

“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：离散行业自动化方向

竞赛设备描述

1. 电梯仿真系统的硬件组成及网络拓扑结构：

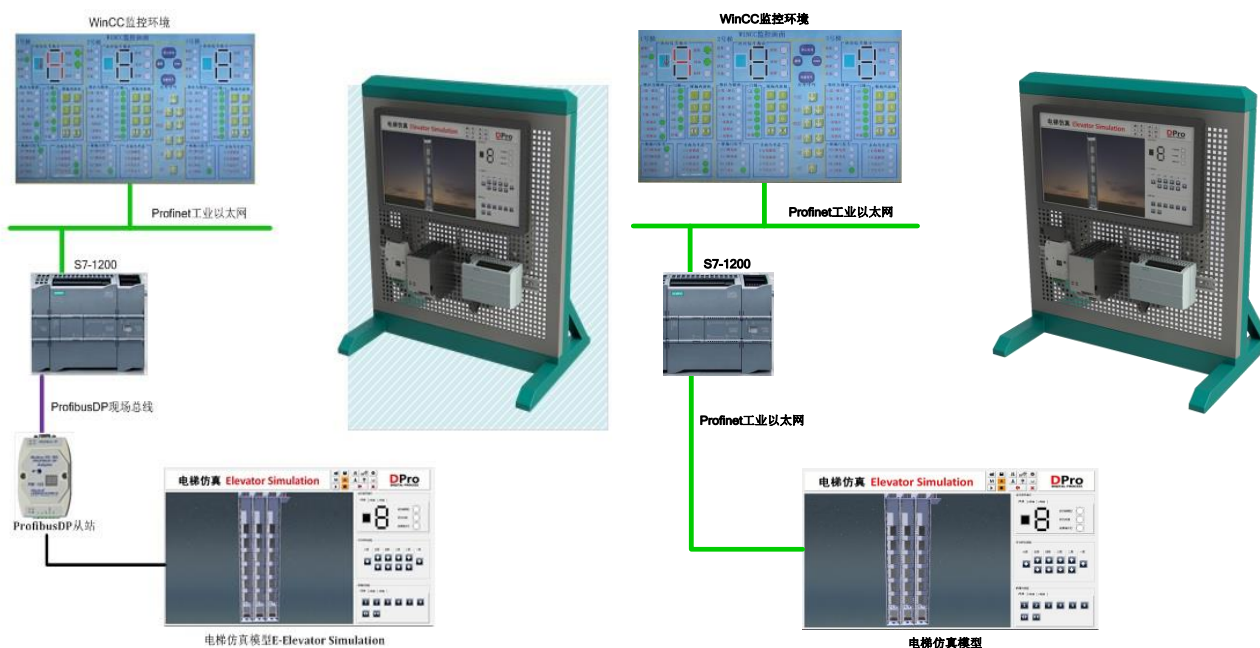


图 1-1 系统网络拓扑结构

电梯仿真系统 (EET) 由控制器与被控对象两大部分组成。其中，控制器采用西门子S7-1214C DC/DC/DC PLC，被控对象即为电梯仿真软件。被控对象运行在工控机中。

它可支持Profibus-DP与以太网两种通信方式。两者的区别在于，PLC与仿真对象之间采用Profibus DP或以太网通讯协议来实现连接。在整个系统中，工程师站与PLC仍然通过以太网直接相连。此外，CM1243-5模块即为Profibus DP主站，PM125模块即为Profibus DP从站，PLC与主站直接相连，仿真对象与从站直连。

整体网络拓扑结构见图1-1所示。

2. Profibus DP通讯及PM125模块通讯工作原理说明

作为众多现场总线家族的成员之一，Profibus是在欧洲工业界得到最广泛应用的一个现场总线标准。

Profibus是一种电气网络，物理传输介质可以是屏蔽双绞线、光纤、无线传输。它同时也是开放式的现场总线，它允许众多的厂商开发各自的符合Profibus协议的产品，这些产品可以连接在同一个Profibus网络上。Profibus属于单元级、现场级的网络，适用于传输中、小量的数据。

Profibus提供了三种通信协议：Profibus-FMS、Profibus-DP、Profibus-PA。其中，我们这里用到的Profibus-DP是一种经过优化的高速通信，特别适合于PLC与现场级分布式I/O设备之间的通信。

PM125模块提供了仿真对象与现场总线Profibus的互连，其作为Profibus DP从站，内部遵循一定的协议

格式。从PLC端的角度来看，其格式如下图1-2所示：

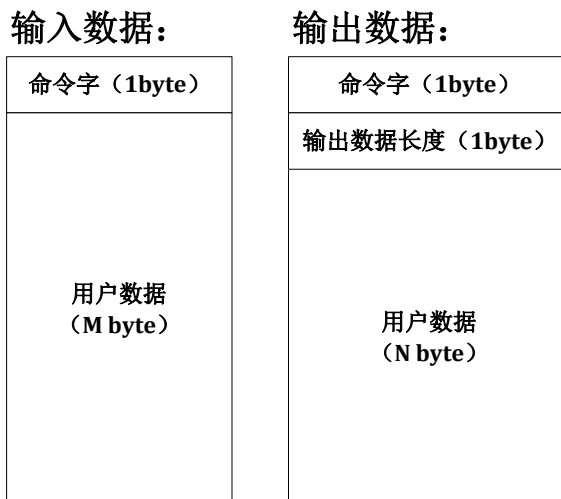


图 1-2 PM125 通信协议格式定义

具体来讲，对于PLC端的输入数据，首字节用于通信命令字，后续的字节则是用户数据，其长度由实际情况而定；对于输出数据，除了首字节同样用于通信命令字外，其后的第二个字节用于定义PLC输出数据的长度值，接下来的字节才是用户数据，同样地，其长度也由实际情况而定。

DP从站（PM125模块）组态及通信配置示例：

(1) 在右侧“硬件目录”中，找到 PM125 模块，拖入“网络视图”，与“PROFIBUS_1”相连接，并对它进行分配，如图 1-3 所示。此步骤的前提是，PM125 的设备描述文件(GSD) “PM125V20.GSD”已经安装到 STEP 7 中。

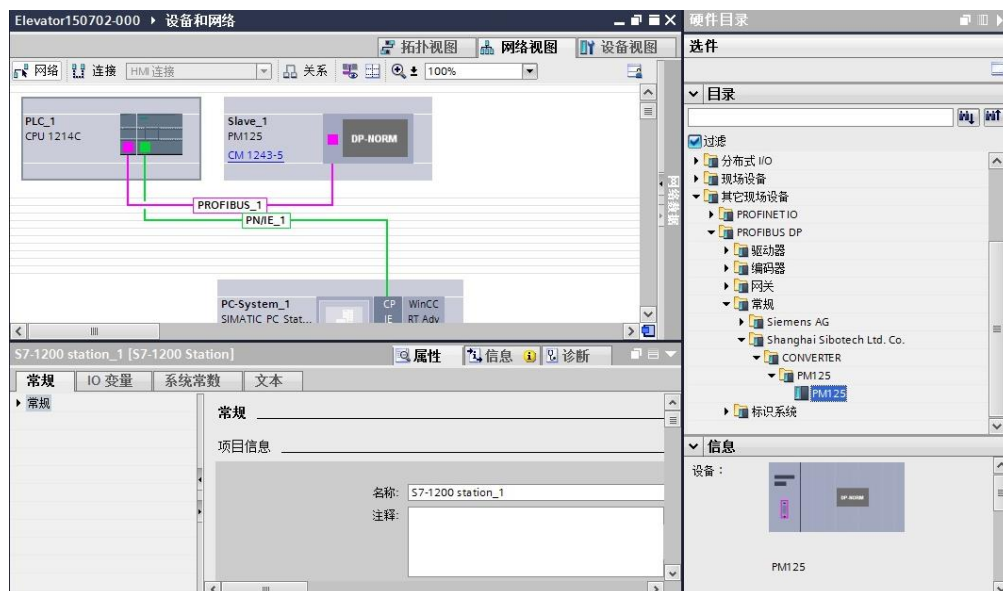


图 1-3 PM125 连接及分配

(2) 双击“Slave_1 PM125”，对 PM125 进行地址配置及 IO 配置。在“PROFIBUS 地址”选项中，子网选择已经建立好的“PROFIBUS_1”，“地址”根据 PM125 模块上的数码管显示的地址数值来定，在本例中所用的模块地址为“7”；然后展开“设备视图”与“属性”窗口之间的“设备概览”窗口，进行 IO 配置。通常，

标准的配置流程是，从右侧“硬件目录”中拖入 4 个通用模块到“设备概览”区，依次进行 DI、AI、DO、AO 配置。然而，在本例中，我们只用到了数字量，没有任何模拟量，故而，我们在实际配置时候，只需要添加两个通用模块，用以配置 DI 和 DO 即可。那么，在接下来的对每个通用模块进行详细配置时，起始地址保持默认设置，我们设定好数据长度后确认，系统会自动分配数据区间。例如，DI 起始地址为 2，长度为 13，则其区间显示为 2-14；DO 起始地址为 2，长度为 14，其区间显示为 2-15。DI 配置过程如图 1-4 所示。

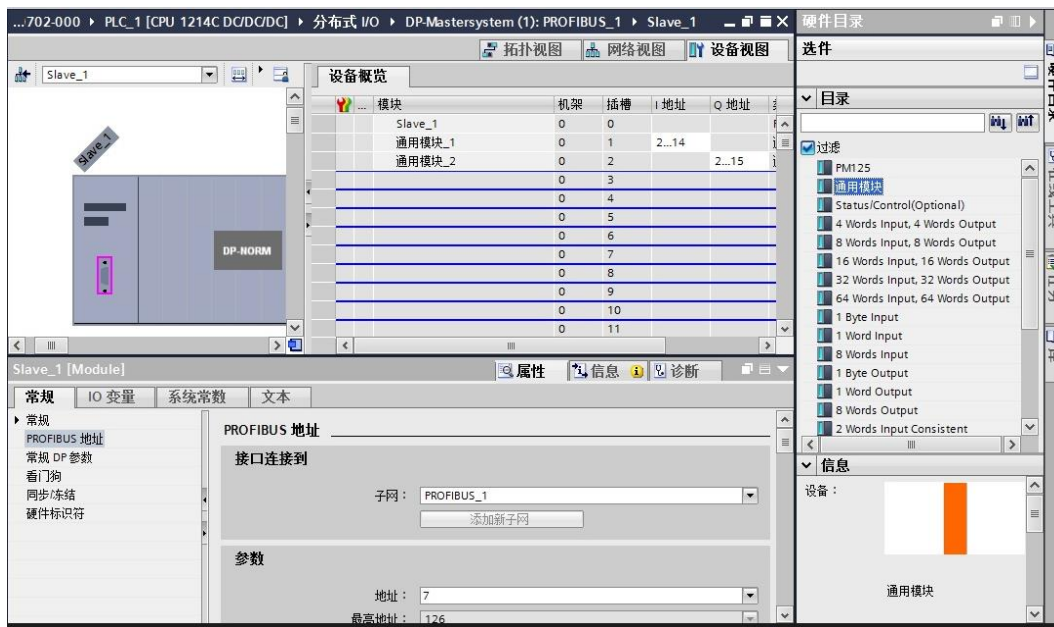


图 1-4 PM125 IO 配置

(3) 在完成硬件组态之后，还需要按照前述图 1-2 所描述的通信格式定义，将命令字赋值给输出数据区第一个字节，将输出数据字节长度赋值给输出数据区的第二个字节。具体通信程序示例如图 1-5 所示。



图 1-5 通信程序示例

3. 以太网通讯示例说明

在电梯仿真软件中设置“通讯类型选择”中选择“Ethernet”，如图1-1所示。单击确定进入“Ethernet

Communication Configuration”配置界面，如图1-2所示。



图 1-6 通讯类型选择 Ethernet

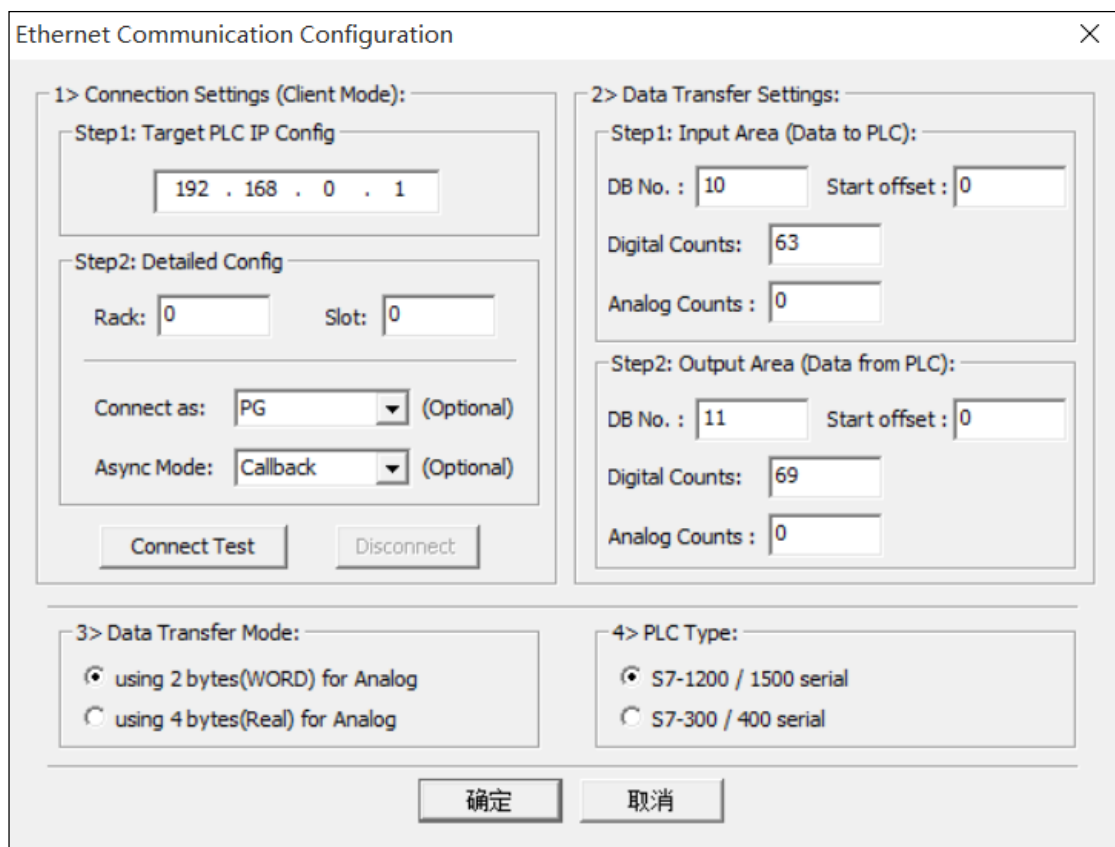


图 1-7 Ethernet Communication Configuration 界面

在“1> Connection Settings”中，在“Step 1 : Target PLC IP Config”中，输入PLC的IP地址，要注意工控机的IP地址与PLC的IP地址应在同一网段。

在“Step 2 : Detailed Config”中，在“Rack”中输入导轨号，在“Slot”中输入PLC槽位号。对于S7 1200系列PLC控制器，“Rack”为0，“Slot”为0或1。在“Connect as”和异步模型“Async Mode”中，一般保持默认参数即可。

单击“Connect test”，测试工控机与PLC通讯情况，若连接成功，则如图1-3所示。

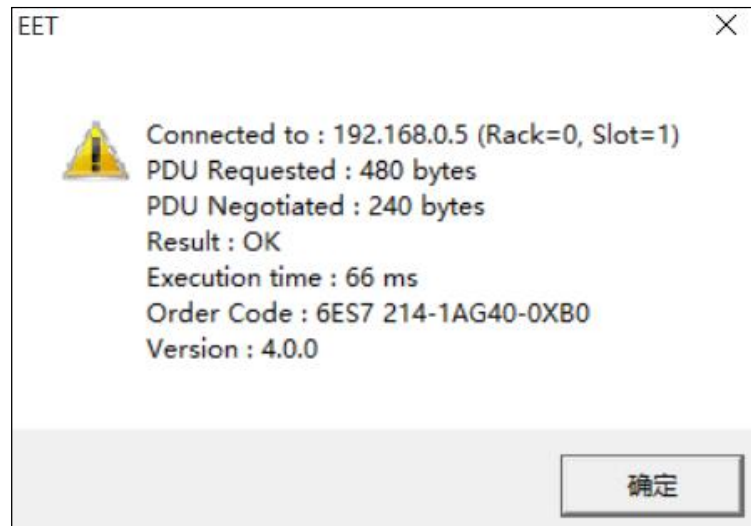


图 1-8 工控机与 PLC 通讯成功

若“1> Connection Settings”中配置有错误，则会弹出对话框提示工控机与PLC通讯失败，如图1-4所示。

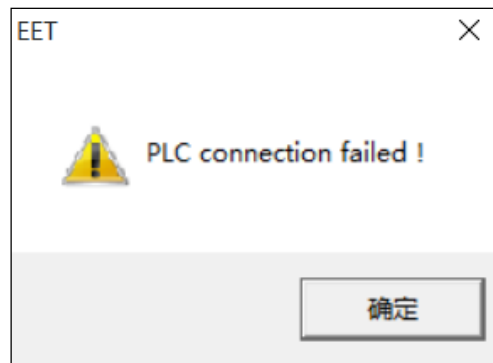


图 1-9 工控机与 PLC 通讯失败

实现了上述工控机与PLC之间的正常通讯后，根据控制程序具体的变量表，在“2> Data Transfer Settings”中，在“Step 1 : Input Area(Data to PLC)”中，在“DB NO.”中输入输入量的DB号，在“Start offset”中输入起始地址偏移量，在“Digital Counts”中输入布尔型变量个数，在“Analog Counts”中输入模拟量个数；在“Step 2 : Input Area(Data from PLC)”中，在“DB NO.”中输入输出量的DB号，在“Start offset”中输入起始地址偏移量，在“Digital Counts”中输入布尔型变量个数，在“Analog Counts”中输入模拟量个数。

在“3> Data Transfer Mode”中，根据模拟量的类型选择变量大小，若无模拟量，则该项无需设置。

在“4> PLC Type”中，根据PLC控制器类型选择对应的型号。

上述过程配置完成后，单击确定，把上述配置保存入用户配置工程文件中（**.eet文件）。

在电梯仿真软件端完成上述通信组态之后，还需要再 PLC 控制程序端进行相应的设置。

首先，新建两个数据块（DB 块），输入量添加到一个 DB 块中，输出量添加到另一个 DB 块中，要注意变量顺序要严格按照电梯仿真软件中变量表给定的顺序添加。

右键单击 DB 块，选择“属性”，勾掉“优化的块访问”前的复选框，如图 1-5 所示。

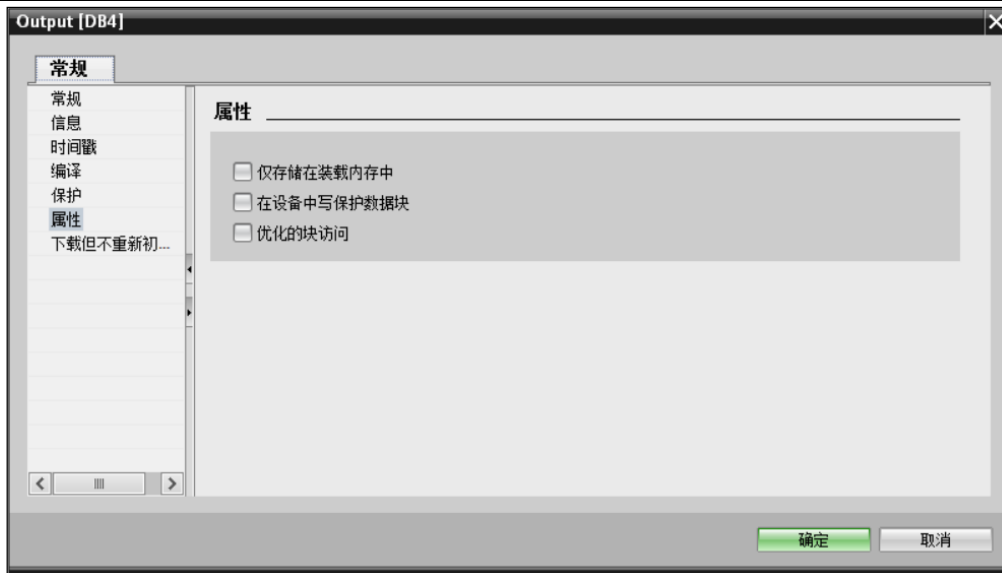


图 1-10 勾掉“优化的块访问”前的复选框

右键单击 PLC，选择“属性”，在常规选项卡中选择“保护”，下拉到最底端，在“连接机制”中，勾选“允许从远程伙伴（PLC、HMI、OPC、…）使用 PUT/GET 通信访问”前的复选框，单击确定，如图 1-6 所示。



图 1-11 勾选“允许从远程伙伴…”前的复选框

在完成每个 DB 块中数据的配置之后，需要重新编译该 DB 块。