

中华人民共和国第二届职业技能大赛机械行业选拔赛  
工业 4.0 项目样题

中华人民共和国第二届职业技能大赛机械行业选拔赛

机械工业教育发展中心  
二〇二三年五月

## 一、模块 A：编程调试与 MES 集成

### （一）任务一

为满足生产需要，设计人员开发了装配和钻孔工作站，现要求进行模块组装并集成到工作站中。安装部分要求：

1. 机械安装位置正确，无松动。
2. 电气安装正确，无漏气。
3. 扎带工艺、电气工艺符合机电一体化设备要求。

### （二）任务二

按要求对 PLC 和 HMI 等设备进行网络参数配置，具体如表 1-1（其他设备的网络参数按需要自行设置）：

表 1-1 设备网络参数

序号	设备	IP	默认网关
1	S1500	192.168.0.1/24	192.168.0.254
2	ET200	192.168.0.2/24	192.168.0.254
3	V90	192.168.0.10/24	192.168.0.254
4	G120	192.168.0.20/24	192.168.0.254
5	HMI	192.168.0.30/24	192.168.0.254
6	MES PC	192.168.0.90/24	192.168.0.254

### （三）任务三

通过编写 PLC 程序，实现操作面板功能要求如下：

1. 在自动模式下，复位按钮可以复位设备。
2. 非自动模式下或复位完成后，复位灯灭。自动模式下，未复位完成时复位灯 1 赫兹闪烁；复位过程中，复位灯常亮。
3. 在自动模式且复位完成后，启动按钮可以启动设备运行。

4. 非自动模式下，启动灯灭。自动模式且复位完成后，启动灯 1 赫兹闪烁；设备启动运行后启动灯常亮。

（四）任务四

集成和编写 HMI 程序，对系统进行监控，开发“运行模式设定”界面、“手动控制”界面、“自动控制”界面，各界面能够进行切换。

1. 运行模式设定界面可以将系统切换至手动控制、自动运行以及待机状态模式。

2. 手动控制界面能够对各气动部件进行控制，并监视其到位状态；传送带高速及低速模式切换，正反转点动控制；移栽模块正反向点动控制，及当前位置监视。

3. 自动控制界面显示当前生产的产品类型（详见如下）。

为提高系统柔性，满足多产品类型的生产要求，设计人员在托盘上使用 4 个编码螺钉对托盘进行标识（图 1-2），每种托盘用于生产对应产品。编写 PLC 程序，按不同工艺生产产品，具体要求如表 1-2。

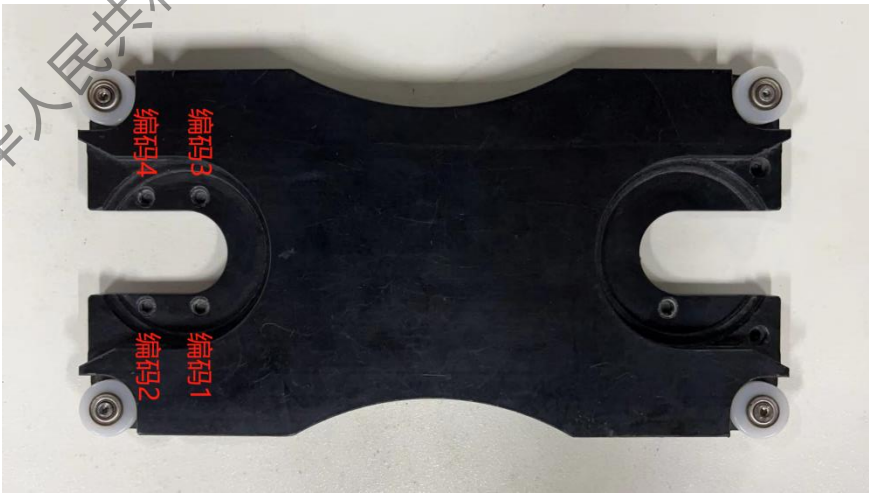


图 2-2 托盘的螺钉编码

表 1-2 编码及其工艺要求

托盘类型	产品类型	编码 1	编码 2	编码 3	编码 4	装配	钻孔
1	装配半成品	—	✓	×	—	✓	×
2	钻孔半成品	—	×	✓	—	×	✓
3	成品	—	✓	✓	—	✓	✓

### （五）任务五

为实现智能生产，现对工作站进行数字化升级。集成 RFID，编写 PLC 程序按照 RFID 信息和配置的加工工艺进行生产，样例如表 1-3。生产完成后，RFID 还需记录加工的年月日时分信息和加工耗时（传送带顶升气缸上升开始计时，下降结束计时）。

表 1-3 RFID 与加工工艺配置样例

RFID 读取	装配	钻孔	RFID 写入
10	✓	×	20
20	×	✓	30
30	✓	✓	0

为提高系统安全性，需要对系统运行错误进行监控，错误类型如下：

1. 托盘进入阻隔器后 10 秒未检测到托盘到位。
2. 需要装配时，未检测到杯体或杯盖。
3. 需要钻孔时，未检测到杯体。
4. 装配模块平移气缸伸出或缩回时 5 秒后未移动到位。

报警发生后，触摸屏弹出报警提示，系统停止运行并等待操作人员的重新检测、结束放行、强制终止命令。接收重新检测命令，系统再次进行检测；接收结束放行命令，系统执行放行，不再进行生产；接收强制终止命令，系统退出自动模式，进入待机模式。

### （六）任务六

HMI 扩展 “RFID” 界面，可以手动写入和读取 RFID 信息（至少满足加工信息的展示）；能够配置表 1-3。

HMI 扩展 “错误报警” 界面，至少包含时间以及具体错误信息。

HMI 扩展报警弹出界面，当系统发生错误时弹出，操作人员可以下达重新检测、结束放行、强制终止命令。

#### （七）任务七

个性化定制是工业 4.0 的重要特征，为满足客户的不同需求，对生产系统进行软件升级。

1. PLC 扩展 “MES” 运行模式，与 MES 建立通信，通过 MES 实现订单的生产。

2. MES 创建钻孔工作站资源和操作、制定工艺计划（成品工艺）、创建定制产品，能够根据客户需要更改加工工艺参数（钻孔时间）。

## 二、模块 B 第一部分：工业网络

### （一）任务一

为加强系统网络管理以及提高系统数据安全性，对系统进行网络化改造升级。将交换机和路由器集成到系统中，并满足以下需求：

1. 划分三个 VLAN（如图 1-1），一个用于网络管理的维护网络，一个用于能量测量系统的工厂网络，一个用于连接现场设备的生产网络。各网络参数按网络架构图进行配置，交换机和路由器的管理界面仅在维护网络中可见。

2. 两台交换机之间的连接能够提供冗余保护和增加带宽。

3. 所有网络设备（交换机、路由器、S1500）都要从 PC 获取时间信息。

4. 路由器通过电子邮件发送上电信息到维护员邮箱（support@siemens.com）。

### （二）任务二

为保障设备和网络安全，要求：

1. PLC 需要受到保护，防止未经授权的访问。访问的功能等级及对应密码如下表：

功能等级	密码
写访问	Siemens4.0
读访问	Siemens3.0

2. 按图 1-2 设置防火墙保护。

3. 访问维护网络需要进行地址伪装。

### （三）任务三

网络分析工具使用，要求：

1. 使用 proneta 扫描系统拓扑图，保存为图片格式。
2. 使用 wireshark 网络抓包工具，仅保留工厂网络到生产网络的 ping 信息，保存为 .pcapng 格式。

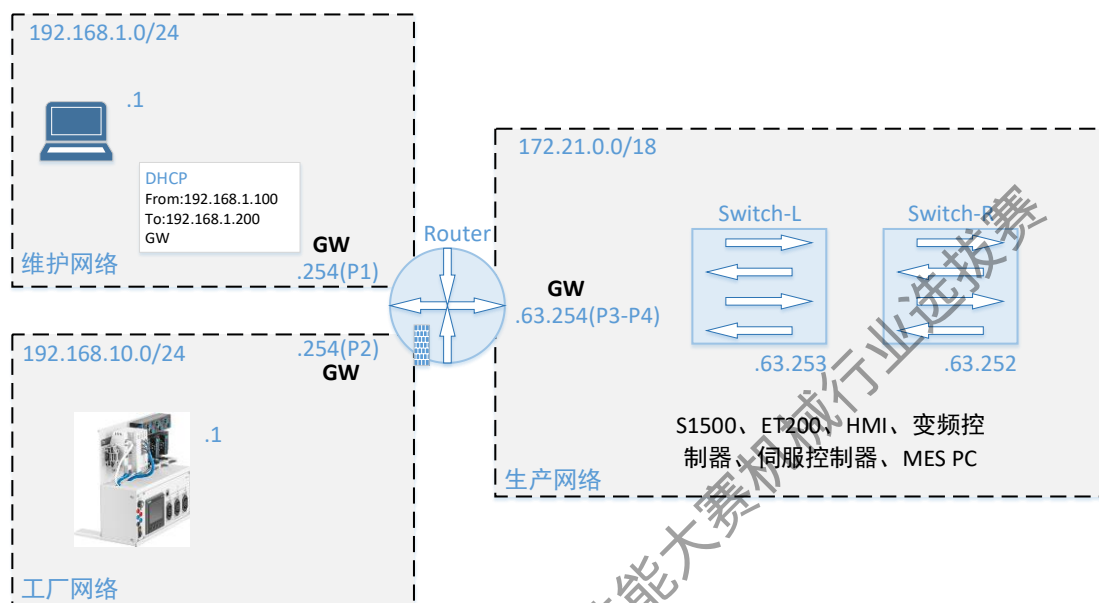


图 1-1 网络架构图

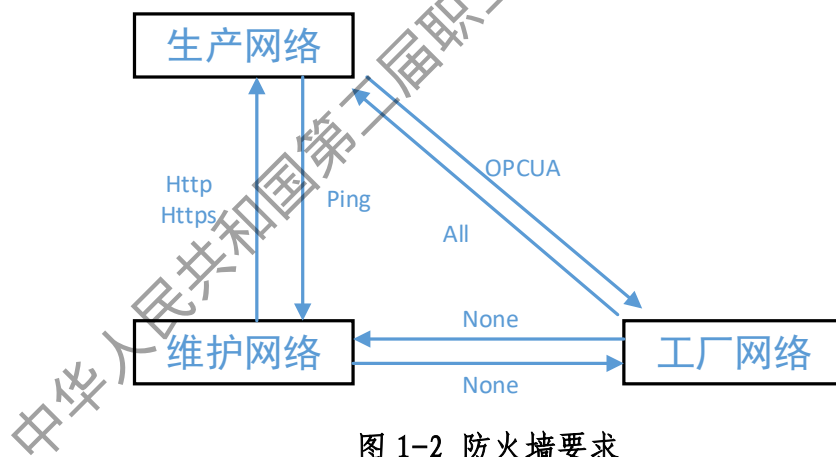


图 1-2 防火墙要求

### 三、模块 B 第二部分：数据采集及监

#### （一）任务一

开发数据采集和监控系统，包含“设备控制”界面、“系统运行”界面和“生产记录”界面，具体要求如下：

1. 设备控制界面能够切换系统的运行模式，手动模式下能够控制阻隔器和顶升气缸动作。

2. 系统运行界面记录自动运行过程中发生的报警信息（报警时间、错误内容），并可以进行清空；统计各系统运行模式所占时间。

3. 生产记录界面记录生产情况，包含生产完成时间、加工工艺、生产耗时。

4. 数据采集和监控系统扩展“MES”界面，能够根据订单编号查询订单的生产情况。

#### （二）任务二

为贯彻节约能源、绿色生产理念，需要制定节能策略，限制工作站的能耗功率。仪表盘扩展“节能策略”界面，监测工作站的能耗情况。

#### （三）任务三

将无线路由器和平板集成到系统中，方便操作人员或维护人员使用移动终端进行系统监控。

#### （四）任务四

系统的改造升级需要记录在案，要求：

1. 封面、摘要、目录及正文标题按样例文档要求。

2. MES 操作的图文介绍。



3. 数据采集和监控系统中“MES”和“节能策略”界面的图文介绍。

4. 再提出至少两条节能策略。

中华人民共和国第二届职业技能大赛机械行业选拔赛