

第一届山东省技能大赛 工业 4.0 项目 比赛样题

模块 A 工作站的安装、编程及调试

第一届山东省技能大赛工业 4.0 项目竞赛组

2023 年5 月



目 录

技术描述	3
任务 1.....	4
任务 2.....	7
任务 3.....	1
任务 4.....	1
任务 5.....	1

技术描述

某制造企业新购买了一台钻孔应用工作站，现由于业务需要，对钻孔工作站进行了设备更新，你们（两名工业 4.0 选手）作为技术人员，需要根据企业的业务要求，完成钻孔工作站的安装、编程和调试工作。

钻孔工作站由皮带输送机、移载机、装配模块和钻孔模块组成，可完成工件的装配、钻加工等工艺。

钻孔工作站的平面布局示意如图 1-1 所示。

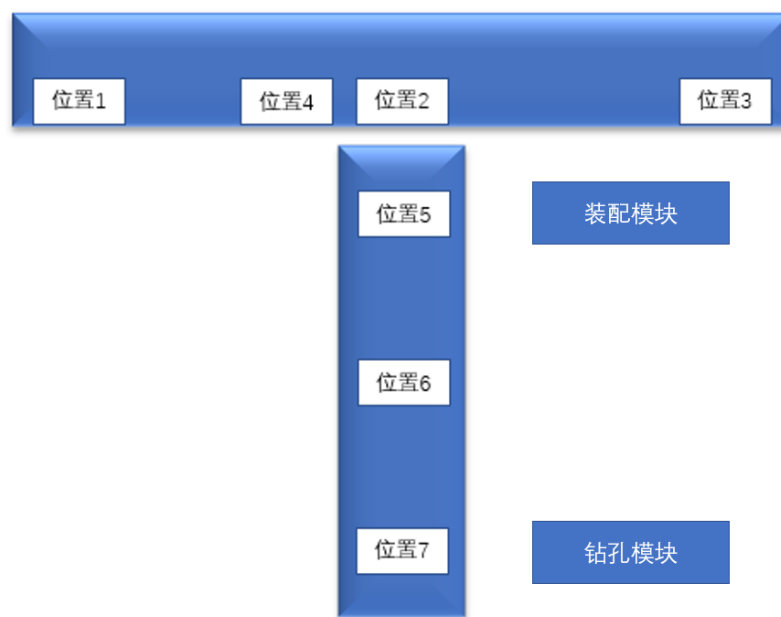


图 1-1 平面布局示意图

钻孔工作站待加工工件包括杯盖和杯体两种，不同产品对应的生产工艺关系如下表所示。

产品类型	待加工物料		装配工艺	钻孔工艺
C101	杯体	—	—	√
C102	杯体	体盖	√	√

详细任务说明

任务 1

请将表 2 中的部件按照产品参考图 1-2 和图 1-3 所示完成装配。

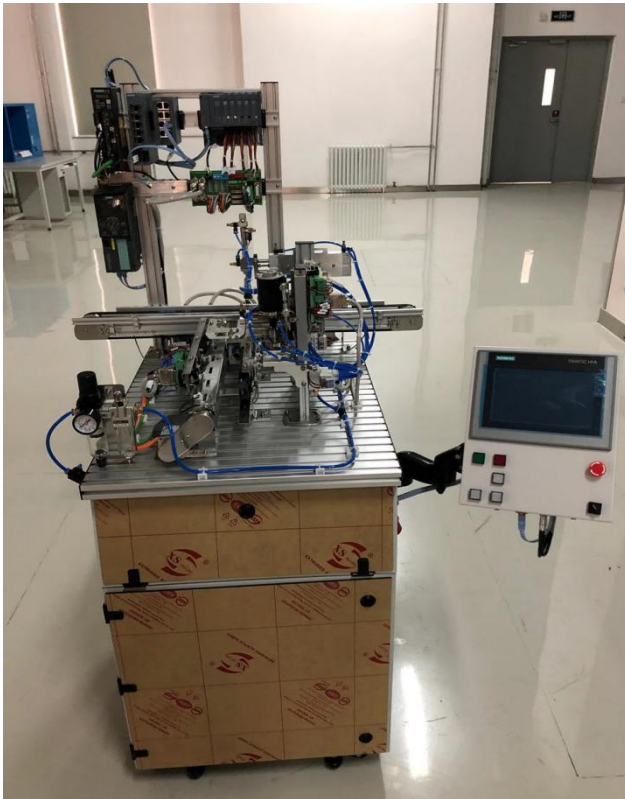


图 1-2 工作站装配参考图

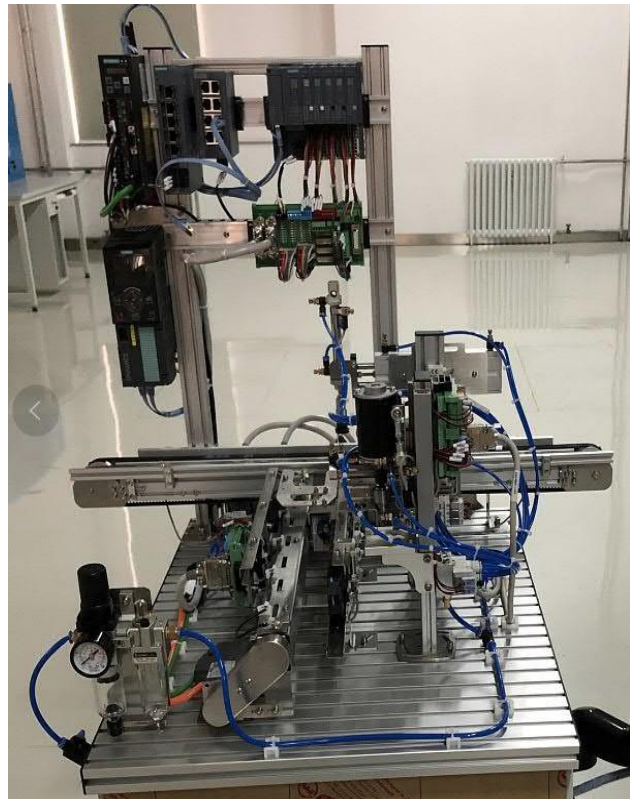



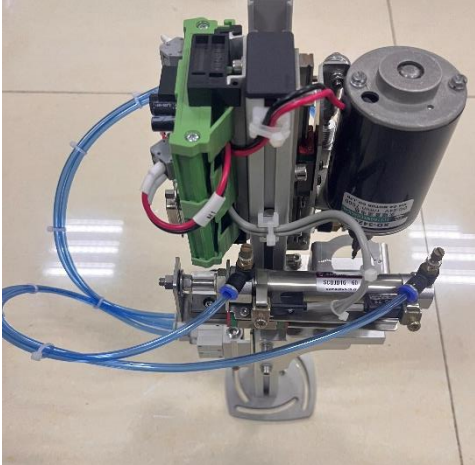
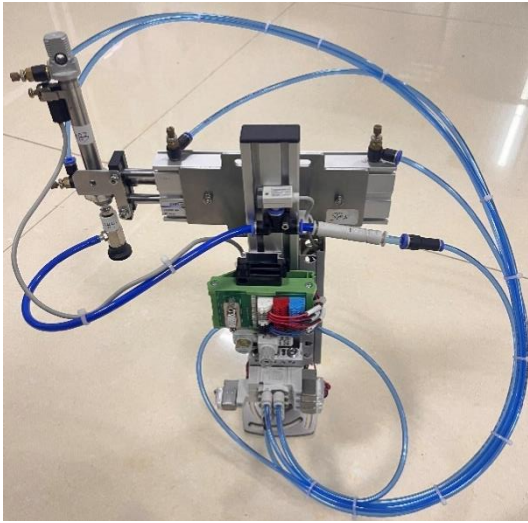



图 1-3 工作站装配参考图

表 2:

序号	模块名称	模块参考图片
1	皮带输送机	 
2	交流电机	
3	钻孔模块	

4	装配模块	
5	现场控制组件	

任务 2

请按 IO 接线表完成模块之间电缆和气管的连接。

名称	连接模块	参考地址	描述
钻孔模块	ET200SP	I100+0.2	伸缩气缸在伸出位置
		I100+0.3	伸缩气缸在缩回位置
		I100+0.1	升降气缸在上位置
		I100+0.0	升降气缸在下位置
		Q100+0.1	控制气缸伸出
		Q100+0.0	控制气缸下降
		Q100+0.2	控制钻孔电机运行
自适应吸盘模块	ET200SP	I100+0.5	吸盘模块伸出位置
		I100+0.4	吸盘模块缩回位置
		I100+0.7	吸盘模块上位置
		I100+0.6	吸盘已吸上工件
		Q100+0.6	吸盘模块气缸伸出
		Q100+0.7	吸盘模块气缸缩回

		Q100+0.4	吸盘模块气缸下降
		Q100+0.5	吸盘模块气缸吸工件
双皮带 传输块	S71500 EPU1516- 3PN/DP	I50+0.0	进入双皮带模块信号
		I50+0.1	减速信号
		I50+0.6	离开双皮带模块信号
		I50+1.3	检测杯盖有无信号
		I50+1.4	检测杯体有无信号
举升及 阻挡模 块	S71500 EPU1516- 3PN/DP	I50+0.7	挡件位置
		I50+1.0	通过位置
		I50+1.1	升位置
		I50+1.2	降位置
		Q50+0.2	阻挡气缸挡件
		Q50+0.0	举升气缸提升
		Q50+0.1	举升气缸降落
		Q50+0.3	阻挡气缸挡件
触摸屏及 主令模块	通信连接 到ET200SP (巴鲁夫 IO- LINK 通信模 块)	I332+0.0	启动按钮
		I332+0.1	停止按钮
		I332+0.2	复位按钮
		I332+0.3	模式开关自动模式
		I332+0.4	模式开关手动模式
		I332+0.5	自动指示灯
		Q169+0.0	复位指示灯
		Q169+0.1	故障指示灯 1
		Q169+0.2	故障指示灯 2
		Q169+0.3	急停按钮
电感编码 传感器模 块	S71500EP U1516- 3PN/DP	I50+0.2	托盘到位传感器
		I50+0.3	托盘编码传感器 1
		I50+0.4	托盘编码传感器 2
		I50+0.5	托盘编码传感器 3
托盘移栽定 位模块	通信连接到 ET200SP	I100+2.2	移栽定位模块正限位
		I100+2.1	移栽定位模块原点
		I100+2.0	移栽定位模块负限位
		I100+2.3	顶升气缸升位置
		I100+2.4	顶升气缸降位置
		I100+2.5	A 模块处有工件
		I100+2.6	B 模块处有工件
		I100+2.7	C 模块处有工件

		Q100+2. 0	顶升气缸提升
		Q100+2. 1	顶升气缸降落

任务 3

请绘制 HMI 画面，完成下列功能。

- 1、 手动操作界面，能控制各个执行机构点动操作；当在触摸屏上按下相应的触发按钮，执行机构运行；当松开触摸屏相应的触发按钮，执行机构立即停止运行；
- 2、 生产参数界面，能选择产品种类、数量，在自动模式下，只有选择了产品种类和数量，才能运行；
- 3、报警界面，当触发报警流程时，触摸屏上弹出报警界面，并提示相应的报警信息，报警列表如下：
 - (1) 无托盘报警：
 - (2) G120变频器故障报警：
 - (3) V90 伺服故障：
 - (4) 吸盘真空压力报警。

任务 4

开发设计 web 界面，生产人员可以在电脑操作运行，要求 web 界面完成下列功能。

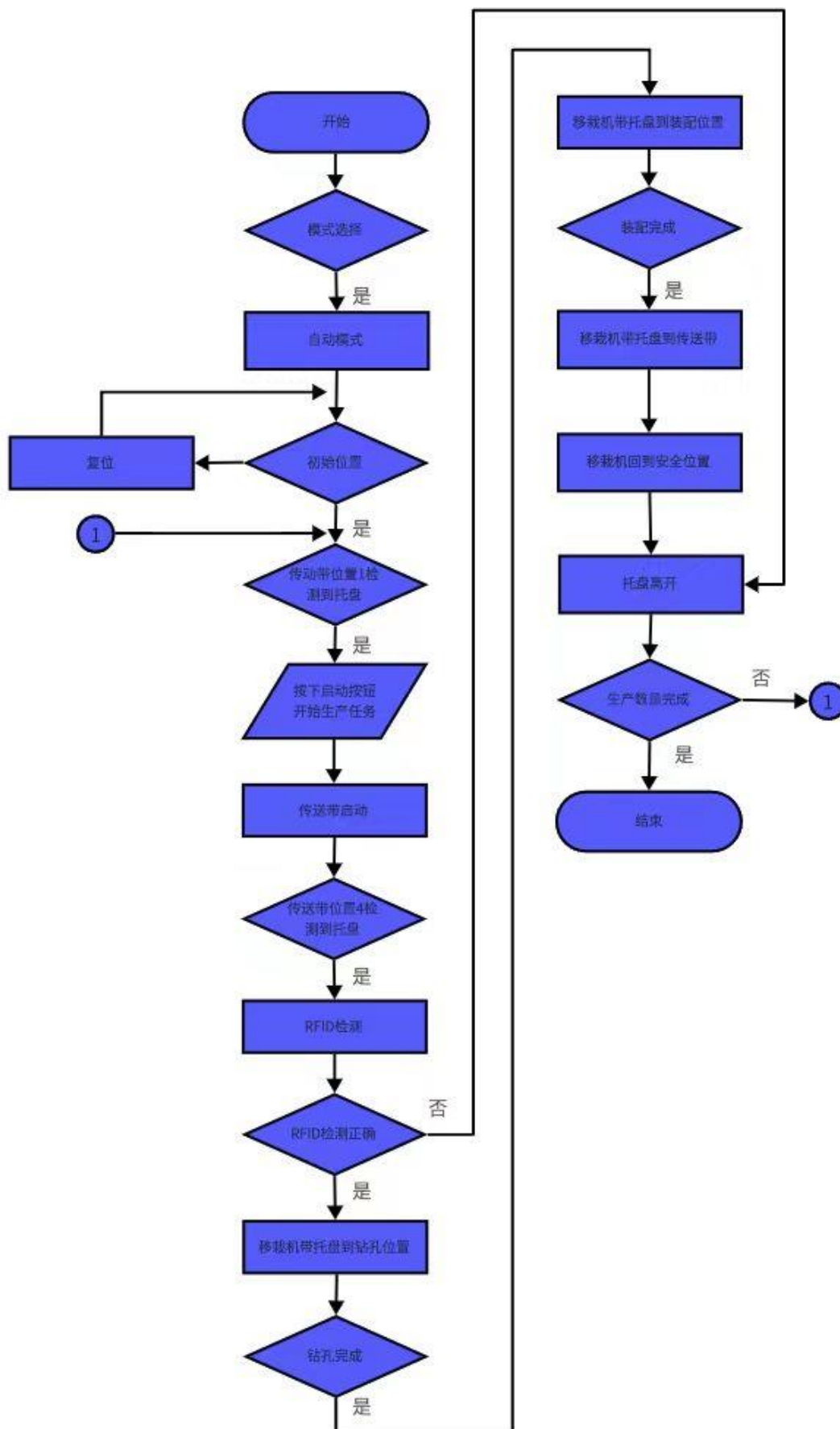
- 1、 设计生产界面，能显示当前系统的生产模式（自/手动）、传送带当前速度及移栽机水平方向的位置反馈等
- 2、 设计订单页面，能选择当前批次产品的产品类型和加工数量并下发至PLC。
- 3、 监控页面能够监控钻孔模块和装配模块各传感器的状态

任务 5

完成钻孔工作单元的编程任务，实现下列功能。

- 1、 系统具有手动/自动两种模式，通过模式切换开关选择不同的模式；
- 2、 按流程图实现产品的自动生产任务；只有当前产品的生产任务完成后，才能开始新的生产任务；

产品生产工艺流程图如下：



3、完成手动功能测试；

- (1) 各个执行机构能实现点动操作控制；
- (2) 当在触摸屏上按下相应的触发按钮，执行机构运行；当松开触摸屏相应的触发按钮，执行机构立即停止运行；
- (3) 所有气缸的手动控制均要求使用两个独立的按钮来实现点动控制功能；
- (4) 手动测试时，只有满足前提条件的情况下执行机构才能运行，联锁关系见下表：

序号	执行机构	运动方式	前提条件
1	皮带输送机	变频电机正反转	皮带输送机顶升气缸在下限位
2	移载机	伺服电机正反转	移载机顶升气缸在上限位，正反限位未触发
3	吸盘模块	吸盘吸附件	吸盘模块伸出气缸在伸出位置
4	钻孔模块	钻孔模块升降气缸	钻孔模块伸缩气缸在缩回位置

4、当系统有故障时，按下复位按钮，系统回到初始位置，系统初始位置如下：

- (1) 皮带输送机处于停止运行状态；
- (2) 皮带顶升气缸处于在下限位；
- (3) 皮带阻挡气缸处于阻挡位置；
- (4) 皮带升降气缸处于下限位；
- (5) 移载机输送机构处于停止运行状态；
- (6) 移载机顶升气缸处于下限位；

第一届山东省技能大赛 工业 4.0 项目 比赛样题

模块 B 网络组网与安全

第一届山东省技能大赛工业 4.0 项目竞赛组

2023 年 5 月



目 录

技术描述	4
任务 1.....	7
任务 2.....	7
任务 3.....	1
任务 4.....	1

技术描述

为了实现多系统的集成以及数据安全需要对网络进行配置，网络示意图如图 1 所示。

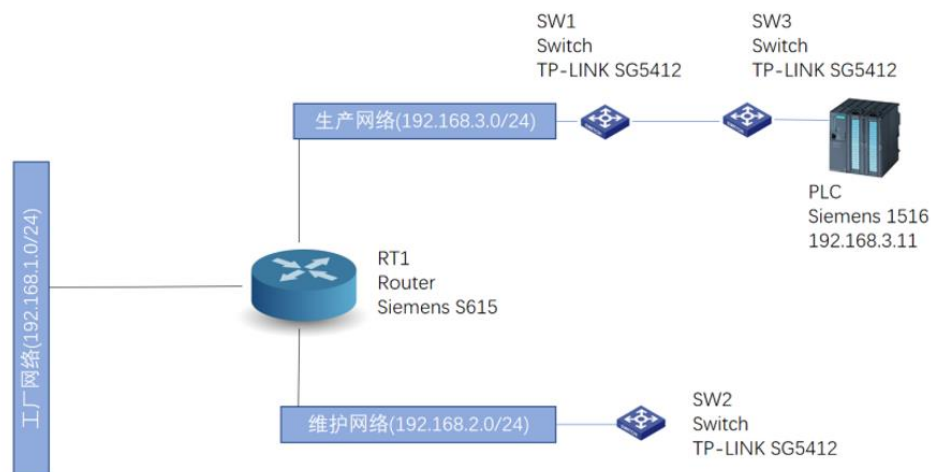


图 1：网络示意图

网络设备的端口要求如下：

RT1：

PORT	VLAN
1	生产网络
2	工厂网络
3	维护网络
4	不做要求

SW1：

PORT	VLAN	接线
1	生产网络	
2	生产网络	
3	生产网络	裁判检测用端口，结束时请勿插线
4	生产网络	裁判检测用端口，结束时请勿插线
5	不做要求	裁判检测用端口，结束时请勿插线
6	不做要求	裁判检测用端口，结束时请勿插线
7	不做要求	
8	不做要求	

SW2：

PORT	VLAN	接线
------	------	----

1	维护网络	
2	维护网络	
3	维护网络	裁判检测用端口，结束时请勿插线
4	维护网络	裁判检测用端口，结束时请勿插线
5	不做要求	裁判检测用端口，结束时请勿插线
6	不做要求	
7	不做要求	
8	不做要求	

网络中的各个网关应按照如下配置：

网络	网关地址
生产网络	192.168.3.1/24
工厂网络	192.168.1.1/24
维护网络	192.168.2.1/24

设置 RT1 使 192.168.2.1/24 为路由器管理界面
 设置 SW2 使 192.168.2.2/24 为交换机管理界面
 设置 SW1 使 192.168.3.2/24 为交换机管理界面
 设置 SW3 使 192.168.3.3/24 为交换机管理界面

协议与端口的关系如下表：

服务名	服务类型	协议	端口
AMQP	IP Service	TCP	5671
DNS	IP Service	TCP UDP	53 53
HTTP	IP Service	TCP	80 or 8080
HTTPS	IP Service	TCP	443
ISAKMP	IP Service	UDP	500
MQTT	IP Service	TCP UDP	1883 1883
NTP	IP Service	TCP UDP	123 123
OPCUA	IP Service	TCP	4840
PING	ICMP Service	ICMP – Type “Echo Request”	N/A
OPCUA	IP Service	TCP	4840
S7COMM	IP Service	TCP	102
SSH	IP Service	TCP	22

详细任务说明

任务 1

网线制作，要求根据网络拓扑图制作所需要的网线。

任务 2

网络组网，按照网络示意图将各个网络连通。

1. 在 RT1、SW1，SW3为生产网络进行配置，使生产网络与 RT1 连通；
2. 在 RT1、SW2 为维护网络进行配置，使维护网络与 RT1 连通；
2. 在 RT1为工厂网络进行配置，使工厂网络与 RT1 连通；

任务 3

网络安全，为了更好的维护网络安全，对于各个网络有以下要求：

1. 对于生产网络：
 - (1) 不可以访问维护网络；
 - (2) 不可以访问工厂网络；
2. 对于工厂网络：
 - (1) 可以通过 ping 访问生产网络；
 - (2) 可以通过 S7 协议访问生产网络；
 - (3) 工厂网络不可以通过 ping、S7 之外的协议访问生产网络；
 - (4) 可以通过 ping 访问维护网络；
3. 对于维护网络：
 - (1) 可以通过 ping 访问生产网络；
 - (2) 可以通过 S7 协议访问生产网络；
 - (3) 不可以使用除了 ping、之外的协议访问生产网络；
 - (4) 可以通过 ping 访问工厂网络；

- (5) 可以通过 OPC UA 访问工厂网络;
- (6) 不可以使用除了ping、OPC UA 之外的协议访问工厂网络;

4. 对于SW1:

- (1) 修改默认账户密码为WSC2023SW1
- (2) 添加一个账户为WSC2023admin, 密码为WSC2023

5. 对于SW2:

- (1) 设置SW2的管理页面能够在3端口进入

6. 对于SW3:

- (1) 修改默认账户密码为WSC2023SW3

任务 4

- 1 在确保网络配置完成后, 设备可以正常运行, 设备之间的通讯正常。
- 2 配置PLC写保护密码为WritePlc@access2023;
- 3 配置PLC读保护密码为ReadPlc@access2023;

任务 5

网络工具使用 , 为了查看网络的状态, 我们需要使用一些网路工具来进行判断:

- 1. 使用 wireshark 获取从维护网络到 PLC 的 ping 信息并保存为.pcapng 格式;
- 2. 使用 proneta 在生产网络获取到包含 PLC 的网络架构图, 并保存为图片。