

技术要求

采购包 1:

标的名称: AI 可视化仿真学习系统

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	基础底座平台
2		1.1	平台采用 B/S 架构, 包括学生端、管理端。
3		1.2	底座平台: 主要包括图谱应用平台、课程学习平台、数字教材平台、AI 服务引擎。
4		2	图谱应用平台:
5		2.1	图谱模式: 图谱包含岗位图谱、课程图谱以及全节点图谱, 可自由切换以不同维度进行展示。(需提供相应功能的截图及相应证明材料)
6		2.2	支持图谱岗位的搜索筛选
7		2.3	岗位图谱功能:
8		2.3.1	可以查看专业、岗位以及岗位对应的相关能力要素关联信息
9	▲	2.3.2	可以查看节点关联的课程中详细课程资源以及对应学习进度
10		2.3.3	可对图谱进行缩放并能手动拖拽图谱及节点进行交互
11		2.3.4	支持统计所有已配置岗位下选择该岗位的学生对本岗位知识点的学习掌握情况
12		2.3.5	课程图谱: 在课程学习平台中构建从课程到章节以及关联知识或技能的课程图谱。
13		2.3.6	个性化学习路径: 根据岗位要求, 通过 AI 算法构建个性化学习

			路径，用户可以按照学习路径上的资源进行学习，并能实时统计学习进度。
14		3	课程学习平台
15	★	3.1	课程图谱：用户可以按照章节关联技能点，构建课程图谱，学生可以在课程详情页查看具体的课程图谱。
16		3.2	具备实时答题互动功能：观看课程视频过程可进行答题互动。
17		3.3	具备学习轨迹监控功能，在对应的点播课程中可查看班级观看表及每个章节的观看详情。
18		3.4	具备反刍比分析功能，可具体分析出学生重复观看视频的章节以及原因。
19		3.5	具备学生观看视频控制功能：支持未观看的视频不能快进、焦点移除视频播放界面视频自动暂停。
20	▲	3.6	提供学情分析数据看板，包含在线课程点播实时热力图、波形图、播放量、在线人数、热门课程等信息。 (需提供相应功能的截图及相应证明材料)
21		3.7	班级视频观看率统计，根据需求条件查看并导出班级视频观看率数据。
22		3.8	访问信息统计：根据需求条件查看并导出访问信息统计数据。
23		4	数字教材平台

24		4.1	支持数字教材分板块展示。
25		4.2	支持展示建设中的校本教材。
26		4.3	支持首页显示校本教材封面、名称等信息。
27		4.4	支持跳转教材门户详情界面，展示教材开发进度。
28		4.5	系统支持分布式部署，满足万人同时在线学习。
29	▲	4.6	包含数字教材编辑系统、数字教材阅读器。
30		4.7	数字教材编辑系统
31		4.7.1	可实现教材章节目录的搭建和导入，支持按章节建设能承载各种富媒体的知识单元。
32	▲	4.7.2	支持插入各种资源类型：至少包含文字、视频、音频、图片、公式、试题、讨论、网页、动画、3D 模型等。试题支持插入单选、多选、填空、简答题、连线题、口语题、组合题等多种题型。试题编辑页面有智能导入功能，可成段导入单选题、多选题、填空题、判断题、简答题、组合题、完形填空等题型，且支持文本、图片、公式。题目结构支持识别答案解析、难易度、知识点。提供可下载的推荐格式范例。（需提供相应功能的截图及相应证明材料）
33		4.7.3	支持预览电脑端教材效果，支持对文字、

			图片和视频内容进行审核（如涉黄、涉暴、政治敏感 涉恐等）
34		4.7.4	支持搜索任意文字内容，支持多种批注功能并可用批注定位，支持对数字教材中各类型文字、图片、互动内容进行分类统计。
35	▲	4.7.5	支持在线编辑表格、文本框、图片、形状、图标、图形、图表、公式、音频、视频、网页、交互元素，能选择模板，统一字体，自动配色，支持课堂互动、微课视频、作业库、3D 模型等。（需提供相应功能的截图及相应证明材料）
36		4.7.6	可编辑在线测试试卷：可编辑常见题型，所有已编辑试题可进入默认试题库。
37		4.8	数字教材阅读器
38		4.8.1	可支持浏览器端进行使用。
39		4.8.2	支持在教材中观看交互式课件，多媒体资源学习，可互动。
40	▲	4.8.3	教材中支持图片、动画、视频、音频、网页、代码、注释、引用、表格、三维模型、latex 公式、高亮块、代码块、流程图、思维导图等。（需提供相应功能的截图及相应证明材料）
41		4.8.4	支持多色笔记，支持发布疑问式笔记，可定位正文相应位置。
42		4.8.5	支持三维模型的虚拟

			仿真实验嵌入，手动操作缩放。
43		4.8.6	支持常规作业布置和回答，以及常规测试，包括选择、填空、判断、简答等题型。
44		5	实训系统
45		5.1	实训学生端：包含在线实训模块
46		5.2	在线实训：基于线上虚拟环境进行线上实训。
47		5.2.1	预约实训：系统提供实训预约功能，用户可自主选择日期和时间段预约实训项目，系统可支持预约未来7天的时段。
48		5.2.2	按需配置：预约界面展示可预约时段、预约人数限制等信息，用户可进行筛选与决策。
49		5.2.3	取消实训：系统支持用户在开始实训前随时取消实训项目，释放系统资源。
50		5.2.4	扩展实训：平台具备开放性与兼容性，可支持教学课程二次开发，支持第三方实训项目接入理实一体化数字平台。
51		5.2.5	自定义实训：在接入过程中，平台允许用户自定义实训项目的名称，以符合不同专业领域的命名习惯与教学要求。
52	▲	5.2.6	课程关联实训：实训案例库可以和基础底座的课程模块进行绑定，支持从实训课程中进行跳转。（需提

			供相应功能的截图及相应证明材料)
53		5.2.7	线上项目实训：内置在线虚拟实训环境，支持学生基于实训项目，参考实训手册进行实训操作演练，并将实训数据进行上报。
54		5.3	系统简介
55		5.3.1	面向高校人工智能、计算机科学及信息工程等相关专业建设，打造集教学指导与应用开发于一体的智能体实践教学平台。
56		5.3.2	教学实践融合：采用双区联动模式，实现理论讲解与平台操作同步进行，构建学做结合的实践教学体系。
57		5.3.3	可视化智能体开发：提供可视化 workflow 设计环境，支持通过拖拽方式搭建智能体应用流程。
58		5.3.4	多模型接入能力：支持多种主流模型与本地部署模型接入，可切换与对比。
59		5.3.5	知识增强与应用构建：支持企业或专业知识库接入，实现知识增强问答与场景化应用开发，提升智能体专业能力。
60		5.3.6	插件扩展与任务执行：提供插件扩展机制，使智能体具备数据调用、系统对接与任务执行能力，推动智能体从问答工具向可执行型智能体升

			级。
61		6	系统硬件资源支持：
62		6.1	处理器： $\geq 2 \times 14$ 核 28 线程 / 颗，主 频 $\geq 2.60\text{GHz}$ / 颗
63		6.2	内存： $\geq 8 \times 32\text{GB}$ DDR4 ECC RDIMM (2400MHz)
64		6.3	系统 / 高速存储： \geq $1 \times 960\text{GB} + 1 \times$ 240GB SATA 企业级 SSD
65		6.4	数据存储： $\geq 4 \times$ 4TB SATA 7200RPM 企 业级机械硬盘
66		6.5	主板：支持双路 CPU
67		6.6	配套服务器硬件甲方 永久使用，供方提供 服务期内的技术支持 服务，技术支持服务 包含硬件故障检测、 故障定位、技术指导 及维修协调。

标的名称：智能体应用开发教学资源

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指 标
1		1	教材目标
2		1.1	本课程围绕智能体应用开发的基本流程展开，从智能体技术基础和大语言模型应用入手，逐步介绍智能体设计方法、知识库构建、 workflow 设计以及多智能体协作等关键内容，并结合典型应用场景开展实践训练。通过项目化学习方式，引导学习者掌握智能体系统构建、运行与应用的基本方法，逐步提升利用智能体技术解决实际问题的能力。

3		2	模块结构（包括但不限于以下内容）
4		2.1	项目一 人工智能与智能体技术认知
5		2.1.1	任务1 人工智能技术发展概述
6		2.1.2	任务2 智能体基本概念与特点
7		2.1.3	任务3 智能体系统的基本结构
8		2.1.4	任务4 智能体应用案例分析
9		2.2	项目二 大语言模型基础
10		2.2.1	任务1 大语言模型基本原理
11		2.2.2	任务2 大模型常见应用方式
12		2.2.3	任务3 提示词设计基础方法
13		2.2.4	任务4 大模型接口调用实践
14		2.3	项目三 智能体开发环境与工具
15		2.3.1	任务1 常见智能体开发框架介绍
16		2.3.2	任务2 智能体开发平台使用
17		2.3.3	任务3 智能体开发环境配置
18		2.3.4	任务4 简单智能体构建实践
19		2.4	项目四 智能体设计与任务规划
20		2.4.1	任务1 智能体结构设计方法
21		2.4.2	任务2 智能体任务规划机制
22		2.4.3	任务3 工具调用与任务执行流程
23		2.4.4	任务4 智能体任务执行实践
24		2.5	项目五 知识库构建与检索增强

25		2.5.1	任务1 知识库构建方法
26		2.5.2	任务2 文档处理与向量化存储
27		2.5.3	任务3 检索增强生成技术应用
28		2.5.4	任务4 知识型智能体实现
29		2.6	项目六 智能体 workflow 设计
30		2.6.1	任务1 智能体 workflow 设计方法
31		2.6.2	任务2 多步骤任务执行机制
32		2.6.3	任务3 智能体工具协同调用
33		2.6.4	任务4 自动化任务流程实现
34		2.7	项目七 多智能体协作机制
35		2.7.1	任务1 多智能体系统基本模式
36		2.7.2	任务2 智能体角色设计与分工
37		2.7.3	任务3 多智能体协同任务实现
38		2.7.4	任务4 多智能体应用实践
39		2.8	项目八 智能体部署与运行
40		2.8.1	任务1 智能体系统部署方法
41		2.8.2	任务2 智能体服务接口设计与调用
42		2.8.3	任务3 系统运行监控与维护
43		2.8.4	任务4 智能体运行优化方法
44		2.9	项目九 智能体应用场景实践
45		2.9.1	任务1 智能客服智能体实现
46		2.9.2	任务2 知识问答智能体实现

47		2.9.3	任务3 内容生成智能体实现
48		2.9.4	任务4 智能体应用综合实践
49		3	3、内容要求
50		3.1	教材至少包含文本、表格、2D图形、3D图形、视频、动画演示、在线习题、拓展阅读、课后讨论等元素；内容紧跟教材主题所涉行业最新发展，可实时更新，保障知识的前沿性。
51		3.2	完成数字教材配套课程资源建设，并支持在理实一体化数字平台及其他平台部署：
52		3.2.1	微课视频个数 ≥ 30 个，每个视频约 10 分钟。视频匹配教材内重点、难点，以视频形式讲解、演示；
53		3.2.2	图片 ≥ 50 个，以组合图片形式代替传统教材中单个插图；
54		3.2.3	课件：每个模块至少配一份课件，覆盖该模块全部内容，以 PPT 形式融合教学目标、参考资料、学习素材；
55		3.2.4	习题 ≥ 200 道，针对教材内容设置课后练习题；
56		3.2.5	课程标准 1 套，根据人才培养方案修订课程标准；
57		3.2.6	实验 ≥ 20 个。
58		3.3	教材以模块化设计呈现，内容可灵活组合与更新，满足个性化学习需求，覆盖课程学习核心知识。每个

			教学模块辅以线上实验和案例分析。
59		3.4	适应结构化、模块化的教学需求，以真实生产项目、典型工作任务、案例等为载体设计和组织教学单元。具有良好扩展性，满足快速更新需求。无政治性、科学性、知识性错误。
60		3.5	符合课程内在逻辑体系和学生认知发展规律，符合行业、企业人才培养目标，取材合适，支持学生自主学习和教师教学需求。

标的名称：深度学习应用开发教学资源

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	教材目标
2		1.1	本教材围绕深度学习应用开发的基本流程进行组织，从基础知识与开发环境入手，逐步过渡到数据获取与处理、特征表示、模型构建与训练方法，并结合典型应用场景开展实践训练。在此基础上进一步介绍模型优化、模型部署以及应用系统开发等内容。课程以项目任务为主线，通过实践操作帮助学习者理解深度学习模型的基本原理与应用方法，逐步掌握数据处理、模型训练、模型优化和系统集成等关键技术，形成较为系统的深度学习应用开发能

			力。
3		2	模块结构
4		2.1	项目一 深度学习基础与开发环境准备
5		2.1.1	任务1 深度学习技术概述与发展趋势
6		2.1.2	任务2 神经网络基本结构与运行机制
7		2.1.3	任务3 主流深度学习框架及其特点
8		2.1.4	任务4 深度学习开发环境搭建与测试
9		2.2	项目二 数据获取与训练数据集构建
10		2.2.1	任务1 深度学习任务中的数据类型与来源
11		2.2.2	任务2 图像、文本与结构化数据采集方法
12		2.2.3	任务3 数据清洗与数据整理实践
13		2.2.4	任务4 训练数据集构建流程与规范
14		2.3	项目三 数据标注与数据预处理
15		2.3.1	任务1 数据标注原理与标注规范
16		2.3.2	任务2 常用数据标注工具使用
17		2.3.3	任务3 数据预处理方法与实践
18		2.3.4	任务4 数据增强技术与样本扩展
19		2.4	项目四 深度学习特征表示方法
20		2.4.1	任务1 数据特征表示基础
21		2.4.2	任务2 图像特征提取方法
22		2.4.3	任务3 深度学习特征表示方法
23		2.4.4	任务4 特征表示与数据向量化实现
24		2.5	项目五 深度学习模型构建与训练

25		2.5.1	任务1 神经网络模型结构设计
26		2.5.2	任务2 卷积神经网络基本原理
27		2.5.3	任务3 深度学习模型训练流程
28		2.5.4	任务4 模型训练参数配置与训练实践
29		2.6	项目六 深度学习模型进阶应用
30		2.6.1	任务1 Transformer模型基本原理
31		2.6.2	任务2 预训练模型技术概述
32		2.6.3	任务3 预训练模型应用方法
33		2.6.4	任务4 深度学习模型迁移学习实践
34		2.7	项目七 模型评估与训练优化
35		2.7.1	任务1 模型评估指标及计算方法
36		2.7.2	任务2 模型训练结果分析
37		2.7.3	任务3 模型调参与优化策略
38		2.7.4	任务4 模型性能提升实践
39		2.8	项目八 模型压缩与部署应用
40		2.8.1	任务1 模型压缩与模型加速方法
41		2.8.2	任务2 深度学习模型部署技术
42		2.8.3	任务3 推理系统构建方法
43		2.8.4	任务4 模型部署与运行测试
44		3	内容要求：
45		3.1	教材至少包含文本、表格、2D图形、3D图形、视频、动画演示、在线习题、拓展阅读、课后讨论等元素；内

			容紧跟教材主题所涉及行业最新发展，可实时更新，保障知识的前沿性。
46		3.2	完成数字教材配套课程资源建设，并在理实一体化数字平台部署；
47		3.2.1	微课视频个数 ≥ 16 个（根据学分课时调整），每个视频约 10 分钟。视频匹配教材内重点、难点，以视频形式讲解、演示；
48		3.2.2	图片 ≥ 50 个，图表清晰、标注规范；
49		3.2.3	课件：每个模块至少一份课件，覆盖该模块全部内容，以 PPT 形式融合教学目标、参考资料、学习素材；
50		3.2.4	习题 ≥ 150 道，针对教材内容设置课后练习题；
51		3.3	教材以模块化设计呈现，内容可组合与更新，满足个性化学习需求，覆盖课程学习核心知识。每个教学模块辅以线上实验和案例分析，突出实用性和实战性。
52		3.4	适应结构化、模块化的教学需求，以真实生产项目、典型工作任务、案例等为载体设计和组织教学单元。具有良好扩展性，满足快速更新需求。无政治性、科学性、知识性错误。
53		3.5	符合课程内在逻辑体系和学生认知发展规律，符合行业、企业

			人才培养目标，取材合适，支持学生自主学习和教师教学需求。
--	--	--	------------------------------

标的名称：自然语言应用开发教学资源

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	教材目标
2		1.1	本课程围绕自然语言处理应用开发的基本流程展开，从文本数据获取与预处理入手，逐步介绍文本特征表示、文本分类模型构建以及自然语言理解相关技术，并结合实际应用场景开展实践训练。通过项目化任务的学习方式，引导学习者掌握文本数据处理、模型训练、结果分析以及应用系统开发等关键环节，培养运用自然语言处理技术解决实际问题的能力。
3		2	模块结构
4		2.1	项目一 自然语言处理基础与开发环境准备
5		2.1.1	任务1 自然语言处理技术概述
6		2.1.2	任务2 自然语言处理基本任务与应用场景
7		2.1.3	任务3 自然语言处理开发环境搭建
8		2.1.4	任务4 文本数据获取与整理
9		2.2	项目二 文本数据集构建与数据管理
10		2.2.1	任务1 文本数据类型与数据来源
11		2.2.2	任务2 文本数据整理与数据规范化

12		2.2.3	任务3 文本数据集构建方法
13		2.2.4	任务4 数据集划分与管理
14		2.3	项目三 文本预处理技术
15		2.3.1	任务1 文本清洗与格式处理方法
16		2.3.2	任务2 中文分词技术与实现
17		2.3.3	任务3 词性标注与基础语言处理
18		2.3.4	任务4 停用词处理与文本预处理实践
19		2.4	项目四 文本特征表示与向量化
20		2.4.1	任务1 文本特征表示基础方法
21		2.4.2	任务2 词袋模型与TF-IDF特征表示
22		2.4.3	任务3 词向量表示方法
23		2.4.4	任务4 文本向量化处理实践
24		2.5	项目五 文本分类模型构建
25		2.5.1	任务1 文本分类任务流程与基本原理
26		2.5.2	任务2 机器学习文本分类模型构建
27		2.5.3	任务3 文本分类模型训练实践
28		2.5.4	任务4 分类结果测试与分析
29		2.6	项目六 自然语言理解技术应用
30		2.6.1	任务1 关键词提取方法与实现
31		2.6.2	任务2 文本情感分析技术
32		2.6.3	任务3 信息抽取技术基础
33		2.6.4	任务4 自然语言理解应用实践

34		2.7	项目七 自然语言处理模型部署
35		2.7.1	任务1 自然语言处理模型运行流程
36		2.7.2	任务2 模型部署方法与实现
37		2.7.3	任务3 文本处理服务接口开发
38		2.7.4	任务4 模型运行与性能测试
39		2.8	项目八 自然语言应用系统开发
40		2.8.1	任务1 文本分析系统架构设计
41		2.8.2	任务2 文本分析功能模块开发
42		2.8.3	任务3 文本分析结果可视化展示
43		2.8.4	任务4 自然语言应用系统集成与实现
44		3	内容要求：
45		3.1	教材至少包含文本、表格、2D图形、3D图形、视频、动画演示、在线习题、拓展阅读、课后讨论等元素；内容紧跟教材主题所涉行业最新发展，可实时更新，保障知识的前沿性。
46		3.2	完成数字教材配套课程资源建设，并支持在AI可视化仿真学习系统及其他云平台部署：
47		3.2.1	微课视频个数 ≥ 16 个（根据学分课时调整），每个视频约10分钟。视频匹配教材内重点、难点，以视频形式讲解、演示；
48		3.2.2	图片 ≥ 50 个，图表清晰、标注规范；
49		3.2.3	课件：每个模块至少

			一份课件，覆盖该模块全部内容，以 PPT 形式融合教学目标、参考资料、学习素材；
50		3.2.4	习题 ≥ 150 道，针对教材内容设置课后练习题；
51		3.3	教材以模块化设计呈现，内容可组合与更新，满足个性化学习需求，覆盖课程学习核心知识。每个教学模块辅以线上实验和案例分析，突出实用性和实战性。
52		3.4	适应结构化、模块化的教学需求，以真实生产项目、典型工作任务、案例等为载体设计和组织教学单元。具有良好扩展性，满足快速更新需求。无政治性、科学性、知识性错误。
53		3.5	符合课程内在逻辑体系和学生认知发展规律，符合行业、企业人才培养目标，取材合适，支持学生自主学习和教师教学需求。

标的名称：互动教学终端

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	显示参数：
2		1.1	显示模式：标准、用户、动态、亮丽
3		1.2	背光源类型：DLED 背光
4		1.4	物理分辨率： $\geq 3840 \times 2160$
5		1.5	亮度： $\geq 350 \text{ cd/m}^2$
6		1.6	对比度： $\geq 1200:1$
7		1.7	响应时间： $\leq 8 \text{ ms}$

8		1.8	对角线尺寸： ≥ 86 英寸
9		1.9	色彩饱和度： $\geq 72\%$ NTSC
10		1.10	屏幕材质：A 规屏
11		2	触控参数：
12		2.1	触摸方式：红外触摸
13		2.2	玻璃：AG 钢化玻璃
14		2.3	触控点： ≥ 40 点触控 书写
15		2.4	触控响应速度： ≤ 5 ms
16		2.5	玻璃透过率： $\geq 88\%$
17		2.6	输入方式：手指或专用笔
18		2.8	最小触摸物体： ≤ 3 mm (中间 90%区域)
19		2.9	抗强光干扰
20		3	系统参数：
21		3.1	嵌入式操作系统
22		3.2	CPU： \geq Cortex A55 4 核，主频 ≥ 1.92 GHz
23		3.3	内存： ≥ 2 GB DDR4
24		3.4	内置存储： ≥ 16 GB
25		4	功能参数：
26		4.1	内部喇叭： $\geq 30W \times 2 + 15 W \times 2$
27		4.2	电源开关： ≥ 1 个
28		4.3	OSD 语言：英文/中文
29		5	接口参数：
30		5.1	音视频输入接口： \geq HDMI in $\times 1$ (前置)； \geq HDMI in $\times 1$ (后 置)；Line in $\times 1$ ； \geq Audio in $\times 1$
31		5.2	音视频输出接口： \geq Line out $\times 1$
32		5.3	网络接口：网口 $\times 2$
33		5.4	存储控制接口：前置 Type-A \geq USB3.0 \times 3；Type-C \geq USB2.0 $\times 1$
34		5.5	板载： \geq USB2.0 \times 1； \geq multi USB2.0 \times

			1; \geq Touch USB x 1
35		6	电源参数:
36		6.1	电源: 100~240 VAC, 50/60 Hz
37		6.2	待机功耗: \leq 0.5 W
38		6.3	功耗: \leq 350 W
39		7	OPS 系统
40		7.1	内存: \geq 16GB
41		7.2	平台架构: 符合教学实际需求, 符合国产化要求
42		7.3	处理器: 8 核 12 线程, 基础频率 2.0GHz, 最大睿频 4.4GHz, 三级缓存 12MB, 符合国产化要求
43		7.4	网卡: \geq 1000M x1
44		7.5	主频: \geq 2.0GHz
45		7.6	硬盘: \geq 512GB SSD
46		7.7	网络接口: \geq RJ45 x1
47		7.8	音频输入接口: \geq MIC in x1
48		7.9	音频输出接口: \geq LINE out x1
49		7.10	存储控制接口: 不少于 USB3.0 接口 x5; USB2.0 接口 x1
50		7.11	视频输出接口: 不少于 HDMI 接口(out) x1, DP(out) 接口 x1

标的名称: 交换机

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	端口配置: \geq 24 个 10/100/1000Mbps 自适应以太网电口, \geq 2 个 1000Mbps SFP 千兆光口, 支持光口热插拔。
2		2	交换容量: \geq 330Gbps。
3		3	包转发率: \geq 90Mpps。
4		4	设备类型: 网管型交换机, 支持 WEB 管理、

			SNMP 协议等多种网管方式，可实现端口限速、VLAN 划分、链路聚合、端口镜像等功能。
5		5	外壳材质：采用金属外壳设计，具备良好的散热性能和抗电磁干扰能力。
6		6	防雷等级：支持 $\geq 6kV$ 防雷保护。
7		7	安装方式：机架式。

标的名称：企业级路由器

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	机架式，固化 ≥ 10 个全千兆电口。
2		2	支持终端数 ≥ 200 台，带宽 $\geq 1500Mbps$ 。
3		3	支持 ≥ 3 个网段划分，内置 AC 功能，可直接管理无线 AP。
4		4	支持 Easy VPN、IPSec VPN、OPEN VPN 等 VPN 协议；支持 PPPoE Server、扫码认证、授权认证功能。
5		5	支持应用流控、应用阻断功能；支持云平台与 APP 双重管理方式，实现远程运维、实时监控，提升管理效率。

标的名称：机柜

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	规格参数：9U 标准挂墙式机柜，尺寸长 600mm \times 宽 450mm \times 高 500mm $\pm 5mm$ 。
2		2	结构设计：柜体采用冷轧钢板，前门采用钢化玻璃。
3		3	防护性能：具备防尘、

			防电磁干扰能力；支持门锁设计。
4		4	走线功能：机柜预留合理走线孔位。

标的名称：实训桌椅

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	双人位学生桌(69台)
2		2	整体规格：双人位设计，参考尺寸长1200mm×宽600mm×高750mm,可根据机房实际尺寸灵活调整，适配实训场景布局需求。
3		3	桌面材质与工艺：采用≥25mm环保E1级颗粒板或密度板，表面贴防火板，耐磨、耐刮、易清洁；边缘采用PVC机器封边工艺，封边紧密，防潮防脱。
4		4	桌腿及框架：采用优质冷轧钢管材质，钢管壁厚≥1.2mm；表面经酸洗磷化、静电喷涂双重处理，防锈耐腐蚀。
5		5	走线功能：桌面预留标准穿线孔；桌下配置专用理线槽。
6		6	学生椅（138把）
7		7	椅面材质：采用高密度聚乙烯（HDPE）吹塑成型，或优质多层板贴防火板材质，防水、耐磨、不易变形，易清洁。
8		8	椅架材质与工艺：采用优质冷轧钢管，钢管壁厚≥1.2mm；表面经静电喷涂处理，防锈耐腐蚀。

9		9	承重要求：额定承重 ≥100kg。
---	--	---	----------------------

标的名称：显示系统

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	显示参数：
2		1.1	显示模式：标准、用户、动态、亮丽
3		1.2	背光源类型：DLED 背光
4		1.3	物理分辨率：≥3840 × 2160
5		1.4	亮度：≥350 cd/m ²
6		1.5	对比度：≥1200: 1
7		1.6	响应时间：≤8 ms
8		1.7	对角线尺寸：≥86 inch
9		1.8	色彩饱和度：≥72% NTSC
10		1.9	屏幕材质：A 规屏
11		2	触控参数：
12		2.1	触摸方式：红外触摸
13		2.2	玻璃：AG 钢化玻璃
14		2.3	触控点：≥40 点触控书写
15		2.4	触控响应速度：≤ 5 ms
16		2.5	玻璃透过率：≥ 88%
17		2.6	输入方式：手指或专用笔
18		2.7	最小触摸物体：≤3 mm（中间 90%区域）
19		2.8	抗强光干扰
20		3	系统参数：
21		3.1	嵌入式操作系统
22		3.2	CPU：≥Cortex A55 4核，主频≥1.92 GHz
23		3.3	内存：≥2 GB DDR4
24		3.4	内置存储：≥16 GB
25		4	功能参数：
26		4.1	内部喇叭：≥30W × 2+15 W × 2
27		4.2	电源开关：≥1 个
28		4.3	OSD 语言：英文/中文

29		5	接口参数:
30		5.1	音视频输入接口: \geq HDMI in \times 1(前置); \geq HDMI in \times 1(后置); Line in \times 1; \geq Audio in \times 1
31		5.2	音视频输出接口: \geq Line out \times 1
32		5.3	网络接口: 网口 \times 2
33		5.4	存储控制接口: 前置 Type-A \geq USB3.0 \times 3; Type-C \geq USB2.0 \times 1
34		5.5	板载安卓: \geq USB2.0 \times 1; \geq multi USB2.0 \times 1; \geq Touch USB x 1
35		6	电源参数:
36		6.1	电源: 100~240 VAC, 50/60 Hz
37		6.2	待机功耗: \leq 0.5 W
38		6.3	功耗: \leq 350 W
39		8	OPS 电脑
40		8.1	内存: \geq 16GB
41		8.2	平台架构: 符合教学要求符合国产化要求
42		8.3	处理器: 核心数: \geq 8核 ; 主频: \geq 2.0GHz, 符合国产化要求
43		8.4	网卡: \geq I1000M x1
44		8.5	主频: \geq 2.0GHz
45		8.6	硬盘: \geq 512GB SSD
46		8.7	网络接口: \geq RJ45 x1
47		8.8	音频输入接口: \geq MIC in x1
48		8.9	音频输出接口: \geq LINE out x1
49		8.1	存储控制接口: 不少于 USB3.0 接口 x5; USB2.0 接口 x1
50		8.11	视频输出接口: 不少于 HDMI 接口(out) x1, DP(out) 接口 x1
51		10	配套 86 寸教学黑板

标的名称：会议桌

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	规格尺寸：支持根据会议室实际尺寸定制，参考尺寸 2400mm×1200mm 至 3200mm×1400mm。
2		2	桌面材质与工艺：符合国家环保标准，无异味、无有害物质；表面具备耐磨、防刮、易清洁特性；封边紧密平整，防潮防脱，延长使用寿命。
3		3	桌架材质与工艺：采用优质冷轧钢管（壁厚≥1.2mm）或优质铸钢桌腿；表面经静电喷涂处理，附着力强，防锈耐腐蚀，外观整洁美观。
4		4	走线功能：桌面预留走线盒孔位，可选配翻盖式线盒；桌下预留充足过线空间。

标的名称：网络中心机柜

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	规格型号：42U 标准机柜，长 600mm×宽 1000mm×高 2000mm。
2		2	柜门配置：前柜门采用玻璃材质，透明设计；后柜门采用高密网门，通风性优良，同时具备防尘、防电磁干扰功能。
3		3	内部配件：含≥2 块隔板，可灵活调整高度；含≥2 个散热风扇。
4		4	供电配置：含五孔 PDU（电源分配单元），

			具备过载、防雷保护功能。
5		5	结构设计：采用冷轧钢板。
6		6	防护与走线：具备防尘、防电磁干扰、防盗性能；机柜预留充足走线孔位。

标的名称：业务交换机

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	基本性能：交换容量 $\geq 6\text{Tbps}$ ，转发性能 $\geq 160\text{Mpps}$ ；端口配置 ≥ 48 个 10/100/1000Base-T自适应以太网电口， ≥ 4 个千兆 SFP 光口，支持光口热插拔。
2		2	基础管控功能：支持 VLAN 划分、端口聚合、端口镜像功能，可实现网络分段管理、链路冗余备份及流量监控；支持防环路、端口限速功能。
3		3	路由协议支持：支持 IPv4 静态路由、RIP V1/V2、OSPF 路由协议，同时支持 IPv6 静态路由、RIPng 协议，兼顾 IPv4 与 IPv6 网络部署需求。
4		4	风暴抑制功能：支持广播风暴抑制、单播风暴抑制、组播风暴抑制。
5		5	设备可靠性：采用金属外壳设计；机架式安装。

标的名称：环境改造

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	环境改造建筑面积不

			超过 250 平。
2		2	地面找平：采用水泥砂浆找平工艺，平整度偏差控制在 $\leq 2\text{mm}/2\text{m}$ ，表面平整光滑，无起砂、空鼓现象，为后续装修施工奠定基础。
3		3	防裂处理：板材接缝、墙面开槽处需挂贴防裂网格带（如确良布或专用网格带），并刮涂嵌缝石膏，确保拼接处、开槽处无开裂隐患，提升墙面基层稳定性和耐用性。
4		4	墙面处理：批刮 2-3 遍耐水腻子或内墙高档腻子，腻子层均匀饱满，无漏刮、起皱现象；打磨后表面光滑、无刮痕、无掉粉，附着力强，适配后续涂料或装饰面层施工。
5		5	吊顶施工：实训室走廊区域部分吊顶。
6		6	照明系统：统一采用 4000K 中性光 LED 灯具，办公区域配置平板灯，通道区域配置筒灯；桌面照度 $\geq 300\text{lx}$ ，显色指数 $R_a \geq 80$ ，光线柔和无眩光，还原真实色彩，保护视力；实行分区独立控制，可按需调节照明开关，节能环保，提升使用便捷性。
7		7	施工要求：所有施工工序符合国家装修工程施工规范，材料符合环保标准，无有害

			物质释放；施工过程中做好成品保护，避免损坏原有设施及已完成工序；施工完成后清理现场，确保无施工垃圾遗留。
8		8	完成机房的网络布线，保障机房正常运行。

标的名称：文化建设

序号	参数性质	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		1	建设内容：板块布局科学合理，贴合AI产业园区场景，突出教育内涵与人文气息。
2		2	材质要求：采用环保亚克力或金属材质，材质符合国家环保标准，无异味、无有害物质，安全耐用，适配校园公共环境使用。
3		3	制作工艺：采用UV打印工艺，打印画质清晰、色彩鲜艳，不易褪色、不易脱落，图案还原度高，可精准呈现校园文化元素。
4		4	照明设计：搭配重点照明系统，照明亮度适中、光线柔和，无眩光，可突出展示内容层次感，营造庄重且富有活力的文化氛围，提升视觉体验。
5		5	安装要求：安装牢固、平整，无松动隐患，施工过程中不破坏校园原有设施，安装后整体美观整洁，与产业园区环境协调统一。
6		6	耐用性能：具备良好

			的防水、防污、耐磨特性，便于日常清洁维护，可长期适应校园人员流动大的使用场景，使用寿命长。
7		7	文化建设范围至少包含建设的实训室、工作室、实验室经过的连廊部分、网络中心机房等。