

S7-300 PLC

系 统 硬 件 和 网 络 课 程

科莱德科技开发有限公司

S7-300 PLC 系统硬件和网络课程

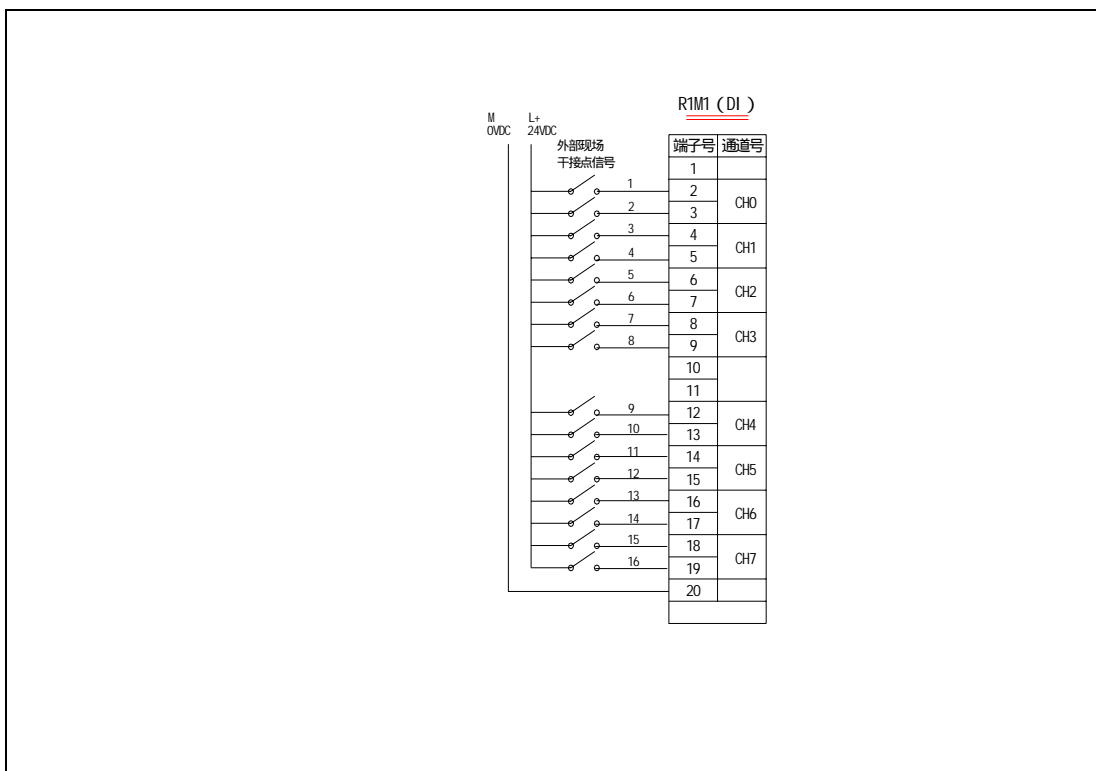
一、S7-300 系统硬件主要包括以下几个部分：

- 1、信号处理模块；
- 2、接口模块；
- 3、功能模块；
- 4、CPU 中央处理器；
- 5、通讯处理器
- 6、通讯网卡
- 7、工程师、操作员站和操作屏

二、硬件详细介绍

2.1 信号处理模块

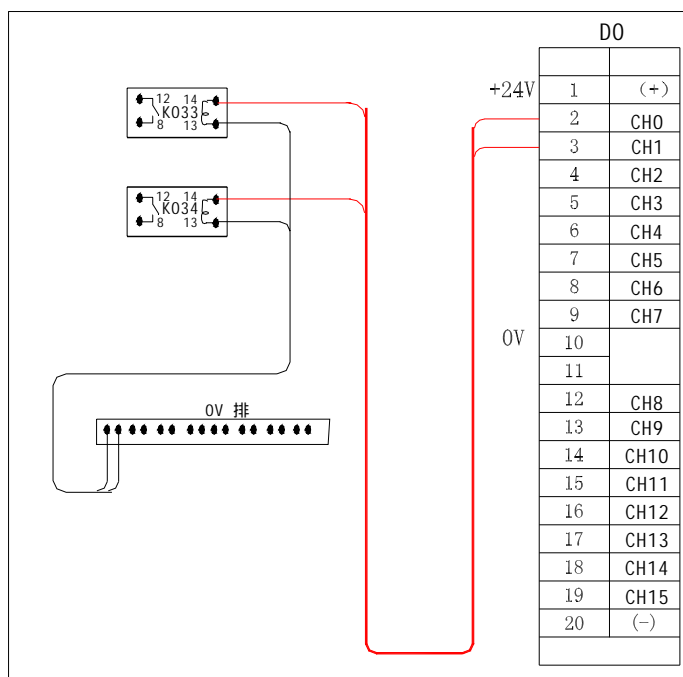
- 信号处理模块主要分为四类：开关量输入 DI、开关量输出 DO、模拟量输入 AI、模拟量输出 AO
 - 经常使用的开关量输入模块名称和性能
 - ✓ SM321 16 点输入，24V DC；13-30V 为信号 1；-30~5V 为信号 0；
 - ✓ SM321 16 点输入，120V/230V AC；79-264V 为信号 1；0~40V 为信号 0；
- 16 点、24VDC 模块的端子接线图如下



■ 经常使用的开关量输出模块名称和性能

- ✓ SM322 16 点输出, 24V DC; 信号 1 时输出 L+-0.8V; 每通道的最大输出电流 0.5A; 阻性负载的最高输出频率 100HZ,感性为 0.5HZ;带短路电子保护;
- ✓ SM322 8 点输出, 继电器接点; 信号 1 时输出接点闭合; 信号 0 时输出接点断开; 接点容量 8A (230V AC) 或 5A (24V DC)

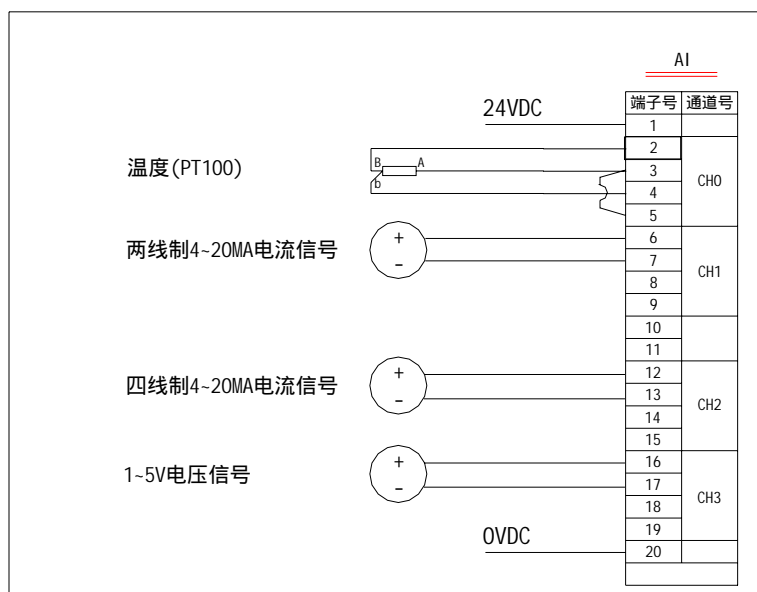
SM322 16 点输出, 24V DC 信号接线图



■ 经常使用的模拟量输入模块名称和性能

- ✓ SM331 8 点模拟量输入; 用于电阻测量时, 为 4 点;
- ✓ 输入信号类型: 电压 + -80 毫伏; + -250 毫伏; + -500 毫伏; + -1V; + -2.5V; + -5V; 1-5V; + -10V;
 电流 + -10 毫安; + -20 毫安; 0-20 毫安; 4-20 毫安;
 电阻 150 欧姆; 300 欧姆; 600 欧姆
 热电偶 E, N, J, K 型
 热电阻 Pt100 标准, Ni100 标准
- ✓ 分辨率: 14 位

SM331 接线图：



■ 经常使用的模拟量输出模块名称和性能

- ✓ SM332 4点模拟量输出;
- ✓ 信号类型：电压输出 0-10V ; +10V ; 1-5V ; 电流输出 4-20MA ; +-20MA ; 0-20MA
- ✓ 分辨率:12 位

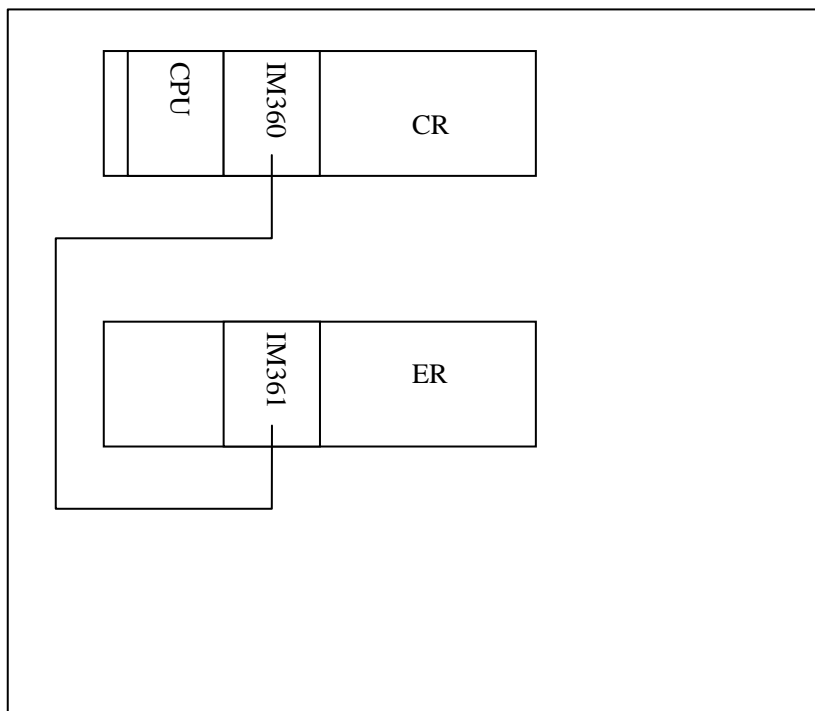


2.2 接口模块

- 接口模块主要用于连接多机架的 PLC 系统，即一个 S7-300 PLC 系统的信号模块如

果超过 8 块，就必须配置接口模块进行扩展。

- 经常使用的接口模块名称和性能
 - ✓ IM360/IM361 接口模块是最为理想的扩展方案；
 - ✓ IM360 插入到 CR (中央机架, CPU 所在的机架)；
 - ✓ IM361 插入到 ER (扩展机架, 扩展信号模块所在的机架)；
 - ✓ 使用 IM360/IM361 接口模块最多可以扩展 3 个机架，既一个传统的 PLC 系统最多处理 32 个信号模块；



2.3 功能模块

- 计数器模块；可直接连接增量编码器，实现连续、单向和循环记数；
- 步进电机控制模块；和步进电机配套使用，实现设备的定位任务；
- PID 控制模块；实现温度、压力和流量等的闭环控制

2.4 CPU 中央处理器



- S7-300 总共有多种不同的 CPU；
- CPU312 1FM，带集成的数字输入/输出的紧凑型 CPU，用于带或不带模拟量的小系统，最多 8 个模块；
- CPU313 用于有更多编程要求的小型设备；
- CPU314 1FM，带有集成的数字和模拟输入/输出的紧凑型 CPU；
- CPU 314 用于安装中等规模的程序以及中等指令执行速度的程序；

- CPU 315/315-2DP 用于要求中到大规模的程序和通过 PROFIBUS-DP 进行分布式配置的设备；
- CPU316 用于有大量编程要求的设备；
- CPU318-2 用于有要求极大规模的程序和通过 PROFIBUS-DP 进行分布式配置的设备；
- 最新推出的 313C 等
- CPU315-2DP 和 CPU313 的重要性能参数比较：

序号	参数名称	CPU313	CPU315-2DP
1	工作存储器	12K 字节/4K 语句	64K
2	装载存储器	20K 字节	96K 内置
3	块数量	128FC/128FB/127DB	192FC/192FB/255DB
4	位存储器	2048	2048
5	计数器	C1-C64	C1-C64
6	定时器	T1-T128	T1-T128
7	数字 I/O 总数	256 通道	8192
8	模拟 I/O 总数	64I/32O	512
9	支持的软件	STEP7	STEP7/SCL/CFC
10	PROFIBUS-DP 口	无	有

2.5 通讯处理器

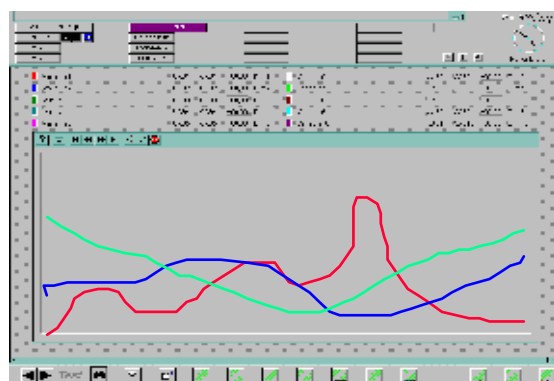
- 常用的通讯处理器包括：PROFIBUS-DP 处理器、PROFIBUS-FMS 处理器和工业以太网处理器；
- PROFIBUS-DP 处理器名称：CP342-5；
 - ✓ 用于连接 SIEMENS S7-300 和 PROFIBUS-DP 的主/从的接口模块；
 - ✓ 通过 PROFIBUS 简单的进行配置和编程；
 - ✓ 支持的通讯协议：PROFIBUS-DP、S7 通讯功能、PG\OP 通讯；
 - ✓ 传输率：9.6~12 Mbit/s 自由选择；
 - ✓ 主要用于和 ET200 子站配合, 组成分布式 I/O 系统；
- PROFIBUS-FMS 处理器名称：CP343-5；
 - ✓ 用于连接 SIEMENS S7-300 和 PROFIBUS-FMS 的接口模块；
 - ✓ 通过 PROFIBUS 简单的进行配置和编程；
 - ✓ 支持的通讯协议：PROFIBUS-FMS、S7 通讯功能、PG\OP 通讯；
 - ✓ 传输率：9.6~1.5Mbit/s 自由选择；
 - ✓ 主要用于和操作员站的连接；
- 工业以太网处理器名称：CP343-1；
 - ✓ 用于连接 SIEMENS S7-300 和工业以太网接口模块；
 - ✓ 10/100M bit/s 全双工, 自动切换
 - ✓ 接口连接: RJ45、AUI
 - ✓ 支持的通讯协议：ISO、TCP/IP 通讯协议; 和 S7 通讯、PG\OP 通讯
 - ✓ 主要用于和操作员站的连接；

2.6 通讯网卡

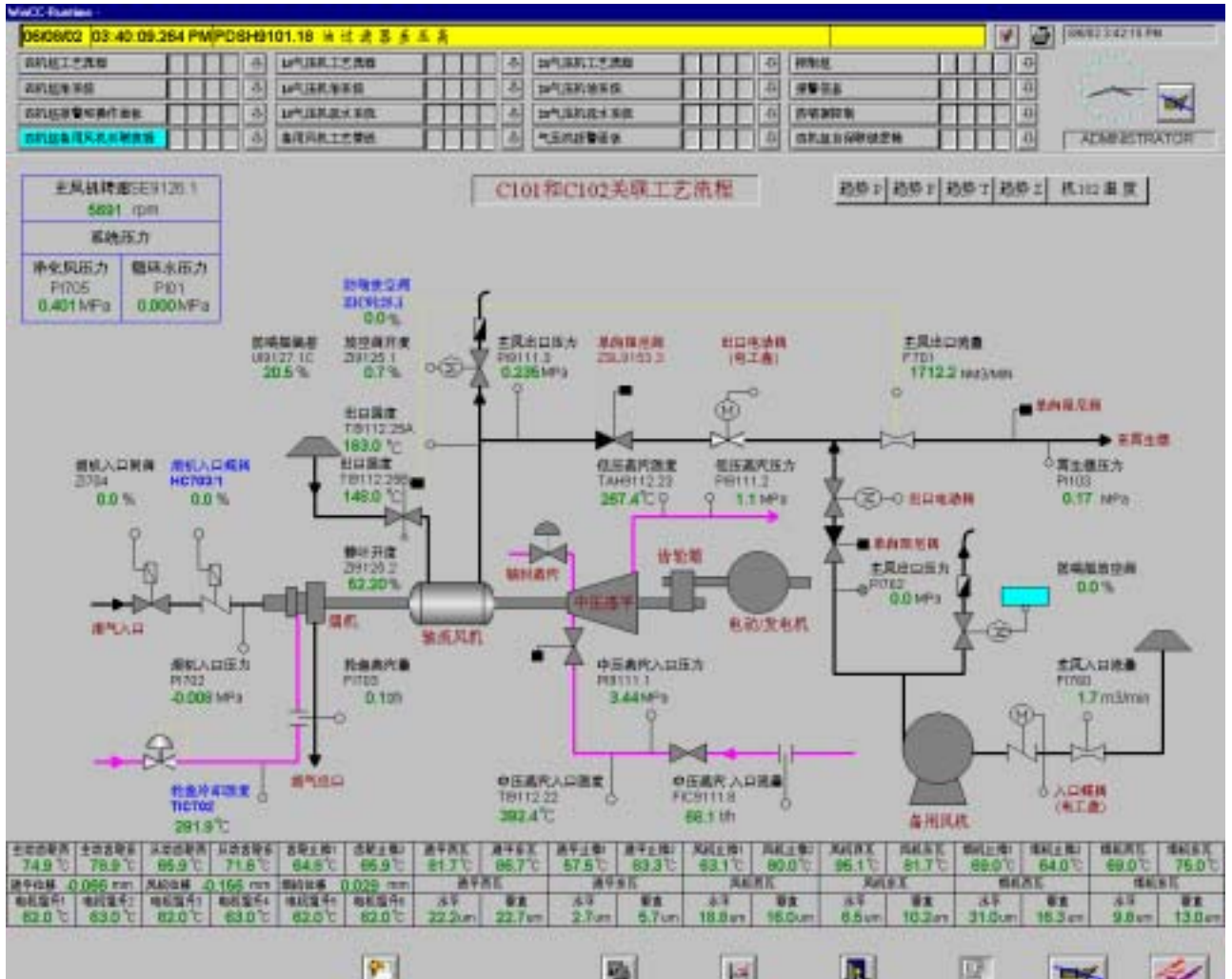
- PC-ADAPTER 用于 PC 的串口和 PLC 的 MPI 口直接连接
- CP5611 通讯卡, 支持 MPI 协议、PROFIBUS-DP 协议、S7 connections ; 用于工程师站\操作员站和 PLC 的多点连接;
- CP5613 通讯卡, 支持 MPI 协议、PROFIBUS-DP 协议、S7 connections ; 用于工程师站\操作员站和 PLC 的多点连接;
- CP1613 通讯卡, 支持 ISO 协议、TCP/IP 协议、S7 connections ; 用于工程师站\操作员站和 PLC 的多点连接;
- CP5412 A2 通讯卡, 支持 PROFIBUS FMS 协议 ; 用于工程师站\操作员站和 PLC 的多点连接;

2.7 工程师站、操作员站和操作屏

- 一台装有 STEP 7 软件的 PC 我们就称之为工程师站, 其主要完成系统硬件和组态、符号编辑以及程序编程等任务 ;
 - 硬件配置 : 用于对自动化系统和模块进行参数设置 ;
 - 网络通讯 : 用于配置 MPI、PROFIBUS 或工业以太网进行的数据传输 ;
 - 符号编辑 : 用于定义符号名称、数据类型和注释, 将物理地址名称化 ;
 - 程序编程 : 三种编程语言可供选用 ; 语句表(STL)、梯形图(LAD)、功能块图(FBD) ;
- 一台装有 WINCC 软件的 PC 我们就称之为操作员站, 其主要完成操作员站画面组态、变量连接、系统报警、变量曲线生成等功能 ;



我公司承做的茂名石化炼油厂生产装置监测控制画面，基于 WINNT 的 WINCC 软件制作。



■ 人机界面 HMI

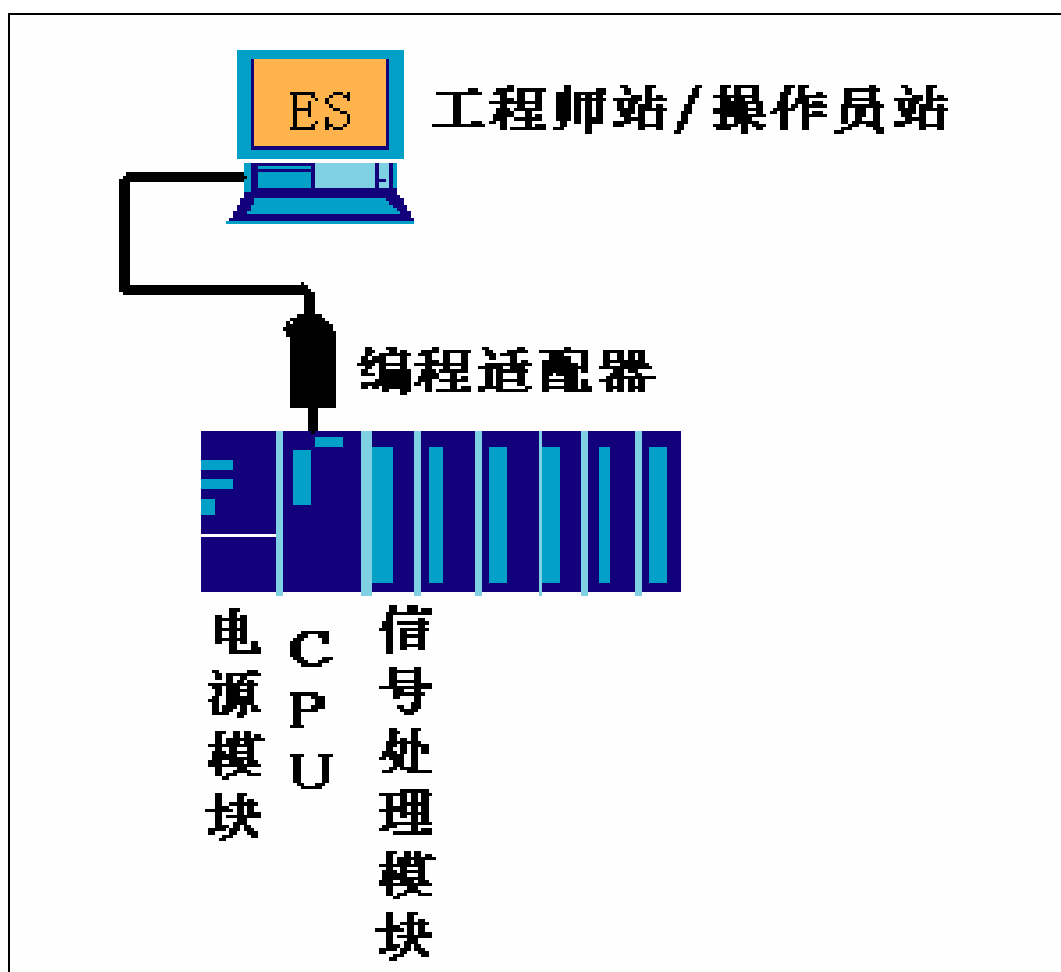
- ✓ 文本显示的操作屏，OP3、OP7、OP17；可以连接 S7-200\300\400 系统
 - ✓ 图形显示的操作屏，OP27、OP37；可以连接 S7-200\300\400 系统
 - ✓ 图形显示的触摸屏，TP27、TP37；可以连接 S7-200\300\400 系统
- 图例：



三、网络详细介绍和几个典型配置实例

- S7-300 系统网络主要包括以下几个部分；
 - ✓ MPI 多点接口网络；特点：一个网络可达 32 个站；通讯速率：187.5Kbits/s 或 12Mbits/s；通讯距离 50 米；所有 S7-300\400 的 CPU 都集成了该口。该网主要用来连接短距离的工程师站和操作员站。
 - ✓ PROFIBUS FMS 网络；通讯速率：1.5Mbits/s；通讯距离 600 米；该网主要用来连接长距离的操作员站；
 - ✓ PROFIBUS DP 网络；一个网络可达 125 个站通讯，但同网中只能有一个主站；速率：可达 12Mbits/s；在 12M 时，通讯距离 100 米，在 187.5K 时，通讯距离 1000 米；该网主要用来连接现场分布式 I/O 站和与别的 SIEMENS PLC 通讯；
 - ✓ 以太网；通讯速率：10/100Mbits/s；通讯距离 100 米；可使用光纤，通讯距离 3100 米；该网广泛用来连接长距离的工程师站和操作员站；

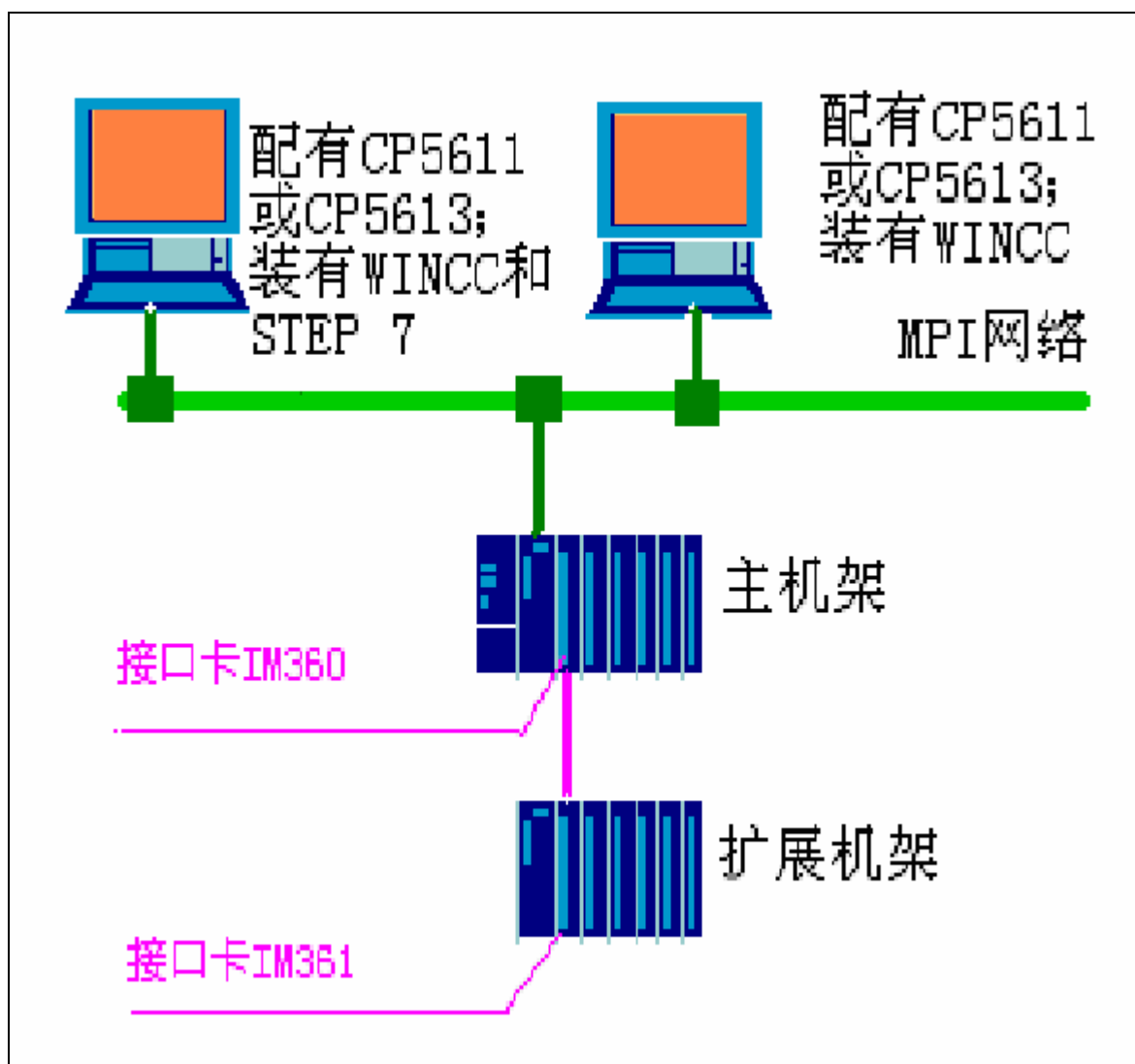
配置 1：一个工程师站/操作员站（装有 STEP7 和 WINCC 软件）；一个编程适配器（将 PLC 的 MPI 口和 ES 的串口连接，以进行程序下载调试以及变量传输）；一个 S7-300 CPU；一个电源模块（24VDC）；和几个信号处理模块。组建一个小系统。



◇ 该系统采用 MPI 网络，因此不需要进行网络组态。

配置 2：组建一个中等控制系统

- 一个工程师站\操作员站（装有 STEP7 和 WINCC 软件）；
- 一个操作员站（装 WINCC 软件），
- 两个 5611\5613 网卡（将 PLC 的 MPI 口和 ES 和 OS 连接，以进行程序下载调试以及变量传输）；
- 一个 S7-300 CPU；
- 一个扩展机架；
- 两个电源模块（24VDC）；
- 几个信号处理模块；

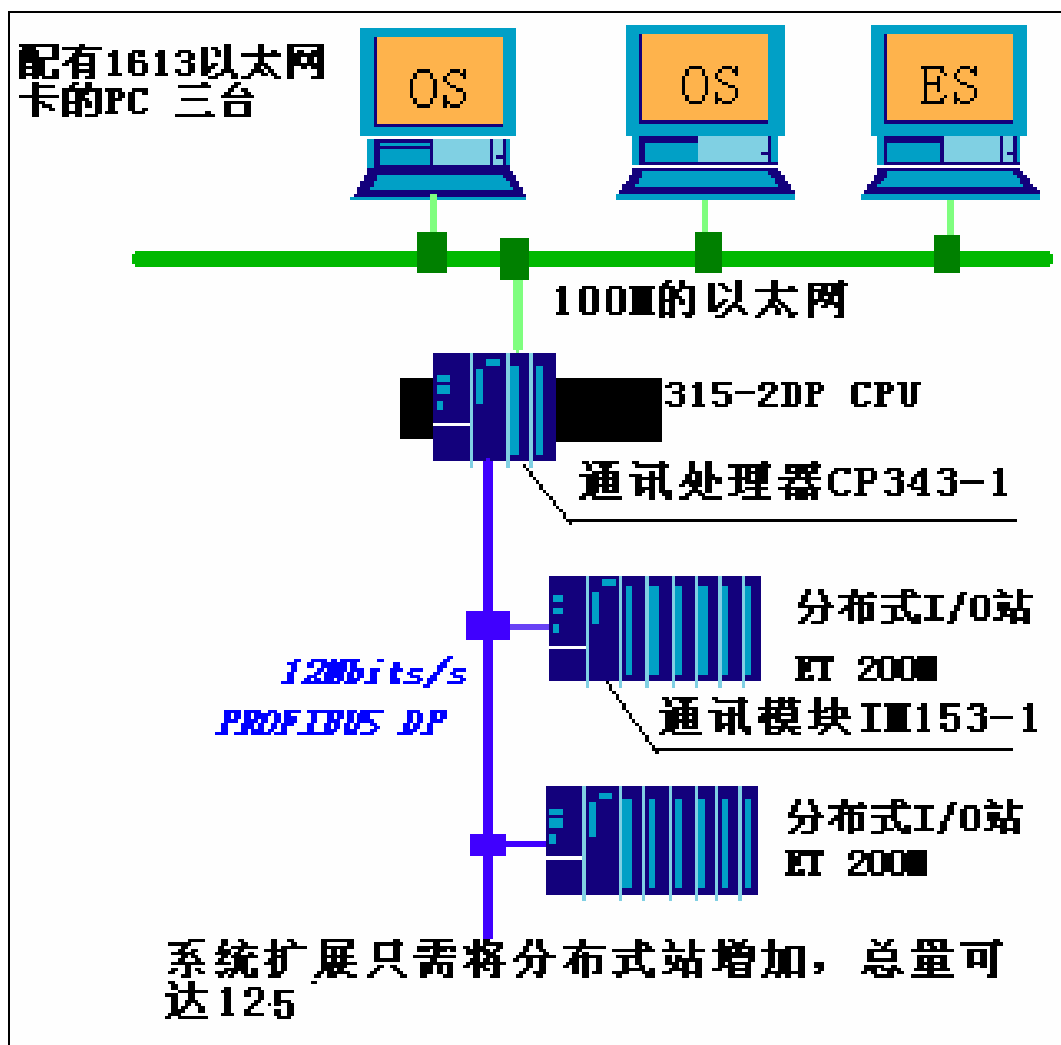


◇ 该系统采用 MPI 网络，因此不需要进行网络组态。

配置 3：组建一个大型分布式控制系统

- 一个工程师站\操作员站（装有 STEP7 和 WINCC 软件）；
- 两个操作员站（装 WINCC 软件）；
- 三个 1613 网卡（将 PLC 系统以以太网和 ES 和 OS 连接，以进行程序下载调试以及变量传输）；

- 一个 S7-315-2DP CPU ;
- 二个分布式 I/O 站 ET200M;
- 三个电源模块 (24VDC);
- 几个信号处理模块。组建一个大型控制系统。



◇ 该系统采用以太网，因此需要进行网络组态。以便生成网卡配置文件！