

问题: 1. 如何在 PLC 端和 OPC Server 端对参数进行配置? 关于 OPC Server 的使用之前已经有相关文章介绍过, 但是, 大部分都停留在使用 LabVIEW 和 NI OPC Server 的使用方面, 关于其中某些参数的定义(比如 Device ID 经常要设置为 2, 为什么不能是其他的数字?)则介绍得比较少。关于这部分参数的定义要涉及到 PLC 端的编程和设置。

2. 使用 LabVIEW 除了可以对 NI OPC Server 进行访问, 是否可以对第三方的 OPC Server 进行访问, 如果可以的话, 要怎么进行访问?

3. 如何使用串口和以太网通过 OPC Server 对 PLC 进行访问, 两者在编程上需要注意哪些问题, 具体怎么操作?

解答: 在开始下面的实验之前, 我们需要了解整个过程的软件要求以及硬件要求。

硬件要求:

1. 西门子 PLC, 型号: CPU 224 AC/DC/ Relay (订货号: 6ES7 214-1BD23-0XB8)



2. 西门子 RS232/PPI 编程电缆(订货号: 6ES7 901-3CB30-0XA0)

- 这款编程线缆是 RS232 接口的, 也有一款是 USB 接口的, 目前 AE 办公室也有, 使用上没有区别



- 在编程电缆的侧边有 8 个拨码开关(其中有 2 个无效)，这些拨码开关的具体含义在背面有注明，其中，大家需要注意的有 4 个：

1~3: 波特率的设置

5: 设置为 1 的时候表示该 PPI 电缆当编程器使用，可以通过西门子自带的软件进行编程；
设置为 0 的时候表示该 PPI 电缆自由口通讯，当一般的串口线使用。

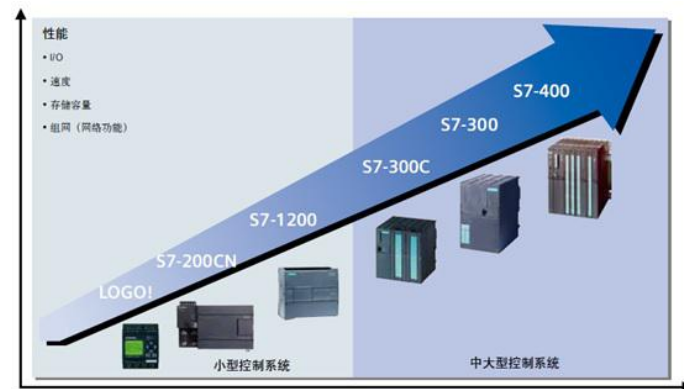
3. 以太网通讯模块，CP 243-1(订货号：6GK7 243-1EX01-0XE0)



系统的连接如下所示。



其中，需要指出的是，S7-1200 是近年来西门子主推的一款 PLC，跑以太网接口，编程的时候不需要 PPI 电缆，一根网线就直接搞定，编程软件 TIA 比起 S7-200 和 S7-300 的界面也友善很多，目前，TIA 也支持对 S7-300 进行编程。



1. LabVIEW
2. DSC
3. NI OPC Serve
4. Micro/Win: 西门子 S7-200 的编程软件
5. PC ACCESS: 西门子 S7-200 的 OPC Server

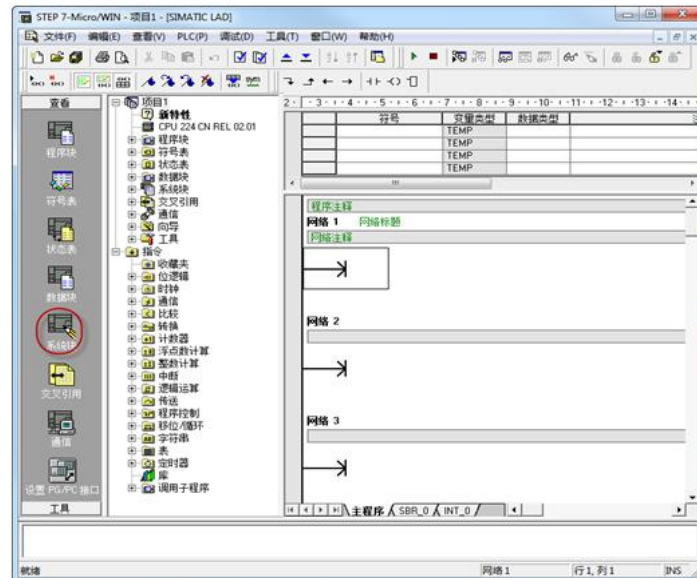
	version of the operating system
--	---------------------------------

[illegible]

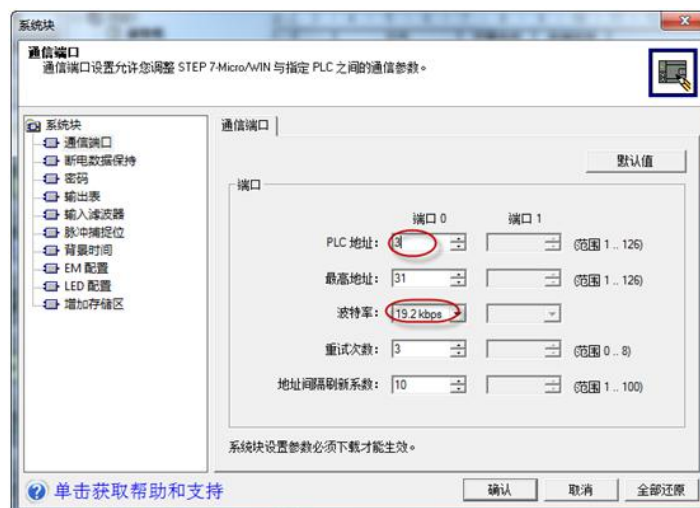
1. 给 PLC 供电，通过 PPI 电缆把 PLC 连接到 PC;



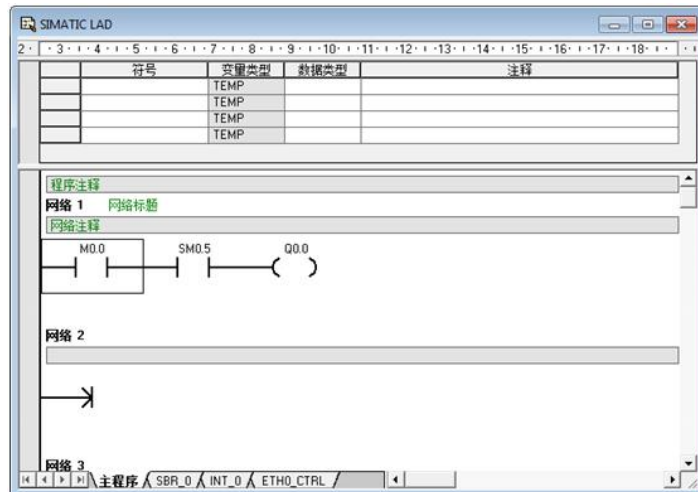
2. 打开 Micro/Win, 其界面如下所示。



3. 点击系统块, 弹出系统块对话框。这个是对 PLC 通讯参数的设置, 比如后面在 NI OPC Server 有一个 Master ID 就是要和下面的 PLC 地址一致, 为了区别, 现在设置为 3, 波特率设置为 19200, 点击确认。



4. 编写下图程序。

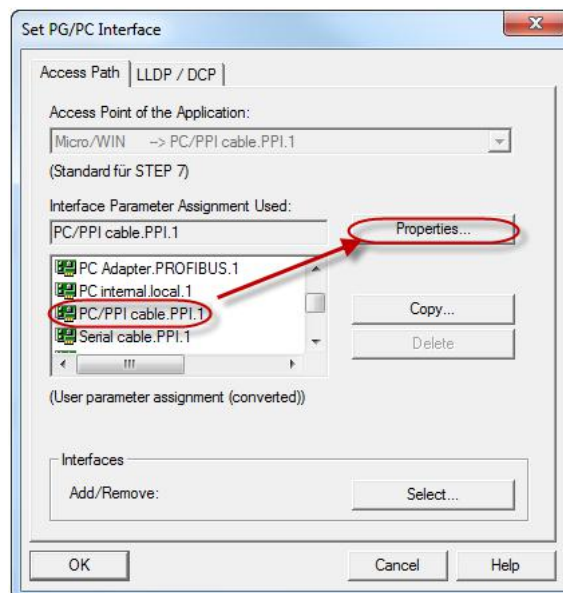


其中，SM0.5 是 S7-200 内部特殊寄存器 SMB0 的一位，该位以 1Hz 的频率进行变化。
 如果 M0.0 接通，则在 Q0.0 口以 1Hz 的频率输出占空比为 50% 的方波；
 如果 M0.0 断开，Q0.0 始终为 0。
 关于 SMB0 的说明，请参考以下表格。

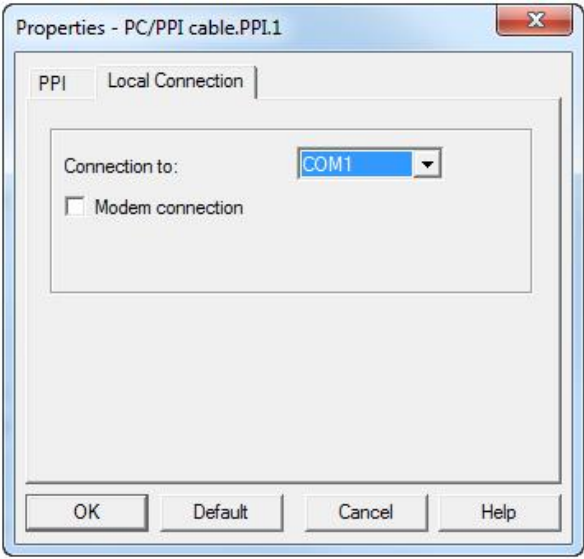
SM位	描述(只读)
SM0.0	该位始终为1。
SM0.1	该位在首次扫描时为1，一个用途是调用初始化子例行程序。
SM0.2	若保持数据丢失，则该位在一个扫描周期中为1。该位可用作错误存储位，或用来调用特殊启动顺序功能。
SM0.3	开机后进入RUN模式，该位将ON一个扫描周期，该位可用作在启动操作之前给设备提供一个预热时间。
SM0.4	该位提供了一个时钟脉冲，30秒为1，30秒为0，占空比周期为一分钟。它提供了一个简单易用的延时或1分钟的时钟脉冲。
SM0.5	该位提供了一个时钟脉冲，0.5秒为1，0.5秒为0，占空比周期为1秒钟。它提供了一个简单易用的延时或1秒钟的时钟脉冲。
SM0.6	该位为扫描时钟，本次扫描时置1，下次扫描时置0。可用作扫描计数器的输入。
SM0.7	该位指示CPU模式开关的位置(0为TERM位置，1为RUN位置)。当开关在RUN位置时，用该位可使自由端口通信方式有效，那么当切换至TERM位置时，同编程设备的正常通讯也会有效。



5. 点击 **设置 PG/PC 接口**，弹出以下对话框。点击 PC/PPI cable PPI.1→Properties。



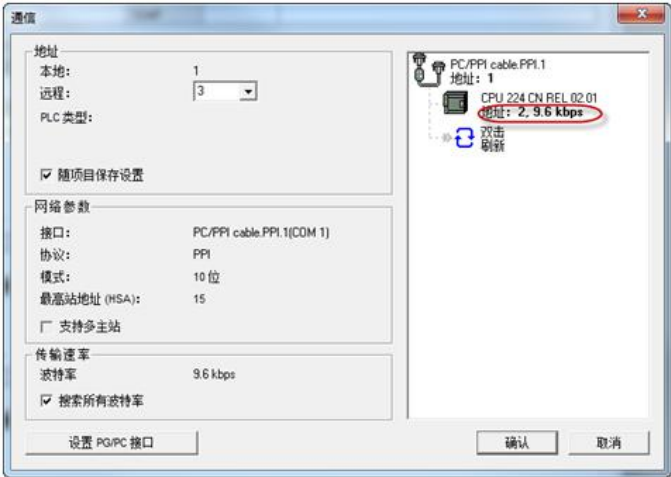
设置编程电缆的通讯端口，这里为 COM1，点击 OK 确认并返回。



- 此时，要确信编程电缆的第 5 个拨码开关处在 1 位置，编程电缆工作在“编程模式”。



6. 点击通信图标，点击“双击刷新”，显示目前以连接的 S7-200，地址为：2，波特率为 9600。选择 CPU 224CN 并点击“确认”。



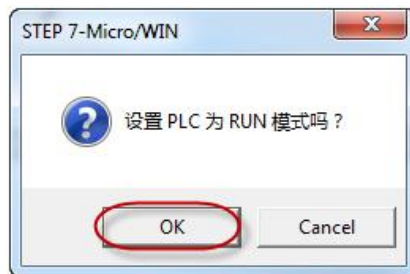
在工具栏中选择下载。



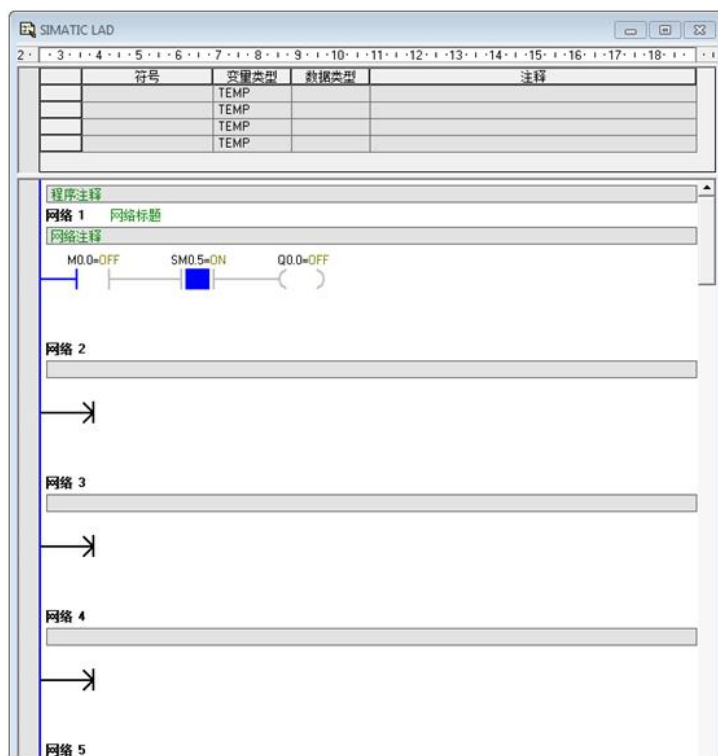
把程序块，数据库以及系统块复选框都勾选上，点击“下载”。



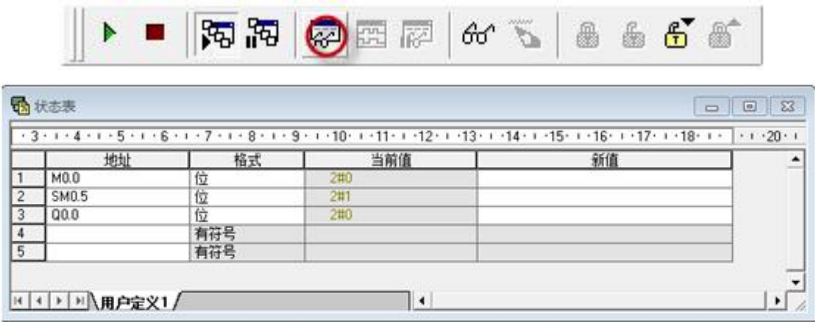
下载完成，弹出以下对话框，选择“OK”。



7. 选择“程序在线监控”，进行在线调试。



当然，你也可以选择“状态表监控”，输入要监控的地址进行观察，你也可以在状态监控列表中修改特定地址的值。



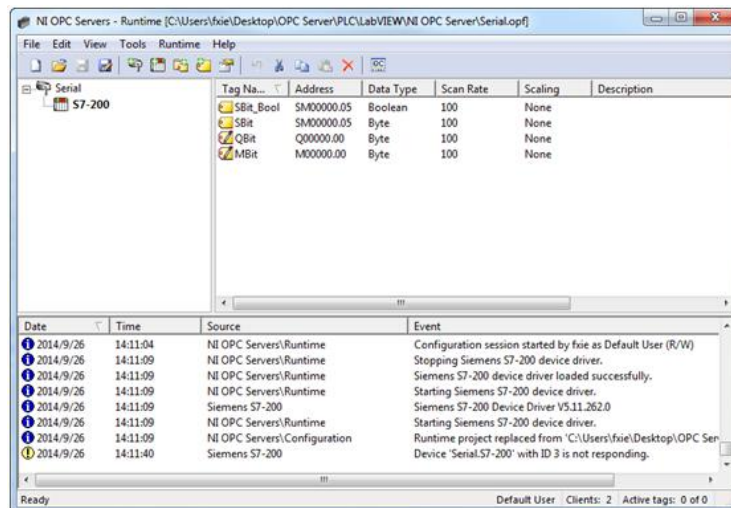
8. 再次查看 PLC 的通信参数，现在 S7-200 地址变成 3，波特率为 19200。



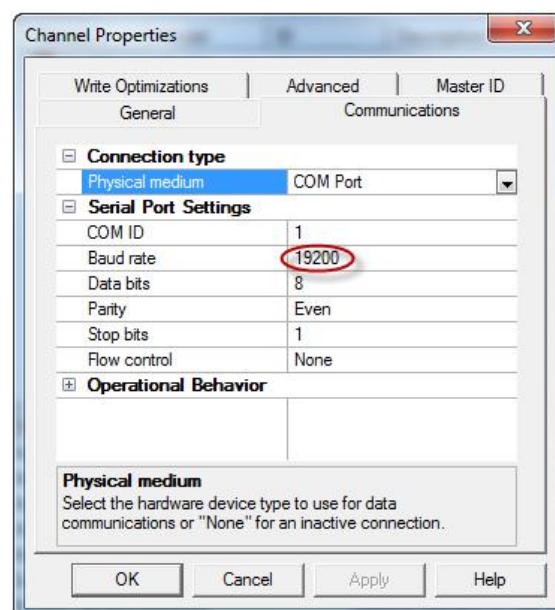
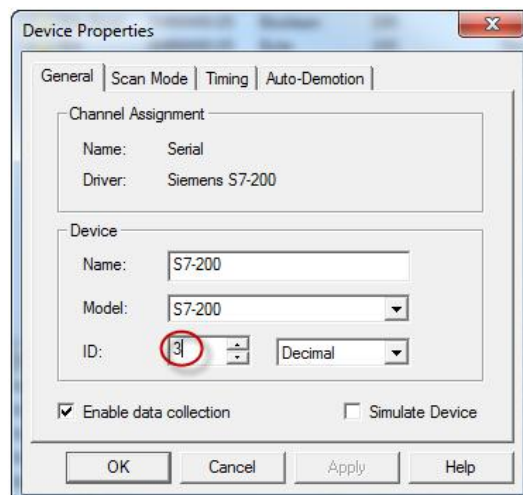
到此为止，一个简单的 PLC 程序已经编写完成并下载到 PLC 中。

下面，使用 NI OPC Server 建立标签并在 LabVIEW 中访问。这部分内容之前已经有相关的文章介绍过，具体可以参考《手把手教你在 LabVIEW 下使用 OPC》(<http://www.ni.com/white-paper/7450/zhs/>)或者是《DSC 模块之 OPC Server 使用（以 PLC 为例）》(<http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/281365919A6CDC7E86257B1E0020813B>)。本文中只做简单介绍。

在 NI OPC Server 建立以下工程，这里对几点需要注意的事情做个说明：



1. 由于在 PLC 端设置其地址为 3，波特率为 19200，所以在 OPC Server 中设置的地址与波特率也要与其一致。

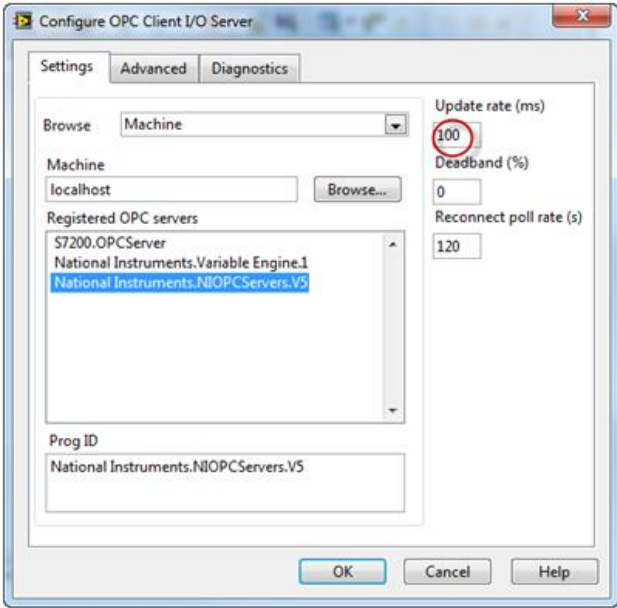


2. 如果使用一般的串口线缆则改点可以忽略，如果使用 PC/PPI 线缆，需要把第 5 个拨码开关打到 0 位置，使其工作在自由口模式。
3. 使用串口访问 PLC 时，即使访问 PLC 中的某一位，也要使用 byte 类型，如果使用 bool 类型，则在 OPC Server 中的值不会发生变化。比如 SBit_Bool 和 SBit 都是关联 SM0.5 这一位，SBit 定义为 Byte 类型，而 SBit_Bool 定义为 bool 类型，在 Quick Client 中观察到 SBit_Bool 的值始终不发生改变。

Tag Na...	Address	Data Type	Scan Rate	Scaling	Description
SBit_Bool	SM00000.05	Boolean	100	None	
SBit	SM00000.05	Byte	100	None	
QBit	Q00000.00	Byte	100	None	
MBit	M00000.00	Byte	100	None	

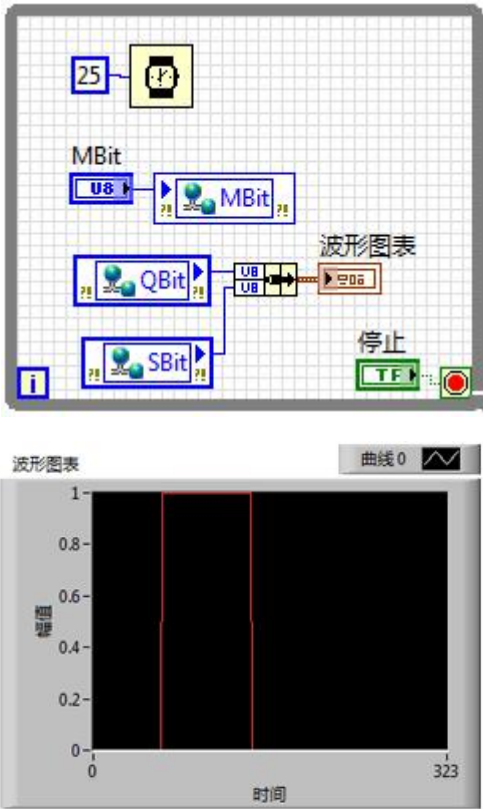
Item ID	Data Type	Value	Timestamp	Quality	Update C
Serial.S7-200.MBit	Byte	0	14:39:55.802	Good	1
Serial.S7-200.QBit	Byte	0	14:39:55.867	Good	1
Serial.S7-200.SBit	Byte	1	14:40:23.205	Good	56
Serial.S7-200.SBit_Bool	Boolean	0	14:39:55.932	Good	1

4. 使用串口进行 OPC Server 的使用，如果波特率设置为 9600，会发现 OPC Server 中读取到的值和实际值不匹配，变化速度比实际上慢，原因是波特率太低了，修改为 19200 即可。
5. 在 LabVIEW 中建立 OPC Client 的 IO Server，注意默认的更新时间为 1000MS，这个可能在很多场合都不能满足需求，可以适当把更新时间该小，这里设置为 100ms。

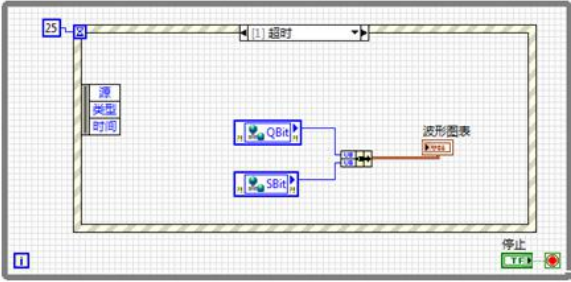


6. 在 LabVIEW 工程中编写以下简单程序，间隔 25 毫秒读取 QBit 和 SBit 的值，同时，往 MBit 写入值，

程序运行之后，写入部分运行正常，但是读取部分发现 **SBit** 的值不能按照实际的情况变化，也就是读取部分出现问题。

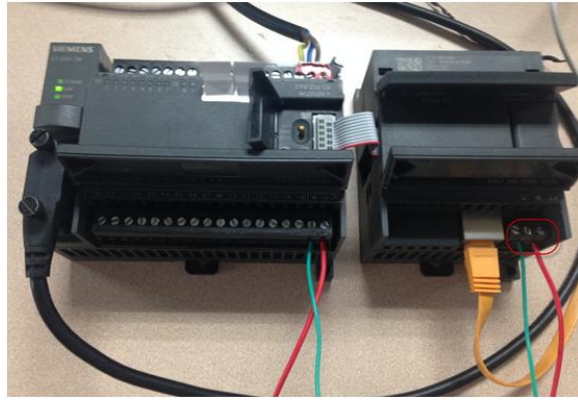


把 **LabVIEW** 程序修改成下面的形式：读取部分放在超时分支，写入部分放在值改变分支，也就是读取和写入不同时进行，此时，读取和显示都可以正常运行。

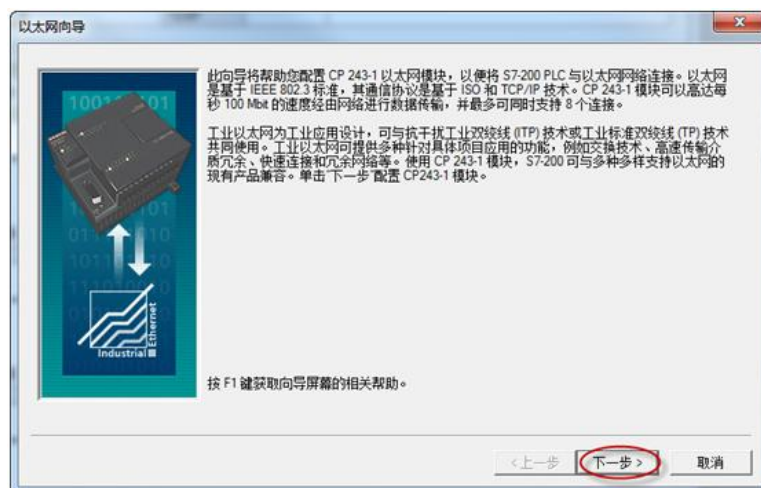
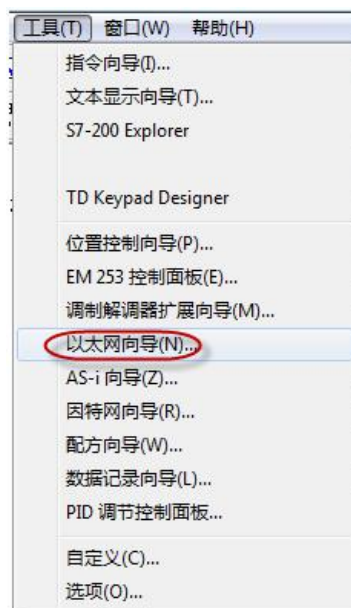


实验 2：通过以太网和 NI OPC Server 连接到 PLC

1. 进行硬件连线，如下图所示。需要注意，**S7-200** 的以太网模块本身需要 **24VDC** 的供电，这部分电源可以直接从 **PLC** 控制器的管脚引出。



2. 新建一个 S7-200 工程，确信使用 RS232/PPI 电缆连接正常，点击工具→以太网向导。



3. 在此处选择模块的位置，在线的情况下，您也可以用“读取模块”按钮搜寻在线的 CP243-1 模块，点击“下一步”按钮。



4. 选择以太网通讯模块的订货号。



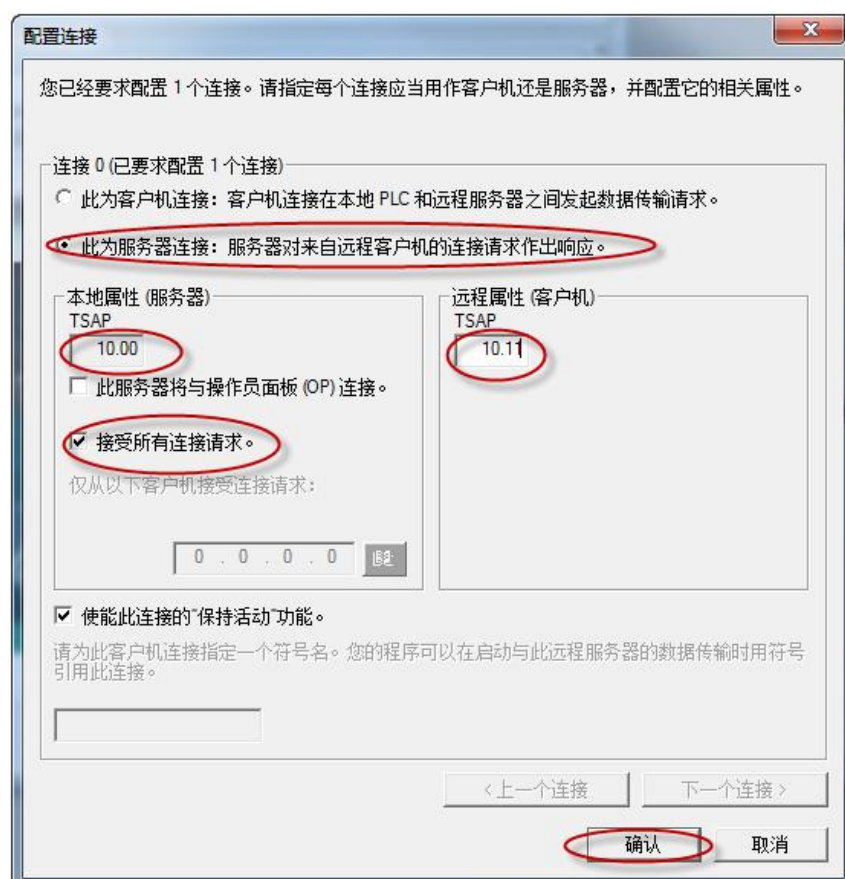
5. 设置 IP 地址，需要确保 PLC 和 PC 在同一个局域网内。



6. 设置连接模块数量。



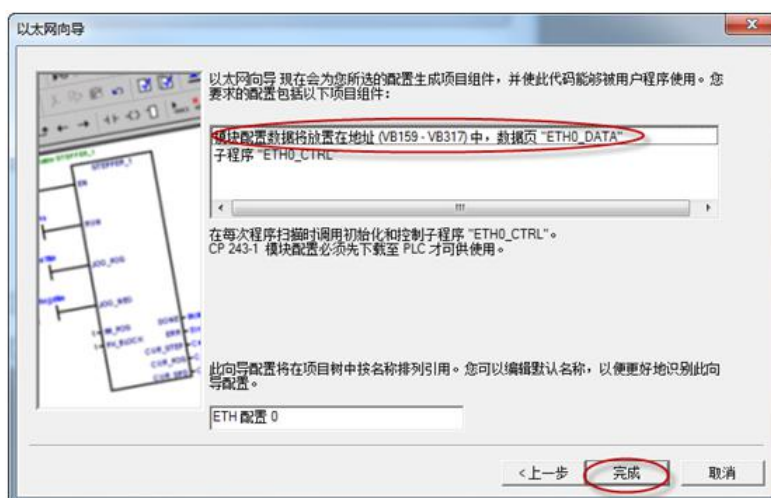
7. 把 PLC 设置为服务器，下面本地 TSAP 使用默认 10.00，远程 TSAP 设置为 10.11，接受所有连接请求。(这两个 TSAP 需要记住，后面会使用到。)



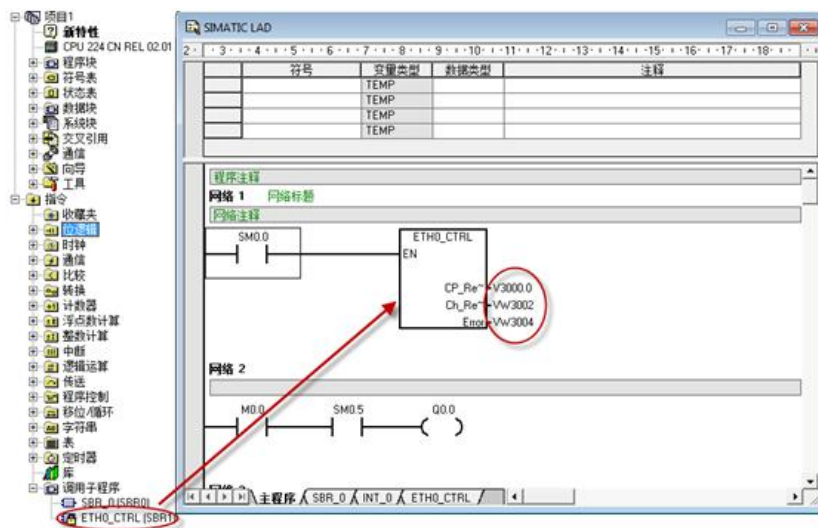
8. 选择 CRC 校验，使用缺省的时间间隔 30 秒，点击“下一步”按钮。




9. 填写模块所占用的 V 存储区的起始地址, 你也可以通过“建议地址”按钮来获得系统建议的 V 存储区的起始地址, 点击“下一步”按钮。

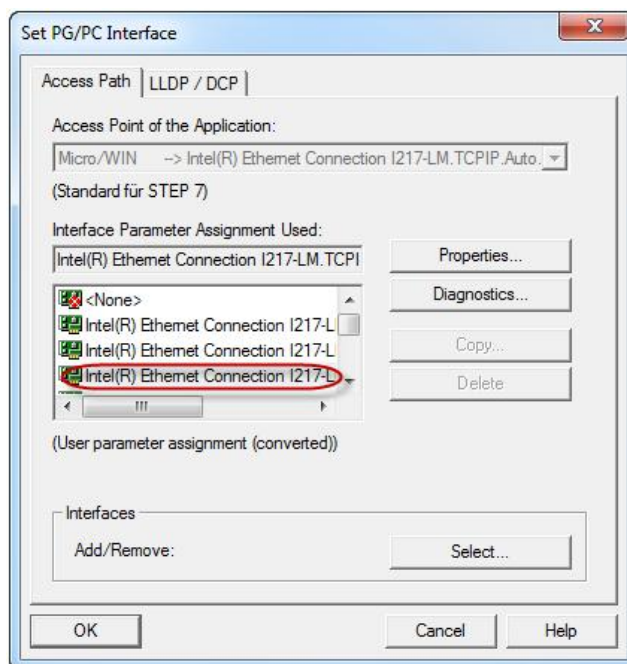


10. 从左边的浏览器中把通讯模块拖动到程序框图中, 编写如下图的程序。



11. 点击 ，把程序下载到 PLC。

12. 修改接口设置，把连接方式设置为使用以太网口，如下所示。

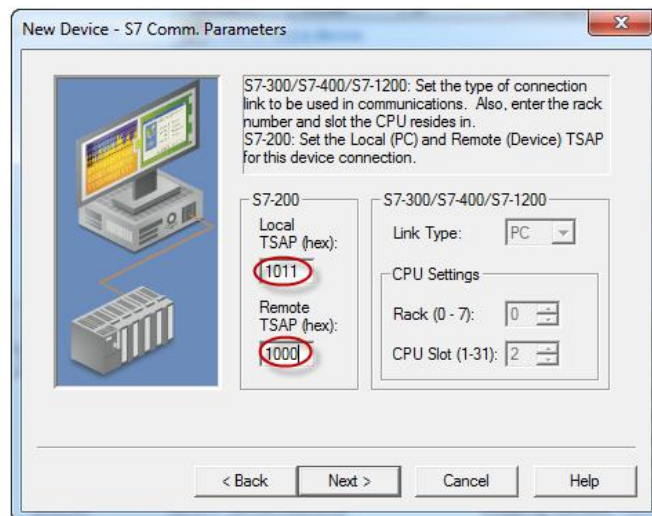


13. 在通信页面中搜索设备，找到通过以太网口连接的 PLC，网址为：10.144.1.156。选择设备，并点击确认。此时，可以拔掉原先的 RS232/PPI 线缆，PLC 程序可以通过网线下载，当然，也可以通过以太网访问 OPC Server。



至此，PLC 端的设置已经完成。

NI OPC Server 连接至 PLC 时，使用以太网的操作和串口的操作基本一致，其中，需要注意的一点是，配置过程中，OPC Server 对应的 Local TSAP 对应于 PLC 端的 Remote TSAP，为 1011，OPC Server 对应的 Remote TSAP 对应于 PLC 端的 Local TSAP，为 1000，如下图所示。(PS:这里省略了小数点。)



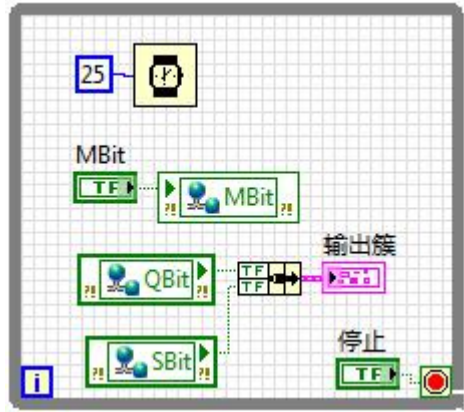
此外，还有一点需要注意，这里创建变量绑定到 PLC 的位时，必须选择 bool 类型，这个跟使用串口是有明显的差异的，如下所示。

Tag Na...	Address	Data Type	Scan Rate	Scaling	Description
SBit	SM0.5	Boolean	100	None	
QBit	Q0.0	Boolean	100	None	
MBit	M0.0	Boolean	100	None	

同样的，在 LabVIEW 中使用 IO Server 建立 VI，程序框图如下所示。运行程序，发现读取和写入可以正常运行。

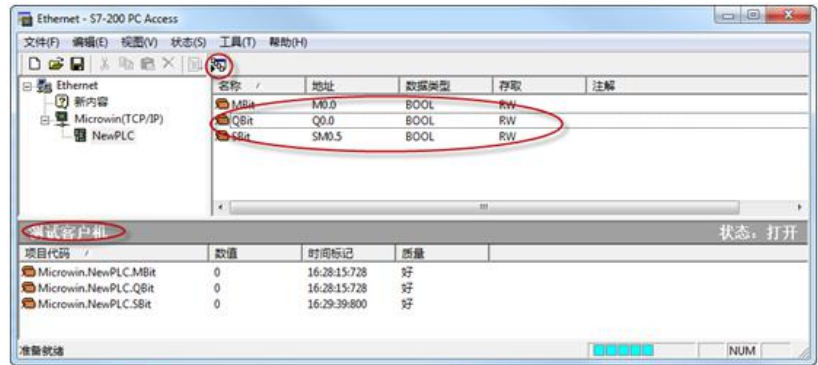
对于和使用串口进行通讯的情况，导致这种差异主要可能有两种原因：

- 1. 使用以太网本身的传输速率比串口高；
- 2. 以太网传输可以用 bool 类型，而串口必须为 byte 类型，串口传输的数据量比以太网方式大。

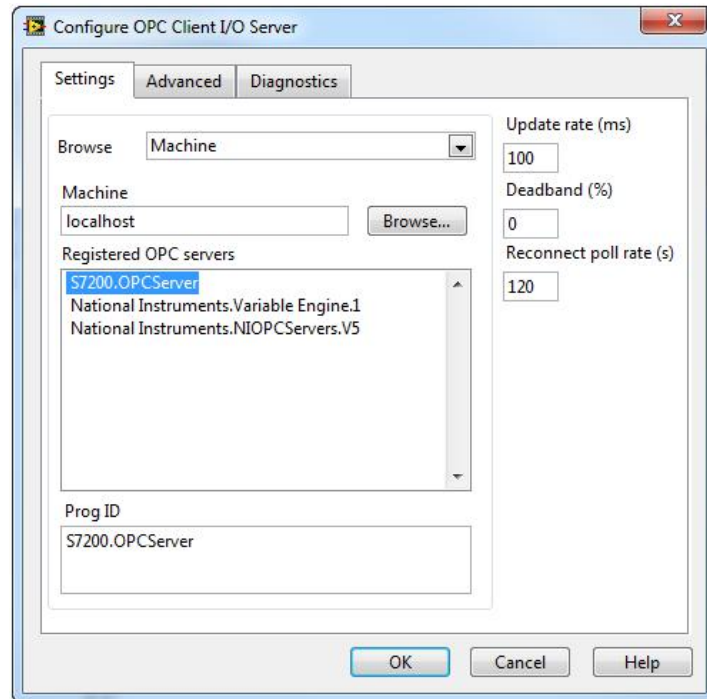


实验 3：使用 LabVIEW 访问西门子的 OPC Server

- 1. 打开西门子的 OPC Server，PC ACCESS，设置通讯端口，绑定变量，使用其自带的客户端进行测试，如下所示。



- 2. 在 LabVIEW 中使用 IO Server 访问，其步骤和访问 NI OPC Server 相似，差别在于选择服务器的时候选择 S7200.OPCServer。如下图所示。



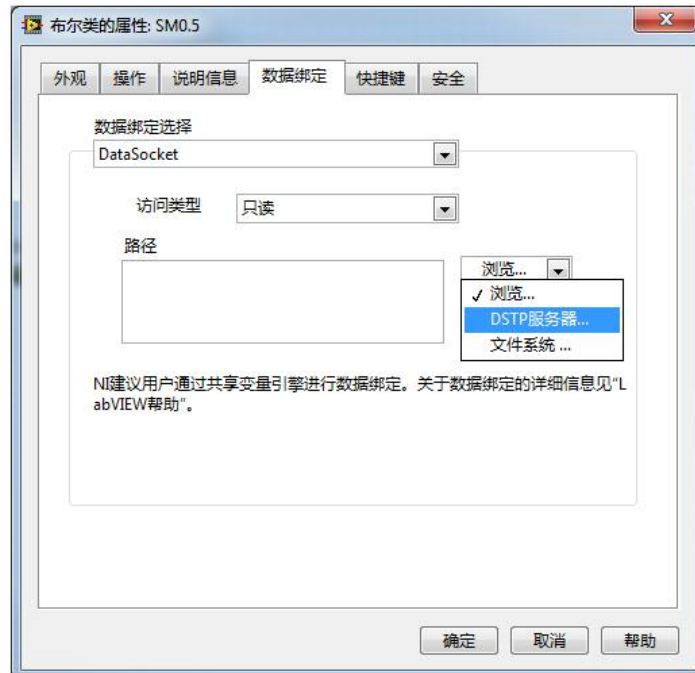
实验 4：使用 DSTP 访问 OPC Server

下面演示怎么通过 DSTP 服务器把前面板的控件数值直接关联到 OPC Server 的标签变量。

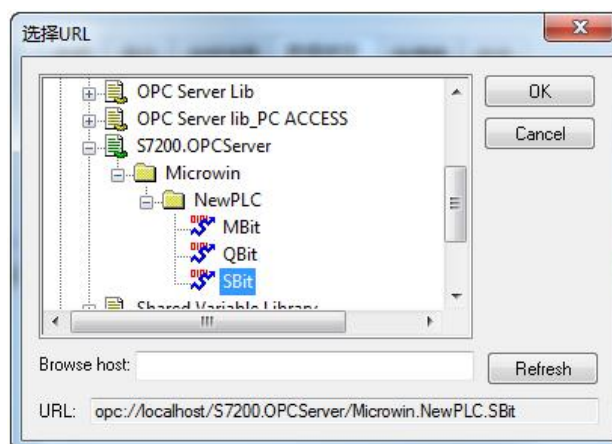
1. 在前面板放置一个布尔显示控件，SM0.5；



2. 选择属性→数据绑定。在“数据绑定选择”选择 Datasocket，选择“DSTP 服务器...”。



3. 在弹出的对话框中选择 S7200 OPC 服务器的 SBit 变量，点击“OK”。



4. 此时，前面板的布尔显示控件右上角出现一小横杆，表面连接成功。此时，连续运行程序，布尔显示控件以 1Hz 的频率进行闪烁。



5. 选择属性→数据绑定。在“数据绑定选择”选择 Datasocket，选择“DSTP 服务器...”。

相关链接:

1. Siemens S7 200 与 NI OPC Server 相连 Using PPI 232 Cable

<http://www.docin.com/p-191300718.html>

2. NI-OPC Server 支持的设备与驱动控件程序列表

<http://www.ni.com/white-paper/6417/zhs/>

3. DSC 模块之 OPC Server 的使用（以 PLC 为例）

<http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/281365919A6CDC7E86257B1E0020813B>

4. S7 PLC TCP/IP Protocol Reference Example

<https://decibel.ni.com/content/docs/DOC-5467>

5. 手把手教你在 LabVIEW 下使用 OPC

<http://www.ni.com/white-paper/7450/zhs/>