**智能专业实验室实验设备项目用户需求书**

**一、采购范围**

1. 数量清单如下，项目预算为95.30万元。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备（货物）名称** | **单位** | **数量** |
| 1 | 边缘计算终端 | 台 | 41 |
| 2 | 人工智能算力单元 | 套 | 4 |
| 3 | 算力传输单元 | 台 | 1 |
| 4 | 人工智能实验平台 | 套 | 1 |
| 5 | 人工智能基础课程包 | 套 | 1 |
| 6 | 显示器和鼠标键盘 | 套 | 41 |
| 7 | 机柜 | 台 | 1 |
| 8 | Kvm | 台 | 1 |
| 9 | 网络设备 | 台 | 1 |
| 10 | 无线话咪 | 套 | 1 |
| 11 | 功放音箱设备 | 套 | 1 |
| 12 | 立式空调 | 台 | 1 |
| 13 | 电源及网络布线 | 套 | 1 |
| 14 | 配套增值服务 | 套 | 1 |

2.供应商需完成如下事项：

供应商报价需包括设备及相关附件的采购、试验、包装、送货、安装、验收、培训、税费、技术服务（包括技术资料的提供）、保修期保障、其它费用等一切支出。

**二、商务需求**

1.对供应商的资格要求：

对供应商的资格要求：国内（指按国家有关规定要求注册）注册资金200万元（含200万元）以上，具备独立法人资格；具有履行合同所必须的设备和专业技术能力；

2.投标人需提供所投设备制造商针对本项目的授权文件原件。

3.采购样板需求：投标方于投标同时，需根据“设备技术参数”的要求提供以下样板运送到评标现场，作为评标评分依据。供应商提供样板、样材，根据甲方确认的样板进行生产。成品样板清单如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 送样数量 |
| 1 | 边缘计算终端 | 1套 |

4.包装要求：内用防磨泡沫，外用硬纸，按类型堆放。

5.运输要求：采用全国性专业货运公司或铁路运输部门承运，能确保产品安全，准时到达目的地。

6.安装要求：安装人员必须是经过专业培训的专业人员，安装技术及操作过程符合行业安全规范，安装过程将严格按照规范的程序实施，确保安装货物和周边设施的安全。

7合同签字生效后，以甲方发出书面通知之日起，30个日历天内将货物运达目的地并安装完毕。

8.付款方式：

（1）工程安装完工后，甲乙双方办理正式竣工验收及结算手续后，甲方于10个工作日内支付结算款的95%。

（2）余款5%作为质量保证金，甲方在1年产品质量保证期满后10个工作日内无息向乙方结清余下货款。

**三、技术参数及要求**

（一）技术参数要求：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **设备技术参数/性能要求** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 1 | 边缘计算终端 | 算力支持3.2T FLOPS，最高可支持到4.2TFLOPS，第八代智能英特尔®酷睿™i3-8109U处理器，3.0GHz主频-3.6GHz睿频加速，4MB高速缓存，8GB LPDR4， DDR4-2400 SODIMMs，1.2V，最高支持32G，SSD 240/256G，支持HDMI2.0a及通过USB-C™转接DisplayPort 1.2，内置Iris® Plus Graphics 655显卡, 支持4K三屏显示输出，内置英特尔®I219-V自适应10/100/1000Mbps以太网卡，内置英特尔®AC9560，IEEE Wi-Fi 2x2无线网卡 + 蓝牙v5.0，内置天线，2x前置USB 3.1 Type-A（黄色接口可关机为手机充电）,2x后置USB 3.1 Type-；  内置Intel Movidius 单颗MA2485视觉处理器（VPU），可升级为双颗MA2485视觉处理器；  两个内置USB2.0扩展接头；12-19V宽压电源接口，提供19V直流90瓦电源适配器,  长x宽x高：117x112x51毫米;内置VESA背挂附件；  预装Intel® OpenVINO®人工智能开发工具包；  内置100+以上Caffe、MXNet和TensorFlow预训练模型；支持ONNX Model Zoo的所有公开模型；  通过Kaldi，Model Optimizer可以支持非视觉神经网络模型；预装经Intel优化后的Python发行版；  ▲1含国内出版社正式出版的专用教材一本；  ▲2提供不少于4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； | 套 | 41 |  |
| 2 | 人工智能算力单元 | 一、功能描述  ▲1）基于AI云平台搭建的基础支撑平台，提供完整和灵活的产品组合与计算平台，包括CPU、GPU、VPU等，满足从云到边缘到设备的不同工作负载需求，AI实验/课程管理、AI实验环境调用（容器、虚拟机）、AI实验工具及数据（框架、算法、模型、数据集）、基础资源管理（软硬件、网络、虚拟化资源）、实验及科研成果验证及转化（AI模型→智能设备）等  2）提供底层框架和GPU、VPU、FPGA资源，构建一套完善的教学实验环境，包括实验的课程管理、实验环境管理等，提供开发环境、数据集和算法，结合配合的教材和课程能够完成从理论知识学习到上机实验操作整套流程。平台支撑所有人工智能专业的教学与实践，实现在线资源的统一管理。  3）每台设备均可以支撑一定的教学或科研环境使用，当需求增加导致单套设备的资源无法满足需求的时候，可以进行整机柜的横向扩展，从而成倍地扩充资源实现积木式堆叠。  4）整体算力要求满足不少于40位学生进行深度学习以外的并发实验。支持40用户并发机器学习实训，每用户资源分配不少于4颗CPU、16GB内存，100GB存储空间。  二、配置：  ▲1)单个算力单元提供2颗Intel Xeon Gold 6240 Processor，8\*32GB内存，2 \*SSD/480GB/SATA 6Gb/2.5寸/读取型,2＊2.4TB/SAS/10000PRM/2.5寸/企业级、2个万兆网络接口（光口，并配置光模块）、2000W 2+2钛金冗余电源、可扩展8片全高全长双宽度GPU算力卡; 3\*NVIDIA 3090 24GB图像计算卡；单卡配置不少于10496个CUDA核心算力的GPU和GPU散热套件，含风扇和装配支架  ▲2)算力单元具备故障定位功能和节能技术：提供可视化故障LED诊断面板 ，实时反馈机器运行状态，当机器发生异常，并可通过状态码查询直接定位故障部件和故障原因，便于快速解决问题；集成硬件式节能芯片EPU绿色能量引擎，通过实时侦测系统负载，自动调节CPU、内存等电子元器件的电压，达成系统所需最合适的处理器性能，减少不必要的电源浪费；（要求提供设备制造商出具的参数确认函）  ▲3)算力单元有合理的散热结构：主机CPU和GPU必须采用分区分层散热设计，通过专有风道消除互相影响；GPU通道采用10颗冗余风扇；GPU计算卡采用直通式安装模式，散热口直接露出于机器外部（要求提供设备制造商出具的参数确认函）。  4）算力单元要求自主知识产权，非OEM产品。  5）三年原厂质保（24\*7） | 套 | 4 |  |
| 3 | 算力传输单元 | ▲24端口，至少配备10个万兆光模块，背板带宽不低于2.56Tbps/23.04Tbps，包转发率不低于360Mpps。负责人工智能各个算力中心之间的算力传递、控制和调度，是用户之间以及用户与资源之间的数据传输设备。  1)VLAN 支持基于端口的VLAN（4094个），支持QinQ和灵活QinQ  2)QOS 支持对端口接收报文的速率和发送报文的速率进行限制，支持CAR功能，每个端口至少支持8个输出队列，支持灵活的队列调度算法，可以同时基于端口和队列进行设置，支持SP、WDRR、WRR、WFQ、SP+WDRR等多种模式，支持报文的802.1p和DSCP优先级重新标记，支持L2（Layer 2）~L4（Layer 4）包过滤功能，提供基于源MAC地址、目的MAC地址、源IP(IPv4/IPv6)地址、目的IP(IPv4/IPv6)地址、端口、协议、VLAN的流分类，支持时间段（Time Range），支持WRED  3)网络管理 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schedule job，支持ISSU，支持802.1AG及802.3AH，支持SNMP（Simple Network Management Protocol），支持IMC网管系统，支持系统日志，支持分级告警，支持NTP，支持电源的告警功能，支持风扇、温度告警，支持调试信息输出，支持Ping、Tracert，支持Track，支持Telnet远程维护，支持USB进行文件上传和下载。  4）三年原厂质保。 | 台 | 1 |  |
| 4 | 人工智能实验平台 | 人工智能实训平台并具备以下功能(通过现场产品演示、或通过录制投标产品功能展示的视频现场播放、或现场展示对应功能的软件截图来证明，如演示或展示有缺漏或结果不符，视为无响应或负偏离)。 ★实训期间分配服务器资源（CPU、GPU、内存）给学生使用的内部运算工作台，完成课程后，可通过学生自行点击退出或教师点击清空关闭容器，释放系统资源（CPU、GPU、内存）归还系统，以便于科研平台调用。  ★管理平台需要支持基于CPU和GPU算力的Tensorflow、Caffe、MXNet和Pytorch深度学习框架。  ★1)平台采用云计算架构底层设计支持软件定义网络、软件定义存储、分布式计算技术及显卡透传技术，支持跨节点显卡调度任务； 2)支持人工智能和在线实验教学管理等方面的能力，支持快速部署一套实验教学平台，在保证实验环境不受时空限制的前提下，结合分布式计算技术，还原线下实验相同的操作体验，可利用在线教学资源，整合课程和丰富的实验案例，帮助学生从理论学习到动手实验，同时简化实验教学的管理； ★3). 资源池化调度平台：要求基于Kubernetes/Openstack开放架构进行开发，可对服务器集群的CPU、GPU、VPU和内存等资源进行统一池化管理，支持同时提供虚拟机和容器等不同基础资源用于学生实验，根据教学课程实验不同的资源需求，为学生创建在线人工智能实验环境，支持批量创建和定时回收资源；可对服务器集群的存储资源进行统一管理，构建高性能的分布式对象存储系统，用于课程文件、实验数据和实验结果的并发存储；  ▲4). 镜像服务：提供Docker镜像的存储接口，用于课程实验和科研训练所需的环境镜像的存储；提供Tensorflow、Keras和Pytorch多个主流版本的基础环境镜像；支持一键创建自定义环境镜像；  ★5)、支持课程管理，实验管理，用户管理，教学资源管理，统计报表，日志管理等功能。老师可以支持一键部署实验调度，学生实验管控，并支持学生在线试卷问答，自动判卷等功能。学生可以根据实验安排，直接通过浏览器访问实验平台，通过参考实验指南、PPT、在线视频，进行实验操作，而无需配置繁琐的本地环境；  ★5)用户系统管理：提供三种用户接入系统，为不同的用户提供不同的接入方式，分别为：  AI实验平台，用于学生日常上课接入功能，提供交互式实验、视频在线教学、在线试卷等功能。  AI教学平台，用于教师接入系统，提供课程分配管理、学习资源分发、自动判卷、学情跟踪等功能。  AI科研平台，用于教学科研组接入平台，提供基于项目式系统资源申请、调度、管理、监测功能。  ★6）扩展性要求：整个平台支持弹性扩容，单集群可扩容不少于64节点，包含软件、硬件扩展，支持在线扩容技术，扩容过程中不中断业务。  7）含首次现场实施及3年售后技术支持服务，服务期内提供免费系统升级与维护服务。 | 套 | 1 |  |
| 5 | 人工智能基础课程包 | ★ 1、机器学习  至少涵盖如下内容：  EXP1：机器学习基本方法  （提供不少于2个实验场景）  EXP2：决策树与分类算法  （提供不少于2个实验场景）  EXP3：聚类分析  （提供不少于2个实验场景）  EXP4：文本分析  （提供不少于2个实验场景）  EXP5：贝叶斯网络  （提供不少于2个实验场景）  EXP6：支持向量机  （提供不少于2个实验场景）  综合实训案例：  需要多实验场景组成实训案例  2、神经网络和深度学习  至少涵盖如下内容：  EXP1：线性模型（决策、回归、感知器、支持向量机等机器学习内容回顾）  （提供不少于2个实验场景）  EXP2：前馈神经元网络  （提供不少于2个实验场景）  EXP3：卷积神经元网络  （提供不少于2个实验场景）  EXP4：循环神经元网络  （提供不少于2个实验场景）  EXP5：网络优化与正则化  （提供不少于2个实验场景）  EXP6：模型的独立学习  （提供不少于2个实验场景）  综合实训案例  需要多实验场景组成实训案例  ★ 3、人工智能指导研究  人工智能概念；  多代理系统及设计；  自然语言处理以及知识表示和推统；  AI道德理论；  智能系统；  虚拟现实和游戏引擎技术；  优化及其在计算机科学中的应用；  科学技术的数学建模；  运筹学方法；  随机优化。  4、OpenCV和机器视觉  EXP1:区域与图像分割  （提供不少于2个实验场景）  EXP2:OpenCV图像处理的工具库  （提供不少于2个实验场景）  EXP3:处理文件、摄像头和图形用户界面  （提供不少于2个实验场景）  EXP4:使用OpenCV3作图像处理  （提供不少于2个实验场景）  EXP5:深度估计与分割  （提供不少于2个实验场景）  EXP6:人脸的识别与检测  （提供不少于2个实验场景）  EXP7:目标的识别与检测  （提供不少于2个实验场景）  EXP8:目标跟踪  （提供不少于2个实验场景）  综合实训案例：  需要多实验场景组成实训案例  5、自然语言处理  EXP1:n元语法模型实践  （提供不少于2个实验场景）  EXP2:常用工具包使用  （提供不少于2个实验场景）  EXP3:字符编码与字频统计  （提供不少于2个实验场景）  EXP4:词法分析实验  （提供不少于2个实验场景）  EXP5:句法分析实验  （提供不少于2个实验场景）  EXP6:语义分析实验  （提供不少于2个实验场景）  综合实训案例：  需要多实验场景组成实训案例  备注：其中课程1-3为平台上线后1个月内提供；课程4-5为平台上线后3个月内提供；课程内容可根据院校情况调整。 | 套 | 1 |  |
| 6 | 显示器和鼠标键盘 | 19. 5寸；宽高比16:9；  支持最佳分辨率: 1600x900@60Hz；带有一个VGA接口和一个HDMI接口， 支持LED背光。  超薄有线键鼠套装，接口：USB,颜色：黑色 | 套 | 41 |  |
| 7 | 机柜 | 42U高（2米） 600\*1000\*2045MM服务器机柜 2排PDU，适用于固定服务器，600\*1000（深度）MM尺寸的所有品牌机柜通用。 | 台 | 1 |  |
| 8 | Kvm | kvm切换器16口17英寸机架式 显示屏 鼠标 键盘 切换四合一 | 台 | 1 |  |
| 9 | 网络设备 | 1）48口全千兆企业级交换机。  2）网管网络交换器，支持vlan。 | 台 | 1 |  |
| 10 | 无线话咪 | 1）LED液晶屏显示，信号接收距离80米，拾音距离2cm，UHF及2.4G信号传输，激光教鞭及PPT翻页功能，配充电器1个，6.5mm音频线1条；  2）另外配备1条5米6.5mm转3.5mm音频转接线。 | 套 | 1 |  |
| 11 | 功放音箱设备 | 1）拥有四组输出接口，可连接4只4-8Ω音箱；三路话筒插口（前2后1）；  2）四路音源输入，带输入选择切换按键，开机预置“通道1”；双声道信号指示灯；带1\*RS232接口；带数码显视屏；  3）额定功率：2×100W/8Ω；最大功率：2×160W/8Ω ；频率响应：线路输入 20Hz-20KHz、话筒 60Hz-14KHz；线路音调控制：高音 10KHz±12dB、低音 100Hz±12dB；  4）带红外功能。信噪比：≥80dB(A计权)；主保险丝：3A；电源：交流220V±10%/50Hz；1）无源式音箱，额定功率：60W，最大功率：120W，额定阻抗：8Ω；  5） 频率响应：57Hz-19.6kHz，灵敏度：90dB/W/M（＞87dB/w/m标准），最大声压级：105dB， 驱动器：两分频，8寸长冲程低音驱动器\*1、3寸前纸盆高音\*1，  6）箱体尺寸（只）： 250×200×380mm；净重：12kg/对；提供原厂3年质保。（适用于120平米以下的教室） | 套 | 1 |  |
| 12 | 立柜式空调 | 大5匹380V立柜式、节能静音。  包括空调主机、挂机、线材等；  含设备安装、调试。 | 台 | 1 |  |
| 13 | 电源及网络布线 | 单台算力单元4kW功率， 4台算力单元，用3路6平方国标的220V电源线，每路能负载32A（6KW）。各路分开关是32A/2P，上一级总开关是63A/3P或80A/3P，380V三厢电。  音频线缆、网络水晶头、网线线缆、电源线等。 | 套 | 1 |  |
| 14 | 配套增值服务 | 提供AI实训环境培训、提供现场实施服务、提供AI实验平台培训 | 天 | 7 |  |

（二）其他要求

1、从系统验收合格之日起，在质量保证期内，乙方应提供技术服务、升级服务并负责对运行中出现的硬件、软件故障进行处理，根据实际情况派员负责查找故障原因并将系统恢复到正常运行状态。硬件（算力单元、算力传输模块、边缘计算终端）质保三年，提供5\*8服务；软件（人工智能实验平台）质保1年，提供5\*8服务。

2、培训：系统上线后提供人工智能实训环境培训（5人天）、验收通过后提供师资培训（3人天）服务。

**四、服务需求**

（一）乙方交付的产品质量保证期为1年，自该产品经甲方验收合格签字之日起算。

（二）自质量保证期到期之日起，由供应商提供不少于3年免费保修服务（另有特别说明的，按其要求执行）。免费保修期届满后，如甲方需要乙方继续提供维护服务，由甲乙双方另行协商。

中山大学南方学院电气与计算机工程学院

2021年1月6日