

竞争性磋商采购项目需求

一、供应商须知前附表

序号	条款名称	说明和要求
1	项目预算	本项目采购预算为 244.913 万元。 报价（包括第一次报价及磋商后的最后报价）不能超过采购预算，超过视为无效响应。
2	是否接受进口产品投标	接受（ ） 不接受（√）
3	标前踏勘现场或/和标前答疑会	组织（ ） 不组织（√）
4	述标和/或产（样）品演（展示）	有（ ） 无（√）
5	交货地点	采购人指定地点
6	备注	1、采购需求中未列明偏差的除特殊订制类货物以外，列明的尺寸、重量及体积允许±5%偏差。 2、采购标的物需按照国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范执行。

二、具体要求

1、服务要求

1.1 供货方成交后需在本地具有相应的技术支持及售后服务网点，确保设备使用的用户能够得到及时优质的售后服务。

1.2 设备在安装调试、现场测试、终验后的保修期满后，因涉及设备问题或出现用户无法自行处理的问题，供货方必须提供及时的后期技术支持。

1.3 供货方应提供至少 **2 年** 的免费保修期（采购清单中免费保修期有特殊要求的，以采购清单为准）。若厂家有超过期限免费保修期的按厂家方案执行。

2、培训要求

2.1 报价人应对本项目建设的内容提供维护、操作使用、管理等方面的培训，使参训人员能基本掌握使用及简单维护，直至能熟练独立操作。

3、技术文件：报价人应提供货物的技术资料。

4、设备的安装调试、试运行和验收标准要求

1) 本项目为交付设备承包项目，成交供应商承包及负责采购文件对成交供应商要求的一切事宜及责任。包括项目产品供货、配套设备提供、运输、保管、安装、调试、验收、

培训及相关服务等以及响应供应商认为必要的其他货物、材料、工程、服务；响应供应商应自行增加系统正常、合法、安全运行及使用所必需但采购文件没有包含的所有设备、版权、专利等一切费用，如果供应商在成交并签署合同后，在供货、安装、调试、培训等工作中出现货物的任何遗漏，均由成交供应商免费提供，甲方将不再支付任何费用。

2) 成交采购设备到达目的地，经安装、调试、技术培训后，成交供应商向采购人提请设备验收。采购人在接到成交供应商通知的5天内派人到现场负责组织验收，采购人按成交供应商提供的仪器设备清单及检验产品合格证、使用说明书和其它的技术资料。所有指标应与响应文件一致或在采购文件允许的范围内并符合响应的国家或行业标准以及符合用户的使用要求。如有损坏、缺件、翻新等情况，应按款额赔偿。

3) 所有产品经安装、调试、技术培训、验收合格后，双方在《货物验收单》一式四份书面签字（盖章）验收。

5、售后服务

在保质期期满后，成交供应商应保证以合理的价格提供备件和保养服务，当发生故障时，成交供应商应按保质期内同样的要求进行维修处理，合理收取维修费。

6、技术培训要求

免费为2—3位采购人技术人员提供系统操作、维护培训。

7、除采购文件明确外，未经采购人同意，成交供应商不得以任何方式转包或分包本项目。

8、签订合同：成交供应商在收到《成交通知书》**5个工作日内**与采购人签订合同。

采购需求清单:

序号	采购品目名称	参考型号和配置技术参数	数量	单位
1	人工智能教学开发套件	<p>性能描述: 系统要求融合人工智能技术+嵌入式系统技术+工业机械臂应用技术+AR技术+物联网技术;通过丰富的基础实验和项目案例,实现从人工智能基础学习到应用实践的完整过程。</p> <p>一、硬件要求</p> <p>1、★实验箱结构:(投标时提供产品结构图片证明)</p> <p>实验箱分为两层结构,上层实验层,下层储物层,机械臂可存放在储物层的专用存放区,实验时可放到实验层的专用放置区进行实验(包括机械臂底座放置区、8个货物仓位);主板带管理锁,方便储物层的设备安全管理;针对实验功能,实验箱具有整体化、一体化设计,不接受散件拼装;铝合金包边,承重抗压不易变形。</p> <p>2、嵌入式AI运算单元:</p> <p>1)采用多核心处理器,处理器型号为RK3399:四个Cortex-A53核心和两个Cortex-A72核心,ARM Mali-T860MP4 GPU支持OpenGL ES1.1/2.0/3.0,OpenCL1.2,DirectX11.1;</p> <p>2)≥4GB DDR3内存;</p> <p>3)≥16GB eMMC;</p> <p>4)配备≥10英寸,分辨率≥1920*1200的显示终端,带多点电容触摸显示终端;</p> <p>3、嵌入式AI运算单元主板:</p> <p>1)≥4路USB 2.0 HOST接口;</p> <p>2)具有USB 3.0 HOST接口;</p> <p>3)具有TF卡接口,Type-C接口,音频输入,HDMI接口;</p> <p>4)≥2路CSI摄像头接口;</p> <p>5)具有10/100/1000M以太网接口,EDP显示终端接口;</p> <p>6)2路MIPI DSI显示接口(最高点4K显示终端);</p> <p>7)≥10路可扩展GPIO接口;</p> <p>8)≥2路TTL串口;</p> <p>9)具有PCIE 4G接口,RTC备用电池接口,SPI接口;</p> <p>10)具有2.4G/5G/WIFI+蓝牙4.0,2路功能按键,具有用户自定义LED;</p> <p>11)2路3W喇叭输出接口;</p> <p>12)具有重力传感器;</p> <p>4、嵌入式AI控制单元:</p> <p>1)采用Cortex-M3内核处理器,最高主频≥72MHz,RAM≥64KB,FLASH≥512KB。</p> <p>2)可用于工业机械臂、无线传感网控制等;</p> <p>5、嵌入式AI控制单元主板:</p> <p>1)主板设计方式:采用整块PCB板设计方式,尺寸≥360mmx406mm;嵌入式AI运算单元主板、10英寸显示终端、嵌入式AI控制单元、QWERTY全键盘、无线传感网节点模块、13.56M RFID模块固定在嵌入式AI控制单元主板上,保证系统整体性、一体化。</p> <p>2)一路USB-HUB从AI运算单元引出,拓展出三个USB接口;</p> <p>3)2路串口,一路串口可用于AI运算单元与AI控制单元通信,一路串口可用于工业机械臂控制;</p>	11	套

	<p>4) RFID 模块接口，支持多种不同频段的 RFID 模块；</p> <p>5) 2 组无线传感网络接口，每组均具有仿真接口，可自动识别多种传感网络；</p> <p>6) 板载 50pin 标准 Arduino 拓展接口，可用于外接传感器进行实验；可拓展标准 Arduino 接口拓展板，包括：Arduino 电机板，包含直流电机及驱动电路、步进电机及驱动电路、舵机及驱动电路；Arduino 键盘板，包括数码管、矩阵键盘、LED 灯；Arduino 传感器板，包含酒精传感器、光强传感器、温度传感器、气体传感器、光电门、火焰传感器、继电器、蜂鸣器；</p> <p>7) 具有 AI 控制单元仿真器接口；</p> <p>8) 板载蜂鸣器、LED 灯等常用资源；</p> <p>6、工业级 USB 免驱摄像头：24 位图像色彩，MJPEG 图像下：输出分辨率 1920*1080 时 31 帧成像，输出分辨率 1280*720 时 60 帧成像，输出分辨率 800*600 时 60 帧成像，输出分辨率 640*480 时 120 帧成像，120° 广角无畸变；</p> <p>7、工业机械臂：带反馈的可编程机械手臂，包含 6 个高寿命串行总线舵机，每个舵机可以反馈位置、电压、温度等数据；</p> <p>8、QWERTY 全键盘：搭配 QWERTY 全键盘，方便进行本地开发。可以利用该全键盘直接在嵌入式 AI 单元上进行编程操作，无需 PC 机参与即可完成编程操作。</p> <p>9、无线传感网节点模块：</p> <p>1) 搭配物联网无线传感网节点底板，带一键还原功能，插入配套的一键还原卡，不用 PC 和仿真器参与，通过板载按键即可还原。节点带 1.44 英寸 TFT 低功耗显示终端，用于显示传感器数据及通信信息。可扩展多种传感器模块和通信核心模块，且可以自动识别。要求标配 ZigBee、Wi-Fi 两种传感网络，并能支持 LoRa、BLE、IPv6、NB-IoT 网络，方便以后设备升级；</p> <p>2) 配备 4 个无线通信核心板，要求任何一个通信核心模块可以插接到任何一个通信底板上，具体包含：2 个 ZigBee 通信核心板；2 个支持 AP 功能的低功耗 Wi-Fi 通信核心板；</p> <p>3) 配备温湿度、直流风扇、光强、继电器，传感器及控制模块。支持接口兼容的光电传感、火焰、可燃气体、电位器、蜂鸣器、触摸、人体红外、超声波测距等传感器及控制模块。要求接口兼容，可以直接连接任意通信底板；</p> <p>4) 配备一键还原卡，可以自动识别传感器和通信模块（NB-IOT、LoRa、ZigBee、蓝牙、IPv6、Wi-Fi），节点模块种无论插入哪种通信模块和传感模块都可以自动识别并还原。</p> <p>10、标配 13.56M RFID 模块（可扩展相同封装的 125K、NFC、915M、2.4G、指纹模块等），板载低功耗 MCU，ARM Cortex-M0 核，独立 USB 转串口，1.44 英寸 TFT LCD 显示终端，2 个按键，1 路蜂鸣器，≥10 路 IO 扩展，1 路 LED 灯，SWD 下载口，独立复位。模块对外提供 USB、RS232、I2C 等 3 种访问方式。支持 IOS IEC14443A 协议；</p> <p>11、嵌入式操作系统：搭载 64 位 Ubuntu16.04，Qt 5.5，Python3.5，TensorFlow1.7；</p> <p>二、实验资源等要求（所有实验均须提供完整的实验案例（包含源码）及实验指导说明文件）</p> <p>1、提供基于 Linux 系统与 Windows 系统的开发环境搭建：提供 Linux、Windows 两种系统的 Python、TensorFlow 人工智能环境搭建实验，提供 CPU、GPU 两种环境的 TensorFlow 环境搭建实验；</p> <p>2、提供 Python 实验</p>	
--	---	--

		<p>1) Python 基础: 包括 Python 基础语法、字符串操作、文件操作、异常处理等方面的实验, 实验数量≥ 10 个</p> <p>2) Python 高级: 包含 Python 接入第三方库, Python 高级语法、Python 面向对象等方面的实验, 实验数量≥ 12 个;</p> <p>3) Python 项目: 至少包含飞机大战 Python 综合项目, 项目数量≥ 1 个;</p> <p>3、提供如下人工智能开发实验, 深度学习与神经网络-TensorFlow 及 AI 应用:</p> <p>1) 人工智能基础实验, 实验数量≥ 6 个;</p> <p>2) 基本处理算法模型实验: 至少包括机器学习中分类问题、回归预测问题两类问题的算法实验, 实验数量≥ 3 个;</p> <p>3) 神经网络算法实验: 至少包括基于前馈人工神经、基于闭合回路的递归神经、基于反向传播算法进行空间表征的压缩重构的网络模型算法实验, 实验数量≥ 5 个;</p> <p>4) TensorFlow 实用技术实验: 至少包括对训练出来的模型进行保存和恢复以进行新的预测, TensorFlow 中 Graph 的可视化以及训练过程中 loss 的可视化实验, ;</p> <p>5) 高级框架 TFlearn 实验: 至少提供包括基于 Fine-tuning 实现对原模型的微调以及大型数据集的处理方案算法实验, 且实验数量≥ 5 个, ;</p> <p>6) TFlearn 视觉网络: 提供基于 TFlearn 计算机视觉处理处理网络算法实验, 实验数量≥ 6 个;</p> <p>7) 基于百度 AI 开放平台的人工智能图像识别实验, 实验数量≥ 5 个;</p> <p>8) 基于百度 AI 开放平台的人工智能语音识别实验;</p> <p>9) 基于百度 AI 开放平台的人工智能人脸识别实验: 提供至少包括人脸检测、人脸识别、改进返回值实验, 实验数量≥ 4 个;</p> <p>10) 人工智能应用实验: 提供可以离线训练并识别的人工智能应用实验源码, 至少包括 OpenCV 图像采集以及处理、手写数字识别、车牌识别、目标检测、人脸识别、语音识别应用实验算法实验, 实验数量≥ 7 个</p> <p>4、提供如下人工智能开发实验, 基于 PaddlePaddle</p> <p>1) Paddle 基础概念实验, 实验数量≥ 10 个;</p> <p>2) 命令式编程使用教程实验: 至少包括命令式编程模式、多卡训练等, 实验数量≥ 5 个;</p> <p>3) Paddle 使用技巧实验: 至少包括训练过程中模型评估、增量训练等实验, 实验数量≥ 6 个;</p> <p>4) Paddle 简单案例: 至少包括 Softmax 回归实现数字识别训练和预测、卷积神经网络实现数字识别训练和预测、词向量实现与应用等实验, 实验数量≥ 10 个;</p> <p>5) Paddle 计算机视觉: 至少包括图像分类训练与应用、生成对抗网络训练和应用等实验, 实验数量≥ 4 个;</p> <p>6) Paddle 自然语言处理: 至少包括情感分析训练与应用、语义角色标注训练与应用、机器翻译训练与应用等实验, 实验数量≥ 6 个, ;</p> <p>7) Paddle 推荐系统: 至少包括个性化推荐系统训练与应用等实验, 实验数量≥ 2 个;</p> <p>★8) 人工智能应用实验: 提供可以离线训练并识别的人工智能应用实验源码, 至少包括 OpenCV 图像采集以及处理、手写数字识别-PaddlePaddle、手写数字识别-Paddlelite、口罩识别-PaddlePaddle、口罩识别-Paddlelite、目标检测、人脸检测、人体姿态检测应用实验算法实验, 实验数量≥ 8 个(提</p>	
--	--	---	--

	<p>供功能演示截图材料证明)</p> <p>5、提供机器视觉实验</p> <p>1)基础概念与知识部分：至少包括机器视觉概念与发展等实验，实验数量≥ 5个；</p> <p>2)OpenCV 部分：至少包括图像色彩空间变换、图像阈值分割、图像几何变换、平滑图像、目标轮廓特征查找、霍夫变换等实验，实验数量≥ 23个，；</p> <p>3)机器/深度学习部分：至少包括颜色识别、人脸识别等实验，实验数量≥ 7个；</p> <p>6、提供无线传感网实验</p> <p>1)ZigBee 部分：包括基于 ZigBee 的开发环境搭建、组网、灯光控制、串口传输、数据透传控制等实验、以及本实验箱的配套传感器模块实验（每种传感器提供一个独立实验）；</p> <p>2)低功耗 Wi-Fi 部分：包括基于 Wi-Fi 的透传、AT 实验、物联网云基础实验、传感节点采集组网、以及本实验箱的配套传感器模块实验（每种传感器提供一个独立实验）；</p> <p>7、RFID 模块部分：至少包括 13.56M 读卡实验、13.56M 写卡实验、13.56M 读写密钥实验、饭卡消费充值系统、13.56M 调试助手，实验数量≥ 8个；</p> <p>8、提供 STM32 部分实验</p> <p>1)STM32F103 部分：至少包括 LED 灯、蜂鸣器、案件中断等实验，实验数量≥ 5个；</p> <p>2)机械臂控制部分：至少包括舵机转动控制等实验，实验数量≥ 3个；</p> <p>3)无线射频技术部分：至少包括 13.56MHz 高频读单个扇区、13.56MHz 高频写单个扇区等实验，实验数量≥ 4个；</p> <p>9、项目开发例程（PPT 以及视频教程）部分：课程视频≥ 22个，并配套 PPT，；</p> <p>10、综合项目（至少需包含如下项目内容）</p> <p>1)AI 计算机视觉仓库货物分拣整理：基于 AI 计算机视觉+机械臂控制为一体的仓库货物分拣、整理项目，基于 TensorFlow 框架通过深度学习神经网络算法识别仓库货物，在终端进行显示及控制，可以通过机械臂将货物进行仓库间的搬运，也可以将仓库内的货物进行整理归位。；</p> <p>2)AI 语音机械臂控制货物分拣：基于 AI 语音识别+机械臂控制为一体的机械臂控制、货物分拣，用户可以通过语音发布指令控制机械臂执行动作。；</p> <p>★3) AR 仓库货物分拣：通过 AR 增强现实技术实现图像识别，创建与现实物体相关联的虚拟模型，结合鼠标或者手指的动作来操控虚拟物体，进而机械臂也跟随虚拟物体的移动进行相应的动作，也可以通过 UI 的操作来直接控制机械臂的运动（投标时提供功能演示截图材料证明）</p> <p>4)基于 AI 开放平台的图像识别+抓取：基于 AI 开放平台的图像识别，包括：动物识别、水果识别、蔬菜识别、车标识别、汉字识别、英文识别，并且可以基于机械臂控制不同种类的物体进行分类搬运；</p> <p>5)无线物联网模块拓扑图：基于物联网模块的拓扑图，可以显示物联网模块的传感器数据以及控制传感器状态；</p> <p>6)RFID 模块拓扑图：基于 RFID 模块的拓扑图，可以显示 RFID 卡中的数据。；</p> <p>11、提供人工智能实验系统软件，至少能够完成 AI 计算机视觉仓库货物分拣整理、 AI 语音机械臂控制货物分拣、AR 仓库货物分拣项目的综合管理及各个项目功能的单独展示，开放实现源码，该管理系统设备制造商需具有自主知识产权，提供相应证明文件复印件加盖鲜章</p> <p>12、为辅助老师课程建设，制造商需有丰富的线上线下培训经验，有能力提</p>	
--	---	--

	<p>供至少 4 个月嵌入式人工智能的线下正规培训名额；能够提供在线课程账号至少 2 个，每个账号应不少于 100 学时；</p> <p>13、制造商有技能证书服务：证书是由权威机构颁发的人工智能方向证书、嵌入式方向证书、物联网方向证书；</p> <p>★14、制造商编写并由正规出版了与投标实验箱配套的人工智能教材，要求教材有配套视频（可通过扫描书中对应章节对应的二维码观看）、PPT、源代码、习题，提供样书图片并加盖制造商鲜章</p> <p>三、★软件资源等要求（整个人工智能实验室配置一套，投标时提供软件功能演示截图证明材料）</p> <p>总体概述：仿真系统是 2D 与 3D 相结合，形象的展示运行逻辑及人工智能在项目中的实际应用。在软件平台上能完成 2D 基础实验，包括机器视觉、机器学习、深度学习的基础算法实验，并且软件自带人工智能环境配置，无需额外安装，降低学习难度，软件提供命令行环境接口以及丰富的实验组件，在进行实验过程中，可参考内置的实验手册、动态生成代码，并且对于实验可以智能验证及错误提示，在实验完成后，可以查看动态实验结果。同时也可以通过图像识别和分类完成智能分拣系统、智能垃圾分类系统等 3D 综合项目，可支持人工智能基础理论教学、工程项目开发教学及实验成果展示。每个基础实验都具有相对应的组件、内置实验手册以及代码生成等功能。</p> <p>1. 虚拟仿真组件（投标时提供软件截图证明材料）：</p> <p>每个组件都是从算法中将逻辑抽象出来的具象化展现，在软件中可以进行图形化拖拽、连接、配置、删除等操作，要求每个组件都提供相应的算法匹配，从而完成组件→逻辑→代码→算法的全方面系统性算法学习策略。</p> <p>1) 机器视觉组件：</p> <p>图形化组件至少包含：自适应二值化、HSV 空间转换、与运算、开运算、颜色替换、图片旋转、图片镜像旋转、透视变换、模板输入、图像融合、Canny 算法、滤波算法、形态操作、绘制轮廓、绘制直方图、直方图均衡化、模板匹配、霍夫变换、梯度处理方式、查找凸包等，组件数量≥28，投标时提供详细清单。</p> <p>2) 机器学习组件：</p> <p>图形化组件至少包含：KNN 决策边界、线性回归算法、Wb 初始化设置、损失函数、优化函数、训练函数、激活函数、bayes、k 均值聚类、knn 均值聚类训练函数等，组件数量≥14，投标时提供详细清单。</p> <p>3) 深度学习组件：</p> <p>图形化组件至少包含：网络层、输出层、深度学习损失函数、深度学习优化函数、深度学习训练等，组件数量≥7，投标时提供详细清单。</p> <p>2. 2D 模式组件逻辑接线</p> <p>1) 项目工程具有创建、保存、导入、导出功能；</p> <p>2) 支持画线、拖拽、删除、清空等编辑功能；</p> <p>3) 组件具有双输入组件、单输入组件等形式，以应对不同的逻辑策略；</p> <p>4) 支持接线验证功能，错误位置提示功能；</p> <p>3. 组件内置属性面板（投标时提供软件截图证明材料）</p> <p>1) 支持修改相关组件参数以及算法的超参数；</p> <p>2) 机器视觉中，可以对输入的图像进行修改；</p> <p>3) 深度学习中，可以对输入的数据进行位置随机修改与噪声随机修改；</p> <p>4) 可实时且动态查看算法运算输出结果；</p> <p>5) 可实时且动态查看深度学习的损失与准确率曲线；</p>	
--	--	--

		<p>4. 系统内置实验手册</p> <p>1) 每个实验具备实验目的、实验要求、实验环境、实验原理、实验步骤以及实验现象。</p> <p>2) 针对每个实验提供详细的操作步骤；</p> <p>3) 针对每个实验内的逻辑做出相应的解释说明；</p> <p>5. 软件可生成实验对应 Python 的代码（投标时提供软件截图证明材料）</p> <p>1) 代码直接复制运行；</p> <p>2) 代码可自行修改、二次开发，加深了解；</p> <p>3) 系统内置代码运行环境，可单步调试；</p> <p>4) 系统内置 terminal 终端；</p> <p>6. 系统内置 AI 运算服务（投标时提供软件截图证明材料）</p> <p>1) AI 运算服务为 Server 结构，可部署在本机或者服务器上（默认部署本机）</p> <p>2) AI 运算服务可使用 CPU 进行运算或者 GPU 进行加速运算</p> <p>7. 3D 场景项目动态仿真教学（投标时提供软件截图证明材料）</p> <p>软件配套智能分拣系统综合项目、智能垃圾分类系统项目，可以在 2D 查看项目所需设备，了解项目部署的实际硬件。3D 场景会动态展示项目运行，直接将硬件进行模拟化部署，通过完成图像识别或分类检验图像算法，以及项目逻辑控制等功能模块后，以场景的方式展示项目部署以及交互过程。</p>		
2	机器视觉开发套件	<p>性能描述：</p> <p>基于人工智能、嵌入式、云台的机器视觉开发套件，从使用多种技术相结合实现图像识别、人脸识别、目标检测、目标跟踪等实际案例。满足高校人工智能基础理论教学、人工智能综合项目案例、嵌入式基础教学等。通过理论加实践的教学方式培养学生创新能力及用工具解决问题的能力。</p> <p>一、硬件要求</p> <p>1. 5V/4A 电源适配器</p> <p>2. 嵌入式 AI 运算单元主板</p> <p>1) 四核 ARM 的 Cortex-A57 处理器，NVIDIA 的 CUDA 核心 ≥ 128 个，4GB 64 位 LPDDR4，16GB eMMC5.1 内存，1xSdio/2xSPI/6xI2C/2xI2S/GPIO，千兆以太网，</p> <p>2) 搭载基于 B/S 架构的本地 AI 开放平台，基于设备的 B/S 架构的 AI 开放训练平台 FastDL，</p> <p>3) 基于设备的 B/S 架构的提供 AI Studio 学习平台，平台开源可进行二次开发。</p> <p>★3、嵌入式 AI 控制单元主板</p> <p>1) Cortex-M3 内核的 STM32F103 系列处理器，最高主频 72MHz，LQFP64 封装。</p> <p>2) 至少包含六种物联网无线传感网络接口：可兼容 zigbee、蓝牙、WiFi、IPV6、LORA、NB-IoT 等网络类型。</p> <p>3) 云台控制接口：具有云台控制接口，可实现云台的实时操控；</p> <p>4) 0.96 英寸 OLED 显示终端：用于运算器状态显示</p> <p>5) 3 个板载 USB HOST 接口；</p> <p>1 个板载 USB MINI 接口，用于连接 PC；</p> <p>1 个 12PIN 无线模块下载接口，可以用于给 zigbee、蓝牙、WiFi、IPV6、LORA、NB-IoT 等无线网络通信核心板烧写程序；</p> <p>6) 板载 4 个云台控制按键，可以用于云台的上下左右控制；</p> <p>7) 可通过搭载在设备上的 B/S 架构的本地 AI 开放平台进行远程控制。</p>	12	套

	<p>4. 平板电脑 安卓系统；尺寸≥10.1 英寸；分辨率：1920*1200dpi；内置 Wi-Fi，蓝牙； 电池容量 5001-6000mAh；后置摄像头 500W；前置摄像头 200W；支持联通 4G/ 移动 4G/电信 4G；电容触摸；1 个麦克风；2 个扬声器数量；可对接搭载在 设备上的 B/S 架构本地 AI 开放平台。</p> <p>5. 摄像头云台 尺寸：120mm*120mm*116mm 自由度：2 自由度（旋转 180°，俯仰 180°） 舵机 1 参数：重量：61g，尺寸：54*20*45.5mm，产品速度：0.16sec/60°， 堵转扭矩：13kg/cm 6V，15kg/cm 6.5V，17kg/cm 7V，额定电压：6V，空载 电流：100mA。 舵机 2 参数：重量：56g，尺寸：40*20*51mm，产品速度：0.16sec/60°， 堵转扭矩：15kg/cm 6V，17kg/cm 7.4V，额定电压：6V，空载电流：100mA。</p> <p>6. 工业级 USB 免驱摄像头 24 位图像色彩，MJPEG 图像下：输出分辨率 1920*1080 时 31 帧成像，输出 分辨率 1280*720 时 60 帧成像，输出分辨率 800*600 时 60 帧成像，输出分 辨率 640*480 时 120 帧成像，120° 广角无畸变；</p> <p>7. 键盘 无线传输键盘，可连接平板电脑使用搭载在设备上的 B/S 架构 AI Studio 学 习平台进行相关实验学习和开发。</p> <p>★二、软件平台要求（投标时提供软件截图证明材料） 以下三个平台都由 Python 的 Django 实现并部署，并针对相关的平台做了 HTML5、JSS 以及 JavaScript 的相关开发，可以使用浏览器访问前端界面进 行学习和开发，所有的 B/S 项目代码都开源。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提供本地的搭载在设备上的 B/S 架构的 AI 开放平台，可实现通过浏览器， 实现人工智能人脸识别、目标检测等功能，可使用平板电脑摄像头（前置和 后置）和设备摄像头进行识别。 2. 提供本地的基于设备的 B/S 架构的 AI 开放训练平台 FastDL，可在设备上 一键式训练，无需部署环境和神经网络，零基础训练神经网络模型，训练完 成的模型可发布为设备端 SDK、私有服务器部署、软硬一体方案，灵活适配 各种使用场景及运行环境。 3. 提供本地的基于设备的 B/S 架构的提供 AI Studio 学习平台，无需在计 算机上搭建任何环境，平台在使用手册中插入可运行的碎片化代码进行运行 处理。 <p>三、实验资源等要求（所有实验均须提供完整的实验案例（包含源码）及实 验指导说明文件）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提供基于 Linux 系统与 Windows 系统的开发环境搭建：提供 Linux、 Windows 两种系统的 Python、TensorFlow 人工智能环境搭建实验，提供 CPU、 GPU 两种环境的 TensorFlow 环境搭建实验； 2. 提供 Python 实验 3. Python 基础：包括 Python 基础语法、字符串操作、文件操作、异常处理 等方面的实验，实验数量≥10 个； 4. Python 高级：包含 Python 接入第三方库，Python 高级语法、Python 面向 对象等方面的实验，实验数量≥12 个； 5. Python 项目：至少包含飞机大战 Python 综合项目，项目数量≥1 个。 6. 提供人工智能机器视觉开发实验 	
--	---	--

		<p>可在设备上完成理论与上机实验：目标轮廓特征查找、霍夫变换等实验，实验数量≥ 20个。</p> <p>7. 提供人工智能实验系统软件内容包含：</p> <p>人工智能基础：数据集介绍、深度学习简介、TensorFlow 简介、TensorFlow 入门操作等，实验数量≥ 6个。</p> <p>基本处理算法：用于处理分类问题的解决算法：K 最近邻算法、逻辑回归算法；用于处理回归预测问题的解决算法：线性回归算法；解释原理、学习方法、使用方法、处理方法等。</p> <p>神经网络算法：基于前馈神经网络模型的多层感知器（MLP）；基于闭合回路的递归神经网络的长短期记忆网络（LSTM）；基于闭合回路的递归神经网络的双向循环神经网络（Bi-RNN）；基于反向传播算法的进行空间表征的压缩重构的自编码器（Autoencoder）等，实验数量≥ 6个</p> <p>TensorFlow 的实用技术：对训练出来的模型进行保存和恢复以进行新的预测，TensorFlow 中 Graph 的可视化以及训练过程中 loss 的可视化。</p> <p>高级框架 TFLearn：TFLearn 常用 API 的介绍；基于 TFLearn 进行回归预测问题的解决算法实现；基于 Fine-tuning 实现对原模型的微调以及大型数据集的处理方案。</p> <p>TFLearn 视觉网络：基于 TFLearn 实现前馈神经网络模型的多层感知器（MLP）；基于 TFLearn 实现前馈神经网络模型的卷积神经网络（CNN）并在多个数据集上进行解释等，实验数量≥ 6个</p> <p>人工智能应用实验：OpenCV 图像采集及预处理、手写数字识别、车牌识别等，实验数量≥ 7个。</p> <p>★8. 提供人工智能实验，基于 PaddlePaddle（所有实验均须提供完整的实验案例（包含源码）及实验指导说明文件）</p> <p>Paddle 基础概念实验，实验数量≥ 10个；</p> <p>命令式编程使用教程实验：至少包括命令式编程模式、多卡训练等，实验数量≥ 5个；</p> <p>Paddle 使用技巧实验：至少包括训练过程中模型评估、增量训练等实验，实验数量≥ 6个；</p> <p>Paddle 简单案例：至少包括 Softmax 回归实现数字识别训练和预测、卷积神经网络实现数字识别训练和预测、词向量实现与应用等实验，实验数量≥ 10个；</p> <p>Paddle 计算机视觉：至少包括图像分类训练与应用、生成对抗网络训练和应用等实验，实验数量≥ 4个，投标时提供详细实验清单；</p> <p>Paddle 自然语言处理：至少包括情感分析训练与应用、语义角色标注训练与应用、机器翻译训练与应用等实验，实验数量≥ 6个，；</p> <p>Paddle 推荐系统：至少包括个性化推荐系统训练与应用等实验，实验数量≥ 2个；</p> <p>基于百度 AI 开放平台的人工智能图像识别实验，实验数量≥ 5个，；</p> <p>基于百度 AI 开放平台的人工智能语音实验，实验数量≥ 1个，；</p> <p>基于百度 AI 开放平台的人工智能人脸识别实验：提供至少包括人脸检测、人脸识别、改进返回值实验，实验数量≥ 4个，；</p> <p>9、基于设备的 B/S 架构的 AI 开放训练平台 FastDL，预提供猫狗检测和火灾预警（提供相关证明材料）</p> <p>★10、基于设备的 B/S 架构的 AI 开放平台综合项目。综合项目都可通过设</p>	
--	--	--	--

		备的基于 B/S 架构的本地 AI 开放平台进行演示和开发：云台控制、颜色跟踪、人脸检测、人脸识别、目标检测（基于平板摄像头）、目标检测（基于设备摄像头）。（提供相关功能演示截图证明材料）		
3	语音识别开发套件	<p>性能描述： 基于人工智能、可二次开发的带显示终端智能音箱，从物联网的基础开发到结合语音唤醒、语音识别、语音合成等技术完成实际案例，可支持 ZigBee、WiFi 双网络同时在线，并可实现智能家居等实际项目案例。</p> <p>一、硬件要求</p> <p>★1. 开源带显示终端智能音箱 1 个（带网关功能）（投标时提供相关的截图证明材料）</p> <p>开源带显示终端智能音响形式上采用一体化设计，具有定制的音箱外壳，不接受处理器外接显示终端、麦克风等直接在实验箱内的散件搭配，音箱本身具有网关功能、智能家居界面显示功能、语音唤醒/识别/合成功能，摄像头调用显示功能。（投标时提供相关的图片证明材料。）</p> <p>1) 音箱外壳：175mm*100mm*160mm（±30mm）。</p> <p>2) 人工智能边缘计算主板：四核 Cortex-A72、64 位 SoC、主频 1.5GHz；内存：4GB LPDDR4 SDRAM；网络：双频 IEEE 802.11ac 无线+蓝牙 5.0，千兆以太网；2*USB 3.0、2*USB 2.0 端口；2*Micro-HDMI 输出（4kp60 或 4kp30）；2 通道 MIPI DSI 显示端口；2 通道 MIPI CSI 摄像头端口。</p> <p>3) 音箱集成摄像头，100° 无畸变、≥500 万像素。（提供相关的证明材料。）</p> <p>4) 基于 WM8960 开发的低功耗立体声编解码器；两个麦克风采集声音，提供 3 个唤醒/工作提示灯，1 个用户按钮和 2 个板载 Grove 接口，用于扩展应用程序。</p> <p>5) 电容式显示终端，显示终端尺寸≥7 英寸 IPS 面板、可视角度≥170°、HDMI 接口、分辨率≥1024*600。</p> <p>6) 唤醒词自定义修改，可以自己训练唤醒词，可以多人同时训练唤醒词。</p> <p>7) 在线语音识别，可联动传感器，包括传感器控制与传感器数据获取，并语音合成进行播报。</p> <p>8) 提供安卓、鸿蒙、苹果 APP 对智能家居进行监控，APP 可查看音箱摄像头实时画面。</p> <p>★9) 提供 B/S 架构的浏览器对智能家居进行监控。（投标时提供相关的图片证明材料。）</p> <p>10) 可实现其他语音互动，如获取模块 IP 地址、播放音乐等。</p> <p>11) 语音控制指令、语音合成语句、其他语音互动可修改并二次开发。</p> <p>12) ZigBee 无线节点程序烧写。</p> <p>2. 电源适配器：5V/4A。</p> <p>3. 无线传感网节点模块：</p> <p>1) 传感器模块≥12 个</p> <p>2) 接口兼容的电灯、继电器、风扇、蜂鸣器、温湿度传感器、光强传感器、人体红外、烟雾传感器、可燃气体传感器、超声波测距传感器、火焰传感器、光电开关传感器。</p> <p>3) 无线传感网节点底板≥4 个</p> <p>4) 搭配物联网无线传感网节点底板，带一键还原功能，插入配套的一键还原卡，不用 PC 和仿真器参与，通过板载按键即可还原。节点带 1.44 英寸 TFT 低功耗显示终端，用于显示传感器数据及通信信息。可扩展多种传感器模块和通信核心模块，且可以自动识别。要求标配 ZigBee、Wi-Fi 两种传感网</p>	15	套

	<p>络，并能支持 LoRa、BLE、IPv6、NB-IoT 网络，方便以后设备升级；（投标时提供图片证明）</p> <p>5) ZigBee 通信核心模块 ≥ 2 个</p> <p>6) ZigBee 通信核心板 2 个：基于 CC2530 方案。</p> <p>7) WiFi 通信核心模块 ≥ 2 个</p> <p>8) WiFi 通信核心板 2 个：基于 M0+ESP8266 方案。</p> <p>★9) 一键还原卡 ≥ 1 个（投标时提供功能演示过程图片证明）</p> <p>配置 1 个一键还原卡，可以方便教学管理，实现一键还原功能。不用 PC 和仿真器参与，通过无线传感网节点底板一键还原按键即可还原。即使模块原有程序完全损坏，也可以实现一键还原功能。根据每台实验箱编号不同，还原后的各个无线网络在不同实验箱之间互不干涉。</p> <p>二、实验资源等要求</p> <p>1. 提供基于 Linux 系统与 Windows 系统的开发环境搭建：提供 Linux、Windows 两种系统的 Python、TensorFlow 人工智能环境搭建实验，提供 CPU、GPU 两种环境的 TensorFlow 环境搭建实验；</p> <p>2. 提供 Python 实验</p> <p>1) Python 基础：包括 Python 基础语法、字符串操作、文件操作、异常处理等方面的实验，实验数量 ≥ 10 个；</p> <p>2) Python 高级：包含 Python 接入第三方库，Python 高级语法、Python 面向对象等方面的实验，实验数量 ≥ 12 个；</p> <p>3) Python 项目：至少包含飞机大战 Python 综合项目，项目数量 ≥ 1 个；</p> <p>3. 提供人工智能语音开发实验</p> <p>可在设备上完成理论与上机实验：包括语音采集、端点检测、语音唤醒、离线语音合成、智能音箱对话、智能音箱播放音乐、智能音箱控制灯、智能音箱获取光照强度信息等实验，实验数量 ≥ 17 个。</p> <p>4. 提供无线传感网实验（ZigBee 部分）</p> <p>ZigBee 部分：包括基于 ZigBee 的开发环境搭建、组网、灯光控制、串口传输、数据透传控制等实验、以及本实验箱的配套传感器模块实验（每种传感器提供一个独立实验），实验数量 ≥ 16 个；</p> <p>5. 提供无线传感网实验（WiFi 部分）</p> <p>WiFi 部分：提供本实验箱的配套传感器模块实验（每种传感器提供一个独立实验），实验数量 ≥ 16 个；</p> <p>6. 提供人工智能实验系统软件，内容包括：</p> <p>1) 人工智能基础：数据集介绍、深度学习简介、Tensorflow 简介、TensorFlow 入门操作等，实验数量 ≥ 6 个。</p> <p>2) 基本处理算法：用于处理分类问题的解决算法：K 最近邻算法、逻辑回归算法；用于处理回归预测问题的解决算法：线性回归算法；解释原理、学习方法、使用方法、处理方法等。</p> <p>3) 神经网络算法：基于前馈神经网络模型的多层感知器（MLP）；基于闭合回路的递归神经网络的长短期记忆网络（LSTM）；基于闭合回路的递归神经网络的双向循环神经网络（Bi-RNN）；基于反向传播算法的进行空间表征的压缩重构的自编码器（Autoencoder）等，实验数量 ≥ 6 个</p> <p>4) TensorFlow 的实用技术：对训练出来的模型进行保存和恢复以进行新的预测，tensorflow 中 Graph 的可视化以及训练过程中 loss 的可视化。</p> <p>5) 高级框架 TFlearn：TFlearn 常用 API 的介绍；基于 TFlearn 进行回归预测问题的解决算法实现；基于 Fine-tuning 实现对原模型的微调以及大型数</p>	
--	---	--

		<p>据集的处理方案。</p> <p>6) TFlern 视觉网络：基于 TFlern 实现前馈神经网络模型的多层感知器 (MLP)；基于 TFlern 实现前馈神经网络模型的卷积神经网络 (CNN) 并在多个数据集上进行解释等，实验数量≥6 个</p> <p>7) 人工智能应用实验：OpenCV 图像采集及预处理、手写数字识别、车牌识别等，实验数量≥7 个</p> <p>10. 综合项目、</p> <p>1) 语音助手</p> <p>基于离线的语音唤醒、在线的语音识别、语音合成等人工智能技术实现一个智能音箱后端，可实现智能问答（包括设备状态问答、时间问答、知识问答等）、查询天气、播放音乐、设定闹钟提醒、控制传感器等功能。</p> <p>2) 语音界面</p> <p>由于语音助手单纯的命令行模式交互性较差，所以在此基础上基于界面显示，可显示语音识别结果、录音状态等，实现一个带智慧显示终端的智能音箱。</p> <p>3) 传感器控制</p> <p>传感器控制可以监控配备的所有传感器，还可以高度集成化、灵活化、定制化，开发者可以选择在应用上显示什么传感器，开发者可高度定制自定义联动规则（传感器联动以及时间联动）。可显示传感器电量，电量不足可以及时充电。</p> <p>4) 设备支持部署 B/S 后端，可通过浏览器网页登录到设备后端，控制传感器节点，并且部署自动化联动规则。</p>		
4	人工智能学习套件	<p>性能描述：</p> <p>总体规格</p> <p>1) 标准 x86 平台，提供计算终端和开发学习实训套件整体交付，内置 OpenVINO 人工智能开发工具包，满足人工智能实验的算法与推理。</p> <p>2) 长宽高≤130*120*60 mm；体积小 (0.6 升)，静音设计，TDP 功耗低 (28W)。</p> <p>3) 支持无线及有线网络；支持电池供电，便携、可移动，支持 CPU/VPU/iGPU 异构芯片，便于数据采集、训练、部署推理。</p> <p>4) 支持 VESA 视频电子标准协会挂架标准，可固定在显示器后方。</p> <p>二、硬件配置</p> <p>1) 中央处理器≥I7；</p> <p>2) 系统存储：≥500g SSD；</p> <p>3) 系统内存：≥16G DDR4-3200；</p> <p>三、软件及 AI 案例</p> <p>1) 终端内置不少于 10 个拥有完整授权的人工智能边缘计算实训案例，含数据集、算法及完整的程序代码；源代码涵盖 Python 及 C++ 语言，案例包括但不限于：图像分割、OpenCV AI 监控摄像机、塑料瓶分类、人员统计、文字识别、对象识别、物体检测、情绪识别、人脸识别、病虫害检测、车牌识别、视频会议背景替换；</p> <p>2) 终端内置业内主流的深度学习部署推理工具库，包含推理加速，模型优化与深度学习模型部署相关的功能。提供预训练模型供直接开发调用，预训练模型覆盖目标检测、语义分割、实例分割等多种领域，模型数量不少于 200 个，数据量不少于 40GB。（提供截图材料）</p> <p>3) 内置人工智能边缘开发学习系统，通过软件导航器能快速导航到课程、</p>	10	套

		<p>开发环境以及资源管理（需提供截图证明）。该系统需具备软件著作权证书。</p> <p>四、配套课程资源</p> <p>1) 人工智能通识课拓展课程：</p> <p>该课程主要培育学生的人工智能意识和应用实践能力。课程资源包括课件 PPT、课堂案例、实验资源包、拓展资料；课程分为启发（5 课时）、学习（16 课时）、体验（20 课时）、能力培养（21 课时）四个阶段，共 62 课时。该课程可用于人工智能通识及 AI 技能拓展训练。</p> <p>2) 提供人工智能学习终端配套国内出版社正式出版的人工智能纸质教材一本，讲授基于 tensorflow 和 openvino 套件的深度学习识别技术。讲述人工智能、深度学习、卷积神经网络、目标检测以及迁移学习的概念；详述如何基于 TensorFlow Object Detection API 框架从零开始搭建深度学习目标检测应用的开发环境，如何训练自己的目标检测模型；详述如何基于 OpenVINO 工具套件优化模型、部署模型以及用 C++ 和 Python 开发用户应用程序。然后通过工业光学字符自动识别、垃圾瓶自动分选、农作物病害自动识别和工业产品外观缺陷检测 4 个完整的深度学习目标检测工程案例来帮助学生加深深度学习图形检测的认识和理解（提供教材封面及目录页图片证明）。</p>		
5	显示器	<p>显示器：</p> <p>类型：直面屏；</p> <p>尺寸≥27 寸；</p> <p>分辨率：≥2K；色彩：≥8bit；</p> <p>刷新频率：≥75HZ；</p> <p>对比度：≥1000:1；</p> <p>亮度：≥250cd；</p> <p>屏幕比：16:9；</p> <p>低蓝光不闪屏；</p> <p>带支架；</p>	10	套
6	电子工具包	<p>性能参数要求：</p> <p>工具要求包含如下</p> <p>1、数字万用表 1 个 测量电流电压电阻电容。 自动量程 数字显示</p> <p>2、数字恒温烙铁 1 个 恒温风枪二合一 烙铁功率：≥50W 温控：200~450° 风枪：≥500W</p> <p>3、台式放大镜 放大倍数：≥2.5 倍 带灯，方向可调。</p> <p>4、镊子： 弯头、平头、尖头各一个。</p> <p>5、斜口钳 1 把</p> <p>6、十字一字螺丝批 6 件</p> <p>7、吸锡枪 1 把</p> <p>8、焊接锡丝：1 卷。</p>	36	套

		9、松香助焊膏 1 盒。		
7	示波器	性能描述： 采样方式：实时 ★模拟带宽：100Mhz 模拟通道：2 个 采样率：1Gs/S 上升时间：3.5nS 记录深度：20kts 探头：2 个	10	台
8	人工智能实训服务器	1、整体要求：国内品牌非 OEM，机架式服务器满配置时机架高度≤6U。 2、★实际配置：本次配置 2 颗 Intel_5320_Xeon_2.2GHz_26C 处理器，≥16 根 32GB DDR4 3200MHz ECC RDIMM 内存条，≥2 块 960G SATA SSD，≥1G 缓存八通道 RAID 卡，≥1 张四口千兆网卡，≥1 张双口万兆网卡（含万兆多模模块），≥1 张双口 16Gb HBA 卡（含模块），≥4 张 NVIDIA A10 24G GPU 卡，冗余电源模块及散热 3、内存扩展：整机最大提供≥32 根内存插槽扩展，内存保护支持 ECC、内存镜像等； 4、本地存储：最多支持≥4 个 3.5 寸硬盘或 4 个 2.5 寸硬盘扩展 5、IO 接口：提供≥2 个 USB 接口，≥1 个 VGA 接口 6、★PCIE 扩展：提供≥12 个 PCIE 插槽用于外插卡扩展，满足 AI 扩展需求，最大须支持≥8 张双宽 GPU 卡扩容 7、网卡扩展：支持 OCP3.0 扩展，支持 25G/100G 8、★系统管理：为方便机房运维，提供带外管理接口，支持通过远程带外管理对服务器性能监控，支持 3D 机房及网络拓扑查看，支持批量电源管理 9、OS 兼容性：支持 Windows Sever、Red Linux、CentOS 等主流操作系统 10、服务要求：提供实施安装（含上架导轨），标准 3 年原厂维保服务	1	台

9	数据分析计算服务器	<p>1、整体要求：国内品牌非 OEM，机架式服务器满配置时机架高度≤2U。</p> <p>2、★实际配置：本次配置≥2 颗 Intel Xeon 5320 (26C, 2.2GHz) 处理器，≥12 根 32G DDR4 3200MHz ECC RDIMM 内存条，≥2 块 960G SATA SSD，≥10 块 8TB SATA 硬盘，配置 1 块高性能 2GB 缓存 RAID 卡，≥1 张四口千兆网卡，≥1 张双口万兆网卡（含万兆多模模块），≥1 张双口 16Gb HBA 卡（含模块），冗余电源模块及冗余散热风扇；</p> <p>3、内存扩展：整机最大可支持≥32 根内存插槽扩展，内存保护支持 ECC、内存镜像等；</p> <p>4、★硬盘扩展：前置可支持≥12 块 3.5 寸大盘，后置可支持≥4 块 3.5 寸大盘，后置可选支持≥2 个 SATA M.2 或≥2 个短 SSD 存储模块，提供投标产品官网截图并加盖厂家公章；</p> <p>5、I/O 接口：整机提供≥2 个 USB3.0 接口，≥2 个 VGA 接口；</p> <p>6、PCIE 扩展：整机提供≥9 个 PCIE 插槽，为满足 AI 实训多场景使用，可选支持≥4 块双宽 GPU 卡，所兼容 GPU 性能 FP32 不低于 19.5Tflops，提供 NVIDIA 官网截图证明并加盖厂商公章</p> <p>7、网卡扩展：支持通过 OCP3.0x16 扩展网卡，扩展速率支持 10Gb/s、40Gb/s、100Gb/s、200Gb/s，提供投标产品官网截图并加盖厂商公章</p> <p>8、系统管理：为方便机房运维，支持通过远程带外管理对服务器秒级性能监控，支持智能能耗管理，支持 3D 机房及网络拓扑查看。</p> <p>9、★安全加固：为保障主机端安全，防止外部病毒入侵，要求支持与服务器节点同一品牌的主机安全加固软件，提供主机安全防护功能，比如文件强制访问控制、进程强制访问控制、进程高级保护等，产品厂商拥有自主知识产权，主机加固软件至少保证兼容 Windows Server 2008 R2 和 Windows Server 2016 x64，提供微软官网兼容性证明材料并加盖厂商公章；</p> <p>10、★数据安全：为保证数据安全性，所投服务器节点产品制造商需具备必要的安全生产管理体系，并以国际标准的要求进行数据的安全管理、稽核，具备 ISO38505 数据治理安全生产管理体系认证，提供证书复印件并加盖厂商公章；</p> <p>11、★隐私安全：为保障信息安全，并有效地降低用户隐私安全风险，要求设备制造商已经对信息安全、数据合规、隐私信息管理建立了安全控制措施，提供合规性证明 ISO27001 信息安全管理体系和 ISO27701 隐私信息管理体系双认证并加盖原厂公章；</p> <p>12、产品性能：为保证所投标产品具备足够的计算性能，所投产品通过国际权威计算组织 SPEC 性能测试，且 jbb2015-MultiJVM 测试值 Max-jOPS≥280000，Critical-jOPS≥140000，提供 SPEC 官网截图并加盖厂家公章；</p> <p>13、服务：提供实施安装服务（含上架导轨），3 年标准原厂维保服务</p>	1	台
10	虚拟化集群软件	<p>性能描述：</p> <p>1、★本次配置 4 颗 CPU 虚拟化软件授权，每物理 CPU 一授权，需包含虚拟机全生命周期管理、集群 HA、虚拟机备份、分布式 SDN 等高级功能</p> <p>2、支持物理机的全部功能，如具有自己的资源（CPU，内存，网卡，存储、显卡等），可以指定单独的 IP 地址、MAC 地址等。</p> <p>3、为方便运维人员操作，提供 B/S 和 C/S 两种虚拟机控制台使用方式，C/S 客户端无任何授权限制，支持本地文件托拉拽到虚拟机内部且支持和本地共享粘贴板，提供产品功能截图证明。</p> <p>4、★支持虚拟机和裸金属服务器统一管理，支持对裸金属服务器远程电源</p>	1	套

	<p>管理、挂载安装 ISO 镜像等操作，可将虚拟机镜像部署为裸金属服务器操作系统，可查看裸金属服务器电源状态、CPU、内存、硬盘等硬件信息，支持打开裸金属服务器控制台进行运维操作，提供具有 CNAS 或 CMA 的第三方测试机构的证明材料，至少包含报告首页，对应功能测试页和报告尾页。</p> <p>5、提供手机 app 管理软件（附截图），支持安卓或者 IOS 平台，输入虚拟化管理平台的 IP、账户等信息即可进行远程管理和监控，app 市场可下载验证。</p> <p>6、提供无授权限制的全局分布式 SDN 功能，以避免 SDN 控制节点故障，提供分布式 SDN 硬件加速能力，可提供更高转发性能，SDN 支持 VLAN/VXLAN 模式，提供截图证明。</p> <p>7、支持虚拟机启动、重启、关闭、克隆、迁移、备份、模板导入导出、快照等功能。</p> <p>8、支持 DPM 动态电源调度，支持虚拟机故障 HA 功能，可配置 HA 接入控制策略，HA 最大尝试次数，且支持 HA 故障切换主机设置，达到故障隔离的效果，并支持配置虚拟机自启动策略和启动优先级，提供截图证明。</p> <p>9、支持 GPU 组功能，支持多块 GPU 透传给一个虚拟机使用，支持 vGPU 功能，满足 AI 计算场景。</p> <p>10、支持大内存页和 DPDK 加速功能，虚拟化界面可配置内存页大小和页数，系统 NUMA 配置界面可直观显示实际物理内存的使用量和可用内存，并显示大内存页的使用量和可用内存。</p> <p>11、★支持精细化的虚拟机迁移控制，可配置虚拟机迁移速度和虚拟机迁移带宽百分比，通过设置虚拟机迁移带宽百分比可调整虚拟机迁移时所占用的管理网带宽，保障用户业务正常运行。</p> <p>12、★支持磁盘双活容灾功能，虚拟化支持异构不同品牌存储双活功能，不依赖分布式和集中式存储磁盘双活，可利用旧存储设备与新建存储设备建立双活存储池，当新建存储设备全局损坏时，不影响业务连续性，提供产品功能截图证明，并提供具有 CNAS 或 CMA 的第三方测试机构的证明材料，至少包含报告首页，对应功能测试页和报告尾页。</p> <p>13、支持 vAPP 功能，可配置若干台虚拟机组成的应用组，可设置虚拟机启动顺序和启动间隔时间，可批量修改虚拟机组的参数，提供功能截图。</p> <p>14、支持一键开启和关闭数据中心内、集群内的所有虚拟机，并设置虚拟机跟随主机启动策略以及虚拟机启动优先级策略，方便机房搬迁或关电运维场景使用，提供截图证明。</p> <p>15、虚拟磁盘支持内核级 I/O 加速，将虚拟磁盘的 I/O 驱动从用户态迁移到内核态，且支持异步 I/O 加速功能，有效提升磁盘读写性能，提供产品界面功能截图证明。</p> <p>16、支持存储清理功能，可批量或单个扫描存储池，一键清理垃圾数据，节省物理资源。</p> <p>17、为方便运维操作，支持 SDN 网络图形化编排，编辑网络拓扑及拖拽网元即可完成网络拓扑的创建、变更、属性编辑，提供截图证明。</p> <p>18、★支持物理网卡定位功能，可在平台发现网卡故障后，在虚拟化界面直接点亮损坏网卡，方便运维人员到机房快速发现故障网卡设备，支持主备上行链路倒换，提供截图证明。</p> <p>19、同时支持网络 sFlow 和 netFlow 功能，配合第三方流量分析工具进行流量监控，支持组播转发、广播抑制、DHCP 防护等功能，支持本地端口镜像、本地业务网络镜像、远程端口镜像等多种端口镜像模式，支持分布式 DNS 服</p>	
--	---	--

		<p>务功能，提供截图证明。</p> <p>20、服务：提供产品实施安装服务，标准1年原厂维保服务。</p>		
11	交换机	<p>性能要求：</p> <p>1、★硬件芯片：国产以太网交换芯片，并提供该芯片厂商授权使用芯片的盖章证明文件并加盖原厂公章；</p> <p>2、★性能：交换容量 2.4 Tbps, 三层包转发率\geq 513 Mpps, 若产品官网或彩页中有 X/Y 参数，则以 X 参数为准；</p> <p>3、端口缓存：\geq9M；</p> <p>4、★接口配置 固定 48 个 10/100/1000M 电口，4 个 1/10G SFP+光口，\geq2 个扩展插槽，可支持 40G 端口；提供\geq2 个 10G 多模光模块。</p> <p>5、最大 MAC 地址\geq144K，提供权威第三方相关检测报告。</p> <p>6、二层：支持 4K VLAN，支持 QinQ、支持 STP/RSTP/MSTP，支持端口镜像，流镜像及远程镜像，支持 Jumbo\geq9K；</p> <p>7、三层：路由表\geq48K；提供权威第三方相关检测报告。</p> <p>8、SDN：支持 IPv4 静态路由，RIPv1&v2，OSPF，BGP，ECMP，PBR；</p> <p>9、QOS：支持 IPv6 静态路由，OSPF V3，RIPng，ICMPv6，NDP，PMTU；</p> <p>10、VRF：支持 VRF 功能；</p> <p>11、组播协议：支持 IGMP，PIM-DM，PIM-SM，PIM-SSM，Static Multicast，MLD v1/v2，MLD Snooping，PIM-SMv6，MVR6；</p> <p>12、可靠性：支持 M-LAG 技术，将多台物理机箱组成 1 台虚拟交换机，实现多台设备间的链路聚合，从而把链路可靠性从单板级提高到了设备级，组成双活系统；支持 VARP；支持 Smart Link 或等同的技术，确保上联核心设备的备份线路可以在$<$50ms 的时间内恢复；</p> <p>13、服务要求：提供实施安装服务，三年标准原厂维保服务</p>	2	台
12	机柜	<p>性能描述：</p> <p>类型：服务器机柜</p> <p>材质：冷轧钢</p> <p>尺寸：600*800*2000mm</p> <p>颜色：黑色</p> <p>容量：42U</p> <p>配置：10A PDU 1 个</p> <p>脚轮：4 个</p> <p>螺母 20 套。</p>	1	个
13	数据分析终端	<p>定制性能要求：</p> <p>1、CPU：\geq6 核，\geq12 线程，\geq2.5Ghz (p 核基本频率)，L3\geq12MB；</p> <p>2、内存：\geq8GB</p> <p>3、硬盘：\geq256G 固态+1TB 硬盘；</p> <p>4、GPU 显卡：\geqNvidia T600 4GB,</p> <p>5、操作系统：Windows 10</p> <p>6、单语言版 简体中文；</p>	30	套

		<p>7、显示器：</p> <p>类型：直面屏；</p> <p>尺寸≥27寸；</p> <p>分辨率：≥2K；</p> <p>色彩：≥8bit；</p> <p>刷新频率：≥75HZ；</p> <p>对比度：≥1000:1；</p> <p>亮度：≥250cd；</p> <p>屏幕比：16:9；</p> <p>低蓝光不闪屏；</p> <p>带支架；</p> <p>数量 1 台；</p> <p>8、键盘鼠标 1套</p> <p>9、麦克风一个</p> <p>10、摄像头一个</p> <p>11、音箱一个</p>		
14	多媒体音响	<p>性能描述：</p> <p>1、功放 1 台</p> <p>功率：≥60W*2</p> <p>频率：35~20Khz</p> <p>麦克风输入口：≥2</p> <p>2、音响（2 台）</p> <p>低音：≥6.5 寸</p> <p>高音：≥1.5 寸</p> <p>频率：35~20Khz</p> <p>3、鹅颈麦克风（1 个）</p> <p>4、无线麦克风（一拖二）</p>	1	套
15	投影仪	<p>性能参数描述：</p> <p>分辨率：4K，</p> <p>宽度比：16：9</p> <p>投射比：<0.4（超短焦）</p> <p>投影幕：≥100 英寸</p> <p>寿命：≥20000 小时。</p> <p>HDMI 接口：≥3</p> <p>AI 语音 立体音效</p>	1	台
16	空调	<p>性能描述：</p> <p>类型：冷暖</p> <p>输入：220V/50Hz</p> <p>能效：3 级</p> <p>制冷量：≥7000W</p> <p>制热量：≥9000W</p> <p>风量：≥1200m3/h</p> <p>铜管：≥18 米可根据环境位置确定</p> <p>含现场安装以及线材等耗材。</p>	2	台

17	系统集成	实验室环境搭建、智能布线、软硬件调试 按 6%计算（工信部标准：1~15%）	1	项
----	------	--	---	---

本项目核心产品：人工智能实训服务器