CANopen / Profibus-DP 网关

PCO-150S

产品手册

REV 2.1

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

一、手册使用说明 2
1.1 适用范围及更新 2
1.2 术语解释 2
二、产品概述 3
2.1 产品功能 3
2.2 产品特点 3
2.3 技术指标 3
三、产品外观 5
3.1 外观说明 5
3.2 灯指示 6
3.3 配置开关 6
3.4 通信端口 7
3.4.1 PROFIBUS-DP 端口 7
3.4.2 CANOPEN 端口 7
3.5 其它 8
3.5.1 电源端口 8
3.5.2 RS232 端口 8
3.5.3 LED 显示 8
3.5.4 按钮 9
四、产品使用方法 10
4.1 快速应用指南 10
4.2 硬件接线 10
4.3 软件配置 10
4.4 运行 11
4.4.1 数据交换模式 11
4.4.2 网关 PROFIBUS 连接参数 11
五、STEP7 网关数据读写和数据块选择 15
5.1 STEP7 如何读写网关数据 15
5.2 STEP7 如何选择所需的数据块 16
六、安装 17
6.1 机械尺寸 17
6.2 安装方法 17
七、运行维护及注意事项 19
八、故障排除及建议 20
九、版权信息 21
十、相关产品 22
附录 A：CANOPEN 协议简介 23
附录 B：用 STEP 7 设置 PROFIBUS-DP 28

一、手册使用说明

1.1 适用范围及更新

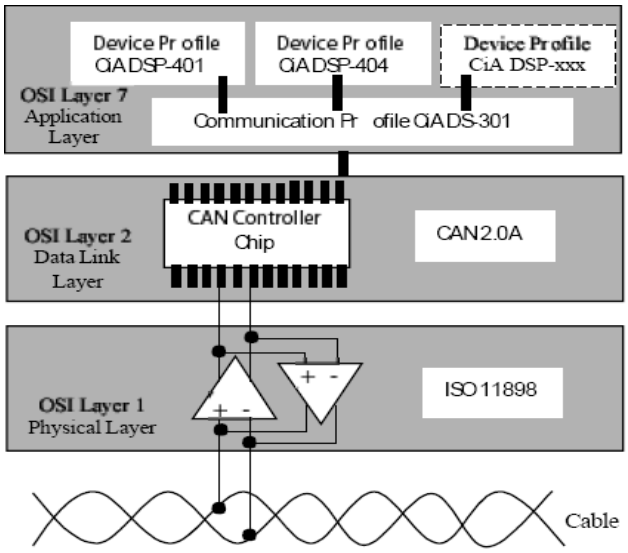
本手册适用于产品 PCO-150S 网关 V2.1 版本以上，手册提供该产品的各项参数，具体使用方法和注意事项，方便工程人员的操作运用。在使用网关之前，请仔细阅读本说明书。

随着产品的改进，本手册也将不断更新，如果您需要最新的版本，请联系本公司或访问网站。

1.2 术语解释

CAN： CAN 总线是德国 BOSCH 公司从 80 年代初为解决现代汽车中众多的控制与测试仪器之间的数据交换而开发的一种串行数据通信协议，它是一种多主总线，通信介质可以是双绞线、同轴电缆或光导纤维。通信速率可达 1MBPS。

CANopen：CANopen 协议是 CAN-in-Automation(CiA)定义的标准之一，CANopen 规定了应用层（Application layer）、通讯描述（CiA DS-301）、设备描述（CiA DSP-4XX）以及所用电缆和接口（CiA DSP-303）等。应用层为网络中每一个有效设备都能够提供一组有用的服务与协议。通讯描述提供配置设备、通讯数据的含义，定义数据通讯方式。 设备描述为设备（类）增加符合规范的行为。在 OSI 模型中，CAN 标准、CANopen 协议之间的关系如下图所示：



CAN、CANopen 标准在 OSI 网络模型中的位置框图

二、产品概述

2.1 产品功能

支持带有标准的 CANopen 接口的主站设备通过本网关连接到 Profibus-DP，用户可以灵活设置如何进行连接和双向数据交换。

2.2 产品特点

- 支持 1 路 CANopen 从站接口；
- CANopen 接口光电隔离 1KV；
- 网关在 PROFIBUS 侧是一个 PROFIBUS-DP 从站，波特率自适应，最大波特率 12M；
- PROFIBUS 输入/输出数量可自由设定，最大 PROFIBUS 输入/输出：

  ① Max Input Bytes ≤244 Bytes

  ② Max Output Bytes ≤244 Bytes

  ③ Max Output Bytes ≤488 Bytes

2.3 技术指标

[1] 通讯速率：

- CANOPEN 接口支持: 50kbit/s，100kbit/s，125kbit/s, 250kbit/s, 500kbit/s, 1Mbps
- PROFIBUS-DP 接口支持最大 12M 波特率，波特率自适应

[2] CAN 工作方式：本 CAN 接口支持 CAN2.0A 协议

[3] 符合CANopen 行规 DS-301 V.4.01和CiA Draft Recommendation 303

- 支持CANopen协议的最多8个字节的TPDO、最多8个字节的RPDO
- 支持快速Download SDO和快速Upload SDO
- 节点可以最多可以有42个TPDO和42个RPDO，且TPDO和RPDO可以采用默认的COBID，也可以采用用户自定义的COBID，默认的COBID：TPDO COBID的只能为：384+节点地址（0x180+节点地址） 或 640+节点地址（0x280+节点地址） 或 896+节点地址（0x380+节点地址） 或 1152+节点地址（0x480+节点地址）；Receive PDO 命令的只能为：512+节点地址（0x200+节点地址） 或 768+节点地址（0x300+节点地址） 或 1024+节点地址（0x400+节点地址） 或 1280+节点地址（0x500+节点地址）。
- 最多支持42个TPDO、42个RPDO；

- RPDO超时清零功能和延时启动功能；
- 支持SDO对数据交换输入输出缓冲区的访问；

[4] 使用环境：

- 相对湿度：5%至 95%的相对湿度（无凝露）
- 周围空气温度：-20℃ ～ 60℃，且 24 小时的平均值不超过 45℃（特殊定货除外）
- 安装地点的海拔高度不超过 2000 米
- 污染等级为 3 级

[5] EMC：

- 静电放电(ESD)抗扰性

  －对于非金属设备外壳用空气隙放电方法施加±8KV 的测试电压。

  －对金属设备外壳用空气隙放电方法施加±4KV 的测试电压。

- 射频电磁场辐射抗扰性

  －频率范围 80 MHZ 至 1000MHZ 强度为 10V/m 的调幅波。

- 电快速瞬态/脉冲群抗扰性

  －5KHZ 的±1KV 最大测试电压施加在包含 CDI 通讯介质的电缆。

  －5KHZ 的±2KV 最大测试电压施加在所有其它电缆和端口。

- 射频场感应的传导骚扰的抗扰性

  －在 150KHZ～80MHZ 频率范围上 10V rms.调幅波。

- 发射

  按 GB4824，组 1，A 级。

- 传导发射

  按 GB4824，组 1，A 级。

[6] 工作电源：直流 24V（11V~30V），消耗电流最大为 90mA（24V）。

[7] 机械尺寸：125mm(高)×110mm(宽)×40mm(深)

[8] 安装：35mm 导轨

三、产品外观

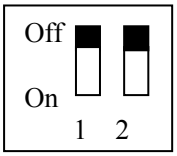
3.1 外观说明

3.2 灯指示

指示灯		指 示 灯 状 态	含 义
Profibus Status	PBF	PBF 红灯亮	Profibus 连接未建立
		PBF 红灯灭	Profibus 连接已建立
	STA	STA 绿灯闪烁	网络数据交换中
		STA 绿灯关闭	Profibus 总线状态异常
CANopen-STATUS	ERR	红灯亮	BUS OFF
		红灯周期性亮 200ms，灭 1000ms	CAN 控制器的错误计数器到达或超过警戒值
	RUN	绿灯亮	节点处于运行状态
		绿灯周期性亮 200ms，灭 1000ms	节点处于停止状态
		绿灯周期性亮 200ms，灭 200ms	节点处于预运行状态
Serial Port	TX	TX 红灯闪烁	串口正在发送数据
		TX 红灯灭	串口连接未建立或出错
	RX	RX 绿灯闪烁	串口正在接收数据
		RX 绿灯灭	串口连接未建立或出错

3.3 配置开关

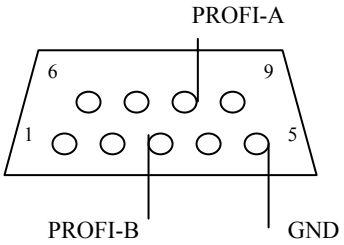
运行/配置设置拨码开关：拨到 On，网关进入配置状态。



功能（位 1）	模式（位 2）	说明
Off	Off	运行模式，可以设置 DP 地址
Off	On	配置模式
On	Off	运行模式，带调试功能，可以设置 DP 地址
On	On	运行模式，禁止设置 DP 地址

3.4 通信端口

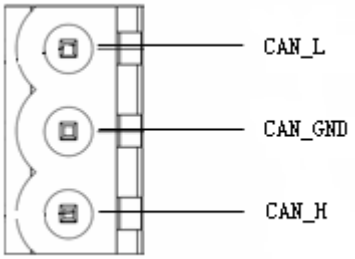
3.4.1 PROFIBUS-DP 端口



DB9 引脚	功能
3	PROFI_B，数据正
5	GND（可选连接）
8	PROFI_A，数据负

3.4.2 CANOPEN 端口

三针连接器：



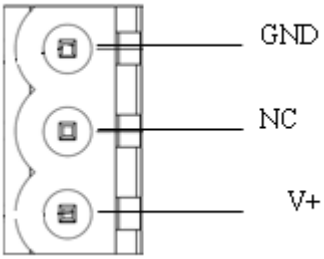
CAN 侧采用开放三芯连接器：

引脚	接线
1 脚	CAN-H
2 脚	CAN-GND
3 脚	CAN-L

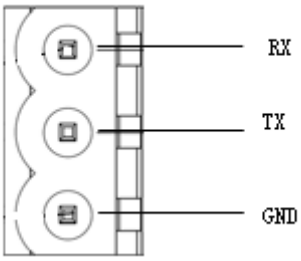
备注 1：在本网关中， CAN-L 和 CAN-H 都必须连接；CAN-GND 可以连接，

3.5 其它

3.5.1 电源端口



3.5.2 RS232 端口



备注 1：本端口的 RX、TX 和 GND 指的是 PC 机串口的 RX（2 脚）、TX（3 脚）和 GND（5 脚），即只要将 PC 机串口的 RX、TX 和 GND 分别和本端口的 RX、TX 和 GND 相连即可。

3.5.3 LED 显示

在配置状态下，LED 显示为 CF；当下载程序时，LED 会交替的闪烁显示“C”和“F”；

在运行模式下，LED 显示 Profibus-DP 的地址。

3.5.4 按钮

在运行模式下，按钮用于设置 Profibus-DP 的地址，其设置如下：

	现象	意义
第 1 次双击	数码管闪烁显示 DP 地址	进入 DP 地址设置状态
单击	DP 地址加一，且数码管闪烁显示	Profibus-DP 增加一
长按	DP 地址连续加一，且数码管显示 DP 地址	Profibus-DP 连续加一，加到 99 后从 0 开始连续加一
第 2 次双击	数码管显示 DP 地址	退出 DP 地址设置状态，重新初始化 DP 通信

四、产品使用方法

4.1 快速应用指南

1．本网关有两种模式：配置模式和运行模式，可以通过“模式”拨码开关来选择，“模式”拨码开关拨到“on”状态，网关处于配置模式，“模式”拨码开关拨回到“off”状态，网关处于运行模式；

2．连接 RS232 串口到 PC，将“模式”拨码开关拨到“on”状态，给模块上电；

3．在配置模式下，使用 PC-123 软件来设置 CANopen 波特率、网关的 CANopen 节点号、PDO 访问条目以及 CANopen 数据到 Profibus 的数据映射（详情见软件说明书）；

4. 将“模式”拨码开关拨回到“off”状态，给模块重新上电，进入运行状态；

5. 在运行状态下，可以使用“调试”拨码开关来监视输入输出缓冲区的数据，当“调试”拨码开关处于“on”状态，通过网关的 RS-232 口用 PC-123 软件来监视（具体参见 P-123 软件说明书）；监视主要用于网络配置初期，它可以提示您网络是否通，在确认网络通信正常后，务必关闭“调试”功能，即将“调试”拨码开关拨到“off”状态；

6. 通过按钮来设置 Profibus-DP 的地址。

4.2 硬件接线

1．按照 PROFIBUS 端口的说明，正确连接 DB9 的的接线，建议使用标准 Profibus-DP 接头。

2．按照第三章 CAN 端口的说明，正确连接至少第 2，4 脚接线。

3．检查接线是否符合说明书指示。

4．将模块的配置开关拨到“RUN”，给模块重新上电，则进入运行状态。

4.3 软件配置

用户通过 RS-232 口可以将 PCO-150S 网关连接到 PC。通过 PC-123 软件可以配置网关的相关参数，包括网关在 CANopen 侧的地址和 CAN 波特率，以及从 CANopen 网络到 PROFIBUS 的输入输出数据映射字节数。

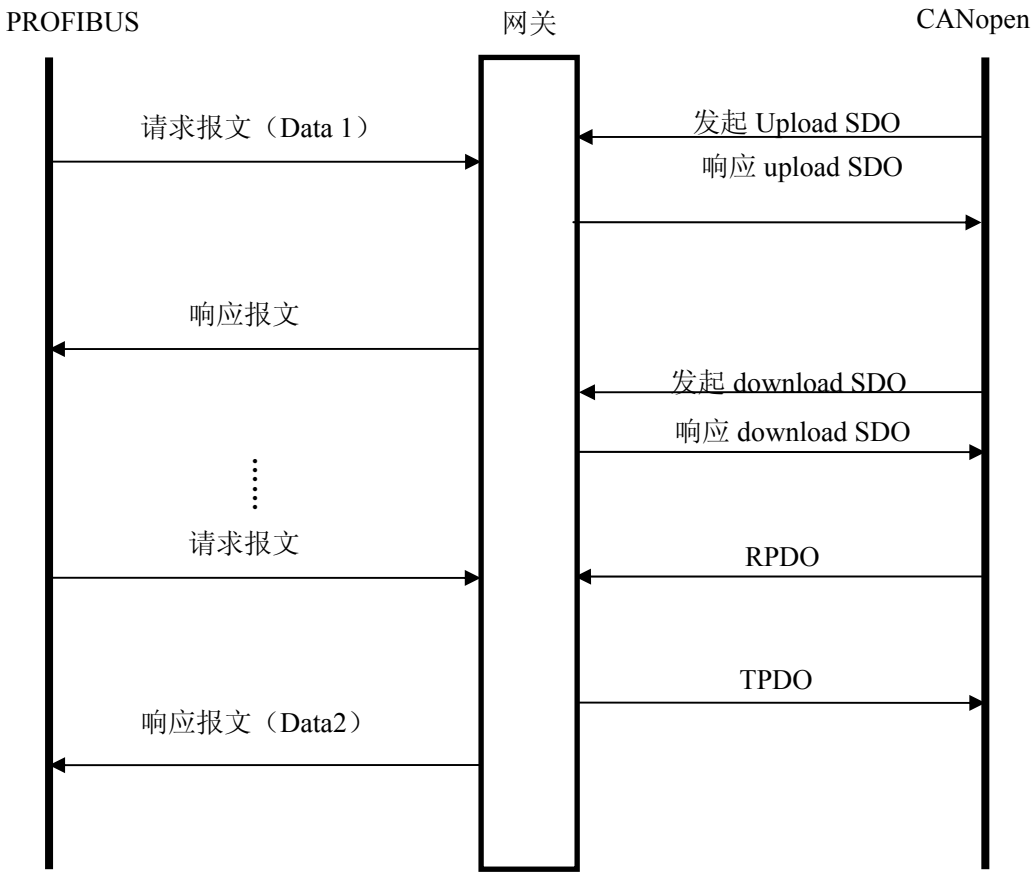
配置步骤：

具体参见 PC-123 软件使用手册。

4.4 运行

4.4.1 数据交换模式

网关采用 CANopen 通信与 PROFIBUS 通信**异步方式**，如下图所示：



上图中 Data 1 表示数据从 PROFIBUS 到 CAN 总线的传输过程；Data 2 表示数据从 CAN 总线到 PROFIBUS 的传输过程。

网关在 CANopen 网络上独立运行，周期性的发出 CANopen 的参数（根据对象字典索引）的读/写命令，并发送和接收 PDO(过程数据对象)。如果收到 PROFIBUS 的 I/O 数据请求，立即响应缓存的最新 CANopen 数据，以此实现网络速度的匹配。这就是我们所说的异步方式。

TPDO 和 RPDO 采用生产者/消费者模式来进行传输，适合响应速度要求较高的场合；upload SDO 和 download SDO 采用客户机/服务器模式进行数据传输，这样保证数据的安全性，但它的响应速度较慢，适合响应速度要求较低的场合。

4.4.2 网关 PROFIBUS 连接参数

网关提供的连接参数组合如下表：

编号	输入	输出 Instance
1	112 字节	112 字节
2	96 字节	96 字节
3	48 字节	48 字节
4	16 字节	16 字节
5	由 Profibus-DP 主站的组态软件设置	

PCO-150S 支持的**长度完整（Total Length）**的数据块如下所示：

16 Byte In, 16 Byte Out：1 个 8 words 完整

96 Byte In, 96 Byte Out：3 个 16 words 完整

在 Step7 编程时须采用打包式发送与接收。打包式发送与接收主要用到 SFC15（打包发送）和 SFC14（打包接收）。（详情请参考下一章节 5.1）

PCO-150S 支持的**字节完整**的数据块如下所示：

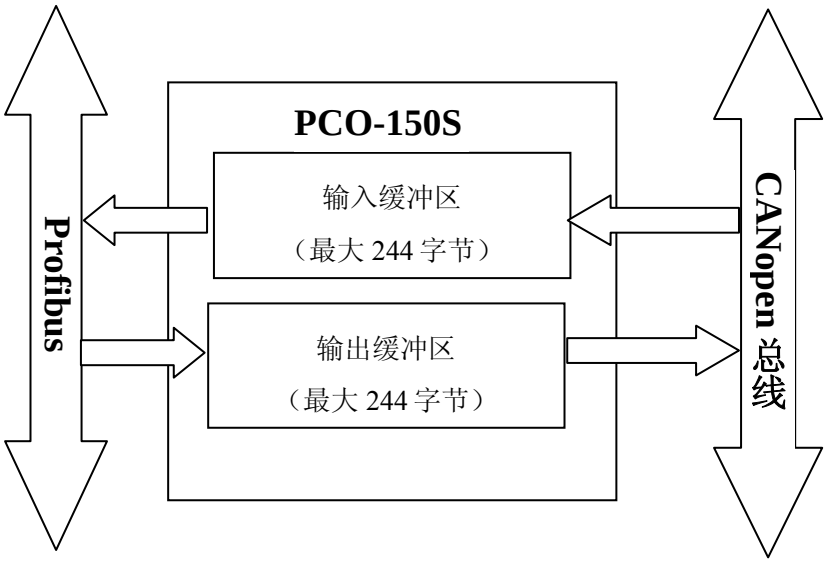
48 Byte In，48 Byte Out

PCO-150S 支持的**字完整**的数据块如下所示：

112 Byte In, 112 Byte Out

对于字节和字完整的数据块，在 Step7 编程时可以使用 MOVE 指令对数据进行读写。

注：16/48/96/112 字节输入输出是为了兼容 PCO-150S V2.2 版本以前的版本，以前版本输入输出字节数是固定长度的，如当您在配置时选择 16 时，就意味着您选择了固定长度的“16 字节输入 16 字节输出”；“由 Profibus-DP 主站的组态软件设置”是 PCO-150S 新增的功能模块，当您在配置时选择此项后，输入输出字节数可以在 Profibus-DP 主站组态软件中任意配置，但输入字节数不能超过 244 字节，输出字节数不能超过 244 字节，且输入输出字节数总和不能超过 488 字节。



输入、输出缓冲区支持快速 SDO 的访问，输入输出缓冲区在对象字典里的位置见下表：

索引	子索引	描述
0x2000	00	输入 224 字节的第 0 号~第 3 号字节（4 个字节，可写）
0x2001	00	输入 224 字节的第 4 号~第 7 号字节（4 个字节，可写）
0x2002	00	输入 224 字节的第 8 号~第 11 号字节（4 个字节，可写）
0x2003	00	输入 224 字节的第 12 号~第 15 号字节（4 个字节，可写）
0x2004	00	输入 224 字节的第 16 号~第 19 号字节（4 个字节，可写）
0x2005	00	输入 224 字节的第 20 号~第 23 号字节（4 个字节，可写）
0x2006	00	输入 224 字节的第 24 号~第 27 号字节（4 个字节，可写）
⋮	⋮	⋮
0x2036	00	输入 244 字节的第 216 号~第 219 号字节（4 个字节，可写）
0x2037	00	输入 244 字节的第 220 号~第 223 号字节（4 个字节，可写）
0x2038	00	输入 244 字节的第 224 号~第 227 号字节（4 个字节，可写）
0x2039	00	输入 244 字节的第 228 号~第 231 号字节（4 个字节，可写）
0x203a	00	输入 244 字节的第 232 号~第 235 号字节（4 个字节，可写）
0x203b	00	输入 244 字节的第 236 号~第 239 号字节（4 个字节，可写）
0x203c	00	输入 244 字节的第 240 号~第 243 号字节（4 个字节，可写）
0x3000	00	输出 244 字节的第 0 号~第 3 号字节（4 个字节，可读）
0x3001	00	输出 244 字节的第 4 号~第 7 号字节（4 个字节，可读）
0x3002	00	输出 244 字节的第 8 号~第 11 号字节（4 个字节，可读）
0x3003	00	输出 244 字节的第 12 号~第 15 号字节（4 个字节，可读）
0x3004	00	输出 244 字节的第 16 号~第 19 号字节（4 个字节，可读）
0x3005	00	输出 244 字节的第 20 号~第 23 号字节（4 个字节，可读）
0x3006	00	输出 244 字节的第 24 号~第 27 号字节（4 个字节，可读）
⋮	⋮	⋮
0x3036	00	输出 244 字节的第 216 号~第 219 号字节（4 个字节，可读）
0x3037	00	输出 244 字节的第 220 号~第 223 号字节（4 个字节，可读）
0x3038	00	输出 244 字节的第 224 号~第 227 号字节（4 个字节，可读）
0x3039	00	输出 244 字节的第 228 号~第 231 号字节（4 个字节，可读）
0x303a	00	输出 244 字节的第 232 号~第 235 号字节（4 个字节，可读）
0x303b	00	输出 244 字节的第 236 号~第 239 号字节（4 个字节，可读）
0x303c	00	输出 244 字节的第 240 号~第 243 号字节（4 个字节，可读）

SDO 读命令（Upload SDO）请求格式

COBID=0x600+nodeID　8 字节数据 40 mm mm nn yy yy yy yy

其中 40 为快速读命令，mm mm 为索引，nn 为子索引，yy yy yy yy 为任意值；

SDO 读命令响应格式

COBID=0x580+nodeID　8 字节数据 43 mm mm nn dd dd dd dd

其中 43 为快速读命令的响应，mm mm 为索引，nn 为子索引，dd dd dd dd 为从输出缓冲区读出的数据；

例：noteID 为 1，通过 SDO 读命令读输出缓冲区索引：0x3000，自索引：00 的数据

请求：COBID=0x601　8 字节数据 40 00 30 00 yy yy yy yy

响应：COBID=0x581　8 字节数据 43 00 30 00 01 02 03 04

其中：01 02 03 04 为从输出缓冲区读出的数据。

SDO 写命令（Download SDO）格式

COBID=0x600+nodeID　8 字节数据 23 mm mm nn dd dd dd　dd

其中 23 为快速写命令，mm mm 为索引，nn 为子索引，dd dd dd dd 为要写入输入缓冲区的数据；

SDO 写命令响应格式

COBID=0x580+nodeID　8 字节数据 60 mm mm nn 00 00 00 00

其中 60 为快速写命令的响应，mm mm 为索引，nn 为子索引，00 00 00 00 为默认值；

例：noteID 为 1，通过 SDO 写命令写数据（01 02 03 04）到输入缓冲区索引：0x2000，自索引：00

请求：COBID=0x601　8 字节数据 23 00 20 00 01 02 03 04

响应：COBID=0x581　8 字节数据 60 00 20 00 00 00 00 00

其中：01 02 03 04 为写入到输入缓冲区的数据。

五、STEP7 网关数据读写和数据块选择

5.1 STEP7 如何读写网关数据

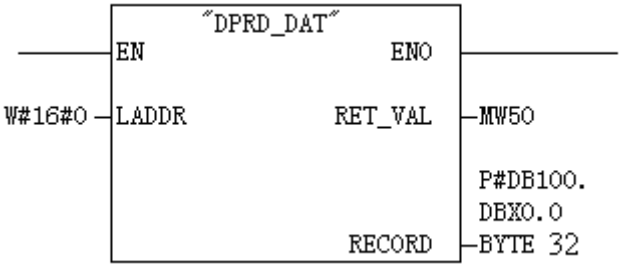
当您在配置软件 PC-123 里选择“由 Profibus-DP 主站的组态软件设置”时，您必须看此章节。PCO-150S 新增如下 Module，在 Step7 组态时，允许的最大 Module 数为 64。PCO-150S 允许的最大输入字节数为 244，最大输出字节数为 244，且最大输入+输出字节数为 488。

Module	完整性
4 Words Input, 4 Words Output	Word 完整
8 Words Input, 8 Words Output	Word 完整
24 Words Input, 24 Words Output	Word 完整
56 Words Input, 56 Words Output	Word 完整
1 Byte Input	Byte 完整
1 Word Input	Word 完整
2 Word Input	Word 完整
4 Word Input	Word 完整
8 Word Input	Word 完整
16 Word Input	Word 完整
32 Word Input	Word 完整
64 Word Input	Word 完整
2 Word Input Consistent	长度完整
4 Word Input Consistent	长度完整
8 Word Input Consistent	长度完整
16 Word Input Consistent	长度完整
1 Byte Output	字节完整
1 Word Output	Word 完整
2 Word Output	Word 完整
4 Word Output	Word 完整
8 Word Output	Word 完整
16 Word Output	Word 完整
32 Word Output	Word 完整
64 Word Output	Word 完整
2 Word Output Consistent	长度完整
4 Word Output Consistent	长度完整
8 Word Output Consistent	长度完整
16 Word Output Consistent	长度完整

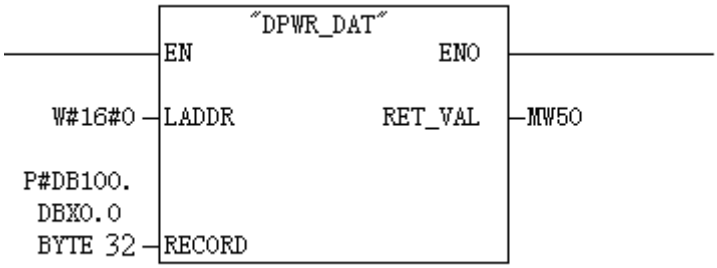
如上图所示，PCO-150S 支持的数据块包括 Word 完整、Byte 完整以及长度完整。

对于支持 Word 完整和 Byte 完整的数据块，在 Step7 编程时可以使用 MOVE 指令对数据进行读写；

对于支持长度完整的数据块，在 Step7 编程时须采用打包方式发送与接收。打包方式发送主要用到 SFC15，打包接收主要用到 SFC14：



SFC14（打包接收）



SFC15（打包发送）

5.2 STEP7 如何选择所需的数据块

一般地，当数据块中含有“Consistent”则表示该数据块为长度完整，在进行数据读写时需通过 SFC14（读）以及 SFC15（写）对该数据进行读写。而不含“Consistent”的数据块，则可通过“Move”指令进行数据读写。

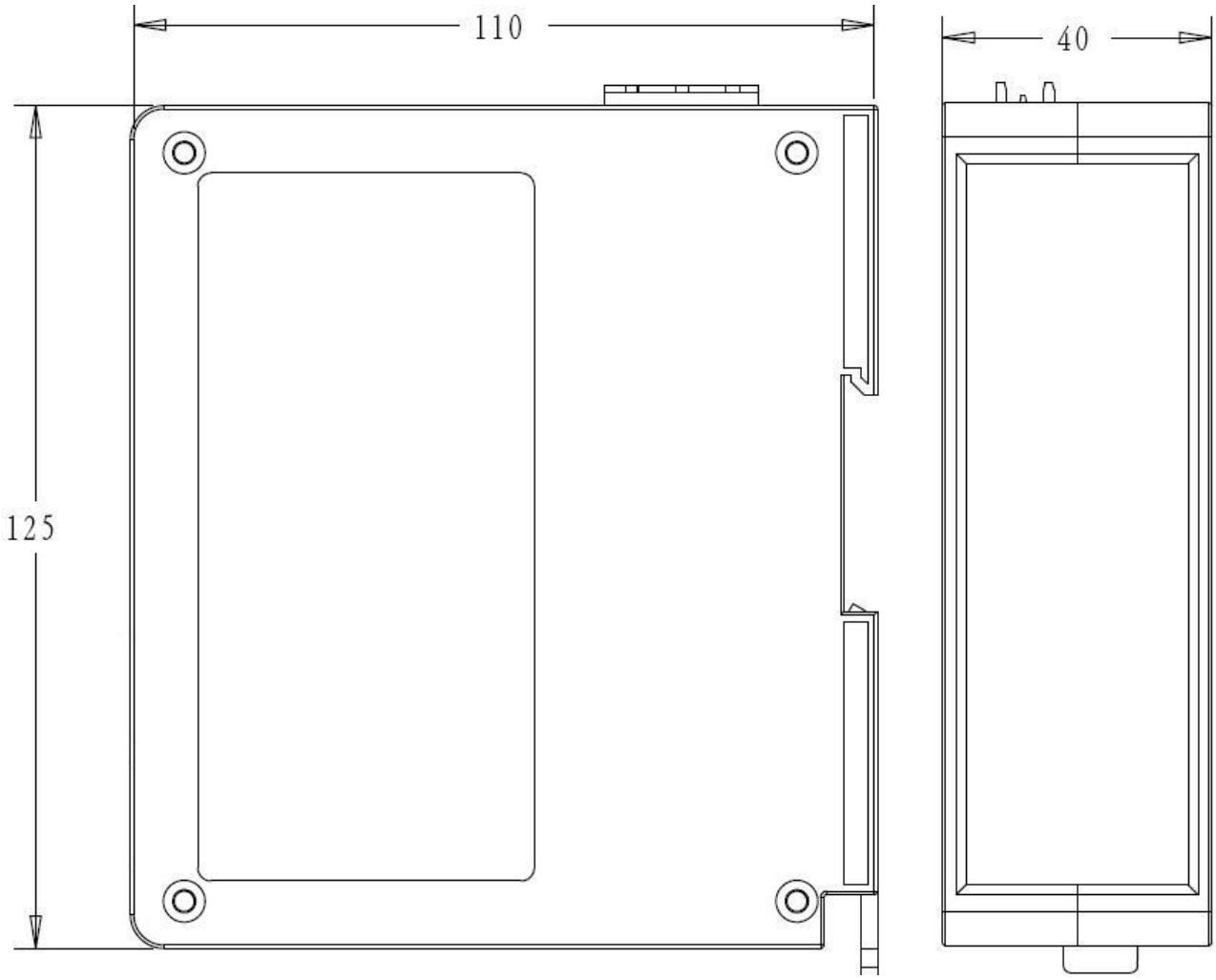
针对客户的输入输出字节数需求，数据块的选择可能有很多种，例如：当需要 20 字的输入时（通过 PLC 读取 Modbus 从站设备的数据为 20 words），用户可直接选择不小于 20 words 输入的数据块（32words Input、64words Input…）或者输入不小于 20 words 的输入输出数据块（56 words Input，56words Output…）

以“2 words Input Consistent”为例说明，当选择该数据块时，在 PLC 程序中需通过“SFC14”访问该数据的地址。当 Modbus 从站设备的某一数据为 2words，并且要求 PLC 读取数据的实时性及准确性时，一般选用“2 words Input Consistent”，而不选用“2 words Input”，这样，PLC 在读取数据时是对整块数据块进行读写，可防止数据在传输过程中因为数据跳变（前一个字和后一个字的数据并非同时被读取）而造成数据的不正确。

六、安装

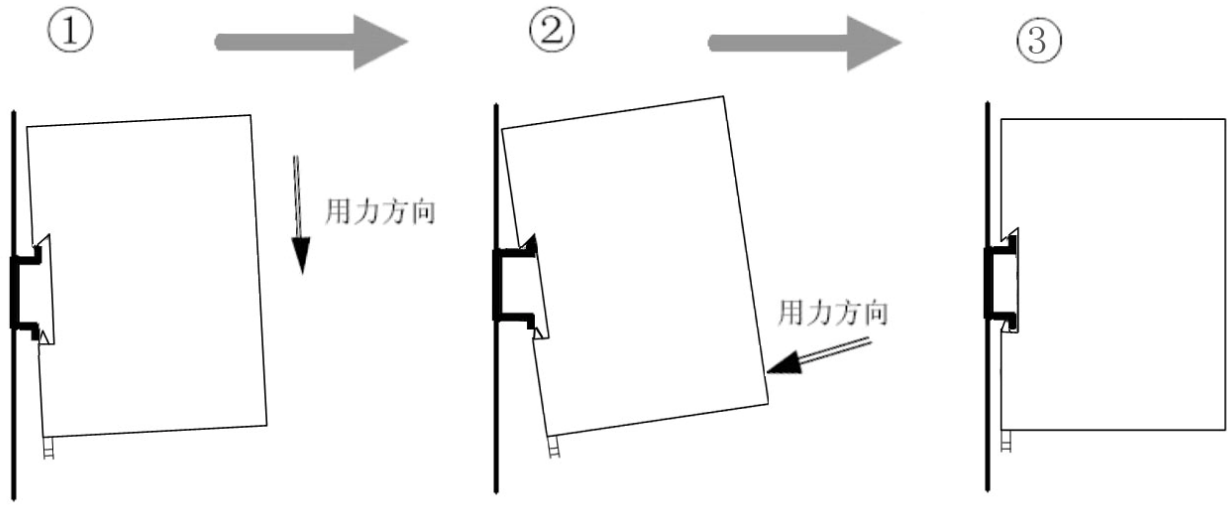
6.1 机械尺寸

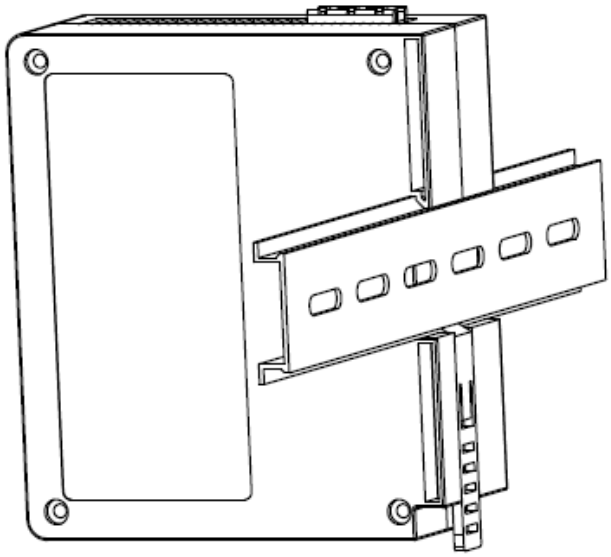
尺寸： 40mm（宽）×125mm（高）×110mm（深）



6.2 安装方法

35mm DIN 导轨安装


①
②
③
用力方向
用力方向



七、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。
- ✧ 上电前请请检查接线，有无错接或者短路。

八、故障排除及建议

编号	现象描述	解答或建议
1	PBF（Profibus-DP Failure）红灯常亮	Profibus-DP 网络没有连接成功
2	PBF（Profibus-DP Failure）红灯熄灭	Profibus-DP 网络连接成功
3	运行状态下 ERR 红灯亮起	CAN 总线 BUS OFF 或发送接收错误计数超过警告值 检查网关的 CAN 波特率与 CAN 网络上的其他节点波特率是否一致等
4	运行状态下 ERR 红灯一直闪烁	CAN 网络需要放置*终端电阻* [1] 或网关没有连接到 CAN 网络上等
5	运行状态下 ERR 绿灯常亮，但 CAN 发送接收数据错误	CAN 网络需要放置*终端电阻* [1]，或与网关通信的节点有问题等
6	运行状态下 ERR 红灯偶尔闪烁	CAN 网络有错误帧发出，不会影响通信
7	运行状态下 ERR 红灯一直闪烁，且没有数据传到 Profibus 上	检查 CAN 网络上的所有节点的波特率是否一致，必须确保波特率一致；若波特率一致，请适当降低波特率，再试
8	ERR 灯和 RUN 灯快速闪烁	表明 Profibus 网络断开，请检查 profibus 总线

注：

1. 终端电阻

CAN 是差分电平通信，在距离较长或速率较高时，线路存在回波干扰。此时需要在通信线路首末两端并联 120Ω/2W 匹配电阻。

九、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。

SiboTech是上海泗博自动化技术有限公司的注册商标。

上海泗博自动化技术有限公司在产品的发展过程中，可能对产品改版。

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。

十、相关产品

本公司其它相关产品包括：

PCO-150，PCA-100，ENC-310，ENC-311，ENB-302 系列等

如需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

附录 A: CANopen 协议简介

1、服务数据对象 SDO(Service Data Object)

SDO通过使用索引和子索引（在CAN报文的前几个字节），SDO采用客户机服务器模式。SDO客户机能够访问设备（服务器）对象字典中的条目或项（对象）。 SDO通过CAL中多元域的CMS（CAN-based Message Specification）对象来实现，允许传送任何长度的数据（当数据超过4个字节时分拆成几个报文）。SDO协议是确认服务类型。服务器为每个消息生成一个应答（一个SDO需要两个ID）。SDO请求和应答报文总是包含8个字节（没有意义的数据长度在第一个字节中表示，第一个字节携带协议信息）。SDO通信有较多的协议规定，这里只介绍其中一部分。

（一）、SDO服务

对于SDO通信，如前所述它采用客户机/服务器模式，其传输类型取决于传输数据的长度。数据长度最多为4字节称为快速型传输；多于4个字节又分为段型和块型传输。

SDO服务类型有：

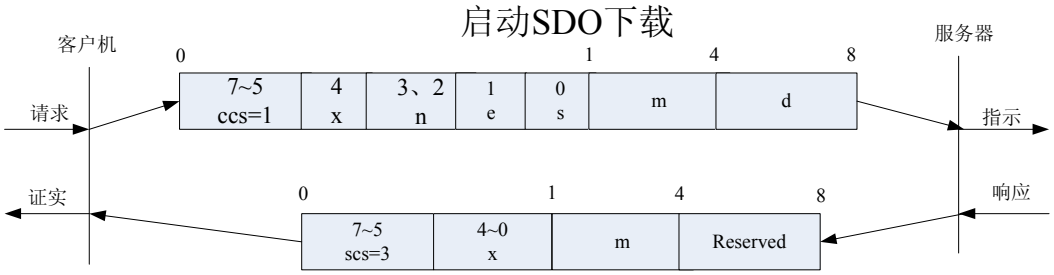
1）. SDO段下载。通过这项服务，SDO的客户机下载数据到SDO的服务器，使用的是段下载协议。

2）. SDO段上载。通过这项服务，SDO的客户机从SDO的服务器上载数据，使用的是段上载协议。

3）. 中止SDO传输。这项服务中止SDO的上载或下载，不需要证实。该项服务可以在任何时候由SDO的客户机或服务器执行。

（二）、SDO协议

1）. 启动SDO下载协议（如图Ⅰ-1所示）



图Ⅰ-1 启动SDO下载协议

以下是图Ⅰ-1协议的SDO 命令字（SDO CAN报文的第一个字节）语法和细节说明：

ccs：客户机命令，=1：启动下载请求。scs：服务器命令，=3：启动下载的响应。

n：如果e=1，且s=1，则有效，否则为0；表示数据部分中无意义数据的字节数（字节8－n到7数据无意义）。

e：0＝正常传送，1＝加速传送。

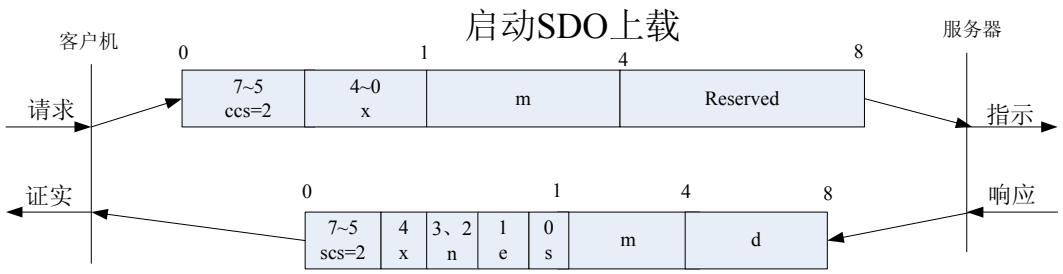
s：是否指明数据长度，0＝数据长度未指明，1＝数据长度指明。

e＝0，s＝0：由CiA保留。

e ＝ 0，s ＝ 1：数据字节为字节计数器，byte 4是数据低位部分（LSB），byte 7是数据高位部分（MSB）。

e＝1：后面的数据字节为将要下载（download）的数据，即快速下载。

2）.启动SDO上载（如图Ⅰ-2所示）



图Ⅰ-2 启动SDO上载协议

图Ⅰ-2中ccs：客户机命令，=2：启动上载请求。scs：服务器命令，=2：启动上载的响应。

n：如果e=1，且s=1，则有效，否则为0；表示数据部分中无意义数据的字节数（字节8－n到7数据无意义）。

e：0＝正常传送，1＝加速传送。

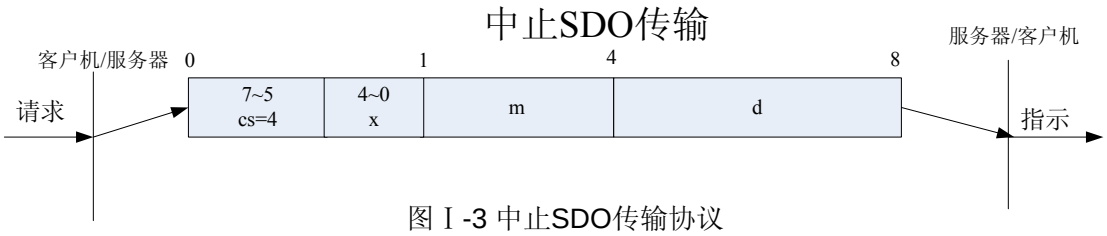
s：是否指明数据长度，0＝数据长度未指明，1＝数据长度指明。

e＝0，s＝0：由CiA保留。

e ＝ 0，s ＝ 1：数据字节为字节计数器，byte 4是数据低位部分（LSB），byte 7是数据高位部分（MSB）。

e＝1：后面的数据字节为将要上载（upload）的数据，即快速上载。

3）.中止SDO传输（如图Ⅰ-3所示）



图Ⅰ-3 中止SDO传输协议

图Ⅰ-3中，cs：客户机/服务器命令，=4：表示SDO段传输中止。在SDO段传输中止报文中，数据字节1和2表示对象索引，字节3表示子索引，字节4到7包含32位中止码，描述中止报文传送原因，见表Ⅰ-1所示，表Ⅰ-1中“中止代码”一栏为十六进制数，“代码功能描述”一栏为该十六进制数代表的意义。

表Ⅰ-1 段传送中止SDO：16进制中止代码表（Byte4到7）

中止代码	代码功能描述
0503 0000	触发位没有交替改变
0504 0000	SDO协议超时
0504 0001	非法或未知的Client/Server 命令字
0504 0002	无效的块大小（仅Block Transfer模式）
0504 0003	无效的序号（仅Block Transfer模式）
0503 0004	CRC错误（仅Block Transfer模式）
0503 0005	内存溢出
0601 0000	对象不支持访问
0601 0001	试图读只写对象
0601 0002	试图写只读对象
0602 0000	对象字典中对象不存在
0604 0041	对象不能够映射到PDO
0604 0042	映射的对象的数目和长度超出PDO长度
0604 0043	一般性参数不兼容
0604 0047	一般性设备内部不兼容
0606 0000	硬件错误导致对象访问失败
0606 0010	数据类型不匹配，服务参数长度不匹配
0606 0012	数据类型不匹配，服务参数长度太大
0606 0013	数据类型不匹配，服务参数长度太短
0609 0011	子索引不存在

0609 0030	超出参数的值范围(写访问时)
0609 0031	写入参数数值太大
0609 0032	写入参数数值太小
0609 0036	最大值小于最小值
0800 0000	一般性错误
0800 0020	数据不能传送或保存到应用
0800 0021	由于本地控制导致数据不能传送或保存到应用
0800 0022	由于当前设备状态导致数据不能传送或保存到应用
0800 0023	对象字典动态产生错误或对象字典不存在，（例如，通过文件生成对象字典，但由于文件损坏导致错误产生）

由于篇幅的原因，SDO块传输协议本文没有加以介绍。

2、 过程数据对象PDO（Process Data Object）

PDO对象用来传输实时数据，PDO对象采用生产者消费者模式。数据从一个生产者传到一个或多个消费者。数据传送限制在1到8个字节（例如，一个PDO可以传输最多64个数字I/O值，或者4个16位的AD值）。PDO通讯没有额外的协议规定。PDO由两种类型的使用：数据发送和数据接收。它们以TPDO和RPDO区分。每个PDO在对象字典中用2个对象描述：

- PDO通讯参数：包含哪个COB-ID将被PDO使用，传输类型，禁止时间和定时器周期。
- PDO映射参数：包含一个对象字典中对象的列表，这些对象映射到PDO里，包括它们的数据长度（in bits）。生产者和消费者必须知道这个映射，以解释PDO内容。

它们相应的对象字典条目的索引通过以下公式计算：

RPDO通信参数索引=1400h+RPDO_编号-1；

TPDO通信参数索引=1800h+TPDO_编号-1；

RPDO映像参数索引=1600h+RPDO_编号-1；

TPDO映像参数索引=1A00h+TPDO_编号-1；

PDO可以有多种传输方式：

- 同步传输（通过接收SYNC对象实现同步）

为了使设备同步，由一个同步应用程序周期性地发送一个同步对象（SYNC对象）。非周期同步传输由远程帧触发传送，或者由设备子协议中规定的对象特定事件预触发传送。 而周期同步传输在每1到240个SYNC消息后触发。

- 异步传输

由远程帧触发传送或由设备子协议中规定的对象特定事件触发传送。

表Ⅰ-2给出由传输类型定义的不同PDO传输模式，传输类型为PDO通讯参数对象的一部分，由8位无符号整数定义。

表Ⅰ-2 PDO传输类型定义

传输类型	PDO传输				
	周期的	非周期的	同步的	异步的	远程帧请求
0		×	×		
1-240	×		×		
241-251					
252			×		×
253				×	×
254				×	
255				×	

一个PDO可以指定一个禁止时间，即定义两个连续PDO传输的最小间隔时间，避免由于高优先级信息的数据量太大，始终占据总线，而使其它优先级较低的数据无力竞争总线的问题。禁止时间由16位无符号整数定义，单位100us。一个PDO可以指定一个事件定时周期，当超过定时时间后，一个PDO传输可以被触发（不需要触发位）。事件定时周期由16位无符号整数定义，单位1ms。PDO通过CAL中存储事件类型的CMS对象实现。PDO数据传送没有上层协议，而且PDO报文没有确认（一个PDO需要一个CAN-ID）。每个PDO报文传送最多8个字节（64位）数据。

附录 B：用 STEP 7 设置 PROFIBUS-DP

以下说明怎样使用 STEP7 软件去设置 PCO-150S

首先，把我们提供的产品相关 *.gsd 文件复制到以下路径：***Step7\S7data\gsd***

1. 打开 SIMATIC Manager ；如图 1：

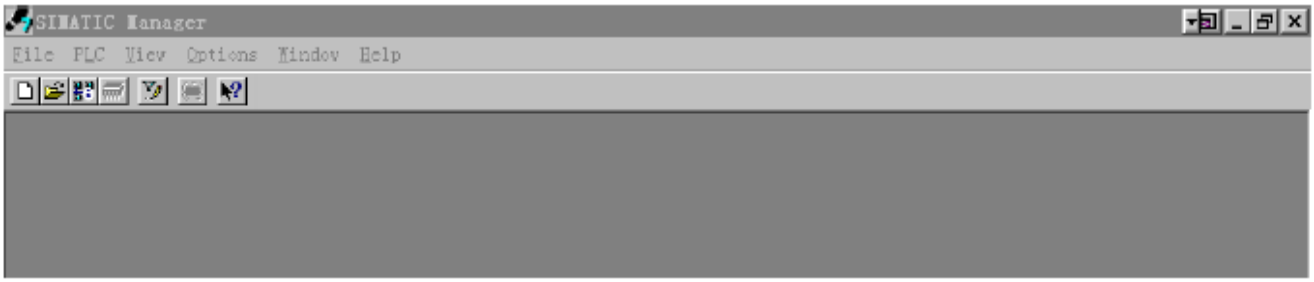


图 1

2. 在 File->New, 新建一个文件，如图 2：

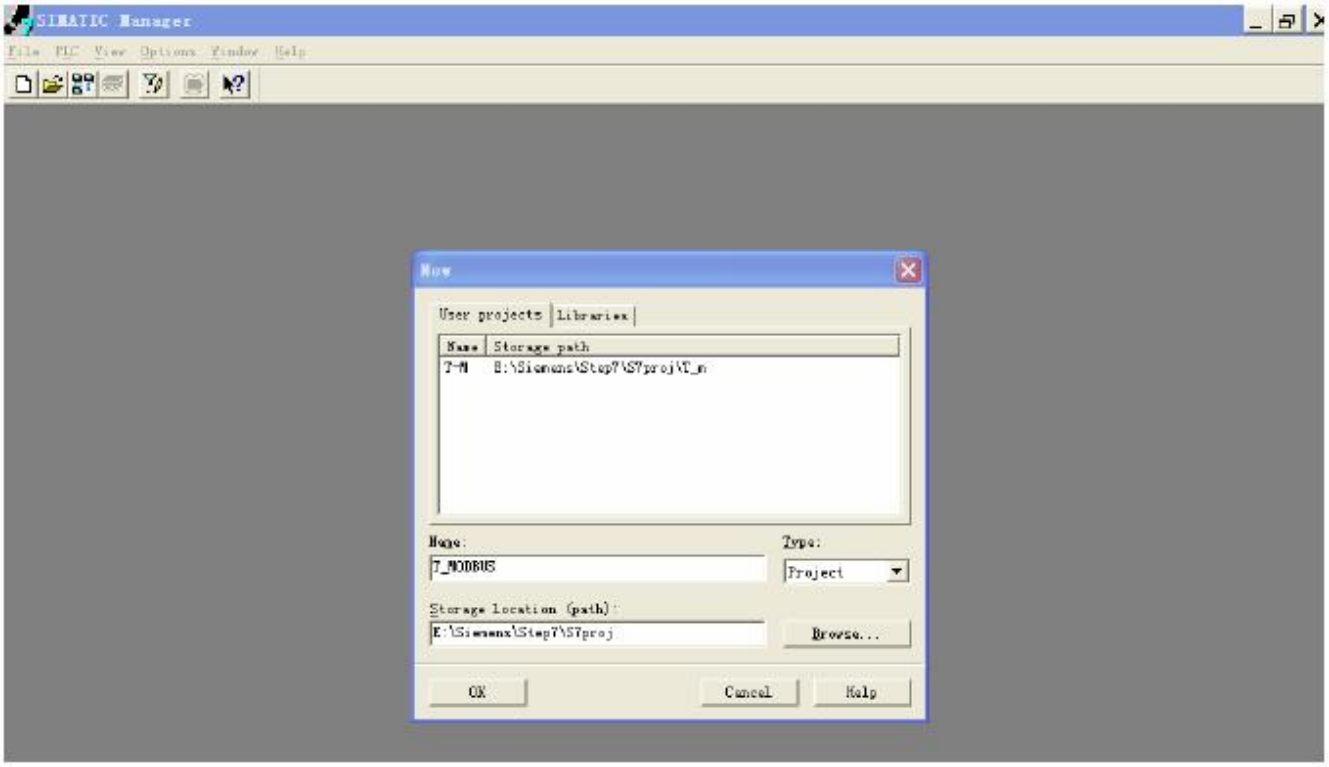


图 2

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

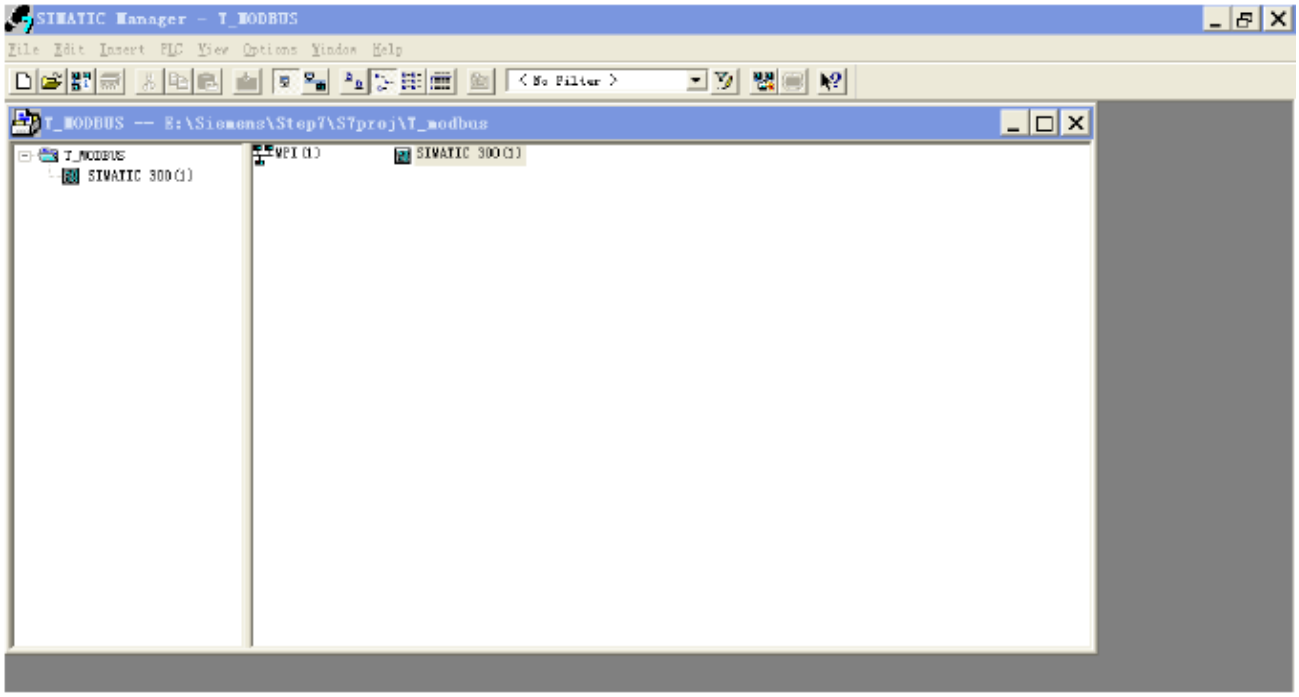


图 3

4. 打开 S7 PLC 硬件设置

SIMATIC 300(1)->Hardware，双击，如图 4：

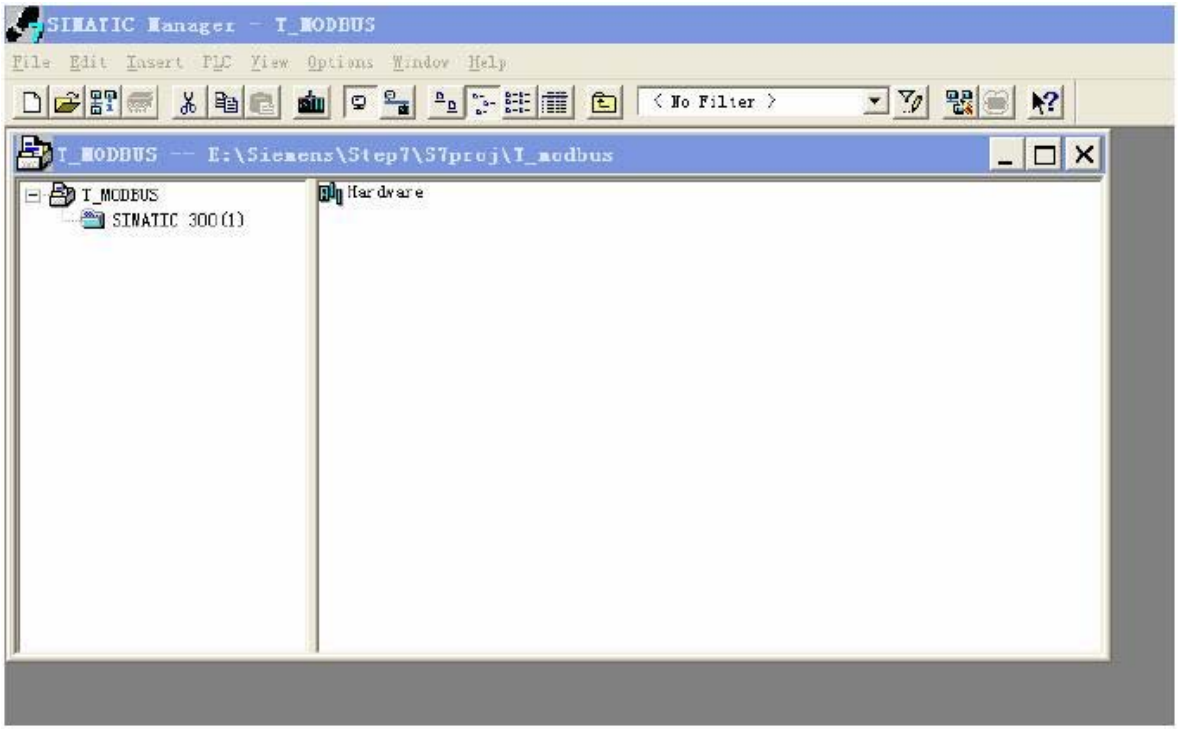


图 4

5．在菜单中选择 Option→Update Catalog, 在 Device 目录中更新 GSD 。

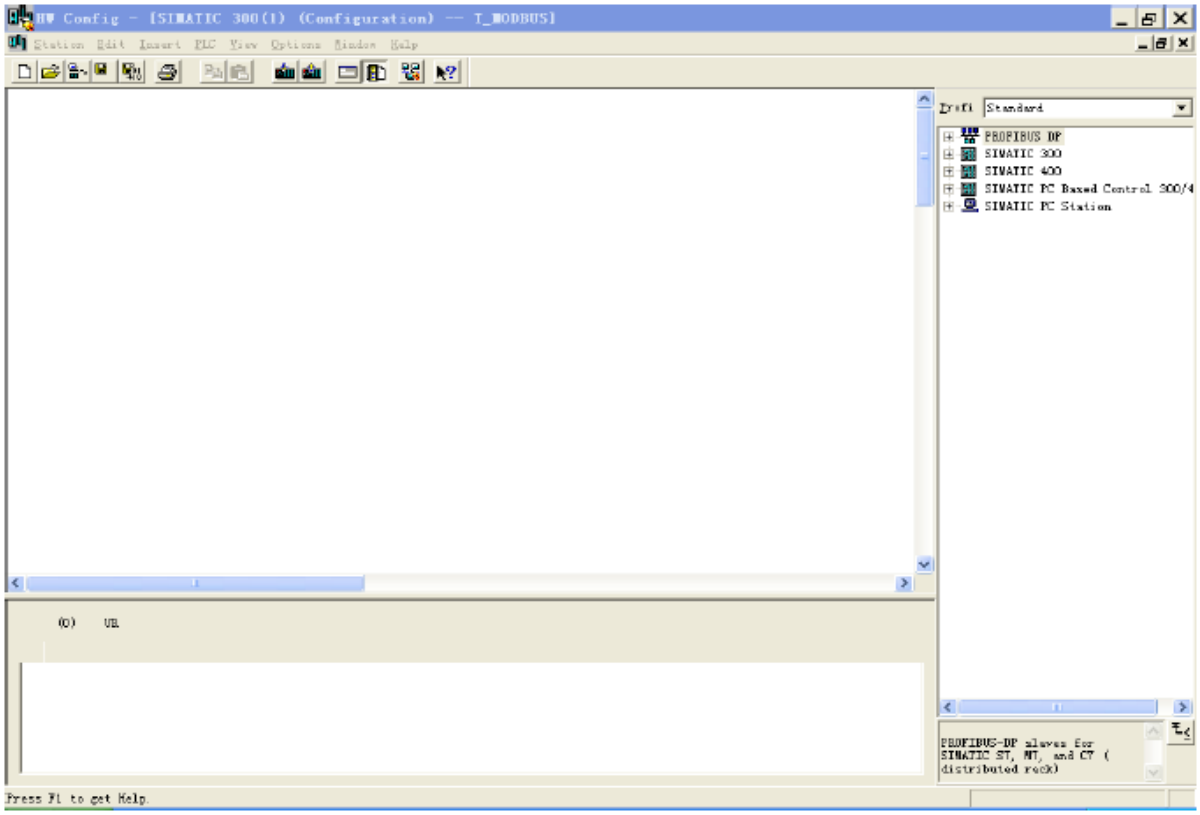


图 5

6. 您可以在这里找到您注册的设备，右侧窗口/Profibus DP/Additional Field Devices/Converter/PCO-150S/，如图 6 所示

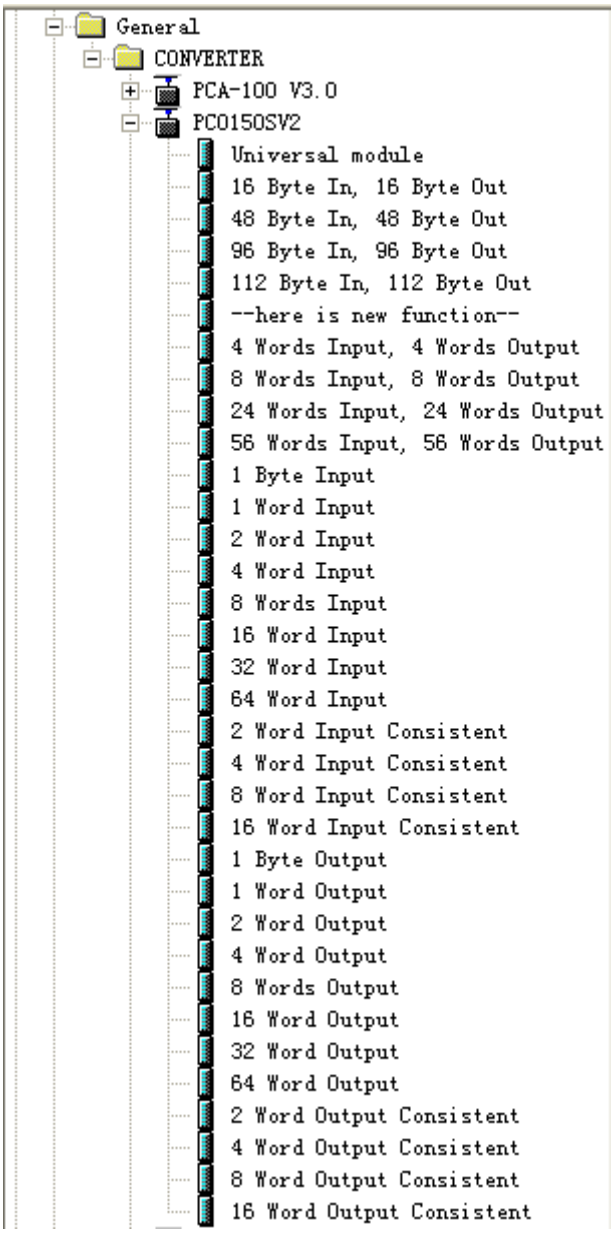


图 6

7. 设定 PLC rack, 双击“Hardware Catalog\SIMATIC 300\RACK-300\Rail”，如图 7 所示

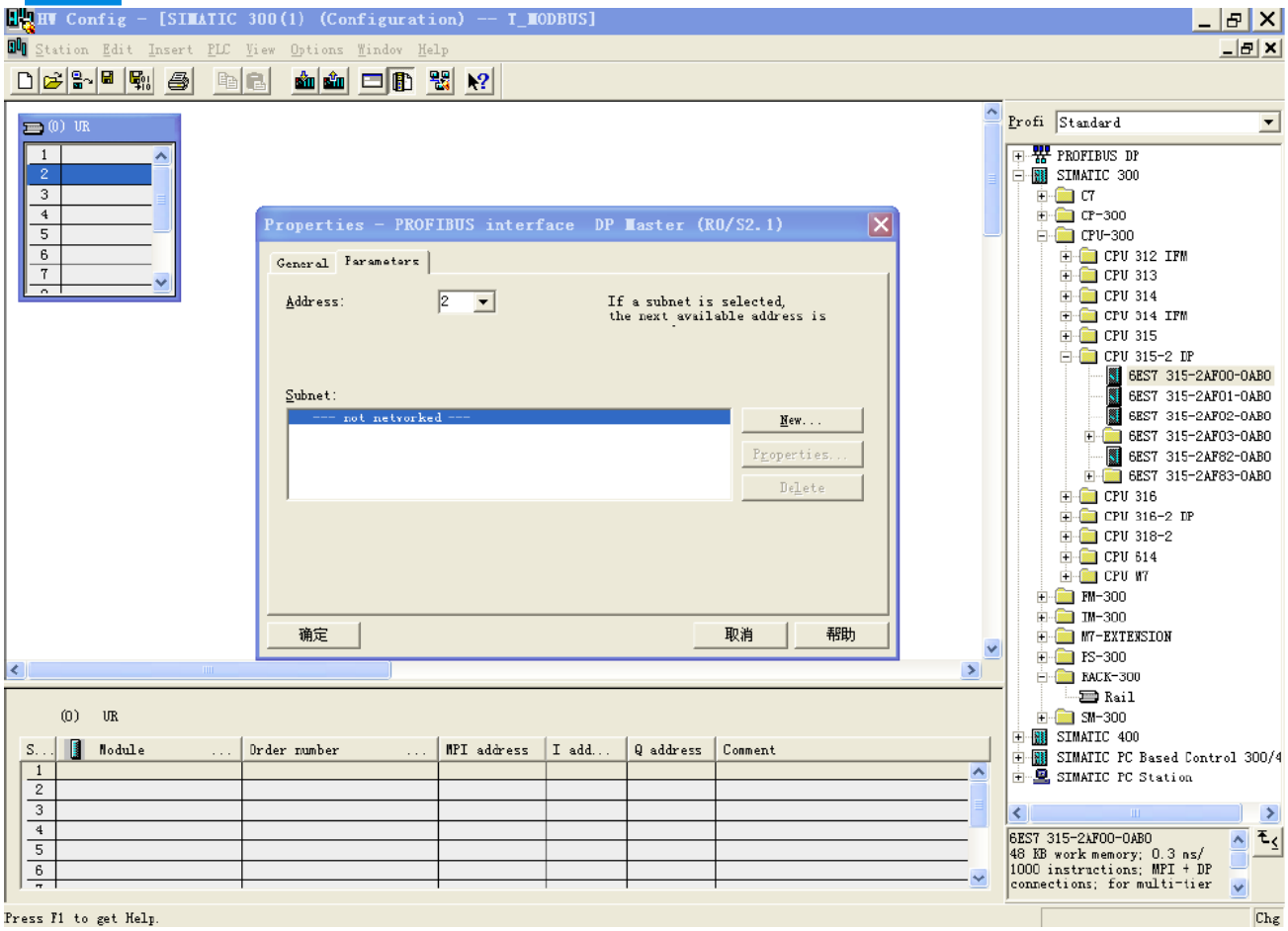


图 7

8. 设定 CPU 模块, 选择对应的设备类型和所占用的槽位；

9. 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”. 双击它；如图 8

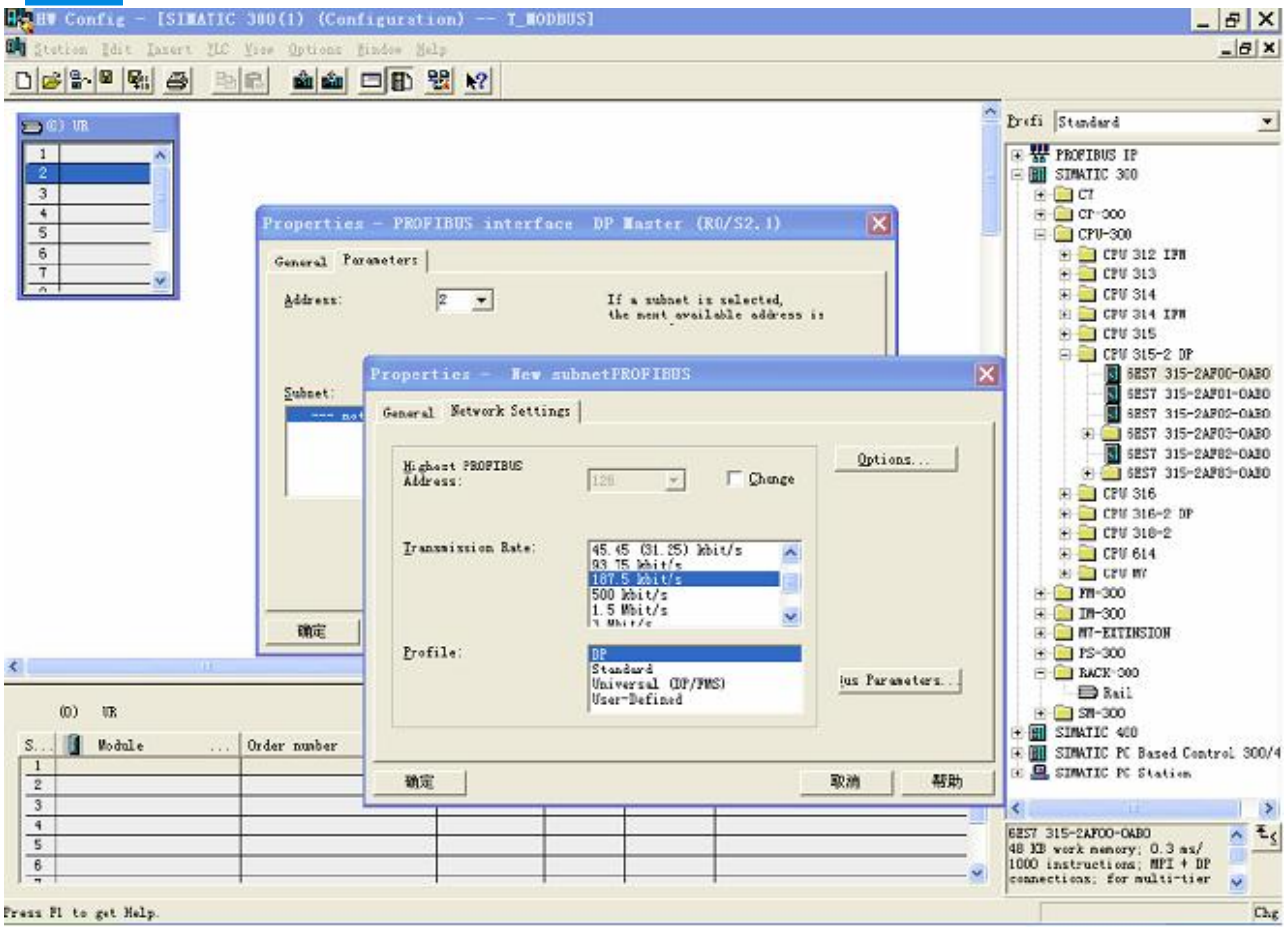


图 8

10. 选择 Profibus Master station 地址, 如图 9：

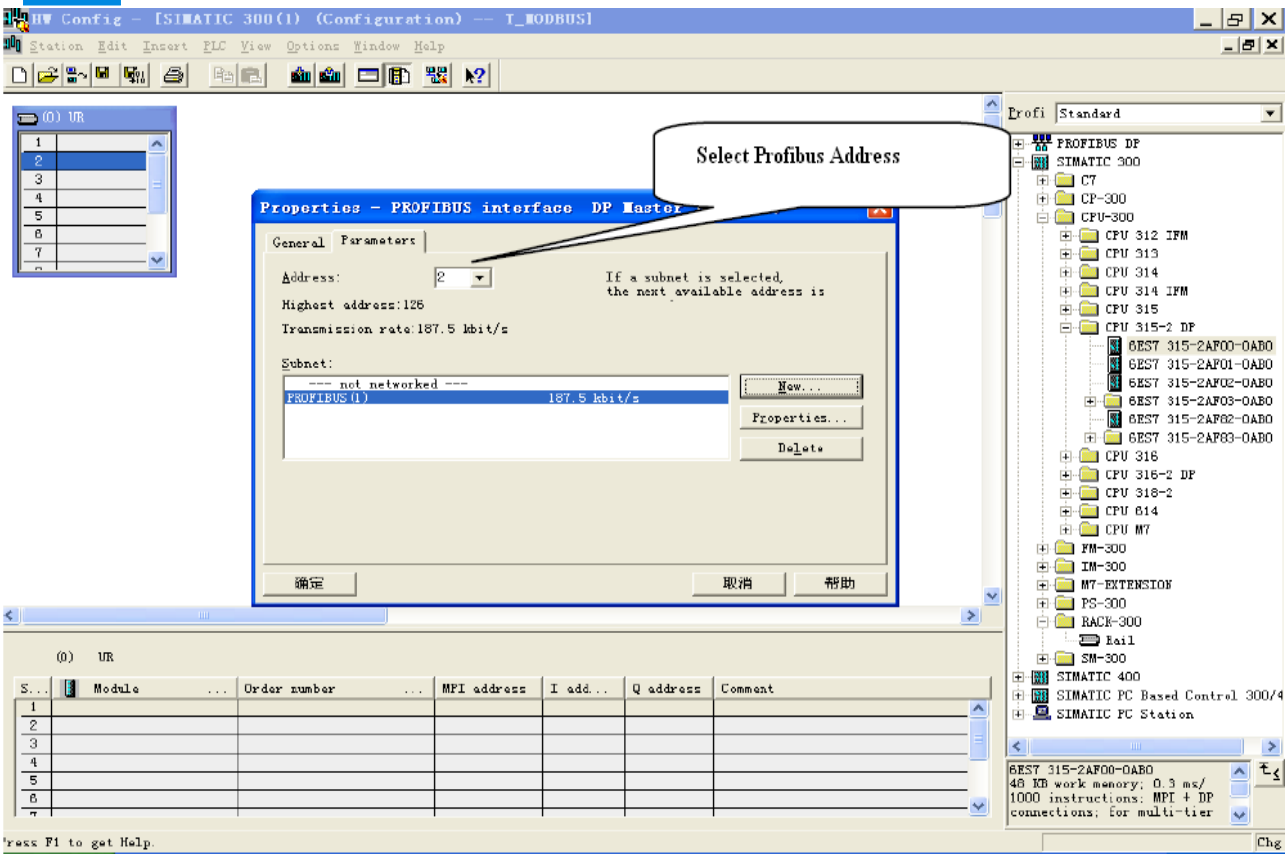


图 9

11. 将从站 PCO-150S 配入到 PROFIBUS 网络配置当中，并将输入输出数据块，映射到 S7-300 或者其它控制器的内存当中。如图 10：

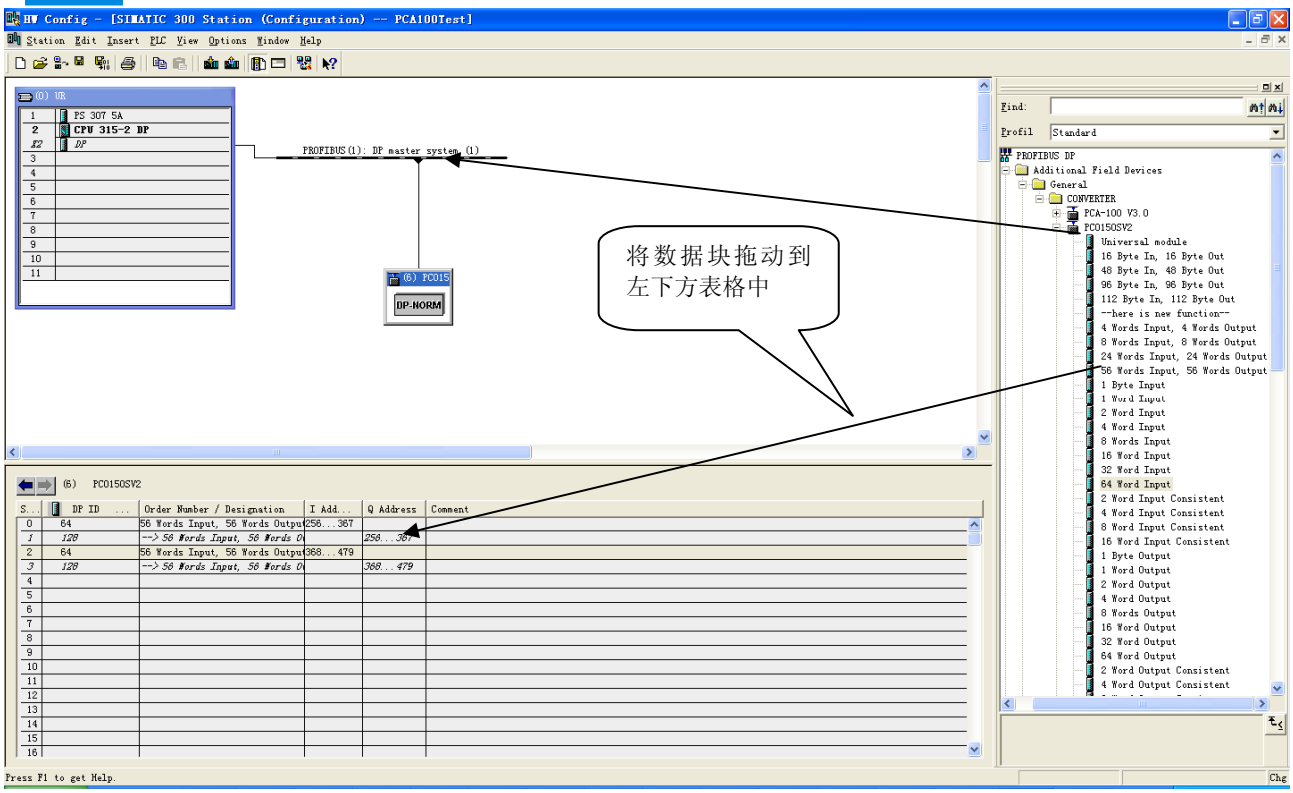


图 10

操作中分为两步，第一步将 PCO-150S 图标，拖到左上方网络配置中，拖到 Profibus-DP 总线之上，鼠标会变化形状，表示可以放入了。第二步是将数据块（如 56 Words Input，56 Words Output）拖动到左下方数据映射表格中，表格会变成绿色，说明可以放入，使相应字节映射到 PLC 内存。

注意 1：PCO-150S 由 RS232 一侧进行设置，用户如果配置为 48 字节输入/输出，那么就把“48 Byte In, 48 Byte Out”拖到数据映射表中。用户如果配置为“由 Profibus-DP 主站的组态软件设置”，则可选择不同的数据块。如果拖入的数据块与网关的配置不匹配，Profibus-DP 将连接不上。

如果没有更改默认的字节数配置，出厂配置为最大的“112 Byte In, 112 Byte Out”。

注意 2：PROFIBUS-DP 从站的地址要与模块的拨码开关设置一致！

12. 编译，然后下载到 PLC，完成配置。