

工业网络与信息综合实训系统

-day1



目 录

产品介绍

工业以太网线缆接头制作

Profineta软件的使用

单环冗余网络实验

无线通讯实验

防火墙实验



产品介绍



主要任务

1. 认知设备
2. 熟悉硬件模块
3. 了解模块特点及功能

1. 产品介绍

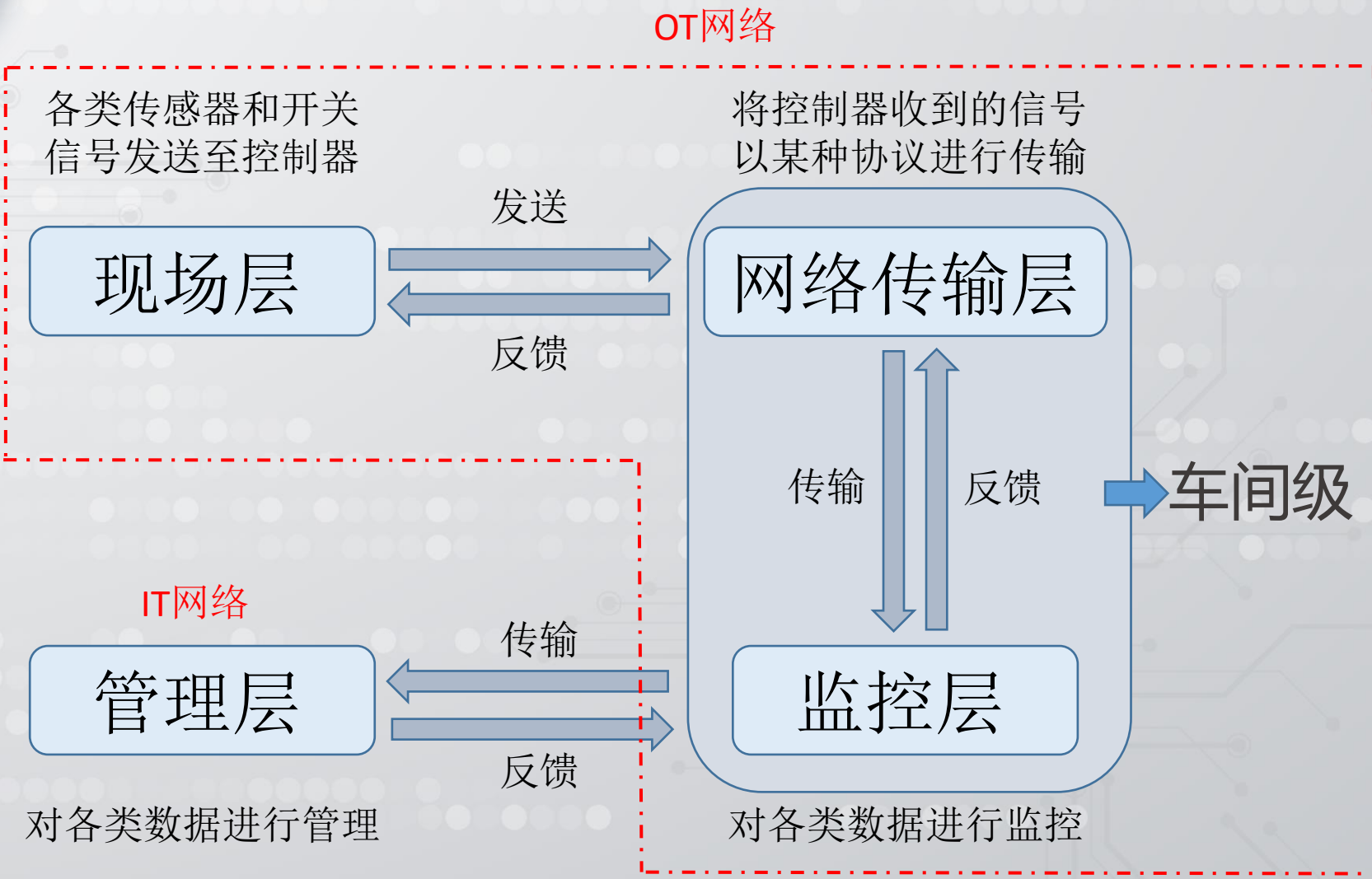
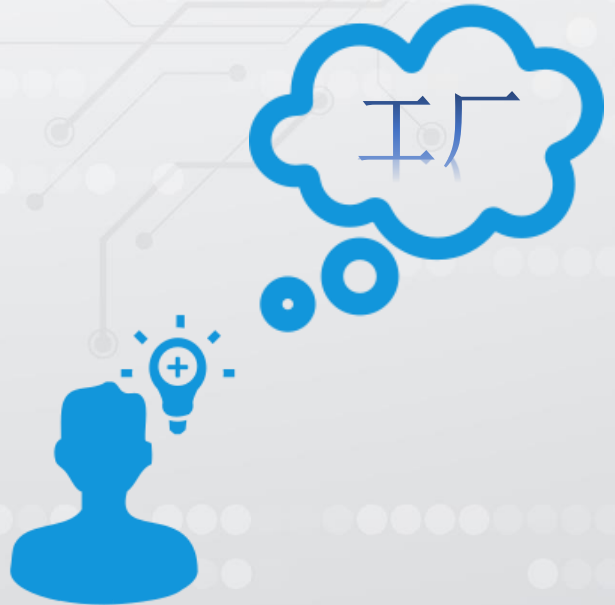
◆ 背景知识



典型工厂网络层级分布示例

1. 产品介绍

◆ 背景知识

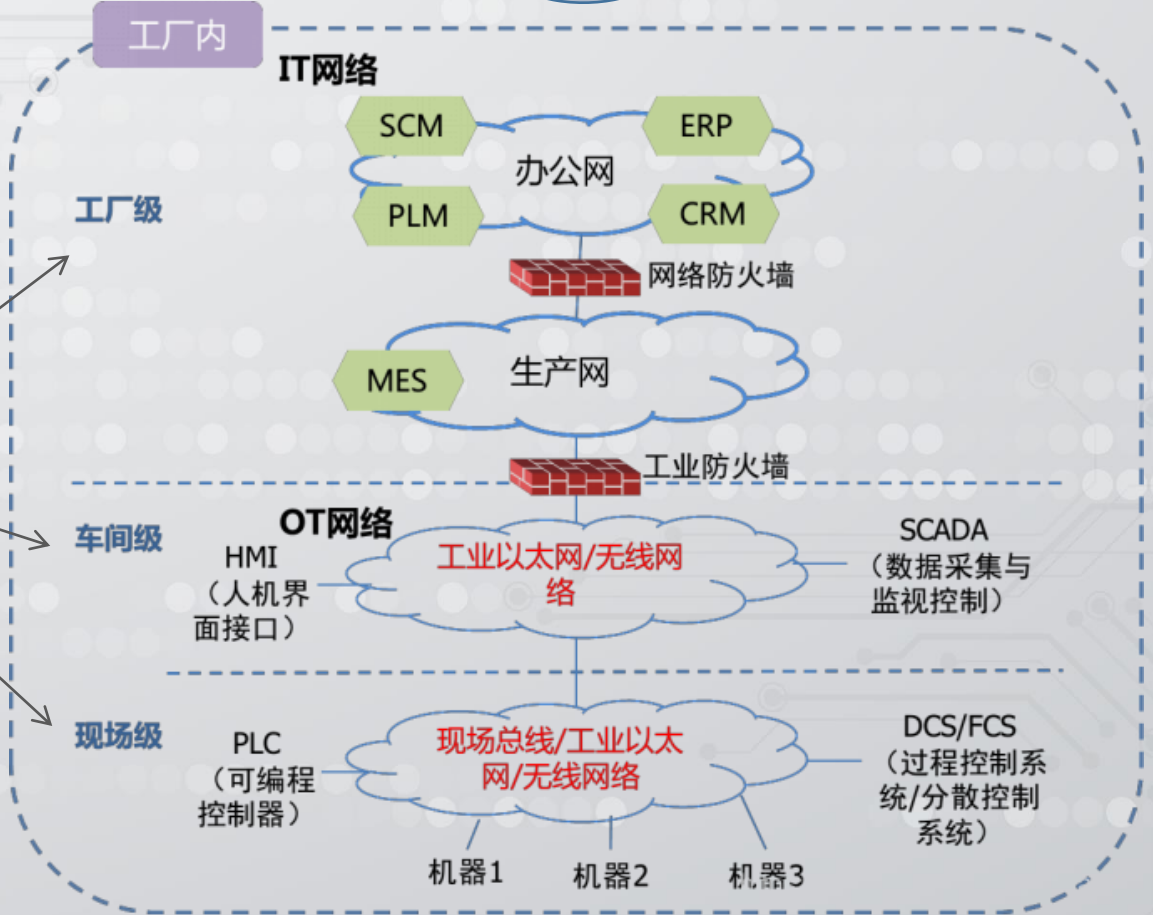


1. 产品介绍

◆ 背景知识

两层三级

工业网络



1. 产品介绍

◆ 背景知识

民用网络VS工业网络实时性区别

民用网络	工业网络
网络通讯协议层次结构较复杂	网络通讯协议层次结构简单
网络硬件传输速率较低	网络硬件传输速率高
响应时间一般2-6s	响应时间0.01-0.5s（毫秒级）

1. 产品介绍

◆ 背景知识

民用网络VS工业网络总结

	民用网络	工业网络
环境	温和	恶劣
实时性	实时性要求一般高	实时性要求非常高



在工业环境中，民用网络是否可以代替工业网络

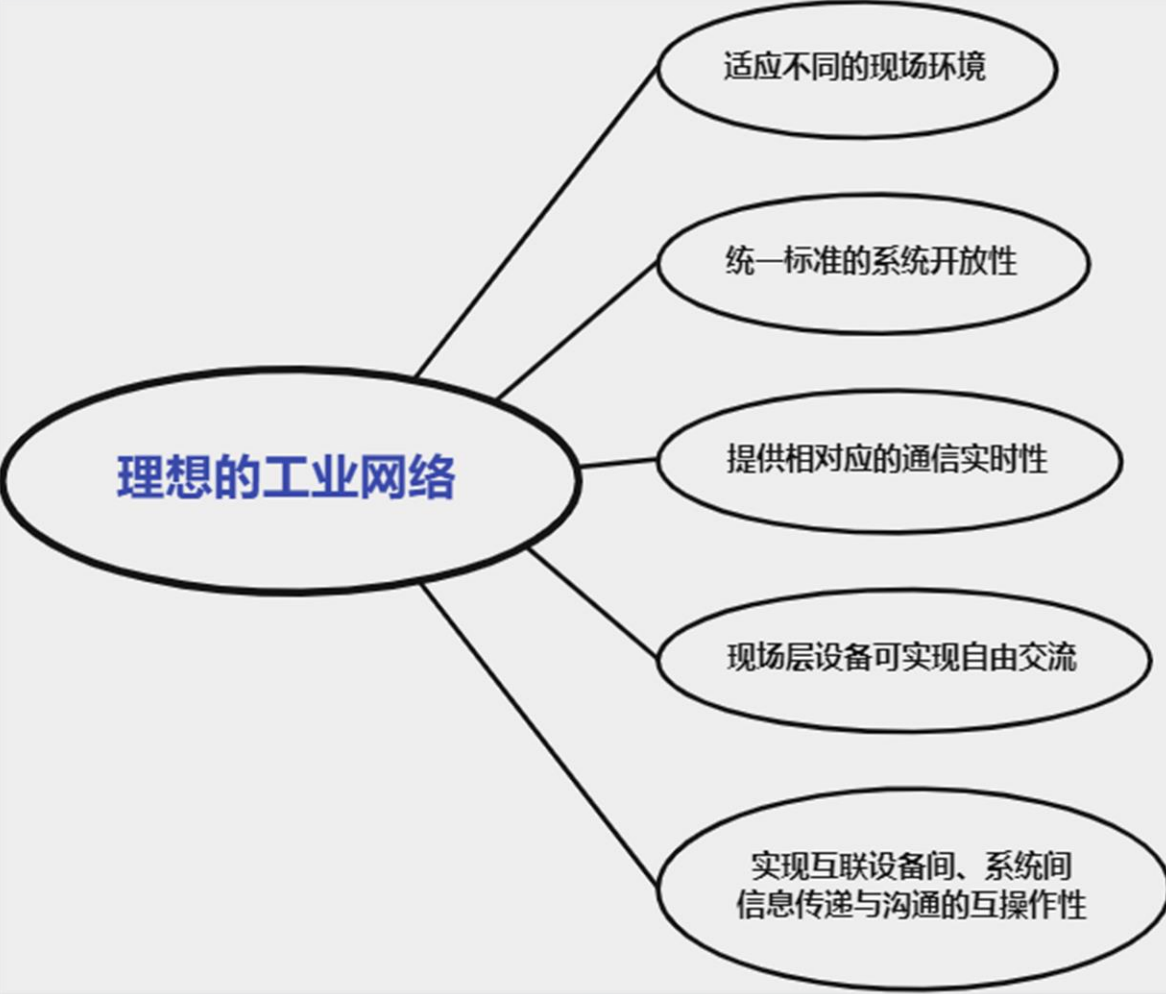


1. 产品介绍

◆ 背景知识

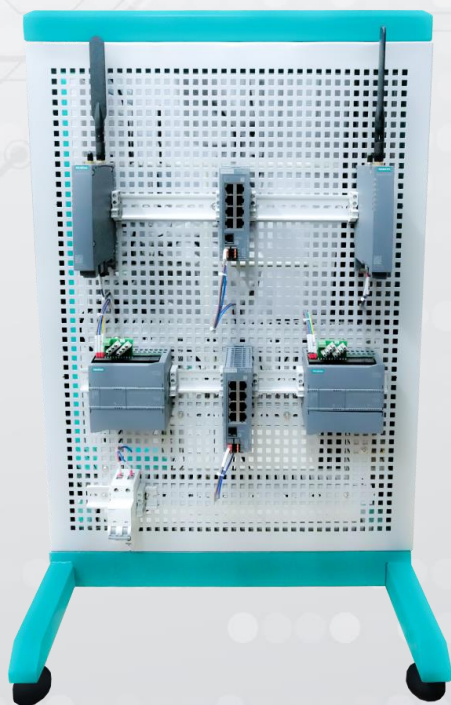
理想的工业网络

需要有一个新的适合工业环境和工厂需求的工业网络标准提出。



1. 产品介绍

◆ 产品展示



标准版



进阶版

1. 产品介绍

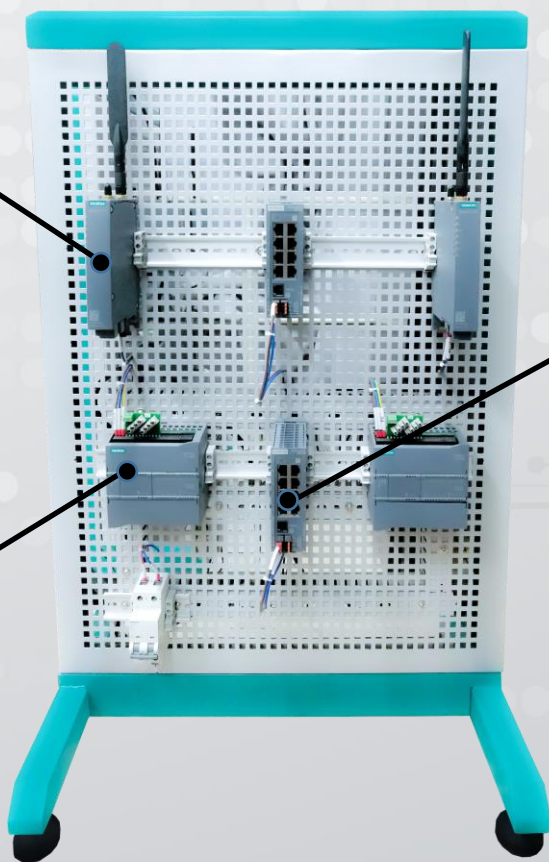
◆ 产品展示

标准版

无线模块

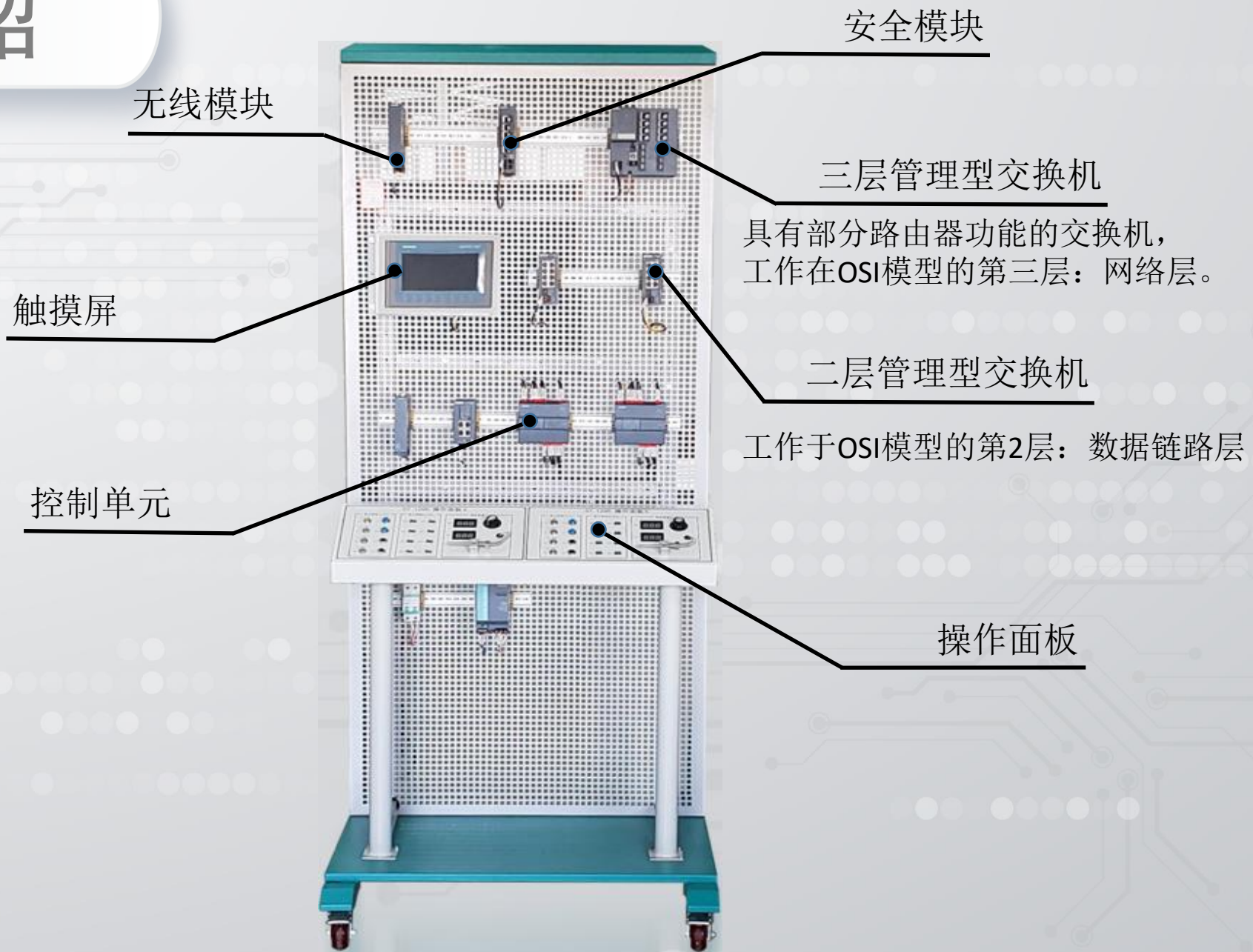
管理型交换机

控制单元



1. 产品介绍

◆ 产品展示



1. 产品介绍

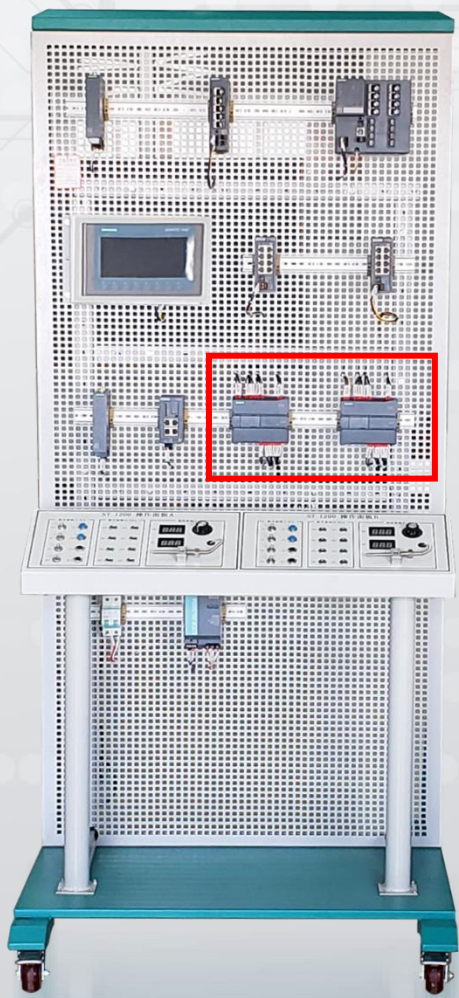
◆ 回顾



典型工厂网络层级分布示例

1. 产品介绍

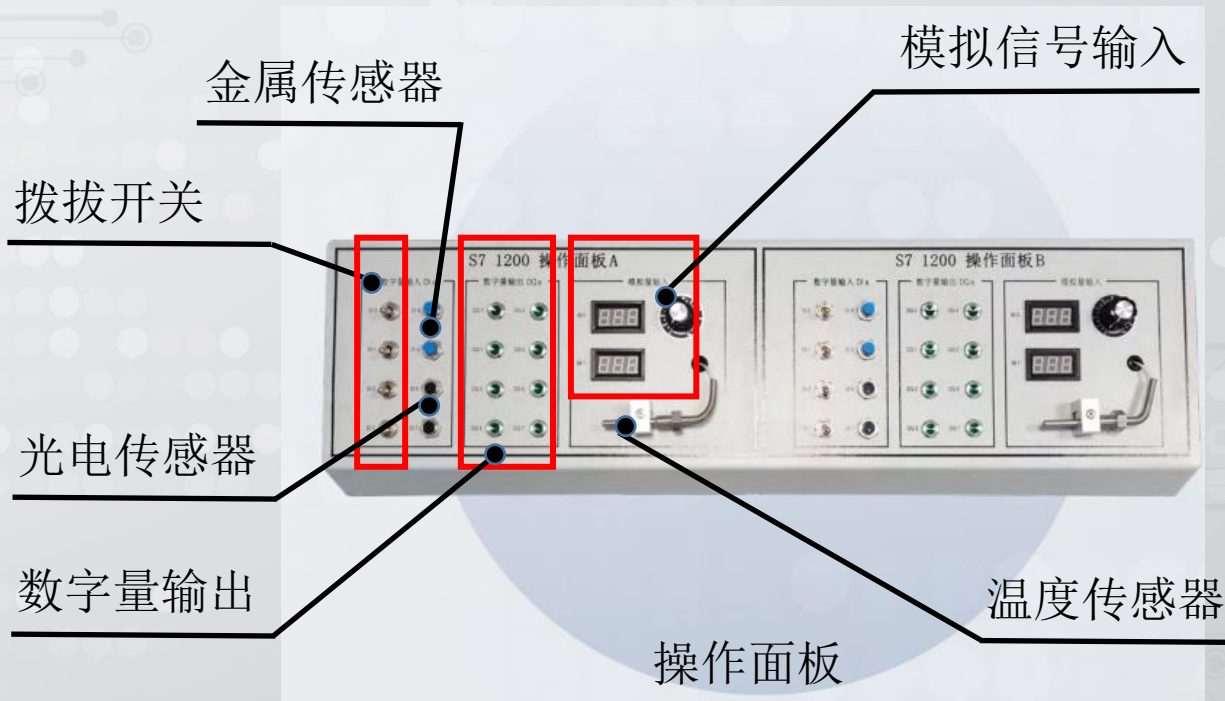
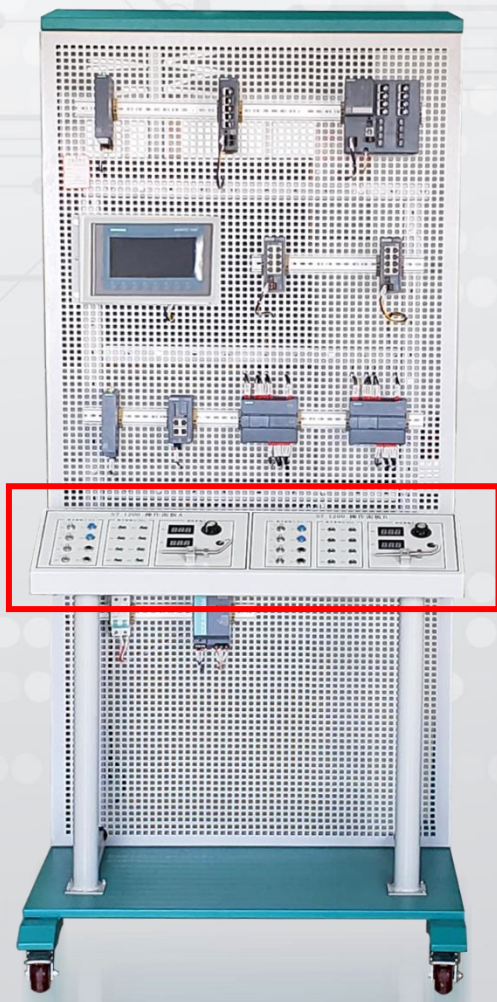
◆ 现场层



- 采集设备、传感器等模块的运行信息

1. 产品介绍

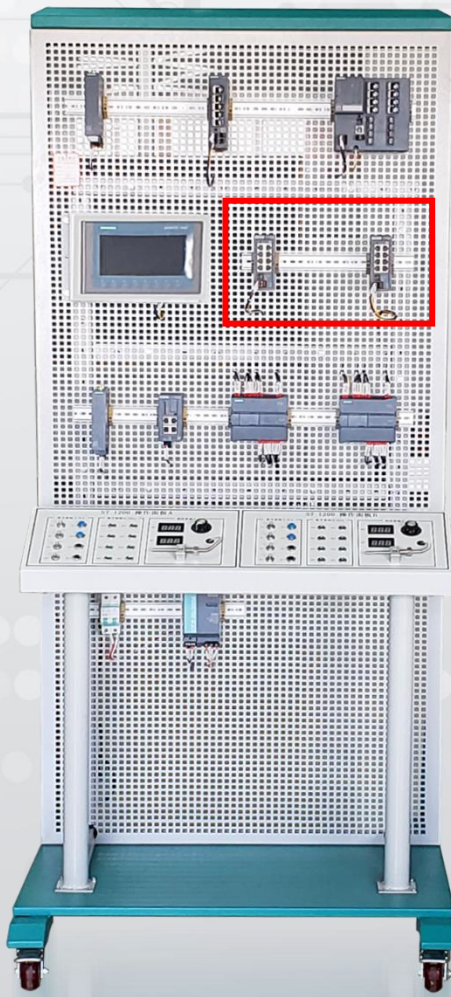
◆ 现场层



- 模拟输入输出信号

1. 产品介绍

◆ 网络传输层

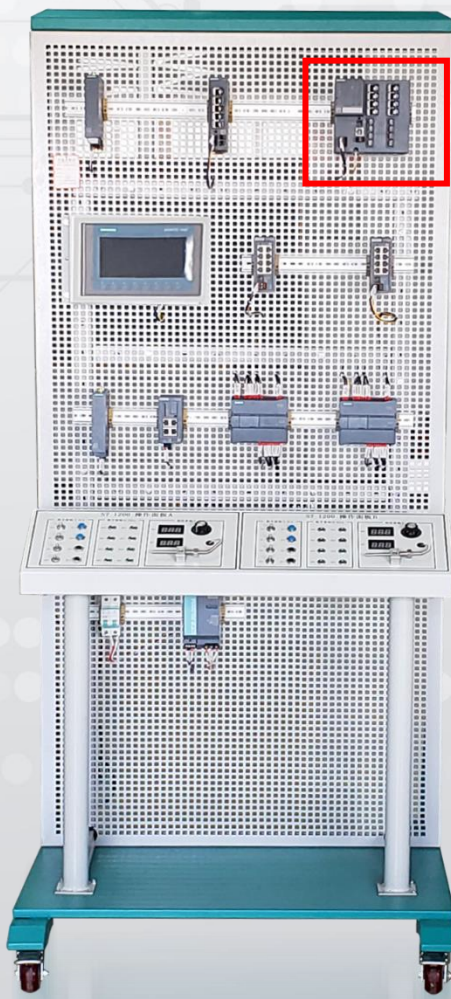


SCALANCE XB208

- 连接PLC，数据传输
 - 网管型交换机：可以对数据的地址、端口协议、服务等进行过滤，需要配置参数，对网络有管理能力。
 - 8个RJ45接口
 - 支持PROFINET IO诊断、网络管理、组成冗余环、VLAN（不带路由功能）。

1. 产品介绍

◆ 网络传输层



SCALANCE XM408-8C

- 数据传输，跨网段通讯（有路由功能）

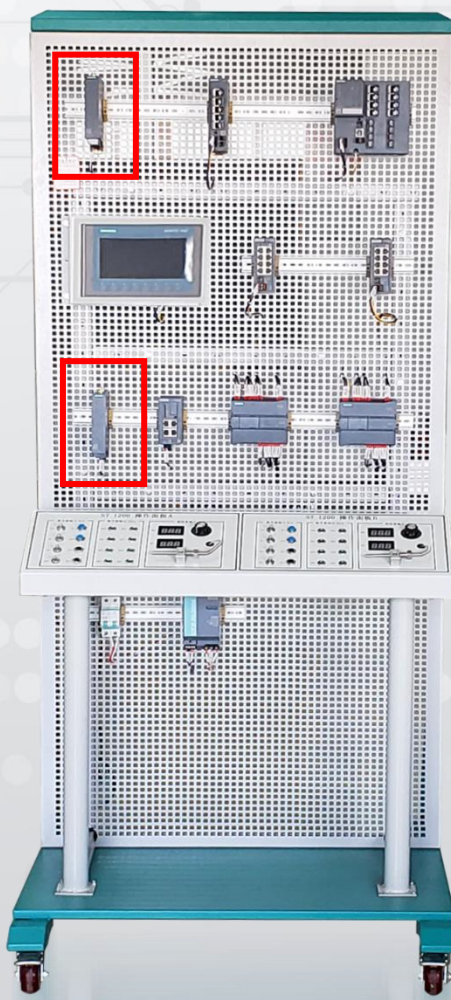
- 网管型交换机

- 8个RJ45接口、8个SFP插槽

- 支持PROFINET IO诊断、高速冗余环、冗余管理器、VLAN、路由等功能。

1. 产品介绍

◆ 网络传输层

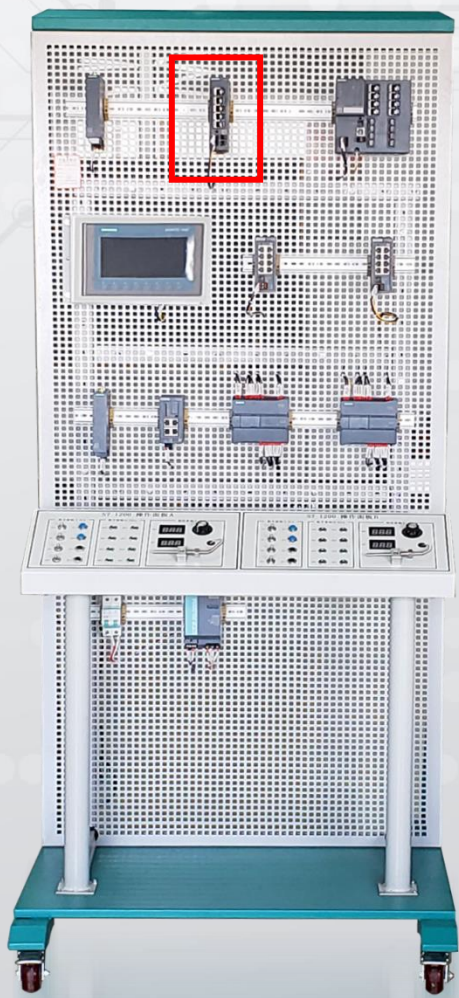


SCALANCE W774、W734

- 数据传输，无线通讯
 - AP—无线访问接入点 (WirelessAccessPoint) AP 相当于一个连接有线和无线网的桥梁，其主要网络就是将各个无线网络客户端连接到一起，然后将无线网络接入以太网，从而达到无线覆盖的目的。
 - AC—无线客户端 (WirelessAccessClient)

1. 产品介绍

◆ 网络传输层

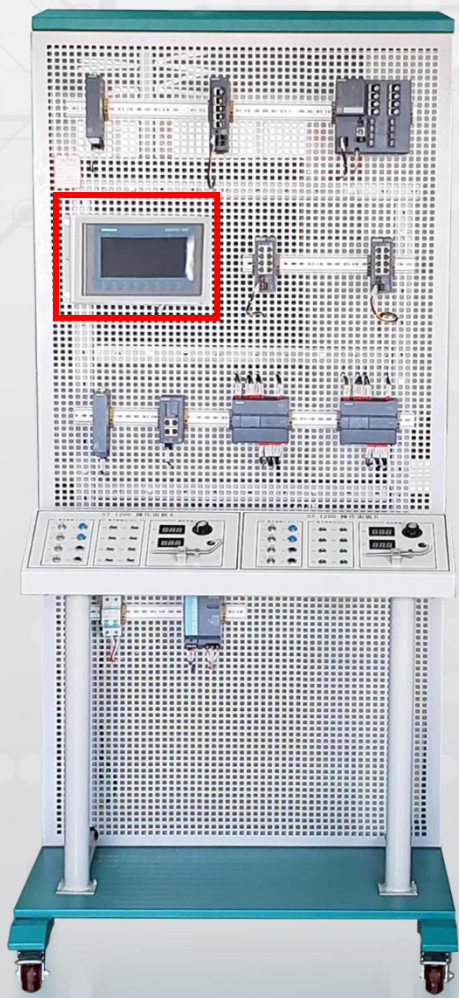


SCALANCE S615

- 安全防护（支持防火墙和路由功能）

1. 产品介绍

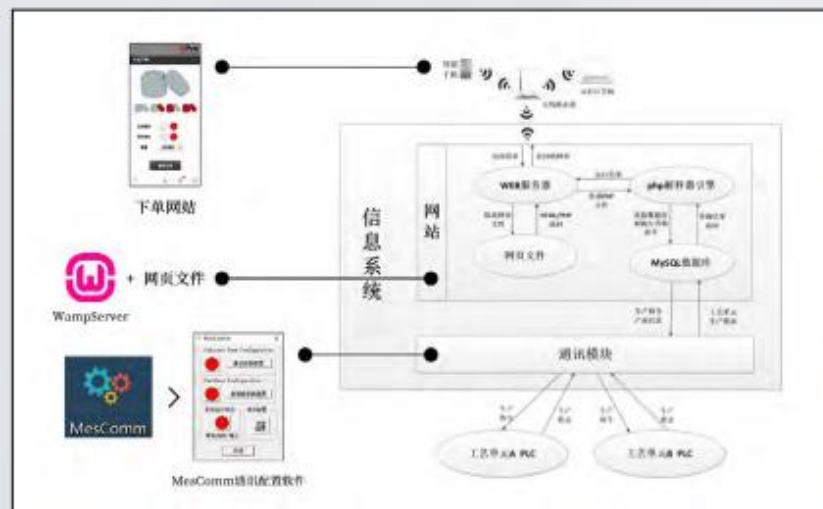
◆ 监控层



- 数据监控

1. 产品介绍

◆ 管理层

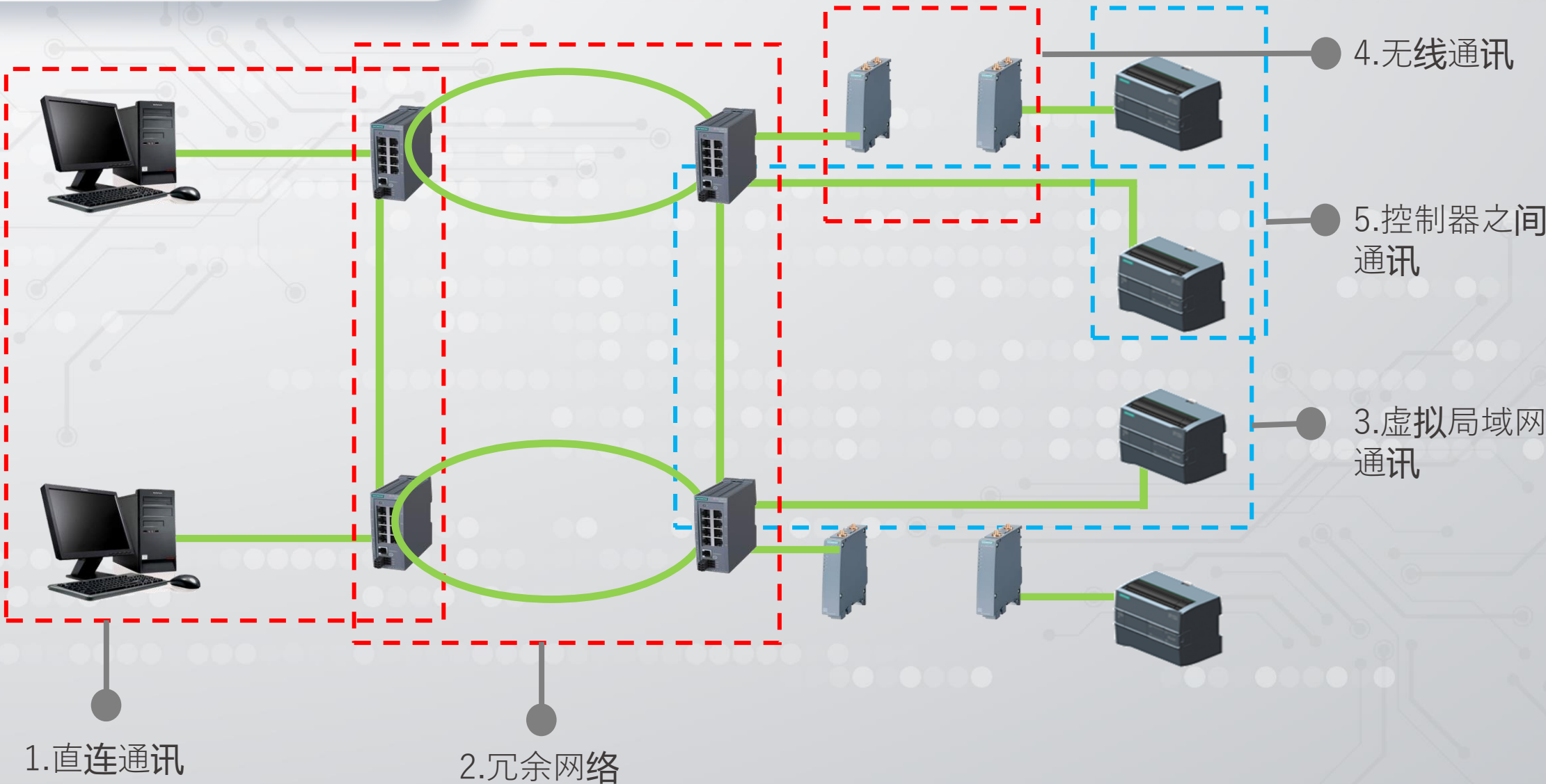


信息系统

- 订单管理，生产监控

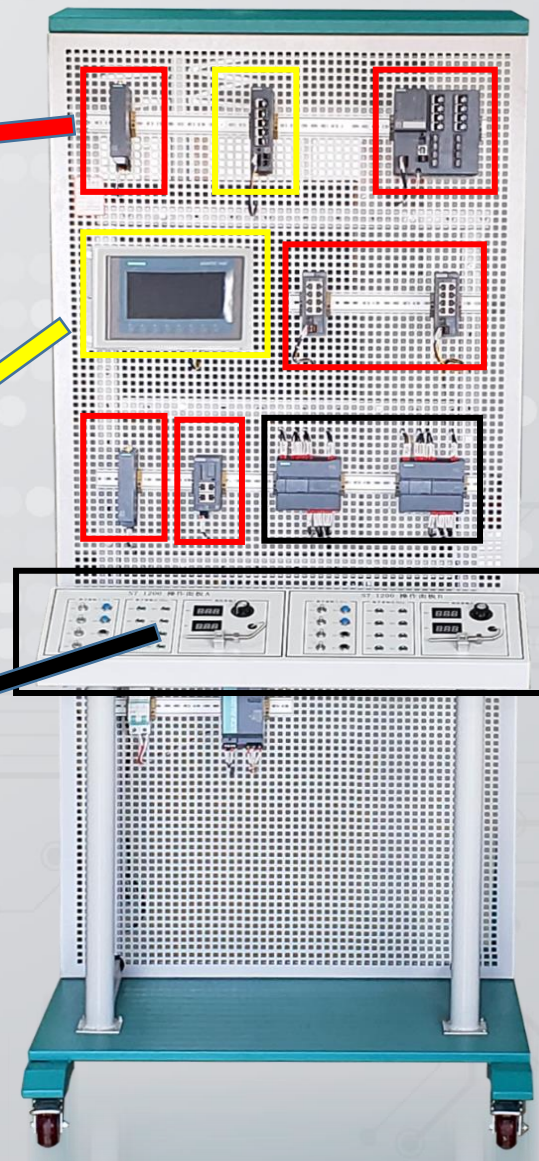
1. 产品介绍

可实现哪些通讯？



1. 产品介绍

◆ 想一想





工业以太网线缆接头制作

主要任务

以西门子四芯“快速连接”工业以太网
线缆为例，掌握其做网线接头的方法

2.工业以太网线缆接头制作

◆技术背景

- 以太网电缆是从一个网络设备连接到另外一个网络设备传递信息的介质，是以太网网络的基本构件。
- 双绞线（也就是平时说的网线）、光纤和同轴电缆（较早产品，现在很少看到用了）。在这三者中，双绞线由其低廉的价格，简单的安装方法，良好且稳定的性能在有线网络中广为使用。
- 工业以太网使用8芯和4芯双绞线，电缆连接方式也有两种：正线（标准568B）和反线（标准568A），其中正线也称为直通线，反线也称交叉线。

2.工业以太网线缆接头制作

◆材料准备

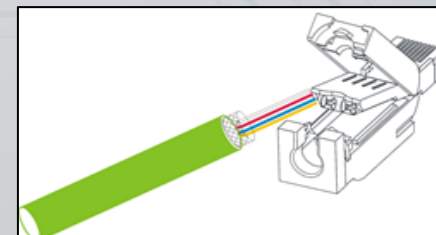
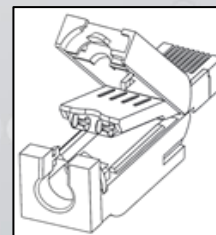
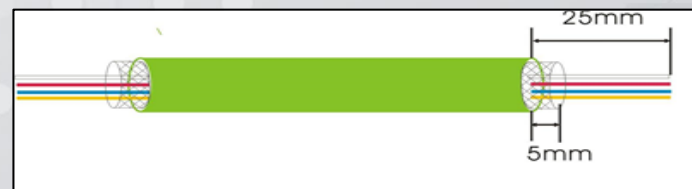


- 一根西门子四芯工业以太网线缆
- 两个“快接”工业以太网RJ45接头
- 一个做线工具

2.工业以太网线缆接头制作

◆制作步骤

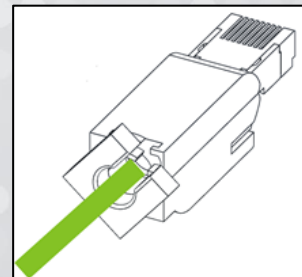
- (1) 截取一根500mm长的工业以太网线。
- (2) 线的两端剥去25mm长外皮，金属屏蔽网保留5mm长。
- (3) 打开金属接头，按照头内线颜色标识把对应线插入到底。



2.工业以太网线缆接头制作

◆制作步骤

- (4) 合拢金属接头，用螺丝刀插入金属圆环的孔内，顺时针旋转90度完成固定。
- (5) 将制作完成的ProfiNet线接到线测试仪上进行测试，1、2、3、6灯亮为正常。



2.工业以太网线缆接头制作

◆练一练

➤ 制作工业以太网络线缆

按照上述步骤制作6根0.5米的西门子四芯工业以太网线缆。



30min

拓展知识

1. 理解MAC地址

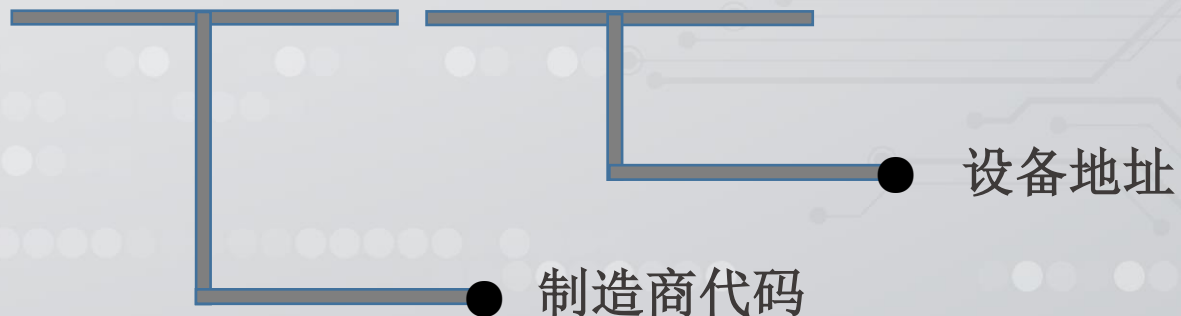
2. 理解IP地址

3. 理解子网掩码

MAC地址

- MAC地址是以太网节点的物理接口，长度为6个字节，该地址必须具有全局唯一性。
- 该地址分离后代表设备制造商的组织唯一标识符（OUI）以及制造商分配的设备地址。

00-1B-1B-00-00-01



IP地址

- IP地址分为两个部分：**网络部分**和**主机部分**。
- 用32个比特位定义主机地址，用于唯一标识网络中的IP节点。
- 为了便于记忆、书写与表达，使用十进制进行表示。主机部分使用的位数决定了网络中可以容纳的主机数量。

1 9 2 . 1 6 8 . 0 . 2

每个部分都显示一个十进制数：0-255

IP地址分四部分显示各个部分由一个点分离

11000000.10101000.00000000.00000010

MAC与IP区分



家庭住址 —— 可变标识 —— IP地址

身份证号 —— 唯一标识 —— MAC地址

子网掩码



网络部分和主机部分如何区分？

- 子网掩码使用32位值表示，定义网络设备的IP地址的网络部分，子网掩码同IP地址一样用十进制表示。
- 在代表网络部分的每个位的位置上设置二进制1，在代表主机部分的每个位上设置二进制0，即可创建子网掩码。

2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 . 0 或 / 2 4

在二进制中，子网掩码**仅**包含一个连续的**1**序列

子网掩码表述形式也可以仅指定**1**的数量

11111111.11111111.11111111.00000000

子网掩码



网络部分和主机部分如何区分？

子网掩码



同一网段判断方法

➤ 将设备的IP地址和子网掩码按二进制位对应求“与”逻辑，如果“与”结果相同即在同一网络中。

设备A
 IP: 192.168.0.2
 子网掩码: 255.255.255.0

11000000.10101000.00000000.00000010
 11111111.11111111.11111111.00000000

&
 192.168.0.0

设备B
 IP: 192.168.0.3
 子网掩码: 255.255.255.0

11000000.10101000.00000000.00000011
 11111111.11111111.11111111.00000000

&
 192.168.0.0

网络地址相同 → 同一网络

子网掩码

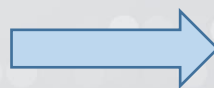


同一网段判断方法

设备A IP: 192.168.0.2
子网掩码: 255.255.255.0

11000000.10101000.00000000.00000010
11111111.11111111.11111111.00000000

&

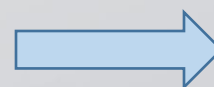


192.168.0.0

设备B IP: 192.168.1.2
子网掩码: 255.255.255.0

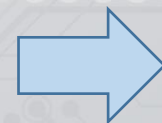
11000000.10101000.00000001.00000010
11111111.11111111.11111111.00000000

&



192.168.1.0

网络地址不同



不同网络



Proneta软件的使用



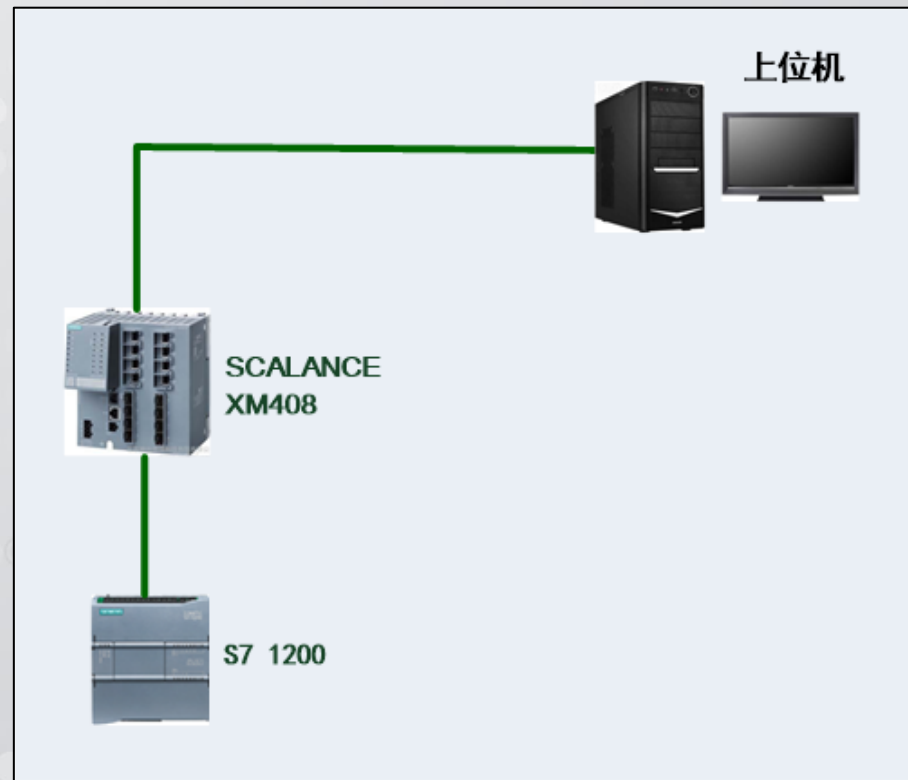
主要任务

1. 学会Proneta软件的安装
2. 会使用Proneta软件进行交换机IP地址的配置

3. Proneta软件的使用

◆ 软件作用

- 交换机出厂时是不带IP地址的。
- 需要在工程师站的WEB界面中输入交换机的IP地址才能进入配置界面。
- PST软件的作用：交换机、无线模块等网络设备分配IP地址和子网掩码。



3.Proneta软件的使用

◆Proneta软件：是一款免费且无需安装的软件

● 功能：用于分析及配置PROFINET网络

➤ 复位模块

➤ 设置 IP



3.Proneta软件的使用

◆Proneta软件使用

启动Proneta软件

设置网卡

搜索设备

设置IP地址和子网掩码

Web配置



3.Proneta软件的使用

◆Proneta软件使用

启动Proneta软件

设置网卡

搜索设备

设置IP地址和子网掩码

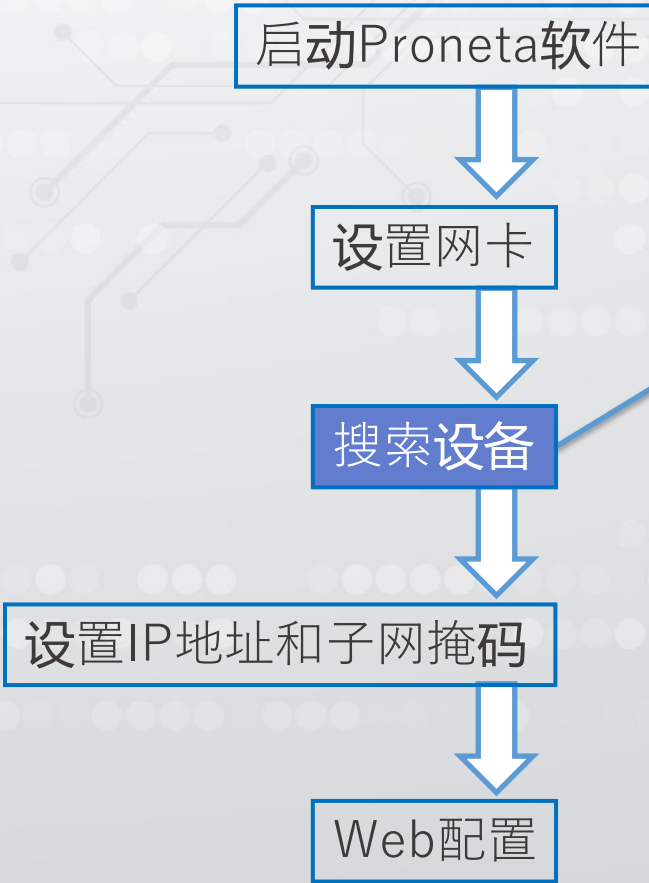
Web配置

The screenshot shows the PRONETA - Siemens web interface. The top navigation bar includes '首页', '常规设置', '网络适配器', and 'GSDML 管理器'. The '网络适配器' (Network Adapter) menu item is highlighted with a red box. Below the navigation bar, the '选择网络适配器' (Select Network Adapter) section is displayed. It contains a table with columns for '名称' (Name), '说明' (Description), and 'IP 地址' (IP Address). The '以太网' (Ethernet) option is selected and highlighted with a red box.

名称	说明	IP 地址
<input checked="" type="radio"/> 没有适配器		
<input type="radio"/> WLAN	Microsoft	192.168.10.75
<input type="radio"/> 本地连接* 10	Microsoft	169.254.111.224
<input type="radio"/> 蓝牙网络连接	Microsoft	169.254.48.208
<input checked="" type="radio"/> 以太网	Realtek PCIe GbE Family Controller	192.168.0.99
<input type="radio"/> 以太网 2	Microsoft	192.168.0.20

3.Proneta软件的使用

◆Proneta软件使用



网络分析	<ul style="list-style-type: none">▪ 在线：显示拓扑和组态设备▪ 离线：显示拓扑▪ 比较：比较在线拓扑和离线拓扑▪ 组态：采用离线拓扑中的设备名称
IO 测试	<ul style="list-style-type: none">▪ SIMATIC ET 200 设备的强制和监视值
设置	<ul style="list-style-type: none">▪ 更改 PRONETA 设置

3.Proneta软件的使用

◆Proneta软件使用

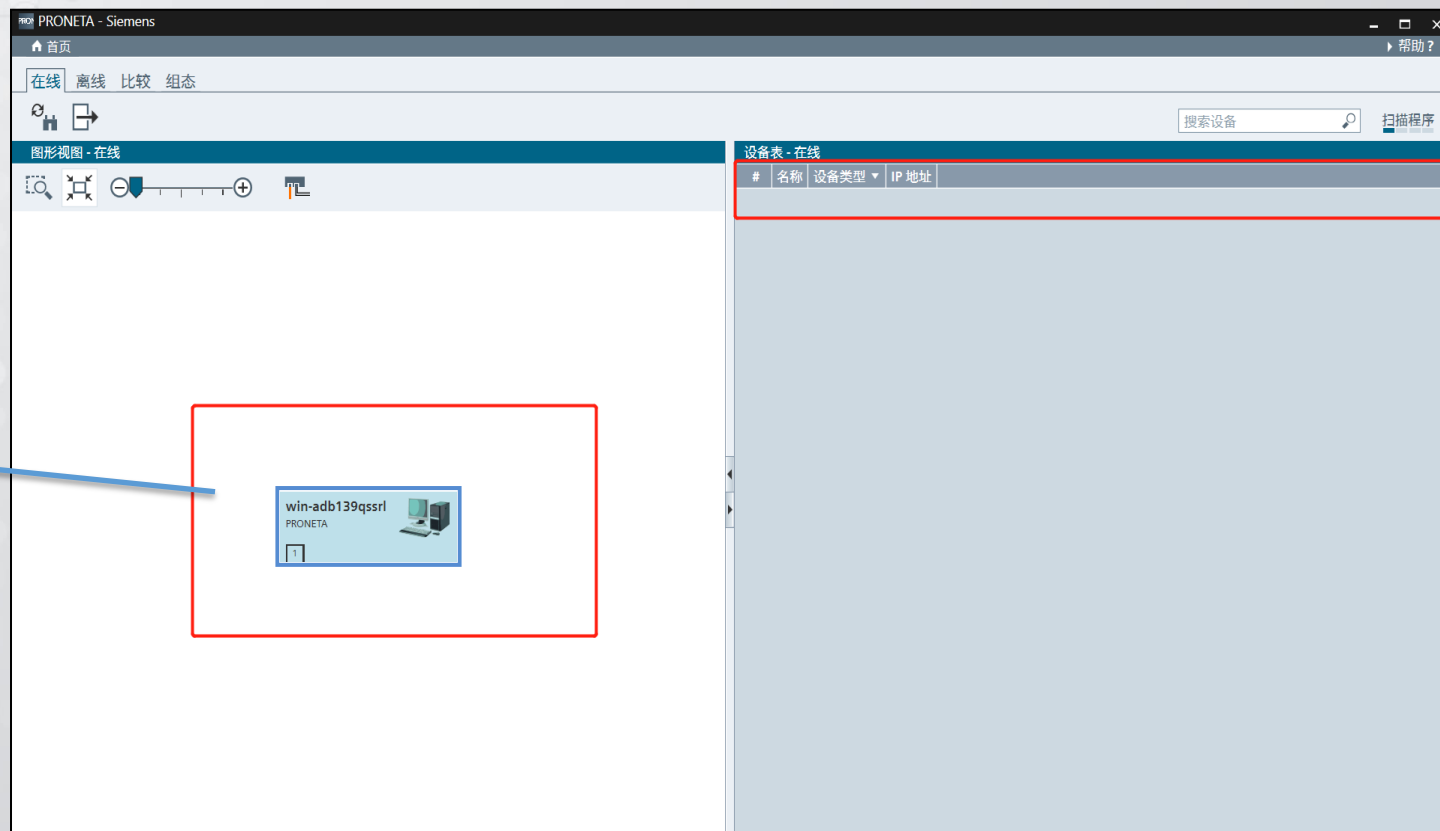
启动Proneta软件

设置网卡

搜索设备

设置IP地址和子网掩码

Web配置



3.Proneta软件的使用

◆Proneta软件使用

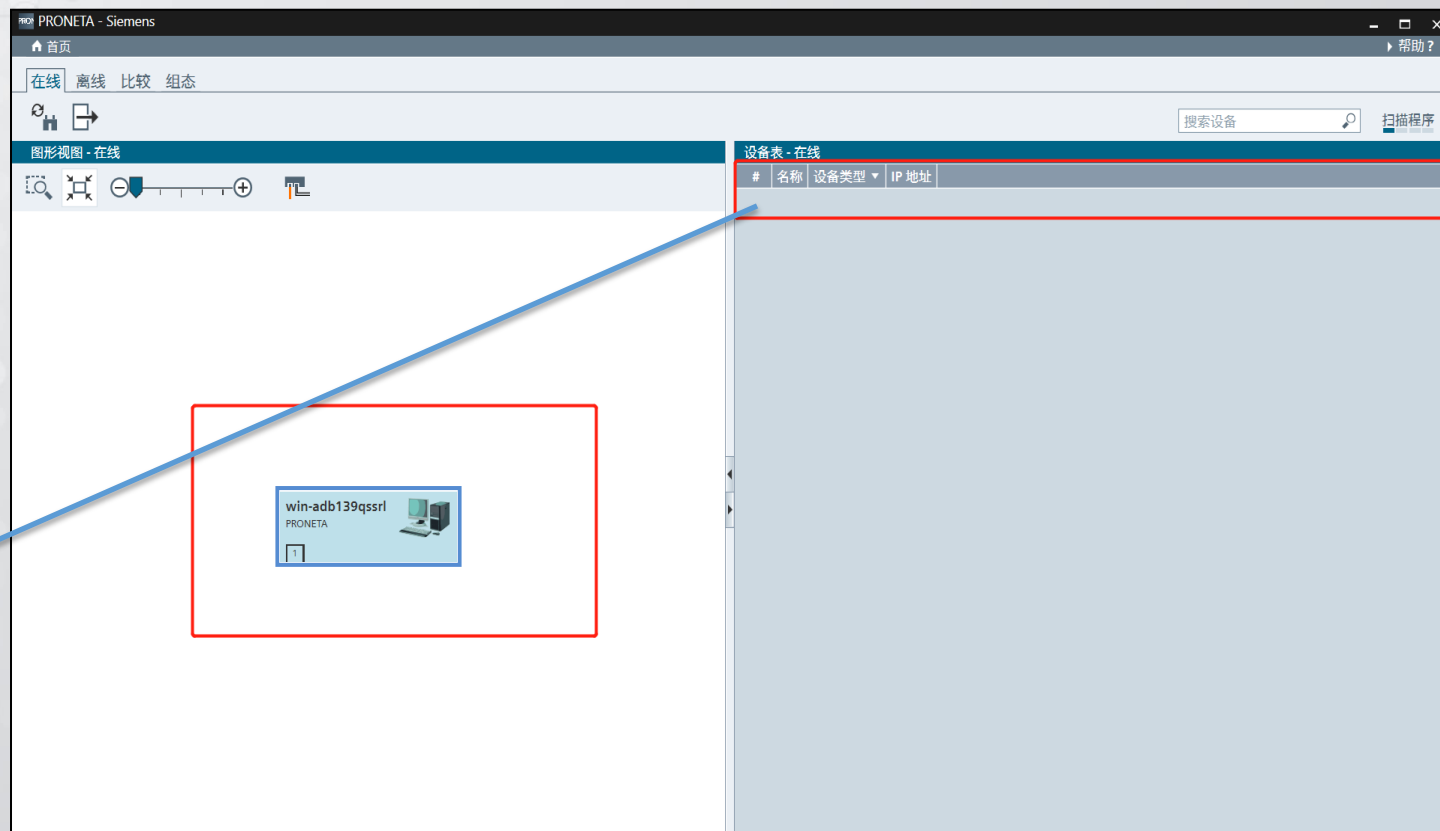
启动Proneta软件

设置网卡

搜索设备

设置IP地址和子网掩码

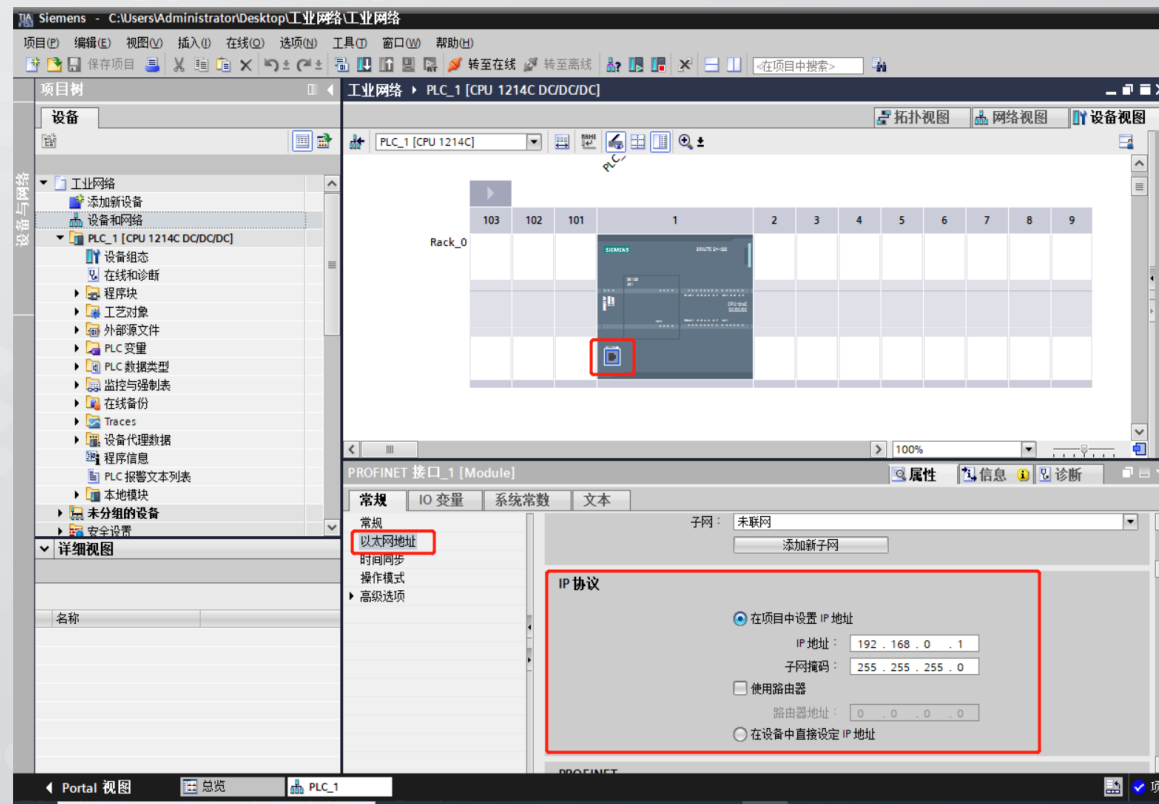
Web配置



3. Proneta软件的使用

◆ PLC设备IP地址分配

- 通过博途修改S7-1200的IP地址和子网掩码
 - (1) 创建项目
 - (2) 确定S7-1200的订货号和版本号后进行组态
 - (3) 点击以太网端口的属性，设置 IP
 - (4) 下载至 PLC，IP 地址自动赋予



3.Proneta软件的使用

◆练一练

➤ 使用 Proneta 软件

将 XB208 (A) 和 XB208 (B) 的IP地址配置为
192.168.0.12/24、192.168.0.13/24

10min



交换原理

◆ ARP协议

➤ 地址解释协议（ARP）

作用：通过广播查询IP对应的MAC

➤ 查看电脑ARP表

ARP表显示MAC地址与IP地址对应关系

命令行输入：ARP-A即可查看本机ARP表

```
C:\Users\T>arp -a
接口: 192.168.1.86 --- 0xc
Internet 地址      物理地址      类型
192.168.1.1        74-85-c4-32-a4-76 动态
192.168.1.53       30-3a-64-a9-8a-03 动态
192.168.1.58       c8-e7-d8-e7-c9-e4 动态
192.168.1.89       00-26-82-5e-ad-1a 动态
192.168.1.92       54-35-30-44-09-b7 动态
192.168.1.98       d4-6d-6d-ba-49-01 动态
192.168.1.110      3c-f8-62-69-d3-9a 动态
192.168.1.126      48-d2-24-fa-e1-2c 动态
192.168.1.255      ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
224.0.0.22         01-00-5e-00-00-16 静态
224.0.0.251        01-00-5e-00-00-fb 静态
224.0.0.252        01-00-5e-00-00-fc 静态
239.255.255.250    01-00-5e-7f-ff-fa 静态
255.255.255.255    ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态

接口: 192.168.241.1 --- 0xd
Internet 地址      物理地址      类型
192.168.241.254    00-50-56-fe-10-9c 动态
192.168.241.255    ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
224.0.0.22         01-00-5e-00-00-16 静态
224.0.0.251        01-00-5e-00-00-fb 静态
```

交换原理

◆ 通讯检测协议ICMP

- 网际控制报文协议
- 作用：1. 检测网络层的连通性；
2. 面向连接。
- 原理：发送echo request, 目标收到后，发送echo reply
- 常用命令：ping、tracert、
ipconfig、回环指令
ping 192.168.0.1

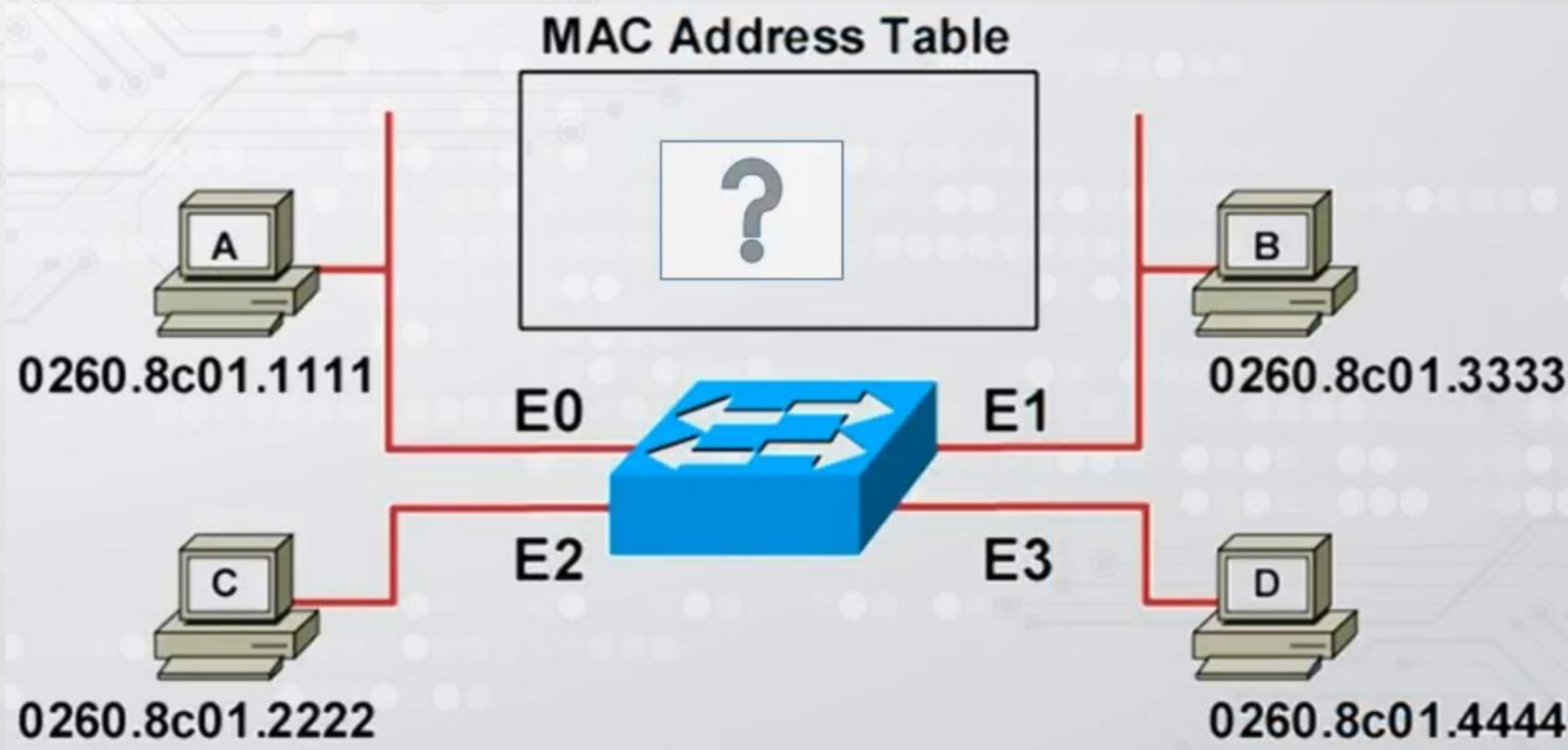
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\Administrator>ping 10.10.23.189

正在 Ping 10.10.23.189 具有 32 字节的数据:
来自 10.10.23.189 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.10.23.189 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.10.23.189 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.10.23.189 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

10.10.23.189 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

交换原理

◆ 交换过程



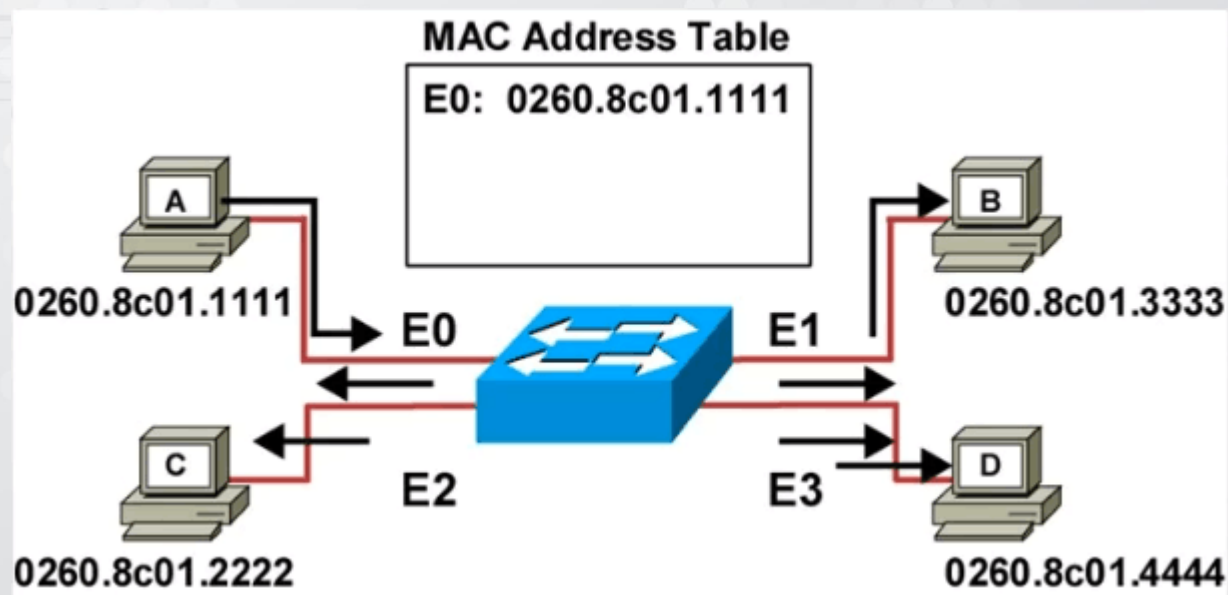
➤ 交换机只针对MAC地址进行解析

交换原理

◆ 交换过程

源IP、目的IP，广播MAC、目的MAC

交换寻址

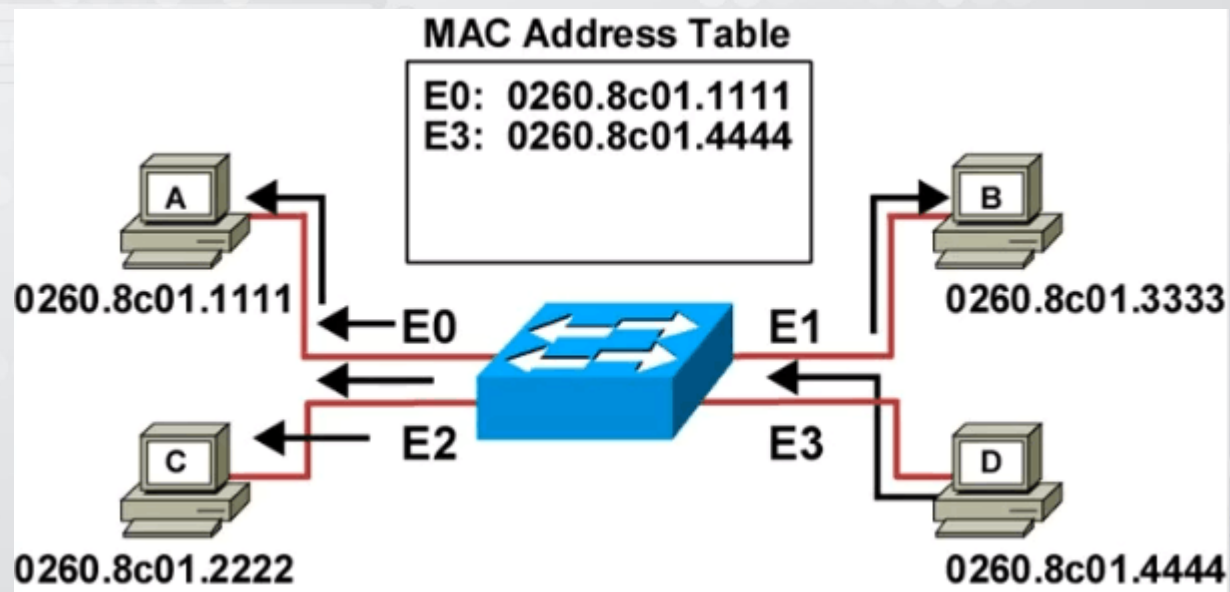


- 站点A发送一个数据帧到站点C
- 交换机根据数据帧的源地址在接口E0上学习到站点A的MAC地址
- 这个数据帧（A-C）被广播到所有的交换机接口，除了E0（未知单播被泛洪）
- MAC地址缺省在MAC地址表中保留5分钟

交换原理

◆ 交换过程

交换寻址

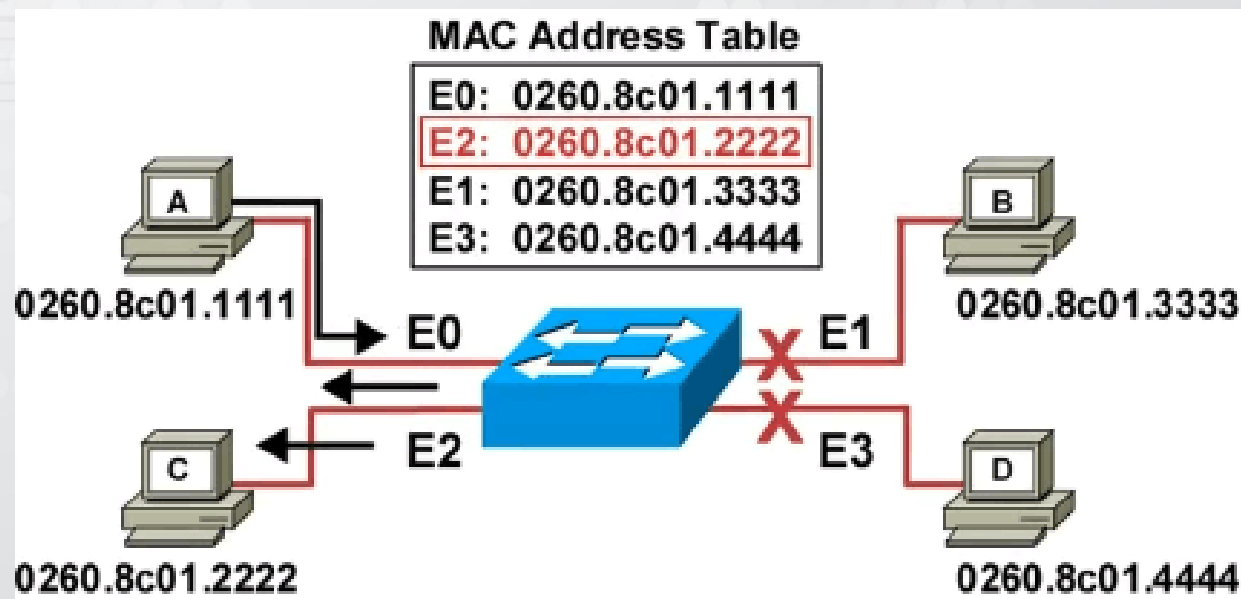


- 站点A发送一个数据帧到站点C
- 目的地址已知存储在MAC地址表中，数据帧不会被泛洪
- 重新刷新工作站C的MAC地址超时时间

交换原理

◆ 交换过程

交换寻址



- 站点A发送一个数据帧到站点C
- 目的地址已知存储在MAC地址表中，数据帧不会被泛洪
- 重新刷新工作站C的MAC地址超时时间



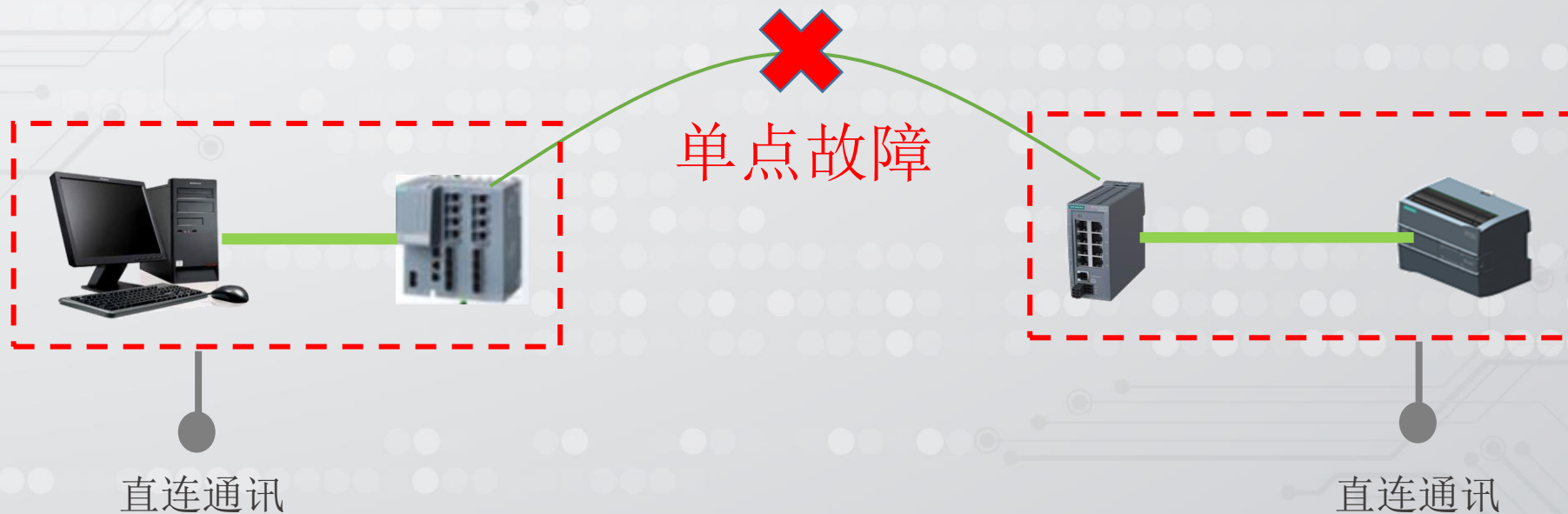
单环冗余网络实验

主要任务

1. 了解单环冗余的概念及其应用场景
2. 理解单环冗余的工作原理
3. 掌握单环冗余网络的配置及测试方法

4.单环冗余网络实验

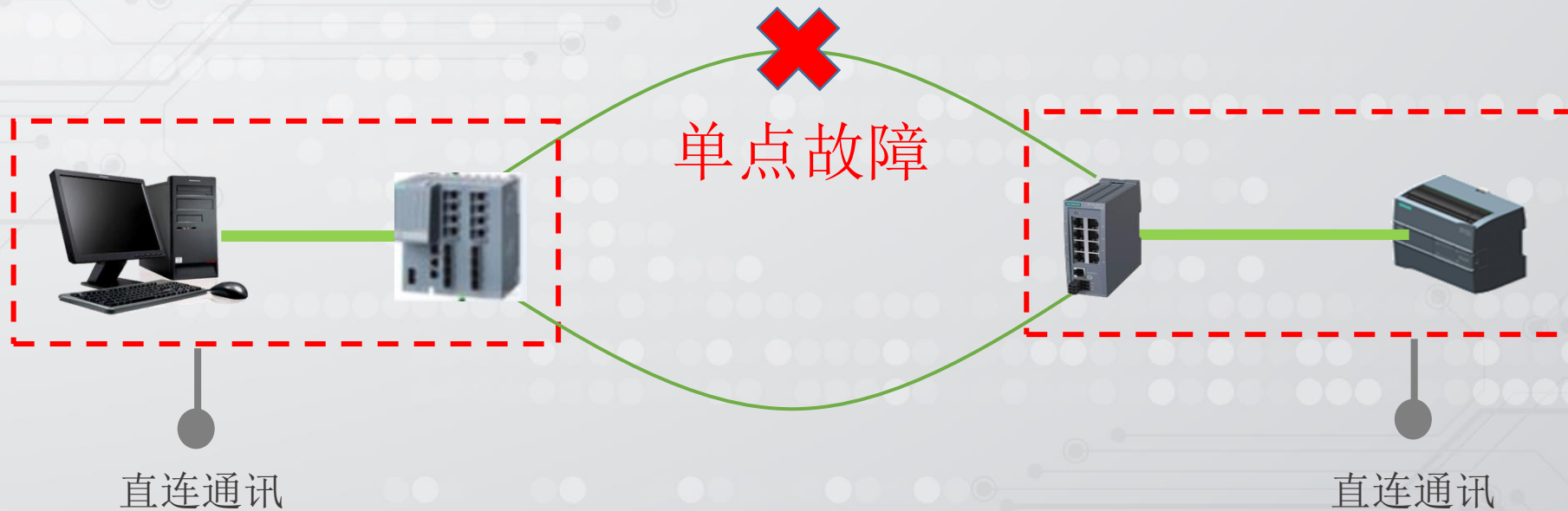
◆背景知识



如何避免?

4.单环冗余网络实验

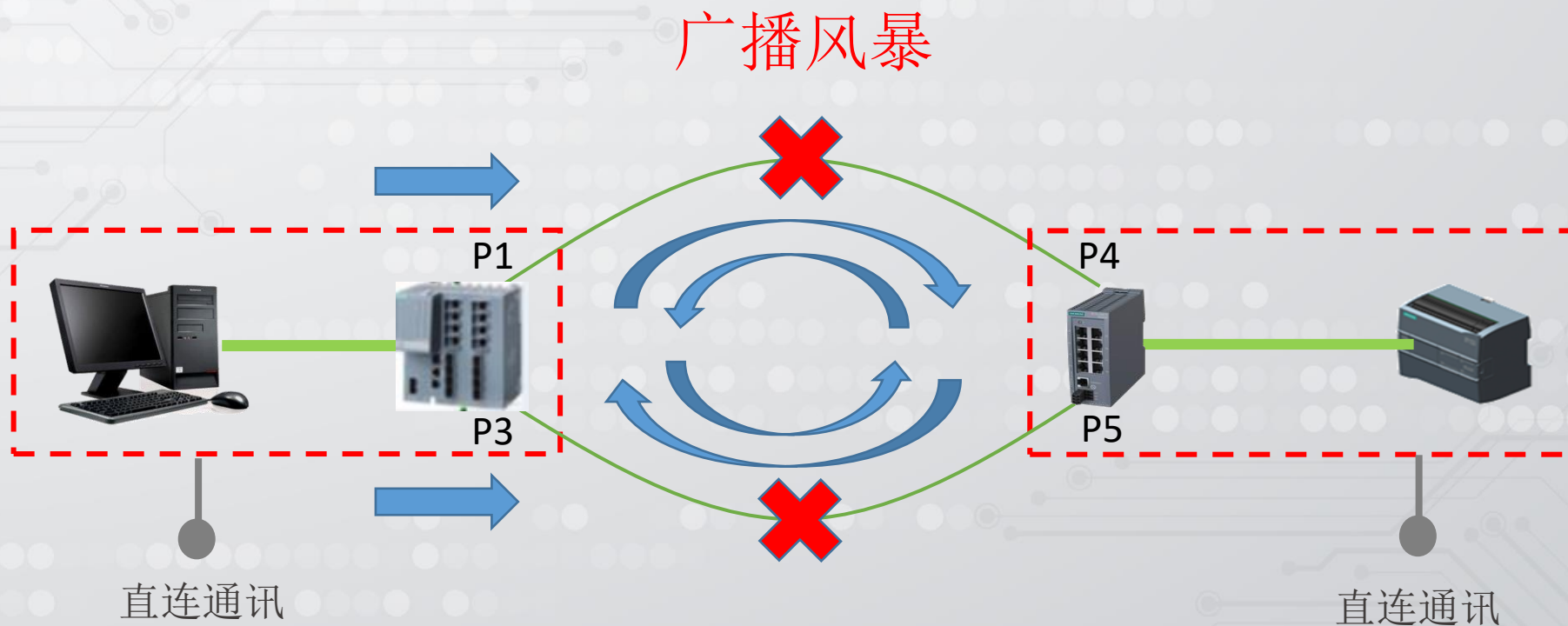
◆背景知识



- 环网冗余：在工业网络中除了要求车间中的数据能够传输到控制中心，还要求车间与控制中心任意一条通讯线路故障（网络的单点故障问题），工业网络都能够自动判断和进行网络重构，保障通讯的不间断——冗余网络。

4.单环冗余网络实验

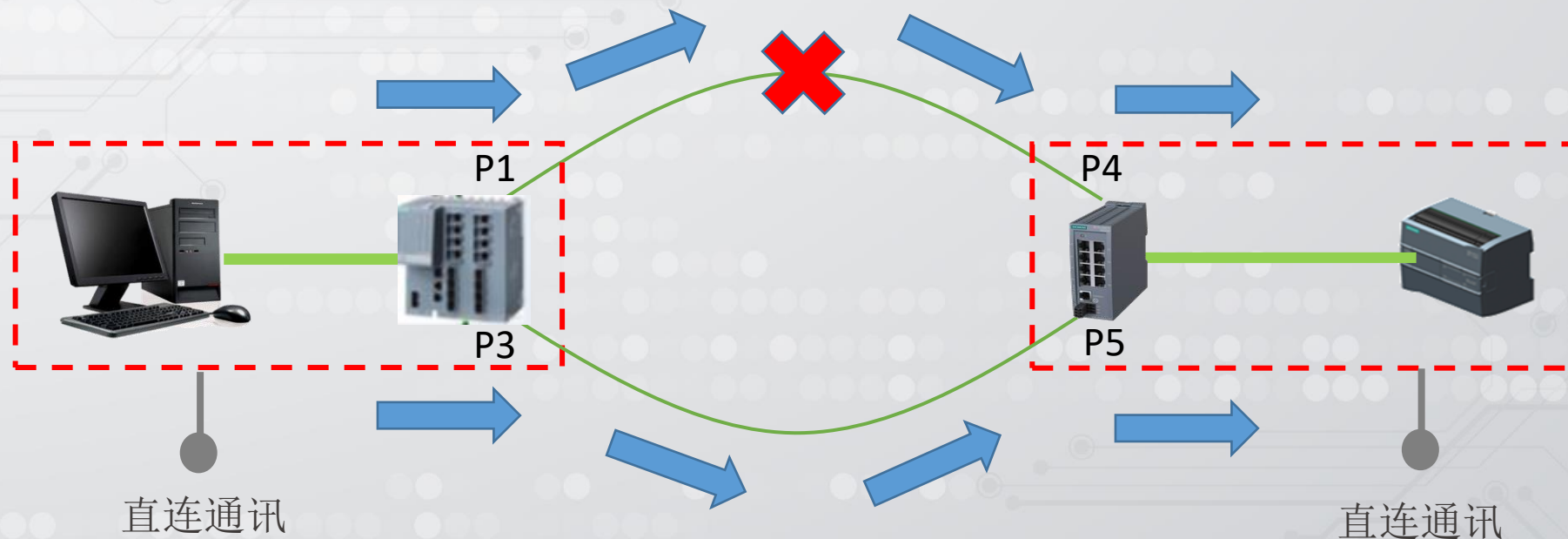
◆背景知识



如何避免?

4.单环冗余网络实验

◆背景知识

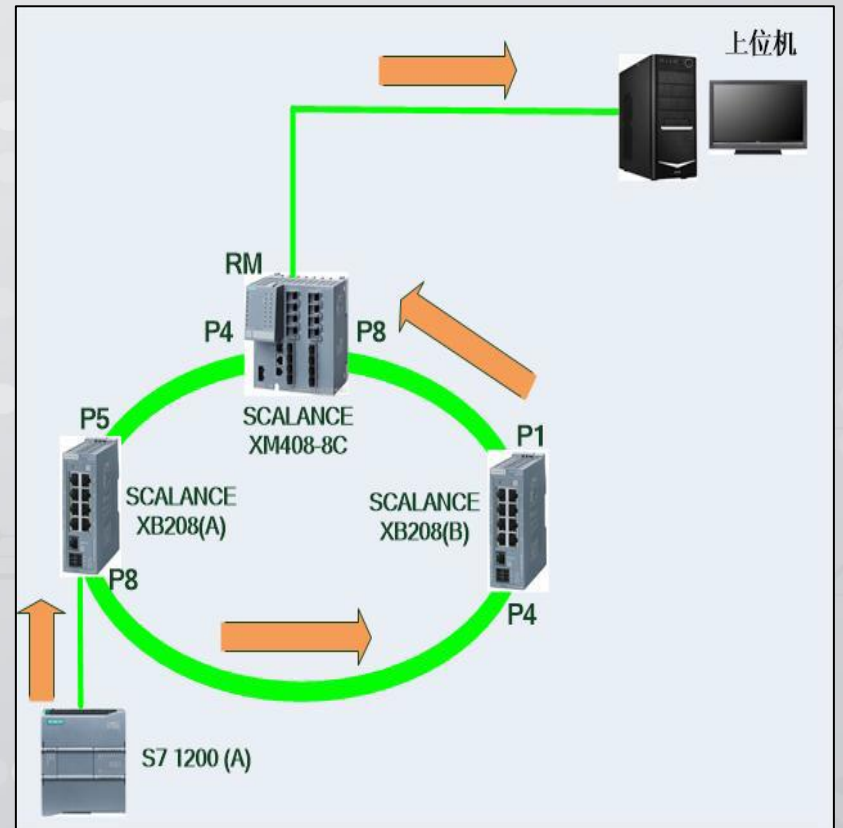


冗余协议，只让1条链路工作，当此链路出现故障时，无缝切换到另外1条链路

4.单环冗余网络实验

◆网络结构实施

- HRP 是高速冗余协议（High Speed Redundancy Protocol）的缩写。
- 交换机通过环网端口互连。其中只能有一台交换机组态为冗余管理器（RM, Redundancy Manager），其它交换机为冗余客户端。
- 如果要组成HRP环，环中所有交换机都必须支持此功能。
- 高速冗余协议（HRP），最长 0.3 s 重构时间，环网中可具有 50 台交换机



4.单环冗余网络实验

◆实验准备

- 1个SCALANCE XM408-8C
- 1个SCALANCE XB208
- 1个S7-1200
- 5根工业以太网线缆

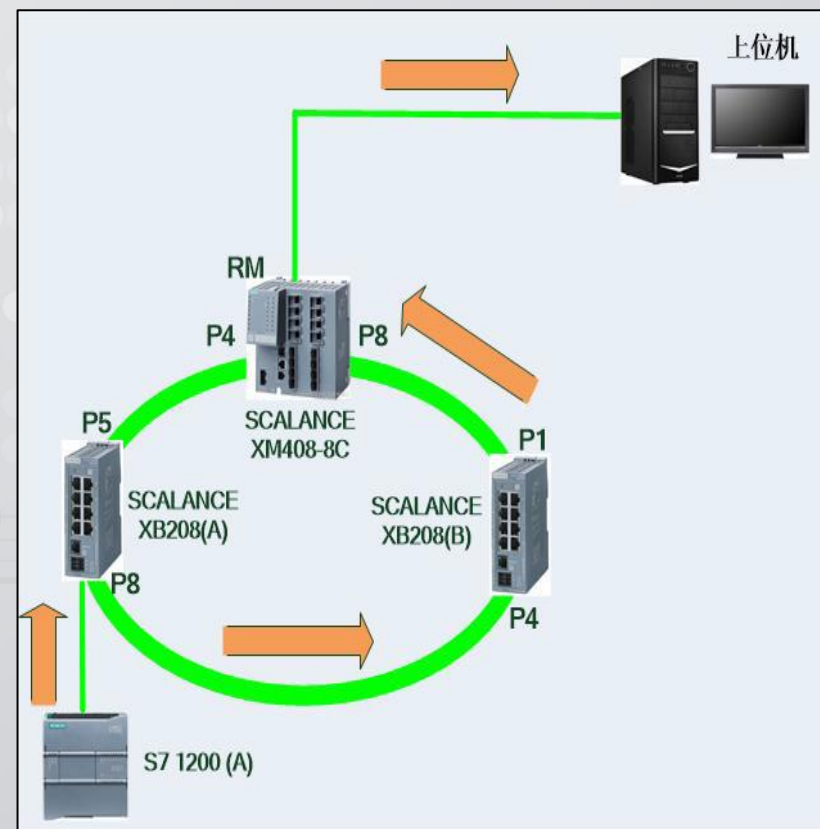


4.单环冗余网络实验

◆网络规划

➤ 按图所示的拓扑结构做组成环网的端口和IP规划：

	XM408	XB208 (A)	XB208 (B)
端口选用	P4、P8	P5、P8	P1、P4
IP地址	192.168.0.11	192.168.0.12	192.168.0.13
子网掩码	255.255.255.0	255.255.255.0	255.255.255.0



4.单环冗余网络实验

◆配置——Proneta软件使用

启动Proneta软件

设置网卡

搜索设备

设置IP地址和子网掩码

Web配置



4.单环冗余网络实验

◆配置——Proneta软件使用

启动Proneta软件

设置网卡

搜索设备

设置IP地址和子网掩码

Web配置

The screenshot shows the PRONETA - Siemens web interface. The top navigation bar includes '首页', '常规设置', '网络适配器', and 'GSDML 管理器'. The '网络适配器' (Network Adapter) menu item is highlighted with a red box. Below the navigation bar, the '选择网络适配器' (Select Network Adapter) section is visible. It contains a table with columns for '名称' (Name), '说明' (Description), and 'IP 地址' (IP Address). The table lists several network adapters, with the '以太网' (Ethernet) adapter selected and highlighted by a red box.

名称	说明	IP 地址
<input checked="" type="radio"/> 没有适配器		
<input type="radio"/> WLAN	Microsoft	192.168.10.75
<input type="radio"/> 本地连接* 10	Microsoft	169.254.111.224
<input type="radio"/> 蓝牙网络连接	Microsoft	169.254.48.208
<input checked="" type="radio"/> 以太网	Realtek PCIe GbE Family Controller	192.168.0.99
<input type="radio"/> 以太网 2	Microsoft	192.168.0.20

4.单环冗余网络实验

◆配置——Proneta软件使用

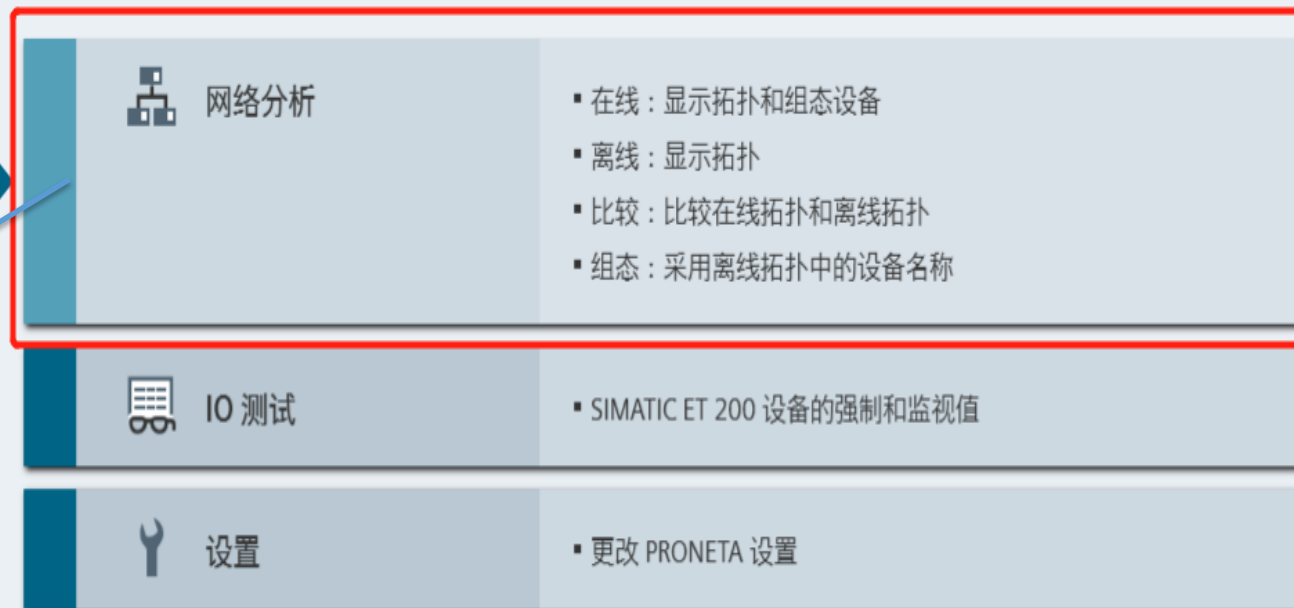
启动Proneta软件

设置网卡

搜索设备

设置IP地址和子网掩码

Web配置



4.单环冗余网络实验

◆配置——Proneta软件使用

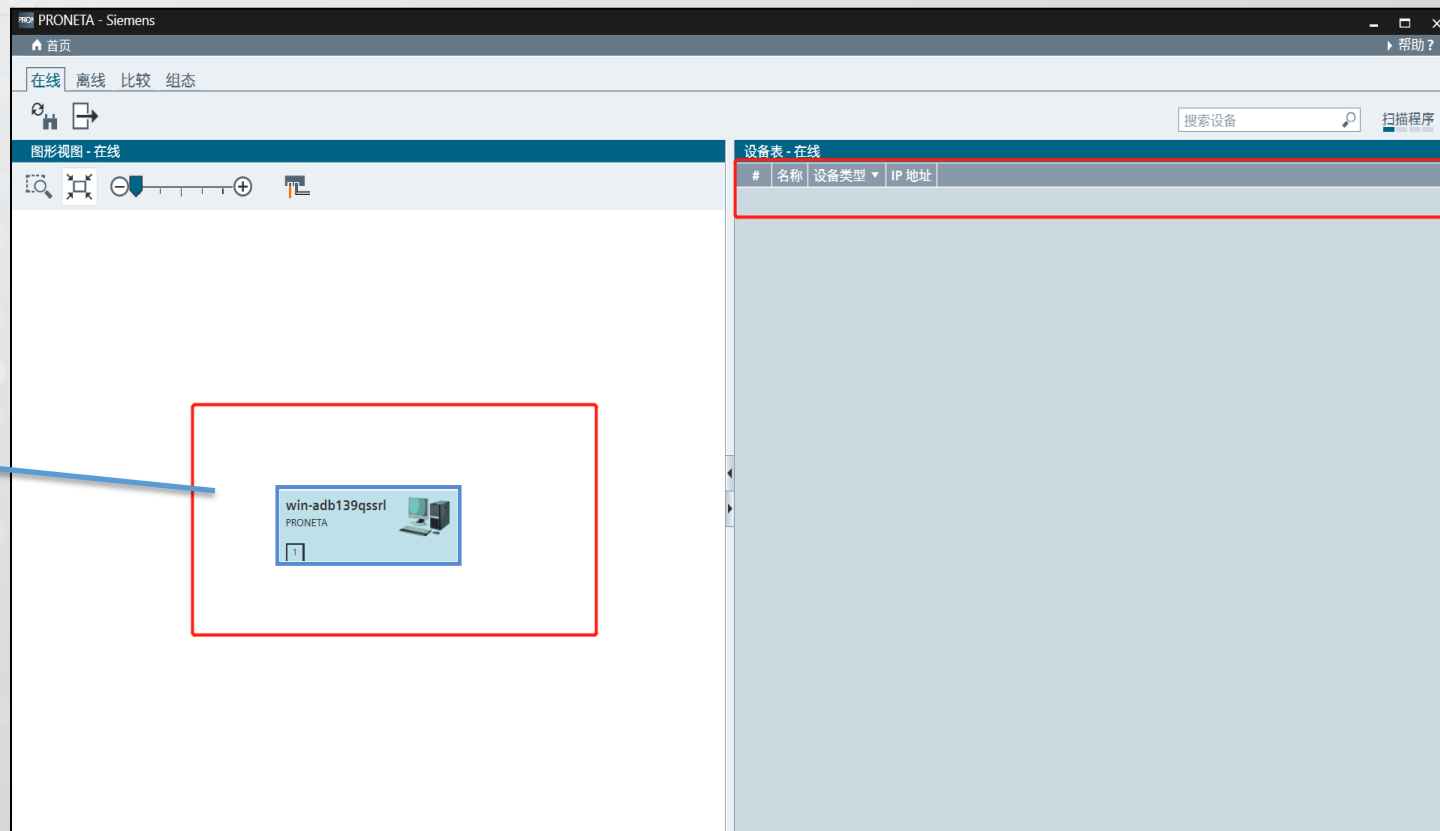
启动Proneta软件

设置网卡

搜索设备

设置IP地址和子网掩码

Web配置



4.单环冗余网络实验

◆配置——Proneta软件使用

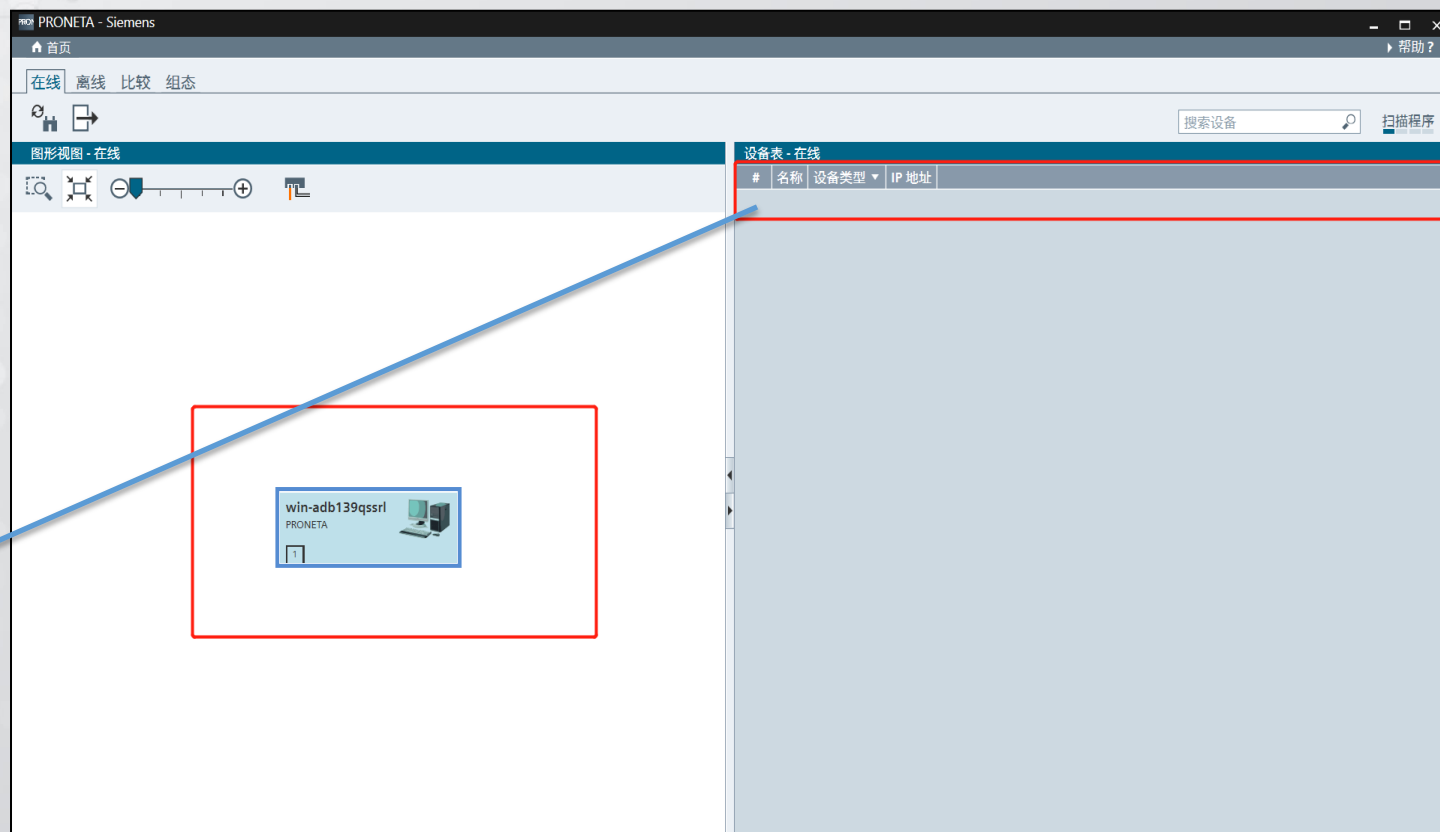
启动Proneta软件

设置网卡

搜索设备

设置IP地址和子网掩码

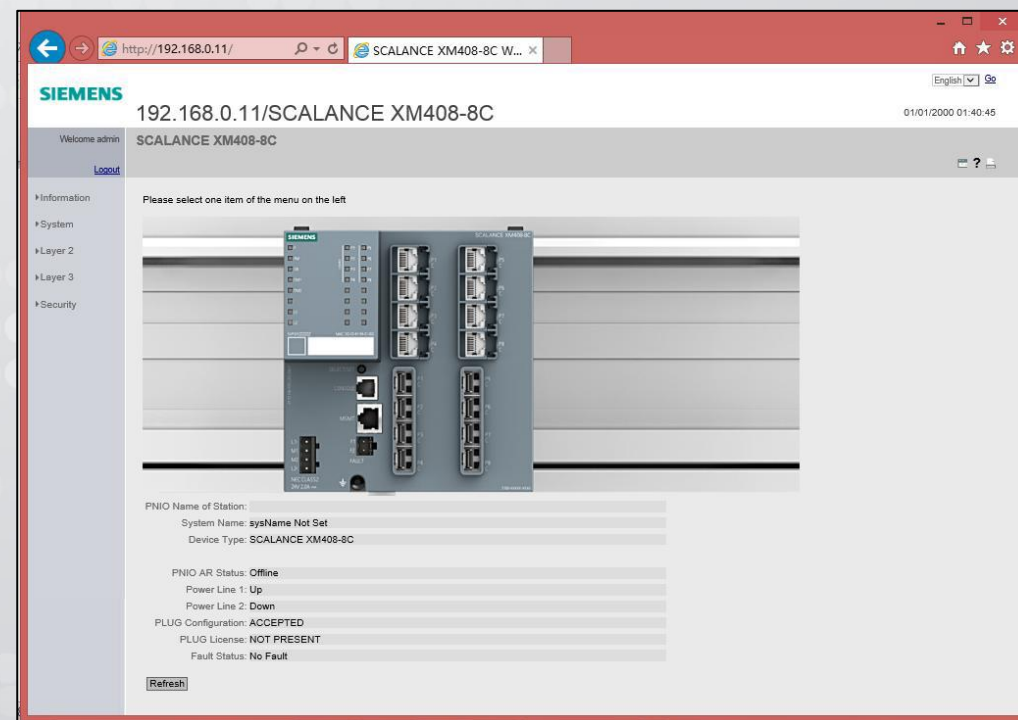
Web配置



4.单环冗余网络实验

◆配置环网冗余管理器（SCALANCE XM408-8C）

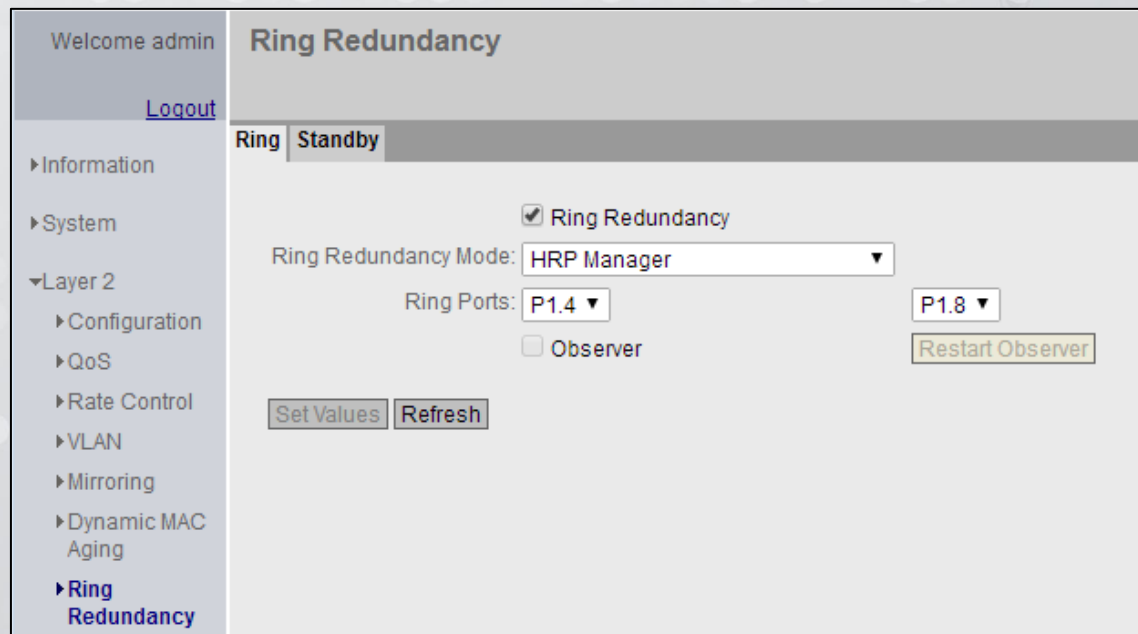
- 打开浏览器，在地址栏中输入192.168.0.11，
- 进入SCALANCE XM408-8C的网络配置登录界面（首次进入该页面需要修改密码）。输入用户名admin和密码后，进入SCALANCE XM408-8C配置界面。



4.单环冗余网络实验

◆配置环网冗余管理器（SCALANCE XM408-8C）

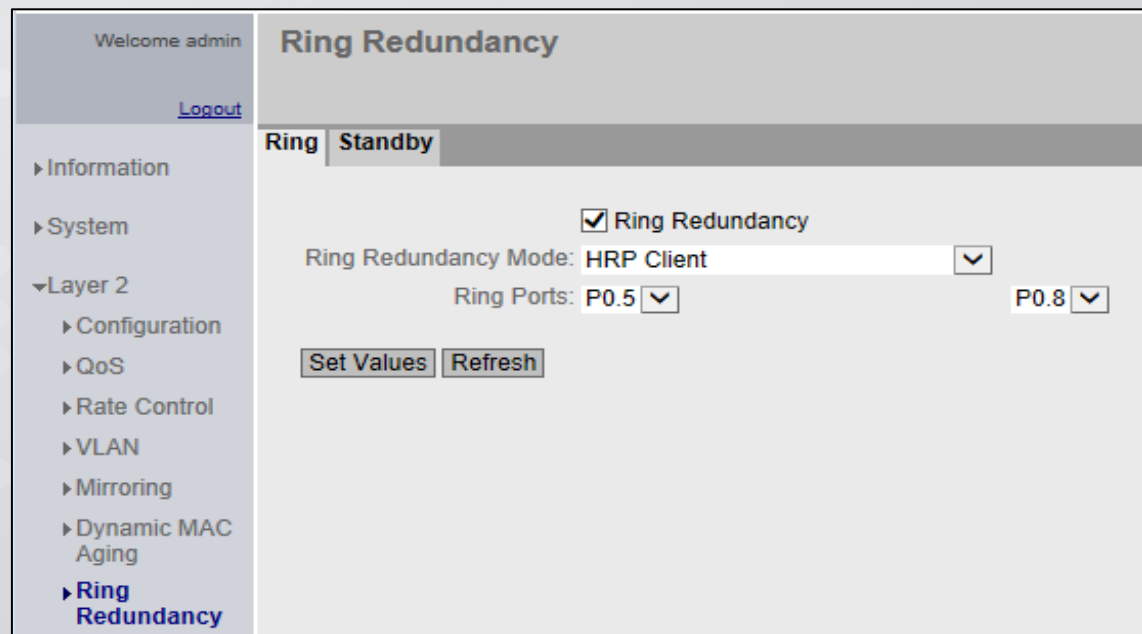
- 选中“Layer 2”下的“Ring Redundancy”；
- 将“Ring Redundancy”前的复选框勾上；
- 在“Ring Redundancy Mode”的下拉列表中选择“HRP Manager”；
- “Ring Ports”选择P1.4和P1.8。



4.单环冗余网络实验

◆配置环网冗余管理器（SCALANCE XM408-8C）

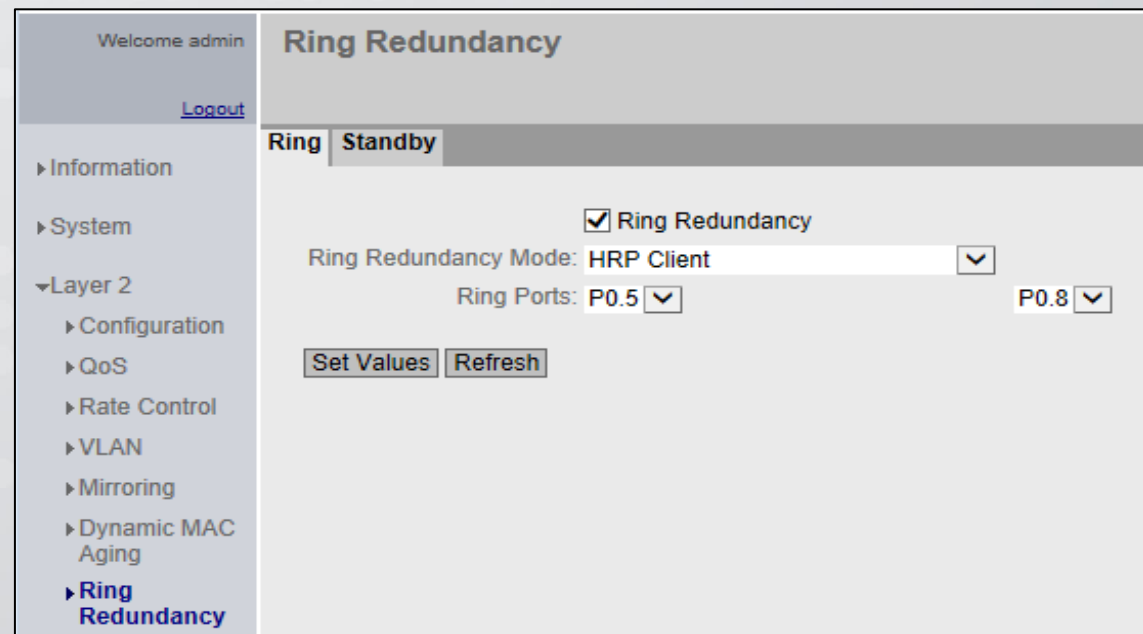
- 使用PST软件或者Proneta软件，配置SCALANCE XB208(A)的IP地址为 192.168.0.12 / 24，将配置下载到交换机SCALANCE XB208(A)中。
- 打开浏览器，在地址栏中输入192.168.0.12，输入用户名和密码后，进入SCALANCE XB208配置界面



4.单环冗余网络实验

◆配置环网冗余管理器（SCALANCE XM408-8C）

- 选中“Layer 2”下的“Ring Redundancy”；
- 将“Ring Redundancy”前的复选框勾上；
- 在“Ring Redundancy Mode”的下拉列表中选择“HRP Client”；
- “Ring Ports”选择P0.5和P0.8。

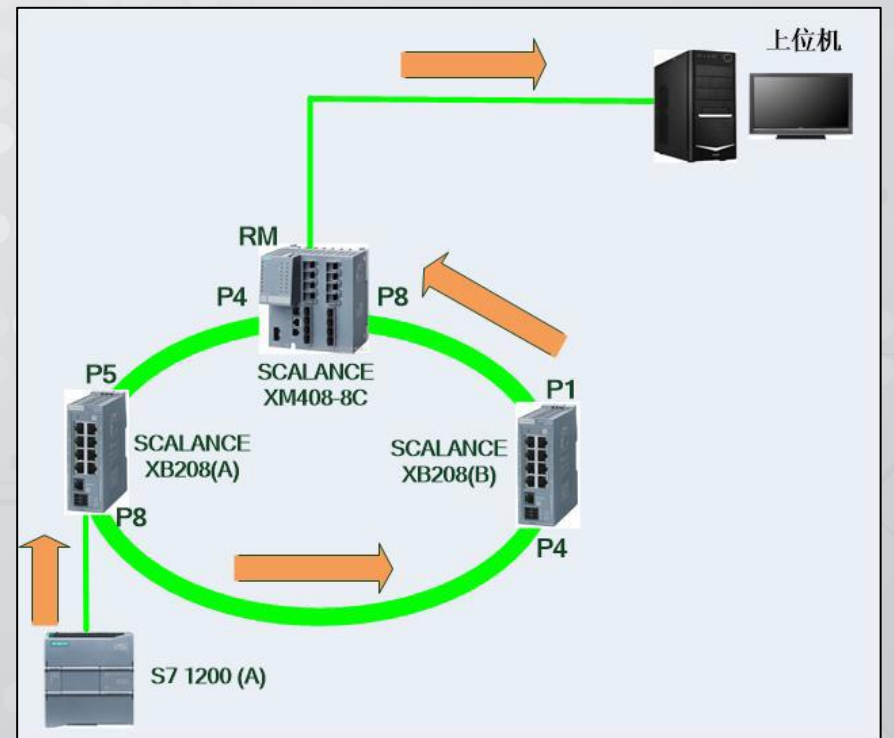


➤ 同理配置XB208B

4.单环冗余网络实验

◆ 通讯测试

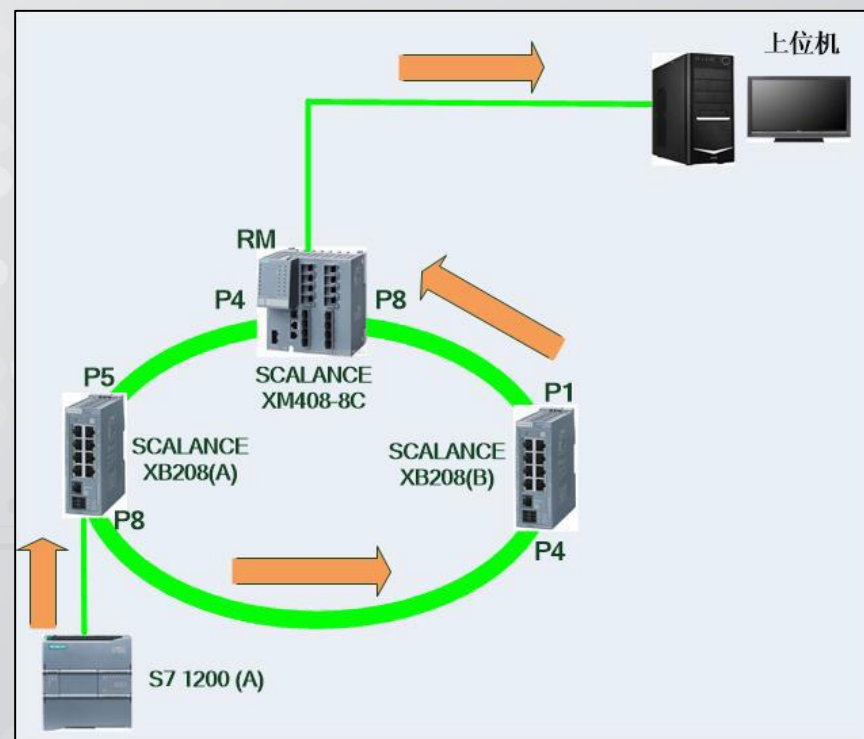
- 在博图中编写一段简单的程序编译下载至工艺单元中，然后转至在线，对环网结构进行检测。
- 按照每个交换机配置的端号，将三个交换机连成环网。
- 此时可以看到：
 - (1) XM408的RM指示灯常亮
 - (2) XM408的两个Ring Port 4和8对应的指示灯一个快闪（如P8），一个慢闪（如P4），慢闪端口对应的通讯线路处于“热备”状态（即暂时不通）。



4.单环冗余网络实验

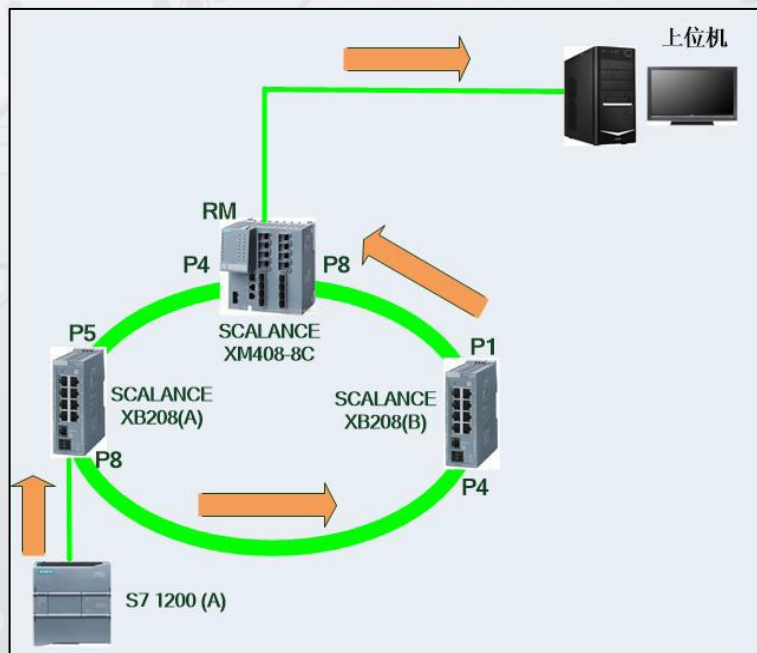
◆ 通讯测试

- 将S7 1200 (A) 与SCALANCE XB208 (A)连接。
- 利用工业以太网线将SCALANCE XM408与安装有博途软件的上位机连接。

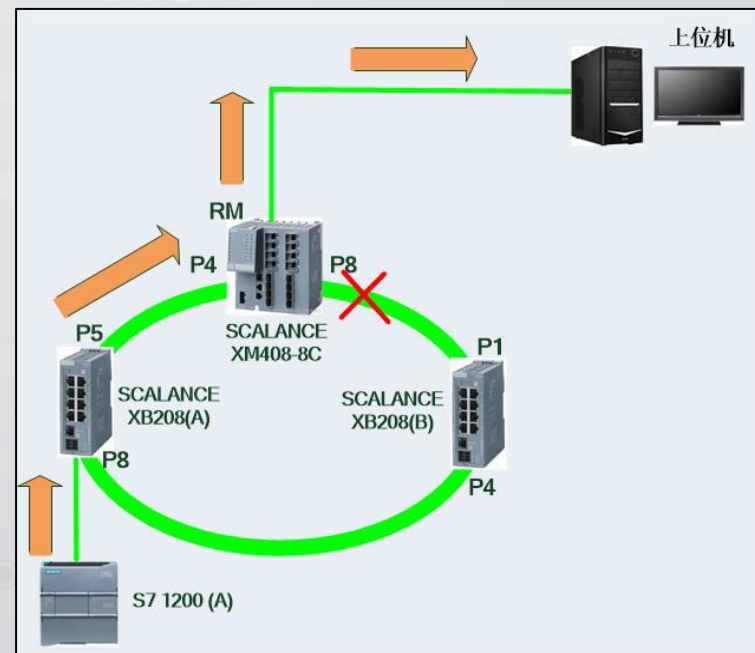


4.单环冗余网络实验

◆ 通讯测试



- 正常情况下，从S7 1200 (A)到上位机的信息的传输路径如图，博图软件中的在线监控应该是正常状态。



- 环网在网络故障情况下进行了重构，数据通过另一路径进入到上位机，且数据传输正确。

4.单环冗余网络实验

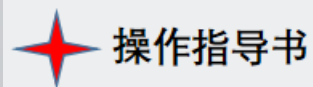
◆练一练

30min

- 根据上述步骤或实验指导书完成单环冗余网络实验，并对其进行验证。



点击跳转



操作指导书



无线通讯实验

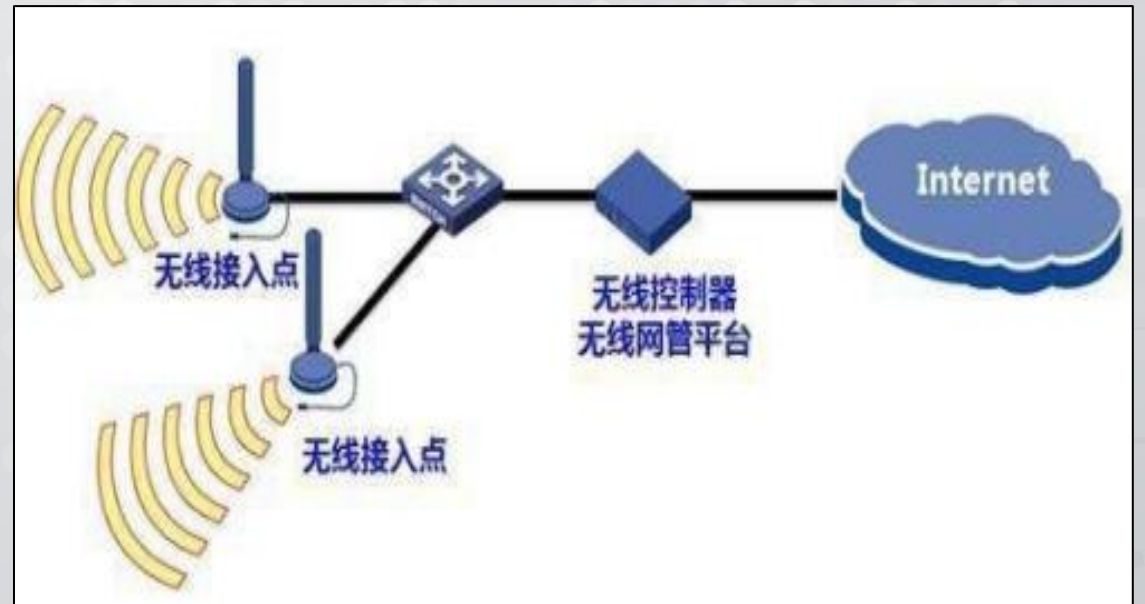
主要任务

- 1.了解无线通讯的概念及其应用场景
- 2.掌握工业无线通讯网络的组网方法
- 3.掌握工业无线通讯网络的配置及测试方法

5. 无线通讯实验

◆ 背景知识—无线通信的优势

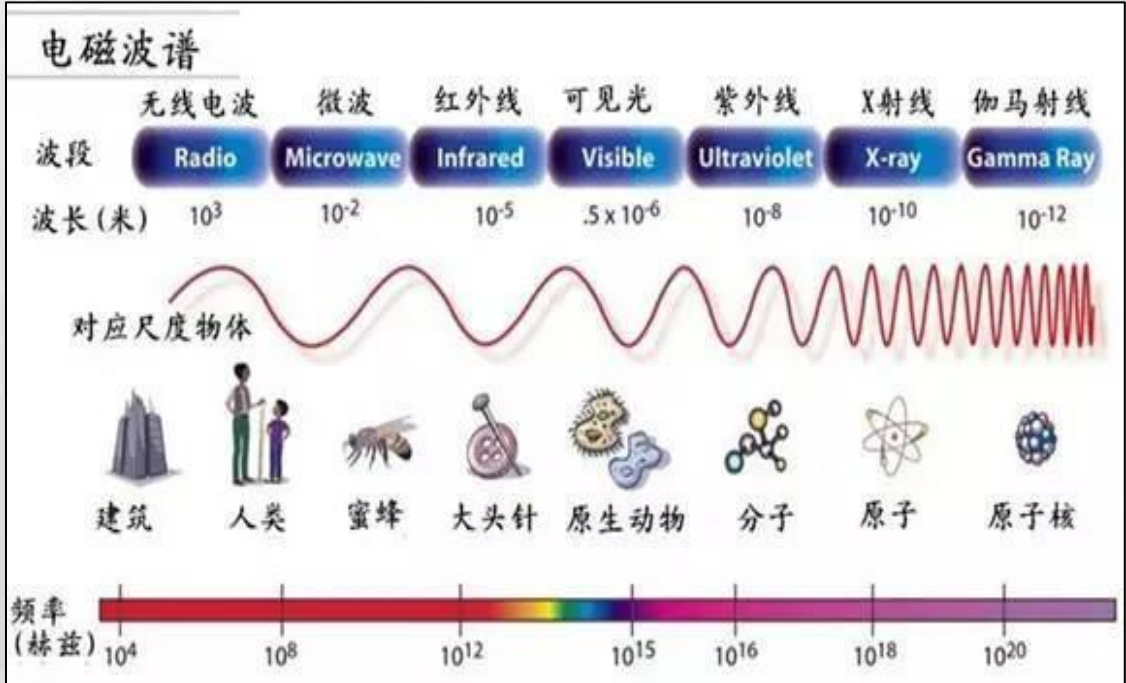
- 节省了大量的设备成本和安装成本。
- 便于扩展现有网络规模。
- 应用在设备或环境实现物理连接困难或者技术上不允许或不希望用物理连接的场合。（如移动或旋转设备、运动节点、远距离设备管理、障碍物阻隔环境、高危环境等）
- 由于有线和无线通讯都支持TCP/IP协议，因此这两种通讯方式能够有机地结合在一起，发挥各自优势。



5. 无线通讯实验

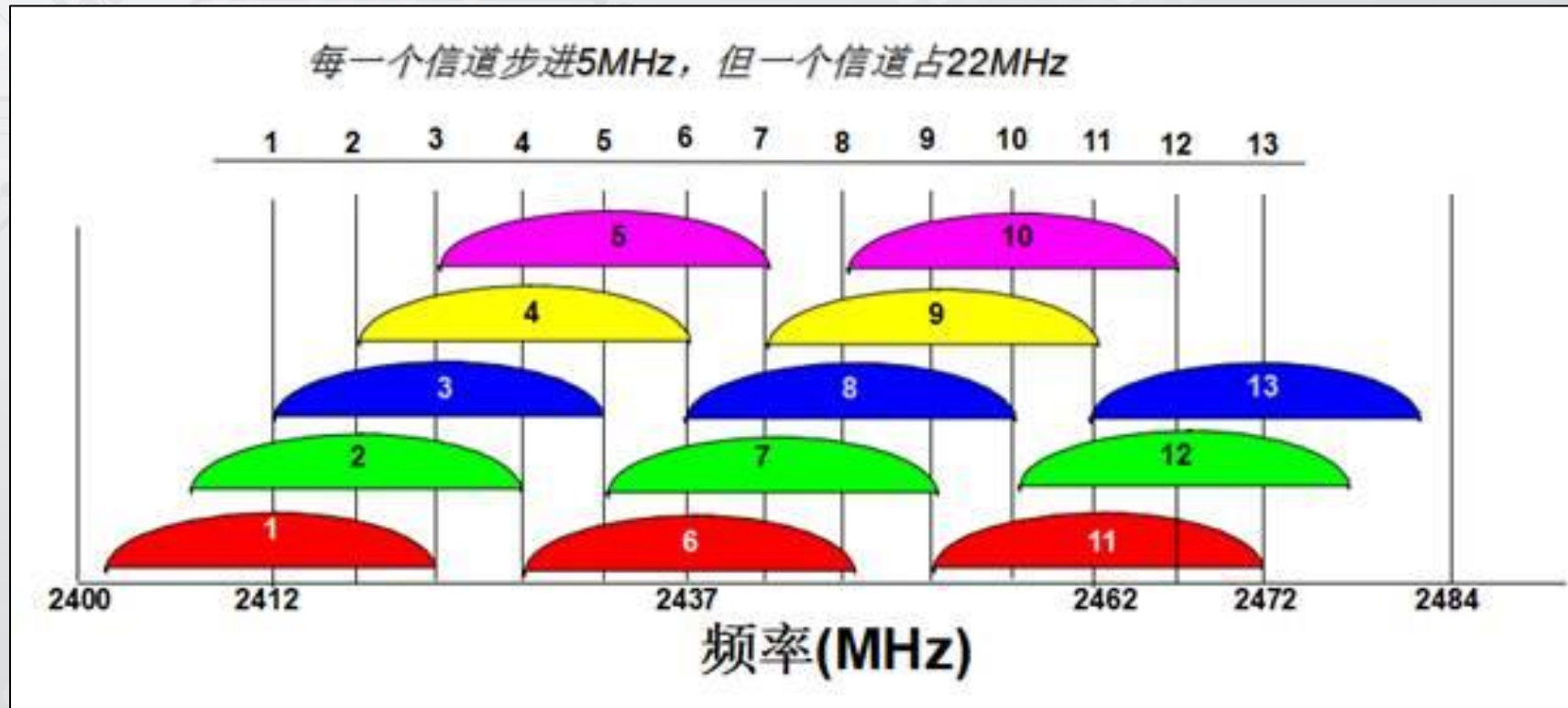
◆ 背景知识—信道

- 信道就是通信的通道
- 无线信道以电磁波传输
- 电磁波都会有自己的工作频率
- 根据电磁波的工作频率就可以划分信道。



5. 无线通讯实验

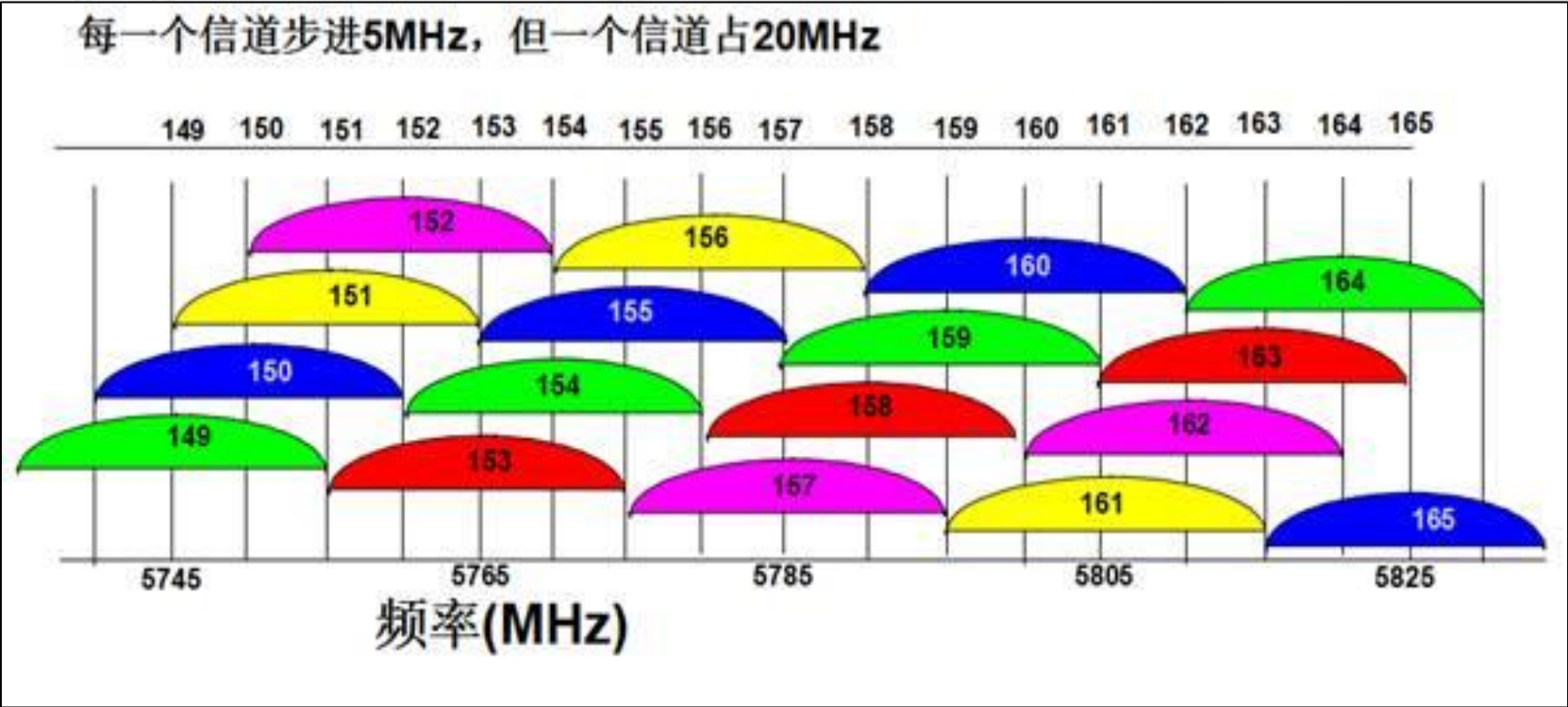
◆ 背景知识—2.4GHz信道



- 2.4GHz每个信道频宽22MHz，每一个信道步进5MHz这就意味着每相邻的两个信道会有17MHz的频率重叠。

5. 无线通讯实验

◆ 背景知识——5GHz信道



➤ 5GHz每个信道频宽20MHz，每一个信道步进5MHz

5. 无线通讯实验

◆ 实验准备

- 1个SCALANCE XM408-8C
- 1个SCALANCE XB208
- 1个SCALANCE W734 RJ45
- 1个SCALANCE W774 RJ45
- 1个S7-1200
- 1套IO操作面板
- 4根工业以太网线缆

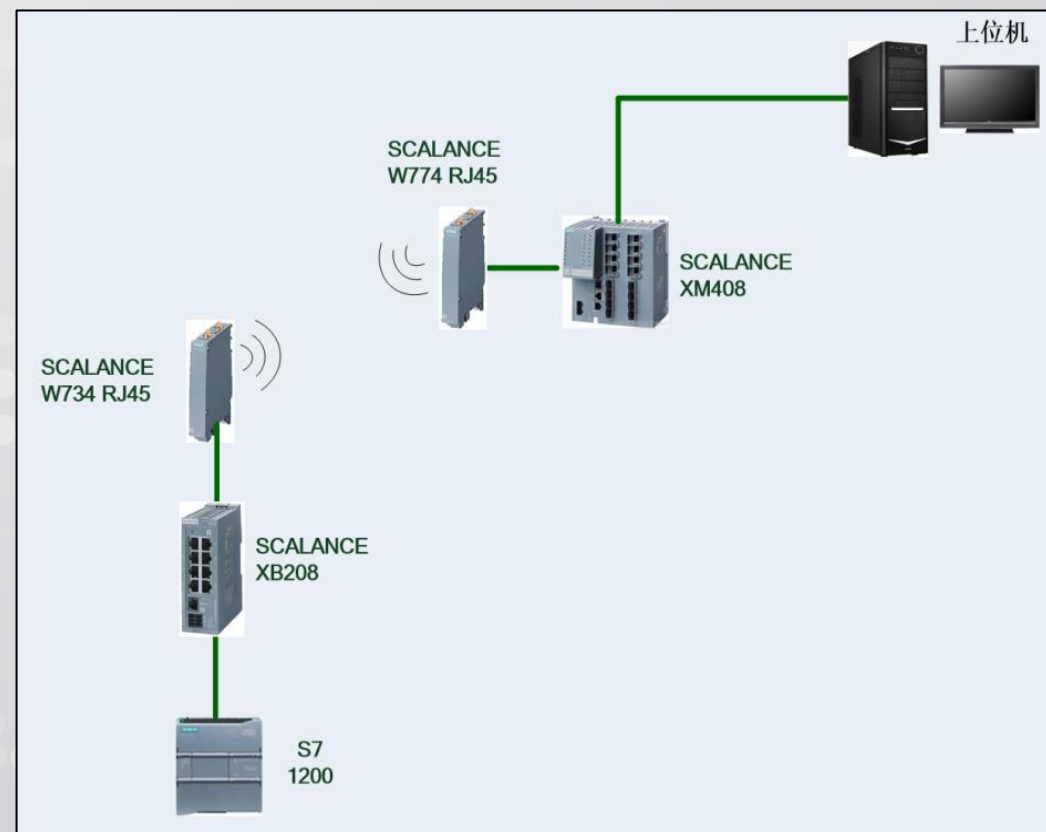


5.无线通讯实验

◆用PST软件配置模块的IP地址

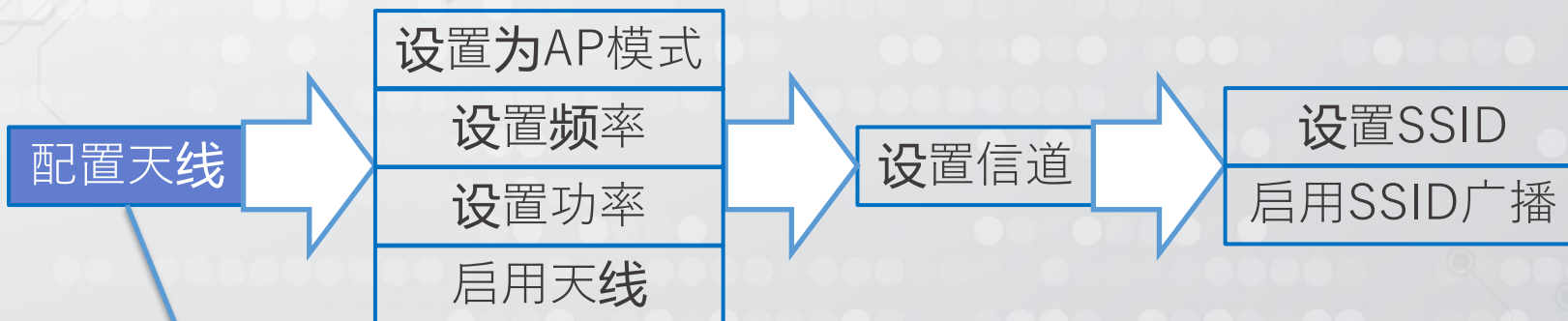
- 将SCALANCE XM408的P3端口与SCALANCE W774的以太网端口相连
- 将SCALANCE W734的以太网端口与SCALANCE XB208的P5端口相连
- 将SCALANCE XB208的P1端口与S7 1200的以太网端口相连

模块	W774	W734
IP地址	192.168.0.31	192.168.0.32



5. 无线通讯实验

◆ 配置工业无线网络—无线接入点AP

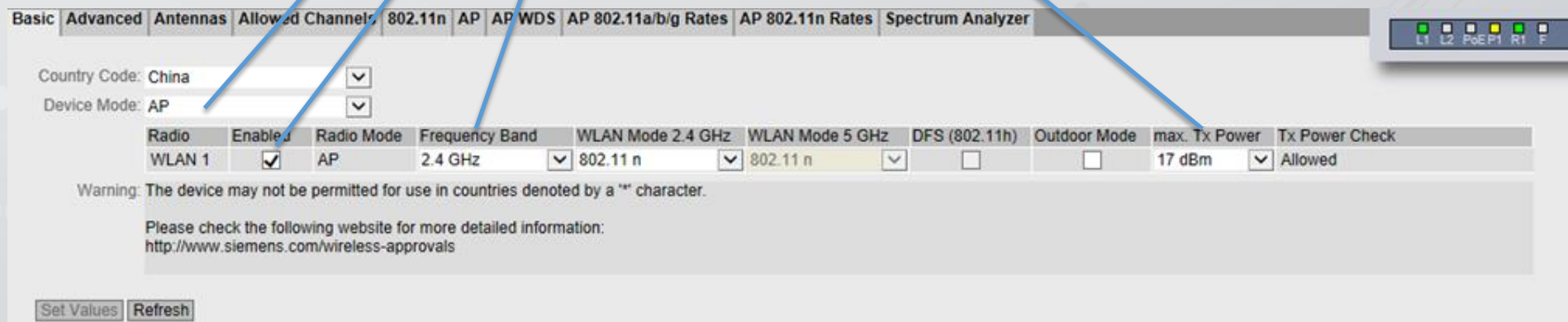
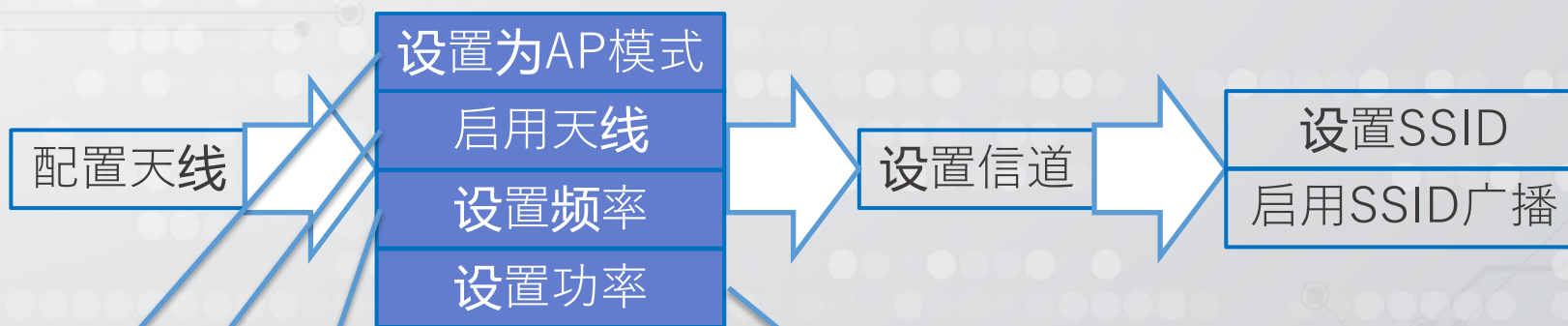


Basic	Advanced	Antennas	Allowed Channels	802.11n	AP	AP WDS	AP 802.11a/b/g Rates	AP 802.11n Rates	Spectrum Analyzer
		Connector	Antenna Type	Antenna Gain 2.4 GHz [dBi]	Antenna Gain 5 GHz [dBi]	Cable Length [m]	Additional Attenuation [dB]	Antenna Mode	
		R1 A1	ANT795-4MA	3	5	0	0	RX/TX	
		R1 A2	ANT795-4MA	3	5	0	0	RX/TX	

Set Values Refresh

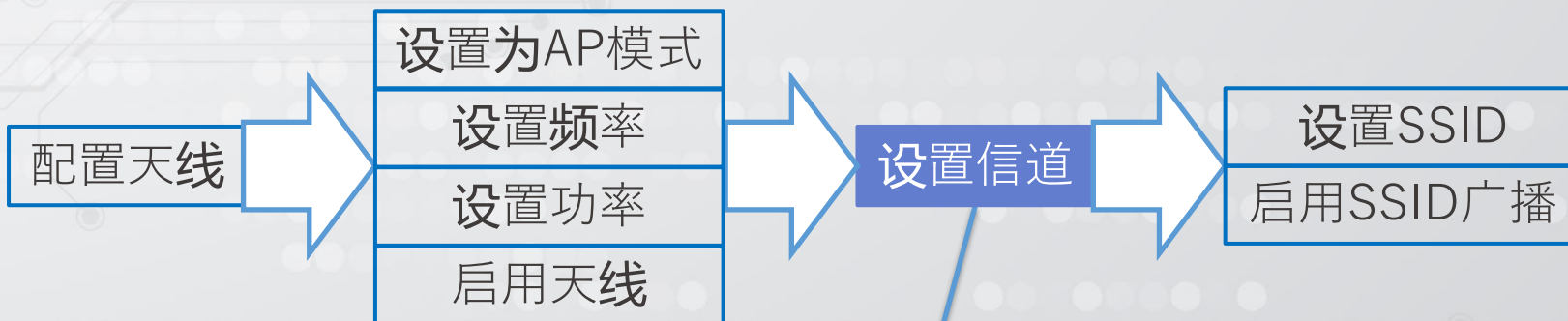
5. 无线通讯实验

◆ 配置工业无线网络—无线接入点AP



5. 无线通讯实验

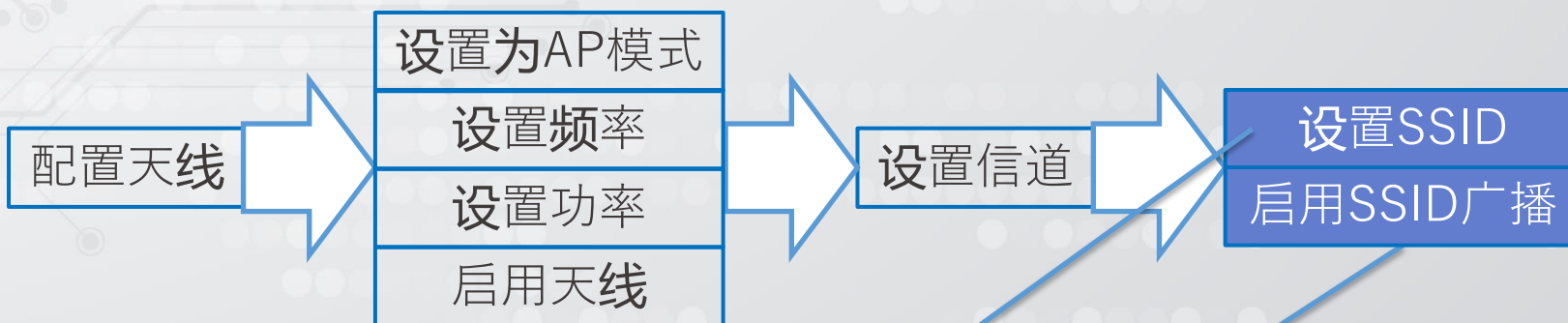
◆ 配置工业无线网络—无线接入点AP



Basic	Advanced	Antennas	Allowed Channels	802.11n	AP	AP WDS	AP 802.11a/b/g Rates	AP 802.11n Rates						
		Radio	Use Allowed Channels only											
		WLAN 1	<input type="checkbox"/>											
Frequency Band: 2.4 GHz														
<input checked="" type="checkbox"/> Select / Deselect all														
Radio	Radio Mode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
WLAN 1	AP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Frequency Band: 5 GHz														
<input checked="" type="checkbox"/> Select / Deselect all														
Radio	Radio Mode	149	153	157	161	165								
WLAN 1	AP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Set Values		Refresh												

5. 无线通讯实验

◆ 配置工业无线网络—无线接入点AP



Basic	Advanced	Antennas	Allowed Channels	802.11n	AP	AP WDS	AP 802.11a/b/g Rates	AP 802.11n Rates	Spectrum Analyzer
Radio	Channel	Alternative DFS Channel	HT Channel Width [MHz]						
WLAN 1	Auto	-	20						
Radio	Available Channels								
WLAN 1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13								
Radio	Port	Enabled	SSID	Broadcast SSID	WDS only	WDS ID			
WLAN 1	VAP 1.1	<input checked="" type="checkbox"/>	Siemens Wireless 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
WLAN 1	VAP 1.2	<input type="checkbox"/>	Siemens Wireless Network 1.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
WLAN 1	VAP 1.3	<input type="checkbox"/>	Siemens Wireless Network 1.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
WLAN 1	VAP 1.4	<input type="checkbox"/>	Siemens Wireless Network 1.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

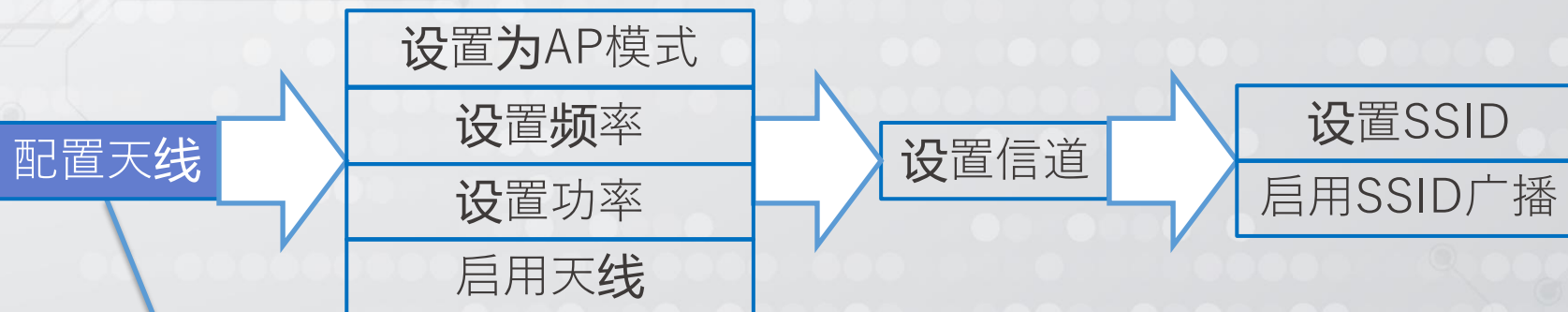
Warning: The approval process may not be finished in current country for channels denoted by a "*" character.

Please check the following website for more detailed information:
<http://www.siemens.com/wireless-approvals>

Set Values Refresh

5. 无线通讯实验

◆ 配置工业无线网络—无线客户端AC



Connector	Antenna Type	Antenna Gain 2.4 GHz [dBi]	Antenna Gain 5 GHz [dBi]	Cable Length [m]	Additional Attenuation [dB]	Antenna Mode
R1 A1	ANT795-4MA	3	5	0	0	RX/TX
R1 A2	ANT795-4MA	3	5	0	0	RX/TX

Set Values Refresh

5. 无线通讯实验

◆ 配置工业无线网络—无线客户端AC

配置天线

设置为Client模式

启用天线

设置频率

设置功率

设置信道

设置SSID

启用SSID广播

Basic | **Advanced** | Antennas | Allowed Channels | 802.11n | Client | Signal Recorder

Country Code:

Device Mode:

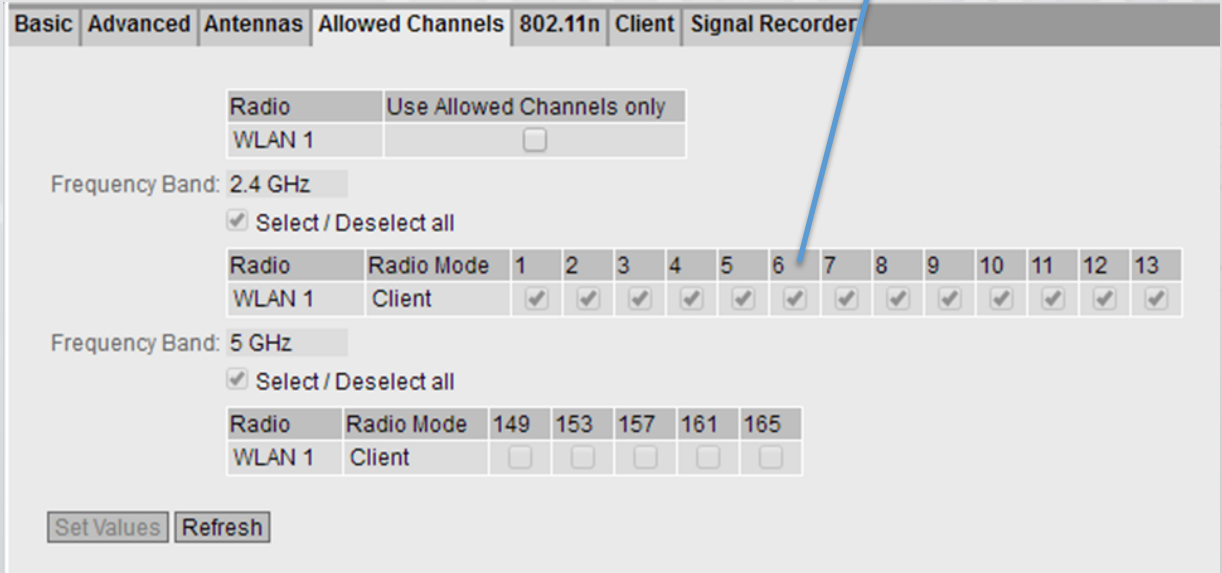
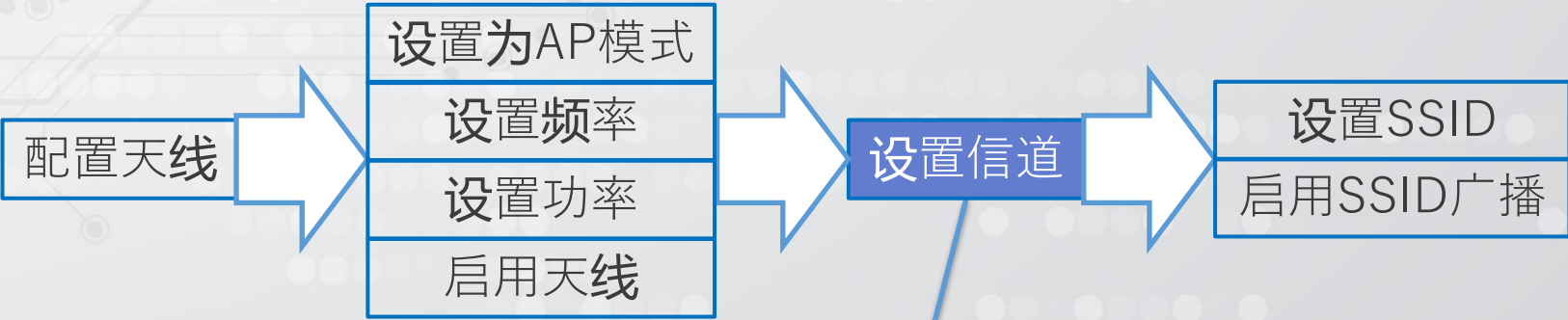
Radio	Enabled	Radio Mode	Frequency Band	WLAN Mode 2.4 GHz	WLAN Mode 5 GHz	DFS (802.11h)	Outdoor Mode	max. Tx Power	Tx Power Check
WLAN 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Client	2.4 GHz	802.11 n	802.11 n	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17 dBm	Allowed

Warning: The device may not be permitted for use in countries denoted by a "*" character.

Please check the following website for more detailed information:
<http://www.siemens.com/wireless-approvals>

5. 无线通讯实验

◆ 配置工业无线网络—无线客户端AC



5. 无线通讯实验

◆ 配置工业无线网络—无线客户端AC

配置天线

设置为AP模式

设置频率

设置功率

启用天线

设置信道

设置SSID

启用SSID广播

Radio	MAC Mode	MAC Address	Any SSID	Roaming Threshold	Background Scan Mode	Background Scan Interval [ms]
WLAN 1	Automatic	00-00-00-00-00-00	<input checked="" type="checkbox"/>	medium	idle	5000

Radio	Scan Channels
WLAN 1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13

Enabled	Radio	SSID	Security
<input checked="" type="checkbox"/>	WLAN 1	Siemens Wireless 1	Context 1
<input type="checkbox"/>	WLAN 1		Context 1
<input type="checkbox"/>	WLAN 1		Context 1
<input type="checkbox"/>	WLAN 1		Context 1
<input type="checkbox"/>	WLAN 1		Context 1
<input type="checkbox"/>	WLAN 1		Context 1
<input type="checkbox"/>	WLAN 1		Context 1

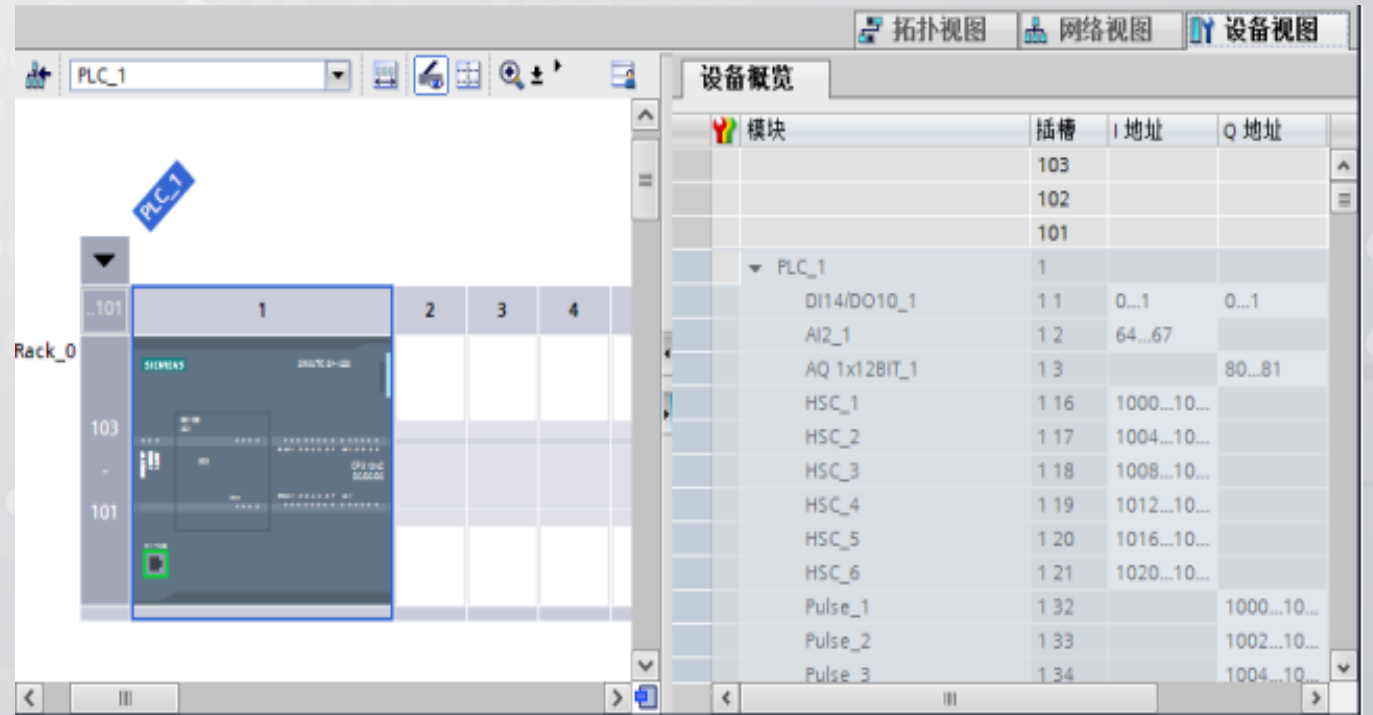
Warning: The approval process may not be finished in current country for channels denoted by a * character.
Please check the following website for more detailed information:
<http://www.siemens.com/wireless-approvals>

Set Values Refresh

5.无线通讯实验

◆在博途中配置PLC

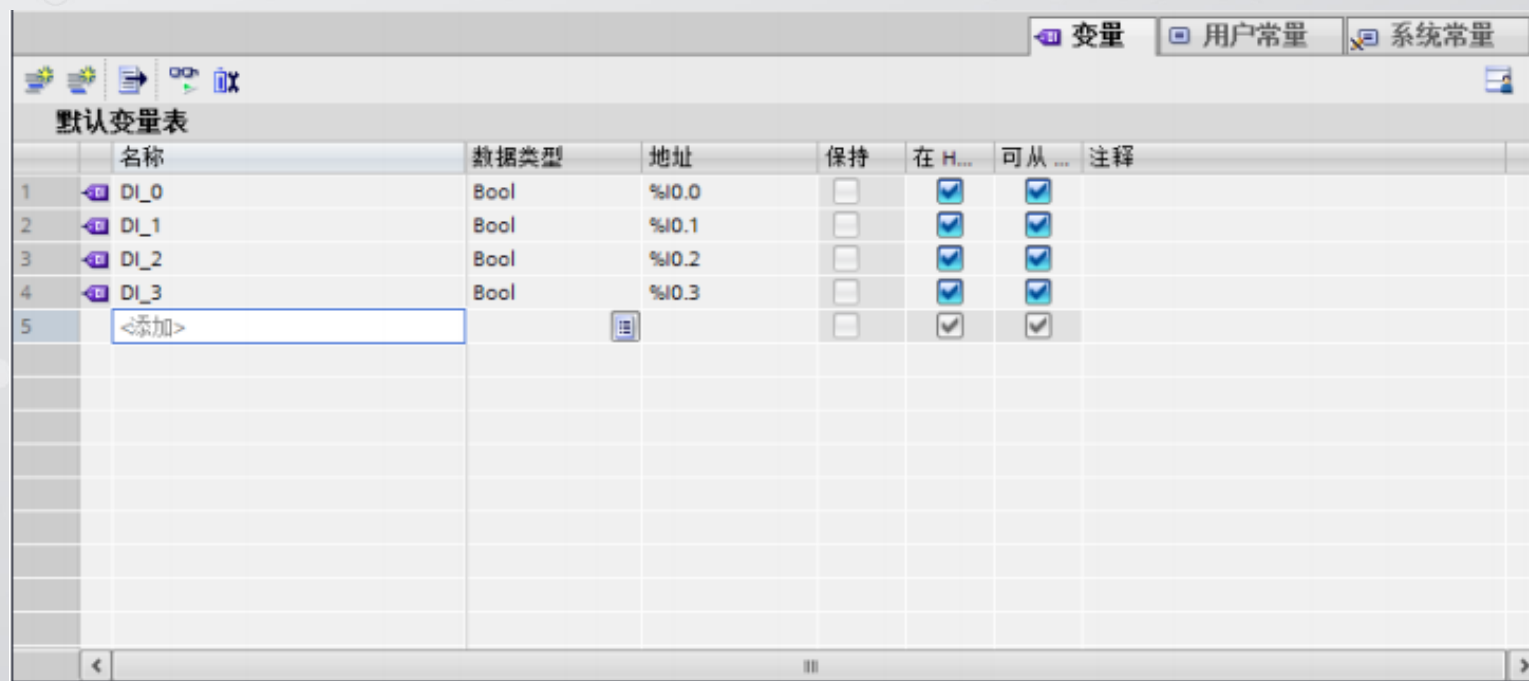
- 在博图中在选择正确订货号及版本号的控制器
- 在“硬件目录”中选择正确订货号的信号板
- 在PLC的“属性”界面中配置 IP 地址和子网掩码



5.无线通讯实验

◆在博途中配置PLC

- 在博途软件“项目树”中，找到“CPU 1214C”并在其树状结构的子项中找到“PLC 变量”，在“PLC变量”的子项中，双击打开“默认变量表”。在“默认变量表”中添加需要监视的 DI、DO、AI、AO 变量。



编译程序后，
下载程序到IP
地址对应的
S7 1200中

5. 无线通讯实验

◆ 通讯测试

- 转到在线后在“PLC变量”的子项中，双击打开“默认变量表”。
- 点击“全部监视”按钮，变量监视界面如图所示：4 个 DI 变量值均为 FALSE，与实际开关状态一致，

	名称	数据类型	地址	保持	在 H...	可从 ...	监视值	注释
1	DI_0	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
2	DI_1	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
3	DI_2	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
4	DI_3	Bool	%I0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
5	<添加>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

5.无线通讯实验

◆ 通讯测试

- 此时将开关 1 和开关 2 打开，可以看到默认变量表中对应变量 DI_0 与 DI_1 的值均为 TRUE，如图所示。

	名称	数据类型	地址	保持	在 H...	可从 ...	监视值	注释
1	DI_0	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TRUE	
2	DI_1	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TRUE	
3	DI_2	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FALSE	
4	DI_3	Bool	%I0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FALSE	
5	<添加>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

- 说明此时的数据传输路径“PLC→XB208→W734→W774→XM408→上位机”是通的，且数据传输正确。

5. 无线通讯实验

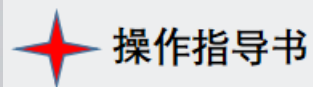
◆ 练一练

30min

- 根据上述步骤或实验指导书完成无线通信实验，并对进行通讯检测。



点击跳转





防火墙实验



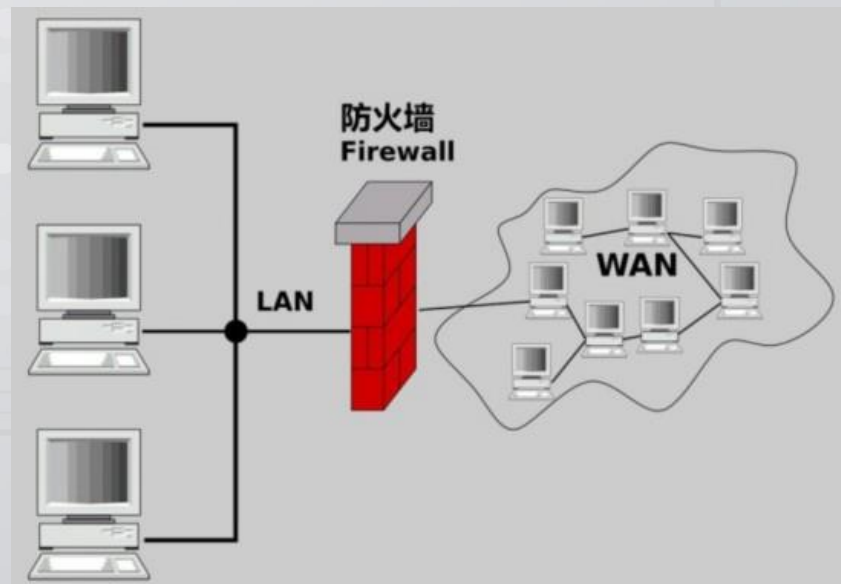
主要任务

1. 了解防火墙的概念及其应用场景
2. 了解硬件防火墙工作原理
3. 掌握硬件防火墙的设置方法

6. 防火墙实验

◆ 背景知识

- 防火墙指的是一种计算机硬件和软件的结合，使内部网和外部网之间、专用网与公共网之间建立起一个安全网关（Security Gateway），从而保护内部网免受非法用户的侵入。
- 防火墙通常使用的安全控制手段主要有包过滤、状态检测、代理服务。
- 防火墙隔开了网络中一个网段与另一个网段，这样能够防止影响一个网段的问题通过整个网络传播。
- 防火墙是一个安全策略的检查站，所有进出的信息都必须通过防火墙，这样它便成为安全问题的检查点，使可疑的访问被拒绝于门外。



6.防火墙实验

◆实验准备

- 1个SCALANCE S615
- 1个SCALANCE XM408-8C
- 1个SCALANCE XB208
- 2个S7 1200 PLC
- 2台计算机
- 7根工业以太网线缆



6. 防火墙实验

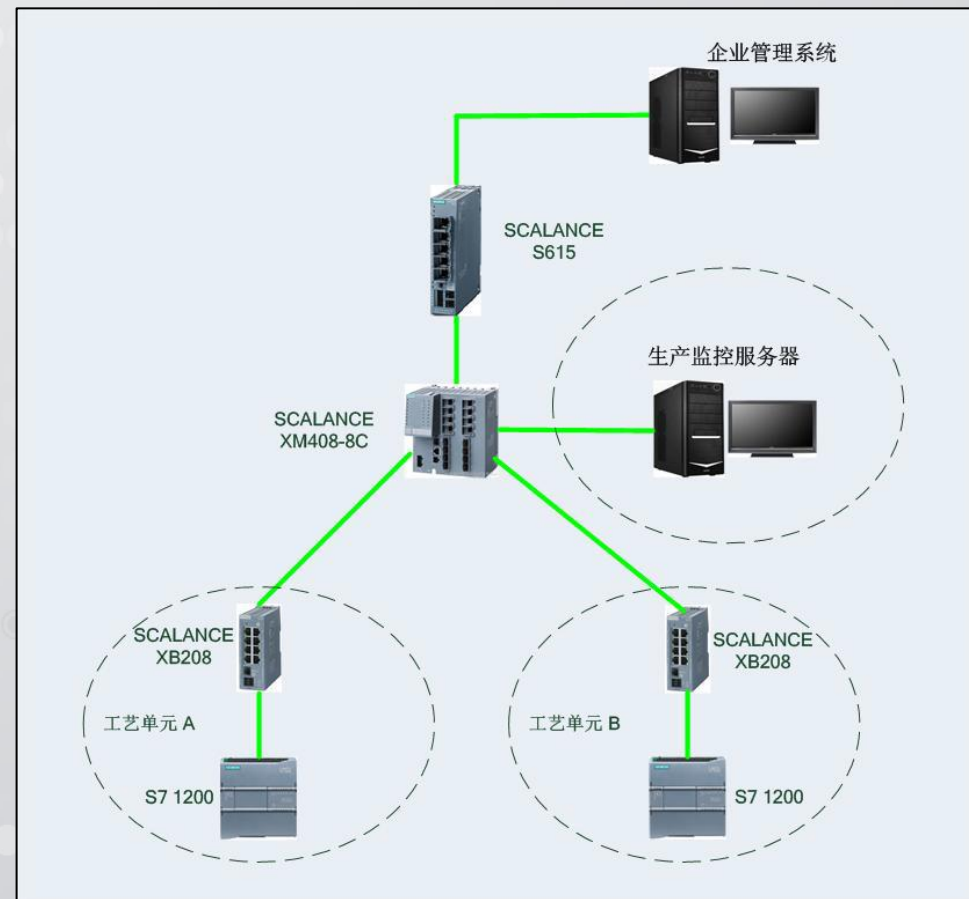
◆ 实验内容

➤ 场景设定:

现有一个生产车间，包括两个工艺单元，每个工艺单元分别有一个PLC S7 1200。

两个工艺单元与车间“生产监控服务器”通过交换机SCALANCE XM408连接。

防火墙模块SCALANCE S615将生产网络与外部管理网络隔离开。



6. 防火墙实验

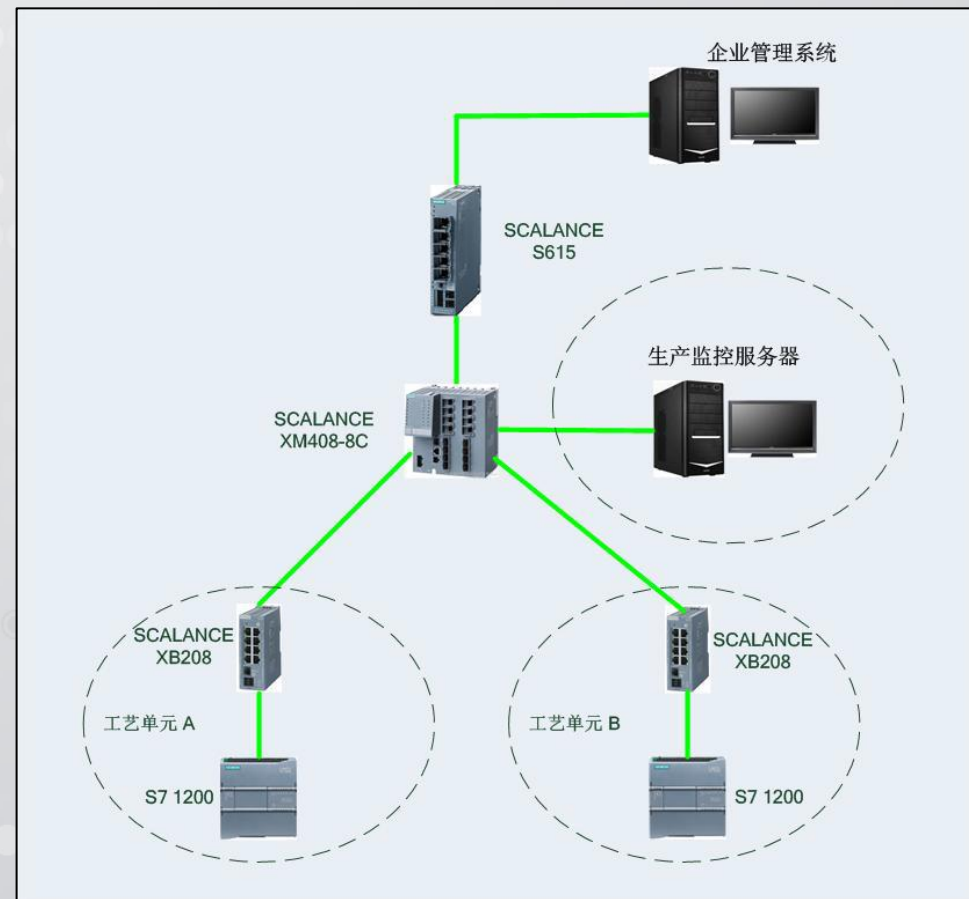
◆ 实验内容

➤ 场景要求:

要求实现车间内部网络可以访问外部网络

外部网络不能访问车间内部网络，防止外部的恶意攻击

外部网络中，只有特定的用户可以访问内部网络。



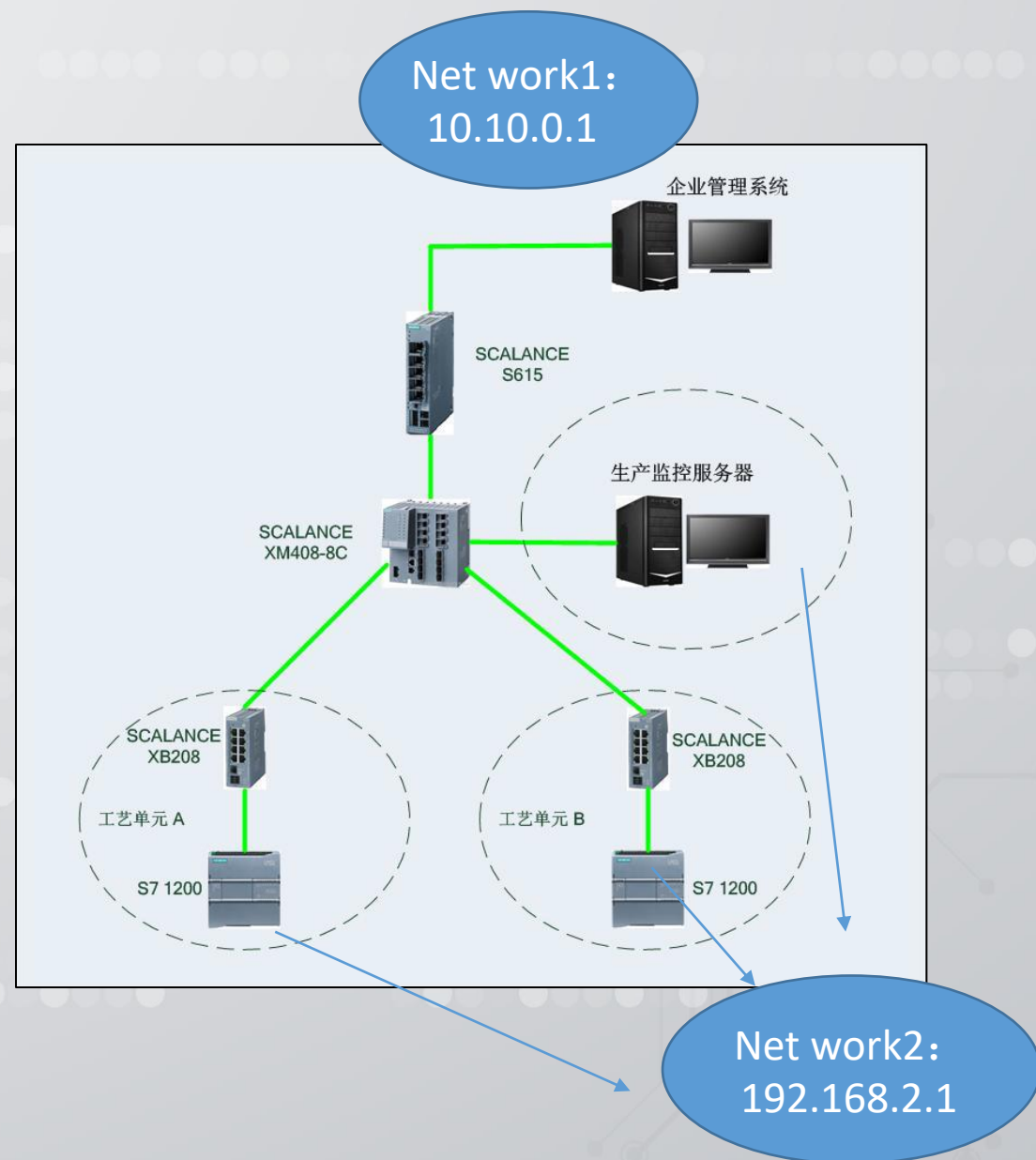
6.防火墙实验

◆网络规划

S615	外部	内部
IP	10.10.0.1	192.168.2.1
子网掩码	255.255.255.0	255.255.255.0

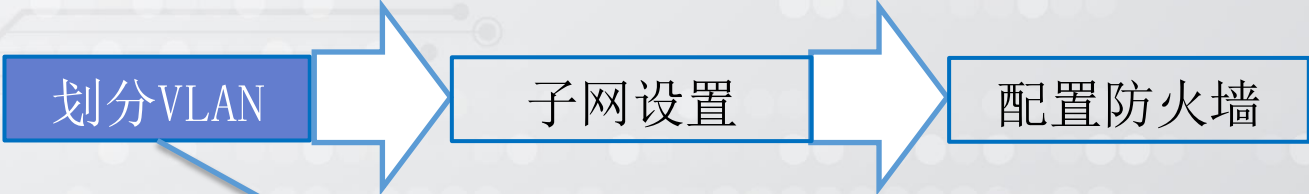
	IP	子网掩码	网关
企业管理系统	10.10.0.100	255.255.255.0	10.10.0.1
生产监控服务器	192.168.2.100	255.255.255.0	192.168.2.1
S7 1200 (A)	192.168.2.11	255.255.255.0	192.168.2.1
S7 1200 (B)	192.168.2.12	255.255.255.0	192.168.2.1

- SCALANCE XM408与两个XB208不需要特定的配置。



6. 防火墙实验

◆ 网络配置



Welcome admin [Logout](#)

- Wizards
- Information
- System
- Interfaces
- Layer 2
 - VLAN**
 - Dynamic MAC Aging
 - LLDP

Virtual Local Area Network (VLAN) General

General | **Port Based VLAN**

Base Bridge Mode: 802.1Q VLAN Bridge

VLAN ID:

Select	VLAN ID	Name	Status	P1	P2	P3	P4	P5
<input type="checkbox"/>	1	INT	Static	U	U	U	U	-
<input type="checkbox"/>	2	EXT	Static	-	-	-	-	U

2 entries.

6. 防火墙实验

◆ 网络配置

划分VLAN

子网设置

配置防火墙

Welcome admin [Logout](#)

Port Based Virtual Local Area Network (VLAN) Configuration

General | Port Based VLAN

All ports	Priority	Port VID	Acceptable Frames	Ingress Filtering	Copy to Table
All ports	No Change ▼	No Change ▼	No Change ▼	No Change ▼	Copy to Table

Port	Priority	Port VID	Acceptable Frames	Ingress Filtering
P1	0 ▼	VLAN1 ▼	All ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
P2	0 ▼	VLAN1 ▼	All ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
P3	0 ▼	VLAN1 ▼	All ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
P4	0 ▼	VLAN1 ▼	All ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
P5	0 ▼	VLAN2 ▼	All ▼	<input checked="" type="checkbox"/>

6. 防火墙实验

◆ 网络配置

划分VLAN

子网设置

配置防火墙

Welcome admin [Logout](#)

▸ Wizards
▸ Information
▸ System
▸ Interfaces
▸ Layer 2
▾ Layer 3
 ▸ Static Routes
 ▸ **Subnets**
 ▸ NAT
▸ Security

Connected Subnets Configuration

Overview | Configuration

Interface (Name): **vlan2 (EXT)**
Interface Name: EXT
MAC Address: 00-1b-1b-e7-2d-4e
 DHCP

IP Address: 10.10.0.1
Subnet Mask: 255.255.255.0
Broadcast IP Address: 10.10.0.255

Address Type: Primary
 TIA Interface

➤ 外网网关设置

6. 防火墙实验

◆ 网络配置



Welcome admin
[Logout](#)

- Wizards
- Information
- System
- Interfaces
- Layer 2
- Layer 3
 - Static Routes
 - Subnets**
 - NAT
- Security

Connected Subnets Configuration

Overview | Configuration

Interface (Name): **vlan1 (INT)**
Interface Name: INT
MAC Address: 00-1b-1b-e7-2d-4e
 DHCP

IP Address: 192.168.2.1
Subnet Mask: 255.255.255.0
Broadcast IP Address: 192.168.2.255

Address Type: Primary
 TIA Interface

➤ 内网网关设置

6. 防火墙实验

◆ 网络配置

划分VLAN

子网设置

配置防火墙

Welcome admin [Logout](#)

Firewall General

General | Predefined IPv4 | IP Services | ICMP Services | IP Protocols | IP Rules

Activate Firewall

TCP Idle Timeout [s]: 86400

UDP Idle Timeout [s]: 300

ICMP Idle Timeout [s]: 300

- Wizards
- Information
- System
- Interfaces
- Layer 2
- Layer 3
- Security
 - Users
 - Passwords
 - Certificates
 - Firewall**
 - IPsec VPN

➤ 激活防火墙功能

6. 防火墙实验

◆ 网络配置

划分VLAN

子网设置

配置防火墙

General | Predefined IPv4 | IP Services | ICMP Services | IP Protocols | IP Rules

IP Version: IPv4

Select	Protocol	Action	From	To	Source (Range)	Destination (Range)	Service
<input type="checkbox"/>	IPv4	Accept	vlan1 (INT)	vlan2 (EXT)	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	all
<input type="checkbox"/>	IPv4	Accept	vlan2 (EXT)	vlan1 (INT)	10.10.0.100	192.168.2.100	all

2 entries.

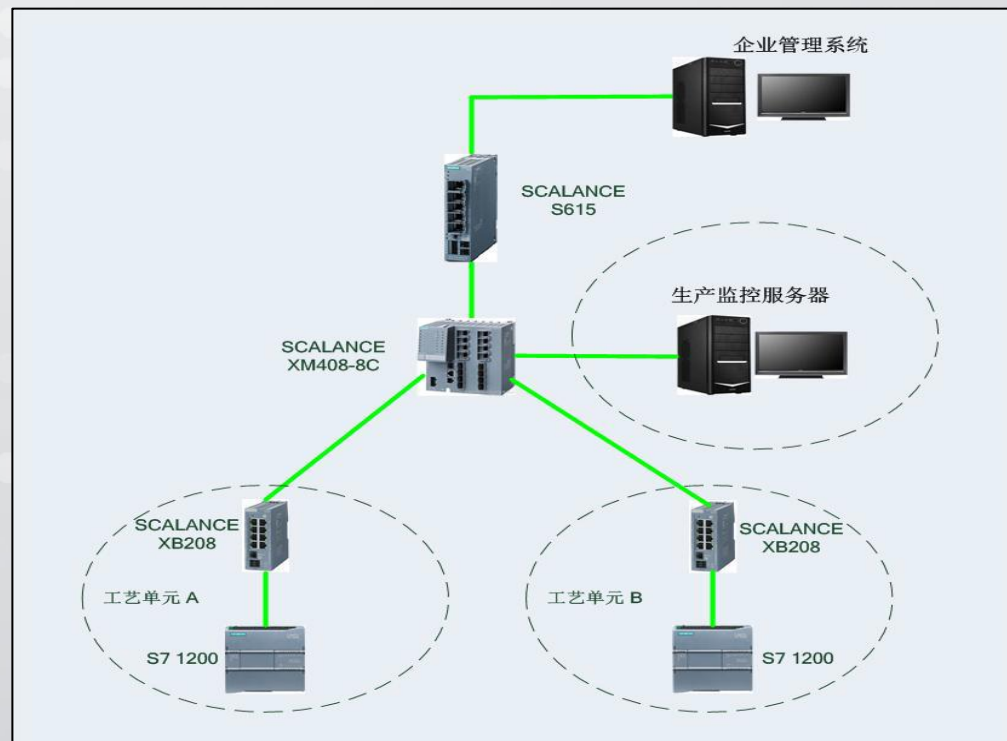
Create Delete Set Values Refresh

- 在“IP Rules”页签下添加IP过滤规则，如左图所示。其中第一条规则表示：内网中任一主机可以访问外网的任一主机。第二条规则表示：在外网访问内网方向，外网中只有IP地址为10.10.0.100的主机能够访问内网，且仅可以访问内网IP地址为192.168.2.100的主机。

6. 防火墙实验

◆ 网络实施、验证实验内容

- 根据所示网络拓扑图，实施网络结构，其中将“企业管理系统”计算机与S615的P5端口连接，将XM408与S615的P1-P4的任一端口连接。XM408其他端口、XB208的端口任意选用。



6. 防火墙实验

◆ 网络实施、验证实验内容

- 测试一：内网中任一主机可以访问外网的任一主机：

内网“生产监控服务器”主机IP地址为192.168.2.100，外网“企业管理系统”主机IP地址为10.10.0.100；

将内网“生产监控服务器”主机IP地址修改为192.168.2.101；

将外网“企业管理系统”主机IP地址修改为10.10.0.101。

- 测试二：在外网访问内网方向，外网中只有IP地址为10.10.0.100的主机能够访问内网，且仅可以访问内网IP地址为192.168.2.100的主机。

内网“生产监控服务器”主机IP地址为192.168.2.100，外网“企业管理系统”主机IP地址为10.10.0.100；

将外网“企业管理系统”主机IP地址修改为10.10.0.101；

外网“企业管理系统”主机IP地址为10.10.0.100，将内网“生产监控服务器”主机IP地址修改为192.168.2.101；

外网“企业管理系统”主机IP地址为10.10.0.100，ping内网中工艺单元A中S7 1200。

6. 防火墙实验


◆ 练一练

20min

- 根据上述步骤或实验指导书完成防火墙实验，并对进行测试。

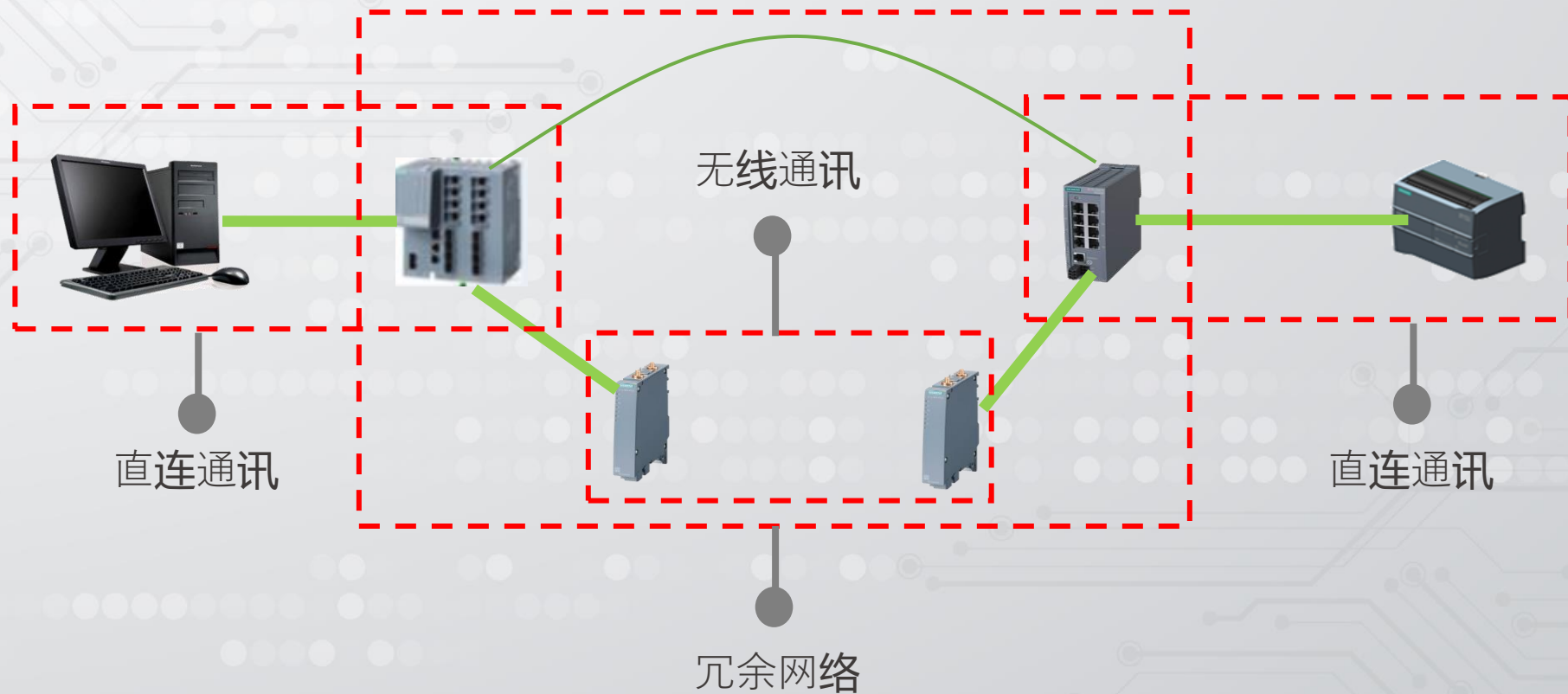


点击跳转


 操作指导书

综合实验考核题

◆ 网络实施、并验证实验内容



实验内容：按照上图的拓扑结构，完成单环网冗余和无线通讯的综合实验



请在40分钟内完成上述综合实验并验证

The background features a light gray gradient with a pattern of white dots and thin gray lines that resemble a circuit board or data network. The lines are more prominent on the left and right sides, while the dots are scattered across the entire area.

DPRO 德普教育

知工业之美，解教育之道~