

2022 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-信息化网络化方向 样题（本科组）

通讯网络连接现场设备、控制器、人机界面（HMI）及企业管理系统，是工业生产系统中信息的传输通道，是生产有序且稳定安全运行的重要基础；工业信息安全技术能够保护生产网络中控制器、工程师站等不受非法入侵；而生产产线信息的采集与分析对于生产管理具有重要意义。信息化网络化方向题目以智能工厂、智能车间、智能产线中实际工程项目为应用背景，大赛组委会作为甲方发布工程项目的工厂描述、技术需求，各参赛队伍以乙方身份，根据甲方所提供的工厂描述、技术需求，完成设计方案及现场实施、调试任务，培养工业信息化网络化方向项目的需求分析能力，网络结构、工业信息安全防护、信息采集及可视化设计能力，网络规划、实施与调试等能力。

一、工厂描述

工厂布置示意图如图 1 所示，主要包含生产管理区、控制中心和产线 3 个部分。两条产线不完全相同，每条产线包含 6 个按直线排列的工艺单元。工厂各区域电气干扰较弱。工艺单元 1-3 各包含两个 PLC，工艺单元 4-6 各包含一个 PLC，用于控制工艺单元内部生产加工操作，其中产线 1 工业单元 4-6 主要控制的是高速运行的设备。控制中心主要包含工程师站、操作员站和生产数据采集、存储和信息可视化系统。在控制中心操作员站上可以监视工厂网络的运行状态。控制中心、产线及其之间的网络称为生产控制层网络。生产管理区中安装有生产管理系统，与控制中心进行通讯。生产管理区的网络称为生产管理层网络。工厂预计两年后会加入成本投资扩展更多产线。

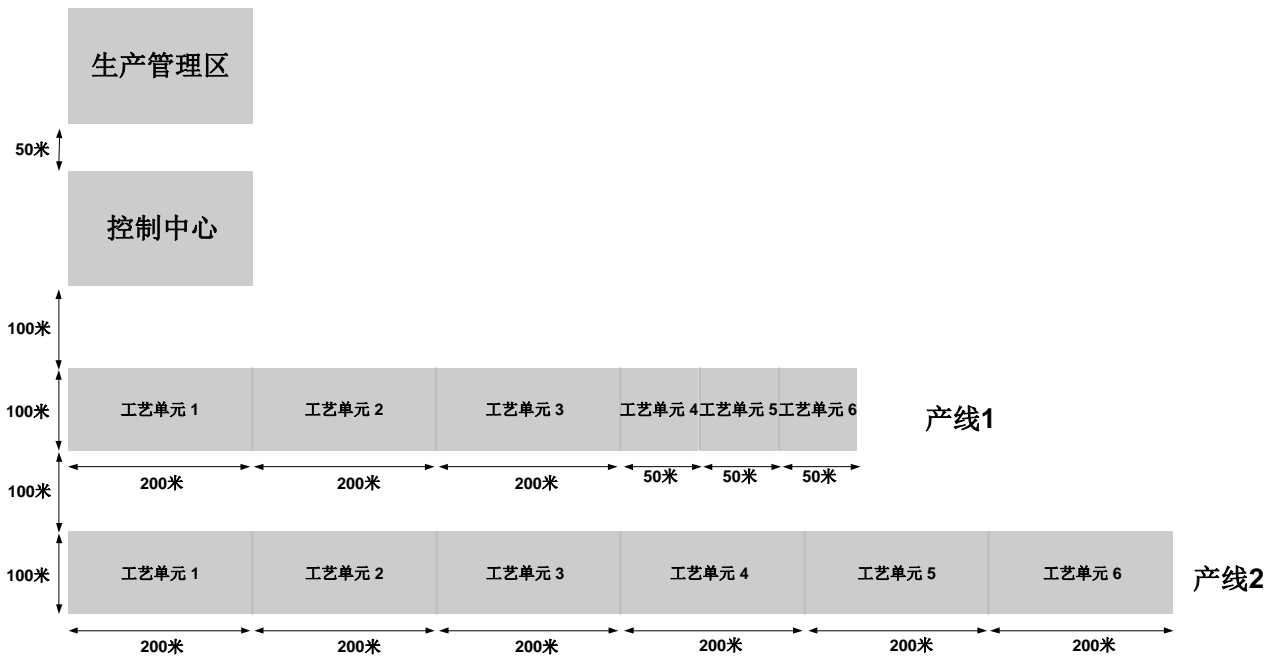


图 1 工厂布置示意图

二、项目的技术需求

1. 生产管理区、控制中心、产线都需要网络进行信息交互，考虑整体系统的 IP 规划；
2. 需要考虑工业信息安全，如工厂生产控制层网络与生产管理层的网络的安全隔离手段，保护生产控制层网络中 PLC、工程师站等设备不被恶意攻击；
3. 远程维护工作站通过工厂 intranet 与控制中心建立安全可靠连接，要求安全的加密传输数据，必要时对生产控制系统程序进行维护；
4. 由于产线 1 和产线 2 内部的网络架构及 IP 规划是一样的，需考虑使用网络技术手段避免工厂网络中的 IP 冲突；
5. 充分考虑工厂网络的冗余度及自愈性；
6. 对于工艺单元 1-3，要求每个工艺单元中的两个 PLC 之间采用实时通讯；
7. 控制中心利用工业级边缘网关，采集产线的生产数据，存储到数据库中，并能够通过浏览器进行可视化显示；可视化界面可监视工厂工业单元生产状态。
8. 要求在控制中心操作员站中可以监视工厂网络的运行状态，及时发现网络故障，并对故障做出及时处理。
9. 生产管理区的信息系统，不作为设计内容。
10. 充分考虑工厂网络的可扩展性，方便后续工厂规模扩大。

11. 工厂车间可能需要考虑多种路由方式，静态、动态、本地路由等。同时应保证路由设备能够实现冗余备份。

三、推荐硬件配置

- 西门子交换机 SCALANCE XM408-8C（支持路由功能）；
- 西门子交换机 SCALANCE XB208；
- 西门子交换机 SCALANCE X208；
- 西门子无线模块（无线接入点 AP 及客户端）：SCALANCE W774、SCALANCE W734；
- 西门子无线设备功能卡 K-PLUG；
- 西门子 PLC S7-1200；
- 操作面板，配有按钮、指示灯、旋钮及温度传感器和变送器，模拟生产工艺单元的数字量和模拟量数据，与 PLC S7 1200 的 DI、DQ 和 AI 端子连接；
- 西门子信息安全模块：SCALANCE S615；
- 全向天线；
- 西门子 KTP700 触摸屏；

四、推荐软件配置

- 西门子 Primary Setup Tool（PST） V4.2
<https://pan.baidu.com/s/1kW0nYGB>
- 西门子 TIA Portal V15.1
<https://pan.baidu.com/s/1YXKRetIWju846kEIVr37uQ?> 提取码：9999
- 西门子 PROFINET 网络调试和诊断工具 PRONETA
<https://pan.baidu.com/s/1XMQzqWpUsWNICKW0XO7muw> 提取码: xwce

说明：数据监控云平台、数据库、网页编辑语言、WEB 服务器自选。