**第二章 采购需求**

**一、项目概况：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **采购内容** | **数量** | **交货期** | **最高限价** |
| 人工智能+交通场景应用综合实践应用实训室（智慧交通综合实训基地二期） | 1批 | 自合同签订之日起120日历天内 | 人民币148.91万元 |

项目类型：货物类

本项目核心产品为 车路协同智能网联无人驾驶平台（多家投标人提供的核心产品中任意一个产品品牌相同的，按一家投标人计算）。投标人必须在投标文件中填写所投核心产品的品牌，否则按无效投标处理。

★本次采购产品为非进口产品（进口产品指通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品）。

★凡属于《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》的产品，请投标人在投标文件中承诺在交货时提供该产品的“中国强制性产品认证”（CCC认证）证书。

1. **采购设备整体说明**

该项目设备用于人工智能+交通场景应用综合实践应用实训室（智慧交通综合实训基地二期）的建设，建成结合我校特色的、能满足人工智能专业教学、技能竞赛及科研需求的，包含车路协同智能网联无人驾驶平台、智能交通数据采集终端、人工智能推理训练工作站、人工智能算力服务器、千兆网络交换模块（24口）、千兆网络交换模块（48口）、光模块、路由器、机柜、智能语音开关、智能音箱、功放、无线话筒套装、音响、鹅颈话筒、摄像头、纳米黑板、多功能讲台、实训桌、实训椅、教师椅、共21项。

所有采购内容用于专业学生课程学习与实训使用，必须具备使用安全、性能可靠的基本教学要求。

项目实施后，将完成第二期“人工智能+交通场景应用综合实践应用实训室”建设，所有采购内容要按采购方要求安装布局成一个整体。

1. **设备清单**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **品目名称** | | **单位** | **数量** |
| 1 | 车路协同智能网联无人驾驶平台 | | 套 | 1 |
| 2 | 智能交通数据采集终端 | | 台 | 5 |
| 3 | 人工智能推理训练工作站 | | 台 | 61 |
| 4 | 人工智能算力服务器 | | 台 | 2 |
| 5 | 千兆网络交换模块 | 千兆网络交换模块（24口） | 台 | 2 |
| 千兆网络交换模块（48口） | 台 | 2 |
| 6 | 光模块 | | 台 | 7 |
| 7 | 路由器 | | 台 | 2 |
| 8 | 机柜 | | 台 | 2 |
| 9 | 智能语音开关 | | 台 | 2 |
| 10 | 智能音箱 | | 台 | 2 |
| 11 | 功放、无线话筒套装、音响、鹅颈话筒 | | 套 | 1 |
| 12 | 摄像头 | | 台 | 8 |
| 13 | 纳米黑板 | | 台 | 1 |
| 14 | 实训桌 | 多功能讲台 | 套 | 1 |
| 实训桌 | 套 | 61 |
| 15 | 实训椅 | 实训椅 | 套 | 61 |
| 教师椅 | 套 | 2 |

1. **采购内容与技术要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备  名称 | | | 数量 | 规格要求 |
| 1 | 车路协同智能网联 无人驾驶平台 | | | 1套 | **一、无人驾驶智能车应用实践：**  【项目资源】  ▲一、项目需求1份：  无人驾驶智能车应用实践\_需求分析文档.docx：≥2页（需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  ▲二、设计文档1份：  无人驾驶智能车应用实践\_设计文档.docx：≥6页（需提供相关材料的部分截图证明材料复印件并加盖投标人公章）  ▲三、测试说明1份：  无人驾驶智能车应用实践\_测试说明.docx：≥7页（需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  ▲四、配置说明1份：  无人驾驶智能车应用实践\_配置说明.docx：≥4页（需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  ▲五、项目课件4份：  1-SSH远程登录和NFS挂载.pdf：≥7页  2-基于ROS发布话题和启动ROS功能包实现远程无人车运动控制.pdf：≥7页  3-ROS环境下打开无人车RGBD摄像头并可视化和基于摄像头与激光雷达的无人车巡线行驶.pdf：≥8页  4-基于RGBD摄像头的无人车自动跟随色块行驶.pdf：≥6页  （需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  六、项目指导手册17份：  1-无人驾驶工作原理简介：markdown文档≥1页  2-认识无人车硬件组成：markdown文档≥1页  3-搭建虚拟机开发系统：markdown文档≥1页  4-使用SSH协议远程登录无人车：markdown文档≥1页  5-无人车启动与PS2手柄控制：markdown文档≥1页  6-基于NFS将无人车系统文件挂载到本地：markdown文档≥1页  7-本地修改无人车源码并编译：markdown文档≥1页  8-基于ROS发布话题控制无人车移动：markdown文档≥1页  9-启动ROS功能包实现远程无人车运动控制：markdown文档≥1页  10-查看无人车里程计与IMU数据：markdown文档≥1页  11-查看无人车激光雷达数据：markdown文档≥1页  12-基于ROS实现无人车激光雷达建图：markdown文档≥1页  13-基于ROS实现无人车自主导航：markdown文档≥1页  14-ROS环境下打开RGB摄像头并可视化：markdown文档≥1页  15-ROS环境下打开无人车RGBD摄像头并可视化：markdown文档≥1页  16-基于摄像头与激光雷达的无人车巡线行驶：markdown文档≥1页  17-基于RGBD摄像头的无人车自动跟随色块行驶：markdown文档≥1页  七、项目讲解视频 5个：  1-ROS小车首次操作检查说明.zip：≥16分钟  2-ubuntu网络配置.mp4：≥10分钟  3-使用SSH协议远程登录无人车.zip：≥10分钟  4-基于ROS发布话题控制无人车移动.mp4：≥8分钟  5-基于摄像头与激光雷达的无人车巡线行驶.mp4：≥7分钟  ▲八、项目标准1份：  无人驾驶智能车应用实践\_项目标准.docx：≥15页（需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  九、项目考核1份：  无人驾驶智能车应用实践\_项目考核材料.xlsx：≥4页  **二、基于AI的沙盘场景内无人车自动驾驶：**  【项目资源】  ▲一、项目需求1份：  基于AI的沙盘场景内无人车自动驾驶\_需求分析文档.docx：≥2页（需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  ▲二、设计文档1份：  基于AI的沙盘场景内无人车自动驾驶\_设计文档.docx：≥6页（需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  ▲三、测试说明1份：  基于AI的沙盘场景内无人车自动驾驶\_测试说明.docx：≥7页（需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  ▲四、配置说明1份：  基于AI的沙盘场景内无人车自动驾驶\_配置说明.docx：≥4页（需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  ▲五、项目课件4份：  1-交通标志数据采集与筛选.pdf：≥9页  2-交通标志数据标注与格式转换.pdf：≥11页  3-基于Pytorch的YOLOv5交通标志牌检测模型训练.pdf：≥8页  4-TensorRT介绍与模型转换.pdf：≥7页  （需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  六、项目指导手册17份：  1-沙盘功能讲解：markdown文档≥1页  2-交通标志牌数据采集与质量控制：markdown文档≥1页  3-基于labelImg的数据标注：markdown文档≥1页  4-数据格式转换——voc数据格式转换为yolo数据格式：markdown文档≥1页  5-目标检测算法及YOLO系列算法发展介绍：markdown文档≥1页  6-基于Pytorch的YOLOV5交通标志牌检测模型训练：markdown文档≥1页  7-YOLOV5模型多后端推理测试：markdown文档≥1页  8-TensorRT介绍与模型转换：markdown文档≥1页  9-TensorRT模型推理实现：markdown文档≥1页  10-ROS环境下实现基于TensorRT部署的YOLOV5交通标志牌检测算法：markdown文档≥1页  11-无人车自动驾驶功能包讲解：markdown文档≥1页  12-无人车运动执行功能实现：markdown文档≥1页  13-无人车运动决策功能实现——话题的订阅和发布：markdown文档≥1页  14-无人车运动决策功能实现——红绿灯和停车入库：markdown文档≥1页  15-无人车运动决策功能实现——减速、左转、直行：markdown文档≥1页  16-无人车自动驾驶功能参数配置：markdown文档≥1页  17-沙盘内无人驾驶项目实战（无人配送任务）：markdown文档≥1页  七、项目讲解视频 4个：  1-交通标志数据采集与筛选.zip：≥11分钟  2-交通标志数据标注与格式转换.mp4：≥6分钟  3-基于Pytorch的YOLOv5交通标志牌检测模型训练.mp4：≥12分钟  4-TensorRT介绍与模型转换.mp4：≥15分钟  ▲八、项目标准1份：  基于AI的沙盘场景内无人车自动驾驶\_项目标准.docx：≥15页（需提供相关材料的部分截图证明材料扫描件并加盖投标人公章）  九、项目考核1份：  基于AI的沙盘场景内无人车自动驾驶-项目考核材料.xlsx：≥2页  十、提供以下功能  1-无人驾驶智能车底层硬件应用实践  2-无人驾驶智能车应用实践  3-基于AI的沙盘场景内无人车自动驾驶  **三、硬件资源：**  **1、小车【硬件参数】（6台）**  1）底盘部分采用麦克纳姆轮驱动；  2）车身部分采用上位机下位机的布局，上位机搭载基于ROS系统的芯片主板，完成激光雷达与RGBD摄像头信息接收、融合、处理等任务；  3）下位机搭载基于FreeRTOS的STM32计算硬件，完成运动控制与传感器参数处理等任务。配备无线控制手柄、上位机外接屏幕、以及电源充电器；  4）无人车全金属车身1套；  5）12V锂电池电源、充电器各1个；  6）无线控制手柄1个；  7）深度摄像头1个；  8）激光雷达1个；  9）STM32单片机1个（集成陀螺仪、里程计等传感器）；  10）Nvidia Orin nano系列芯片主板1套（搭载ubuntu系统）；  具体参数：  GPU:搭载16个TensorCore的512核NVIDIAAmpere架构GPU@625Mhz  算力：20TOPS  内存：4GB 64-bit LPDDR5 34 GB/s  USB接口：3USB3.0+1USB2.0+1Type-C  影像输入：MIPI CSI  影像输出：1\*HDMI2.0  视频编码：1080p30由1-2个CPU核心提供支持  视频解码：H.265 (4K60，2\*4K30,51080p60，111080p30)  板载存储：128GB SSD  网络接口:RJ45接口(千兆以太网)/M.2 PCle  GPIO引脚数：40  额定功率：5W/10W两种模式  电源输入：12V（8~19V宽电压）  11）USB无线wifi驱动2个(小车上一个usb，台式机箱配了一个usb)；  12）迷你交通标志牌1套。  **2、显示屏+支架（显示屏≥80寸）**  1）显示参数  2）分辨率:3840x2160  3）可视角度:178°  4）广色域:DCI-P3 94%  5）背光:直下式  6）刷新率:144Hz 支持VRR 48-144HZ |
| 2 | 智能交通数据采集终端 | | | 5 台 | 处理器：≥i7-12700H处理器； 内存：32G DDR5 内存； 硬盘：≥512GB+2TB SSD； 显示屏：≥15.6寸； 显卡：RTX4060显卡 8G |
| 3 | 人工智能推理训练工作站 | | | 61台 | CPU:I9,12代高性能CPU；B760强稳定性主板；DDR5 32G内存； DDR5 512G SSD固态硬盘+1T机械硬盘；显卡：RTX4060 ，8G显存；550W机箱电源；键盘鼠标  硬盘保护功能：要求提供原厂同一品牌硬盘保护管理软件，实现远程终端维护，保存数据、修复数据、分区管理、PXE部署、硬盘对拷、系统克隆、影子系统；具有原厂网络同传、硬盘还原功能：支持高速网络同传、断点续传、智能同传、分区同传、多种传输方传、智能排序、分组同传、同传参数设置、保护参数同传、考试模式同传、断电续传、抗物理掉线同传；硬盘保护功能、自动分配 IP功能、故障自动排查功能；集成网络同传功能，免除逐台安装系统和配置网络的繁琐；也可指定某一独立磁盘网络同传、自动分配 IP 和机器名；网络化管理，软件分发，文件（夹）传输，实现软件的统一安装、升级，提高工作效率；远程修改硬盘还原参数，远程指定启动分区，远程开机关机；便捷控制客户端光驱、软驱、USB输入输出设备，自由掌控机器使用权限；自动还原 BIOS 信息。  支持硬盘数据保护和硬盘同传，支持SATA、m.2、MSSATA、PCI-E和m.2(NVME)等接口的HDD、SHDD和SSD硬盘；  支持 Windows7 32/64、Windows8 32/64、windows10 32/64等操作系统，支持MBR和GPT格式硬盘机型安装；  支持多种恢复频率，如手动恢复、自动恢复、定时恢复；  支持多系统，系统最大数量≥100；支持远程批量设定默认启动系统；  支持两块硬盘智能同传，支持“断点续传”、 “断电续传”；支持硬盘大传小，自适应大小不同的硬盘；  IP分配，支持自动批量分配的IP、DNS、网关等参数；支持同一台电脑不同系统设置不同的IP地址；  支持同传计划任务，按照设定好部署要求后，计算机在到达计划时间后自动开机进入同传，进行全机房计算机同传部署，完成后自动关机。  支持多块硬盘数据对拷、支持同一台计算机把某操作系统克隆成多个相同的系统；千兆网络环境下同传速度不低于4G/分；  支持多种教学状态，如保护状态、开放状态和考试状态；支持保护界面选择系统时设置密码校验功能；支持同传分组管理，同一局域网下，不同分组不能相互同传数据。 |
| 4 | 人工智能算力服务器 | | | 2 台 | Intel 5120(2.2GHz/14C)处理器 \*2 内存：配置32G RDIMM DDR4内存 \*12  硬盘：配置480G SSD 硬盘 \*3；配置4TB SATA硬盘 \*3 网口：配置千兆网口 \*4；千兆专用远程管理接口 \*1 阵列：配置八通道高性能2GB缓存 RAID卡 \*1 电源：配置双电源550W \*2 导轨：配置专用免工具拆装导轨 \*1 |
| 5 | 千兆网络交换模块 | | 千兆网络交换模块（24口） | 2 台 | 24个10/100/1000BASE-T以太网端口,4个千兆SFP； 交换容量≥168Gbps； |
| 千兆网络交换模块（48口） | 2 台 | 48个10/100/1000BASE-T以太网端口,4个千兆SFP； 交换容量≥168Gbps； |
| 6 | 光模块 | | | 7台 | 多模光纤接收模块 |
| 7 | 路由器 | | | 2 台 | 企业级路由器 标准机架式，1.5GHz双核处理器，支持1000M带宽接入 内存≥2GB 存储≥8GB |
| 8 | 机柜 | | | 2 台 | 1.颜色：黑色，尺寸≥高2000\*宽600\*深1000mm，±10mm 2.材质：冷轧钢板 3.立柱厚度：≥1.8mm，立柱间距：≤485mm 4.散热系统：机柜内配散热设备，机柜内配风扇，左右侧板可拆。 5.开放式层板：左右侧板可按需求拆卸，方便管理设备及加快机柜散热效果。 6.布线接口：机柜上下均设置进出布线口。 |
| 9 | 智能语音开关 | | | 2台 | 1. 支持闪连 2. 支持语音声控 3. 支持远程操控 4. 支持单/零火线线路 |
| 10 | 智能音箱 | | | 2台 | 1. 产品功能 语音识别控制功能，红外遥控，7+1红外控制 2. 无线 WIFI云端畅连 3. 蓝牙：相当或优于4.2 4. 尺寸：相当或大于90mm\*102.4mm 5. 供电方式 电源供电 6. 控制方式 语音控制 |
| 11 | 功放、无线话筒套装、音响、鹅颈话筒 | | | 1套 | 功放：2台  无线话筒套装：2台  音响：4台  鹅颈话筒：2台 |
| 12 | 摄像头 | | | 8台 | WIFI频段:2.4GHz单频 云台旋转角度:水平≥300度； 垂直≥40度 传感器尺寸:≥1/2英寸 红外夜视距离:≥10m  像素:≥300万 |
| 13 | 纳米黑板 | | | 1台 | 1.交互黑板整机采用三段式一体化结构设计，侧板由两块固定侧板组成。交互黑板长度≥4400mm，高度≥1200mm 2.液晶显示尺寸≧86英寸，4K分辨率：3840\*2160，屏幕刷新率可达60Hz，色彩覆盖率≥120%，钢化玻璃采用AG工艺，厚度＜3.5mm，硬度可达莫氏7级。主屏背板采用高强度镀锌钢板材质，整块厚度≥1mm 3.主屏采用全贴合触控技术，在Windows与Android下均支持30点同时触控，光标移动速度≥120帧/秒，书写延迟≤15ms； 4.前置一路HDMI接口（非转接），2路前置USB3.0接口，1路USB Type-C（Type-C接口具备音频、视频、数据、触控、充电等功能，外接电脑可调用交互设备麦克风、音响、摄像头等数据） 5.交互黑板后置RJ45≥1路，音频输入≥1路，RS232≥1路，VGA输入接口≥1路 6.前置接口面板、前置按键面板屏体主板、屏体电源板、扬声器分别支持单独前拆，无需拆卸显示屏即可维护；接口按键不少于8个，可实现系统还原、窗口关闭、触控开关等功能，且每个按键不少于两种以上功能。 7.采用2.2声道音箱，额定功率≥60W，低音音箱尺寸＞3英寸；整机扬声器在100%音量下，1 米处声压级≥90db，10 米处声压级≥80db；谐振频率不高于260Hz 8.采用物理减滤蓝光设计，无需其他操作即可实现防蓝光且屏体无色温变化，摄像设备拍摄时画面无条纹闪烁；整机支持类纸质护眼模式显示，支持任意通道，软件下画面类纸质护眼模式实时调整，支持透明度、色温调节 9.Android 主板具备四核CPU， 内存不小于2G，支持扩展至40 G ，Android 系统不低于11.0 内置电脑： 1.采用80pin Intel通用标准接口,即插即用，易于维护； 2.CPU采用Intel第12代及以上平台处理器酷睿I5处理器； 3.内存：≥8G DDR4； 4.硬盘：≥256G SSD固态硬盘； |
| 14 | 实训桌 | | 多功能讲台 | 1套 | 1、产品尺寸：1400\*750\*800-900MM，讲桌采用钢木结合构造，桌体上部份采用圆弧设计，装配左右前方木质扶手，重点部门采用一次冲压成形技术，讲台整体颜色为双色搭配，所有钣金部分均采用激光切割加工，所有尖角倒圆角不小于R3，保证使用者和给护者不划伤。  2、钢板采用1.0mm优质冷轧钢板，表面酸洗、磷化、静电喷涂，讲台为上下分体式结构，方便进出设计比较窄的教室门，讲桌内置固定螺丝孔位，安装简单，安全防盗。  3、台面铺全木，上柜有三个抽屉，一个键盘抽屉，一个方便老师放笔，一个储物抽屉，下柜有储物柜功能。桌体下层四解圆弧设计，内部采用分层设计，放放置课本作业及教具等物品。关闭后，所有东西都隐藏在讲台内部。 |
| 实训桌 | 61套 | 定制（根据现场定制） 1. 钢管结构采用优质低碳A3冷扎钢管，,采用二氧化碳保护焊接工艺焊接，经细心打磨、校正、酸洗、碱洗、喷涂而成，锯有整体焊接牢固美观，耐磨抗刮花的特点。 |
| 15 | 实训椅 | | 实训椅 | 61套 | 定制（根据现场定制） 1.靠背：尼龙加玻纤白色背框扪华宇透气网布； 2.坐垫：45高密度纯海绵+高级耐磨弹力网布座饰面； 3.白色PP扶手面可前后活动； 4.架子1.5厚喷涂白色方管4脚椅架+固定脚/ 50mm静音轮； 5.功能坐垫可翻起，架子可全折叠。 |
| 教师椅 | 2套 | 36#高密度无粉海绵，12MM厚优质木板，高透气纳帕纹西皮，连体扶手，常规2.5蝴蝶中班，防爆气杆，铝合金脚架，尼龙轮 |
|  |  | | |  |  |
|  | | 说明：  打“★”号条款为实质性条款，若有任何一条负偏离或不满足则导致投标（响应）无效。  打“▲”号条款为重要技术参数（如有），若有部分“▲”条款未响应或不满足，将根据评审要求影响其得分，但不作为无效投标（响应）条款。 | | | |

1. **包装、保险及发运、保管要求**
2. 设备材料的包装必须是制造商原厂包装，其包装均应有良好的防湿、防锈、防潮、防雨、防腐及防碰撞的措施。凡由于包装不良造成的损失和由此产生的费用均由中标人承担。
3. 中标人负责将设备材料货到现场过程中的全部运输，包括装卸车、货物现场的搬运。
4. 各种设备必须提供装箱清单，按装箱清单验收货物。
5. 货物在现场的保管由中标人负责，直至项目安装、验收完毕。
6. 货物在系统安装调试验收合格前的保险由中标人负责，中标人负责其派出的现场服务人员人身意外保险。
7. 设备至采购人指定的使用现场的包装、保险及发运等环节和费用均由中标人负责。
8. **质保期及售后服务要求**
9. 质量保证期（简称“质保期”）为 2 年，质保期内中标人对所供货物实行包修、包换、包退、包维护保养，期满后可同时提供终身(免费/有偿)维修保养服务。
10. 质保期内，如设备或零部件因非人为因素出现故障而造成短期停用时，则质保期和免费维修期相应顺延。如停用时间累计超过60天则质保期重新计算。
11. 对采购人的服务通知，中标人在接报后1小时内响应，24小时内到达现场，48小时内处理完毕。若在48小时内仍未能有效解决，中标人须免费提供同档次的设备予采购人临时使用。
12. **安装、调试与验收**
13. 中标人必须依照招标文件的要求和投标文件的承诺，将设备、系统安装并调试至正常运行的最佳状态。
14. 货物若有国家标准按照国家标准验收，若无国家标准按行业标准验收，为原制造商制造的全新产品，整机无污染，无侵权行为、表面无划损、无任何缺陷隐患，在中国境内可依常规安全合法使用。
15. 货物为原厂商未启封全新包装，具出厂合格证，序列号、包装箱号与出厂批号一致，并可追索查阅。所有随设备的附件必须齐全。
16. 中标人应将关键主机设备的用户手册、保修手册、有关单证资料及配备件、随机工具等交付给采购人，使用操作及安全须知等重要资料应附有中文说明。
17. 采购人组成验收小组按国家有关规定、规范进行验收，必要时邀请相关的专业人员或机构参与验收。因货物质量问题发生争议时，由本地质量技术监督部门鉴定。货物符合质量技术标准的，鉴定费由采购人承担；否则鉴定费由中标人承担。
18. **服务要求**
19. 中标人负责完成设备安装与实训场地布置。
20. 中标人应对采购人进行设备免费培训不低于3天。
21. 中标人应提供设备所有图纸、说明书及相关软件。
22. **付款方式**

1. 合同签订后五个工作日内采购人凭正式的发票办理支付手续，预付合同总价的70%作为预付款，本合同在采购人和中标人双方法人代表或其授权代表签字盖章后生效；

2. 根据项目建设进度，中标人可申请支付相应进度款，安装调试完成并通过签字验收后采购人视财政资金下达情况，凭正式的增值税普通发票向中标方支付剩余款项。

3. 本合同的付款时间为采购人向政府采购支付部门提出支付申请的时间（不含政府财政部门审查时间）。