【具身智能机器人平台】采购需求

**一、采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求：**

**（一）采购标的需实现的功能或者目标**

本项目采购具身智能机器人平台1套，包括双足机器人和四足机器人各2部，具备可重构的软硬件架构与开放式开发接口，支持“感知—认知—动作”一体化的人机交互功能，该平台满足机器人感知控制、脑机接口技术、智慧医学工程等教学与科研需求。

**（二）为落实政府采购政策需满足的要求**

1.根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）规定，本项目采购标的为中小型企业制造、承建或承接的，投标人应提供办法规定的《中小企业声明函》，否则不得享受相关中小企业扶持政策。投标人应对提交的中小企业声明函的真实性负责，提交的中小企业声明函不真实的，应承担相应的法律责任。

本项目采购标的对应的《中小企业划型标准规定》所属行业为： 工业 。

2. **□ 本采购项目允许进口产品参加。**

**（说明：请项目单位根据采购实际情况在“□”中打勾（☑）。未进行勾选的，视为只接受本国产品参加）**

**二、采购标的需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范：**

采购项目中所含的投标产品及制造商应符合国家有关部门规定的相应技术、计量、节能、安全和环保法规及标准，如国家有关部门对投标产品或其制造商有强制性规定或要求的，投标产品或其制造商必须符合相应规定或要求，投标人须提供相关证明文件的复印件。

**三、采购标的概况**

（一）采购项目名称： 具身智能机器人平台

（二）采购数量及计量单位： 1套

（三）最高限价：人民币 86万 元。

（四）交付时间：合同签订后 30 天内。

（五）交付地点： 西安交通大学创新港校区指定地点 。

（六）付款进度安排： 验收合格后付95%，质保一年后付余款。

**四、采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求：**

▲代表重点关注指标，不作废标项处理

**1.双足机器人（2部）主要参数与功能**

▲1.1尺寸与运动性能：

（1）身高≥1.32 m、臂长≥0.45 m、小腿长≥0.32 m、大腿长≥0.3 m

（2）行进速度:移动速度≥2 m/s

（3）避障功能：360°深度感知、深度相机+3D激光雷达

▲1.2总自由度(关节电机)≥41个：

（1）单腿自由度：≥6个；

（2）腰部自由度：≥3个；

（3）单手臂自由度：≥7个；

（4）单机械手自由度：≥6个；

（5）配备≥2只五指灵巧手，带触觉，单只手的触觉传感器数量为17

▲1.3力学指标

（1）膝关节最大扭矩：≥120 N.m；

（2）单臂最大负载：≥3 kg；

（3）支持行走、小跑、奔跑等步态，稳定的上坡（约30°）、下坡和上下台阶能力。提供多种展示动作包括招手、握手、转身挥手、鼓掌、敬礼、托举、比心等。

▲1.4运动关节

（1）腰部Z轴关节：Z±155°、X±45°、Y±158°或优于；

（2）膝关节：0~165°或优于；

（3）髋关节：P±154°、R-30~+170°、Y±158°或优于；

（4）手腕关节：二自由度手腕P±92.5°、Y±92.5°或优于；

▲1.5具备全关节中空内走线；

1.6关节编码器：不低于双编码器配置；

▲1.7散热系统：局部风冷散热；

1.8 基础算力：不低于8核高性能CPU算力；

1.9 具有高层和底层二次开发功能，包括高层控制（如行走）功能的二次开发文档及例程、底层控制（电机的位置、速度和力矩）功能的二次开发文档及例程。提供调用运动控制的接口支持。提供详细的用户使用及软件开发手册等。采用Ubuntu操作系统和通用数学库、机器人库和开发程序。

**2. 四足机器人（2部）主要参数与功能**

2.1尺寸及行进速度要求：

（1）尺寸：身高≥0.4 m、前腿长≥0.26 m、后腿长≥0.25 m

（2）行进速度：最大运动速度：≥3.7 m/s

2.2总自由度(关节电机)：≥12个

2.3运动能力及力学指标

（1）最大爬坡角度≥40°；最大攀爬落差高度≥16cm；

（2）负载能力：静态站立最大负载能力20kg（持续时间≥10分钟），行走时最大负载能力8kg；

（3）步态要求：提供运动能力包括：踏步、行走、奔跑左右运动、原地转弯等功能，能走弧线，走圆形；提供高阶步态包括：上下台阶、斜坡等等，以及支持行走和跑步等多种步态开发；提供多种展示动作包括：向前跳、开心、握手、扑人、坐下、伸懒腰、作揖、多种创意舞蹈等；

（4）下巴处配置1台超广角4D激光雷达：FOV360°× 90°,扫描距离≤30m；近处盲区为≥0.05m；可实现探物避障，配备麦克风、扬声器、照明灯，具备系统状态指示功能，实时反馈机器人状态；

2.4运动关节

▲（1）关节模组外径≥80mm，关节模组直径越大，关节输出扭矩越大，机器狗运动性能越好。采用外转子电机；（投标时需提供实物图片证明，提供尺寸佐证关节模组外径≥80mm）

（2）在保证机器狗安全情况下，机身关节：-48°~+48°、大腿关节：-200°~+90°、小腿关节：-156°~-48°；

（3）膝关节电机附近内置专利热管辅助散热系统；（提供对应专利证书佐证）

（4）膝关节内走线，小腿和大腿关节之间无外置线缆；（提供对应专利证书佐证）

▲2.5传感器

机器狗配备足端力传感器，数量≥4个；

2.6接口与通讯

（1）配备4G通信，内置eSIM；

（2）内置语音识别模块，具备语音交互功能；

（3）内置WiFi6双频无线模组，支持2.4G以及5.8G wifi ,且同时支持STA和AP 两种模式；内置蓝牙5.2模组；

（4）配备无线矢量定位及控制系统，无需使用遥控器控制机器狗即可实现机器狗位于人的侧向余光视线内伴随；（提供对应专利证书佐证）

▲（5）提供接口：1个USB3.0-Type A接口、2个USB3.0-Type C接口（可转HDMI输出）、2个千兆以太网口（标准RJ45）、1个百兆以太网口（GH1.25-4PIN）、1个M8航插接口；XT30U-F电源口：2路12V1A输出；1路5V2A输出；1路BAT电源输出 ；(投标时需提供接口图片证明，并逐个标注以上模块的位置）

▲2.7二次开发功能

支持二次开发，提供详细的用户使用，软件开发等手册等。开放关节控制+足端力反馈，支持地形导航+多传感器开发，提供丰富接口+APP生态。具备禾赛XT16激光雷达，含导航算法及技术。

2.8其他要求

▲（1）具备安卓&苹果端APP，具备APP高清图传、遥控、机器狗状态查看等功能，具备图形化编程功能；（投标时需提供各功能截图证明，并逐个标注以上功能）

（2）具有拓展无线或触点自主充电功能；

（3）续航及充电方式

电池容量≥15000mAh（432Wh），续航时间：约2~4小时。

支持换电：电池可热插拔，无需工具秒换。

快速充电：充电器（不低于33.6V 9A）。

**五、采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求**

1. 质保期： ≥3 年。质保期满后，仍需提供专业维修服务，投标人在投标文件中需注明维修服务单项报价。
2. 服务响应时间：接到维修电话后4小时内给予明确答复，8小时内到达现场维修。维修人员到现场后若问题特殊无法现场修复的，供货方需在24小时内给出合理解决方案。
3. 培训要求：提供培训电子资料及视频；供方免费为用户培训至少2名操作人员进行为期至少1天的现场操作培训以及应用培训，保证用户掌握有关设备的使用、维护、管理和应用等工作要求。不定期的免费提供相关设备应用方面的技术咨询等。其他要求：

1）设备到货后，由厂家到现场进行免费安装、调试及试运行，并对安装和调试的正确性负责，直至设备正常运行。

2）安装和调试的费用已包括在货物价格内。

3）安装调试所需专用的工具由供方自备。

4）免费进行仪器操作使用培训，并提供与仪器相关的技术培训机会。

5）培训时间和人数按需方要求进行，直到用户可熟练操作为止。

**六、采购标的的履约验收方案**

|  |
| --- |
| 现场的检验指标及方法 |
| 序号 | 功能或指标 | 验收或测试方法 |
| **项目建设单位验收要求：** |
| 1 | 货物外包装与外观无损伤 | 现场核查 |
| 2 | 货物配置、包括备品备件、耗品耗材等提供齐全，货物实物品牌、规格、型号、配置数量与采购结果、合同约定相符。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场核查。 |
| 3 | 所有功能和指标参数（包括边界极限值）达到采购结果合同约定要求。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场测试，供应商应提供《产品出厂检测报告》《产品合格证书》和根据合同约定提供《第三方检测报告》。 |
| 4 | 提供《培训视频》影像资料 | 现场核查 |
| 5 | 验证测试设备的运行稳定性 | 试运行验证测试设备运行稳定达标 |
| 6 | 《供应商货物类项目完工报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《第三方检测报告》等与验收相关的材料由项目建设单位妥善保管存档。 |
| **学校验收复核要求：** |
| 1 | 项目建设单位填写《学校采购货物类项目验收复核申请表》 |
| 2 | 提供《供应商货物类项目完工报告》 |
| 3 | 提供《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》 |
| 4 | 学校组织验收专家组现场复核供应商与项目建设单位货物到货完工验收完成情况 |
| 验收时是否需要供应商提供样品 | 是□ | 否☑ |
| 验收时是否需供应商提供必要的其他设备 | 是□ | 否☑ |
| 除现场验收外，需提供的其他验收要求 |
| 除现场验收外，是□否☑需提供第三方检测报告 | 对于检测机构的要求：国家正规检测机构，出具的检测报告由验收复核专家认可之后作为验收复核通过的主要依据。对于检测执行标准的要求：各项检测项目标准以检测机构按照行业相关要求最新适用并执行的标准为准。 |