**包一：工业机器人技术应用国赛设备购置**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 配置规格及主要技术参数 | 单位 | 数量 |
| 1 | AGV运载机器人输送单元。单元由AGV运载机器人、车载输送线等组成。**（核心产品）** | **1 AGV运载机器人**  1）驱动类型：直流电机+轮式驱动；  2）底盘结构：4轮；  ◎3）负载能力：≥150kg；  4）外形尺寸：≤885×635×560mm；  5）底盘形状：方型；  ◎6）最大行走速度：≥1m/s；  ◎7）最大越障高度：≥100mm；  ◎8）最大越隙宽度：≥60mm；  9）主动跃障轮胎外径：≥170mm；  10）主动跃障轮胎开槽宽度：≥42mm；  ◎11）续航能力：≥10h；  ◎12）用电方式：支持自动回充；  ◎13）传感器：激光雷达、超声波传感器、陀螺仪传感器、安全触边传感器、温湿度传感器。  **2 车载输送线**  主要技术参数：  1）最大有效宽度：≥310mm；  ◎2）输送运行速度：≥6m/min；   1. 皮带离地面高度：≥800mm。 | 套 | 1 |
| 2 | 生产管理与虚拟仿真单元 | 智能制造MES生产管理软件，软件界面美观整洁、规范、可操作性强。在整个生产环节中对生产线各设备进行协调和调度，控制整个生产流程安全有序进行。MES软件可划分为工艺设计、订单管理、数据看板、设备看板、系统设置等模块。  **1、软件功能**  （1）产品BOM创建、订单任务管理。  （2）立体仓库管理和监控。  （3）系统启停、初始化和管理。  （4）看板功能：实时监控设备、立体仓库信息以及输送线装配工位监控等。  （5）工单下达、生产数据管理、报表管理等。  **2、模块功能：**  （1）工艺设计界面由EBOM和工件模板两部分组成。用于对生产产品的创建和属性编辑以及产品组成工件信息，同时结合项目特点提供有针对性的工件模板，方便用户快速配置产品。  ①在EBOM界面，可配置产品信息和组成产品的零件信息。新增产品时，可以编辑产品的名称、型号、类型、状态、备注信息。新增产品时可以新建一种产品信息，也可以从之前创建的产品进行克隆，从而达到快速创建产品的目的。  ②工件模板用于编辑具有相同属性的零件，方便在进行产品零件添加时快速操作，也可引用之前存在的零件。  （2）订单管理：订单管理界面由订单创建、任务下发、历史订单、对接工位组成，负责完成生产任务生成和下发，监控任务执行状态，查询历史订单执行记录。  ①订单信息由订单名称、产品类型、生产产品数量构成。每个订单可以由多种产品组成，订单创建界面可以新增、修改、删除和查看订单信息。  ②对接工位页面提供某个订单执行时AGV与立库之间出入库对接工位信息的配置，配置流程是先选择某个订单，然后选中已出库库位并对接库位点击需要绑定的工位号，最少5个对接位，且按照从左往右的顺序进行与AGV的对接。绑定入库时操作与绑定出库位一样，不同的是只能选择一个库位。  ③任务下发页面主要执行订单下发到设备层并监控执行状态和执行结果，在任务执行异常时可以手动重置任务，将订单状态修改到未执行状态。  ④历史订单页面主要记录已执行完成、异常执行的订单信息，方便用户追溯生产历史，并提供历史订单删除操作。  （3）设备看板：设备看板界面由机器人、仓位状态、装配区域3个功能界面组成，用于实时显示机器人工作状态、仓位状态和码垛机手动控制操作。  ①机器人状态看板主要监视机器人关节角度、末端位置以及机器人故障和工作状态等信息。  ②仓位状态监控页面主要用于观察立库每个仓位的物料有无已经出入库状态，便于用户清晰看见立库中物料分布位置和出入库状态。同时可以在码垛机手动模式时在MES界面上直接控制码垛机进行物料的出入库、移库操作。  ③装配区监控页面负责观察输送线和装配线滚筒状态、拍照工位和抓取工位物料有无，装配工位物料有无，夹具松紧状态，主控PLC和码垛机工作状态。  （4）系统控制：总控操作界面用来启动、停止、复位加工流程，启动的条件是系统已经复位正常到初始状态，复位的条件是系统已经正常停止。正确的操作的流程为：停止-复位-启动。在进行停止、复位、启动操作时请确保主控PLC工作状态在待机、准备就绪以及初始状态，否则无法进行操作。  （5）数据看板：数据看板主要用于统计分析系统使用情况和生产质量，为用户提供直观的数据进行分析。  ①设备使用率看板主要为用户提供设备运行时长、待机时长、出入库次数统计、设备离线时长和次数统计、设备故障次数和故障时长等信息，用户可以根据时间进行查询。  ②产品完成率看板用于统计显示某个时间段内订单执行结果，直观显示已执行、未执行、执行中、异常执行的分布状态。  （6）系统管理：系统管理主要由设备管理、参数配置、数据备份、日志管理功能模块组成，主要负责配置基础设备数据、系统运行参数、数据的备份与恢复操作以及日志查询管理。  ①设备管理单元主要用于设备添加、删除、编辑和查询，如机器人设备、仓库仓位。  ②参数配置页面主要用于配置系统核心运行参数，如与主控PLC通信参数，Redis缓存数据库地址，并提供服务重启操作。  ③数据备份页面提供数据库的整体备份和恢复，同时提供对EBOM信息单独备份和恢复的操作。  ④日志管理页面为用户提供运行日志查询和删除的操作，日志结构包含日志id、日志记录时间、日志类型、来源、级别以及日志内容，用户可通过关键字进行搜索，也可按照日志产生的时间段进行搜索，还可支持关键字+时间段搜索，对不需要的日志可进行批量删除操作。 | 套 | 1 |
|  | 数字孪生套件 | **1机电一体化数字孪生软件**  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，仿真效果逼真且真实可信；  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）支持机器人在线和离线的运动学逆解；  9）具备时域分析功能，包括可以作出系统中所有物理量在仿真过程中的变化曲线；  10）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；  11）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；  12）提供工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、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；  13）具备元件的参数化设计和二次开发功能，可以根据客户实际需求，定制开发所需的专业元件库；  14）具备机电气液控制系统模型的设计功能，可用于早期的机电气液一体化概念设计；  15）集成ABB、FANUC、KEBA等品牌机器人的通信接口，实现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；  16）集成西门子、三菱等品牌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；  17）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的动作和交互；  18）支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生，构建与物理对象1:1的数字孪生模型，基于数据驱动模型接口，实现数字样机的虚拟调试以及与物理对象的虚实协同，提高生产效率。  **2 数字孪生模型**  提供系统配套数字孪生模型，至少包含以下内容：  1） 工业机器人数字孪生模型  ① 6轴串联工业机器人；  ② 具有关节轴位置反馈传感器，传感器数量：6个；  ③ 具有真实的物理特性，包括重力、速度、加速度和力矩等；  ④ 具有数据驱动模型接口，支持关节轴数据驱动模型。  2） 多功能工具数字孪生模型  ① 具有手爪和吸盘2种功能；  ② 手爪模型支持打开和闭合2种功能；  ③ 吸盘模型支持吸附和松开2种功能；  ④ 吸盘模型具有一定弹簧柔性功能，吸盘和工件碰撞时可以缩回；  ⑤具有数据驱动模型接口，支持信号驱动手爪和吸盘模型的动作。  3） 立体仓库数字孪生模型  ① 尺寸（长和高）：≥2970×1900mm；  ② 库位数：28个；  ③ 仓位尺寸：310×250×300mm；  ④ 每个仓库安装有工件检测传感器：2个。  4） 码垛机数字孪生模型  ① 轴数：3个；  ② 行程X≥2500mm；Y≥920mm；Z≥850mm；  ③ 具有数据驱动模型接口，支持数据驱动模型。  5） AGV移动机器人数字孪生模型  ① 尺寸：≥800×480×650mm；  ② 安装有输送线、传感器和阻挡气缸；  ③ 具有自主导航功能；  ④ 具有数据驱动模型接口，可以根据启动信号和站点号自主导航到相应位置。  6） 倍速链数字孪生模型  ① 最大宽度尺寸：≥650mm，最大工作长度：≥1800mm；  ② 设有2个工件检测传感器和2个阻挡气缸；  ③ 具有真实的物理特性，包括输送平面、摩擦力、阻力、速度、加速度等；  ④ 具有数据驱动模型接口，可以通过信号控制倍速链的启动和停止，可以通过数据控制倍速链的速度。  7） 输送链数字孪生模型  ① 最大宽度尺寸：≥650mm，最大工作长度：≥2000mm；  ② 具有备品库、成品库和装配工位的数字孪生模型；  ③ 具有真实的物理特性：输送平面、摩擦力、速度、加速度等；  ④具有数据驱动模型接口，可以通过信号控制输送链的启动和停止，可以通过数据控制输送链的速度。  8）产品数字孪生模型  ①包括关节基座、电机、减速器和输出法兰等部件的数字孪生模型；  ②各个部件数字孪生模型之间具有一定装配关系，可以装配成关节产品；  ③各个部件数字孪生模型具有真实的物理特性，包括重力、摩擦力和阻力。  9）装配工位数字孪生模型  ①包括4个装配气缸数字孪生模型；  ②具有真实的物理特性，包括摩擦力、阻力、速度、加速度和力矩等；  ③具有数据驱动模型接口，可以通过信号分别控制装配气缸的伸出和缩回。  **3 数字孪生资源**  提供系统配套数字孪生资源，至少包含以下内容：  1） 数字孪生模型搭建  ①工业机器人数字孪生模型构建；  ②多功能工具数字孪生模型构建；  ③智能仓库数字孪生模型构建；  ④码垛机数字孪生模型构建；  ⑤AGV移动机器人数字孪生模型构建；  ⑥输送链数字孪生模型构建；  ⑦倍速链数字孪生模型构建；  ⑧机器人关节部件数字孪生模型构建；  ⑨装配工位数字孪生模型构建。  2） 数字孪生模型驱动接口设计  ①工业机器人数字孪生模型驱动接口设计；  ②多功能工具数字孪生模型驱动接口设计；  ③码垛机数字孪生模型驱动接口设计；  ④AGV移动机器人数字孪生模型驱动接口设计；  ⑤输送链数字孪生模型驱动接口设计；  ⑥倍速链数字孪生模型驱动接口设计；  ⑦装配工位数字孪生模型驱动接口设计。  3） 数字孪生系统部署  ①虚拟工业机器人系统部署；  ②虚拟PLC系统部署。  4） 数据驱动模型调试与验证  ①工业机器人与数字孪生软件通信配置；  ②PLC与数字孪生软件通信配置；  ③数字孪生模型驱动接口与通信信号映射；  ④数据驱动模型测试与验证。  5） 工业机器人软件在环虚拟调试  ①工业机器人取放部件软件在环虚拟调试；  ②工业机器人装配部件软件在环虚拟调试；  ③工业机器人拆卸部件软件在环虚拟调试。  6） 工业机器人硬件在环虚实协同  ①工业机器人装配部件硬件在环虚实协同；  ②工业机器人拆卸部件硬件在环虚实协同。   1. 工业机器人技术应用平台数字孪生综合应用 | 套 | 1 |
|  | 2D智能相机 | 1)1/3"CMOS成像仪：彩色  2)S接口/M12镜头：25mm  3)成像模式：640×480  4)光源：白色漫射LED环形灯  5)通信和I/O：[PROFINET](https://www.baidu.com/s?wd=PROFINET&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1d9P1--nAf1PWbzP16snWwB0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EnHm1rHmvPHfzPWD1PHbdnjb3n0" \t "_blank)、Modbus TCP、TCP/IP | 套 | 1 |
|  | 机器人关节测试套件 | 共计不少于48种，与“2022年全国职业院校技能大赛工业机器人技术应用赛项（高职组）”竞赛任务书（样题）规定样件完全一致。  1）关节底座，8种；  2）电机，8种；  3）谐波减速器，8种；  4）输出法兰，8种；  5）关节底座缺陷品，4种；  6）电机缺陷品，4种；  7）谐波减速器缺陷品，4种；  8）输出法兰缺陷品，4种； | 套 | 1 |