2026 年 CIMC“西门子杯”中国智能制造挑战赛

智能制造工程设计与应用类赛项-工业互联网数据采集与可视化方向

决赛　团队题目（样题）

（此赛题需要重复使用，请勿在赛题上涂写）

CIMC“西门子杯”中国智能制造挑战赛

2026 年 7 月

一、任务背景

华东某科技企业配置一条离散行业生产线，主营新能源直动式限位开关装配加工，是该类产品核心生产基地。伴随产能扩容与企业数字化转型升级，企业计划开展产线智能化改造，完成产线生产数据、厂区温湿度环境数据的现场采集工作。

项目核心需求：落地生产数据与环境数据的采集、传输、页面可视化展示，实现生产全流程状态感知、数据互联互通、生产数据智能分析与现场管控。

用于环境数据和产线状态采集的设备如图 1 所示：

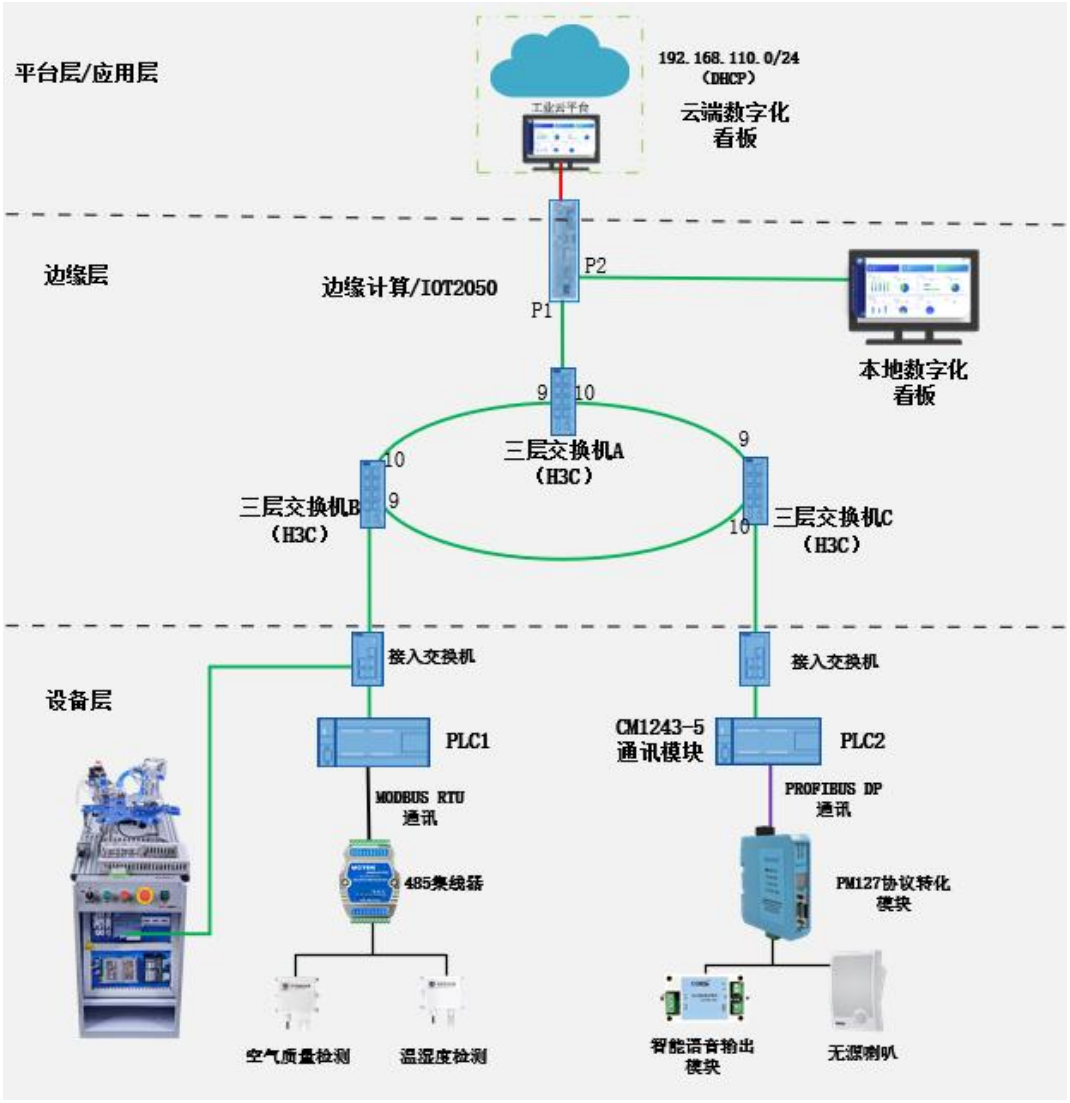


图 1 网络拓扑结构图

工业互联网设备平台包含三个区域，分别是设备层区域、边缘层区域、平台层区域。

1. 设备层：

（1）环境状态检测模块：由空气质量检测单元、温湿度检测单元与 RS485 集线器构成，采集各类环境参数后，经由总线将数据上传至 PLC1。

（2）PLC1:自定义配置 PLC1 的 IP 地址，PLC1 负责采集现场数字量、模拟量、环境监测数据；PLC1 硬件接线对应的 IO 变量地址详见下表：

表 1 PLC1 IO 变量表

变量名称	IO 地址	数据类型	变量名称	IO 地址	数据类型
DI0	I0.0	Bool	DQ0	Q0.0	Bool
DI1	I0.1		DQ1	Q0.1	
DI2	I0.2		DQ2	Q0.2	
DI3	I0.3		DQ3	Q0.3	
DI4	I0.4		DQ4	Q0.4	
DI5	I0.5		DQ5	Q0.5	
DI6	I0.6		DQ6	Q0.6	
DI7	I0.7		DQ7	Q0.7	
AI0	IW64	Int	AI1	IW66	Int

（2）PLC2: 自定义配置 PLC2 的 IP 地址，向智能语音模块发送指令，同时通过 PROFIBUS DP 总线和工业以太网与其他设备协同工作；PLC2 硬件接线对应的 IO 变量地址详见下表：

表 2 PLC2 IO 变量表

变量名称	IO 地址	数据类型	变量名称	IO 地址	数据类型

DI0	I0.0	Bool	DQ0	Q0.0	Bool
DI1	I0.1		DQ1	Q0.1	
DI2	I0.2		DQ2	Q0.2	
DI3	I0.3		DQ3	Q0.3	
DI4	I0.4		DQ4	Q0.4	
DI5	I0.5		DQ5	Q0.5	
DI6	I0.6		DQ6	Q0.6	
DI7	I0.7		DQ7	Q0.7	
AI0	IW64	Int	AI1	IW66	Int

（3）工作站 PLC：工作站 PLC 的 IP 地址为 192.168.200.10/24，负责工作站的生产运行控制，存储产线生产数据。**竞赛全程严禁对 工作站 PLC 执行任何操作（包括接网线），仅在评分阶段可以依据评分规范开展对应操作。**

（4）接入交换机：接入交换机作为组网中间枢纽，实现 PLC 与现场各类检测模块、终端设备之间的数据转发与通讯交互，承载数字量、模拟量、跨 PLC 交互数据的以太网传输，保障各站点数据稳定互通。

2. 边缘层

(1) 三层交换机：**三台三层交换机 IP 地址自定义**，三台交换机之间用光纤线缆连接，需要利用三台三层交换机搭建一个**冗余环网**。

(2) 边缘计算网关：IOT2050 的 **P1 网口 IP 配置为 192.168.200.1**，**P2 网口 IP 配置为 192.168.0.21**。该网关负责采集现场数据并完成边缘侧数据运算处理；依托内置 Node-

RED 程序组态对接数字化看板，实现上下行数据交互。

(3) 工程师站与本地数字化看板：部署两台工控电脑，其一作为工程师站，IP 地址自定义，负责现场设备的数据监视、参数调试与运维管理；另一台作为本地数字化看板终端，网线接入 IOT2050 的 P2 网口,IP 地址自定义,作为外网终端实现全链路内部设备运行数据查看。

二、任务实施

任务一：数据采集（40 分）

1. 网络结构实施

(1) 参赛选手完成全部设备调试、控制程序编写工作后，须严格按照“图 1 网络拓扑结构图”和“图 2 模块所属网络分配”完成组网接线，搭建由三层交换机 A/B/C 环网、接入交换机、PLC、边缘计算 IOT2050、工程师站、本地看板组成的完整工业网络；

(2) 依据“图 1 网络拓扑结构图”“图 2 模块所属网络分配图”，完成各模块的连接。

2. MODBUS 协议数据采集

(1) 完成温湿度、空气质量检测模块 Modbus- RTU 从站参数配置，成功采集环境温湿度与空气质量实测数据；对采集到的数据开展运算处理，处理后数值需与现场实际环境情况相符。

(2) 功能要求：

1）配置温湿度检测模块、空气质量检测模块的设备从站地址、串口波特率。

2）完成温湿度与空气质量参数采集与处理。

3. 数字量数据采集

(1) 完成操作面板 A 中 DI0 数字量输入、DQ0 数字量输出信号采集，采集数据沿用面板原有变量名称命名，在工程师站博途软件中实现 IO 点位状态在线监视。

4. 模拟量数据采集

(1) 完成操作面板 A 通道 AI0 的模拟量采集与处理。

5. 产线生产数据存储 PLC 数据通讯

搭建工作站 PLC 通讯物理链路，实现工作站 PLC 数据稳定传输，由 PLC1 使用 **Modbus TCP** 对工作站 PLC 的数据采集与运算处理工作，现场其余设备均能与 工作站 PLC 建立正常通信，工程师站可成功 Ping 通工作站 PLC IP。

任务二：语音播报（5 分）

在 Node-RED Dashboard 中新增语音播报控制控件，用于触发智能语音模块输出指定的语音信息。

功能要求:

（1）在 Node-RED 中创建名为“播报当前环境温度”的 UI 控件，点击该组件后，语音模块输出内容为“当前温度为 XXX 摄氏度。”

（2）在 Node-RED 中创建名为“播报当前环境湿度”的 UI 控件，点击该组件后，语音模块输出内容为“当前湿度为 XXX。”

任务二：数据传输（10 分）

1. 环网冗余搭建

按照图 1 和图 2 完成设备冗余环网搭建，为 PLC 数据向上层传输做好链路准备，并完成环网组中各三层交换机参数配置。

任务三：数据可视化（40 分）

1. IOT 镜像烧录

对 IOT2050 设备进行镜像文件烧录及初始化设置，完成可视化界面的前期准备工作。

功能要求：

（1）完成 IOT2050 烧录镜像文件烧录。

（2）配置 P1、P2 网口 IP：**P1 为 192.168.200.1，P2 为 192.168.0.21**。P1 接入现场工业设备，P2 连接本地数字化看板，实现工业网络与外网的隔离互通。

2. 数字量数据展示

在 Node-RED 界面中可以实时监视 PLC1 数字量输入 DI0 与数字量输出 DQ0 运行状态。拨动拨码开关时，Node-red 界面中呈现数字量“true”、“false”状态变化。

3. 模拟量数据展示

在 Node-RED 中创建名为“模拟量” 的 UI 控件，用于展示 PLC1 的模拟量数据。

4. 环境状态数据展示

通过可视化 UI 界面，采用图形仪表盘实时展示环境温度、湿度及空气质量相关变量功能要求：

（1）在 Node-RED 中创建名为“温度”的仪表盘，用于展示环境温度数据。

（2）在 Node-RED 中创建名为“湿度”的仪表盘，展示环境湿度数据。

5. 工作站数据展示

通过可视化 UI 界面，采用图形实时启动按钮、气缸伸出和缩回的状态显示功能要求：

（1）在 Node-RED 中创建名为“启动按钮”的组件，按下启动按钮，该组件在 true 和 false 之间转换。

（2）在 Node-RED 中创建名为“气缸伸出”的组件，手动调节气缸，该组件在 true 和 false 之间转换。

任务四：云端数据交互（5 分）

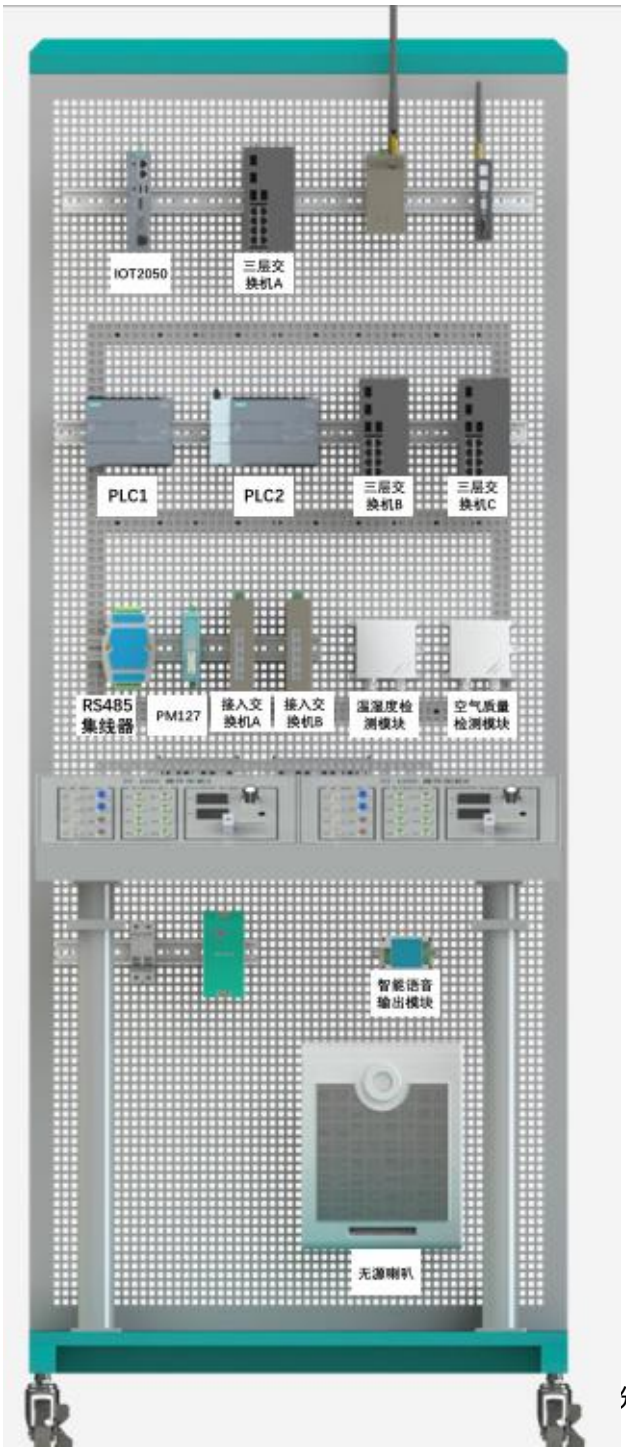
通过可视化 UI 界面中的按钮元素，完成向企业微信客户端推送信息的功能要求：

（1）点击 UI 界面中“发送湿度”按钮，向客户端推送信息“当前的湿度为 XXXX”。

（2）点击 UI 界面中“发送温度”按钮，向客户端推送信息“当前的温度为 XXXX”。

附录 1——竞赛设备说明

整套设备由多个功能模块组成，各模块的具体名称与对应位置如图 2 所示。



分配