模拟量/PROFIBUS DP 模块
FAD-1160

产品手册

REV 1.1

上海泗博自动化技术有限公司

SiboTech Automation Co., Ltd

技术支持热线:021-5102 8348
E-mail: support@sibotech.net

目 录

1 产品概述 ..... - 3 -
1.1 产品功能 ..... - 3 -
1.2 产品特点 ..... - 3 -
1.3 产品内部框图 ..... - 4 -
1.4 产品规格 ..... - 5 -
1.5 本安防爆特性 ..... - 6 -
1.6 相关产品 ..... - 6 -
2 硬件说明 ..... - 7 -
2.1 产品外观 ..... - 7 -
2.2 数码管 ..... - 7 -
2.3 指示灯 ..... - 7 -
2.4 按键 ..... - 7 -
2.5 PROFIBUS DP接口 ..... - 8 -
2.6 电源接口 ..... - 9 -
2.7 信号输入接口 ..... - 9 -
3 工作原理 ..... - 10 -
3.1 按键的解锁、上锁 ..... - 10 -
3.2 菜单和参数的设定 ..... - 10 -
3.3 功能描述 ..... - 12 -
4 安装 ..... - 14 -
4.1 机械尺寸 ..... - 14 -
4.2 安装方法 ..... - 14 -
5 运行维护及注意事项 ..... - 16 -
6 版权信息 ..... - 17 -
附录A如何读取模拟量输入值 ..... - 18 -
附录B 如何查看诊断信息 ..... - 28 -

1 产品概述

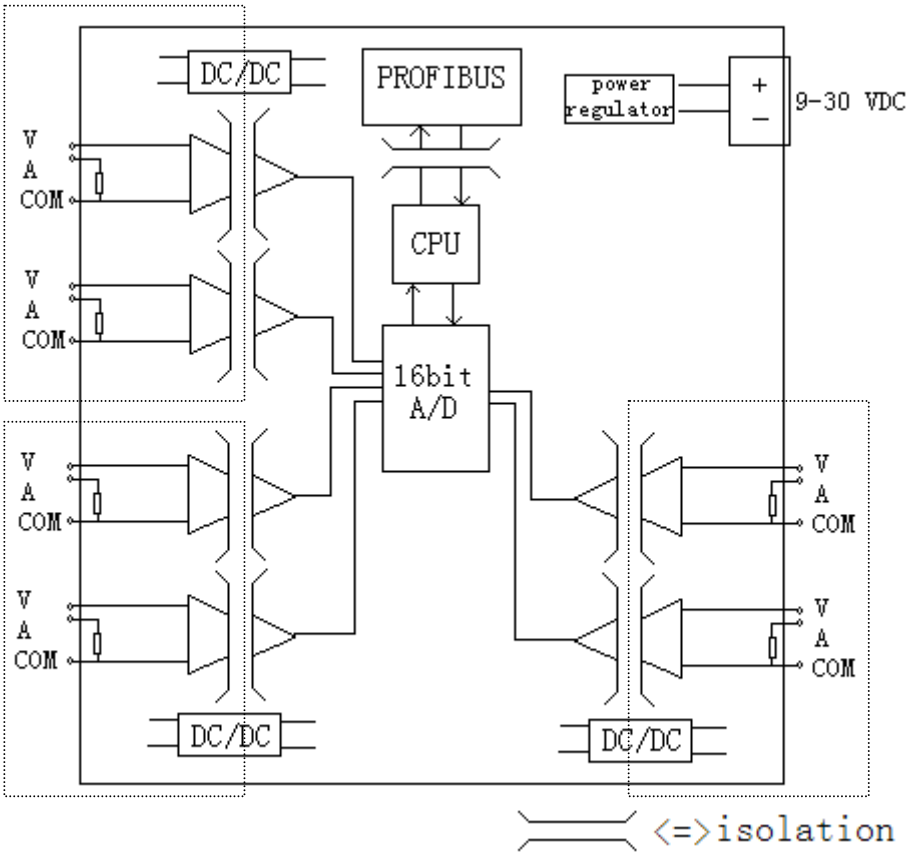
1.1 产品功能

FAD-1160 是一款实现将多路模拟量信号转到 PROFIBUS-DP 的模块。

1.2 产品特点

- 多通道：多达 6 个相互独立的通道，每通道均可配置为电流输入或电压输入；
- 强隔离：模拟输入共 3 组隔离，每组 2 通道；
- 精度高：在测量 0-20mA 和 4-20mA 电流信号时精度为 1‰，在测量 0-5V 和 0-10V 电压信号时精度为 5‰，具有工频干扰抑制；
- PROFIBUS DP 波特率自适应，最高 12MHz；
- PROFIBUS DP 支持通道诊断；

1.3 产品内部框图


DC/DC
PROFIBUS
power regulator
+
−
9-30 VDC
V
A
COM
CPU
16bit A/D
DC/DC
DC/DC
<=>isolation

1.4 产品规格

	参数	值	测试环境
信号输入	通道	6 个通道，通道间相互独立	
	输入范围	0-20mA， 4-20mA， 0-5V， 0-10V	
	最大输入信号	电流输入：60mA， 电压输入：200VDC	
	输入阻抗	电流输入：250Ω±1‰， 电压输入：MΩ	
	输入频率抑制	50Hz、60Hz	
	隔离等级	1000VDC	测试时间 1 分钟，漏电流小于 1mA
	精度	≤1‰（电流满量程）， ≤5‰（电压满量程），	
	分辨率	≤0.5‰（满量程）	
	A/D 转换	16 位	
	刷新周期	50ms	
现场总线	PROFIBUS DP 规范	DPV0，从站，符合；JB/T 10308.3-2001	
	PROFIBUS 波特率	自适应，最大波特率 12M	
	PROFIBUS 地址	可设	
	通道级的诊断	支持	
	隔离等级	1000VDC	测试时间 1 分钟，漏电流小于 1mA
通用参数	电源供电电压	9-30VDC，4.8W（max）	
	最大功率	4.8W	
	工作或存储温度		
	工作温度	-10~+70℃	
	存储温度	-60~90℃	
	安装方式	35mm 导轨	
	外形尺寸	105*86*60mm	
	重量	150g	
	外壳	塑料	
	防护等级	IP20	

1.5 本安防爆特性

FAD-1160 为非本安防爆产品，使用时请放置于控制室内。

1.6 相关产品

本公司其它相关产品包括：

HTM-611，PM-160，EPS-320MP 等

获得以上几款产品的说明，请访问公司网站www.sibotech.net，或者拨打技术支持热线：021-5102 8348

2 硬件说明

2.1 产品外观

2.2 数码管

3 位数码管，用来显示菜单和参数。

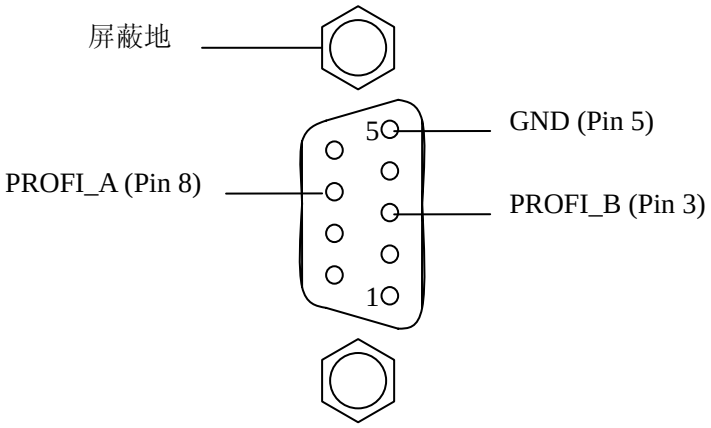
2.3 指示灯

指示灯	颜色	状态	状态说明
MS	绿	常亮	PROFIBUS-DP 建立连接且进行数据交换
	绿	闪烁	PROFIBUS-DP 未建立连接
MS	红	常亮	通信接口硬件故障
NS	绿	常亮	工作正常
NS	红	常亮	不可恢复的故障

2.4 按键

键值	功能
模式	选择菜单、保存退出
设置	查看参数、设置参数

2.5 PROFIBUS DP 接口



Profibus-DP 接口采用 DB9 孔型接头，其引脚定义如下：

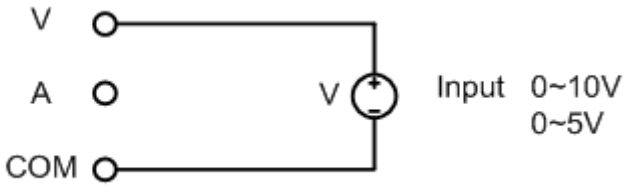
引脚	信号说明
3	PROFI_B，数据正（必接）
4	RTS
5	GND
6	+5V 输出
8	PROFI_A，数据负（必接）
螺栓	SHIELD，总线电缆屏蔽地

其中 PROFI_B（引脚 3）、PROFI_A（引脚 8）和屏蔽地为必接；RTS（引脚 4）可以被一些设备用来决定传输方向；+5V（引脚 6）和 GND（引脚 5）用于总线终端，也可以为光纤收发器供电，引脚 5 和 6 的最大输出电流为 80mA。

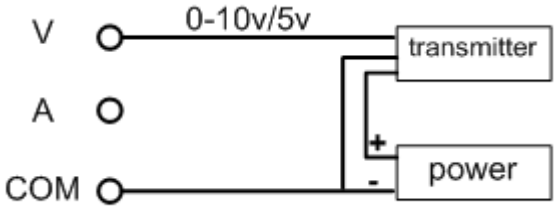
2.6 电源接口

2.7 信号输入接口

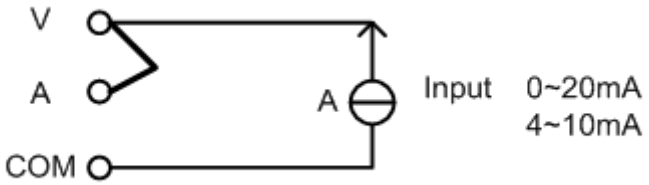
- 对于电压信号输入：



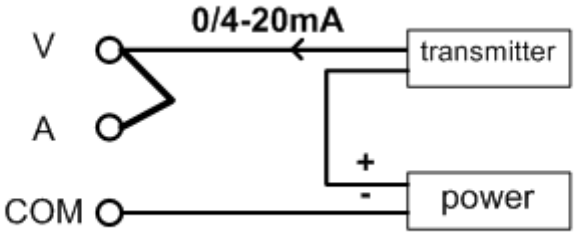
举例：一个 3 线制（两根电源线，一根 0-10V 电压信号线）仪表接入某一通道上.



- 对于电流信号输入：



举例：一个两线制仪表接入某一通道上



3 工作原理

3.1 按键的解锁、上锁

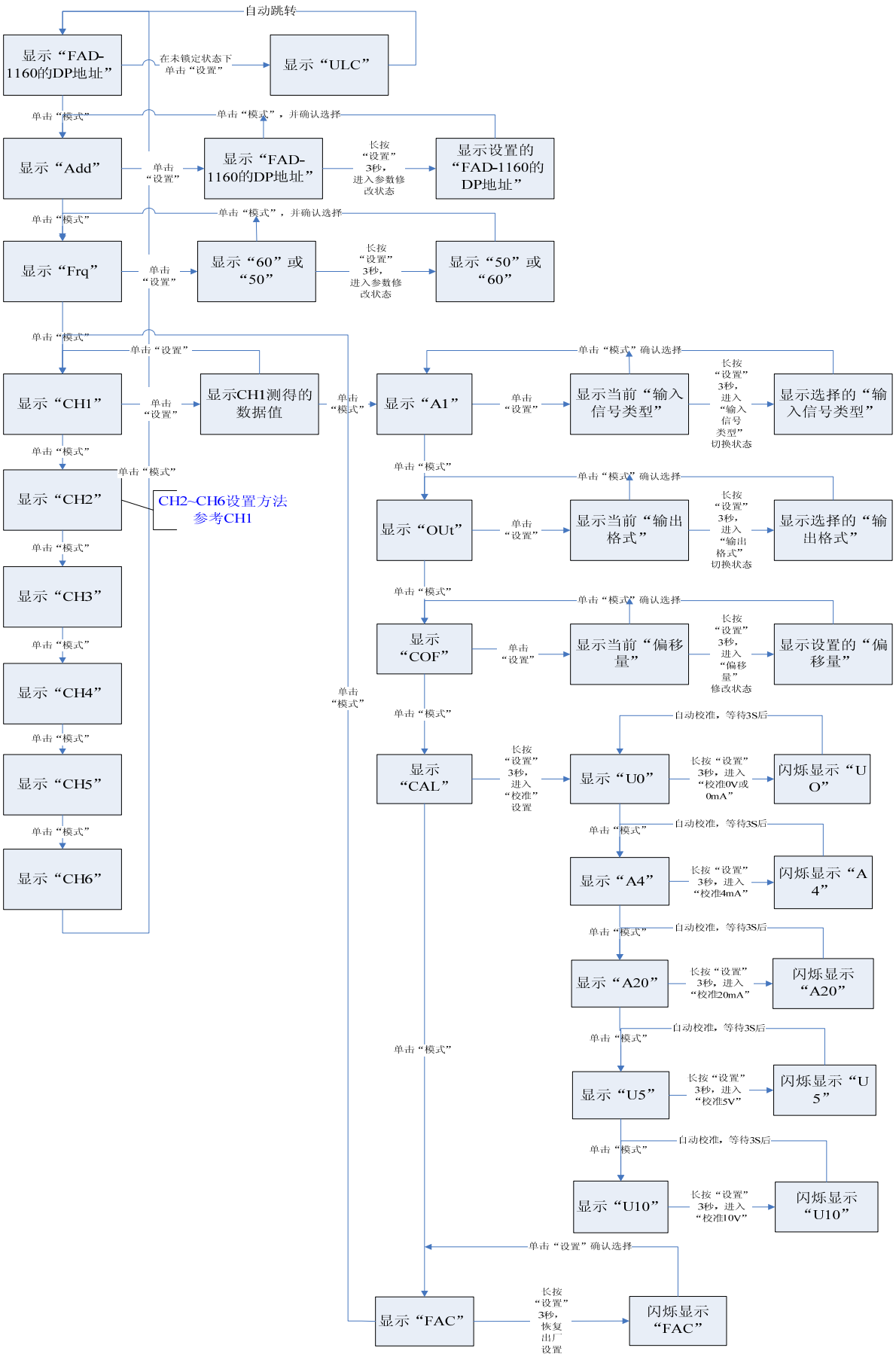
按键处于上锁状态时，只能查看相关菜单的参数，不能改变参数。当试图改变参数时，数码管会显示 LC，以此提示设置参数需要解锁才能进行。

上锁过程：1 分钟内无任何按键按下，则按键自动被上锁。

解锁方法：在显示 PROFIBUS-DP 总线地址菜单下，先按住“设置”键，再按住“模式”键，直到数码管显示 ULC 时再松开两个按键。

3.2 菜单和参数的设定

当 10s 内用户没有点击 2 个按钮的任何一个，数码管就会显示当前的“PROFIBUS-DP 地址”。下图是 FAD-1160 在 ULC（未被上锁）状态的菜单操作。


自动跳转
显示“FAD-1160的DP地址”
在未锁定状态下单击“设置”
显示“ULC”
单击“模式”
单击“模式”，并确认选择
显示“Add”
单击“设置”
显示“FAD-1160的DP地址”
长按“设置”3秒，进入参数修改状态
显示设置的“FAD-1160的DP地址”
单击“模式”
单击“模式”，并确认选择
显示“Frq”
单击“设置”
显示“60”或“50”
长按“设置”3秒，进入参数修改状态
显示“50”或“60”
单击“模式”
单击“设置”
显示“CH1”
单击“设置”
显示CH1测得的数据值
单击“模式”
单击“模式”
显示“CH2”
CH2~CH6设置方法参考CH1
单击“模式”
显示“CH3”
单击“模式”
显示“CH4”
单击“模式”
显示“CH5”
单击“模式”
显示“CH6”
单击“模式”
显示“A1”
单击“设置”
显示当前“输入信号类型”
长按“设置”3秒，进入“输入信号类型”切换状态
显示选择的“输入信号类型”
单击“模式”确认选择
单击“模式”
显示“OUt”
单击“设置”
显示当前“输出格式”
长按“设置”3秒，进入“输出格式”切换状态
显示选择的“输出格式”
单击“模式”确认选择
单击“模式”
显示“COF”
单击“设置”
显示当前“偏移量”
长按“设置”3秒，进入“偏移量”修改状态
显示设置的“偏移量”
单击“模式”确认选择
单击“模式”
显示“CAL”
长按“设置”3秒，进入“校准”设置
显示“U0”
长按“设置”3秒，进入“校准0V或0mA”
闪烁显示“U O”
自动校准，等待3S后
单击“模式”
显示“A4”
长按“设置”3秒，进入“校准4mA”
闪烁显示“A 4”
自动校准，等待3S后
单击“模式”
显示“A20”
长按“设置”3秒，进入“校准20mA”
闪烁显示“A20”
自动校准，等待3S后
单击“模式”
显示“U5”
长按“设置”3秒，进入“校准5V”
闪烁显示“U 5”
自动校准，等待3S后
单击“模式”
显示“U10”
长按“设置”3秒，进入“校准10V”
闪烁显示“U10”
单击“设置”确认选择
单击“模式”
显示“FAC”
长按“设置”3秒，恢复出厂设置
闪烁显示“FAC”

菜单参数含义：

Add：PROFIBUS-DP 总线地址，即模块的 PROFIBUS 总线地址，范围 0~126

FRQ：频率抑制，可以选择抑制 50Hz 干扰还是 60Hz 干扰

CHx 的输入值：实时按照通道输出量纲显示当前该通道的输入值，x 可以为 1、2、3、4、5 和 6。

CHx 的 AI：定义该通道的输入是何种信号。

0-5：0-5v

010：0-10v

020：0-20mA

420：4-20mA

CHx 的 OUT：定义该通道的信号以何种量纲来表示

FLO：以 IEEE754 浮点数表示的形式(float point)给出输入信号的值

PCT： 显示输入信号占输入信号量程的百分比

CHx 的 CAL：校准该通道的 0V（0mA），4mA，20mA，5V，10V。厂家出厂前已经做过校准，因此通常情况下不需要校准这几个点。

CHx 的 COF：偏移量，可在-5.0‰~+5.0‰的范围内对输入信号进行偏移量修正。

CHx 的 FAC：恢复该通道的出厂默认值，该操作将导致 AI，OUT，COF 以及各校准点恢复到出厂默认值

3.3 功能描述

FAD-1160 有 6 个相互独立的模拟量输入通道。共三组隔离：通道 1 和通道 2 作为一组，通道 3 和通道 4 作为一组，通道 5 和通道 6 作为一组。组与组之间均电器隔离。同一组中的两路输入信号共地。这种优势就使得可以将地电位不等的多个仪表接入到不同的组中，避免了因地电位不等而出现的干扰。PROFIBUS 总线接口与模块也有隔离。

模块对 6 个通道进行输入信号采样，得到的数据经过滤波，温度补偿。然后按照每个通道的输入信号类型、偏移量和输出格式对数据进行归一化处理。当与 PRODIBUS DP 进行数据交换的时候，模块将按照实际的组态将各通道的数据放在相应的地址中。每个通道的数据均用浮点数表示。

- 输入信号类型

输入信号类型包括 0~20mA,4~20mA,0~5V,0~10V，菜单 AI 可以设置该参数。另外在 PROFIBUS DP 数据组态时，也可以直接指定（详见附录 A）。输入信号范围与通道内的其它参数一起决定了模块向

PROFIBUS 总线的输出数据，因此输入信号类型必须要与实际的输入信号相一致。

- 输出格式

每个通道的信号值有两种表示格式，浮点数或量程百分比。菜单中的 OUT 参数用来指定选用哪种格式。

浮点数格式就是用 IEEE754 规定的格式来表示实际的输入信号值。

百分比输出的计算公式为：（输入值/输入信号范围）*100%。百分比也是用浮点数来表示。

- 信号的频率抑制

通过调整采样频率来抑制信号中 50Hz 或 60Hz 的干扰。菜单中的 Frq 参数用来指定对哪种频率进行抑制。

- 偏移量

每个通道均可进行偏移量调整，参数 COF 决定了偏移量的大小，可对测量信号叠加量程的-5‰~+5‰。公式为：输出值（浮点数）=输入值+（COF*量程/1000）

- 高低点学习

每个通道都可以进行量程内的高低点学习校准。比如在输入设为 4~20mA 的范围时，学习高点就是校准输入电流为 20mA 时的值。输入设为 0~5V 时，学习高点就是校准输入电压为 5V 时的值。注意进行高低点学习的时候，应确保输入信号处以高点或低点，否则将导致测量不准确。

- 恢复出厂设置

菜单 FAC 将导致该通道的参数恢到出厂时的默认值，包括高低点的校准值。

- 各通道的诊断数据

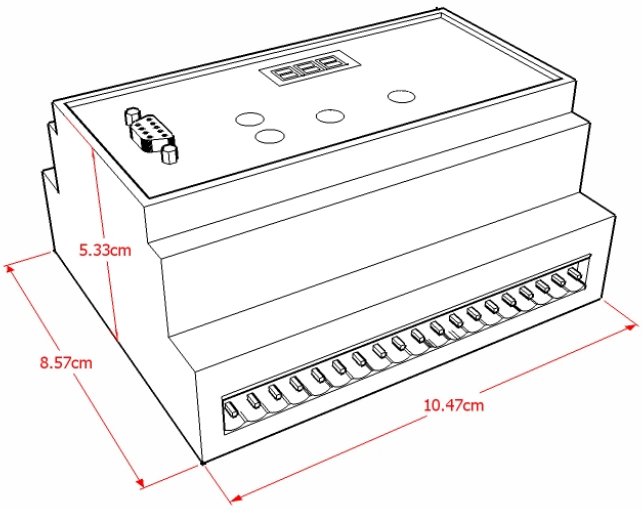
诊断数据表示各个通道的输入信号是否大于量程上限，是否小于量程下限（仅 4-20mA 范围）或是否在量程范围内。当输入信号超过指定的量程上限时，数码管会在该通道的输入值菜单下显示“HI”，当量程为 4-20mA 时且输入信号小于 4mA，则数码管会在该通道的输入值菜单下显示“LO”。

除了在数码管上显示诊断提示外，诊断信息也会通过 PROFIBUS 总线传到 PROFIBUS 主站中。具体诊断字节的定义为 0—通道正常；1—输入小于量程下限；2—输入大于量程上限。附录 B 说明了在 step7 中如何查看通道的诊断。

4 安装

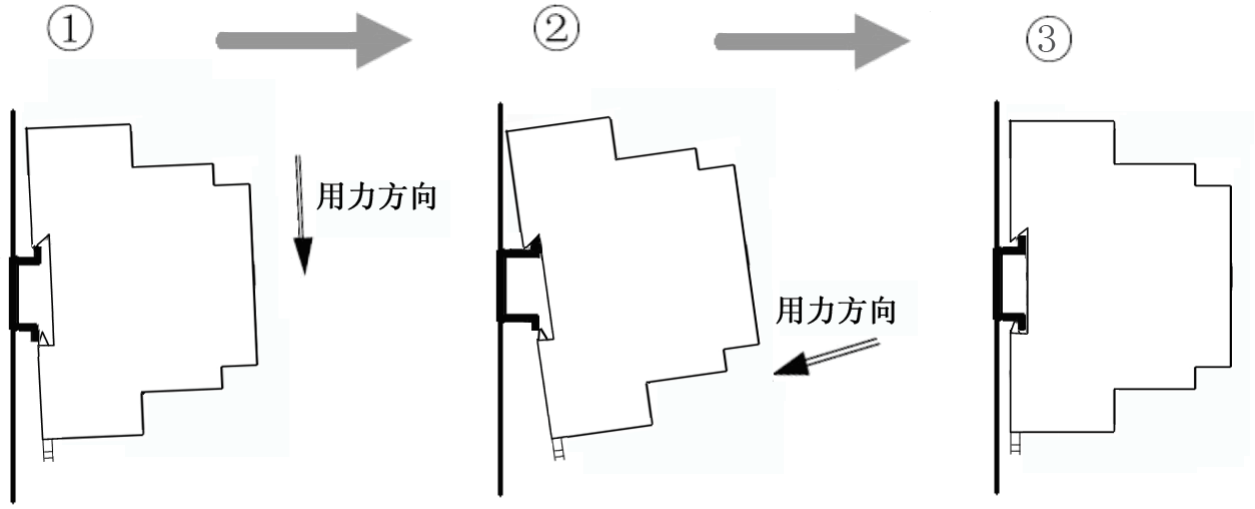
4.1 机械尺寸

尺寸：



4.2 安装方法

35mm DIN 导轨安装


①
②
③
用力方向
用力方向

5 运行维护及注意事项

- 模块需防止重压，以防面板损坏；
- 模块需防止撞击，有可能会损坏内部器件；
- 供电电压控制在说明书的要求范围内，以防模块烧坏；
- 模块需防止进水，进水后将影响正常工作；
- 上电前请检查接线，有无错接或者短路；
- 模块既有电压输入和电流输入，注意不要接错线；
- 模块的模拟量输入都有最大输入值，请不要输入比这个更大输入电压或电流。

6 版权信息

本说明书中提及的数据和案例未经授权不可复制。泗博公司在产品的发展过程中，有可能在不通知用户的情况下对产品进行改版。

SiboTech是上海泗博自动化技术有限公司的注册商标。

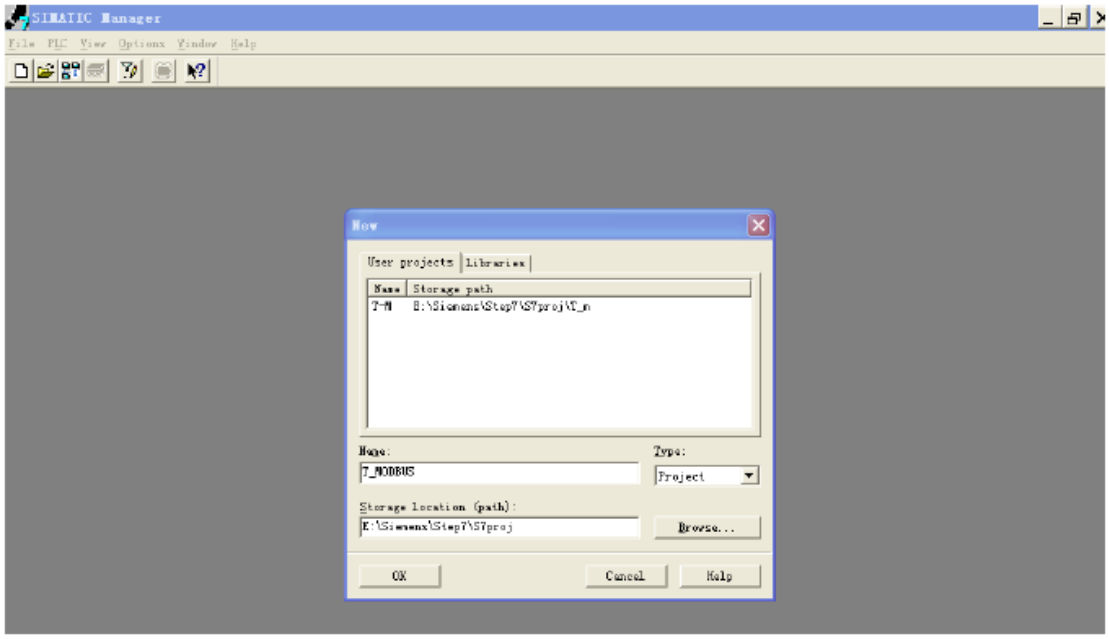
该产品有许多应用，使用者必须确认所有的操作步骤和结果符合相应场合的安全性，包括法律方面，规章，编码和标准。

附录 A 如何读取模拟量输入值

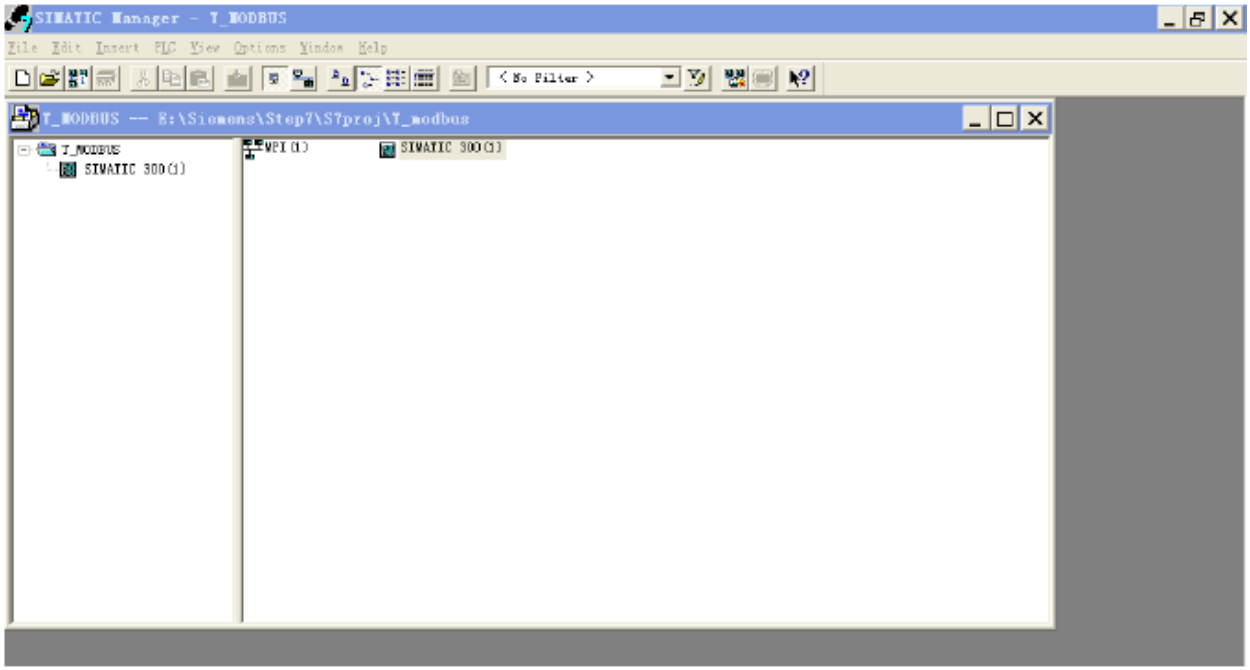
PROFIBUS DP 主站以西门子 S7 300 系列 PLC 为例。

1. 打开 SIMATIC Manager ：

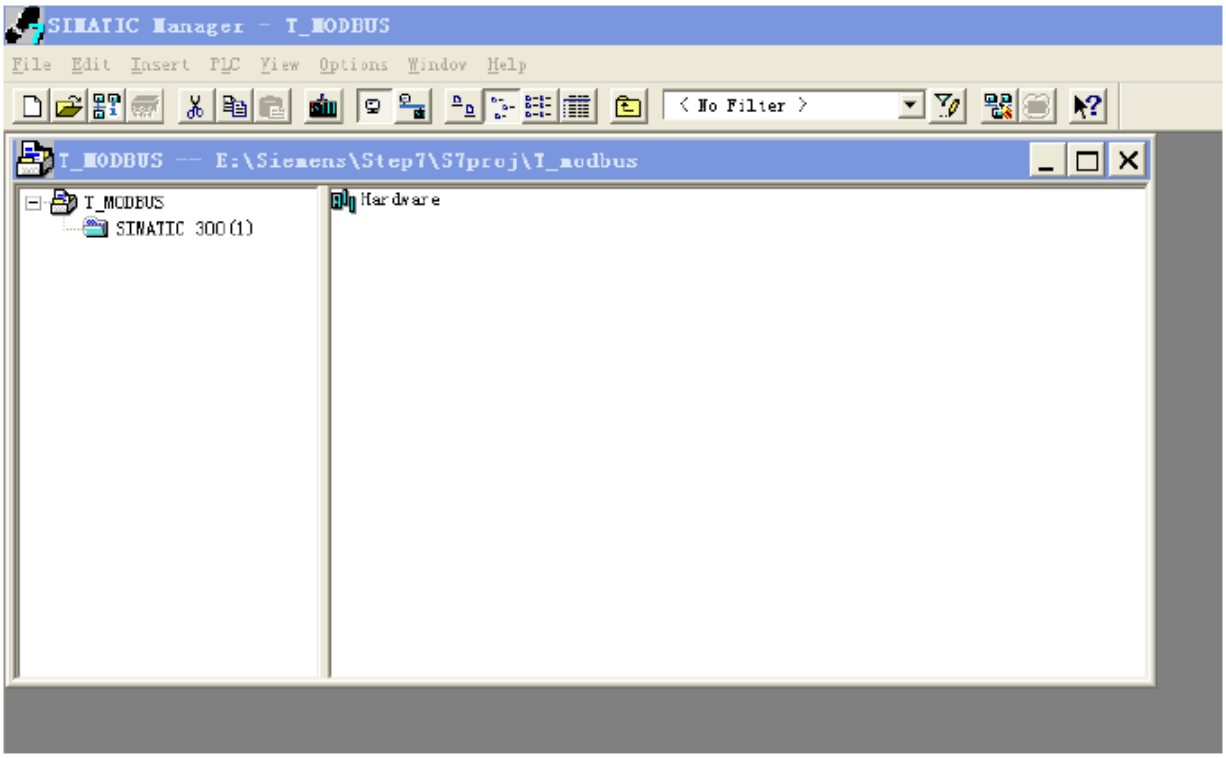
2. 在 File->New, 新建一个工程文件：



3. Insert->Station->SIMATIC 300 Station：

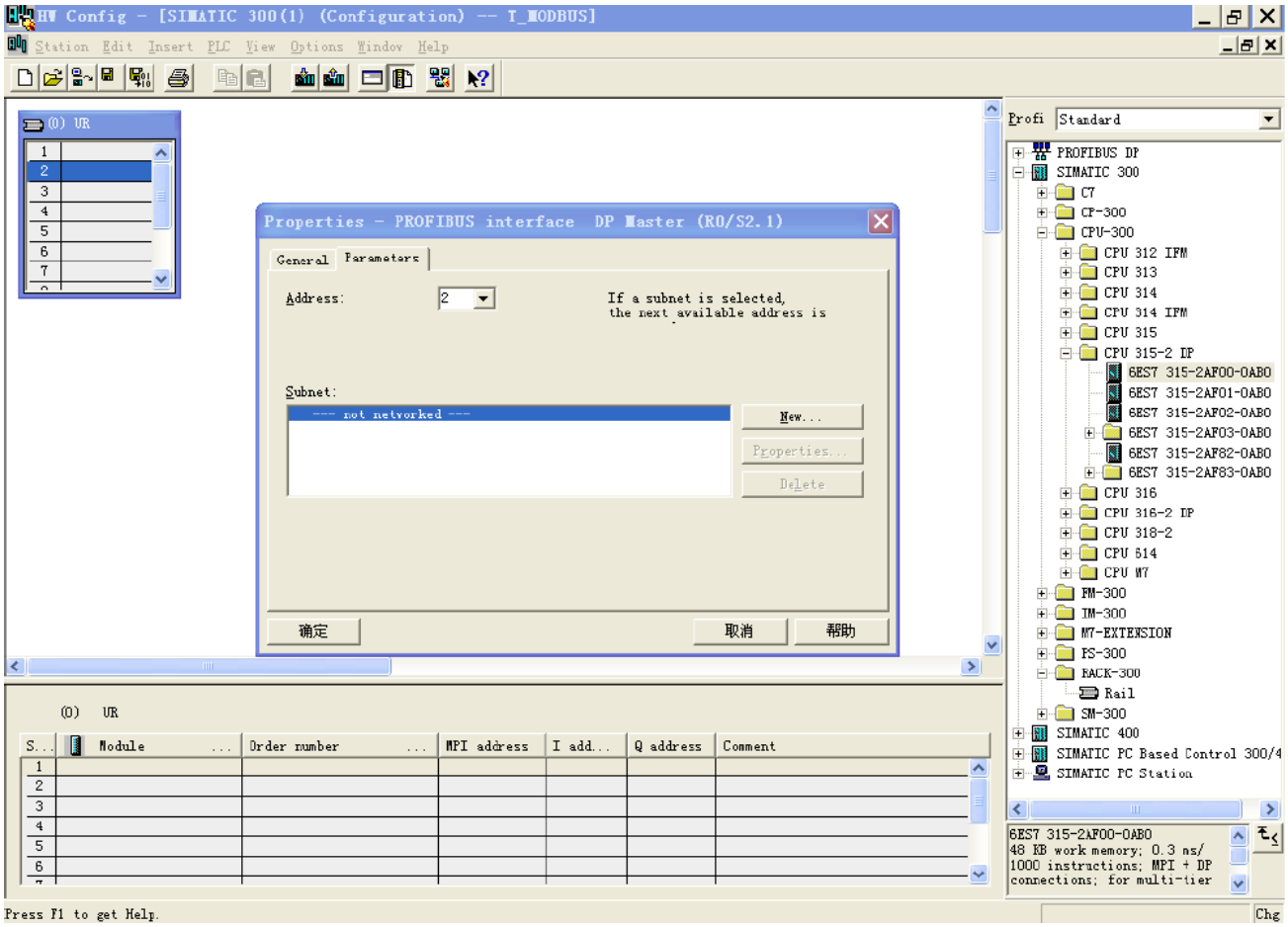


4. 打开 S7 PLC 硬件设置，SIMATIC 300(1)->Hardware，双击：



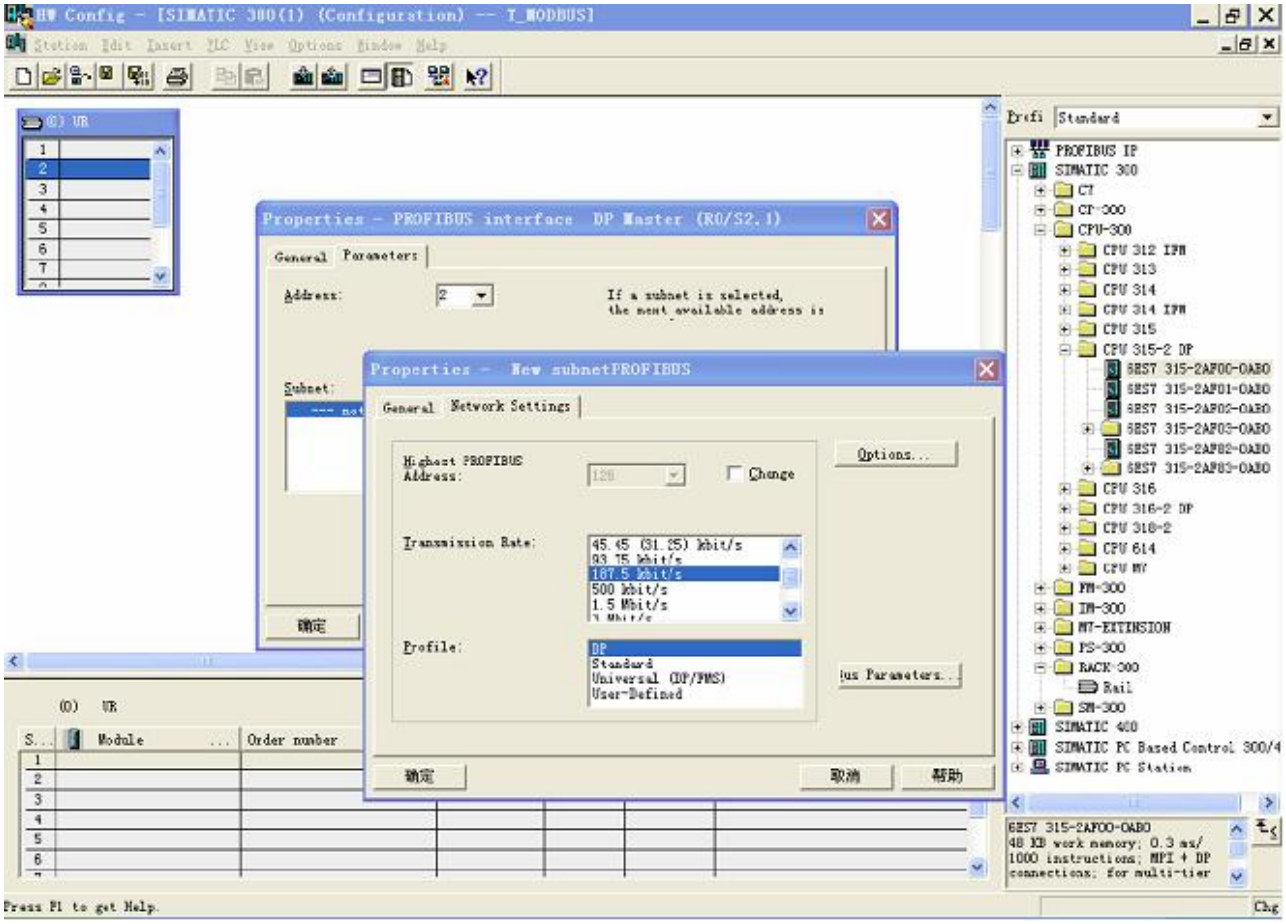
5. 正确导入 FAD-1160 的 GSD 文件后，菜单中选择“Options->Update Catalog”，在 Device 目录中查看注册成功的产品。路径：PROFIBUS DP->Additional Field Devices->General->CONVERTER->FAD-1160

6. 设定 PLC rack，双击“Hardware Catalog\SIMATIC 300\RACK-300\Rail”：

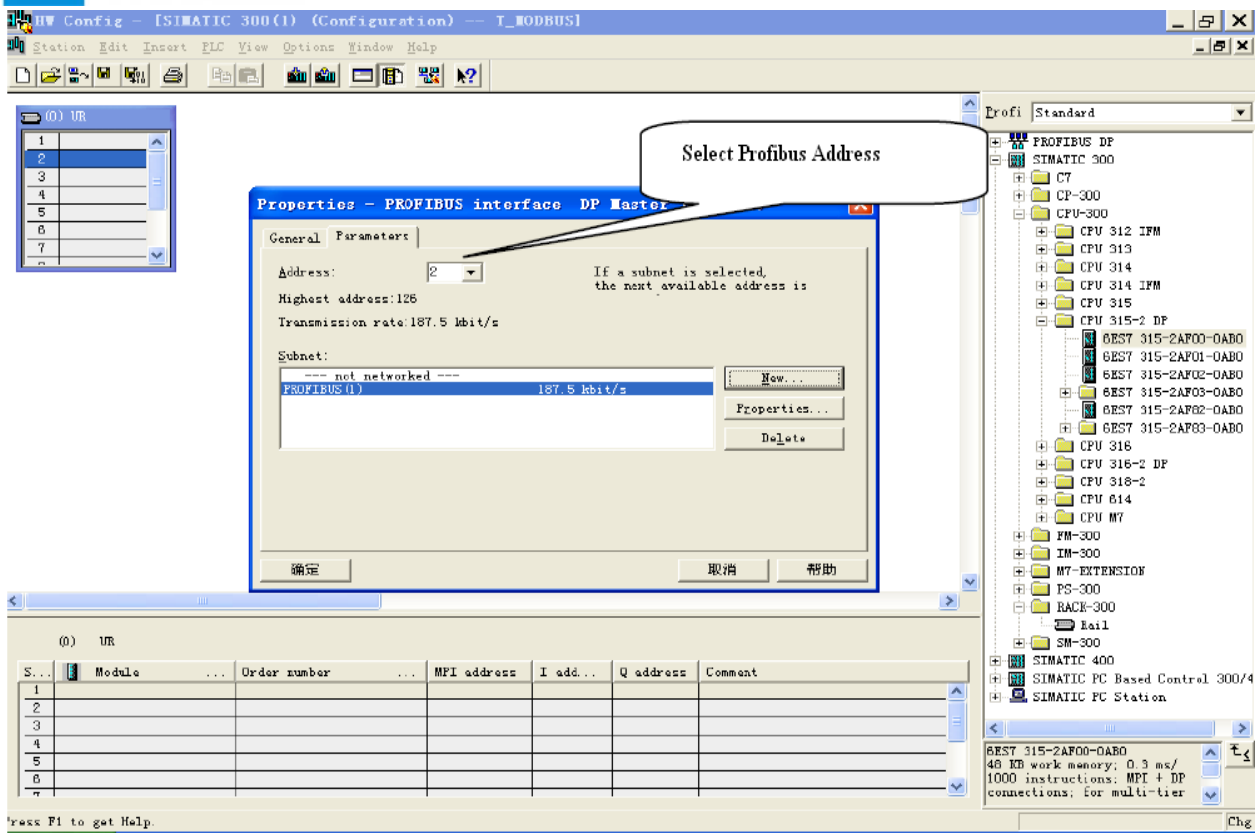


7. 设定 CPU 模块，选择对应的设备类型和所占用的槽位；

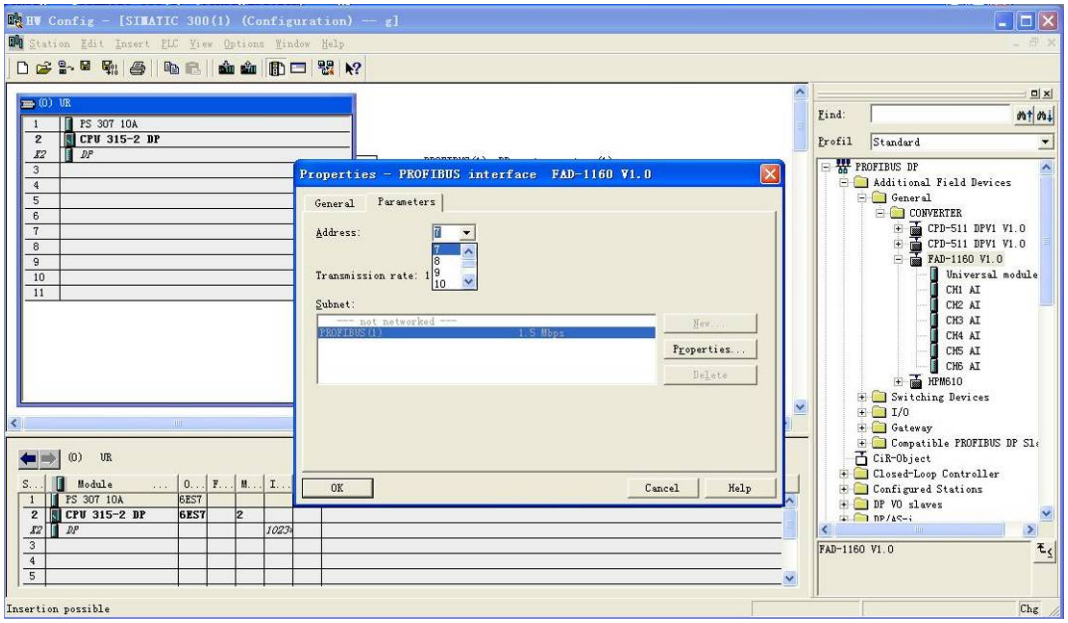
8. 创建 PROFIBUS DP 网络，设置 PROFIBUS DP： New->Network settings，选择 DP，选择一个波特率如 187.5Kbps，然后 “OK”，双击：



9. 选择 PROFIBUS DP Master station 地址：

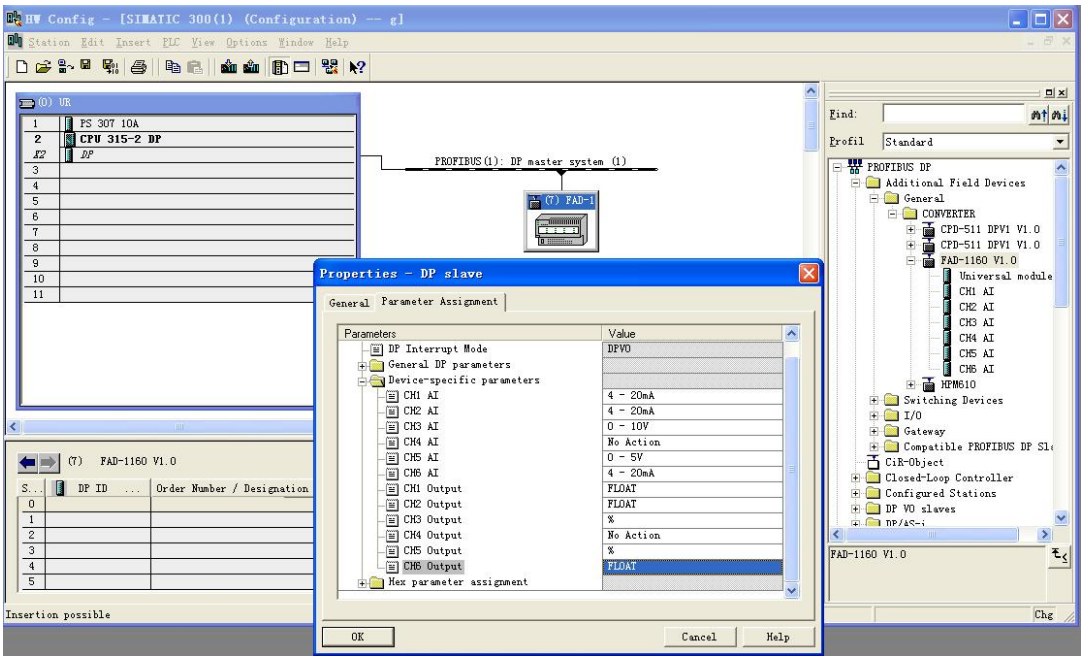


10. 将 FAD-1160 拖到总线上，此时提示设置 PROFIBUS DP 从站地址:

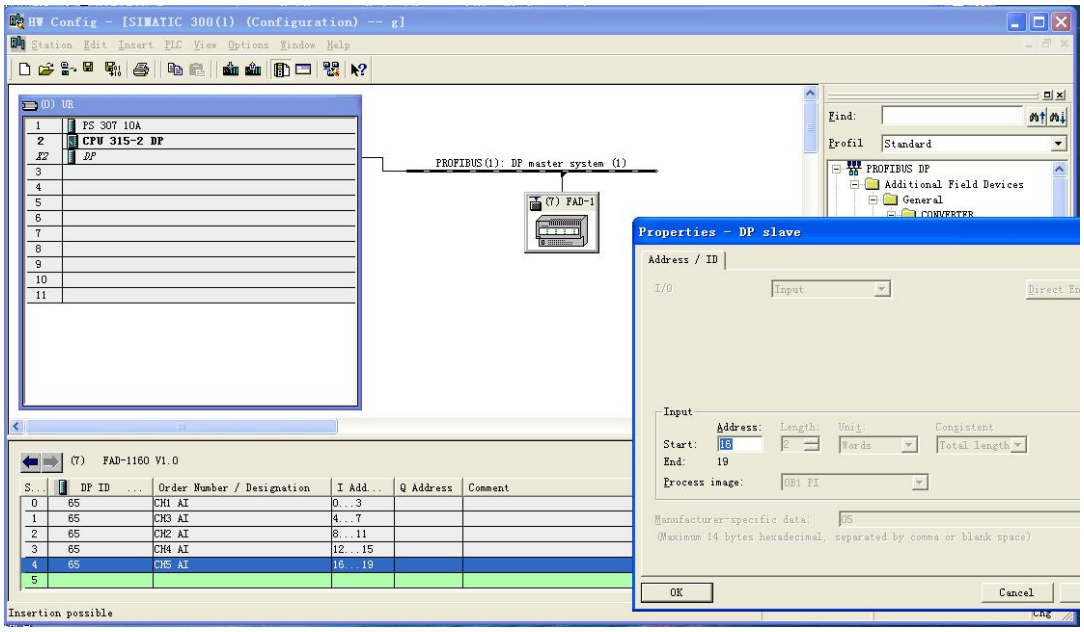


11. 地址设完后，双击总线上的 FAD-1160，在弹出的界面中选择 Parameter Assignment 选项卡，在这里配置 FAD-1160 各通道的输入信号类型和输出单位。“AI”表示输入信号类型，可选择 0-20mA，

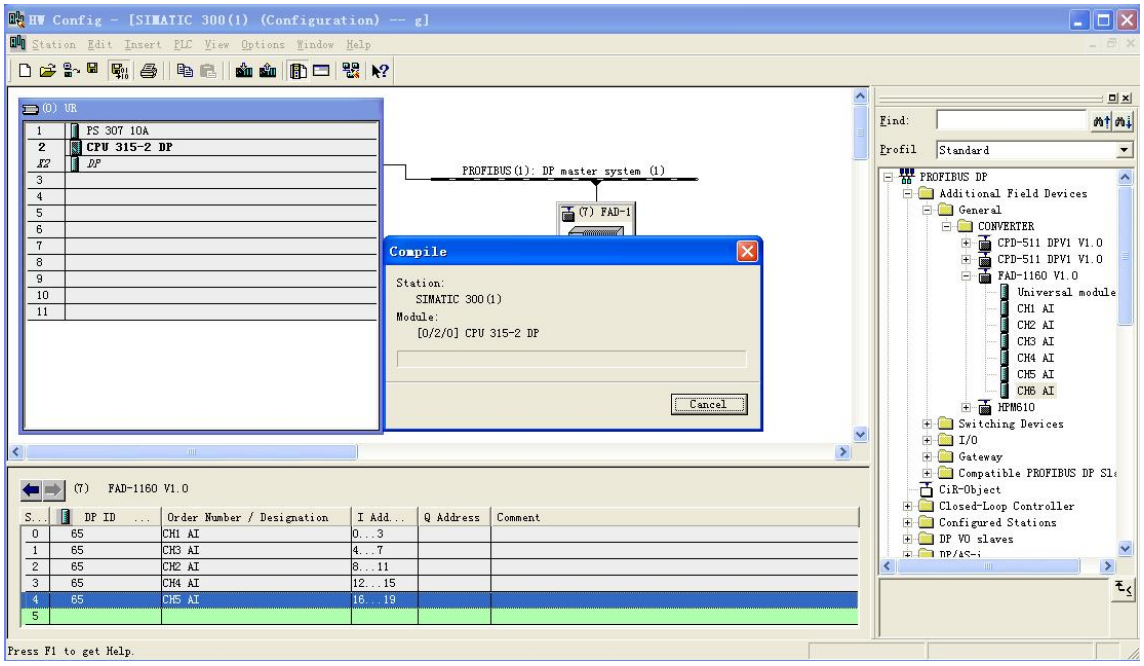
4-20mA，0-5V，0-10V，No Action。其中 No Action 表示当前通道的输入信号不由组态软件配置，而由模块的菜单来配置。“Output”表示模块将以何种量纲来表示信号。“FLOAT”表示以模拟量的实际数值来表示当前的模拟量，“%”表示以模拟量占输入信号范围的百分比来表示当前的模拟量。



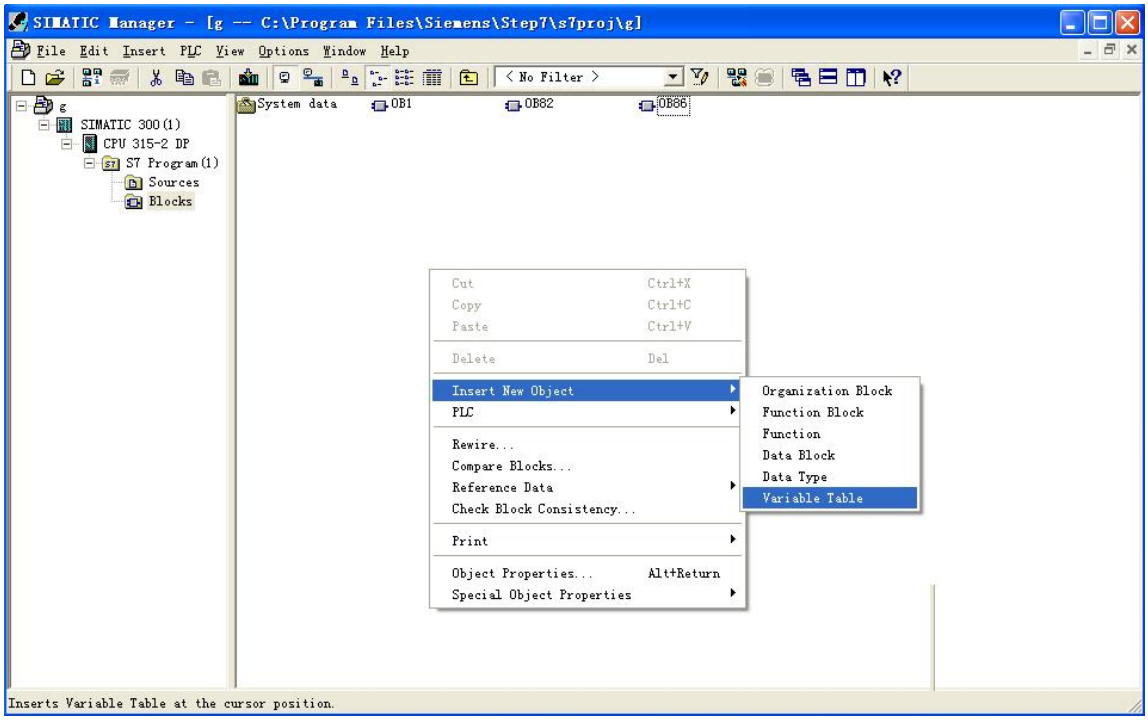
12. 将 FAD-1160 支持的各输入通道（MODULE）拖入左下角的槽位中，数量 ≤6，顺序任意，并设置每一个 MODULE 的起始地址。

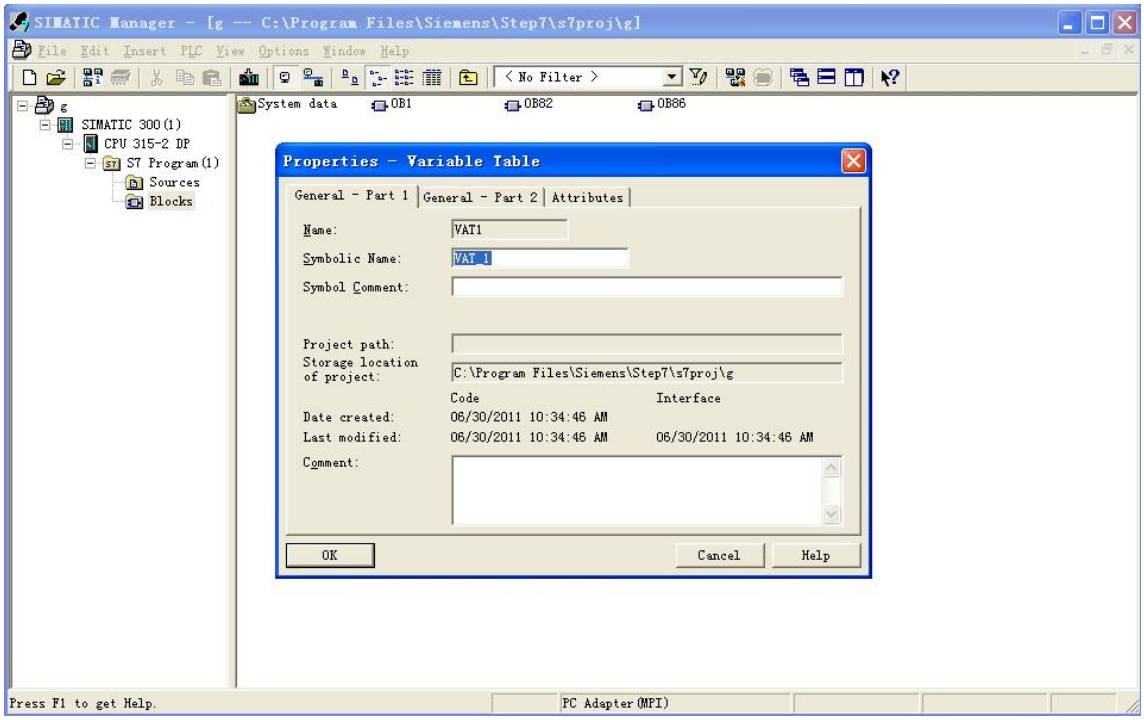


13. 至此，硬件组态完毕，开始编译硬件组态。

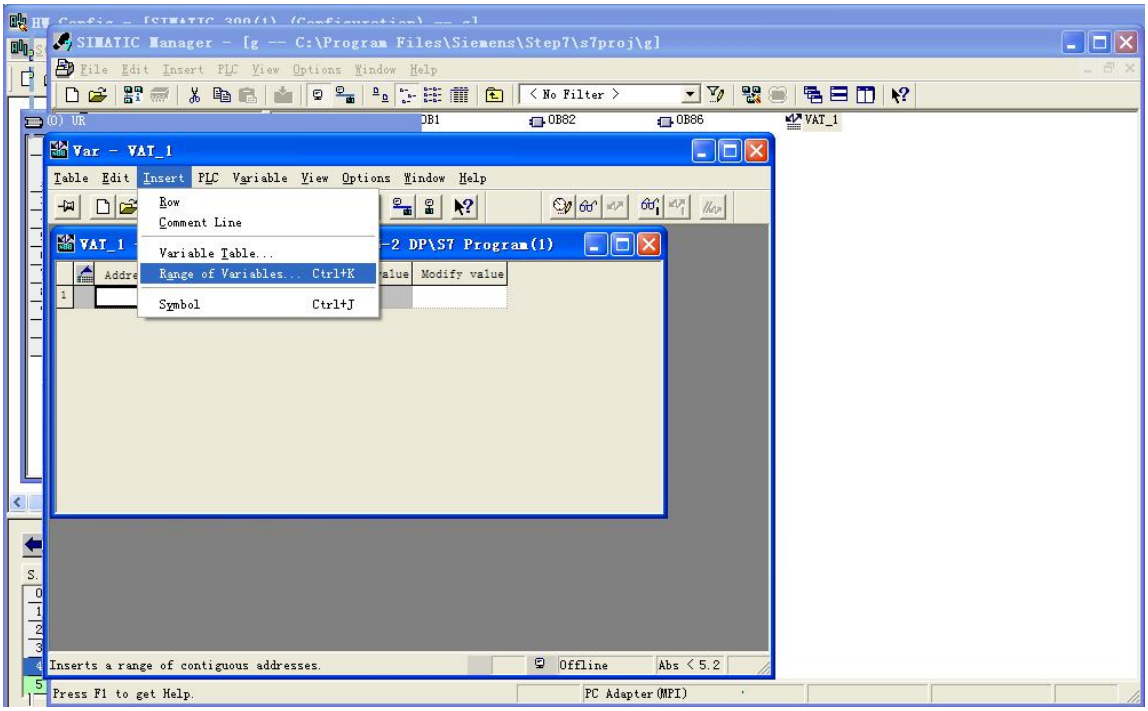


14. 回到 SIMATIC Manager 界面，在 Block 内添加一个变量监视列表，一个 OB82，一个 OB86：

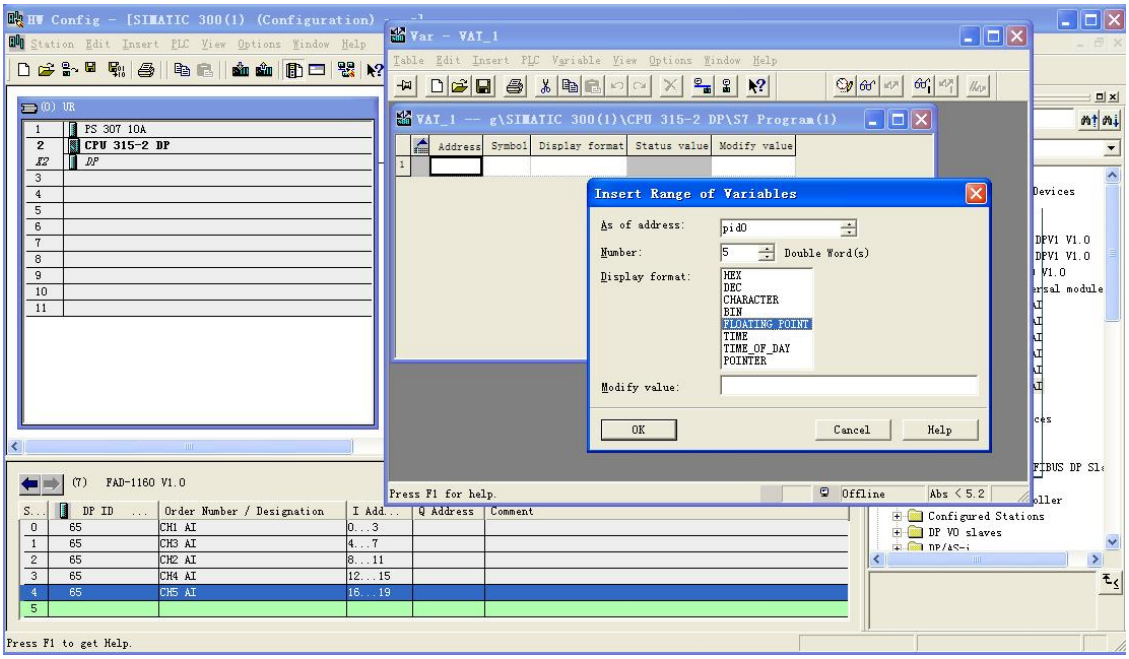




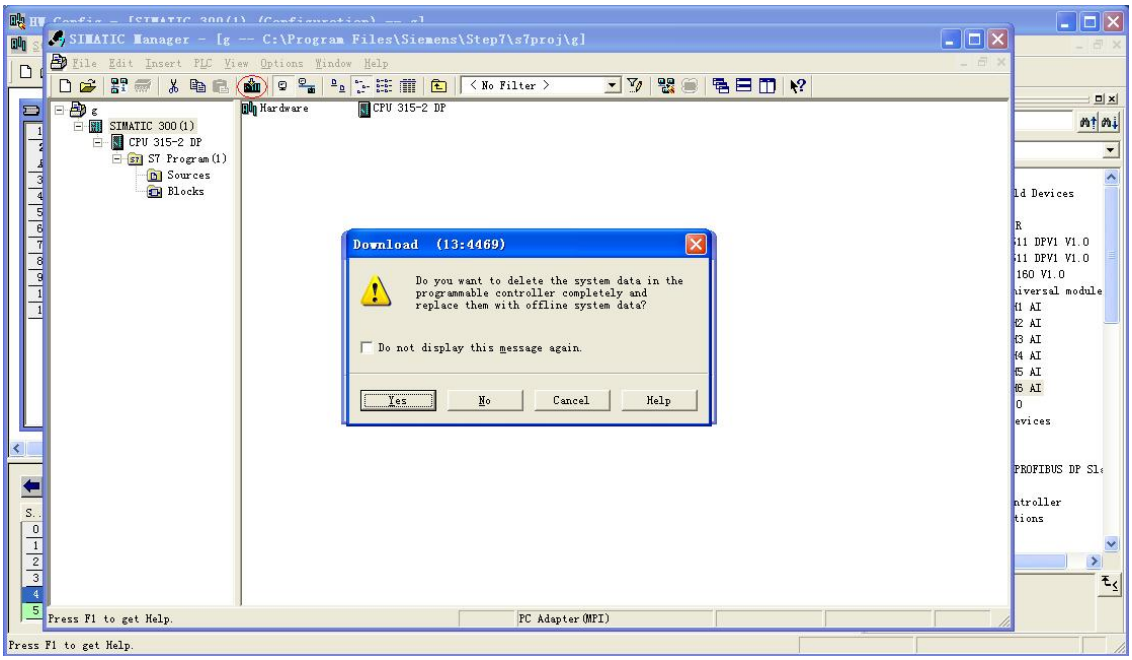
15. 双击该“VAT_1”图标，在弹出的界面中选择“Insert->Range of Variables”



16. 在弹出的界面中，根据我们硬件的组态，选择起始地址、变量的数量以及变量的类型。这里起始地址是 0，变量的数量（module 的数量）是 5， 变量的类型是浮点数（float point）：

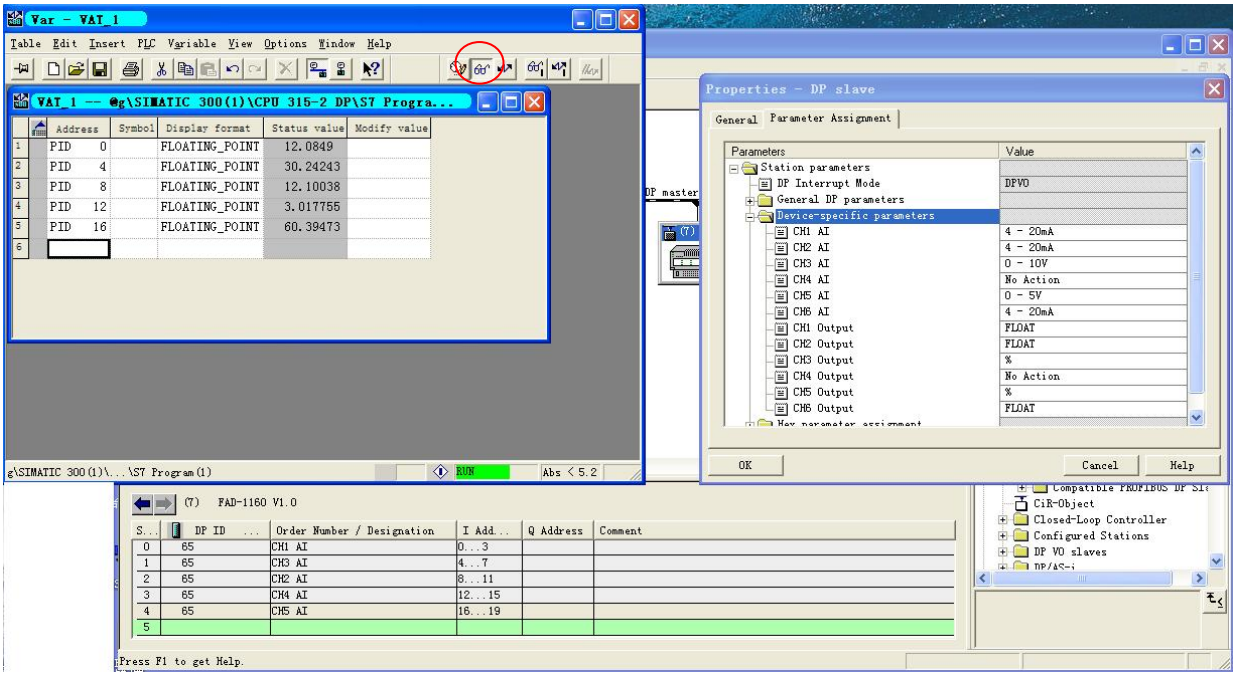


17. 在 Manager 界面上点击下载图标，将整个工程下载至 PLC 中。



18. PROFIBUS DP 连通后，双击“VAT_1”，点击查看图标即可监视数据。如下图所示：槽位里面 MODULE 的顺序是 ch1,ch3,ch2,ch4,ch5。各通道的输入类型和输出类型在下图左侧的界面中可以看到，右侧的监视窗口中所显示的数值分别为：1 号变量表示通道 1 的输入是 12.0849mA；2 号变量表示通道 3 的输入电压占其输入信号范围的 30.24243%；3 号变量表示通道 2 的输入是

12.10038mA；4 号变量表示通道 4 的输入电压是 3.017755V（4 通道的输入信号类型和输出类型均有模块菜单来设置）；5 号变量表示通道 5 的输入 电压占其输入信号范围的 60.39473%。

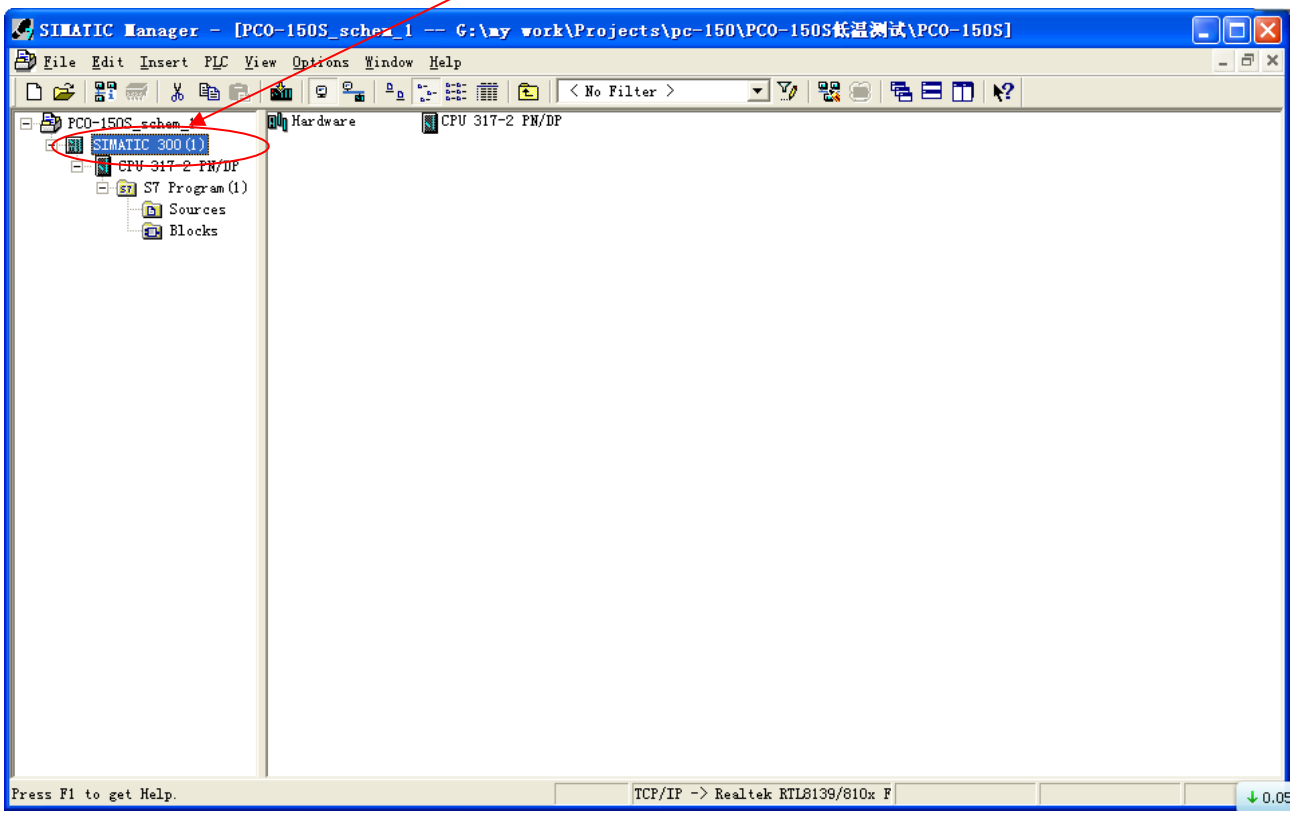


附录 B 如何查看诊断信息

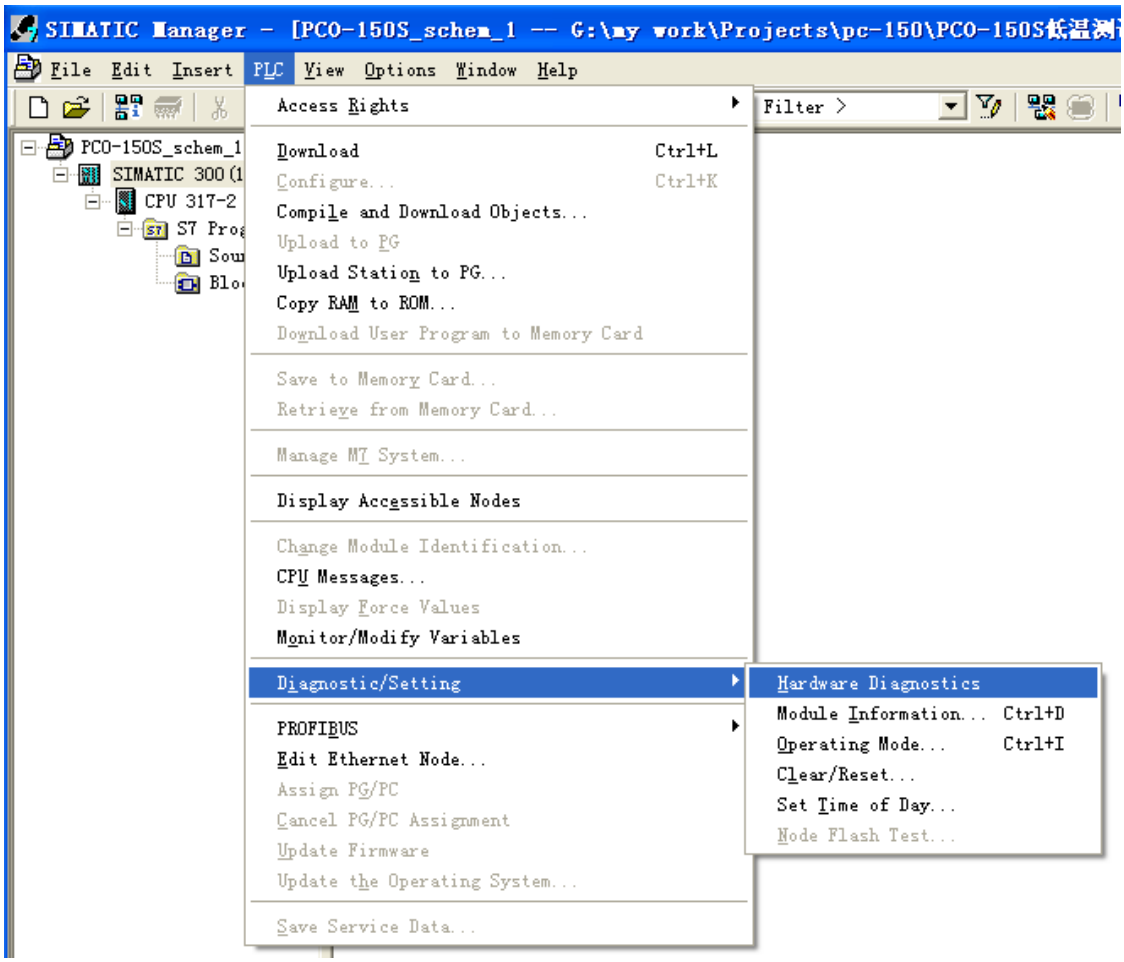
本文中提到的诊断信息，是指在 step7 中手动查看诊断信息。下面的例程是针对 S7-317-2PN/DP 西门子 PLC，软件 SIMATIC Manager（c）STEP 7 S7/M7/C7 版本为 V5.4+SP4。FAD-1160 的 PROFIBUS DP 从站地址为 1。

下面是如何查看 6 个通道的诊断信息：

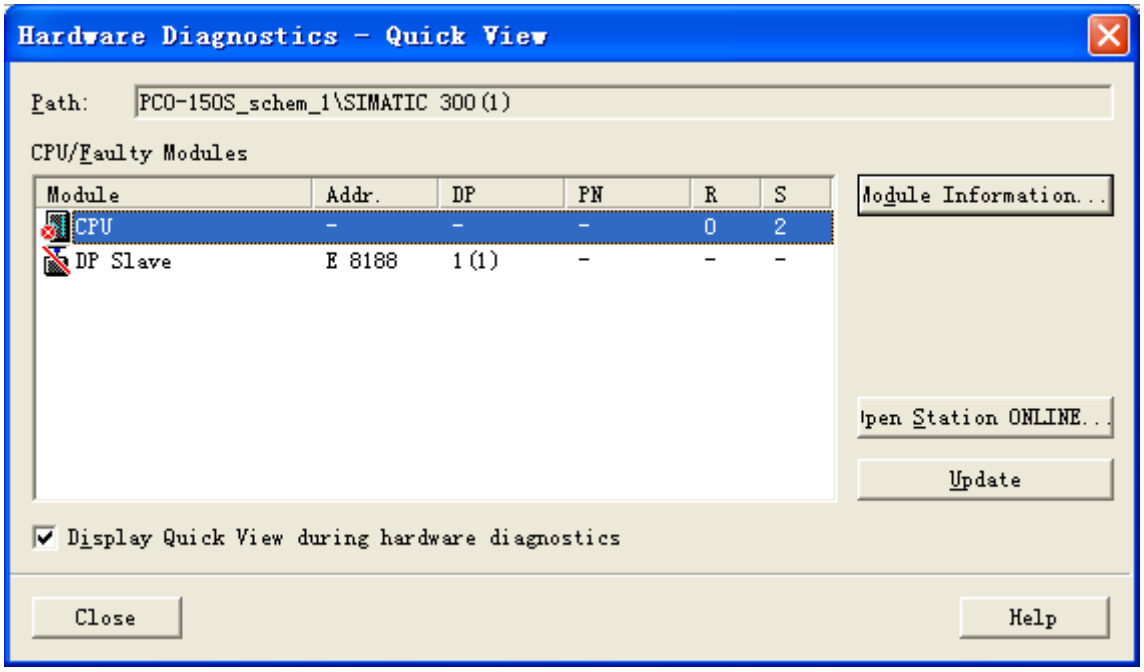
1. 打开工程，按照下图选中主站模块：



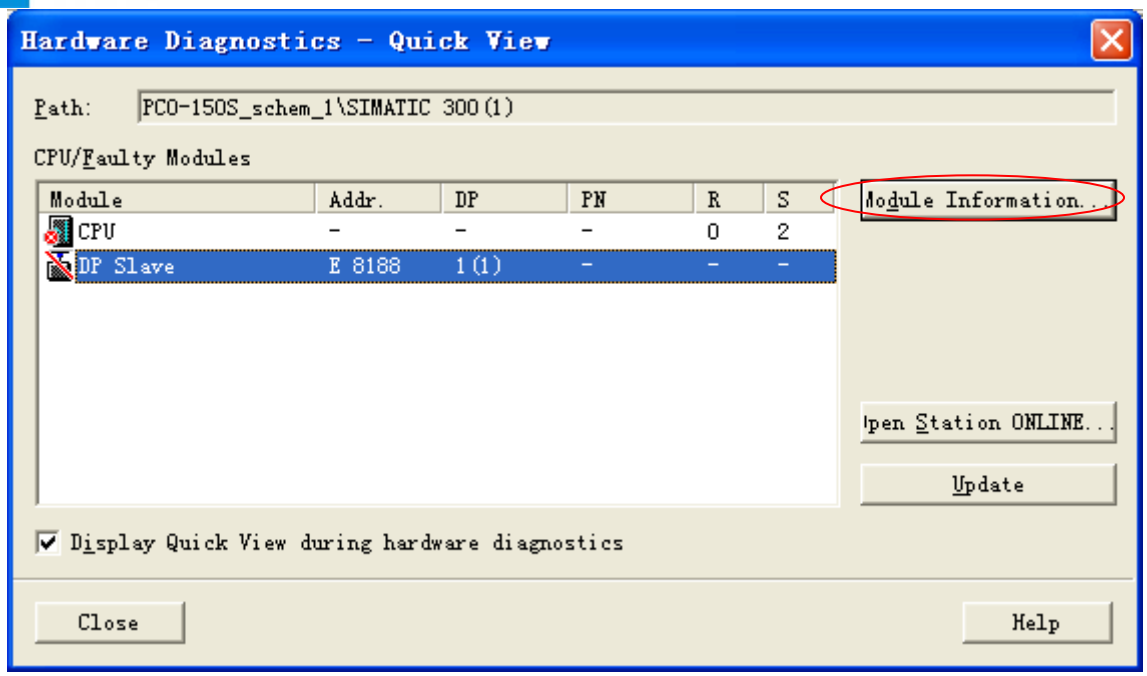
2. 按照下图选择 STEP7 软件“PLC->Diagnostic/Setting->Hardware Diagnostics”



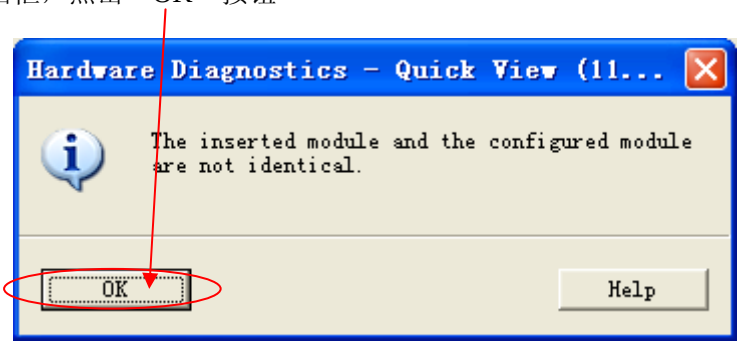
弹出如下图对话框：



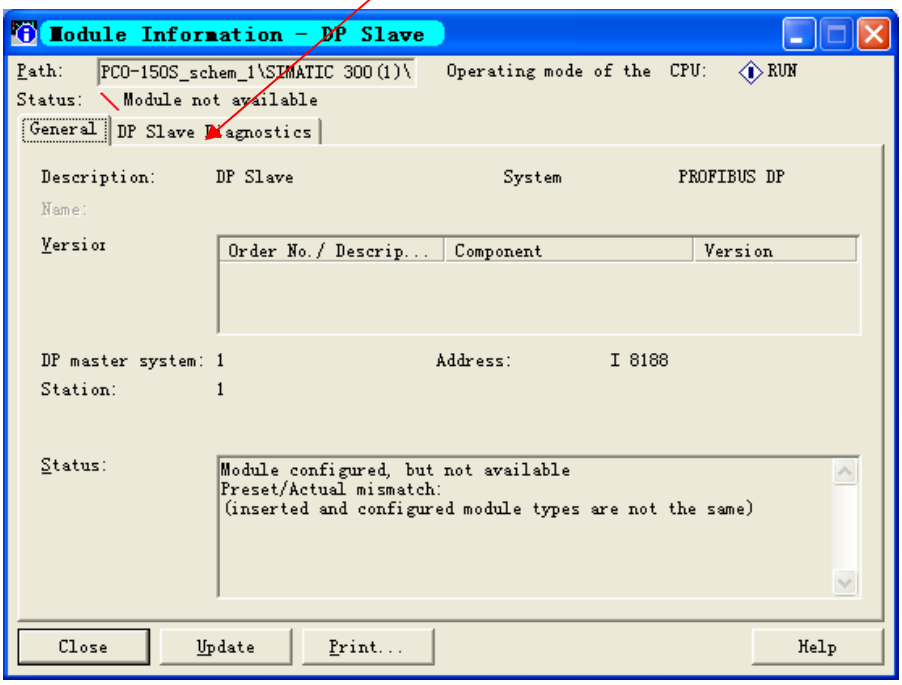
3. 选中 FAD-1160 对应的从站，如下图，点击“Module Information…”按钮



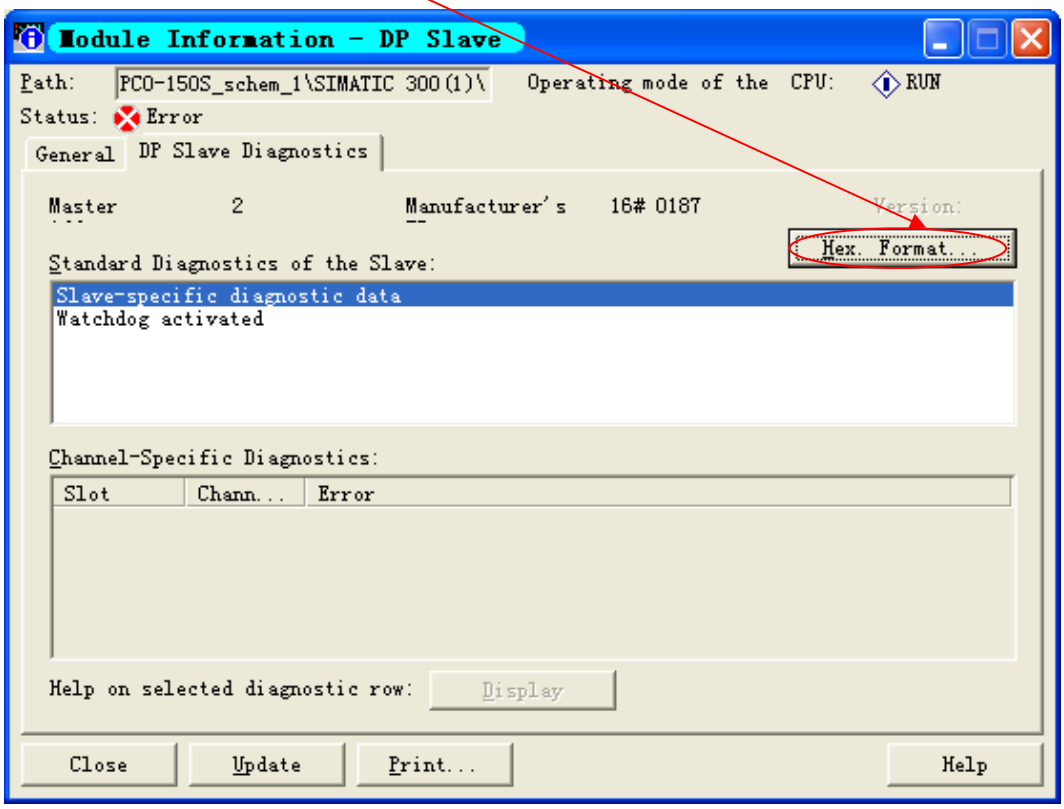
4. 弹出如下对话框，点击“OK”按钮



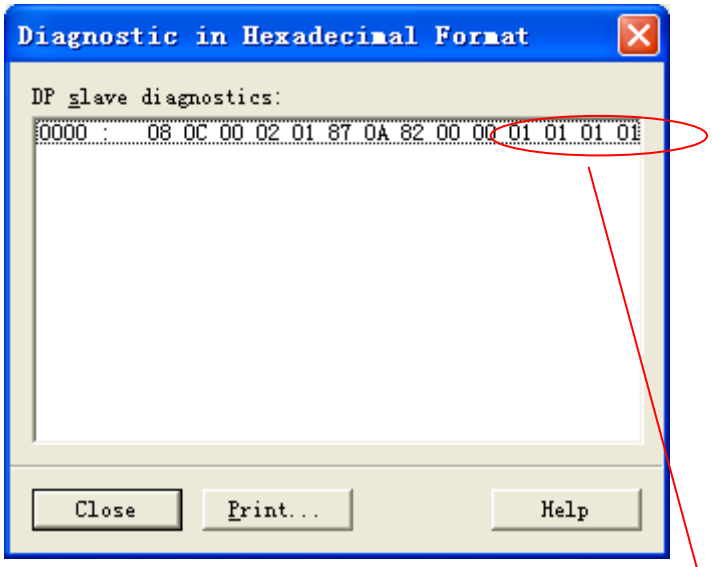
5. 弹出如下对话框，选择“DP Slave Diagnostics”标签页



6. 如下图，点击“Hex Format…”按钮



7. 弹出如下图对话框，报文最后 6 个字节就是 6 个通道的诊断信息，每一个通道占用一个字节



0000 : 08 0C 00 02 01 87 0A 82 00 00 01 01 01 01 01 01

8. 上图的最后 6 个字节从左到右依次为通道 1、通道 2、通道 3、通道 4、通道 5 和通道 6。在上图中最后 6 个字节都为 01，其表示输入信号低于所选量程或没有接入输入信号。