

河南工业贸易职业学院河南省职业教育 高水平专业化产教融合实训中心项目

项目合同书

甲方（采购人）：河南工业贸易职业学院

乙方（中标人）：河南省科学器材进出口公司

合 同 编 号：YGM-2026-1-1-235

合 同

甲方：河南工业贸易职业学院

乙方：河南省科学器材进出口公司

甲方于2026年8月17日对河南工业贸易职业学院河南省职业教育高水平专业化产教融合实训中心项目进行公开招标采购，经过评审，确定乙方为本项目的中标（成交）单位；根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国民法典》等国家法律法规，就河南工业贸易职业学院河南省职业教育高水平专业化产教融合实训中心项目，经双方协商一致，签订合同，合同条款如下：

一、本合同（项目名称：河南工业贸易职业学院河南省职业教育高水平专业化产教融合实训中心项目）所供设备（详见附件），合同总价款为人民币1986000.00元（大写：壹佰玖拾捌万陆仟元整）。

二、乙方应在合同签订后30日历天内完成合同项下所规定的货物交付且安装调试完毕，具备验收条件。

三、乙方提供的货物必须是全新（包括附件和零部件），设备必须符合国家有关质量标准、出厂标准。

四、乙方保证免费对甲方人员进行技术培训，同时对所提供的设备3年免费质保，主要部件非人为损坏保质期内免费更换、软件免费升级。

五、乙方在交付货物时应同时向甲方提供该货物的使用说明书（纸质或电子）、合格证及相关资料。乙方将货物送至项目现场并安装调试（乙方承担费用）完工后，甲方按照验收标准和招标文件及乙方投标文件中的详细性能描述、技术偏离表进行验收。

六、在合同签订前，中标人需向河南工业贸易职业学院提交履约保证金。项目验收完毕，且系统正常运行满一年后，履约保证金无息退还；履约保证金

的形式：转账；履约保证金的金额为合同金额的5%，即人民币99300元，大写：玖万玖仟叁佰元整。

七、合同签订生效后完成全部设备供货安装调试且验收合格后付至合同价款的100%。

乙方指定银行收款账户信息如下：

公司名称：河南省科学器材进出口公司

开户行：中原银行郑州航空港区支行

开户行行号：313491099066

账号：412099010310011001

八、违约责任

在本合同履行过程中，任何一方因违约造成对方经济、社会效益等损失的，应当赔偿另一方。

1. 甲方若无正当理由拒收货物、拒付货物款的，乙方有权解除合同，同时甲方应向乙方支付货物款总值百分之五的违约金。

2. 乙方逾期未交货、安装、调试完毕的，乙方向甲方每个日历天偿付合同总额百分之零点一的违约金，最多不超过百分之五，如乙方逾期超过10个日历天，甲方有权单方面解除合同，造成的损失由乙方全部承担。

3. 乙方所交的货物品种、型号、规格、质量不符合合同规定标准的，甲方有权拒收货物并解除合同，同时乙方向甲方偿付合同总额百分之五的违约金。

九、合同在履行过程中发生的任何争议，如双方不能通过友好协商解决，通过甲方所在地有管辖权的人民法院诉讼处理。

十、本合同一式捌份，甲方陆份，乙方贰份，双方代表签字、盖章后生效

十一、其他

附件1：货物分项报价一览表。

附件2：货物技术规格一览表。

甲方（盖章） 河南工业贸易职业学院

法定代表人或其委托代理人

（签字或盖章）

联系电话：

日期：2016.8.28



乙方（盖章） 河南省科学器材进出口公司

法定代表人或其委托代理人

（签字或盖章）

联系电话：0371-65957397

日期：2016.8.28



附件1：货物分项报价一览表

序号	货物名称	产地	生产厂家	品牌	规格型号	单价（元）	数量	总价（元）	是否属于列入节能环保或环境标志产品政府采购品目清单的产品
1	工业机器人综合实训工作站	北京	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	华航唯实	CHL-HNGM-DZ	408800.00	4	1635200.00	否
2	工业机器人仿真教学器	北京	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	华航唯实	CHL-HIL-01	29530.00	10	295300.00	否
3	教学一体机	广州	广州视睿电子科技有限公司	希沃	FH86EC	21000.00	2	42000.00	否
4	椅子	河南	河南森诺实业有限公司	河南森诺	定制	270.00	50	13500.00	否
合计（元）									1986000.00
备注：无									

附件2：货物技术规格一览表

序 号
技术规格参数

1	一、六轴工业机器人×1	
	1) 具有6个自由度, 串联关节型工业机器人; 工作半径580mm; 有效荷重3.5kg, 手臂精度±0.05mm;	
	★2) 轴1工作范围-230°~+230°, 最大速度250°/s; 轴2工作范围-115°~+113°, 最大速度250°/s; 轴3工作范围-205°~+55°, 最大速度250°/s; 轴4工作范围-230°~+230°, 最大速度320°/s; 轴5工作范围-125°~+120°, 最大速度320°/s; 轴6工作范围-400°~+400°, 最大速度420°/s;	
	二、快换工具单元×1	
	1) 工具快换系统: 机器人手臂安装有法兰端快换模块, 可实现不同工具间自动切换;	
	2) 胶枪工具: 含有工具端快换模块与法兰端快换模块配套, 外壳为铝合金材质, 可以配合轨迹图纸实现模拟零件外壳涂胶的轨迹编程实训, 可更换笔芯设计且笔芯可10mm窜动防止碰撞损坏;	
	3) 夹爪工具: 含有工具端快换模块与法兰端快换模块配套, 可稳固抓取搬运码垛物料, 夹头为铝合金材质, 采用气动驱动, 内径16mm, 重复精度±0.01mm, 闭合夹持力34N, 开闭行程6mm;	
	4) 吸盘工具: 含有工具端快换模块与法兰端快换模块配套, 6mm直径吸盘1个, 20mm直径吸盘4个, 两组吸盘采用90度安装, 可稳固抓取各种形状的芯片零件及盖板;	
	5) 打磨工具: 含有工具端快换模块与法兰端快换模块配套, 含有电动打磨工具, 配有打磨头, 可对零件表面进行打磨加工;	
	6) 焊枪工具: 含有工具端快换模块与法兰端快换模块配套, 含有一个内置激光头的模拟焊枪工具, 用于焊接动作模拟。	
	三、原料区及输送单元×1	
	1) 输送单元: 支撑结构为铝合金, PVC皮带传动, 采用步进电机驱动, 扭矩2.2Nm; 自动上料装置, 采用气缸驱动, 缸径10mm, 行程50mm, 带磁性开关; 料井有物料到位传感器, 采用内置小型放大器光电传感器实现检测, 检测方式为扩散反射型, 检测距离5mm~100mm;	
	2) 原料区: 材料铝合金, 支撑为型材, 可暂存7个物料; 阳极氧化处理; 每个放料工位均有光电传感器进行检测有无物料; 尺寸250mm×200mm×155mm。	
	四、轨迹训练单元×1	
	1) 2D轨迹训练为平面轨迹; 平面轨迹上有不同的图形, 位置可以调节。	
	五、PCB装配及检测单元×1	
	1) 安装检测单元内含2个功能相同的装配检测工位, 可与工业机器人配合完成PCB异形芯片的安装及检测功能, 工位的安装由铝型材搭建的框架支撑; 安装检测工位整体尺寸410mm×190mm×180mm, 结构为铝合金材质, 分为底板、安装平台和检测支架;	
	2) 安装平台安装在双列线性滑轨上, 宽度9mm, 长度335mm, 采用气动驱动, 内径16mm, 有效行程200mm; 检测支架升降由气动驱动, 内径16mm, 有效行程20mm, 安装有LED导光板, 尺寸100mm×100mm×1.5mm, 可在检测过程中亮起;	
	3) 安装有红、绿两色指示灯, 用于在检测完成后提示安装是否有误、芯片是否有缺陷; 包含带有把手的安装底板一块, 尺寸520mm×395mm; 单元配备有与气电快插单元连接的24芯航空插头和气路控制电磁阀。	
	六、PCB及芯片料库单元×1	

1) 单层2个料区,可分别用于存放异形芯片零件、盖板;整体弧形设计,内圆半径500mm,方便机器人抓取物料;电子产品PCB电路板由异形芯片零件、PCB电路板和盖板组成,PCB电路板和盖板由螺丝紧固;
2) 异形芯片零件,包括圆形、小矩形、大矩形、方形等不同形状和不同颜色的芯片,用以代表CPU、集成电路、电阻、电容、三极管等元件;PCB电路板,尺寸112mm×112mm,厚1.5mm,上绘制了模拟电路线路图,留有不同异形芯片零件的安装位置,每个PCB电路板的线路图和芯片零件安装位置都不相同,代表不同电子产品,四角提供螺孔;盖板,尺寸120mm×120mm,厚8mm,外壳雕刻文字代表不同电子产品,四角提供螺孔;包含带有把手的安装底板一块,尺寸400mm×220mm。
七、视觉检测单元×1
1) 视觉检测单元包含彩色相机,配套光源及操作显示器。
2) 相机类型:彩色相机;传感器类型:CMOS,全局快门;像元尺寸:3.45μm×3.45μm;靶面尺寸:2/3";分辨率:2448*2048;快门模式:支持自动曝光、手动曝光、一键曝光模式;数据接口:Gigabit Ethernet (1000Mbit/s) 兼容Fast Ethernet (100Mbit/s);供电:9-24VDC,支持PoE供电;防护等级:IP30。
3) 镜头:焦距:12mm;光圈F2.8-F16;像面尺寸:φ11mm (2/3");畸变:0.28%;最近摄距:0.1m;视场角:D (11.1mm):48.57°;H (8.45mm):37.88°;V (7.07mm):32.04°;光圈控制:手动。
八、码垛单元×1
1) 原料台由铝型材配合碳钢导槽构成,利用高度差实现物料自动排列,可满足6个物料的存储;码垛台由台面和支撑构成,台面为POM,尺寸150mm×115mm×15mm,采用铝合金型材支撑,高度160mm,可满足多种形式的码垛;包含模拟物料,材质POM,尺寸65mm×32.5mm×15mm,数量6个,采用工形设计方便夹爪夹持,可实现现在两个码垛台间的搬运、码垛实训;包含带有把手的安装底板一块,尺寸325mm×190mm。
九、变位机多工艺单元×1
1) 分别包含三个模块:去毛刺模块、带变位机的焊接平台、带力控打磨平台;
2) 去毛刺模块:包含一个去毛刺工具,去毛刺工具为电动打磨头,直径40mm,供电电源5V,采用轴承,可用于多种材料的切削打磨;
3) 带变位机的焊接平台:包含一个伺服变位机和减速机,通过同步带传动,可实现不同角度对零件的焊接。伺服输入电源:单/三相200V-240V 50/60HZ;控制电路电源:DC24V (±10%);控制方式:正弦波PWM控制、电流控制方式;保护功能:过电流断路、再生过电流断路、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;支持控制模式:位置控制、速度控制、转矩控制等,支持Profinet协议。平台上集成有用于夹紧零件的气缸,缸径10mm,行程10mm。槽型光电用于零位检测。减速器减速比为1:8;
4) 打磨模块:包含有一个力传感器,用于检测打磨过程中对打磨工件的正压力,压力数据通过数显仪实时显示。力传感器外径尺寸58mm,高30mm,量程为0~10KG,综合测量精度0.3%FS。平台上集成有用于夹紧零件的气缸,缸径10mm,行程10mm;
5) 三个模块均安装在倾斜20度的安装板上,安装板尺寸400mm x260mm;包含带有把手的安装底板一块,尺寸420mm×240mm;焊接打磨去毛刺对象均为1:2.5的仿型铁轨,材质为Q235;单元配备有与气电快插单元连接的24芯航空插头和气路控制电磁阀。
十、总控单元×1
1) 控制系统对标工业安全标准,采用故障安全型PLC和故障安全数字量输入模块,构建故障安全型控制系统,确保操作安全;采用高性能故障安全型CPU作为控制核心,提供PROFINET通信接口,工作存储器125KB,负载存储器4MB,CPU板载14点数字量输入、10点数字量输出和2点模拟量输入接口,布尔运算执行速度0.08μs/指令,移动字执行速度1.7μs/指令,实数数学运算执行速度2.3μs/指令;电气控制元件包含滤波、短路保险等安全机制;
2) 供气系统功率600W,排气量118L/min,最大压力8bar,储气罐24L,噪音52db,静音无油,配套气路控制元件和真空元件;
3) 操作面板:包含工作站启动,停止,复位,急停,模式选择功能;
4) 人机交互:9英寸彩色触摸屏,实现中文人机交互;提供工作站运行状态监控;对实训模块的运行控制,参数调整;提供演示模式和实训模式选择。
十一、工作台架×1

1) 尺寸1800mm×1360mm×800mm; 带结构门, 便于设备维护; 结构件材料铝型材, 台面具有T型槽方便安装; 带4个高度可调的活动脚轮, 工作台可自由移动。
十二、配套工具×1
1) 提供安装、调试工作站所需工具一套, 包括: 工具箱1个、内六角扳手1套、250mm活动扳手1把、17mm/19mm开口扳手1把、13mm开口扳手1把、5.5mm开口扳手1把、螺丝刀1套、5米卷尺1个、斜口钳1把、V型端子钳1把、剥线钳1把。
十三、工厂虚拟调试仿真软件×1
1) 正版软件, 中文界面, 可提供持续的中文技术支持服务, 可使用软件所有功能模块, 界面无“试用版”字样;
2) 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; 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) 具备模型数据接口, 支持STEP、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; 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; 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。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;
4) 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; 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;
5) 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; 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块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碰撞部分并输出碰撞警告信息提醒;
6) 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; 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; 支持快照功能, 将模型场景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;
★7) 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; 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; 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; 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; 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;
8) 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境中进行, 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。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;
9) 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 F11 键快速退出, 适配教学展示与专项调试; 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; ;
★10) 支持2种主流国产操作系统; 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;
十四、工业机器人离线编程软件×1
1) 正版软件, 中文界面, 可提供持续的中文技术支持服务, 可使用软件所有功能模块, 界面无“试用版”字样;
2) 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; 具备模型数据接口, 支持STEP、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; 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;

3)	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；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览；根据品牌选择相应的后置模板；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。
4)	提供两种模型校准方式，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。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。
★5)	支持对三维模型中的曲面网格部分进行裁剪，可对区域内或外的部分进行裁剪；支持三维模型中的曲面网格部分进行平滑处理，对网格出现棱形的交接处进行平滑过渡；轨迹生成基于CAD数据、可通过模型点、线、面等模型特征快速生成设备运动轨迹，简化轨迹生成过程，提高轨迹生成精度和效率；
6)	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；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；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；
7)	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；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碰撞部分并输出碰撞警告信息提醒；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；
8)	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；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等格式的视音频文件并保存在本地磁盘；支持视图动画，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义切换设置的不同视角查看仿真流程；
★9)	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、堆叠间隔等关键信息，自动生成无碰撞、速度平滑的机器人码垛轨迹；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；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；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；
10)	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；
11)	支持2种主流国产操作系统；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；
十五、	PLC数字孪生仿真平台×1
1)	提供2种品牌PLC通信控制；
★2)	提供13个基础训练实训项目（模型采用LED指示灯、按钮开关、接线端子、喷绘图形的形式进行展现），包括但不限于装配流水线模拟、十字路口交通灯模拟、天塔之光模拟、水塔水位模拟、步进电机模拟、电动机星三角启动模拟、三层电梯模拟、自动配料装车模拟、四节传送带模拟、刀库捷径选择模拟、数码显示模拟等）；提供21个场景训练实训项目（模型采用三维立体空间形式，通过实景式情景化的场景展现，真实的反应工业/生活中的应用场景），涵盖了工业机器人协调控制、气动冲压控制、自动上料机控制、自动封装控制、工业流水线控制、小区水塔供水控制、智能配料控制、楼宇电梯控制、电机星三角启动控制、数码显示控制、水泵控制、机械手搬运控制、物料分拣控制、数控冲压控制、立体仓库控制、十字路口交通灯控制、天塔控制等实训仿真画面。
3)	学习平台功能：集成S7-200 SMART的在线学习课程67节，涵盖了定时器指令、MODBUS RTU通信简介、PID回路控制、USS通信、以太网通信等，在线测试功能67项，涵盖了SMAART与CN的对比、时钟指令、PLC设备和通信组态等；集成S7-1200的在线学习课程44节，涵盖了PTP通信、保持型接通延时定时器、带参数的FC的编程示例、接通延时定时器等，在线测试功能44项，涵盖了PROFINET通信、PID控制器、运动控制功能、组态网络连接等，可以加深学生对指令的理解。

4)	包含实验模块介绍、实训目的、实训原理、实训流程、设备组成、区域介绍、实训项目、控制要求、端口说明、模拟仿真、在线仿真、网络连接等功能菜单；具有离线仿真功能；不用连接PLC，相关模型按固定的流程模拟运行，可以根据任务要求或者模拟运行流程，自行编写PLC程序，实现PLC编程的在线仿真控制；在仿真：在网络区输入PLC的IP地址和端口号，连接成功后，通过PLC在线编程控制自动化模型动作，实现PLC编程的虚拟控制训练；
十六、	可编程控制器虚拟仿真软件×1
★1)	提供23个功能实训画面，涵盖了基本指令练习、装配流水控制、十字路口交通灯控制、天塔之光控制、水塔水位控制、数码管控制、电动机星三角启动控制、四节输送线控制、自控轧钢机控制、机械手控制、液体混合装置控制、邮箱自动分拣控制、物料分拣控制、电动机正反控制、电暖生产线控制、自动售货机控制、小车送料控制、自动送料装车控制、抢答器、自动洗衣机控制、自动成型机控制、自动冲压机、柔性生产线控制等实训仿真画面。
2)	网络连接区：在网络区输入PLC的IP地址，连接成功后，通过PLC在线编程控制软件区域对象动作，实现PLC编程的虚拟控制训练；功能显示及按钮：提供自网络连接和断开显示，返回首界面按钮、退出按钮；端口信息区：提供多种对象用到的PLC端口信息，用状态0和1表示；操作对象区：提供多个功能实现画面，实现PLC的编程训练。
十七、	工业机器人虚拟拆装软件×1
1)	软件包含两个功能模块，包括拆装训练和教学资源，每个功能模块包含3种主流工业机器人；
★2)	拆装训练模块：可以通过鼠标的控制实现场景模型的放大、缩小、旋转、移动；通过键盘的按键可以实现内部场景的漫游；系统具有真实的实验室场景，含教室、展板、多媒体讲台、黑板、照明灯、拆装工具桌（含多种拆装工具）、工业机器人安装桌、工业机器人等场景组件，能够真实反映实际的实训场景；系统具有拆卸和装配两个功能模式，拆卸和装配过程均要求具有语音和文字提示，便于操作者快速的熟悉拆卸和装配步骤；拆卸模块具有7个子任务，分别对应机器人6个机械轴关节和一个完整拆卸，通过选择对应的螺丝刀，放置到需要拆卸的螺丝上，完成螺丝的拆解，拆解的螺丝和机器人零件通过鼠标点击自动放置到工具桌面上；装配模块具有7个子任务，分别对应机器人6个机械轴关节和一个完整装配，将机器人的零件从工具桌上依次放置到机器人对应位置安装，用螺丝刀固定螺丝，完成机器人的装配。
3)	教学资源模块：学习手册功能模块与拆装机器人配套，3个品牌，数量18个，涉及操作手册、控制柜电气使用维护手册、工业机器人保养手册、工业机器人机械使用维护手册、工业机器人故障排查说明书、常用功能等；视频学习功能模块与拆装机器人配套，3个品牌，数量120个，涉及机器人安全操作注意事项、示教器的基本操作、系统备份与恢复、程序数据、机器人控制柜介绍、机器人本体介绍、指令介绍、快速使用实际操作、操作界面实操、冲压、打磨、码垛、焊接等。
十八、	工作站虚拟调试教学案例资源包×1
1)	提供实训手册3本，实训手册由智能制造领域相关院校及行业专家共同编制审核，排版合理，采用活页式印刷，方便使用；手册编排结构以满足实训教学组织出发，以典型工作站虚拟调试作为项目背景，单个任务包括【任务描述】【任务目标】【任务准备】【核心能力】【任务实施】【任务评价】等必要内容，任务实施需考虑信息收集与计划、任务执行等必要实训流程，方便实训教学组织；
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立体仓库到人拣选BTB实训平台数字孪生应用等内容。
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；
十九、	《工业机器人操作编程与运行维护（初级）》实训教材与资源包×1
1)	提供实训教材3本，教材由工业机器人领域院校及行业专家共同编制审核，印刷精美，排版合理，方便使用；教材主体结构包括：工业机器人安全操作、工业机器人机械拆装、工业机器人安装、工业机器人周边系统安装、工业机器人系统设置、工业机器人运动模式测试、工业机器人坐标标定、工业机器人程序备份与恢复、工业机器人搬运码垛程序调试与运行、工业机器人常规检查和维护。
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25个。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，数量31个。
二十、	《工业机器人操作编程与运行维护（中级）》实训教材与资源包×1

2	1) 提供实训教材3本,教材由工业机器人领域院校及行业专家共同编制审核,印刷精美,排版合理,方便使用;教材主体结构包括:工业机器人零点校对与调试、工业机器人搬运码垛操作与编程、工业机器人多工位码垛操作与编程、工业机器人装配工作站操作与编程、工业机器人控制柜定期维护、工业机器人部件更换、工业机器人本体故障诊断与处理、工业机器人周边系统故障诊断与处理。 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38个。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,数量16个。 二十一 《工业机器人操作编程与维护(高级)》实训教材与资源包×1 1) 提供实训教材3本,教材由工业机器人领域院校及行业专家共同编制审核,印刷精美,排版合理,方便使用;教材主体结构包括:工业机器人的校准及其异常处理、工业机器人视觉分拣工作站操作与编程、工业机器人焊接工作站操作与编程、工业机器人打磨抛光操作与编程、常用电机故障诊断和排除、常用传感器故障诊断和排除。 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36个。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,数量26个。 二十二、操作终端×1 1) CPU: 性能Intel I5 14代; 内存: 32G DDR4; 硬盘: 固态1T ; 显卡: RTX 4060 8G; 显示器: 27英寸, 分辨率2560×1440; 2) 含操作终端所需操作台。	1、实训箱尺寸: 440*370*260mm; 2、工业机器人控制器: 支持至多32轴差补; 通过Video Graphic Array显示标准, 用于显示信号传输; 支持EtherCAT协议, 用于指令协议通讯; 支持modbus协议, 用于状态信息交换;
	★3.兼容学校教学所用的机器人仿真软件, 支持示教器对软件中不同场景的机器人程序编写, 编写和操作方法与真实示教器一致, 并驱动场景下的机器人根据编写的程序动作。 4、工业机器人实体手持示教器板载接口: 1个VGA接口 (16位色输出, 支持音频输出)、1个LCD接口 (支持24位输出, 默认未引出)、1个485接口 (最高速度1M, 支持modbus协议)、1个3线调试串口 (6-pin 2.54间距连接器)、2个扩展接口, 可扩展UART、I2C、SPI、UAB、CAN和PWM等接口、1个JTAG接口 (6-pin接口, 默认未焊接连接器); 可触摸控制机器人的所有功能; 功能按键包含但不限于急停开关、薄膜按键、三段式按键等。 1、整机屏幕边缘采用金属圆角包边防护, 整机背板采用金属材质, 有效屏蔽内部电路器件辐射; 防潮耐盐雾腐蚀, 适应多种教学环境; 2、整机左、右、下三边框具备磁吸功能, 边框任意位置可吸附具备磁吸功能的书写笔。 3、整机采用红外触控技术, Windows系统和Android系统均支持50点触控及书写划线。 4、整机屏幕采用86英寸液晶显示器, 采用超高清LED液晶屏, 显示分辨率3840*2160; 屏幕采用3mm钢化玻璃保护。 5、整机采用12核国产化嵌入式芯片, 其中CPU 8核, 整机嵌入式系统版本Android 15, 主频 1.6GHz。 6、整机设备内置2.2声道扬声器。 7、整机全通道支持纸质护眼模式, 支持色温调节。 8、整机听力模式下具备AI人声语言增强功能, 支持三挡强弱调节, 通过AI算法提取视频/音频中的语言进行效果增强, 在不增加音量的情况下提升语言清晰度。 9、整机无需外接无线网卡, 支持版本Wi-Fi6; 整机支持蓝牙Bluetooth 5.4标准。 10、整机支持智能手机和笔记本电脑接收超声波信号后可以自动识别附近投屏设备, 点击对应设备即可完成投屏操作。 11、整机上边框内置非独立摄像头, 采用一体化集成设计, 支持输出4:3、16:9比例的图片和视频, 支持拍摄1631万像素的照片和视频, 支持输出 4k 分辨率的视频。 12、整机侧边栏内置智能语音转文字工具, 支持实时抽取整机系统播放的音视频源内容并进行文字转译, 以悬浮字幕形式将文字显示在屏幕上。 13、整机设备支持多种身份识别方式, 支持通过账号登录、手机扫码登录、人脸识别登录、声纹识别登录、近场发现登录, 并支持账号安全登录检测。	
3		

	14、CPU性能Intel I5第12代, 内存8GB DDR4。硬盘256GB SSD固态硬盘, 和整机的连接采用万兆级接口, 传输速率10Gbps。拆卸方便, 无需工具就可快速拆卸电脑模块。
4	1、规格: 550*550*800mm (座深450mm, 座宽440mm)
	2、钢架采用圆方管32*19*1.2mm厚冷拉钢管经除油, 烤漆处理;
	3、靠背全新PP材质一体成型, 条纹网, 靠背连接件为铝合金; 扶手采用pp材质, 螺丝加固; 座包才用高密度定型海绵, 可整体折叠; 脚塞为pp材质;
	4、配铝合金旋转件写字板, 承重13KG, 带笔槽和隐藏式水杯架。