

第三章 技术、服务及其他要求

（注：本章的技术、服务及其他要求中，带“★”的要求为实质性要求。采购人、代理机构应当根据项目实际要求合理设定，并在第五章符合性审查中明确响应要求。）

3.1.采购内容

采购包1：
采购包预算金额（元）：750,000.00
采购包最高限价（元）：750,000.00

序号	采购品目名称	标的名称	数量 (计量单位)	标的金额 (元)	所属行业	是否涉及 核心产品	是否涉及 采购进口 产品	是否涉及 强制采购 节能产品	是否涉 及优先 采购节 能产品	是否涉 及优先 采购环 境标志 产品
1	A02010499 其他终端设备	二足人形机器人	6.00（台）	30,000.00	工业	否	否	否	否	否
2	A02010499 其他终端设备	四足机器人（一）- 中型轮足	1.00（台）	440,000.00	工业	是	否	否	否	否
3	A02010499 其他终端设备	四足机器人（一）- 小型轮足	2.00（台）	140,000.00	工业	否	否	否	否	否
4	A02010499 其他终端设备	四足机器人（二）	2.00（台）	140,000.00	工业	否	否	否	否	否

是否适用本国产品标准：是

报价要求

采购包1：

序号	报价内容	数量（计量单位）	最高限价	价款形式	报价说明
1	二足人形机器人	6.00（台）	30,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明

2	四足机器人（一）-中型轮足	1.00（台）	440,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
3	四足机器人（一）-小型轮足	2.00（台）	140,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明
4	四足机器人（二）	2.00（台）	140,000.00	总价	投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明

★注：投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明。

本项目涉及核心产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
1	A02010499 其他终端设备	四足机器人（一）-中型轮足	四足机器人（一）-中型轮足

注：涉及核心产品的，具体评审规定见第五章。

本项目涉及采购进口产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

★注：不涉及采购进口产品时，投标人不得提供进口产品进行响应；涉及采购进口产品时，如国产产品满足采购需求，也可提供国产产品进行响应。

本项目涉及强制采购节能产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

★注：响应产品属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的产品，投标人应当提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，否则作无效投标处理。具体要求详见第五章符合性审查表。

本项目涉及优先采购节能产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
----	--------	------	------

不涉及

注：响应产品属于《节能产品政府采购品目清单》中优先采购的产品，投标人提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，可以享受优先采购政策。具体要求详见第五章规定。

本项目涉及优先采购环境标志产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

注：响应产品属于《环境标志产品政府采购品目清单》中的产品，投标人提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的环境标志产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，可以享受优先采购政策。具体要求详见第五章规定。

3.2.技术要求

采购包1：

标的名称：二足人形机器人

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			<p>一、二足人形机器人</p> <p>★1.产品形态：应为小型双足人形机器人，具备头部、双臂、腰部、双腿独立运动关节部位，具备双足行走与人形姿态表达能力；不得采用轮式、履带式、固定底座式、立柱式或拼装积木式结构；机身可触及部位不得外露舵机、电机及线束；</p> <p>★2.整机自由度：≥14个，且应同时满足头颈部自由度≥3个、单臂自由度≥2个、腰部自由度≥1个、单腿自由度≥3个；</p> <p>3.驱动系统：采用数字伺服舵机驱动（数量≥14个），支持双足行走、挥手、鞠躬、下蹲、俯卧撑、舞蹈等复合动作，并支持自定义动作组合编排；</p> <p>▲4.整机尺寸与重量：高度230mm~260mm，宽度≤160mm，厚度≤130mm；整机重量（含电池、不含包装）≤1.0kg；支持桌面式、地面式部署及单手持握搬运，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)；</p> <p>★5.主控与AI算力：主控处理器应采用四核及以上架构，主频≥1.8GHz，集成图形处理器；应内置NPU神经网络加速单元，端侧AI算力≥0.8TOPS，支持本机语音唤醒与视觉推理加速；基础语音交互、动作控制等功能不得完全依赖云端运算；</p> <p>▲6.运动控制协处理器：应在主板上独立配置运动控制协处理器（四核及以上架构，主频≥100MHz），用于实时运动控制与传感器数据采集，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)；</p> <p>▲7.存储配置：运行内存≥2GB（LPDDR4x或同等规格），机身存储≥32GB（eMMC或同等规格），支持本地内容缓存与系统在线升级，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)；</p> <p>▲8.视觉系统：配置≥500万像素广角摄像头，水平视场角≥120°，光圈≤F2.2，支持实物识别、图片识别、卡片识别、文字识别及图像、视频采集，需提供技术支持证</p>

1	/	<p>明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册);</p> <p>9.拾音系统: 配置环形麦克风阵列, 麦克风数量≥ 4个, 支持远场语音唤醒、声源定位、环境降噪与回声消除, 应满足30m^2以上实训室内多人环境下的可靠拾音;</p> <p>10.显示与指示系统: 配置≥ 1.22英寸彩色液晶显示屏, 分辨率$\geq 240 \times 240$, 用于眼神、情绪及运行状态的图形化表情呈现; 应同时配置嘴部LED指示灯与胸口LED灯带, 用于交互状态及充电状态指示;</p> <p>11.音频输出: 内置扬声器, 额定功率$\geq 1.5\text{W}$, 支持语音播报、故事播放、音乐播放及互动音效反馈;</p> <p>12.传感器配置: 应同时具备红外人体感应传感器、三轴加速度传感器及触摸传感器, 支持运动姿态检测、跌落保护及触摸交互;</p> <p>▲13.供电与续航: 内置可充电聚合物锂电池, 标称电压7.4V, 容量$\geq 2000\text{mAh}$, 最长待机时间≥ 6小时; 支持磁吸式充电及边充电边使用, 需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册);</p> <p>14.电源与功耗: 额定输入$5\text{V}/3\text{A}$, 整机最大功耗$\leq 15\text{W}$;</p> <p>15.通信能力: 支持$2.4\text{GHz}/5\text{GHz}$双频Wi-Fi无线联网, 支持蓝牙$5.0$及以上协议。</p> <p>16.工作环境: 工作温度$0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$;</p> <p>17.结构安全: 外壳采用环保材料, 机身采用圆角化安全结构设计, 可触及部位无锐边、锐角, 运动部件由外壳防护; 整机通过电气安全及电磁兼容(EMC)检测;</p> <p>18.部署与控制方式: 应支持桌面式、地面式部署; 支持移动端小程序控制与语音控制;</p> <p>19.机器人二次开发: 所供机器人应支持用户二次开发, 开放完整的应用编程接口与开发工具链。</p> <p>二、二足人形机器人AI管理系统</p> <p>★1.趣味剧场: 应支持输入一句话、故事主题、角色或情节要求, 由AI自动生成多角色剧本; 剧本应支持在移动端查看, 并可对角色名称、人物数量、台词、情节、表达方式及内容长度进行人工调整; 调整确认后由单台机器人通过不同音色、语气、台词与肢体动作完成多角色演绎, 形成“提出要求—AI生成—人工调整—机器人演绎”的完整闭环;</p> <p>▲2.音乐世界: 应接入具备正版授权的音乐内容资源, 支持通过语音指令或移动端进行曲目选择、切换与播放控制; 播放的音乐应支持同步调用机器人舞蹈动作, 实现“音乐播放+机器人舞蹈”联动表演, 需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册);</p> <p>3.场景模式切换: 应支持通过移动端在通用模式与不同应用场景模式之间进行切换, 并可选择机器人音色;</p> <p>4.成语学习: 应支持成语释义、典故讲解与使用示例查询; 应支持成语接龙模式, 具备首尾字衔接判断能力与多轮连续交互能力;</p> <p>5.AI中英双语: 应支持中文、英文及中英文混合的连续语音交流; 应支持跟读、复述、语速调整、单词解释与句型拆解; 可围绕日常问候、颜色、动物、食物、家庭、学校等常见主题开展口语互动;</p> <p>6.AI创意故事: 应支持根据人物、动物、地点、物品、事件、情节等要素实时生成原</p>
---	---	--

		<p>创故事；支持在讲述过程中增加角色、改变地点、调整情节走向、指定结局或要求续写；</p> <p>7.百科知识问答：支持围绕动物、植物、自然现象、科学常识、生活常识、传统文化等主题开展连续语音问答，并支持基于上一轮回答继续追问；</p> <p>8.万物AI识别：应支持摄像头识别常见实物、图片、卡片、文字，并对识别结果进行名称说明、外观特征介绍与相关知识讲解；识别完成后支持围绕该物品继续连续问答；</p> <p>▲9.运动广场：应支持通过语音指令、预设程序或场景应用调用舞蹈、唱歌、动作、姿态与表情；舞蹈包括起床歌、小星星等舞蹈，动作包括打招呼、俯卧撑、飞吻、拥抱、鞠躬、握手、点头、举手、太极、金鸡独立等动作(证明材料包括但不限于系统截图、产品说明书、彩页、产品检验报告、产品手册等)；</p> <p>10.设备小程序管理平台：应配套移动端管理微信小程序，支持设备绑定与解绑、Wi-Fi网络配置、设备信息与在线状态查看、固件版本和系统版本在线升级；支持租户成员管理及设备授权；小程序应包含运动广场、趣味剧场、音乐世界、集群管控、互动对话等模块。</p>
--	--	--

标的名称：四足机器人（一）-中型轮足

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			<p>一、中型四足机器人硬件平台</p> <p>（一）硬件模块</p> <p>1.整机站立尺寸：≤950mm*500mm*600mm；</p> <p>2.整机重量（含电池）≤41kg；</p> <p>3.稳定工作负载≥30kg；</p> <p>4.电池容量：≥18.7AH 54V；</p> <p>5.整机自由度：≥16个，单腿自由度≥3+1个（轮足）；</p> <p>6.续航时间：空载≥5h，满载≥3h；</p> <p>7.轮足极限速度：8m/s；</p> <p>8.最大爬坡坡度：±45°，最大越障高度：≥80cm；</p> <p>9.最窄通行宽度：≤50cm；</p> <p>10.跨越挡板高度≥50cm，挡板厚度≤10cm；</p> <p>11.最大攀爬楼梯台阶高度：≥25cm；</p> <p>12.扩展供电接口：5V、12V、24V、48V，供电功率≥480W；</p> <p>13.支持双电池、快拆快换、支持热插拔、随插随换，无需停机；</p> <p>14.通讯接口：千兆网口*2、USB3.0*2、串口*1；</p> <p>15.保护模式：支持软/硬急停保护，支持低电量报警、过温报警；</p> <p>16.运动功能：具备踏步、滑行、匍匐等姿态，支持前后左右直线移动、原地旋转等运动、支持膝关节姿态变换；能够在砂石路面、柏油路面、草地、沙土地面、森林地面、建筑废墟等各类路面行走；</p> <p>17.抗干扰能力：支持在遇到冲击时，通过自身姿态的调整，尽量保持平衡不摔倒；当摔倒之后，进入保护模式并报错；</p> <p>18.支持手动充电、自动充电等多种充电方式；</p>

- 19.支持前后向切换功能，具备前后向视觉，支持原地调头；
- ▲20.环境参数：工作温度-20℃~55℃，防护等级≥IP67，需提供技术支持证明资料**(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册等)**；
- 21.FPV相机：前后各≥1个广角相机，相机分辨率≥800万；
- 22.超声：左右各配置≥1个超声传感器，支持3米以内的障碍物识别；
- 23.激光雷达：前后各≥1个96线激光雷达，可提供水平360°、垂直90°的超广半球形FOV，覆盖直径范围≥120m；
- 24.RTK模块：配备GNSS RTK，支持实现机器人实时定位功能；
- 25.通信方式：支持Wi-Fi、蓝牙、射频等无线通信，射频通信距离：≥500米。
- (二) 运动控制模块
- 1.处理器≥8核64位、运行内存≥8G，存储空间≥64G；
- 2.操作系统支持Ubuntu,RHEL,SLES主流Linux系统；
- 3.姿态传感器：集成了三轴MEMS陀螺仪、三轴MEMS加速度计和微处理器，支持通过多传感融合算法和全温域出厂校准，实现0.3度的三维姿态精度；
- 4.通讯总线CANFD，通讯周期1ms，控制周期2ms；
- 5.具备多线程技术，支持多线程。
- (三) 自主导航模块
- 1.处理器≥8核64位，运行内存≥16G，存储空间≥256G；
- 2.操作系统支持Ubuntu、RHEL、SLES主流Linux系统；
- 3.支持获取激光雷达、光学相机、超声雷达、IMU等传感器采集的数据信息，用于开发建图、定位、导航、规划、避障、自主充电功能等。
- (四) 图传操控终端
- 1.可控制机器人前后左右直线运动、原地旋转、运动速度等，可接收机器人图传图像；
- 2.支持与本地监控后台进行双向信息交互，信息交互内容包括环境检测数据和机器人本体状态数据；
- 3.控制器尺寸：长宽高不超过277(L)*138(W)*96(H)mm，7英寸高清显示屏，屏幕分辨率≥1920*1080，续航时间≥5h；
- 4.I/O接口：Type-C接口、拓展TF卡插槽、Wi-Fi；
- 5.电池容量：≥20000mAh；
- 6.APP功能：
- 机器人运动控制：前后左右直线运动、原地旋转、前后向切换等；
- 信息显示：支持实时显示机器人电池电量、通信信号强度、机器人健康信息等，支持实时显示2路视频监控信息；
- 支持机器狗预警和软急停等；
- 支持远程升级功能。
- (五) 充电桩
- 1.输入电压AC100V~240V，输出电压≥DC63V，输出电流10A。
- (六) 二次开发支持
- 1.提供产品说明书、规格书、使用手册；开放机器狗的运控和状态SDK，并提供二次

<div>1</div>	<div>/</div>	<div>开发文档和指导，支持快速二次开发；</div> <div>2.可提供URDF运动仿真模型，用户可基于模型自行选择仿真平台实现运动学动力学仿真；</div> <div>3.提供遥控手柄及安卓端APP操作软件，实现高清实时图传和运动控制。</div> <div>二、巡检四足机器人上装集成管控平台</div> <div>（一）双光谱云台</div> <div>1.可见光相机：分辨率≥2688×1520，光学变焦≥25倍，支持自动对焦、透雾、宽动态功能；</div> <div>2.热成像相机：分辨率≥256×192，热灵敏度≤30mK，测温范围-20℃～+550℃，具备高温告警、火点检测功能；</div> <div>3.云台控制：水平0°～360°连续旋转，垂直-90°～+90°，预置位≥300个，定位精度≤0.1°；</div> <div>4.音频：支持双向对话，拾音全指向，灵敏度≤-24dB，信噪比≥60dB；扬声器阻抗8Ω、额定功率≥1.5W；；</div> <div>5.工作温度：-40℃～70℃（室外），相对湿度<90%；</div> <div>6.防护等级：≥IP66。</div> <div>（二）网络通信设备</div> <div>1.蜂窝频段：支持TDD-LTE B34/38/39/40/41、FDD-LTE B1/3/5/8、WCDMA B1/8、TD-SCDMA B34/39、EVDO/CDMA1X BC0、GSM/GPRS/EDGE 900/1800MHz；</div> <div>2.GNSS：支持GNSS定位服务，可配置筛选GPS/北斗定位数据上报；</div> <div>3.防火墙：支持防火墙、NAT、黑白名单访问限制，支持SNAT、DNAT功能；</div> <div>★4.电磁发射骚扰满足 CISPR 32 Class B 限值；射频电磁场辐射抗扰度依据 GB/T 17626.3-2023，试验等级≥3 级；</div> <div>5.工作温度：-40℃～+75℃。</div> <div>（三）灯光模块</div> <div>1.颜色：红/蓝/白；</div> <div>2.频闪模式：≥18种，支持断电记忆功能；</div> <div>3.使用寿命：≥5000小时。</div> <div>（四）应急模块</div> <div>1.功能：采用按压自锁式急停开关按钮；</div> <div>2.触点材质：银合金；额定电流：≥5A；防护等级：≥IP66。</div> <div>（五）激光雷达</div> <div>1.激光波长：905nm；</div> <div>2.量程：≥40m（@10%反射率）；</div> <div>3.视场角（FOV）：水平360°，竖直-7°～+52°；</div> <div>4.测距随机误差：≤2cm（@10m）。</div> <div>（六）上装集成管理系统</div> <div>1.支持web导航建图；</div> <div>▲2.支持激光雷达SLAM、视觉SLAM或RTK-GPS融合定位，定位精度≤10cm，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检</div>
--------------	--------------	--

验报告或产品手册);

3.导航系统模块具备一次性定位建图距离 $\geq 3\text{km}$;

4.导航系统模块具备跨楼层建图;

5.导航系统模块具备地图拼接功能;

6.导航系统模块具备拓扑导航、目的地导航功能;

7.可见光分辨率 $\geq 2560 \times 1440$ 、热成像模块分辨率 $\geq 384 \times 288$, 焦距 $\geq 7\text{mm}$;

8.支持一键联动设备关机;

9.支持有线网络调试。

三、机器狗智能巡检平台

(一) 数据看板

1.支持展示当前巡检场景所创建的三维点云地图;

2.支持展示算法分析出的风险类型排名统计、工单的处理效率、算法分析出安全风险类型的比例关系等;

3.支持在四足巡检机器狗执行巡检任务时, 在远端实时查看当前机器狗的第一视角视频图像;

4.支持通过平台对四足巡检机器狗下发控制指令, 远程控制机器狗的运动。

(二) 巡检看板

▲1.支持在巡检任务看板中查看当前机器狗以及其挂载设备的基础情况, 包括是否在线, 设备是否出现故障, 需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册);

▲2.支持在巡检的过程中, 在远端可以实时查看四足巡检机器狗在三维点云地图上的路径规划, 以及在地图的整体位置坐标信息; 支持在巡检过程中, 可以实时查看四足巡检机器狗所搭载的双光云台摄像机画面, 包括可见光画面与热成像画面, 需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册);

▲3.系统支持实时查看在巡检过程中产生的报警信息, 也提供对所有历史报警信息的查询, 支持查询报警信息详情, 包含图像、巡检内容等, 需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册);

4.系统支持通过系统远程对机器狗进行控制, 能够执行常规运动指令;

▲5.四足巡检机器狗能够在自身电量低于一定程度时自动基于SLAM技术与三维点云地图回到充电桩进行自主充电, 可实现无人化操作, 需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)。

(三) 巡检管理

1.支持三维点云地图的创建与管理, 需通过四足巡检机器狗配合完成地图构建;

2.支持在三维点云地图中进行巡检路径规划, 设置巡检任务路线;

3.支持巡检任务的时间配置, 设置巡检周期、重复执行规则及任务触发条件;

4.支持巡检结束后自动生成巡检任务报告, 支持查看巡检视频录像, 提供视频下载及在线播放功能。

(四) 算法管理

1.内置轻量化高性能VLM视觉语言模型, 可通过提示词进行算法配置, 具备零样本识

别能力；

▲2.支持算法名称、算法类型、提示词、执行间隔、是否告警等自定义各算法信息，并能配置事件告警语音包，触发事件推送后，平台全局弹框告警并播放告警语音，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)；

3.支持根据用户需求将算法设为算法组，实现对部分常用算法在点位上快捷配置；

▲4.算法告警支持多等级事件，用户根据各自管理需求定义等级名称、颜色、推送渠道，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)；

(五) 工单管理

1.支持根据预设工单类型自动生成并派发工单，自定义配置工单处理流程；

2.支持提供工单手动创建功能，完整记录历史工单信息，对工单状态进行跟踪与检索；

3.支持通过关联最近一次巡检数据验证工单处理结果，检查工单处置情况及潜在风险。

(六) 系统管理

1.账号管理：支持创建并管理系统账号，账号信息管理和维护；

2.角色管理：支持账号权限独立分配，按功能模块划分操作权限；

3.日志管理：支持完整记录操作日志，包含功能访问及配置变更记录。

▲（七）移动端，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)

可通过移动端访问智能巡检业务管理平台，使用巡检管理、数据看板、工单管理等上述全部功能。

四、多模态边缘计算平台

▲1.平台内置VLM视觉语言模型，支持人员与作业安全管控、周界与区域防范、车辆与交通秩序管理、消防与环境安全监测，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)；

2.支持提示词配置着装规范检测算法：人员是否佩戴安全帽（支持多种颜色）、穿戴反光衣、工作服、绝缘手套、防毒面具、高空安全带；

▲3.支持提示词配置危险行为识别：实时检测人员抽烟、打电话、玩手机、人员摔倒、翻越围栏、人员聚集、离岗、睡岗等违规行为，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)；

4.支持提示词配置人员统计与识别：支持人脸识别与比对、区域人数统计；

▲5.支持提示词配置入侵与越界检测：支持人员或车辆入侵检测、特定区域闯入、厂区非法闯入、越界侦测、进入/离开区域侦测等，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)；

6.支持提示词配置警戒区域判定：支持在监控画面中绘制矩形、多边形或不规则形状的警戒区域；

7.支持提示词配置非机动车管控：识别非机动车乱停放、非机动车入侵禁入区或占用机动车道等；

8.支持提示词配置车辆属性识别：识别车牌（含车牌颜色）、车辆类型及品牌识别；

		<p>9.支持提示词配置违停与拥堵检测：识别车辆违停、通道占用、机动车乱停乱放、车辆拥堵；</p> <p>▲10.支持提示词配置环境检测：支持烟雾、火焰、设备温度异常、管道漏水、围栏/门窗破损、地面积水等环境检测，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)；</p> <p>11.支持提示词配置通道占用检测：识别消防通道被车辆或杂物堆物占用的情况，并及时上报告警，保障救援通道畅通；</p> <p>12.支持提示词配置危险物品与设备检测：识别气瓶倒伏、灭火器未摆放等安全隐患；</p> <p>五、二次开发与使用培训</p> <p>1.本次配套的四足机器人设备及上装系统、巡检系统，提供二次开发的接口，包含本体的控制接口、上装设备的开发接口、导航的开发接口、巡检系统的数据对接接口，配套对教师进行现场培训和远程支持，保证教师可独立完成二次开发且不受授权限制；</p> <p>2.支持采购人教师及学生参与巡检应用场景的实施落地，涵盖场景勘察与需求梳理、巡检方案设计、设备部署与调试、任务编排与执行、数据采集与处理分析等环节，并配合形成可复制的教学案例与实训项目。</p>
--	--	--

标的名称：四足机器人（一）-小型轮足

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
----	------	--------	-----------

1	/	<p>一、小型轮足四足机器人</p> <p>1.整机重量（含电池）：≤22kg；</p> <p>2.有效负载：≥10kg；</p> <p>3.站立尺寸(长×宽×高)：≤630mm×430mm×485mm；趴地尺寸(长×宽×高)：≤690mm×540mm×165mm；</p> <p>4.关节电机扭矩：全部关节峰值扭矩≥48N·m；</p> <p>5.防护等级：≥IP54；</p> <p>6.工作温度：0-40℃；</p> <p>7.电池容量：≥4.6Ah；</p> <p>8.行走时间：≥1h；</p> <p>9.摄像头:800 万像素广角相机；视场角:对角线视场角(DFOV)≥122°, 水平视场角（HFOV）≥111°, 垂直视场角（VFOV）≥70°。</p> <p>10.机器狗有三档速度，低速，中速和高速，高速速度不低于3m/s，最大速度：≥3.7m/s；</p> <p>11.支持连续攀爬不低于16cm高度的楼梯；</p> <p>12.保护功能：具有软急停保护功能；</p> <p>13.运动功能：具有站立、卧倒、阻尼、俯仰身形、高低身形、水平转身、向前跳、向上跳、双腿站立、后空翻等；机器狗支持至少连续5次后空翻；</p> <p>14.机器狗内置智能运控，支持摔倒后8秒内自动翻身；</p> <p>15.材质：机器人四肢关节、身体为铝合金和高强度工程塑料，具备耐磨、重量轻等特点；</p> <p>16.其他功能配置：机身具有以太网口、USB接口、电源接口、SBUS接口、UART接口等拓展接口；</p> <p>17.最大攀爬落差高度：≥60cm；</p> <p>18.铝合金精密关节电机：≥12个；</p> <p>19.高性能轮毂电机：≥4个；</p> <p>20.轮胎：≥6寸实心胎。</p> <p>21.开放机器狗的运控和状态SDK，并提供二次开发文档和指导，支持快速二次开发；</p> <p>22.提供遥控手柄及安卓端APP操作软件，实现高清实时图传和运动控制。</p> <p>二、感知套件</p> <p>1.感知套件：包含深度相机、边缘计算模组、激光雷达。深度相机采用主动立体方案，内置 IMU，深度分辨率≥1280×720@30fps，RGB 分辨率≥1920×1080，有效测距0.3m~3m，USB3.1 接口，可输出深度图、彩色图及 IMU 数据；边缘计算模组采用GPU架构，处理器核心数量≥6 核，配置≥8GB 内存，AI 算力≥40T OPS，支持多功耗模式，配套软件开发套件，满足多传感器融合与边缘 AI 推理需求；混合固态激光雷达水平视场360°，垂直视场范围不小于 - 7°~+52°，最大探测距离≥100m，点云速率≥20万点/秒，测距精度≤2cm@10m，内置IMU，支持 PTP 时间同步，雷达本体≥IP67 防护等级，适用于室内外机器人导航避障；</p> <p>2.本次供货的小型轮足机器人中至少提供一套感知套件。</p>
---	---	---

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			<p>一、硬件参数</p> <p>1.整机重量（含电池）：$\leq 16\text{kg}$；</p> <p>2.有效负载：$\geq 8\text{kg}$；</p> <p>3.站立尺寸（长$\times$宽$\times$高）：约$630\text{mm}\times 360\text{mm}\times 415\text{mm}$；趴地尺寸（长$\times$宽$\times$高）：约$670\text{mm}\times 425\text{mm}\times 145\text{mm}$；</p> <p>4.关节电机扭矩：全部关节峰值扭矩$\geq 48\text{N}\cdot\text{m}$；</p> <p>▲5.防护等级：$\geq \text{IP54}$，需提供技术支持证明资料(证明资料包括但不限于系统截图或产品说明书或彩页或产品检验报告或产品手册)；</p> <p>6.工作温度：$0\text{-}40^{\circ}\text{C}$；</p> <p>7.电池容量：$\geq 4.6\text{Ah}$；</p> <p>8.行走时间：$\geq 1\text{h}$；</p> <p>9.摄像头：800 万像素广角相机；视场角：对角线视场角（DFOV）$\geq 122^{\circ}$，水平视场角（HFOV）$\geq 111^{\circ}$，垂直视场角（VFOV）$\geq 70^{\circ}$。</p> <p>10.机器狗有三档速度，低速，中速和高速，高速速度不低于3m/s，最大速度：$\geq 3.7\text{m/s}$；</p> <p>11.机器狗支持连续攀爬不低于16cm高度的楼梯；</p> <p>12.保护功能：具有软急停保护功能；</p> <p>13.运动功能：具有站立、卧倒、阻尼、俯仰身形、高低身形、水平转身、向前跳、向上跳、双腿站立、后空翻等；机器狗支持至少连续5次后空翻；</p> <p>14.机器狗内置智能运控，支持摔倒后8秒内自动翻身；</p> <p>15.材质：机器人四肢关节、身体为铝合金和高强度工程塑料，具备耐磨、重量轻等特点；</p> <p>16.其他功能配置：机身具有以太网口、USB接口、电源接口、SBUS接口、UART接口等拓展接口；</p> <p>17.激光发射器模块：激光发射器：650nm 5mW红光点状激光头，工作电压DC 12V；打出的点状激光在室内白天环境下激光有效可视距离最远可达150 米，黑暗环境下激光有效可视距离最远可达300米；接口：机器狗本体typec数据接口$\times 1$，机器狗本体12V供电接口$\times 1$；长$158\pm 0.5\text{mm}$，宽$120\pm 0.5\text{mm}$，高$80\pm 0.5\text{mm}$；扬声器功率5w，最大音量$95\pm 3\text{db}$；控制方式：红外遥控器控制、本体控制接口控制；安装方式：滑轨快拆；报靶方式：语音报靶；装弹方式：红外遥控器、本体控制接口；开机方式：模块按键开机。</p> <p>18.开放机器狗的运控和状态SDK，并提供二次开发文档和指导，支持快速二次开发；</p> <p>19.提供遥控手柄及安卓端APP操作软件，实现高清实时图传和运动控制。</p> <p>二、教学仿真平台</p> <p>1.高保真机器人模拟平台，可以直接加载MJCF/XML机器人，组装校准传感器套件，运行内置运动控制，并传输兼容ROS2的数据——无需为核心模拟器安装ROS 2；</p>

1	/	<p>2.带有传感器真实性的测试感知，包含RGB、红外、GPU深度、全景、鱼眼、通用激光雷达、Mid360、Airy、IMU、GPS和里程测量；仿真路径中模拟了相机校准、Brown-Conrady和Kannala-Brandt畸变、激光雷达扫描时序以及运动畸变；</p> <p>3.保持多传感器数据的一致性,统一的ROS 2时间模型支持稳定的UTC、虚幻仿真时间、外部和固定步进时间；摄像头和激光雷达可以共享硬件风格的触发组和时间戳；</p> <p>4.物理仿真：支持毫秒级动力学仿真，可以精准还原机器人运动、碰撞、地形交互；</p> <p>5.支持场景渲染：支持动态天气、光影、数字孪生场景复刻与自定义场景导入。</p> <p>三、课程资源包</p> <p>（一）《机器人通识应用》</p> <p>1.课程规模：总课时≥16课时，其中实操课课时占比≥40%；</p> <p>2.习题资源：配套课程习题≥120道，须覆盖课程全部知识点；</p> <p>3.课程资源：配套课件文档≥8个，课程视频 ≥13个，教案文档≥16个，格式需为PPT、PDF、DOC、MP4等常规文件类型；</p> <p>4.内容要求：课程内容须覆盖具身智能概念介绍、具身智能关键技术、机器人组成与分类、四足机器人产业发展综述、四足产品分类介绍、智身四足行业应用方案介绍、机器人使用注意事项与维护保养、开箱、基础使用、日常维护、收纳、功能使用等知识内容；</p> <p>5.实操要求：实操内容须覆盖开箱、基础使用、日常维护、收纳、功能使用等实操项目。</p> <p>（二）《机器人开发通识》</p> <p>1.课程规模：总课时≥16课时，其中实操课课时占比≥40%；</p> <p>2.习题资源：配套课程习题≥120道，须覆盖课程全部知识点；</p> <p>3.课程资源：配套课件文档≥10个，课程视频 ≥10个，教案文档≥16个，格式需为PPT、PDF、DOC、MP4等常规文件类型；</p> <p>4.内容要求：课程内容须覆盖具身智能多模态大模型、运动学基础介绍、控制系统介绍、传感器介绍、Linux与ROS开发基础、仿真平台开发、SDK使用、HighLevel控制、组合技能任务等知识内容；</p> <p>5.实操要求：实操内容须覆盖仿真软件安装与使用、HighLevel控制、组合技能任务等实操项目。</p> <p>（三）《机器人通用巡检》</p> <p>1.课程规模：总课时≥16课时，其中实操课课时占比≥40%；</p> <p>2.习题资源：配套课程习题≥120道，须覆盖课程全部知识点；</p> <p>3.课程资源：配套课件文档≥8个，教学视频≥3个，教案文档≥8个，格式需为PPT、PDF、DOC、MP4等常规文件类型；</p> <p>4.内容要求：课程内容须覆盖巡检类场景介绍、四足通用巡检工作流介绍、巡检解决方案介绍、变电站巡检项介绍、集成设备介绍、缺陷识别算法介绍、整机集成设备维护、巡检航线录制、巡检航线配置、常规巡检任务执行、紧急巡检任务执行、巡检报告输出等知识内容；</p> <p>5.实操要求：实操内容须覆盖巡检航线录制、巡检航线配置、常规巡检任务执行、紧急巡检任务执行、巡检报告输出等实操项目。</p> <p>四、电池防爆柜</p>
---	---	--

			1.数量：≥1套； 2.≥6格独立仓体，单格尺寸360×500×360mm（长宽高±20mm）； 3.每仓内置插座，带风机散热，漏电短路保护； 4.防火防爆柜体，底部带防水脚垫，贴安全警示标识。
--	--	--	--

3.3.服务要求

3.3.1.服务内容要求

采购包1：

序号	符号标识	服务要求名称	服务要求内容
1	★	服务要求	<p>(1) 软件升级：支持整机软件远程OTA在线升级，质保期内免费提供已上线功能的版本更新；</p> <p>(2) 技术文档与实训配套资源：提供产品使用手册、部署指南及操作说明；提供与设备配套的实训指导材料，涵盖设备认知、基础操作、动作编排、AI功能应用等模块。</p> <p>(3) 师资培训、课程与素材：提供线下师资培训服务，培训辅导不少于24课时；培训内容应涵盖课程授课指导、实操教学、配套设备操作使用教学，并提供教师演课辅导支持；提供文化墙所需的素材，包括建设背景与理念文案、系统架构与技术原理图示、典型巡检应用场景介绍、设备与实训流程说明、教学科研成果展示等图文及图片素材，并以可编辑源文件形式交付。</p> <p>(4) 赛事辅导：须为本项目提供配套赛事辅导与技术培训服务，安排专业技术人员开展现场或线上培训，培训辅导不少于18课时，内容包含机器人设备操作、调试维护、赛事任务策略、赛场故障排查等；培训需保障参赛人员熟练掌握机器人使用及赛事相关实操技能，满足赛事备赛需求。</p> <p>(5) 项目整体验收合格之日起，提供三年活动支撑服务。服务期内，每年提供不少于5场展演活动支撑，活动类型包含成果展演、技能竞赛展示、科普开放、校企成果汇报、设备演示等，不限定活动规模、不区分活动类型。</p> <p>服务内容：中标方仅提供现场技术支撑，其余工作均不参与；仅负责展演相关设备部署调试、现场技术保障、配备技术操作人员。活动策划、方案编制、场地协调、后勤组织、人员邀约、宣传组织等全部工作由采购人负责。</p> <p>交付资料：每场活动完成后，提供本次现场支撑相关影像素材、支撑情况简要记录。</p> <p>响应时效：采购人提前7个工作日提出活动支撑需求。</p>

3.3.2.商务要求

采购包1：

序号	符号标识	商务要求名称	商务要求内容
1	★	交货时间	90
2	★	交货地点	四川省成都市锦江区静康路536号
3	★	支付方式	分期付款

4	★	付款进度安排	<p>1付款条件：合同签订，达到该付款条件起10个工作日内，支付合同总金额的30.00%</p> <p>2付款条件：全部到货，达到该付款条件起10个工作日内，支付合同总金额的50.00%</p> <p>3付款条件：中标人在约定时间内完成安装调试及培训，终验通过，达到该付款条件起10个工作日内，支付合同总金额的20.00%</p>
5	★	验收、交付标准和方法	根据国家有关规定、招标文件、中标方的投标文件以及合同约定的内容和验收标准进行验收，要求项目交付内容满足招标要求，实现技术标准要求，提供齐全的项目文档和技术资料。验收情况作为支付货款的依据。如有争议，以相关质量技术检验检测机构的检验结果为准，如产生检验费用，则该费用由过失方承担。
6	★	包装方式及运输	涉及的商品包装和快递包装，均应符合《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）》的要求，包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指定地点。
7	★	质量保修范围和保修期	自终验合格起，质保3年。
8	★	违约责任与争议解决的方法	在执行本合同中发生的或与本合同有关的争端，双方应通过友好协商解决，经协商在30天内不能达成协议时，应提交甲方所在地人民法院诉讼解决。

3.4.其他要求

1、供应商需为本项目提供项目服务方案，包括以下内容：项目实施方案、售后服务方案。2、供应商需为本项目提供相应的团队人员，有相应的履约能力。3、投标人有近三年（2023年1月1日）以来的类似项目业绩。