

通过 ETHERNET 建立 SIMATIC NET OPC 服务器与 PLC 的 S7 连接

一. 基本相关信息

1. SIMATIC NET PC 软件简介

SIMATIC NET 是西门子在工业控制层面上提供给您的一个开放的，多元的通讯系统。它意味着您能将工业现场的 PLC、主机、工作站和个人电脑联网通讯，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

☆ AS-I

☆ PROFIBUS

☆ PROFIBUS-PA

SIMATIC NET 系统包括：

☆ 传输介质，网络配件和相应的传输设备

☆ 协议和服务

☆ 连接 PLC 和电脑到 LAN 网上的通讯处理器（CP 模块）

2. 用于 ETHERNET 的先进 PC 组态

先进 PC 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。它可以取代以前的 PC 组态工具 COM L S7 通过使用 NCM PC V5.1+SP2 或以上和 STEP 7 V5.1+SP2 或更高版本，一台 PC 可以和在 SIMATIC S7 中一样进行组态，并通过网络装入。

这里提到两种组态工具 NCM PC，STEP 7，区别如下：

- NCM PC:

NCM PC 是随 SIMATIC NET 软件光盘提供，它可以创建 PC 项目和打开 STEP 7 项目。但 NCM PC 组态软件不能编辑 STEP 7 中的 S7 程序块

- STEP 7:

完整版本 STEP 7 软件的安装是包含 NCM PC 的，在 STEP 7 硬件组态环境中即可配置 PC 站

3. 用于 ETHERNET 的 OPC 服务器

OPC 服务器随 SIMATIC NET 软件光盘提供

OPC(OLE For Process Control, 用于过程控制的 OLE)的基本原理是，OPC 客户应用程序可以通过一个标准、开放的多供应商接口，与 OPC 服务器进行通讯。

OPC 服务器提供：

- 数据访问接口 2.05
- 报警和事件接口 1.02（单一事件）
- 在不同制造商自动化产品之间的标准化。
- 用于不同部件的相同的、用户友好的用户接口。
- 从工业网/广域网中每个计算机的可访问性。
- 经过客户机接口（C++）的高性能数据存取。
- 经过自动化接口（VB）或包含 OCX 数据控制，使用容易。

- 因特网通讯可通过 XML DA 接口实现。
- 变量（项目）的成组化；这样可以在很短的时间内进行大容量的数据存取。

通过 OPC 服务器，以下通讯访问选件可以用于 Ethernet:

- S7 通讯
- S5 兼容通讯（发送/接收）
- PROFINet

4. PC 机的软件和硬件需求

- 软件： SIMATIC NET PC SOFTWARE V6.0 SP5 或以上版本
NCM PC V5.1+SP2 或以上版本
STEP 7 V5.1+SP2 或以上版本
SOFTNET-IE S7 授权(CP1612 或普通网卡)
S7-1613 授权(CP1613)
- 硬件： CP1613 或普通 10/100 自适应以太网卡
- PC 机操作系统: 根据不同版本 SIMATIC NET 软件来选择, 如 WINDOWS2000;
WINDOWSXP...

相关信息请点击 <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/9859007> 查阅

SIMATIC NET 软件兼容性列表。

5. SIMATIC NET 软件产品性能及使用注意事项

请点击 <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/15227599> 查阅 SIMATIC NET 软件系列产品的性能数据及使用注意事项。

二. 通过 ETHERNET 建立 OPC 服务器与 S7 PLC 的 S7 连接（基于先进的 PC 组态）

1. 例子中所用的软件与硬件

- SIMATIC NET PC SOFTWARE V6.2 SP1
- STEP 7 V5.3 SP1
- 普通网卡
- Softnet S7 IE 授权
- S7 300 CPU315-2DP, CP343-1(6GK7 343-1EX20-0XE0)

- 通讯协议 TCP/IP

2. OPC 服务器与 PLC S7 连接通讯的组态

➤ 步骤一：配置 PC 站的硬件机架

当 SIMATIC NET 软件成功安装后，在 PC 机桌面上可看到 Station Configurator 的快捷图标，同时在任务栏(Taskbar)中也会有 Station Configuration Editor 的图标。



图 1: Station Configurator 桌面快捷图标

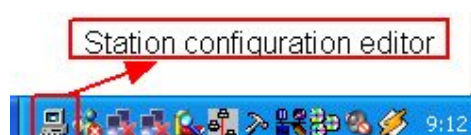


图 2: 任务栏中的图标

1) 通过点击图标打开 Station Configuration Editor 配置窗口

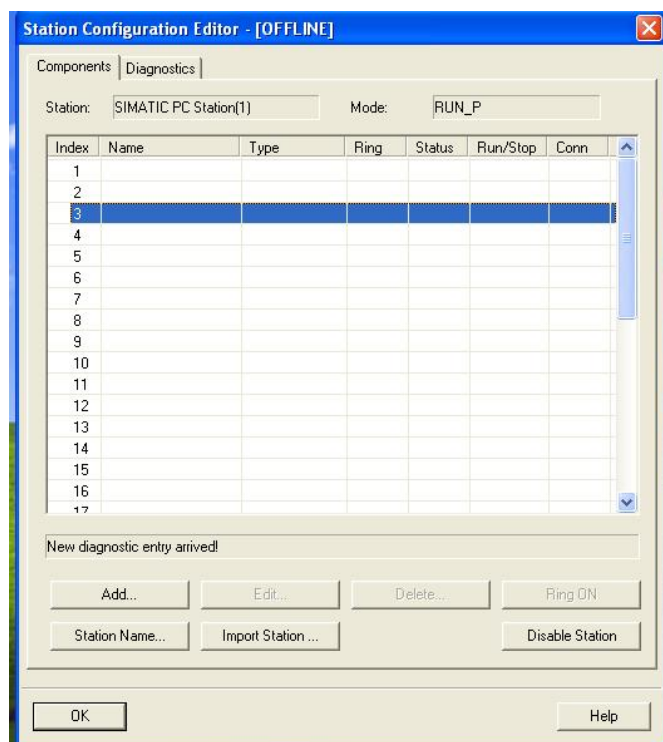


图 2: Station Configuration Editor 配置窗口

- 2) 选择一号插槽，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 点击 OK 即完成。

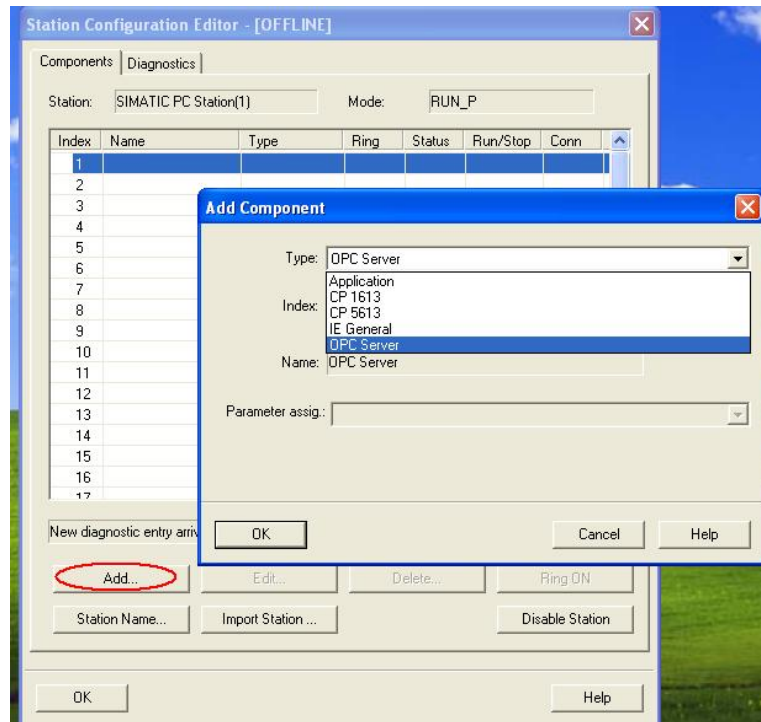


图 3: 添加 OPC Server

- 3) 同样方法选择三号插槽添加 IE General

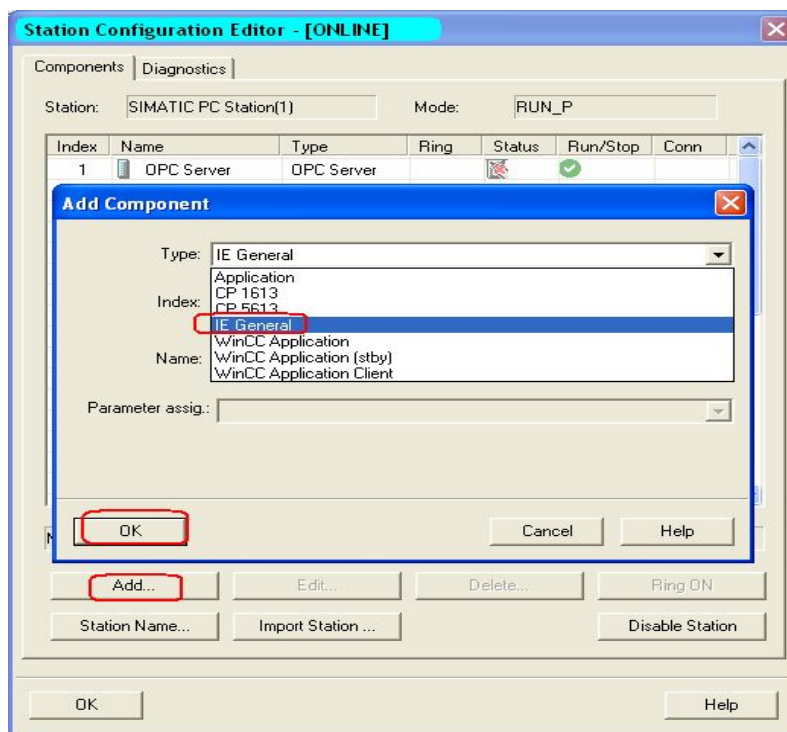


图 4： 添加 IE General

插入 IE General 后，即弹出其属性对话框。点击 Network Properties，进行网卡参数配置。

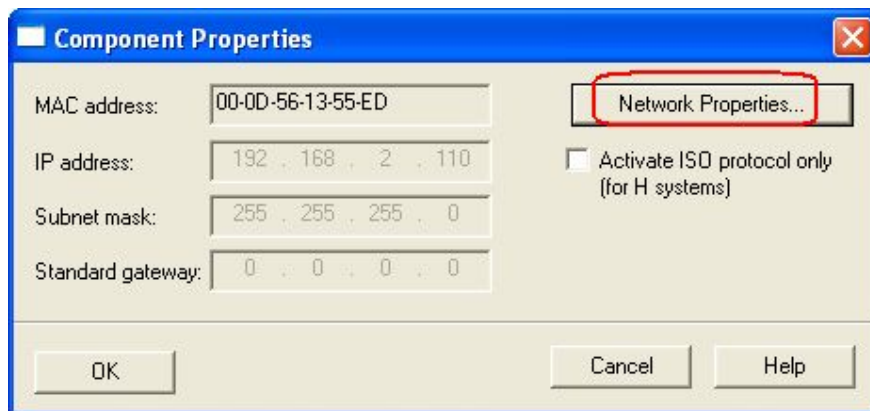


图 5： 网卡属性

4) 网卡的配置

点击 Network Properties 后，WINDOWS 网络配置窗口即打开，选择本地连接属性菜单设置网卡参数，如 IP 地址，子网掩码等。步骤如图 6，图 7，图 8。确认各步设置后，网卡配置完成。

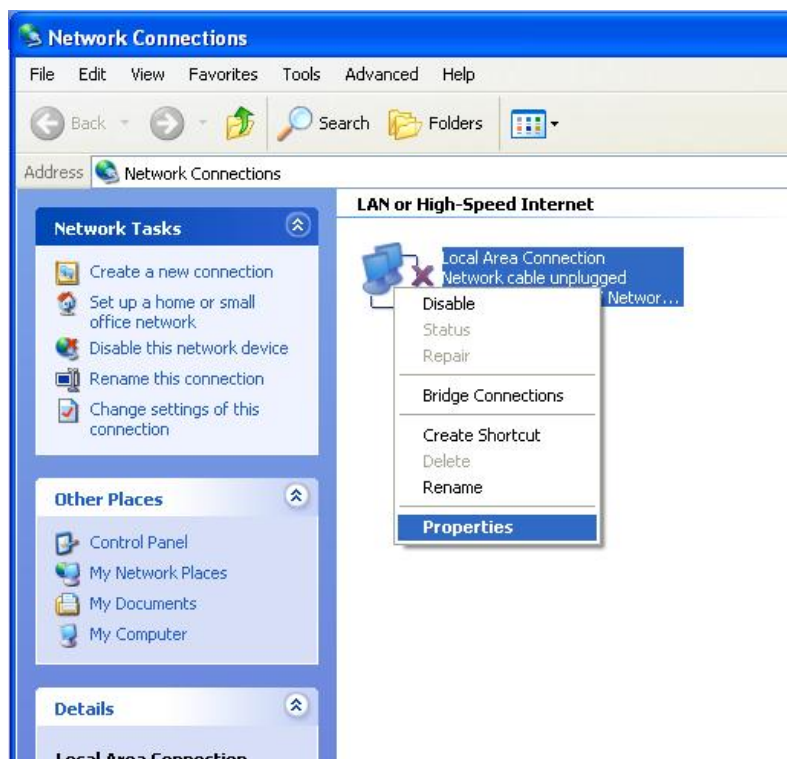


图 6: 本地连接

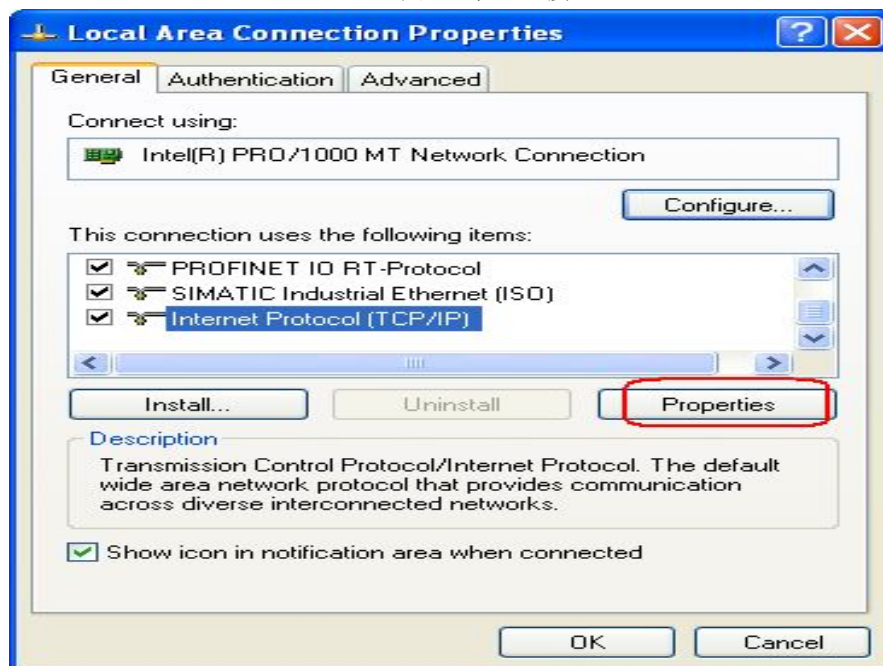


图 7: 网卡属性选择

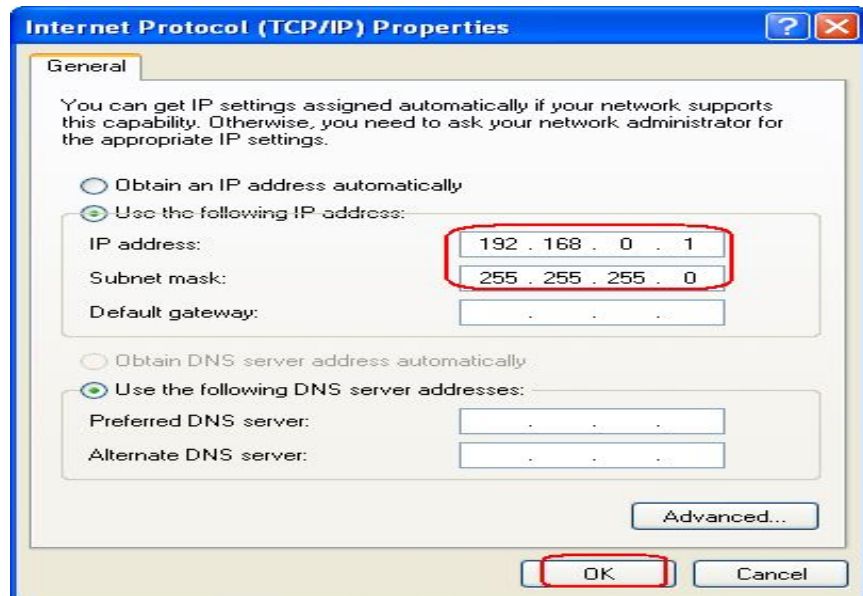


图 8： 分配普通网卡参数

5) 分配 PC Station 名称

点击“Station Name”按钮，指定 PC 站的名称，这里命名为 ethernetopc。点击“OK”确认即完成了 PC 站的硬件组态。

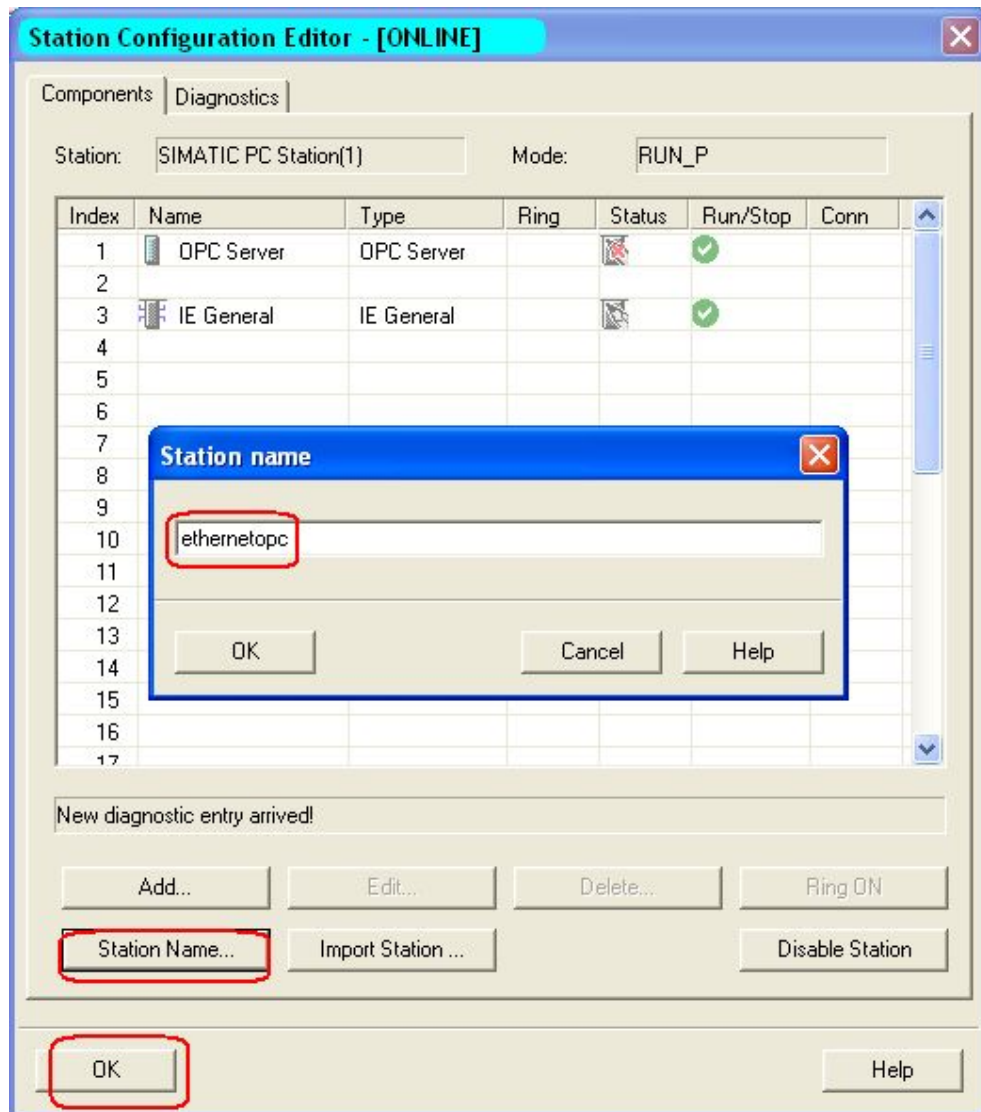


图 9：命名 PC 站名称

注：Station Name 并不是特指 PC 机本机的名称

➤ 步骤二：配置控制台（Configuration Console）的使用与设置

- 1) 配置控制台（Configuration Console）是组态设置和诊断的核心工具，用于 PC 硬件组件和 PC 应用程序的组态和诊断。
- 2) 正确完成 PC 站的硬件组态后，打开配置控制台（start→simatic→simatic net→Configuration console），可以看到所用以太网卡的模式已从 PG mode 切换到 Configuration mode,插槽号（Index）也自动指向 3。如图 8。

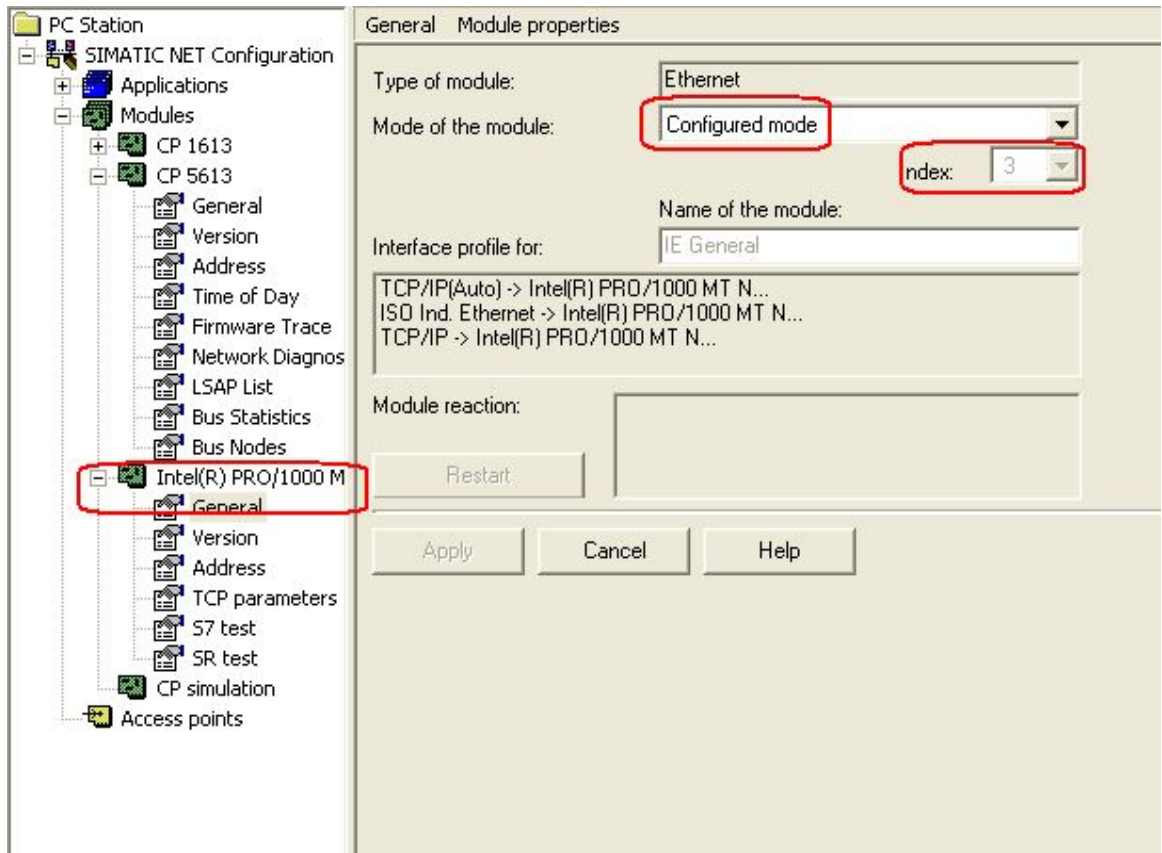


图 10 配置控制台 (Configuration Console)

注：对于 Simatic Net V6.1 或 V6.0 版本的软件，你需要在上面窗口中，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 Access Points 设定窗口中，将 S7ONLINE 指向 PC internal(local)。此设定是为 PC 站组态的下载做准备。

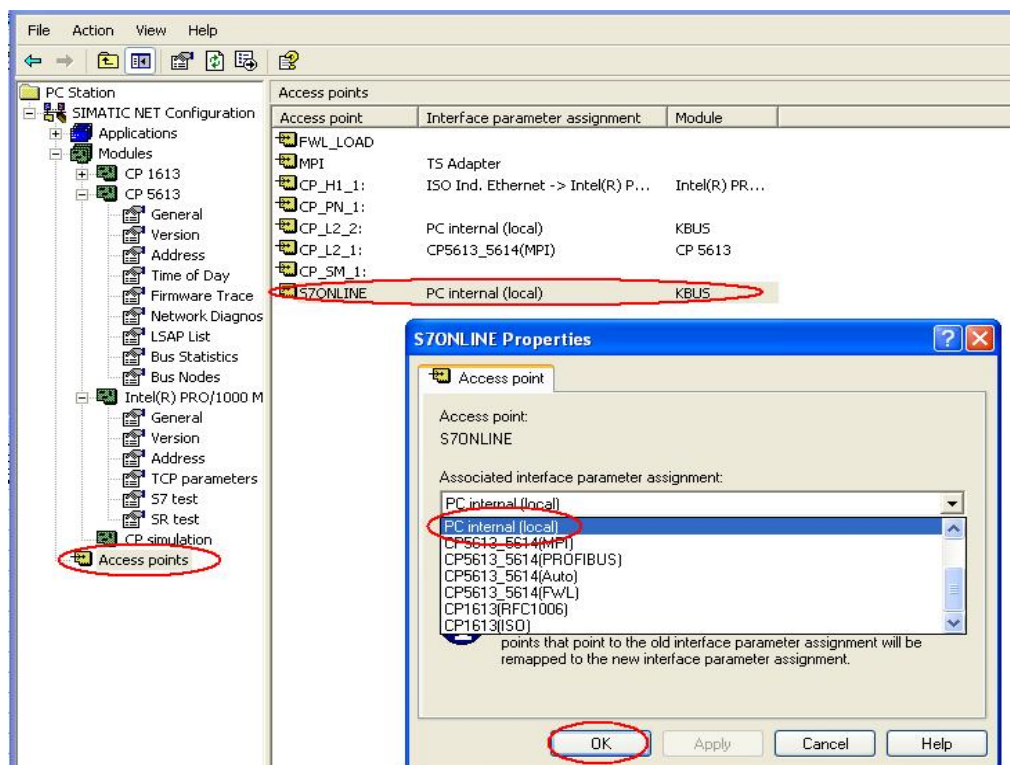


图 11: PC Station 配置控制台 Access Point

➤ 步骤三: 在 STEP 7 中组态 PC Station

- 1) 打开 SIMATIC Manager, 通过 File→New 创建一个新项目, 如 “s7ethernetopc”。通过 Insert→Station→Simatic Pc Station 插入一个 PC 站。特别注意的是, 要将 PC Station 默认名称“SIMATIC PC Station(1)”改为与 Station Configuration Editor 中所命名的 Station Name 名称相同, 所以这里改名为 “ethernetopc”。双击 Configuration 即可进入 PC Station 组态界面。

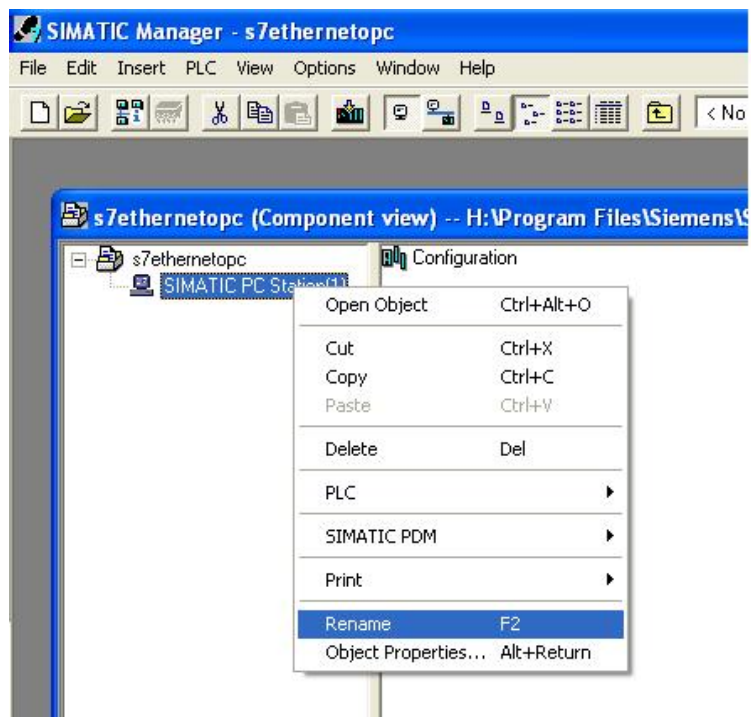
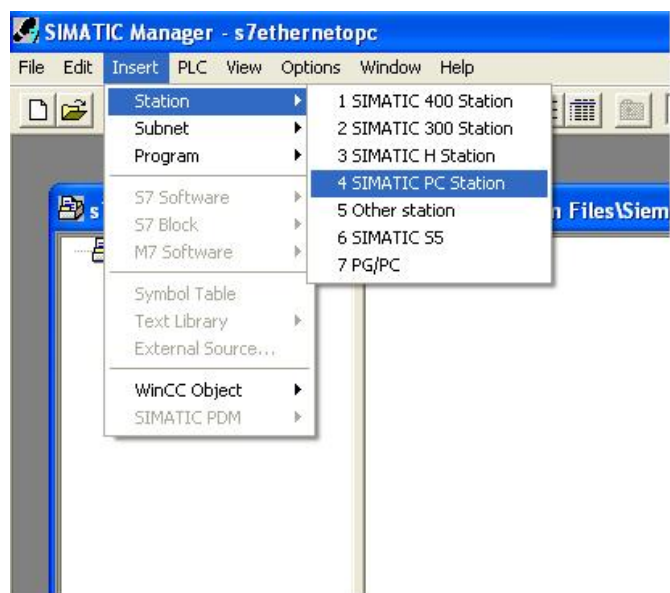


图 12： STEP 7 中创建新项目与建立 Simatic PC Station

- 2) 在硬件组态中, 从硬件目录窗口选择与已安装的 Simatic net 软件版本相符的硬件插入到与在 Station Configuration Editor 配置的 PC 硬件机架相对应的插槽中。

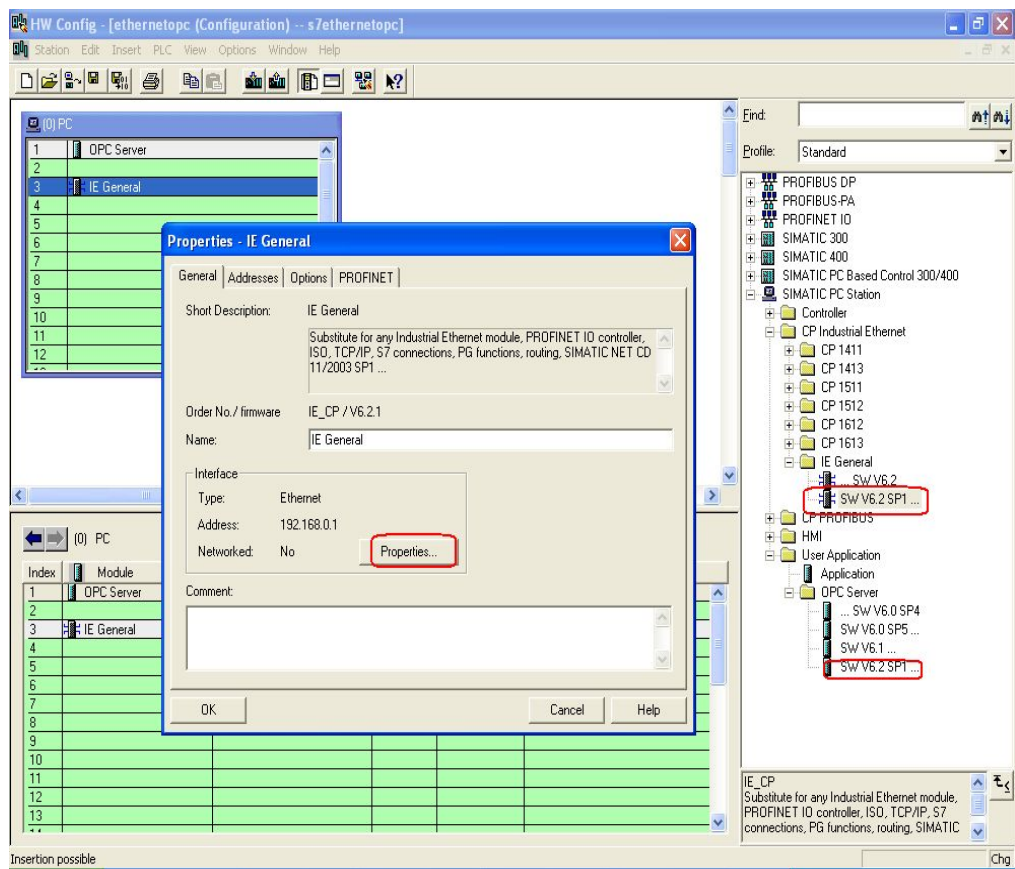


图 13: PC Station 硬件组态

3) 分配普通以太网网络参数

点击 **IE General** 属性对话框中 **Properties** 按钮打开以太网接口参数设置对话框, 按要求设置以太网卡的 IP 地址和相应的子网掩码。IP 地址应与实际硬件所设以太网卡 IP 地址一致。(与图 7 中 IP 地址相同) 并用 **New** 按钮建立一个 **ethernet** 网络。确认所有组态参数, 完成网卡设置。

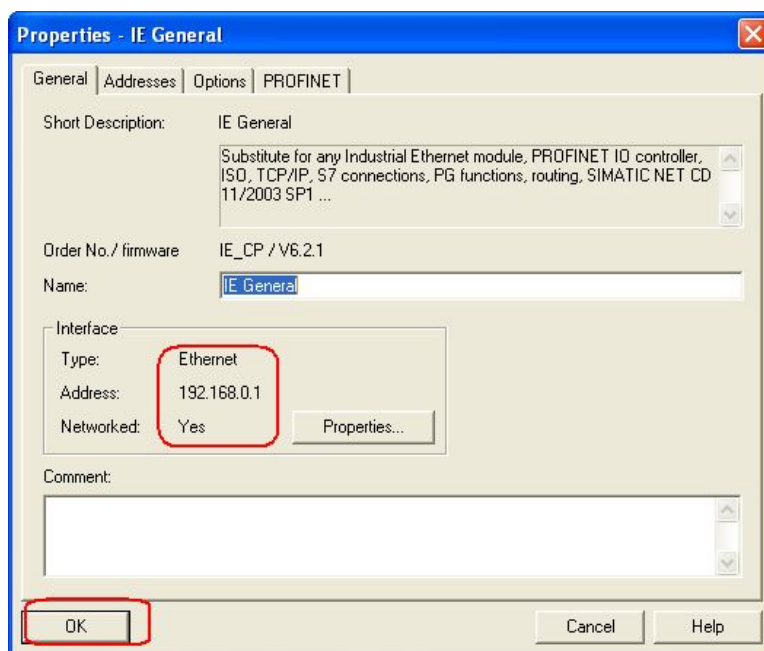
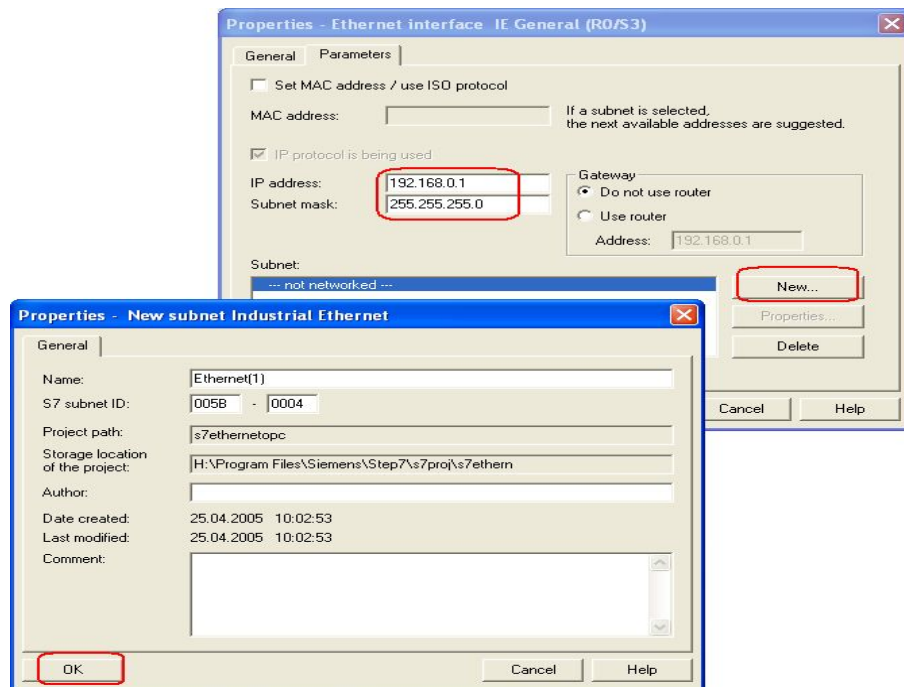


图 14：以太网卡参数设置

- 4) 完成 PC 站组件设置后，按下编译存盘按钮确定且存储当前组态配置

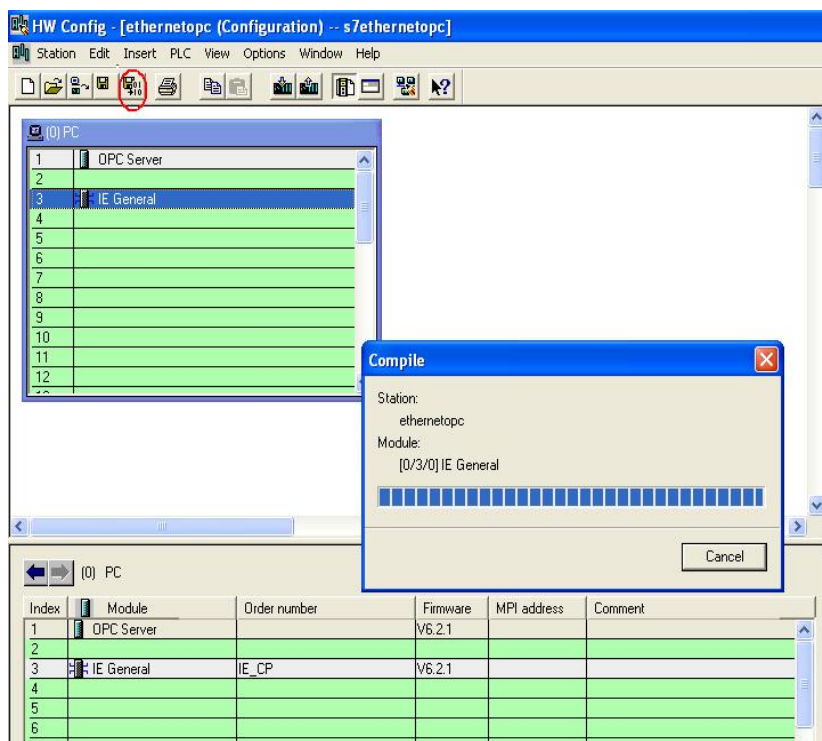


图 15：组态的编译存盘

- 5) 编译无误后，点击“Configure Network”按钮，进入 NetPro 配置窗口。

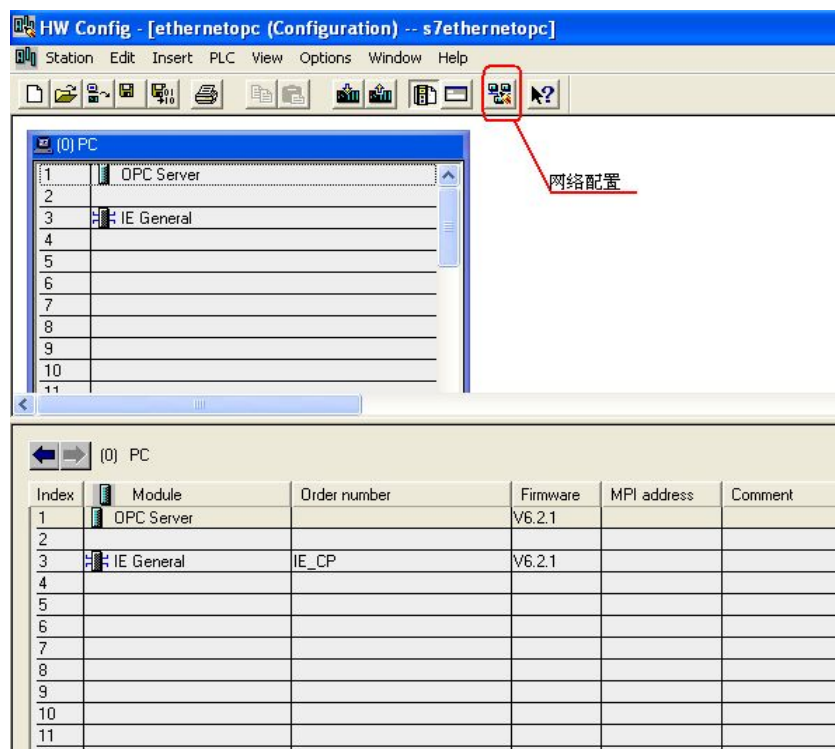


图 16：选择“Configure Network”按钮

- 6) 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。

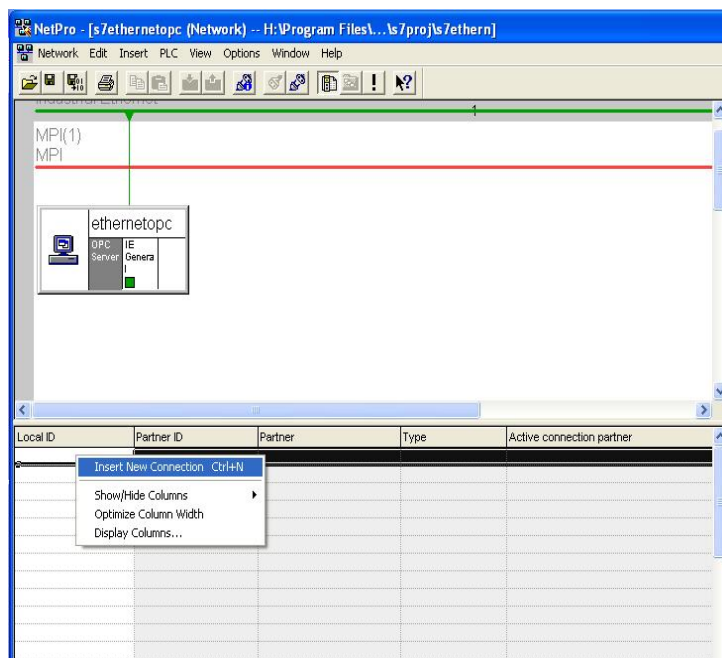


图 17: 插入新连接

- 7) 如果在同一 STEP 7 项目中，所要连接的 PLC 站已经组态完成，即 PLC 以太网通讯处理器（CP343-1 or CP443-1）网络已经使能，在选择 “Insert New Connection” 后，连接会自动创建，不需以下步骤的设置，仅需确认连接属性即可。如果在项目中没有所要连接的对象（如本例），你必须在 “Insert New Connection” 对话框中，选择 “Unspecified” 作为连接对象，并在连接属性中选择 S7 connection。点击 OK 确认。

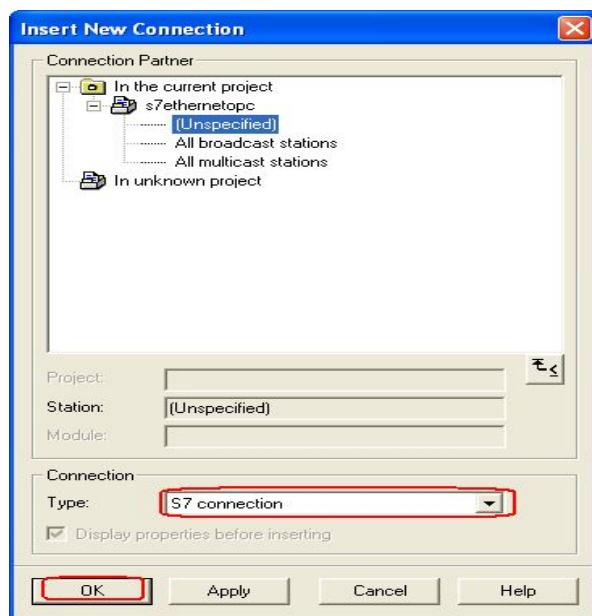


图 18: 在网络配置（NetPro）中添加新连接

- 8) 在 S7 连接属性对话框中，将所要连接 PLC 以太网通讯处理器(CP343-1 or CP443-1)IP 地址填入到图 19 标注的 Partner、Address 对应空白框中。然后选择 “Address Details”按钮，对地址进行进一步设置。所要设置的参数是机架和插槽号（Rock/Slot）。如果连接对象是 S7 300 PLC，则机架和插槽号分别为 0，2。如是 S7 400 CPU，要根据实际机架和插槽号来设置。设置完成后点击 OK 确认。

注：Slot 是指 CPU 所在插槽号。

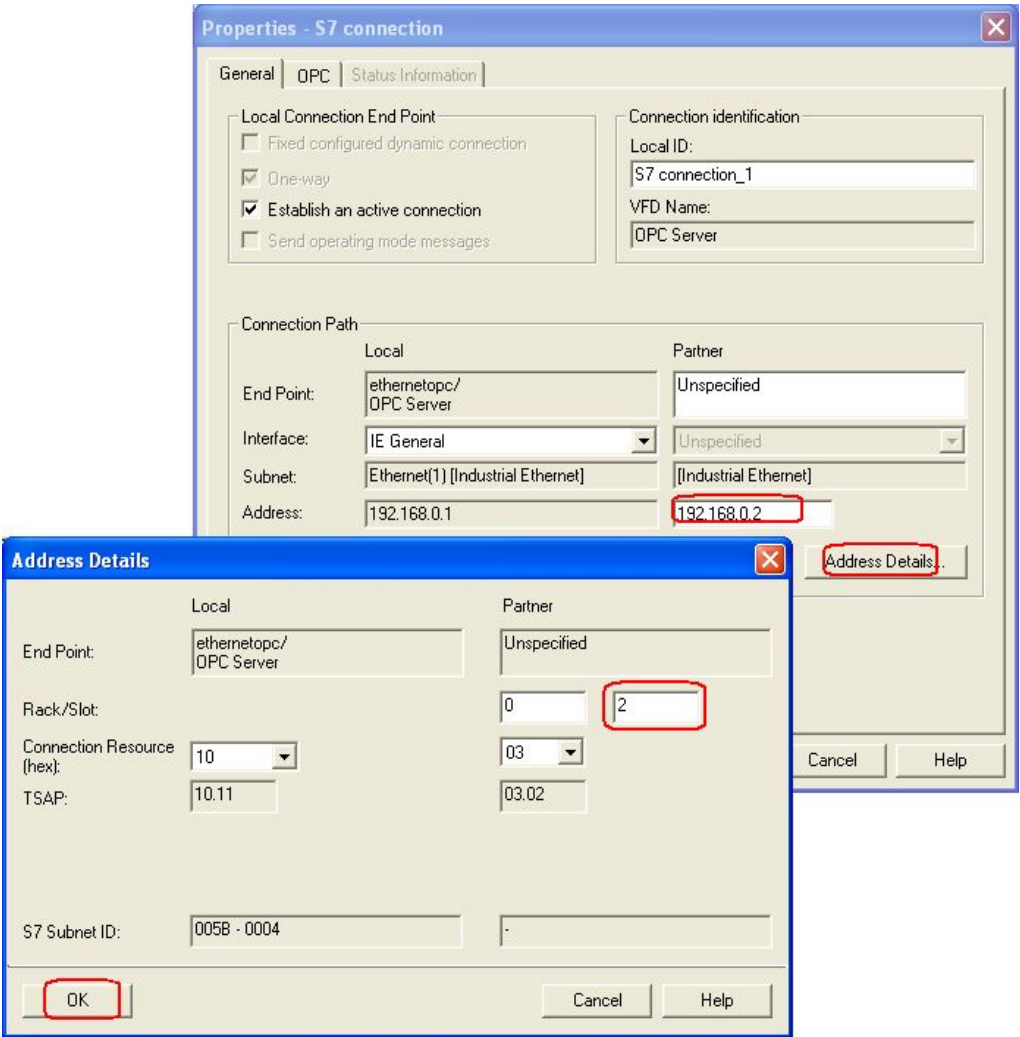


图 19：S7 连接属性与连接地址

- 9) 确认所有配置后，已建好的 S7 连接就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，如果有警告信息（Warning）显示在编译结果对话框中，这仅仅是一条信息。但如果有错误信息（error Message），说明组态不正确，是不能下载到 PC Station 中的。

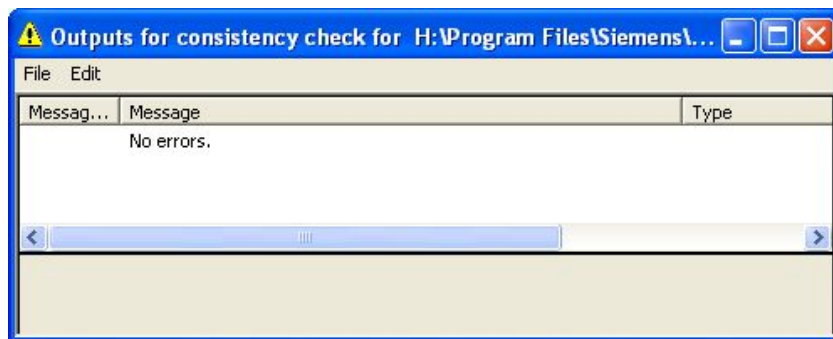
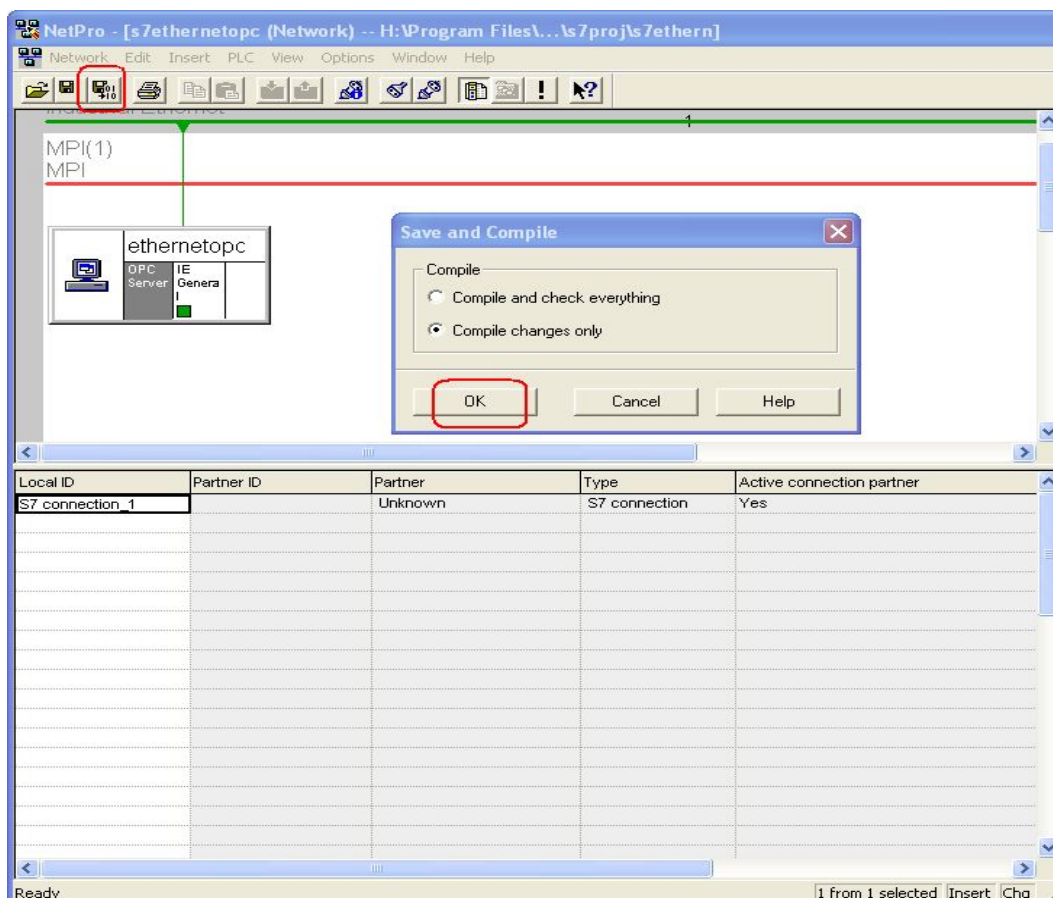


图 20： 组态编译存盘

➤ 步骤四：组态下载

- 1) 完成 PC 站组态后，即可在 NetPro 窗口点击功能按钮栏中下载按钮将组态下载到 PC 站中。需注意的是，下载过程中会删除已有相关组件的数据，新的组态数据将被下载到 PC 机。点击 OK 执行下载。

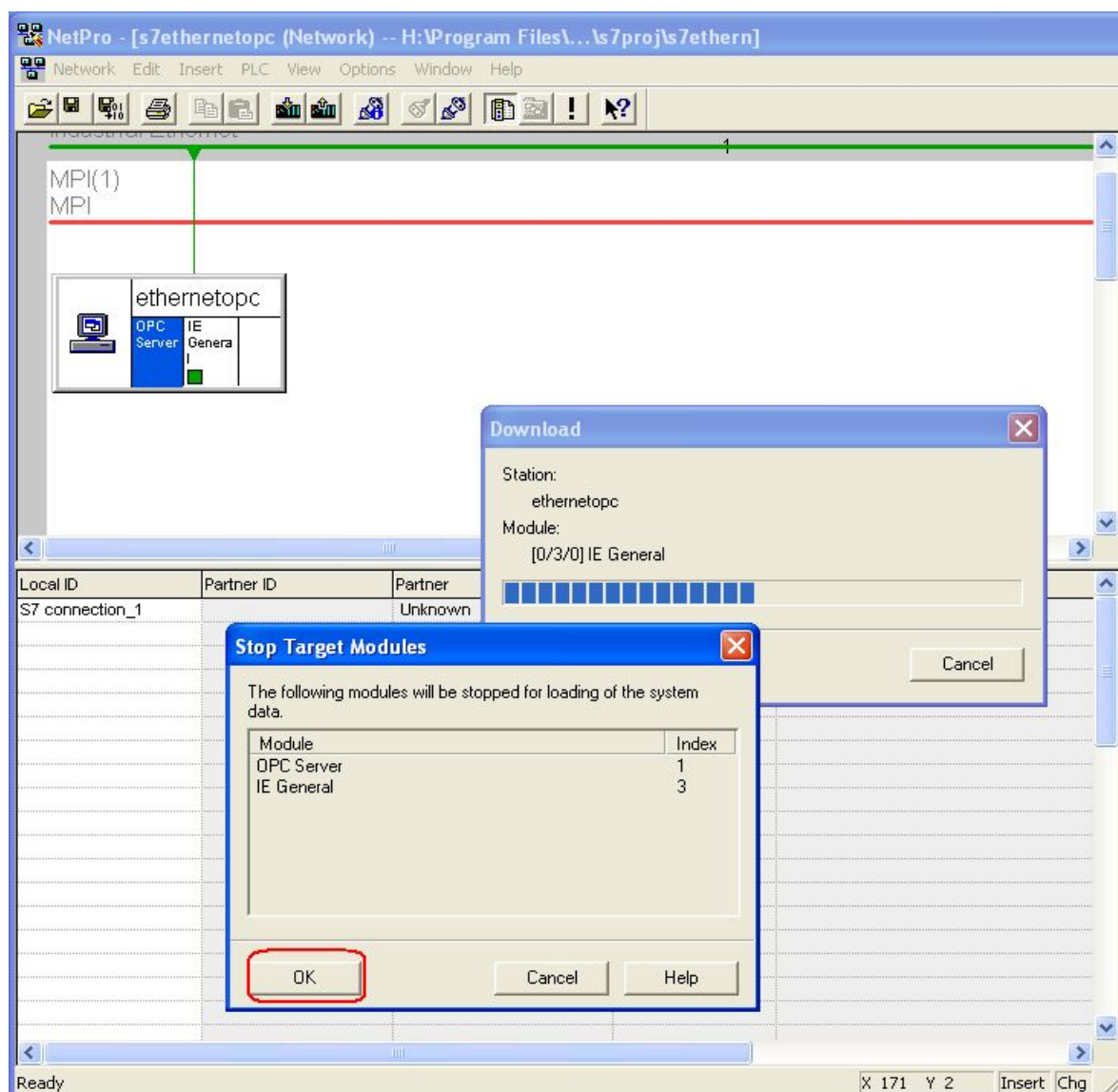


图 21：组态下载

- 2) 下载完成后，可以打开 Station Configuration Editor 窗口检查组件状态。下图为正确状态显示画面。OPC Server 插槽 Conn 一栏一定要有连接图标，此项说明连接激活。
(Simatic Net 软件版本 V6.1 或 V6.0 版本无此状态栏)

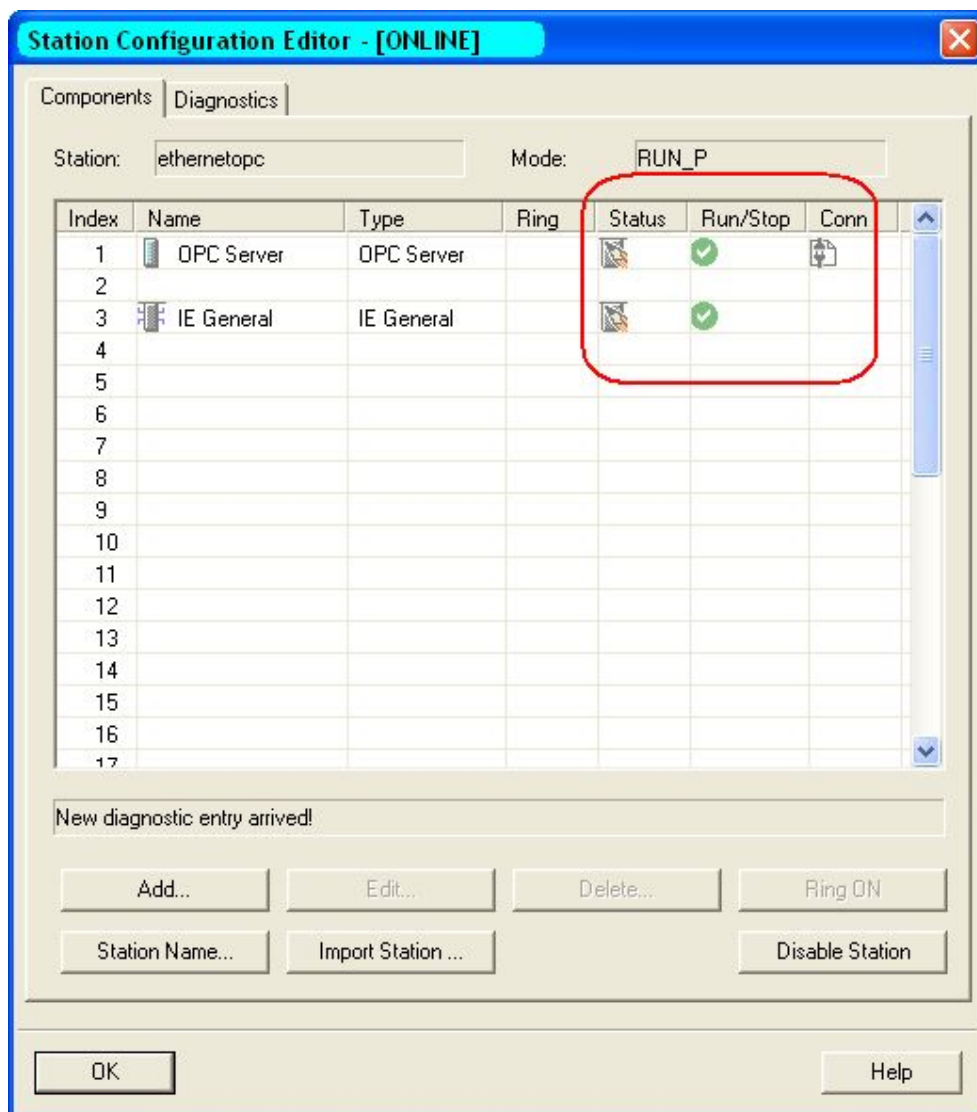


图 22: PC Station 运行状态

➤ 步骤五：数据通讯的测试—OPC Scout

OPC Scout 工具随 Simatic Net 软件一起提供，当完成 PC Station 组态下载后，可用此工具进行 OPC Server 和 PLC 的数据通讯测试。

- 1) 打开 OPC Scout, (Start>SIMATIC>SIMATICNet>OPC Scout), 如图 21 双击“OPC SimaticNet”在随之弹出的“ADD Group”对话框中输入组名，本例命名为“OPC_ETHERNET”。点击 OK 确认。

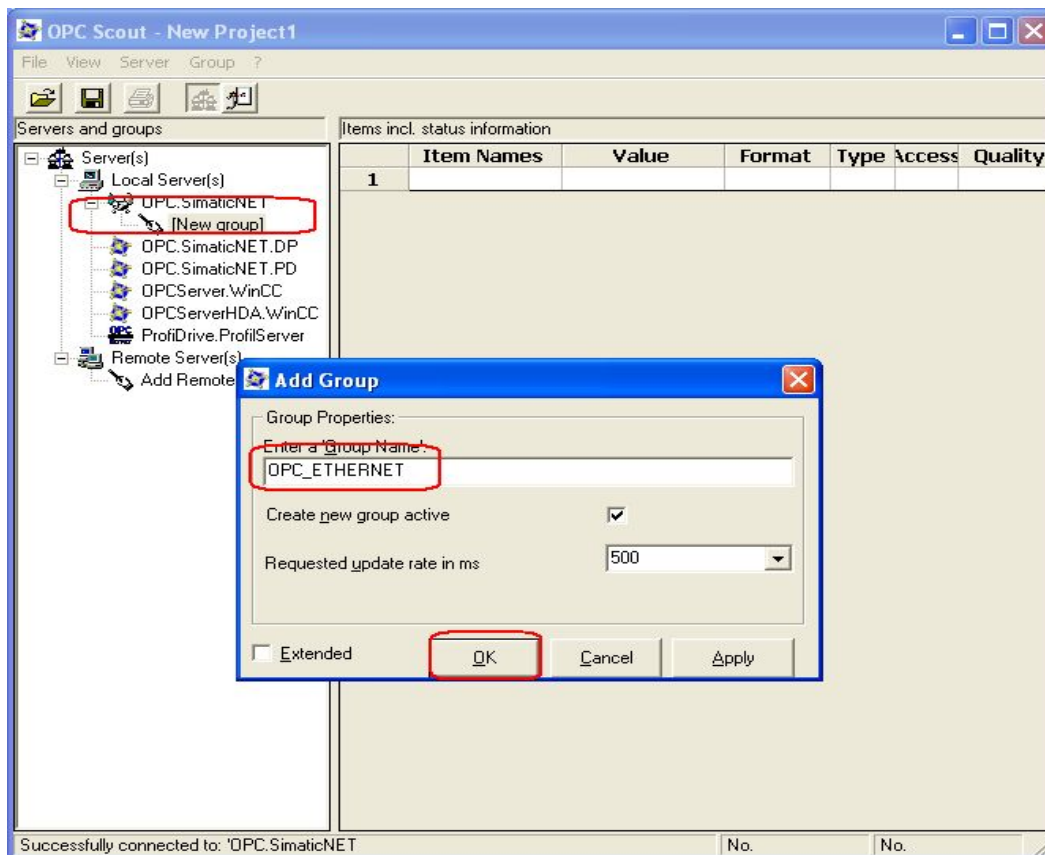


图 23: 在 OPC Scout 中添加一个组 “OPC_ETHERNET”

- 2) 双击已添加的连接组 (OPC_ETHERNET)，即弹出“OPC Navigator”对话框，此窗口中显示在 Configuration Console 所激活的连接协议。双击“S7”，在 PC Station 组态 NetPro 中所建的连接名会被显示 (S7 connection_1)。双击此连接，即可出现有可能被访问的对象树 (objects tree)，在 PLC CPU 中已存在的 DB 块也会出现。

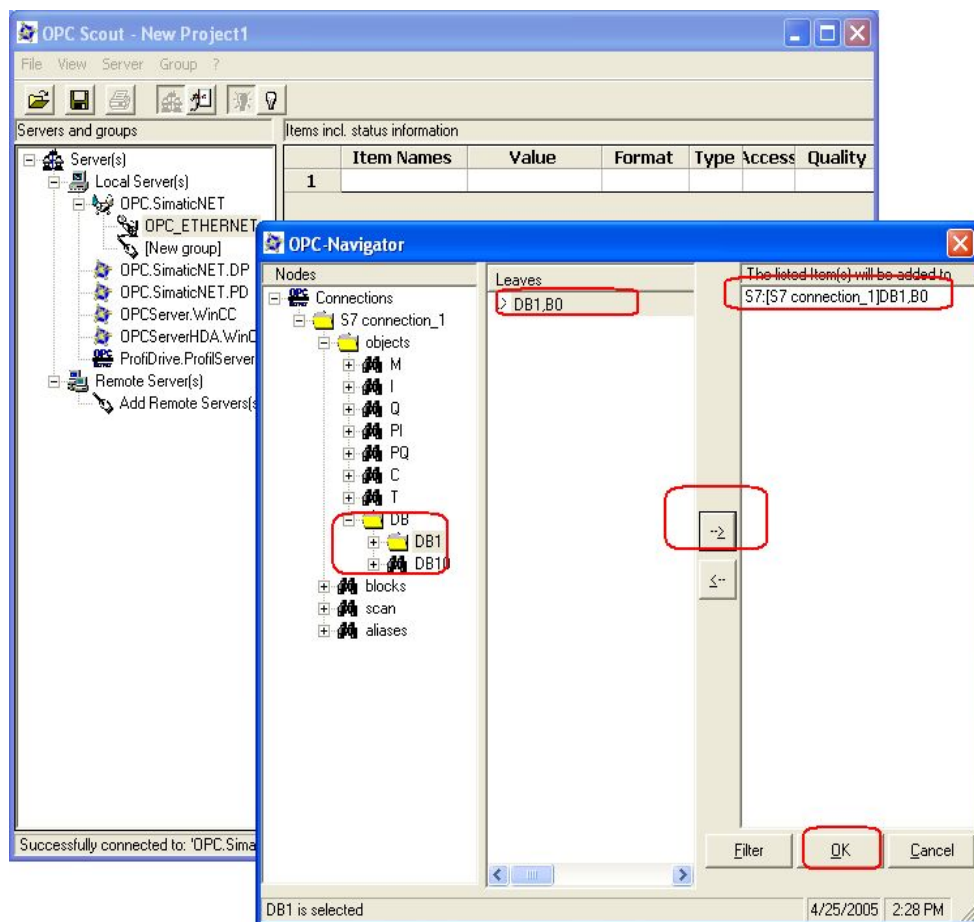


图 24: Objects in the OPC Navigator

- 3) 双击任意所需访问的 PLC 数据区都可建立标签变量。这里以 DB 区为例。
- 双击 DB 如果所显示的 DB 块有红叉标记，这并无问题。只要再次双击“New Definition”，“Define New Item”对话框即被打开。可在此定义标签变量与数据类型。注：Datatype、Address、No.Value 参数必须定义，No.Value 是指数据长度。定义完成后，点击 OK 确认。

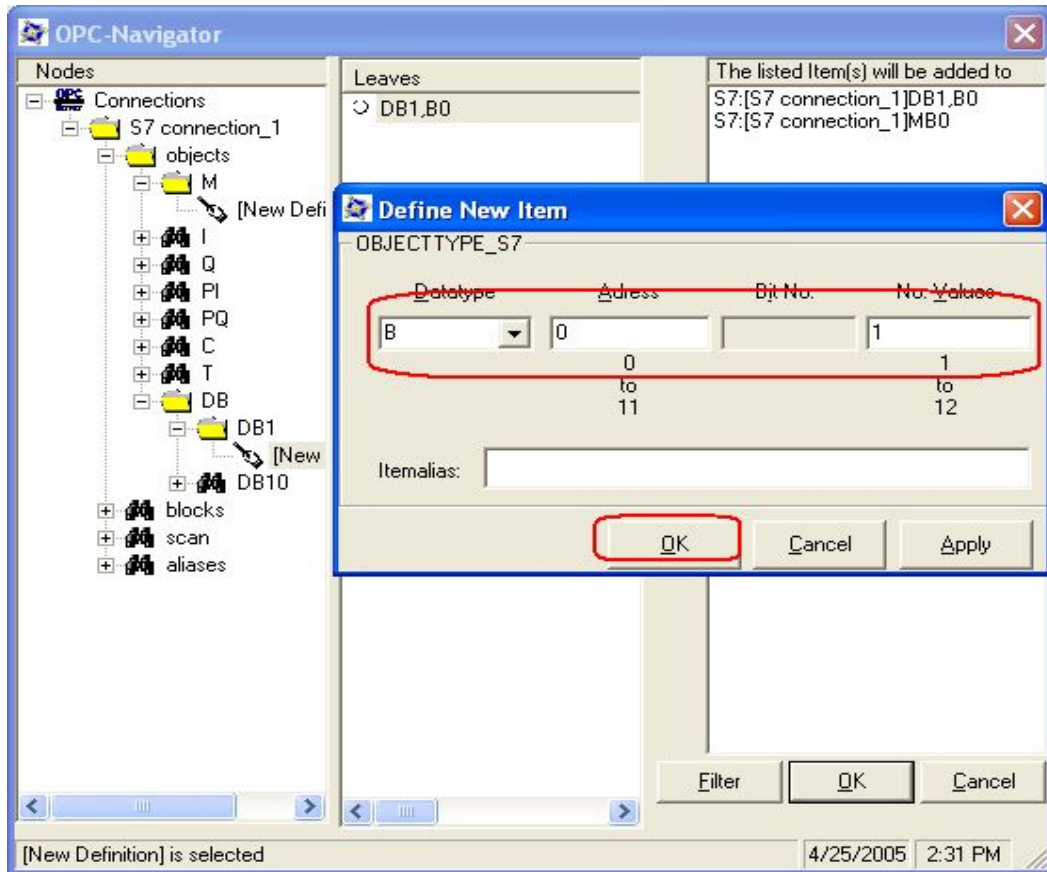


图 25： 定义条目及标签变量

- 4) 在“Define New Item”中点击确认后，新定义的条目即显示在 OPC Navigator 的中间窗口。点击“→”就可将此条目移到 OPC-Navigator 的右侧窗口，再点击 OK 按钮就可将此条目连接到 OPC Server.

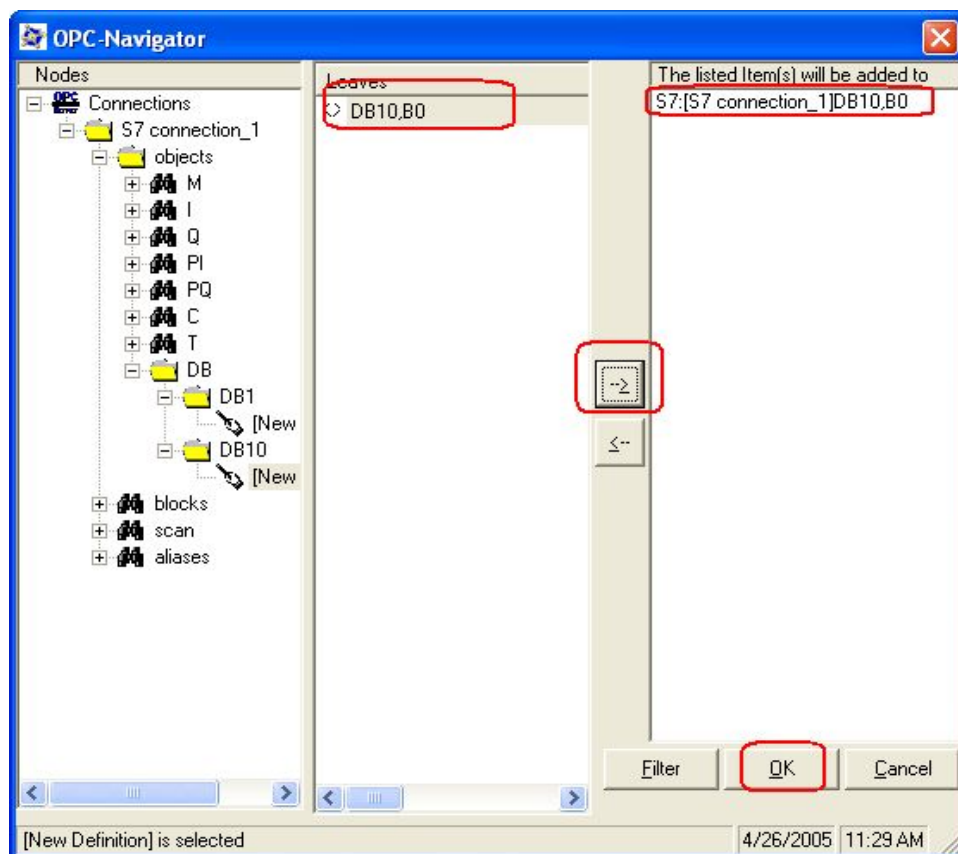


图 26: 建立定义条目与 OPC Server 连接

5) 上一步确认后，所定义的条目（Item）即嵌入到 OPC Scout 中。如果“Quality”显示“good”，则 OPC Server 与 PLC 的 S7 连接已经建立，也就意味着可以对标签变量进行读写操作。

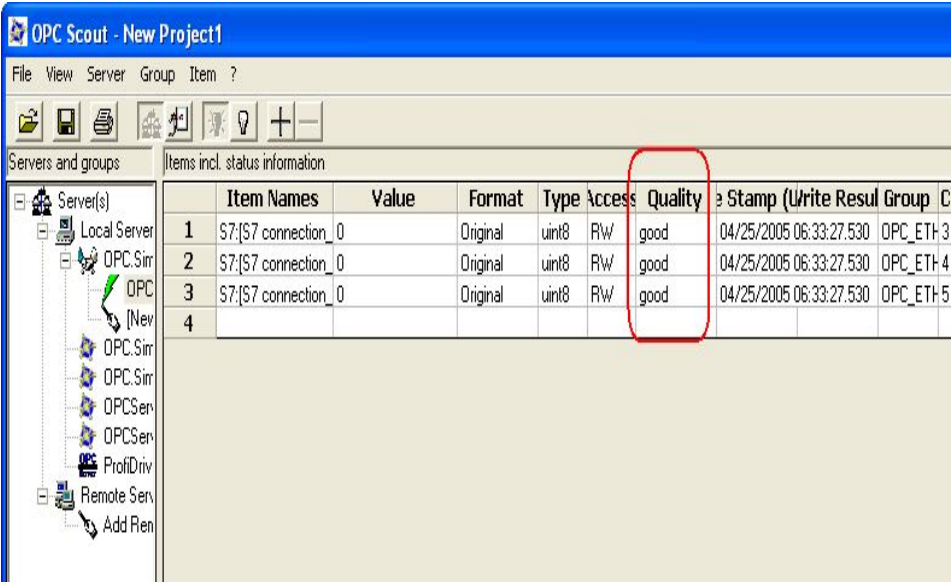


图 27: OPC Scout 与 OPC Server 的连接

双击条目的“Value”栏，即可在“Write Value(s) to the Item(s)”窗口中对有关条目进行写操作

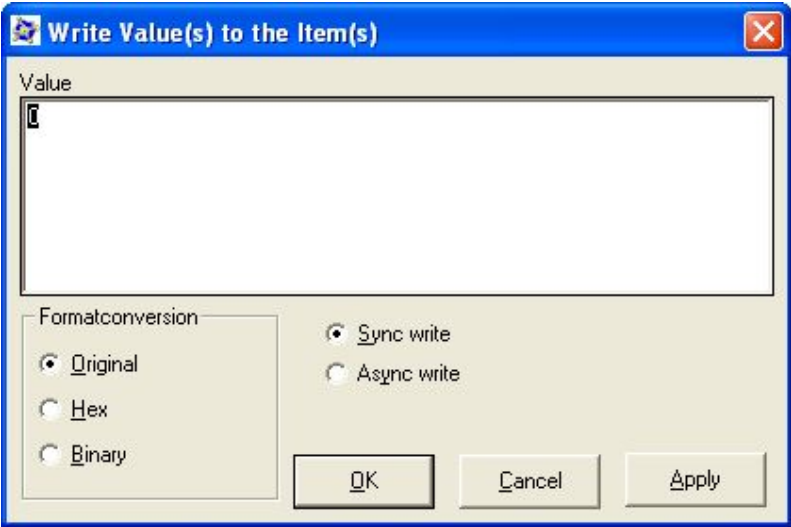


图 28: 写操作

三. 在 WINCC 项目中建立 OPC 连接

WINCC 项目可以通过 OPC channel 获得本机或网络上计算机的 OPC Server 的数据。首先，在变量管理器里面建立 OPC 驱动。

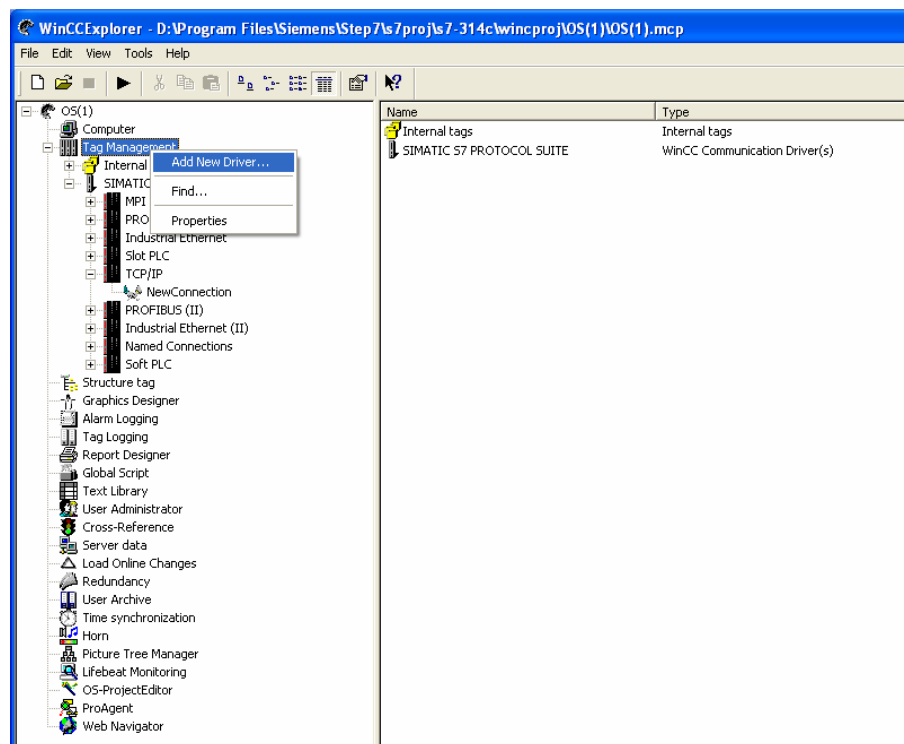


图 29 建立新的驱动

在驱动文件夹里选择“OPC.CHN”文件，就会得到如图 30 所示的 OPC 驱动连接。

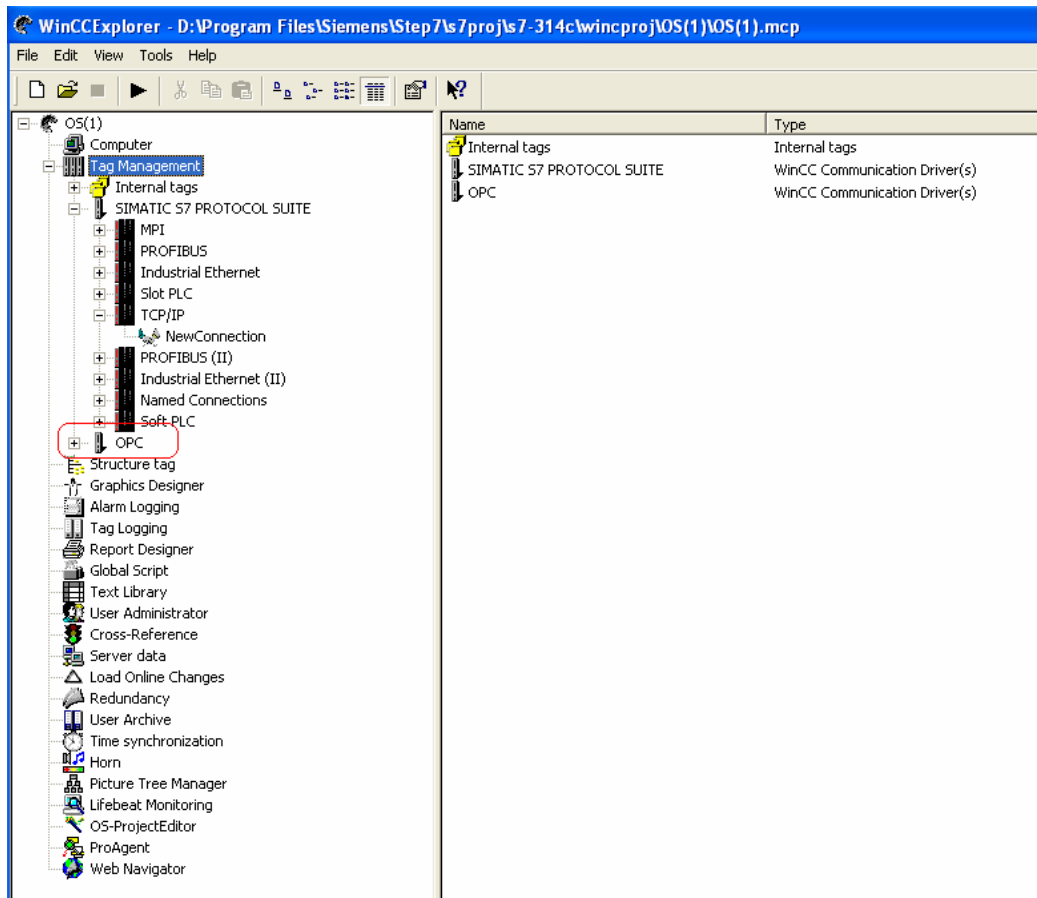


图 30 OPC 驱动连接

打开系统参数选项，在 OPC 条目管理器里浏览本机的 OPC Server,找到我们刚才建立的 SIMATIC NET OPC，添加变量，您可以用过滤器选择自己想要监控的变量，也可以在该连接下生成自己的变量，只要<addr>值填写正确就可以了，如图 31 所示。

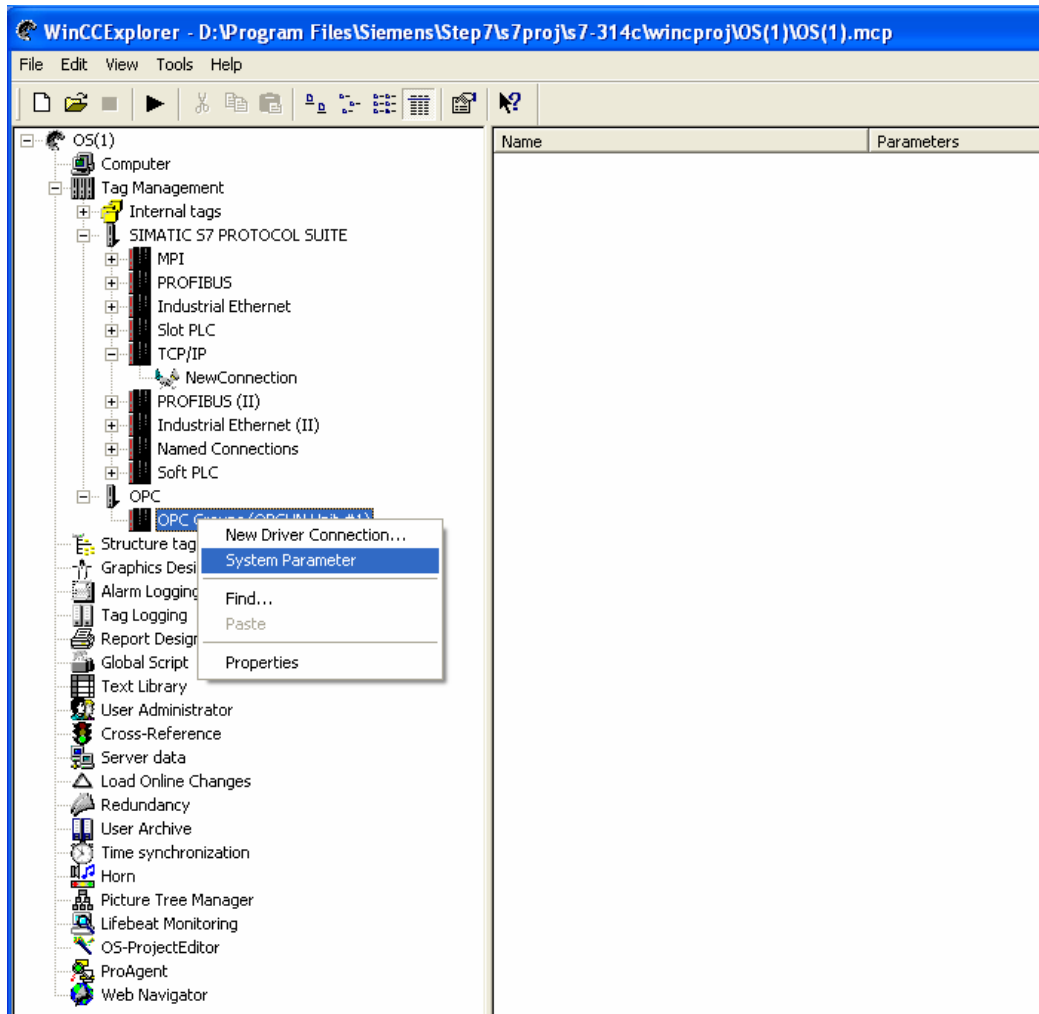


图 31 选择系统参数

找到前面设置好的 OPC Server—OPC.SimaticNET

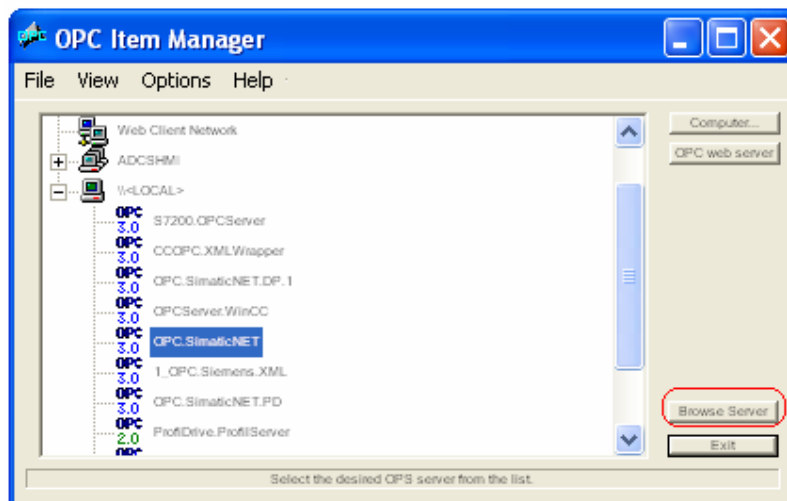


图 32 OPC 条目管理器

将 OPC Scout 中生成的变量引入到 WINCC 过程变量中去，您也可以自己生成新的变量

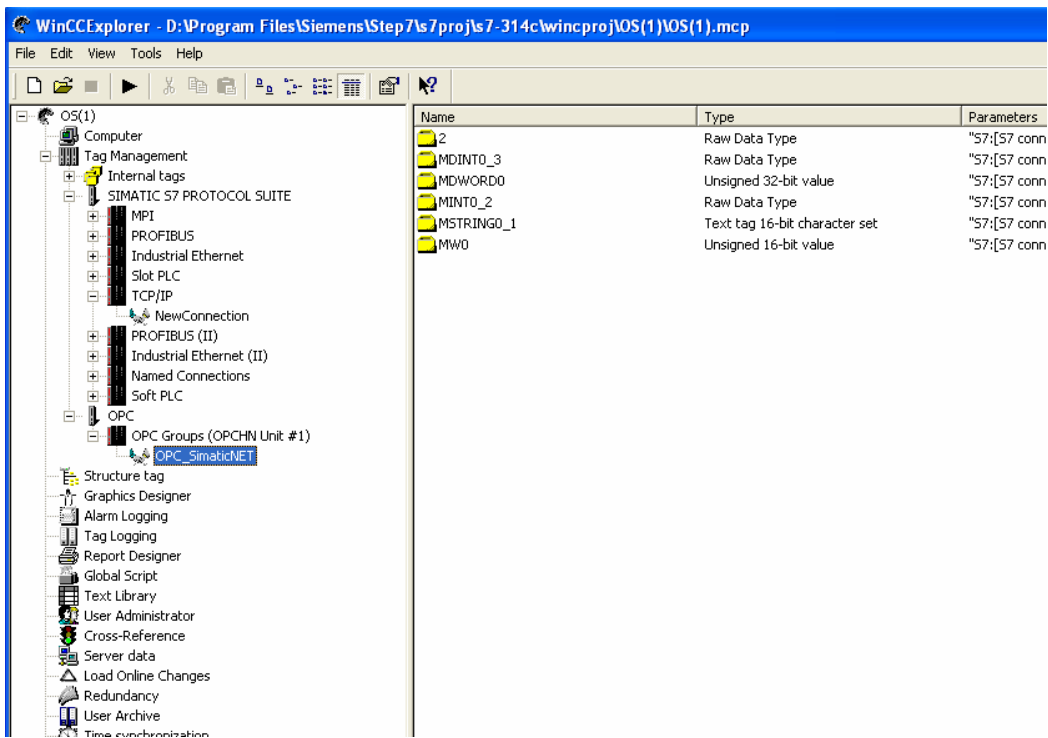


图 35 完成 OPC 过程变量的添加

四. PC 站组态与 OPC Server 通讯过程中常见问题的解释

- 1. 在执行 PC Station 组态下载过程中，可能会出现“Cannot reach station manager”的错误信息提示，可能的原因如下：
 - 1) Set PG/PC Interface 或 Configuration Console 中，S7 Online Access Points 应指向 PC Internal (Local)。
 - 2) 虚拟 PC 站的名称与 STEP 7 或 NCM PC 项目中建立 PC 站的名称不符。
 - 3) 虚拟 PC 站组件（CP 卡、OPC 或 Application）插槽号与 STEP 7 或 NCM PC 项目组态中的插槽号不同。

详细说明可以访问 www.ad.siemens.com.cn/service，选择技术资源中的产品支持 ID: 12033912

- 2. OPC Scout 的 OPC-Navigator 窗口中，红色的叉的含义是什么？
Simatic Net 软件的 OPC 客户端（OPC Scout）提供了使用 OPC Navigator 来浏览 OPC 服务器的地址区域的选项。这里可以看到 OPC 服务器中已有地址的已知变量。如果变量还没有定义，相对应的地址图标就以红色的叉标注。只要双击“New Definition”，“Define New Item”对话框即被打开。可在此定义标签变量，当 OPC Server 再次连接时，这些变量即被 OPC 接收，红叉即消失。所以红叉并不是错误信息，仅是没有定义 OPC 变量的提示。

详细说明可以访问 www.ad.siemens.com.cn/service，选择技术资源中的产品支持 ID: 8763769

3. 软件兼容性列表

详细说明可以访问 www.ad.siemens.com.cn/service，选择技术资源中的产品支持，在英文界面的搜索引擎中，键入关键词“Compatibility list”，即可得到相关产品兼容性的常见问题列表，您可点击所需条目进入具体内容页面下载文档。

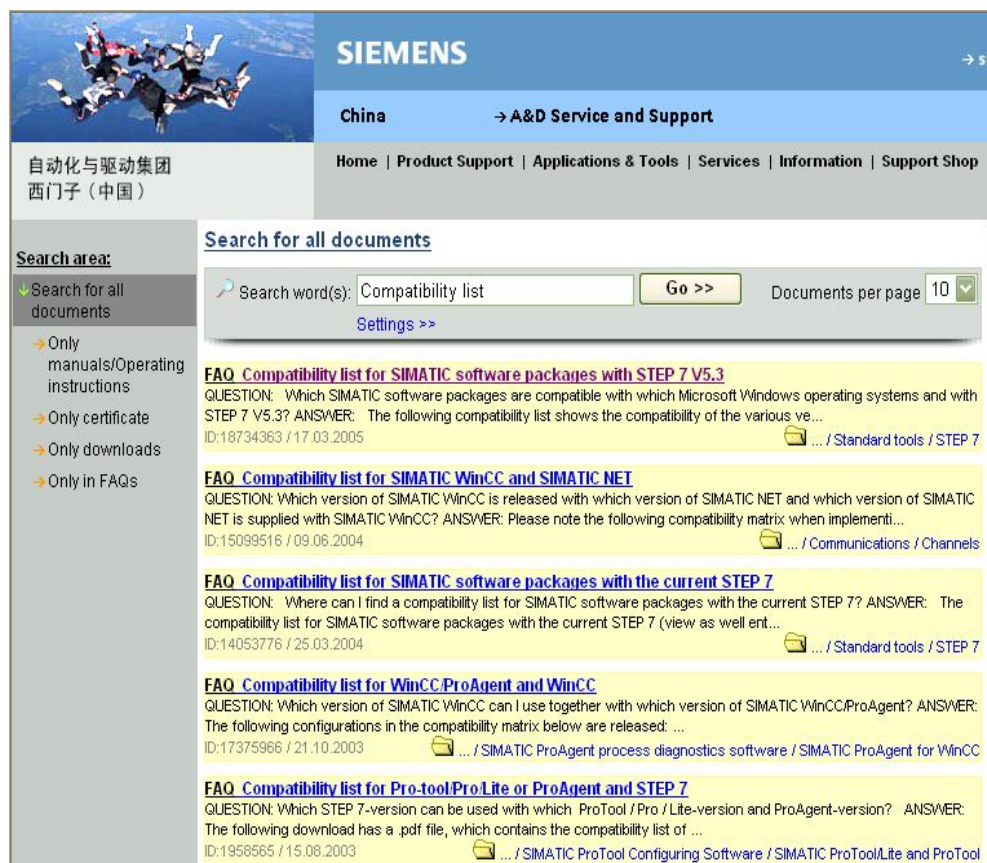


图 36： 兼容性查询

五. 西门子（中国）自动化与驱动集团技术支持与服务网站介绍

西门子自动化与驱动集团服务与支持的网址是 www.ad.siemens.com.cn/Service，登陆这里您将获得最前沿的最大限度的在线服务与支持。

进入“技术资源”的“产品支持”，您可以查询到西门子 A&D 所有产品的市场信息、电子手册、常问问题、软件下载、认证许可等，更可以通过新闻定制等功能追踪您所关注的资源库里的最新变化。目前产品支持英文网页的信息要更加全面。

进入“专家奉献”的“网上课堂”，您将发现有百多课程供您学习查阅，是新手起步，高手提高的美好园地！



图 37 : www.ad.siemens.com.cn/Service 首页技术资源板块



图 38: www.ad.siemens.com.cn/Service 首页专家奉献板块

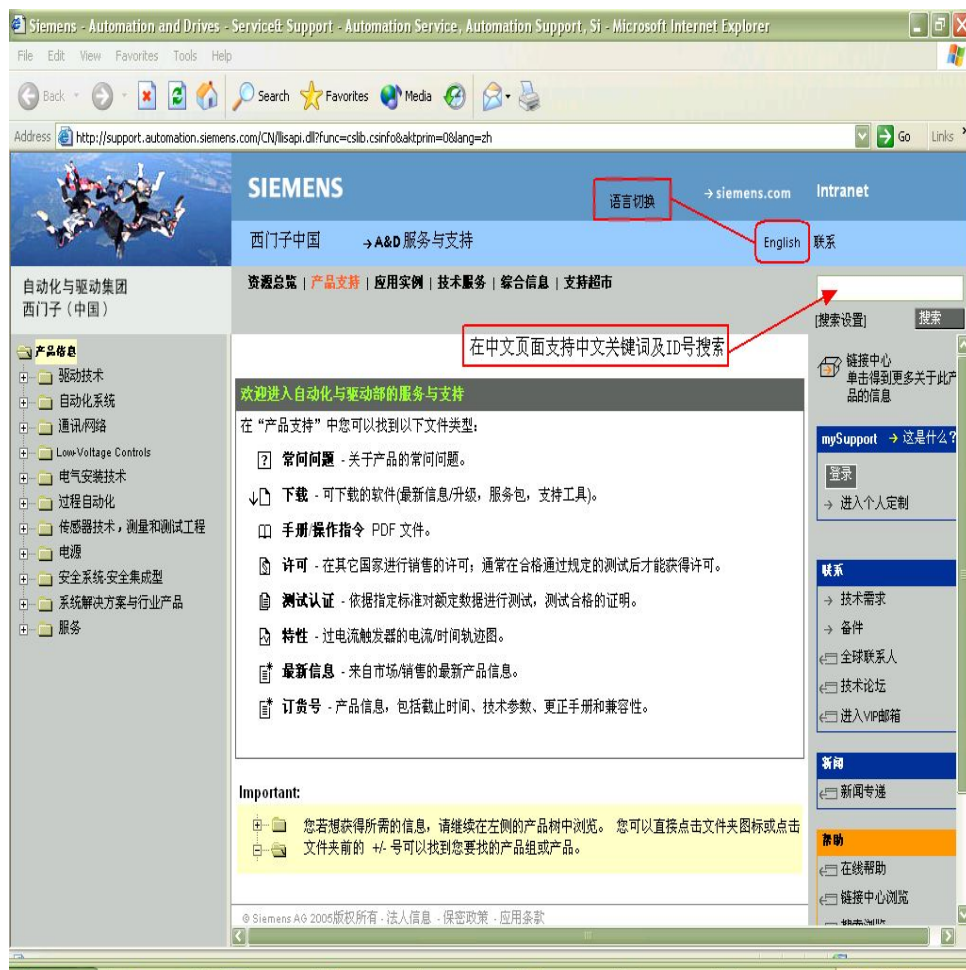


图 39： 产品支持网页的中文界面

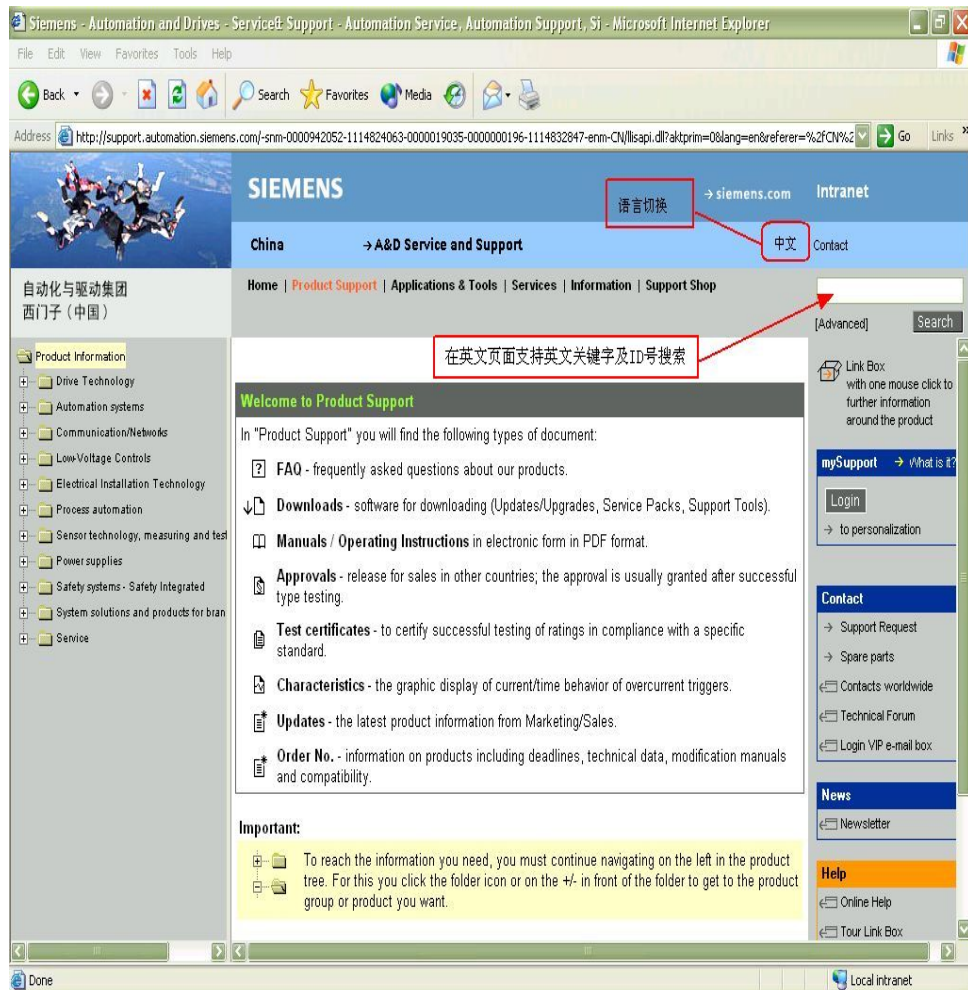


图 40： 产品支持网页的英文界面



图 40 网上课堂