

2024 年全国行业职业技能竞赛——
第四届全国仪器仪表制造职业技能竞赛

物联网安装调试员（工业数智技术）赛项
竞赛平台主要设备技术标准

全国组委会技术工作委员会
2024 年 9 月

目 录

一、竞赛平台简介	1
二、竞赛平台功能组成	1
三、竞赛平台主要设备配置	2
四、竞赛平台具体技术参数	2
(一) 数据管理中心	2
(二) 网络管理单元	3
(三) 自动供料单元	5
(四) 智能分拣单元	7
(五) 智能仓储单元	8
(六) MES系统	11
(七) 低代码开发平台	12
(八) 物联网云平台	12
(九) 气动系统	13
五、说明	14

一、竞赛平台简介

本平台聚焦物联网安装调试员（工业数智技术）的关键技术与典型应用场景，结合新时代技能建设的要求，对标新型生产力，创新技术技能人才的培养。平台基于工业数智技术和物联网技术在智能化产线中的基本特征，设置以下五项竞赛任务：“工业物联网网络环境搭建与测试”、“智能产线数智控制系统安装与调试”、“数据采集与预处理”、“数据可视化与监控”、“智能化产线远程运维”，全面检验参赛者的理论素养与实践操作能力。

二、竞赛平台功能组成

物联网安装调试员（工业数智技术）竞赛平台的总布局简图如图1所示。平台由以下部分组成，各部分功能如下：

数据管理中心：负责数据的存储与处理。

网络管理单元：负责网络的连接与监控。

自动供料单元：完成供料的自动化操作。

智能分拣单元：执行物料的自动化分拣。

智能仓储单元：实现物料的自动化存储与管理。

气动系统：为整个平台提供必要的动力支持。

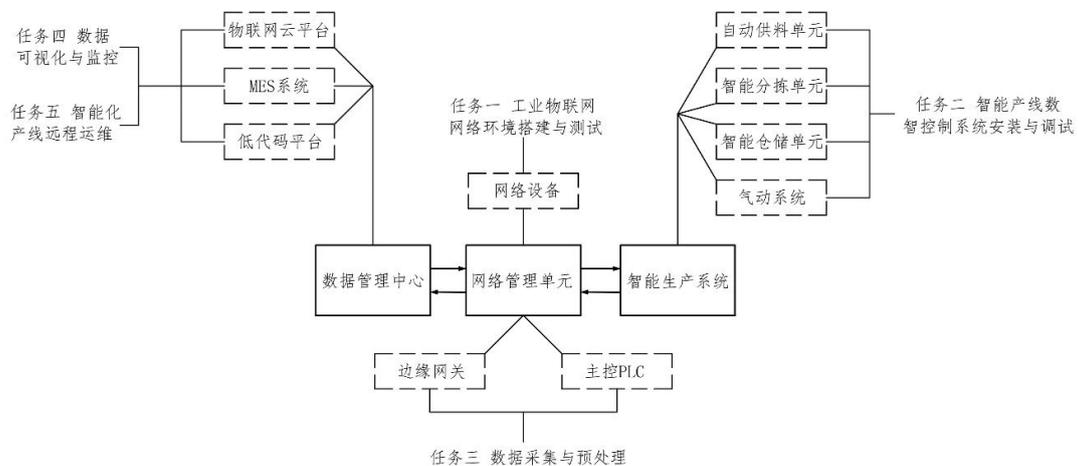


图1 物联网安装调试员竞赛平台结构参考图（仅供参考）

三、竞赛平台主要设备配置

物联网安装调试员竞赛平台主要设备配置清单如表1所示。以下列出了竞赛平台所需的主要设备及其技术要求，供竞赛场地配置时参考。

表 1 物联网安装 调试员竞赛平台主要配置清单

序号	单元	数量	单位	技术性能
1	数据管理中心	1	套	参考“竞赛平台具体技术参数”
2	网络管理单元	1	套	参考“竞赛平台具体技术参数”
3	自动供料单元	1	套	参考“竞赛平台具体技术参数”
4	智能分拣单元	1	套	参考“竞赛平台具体技术参数”
5	智能仓储单元	1	套	参考“竞赛平台具体技术参数”
6	MES系统	1	套	参考“竞赛平台具体技术参数”
7	低代码开发平台	1	套	参考“竞赛平台具体技术参数”
8	物联网云平台	1	套	参考“竞赛平台具体技术参数”
9	气动系统	1	套	参考“竞赛平台具体技术参数”

四、竞赛平台具体技术参数

（一）数据管理中心

数据管理中心由编程操作台、编程电脑、服务器、可视化系统等组成。其主要功能包括程序编写、网络设备参数配置、数据存储、处理与可视化展示，确保竞赛平台数据的实时监控与管理。

其主要配置与技术参数如下：

1. 编程操作台（1套）

用于竞赛选手进行程序编写及调试操作，具有符合人体工程学的设计，便于长时间操作。

2. 编程电脑（1台）

运行Windows/Linux系统，支持常见编程工具与调试环境。

3. 服务器 （1台）

支持数据存储与实时处理，保证数据快速读取与写入。

4. 可视化系统 （2台）

用于展示竞赛数据和网络参数，具备高分辨率显示屏及图形处理能力，支持实时数据图表、网络拓扑图等动态展示。

（二）网络管理单元

网络管理单元由主控操作台、主站PLC、触摸屏、环网三层管理工业交换机、工业防火墙、工业级双频无线接入点、边缘计算网关、温湿度传感器、环境传感器、智能电能表、智能网关、LORA无线传输模块、RFID身份认证系统组成。其主要功能是用于设备数据的采集、标注、分析和管理，确保网络安全设置和防护功能的有效执行，保障竞赛平台的稳定通信和安全运行。

其主要配置与技术参数如下：

1. 主控操作台（1套）

用于对设备和网络的整体控制，操作界面友好，支持快速操作和实时监控。

2. 主站PLC（1台）

支持 PROFINET、TCP-IP、Modbus-TCP、Modbus-RTU 等主流通信协议。

3. 触摸屏（1台）

PROFINET/工业以太网接口。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。

4. 环网三层管理工业交换机（3台）

提供8个10/100/1000M自适应RJ45端口和4个千兆SFP端口，ERPS环网协议，RPL配置，三层路由协议、完备的安全防护机制和完善的ACL\QoS策略，冗余备份。

5. 工业防火墙（1台）

支持端口bypass功能，断电后端口直连，支持配置安全策略、审计策略、带宽策略、NAT策略、ALG策略等，支持多种安全防护功能，防御ARP欺骗、ARP攻击、DDoS攻击、网络扫描、可疑包攻击等，支持可拓展的一体化DPI深度安全（入侵防御、反病毒、文件过滤、恶意域名远程查询、应用行为控制），支持丰富的策略对象（安全区域、地址、用户、服务、网站、应用、黑白名单、安全配置文件、入侵防御、审计配置文件等），支持丰富的网络功能，静态路由、策略路由、智能均衡、VPN（IPSec/PPTP/L2TP VPN）、DDNS等，多管理员角色，精细化权限管理。

6. 边缘计算网关（1台）

以太网：2路10M/100M自适应端口，串口：1路RS485和1路RS232，硬件看门狗，支持数据采集，支持PLC远程调试，断网续传：网络断线情况下数据存储最大30M，数据监控：最大200点，支持周期上传和变化上传，支持交换机功能。

7. 温湿度传感器（1台）

可测量环境温度和湿度，支持RS485通讯，标准Modbus-RTU协议。

8. 智能电能表（1台）

可实现对系统电量的采集和显示，支持RS485通讯，采集的数据也可通过通讯传输给PLC。

9. 智能网关（1台）

采用双路电源冗余供电，12~24V宽电压供电，能够实现ProfiNet转Modbus RTU的功能。

10. LORA无线传输模块（1台）

支持RS232、485-LoRa通讯，纯射频模组，支持发送、接收数据，与PLC直接通讯。

11. RFID身份认证系统（1套）

采用高频的RFID，通讯接口采用RJ45，通讯协议采用MODBUS TCP或MODBUS RTU，通过RFID的RS485通讯方式来刷卡进行身份认证。

（三）自动供料单元

自动供料单元由操作台体、物料 A 供料模块、搬运机械手、RFID 检测模块、扫码模块、转盘模块、电气控制系统、可视化系统、气源处理模块等组成，主要负责物料 A 的自动供料和转运。通过各模块的协同工作，完成物料的精确抓取、转运、识别和传输。

其主要配置与技术参数如下：

1. 操作台体（1套）

供电电压：单相AC220V；

工作气压：0.35-0.6MPa；

安全保护功能：急停、短路及过载等。

2. 物料 A 供料模块（1套）

物料 A 供料模块由料仓、推料气缸、检测开关等组成，通过气缸的伸缩动作，满足供料需求。

3. 搬运机械手（1套）

搬运机械手主要由伺服电机、直线模组、升降气缸、气手指、限位保护等组成，能够满足对物料的抓取和搬运。

4. 扫码模块（1套）

扫码模块主要由支架和扫码器组成，扫码器支持自动感应扫描，支持USB/串口，可调节式智能蜂鸣器，ABS材质，钢化化学玻璃材质扫描窗口，可以全面读取所有主流一维，二维条码，满足扫码识别需求。

5. RFID 读写模块（1套）

高频一体式工业级 RFID 读写器，工作频率为 13.56MHz，支持 ISO-15693 协议。通信方式可选择 RS485 或以太网，采用标准 ModBus 协议。

6. 转盘模块（1套）

转盘模块由步进电机、传输带、直角转向器、转盘座、检测传感器等组成。满足输送物料至各个工位的需求。

7. 电气控制系统（1套）

电气控制系统主要由输入输出电源、从站 PLC 模块、伺服驱动器、I/O 转接板、微型断路器、继电器、工业交换机、操作面板等组成。

（1）输入输出电源（1套）：输入电源为单相 AC220V，输出电源采用 DC24V 直流开关电源，电控系统设有动力插座，用于各模块供电。

（2）从站 PLC 模块（1台）：支持 PROFINET、TCP-IP、Modbus-TCP、Modbus-RTU 等主流通信协议。

（3）非网管型工业交换机（1台）：支持 16 个千兆电口缓存达 4Mbit，可满足 4K 视频的流畅传输，支持 IEEE802.3/802.3u/802.3ab/802.3z/802.3x 存储转发方式，支持大

背板带宽，大交换缓存，确保所有端口线速转发冗余，冗余双电源 DC 或单电源 AC 可选，防反接，过流保护功能。

(4) 伺服驱动器（1 台）：伺服驱动器：含 PROFINET 输入电压：200-240 V 1 相/三相交流，支持 PROFINET 通讯，双网口。

(5) 步进驱动器（1 台）：步进伺服驱动器，内置矢量控制技术和伺服解调功能，结合闭环电机编码器的反馈，使得步进伺服系统具有低噪声、低发热、不丢步和应用速度更高的特点，控制精确。

(6) 触摸屏（1 台）：PROFINET/工业以太网接口。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。

(7) 可视化系统（1 套）：可视化系统主要由一体机和键盘及键盘托架组成。

(8) 气源处理模块（1 套）：主要由调压过滤器、电磁阀组等组成，用于控制本单元气动元件的动作。

（四）智能分拣单元

智能分拣单元由扫码模块、智能视觉模块、检测分拣模块组成。主要完成物料A的颜色、尺寸、缺陷、文字等识别与分拣。

其主要配置与技术参数如下：

1. 扫码模块（1 套）

扫码模块主要由支架和扫码器组成，扫码器支持自动感应扫描，支持 USB/串口，可调节式智能蜂鸣器，ABS 材质，钢化化学玻璃材质扫描窗口，可以全面读取所有主流一维，二维条码，满足检测物料 A 时对其进行扫码识别需求。

2. 智能视觉模块（1 套）

智能视觉模块由支架、环形光源、智能相机组成。支持 MODBUS-

TCP、TCP/IP 和 S7 等通讯。满足对物料数量、规格、颜色、缺陷等检测需求。

3. 检测分拣模块（1 套）

检测分拣模块由传输带、变频电机、挡停气缸、推料气缸、废料滑槽、旋编转编码器、检测传感器等组成。满足对物料检测过程中的传送、合格和不合格分拣。

（五）智能仓储单元

智能仓储单元由操作台、称重模块、物料 B 供料模块、装配模块、搬运模块、RFID 检测模块、扫码模块、仓储模块、废料仓、电气控制系统、可视化系统、气源处理模块等组成。主要完成物料 A 与物料 B 的装配、测量和入库。

其主要配置与技术参数如下

1. 操作台体（1 套）

供电电压：单相 AC220V；

工作气压：0.35~0.6MPa；

安全保护功能：急停、短路及过载等。

2. 物料 B 供料模块（1 套）

供料模块主要由料仓、推料气缸、支架及定位装置、检测开关等组成，通过气缸伸出缩回动作满足供料需求。

3. 称重模块（1 套）

称重模块主要由铝合金支架、气缸、微型重量传感器、称重托盘等组成；支持 RS485 通讯；满足对产品重量检测的需求。

4. 装配模块（1 套）

装配模块主要由支架、伸缩气缸、升降气缸、真空吸盘、按压

柱等组成，满足将物料 B 准确抓取并装配到物料 A 上的需求。

5. 搬运模块（1 套）

不少于 3 轴控制，实现装配完成后产品的仓储搬运。

6. 扫码模块（1 套）

扫码模块主要由支架和扫码器组成，扫码器支持自动感应扫描，支持 USB/串口，可调节式智能蜂鸣器，ABS 材质，钢化化学玻璃材质扫描窗口，可以全面读取所有主流一维，二维条码，满足合格物料入库时对其进行扫码识别需求。

7. 仓储模块（1 套）

码垛模块由铝型材支架、仓储板、传感器组成。不少于 9 个仓位，每个仓位安装有检测传感器，用于每个仓位的有无料检测。

8. 废料仓（1 套）

废料仓由型材支架、底板、铝板、流利条、挡板等组成；满足不合格物料的存放需求。

9. 电气控制系统（1 套）

电气控制系统主要由输入输出电源、PLC 模块、I/O 转接板、微型断路器、继电器、工业交换机、操作面板等组成。

（1）输入输出电源（1 套）：输入电源规格为 AC 单相 220V；输出电源采用 DC24V 直流开关电源；电控系统设有动力插座，用于各模块的供电。电气控制箱用于安装集中电气控系统，包括输入输出电源、PLC 模块、伺服驱动器、空气开关、接线模块等。

（2）从站 PLC（1 套）：支持 PROFINET、TCP-IP、Modbus-TCP、Modbus-RTU 等主流通信协议。

（3）非网管型工业交换机（1 台）：支持 16 个千兆电口缓存达

4Mbit，可满足 4K 视频的流畅传输，支持 IEEE802.3/802.3u/802.3ab/802.3z/802.3x 存储转发方式，支持大背板带宽，大交换缓存，确保所有端口线速转发冗余，冗余双电源 DC 或单电源 AC 可选，防反接，过流保护功能。

(4) IO-Link 模块 (1 台)：IO-Link 主站有 4 端口，具有信号模块功能，每个端口均可以 IO-Link 模式、单个 24 V DC 数字量输入或 24 V DC 数字量输出方式工作。

(5) PROFIBUS 主站 (1 台)：连接 PROFIBUS 从站模块；支持 PG/OP 通信和 S7 通信。

(6) 伺服驱动器 (2 台)：伺服驱动器：支持 PROFINET，输入电压：200-240 V 1 相/三相交流，双网口。

(7) 变频器 (1 台)：单相交流 230 V 变频器，输出频率 0-550Hz，支持 Modbus-RTU 通信。

(8) PROFIBUS 从站模块：总线协议：PROFIBUS-DP、地址设置：0~128。

(9) LORA-Modbus 数字采集模块：接口类型有 RS485 和 RS232 (RS485 为接线端子；RS232 为 DB9 公头)；波特率范围是 1200~115200 (默认 9600，可配置)；通讯格式是默认 8 位数据，1 位停止，无校验 (可配置)。

(10) 触摸屏：PROFINET/工业以太网接口。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。

(11) RFID 读写模块 B (1 套)：高频一体式工业级 RFID 读写器，工作频率为 13.56MHz，支持 ISO-15693 协议。通信方式可选择 RS485 或以太网，采用标准 ModBus 协议。

(12) 可视化系统 (1 套)：可视化系统主要由一体机和键盘及键盘托架组成。

(13) 气源处理模块 1 套:主要由调压过滤器、电磁阀组等组成,用于控制本单元气动元件的动作。

(六) MES系统

MES 系统 (制造执行系统) 是一种面向制造企业车间执行层的生产信息化管理系统,主要负责生产数据管理、设备管理、订单管理、数据监控与可视化展示等功能。系统提供多模块化操作界面,包含系统管理、仓位管理、设备管理、设备运行和订单管理等模块。

其具体功能如下:

1. 系统管理

可进行对菜单管理、用户管理、角色管理、日志管理和设备描述进行设置。

2. 仓位管理

对仓位进行状态监控和参数配置,确保仓储物料的精准管理。

3. 设备管理

支持设备参数设置,并通过网络拓扑图的绘制与验证,确保设备网络配置与实际生产环境一致。

4. 设备运行

可进行单站、单机的运行测试,提取设备状态信息,包括环境监控、伺服状态、生产状态等,确保设备运行的实时监控。

5. 订单管理

订单管理模块允许创建订单、添加明细、下发订单。在加工完成界面,可以查看订单明细,如运行时间、加工状态、订单时序等,

并支持订单信息的记录和导出。

（七）低代码开发平台

低代码开发平台支持在多种操作系统和云端环境中进行部署，并能够与工业企业管理系统进行数据交换，方便企业在生产管理过程中快速应用和优化各类软件系统。

其具体功能如下：

1. 支持敏捷式快速开发环境，可以快速验证开发效果并完成迭代。

2. 支持图形化，可视化及模型驱动开发，无需复杂编程，可通过模型拖拽组合的方式，通过 workflow 完成应用软件开发，提高效率。

3. 支持多平台移动端设备快速部署，软件开发完成后可直接发布在 IOS，Android 等常用平台，也可部署在各类云端服务。

4. 可以与各类工业企业管理系统如 PLM，MES 等系统交换数据，快速延展并筛选管理所需数据。

（八）物联网云平台

物联网云平台由前台系统、后台系统和移动监控端组成，提供全面的设备状态、生产过程、维保管理和人员管理等数字化功能。

其核心功能包括以下几方面：

1. 实时监控和报警推送

支持通过 PC 和移动端实时查看设备运行数据，并在设备出现故障或异常时，立即收到报警推送。用户可以通过平台发送指令，进行参数调整，确保设备及时恢复正常运行。

2. 设备管理及权限分级

用户能够通过平台实现设备的添加、删除和修改，管理和保存设备的各项参数。平台还提供针对设备的精细化维保管理功能，并对不同级别的用户设定权限分级，确保不同角色用户能进行相应的操作或查看。

3. 自由组态

用户无需专业技术人员的协助，通过拖拽通用组件的方式，自由开发监控画面，完成生产过程及设备状态的可视化设计，提升管理效率。

4. 精细化管理工具

平台提供多种精细化管理工具，包括售后管理、设备管理、客户管理、过程管理、能效分析工具等。同时支持无人值守组件和项目进度跟踪组件，优化设备与项目的管理流程。

5. 大数据分析工具

通过大数据技术，平台能够对不同工况下同类设备的运行数据进行对比和分析，挖掘隐藏的数据价值。基于大量积累的数据，平台能够建立行业模型，在设备发生故障时，智能推送可能的原因及对应的解决方案，帮助用户迅速排除故障，减少停机时间。

（九）气动系统

气动系统为工作站内的气动执行单元提供动力，确保系统的稳定运行。气动系统主要由空压机和调压过滤器组成，负责产生并调节压缩空气的供应，以满足设备的气动需求。

其主要配置与技术参数如下：

1. 空压机（1套）

空压机用于为气动执行系统提供压缩空气，主要技术参数如下：

- (1) 额定压力：0.6Mpa
- (2) 流量：0.045m³/min
- (3) 储气罐容量：24L
- (4) 噪音：≤68dB(A)
- (5) 压缩机电源及功率：AC220V/50Hz, 0.75Kw

2. 调压过滤器

调压过滤器由空气过滤器（分水滤气器）和减压阀（调压阀）组成，主要功能是过滤压缩空气中的水分和杂质，并通过减压阀稳定气源压力，使气压达到恒定状态，保证系统的正常运行。

五、说明

(一)本技术标准由大赛全国组委会技术工作委员会牵头制定，知识产权、修改解释权归大赛全国组委会技术工作委员会所有。

(二)本技术标准适用物联网安装调试员（工业数智技术）赛项，是大赛合作企业遴选和设备平台选用的依据。