

附件:

序号	名称	需求或性能描述	单位	数量
1	工业网络数据采集设备	一、工业网络数据采集设备×1 1、设备整体要求 整体参考尺寸：L2300mm×W850mm×H2250mm。 2、网络控制单元×1 (1) PLC CPU×1 1) ≥75 KB 工作存储器。 2) 板载 DI ≥8x24VDC 漏型/源型，DQ ≥6x24VDC；板载 ≥4 个、计数器 ≥100kHz、计数器（支持扩展）和 ≥4 路脉冲输出。 3) PROFINET I/O 控制器，TCP/IP 传输协议。 4) 开放式用户安全通信，支持 S7 通信、Web 服务器；OPC UA：服务器 DA。 (2) 无线路由器×1 1) 支持 ≥1 路百兆 WAN/LAN 复用口、≥4 路百兆 LAN 口。 (3) 无线客户端×1 1) 2.4GHz 频段：400Mbps, 5GHz 频段：867Mbps。 2) 2 个 10/100Mbps RJ45 端口，1 个 RS-232/422/485 DB9 串口，1 对直流端子供电接口（V+, V-），2 个 RP-SMA 天线接口，1 个接地口。 3) 外置 2 根双频可拆装 3dBi 全向天线。 (4) CAN 转以太网服务器×1 1) 工作电压：DC5-36V。 2) 网口规格：RJ45、10/100Mbps、交叉直连自适应。 3) 串口支持：RS485。 4) CAN 工作方式：正常、回环。 5) CAN 保护：电源隔离，信号隔离。 6) 网络协议：支持 IPV4、TCP/UDP 等。 (5) 交换机×2 1) 百兆 RJ45 端口。 2) IEC/NE 61000-4 工业级保护。 3) 标准 DIN 导轨安装。 (6) 触摸屏×1 1) TFT 真彩液晶屏，64K 色，≥7 英寸，≥800×480 分辨率。 2) 用户内存 ≥10MB。 3) 接口为 PROFINET。 (6) 语音提示器×1 1) 额定电压：DC24V。 2) 控制方式：CAN。 3) 额定功率：5W。 (7) 温湿度传感器×1 1) 电压：DC24V。 2) 最大功耗：≤1.2W。 3) 精度：湿度 ≤±3%RH, 温度 ≤±5℃。 4) 输出信号：485 信号。 (8) 电能表×1 1) 输入电压：单相 220V，电流：5（80）A。 2) 485 通讯。 3) 有功计量。 (9) lora 无线开关量、模拟量采集模块×1 1) 工作电压：DC 24V	套	14

	2) 工作温度: $-20^{\circ} \sim +70^{\circ} \text{C}$ 3) LORA 模组特性: 纯射频模组, 支持发送、接收数据信号。 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。 (10) lora 收发模块×1 1) 工作电压: DC9~28V 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。 5) 天线接口: RF-SMA 接口, 吸盘天线。 (11) 噪声变送器×1 1) 供电电压: DC24V。 2) 测量精度: 正负 0.5db。 3) 频率范围: 20Hz—12.5KHz。 (12) 二氧化碳变送器×1 1) 测量范围: 0-5000ppm 2) 精度: $\pm 50\text{ppm}+6\%\text{FS}$ 3) RS485 通讯: MODBUS-RTU 协议 4) 预热时间: 3min(可用)、10min(最大精度)。 (13) 防火墙×1 1) 固定端口 ≥ 5 个 10/100/1000M, 以太网端口。 2) 支持路由、透明、旁路工作模式等。 3) 工业级设计。 (14) 按钮、开关及指示灯 1) 自定义按钮 ≥ 3 个。 2) 电源开关 ≥ 1 个。 3) 三色灯(红绿黄) ≥ 1 个。 3、运动执行单元×1 (1) CPU×1 1) $\geq 125\text{KB}$ 工作存储器。 2) 24VDC 电源, 板载不低于 DI14x24VDC 漏型/源型, 板载不低于 DQ10x24VDC。 3) 板载 6 个高速计数器和 4 路脉冲输出; 信号板扩展板载式 I/O。 4) 提供 ≥ 3 个可进行串行通信的通信模块; 提供 ≥ 8 个可用于 I/O 扩展的信号模块。 5) PROFINET IO 控制器, 双端口, 智能设备, TCP/IP 传输协议。 6) 开放式用户安全通信, 支持 S7 通信、Web 服务器, OPC UA: 服务器 DA。 (2) 变频器及电机×1 1) 变频器控制单元可以控制和监控功率模块和与它相连的电机, 现场总线为 PROFINET, 输入输出包括 6DI、2AI、3DO、2AO。 2) 变频器操作面板配备显示屏及菜单导航功能。其可同时显示参数、参数值及参数过滤。 3) 电机最大输出功率 120W, 频率 50Hz 时电流 0.73A、额定转速 1300r/min、最大转速 1300r/min、启动转矩 2600mN·m、额定转矩 930mN·m, 最大转矩 2600mN·m, 频率 60Hz 时电流 0.62A、额定转速 1600r/min、启动转矩 2080mN·m、额定转矩 740mN·m, 配套减速器。 (3) 伺服驱动器和电机×1 1) 伺服驱动器带 PROFINET, 输入电压: 200-240V 单相/三相交流, 电机: 0.2kW, 防护方式: IP20。 2) 电机额定转速 $\geq 3000\text{rpm}$, 最大转速 $\geq 5000\text{rpm}$, 内置 1 个增量式编码器。	
--	--	--

	(4) 伺服驱动器和电机×1 1) 伺服驱动器带 PROFINET, 输入电压: 200-240V 单相/三相交流, 电机: 0.1 kW。 2) 电机额定转速 3000rpm, 最大转速 5000rpm, 内置 1 个增量式编码器。 (5) 步进驱动器和电机×1 1) 步进驱动器为全数字驱控一体型步进驱动系列产品, 最高输入电压 48V, 最大输出峰值电流为 5.6A。 2) 电机步距角 1.8°, 位置精度±0.9°。 (6) 转盘模块×1 1) 转盘模块由步进电机驱动, 同步带传动进行旋转运动。 2) 站台台面有六个工位, 可放置各种材质和颜色的物料。 3) 六个工位分别为: 进料位 (由料井通过气缸自动上料), 出料位, 以及 3 个检测位和 1 个装配位。 (7) 移栽模块×1 1) 两组直线模组实现横向和竖直方向的运动。 2) 竖直方向的模组装有滑台气缸和夹爪气缸进行夹取物料。 (8) 无线接入点×1 1) 2.4GHz 频段≥600Mbps, 5GHz 频段≥1300Mbps。 2) ≥1 个 10/100/1000Mbps RJ45 端口 (支持 IEEE 802.3at PoE 供电)。 3) ≥1 个 RS-232 Console 管理接口。 4) ≥2 对直流端子供电接口 (V1+, V1-, V2+, V2-)。 5) ≥3 个 RP-SMA 天线接口。 6) ≥1 个接地口。 7) 外置 3 根双频可拆装 3dBi 全向天线。 (9) 工业交换机×1 1) 业务接口为≥16*10/10Base-TX (RJ45 接头)。。 2) 交换容量 32G, 包转发率 23.8Mpps, MAC 地址表: 8K。 3) 输入电压 DC12-58V。 (10) 温度传感器×1 1) 螺钉偶 K 型 2) 测温范围 0-600° C (11) 称重传感器×1 1) 称重范围: 0-500N 2) 输出灵敏度: 2.0±0.05mV/V 3) 响应频率: 10KHZ (12) 气压表×1 1) 电源电压: DC12-24V 2) 额定压力范围-0.1-1MPa 3) 设定压力范围-0.105-1.05MPa (13) 视频采集装置×1 1) 像素: 不低于 400 万 (14) 电位计×1 1) 可输出 0-10V 模拟量电压 2) 供电电压: DC10-30V, 50mA (15) 安全光栅×1 1) 对射距离: 0.1-3000mm 2) 信号输出: PNP (16) 发动机模型模块×1 1) 曲柄滑块机构由标准电机驱动, 同步带传动进行动作。 4、工业网关×1 1) 系统应支持设备驱动安装, 支持设备的导入和导出, 支持设备的分組管	
--	--	--

	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。设备须内置表贴的断缓专用电子盘，容量$\geq 4GB$，支持扩展到$\geq 8G$，支持当地数据存储 1 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。 12) 提供统一监视维护的“网络管理软件”，可监视本系统设备的运行状态，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”，支持现场设备的接入配置及调试工作。 14) 设备整机无风扇防尘设计，具备 FCC 等认证资质。 5、配套工具×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、螺丝刀 1 套、5 米卷尺 1 个、斜口钳 1 把、万用表 1 个；提供运行软件的控制器和操作台 2 套。 操作台规格： 1) 外形尺寸：单工位$\geq 1000mm$（宽）$\times \geq 550mm$（深）$\times \geq 1000mm$（高）。 2) 台体结构：斜面操作台，底部配可制动承重脚轮。 3) 主体材料：优质钢板。 ●需提供该工业网络数据采集设备中网络控制单元、运动执行单元的实拍展示视频，不提供或提供不全不得分； 6、管控一体化 MES 系统（1 套） （1）系统功能应包括但不限于以下功能模块： 1) 产品数据中心： ●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。（提供真实软件演示，否则不得分） 2) 工艺派工中心： 系统支持手工编制生产订单，支持订单审批 workflow，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。 3) 生产执行中心： 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。 4) 生产数据中心： 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。	
--	---	--

	5) 库房管理中心: 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。 6) 设备管理中心: 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。 ▲7) 质量管理中心: 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, 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。(提供真实软件功能截图) 8) 系统管理中心: ①系统支持≥ 2 班级、≥ 7 小组独立实训, 做到用户间数据隔离, 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。(提供真实软件演示, 否则不得分) 9) 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。(提供真实软件演示, 否则不得分) ②●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。(提供真实软件演示, 否则不得分) ▲③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。(提供真实软件功能截图) 10) 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。 (2) 系统应提供完整的软件安装手册、系统操作手册及维护手册, 提供全面的用户指导与培训服务。 (3) 系统应为 B/S 架构, 支持≥ 50 并发用户在线使用, 支持数据查询。 ▲(4) 需提供该软件软著证书和检测报告证明材料。 7、工业物联网平台 (1 套) (1) 系统功能应包括但不限于以下功能: 1) 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。 2) 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。 ▲3) 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。(提供真实软件功能截图) 4) 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。 5) 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。 6) ●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。(提供真实软件演示，否则不得分) 7) ●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。(提供真实软件演示，否则不得分) 8) 多租户：系统支持≥ 100 用户数据隔离，≥ 100 用户独立运行数据互不干扰。 9) 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。 10) 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。 11) 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。 12) 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。 13) 日志管理：系统在发生告警、通知和联动事件时，自动记录告警、通知和联动的执行日志，包括事件时间与具体的执行内容，支持一键清空告警日志、一键清空通知日志、一键清空联动日志。 14) 个人中心：系统支持用户自定义修改用户昵称、电子邮箱、手机号码、办公电话、个性签名等信息，支持用户修改密码。 15) 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。 ▲16) 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。(提供真实软件功能截图) (2) 系统应为 B/S 架构，支持大规模并发用户在线使用，支持数据查询处理算法。 (3) 系统应提供完整的软件安装手册、系统操作手册及维护手册，提供全面的用户指导与培训服务，确保用户能够独立完成系统部署与日常操作。 (4) 系统应提供标准 API 接口及详细接口文档，支持第三方系统集成和调	
--	--	--

	用，具备良好的开放性和可扩展性。 (5) 可提供持续的技术支持服务及软件维保服务。 ▲(6) 需提供该软件软著和检测报告证明材料。 8、智能产线设计与虚拟调试软件（教育版）（2套） 1) 提供丰富的应用案例库与模板库，内置案例可直接运行仿真演示，模板库支持教师与学生自主调试练习，贴合教学实训场景需求。 2) 支持虚拟机器人与实际机器人的同步仿真运行，软件可通过与实际机器人控制器建立连接，实时读取真实机器人的关节姿态数据，并在虚拟场景中同步模拟机器人运动。 3) 支持智能制造数字孪生功能，采用基于事件驱动与信号驱动的仿真技术，实现生产系统的虚拟调试。虚拟调试可在全虚拟环境中进行，也可采用实物控制器与虚拟设备互联的半实物调试模式。 4) ●支持与真实 PLC 设备建立通信连接，基于多品牌网关数据交互技术，兼容≥3 种主流品牌 PLC 的实时信号交互。(提供真实软件演示，否则不得分) 5) ●支持 PLC 编程软件中变量表的批量导入功能，同时支持数据网关变量表的批量导出功能，便于快速完成信号映射配置。(提供真实软件演示，否则不得分) 6) 支持虚拟 PLC 调试功能，用户可通过编写 Python 脚本或 SCL 语言程序，实现软件内虚拟设备与虚拟 PLC 之间的信号交互与控制逻辑验证。 7) 具备干涉检测功能，支持用户自定义需要检测碰撞的设备对象。仿真过程中开启碰撞检测后，系统实时监测设备间干涉情况，发生碰撞时自动停止仿真、高亮显示碰撞部件并输出报警提示信息。 8) 支持视向动画功能，用户可自定义仿真流程中各阶段的观察视角，仿真运行时可自动切换至预设视角。 9) 支持快照功能，可将模型场景在特定时刻的状态完整记录，包括但不限于零件位置、气缸状态。 10) 支持将仿真结果导出为本地视频文件，格式支持 MP4、AVI 等常见格式。 11) 支持信号调试面板实时显示，可观测仿真过程中各 I/O 信号的状态变化，信号高低电平采用不同颜色区分标识。 12) 具备模型数据接口，至少支持 STP、STL、OBJ 三种主流三维模型格式的导入，可搭建虚拟仿真场景。 13) 支持模型文件轻量化处理，可根据实际需求选择普通轻量化或深度轻量化两种处理方式，有效降低大型场景的硬件资源占用。 14) 支持虚拟调试双模式启动，提供普通启动与全屏启动两种模式，兼顾教学展示与专项调试两种使用场景。 15) 支持智能设备传感器及零件生成器的定义。≥2 种零件生成器可按时间触发或信号触发两种模式运行，支持循环生成零件，模拟真实产线的连续供料过程。 16) 支持场景中的点到点距离、圆的半径、圆的直径等几何测量功能，用户可新建、预览、保存自定义坐标系，支持多坐标系之间的切换管控。 ▲17) 提供了模型库、应用案例库、机器人库、工具库和设备库，可下载相应内容。(提供第三方检测报告) 18) 支持通过仿真机器人执行代码来模拟机器人的运动状态。 19) 支持使用 Python 语言自定义设备运动规则，用户可通过编写 Python 脚本，控制零件、机床等设备在虚拟调试场景中的运动行为。 20) 轨迹生成基于 CAD 数据，支持通过拾取模型上的点、线、面等几何特征快速生成设备运动轨迹，大幅简化轨迹编程过程。 21) 支持国产操作系统，满足国产化软件环境部署要求。 22) 软件应具备多品牌工业机器人仿真能力，支持 6 轴 10 个主流品牌、20 种以上型号的机器人模型，能够根据生产工艺要求完成机器人与周边自动化设备的联合仿真验证，并一键生成机器人可执行程序。	
--	---	--

	23) 软件应提供不少于 200 种智能制造工作单元及设备资源库, 支持智能产线中 PLC、机器人、传感器、变位机、导轨等主流设备的仿真调试与虚拟调试。 24) ●利用云服务平台, 实时管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评分判卷, 支持考试全过程远程化、自动化运行。(提供真实软件演示, 否则不得分) 25) 提供多种智能制造与智能装配产线的时序仿真及虚拟调试学习案例。 ▲26) 需提供 AGV 联动功能, 可设置参数后实现模型的移动 (提供第三方检测报告); ▲27) 需提供应用快照功能, 对当前状态设置快照, 对模型进行操作后, 可返回快照时模型状态; (提供第三方检测报告) ▲28) 需提供该软件软著和检测报告证明材料; 二、数字孪生基础教学实训台×1 1、硬件平台要求如下: (1) 箱体材质: 麻面铝木板 (2) 箱体参考尺寸 (长×宽×高): 450×320×220mmmm; (3) 控制核心参数: 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, 1 个 PROFINE 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 显控装置; (5) 供电电压: 单相 220V; (6) 箱体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) 设备整体参考尺寸 750 (长) ×850 (宽) ×1500mm (高) (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) 配实训椅 1 把; (8) 提供可搭载满足配套软件的工控装置 1 套。 2、边缘采集系统不低于以下要求: 1) 系统应支持设备信息的新建、编辑、删除、复制、粘贴。 2) 系统应支持设备驱动安装。 3) 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。 4) 系统可配置变量的基本属性、采集属性、转换属性、存储属性。 5) 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。 6) 系统应支持每秒采集上万点变量, 且可长期稳定运行。 7) 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。 8) 系统应支持数据转发功能, 支持多语言 API 接口及 Demo 示例。 3、管控一体化 MES 系统 1 套 (1) 系统功能应包括但不限于以下功能模块: 1) 产品数据中心: 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。 2) 工艺派工中心:	
--	--	--

	系统支持手工编制生产订单，支持订单审批 workflow，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。 3) 生产执行中心： 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。 4) 生产数据中心： 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。 5) 库房管理中心： 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。 6) 设备管理中心： 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。 7) 质量管理中心： 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，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。 8) 系统管理中心： ①系统支持、≥2 班级、≥7 小组独立实训，做到用户间数据隔离，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。 9) 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≥10，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。 ③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。 10) 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。 3) 系统应提供完整的软件安装手册、系统操作手册及维护手册，提供全面的用户指导与培训服务。 4) 系统应为 B/S 架构，支持≥50 并发用户在线使用，支持数据查询。 4、智能产线设计与虚拟调试软件（教育版）1 套 1) 提供丰富的应用案例库与模板库，内置案例可直接运行仿真演示，模板库支持教师与学生自主调试练习，贴合教学实训场景需求。	
--	--	--

	2) 支持虚拟机器人与实际机器人的同步仿真运行,软件可通过与实际机器人控制器建立连接,实时读取真实机器人的关节姿态数据,并在虚拟场景中同步模拟机器人运动。 3) 支持智能制造数字孪生功能,采用基于事件驱动与信号驱动的仿真技术,实现生产系统的虚拟调试。虚拟调试可在全虚拟环境中进行,也可采用实物控制器与虚拟设备互联的半实物调试模式。 4) 支持与真实 PLC 设备建立通信连接,基于多品牌网关数据交互技术,兼容≥ 3种主流品牌 PLC 的实时信号交互。 5) 支持 PLC 编程软件中变量表的批量导入功能,同时支持数据网关变量表的批量导出功能,便于快速完成信号映射配置。 6) 支持虚拟 PLC 调试功能,用户可通过编写 Python 脚本或 SCL 语言程序,实现软件内虚拟设备与虚拟 PLC 之间的信号交互与控制逻辑验证。 7) 具备干涉检测功能,支持用户自定义需要检测碰撞的设备对象。仿真过程中开启碰撞检测后,系统实时监测设备间干涉情况,发生碰撞时自动停止仿真、高亮显示碰撞部件并输出报警提示信息。 8) 支持视向动画功能,用户可自定义仿真流程中各阶段的观察视角,仿真运行时可自动切换至预设视角。 9) 支持快照功能,可将模型场景在特定时刻的状态完整记录,包括但不限于零件位置、气缸状态。 10) 支持将仿真结果导出为本地视频文件,格式支持 MP4、AVI 等常见格式。 11) 支持信号调试面板实时显示,可观测仿真过程中各 I/O 信号的状态变化,信号高低电平采用不同颜色区分标识。 12) 具备模型数据接口,至少支持 STP、STL、OBJ 三种主流三维模型格式的导入,可搭建虚拟仿真场景。 13) 支持模型文件轻量化处理,可根据实际需求选择普通轻量化或深度轻量化两种处理方式,有效降低大型场景的硬件资源占用。 14) 支持虚拟调试双模式启动,提供普通启动与全屏启动两种模式,兼顾教学展示与专项调试两种使用场景。 15) 支持智能设备传感器及零件生成器的定义。≥ 2种零件生成器可按时间触发或信号触发两种模式运行,支持循环生成零件,模拟真实产线的连续供料过程。 16) 支持场景中的点到点距离、圆的半径、圆的直径等几何测量功能,用户可新建、预览、保存自定义坐标系,支持多坐标系之间的切换管控。 17) 支持通过仿真机器人执行代码来模拟机器人的运动状态。 18) 支持使用 Python 语言自定义设备运动规则,用户可通过编写 Python 脚本,控制零件、机床等设备在虚拟调试场景中的运动行为。 19) 轨迹生成基于 CAD 数据,支持通过拾取模型上的点、线、面等几何特征快速生成设备运动轨迹,大幅简化轨迹编程过程。 20) 支持国产操作系统,满足国产化软件环境部署要求。 21) 软件应具备多品牌工业机器人仿真能力,支持 6 轴 10 个主流品牌、20 种以上型号的机器人模型,能够根据生产工艺要求完成机器人与周边自动化设备的联合仿真验证,并一键生成机器人可执行程序。 22) 软件应提供不少于 200 种智能制造工作单元及设备资源库,支持智能产线中 PLC、机器人、传感器、变位机、导轨等主流设备的仿真调试与虚拟调试。 23) 利用云服务平台,实时管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评分判卷,支持考试全过程远程化、自动化运行。 24) 提供多种智能制造与智能装配产线的时序仿真及虚拟调试学习案例。 三、课程与资源包 1、传感器与智能检测技术课程与资源包合计 1 套 (1) 包含教学所需的实训指导手册 10 本;	
--	--	--

		1) 内容主体结构至少包括智能生产线工作环境与能耗检测、智能生产线物料信息管理、智能产线设备健康管理与故障检测、智能生产线产品质量检测 4 个项目, 检测工业设备工作环境、检测工业设备的能耗、读取物料的信息、写入物料的信息、检测发动机运转角度、检测发动机的运转参数、检测发动机震动量、搭建机器视觉检测系统、检测产线物料产品质量 9 个工作任务, 内容基本覆盖了典型智能制造企业现场的常见传感器及智能检测应用场景。 (2) 包含教学所需课程资源 1 套, 如课件、视频等; 1) 课程资源包含多种形式, 至少包括 PPT、录屏操作视频。视频分辨率$\geq 1080P$, ≥ 25 帧/秒, 视频总计时长≥ 50 分钟。 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, 数量不少于 20 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, 数量不少于 15 个。 2、工作站虚拟调试教学案例资源包合计 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》10 本; 1) 内容主体结构至少包括: 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。 (2) 包含不少于 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。 3、管控一体化 MES 系统应用类资源包合计 1 套 不低于以下要求: (1) 包含教学所需的指导教材《制造执行系统操作与应用》10 本; 1) 具体内容包括: 系统管理-机构创建、系统管理-岗位创建、系统管理-角色创建、系统管理-用户创建、角色与用户的关系、创建物料与产品、定义库房与库位、班组员工的分组管理、生产设备的分组管理、加工单元的定义与创建、定义加工工序、工艺流程及内容定义、生产订单的录入及审批、生产计划的下发与派工、生产中的物料流通、人员生产作业及检验、设备信息管理、设备故障及维修的系统记录。 2) 内容主体结构至少包括: 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。 (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, 至少包括 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, 数量不少于 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, 数量不少于 15 个。 4、工厂虚拟调试仿真软件应用课程与资源包合计 1 套 不低于以下要求: (1) 包含教学所需的实训指导手册 10 本; 1) 手册编排结构为核心知识点配合实训案例形式, 满足新形态一体化实训手册编写要求, 知识点丰富, 技能点均配有扩展资源接口, 可方便直接观看学习;	
--	--	---	--

		2) 内容主体结构至少包括：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。 (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，至少包括 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，数量不少于 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，数量不少于 15 个。视频分辨率$\geq 1080P$，≥ 25 帧/秒，视频总计时长≥ 50 分钟。		
2	教学终端	(1) CPU 核心/线程≥ 20 核 28 线程； (2) 运行频率$\geq$性能核睿频 5.4GHz； (3) 内存$\geq 16G$； (4) 硬盘$\geq 1TB$ SSD； (5) 独立显卡$\geq 8G$； (6) 显示器≥ 23.8 寸； (7) 分辨率$\geq 1920 \times 1080$；	套	28

注：需提供培训服务

培训内容及要求：设备的使用及维护；

培训方式：线上+线下、入企+进校；

培训次数及人数：培训不少于 5 次，每次不小于 5 人；

培训时长：每次不少于 3 天，每天不少于 6 课时。

终身有偿咨询服务，配套软件 5 年以上免费升级。