|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 需求或性能描述 | 单位 | 数量 |
| 1 | 工业网络与数字孪生平台 | 见附件 | 套 | 8 |
| 2 | 工业互联网集成应用工作站 | 见附件 | 套 | 1 |
| 3 | 工业机器人离线编程仿真软件 | 见附件 | 套 | 9 |
| 4 | 智能产线设计与虚拟调试软件 | 见附件 | 套 | 9 |
| 5 | 管控一体化MES系统 | 见附件 | 套 | 9 |
| 6 | 工厂虚拟调试仿真软件应用资源包 | 见附件 | 套 | 1 |
| 7 | 管控一体化MES系统应用资源包 | 见附件 | 套 | 1 |
| 8 | 课程与资源包 | 见附件 | 套 | 1 |
| 9 | 工作站虚拟调试教学案例资源包 | 见附件 | 套 | 1 |
| 10 | 基地用电气设备及安装调试 | 设备的安装调试+实训室文化墙建设 | 次 | 1 |
| 11 | 椅子 | 可折叠椅；固定扶手；不可升降；面料材质网布；带写字板 | 个 | 48 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **需求或性能描述** | **单位** | **数量** |
| 1 | 工业网络与数字孪生平台 | **一、工业网络平台需满足以下要求：**  1.设备整体参数  1）整体参考尺寸（不含桌椅）：L2300mm×W850mm×H2250mm。  2）输入电源：交流220V，频率50Hz。  2.网络控制单元  PLC CPU×1  1）75 KB 工作存储器。  2）24VDC 电源，板载 DI8 x 24VDC 漏型/源型，DQ6 x 24VDC 和 AI2；板载 4 个高速计数器（可通过数字量信号板进行扩展）和 4 路脉冲输出；信号板扩展板载式 I/O。  3） ≥ 3 个可进行串行通信的通信模块；≥ 2 个可用于 I/O 扩展的信号模块。  4）PROFINET IO 控制器，智能设备，TCP/IP 传输协议。  5） 开放式用户安全通信，S7 通信，Web 服务器，OPC UA：服务器 DA。  3.无线路由器×1  1）1个10/100M RJ45 WAN端口，7个10/100M RJ45 LAN端口，1个10/100M RJ45 WAN/ LAN可变端口。  2）无线速率300Mbps。  3）2根外置5db高增益全向天线。  4）输入电源100~240V AC。  4.无线客户端×1  1）支持2.4GHz频段和,5GHz频段。  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。  5.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（BASIC）,回环（LOOPBACK）  5）CAN保护：电源隔离，信号隔离。  6）网络协议：IPV4，TCP/UDP。  6.交换机×2  1） 百兆RJ45端口。  2） 铝金属外壳，坚固耐用。  3）标准DIN导轨安装。  7.触摸屏×1  1）显示屏为TFT真彩液晶屏，≥64K色，7英寸，800×480分辨率。  2）包括触摸屏和覆膜按键，可编程。  3）用户内存10MB。  4）接口为PROFINET。  5）支持功能包括报警系统（报警数量/报警级别），矢量图、棒图、曲线图f(t）、归档。  8.语音提示器×1  1）额定电压：DC24V。  2）控制方式：CAN。  3）额定功率：5W。  9.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°C。  4）输出信号：485信号/4-20Ma/0-5V/0-10V。  10.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。  11.lora无线开关量、模拟量采集模块×1  工作电压：DC 24V  LORA模组特性：纯射频模组，支持发送、接收数据信号。  工作频段：410～525MHz，支持ISM频段。  传输模式：半双工，透明传输。  调制方式：LORA调制解调。  发射功率：最大发射功率。  12.lora收发模块×1  工作电压：DC9～28V  工作频段：410～525MHz，支持ISM频段。  传输模式：半双工，透明传输。  串口参数：RS485串口波特率1200-115200，14种串口通信格式。  天线接口：RF-SMA吸盘天线，特性阻500Ω。  13.噪声变送器×1  1）供电电压：DC24V。  2）测量精度：正负0.5db。  14.二氧化碳变送器×1  1）测量范围：0-5000ppm  2）精度：±50ppm+6%FS  3）输出信号：4～20mA  4）RS485通讯：MODBUS-RTU协议，RS485传输距离≤1000米  5）预热时间：≤3min(可用）、≤10min(最大精度）。  15.防火墙×1  固定端口5个10/100/1000M  16.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  17.运动执行单元1套  CPU×1  1）125 KB 工作存储器。  2）24VDC 电源，板载 DI14 x 24VDC 漏型/源型，板载 DQ10 x 24VDC、AI2 和 AQ2。  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）≥ 3 个可进行串行通信的通信模块；≥ 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，S7通信，Web服务器，OPC UA：服务器DA。  18.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）变频器操作面板支持同时显示参数、参数值及参数过滤，支持菜单导航功能。  3）电机输出功率120W，频率50Hz时电流0.73A、额定转速1300r/min、启动转矩2600mN•m、额定转矩930mN•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，配套减速箱减速比1:10。  19.伺服驱动器和电机×1  1）伺服驱动器带 PROFINET， 输入电压：200-240 V 单相/三相交流 ，电机：0.2 kW， 防护方式：IP20 尺寸 A， 45x170x170（宽x高x深）。  2）电机额定转速3000rpm，最大转速5000rpm，内置1个增量式编码器。  20.伺服驱动器和电机×1  1）伺服驱动器带 PROFINET， 输入电压：200-240 V 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。  21.步进驱动器和电机×1  1）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°，保持转矩2.6Nm。  22.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）转盘面有六个工位。  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。  23.发动机模型模块×1  曲柄滑块机构由标准电机驱动，同步带传动进行动作。  24.移载模块×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。  25.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）；1个RS-232 Console管理接口；2对直流端子供电接口（V1+,V1-,V2+,V2-）；3个RP-SMA天线接口；1个接地口。  3）外置双频可拆装3dBi全向天线。  26.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,包发转率≥23.8Mpps，MAC地址表：8K。  3）输入电压 DC12-58V。  27.串口服务器×1  1）工作电压：DC5-36V。  2）网口规格：RJ45、10/100Mbps、交叉直连自适应。  3）串口规格：RS485：3线（A+，B-，GND）。  4）网络协议：IP、TCP、UDP、ARP、ICMP、IPV4、DHCP、DNS、SNMP、Telnet等。  5）边缘计算功能：支持边缘采集、计算、上报。  28.温度传感器×1  1）螺钉偶K型  2）测温范围0-600°C  29.称重传感器×1  1）称重范围：0-1KG  2）输出灵敏度：2.0±0.05mV/V  3）响应频率：10KHZ  30.气压表×1  1）额定压力范围-0.100-1.000MPa  2）设定压力范围-0.105-1.050MPa  3）电源电压：DC12-24V  4）模拟电流输出。  31.监控摄像头×1  像素：不低于400万。  32.电位计×1  1）可输出0-10V模拟量电压。  2）供电电压：DC10-30V,50mA。  33.安全光栅×1  1）对射距离：0.1-3000mm，光束数量≥6。  2）信号输出：双路PNP常闭。  34.工业网关 1套  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。  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 “开发配置软件”。  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。  35.配套工具 1套  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桌椅2套。  36.工业互联网预测性维护系统 1套  37.无线震动测量仪×1：  1) 支持4G/Wi-Fi联网；  2) 分析频宽：0.977HZ-1kHZ  3) 震动量程：±40g  4) 频谱线数：默认：1600，最高6400  5) 通道数：3通道振动+1通道温度  6) 相应：对于非积分信号和直流耦合信号，直流响应平坦  7）防护认证:IP68  8）防爆认证:Ex ib IIB T4 Gb  38.设备零故障管理系统×1：  1) 可以自动采集、记录和分析，包括振动、转速、流量、压力、电信号等，快速准确地把握设备的运行状态。  2) 集实时数据采集和处理、在线数据分析和储存、完备的分析功能和故障诊断于一体。  3) 可以及时捕获振动故障原始信息，预告故障的存在和发展。  4) 可以成功地捕获设备的振动故障，为保障设备的安全运行和指导设备状态检修及故障处理发挥着重要作用。  5) 支持远程参数配置，可灵活设定配置通道及测量参数，以准确分析判断设备故障。（根据设备故障特征频率可灵活修改检测通道及参数）  6) 具有自检功能，系统亦能对自身网络通信、测量线、传感器及内部硬件等进行自检，若存在异常，报警提示。实现断网续传功能（可保存一年内的数据）。  7) 拥有实时监控和实施触发功能，实现全过程、全时段跟踪监控，能够及时发现设备问题。传感器采用恒流源供电，抗干扰能力强。  8) 采用分布式处理系统，具有边缘数据处理功能，及时、高效的处理数据，减轻PC端数据处理压力，可对客户开放数据接口，实现数据共享。  9) 对监测和诊断的设备转速测量范围广，范围DC 0-204KHZ,可以准确诊断 10rpm 以下的极低速设备的滚动轴承和齿轮箱故障。能发现常规频谱不能发现的问题，准确跟踪设备故障的严重程度及其早期故障。  39.管控一体化MES系统 1套  （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：  A.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。  B.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。  C.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。  D.工艺派工中心  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。  E.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。  F.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，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。  G.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。  H.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。  I.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。  G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。  40.工业物联网平台 1套  （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）▲多租户：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，租户间独立运行数据互不干扰，实现实训独立性和考核公平性。  2）用户管理：系统支持按租户（小组）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。  3）接入注册：系统后台支持管理网关和NB-IOT窄带直连设备，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。  4）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实时在线率及近一周系统接入消息数据量走势。  5）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。  6）产品管理：系统支持按产品管理接入的设备，支持通过产品属性简历产品物模型，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实例化设备的创建和管理。  7）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子设备与网关子设备关联关系，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。  8）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子设备与子设备关联关系，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。  9）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，支持查看直连子设备属性最新实时数据。  10）数据备份：系统支持按租户进行系统配置数据存档备份管理和按备份进行配置数据一键恢复，以支持阶段性的教学实训。  11）▲可视化数据大屏：系统提供可视化大屏配置工具，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，内置丰富的组件案例，支持静态数据、API接口数据、SQL数据、实时数据等多种数据源可配置，支持用户组态化配置可视化数据大屏。  41.工厂虚拟调试仿真软件 2套  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等主流品牌机器人。  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库，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。  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，包括西门子、三菱、欧姆龙等或同等品牌；  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）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；  22）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等网关；  23）支持PLC编程软件中变量表的导入，包含robport、csv以及xlsx等格式；  **二、数字孪生基础教学实训台需满足如下要求：**  1.硬件平台：  1）箱体材质：麻面铝木板  2）箱体参考尺寸（长×宽×高）：450×320×220mmmm；  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。  7）包含交换机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。  2.台架  1）设备整体参考尺寸（750长×850宽×1500mm高），尺寸不含转椅；  2）配转椅1把  3.提供可搭载满足配套软件的终端设备1套.  4.边缘采集服务：  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。  5.工厂虚拟调试仿真软件：  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，界面无“试用版”字样；  2）软件提供了100个以上品牌、1000个以上不同型号的工业机器人支持根据生产工艺要求，并与其他自动化设备进行仿真验证，生成机器人程序；  3）提供了≥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，规划与设计车间布局；  4）提供丰富的模型数据接口，支持STP、STL、OBJ等多种三维模型格式的导入，搭建和实际环境1：1的虚拟环境；  5）支持模型文件轻量化处理，可以根据需求选择普通轻量化和深度轻量化两种不同的方式；  6）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、传感器以及零件生成器等设备。  7）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；  8）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，简化了轨迹生成过程，大大提高轨迹生成精度和效率；  9）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设备间的干涉情况，发生干涉时，仿真停止、高亮显示碰撞部分并输出碰撞警告信息提醒；  10）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；  11）支持视向动画功能，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；  12）支持快照功能，将模型场景特定时刻系统中各个组件的状态信息记录下来，包括但不限于零件的位置，气缸的状态以及机器人姿态等信息；  13）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；  14）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；  15）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，包括西门子、三菱、欧姆龙等或同等品牌；  16）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；  17）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；  18）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；  19）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。  20）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；  21）支持Web监控功能，将仿真画面输出，在同一局域网下可在Web端进行查看，也可嵌入Mes等界面进行展示；  22）提供数据监控功能，可以将机器人关节数据传输至MES系统，方便直观查看机器人运动状态；  23）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；  24）支持中科方德、统信等国产操作系统；  25）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；  26）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； | 套 | 8 |
| 2 | 工业互联网集成应用工作站 | 三部分组成：1.工业网络技术工作站1套；2.工业互联网运动执行单元1套；3.工业互联网控制中心1套。  **一、工业网络技术工作站：**  1.总控单元  （1）触摸屏1个  1）显示屏不小于7寸，不低于800×480分辨率。  2）闪存不低于（RAM）128MB。  3）接口：USB Host（USB2.0x1），以太网接口（10/100Base-Tx1）。  （2）按钮、开关及指示灯 。  1）停止按钮1个  2）启动按钮1个  3） 急停按钮1个  4）电源开关1个  5）三色灯（红绿黄）1个  （3）电位计1个  1）可输出0-10V模拟量电压。  2）供电电压：DC10-30V,50mA。  （4）摄像头1个  1）像素：不低于400万。  2.工业网络单元  （5）RFID  1）读写头1个。  2）芯片两个。  （6）步进机构  1）步进驱动电机及驱动器1个  步距角：1.8°。  保持转矩：0.4N.m，额定电流：1.5A。  绝缘等级：B 。  最大转速：2000RPM。  2）增量型编码器1个  PNP输出，分辨率1000P/R。  施加电压：DC30V以下。  允许最高转速：6000r/min。  3）位移传感器1个  输出0-5V。  量程10mm。  工作电压DC24V。  线性精度：正负0.01mm。  4）凸轮1个  为机加工零件，表面镀铬。  5）联轴器 1个  形式为弹性夹紧式联轴器。  （7）温湿度传感器1个  1）电压：DC24V。  2）最大功耗：≤1.2W。  3）输出信号：485信号/4-20Ma/0-5V/0-10V。  （8）电能表1个  1）输入电压：单相220V，电流：5（80）A。  2）485通讯。  3）有功计量。  （9）PLC 1个  1）工作存储器不低于75KB，装载存储器2MB，保持性存储器10KB。  2）本体集成I/O，数字量不低于8点输入/6点输出，模拟量不低于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。  （10）RS485模块2个  1）电压24V DC，功率损耗1.2W。  NBIoT模块1个  1）电压：DC12V/0.1A  2）传输速率：115Kbps  3）接口类型：支持RS485/232  4）网络协议：TCP/UDP/DNS/MQTT/HTTP。  （11）语言提示器1个  1）额定电压DC24V。  2）控制方式：CAN。  3）额定功率；5W。  （12）噪声变送器1个  1）供电电压：DC24V。  2）测量精度：正负0.5db。  3）频率范围：20Hz—12.5Hz。  （13）扫码组件  1）扫码器1个  可读条码：一维\二维\GS1 线性码。  接口：RS-232C串口。  2）转盘结构1个  二维码4个，可以通过手动转动转盘，扫码器识别不同二维码。  （14）CAN转以太网服务器1个  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（BASIC），回环（LOOPBACK）  5）CAN保护：电源隔离，信号隔离。  6）网络协议：IPV4，TCP/UDP。  （15）串口服务器1个  1）工作电压：DC5-36V。  2）网口规格：RJ45、10/100Mbps、交叉直连自适应。  3）串口规格：RS485：3线（A+，B-，GND）。  4）网络协议：IP、TCP、UDP、ARP、ICMP、IPV4、DHCP、DNS、SNMP、Telnet。  7）边缘计算功能：支持边缘采集、计算、上报。  （16）LoRa组件  1）无线开关量、模拟量采集模块×1  工作电压：DC 24V  LoRa模组特性：纯射频模组，支持发送、接收数据信号。  工作频段：410～525MHz，支持ISM频段。  传输模式：半双工，透明传输。  调制方式：LoRa调制解调。  发射功率：最大发射功率。  2）LoRa收发模块×1  工作电压：DC9～28V。  工作频段：410～525MHz，支持ISM频段。  传输模式：半双工，透明传输。  串口参数：RS485串口波特率：1200-115200，14种串口通信格式。  天线接口：RF-SMA吸盘天线，特性阻500Ω。  （17）5G智能网关  1）基本参数：CPU四核 1GHZ，内存512MB DDR3L。  2）通信接口：串口2\*RS-485，以太网口1千兆1百兆，5G全网通，提供一张5G物联网卡（每年120G流量，包含3年）。  3）供电功耗：输入 24V DC，功耗≤5W。  4）软件系统：嵌入式linux系统，支持IO点数1000点。  5）工业防护：IP40防护等级。  **二、工业互联网运动执行单元**  1.控制面板单元  （1）触摸屏1个  1）显示屏不小于7寸，不低于800×480分辨率。  2）闪存不低于（RAM）128MB。  3）接口：USB Host（USB2.0x1）,以太网接口（10/100Base-Tx1）。  （2）按钮、开关及指示灯  1）停止按钮1个  2）启动按钮1个  3）急停按钮1个  4）电源开关 1个  5）三色灯（红绿黄）1个  （3）交换机1个  1）不少于8口千兆  （4）可编程控制器PLC1个  1）工作存储器不低于75KB，装载存储器2MB，保持性存储器10KB。  2）本体集成I/O，数字量不低于8点输入/6点输出，模拟量不低于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。  2.设备架体单元  钣金架体 1个  3.焊接执行单元  （1）伺服龙门机构1个  1）伺服电机400W 1个  2）模组 1个  （2）转台机构1个  1）减速机 1个  2）57步进电机1个  3）电池组 1个  （3）步进升降机构1个  1）模组 1个  2）57步进电机1个  3）压力传感器 1个  4.配套工具1套  提供安装、调试工作站所需工具一套，包括：内六角扳手1套、螺丝刀1把、气管钳1把、万用表1个等。  **三、工业互联网控制中心**  1.控制显示单元1套  （1）显示器1个  1）显示屏不小于32寸。  2）电源类型：内置电源。  3）屏幕比例16：9。  4）视频接口：HDMI+DP。  2.控制终端2套  提供可搭载满足配套软件的终端设备2套 。  3.桌椅1套  （1）桌子长宽高参考值1600mmX700mmX750mm。  （2）凳子2个。  4.工业物联网平台1套 :  （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：  1）▲多租户：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，租户间独立运行数据互不干扰，实现实训独立性和考核公平性。  2）用户管理：系统支持按租户（小组）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。  3）接入注册：系统后台支持管理网关和NB-IOT窄带直连设备，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。  4）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实时在线率及近一周系统接入消息数据量走势。  5）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。  6）产品管理：系统支持按产品管理接入的设备，支持通过产品属性简历产品物模型，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实例化设备的创建和管理。  7）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子设备与网关子设备关联关系，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。  8）●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子设备与子设备关联关系，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。（投标人需在评审现场向专家提供真实软件演示）  9）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，支持查看直连子设备属性最新实时数据。  10）数据备份：系统支持通过数据库操作工具软件进行数据库的备份和恢复备份，以支持阶段性的教学实训。  11）▲可视化数据大屏：系统提供可视化大屏配置工具，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，内置丰富的组件案例，支持静态数据、API接口数据、SQL数据、实时数据等多种数据源可配置，支持用户组态化配置可视化数据大屏。  12）●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等类型组件用于流程编排，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，支持第三方业务系统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。（投标人需在评审现场向专家提供真实软件演示）  5.管控一体化MES系统1套:  （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：  A.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）用户管理：系统支持按租户（小组）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。  3）角色管理：系统支持创建角色信息，按角色授权用户权限，模拟企业生产实际岗位分配，做到不同角色间业务功能独立，同时支持用户多角色分配。  4）日志记录：系统完整记录每个用户具体时间操作内容，记录设备地址，用户在线使用时长等基本信息，师生可根据完整的日志记录查询历史操作情况。  5）数据备份管理：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。  B.生产数据中心  1）物料信息定义：系统支持将设计数据进行物料编码，学生可实训对生产物料的添加、删除、编辑、查询等功能，支持按模板导入物料数据。  2）库房库位定义：系统支持仓库基础数据定义，可自定义不同库房类型及库房规格的库房数据。  3）班组员工定义：系统支持实现班组员工基础数据添加与编辑，按班组划分员工信息。  4）生产设备定义：系统支持实现生产设备基础数据添加、删除、编辑、查询等功能。  5）编组设备定义：系统支持实现设备编组基础数据添加与编辑，对生产设备进行分组定义和管理。  6）加工单元定义：系统支持实现加工单元基础数据添加与编辑，按加工单元配置人员班组或设备编组，支持生产计划下发到加工单元。  C.产品数据中心  1） 零部件定义：系统支持产品BOM中零部件节点预定义，支持在产品BOM数据维护时关联选择零部件节点数据。  2）产品BOM管理：系统支持产品BOM数据按版本和有效性进行管理，产品BOM数据以树形结构进行维护定义。  3）工序信息定义：系统支持产品工艺中工序信息数据预定义，支持在产品工艺数据维护时关联选择工序信息数据。  4） 工艺流程管理：系统支持实现产品工艺流程的数据管理，可根据工艺流程的设计，编制生产工艺，指导工序的作业流程，其内容包括工序作业内容、工序要求、注意事项、工装设备、技术文档、备料清单等信息。  D.工艺派工中心  1）生产订单录入：系统支持手工编制生产订单，支持录入预测订单和需求订单类型的生产订单数据，支持订单审批工作流。  2）生产计划下发：系统支持将生产计划下发给车间各加工单元，同时支持计划撤销功能。  3）现场任务派工：系统支持将已下发的生产计划进行派工操作，可将任务派工给具体作业班组人员或者自动化生产设备。  4）生产工单查询：系统支持查询单台套产品生产进度，实现对订单的控制，监控产品状态、完成情况、完成进度。  5）物料需求计划：系统支持根据生产订单计算物料需求清单，支持明细和按周视图统计查询物料需求计划。  E.生产执行中心  1）设备排产作业：系统支持将MES生产任务派工给具体作业设备，由自动化设备完成生产。  2）设备任务查询：系统支持按时间轴监控设备作业过程，记录生产过程数据，完成设备作业统计。  3）工人现场作业：系统支持将MES生产任务派工给具体作业班组人员，在系统内进行开工、完工操作，支持查看作业任务工艺卡。  F.质量管理中心  1）检验现场作业：系统支持记录检验作业数据，对于检验不合格的任务，进行返修废补业务闭环处理。  2）检验信息查询：系统支持查询历史检验作业数据记录。  3）质量追溯：系统支持按正向和反向进行系统内生产数据的质量追溯，正向质量追溯支持产品工序作业任务关联使用物料批次和出库明细，反向质量追溯支持按物料批次查询到批次物料所有装机产品。  G.库房管理中心  1）入库业务：系统支持手工入库申请、手工入库确认、计划入库确认相关业务功能。  2）出库业务：系统支持手工出库申请、手工出库确认、配套出库确认相关业务功能。  3）库存台账：系统支持查询库内物料的明细库存数量，也可按物料查询统计物料总台账。  3）入出库流水：支持根据入出库单据、库存事务类型、物料、批次查询库房入出库作业流水，跟踪物料台账。  H.设备管理中心  1）设备信息管理：系统支持管理设备资产数据，支持上传设备图片和设备维护保养文档附件。  2）设备故障记录：系统支持手工记录设备故障时间、故障内容、故障原因等信息，针对故障记录做设备维修记录功能。  3）设备保养记录：系统支持手工记录设备保养开始时间、结束时间、保养内容等信息可上传图片和附件。  I.信息监控中心  1）员工工时查询：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）生产数据监控：系统支持以可视化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。  J.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。  6.工厂虚拟调试仿真软件2套:  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库，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）包含节拍统计分析功能。可统计机器人运行的全程时间、节拍、运动的平均速度、总距离、总轨迹点数等信息，方便用户评估机器人工作效率；  12）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；  13）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；  14）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。  15）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；  16）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。  17）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；  18）支持和多种品牌的PLC设备进行信号的联调，包括西门子、三菱、欧姆龙等或同等品牌；  19）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；  20）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；  21）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；  22）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；  23）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；  7.产线虚拟仿真资源包1套：  （1）提供至少一条虚拟生产线，用于打造工业互联网平台应用的生产制造场景；  （2）虚拟仿真产线支持加工工艺及场景的拓展更新，可以拓展不同智能工厂的场景；  （3）支持PLC、机器人、传感器等主流设备的数据仿真，并支持工业网关进行仿真数据的采集；  （4）支持通过工业互联网相关软件平台对虚拟仿真产线进行生产管控；  8.《工业互联网基础》课程与资源包1套：  （1）包含教学所需的学习手册≥ 45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；  2）内容主体结构至少包括：工业互联网基本概述；工业互联网体系与架构；工业制造技术；工业互联网网络系统；工业互联网数据处理；工业互联网平台应用；工业互联网安全防护；工业互联网平台典型应用等。  （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、实拍操作视频。  3）PPT提供源文件，可作为素材库满足教学课程使用，数量不少于20个，每个PPT不少于10页。  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10个，每个时长不低于1分钟。  9.《工业网络技术》课程与资源包1套：  （1）包含教学所需的实训指导手册≥45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；  2）内容主体结构至少包括：工业网络的定义及标准；Modbus、CAN等现场总线技术应用与实施；TCP、OPC等工业以太网技术应用与实施；LoRa、4G/5G等无线通信技术与实施；基于智能生产线的网络规划及应用；基于智能工厂环境的网络规划与应用等内容。  （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，可作为素材库满足教学课程使用，数量不少于20个，每个PPT不少于10页。  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，每个时长不低于1分钟。 | 套 | 1 |
| 3 | 工业机器人离线编程仿真软件 | ▲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，界面无“试用版”字样；（提供软件著作权证书）  2）提供100个以上品牌、1000个以上不同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（参考品牌包括但不限于ABB、KUKA、珞石、遨博等）；  3）提供云端设备模型资源，支持云端实时更新数据资源，用户可直接从软件中的云端库中下载；  4）提供丰富的模型数据接口，支持STP、STL、OBJ等多种三维模型格式的导入，搭建和实际环境1：1的虚拟环境；  5）软件可实现对工业机器人本体、导轨及变位机设备的自定义，同时支持多轴机器人的定义、轨迹生成及仿真，如4轴、8轴、10轴等；  6）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显；根据品牌选择相应的后置模板，参考品牌包括但不限于ABB、KUKA、珞石、遨博等；  7）提供多种模型校准方式，可利用3D点云数据，使设计环境和真机环境内机器人、工具、被加工零部件之间的空间位置关系保持一致。  8）支持对三维模型中的曲面网格部分进行裁剪，可通过设置的裁剪范围，对区域内或外的部分进行裁剪；  ▲9）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；参数必须提供佐证材料。  10）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；  11）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，达到让整条轨迹光滑过渡的效果；参数必须提供佐证材料  12）提供了创建外部轴链接功能，可以将机器人和导轨/变位机创建为多轴联动系统，支持外部轴参与轨迹的联动求解运算，提高了多轴协同运动的精度和流畅性；  13）具备轨迹优化功能，通过图形化方式展示机器人工作的最优区域，并通过调整曲线让机器人处于工作最优区内，解决不可达、轴超限和奇异点的问题；  14）仿真可以直观查看机器人轨迹运动状态，模拟实际工作中的情况，同时提供了仿真结果回溯查看的功能，通过拖动时间轴可以随时回溯到之前的仿真过程，查看每一步的详细数据和状态，快速定位并解决问题；  15）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设备间的干涉情况，发生干涉时，仿真停止、高亮显示碰撞部分并输出碰撞警告信息提醒；  ▲16）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即可实现工艺指令参数化控制；参数必须提供佐证材料。  17）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。  18）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，方便用户查看机器人工作效率；  ▲19）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；参数必须提供佐证材料。  20）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等格式的视频文件并保存在本地磁盘；  21）支持视向动画，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切换设置的不同视角查看仿真流程；  22）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；  ▲23）支持但不限于中科方德、统信等国产操作系统；  ●24）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；（投标人需在评审现场向专家提供真实软件演示）  25）软件集成多类型、多行业在线工作站；集成部分全国职业院校技能大赛的工作站，方便在线模拟训练；  ●26）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；（投标人需在评审现场向专家提供真实软件演示）  27）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；  ●28）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；  （投标人需在评审现场向专家提供真实软件演示） | 套 | 9 |
| **4** | 智能产线设计与虚拟调试软件 | 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，界面无“试用版”字样；（提供软件著作权证书）  2）支持100个以上品牌、1000个以上不同型号的工业机器人支持根据生产工艺要求，并与其他自动化设备进行仿真验证，生成机器人程序；  3）提供了≥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，规划与设计车间布局；  4）提供丰富的模型数据接口，支持STP、STL、OBJ等多种三维模型格式的导入，搭建和实际环境1：1的虚拟环境；  5）支持模型文件轻量化处理，可以根据需求选择普通轻量化和深度轻量化两种不同的方式；  6）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、传感器以及零件生成器等设备。  7）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；  8）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，简化了轨迹生成过程，大大提高轨迹生成精度和效率；  9）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设备间的干涉情况，发生干涉时，仿真停止、高亮显示碰撞部分并输出碰撞警告信息提醒；  10）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；  11）支持视向动画功能，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；  12）支持快照功能，将模型场景特定时刻系统中各个组件的状态信息记录下来，包括但不限于零件的位置，气缸的状态以及机器人姿态等信息；  13）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；  14）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；  15）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，包括但不限于西门子、三菱、欧姆龙等或同等品牌；  16）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；  17）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；  ●18）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；（投标人需在评审现场向专家提供真实软件演示）  19）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。  20）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；  21）支持Web监控功能，将仿真画面输出，在同一局域网下可在Web端进行查看，也可嵌入Mes等界面进行展示；  ●22）提供数据监控功能，可以将机器人关节数据传输至MES系统，方便直观查看机器人运动状态；（投标人需在评审现场向专家提供真实软件演示）  23）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；参数必须提供佐证材料  24）支持但不限于中科方德、统信等国产操作系统；  ●25）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；（投标人需在评审现场向专家提供真实软件演示）  26）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； | 套 | 9 |
| **5** | 管控一体化MES系统 | （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。（需提供软件著作权证书）  （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）系统应提供标准API接口及接口文档，支持二次开发集成和调用。  （5）系统功能应包括但不限于以下功能模块：  A.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。（投标人需在评审现场向专家提供真实软件演示）  2）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。  3）角色管理：系统支持创建角色信息，按角色授权用户权限，模拟企业生产实际岗位分配，做到不同角色间业务功能独立，支持用户多角色分配。  4）日志记录：系统完整记录每个用户具体时间操作内容，记录设备地址，用户在线使用时长等基本信息，师生可根据完整的日志记录查询历史操作情况。  5）数据备份管理：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。  B.生产数据中心  1）物料信息定义：系统支持将设计数据进行物料编码，学生可实训对生产物料的添加、删除、编辑、查询等功能，支持按模板导入物料数据。  2） 库房库位定义：系统支持仓库基础数据定义，可自定义不同库房类型及库房规格的库房数据。  3）班组员工定义：系统支持实现班组员工基础数据添加与编辑，按班组划分员工信息。  4）生产设备定义：系统支持实现生产设备基础数据添加、删除、编辑、查询等功能。  5）编组设备定义：系统支持实现设备编组基础数据添加与编辑，对生产设备进行分组定义和管理。  6）加工单元定义：系统支持实现加工单元基础数据添加与编辑，按加工单元配置人员班组或设备编组，支持生产计划下发到加工单元。  C.产品数据中心  1）零部件定义：系统支持产品BOM中零部件节点预定义，支持在产品BOM数据维护时关联选择零部件节点数据。参数必须提供佐证材料  2） 产品BOM管理：系统支持产品BOM数据按版本和有效性进行管理，产品BOM数据以树形结构进行维护定义。参数必须提供佐证材料  3） 工序信息定义：系统支持产品工艺中工序信息数据预定义，支持在产品工艺数据维护时关联选择工序信息数据。参数必须提供佐证材料  4） 工艺流程管理：系统支持实现产品工艺流程的数据管理，可根据工艺流程的设计，编制生产工艺，指导工序的作业流程，其内容包括工序作业内容、工序要求、注意事项、工装设备、技术文档、备料清单等信息。参数必须提供佐证材料  D.工艺派工中心  1）生产订单录入：系统支持手工编制生产订单，支持录入预测订单和需求订单类型的生产订单数据，支持订单审批工作流。参数必须提供佐证材料  2）生产计划下发：系统支持将生产计划下发给车间各加工单元，同时支持计划撤销功能。  3）现场任务派工：系统支持将已下发的生产计划进行派工操作，可将任务派工给具体作业班组人员或者自动化生产设备。  4）生产工单查询：系统支持查询单台套产品生产进度，实现对订单的控制，监控产品状态、完成情况、完成进度。  5）物料需求计划：系统支持根据生产订单计算物料需求清单，支持明细和按周视图统计查询物料需求计划。  E.生产执行中心  1）设备排产作业：系统支持将MES生产任务派工给具体作业设备，由自动化设备完成生产。参数必须提供佐证材料  2） 设备任务查询：系统支持按时间轴监控设备作业过程，记录生产过程数据，完成设备作业统计。  3） 工人现场作业：系统支持将MES生产任务派工给具体作业班组人员，在系统内进行开工、完工操作，支持查看作业任务工艺卡。  F.质量管理中心  1）检验现场作业：系统支持记录检验作业数据，对于检验不合格的任务，进行返修废补业务闭环处理。参数必须提供佐证材料  2）检验信息查询：系统支持查询历史检验作业数据记录。  3）质量追溯：系统支持按正向和反向进行系统内生产数据的质量追溯，正向质量追溯支持产品工序作业任务关联使用物料批次和出库明细，反向质量追溯支持按物料批次查询到批次物料所有装机产品。  G.库房管理中心  1）入库业务：系统支持手工入库申请、手工入库确认、计划入库确认相关业务功能。参数必须提供佐证材料。  2）出库业务：系统支持手工出库申请、手工出库确认、配套出库确认相关业务功能。  3）库存台账：系统支持查询库内物料的明细库存数量，也可按物料查询统计物料总台账。  3）入出库流水：支持根据入出库单据、库存事务类型、物料、批次查询库房入出库作业流水，跟踪物料台账。  H.设备管理中心  1）设备信息管理：系统支持管理设备资产数据，支持上传设备图片和设备维护保养文档附件。参数必须提供佐证材料。  2）设备故障记录：系统支持手工记录设备故障时间、故障内容、故障原因等信息，针对故障记录做设备维修记录功能。  3）设备保养记录：系统支持手工记录设备保养开始时间、结束时间、保养内容等信息可上传图片和附件。  I.信息监控中心  1）员工工时查询：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。参数必须提供佐证材料  2） 生产数据监控：支持以可视化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。  J.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。参数必须提供佐证材料  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，内置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，内置生产订单审批流程完整案例。（投标人需在评审现场向专家提供真实软件演示） | 套 | 9 |
| **6** | 工厂虚拟调试仿真软件应用资源包 | 1.▲包含教学所需的实训指导手册10本；（需开标现场提供1本手册样本）  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。每个PPT不少于10页。  4）视频可通过统一资源平台软件进行播放，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。每个时长不低于1分钟。 | 套 | 1 |
| **7** | 管控一体化MES系统应用资源包 | 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；（需开标现场提供1本教材样本）  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）本书的内容主要围绕制造执行系统在生产企业中的实际应用场景展开，根据相关领域工作岗位所要求的职业能力进行教学案例设计。本教材采用“项目任务式”设计，突出理实一体化的职业教育教学特点，每个任务都配套有【任务描述】、【知识储备】、【任务实施】及【任务评价】，强调知识技能和任务操作之间的匹配性。通过资源标签或者二维码链接形式。  3）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，可作为素材库满足教学课程使用，数量不少于20个。每个PPT不少于10页。  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。每个时长不低于1分钟。 | 套 | 1 |
| **8** | 课程与资源包 | 《智能控制与传感技术》课程与资源包需满足以下要求：  1. ▲包含教学所需的实训指导手册10本；（需开标现场提供1本手册样本）  内容主体结构至少包括：智能控制设备安全操作、电气原理图识读与绘制、电气接线及电路检测、典型通信系统编程与调试、常见传感器认知及编程调试、步进电机编程与调试、伺服电机编程与调试、智能控制系统典型故障分析与处理。  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、实拍操作视频。  3）PPT提供源文件，可作为素材库满足教学课程使用，数量不少于20个。每个PPT不少于10页。  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。每个时长不低于1分钟。 | 套 | 1 |
| **9** | 工作站虚拟调试教学案例资源包 | 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；（需开标现场提供1本手册样本）  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； | 套 | 1 |
| **10** | 基地用电气设备及安装调试 | 设备的安装调试+实训室文化墙建设 | 次 | 1 |
| **11** | 椅子 | 可折叠椅；固定扶手；不可升降；面料材质网布；黑色靠背；带写字板； | 个 | 48 |
| **12** | 合计 |  |  |  |

**注：1、“●”标识为需要演示的内容；**

**2、手册样本需密封递交并在外包装上标明项目名称、项目编号、投标人名称，于投标文件递交截止时间前将手册样本递交至龙寰项目管理咨询有限公司评标一室（西安市太白南路181号西部电子社区A座A区501室），未按上述要求递交的，拒收手册样本。**