

1. OPC 简介

1.1 OPC 概念

在 OPC 之前，需要花费很多时间使用软件应用程序控制不同供应商的硬件。存在多种不同的系统和协议；用户必须为每一家供应商和每一种协议订购特殊的软件，才能存取具体的接口和驱动程序。因此，用户程序取决于供应商、协议或系统。而 OPC 具有统一和非专有的软件接口，在自动化工程中具有强大的数据交换功能。

OPC（OLE for Process Control）是嵌入式过程控制标准，规范以 OLE/DCOM 为技术基础，是用于服务器/客户机连接的统一而开放的接口标准和技术规范。OLE 是微软为 Windows 系统、应用程序间的数据交换而开发的技术，是 Object Linking and Embedding 的缩写。

OPC 从数据来源提供数据并以标准方式将数据传输至任何客户机应用程序的机制。供应商现在能够开发一种可重新使用、高度优化的服务器，与数据来源通信，并保持从数据来源/设备有效地存取数据的机制。为服务器提供 OPC 接口允许任何客户机存取设备。

OPC 将数据来源提供的数据以标准方式传输至任何客户机应用程序。OPC（用于进程控制的 OLE）是一种开放式系统接口标准，可允许在自动化/PLC 应用、现场设备和基于 PC 的应用程序（例如 HMI 或办公室应用程序）之间进行简单的标准化数据交换。定义工业环境中各种不同应用程序的信息交换，它工作于应用程序的下方。您可以在 PC 机上监控、调用和处理可编程控制器的数据和事件。

1.2 服务器与客户机的概念

OPC 服务器和客户机的概念与超级市场相似，存放各种供选择商品的通道代表服务器。供选择的商品构成服务器读取和写入的所有进程数据位置。客户机就如同沿着通道移动并选择需要的物品的购物车。OPC 数据项是 OPC 服务器与数据来源的连接。所有与 OPC 数据项的读写存取均通过包含 OPC 项目的 OPC 群组目标进行。同一个 OPC 项目可包含在几个群组中。当某个变量被查询时，对应的数值会从最新进程数据中获取并被返回，这些数值可以是传感器、控制参数、状态信息或网络连接状态的数值。OPC 的结构由 3 类对象组成：服务器、组和数据项。

OPC 服务器：提供数据的 OPC 元件被称为 OPC 服务器。OPC 服务器向下对设备数据进行采集，向上与 OPC 客户应用程序通信完成数据交换。

OPC 客户端：使用 OPC 服务器作为数据源的 OPC 元件称为 OPC 客户端。

1.3 OPC 数据访问

OPC 服务器支持两种类型的数据读取：同步读写（Synchronous read/write）和异步读写（Asynchronous read/write）。

同步读写：OPC 的客户端向服务器发出一个读/写请求，然后不再继续执行，一直等待直到收到服务器发给客户机的返回值，OPC 客户端才会继续执行下去。

异步读写：OPC 的客户端向服务器发出一个读/写请求，在等待返回值的过程中，可以继续执行下面的程序，直到服务器数据准备好后，向客户机发出一个返回值，在回调函数中客户端处理返回值，然后结束此次读/写过程。

同步读/写数据存取速度快，编程简单，无需回调，但需要等待返回结果。异步读写不需等待返回值，可以同时处理多个请求。

2. SIMATIC NET 软件简介

SIMATIC NET 是西门子在工业控制层面上提供的一个开放的，多元的通信系统。它意味着可以将工业现场的 PLC、主机、工作站和个人电脑联网通信，为了适应自动化工程中的种类多样性，SIMATIC NET 推出了多种不同的通讯网络以因地制宜，这些通讯网络符合德国或国际标准，他们包括：

- 工业以太网
- PROFIBUS
- AS-I
- MPI

SIMATIC NET 系统包括：

- ① 传输介质，网络配件和相应的传输设备及传输技术
- ② 数据传输的协议和服务
- ③ 连接 PLC 和电脑到 LAN 网上的通讯处理器（CP 模块）

高级 PC Station 组态是随 SIMATIC NET V6.0 以上提供的。Advanced PC Configuration 代表一个 PC 站的全新、简单、一致和经济的调试和诊断解决方案。一台 PC 可以和 PLC 一样，在 SIMATIC S7 中进行组态，并通过网络装入。PC Station 包含了 SIMATIC NET 通信模块和软件应用，SIMATIC NET OPC server 就是允许和其它应用通信的一个典型应用软件。

3. SIMATIC NET 中 PC Station 的组态步骤

3.1 硬件需求和软件需求

硬件：

- ① S7 1200 CPU
- ② PC（带普通以太网卡）
- ③ TP 线

软件：

- ① STEP 7 Basic V10.5
- ② STEP 7 V5.4
- ③ SIMATIC NET V7.1

3.2 STEP7 中组态 PC Station

- ① 在 STEP7 中新建项目，组态 PC Station

打开 STEP7 并新建一个项目：“S7-1200_OPC”，通过“Insert”>“Station”>“SIMATIC PC Station”插入一个 PC 站，PC 站的名字为：“SIMATIC PC Station(1)”。如图 1 所示。

注意：STEP7 中 PC Station 的名字“SIMATIC PC Station(1)”要与 SIMATIC NET 中“Station Configuration Editor”的“Station Name”完全一致，才能保证下载成功。

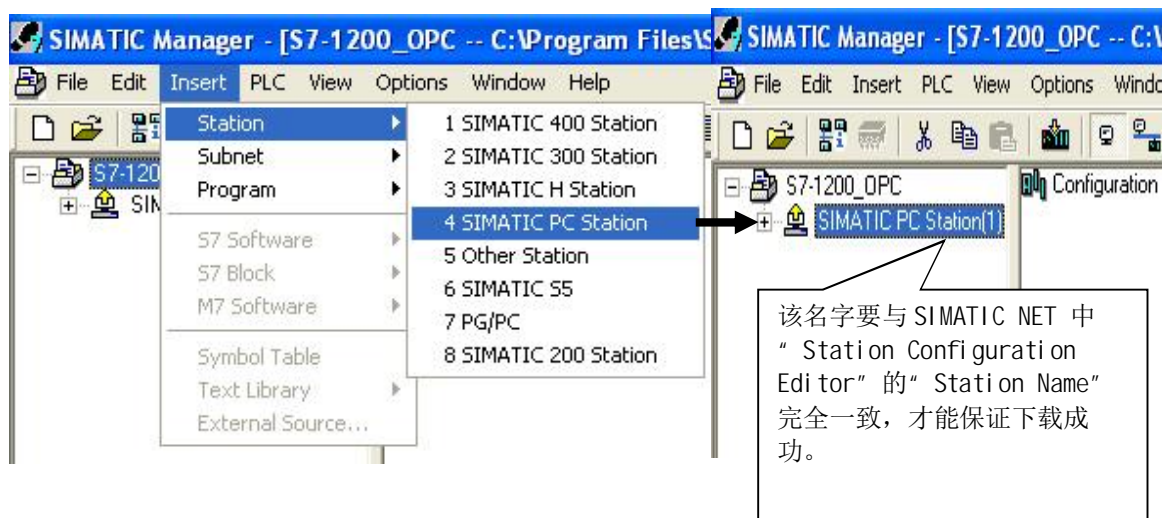


图 3 插入并组态 PC 站

- ② 双击 Configuration 即可进入 PC Station 硬件组态界面。

在第一个槽中，从“SIMATIC PC Station”>“User Application”>“OPC Server”下，选择版本“SW V6.2 SP1”添加一个 OPC Sever 的应用。

在第三个槽中，从“SIMATIC PC Station”>“CP Industrial Ethernet”>“IE General”下，选择版本“SW V6.2 SP1”添加一个 IE General，并设置 IP 地址，如图 2 所示。

注意：因为使用的是普通以太网卡，所以要选择添加“IE General”。

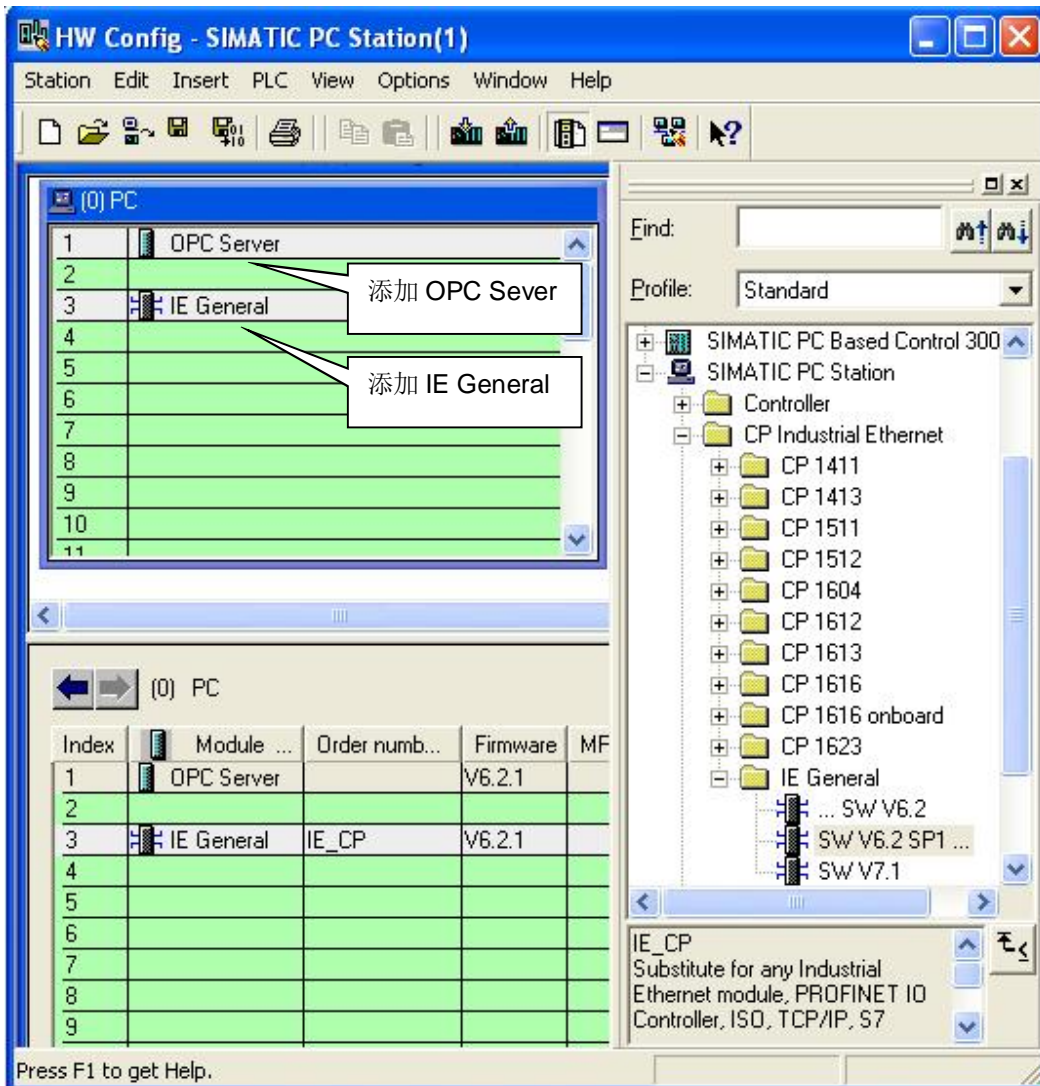


图 2 PC Station 的硬件组态

然后配置网卡地址并新建一个以太网，如图 3 所示。

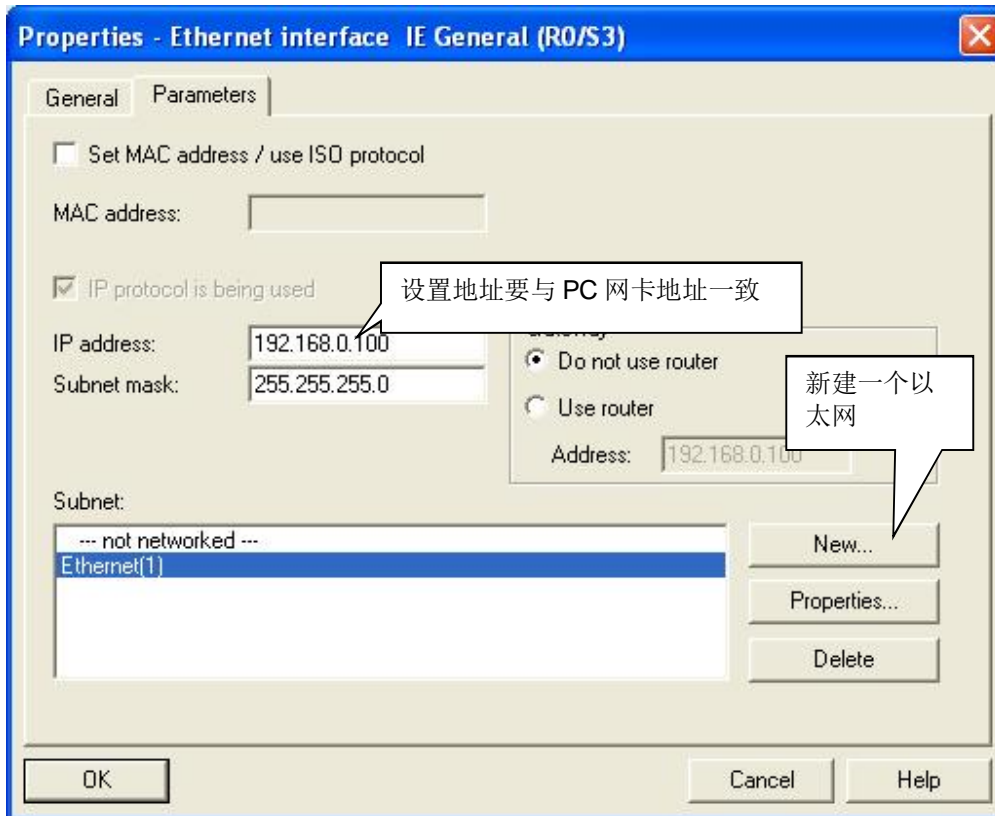
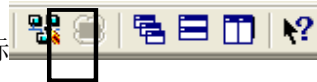


图 3 设置以太网地址

完成 PC 站硬件组件设置后，按下编译存盘按钮，确定且存储当前组态配置。

③ 配置网络连接



通过点击工具栏右上角网络配置的图标  图：Icon network 进入网络配置，然后在 NetPro 网络配置中，用鼠标选择 OPC Server 后，在连接表第一行鼠标右键插入一个新的连接或通过“Insert>New Connection”也可建立一个新连接然后定义连接属性，如图 4、图 5 所示。

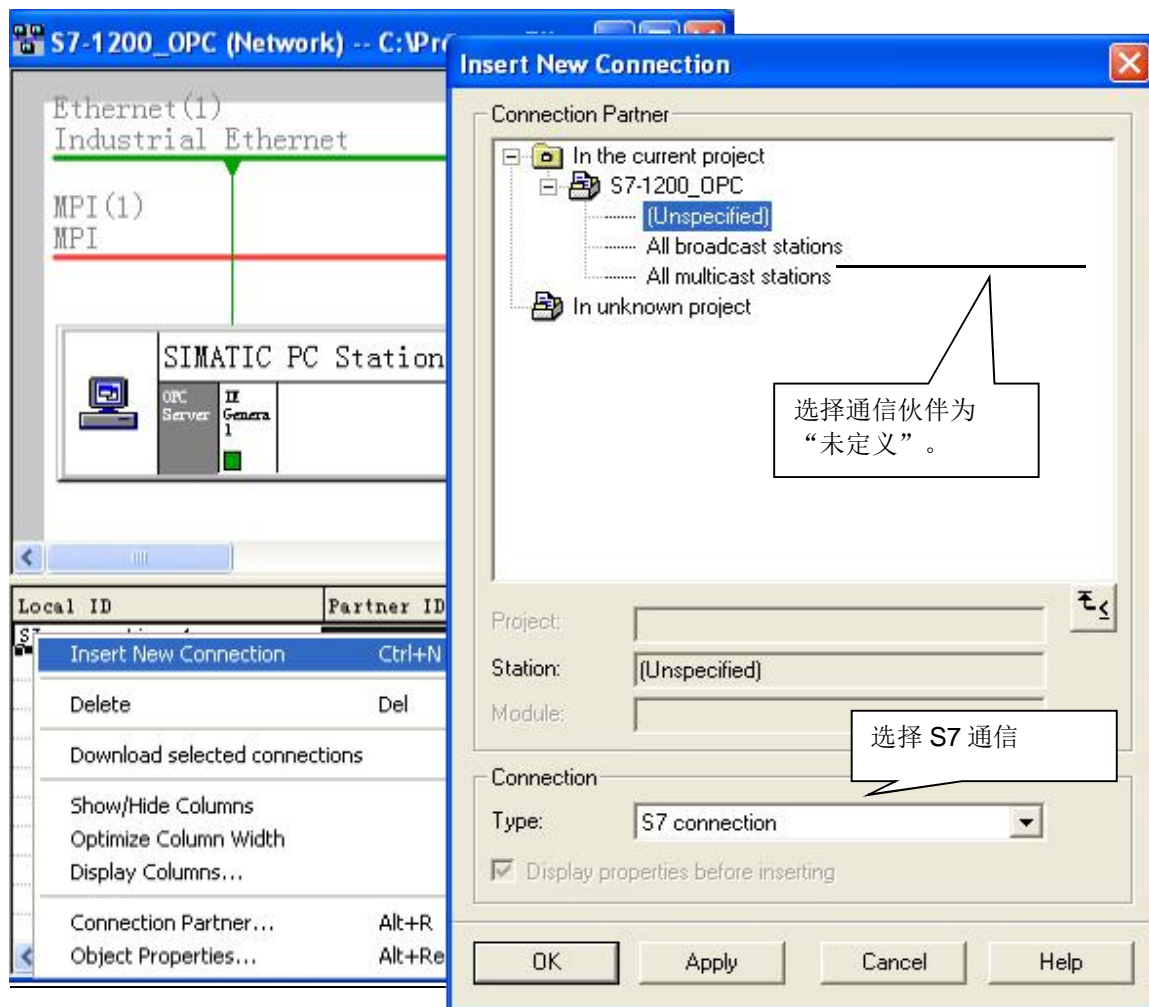


图 4 建立连接及定义连接属性

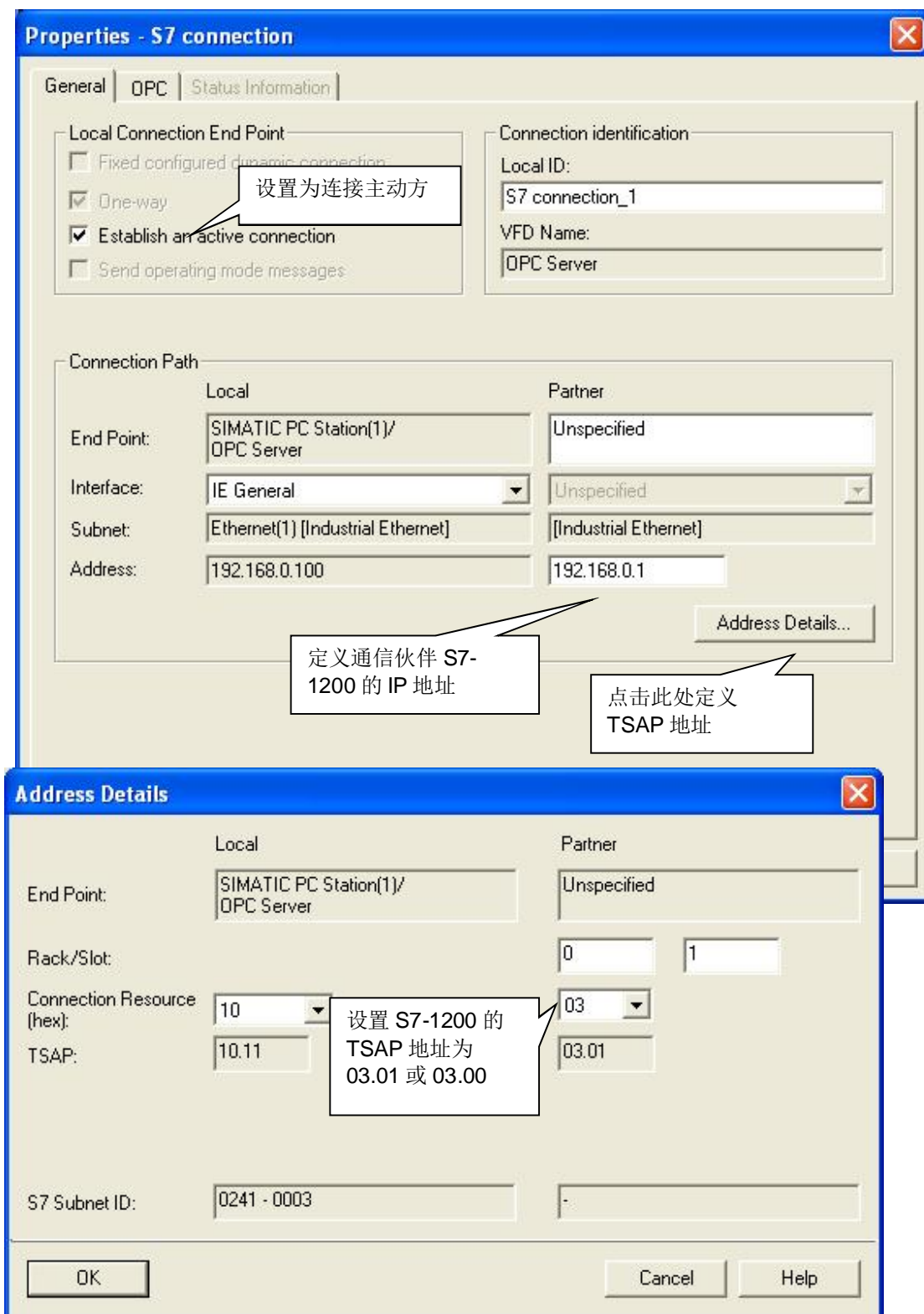



图 5 设置 S7 连接属性及 TSAP 地址

确认完成所有配置后，已建好的 S7 连接会显示在连接列表中。点击编译存盘按钮或选择“ Network” > “ Save and Compile”，如得到 No error 的编译结果，则正确组态完成。这里编译结果信息非常重要，如果有错误信息（error Message），说明组态不正确，是不能下载到 PC Station 中的。

成功编译完成后，在 STEP7 中的所有 PC Station 的硬件组态就完成了。

3.3 创建一个虚拟的 PC Station 硬件机架

通过“ Station Configuration Editor”创建一个虚拟的 PC Station 硬件机架，以便在 STEP7 中组态的 PC Station 下载到这个虚拟的 PC Station 硬件机架中去。

① 点击右下角的图标 ，进入 PC Station 硬件机架组态界面。

② 选择第一号插槽，点击 Add 按钮或鼠标右键选择添加，在添加组件窗口中选择 OPC Server，如图 6 所示。

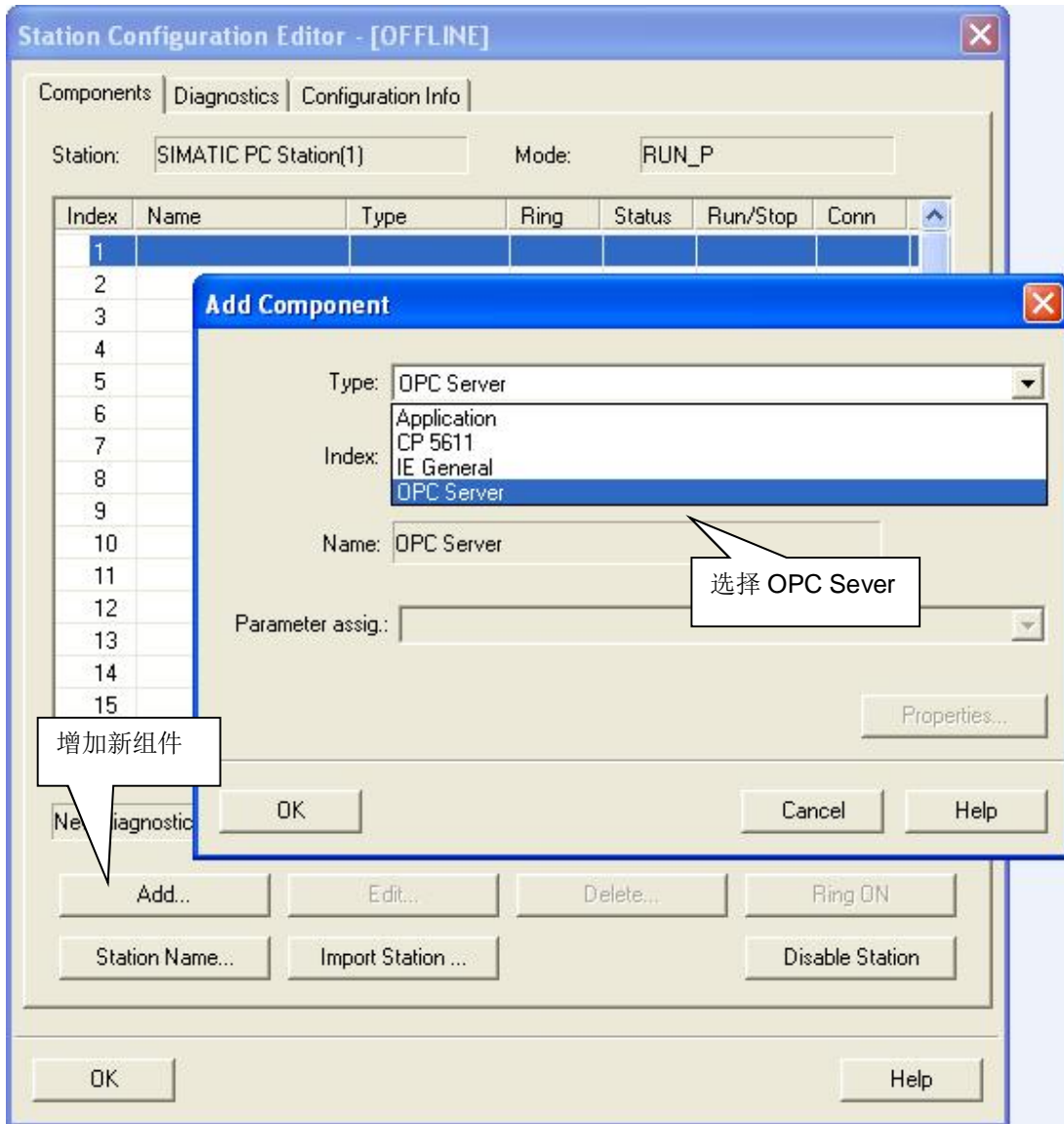


图 6 插入 OPC Server

③ 选择第三号插槽，点击 Add 按钮或鼠标右键选择添加，在添加组件窗口中选择 IE General，如图 7 所示。

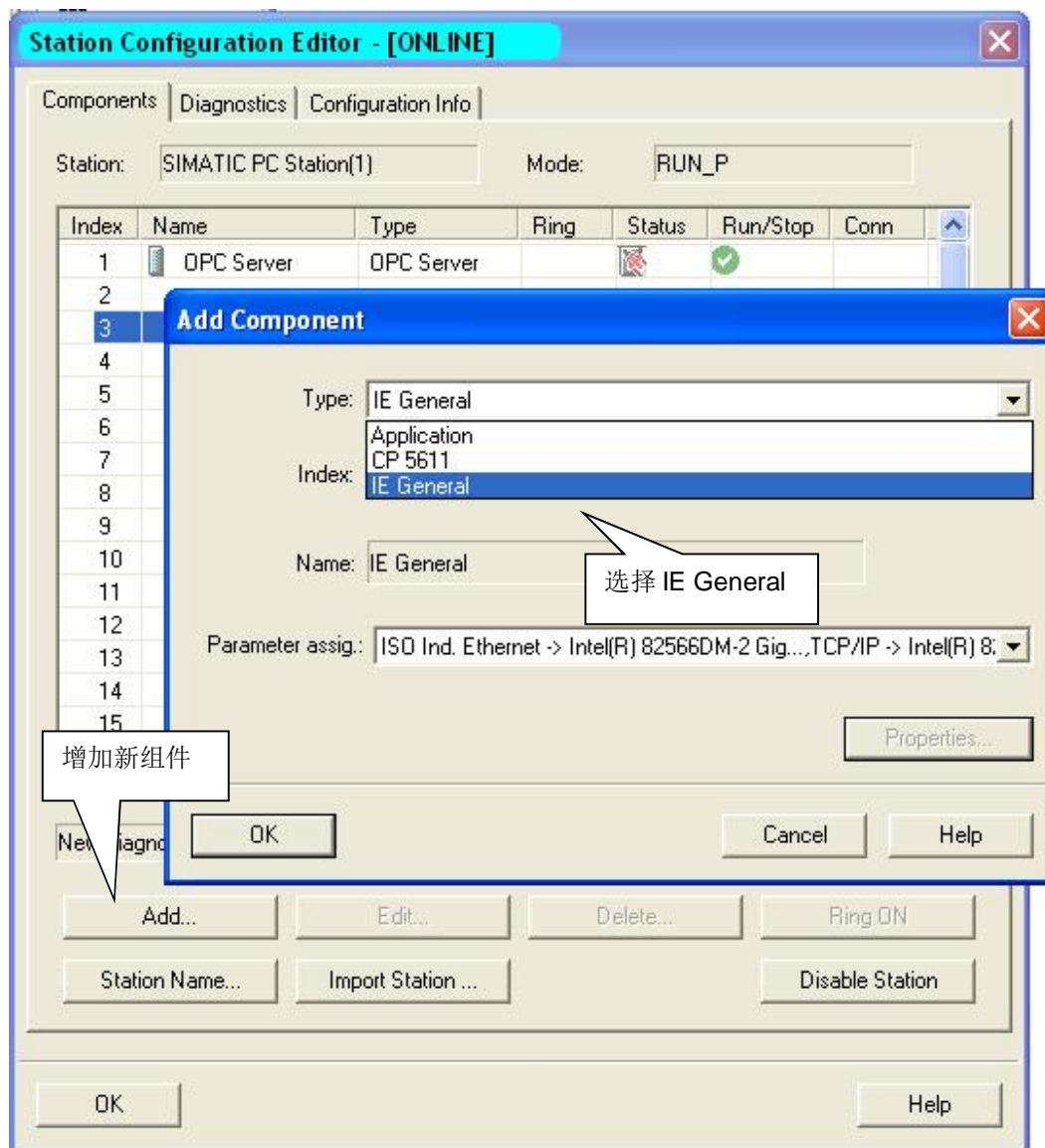


图 7 插入 IE General

注意：STEP7 中的 PC Station 硬件组态与虚拟 PC Station 硬件机架的名字、组件及“Index”必须完全一致。

④ 插入 IE General 后，随即会弹出组件属性对话框。点击 Network Properties，进行网卡参数配置，如图 8 所示。

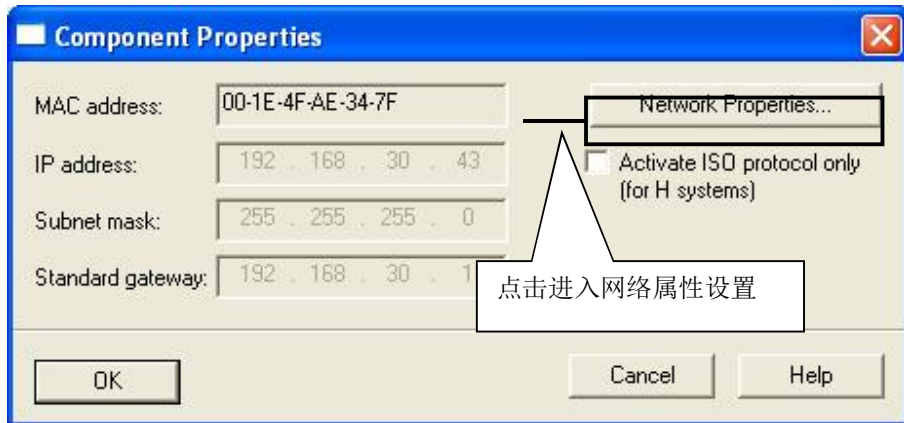


图 8 进入 PC 网卡参数设置

选择本地连接，通过右键菜单进入属性，如图 9 所示。



图 9 选择本地连接

选择 TCP/IP 属性，如图 10 所示。

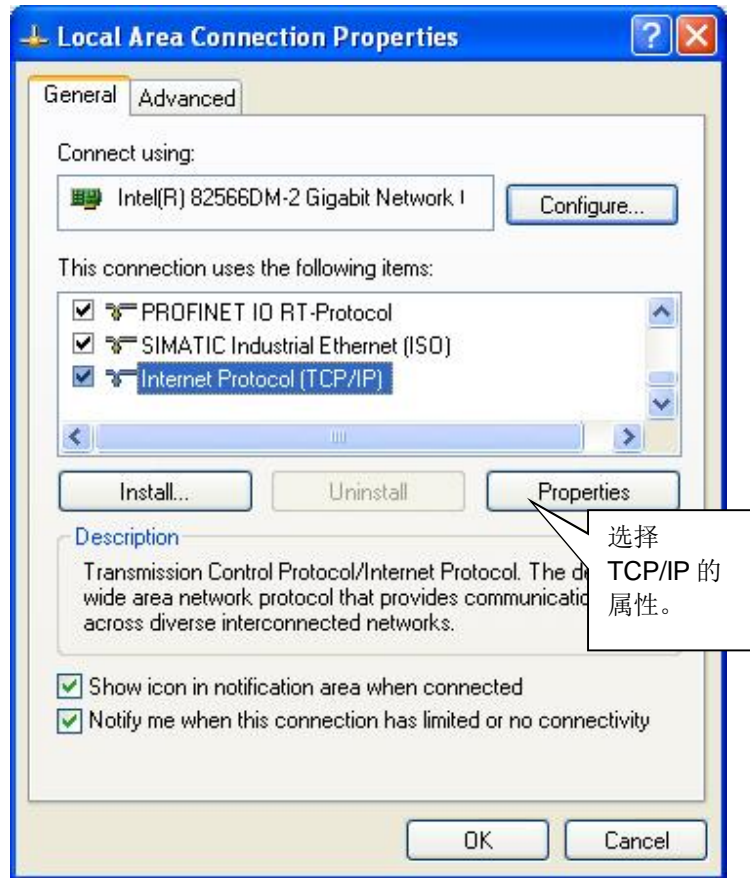


图 10 进入 TCP/IP 属性

定义网卡地址，如图 11 所示。

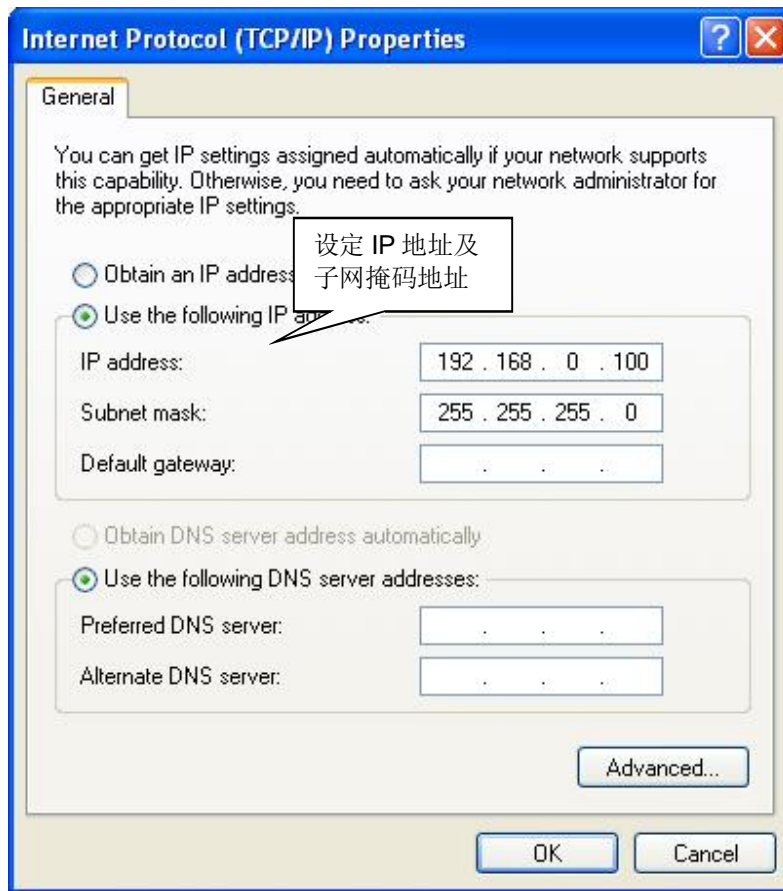


图 11 设置网卡地址

⑤ 命名 PC Station

这里的“PC Station”的名字一定要与 STEP 7 硬件组态中的“PC Station”的名字一致，如图 12 所示。

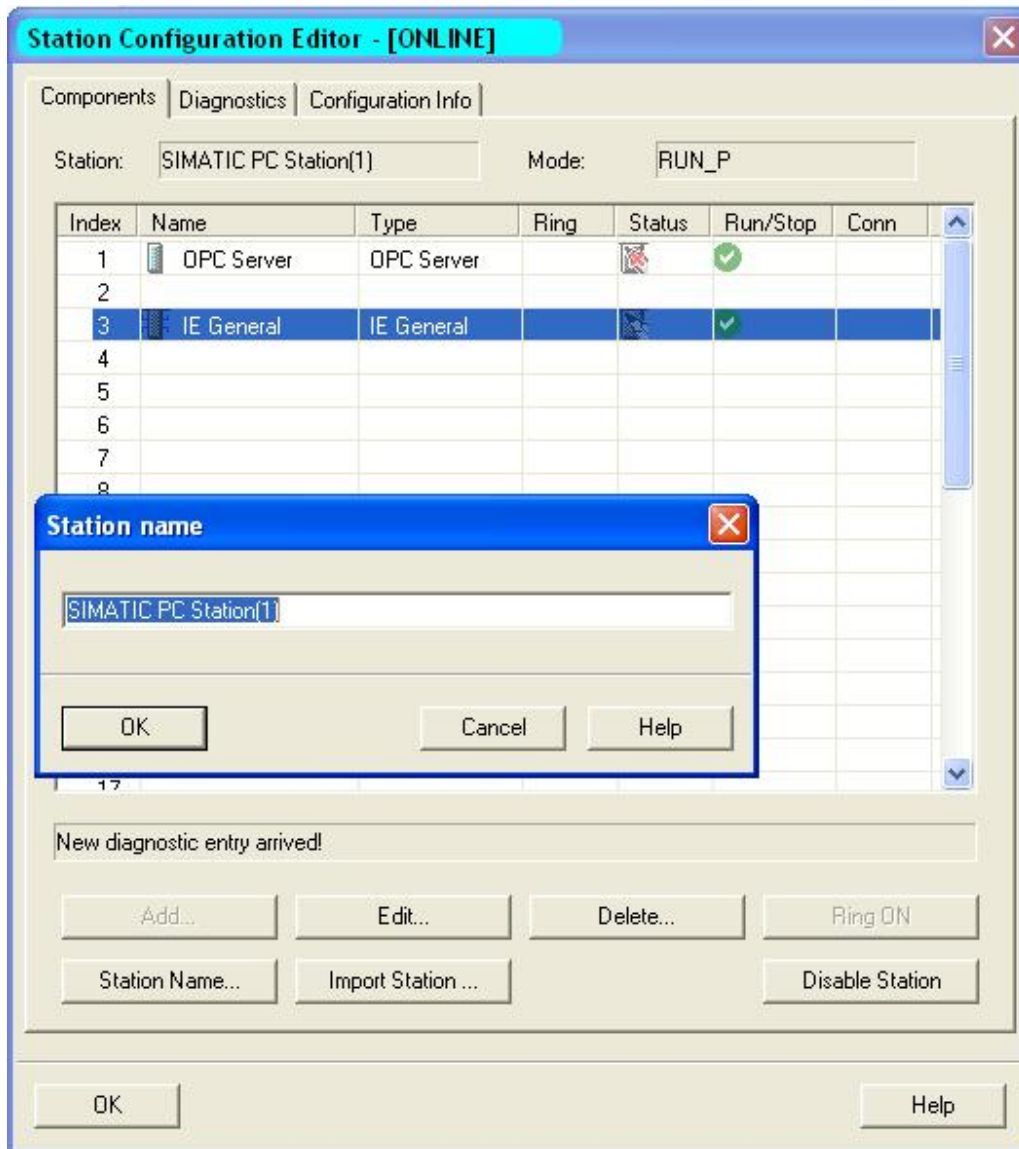


图 12 命名 PC STATION

3.4 下载 PC Station 硬件组态及网络连接

① 首先设置 PG/PC 接口，在 STEP7 软件中，通过“ Options” > “ Set PG/PC Interface” 进入设置界面，如图 13 所示。

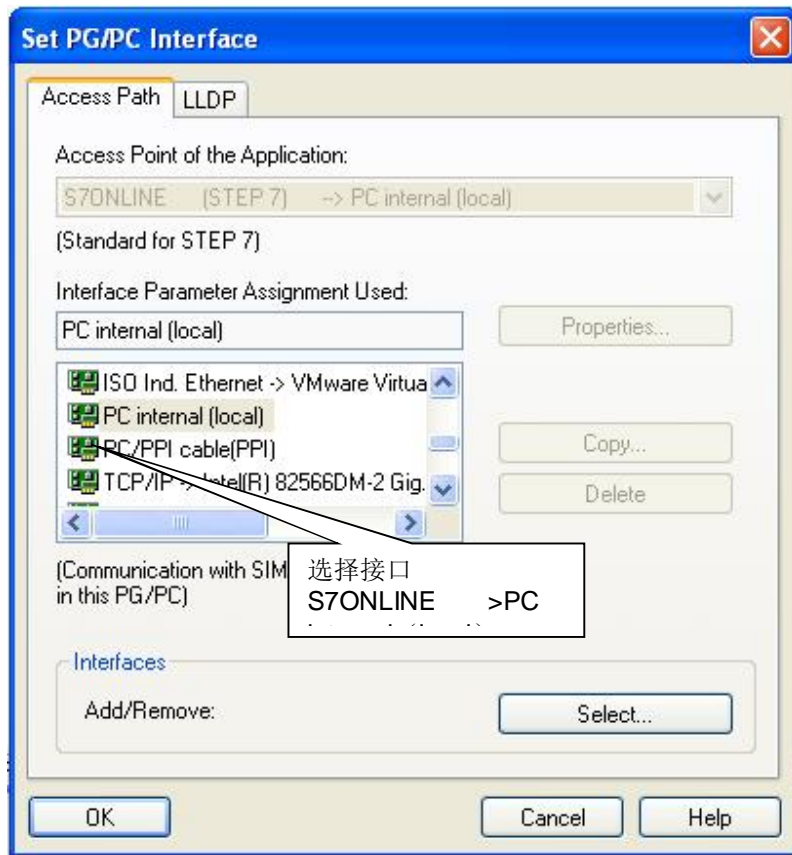


图 13 设置 PG/PC 接口

② 检查配置控制台，如图 14 所示。

通过“start” > “Simatic” > “SIMATIC NET” > “Configuration Console” 进入配置控制台检查。

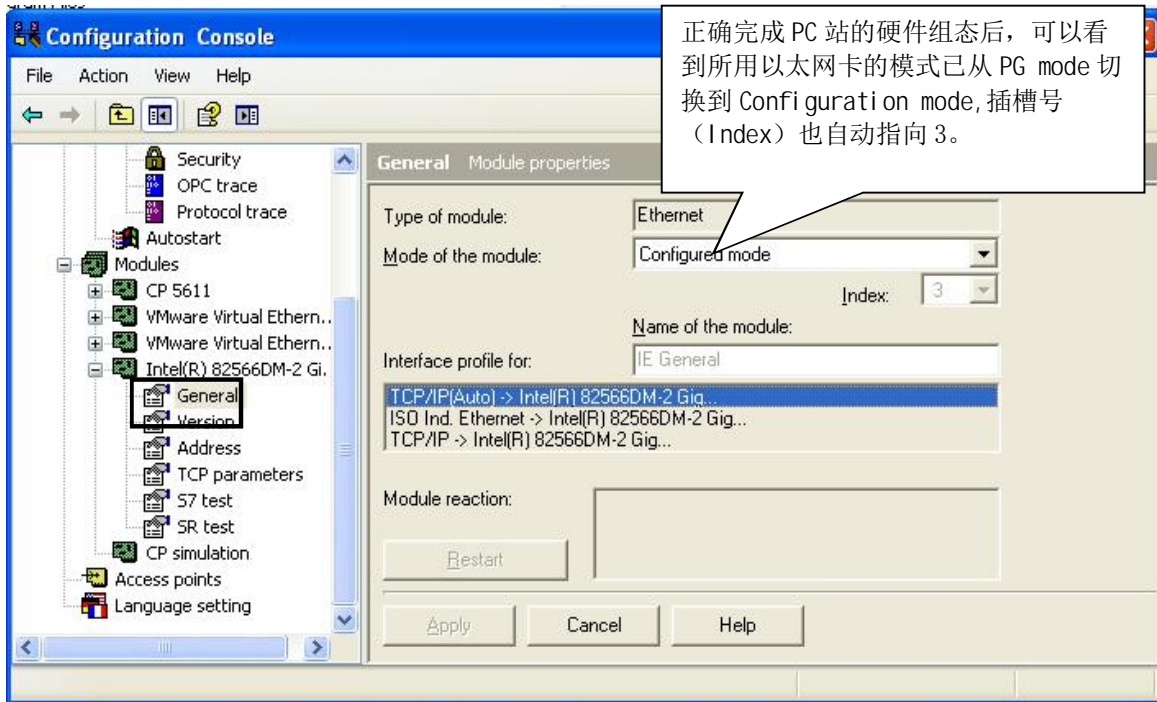


图 14 控制台

注意：对于 Simatic Net V6.1 或 V6.0 版本的软件，需要在上面窗口中，手动将模块模式（Mode of the module）从 PG 模式切换到组态模式（Configured mode），并设置 Index 号。然后再在 Station Configuration Editor 中添加硬件。

- ③ 在 STEP7 的硬件配置中下载 PC Station 组态。
- ④ 再在网络配置中将配置好的连接下载到 PC Station 中。

下载完成后在“ Station Configuration Editor”中状态显示，如图 15 所示。在编程过程中，可以根据这些状态显示进行判断组态是否正确。

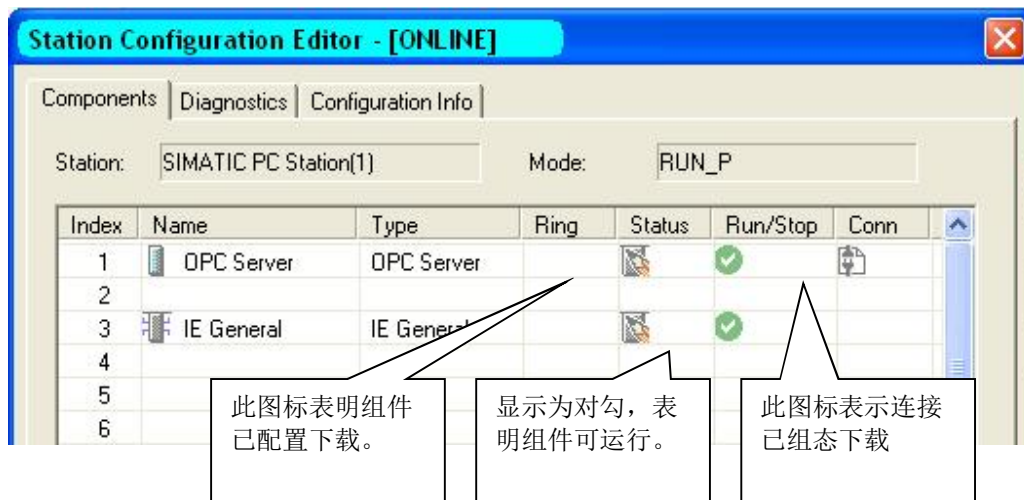


图 15 下载完成后的状态

3.5 使用 OPC Scout 测试 S7 OPC Sever

SIMATIC NET 自带 OPC Client 端软件 OPC Scout，可以使用这个软件测试所组态的 OPC Sever。通过点击左下角的“ Start” >“ Simatic” >“ SIMATIC NET” >“ OPC Scout” 启动进行测试。

① 双击 OPC.SimaticNET，新建一个组并输入变量组的名称，例如 S7-1200。如图 16 所示。

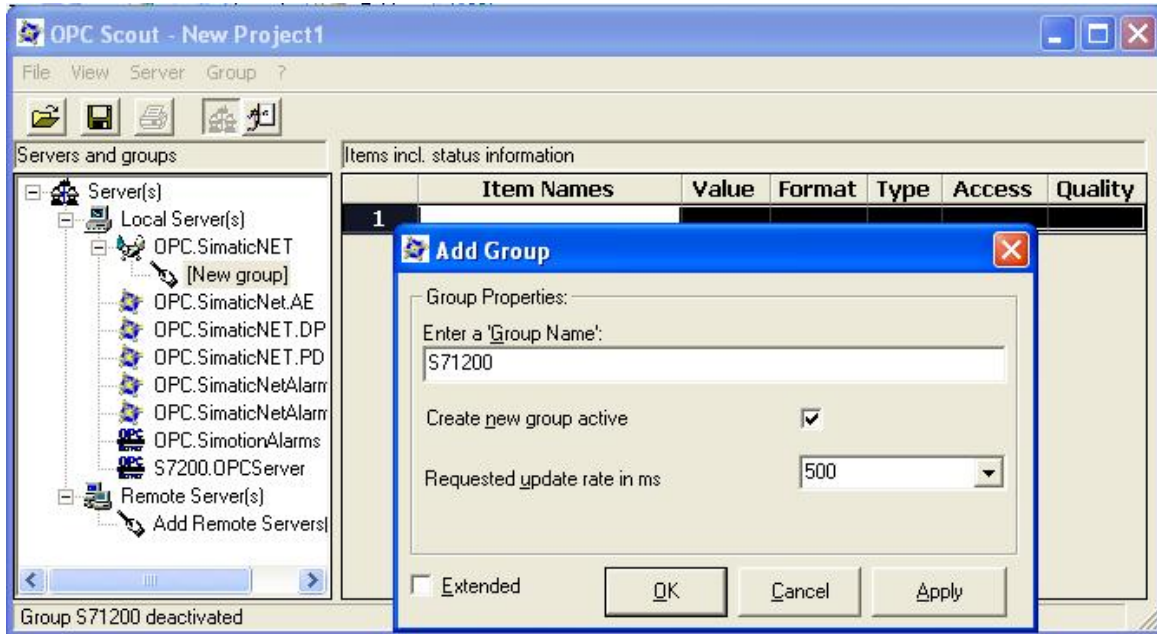


图 16 创建一个新的变量组

② 选择一个数据，点击“ S7:” >“ S7 connection_1” >“ objects” >“ M” >“ New Definition” 来添加一个变量，并为变量选择数据类型、起始地址、数据长度，并添加到右侧窗口中。如图 17 所示。

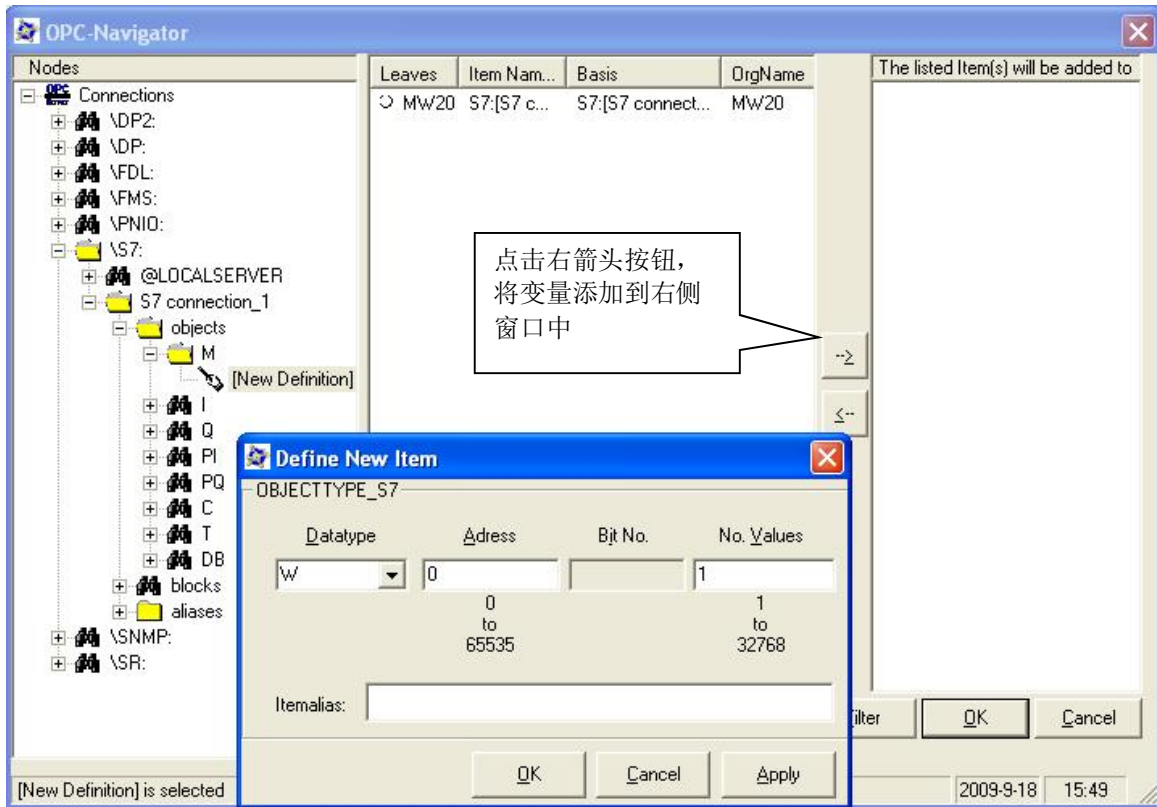


图 17 添加变量

注意：如果使用 OPC 与 S7-1200 的 DB 块通信，则建立的 DB 块不能勾选“ Symbolic access only（仅符号寻址）”，因为 OPC 不能访问只支持符号寻址的 DB 块。

③ 观察通信结果及质量，如图 18 所示。

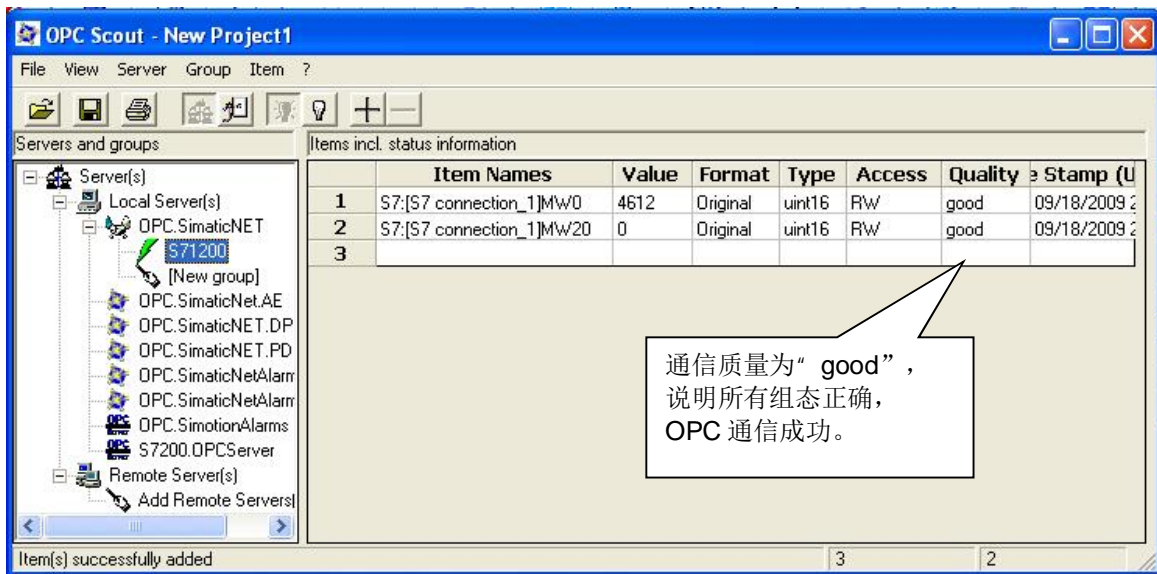


图 18 检查通信结果

注意：如果通信质量为“bad”，则说明通信失败，需要检查软件组态及硬件连接是否正确。

4. WinCC 与 S7-1200 CPU 的 OPC 通信

WinCC 中没有与 S7-1200 CPU 通信的驱动，所以 WinCC 与 S7-1200 CPU 之间通过以太网的通信，只能通过 OPC 的方式实现。S7-1200 作为 OPC 的 Sever 端，只需设置 IP 地址即可。上位机作为 OPC 的 Client 端，通过 SIMATIC NET 软件建立 PC Station 来与 S7-1200 通信，实现步骤见 3。

建立好 PC Station 后，WinCC 中的实现步骤如下：

①首先在 OPC Scout 中建立好所有 WinCC 中要用到的变量，步骤见上。

②打开 WinCC 软件新建一个项目，用鼠标右键点击“变量管理”，在快捷菜单中点击“添加新的驱动程序”，添加新的驱动：Opc.chn。如图 19 所示。



图 19 添加一个新的驱动

③在 WinCC 中搜索及添加 OPC Scout 中定义的变量

首先用鼠标右键点击 OPC Groups，在快捷菜单中点击“系统参数”，如图 20 所示。

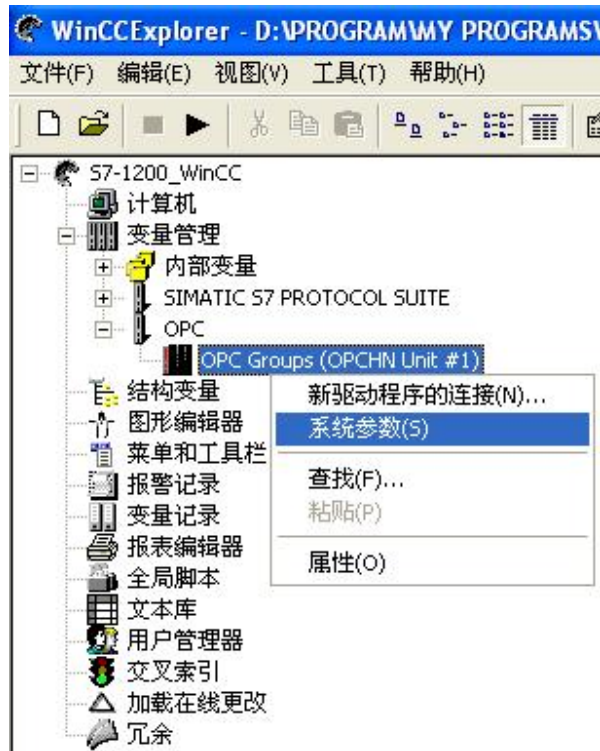


图 20 进入系统参数

然后选中 OPC.SimaticNET，点击“浏览服务器”按钮进行搜索。如图 21 所示。

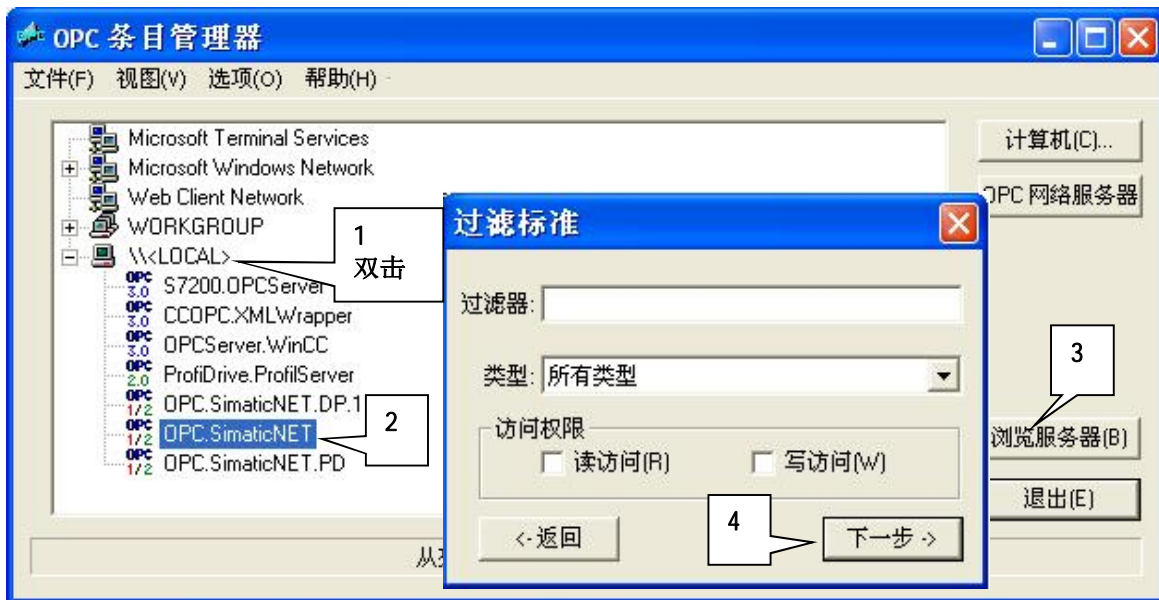


图 21 选择服务器浏览

④在变量列表中选择所需要的变量，点“添加条目”按钮添加所需变量，此时会自动要求你建立一个新连接，并将变量添加到这个连接中，如图 22 所示。

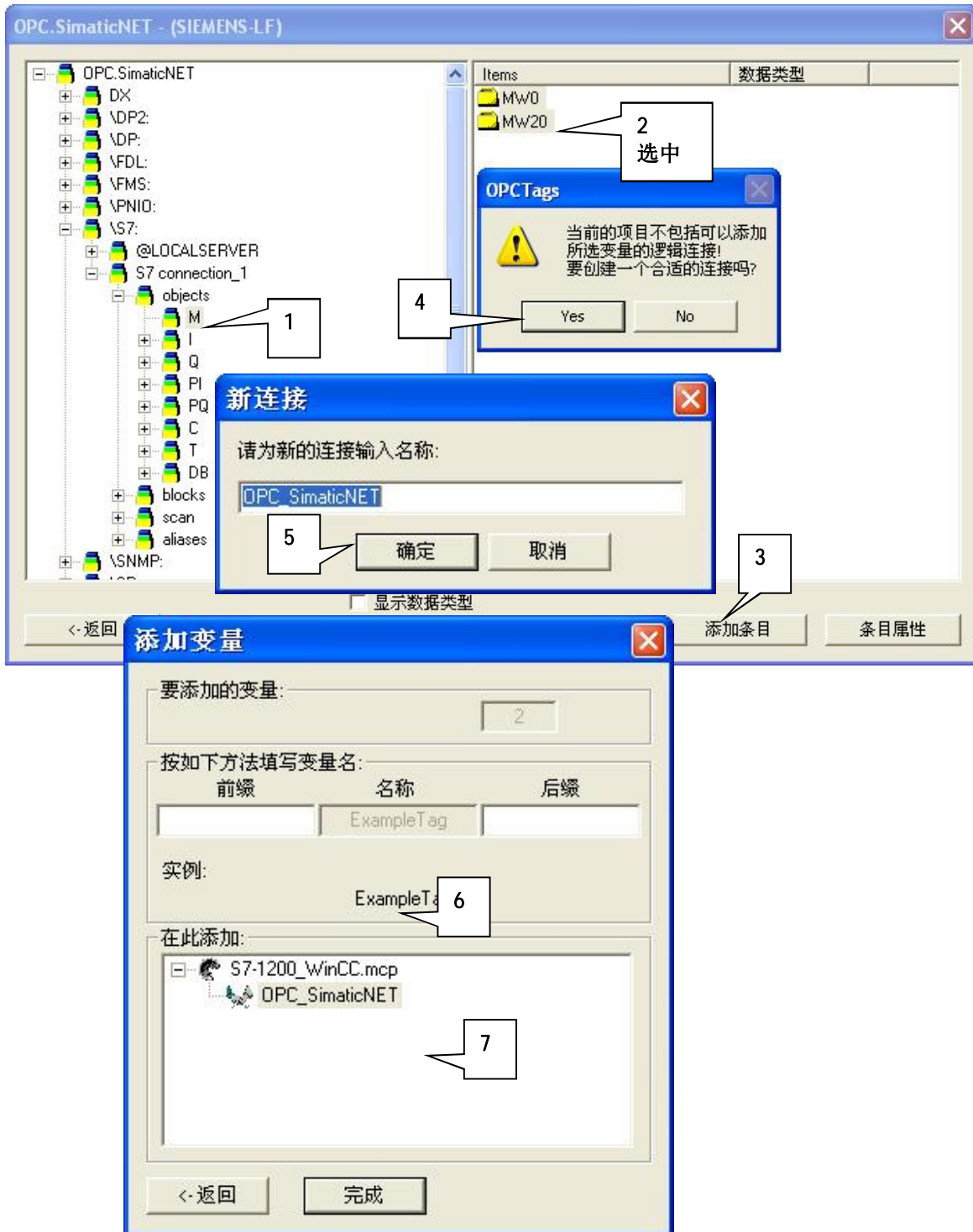


图 22 添加变量并建立连接

成功添加完变量后，WinCC 中变量显示，如图 23 所示。完成以上所有配置，就可以在 WinCC 里监控这些变量了。

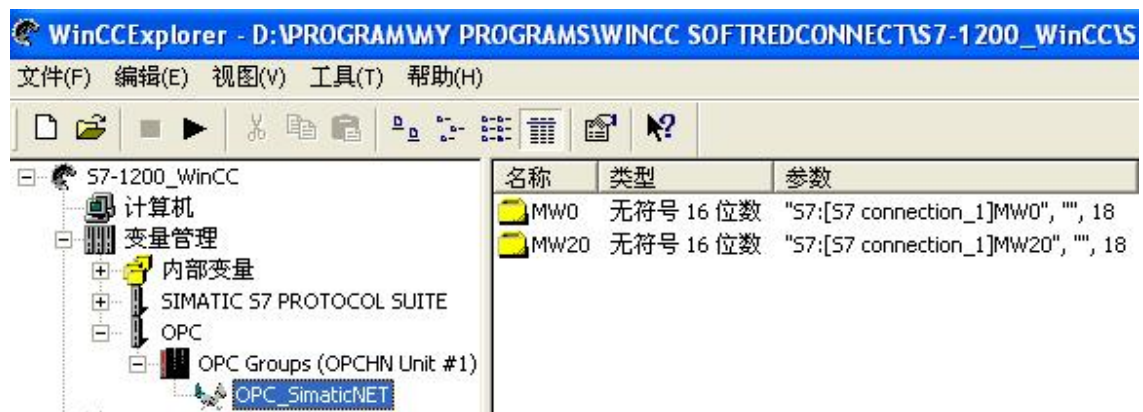


图 23 从 OPC Scout 中成功添加变量