附件 9

2022 年全国行业职业技能竞赛
——全国服务型制造应用技术技能大赛决赛

物联网安装调试员（数字中台与远程运维服务）
竞赛平台主要设备技术标准
（指导版）

大赛组委会技术工作委员会

二零二二年十一月

2022年全国行业职业技能竞赛
——全国服务型制造应用技术技能大赛决赛
物联网安装调试员（数字中台与远程运维服务）
竞赛平台主要设备技术标准

一、技术平台简介

基于服务型制造中工业互联网在数字中台与远程运维等智能服务应用需求，搭建的“数字中台与远程运维服务平台”（下称:竞赛技术平台)主要包括“基于工业互联网的智能生产系统”、“物联网管理与信息安全系统”、“数字中台应用系统”、“远程运维服务系统”等4个功能系统。其中，“基于工业互联网的智能生产系统”主要针对工业现场需求，以生产执行系统为对象，通过应用互联网关键设备，打通网络数据流，实现设备数据的快速、精确采集与网络通信，并通过应用数字孪生系统，实现现场设备与网络的虚拟化和可视化；“物联网管理与信息安全系统”主要对竞赛技术平台上架构的互联网系统进行测试，构建网络数据流，对智能生产设备边缘端--“本地云”端--数据管理终端的信息安全部署进行测试和优化，对赛项设置的网络“攻击”行为实施数据分析、防护处置和网络管控；“数字中台应用系统”主要针对智能生产系统数字化技术应用场景的数据采集需求，通过对工业生产应用场景的数据采集，对设备运载数据，装配、生产数据进行采集、处理、传输和存储，并通过数字中台可视化软件与硬件，实现生产场景数据的可视化显示和动态分析，形成数字

中台，运用远程监控和网络数据管理等模块功能，实现产品智能生产要素数据的动态监控、分析和管理，体现“数字中台”技术赋能的基本功效；“远程运维服务系统”主要针对智能生产系统数字化技术应用场景的运维和优化服务需求，通过移动端、远端APP，对已有平台进行参数调整，对故障数据进行排查处置，对调整处置后的参数进行分析和评价，提供在线检测、故障预警、故障诊断与修复、预测性维护、运行优化、远程升级等服务。通过该平台的系统性、模块化应用，展现其集“产学研创训赛评”为一体的服务功能。

本赛项竞赛技术平台主要涉及的技术包括但不限于:信息采集与分析技术、边缘计算应用技术、数字孪生及可视化数字技术、数据中台应用技术、工业 APP 技术、数字中台与远程运维技术、工业网络安全技术、智能制造系统应用技术等。

二、技术平台结构图

数字中台与远程运维服务如图 1 所示，主要包含数据管理单元、自动供料单元、智能分拣单元、装配检测单元、AGV 物流单元、智能仓储单元、可视化系统、编程和设计工位计算机、数字孪生仿真软件、数据云平台等功能模块。

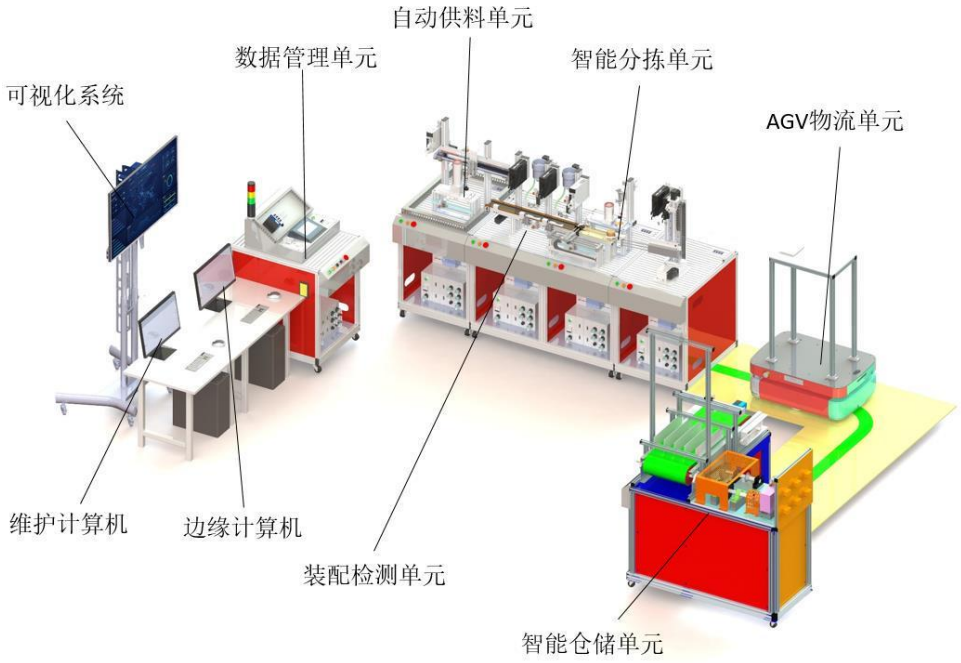


图 1 数字中台与远程运维服务平台

三、技术平台主要配置清单

数字中台与远程运维服务主要设备配置清单如表 1 所示。

表 1 数字中台与远程运维服务主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	数据管理单元	1	套	参考具体技术参数
2	自动供料单元	1	套	参考具体技术参数
3	智能分拣单元	1	套	参考具体技术参数
4	装配检测单元	1	套	参考具体技术参数
5	AGV物流单元	1	套	参考具体技术参数
6	智能仓储单元	1	套	参考具体技术参数
7	可视化系统	1	套	参考具体技术参数
8	编程和设计工位计算机	2	套	参考具体技术参数
9	数字孪生仿真软件	1	套	参考具体技术参数
10	服务器	1	套	参考具体技术参数
11	数据云平台	1	套	参考具体技术参数

四、技术平台主要设备技术参数

（一）数据管理单元

1.主站 PLC 1 台

（1）采用 S7-1500PLC，支持多种编程语言包括：梯形图（LAD）、结构化控制语言（SCL）、功能块图（FBD）、顺序功能语言(GRAPH)。

（2）集成以太网接口,支持PROFINET、TCP-IP、Modbus-TCP、Modbus-RTU 等通信。

（3）PLC 控制器主要工作和数字孪生系统、工业互联网数据系统和各工作单元之间数据交互，进行统一协调。

2.触摸屏参数 1 台

（1）由于具有输入/输出字段、图形、趋势曲线、柱状图、文本和位图等要素，可以简单、轻松地显示过程值。

（2）7.0 寸 TFT 显示屏；PROFINET/工业以太网接口。

3.电能表 1 台

（1）用于测量生产线当前电压、电流、频率及使用能耗；可以产生与实际功率相符的功率信号并将该功率信号进行累加从而获得电能数值。

（2）可根据 RS485 通讯设置参数，通讯编号、频率、奇偶效验等参数。

4.温湿度传感器 1 台

（1）温湿度传感器是一种装有湿敏和热敏元件，能够用来测量温度和湿度的传感器装置。

（2）输出信号类型为 RS485，能可靠地与上位机进行集散

监控。

5.边缘计算网关 1 台

（1）PLC 远程监控网关是平台中的远程通讯设备，可以方便实现现场设备的数据采集、远程 PLC 程序下载及故障诊断、基于 PC、手机设备管理平台、网页版 HMI 自定义画面编程、组态。

（2）与现场设备温湿度传感器、单相电能表、PLC 通讯，实现读取现场设备数据。

（3）支持 RS485 及 Modbus-TCP 通讯协议。

6.工业交换机 1 台

（1）工业以太网入门级非网管型交换机，5×10/100Mbit/s RJ45 端口，LED 诊断，24 伏直流供电。

（2）接口类型：电气 8×RJ45 接口。

（3）电源电压：1×24VDC(19.2Vto 28.8V)。

（4）电流消耗：120mA。

（5）功率:2.88W。

7.无线路由器 1 台

（1）散热方式：自然散热。

（2）主 WIFI 传输方式：分布式传输。

（3）LAN 输出口：千兆网口。

（4）传输技术：WI-FI 传输。

（5）管理方式：APP 管理，WEB 页面。

（6）频段：双频并发，1167Mbps 高速 WI-FI。

（7）采用 VxWork 实时操作系统，可靠性高。增强路由器本身内网和外网的防攻击能力，保证 WI-FI 长时间高速、安全、稳

定运行。

（8）WAN 接入口：千兆网口。

（9）天线：外置 4 根优质单元天线，通过更为科学的整体布局，在有限的壳体空间内，使用同频天线之间获得更大的隔离度，有效降低同频干扰，获得更优异的传输性能。

8.环网二层管理工业交换机 2 个

（1）协议标准：IEEE 802.3、802.3i、802.3u、802.3x、802.3ab、802.3z 兼容 Modbus-TCP、Ethernet/IP、PROFINET 等协议，可实现透明数据传输。

（2）端口形态：4 个千兆 RJ45 口 2 个千兆 SFP 口。

（3）电源输入：DC 输入电压 12/24/48VDC (9.6-60VDC)，支持反接保护。

9.环网三层管理工业交换机 3 台

（1）协议标准：IEEE 802.3、802.3i、802.3u、802.3x、802.3ab、802.3z 兼容 Modbus TCP、Ethernet/IP、PROFINET 等协议，可实现透明数据传输。

（2）端口形态：8 个 10/100/1000MRJ45、4 个千兆 SFP 端口。

（3）电源输入：DC 输入电压 12/24/48VDC (9.6-60VDC)，支持反接保护。

（4）路由：支持 RIP、支持静态路由、支持 ARP 代理。

（5）VLAN：802.1Q VLAN、 MAC VLAN、Private VLAN、Protocol Based VLAN、Voice VLAN、VLAN VPN、GARP/GVRP。

（6）地址表：MAC 地址显示/查询、MAC 地址过滤、静态 MAC

地址设置、动态MAC地址管理、支持IVL。

（7）端口管理: “端口汇聚、端口监控、端口限速、风暴抑制”、环回检测、线缆检测、Ping、Tracert检测、显示/过滤系统日志、日志服务器。

（8）安全管理: 支持基于端口、MAC、IP地址的安全管理。

（9）环网: 支持ERPS环网协议、支持RPL配置。

（10）精确网络时间同步: 支持IEEE1588精密时钟同步协议。

10.防火墙1台

（1）端口: 3个10/100/1000M RJ45端口、2个SFP（Combo）口、1个USB存储口、1个Console端口、1个Micro SD卡、1个MGMT管理口+C14C28C2:C13。

（2）输入电源: 12/24/48VDC (9.6-60 VDC)。

（3）策略配置: 安全策略、审计策略、带宽策略（带宽控制、连接数限制、连接数监控）、NAT策略（NAPT、一对一NAT、虚拟服务器、NATDMZ、UPnP）、ALG策略（FTP ALG、H.323 ALG、PPTP ALG、SIP、ALG）。

（4）攻击防护: 支持ARP防护，如ARP欺骗、ARP攻击、支持多种常 的攻击防护，如DDoS攻击、网络扫描、可疑包攻击、支持MAC地址过滤，阻断非法主机的接入。

11.工业级双频无线接入点1台

（1）无线: 2.4GHz频段: 600Mbps、5GHz频段: 1300Mbps。

（2）端口: 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）电源：IEEE 802.3at 标准 PoE 供电、12-48 VDC 冗余直流供电、支持反接保护。

（4）无线功能：工作模式包括 AP/Client（AP 模式提供无线覆盖，Client 模式接入无线网络）、SSID 广播（支持 SSID 数量：8（2.4GHz）+8（5GHz））、网络类型（访客网络、员工网络）、无线加密（WPA、WPA2、WPA-PSK、WPA2-PSK）、用户隔离（无线网络间隔离、AP 内部隔离）、无线 MAC 地址过滤（支持白名单(50)）、VLAN 设置（支持 SSID 和 Tag VLAN 绑定、发射功率设置、1dBm 线性调节、WDS 功能、无线客戶端数量限制、QoS（WMM、踢除弱信号设备、禁止弱信号设备接入）、增强漫游（Client 模式、快速设置向导）。

12.工业级双频无线客户端 1 台

（1）无线：2.4GHz 频段：400Mbps、5GHz 频段：867Mbps。

（2）端口: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）无线功能：工作模式：Client、Client-Router（接入无线网络）、快速设置向导、增强漫游、无线加密：WPA、WPA2、WPA-PSK、WPA2-PSK、发射功率设置、串口功能、TCP Server、TCP Client、UDP 模式、热点功能、无线冗余。

（4）Client-Router 网络：DHCP 服务器、静态地址分配、NAT、静态路由。

13.工业 app 操作终端

PAD1 台，主要功能为工业 app 应用，配置如下:

（1）网络类型: wifi。

（2）内存: 8GB。

（3）存储容量: 128GB。

（4）分辨率: 2560×1600。

（5）屏幕尺寸: 10.95 英寸。

（6）支持 IPv6: 支持 IPv6。

（7）系统: HarmonyOS。

（8）厚度: 7.1-9mm。

（9）CPU 核心数: 八核。

（二）自动供料单元

供料工作单元包括供料装置、传输装置等。

1.供料装置 1 套

（1）供料装置尺寸: 由 1 个推料气缸、1 个料仓、2 个磁性开关等组成，可供料尺寸 50mm×50mm×60mm，取料处有二次定位装置。

（2）供料模块是供料单元中的一个模块，其作用为储存在料仓中的物料推送给搬运机械手。模块使用气缸推物料到位，两个光纤传感器分别检测料仓是否有物料和是否推料到位。

2.搬运机械手 1 套

（1）包括伺服电机及控制器、同步带、丝杠、导轨、抓料气缸、手爪等。

（2）搬运机械手模块是供料单元中的一个模块，供料模块

推出物料后搬运机械手模块搬运到分装单元的传送带上。该模块使用伺服电机驱动，使用真空发生器吸起物料。气缸带动吸盘上升下降搬运物料。

3.控制系统 1 套

（1）采用的 PLC，支持多种编程语言包括：梯形图（LAD）、结构化控制语言（SCL）、功能块图（FBD）；通过信号板可直接在 CPU 上扩展模拟或数字信号。

（2）集成以太网接口，支持 PROFINET、TCP-IP、Modbus-TCP、Modbus-RUT 等通信。

（3）本地模块配置 14 入 10 出 I/O，2 点集成模拟量输入，0-10V；2 点脉冲输出（PTO），最高频率支持 100Khz。

（4）采用的 PLC 为工作单元控制器，用于主控制站协调和当前工作站伺服电机运行控制。

4.伺服控制系统

（1）伺服驱动器，以太网通信接口，支持 PROFINET 通信方式，单相 220V 供电，功率 100W。

（2）伺服驱动器内置电子齿轮比，超程防止功能，具有过电压、过电流、电压不足、过载、主电路检测异常、散热器过热、电源缺相、过速、编码器异常等保护功能。

（3）伺服驱动器输入、输出信号支持伺服后台软件进行参数配置。

（4）绝对值编码器电池直接附装于驱动器下边，易于拆装更换。

（5）伺服电机：高惯量，23 位绝对值编码器。

5.工业交换机1套

（1）端口类型：RJ45端口：10/100BaseT（X）自动侦测，全/半双工MDI/MDI-X自适应。

（2）端口数量：8个。

（3）电压：DC12-48V（双电源冗余备份），支持内置过流4.0A保护，支持反接保护。

（4）功率：<3W。

（5）尺寸：143×101×44mm。

（6）重量：0.64kg。

（7）工作温度：-40～85° C（-40～185° F）。

（8）工作湿度：5%～95%(无凝露）。

6.扫码传感器

（1）供电：DV24V。

（2）支持一维码：UPC/EAN/JAN码、Codabar码、交叉二五码、Code39码、Code128码、Code93码、Pharmacode码、GS1 DataBar码、MSI码、Code25码等。

（3）支持二维码：DataMatrix码、DPM码、MaxiCode码、Aztec码、QR码和MicroQR码等。

（4）通信：以太网通信。

（三）智能分拣单元

包括料斗装置、传输装置、伺服电机及控制器、出料检测传感器、导向槽、同步带轮等。

1.料斗装置2套

（1）至少由1个挡料气缸、1个料仓、2组检测传感器、1

套伺服电机及控制器等组成，可进行5mm或8mm物料的分装工作。

（2）分装装置是根据本次订单数量，执行分料作用。具有接收到上一站给的启动信号，阻挡气缸到位，分装装置开始分料，传送带物料到达位置后，挡料气缸动作，装料完成。

2.传输装置1套

（1）包括：输送带、伺服电机、同步带、挡料气缸、推料气缸、导向槽、装料检验、工件二次定位装置等组成。

（2）传送带模块的作用根据订单需求类型传送物料分别到5mm钢球或8mm钢球的罐装位置，罐装完成并传送物料到物料缓存位置。该模块的传送带使用伺服电机驱动，罐装位置采用挡料气缸定位，罐装位置有光电传感器，确定物料到位并且执行下一步罐装。

3.伺服控制系统3套

（1）伺服驱动器，以太网通信接口，支持PROFINET通信方式，单相220V供电，功率100W。

（2）伺服驱动器内置电子齿轮比，超程防止功能，具有过电压、过电流、电压不足、过载、主电路检测异常、散热器过热、电源缺相、过速、编码器异常等保护功能。

（3）伺服驱动器输入、输出信号支持伺服后台软件进行参数配置。

（4）绝对值编码器电池直接附装于驱动器下边，易于拆装更换。

（5）伺服电机：高惯量，23位绝对值编码器。

4.工业交换机1套

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/586033115134010102