



政府采购合同

甲方：南阳理工学院

乙方：北京华航唯实机器人科技股份有限公司

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》的规定，按照招标编号：南阳政采询价-2025-14 南阳理工学院智能生产线实验室升级改造项目公开招标的中标通知书、招标文件、投标方投标文件的要求，经甲、乙双方协商，本着平等自愿、诚实信用的原则，签订本合同。

一、供货产品的名称、商标、型号、制造厂商、数量、金额、交货时间

- 1、合同总价：RMB119.6 万元整（壹佰壹拾玖万陆仟元整）。
- 2、设备的清单及具体要求详见附件（乙方投标文件投标报价一览表）。
- 3、交货时间：为本合同签订之日起 60 日内。
- 4、合同总价为包含设备硬件、预装软件、运输、保险、安装调试、售后服务、培训等一切费用在内的南阳市范围内规定的地点交货价，该价在合同履行期间固定不变。

二、货物产地及标准

- 1、货物为制造商全新的(原装)产品(含零部件、配件、随机工具等)，表面无划伤、无碰撞，无任何缺陷。

2、标准

本合同所指的货物应符合招标文件要求、乙方投标产品所列出的配置、技术参数及各项要求，同时应符合中华人民共和国国家质量及国家安全环保标准。

- 3、进口产品必须具备原产地证明和商检部门的检验证明及合法进货渠道证明。

- 4、国内制造的产品必须具备出厂合格证。

- 5、乙方应将所供货物的用户手册、保修手册、有关资料及配件、备品备件、随机工具等交付给甲方，甲方须知的重要资料应附有中文说明。

三、交货方式和交货地点

货物由乙方送货上门，交货地点为甲方指定的地点。





四、包装

乙方交付的货物应为制造商原厂包装，包装箱号与设备出厂批号一致。

五、安装与调试

乙方必须负责将设备安装并调试至甲方认可的最佳状态，甲方不承担设备安装、调试费用。

六、验收方式、质量保证期及售后服务要求

1、验收时，乙方须提供合同约定产品中甲方指定产品的质量检测报告，质量检测报告应由地市级及以上国家质量技术监督部门出具。

2、甲乙双方以本合同约定的产品技术参数、配置为标准进行验收，验收合格后由甲方签署验收证明文件。

3、质量保证期起始时间是：验收合格后甲方签署验收证明文件日期。

4、货物质量保证期和免费维修期根据乙方在投标文件中的承诺和原装产品生产厂家的保质期承诺，质保期为3年。质量保证期和免费维修期内，乙方对所供货无条件包修、包换、包退。

5、质量保证期内，整机或零部件非人为因素不能使用而更换部分的质量保证期和免费维修期相应延长。

6、乙方负责向甲方提供现场操作及维修保养方面的培训。

七、付款方式

甲方验收合同约定的货物合格后，按照南阳理工学院财务处要求，由乙方提供形式发票或完整的发票等，甲方在验收合格且具备付款条件之日起5个工作日内向乙方支付合同价的100%。

八、违约责任

1、乙方不能按本合同规定的交货时间交付货物，或在合同规定的交货时间内乙方交付的货物（包括安装、调试）达不到验收标准的，乙方须向采购单位支付本合同总价10%的违约金，甲方可向南阳市人民政府采购管理部门投诉。

2、乙方不能按本合同规定的交货时间交付货物，或在合同规定的交货时间内乙方交付的货物（包括安装、调试）达不到验收标准的，除乙方按照第八条第1款交纳违约金外，从逾期之日起乙方需另外每日按本合同总价2%的数额向采购单位支付违约金；逾期十五日以上的，甲方有权终止合同，由此造成的甲方经济损失由乙方承担，甲方可向南阳市人民政府采购管理部门投诉。



3、验收时，甲方如发现乙方交付的产品品种、型号、规格、质量一项或多项不符合合同约定的产品技术参数、配置等，除乙方按照第八条第1款及第2款交纳违约金外，乙方已交付的货物由甲方存留，直至在规定的时间内交付合同约定的产品，并达到验收标准；规定的时间到后，乙方交付的货物仍未达到合同约定的，甲方终止合同。

4、乙方不按其售后服务承诺响应甲方的服务请求的，乙方须向甲方支付合同总价10%的违约金。

5、甲方不按合同规定接收货物，或无正当理由不按政府采购办的要求办理结算手续的，甲方须向乙方支付本合同总价10%的违约金，同时乙方可向南阳市人民政府采购管理部门投诉。

九、提出异议的时间和办法

1、甲方在验收中如发现货物的品种、型号、规格、质量不符合约定的，应在妥善保管货物的同时，合理期间向乙方提出书面异议。

2、乙方在接到甲方书面异议后，应在24小时内作出处理并予以书面说明；否则，即视为乙方默认了甲方提出的异议。

3、甲方因违章操作、保管保养不善等自身因素造成质量问题的，不得提出异议。

十、不可抗力

任何一方由于不可抗力原因无法履行合同时，应在不可抗力事件结束后1日内向对方通报，以减轻可能给对方造成的损失；在取得有关机构的不可抗力证明或双方谅解确认后，允许延期履行或修订合同，并视情况免于承担部分或全部的违约责任。

十一、争议的解决

1、合同履行过程中发生的任何争议，双方协商解决，如协商不能达成一致，向南阳市有管辖权的人民法院起诉。

2、因货物质量问题发生的争议，统一由南阳市质量技术监督局鉴定，其鉴定为最终鉴定。货物符合质量技术标准的，鉴定费由甲方承担；货物不符合质量技术标准的，鉴定费由乙方承担。

十二、其它

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。



合同附件包括:招标编号:南阳政采询价-2025-14 南阳理工学院智能生产线实验室升级改造项目的招标文件、乙方投标文件及招标过程中形成的其他文件。

2、本合同经甲乙双方代表或授权代理人签字盖章之日起生效。

3、本合同一式六份:甲方持有四份,乙方持有两份,均具有同等法律效力

。



甲方：(公章)

授权代理人：

日期：2025.11.26

地址：河南省南阳市长江路 80 号

电话：0377-62075392

传真：

甲方开户行：南阳市农行理工学院支行

甲方账号：1670 5601 0400 00013

甲方账号名称：南阳理工学院

甲方统一社会信用代码：12411300419037443Q

乙方：(公章)

法定代表人(授权代理人)：

日期：2025.11.26

地址：北京市海淀区海青大厦 A 座 8

层

乙方手机：010-89755166

传真：

乙方开户行：招商银行股份有限公司

北京大运村支行

乙方账号：110909323410401

乙方账号名称：北京华航唯实机器人

科技股份有限公司

乙方统一社会信用代码：

911101080717206466

企业规模：微企业 小企业 ☒ 中型企业 大型企业 (请在相对应选项划 ☒)

供应商拥有者性别：男 ☒ 女 (请在相对应选项划 ☒)

所投产品(核心产品或主要产品)制造商名称：北京华航唯实机器人科技股份有限公司

制造商所在城市名称：北京市海淀区

制造商企业规模：微企业 小企业 ☒ 中型企业 大型企业 (请在相对应选项划 ☒)



附件:

序号	设备名称	品牌型号	规格、技术指标	生产厂家	单位	数量	单价	小计(元)	交货安装时间
1	仓储单元	华航唯实、定制	1、涡轮增压器装配物料 1 套 2、新增装配体套件 1 套 3、周转托盘 20 个 4、工业 UHFRFID 读写器 1 个 5、工业 UHFRFID 电子标签(托盘用) 20 个 6、仓储单元电气控制系统 1 套	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	套	1	85000.00	85000.00	60 日内供货、安装调试完毕
2	车床加工单元	华航唯实、定制	7、机床/机器人/导轨/AGV 联调 1 个 8、机器人末端快速换装系统 1 套 9、机器人末端执行器 1 套 10、AGV 与工业机器人对接单元 1 套 11、车床加工单元电气控制系统 1 套	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	套	1	73000.00	73000.00	60 日内供货、安装调试完毕
3	装配单元	华航唯实、定制	12、装配单元一系统方案与联调 1 个 13、工位一(涡轮增压器装配单元) 1 套 14、工位二(新增套件装配单元) 1 套 15、附属传感器与气动元件包 4 套 16、AGV 与传送带对接单元 1 套 17、装配单元电气控制系统 1 套	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	套	1	15900.00	159000.00	60 日内供货、安装调试完毕
4	智能输送单元	华航唯实、定制	18、AGV 自动导引运输车 1 个 19、AGV 调度系统与部署工具包 1 套	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	套	1	12500.00	125000.00	60 日内供货、安装调试完毕
5	中央控制单元	华航唯实、定制	20、中央看板信息显示大屏 2 个 21、总柜控制单元 1 套 22、服务器单元 1 套 23、管控一体化 MES 系统 1 套 24、工业物联网平台 1 套 25、智能产线设计与虚拟调试软件 1 套 26、工业机器人编程软件 1 套	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	套	1	31800.00	318000.00	60 日内供货、安装调试完毕
6	协同生产实践区	华航唯实、定制	27、虚拟仿真工作站 20 个 28、教师教学工位 1 个 29、产线数字孪生资源建设 1 套 30、教学大屏 1 个	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	套	1	32100.00	321000.00	60 日内供货、安装调试完毕
7	资源及辅助建设	华航唯实、定制	31、内涵建设 1 套 32、设备拆迁及布线调试 1 套 33、配套建材 1 套 34、安全防护栏 1 套	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	套	1	11500.00	115000.00	60 日内供货、安装调试完毕
报价金额合计(大写): 人民币壹佰壹拾玖万陆仟圆整									

设备参数

序号	设备名称	规格、技术指标
1	仓储单元	1、涡轮增压器装配物料 1 套 1.功能与应用场景 用途: 用于教学/演示/调试的涡轮增压器装配练习与线体节拍验证, 不承受实际发动机工况压力与温度。 组成: 每套包含 8 个零件, 能完整装配为 1 个涡轮增压器装配体, 共 5 套。 2.主要技术参数与指标 1) 材质: 铝合金。



2) 表面处理: 耐磨、耐刮擦处理(硬质阳极 20 μm , 或等效防划涂层); 表面粗糙度 Ra1.6 μm (如无特别满足此通用要求)。

3) 倒角去毛刺: 对所有锐边倒角 R0.3~R0.5, 去毛刺无飞边, 装配接触面无可感知毛刺。

3.质量与检验

1) 同一套内颜色与外观一致, 无明显划痕、压痕、氧化斑; 不得有影响装配与演示的缺陷。

2) 同一套内零件可互换装配, 确保 5 套之间互不混装亦能装配完成(如混装互换性, 另行注明)

4.技术资料

中标后由采购人提供样件 1 套供我公司测绘, 测绘后提交测绘方案与保密承诺, 经确认后方可加工; 测绘误差不会影响装配与演示, 我公司按照此样件的零件进行重新制作, 以及对对应抓手的设计制造。

5.验收

到货抽样开箱检查、尺寸/外观复核、随机抽 1 套完成装配验证与功能演示通过。

2、新增装配件套件 1 套

1.目标与范围

1) 我公司根据实际产品简化设计教学/演示用装配体, 每套 4-6 个零件组成, 可完整装配为一个装配体。

2) 装配流程具备多样性: 不会仅为堆叠/放置, 包含双工业机器人协同装配、压装、工业视觉识别定位(含孔位识别/到位判定)等两种不同类别的工艺过程。

3) 机械设计: 结构稳健、可反复装拆 10, 000 次; 材质建议铝合金或等效耐用材料, 表面耐磨抗划处理。

4) 提供四类不同装配体(工艺差异化), 每类 3 套, 合计 12 套。

2.交付内容

1) 四类装配件套件(每类 3 套), 含工件、夹具/治具、定位销/导向件、必要紧固件、标识件。

2) 三维模型(STEP)、二维图纸(PDF/DWG)、装配作业指导书(SOP)。

3、周转托盘 20 个

1.功能与应用场景

用途: 用于自动化生产线各工位之间的物料周转与输送, 并在输送过程中实现稳定定位与停靠配合。

兼容性: 与现有输送线/定位机构及上位控制系统(如 PLC、读写器等)配套使用, 满足现场节拍与空间约束。

2.主要技术参数与指标

1) 外形尺寸: 500×500×20mm(长×宽×高)

2) 额定承重: 30kg, 在额定承重下长期使用不变形、不开裂

3) 材质: 铝合金或等效耐用材质, 需具备良好刚度、耐磨、抗冲击性能

4) 表面处理: 防滑处理, 确保金属毛坯件放置与运输过程中不易滑动

5) RFID 电子标签: 每个托盘配备 1 个 RFID 标签, 提供唯一 ID, 安装牢固, 便于读写与维护

3.结构与工艺要求

1) 托盘具备足够的结构强度与刚度, 边角倒钝处理, 避免划伤人员与工件。

2) RFID 标签安装位置应避免受撞击、磨损与液体侵蚀, 且不影响正常读写。

3) 表面防滑层(或纹理/涂层)耐磨耐油污, 便于清洁与维护。

4.质量与可靠性

1) 在额定载荷下经长期循环输送使用后, 托盘不会出现明显永久变形或功能性损伤。

2) 同批次托盘尺寸一致性良好, 保证在输送与定位环节的互换性。

4、工业 UHFRFID 读写器 1 个

1.功能与应用场景

产线周转托盘 UHF 标签识别、在制品(WIP)跟踪、站间节拍控制与防错。

2.协议与性能

1) 频段: UHF860 - 960MHz(根据项目所在地法规可设定工作子带)。

2) 协议: EPCglobal Class-1Gen-2/ISO 18000-6C, 支持防碰撞多标签识别。

3) 读写性能: 在标准 UHF 工业标签条件下, 典型读距 3 - 6m(视天线、安装与环境); 写入成功率 99%(静态条件)。

3.接口与工业通信

1) 工业以太网: 原生 PROFINET(RT/IRT); 兼容 TCP/IP; 可 EtherNet/IP/Modbus TCP(等效或通过网关)。

2) I/O: 4 路可编程 DI/DO 用于触发/就绪/故障信号;

3) 电源: 24VDC($\pm 10\%$)或 PoE(802.3af/at)其一或两者任选。

4.软件与集成

1) 提供上位机配置工具或 Web 管理界面; 支持固件在线升级。

2) 支持标签数据区(EPC/TID/User)的读写、锁定、访问密码操作

3) 提供 PLC 功能块/示例程序(如 S7/类似平台)与通信示例, 便于调试集成。

5、工业 UHFRFID 电子标签(托盘用) 20 个

1.类型与协议

		类型：工业耐用型（可选抗金属/on-metal 结构），支持粘贴或螺钉固定。 协议：EPCC1G2/ISO 18000-6C。 2.存储与性能 读距：安装在铝合金托盘指定位置，配合读写器，典型读距 2m。 写入寿命：100, 000 次；数据保持期：10 年。尺寸：不影响托盘堆叠与输送，尺寸：最大厚度 5mm（或按现场空间） 每只标签具唯一 ID（TID/EPC）；需提供电子版 ID 清单（CSV）。 6、仓储单元电气控制系统 1 套 1.作用与定位 1) 作为仓储单元的单元级中枢与通讯网关：统一管理 AGV 对接、RFID 读写、库位/托盘状态，与上位/邻单元的数据交互。 2) 承担安全互锁与急停链：门禁/光栅/扫描仪、AGV 驻车/在位、移载/抱闸等安全逻辑集中判断联动。 3) 预留扩展与配方管理：I/O 与网络冗余，支持整线配方/任务下发与状态回传。 2.控制柜与配电 1) 柜体：冷轧钢/不锈钢，喷涂；安装底板、线槽、母线系统、接地铜排完整；前门带文件夹与面板灯。 2) 电源与保护：24VDC 工控电源 240W（按负载核算，余量 30%），带冗余或旁路；空开/断路器与浪涌/EMC 保护齐全。 3) 端子与布线：采用弹簧或螺钉端子，分色分层布线；强弱电分离；端子排预留 20%余量。 3.安全与标准 1) 急停回路、门磁连锁、旋钮/钥匙开关；安全继电器或安全控制器满足 PLd/SIL2 级联要求（与现场执行机构相匹配）。 2) 信号与指示：三色塔灯、蜂鸣器；关键电机回路设置本地/远程选择与就地急停。 3) 接地与屏蔽：按照 EMC 规范实施星形接地与屏蔽接地；RFID、变频器、编码器等关键线缆独立屏蔽回路。 4.文档与交付 1) 电气原理图、端子图、柜内布局图、线缆清单、I/O 点表、网络拓扑、程序注释与备份、用户手册。 2) 备品备件：保险丝/空开若干、端子若干、风扇/滤网、24V 电源 1 套（或冗余模块）、I/O 备用模块 1 套（或若干点）。 3) 质保：36 个月（投运起）；故障响应与备件供应承诺。
2	车床加工单元	7、机床/机器人/导轨/AGV 联调 1 个 1.现状与目标 车床加工单元现有五轴加工中心 1 台、车铣复合加工中心 1 台、60kg 级六轴工业机器人 1 台、机器人地面导轨 1 套（与仓储单元对接）。经过改造后的目标：实现 AGV 运送毛坯→机器人抓取并分别上料至两台机床加工→加工完成后机器人下料回 AGV 的自动流程，完成互锁与安全集成、节拍优化与稳定运行。 2.接口与信号 1) CNC/机床接口：循环启动/停止、门锁/开关、卡盘/夹具夹紧到位、主轴/刀库就绪、程序号选择、机床急停与报警采集等；支持干接点/24VDCI/O 或以太网协议（如 PROFINET/OPCUA/等效厂商接口网关）。 2) 机器人与导轨：机器人控制器提供与地轨的同步/定位控制接口（编码器/原点/限位），并与单元 PLC 交换到位/运动许可信号。 3) AGV 对接：对接站位/在位检测、抱闸/顶升/托盘到位检测、交互握手（在位→允许取/放→完成→离位）。 3.联调内容 1) 现场 I/O 点表梳理、信号映射与互锁矩阵设计；机器人节拍与路径优化（含避障与安全速度）。 2) 机床外部 I/F 参数设置、M 代码触发逻辑、门互锁调整 3) AGV 对接节拍与站位公差验证 4.验收 连续运行 8 小时无异常停机；节拍达到我公司承诺；随机插入异常（工件缺失、夹紧失败、机床报警）能按设计安全停机并给出引导。 8、机器人末端快速换装系统 1 套 1.满足现状与要求 1) 目前使用中机器人型号为：IRB-4600/60kg 工业机器人，我公司在投标时提供的相应配件与该产品进行兼容。 2.满足通用要求 1) 法兰接口：与工业机器人法兰兼容；基座+从动模块 1 套（分别用于原料抓手、成品抓手 2) 通道能力：气路 6 路（6bar）、电源 4 路（24V/5A）、信号 8 路；支持以太网/IO-Link 通过（任选其一）。 3) 重复定位精度：±0.03mm；换装时间 3s；锁紧/解锁状态有电气指示与互锁 4) 防护：IP65 或更高；寿命 100, 000 次。 3.交付

含停放座/收纳座、快速接头、线缆/气管与安装件。

9、机器人末端执行器 1 套

1.满足现状与要求

1) 目前使用中机器人型号为: IRB-4600/60kg 工业机器人, 我公司在投标时提供的相应配件与该产品进行兼容。

2.满足通用要求

1) 与工业机器人法兰兼容; 与快速换装系统机械/气电对接。

2) 结构耐用、抗油雾与切削液, IP65 或更高; 可单手更换指爪; 标配气/电缆快速接头。

3.原料抓取型抓手(毛坯)

1) 有效载荷: 20kg; 夹持力: 800N 可调。

2) 行程: 100mm (单侧 50mm) 或等效多指方案; 指尖可调宽度 120mm。

3) 传感: 夹持到位/压力检测、工件在位检测(电感/光电); 可选力/力矩传感器接口

4) 指尖: 可更换耐磨包胶或纹理, 抗油防滑; 边角倒钝。

4.成品抓取型抓手

1) 有效载荷: 20kg; 夹持力: 500N 可调。

2) 指尖材料: 防划防压痕。

3) 姿态/位置: 配合定位销/治具或 V 型槽支撑。

10、AGV 与工业机器人对接单元 1 套

满足通用要求

1) 对接精度: 定位 $\pm 2\text{mm}$, 角度 $\pm 0.5^\circ$; 机械导向+视觉标记双重保障。

2) 机构: 对接定位基座、导向锥/定位销、可选顶升/移栽机构(如滚筒/皮带/滑台)以适配 AGV 承载方式。

3) 传感: 在位/离位、托盘到位、夹紧/松开检测; 预留二维码/ArUco/AprilTag 等视觉定位标记。

4) 通讯: 与单元 PLC 通过 PROFINET/OPCUA 或离散 I/O 握手; 异常超时处理与复位逻辑完整。

5) 安全: 对接区域设置安全扫描/光栅与急停按钮; 逻辑互锁防止误入与夹伤。

6) 配有 RFID 系统, 可对物料盘的信息进行跟踪。

11、车床加工单元电气控制系统 1 套

1.作用与定位

1) 作为协调控制核心: 统一调度五轴、车铣、机器人、地轨与 AGV 对接站的互锁与节拍, 确保机内/机外安全交接。

2) 协议桥: 通过 PROFINET/OPCUA/离散 I/O 汇聚与分发程序触发、门锁互锁、卡盘/夹具状态、报警与完工信号。

3) HMI 与追溯: 加工任务队列、刀具/夹具状态提示、异常处置向导、报警记录与数据归档; 与仓储/装配单元节拍协同。

4) 安全功能: 整合急停、门磁、光栅/扫描仪、机器人安全速度/空间监控(与设备原有安全等级配合), 不降级机床安全。

2.系统构成

模块化 PLC 主站, 本地/远程 I/O 模块, 24VDC 电源与配电, 工业控制柜, 工业以太网交换机, HMI 操作终端, 安全回路与急停, 端子与线缆/桥接件, 电气图纸与软件。

与周边设备联接: 五轴机床与车铣复合加工中心、变频器/电机、传感器/执行器、挡停器、信号塔灯等。

3.适用标准与环境

1) 电源: AC380V, 50Hz; 控制电源 24VDC。

2) 柜体防护: IP54 (室内) 或更高; 工作环境 $0\sim+40^\circ\text{C}$ (柜内温控后), 湿度 95%RH 无凝露; 防尘、防油雾。

3) 设计标准: IEC/EN60204-1、IEC61439、GB/T5226.1, 线号/端子标识完整。

4.PLC 主站

1) 工作存储器可存储 250KB 代码和 1MB 数据;

2) 位指令执行时间 48ns; 。

3) 适用于所有 PROFINET 接口: 传输协议 TCP/IP, 开放式用户安全通信, IP 转发, Web 服务器, DNS 客户端, OPCUA: 服务器 DA, 客户端 DA。

4) PROFINETIO 控制器, 支持 RT/IRT, 性能升级 PROFINETV2.3, 双端口, 智能设备, 支持 MRP、MRPD, 等时同步模式, 路由, 运行系统选件。

5) DI32 (每模块 16, DC24V); DO32 (每模块 16, DC24V)

6) AI6 ($\pm 10\text{V}/4\sim 20\text{mA}$, 12bit); AQ2 ($0\sim 10\text{V}/4\sim 20\text{mA}$, 12bit)。

5.HMI 操作终端

1) 尺寸: 9 英寸电容触控 (室内); 分辨率 800*480 像素。

2) 通信接口: PROFINET 接口数 1; USB 接口数 1。

3) 外壳: 前面板 IP65; 支持面框嵌入式安装。

6.控制柜与配电

		1) 柜体：冷轧钢/不锈钢，喷涂；安装底板、线槽、母线系统、接地铜排完整；前门带文件夹与面板灯。 2) 电源与保护：24VDC 工控电源 240W（按负载核算，余量 30%），带冗余或旁路；空开/断路器与浪涌/EMC 保护齐全。 3) 端子与布线：采用弹簧或螺钉端子，分色分层布线；强弱电分离；端子排预留 20%余量。 7.安全与标准 1) 急停回路、门磁连锁、旋钮/钥匙开关；安全继电器或安全控制器满足 PLd/SIL2 级联要求（与现场执行机构相匹配）。 2) 信号与指示：三色塔灯、蜂鸣器；关键电机回路设置本地/远程选择与就地急停 8.文档与交付 1) 电气原理图、端子图、柜内布局图、线缆清单、I/O 点表、网络拓扑、程序注释与备份、用户手册。 2) 备品备件：保险丝/空开若干、端子若干、风扇/滤网、24V 电源 1 套（或冗余模块）、I/O 备用模块 1 套（或若干点）。 3) 质保：36 个月（投运起）；故障响应与备件供应承诺。
3	装配单元	12、装配单元—系统方案与联调 1 个 1.现状与目标 1) 现有：四台 60kg 级工业机器人、两台工业级机器视觉相机、铝型材传送带（电机驱动，配光电与气缸挡杆）。 2) 目标：在传送带两端各构建一个“双机器人+装配平台”的工位；完成涡轮增压器与新增装配体套件的智能装配流程重构；实现与 AGV/仓储/机加工单元的节拍协同与安全互锁。 2.系统范围（集成与联调） 1) 传送带/挡杆/传感器改造与节拍优化；两端工位布局与节拍平衡；AGV 上下料对接站与缓冲区优化。 2) 机器人与视觉协同：相机安装/光源/标定、抓取/插装/拧紧等工艺路径规划；末端快速换装流程与工具台架布局。 3) 与单元级电气控制对接：I/O 点表、互锁矩阵、异常处理。 3.验收 连续联动 8 小时无异常停机；随机异常（料缺/对位失败/拧紧滑牙）受控处理；节拍达到我公司承诺。 13、工位一（涡轮增压器装配单元）1 套 1.末端执行器 1) 数量：2 套（我公司结合工艺给出配置清单与功能分配）。 2) 类型：不同尺寸机械握持/夹持工具；机械压紧/定位装置（带行程与压力/力位监控接口）；吸气式螺丝紧固工具（含供钉/吸附/扭矩角度监控接口）；其他必要专用工具（如对孔导向、插装辅助等）。 3) 接口：与末端快速换装系统兼容，每套末端执行器配套从动模块 1 只； 2.快速换装与工具管理 1) 为工位一提供快换基座×2（分别装在两台机器人上），并配停放/收纳座与安全互锁；换装时间 3s，重复定位±0.03mm。 2) 工具台架：具备电/气接口与防误插定位。 3.装配平台与工装 1) 平台：铝合金/钢结构混合，刚性足够；预留相机与光源安装位。 2) 工装：气动夹持/定位固定涡轮增压器底座，保证定位重复性±0.10mm；可快速更换工装嵌块以适配不同零件。 4.设备台架 1) 台架及其他配件：整体尺寸：1000mm×800mm×800mm； 2) 台架上台面为铝合金加工成型，表面喷砂氧化处理，厚度 8mm； 3) 整体框架由铝型材拼接组成，型材四轴有安装槽； 4) 外围碳钢板喷漆防锈处理；碳钢板厚度 2mm； 5) 围板有一侧为可开闭的台架门，并配有门锁；内部底部有碳钢喷漆的钢板，可用于放置物料，承重 50kg； 6) 台架底部配有 4 个的可固定的万向脚轮；台架整体承重 200kg。 5.验收 在装配步骤中稳定完成抓取、识别、插装/压装/拧紧；节拍与一次合格率达到承诺；关键面无划伤。 14、工位二（新增套件装配单元）1 套 1.末端执行器 1) 数量：2 套（我公司结合新增装配体套件工艺给出配置清单与功能分配）。 2) 类型：不同尺寸机械握持/夹持工具；机械压紧/定位装置（带行程与压力/力位监控接口）；吸气式螺丝紧固工具（含供钉/吸附/扭矩角度监控接口）；其他必要专用工具（如对孔导向、插装辅助等）。 3) 接口：与末端快速换装系统兼容，每套末端执行器配套从动模块 1 只； 2.快速换装与工具管理 1) 为工位二提供快换基座×2（分别装在两台机器人上），并配停放/收纳座与安全互锁；换装时间 3s，重复定位±0.03mm。

- 2) 工具台架：具备电/气接口与防误插定位。
3. 装配平台与工装
 - 1) 平台：铝合金/钢结构混合，刚性足够；预留相机与光源安装位。
 - 2) 工装：气动夹持/定位固定涡轮增压器底座，保证定位重复性 $\pm 0.10\text{mm}$ ；可快速更换工装嵌块以适配不同零件。
4. 设备台架
 - 1) 台架及其他配件：整体尺寸：1000mm $\times$ 800mm $\times$ 800mm；
 - 2) 台架上台面为铝合金加工成型，表面喷砂氧化处理，厚度 8mm；
 - 3) 整体框架由铝型材拼接组成，型材四轴有安装槽；
 - 4) 外围碳钢板喷漆防锈处理；碳钢板厚度 2mm；
 - 5) 围板有一侧为可开闭的台架门，并配有门锁；内部底部有碳钢板喷漆的钢板，可用于放置物料，承重 50kg；
 - 6) 台架底部配有 4 个的可固定的万向脚轮；台架整体承重 200kg。
5. 验收

完成四类装配体的全流程演示，连续运行 2 小时无卡滞；装配功能判定通过。
- 15、附属传感器与气动元件包 4 套
 - 1) 传感：对位光电、背景抑制光电、接近、真空开关、气缸到位；对关键定位销/孔位设置冗余检测。
 - 2) 传输与执行：倍速链/导向组件（与现有铝型材线兼容）；气缸/滑台/缓冲器；阀岛（集中供气与电控），气管/接头。
 - 3) 接口：与单元 PLC I/O 点表对齐，提供接线图与安装支架；
- 16、AGV 与传送带对接单元 1 套

满足通用要求

 - 1) 对接精度：定位 $\pm 2\text{mm}$ ，角度 $\pm 0.5^\circ$ ；机械导向+视觉标记双重保障。
 - 2) 机构：对接定位基座、导向锥/定位销、可选顶升/移栽机构（如滚筒/皮带/滑台）以适配 AGV 承载方式。
 - 3) 传感：在位/离位、托盘到位、夹紧/松开检测；预留二维码/ArUco/AprilTag 等视觉定位标记。
 - 4) 通讯：与单元 PLC 通过 PROFINET/OPCUA 或离散 I/O 握手；异常超时处理与复位逻辑完整。
 - 5) 安全：对接区域设置安全扫描/光栅与急停按钮；逻辑互锁防止误入与夹伤。
 - 6) 配有 RFID 系统，可对物料盘的信息进行跟踪。
- 17、装配单元电气控制系统 1 套
 1. 作用与定位

装配单元的协调控制核心，统一调度两工位双机器人、传送带/挡杆、视觉、AGV 对接等；实现配方下发、任务编排、节拍平衡与追溯。协议桥：通过 PROFINET/OPCUA/离散 I/O 汇聚与分发程序触发、门锁互锁、卡盘/夹具状态、报警与完工信号。
 2. 系统构成

模块化 PLC 主站，本地/远程 I/O 模块，24VDC 电源与配电，工业控制柜，工业以太网交换机，HMI 操作终端，安全回路与急停，端子与线缆/桥接件，电气图纸与软件。

与周边设备联接：四台工业机器人、装配平台、变频器/电机、传感器/执行器、挡停器、信号塔灯等。
 3. 适用标准与环境
 - 1) 电源：AC380V，50Hz；控制电源 24VDC。
 - 2) 柜体防护：IP54（室内）或更高；工作环境 0 $\sim$ +40 $^\circ\text{C}$ （柜内温控后），湿度 95%RH 无凝露；防尘、防油雾。
 - 3) 设计标准：IEC/EN60204-1、IEC61439、GB/T5226.1，线号/端子标识完整。
 4. PLC 主站
 - 1) 工作存储器可存储 250KB 代码和 1MB 数据；
 - 2) 位指令执行时间 48ns；。
 - 3) 适用于所有 PROFINET 接口：传输协议 TCP/IP，开放式用户安全通信，IP 转发，Web 服务器，DNS 客户端，OPCUA：服务器 DA，客户端 DA。
 - 4) PROFINET I/O 控制器，支持 RT/IRT，性能升级 PROFINET V2.3，双端口，智能设备，支持 MRP、MRPD，等时同步模式，路由，运行系统选件。
 - 5) DI32（每模块 16，DC24V）；DO32（每模块 16，DC24V）
 - 6) AI6（ $\pm 10\text{V}/4\text{--}20\text{mA}$ ，12bit）；AQ2（0-10V/4-20mA，12bit）。
 5. HMI 操作终端
 - 1) 尺寸：9 英寸电容触控（室内）；分辨率 800*480 像素。
 - 2) 通信接口：PROFINET 接口数 1；USB 接口数 1。
 - 3) 外壳：前面板 IP65；支持面框嵌入式安装。
 6. 控制柜与配电
 - 1) 柜体：冷轧钢/不锈钢，喷涂；安装底板、线槽、母线系统、接地铜排完整；前门带文件夹与面板灯。
 - 2) 电源与保护：24VDC 工控电源 240W（按负载核算，余量 30%），带冗余或旁路；空开/断路器与浪涌



		/EMC 保护齐全。 3) 端子与布线：采用弹簧或螺钉端子，分色分层布线；强弱电分离；端子排预留 20%余量。 7.安全与标准 1) 急停回路、门磁连锁、旋钮/钥匙开关；安全继电器或安全控制器满足 PLd/SIL2 级联要求（与现场执行机构相匹配）。 2) 信号与指示：三色塔灯、蜂鸣器；关键电机回路设置本地/远程选择与就地急停 8.文档与交付 1) 电气原理图、端子图、柜内布局图、线缆清单、I/O 点表、网络拓扑、程序注释与备份、用户手册。 2) 备品备件：保险丝/空开若干、端子若干、风扇/滤网、24V 电源 1 套（或冗余模块）、I/O 备用模块 1 套（或若干点）。 3) 质保：36 个月（投运起）；故障响应与备件供应承诺。
4	智能输送单元	18、AGV 自动导引运输车 1 个 1.功能与应用场景 在仓储/机加工/装配单元之间进行物料自动搬运；支持与对接工位/传送带进行自动装卸，纳入整线节拍与安全互锁。 2.机械与负载 1) 负载能力：25kg（均布）；可选峰值缓冲载荷额定的 1.2 倍。 2) 上装：传送带顶装（皮带/滚筒其一），支持与对接站/倍速链的高度与速度匹配；具备软启动/软停止以保护工件。 3.参数指标 1) 计算平台×1 个； 2) 激光雷达×1 个：测量距离 8m，角度 270°、激光波长 900nm、测距精度 20mm； 3) 二维码导航传感器×1 个：电源 DC24V±10%，视场角 55° *40°，工作距离 100mm±20mm； 4) 运动模块 x1 套； 负载能力 20kg，最大速度 1m/s。 4.验收 连续运行 8h 无异常停机；随机障碍/限速区策略有效；对接/移栽成功率 99%（100 次测试）。 19、AGV 调度系统与部署工具包 1 套 1.功能范围 1) 任务编排与队列管理：点到点/多点任务、优先级、重试与超时策略； 2) 地图与路网维护：二维码/地标管理、站点/缓冲区/禁行区配置、单向/会车/让行规则。 3) 监控与追溯：实时看板（位置/状态/电量/任务）、历史轨迹、日志、告警；支持导出。 4) 用户与权限：多级账号、审计日志、配置备份/恢复；系统健康监控。 2.集成接口 与整线/单元 PLC 通过 OPCUA//MQTT 提供标准化接口； 3.部署与工具包 提供部署文档、安装脚本或镜像、地图编辑工具。
5	中央控制单元	20、中央看板信息显示大屏 2 个 1) 尺寸与分辨率：75 英寸，3840×2160（4K），刷新率 60Hz。 2) 亮度与对比度：350cd/m²、对比度 1200: 1，雾面防眩；可 24/7 运行。 3) 接口：HDMI×2、DP×1 或等效；RJ-45 用于网络管理支持屏幕拼接/分屏。 4) 安装与电源：VESA 标准壁挂/落地支架，AC220V；含隐藏布线与理线；附墙体承重与加固方案（已提供）。 21、总柜控制单元 1 套 1.总控制柜单元 整体：用于控制仓储单元、车床加工单元的机构运行及与 MES 系统的通信 2.工业网关 1 台： 1) 系统支持设备驱动安装，能快速新建设备、支持设备的导入和导出，支持设备的分组管理功能。 2) 系统支持对 PLC、DCS、智能模块、智能仪表等设备的数据采集，支持 COM、TCP 等多种链路，支持多路并发采集及转发，支持 OPC、Modbus 等标准协议。 3) 系统支持与主流数据库数据存储功能，支持断线缓存和续传能力，确保数据完整。设备须内置表贴的断线专用电子盘，容量 4GB，可以扩展到 8G，支持本地数据存储一年。当设备与平台的网络连接断开时，将采集到的数据缓存在电子盘，网络连接恢复后，将断线期间的数据补录到平台数据库。 4) 支持 IEC60870、IEC61850、DNP3、BACnet、Modbus、SNMP、CDT、DLT645、CJ-T188、OPC、MQTT 主流关系数据库等标准接口协议或规范，以及市场上主流的 PLC、电力综保的数据采集，并支持多协议、多通道并发工作可选配 5G。 5) 支持数据采集通道的端口冗余功能，在端口故障时可自动切换。 6) 支持边缘智能计算功能，小指标统计、配置软件提供逻辑报警、触发器的二次开发配置，内置 C 语法的脚本系统，可让编制脚本对数据进行二次计算。



- 7) 支持数据传输的加密和压缩功能。
 - 8) 设备具备采集数据的实时二次计算功能, 用户可自行配置系数、量程转换、取反等功能。
 - 9) 支持电能等累计量的实时用量计算功能, 用户可自行设定计算周期, 将采集到的读表数据转换为周期用量数据。
 - 10) 支持远程调试诊断功能, 在工程师不到现场的情况下, 维护工程师可远程配置、调试、维护 PLC。
 - 11) 提供统一监视维护的“网络管理软件”, 可以使用该软件统一监视各设备的运行状态, 查看设备日志、实时数据、端口报文、异常捕捉等。提供统一开发配置的“开发配置软件”, 用户可不依赖厂家自行完成现场设备的接入配置及调试工作。支持 Lua 语言开发边缘应用, 采集协议驱动, 转发协议驱动等, 提供 SDK 相关文档及示例程序。
 - 12) 具备安全管理系统。
 - 13) 支持安全审计功能, 安全防御功能。
 - 14) 安全审计功能, 比如对于每个安全事件操作的记录, 包括事件发生的日期和时间, 事件的类型, 主体身份和成功或失败事件。安全防御功能, 比如能够抵御各种 DoS/DDoS 攻击, 能够识别和防御 SYNflood、ICMPflood 等攻击。提供可模拟实际运行的 Windows 版“仿真软件”, 仿真软件与运行实际效果无偏差, 可实现现场实际的数据采集、协议转发、智能计算等的全部功能。支持智能实时计算功能如系数换算, 跳变过滤, 量程变换, 异常捕捉, 阈值策略, 积分计算。
 - 15) 支持端口冗余, AB 网, 单端口多协议, 主备冗余。支持采集及转发多通道并发工作。支持多种对时方式, 如 NTP 对时、协议对时。支持动态启停、采集分包策略、采集故障检测及处理、批量编辑、点表导入导出、报警策略等常见功能。
- 3.交互控制系统:
- 1) 系统提供统一的字典管理功能, 支持多租户模式下的公共编码与业务参数配置。系统预置常用基础字典(如性别、学历、状态码等), 同时允许各租户根据实训业务需要, 独立扩展和维护本租户专用字典项(如“实训项目类型”、“评分等级标准”等)。租户间字典数据完全隔离, 避免配置冲突, 确保业务规则独立运行。字典支持分类管理、状态控制与版本记录, 提升系统配置灵活性与数据规范性。
 - 2) 系统首页: 系统支持在首页查看系统内设备分组信息, 设备快捷操作, 设备指标(包括设备总数, 本月新增; 在线设备, 在线率; 告警数量; 生产效率), 设备实时监控, 设备状态。
 - 3) 设备点位管理: 设备点位管理模块允许用户为其管理的设备添加具体的数据点, 并定义这些数据点对应的数据类型(例如温度、压力、流量等)。此模块对于需要监控特定参数值或控制某些设备输出的场景尤为重要。它提供了在线测试数据点的功能, 确保数据点配置正确无误后即可投入使用。此外, 该模块还支持对设备的数据点进行在线读写操作, 极大地提高了系统的灵活性和实用性。
- 结合先进的 AI 模型、MCP (Multi-ChannelProcessing) 和语音在线识别技术, 系统实现了高度智能化的语音控制功能, 支持用户通过自然语言指令完成设备点位的读写操作以及实时在线状态检测。这一创新功能极大地提升了系统的交互性和便捷性, 为用户提供了一种全新的设备管理方式。
- 4.PLC 主站
- 1) 工作存储器可存储 250KB 代码和 1MB 数据;
 - 2) 位指令执行时间 48ns; 。
 - 3) 适用于所有 PROFINET 接口: 传输协议 TCP/IP, 开放式用户安全通信, IP 转发, Web 服务器, DNS 客户端, OPCUA: 服务器 DA, 客户端 DA。
 - 4) PROFINETIO 控制器, 支持 RT/IRT, 性能升级 PROFINETV2.3, 双端口, 智能设备, 支持 MRP、MRPD, 等时同步模式, 路由, 运行系统选项。
 - 5) 带 DI32/DQ32, AI5/AQ2: 数字量输入模块 DI16xDC24V, 16 个一组。
- 5.HMI 操作终端
- 1) 尺寸: 9 英寸电容触控(室内); 分辨率 800*480 像素。
 - 2) 通信接口: PROFINET 接口数 1; USB 接口数 1。
- 服务器单元 1 套
服务器单元: 满足以下配置
- 1) 规格: 2U 机架式服务器。2) CPU: 单 CPU, 基本频率 2.10GHz、最大睿频频率 3.30GHz、12 核 24 线程。3) 内存: 32G。4) 硬盘: 2*4TB 硬盘(SATA)。5) 电源: 500W-800W。6) 配网络机柜。7) 配套千兆工业交换机 1 台: 接口数量 48 口。8) 本次整个生产区域局域无线网覆盖; 支持 WIFI; 适用频段为 5GHz, 2.4GHz。
- 23、管控一体化 MES 系统 1 套
- 1.功能范围
- 1) 系统具备自主知识产权, 正版软件, 全中文操作界面, 可提供持续的中文技术支持服务。
 - 2) 系统为 B/S 架构, 支持大规模并发用户在线使用, 同时提供快速、优化的查询处理算法, 保证系统的及时响应。
 - 3) 系统提供完整的软件安装手册、系统操作手册, 提供全面的用户指导与培训。
- 2.系统管理中心
- 1) 系统支持多学校、多班级、多小组独立实训, 做到租户间数据隔离, 学生端独立运行数据互不干扰, 实现实训独立性和考核公平性。

2) 系统支持按租户独立管理用户, 分配用户所属角色, 模拟企业生产实际角色分配, 不同角色间业务功能独立, 支持用户多角色分配。系统自动记录用户登录和使用日志信息。

3) 系统支持按租户进行系统业务数据存档备份管理和恢复数据备份, 以支持阶段性教学实训。系统预置 2 套行业案例数据用于系统认知和教学实训开展。

3.生产数据中心

系统支持仓库基础数据定义, 可自定义不同库房类型及库房规格的库房数据。系统支持实现班组成员基础数据添加与编辑, 按班组划分员工信息。

4.产品数据中心

系统支持产品 BOM 中零部件节点预定义, 支持在产品 BOM 数据维护时关联选择零部件节点数据。系统支持产品 BOM 数据按版本和有效性进行管理, 产品 BOM 数据以树形结构进行维护定义。

5.工艺派工中心

系统支持手工编制生产订单, 支持订单审批 workflow, 订单运算产生生产计划和物料需求计划, 分别用于指导生产和物料备料。

6.生产执行中心

系统支持将已派工的任务进行手动开完工操作执行。支持按设备查询生产任务执行情况, 可详细跟踪监控任务执行进度。

7.质量管理中心

系统支持按正向和反向进行系统内生产数据的质量追溯, 正向质量追溯支持产品工序作业任务关联使用物料批次和出库明细, 反向质量追溯支持按物料批次查询到批次物料所有装机产品。

8.库房管理中心

系统支持库房出入库业务管理, 支持手工出入库、计划入库、配套出库、生产入库等功能, 支持查询库存台账和出入库详细流水记录。

9.设备管理中心

系统支持管理生产现场各类设备相关信息, 支持上传设备图片和设备维护保养手册文档; 支持管理设备故障记录, 支持管理设备保养记录。

10.信息监控中心

系统支持按人员、按产品、按作业任务、按时间范围等不同维度进行人员作业工时的查询统计功能。系统支持数据大屏统计展示系统中业务数据, 包括但不限于生产订单数据、订单产品数据、生产计划数据、人员作业任务数据、设备作业任务数据、库存台账数据等。

11.开发运维工具

1) 文件管理工具: 支持文件上传、下载、在线预览、文件移动、分享等功能, 文件格式包含图片、office 文档、PDF、音频、视频等内容, 支持按分类管理上传文件资源。

2) 报表配置工具: 支持用户自定义配置数据报表, 通过报表设计器设置报表界面, 绑定数据源、预览输出报表, 并提供生产计划报表统计案例, 报表查询统计数据结果支持导出功能。

3) 流程配置工具: 支持用户自定义配置工作流程模型, 配置流程节点, 支持流程模型导入、导出, 流程模型关联业务表单、流程调试、流程部署等功能, 提供生产订单审批流程完整案例。

24、工业物联网平台 1 套

1.功能范围

1) 系统具备自主知识产权, 正版软件, 全中文操作界面, 可提供持续的中文技术支持服务。

2) 系统为 B/S 架构, 支持大规模并发用户在线使用, 同时提供快速、优化的查询处理算法, 保证系统的及时响应。

3) 系统提供完整的软件安装手册、系统操作手册, 提供全面的用户指导与培训。

4) 系统提供标准 API 接口及接口文档, 支持二次开发集成和调用。

2.功能清单

1) 多租户: 系统支持多学校、多班级、多小组独立实训, 做到租户间数据隔离, 租户间独立运行数据互不干扰, 实现实训独立性和考核公平性。

2) 用户管理: 系统支持按租户(小组)独立管理用户, 分配用户所属角色、管理用户数据权限、配置用户密码等功能。

3) 接入注册: 系统后台支持管理网关和 NB-IOT 窄带直连设备, 支持管理员将网关或直连设备在系统内进行注册并分配使用权限给指定租户。

4) 系统首页: 系统支持在首页查看系统内项目、产品、设备、网关、直连设备等数字资产, 网关和直连设备在地图中做分布标记, 支持展示网关和直连设备实时在线率及近一周系统接入消息数据量走势。

5) 项目管理: 系统支持按项目管理接入设备, 项目支持不同的行业类型, 项目下包含设备数量直观体现到项目数据卡。

6) 产品管理: 系统支持按产品管理接入的设备, 支持通过产品属性简历产品物模型, 对于同一款产品, 只需要在系统中维护一次即可按产品进行实例化设备的创建和管理。

7) 设备管理: 系统支持按产品实例化设备, 且设备动态继承其所属产品全部属性, 支持用户自动绑定子设备与网关子设备关联关系, 系统自动将网关上报点位与设备属性进行数据匹配, 支持实时查看设备数字画像, 支持手动下发属性点位数据, 支持查看属性点位历史数据。



8) 网关管理: 系统支持用户按后台注册分配进行网关激活接入, 网关下可创建多个网关子设备, 支持用户自定义绑定网关子设备与子设备关联关系, 支持查看网关实时在离线状态, 支持查看网关实时通讯报文, 支持查看网关相关的订阅与下发主题。

9) 直连设备: 系统支持用户按后台注册分配进行直连设备激活接入, 直连设备下支持接入温湿度变送器或智能电表等直连子设备, 支持查看直连设备实时通讯报文, 支持查看直连子设备属性最新实时数据。

10) 数据备份: 系统支持通过数据库操作工具软件进行数据库的备份和恢复备份, 以支持阶段性的教学实训。

11) 可视化数据大屏: 系统提供可视化大屏配置工具, 内置柱状图、折线图、饼图、散点图等统计图表组件, 支持文本类、图片类、视频类、表格类等多种数据组件, 内置丰富的组件案例, 支持静态数据、API 接口数据、SQL 数据、实时数据等多种数据源可配置, 支持用户组态化配置可视化数据大屏。

12) 任务流程引擎: 系统提供任务流程引擎工具, 内置监听、控制、API 等类型组件用于流程编排, 支持预定义流程变量, 支持调用流程变量和产品属性点位进行设备任务流程逻辑的组件化编排实现, 支持发布流程模型, 支持查看发布的流程模型, 支持第三方业务系统调用基于已发布定版的流程模型产生流程实例, 流程引擎按照流程模型配置执行流程实例并自动记录详细的执行日志。

25、智能产线设计与虚拟调试软件 1 套

1. 功能范围

软件能够自由定义产线中的各种设备, 代替现实中的机器人, 气缸, 模组, 传感器, 数控机床等产线设备与 PLC 进行产线编程调试。

2. 功能清单

1) 国产正版软件, 可提供持续的中文技术支持服务, 软件可使用所有功能模块, 界面没有试用版字样。

2) 具备快速搭建智能制造产线、智能装配产线以及物流产线的仿真模拟, 进行工艺规划与工厂规划, 逻辑与程序验证, 实现生产流程高效、可靠。

3) 提供了 100 种的智能制造工作单元和设备资源, 支持智能产线中各种主流设备的仿真与虚拟调试, 包括 PLC、机器人、传感器、变位机、导轨等, 规划与设计车间布局。

4) 提供丰富的模型数据接口, 支持 STP、STL、OBJ 等多种三维模型格式的导入, 搭建和实际环境 1: 1 的虚拟环境;

5) 支持模型文件轻量化处理, 可以根据需求选择普通轻量化和深度轻量化两种不同的方式;

6) 支持场景设备的自由定义, 用户可通过设计的三维模型以及技术参数自由定义机器人、工具、零件、传感器以及零件生成器等设备。

7) 支持 python 自定义设备运动规则, 通过运行 python 脚本实现对零件、机床等设备在虚拟调试场景中的运动模拟;

8) 轨迹生成基于 CAD 数据、可通过模型点、线、面等模型特征快速生成设备运动轨迹, 简化了轨迹生成过程, 大大提高轨迹生成精度和效率;

9) 具备干涉检测功能, 支持设置需要检测是否发生碰撞的设备模支持指定碰撞检测的检测对象, 仿真过程中开启碰撞检测后实时检测设备间的干涉情况, 发生干涉时, 仿真停止、高亮显示碰撞部分并输出碰撞警告信息提醒;

10) 仿真与调试支持 VR 沉浸式体验。在 VR 环境中进行漫游, 还可查看整条产线的仿真流程;

11) 支持视向动画功能, 允许用户自行设置仿真中的各阶段视角, 更加直观的展示出仿真中的运动细节;

12) 支持快照功能, 将模型场景特定时刻系统中各个组件的状态信息记录下来, 包括但不限于零件的位置, 气缸的状态以及机器人姿态等信息;

13) 支持将仿真结果输出为 MP4、avi 等格式的本地视频文件, 方便用户快速展示仿真作品;

14) 通过仿真机器人可执行代码, 模拟机器人在软件环境中的运动状态, 并支持循环指令 (如 For) 控制机器人重复运动;

15) 支持连接真实 PLC 设备, 基于多品牌网关的数据交互技术, 可以实现和多种品牌的 PLC 设备进行信号交互, 包括西门子、三菱、欧姆龙等;

16) 支持 PLC 编程软件中变量表的批量导入以及数据网关变量表批量导出功能;

17) 支持在软件中可将虚拟机器人和实际机器人同步仿真, 软件支持与实际机器人控制器连接实时读取实际机器人关节姿态, 并在软件中模拟机器人运动姿态;

18) 支持 AGV 小车联动功能, 实时获取 AGV 小车的空间坐标, 进而实现场景中的 AGV 运动同步;

19) 支持智能制造数字孪生功能, 利用基于事件且由信号驱动的仿真技术实现了生产系统的虚拟调试, 虚拟调试可用在完全虚拟环节中进行, 也可是实物控制设备和虚拟工作设备互联实现半实物调试。

20) 支持信号调试面板的显示, 软件在虚拟仿真过程中, 可通过信号调试面板实时观测相关信号的状态;

21) 支持 Web 监控功能, 将仿真画面输出, 在同一局域网下可在 Web 端进行查看, 也可嵌入 Mes 等界面进行展示;

22) 提供数据监控功能, 可以将机器人关节数据传输至 MES 系统, 方便直观查看机器人运动状态;

23) 支持虚拟 PLC 的调试, 用户可通过自行编写 Python 和 SCL 虚拟 PLC 程序, 实现软件中的设备和虚拟 PLC 之间的信号调试;

24) 支持中科方德、统信等国产操作系统;

25) 利用云服务平台, 实时把控前端软件考试活动进度; 考试结果通过云端智能算法自动进行打分评判;



		考试全程远程、自动化运行； 26) 提供多种智能制造和智能装配产线的时序仿真、虚拟调试的学习案例，帮助用户快速掌握软件功能的使用 26、工业机器人编程软件 1 套 1) 国产正版软件，中文界面，可提供持续的中文技术支持服务，软件可使用所有功能模块，界面无“试用版”字样。 2) 软件提供了 105 个品牌、505 个不同型号的工业机器人进行场景搭建、轨迹规划、运动仿真和程序代码生成等操作（参考品牌 ABB、KUKA、珞石、遨博等知名品牌）； 3) 提供了海量的云端设备模型资源，支持云端实时更新数据资源，用户可直接从软件中的云端库中下载； 4) 提供丰富的模型数据接口，支持 STP、STL、OBJ 等多种三维模型格式的导入，搭建和实际环境 1: 1 的虚拟环境； 5) 软件可实现对工业机器人本体、导轨及变位机设备的自定义，同时支持多轴机器人的定义、轨迹生成及仿真，如 4 轴、8 轴、10 轴等； 6) 提供多种模型校准方式，可利用 3D 点云数据，使设计环境和真机环境内机器人、工具、被加工零部件之间的空间位置关系保持一致，实现高精度校准。支持对三维模型中的曲面网格部分进行裁剪，可通过设置的裁剪范围，对区域内或外的部分进行裁剪。 7) 支持三维模型中的曲面网格部分进行平滑处理，对网格出现棱形的交接处进行平滑过渡。轨迹生成基于 CAD 数据、可通过模型点、线、面等模型特征快速生成设备运动轨迹，简化了轨迹生成过程，大大提高轨迹生成精度和效率。 8) 支持轨迹编辑功能，以图形化方式通过拖动参数曲线，来编辑一条轨迹中指定个数的点，达到让整条轨迹光滑过渡的效果。提供了创建外部轴链接功能，可以将机器人和导轨/变位机创建为多轴联动系统，支持外部轴参与轨迹的联动求解运算，提高了多轴协同运动的精度和流畅性； 9) 具备轨迹优化功能，通过图形化方式展示机器人工作的最优区域，并通过调整曲线让机器人处于工作最优区内，解决不可达、轴超限和奇异点的问题。仿真可以直观查看机器人轨迹运动状态，模拟实际工作中的情况，同时提供了仿真结果回溯查看的功能，通过拖动时间轴可以随时回溯到之前的仿真过程，查看每一步的详细数据和状态，快速定位并解决问题。 10) 支持开放的拓展指令功能，用户可根据机器人指令自行配置工艺参数模板，再通过给轨迹点添加相关的参数内容即可实现工艺指令参数化控制。 11) 具备专业的后置代码编辑器。后置代码编辑器可以显示代码的行号，数字、注释和指令等关键字以不同颜色显示；函数在编辑过程中有参数提示；函数和注释可折叠隐藏。
6	协同生产 实践区	27、虚拟仿真工作站 20 个 所有零配件均为全新，有所有零配件的全新包装盒，配件包和说明书，以及接近于送货日期的出场证明，电脑配置满足以下要求： 1) CPU: 14 代 I5-14500 处理器。2) 内存: 16GB。3) 硬盘: 1TSSD。4) 网卡: 集成 10M/100/1000MB 自适应网卡。5) 独立显卡: RTX30508G。6) 声卡: 集成声卡。7) 机箱: 塔式标准机箱, 15.6L。8) 电源: 350W。9) 显示器: 双显示器; 面板尺寸 (英寸): 23.8; 屏幕比例: 16: 9; 分辨率 1920x1080。10) 键鼠: 防水抗菌键盘、抗菌鼠标。11) 服务: 主机三年保修及上门服务。 28、教师教学工位 1 个 CPU: 14 代 I7-14700 处理器。内存: 128GB。硬盘: 2TBSSD 固态硬盘。网卡: 集成 10M/100/1000MB 自适应网卡。显卡: 独立显卡, 8G。扩展槽: 1 个 M.22230; 2 个 PCIe3x1; 1 个 PCIe3x16 (可作为 x4 连接); 2 个 M.22280; 1 个 PCIe4x16 (1 个用于 WLAN 的 M.22230 插槽和 2 个用于存储的 M.22280 插槽)。声卡: 集成声卡。显示器: 面板尺寸 (英寸): 27; 屏幕比例: 16: 9; 分辨率: 1920x1080; 刷新率 (最大): 100Hz。机箱: 塔式标准机箱, 15.6L。电源: 500W。服务: 主机三年保修服务。 29、产线数字孪生资源建设 1 套 根据现场四大单元定制开发。实训教学案例仿真模块基于典型工业应用案例，将大量实际智能工厂的规划方案转化为教学资源，涵盖了工业机器人运动控制编程、离线仿真编程、PLC 仿真验证等核心教学内容。通过真实的 PLC 控制实现虚拟仿真系统的运行，确保教学内容与实际应用紧密结合。 1) 虚拟调试软件能够支持机器人工作站布局搭建、电气与传感信号配置与调试、PLC 与机器人程序设计、工作站虚拟调试与仿真运行。 2) 软件支持场景保存和场景工程文件打开功能，软件支持以工作站、功能模块，机构、元器件等多种性形式将模型导入到场景。 3) 软件支持模型库管理：模型库中真实还原机器人、料仓、夹具等机器人工作站和自动化线的核心实体模块，可供用户在模型库中随意选择。 4) 支持模型之间按功能定义快速定位，实现动作关联。 5) 支持在仿真环境中的虚拟装备进行运动定义与动作流程设计，能对真实设备中的程序点位信号进行仿真调试。 6) 支持各类设备装置、执行机构对象定义，如物料、气缸、传感器、机器人夹具、指示灯等。 7) 支持在软件中自定义硬件数据来源，实现对用户自定的设备动作和流程进行仿真，能够实现机器人工



		作站的设计仿真实验验证，机器人编程仿真调试、PLC 编程仿真的调试。 8) 支持连接真实 PLC 设备，基于多品牌网关的数据交互技术，可以实现和多种品牌的 PLC 设备进行信号交互，包括西门子、三菱、欧姆龙等； 9) 支持 PLC 编程软件中变量表的批量导入以及数据网关变量表批量导出功能； 10) 支持在软件中可将虚拟机器人和实际机器人同步仿真，软件支持与实际机器人控制器连接实时读取实际机器人关节姿态，并在软件中模拟机器人运动姿态； 11) 支持 AGV 小车联动功能，实时获取 AGV 小车的空间坐标，进而实现场景中的 AGV 运动同步； 12) 软件支持多种逻辑指令，可脱离外围设备使用。能够独立实现设备的运行仿真、一些复杂工艺流程，如工业机器人搬运等。 13) 支持设备布局测量，能够根据实物平台布局图纸在软件中搭建，以此验证装配图纸，了解各设备之间的配合方法。 14) 支持工业机器人碰撞检测，实时反馈工业机器人运行时的碰撞，通过反馈来提醒操作者修改工业机器人运动轨迹，使调试过程更加安全高效。 15) 支持多种设备模型组合搭配方式，拥有丰富的模型库，能够自由搭建不同场景，实现不同技能点的学习。 16) 支持多种数据类型的读写，如：Bool、Int、word、Dword 等。 17) 提供丰富的模型数据接口，支持 STP、STL、OBJ 等多种三维模型格式的导入，搭建和实际环境 1:1 的虚拟环境； 18) 具备干涉检测功能，支持设置需要检测是否发生碰撞的设备模支持指定碰撞检测的检测对象，仿真过程中开启碰撞检测后实时检测设备间的干涉情况，发生干涉时，仿真停止、高亮显示碰撞部分并输出碰撞警告信息提醒。 30、教学大屏 1 个 1) 整机采用 86 英寸 UHD 超高清 LED 液晶屏，显示比例 16:9，分辨率 3840×2160。钢化玻璃表面硬度 9H。 2) 整机采用一体设计，外部无任何可见内部功能模块连接线。边角采用弧形设计，表面无尖锐边缘或凸起。 3) 整嵌入式系统版本 Android13。内存 2GB。 4) 采用红外触控技术，支持 Windows 系统中进行 38 点或以上触控，支持在 Android 系统中进行 40 点或以上触控。 5) 整机触控书写功能集成预测算法，在书写速度 50cm/s，支持笔迹距离笔的距离 19mm；书写触控延迟 25ms；触摸响应 4ms。 6) 配落地支架。
7	资源及辅助建设	31、内涵建设 1 套 1.宣传展板 1) 各工作站单元介绍板。2) 中控屏文化设计，所用石膏板、木板、腻子、涂料均采用环保无味材料。 3) 将现有旧窗帘进行拆除，新窗帘需要根据现场定制。4) 出具整体建设布局图及每个单元的效果图。 2.管控一体化 MES 系统应用类资源包 1) 资源文档 10 个。（配套学习资源文件，采用最新版本软件制作，设计风格统一，内容充实，可作为素材库满足教学课程使用） 2) 资源视频 10 个。（包括理论技术讲解、软件录屏、实际设备操作以及功能动作现象等内容，画面稳定清晰，关键信息配有字幕和解说）。 3.《工厂虚拟调试仿真软件应用》课程与资源包 1) 包含教学所需的实训指导手册 20 本；内容主体结构包括：虚拟实训平台的认知；数字设备的定义及搭建；PLC 编程实训；虚拟调试；真机验证等内容。 2) 课程资源包含多种形式，包括 PPT、录屏操作视频。PPT 提供源文件，可编辑，采用最新版本软件制作，设计风格统一，内容充实，可作为素材库满足教学课程使用，数量 20 个。 4.工作站虚拟调试教学案例资源包 1) 包含教学所需的活页式《工作站虚拟调试教学案例实训手册》20 本； 2) 1 手册编排结构以满足实训教学组织出发，以典型工作站虚拟调试作为项目背景，单个任务包括【任务描述】【任务目标】【任务准备】【核心能力】【任务实施】【任务评价】等必要内容，任务实施需考虑信息收集与计划、任务执行等必要实训流程，方便实训教学组织。； 3) 包含 8 套的对应虚拟调试教学所需的案例资源包，如虚拟调试软件工程文件包、PLC 程序文件包、数据采集工程文件、IO 信号表及对应的仿真运行视频等。 5.《工业机器人离线编程》课程与资源包 1) 包含教学所需的实训手册 10 本； 2) 主要内容包括：工业机器人离线编程应用；工业机器人离线编程部署；离线编程软件开发环境介绍；工业机器人工作站系统构建；工业机器人系统工作轨迹生成；工业机器人系统虚拟仿真；离线编程软件联机调试；工业机器人离线编程典型案例； 32、设备拆迁及布线调试 1 套

1) 原机器人机床上下料单元的机器人拆除。2) 原超声波清洗系统拆除。3) 原电气控制柜拆除。4) 原线槽、线缆, 不再使用的部分拆除。5) 新增的电气控制系统与各产线单元的电气线路、气路搭建桥架。6) 原机器人及底座根据实际需求重新调整位置。7) 拆除的设备、器件等放在由校方车间的指定位置。8) 产线的电气控制系统、MES 管理系统、工业物联网平台的部署联调等工作。满足设备的重新部署; 供电线路、气路的联通; 满足各工作站的顺利运行及教学; 满足 MES 管理系统、工业物联网与人员、设备之间的信息交互等工作。

33、配套建材 1 套

1) 16 平方电缆: 铜芯、单芯、国标, 阻燃耐火, 额定电压 450/750V;

2) 10 平方电缆: 铜芯、多芯软线 (RV), 耐压 750V, 环保 PVC 绝缘, 抗老化, 适用于固定布线及设备连接;

3) 金属线槽: 120 米, 铝合金材质, 防火防腐, 宽度 200mm, 高度 50mm, 壁厚 1.5mm, 离地 3m 桁架安装

4) PU 高压气管: 50 米, 外径 8mm, 耐压 0.8MPa, 耐温 -15℃~100℃, 防冻耐磨, 透明/红色可选;

5) 双卡套接口: 不锈钢 316 材质。6) 辅材: 含端子、绝缘胶带、固定卡扣。7) 配套桌子*4, 采用环保板材; 长度 1.2 米。8) 方凳*40; 长 34cm; 宽 24cm; 高 44cm。

34、安全防护栏 1 套

1.适用范围与目标

1) 安装于各功能单元 (仓储、机加工、装配、运输对接区) 周边及整线外围的人机隔离与风险区域防护。

2) 在不影响设备运行与维护的前提下, 最大程度保障人员安全, 并满足现场动线与物流通道需求。

2.结构与材料

1) 立柱与框架: 碳钢型材, 表面喷粉/烤漆处理, 颜色由需方指定或按行业通用 (如黑/黄搭配)。

2) 填充网: 烤漆铁网镶嵌于框架, 中网丝径 3mm, 网孔建议 50×50mm 或等效; 边缘设翻边与包边防割手。

3) 模块化: 采用模块化面板与标准立柱, 便于快速装配与后期扩展; 单面板建议宽度 2.0m, 高度 1.2m (整线一致)。

4) 紧固与防松: 采用防松螺母/弹簧垫, 外露毛刺倒钝处理。

5) 地脚与固定: 立柱底板厚度 5mm, 膨胀螺栓/化学锚栓锚固; 必要处增设横向拉杆与角撑。