AI 模拟体育教学实训中心建设采购需求

一、项目概况

本项目以服务运动健康促进与康复人才培养为核心目标，建设 AI 模拟体育教学实训中心，构建“资源中心—模型训练—智能评价—成长追踪”一体化实训平台，全面提升学生体育教学能力、健康促进能力、数字化应用能力。建设内容：AI 模拟体育教学实训平台，含 AI 多模态资源中心、体育教育垂域模型微调、模拟教学智能体、智能穿戴教学分析系统；实训平台配套的存储、算力资源。

项目建成后需满足与学校模拟教学实训室现有设备、学校云录播学习 平台资源数据对接要求，平台要求本地私有化部署，最大程度保障数据合规加密留存，建成可迭代、安全平稳运行的体育教育数字化智能实训体系。为保障系统模块间原生数据互通、统一运维及后续迭代升级，实训平台各模块须由同一软件厂商提供，否则投标无效。模拟教学实训室建有模拟教学摄像机和动作捕捉系统；学校原有直录播教学管理平台包括直录播监控平台，直录播云平台，教学督导平台，数字化巡课平台，实训平台建成后要求进行对接。

项目整体质保为自验收通过之日起三年。

是否按 XC 要求建设：否。

二、建设目标

AI 模拟体育教学实训中心将通过搭建 AI 模拟体育教学实训平台，含 AI 多模态资源中心、体育教育垂域模型微调、模拟教学智能体、智能穿戴教学分析系统以及实训平台配套的算力资源，赋能运动健康促进与康复人才培养，提升学生体育教学实操能力、健康促进实践能力、数字化教学应用能力，助力院校体育教育专业实训教学模式数字化转型升级的作用。购置清单如下：

产品软件购置清单：

序号	模块名称	数量	单位
1	AI 多模态资源中心	1	套
2	跨模态体育教育人才培养模拟教学	1	套

	智能实训垂域模型微调		
3	AI 教育人才培养模拟教学智能体	1	套
4	智能穿戴设备与教学分析系统	1	套

硬件购置清单：

序号	模块名称	数量	单位
1	多模态资源中心虚拟化平台服务器	1	台
2	多模态解析服务器	1	台
3	转码服务器	1	台
4	国产算力服务器	1	台

1、AI 多模态资源中心

应用指标：对接实训室直录播教学管理平台汇聚体育教学实训音视频、文档、图片等多模态资源，形成 AI 实训语料库，实现多维度检索、资源剪辑预览分享等全流程资源管理，完成语音识别、多模态 AI 解析自动提取标签、PPT、讲稿、OCR、人像及视频关键帧，内置 AI 智能体实现答疑、教案试题生成，支持学校统一身份、教学平台、企业微信集成，输出标准化 API 实现校内系统数据互通。

技术指标：采用集群分布式部署，可图形化监控集群负载，分布式存储支持横向扩容、数据冗余校验与恢复，落实多因素认证与最小权限管控，具备多模态内容安全审核及全量操作日志留存，单条视音频资源自动提取不少于 10 个智能标签，完整记录资源全生命周期元数据，并交付完整 API 文档。

绩效指标：建成学校体育教学实训统一数字资源底座，解决实训资源分散、检索复用困难问题，为下游模型微调、智能评价模块提供标准化高质量语料输入，建立安全可控的资源共享机制，沉淀可迭代更新的体育教学数字资产。

2、跨模态体育教育人才培养模拟教学智能实训垂域模型微调

应用指标：完成排球、田径、球类、体操等体育科目视频、教案、评分标准数据集采集预处理，实现体育课堂目标检测、人体姿态估计、教师持续追踪、教学语音降噪识别与多模态教学语义理解，可识别多类体育教学动作，交付全套微调模型与配套文件，提供三年免费模型迭代、增量训练、评价规则更新服务。

技术指标：训练集视频不少于 200 节、验证集不少于 50 节、测试集不少于 30 节，配套文本样本不少于 200 份，人物检测准确率≥ 95%，姿态关键点准确率≥ 94%，教师追踪准确率 > 95%，支持多类型专业标注、GPU 分布式并行训练，训练轮次不少于 150 轮并配置早停机制，完成轻量化领域微调，模型适配本地私有化推理部署。

绩效指标：打造适配体育教育实训的垂域 AI 能力，弥补通用大模型对体育课堂动作、评课逻辑理解不足的短板，为模拟教学智能体提供底层算法基座，保障模拟教学智能评课业务效果，建立可持续迭代优化机制，随教学积累持续提升 AI 分析评价精度。

3、AI 教育人才培养模拟教学智能体

应用指标：实现管理员、教师、学生三端协同，支持教学评价标准数字化管理、七大评价维度与权重自定义，开展模拟教学视频、教案、PPT 多模态智能解析并生成带亮点与改进点的量化评价报告，具备 AI 初评人工修正、小组互评、个人自测闭环实训功能，构建学生成长画像、能力雷达与教学风格图谱，支持成长徽章激励与批量账号任务导入，保障三端业务数据实时同步。

技术指标：支持不少于 4 种格式课程标准文档导入解析，任务发布强制校验评价权重总和为 100%，实现七大课堂维度自动量化分析与教案、PPT 语义解析，支持 AI 评分评语人工干预修改，平台三端业务数据一致性达到 100%，支持通过 XLSX 模板批量导入账号与业务数据。

绩效指标：构建“AI 初评+人工复核+小组互评+个人自测”多元实训考核模式，减轻教师人工评课工作负担，实现师范生教学能力量化可视、成长轨迹可追踪，精准定位学生教学设计、动作示范、课堂组织等能力短板，为个性化实训提升提供依据，助力体育教育专业实训教学质量提升。

4、智能穿戴设备与教学分析系统

应用指标：接入 10 套智能手环、10 套心率带，实时采集学生实训心率、运动强度等生理数据，通过大屏可视化展示单人及班级实训状态，实现运动过载风险预警、历史数据回放，开展生理-动作-教学环节耦合关联分析，输出实训负荷评估报告，通过分级权限管控保护学生隐私。

技术指标：支持 10 套手环、10 套心率带同时在线接入，设备数据丢包率

≤ 0.1%，实现生理、动作、教学三类数据时间轴对齐存储，支持心率阈值自定义报警与异常日志留存，执行分级数据访问权限，分析报告可导出，对外提供标准化对接 API 接口。

绩效指标：补齐体育实训生理负荷监测能力，建立实训运动风险预警机制，有效降低学生实训运动过载安全隐患，实现教学行为与生理状态联合分析，为教师优化实训教学设计与训练强度提供量化依据，完善体育实训全过程数据闭环，丰富实训过程观测维度。

5、实训平台配套的算力资源

应用指标：部署多模态资源中心虚拟化平台服务器、多模态解析服务器、转码服务器、国产算力服务器，为本项目资源存储、AI 多模态解析、视频转码、垂域模型训练、智能体推理提供完整本地硬件底座，满足四大软件模块并发运行需求，硬件具备带外远程管理，适配业务未来扩容与模型迭代升级。

技术指标：服务器 CPU、内存、GPU、存储、网络配置满足项目最低硬件配置要求，配置万兆光口与千兆电口，具备 BMC 带外管理，PCIe 插槽直出支持 GPU 扩展，支持多类 RAID 冗余保护，具备相关产品认证，具备本地化服务保障能力。

绩效指标：搭建校内本地机房私有化算力存储底座，整套平台不依赖公有云，保障全部业务与训练数据留存校内，保障资源存储、视频转码、AI 解析、模型训练、智能体运行业务稳定运行，消除算力对实训教学的影响，硬件具备良好扩展能力，适配后续资源扩容、模型迭代的算力存储需求。

三、项目建设内容

1、产品软件购置清单：

序号	模块名称	功能说明/配置要求	数量	单位
1	AI 多模态资源中心	平台应对接实训室现有摄像设备，对上海体育大学涉及到体育教育教学实训的视频、音频、文档、图片等资源进行统一存储、统一计算、统一服务，经过自动化自然语言处理、多模态处理及有效数据治理后，用于统一提供 AI 处	1	套

		理服务，高效统筹调度计算资源，整合人工智能的推理和计算模型算法、数据、计算资源等，贴合教育业务建立多模态机制算法，提供一站式并满足后续 AI 实训垂域模型微调及评价的语料库。 1.服务集群部署与管理 1.1.▲ 平台应能满足师生大规模数据处理和高并发访问的需求。集群式部署，服务模块应包括网关服务、认证服务、接口服务、定时任务服务、系统监控服务、文件上传服务、文件转码服务等。系统通过监控机制，可以实时监控集群节点运行状态（图形化界面显示 CPU 负载、网络负载、内存占用等信息）。 1.2.提高数据读写能力，系统须具备高效的分布式文件存储架构，将数据分散存储在多个节点上，实现数据的并行处理和高速传输。使用分布式的冗余机制将数据复制到不同节点上，以防止数据的丢失。支持数据校验和数据恢复功能。通过添加新的节点，用户可以线性地扩展存储集群的容量和吞吐量。 1.3.平台具备文件上传和服务多节点部署，用户可根据服务监控实时监测文件上传和服务运行负载情况，根据实际情况增加新的服务节点，满足高并发的文件上传和转码需求。 2.信息安全与防护 2.1.用户认证：使用强密码政策和多因素认证（MFA）来验证用户身份。 2.2.权限管理：遵循最小权限原则，为用户提供仅完成其工作所需的最低限度的访问权限。		

		3.内容安全审核 3.1.智能内容识别，提供文本内容语义分析和敏感信息检测，能够识别文字中的风险内容。覆盖中英文等主要语种的内容检测，满足多语言环境需求。 3.2.违规内容检测，敏感资源过滤和敏感词库管理，敏感词库（图库）可自定义在线添加和删除，系统需预置敏感词库。系统可通过多模态模型自动筛选违规敏感词，支持通过敏感词库对上传的指定文档进行 AI 智能审核，并展示审核结果；且需支持敏感图库管理。 3.3.合规性管理，严格遵循国家网络安全法、数据安全法等相关法规要求。建立完整的内容审核日志和证据保全机制。 4.资源管理与应用 4.1.支持资源统一汇聚与管理，支持与校内各业务系统通过 API 接口对接集成。 4.2.支持资源多维度检索，支持按关键字、人像、图片、场景等多种维度进行资源检索。 4.3.支持栏目筛选及多维度检索功能，用户选择栏目后即可获取目标栏目下的资源，支持视频、音频、图片、文档资源类型的快速选择、上传时间段资源筛选。另外，平台需支持资源多维度检索，可按关键字、人像、图片、场景等多种维度进行资源检索。 4.4.支持资源按照单文件、多文件和系列文件方式采集入库。支持与第三方系统通过 API 对接，可实现文件和元数据信息同步采集，入库资源可自动或手动发布。		

		4.5.资源管理 (1)支持资源库内下载、移动、删除、发布、撤回、分享、编辑、收藏、搜索功能； (2)支持文档、图片、音频、视频进行在线预览查看；文档、图片的预览支持放大、缩小、旋转等操作，视频支持不同清晰度切换； (3)个人资源支持分享功能，可选择链接分享、资源转发两种方式，并可设置链接有效期，可复制链接，分享给其他用户或者转发到资源平台。 (4)支持文件访问行为记录，任何用户对文件上传、预览、分享、编目、移动、删除等操作，都会以生命周期形式记录到文件元数据，方便后续进行分析和追溯。 (5)系统支持图片自动或者手动添加水印，支持图片和文字水印，系统支持图片添加水印后可下载源文件；支持向左或向右旋转图片。 4.6.权限管理 (1)资源设置对于全体用户可见或者部分用户可见； (2)可对个人用户、用户组进行下载、分享授权； (3)资源分享外发权限控制。 4.7.栏目管理 (1)支持栏目新建、修改、删除、顺序调整； (2)支持依据资源属性建立不同类型的一级栏目，并对上传的资源按类型进行过滤；例如：视频类栏目仅允许视频资源上传，否则禁止上传；综合专题类型的栏目允许所有类型的资源		

		上传。 4.8.用户角色指定，批量文档导入用户，支持用户的增删改查、重置密码、冻结和启用。 4.9.个人中心支持资源上传、下载、转发、删除、移动。 4.10.个人中心支持文件夹新建、下载、分享。 4.11.支持收藏资源到个人中心，对于收藏资源可以保存、下载、取消收藏。 4.12.支持新建资源组；支持用户在资源组内进行资源上传、下载、转发、删除、编辑、移动。 4.13.支持在具备权限的情况下，将个人中心文件转发给公共栏目。 4.14.系统支持在线剪辑工具，实现视频资源在线剪辑，用户不需要安装任何第三方编辑软件，使用浏览器即可实现常见格式视频资源的在线剪切、合并；剪辑完成生成文件时可将不同类型视频素材统一转成 MP4 格式，方便用户使用。 5.AI 多模态解析 5.1.智能标签提取：支持采用 NLP 算法分析视音频资源，提取关键词生成标签。支持不少于 10 个的标签提取，能够基于标签进行检索，提高资源检索效率，辅助个性化推荐。 5.2.▲ 支持 AI 多模态模型从视频课程中智能提取 PPT 及讲稿，能够充分的保留原始排版，并支持在线编辑、讲稿 AI 一键美化、保存、导出等功能。支持通过非关键词的场景化描述对视频进行多模态检索，可精准定位到对应关		

		键帧。 6.▲ AI 智能内容识别 6.1.支持语音处理，利用语音识别技术识别对视频语音进行字幕内容检索，并可直接定位跳转到检索信息点进行内容播放。 6.2.支持图片 OCR 数据处理，自动将图片上文字快速识别提取转换成文本，实现通过关键词对图片类数据进行内容检索。通过对图片中文字进行识别，提取出图片中的文字信息。 6.3.支持人像数据处理，系统应具备人像检索功能，通过上传人像图片实现以图搜图、以图搜视频。图片入库过程中，自动进行人像信息分析，提取人像数据。 6.4.支持文档数据处理，可供用户进行文档类数据全文检索，实现通过关键词对海量文本数据进行内容检索，并快速精准定位跳转。 6.5.支持 AI 多模态模型提取视音频资源中关键帧内容，包括知识点、文字、场景、物体等多个维度，用于多模态检索、语料提取等场景。提取到的内容通过 AI 模型归纳总结，自动生成全文概要、标签、知识图谱等。并支持章节知识点智能拆分，学生可快速浏览所需知识点，并可定位到对应章节进行播放。 7.AI 智能体融合 7.1.▲ 系统支持 AI 智能体，智能体设计采用松耦合结构，能够链接基于平台模型基座能力构建的学科大模型，在课程播放界面进行嵌入。能够实现围绕课程资源内容为学生进行针对性的答疑，并支持自动提取当前课程重点、		

		生成测试题、内容推荐等功能。支持生成教案、生成试题、生成导图并进行下载和保存到个人中心。 7.2.能够根据当前资源提供定制化的开场白和不少于 3 个引导启发式问题，引导学生进行提问并进行思考和学习。 7.3.支持查看历史回话并追溯对话内容，可以进行历史回话的删除操作。 8.系统对接和统一身份认证服务 8.1.支持与现有对接实训室现有基础录制设备对接，实现录播资源全数据汇聚。 8.2.支持与学校数字校园和统一身份认证系统对接，实现单点登录(SSO)和统一身份管理，支持基于角色的访问控制(RBAC)和属性访问控制(ABAC)。 8.3.支持集成至学校教学融合管理平台和企业微信。 9.API 接口与集成服务 提供 RESTful 风格的标准化 API 接口，便于系统集成，至少包括：资源管理 API：资源上传/入库，转码、截图、删除、下载；数据检索 API：按照时间、类型、大小、所属栏目等维度进行检索；用户系统 API，包括用户登录、管理接口；提供以上对应的 API 使用说明文档，文档提供详细使用说明。		
2	跨模态体育教育人才培养模拟教学智	（一）数据源采集及预处理 1.支持采集高校体育微课视频、实景体育课堂教学视频，涵盖排球、田径、球类、体操等主流体育科目。	1	套

	能实训垂域模型微调	2.同步配套采集对应教案文本、教学大纲、微课评分标准文档、历史人工评分报表作为文本数据集。 3.采集视频分辨率不低于 1080P、帧率 25fps 及以上，支持 MP4、AVI、MOV 等主流格式。 4.训练集视频不少于 200 节,验证集不少于 50 节，测试集不少于 30 节；配套教案文本、评分标准文本样本不少于 200 份。 5.支持标注体育专业动作，包含示范动作、分解动作、错误动作、练习动作等细分标签。 6.采用标准标注格式，支持矩形框、关键点、语义分割、行为分类多类型标注。 7.支持语音降噪处理，可去除操场环境噪音、回声、风声、人群杂音，分离教师人声与背景音。 8.支持教案与评分标准文本结构化解析，拆解微课评价维度、权重、等级规则、关键词库、触发词库。 （二）模型选型及模型训练 1.采用使用轻量化高精度模型，支持多目标同时检测，包含教师、学生、体育器材、队列队形、教学区域等目标同步识别。 2.采用高精度姿态估计模型，完成 2D 人体关节关键点检测,支持提取关节角度、重心高度、肢体开合幅度等量化姿态数据，匹配动作示范质量评价维度。 3.采用多模态大模型，支持视频画面+人体姿态+文本多维度信息融合理解，具备教学场景语义理解、教学行为逻辑推理、微课评分规则		

		语义匹配能力。 4.采用多目标追踪算法，基于外观特征提取器，结合语义相似度度量，实现教师身份在视频序列中的连续稳定追踪，支持遮拦重诉别与身份保持。 5.采用语音识别大模型，适配体育教师教学语音识别，支持体育专业口令、教学术语、队列指令、纠错话术高精度转写，具备语音情感分析、语速分析、停顿检测子能力。 6.采用大语言模型，承接全流程文本与多模态语义分析，具备长文本长视频时序上下文理解能力，可整节课堂全流程连贯分析，支持工程定制、领域微调，适配体育微课专属评价逻辑。 7.采用深度学习框架搭建全模型训练环境，支持分布式多 GPU 并行训练、混合精度训练、梯度累积训练，提升训练效率与收敛速度。 8.模型训练轮次不少于 150 轮，早停机制防止过拟合，保留最优权重模型输出模型支持导出格式，适配部署推理。 9.基于公开姿态数据集预训练权重，使用自建体育课堂关键点数据集，进行姿态估计模型微调。 10.采用轻量化微调方案进行大语言模型微调，结合海量体育教学话术、微课评课话术、体育教案、课堂教学实录文本，强化体育教学语义理解能力。 11.提供完整训练数据集、模型权重、标注文件、训练日志、技术文档；提供三年免费模型迭代优化、数据增量训练、规则更新适配服务。		

3	AI 教育人才培养模拟教学智能体	结合微调出的垂域模型，构建覆盖教学标准管理、考核评价、数据可视化看板等核心能力，实现人才培养模拟教学流程数字化、智能化，支撑师范生能力提升与精准培养。 1.总体要求 支持管理员端、教师端、学生端三端协同，具备数据看板、权限管理、任务发布、视频上传、智能评价、结果反馈等能力。 2.评价指标体系 2.1.▲ 支持人才培养教学标准的数字化存储与检索，具备管理多专业、多标准的能力，支持在线创建或上传格式文档的方式创建课程标准，支持不少于 4 种文档格式，实现标准与具体评价内容的结构化映射，支持进行详情查看。 2.2.▲ 具备评价维度设置功能，支持课堂结构与时间分配、动作示范质量、口令与组织调动、模拟学生互动与纠错、练习设计与时间指令、语言表达与教学激情、收尾与提炼七种评价维度，每项技能支持配置多级评价等级，并支持设置各等级对应的评价内容描述及权重系数，设置完成后支持持续更新，并实时显示最新更新时间。 2.3.具备考核权重的动态计算引擎，支持在发布评价任务时，动态选择评价维度并配置权重，系统需强制校验各项目权重之和为 1（100%），确保评价数据的数学严谨性。 3.智能评价要求 3.1.具备多模态资源接入预处理能力，要求支	1	套

		持视频、文档、PPT 等模拟教学资源接入，适配学生在日常模拟教学、文本教案/PPT 课件等多场景资源数据处理。 3.2.▲ 支持视频智能分析，搭载基于关键帧提取的学生模拟教学视频分析算法，识别课堂行为，生成课堂结构与时间分配、动作示范质量、口令与组织调动、模拟学生互动与纠错、练习设计与时间指令、语言表达与教学激情、收尾与提炼七种评价维度的量化分析报告，并给出详细结构与评价分析，要求包含明确的评价观察点作为依据，在单项评价中要求设置对照项，将亮点、改进点进行直观展示分析，并自动分析出对应评价点的关键事件，不应以视频名称作为关键事件。 3.3.▲ 支持对文本与课件语义进行解析，应具备教案文本语义切片分析能力，精准识别教学目标、重难点等核心要素；支持 PPT 课件视觉语义理解，自动生成教育价值、教学逻辑、内容适配性等多维度解析总结，查看报告时支持进行评价标准、被评价素材的直接查看。 3.4.具备人机协同评价修正能力，支持 AI 初始评分、评语、解析结果的人工干预与修改，持续优化模型精度。若评价活动中同时涉及多模拟教学资源，在查看结果时除总分外还可直接查看到分项得分、对应打分权重，并可直接查看该项具体评分规则。 3.5.全流程审核预警：具备全流程审核、预警能力，支持一键批量审核；可导出含全量考核数据的 Excel 统计表；内置智能预警算法，自		

		动高亮标记不及格、优异，辅助评价中的精准复核。 3.6.小组互评流程管理：支持小组互评全流程化管理，具备组内互评触发、维度打分、评语填写、结果聚合能力，支持用户端预览小组评价视频及任务，自动汇总互评数据生成综合评分。 3.7.▲ 自测闭环反馈：支持发起个人自测任务，录入学科、年级、课题等元数据；上传视频、教案、PPT 后触发 AI 解析，生成可视化自测报告，标注不规范点、教学短板等，提供改进建议。 3.8.除了智能评价报告外，还要求支持即时对学生的表现给出打分，如：教学指令口齿是否清晰、语速是否合适等。 4.数据看板 4.1.▲ 课程目标达成度可视化：支持不少于教案、课件、说课、教学组织能力、板书语言仪态仪表、教学手段及实践操作能力、教学设计能力七种教学指标多维可视化分析，可转化为雷达图、柱状对比图，直观展示班级/个人目标达成率、能力短板。 4.2.用户成长画像构建：支持学生成长画像构建与追踪，生成素养曲线，量化展示素养、教学能力等核心能力动态变化趋势。 4.3.成长里程碑与成就：支持学院自定义成长里程碑阶段，系统自动根据评价得分解锁对应里程碑及徽章，激励学生学习积极性。 4.4.教学风格图谱展示：基于历次评价数据，		

		构建多维度教学风格特征模型，以雷达图形式直观呈现教学风格优势与短板。 4.5.批量数据导入管理：支持基于 XLSX 模板批量导入教师、学生、评价信息，系统自动完成账号创建、权限分配、评价任务关联，提升管理效率。 4.6.全端数据实时同步：采用分布式架构，支持三端数据双向同步、实时更新，评价维度标准、评价任务、评价报告等数据一致性达 100%。		
4	智能穿戴设备与教学分析系统	进行体育教育实训配套建设，采购 10 套智能手环、10 套心率带，并开发配套教学分析系统，用于实时采集学生体育实训过程中心率、运动强度、运动时长等生理数据，通过可视化大屏直观展示学生实训状态。 1.配套设备 1.1.提供 10 套配套的智能手环，具备实时心率、运动强度、运动时长等参数检测能力，支持心率阈值自定义报警，实时警示学生运动过载，规避安全风险。 1.2.提供 10 套配套的心率带，采用电极式/高精度光电传感技术，适配学生实训中高强度间歇训练、动作实训等场景。 2.数据采集与接入 2.1.支持 10 套手环、10 套心率带同时在线接入，数据丢包率≤ 0.1%。 2.2.实现配套设备中的生理数据，实训过程中的动作数据、教学数据的时间轴对齐与结构化存储。 2.3.提供标准 API 接口，支持与实训室录播系	1	套

		统、实训智能体数据进行对接。 3.耦合分析与相关性挖掘 3.1.生理、动作关联分析：建立心率、运动强度与动作的相关性模型，识别如：高心率-动作不规范等关联模式。 3.2.教学-生理反馈分析：分析实训环节、指令节奏与学生心率变化、运动负荷的动态关联，输出如：讲解时长与心率恢复相关性等分析结果。 3.3.智能数据挖掘：内置 AI 相关性分析算法，自动挖掘隐藏关联，生成量化分析报告，支持报告灵活导出。 3.4.负荷评估模型：基于生理数据、动作类型，构建学生实训负荷评估模型，支持划分负荷区间，识别过度疲劳、负荷不足等状态。 4.数据展示 4.1.同屏显示实训学生实时心率、运动强度、实训时长、负荷区间，采用颜色分级直观对应标识状态，支持单人详情一键查看。 4.2.多维度数据可视化：支持生理数据趋势图、动作-生理关联雷达图、教学环节-负荷分布柱状图、班级实训状态热力图等可视化展示。 4.3.预警提醒：实时高亮显示心率超标、运动过载、设备离线等异常状态，支持异常数据自动记录，形成实训安全日志。 4.4.支持用户在大屏进行操作，可切换单人、班级视图，具备历史数据回放、关联分析结果查看功能。		

		5.权限管理与数据安全 5.1.权限管理：支持进行分级权限控制，管理员负责设备与系统配置，教师查看实训数据与分析结果，学生仅查看个人数据，保障数据隐私。 5.2.数据安全：分析结果支持进行快速查询与回溯，可按班级、学生、实训课程进行分类管理。		

2、硬件购置清单：

序号	名称	类别	配置要求	数量	单位
1	多模态资源中心虚拟化平台服务器	服务器	1.配置不少于 2 颗处理器，基础主频≥ 2.4GHz，单处理器核心数≥ 38 核，含操作系统； 2.▲ 内存≥ 256GB； 3.≥ 2 块 960GB 企业级热插拔 SATA SSD 硬盘；≥ 10 块 8TB 7200 转企业级热插拔 SATA HDD 硬盘； 4.独立高性能 Raid 卡，缓存≥ 2G，支持 RAID0/1/5/6/10/50/60，支持内置 16 块硬盘接口； 5.≥ 2 个高性能千兆电口；≥ 2 个高性能万兆光口（含光模块）； 6.板载 BMC 管理模块，支持 IPMI、KVM Over IP、虚拟媒体等管理特性；	1	台

			7.▲ ≥ 11 个 PCIe 4.0 插槽,从主板直出，非 Riser 转接； 8.服务：≥ 三年原厂免费整机质保服务； 9.提供本地管理功能，具有本地机器状态显示功能，可实现独立于操作系统的远 程操作，包括远程的开机、关机、重启、监控 CPU，电源状态，温度等 ； 10.具备售后服务能力。		
2	多模态解析服务器	服务器	1.配置不少于 2 颗处理器，基础主频≥ 2.1GHz，单处理器核心数≥ 12 核，含操作系统； 2.内存≥ 64GB； 3.≥ 2 块 960GB 企业级热插拔 SATA SSD 硬盘； 4.独立高性能 Raid 卡，支持 RAID0/1/10； 5.≥ 2 个高性能千兆电口；≥ 2 个高性能万兆光口（含光模块）； 6.≥ 2 张 GPU 卡，单卡显存≥ 24G,功率≥ 450W，涡轮散热； 7.板载 BMC 管理模块，支持 IPMI、KVM Over IP、虚拟媒体等管理特性； 8.≥ 11 个 PCIe 4.0 插槽,从主板直出，非 Riser 转接；	1	台

			9.≥ 三年原厂免费整机质保服务； 10.提供本地管理功能，具有本地机器状态显示功能，可实现独立于操作系统的远程操作，包括远程的开机、关机、重启、监控 CPU，电源状态，温度等； 11.具备售后服务能力。		
3	转码服务器	服务器	1.配置不少于 2 颗处理器，基础主频≥ 2.1GHz，单处理器核心数≥ 12 核，含操作系统； 2.内存≥ 64GB； 3.≥ 2 块 480GB 企业级热插拔 SATA SSD 硬盘； 4.独立高性能 Raid 卡，支持 RAID0/1/10； 5.≥ 2 个高性能千兆电口；≥ 2 个高性能万兆光口（含光模块）； 6.≥ 1 张 GPU 卡，单卡显存≥ 24G,功率≥ 450W，涡轮散热； 7.板载 BMC 管理模块，支持 IPMI、KVM Over IP、虚拟媒体等管理特性； 8.≥ 11 个 PCIe 4.0 插槽,从主板直出，非 Riser 转接； 9.≥ 三年原厂免费整机质保服务； 10.提供本地管理功能，具有本地机器状态显	1	台

			示功能，可实现独立于操作系统的远 程操作，包括远程的开机、关机、重启、监控 CPU，电源状态，温度等 ； 11.具备售后服务能力。		
4	国产算力服务器	算力服务器	1.配置不少于 2 颗处理器，基础主频≥ 2.4GHz，单处理器核心数≥ 38 核，含操作系统； 2.内存≥ 512GB； 3.≥ 2 块 960GB 企业级热插拔 SATA SSD 硬盘；≥ 4 块 3.84TB 企业级热插拔 SATA SSD 硬盘； 4.独立高性能 Raid 卡，缓存≥ 2G，支持 RAID0/1/5/6/10/50/60，支持内置 16 块硬盘接口； 5.≥ 2 个高性能千兆电口；≥ 2 个高性能万兆光口（含光模块）； 6.▲ ≥ 6 个 GPU 卡，单卡显存 48GB，支持 FP32、FP16、FP8 等算力类型； 7.板载 BMC 管理模块，支持 IPMI、KVM Over IP、虚拟媒体等管理特性； 8.最大支持 13 个 PCI-E4.0 插槽，额外支持扩展 1 个 OCP3.0 插槽； 9.≥ 三年原厂免费整机质保服务；	1	台

			10.提供本地管理功能，具有本地机器状态显示功能，可实现独立于操作系统的远程操作，包括远程的开机、关机、重启、监控 CPU，电源状态，温度等 ； 11.具备售后服务能力。		

注：

1.中标候选人确定后，采购人有权要求中标候选人按采购文件要求进行功能核验；如核验结果与投标响应不一致，采购人将依法追究相关责任。

2.指标中要求提供证明材料的，未提供有效证明材料或证明材料中内容与所填报指标不一致的，该指标按不满足处理。

3.除有特殊说明之外,本设备参数中所有指定的具体技术参数或参数范围，均应理解为是采购人可接受的最低要求。也即，当对应技术参数或参数范围是越小越好时，则指定的具体技术参数或参数范围应理解为是上限值或最大允许范围；当对应技术参数或参数范围是越大越好时，则指定的具体技术参数或参数范围应理解为是下限值或最小允许范围。

4.本技术规格中指定的工艺、材料和设备的标准（若有时）仅起说明作用，并没有任何限制性。投标人应当在投标文件中列明替代标准实质上优于或相当于“采购需求”中的相关要求具体依据，并说明该替代能够实质满足采购人的采购需求。但对无法实质性满足需求的技术指标将不予认可。

四、其他工作要求

4.1、要求

交货地点：采购人指定地点。

平台提供校内永久软件使用授权，不限教师、学生账号数量，不限并发访问用户数。

本系统一切产出的资源，需提供相应接口归集到学校数据中心。

供应商需承诺免费完成与学校现有录播、数字校园平台打通，承担对接开发工作量，不再额外收取接口开发费用。

本项目交付所有软件、AI 模型、训练数据集、知识产权永久授权采购人校内使用；供应商保证交付物无第三方版权侵权，若发生侵权诉讼由供应商承担全部赔偿及法律责任。

本项目要求系统私有化部署在采购人本地机房，所有业务数据留存于学校内网服务器，供应商在未告知学校情况下无远程调取数据权限。

4.2、售后服务要求

本项目质保期为自验收通过之日起三年,期间提供 7*24 小时免费技术支持和售后服务，三年后进入有偿维护期。

在质量保证期内,供应商需按照售后服务的承诺提供保修和运行维护服务，如果厂商对信息系统中软、硬件设备等产品中的部分保修期超过上述期限的，则按照厂商的规定进行免费保修。

在质量保证期内，供应商负责信息系统的运行维护工作，确保信息系统安全、稳定、可靠地运行。本项目涉及的运行维护工作范围为：软、硬件维护。

4.3、应急响应要求

供应商对系统故障应能够实时响应，若系统发生故障，接到通知后 30 分钟之内响应，特殊故障与客户沟通协商后，按照协商的方式制定解决方案并进行处理。

具体故障级别及对应的应急响应要求如下：

一级故障：在 1 小时内确诊，总故障解决时间不超过 4 小时。

二级故障：在 4 小时内确诊，并在 8 小时内由专家到达现场确诊并解决，总故障解决时间不超过 24 小时；

三、四级故障：在 8 小时内确诊故障，总故障解决时间不超过 48 小时。

4.4、培训要求

对系统使用单位提供业务操作培训，应提供详细培训方案。

(1)在上线及试运行阶段提供 2 次与项目相关的必要培训。

(2)供应商需要开展分层次的人员培训工作,每次培训后应对参加培训人员进行测试，评估培训成果。培训应具有培训教材、培训环境和高水平的培训讲师，同步配套操作手册、教学视频交付采购人。

(3)供应商应提供一般用户的基础操作培训和部门信息管理员的日常应用维护的培训，确保用户对象能够掌握对应的操作技能。

4.5、进度要求

投标人应根据建设内容，分阶段制定合理的时间进度，并且应根据招标方要求进行调整和细化。

总建设周期为合同签订之日三十个工作日。质量保证期为自验收通过之日起三年，需根据采购人现场教学排期灵活调整施工时序，不得影响院校正常教学秩序。

4.6、项目团队及驻场人员要求

1)投标人须具有稳定的在职技术保障力量，能够提供及时的技术支援或服务，应针对本项目提供不少于 6 人的项目服务团队（包括驻场服务人员、人工智能应用人员、系统集成项目管理人员、运维人员、培训讲师），投标人相关人员需具备相应服务能力，需提供相关证明。

角色	主要职责	人员数量	人员要求	驻场要求
驻场服务人员	在项目建设期内驻场时，负责日常需求的收集、确认及项目进度现场汇报。且按照学校实际教学安排灵活安排项目现场实施、部署、联调、培训、答疑，并提供突发故障处理服务	2 人	要求至少有 1 年以上 AI 智能评价、智能实训项目支撑经验。	驻场
人工智能应用人员	负责项目中涉及的AI多模态智能解析模块、垂域模型微调进行算法选型、模型微调	1 人	/	不驻场
系统集成项目管理人员	负责项目的进度、质量及安全控制，统筹团队内部人员、软硬件资源，确保所有交付物符合项目要求	1 人	具有系统集成项目管理相关证书	不驻场
运维人员	负责系统上线后的平台监控、环境巡检、版本升级、权限维护、数据备份、故障排查，保障平台稳定持续运行	1 人	具有网络工程师证书	不驻场
培训讲师	负责编制配套培训课件，面向学校各角色开展平台操作、AI 功能使用、日常运维等培训，组织实操演练，收集培训反馈并持续优化培训内容	1 人	/	不驻场

2)投标人应针对本项目提供不少于 2 人的质保期间支撑团队(其中系统集

成项目管理人员 1 人，专职质保服务人员 1 人)；投标人的相关服务人员需具备相应的服务能力。

角色	主要职责	人员数量	人员要求	驻场要求
系统集成项目管理人员	负责项目的进度、质量及安全控制，统筹团队内部人员、软硬件资源，确保所有交付物符合项目要求	1 人	具有系统集成项目管理相关证书	不驻场
专职质保服务人员	全质保周期内负责本项目的质保服务工作	1 人	要求至少有 1 年以上 AI 智能评价、智能实训项目支撑经验。	不驻场

3)投标人或投标产品生产商提供 AI 智能评价类、AI 助训类软件著作权的，优先考虑;投标人或投标产品生产商近 3 年以来承接的 AI 智能评价或智能实训相关项目业绩的，优先考虑；提供软、硬件生产商售后服务承诺函的，优先考虑。

4.7、技术文件要求

投标人提供的书面技术资料应能确保系统正常运行所需的管理、运营及维护有关的全套文件。技术资料应该全面、完整、详细。投标人提供的技术资料至少应包括:

－平台使用说明文件;

－项目文档，应该包括:

(1)功能设计文档;

(2)实施文档;

(3)功能需求文档。

提供全套技术文件纸介质 3 套以及电子文件 1 套。