1. **技术要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块** | **序号** | **品名** | **数量** | **单位** | **主要技术参数及配置** |
| 机器人系统集成应用技术平台 | 1 | 机器人执行模块 | 1 | 套 | **工业机器人×1**  1) 六自由度串联关节桌面型工业机器人；  2) 工作范围不少于580mm；  3) 有效荷重不少于3kg，手臂荷重不少于0.3kg；  4) 手腕设有10路集成信号源，4路集成气源；  5) 重复定位精度不低于0.01mm；  6) 防护等级IP30；  7) 轴1旋转，工作范围+165°~-165°，最大速度250°/s；  8) 轴2手臂，工作范围+110°~-110°，最大速度250°/s；  9) 轴3手臂，工作范围+70°~-90°，最大速度250°/s；  10) 轴4手腕，工作范围+160°~-160°，最大速度320°/s；  11) 轴5弯曲，工作范围+120°~-120°，最大速度320°/s；  12) 轴6翻转，工作范围+400°~-400°，最大速度420°/s；  13) 1kg拾料节拍，25×300×25mm区域为0.58s，TCP最大速度6.2m/s，TCP最大加速度28m/s，加速时间0~1m/s为0.07s；  14) 电源电压为200~600V，50/60Hz，功耗0.25kW；  15) 本体重量不少于25kg；  16) 在工作台台面上布置有手动/自动模式切换旋钮、电机开启按钮及示教器接线接口，方便接线。  **工业机器人扩展IO模块×1**  1) 支持DeviceNet总线通讯；  2) 支持适配IO模块数量最多32个；  3) 传输距离最大5000米，总线速率最大500kbps；  4) 附带数字量输入模块2个，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  5) 附带数字量输出模块4个，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  6) 附带模拟量输出模块1个，单模块4通道，输出电压0V~10V，负载能力>5kΩ，负载类型为阻性负载、容性负载，分辨率12位；  7) 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。  **工具快换模块法兰端×1**  1) 针对多关节机器人设计，使气管、信号确认线一次性自动装卸；  2) 超硬铝材质，安装位置为机器手侧；  3) 自重不少于125g，可搬重量不少于3kg；  4) 锁紧力不少于123N，张开力不少于63N；  5) 支持9路电信号（2A，DC 24V）、6路气路连接。  **平移滑台×1**  1) 有效工作行程不少于700mm，有效负载重量不少于50kg，额定运行速度不少于15mm/s；  2) 驱动方式为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变换到直线运动，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，配套同品牌伺服放大器，输出额定电压三相AC170V/额定电流2.8A，电源输入电压三相或单相AC200V~240V/额定电流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。  **PLC控制器×1：**  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8点输入/6点输出，模拟量2路输入；  3) 过程映像大小为1024字节输入（I）和1024字节输出（Q）；  4) 位存储器为4096字节（M）；  5) 具备1个以太网通信端口，支持PROFINET通信；  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) 扩展IO模块，数字量输入模块1个，输入点数16位，类型为源型/漏型，额定电压24V DC（4mA）；  8) 在工作台台面上布置有PLC的网络通信接口，方便接线。  **远程IO模块×1**  1) 支持ProfiNet总线通讯；  2) 支持适配IO模块数量最多32个；  3) 传输距离最大100米（站站距离），总线速率最大100Mbps；  4) 附带数字量输入模块4个，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  5) 附带数字量输出模块2个，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  6) 附带模拟量输入模块1个，单模块4通道，输入电压0V~10V，输入滤波可配置（1ms~10ms），输入阻抗>500kΩ，分辨率12位；  7) 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。  **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) 台面长≥1360mm，宽≥680mm，厚≥20mm；  3) 底部柜体长≥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，每个门板完全相同可互换安装。 |
| 机器人系统集成应用技术平台 | 2 | 仓储模块 | 1 | 套 | **立体仓库×1**  1) 双层共6仓位，采用铝型材作为结构支撑；  2) 每个仓位可存储1个轮毂零件；  3) 仓位托盘可由气动推杆驱动推出缩回；  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) 每个仓位具有红绿指示灯表明当前仓位仓储状态，并有明确标识仓位编号。  **远程IO模块×1**  1) 支持ProfiNet总线通讯；  2) 支持适配IO模块数量最多32个；  3) 传输距离最大100米（站站距离），总线速率最大100Mbps；  4) 附带数字量输入模块2个，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  5) 附带数字量输出模块3个，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  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。  **轮毂零件×6**  1) 铝合金材质，五幅轮毂缩比零件；  2) 轮辋直径≥102mm，最大外圈直径≥114mm，轮辋内圈直径≥88mm，轮毂直径≥28mm，整体厚度≥45mm，轮辐厚度≥16mm；  3) 正面设计有可更换的数控加工耗材安装板，直径≥37mm，厚度≥8mm，塑料材质；  4) 零件正面、反面均设计有定位槽、视觉检测区域、打磨加工区域和二维码标签位置。  5）轮毂正反两面均安装RFID芯片。  **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) 台面长≥680mm，宽≥680mm，厚≥20mm；  3) 底部柜体长≥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、气分开；  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，每个门板完全相同可互换安装。 |
| 机器人系统集成应用技术平台 | 3 | 数控加工模块 | 1 | 套 | **数控机床×1**  1) 典型三轴立式铣床结构，加工台面不动，主轴可实现X\Y\Z三轴加工运动；  2)主轴为风冷电主轴，转速24000r/min，额定功率0.8kW，轴端连接为ER11，可夹持3mm直径刀柄的刀具；  3) X轴有效行程≥240mm，最大运行速度30mm/s，3Nm高性能伺服电机驱动，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；  4) Y轴有效行程≥250mm，最大运行速度30mm/s，3Nm高性能伺服电机驱动，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；  5) Z轴有效行程≥180mm，最大运行速度30mm/s，3Nm高性能伺服电机驱动，带抱闸，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；  6) 夹具采用气动驱动夹紧，缸径≥32mm，夹具可有气动驱动前后两端定位，方便上下料；  7) 数控机床配有安全护栏，铝合金框架透明隔断，正面、背面均配有安全门，由气动驱动实现开启关闭。  **模拟刀库×1**  1) 模拟刀库采用虚拟化设计，由显示屏显示当前使用刀具信息和刀库工作状态；  2) 显示屏尺寸≥9英寸，TFT真彩液晶屏，64K色，分辨率≥800×480，背光平均无故障时间≥20000小时，可用内存≥10MB，支持ProfiNet通讯；  3) 侧面配装有数控机床工作指示灯，可指示当前工作状态。  **数控系统×1**  1) 数控系统性能稳定；  2) ≥10.4英寸TFT彩色显示屏；  3) PLC控制基于SIMATIC S7-200；  4) 最大加工通道/方式组数为1，CNC用户内存3MB；  5) 具备铣削工艺；  6) 进给轴具备进给平滑控制、力矩前馈控制功能；支持各轴自动优化和轨迹插补功能；  7) 插补轴数最大4轴，支持直线插补、圆弧插补、螺旋线插补、精优曲面功能、高速高精设定、程序段预读功能、压缩器功能；  8) 具备刀具管理功能，刀具数最大256，刀刃数最大256，支持刀具质量、刀具寿命检测功能，带替换刀具管理功能；  9) 具备OPC UA通讯接口，可将数控系统中的运行数据传输到MES软件中；  10) 提供手轮对各轴手动操作  **远程IO模块×1**  1) 支持ProfiNet总线通讯；  2) 支持适配IO模块数量最多32个；  3) 传输距离最大100米（站站距离），总线速率最大100Mbps；  4) 附带数字量输入模块1个，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  5) 附带数字量输出模块1个，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  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。  **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) 台面长≥1360mm，宽≥680mm，厚≥20mm；  3) 底部柜体长≥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，每个门板完全相同可互换安装。  **自动化编程软件×1**：   1. 正版软件，中文界面，可提供持续的中文技术支持服务，软件可使用所有功能模块，授权无时间限制； 2. 与总控单元的PLC控制器同品牌，用于对PLC及其IO模块进行组态配置和编程编译； 3. 面向任务和用户的系统； 4. 所有的程序编辑器都具有统一的外观，优化后的工作区域画面布局工位灵活便捷；   5）网络与设备图形化的组合方式。  **HMI的组态平台×1：**   1. 正版软件，中文界面，可提供持续的中文技术支持服务，软件可使用所有功能模块，授权无时间限制； 2. 与总控单元的PLC控制器同品牌，用于对HMI人机界面进行组态配置和编程编译；   3）通用的应用程序，适合所有工业领域的解决方案；  4）内置所有操作和管理功能，可简单、有效地进行组态；  5）可基于Web持续延展，采用开放性标准，集成简便；  6）支持工业以太网通讯，方便大数据实时传输；  7）基于最新软件技术的创新组态界面、适用于用户定义对象和面板的全面库设计，实现图形化组态和批量数据处理的智能工具。 |
| 机器人系统集成应用技术平台 | 4 | 视觉检测模块 | 1 | 套 | **视觉系统×1**  1) 采用≥30W像素CCD相机，彩色，有效像素≥640×480，像素尺寸7.4μm×7.4μm，电子快门；  2) 控制器为箱型；  3) 动作模式包括标准模式、倍速多通道输入、不间断调整；  4) 支持128场景数；  5) 利用流程编辑功能制作处理流程；  6) 支持Ethernet通信，采用无协议（TCP/UDP）；  7) 在工作台台面上布置有网络通信接口，方便接线。  **配套光源及显示器×1**  1) 配套漫反射环形光源，白色，明亮度可调节；  2) 光源配有保护支架，可有效防止零件掉落损坏光源；  3) 配套视觉系统显示器和操作用鼠标。  **RFID检测模块×1**  1) 感应头通过无线电讯号与标签之间进行非接触式的数据通信，读取或写入标签数据；  2)读写头与上位机采用Modbus-TCP通讯；  3)标签最多可存储112字节数据；  4)感应头固定在可以调节位置的支架上。  **车标库×1**  1) 车标库支架材料为铝合金，具有6个车标位置；  2）配置≥12个车标。  **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) 台面长≥680mm，宽≥680mm，厚≥20mm；  3) 底部柜体长≥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、气分开；  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，每个门板完全相同可互换安装。 |
| 机器人系统集成应用技术平台 | 5 | 打磨单元模块 | 1 | 套 | **打磨工位×1**  1) 铝合金框架结构，可稳定支撑零件加工；  2)四爪夹具由气动驱动，可对零件轮毂位置进行稳定夹持，自动对心定位；  3)底部配有传感器可检测当前工位是否存有零件。  **旋转工位×1**  1) 铝合金框架结构，可稳定支撑零件加工；  2) 四爪夹具由气动驱动，可对零件轮辋内圈进行稳定夹持，自动对心定位；  3) 底部配有传感器可检测当前工位是否存有零件；  4) 旋转气缸可带动旋转工位整体180°旋转，实现零件沿轴线旋转。  **翻转工装×1**  1) 双指夹具对零件轮辋外圈稳定夹持，自动对心定位，翻转过程无位移；  2) 旋转气缸可驱动双指夹具实现所夹持的零件在打磨工位和旋转工位间翻转；  3) 升降气缸可实现翻转后的零件在小距离内垂直放入取出工位，确保定位准确。  **吹屑工位×1**  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。  **远程IO模块×1**  1) 支持ProfiNet总线通讯；  2) 支持适配IO模块数量最多32个；  3) 传输距离最大100米（站站距离），总线速率最大100Mbps；  4) 附带数字量输入模块2个，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  5) 附带数字量输出模块2个，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  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。  **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) 台面长≥680mm，宽≥680mm，厚≥20mm；  3) 底部柜体长≥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、气分开；  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，每个门板完全相同可互换安装。 |
| 机器人系统集成应用技术平台 | 6 | 工具单元模块 | 1 | 套 | **轮辐夹爪×1**  1) 三指夹爪，气动驱动，自动定心，可针对零件轮辐位置稳定夹持；  2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重≥45g，安装后厚度≥38mm。  **轮毂夹爪×1**  1) 三指夹爪，气动驱动，自动定心，可针对零件轮毂位置稳定夹持；  2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重≥45g，安装后厚度≥38mm。  **轮辋内圈夹爪×1**  1) 三指夹爪，气动驱动，自动定心，可针对零件轮辋内圈位置稳定夹持；  2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重≥45g，安装后厚度≥38mm  **吸盘工具×1**  1) 吸盘直径φ≥25mm，可针对车标稳定拾取；  2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套。  **吸盘夹爪×1**  1) 五位吸盘工具，可对零件轮辐的正面、反面表面稳定拾取；  2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重≥45g，安装后厚度≥38mm。  **端面打磨工具×1**  1) 电动打磨工具，配有端面打磨头，可对零件表面进行打磨加工；  2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重≥45g，安装后厚度≥38mm。  **侧面打磨工具×1**  1) 电动打磨工具，配有侧面打磨头，可对零件表面进行打磨加工；  2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重≥45g，安装后厚度≥38mm。  **工具支架×1**  1) 铝合金结构，可稳定支撑并定位所有工具；  2) 提供7个工具摆放位置，位置标号清晰标示；  3) 所有工具的定位方式相同，可互换位置，不影响正常使用。  **示教器支架×1**  1) 与工业机器人示教器配套，可稳定安放，不易滑落；  2) 配套线缆悬挂支架，方便线缆收放。  **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) 台面长≥680mm，宽≥680mm，厚≥20mm；  3) 底部柜体长≥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、气分开；  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，每个门板完全相同可互换安装。  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2把，端面打磨头20个，侧面打磨头5个，单元间固定连接板15个，单元间供电连接线五线制2根，单元间供电连接线三线制5根，单元间通信连接线5m长6根，单元间通信连接线1m长3根，视觉标定板1套。 |
| 机器人系统集成应用技术平台 | 7 | 分拣模块 | 1 | 套 | **传送带×1**  1) 宽度≥125mm，有效长度≥1250mm；  2) 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) 传送带起始端配有传感器，可检测当前位置是否有零件。  **分拣机构×3**  1) 分拣机构配有传感器，可检测当前分拣机构前是否有零件；  2) 利用垂直气缸可实现阻挡片升降，将零件拦截在指定分拣机构前；  3) 利用推动气缸可实现将零件推入指定分拣工位。  **分拣工位×3**  1) 分拣工位末端配有传感器，可检测当前分拣工位是否存有零件；  2) 分拣工位末端为V型顶块，可配合顶紧气缸对零件精确定位；  3) 每个分拣工位均有明确标号。  **远程IO模块×1**  1) 支持ProfiNet总线通讯；  2) 支持适配IO模块数量最多32个；  3) 传输距离最大100米（站站距离），总线速率最大100Mbps；  4) 附带数字量输入模块3个，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  5) 附带数字量输出模块2个，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；  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。  **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) 台面长≥1360mm，宽≥680mm，厚≥20mm；  3) 底部柜体长≥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，每个门板完全相同可互换安装。 |
| 机器人系统集成应用技术平台 | 8 | 总控单元模块 | 1 | 套 | **PLC控制器×2：**  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8点输入/6点输出，模拟量2路输入；  3) 过程映像大小为1024字节输入（I）和1024字节输出（Q）；  4) 位存储器为4096字节（M）；  5) 具备1个以太网通信端口，支持PROFINET通信；  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。  **交换机×1：**  1) IEC/NE 61000-4工业级保护；  2) 5个百兆RJ45端口；  3) 铝金属外壳，坚固耐用；  4）标准DIN导轨安装。  **无线路由器×1：**  1) 300Mbps 11NS无线，信号强；  2) 支持多个SSID；  3) 配置一个固定WAN口，7个固定LAN口和1个WAN/LAN可变口；  4) 支持防火墙。  **监控×1**  1) 摄像头像素：不低于200万。  2) 监控支架可伸缩。  3) 360度全景。  4) 焦距4mm。  **操作面板×1**：  1) 提供1个总电源输入开关，可控制输入电源的开启关闭；  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；  3) 提供4个自定义功能按钮，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  **电源模块×1**：  1) 输入电源为三相五线制，AC 380V，50Hz，15kW，重载连接器插头，接线安全防触电；  2) 执行单元输出电源为单相三线制，AC 220V，50Hz，7kW，重载连接器插头，接线安全防触电，配空气开关和指示灯；  3) 仓储单元输出电源为单相三线制，AC 220V，50Hz，2kW，重载连接器插头，接线安全防触电，配空气开关和指示灯；  4) 加工单元输出电源为三相五线制，AC 380V，50Hz，12kW，重载连接器插头，接线安全防触电，配空气开关和指示灯；  5) 打磨单元输出电源为单相三线制，AC 220V，50Hz，2kW，重载连接器插头，接线安全防触电，配空气开关和指示灯；  6) 检测单元输出电源为单相三线制，AC 220V，50Hz，2kW，重载连接器插头，接线安全防触电，配空气开关和指示灯；  7) 分拣单元输出电源为单相三线制，AC 220V，50Hz，2kW，重载连接器插头，接线安全防触电，配空气开关和指示灯。  **气源模块×1**：  1) 气泵功率≥600W，排气量≥118L/min，最大压力≥8bar，储气罐≥24L；  2) 提供8路气路供气接口，可用于其他单元独立提供压缩空气，每路空气接口可单独开启关闭。  **工业网关×1：**  1）系统应支持设备驱动安装，能快速新建设备、支持设备的导入和导出，支持设备的分组管理功能。  2）系统应支持对PLC、DCS、智能模块、智能仪表等设备的数据采集，支持COM、TCP等多种链路，支持多路并发采集及转发，支持OPC、Modbus等标准协议。  3）系统应支持与主流数据库数据存储功能，支持断线缓存和续传能力，确保数据完整。设备须内置表贴的断缓专用电子盘，容量不小于4GB,可以扩展到8G，支持当地数据存储一年。当设备与平台的网络连接断开时，将采集到的数据缓存在电子盘，网络连接恢复后，将断线期间的数据补录到平台数据库。  4) 支持IEC60870、IEC61850、DNP3、BACnet、Modbus、SNMP、CDT、DLT645、CJ-T188、OPC、MQTT主流关系数据库等标准接口协议或规范，以及市场上主流的PLC、电力综保的数据采集，并支持多协议、多通道并发工作。  5) 支持数据采集通道的端口冗余功能，在端口故障时可自动切换。  6) 支持边缘智能计算功能，配置软件提供逻辑报警、触发器的二次开发配置，支持内置C语法的脚本系统，可让编制脚本对数据进行二次计算。  7) 支 持LUA语言开发。  8) 支持数据传输的加密和压缩功能。  9) 设备具备采集数据的实时二次计算功能，用户可自行配置系数、量程转换、取反等功能。  10) 支持电能量等累计量的实时用量计算功能，用户可自行设定计算周期，将采集到的读表数据转换为周期用量数据。  11) 支持远程调试诊断功能，在工程师不到现场的条件下，维护工程师可远程配置、调试、维护PLC。  12) 提供统一监视维护的“网络管理软件”，可以使用该软件统一监视各设备的运行状态，查看设备日志、实时数据、端口报文、异常捕捉等。  13) 提供统一开发配置的“开发配置软件”，用户可不依赖厂家自行完成现场设备的接入配置及调试工作。  14) 设备整机功耗小于10W的无风扇防尘设计，具备CE\FCC等认证资质。  **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) 台面长≥1360mm，宽≥680mm，厚≥20mm；  3) 底部柜体长≥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，每个门板完全相同可互换安装。 |
| 数字孪生实训平台 | 9 | 数字孪生硬件平台 | 1 | 台 | 1. 箱体材质：麻面铝木板  2. 箱体尺寸（长×宽×高）：不大于450×320×220mm  3. 采用PLC作为控制核心，提供PROFINET通信接口，工作存储器100KB，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；2 个 PROFINET 端口，用于编程、HMI 和 PLC 间数据通信。  4. 人机交互界面HMI：按键式/触摸式操作，≥7" TFT 显示屏，65536 颜色， PROFINET 接口。  5. 供电电压：单相220V；  6. 箱体输入电压：DC24V。  包含但不限于交换机1个、光栅传感器1套、光电传感器2个、接近开关1个、槽型光电1个、拨档开关4个、包含电源按钮、急停按钮、启动按钮（带灯）、复位按钮（带灯）、停止按钮（带灯）、报警蜂鸣器、网线2根、电源线一根。  7. 台架  1）设备整体尺寸不大于750（长）×850（宽）×1500mm（高） （尺寸不含转椅）； （尺寸不含转椅）；  2）整体框架由铝型材拼接组成，外壳包覆铁板，烤漆防锈处理；  3）配转椅1把  8.提供可搭载满足配套软件的终端设备1套：  1）CPU：处理器不低于i7;  2）内存：不低于16G；  3）硬盘：不低于256G的固态硬盘；  4）显卡：显卡显存不低于4G.  二、边缘采集服务1套  不低于以下要求：  （1）数据采集服务能够实现对现场设备的无缝连接和数据采集，同时可作为数据源与第三方软件或者平台提供数据传输。  （2）系统应支持设备信息的新建、编辑、删除、复制、粘贴。其中，复制粘贴支持ctrl和shift选择。  （3）系统应支持设备驱动安装，能快速新建设备、支持设备的导入和导出，支持设备的分组管理功能。  （4）系统应支持变量配置功能，能满足变量信息的新建、编辑、删除、复制、粘贴功能。其中支持设备变量的快速新建、导入、导出功能。  （5）系统可配置变量的基本属性、采集属性、转换属性、存储属性。  （6）系统应支持对PLC、DCS、智能模块、智能仪表等设备的数据采集，支持COM、TCP等多种链路，支持OPC、Modbus等标准协议。  （7）系统应支持每秒采集上万点变量，且可长期稳定运行。  （8）系统应支持与主流数据库数据存储功能，支持断线缓存和续传能力，确保数据完整。  （9）系统应支持数据转发功能，支持多语言API接口及Demo示例。 |
| 数字孪生实训平台 | 10 | 智能产线设计与虚拟调试仿真软件 | 2 | 节点 | **智能产线设计与虚拟调试仿真软件×2：**  1）正版软件，可提供持续的中文技术支持服务，软件可使用所有功能模块，界面没有试用版字样；  2）具备快速搭建智能制造产线、智能装配产线以及物流产线的仿真模拟，进行工艺规划与工厂规划，逻辑与程序验证，实现生产流程高效、可靠。  3）支持根据生产工艺要求，结合零件点线面特征进行工作路径自动规划，并与其他自动化设备进行仿真验证，自动生成机器人程序，支持ABB、KUKA、Fanuc等90个以上品牌机器人。  4）可基于CAD数据生成机器人加工轨迹，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机器人加工轨迹；  5）可为人和AGV小车，生成导航路径；  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；  7）提供≥200种的智能制造工作单元和设备资源，支持智能产线中各种主流设备的仿真与虚拟调试，包括PLC、机器人、传感器、变位机、导轨等，可实现规划与设计车间布局，自由调整。  8）可以直接从云端设备库中选择机器人、物流等设备模块进行仿真调试，选择过程中支持搜索、筛选和排序，并推荐相似参数的模块设备，组成与实际设备一致的3D数字模型，自定义模块属性，生成与实际设备一致的业务路径；  9）支持智能制造数字孪生功能，利用基于事件且由信号驱动的仿真技术实现了生产系统的虚拟调试，虚拟调试可用在完全虚拟环节中进行，也可是实物控制设备和虚拟工作设备互联实现半实物调试。  10）支持多种三维格式模型的自由导入，软件可通过导入不同格式的三维模型进行自动化系统或制造车间的规划、仿真。  11）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）控制机机器人重复运动；  12）具备专业的后置代码编辑器。后置代码编辑器可以显示代码的行号，数字、注释和指令等关键字以不同颜色显示；函数在编辑过程中有参数提示；函数和注释可折叠隐藏；  13）支持场景设备的自由定义，用户可通过设计的三维模型以及技术参数自由定义机器人、工具、零件、传感器等设备。  14）支持定义零件生成器，通过时间和信号的控制方式模拟物料重复生成和消失的过程；  15）支持贴图功能，可通过贴图代替或简化离线编程软件虚拟场景中复杂的模型搭建，最大限度减小模型的大小；可极大加快绘图区的刷新帧速率，使绘图区操作响应更加灵敏。  16）软件支持绘图区的全屏显示，在程序设计或仿真过程中，可通过按F11快捷键突出显示设计环境的绘图区内的模型；  17）支持和多种品牌的PLC设备进行信号的联调；  18）支持信号调试面板的显示，软件在虚拟仿真过程中，可通过信号调试面板实时观测相关信号的状态；  19）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；  20）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；  21）实现了软件技术手册、问题交流的在线化，相关在线资源的实时化更新；  22）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；  23）连接真实PLC设备，支持多种品牌网关的连接，包含组态王、炫思及MQTT网关；  24）支持PLC编程软件中变量表的导入，包含robport、csv以及xlsx等格式； |
| 数字孪生实训平台 | 11 | 管控一体化MES系统 | 1 | 租户 | **管控一体化MES系统×1**：  （1）系统需具备自主知识产权，正版软件，全中文操作界面，可提供持续的中文技术支持服务。  （2）系统应为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）系统应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）系统功能应包括但不限于以下功能模块：  **1、 系统管理中心**  1)系统支持多学校、多班级、多小组独立实训，做到租户间数据隔离，学生端独立运行数据互不干扰，实现实训独立性和考核公平性。  2) 系统支持按租户独立管理用户，分配用户所属角色，模拟企业生产实际角色分配，不同角色间业务功能独立，支持用户多角色分配。系统自动记录用户登录和使用日志信息。  3)系统支持按租户进行系统业务数据存档备份管理和恢复数据备份，以支持阶段性教学实训。系统预置不少于2套行业案例数据用于系统认知和教学实训开展。  **2、 生产数据中心**  1) 系统支持将设计数据进行初始化到系统中进行管理，包含物料数据、库房库位、生产设备、人员班组、设备编组、加工单元等。物料数据支持导入功能。  **3、 产品数据中心**  1)系统支持管理产品BOM、产品工艺、作业工序等产品数据，支持自定义编制产品BOM树和产品工艺树结构数据，支持按版本和有效性管理产品数据。  **4、工艺派工中心**  1) 系统支持手工编制生产订单，支持订单审批工作流，订单运算产生生产计划和物料需求计划，分别用于指导生产和物料备料。  **5、 生产执行中心**  1) 系统支持将已派工的任务进行手动开完工操作执行。支持按设备查询生产任务执行情况，可详细跟踪监控任务执行进度。  **6、质量管理中心**  1） 系统支持按照工艺设定，在工人现场作业任务完工后自动生成检验作业任务，对于检验不合格的情况，系统支持返修废补业务闭环处理；支持正向查询单件产品单条作业工序的装机物料清单和出库物料明细，支持按物料信息反向查询该批次物料所有装机记录。  **7、 库房管理中心**  1) 系统支持库房出入库业务管理，支持手工出入库、计划入库、配套出库、生产入库等功能，支持查询库存台账和出入库详细流水记录。  **8、 设备管理中心**  1) 系统支持管理生产现场各类设备相关信息，支持上传设备图片和设备维护保养手册文档；支持管理设备故障记录，支持管理设备保养记录。  **9、 信息监控中心**  1) 系统支持按人员、按产品、按作业任务、按时间范围等不同维度进行人员作业工时的查询统计功能。  2） 系统支持数据大屏统计展示系统中业务数据，包括但不限于生产订单数据、订单产品数据、生产计划数据、人员作业任务数据、设备作业任务数据、库存台账数据等。  **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，文件格式不限于图片、office文档、PDF、音频、视频等内容，支持按分类管理上传文件资源。  2) 报表配置工具：支持用户自定义配置数据报表，通过报表设计器设置报表界面，绑定数据源、预览输出报表，并提供生产计划报表统计案例，报表查询统计数据结果支持导出功能。  3)流程配置工具：支持用户自定义配置工作流程模型，配置流程节点，支持流程模型导入、导出，流程模型关联业务表单、流程调试、流程部署等功能，提供生产订单审批流程完整案例。 |
| 数字孪生实训平台 | 12 | 工业机器人视觉工作站（工业机器人、视觉模块、快换工具、输送单元等） | 3 | 台 | **本体：**  1) 具有6个自由度，串联关节型工业机器人  2)工作范围≥580mm  3)额定负载≥3kg  4) 重复定位精度不低于0.01mm  5) 安全性包括安全停、紧急停、2通道安全回路监测、3位启动装置  6) 集成信号源为手腕设10路信号  7) 集成气源为手腕设4路空气（5bar）  8) 防护等级≥IP30  9) 重量≥25kg  **控制器：**  1) 采用先进的工业机器人控制软件  2) 采用高级工业机器人编程语言  3) 内置16路输入/16路输出的数字量I/O模块  **示教器：**  1) 图形化彩色触摸屏  2) 操纵杆  3) 热插拔，运行时可插拔  **底座：**  1) 材料铝合金  2) 阳极氧化处理  3) 尺寸≥300mm×250mm×20mm  **输送单元：**  1) 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，电流4A  2) 自动上料装置，采用气缸驱动，缸径≥10mm，行程≥50mm，带磁性开关  3) 料井有物料到位传感器，采用内置小型放大器型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  4) 输送带末端有物料到位传感器，采用内置小型放大器型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  **冲压单元：**  1) 材料铝合金，支撑为型材  2) 采用3个气缸驱动，缸径≥10mm，行程为50mm/100mm，带磁性开关  3) 入料位和出料位均有物料到位传感器，采用内置小型放大器型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  **成品单元：**  1) 材料铝合金，支撑为型材，可最多放置6个物料  2) 阳极氧化处理  3) 数量1个  4) 每个放料工位均有光电传感器进行检测有无物料  5) 尺寸≥265mm×100mm×170mm  **码垛单元**：  1) 材料铝合金，支撑为型材，可最多暂存7个物料  2) 阳极氧化处理  3) 数量1个  4) 每个放料工位均有光电传感器进行检测有无物料  5) 尺寸≥250mm×200mm×155mm  **涂胶单元**：  1） 3D轨迹图板尺寸≥250mm×200mm，具有半经≥50mm的拱形面，材质碳钢烤漆，厚度≥3mm  2) 轨迹路径包含圆形、三角形、复杂轮廓和样条曲线，以及不同位置、不同指向的基准坐标系  3) 包含2张轨迹图纸，可自动吸附在3D轨迹图板上（1张轨迹图纸已安装在设备上，另一张轨迹图纸为备用物料）  **视觉检测单元**：  1） 视觉系统，支持TCP/IP通讯协议，可与工业机器人直接数据传输，对真实产品进行拍照后与目标产品进行比对，分辨其形状、尺寸、位置、角度等参数信息，彩色相机，有效分辨率≥30万  2） 配套光源及操作显示器  **数控单元：**  1) 两轴立式铣床结构，可实现X\Y两轴加工运动；  2) 主轴升降涂描工具，采用升降气缸进行涂描位置调整；  3) X轴有效行程≥250mm，最大运行速度≥30mm/s，高性能步进电机驱动，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；  4) Y轴有效行程≥250mm，最大运行速度≥30mm/s，高性能步进电机驱动，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；  5) 数控机床配有安全护栏，铝合金框架透明隔断  **PLC单元：**  1） PLC控制器，提供工业以太网 PROFINET通信支持，50KB工作存储器/1MB负载存储器，板载数字I/O为8点输入/6点输出，板载模拟I/O为2路输入，布尔运算执行速度0.08μs/指令，实现流程自动化控制  **产品物料：**  1) AL6061材料  2) 共6个  3) 尺寸≥30mm×30mm×60mm  **产品物料芯片**：  1） 共有4种产品芯片，分别为车标芯片、字母芯片、颜色芯片和二维码芯片  2） 车标芯片数量≥18个，字母芯片数量≥18个，颜色芯片数量≥18个，二维码芯片数量≥18个  3） 字母、颜色、二维码芯片尺寸≥20mm×15mm×5mm，车标芯片尺寸≥15mm×15mm×5mm  **气动夹具**：  1) 采用气动元件驱动，重复精度±0.05mm  2) 结构件材料铝合金，阳极氧化处理  3) 提供2种可夹持工具，分别实现模拟物料夹取、模拟物料吸取功能。  4) 可实现快速更换夹持工具  **笔形工具：**  1) 夹持端采用ABS材料，可由气动工具快速夹取  2) 采用通用软笔实现工业机器人涂胶轨迹练习  **操作面板：**  1) 包含工作站启动，停止，复位，急停，模式选择功能  **人机交互：**  1) ≥7寸彩色触摸屏，实现中文人机交互  2) 提供工作站运行状态监控  3) 对实训模块的运行控制，参数调整  4) 提供演示模式和实训模式选择  **气泵**：  1) 系统功率≥600W  2) 最大压力≥8bar  3) 排气量≥118L/min  4) 储气罐≥24L  5) 噪音52db及以下  **气源处理装置**：  1) 工作介质空气  2) 滤芯精度40μm  3) 调压范围0.15MPa~0.9MPa（20psi~130psi）  **电磁阀：**  1) 工作介质空气，经40μm以上滤网过滤  2) 动作方式内部引导式或外部引导式可选  3) 位置数五口二位  4) 使用压力范围0.15MPa~0.8MPa（21psi~114psi）  **台架：**  1) 尺寸≥1800mm×1200mm×800mm  2) 带结构门，便于设备维护  3) 结构件材料铝型材，台面具有T型槽方便安装  4) 带4个高度可调的活动脚轮，工作台可自由移动 |
|  | 13 | 定制教材及教学资源 | 1 | 套 | 1) 教材由国家级知名出版社出版发行，印刷精美，排版合理，方便使用。  2) 教材与所投标品牌的工业机器人配套编写，内容编排合理，资料详实丰富。  3) 教材结构为任务驱动式，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。  4) 教材主要介绍先进制造业数字化生产设备中典型的智能制造单元，以及其在一定生产工艺要求下的集成调试思路和应用方法。以汽车行业轮毂生产为背景，围绕工件的仓储、数控加工、打磨、检测以及分拣等工序，讲述相关智能制造单元的功能及构成。  5) 教材主体结构至少包括：认识智能制造单元与柔性制造；执行单元的集成调试与应用；仓储单元的集成调试与应用；检测单元的集成调试与应用；打磨单元及分拣单元的集成调试与应用；加工单元的集成调试与应用；利用组态软件搭建SCADA系统；智能制造系统综合集成调试。  **教学资源**  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，至少包括PPT、视频等。  3) PPT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，数量不少于40个。  4) 教学视频可通过统一资源平台软件进行播放，以所投标品牌的工业机器人为设备基础进行操作录制，可充分真实的反映出操作流程，关键信息配有字幕和解说，数量不少于40个。  5) 提供以设备为基础制作的虚拟仿真模型文件，课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工作流程的虚拟仿真。 |
|  | 14 | 实训室环境建设（文化墙建设等） | 1 | 项 | **宣传展板：**  1）规格不限，根据场地布局情况设置，布局合理，不少于3块。  2）主要内容：  工作站或设备介绍；  各设备安全注意事项；  设备可开展实训情况；  智能制造技术宣传介绍。 |

**注：1、以上所有产品的规格、尺寸允许偏差范围不超过规定尺寸的±3%，投标人所投产品的技术要求及性能要求可优于以上基本技术要求；**

**2、采购清单中若涉及到的品牌及型号仅供参考，投标人所投产品须相当或优于此类品牌的产品；**

**3、以上参数为基本技术要求，投标人必须全部响应（即满足或优于技术要求），否则投标无效。**