

合 同 书

合同编号： 豫财招标采购-2025-1243
河南工业职业技术学院设备更新-数字化工程
甲方： 河南工业职业技术学院 项目名称： 技术中心十六期（多机协同系统-服务机器人装置、智能人形机器人装置）项目

乙方： 四川长虹教育科技有限公司 签约地点： 河南. 南阳. 宛城区

甲乙双方根据 豫财招标采购-2025-1243 号 “ 河南工业职业技术学院设备更新-数字化工程技术中心十六期（多机协同系统-服务机器人装置、智能人形机器人装置）项目 ” 项目中标通知书和招投标文件，根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规规定，经双方协商一致，订立本合同。

一、项目清单及合同金额

1. 项目清单与报价：

内容	产品名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价	合计金额	备注
软件及标准附件	移动机器人 1	优必选	L100 优宝	套	1	703800.00	703800.00	
	移动机器人 2	KEENON	C40	套	1			
	移动机器人 3	优必选	克鲁泽	套	1			
	工作调度系统、显示系统	惠普	HP Z2 Tower G9 、HP M2453	套	1			
	自助协作机器人	越疆	Nova2	套	1			
	灵巧手	中科灵犀	SQ-1503	套	1			
	数据保护平台	精容数安	精容数安数据备份与恢复系统 V1.5	套	1			
	智能人形机器人装置 1	乐聚	KUAVO 4Pro	套	3	445000.00	1335000.00	
合计(元)	大写：贰佰零叁万捌仟捌佰元整							



2. 项目具体参数：详见附件。
3. 合同金额：¥2038800.00（大写：贰佰零叁万捌仟捌佰圆整）。
4. 合同价包含全部设备和软件交货价，包含但不限于设备包装、运输、安装、调试、售后服务、税费、培训等一切费用。该价在合同履行期间固定不变。

二、合同履行

1. 交货时间：合同签订后 90 日交货并调试完成。
2. 交货地点：河南工业职业技术学院孔明校区。
3. 甲方应在设备到达指定地点前两日内，提供符合安装调试的相关条件环境。
4. 开箱验货：仪器设备全部到货后甲方组织使用部门、档案管理部门有关人员会同乙方开箱验货。乙方必须提供设备的出厂证明，生产商关于设备的权利、质量合格声明，装箱单、仪器设备合格证、使用说明书、保修卡、安装图或电路图等相关资料。乙方必须确保货物为全新原厂正品设备。
5. 乙方负责设备安装调试，乙方承担设备安装调试所有附件和材料，并进行安装调试培训；且应留足甲方首次单独调试和验收所用材料。附件和安装材料需经甲方质量验收后，方可进场使用和施工。
6. 设备正常运行后，乙方免费培训甲方至少 1 名技术人员，使熟练掌握、独立工作为止（包含设备及针对典型零件及耗材的装卸、加工培训、操作人员达到熟练处理设备安装、日常保养、设备故障判断及排除能力）。
7. 乙方在安装调试设备时，应严格执行施工规范、安全操作规程、防火安全规定、环境保护规定，如因乙方原因出现安全事故乙方应该负全责。遵守国家或地方政府及有关部门对施工现场管理的规定，施工中未经甲方同意，不得随意拆改原建筑物结构及各种设备管线，妥善保护好施工现场周围建筑物、设备管线、古树名木不受损坏。做好施工现场保卫和垃圾消纳等工作。

三、履约验收

1. 乙方提供的设备软件与附件为最新生产的原装正品，各项指标符合国家检测标准和出厂标准，各项技术参数符合招标文件要求和乙方投标文件承诺。
2. 乙方提供的产品不符合规定或质量不合格，由乙方负责维修或更换，并承担换货而发生的一切费用。乙方不能维修或更换的，按不能交货处理。
3. 乙方应保证所提供软件不侵犯第三方专利权、商标权、著作权或其他知识产权。若侵犯了第三方上述权利，并导致第三方追究甲方的责任，甲方受到的损失，应由乙方承担。

4. 乙方履约完成并提交验收申请后 7 个工作日内, 甲方按国家相关标准和招投标相关文件自行组织有关专业人员进行验收。

5. 如甲方未在约定时间内进行验收, 则可视为验收合格。

6. 验收内容为软件数量、运行质量和人员培训情况。

四、付款方式及期限

1. 采用人民币转账结算方式。乙方开具以河南工业职业技术学院为客户名称的增值税专用发票。

2. 乙方向甲方指定账户支付本合同总价款 5% 的履约保证金, 乙方履行完交货义务且甲方验收合格后自动转为质量保证金, 验收合格后一年后无质量问题无息退还。汇款账号及学校信息见第 5 页表内内容。签订合同后 15 个工作日内甲方向乙方支付合同金额的 30%, 项目验收合格后 15 个工作日内甲方向乙方支付合同金额的 70%。

五、保修条款、售后服务

1. 严格遵守招标文件要求和投标文件承诺, 设备验收合格后, 三年免费质保, 三年免费上门服务, 五年免费软件升级, 提供技术服务、技术培训、售后服务方案。

包修期内对产品质量实行免费“三包”服务, 如设备和系统出现质量问题, 1 小时响应, 2 小时内到达现场, 8 小时内解决问题, 如不能及时解决问题在 1 个工作日内应提供与原问题机器同品牌规格型号的全新仪器备机服务, 直到原设备修复, 期间产生的所有费用均由乙方承担。原设备修复后的质保期限相应延长至新的保修期截止日, 全新备机在使用期间的质保及售后均按上述承诺执行。如果维修两次仍不合格, 不能正常使用时, 甲方有权要求退货或换货, 乙方要承担损失赔偿责任。

2. 乙方将向甲方免费提供 7×24 小时电话服务, 内容包括: 对于乙方所有产品的技术问题的解答; 对于乙方所有产品的市场信息的咨询; 对于乙方所有产品的升级与修补的咨询; 对于乙方公司客户服务流程以及商务流程的咨询; 售后服务地址: 郑州市金水区经三路平安保险大厦 17 楼 1705A; 联系人: 林嘉良, 电话: 18538713966。

六、相关权利及义务

1. 甲方在验收时对不符合招标文件要求和投标文件承诺的产品有权拒绝接收, 并追究违约责任。

2. 甲方有义务在合同规定期限内履行付款。

3. 甲方有义务对乙方的技术及商业秘密予以保密。

4. 由于产品质量和乙方销售服务过程中产生的各种费用及责任由乙方承担。

5. 乙方提供产品或设备若单证不全、包装瑕疵或其他与约定不符的质量问题，甲方有权拒收，由此造成的责任由乙方承担。如因乙方产品质量问题引发安全事故，责任由乙方承担。

6. 乙方有权利按照合同要求甲方及时支付相应合同款项。

7. 乙方有义务按照招标文件要求和投标文件承诺提供良好服务。

七、违约责任

因不可抗力造成违约，甲乙双方另行协商解决。

八、争议

双方本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为及时进行协商解决，但仪器设备技术参数不得低于招标文件要求和投标文件承诺。如不能协商解决可向原告方所在地人民法院诉讼。相关费用由过错方支付。

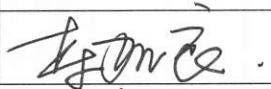
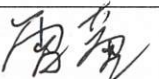
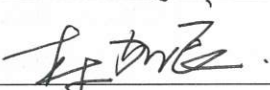
九、其他

1. 合同所有附件均为合同的有效组成部分，与合同具有同等的法律效力。

2. 本合同经双方代表签字盖章后生效。本合同一式陆份，甲方伍份，乙方壹份。

3. 其他未尽事宜，由甲乙双方友好协商解决，并参照《中华人民共和国民法典》有关条款执行。

附件：详细参数

甲 方:	河南工业职业技术学院	乙 方:	四川长虹教育科技有限公司
开户行:	中国银行南阳仲景北路支行	开户行:	中国工商银行股份有限公司绵阳高新技术产业开发支行
账 号:	264999999168	账 号:	2308414109100086847
委托代理人: 		统一社会信用代码:	91510700337723546B
		企业规模	中型
		委托代理人:	
联系人:		联系人:	
地 址:	河南.南阳.杜诗路 1666 号	地 址:	四川省绵阳市经开区贾家店街 89 号 四川省绵阳市经开区贾家店街 89 号
电 话:	0377-63270265	电 话:	0816-2417454
签约时间:	2025 年 12 月 18 日	签约时间:	2025 年 12 月 10 日

附件：详细参数

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
1	多机协同系统-服务器装置	套	1	分布式系统，包含一个终端系统软件和多个机器人的机载程序，支持多个程序节点相互通信；终端系统软件支持地图信息显示模块、机器人列表模块、群体决策模块、任务调度模块、遥操作模块、媒体信息模块、参数管理模块、辅助调试模块、SLAM 环境建图模块等组成。任务调度和多机器人协同，机器人的状态数值刷新率 10HZ，全局路径规划器的可计算范围 400 平方米。包含视觉抓取、自主导航、运动规划等算法模块的机器人程序源代码；多机器人通讯所有机器人布置在同一无线局域网下，可实现 50 米距离内通讯。通讯频段兼具 2.4GHZ 和 5GHZ，数据传输速率 11MB/S，通讯延时 48ms，最大支持 30 个通讯节点；控制终端，机器人网络配备远程控制终端，可实现远程监视和遥操作功能。提供免费上门技术培训，教学资源提供实验例程使用手册和课件 ppt，方便用户教学实训的应用。 一、移动机器人 1 1、使用场景：室内；最小通过：60cm 托盘，最大负重：10Kg；送物部分：上层净空高 27cm（满足各种瓶装水、封口类大杯咖啡、奶茶等放置）6 个 70mm 直径的杯仓；下层置物舱净空高 19cm；支持自动回充；支持原地差速转向；越障高度：10mm（非直角障碍）越沟距离：30mm（注意勘察电梯内外有无地垫）爬坡：5°（实验室条件）；导航精度：±5cm；激光雷达：30m；测距精度：±3cm；扫描范围（水平）：360°，角度分辨率 0.4°；激光防护等级：Class1（人眼安全）；IMU：6 轴。操作系统：上位机为 Android 环境，导航部分为 Linux、ROS 等平台环境，支持二次开发。网络：4G / Wi-Fi WiFi：2.4GHZ+5GHz 双频 WiFi，支持 802.11a/b/g/n/ac 4G：全网通；Bluetooth：Bluetooth 5.0。交互方式支持：语音控制、屏幕控制、感应控制；双屏显示：触控屏：10.1 英寸 LCD 触摸屏（分辨率 1920*1080）广告屏：18.5 英寸 LCD 超大广告屏（分辨率 768*1366）。通过模块结合语音算法可实现：远场拾音、声源定位、语音唤醒、语音增强、回声消除、语音打断等； 2. 多服务模式：迎宾、物品配送、巡游播放等；支持多机协同。 二、移动机器人 2 1、使用场景：室内；清水箱：16L；污水箱：14L 有效体积；清洁效率：0~1100 m²/h，最小墙距：0cm；自动回充：支持自动开	

			闸机门禁：支持自动乘电梯：支持支持自动清洁（配合工作站支持尘推板自清洁功能）； 2、最大清洁效率：1100 m²/h；最大吸风量：1m³/min；；最大真空度：20kpa；整机已通过 ROHS 认证 3、导航及相关传感器配置：轮组悬挂系统：2 主动轮差速转向 + 1 万向轮支撑；调头最小通道宽度：1.6m；转向参数：支持原地转向，底盘轮廓旋转半径：58cm 速度：0~1m/s 变速，默认清洁速度 0.4 底盘离地高度：3cm 越障高度：10mm（非直角障碍）越沟距离：35mm 爬坡：8° 导航精度：±5cm；导航算力单元：RK3588 2.4GUbuntu 20.04 系统，8G+64G 存储；超声波雷达：5 组，IMU：6 轴；交互类配置：主控芯片：RK3588（8 纳米 HKMG 制程）CPU：八核 64 位中央处理器，主频 2.4GHz；图形处理：Mali-G610 四核，操作系统：Android 7.1WiFi：2.4GHZ+5GHZ 双频 WiFi，支持 802.11a/b/g/n/ac4G：全网通（B1/B3/B5/B8/B34/B38/B39/B40/B41）；交互方式：屏幕控制/语音控制；广角摄像头：200W 广角摄像头，DFOV：145°；触摸屏：11.6 英寸 LCD 触摸屏（分辨率 1920*1080）；扬声器：立体声高保真音响模块 2 个（8Ω 20W） 三、移动机器人 3 1. 轮式、带双手臂，材质：铝合金结构、PC+ABS 外壳，自由度：15 个自由度；高清屏：11.6 英寸（16:9），分辨率 1920*1080；连接与环境：Wi-Fi 802.11a/b/g/n 5G/2.4GHz 双频；2 个立体声喇叭：底部 2 个喇叭，每个 6W，麦克风：6+0 Mic 阵列；自动对焦摄像头：1300 万像素，1 个；RGBD 深度摄像头：1 个；系统与存储：操作系统 Windows 或 Ubuntu 或 ROS；内存 64GB，支持 OTA 升级； 2. 运动速度：0.3m/s，0.5m/s，0.7m/s；极限减速距离：0.25m，极限减速时间：0.5s；带速过障碍极限高度：15mm；爬坡最大角度：5°；控制方式：WEB、移动端、语音控制；支持语音交互、地图管理、运动导航、自动回岗、自动回充、导览讲解、自动巡游 四、工作调度系统、显示系统、置物货柜 1、图形处理单元：性能 RTX4090-24G；数据处理单元：性能 Intel i9-14900KF，运行存储单元：32GB；数据存储单元：2TB；显示系统：24 英寸；置物架：2000*1700*400（长*高*宽） 五、自助协作机器人 1、储存容量：100 杯；制作时长：90 秒/杯；10.1 英寸触摸屏 2、机械臂：6 轴；最大负载：2kg；工作半径：625mm；重复定
--	--	--	---

			位精度：±0.05mm；工作最大速度：1.6m/s；轴运动参数：轴 1：工作范围-360° 到+360°，最大速度 135° /s，轴 2：工作范围-180° 到+180°，最大速度 135° /s，轴 3：工作范围-156° 到+156°，最大速度 135° /s，轴 4：工作范围-360° 到+360°，最大速度 135° /s，轴 5：工作范围-360° 到+360°，最大速度 135° /s，轴 6：工作范围-360° 到+360°，最大速度 135° /s；典型功率：100W；末端接口：数字输入：2 路，数字输出：2 路；RS485：1 组；机械臂末端增加了 1 个功能按键，进入/退出拖动示教按钮；防护等级：IP54；材质：铝合金，ABS 塑料；应用软件：支持 2 个的编程软件平台；控制器接口：数字输入 DI：8 路，数字输出 DO：8 路（可复用为 DI），模拟量输入 AI：2 路，模拟量输出 AO：2 路；通讯方式：TCP/IP，Modbus TCP，Modbus RTU，无线网络；示教方法：APP、电脑；编程语言：脚本/图形化；安装方式：落地式，支持倒装式；工作环境：温度：50℃湿度：95%，且无凝露；防护等级：IP20；安全功能：紧急停止功能；机器人可支持多种终端控制方式，包含但不限于手机、平板、电脑。；机器人末端具有 1 个功能按键及指示灯，方便用户手动操作。指示灯 4 种颜色（包含但不限于蓝、绿、黄、红）和 2 种功能体现；运动控制器：具备运动分发及姿态实时反馈，性能不低于 STM32103VCT6@72MHz；集成 3 轴陀螺，3 轴加速度传感器；隔离 USB 转 UART 接口，MicroUSB 接口上方的双色 LED 指示通讯状态；具备 RS485 总线接口；4 路 TTL 电平频率和占空比独立可调的 PWM 输出，频率调节范围 50~1000000Hz；15 路 12 位精度 ADC 输入（0-5V），GND/+5V/SIG 三线制；8 路复用的 TTL 电平 IO 输出端口，GND/+5V/SIG 三线制，带 LED 状态指示；4 路复用的 TTL 电平 IO 输入端口，GND/+5V/SIG 三线制，带 LED 状态指示。 六、灵巧手 1、结构：键绳+刚性驱动刚柔耦合驱动结构；自由度：15 自由度，7 驱动。负载：10kg；自重：0.6565kg；指尖触觉：12×8 阵列；手指末节压力：四指 26N、拇指 30N；手指关节速度：120° /s；通讯方式：支持 485 + EtherCAT。灵巧手标配运动控制算法，具有先进的灵巧手算法能力，能够基于视频流中捕捉分离手势动作，具有基于 Android 平台开发的配套演示 APP，实现摄像头图像的捕捉，并通过手势识别算法进行动作分离，通过通信系统，最终实现与手的动作同步。 七、数据保护平台 1、为保证数据训练数据安全需要提供数据保护平台 1 套，具体参数如下：	
--	--	--	---	--

			(1) 功能授权：配置 5 TB 定时备份容量授权；配置不限制个数的虚拟机、操作系统、文件、数据库授权许可；授权功能包含重删压缩、永久增量、备份数据防勒索功能模块。 (2) 为保障平台安全，支持自定义 IP 地址、自定义时间段对备份系统进行登录访问控制 (3) 为保障备份数据安全，备份系统需配置防勒索病毒功能，支持内核级不可变存储，即使通过 root 账户登录备份服务端操作系统，也无法访问备份路径，无法篡改备份数据； (4) 支持对备份数据进行加密存储（支持 AES、SM4、BlowFish 加密算法至少一种）。 (5) 考虑数据安全的重要性，备份任务创建时针对备份数据可自定义设置密码，以保证数据的安全，恢复此数据时必须输入密码验证才可执行，防止非法登录备份系统、恶意恢复造成备份数据泄露。 (6) 支持智能病毒扫描与安全恢复机制，备份系统内置隔离沙箱环境，支持定期自动对最新备份点执行病毒扫描，可根据扫描结果自动处理数据及任务流程（零人工干预）。覆盖备份、恢复、验证/演练全流程扫描场景，支持指定历史备份点扫描；恢复前自动清理病毒文件，从源头阻断二次感染风险，确保恢复环境安全洁净； (7) 操作系统保护：支持多种操作系统的在线备份，支持主流 Windows、linux、SUSE、Ubuntu、Rocklinux、国产 Kylin、UOS、Anolis OS、openEuler、中科方德等操作系统整机、卷备份。支持 Linux、windows 的操作系统整机和卷级备份，支持完全备份、增量备份、永久增量备份、差异备份。 (8) 支持多种操作系统的恢复，可直接恢复整机数据实现自动分区，支持本机恢复，支持以异机恢复、支持裸机恢复，支持恢复到虚拟化、私有云平台等多种恢复方式。 (9) 支持主流 windows、linux 多种操作系统在线备份及数据一致性快照验证功能，支持 NFS、XFS 等多种文件系统备份与恢复，支持物理机、虚拟机无系统裸机恢复。 (10) 数据库保护：支持主流的数据库备份恢复，包括 Oracle、SQL Server、MySQL、Mairadb 等主流数据库的应用级备份，备份任务配置过程全部图形化向导指引完成，无需编写任何的脚本。 (11) 支持国产主流的数据库备份恢复，包括：DM、Kingbase ES、UXDB、Highgo DB、openGuass、AntDB 和 Vastbase 主流数据库的应用级备份，备份任务配置过程全部图形化向导指引完成，无	
--	--	--	---	--

			需编写任何的脚本。 (12) 支持常见应用系统, 不限于 Oracle、DB2、MySQL、人大金仓、达梦、GaussDB、Informix、SQL_Server、Exchange、Lotus Notes、Sybase ASE 等应用程序和数据库的整机数据保护。 (13) 支持 windows、linux 操作系统下的文件备份, 单个目录或文件。支持多任务并发备份与恢复。 (14) 支持多种备份策略, 如: 全量备份、增量备份、差异备份等。 (15) 备份支持通过名称或通配符进行文件过滤, 排除操作系统文件和一些指定扩展名的文件类型。 (16) 普通恢复, 支持原机原位置恢复、原机异位置恢复、异机恢复, 支持跨 Linux 和 Windows 平台之间的相互恢复。 (17) 文件复制支持智能差异对比与精准校验, 自动计算文件唯一校验值并识别差异, 在任务界面实时展示差异文件及删除文件列表, 支持手动触发对比及差异文件二次复制, 提升数据同步准确性与操作灵活性; (18) 支持邮件服务器海量小文件高性能备份恢复, 支持海量小文件备份、多线程、边扫描边传输备份恢复能力, 提高备份效率。 (19) 虚拟机保护: 支持主流市场国内外主流虚拟化平台的免代理备份, 如: VMware、FusionCompute、Fusion one HCI 、Vmware vSphere、RedHat RHV、ProxmoxVE、Huawei FusionCompute、H3C CAS、Inspur ICS、ZStack Cloud、Sangfor HCI、Sugon Cube、Citrix Hypervisor、WinHong Cnware、Halsign vGate、Zvirt、OpenStack 等主流虚拟化平台的备份恢复, 备份过程中无需在 VM 中安装任何代理; (20) 支持虚拟机备份时深入磁盘分区排除虚拟内存数据块以及分区索引空间数据块, 获取真实数据, 降低存储空间占用。 (21) 支持通过虚拟机名称快速筛选, 支持备份状态快速查看, 根据不同需求快速定位虚拟机, 辅助备份状态或备份结果检查等。 (22) 支持快速挂载恢复到原有云平台, 不需要恢复虚拟机备份数据, 直接挂载备份数据, 运行备份虚拟机, 支持 OpenStack、Vmware vSphere、ProxmoxVE、WinHong Cnware、Halsign vGate 等虚拟化平台, 实现分钟级恢复, 保障业务连续性; (23) 支持虚拟机免代理跨平台恢复, 支持任意平台的免代理双向恢复。 (24) 支持备份数据时间点长久保存功能, 备份数据可手动设置标记点或者提供 GFS 保留功能策略, 按每周、每月或每年自动设	
--	--	--	--	--

			置标签点，实现长期数据保留和分级数据管理，标签点备份数据不受保留策略影响，可长期永久保存； (25) NAS 保护：支持主流 NAS、对象存储设备无代理备份与恢复，支持直接添加 NAS 存储介质备份，无需通过代理服务器进行中转，支持备份进程数手动设置。 (26) 平台管理：支持 B/S 中文管理界面，支持通过采集灾备的性能指标，包括磁盘分区可用率、IOPS、网络流量、服务的进行监控等，实时监测系统的运行状态和备份任务数据，并通过仪表盘和大屏展示备份任务的运行状态； (27) 备份系统管理界面集成两种类型且可图形化操作的网络诊断检查工具，通过简单的输入相关的诊断信息即可完成对网络的问题排查； (28) 配置备份代理插件的远程推送安装功能，支持单台或多台远程推送安装，可根据不同的环境选择不同的推送方式和网络连接方式，连接方式分为主动连接和被动连接，同时可自定义连接端口号 (29) 支持备份系统安全模式，可一键关闭系统高危端口，符合等级保护 2.0 主机安全要求；
2	智能人形机器人装置 1	套 3	本项共采购 3 套智能人形机器人装置，其中需要采购智能人形机器人装置 1 一套，智能人形机器人装置 2 两套，具体参数如下： 智能人形机器人装置 1、2 通用参数： 1、体型参数：身高 1.60m；体重 50kg；主体结构材质：铝合金、钢材；手臂臂长 750mm。核心技术能力：支持算法：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。 2、行走速度：能够实现全向行走，速度 2 km/h。关节通讯协议：EtherCAT 总线通讯，控制速率：2KHz；本体最大关节扭矩 350Nm；单臂负载：5kg。 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 3、IMU 参数：精度：俯仰/横滚方向 0.15 度，航向角漂移 0.15 度；陀螺仪：满量程 2000 度/秒；零偏不稳定性 2.5° /h；加速度传感器：满量程 12g；零偏不稳定性：30ug；机械性能：工作温度-40 到 85 摄氏度；接口 / IO：加速度输出频率 1000Hz。视觉传感器：深度相机，每秒 30 帧时，分辨率 1280×800；彩色相机，每秒 60 帧时，分辨率 1280*800；支持物体识别、定位和追踪。驱动器：驱动器 14 个，最大电压 72V，连续电流 50A，峰值电流 70A；

			4、国产化系统支持：产品已通过 OpenHarmony 生态产品兼容性认证。配套案例文档：提供配套案例使用文档，包括 VR 使用案例、遥控器开发案例、单步控制案例、Apriltag 检测案例、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、键盘移动控制案例等。 二次开发支持：设备支持二次开发，需提供机器人移动控制 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。 5、虚拟仿真平台：开发平台要求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要求。机器人模型与动作设计能力：要求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。平台需内置 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。时间轴与关键帧编辑功能：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。要求支持全身、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。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模型预览与动作库管理：3D 预览功能：模型预览区要求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。要求提供手臂、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。 智能人形机器人装置 1 特殊要求： 1、支持大模型智能问答对话。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。可提供现场部署支持服务。控制系统：运动控制系统性能 i9-13900，内存 64G，硬盘 500G；感知交互系统算力 275Tops。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。 2、麦克风阵列：MIC 数量 6MIC；声源定位:360 度定位；拾音距离：5m。激光雷达：近处盲区 0.1m；FOV 水平 360°，竖直 -7°~52°，支持自主导航。遥操作支持：可选配 VR 眼镜和手柄等穿戴设备，支持遥操作和数据采样。 3、灵巧手：整机尺寸：单手长度 183mm±5mm，单手宽度 86mm
--	--	--	---

			±5mm；单手重量 547g±5g；电机/自由度：6*高性能精密微型电机；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；单指最大负载 8kg，整手最大负载 30kg，单指最大捏力 30N，五指握力 50N；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；通讯方式：支持 RS485 协议，支持 SDK 控制；传感器配置：位置传感器、电流传感器；遥操作要求：可支持遥操作，实现智能动态规划； 智能人形机器人装置 2： 1、支持双臂精细操作二次开发、支持动力学仿真。自由度：30 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；夹爪 1*2。控制系统：运动控制系统性能 i9-13900，内存 64G，硬盘 500G；感知交互系统算力 100Tops。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。 2、麦克风阵列：MIC 数量 6MIC；声源定位：360 度定位；拾音距离：5m。激光雷达参数：扫描模式：双模式（重复扫描与非重复扫描）；量程（100klx）：40m*10%反射率，70m*80%反射率；近处盲区：0.1m；视场角（HXV）：360° X 59°；测距随机误差（@1δ）：2cm（@10m），3cm（@0.2m）；角度随机误差（@1δ）：0.12°；点云输出：200,000 点/秒；点云帧率：10Hz；功率：额定功率 6.5W，启动功率 18W；防护级别：IP67；遥操作支持：可选配 VR 眼镜和手柄等穿戴设备，支持遥操作和数据采样。 3、二指爪：尺寸：闭合尺寸：187mm x 104mm±5mm；张开尺寸：145mm x 214mm±5mm；单二指爪重量 600g±5g；最大夹持力 180N；最大行程 22.5cm；自适应夹持，夹持力自锁，柔性指尖；通讯方式：CAN 协议，支持 SDK 控制；遥操作要求：可支持遥操作，实现智能动态规划；
--	--	--	--

