

智能电气装备与制造产业学院项目采购合同

合同编号：豫财磋商采购-2026-649（采购编号）

签署地点：河南城建学院

甲方（需方）：河南城建学院

乙方（供方）：北京华航唯实机器人科技股份有限公司

根据河南城建学院智能电气装备与制造产业学院项目、豫政采(2)20261078-1（项目名称及包号）的中标通知书和采购（采购）、投标（响应性）文件（或其他采购依据），经甲、乙双方协商，于2026年08月10日签订本合同。

一、产品（货物或设备）明细及报价表

序号	产品名称	品牌/型号	制造厂（商）	产地	单位	数量	单价（元）	合计（元）	质保期
1	工业互联网实训平台系统	华航唯实 CHL-HNCJ-DZ1	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	北京	套	9	101100.00	909900.00	所有硬件质保期 5 年，所有软件质保期 7 年，自设备验收合格之日起计算。
2	智能制造综合实训平台系统	华航唯实 CHL-HNCJ-DZ2	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	北京	套	2	388000.00	776000.00	
3	工业物联网平台节点软件	华航唯实PQIOT V2.0	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	北京	套	1	65700.00	65700.00	
4	智能产线管控一体化系统（MES）	华航唯实 CHL-HNCJ-DZ4	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	北京	套	1	40000.00	40000.00	
5	信息化显示单元	华航唯实 CHL-HNCJ-DZ5	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	北京	套	1	20000.00	20000.00	
6	智能产线数字孪生系统	华航唯实 PQFactory Edu V10	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	北京	套	1	15000.00	15000.00	
7	实训工作位	华航唯实 CHL-HNCJ-DZ7	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	北京	套	18	800.00	14400.00	
合计	人民币（大写）：壹佰捌拾肆万壹仟元整								

附：1. 技术规格书(技术参数及要求)

2. 售后服务承诺

二、合同金额

人民币（大写）：壹佰捌拾肆万壹仟元整（¥ 1841000.00 元）。

供应商在合同约定交货时间内将货物送到甲方指定地点，并完成安装、调试、电气线路安全改造，且在供货期间无任何违约行为，项目实施完毕后经甲方技术验收合格，1个月内支付至合同总额100%。

三、质量及技术规格要求

1. 乙方须按合同要求提供全新货物（设备）（包括零件、附件、备品备件等），货物（设备）的质量标准、规格型号、具体配置、数量等符合采购文件要求，其产品为原厂生产，且应达到乙方响应文件及澄清文件中明确的技术标准。

2. 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，并于乙方提交甲方的安装计划中约定的时间前进驻安装现场，待所有货物（设备）安装调试完毕后甲方按合同约定开始组织验收。如甲方无正当理由，不得拒绝接收乙方交付的货物；在安装调试过程中，甲方有权采取适当的方式对乙方产品质量标准、规格型号、具体配置、数量以及安装质量和进度等进行检查。

四、交货时间、地点与方式

1. 乙方应于合同生效后 30 个工作日内 内将货物（设备）运到甲方指定地点 河南城建学院2号教学楼B座209、210，并按合同要求安装、调试完毕，具备使用条件。

2. 乙方负责所供货物（设备）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. 乙方安装人员应服从甲方的现场管理，遵守国家法律法规及甲方学校关于安全生产、消防安全、校园出入管理等各项规章制度。如因乙方人员违反上述规定给甲方或第三方造成人身伤害或财产损失的，由乙方承担全部赔偿责任，并赔偿甲方因此遭受的全部损失（包括但不限于甲方因此被主管部门处罚的罚款、名誉损失等）。

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

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

6. 乙方交由承运人运输的在途货物（设备），由乙方承担毁损、灭失的风险。

五、验收、调试及人员培训

1. 验收：到货后，乙方应向甲方移交所供货物（设备）完整的使用说明书、合格证及相关资料。乙方将货物交付、安装调试工作完成后，由甲方按合同约定组织进行验收，自货物经甲方正式验收合格并交付给甲方之日起计算质保期。如果乙方提供的货物与合同不符，甲方有权拒绝接收和要求乙方更换为合格货物，由此产生的一切费用由乙方承担。验收程序如下：

(1) 到货验收。到货后当日內，甲方检查仪器设备内外包装是否完好，有无破损、碰伤、浸湿、受潮、变形等情况。确认所验收货物件数与运输单据填写的件数一致。如发现上述问题，应做详细记录，并拍照留据。

(2) 开箱（实物及数量参数）验收。到货后甲方开箱检查仪器设备及附件外表有无残损、锈蚀、碰伤等，检查随机资料是否齐全，如仪器说明书、操作规程、检修手册、产品检验合格证书等。以装箱单为依据，逐件核对检查主机、附件的规格、型号、配置及数量。以供货合同为依据与装箱单进行核对，做好货物（设备）验收清单记录，必要时甲方有权要求生产厂商共同验收。若货物经甲方到货验收和开箱验收存在问题异议的，甲方应在开箱验收完毕后【3】日内书面通知乙方并附上相关证明（包括但不限于照片、验收清单记录等），乙方收到甲方书面通知后采取补足数量、更换等整改措施，向甲方交付符合合同约定的货物。

(3) 质量验收。乙方按照合同条款、货物（设备）使用说明书及操作手册的规定和程序进行货物安装、调试后进行质量验收，乙方技术人员参加，必要时，甲方有权单方决定委托有资质的第三方（或政府主管部门）进行验收，所需费用由乙方承担。若首次验收不合格，乙方整改后甲方再次委托第三方验收的费用，仍由乙方承担。。验收时对照货物（设备）使用说明书，进行各种技术参数测试，检查仪器的技术指标和性能是否达到合同和货物（设备）使用说明书要求，做好质量验收记录，验收结束出具加盖其单位印章的验收报告给乙方。若仪器出现质量问题，应将详细情况书面通知乙方，乙方收到甲方书面通知后采取维修、更换等整改措施，向甲方交付符合合同约定的货物。

2. 调试：乙方负责对货物（设备）免费进行安装调试，并使其投入正常运行。

3. 人员培训：乙方免费对甲方人员进行必要的业务及服务培训，使其达到正确掌握设备使用要求。①提供现场培训，教师培训次数5次，每次3个小时，每次培训教师人数3人以上；②学生培训次数6次，每次2个小时，每次培训学生人数15人以上；③培训时长可根据实际教学需要，经双方协商适当延长，增加场次不另收费；④培训结束后，乙方应向甲方参训人员提供书面考核，确保参训人员能够独立完成设备基本操作、常见故障排查与日常维护。甲方参训人员经考核合格后，乙方可出具培训完成证明。

六、合同的履行、变更和解除

1. 合同签订生效后即具有法律效力，甲乙双方均须认真履行，不得随意解除合同。

2. 甲乙双方不得擅自变更合同。如因项目需要变更，须经双方书面认可后方可变更并签署补充协议。

3. 发生以下情况，经甲方书面通知后乙方未在【5】日内整改的，甲方有权解除合同：

- (1) 乙方拒绝接受甲方的管理；
- (2) 合同执行期间，乙方因自身问题不能正常供货，致使供货期严重延误；
- (3) 所供货物（设备）不符合采购（采购）、投标（响应性）文件（或其他采购依据）；
- (4) 所供货物（设备）不符合本合同约定的验收标准；
- (5) 法律规定的其他情形。

七、违约责任

1. 除如因战争，严重水灾、台风、地震等自然灾害，政府政策的重大变动等政府行为和其它甲乙双方认可的不可抗力事件外，甲乙双方不得随意解除或终止合同，否则按违约处理。

2. 若乙方所供货物（设备）的品牌、型号、规格、技术标准、质量标准和运行等不符合采购（采购）、投标（响应性）文件（或采购依据）规定和合同规定的，乙方应负责更换并承担因此而发生的一切费用，如无法更换或更换后仍不符合合同约定的，甲方有权拒收并有权解除合同，同时乙方应支付合同价款的 30% 的违约金。因乙方更换而造成逾期交货的，则按逾期交货处理，乙方应负责更换并承担因此而发生的一切费用。

3. 乙方不能按合同约定时间供货，除不可抗力事件和甲方原因外，每拖延一日应按逾期未交付货物的合同总额的千分之五向甲方支付违约金。

4. 乙方逾期三周不能供货，甲方有权解除合同，并要求乙方支付合同金额 30% 的违约金，同时追究乙方责任。

5. 乙方将货物送达合同约定的指定地点后和安装过程中，甲方发现乙方所供货物（设备）、配件、施工工艺不符合合同约定，甲方有权要求乙方整改并承担因此而发生的一切费用，如乙方无法整改或整改后仍不符合合同约定的，甲方有权单方解除合同，由此产生的一切费用由乙方承担。

6. 项目验收合格后，甲方不能按合同约定时间付款的，除不可抗力事件和乙方原因外，每逾期一日应按逾期未支付合同货款总额的千分之五向乙方支付违约金。

7. 本货物（设备）中的硬件的免费质保期为5年，如乙方违反本合同附件《售后服务承诺》约定未及时履行保修义务的，每发生一次，乙方应向甲方支付违约金10,000元；若因乙方未及时履行保修义务导致甲方教学计划受到重大影响（如停课超过48小时），乙方还应赔偿甲方因此产生的全部损失，且甲方有权委托第三方进行维修，费用由乙方承担。

8. 知识产权条款，乙方保证所提供的设备、软件及课程资源不侵犯任何第三方知识产权。

9. 数据安全与保密条款，乙方提供的软件系统应满足国家信息安全等级保护要求，因乙方原因导致数据泄露或系统安全事件的，乙方应承担全部法律责任。

八、争议解决

1. 本合同的签订和履行，适用中华人民共和国法律。

2. 甲乙双方因质量问题发生争议，由合同签署地点或上一级质量技术鉴定单位进行质量鉴定。经鉴定质量合格，鉴定费由甲方承担；鉴定质量不合格，鉴定费用由乙方承担，并承担合同约定的违约责任。甲乙双方任何一方也可直接起诉。

3. 因履行合同发生的争议，由甲乙双方直接协商解决，如协商不成可向合同签署地点的人民法院诉讼。

4. 甲乙双方以签订合同时各自法人登记注册地为有效的送达地址，在合同履行过程中，送达到该地址视为有效送达；如发生诉讼，该地址作为全部诉讼程序和执行程序的送达地址，具有发生在人民法院签署送达地址确认书的法律效力。如变更送达地址，需事先书面告知对方。

九、合同生效及其他

1. 本合同一式陆份，甲方肆份、乙方贰份，经甲乙双方代表签字、加盖公章后生效，合同履行完成后自行终止。采购（采购）和投标（响应性）文件为本合同组成部分。

2. 组成本合同的文件及解释顺序为：本合同及补充条款、中标通知书、投标（响应性）文件及其附件；采购（采购）文件及补充通知。如果乙方的投标（响应性）文件及其附件高于国家行业标准的，以响应文件及其附件为准。

3. 本合同生效之后, 任何一方违反本合同规定, 除了承担合同约定的违约金外, 还要承担守约方向违约方追究违约责任所支付的一切费用, 包括但不限于律师费、诉讼费、保全费、公告费、鉴定费、交通食宿费等。

4. 本合同未尽事宜, 供需双方可签订补充协议, 与本合同具有同等法律效力。

5. 技术规格书(技术参数及要求)、售后服务承诺均为本合同附件, 与本合同具有同等效力。

(下无正文)

甲方: 河南城建学院

委托代理人签字:

地址: 河南省平顶山市新城区

电话: 18537505597

开户银行:

账号:

乙方: 北京华航唯实机器人科技股份有限公司

委托代理人签字:

地址: 北京市海淀区望福园东区北京海青曙光房地产发中心产业用房(办公)及邮政支局项目A幢八层2-01号

电话: 18337159119

开户银行: 招商银行股份有限公司北京大运村支行

账号: 110909323410401

1. 技术规格书(技术参数及要求)

序号	设备名称	技术参数
1	工业互联网实训平台	(一) 功能 具备现场总线、工业以太网、工业无线网络等典型网络系统,集成相应PLC主机运动控制套件、触摸屏、智能网关等,实现工业设备的网络通信、协议转换、工业数据采集等实训场景。 (二) 技术指标 工业互联网实训平台系统包含:一、总控单元×1套;二、工业网络单元×1套;三、配套工具×1套;四、伺服移栽执行机构×1套;五、配套课程与资源包×1套;六、工业互联网控制终端×4套;七、虚拟仿真实验教学与管理平台×1用户。(根据现场情况,我公司自行布线安装,所有材料自费,出具承诺函) 一、总控单元×1套 1、触摸屏×1块 1) 显示规格:7寸工业级TFT液晶显示单元,分辨率800×480像素,支持LED背光,亮度300cd/m²,可视角度170°,显示清晰无死角; 2) 内存配置:RAM128MB; 3) 处理器:32-bitRISC架构,主频528MHz; 4) 接口配置:USBHost(USB2.0×1),以太网接口(10/100Base-Tx×1); 5) 电气与环境参数: (1) 输入电压:DC10.5V~28V; (2) 存储环境温度:-20℃~+60℃; (3) 工作环境温度:0℃~+50℃; 2、按钮、开关及指示灯×1套 1) 配置包含:停止按钮×1个、启动按钮×1个、急停按钮×1个(符合安全标准)、电源开关×1个、三色灯(红/绿/黄)×1个; 2) 功能:按钮响应灵敏,指示灯状态清晰,急停按钮具备自锁复位功能 3、电位计×1个 1) 可输出0-10V模拟量电压信号,信号稳定无漂移; 2) 供电电压:DC10-30V,工作电流50mA; 3) 环境温度:-10°~+45°(无结冰); 4、摄像头×1个 1) 像素:400万; 2) 传感器类型:1/2.8英寸CMOS图像传感器,支持全局快门; 3) 帧率:30fps; 4) 曝光方式:支持自动曝光、手动曝光、一键曝光; 5) 接口类型:USB3.0/USB2.0,支持免驱使用; 6) 视角:水平视角80°,垂直视角50°; 7) 对焦方式:支持定焦/手动调焦,支持近距离拍摄; 8) 工作电压:DC5V(USB供电); 9) 工作环境:工作温度0℃~50℃,工作湿度20%~80%RH(无凝露); 10) 附加功能:支持逆光补偿、低照度增强,图像无畸变、无拖影;支持标准工业视觉软件对接(如OpenCV、Halcon等)。 二、工业网络单元×1套 1、RFID×1套 1) 配置:读写头×1个,配套电子标签×2个; 2) 工作频率:13.56MHz(ISO14443A/B标准); 3) 读写距离:0~50mm(可调),支持非接触式读写; 4) 通信接口:支持RS485/Modbus-RTU协议,可直接与PLC/上位机通讯; 5) 供电电压:DC24V±10%,工作电流100mA; 6) 工作环境:工作温度-20℃~+60℃,工作湿度0%~95%RH(无凝露); 7) 附加功能:具备读写状态指示灯,支持多标签识别、防碰撞机制,读写稳定可靠。 2、步进机构×1套 1) 步进驱动电机及驱动器×1个 (1) 步距角:1.8°; (2) 保持转矩:0.4N.m; (3) 额定电流:1.5A; (4) 使用环境:温度-10~+50℃,湿度85%RH(无凝霜); (5) 最大转速:2000RPM; 2) 增量型编码器×1个 (1) 输出类型:PNP型;

	(2) 分辨率: 1000P/R; (3) 工作电压: DC30V; (4) 允许最高转速: 6000r/min; 3) 位移传感器×1个 (1) 输出信号: 0-5V模拟量电压; (2) 量程: 10mm; (3) 工作电压: DC24V; (4) 线性精度: $\pm 0.01\text{mm}$; 4) 凸轮×1个 (1) 零件类型: 机加工精密凸轮零件, 采用标准钢材 (如45号钢) 材质; (2) 表面处理: 表面镀铬处理, 镀层均匀、防锈耐磨, 表面粗糙度Ra3.2; (3) 加工精度: 凸轮轮廓加工公差$\pm 0.02\text{mm}$, 同轴度0.03mm, 满足机构传动精度要求; (4) 结构形式: 盘形/圆柱凸轮结构 (适配步进机构传动需求), 轮廓曲线光滑无毛刺, 无应力集中; (5) 性能: 硬度HRC40-45, 耐磨性能优异, 长期运行无明显磨损、变形; (6) 安装适配: 适配机构安装尺寸, 与从动件配合间隙合理, 传动平稳无卡滞、无冲击噪音。 5) 联轴器×1个 (1) 结构形式: 弹性夹紧式联轴器 (梅花/波纹管/膜片型可选, 适配步进电机传动需求); (2) 弹性补偿: 具备轴向、径向、角向偏差补偿能力, 可有效吸收传动振动, 降低噪音; (3) 扭矩传递: 额定扭矩步进电机额定扭矩, 最大扭矩额定扭矩的1.5倍, 满足传动要求; (4) 材质与工艺: 联轴器主体采用铝合金/不锈钢材质, 表面阳极氧化/镀锌处理, 防锈耐磨; 弹性件采用聚氨酯材料, 耐老化、抗疲劳, 长期使用不变形; (5) 性能: 传动效率99%, 无backlash (回差), 转速范围适配步进电机最高转速, 运行平稳无卡滞; (6) 安装: 支持免键连接, 夹紧式固定, 无需额外键槽, 安装后同轴度易调整, 适配机构传动精度要求。 3、温湿度传感器×1个 1) 供电电压: DC24V; 2) 最大功耗: 1.2W; 3) 测量精度: 湿度$\pm 3\%\text{RH}$, 温度$\pm 0.5^\circ\text{C}$; 4) 输出信号: 支持RS485信号/4-20mA/0-5V/0-10V (一种); 5) 防护等级: IP65, 适配工业现场环境; 4、电能表×1个 1) 输入电压: 单相AC220V; 2) 额定电流: 5(80)A; 3) 通讯方式: 支持RS485通讯; 4) 功能: 具备有功计量功能, 数据采集精度1.0级; 5、路由器×1台 1) 端口配置: 9口全千兆路由器, 含1个固定WAN口+3个WAN/LAN复用口+5个固定LAN口, 所有网口均支持10/100/1000Mbps速率自适应; 2) 硬件性能: 采用工业级处理器, 内存128MB, Flash16MB, 支持长时间稳定运行, 无断连、死机现象; 3) 网络协议: 支持TCP/IP、DHCP、NAT、静态路由、动态路由、VLAN划分等协议, 支持多WAN负载均衡、链路备份; 4) 管理功能: 支持Web配置界面, 支持远程管理、固件升级, 支持端口流量控制、IP地址过滤、MAC地址过滤; 5) 供电方式: DC12V供电, 工作电流1A, 支持宽压输入 (DC9V~24V可选), 适配工业现场供电环境; 6) 工作环境: 工作温度$0^\circ\text{C}\sim 50^\circ\text{C}$, 工作湿度5%~95%RH (无凝露), 具备一定抗干扰能力, 适配工业场景使用; 6、PLC×1块 1) 工作存储器75KB, 装载存储器2MB, 保持性存储器10KB; 2) 本体集成I/O: 数字量输入8点/输出6点, 模拟量输入2路; 3) 过程映像大小: 输入 (I) 1024字节, 输出 (Q) 1024字节; 4) 位存储器 (M) 4096字节; 5) 具备1个以太网通信端口, 支持PROFINET通信协议; 6) 实数数学运算执行速度$2.3\mu\text{s}/\text{指令}$, 布尔运算执行速度$0.08\mu\text{s}/\text{指令}$; 7、RS485模块×2个 1) 供电电压: DC24V ($\pm 10\%$); 2) 功率损耗: 1.2W; 3) 通信标准: 兼容RS-485标准, 支持半双工通信, 传输速率最高115200bps; 4) 保护功能: 具备电源反接保护、过流保护、防雷击保护、ESD静电保护, 抗干扰能力强; 5) 通信协议: 支持Modbus-RTU协议, 可直接与PLC、传感器、仪表等设备通信;
--	---

	6) 接口配置: 采用工业级接线端子, 支持A/B/GND三线制接线, 接线便捷可靠; 7) 工作环境: 工作温度-20℃~+60℃, 工作湿度5%~95%RH (无凝露), 适配工业现场使用; 8) 性能: 支持自动收发控制, 无需额外流控信号, 数据传输稳定, 误码率低。 8、NBIoT模块×1个 1) 供电电压: DC12V/0.1A; 2) 传输速率: 115Kbps; 3) 接口类型: 支持RS485/RS232接口; 4) 支持网络协议: TCP/UDP/DNS/MQTT/HTTP; 9、语音提示器×1个 1) 额定电压: DC24V; 2) 控制方式: 支持CAN总线控制; 3) 额定功率: 5W; 4) 使用环境温度: -20℃~+55℃; 5) 支持自定义语音播报, 音量可调, 无杂音; 10、噪声变送器×1个 1) 供电电压: DC24V; 2) 测量精度: ±0.5dB; 3) 频率范围: 20Hz~12.5kHz; 4) 工作环境: 温度-20℃~+60℃, 湿度0%RH~80%RH (无凝露); 11、扫码组件×1套 1) 扫码器×1个 (1) 识读性能: 支持标准印刷条码、DPM直接部件标识条码识读, 识读精度5mil, 识读率99.9%, 支持低对比度、污损、变形条码识读; (2) 识读速度: 45次/秒, 支持连续识读, 响应时间100ms; (3) 接口配置: 标配RS-232C串口, 支持数据传输稳定, 同时可选配USB接口; (4) 通讯协议: 支持串口通信协议, 可与PLC、上位机实现数据交互, 支持自定义数据格式输出; (5) 供电与功耗: DC5V供电, 工作电流150mA, 低功耗设计; (6) 工作环境: 工作温度0℃~50℃, 工作湿度5%~95%RH (无凝露); (7) 附加功能: 支持识读反馈 (蜂鸣器/指示灯), 支持条码数据编辑、前缀后缀添加, 支持多码识读模式。 12、CAN转以太网服务器×1个 1) 工作电压: DC5V~36V; 2) 网口规格: RJ45接口, 支持10/100Mbps速率, 交叉直连自适应; 3) 串口支持: RS485接口; 4) CAN工作方式: 正常 (BASIC) 模式、回环 (LOOPBACK) 模式; 5) CAN保护功能: 具备电源隔离、信号隔离, 抗干扰能力强; 6) 支持网络协议: IPv4、TCP/UDP; 7) 工作温度: -40℃~+85℃; 8) 工作湿度: 5%~95%RH (无凝露); 13、串口服务器×1个 1) 工作电压: DC5V~36V; 2) 工作温度: -40℃~+85℃; 3) 工作湿度: 5%~95%RH (无凝露); 4) 网口规格: RJ45接口, 10/100Mbps速率, 交叉直连自适应; 5) 串口规格: RS485接口, 3线制 (A+, B-, GND); 6) 支持网络协议: IP、TCP、UDP、ARP、ICMP、IPv4、DHCP、DNS、SNMP、Telnet; 7) 防护等级: 工业级防护, 支持宽温运行与抗干扰; 14、LoRa组件×1套 1) 无线开关量、模拟量采集模块×1个 (1) 工作电压: DC24V; (2) 工作温度: -20℃~+70℃; (3) LoRa模组特性: 纯射频模组, 支持数据信号的发送与接收; (4) 工作频段: 410~525MHz, 支持ISM频段; (5) 传输模式: 半双工, 透明传输; (6) 调制方式: LoRa调制解调; (7) 发射功率: 支持可调最大发射功率, 传输稳定; 2) LoRa收发模块×1个 (1) 工作电压: DC9V~28V; (2) 工作频段: 410~525MHz, 支持ISM频段; (3) 传输模式: 半双工, 透明传输; (4) 串口参数: RS485串口, 波特率1200~115200bps, 支持14种串口通信格式; (5) 工作温度: -20℃~+85℃;
--	--

	(6) 天线接口: RF-SMA接口, 配套吸盘天线, 特性阻抗50Ω; 15、5G智能网关×1个 1) 基本参数: CPU为四核处理器, 主频1GHz; 内存512MBDDR3L; 2) 通信接口: (1) 串口: 2×RS-485; (2) 以太网口有: 1个千兆网口+1个百兆网口; (3) 无线通信: 支持5G全网通, 配套5G物联网卡, 含3年流量(每年流量120G); 3) 供电功耗: 输入电压DC24V, 额定功耗5W; 4) 软件系统: 嵌入式Linux系统, 支持IO点数1000点; 5) 工业防护: 防护等级IP40; 工作湿度5%~90%RH(无凝露); 工作温度-10℃~+55℃; 存储温度-40℃~+70℃。 三、配套工具×1套 提供安装、调试工作站所需工具1套, 包括(): 内六角扳手1套、螺丝刀1把、气管钳1把、万用表1个, 满足现场安装调试需求; 四、伺服移栽执行机构×1 1) 伺服驱动器及电机(一)×1套 (1) 输入电压与频率: 三相或单相AC200V~240V, 50Hz/60Hz; (2) 配套伺服电机功率0.1kW; 2) 伺服放大器及电机(二)×1套 (1) 控制方式: IGBT PWM控制, 正弦波电流驱动方式; 支持220V/380V, 单相或三相全桥整流; (2) 编码器反馈: 18位多圈绝对值编码器(不接电池时可作为增量式编码器使用); (3) 工作温度: 0℃~+55℃(环境温度在45℃以上每升高5℃降额10%); (4) 存储温度: -20℃~+70℃; (5) 速度控制范围: 1:6000(速度控制范围的下限为额定转矩负载时不停止的条件); (6) EtherCAT通讯模式: 支持CSP模式/PP模式/HM模式, 通讯稳定可靠; 3) 伺服驱动器和电机×1套 (1) 伺服驱动器支持PROFINET通信协议; (2) 输入电压: 200-240V单相/三相交流; (3) 配套伺服电机功率0.1kW; (4) 电机额定转速3000rpm, 最大转速5000rpm; 内置1个增量式编码器, 信号传输稳定可靠; 4) 扫码枪×1个 (1) 一维码: Code39、Code93、Code128、ITF14、ITF25、Codabar、EAN8、EAN13、UPCA、UPCE等; (2) 二维码: QR、DataMatrix等; (3) 最大读取速度: 45个码/秒; (4) 曝光时间: 35μs~1s, 可自动/手动调节; (5) 支持通讯协议: SmartSDK、TCPClient、Serial、FTP、TCPServer、PROFINET、Melsec/SLMP、Ethernet/IP、ModbusTCP、UDP、Fins; 5) RFID×1个 (1) 集成天线、放大器、控制器于一体, 配备LED状态指示灯, 可直观反映通信状态; (2) 防护等级: IP67; (3) 支持高传输速率, 可实现非接触式、无可见读写; (4) 工作频率: 13.56MHz; (5) 支持参数自适应调节, 适配不同工况; (6) 支持丰富的工业通信协议, 可与主流PLC实现数据交互, 便于系统设计、扩展与定制, 性价比高, 可快速投入运行; 五、配套课程与资源包×1套 1、配套《工业互联网基础》课程与资源包 1) 包含教学所需的实训指导手册1本; (1) 内容主体结构包括: 走进工业互联网、解构工业互联网体系、探索工业制造技术、探寻工业互联网网络系统、解析工业互联网数据、聚焦工业互联网平台、护航工业互联网安全防护、探访工业互联网平台典型行业应用等内容。 2) 包含教学所需课程资源1套, 如课件、视频等; (1) 课程资源包含多种形式, 包括PPT、录屏操作视频。 (2) 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10个。 (3) 视频可通过统一资源平台软件进行播放, 画面稳定清晰, 关键信息配有字幕和解说, 为展示核心实训流程通过对软件或管理平台中的操作过程进行同步录屏标注, 数量5个。 2、配套《工业数据采集与可视化》课程与资源包 1) 包含教学所需的实训指导手册1本; (1) 内容主体结构包括基础篇和进阶篇, 基础篇注重强调数据采集系统的发展与应用, 包括初识工业组态软件、工业组态软件的可视化操作; 进阶篇则以企业实际项目需求出发, 包括工业设备使用状态的数据采集与可视化、生产物料信息管理系统数据采集与可视化、移栽集成系统数据采集与可
--	--

	视化、机器视觉系统数据采集与可视化，内容基本覆盖了典型智能制造企业现场工业设备数据采集与可视化应用场景。 2) 包含教学所需课程资源1套，如课件、视频等； (1) 课程资源以知识点和技能点为依据进行打散重构，可以根据实际使用需求进行重构组织，方便使用。 (2) 课程资源包含多种形式，包括PPT、录屏操作视频。 (3) 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) 视频可通过统一资源平台软件进行播放，画面稳定清晰，关键信息配有字幕和解说，为展示核心实训流程通过对软件或管理平台中的操作过程进行同步录屏标注，数量15个。 六、工业互联网控制终端×4套 1) 终端配置10核心16线程；16G内存；1T硬盘；4G独立显卡；23.8英寸显示器。 2) 配套终端管理软件 (1) 支持B/S管理架构，可通过移动设备通过网页方式对机房进行远程管理，包括远程开关机、时间同步、系统切换、消息广播等操作； (2) 支持对客户端内多块硬盘进行分区、系统装载、还原、还原方式设置，满足多硬盘系统还原和管理； (3) 支持开启屏幕水印，显示内容包括当前系统、计算机名、IP地址、MAC地址及备注信息，可设置水印的文字颜色、字体大小及在桌面上呈现的位置； (4) 支持差异拷贝接收端网络环境检测，可检测接收端网卡连接速度，若部分终端因网卡或网线故障导致速度较慢影响整体终端传输速度，可自动识别当前传输过程中的最慢机并进行标记； (5) 可新增分区或删除指定的分区，可设置系统不同分区的类型，支持自定义分区名称、分区容量、文件系统以及还原方式，还原方式涵盖随系统、每次还原、每天还原、每周还原、每月还原、手动还原及完全开放； (6) 支持操作系统分权管理，可分配不同的管理员管理不同的操作系统； (7) 支持学期课表的编辑，可设置学期开始和结束时间，按学期课表时间自动启动相应的操作系统，支持操作系统拖拽式导入学期课表； (8) 支持文件夹穿透，可在当前保护的分区下设定一个开放的文件夹，保存更新设置，重启分区还原其它数据还原，此文件夹中的数据不还原； (9) 支持对连线终端进行速度测试，可测试发送端与所有接收终端间的Ping包反馈、数据包测试以及连接速度； (10) 支持将当前的教学系统，无需新增分区的情况下瞬间复制一个不保护的系统，用于学生自主实验或计算机等级考试； (11) 支持断点续传，若终端在差异拷贝时意外断线，重新进行操作后发送端将自动智能识别断线终端的数据状态，仅发送终端断线后未接收的数据，无需将完整数据重新发送； (12) 若部分终端因网卡或网线故障导致速度较慢影响整体终端传输速度，可自动识别当前传输过程中的最慢机并进行标记； (13) 支持完整保留终端硬盘现有操作系统数据的简易安装模式，删除终端硬盘所有数据并重新划分硬盘分区的自定义安装模式； (14) 支持流量限制策略，能够设定上行流量、下行流量，并可设置流量限制生效时间 (15) 支持程序限制策略，支持黑名单、白名单两种模式，能够根据手动添加、游戏进程、应用进程、系统自带进程进行设置，并能够通过客户端实时识别操作系统进程进行控制，并设置生效时间区间，能够精确到秒，支持按天执行、按周执行、按月执行； (16) 我公司项目实施后逐条演示验收，不符合招标文件要求的，按虚假应标处理，并承担相应法律责任。 七、虚拟仿真实验教学与管理×1用户 平台提供开放的数据接口，可实现数据互通；支持统一身份认证，可实现用户互通。 1. 课程管理 用于管理课程分类、课程列表、课程添加与编辑、进入课程后的子模块（大纲、资源、章节、题库、教学班、试卷库、考试、作业、随堂测、讨论答疑、虚拟仿真、知识图谱、数据统计）等。课程删除为软删除，进入回收站；归档为隐藏前台展示，可在查看归档中恢复。 1) 资源 用于管理课程下所有资源，资源可关联左侧课程大纲中的项目/任务章节；支持上传、编辑、删除、预览及与课件库同步与导入。 2) 章节 用于管理课程章节，支持层级结构（项目/任务等）；编辑与新增页面一致，支持批量导入与批量导出。 3) 题库 用于管理课程下所有试题，支持按课程章节关联、多种题型维护、导入导出及与试题库同步；支持AI出题。支持批量删除、批量修改章节等操作。 (1) 试题库互通：支持同步到试题库（将当前课程题库题目同步至共享试题库）；支持从试题库导入（按试题内容搜索，列表展示试题标题、试题类型、难度、使用次数、创建时间，支持多选后导
--	---

	入选中试题；默认导入到当前选中章节）。 (2)) AI出题：支持根据题目范围与参考资料由AI自动生成试题。 4) 试卷库 用于管理课程试卷，从题库中选题组合形成试卷。先在题库中添加题目，再在本模块组卷。支持选题、预览、设置分数、提交、编辑（重新选题）、导出。 5) 考试 用于管理课程考试任务，支持创建考试、预览试卷、编辑考试信息、考试统计、发起补考等。 6) 作业 用于管理课程作业任务，支持创建作业、预览、编辑、发起重做、作业统计、同步到作业库等。 7) 虚拟仿真 用于管理课程虚拟仿真软件及虚拟仿真任务。包含两个子模块：软件导入与管理、虚拟仿真任务管理。软件导入与管理用于管理虚拟仿真软件及软件下的实验任务；虚拟仿真任务管理用于创建面向教学班的虚拟仿真任务，任务创建后学生可做题。两个模块各有一回收站。 8) 虚拟仿真任务管理 创建完软件及软件下的实验任务后，可创建虚拟仿真任务（面向教学班、可被学生做题）。支持软件导入与管理入口、创建虚拟仿真任务、回收站入口。 9) 知识图谱 用于管理课程知识图谱，支持大纲模式与图谱模式切换，支持知识点管理、关联资源与试题、导入、查看详情等。点击进入后跳转至新页面。 2. 数据中心 主要包含学情分析，用户展示平台的一个运营以及使用情况。可以根据部门进行筛选展示，主要展示内容包括在线人数、登录次数、教师数量、学生数量、课程数量、教学班数量、资源数量、资源总大小、试题数量、教学任务数量、虚拟仿真数量、虚拟仿真实验总次数，以及一些图表的展示，包含饼图、折线图图表展示。 1) 用户统计，包含用户总数、教师总数、学生总数、活跃教师总数、活跃学生总数，以及用户总数、活跃用户数按照月来统计的一个折线图图表。 2) 课程统计，包含课程总数量、教学班总数量、运行中的课程数量、运行中的教学班数量，以及上面数据相应的按照月来统计的折线图图表。 3) 资源统计，包含资源总数、资源总容量，以及各种类型的文件占比的饼图图表。 4) 试题统计，包含试题总数，以及单选、多选、判断、简单等试题占比的饼图图表。 5) 教学任务统计，包含教学任务总数、考试总数、作业总数、随堂测试总数、虚拟仿真任务总数，以及上面数据相应的按照月来统计的折线图图表。 6) 讨论答疑统计，包含问题总数量、讨论总次数、回复总次数，以及上面数据相应的按照月来统计的折线图图表。 7) 虚拟仿真统计，包含虚拟仿真项目数量、虚拟仿真实验任务数量、虚拟仿真用户实验次数，以及上面数据相应的按照月来统计的折线图图表。 3. 数据大屏 是一个综合性的大数据可视化中心，涵盖多个核心模块：部门筛选与数据总览模块，可动态展示按部门划分的平台整体运行情况；用户与活跃度统计模块，实时监控用户总数、在线人数及部门登录情况；课程与教学资源管理模块，负责展示课程总数、教学班数量，并对各类资源（如文档、图片、视频、课件等）进行分类统计与占比分析；部门用户分析模块，提供各部门用户数量与分布数据；试题库管理模块，整合并展示单选题、多选题、判断题、简答题等各类试题的数量与结构；趋势分析与虚拟仿真模块，支持按月呈现课程发展、用户活跃趋势，并可集成虚拟仿真数据的可视化分析。部分区域支持大屏定制服务，可根据用户自己选择展示内容。各模块数据互联互通，共同构成统一、实时的决策支持视图。 4. 学生端主要包含课程教学中心和虚拟仿真智能实训两大模块。教学中心学生能够去查看课程信息报名通过后即可开始学习该课程相关内容，完成教师发布的任务等。智能实训学生能够自主查看虚拟仿真信息，能够去参加实验以及查看实验的记录包含成绩以及其中步骤的相关信息等。 1) 教学中心 (1) 学生进入教学中心模块后可根据课程类别（如：公共基础课、专业基础课、专业核心课、专业拓展课、实习实训课、虚拟实验课等类型）、专业层次（如：如职业本科、高职高专、中职中专）筛选课程。能够查看热门资源或最新上传资源，便于获取优质学习材料。 (2) 进入课程可以查看课程人数、任务数量等数据，以及教学团队、课程详情、课程大纲、考核标准、课程评价等信息。 (3) 学生可申请加入课程，当通过审核后可进入课程学习查看课程大纲、课程资源、考试、作业、随堂测试、讨论答疑、错题集、虚拟仿真、知识图谱等模块。 (4) 课程大纲：用户在学习具体视频/资源后可以产生进度，后续会记录到学生成绩中。 (5) 考试/作业/随堂测试：学生可在教师发布任务后去完成相应任务，当提交后会触发自动批改，简单题使用了AI批改能根据学生答案和参考答案给出相应的分数。 (6) 错题集：学生在参与考试/作业/随堂测试等任务时出错的题目会保存到错题集后，学生可以自主学习。 2) 智能实训
--	--

		(1) 学生进入智能实训后可根据类别、项目级别等条件进行筛选虚拟仿真。 (2) 进入虚拟仿真可以查看虚拟仿真详细信息包含负责人、所属课程、使用说明、项目的评价以及浏览量、实验人数、学生参与总数、累计结果数等信息，相关浏览量、实验人数等数据使用了缓存技术，缓解数据库压力每日定时进行更新。学生也可查看虚拟仿真相关模块包含实验介绍、考核要求、实验要求、实战指南、学习记录、课程资料、数据分析、评价意见等模块。 (3) 学习记录：可以查看所有用户的一个实验记录，相关敏感数据用户名称做了脱敏处理。用户参与过实验提交结果后可在学习记录中看到实验记录包含成绩、用时、实验步骤等信息。 (4) 数据分析：使用图表展示了近一周的访问数量、实验数量、实验结果数量等数据。 (5) 评价意见：用户在登录后可以对该项目进行一个评分、填写建议。 3) 个人信息 学生进入个人信息可查看自己的一个信息以及做过实验、学习课程、我的发言等信息。 (1) 做过实验：可查看未完成的实验和已完成的实验数据。 (2) 学习课程：可以查看进行中的课程、已结课的课程、申请课程记录等数据。 (3) 我的发言：可查看用户在课程以及虚拟仿真中的评价信息。
2	智能制造综合实训平台系统	(一) 功能 以典型电气装配零件生产工序为背景，采用高度模块化单元自由组合理念设计，主要包括执行单元、仓储单元、视觉检测单元、打磨单元、工具单元、焊接单元、码垛单元、总控单元等硬件单元，可快速更换组合不同单元模块。 (二) 技术指标 智能制造综合实训平台系统包含：一、执行单元×1套；二、仓储单元×1套；三、打磨单元×1套；四、检测单元×1套；五、焊接单元×1套；六、总控单元×1套；七、码垛单元×1套；八、工具单元×1套；九、配套工具×1套；十、产线MES系统×18用户；十一、离线编程软件×1个；十二、智能产线数字孪生系统×18个；十三、AI+机器人系统集成实训考核一体化系统×18个；十四、工业机器人操作与运维虚拟资源包（网页版）×1套；十五、课程资源×1套。（根据现场情况，我公司自行布线安装，所有材料自费，出具承诺函） 一、执行单元×1套 (1) 机器人×1台 1) 六自由度协作机器人； 2) 工作范围: 590mm； 3) 有效荷重: 2kg； 4) 重复定位精度±0.3mm； 5) 关节活动范围: J1、J4、J6: ±360°；J2: ±135°；J3: ±150°；J5: ±147°。 6) 电源电压: DC48V±10%； 7) 本体重量10kg； (2) 工具快换模块法兰端×1套 1) 针对本项目机器人型号设计适配，支持气管、信号确认线一次性自动装卸； 2) 支持电信号、气路连接。 (3) 平移滑台×1套 1) 有效工作行程700mm，有效负载重量50kg，额定运行速度15mm/s； 2) 驱动方式：伺服电机经减速机减速后，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动到直线运动的转换，由滚珠导轨导向滑动； 3) 伺服电机额定输出400W，额定转矩1.3Nm，额定转速3000r/min，增量式17bit编码器，输出额定电压三相AC170V/额定电流约2.8A，电源输入电压三相或单相AC200V~240V/额定电流约2.6A，控制方式为正弦波PWM控制/电流控制方式，配套精密减速机，减速比1:3； 4) 滚珠丝杠直径25mm，导程5mm，全长990mm，配套自润滑螺母； 5) 滚珠导轨共2个，宽度20mm，全长1240mm，每个导轨配套2个滑块； 6) 直线导轨安装有防护罩，保护导轨和丝杠等零件，确保运行安全；配有拖链系统方便工业机器人线缆及其他连接线布线；外侧安装有长度标尺，可指示滑台当前位置； (4) PLC控制器×1块 1) 工作存储器75KB，装载存储器2MB，保持性存储器10KB； 2) 本体集成I/O，数字量输入8点/输出6点，模拟量输入2路； 3) 过程映像大小为1024字节输入（I）和1024字节输出（Q）； 4) 位存储器4096字节（M）； 5) 具备1个以太网通信端口，支持PROFINET通信协议； 6) 实数数学运算执行速度2.3μs/指令，布尔运算执行速度0.08μs/指令； 7) 支持扩展I/O模块，数字量输入模块1个，输入点数16位，类型兼容源型/漏型，额定电压24VDC（输入电流4mA）； 8) 在工作台台面上布置有PLC的网络通信接口，接线便捷，具备防松、防误插设计；。 (5) 工作台×1套 1) 铝合金型材结构，工作台式设计，台面可安装功能模块，底部柜体内可安装电气设备； 2) 台面尺寸：长1360mm，宽680mm，厚度20mm； 3) 底部柜体尺寸：长1280mm，宽600mm，高700mm；

	4)底部柜体四角安装有脚轮,轮片直径50mm,轮片宽度25mm,可调高度10mm; 5)工作台面合理布置有线槽,方便控制信号线和气路布线,且电、气分开; 6)底部柜体上端和下端四周安装有有线槽,可方便电源线、且电气线路与气路线路分开布置; 7)底部柜体门板为快捷可拆卸设计,每个门板结构完全相同,可互换安装; 二、仓储单元×1套 (1)立体仓库×1套 1)双层结构,仓位总数6个,采用铝型材作为结构支撑; 2)每个仓位可存储1个零件; 3)仓位托盘可由气动推杆驱动推出或缩回; 4)仓位托盘底部设置有传感器可检测当前仓位是否存有零件; 5)每个仓位配备红绿指示灯,表明当前仓位仓储状态;并设置有清晰标识,标明仓位编号; (2)远程IO模块×1个 1)支持ProfiNet总线通讯协议; 2)支持适配IO模块数量32个; 3)传输距离50米(站站距离),总线速率100Mbps; 4)附带数字量输入模块:单模块通道数8路,输入信号类型PNP型,输入电流典型值3mA,隔离耐压500V,隔离方式为光耦隔离; 5)附带数字量输出模块:单模块通道数8路,输出信号类型为源型,单通道驱动能力500mA,隔离耐压500V,隔离方式为光耦隔离; 6)在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口,接线便捷,具备防松、防误插设计; (3)工作台×1套 1)铝合金型材结构,工作台式设计,台面可安装功能模块,底部柜体内可安装电气设备; 2)台面尺寸:长680mm,宽680mm,厚度20mm; 3)底部柜体尺寸:长600mm,宽600mm,高700mm; 4)底部柜体四角安装有脚轮,轮片直径50mm,轮片宽度25mm,可调高度10mm; 5)工作台面合理布置有线槽,方便控制信号线和气路布线,且电气线路与气路线路分开布置; 6)底部柜体上端和下端四周安装有有线槽,可方便电源线、气管和通信线布线; 7)底部柜体门板为快捷可拆卸设计,每个门板结构完全相同,可互换安装; 三、打磨单元×1套 (1)打磨工位×1个 1)铝合金框架结构,可稳定支撑零件加工,无晃动变形; 2)夹具由气动驱动,可对零件进行稳定夹持,夹持力可调且无打滑现象; 3)配有传感器可检测当前工位是否存有零件,信号稳定可靠。 (2)翻转工装×1个 1)夹具对零件稳定夹持,翻转过程无位移,无松动; 2)旋转气缸可驱动夹具,实现所夹持的零件平稳翻转,无卡顿、无冲击; (3)吹屑工位×1个 1)不锈钢材质,外形尺寸150mm×150mm×100mm; 2)顶部开口直径130mm; 3)两侧布置了吹气口,可将打磨后粘附在零件表面上的碎屑清除,无残留。 (4)远程IO模块×1个 1)支持ProfiNet总线通讯协议; 2)支持适配IO模块数量32个; 3)传输距离50米(站间距离),总线速率100Mbps; 4)附带数字量输入模块:单模块通道数8路,输入信号类型为PNP型,输入电流典型值3mA,隔离耐压500V,隔离方式为光耦隔离; 5)附带数字量输出模块:单模块通道数8路,输出信号类型为源型,单通道驱动能力500mA,隔离耐压500V,隔离方式为光耦隔离; 6)在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口,接线便捷,具备防松、防误插设计; (5)工作台×1套 1)铝合金型材结构,工作台式设计,台面可安装功能模块,底部柜体内可安装电气设备; 2)台面尺寸:长680mm,宽680mm,厚度20mm; 3)底部柜体尺寸:长600mm,宽600mm,高700mm; 4)底部柜体四角安装有脚轮,轮片直径50mm,轮片宽度25mm,可调高度10mm; 5)工作台面合理布置有线槽,方便控制信号线和气路布线,且电气线路与气路线路分开布置; 6)底部柜体上端和下端四周安装有有线槽,可方便电源线、气管和通信线布线; 7)底部柜体门板为快捷可拆卸设计,每个门板结构完全相同,可互换安装; 四、检测单元×1套 (1)视觉系统×1套 1)分辨率:3072×2048像素, 2)最大帧率:19.1fps@3072×2048BayerRG8; 3)快门模式:支持自动曝光、手动曝光、一键曝光模式;
--	--

	4) 支持GlobalReset和TriggerRolling功能; 5) 数据接口: GigabitEthernet (1000Mbit/s) 兼容FastEthernet (100Mbit/s); (2) 配套光源及显示器×1套 1) 光源配专有保护支架, 可有效防止零件掉落损坏光源; 2) 配套与视觉系统适配的显示装置及操作单元, 显示清晰、操作便捷; (3) RFID检测模块×1 1) 每个零件上装有电子标签, 感应头通过无线电信号与标签之间进行非接触式的数据通信, 可读取或写入标签数据; 2) 读写头与上位机采用Modbus-TCP通讯协议; 3) 标签数据存储容量: 最多可存储112字节数据; 4) 感应头固定在可调节位置的支架上, 支持上下、前后位置调整, 适配不同工位检测需求; (4) 工作台×1套 1) 铝合金型材结构, 工作台式设计, 台面可安装功能模块, 底部柜体内可安装电气设备; 2) 台面尺寸: 长680mm, 宽680mm, 厚度20mm; 3) 底部柜体尺寸: 长600mm, 宽600mm, 高700mm; 4) 底部柜体四角安装有脚轮, 轮片直径50mm, 轮片宽度25mm, 可调高度10mm; 5) 工作台面合理布置有线槽, 方便控制信号线和气路布线, 且电气线路与气路线路分开布置; 6) 底部柜体上端和下端四周安装有槽, 可方便电源线、气管和通信线布线; 7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计, 每个门板结构完全相同, 可互换安装; 五、焊接单元×1套 (1) 焊接模块×1个 1) 核心配置: 包含1个伺服变位机和配套减速机, 通过同步带传动, 可实现不同角度的零件焊接; 2) 伺服输入电源: 单/三相200V-240V50/60Hz; 3) 控制电路电源: DC24V(±10%); 4) 控制方式: 正弦波PWM控制/电流控制方式; 5) 保护功能: 具备过电流断路、再生过电流断路、过负载断路、电机过热保护、编码器异常保护、再生异常保护、欠电压保护、瞬时停电保护、超速保护、误差过大保护; 6) 支持控制模式: 位置控制、速度控制、转矩控制; 7) 平台集成功能: 集成用于夹紧零件的气缸, 槽型光电传感器用于零位检测; 8) 安装: 所有模块均安装在安装板上, 包含带把手的安装底板1块; (2) 远程IO模块×1个 1) 支持ProfiNet总线通讯协议; 2) 支持适配IO模块数量32个; 3) 传输距离50米(站间距离), 总线速率100Mbps; 4) 附带数字量输入模块: 单模块通道数8路, 输入信号类型为PNP型, 输入电流典型值3mA, 隔离耐压500V, 隔离方式为光耦隔离; 5) 附带数字量输出模块: 单模块通道数8路, 输出信号类型为源型, 单通道驱动能力500mA, 隔离耐压500V, 隔离方式为光耦隔离; 6) 在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口, 方便接线。 (3) 工作台×1 1) 铝合金型材结构, 工作台式设计, 台面可安装功能模块, 底部柜体内可安装电气设备; 2) 台面尺寸: 长1360mm, 宽680mm, 厚度20mm; 3) 底部柜体尺寸: 长1280mm, 宽600mm, 高700mm; 4) 底部柜体四角安装有脚轮, 轮片直径50mm, 轮片宽度25mm, 可调高度10mm; 5) 工作台面合理布置有线槽, 方便控制信号线和气路布线, 且电、气分开; 6) 底部柜体上端和下端四周安装有槽, 可方便电源线、气管和通信线布线; 7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计, 每个门板结构完全相同, 可互换安装; 六、总控单元×1套 (1) PLC控制器×2块 1) 工作存储器75KB, 装载存储器2MB, 保持性存储器10KB; 2) 本体集成I/O: 数字量输入8点/输出6点, 模拟量输入2路; 3) 过程映像大小: 输入(I) 1024字节, 输出(Q) 1024字节; 4) 位存储器(M) 4096字节; 5) 具备1个以太网通信端口, 支持PROFINET通信协议; 6) 实数数学运算执行速度2.3 μs/指令, 布尔运算执行速度0.08 μs/指令。 (2) 操作面板×1个 1) 提供1个总电源输入开关, 可控制输入电源的开启与关闭; 2) 提供1个电源模块急停按钮, 可切断总控单元电源模块向其他单元模块的供电, 急停按钮需符合安全标准; 3) 提供4个自定义功能按钮: 含1个自复位绿色灯按钮、1个自复位红色灯按钮、1个自保持绿色灯按钮、1个自保持红色灯按钮, 按钮响应灵敏, 状态指示清晰; (3) 气源模块×1台
--	--

	1) 气泵功率600W, 排气量118L/min, 最大工作压力8bar, 储气罐容积24L; 2) 提供8路气路供气接口, 可为其他单元独立提供压缩空气, 每路空气接口支持单独开启/关闭, 具备调压、过滤功能; (4) 工作台×1套 1) 铝合金型材结构, 工作台式设计, 台面可安装功能模块, 底部柜体内可安装电气设备; 2) 台面尺寸: 长1360mm, 宽680mm, 厚度20mm; 3) 底部柜体尺寸: 长1280mm, 宽600mm, 高700mm; 4) 底部柜体四角安装有脚轮, 轮片直径50mm, 轮片宽度25mm, 可调高度10mm; 5) 工作台面合理布置有线槽, 方便控制信号线和气路布线, 且电气线路与气路线路分开布置; 6) 底部柜体上端和下端四周安装有有线槽, 可方便电源线、气管和通信线布线; 7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计, 每个门板结构完全相同, 可互换安装; 七、码垛单元×1套 (1) 传送带×1套 1) 有效长度250mm; 2) 驱动方式: 调速电机驱动, 功率120W, 单相220V供电; 配套1:18减速比减速器, 采用变频器驱动; 适用电机容量0.4kW; 输出额定容量1.0kVA/额定电流2.5A; 电源额定输入电压单相200V~240V/额定容量1.5kVA; 3) 传送带配有传感器, 可检测当前位置是否有零件, 信号稳定可靠; (2) 三轴机械手×1套 1) 机械手XYZ三轴结构, 采用伺服电机驱动; 2) X和Y轴行程300mm; 3) Z轴行程100mm; (3) 远程IO模块×1个 1) 支持ProfiNet总线通讯协议; 2) 支持适配IO模块数量32个; 3) 传输距离50米(站间距离), 总线速率100Mbps; 4) 附带数字量输入模块: 单模块通道数8路, 输入信号类型为PNP型, 输入电流典型值3mA(偏差±10%), 隔离耐压500V, 隔离方式为光耦隔离; 5) 附带数字量输出模块: 单模块通道数8路, 输出信号类型为源型, 单通道驱动能力500mA, 隔离耐压500V, 隔离方式为光耦隔离; 6) 在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口, 方便接线。 (4) 工作台×1套 1) 铝合金型材结构, 工作台式设计, 台面可安装功能模块, 底部柜体内可安装电气设备; 2) 台面尺寸: 长680mm, 宽680mm, 厚度20mm; 3) 底部柜体尺寸: 长600mm, 宽600mm, 高700mm; 4) 底部柜体四角安装有脚轮, 轮片直径50mm, 轮片宽度25mm, 可调高度10mm; 5) 工作台面合理布置有线槽, 方便控制信号线和气路布线, 且电气线路与气路线路分开布置; 6) 底部柜体上端和下端四周安装有有线槽, 可方便电源线、气管和通信线布线; 7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计, 每个门板结构完全相同, 可互换安装; 八、工具单元×1套 (1) 夹爪×1个 1) 两指夹爪, 气动驱动, 可针对零件实现稳定夹持, 夹持力可调且无打滑现象; 2) 配有工具快换模块工具端, 可与机器人末端工具快换法兰端配套使用, 支持快速拆装与定位; (2) 打磨工具×1个 1) 电动打磨工具, 配有打磨头, 可对零件表面进行稳定打磨加工; 2) 配有工具快换模块工具端, 可与机器人末端工具快换法兰端配套使用, 支持快速拆装与定位; (3) 焊枪工具×1个 1) 含有工具快换模块, 与机器人末端法兰端快换模块配套; 为内置激光头的模拟焊枪工具, 用于焊接动作模拟; (4) 远程IO模块×1个 1) 支持ProfiNet总线通讯协议; 2) 支持适配IO模块数量32个; 3) 传输距离50米(站间距离), 总线速率100Mbps; 4) 附带数字量输入模块: 单模块通道数8路, 输入信号类型为PNP型, 输入电流典型值3mA, 隔离耐压500V, 隔离方式为光耦隔离; 5) 附带数字量输出模块: 单模块通道数8路, 输出信号类型为源型, 单通道驱动能力500mA, 隔离耐压500V, 隔离方式为光耦隔离; 6) 在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口, 方便接线。 (5) 工作台×1 1) 铝合金型材结构, 工作台式设计, 台面可安装功能模块, 底部柜体内可安装电气设备; 2) 台面尺寸: 长680mm, 宽680mm, 厚度20mm; 3) 底部柜体尺寸: 长600mm, 宽600mm, 高700mm;
--	---

	4)底部柜体四角安装有脚轮，轮片直径50mm，轮片宽度25mm，可调高度10mm； 5)工作台面合理布置有线槽，方便控制信号线和气路布线，且电气线路与气路线路分开布置； 6)底部柜体上端和下端四周安装有线槽，可方便电源线、气管和通信线布线； 7)底部柜体门板为快捷可拆卸设计，每个门板结构完全相同，可互换安装； 九、配套工具×1套包含： 工具盒×1个；内六角扳手×1套；螺丝刀×1把；斜口钳×1把；气管剪×1个；万用表×1个；刀具×1把；端面打磨头×10个；侧面打磨头×5个；单元间固定连接板×16个；单元间供电连接线（五线制）×1根；单元间供电连接线（三线制）×7根；单元间通信连接线（5m长）×9根；单元间通信连接线（1m长）×4根。 十、产线MES系统×18用户 包含：（1）系统管理中心（2）产品数据中心（3）生产计划中心（4）质量管理中心（5）开发运维工具 十一、离线编程软件×1个 1)支持100个品牌、支持1000个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； 2)具有云端设备模型资源，支持云端实时更新数据资源，支持下载使用； 3)具备模型数据接口，支持STP、STL、OBJ三种三维模型格式的导入，搭建和实际环境1:1的虚拟环境； 4)支持对工业机器人本体、导轨及变位机设备自定义，支持多轴机器人的定义、轨迹生成及仿真，支持4轴、8轴、10轴； 5)*提供机器人后置模板自定义，通过拖拽的方式定义模板格式，支持程序代码的实时预显；根据品牌选择相应的后置模板； 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中机器人、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。 7)软件内置便捷可靠的坐标关系转换功能，支持基于多类型基准坐标进行转换，通过可视化操作完成坐标平移、旋转及姿态调整，确保转换过程的准确性与稳定性，满足多模型协同编程需求。 8)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； 9)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； 10)★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，简化轨迹生成过程，提高轨迹生成精度和效率； 11)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，实现整条轨迹光滑过渡的效果。支持多类型轨迹文件直接导入，兼容APT、CNC、CLS等多种文件格式的轨迹数据，导入时自动解析文件中的坐标点、运动指令，同步映射生成机器人运行轨迹； 12)支持创建外部轴链接功能，可将机器人与导轨/变位机构建为多轴联动系统，支持外部轴参与轨迹联动求解运算，提升多轴协同运动的精度和流畅性； 13)具备轨迹优化功能，以图形化方式展示机器人工作最优区域，可通过调整曲线使机器人处于工作最优区内，解决不可达、轴超限和奇异点等问题； 14)仿真可直观查看机器人轨迹运动状态，模拟实际工作情况，同时支持仿真结果回溯查看，通过时间轴拖动操作可随时回溯至任一仿真节点，查看详细数据和状态，快速定位并解决问题； 15)支持指定碰撞检测对象，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； 16)★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，实现工艺指令参数化控制； 17)具备后置代码编辑器。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。 18)提供机器人运动节拍分析功能，可在性能分析界面查看机器人平均速度、总距离、总轨迹点数、总时间、节拍以及单条轨迹的长度、时间、平均速度、轨迹点数等信息； 19)*支持将仿真结果输出为3D仿真动画并上传云端自动生成二维码和链接，手机扫描二维码可缩放、平移仿真界面查看仿真流程，浏览器打开链接可以直接播放仿真流程，并可自由缩放和切换观看视角； 20)软件具备输出视频功能，可将绘图区的仿真效果通过参数控制，输出为MP4、avi、mkv等格式的视频文件并保存在本地磁盘； 21)支持视向动画，通过对仿真流程不同时间节点添加视图，可实现在仿真过程中自定切换设置的不同视角查看仿真流程。软件内置码垛工艺包，支持三花垛、五花垛等多类型标准垛型快速配置，可通过参数化输入货物尺寸、垛层数量、堆叠间隙等关键信息，自动生成无碰撞、速度平滑的机器人码垛轨迹。 22)支持C/C++、Python等语言开发，软件可实现通过调用编写的Python脚本导入零件模型，生成机器人轨迹； 23)*支持主流国产操作系统； 24)★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；
--	--

	25) 支持与软件内场景元素进行数据交互, 获取或更新场景元素信息, 如名称、位姿、关节角等数据; 26) 支持触发软件中的仿真模块, 包含整体场景仿真、轨迹组仿真、单轨迹仿真等; 支持与软件进行命令交互, 触发软件轨迹生成、编译、后置等命令操作。 十二、智能产线数字孪生系统×18个 1) 软件提供105个品牌、1005个不同型号的工业机器人支持根据生产工艺要求, 并与其他自动化设备进行仿真验证, 生成机器人程序。 2) 提供200种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。 十三、AI+机器人系统集成实训考核一体化系统×18个 1) 软件采用B/S架构, 无需安装客户端, 支持通过Chrome、Firefox、360、Edge等主流浏览器直接访问; 基于WebGL技术深度开发, 兼容虚拟PLC、机器人、快换工具等环境与真实物理设备, 实现虚实融合控制(支持“实控虚”的数据交互), 构建“所见即所得”的教学、实训与考核闭环。 2) 软件内置高效的多维度交互与双视角操控系统, 支持模型的自由缩放、平移与旋转, 并创新性地集成了双镜头视角切换功能, 以满足不同场景下的观察与操作需求。用户可通过单击“C”键在两种视角模式间无缝切换: 视角模式一: 专注于模型的精细化观察。在此模式下, 用户可长按鼠标滚轮并移动鼠标来平移视角, 滑动滚轮以放大或缩小视图, 以及长按鼠标右键来旋转视角, 从而对模型进行全方位的审视。视角模式二: 提供沉浸式的自由漫游体验。用户长按鼠标右键可旋转视角方向, 并结合键盘W、S、A、D、Q、E键, 分别实现视角的前进、后退、左移、右移、下降和上升, 构建出六自由度的空间移动能力。此外, 通过长按Shift键配合其他移动按键, 可实现加速移动, 极大地提升了在大型虚拟场景中的导航效率。该设计将模型操作与场景漫游两种核心交互方式融为一体, 操作逻辑清晰, 功能强大, 能够充分满足教学、实训与考核过程中的多维度交互需求。 3) 支持3种功能模式: 教学演示、实训练习、在线考核 1. 教学演示以下功能: 1.1 工作站布局 内置完整工作站设备单元库, 包含总控单元、执行单元、加工单元、分拣单元、工具单元、打磨单元、视觉单元、仓储单元等8类核心产线单元, 1:1还原真实产线单元构成, 支持从设备单元库中拖拽目标单元, 匹配到对应名称的布局区域, 完成工作站结构搭建, 当拖拽单元靠近对应名称位置时, 目标区域自动高亮闪烁提示, 帮助操作者快速定位匹配, 自动生成对应单元的3D虚拟工作站模型, 直观展示单元布局与实体设备对应关系, 深化产线结构认知。 1.2 执行单元教学演示 面向工业机器人末端工具操作的交互式教学功能, 还原工业机器人快换系统与工具库, 通过可视化操作演示, 支持一键选择目标工具, 机器人自动完成工具抓取、放回、更换全流程, 直观演示快换装置与工具切换逻辑, 降低实操学习门槛。 1.3 仓库单元教学演示 内置多类型夹爪工具库与多仓位仓储货架, 支持一键选择夹爪与目标仓位, 机器人自动完成夹爪抓取、轮毂取料全流程, 直观演示仓储单元作业逻辑, 帮助学习者掌握夹爪选型、工具抓取、仓位取料的全流程作业逻辑, 降低仓储实操学习门槛, 左侧工具选择栏内置外扩工具、内缩工具、正夹工具3类末端夹爪, 覆盖仓储取料常见作业工具, 多仓位轮毂取料, 可选择1-6号任意仓位的仓储轮毂, 系统按“夹爪选择→夹爪抓取→仓位选择→轮毂抓取”的逻辑分步引导, 操作流程清晰, 符合真实工业仓储作业规范。 1.4 打磨单元教学演示 面向工业机器人打磨全流程作业的交互式教学功能模块, 1:1还原真实打磨单元、多类型夹爪、仓储货架与打磨工位, 通过可视化分步操作演示, 帮助学习者掌握从工具抓取、物料取放、工位定位到打磨作业、工具归位的全流程作业逻辑, 降低实操学习门槛, 多类型夹爪工具选择与抓取(提供完整的功能演示截图)。 1.5 加工单元教学演示 面向工业机器人数控加工全流程作业的交互式教学功能模块, 1:1还原加工单元、数控加工中心与分拣线体, 通过可视化分步操作演示, 帮助学习者掌握从图案选型、物料取放、加工执行到分拣下料的全流程作业逻辑, 降低实操学习门槛, 加工图案选型。 1.6 内置主页、返回、帮助、最佳视角四大快捷交互按钮, 支持3D仿真场景全视角自由切换、视角一键复位、操作帮助快速调取, 保障实训操作流畅度。 2. 实训练习以下功能: 2.1 核心件组成以下功能: (1) 执行单元: 机器人本体6轴联动, 支持全流程作业路径规划与精准动作执行, 平移滑台线性驱动, 拓展机器人作业范围, 适配多工位物料转运需求。 (2) 工具单元: 工具支架, 多工位工具库, 7类型末端工具, 覆盖夹取、吸附、打磨等全场景作业需求, 支持机器人工具快速切换, 符合真实工业场景操作规范。 (3) 仓储单元: 6个轮毂, 立体仓库6个仓位分层设计, 还原仓储货架结构, 每个仓位配置红绿指示灯, 直观显示仓位存料状态, 仓位托盘底部集成传感器, 可检测零件在位状态; 气动推杆驱动托盘推出/缩回, 实现物料存取。 (4) 加工单元: 数控机床还原真实数控加工中心模型, 展示加工单元硬件架构, 数控门机构, 支持
--	---

	前后门前后移动，配置到位信号检测。 (5) 打磨单元：多工位布局，覆盖打磨工位、旋转工位、翻转工装、吹屑工位全流程打磨工艺，支持轮毂等工件的多角度打磨作业。 (6) 检测单元：还原视觉定位、RFID识别硬件架构，车标库6车标物料，适配加工单元图案加工与上料作业需求。 (7) 分拣单元：传送带连续输送，分拣系统，3组分拣机构+3个分拣工位，支持多道口分类下料，模拟物流分拣流程。 (8) 总控单元：状态指示红/黄/绿三色灯，按钮组包含红绿色自复位，红绿设自保持，紧急停止，1:1还原产线控制逻辑。 (9) 内置主页、返回、帮助、最佳视角四大快捷交互按钮，支持3D仿真场景全视角自由切换、视角一键复位、操作帮助快速调取，保障实训操作流畅度。 2.2 平台虚实联动数据交互插件 (1) 支持六轴工业机器人关节数据、空间位姿数据的毫秒级实时采集与解析，可实现机器人运动状态与虚拟实训平台内数字孪生机器人的1:1同步映射，动作延迟150ms。 (2) 支持与PLC环境的双向实时通讯，兼容PLCSIM仿真环境通讯，可适配PLC输入信号（I点）、输出信号（Q点）的全量数据交互。 2.3 操作交互与简易实训 (1) 支持基于虚拟化架构的多PLC集群仿真，无需依赖物理PLC硬件设备，即可实现3台PLC的并行实时数据采集与I/Q信号双向映射；系统需支持多PLC数据并发处理机制，非串行轮询或连接重启切换方式；PLC逻辑可通过虚拟IO信号直接驱动仿真模块动作。 (3) 核心功能定位面向初学者的实训辅助模式，用于降低操作门槛、快速验证程序功能，工具控制优化支持通过机器人DO地址直接控制快换装置、夹爪、吸盘等末端工具，无需复杂的精确定位示教。 (4) 自动抓取/放置逻辑：工具靠近工件时发送抓取信号，即可自动完成吸附/夹持；发送放置信号，工件自动瞬移归位至夹爪，无需精准路径规划小型元件适配：车标等同步适配该逻辑，大幅简化操作流程。 2.4 虚实联动一体化实训模块 (1) 全兼容PLC控制：支持实体PLC（真实硬件）与虚拟PLC（仿真环境）双模式接入，可通过真实PLC直接控制虚拟仿真系统内的气缸、指示灯、按钮等全品类虚拟硬件，动作逻辑与真实设备完全一致。 (2) *双向信号交互：虚拟仿真系统内的到位信号、状态信号可实时回传至真实PLC的输入I点，实现“真实控制虚拟、虚拟反馈真实”的全闭环控制。支持将虚拟PLC程序下载至真实硬件PLC，实现虚拟调试与真实设备的无缝衔接，1:1复刻控制逻辑。 (3) 位姿实时映射：通过自主研发的统一通讯插件，仅需配置真实机器人IP地址，即可实现真实工业机器人关节数据、空间位姿的毫秒级实时采集，驱动虚拟数字孪生机器人1:1同步运动，真实机器人动作与虚拟机器人一致，无需额外编写程序。位姿还原精度与真实机器人一致，无卡顿、无错位。 3. 在线考核配置以下功能： 3.1 内置联调、优化、综合三大核心工艺专项考核体系，配套简易模式、正常模式、开始考核、结束考核功能，覆盖智能评分、成绩提交全闭环管理，对标工业机器人技能考核标准，适配院校实训考核场景。 3.2 支持教师端创建考核任务并统一下发至学生端实现“教师统一部署、学生同步接收”的网络化考核管理。学生端根据教师端下发的考核内容（联调、优化、综合等）开展对应考核操作，任务状态同步。 3.3 联调考核 (1) 任务接收与流程展示：学生端自动接收教师下发的联调考核任务，仓储轮毂初始状态、考核流程、各环节要求、评分标准与总分/及格分，明确考核目标。 (2) *自动评分与结果反馈：系统按教师配置的流程节点、评分规则自动评分，完成考核后，学生可在平台查看最终得分、及格情况、各环节得分与扣分明细，明确操作问题。 3.4 优化考核 (1) 任务接收与要求展示：学生端自动接收教师下发的优化考核任务，仓储轮毂初始状态、编号规则、排序方式、仓位分值、总分与及格分，明确考核要求。 (2) ★程序编写与调试：学生通过虚拟示教器编写机器人抓取、搬运、排序等全流程程序，同时编写PLC控制程序，完成程序调试，系统执行学生编写的程序，驱动虚拟机器人按程序完成工具抓取、轮毂取料、按指定规则排序等全流程作业。 (3) 自动评分与结果反馈：系统按教师配置的仓位状态、编号规则、排序自动评分，完成考核后，学生可在平台查看最终得分、及格情况、各仓位得分与扣分明细，明确操作问题。 4) 支持考核配置3种功考核：联调考核、优化考核、综合考核 1. 联调考核以下功能： 1.1★自由组卷与流程自定义：教师可通过流程设置栏，自由配置考核全流程节点，涵盖轮毂初始朝向、轮毂抓取、车标装配、数控加工、打磨区域、视觉检测、轮毂吹屑、轮毂回仓、分拣仓位等全品类考核环节，支持按教学需求自由组卷、自定义任务顺序。 1.2可视化任务预览：配置过程中，右侧同步展示对应任务的2D设备示意图，直观呈现任务在工作站中的对应位置与考核内容，帮助教师快速确认任务细节，提升组卷效率。 1.3★分数精细化分配：支持为每个考核任务单独设置分值，系统自动汇总生成总分；教师可自定义
--	--

	设置及格分数，满足不同考核难度与评分标准需求，配置完成后一键点击「任务下发」，将考核流程、仓储初始状态同步至学生端，学生按教师配置的流程开展全流程考核。 1.4智能评分逻辑：系统按流程图任务节点自动评分，学生完成对应任务即获得该节点分值；若跳过中间任务直接执行后续任务，仅对已完成的任务节点计分，未完成节点不计分，确保评分公平严谨。 2.优化考核以下功能： 2.1轮毂初始状态自定义：教师可通过拖拽右侧正/反轮毂UI，自由配置6个仓储仓位的轮毂初始朝向（正面/反面），灵活设置考核场景。 2.2轮毂编号与排序配置：持为每个仓位的轮毂自定义编号，并提供从小到大、从大到小、先奇后偶、先偶后奇4种排序方式，考核学生按指定排序规则取料的逻辑准确性。 2.3精细化分数配置：支持为单个轮毂设置分值，系统自动汇总所有仓位分值生成总分，教师可根据考核需求自主设置及格分数，适配不同难度的考核标准，配置完成后一键点击「任务下发」，将考核流程、仓储初始状态同步至学生端，学生按教师配置的流程开展全流程考核。 2.4★系统按教师配置的仓位状态、编号规则、排序自动评分，精准判定学生取料操作的正确性，实现考核全流程自动化。 3.综合考核以下功能： 3.1★流程自定义与标签映射：教师可根据右侧电子标签含义表，输入对应任务代码，系统自动匹配轮毂回仓、数控加工、打磨、分拣等全品类作业任务；支持自动识别并过滤非法/干扰字符，仅保留有效任务内容。 3.2仓储初始状态可视化配置：左侧6仓位仓储区支持单击切换轮毂状态：单击为正面、双击为反面、三击为消失，可自由配置各仓位轮毂初始朝向与存料状态；同时支持选择指定抓取仓位，限定学生取料范围。 3.3精细化分数配置与总分汇总：支持为每个任务节点单独设置分值，系统自动汇总所有任务分值生成总分；教师可根据考核需求自主设置及格分数，适配不同难度的考核标准，配置完成后一键点击「任务下发」，将考核流程、评分规则、仓储初始状态同步至学生端，学生按教师配置的流程开展全流程考核。 3.4★智能评分逻辑：系统按流标签任务节点自动评分，学生完成对应任务即获得该节点分值；若跳过中间任务直接执行后续任务，仅对已完成的任务节点计分，未完成节点不计分，确保评分公平严谨。 十四、工业机器人操作与运维虚拟资源包（网页版）×1套 1)工业机器人操作与运维虚拟资源包（网页版），支持主流浏览器，无需下载额外插件，包括Chrome、Firefox、360、edge等； 2)可以实现缩放、移动、旋转等操作，支持摄像机镜头视角复位； 3)支持3种功能模式：教学演示、实训练习、在线考核： a.教学演示模式能够分步骤演示整体实训流程，允许步骤顺序演示，允许选择特定步骤演示； b.实训练习模式提供操作步骤引导，提供操作正确和错误的判断和提示，支持一键还原初始状态； c.在线考核模式能够支持按步骤执行实训任务的操作，按照评分标准自动判定正确和错误，不正确时减分，正确时向下进行。每个步骤有规定操作限时，超时判定为错误。考试完成后生成学生的考核报告，包括当次考核得分，以及每步骤正确错误和得分情况。 4)支持学习过程数据书采集，包括学生学习轨迹、实训时间、实训步骤时间、实训步骤评分； 5)提供工业机器人运动学算法库，完成通用的工业机器人运动学正解和逆解计算，可以通过数据接口向虚拟现实仿真系统提供真实的机器人复杂运动数据； 6)虚拟仿真实训软件完成与工业机器人运动学算法库的对接，实现向算法库推送机器人运动起点和终点等坐标，实现从算法库获取机器人运动数据，驱动机器人模型进行仿真运动； 7)★工作站布局实训任务包括工业机器人本体布局、工业机器人控制器布局、工具快换装置布局、涂胶单元布局、码垛单元布局、多工艺单元布局、装配单元布局、仓库单元布局、视觉单元布局、安全光栅布局、监控系统布局，提供电路气路连接操作认知教学资源； 8)涂胶调试实训任务包括涂胶工具的拾取和释放、规则轨迹的涂胶调试、不规则轨迹的涂胶调试、自定义轨迹的涂胶涂胶； 9)码垛调试实训任务包括夹爪工具的拾取和释放、从仓库单元中拾取码垛块、从自重重力供料槽中拾取码垛块、在码垛平台上完成2种垛型码垛； 10)多工艺调试实训任务包括夹爪工具的拾取和释放、焊接工具的拾取和释放、打磨抛光工具的拾取和释放、变位机夹紧和释放、变位机运动控制、焊接轨迹调试、打磨抛光轨迹调试； 11)装配调试实训任务包括吸盘工具的拾取和释放、PCB底板的拾取和释放、PCB芯片的拾取和释放、视觉单元检测、检测单元检测、PCB成品的拾取和释放； 12)HMI的模拟操作实训任务包括启动工作站整体运行演示、启动涂胶任务演示、启动码垛任务演示、启动多工艺任务演示、启动装配任务演示； 13)支持使用虚拟示教器控制仿真机器人进行运动演示，提供示教器功能和操作认知、常用指令编辑操作认知教学资源，实训任务包括示教器使能按钮操作、控制模式切换按钮操作、工业机器人单轴运动操作、工业机器人线性运动操作、工业机器人重定位运动操作、工业机器人坐标系选择操作。 十五、课程资源×1套 1.工作站虚拟调试教学案例资源包×1套 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》5本；
--	---

	2) 内容主体结构包括：工业机器人PCB异形插件工作站数字孪生应用、工业机器人操作与运维工作站数字孪生应用、智能制造单元系统集成应用平台数字孪生应用、智能控制传感驱动教学工作站数字孪生应用、智能控制数字孪生应用平台应用、AS/RS立体仓货到人拣选BTB实训平台数字孪生应用等内容。 (1) 工业机器人PCB异形插件工作站：模型尺寸L2200mm×W1200mm同时包含有工业机器人单元、快换工具单元、涂胶单元、码垛单元、视觉检测单元、装配检测单元、螺丝供料单元、原料料库、电子产品PCB电路板及设备台架等。 (2) 工业机器人操作与运维工作站：模型尺寸L2240mm×W1380mm同时包含有工业机器人单元、快换工具单元、涂胶单元、码垛单元、视觉检测单元、装配及检测单元、PCB及芯片料库单元、焊接打磨去毛刺单元、智能料库单元、气电快插单元及设备台架等。 (3) 智能制造单元系统集成应用平台数字孪生应用：模型尺寸L3400mm×W2040mm同时包含有执行单元、工具单元、仓储单元、加工单元、打磨单元、检测单元、分拣单元、总控单元。 (4) 智能制造单元系统集成应用平台，场景1数字孪生应用：模型尺寸L4760mm×W1360mm同时包含有执行单元、工具单元、仓储单元、打磨单元、检测单元、分拣单元、总控单元、压装单元、四轴机器人单元。 (5) 智能制造单元系统集成应用平台，场景2数字孪生应用：模型尺寸L4760mm×W2040mm同时包含有执行单元、工具单元、仓储单元、加工单元、打磨单元、检测单元、分拣单元、总控单元、压装单元、四轴机器人单元。 (6) 智能控制传感驱动教学工作站数字孪生应用：模型尺寸L1400mm×W860mm同时包含有设备台架、网络控制单元（包含PLC、路由器、多种传感器、采集模块）、运动执行单元（包含PLC、变频器、伺服、步进、发动机模型模块、移载模块）。 (7) 智能控制数字孪生应用平台应用：模型尺寸L415mm×W430mm同时包含有X轴执行机构、Z轴取料机构、旋转循环机构、送料机构等。 (8) AS/RS立体仓货到人拣选BTB实训平台数字孪生应用：模型尺寸L3750mm×W3750mm同时包含有基台单元、巷道仓储单元、收货工作站单元、托盘单元、移载输送单元、同步带输送单元、皮带输送单元、转台单元、智能拣选单元、托盘机单元、总控管理单元。 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。 2. 工厂虚拟调试仿真软件应用资源包×1套 1) 包含教学所需的实训指导手册5本； 2) 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。 3) 包含教学所需课程资源1套，如课件、视频等； (1) 课程资源以知识点和技能点为依据进行打散重构，可以根据实际使用需求进行重构组织，方便使用。 (2) 课程资源包含多种形式，包括PPT、录屏操作视频。 (3) 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) 视频可通过统一资源平台软件进行播放，画面稳定清晰，关键信息配有字幕和解说，为展示核心实训流程通过对软件或管理平台中的操作过程进行同步录屏标注，数量15个。 3. 管控一体化MES系统应用类资源包×1套 1) 包含教学所需的指导教材《制造执行系统操作与应用》5本； 2) 本书的内容主要围绕制造执行系统在生产企业中的实际应用场景展开，根据相关领域工作岗位所要求的职业能力进行教学案例设计。本教材采用“项目任务式”设计，突出理实一体化的职业教育教学特点，每个任务都配有【任务描述】、【知识储备】、【任务实施】及【任务评价】，强调知识技能和任务操作之间的匹配性。通过资源标签或者二维码链接形式，提供了丰富的配套学习资源，利用PPT、视频、动画等融媒体数字资源，对书中的核心知识点和技能点进行深度剖析和详细讲解，降低了读者的学习难度，有效提高学习兴趣和学习效率。 3) 内容主体结构包括：走进MES系统；MES系统用户操作与配置；MES系统的生产管理；生产数据监控与管理等内容。 4) 包含教学所需课程资源1套，如课件、视频等； (1) 课程资源以知识点和技能点为依据进行打散重构，可以根据实际使用需求进行重构组织，方便使用。 (2) 课程资源包含多种形式，包括PPT、录屏操作视频。 (3) 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) 视频可通过统一资源平台软件进行播放，画面稳定清晰，关键信息配有字幕和解说，为展示核心实训流程通过对软件或管理平台中的操作过程进行同步录屏标注，数量15个。 4. 《人工智能与智能制造技术应用》“一带一路”双语课程资源包×1套 1) 包含教学所需的实训指导书5本； (1) 实训指导书从“一带一路”国际化交流培训应用角度出发，由人工智能与智能制造领域相关院校及行业专家共同编制审核，采用“活页式”装订，印刷精美，排版合理，方便对照使用；
--	---

		(2) 实训指导书主要围绕人工智能与智能制造技术应用展开, 包含5个模块, 涵盖人工智能与智能制造基础认知、工业机器人技术应用、工业网络与数据采集、机器人视觉应用、智能传感器技术应用。通过实际案例实现, 助力学生理解人工智能与智能制造技术应用涉及的关键技术的应用场景与操作要点。帮助学生搭建从关键技术理解到系统集成应用的完整技术栈, 进而提升人工智能及智能制造工程实践能力。 (3) 实训指导书以人工智能与智能制造技术应用为对象, 实验主体包含人工智能基础认知、智能制造基础认知、智能系统运维与工业物联网技术认知、示教器操作环境的基本配置、工业机器人的手动运行、工业机器人的示教编程与调试、工业网络互联集成、温湿度传感器数据采集、工业数据可视化、工业机器人视觉基础应用、机器视觉引导定位应用、智能装备与产线的物料信息管理、智能装备与产线的设备健康管理及故障检测、智能装备与产线的产品质量检测等。 2) 包含教学所需课程资源1套, 如课件、视频等; (1) 课程资源以知识点和技能点为依据进行打散重构, 可以根据实际使用需求进行重构组织, 方便使用。 (2) 课程资源包含多种形式, 包括PPT、软件录屏及动画视频和实拍操作视频。 (3) PPT提供源文件, 可编辑, 含中文和英文两个版本, 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23个。 (4) 可通过统一资源平台软件进行播放, 以所投标设备为基础进行拍摄录制, 画面稳定清晰, 关键信息配有中、英文字幕和中文解说, 为展示关键操作过程通过对软件中的操作过程进行同步录屏标注, 数量20个。 5. 《工业机器人焊接技术及行业应用》教材与资源包×1套 1) 包含教学所需的指导教材5本; (1) 教材结构为核心知识点配合实训案例形式, 满足新形态一体化教材编写要求, 知识点丰富, 技能点均配有二维码扩展资源接口, 可方便直接观看学习; (2) 教材主要围绕当前焊接技术以及焊接机器人在各行业的应用, 分析了国内外工业机器人在焊接方面应用的发展概况; 从焊接工艺本身入手, 为非焊接专业的学生提供基本且较为全面的焊接知识, 为焊接工艺应用做理论知识储备; 详细阐释焊接系统中各类设备的作用和焊接机器人的焊接工艺流程, 引出焊接系统部件之间的关联与协作关系; 从焊接控制系统入手, 展示焊接系统中的设备属性以及通信方法; 引领学生熟练掌握使用工业机器人进行焊接操作的基本方法和焊接系统主要设备的维护与保养方法; 教材结合工业机器人焊接工艺应用岗位职责将实际生产中的工作内容以任务形式编排纳入日常教学, 根据中高职教学特色将焊接工艺的理论知识和工业机器人焊接实操任务同时整合到教学活动中, 为工业机器人焊接工艺应用教学提供了丰富的内容, 理论基础与实训教学有效衔接, 以培养学生的综合职业能力; (3) 教材主体结构包括: 初识工业机器人的焊接应用、焊接工艺及原理、工业机器人焊接系统、工业机器人焊接控制系统的配置、焊接轨迹示教编程、焊接行业应用案例、焊接系统的维护保养。 2) 包含教学所需课程资源1套, 如课件、视频等; (1) 演示文稿提供源文件, 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35个; (2) 视频包括理论技术讲解、虚拟软件录屏、实际设备操作以及功能动作现象等内容, 以设备为基础进行拍摄录制, 画面稳定清晰, 关键信息配有字幕和解说, 数量50个; (3) 提供基于设备为基础制作的虚拟仿真模型文件, 可通过软件解包后打开, 所有设备规格与布置与真实设备相同, 并可以在软件中完成工业机器人操作、编程和实训内容; (4) 课程教案按照教学内容, 提供预估课时参考、教学目标要求, 并列举了各知识点与教材和教学资源的对应关系, 数量7个; 备注: 1) 为保障其课程资源统一性和便捷性, 所有课程资源可通过统一资源平台软件进行播放, 不可多平台播放, 出具承诺函。 2) 为保障软件运行效果、提升整体使用体验及系统长期性能稳定, 产线MES系统、离线编程软件、智能产线数字孪生系统由同一专业厂商统一研发开发、整体配套交付, 出具承诺函。
3	工业物联网平台节点软件	(一) 功能 设备层为数据来源, 边缘层为数据提供传输通道和边缘计算智能应用, 实现多源异构、复杂网络环境下的数据传输, 平台层解决数据接入、数据存储、数据计算, 以数字画像方式对设备进行抽象建模并提供数据可视化, 应用层体现数据的作用, 在不同行业多种应用场景中发挥数据的应用价值。 (二) 技术指标 工业物联网平台节点软件×37个 1) 高性能与可扩展性无状态服务设计, 支持水平扩展API响应时间: P95200ms (常规操作) P99500ms (复杂查询)。 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) 安全性设计, 支持审计日志留存180天; 防SQL注入、XSS、CSRF等常见攻击。 4) 系统提供标准API接口及接口文档, 支持第三方系统集成和调用。 5) 系统功能包括以下功能: (1) 多租户: 系统支持多租户数据隔离, 多租户独立运行数据互不干扰。

		(2) 用户管理：系统支持按租户独立管理用户，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接入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，支持通过产品属性建立产品物模型，对于同一款产品，只需要在系统中维护一次，即可按产品进行设备的实例化创建和管理。 (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，支持用户自动义绑定设备下子设备与网关下子设备关联关系，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下子设备与设备下子设备的关联关系，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，支持查看直连设备属性最新实时数据。 (10) 数据备份：支持通过数据库操作工具软件进行系统数据库的备份和恢复备份，以支持阶段性的数据留档。 (11) 可视化数据大屏：系统提供可视化大屏配置工具，支持用户通过拖拽和配置方式进行可视化数据大屏开发，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，支持静态数据、API接口数据、SQL数据、实时数据等多种数据源，内置丰富的组件案例。 (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，通过拖拽和配置方式进行流程编排，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，支持第三方系统通过API接口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。 (13) 地理位置管理：系统支持园区与楼宇管理并绑定负责人，楼宇支持用户自定义楼层，支持用户将设备自定义划分至楼宇内楼层的某个房间，房间内的设备支持直接查看设备监控、设备数字画像，支持从房间移除设备。 (14) 策略管理：系统支持用户自定义告警策略，设置告警级别、告警描述，自定义配置告警条件，可选设置告警防抖、告警屏蔽期，可选择关联告警通知策略和告警联动逻辑；支持用户自定义通知策略，通知方式支持站内信、邮件、短信等方式，支持用户设置通知标题、通知内容、通知对象，其中通知内容可选择告警级别、告警时间、告警描述、告警数据；支持用户自定义设置联动逻辑，内置监听、控制、API等类型组件，通过拖拽和配置方式进行逻辑编排，支持预定义逻辑变量，支持发布联动逻辑模型，支持查看发布的联动逻辑模型。
4	智能产线管控一体化系统 (MES)	(一) 概述 系统主要用于对车间现场层的资源管控，以及操作层的任务调度。能够满足生产资源组织、产品BOM管理、产品工艺编制，生产订单创建、生产计划运算、生产计划下发、生产任务派工、生产物料出库、工序报工、检验记录、质量追溯、设备管控、异常监控、数据统计分析等功能需求。 (二) 技术指标 一、智能产线管控一体化系统 (MES) ×1套 1、高性能与可扩展性无状态服务设计，支持水平扩展API响应时间：P95200ms（常规操作），P99500ms（复杂查询），系统支持10,000TPS的资源操作并发。 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，支持第三方系统集成和调用。 5、配套控制终端×1 1) CPU：20核心28线程； 2) 内存：64GB 3) 硬盘：2TBSSD固态硬盘 4) 网卡：集成10M/100/1000MB自适应网卡； 5) 显卡：独立显卡，8G； 6、系统功能包括以下功能模块： 1) 系统管理中心 (1) 系统支持多租户数据隔离，多租户独立运行数据互不干扰。 (2) 组织管理：系统支持按组织机构管理用户，分配用户所属角色、管理用户数据权限、重置用户

	密码，机构数据和用户数据均支持导入和导出。 (3) 权限管理：系统支持管理角色信息，支持设置用户类型和角色分类，对角色授权功能菜单，角色分配数据权限，角色分配用户，支持批量添加或批量取消角色关联的用户。 (4) 安全审计：系统支持安全审计功能。账号密码审计包括未修改初始密码、使用简单密码、定期未修改密码、长期未登录、未设置密码等类型，审计数据支持导出。菜单权限审计可查看每个功能菜单可访问的全部用户。用户权限审计可查看每个用户具有的菜单权限。 (5) 参数设置：系统支持通过该功能模块设置系统参数，包括桌面仪表盘首页地址、主导航菜单显示风格、侧边栏的默认显示样式、默认皮肤样式、账号初始密码、初始密码修改策略、账号密码修改策略、账号密码修改策略验证周期、密码修改多少次内不允许重复、账号密码修改最低安全等级等参数的设置，支持清理缓存。 (6) 字典管理：系统支持通过该功能模块设置字典数据，包括类型、单位、材质等系统中的选择项，支持用户根据业务情况自定义扩展。 (7) 服务器监控：系统支持对服务器运行状态进行监控，包括CPU、内存、磁盘等的属性和使用率监控，支持查看服务器的操作系统和系统架构，支持查看服务启动时间、运行时长、启动参数等。 (8) 访问日志：系统支持自动记录完整的系统访问日志，包括访问日志、接入日志、修改日志、查询日志、登录登出日志，日志信息包括日志标题、请求地址、日志类型、操作用户、业务类型、业务主键、操作时间、客户端IP、设备名称、浏览器名、响应时间等，其中修改日志支持对比修改数据的新旧值差异。 (9) 数据备份：支持通过数据库操作工具软件进行系统数据库的备份和恢复备份，以支持阶段性的数据留档。 2) 基础数据中心 (1) 车间信息定义：系统支持维护车间信息数据，包括车间代码、车间名称、工厂地址等信息。 (2) 物料信息定义：系统支持物料数据的添加、删除、编辑、查询等功能，支持系统自动生成物料编码，支持上传物料图片，支持物料数据导入。 (3) 库房库位定义：系统支持仓库基础数据定义，支持设置库房类型和库房名称，支持系统自动生成库房编码，支持按组、排、层、列定义库房规格，系统自动按规格生成对应的库位数据。 (4) 班组人员定义：系统支持班组人员基础数据维护，按班组划分员工，支持设置班组对应车间信息。 3) 产品数据中心 (1) 工序信息定义：系统支持工序信息数据定义，支持设置工序工时和制造周期，支持上传图片和附件。 (2) 工艺路线定义：系统支持工艺路线数据维护，设置工艺路线编码、工艺路线名称、路线类型、关联车间，支持在工艺路线下关联工序数据，支持设置工艺路线下工序的顺序，支持工艺路线定版功能。 (3) 产品BOM管理：系统支持按树形结构维护产品BOM数据，支持展开或折叠树形结构，支持设置BOM节点跳级，支持按版本和有效性管理产品BOM，支持将零件或组件节点提取为独立BOM，提取的独立BOM默认定版，多次提取自动增加版本。 (4) 制造指令管理：产品BOM定版时自动提取制造指令数据，制造指令支持关联设置工艺路线，支持制造指令定版功能，支持制造指令预览，预览内容包括制造指令信息、工艺路线信息、物料清单信息，预览支持查看工序详细内容。 4) 生产计划中心 (1) 生产订单录入：系统支持手工编制生产订单，支持录入预测订单和需求订单类型的生产订单数据，支持订单审批 workflow，审批通过后的生产订单支持订单运算，根据产品BOM和工艺计算分解为生产计划和物料需求计划，根据订单的开工日期或交付日期及需求数量计算出生产计划明细的计划开完工时间以及物料需求计划的需求数量和需求日期，支持一键清空数据功能。 (2) 生产计划下发：系统支持将生产计划下发给对应的车间，支持批量选中批量下发功能，支持预览生产计划对应的制造指令，生产计划下发时自动生成对应的配套出库单。 (3) 物料需求计划：系统支持根据生产订单计算物料需求清单，支持按物料需求计划生成计划入库单及明细，物料需求计划支持导出。 5) 生产执行中心 (1) 设备作业派工：系统支持将生产计划下发到车间的设备生产任务进行设备作业派工，分配到具体编号的生产设备，派工时系统自动记录派工日期和派工的设备编号，支持预览生产任务对应的制造指令。 (2) 人员作业派工：系统支持将生产计划下发到车间的人员生产任务进行人员作业派工，分配到对应的作业班组，派工时系统自动记录派工日期和派工的班组信息，支持预览生产任务对应的制造指令。 (3) 设备排产作业：系统支持将派工给设备的生产任务下发给自动化生产设备，由自动化设备完成生产任务的执行。 (4) 人员现场作业：支持生产人员预览生产任务对应的制造指令，在完成作业后在系统中进行任务报工，其中作业工序由工人报工，检验工序由检验人员报工，作业任务列表中支持查看每个任务的
--	---

	工序完成进度。 6) 质量管理中心 (1) 正向质量追溯: 系统支持正向的质量追溯功能, 支持按生产订单编号、任务序列号, 追溯配套物料的明细及出库流水详情, 查询物料的用量、批次、合格证等信息。 (2) 反向质量追溯: 系统支持反向的质量追溯功能, 支持按物料批次查询到所有使用该批次物料的生产订单和生产任务。 7) 库房管理中心 (1) 入库业务: 系统支持手工入库申请、手工入库确认、计划入库确认相关业务功能。 (2) 出库业务: 系统支持手工出库申请、手工出库确认、配套出库确认相关业务功能。 (3) 库存台账: 系统支持查询库内物料的明细库存数量及库存状态, 也可按物料查询统计物料总台账。 (4) 入出库流水: 支持根据入出库单据、库存事务类型、物料、批次查询物料入出库流水记录。 8) 设备管理中心 (1) 设备信息管理: 系统支持管理设备资产数据, 支持上传设备图片和设备维护保养文档附件。 (2) 设备故障记录: 系统支持手工记录设备故障时间、故障内容、故障原因等信息, 针对故障记录做设备维修记录功能。 (3) 设备保养记录: 系统支持手工记录设备保养开始时间、结束时间、保养内容等信息, 可上传图片 and 附件。 9) 信息监控中心 (1) 员工工时查询: 系统支持按人员、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。 (2) 生产数据监控: 系统支持以可视化数据大屏统计展示系统中业务数据, 包括生产订单数据、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。 10) 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, 文件格式图片、Word、Excel、PPT、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, 通过报表设计器配置报表界面, 绑定数据源、预览输出报表, 内置生产计划报表统计案例, 报表查询统计数据结果支持导出。 (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, 流程模型支持导入和导出功能, 流程模型支持关联业务表单、流程调试、流程部署等功能。 二、智慧物联集控系统×1套 1) 智慧物联集控管理主机×1台 (1) 处理器: 四核64位Cortex-A55处理器; (2) 内存: 4GB; (3) 显示功能: HDMI: 4K60fpsH. 265/H. 264/VP9视频解码; (4) 接口: 1个HDMI输出接口, RJ45网口4个 (2个1000M, 2个2500M), 1个双层Type-AUSB3. 0: HOST+OTG, 1个Recoverykey, TF卡槽, 1RJ45调试串口, 预留SMA天线孔, 支持WiFi+BT, USBType-C的供电和OTG口, 红外遥控窗口; (5) 尺寸: 宽*深*高100*100*36(mm); 2) 智慧管理软件平台 (平台具备以下功能) ×1套a数据中心看板 (1) 预警事件显示: 针对用电安全, 实时显示电压、电流、电流过载、功率过载等异常情况预警信息; 展示能耗超出预警信息, 并支持查看详细数据。 (提供具有CNAS或CMA标志的第三方检测机构出具的检测报告复印件佐证) (2) 设备概览: 控制设备数量、控制设备在线/离线数量、控制设备在线率, 点击可查看设备详细信息。 (3) 能耗统计: 支持查看能耗详细数据。 b区域管理功能 (1) 区域搜索: 支持按区域名称等关键字搜索。 (2) 设备批量控制: 支持批量处理, 可单选或多选对区域内设备进行开启和关闭控制。 (4) 单个区域设备管理: 具备“设备控制”“能耗管理”“设备信息”“日志”功能, 展示当前区域的环境情况。在设备控制中, 可显示当前区域名称, 对区域管控设备手动控制。 (5) *单个区域能耗管理: 显示当前区域总电耗、电压、电流、综合能耗、人均综合能耗、碳排放量、当前总功率、设备功率; 展示当前区域能耗数据柱状图 (提供完整的功能演示截图)。 (6) 单个区域设备信息: 显示当前区域网关设备信息 (设备名称、地址、状态、子设备数量、IP地址); 展示当前区域网关下子设备信息 (子设备名称、地址、状态、在线时长)。 (7) 单个区域日志: 可按区域名称、设备地址、类型、等级、日期等条件搜索显示相关日志 (网关设备和子设备上、离线, 平台定时任务记录、智能场景任务记录)。 c能耗统计 (1) *能耗图表统计: 对所有区域能耗汇总统计, 可按每天、每月、每年将汇总能耗所有区域数据以柱状图表分项显示并可导出图表; 可按日期、区域、类型等条件搜索显示数据。 (2) 能耗列表统计: 按每天、每月、每年将汇总能耗数据以列表数值显示所有区域能耗数据并可将数据导出成EXCEL表; 可按日期、区域、类型等条件搜索显示数据。
--	--

		d 预约管理 (1) *空闲区域预约：可按预约日期、开始时间、结束时间、人数、关键字等条件查询出空闲的区域并以列表显示区域名称、位置、容纳人数，可对列出的区域进行预约操作。 (2) 已预约区域管理：可按使用日期、审核状态、申请人、区域名称查询已预约区域信息，以列表显示已预约区域的审核状态、区域名称、使用时间段、使用原因、申请人；申请人可进行撤销申请操作，管理人员可进行单个审核和批量审核。预约区域可根据预约的时间自动开启区域设备。 e 运维管理 (1) 设备运维报修：支持添加、接受、完成和导出故障报修工单，可查看区域报修工单号、故障地点、故障描述、上报人、上报时间、紧急程度、完成状态、处理时间、处理人等。 f 系统设置 (1) 建筑与区域管理：支持增加、修改、搜索、删除建筑信息；可增加、导入、修改、删除区域信息；可设置能耗统计面积和人数参数；可按建筑名称、区域名称、区域类型等条件搜索区域信息。 (2) 设备接入管理：可按服务器名称、服务器地址等条件快捷搜索、编辑、删除服务器信息等功能；可添加设备服务器和资源服务器；支持添加多个设备服务器，实现一个业务平台管理多个设备平台，支持分布式部署方式，设备服务器和应用服务器分开部署，兼容多种部署模式。 (3) 设备列表管理：可按设备地址、状态等条件快捷搜索、设置、同步、删除网关设备和子设备信息；可增加网关设备和子设备信息；可查看网关设备所属区域、IP地址、设备地址、子设备数量、状态、在线时长等信息；可修改和重置网关设备信息，激活、绑定网关设备，上传相关图片至网关设备，允许子设备入网；可查看子设备所属区域、状态、在线时长等信息；可对子设备进行控制、删除和信息重置。 (4) 用户管理：可按用户名、姓名、手机号等条件快捷搜索、编辑、删除用户信息等功能；可导入批量创建用户信息，上传相关图片；用户列表可显示用户姓名、用户权限、联系电话、地址、所在单位、状态等信息。可添加、删除并修改用户信息，系统分配超级管理员、单位管理员、普通用户等多种用户角色，不同的用户分配不同权限来控制区域设备。 (5) 预警设置：系统管理人员可按单位面积人数设定能源基本使用数值，超出自动信息提示反馈；可根据前一月或前一年能源使用情况，制定能源使用计划，区域管理人员可自定义预警阈值，系统根据设定阈值提前预警，管理人员根据预警信息制定后续用能计划，以减少能源浪费。 (6) 系统日志管理：记录系统平台的使用情况，包含系统登录记录、设备的控制记录、设备离线记录、场景的控制记录等。可按区域名称、设备地址、日志类型、日志等级、日期等条件快捷搜索日志和清空日志。 (7) 系统参数设置：可设置平台LOGO、系统名称、主体名称；可设置能耗参数、能耗标准、微信公众号、微信小程序、微信网站应用等参数；可对接单位微信公众号和平台。 (8) 为贯彻落实中华人民共和国公安部网络安全等级保护制度，软件平台具有信息系统安全等级保护备案证明文件。 (9) 为响应国家信创要求，智慧管理平台具有与国产操作系统适配认证证书。 3) 智能网关 (PLC) ×1 (1) 产品尺寸：90*70*64mm，导轨式安装； (2) 产品材质：ABS阻燃材料； (3) 供电方式：AC220V/AC380V； (4) 工作温度：-20~60℃； (5) 工作湿度：5%-95%RH(无冷凝)； (6) 接口：2路RJ45； (7) 支持对接第三方平台；支持设定各种定时策略。 4) 物联网断路器 ×1 (1) 产品电压：AC230V2P； (2) 产品电流：10A~63A； (3) 防护等级：IP20； (4) 通信方式：HPLC电力线载波通信（兼容IEEE1901.1标准） (5) 功能：远程分合闸，远程锁死解锁。
5	信 息 化 显 示 单 元	我公司所提供的信息化显示单元承诺满足招标技术要求，具体参数如下： (一) 功能 数字孪生、MES系统等软件数据预览，达到最优可视效果。 (二) 技术指标 一、98寸显示单元×1 1) 屏幕比例：16:9； 2) 亮度：600-800尼特； 3) 分辨率：4K； 4) 响应时间：7ms； 5) 接口类型：HDMI/USB3.0/USB2.0输入 6) 存储内存：64GB。 二、85寸显示单元×3 1) 屏幕比例：16:9；

		2) 亮度: 300-400尼特; 3) 分辨率: 4K; 4) 响应时间: 7ms; 5) 存储内存: 64GB。 三、含布线安装。 四、智能视觉应用开发软件×1套 1) 编程模式: 支持图形化与代码化双模式编程环境, 针对快速部署场景, 用户可通过拖拽式算法元件完成定位、测量、缺陷检测等标准化视觉任务配置; 针对高阶开发需求, 支持无缝切换至代码视图进行算法参数精细化调校与流程编排, 兼顾开发效率与技术深度; 2) 基于Qt+MSVC开发框架, 提供完整SDK开发与插件接口, 支持用户以动态库形式扩展自定义工具, 可实现功能级、算法级、UI级深度定制; 3) 内置开源库调用接口, 预留商用算法库对接层, 支持通过脚本化方式实现任意第三方算法库的灵活调用, 满足不同场景下的算法扩展需求; 4) ★并发与数据管理: 提供全局变量、数据队列、条件对象三类共享资源组件, 支撑多线程并行任务间的数据交互与同步; 5) 设备集成管理: 一体化集成相机管理、通信管理、触发管理三大模块, 实现工业相机图像采集、外部设备通讯调度及多场景触发逻辑的集中管控与协同运作; 6) 工业相机协议兼容: 支持全面兼容GenICam标准协议, 通过GenTL接口实现免SDK的相机接入与参数自动枚举, 支持Genicam协议的参数自动查询导出; 投标时我公司会提供以上功能截图; 对非标相机开放原生SDK封装接口, 确保异构相机无缝接入; 7) 采集状态监控: 支持在线统计相机的基础信息, 支持图像的在线实时存储, 可实时观测丢帧、残帧状态, 支持有效帧及采集帧率和缓存状态的实时显示; 8) 工程管理: 采用分级目录结构, 两级目录, 支持工程在线重命名、另存、归档及版本追溯。软件支持任务流程的自由定义, 支持多任务的并发; 支持多用户管理模式, 依据不同身份设置不同的管理权限; 支持任务间的条件触发、条件唤醒等功能; 支持多任务的批量管理, 支持设置初始待触发状态; 9) 内置多用户权限体系, 可基于角色分配工程访问与操作权限; 10) ★内置JavaScript引擎, 提供完整API文档, 允许在任务流程中插入任意脚本逻辑, 实现复杂业务规则的动态扩展; 11) 通信协议: 内嵌TCP、SerialPort通信栈, 预留Mitsubishi、Modbus、SiemensS7等PLC协议扩展接口, 用户可根据情况自行拓展开发; 12) 深度学习支持ONNX通用模型, 基于ONNX提供目标分类、目标检测等工具模块, 可直接加载预训练模型并部署推理, 简化深度学习应用落地流程; 13) 前端配置: 提供所见即所得UI设计器, 前端配置界面支持画布、按钮、文本框、编辑框、状态框、运行控制、横向列表框、纵向列表框、日志、标签页等控件模块, 实现后台算法与前端界面的解耦; 14) 前后端联动: 前端控件可实时绑定并修改后端工具参数, 保持双向数据同步, 满足分层开发与维护需求; 15) ★微服务架构: 支持对外暴露服务, 允许第三方软件进行远程指令交互与流程控制; 16) 算法工具: 包含图像裁剪工具、AT解码工具、动态阈值工具、表面匹配工具、库工程工具、At图像解码工具、DeepOCR工具、ncc匹配工具、模板匹配工具、CNN识别工具、阈值分割工具、形态学工具、区域特征工具、标定转换工具、3D标定工具、3D转换工具、计数模块工具、全局变量工具、分类工具、目标检测工具、BBOX合并排序工具、旋转目标检测工具、拜耳变换工具、图像投影工具、灰度投影工具、数据转换工具、格式化工具、触发任务工具、MOTION回原工具、MOTION移动工具等算法工具。
6	智能产线数字孪生系统	(一) 概述 拥有丰富的机器人库(支持国内外多个品牌), 工具库(含有各种类型的工具)、设备库(含有零件、传感器、触摸屏、传送带等各种配件类别), 可实现快速规划与设计车间布局, 调出即可直接使用, 无需再额外定义、配置。 (二) 技术指标 软件提供第三方权威检测机构出具的完整检测报告, 投标文件中所附报告材料加盖我公司公章; 拒不提供或未按要求盖章的, 按评标细则相应标准扣分; 1) *支持100个品牌、1000个型号的工业机器人根据生产工艺要求, 与其他自动化设备进行仿真验证, 生成机器人程序; 2) 提供200种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; 3) 提供应用案例库与模板库, 案例可直接运行仿真, 模板支持自主调试练习, 适配教学实训; 4) 具备模型数据接口, 支持STP、STL、OBJ三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, 可根据需求选择普通轻量化和深度轻量化两种不同方式; 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、零件等设备。

		7) 支持智能设备传感器以及零件生成器的定义，零件生成器可以按时间/信号双模式触发，可循环生成零件，模拟真实产线供料； 8) 支持场景距离/半径/直径测量，可新建、预览、保存用户坐标系，实现多坐标系切换管控； 9) 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； 10) 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，简化轨迹生成过程，大大提高轨迹生成精度和效率； 11) 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； 12) 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。支持视图动画功能，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； 13) 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，包括零件的位置，气缸的状态以及机器人姿态等信息； 14) 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； 15) 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； 16) 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； 17) 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； 18) *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； 19) 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； 20) 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。 21) 支持虚拟调试双模式启动，提供普通启动与全屏启动，全屏模式可通过按键快速退出，适配教学展示与专项调试； 22) 支持信号调试面板的显示，实时观测相关信号的状态，IO信号状态变化通过颜色标定，直观可视化信号变化； 23) 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； 24) 提供数据监控功能，可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； 25) ★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； 26) 支持主流国产操作系统； 27) 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。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。
7	实训工位	我公司所提供的实训工位承诺满足招标技术要求，具体参数如下： （一）功能 满足学生日常上课使用。 （二）技术指标 1) 桌子1套规格尺寸，长120CM；宽50CM；高75CM。 2) 凳子2个规格采用加厚钢材，牢固耐用。

2. 售后服务承诺

本次项目中所有硬件设备、软件系统、课程教学资源都是由我方提供，北京华航唯实机器人科技股份有限公司本着“华航科技，致真唯实”的理念，对我公司提供的货物做出如下承诺：

- 所有货物质保期为所有硬件质保期 5 年，所有软件质保期 7 年，自设备验收合格之日起计算；
- 我方保证所供货物是全新、未使用过的，是采用我司最新或最流行型号和用一流的工艺和材料制造而成的，并完全符合合同规定的质量、规格和性能的要求；
- 所有设备都将经过专业的木框固定，并利用塑料膜包装防潮处理，最终通过专业的运输公司通过陆运运送至学校指定地点；
- 所提供的货物将严格按照规定的验收标准、国家标准、相关行业标准进行验收，使之达到后期教学要求；
- 产品在运输、安装、调试期间，本公司负责无偿更换因本公司原因造成的损坏零部件；
- 根据使用方的要求，保证使用方优先得到需要的货物和服务；

- 在质保期内，对我公司供货的软件提供持续的技术支持服务；
- 在质保期内，我公司无偿更换不合格零部件（不包含耗用材料）。由于用户单位违反操作要求或货物到场后发生自然灾害等非因我司原因造成的货物损坏，维修费由用户单位承担；
- 质保期内所有设备保修服务方式均为先采用电话咨询的方式解决，如解决不了的，由我方派人员到设备使用现场维修。
- 下列情况我公司不负责免费保修：
 - 乙方应在设备交付时向甲方提供完整的书面《设备操作维护手册》，明确标注设备的标准操作流程、注意事项及禁止事项。超出该手册范围的使用方式方可视为'不正确使用方法'。乙方不得以甲方未遵循其口头告知或未在手册中明确记载的事项为由，拒绝履行质保义务；
 - 擅自改装设备；
 - 各种人为因素或不可抗力因素造成的损坏。

响应时间：

1. 所有硬件提供5年期限的免费售后支持，所有软件提供7年期限的免费正版售后支持，在售后期间，对设备出现的问题提供及时的技术支持和维修服务。同时提供免费维修升级服务，当设备有新的软件或硬件升级时，及时通知客户并提供升级服务。
2. 电话报修后12小时内响应，24小时内上门服务，48小时内排除故障；
3. 提供政企专线7*24 在线服务；
4. 现场保障技术服务团队，国内上门服务地级市覆盖率达100%。
5. 包装和运输：设备应采用专业包装，确保在运输过程中不受损坏；运输费用由供应商承担，运输过程中的风险也由供应商负责。
6. 服务标准：所有硬件5年免费保修，所有软件7年免费保修升级；电话报修后12小时内响应，24小时内上门服务，48小时内排除故障。所有硬件过5年免费保修期后和所有软件过7年免费保修期后，具体售后另行协商。所有硬件过5年免费保修期后按成本价维修（按投标货物价格数量表所列价格，更换零部件的按合同签订时的零部件价格）、所有软件过7年免费保修升级期后按成本价的10%进行维修升级，响应速度同保修期响应速度。“成本价”指乙方更换零部件或提供升级服务的实际采购成本，乙方应提供相关采购发票或第三方有效凭证予以证明。
7. 敏感时期、重大节假日提供技术人员值守服务。

全国统一售后服务热线电话：400-921-7911

售后服务点联系电话：

地点	联系人	联系方式	售后邮箱
北京总公司	宋智广	010-89755166	service@chlrob.com
上海分公司	刘新祥	021-34750388	service@chlrob.com
嘉兴子公司	朱道友	0573-84069888	service@chlrob.com
湖南分公司	周文杰	13301375767	service@chlrob.com
山东分公司	张昕	13153133345	service@chlrob.com
福建办事处	徐巍	18368575759	service@chlrob.com
西安分公司	李姗姗	18655114669	service@chlrob.com
辽宁办事处	蒋慧翔	15802528636	service@chlrob.com
四川分公司	颜军	17317399861	service@chlrob.com
河南办事处	张庆杰	17796768886	service@chlrob.com