**第三章 采购需求**

**前注：**

1.根据《政府采购进口产品管理办法》及政府采购管理部门的相关规定，下列采购需求中标注进口产品的货物均已履行相关论证手续，经核准采购进口产品，但不限制满足招标文件要求的国内产品参与竞争。未标注进口产品的货物均为拒绝采购进口产品。

2.政府采购政策（包括但不限于下列具体政策要求）：

（1）如属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的节能产品，则投标人所投产品须具有市场监管总局公布的《参与实施政府采购节能产品认证机构目录》中的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品认证证书。

（2）如涉及商品包装和快递包装，投标人应当执行《关于印发〈商品包装政府采购需求标准（试行）〉、〈快递包装政府采购需求标准（试行）〉的通知》（财办库〔2020〕123号）、《安徽省财政厅关于贯彻落实政府绿色采购有关政策的通知》（皖财购〔2023〕853号）的要求，提供符合需求标准的绿色包装、绿色运输，同时，采购人将对包装材料和运输环节作为履约验收条款进行验收。

3.如采购人允许采用分包方式履行合同的，应当明确可以分包履行的相关内容。

4.下列采购需求中：标注▲的产品（核心产品），投标人在投标文件《主要中标标的承诺函》中填写名称、品牌、规格、型号、数量、单价等信息。

**一、采购需求前附表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **条款名称** | **内容、说明与要求** |
| 1 | 付款方式 | 项目完成验收合格后一次性付清合同价款。 |
| 2 | 供货及安装地点 | 阜阳师范大学，具体按采购人要求。 |
| 3 | 供货及安装期限 | 合同生效之日起，60个日历日内完成供货、安装、调试、培训等所有工作内容。 |
| 4 | 免费质保期 | 自验收合格之日起3年。货物需求清单另有规定的，以货物需求清单为准。 |

## 二、货物需求

## （一）货物需求说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **需求内容类别** | **标识符号** | **投标要求** |
| 重要指标项 | ★ | 评分项，详见评分标准 |
| 功能演示项 | ▇ | 评分项，详见评分标准 |
| 无标识项 |  | 最大允许负偏离 5 项，超过最大允许负偏离项数的，投标无效。 |
| 注：  **1.货物需求清单中要求提供证明材料的参数：技术参数中未明确证明材料类型的，证明材料为产品彩页或产品系统功能截图或产品官网截图或第三方机构出具的具有CMA标识的检测报告（需能体现关键评审因素，建议标注关键评审因素便于评审）；技术参数中明确要求证明材料类型的，按技术参数中的要求执行。**  2.如某项标识中包含多条技术参数或要求，则该项标识所含内容均需满足或优于招标文件要求，否则不予认可；  3.“所属行业”栏标注为“/”的项为所投产品配套的工程或服务，无需在《中小企业声明函》中列明；  4.货物需求清单中，涉及具体物理尺寸的已明确偏离范围的按要求执行，未明确偏离范围的允许±5%偏离。 | | |

## （二）货物需求清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **主要技术参数** | **数量（套）** | **所属行业** |
| 1 | 人工智能开发及深度学习平台 | **一、总体要求：**  人工智能开发及深度学习平台由人工智能物联开发综合套件提供AI算力与感知能力，基于数字化教学管理模块、人工智能本地实训模块、智能物联边缘计算实验模块开展人工智能开发及深度学习实训，至少须配套国产深度学习技术、国产计算机视觉技术、国产云服务技术与应用、工业制造场景案例实践、智慧农业场景案例实践、面向边缘计算场景的容器技术与实践、面向边缘计算场景的机器视觉技术与实践、基于欧拉系统的边缘计算应用开发实践共8套实训资源包。  **二、人工智能物联开发综合套件，具体参数如下：**  ★1.设备内置边缘计算组件，边缘计算设备处理器提供处理器≥4核，主频≥1.6GHz，边缘计算设备内存容量≥4GB，Flash存储≥2GB，固定以太接口≥4个GE电口，2个10GE SFP+接口，固定串口≥2个支持RS485或RS232，告警口至少支持1路DI接口和1路DO接口。  2.边缘计算组件支持部署国产化镜像操作系统。  ★3.设备支持≥4类综合场景应用实验，包括商品自动计价综合应用场景实验、资产管理综合应用场景实验、电子价签批量管理综合应用场景实验、环境光自动优化综合应用场景实验。  4.设备支持网络摄像头视频采集、拍照实验，支持获取智能电子秤上商品重量信息实验，支持仿真水果推理识别实验，支持仿真水果商品自动计价实验。  5.设备支持RFID电子标签的读取、擦除、写入实验，支持RFID电子标签的未消磁出库资产告警实验，支持RFID电子标签的资产盘点实验。  6.设备支持获取电子价签商品信息实验，支持设置电子价签商品信息实验。  7.支持批量更新电子价签中商品信息、定时批量更新商品折扣实验。  8.支持获取传感器亮度、温度、湿度数据实验，支持控制灯箱的开灯、关灯、亮度和色温调节实验，支持自动优化环境光实验。  9.设备配置1个网络摄像头（配备6mm定焦镜头，图像输出主码流4MP、3MP和2MP@25fps，子码流800\*448@25fps，1个RJ45以太网接口，支持RTSP网络协议）、1个RFID读写器（通讯方式支持RS485，工作频率902~928MHz，支持0-50cm范围内读取电子标签）、1台路由器（≥1个WAN口、≥1个LAN口，无线网络支持频率2.4G和5G）、2台测试终端（内存≥8G,存储≥128G，分辨率≥1920\*1200，≥10英寸，支持Wi-Fi,内置国产操作系统）、1个三合一传感器（亮度、温度、湿度）、1台智能电子秤（通信协议至少支持 Modbus-RTU，量程≥500g，精度达到0.01g。  10.设备提供外设接口，满足外接其它物联设备接入边缘计算网关开发需求，至少包括RS485接口2个、RS232接口1个、DI/DO集成接口1个、Console接口1个、千兆网口2个。  11.设备箱体采用铝合金材质，设备整体尺寸≥550mm\*400mm\*140mm（长宽高）。  **三、数字化教学管理模块**  ★1.性能效率测试：要求满足并发用户数≥100人的情况下，进行登录接口场景、查看课程详情接口场景、开始课程实验接口场景测试，事务通过率≥99%。**【投标文件中提供书面承诺，承诺内容：合同签订后、供货时提供第三方检测机构出具的具有CMA标识的检测报告】**  ★2.信息安全测试：要求提供真实性、抗抵赖性和保密性的基础信息安全测试结果，上述三项测试项通过率100%。**【投标文件中提供书面承诺，承诺内容：合同签订后、供货时提供第三方检测机构出具的具有CMA标识的检测报告】**  ★3.易用性测试：要求提供易用性、易操作性和用户界面舒适性的测试结果，上述三项测试项通过率100%。**【投标文件中提供书面承诺，承诺内容：合同签订后、供货时提供第三方检测机构出具的具有CMA标识的检测报告】**  **（一）平台架构**  1.整体架构为B/S架构，基于微服务架构进行节点部署，支持Chrome等浏览器用户端访问。  2.平台能够通过建立多个资源库和一系列微服务对平台资源进行分类管理，并通过调用微服务的接口，以及不同的整合方式，以服务的形式展现给用户。  3.支持被学校已有教学平台集成，可向已有教学平台开放课程、实验等教学资源，学员可以在已有教学平台上，免登录访问被集成的教学资源。  **（二）用户管理**  1.支持管理员创建、删除、修改、查询学员账号，账号信息包含账号、姓名、学号/工号、组织信息、手机号、邮箱、备注说明等。  2.支持教师批量导入学员账号，批量重置学员账号密码。  3.支持管理员创建、删除、修改、查询组织，并将学员加入到组织，可以通过组织对学员进行快速管理，最多可创建5级子组织。  4.支持管理员创建、删除、修改、查询管理员、教师账号，账号信息包含账号、姓名、学号/工号、角色、管理范围（组织）、手机号、邮箱、备注说明等。  **（三）资源管理**  1.支持技术方向管理，并将实验资源关联到技术方向。  **（四）系统设置**  1.支持对平台进行基础设置，包括首次登录是否强制修改密码、可登录次数、账号锁定时间、验证码有效期、账号有效期、账号初始密码等。  2.支持配置账号弱口令，学员及教师无法将账号密码设置为弱口令。  3.支持自定义网站消息，包括Logo、网站名称、网站介绍、版权信息等。  **（五）日志管理**  1.支持查询系统操作日志，包括操作名称、危险级别、操作员、时间、模块、操作对象、IP、结果、详情等。  2.支持查询系统安全日志，包括操作名称、危险级别、操作员、时间、模块、操作对象、IP、结果、详情等。  **（六）学员管理**  1.支持教师创建、删除、修改、查询学员账号，账号信息包含账号、姓名、学号/工号、组织信息、手机号、邮箱、备注说明等。  2.支持教师批量导入学员账号，批量重置学员账号密码。  **（七）班级管理**  1.支持教师创建、编辑、预览、发布、查询、删除班级，班级中支持配置教师和学员，以及配置班级的标准实验、自主实验、课程、云账号等资源。  **（八）课程管理**  1.支持创建、编辑、预览、发布、复制、删除课程，课程可按卡片式和列表式进行切换呈现。  2.支持对课程名称、课程学时、课程简介、课程目标、课程封面、目标学员等基本信息的编辑；支持章、节、小节3级课程目录结构，支持对课程目录进行修改与调序。  ▇3.支持混排课程设计模式：支持课程创建添加图文、视频、实验、测一测等内容，呈纵向排列；支持文档课设计模式：文档课模式下可以添加文档、视频、实验等内容，呈横向排列；支持不同的课程章节自定义不同的课程模式。**【投标文件中提供功能演示视频】**  4.支持创建、编辑、删除课程库，支持通过课程库对课程进行分类管理。  **（九）课程素材**  1.支持上传ppt、pdf、mp4、doc、excel等格式的课程素材。  2.支持编辑、修改课程素材名称。  3.支持创建、编辑、删除素材库。  4.支持素材上传时选择不同素材库，通过素材库对课程素材进行分类管理。  **（十）实验管理**  1.支持创建、预览、发布、删除实验，支持按照实验名称、技术方向、实验类型、实验环境等检索实验。  2.支持实验过程中，学员通过截屏和输入笔记生成实验报告。  3.支持实验结束，教师查看全部实验报告，并给实验报告评分。  **（十一）实验素材**  1.支持在线创建实验手册，支持导入本地实验手册，实验手册支持Markdown和PDF两种格式。  2.支持本地导入实验视频和资料，支持pdf、mp4、zip等格式；支持在线修改实验素材名称。  **（十二）知识点管理**  1.支持创建、删除、修改、查询知识点。  2.支持将知识点和题目进行关联。  **（十三）题目管理**  1.支持创建、删除、修改、预览题目，支持单选题、多选题、判断题、填空题、主观题5种题型，题目支持设置默认分值、关联知识点、正确答案、答案解析等。  2.支持创建、修改、删除、移动试题库，支持通过题库对题目进行归类管理。  3.支持在组卷时通过题库快速筛选定位试题，组卷。  **（十四）理论试卷管理**  1.支持创建、编辑、预览、复制和删除理论试卷；支持根据试卷名称、组卷类型、创建人等信息检索试卷。  2.支持锁定考试编辑权限，锁定后，仅创建者可编辑修改试卷。  3.支持创建、修改、删除、移动理论试卷库，支持通过试卷库对试卷进行归类管理。  4.支持在创建理论考试时，通过试卷库筛选定位试卷，快速关联试卷。  5.支持固定组卷，教师从题库中人工挑选题目组成试卷。  6.支持随机组卷，系统根据设置的题库、难度、知识点等规则，从题库中自动挑选题目组成试卷，包括分库抽题和多库混合式抽题两种模式。  7.支持灵活设置计分规则、题目顺序、及格分等实验试卷管理。  8.支持创建、编辑、预览、复制和删除实验试卷；支持根据试卷名称、技术方向检索试卷。  9.支持锁定实验试卷编辑权限，锁定后，仅创建者可编辑修改实验试卷。  10.支持创建、修改、删除、移动实验试卷库，支持通过试卷库对试卷进行归类管理。  11.支持通过富文本编辑模式创建实验试卷。  12.支持通过上传PDF文件模式创建实验试卷。  **（十五）考试管理**  1.支持教师创建理论考试，可对考试名称、考试封面、考试简介、考试时间、考试时长、考试次数以及考试策略等进行设置。  2.支持创建理论考试时关联单份试卷或多份试卷，可进行标准化考试或AB卷考试。  2.1标准考试：支持从固定组卷或随机组卷中筛选关联一份试卷，学员所考为同套试卷，以进行标准化考核。  2.2AB卷考试：支持关联2-3份固定组卷试卷，考试时各学员随机抽取其中一套试卷，满足AB卷考试场景。  3.支持教师设置考试防作弊措施，防作弊规则包括：题目乱序、答案乱序；支持内容不可复制、禁止使用F12，支持防切屏，支持设置最多允许切屏次数。  4.支持教师设置是否允许考生查看考试成绩、答题结果、答案解析等。  5.支持教师查看理论考试列表，可按照考试名称、发布状态、考试有效期等信息进行检索。  6.支持教师对考试进行批阅，可查看已交卷学员基本信息及历次考试记录，批阅结果系统自动核算；支持重新批阅。  7.支持教师查看班级整体考试情况，包括应考人数、实考人数、参考率、及格率、最高分、最低分、平均分、平均次数、平均时长等信息；支持导出统计结果。  8.支持教师查看班级所有考生成绩详情，包括学员姓名、考试各题型得分、考试次数、最高成绩、平均成绩；支持导出统计结果。  9.支持教师查看班级习题统计，包括每一道试题答题人次、正确人次、正确率以及答题详情；支持导出统计结果。  10.支持学生参加考试、查看考试结果、查看答案解析；支持系统自动评分。  11.支持考试倒计时功能，考生可提前交卷，也可以计时结束后自动交卷。  12.支持考试过程中开启全程防作弊：多次切屏后自动交卷，使用复制、F12按键时自动失效。  13.支持考试过程中，考生通过答题卡快速定位试题；系统支持显示当前已答、未答和存疑题数。  **（十六）作业管理**  1.支持课前课后作业设置，包括作业创建、预览、编辑、复制、发布、删除及关联课程等操作；支持编辑作业名称及封面、关联试卷，设置作业时间和作答次数。  2.支持教师查看作业列表，可按照作业名称、发布状态、作业有效期等信息进行检索。  3.支持教师对作业进行批阅，可查看已交卷学员基本信息及历次作业记录，批阅结果系统自动核算；支持重新批阅。  4.支持教师查看学员作业统计，包括班级学员成绩详情和试题统计详情。  5.支持教师查看学员作业累计成绩、最高分、平均分，以综合评估学员课业完成情况。  6.支持学生查看作业列表并在线答题，查看作业记录，包括作答提交时间、答题时长、得分、通过情况等；支持多次作答。  **（十七）证书管理**  1.支持教师设置证书发放规则，学员按要求完成学习或考试，可自动获得结课或结业证书；证书创建规则包含：证书名称、编号、有效期、发证时间等；证书发放规则包含：课程、实验学习进度及完成情况，考试是否通过等。  2.支持教师创建、编辑、预览、发布、删除、撤销、管理证书。  3.支持自动生成证书管理可视化数据：含认证学员数、已获证学员数、未获证学员数、认证项目、获证率等；支持按班级、学员、认证状态等条件快速搜索查询。  4.支持查看班级学员获证情况与学习进度，可一键导出报表。  5.支持自动生成发证记录：可查看学员证书领取历史信息，包括账号、班级、认证名称、认证状态、获证时间等，可一键导出报表；。  6.支持批量下载电子证书，单次可下载≥300张证书。  7.支持手动发证：支持教师上传证书模板数据，生成可下载的电子证书；教师自主下载并打印后，可为学员颁发（纸质）证书。  **（十八）课程教学**  1.支持教学前台显示班级已关联的课程，包括课程封面、课程名称、课程简介、课程章节数等信息；从课程卡片可进入课程详情页；支持通过名称对课程进行搜索。  2.支持课程详情页展示课程名称、课程封面、课程目录、学习进度、关联资源统计等。  3.支持以目录树形式展示课程章节，支持章节目录展开与收起；支持展示课程章节已关联的课件类型：文档、视频、实验、图文、测验。  4.支持自动保存并展示课程进度，各章节学习进度实时更新，下次进入自动定位进入教学进度。  5.支持在教学过程中，依照创课模式不同章节采用不同教学方法（如演示法教学，情境式教学）。  6.支持在课程学习界面查看、发布和回复问答，添加、修改笔记，并支持上传图片。  7.支持对章节关联的测验在线作答，提交后反馈作答结果。  **（十九）实验教学**  1.支持教学前台显示班级已关联的实验，包括实验名称、实验简介、实验类型及难度、实验时长等信息；从实验卡片可进入实验操作界面；支持通过名称对实验进行搜索。  2.支持在实验界面查看实验手册、实验资料、实验视频等信息；支持指导书界面展开和收起；在实验操作区可查看实验拓扑图、切换实验桌面等。  3.支持学员上传实验截图并提交实验报告，实验报告可多次提交。  4.支持实验计时，手动结束实验或实验计时结束后，实验界面关闭。  5.支持教师查看和批阅学生实验报告并打分；支持学生查看自己的实验报告，实验记录包括：实验名称、所属课程、提交次数、批阅和通过状态、报告详情。  **（二十）学情报表**  1.支持查看学员、班级、课程、实验、题目、考试等综合统计信息。  2.支持以图形化界面，同时查看多个班级的班级学习时长、课程学习时长、实验学习时长等数据，进行学情分析总结。  3.支持按7天、近1月、近1年时间维度进行班级间学情对比。  4.支持教师按照学习时长，查看学员排行榜、课程排行榜、实验排行榜。  **四、人工智能本地实训模块**  1.提供python环境，支持python3.7及后续版本升级；支持开源机器学习框架：numpy、sklearn、pandas、seaborn、missingno、scipy、statsmodels、xgboost等；支持计算机视觉框架：OpenCV、Pillow、scikit-image等。  2.支持自然语言处理框架：jieba、gensim、spacy、sklearn-crfsuite、nltk；支持强化学习：gym；支持语音识别框架：librosa、python-speech-features、hmmlearn；支持网络框架：requests、urllib3、tornado、flask、beautifulsoup4；支持可视化框架：matplotlib、graphviz、mglearn、tensorboard；支持数据库：pymysql、sqlalchemy；支持其他组件：certifi、chardet、Cython、future、gevent、h5py、ipython、ipywidgets、json5、jupyter、lxml、Markdown、networkx、pycurl、pydot、pyyaml、six、qtpy、zhconv。  3.支持实验指导与实验操作区同屏显示；支持用户跟随实验指导书或实验视频练习与校对实验结果；支持脱离实验指导书自主练习。  4.支持用户在平台上对同一实验进行重复实训操作；支持查看Markdown实验指导书；实验指导区支持查看文档实验指导书或实验指导视频。  5.支持用户在线交互式编程；支持用户实验环境与实验数据完全独立；支持实验记录数据持久化，用户再次进入实验可继续使用。  6.支持用户记录实验过程，自动生成实验报告，实验报告包含实验时长、实验过程截图等；支持用户非正常状态下退出实验，实验倒计时结束后系统自动结束实验。  ▇7.支持开源深度学习框架TensorFlow、Mindspore、pytorch，支持用户进行自主实验，可选择实验时间、资源配置，支持多种算力模式进行实训，包含但不限于通用计算、GPU计算、NPU计算等主流算力场景。**【投标文件中提供功能演示视频】**  8.提供国产AI框架，支持利用国产AI框架进行国产AI算力数字图像基础实操；国产AI算力图像的灰度变换实操；国产AI算力图像几何变换实操等实验操作。  ★9.人工智能本地实训模块提供且不限于：（1）python环境、开源机器学习框架、开源深度学习框架、强化学习框架、网络框架；（2）实验过程管理支持通用计算、GPU、NPU等主流算力。**【投标文件中提供书面承诺，承诺内容：合同签订后、供货时提供第三方检测机构出具的具有CMA标识的检测报告】**  **五、智能物联边缘计算实验模块**  1.支持查看设备上报数据日志，包含设备类型、动作类型、动作子类型、日志状态，设备上报时间支持以年、月、日、时、分、秒进行上报。  2.支持通过边缘计算设备获取物联设备接入列表，支持显示物联设备名称、设备在线状态、设备心跳刷新时间。  3.支持商品物价信息表数据的增、删、改、查功能。  4.支持增、删、改、查电子价签设备绑定的商品信息；支持查看电子价签设备数量、绑定商品数量、绑定的商品模板信息；支持查看设备模板详细信息。  5.支持查看设备的上下线日志、交互日志、边缘计算设备日志、移动终端设备日志。  6.支持资产管理信息表的增、删、改、查。  7.内置Python编程环境，支持代码编写、调试、运行和传输到边缘计算设备中。  ★8.软件功能界面中的设备列表菜单包含摄像头、智能电子秤、三合一传感器、灯带控制器、RFID读写器、电子价签的数据采集和设备控制实验，支持≥10个实验。**【投标文件中提供证明材料】**  9.支持查看物联设备和边缘计算设备在线状态和心跳更新时间，支持查看摄像头拍照数据和进行摄像头推理识别操作实验。  10.设备支持获取传感器设备温度、湿度、亮度数据实验，支持灯带控制器的开灯、关灯、色温调节、亮度调节实验，支持RFID读写器读取、写入、擦除电子标签数据实验。  11.支持LCD电子价签读取、设置商品信息实验。  12.支持资产管理、电子价签批量管理、环境光自动优化、商品自动计价等综合应用场景；资产管理综合应用场景提供资产未消磁移动出库、资产盘点实验的可视化操作界面。  13.电子价签批量管理综合应用场景提供批量更新价签商品信息、定时批量更新商品折扣实验的可视化操作界面。  14.环境光自动优化综合应用场景提供环境光自动优化实验的可视化操作界面，操作包括启动、停止优化灯箱亮度。  15.商品自动计价综合应用场景提供商品自动计价实验的可视化操作界面，操作包括仿真水果推理识别、商品单价信息获取、商品重量信息获取、商品总价计算。  **六、人工智能开发及深度学习实训案例包**  包含人工智能开发及深度学习实训案例包≥8套，案例配套的相关资源及实验支持在平台上进行观看和操作，具体为：  **1.国产深度学习技术实训资源包1套：**课程配置≥5份PPT和≥5个实验手册，≥1个引导视频；包括但不限于深度学习介绍、机器学习算法基础知识、深度学习算法基础知识、国产AI框架架构介绍、神经系统网络、优化器及正则化、卷积神经系统网络、循环神经系统网络、深度学习应用场景；基于国产AI框架的FNN手写数字识别实验、基于国产AI框架的FashionMnist图像分类实验、基于国产AI框架的汽车里程数预测实验、基于国产AI框架的优化器实验、基于国产AI框架的正则化实验。  **2．国产计算机视觉实训资源包1套：**课程须配置≥15份PPT和≥15个实验手册，≥5个引导视频；包括但不限于计算机视觉概览、数字图像基础、图像的灰度变换、图像的几何变换、形态学处理方法、图像滤波方法、SIFT尺度不变特征变换、HOG方向梯度直方图、LBP特征、HAAR特征、卷积神经网络、卷积神经网络的训练及调参过程、卷积神经系统网络经典网络架构、图像分割实验基础知识、对抗生成网络；国产AI算力数字图像基础实操、国产AI算力图像的灰度变换实操、国产AI算力图像几何变换实操、国产AI算力形态学处理方法实操、图像滤波方法介绍、国产AI算力图像滤波实操。  **3.国产云服务工程师认证实训资源包1套：**包括但不限于以下知识点或实验：云计算基础、计算云服务、网络云服务、存储云服务、云运维基础、数据库等，通过课程学习后可以掌握云相关基础概念，云服务基础概念和云服务使用等知识，具备使用和管理云服务进行基础架构构建等能力。  **4.工业制造场景案例实践1套：**配置≥6份教学课件、≥6个实验手册、≥6个教学视频；包含但不限于以下知识点或实验：汽车零部件表面缺陷识别、瓷砖瑕疵检测、纺织AI瑕疵质检、钢铁晶粒度级别检测、水表读数识别、物体半径及长度测量。  **5.智慧农业场景案例实践1套：**配置≥6份教学课件、≥6个实验手册、≥6个教学视频；包含但不限于以下知识点或实验：机器视觉农业病虫害识别、机器视觉果蔬成熟识别、机器视觉智慧养猪-猪密度检测、机器视觉智慧养猪-猪只关键点检测、机器视觉毒蘑菇识别、机器视觉农作物遥感检测。  **6.面向边缘计算场景的容器技术与实践1套：**课程配置≥5份理论课件、≥5份实验手册；课程≥14个理论课时和≥18个实验课时；课程至少包含边缘计算基础、欧拉系统概述、容器技术原理、容器技术在边缘计算中的应用、安全与管理等知识点或实验。  **7.面向边缘计算场景的机器视觉技术与实践1套：**课程配置≥6份理论课件、≥6份实验手册；课程≥16个理论课时和≥16个实验课时；课程至少包含机器视觉与边缘计算基础、机器视觉算法与技术、边缘计算环境和开发工具与框架、面向边缘计算场景的机器视觉算法设计与实现等知识点或实验。  **8.基于欧拉系统的边缘计算应用开发实践1套：**课程配置≥8份理论课件、≥8份实验手册；课程≥23个理论课时和≥25个实验课时；课程至少包含边缘计算基础及项目概述、边缘数据处理与分析、边缘计算场景应用开发、边缘计算系统运维与管理等知识点或实验。 | 1 | 工业 |
| 2 | 机器视觉实训设备 | **一 一、机器视觉综合创新套件**  **（一）设备主体**  1.设备整体尺寸≥0.7m\*0.4m\*0.9m，采用冷轧钢板，表面经过磷化酸洗，静电喷涂，具备防腐蚀功能。  2.设备内部分区可集成收纳实验摄像头、电源、交换机等实验设备，内部空间具有减震抗震设计；提供实验操作台面，配备手动升降便携显示屏；配备万向转动轮，可满足室内户外移动场景，支持手动锁止。  **（二）双目筒型智能摄像机1台**  1.支持视场角≥75°视野范围内车辆特征识别功能，包括车牌、车身颜色、车型等。  ★2.具有智能分析功能，如入侵检测、越线检测和停车侦测等；具有人脸属性显示功能，可对检测到的人脸进行属性分析：包括年龄段、是否带口罩、是否带眼镜，平均准确率≥90%。**【投标文件中提供证明材料】**  **（三）红外球型智能摄像机1台**  1.具有图像诊断雪花、偏色、画面冻结、增益失衡、摄像机抖动、条纹噪声设置选项。  2.支持机动车、非机动车、行人等目标检测功能，可最多检测出≥55个同时出现在视频图像中的机动车、非机动车及行人等目标，机动车、非机动车及行人捕获率≥99%。  ★3.在同一个视频画面中，最多可同时检测≥95个运动人体目标，可检测、跟踪、抓拍≥60个运动人体目标，抓拍率≥99%，支持最佳人体全貌抓拍筛选去重，重复率≤1%。**【投标文件中提供证明材料】**  **（四）红外半球型智能摄像机1台**  1.支持多算法切换运行：人脸相关模式：支持人脸和人体的关联抓拍；行为分析模式：支持快速移动和徘徊检测等；可对检测到的人脸进行属性分析：包括年龄段（老、中、轻）、性别、是否带口罩、是否带眼镜，平均准确率≥90%。  2.在同一个视频画面中，最多可同时检测≥25个运动人体目标，可同时检测、跟踪、抓拍≥15个运动人体目标，支持人体检测、跟踪、抓拍，支持正面、背面双向抓拍，抓拍率≥95%。  **（五）枪型智能摄像机1台**  1．具有图像诊断雪花、偏色、画面冻结、增益失衡、摄像机抖动、条纹噪声设置选项。  2．支持人脸检测功能：支持人脸瞳距≥20像素的人脸检测功能，可自动发现并抓拍人脸照片，支持人脸抓拍次数1~5张可设，并设置人脸抓拍的检测区域。  ★3.支持机动车、非机动车、行人捕捉功能：支持机动车、非机动车、行人等目标检测功能，可最多检测出≥75个同时出现在视频图像中的机动车、非机动车及行人等目标；支持行为分析模式：支持人群密度统计、排队长度检测和人流量统计功能。  **（六）实验辅助设备：**  1.设备配备交换机1台，提供≥15个可以适应10、100、1000速率Base-T以太网端口，最大可提供≥120W用于POE供电。  2.设备配套户外伸缩支架1台，支持手摇伸缩，支持筒型、球型、半球型、枪型摄像机安装，最大高度≥1.5米。  **（七）机器视觉智慧园区沙盘1台**  1.设备整体尺寸≥2m\*1.5m\*0.5m，台面面积≥3m²。  2.设备需提供仿真园区场景模型，包含园区综合安防、智能通行、环境管控实验场景。  3.设备提供实验所需的各类模型道具，包括人物模型≥24个，小轿车模型≥6个，电动自行车模型≥6个，动物模型≥4个，漂浮物检测道具模型≥18个，火灾检测模型≥12个。  4.设备支持河道漂浮物检测等智能算法实验，通过对园区沙盘中河道区域上的漂浮物进行识别，自动在画面中框选标注漂浮物，截图显示河道漂浮物。  5.设备支持人群密度识别智慧园区场景智能算法实验，通过对园区沙盘中小区广场区域上的人员进行识别，自动在画面中框选人物对象并统计该区域内的人员密度。  6.设备支持火灾烟雾检测智慧园区场景智能算法实验，通过对园区沙盘中的建筑进行监控，实时识别判断有无火灾险情出现并自动进行截图提示。  7.设备支持园区周界入侵检测智慧园区场景智能算法实验，通过对园区沙盘中的小区外围进行监控，实时识别判断有无人员入侵小区边界，并支持排除对动物、树枝等干扰项影响。8.设备支持占用消防通道智慧园区场景智能算法实验，通过对园区沙盘中小区的消防通道区域进行监控，实时识别判断有无车辆、物品占用消防通道并进行截图显示。  9.设备支持机动车、非机动车和行人检测智慧园区场景智能算法实验，通过对园区沙盘中小区公共广场区域进行监控，实时识别过往的人员、车辆并判断类别。  10.设备支持景观灯光、园区出入口闸机开关单独控制。  **（八）融合感知智能车1台**  1.设备整体尺寸≥0.55m\*0.55m\*0.45m，额定载重≥15kg。  2.设备须配备锂电池≥20V10Ah，配备独立充电器。支持高温环境下运行，工作温度≥40℃时保持时间≥4h。  3.设备需配备4个直流无刷轮毂电机，电机功率≥145W，支持四轮独立驱动。  4.设备需配备独立悬挂底盘，最小离地间隙≥100mm，需配备防撞梁。  5.设备需配备具有国产化芯片的边缘计算开发板，处理器核≥4个，主频≥1.0 GHz；AI算力≥整数精度（INT8）：8TOPS、半精度（FP16）：4TFLOPS，内存容量≥4GB、需支持ECC。  6.设备需配备激光雷达，雷达测量最大测量半径≥25m、最小测量距离≤0.1m、测距频率≥15000Hz、电机频率可调。  7.设备需配备深度摄像机，分辨率≥600\*400。  8.设备需配备超声波雷达模块，平面物体量程范围≥50~400cm，防尘防水等级≥IP67，最大测量角度≥50度。  9.设备需配备显示屏，分辨率≥1280\*800，需支持触摸功能，需支持通过触摸显示屏操纵系统，需在小车运行时实时显示摄像头画面。  10.设备需支持通过超声波雷达和激光雷达进行障碍物识别，可支持调整碰撞预警距离；设备需支持自动循迹行驶功能、偏离车道线时需支持自动纠偏，可支持左转、右转、掉头等交通符号识别；设备需支持自动泊车功能，当设备识别到地图内的停车标志及停车位时，可实现自主停入车位并从车位驶出。  11.设备需支持跟车行驶功能，当识别到前方目标车辆道具时可跟随行驶并与前方车辆道具保持一定距离。  12.设备整机提供SDK，支持二次开发，提供的通信协议支持小车前进、后退、原地顺时针旋转、左平移、右平移等运动方式。  **二、二、智能驾驶行业化实训案例**  1.自动驾驶导论课程资源包1套  课程需配置≥5份课程文档PPT、≥5个视频；该课程配套的相关资源及实验均支持在实训平台上进行观看。课程内容包含但不限于以下知识点和实验：自动驾驶概览、自动驾驶定位技术、自动驾驶感知技术、自动驾驶预测技术、自动驾驶规划技术、自动驾驶控制技术、自动驾驶仿真技术。  2.智能驾驶小车实践案例资源包1套  课程需配置≥10份课程文档、≥5个实验手册。课程内容包含但不限于以下知识点和实验：智能汽车行业发展趋势、智能小车简介、智能小车硬件组件介绍、智能小车硬件通信协议解析、智能小车快速体验、智能小车手动驾驶、智能小车自动驾驶（车道保持）、智能小车自动驾驶（路标检测）、智能小车自动泊车、智能小车目标追踪。 | 1 | 工业 |
| 3 | 鸿蒙智能感知实训设备 | **一、产品主要功能**  1.设备需具备国产算力平台，包含单目摄像头、双目摄像头、鱼眼摄像头、红外摄像头、激光雷达、毫米波雷达等传感器，并具备从传感器获取数据功能。  ★2.设备需包含智能车机模拟系统，配备国产操作系统，具备以图形化界面操作形式进行算法处理，同时能在智能车机模拟系统上显示各实验相关的算法代码及结果。  3.设备要求智能车机模拟系统提供设备管理中心和视频中心，可支持实时管理和查看摄像头采集的视频。  4.激光雷达、毫米波雷达提供算法代码包，支持自主修改、二次开发；  5.设备要求支持至少4种摄像头，并且摄像头的数据均可进行上报。  6.单目摄像头需支持完成标定、测距、障碍物检测等实验。  7.红外摄像头需支持实时数据采集，能够实时查看红外数据流，提供算法代码包；  ▇8.鱼眼摄像头需支持完成标定、校正等基础实验，双目摄像头需支持完成标定、测距、行人识别、行人测距、车道线识别等实验。**【投标文件中提供功能演示视频】**  9.双目摄像头可通过智能车机模拟系统进行可视化展示；需提供摄像头和雷达融合算法代码包进行障碍物检测，并支持自主修改、二次开发。  10.需支持国产平台相关烧录工具软件进行烧录，平台需提供对应操作手册；需支持常用数据标注方法如Labelme；需支持常用计算机视觉库OpenCV。  11.需支持AI应用框架Pytorch、TensorFlow等。  ★12.需支持国产自研AI应用开源框架MindSpore，并且完成模型转换实验。  13.需支持计算机视觉常见算法如YOLO算法编译，需支持适配高性能计算平台模型转换，需支持OCR应用推理。  14.通过算法训练，支持实现计算机视觉图像检测功能及推理应用，需支持计算机视觉主流任务图像分割。  **二、主要子部件规格**  1.单目摄像头：RTMP协议,有线联网，焦距≥2.8mm，数量\*1，图像分辨率≥1080P，帧率≥20fps。  2.鱼眼摄像头：RTMP协议,有线联网，焦距≥1.6mm，数量\*4，图像分辨率≥1080P，帧率≥20fps。  3.红外摄像头：RTMP协议,有线联网，焦距≥2.8mm，数量\*1，图像分辨率≥720P，帧率≥20fps。  4.双目摄像头：USB3.0，数量\*1，图像分辨率≥1080P，帧率≥20fps。  5.毫米波雷达：水平视角：远距≥±9°、短距≥45°;垂直视角：不低于±3°；测距：远距范围2m~75m、短距范围0.6m~30m，测距精度：远距±0.5m、短距±0.3m；最大目标数≥32个。  6.激光雷达：测距范围：0.15m-6m；扫描角度0-360°；俯仰角度±1.5°；测量频率≥8000HZ；扫描频率≥5.0HZ。  7.环境感知计算平台：AI算力：半精度（FP16）：4TFLOPS;整数精度（INT8）：8TOPS；AI处理器：1个AI core（主频500MHz），4个处理器核（主频1.0GHz）。  8.智能车机模拟系统：基于鸿蒙操作系统开发，机身内存（ROM） ≥128 GB；运行内存（RAM） ≥6GB；屏幕分辨率 ≥2000x1200。  **三、实训台架**1台  1.实训台架设有底轮。  2.台架内含使用手册、保修卡、拓扑图等说明材料及车道线模型、标定板等实验材料。  3.各传感器需要设有独立点位，并做防静电环保。实训台架尺寸≥1000mm\*650mm\*1577mm。  **★四、**所投鸿蒙智能感知实训设备须完成机械强度试验和电引起的着火试验，其中机械强度试验：基本要求、10N恒定力试验、外壳冲击试验、自由落体试验等试验检测结果为通过或符合；电引起的着火试验中：在正常工作条件下和异常工作条件下着火的安全防护试验检测结果为通过或符合。**【投标文件中提供书面承诺，承诺内容：合同签订后、供货时提供第三方检测机构出具的具有CMA标识的检测报告】**  **五、配套鸿蒙智能感知实训案例资源包**  1.智能感知系统技术与应用实训资源包1套：课程≥40课时，资源≥20个文档ppt（≥550页ppt内容）和≥20个实验手册；至少包含智能感知技术简介、车辆避障项目案例实践、车辆行人识别项目案例实践、车辆车道线检测项目案例实践、其他车载感知硬件拓展等内容；课程资源需部署在实训平台上。  2.计算平台部署与测试实训资源包1套：课程≥30课时，资源≥10个文档ppt（≥300页ppt内容）和≥8个实验手册；至少包含计算平台理论基础与前置准备、计算平台环境搭建与测试、Atlas视觉分析实践案例等内容；课程资源需部署在实训平台上。  3.汽车视觉技术与应用实训资源包1套：课程≥30课时，资源≥12分文档ppt（≥380页ppt内容）和≥12个实验手册；至少包含机器视觉概述及初阶处理方法、图像处理基础方法、图像灰度变换方法、图像几何变换方法、图像形态学处理方法、图像滤波方法、SIFT特征提取方法、HOG特征提取方法、LBP特征提取方法、HAAR特征提取方法、卷积神经网络介绍、基于深度学习的图像识别任务、基于深度学习的目标检测任务、基于深度学习的图像分割任务等内容；课程资源需部署在实训平台上。 | 1 | 工业 |
| 4 | ▲5G全网综合实训实验设备 | **一、总体要求：**  5G全网综合实训实验设备本地化部署在学校设备上（非云化），支持3工位实训操作，配套5G无线技术及部署综合实训和5G网络规划综合实训案例资源包。  **二、网络规划模块**  **（一）无线规划实验：**  ★1.支持根据规划任务，完成覆盖估算和容量规划；支持编辑覆盖估算参数；支持编辑容量规划参数；至少支持四个场景规划。**【投标文件中提供证明材料】**  2.支持使用勘测工具，完成点位选取、现场勘察、塔桅选取等宏站勘察操作，填写勘察报告，支持设计宏站工程施工图纸。  3.支持使用勘测工具，完成室分站现场勘察操作，填写勘察报告，支持设计室分站工程施工图纸。  4.支持参照《工业和信息化部关于印发信息通信建设工程预算定额、工程费用定额及工程概预算编制规程的通知》，完成工程概预算编制。  **（二）承载网规划实验：**  支持根据规划任务，完成承载网环带宽与接入数量估算。  **（三）核心网规划实验：**  支持根据规划任务，完成核心网网元数量估算。  **三、网络运维部署模块**  **（一）5G网络架构部署实验：**  1.支持园区、城区、楼宇、交通等场景网络运维部署实验。  2.支持模拟SA独立组网，支持单基站、双基站的拓扑查看。  ★3.遵循基站实际部署场景，以网络部署、硬件的安装、上电、软调、运维、业务调测为基础，同时结合教学场景，进行步骤化实验；支持网元拓扑与硬件安装、软件调试模块联动。**【投标文件中提供证明材料】**  4.支持3GPP R15协议标准的FR1频段，包括N1、N3、N8、N41、N77、N78、N79，以及FR2频段，包括N257、N258。  5.支持多种空中接口带宽，包括20MHz、40MHz、60MHz、80MHz、100MHz。  **（二）5G基站硬件维护实验：**  1.支持宏站硬件安装配置，包括BBU、主控板、基带板、电源板、AAU、HAAU、RRU、GNSS天线、光模块等基站模块的硬件安装、拆卸、上电等维护操作。  2.支持室分站硬件安装配置，包括BBU、主控板、基带板、电源板、射频单元、GNSS天线、光模块等基站模块的硬件安装、拆卸、上电等维护操作。  3.支持宏站场景单基站、宏站场景双基站、室分场景单基站、室分场景双基站的硬件部署，其中宏站场景每gNodeB支持≥3个小区数，室分场景每gNodeB支持≥6个小区数。  ★4.支持通过网元硬件安装、连线完成硬件拓扑设计，线缆包括传输光纤、CPRI光纤、超柔馈线、电源线；支持实现对基站单板的维护操作，功能包括复位单板、查询单板信息、显示CPU占用率、查询活动告警、闭塞单板、解闭单板。**【投标文件中提供证明材料】**  5.支持模拟硬件的不同状态，指示灯随着软硬件配置同步响应，呈现正常运行、故障、告警等不同状态。  6.支持实景查看5G基站室外和室内的真实设备布置情况，包括通信铁塔、室外机柜、室内机柜；支持查看2D设备视图和3D设备视图。  **（三）5G基站软件调测实验：**  ★1.内置基站同源、核心网同源模拟调测系统，支持至少4个核心网网元MML命令配置，支持5G宏站、室分站的命令配置。**【投标文件中提供证明材料】**  ▇2.支持模拟设备远程管理平台的MML命令功能与操作页面，包括命令检索、命令辅助、命令执行、脚本编译、报文生成与操作、历史命令查看与操作、帮助文档查看。**【投标文件中提供功能演示视频】**  ★3.支持模拟设备远程管理平台的告警功能与操作页面，包括当前告警、告警日志、历史告警的告警运维，其中可对告警进行确定、反确定、清除、过滤、刷新等操作；支持查看告警详情信息，包括告警名称、ID、级别、告警源、MO对象、定位信息、清除状态、确认状态、发生时间。**【投标文件中提供证明材料】**  ★4.支持模拟设备远程管理平台的信令跟踪管理功能与操作页面，包括NG接口、Xn接口、Uu接口以及≥10项业务数据跟踪；支持查看信令和信元。**【投标文件中提供证明材料】**  5.支持告警、信令与软硬件配置联动，遵循真实网络配置逻辑。  6.支持对核心网及基站配置进行网元备份和恢复。  7.支持查看设备面板，基站设备及链路状态≥10种。  8.支持查看主拓扑图，支持在拓扑图中的基站节点上，可进入同步网元告警、查询告警或事件、MML命令、设备维护、查看工程状态、查看属性等操作。  9.支持性能指标查看数量≥50个；支持自定义性能指标创建数量≥20个。  ▇10.支持查看自定义指标数据，可根据基站名称、小区名称、指标名称、历史周期、日期范围生成性能指标数据，一次数据生成≥100000条，可导出。**【投标文件中提供功能演示视频】**  11.支持存量管理，查看基站中处于在线状态的机柜、机框、单板、版本等详细属性参数。  12.支持DHCP配置管理；支持通过MML命令查询远端维护通道自动建立结果信息。  13.支持查看网元报表。  14.支持NR小区失效检测及恢复，支持预设KPI门限，包括RRC建立请求次数、RRC建立成功率、业务建立尝试次数、业务建立成功次数、业务释放次数、异常释放次数，并返回高于门限的基站详细参数。  15.支持软件管理专家，创建基站版本升级项目、创建升级批次，选择所需要升级的网元，完成基站版本升级操作。  16.支持查看基站参数，包括全局参数、设备参数、传输参数、无线参数；支持查看终端参数；支持参数修改与软件配置联动。  ★17.基站软件调试，MML命令数量≥400条。  18.支持系统管理配置，包括版本管理、时间管理、License配置、应用管理、文件管理。  19.支持设备管理配置，包括基站维护配置、单板维护配置、射频维护管理、时钟维护配置、载波资源管理。  20.支持告警管理配置，包括查询活动告警、查询告警体制、设置告警级别、设置告警屏蔽标志、设置告警过滤参数。  21.支持传输管理配置，包括传输层管理、物理层管理、链路层管理、传输算法管理、维护通道管理、性能测试。  22.支持gNodeB功能管理，包括gNodeB功能对象管理、gNBCU管理、gNBDU管理。  ★23.核心网软件调试，AMF、SMF、NRF、UPF、UDM等网元MML命令数量合计≥400条。  24.支持AMF网元平台服务管理配置、业务服务管理配置。  25.支持SMF网元平台服务管理配置、业务服务管理配置。  26.支持NRF网元平台服务管理命令查看、业务服务管理命令查看。  27.支持UPF网元平台服务管理配置、用户面服务管理配置。  28.支持UDM网元操作维护系统配置、PGW Web LMT配置。  29.支持承载网软件调试，支持开启、关闭承载网在端到端网络配置逻辑中的判断。  30.支持承载网设备管理配置，包括插槽连线示意图、Ethernet接口配置。  31.支持承载网基础配置下发，包括选择网元、选择链路、下发配置。  32.支持承载网动态Tunnel配置，包括动态隧道基本属性、网元列表、工作隧道、工作隧道路由约束、计算路径、下发配置；支持显示隧道列表，包括业务名称、出接口类型、运行状态、源网元、宿网元、创建时间、修改时间。  33.支持承载网静态L3VPN业务配置，包括业务接入接口、VRF、用户侧静态路由配置、端到端连通状态判断。  ★34.支持模拟端到端网络故障，包括设备类故障、注册类故障、会话类故障、业务类故障；支持通过硬件安装、无线软件调试、承载网软件调试、核心网软件调试、UE与基站距离调整等操作，清除网络端到端故障。**【投标文件中提供证明材料】**  **（四）5G无线网络覆盖分析实验：**  1.支持基站无线网络覆盖的查看，根据AAU、RRU、HAAU及pRRU等射频模块配置情况显示不同的无线网络覆盖；支持根据不同信号强度显示不同颜色的覆盖区域。  2.支持信号覆盖区域与硬件射频单元联动，信号覆盖强度与无线MML命令配置联动。  3.支持查看5G宏站场景的波束覆盖图、扇形覆盖图；支持查看5G室分站场景的网络覆盖图。  ★4.支持通过设置终端的移动速率、移动方向，可视化展示站内和站间切换过程；支持查看网络信号详细信息，包括小区信息、小区覆盖、UE接收电平值、上传下载速率。**【投标文件中提供证明材料】**  5.支持无线链路预算。  6.支持频点频率换算。  **（五）5G无线业务模拟实验：**  1.支持终端进行开关机、语音通话、短信业务模拟；支持终端进行上传下载业务、不同码率在线视频播放业务模拟。  2.支持终端在不同移动速度情况下的业务模拟，支持实时查看终端的上传下载速率。  3.支持查看终端工程模式。  **三、网络测试优化模块**  **（一）网络测试工具操作实验：**  1.内置模拟的路测工具，进行现网路测模拟。  **（二）宏站单基站网络测试验证实验：**  1.支持使用模拟的路测工具，进行宏站单基站CQT测试和DT测试，支持LOG导出。  2.支持编写宏站单基站网络测试验证报告。  **（三）室分站单基站网络测试验证实验：**  1.支持使用模拟的路测工具，进行室分单基站CQT测试和DT测试，支持LOG导出。  **（四）网格优化测试：**  1.支持使用模拟的路测工具，进行网格优化测试，支持LOG导出。  2.支持编写网格优化测试报告。  **四、配套实训案例资源包**  1.5G无线技术及部署综合实训1套：（1）配套资源要求：本课程须配置≥3份理论PPT，≥25份实验手册、≥100个视频；该课程配套的相关资源支持在平台上进行查看。（2）包含但不限于以下知识点或实验：5G基站初始数据配置、5G宏站站型开通实训、5G室分站站型开通实训、5G基站操作维护介绍、5G基站操作维护实训、5G宏站基本故障介绍、5G宏站故障处理实训、5G室分站点故障处理实训、5G基站综合实训。  2.5G网络规划综合实训1套：（1）配套资源要求：本课程须配置≥4份理论PPT、≥4份实验手册、≥25个视频；该课程配套的相关资源支持在平台上进行查看。（2）包含但不限于以下知识点或实验：5G网络规划概述、5G网络规划建网标准、5G无线传播模型、5G覆盖估算、5G容量规划、5G无线网络参数规划、5G基站勘测。  **五、配套双节点网络互连交换机集群，性能要求如下：**  1.交换容量≥48Tbps，包转发率≥2000Mpps。  2.固定端口10GE光口≥48，40GE光口≥6，交流电源≥2个，风扇≥4个。  3.支持静态路由、RIP V1/2、RIPng、OSPF、OSPFv3、IS-IS、IS-ISv6、BGP、BGP4+、ECMP、路由策略。  4.支持堆叠，将多台支持堆叠特性的交换机组合在一起，从逻辑上组合成一台虚拟交换机。  5.支持Vxlan，支持BGP EVPN特性。  6.支持IGMP、PIM-SSM、IGMP Snooping、MSDP等组播路由协议。  7.支持防止DOS、ARP攻击功能、ICMP防攻击。  8.支持Netstream、Telemetry等流量分析。  9.设备自主可控，关键芯片如CPU、LSW等均为国产自研芯片；  10.配置要求：配置冗余电源，配置2个40G多模光模块，16个万兆多模光模块。  11.提供3年质保服务。 | 1 | 工业 |
| 5 | 新一代网络通信技术仿真实训设备 | **一、总体要求**  新一代网络通信技术仿真实训设备由3节点数据通信实训一体机组成实训集训，配套网络工程师认证课程资源包。  **二、设备配置要求**  1.整体尺寸≥400\*300\*100mm。  2.箱体使用铝合金材质。  3.集成MINI PC，CPU≥10核，内存≥64G，硬盘≥500G。  4.集成嵌入式键盘，键盘可作为箱体内部空间箱盖，箱盖设有阻尼转轴。  5.集成嵌入式液晶显示器，尺寸≥17英寸。  6.设有独立散热风道和散热风扇。  7.集成拓展口，≥1个HDMI接口、≥4个USB接口、≥1个千兆网口。  8.设备需集成防撞角垫、塑胶把手。  9.设备内部提供网线、多模光纤等实训教具物品。  **二、设备内置实训软件功能模块**  **（一）需求分析**  1.支持需求分析基础知识学习，包括网络机房与机柜、以太网线与光纤、网线接头与插座、综合布线系统、网络需求分析。  ★2.支持需求分析工程实践，包括网络机房实景体验、网络机柜与连线实践、综合布线系统，其中网络机房实景体验，采用步进式3D仿真形式呈现网络机房及机柜，步进点位≥20个。**【投标文件中提供证明材料】**  **（二）架构设计**  1.支持架构设计基础知识学习，包括典型园区网络架构、园区网络架构设计、园区网络网关设计、WLAN组网架构设计。  2.支持架构设计项目训练，基于案例背景中的总体需求、组网需求、业务需求，通过拖拉拽方式完成组网架构设计，以及完成题目作答。  **（三）组网设计**  1.支持组网设计基础知识学习，包括认识网络拓扑图、网络拓扑图绘制。  ★2.支持组网设计工程实践，包括网络拓扑图绘制，绘制工具支持使用区域或链路、设备、终端等元素，通过拖拉拽和连线方式完成拓扑图绘制，其中元素数量≥20个，并且需包括通用路由器、堆叠交换机、核心交换机、汇聚交换机、接入交换机、防火墙、接入控制点、通用服务器手机、PC，支持导入和导出操作。**【投标文件中提供证明材料】**  **（四）设备选型**  1.支持设备选型基础知识学习，包括认识交换机、了解交换机参数、交换机选型、认识路由器、了解路由器参数、路由器选型、认识无线控制器、了解无线控制器参数、无线控制器选型、认识无线AP、了解无线AP参数、无线AP选型、认识防火墙、了解防火墙参数、防火墙选型。  2.学习资源包括设备实拍图片、设备介绍视频、设备3D模型，其中设备3D模型需包括交换机、路由器、无线控制器、AP、防火墙，每种设备型号数量≥3个。  **（五）机柜或板位布局**  1.支持机柜或板位布局工程实践，包括安装设备到机柜、机柜布局、单板安装、常见设备的板位布局。  ★2.支持机柜或板位布局项目训练，基于案例背景和网络需求，完成机柜布局设计和板位布局设计，支持使用查看逻辑机柜、物理机柜正面、物理机柜反面，支持新增机柜、查看设备列表、板位布局操作和重置布局，其中新增机柜数量≥20个，设备列表中的设备数量≥30个。**【投标文件中提供证明材料】**  **（六）设备管理或连线设计**  1.支持设备管理或连线设计基础知识学习，包括认识网络设备物理接口、认识网络设备线缆、首次登录设备、认识网络设备命令行、网络设备命令行界面、配置通过Telnet远程登录设备、配置通过SSH远程登录设备、配置通过Web网管登录设备。  2.支持机柜或板位布局工程实践，包括认识网络设备物理接口、网络设备连线实践、通过Console接口首次登录设备、配置通过Console接口登录设备、配置通过Telnet远程登录设备、配置通过SSH远程登录设备、配置通过Web网管登录设备。  **（七）IP和VLAN设计**  ★1.支持IP和VLAN设计工程实践，包括十进制与二进制转换、IP地址简单计算、IP子网计算、IP地址的基础配置、VLAN的基础配置、VLAN间三层通信、IP地址与VLAN规划，其中十进制与二进制转换、IP地址简单计算、IP子网计算等工程实践，支持新手模式、初级工程师模式、高级工程师模式。**【投标文件中提供证明材料】**  2.支持IP和VLAN设计项目训练，基于案例背景和网络需求，完成IP地址和VLAN规划，规划内容包括网段分类、IP地址、IP地址范围、IP子网和掩码、网关位置、VLAN，其中网段分类包括网络设备管理、无线AP管理、服务器管理、核心交换机-出口网关、核心交换机-汇聚交换机、汇聚交换机-接入交换机、有线办公业务（服务器）、有线办公业务（终端）、无线办公业务（终端）、无线访问业务（终端）。  **（八）路由设计**  1.支持路由设计基础知识学习，包括路由基础、静态路由、OSPF基础、OSPF进阶，支持使用练一练形式，基于单一业务进行命令配置训练；练一练支持隐藏参考命令，支持返回命令配置校验结果，练一练数量合计≥20个。  ★2.支持路由设计工程实践，包括静态路由部署、OSPF网络部署、OSPF综合实践，其中工程实践中的设备命令行界面支持窗口悬浮显示，支持界面背景颜色设置、背景颜色透明度调整、字体颜色调整、字体大小设置。**【投标文件中提供证明材料】**  **（九）DHCP设计**  1.支持DHCP设计工程实践，包括PC网卡参数手工配置、PC网卡参数自动配置、DHCP服务部署、DHCP中继。  2.支持DHCP设计项目训练，基于案例背景和网络需求，完成DHCP服务器IPv4地址池新建、DHCP中继命令配置、PC有线网卡配置。  **（十）WLAN组网设计**  1.支持WLAN组网设计基础知识学习，包括WLAN入门、WLAN技术基础、WLAN组网架构、WLAN组网技术、WLAN工作流程、WLAN的配置实现。  2.支持WLAN组网设计工程实践，包括家庭WLAN部署、WLAN组网架构选型、WLAN组网技术、WLAN的配置实现（直连式二层组网，直接转发）、WLAN的配置实现（旁挂式三层组网，隧道转发）  **（十一）WLAN网络规划**  1.支持WLAN网络规划工程实践，包括需求收集和现场工勘、测试障碍物衰减、WLAN网规环境设计。  ★2.支持WLAN网络规划项目训练，基于案例背景和网络需求，在WLAN网规工具中进行网络规划，WLAN网规工具支持环境设置、区域设置、设备布放；其中环境设置支持根据障碍物形状与类型，完成障碍物布放，其中区域设置支持根据区域形状、类型、基本属性，完成区域设置，其中设备布放支持AP、交换机布放与连线。**【投标文件中提供证明材料】**  **（十二）出口网络安全设计**  1.支持出口网络安全设计基础知识学习，包括认识网络安全设备、防火墙基础知识、防火墙基本概念、防火墙基础配置、防火墙安全策略、防火墙安全策略配置、防火墙智能选路、防火墙入侵防御。  2.支持出口网络安全设计工程实践，包括防火墙基础配置、防火墙安全策略部署、防火墙智能选路部署、入侵检测与攻击防范。  **（十三）NAT设计**  1.支持NAT设计基础知识学习，包括NAT入门、NAT的技术原理、NAT策略学习。  2.支持NAT设计工程实践，包括源NAT No-PAT配置实践、源NAT NAPT配置实践、源NAT Easy IP 配置实践、NAT Server配置实践。  **（十四）业务安全设计**  1.支持业务安全设计工程实践，包括DHCP Snooping部署实践、IPSG实践、基本ACL部署实践、高级ACL部署实践、IPsec VPN部署实践、SSL VPN部署实践。  2.支持业务安全设计项目训练，基于案例背景和网络需求，完成DHCP Snooping方案设计、ACL设计、IPsec VPN设计、SSL VPN设计。  **（十五）高可靠性设计**  1.支持高可靠性设计工程实践，包括园区网络常见问题与挑战、堆叠部署、链路聚合、VRRP部署实践。  2.支持高可靠性设计项目训练，基于案例背景和网络需求，完成堆叠主交换机命令配置、链路聚合部署命令配置、出口网关的热备份命令配置。  **（十六）全光园区设计**  1.支持全光园区设计工程实践，包括认识智能极简园区网络方案、智能极简园区网络方案配置部署、光电PoE与光电混合缆实践。  2.支持全光园区设计项目训练，基于案例背景和网络需求，完成组网拓扑设计、题目作答、中心交换机命令配置。  **★三、设备内置实训软件需取得计算机软件著作权登记证书。【投标文件中提供软件著作权登记证书扫描件】**  **四、四、配套实训案例：网络工程师认证课程资源包1套**  1.配套资源：课程需配置≥20份理论课件、≥10份实验手册、≥120个视频；该课程配套的相关资源支持在平台上进行查看。  2.课程需包含以下知识点：数据通信网络基础网络参考模型、VRP系统基础、网络层协议与IP编址、IP路由基础、OSPF基础、以太网交换基础、VLAN原理与配置、生成树协议、实现VLAN之间的通信、以太网链路聚合与交换机堆叠、ACL原理与配置、AAA原理与配置、网络地址转换基础、网络服务与应用、WLAN概述、广域网技术基础、网络管理与运维、IPv6基础、SDN与NFV基础、网络编程与自动化、园区网典型组网架构及案例实践。 | 1 | 工业 |

**三、报价要求**

本项目报总价，投标报价包括货物从设计、采购、制造、交货（包括运输至采购人指定地点卸车就位）至售后服务的一切费用、管理费、利润和税金，以及采购合同中明示或暗示的所有责任、义务和风险。

**四、备品备件及专用工具**

1.备品备件：中标人提供能够满足质量保证期内的设备维修要求的备品备件，备品备件应是新品。

2.专用工具：中标人提供设备安装、调试、验收、维修、保养所必要的专用工具、仪器、仪表等工具。

**五、安装调试、验收试验及质量保证**

1.仪器到达后，中标人在接到通知后在规定时间内在安装地点负责安装、调试。

2.具体设备验收标准和程序按采购人要求执行。

**六、包装运输**

1.中标人负责设备包装、办理运输和保险，将设备安全运抵交货地点。

2.设备制造完成并通过试验后应及时包装，否则应得到切实的保护，确保其不受污损。

3.在包装箱外应标明采购人的订货号、发货号。

4.各种包装应能确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。

5.包装箱上应有明显的包装储运图示标志。

6.整体产品或分别运输的部件都要适应运输和装载的要求。

7.随产品提供的技术资料应完整无缺。

**七、技术培训**

1.为使合同设备能正常安装和运行，由中标人提供相应的技术培训，培训费用包含在投标报价内。

2.**本项目需进行现场培训，中标人需至少提供1次针对采购人的培训。**培训的时间、人数、地点等具体内容由双方商定，内容至少包括：设备原理、使用、维护、运行操作、常见故障处理等。

3.货物需求里有特别规定的，以货物需求中的需求为准。

**八、质保及售后服务**

1.自验收合格之日起进入免费质保期。

2.在质保期间内，非采购人过失和故意并且在正常使用的情况下发现商品有缺陷，中标人将无条件修理或替换该设备；在质保期间内，非采购人过失和故意并且在正常使用的情况下设备发生故障，中标人应及时提供无条件服务。