

合 同 书

项目名称：漯河技师学院 2025 年省级世赛重点赛项提升自主移动机器人项目

甲 方：漯河技师学院

乙 方：北京信知行智能科技有限公司

项目名称：漯河技师学院 2025 年省级世赛重点赛项提升自主移动机器人项目

招标编号：漯采磋商采购-2025-149

甲方：漯河技师学院（采购人）

乙方：北京信知行智能科技有限公司（中标投标人）

甲、乙双方根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规的规定，按照漯采磋商采购-2025-149（招标编号）的招标结果签订本合同。

1. 货物内容

序号	货物名称	规格型号	技术参数	数量（单位）	单价	总价	备注
1	移动机器人套件	详见附件 1	详见附件 1	3 套	99000	297000	
2	竞赛移动机器人	详见附件 2	详见附件 2	2 套	189000	378000	
3	移动机器人竞赛耗材	详见附件 3	详见附件 3	2 套	14500	29000	
合计：人民币大写：柒拾万零肆仟元整 小写：704000							

2. 合同金额

本合同金额为人民币（大写）：柒拾万零肆仟元整（¥704000 元）。

3. 技术资料

3.1 乙方按采购文件规定的时间向甲方提供使用货物的有关技术资料。

3.2 没有甲方事先书面同意，乙方不得将由甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划、图纸、样品或资料提供给与履行本合同无关的任何其他人。

4. 知识产权

乙方保证所提供的货物或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的知识产权。

5. 产权担保

乙方保证所交付的货物的所有权完全属于乙方且无任何抵押、查封等产权瑕疵。

6. 转包或分包

6.1 本合同范围的货物，由乙方直接供应，不得转让他人供应。

6.2 除非得到甲方的书面同意，乙方不得将部分分包给他人供应。

6.3 如有转让和未经甲方同意的分包行为，甲方有权终止合同。

7. 供货期、供货方式及供货及安装地点

7.1 供货期：合同签订后 20 日内

7.2 供货方式：送货上门

7.3 供货及安装地点：甲方指定地点

8. 货款支付

支付方式：合同签订后，支付合同款项的 30%；设备按约定时间进场，支付合同款项的 20%；设备安装调试完毕并验收合格后，支付合同款项的 50%。（预付款及剩余价款支付均以专项资金到位为前提进行支付，若在支付结点内专项资金未到位，则视为付款条件尚未达成，专项资金到位时间再行支付）。

9. 税费

本合同执行中相关的一切税费均由乙方负担。

10. 货物包装、发运及运输

10.1 乙方在货物发运前对其进行满足运输距离、防潮、防震、防锈和防破损装卸等要求包装，以保证货物安全运达甲方指定地点。

10.2 使用说明书、质量检验证明书、随配附件和工具以及清单一并附于货物内。

10.3 乙方在货物发运手续办理完毕后 24 小时内或货到甲方 48 小时前通知甲方，以准备接货。

10.4 货物在交付甲方前发生的风险均由乙方负责。

10.5 货物在规定的交付期限内由乙方送达甲方指定的地点视为交付，乙方同时需通知甲方货物已送达。

11. 质量保证及售后服务

11.1 乙方提供的货物是全新、未使用过的，并完全符合强制性的国家技术质量规范和采购文件规定的质量、规格、性能和技术规范等的要求。

11.2 乙方提供的货物经正确安装、正常运转和保养，在其使用寿命期内须具有符合质量要求和产品说明书的性能。在货物质量保证期之内，乙方须对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足或故障负责。

11.3 根据甲方按检验标准自己检验结果或委托有资质的相关质检机构的检验结果，发现货物的数量、质量、规格与合同不符；或者在质量保证期内，证实货物存在缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方应尽快以书面形式通知乙方。乙方在收到通知后 7 日内应免费维修或更换有缺陷的货物或部件。如果乙方在收到通知后 7 日内没有弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但由此引发的风险和费用将由乙方承担。

11.4 合同项下货物的质量保证期为自货物通过最终验收起 12 个月，在质保期内，因人为因素出现故障外，乙方对货物出现的质量及安全问题负责处理解决并承担一切费用。

11.5 合同项下货物免费保修期为质量保证期满后 12 个月，因人为因素出现的故障不在免费保修范围内。对超过保修期的货物终生维修，维修时只收部件成本费。

11.6 在使用过程中发生故障，乙方在接到甲方通知后在 12 小时内到达甲方现场，6 小时内解除故障。24 小时内维修完毕。（所供产品，终身提供服务及配件。）

12. 调试和验收

12.1 乙方交货前对产品作出全面检查和对验收文件进行整理，并列出清单，作为甲方收货验收和使用的技术条件依据，检验的结果应随货物交甲方。

12.2 货物运抵现场后，甲方依据采购文件上的技术规格要求和国家有关质量标准在 3 个工作日内组织初步验收，并制作验收备忘录，签署验收意见。初步验收不合格的不予签收。

12.3 甲方对乙方提供的货物在使用前进行调试时，乙方负责安装并培训甲方的使用操作人员，并协助甲方一起调试，直到符合技术要求，甲方才做最终验收并签署验收意见。

12.4 对大型或技术复杂的货物，甲方应邀请国家认可的专业检测机构参与初步验收及最终验收，并由其出具质量检测报告。

12.5 验收时乙方必须到现场，验收完毕后作出验收结果报告。验收费用由乙方负责。

12.6 乙方需根据甲方要求，分期分批将货物运送至指定地点，并进行调试及培训。

13. 索赔

13.1 如果货物的质量、规格、数量等与合同不符，或在质量保证期内证实货物存有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方有权根据有资质的权威质检机构的检验结果向乙方提出索赔(但责任应由保险公司或运输部门承担的除外)。

13.2 在根据合同第 12 条和第 13 条规定的检验期和质量保证期内，如果乙方对甲方提出的索赔负有责任，乙方应按照甲方同意的下列一种或多种方式解决索赔事宜：

13.2.1 在法定的退货期内，甲方将货物款退还给乙方，乙方按合同规定将货款退还给甲方，并承担由此发生的一切损失和费用，包括利息、银行手续费、运费、保险费、检验费、仓储费、装卸费以及为保护退回货物所需的其它必要费用。如已超过退货期，但乙方同意退货，可比照上述办法办理，或由双方协商处理。

13.2.2 根据货物低劣程度、损坏程度以及甲方所遭受损失的数额，经双方商定降低货物的价格，或由有权的部门评估，以降低后的价格或评估价格为准。

13.2.3 用符合规格、质量和性能要求的新零件、部件或货物来更换有缺陷的部分或/和修

补缺陷部分,乙方承担一切费用和风险并负担甲方所发生的一切直接费用。同时,乙方应按合同第 12 条规定,相应延长修补或更换件的质量保证期。

13.2.4 如果在甲方发出索赔通知后 7 日内,乙方未作答复,上述索赔应视为已被乙方接受。如乙方未能在甲方提出索赔通知后 7 日内或买方同意的更长时间内,按照本合同第 14.2 条规定的任何一种方法解决索赔事宜,甲方将从合同款中扣回索赔金额。如果这些金额不足以补偿索赔金额,甲方有权向乙方提出不足部分的补偿。

14. 违约责任

14.1 甲方无正当理由拒收货物的,甲方向乙方偿付拒收货款总值的百分之五违约金。

14.2 甲方无故逾期验收和办理货款支付手续的,甲方按逾期付款总额每日万分之五向乙方支付违约金。

14.3 乙方逾期交付货物的,乙方按逾期交货总额每日万分之五向甲方支付违约金。逾期超过约定日期 10 个日历天内不能交货的,甲方有权选择同意延长交货期或解除本合同。甲方同意延长交货期的,延期交货的时间由双方另行确定。乙方仍按上述规定向甲方支付延期交货违约金。违约金由甲方从待付货款中扣除。乙方因逾期交货或因其他违约行为导致甲方解除合同的,乙方向甲方支付合同总值 5%的违约金,如造成甲方损失超过违约金的,超出部分由乙方继续承担赔偿责任。

15. 不可抗力事件处理

15.1 因不可抗力造成违约的,遭受不可抗力一方应及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由,并在随后取得有关权威机构出具的证明后的 15 日内向另一方提供不可抗力发生以及持续期间的充分证据。基本于以上行为,允许遭受不可抗力一方延期履行、部分履行或者不履行合同,并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

15.2 本合同中的不可抗力指不能预见、不能避免并不能克服的客观情况。包括但不限于:自然灾害如地震、台风、洪水、火灾;政府行为、法律规定或其适用的变化或者其他任何无法预见、避免或者控制的事件。

16. 合同纠纷处理

因本合同或与本合同有关的一切事项发生争议,由双方友好协商解决。协商不成的,任何一方均可选择以下方式解决:

16.1 向合同签订地人民法院提起诉讼。

17. 违约解除合同

17.1 在乙方违约的情况下,甲方可向乙方发出书面通知,部分或全部终止合同,同时保留

向对方追诉的权利。

17.1.1 乙方未能在合同规定的限期或甲方同意延长的限期内提供全部或部分货物,按合同第 15.3 的规定可以解除合同的。

17.1.2 乙方有转让和未经甲方同意的分包行为,按合同第 7.3 的规定可以解除合同的。

17.1.3 乙方未能履行合同规定的其它主要义务的。

17.1.4 在本合同履行过程中有腐败和欺诈行为的。

17.2 在甲方根据上述第 18.1 条规定,全部或部分解除合同之后,应当遵循诚实信用原则,全部或部分购买与未交付的货物类似的货物或服务,乙方应承担甲方购买类似货物或服务而产生的额外支出。部分解除合同的,乙方应继续履行合同中未解除的部分。

18. 其他约定

18.1 本采购项目的采购文件、中标投标人的投标文件以及相关的澄清确认函(如果有的话)均为本合同不可分割的一部分,与本合同具有同等法律效力。

18.2 本合同未尽事宜,双方另行补充。

18.3 本合同正本一式 6 份,具有同等法律效力,甲、乙双方各执 3 份。自采购合同签订之日起 7 个工作日内,甲方按照有关规定将合同副本报同级财政部门备案。

18.4 签订地点:漯河市郾城区。

甲方(盖章):漯河技师学院

单位地址:河南省漯河市郾城区太行山路
与纬八路交叉口向西 200 米

乙方(盖章):北京信知行智能科技有限公司

单位地址:北京市海淀区花园路 1 号天一众合
大厦 3 层

法定代表人或委托代理人(签字或盖章):

侯书涛

法定代表人或委托代理人(签字或盖章):

签订日期:2025 年 9 月 24 日



附件 1 移动机器人套件明细

套件符合国赛技术要求，集环境感知、路径规划、动作控制等多功能于一体的综合系统。 单套参数如下：				
名称	规格	每包数量	包数	总数
432mm 槽铝	厚度-3 毫米 高度-48 毫米 宽度-48 毫米 长度-432 毫米	1	2	2
336mm 槽铝	厚度-3 毫米 高度-48 毫米 宽度-48 毫米 长度-336 毫米	1	3	3
288mm 槽铝	厚度-3 毫米 高度-48 毫米 宽度-48 毫米 长度-288 毫米	2	2	4
144mm 槽铝	厚度-3 毫米 高度-48 毫米 宽度-48 毫米 长度-144 毫米	2	1	2
96mm 槽铝	厚度-3 毫米 高度-48 毫米 宽度-48 毫米 长度-96 毫米	2	1	2
48mm 槽铝	厚度-3 毫米 高度-48 毫米 宽度-48 毫米 长度-48 毫米	2	4	8
288mm 矮型槽铝	厚度-3 毫米 高度-14 毫米 宽度-48 毫米 长度-288 毫米	2	1	2
288mm 平面扁梁	厚度-3 毫米 宽度-8 毫米 长度-288 毫米	2	2	4
96mm 平面扁梁	厚度-3 毫米 宽度-8 毫米	2	2	4

	长度-96 毫米			
288mmx40mm 平面连接架	厚度-3 毫米 宽度-40 毫米 长度-288 毫米	2	1	2
192mmx40mm 平面连接架	厚度-3 毫米 宽度-40 毫米 长度-192 毫米	2	1	2
144mmx40mm 平面连接架	厚度-3 毫米 宽度-40 毫米 长度-144 毫米	2	2	4
96mmx40mm 平面连接架	厚度-3 毫米 宽度-40 毫米 长度-96 毫米	2	3	6
192mmx96mm 平面连接架	厚度-3 毫米 宽度-96 毫米 长度-192 毫米	2	1	2
120° 支架	厚度-3 毫米 角度-120 度	2	3	6
90° 支架	厚度-3 毫米 角度-90 度	2	3	6
135° 支架	厚度-3 毫米 角度-135 度	2	2	4
96 毫米可调角度平面连接架	厚度-3 毫米 宽度-48 毫米 长度-96 毫米	2	2	4
T 型支架	厚度-3 毫米 宽度-96 毫米 长度-144 毫米 每侧宽度-48 毫米	2	1	2
X 型支架	厚度-3 毫米 宽度-144 毫米 长度-144 毫米 每侧宽度-48 毫米	2	1	2
U 型连接架	厚度-3 毫米 宽度-42 毫米 长度-45 毫米	2	2	4
L 型支架	厚度-3 毫米 宽度-48 毫米 长度-48 毫米	2	4	8
电池支架	厚度-3 毫米 宽度-34 毫米 长度-64 毫米 内径-46 毫米	2	1	2
4 个电机安装座	长度-45 毫米	1	4	4

	厚度-7 毫米 宽度-42 毫米 长度-47.5 毫米 孔径-14 毫米			
4 个电机安装夹	厚度-24 毫米 宽度-32 毫米 长度-59 毫米 半径-18.5 毫米	1	4	4
后面板	厚度-8 毫米 宽度-42 毫米 长度-42 毫米	2	4	8
标准伺服舵机安装座	厚度-16.38 毫米 宽度-27 毫米 长度-55.25 毫米 内径-42 毫米	1	3	3
伺服舵机安装平板	厚度-3 毫米 宽度-38 毫米 长度-59.68 毫米	1	3	3
伺服舵机 90° 安装板	厚度-3 毫米 宽度-59.68 毫米 长度-76.5 毫米	1	3	3
伺服舵机舵盘	厚度-7.5 毫米 直径-29 毫米	1	2	2
6 毫米 D 轴舵机联轴器	长度-18 毫米 直径-10 毫米	1	2	2
6 毫米 x35 毫米 D 轴	长度-35 毫米 直径-6 毫米	6	1	6
6 毫米 x70 毫米 D 轴	长度-70 毫米 直径-6 毫米	6	1	6
6 毫米 x96 毫米 D 轴	长度-96 毫米 直径-6 毫米	6	1	6
6 毫米 x432 毫米 D 轴	长度-432 毫米 直径-6 毫米	2	1	2
齿条和齿轮组件	齿条-1 个 齿轮-1 个 滑块-2 个	2	1	2
250 毫米线性运动包	长度-250 毫米 宽度-9 毫米	1	1	1
42 毫米螺柱	螺纹: M3 长度: 42 毫米	12	1	12
48 毫米螺柱	螺纹: M3 长度: 48 毫米	12	1	12
25 毫米螺柱	螺纹: M3 长度: 25 毫米	12	1	12

M3x8mm 内六角螺钉	螺纹: M3 长度: 8 毫米	100	2	200
M3x10mm 内六角螺钉)	螺纹: M3 长度: 10 毫米	100	2	200
M3x12mm 内六角螺钉)	螺纹: M3 长度: 12 毫米	100	2	200
M3x10mm 圆头螺钉	螺纹: M3 长度: 10 毫米	50	1	50
M3Kep 螺母	螺纹: M3	100	2	200
M3 尼龙螺母	螺纹: M3	100	1	100
32 齿齿轮	厚度-6.35 毫米 孔径-14 毫米 齿数-32 齿	2	2	4
64 齿齿轮	厚度-6.35 毫米 孔径-14 毫米 齿数-64 齿	2	2	4
13 齿斜齿轮	厚度-5.16 毫米 齿数-13 齿 斜度-69 度	2	1	2
26 齿斜齿轮	厚度-5.16 毫米 齿数-26 齿 斜度-131 度	2	1	2
24 齿链轮	厚度-2.5 毫米 齿数-24 齿	2	1	2
32 齿链轮	厚度-2.5 毫米 齿数-32 齿	2	1	2
链条	规格-4 分 长度-1500 毫米	1	1	1
6 毫米同步轮	齿数-10 齿 孔径-6 毫米	2	1	2
10 毫米同步带	长度-1000 毫米 宽度-9 毫米 齿距-2.57 毫米	1	1	1
6 毫米轴毂	厚度-8 毫米 直径-22.63 毫米	4	4	16
6 毫米 x8 毫米轴套	长度-8 毫米 内径-6 毫米 外径-8 毫米	12	1	12
6 毫米 x14 毫米轴套	长度-8 毫米 内径-6 毫米 外径-14 毫米	12	1	12
法兰轴承	数量-12 材料-AISI440C 不锈钢 密封类型-ZZ 金属护罩	12	1	12

	精度-ABEC-3 间隙-C0 润滑-SRL 润滑脂孔径-6mm 外径-14 毫米 法兰尺寸-15 毫米宽度-5 毫米 法兰厚度-1 毫米			
6 毫米 x12 毫米垫圈	厚度-6 毫米 外径-12 毫米 内径-6 毫米	6	2	12
6 毫米 x10 毫米 x1 毫米垫圈	厚度-1 毫米 外径-10 毫米 内径-6 毫米	24	1	24
6 毫米 x10 毫米 x2 毫米垫圈	厚度-2 毫米 外径-10 毫米 内径-6 毫米	24	1	24
6 毫米 x10 毫米 x5 毫米垫圈	厚度-5 毫米 外径-10 毫米 内径-6 毫米	12	1	12
6 毫米 x10 毫米 x20 毫米垫圈	厚度-20 毫米 外径-10 毫米 内径-6 毫米	6	1	6
电机	电压-12 伏 长度-127.5 毫米 齿轮比-61: 1 轴直径-6mmD 轴直径-37 毫米 停滞扭矩-65cm/min (902 盎司英寸) 转速-100 编码器-高分辨率霍尔效果, 12ppr 重量-0.33 公斤 电源线-PP45、45cm、14AWG 编码器电缆-45cm, 22AWG	1	4	4
伺服舵机	齿轮样板-25T (5.9mm) 尺寸-40 毫米 x20.1 毫米 x38.3 毫米重量-65g 最大速度-62RPM6V 失速扭矩-20kg. cm6V 电压-6-7.4V 电缆-22AWG, 75cm	1	4	4
伺服舵机电源模块	内置直流-直流转换器过流关机 ESD 保护 标称输入电压-12V 工作电压范围-6.0V 通道数-8 所有通道的最大电流组合-10A 总连续功率-60W 厚度-16 毫米	1	1	1

	宽度-45 毫米长度-70 毫米			
伺服控制器	电压-6V 编程设置模式-标准/连续/角	1	1	1
母端电池座	电压-6V 开/关电源开关 TJC8 连接器	1	1	1
Omni 轮	直径-100 毫米（4 英寸） 轴向宽度-16mm 轮毂-6 毫米 板数-2 滚轮数量-18 车身材料-尼龙 辊材料-橡胶 滚轮直径-19mm 净重-275g 负载容量-20kg	1	4	4
VMX 机器人控制器	高度集成、支持 WiFi、多核 Linux 计算平台与大量的 USB 与 IO 扩展； 32 位 ARM 微控制器，包括更多的 I/O 接口和数字通信引擎； 内置增强型 9 轴惯性运动/磁传感器； 支持 I2C, UART 和 SPI 通讯； 强大的软件，提供丰富的数据库和工具，用于开发机器人的 c++、Java 编程语言； 提供 USB2.0, USB3.0 接口； 不需要软件许可； CAN 总线，用于设备之间的高速、实时通信；	1	1	1
泰坦驱动器	4 个硬件编码器端口-每个电机一个每个电机有 2 个限位开关端口 保险丝盒，用于设置手动电流限制 2x 电源扩展端口，为其他 12VDC 设备供电，即：VMX 机器人控制器 伺服电源模块内置 LED 控制器 6A LED 电源 i2c 通信端口以控制 LED 控制器 USB 端口为 USB-C	1	1	1
超声波距离传感器	范围-2 厘米-300 厘米 引脚-4 个	1	2	2
控制器与驱动器线材	4 条-JST-GH 电缆 1 根-电池适配器电缆 1 根-电源线电缆 4 个-JST-GH 到 AMP 分接板	1	1	1
激光雷达	通讯接口:串行和 I2C (3.3V)、微型 USB 电源电压:4.5V-5.5V 电源电流:300mA 尺寸:≥53mm×44mm×37mm	1	1	1
3d 相机	深度分辨率帧率-1024×768@10FPS640×480@30FPS 范围: 0.3-2.5 米	1	1	1

	尺寸：89.82mm×25.10mm×25.10mm			
红外距离传感器	具有 2 个红外线发射器和接收器； 电源接头-3 路 工作电压-5V	1	2	2
短杠杆限位开关	高精度 高抗冲击性 抗冲击能力 Max-1000/s2 最高温度-T105. C 导管设计，便于布线 3 针最大电流-16A 最大电压-250V 尺寸-14.3×15.1 毫米 保护级别-IP40 开关功能-开-（关），关-（开） 机械寿命-10,000,000 开/关 电气寿命-超过 100,000 次开/关	4	1	4
电源控制面板	指示灯-2 个（红色/绿色） 电源开关-1 个 紧急停止按钮-1 个 触发按钮-3 个	1	1	1
12V3,000mAh 电池	长度-115 毫米 厚度-45 毫米 宽度-50 毫米 重量-579 克 保险丝-20A	1	2	2
电池充电器	输入电压-AC100-240V 输出电压-7.2V-12V 充电电流-0.9A/1.8A 适用电池类型-镍氢/镍镉 工作温度-0 度-40 度	1	1	1
电源延长线缆	长度-45 厘米 规格-14AWG	1	2	2
2.5mm 六角球端螺丝刀	规格-2.5 毫米	1	1	1
公制扳手 9 件套	包含-1.5 毫米、2 毫米、2.5 毫米、3 毫米、4 毫米、5 毫米、6 毫米、8 毫米、10 毫米 9 件	1	1	1
5.5 毫米组合扳手	尺寸-5.5 毫米	1	1	1
150 毫米扎带	长度-150 毫米	100	1	100

附件 2 竞赛移动机器人明细

集环境感知、路径规划、动作控制等多功能于一体的综合系统，作为第三届中华人民共和国技能大赛移动机器人项目参赛训练使用。

1. ★机器人参考尺寸：长×宽×高，不大于 600mm×600mm×600mm。【投标文件中需要提供产品尺寸图】

2. 机器人可实现水果的识别和抓放。

3. 目标管理系统具备识别不同标识、抓取指定工件等任务。

4. 主控制器：

- 1) 支持 C++、Java、ROS、Python、Labview 编程。
- 2) 连接方式：Wifi (802.11b, g, n)、千兆以太网。
- 3) 通讯接口：USB、I2C、SPI、CAN (2.0b)、UART。
- 4) USB 连接器：USB Micro-B。
- 5) 模拟输入输出分辨率：12bit。
- 6) 模拟通道数：≥4。
- 7) 数字通道数：≥30。
- 8) 保护功能：欠压管理、输出电流限制。
- 9) 电源输入：6-16VDC。
- 10) 电源输出：DC5V、DC3.3V。
- 11) 内置 WIFI、蓝牙、navX-IMU。
- 12) 可用于机器人控制系统或视觉/运动处理器。

5. 驱动控制器

- 1) 内置熔断器的 4 通道电机控制器（适用于直流电机，最高通过电流 20A）；
- 2) 保险丝盒设置手动电流限制；
- 3) ≥4 个编码器接口，每个电机一个；
- 4) CAN 总线，用于设备之间的高速、实时通信；
- 5) 内置 LED 控制器；
- 6) ≥2 个电源扩展端口，可为其他 12VDC 设备供电；
- 7) 数量：1 个；

6. 移动管理系统

1) 底盘

- ① 材料：6061-T6 铝；
- ② ★底盘参考尺寸（包括车轮）：长×宽×高，不大于 510mm×378mm×138mm；

【投标文件中需要提供产品尺寸图】

- ③ 形状：长方形；
- ④ 类型：二驱链条传动；

2) 车轮

- ① 类型：橡胶胎轮；
- ② 数量：4 个；
- ③ 直径：≥125mm；
- ④ 轧辊材料：橡胶；
- ⑤ 负载能力：≥20kg。

3) 电机

- ① 电压：12 伏
- ② 长度：≥127.5 毫米
- ③ 齿轮比：61：1
- ④ 轴直径：6mmD 轴
- ⑤ 直径：≥37 毫米
- ⑥ 停滞扭矩：65cm/min（902 盎司英寸）
- ⑦ 转速：100rpm
- ⑧ 编码器：高分辨率霍尔效果，12ppr，每轴旋转总计数≥732
- ⑨ 重量：≥0.33 公斤
- ⑩ 电源线：PP45、45cm、14AWG
- 11 编码器电缆：≥45cm，22AWG
- 12 电机数量：不低于 2 个

7. 目标管理系统

1) ★投标人需要为该设备设计的专用夹具，需有效的抓取目标物体；【需提供相关材料证明】

2) ★确保机器人夹具闭合可以抓取目标物体，夹具闭合后最小内径≈2mm，夹具张开后最大内径≈220mm，精度为+2mm，投标人应在投标文件中提供相关设备的工程尺寸图；

3) 为确保机器人能够将目标物体放置指定位置，X 轴伸缩臂需采用宽度为 24mm 滑轨的安装方式，伸缩范围：0mm~180mm 之间。两段升降联合驱动，升降高度不低于 700mm。末端夹具俯仰角度范围：0° -90° 之间，整个目标管理系统旋转角度范围：0° -270° 之间；（提供功能截图）

4) 机器人夹具使用 1 个舵机控制，可单次抓取 1 个水果或果篮，采用“俯仰”方式放置和取出目标物体；（提供功能截图）

5) 机器人目标管理系统一次搬运三个果篮，果篮需被左右夹具从两侧夹起，确保机器人搬运过程中不会掉落；（提供功能截图）

6) 需要为该设备设计的专用收纳存储组件，该组件可一次携带 3 个同形状的果篮，3 个果篮需放置在机器人体的同一平面上；（提供功能截图）

7) 目标管理系统升降电机

- ① 电压：12 伏
- ② 长度：≥127.5 毫米
- ③ 齿轮比 61：1
- ④ 轴直径：≥6mmD 轴
- ⑤ 直径：≥37毫米
- ⑥ 停滞扭矩：65cm/min（902盎司英寸）
- ⑦ 转速：100rpm
- ⑧ 编码器：高分辨率霍尔效果，12ppr，每轴旋转总计数≥732
- ⑨ 重量：≥0.33公斤
- ⑩ 电源线：PP45、45cm、14AWG
- 11 编码器电缆：≥45cm，22AWG
- 12 使用数量：不低于2个

8)目标管理系统多模式智能舵机

- ① 齿轮样板：25T（5.9mm）
- ② 尺寸：40 毫米×20.1 毫米×38.3 毫米
- ③ 重量：≥65g
- ④ 电压：6-7.4V
- ⑤ 电缆：22AWG，≥75cm
- ⑥ 用数量：不低于 4 个

8. 电气系统

1)超声波传感器

- ① 数量：不低于 2 个；
- ② 供电电压：DC5V；
- ③ 工作电流：≤2mA；
- ④ 作用范围：3cm-450cm；
- ⑤ 参考尺寸：48mm×24mm×16mm；
- ⑥ 接口数量：不低于 4 针；
- ⑦ 配备超声波传感器支架便于固定。

2)红外测距传感器

- ① 数量：不低于 2 个；
- ② 供电电压：DC5V；
- ③ 工作电流：30mA；
- ④ 作用范围：10-80cm；
- ⑤ 参考尺寸：45mm×19mm×14mm；
- ⑥ 配备红外传感器安装支架便于固定。

3)限位开关

- ① 高精度
- ② 高抗冲击性

- ③ 抗冲击能力 Max: 1000/s2
- ④ 最高温度: 105℃
- ⑤ 导管设计, 便于布线 3 针
- ⑥ 最大电流: 16A
- ⑦ 最大电压: 250V
- ⑧ 尺寸: 不高于 14.3mm×15.1mm
- ⑨ 保护级别: IP40
- ⑩ 开关功能: 开- (关), 关- (开)
- 11 机械寿命: 10,000,000 开/关
- 12 电气寿命: 100,000 次开/关

4) 3D 相机

- ① 深度分辨率帧率-1024×768@10FPS640×480@30FPS
- ② 范围: 0.2-2.5 米
- ③ 尺寸: 89.82mm×25.10mm×25.10mm
- ④ 电池
- ⑤ 长度: ≥115 毫米
- ⑥ 厚度: ≥45 毫米
- ⑦ 宽度: ≥50 毫米
- ⑧ 重量: ≥579 克
- ⑨ 保险丝: 20A

5) 充电器

- ① 输入电压: AC100-240V
- ② 输出电压: 7.2V-12V
- ③ 充电电流: 0.9A/1.8A
- ④ 适用电池类型: 镍氢/镍镉
- ⑤ 工作温度: 0 度-40 度

6) 循迹传感器

- ① 工作电压: 5V
- ② 工作电流: 70mA
- ③ 最佳使用距离: 3 毫米

7) 电源控制面板

- ① 指示灯: 2 个 (红色/绿色)
- ② 电源开关: 1 个
- ③ 紧急停止按钮: 1 个
- ④ 触发按钮: 3 个

8) 伺服舵机电源模块

- ① 内置直流:直流转换器
- ② 过流关机
- ③ ESD 保护
- ④ 标称输入电压:12V
- ⑤ 工作电压范围:6.0V
- ⑥ 通道数:≥8
- ⑦ 所有通道的最大电流组合:10A
- ⑧ 厚度:≥16 毫米
- ⑨ 宽度:≥45 毫米
- ⑩ 长度:≥70 毫米

9) 激光雷达

- ① 通讯接口:串行和 I2C (3.3V)、微型 USB
- ② 电源电压:4.5V-5.5V
- ③ 电源电流:300mA
- ④ 尺寸:≥53mm×44mm×37mm

9. 机器人辅助训练模块

1) ★无线模块标准: 2.4GHz, 不低于 5 个前置红外传感器, 传感器中心距为≥25mm, 不低于 2 个后置红外传感器, 传感器中心距为≥60mm, 不低于 2 个底部红外传感器, 传感器中心距为≥23mm; 【提供相关设备的任意 3 种无线模块位置尺寸截图】

2) ★有 6 种运动模式, (跟随模式、躲避模式、探索模式、循迹模式、指令模式、寻声模式); 【提供相关设备的任意 5 张功能截图】

3) ★配置部件有: 不低于 1 个三轴陀螺仪、不低于 39 个 LED 可变色指示灯、1 个三轴陀螺仪、不低于 1 个温度传感器、不低于 1 个麦克风、不低于 1 个红外遥控接收头、不低于 1 个 WIFI 模块、不低于 2 个直流电机; 【提供相关设备的任意 5 张功能模块截图】

4) ★使用 AsebaStudio 软件编程, 包含可视化编程、模块化编程以及高级语言三种编程模式。

10. 机器人数据采集软件

机器人数据采集软件采用 C#语言进行开发设计, 支持各种不同品牌的机器人数据采集, 并将这些数据统一转换为 OPCUA 通用协议, 可保证数据传输的安全性。软件可实时采集机器人 IO 信号、关节坐标等数据。为 MES 系统、数字孪生软件、数据可视化看板等第三方软件或系统提供机器人实时运行数据。软件界面简洁美观、易学易用, 运行稳定, 已广泛应用于多个项目中。可为数据可视化看板、MES 数据提供准确可靠的实时数据, 亦可为预测性维护系统提供实时可靠的设备状态数据。软件具备高可扩展性, 可根据其他机器人厂商提供的接口实现快速集成。

软件功能:

★1) 支持 ABB、法奥、fanuc (多个不同版本) 等不同品牌机器人的数据采集; (提供功能截图)

2) 软件支持开机启动, 可支持后台自动运行, 可快速在界面切换不同品牌不同型号的机器人设备;

★3) 机器人数据采集周期在 10~100ms 以内, 可为三方软件提供可靠的机器人实时数据。软件运行时, 可实时显示当前数据采集周期, 可分析出最长和最短采集时间; (提供功能截图)

4) 软件可设置将数据发送至同一台计算机的单个网卡和多个网卡, 可显示当前绑定网卡的 IP 地址和当前使用的端口号, 利用 OPCUA 协议实现机器人数据分发和共享;

★5) 软件界面可实时显示当前连接机器人的 IO 列表和当前信号状态, 当前 OPCUA 服务打开状态, 以及机器人的当前连接状态和实时关节坐标;

6) 软件可设置参数, 自动对机器人进行 3 轴坐标的转换, 保持与实际位置情况一致; (提供功能截图)

7) 软件可将用户设计的采集对象、软件使用端口、监控 IP、连接的机器人型号等参数进行保存, 下次打开可自动进行还原用户配置信息进行工作。

★8) 软件采用序列号或加密狗授权, 支持对每台电脑进行单独授权。(提供功能截图)

11. 离线编程仿真软件

软件应具有丰富的工业机器人模型库以及工业机器人应用仿真案例, 可以根据项目需求, 快速构建机器人应用工作站虚拟场景, 进行工作站布局规划、机器人及周边设备选型、机器人应用仿真、节拍测算、工艺分析、方案验证、方案优化改进和方案展示等工作, 且可以生成机器人离线程序, 指导现场工程师进行机器人程序的编程及调试。

1) 正版软件, 独家授权, 免费升级, 可提供持续的中文技术支持服务; 提供承诺书

2) 软件配套教学实训所需的具有自主知识产权的课程教材, 国家级出版社出版;

3) 仿真系统支持 ABB、KUKA、FANUC、安川、史陶比尔、UR 等多种机器人, 提供 250 种以上的各品牌机器人模型;

★4) 具有离线编程功能, 能够直接生成包括但不限于 ABB、KUKA、FANUC、安川、史陶比尔、UR 等 30 种品牌机器人的代码; (提供功能截图)

5) 支持关节型机器人、Delta、SCARA、直角坐标等不同构型机器人, 提供截图证明;

6) 支持多种格式的三维 CAD 模型, 可导入扩展名为 step、igs、stl 等格式;

7) 有可以根据机器人 D-H 参数, 创建 6 轴、7 轴串联机器人模型的功能;

8) 支持工件校准功能, 能够根据真实情况与理论模型的参数误差自动调整轨迹参数;

★9) 轨迹生成可基于 CAD 数据, 简化轨迹生成过程, 提高精度, 可利用实体模型、曲面或曲线直接生成运动轨迹; (提供功能截图)

★10) 包含丰富的轨迹调整优化工具包, 如碰撞检查、工业机器人可达性、姿态奇异点、轴超限、节拍估算、轨迹自动调整优化等功能, 提供截图证明; (提供功能截图)

11) 包含丰富的工艺应用工具包, 必须包含但不限于打磨、喷涂、铣削、焊接等。可以自由设计定义工具及其坐标信息, 实际工件与模型工件的坐标校准确保轨迹精度, 码垛工艺包模拟真实物料抓取摆放过程, 支持 APTSource 和 NC 格式 G 代码的导入并自动转化为工业机器人运动轨迹等功能, 提供截图证明;

12) 提供工业机器人虚拟教学模块,如虚拟示教器、机器人部件装配、自动生成仿真运动视频。可以生成基于 html 播放的视频和基于 pdf 的 3 维可操作文件;

★13) 提供强大的 PythonAPI 功能支持,集成所有离线编程软件的离线编程功能,并允许开展大量机器人机构的自动化应用。可进行仿真和应用于程序机器人取放物体和应用于复杂的多机器人同步运动等;

14) 支持机器人精度标定功能,可以支持激光跟踪仪标定和立体相机标定;

15) 支持多机器人同步运动仿真,至少能够实现 3 个机器人的同步运动;

16) 具有机器人外部轴运动,能够实现 7、8 轴的离线编程功能;

17) 具有整个工厂自动化生产线仿真功能,可包含码垛机、3 种以上类型机器人、流水线等;

18) 支持基于 Python、C#等高级语言的 API 的扩展编程;

19) 具有 ABB、KUKA、FANUC、安川等机器人品牌的虚拟示教器示教功能,能够通过虚拟示教器实现对机器人的手动操作以及程序代码的编辑和运行;

(1) 手动操作中包含机器人的关节坐标系、线性坐标系、以及工具坐标系下的手动控制运动;

(2) 机器人数据虚拟示教器上的实时显示;

(3) 虚拟示教器上能够完全按照真实示教器操作方式进行程序的插入、编辑、修改以及程序文件的保存和打开;

(4) 虚拟示教器程序的再现执行,驱动机器人按照程序运动。

★20) 集成无动力关节臂示教功能;(提供功能截图)

(1) 具有 485 通讯和 TCP/IP 通讯两种接口形式,能够采集无动力关节臂示教轨迹;

(2) 能够生成包括但不限于 ABB、KUKA、FANUC、安川、史陶比尔、UR 等多种品牌机器人的代码的功能;

21) 离线编程仿真软件配套教学资源

★21.1) 教材

软件配套教材至少包含但不限于以下内容:

(1) 工业机器人虚拟仿真软件(含软件简介、软件下载及安装、软件许可证申请及安装);

(2) 软件基础操作(含学习目标、软件界面及软件语言设置、软件视图操作及快捷键操作、命令栏按键及其功能、大型工作站显示设置);

(3) 机器人虚拟仿真工作站构建(含学习目标、工作站对象的导入及布局、创建工具模型及修改工具坐标系、创建工作件坐标系及目标点)、软件常用机构创建(含学习目标、创建机器人模型、创建变位机模型);

(4) 基于 Program 的机器人仿真编程(含学习目标、编程方式、机器人仿真编程指令、机器人仿真编程应用案例、仿真程序运行及相关操作);

(5) 工业机器人复杂搬运仿真案例(含学习目标、任务描述、知识储备、构建机器人复杂搬运工作站、机器人复杂搬运仿真编程);

(6) 工业机器人传送带码垛仿真案例(含学习目标、任务描述、知识储备、构建机器人传送带码垛工作站、机器人传送带码垛仿真编程);

(7) 工业机器人焊接仿真案例(含学习目标、任务描述、知识储备、构建机器人焊接工作站、机器人焊接仿真编程)内容。

21.2) 网络教学资源

软件需要具备网络教学资源,网络教学资源版权归属软件生产企业,网络资源包含软件基础入门课程、软件高手进阶课程,课程资源由教学 PPT、视频组成。

21.3) 软件基础课程

课程内容包括软件设置与基础操作、示教编程方法及案例、离线编程方法及案例、可达性检测及碰撞检测、构建机器人搬运工作站、构建机器人焊接工作站、机器人焊接应用仿真等。

21.4) 软件进阶课程

课程内容包括 Python 基础知识、软件仿真程序、Python 案例、软件创建机构、创建机器人机构。

12. 教学资源管理平台

教学资源管理平台课程体系聚焦工业机器人技术、数字孪生、智能视觉系统、边缘计算等前沿领域，构建了从基础入门到高阶应用的完整知识链条，能精准匹配不同专业各个阶段的教学需求。教学内容采用“理论+实操”双轨呈现模式，通过高清视频直观展示技术原理与实际操作流程，帮助学员在掌握核心概念的同时，同步提升实践能力，实现理论认知与实操技能的协同进阶。

具备如下功能：

(1) 平台采用 B/S 架构设计与云端部署方案，支持市场主流浏览器，用户无需安装即可直接使用。技术方面，以 MySQL 作为关系型数据库存储业务数据，通过 Nginx 轻量部署保障应用快速搭建，借助 Redis 缓存提升系统性能与扩展性。分层技术设计实现了高效数据处理、快速响应及灵活扩展，可支撑稳定的高并发访问，满足线上教学场景的技术需求；

(2) 平台支持 PC 端和移动端，UI 针对手机端进行了适配，可在 PC 及手机端浏览器中流畅使用。同时，提供用户名+密码、手机号+密码及微信扫码三种登录方式。登录后，用户可通过平台消息模块查看平台公告及用户私信；（提供功能截图）

(3) 平台门户包含首页、X 证书、教师培训、技能提升、最新上架等板块。用户在首页可查看平台所有教学资源（含已购买及免费内容），并能筛选查看最新、最热及推荐的系统资源；也可选择心仪教师，查看并学习其课程；

(4) 用户可在“我的学习后台系统”，用户可查看“我的课程”（含学习中、已学完和收藏课程）、“我的班级”、“我的问答”（含课程问答和班级问答）、“我的话题”（含课程话题和班级话题）、“我的笔记”“我的小组”等模块；

(5) 用户打开课程后，可浏览图文介绍、课程目录、个人笔记及评价；通过课程动态栏查看授课教师信息、课程资源统计（如 PPT 等）、最新学员学习记录等内容；

(6) 用户选择对应云平台视频后，可在网页端通过播放器观看教学视频。播放器支持全屏模式与护眼模式（开启后可保护学员视力），用户可根据网络情况切换超清、高清、标清等不同清晰度，系统也能依据当前网络自动选择；观看过程中可通过进度条拖动控制播放，支持倍速播放、10 秒回看，满足学习管控、快速复习等需求；

(7) 平台在不同课程中显示用户当前学习进度和时长，支持在线浏览 PPT 课件；用户观看视频时可在线提问并分享笔记；

(8) 平台提供丰富教学资源，课程体系涵盖工业机器人技术、数字孪生、智能视觉系统、边缘计算等前沿领域，视频附带 PPT 课件等配套资源（资源需要根据用户购买设备，按需开通）；（提供功能截图）

(9) 平台通过云端为用户开通账号并授权对应课程资源的形式，为用户提供在线视频课程服务，一次授权后用户可永久免费使用。

13. 配套机器人实训场地

配备竞赛地形的内部场地板、台阶以及草地等地形构成元素，满足世赛，国赛要求，能搭建不同类型的地形；

名称	参数	单位	数量
场地底板	1000mm*2000mm*19mm 白板	块	8
外框板材（长）	2019mm*319mm*19mm 白板	块	4
外框板材（短）	2000mm*319mm*19mm 白板	块	4
台阶侧边	300mm*600mm*57mm 白板	块	2
台阶	600mm*600mm*57mm 白板	块	2
二级小台阶	600mm*76mm*38mm 白板	块	4
墨绿色葡萄悬挂板	600mm*300mm*19mm 绿板	块	20
果篮放置台（黄）	顶部黄板： 300mm*300mm*19mm 支撑黄板： 直角边 300mm*直角边 150mm*斜 边 335mm，厚度 19mm	个	3
果篮放置台（红）	顶部红板： 300mm*300mm*19mm 支撑红板： 直角边 300mm*直角边 150mm*斜 边 335mm，厚度 19mm	个	3
挂片	高 2cmL 挂片	个	8
沉头自攻螺丝	M4*12[100 粒] 蓝锌	个	10
黄苹果	3D 打印材质	个	8
绿苹果	3D 打印材质	个	8
红苹果	3D 打印材质	个	8
紫苹果	3D 打印材质	个	8
定制苹果树	高 364mm*宽 366mm	棵	4
高底板	长 600mm*宽 600mm*高 9mm	块	4
仿真草皮	长 600mm*宽 600mm*高 20mm	块	20
仿真葡萄	黄绿紫三色各 8 个	套	1
仿真水果	10 种不同类型的水果	套	1

14. 配套培训服务

- 1) 需培养师生掌握移动机器人基础操作、编程开发、系统维护及场景应用的核心能力；
- 2) 需建立线上线下协同、快速响应的技术服务机制，保障设备高效运行与持续优化；
- 3) 培训计划需要按照不同层次的师生进行培训，培训应包含以下培训内容，在培训前需要准备找培训课件，课件需要与培训内容一致，以便师生可以预习及复习：

基础强化期培训计划

项目	内容
----	----

Ubuntu 基础	系统安装与部分工具使用；
	各种包管理工具使用；
	系统源更换与选择；
	系统网络配置；
	系统操作命令行关键指令；
	远程系统连接与操作应用；
	系统故障分析及日志收集处理；
	文件权限管理；
	终端文件管理与修改；
	文件系统管理与应用；
Python 基础	IDE 开发环境配置；
	依赖包安装与应用；
	Python 常用关键字；
	Python 编程规范；
	Python 程序结构与框架；
	python 类应用；
	程序执行与调试；
	终端调试与 IDE 调试；
	捕获异常；
	异常处理；
★ROS 基础	ROS 安装与配置；
	ROS 依赖包安装与配置；
	ROS 工作空间概念；
	ROS 功能包；
	功能包编译；
	自定义消息功能包；
	工作空间环境变量；
	节点基础知识；
	节点相关指令；
	节点启动与配置；
	服务基础知识；
	服务相关指令；
	话题基础知识；
	话题相关指令；
	launch 启动脚本等...
	RQT 数据查看；
	RQT 调测；

★YOLO 基础	完成系统环境搭建配置；
	采集训练样本数据集；
	完成 PT-MNN 模型转换；
	部署 MNN 模型至终端；

专项突破期集训计划

项目	内容
Ubuntu 基础	系统安装与部分工具使用；
	各种包管理工具使用；
	系统源更换与选择；
	系统网络配置；
	系统操作命令行关键指令；
	远程系统连接与操作应用；
	系统故障分析及日志收集处理；
	文件权限管理；
	终端文件管理与修改；
	文件系统管理与应用；
Python 基础	IDE 开发环境配置；
	依赖包安装与应用；
	Python 常用关键字；
	Python 编程规范；
	Python 程序结构与框架；
	python 类应用；
	程序执行与调试；
	终端调试与 IDE 调试；
	捕获异常；
	异常处理；
★ROS 基础	ROS 安装与配置；
	ROS 依赖包安装与配置；
	ROS 工作空间概念；
	ROS 功能包；
	功能包编译；
	自定义消息功能包；
	工作空间环境变量；
	节点基础知识；
	节点相关指令；
	节点启动与配置；

	服务基础知识；
	服务相关指令；
	话题基础知识；
	话题相关指令；
	launch 启动脚本等...
	RQT 数据查看；
	RQT 调测；
★YOLO 基础	完成系统环境搭建配置；
	采集训练样本数据集；
	完成 PT-MNN 模型转换；
	部署 MNN 模型至终端；

附件 3 移动机器人竞赛耗材明细

名称	规格	数量	单位
泰坦驱动器	4 个硬件编码器端口 - 每个电机一个 每个电机有 2 个限位开关端口 保险丝盒, 用于设置手动电流限制 2x 电源扩展端口, 为其他 12VDC 设备供电, 即: VMX 机器人控制器 伺服电源模块 内置 LED 控制器 6A LED 电源 i2c 通信端口以控制 LED 控制器 USB 端口为 USB-C	1	个
红外距离传感器	具有 2 个红外线发射器和接收器; 电源接头 - 3 路 工作电压 - 5V	2	个
12V 3,000 mAh 电池	长度 - 115 毫米 厚度 - 45 毫米 宽度 - 50 毫米 重量 - 579 克 保险丝 - 20A	1	个
伺服舵机舵盘	厚度 - 7.5 毫米 直径 - 29 毫米	6	个
3d 相机	深度分辨率帧率 -1024×768@10FPS 640×480@30FPS 范围: 0.3-2.5 米 尺寸: 89.82mm×25.10mm×25.10mm	1	个
6 毫米轴毂	厚度 - 8 毫米 直径 - 22.63 毫米	2	个
复合机墨粉	原装正品硒鼓 碳粉 墨粉 原装粉盒	1	套