

龙门实验室 2023 年科研仪器设备采购项目 10 包-机器人运动性能测试系统与智能复合移动操作开发平台购置项目

采购合同

合同编号：JJHT-HW-CT-2023035

购买方：龙门实验室（以下简称甲方）

供货方：洛阳矩阵软件有限公司（以下简称乙方）

根据《中华人民共和国民法典》，为明确甲、乙双方权利、义务、责任，双方本着平等互利的原则，就甲方向乙方购买 龙门实验室 2023 年科研仪器设备采购项目 10 包-机器人运动性能测试系统与智能复合移动操作开发平台购置等的有关事项订立本合同。

一、产品名称、规格型号、厂家、数量、单价、金额见下表

序号	产品名称	规格型号及技术指标	生产厂家	数量	单价（元）	金额（元）
1	机器人运动性能测试系统	机器人运动性能测试系统TS-RA-01	中国农业机械化科学研究院集团有限公司	1	1100000.00	1100000.00
2	智能复合移动操作开发平台	智能复合移动操作开发平台MU5E	史河机器人（合肥）有限公司	1	508800.00	508800.00
合 计		人民币壹佰陆拾万捌仟捌佰元整（¥1608800.00）				

注：配置、性能、功能等指标见附件1

二、产品的质量要求和技术标准

乙方提供的标的物应保证是全新、未使用过的原装合格正品，标的物完全符合合同规定的质量和性能等相关要求，且必须符合中华人民共和国国家安全环保标准和国家相关标准，以及该产品的出厂标准。

三、合同金额

合同总金额为：人民币壹佰陆拾万捌仟捌佰元整（¥1608800.00），合同金额包含本合同所涉仪器设备，运输、安装、调试、培训费，保修期或保质期内的保修费用等全部费用。

合同金额为依据本合同甲方应支付乙方的全部费用的总和，除依法律明确规定或双方书面协商一致外，双方均不得主张变更该金额。

四、履约保证金及付款方式：履约保证金采用转账方式。

履约保证金：乙方在应领取成交通知书 7 个工作日内向甲方账户支付合同总额的 5%，计人民币捌万零肆佰肆拾元整（¥80440.00）作为履约保证金，逾期不缴纳，视为自动放弃中标资格。验收合格前，履约保证金将一直有效，本项目验收合格后一次性退还。

付款方式：甲方在收到仪器设备验收合格并收到乙方开具的全额发票（增值税专用发票）后 15 个工作日内，向乙方支付合同总金额的 100%，计人民币壹佰陆拾万捌仟捌佰元

整 (¥1608800.00);

五. 到货及培训:

乙方于签订之日起 60 日内前将仪器设备运到甲方指定地点 (具体时间以甲方通知为准), 乙方负责仪器设备的安装调试以及技术支持, 并对甲方操作 (管理) 人员进行必要的技术培训和操作指导, 保证仪器设备能正常运行。

六. 质保期和售后服务:

(1) 质保期: 双方一致同意本合同所涉仪器设备的质保期为: 从甲方验收合格之日起 叁 年。质保期内, 乙方为甲方免费提供服务 and 修理更换 (人为损坏除外)。

售后服务联系人及联系电话: 陈于博、15670320328。

(2) 售后服务详情见附件 2: 售后服务承诺书。

七. 甲方的义务:

(1) 产品运抵甲方指定地点后, 应立即组织人员对货物进行清点、签收。

(2) 甲方收到产品时, 如发现产品规格、型号、数量等与本合同约定不符时, 应及时通知乙方并要求乙方按要求更换或补充。

(3) 甲方应于产品正常运行 30 天后的 15 个工作日内组织验收, 若甲方一直未启动产品运行, 甲方应于签收后的 40 天内视为验收。

(4) 甲方应按合同约定按时支付约定的费用。

八. 乙方的义务:

(1) 按合同要求, 按时提供全新完好的产品, 否则应向甲方全额赔偿损失。

(2) 乙方应于本合同签订之日起 60 日内向甲方交付仪器设备, 在产品运抵甲方指定交货地点前三天书面通知甲方。

(3) 负责对甲方人员进行操作培训, 使其达到熟练操作的水平, 并提供操作手册、专用工具等;

(4) 应长期提供技术咨询服务。

(5) 其他承诺: 其他售后服务要求, 均按照附件 2: 售后服务承诺书执行。

九. 违约责任:

(1) 乙方逾期交付货物的, 每逾期一日, 应按逾期交付部分总价的 0.03%/日向甲方支付违约金。如乙方逾期 30 天仍未交齐货物或者交付货物不合格的, 甲方有权单方面解除合同, 乙方应按合同总价的 10% 计算向甲方支付违约金, 并全额退还甲方已付给乙方的钱款及其利息 (按合同解除时全国银行间同业拆借中心公布的一年期贷款市场报价利率的 4 倍, 自甲方向乙方付款之日计算至实际付清之日止)。

(2) 乙方交付货物的质量、规格, 性能、技术指标及配置不符合合同或合同附件约定的, 甲方有权向乙方提出更换货物及索赔, 乙方应在甲方提出之日起的 7 日内免费更换合格的货物, 由此造成的时间延误视作乙方逾期交付, 按本合同第九条第 1 款处理。如经两次更换, 货物质量仍不符合规定的, 甲方有权单方面解除合同, 乙方应向甲方返还已付款项及利息 (按合同解除时全国银行间同业拆借中心公布的一年期贷款市场报价利率的 4 倍,

自甲方向乙方付款之日计算至实际付清之日止), 并按合同总价的 10% 向甲方支付违约金。

(3) 甲方应当按照合同第四条的约定按时支付货款, 逾期支付的, 每逾期一日, 按照合同价款的 0.03% 向乙方支付违约金, 甲方逾期付款超过 30 日的, 乙方有权解除合同, 甲方应当按照合同总价的 10% 向乙方支付违约金, 同时, 乙方有权要求甲方向乙方返还设备并承担相应的运费、包装等费用。

(4) 如任何一方违约, 除向对方依约支付约定的违约金外, 还应赔偿因违约给对方造成的一切损失, 以及因向违约方主张权利、追究责任而发生的全部费用 (包括但不限于诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。)

(5) 乙方保证本合同货物的权利无瑕疵, 包括货物所有权及知识产权等权利无瑕疵。如任何第三方经法院 (或仲裁机构) 等行政机关裁决有权对上述货物主张权利或国家机关依法对货物进行没收查处的, 乙方除应向甲方返还已收款项外, 还应按合同总价的 10 % 向甲方支付违约金并赔偿因此给甲方造成的一切损失, 包括但不限于因第三人向甲方、甲方向乙方主张权利而追究责任发生的全部诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。

十. 不可抗力条款:

如在本合同签订后履行完毕前, 发生了不可抗力且影响到本合同履行的, 遇到不可抗力的一方, 应及时书面通知对方, 并在发生不可抗力时 15 日内向对方提供不可抗力详情及其影响本合同履行的书面说明, 并在取得有关机构的不可抗力证明后, 按照不可抗力对本合同履行的影响程度, 由双方进行充分协商, 达成一致后, 允许延期履行、部分履行或不履行本合同, 并全部或部分免于承担违约责任。但在一方违约后发生法定不可抗力的除外。

本条所称的“不可抗力”, 除双方有明确的书面约定外, 仅为法定不可抗力。

十一. 其他条款:

(1) 本合同未尽事宜, 经双方协商, 签订书面协议, 其补充协议与本合同有同等法律效力。

(2) 本合同附件作为合同的有效组成部分, 具有与本合同同等法律效力。

(3) 本合同如发生纠纷, 甲乙双方应积极协商, 协商不成时, 双方一致同意向甲方住所地人民法院提起诉讼解决, 因诉讼所发生的一切费用 (包括但不限于诉讼费、执行费、律师费等其他有关费用), 由败诉方承担。

(4) 本合同一式陆份, 甲方执肆份, 乙方执贰份, 具有同等法律效力。

(5) 本合同经双方签字并盖章之日起生效。

甲方：（章）龙门实验室

地址：洛阳市伊滨区科技大道1号

电话：

邮编：

法定代表人或授权代表（签字）：

葛峰

联系人、电话：马喜强 13136356238

统一社会信用代码：12410000MB1M27715K

开户银行：中国建设银行瀛洲路支行

账户名称：龙门实验室

银行账号：41050110295609999999

签订日期：2024年1月3日

乙方：（章）洛阳矩阵软件有限公司

地址：河南省洛阳市西工区九都路69号亚威金

港商务中心1425号

电话：15537902300

邮编：471000

法定代表人（签字）：岳青

联系人、电话：王珠 13007552499

统一社会信用代码：91410302693538259J

开户银行：中原银行洛阳道北支行

账户名称：洛阳矩阵软件有限公司

银行账号：673110090000002032

签订日期：2024年1月3日



附件 1：设备技术参数表

序号	设备名称	技术详细参数及相关要求
1	机器人运动性能测试系统	主要面向轮式/履带式农业机器人的运动性能检测，开展机器人成套装备运动性能测试。测试系统集斜坡、楼梯和障碍测试模块，实现不同斜坡角度、楼梯角度、垂直障碍高度、水平壕沟宽度等测试参数的自动调节，指标如下： （一）测试系统本体 1. 测试对象：轮式/履带式农业机器人；2. 试验台功能：量化评估机器人在斜坡、楼梯、凸台、壕沟等多种运动情景下的性能表现；3. 承载质量 500kg；4. 通过宽度 1500mm；5. 模块动作方式：交流伺服电机+减速器+丝杠+动作模块；6. 控制类型：全闭环控制；7. 刹车吸引/释放时间 70ms/10ms；8. 模块传感方式：编码器+接近开关；楼梯测试模块：1. 升降方式：每组台阶均能够独立升降、联动升降；2. 台阶宽度 260mm；3. 台阶组数 6 级；4. 外沿线平面夹角调控范围：0°~40°；5. 驱动电机功率 1kW；6. 控制精度 2mm；7. 防护方式：每组台阶两侧均具备独立防护栏。 （二）障碍模块 1. 测试障碍类型：垂直台阶+水平壕沟；2. 垂直台阶高度调控范围：0~400mm；3. 垂直驱动电机功率 2kW；4. 控制精度 2mm；5. 障碍高度调控方式：楼梯升降台与斜坡升降台间的高度距离；6. 水平壕沟宽度调控范围：0~800mm 7. 水平驱动电机功率 2kW；8. 水平控制精度 2mm；9. 障碍宽度调控方式：楼梯升降台与斜坡升降台间的水平距离 10. 防护方式：升降平台两侧均具备独立防护栏。 （三）斜坡模块 1. 斜坡面板：可根据具体测试需求替换为不同摩擦系数面板；2. 斜坡角度调控范围：0°~40°；3. 驱动电机功率 2kW；4. 控制精度 2mm；5. 防护方式：斜坡两侧均具备独立防护栏； （四）中控系统 1. 中控系统组成：人机交互系统+全景监控系统+人脸识别系统 （五）人机交互系统 1. 人机交互方式：触摸屏+实体按钮+操作手柄；2. 触摸屏功能：项目选择+参数输入/显示+故障报警+误差校准；3. 屏幕分辨率 1024×768 Pixels；4. 屏幕类型：触摸电容屏；5. 显示颜色：64 位真彩；6. 实体按钮功能：电源开关+紧急停止+卷帘门升降；7. 操作手柄功能：参数输入+紧急停止；8. 吸附方式：强磁吸附；9. 手轮分辨率范围：10~10000P/R （六）全景监控系统 1. 监控相机类型：POE 摄像机；2. 监控覆盖范围：测试系统内部各个模块；3. 分辨率 1080P；4. 存储内存：1TB；5. 中控显示方式：单屏显示/多屏显示。 （七）人脸识别系统 1. 屏幕类型：触摸电容屏；2. 识别方式：人脸+指纹+IC 卡；3. 人脸容量 500；4. 识别距离：0.3~2m；5. 指纹容量 1000；6. IC 卡容量 1000；7. 识别速度 0.2s
2	智能复合移动操作开发平台	（一）户外智能移动机器人*1 台： 1、小车尺寸：长 1150×宽 810×高 1088mm；2、离地间隙：110mm（满载）/120mm（空载）；3、轮胎直径：350mm；4、车载 PC 控制系统：不低于 intel i7，16G 内存，256G SSD；Ubuntu 18.04；预装 ROS，底层驱动，传感器驱动，导航包，web 远程控制程序；5、自重：110kg；6、运行时间：4h；7、额定负载：70kg；8、防水等级：不低于 IPX3；9、最大速度：1.6m/s；10、最大爬坡角度：30°；11、最大越障高度：100mm；12、驱动电机：400w 无刷伺服电机*4；13、编码器：2500PPR 磁编；14、制动方式：伺服能耗刹车+电磁抱闸，断电及故障自动驻车；15、急停开关：左右各一个急停开关；16、传感器：含电子碰撞传感器（前后各一个用于碰撞检测）、IMU、RTK-GPS、3D 激光雷达；17、状态灯：双侧全彩灯带，实时显示电量、车体运动状态以及故障报警；18、驱动方式：四轮独立驱动；19、悬挂形式：前后双摇臂独立悬挂；20、对外接口：1 个网口，1 个 USB3.0，2

	个USB2.0, 1个对外供电口 12V、24V; 21、IMU; 加速度3轴, 角速度3轴, 角度3轴; 22、加速度计量程: $\pm 6g$; 23、陀螺仪量程: $\pm 2000^{\circ}/s$; 24、磁力计量程: $\pm 800\mu T$; 25、角度量程: $XZ\pm 180^{\circ}$, $Y\pm 90^{\circ}$; 26、电池: 1440Wh, 48V 30Ah三元锂电池; 27、驱动: python/C++; 28、连接: 无线频率 4G, 最大控制距离: 200m; 29、提供完整的对外通信协议文档; 30、激光雷达: 16线3D激光雷达, 最大测距距离 150m, 精度 $\pm 2cm$ (典型值, 50%反射率); 31、3D SLAM: 定位精度 $\pm 5cm$, 具有路径规划、障碍物感知及自动避障功能; 32、双GPS天线+IMU组合导航; 33、GNSS支持频点及时间精度: 支持支持 BDS B1I/B2I、GPS L1/L2、GLONASS L1/L2、GalileoE1/E5b等卫星信号, 支持北斗三卫星系统, 时间精度 20ns; 34、RTK定位及定向精度: 平面 $1cm\pm 1ppm$, 高程 $1.5cm\pm 1ppm$, 定向精度 $0.2^{\circ}/1m$ 基线; 35、路由器: 4G无线路由器, $5\times 100M$ 网口, 2.4G WIFI; 36、显示屏: 13.3寸, 分辨率 1920×1080, 电容触摸; 37、提供 gazebo 仿真模型, 提供 Gazebo 建图及导航仿真; 38、Web端机器人控制应用程序: 支持GPS定位界面, 支持web端一键启动建图、导航、控制机器人功能, 支持4G远程控制。能够远程对平台进行操控, 包括: 移动底盘: 前进、后退和转弯; (有4G网络情况下) 远程控制平台可实时显示移动底盘的状态与传感器数据, 包括: 移动底盘的速度、实时位姿和IMU数据; (有4G网络情况下) 登录远程控制平台可实时查看机器人的2D地图列表; (有4G网络情况下) 可以远程控制机器人进行建图与存储地图文件, 进行地图修改、编辑导航条件, 添加导航目标点及自定义导航路径; (有4G网络情况下) 可以远程控制机器人导航: 加载地图文件, 设置初始点与导航点进行自主规划路径导航; (有4G网络情况下); (二) 协作机械臂*1个: 1、负载: 5kg; 2、工作范围: 850mm; 3、自由度: 6个旋转关节; 4、功耗: 使用一般程序功耗约 250W; 5、重复定位精度: $\pm 0.03mm$; 6、工具端速度: 1米/秒; 7、关节旋转角度: $\pm 360^{\circ}$; 8、末端力控传感器一力, $x-y-z$: 范围 50N, 分辨率 2.5N, 精度 4.0N; 9、末端力控传感器一扭矩, $x-y-z$: 范围 10Nm, 分辨率 0.04Nm, 精度 0.30Nm; 10、机械臂视觉: 可在 0.3-3米范围内进行深度视觉采集, 深度输出分辨率 1280×720, 深度帧率 90 帧/秒, 深度视场 (FOV) $87^{\circ}\times 58^{\circ}$, RGB分辨率 1920×1080, RGB帧率 30 帧/秒, RGB FOV ($H\times V$) $69^{\circ}\times 42^{\circ}$, 内置IMU; 11、深度学习处理模块: AI性能 21TOPS, CPU不低于 6-core NVIDIA Carmel ARMv8.2 64-bit CPU, GPU性能不低于 384-core NVIDIA Volta™ GPU、with 48 Tensor Cores, Memory性能不低于 8GB 128-bit LPDDR4x、51.2GB/s; (三) 夹持器*1个: 1、夹爪数量: 2指; 2、行程: 85mm; 3、抓取力: 在 20-235N 范围可调; 4、最大负载: 5kg; 5、重量: 900g; 6、重复精度: 0.05mm; 7、位置分辨率: 0.4mm; 8、通讯接口: RS485、RS232; (四) 系统集成要求: 1、机器人接收到移动抓取任务后, 首先根据预先建立的环境模型基于 A* 算法规划最优轨迹, 机器人沿着规划的最优轨迹, 使用最优算法进行运动规划, 并规避运动过程中障碍物, 控制机器人朝目标移动。到达抓取任务目标点后, 利用 3D 相机, 使用 YOLOV5 来识别及定位目标。根据检测到的目标位姿, 利用 MoveIt! 及 Open Motion Planning Library 完成机械臂运动规划, 并将规划后的轨迹发送给机械臂控制器, 完成抓取操作; 2、视觉识别: 深度学习目标检测, 获取采摘目标的三维空间位姿; 3、机械臂运动规划: 基于 MoveIt! 的机械臂运动规划, 能有效避免车身碰撞、设置关节最大运动角度和角速度等; 4、任务逻辑: 自定义任务逻辑, 方便扩展; 5、识别帧率: 19FPS; 6、识别精确率: 97.3% (指定场景和抓取物体); 7、抓取成功率: 80% (指定场景和抓取物体), 提供模拟苹果树, 基于智能复合移动操作开发平台实现模拟苹果采摘 Demo 并提供源代码。
--	--

附件 2：售后服务承诺书



2. 售后服务承诺

致：龙门实验室（采购人名称）

我单位参加项目编号为豫财磋商采购-2023-1299 的磋商采购活动，售后服务特承诺如下：

1、我单位郑重承诺在参加本次磋商采购活动中，所有提供货物质保期限均为合同生效后/验收合格后 3 年，有瑕疵或不能修复的货物负责免费更换。。

2、所提供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（填写具体数字，以下类同）内响应，2 小时内到达现场，解决问题时间不超过 4 小时。若不能在上述承诺的时间内解决问题，则在 2 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。原货物修复后的质保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. 售后维修单位名称、地点、联系方式

维修单位名称：洛阳矩阵软件有限公司

售后服务地点：河南省洛阳市西工区九都路69号汇城·港商务中心1425号

联系人：陈于博 联系电话：1563920328

从事软件开发和维护方面技术服务 6 年以上，职称：项目经理

4. 售后维修技术设备和人员等情况

为了促使本项目顺利进行，我们将根据本项目需求合理配备最新的设备仪器及一队强有力的项目管理人员及专业技术人员，选派懂技术、会管理、工作认真的精英到该工程中实施管理与施工，确保本工程优质、高效地按期完成任务。本工程的项目管理人员、专业技术人员均为专职管理人员，不兼任其他岗位的职务。根据工程进展情况，考虑是否加派管理人员，加强安全、质量、进度、技术的管理。

附工程师名单及分工表

序号	职务	姓名	职称	工作经验	所用设备
1	项目经理	陈于博	软件工程师	6 年	联想 E480
2	售后运维	胡哲	软件工程师	7 年	联想 E480
3	售后运维	周世杰	软件工程师	2 年	联想 ThinkPad
4	售后运维	张建豪	软件工程师	5 年	联想 ThinkPad



附主要技术人员相关证书





No.02- 1206417715



证书编号: 7459781



- 5、我单位技术人员对所售货物定期巡检/免费进行货物的维护、保养服务，使货物使用率最大化，每年内不少于 2 次上门保养服务。
- 6、安装/配送：我公司提供的安装/配送服务，免费提供现场安装/免费配送采购人指定地点。
- 7、项目所提供的其它免费物品或服务： 所提供服务的调试、检验、技术服务、培训和采购文件要求提供的所有伴随服务等；
- 8、我单位保证本次所投货物均是全新合格产品。
- 9、质保期过后的售后服务计划及收费明细： 如果采购人需要,我方同意签订质保期过后的维修保养合同。其中包括服务范围、服务期限、服务内容、双方责任、服务费用、技术支持等，如需更换配件（按配件成本价收费）；
- 10、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，全部包含在投响应价之中，采购人无须再追加任何费用。
- 11、我单位对上述内容的真实性负责并应承担法律责任。

供应商（企业电子章）： 日期：2023 年 12 月 14 日

