

MODBUS/CANOPEN 到 PROFIBUS 主站网关

PBM-MCO-1.0 产品手册

(MODBUS 通讯部分)



北京鼎实创新科技股份有限公司
(2016年6月)

第一章 产品概述.....	4
1. 产品系列.....	4
2. PBM-MCO-1.0 主要用途.....	5
3. PBM-MCO-1.0 特点.....	6
4. PBM-MCO-1.0 技术指标.....	6
第二章 产品外观及指示灯.....	9
1. 产品布局及指示灯.....	9
2. 产品外形尺寸图.....	13
第三章 产品安装.....	14
1. 导轨安装.....	14
2. PROFIBUS 接口接插件及安装.....	14
3. 电源安装.....	15
4. MODBUS 接线.....	15
5. USB 下载线.....	16
第四章 PBM-MCO-1.0 工作原理.....	17
第五章 PBM-MCO-1.0 使用方法.....	18
第六章 配置软件 PB-Confy 的调试.....	21
1. PB-Confy 软件及 USB 驱动的安装.....	21
2. 新建项目.....	23
3. 更新设备目录.....	24
4. 添加主站.....	25
5. 添加从站.....	27
6. 串口设置.....	28
7. 配置下载.....	29
8. MODBUS-PROFIBUS 地址映射关系.....	30
9. 通过 PBConfy 软件监控 PROFIBUS IO 数据.....	30
10. 通过 PBConfy 软件诊断 PROFIBUS 网络状态.....	32
第七章 通过 MODBUS 主站实现 PROFIBUS-DP 网络的监控.....	35
1. 输入寄存器数据区.....	35
1.1. 读取 DP 从站输入数据.....	35
1.2. 读取 DP 从站诊断数据.....	35
1.3. 读取系统装载相关数据.....	37
1.4. 读取主站配置数据.....	38
1.5. 读取从站状态数据.....	38
2. 保持寄存器（4 区）数据区.....	40
2.1. DP 输出数据区.....	40
2.1. 系统控制寄存器区.....	41
2.3. 主站控制寄存器区.....	41
2.4. 从站控制寄存器区.....	41
3. PBM-MCO-1.0 MODBUS 通信应答返回码.....	44
附录一 MODBUS 通讯协议简介.....	45
1. MODBUS 通信协议.....	45
2. MODBUS 协议要点.....	45
3. 异常应答.....	46

4. MODBUS 存储区.....	47
5. MODBUS 功能.....	47
(1) 读取保存寄存器.....	47
(2) 读取输入寄存器.....	48
(3) 预置多寄存器.....	48
附录二 有毒有害物质表.....	50

第一章 产品概述

1. 产品系列

北京鼎实主站网关系列产品包括 PBM-G-CANOPEN、PBM-G-MBS、PBM-G-MBS2、EIP-PBM-1.0、PN-PBM-1.0、PBM-ETH-3.0、PBM-MCO-1.0 等。主站网关系列产品主要用于将 **PROFIBUS-DP 从站设备** 接入到其他不同协议的工业网络中,如 PROFINET、Ethernet IP、Modbus TCP、CANOPEN、MODBUS RTU 等, 如表 1-1 所示。

表 1-1、PROFIBUS 主站网关产品系列

产品型号	PBM-ETH-3.0	PN-PBM-1.0	EIP-PBM-1.0	PBM-G-MBS	PBM-G-MBS2	PBM-G-CANOPEN	PBM-MCO-1.0
协议一	PROFIBUS 主站	PROFIBUS 主站					
协议二	Modbus TCP 服务器	PROFINET 从站	Ethernet IP 从站	Modbus RTU 从站	Modbus RTU 从站	CANOPEN 从站	CANOPEN/Modbus RTU 从站
外观							

其中 PBM-G-MBS 与 PBM-G-MBS2 用于将 PROFIBUS-DP 从站设备连接到支持 MODBUS RTU 协议的主控设备上。PBM-G-CANOPEN 用于将 PROFIBUS-DP 从站设备连接到支持 CANOPEN 协议的主控设备上。

PBM-MCO-1.0 是 PBM-G-MBS、PBM-G-MBS2、PBM-G-CANOPEN 的替代产品, 作用是将 PROFIBUS DP 从站设备连接到支持 MODBUS 或 CANOPEN 的主控设备上, 但两者不可同时使用, 通过拨码开关来实现功能切换。与上述三种产品相比, 该模块功能更强大, 性能更高, 在外观、指示灯、体积等方面均有所改进。在这三种产品的基础上增加了主站控制模式选择、主从站设备运行状态监测、诊断统计等功能; DP 侧最大波特率提高到 6M bit/s, CANOPEN 侧最大波特率 1M bit/s 并提供 EDS 文件; 系统配置采用 USB 下载线进行下载; 与 MODBUS 和 CANOPEN 主站采用 RJ45 接口进行连接。

本产品手册只适用于 PBM-MCO-1.0 模块的 PROFIBUS 转 MODBUS RTU 功能。

2. PBM-MCO-1.0 主要用途

北京鼎实主站网关 PBM-MCO-1.0 用于实现 MODBUS RTU 或 CANOPEN 协议与 PROFIBUS 协议的转换。PBM-MCO-1.0 在 MODBUS RTU 或 CANOPEN 侧作从站，在 PROFIBUS 侧作为主站，将 DP 从站设备接入 MODBUS 或 CANOPEN 网络中，如图 1-1、1-2 所示。

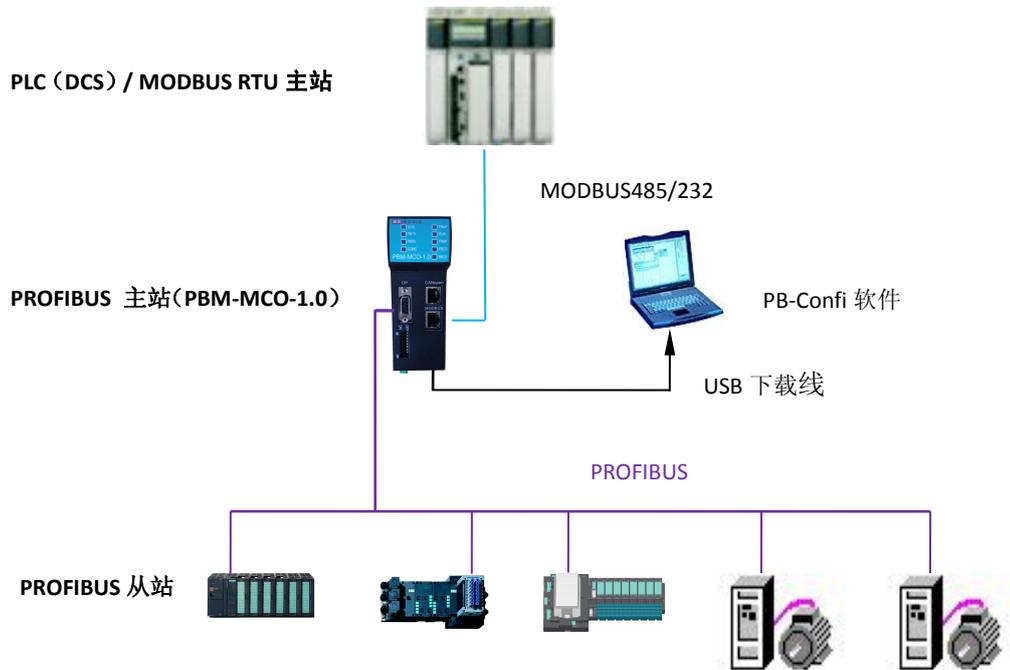


图 1-1、PBM-MCO-1.0 网关做 MODBUS 从站连接图

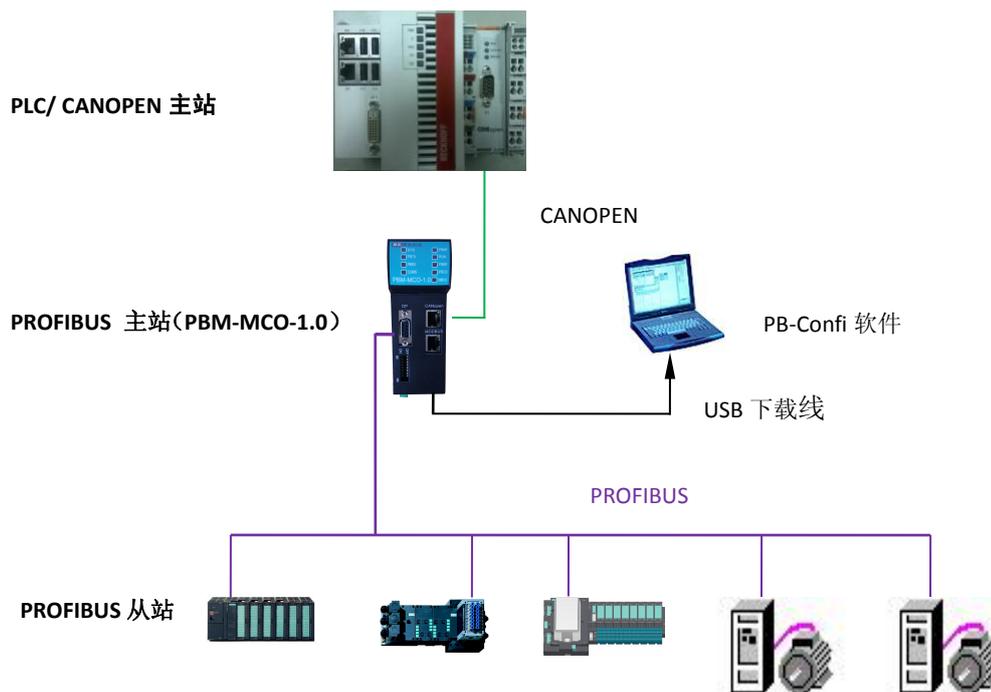


图 1-2、PBM-MCO-1.0 网关做 CANOPEN 从站连接图

3. PBM-MCO-1.0 特点

■ 应用简便

用户不需了解 PROFIBUS 和 MODBUS、CANOPEN 技术细节，只需参考相关手册根据系统要求完成配置，通过 USB 接口将配置下载到网关中，即可在短时间内实现连接通信。

■ 应用广泛

模块内部集成完整的 PROFIBUS、MODBUS、CANOPEN 协议。PROFIBUS 侧除实现基本的数据交换功能外还支持高优先级诊断、全局控制、同步冻结等功能；MODBUS 侧支持 03H、04H、06H、10H 功能码，提供多种错误应答代码；CANOPEN 侧支持 PDO、SDO、Heartbeat、SYNC 等协议并提供 EDS 文件。

■ 丰富的诊断和统计功能

通过前面板指示灯，能够指示 PROFIBUS/Modbus/CANOPEN 侧的通讯状态、收发数据状态，系统运行及配置状态等情况。

通过附带的 PB-ConfI 软件或设备 MODBUS/CANOPEN 数据区对网关设备自身、PROFIBUS 从站进行全面的运行监控，包括 PROFIBUS 主站运行状态、设备信息、CPU 电压、温度，PROFIBUS 从站状态、掉线情况、报文收发错误次数、诊断数据等各种信息，实现用户对现场设备进行监控、管理，及时发现设备运行问题。

■ 性能卓越

模块内部 PROFIBUS 与 MODBUS/CANOPEN 通讯各自独立，互不影响，通讯速度快。

4. PBM-MCO-1.0 技术指标

(1) PROFIBUS-DP 接口

■ 连接器：DB9 孔

■ 波特率（单位 bit/s）：9.6k, 19.2k,45.45k,93.75k,187.5k,500k, 1.5M, 3M, 6M（由配置软件设置）

■ 通信协议：PROFIBUS DPV0（IEC 61158-3、GB/T 20540-2006）

■ 单/多主站系统：单主站系统

■ 最大站点数：31 个

(2) MODBUS 接口

■ 连接器：RJ45（RS232 或 RS485）接口

- **工作模式:** MODBUS RTU 从站
- **波特率及校验:** 通过 PBConfi 软件设备并下载, 串口波特率 (单位 bit/s): 2400、4800、9600、19.2K、57.6K、115.2K 可选; 校验位(8 位无校验 1 停止位、8 位偶校验 1 停止位、8 位奇校验 1 停止位)可选。
- **支持的 MODBUS 功能码:** 0x03, 0x04, 0x06, 0x10

(3) 配置软件

- **版本要求:** 3.10 及以上版本
- **解析从站 GSD 文件:** 支持
- **运行状态监控:** 支持
- **DPV0 IO 数据监控:** 支持

(4) 供电

- **连接器:** 6 针端子
- **供电电压:** 24V(±20%)
- **工作电流:** 110mA(24V 时)
- **冗余电源:** 支持

(5) 防护等级

- **防护等级:** IP20

(6) 环境条件

- **运输和存储温度:** -40℃ ~ +70℃
- **工作温度:** -25℃ ~ +55℃
- **工作相对湿度:** 5 ~ 90% (无凝露)。

(7) 机械特性

- **外壳:** 塑料
- **尺寸:** 45mm (宽) × 125mm (深) × 118mm (高)

(8) EMC 等级

- 脉冲群: IEC 61000-4-4 2KV (A 级性能判据)
- 浪涌: IEC61000-4-5 CM: $\pm 2KV$, DM: $\pm 1KV$ (A 级性能判据)
- 静电: IEC61000-4-2 Contact discharge: $\pm 4000V$ (B 级性能判据), Air discharge: $\pm 8000V$
(A 级性能判据)

第二章 产品外观及指示灯

1.产品布局及指示灯

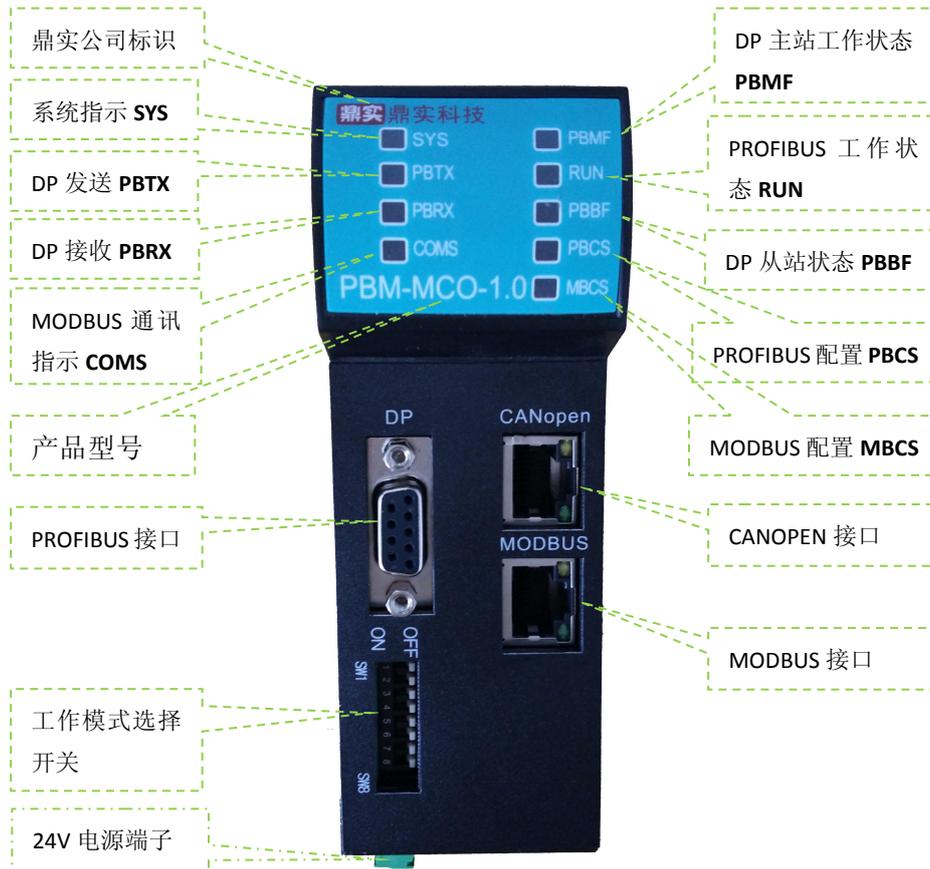


图 2-1、产品正面图

表 2-1、产品正面 LED 指示灯含义

LED 名称	颜色	状态	含义
系统指示灯 SYS	红绿双色	灭	设备未上电
		绿色常亮	设备初始化完成
		红色常亮	设备初始化未完成
DP 发送指示灯 PBTX	红绿双色	灭	主站未向 DP 总线发送数据
		绿色（闪烁）	主站正在向 DP 总线发送数据
		红色	主站向 DP 总线发送报文错误
DP 接收指示灯 PBRX	红绿双色	灭	主站未收到来自 DP 总线的数据
		绿色（闪烁）	主站收到来自 DP 总线的数据
		红色	主站接收来自 DP 总线的报文错误
MODBUS 通讯指示 COMS	红绿双色	灭	与 MBS RTU 主站无通讯
		绿色闪烁	与 MBS RTU 主站进行数据收发通讯
DP 主站工作状态 PBMF	绿色	绿色闪烁	PROFIBUS 主站处于正常工作状态
PROFIBUS 工作状态 RUN	红黄双色	灭	网关 PROFIBUS 工作在运行（RUN）状态
		黄色常亮	网关 PROFIBUS 工作在停止（STOP）状态
		红色常亮	网关 PROFIBUS 工作在离线（OFFLINE）状态
DP 从站状态 PBBF	红绿双色	灭	所有 PROFIBUS 从站都处于数据交换状态
		绿色常亮	有 PROFIBUS 从站产生高优先级报警
		红色常亮	有配置的 PROFIBUS 从站不处于数据交换状态
PROFIBUS 配置 PBCS	红绿双色	绿色常亮	PROFIBUS 配置下载及读取正常
		红色常亮	PROFIBUS 配置下载时失败或上电时读取存储的配置异常
MODBUS 配置 MBCS	红绿双色	绿色常亮	网关串口设置配置下载及读取正常
		红色常亮	网关串口设置配置下载时失败或上电时读取存储的配置异常

产品正面 MODBUS/CANOPEN 接口采用 RJ45 接口，每个接口分别有两个指示灯，用来指示通讯的收发状态。其中红色表示发送、绿色表示接收，收据收发指示灯如下图 2-2 所示

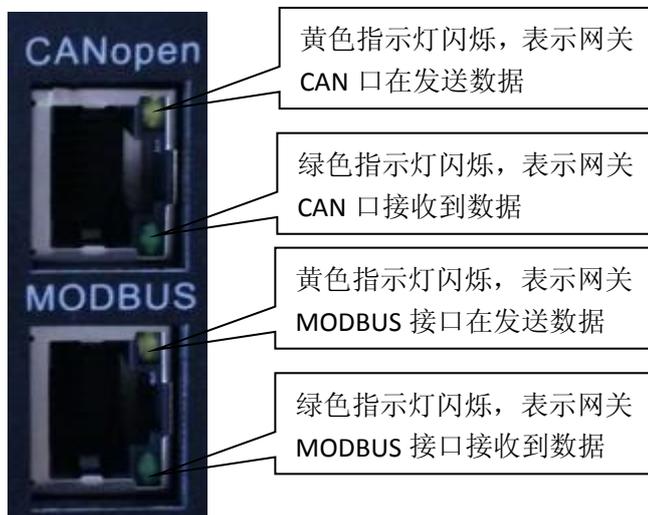


图 2-2

产品功能拨码开关 SW1-8，目前只使用 SW1，其它拨码留作备用，见表 2-2:

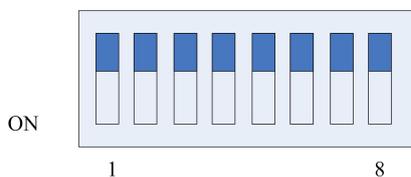


表 2-2、工作模式拨码开关含义

拨码开关位	功能	描述
Bit1	网关工作模式选择	为 OFF 网关工作在 MODBUS 工作模式，为 ON 工作在 CANOPEN 通讯模式
Bit2~8	reserved	



注意：主站网关仅在上电时检测拨码开关的状态，之后确定工作模式，因此拨码开关的状态设置必须重新上电才有效。

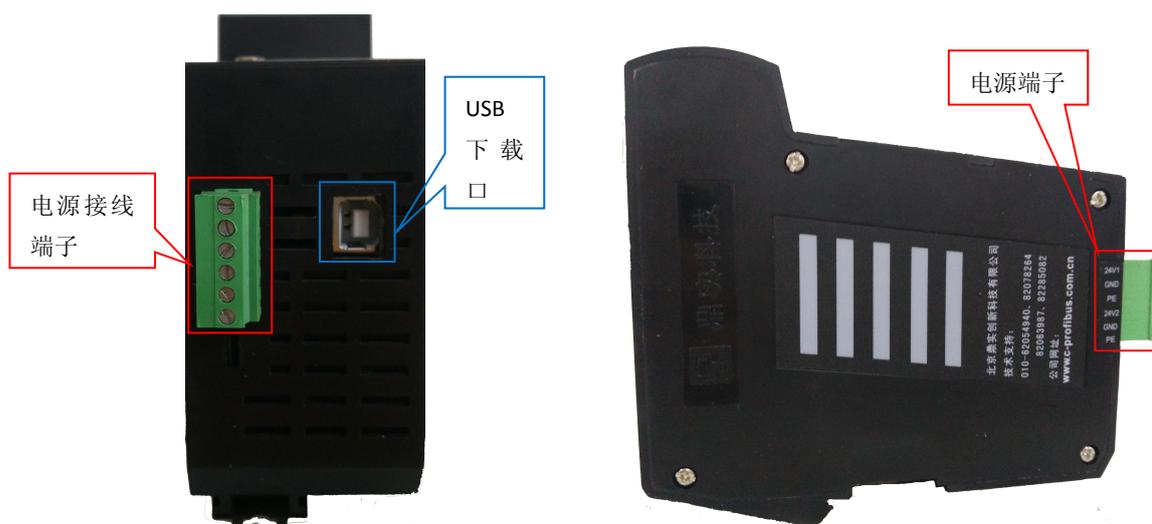


图 2-3、产品侧面图

表 2-3、电源接口定义

端子名称	说明
24V1	第一组直流 24V 电源正极
GND (上边)	第一组直流 24V 电源负极
PE (上边)	模块接地 (功能地)
24V2	第二组直流 24V 电源正极
GND (下边)	第二组直流 24V 电源负极
PE (下边)	模块接地 (功能地)

表 2-4、产品各个接口的功能

接口名称	连接设备	实现功能
PROFIBUS DP 接口	PROFIBUS 从站	PROFIBUS 主站功能, 实现网关与现场 PROFIBUS 从站的通讯。
CANOPEN 接口	CANOPEN 主站	CANOPEN 从站功能, 实现与网关 CANOPEN 主站的通讯。
MODBUS 接口	MODBUS 主站	MODBUS 从站功能, 实现网关与 MODBUS 主站的通讯
	PC 机	在线监控功能, 通过 PBConfi 软件监控 PROFIBUS 从站通讯数据, 对 PROFIBUS 网络进行监测, 控制 PROFIBUS 主站状态。
USB 口	PC 机	下载配置接口, 通过该接口将 PBConfi 软件生成的配置文件、485 通讯参数等信息下载到网关中。



注意: 用户只能通过 USB 接口将配置文件、485 通讯参数、MODBUS 站地址下载到该网关中!

2.产品外形尺寸图

本产品的外形尺寸为：45mm（宽）× 125mm（深）× 118mm（高），详细如下图

2-4 所示。

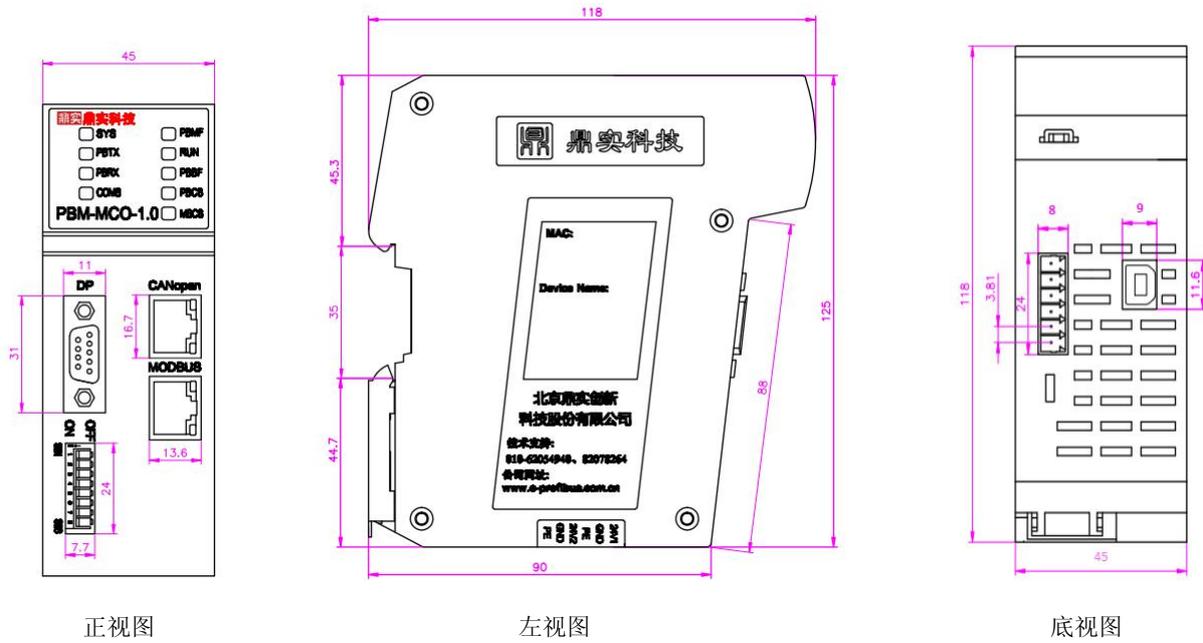


图 2-4、产品二维尺寸图（单位毫米）

第三章 产品安装

1. 导轨安装

本产品使用标准 35mm DIN 导轨，导轨水平安装。器件的上下方至少留有 40mm 的空间便于散热。

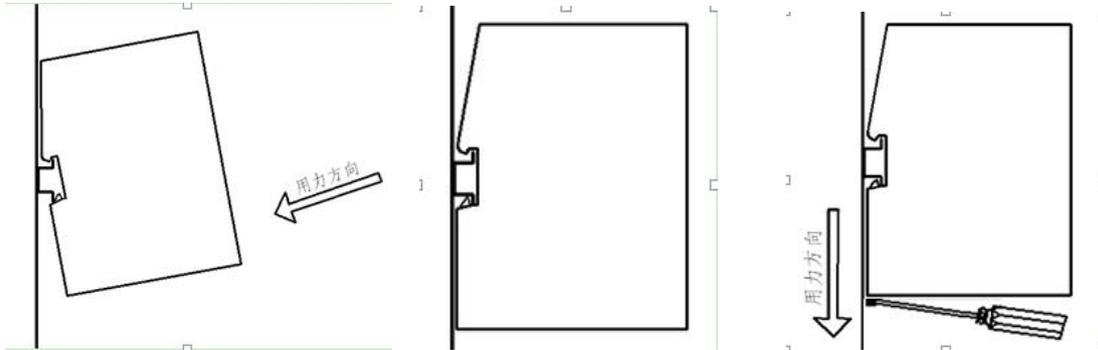


图 3-1 a.安装

图 3-1 b.固定

图 3-1c.拆卸

2. PROFIBUS 接口接插件及安装

PBM-MCO-1.0 网关的 PROFIBUS 接口，采用标准 9 针 D 形 PROFIBUS 插座（孔）。建议使用用户使用标准 PROFIBUS 插头及标准 PROFIBUS 电缆,并在总线两端设置终端电阻。有关 PROFIBUS 安装规范请用户参照有关 PROFIBUS 技术标准，如下图 3-2 所示：

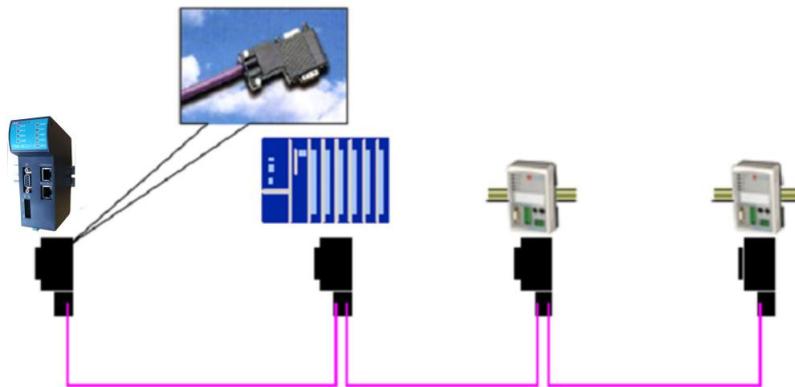


图3-2 PROFIBUS标准接线

更多 PROFIBUS-DP 安装知识详见《PROFIBUS 现场总线安装指导手册》，该手册鼎实网站 www.c-profibus.com.cn 上可以下载。

3. 电源安装

模块采用 24V (±20%) 直流电源供电：两路 24V 电源 (±20%)，互为冗余，用户使用时，根据项目要求，可接其中任意一组，也可接两组。电源接线如图 3-3 所示

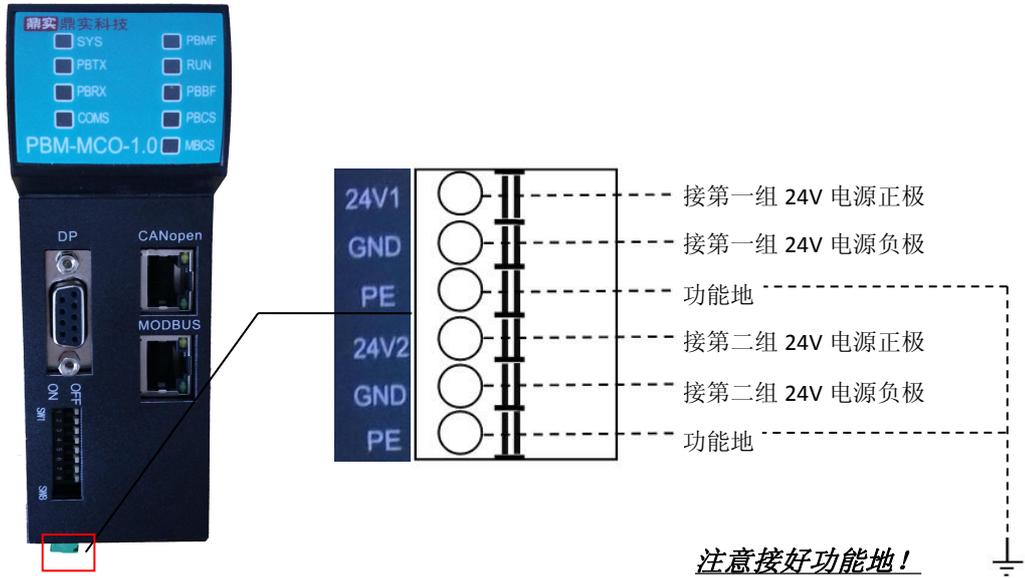


图 3-3

4. MODBUS 接线

MODBUS 接口是标准 RJ-45 接口，其中 8 位信号线包括 RS232 和 RS485，见图 3-4，具体线序定义如表 3-1:

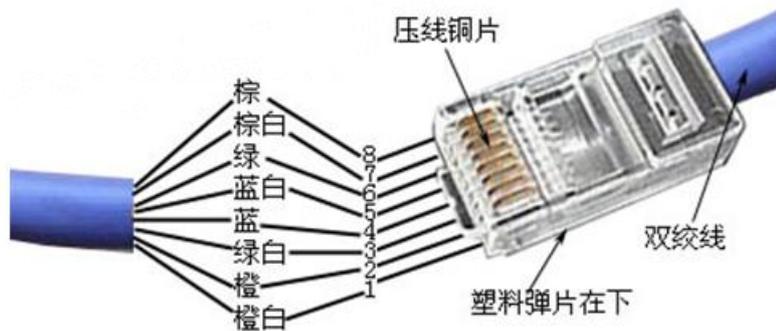


图 3-4、MODBUS RJ-45 接口接线

表 3-1、MODBUS 接口（RJ-45）定义

线序	功能定义	说明
1	TX-232 橙白	MODBUS 232 接口发送管脚，接 MODBUS 主站的 RX
2	RX-232 橙	MODBUS 232 接口接收管脚，接 MODBUS 主站的 TX
3	RTS-485 绿白	
4	AP-485 蓝	MODBUS 485 接口 A (-) 管脚，接 MODBUS 主站的-
5	BN-485 蓝白	MODBUS 485 接口 B (+) 管脚，接 MODBUS 主站的+
6	RTS-232 绿	
7	5V (out) 棕白	
8	0V 棕	MODBUS 232 接口 0V (GND) 管脚，接 MODBUS 主站的 0V



特别说明：232 和 485 对应内部的一个串口，只能使用其中一种进行收发数据，另一个只能做监测。

5. USB 下载线

网关自带一个 USB 接口，用于 PC 机下载程序。模块出厂时，厂家会配送一条 USB 下载线，其中一端为 B 型 USB 接口（公口），连接至 PBM-MCO-1.0 网关，另一端为 A 型 USB 接口（公口），连接至 PC 机的 USB 口。下载线如图 3-5 所示



图 3-5、USB 下载线

第四章 PBM-MCO-1.0 工作原理

PBM-MCO-1.0 内置 MODBUS 从站，用户通过对 MODBUS 数据区的读、写实现对 PROFIBUS-DP 从站设备的监控，诊断，设置参数等功能。网关支持的 MODBUS 功能码为 0x03、0x04、0x06 和 0x10。

PBM-MCO-1.0 主站网关本身为一个 MODBUS 从站，用户可以通过上位软件 PBConfi 设定其站地址、波特率、校验位等参数。网关内部 CPU 将所有 PROFIBUS 从站的输入/输出数据按照规定的顺序分别映射到 MODBUS 存储区的 3/4 区。MODBUS 主站设备可以通过对网关（MODBUS 从站）3/4 区相关地址的读写，实现对相应 PROFIBUS 从站数据的读写操作。

下图为主站网关内部数据映射共享示意图：

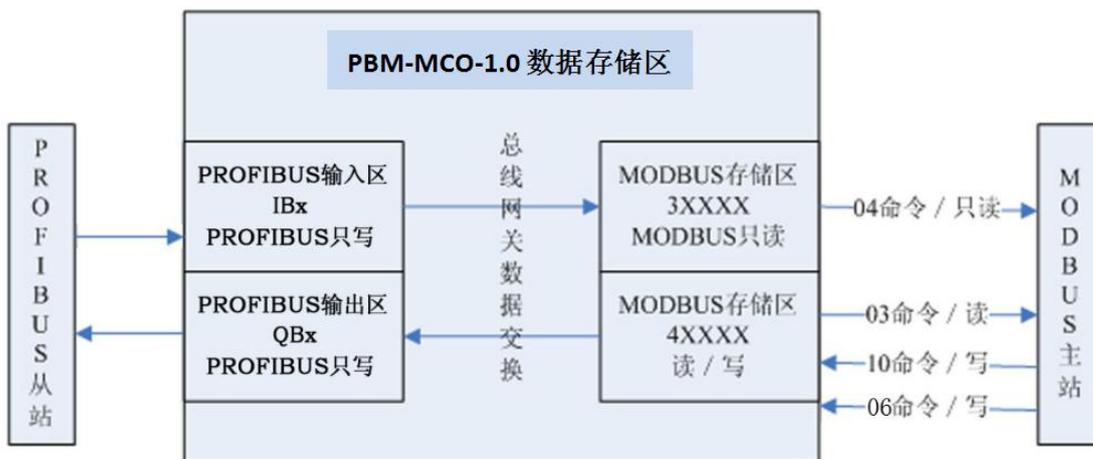


图 4-1 映射关系示意图

在网关内部，PROFIBUS 协议栈与 MODBUS 协议栈相互独立运行，两者之间数据共享。

对于 PROFIBUS-DP 从站的输入数据，CPU 会自动将其传送到 MODBUS 3 区中，在 MODBUS 侧，CPU 一旦检测到 MODBUS 主站发来的正确的 04H 请求命令（读 3 区相应寄存器），会立即将相应 PROFIBUS 输入数据放到 MODBUS 04H 应答码的数据区中，传递给 MODBUS 主站。

对于 PROFIBUS-DP 从站的输出数据，CPU 在 MODBUS 侧一旦检测正确的到 10H 或 06H 命令（写 4 区寄存器），在应答 MODBUS 主站的同时，会将相应输出数据写入 PROFIBUS-DP 从站的输出区。

PROFIBUS-DP 从站的输入输出数据位于 DPRAM 中，运行 PROFIBUS 主协议栈的 CPU 负责与 DP 从站进行 IO 通信，从 DPRAM 输出数据区取 DP 从站的输出数据并发给 DP 从站，从 DP 从站获取的输入数据写入到 DPRAM 的输入数据区。

第五章 PBM-MCO-1.0 使用方法

本章将简要介绍 PBM-MCO-1.0 模块的使用方法。用户在初次使用本网关时，可按照以下步骤进行操作。

步骤一：收集资料

用户在使用本网关连接现场 PROFIBUS 从站设备时，首先应对现场设备有一定的了解，便于之后的调试工作，需要准备的资料包括从站的 GSD 文件、说明书、PROFIBUS 从站地址、要设定的 PROFIBUS 波特率等。在硬件上，按照 PROFIBUS 安装规范，需使用专用的 PROFIBUS 电缆和连接器。

在 MODBUS 侧，用户应知道 MODBUS 侧的硬件接口（485、232 等）MODBUS 主站的波特率、校验、准备设置的 MODBUS 站地址等参数。

需要准备的资料和信息如下表 5-1 所示

表 5-1、收集的设备资料、信息

序号	资料/信息	用途	是否必须
1	PROFIBUS 从站设备的 GSD 文件	组态时加载到 PBCofi 中	是
2	PROFIBUS 从站设备的图片文件, bmp 格式	组态时加载到 PBConfi 中	否
3	PROFIBUS 从站的站地址	组态时设置	是
4	PROFIBUS 从站需要设定的用户参数值	组态时设置	是
5	PROFIBUS 从站需要配置的 IO 信息	组态时设置	是
6	PROFIBUS 从站设备说明书	组态、调试时参考	否
7	需要设定的 PROFIBUS 波特率	组态时设置	是
8	连接的 PROFIBUS 从站个数	组态时用到	是
9	MODBUS 接口方式、波特率、校验等	组态、接线时用到	是
10	网关在 MODBUS 侧的站地址	组态时设置	是
11	其它方面：如现场安装、布线等	规划、布线、安装、调试时用到	否

步骤二：通过 PBConfi 软件组态现场设备。

用户需要在 PC 机上安装 PBConfi 软件，PBConfi 软件是主站网关 PBM-MCO-1.0 模块的配置软件，PBM-MCO-1.0 模块只有在拥有有效配置的时候才能正常工作。用户必须通过 PBConfi 软件，对现场 PROFIBUS、MODBUS 网络进行组态，并将配置文件通过 USB 下载到网关中。

需要组态的信息包括：现场的 PROFIBUS 网络——设定波特率、总线参数、主/从站地址、各个从站的用户参数、IO 模块信息、主站工作模式等；PBM-MCO-1.0 模块在 modbus 侧的站地址、波特率、校验方式。

通过 PBConfi 软件，用户可以查看 PROFIBUS 从站 IO 数据与 MODBUS 存储区的对应关系。用户可以将数据对应关系通过 excel 表格的形式导出来，方便后续 MODBUS 主站的相关操作。



请注意保存好配置文件，便于以后的维护工作。

步骤三：与现场 PROFIBUS 设备连接。

将配置好的文件下载到网关中，PROFIBUS 从站设备按照配置的地址、参数完成设置后，连入主站网关 PBM-MCO-1.0 的 DP 口，给系统上电，通过网关 PBM-MCO-1.0 的前面板指示灯，即可判断现场 PROFIBUS 设备是否连接正常。

如果出现从站连接不上的情况，请核对配置信息是否与设备一致，在确定配置正确的情况下，重点检查 PROFIBUS 侧的接线情况。用户也可以将 485 或 232 接口连到 PC 机上，通过 PBConfi 软件或 MODBUS 主站对现场 PROFIBUS 从站设备进行诊断，通过查看诊断信息的方式来辅助现场工程师解决问题。

步骤四：与 MODBUS 主站连接，查看通信数据。

PROFIBUS 侧连接正常后，用户需要通过 232 或 485 接口与 MODBUS 主站进行连接。MODBUS 主站按照 PBConfi 软件设定的 MODBUS 站地址、波特率、校验方式，对 PBM-MCO-1.0 模块发送功能码为 0x03、0x04、0x06、0x10 的 MODBUS 请求报文，即可实现对现场 PROFIBUS 从站 IO 数据的读写操作。用户还可以通过前面板指示灯和相关 MODBUS 存储区的数据判断与 MODBUS 连接是否正常。

用户需要清楚 PROFIBUS 从站的输入输出数据与 MODBUS 存储区的对应关系，借助 PBConfi 自动生成的地址映射表，可以清晰地看到数据对应关系，地址映射表格式如下表 5-2 所示。至于工艺数据的具体含义（如数据所代表的是电压、电流、位置值、压力、流量等）、显示格式（按位、字节、字、双字、10 进制、浮点数、有符号数、无符号数等）、

数据范围等信息，用户可通过查看现场 PROFIBUS 从站设备的技术手册或直接咨询设备供应商、集成商的方式获得。

表 5-2、PBConfi 软件生成的 PROFIBUS-MODBUS 地址映射表

站地址	profibus I (byte)	0 (byte)	modbus I (word)	0 (word)
1	0---3	0---3	0---1	0---1
2	4---4		2---2	
		4---4		2---2
	5---13		3---7	

说明：表 5-2 中，站地址一列表示现场 PROFIBUS 从站的站地址，每个站会有若干的输入输出数据。其中 I (byte) 为 PROFIBUS 从站的输入数据，以字节为单位，该数据映射到 MODBUS 3 区，即上表中 I (Word) 所在列，该区以字为单位，即每 2 个字节的 PROFIBUS 输入数据对应 MODBUS 3 区 1 个字的数据，MODBUS 主站通过 04H 功能码读取该数据。O (byte) 所在列为 PROFIBUS 从站输出数据，映射到 MODBUS 4 区，即上表中 O (Word) 所在列，每 2 个字节的 PROFIBUS 输出数据对应 MODBUS 4 区 1 个字的数据，MODBUS 主站通过 10H 或 06H 指令下发输出数据给从站。

除了常规的 PROFIBUS 输入输出数据外，MODBUS 主站还可以对现场设备的运行状况进行监控，通过读取设备相关信息实现资产管理。具体内容包括：读取 PROFIBUS 从站的诊断信息，监测 PROFIBUS 从站的通讯状态，监测 PROFIBUS 网络的通讯质量，监测 PBM-MCO-1.0 模块的工作状态、设备运行情况，控制 PBM-MCO-1.0 模块的工作模式（运行/停止/故障安全）等。详细信息请查看第七章《通过 MODBUS 主站实现 PROFIBUS-DP 网络的监控》。

第六章 配置软件 PB-ConfI 的调试

本章主要介绍配置软件 PB-ConfI 的功能和 PBM-MCO-1.0 的配置方法。

配置软件 PB-ConfI 的功能：

- ❖ 配置和下载 配置 PBM-MCO-1.0 相关参数，通过 USB 接口下载配置。
- ❖ 在线监测 通过 MODBUS RTU 接口（485 或 232）获取 DP 主、从站通讯状态，进行 DP 通信，获取系统（主站及所连从站）诊断信息，监测 PROFIBUS 网络的通讯质量等。

配置软件 PB-ConfI 使用方法：

本产品 PBM-MCO-1.0 需要和 PB-ConfI 配合使用。这里以一个应用实例配置为例。具体配置如下：

表 6-1 实例配置表

实例配置				
序号	设备名称	型号及技术指标	数量	备注
1	网关设备	PBM-MCO-1.0	1	本产品
2	PROFIBUS 从站	PB-DSDPV1	1	其它从站皆可
3	MODBUS RTU 主站	电脑	1	模拟 MODBUS RTU 主站
		软件 ModScan32.exe	1	
4	PBConfI 软件	3.10 及以上版本	1	网关配置软件
5	DP 电缆（带有 DP 插头）	标准 PROFIBUS 电缆	1	连接 PROFIBUS 侧
6	串口线（RJ-45 接头）	普通双绞线	1	连接 MODBUS 主站
7	485 转 232	将 485 接口转成 232 接口	1	
8	USB 下载线	一端 B 型公口，一端 A 型公口	1	下载配置用

1. PB-ConfI 软件及 USB 驱动的安装

双击 PB-ConfI 安装程序 PBConfISetup310.msi，根据安装向导的提示，点击下一步……完成 PBConfI 软件的安装。

将 PBM-MCO-1.0 拨码开关的第 1 位拨到 OFF 位置，选择 MODBUS 方式通讯，给模块上电，插上 USB 下载线。

此时 PC 机会提示发现新硬件，打开设备管理器，安装 USB 驱动，如图 6-1、6-2、6-3、6-4、6-5 所示



图6-1

选择从列表或指定位置安装，点击下一步



图6-2

点击浏览，找到PBConfi的安装目录下，PBDPDriver文件夹，即C:\Program Files\D&S FieldBus\PBConfi\PNDPDriver，如图6-3所示



图6-3



图6-4



图6-5

2. 新建项目



点击配置软件图标 ，在打开 PB-Confi 软件，进入配置窗口后，点击菜单栏中的“文件”→“新建”以建立一个新的项目。或者直接点击工具栏中的“新建”按钮（如图 6-6 所示）以生成新项目。

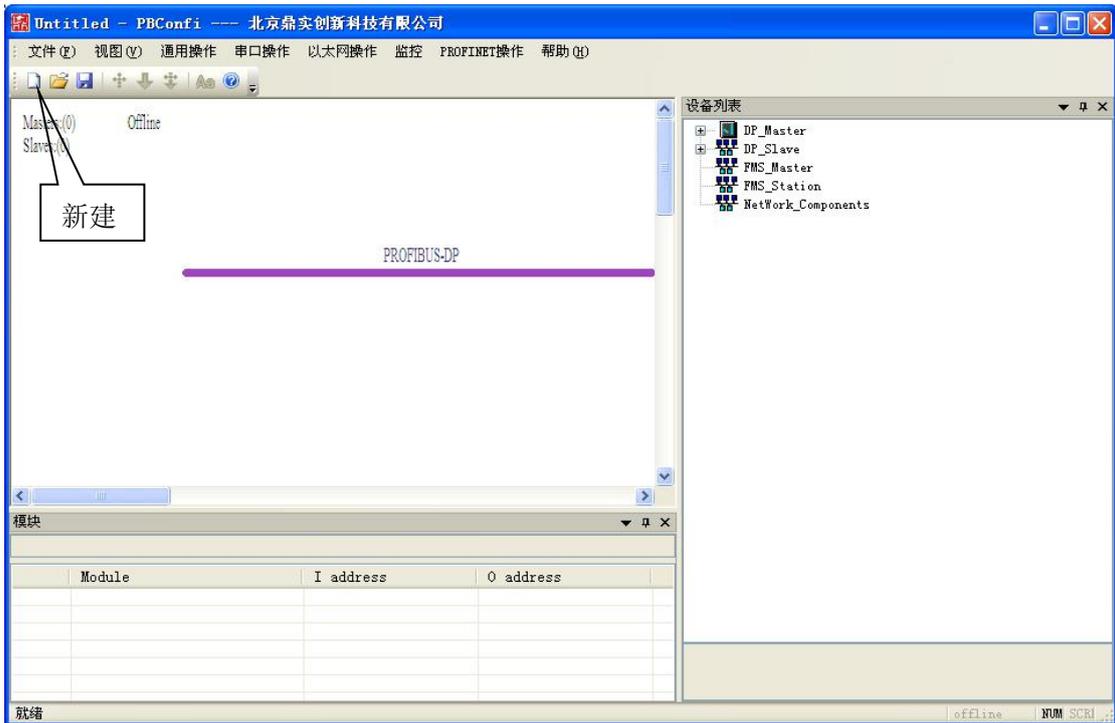


图6-6

3、更新设备目录

如果用户所需配置的从站设备的 GSD 文件还没有放入 PB-Confi 软件相应的目录下，可以点击“视图” → “工作目录” → “GSD 目录”（如图 6-7 所示）。**将从站设备 GSD 文件拷贝入打开的 GSD 文件夹中。**

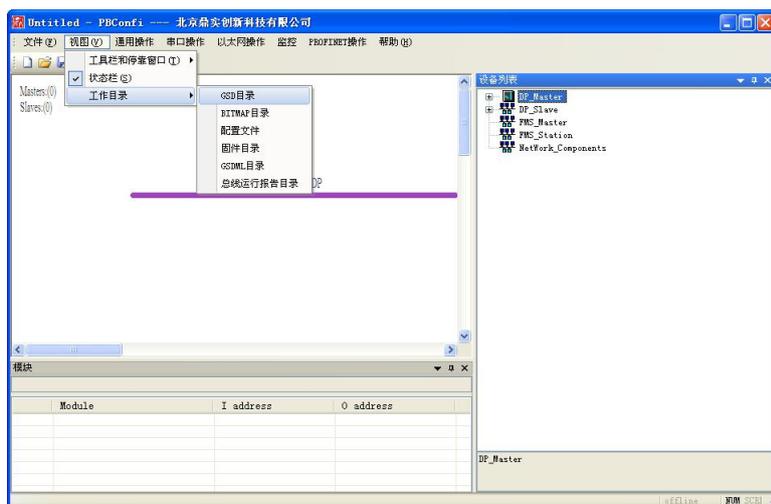


图 6-7

放入从站设备 GSD 文件后，需要对当前设备目录进行更新。点击“文件” → “重读 GSD”，如图 6-8 所示，即可更新软件窗口右边的设备目录。此时，相应的从站设备应该出现在右方

设备目录中的“DP-slave”目录中。

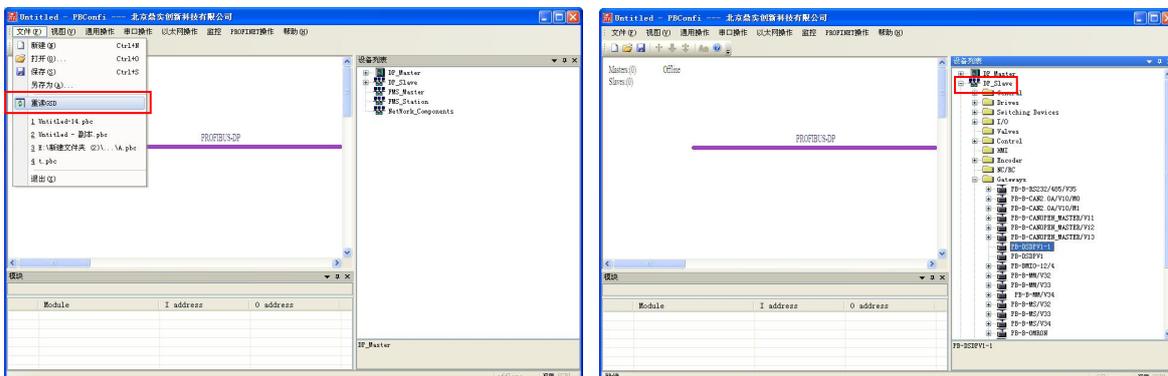


图 6-8

4、添加主站

点击软件界面右侧的硬件设备栏，点击“DP_Master” → “PBM-MCO-MB-1.0”，软件将自动添加 PBM-MCO-1.0（MODBUS 通讯）主站。（如图 6-9）

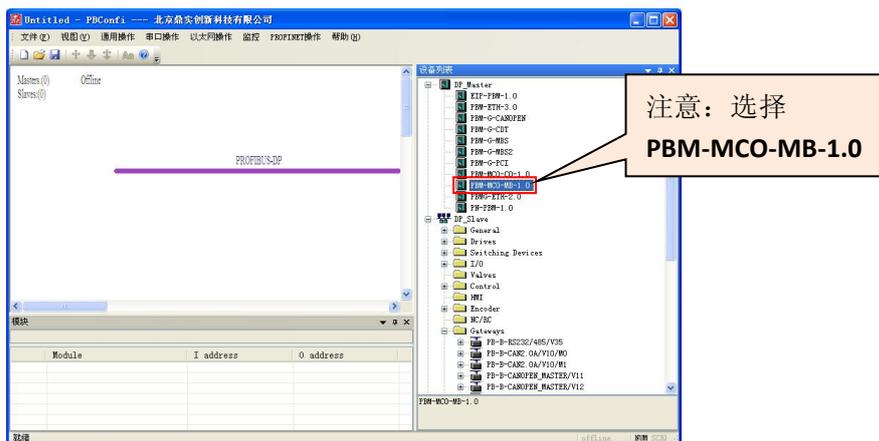


图 6-9、选择主站

双击界面中主站图标，会弹出 PROFIBUS 主站相关属性定义窗口，可以对主站地址、总线波特率、通讯模式等参数进行设置。如图 6-10、6-11 所示



图 6-10



图6-11

图6-11中，通讯模式MBS Control DP表示DP从站启动输出需要由MODBUS主站控制，自动停止AUTO_STOP表示网关工作在自动停止状态，自动运行AUTO_RUN表示网关工作在自动运行状态。这三种模式之间的组合如下表6-1所示。

表6-1

模式选择	MBS Control DP	AUTO_ST OP	AUTO_R UN	运行结果
组合选择方式	选择 ✓	不选 ✗	不选 ✗	网关重新上电后，PROFIBUS从站无输出数据，PROFIBUS从站对应的MODBUS输出数据区收到写命令时，PROFIBUS正常输出。
	不选 ✗	不选 ✗	选择 ✓	无论有无从站掉线，在线的DP从站均按照MODBUS主站给定的输出数据正常工作。
	不选 ✗	选择 ✓	选择 ✓	当有从站掉线时，在线并支持failsafe（故障安全模式）的从站将无输出数据，对于在线不支持failsafe的从站，输出将清零。当所有从站恢复通讯后，输出将恢复正常。
	不选 ✗	选择 ✓	不选 ✗	网关上电后或有从站掉线时，将处于Stop状态，此时对于支持failsafe的从站，将无输出数据，不支持failsafe的从站，输出为0，只有当所有从站均在线并且MODBUS主站对模式控制存储区即4区地址为0x80B0 (32944)的写入0x0004（使网关进入run状态）时，DP从站才能正常输出。
	不选 ✗	不选 ✗	不选 ✗	有从站掉线时，主站工作在stop状态，从站恢复正常时进入run状态。给网关重新上电，网关工作在Stop状态，MODBUS主站向4区0x80B0 (32944)寄存器写入0x0004命令时，进入run状态。

双击界面中**粉色 PROFIBUS-DP** 图标，会弹出 PROFIBUS 总线参数定义窗口，用户可以对 TSDR、retry 次数等参数进行设置。如图 6-12、6-13 所示



图6-12



图6-13

5、添加从站

点击软件界面右侧的硬件设备栏，点击“DP-Slave” → “Gateways”，双击在下拉菜单中所选中从站就可以将其添加到界面中。如图 6-14 所示：



图6-14

双击界面中的从站图标，查看从站属性，从弹出的窗口中可以对从站站地址，用户参数，是否支持WD看门狗等相关信息进行配置。如图6-15所示

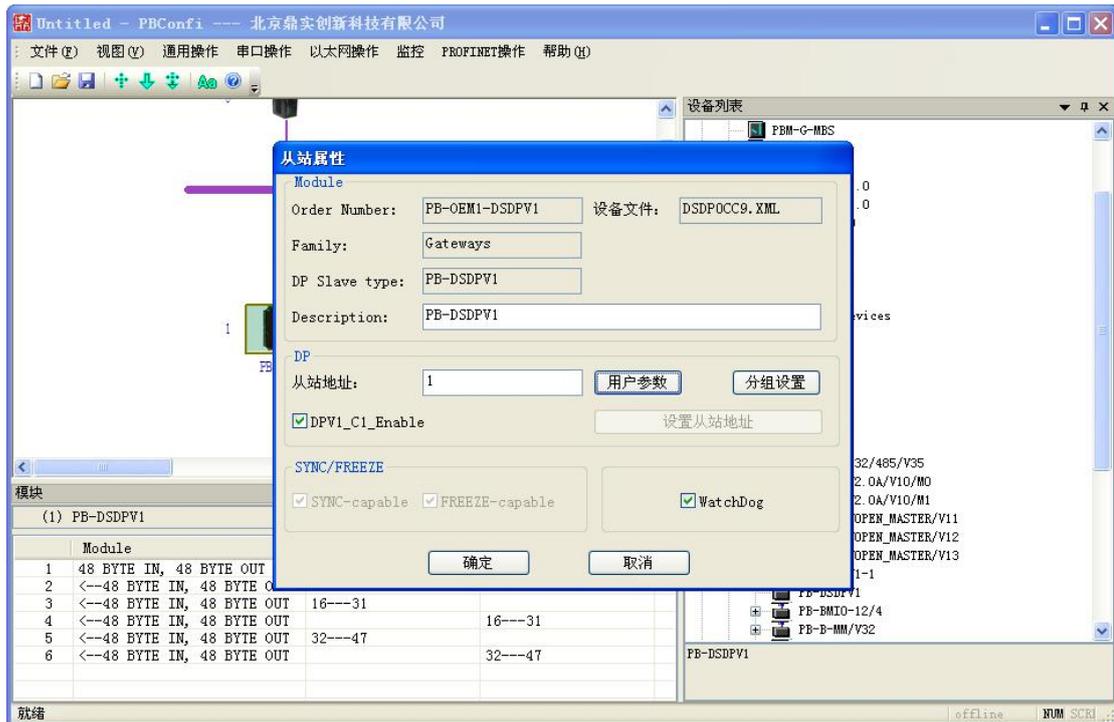


图6-15

如果需要配置更多从站，重复以上从站添加的步骤即可。

6、串口设置

点击菜单栏中的“串口操作”→“访问串口设置”，对串口波特率、校验、MODBUS地址等参数进行设置。（如图 6-16 所示）



图 6-16、设置串口参数

点击菜单栏中的“串口操作”→“访问串口（和 CAN 口）设置”，点击**下载**，将串口参数下载到网关中。（如图 6-17 所示）



图 6-17

7、配置下载

点击菜单中的“通用操作”→“编译并下载”，或者直接点击工具栏中的“编译并下载”按钮（如图 6-18 所示），就可以将现有配置通过 USB 接口下载到网关中。

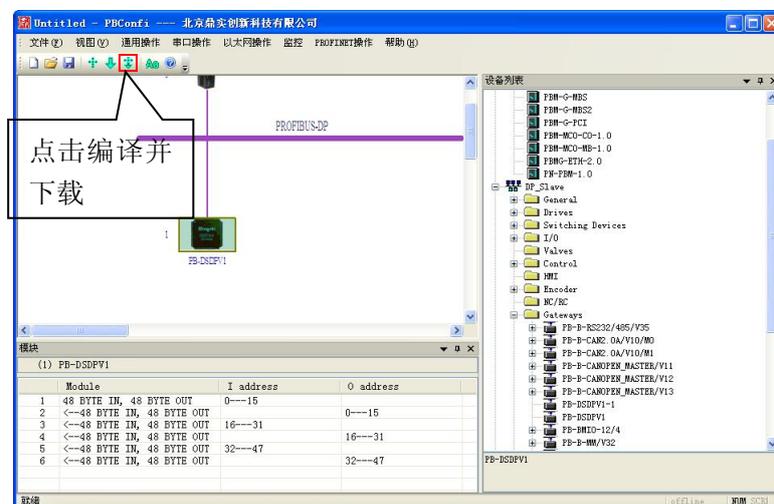


图6-18

 请注意，下载配置的同时不会下载 MODBUS 通讯参数，MODBUS 通讯参数需要按照上一节串口设置的操作方法单独下载。

8、MODBUS-PROFIBUS 地址映射关系

MODBUS 与 PROFIBUS 地址的对应关系可以通过 PBConfi 软件中地址映射表查看，操作方法为：点击菜单中的“通用操作”→“导出地址映射表”，打开 excell 表 PBConfiAddr.xls 查看数据对应关系（如图 6-19 所示）。

	A	B	C	D	E
1	----	profibus	-----	modbus	-----
2	站地址	I(byte)	O(byte)	I(word)	O(word)
3	1	0---15		0---7	
4			0---15		0---7
5		16---31		8---15	
6			16---31		8---15
7		32---47		16---23	
8			32---47		16---23

图 6-19

图 6-19 中绿框为 PROFIBUS 输入数据与 MODBUS 3 区的对应关系，其中 PROFIBUS IB0-IB15 对应 MODBUS 3 区 0-7。用户可通过功能码 04H 读相应 PROFIBUS 输入数据。红框为 PROFIBUS 输出数据与 MODBUS 4 区的对应关系，其中 PROFIBUS QB0-QB15 对应 MODBUS 4 区 0-7。用户可通过功能码 06 或 10H 写相应 PROFIBUS 输出数据。

9、通过 PBConfi 软件监控 PROFIBUS IO 数据

用户可以通过 PBConfi 软件的 IO 数据映射/在线监控功能，监控 PROFIBUS 从站的输入输出数据。此功能是 PBConfi 软件通过 485/232 接口以特定的数据格式访问 PBM-ETH-3.0 模块的方式实现的，因此用户在使用此功能时，必须通过 232 或 485 电缆连接 PC 机与 PBM-ETH-3.0 模块。具体操作方法如图 6-20、6-21、6-22 所示

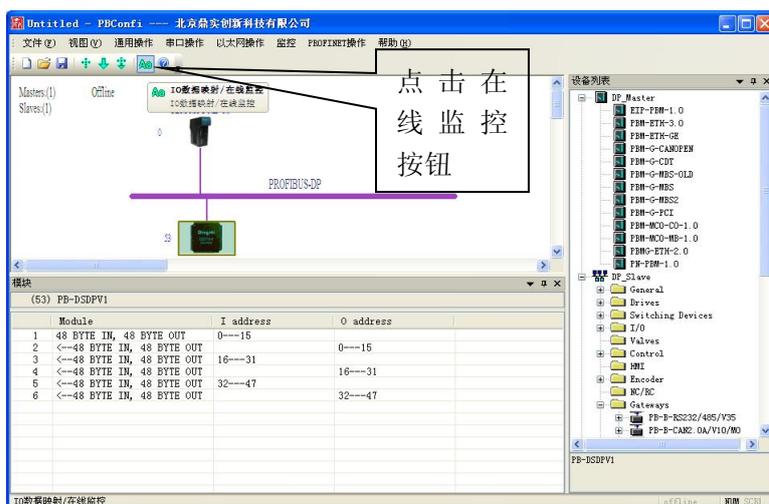


图 6-20、点击在线监控按钮

然后系统会自动弹出地址映射表，用户选中需要监测数据的 PROFIBUS 站点，点击启动监控，

即可实现对该站点 PROFIBUS 输入输出数据的监控。

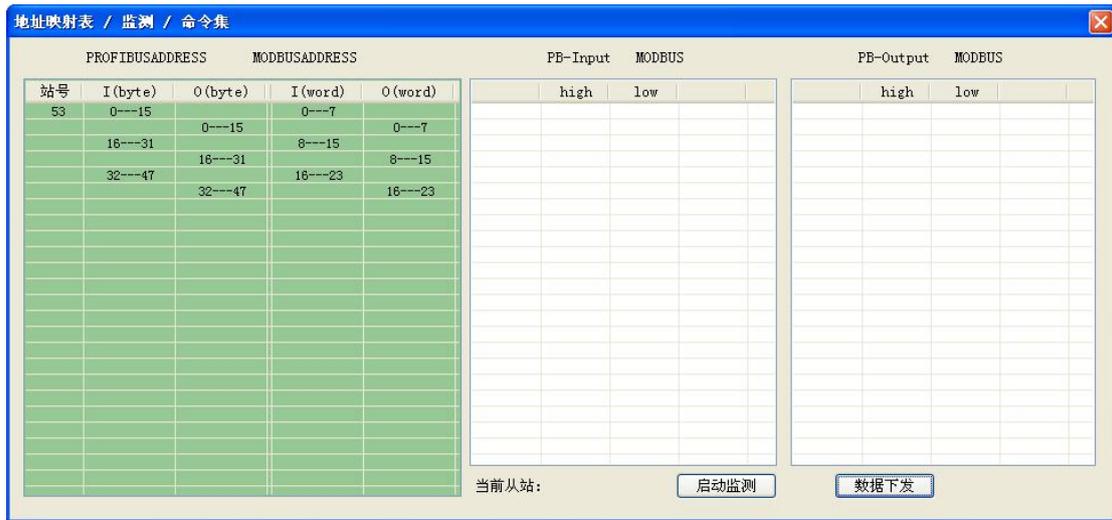


图 6-21、弹出地址映射表

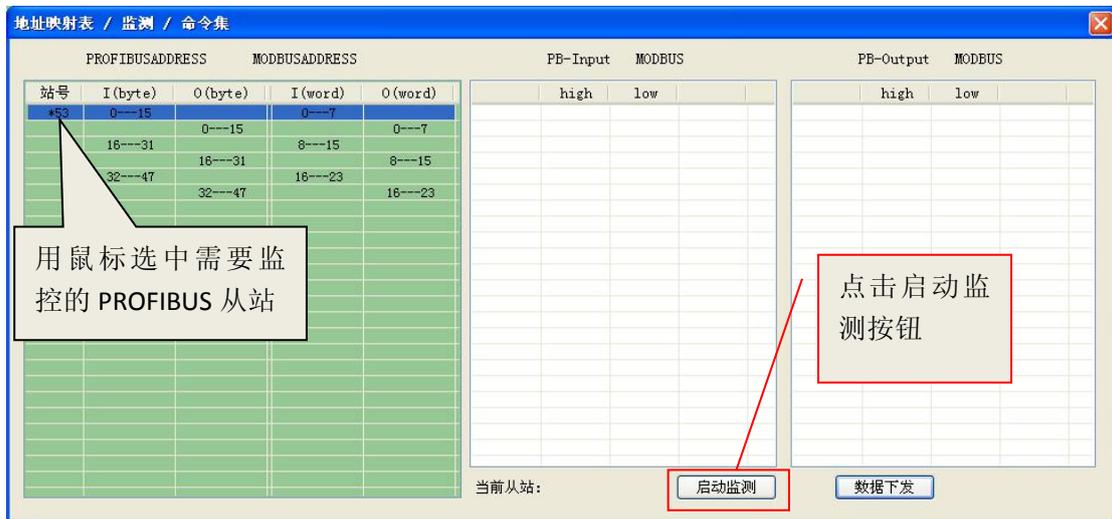


图 6-22

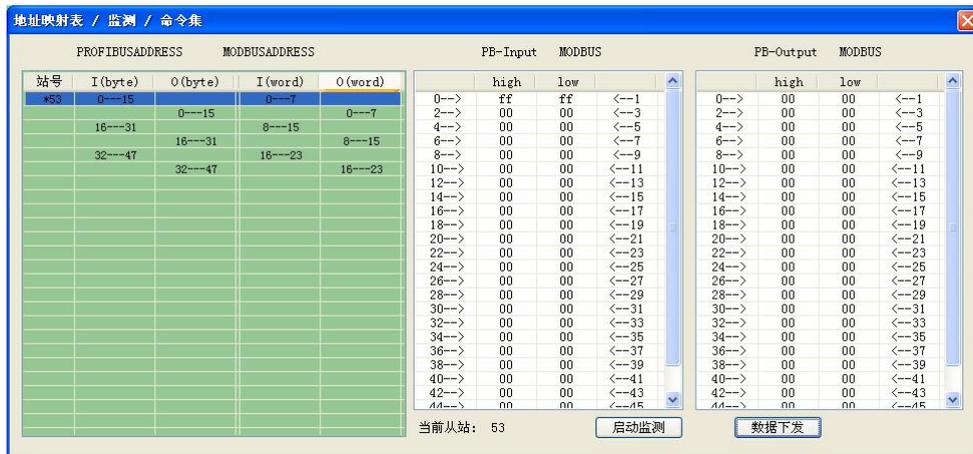


图 6-23、53#站数据的监测界面

如图 6-23 所示，用户可以监测 PROFIBUS 的输入数据，也可以通过修改 PROFIBUS 从站的输出数据，修改后点击数据下发，即可实现对 PROFIBUS 从站的监控。

10、通过 PBConfi 软件诊断 PROFIBUS 网络状态

通过 PBConfi 软件中的监控功能，用户可以查看当前 PROFIBUS 网络的通讯状况，如主从站的工作状态，收/发错误次数，掉线次数等。对于当前的错误，用户可以通过 PBConfi 软件手动清除。与监控 IO 数据类似，用户必须使用 232 或 485 电缆连接 PC 机与 PBM-ETH-3.0 模块。具体操作方法如图 6-23、6-24 所示

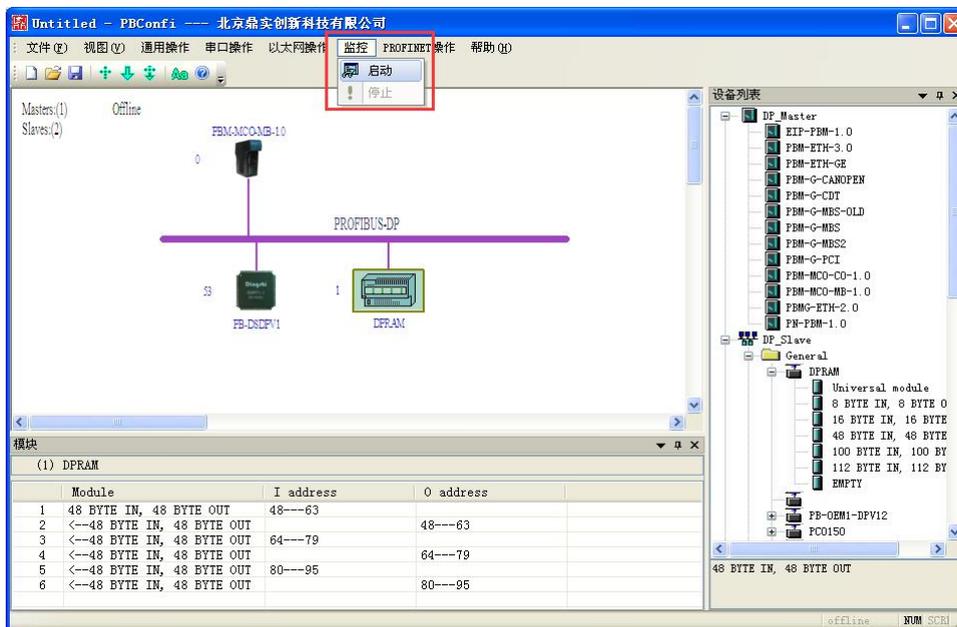


图 6-23、启动监控

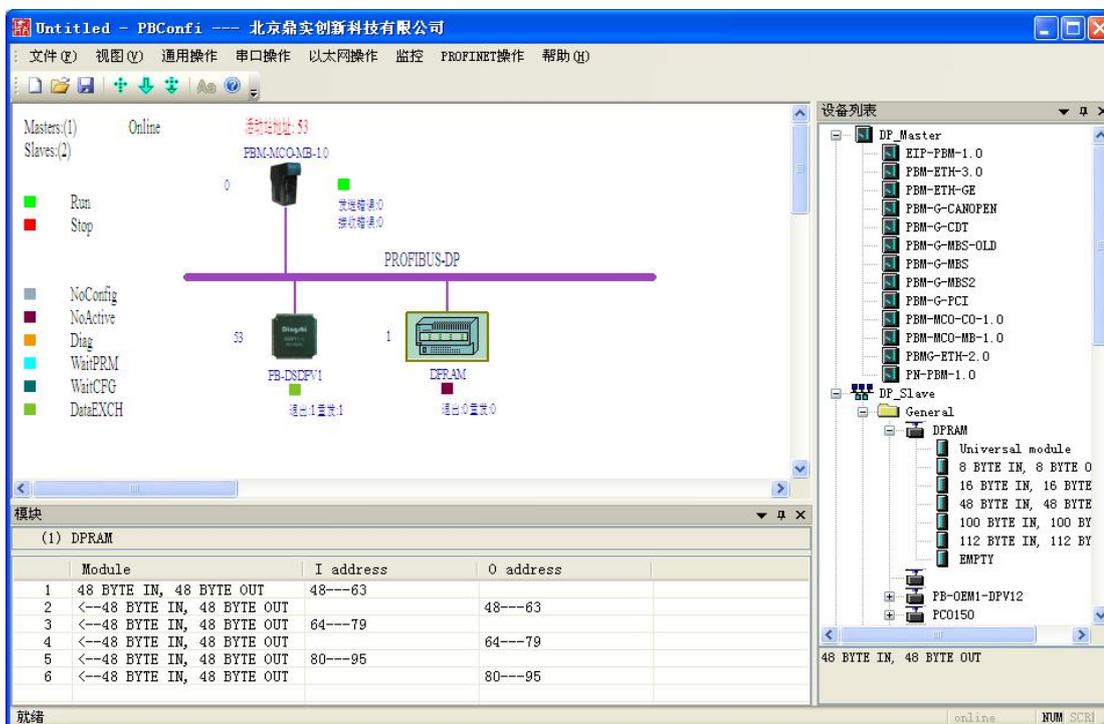


图 6-24、在线监控画面

由图 6-24 所示，用户通过监控画面可以查看主站的工作状态 (run/stop)，主站发送/接收错误报文次数，各个从站的工作状态 (图 6-24 中不同的颜色代表不同的通讯状态)。

可以通过主站的操作功能清除当前的通讯错误，在使用操作功能前，首先应当停止监控功能，具体方法如图 6-25、6-26 所示。

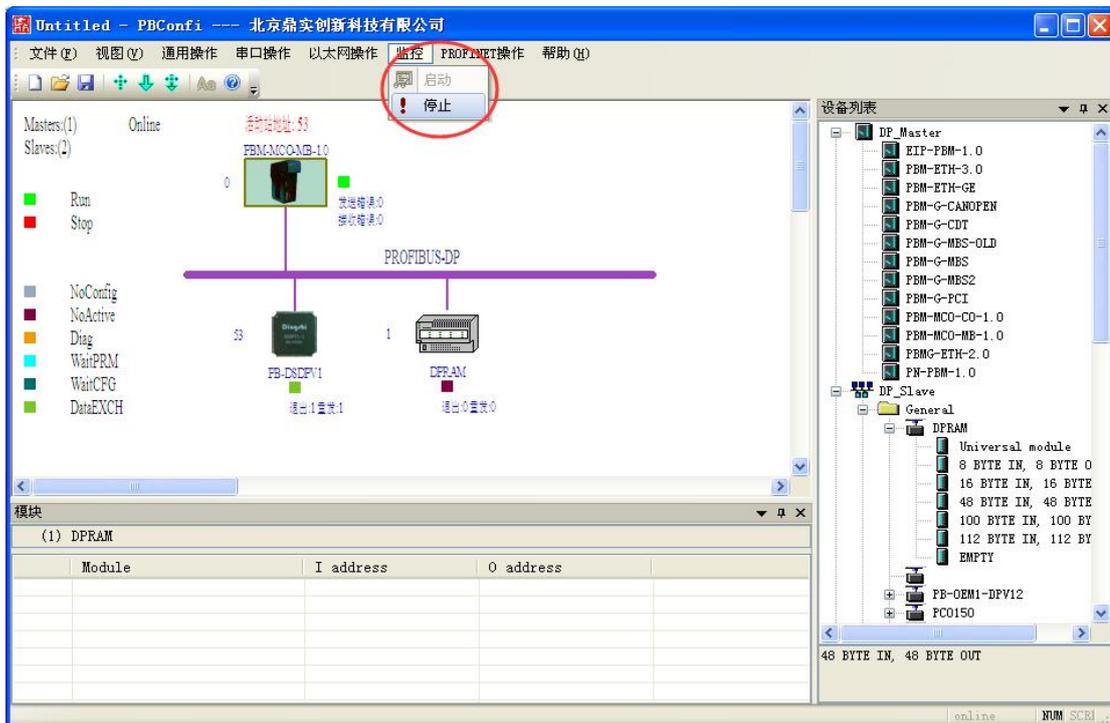


图 6-25、停止监控功能

然后右击主站网关 PBM-MCO-MB-1.0 模块，选择操作功能。

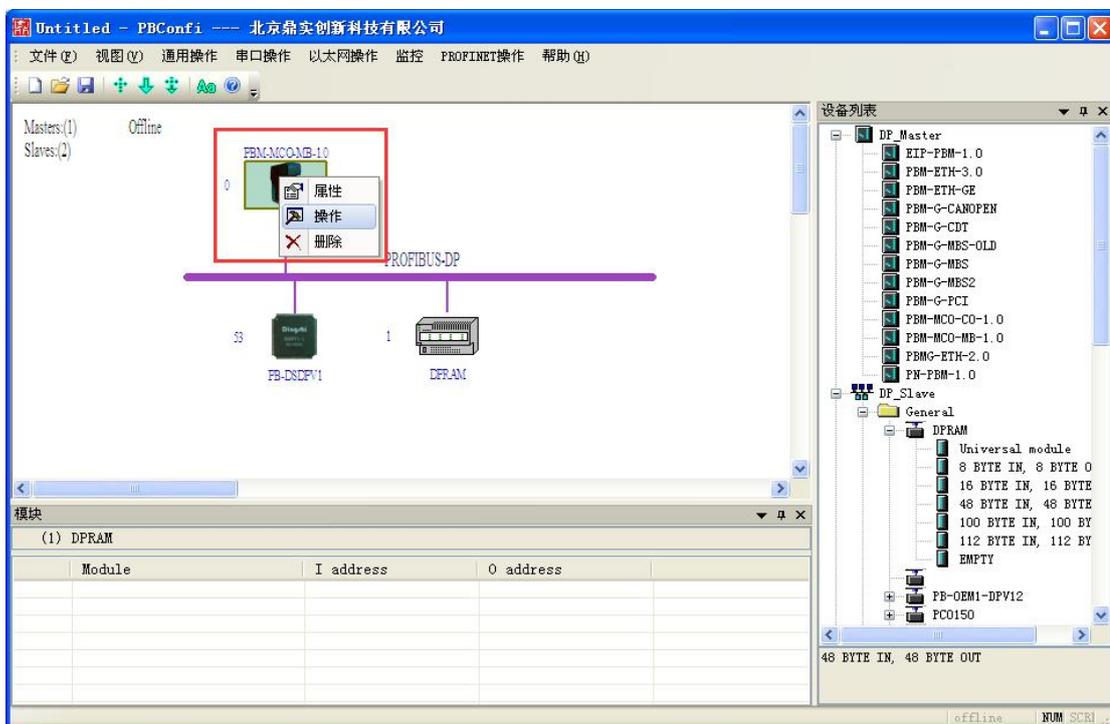


图 6-26、选择操作功能

在报错状态下，用户可看到主站当前的工作状态，点击下图 6-27 中红色框中的清除错误按钮，即可清除当前主从站的通讯错误。

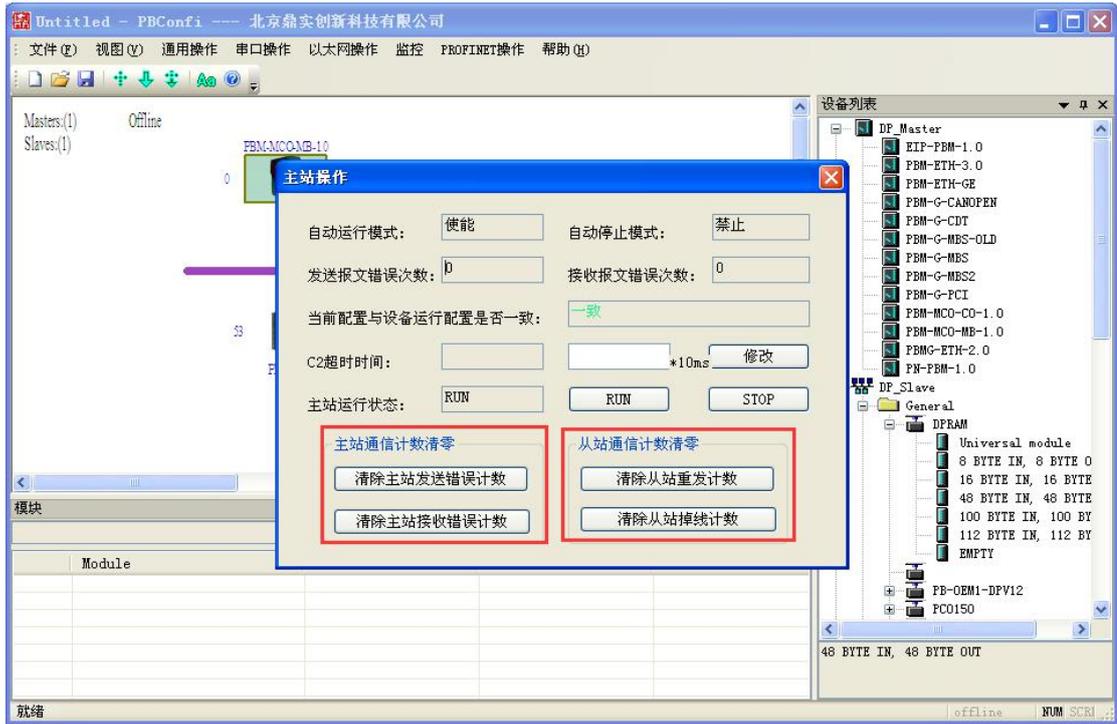


图 6-27、清除错误功能按钮

注意：由于显示画面存在一定的滞后性，用户打开相应画面时，可能存在一定时间的显示延时。

清除错误结束后，用户可以再次启动监控画面，查看清除结果。

第七章 通过 MODBUS 主站实现 PROFIBUS-DP 网络的监控

本章主要介绍 MODBUS 主站如何通过主站网关 PBM-MCO-1.0 来实现对 PROFIBUS-DP 网络的监控。由前几章，我们可以知道这一切是通过对 modbus 寄存器读写来实现的。我们首先需要了解 modbus 的数据区，PBM-MCO-1.0 的 modbus 数据区的含义如下表所示。

表 7-1 modbus 数据区

MODBUS 数据区	数据名称	操作属性	功能码	数据功能
MODBUS 三区	输入寄存器	只读	0x04:读输入寄存器	<ul style="list-style-type: none"> ● PROFIBUS DPV0 输入数据 ● PROFIBUS DP 诊断数据区 ● 系统状态寄存器区 ● 主站网关状态寄存器 ● 从站状态寄存器区
MODBUS 四区	保持寄存器	可读可写	0x03:读保持寄存器 0x06:写单寄存器 0x10:写多寄存器	<ul style="list-style-type: none"> ● PROFIBUS DPV0 输出数据 ● 系统控制寄存器区 ● 主站控制寄存器区 ● 从站控制寄存器区

1. 输入寄存器数据区

MODBUS 三区的数据区分为 DPV0 输入数据区，DP 诊断数据区，系统状态寄存器区，网关状态寄存器区，从站状态寄存器区。每次 MODBUS 读请求只能访问一个数据区，不能跨区访问。PBM-MCO-1.0 的 MODBUS 三区数据地址功能如表 7-2、7-3、7-4、7-5、7-6 所示。下面逐一进行介绍

1.1. 读取 DP 从站输入数据

DP 从站输入数据将存储在 MODBUS 存取区的 3 区，地址 0x0000~0x0FFF(0~4095)，如表 7-2。用户如需读取相应数据，只需根据 PBConfi 软件生成的地址映射表读取 3 区相应的地址即可。导出地址映射表的具体方法请参照第六章第 8 节 [MODBUS-PROFIBUS 地址映射关系](#)。

表 7-2 三区数据地址功能——DPV0 输入数据区

类型	名称	地址	长度(字)	说明
DPV0 输入数据区	DPV0_IDATA	0x0000~0x0FFF(0~4095)	4k	PROFIBUS DPV0 输入数据

1.2. 读取 DP 从站诊断数据

用户可以通过读取相应 DP 从站的诊断数据来获取某个具体从站的工作状态、ID 号、高优先级报警信息等数据，诊断缓冲区的对应地址为：0x4000~0x407F(16384~16511)如表 7-3 所示。在读取相应从站诊断状态前，需要将要读取的从站地址写入 4 区，DP 诊断地址寄存器，即地址 0x8005(32773)。

表 7-3 三区数据地址功能——DP 诊断数据区

类型	名称	地址	长度 (字)	说明
DP 诊断数据区	SLAVE_DIAG	0x4000~0x407F (16384~16511)	125	PROFIBUS DIAG 数据 (每次只能读一个从站的 DP 诊断数据, 读取前要先给四区的诊断区从站地址写入要访问的从站站地址), 各个字的含义见表 7-3

下面举例说明: 如要读取地址为 53#的从站的诊断状态。

首先用 modscan 向 4 区地址 0x8005(32773)写入 0x0035 (53#), 如图 7-1 所示。

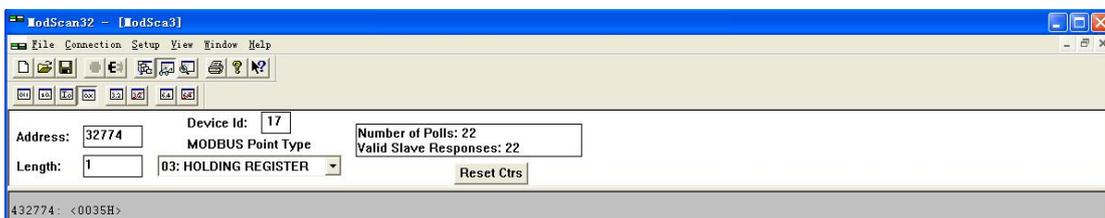


图 7-1、将需要诊断的从站 53 写入 4 区地址 0x8005(32773)

下面读取 3 区的诊断数据, 读取的结果如图 7-2 所示

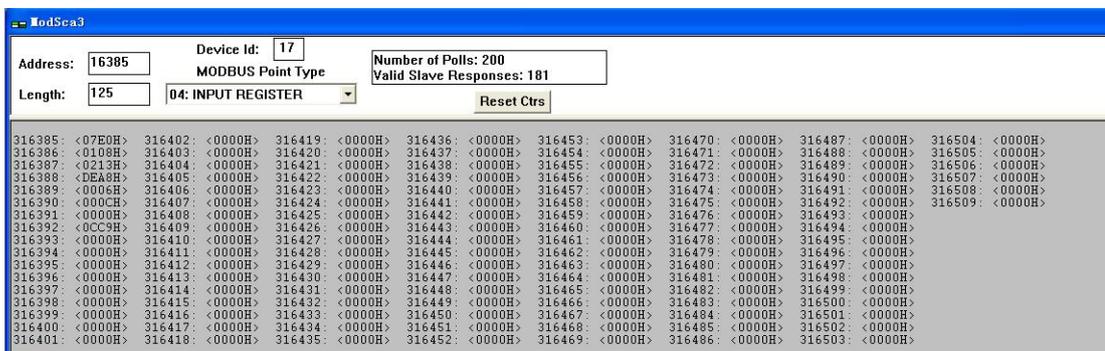


图 7-2、对诊断缓冲区读取的结果

诊断缓冲区各个字的含义如表 7-3 所示

表 7-3 诊断数据的数据结构

相对偏移地址(字)	数据功能
0x00	诊断数据时戳年
0x01	诊断数据时戳月日, 月为第一字节, 日为第二字节
0x02	诊断数据时戳时分, 时为第一字节, 分为第二字节
0x03	诊断数据时戳毫秒
0x04	实际诊断数据长度, 以字节为单位
0x05	实际诊断数据首字

.....
	实际诊断数据尾字，若为单字节，高字节有效，低字节为零

参照表 7-3，可知图 7-2 对 53#从站的诊断信息为：时间 2016 年（07E0H）1 月 8 日（0108H）2 时 19 分（0213H）57 秒（DEA8H），诊断数据长度为 6（0006H），从站处于数据交换状态（000CH、0000H）ID 号为 0x0CC9（0CC9H）。

关于诊断数据具体含义，请参照相应的 PROFIBUS 标准和用户设备说明书。

1.3. 读取系统装载相关数据

系统状态数据主要包括，主站 PBM-MCO-1.0 模块的相关软硬件版本信息、CPU 当前工作电压、温度状态等相关信息。这些信息有助于用户对现场设备进行管理和监测设备运行情况。相关数据通过读取 3 区相应地址获得，对应的寄存器区域及含义如表 7-4 所示

表 7-4 三区数据地址功能——系统状态寄存器区

类型	名称	地址	长度(字)	说明
系统状态寄存器区	产品 ID	0x8000 (32768)	1	该类型的产品 ID 号固定为 0x06FA
	设备 ID	0x8001 (32769)	6	设备唯一 ID，每台设备均有不同的 ID
	硬件版本号	0x8007 (32775)	1	硬件版本号
	软件版本号	0x8008 (32776)	1	高字节为主版本号，低字节次版本号
	系统状态	0x8009 (32777)	1	系统状态寄存器:正常时为 0x0200 Bit0 为 1 表示工作电压过低; Bit1 为 1 表示工作电压过高; Bit2 为 1 表示工作温度过低; Bit3 为 1 表示工作温度过高; Bit9 为 1 表示自检成功。 其它位为预留。
	预留	0x800A-0x8014 (32778-32788)	11	预留
	当前电压值 (1.2V)	0x8015 (32789)	1	本次上电过程中网关内部 CPU 供电电压当前值，以 mV 为单位
	最小电压	0x8016 (32790)	1	本次上电过程中网关内部 CPU 供电电压最小值，以 mV 为单位
	最高电压	0x8017 (32791)	1	本次上电过程中网关内部 CPU 供电电压最大值，以 mV 为单位
	当前温度	0x8018 (32792)	1	本次上电过程中设备工作温度当前值，以摄氏度为单位
	最低温度	0x8019 (32793)	1	本次上电过程中设备工作温度最小值，以摄氏度为单位
	最高温度	0x801A (32794)	1	本次上电过程中设备工作温度最大值，以摄氏度为单位
预留	0x801B-0x801E	4		

		(32795-32798)		
	CRC 校验值	0x801F (32799)	1	当前配置的 CRC 校验值

1.4. 读取主站配置数据

通过读取该区域的数据，用户可以读取到主站网关内部的配置数据，主站在 PROFIBUS 侧的通讯质量——主站数据收发错误次数等信息。每个寄存器的具体含义，如表 7-5 所示

表 7-5 主站状态寄存器区

类型	名称	地址	长度(字)	说明	
主站状态寄存器区	主站地址	0x8040(32832)	1	主站站地址及最高站地址，低字节为最高站地址，高字节为主站站地址	
	PROFIBUS 波特率	0x8041(32833)	1	主站波特率。取值含义为： 1:9.6k, 2:19.2k, 3:45.45k, 4:93.75k, 5:187.5k 6:500k, 7:1.5M, 8:3M, 9:6M	
	GAPG 及 RETRY	0x8042(32834)	1	GAPG 及 RETRY，高字节为 GAP（每多少个 Token 发送一次 FDL 报文），低字节为重发次数。	
	时隙时间	0x8043(32835)	1	主站时隙时间	
	目标令牌轮转时间		0x8044(32836)	1	主站目标令牌轮转时间高字
			0x8045(32837)	1	主站目标令牌轮转时间低字
	预留	Reserved	1		
	主站工作模式寄存器	0x8047(32839)	1	主站自动模式寄存器 Bit 0 为 1 表示网关工作在 AUTO_STOP 模式。 Bit 1 为 1 表示网关工作在 AUTO_RUN 模式。 Bit 3 为 1 表示网关工作在 MBS Control DP 模式	
	预留	Reserved	1		
	主站实际令牌轮转时间		0x804A(32842)	1	主站实际令牌轮转时间高字
			0x804B(32843)	1	主站实际令牌轮转时间低字
	主站最大令牌轮转时间		0x804C(32844)	1	主站最大令牌轮转时间高字 (最大令牌轮转时间不能超过 Ttr)
			0x804D(32845)	1	主站最大令牌轮转时间低字 (最大令牌轮转时间不能超过 Ttr)
	预留	0x804E-0x8050 (32846-32848)	3		
	主站发送报文错误计数器	0x8051(32849)	1	最高位为溢出位，bit14~0 为计数位，若计数溢出，则溢出位一直为 1。	
主站接收报文错误计数器	0x8052(32850)	1	最高位为溢出位，bit14~0 为计数位，若计数溢出，则溢出位一直为 1。		

1.5. 读取从站状态数据

用户通过读取该区域数据，可以获得各个从站（地址 0-125）的通讯状态——从站处在诊断、参数化、配置等各阶段；各个从站的 PROFIBUS 通讯质量——掉线次数、重发次数等。各寄存器的具体含义如表 7-6 所示。

表 7-6 从站状态寄存器区

类型	名称	地址	长度(字)	说明
从站状态寄存器区	从站配置数目寄存器	0x805B(32859)	1	配置从站的个数
	保留	0x805C(32860)	1	
	从站状态寄存器	0x805D(32861)	1	站地址为 0 的从站状态，具体含义见表 7-6
		0x805D(32862)	1	站地址为 1 的从站状态，具体含义见表 7-6
			具体含义见表 7-6
		0x80DA(32986)	1	站地址为 125 的从站状态，具体含义见表 7-6
	从站退出数据交换次数寄存器	0x80DB(32987)	1	站地址为 0 的从站退出数据交换次数，最高位为溢出位，bit14~0 为计数位，若计数溢出，则溢出位一直为 1。
		0x80DB(32988)	1	站地址为 0 的从站退出数据交换次数
			
		0x8158(33112)	1	站地址为 125 的从站退出数据交换次数
	从站重发报文次数统计寄存器	0x8159(33113)	1	站地址为 0 的从站重发 (retry) 次数统计，最高位为溢出位，bit14~0 为计数位，若计数溢出，则溢出位一直为 1。
		0x815A(33114)	1	站地址为 1 的从站重发 (retry) 次数统计。
			
		0x81D6(33238)	1	站地址为 125 的从站重发 (retry) 次数统计。

注意：以上地址为 MODBUS 报文中的数据地址，从 0 开始寻址，若利用 ModScan 工具，填写的地址为上面的地址加 1。

表 7-7 从站状态寄存器的含义

位编号	名称	功能
Bit15	SLAVE_WITHINCONF	为 1 表示当前配置包含该从站
Bit14	SLAVE_ONLINE	从站在线（活动从站，FDL 报文有应答）
Bit13~12	SLAVE_FSMSTATE	从站状态机状态 00: 诊断状态 01: 参数化状态 10: 配置状态

		11: 数据交换状态
Bit11	WTG1MS_ENABLE	从站使用 1ms 而非 10ms 的 Watchdog 时基
Bit10	DEXCH_HALARM	数据交换应答从站产生高优先级报警
Bit9	DIAGRESP_NOTSUPPORT	诊断应答从站不支持配置的某些功能
Bit8	DIAGRESP_STATIONNTRDY	诊断应答从站未就绪
Bit7	DIAGRESP_PARAMCONFERR	诊断应答从站参数或配置错误
Bit6	DIAGRESP_NEEDPARAM	诊断应答从站需要参数化
Bit5	DIAGRESP_EXTERNDIAGN	诊断应答扩展诊断有效
Bit4	DIAGRESP_STATICDIAGN	诊断应答静态诊断有效
Bit3	DIAGRESP_SLAVELOCKED	诊断应答从站已被其它主站锁定
Bit2	DIAGRESP_INVALIDMADDR	诊断应答主站地址错误
Bit1	DIAGRESP_INVALIDSID	诊断应答从站 ID 错误
Bit0	DIAGRESP_LENVERRUN	诊断应答长度超限

2. 保持寄存器（4区）数据区

MODBUS 四区的数据区分为 DPV0 输出数据区，控制寄存器区。

每次 Modbus 请求只能访问一个数据区，不能跨区访问。PBMMC-MCO-1.0 的 Modbus 四区数据地址功能如表所示。

2.1.DP 输出数据区

通过 MODBUS 主站向 DP 从站输出的数据将存储在 MODBUS 存取区的 4 区，地址 0x0000~0x0FFF(0~4095)，如表 7-8。用户如需输出相应数据，只需根据 PBConfi 软件生成的地址映射表向 4 区相应的地址写数据即可。导出地址映射表的具体方法请参照第六章第 8 节 [MODBUS-PROFIBUS 地址映射关系](#)。

表 7-8 四区数据地址功能

类型	名称	地址	长度（字）	说明
DP 输出数据区	DPV0_ODATA	0x0000~0x0FFF(0~4095)	4k	PROFIBUS DPV0 输出数据

2.1.系统控制寄存器区

用户通过对 4 区系统控制寄存器的操作，可以设置网关的系统时间、需要诊断的从站地址。系统控制寄存器的含义如表 7-9 所示

表 7-9、系统控制寄存器区

类型	名称	地址	长度（字）	说明
系统控制寄存器区	系统时间-年	0x8000 (32768)	1	系统时间年，月日，时分，毫秒四个字段每个字段占一个字，可一起或单独对每个字段进行时间修正。小时字段为 24 小时计时制。
	系统时间-月日	0x8001 (32769)	1	
	系统时间-时分	0x8002 (32770)	1	
	系统时间-毫秒	0x8003 (32771)	1	
	预留	0x8004(32772)	1	Reserved
	DP 诊断地址寄存器	0x8005(32773)	1	用户在读取某个从站的诊断数据时，首先将要读取的从站地址写入该寄存器。（配合读三区 DP 诊断用，见本章 1.2.读取从站诊断数据 ）

2.3.主站控制寄存器区

用户通过对 4 区主站控制寄存器区的相应操作，可以控制主站状态，清除主站收发错误次数。主站控制寄存器区的如表 7-10 所示

表 7-10 主站控制寄存器区

类型	名称	地址	长度（字）	说明
主站控制寄存器区	主站状态控制寄存器	0x80B0 (32944)	1	写入 0003H，将主站设置成 STOP 模式； 写入 0004H，将主站设置成 RUN 模式。
		Reserved	2	
	主站通讯错误清零寄存器	0x80B3 (32947)	1	写入 0001H，清主站发送错误； 写入 0002H，清主站接收错误。

2.4.从站控制寄存器区

从站控制寄存器区包括两个功能，一个是对相关从站进行输出数据同步、输入数据冻结的操作，另一个是清除从站通讯错误寄存器的操作，详细说明见表 7-11、7-12

下面介绍一下同步、冻结功能的使用方法。同步指主站控制多个 DP 从站置的输出时，要求这几个从站同时执行输出数据；冻结指主站一次接收多个 DP 从站的输入。

要实现此功能，首先要求从站支持同步、冻结功能，可以通过查看从站的 GSD 文件获

得，GSD 文件中的关键字为：Sync_Mode_supp = 1（支持同步模式）；Freeze_Mode_supp = 1（支持冻结模式）。

然后在通过 PBConfi 软件组态的时候，将需要同步、冻结操作的从站分成不同的组号，具体操作如下图 7-3、7-4、7-5 所示



图 7-3

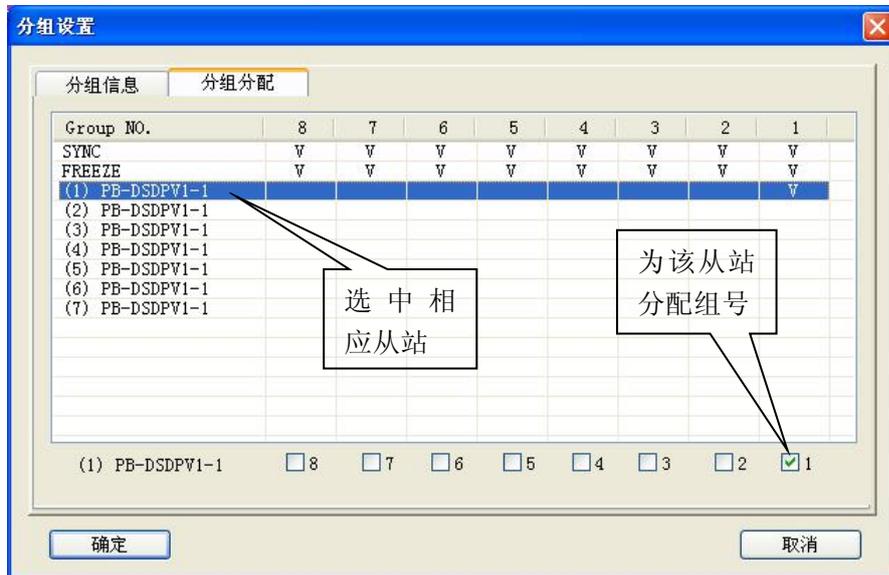


图 7-4、为从站分配组号

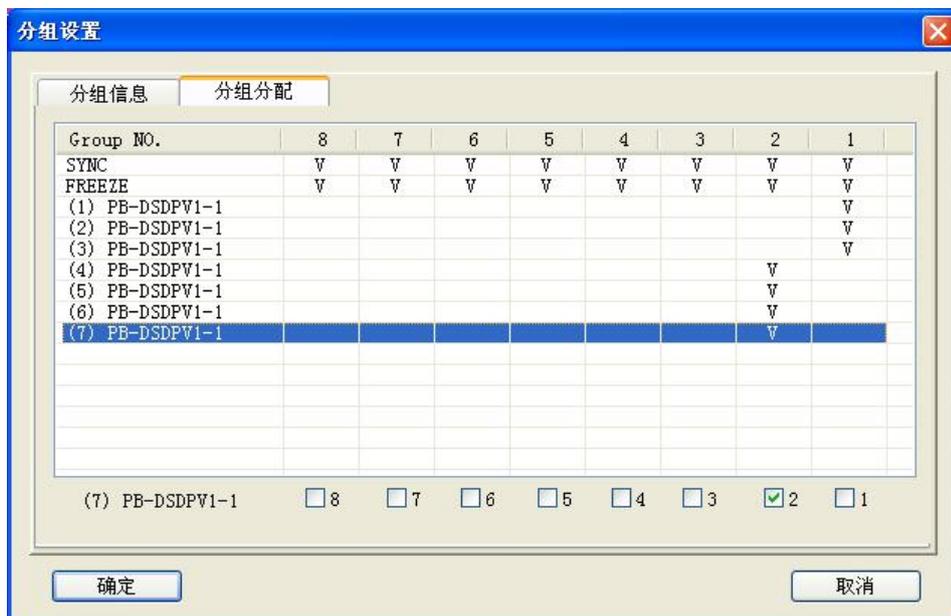


图 7-5、按照用户要求将不同的从站分成组

以图 7-5 为例，将 1#、2#、3#这三个从站分配到 1 组，将 4#、5#、6#、7#这四个从站分配到 2 组。

如需对某一组数据进行操作，需要将对应的组号、同步/冻结功能选择写入 4 区地址为 0x80C0 (32960)的寄存器。该寄存器的各个位的含义见表 7-12。

例如向 0x80C0 (32960)的寄存器写入 0000100000000001（二进制），表示开启 1 组的同步功能，写入 0000001000000001（二进制），表示开启 1 组的冻结功能。

表 7-11 从站控制寄存器区

类型	名称	地址	长度 (字)	说明
从站控制寄存器区	同步、冻结控制寄存器	0x80C0 (32960)	1	控制从站数据输入、输出的同步冻结方式，各个位的说明，见表 7-12
	从站通讯错误清零寄存器	0x80C1 (32961)	1	写入 0001H，清从站重发错误次数； 写入 0002H，清从站退出数据交换错误次数；

表 7-12 从站同步冻结控制寄存器

位编号	名称	功能
Bit11	SYNC_ENABLE	为 1 表示同步使能

Bit10	SYNC_DISABLE	为 1 表示同步禁止
Bit9	FREEZE_ENABLE	为 1 表示冻结使能
Bit8	FREEZE_DISABLE	为 1 表示冻结禁止
Bit7:0	GROUP_NUM	同步冻结的分组组号

注意：以上地址为 MODBUS 报文中的数据地址，从 0 开始寻址，若利用 ModScan 工具，填写的地址为上面的地址加 1。

3. PBM-MCO-1.0 MODBUS通信应答返回码

网关对来 MODBUS 主站访问请求进行判断，若服务请求有错误或网关无法完成该服务请求会利用 MODBUS 应答返回相应的错误码。网关可能返回的错误码及其含义如下表 7-13 所示。

表 7-13 应答码值

MODBUS 应答码名称	应答码值	含义
MBSRET_OK	0x00	Modbus 应答正确
MBSRET_INVALIDFC	0x01	非法的 Modbus 功能码
MBSRET_OFFSETERR	0x02	非法的数据地址
MBSRET_VALUEERR	0x03	非法的数据值
MBSRET_AREA_INVALID	0x10	Modbus 访问区域无效
MBSRET_AREA_CROSS	0x11	重叠访问两个 Modbus 功能区
MBSRET_SERVIC_BUSY	0x12	设备服务忙
MBSRET_SETTIME_FAIL	0x20	设置主站系统时间失败
MBSRET_GETLOG_FAIL	0x21	获取系统日志失败
MBSRET_USRCONF_ERR	0x40	主站用户配置错误
MBSRET_NOTPMaster_ERR	0x41	当前主站不是工作 P 主站
(Reserved)	0x42	(Reserved)
MBSRET_RUNSTOPSW_FAIL	0x43	主站 RUN/STOP 切换失败
MBSRET_HIGH_DIAG	0x60	从站高优先级报警
MBSRET_SLAVE_OFFLINE	0x61	访问的从站掉线（主站向其发送 SD2 报文无应答）
MBSRET_SLAVE_NDEX	0x62	访问的从站不在数据交换状态
MBSRET_VO_UNREADY	0x63	访问的从站 DPV0 数据未就绪
MBSRET_SYNFRZ_FAIL	0x64	从站同步冻结操作失败

附录一 MODBUS 通讯协议简介

1. MODBUS 通信协议

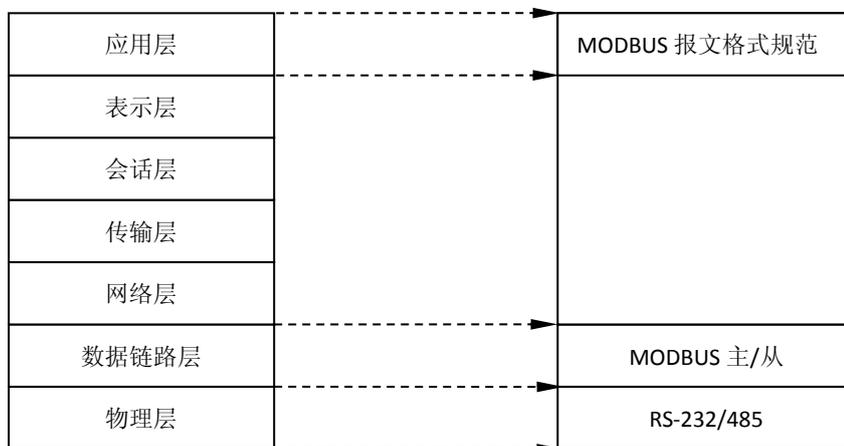
(1) Modbus 协议主要用于控制器之间的通信。通过此协议，两个控制器相互之间，或控制器通过网络（例如以太网）和其它设备之间进行通信。目前有很多设备采用 MODBUS 通信协议标准。

(2) 如果按照国际 ISO/OSI 的 7 层网络模型来说，标准 MODBUS 协议定义了通信物理层、链路层及应用层；

物理层：定义了基于 RS232 和 RS485 的异步串行通信规范；

链路层：规定了基于站号识别、主/从方式的介质访问控制；

应用层：规定了信息规范（或报文格式）及通信服务功能；



OSI 参考模型

MODBUS 协议

(3) 目前很多 MODBUS 设备应用都是基于 RS232/485，也有变化的 MODBUS 网络通信，只使用 MODBUS 的应用层（信息规范），而底层使用其它通信协议；如：底层使用以太网+TCP/IP 的 MODBUS 网络通信、底层使用无线扩频通信 MODBUS 网络等等。

2. MODBUS 协议要点

(1) MODBUS 是主/从通信协议。主站主动发送报文，只有与主站发送报文中呼叫地址相同的从站才向主站发送回答报文。

(2) 报文以 0 地址发送时为广播模式，无需从站应答；可作为广播报文发送，包括：

- 修改线圈状态；
- 修改寄存器内容；
- 强置多线圈；
- 预置多寄存器；
- 询问诊断；

(3) MODBUS 规定了 2 种字符传输模式：ASCII 模式、RTU（二进制）模式；两种传输模式不能混用；本产品只使用 RTU 模式。

特性	RTU 模式	ASCII 模式
编码	二进制	ASCII（打印字符：0-9, a-z, A-Z）

每个字符位数	起始位:1BIT	起始位:1BIT
	数据位:8BITS	数据位:7BITS
	奇偶校验位(可选):1 位	奇偶校验位(可选):1 位
	停止位:1 或 2	停止位:1 或 2
报文校验	CRC(循环冗余校验)	LRC(纵向冗余校验)

(4) 传输错误校验

→传输错误校验由奇偶校验、冗余校验检验。

→当校验出错时，报文处理停止，从机不再继续通信，不对此报文产生应答；

→通信错误一旦发生，报文便被视为不可靠；MODBUS 主机在一定时间过后仍未收到从站应答，即作出“通信错误已发生”的判断。

(5) 报文级（字符级）采用 CRC-16（循环冗余错误校验）**(6) MODBUS 报文 RTU 格式**

小于 3.5 个字符的 报文间隔时间	地址	功能码	数据	CRC 校验	小于 3.5 个字符的 报文间隔时间
	1*byte	1*byte	N*byte	2*byte	

3. 异常应答

(1) 从机接受到的主机报文，没有传输错误；但从机无法正确执行主机命令或无法作出正确应答；从机将以“异常应答”回答之。

(2) 异常应答报文格式

例：主机发请求报文，功能码 0A：读 1 个 04A1 线圈值

从机地址	功能码	高位起始地	低位起始地	线圈数高位	线圈数低位	CRC
0A	01	04	A1	00	01	4F

由于从机最高线圈地址为 0400，则 04A1 超地址上限，从机作出异常应答如下（注意：功能码最高位置 1）：

从机地址	功能码	异常码	CRC
0A	81	02	xxxx

(3) 异常应答码

异常码	名称	说明
01	非法功能	所收到的报文功能对于被编址从机是不允许执行的。若有询问命令发出，则本码表示在此之前无编程功能。
02	非法数据地址	数据字段中的地址对于被编址的从机是禁止的。
03	非法数据	数据字段中的值对于被编址的从机是禁止的。
04	相关设备故障	从机 PC 不能对报文或异常终止错误作出应答（见注 1）。
05	确认	从机 PC 已接受并正在处理长程序任务。应发出“探测”报文。查询该程序何时完成。若尚未完成，PC 会对“探测”报文发出否定应答

		(见注2)。
06	忙碌、拒绝执行	收到报文无误, 但 PC 已受约执行长程序命令。要求以后等 PC 有空时在传送。
07	否定	刚发送的编程功能无法执行, 应发布“探询”报文以取得详细的设备错误信息。本码只对功能 13/14 有效(见注2)。
08	存储器奇偶校验错误	扩展存储器的读数对正被访问的存储器数位进行检查。应在错误不会重复发生十进行复验。若所有复验均失败, 应维修。
注1: 对功能码 1—19, 异常码 04 可表示: 在应答设备发生不可校正的错误之前, 只执行了有关询问报文的一部分。异常功能码 04 要求立即发布管理通告。		
注2: 只是在功能码 18 发生设备错误信息时, 884 才支持异常功能码 05 和 06。至于异常码 05、06 和 07 之后发生的应答, 可参阅具体设备手册的附录 A		

4. MODBUS 存储区

MODBUS 涉及到的控制器(或 MODBUS 设备)存储区以 3XXXX、4XXXX 标识;

存储区标识	名称	类型	读/写	存储单元地址
3XXXX	输入寄存器	字	只读	3001~3XXXX, XXXX: 与设备有关
4XXXX	保持/输出寄存器	字	读/写	4001~4XXXX, XXXX: 与设备有关

5. MODBUS 功能

即 MODBUS 应用层, 规定了 MODBUS 报文格式和服务功能。

(1) 读取保持寄存器

功能码: 03H

主站询问报文格式:

地址	功能码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	寄存器数高位	寄存器数低位	CRC
11	03	00	6B(107)	00	03	xxxx

功能: 读从站保持寄存器 4XXXX 值。

注意: 报文中寄存器起始地址 00000 对应设备中 40001 地址; 其他顺延。

本例: 读 11H 号从站保持寄存器值, 起始地=006BH=107, 对应地址 40108; 寄存器数=0003;

末地址=40108+3-1=40110;

因此, 本询问报文功能是: 读 17 (11H) 号从站 3 个保持寄存器 40108—40110 的值;

从站应答格式:

地址	功能码	字节计数	寄存器 40108 低位	寄存器 40108 高位	寄存器 40109 低位	寄存器 40109 高位	寄存器 40110 低位	寄存器 40110 高位	CRC
11	03	6	02	2B	01	06	2A	64	XXXX

功能：从站返回保持寄存器 40108—10110 的值；(40108)=022BH，(40109)=0106H，
(40110)=2A64H

(2) 读取输入寄存器

功能码：04H

主站询问报文格式：

地址	功能码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	寄存器数高位	寄存器数低位	CRC
11	04	00	08	00	01	XXXX

注意：报文中寄存器起始地址 00000 对应设备中 30001 地址；其他顺延。

本例：读 11H 号从站输入寄存器值，起始地=0008H=8，对应地址 30009；寄存器数=0001；
末地址=30009；

因此，本询问报文功能是：读 17（11H）号从站 1 个保持寄存器 30009 的值；

从站应答格式：

地址	功能码	字节计数	输入寄存器低位 30009	输入寄存器高位 30009	CRC
11	04	2	01	01	XXXX

功能：从站返回输入寄存器 30009 的值；（30009）=0101H

(3) 预置多寄存器

功能码：10H

主站询问报文格式：

地址	功能码	起始寄存器地址高位	起始寄存器地址低位	寄存器数高位	寄存器数低位	字节计数	数据高位	数据低位	数据高位	数据低位	CRC
11	10	00	87	00	02	04	01	05	0A	10	XX XX

功能：预置从站多个保持寄存器值, 4XXXX。

注意：报文中保持寄存器起始地址 40000 对应设备中 40001 地址；其他顺延。

本例：预置 11H 号从站多个保持寄存器值，寄存器起始地=0087H=135，对应地址 40135；

线圈数=0002H=2；末地址=40135+2-1=40136；

因此，本询问报文功能是：预置 17（11H）号从站 2 个保持寄存器值；0105H→40135; 0A10H
→40136.

应答格式：

地址	功能码	起始寄存器地址高位	起始寄存器地址低位	寄存器数高位	寄存器数低位	CRC
11	10	00	87	00	02	XXXXX

附录二 有毒有害物质表

根据中国《电子信息产品污染控制管理办法》的要求出台

部件名称	有毒有害物质和元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
塑料外壳	0	0	0	0	0	0
电路板	X	0	0	0	0	0
铜螺柱	0	0	0	0	0	0
贴膜	0	0	0	0	0	0
插座/插头	X	0	0	0	0	0

0: 表示在此部件所用的所有同类材料中, 所含的此有毒或有害物质均低于 SJ/T1163-2006 的限制要求;

X: 表示在此部件所用的所有同类材料中, 至少一种所含的此有毒或有害物质高于 SJ/T1163-2006 的限制要求。

注明: 引用的“环保使用期限”是根据在正常温度和湿度条件下操作使用产品而确定的。

现场总线 PROFIBUS (中国) 技术资格中心
北京鼎实创新科技股份有限公司

电话: 010-82078264、010-62054940

传真: 010-82078264

地址: 北京德胜门外教场口 1 号, 五号楼 A-1

邮编: 100120

Web: www.c-profibus.com.cn

Email: tangjy@c-profibus.com.cn