参数值可供选择；需支持AGC自动增益控制功能，AFC自适应声反馈抑制功能，传声增益提升幅度≥15dB，AEC自适应回声消除功能，ANS动态自适应降噪技术，更高保真度，信噪比提升≥18dB。<br>4.需支持闪避功能：当无线麦启用时自动降低吊麦的声音，让扩声以无线麦为主；频率响应(20Hz~16kHz @ +4dBu):±3dB；DSP信号处理模块：需包括高通滤波器、低通滤波器、参量均衡调节模块、内置限幅器、压缩限制器；信噪比：≥85dB。<br>5.最大增益：麦克风通道：50dB,线路输入通道：12dB；输入阻抗：麦克风通道：6kΩ,输入通道：20kΩ；输出阻抗：300Ω；A/D-D/A转换器：32-bit；幻象电源：DC 48V。<br>6.功放额定功率（RMS THD＜1%）：2x80W/8Ω/立体声（＞1min）；2x100W/4Ω/立体声（＞10s）；1x180W/8Ω/桥接（＞10s）；输入灵敏度（额定功率，8Ω，1kHz）：0.895±0.02Vrms。 | 1台 |
| 14 | 音箱 | 1.外形美观，品质优良，安装方便，可靠性高，语言清晰。<br>2.额定/峰值功率：60W/120W；额定阻抗：8Ω；特性灵敏度：88dB/w/m；输出声压级：107dB/W/m(Continues)；113dB/W/m(Peak)；额定频率范围（-3dB）：80Hz－18KHz；辐射角度（H×V）：90°×50°；扬声器单元：LF：6.5″×1，HF：2″×1。<br>3.箱体材料：中密度纤维板；输入接口：接线盒；吊挂点：专用壁挂。 | 4台 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15 | 吊麦 | 1.传感器类型：电容式；指向性：心型。<br>2.频响：50Hz~16kHz；灵敏度：-47dB±3dB(0dB=1V/Pa@1kHz)；输出阻抗：2.2kΩ（@ 1kHz）；最大声压级：≥135dB；信噪比：≥75dB。<br>3.输出连接器/线缆：标准 XLR-3 公型/双绞屏蔽 MIC 电缆；供电方式：48V 幻象电源；含配套吊杆。 | 1 个 |
| 16 | 学生桌椅 | 学生桌（六边形）：<br>1.面材：优质耐磨三聚氢胺浸渍饰面。<br>2.基材：E0 级刨花板，甲醛释放量≤3mg/100g，达到 E0 标准，板内密度偏差 0，静曲强度 27.4Mpa，模型弹量 2950Mpa，内胶合强度 0.44Mpa，表面胶合强度 1.15Mpa，2h 吸水厚度膨胀率 1.3%，握螺钉力板面 1870N，板边 1350N。<br>3.封边：≥1mm 厚同色 PVC 封边条，耐龟裂≥2 级，热熔胶，耐干热、耐磨、耐老化；胶水：优质环保品牌的胶粘剂；钢架：采用≥1.2mm 厚钢管，静电防尘除锈处理，金属表面抑菌粉末静电喷涂。<br>学生椅：<br>1.椅背强度高，韧性好，抗冲击，在各种温度环境下性能稳定，椅背受力达 100 公斤以上。椅背可完全承托各种体型，提升安全感。<br>2.椅架表面多次打磨抛光后经酸洗后高温静电喷粉，提高耐磨性及抗腐蚀性；坐面承重达 100 公斤以上；加宽仿生曲线椅背更贴合背部，分散腰部背部压力，科学护脊。 | 10 套 |
| 17 | 教师主控台 | 1.材料：需采用冷轧钢板制作而成，钢材厚度≥1.0mm；台面需采用钢制木纹桌面，木质扶手板材需采用实木环保材料。<br>2.讲台正面：上柜体需设有键盘抽屉，使用优质导轨，装锁；下柜体需设有柜门（带锁），下部需设有一排散热孔，底部中间需设有进线孔；讲台背面：左右两侧均需设有散热孔；下柜体设需有柜门（带锁），柜门上需设有散热孔；讲台两侧：上柜体左右两侧面均设有散热孔；下柜体左右两侧面均设有散热孔和进线孔。<br>3.讲台周边圆弧过渡，无尖锐处，最大限度防止对师生的伤害，整个讲台安全、美观。整个讲台的使用和维护使用一把钥匙；上台体前端有凸出造型，凸出部分顶面以及前端覆盖装饰板；下柜体底部 100mm 用于布线，其余部分用于放置设备；工艺：钣金件表面经过除油、除锈、磷化、酸洗、喷塑而成，坚固耐用，具有防腐蚀性强、防盗、防潮、耐磨等优点。<br>4.含配套五轮转椅。 | 1 套 |
| 18 | 教学设备配套设施优化服务 | 为保障本项目采购的学生桌椅、教师主控台及人工智能教学设备顺利进场、安装调试及长期稳定运行，需提供配套场地与使用条件保障服务，具体包含：<br>1.设备安装所需的场地预处理：含墙面、地面局部平整与修补，地面开槽、踢脚线修补，局部墙体拆除等必要工作。<br>2.用电适配与线路整理：为适配教学设备用电需求，提供电路局部适配、线路整理与安全处理。<br>3.配套设施优化调整：为保障教学设备使用效果，对教室现有吊顶、灯具、窗帘等配套设施进行局部调整与完善，确保与教学设 | 1 套 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 备运行环境相匹配。 | |
| 19 | 系统集成 | 1.需采用国际标准施工方案。<br>2.需对软件产品进行系统设置及相关系统的对接调试。<br>3.需对本项目中采购的硬件设备提供安装、调试、适配测试。<br>4.需包含设备连接所需的网线、水晶头、插座、线槽等配件及综合布线施工等费用。 | 1 套 |

注：

中标结果公告发布后，合同签订前，中标人需按照采购人通知的时间、地点，自行提供产品真实运行环境，对招标文件的软件产品功能项进行现场逐条演示。

演示环境须为真实部署的产品系统，不得使用原型图、视频录播、AI 生成动态演示、非本次投标产品的其他系统等进行替代。采购人有权要求演示人员执行随机功能操作（如导入随机数据、修改参数、查看后台日志），以验证系统真实响应能力。

若中标人出现以下任一情形，采购人将上报财政部门，取消中标资格并进行追责。

（1）未到场演示或无正当理由拒绝演示；

（2）按投标内容演示的功能不满足招标文件要求、不能实现项目系统功能；

（3）采用伪造、截取、预录制、AI 生成等方式演示。