

合同编号(校内): HW206250025



郑州大学计算机与人工智能学院、
软件学院 具身智能与人形机器人概
念验证中心采购项目



甲 方: 郑州大学

乙 方: 河南武兴商贸有限公司

生效日期: 2025年09月15日

郑州大学政府采购货物合同 (10 万元及以上模板)

甲方(全称):郑州大学

乙方(全称):河南武兴商贸有限公司

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》及有关法律、法规规定,遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则,关于“郑州大学计算机与人工智能学院、软件学院 具身智能与人形机器人概念验证中心采购项目”双方同意按照下述条款订立本合同,共同信守。

一、供货范围及分项价格表

1.本合同所指货物包括原材料、燃料、设备、产品、硬件、软件、安装材料、备件及专用器具、文件资料等,详见附件 1、附件 2,此附件是合同中不可分割的部分。

2.本合同总价包括但不限于货物价款、包装、运输、装卸、保险费、安装及相关材料费、调试费、软件费、检验费、培训费等各种伴随服务的费用以及税金等。合同总价之外,甲方不再另行支付任何费用。

二、质量及技术规格要求

乙方须按合同要求提供全新货物(包括零部件、附件、备品备件等)货物的质量标准、规格型号、具体配置、数量等应符合招标文件要求,其产品为原厂生产,且应达到乙方投标文件及澄清文件中承诺的技术标准。

乙方应在本合同生效后 7 个工作日内向甲方提供安装计划及质量控制规范;并于 2025 年 9 月 26 日前进驻安装现场;所有货物运送到甲方指定地点后,双方在 7 日内共同验收并签署验收意见。如甲方无正当理由,不得拒绝接收;在安装调试过程中,甲方有权采取适当的方式对乙方货物质量标准、规格型号、具体配置、数量以及安装质量和进度等进行检查。甲方如果发现乙方所供货物不符合合同约定,甲方有权单方解除合同,由此产生的一切费用由乙方承担。

三、包装与运输

货物交付使用前发生的所有与货物相关的运输、安装及安全保障事项等均由乙方负责;货物包装应符合抗震、防潮、防冻、防锈以及长途运输等要求,对由于包装不当或防护措施不力而导致的货物损坏、损失、腐蚀等损失均由乙方承担;在货物交付使用前所发生的所有与货物相关的经济纠纷及法律责任均与甲方无关。

四、质保期与售后服务

1.所有设备免费质保期为三年（自验收合格并交付给甲方之日起计算），终身维护、维修。

2.在质保期内，因产品质量造成的问题，乙方免费提供配件并现场维修，且所提供的任何零配件必须是其原设备厂家生产的或经其认可的。产品存在质量问题，甲方有权要求乙方换货。

3.乙方须提供一年3次全免费（配件+人力）对产品设备的维护保养。

4.乙方承诺凡设备出现故障，自接到甲方报修电话1小时内响应，3小时内到达现场，24小时内解决故障问题。保修期外只收取甲方零配件成本费，其他免费。

5.乙方未在规定时间内提供原配件或认可的替代配件，甲方有权自行购买，费用由乙方承担。

6.其它：无

五、技术服务

1.乙方向甲方免费提供标准安装调试及不少于2人次国内操作培训。

2.乙方向甲方提供设备详细技术、维修及使用资料。

3.软件免费升级和使用。

4.乙方有责任对甲方相关人员实施免费的现场培训或集中培训措施，保证甲方相关人员能够独立操作、熟练使用、维护和管理有关设备。

六、知识产权

乙方应保证甲方在使用该货物或货物的任何一部分时免受第三方提出的侵犯其知识产权、商业秘密权或其他任何权利的起诉。如因此给甲方造成损失，乙方承诺赔付甲方遭受的一切损失。

七、免税

1.属于进口产品，用于教学和科研目的的，中标价为免税价格。

2.免税产品应由甲乙双方依据海关的要求签订委托进口代理协议，确认甲乙双方的责任与义务。委托进口代理协议作为本合同的不可分割部分。

3.免税产品通关时乙方必须进行商检，未商检的，造成的损失由乙方承担。

八、交货时间、地点与方式

1.乙方于2025年9月30日之前将货物按甲方要求在甲方指定地点交货、安装、调试完毕，并具备使用条件，未经甲方允许每推迟一天，按合同总额的千分之五扣除违约金。

2.乙方负责所供货物包装、运输、安装和调试，并承担所发生的费用；甲方为乙方现场安装提供水、电等便利条件。

3.安装过程中若发生安全事故由乙方承担。

4.乙方安装人员应服从甲方的管理，遵守国家法律法规和学校相关制度，否则一切后果均由乙方承担。

5.货物交付使用前，乙方负责对提供货物进行看管，并承担货物的丢失、损毁等风险。

九、验收方式

1.初步验收。甲方按合同所列质量标准、规格型号、技术参数以及数量等在现场验收，并填写初步验收单（详见附件4）。验收时，甲方有权提出采用技术和破坏相结合的方法。

乙方应向甲方移交所供设备完整的使用说明书、合格证及相关资料。乙方在所有设备（工程）安装调试、软件安装完毕后，开展现场培训，使用户能够独立熟练操作使用仪器或设备，尔后由供需双方共同初步验收；甲乙双方如产生异议，由第三方重新进行验收。如果乙方提供的货物与合同不符，甲方有权拒绝验收，由此所产生的一切费用由乙方承担。

2.正式验收：依据河南省财政厅“《关于加强政府采购合同监督管理工作的通知》【豫财购（2010）24号】”文件要求，政府采购合同金额50万元以上的货物采购项目，由使用单位初验合格后，向资产与财务部提出验收申请，由采购单位领导牵头，会同财务、审计、资产管理及专家成立验收专家组进行正式验收。学校验收通过后，才能支付合同款项。

十、付款方式及条件

1.本合同总价款（大写）为：捌佰叁拾万元整（小写：8300000元）。

2.付款方式：货物验收合格后，经审计后，甲方向乙方支付全部货款的95%；质保期满30天内，甲方向乙方支付剩余的全部货款。

十一、履约担保

本合同适用情况二履约担保方式。

情况一：总价款为10万元（含10万元）至100万元（不含100万元）的合同，不强制提供履约担保，由发包人和承包人双方协商；

情况二：总价款为100万以上（包含100万元）的合同，履约担保金额为合同总额的5%，以银行转账或保函形式提供履约担保，验收合格，正式交付使用后

退还。

十二、违约责任

乙方所交的货物产地、品牌、型号、规格、质量以及技术标准、数量等不符合合同要求，甲方有权拒收，由此产生的一切费用由乙方负责；因货物更换而造成逾期交货，则按逾期交货处理，乙方应向甲方每天支付合同标总额日千分之五的违约金。

甲方无正当理由拒收设备，应向乙方偿付拒收设备款额百分之五的违约金。甲方逾期付款，应向乙方支付本合同标的总额的日万分之四的违约金。

十三、其它

1.组成本合同的文件及解释顺序为：本合同及其附件、双方签字并盖章的补充协议和文件；投标书及其附件；招标文件及补充通知；中标通知书；国家、行业或企业（以最高的为准）标准、规范及有关技术文件。

2.双方在执行合同时产生纠纷，协商解决；协商不成，向甲方所在地人民法院提起诉讼。

3.本合同共 31 页，一式 8 份，甲方执 4 份（用于合同备案、进口产品免税、验收、报账等事项），乙方执 2 份，招标公司执 2 份。

4.本合同未尽事宜，双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力。

5.本合同经双方法定代表人或其授权代理人签字并加盖单位公章后生效。

6.法律文书接收地址（乙方）：河南自贸试验区郑州片区(经开)航海东路 1507 号 3 号楼 1 单元 20 层 2002

甲方：郑州大学

乙方：河南武兴商贸有限公司

地址：河南省郑州市高新区科学大道 100 号

地址：河南自贸试验区郑州片区(经开)航海东路 1507 号 3 号楼 1 单元 20 层 2002

签字代表（或委托代理人）：

签字代表：

徐明光

电话：17603858700

电话：13223030342

开户银行：工行郑州中苑名都支行

开户银行：中国光大银行郑州分行营业部

账号：1702021109014403854

账号：77290188000784231

合同签订日期：2025年09月15日

供货范围及分项价格表 单位：元

序号	采购内容	型号/规格	制造厂(商)	原产地 (国)	数量	单位	单价 (元)	合计 (元)	是否 免税
1	服务型具身智能验证平台	乐聚/KV-LQS	乐聚(深圳)机器人技术有限公司	中国	8.0	台	645000.0	5160000.0	含税
2	服务型具身智能编程平台	乐聚/LJ-KV	乐聚(深圳)机器人技术有限公司	中国	8.0	套	41000.0	328000.0	含税
3	算力服务器	乐聚/定制	乐聚(深圳)机器人技术有限公司	中国	1.0	台	346000.0	346000.0	含税
4	VR 遥操设备	乐聚/VR1.0	乐聚(深圳)机器人技术有限公司	中国	8.0	台	5800.0	46400.0	含税
5	服务型具身智能清洁能力训练装备	乐聚/定制	乐聚(深圳)机器人技术有限公司	中国	1.0	台	97000.0	97000.0	含税
6	人机交互与多模态展示训练装备	乐聚/定制	乐聚(深圳)机器人技术有限公司	中国	1.0	台	32600.0	32600.0	含税
7	具身智能工程应用实训平台	乐聚/LJA-ST	乐聚(深圳)机器人技术有限公司	中国	20.0	台	46400.0	928000.0	含税
8	具身智能工程应用编程平台	乐聚/LJ-EDU	乐聚(深圳)机器人技术有限公司	中国	20.0	套	27500.0	550000.0	含税
9	中型具身智能开发平台	乐聚/LJR-AN	乐聚(深圳)机器人技术有限公司	中国	4.0	台	98500.0	394000.0	含税
10	中型具身智能编程平台	乐聚/LJ-Roban	乐聚(深圳)机器人技术有限公司	中国	4.0	套	44500.0	178000.0	含税
11	铝合金 KBK	华诺/ESP-	山东华诺重工机械	中国	12.	台	20000.0	240000.0	含税

		140	有限公司		0		
合计: 8300000 元							

郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

附件 2: 设备技术规格参数、功能描述及配置清单表

序号	设备名称	具体技术规格参数、功能描述及配置清单描述	单位	数量
1	服务型具身智能验证平台	一、技术参数: 1、体型参数: 身高 1.66m; 体重 55kg; 主体结构材质: 铝合金、钢材; 手臂臂长 750mm。 2、行走速度: 能够实现全向行走, 速度 2km/h。 3、支持算法: 含全向行走步态算法、状态估计算法、运动控制算法、全身力控算法、抗扰动态平衡控制算法、视觉识别算法等。 4、支持双臂精细操作二次开发、支持动力学仿真。 5、自由度: 40 个自由度。其中: 颈关节 2*1; 肩关节 3*2; 肘关节 1*2; 髋关节 3*2; 膝关节 1*2; 踝关节 2*2; 腕关节 3*2; 灵巧手 6*2。 6、关节通讯协议: EtherCAT 总线通讯, 全身控制速率: 2KHz。 7、本体最大关节扭矩 350Nm 8、单臂负载: 5kg 9、支持 5G 模块通信; 10、IMU 参数: 1) 精度: 俯仰/横滚方向≤ 0.15 度, 航向角漂移≤ 0.15 度 2) 陀螺仪: 满量程 2000 度/秒; 零偏不稳定性$\leq 2.5^{\circ}$ /h;	台	8

	3) 加速度传感器: 满量程 12g; 零偏不稳定性: $\leq 30\mu\text{g}$; 4) 机械性能: 工作温度 -40 到 85 摄氏度。 5) 接口 / IO: 加速度输出频率 1000Hz。 11、视觉传感器: 立体视觉相机, 当景深/红外每秒 60 帧时, 分辨率: 1280×720; RGB (红绿蓝) 每秒 30 帧时, 分辨率 1080P; 支持物体识别、定位和追踪; 头部 1 个, 双手手腕 1 个。 12、驱动器: 驱动器 14 个, 最大电压 72V, 连续电流 50A, 峰值电流 70A 13、控制系统: 运动控制系统, 一体化关节驱动系统动力学仿真系统 i9-13900, 内存 64G, 硬盘 500G; 感知交互系统算力 275Tops。 14、电池及续航: 满电电压 60V; 容量 12Ah。支持不关机自主站立换电功能, 保证连续工作。 15、功能: 实现不平整地面稳定行走, 自适应不平整地面高度 2cm; 支持 3D 深度视觉技术。 16、二次开发开放接口: 音频接口、雷达数据接口、相机数据接口; 支持整机行走控制; 各关节扭矩、速度和位置控制; 手臂高精度灵活操作控制; 末端执行器控制接口。 17、麦克风阵列: (1) MIC 数量 6MIC; (2) 声源定位: 360 度定位; (3) 拾音距离: 3-6m。 18、配套文档: 提供配套详细开发文档, 包括如下 API (机器人移动控制 API、手臂控制 API、机器人视觉 API、机器人语音 API、机器人手臂正逆解 API、机器人硬件层 API、机器人末端执行器 API)、机器人案例 (VR 使用案例、遥控器开发案例、单步控制案例、Apriltag 检测案	
--	--	--

	例、灵巧手势使用案例、移动路径轨迹规划案例、数据采集案例、yolo 目标检测案例、手臂正逆运动学案例、手臂轨迹规划案例、键盘移动控制案例)。 19、可支持遥控操作，实现智能动态规划，可选配 VR 眼镜和手柄等穿戴设备，支持遥控操作和数据采样。 20、灵巧手： (1) 整机尺寸：单手长度 183mm±5mm，单手宽度 86mm±5mm，单手重量 547g±5g； (2) 电机/自由度：6*高性能微型电机；10 自由度仿生关节；支持精细操作控制，防堵转控制，防摔防抖控制； (3) 单指最大负载 8kg，整手最大负载 30kg，单指最大握力 30N，五指握力 50N； (4) 最大开合距离(食指与拇指)113mm，手指最大速度(开合时间)≤0.8s，操作精度≤0.1mm； (5) 工作参数：供应电压 8.4 ~ 28V，最大电流 3A，工作温度-10℃-40℃； (6) 通讯方式：RS485 协议，支持 SDK 控制； (7) 传感器配置：位置传感器、电流传感器； (8) 遥控操作：可支持遥控操作，实现智能动态规划； 21、国产化系统支持：产品通过 OpenHarmony 生态产品兼容性认证。 22、激光雷达参数： 1) 扫描模式：重复扫描与非重复扫描双模式； 2) 量程 (@100klx): 40m@10%反射率，70m@80%反射率； 3) 近处盲区：≤0.1m；	
--	--	--

2	服务型具身智能编程平台	4) 视场角 (H X V): $360^{\circ} \times 59^{\circ}$; 5) 测距随机误差 (@1δ): $\leq 2\text{cm}$ (@10m), $\leq 3\text{cm}$ (@0.2m); 6) 角度随机误差 (@1δ): $< 0.15^{\circ}$; 7) 光束发散度: 典型值: $0.1^{\circ} \times 1^{\circ}$; 8) 点云输出: 200, 000 点/秒; 9) 点云帧率: 10Hz; 10) 数据接口: 100Mbps 以太网接口; 11) 供电电压范围: 9~27V DC; 12) 功率: 额定功率$\leq 6.5\text{W}$, 启动功率$\leq 18\text{W}$; 13) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$; 14) 防护级别: IP67; 15) IMU: ICM40609。 23、配置操作调试终端 (品牌、型号: 联想、昭阳 X7-14), 处理器 8 核心、内存 32G、硬盘容量 1T、显示分辨率 2.5K。 一、技术参数: 具身智能编程平台具备机器人的动作设计与仿真平台, 可实现基于机器人模型的动作设计、调试及导出等功能。平台满足以下技术指标。 (一) 机器人模型与动作设计能力 提供图形化操作界面, 包含工具栏、3D 模型预览区、时间轴、动作库等核心功能分区。	套	8
---	-------------	--	---	---

3	算力服务器	平台内置 3 种机器人模型，支持机械臂、手指、头部等部位的动作编辑，可直观预览动作效果并导出为可编辑的 JSON 动作文件。 (二) 时间轴与关键帧编辑功能 1、时间轴控制 时间轴帧率为 100 帧/秒，支持任意设置起始帧、结束帧，具备关键帧剪切、复制、粘贴功能，支持动作收藏与批量管理。支持全身、头部、左臂、右臂等部位的关键帧插入，通过关键帧组合实现复杂动作设计。 2、状态显示与调试工具 时间轴编辑可显示头部、左臂、右臂、左手、右手等部位状态，支持曲线生成性能测试、滚动调试、拖动曲线调整等功能。 (三) 模型预览与动作库管理 1、3D 预览功能 模型预览区支持全方位姿态旋转预览，实时反馈关节角度调整效果，支持单帧步进与连续播放。提供手臂、头部动作编辑特写截图，展示关节角度实时预览功能。 2、动作库管理 支持动作库的新建、删除、编辑操作，可分类存储预设动作与用户自定义动作，支持批量导入 / 导出。 3、平台提供计算机软件著作权登记证书。 一、技术参数：	台	1
---	-------	--	---	---

	1、部署模型训练环境：数据格式批量转换功能；支持 lerobot、diffusion policy、act 等模型算法的训练。 2、服务器配置： (1) 架构 4U 机架式服务器 (2) CPU 2×AMD EPYC™ 7002/7003 系列处理器，TDP 280W (3) GPU 8×GPU Nvidia 4090 插槽，支持 TDP 450W GPU (4) 内存 32×DDR4 RDIMM/LRDIMM 插槽，支持 3200MT/s (5) 存储 8×3.5"/2.5" SAS/SATA 硬盘槽 (6) 4×U.2 NVMe SSD 插槽 (7) 1×M.2 SSD 2280/22110 (PCIe 2.0 x1) (8) PCIe 扩展 11×PCIe 4.0 插槽 (9) 网络接口 4×1GbE (10) 2×10Gb SFP+ (11) 2×25Gb SFP28 (12) OCP 插槽 1×OCP 3.0 PCIe 4.0 x8 插槽 (13) SAS 控制器 12Gb/s SAS HBA / 12Gb/s SAS RAID (14) 电源 4×CRPS 冗余电源 (2000W/2700W) 3、含 AI 软件平台和开发环境	
4	VR 遥操作设备	台 8

一、技术参数：

		1、根据机器人遥操作定制 VR 一体机 2、功能：增强现实、瞳距调节 3、连接方式：蓝牙、Wi-Fi、USB-C 4、机身存储：512GB 5、运行内存：8GB	
5	服务型具身智能清洁能力训练装备	一、技术参数： 根据现场规划设计配套场景，配置方案满足服务型具身智能清洁能力训练区技术要求。 1、场景应用布置： 本场景聚焦服务型具身本体在清洁服务场景中的典型作业流程，模拟具身本体完成桌面整理与表面擦拭的全过程，涉及视觉识别、抓取规划、擦拭动作生成与清洁质量评估等多个环节。 2、功能与技术要点： (1) 模拟桌面设置多个盘状物体（如塑料餐盘、托盘、碗碟等），放置无序，贴近生活真实情境； (2) 具身本体通过 VR 遥操作，擦去桌面上的污渍、拿取杂乱的盘子、整理盘子实现训练数据的采集； (3) 配套集成完备的机器人模仿学习框架，支持将数据集快速训练成模型； (4) 抹布装置通过定制夹爪模块固定在手部，配合擦拭姿态控制算法，完成水平往复或环形擦拭动作。 3、预期目标：	1台

		(1) 培养具身本体拥有擦去桌面上的污渍、整理杂乱的盘子的能力; (2) 培养具身智能本体拥有使用常规工具进行协同操作能力。		
6	人机交互与多模态展示训练装备	一、技术参数: 根据现场规划设计配套场景物料, 配置方案满足人机交互与多模态展示训练区技术要求。 1、场景应用布置: 该场景面向具身本体在公共服务、智能导航领域的应用能力建设, 模拟本体在展厅、教育基地等场所的讲解、互动、引导任务。通过语音识别、导航定位、互动交流等系统组合, 实现本体自主讲解场景功能, 引导嘉宾完成参观流程、互动问答及合影组织等动作。 2、功能与技术要点: (1) 场景下配置互动显示屏用于展示各个训练区介绍; (2) 具身本体 SLAM 扫图建图, 在地图上预设讲解点位 (3) 具身智能本体通过导航定位在预设点位讲解; (4) 系统支持语音识别与文本转语音播报。 3、预期目标: (1) 具身智能本体实现在场馆内通过导航规划路线前往讲解的点位; (2) 具身智能本体实现对场馆点位进行语音介绍; (3) 具身智能本体搭载 AI 语义模型, 实现理解语义交流互动。	1台	
7	具身智能工程应用实训平台	一、技术参数: 1、为类人形双足机器人, 支持机器人编程开发、人工智能应用学习等需求, 满足机器人系统	20台	

	结构、步态规划、运动控制、算法开发、场景应用等实践学习需求。身高 34cm，整机轻量化，主框架采用铝合金材质，外壳采用 PC/ABS 塑胶材质。 2、控制器：采用高性能 STM32 核心，板载存储空间 128M，可储存多个动作组，开关内置，充电接口内置，带有过载保护，可以同时控制 17 个数字舵机，支持无线通信手柄，支持 2.4G 群控，群体控制数量 50。支持 2 种步态算法，慢走 5 厘米/秒，快走 10 厘米/秒。 3、自由度：17 个自由度，头部 1，肩部 1*2，手臂 2*2，腿部 4*2，脚部 1*2。采用强扭矩伺服舵机，舵机 17，运动范围 180°，精度 ±1°，速度 465°/S，采用 4 级传动减速齿轮箱结构。 4、视觉系统：机身配置 2 个摄像头，镜头 60 度，500 万像素。可结合视觉感知算法，可搭建多目标、多场景、大范围的机器人视觉感知能力。 5、开发平台：采用 Raspberry Pi CM4，支持搭载两个摄像头。 6、电池：7.4V，容量 3100mAh。 7、音频输出：1.5W，机体带有 MP3 模块和扬声器，可以播放音乐。 8、传感器：机体带有 2 个 3PIN 磁吸传感器扩展口，支持外置传感器。配置包含火焰传感器、光敏传感器、温度传感器、气敏传感器、触摸传感器、人体红外传感器、碰撞开关等外置传感器。 9、手柄：支持手柄控制，手柄支持 4 种模式切换，摇杆 2，可编程按键 12 个。 10、配套教学资源，提供电子版机器人基础教程。 11、机器人可参加中国机器人及人工智能大赛和一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大	
--	--	--

		赛等国家级赛事。 12、提供平台核心内置部件播放器具有 CMA 和 CNAS 双重认证标识的权威检测机构出具的检测报告扫描件。 13、提供平台核心内置部件播放器具有 CMA 标识的权威检测机构出具的电磁兼容性检测报告扫描件。 14、所投人形机器人设备使用的技术领先，获得市级以上（含）创新记录认证，提供佐证材料。		
8	具身智能工程应用编程平台	一、技术参数： 1、编程平台配备可视化、图形化编程界面； 2、兼容 Windows 和 MacOS，支持零代码编程和 Python 编程； 3、支持无线视觉回传； 4、支持图形化编程，配备图形化编程界面，支持 PC 端动作编程，支持代码和动作导入； 5、内置 76 个基本动作、14 个拳击动作、6 个足球动作，可通过软件自定义编辑机器人动作和任务流程图，完成快走、滚翻、单脚站立、倒立、俯卧撑等，支持多台机器人集体表演； 6、支持离线下载功能。 7、编程平台提供计算机软件著作权登记证书。	套	20
9	中型具身智能开发平台	一、技术参数 1、产品形态：双足仿人形机器人，身高 65cm。 2、自由度：全身 22 个自由度，包括头部 2 个自由度（可以实现低头、抬头、左右转头），手	台	4

	部2个自由度、手爪1个自由度（共6个自由度，可以实现物体抓取），肩部1个自由度（共2个自由度，可以实现肩部转向运动），胯部1个自由度（共2个自由度，可以实现原地左右转向运动），腿部5个自由度（共10个自由度，可以实现双足行走），整机采用无轮式结构。 3、腿部舵机参数：堵转扭矩 $7n \cdot m$；采用铝合金外壳；钢制齿轮组；空心杯马达；采用半双工总线控制算法，通讯速率 $\geq 1Mbps$，控制参数可调，带电流保护。配有高精度 NTC 热敏电阻（最高测温精度 0.1 度），用于舵机过温保护；采用 SGM321 放大器实现精准电流检测，配合热敏电阻用于舵机堵转保护。 4、胯部左右舵机和肩部前后舵机堵转扭矩 $4n \cdot m$；采用铝合金外壳；钢制齿轮组；空心杯马达；采用半双工总线控制算法，通讯速率 $\geq 1Mbps$，控制参数可调，带电流保护。配有高精度 NTC 热敏电阻（最高测温精度 0.1 度），用于舵机过温保护；采用 SGM321 放大器实现精准电流检测，配合热敏电阻用于舵机堵转保护。 5、手部、头部舵机参数：堵转扭矩 $1n \cdot m$；外壳材质：采用金属外壳；齿轮组：钢制齿轮组；马达：铁芯杯马达。配有高精度 NTC 热敏电阻（最高测温精度 0.1 度），用于舵机过温保护；采用 SGM321 放大器实现精准电流检测，配合热敏电阻用于舵机堵转保护。 6、机械手夹参数：堵转扭矩 $0.5n \cdot m$；减速箱齿轮：铜齿；外壳：塑料材质。 7、行走速度：7cm/步；10cm/s。 8、双足仿人形机器人可以实现上下楼梯、走梅花桩、自平衡、声源定位、人脸识别、语音交互及语音控制、S 形路径规划等功能。 9、内置主机参数：CPU：第 8 代版本的 intel CPU；内存：DDR4 8G 内存（最高可扩展 64G）；	
--	---	--

	存储容量： 120G SSD。 10、下位机控制板：满足 STM32。 11、电池：容量：3900MAh；电压：11.1V；持续放电倍率：25C/30C。 12、扩展接口支持：DC 电源口、网口、HDMI 接口、磁吸接口、USB 接口（主板：USB 2.0：1 个、USB 3.0：3 个；外漏接口：USB 2.0：1 个、USB 3.0：1 个）。 13、摄像头与传感器 13.1、具有摄像头，满足以下参数： 13.1.1、双摄像头，包括一个高清摄像头和一个结构光深度摄像头； 13.1.2、高清摄像头视场角：70 度；高清摄像头视野范围：单目摄像头视野范围在地面脚的前部； 13.1.3、结构光深度摄像头参数：D435 结构光深度摄像头； 13.1.4、景深/红外：每秒 60 帧时，分辨率 640X480；RGB（红绿蓝）：每秒 30 帧时，分辨率 1080P； 13.1.5、结构光深度摄像头功能：物体识别、定位和追踪；结构光深度摄像头视野范围：机器人正前方； 13.2、传感器：含结构光深度摄像头、激光距离传感器、3 轴陀螺仪、3 轴加速度传感器、脚底压力传感器、火焰传感器（外置）、人体红外传感器（外置）、温湿度传感器（外置）、触摸传感（外置）、光敏传感器（外置）、刺激性气体传感器（外置）、风扇（外置）等，所有传感器通过磁吸连接方式，可以在机器人上直接插拔使用。	
--	--	--

	13.3、具有扬声器和麦克风：头部采用 6 向 mic 阵列，利用麦克风阵列的空域滤波特性，有效抑制空间噪声。远场范围内准确收音，支持声源定位。 14、软件与系统 14.1、系统参数满足：Linux Ubuntu 16.04 LTS 64bit；内置 Linux Ubuntu 16.04 LTS 系统，64 位操作系统，支持内置环境的更新。 14.2、机器人操作系统：ROS Kinetic；支持 ROS 系统，内置 Kinetic 系统，支持系统更新、开发和升级。 14.3、软件环境支持：C/C++、Python2.7/Python3.5+及以上版本、Opencv、Opencv-Python、RealSense™ SDK 2.0、TensorFlow。 14.4、配套定制版编程软件，内置多种编程环境和编程语言，支持机器人动作、视觉识别、路径规划、步态算法等多种类型的开发，软件支持 Windows、IOS 系统。 15、配套纸质教材。教材内容包含机器人概述、Python 编程基础、ROS 使用概述、SLAM 概述与应用、运动控制、双足步态基础。	
10	中型具身智能编程平台 一、技术参数： 1、编程平台配备可视化、图形化编程界面； 2、兼容 Windows 和 MacOS，支持零代码编程和 Python 编程； 3、支持图形化编程，配备图形化编程界面，支持 PC 端动作编程，支持代码和动作导入； 4、3D 模拟窗口支持实时显示机器人在该关键帧下所处的动作状态。 5、桌面软件可以直接输出当前桌面软件程序下的代码信息；	套 4

		6、可同步连接本体的两个摄像头，支持实时回传本体摄像头的画面信息； 7、使用本体桌面软件支持在线调试本体的舵机零点信息； 8、具备用于创作本体动作的时间轴功能，可以增删改任何关键帧或普通帧，最终形成一个完整的动作链条； 9、编程平台提供计算机软件著作权登记证书。	
11	铝合金 KBK	一、技术参数： (1) 工作负荷系数：工作负荷系数 40%，能适应频繁启动 (2) 操作方式：地面有线+无线遥控操作两种方式 (3) 葫芦行走或小车：手动 (4) 纵横轨行走：手动 (5) 起升速度：慢速 0.3m/分，快速 6m/分 (6) 电压/控制电压：380V/24V (7) 油漆颜色：按国标或招标方指定设备颜色 (8) 葫芦横、纵轨道：轨道直线度不得偏差±5mm/m，水平度公差±2mm (9) 动力电源线：设备指定的车间公用配电柜连接至 KBK 吊装设备用电点，包括线缆桥架的施工（线缆铺设满足工厂使用安全要求） 1、钢结构： KBK 所需钢结构，根据现场定制实施。 2、轨道：	台 12

	根据现场定制轨道路径，选用 145 铝合金轨道、环形轨道半径 1m，保证 0.5 吨小车顺滑通过，全套的系统配件（柔性/刚性吊点、轨道端盖及末端阻挡器、二次保护安全绳索、加固梁连接板、电缆线或气管滑车等）、及行走滑车机构。 3、葫芦配置 (1) 采用变频双速型环链电动葫芦。 (2) 防护等级：380V/50HZ，IP55 及以上。 (3) 电动葫芦维护简单，可单独模块化更换，电气配件标准化且通用性强。 (4) 24V 低电压控制，具有急停按钮； (5) 具有完善的安全保护装置，标配摩擦离合器过载保护和电子限位装置，提升安全装置的工作效能。 (6) 起升速度慢速 0.3 米/min。 (7) 控制方式：地面手电门控制，带手电缆防护钢丝绳，操作高度符合人机工程。 (8) 电动葫芦采用免维护齿轮机构，自润滑。 (9) 电动葫芦制动器结构可靠安全，即使在突然断电的情况下也可以保证重物不会发生自由滑落； (10) 葫芦吊钩、链条牢靠，且具有足够的安全系数； (11) 所有电气设备的防护等级满足国家、企业标准的规定。	
--	--	--

附件 3:

售后服务计划及保障措施

致: 郑州大学 (采购人名称)

我单位参加项目编号为豫财招标采购-2025-876的 郑州大学计算机与人工智能学院、软件学院具身智能与人形机器人概念验证中心采购项目、豫政采(2)20251277-2 投标, 采购人为 郑州大学。特承诺如下:

1、我单位郑重承诺本次投标活动中, 所有投标货物质量保证期限均为验收合格后 3 年

2、所投货物非人为损坏出现问题, 我单位在接到正式通知后 1 小时内响应, 3 小时内到达现场, 解决问题时间不超过 24 小时。若不能在上述承诺的时间内解决问题, 则在 7 个工作日内提供与原问题货物同品牌规格型号的全新货物, 直到原货物修复, 期间产生的所有费用均有我单位承担。原货物修复后的质量保证期限相应延长至新的保修期截止日, 全新备件/备品在使用期间的质保及售后均按上述承诺执行。

3、售后

维修(售后)单位名称: 河南武兴商贸有限公司

售后服务地点: 河南自贸试验区郑州片区(经开)航海东路1507号3号楼1单元20层2002

联系人: 张颐轩

联系电话: 13223030342

4、技术人员情况: 我公司有多名经验丰富的员工队伍, 从事专业设备维修5年以上工程师1名, 技术工程师2名, 为客户提供最专业的维修服务以及软件升级, 硬件技术指导, 确保售后无忧。我公司技术人员对所售设备定期巡防, 免费进行设备的维护、保养服务, 使设备使用率最大化, 每年内不少于 3 次上门保养服务。

5、安装/配送: 我公司提供的安装/配送方案为: (1) 安装: 我方接到买方仪器安装通知后, 安排制造商技术人员到最终用户现场安装调试, 到达客户现场后安排如下: ① 开箱验货清点, 检查货品是否齐全、完好; ② 仪器安装调试, 调试内容按照所招标要求的现场验收规范进行; ③ 操作培训, 免费对设备安装、调试, 性能介绍、仪器硬件和软件的使用方法、基本操作、注意事项, 对使用人员进行现场培训。到最终用户所在地安装、调试运行合格后验收。在设备的安装、调试、检测、验收及标准等根据业主要求, 可另作详细文字说明。我公司保证所提供的设备能良好运行, 并随同仪器提供完整的技

术资料和软件；④用户签字确认安装合格；

(2) 配送：专车送达，设备采用专线运输，点对点运输方式，直接从出发地到用户指定目的地，到站停靠，直线到达，有更好的节约时间，不会影响其他因停靠等原因造成延误，设备得到安全保障，我方会要求货物制造商对设备进行防雨保护并选择有专业能力且信誉良好的运输物流，并送至采购人指定地点；对运输车辆进行实时跟踪，随时了解货物在运输过程中出现的问题并解决，到达用户地点后，清点设备，按合同清单交付给采购人，自合同签订生效之日起 35 日历天送到用户指定地点并安装调试完毕。

6、项目所提供的其它免费物品或服务：保修期内：由于我方产品的制造质量而发生损坏或不能正常工作时，我方负责免费维修或更换零部件，并赔偿由此造成的一切损失。除技术要求中特殊要求外，期间我公司保修除消耗品以外的所有设备等。若质量保证期内，系统发生故障，我公司调查故障原因并修复直至满足最终验收指标和性能的要求，或者更换整个或部分有缺陷的材料，直到用户满意。软件提供免费升级维护，免费技术咨询，除设备损耗品外其余服务都是免费的。在完成安装、调试、检测后，向用户免费提供检测报告、技术手册，提供中文版的技术资料（包括操作手册、使用说明、维修保养手册、电路图、安装手册、产品合格证等）。每年定期邀请用户参加技术交流会。永久免费提供技术咨询、安装指南、详细操作说明资料及维修维护手册，质保期内负责免费解决任何系统应用及设备质量问题（包括备件更换）；

7、我单位保证本次所投货物均是全新合格产品，符合国家、行业规定的规范标准。

8、质量保证期过后的售后服务计划及收费明细：①保修期外，提供终身维修服务，永久免费提供技术咨询、安装指南、详细操作说明资料及维修维护手册、软件终身免费升级更新。②定期巡检：我公司定期对所供设备系统运行情况进行检测，消除故障隐患，以保证设备的正常运行。③优惠维护服务：根据定期巡检情况，优惠提供设备维护服务，优惠提供低值零配件更换服务。备品、备件、和消耗品易损件按折扣优惠价收取，可免费上门安装，不收人工费。④技术支持：长期免费为用户提供各种技术资料、安装指南、详细操作说明资料及维修维护手册等。⑤软件升级服务：若设备软件升级后，我方第一时间反馈给用户，提供并协助设备软件升级。⑥培训服务：当用户使用人员发生变更等情况，有新的培训需求时，我方继续提供培训，只收取来往车票费，住宿费，人工免费。

9、响应本次采购项目均为交钥匙项目，所需的一切货物、材料、费用等，全部包含在投标报价之中，采购人无须再追加任何费用。

10、我单位对上述内容的真实性承担相应法律责任。

人员技术培训

我公司负责在项目现场免费为所投项目设备培训技术人员，经培训后的技术人员可具备独立操作该设备的能力。为减少用户的操作错误率，按照用户要求培训相关人员熟练操作，并接受培训基地的技术咨询。

(1) 培训计划

产品安装调试完毕，安排现场培训。利用实际系统设备，针对用户方工作人员进行系统功能、系统原理、操作使用、故障诊断与排除的培训。结合设备的安装、调试及试运行过程，有计划地对采购人派出的管理、维保人员进行基本知识、使用、维护保养技术的现场培训，以保证售后设备的良好运行状态。

整个培训过程采用现场授课、实际操作以及现场演示相结合的方式。使用户既有感官上的认识，又有现场亲自动手操作的切身体会，让用户充分了解产品的同时，掌握产品的基本构成、工作原理、功能、特性，软件的操作与使用及软件的日常维护与保养等基本知识。

另外针对本次项目投标，我公司安排有安装、应用工程师参与本项目培训，工程师均为高素质人才，多次参与科研院所、各大高校的实验室仪器安装培训讲解工作，在至少5年的专业技术工作中积累了丰富的经验，具有良好的解决突发问题的能力，拥有各类资格证书且荣获多种奖项，可以为用户提供优质的讲解培训。主要负责的有：

A. 安装阶段

- *协助项目责任人做好项目开工的准备工作，熟悉水电现场管理，协调各机电安装之间的工作；

- *监督管理现场安装质量、进度及安全文明施工，根据相关规范标准对完成情况进行检查考核并提出合理的调整意见建议；

- *组织项目技术方案编写，参与安装资料、文件的审查工作，对用户进行安装方面的现场讲解答疑；

- *参与设备整个安装过程及竣工验收工作。

B. 运行培训阶段

- *对测试实施过程中发现的软件问题进行跟踪分析、报告并协助研发定位问题，推动测试中发现问题及时合理的解决；

- *熟悉软件开发流程、测试理论，熟练掌握常用的软件测试方法；

- *按照合同约定的时间、质量要求，完成仪器设备的安装调试；

*配合项目负责人完成与用户的技术交流、技术方案宣讲、应用系统演示等工作；

*配合售后服务人员做好用户沟通、资料共享、技术协调交流等工作。*技术培训：厂家应用工程师提供现场使用培训，制样指导，培训地点：用户指定地点或者厂家培训中心。培训差旅费由厂家负责，培训名额不少于2名。使培训人员达到熟练掌握、灵活应用的程度；

*厂家提供的培训包括投标货物相关设备的基本操作原理、调试、操作使用和保养维修等有关内容；

*厂家提供的培训承诺会派人参加指导性培训授课。提供最新的文字、音像、电子培训资料。接受各培训基地的技术咨询，必要时，派人到现场做安装技术指导。提供用于培训的相关设备；

*我单位承诺保证被培训者能依据操作的基本规则对设备进行正常工作使用条件和任务下的独立操作，同时，将对使用人员有可能遇到的特殊工作使用条件和任务进行培训；

*培训开始前，我公司项目负责人会和制造商人员提前沟通，制定详细的培训计划和内容。培训计划和内容制定完成后，我公司负责人会和用户单位相关负责人对接，针对培训内容和流程进行商定，最终确定三方认可的培训计划；

*根据贵方提供的时间合理安排培训计划表，对使用人员进行培训，如果采购方另有其他培训要求，我公司可以协商培训的内容及方案；

*通过培训保证参加培训人员对设备有较全面的了解，使接受培训的人员能了解合同内设备的基本结构、性能，并掌握设备的操作、使用和维护保养的方法，能够在今后运行管理中有效地操作和维护设备的软硬件系统。如采购人需要，可以提供更多的培训次数和时间技术服务，且设备最终验收合格后，我司将所有相关技术资料交采购人留存备份；

*设备正式移交用户前，由设备制造商培训中心派遣有经验的工程师，到采购单位对采购方相关人员进行优质的培训服务，于验收结束后完成对设备的使用、操作、维修和管理的免费培训，并提供安装使用维护说明书，以确保采购人能够对设备有足够的了解和熟悉，能够独立进行设备的日常维护、保养和管理。

(2) 培训方式

*产品安装调试完毕，安排现场培训。利用实际系统设备，针对用户方工作人员进行

系统功能、系统原理、操作使用、故障诊断与排除的培训。结合设备的安装、调试及试运行过程，有计划地对采购人派出的管理、维保人员进行基本知识、使用、维护保养技术的现场培训，以保证售后设备的良好运行状态。

*整个培训过程采用现场授课、实际操作以及现场演示相结合的方式。使用户既有感官上的认识，又有现场亲自动手操作的切身体会，让用户充分了解产品的同时，掌握产品的基本构成、工作原理、功能、特性，软件的操作与使用及软件的日常维护与保养等基本知识。

(3) 培训内容及时间

在用户现场，设备应用专家老师将对用户做设备的原理、应用、使用操作、日常维护及保养和故障维修、安全知识及注意事项等方面进行培训，包括仪器的技术原理、操作流程，注意事项以及仪器的硬件、软件、附件和数据库基本工作原理等，确保用户可达到独立操作系统软件、硬件，完成全过程的操作，免费为用户提供上机操作及日常维护培训，免费提供技术咨询服务。

时间安排	培训框架内容
09:00-10:00	系统的工作原理及使用方法培训
10:20-12:00	系统的调试、操作（确保所有人能够熟练操作）
13:30-15:00	维护保养讲解、注意事项讲解
15:20-17:00	用户其他要求或招标文件中要求的其他内容

第一类：系统的工作原理及使用方法培训；

第二类：系统的调试、操作（确保所有人能够熟练操作）；

第三类：维护保养讲解、注意事项讲解；

第四类：用户其他要求或招标文件中要求的其他内容。具体有：

A. 设备安装调试现场由制造商具有相关认证资质证明的技术人员讲解设备的工作原理、组成及各部组件、控制系统的工作原理和使用方法，使用户了解设备的工作原理，对设备能够进行日常的维护和保养，并熟悉设备的使用。包括：

- 设备的基础知识
- 设备的功能描述
- 设备的安装和调试
- 设备的安装调试以及使用方法

B. 由制造商技术人员带领用户熟练掌握设备的操作规程，并根据用户的要求对每一个或某几个项目进行实际操作。包括：

- 设备使用注意事项
- 设备的启动和关闭程序
- 设备功能的参数设置
- 各自自动操作预案的设定和使用
- 各种操作模式的设定和使用

C. 制造商技术人员对每种设备的简单维护进行讲解，教会用户排解简单的设备方面的故障。包括：

- 设备维护安全注意事项
- 设备系统测试方法
- 主要设备故障分析方法
- 设备故障的维护和维修
- 备件的更换

D. 提供其他的相关培训。将该设备的性能及日常维护要点进行培训与讲解。确保需方人员能够明确有关的设施性能以及维护常识，能够进行正常的自检工作。

(4) 培训对象

我公司免费提供最终用户人数不限的现场培训，确保最终用户技术人员能够独立熟练操作仪器，培训对象为仪器设备操作使用人员及相关负责人或用户指定的其他人员，参与培训的人员人数不限。仪器安装调试后，无论在质保期内或质保期外，只要用户有培训要求，可以提供多次培训。我司免费提供全中文操作手册及电子档文件，提供产品常见问题的解决方法，方便操作人员的稳固学习。

(5) 培训范围及效果评估

通过本方案提供的设备培训服务，可以充分了解设备的功能和操作方法，提高实验效率和科研成果。同时，通过培训效果评估，可以及时了解参与人员的反馈和需求，进一步优化培训服务的质量和效果。

A. 理论考试-客观公正：理论考试是为了评估学员对仪器设备理论知识的掌握程度，通过考试可以客观地反应学员的学习成果，为后续的实操考核提供基础。

B. 实操考核-实践应用：实操考核是评估受训人员对仪器设备的实际操作能力和问题

解决能力的重要环节，通过实操考核可以检验受训者是否能够在实际工作中运用所学知识。

C. 反馈调查-意见收集：反馈调查是收集学员对培训内容和培训方式的意见和建议，通过反馈调查可以了解学员的学习感受和需求，为后续的培训改进提供参考。

*通过培训，使其掌握和了解投标产品的技术规范；

*通过对投标产品的实操培训，使被培训者能够掌握产品的使用方法，独立完成系统内的检测任务，达到业务目标；

*通过培训，使操作人员能应付突发事件、快速判断故障、进行应急处理。

(由制造商及中标商签字盖章确认)

中标商名称：河南武兴商贸有限公司

张庆林

附件 4:

郑州大学仪器设备初步验收单

No.

年 月 日

使用单位	郑州大学计算机与人工智能学院、软件学院	使用人		合同编号	豫财招标采购-2025-876	
供货商	河南武兴商贸有限公司			合同总金额	8300000 元	
设备明细（品名、型号、规格、生产厂家、数量、金额等，不够可另附表）						
序号	品名	技术参数（规格型号）	生产厂家（产地）	数量	单位	金额
1	服务型具身智能验证平台	乐聚、KV-LQS	乐聚（深圳）机器人技术有限公司	8	台	5160000
2	服务型具身智能编程平台	乐聚、LJ-KV	乐聚（深圳）机器人技术有限公司	8	套	328000
3	算力服务器	乐聚、定制	乐聚（深圳）机器人技术有限公司	1	台	346000
4	VR 遥操设备	乐聚、VR1.0	乐聚（深圳）机器人技术有限公司	8	台	46400
5	服务型具身智能清洁能力训练装备	乐聚、定制	乐聚（深圳）机器人技术有限公司	1	台	97000
6	人机交互与多模态展示训练装备	乐聚、定制	乐聚（深圳）机器人技术有限公司	1	台	32600
7	具身智能工程应用实训平台	乐聚、LJA-ST	乐聚（深圳）机器人技术有限公司	20	台	928000
8	具身智能工程应用编程平台	乐聚、LJ-EDU	乐聚（深圳）机器人技术有限公司	20	套	550000
9	中型具身智能开发平台	乐聚、LJR-AN	乐聚（深圳）机器人技术有限公司	4	台	394000
10	中型具身智能	乐聚、LJ-	乐聚（深圳）机	4	套	178000

	编程平台	Roban	机器人技术有限公司			
11	铝合金 KBK	华诺、ESP-140	山东华诺重工机械有限公司	12	台	240000
实物验收情况	外观质量（有无残损，程度如何）。					
	清点数量（主机、配件、型号、规格、产地是否与招投标文件、合同、发票、装箱单的数量相同，若有出入，说明缺件名称、规格、数量、金额）。					
	仪器设备安装调试及使用人员培训情况（是否完成整套设备安装、有无安装缺陷，使用人员是否经过培训）。					
技术验收情况	依据合同约定技术条款逐一测定设备的性能和各项技术指标，所测结果是否与合同约定技术条款规定的一样，性能是否稳定，配件是否齐全，是否有安全隐患，具体说明。					
初步验收情况	☐ 通过验收 ☐ 整改后再组织验收 ☐ 不通过验收 索赔要求 ☐ 其他结论					
验收小组成员签字			供货商 授权代表签字			

中标(成交)通知书

河南武兴商贸有限公司:

你方递交的郑州大学计算机与人工智能学院、软件学院 具身智能与人形机器人概念验证中心采购项目(标包二)投标文件,经专家评标委员会(或询价小组、竞争性磋商小组、竞争性谈判小组)评审,被确定为中标人。

主要内容如下:

项目名称	郑州大学计算机与人工智能学院、软件学院 具身智能与人形机器人概念验证中心采购项目(标包二)
采购编号	豫财招标采购-2025-876
中标(成交)价	8300000 元(人民币) 捌佰叁拾万元整(人民币)
供货期(完工期、服务期限)	自合同签订生效之日起 35 日历天
供货(施工、服务)质量	合格,符合国家、行业规定的规范标准
交货(施工、服务)地点	采购人指定地点
质保期	自验收合格之日起国产设备质量保证期3年

请你方自中标通知书发出之日起3日内与招标人洽谈合同事项。联系人及电话:徐明亮 17603858700

特此通知。

采购单位(盖章)

代理单位(盖章)

2025年 8月21日

中标单位签收人:张颖轩
13223030342
2025.8.22