

# 采购需求

## 一、采购标的

### 1. 需求一览表

包号	标的名称	数量
01	人形机器人教学解决方案	3

### 2. 项目背景

本项目符合工信部《人形机器人创新发展指导意见》等政策，为了满足实践教学的需求，我们计划购置二次开发友好的人形机器人。首先，人形机器人是具身智能研究的有效载体，可以承载感知、决策、运动控制等新算法的研究；其次，基于人形机器人的运动控制能力，学生可以进一步开发和实验人形机器人的应用场景，探索机器人在家庭、服务等多种场景的可能性，同时可以将机器人用于足球、跑步等不同赛事中。

## 二、技术要求

### 1. 采购标的需实现的功能或者目标

仿生机器人课程教具：适配高校的课程体系，覆盖机器人原理、结构、编程等内容。编程支持：支持多种编程语言（如 Python、C++等），帮助学生快速上手。互动体验：具备感知、运动等功能，可用于课堂演示和学生实验操作。

2. 学生参赛的平台：满足国内外主流机器人赛事（如 RoboCup、人形机器人运动会等）的规则要求。

可拓展性：提供开放式接口和标准化硬件/软件平台，支持学生在此基础上进行二次开发。团队协作：支持多机协同或对抗，便于学生进行战术设计、算法调试和竞赛演练。稳定可靠：硬件耐用、可持续运行，保证比赛场景下的高强度使用。

3. 研究的科研工具：为教师或科研人员提供机器人运动控制、感知算法、人工智能等方面的实验平台。支持与主流开发框架（如 ROS）兼容，方便科研人员快速验证算法。可扩展用于人机交互、自动导航、强化学习等前沿研究。

2. 工作条件

- (1) 工作温度和湿度：温度 -5° C - 40° C，湿度 5%~90%无凝露
- (2) 电力条件：新增设备 200W/100W，全部同时运行 1200W 供电
- (3) 场地条件：实验室室内环境

3. 货物技术要求/服务内容及要求

3.1 配置要求

每一套教学解决方案中需要包含两种不同尺寸的机器人，其中灵巧手版人形机器人 1 个，小尺寸教学人形机器人 2 个。

3.2

技术参数指标要求（采购标的需满足的性能、材料、结构、外观、质量、安全、技术规格、物理特性等要求）

序号	技术参数指标要求
1	人形机器人教学解决方案
1.1	灵巧手版人形机器人 * 1
★1.1.1	基本尺寸：1.1m - 1.4m，重量不超过 40KG
★1.1.2	本体自由度（DoF）：≥41（腿部：≥6 DoF × 2、手臂：≥7 DoF × 2、头部：≥2 DoF、腰部：≥1 DoF、灵巧手：≥6 DoF × 2）
▲1.1.3	提供≥200 TOPS AI 算力
▲1.1.4	深度相机（FOV ≥ 90° × 65° ）、IMU、麦克风阵列（至少 6 个麦克风）
▲1.1.5	双编码器全力控关节，支持力矩、速度、位置混合控制
●1.1.6	续航：≥1 小时
★1.1.7	支持二次开发： 提供底层关节和传感器接口 提供高层运动接口 兼容 ROS2 通信协议 提供机器人模型与仿真接口，支持 Isaac Sim 等仿真环境 提供手机 APP，支持机器人网络配置与遥控

▲1.1.8	<p>提供完整运动能力： 全向行走（前进、后退、侧向、转身） 前向速度：≥0.8 m/s 支持 Push Recovery 支持在拆卸灵巧手后：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 自主起身</li> <li>- 示教开发各类动作</li> <li>- 预定义动作示例：射门、舞蹈等</li> </ul>
▲1.1.9	<p>赛事解决方案支持：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 提供开源代码解决方案，可参与 RoboCup 等国际赛事</li> </ul>
1.2	<b>小尺寸教学人形机器人 * 2</b>
★1.2.1	基本尺寸：0.55m – 1m，重量不超过 20KG
★1.2.2	本体自由度（DoF）：≥22（腿部：≥6 DoF × 2、手臂：≥4 DoF × 2、头部：≥2 DoF）
▲1.2.3	算力：内存≥32GB，提供≥200 TOPS AI 算力
▲1.2.4	感知：深度相机、IMU、麦克风阵列（至少 6 个麦克风）
▲1.2.5	关节：双编码器全力控关节，支持力矩、速度、位置混合控制
●1.2.6	续航：≥1 小时
★1.2.7	<p>支持二次开发： 提供底层关节和传感器接口 提供高层运动接口 兼容 ROS2 通信协议 提供机器人模型与仿真接口，支持 Isaac Sim 等仿真环境 提供手机 APP，支持机器人网络配置与遥控</p>
▲1.2.8	<p>提供完整运动能力： 全向行走（前进、后退、侧向、转身） 前向速度：≥0.5 m/s 支持 Push Recovery 支持：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 自主起身</li> <li>- 示教开发各类动作</li> </ul>

	- 预定义动作示例如舞蹈
▲1.2.9	赛事解决方案支持： - 提供开源代码解决方案，可参与 RoboCup 等国际赛事

#### 4. 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

符合国家及行业相关法律法规