

合 同 书

甲方：许昌电气职业学院

乙方：河南学易数字智能科技有限公司

根据招标编号为 ZFCG-G2025030 号的许昌电气职业学院生产单元数字化改造实训系统项目（以下简称：“本项目”）的招标结果，乙方为中标人。现经甲乙双方友好协商，就以下事项达成一致并签订本合同：

- 1、下列合同文件是构成本合同不可分割的部分：
 - 1.1 合同条款、技术参数附件、配套服务方案附件；
 - 1.2 招标文件、乙方的投标文件；
 - 1.3 其他文件或材料：中标通知书。

2、合同标的

序号	设备名称	规格型号	数量	单价（元）	总价（元）	备注
1	智能化生产线综合实训系统	HB-ZNCX-A1	1	592000	592000	
2	工业机器人基础应用实训平台	XY-GYBOT-01	1	222600	222600	
3	智能机电与传感器一体化实训平台	XY-JDCGQ-01	1	343600	343600	
4	地面型多功能工业机器人实训系统	XY-DMBOT-01B	1	329800	329800	
5	工业机器人弧焊工作站	XY-GYBOT-02B	1	339000	339000	
6	激光切割机	FB-20W	1	135000	135000	
7	激光打标机	HY-C3000W-6060	1	17000	17000	
8	办公桌	XY-BGZ-01	1	1200元	1200	
9	椅子	XY-BGY-02	4	200	800	
10	教学一体机	ML86PH-2s	3	16000	48000	
11	文件柜	XY-WJG-01	1	1000	1000	

12	文化建设	学易定制	1	2000	2000	
合计人民币（含税）：小写：2032000.00 元 大写：贰佰零叁万贰仟元整						

3、合同总金额

3.1 合同总金额为人民币大写：贰佰零叁万贰仟元（¥2032000.00 元）。4、合同标的交付时间、地点和条件

4.1 交付时间：自合同生效之日起 90 日历天；

4.2 交付地点：许昌电气职业学院

4.3 交付条件：乙方将原装新品货物，保证质量运到甲方指定地点并调试安装完毕，交付使用。运输、装卸、安装调试、现场培训费用由乙方承担。本项目为交钥匙工程（包括设备、材料、元件等购置、安装调试、验收、与其它施工单位协作所产生的费用等）。

5、合同标的应符合招标文件、乙方投标文件的规定或约定，具体如下：

5.1、技术服务：

（1）中标人应提供所投设备相关的培训服务。

（2）中标人应将核心设备的用户手册、保修手册、随机工具交付使用者，使用操作及安全须知等重要资料应附中文说明。

（3）所投产品必须符合国家质量检测标准和本招标文件规定标准的全新正品现货，能够满足用户实际需求。

5.2、售后服务：

（1）中标人对投标产品的免费质保期限至少一年，软件产品终身免费升级。

（2）投标人应提供所投设备相关的培训服务。

（3）投标人投标文件中须提供与设备配套的人才培养方案、教学实施计划（含详细的培训项目计划）。

（4）所投产品必须符合国家质量检测标准和本招标文件规定标准的全新正品现货，能够满足用户实际需求，合同签订前供应商需到用户现场演示相关样品功能。

（5）乙方承诺故障响应时间小于 2 小时，上门时间小于 8 小时，解决问题时间小于 24 小时。维修地点：河南省郑州市金水区郑花路 120 号花都莲郡 1 号楼 2 单元 301 室、负责人李书杰、联系人李书杰、联系电话：15649694442。

随发生的一切法律责任、费用和后果；若甲方因此而遭致损失，则乙方应赔偿该损失。

11.2 若乙方提供的采购标的不符合国家知识产权法律、法规的规定或被有关主管机关认定为假冒伪劣品，则乙方中标资格将被取消；甲方还将按照有关法律、法规和规章的规定进行处理，具体如下：（按照违约责任处理）。

12、争议解决的方法

12.1 甲、乙双方协商解决。

12.2 若协商解决不成，则通过下列途径之一解决：

☐提交仲裁委员会仲裁，具体如下：（按照实际情况编制填写）。

☒向人民法院提起诉讼，具体如下：须向甲方所在地人民法院提起诉讼。

13、不可抗力

13.1 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，并在随后取得有关主管机关证明后的15日内向另一方提供不可抗力发生及持续期间的充分证据。基于以上行为，允许遭受不可抗力一方延期履行、部分履行或不履行合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

13.2 本合同中的不可抗力指不能预见、不能避免、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、火灾及政府行为、法律规定或其适用的变化或其他任何无法预见、避免或控制的事件。

14、合同条款

质量鉴定：因质量问题发生争议，由许昌市质量技术监督局或其指定机构进行质量鉴定，该鉴定结论是最终结论，双方均应接受此鉴定结论。

15、其他约定

15.1 合同文件与本合同具有同等法律效力。

15.2 本合同未尽事宜，双方可另行补充。

15.3 合同生效：自签订之日起生效。

15.4 本合同一式5份，经双方授权代表签字并盖章后生效。甲方、乙方各执2份，送备案许昌市财政局采购办 备案1份，具有同等效力。

15.5 其他：☒无。☐ （按照实际情况编制填写需要增加的内容）。

甲方：许昌电气职业学院
住所：许昌市魏文路与永昌大道交叉

法定代表人（单位负责人）：

项目负责人：

联系方式：

开户银行：工商银行许昌魏文路支行

账号：1708422009201089573

签订地点：河南省许昌市

签订日期：2025年8月8日

乙方：河南学易数字智能科技有限公司

住所：河南省郑州市金水区郑花路

120号花郁莲郡1号楼2单元301室

法定代表人（单位负责人）：李书杰

项目负责人：

联系方式：15649694442

开户银行：招商银行股份有限公司郑州丰庆路

支行

账号：371909948410901



附件：

序号	设备名称	规格型号	数量	单位	参数
1	智能化生产线综合实训系统	HB-Z NCX-A1	1	套	智能化生产线综合实训系统主要由智能仓储单元、智能识别转运单元、智能装配检测单元、运载机器人单元（AGV）、控制工作台单元、数据采集与监视控制系统（SCADA）、仓储管理系统（WMS）、生产流程管理系统（MES）、机器人数据采集软件、数字孪生系统和配套设备及软件组成。 1、智能仓储单元 单元由立体仓库、码垛机（三轴机器人）、RFID 读写模块、电气控制系统、人机界面等组成。立体仓库上部安装三色警示灯，用于设备故障报警，即时反馈设备工作状态。 (1) 外形尺寸(长×宽×高)：1500mm×500mm×1500mm (2) 供电电源：AC220V±10%，50Hz 1.1 立体仓库 (1) 工作方式：码垛机自动出入库； (2) 库位数量：30 个； (3) 仓储料盘定位方式：定位销及支架固定； (4) 仓位传感器：微动开关； (5) 指示灯可显示的颜色种类：3 种颜色； (6) 安装形式：型材钣金搭建，福马轮支撑 1.2 码垛机（三轴机器人） (1) 由伺服电机驱动的直线模组搭建而成； (2) 机构形态：直线运动联动； (3) 负载：5kg； (4) 最大行程：X 轴 1000mm；Y 轴 100mm；Z 轴 500mm； (5) X 轴电机：电机类型：伺服电机； 编码器：绝对值编码。 (6) Y 轴电机：电机类型：伺服电机； 编码器：绝对值编码。 (7) Z 轴电机：电机类型：伺服电机； 编码器：绝对值编码。 (8) X 轴伺服驱动器：通信方式：Profinet；电压：220V；额定输出电流：2A； (9) Y 轴伺服驱动器：通信方式：Profinet；电压：220V；额定输出电流：1A； (10) Z 轴伺服驱动器：通信方式：Profinet；电压：220V；额定输出电流：2A； (11) 外形尺寸(长×宽×高)：1000mm×200mm×1000mm。 1.3 RFID 读写模块 由 RFID 读写器、RFID 电子标签等组成。 RFID 读写器主要参数：

				(1) 工作频率/额定值：10MHz； (2) 作用范围/最大值：80mm； (3) 通信协议：Modbus-TCP，TCP/IP； (4) 供电方式：支持 POE 供电； (5) 尺寸（长×宽）：10mm×50mm RFID 电子标签主要参数： (1) 用户区内存：1024bit； (2) 工作频率：10MHz； (3) 固定类型：带背胶； (4) 感应距离：10mm～50mm。 1.4 电气控制系统 (1) 工作存储器：100KB； (2) 装载存储器：4MB； (3) 保持性存储器：10KB； (4) 数字量：14DI/10DO； (5) 模拟量：2AI； (6) 高速计数器：6 路； (7) 脉冲输出：4 路； (8) 以太网端口数：1 个 (9) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议，可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展； (10) 数据传输率：100Mb/s。 1.5 人机界面 (1) 液晶屏：10 英寸； (2) 背光灯：LED； (3) 显示颜色：262K； (4) 分辨率：1024×600； (5) 触摸屏：电阻式； (6) 输入电压：DC24V±20%； (7) 额定功率：6W； (8) 处理器：Cortex-A7 多核，800MHz； (9) 内存：128M； (10) 系统存储：128M； (11) 硬件时钟：内置； (12) 组态软件：MCGSPro； (13) 串行接口： 方式 1：COM1 (RS232)，COM2 (RS485)，COM3 (RS485) 方式 2：COM1 (RS232)，COM9 (RS422)； (14) USB 接口：1×USB； (15) 以太网口：1×10/100M 自适应。 2. 智能识别转运单元 单元由工作台、输送线、智能视觉系统、RFID 读写模块、托盘暂存模块等组成。 (1) 外形尺寸(长×宽×高)：1000mm×500mm×1500mm
--	--	--	--	--

				(2) 供电电源: AC220V±10%, 50Hz 2.1 工作台 (1) 工作台由铝型材搭建, 单边三根型材立柱, 配合前双开门, 可视化有机玻璃门板; (2) 外形尺寸(长×宽×高): 1000mm×500mm×800mm; (3) 底部形态: 水平调节支撑型脚轮; 2.2 输送线 (1) 输送线由铝型材搭建, 输送机上安装光电传感器、背光源与三段阻挡装置, 阻挡装置由双轴气缸与连接板组成, 主要用于视觉检测、限位、RFID 读写等。 (2) 外形尺寸(长×宽×高): 1000mm×200mm×200mm; (3) 有效行程: 1000mm; (4) 有效宽度: 100mm; (5) 驱动电机: 电机类型: 伺服电机; 编码器: 绝对值编码。 (6) 伺服驱动器: 通信方式: Profinet; 电压: 220V; 额定输出电流: 1A; (7) 安装形式: 工作台定位安装 2.3 智能视觉系统 系统由智能视觉相机、智能相机软件、光源、连接电缆与支架等组成。 主要技术参数: (1) 图像传感器: 1/2.8" CMOS 彩色; (2) 图像分辨率: 160 万像素; (3) 图像采集: 45Hz; (4) 照明: 4 个 LED 小型灯, 6.2mm 镜头; (5) 离散输入: 2 路光学隔离 (6) 离散输出: 2 路光学隔离 (7) 状态输出: 5 个状态 LED 灯, 声音蜂鸣器 (8) 通信: 以太网接口 (9) 协议: TCP /IP、PROFINET、EtherNet/IP、SLMP、OPC/UA、FTP (10) 电源: DC24V±10% (11) 软件: 配套视觉套件 (12) 安装形式: 工作台定位安装 2.4 RFID 读写模块 主要由 RFID 读写器组成。 RFID 读写器主要参数: (1) 工作频率/额定值: 10MHz; (2) 作用范围/最大值: 80mm; (3) 通信协议: Modbus-TCP, TCP/IP; (4) 供电方式: 支持 POE 供电 (5) 尺寸(长×宽): 10mm×50mm 2.5 托盘暂存模块
--	--	--	--	---

				模块由铝板和钣金组成； (1) 外形尺寸(长×宽×高)：200mm×200mm×200mm； (2) 托盘暂存数量：8 个； (3) 安装形式：工作台定位安装。 3. 智能装配检测单元 单元由工作台、智能机器人、装配检测模块、暂存工位、安全光栅、电气控制系统、人机界面等组成。工作台一侧安装三色警示灯，用于设备故障报警，即时反馈设备工作状态。 (1) 外形尺寸(长×宽×高)：1000mm×500mm×1500mm； (2) 供电电源：AC220V±10%，50Hz 3.1 工作台 (1) 工作台由铝型材搭建，单边三根型材立柱，配合前双开门，可视化有机玻璃门板； (2) 外形尺寸(长×宽×高)：1000mm×500mm×800mm； (3) 底部形态：水平调节支撑型脚轮。 3.1 智能机器人 智能机器人由搬运装配智能机器人系统、底座、工装夹具和传感器等组成。 主要技术参数： (1) 最大负载：5kg； (2) 机器人工作半径：900mm； (3) 自由度：6 (4) 各轴运动范围： J1 轴±175° J2 轴+85° /-265° J3 轴±160° J4 轴+85° /-265° J5 轴±175° J6 轴±175° ； (5) 各轴运动速度： J1 轴±180° /s J2 轴±180° /s J3 轴±180° /s J4 轴±180° /s J5 轴±180° /s J6 轴±180° /s； (6) 重复定位精度：±0.02mm； (7) 典型 TCP 速度：1m/s； (8) 噪音：70dB； (9) 末端工具端（I/O 端口）：数字输入 2 个，数字输出 2 个。模拟输入 1 个，模拟输出 1 个； (10) 工具端供电：DC24V/1.5A (11) 通讯：I/O，TCP/IP，Modbus-TCP/RTU (12) 开发环境：C#/C++/Python/java/ROS
--	--	--	--	---

				(13) 底座直径：140mm-160mm (14) 整机重量：15kg-25kg (15) 工作温度：0-45℃ (16) 防护等级：IP54 (17) 气动夹爪行程：20mm； (18) 吸盘数量：5 个； (19) 吸盘直径：3 个 5mm，2 个 20mm； (20) 安装形式：工作台定位安装； (21) 协作功能：支持拖动示教； (22) 安全防护功能：支持机器人全本体碰撞检测及急停。 智能机器人控制箱 (1) 外形尺寸(长×宽×高)：250mm×150mm×50mm (2) 重量：1kg-3kg (3) 接口：I/O, TCP/IP, Modbus-TCP/RTU (4) 控制箱内部（I/O 端口）：数字输入 16 个，数字输出 16 个，模拟输入 2 个，模拟输出 2 个，高速脉冲输入 2 个 (5) 供电：DC24V/1.5A 3.2 装配检测模块 装配检测模块由铝合金底板、气动夹具等组成。 主要技术参数： (1) 外形尺寸(长×宽×高)：500mm×200mm×100mm； (2) 驱动方式：气动； (3) 翻转气缸行程：Φ 90° ； (4) 气动夹爪行程：单边 3mm； (5) 横推气缸行程：70mm； (6) 激光位移传感器测试范围：400mm±200mm； (7) 安装形式：工作台定位安装。 3.3 暂存工位 暂存工位由盘型样件暂存平台和轴类样件暂存平台组成，主要用于暂存未成套工件。 盘型样件暂存平台主要参数： (1) 外形尺寸(长×宽×高)：200mm×200mm×100mm； (2) 仓位数量：8 个； (3) 定位方式：V 型夹紧； (4) 气动夹爪行程：5mm-15mm； (5) 安装形式：工作台定位安装。 轴类样件暂存平台主要参数： (1) 外形尺寸(长×宽×高)：200mm×200mm×100mm； (2) 仓格数量：4 个； (3) 安装形式：工作台定位安装。 3.4 安全光栅 主要技术参数： (1) 工作电源：DC 24V±10%； (2) 最大抗光干扰：白炽光：3000LX，10000LUX；
--	--	--	--	---

				(3) 安装方式：对射式； (4) 同步方式：线同步 (5) 光轴间距：5mm-15mm (6) 分辨率：15mm (7) 响应时间：距响应时间≤10ms (8) 防护电路：反接保护、输出短路保护 (9) 外壳颜色：黄色 3.5 电气控制系统 (1) 工作存储器：100KB； (2) 装载存储器：4MB； (3) 保持性存储器：10KB； (4) 数字量：14DI/10DO； (5) 模拟量：2AI； (6) 高速计数器：6 路； (7) 脉冲输出：4 路； (8) 以太网端口数：1 个 (9) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议，可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展； (10) 数据传输率：100Mb/s。 3.5 人机界面 主要技术参数： (1) 液晶屏：10 英寸； (2) 背光灯：LED； (3) 显示颜色：262K； (4) 分辨率：1024×600； (5) 触摸屏：电阻式； (6) 输入电压：DC24V±20%； (7) 额定功率：6W； (8) 处理器：Cortex-A7 多核，800MHz； (9) 内存：128M； (10) 系统存储：128M； (11) 硬件时钟：内置； (12) 组态软件：McgsPro； (13) 串行接口： 方式 1：COM1 (RS232)，COM2 (RS485)，COM3 (RS485) 方式 2：COM1 (RS232)，COM9 (RS422)； (14) USB 接口：1×USB； (15) 以太网口：1×10/100M 自适应。 4. 运载机器人单元（AGV） 单元由移动机器人、上部输送带、阻挡电缸、光电传感器等组成，配套有运载机器人单元（AGV）任务调度系统软件。 主要技术参数： (1) 外形尺寸(长×宽×高)：700mm×500mm×900mm； (2) 充电电源：AC220V±10%，50Hz。
--	--	--	--	--

				(3) 移动机器人主要技术参数: 1) 最大载重: 300kg; 2) 对接精度: $\pm 5\text{mm}$; 3) 最大速度: 1.0m/s–2.0m/s 4) 加速度: 0.2 m/s^2–0.4 m/s^2 5) 工作速度: 前进: 0.8 m/s, 后退: 0.3 m/s 6) 回转直径: 750mm–800mm 7) 爬坡能力: 3° /5% 8) 越障高度: 5mm–15mm 9) 过缝宽度: 25mm–35mm 10) 离地间隙: 25mm–30mm 11) 行走通道宽度: Min 750mm 12) 回转通道宽度: Min 980mm 13) 站点定位精度: $\pm 10\text{mm}$ 14) 站点角度精度: $\pm 1^\circ$ 15) 转弯半径: 0mm(移动机器人可以原地转弯); 16) 导航方式: 激光导航 SLAM。 (4) 上部输送带主要技术参数: 1) 直流减速电机: 60W/24V; 2) 减速器减速比: 1:40; 3) 运行速度: 4m/min; 4) 有效行程: 560mm; 5) 有效宽度: 190mm。 5. 控制工作台单元 单元由操作台、工业防火墙、交换机、路由器等组成。 (1) 外形尺寸(长×宽×高): 500mm×400mm×1000mm (2) 供电电源: AC220V$\pm$10%, 50Hz (3) 安装形式: 钣金框架定向脚轮支撑 5.1 操作台 主要用于安装和放置工业防火墙、路由器、交换机等设备。 (1) 外形尺寸(长×宽×高): 500mm×400mm×1000mm 5.2 工业防火墙 (1) 端口: 3 个 10/100/1000M RJ45 端口、2 个 SFP (Combo) 口、1 个 USB 存储口、1 个 Console 端口、1 个 Micro SD 卡槽、1 个 MGMT 管理口+C14C28C2:C13; (2) 外形尺寸(长×宽×高): 100mm×100mm×60 mm; (3) 输入电源: DC12/24/48V (DC9.6~ 60V); (4) 策略配置: 安全策略、审计策略、带宽策略(带宽控制、连接数限制、连接数监控); NAT 策略(NAPT、一对一NAT、虚拟服务器、NATDMZ、UPnP); ALG 策略(FTP ALG、H. 323 ALG、PPTP ALG、SIP、ALG)。 (5) 攻击防护: 支持 ARP 防护, 如 ARP 欺骗、ARP 攻击; 支持多
--	--	--	--	--

				种常见的攻击防护，如 DDoS 攻击、网络扫描、可疑包攻击；支持 MAC 地址过滤，阻断非法主机的接入。 5.3 路由器 (1) 网络协议：CP/IP、DHCP、ICMP、NAT、PPPoE、SNTP、HTTP、DNS、H.323、SIP、DDNS； (2) 端口形态：1 个 10/100/1000M RJ45 口；3 个 10/100/1000M RJ45 WAN/LAN 可选端口；5 个 10/100/1000M RJ45 LAN 端口；1 个 USB 接口。 (3) WAN 口设置：连接方式：动态 IP、静态 IP、PPPoE；MAC 地址：MAC 地址克隆，MAC 地址修改；均衡模式：带宽均衡，连接均衡；ISP 选路。 (4) LAN 口设置：DHCP 服务器、LAN 口 IP 设置、客户端列表、静态地址分配。 (5) 无线设置：SSID 广播/最多支持 13 个 Multi-SSID；支持 WPA/WPA2/WPA-PSK/WPA2-PSK 无线加密；AP 内部隔离、访客网络；无线桥接、无线 MAC 地址过滤、无线主机状态。 5.4 交换机 (1) 网口数量：8 个百兆网口； (2) 外形尺寸（长×宽×高）：40mm×100mm×80mm； (3) 安装与防护：IP40 金属外壳、导轨式安装； (4) 电源输入：支持两路电源供电，DC12V~36V，功耗 3W。 6. 数据采集与监视控制系统（SCADA） 由工业网关、数据采集与监视控制系统（SCADA）云平台等组成，支持 Modbus (RTU/ASCII)、Modbus-Tcp、TCP/IP、OPC 等通讯。系统基于采用 B/S 架构，支持云端和本地化部署，支持主流浏览器，可轻量化部署，且采用 WEB 组态技术，具备低代码开发功能，可创建新工程并在新工程中增加多个子页面，实现类似 HMI 触摸屏的组态功能。 6.1 工业网关 (1) 运存：120MB； (2) Flash：16MB； (3) 存储：4GB； (4) 以太网端口：3×10/100Mbps 快速以太网端口； (5) 电源接口：DC 6~35V； (6) 串口：2×RS-232/485 接口； (7) 外形尺寸（长×宽×高）：100mm×100mm×30mm； 6.2 数据采集与监视控制系统（SCADA）云平台 ▲（1）技术平台：系统基于 B/S 架构开发，支持主流浏览器，平台所有功能和配置均可在浏览器中进行操作，平台支持 MQTT 协议与网关进行通讯； ▲（2）网关配置：支持多个网关的集中管理，在地图查看或设
--	--	--	--	--

				置网关位置，以及对当前网关进行调试，查看数据的通讯和网关的连接状态； ▲（3）项目创建：可在新建项目中，自定义画布尺寸大小，也可让画布自适应大小。项目的各个画布页面支持鼠标悬停预览，方便快速选择进去画布编辑和预览页面； ▲（4）流程图绘制：提供丰富的多种基本图形组件，内置多种基本几何图形，可在浏览器中拖拉这些基本图形进行布局和连线操作，满足多种流程图的绘制。 ▲（5）WEB 组态：提供强大的工控组态系统。支持按钮、仪表盘、曲线图、饼状图、表格和自定义图片等多种控件。可在浏览器中拖拽布局页面，配合智能网关，可进行实时数据绑定和显示，完成各种定制化的数据看板的开发，支持画布导入和导出功能； ▲（6）应用发布：支持通过 PC 端、手机 APP 等方式访问数据看板，可将一个项目发布成 exe 应用程序，在 windows 中进行安装和访问项目看板。也可发布为 apk 安卓应用程序在安卓手机端进行访问； ▲（7）脚本功能：平台支持脚本功能，支持 SQL 和 JavaScript 两种脚本，可使用 SQL 访问后端数据库，也可使用 JavaScript 处理简单的业务逻辑； 7. 仓储管理系统（WMS） 系统主要由仓储管理软件配合智能仓储硬件设备，完成获取的出入库、盘点、调拨和相关参数的设置等工作。系统采用 B/S 架构，支持轻量化部署，可支持云端或本地化两种部署方式。 仓储管理系统（WMS）软件功能： ▲（1）仓储管理：仓位信息管理、产品出入库、库位盘点管理、调拨管理、特殊品管理、库存管理、库存报警、生产统计与分析。系统根据用户设置的料仓配置，动态生成可视化料仓模型，实时展示各个料仓上的工件的 RFID 信息等，实时展示库位的状态，实时展示码垛机的工作状态，实时展示智能装配通讯状态和智能仓储通讯状态，统计当日入库数和当日出库数。 （2）库存管理：可对库存进行上下阈值设定，当库位数量超过或低于阈值时，系统会产生一条报警信息，通知现场的工作人员及时处理。可对订单进度监控、工件的加工出库时间和工件运输时间进度，并且对历史订单的工件信息回溯追踪。 ▲（3）RFID 管理：展示设备的状态、智能视觉、智能仓储单元和智能装配单元的 RFID 信息，也可以对设备进行停止、复位、启动、读卡、写卡、扫描启动等操作。
--	--	--	--	--

				▲（4）系统管理：对料仓的库位状态启用或者禁用，添加料仓的库位信息；对系统的 PLC 参数配置。 ▲（5）运行维护：对仓储管理系统（WMS）数据备份恢复、运行日志管理。 ▲（6）任务管理：系统具有任务下发与任务上传的功能，可在局域网内在任意两台电脑之间实现文件的共享和互传。 8. 生产流程管理系统（MES） 主要功能： （1）产品管理：包含工件模板，EBOM 管理。用户可以添加工件模板相关信息，并进行工件图片上传。用户可以选择从已有产品克隆，或者单独新建产品。 （2）订单管理：订单的增删改查、对接工位、任务下发、历史订单、程序管理。 （3）仓储管理：仓位信息管理、产品出入库、库位盘点管理、调拨管理、特殊品管理、库存管理、库存报警、生产统计与分析。 （4）RFID 管理：展示设备的状态、智能视觉、智能仓储单元和智能装配单元的 RFID 信息，也可以对设备进行停止、复位、启动、读卡、写卡、扫描启动等操作。 ▲（5）数据监控：机器人看板、数据库通讯、三电机和移动机器人信息。数据库通讯，采集实时的智能仓储库位状态，智能视觉数据，智能机器人状态数据，RFID 数据，能耗数据存入数据库，并且可以回溯历史数据。 ▲（6）质量管理：检测项管理、检测模板、质检计划、质检分析。 ▲（7）设备管理：设备类别、点检保养、点检计划、维修单。 ▲（8）系统控制：对设备进行总控操作，展示设备和码垛机的在线状态和工作状态。 ▲（9）系统管理：系统拓扑结构自定义与网络测试、设备基础信息配置、系统参数配置、数据备份恢复、运行日志管理。 （10）任务管理：系统具有任务下发与任务上传的功能，可在局域网内在任意两台电脑之间实现文件的共享和互传。 ▲（11）系统支持多种通讯协议，如 Modbus-TCP、HTTP、OPC UA、MQTT 等通用协议，同时，也支持多种机器人品牌的专用协议。 ●9. 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 OPC UA 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 I/O 信号、关节坐标等数据。 软件功能： (1) 支持 ABB、法奥、fanuc 不同品牌机器人的数据采集； (2) 软件支持开机启动，可支持后台自动运行，可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 10ms~100ms 以内，可为三方软件提供可靠的机器人实时数据。 (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 OPC UA 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 I/O 列表和当前信号状态； (6) 软件可设置参数，自动对 fanuc 机器人进行 3 轴坐标的转换，保持与实际位置情况一致； (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。 10. 数字孪生系统 数字孪生系统配置 5 套数字孪生软件，可实现虚拟模型搭建、虚拟调试仿真、虚实结合等功能。 10.1 数字孪生系统功能： (1) 支持 STEP、IGES、JT、PRT 等多种格式的 CAD 模型文件导入和导出； (2) 内置截图和仿真视频录制功能，不依赖外部截图工具和视频录制工具； (3) 支持大型模型的智能优化，可实现大型复杂模型的轻量化，既能保证模型的质量，又能保证复杂系统仿真的流畅度； (4) 支持真实的物理特性。包括速度、加速度、重力、摩擦力、阻力和惯性等； (5) 支持干涉和碰撞检查功能，可用于工作站布局的设计与优化； (6) 支持多种工业现场典型传感器，包括速度、加速度、距离、位置、角度等传感器； (7) 支持多种工业现场典型通信协议，包括但不限于 OPC UA、OPC DA、TCP、UDP、PROFINET 等通信协议； (8) 支持机器人运动学正解和逆解； (9) 提供工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、运载机器人单元（AGV）等各类基本元件库，可以基于基本元件组合封装成高级元件； (10) 支持元件参数化设计，可定制开发所需的专业元件库；
--	--	--	--	--

				(11) 支持机电控制系统模型的设计功能，可用于早期的机电一体化概念设计； (12) 支持工业机器人软件在环和硬件在环虚拟调试，验证工业机器人程序； (13) 支持 PLC 软件在环和硬件在环虚拟调试，验证 PLC 程序； (14) 支持数据驱动模型接口设计功能，外部数据可以通过接口驱动模型的动作和交互； (15) 支持智能化生产线综合实训系统的数字孪生。 10.2 数字孪生模型 提供与智能化生产线综合实训系统 1:1 配套的数字孪生模型： ▲（1）立体仓库数字孪生模型 ▲（2）运载机器人单元（AGV）数字孪生模型 ▲（3）智能机器人数字孪生模型 ▲（4）智能机器人末端工具数字孪生模型 ▲（5）输送线数字孪生模型 ▲（6）暂存工位数字孪生模型 ▲（7）圆片暂存工位数字孪生模型 ▲（8）托盘和装配体等零件数字孪生模型 10.3 离线编程仿真软件 软件提供工业机器人模型库以及工业机器人应用仿真案例。能够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。 技术参数： （1）仿真系统支持埃夫特、ABB、KUKA，FANUC、安川、史陶比尔、UR 机器人，提供 250 种以上的各品牌机器人模型； ▲（2）具有离线编程功能，能够直接生成包括但不限于埃夫特、ABB、KUKA，FANUC、安川、史陶比尔、UR 等 30 种品牌机器人的代码； ▲（3）支持关节型机器人、Delta、SCARA、直角坐标等不同构型机器人； ▲（4）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; ▲ (5) 具有可以根据机器人 D-H 参数, 创建 6 轴、7 轴串联机器人模型的功能; (6) 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; ▲ (7) 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; (8) 包含丰富的轨迹调整优化工具包; (9) 包含丰富的工艺应用工具包; (10) 提供工业机器人虚拟教学模块; ▲ (11) 提供 Python API 功能支持, 集成所有离线编程软件的离线编程功能, 并能开展大量机器人机构的自动化应用; (12) 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; (13) 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; (14) 具有机器人外部轴运动, 能够实现 7、8 轴的离线编程功能; ▲ (15) 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; (16) 支持基于 Python、C#等高级语言的 API 的扩展编程; ▲ (17) 具有 ABB 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自动运行。 11. 配套设施 配套设施包含移动示教器、数据看板、供气系统、安全防护栏、托盘、工件、工具与工具箱等。 11.1 移动示教器 (1) 屏幕: 12 英寸 (2) 系统内存: 6GB (3) 存储容量: 128GB (4) 分辨率: 2000×1200 (5) CPU 核心数: 八核 (6) 支持 IPv6: 支持 (7) 厚度: 7.0mm 以下 11.2 数据看板 配置数据看板, 配套可移动支架, 用于编程设计、网络管理、系统运行、数据分析与展示等工作, 使得系统可视化可追溯性, 具备信息管理基本特征。 技术参数:
--	--	--	--	---

				(1) 屏幕尺寸：55 英寸； (2) 屏幕比例：16:9； (3) 分辨率：3840×2160； (4) 存储：8GB； (5) 内存：1.5GB； (6) 输入端口：HDMI 接口，USB 接口； (7) 其他接口类型：网络接口。 11.3 供气系统 配置无油静音气泵，主要用于系统气动执行系统的供气。 11.4 安全防护栏 系统区域安装安全防护栏，加强安全防护。 (1) 整体尺寸（长×高）：18000mm×1300mm (2) 单片防护栏尺寸（长×宽×厚）：1100mm×900mm×30mm (3) 材质：Q235A 方钢框架，网状结构； (4) 颜色及表面处理：黄色防锈漆。 (5) 安全要求：安装磁性开关。 11.5 托盘与工件 配置 15 套托盘和 5 套工件，放置于立体仓库内，以满足系统教学实训等。 11.6 工具和工具箱 系统配套工具箱及内六角扳手、螺丝刀（一字、十字）、活扳手、尖嘴钳等工具。 12. 教学资源 12.1 提供与设备相匹配工业机器人虚拟仿真实训指导书，内容包含但不限于以下几点： (1) 基础操作； (2) 机器人虚拟仿真工作站构建； (3) 基于 Program 的机器人仿真编程，包含机器人仿真编程指令、应用案例、Program 仿真程序运行等； (4) 基于 API 的机器人仿真编程，包含基于 Python 的 API 的常用函数、基于 API 的机器人仿真编程应用案例等； (5) 仿真案例，包含复杂搬运、传送带码垛、焊接、打磨、喷涂、写字等仿真案例。 12.2 提供与设备相匹配数字孪生与虚拟调试实训指导书，内容包含但不限于以下几点： (1) 井式上料与输送带数字孪生设计； (2) 变位机与旋转供料数字孪生设计； (3) 工业机器人数字孪生设计，包含快换工具数字孪生模型搭建、工业机器人取放基座工件仿真等； (4) 数字孪生模型驱动接口设计与调试，包含工业机器人与工具、井式上料与输送带、变位机与旋转供料等模型驱动接口设计； (5) 工业机器人装配应用虚拟调试，包含数字孪生系统部署与通信配置、关节产品装配关系设计、关节产品装配虚拟调试等。 12.3 提供与设备相匹配 2D 视觉实训指导书，内容包含但不限于
--	--	--	--	---

					以下几点： （1）工业 2D 视觉系统认知； （2）工业 2D 视觉标定与尺寸测量； （3）字符识别和条码信息读取； （4）表面缺陷检测包； （5）基于形状与颜色识别的目标检测。 12.4 提供与设备相匹配智能制造生产管理与控制实训指导书，内容包含但不限于以下几点： （1）智能制造系统认知； （2）零件设计与加工包含任务； （3）工业机器人上下料程序设计与编制任务； （4）智能制造系统虚拟调试任务；虚拟调试工作站搭建、虚拟调试环境配置、智能制造系统仿真； （5）智能控制系统交互控制任务； （6）智能制造系统生产管控任务。 12.5 提供与设备相匹配智能机器人系统集成实训指导书，内容包含但不限于以下几点： （1）智能机器人系统集成概述。 （2）协作机器人与 PLC 系统集成。 （3）协作机器人与智能 2D 相机系统集成。 （4）智能机器人检测与装配系统集成设计。 （5）自主移动机器人与智能仓储系统集成设计。 （6）智能机器人信息化系统集成设计； （7）智能机器人系统集成运行与维护。
2	工业机器人基础应用实训平台	XY-GYBOT-01	1	台	1. 工业机器人 由工业机器人本体、机器人底座、机器人控制柜和示教盒等组成。 机器人技术参数： (1) 自由度：6 (2) 最大负载：3kg (3) 重复定位精度：0.01mm (4) 最大臂展：500mm (5) 各轴运动范围： J1 轴±165° J2 轴±110° J3 轴+70° / -90° J4 轴±160° J5 轴±120° J6 轴±400° (6) 最大单轴速度： J1 轴 250° /s J2 轴 250° /s J3 轴 250° /s J4 轴 320° /s J5 轴 320° /s

				J6 轴 420° /s 2. 标准实训台 主要技术参数： (1) 实训台尺寸（长×宽×高）：1200mm×1100mm×800mm (2) 实训模块可任意组合放置，可固定 3. 快换工具模块 3.1 快换支架技术参数： (1) 支架外形尺寸（长×宽×高）：300mm×300mm×100mm (2) 底座尺寸（长×宽×高）：300mm×300mm×8mm (3) 容量：4 个快换工具 3.2 快换盘技术参数： (1) 快换装置材质：本体材质铝合金，紧锁机构合金钢 (2) 承重：3kg (3) 允许力矩：20N·m (4) 重量：0.5kg 3.3 单吸盘工具技术参数： (1) 吸盘盘径：8mm-12mm (2) 吸附力：10N (3) 配件：真空发生器和电磁阀 3.4 电机手爪工具技术参数： (1) 气缸缸径：10mm (2) 行程：20mm 3.5 关节手爪工具技术参数： (1) 气缸缸径：10mm (2) 行程：20mm 3.6 激光笔工具 数量：1 套 4. 样件套装： 4.1 样件套件技术参数： (1) 颜色种类：3 种（红、黄、蓝） (2) 配置数量：4 个/套，9 套（三种颜色各 3 套） (3) 可完全组装或自定义组装。 4.2 码垛样件技术参数： (1) 零件种类：2 种（方形、矩形） (2) 方形零件颜色及数量：红色，27 个 (3) 方形零件尺寸（长×宽×高）：30mm×30mm×5mm (4) 矩形零件颜色及数量：蓝色，16 个 (5) 矩形零件尺寸（长×宽×高）：30mm×15mm×5mm 5. 搬运模块 机器人通过选择对应工具，能实现 CPU、电容、三极管等模拟工件的搬运。 主要技术参数：
--	--	--	--	--

				(1) 外形尺寸（长×宽×高）：300mm×300mm×10mm (2) 适配标准实训台定位安装 6. 码垛模块 机器人通过吸盘工具按要求分别拾取方形和矩形两种码垛样件，进行码垛任务，自由组合码垛出多种形状。 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：300mm×300mm×100mm (2) 安装形式：适配标准实训台定位安装 (3) 码垛零件：矩形工件、方形工件，可混装 7. 涂胶模块 通过操作机器人末端工具在模块涂胶板上进行模拟涂胶作业。 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：300mm×300mm×80mm (2) 安装形式：适配标准实训台定位安装 8. 供料输送模块 可进行输出法兰等物料的供应和输送，也可配合视觉检测系统进行工件的检测作业。 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：300mm×200mm×200mm (2) 安装形式：适配标准实训台定位安装 8.1 井式供料单元主要技术参数： (1) 有机玻璃管长：60mm (2) 气缸行程：60mm 8.2 皮带输送单元主要技术参数： (1) 输送线长度：300mm (2) 有效工作宽度：40mm (3) 电源电压：DC24V 9. 视觉检测模块 主要技术参数： (1) 传感器类型：CMOS，全局快门 (2) 像元尺寸：3.45μm×3.45μm (3) 靶面尺寸：1/2.9" (4) 像素：160 万像素 (5) 分辨率：1408×1024 (6) 最大采集帧率：60 fps (7) 镜头：5mm-7mm (8) 色彩类型：彩色 (9) 通信：支持 RS-232、TCP、UDP、FTP、ModBus、PROFINET、EtherNet/IP 等多种通讯模式 10. 打磨装配模块 通过操作机器人末端工具夹持物料，在打磨工具的旋转打磨头上进行打磨作业，并在气动夹紧机构内实现工件的装配。 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：200mm×200mm×200mm
--	--	--	--	---

				(2) 气缸行程：30mm (3) 打磨头数量：2 个 (4) 空转速度：25500r/min 11. 上下料加工模块 主要技术参数： (1) 加工机构外形尺寸（长×宽×高）：600mm×300mm×300mm (2) 安装形式：适配标准实训台定位安装 (3) 气动夹具夹持范围：Φ 30mm- Φ 65mm 12. 仓储模块 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：300mm×300mm×400mm (2) 安装形式：适配标准实训台定位安装 (3) 仓储容量：6 (4) 兼容工件种类：2 种 (5) 以太网 I/O 采集模块： 1) 数据采集通道：8DI 2) 通讯协议：Modbus TCP 3) 供电电源：DC24V 13. 外围控制器套件 13.1 控制器主要技术参数： (1) 工作存储器：100KB (2) 装载存储器：4MB (3) 保持性存储器：10KB (4) 数字量：14DI/10DO (5) 模拟量：2AI (6) 位存储器（M 区）：8192 字节 (7) 高速计数器：6 路 (8) 脉冲输出：4 路 (9) 以太网端口数：1 个 (10) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议，PROFIBUS、AS 接口通信扩展可支持 (11) 数据传输率：10/100Mb/s 13.2 人机界面主要技术参数： (1) 液晶屏：10 英寸； (2) 背光灯：LED； (3) 显示颜色：262K； (4) 分辨率：1024×600； (5) 触摸屏：电阻式； (6) 输入电压：DC24V±20%； (7) 额定功率：6W； (8) 处理器：Cortex-A7 多核，800MHz； (9) 内存：128M； (10) 系统存储：128M；
--	--	--	--	---

				(11) 硬件时钟：内置； (12) 组态软件：McgsPro； (13) 串行接口： 方式 1：COM1 (RS232)，COM2 (RS485)，COM3 (RS485) 方式 2：COM1 (RS232)，COM9 (RS422)； (14) USB 接口：1×USB； (15) 以太网口：1×10/100M 自适应。 14. 无油静音气泵 提供与实训平台配套的无油静音气泵。 15. 平台调试与集成 对实训平台设备进行整体系统调试与集成。 16. 工具与工具箱 平台配套工具与工具箱供用户装调时使用，不仅限于如下： 工具箱 1 个，内六角扳手 1 套，螺丝刀 1 套，尖嘴钳 1 把，活扳手 1 把，斜口钳 1 把。 17. 工业机器人拆装仿真系统 工业机器人装配仿真软件是通过虚拟现实技术将工业机器人的所有零部件、标准件、工具、辅材以及安装场所等在计算机中模拟装配过程仿真的软件。用户可通过鼠标、键盘等交互工具实现拾取、移动零部件等。 软件主要用于装配过程的工艺训练，操作人员通过学习机械安装基础知识、装配车间的工艺布局、工业机器人装配工艺等课程后可独立完成工业机器人装配。 1. 功能要求 1.1 独立平台。 ▲1.2 三维操作。 1.3 一种型号六套六轴机器人机构模型。 1.4 项目信息。 1.5 认知：具有零部件介绍功能、工具介绍、辅材介绍、标准件介绍等功能。 1.6 工业机器人装配：具有腕部总成安装、小臂总成安装、机器人总体安装、机器人电柜安装等功能。 ▲1.7 工业机器人装配工艺图：具有浏览模式、提示模式等功能。 ▲1.8 其他：具有测量功能、物理效果等功能。 2. 技术要求 2.1 主要功能： (1) 仿真软件模拟提供工业机器人工厂装配车间的真实环境，该环境具有仓储区、装配区、测试区、会议区等。 (2) 软件中装配区的主要训练环境，应具有多个流水工位，包括手腕装配工位、小臂装配工位、底座及总装配工位等。每个工位配有货架或托盘架、工具柜、工具架、定制工装夹具等。
--	--	--	--	--

					(3) 软件窗口应显示有工装车、工具车、辅材车、零件车、标准件车，这些虚拟小推车用于收集当前装配任务所需要用的对应零部件及材料，由操作人员从虚拟场景中选择加入。 (4) 软件装配过程设置要有“注意事项”功能用于提示当前任务的详细装配工艺说明，“提示”功能用于提示错误的操作。 (5) 软件应具有训练模式和考试模式。 2.2 装配内容：手腕部分装配、小臂部分装配、底座部分装配、总装部分。 2.3 图纸功能。 模块所展示图纸必须为真实工厂内部装配工艺图纸，软件所装配内容要依据装配工艺标准开发。 2.4 视频功能。 视频功能具备指导学员如何借助虚拟仿真操作方法来模拟装配过程，降低模拟软件学习的成本和时间。
3	智能机电与传感器一体化实训平台	XY-J DCGQ-01	1	台	实训系统采用电池包产品作为系统实操工件，主要包含出库单元、装配单元、质检分拣单元、涂胶模块、出库单元模块、组装和调试单元、数字孪生、工业云平台智能调试终端八个部分。系统通过加装工业和智能化传感器，使其具有容量检测、质量检测、颜色识别、压力检测、重量检测、尺寸检测、缺陷检测、感应式接近检测、计数、以及自动码垛、RFID 产品信息记录与读取等功能。 1. 出库单元模块： 由工作台、上料模组，气缸模组、皮带输送机、电池包外壳、电池包上料台、PLC 电气控制系统、人机界面、步进电机、旋转气缸、光电传感器、对射传感器、自动点胶机、胶水压力罐、磁性开关感应器等组成。 1.1 工作台： 工作台铝型材搭建。 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：650mm×800mm×800mm (2) 底部形态：水平调节支撑型脚轮 1.2 上料模组： 上料模组模组由模组、机加件及电机组成，由电机驱动模组进行z轴上下移动，并配备了接近开关，槽型光电传感器等多种传感器，使模组准确移动，定位完成上料动作，固定于工作台上。 主要技术参数： (1) 机构形态：直线坐标式 (2) 自由度：1 (3) 驱动方式：步进电机 (4) 末端平台：托盘 (5) 负载：1kg (6) 模组行程：150mm (7) 外形尺寸（长×宽×高）：200mm×50mm×30mm

				1.3 气缸模组： 主要技术参数： (1) 驱动方式：气缸 (2) 自由度：2 (3) 末端工具：手抓气缸 (4) 负载：1kg (5) Z 轴气缸最大速度：气缸决定 (6) 外形尺寸（长×宽×高）：260mm×60mm×20mm 1.4 皮带输送机： 皮带输送机由铝型材搭建框架，由调速电机驱动，同步带轮组传动，输送机主体采用同步轮组。 主要技术参数： (1) 驱动电机：调速电机 (2) 运行速度：4m/min (3) 外形尺寸（长×宽×高）：100mm×120mm×200mm 1.5 自动点胶机： (1) 电源：AC 220V±10%/50Hz AC 110V±10%/60Hz (2) 消耗功率：8W (3) 空气源：0.99MPa (4) 吐出压力调节范围：0.05MPa-0.7MPa (5) 吐出时间调节范围：0.01s--30s, 可调整 DIP 程式开关进行组合，可获得多种时间模式 (6) 功能模式：手动模式/全自动模式 (7) 真空回吸功能：可调节负压控制至 600 毫米汞柱 (8) 重复精度及吐出频率：精度：±0.05% 频率：600 次/分 (9) 最小吐出量：0.01ml 1.6 胶水压力罐： (1) 容量：1 升 (2) 重量：2.0kg-4.0kg (3) 外径：108mm (4) 内径：102mm (5) 外深度：140mm (6) 内深度：125mm (7) 桶身厚：3mm (8) 桶盖厚：12mm (9) 材质：不锈钢/碳钢 (10) 出胶方式：上部 1.7 涂胶模组 由铝型材搭建成龙门式桁架，固定于铝合金实验台上, X 轴直线模组由步进电机驱动，Z 轴由两个迷你气缸驱动，安装于 X 轴活动平台上，末端安装点胶针筒与双层吸盘工具，并配备光电传感器等多种传感器，使各设备准确移动、定位，完成涂胶动作。 主要技术参数： (1) 机构形态：直角坐标式
--	--	--	--	---

				(2) 自由度数：2 (3) 驱动方式：步进电机+气缸 (4) 外形尺寸（长×宽×高）：300mm×30mm×200mm 1.8 PLC 电气控制系统 主要技术参数： (1) 物理尺寸（长×宽×高）：130mm×100mm×70mm (2) 工作存储器：125KB (3) 装载存储器：4MB (4) 保持性存储器：10KB (5) 数字量：14DI/10DO (6) 模拟量：2AI (7) 位存储器（M区）：8192 字节 (8) 高速计数器：6 路 (9) 脉冲输出：4 路 (10) 以太网端口数：1 个 (11) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7 等通信协议，PROFIBUS、AS 接口通信扩展可支持 1.9 人机界面与编程 主要技术参数： (1) 显示：7 英寸 (2) 背光灯：LED (3) 显示颜色：65535 真彩色 (4) 分辨率：800×480 像素 (5) 额定电压：DC24V±20% (6) 额定功率：5W (7) 处理器：Cortex-A8, 600MHz (8) 内存：128M (9) 系统存储：128M (10) 组态软件：MCGS 嵌入版 (11) 串行接口：COM1(RS232), COM2(RS485). 可扩展（COM3, COM4） (12) USB 接口：1 个 (13) 以太网口：10/100M 自适应 2. 装配单元模块： 由工作台、抓料模组，电池组仓储模块，绝缘板仓储模块、电池包上盖仓储模块、皮带输送机、气缸、PLC 电气控制系统、步进电机、光电传感器、对射传感器、接近开关、磁性开关感应器、槽型光电传感器等组成。 2.1 工作台： 工作台铝型材搭建。 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：650mm×800mm×800mm (2) 底部形态：水平调节支撑型脚轮 2.2 抓料模组：
--	--	--	--	--

				抓料模组模组由模组、机加件及电机、气缸、吸盘组成，由电机驱动模组进行 x、y、z 轴上下移动，并配备了接近开关，接近开关传感器、槽型光电传感器等多种传感器，使模组准确移动，定位完成抓料，放料动作。 主要技术参数： (1) 机构形态：直线坐标式 (2) 自由度数：3 (3) 驱动方式：步进电机+气缸 (4) 末端平台：气动 (5) 模组行程：500mm (6) 外形尺寸（长×宽×高）：300mm×30mm×200mm 2.3 PLC 电气控制系统 主要技术参数： (1) 物理尺寸（长×宽×高）：130mm×100mm×70mm (2) 工作存储器：125KB (3) 装载存储器：4MB (4) 保持性存储器：10KB (5) 数字量：14DI/10DO (6) 模拟量：2AI (7) 位存储器（M 区）：8192 字节 (8) 高速计数器：6 路 (9) 脉冲输出：4 路 (10) 以太网端口数：1 个 (11) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7 等通信协议，PROFIBUS、AS 接口通信扩展可支持 2.4 电池组仓位模块 电池组仓位模块单元由铝型材、机加件、对射传感器等组成。 主要技术参数： (1) 驱动：步进电机 (2) 模组导轨行程：300mm (3) 外形尺寸（长×宽×高）：100mm×30mm×50mm 2.5 绝缘板仓储模块 绝缘板仓位模块单元由铝型材、机加件、对射传感器等组成。 主要技术参数： (1) 驱动：步进电机 (2) 模组导轨行程：300mm (3) 外形尺寸（长×宽×高）：100mm×30mm×50mm 2.6 电池包上盖仓储模块 电池包上盖仓位模块单元由铝型材、机加件、对射传感器等组成。 主要技术参数： (1) 驱动：步进电机 (2) 模组导轨行程：300mm (3) 外形尺寸（长×宽×高）：100mm×30mm×50mm
--	--	--	--	---

				2.7 皮带输送机: 皮带输送机由铝型材搭建框架, 由调速电机驱动, 同步带轮组传动, 输送机主体采用同步轮组。 主要技术参数: (1) 驱动电机: 调速电机 (2) 运行速度: 4m/min (3) 外形尺寸(长×宽×高): 100mm×120mm×200mm 3. 检测单元模块 由工作台、检测皮带输送机、废料收纳盒、压力称重从传感器、视觉检测系统、压合机、PLC 电气控制系统、光电传感器、磁性开关感应器等组成。 3.1 工作台 工作台铝型材搭建。 主要技术参数: (1) 外形尺寸(长×宽×高): 650mm×800mm×800mm (2) 底部形态: 水平调节支撑型脚轮 3.2 检测皮带输送机 检测皮带输送机铝型材搭建框架, 由调速电机驱动, 同步带轮组传动, 输送机主体采用两组同步齿形带轮组。内部安装托盘导向装置、检测接近传感器, 输送机按需安装光电传感器, 用于检测工件通过状态或有无。输送机末端安装双轴气缸, 用于将合格工件与托盘推送至收料盒中。 主要技术参数: (1) 有效工作宽度: 230mm (2) 工作长度: 680mm (3) 工作高度: 200mm (4) 运行速度: 4m/min (5) 承载能力: 5kg (6) 驱动电机: 调速电机 3.3 废料收纳盒 收料盒上部由不锈钢钢板制作而成, 下部由铝合金支撑板制作而成。 3.4 视觉检测系统 视觉检测系统主要由相机及铝型材支架组成, 安装在铝合金工作台上。 2D 相机主要技术参数: (1) 1/1.7"CMOS 成像仪: 彩色 (2) S 接口/M12 镜头: 15mm-17mm (3) 分辨率: 4000x3000 (4) 光源: 白色漫射 LED 环形灯 (5) 通信和 I/O: PROFINET、Modbus TCP、TCP/IP 3.5 位移传感器 主要技术参数: (1) 测量中心距离: 30mm-200mm
--	--	--	--	---

				(2) 测量范围：±5mm-±80mm (3) 材质：本体外壳、铝铸件、丙烯酸 3.6 压力称重传感器 主要技术参数： (1) 量程：0-30kg (2) 直径：25mm (3) 工作电压：10V (4) 安全过载：150%F·S 3.7 PLC 电气控制系统 主要技术参数： (1) 物理尺寸(长×宽×高)：130mm×100mm×70mm (2) 工作存储器：125KB (3) 装载存储器：4MB (4) 保持性存储器：10KB (5) 数字量：14DI/10DO (6) 模拟量：2AI (7) 位存储器（M区）：8192 字节 (8) 高速计数器：6 路 (9) 脉冲输出：4 路 (10) 以太网端口数：1 个 (11) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7 等通信协议，PROFIBUS、AS 接口通信扩展可支持 3.8 抓料压力组合模组 工作台由钢板、双轴气缸、扩散反射型光电传感器等组成。通过气缸完成工件的压合动作。 主要技术参数： (1) 驱动：气动 (2) 气缸直径：300mm (3) 外形尺寸(长×宽×高)：300mm×30mm×200mm 4. 机器人单元模块： 由工作台、协作机器人、定位模块、芯片暂存模块等组成。 4.1 工作台 工作台铝型材搭建。 主要技术参数： (1) 外形尺寸(长×宽×高)：650mm×800mm×800mm (2) 底部形态：水平调节支撑型脚轮 4.2 协作机器人 主要技术参数： (1) 负载：3kg (2) 自重：10kg-15kg (3) 最大工作范围：650mm (4) 各轴关节范围： 1 轴：±175°
--	--	--	--	---

				2 轴：-265° ~+85° 3 轴：±160° 4 轴：-265° ~+85° 5 轴：±175° 6 轴：±175° (5) 重复定位精度：±0.02mm (6) 通讯方式：数字 IO、模拟 IO、485 通信、TCP/IP (7) 防护等级：IP54 4.3 定位模块 主要技术参数： (1) 尺寸(长×宽×高)：400mm×160mm×200mm (2) 气缸行程：35mm (3) 供电电压：15-24VDC 4.4 芯片暂存模块 主要技术参数： (1) 尺寸(长×宽×高)：400mm×160mm×200mm (2) 芯片：15693 抗金属 (3) 工作方式：感应式 (4) 芯片直径：30mm 5. 入库单元模块： 5.1 工作台 工作台铝型材搭建。 主要技术参数： (1) 外形尺寸(长×宽×高)：650mm×800mm×800mm (2) 底部形态：水平调节支撑型脚轮 5.2 小型仓库 主要技术参数： (1) 仓位数量： 2 个 (2) 仓位承重：3kg 5.3 搬运机 堆垛机采用 3 自由度圆柱坐标结构形式，底部 θ z 轴采用步进电机驱动，转台传动，Z 轴采用步进电机驱动，滚珠丝杠螺母副传动，X 轴采用双轴气缸驱动并装有两个吸盘，通过旋转、升降进行吸取转运工件。堆垛机装有 RFID 读写器，工件入库前进行读写信息在进行入库。 主要技术参数： (1) 机构形态：坐标式 (2) 驱动模式：步进电机+双轴气缸 (3) 动作范围： X 轴：350mm Z 轴：420mm θ z 轴：-90° ~+90° (4) 负载：3kg 5.4 PLC 电气控制系统
--	--	--	--	---

				主要技术参数： (1) 物理尺寸(长×宽×高)：130mm×100mm×70mm (2) 工作存储器：125KB (3) 装载存储器：4MB (4) 保持性存储器：10KB (5) 数字量：14DI/10DO (6) 模拟量：2AI (7) 位存储器（M区）：8192 字节 (8) 高速计数器：6 路 (9) 脉冲输出：4 路 (10) 以太网端口数：1 个 (11) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7 等通信协议，PROFIBUS、AS 接口通信扩展可支持 5.5 RFID 读写器 主要技术参数： (1) 功率：1.5w (2) 识别速度：0.5m/s (3) 读卡距离：0-75mm (4) 通信协议：MODBUS RTU/TCP 协议 (5) 工作温度：-20° C -70° C 5.6 色标传感器 主要技术参数： (1) 检测距离：10mm±3mm (2) 电源电压：12vDC-24vDC (3) 光点尺寸(长×宽)：1mm×5mm（检测距离 10mm 时） (4) 防护等级：IP67 6. 传感器组装与调试单元 6.1 工作台 工作台铝型材搭建。 主要技术参数： (1) 外形尺寸(长×宽×高)：650mm×800mm×800mm (2) 底部形态：水平调节支撑型脚轮 6.2 电能表 主要技术参数： (1) 接线制式：三相四线/三相三线 (2) 电流规格：3x1.5(6)A, 3x10(100)A (3) 通讯协议：DL/645-2007 通讯规约 (4) 电表属性：三相四线/三相三线智能电表 (5) 通讯接口：红外通讯口，RS485 通讯接口 (6) 频率：50Hz (7) 电压规格 3x220/380V, 3x100V 6.3 气体流量计 (1) 供电电压：15-24VDC
--	--	--	--	---

				(2) 量程比：1：100 (3) 线性精度：±0.5%F.S (4) 准确度：±2%F.S (5) 量程范围：0-200NL/min (6) 信号输出：RS485 等 (7) 连接方式：NPT1/2 外螺纹可配转换接头 (8) 湿度：<95%RH(无凝露/无结霜/结冰) (9) 部件材质:不锈钢、铝合金材质等可定制转换接头多种规格可选 6.4PLC 电气控制系统 主要技术参数： (1) 物理尺寸(长×宽×高)：130mm×100mm×70mm (2) 工作存储器：125KB (3) 装载存储器：4MB (4) 保持性存储器：10KB (5) 数字量：14DI/10DO (6) 模拟量：2AI (7) 位存储器（M 区）：8192 字节 (8) 高速计数器：6 路 (9) 脉冲输出：4 路 (10) 以太网端口数：1 个 (11) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7 等通信协议，PROFIBUS、AS 接口通信扩展可支持 6.5 人机界面与编程 主要技术参数： (1) 显示：7 英寸 (2) 背光灯：LED (3) 显示颜色：65535 真彩色 (4) 分辨率：800×480 像素 (5) 额定电压：DC24V±20% (6) 额定功率：5W (7) 处理器：Cortex-A8, 600MHz (8) 内存：128M (9) 系统存储：128M (10) 组态软件：MCGS 嵌入版 (11) 串行接口：COM1(RS232), COM2(RS485). 可扩展（COM3, COM4） (12) USB 接口：1 个 (13) 以太网口：10/100M 自适应 7. 数字孪生应用 7.1 智能显示大屏幕 系统包含 1 套智能显示大屏幕，配套可移动支架，用于实时展示整体运行状况或进行教学演示。 主要技术参数：
--	--	--	--	--

				(1) 屏幕尺寸：43 英寸； (2) 屏幕比例：16:9； (3) 屏幕分辨率：1920×1080； (4) 显示面积（长×宽）：880mm×480mm (5) 对比度：5000:1 (6) 可视角度：178°（水平）/178°（垂直） 7.2 数字孪生系统套件 主要技术参数： (1) 软件支持多种格式的三维模型文件导入和导出。 (2) 软件本身支持截屏和录制功能。 (3) 软件可以对大型模型文件进行智能优化，实现复杂模型的轻量化。 (4) 软件支持真实的物理特性。 (5) 软件具有干涉和碰撞检查功能，可用于验证工程的设计与优化； (6) 软件支持多种工业传感器。 (7) 软件支持 OPC UA、OPC DA、SHM、TCP、UDP、PROFINET、FMU 等工业现场典型通信协议。 (8) 软件支持时域分析功能，可以作出系统中所有物理量在仿真过程中的变化曲线。 (9) 支持混合运动学和动力学仿真，满足复杂模型和系统的仿真需求； (10) 提供液压系统、气动系统、凸轮传送、常用机电控制模型、马达驱动等各类控制系统库。 (11) 集成多种品牌 PLC 的通信接口，实现 PLC 软件在环和硬件在环虚拟调试，验证 PLC 程序。 (12) 具备元件的参数化设计和二次开发功能，可以根据实际需求，定制开发所需的专业元件库模型。 (13) 具备机电气液控制系统模型的设计功能，可用于机电气液一体化概念设计。 (14) 具备数据驱动模型接口设计功能，外部数据可以通过接口驱动模型进行动作和交互，实现信号交互功能。 (15) 支持智能制造系统的数字孪生。构建与物理对象一比一的数字孪生模型，基于数据驱动模型接口，可对产品进行模拟仿真。 8. 工业云平台智能调试单元 8.1 显示大屏幕 系统包含 1 套显示大屏幕，配套可移动支架，用于实时展示整体运行状况或进行教学演示。 主要技术参数： (1) 屏幕尺寸：43 英寸； (2) 屏幕比例：16:9； (3) 屏幕分辨率：1920×1080； (4) 显示面积（长×宽）：880mm×480mm (5) 对比度：5000:1
--	--	--	--	---

				(6) 可视角度：178°（水平）/178°（垂直） 8.2 数据采集分析系统（MES） 可对设备运行状态进行数据采集与分析。 主要功能特性： (1) 能够实时读取及监控 PLC、机器人、IO 等模块的数据 (2) 能够与多品牌 PLC、机器人、IO 等模块进行数据交互 (3) 能够实时读取多品牌 PLC 数据。 (4) 支持在线可视化及远程可视化，直观的呈现设备的运行状态，配置数据。 (5) 支持工业云平台服务，设备的运行状态，配置数据可实时上传云数据库。 (6) 支持物联网的接入，能够实时的发布相关数据。 (7) 为保障数据采集分析系统（MES）的稳定运行，系统内部有看门狗服务。 (8) 支持多达 6 种组合式设备的接入，并为其提供数据交互服务。 9. 系统工件 为体现系统实验的准确与教学效果，系统采用电池包作为系统实操工件。 10. 无油静音气泵 系统采用无油静音气泵，容量大，噪音低，接口多。满足系统供气需求。 11. 智能机电考核一体化软件 智能机电考核一体化软件满足智能机电类相关课程日常教学考核使用。 11.1、平台整体技术要求： (1) 平台提供六个功能模块：课程学习、模拟考试、错题重做、我要练习、考核测评、特色功能。 (2) 平台提供工业机器人操作编程技术专业等多课程学习及训练、测试、考试、考核题目。 (3) 平台要具备学习、训练、测试、考试、考核、特色功能等六大功能，任意进入其中一项功能，涵盖了初级、中级、高级三部分的题目内容，题目内容分为多种题目类型。 (4) 平台提供自带课程题目，可根据课程内容的要求录入新的测试题目，可进行批量导入题目，单题目修改等出多功能。 (5) 平台提供自带课程学习视频，可根据课程内容的要求录入新的课程学习视频，可进行批量视频，课程自定义等功能。 (6) 平台提供使用训练、测试功能对需学内容或所学内容进行课前预习与课后复习，显示得分功能，并且答错的题目会出现正确答案，有回顾错题功能。 (7) 平台要具有使用考试测评功能对学生进行测试，在线查看考试情况及成绩功能。软件能够作为考证的理论考核软件。 (8) 平台要具有题目保护性，为防止学生查看考核题目的正确答案，软件题库编辑功能需要输入密码才可以进入编辑界面。 (9) 平台要具有课程保护性，为防止学生修改误触学习课程视
--	--	--	--	---

					频，课程库编辑功能需要输入密码才可以进入编辑界面。 (10) 考核测评功能要具有独立性，考核测评功能只针对于考核使用，具有独立的批量导入格式，例如一套试卷的导入，不参杂任何其他题目。 11.2、软件各功能模块技术要求： ▲(1)课程学习：可在题库编辑中，导入上传需要的课程视频文件，学生可参照视频进行学习巩固和自主学习，加强自主学习能力，提升专业知识。 ▲(2)模拟考试：可在题库编辑中，导入单选题、多选题、判断题、填空题等，设置难度等级及科目储存在题库中，模式考试前可选择对应试题，试题难度以及科目的选择，设置题目数量，题目分值以及考试时间设置，模拟考试结束后具有评分功能。 (3)考试记录：可以记录模拟考试成绩，考核测评成绩，可选择试卷进行重做，查看试卷做题情况、标注错题的正确答案。 ▲(4)错题重做：统计模拟考试，考核测评中的错题记录，将题目类型进行归类，可以单击题目类型进行错题练习，实现有针对性的练习。 ▲(5)我要练习：可在题库编辑中，导入单选题、多选题、判断题、填空题，进行练习，具有做题进度记录功能。 ▲(6)考核测评：针对期中、期末、考试的应用具有评分功能，可在题库编辑中导入考核题目、设置考试时间、设置科目及难度，开始考试前选择科目及难度进行考试。 ▲(7)题库编辑：进入题库编辑中需要输入密码即可进入，题库编辑具有搜索，添加题目，添加科目、修改题目、删除题目、设置考核时间、批量导入题目等功能。 (8)课程编辑：进入课程编辑需要输入密码进入编辑界面，编辑界面可对课程进行分类、编写课程简介、单课程编辑内容、自定义题目等功能。 ▲(9)特色功能：针对学习疲劳开发特色功能选项，学生学习累可以进入到特色功能中进行放松，特色功能中包含，计算器、画图等功能。
4	地面型多功能工业机器人	XY-DMBOT-01B	1	台	1. 工业机器人模块 模块由工业机器人、机器人控制系统和示教盒、机器人底座、末端手爪工具、控制柜铝材桌台组成。工业机器人可通过末端手爪工具，实现多种工件搬运作业，或进行、码垛、装配、模拟焊接、模拟抛光、模拟喷涂、绘图等作业。

	人实训系统			1.1 工业机器人 (1) 机器人技术参数: (2) 负载能力: 6kg (3) 控制轴: 6 轴 (4) 重复定位精度: 0.02mm (5) 最大动作范围: J1 轴+180° /-180° J2 轴+150° /-90° J3 轴+65° /-245° J4 轴+200° /-200° J5 轴+115° /-115° J6 轴+400° /-400° (6) 最大动作速度: J1 轴 180° /s J2 轴 180° /s J3 轴 185° /s J4 轴 385° /s J5 轴 400° /s J6 轴 460° /s (7) 工作半径: 1560mm (8) 环境温度(运行中): +5℃ (41°F) 至+45℃ (113°F) (9) 安装方式: 落地式 (10) 防护等级: IP54 (11) 本体重量: 250kg (12) 供电电源: 200V-600V 50Hz-60Hz 1.2 末端手爪工具 配套多种末端夹具, 可实现工件的搬运、模拟喷涂、抛光、焊接等作业。 1.3 控制柜铝材桌台 控制柜铝型材桌台采用铝材搭建, 上部安装喷塑钢板, 用于放置机器人控制柜。 2. 出库变频输送模块 由井式上料气推出库装置、工件、变频输送机、变频器、旋转编码器等组成。系统作业时, 井式上料气推出库装置逐次推出有机玻璃仓管内的工件, 送至变频输送机上, 由输送机运行输送气推出库的工件。 2.1 井式上料气推出库装置 井式上料气推出库装置由折弯件支架、光电传感器 1 套、推料气缸 1 只、调速阀 2 只、磁性开关 2 只、单控电磁阀 1 只、有机玻璃仓管、折弯推料块等组成。 井式上料气推出库装置安装于变频输送机一侧, 带磁性开关气缸驱动折弯推料块作为动力, 逐次推出有机玻璃料仓管内工件, 送至变频输送机上。料仓下部安装对射光电传感器, 能够用于检测内部工件的有无。
--	-------	--	--	---

				主要技术参数： (1) 装置形态：垂直顺序落料式 (2) 有机玻璃管长：200mm (3) 驱动气缸行程：70mm 2.2 变频输送机 变频输送机铝合金型材支架，采用皮带输送形式。输送机为三相异步减速电机驱动，电机对侧轴端安装旋转编码器，输送闭环控制。 主要技术参数： (1) 有效工作长度：1000mm (2) 有效工作宽度：90mm (3) 最高速度：4m/min (4) 驱动方式：三相异步减速电机+变频器调速 (5) 传感器：旋转编码器 (6) 总体外形尺寸（长×宽×高）：1300mm×200mm×800mm 2.3 旋转编码器 旋转编码器通过连接板与输送机轴固定。 主要技术参数： (1) 电源电压：DC5V-5%~24V+15% 纹波(p-p)5%以下 (2) 消耗电流：160mA 以下 (3) 输出相：A 相、 B 相、 Z 相 (4) 输出形式：NPN 集电极开路输出 (5) 输出容量：外加电压 DC30V 以下；同步电流 35mA 以下；残留电压 0.5V 以下（同步电流 35mA 时） (6) 最高响应频率：300kHz (7) 输出位相差：A 相、B 相的位相差 $90^{\circ} \pm 45^{\circ}$ ($1/4 \pm 1/8T$) (8) 输出上升/下降时间：1 μs 以下；控制输出电压：5V；负载电阻 1kΩ；导线长：0.5m (9) 起动扭矩：2m N•m 以下 (10) 轴允许力：径向 20N；轴向 10N (11) 允许最高转速：5000r/min 3. 工业视觉检测模块 工业视觉检测模块由视觉检测系统、铝材安装支架等组成，安装在变频输送机外侧，用于检测输送工件的颜色、位置等信息。 视觉检测系统对输送机上输送的工件进行视觉识别，并把识别到的位置、颜色等特征数据传输给到 PLC 控制系统和工业机器人，由工业机器人执行相应的夹持、搬运等动作。 3.1 视觉检测系统 主要技术参数： (1) 1/4"CMOS 成像仪：彩色 (2) 镜头：15mm-17mm (3) 成像模式：640×480
--	--	--	--	--

				(4) 光源：白色漫射 LED 灯 (5) 帧率：120fps (6) 处理器：660MHz DSP (7) 专用 I/O：1 IN (8) 可配置 I/O：1 IN-3 OUT 4. 变位机夹具模块 4.1 伺服驱动旋转变位机与铝材支架 伺服驱动旋转变位机安装在铝型材支架上，采用交流伺服电机驱动，蜗轮蜗杆减速器传动，两侧折弯件支架支撑和密封防护。旋转平台上部安装气动夹具，下部安装接近传感器限制旋转行程。 (1) 行程：±45° (2) 最高速度：100mm/s (3) 驱动方式：交流伺服+蜗轮蜗杆减速器 (4) 高度：与机器人配套 (5) 铝材支架外形尺寸（长×宽×高）：1000mm×500mm×600mm 4.2 气动夹具 夹具采用进口导杆气缸驱动，当工件机器人搬运到位后，电磁阀动作控制气缸夹紧工件。 主要技术参数： 气缸行程：30mm 5. 平面码垛模块 由平面棋盘和铝型材支架组成，可由工业机器人末端工具搬运工业视觉检测的尼龙工件按颜色等信息预设位置进行码垛作业。 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽）：600mm×600mm (2) 安装高度：600mm-1000mm 6 多功能涂胶装配模块 6.1 基础底座平台 基础底座平台采用铝型材及钣金板材组装而成，多层设计。下方层格用于存放系统模块，上方平台用于定位摆放涂胶模块、搬运编码、循迹模块、绘图模块。基础底座平台配置检测传感器，可检测平台上工件有无，以便机器人根据信号进行自动化作业。 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：700mm×600mm×800mm (2) 层数：5 层 6.2 多功能涂胶装配模块 多功能涂胶装配模块主要由模块底座、涂胶平台、涂胶装配工件组装而成，模块底座两侧折弯把手，方便取放，涂胶平台依工件形状加工凹槽定位，可固定摆放样件。 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽）：500mm×300mm (2) 涂胶装配工件：红黄蓝尼龙工件
--	--	--	--	--

				7. 扩展模块 7.1 搬运编码模块 搬运编码模块主要由模块底座、编码平台、编码工件等组成，模块底座两侧折弯把手，方便取放。 主要技术参数： (1) 模块底座尺寸（长×宽）：500mm×300mm (2) 编码平台尺寸（长×宽）：400mm×200mm (3) 编码工件：三角形尼龙工件 7.2 循迹模块 循迹模块由模块底座、循迹平板、描图标牌等组成，模块底座两侧折弯把手，方便取放。 主要技术参数： (1) 模块底座尺寸（长×宽）：500mm×300mm (2) 编码平台尺寸（长×宽）：400mm×300mm (3) 循迹图案：几何图形、字母 7.3 绘图模块 绘图模块由模块底座、绘图平板等组成，模块底座两侧折弯把手，方便取放。通过操作机器人利用末端工具在绘图纸上进行绘图作业, 可以掌握机器人基本的点示教、直线、曲线运动方法。 (1) 模块底座尺寸（长×宽）：500mm×300mm (2) 绘图平板尺寸（长×宽）：400mm×200mm 8. 作业工件仓储模块 8.1 铝合金立体仓库 由铝合金型材与钣金板材加工而成，配有3层3列共9个仓位，用于机器人放置模拟喷釉、打磨、焊接等工件。每个仓位均安装有定位销，采用防呆设计，对应每个工件的放置孔位。 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：600mm×400mm×1200mm (2) 仓位尺寸（长×宽×高）：200mm×250mm×250mm (3) 仓位数量：3列3层9个 (4) 仓位承重：2kg 9. 多种末端工具模块 9.1 多种末端工具与定位支架 主要技术参数： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：800mm×200mm×500mm (2) 工具种类：喷枪工具、抛光工具、真空吸盘工具、激光笔工具 10. PLC 与人机界面模块 10.1 电气控制系统与控制柜 电气控制系统电气挂板布置，集成安装于控制柜内。 电气控制系统主要技术参数： (1) 工作存储器：100KB； (2) 装载存储器：4MB； (3) 保持性存储器：10KB；
--	--	--	--	---

				(4) 数字量：14DI/10DO； (5) 模拟量：2AI； (6) 位存储器（M区）：8192 字节； (7) 高速计数器：6 路； (8) 脉冲输出：4 路； (9) 以太网端口数：1 个； (10) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议，PROFIBUS、AS 接口通信扩展可支持； (11) 数据传输率：10/100Mb/s。 10.2 人机界面 主要技术参数： (1) 液晶屏：10 英寸； (2) 背光灯：LED； (3) 显示颜色：262K； (4) 分辨率：1024×600； (5) 触摸屏：电阻式； (6) 输入电压：DC24V±20%； (7) 额定功率：6W； (8) 处理器：Cortex-A7 多核，800MHz； (9) 内存：128M； 11. 安全防护栏 系统区域界线上安装安全防护栏，安全防护栏由钣金焊接组合连接而成，防护栏安全门上安装有安全光栅。 主要技术参数： (1) 整体尺寸（长×高）：12000mm×1300mm (2) 单片防护栏尺寸（宽×高×厚）：910mm×1160mm×30mm (3) 防护栏材质：Q235A (4) 颜色及表面处理：黄色防锈漆 12. 备品备件与安调工具 系统应配套以下备品备件与安调工具： (1) 工具箱×1 个 (2) 内六角扳手×1 套 (3) 螺丝刀（一字与十字）×1 套 (4) 尖嘴钳×1 把 (5) 活扳手×1 把 (6) 内六角圆柱头螺钉（M4×10）×10 个 (7) 内六角圆柱头螺钉（M4×12）×10 个 (8) 内六角圆柱头螺钉（M5×12）×10 个 (9) 内六角圆柱头螺钉（M6×16）×10 个 13. 无油静音气泵 提供与系统配套的无油静音气泵。
--	--	--	--	---

5	工业机器人弧焊工作站	XY-G YBOT -02B	1	套	1. 工业机器人 工业机器人配套模拟量模块及弧焊工艺包，可实现对弧焊系统的模拟量控制，优化机器人焊接控制能力和焊接品质。 技术参数： (1) 负载能力：5kg (2) 控制轴：6 轴 (3) 重复定位精度：0.05mm (4) 最大动作范围： J1 轴+170° /-170° J2 轴+70° /-70° J3 轴+70° /-65° J4 轴+150° /-150° J5 轴+115° /-115° J6 轴+300° /-300° (5) 最大动作速度： J1 轴 120° /s J2 轴 120° /s J3 轴 120° /s J4 轴 280° /s J5 轴 280° /s J6 轴 280° /s (6) 工作半径：1440mm (7) 安装方式：落地式 (8) 防护等级：IP54 2. 控制柜铝材桌台 控制柜铝型材桌台采用铝材搭建，上部安装喷塑钢板，用于放置机器人控制柜。 3. 弧焊系统 弧焊系统包括焊枪、弧焊焊机、送丝机构等。焊枪与送丝机构安装于工业机器人上，弧焊焊机提供焊接电源，工业机器人动作带动焊枪，实现钣金工件的自动化弧焊焊接作业。 3.1 弧焊焊机： (1) 控制方式：全数字控制 (2) 输入电压：三相 AC380V±25% (3) 输入频率：30Hz~80Hz (4) 输入容量：13.5kVA (5) 额定空载电压：63.7V (6) 给定电流范围：30A~400A (7) 给定电压范围：12V~38V (8) 额定暂载率：100%@350A@40℃ (9) 焊材类型：金属 (10) 焊接方法：CO2/MAG/MMA, 实芯焊丝、药芯焊丝、电焊条 (11) 适用焊丝直径：Φ0.8/1.0/1.2mm (12) 焊接时序：无收弧、有收弧、反复收弧、点焊
---	------------	----------------------	---	---	--

				(13) 冷却方式：智能风冷 (14) 送丝速度：1.4~24m/min (15) 防护等级：IP23S 3.2 焊枪： 配套防碰撞机构。 技术参数： (1) 负载率（10min）：60% (2) 焊接电流（Mix）：325A (3) 冷却方式：空冷 (4) 焊丝直径：Φ1.1mm-Φ1.3mm (5) 工作对象：金属 (6) 工作电流：20A (7) 电流：直流 (8) 焊接方式：自动送丝 (9) 工作形式：弧焊 (10) 保护气体类型：CO₂或者混合气体 3.3 送丝机构 (1) 送丝方式：自动送丝 (2) 焊丝直径：Φ1.1mm-Φ1.3mm 4. 双轴变位机与柔性组合夹具 双轴变位机通过摆动、旋转的变位方式，以得到理想的焊接位置和焊接速度，可配合工业机器人完成多种工件的焊接作业。变位机台面安装柔性组合夹具，可根据实训需求进行灵活组合，固定板材工件、三通管工件，实现搭接焊、角接焊以及相贯线焊接等典型焊接工艺。 技术参数： (1) 机构形式：摆动+回转 (2) 摆动驱动形式：伺服电机+RV 减速器 (3) 回转驱动形式：伺服电机+谐波减速器 (4) 自由度：2 (5) 重复定位精度：±0.1mm (6) 负载：100kg (7) 摆动最大速度：115°/s (8) 摆动角度：±120° (9) 摆动允许力矩：300N•m (10) 安装方式：落地式 (11) 质量：240kg-260kg 5. 焊接工件 数量：5 套，与工作站智能执行机构与辅助工装设备配套。 6. 烟尘净化器 移动式烟尘净化器，配有 2~3 米长的柔性吸气臂，在不同的工作地点移动灵活，操作方便。 技术参数：
--	--	--	--	--

				(1) 设备形式：全自动脉冲清灰 (2) 作业方式：移动式 (3) 功率：0.75kW (4) 风量：1200m³/h (5) 吸气臂吸气量：1200m³/h (6) 过滤面积：10m² (7) 电源：AC380V/50Hz (8) 外壳材料：2mm 冷轧钢板 (9) 外形尺寸（长×宽×高）：650mm×650mm×1300mm 7. 清枪剪丝机 清枪剪丝机电磁阀控制。清枪和喷油同位置设计，机器人只需一个信号就可以完成这两个动作。采用多功能绞刀，清枪可至导电嘴座根部。 技术参数： (1) 控制方式：气动 (2) 气源：无油干燥压缩空气，6bar (3) 起动信号：DC24V (4) 清枪时间：约 4~5 秒 (5) 防飞溅喷射量：可调节 (6) 防飞溅剂容量：450ml-550ml 8. 保护气体瓶 保护气体瓶和弧焊系统配套，保护气体类型为：CO₂或者混合气体。 9. 安全防护栏 工作站区域界线上安装安全防护栏，安全防护栏由钣金焊接组合连接而成，防护栏安全门上安装有安全光栅。 技术参数： (1) 整体尺寸（长×高）：12000mm×1300mm (2) 单片防护栏尺寸（宽×高×厚）：900mm×1100mm×30mm (3) 防护栏材质：Q235A (4) 颜色及表面处理：黄色防锈漆 (5) 安全要求：安全光栅 10. 无油静音气泵 提供与工作站配套的无油静音气泵。 11. 安调工具与工具箱 工作站配套完备的装调工具，具体配置下列所示： (1) 工具箱×1 个 (2) 内六角扳手×1 套 (3) 螺丝刀（一字与十字）×1 套 (4) 尖嘴钳×1 把 (5) 活扳手×1 把 12. PLC 电气控制系统与控制柜 PLC 控制系统集成电气挂板柜内布置。 技术参数：
--	--	--	--	--

					(1) 工作存储器：100KB (2) 装载存储器：4MB (3) 保持性存储器：10KB (4) 数字量：14DI/10DO (5) 模拟量：2AI (6) 位存储器（M区）：8192 字节 (7) 高速计数器：6 路 (8) 脉冲输出：4 路 (9) 以太网端口数：1 个 (10) 通信协议：支持 PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议，PROFIBUS、AS 接口通信扩展可支持 13. 人机界面 主要技术参数： (1) 液晶屏：10 英寸； (2) 背光灯：LED； (3) 显示颜色：262K； (4) 分辨率：1024×600； (5) 触摸屏：电阻式； (6) 输入电压：DC24V±20%； (7) 处理器：Cortex-A7 多核，800MHz； (8) 内存：128M；
6	激光切割 机	FB-2 0W	1	套	1. 波长：1080nm 2. 激光重复频率：25KHz-100KHz 3. 激光功率：3000W 4. 有效切割范围（长×宽）：600mm×600mm 5. 定位精度：±0.05mm 6. 最大空移速度 X 轴：20m/min 7. 最大空移速度 Y 轴：20m/min 8. 最大空移速度 Z 轴：17m/min 9. 整机额定功率 10KW
7	激光打标 机	HY-C 3000 W-60 60	1	套	1. 波长：1064nm 2. 激光重复频率：25KHz-100KHz 3. 激光功率：20W 4. 雕刻范围（长×宽）：100mm×100mm 5. 雕刻深度 0.1mm 6. 雕刻线速 8000mm/s 7. 最小线宽：0.03mm 8. 最小字符：0.2mm 9. 重复精度：±0.003mm 10. 整机耗电功率 500W

8	办公桌	XY-B GZ-0 1	1	套	1. 尺寸（长×宽）：2000mm×1000mm 2. 材质：三聚氰胺板 3. 厚度：25mm 加厚面板
9	椅子	XY-B GY-0 2	4	个	1. 款式：弓形结构，扶手与脚架一体机构。 2. 尺寸（长×宽×高）：0.45m×0.445m×0.85m 3. 椅面材质：网布 4. 椅架：钢制，PP 材料一次注塑成型背框、底壳。
10	教学一体机	ML86 PH-2 s	3	台	一．硬件功能： 1. 整机采用全金属外壳设计，可移动式支架，86 英寸超高清 LED 液晶显示屏，显示比例 16:9，分辨率 3840×2160。 2. 整机嵌入式系统版本 Android 13，采用红外触控技术，支持 Windows 系统中进行 40 点或以上触控，支持在 Android 系统中进行 40 点或以上触控。 3. 整机内置 2.2 声道扬声器，前朝向 10W 高音扬声器 2 个，上朝向 20W 中低音扬声器 2 个，可选择高级音效设置，支持在左右声道平衡显示范围中进行更改；内置非独立外扩展的 4 阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，麦克风拾音距离 12 米。 4. 设备支持通过前置面板物理按键一键启动录屏功能，可将屏幕中显示的课件、音频内容与人声同时录制。整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准，PC 端支持主动发现蓝牙外设从而连接（无需整机进入发现模式），支持连接外部蓝牙音箱播放音频。Wi-Fi 制式支持 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax；支持版本 Wi-Fi6。 5. 整机内置非独立的高清摄像头，可用于远程巡课，摄像头支持人脸识别、清点人数、随机抽人；支持通过人脸识别进行登录账号。整机 Windows 通道支持文件传输应用，支持通过扫码、超声两种方式与手机进行握手连接，实现文件传输功能。 6. OPS 电脑配置，CPU i5，内存 8GB 内存配置，硬盘 256GB SSD 固态硬盘。 二．互动教学软件： 1. 支持软件互动教学，支持学生端通过输入连接码和扫描二维码两种方式实现，支持课堂快速开启直播，无需切换其他设备及操作界面，老师利用教学软件一键开启直播，声音、影像实时同步，具备公网互动反馈功能。 2. 支持资料分发，课堂答疑，批注分发，授课小工具，无线传屏，课堂互动记录。
11	文件柜	XY-W JG-0 1	1	套	1. 尺寸（长×宽×高）：1800mm×850mm×350mm 2. 材质：冷轧钢 3. 厚度：喷塑后 0.4mm
12	文化建设	学易定制	1	批	1、文化建设内容主要包括实训室介绍、规章制度、设备简介、行业介绍等内容。 2、材质：PVC 3、大型展板：数量 2 个，尺寸(长×宽)4m×1.5m 4、展板：数量 8 个，尺寸(长×宽)0.5m×0.8m