

附件3

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

物联网安装调试员（数字中台与远程运维服务）赛项
（职工组/学生组）
实操样题（指导版）

全国服务型制造应用技术技能大赛
组委会技术工作委员会
二零二二年十一月

注意事项

1. 比赛时间240分钟，150分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。

2. 比赛共包括4个任务，总分100分，见表1。

表1 比赛任务及配分

序号	名称	配分	说明
1	任务 1: 物联网设备及数字系统装调	10	不限评判顺序
2	任务 2: 物联网管理与信息安全测试	20	不限评判顺序
3	任务 3: 数字中台搭建与功能应用	30	不限评判顺序
4	任务 4: 智能生产远程运维与服务	30	不限评判顺序
5	职业素养与安全规范	10	
6	合计	100	

3. 除有说明外，限制各任务评判顺序，但不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作。所有评判必须在选手举手要求后评判。

4. 需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验收1次，请根据赛题说明，确认完成后再次请裁判验收。

5. 请务必阅读各任务的重要提示。

6. 比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，将取消其参赛资格。

7. 比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机里指定位置E:\ZL\。

8. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判人员前来处理。

9. 参赛选手在竞赛过程中，不得使用U盘，否则按作弊处理。

10. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

11. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，并确认后开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。

12. 赛题中要求的备份和保存在电脑中的文件，需选手在计算机指定文件夹E:\2022FWZZ3\中命名对应文件夹（如赛位号+xxx，赛位号+PLC，赛位号+HMI等），赛位号为1位数字+2个字母+2位数字，如1DS01。赛题中所要求备份的文件请备份到对应到文件夹下，即使选手没有任何备份文件也要求建立文件夹。

13. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手擅自离开本参赛队赛位或者与其他赛位的选手交流或者在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其竞赛资格。

14. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

15. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。

16. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

17. 竞赛平台网络示意图如下图1所示。

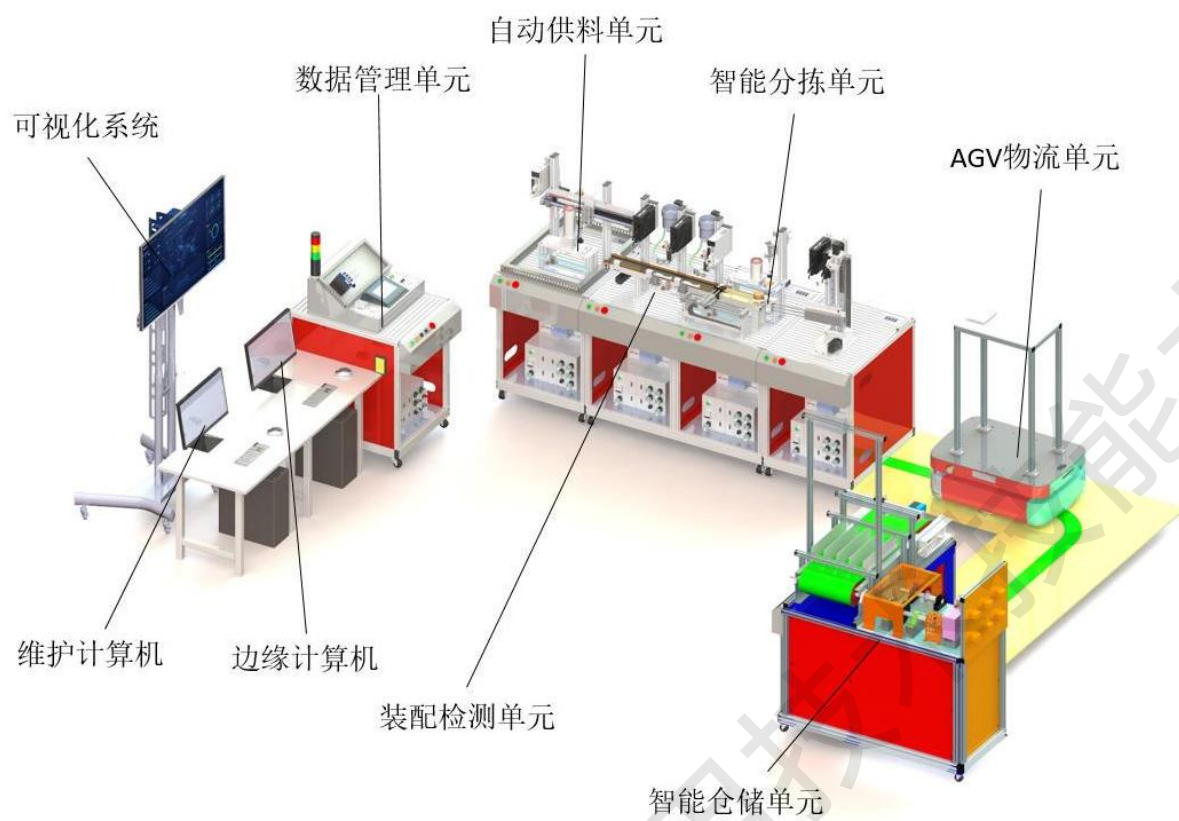


图1 竞赛平台网络示意图

竞赛项目任务书

任务一：物联网设备及数字系统装调

基于服务型制造理念和相关技术特征，按照给定的任务书要求和条件，以“数字中台与远程运维”竞赛技术平台为载体，对智能化生产系统部署的互联网关键设备进行调试；对相应的生产物流及网络管理设备加装数字边缘装置，形成设备边缘端——“本地云”端——数据管理终端的产品生产信息交互系统；利用相关的工业软件技术，安装、调用“数字中台与远程运维”竞赛技术平台数据管理等单元的模块功能，实现智能加工过程的关键数据采集、传输及可视化。

1. 能够对智能化生产系统部署的互联网关键设备进行调试。

如网络拓扑图所示，进行内网网络的搭建。

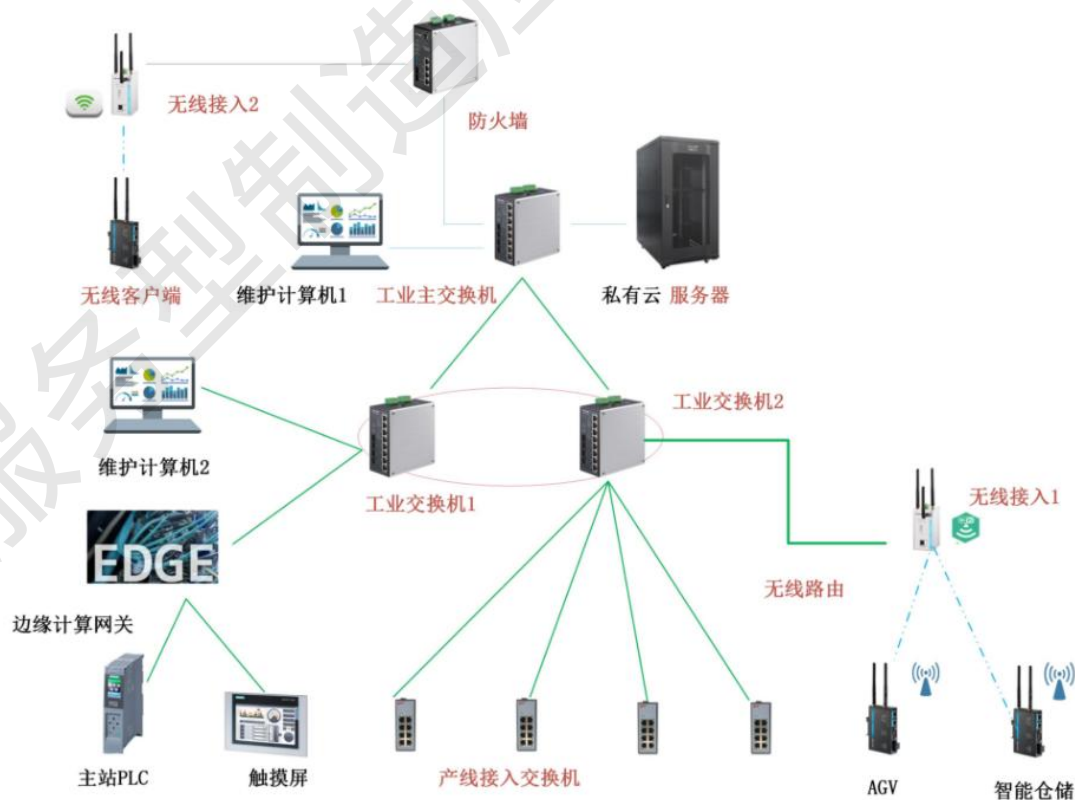


图2 网络拓扑图示意图

网络地址列表如下：

表2 网络地址表

设备名称	符号	VLAN	地址	对应网络中的单元
交换机 1	SW1	主干网络	192.168.0.201	
		设计网络	192.168.2.1	PC2
		服务网络	192.138.200.1	服务器
交换机 2	SW2	主干网络	192.168.0.202	
		维护网络	192.168.10.1	PC1
		边缘网络	192.168.20.1	边缘计算网关
		数据管理网络	192.168.30.1	主控 PLC、触摸屏等
交换机 3	SW3	主干网络	192.168.0.203	
		产线网络	192.168.40.1	自动供料、装配检测、智能分拣、产线管理
		运载仓储网络	192.168.8.1	AGV (192.168.8.10)、仓储单元

(1) 对SW1\SW2\SW3进行配置，根据配置的端口完成网线的连接。

(2) 通过维护网络计算机PC1进行网络Ping通测试。

要求PC1固定IP地址，地址如下：

使用下面的 IP 地址(S):

IP 地址(I): 192.168.10.100

子网掩码(U): 255.255.255.0

默认网关(O): 192.168.10.1

图3 PC1 IP地址设置

PING通测试：

(1) Ping通SW2的主干网络、维护网络、边缘网络、数据管理网络；

(2) Ping通SW1的主干网络、设计网络、服务网络；

(3) Ping通SW3的主干网络、产线网络、运载仓储网络、AGV。

2. 能够对相应的生产物流及网络管理设备加装数字边缘装置，形

成设备边缘端—“本地云”端—数据管理终端的产品生产信息交互系统。

网络终端IP地址按下表设置如下：

表3 网络IP地址设置要求

网络终端	符号	IP 地址
数据管理终端	1500PLC	192. 168. 30. 10
边缘控制器	Edge	192. 168. 20. 10
本地云	Server	192. 168. 200. 100

(1) 数据管理控制器网络配置与接入

对数据管理终端进行网络配置和组态下载，并接入SW2的数据管理网络。通过维护网络计算机PC1可通过Ping访问数据管理终端。

(2) 边缘控制器网络配置与接入

对边缘控制器进行网络配置，并接入SW2的边缘网络。通过维护网络计算机PC1可通过Ping访问边缘控制器。

(3) 本地云网络配置与接入

对本地云服务器进行网络配置，并接入SW1的服务网络。通过本地云服务器通过Ping访问边缘控器。

3. 能够利用相关的工业软件技术，安装、调用“数字中台与远程运维”竞赛技术平台数据管理等单元的模块功能。

根据各单元的数据通信文档，通过“数据管理单元”对“自动供料单元”、“装配检测单元”、“AGV物料单元”及“智能仓储单元”进行功能调用和调试。

以自动供料单元为例，手动将一个料盒放置在井式供料装置中，通过协同制造软件，触发“自动供料单元”自动供料流程（单元程序已内置）。完成料盒到“装配检测单元”的“传输装置”上。

4. 能够实现智能加工过程的关键数据采集、传输及可视化。

(1) 产品生产过程中重要传感器的安装调试。

- 1) 读码器的安装调试
- 2) 光纤放大器阈值调试

(2) 数据中台对各单元的数据采集与整理。

1) 通过数据中台对数据管理单元生产环境温湿度进行实时监控和数据显示，显示数据保留2位小数。

2) 通过数据中台对能耗数据进行实时监控，包含功率、电流、电压、频率、有功功率、无功功率及有功功耗数据。显示数据保留2位小数。

任务二：物联网管理与信息安全测试

根据竞赛任务书有关要求，结合服务型制造及工业物联网应用技术安全规范，对竞赛技术平台上架构的互联网系统进行测试，对给定的产品制造、物料配送、设备运行、能耗成本等数据进行标注、分类，构建网络数据流；结合智能生产关键要素相关数据，对设备边缘端——“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，填写《网络信息安全分析报告》。

1. 能够结合服务型制造及工业物联网应用技术安全规范，对竞赛技术平台上架构的互联网系统进行测试。

在任务一搭建的网络基础上，为增加网络环境的稳定性和突发情况，对主干网络搭建冗余环网。如图4所示：

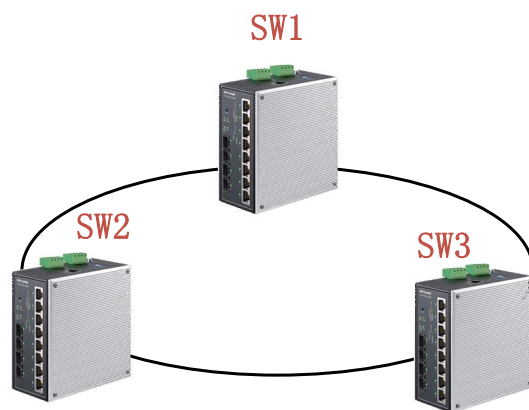


图4 冗余环网图

通过维护网络计算机PC1进行网络连续Ping通测试，运载仓储网络测试，使用指令“ping 192.168.8.1 -t”

- (1) 要求环网网线全部连接时可保持Ping通
- (2) 拔掉环网中任意一根网线时仍然保持Ping通

2. 能够对给定的产品制造、物料配送、设备运行、能耗成本等数据进行标注、分类，构建网络数据流。

通过数据中台，设计可视化界面，将不同环节的数据进行分类，并通过可视化界面，绘制数据流程图。

3. 能够对设备边缘端——“本地云”端——数据管理终端的信息安全部署进行测试和优化。

在原有网络架构的基础上加设防火墙，将服务网络、边缘网络、产线网络等不同局域网进行边界防护，提高各网络及终端设备的信息安全。

- (1) 增设防火墙

在原有网络架构中增加防火墙，调整网络链路，将服务器和SW1分别连接到防火墙的2号和3号端口。并对防火墙进行网络配置。配置完成后保持原网络的连通性。

表4 防火墙增设要求

设备名称	符号	端口	地址	对应网络中的单元
防护墙	Firewall	GEN1	172. 2. 1. 200	外网
		GEN2	192. 168. 0. 254	内网 SW1 主干网
		GEN3	192. 168. 200. 254	服务器 (192. 168. 200. 100)

通过维护网络计算机PC1进行网络Ping通测试。要求PC1固定IP地址，地址如下：

使用下面的 IP 地址(S):

IP 地址(I): 192 . 168 . 10 . 100

子网掩码(U): 255 . 255 . 255 . 0

默认网关(D): 192 . 168 . 10 . 1

图5 PC1固定IP设置

PING通服务器。

(2) 网络安全策略部署

网络拓扑如图，GEN1口为外网口。

- 1) 服务器、主干网、设计网络、边缘网络可进行外网访问；
- 2) 维护网络、数据管理网络、产线网络、运载仓储网络不可访问外网；
- 3) 数据管理网络、产线网络、运载仓储网络不可访问服务器。

4. 能够对赛项设置的网络“攻击”行为实施数据分析、防护处置和网络管控，并填写《网络信息安全分析报告》。

(1) 根据赛项要求，编制、使用网络安全工具软件检查并分析工业网络，找到可能的危险数据。

使用两台计算机，PC-1向PC-2电脑发送三次数据，获取对应数据，以.pcapng格式进行保存，查看获取的数据信息，分析发送信息的时间和数据长度；

(2) 基于网络监控与分析，追溯危险数据来源。

使用两台计算机，使用telnet明文传送方式，PC-1通过TCP协议向PC-2发送三条信息（信息内容裁判指定），PC-2获取对应数据，以.pcapng格式进行保存，查看获取的数据信息，分析PC-1的IP地址及PC-1发送的数据内容。

任务三：数字中台搭建与功能应用

基于服务型制造理念和数字赋能应用的需要，根据竞赛任务书有关要求和给定条件，围绕“数字中台”中间性、支撑性等基本技术特征，对“数据管理单元”模块的控制台、工业APP、计算机和网络系统等进行联调，并加载工业软件对数据流通道进行测试；调用“数字中台与远程运维”竞赛技术平台相关单元模块功能，对给定的产品制造、物料配送、设备运行、能耗成本等数据进行采集、传输、处理，并实现可视化；针对产品制造过程中加工、物流配置、设备运行、系统管控及网络信息安全等方面的常见问题，利用“数字中台”基本功能作出相应的判断和处置；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、分析和管理的，体现“数字中台”技术赋能的基本功效。

1. 能够对“数据管理单元”模块的控制台、工业APP、计算机和网络系统等进行联调，并加载工业软件对数据流通道进行测试。

(1) 将控制器、工业APP客户终端、计算机等接入对应网络中；

(2) 使用数据中台的网络测试软件，绘制网络拓扑图，将设置好的IP地址输入对应设备，并应用网络测试界面进行测试，要求与实际的网络规划和安全策略一致。

2. 能够调用“数字中台与远程运维”竞赛技术平台相关单元模块功能，对给定的产品制造、物料配送、设备运行、能耗成本等数据进行采集、传输、处理，并实现可视化。

(1) 通过数据中台进行个性化订单的下发，实现产品的整体流程的自动化生产，以及产品生产进度显示；

(2) 产品制造过程中，通过数据中台获取产品制造、物料配送、设备运行、能耗等数据在可视化界面中进行显示。

3. 能够利用可视化界面中进行显示。取产品制造、物料配送、设备运行、能耗等数据在任管控及网络信息安全等方面的常见问题，作出相应的判断和处置。

通过数据中台设定生产指标，并判断实际的生产信息，当出现不符合产品指标、环境指标或系统异常等情况时，对应工位或单元报警。

4. 能够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，体现时，对应工位或单元模块功能，对。

通过数据中台进行生产要素动态数据的监控、分析和管理，能够对异常的数据进行报警提示，报警处理及故障信息记录。

包含但不限于：

- (1) 温度异常报警
- (2) 湿度异常报警
- (3) 电压异常报警
- (4) 电流异常报警

任务四：智能生产远程运维与服务

根据竞赛任务书有关要求和给定条件，运用“数字中台与远程运维”竞赛技术平台，对智能生产的设备边缘端、“本地云”端、数据中台、远端工业APP等远程运维设备、网络数据系统进行初始状态参数设定和联动调试；利用相关工业控制软件，实现在线检测、故障预警、故障诊断、设备状态管理等远程运维功能；对赛项设置的故障进行远程数据分析和排查处置，恢复系统正常运行状态，填写《故障处置分析报告》；依据远程运维技术规程和故障处置分析数据，对技术平台相关功能参数进行测评和调整，并就设备预测性维护、系统弱点修复等提出运行优化、远程升级等服务措施。

1. 能够对智能生产的设备边缘端、“本地云”端、数据中台、远端工业APP等远程运维设备、网络数据系统进行初始状态参数设定和联动调试。

通过Web端实现现场物理设备的手动测试。

以自动供料单元为例：对井式供料机构推头伸缩、单轴伺服直线模组运行、吸盘气缸伸缩进行点动控制。

通过Web端实现复位按钮，实现一键复位竞赛平台各单元设备，复位。

2. 能够利用相关工业控制软件，实现在线检测、故障预警、故障诊断、设备状态管理等远程运维功能。

通过远程运维，上传工作站工程，并进行在线监控。对现有技术文件（IO变量表，数据变量表）进行补充和修改。

以自动供料单元为例：

名称	地址	状态
物料检测光纤	I0.0	有效 True、无效 Off
.....

机械臂状态	DB1. DBW0	100:上使能、101 运行中、102 报警
.....

3. 能够对赛项预设的故障进行远程数据分析和排查处置，恢复系统正常运行状态，并填写《故障处置分析报告》。

人为进行报警阈值的设定（由裁判进行设定），并触发任务3.4设置的相关功能，并能够通过移动端APP进行相关报警的提示。

报警数据包括但不限于：

- (1) 温度异常报警
- (2) 湿度异常报警
- (3) 电压异常报警
- (4) 电流异常报警

通过远程运维，上传对应工作站的工程进行相关故障的修改，将修改完成的工程重新下载，报警清除。（此项任务不得使用HMI、Web、APP等其他方式操作）

在数字中台上进行任务4.2的报警记录，并填写《故障处置分析报告》。

4. 能够对技术平台相关功能参数进行测评和调整。

(1) 使用数字中台，完成订单的下发，进行本张订单的信息记录，包含客户、各产品的配方以及不同物料的总使用量、下单时间、各装配完成时间、订单完成时间、制造商。并生成报表上传。

(2) 通过移动APP进行相关报表的下载、审阅并进行批注，完成后下发回数据中台，通过数据中台查看测评与调整意见。

5. 能够就设备预测性维护、系统弱点修复等提出运行优化

通过数据中台采集设备各机构的运行状态和系统能耗数据，并生成时序图和功率曲线。根据时序图和功率曲线，编写节拍优化方案和

系统供电需求分析报告。

将相关数据报告（时序图，优化方案，功率曲线图，分析报告）进行上传，设计网络电脑和移动终端可进行在线查看。

任务五：职业素养与安全规范

对参赛选手全过程的职业素养及其具备的生产安全、环境保护知识和操作的规范性、系统性等进行综合评价。