

FBDC-20 电磁流量计

Profibus-DP 通讯说明书

2018/6/11

目录

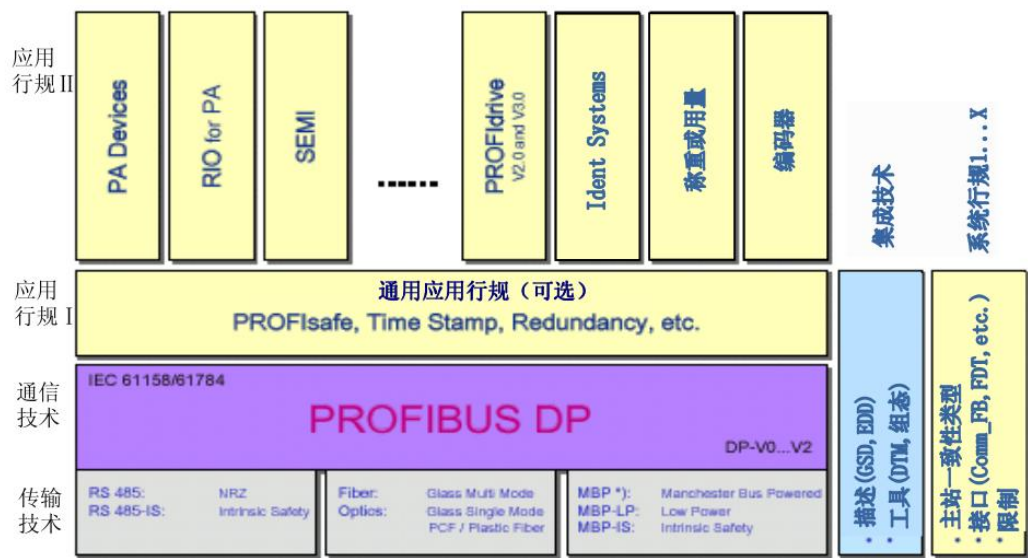
一、系统概述	3
二、Profibus-DP 系统网络接线简介	4
三、FBDC-20 流量计 DP 通讯技术指标	5
四、FBDC-20 流量计 DP 通讯接线方法	错误！未定义书签。
五、FBDC-20 流量计 DP 通讯参数设置方法	6
六、FBDC-20 流量计 DP 通讯输入寄存器定义	7
七、FBDC-20 流量计 DP 通讯数据解析方法	8
八、FBDC-20 流量计 DP 通讯举例	错误！未定义书签。
九、附录	11
附录一. PC+网卡（CP5611）做 PROFIBUS 主站	11
附录二. PLC 做 PROFIBUS 主站	28

一、系统概述

FBDC-20-PROFIBUS-DP 转换器是我公司生产的带有嵌入式 PROFIBUS-DP 通讯功能（以下简称 DP 通讯）的新型产品。此产品可以通过 PROFIBUS-DP 现场总线与 PROFIBUS-DP 主站(PC 机、PLC) 进行通讯，支持 PROFIBUS-DP V0 协议。

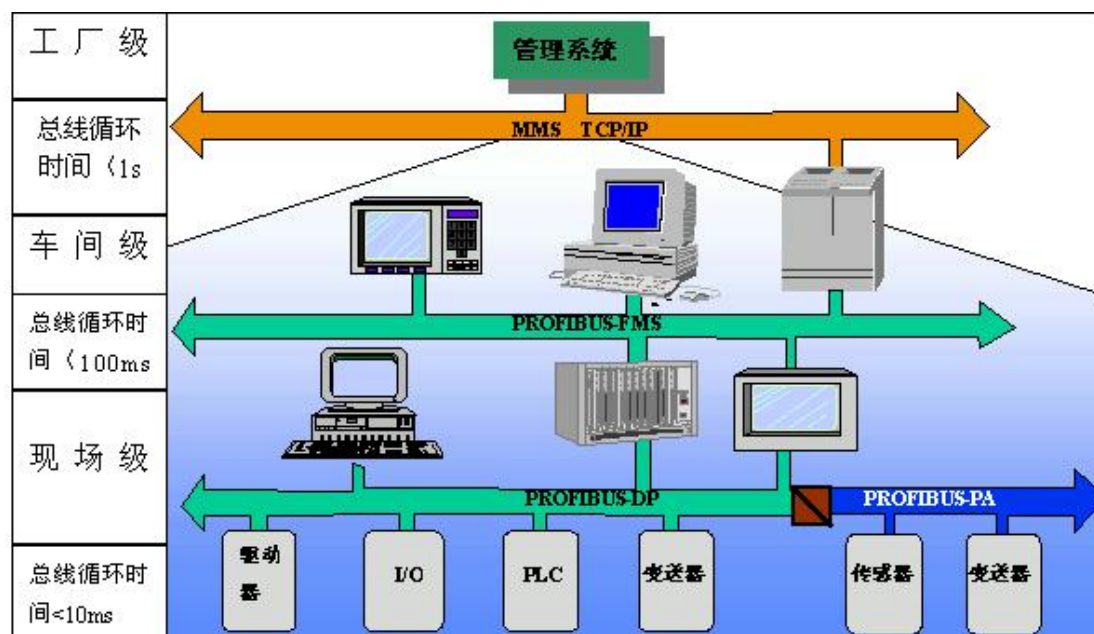
FBDC-20-PROFIBUS-DP 转换器可以通过 PROFIBUS-DP 现场总线对其瞬时流量、瞬时流速、流量百分比、电导比、正向累积量及反向累积量进行实时监控。

Profibus-DP 的技术系统结构如下图：

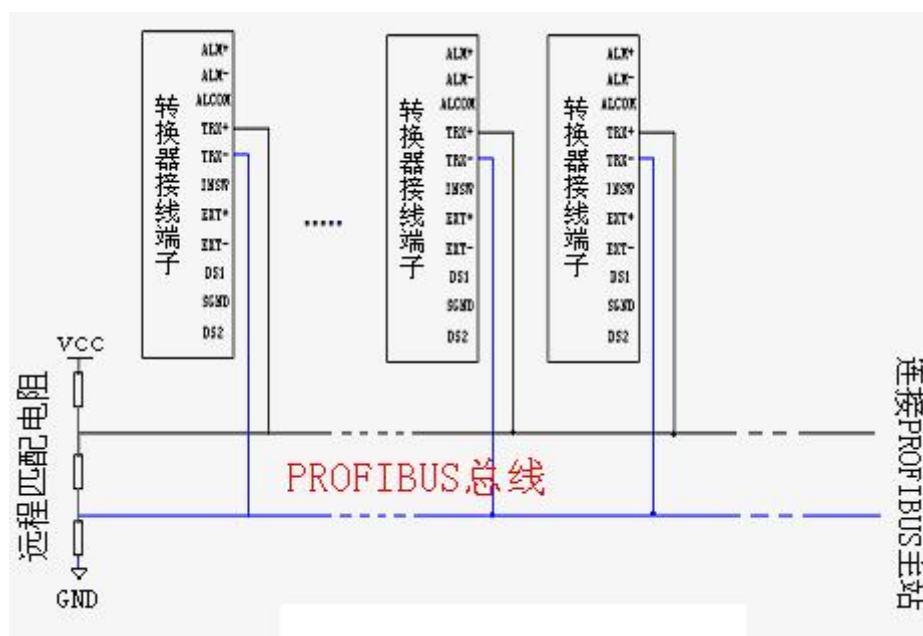


二、Profibus-DP 系统网络接线简介

DP 总线接线需要使用屏蔽双绞电缆，传输速率可达到 12 Mbit/sec



如果 DP 网络中需要增加终端电阻，可按下图接入终端电阻。



上图中，远程匹配电阻的阻值为：

上拉、下拉电阻为 $390\ \Omega$ ，中间的电阻为 $220\ \Omega$ 。

三、FBDC-20 流量计 DP 通讯技术指标

1. 支持 Profibus-DP V0 协议；
2. 符合 JB/T 10308.3-2001：测量和控制数字数据信工业控制系统用现场总线第 3 部分：PROFIBUS 规范；
3. 标准 PROFIBUS-DP 驱动接口，波特率自适应，最大波特率 12M；
4. 工作环境温度：50℃，湿度 95%；
5. 通讯地址范围为 11—98。

四、FBDC-20 流量计 DP 通讯参数设置方法

进行 DP 通讯，需要设置流量计三个参数（具体设置参数的方法，详见流量计说明书）。

1. 波特率：

固定设置为 9600。

这里设置的是流量计内部波特率（即流量计主板与 DP 通讯模块的波特率），不是 DP 通讯的波特率，DP 通讯的波特率是自匹配的。只需要设置为 9600，一定不要设置别的！出厂时一定是 9600，所以不要自行修改。

2. 通讯方式：

设置为 Profibus/方式二。

不同型号、版本的流量计，这个选项的内容不同。需要设置为 Profibus 模式或者方式二（如若流量计里没有这个参数则不需要设置）。出厂时一定是可以通讯的，所以不要自行修改。

3. 通讯地址：

设置 DP 通讯地址。

地址范围一定要在 11 到 98（包含 11 和 98）之间。

五、FBDC-20 流量计 DP 通讯输入寄存器定义

FBDC-20-PROFIBUS 转换器变量说明：

Byte0—Byte3	表示瞬时流量	(浮点数)。
Byte4—Byte7	表示瞬时流速	(浮点数)。
Byte8—Byte11	表示流量百分比	(浮点数)。
Byte12—Byte15	表示电导比	(浮点数)。
Byte16—Byte19	表示正向累积值整数部分	(长整形)。
Byte20—Byte23	表示正向累积值小数部分	(浮点数)。
Byte24—Byte27	表示反向累积值整数部分	(长整形)。
Byte28—Byte31	表示反向累积值小数部分	(浮点数)。
Byte32	表示流量单位。	
Byte33	表示累积量小数位及累积单位。	
Byte34	表示报警状态。	
Byte35	表示数据状态。	

六、FBDC-20 流量计 DP 通讯数据解析方法

1. 瞬时流量

瞬时流量用 IEEE754 32 位浮点数格式，其结构如下：

BYTE4	BYTE3	BYTE2	BYTE1
S EEEEEEE	E MMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

S—尾数的符号；1=负数, 0 = 正数；

E—指数；与十进制数 127 的差值表示。

M—尾数；低 23 位，小数部分。

当 E 不全” 0” 时, 且不全” 1 时浮点数与十进制数转换公式：

$$V = (-1)^S 2^{(E-127)} (1 + M)$$

解析举例，当瞬时流量为 C4 C1 60 00 时：

类型	BYTE3	BYTE2	BYTE1	BYTE0
十六进制	C4	C1	60	00
二进制	1100 0100	0001 1100	0110 0000	0000 0000

S= 1: 尾数符号为 1 表示是负数。

E = 10001000: 指数为 136

M= 001 1100 0110 0000 0000 0000, 尾数为

$$V = (-1)^1 2^{(136 - 127)} \left(1 + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{512} + \frac{1}{1024} \right)$$

$$= -625.5$$

2. 累计流量

为了能够完全表达电磁流量计的 9 位累积值，所以把累积流量的整数和小数部分分别表达。整数部分用长整型变量，小数部分使用浮点数。

整数部分：

类型	BYTE16	BYTE17	BYTE18	BYTE19
十六进制	00	00	70	71
十进制	28785			

小数部分：

类型	BYTE23	BYTE22	BYTE21	BYTE20
十六进制	3F	00	00	00
二进制	0011 1111	0000 0000	0000 0000	0000 0000

$$S = 0$$

$$E = 01111110$$

$$M = 000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$$

$$V = (-1)^1 2^{(126 - 127)}$$

$$= 0.5$$

$$V_{\text{总}} = 28785 + 0.5 = 28785.5$$

3. 报警

	BYTE34							
数据位	BD7	BD6	BD5	BD4	BD3	BD2	BD1	BD0
定义	0	0	0	0	励磁	空管	下限	上限

4. 流量单位

原数据（十进制） = Byte32;

流量单位定义：

0	1	2	3	4	5
L/S	L/M	L/H	M3/S	M3/M	M3/H

5. 累积量单位

原数据（十进制） = Byte33;

累积量单位定义：

0	其他
L	M3

七、附录

附录一. PC+网卡（CP5611）做 PROFIBUS 主站

网卡：CP5611

配置/驱动软件：SIMATIC NET V6.2、STEP 7 V5.2

控制软件：WINCC

从站提供：GSD 文件

(1) CP5611 网卡：

用于台式电脑编程和通信，此卡具有网络诊断功能，通信速率最高可高达 12Mbit/s。

(2) GSD 文件：

1. 每一个 PROFIBUS 从站或一类主站需要有一个“设备描述文件”称为 GSD 文件，用来描述该 PROFIBUS—DP 设备的特征。
2. GSD 文件包含了设备所有定义参数，包括：
支持的波特率、支持的信息长度、输入/输出数据数量、诊断数据的含义、可选模块种类等。
3. GSD 文件是文本类文件，可用“记事本”编辑。
4. 无论使用什么样的系统配置软件，都要根据 GSD 文件来对设备配置。
5. 国际 PROFIBUS 组织 PI 提供了 GSD 文件编辑软件，GSDEDIT.EXE，该软件依照 PROFIBUS 技术标准格式规定，对用户编辑的 GSD 文件进行格式检查，该软件的“帮助”功能强大，也是一种快速学习 GSD 文件技术的途径。

(3) PC 主站所需软件的安装：

系统要求 Win2000+SP4

1. 安装 SIMATIC NET V6.2
2. 安装 WINCC V5.1
3. 安装 STEP 7 V5.2
4. COPY GSD 文件：

SY_P_M.GSD 和 SY_P_H.GSD COPY 至 SIEMENS\Step7\S7DATA\GSD；

SY_M.BMP 和 SY_H.BMP COPY 至 SIEMENS\Step7\S7DATA\NSBMP。

(4) PC 主站软件的配置：

例一：

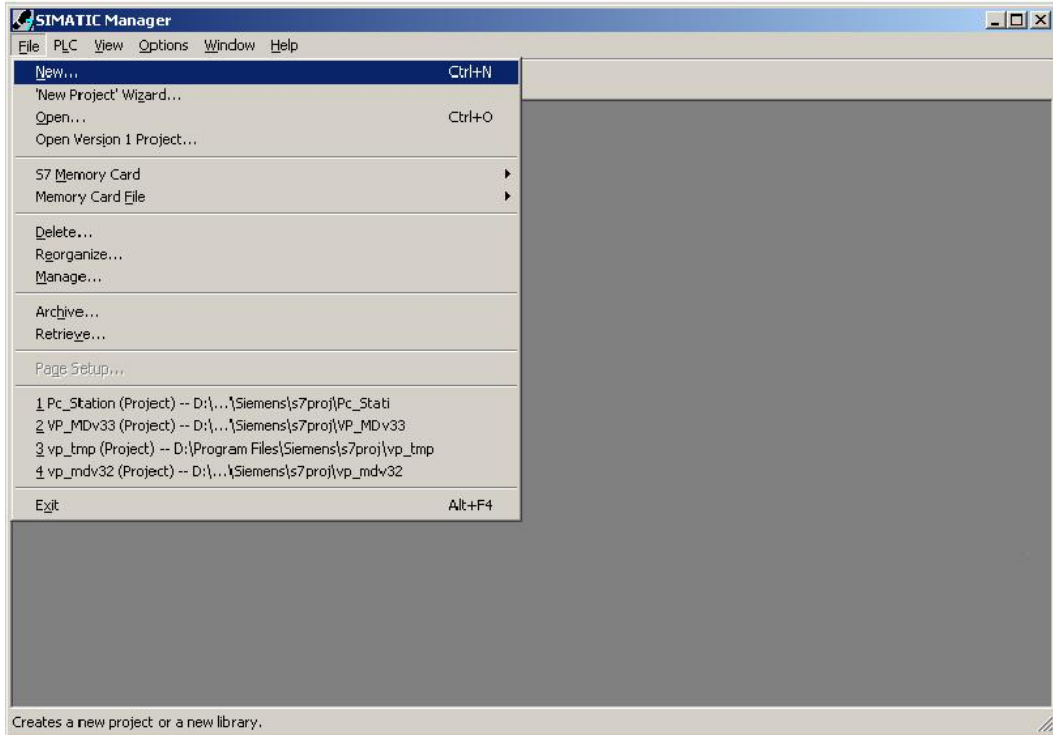
使用 GSD 文件：SY_P_M.GSD

图标文件：SY_M.BMP

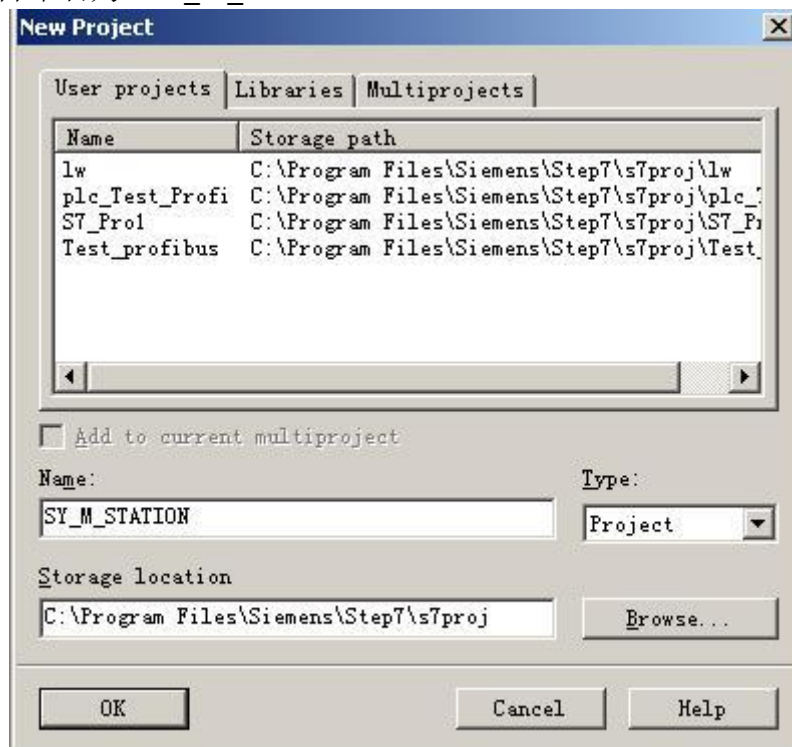
打开 Step7



新建一个项目

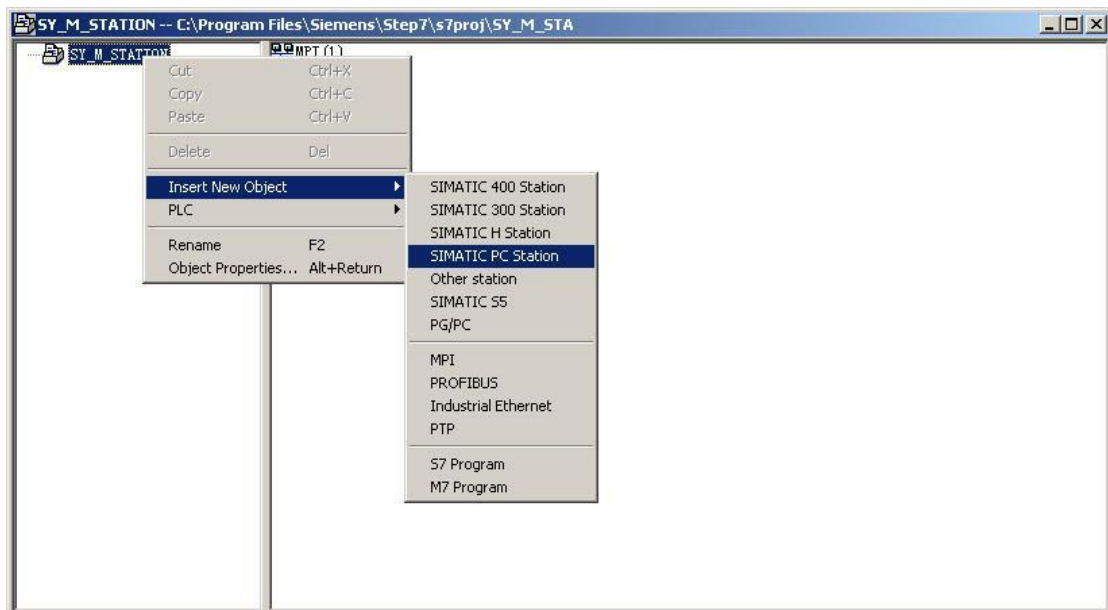


并将该项目命名为: SY_M_STATION

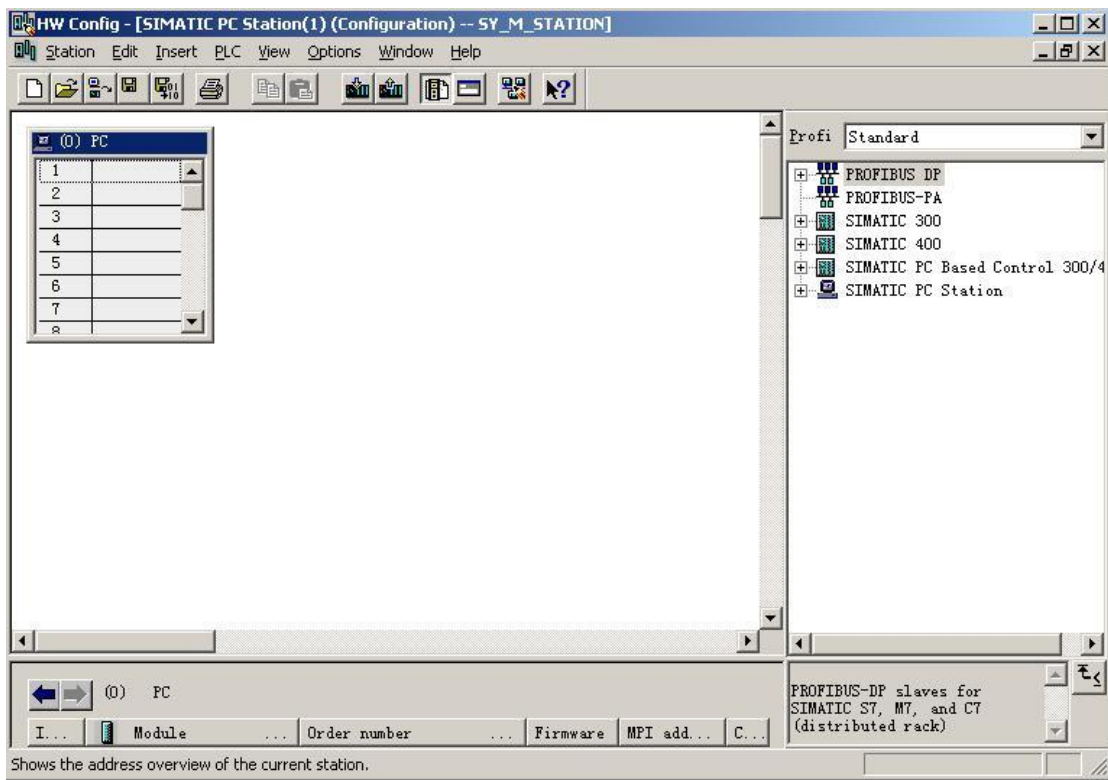


添加 PC Station

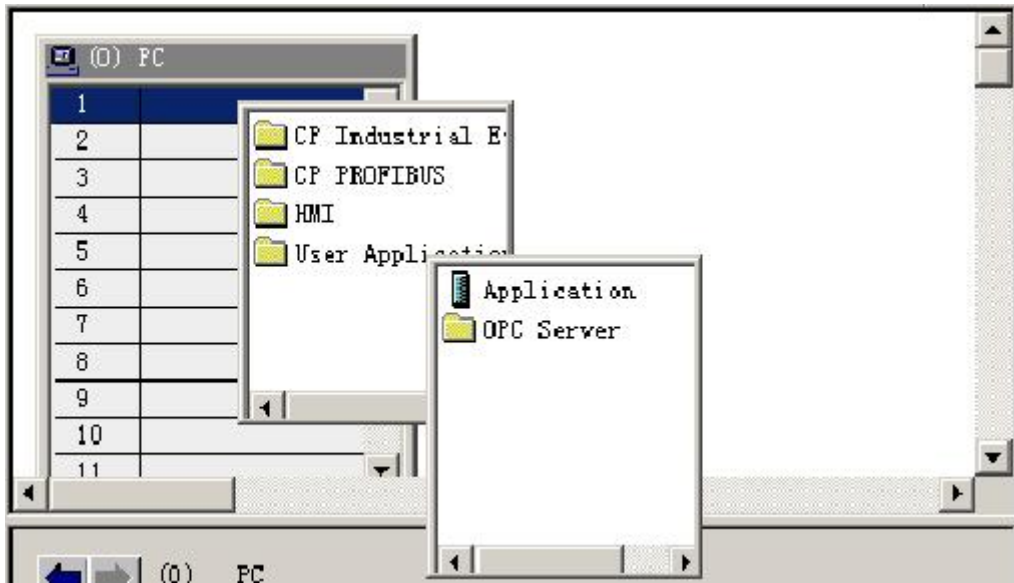
在 SY_M_STATION 鼠标右键弹出菜单，选择 SIMATIC PC Station



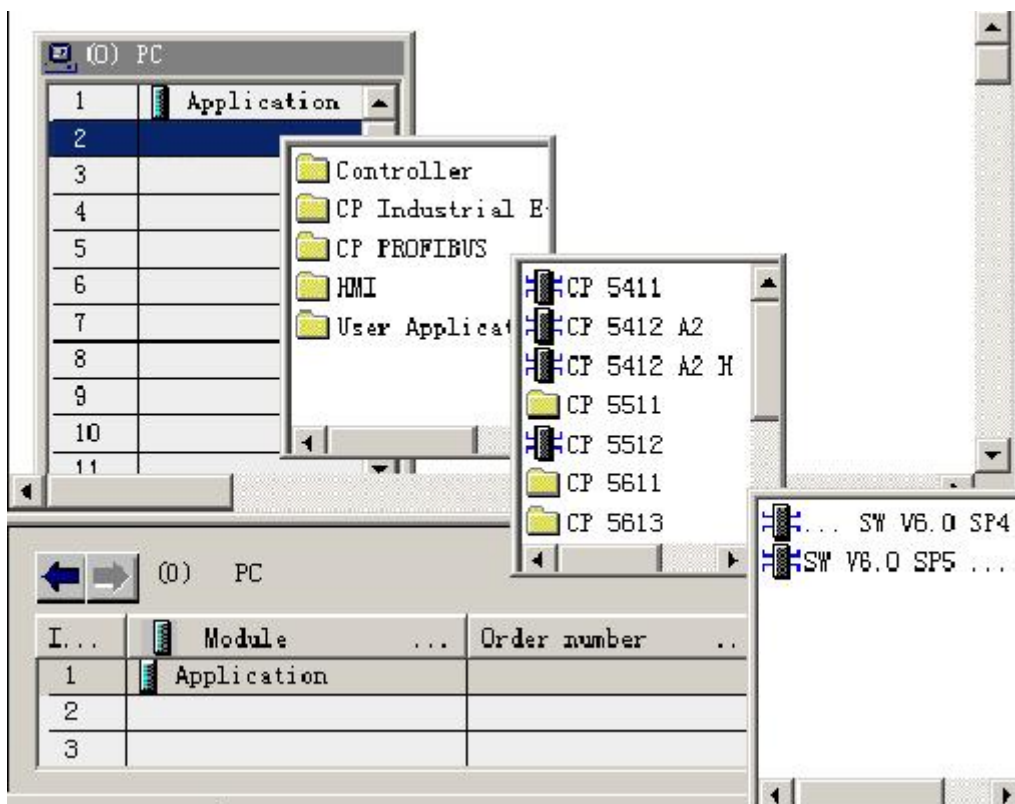
双击 SIMATIC PC Station(1), SIMATIC PC Station(1)为所配置的 Station Name。
然后双击 Configuration, 出现下面所示界面。



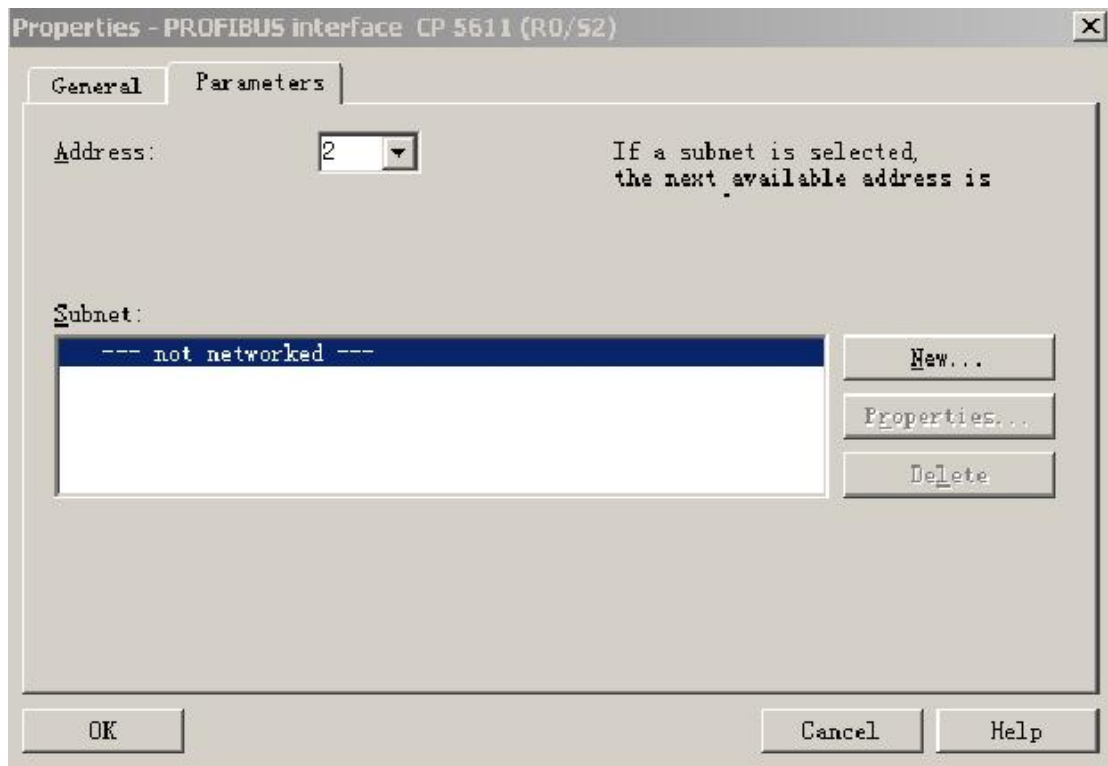
按照图所示，在 rail 上点击鼠标右键，选择“Insert Object...”，选择 Application



以同样的方法配置 rack 的第二个槽，如图，选择“CP PROFIBUS CP 5611 SW V6.0 SP5”，

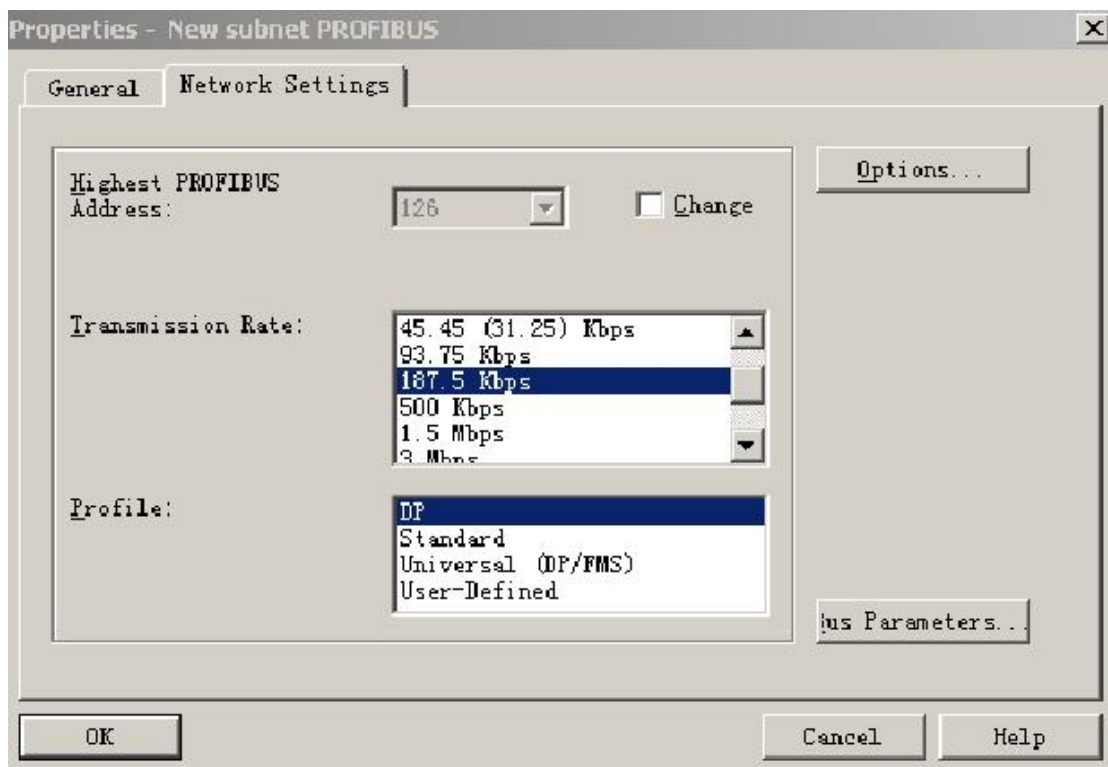


然后弹出图所示的窗口，Address 为主站地址，一般默认为 2，

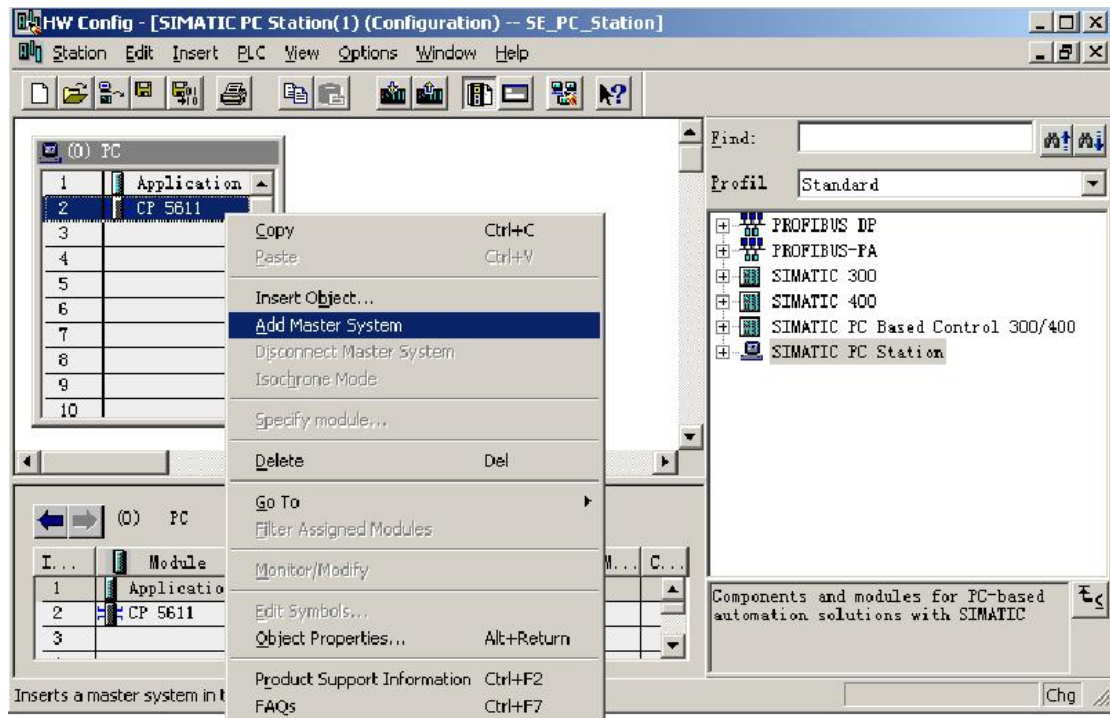


点击窗口的“NEW”按钮新建一个 PROFIBUS 网络，出现下图所示的窗口，选择“Network

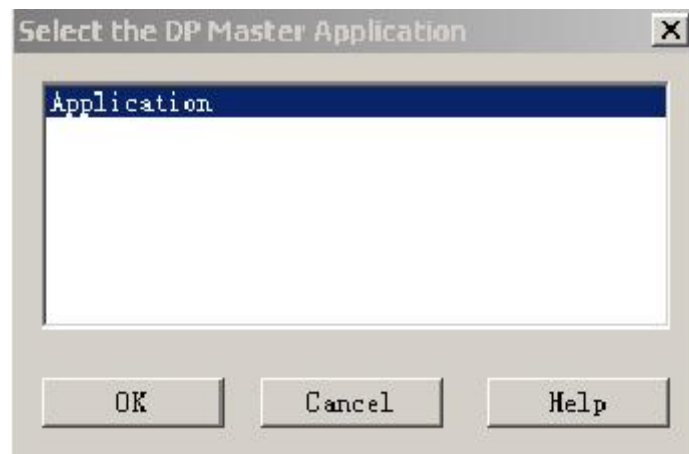
Settings”，并将波特率设置为 187.5Kbps，因为这个波特率比较常用。然后，点击“OK”按钮，退出当前窗口。



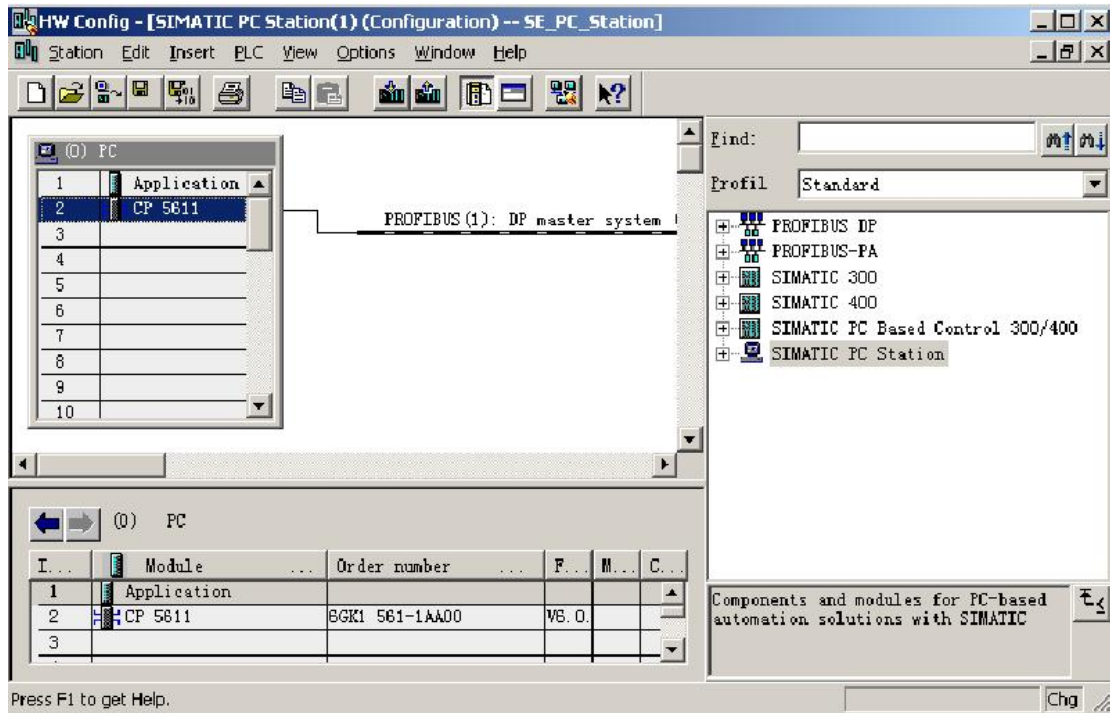
选择 CP 5611，右击鼠标右键，选择 “Add Master System”



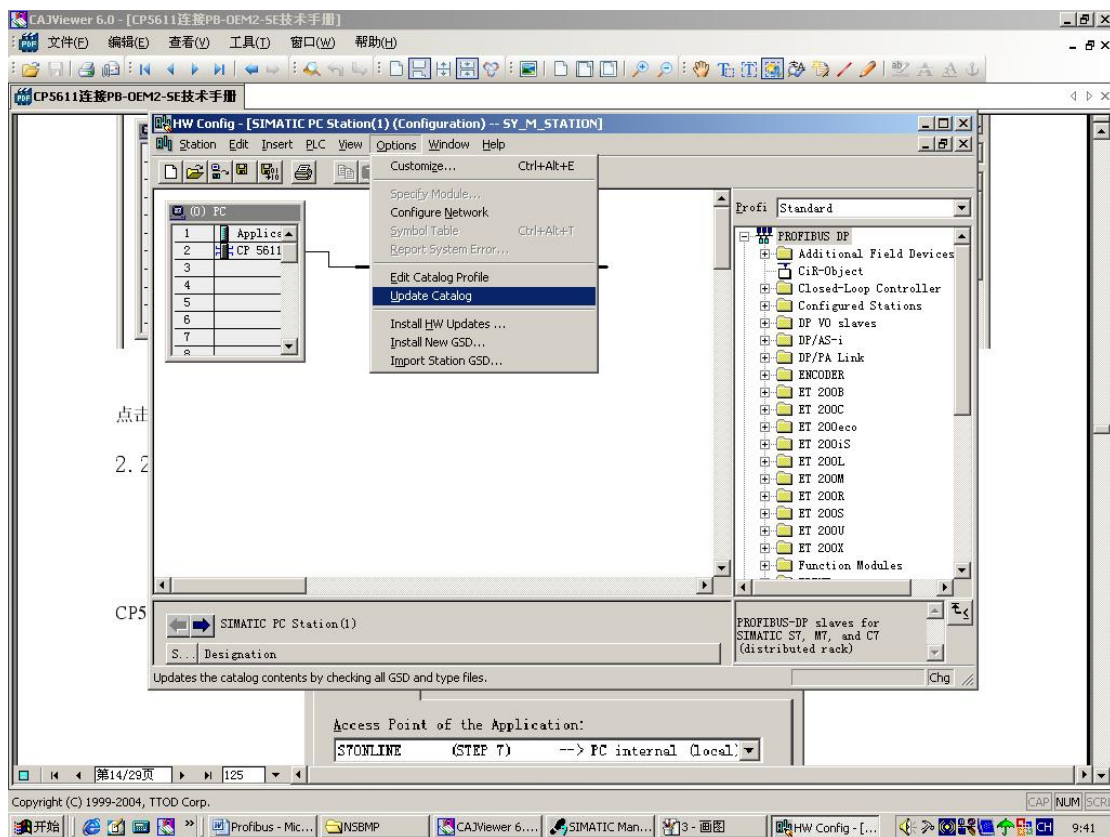
选择 “Application”，然后点击 “OK”，退出当前窗口。



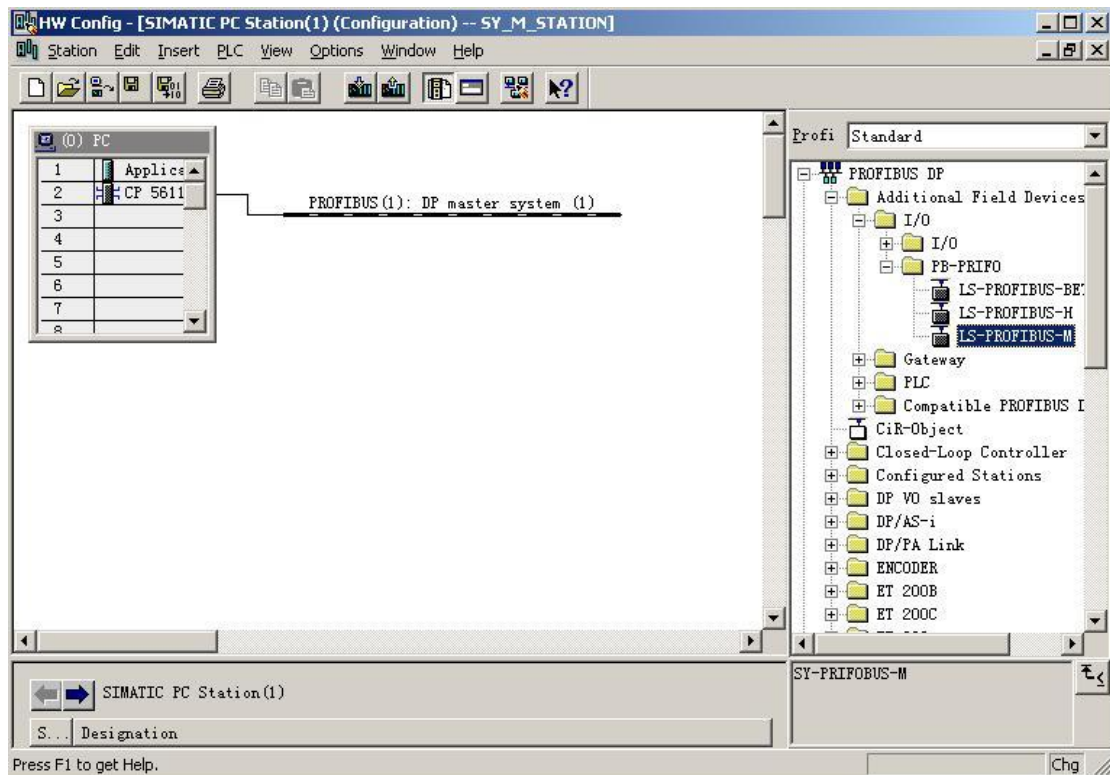
出现下面窗口



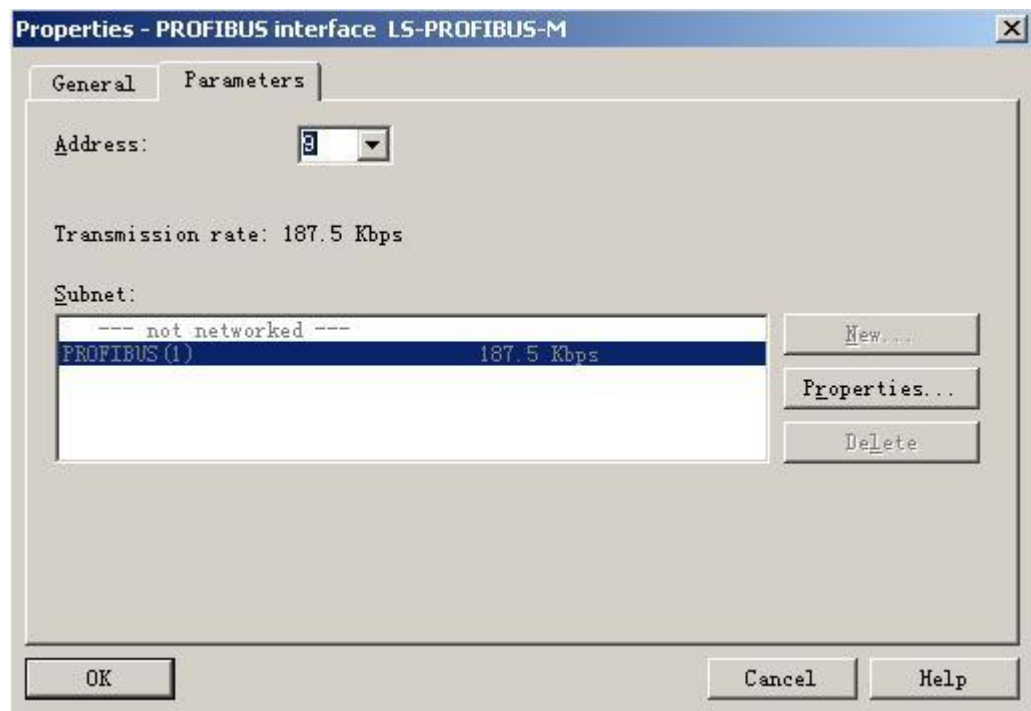
选择主窗口“Options—Update Catalog”，如图所示，更新 Catalog。



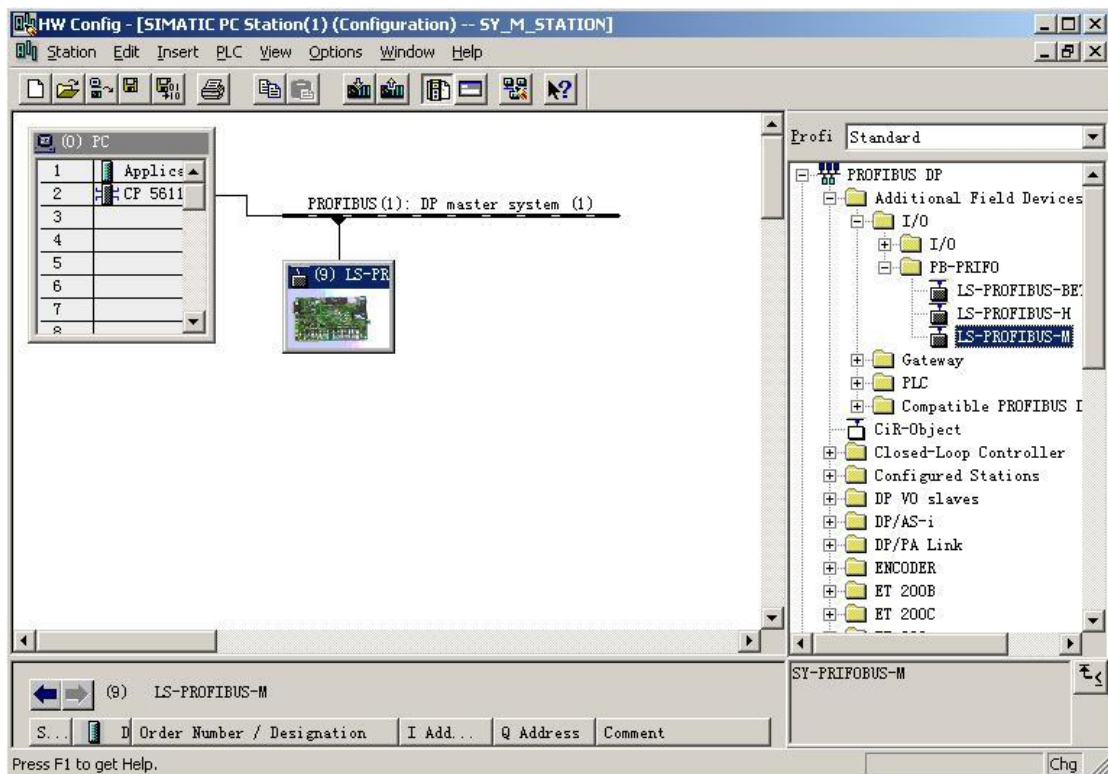
下图 CP 5611 扩展出了一个 PROFIBUS 网络，用鼠标点中该网络，然后从窗口右边的 Catalog 区域选择 “LS-PROFIBUS-M”，双击该产品型号



该地址必须与实际从站设备的地址一致（本例为 9）。



选择 “OK” 退出当前窗口。

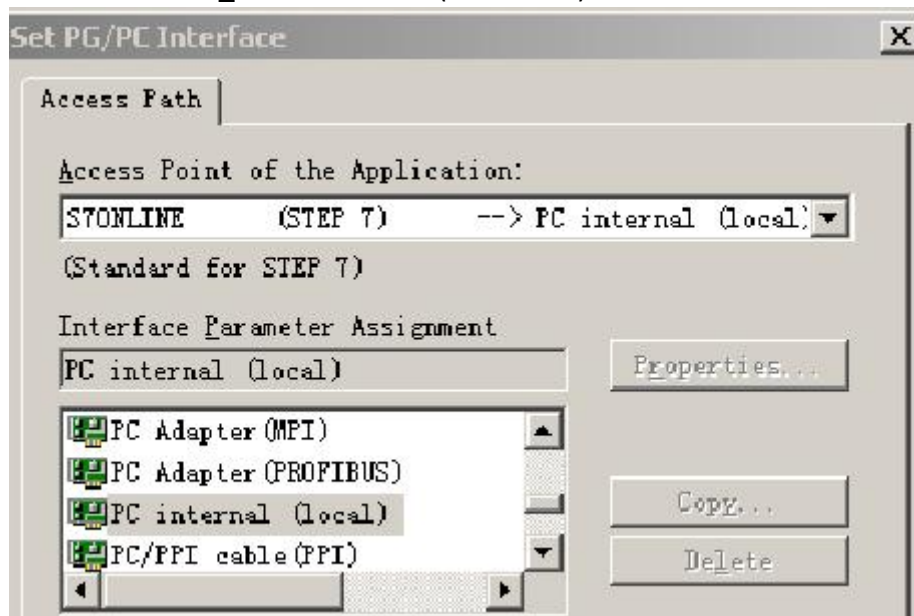


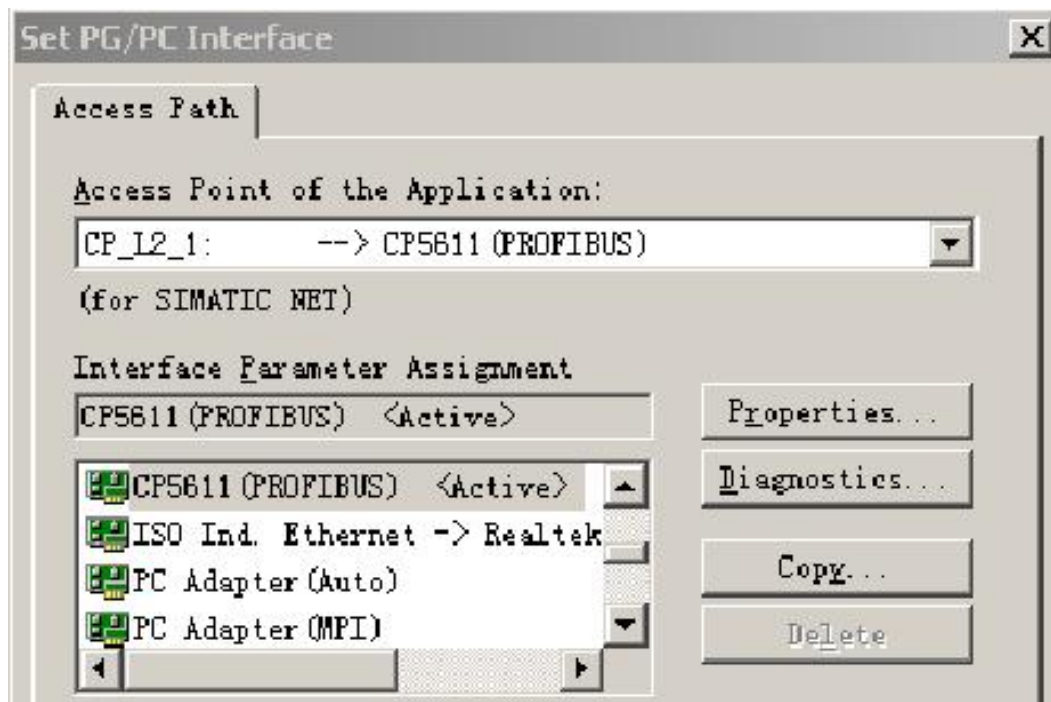
点击窗口中工具栏  图标，存盘编译，退出，则完成了 Step7 配置。



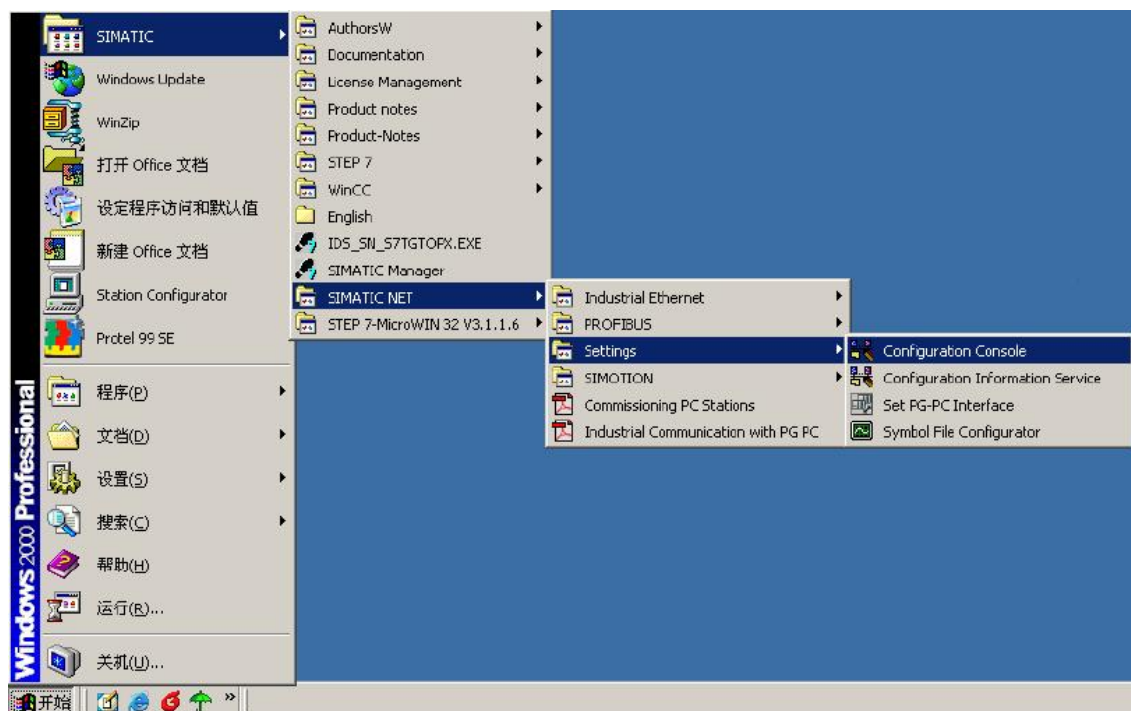
Set PG/PC
Interface

进入“控制面板”，打开 Set PG-PC 的图标 ，将 S7ONLINE 指向 PC internal，CPL2_1 指向 CP5611(PROFIBUS)，完成后“OK”退出。



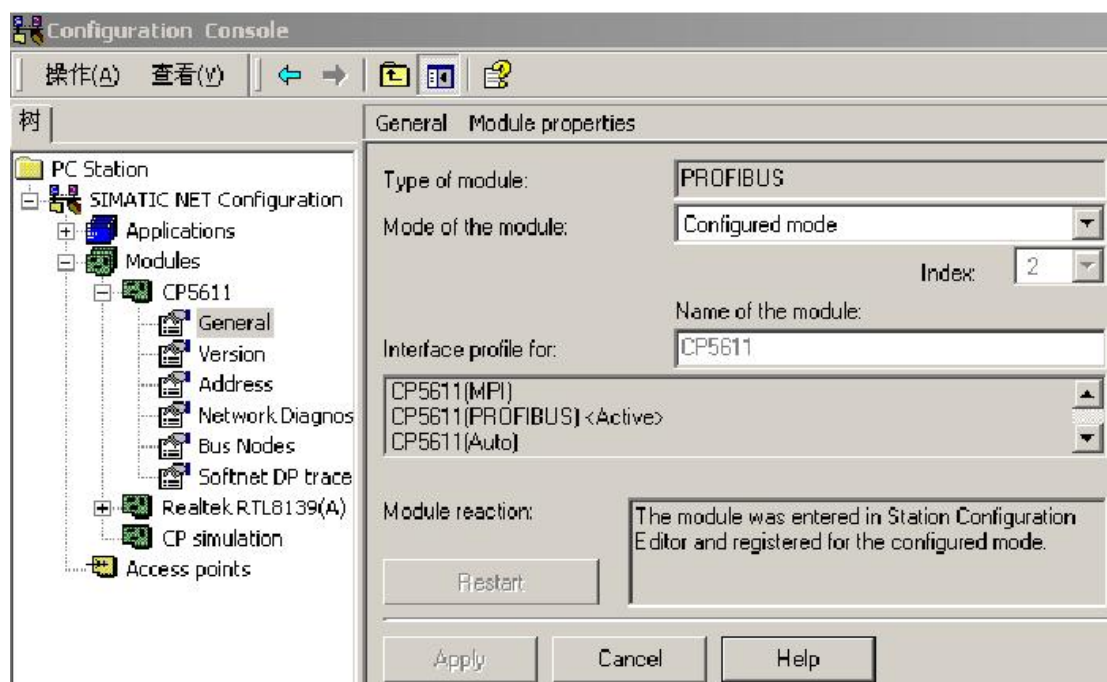


按照图所示选择 Simatic Net 配置程序，

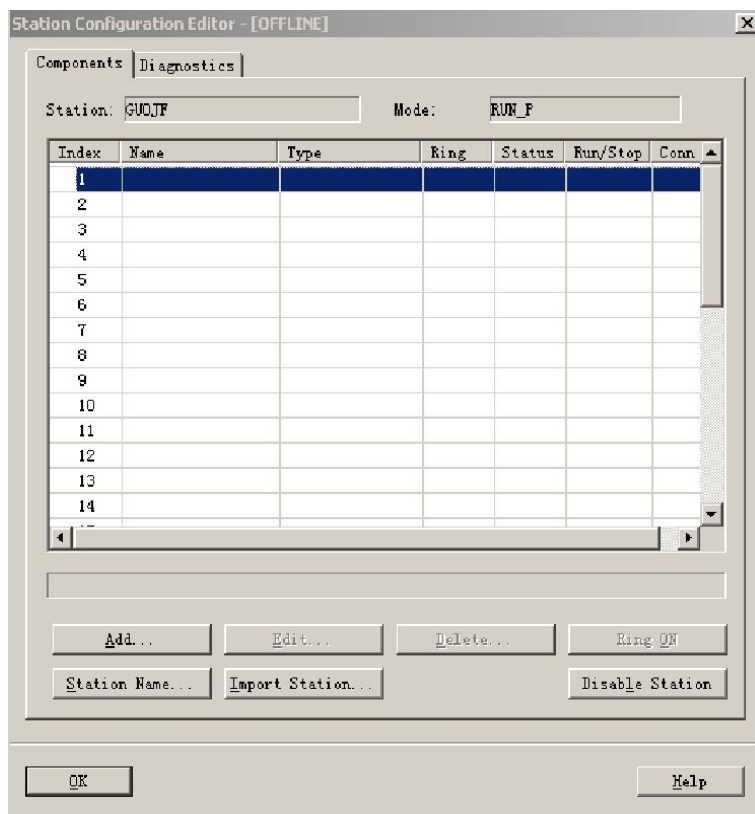


如图所示，CP 5611 的模式为“Configured mode”，Index 与 Step7 配置一致，设置

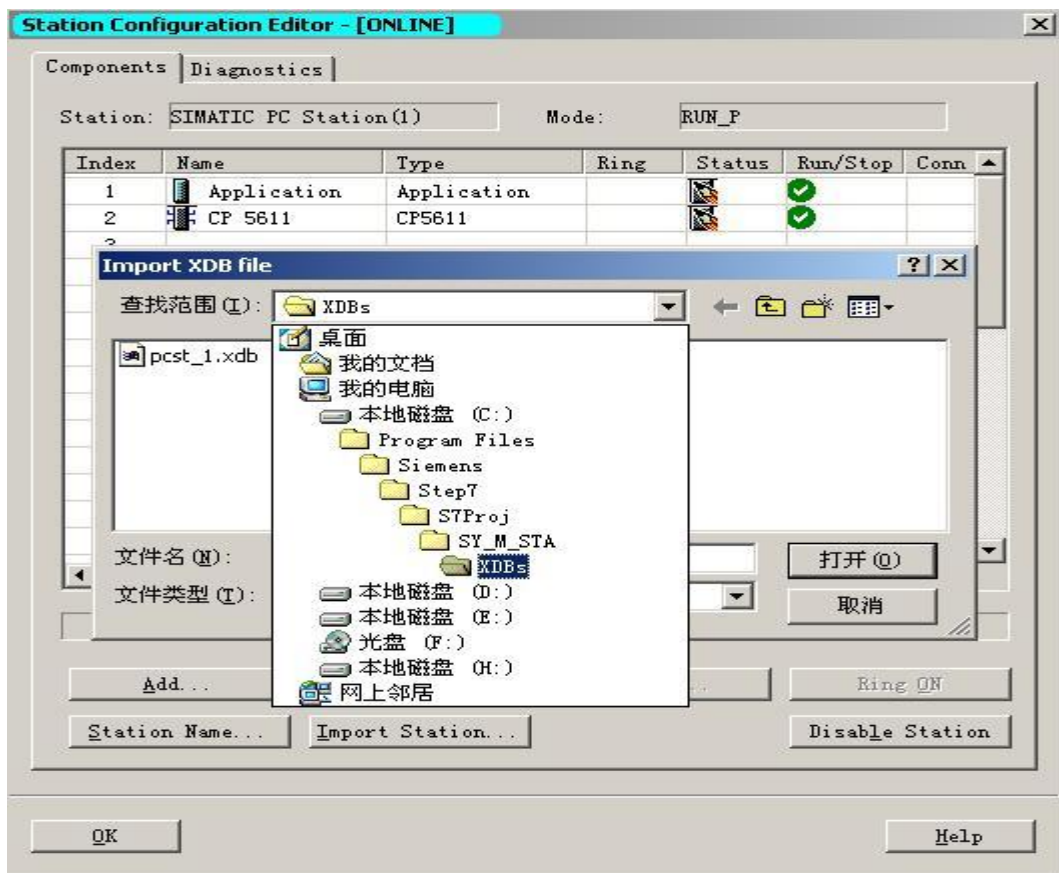
为 2。点击“Apply”后，退出配置界面。



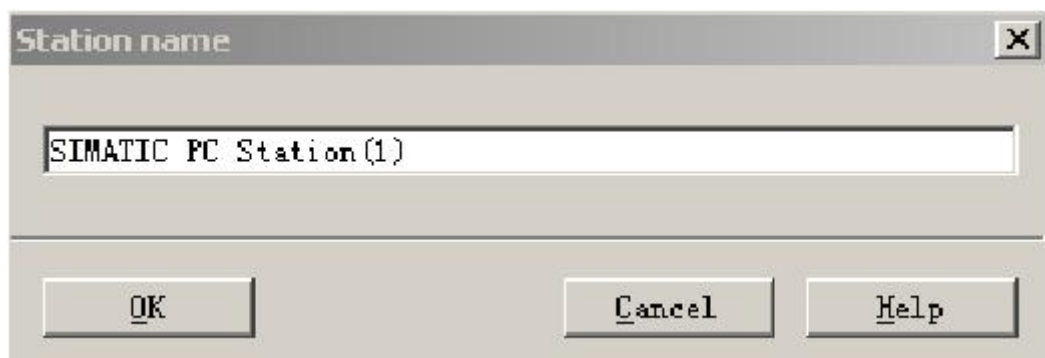
点击桌面上的 Station Configuration 快捷方式，进入虚拟的 PC Station 画面选择图所示的“Import Station”按钮，将 Step7 的配置 import 到虚拟的 PC Station 中来。此时会弹出一个对话框，确认后点击“Yes”按钮。



弹出一个对话框，选择 Step7 的配置。Step7 的配置存放在 SIEMENS\S7proj\SY_M_STA\XDBs 下，打开该目录下扩展名为 xdb 的文件，本例中为 pcst_1.xdb，该文件即为 Step7 的配置文件，如图 2.23 所示。

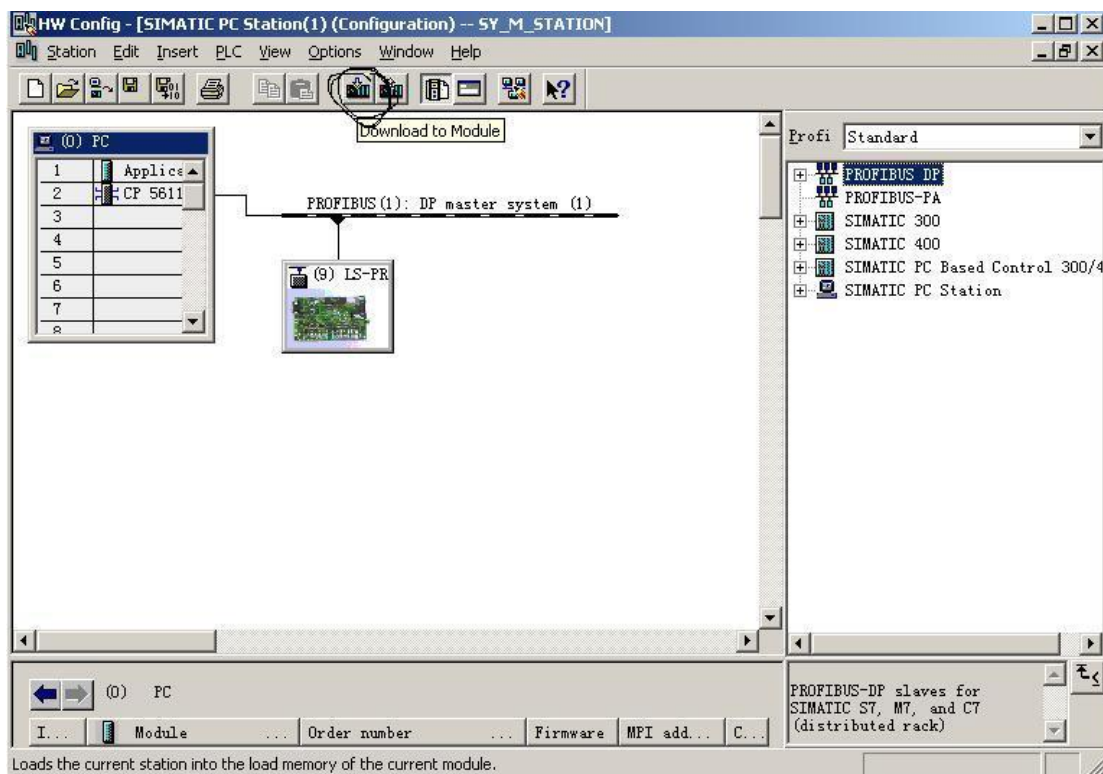


“Station Name”，为虚拟的 PC Station 设置站名。该名称必须与 Step7 配置的 Station Name 一致，本例中的 Station Name 为 SIMATIC PC Station(1)，如图所示，“OK”退出。



完成后，“OK”退出 PC Station 的配置窗口。

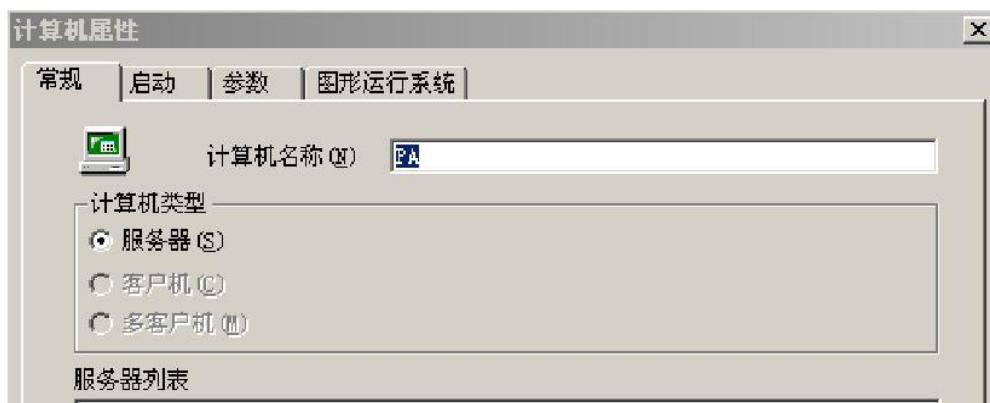
打开 Step7 的配置界面，将配置信息下载到 PC Station 中



于是整个硬件配置和 PC Station 配置完成。

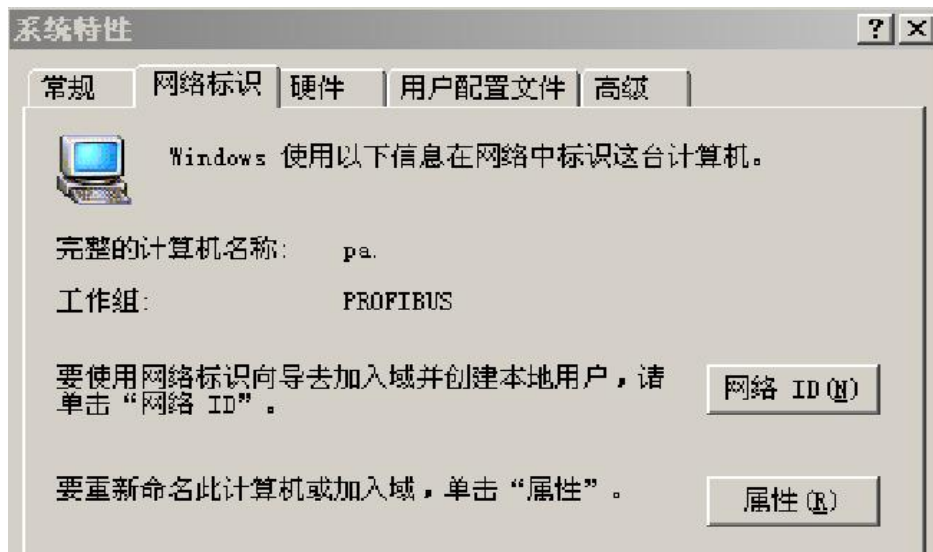
WINCC 的使用：

- (1) 运行 WinCC 程序，选择主菜单：文件→新建，弹出对话框，选择单用户项目，点击“确定”。
- (2) 选择左侧树形列表中的“计算机”，点击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“属性”，出现“计算机列表属性”对话框，点击该对话框的“属性”按钮，出现图所示画面



在图中的“计算机名称”栏的内容必须与本机计算机名称一致。本机计算

机名称可以在“控制面板”中的“系统”中察看，如下图所示。

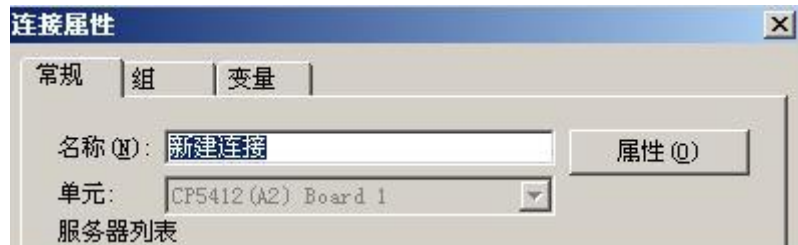


选择“变量管理器”，鼠标右键，在弹出的菜单中选择“添加新的驱动程序”，在弹出的选择框，选择“PROFIBUS DP.CHN”文件，出现下图所示画面，如图选择，鼠标右键，在弹出的菜单中选择“新建驱动程序连接”

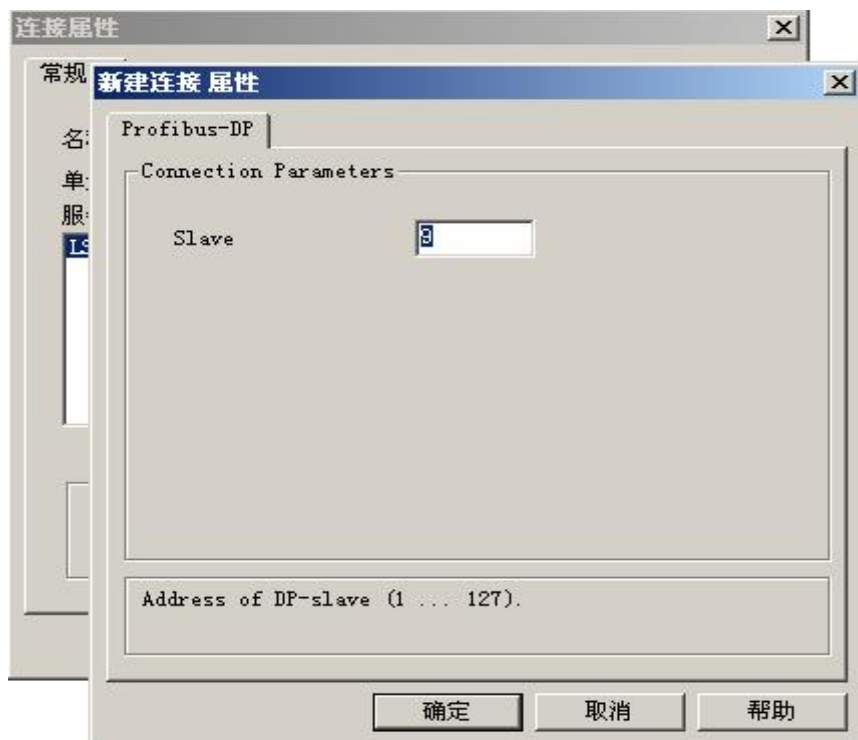


出现下图所示画面。

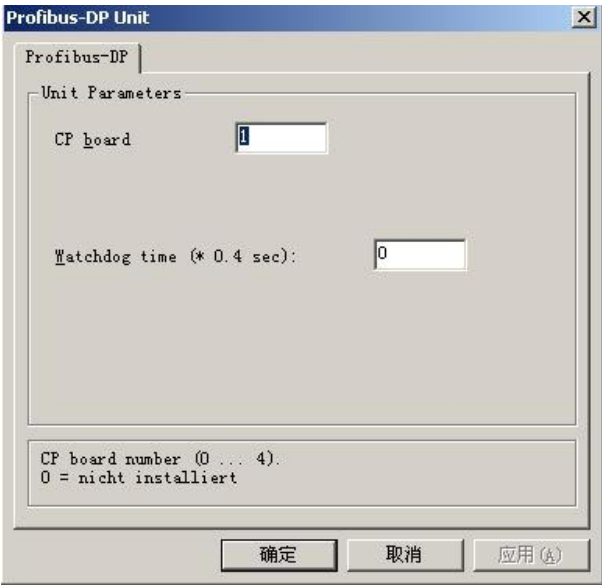
给新建的连接命名“新建连接”，点击下图“属性”按钮。



出现下图所示画面，在该对话框中填入从站站号，该站号必须与硬件设置一致，本例设置为 9。



完成上述设置后，要对 cp5611 进行“系统参数”的设置，选择“系统参数”，设置如图所示



新建标签组和标签。本例中新建了两个组|：Input 和 Output。各自对应输入标签和输出标签。

int_1	浮点数 32 位 IEEE754	w0,by0,bi0,rt0,sw0
int_2	浮点数 32 位 IEEE754	w0,by4,bi0,rt0,sw0
int_3	浮点数 32 位 IEEE754	w0,by8,bi0,rt0,sw0
int_4	浮点数 32 位 IEEE754	w0,by12,bi0,rt0,sw0
int_5	浮点数 32 位 IEEE754	w0,by16,bi0,rt0,sw0
int_6	浮点数 32 位 IEEE754	w0,by20,bi0,rt0,sw0
int_7	浮点数 32 位 IEEE754	w0,by24,bi0,rt0,sw0
int_8	浮点数 32 位 IEEE754	w0,by28,bi0,rt0,sw0
int_9	二进制变量	w0,by34,bi0,rt0,sw0
int_10	二进制变量	w0,by34,bi1,rt0,sw0
int_11	二进制变量	w0,by34,bi2,rt0,sw0
int_12	二进制变量	w0,by34,bi3,rt0,sw0
int_13	无符号 8 位数	w0,by32,bi0,rt0,sw0
int_14	无符号 8 位数	w0,by33,bi0,rt0,sw0
int_15	二进制变量	w0,by35,bi1,rt0,sw0

在树形列表中选择 Input 组，鼠标右键选择“新建变量”，建立相应的变量。选择“图形编辑器”，鼠标右键，“打开”图形编辑器，在右侧的“对象选项板”内选择“输入/输出域”对象，将鼠标移至空白面板上，松开鼠标左键后回弹出对话框。选择对话框中变量右侧的黄颜色按钮，为该域指定标签。如下图进行选择。



按照上述方法，分别建立输入和输出的 I/O 域。

点击图形编辑器进行相应的图形编辑。

在正确完成 CP5611 和 PC Station 的配置之后，即可开始运行程序。点击



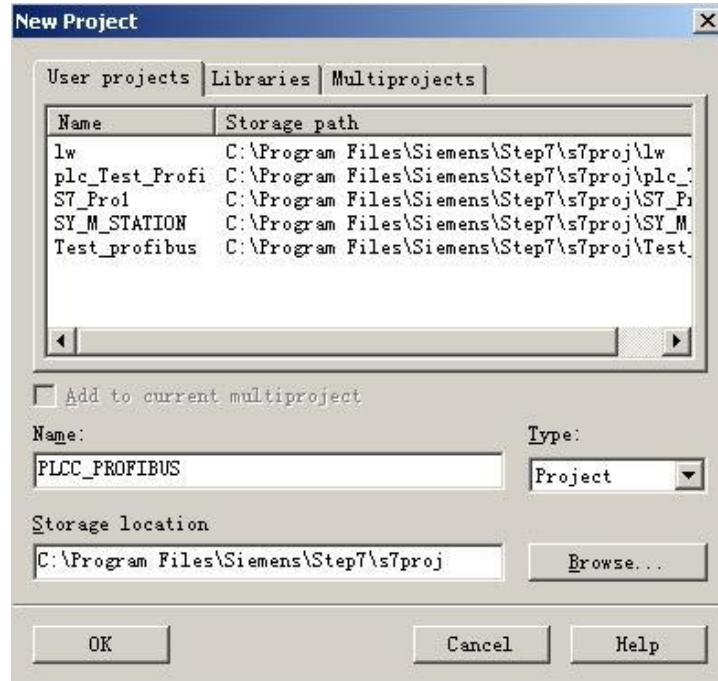
图标开始运行程序。

具体设置可参考我们提供的 WINCC 工程。

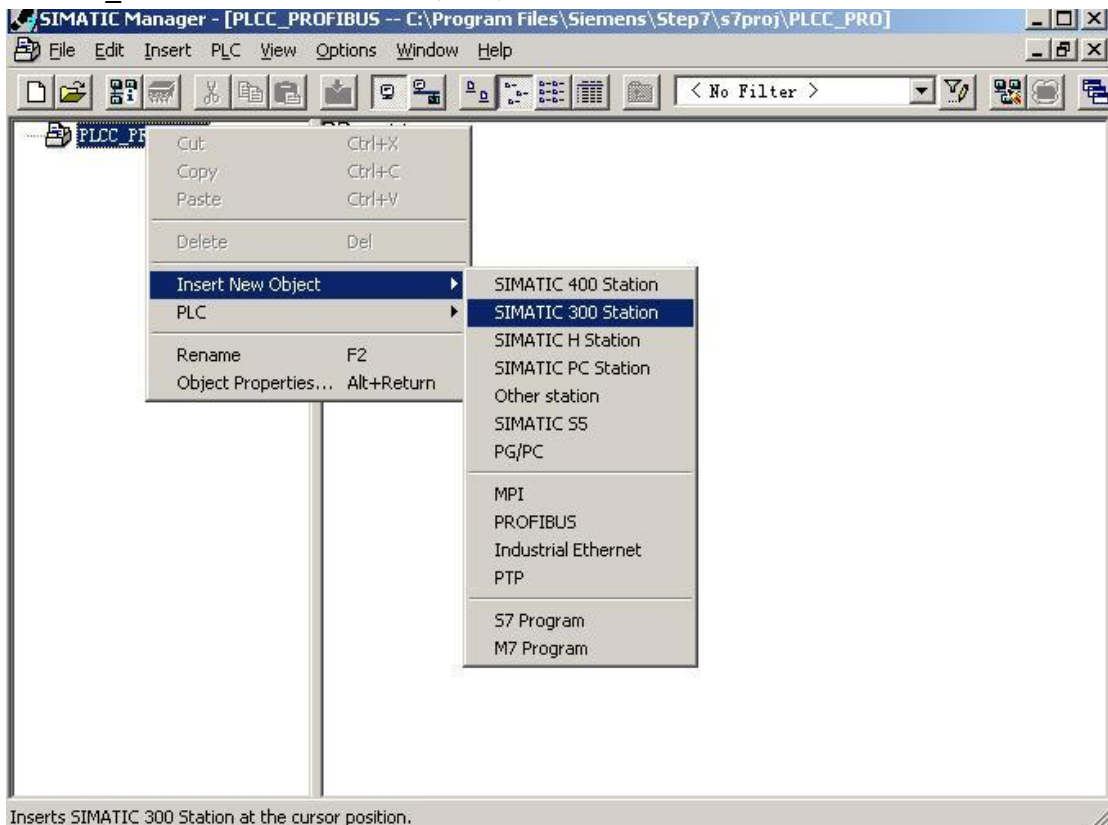
附录二. PLC 做 PROFIBUS 主站

本例 PLC 模块选用 S7-300（电源模块：PS307 5A CPU 模块：CPU315-2DP）连接方法为将 CPU 模块的一个 DP 口连接到 PROFIBUS 网络另一个 DP 口连接到 PC 机的 CP5611 卡，CP5611 卡进行监控用 MPI 通讯。

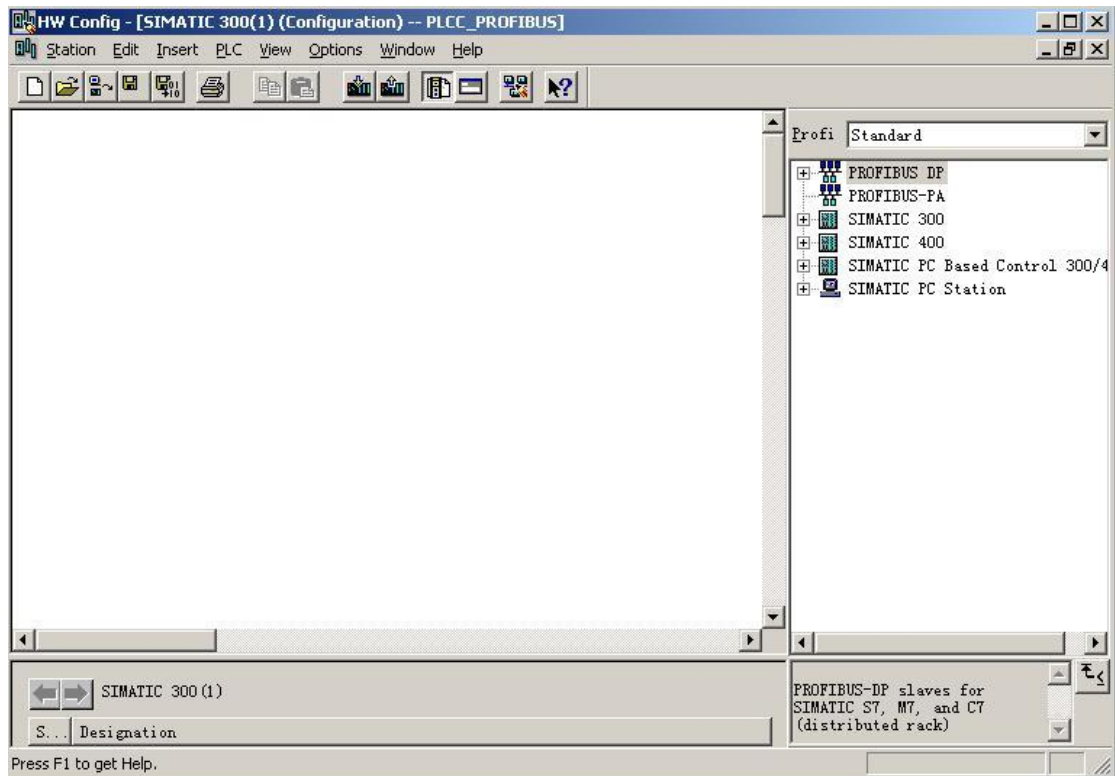
打开 Step7，并新建项目并命名为“PLCC_PROFIBUS”



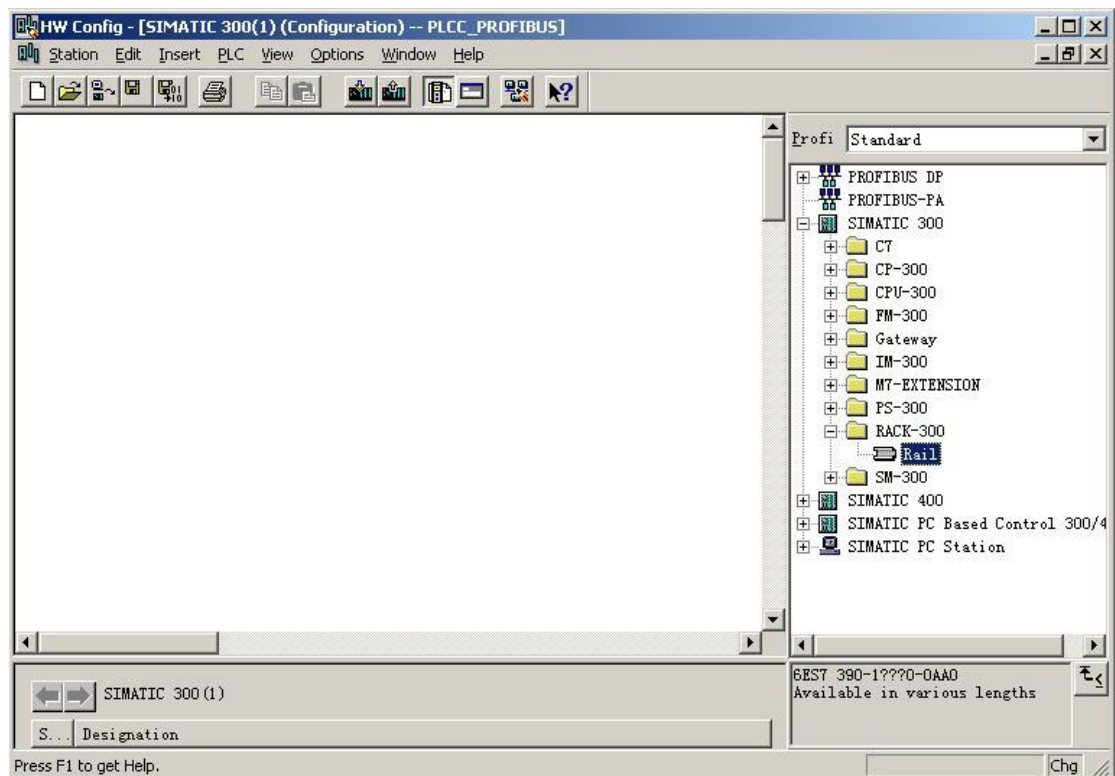
在 PLCC_PROFIBUS 点鼠标右键弹出菜单，选择 SIMATIC 300 Station



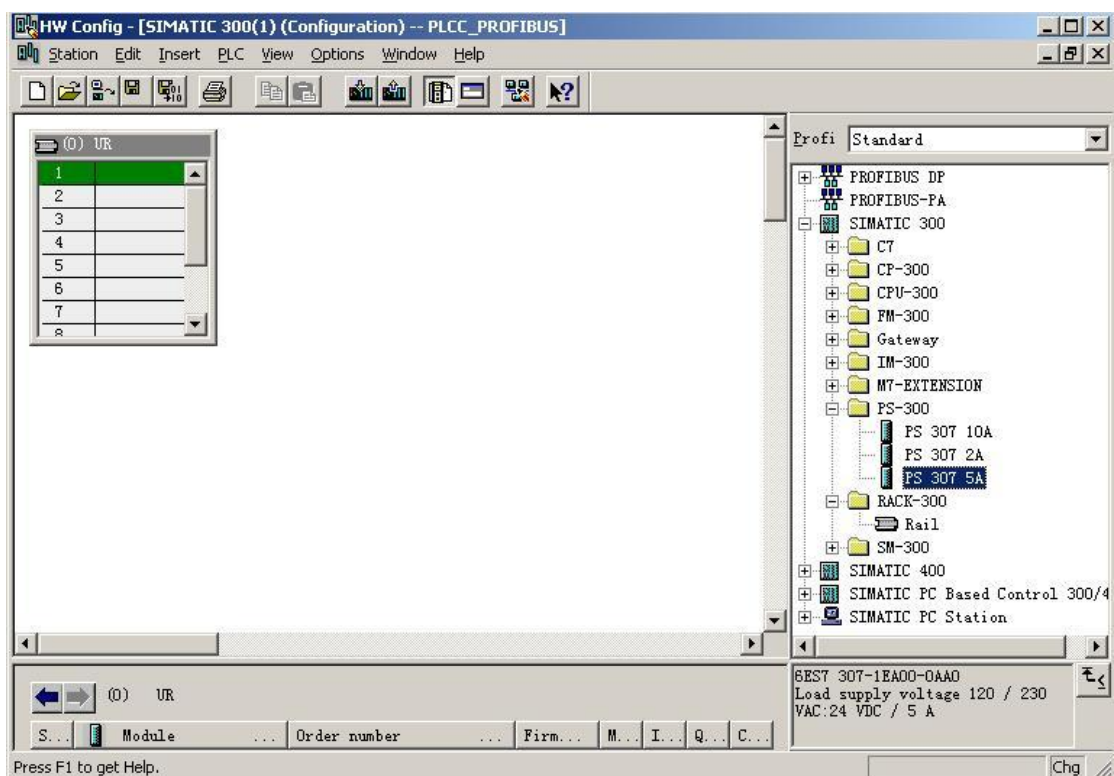
双击 SIMATIC 300 Station(1), SIMATIC 300 Station(1)为所配置的 Station Name。
然后双击 Hardware, 出现下面所示界面。



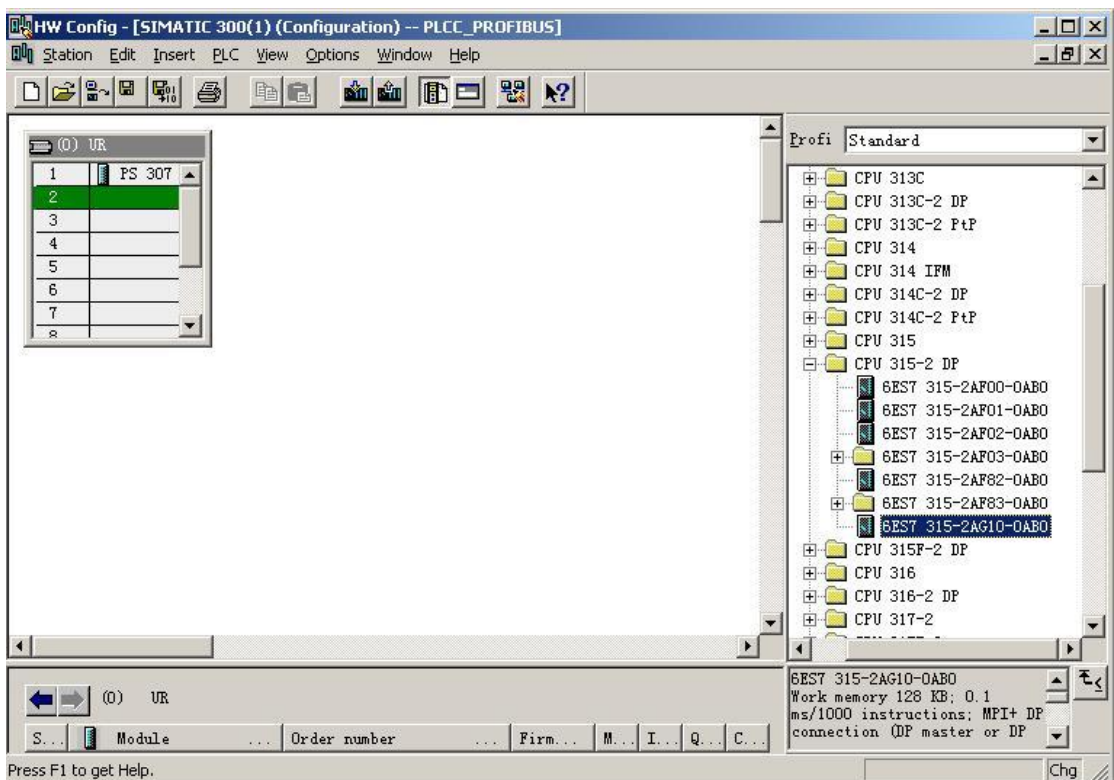
双击下图中的 Rail



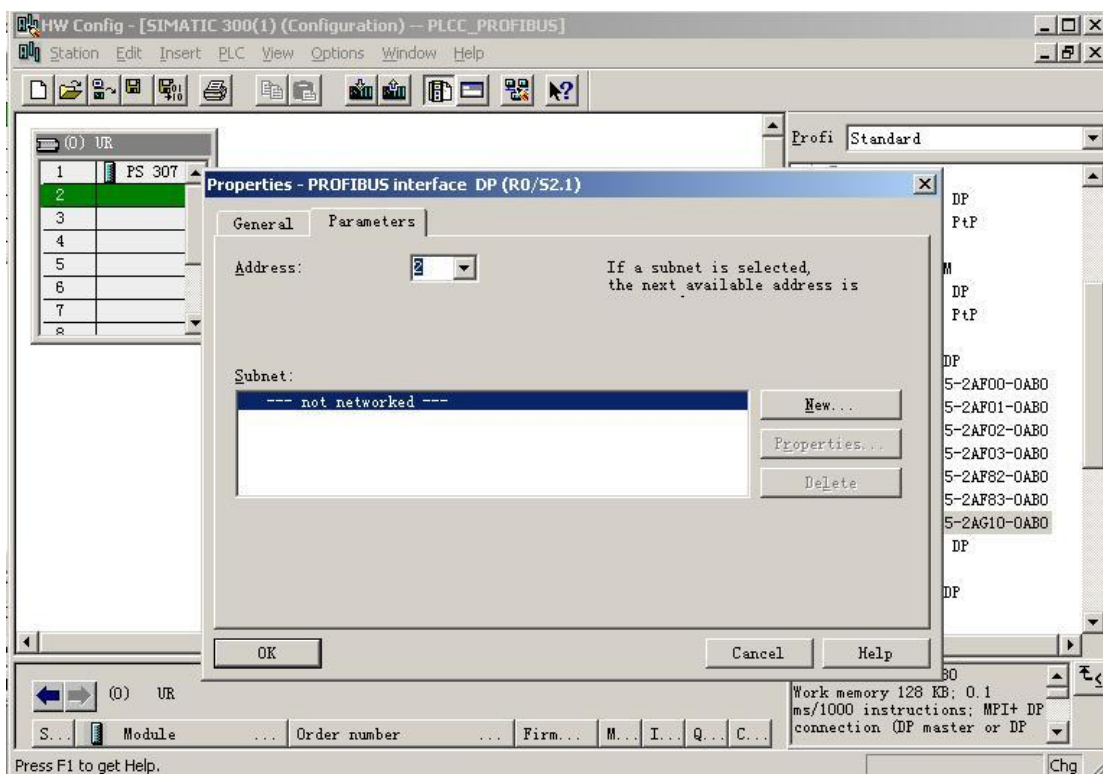
选择电源模块加入到槽 1 (PS 307 5A)



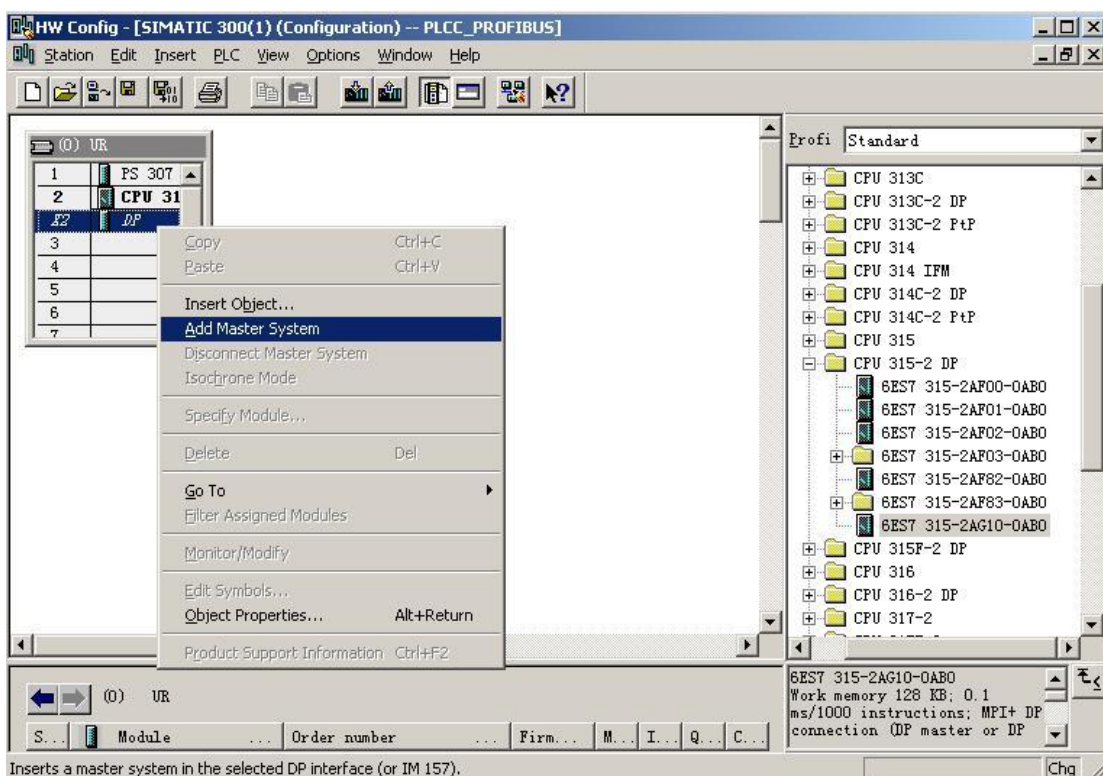
选择 CPU 模块加入到槽 2（315—2AG10—0AB0）



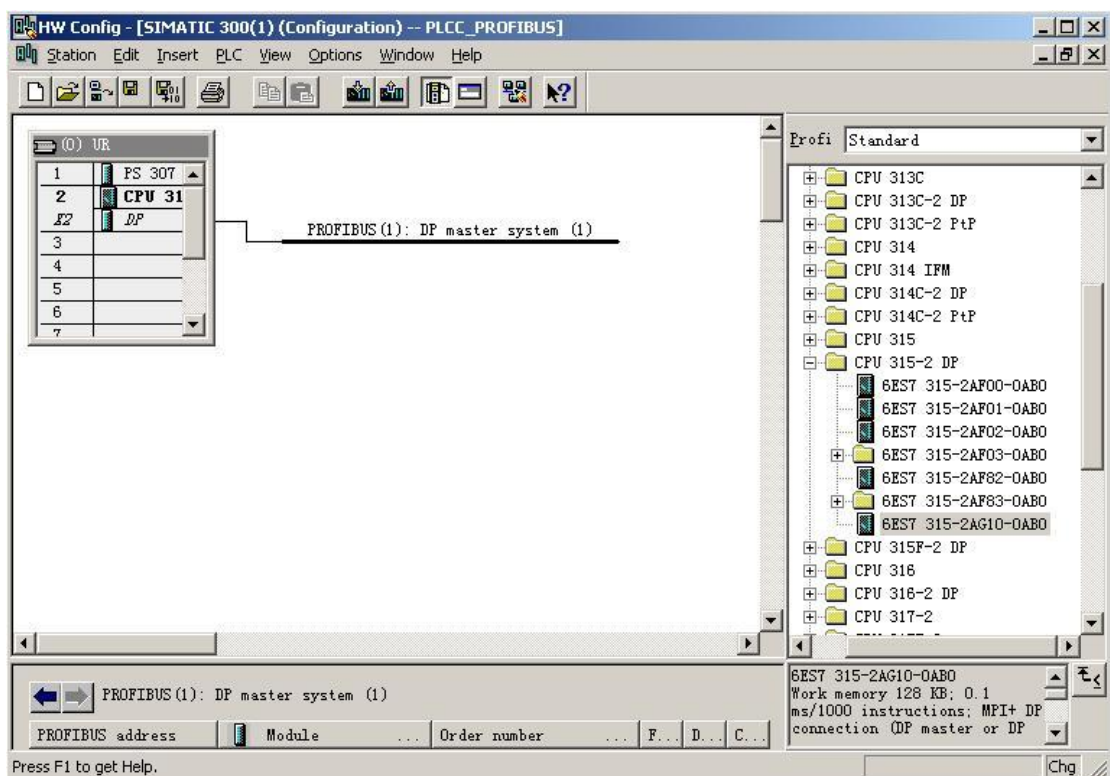
出现下图可设置 PLC 主站地址（一般为 2），完成后点“OK”



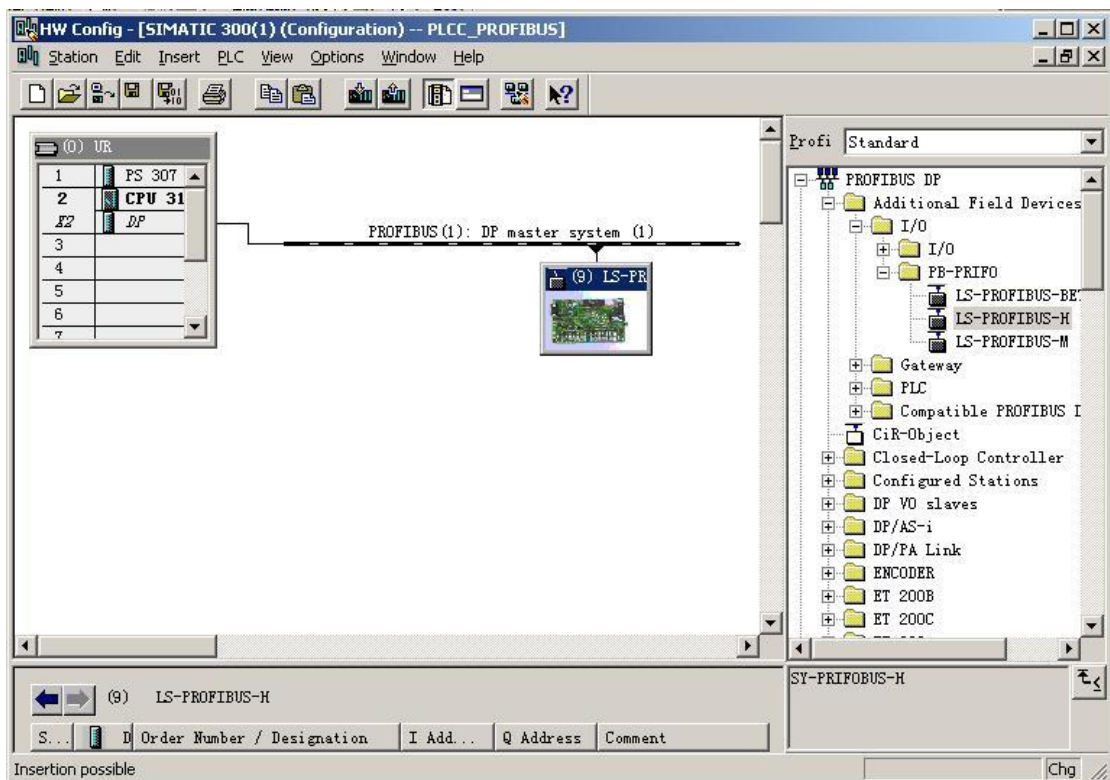
如下图在 DP 槽点鼠标右键选择 Add Master System



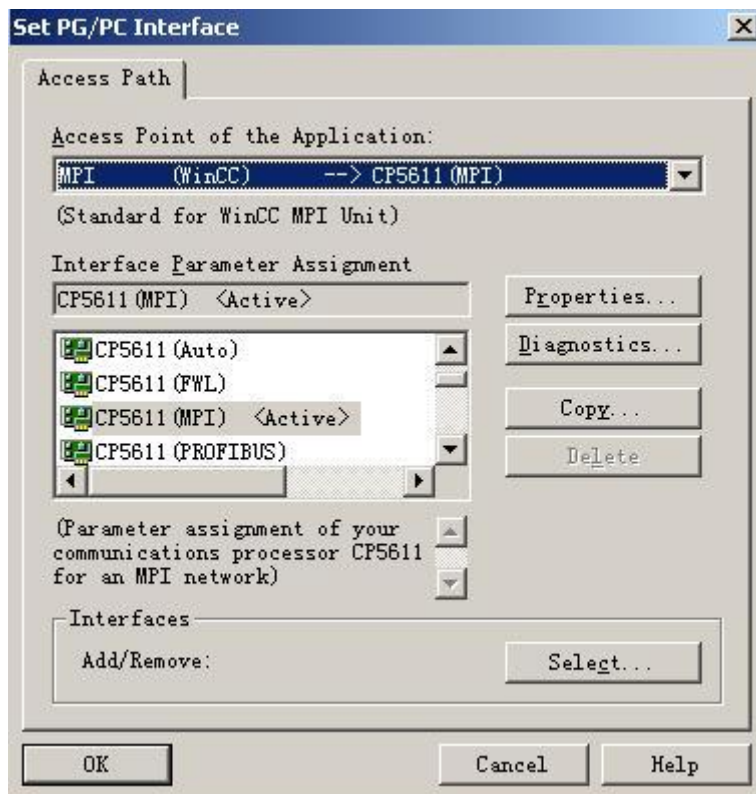
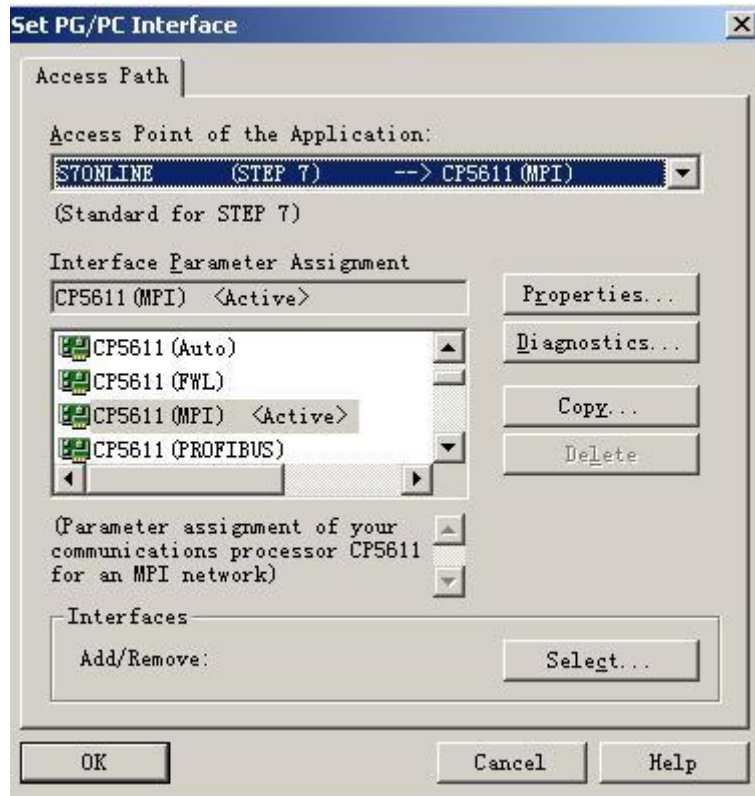
设置好速度后出现下图所示画面



选择相应的 GSD 文件所代表的设备后存盘。



进入“控制面板”，打开 Set PG-PC 的图标，将 S7ONLINE 指向 CP5611（MPI）MPI（WINCC）指向 CP5611（MPI），完成后“OK”退出



将先前的硬件组态信息下载到 PLC 中。

注意：

由于浮点数有正浮点反浮点之分，如接收的数据不符，可将 4 个字节数据进行反变换（0，1，2，3 变为 3，2，1，0），程序如下：

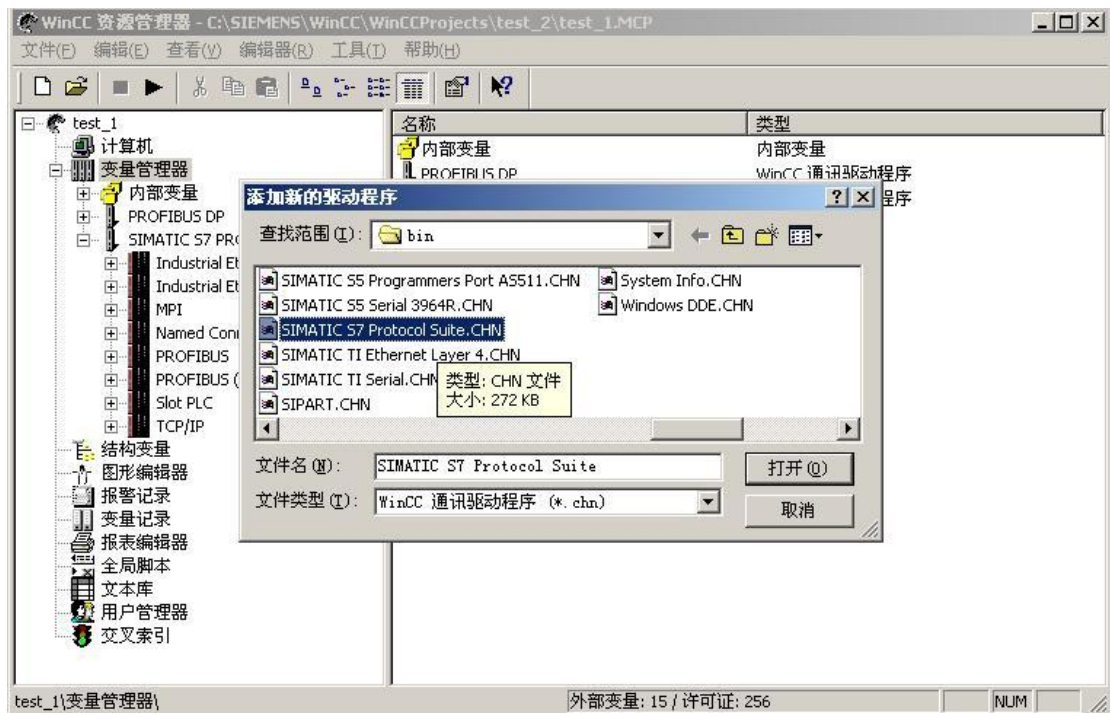
L	IB	0
T	MB	3
L	IB	1
T	MB	2
L	IB	2
T	MB	1
L	IB	3
T	MB	0

MB 存储器中的 0—3 及为所需浮点数。

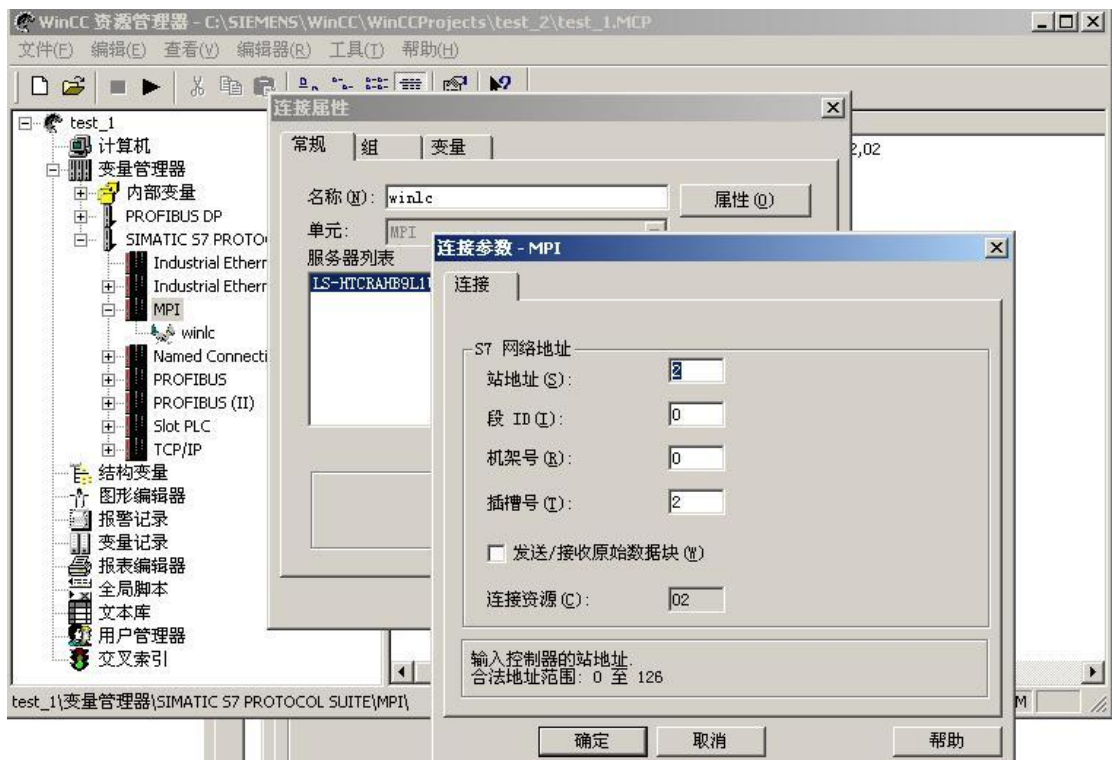
完成硬件组态和编程后 PLC 即可与仪表正常通讯，如想查看相应的数据可用 WINCC 进行监控 PLC 的书记。

使用 WINCC 监控 PLC 主站的数据：

使用 WINCC 新建工程，在变量管理器上点右键选择“添加新的驱动”在对话框中选“SIMATIC S7 Protocol Suite.CHN”如下图。



选择 MPI 连接的属性—新建连接—属性—如下图填写 PLC 主站的配置(与硬件组态的配置相对应)



添加变量（地址与 PLC 编程的内容有关）

id0	浮点数 32 位 IEEE754	MD0
id4	浮点数 32 位 IEEE754	MD4
md200	浮点数 32 位 IEEE754	MD200
MD10	浮点数 32 位 IEEE754	MD10
MD	浮点数 32 位 IEEE754	MD14
IB0	无符号 8 位数	EB0
IB1	无符号 8 位数	EB1
IB2	无符号 8 位数	EB2
IB3	无符号 8 位数	EB3

最后进行图形编辑，即可允许 WINCC 进行对 PLC 的监控。