

2023年全国行业职业技能竞赛
——第三届全国仪器仪表行业职业技能竞赛

电子设备调试工
(系统测试与运维方向)

职工组(含教师)/学生组

实操样题

2023年11月

重要说明

1. 本次比赛采用线上与线下相结合的方式，资料管理、现场管理有可能采用远程交互模式，具体以最终赛题要求为准。
2. 比赛时间240分钟。180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。
3. 比赛共包括5个任务，总分100分，见表1。

表1：任务配分表

序号	名称	配分	说明
1	任务1：电子设备组装与调试	15	
2	任务2：设计编程与参数配置	20	
3	任务3：数据采集与可视化应用	20	
4	任务4：生产过程数智化应用	20	
5	任务5：电子设备数智化运维	20	
6	职业素养与安全意识	5	
	合计	100	

4. 除表中有说明外，限制各任务评判顺序、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示意后或考核结束后评判。
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D:\ZL\或通过远程下发模式进行下发。

8. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判进行确认。

9. 参赛选手在竞赛过程中，不得携带及使用U盘，如发现使用U盘，以作弊处理。

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。在完成任务过程中，请及时保存程序及数据，未能及时保存程序及数据，由于断电等意外情况造成的程序及数据丢失的责任将由选手自负。

12. 赛题中要求的备份、保存、上传文件，需选手保存在计算机指定文件夹D:\2023DS\赛位号中，赛位号为两个字母+5位数字，如DS23127。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. 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，确认完成后再提请裁判验收。

14. 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。选手如发生擅自离开本参赛队赛位、与其他赛位的选手交流、在赛场大声喧哗等严重影响赛场秩序的行为，将取消其参赛资格。

15. 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。

16. 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。

17. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

一、竞赛项目任务书

面向智能制造产线电子设备装调、测试与运维，依据电子设备调试工、仪器仪表制造工的职业标准，突出测控技术与仪器仪表在数智转型的新兴技术领域关键作用，选取新能源电池模组产线视觉检测、压装、焊接、AGV运载、产品搬运、仓储管理等应用场景，以完成智能制造产线电子设备装调、数据监测、生产管控与运维为实施目标，要求完成电子设备组装与调试、设计编程与参数配置、数据采集与可视化应用、生产过程数智化应用、电子设备数智化运维等5项竞赛任务。竞赛平台参考图如图1所示。



图1 竞赛平台参考图

具体操作任务安排如下：

任务1：电子设备组装与调试(15分)

任务描述：根据任务书要求，完成传感设备、网络设备、控制设备等电子设备的机电部件组装，并在竞赛平台上完成电子设备安装部署、网络连接、参数配置和功能调试。

要求参赛选手完成以下工作：

(一) 根据相应的安装规范要求，完成网络部署与硬件连接。

根据图2所示网络拓扑图，对工业网络技术单元平台（见图3）进行网线连接。

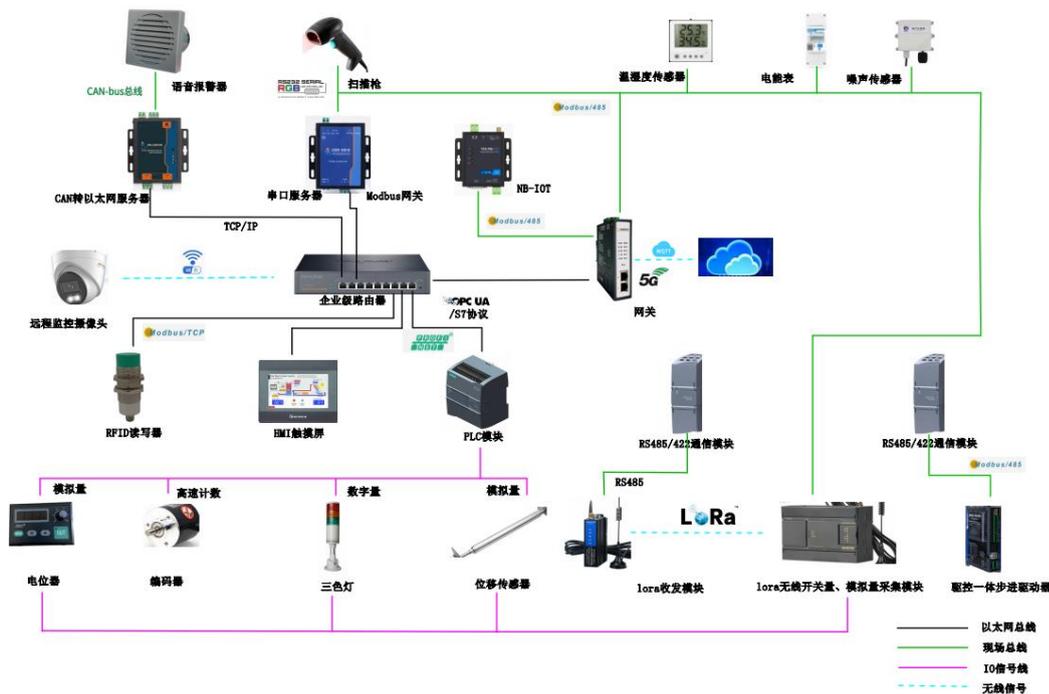


图2 网络拓扑图



图3 工业网络技术单元平台

安装完成后，在接线面板（见图4）上完成硬件接线。要求PLC可通过RS485通信读取噪声传感器的噪声值；工业智能网关通过RS485通信读取温湿度仪器的温度、湿度，电能表的电压、电流。



图4 接线面板

按照工艺要求，多余的线缆（信号线及网线）应放入线槽内部，从而保证电盘配线的规范、整齐、美观（见图5）。



图5 接线参考图

(二) 根据相应的安装规范要求，完成设备参数的设定。

选手按照下表2所示IP地址，使用配置软件，设置对应设备的IP地址。

表2 IP地址表

序号	设备名称	IP地址
1	PLC	192.168.0.1
2	HMI	192.168.0.190
3	USR-CANET200	192.168.0.7
4	RFID读写器	192.168.0.178
3	USR-N520	192.168.0.8

选手按照下表3所示参数要求，使用配置软件，完成对应设备的参数设置。

表3 参数表

序号	设备名称	参数
1	温湿度仪表	波特率9600，从站地址2
2	噪声传感器	波特率9600，从站地址3
3	电能表	波特率9600，从站地址4
4	步进驱动器参数	波特率9600，从站地址1

完成任务1后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务2：设计编程与参数配置(20分)

任务描述：根据任务书要求和电子设备现场监测或控制需要，完成HMI界面设计、PLC与HMI编程、电子设备参数设置，实现对电子设备的数据监测或自动控制。

要求参赛选手完成以下工作：

要求选手利用工业互联网运动执行单元上的伺服电机、步进电机，通过PLC编程及人机界面设计，实现执行机构的点动控制及顺序一键回零的功能。

(一) 完成PLC编程设计。

1) 使用PROFINET通信，实现伺服的点动控制并在HMI上显示X轴实时的位置。

2) 通过脉冲控制，实现步进电机的点动并显示旋转轴角度和Z轴的实时位置。

3) 实现伺服与步进的一键回零操作（Z轴先回安全高度），并将各轴的原点状态显示在HMI上。

(二) 完成HMI人机界面设计。

根据任务要求，根据要求，设计相应触摸屏界面，参考如图6所示。



图6 人机界面参考图

完成任务2后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务3：数据采集与可视化应用(20分)

任务描述：根据任务书要求，进行工业智能网关和工业物联网平台的安装、配置、调试；完成各类不同工业网络协议的传感、控制等电子设备的数据采集；按照任务书要求，完成页面布局、数据接入、数据录入及展示等工业数据的可视化开发工作。

要求参赛选手完成以下工作：

（一）完成工业智能网关及工业物联网平台的安装、部署及调试。

1、完成工业智能网关的配置，实现对工程文件中数据的采集。

注：相关工程文件存储在“D:\ZL\”文件夹

具体要求：

- 1)找到“智能网关”压缩包解压，保存项目并把项目下载到网关中；
- 2)在网关软件中进行设备对时操作（在操作设备对时前，确保宿主机与虚拟机时间相同）；
- 3)打开网关监控软件，监控所需数据的采集状态。

2、按照部署文档完成工业物联网平台（IOT）系统部署及访问（访问地址：<http://虚拟机ip:8085>，用户名：operator密码：123456）。

注：部署文件存储在“D:\ZL\”文件夹。

（二）完成电子设备的数据采集。

根据任务要求，选手需要通过对工业物联网平台的配置，完成网关及相关设备数据接入到工业物联网平台。

任务具体要求：

- 1)完成新建【项目】：名称【工业互联网集成应用】，类型【装备制造】；
- 2)完成新建【产品】：名称【工业互联网集成应用工作站】，型号【CHL-HL-12】，厂商自定义如某某公司,产品图片上传选择“D:\ZL\”文件夹的1.png；
- 3)完成新建【子产品】：名称【新能源电池虚拟生产线】，编码【CHL-HL-12-1】

4)完成添加【子产品属性】：添加电流、电压、噪声、温度、湿度等属性；

5)完成新建【设备】：设备名称【工业互联网集成应用工作站】，设备编码【CHL-HL-12-001】；

6)完成新增【网关】：名称【智能网关】，IP：192.168.0.30，网关SN号选择SN号为123456的数据，数据协议选择协议标准2，命令主题不填；

7)完成新增【网关子设备】，名称【HL12】，关联设备编码为【CHL-HL-12-001】的数据；

8)根据系统信息，完成网关IOT转发通道配置修改；

9)根据系统信息，完成网关IOT转发通道虚拟设备修改，名称和编码都是网关子设备编码；

完成摄像头数据的接入：在H5S中接入摄像头名称、编码（均HL12

)注：H5S登陆用户名：adminH5S登陆密码：12345；摄像头用户名：admin密码：hhws1234。

(三) 完成工业数据可视化开发。

根据任务要求，选手需要通过工业物联网平台完成数据可视化大屏的开发（见图7）。



图7 数据可视化大屏示例

具体任务要求:

(1) 完成新建文本框进行数据推流

【参照《配置手册》，完成数据推流操作，IP地址为虚拟机IP，deviceCode与系统内设备编码对应】

(2) 完成对电流、电压、噪声的实时数据采集

【参照《配置手册》，完成对电流、电压、噪声的实时数据采集，IP地址为虚拟机IP，deviceCode与系统内设备编码对应，test与系统内属性标识对应】

(3) 完成对温度、湿度实时数据采集以折线图曲线展示

【参照《配置手册》，完成对温度、湿度的实时数据采集以折线图曲线展示，IP地址为虚拟机IP，deviceCode与系统内设备编码对应，token1与token2根据题目要求替换为对应的属性标识】

(4) 完成可视化大屏接入H5S监控摄像头视频流画面

【参照《配置手册》进行H5S视频流接入操作，token与H5S中编码相同】

完成任务3后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务4：生产过程数智化应用(20分)

任务描述：根据任务书要求，搭建制造执行系统（MES）运行环境，完成系统的安装、部署、调试；配置制造执行系统（MES），实现对电子设备状态、现场环境及视频的数据监控；根据制造执行系统（MES）记录的生产数据进行分析，完成生产管控建议报告。

（一）完成制造执行系统（MES）的安装、部署及调试；

按照部署文档完成制造执行系统（MES）安装部署（访问地址：<http://虚拟机IP:8980/PQMES>，用户名：operator密码：123456）。

注：部署文件存储在“D:\ZL\”文件夹

(二) 完成制造执行系统 (MES) 的配置实现数据监测;

1.完成系统基础数据维护, 具体任务要求:

- (1) 新建【生产主管】角色, 设置系统角色属性为否 (角色名称: supervisor,角色编码: S0001)并授权全部功能菜单。
- (2) 新建自定义组织机构 (机构名称: 生产管理部,机构全称: 生产管理部,机构代码: J0001, 机构类型: 省级公司)
- (3) 新建【生产主管】账号, 分配【生产主管】角色, (登录账号: supervisor1, 用户昵称: 生产主管) 新建的账号初始登录密码为: 123456分配第 (2) 步新建的【生产主管】角色

2.完成生产流程模型设计, 具体任务要求:

- (1)在流程配置工具下, 新增流程分类 (流程名称:HL1和分类编码:L0001) ;
- (2)在流程配置工具下, 创建“生产订单审批”的流程模型, 流程至少具有两个节点, 流程开始后第一个节点为流程发起人提交订单, 结束前最后一个节点为生产主管角色审批订单, 模型设计完成后将模型发布到流程分类中。(模型名称: Model1, 模型key: orderRecord)
- (3)在流程配置工具下, 对“生产订单审批”流程进行业务关联, 新增“生产订单”表单, 表单Key必须为“orderRecord”, 流程标题选择“流程标题生成脚本”流程脚本, PC表单地址和手机表单地址均选择“

流程表单地址（PC、手机）” 流程脚本，流程其他选项中取消“跳过相同处理人”的勾选状态，保存。

(4)对新增的“生产订单”表单进行流程事件绑定，按顺序分别增加3个事件，增加【任务创建】事件，事件类型选择【任务创建】，事件脚本选择【流程事件1-更新业务表状态（审核、退回）】；增加【流程完成】，事件，事件类型选择【流程完成】，事件脚本选择【流程事件2-更新业务表状态（流程完成）】；增加【活动取消】事件，事件类型选择【活动取消】，事件脚本选择【流程事件3-更新业务表状态（流程终止）】。

3.完成库房库位及生产设备的定义，具体任务要求：

(1)在基础数据中心添加两个库房

库房1：

库房名称必须为：HL12产品库

库房类型必须为：产品库

库房规格必须为：1组，1排，4层，10列。

库房2：

库房名称必须为：HL12托盘

库房类型必须为：线边库

库房规格必须为：1组，1排，4层，10列。

(2)初始化台账

在库房管理中心——库存明细查询模块中进行初始化台账操作

(3)在生产设备定义新建一个设备,并将新建的设备加入【智能制造】设备编组。

生产设备编号为: HL12-XS01生产工艺必须为: HL12-XS

设备名称必须为: PLCIP必须为: 192.168.0.30

4.完成生产订单及可视化, 具体任务要求:

(1) 新增预测订单, 选择录入BOM的信息为“HL12电池”, 填写“需求数量” 1, 并提交。

(2) 切换生产主管账号进行订单审批

(3) 切换回operator账号进行订单运算

(4) 生产计划下发操作

(5) 设备作业派工操作

(6) 设备排产作业下单操作

(7) 在信息监控中心, 点击数字化监控中心进行查看监控画面与PQFactory同步进行。

(三) 完成对生产数据记录的分析并提出建议报告

生产管控作为制造企业的核心环节, 对于提高产品质量、降低生产成本、缩短产品交货期具有重要意义。根据任务要求, 选手需要根据制

造执行系统（MES）的生产历史数据，完成一篇生产管控建议的报告。

（包括但不限于生产计划、生产排程、设备运维、质量控制等方面）。

完成任务4后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务5：电子设备数智化运维(20分)

任务描述：根据任务书要求，结合电子设备状态监测数据，对设备上指定模块进行故障排除，按要求写出故障解决方法并编写核心电子设备保养手册；基于智能传感器的数据观察与诊断结果，结合预测性维护等新技术，提出智能制造产线电子设备的预测性运维建议。

选手需要完成的工作：

（一）完成对指定模块的故障排除

- 1、对485总线通讯故障进行排除，并完成相关故障手册编写（附件1）。
- 2、V90驱动器故障进行排除，并完成相关故障手册编写（附件1）。

（二）完成电子设备的预测性运维

现需要实时采集竞赛平台上的某一台电机的振动数据，为后续进行预测性维护做准备，完成对电机设备进行实时在线监测。

- 1、正确配置振动传感器，IP设置为192.168.0.112，名称为ME150-001。
- 2、正确配置设备诊断软件，确保振动传感器的数据能够正常上传，其中设备名称设置为t-001，设备编号设置为t-001。

3、支持设备振动数据走势的观察。

完成任务5后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

二、职业素养与安全意识评分标准

比赛全程注重安全与文明，穿戴整齐、规范，操作标准、规范、合理，尊重裁判、专家。

表4 职业素养与安全意识评分表

竞赛内容	要求
职业素养与安全意识 (5分)	比赛过程中无人为损坏设备
	比赛结束后工具摆放整齐，没有遗漏工具在设备上
	比赛结束后无废弃杂物遗留在场地
	进入工作场地时佩戴安全帽
	比赛全程穿着劳保服、绝缘鞋
	比赛调试过程中有必要的应急处置能力

三、本项目文档和资料

附件一：故障手册

序号	故障位置	故障现象	解决方案
1			
2			
3			
4			
5			
6			
.....			