

合 同 书

合同编号： 豫财招标采购-2025-1181
河南工业职业技术学院设备更新
项目名称： -智能控制工程技术中心一期(机
电一体化智能实训装置)项目

甲方： 河南工业职业技术学院

乙方： 青葵智造（北京）科技有限公司

签约地点： 河南. 南阳. 宛城区

甲乙双方根据豫财招标采购-2025-1181 “河南工业职业技术学院设备更新-智能控制工程技术中心一期（机电一体化智能实训装置）项目”项目中标通知书和招投标文件，根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规规定，经双方协商一致，订立本合同。

一、项目清单及合同金额

1. 项目清单与报价：

内容	产品名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价	合计金额	备注
智能控制工程技术中心一期（机电一体化智能实训装置）	机电一体化智能实训装置	栋梁	DLIR-276	套	6	602480	3614880	/
合计（元）	大写：叁佰陆拾壹万肆仟捌佰捌拾元整 小写：¥3614880.00 元							

2. 项目具体参数：详见附件；
3. 合同金额： ¥3614880.00 元（大写：叁佰陆拾壹万肆仟捌佰捌拾元整）
4. 合同价包含全部设备和软件交货价，包含但不限于设备包装、运输、安装、调试、售后服务、税费、培训等一切费用。该价在合同履行期间固定不变。

二、合同履行

1. 交货时间：合同签订后 15 日交货并调试完成。
2. 交货地点：河南工业职业技术学院孔明校区。
3. 甲方应在设备到达指定地点前两日内，提供符合安装调试的相关条件环境。
4. 开箱验货：仪器设备全部到货后甲方组织使用部门、档案管理部门有关人员会同乙方开箱验货。乙方必须提供设备的出厂证明，生产商关于设备的权利、质量合格声明，装箱单、仪器设备合格证、使用说明书、保修卡、安装图或电路图等相关资料。乙

方必须取保货物为全新原厂正品设备。

5. 乙方负责设备安装调试，乙方承担设备安装调试所有附件和材料，并进行安装培训；且应留足甲方首次单独调试和验收所用材料。附件和安装材料需经甲方质量验收后，方可进场使用和施工。

6. 设备正常运行后，乙方免费培训甲方至少四名技术人员，使熟练掌握、独立工作为止（包含设备及针对典型零件及耗材的装卸、加工培训、操作人员达到熟练处理设备安装、日常保养、设备故障判断及排除能力）。

7. 乙方在安装调试设备时，应严格执行施工规范、安全操作规程、防火安全规定、环境保护规定，如出现安全事故乙方应该负全责。遵守国家或地方政府及有关部门对施工现场管理的规定，施工中未经甲方同意，不得随意拆改原建筑物结构及各种设备管线，妥善保护好施工现场周围建筑物、设备管线、古树名木不受损坏。做好施工现场保卫和垃圾消纳等工作。

三、履约验收

1. 乙方提供的设备软件与附件为最新生产的原装正品，各项指标符合国家检测标准和出厂标准，各项技术参数符合招标文件要求和乙方投标文件承诺。

2. 乙方提供的产品不符合规定或质量不合格，由乙方负责更换，并承担换货而发生的一切费用。乙方不能更换的，按不能交货处理。

3. 乙方应保证所提供软件不侵犯第三方专利权、商标权、著作权或其他知识产权。若侵犯了第三方上述权利，并导致第三方追究甲方的责任，甲方受到的损失，应由乙方承担。

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

5. 验收内容为软件数量、运行质量和人员培训情况。

四、付款方式及期限

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

2. 中标人应在领取中标通知书后 5 个工作日内（合同签订前）向学校指定的账户支付本合同总价款 5% 的履约保证金。该履约保证金在中标人履行完交货义务且学校对项目验收合格后一年后无质量问题无息退还。付款方式为项目验收合格后 15 个工作日内学校向中标人支付合同金额的 100%。

五、保修条款、售后服务

1. 严格遵守招标文件要求和投标文件承诺，设备验收合格后，四年免费质保，四年免费上门服务（其中软件五年免费升级和质保，五年免费上门服务）。

包修期内对产品质量实行免费“三包”服务，质保期内，产品出现故障时，我司承诺 2 小时内响应，4 小时到达现场，24 小时内解决问题；在质保期内设备出现故障，若 24 小时内不能解决需提供备品支持。

2. 乙方将向甲方免费提供 7×24 小时电话服务，内容包括：对于乙方所有产品的技术问题的解答；对于乙方所有产品的市场信息的咨询；对于乙方所有产品的升级与修补的咨询；对于乙方公司客户服务流程以及商务流程的咨询；售后服务地址：北京市海淀区知春路 6 号（锦秋国际大厦）4 层 A04；联系人：万燕琼，电话：13907206900。

六、相关权利及义务

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

2. 甲方有义务在合同规定期限内协助履行付款。

3. 甲方有义务对乙方的技术及商业秘密予以保密。

4. 由于产品质量和乙方销售服务过程中产生的各种费用及责任由乙方承担。

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

6. 乙方有权利按照合同要求及时支付相应合同款项。

7. 乙方有义务按照招标文件要求和投标文件承诺提供良好服务。

七、违约责任

1. 甲乙双方均应遵守本合同，如有违约，将赔偿因违约给对方造成的经济损失，并向对方支付合同总额 20% 的违约金。

2. 若因乙方原因导致逾期交货，从逾期之日起每天按本合同总价 0.2% 的数额向甲方支付违约金；逾期二十个工作日以上的，甲方有权终止合同，并按照乙方违约处理。

3. 甲方如无正常理由而拒绝收货，按照甲方违约处理。

4. 如果甲方逾期支付货款，则甲方从应付款之日十天后起，按每天逾期付款部分的 0.2% 计算违约金。

5. 因不可抗力造成违约，甲乙双方另行协商解决。

八、争议

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

九、其他

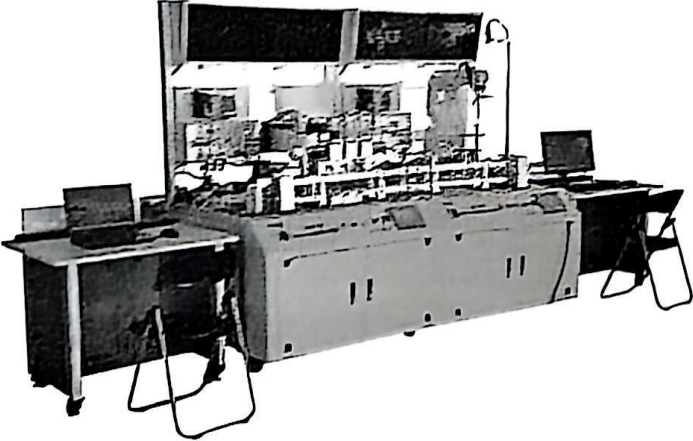
1. 合同所有附件均为合同的有效组成部分，与合同具有同等的法律效力。

2. 本合同经双方代表签字盖章后生效。本合同一式捌份，甲方柒份，乙方壹份。

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

甲 方：	河南工业职业技术学院	乙 方：	青葵智造(北京)科技有限公司
开户行：	中国银行南阳仲景北路支行	开户行：	招商银行股份有限公司北京亦庄支行
账 号：	264999999168	账 号：	110946486410801
委托代理人：		统一社会信用代码：	91110400MA04EXTR22
		企业规模	小型
		委托代理人：	
联系人：	胡雪梅	联系人：	万燕琼
地 址：	河南省南阳市杜诗路 1666 号	地 址：	北京市海淀区知春路 6 号(锦秋国际大厦)4 层 A04
电 话：	13838779848	电 话：	13907206900
签约时间：	2025 年 11 月 5 日	签约时间：	2025 年 11 月 5 日

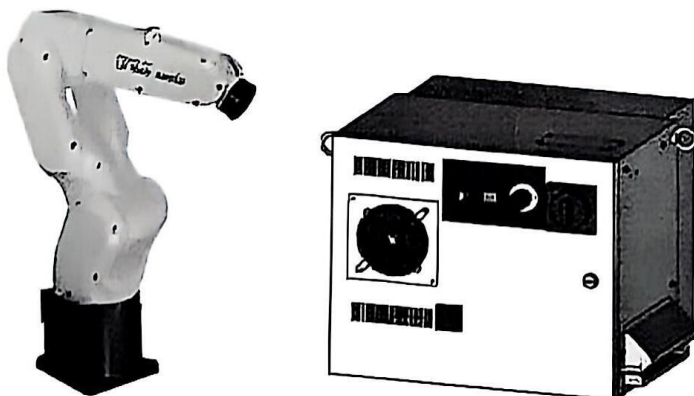
附件：详细参数

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
1	机电一体化智能实训装置	套	6	DLIR-276 机电一体化智能实训装置  一、设备整体概述 1、设备说明 产品符合相关国家标准和安全标准，该产品模拟一个高度自动化的智能工厂，包含了工业 4.0 技术与先进制造理念，智能生产线包含供料、灌装、密封及入库等生产工序及流程，同时配置有数字孪生仿真控制系统，用于后续生产线的扩展、设计及虚拟调试。针对该产线，还提供了工业数字孪生虚拟环境中的贴标检测站、包装站、成品仓储站；包括颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元、智能仓储单元；能够展示供料、灌装、密封及入库等生产工序及流程；软件包含 MES 制造执行系统、工业数字孪生软件、人工智能软件、造物云平台软件、课程管理平台、RFID 等，配套教材、课程资源、教学资源等； 电源：单相三线制 AC220V±10%；设备重量：500kg；额定功率：2.2kW；设备尺寸：4500×1500×1800mm（长×宽×高）。 设备完整的工作运行流程说明如下： 1. 供料灌装站流程： （1）瓶体供料：瓶体分为（方瓶和圆瓶），设备开机，触摸屏随机下单，托盘供料模块通过气缸推出托盘，由左侧升降平台运输至上层皮带，托盘挡料气缸将托盘挡停，桁架机械手带动手抓去抓取相对应的料瓶放置托盘上，完成后托盘挡料气缸缩回，托盘继续前行。 （2）灌装：灌装颗粒分为三种颜色，分别对应黑色、红色、黄色。载有空瓶体的托盘经过灌装挡停气缸，停止后，由灌装供	

			料机构进行灌装，挡停位置设有称重传感器可实时显示灌装重量，可将信号传递给 PLC 并在显示器上显示。完成后托盘挡料气缸缩回，托盘继续前行，经过 RFID 挡料气缸挡停，RFID 进行信息写入，挡停气缸缩回，由传输带运送至机器人装配站。 2. 机器人装配站流程： （1）装配：灌装后的料瓶托盘沿传输带运行至机器人装配站，经过 RFID 挡料气缸挡停，RFID 进行信息读取，挡停气缸缩回，托盘沿传输带运行至机器人装配区域，机器人抓取吸盘夹具，在视觉相机的引导下抓取对应的瓶盖，并将其装配于瓶体上，装配结束； （2）入库：机器人更换手抓夹具，将装配好的料瓶从托盘上取下并放入对应的仓储位；托盘挡停气缸缩回，托盘运行至右升降平台，升降平台将托盘传递给下层输送带，使托盘回到托盘供料处，如此循环。 2、设备质量说明 机电一体化智能实训装置包含设备台体外观及安全（设备外观结构、电气安全监测、过流过载保护、紧急切断按钮、气压稳定性）、设备功能检测（供料灌装站功能、机器人装配站功能、数字孪生仿真控制系统功能、RFID 射频识别系统功能）、教学与实训功能检测（工业机器人技术、电气控制技术和 PLC 应用技术、机电设备安装和机电一体化技术、自动控制技术）三大部分。 3、设备资源说明 （1）一体化工作页教材 页数 100 页；提供工业机器人一体化工作页、信息页与评价页，将工业机器人分为工业机器人认知、工业机器人安全操作、工业机器人安装及工业机器人检测维护五个项目进行编写，每一项目分为若干个不同的学习任务为一个单位进行组织，每个学习任务都对应各自的工作页、信息页与评价页。 （2）教学资源 提供工业机器人操作与运维职业等级标准，初、中、高各自对应工作领域的教学 PPT 课件及教学视频。提供机器人详细拆卸和安装视频，时长 120 分钟；对应工作领域包含以下 9 项：“工业机器人操作安全保护”、“工业机器人安装”、“工业机器人操作与示教编程”、“工业机器人数据备份及恢复”、“工业机器人系统维护”、“工业机器人安装”、“工业机器人校对与调试”、“工业机器人操作与编程”、“工业机器人系统故障诊断及处理”。	
--	--	--	---	--

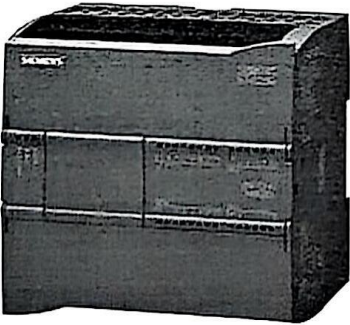
			二、设备配置说明 1、供料灌装站 由台体、操作电箱、立式挂箱模块、多功能显示器模块、托盘供料模块、瓶体供料模块、双层传输模块 1、电动机械手模块、RFID 信息读写模块、灌装供料模块、集成式阀岛模块、升降平台（左）、托盘、电控及通讯系统、气动单元等构成，外形尺寸 1200×1100×1800mm(L×W×H)，输入电源：AC220V±10%，50Hz，输出电源：直流稳压电源：24V，5A，工作气压：0.35-0.65MPa，安全保护功能：急停按钮、短路及过载等。 （1）供料灌装站台体 台体尺寸：1200×1100×1800mmmm，框架采用铝型材结构搭建；安装面板采用厚 30mm、间隔 25mm 的优质铝合金面板，可任意安装其它执行机构或模块，底部为钣金结构；基础平台配有相应的触摸屏、操作面板和指示灯；实训台底脚上安装有脚轮。 （2）托盘供料模块 主要由料井、供料台架、推料气缸、光纤传感器、滑槽等组成，采用铝合金、亚克力材质，气缸缸径 16mm，行程 80mm。 （3）瓶体供料模块 主要由固定瓶体形状的亚克力定位板、料仓、固定台架、直线导轨、气缸等组成，具有用于方形、圆形两类瓶体供料，通过气缸的驱动，配合电动机械手模块对瓶体进行抓取工作，气缸缸径 10mm，行程 50mm。 （4）电动机械手模块 由 X 轴直线模组、Z 轴直线模组、步进电机、升降气缸、夹指气缸、旋转编码器、检测开关、限位保护等组成，满足瓶体抓取、搬运功能。X 轴应由步进电机驱动，Z 轴应由升降气缸带动夹指气缸动作步距角：1.8° ±5%；力矩 1.2Nm，升降气缸缸径 10mm，行程 70mm，夹指气缸缸径 20mm。 （5）升降平台（左） 主要是由双轴气缸、同步带、直流减速电机、导向轴等组成，双轴气缸带动传输带模块做上下移动，对接双层传输模块 1，使供料托盘通过升降平台传输到双层传输模块 1 上，气缸缸径 16mm，行程 100mm。 （6）双层传输模块 1 主要是分为两层传输机构，上层传输主要是运送料瓶进行灌装流程，下层传输，主要是回收托盘至托盘供料处，主要由脚	
--	--	--	--	--

			金框架、直流减速电机、传输皮带、气缸挡停机构、传感器检测单元等组成，输送宽度约 60mm，长度 820mm，直流减速电机：DC24V，转速 80r。 (7) 灌装供料模块 主要由铝型材底架、亚克力料筒、旋转输送分料轮、直流减速电机及调速器组成，主要分为三组供料，由直流减速电机带动分料轮供料，电机的速度可调，与称重传感器配合，控制供料量。 (8) 称重模块 主要由气缸、微型重量传感器、称重托盘等组成，满足灌装物料重量与设定值相等时，由微型重量传感器发出信号使物料不再灌装，微型重量传感器检测范围：0~10N，气缸缸径 10mm，行程 10mm。 (9) 多功能显示器模块 采用 32: 9 超宽屏 IPS 平面显示器，120Hz 高刷新频率，支持 Freesync 技术。 (10) 电控及通讯系统 可编程逻辑控制器 CPU 1214C (型号：6ES7214-1AG40-0XB0/西门子) 触摸屏 KTP700 (型号：6AV2123-2GB03-0AX0/西门子) 电控系统由输入输出电源、PLC 模块、IO 转接板、接线模块、空气开关、继电器、触摸屏、工业交换机、操作面板等组成，IO 14 入、10 出，100KB 工作存储器；24VDC 电源，板载 DI14×24VDC 漏型/原型 DQ10×24VDC 和 AI2；板载 6 个高速计数器和 4 路脉
--	--	--	--

			冲输出；信号板扩展板载 I/O，多达 3 个用于串行通信的通信模块，多达 8 个用于 I/O 扩展的信号模块:0.04ms/1000 条指令；PROFINET 接口，用于编程、HMI 以及 PLC 间数据通信，触摸屏：采用 7 寸真彩触摸屏，接口具有 RS232/485，USB，与 PLC 采用以太网通讯，配套网线及无线通讯模块，配合工业交换机、远程 IO 模块等搭建成完整的网络建设，操作面板应含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮。 (11) 气动单元 主要调压过滤器、集成式电磁阀组等组成。 集成式电磁阀组采用集中进、排气，单一信号源输入设计，具有电路转接块结构、可简化配线安装流程。 2、机器人装配站 由六轴工业机器人模块、台体、操作电箱、立式挂箱模块、多功能显示器模块、双层传输模块 2、RFID 信息读写模块、快换夹具座、视觉检测平台、视觉检测支架、立体仓储模块、集成式阀岛模块、升降平台（右）、托盘、电控及通讯系统、气动单元等构成，主要技术参数：输入电源：AC220V±10%，50Hz、输出电源：直流稳压电源：24V、5A。工作气压：0.35~0.65MPa、安全保护功能：急停按钮、短路及过载等。 (1) 机器人装配站台体 台体主体框架为工业铝型材结构，主要承重采用 60mm 优质工业铝型材，安装面板厚度为 30mm 铝合金型材，带有 25mm 的槽间隙，所有基础操作考核模块均可快速在此通用面板上安装，节约实训时间，基础平台底部应安装有承重脚轮，带刹车制动，便于移动调整平台位置。 (2) 机器人模块 发那科机器人 7kg（型号:LR Mate 200iD/R-30iB Mate Plus）  满足以下要求：①6 自由度；②AC 全伺服电机驱动；③负
--	--	--	---



			载能力 7kg; ④重复定位精度$\pm 0.01\text{mm}$; ⑤每轴运动范围及最高速度: J1 范围: $0^{\circ}\sim 340^{\circ}$(最高速度速度: $450^{\circ}/\text{s}$); J2 范围: $0^{\circ}\sim 245^{\circ}$(最高速度速度: $380^{\circ}/\text{s}$); J3 范围: $0^{\circ}\sim 420^{\circ}$(最高速度速度: $520^{\circ}/\text{s}$); J4 范围: $0^{\circ}\sim 380^{\circ}$(最高速度速度: $550^{\circ}/\text{s}$); J5 范围: $0^{\circ}\sim 250^{\circ}$(最高速度速度: $545^{\circ}/\text{s}$); J6 范围: $0^{\circ}\sim 720^{\circ}$(最高速度速度: $1000^{\circ}/\text{s}$); ⑥最大展开半径: 717mm。 (3) 控制器: 含控制柜, 输入电源设备容量: 1.2kVA; CPU DRAM 容量: 1G; 内存卡容量 FROM/SRAM: 128M+1M; 通讯模块要求: Modbus TCP、EtherNet/IP、TCP/IP; 控制器集成视觉通讯及调试软件; 具有位置/速度检查功能; USB 类型: USB2.0 (控制器); 保护等级: IP54; 控制柜组成: 包括电源供给单元、安全保护回路、伺服放大器、输入/输出模块、主控单元、急停电路板。 (4) 示教器技术参数: 彩色示教器, 可直接进行视觉参数设置及调试作业, 界面含图形化机器人模型、报警信息等必要信息; USB 类型: USB3.0。 (5) 机器人夹具 工业机器人本体配套专门的工业机器人快换夹具, 机器人快换夹具最大负载 6Kg, 机器人快换夹具包括气手指夹具、吸盘夹具适用于不同操作对象的夹具。 (6) 视觉检测模块 由相机调整架、工业相机、镜头、可调支架及视觉软件等组成, 工业相机像素 320 万, 具有总线通信功能, 包含 TCP/IP、MODBUS-TCP、UDP 三种通讯协议, 能够与 PLC 通讯, 可检测物品形状、颜色、缺陷、OCR 文字识别, 镜头: 25mm 焦距, 400 万像素。 (7) 视觉检测料架 主要是由底板、铝型材、托盘等组成。 (8) 双层传输模块 2 主要是分为两层传输机构, 上层传输主要是运送料瓶进行封盖, 下层传输, 主要是回收托盘, 与供料灌装站的双层传输模块 1 对接, 主要由铝合金框架、直流减速电机、传输皮带、气缸挡停机构、传感器检测单元等组成, 主要配置 2 个直流减速电机, 直流减速电机: DC24V, 转速 80r。 (9) 升降平台 (右) 主要是由双轴气缸、同步带、直流减速电机、导向轴等组成,	
--	--	--	--	--

			双轴气缸带动传输带模块做上下移动，对接双层传输模块 2，使供料托盘通过升降平台传输到双层传输模块 2 上，气缸缸径 16mm，行程 100mm。 (10) 立体仓储模块 主要由型材立柱、支撑隔板、弧形料仓板组成，满足两层四列成品仓储。 (11) 多功能显示模块 显示装置采用 32: 9 超宽屏 IPS 平面显示，120Hz 高刷新频率，支持 Freesync 技术。 (12) 电控及通讯系统 可编程逻辑控制器 CPU 1214C (型号: 6ES7214-1AG40-0XB0/西门子)  触摸屏 KTP700 (型号: 6AV2123-2GB03-0AX0/西门子)  电控系统由输入输出电源、PLC 模块、IO 转接板、接线模块、空气开关、继电器、触摸屏、工业交换机、操作面板等组成，IO 14 入、10 出，100KB 工作存储器；24VDC 电源，板载 DI14×24VDC 漏型/原型 DQ10×24VDC 和 AI2；板载 6 个高速计数器和 4 路脉冲输出；信号板扩展板载 I/O，多达 3 个用于串行通信的通信模块，多达 8 个用于 I/O 扩展的信号模块；0.04ms/1000 条指令；PROFINET 接口，用于编程、HMI 以及 PLC 间数据通信。配套相应的 PLC 编程软件；触摸屏：7 寸真彩触摸屏，接口具有 RS232/485，USB，与 PLC 采用以太网通讯，配套网线及无线通讯模块，配合工业交换机、远程 IO 模块等搭建成完整的网络建设，操作面板
--	--	--	--



			应含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮。 (13) 气动单元 主要调压过滤器、集成式电磁阀组等组成，集成式电磁阀组采用集中进、排气，单一信号源输入设计。 3、仿真控制系统（3套） 主要由基础操作台、控制系统、显示器等组件构成，由铝合金型材、钣金台体、高密度板桌面板、脚轮等组成；钣金台体钢板 1.5mm，底部带承重脚轮，尺寸 950mm×710mm×750mm。 4、RFID 射频识别系统 DC24V 供电；LED 液晶显示，读卡信息可通过模块自带 LED 显示，初始默认显示 RFID 卡的卡号和数据以及错误指令，可根据错误指令快速的定位错误原因；该 RFID 模块在不同的状态下有相对应的声音提示，用户可以根据提示音来判断 RFID 读写器的当前状态；通信方式，RFID 读写器提供 MODBUS_TCP 或 MODBUS_RTU 两种标准的通信协议。 5、供气系统 功率 0.75KW，储气罐容量 24L；流量 135L/min，额定排气压力 0.7MPa。噪音 68dB(A)（单台空压机启动时关闭出气阀门）。 6、软件说明 (1) 制造执行 MES 系统（5套） 系统配生产制造执行系统 MES，并为其量身定制工业 APP，选手所有工作任务均从个性化需求订单生产出发，平台允许用户通过工业 APP 进行任务下达，并进行全自动化作业，从订单加工、生产、装配到成品的检测、包装，订单制造过程的每一个环节，均可通过 MES 系统进行实时查询与追踪，包含系统管理、仓位管理、订单管理、设备管理、MES 大屏看板等，能实时反馈系统的工作状态；系统管理：可进行用户管理、角色管理、菜单管理、按钮管理、数据字典、日志管理的设置；仓位管理：能接收来自下层反馈的仓库信息，进行仓储类型、仓位状态等管理；订单管理：接收来自客户的订单，根据客户定制化要求，调度订单次序，允许自动排单、手动排单、订单修改及插单，可通过二维码查询已加工订单信息；设备管理：可进行设备类型、维护等方面信息的管理，可进行机器人测试；MES 大屏看板：能实时获取系统状态、供料状态、加盖入库状态、仓储信息、机器人各关节数据及工件实时状态等最新数据并实时显示。 (2) 数字孪生软件（5套）	
--	--	--	--	--

			支持机械、电气、自动化多学科协同并行的设计方法，可集成上游和下游工程领域，包括需求管理、机械设计、电气设计以及软件/自动化工程，使这些学科能够同时工作，专注于包括机械部件、传感器、驱动器、PLC 程序设计和运动控制的设计。 (3) 云平台 工业互联网云平台：主要由前台系统、后台系统、移动监控端组成，可以完成生产可视化、设备状态可视化、设备状态管理可视化、维保过程数字化、维保经验数字化和人员管理数字化等功能，实现工业设备物联，GIS 地图、设备监控、实时数据及曲线、WEB 组态、故障管理、工单管理、数据报表、远程控制、远程编程、角色管理、人员管理、设备管理、空间管理、移动端监控等数十项功能。 (4) AI 辅助教学系统 ①系统在文本对话的基础上，也可实现语音交互对话，通过语言转写和语义理解能力，和大模型进行计算机语言交互，以此来完成日常答疑、知识库答疑、程序编写和文档撰写；②支持单机部署，服务端和客户端均可在同一电脑上运行；③提供简洁的桌面端运行程序，静默状态可收缩至悬浮窗，节省系统运行资源，同时提供对话框和语音控制的快捷入口，方便及时唤醒；④支持语音唤醒和语音对话；⑤采用先进的深度学习架构与自然语言处理技术，部署高性能 AI 大模型；⑥支持多种编程语言，根据用户描述的功能需求自动生成规范代码，并提供注释与解释，辅助开发者快速实现功能；⑦用户可自由切换知识库模型（适用于设备专业知识精准查询）与大模型（适用于综合知识问答与创意生成），满足不同场景需求；⑧系统构建知识库，收集设备领域的专业知识，通过向量化技术处理，形成结构化知识库，利用 MCP 协议实现高效通讯，确保知识检索的低延迟与高准确性；⑨支持 PLC 引导编程，设定初学者、入门级和工程师三重身份，引导用户选择角色、输入任务、定义 I/O 等；⑩支持教学标准和教学大纲的制定，引导用户输入课程名称、课程类型、教学对象、总学时、课程定位，并可上传人才培养方案进行自动解析，辅助教学标准的制定。 (5) 机器人虚拟拆装软件（5 套） ①具有虚拟拆卸区，界面要求包含极简场景、仿真场景、拆装助手、零件视窗、计时器、关于、帮助、返回等功能项目，打开界面是一套完整的机械手，根据训练要求，选择场景后，可利	
--	--	--	--	--

			用拆装助手开展机器人三维拆卸工作；②具有虚拟装配区，界面要求包含极简场景、仿真场景、拆装助手、零件视窗、计时器、关于、帮助、返回等功能项目，打开界面是一套完整的机械手零部件，根据训练要求，选择场景后，可利用拆装助手开展机器人三维组装工作；③具有自由练习区，界面要求包含极简场景、仿真场景、拆装助手、零件视窗、计时器、关于、帮助、返回等功能项目，打开界面是一套完整的机械手，根据训练要求，选择场景后，可以利用拆装助手，自由练习拆装。 (6) 课程管理平台 平台整体说明：①依据“工学”结合的教学理念，设定课程章节和任务，能够进行线上理论教学、线上理论测试、线上仿真任务训练；②教师可以根据教学需求，自由管理班级、自由发布课程、编辑课程；③课程搭配知识图谱，和教学内容紧密关联；④学生能够通过线上完成教师发布的课程任务，并自动生成报告。 教师端说明如下： A 课程管理：①能够对当前课程的名称、简介、课程引导视频、教师团队进行修改；②提供课程章节新增和删除的按钮；③提供课程任务的编辑，能够修改情景引入、任务目标、知识准备、知识连接等相关内容；④能够把课程任务发布到不同的班级，并设定任务周期，理论测试、跟我学、独立做和创新拓的分数。 B 班级管理：①支持创建班级；②能够通过手动录入、库添加、批量导入添加学生；③能够对学生进行移除、调班、信息变更操作。 C 教学团队：①课程负责教师能够通过手动录入、库添加、批量导入添加其他教师；②提供一键移除教师团队按钮。 D 资源管理：①提供上传资源功能按钮；②上传资源功能包含标题名称、资源类型、三级技术分类、标签、描述；③图文资源可以上传 jpg、png、gif、pdf、docx、pptx、xlsx 格式文件；④视频资源可以上传 MP4、AVI、MOV、wmv、swf 格式文件。 E 理论考试：①支持题库管理、试题管理、考试管理；②题库管理支持新增、修改、删除、预览；③试题管理支持题目类型、难度等级、题目内容、试题图片、整题解析、答案编辑。 F 报告审阅：①报告包含任务准备、跟我学、独立做、创新拓四个模块；②任务准备能够记录资料学习、安全学习的时长，能够展示理论测试的成绩和结果；③跟我学、独立做、创新拓能	
--	--	--	---	--

			够自动给出分数，且允许教师填写评语；④能够生成 AI 分析报告，包含任务维度评估、详细指标分析、AI 分析结论、总结与建议。 G) 知识图谱：①教师可以对知识图谱进行另存；②可以把图谱发布到不同的班级；③可以对图谱的节点进行名称、内容、任务进行修改。 学生端说明如下： A 课程学习：学生可以通过教师发布的任务进行自我练习，任务包含情景引入、任务目标、知识准备、理论测验、安全学习、跟我学、独立做、创新拓。 B 仿真操作客户端软件：①包含教学视频、启动、设置、更新报告、提交报告、新手指引、开始评分功能；②设置界面可以通过设置 IP、启动地址、启动地址等实现通讯；③开始评分后能够给出显著按钮提示；④教学视频要进行细化分类，一个任务的教学视频不得少于 3 个；⑤教学视频可以播放、暂停、进度条控制、窗口置顶/取消置顶；⑥实训报告包含任务目标、步骤、自动评分、并允许学生填写感悟。 C 知识图谱：①学生可以展开和收起知识图谱节点；②可以切换知识图谱状态来显示任务进度，进度以水球形式展现，并以绿色、蓝色、黄色等显著颜色区分进度；③可以点击单个节点，显示节点的资料和实训任务。 三、设备资源说明 1、拓展性虚拟平台 虚拟平台主要由贴标检测模型站、包装模型站、包装成品仓储模型站组成。 (1) 贴标检测模型站：由台体、标签机、贴标机械手、视觉检测模块、贴标废品梳理机械手、废品收纳盒、接驳模块、输送机模块 1 等构成。 (2) 包装模型站：由台体、包装盒放置架、机械手、包装盒、输送机模块 2 等构成。 (3) 包装成品仓储模型站：由台体、包装成品仓储架、包装仓储机械手、输送机模块 2 等构成。 2、触摸屏、PLC 教学课程 (1) 配套触摸屏编程教学视频资源：该资源包含触摸屏相关介绍及编程等课程教学视频，视频数量 10 个，总的时间 90 分钟，总存储量不少于 544MB。	
--	--	--	--	--

			(2) 配套 PLC 相关教学视频资源：该资源包含 PLC 相关介绍及编程等课程教学视频，视频数量 9 个，总的时间 70 分钟，总存储量 647MB。 (3) 配套 PLC 入门教程教学视频，包含 PLC 指令及实战等课程教学视频，视频数量 8 个，总的时间 90 分钟，总存储量 605MB。 (4) 配套 PLC 高级教程教学视频：包含 PLC 控制及逻辑运算等课程教学视频，视频数量 20 个，总的时间 270 分钟，总存储量 1.4GB。 3、配套教学视频资源 (1) 可根据网络系统结构图，IP 地址规划表对网络系统进行子网划分、环网创建、网线连接和参数配置并进行相关功能测试的教学视频，视频时长 35 分钟，存储 714MB。 (2) 可根据网络系统结构图，进行边缘计算网关和云平台参数配置，实现数据采集与分析、智能运维等任务的教学视频，视频时长 70 分钟，存储量 1.82G。 (3) 可根据工艺流程图，进行 PLC 和触摸屏的程序编制，依次完成“手动调试”、“单站自动调试”和“系统联动调试”，实现“启动系统，通过 MES 下单，完成供料、装配、检测、入等流程”的功能教学视频，视频时长 80 分钟，存储量 2.21G。 (4) 可根据系统实际功能，使用点拟仿真软件(MCD)进行设备模型搭建、属性定义(包括刚体、碰撞体、运动副等机械属性和电气属性的设置)、通信关联，完成指定模块的装配任务：编写虚拟 PLC 和虚拟触摸屏(HMI)程序与模型建立通讯连接，根据工艺流程图进行虚拟仿真调试教学视频，视频时长 80 分钟，存储量 1.5G。 4、配套数字孪生教学模型说明 (1) 智能制造系统集成应用平台 智能制造系统集成应用平台虚拟模型满足以下流程：①智能仓储单元：三轴机械手(X、Y、Z 轴)通过订单下发的内容运行到对应的仓位进行毛坯工件出库放置到中转工位；②AGV 搬运单元：AGV 进行转运(出库)，从中转工位搬运到缓冲工位；③工业机器人单元及 RFID 读写单元：机器人抓取 AGV 单元缓冲工位中的托盘及毛坯物料，放置到 RFID 读写器上方，进行信息读写；④加工中心单元：读写完成后机器人抓取毛坯料进行机床上料，上料完成后加工中心进行加工、在线测量，测量完成后机器人进行加工件下料；⑤视觉检测单元：下料完成后进行智能检测(视	
--	--	--	--	--

觉)：⑥工业机器人单元及 RFID 读写单元：视觉检测完成后 RFID 进行信息更新，更新完成后机器人搬运成品放置到缓冲工位；⑦ AGV 搬运单元：AGV 进行转运（成品入库），从缓冲工位搬运到中转工位；⑧智能仓储单元：三轴机械手（X、Y、Z 轴）进行成。

（2）智能制造单元

智能制造单元虚拟模型满足以下流程：①CAD/CAM 设计，生成 EBOM 转换 PBOM，编辑工艺订单然后发行订单；②根据订单情况，机器人取快换，根据仓位号从料仓取料；③根据订单情况，选择机床进行上下料（车床或加工中心）；④根据订单工件情况，系统上传机床程序（模拟），进行加工，加工完成后进行在线测量，根据测量结果分析（不合格可修改刀补返修，模拟），得出加工结果；⑤根据加工结果，机器人从机床搬运工件至料库，更新 RFID 信息，更新 LED 灯信息，完成订单加工。

（3）数字化智能制造系统

数字化智能制造系统虚拟模型满足以下流程：①下订单：根据需求在 HMI 上创建订单，如果需要智能仓库提前要设定仓位信息；②原材料（毛坯件）出库：原材料可以为智能仓库出库，也可以由供料模块出库；③工业机器人上料：工业机器人根据订单信息抓取毛坯放置到数控机床中；④数控机床加工：根据订单数据调用加工程序加工；⑤工业机器人下料测量：数控加工完成机器人从机床里取出物料，在检测机构检测，确定合不合格，合格品放入智能仓库并更新仓库数据，不合格品放入废料仓。

5、配套工具要求

名称	型号	数量	单位
工具箱	15 寸	1	套
内六方扳手	9101	1	套
一字螺丝刀	3*75	1	件
十字螺丝刀	3*75	1	件
钟表螺丝刀	09311	1	套
公制卷尺	3M	1	件
水口钳	6"	1	件
尖嘴钳	6"	1	件
斜口钳	6"	1	件
万用表	数显，全自动	3	件
储物装置	三层	1	件