Serial/PROFIBUS-DP 网关
PM-160

产品手册

REV 3.1

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 4
1.1 产品功能 4
1.2 产品特点 4
1.3 技术指标 4
1.4 电磁兼容性能 5
1.4.1 高频干扰试验(GB/T15153.1 classIII) 5
1.4.2 快速瞬变脉冲群试验(GB/T17626.4 classIII) 6
1.4.3 静电放电干扰(GB/T 17626.2 classIII) 6
1.4.4 辐射电磁场(GB/T 17626.3 classIII) 6
2 快速应用指南 7
2.1 连接电源 7
2.2 连接 PC 7
2.3 安装软件并配置 PM-160 7
2.4 连接串口设备 8
2.5 连接 Profibus-DP 9
2.6 调试 10
3 硬件说明 11
3.1 产品外观 11
3.2 指示灯 12
3.3 配置开关 12
3.3.1 状态设置开关 12
3.3.2 Profibus-DP 地址设置按钮 13
3.4 接口 14
3.4.1 电源接口 14
3.4.2 Profibus-DP 接口 14
3.4.3 RS-485/RS-422 接口 14
3.4.4 RS232 接口 16
4 配置软件使用说明 17
4.1 配置前注意事项 17
4.2 用户界面 17
4.3 设备视图操作 19
4.3.1 设备视图界面 19
4.3.2 设备视图操作方式 19
4.3.3 设备视图操作种类 20
4.4 配置视图操作 21
4.4.1 现场总线配置视图界面 21
4.4.2 子网配置视图界面 22
4.4.3 节点配置视图界面 27
4.4.4 命令配置视图界面 28

4.4.5 注释视图 29
4.5 冲突检测 30
4.5.1 命令列表操作 30
4.5.2 内存映射区操作 31
4.6 硬件通讯 32
4.6.1 串口配置 32
4.6.2 上载配置 33
4.6.3 下载配置 33
4.7 加载和保存配置 34
4.7.1 保存配置工程 34
4.7.2 加载配置工程 34
4.8 EXCEL 文档输出 35
4.9 调试 36
4.9.1 4.x 或 3.x 的调试界面 37
4.9.2 5.x 及以上的调试界面 40
5 通用模式 45
5.1 数据交换 45
5.2 通用协议 46
6 STEP7 网关数据读写和数据块选择 47
6.1 STEP7 中如何读写网关数据 47
6.2 STEP7 中如何选择数据块 48
7 典型应用 50
8 安装 51
8.1 机械尺寸 51
8.2 安装方法 51
9 运行维护及注意事项 53
10 可选附件介绍 54
11 版权信息 55
12 相关产品 56
附录 A：用 STEP 7 设置 PROFIBUS-DP 57
附录 B：Modbus 协议 64

1 产品概述

1.1 产品功能

PM-160 是一款实现串口与 PROFIBUS-DP 数据通信的网关。可连接多个具有 Modbus/RS485/RS232/RS422 接口的设备到 PROFIBUS-DP，即将 Modbus/RS485/RS232/RS422 网络设备转换为 PROFIBUS-DP 网络设备。

1.2 产品特点

- 应用广泛：凡具有 RS485/RS232/RS422 接口的设备都可以使用本产品实现与现场总线 PROFIBUS 的互连。如：具有 Modbus 协议接口的变频器、电机启动保护装置、智能高低压电器、电量测量装置、各种变送器、智能现场测量设备及仪表等等。
- 应用简单：用户不必了解 PROFIBUS 和 Modbus 技术细节，用户只需参考本手册及提供的应用实例，根据要求完成配置，不需要复杂编程，即可在短时间内实现连接通信。
- 透明通信：用户可以依照 PROFIBUS 通信数据区和 Modbus 通信数据区的映射关系，实现 PROFIBUS 到 Modbus 之间的数据透明通信。

1.3 技术指标

[1] PM-160 网关在 PROFIBUS 侧是一个 PROFIBUS-DP 从站，在串口侧是 Modbus 主站、Modbus 从站、通用模式可选，接口是 RS232、RS485（RS422）可选；通过 PROFIBUS 通信数据区和 Modbus 数据区的数据映射实现 PROFIBUS 和 Modbus 的数据透明通信。

[2] 串口是 RS485、RS422 和 RS232 可选，半双工；波特率：300、600、1200、2400、9600、19.2K、38.4K、57.6K、115.2Kbps 可选；校验位：无、奇、偶、标记、空格可选。

[3] PM-160 网关作为 Modbus 主站，支持 01H、02H、03H、04H、05H、06H、0FH、10H 功能码，最多可配置 **48 条** Modbus 命令，Modbus 功能码 03H、04H 支持“**字/字节映射**”功能，通过对寄存器高字节或低字节的映射可以有效利用 PROFIBUS 输入字节数；**支持监控 Modbus 命令状态功能；输入数据多误清零**

或保持功能、输出数据超时重发功能；

[4] PM-160 网关作为 Modbus 从站，支持 03H、04H、06H、10H 功能码；

[5] PM-160 网关作为通用模式，支持字符超时、字符个数控制方式，具有自动发送功能；

[6] PROFIBUS-DP/V0 协议，符合；JB/T 10308.3-2001: 测量和控制数字数据通信工业控制系统用现场总线第 3 部分：PROFIBUS 规范；

[7] PROFIBUS-DP 从站，波特率自适应，最大波特率 12M；

[8] PROFIBUS 输入/输出数量可自由设定，最大 PROFIBUS 输入/输出：

① Max Input Bytes ≤244Bytes；

② Max Output Bytes ≤244 Bytes；

③ Max Input Bytes+ Output Bytes ≤488Bytes

[9] 输入数据多误清零或者保持功能；

[10] 固件升级功能；

[11] **供电：24VDC（11V-30V），80mA（24V DC）；**

[12] 工作环境温度：-20℃～60℃，相对湿度 5%～95%（无凝露）；

[13] 外形尺寸：40mm（宽）×125mm（高）×110mm（深）；

[14] 安装：35mm 导轨；

[15] 防护等级：IP20；

[16] 测试标准：符合 EMC 测试标准。

1.4 电磁兼容性能

1.4.1 高频干扰试验(GB/T15153.1 classⅢ)

施加场所	电源输入回路–对地 电源输入回路之间 交流输入回路–对地	
施加波形	第 1 波波高值 振荡频率 1/2 衰减时间 重复频度 试验设备输出阻抗	2.5～3kV 1.0～1.5MHz ≥6μs 50 回以上/s 150～200Ω

1.4.2 快速瞬变脉冲群试验(GB/T17626.4 classⅢ)

电压峰值	电源输入和交流加入回路：2kV 弱电回路：1kV
重复频率	5 kHz

1.4.3 静电放电干扰(GB/T 17626.2 classⅢ)

施加场所	通常运用时,操作者触及部分
电压、电流	6kV 接触放电，放电的第一个峰值电流 22.5A
次数	每处 1 秒以上的间隔 10 回以上
极性	正极性

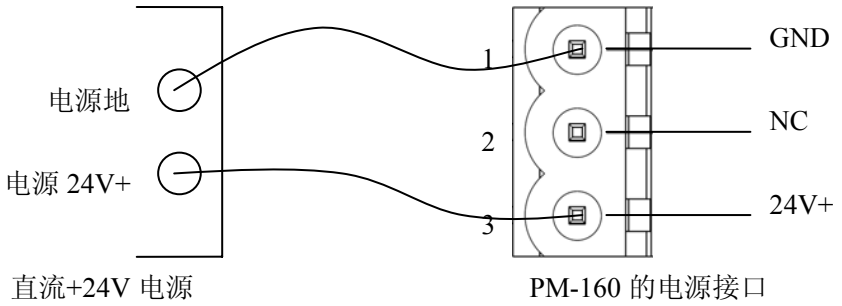
1.4.4 辐射电磁场(GB/T 17626.3 classⅢ)

电波频率	150MHz, 400MHz, 900MHz
试验场强	10 V/m
辐射方法	使得天线前端触碰装置,或接近端子,断续辐射电波

2 快速应用指南

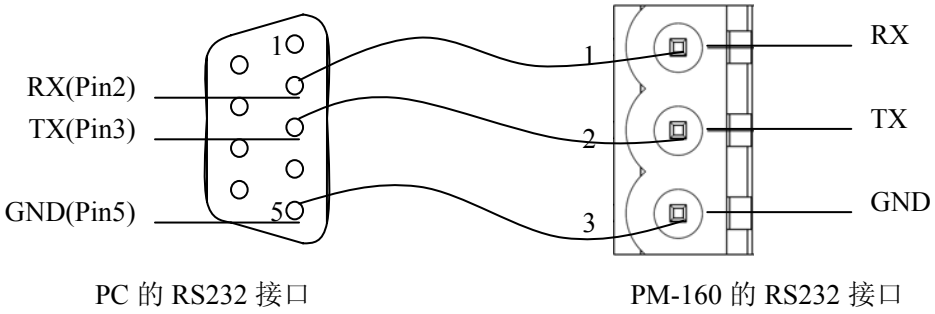
2.1 连接电源

使用直流 24V 电源供电，电源接线如下图：



2.2 连接 PC

将网关的 RS232 接口与 PC 的 RS232 接口相连接，接线如下图：

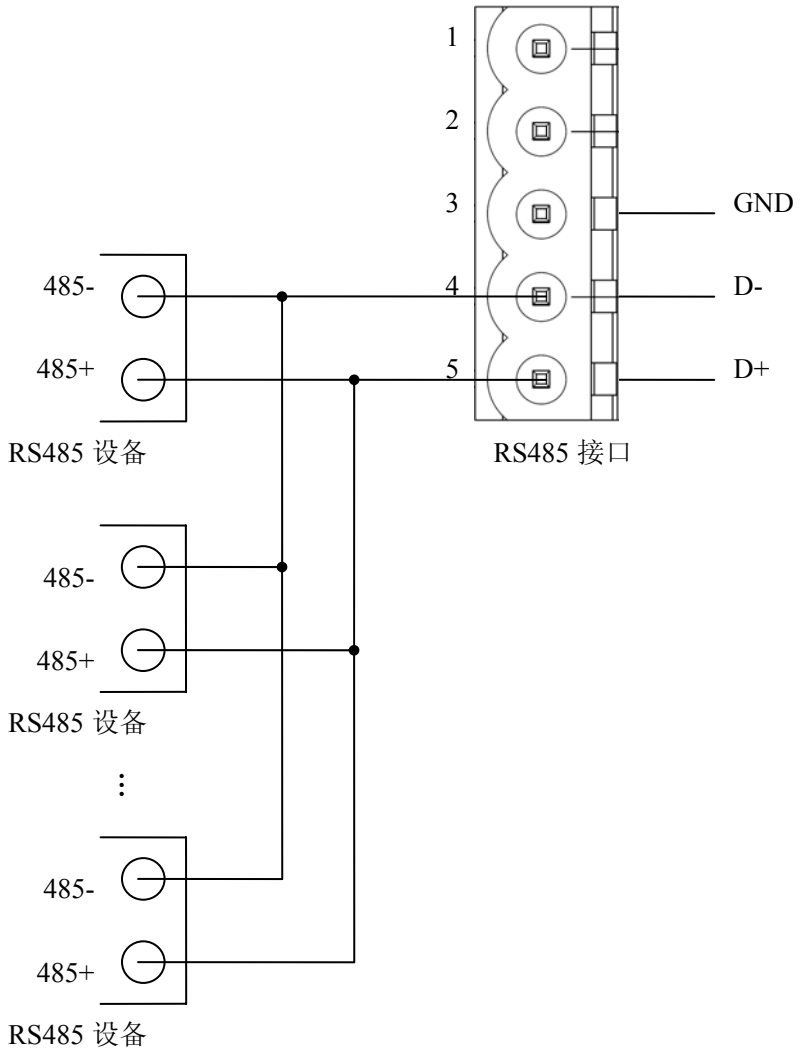


2.3 安装软件并配置 PM-160

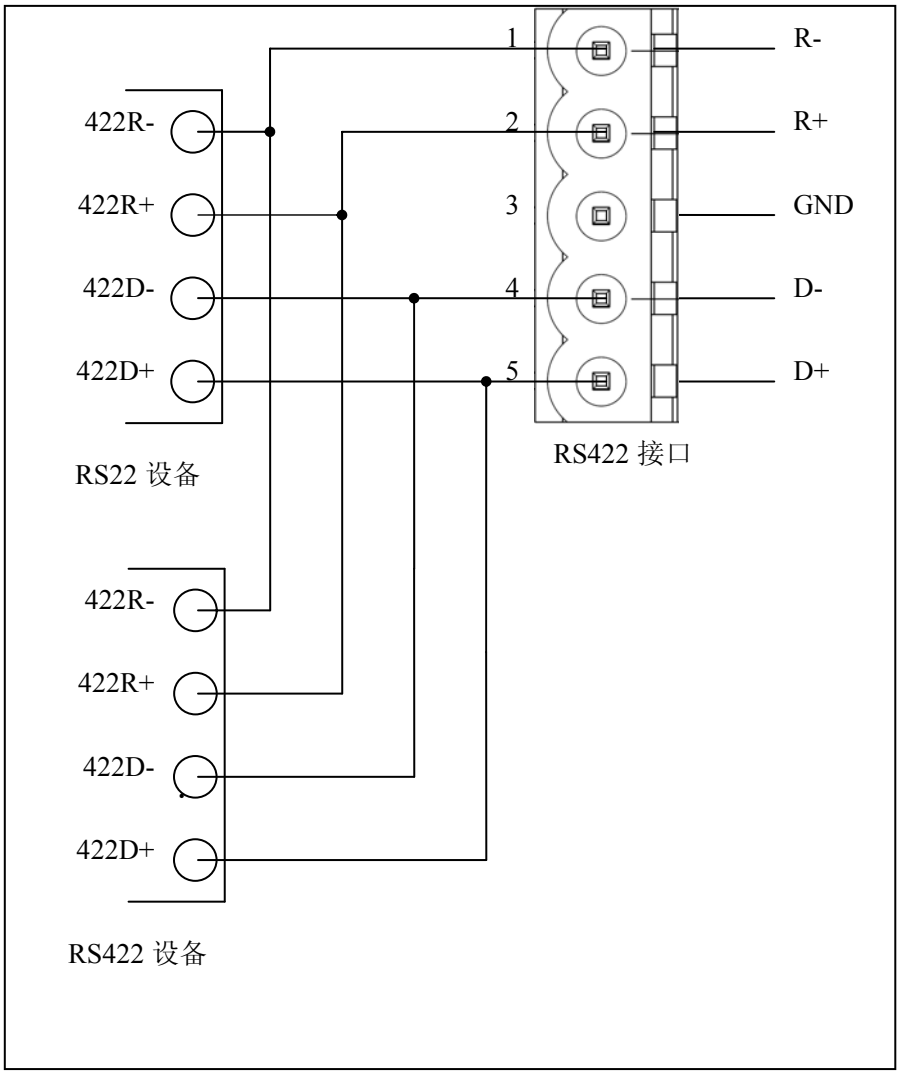
将产品 CD 光盘放入计算机的光驱中，打开光盘，安装配置软件 PMG-123。按照提示即可轻松完成安装。将 PM-160 的拨码开关置成“01”，即将拨码开关的第 1 位置为“OFF”，第 2 位置为“ON”，给 PM-160 上电，数码管显示“CF”，表示 PM-160 已处于配置状态。打开已安装好的配置软件 PMG-123 即可对 PM-160 进行配置。

2.4 连接串口设备

配置完成后，连接通信接口，RS232 接口的接线方式同“连接 PC”，RS485 接口的接线如下图：



RS422 接口的接线如下图：



RS485/RS422 在点到多点通信时，为了防止信号的反射和干扰，需在线路的最远两端各接一个终端电阻，参数为 120Ω 1/2W。

注：PM-160 的 RS485/RS422 接口内部无终端电阻。

2.5 连接 Profibus-DP

建议使用标准的 Profibus-DP 连接器进行接线。PM-160 的 Profibus-DP 接口引脚定义见本产品手册 3.4.2 章节。

正常运行模式，PM-160 面板上的数码管显示的是 Profibus-DP 地址，该地址可以通过面板上的按钮来改变。

将 GSD 文件（在产品 CD 光盘中）导入到您的 Profibus-DP 主站组态软件（如 STEP7）中，并进行设

置（具体步骤见产品手册附录 A）。

PBF 状态红灯熄灭并且 STA 状态绿灯闪烁表示 Profibus-DP 连接成功！

2.6 调试

PM-160 支持三种工作模式：Modbus 主站、Modbus 从站、通用模式。在这三种工作模式下，PM-160 都具有调试功能，方便用户调试 Modbus/串口网络数据通信。调试状态下数码管显示“db”。

3 硬件说明

3.1 产品外观

注：此图仅供参考，产品外观应以实物为准。

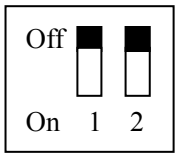
3.2 指示灯

指示灯		状态	说明
PB	PBF	红灯常亮	PROFIBUS-DP 总线数据通信失败
		红灯灭	数据通信正常
	STA	绿灯闪烁	PROFIBUS-DP 总线上有数据通信
		绿灯灭	无数据通信
RS485/422	TX	绿灯闪烁	RS485/422 口有数据在发送
		绿灯灭	RS485/422 口无数据发送
	RX	绿灯闪烁	RS485/422 口有数据在接收
		绿灯灭	RS485/422 口无数据接收
RS232	TX	绿灯闪烁	RS232 口有数据在发送
		绿灯灭	RS232 口无数据发送
	RX	绿灯闪烁	RS232 口有数据在接收
		绿灯灭	RS232 口无数据接收

3.3 配置开关

3.3.1 状态设置开关

配置开关位于产品下方，位 1 为调试位，位 2 为模式位。



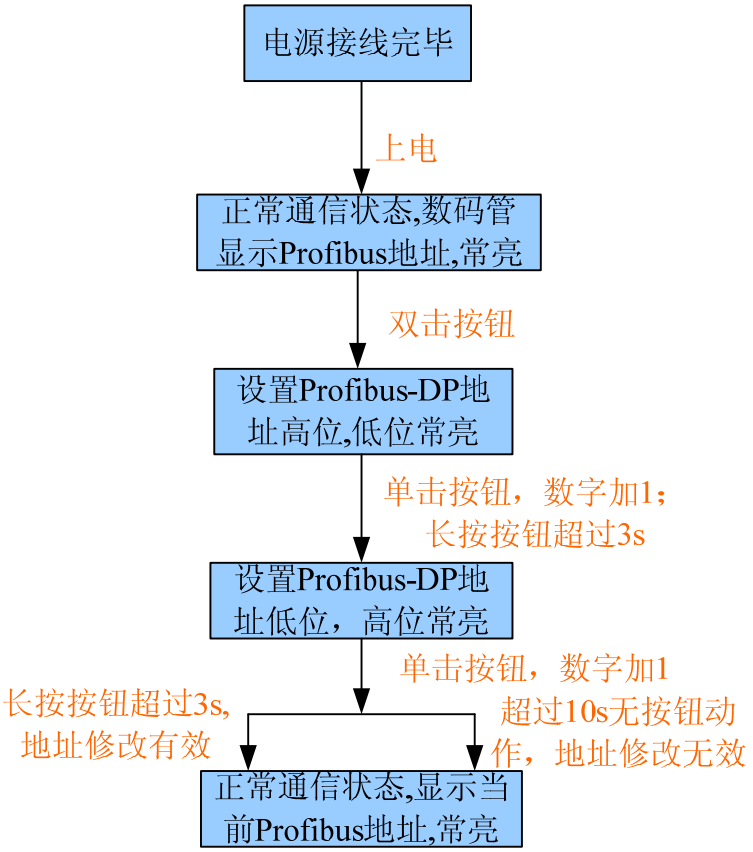
调试（位 1）	模式（位 2）	说明
Off	Off	运行模式
Off	On	配置模式
On	Off	调试模式

注意：重新设置配置开关后须重新启动 PM-160，使设置生效！

3.3.2 Profibus-DP 地址设置按钮

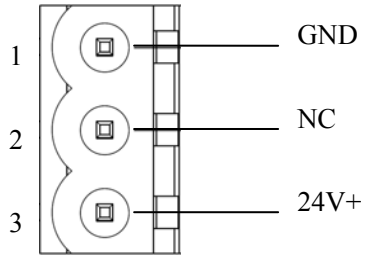
在 PM-160 正常工作状态下，数码管常亮显示当前 Profibus-DP 地址。快速连续按两次（双击）按钮，数码管显示的地址高位开始闪烁、低位常亮，单按按钮加 1，即可开始设置 Profibus-DP 地址的高位。长按按钮 3 秒，数码管显示的地址高位常亮、低位开始闪烁，单按按钮加 1，即可开始设置 Profibus-DP 地址的低位。再长按按钮 3 秒，数码管显示的地址闪烁三次表明设置成功。进入设置 Profibus-DP 地址状态后，如果十秒内没有按钮动作则自动退出设置地址状态并继续显示原来的地址。Profibus-DP 地址的可设置范围为：0~99（十进制）。

Profibus-DP 地址设置方法如下：



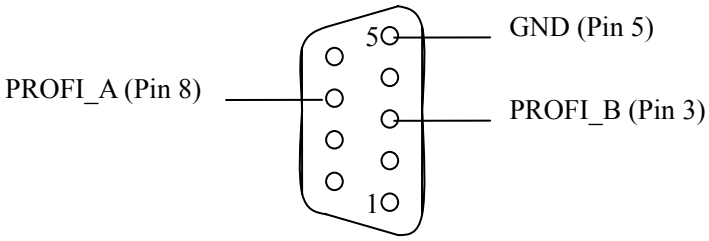
3.4 接口

3.4.1 电源接口



引脚	功能
1	GND，电源地
2	NC，无连接
3	24V+，直流正 24V

3.4.2 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
5	GND
8	PROFI_A，数据负

3.4.3 RS-485/RS-422 接口

PM-160 产品的 485 接口是标准的 RS-485 接口，以下简述本产品 RS-485 特性：

3.4.3.1 RS-485 传输技术基本特征

① 网络拓扑：线性总线，两端有有源的总线终端电阻；

② 传输速率：1200 bit/s~115.2Kbit/s；

③ 介质：屏蔽双绞电缆，也可取消屏蔽，取决于环境条件（EMC）；

④ 站点数：每分段 32 个站（不带中继），可多到 127 个站（带中继）；

⑤ 插头连接：3/5 针可插拔端子。

3.4.3.2 RS-485 传输设备安装要点

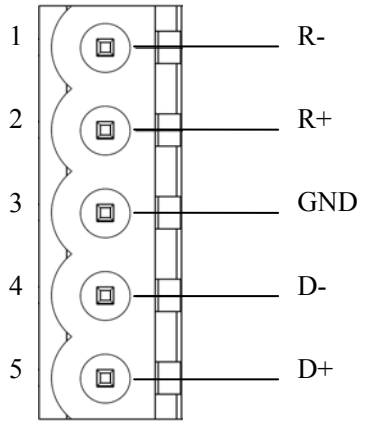
① 全部设备均与 RS-485 总线连接；

② 每个分段上最多可接 32 个站；

③ 总线的最远两端各有一个总线终端电阻，120Ω 1/2W 确保网络可靠运行。

串行接口采用开放式 5 针可插拔端子，用户可以根据面板上的指示进行接线。

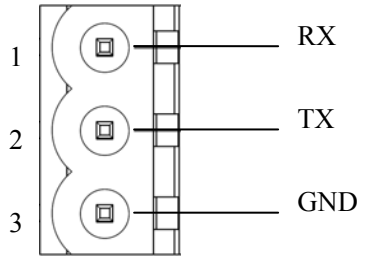
五针端子：



引脚	功能
1	R-，RS-422 接收-
2	R+，RS-422 接收+
3	GND
4	D-，RS-485-/RS-422 发送-
5	D+，RS-485+/RS-422 发送+

3.4.4 RS232 接口

PM-160 产品的 RS232 接口采用开放式 3 针可插拔端子，其引脚描述如下：



引脚	功能
1	RX，接用户设备 RS232 的 RX
2	TX，接用户设备 RS232 的 TX
3	GND，接用户设备 RS232 的 GND

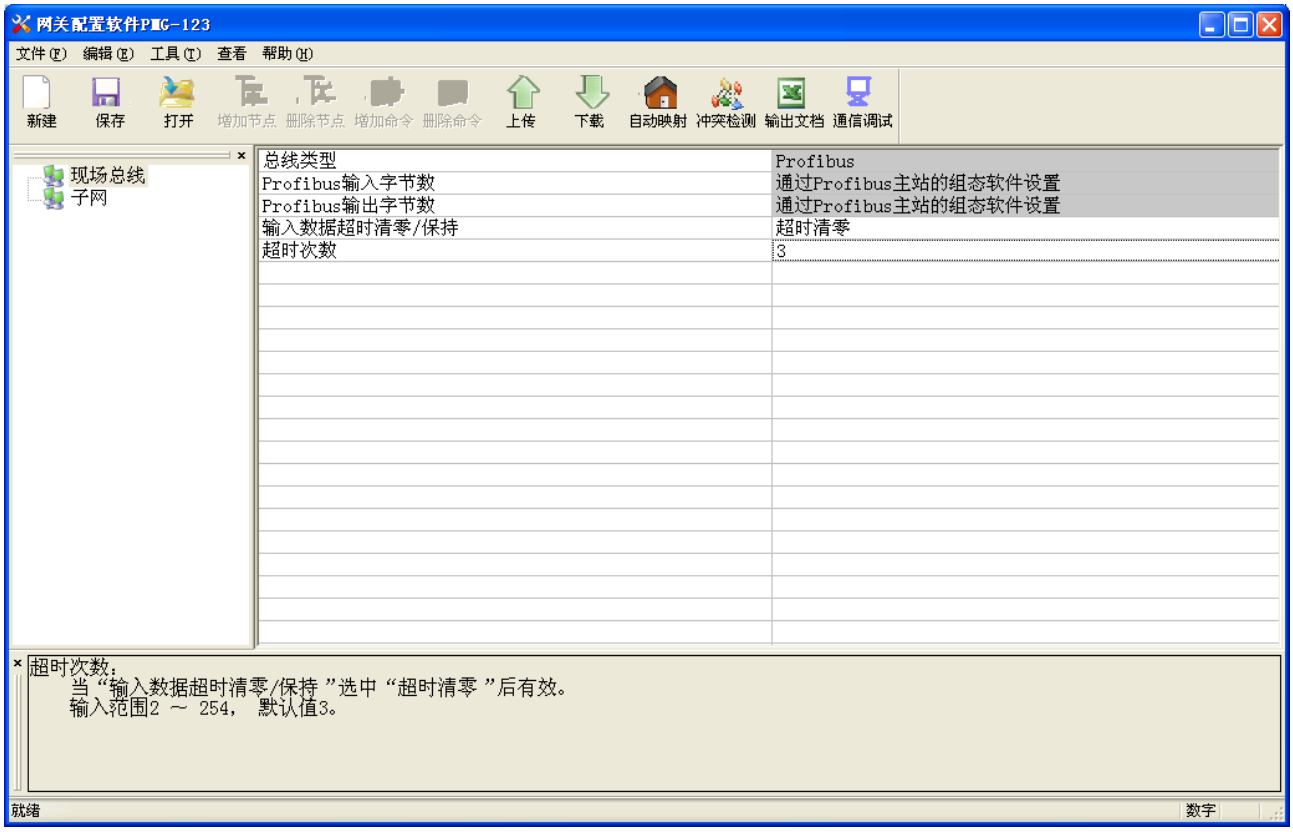
4 配置软件使用说明

4.1 配置前注意事项

PMG-123 是一款基于 Windows 平台，用来配置现场总线网关设备 PM-160。能设置 Modbus 和 Profibus-DP 现场总线的相关参数及命令。

本说明书主要介绍使用该软件配置 PM-160 的方法。

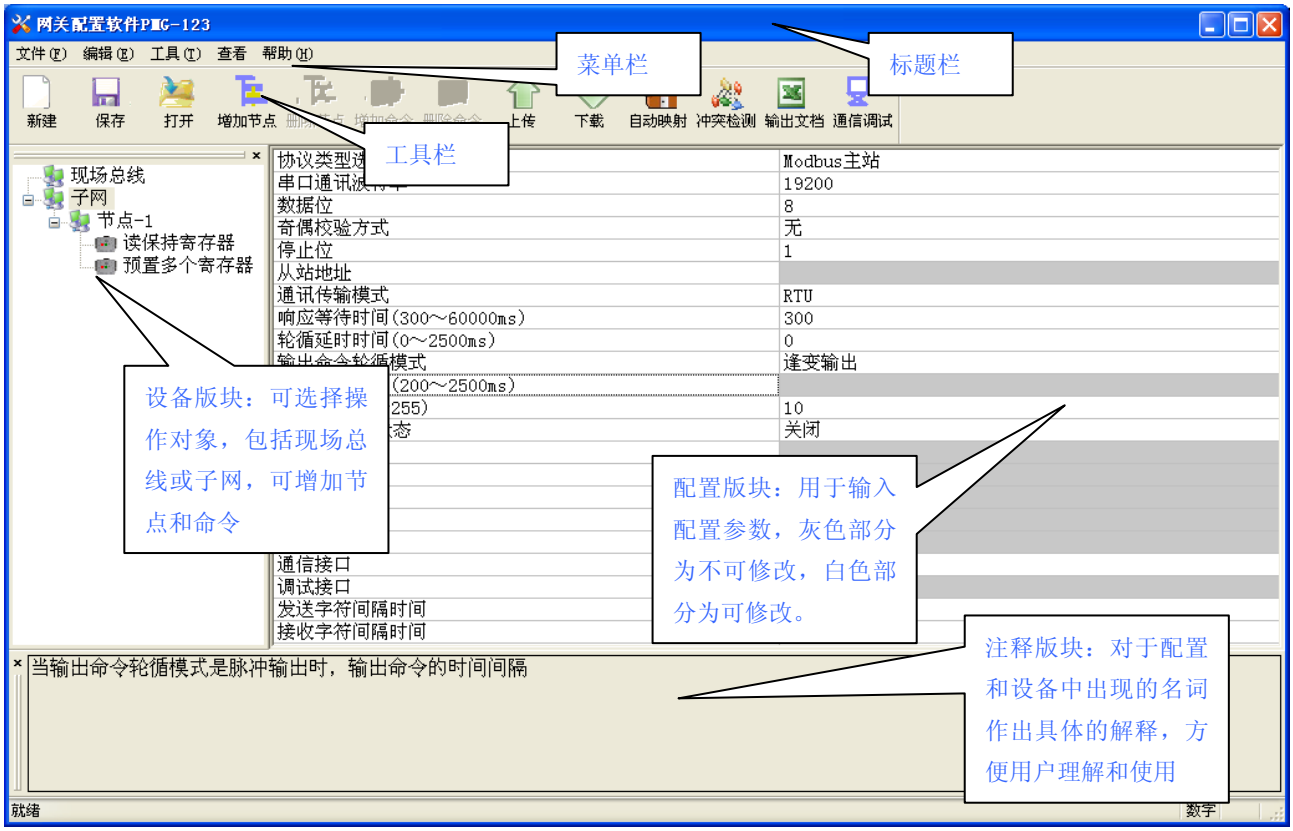
双击软件图标即可进入配置主界面：



4.2 用户界面

PMG-123 的界面包括：标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、设备版块、配置版块和注释版块。

备注：在该软件中，所有的灰色部分为不可更改项。



工具栏：

工具栏如下图所示：

从左至右的功能分别是：新建、打开、保存、增加节点、删除节点、增加命令、删除命令、上载配置信息、下载配置信息、冲突检测、自动计算映射地址、Excel 配置文档输出和调试。

新建：新建一个配置工程

打开：打开一个配置工程

保存：保存当前配置

增加节点：增加一个 Modbus 从站节点

删除节点：删除一个 Modbus 从站节点

增加命令：增加一条 Modbus 命令

删除命令：删除一条 Modbus 命令

上传：将配置信息从模块中读取上来，并且显示在软件中

下载：将配置信息从软件中下载到模块

自动映射：用于自动计算所配置命令的无冲突内存映射地址

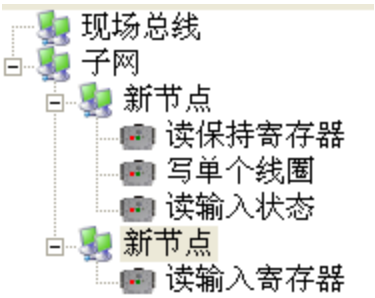
冲突检测：检测配置好的命令在网关内存数据缓冲区中是否有冲突

输出文档：将当前配置输出到本地硬盘，以.xls 文件格式保存

通信调试：用于调试 Modbus/串口通信，并可用于界定网络故障

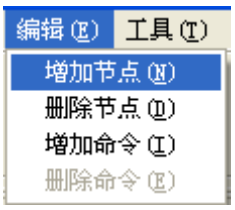
4.3 设备视图操作

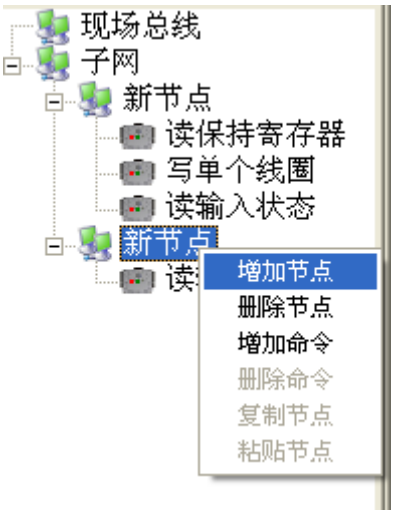
4.3.1 设备视图界面



4.3.2 设备视图操作方式

对于设备视图，支持如下三种操作方式：编辑菜单、编辑工具栏和右键编辑菜单。





4.3.3 设备视图操作种类

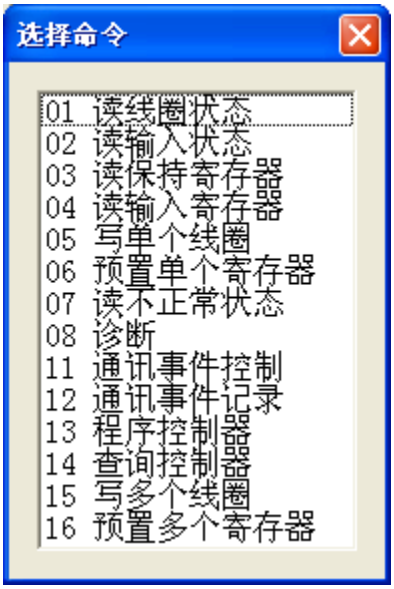
1）增加节点操作：在子网或已有节点上单击鼠标左键，选中该节点，然后执行增加节点操作。在子网下增加一个名字为“新节点”的节点。

2）删除节点操作：单击鼠标左键，选中待删除节点，然后执行删除节点操作。该节点及其下所有命令全部删除。

3）增加命令操作：在节点上单击鼠标左键，然后执行增加命令操作，为该节点添加命令。弹出如下选择命令对话框，供用户选择，如下图所示：

目前支持命令号：01，02，03，04，05，06，15，16 号命令

选择命令：双击命令条目



4）删除命令操作：单击鼠标左键，选中待删除命令，然后执行删除命令操作。该命令即被删除。

5）节点重命名操作：在需要重命名的节点上单击鼠标左键，显示编辑状态，可对节点重命名。

6）复制节点操作：在需要复制的节点上单击鼠标右键，然后执行复制节点操作，可复制该节点及其命令。

7）粘贴操作：在已有节点上单击鼠标右键，然后执行粘贴节点操作，可粘贴出新的节点及命令。用户需要先执行复制节点操作，才能执行粘贴节点操作。

4.4 配置视图操作

4.4.1 现场总线配置视图界面

在设备视图界面，单击现场总线，配置视图界面显示如下：

配置条目包括：总线类型、Profibus 输入字节数、Profibus 输出字节数；如果用户选择的子网协议类型是“Modbus 主站”，还可配置“输入数据超时清零/保持、超时次数”；如果用户选择的子网协议类型是“通用模式”，还可以配置打开或者关闭“Profibus 输入有效数据长度”。

总线类型：Profibus，不可更改项；

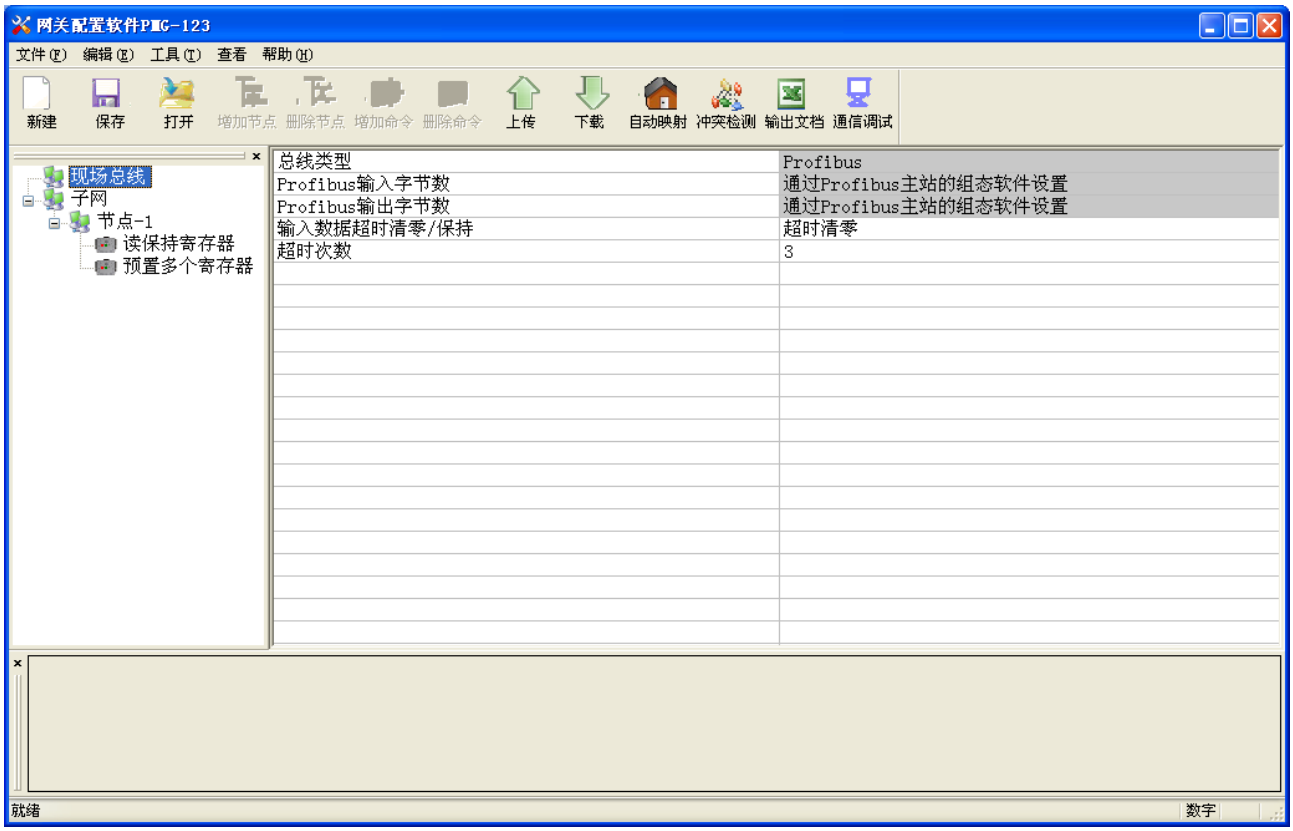
Profibus 输入字节数：通过 Profibus 主站的组态软件设置，不可更改项；

Profibus 输出字节数：通过 Profibus 主站的组态软件设置，不可更改项；

输入数据超时清零/保持：超时清零、保持可选；

超时次数：“输入数据超时清零/保持”中选择“超时清零”有效，范围：2～254；

Profibus 输入有效数据长度：开启、关闭 可选。



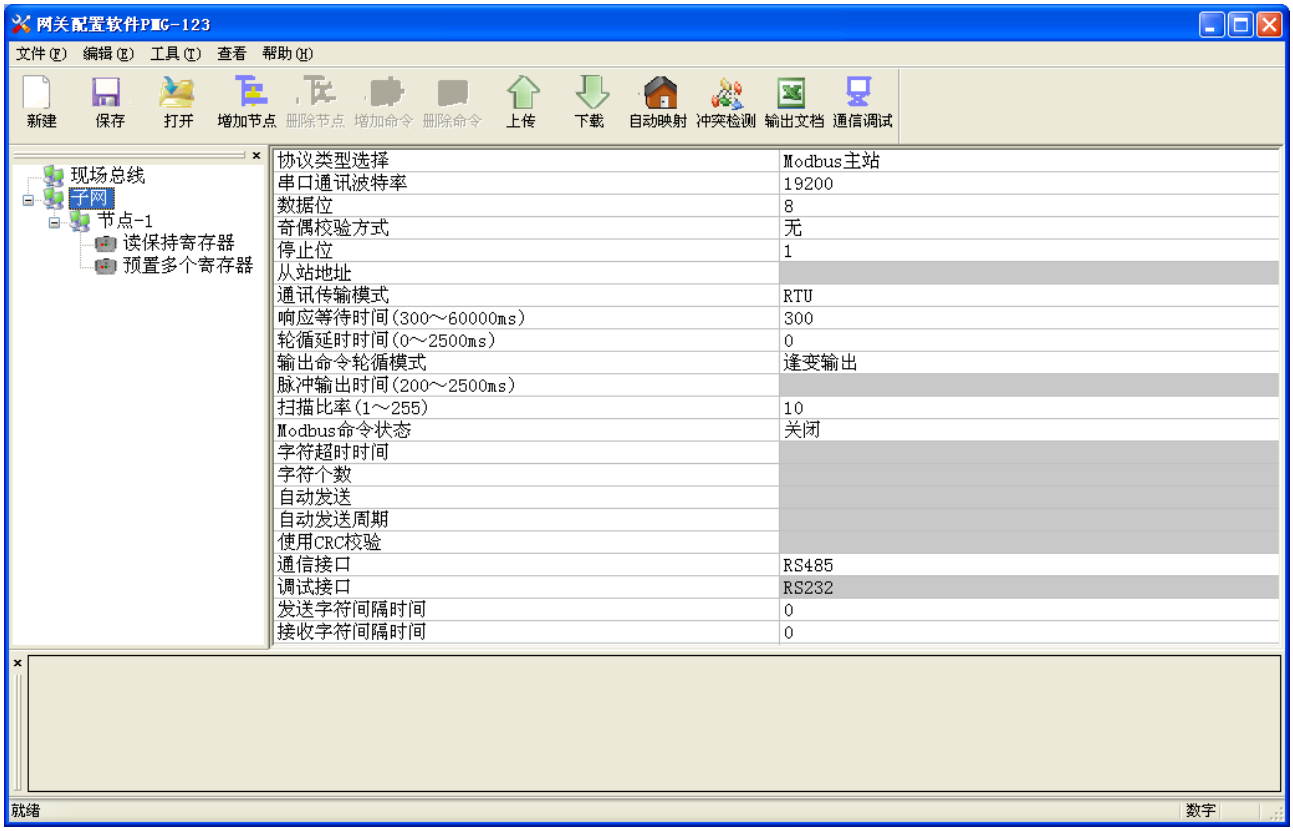
4.4.2 子网配置视图界面

1）协议类型选择 Modbus 主站

可配置参数为：

串口通讯波特率、数据位、奇偶校验方式、停止位、通讯传输模式、响应等待时间、轮询延时时间、输出命令轮询模式、扫描比率、Modbus 命令状态、通信接口、发送字符间隔时间、接收字符间隔时间。

配置视图界面显示如下：



串口通讯波特率：300，600，1200，2400，9600，19200，38400，57600，115200bps 可选

数据位：8 位

奇偶校验方式：无、奇、偶、标记、空格可选

停止位：1、2 可选

通讯传输模式：RTU、ASCII 可选

响应等待时间：当 Modbus 主站发送命令后，等待从站响应的时间，范围：300～60000ms

轮询延时时间：一条 Modbus 命令发完并收到正确响应或响应超时之后，发送下一条 Modbus 命令之前延迟的时间，范围：0～2500ms

输出命令轮询模式：

Modbus 写命令（输出命令），有四种输出模式：连续输出，禁止输出，逢变输出

连续输出：与 Modbus 读命令输出方式相同，根据扫描比率进行扫描输出

禁止输出：禁止输出 Modbus 写命令

逢变输出：输出数据有变化时，输出写命令，并在接收到正确响应后停止输出

扫描比率：慢速扫描周期与快速扫描周期的比值，如果该值设为 10，那么快速扫描命令发出 10 次，

慢速扫描命令发出 1 次

Modbus 命令状态：关闭、1 字节、2 字节、3 字节、4 字节、5 字节、6 字节可选，在 Profibus 输入数据最前面几个字节表示 Modbus 命令状态。第 1 个字节 bit0 表示第一条 Modbus 命令，依次类推 6 个字节可以表示全部 48 条命令的状态。初始状态为 0，通信正常时，状态位为 1。

通信接口：RS232，RS485 可选（**注：若使用 RS-422，请在这里选择为 RS-485！**）

发送字符间隔时间：PM-160 的串口将按此时间间隔发送每 BYTE（字节），可设时间范围为 0~600ms，步进为 0.1ms。若该值设置为 100，则该时间为 100*0.1ms=10ms。（注：此间隔时间并不包含/覆盖 Modbus 协议里规定的帧间隔时间）

接收字符间隔时间：PM-160 的串口将以此时间间隔作为判断接收结束的依据。可设时间范围为 0~600ms，步进为 0.1ms。若该值设置为 100，则该时间为 100*0.1ms=10ms。（注：此间隔时间并不包含/覆盖 Modbus 协议里规定的帧间隔时间）

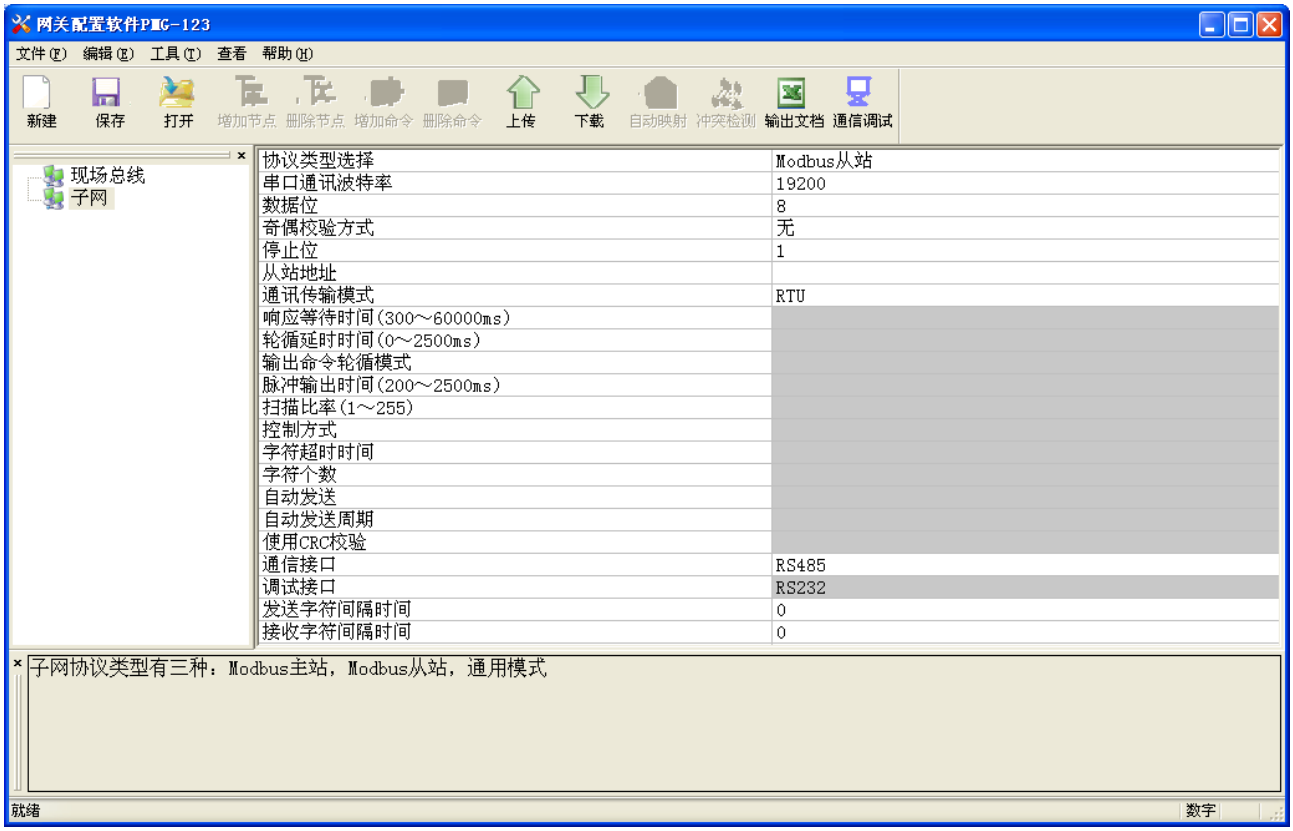
注意：网关接收数据及断帧所参考的时间为：接收字符间隔时间+Modbus 协议所规定的 3.5 个字符的断帧时间。要让网关正确的接收数据，务必使响应等待时间大于所选的接收字符间隔时间+3.5 个字符时间。

2）协议类型选择 Modbus 从站

可配置参数为：

串口通讯波特率、数据位、奇偶校验方式、停止位、从站地址、通讯传输模式、通信接口、发送字符间隔时间、接收字符间隔时间。

配置视图界面显示如下：



串口通讯波特率：300，600，1200，2400，9600，19200，38400，57600，115200bps 可选

数据位：8 位

奇偶校验方式：无、奇、偶、标记、空格可选

停止位：1、2 可选

从站地址：范围是 0～247

通讯传输模式：RTU、ASCII 可选

通信接口：RS232、RS485 可选

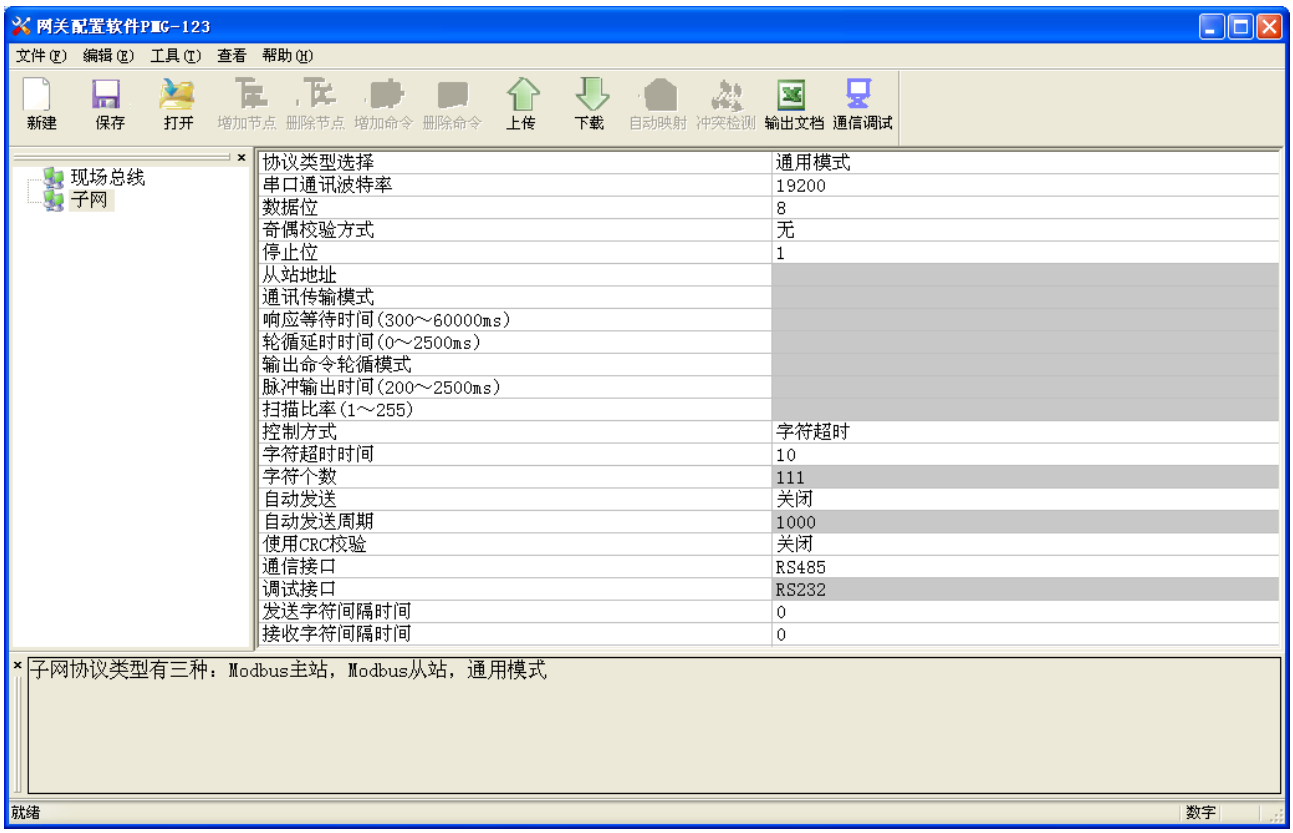
发送字符间隔时间：PM-160 的 Modbus 端将按此时间间隔发送每 BYTE（字节），可设时间范围为 0~600ms，步进为 0.1ms。若该值设置为 100，则该时间为 100*0.1ms=10ms。（注：此间隔时间并不包含/覆盖 Modbus 协议里规定的帧间隔时间）

接收字符间隔时间：PM-160 的 Modbus 端将以此时间间隔作为判断接收结束的依据。可设时间范围为 0~600ms，步进为 0.1ms。若该值设置为 100，则该时间为 100*0.1ms=10ms。（注：此间隔时间并不包含/覆盖 Modbus 协议里规定的帧间隔时间）

3）协议类型选择通用模式

可配置参数为：

串口通讯波特率、数据位、奇偶校验方式、停止位、控制方式、字符超时时间、字符个数、自动发送、自动发送周期、使用 CRC 校验、通信接口、发送字符间隔时间、接收字符间隔时间。



串口通讯波特率：300，600，1200，2400，9600，19200，38400，57600，115200bps 可选

数据位：8 位

奇偶校验方式：无、奇、偶、标记、空格可选

停止位：1、2 可选

控制方式：字符超时、字符个数可选

字符超时时间：用户输入，默认 10，范围 10～60000ms

字符个数：用户输入，默认 111，范围 1～223，仅当控制方式为字符个数时有效

自动发送：开启、关闭可选

自动发送周期：用户输入，默认 1000，范围 10～60000ms，仅当自动发送开启时有效

使用 CRC 校验：开启、关闭可选

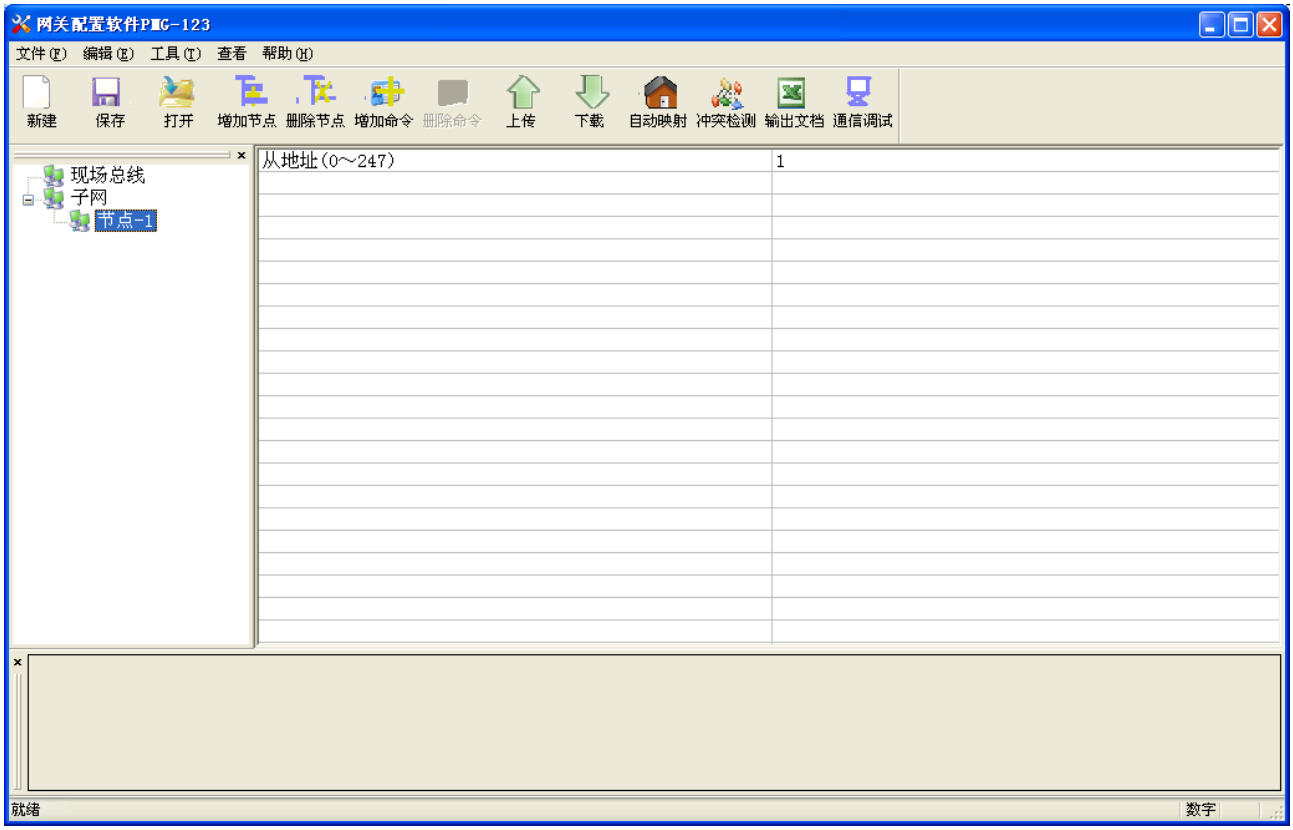
通信接口：RS232，RS485 可选

发送字符间隔时间：PM-160 的 Modbus 端将按此时间间隔发送每 BYTE，可设时间范围为 0~600ms，步进为 0.1ms。若该值设置为 100，则该时间为 100*0.1ms=10ms。（注：此间隔时间并不包含/覆盖 Modbus 协议里规定的帧间隔时间）

接收字符间隔时间：PM-160 的 Modbus 端将以此时间间隔作为判断接收结束的依据。可设时间范围为 0~600ms，步进为 0.1ms。若该值设置为 100，则该时间为 100*0.1ms=10ms。（注：此间隔时间并不包含/覆盖 Modbus 协议里规定的帧间隔时间）

4.4.3 节点配置视图界面

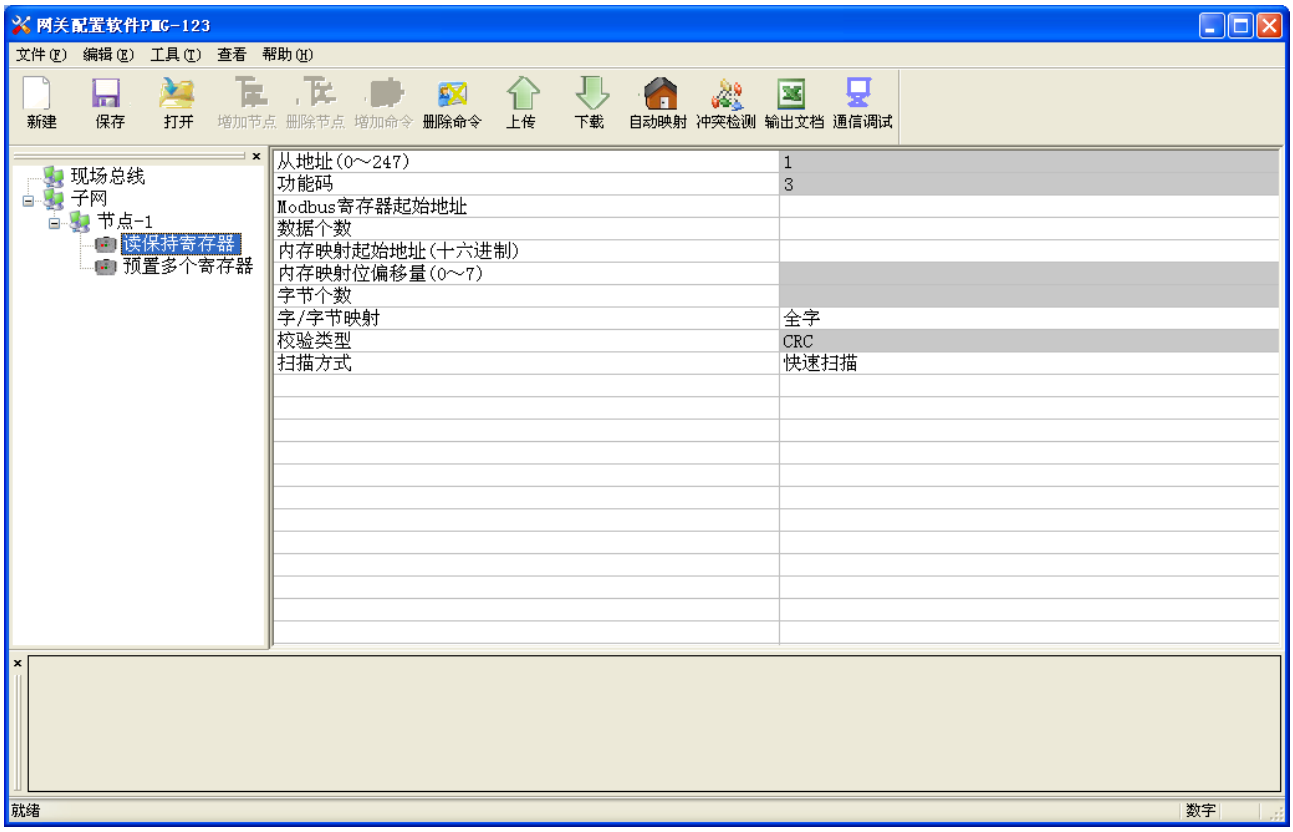
在“Modbus 主站”模式下，在设备视图界面，单击节点，配置视图界面显示如下：



此时，在配置视图界面可修改 Modbus 从站节点地址。

4.4.4 命令配置视图界面

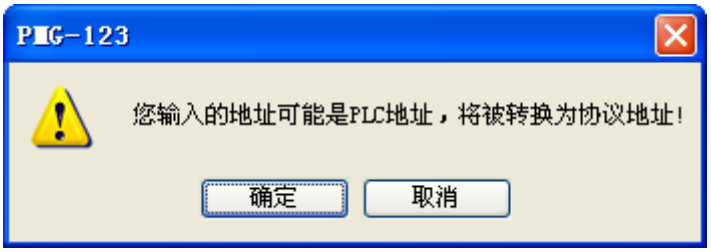
在设备视图界面，单击命令，如点击“读保持寄存器”，配置视图界面显示如下：



可配置的参数：Modbus 寄存器起始地址、数据个数、内存映射起始地址（十六进制）、内存映射位偏移量、字/字节映射、扫描方式

Modbus 寄存器起始地址：Modbus 从站设备中寄存器/开关量/线圈等起始地址，范围是 0～65535

注：配置软件 PMG-123 中该条目指的是协议地址，当用户输入 PLC 地址时，确定后会自动弹出如下图说示的对话框，点击确定后，用户输入的 PLC 地址会被转换成协议地址。



PLC 地址与对应的协议地址举例如下表所示：

命令	PLC 地址举例	对应的协议地址

线圈状态	00001～00010	00000～00009
输入状态	10001～10010	00000～00009
保持寄存器	40001～40010	00000～00009
输入寄存器	30001～30010	00000～00009

例如：当配置的 Modbus 命令为 03H（读保持寄存器），当用户在这一条目中（Modbus 寄存器起始地址）输入 40001，确定后会弹出上图所示的对话框，当点击确定后，输入的 PLC 地址 40001 会被转换成协议地址 0。

数据个数：Modbus 从站设备中寄存器/开关量/线圈的个数

内存映射起始地址（十六进制）：在模块内存缓冲区中数据的起始地址

数据在模块内存中映射的地址范围：读命令：0x0000~0x00F3；写命令：0x4000~0x40F3

其中，写命令作为本地数据交换也可使用区域：0x0000~0x00F3

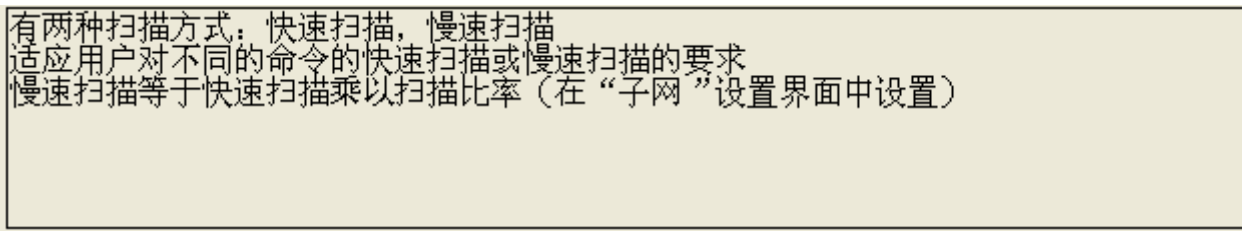
内存映射位偏移量（0～7）：对于位操作指令，起始位在字节中的位置，范围是 0～7

字/字节映射：有三种类型：全字，高字节，低字节。每个寄存器有 2 个字节。全字映射 是将寄存器的 2 个字节全部放入网关内存缓冲区中；高字节映射 是只将寄存器的高字节放入网关内存缓冲区中；低字节映射 是只将寄存器的低字节放入网关内存缓冲区中。

扫描方式：有两种扫描方式，快速扫描和慢速扫描，适应用户对不同的命令的快速扫描或慢速扫描的要求。慢速扫描等于快速扫描乘以扫描比率（在“子网”配置视图界面中设置）

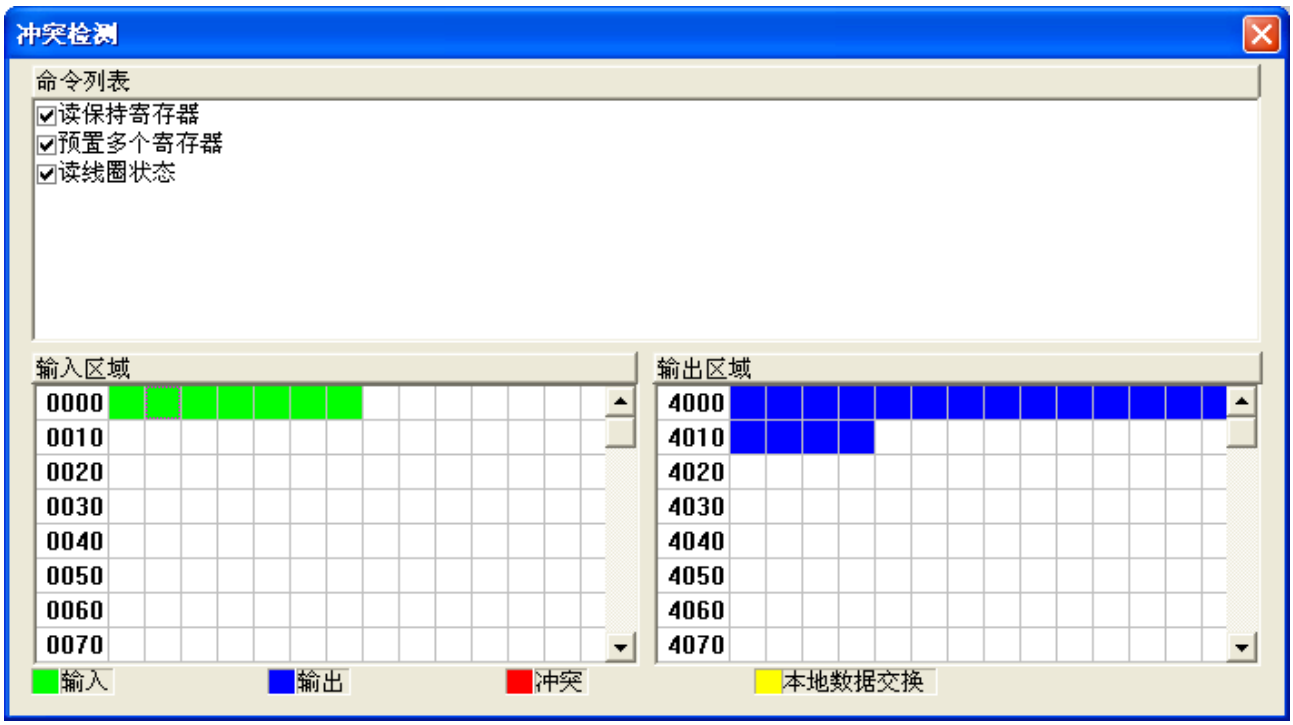
4.4.5 注释视图

注释视图显示相应配置项的解释。如配置扫描方式时，注释视图显示如下：



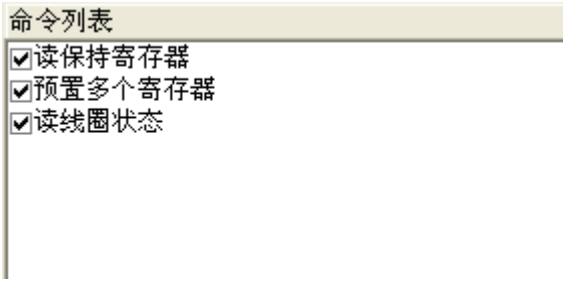
4.5 冲突检测

用于检测“内存映射数据”是否有冲突，若发现冲突的情况，可及时做调整。视图显示如下：



4.5.1 命令列表操作

在命令列表视图显示所有配置的命令，每条命令前的选中框，用于在内存映射区检查该条命令所占内存映射位置。单击某条命令，使选中框打勾，在内存映射区会显示相应命令所占空间位置，再次单击该命令，去掉选中框勾，命令不在映射区显示所占空间。该功能可用于命令间内存映射区的冲突检测。



4.5.2 内存映射区操作

内存映射区分输入区域和输出区域。

输入映射地址从 0x0000 ~ 0x3FFF；

输出映射地址从 0x4000 ~ 0x7FFF。

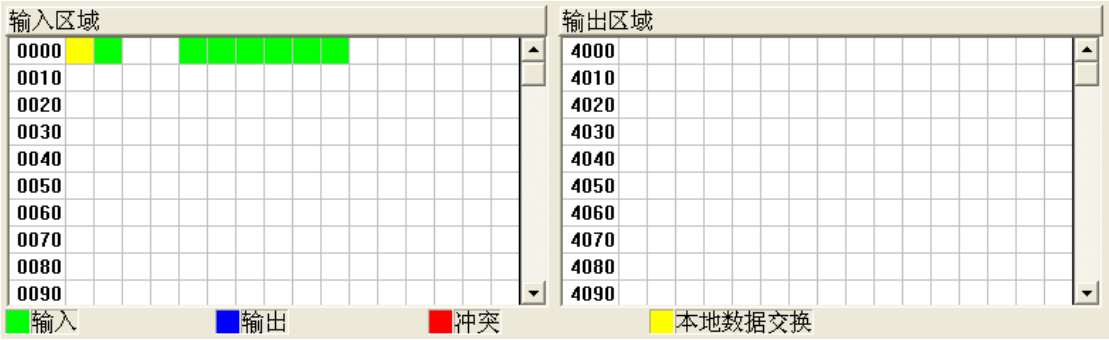
每个方格代表一个字节地址。

绿色：读命令在输入映射区显示，无冲突时呈绿色；

黄色：写命令当地址映射区位于输入区，无冲突时呈黄色；

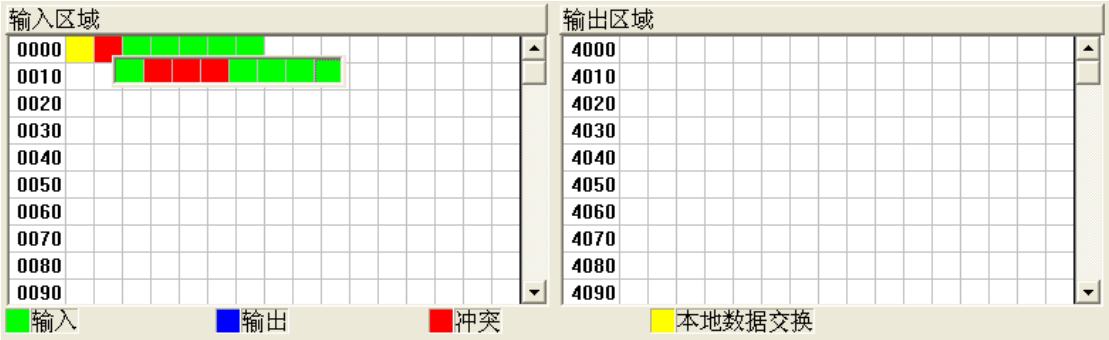
蓝色：当地址映射区位于输出区，无冲突时呈蓝色。

红色：在输入区或输出区，不同命令占用同一字节地址，该字节区域呈红色。



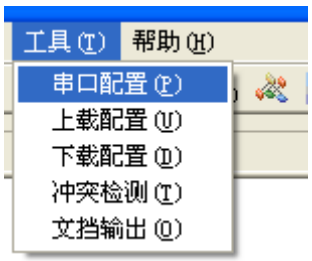
对于位操作指令，以上色格显示含义同样适用。

单击输入输出区域方格，该方格对应字节的各个位显示是否被占用，如下图所示：



4.6 硬件通讯

硬件通讯菜单项如下：



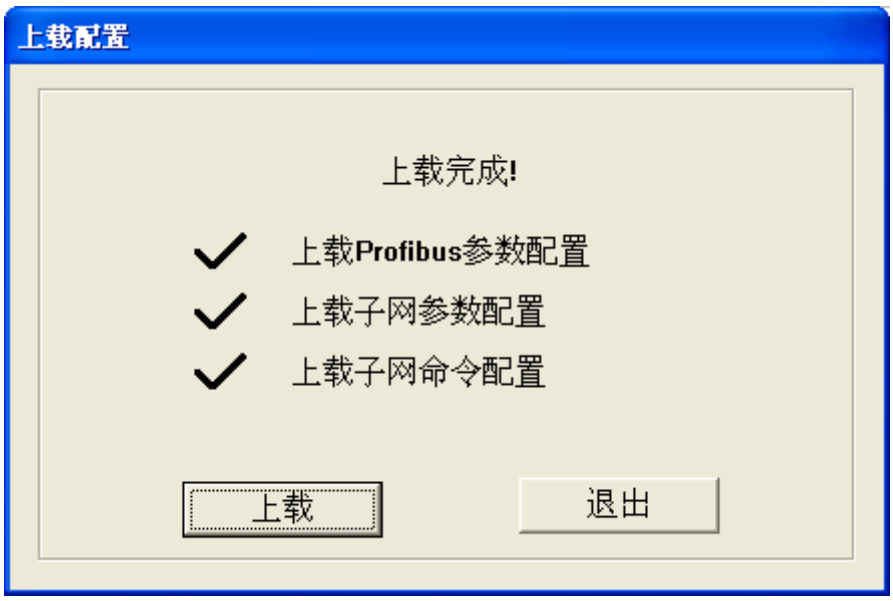
4.6.1 串口配置

本软件自动扫描系统可用串口，并在串口列表中列出可用串口。修改完所有设置项后，按“确定”保存设置。

备注：除端口号以外，其余参数为固定数值：19200，8，N，1。

4.6.2 上载配置

选择上载配置，将网关配置信息从设备上载到软件中，显示界面如下：



备注：在上载配置之前，请先检查“串口配置”中端口号是否为正在使用的串口。

4.6.3 下载配置

选择下载配置，将配置好的网关信息下载到网关设备，显示界面如下：

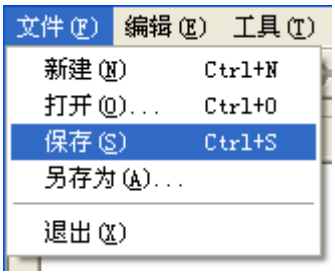
备注 1：在下载配置之前，请先检查“串口配置”中端口号是否为正在使用的串口。

备注 2：在下载之前，请先确认所有的配置已经完成。

4.7 加载和保存配置

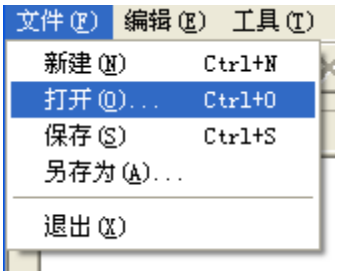
4.7.1 保存配置工程

选择“保存”，可以将配置好的工程以.chg 文档保存。



4.7.2 加载配置工程

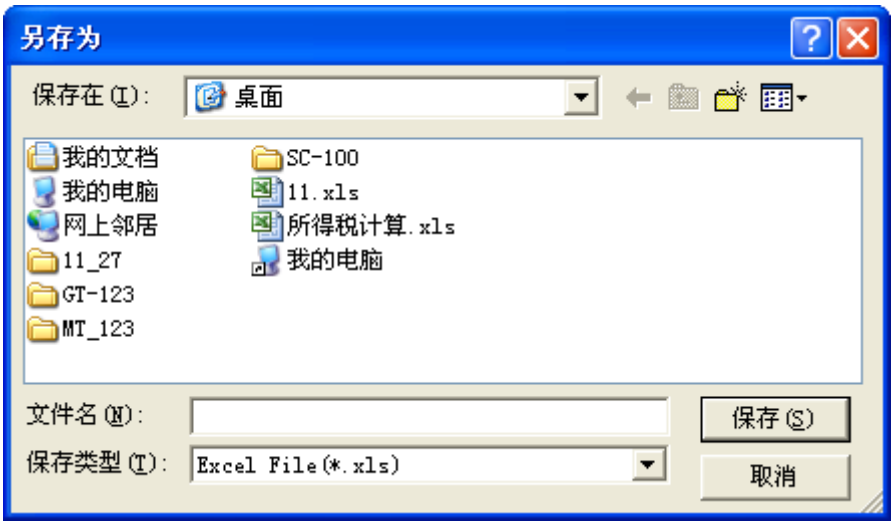
选择“打开”，可以将以保存的.chg 文件打开。



4.8 EXCEL 文档输出

Excel 配置文档输出有助于用户查看相关配置。

选择文档输出，将配置信息输出到 Excel 文档保存，选择合适的路径，如下所示：



双击打开.xls 文件，“Modbus 主站”、“Modbus 从站”、“通用模式”三种模式的格式略有不同。

Modbus 主站：分为“命令列表”，“现场总线”，“子网”三个部分。

命令列表：Modbus 命令列表

现场总线：总线类型和相关参数

子网：Modbus 子网参数

下图为“命令列表”部分：

Microsoft Excel - 1.xls

	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	功能码	起始地址	数据个数	字节数	网关内存映射起始地址	网关内存映射位偏移量	字/字节映射	扫描周期	
2	3	0	10	20	0H	0	全字	快速扫描	
3	16	0	10	20	4000H	0	全字	快速扫描	
4									
5									
6									

Modbus 从站：分为“子网”，“现场总线”两个部分。

现场总线：总线类型和相关参数

子网：Modbus 子网参数，如下图所示：

Microsoft Excel - 3.xls

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	协议类型	波特率	数据位	奇偶校验	停止位	从站地址	传输模式	通信接口	发送字符间隔时间	接收字符间隔时间
2	Modbus从站	19200	8	无	1	5	RTU	RS485	1	1
3										
4										
5										

通用模式：分为“现场总线”，“子网”两个部分。

现场总线：总线类型和相关参数

子网：子网参数，如下图所示：

Microsoft Excel - 4.xls

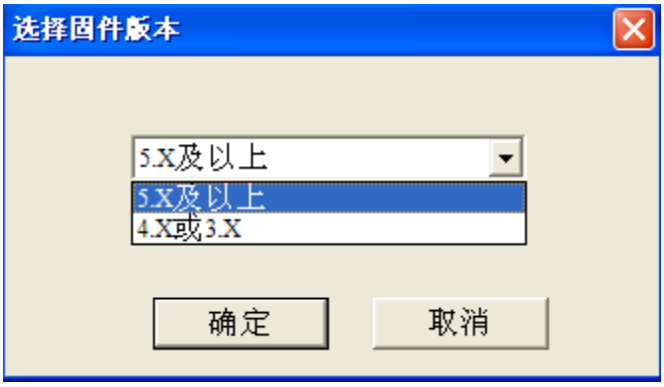
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	协议类型	波特率	数据位	奇偶校验	停止位	控制方式	字符超时时间（ms）	字符个数	自动发送	自动发送周期（ms）	使用CRC校验	通信接口	发送字符间隔时间	接收字符间隔时间
2	通用模式	19200	8	无	1	字符超时	10	111	关闭	1000	关闭	RS485	2	2
3														
4														
5														

4.9 调试

点击调试图标

即可进入调试状态。

PMG-123 首先会弹出一个对话框供用户选择所使用的设备固件版本，



4.9.1 4.x 或 3.x 的调试界面

固件版本 4.x 或 3.x 只在协议类型为“Modbus 主站”情况下支持调试功能。

状态：显示与从站的通信状态，响应正确、响应超时、响应异常、响应错误

从站地址：配置文件中配置的从站地址（十六进制）

起始地址：配置文件中配置的“Modbus 寄存器起始地址”（十六进制）

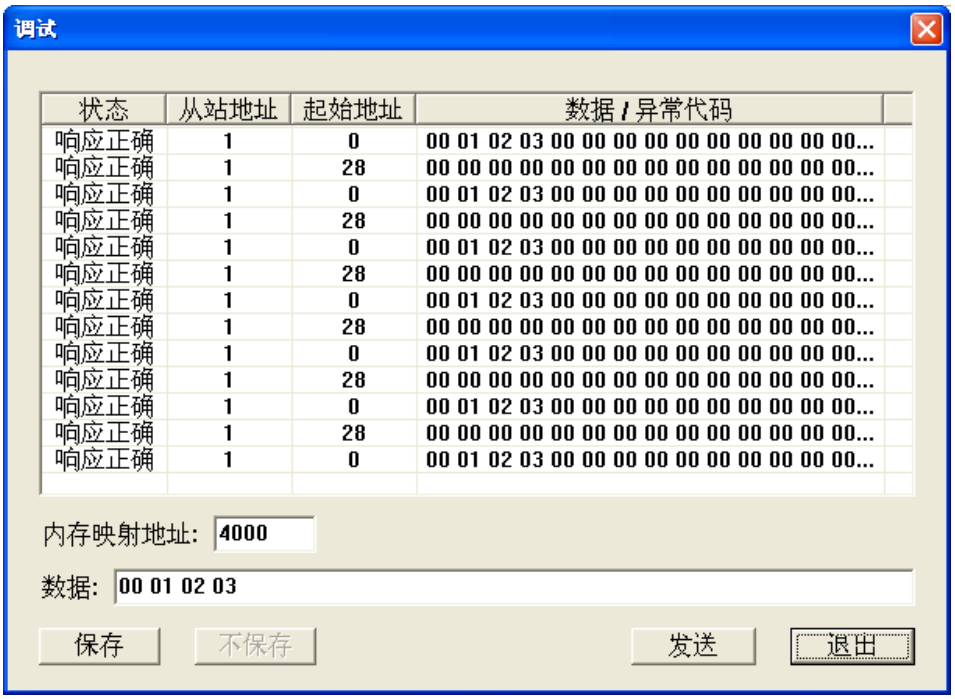
数据/异常代码：显示读取到的从站数据或异常代码（十六进制）

内存映射地址：数据写入网关内存的起始地址

数据：要写入网关内存的数据

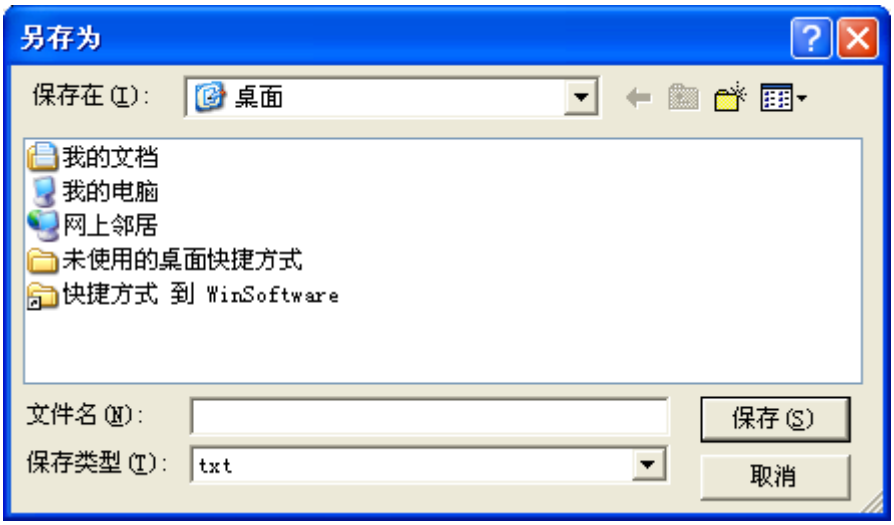
当 Modbus 响应超时或无响应时：

当 Modbus 响应正确时：

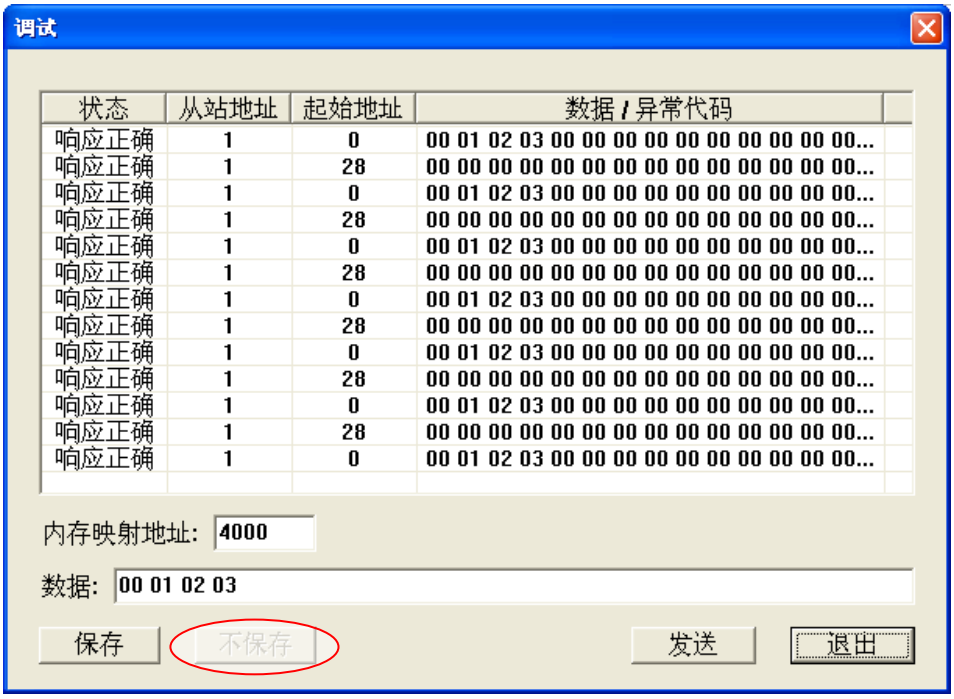


当用户填充正确的“内存映射地址”和“数据”后，可以点击“发送”按钮把数据包发送出去。

用户点击“保存”按钮可以保存接收到的数据到计算机硬盘：

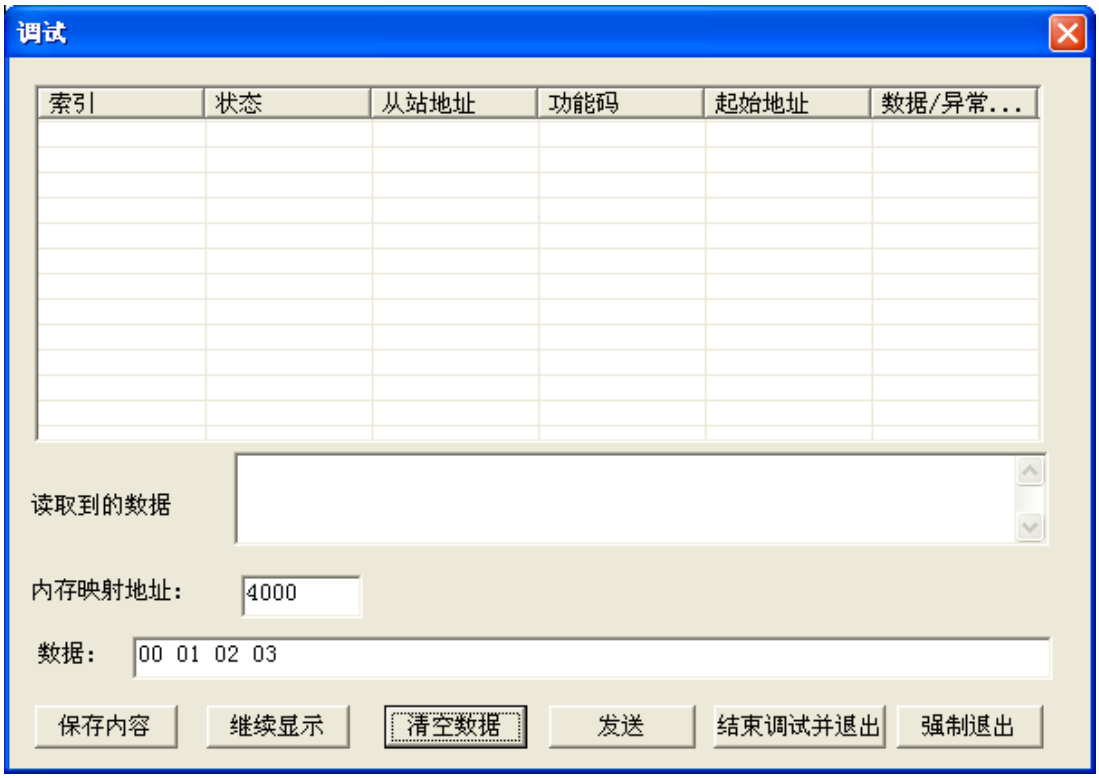


用户点击“不保存”按钮可以取消保存接收到的数据到计算机硬盘：



4.9.2 5.x 及以上的调试界面

Modbus 主站：



状态：显示与从站的通信状态，响应正确、响应超时、响应异常、响应错误

从站地址：配置文件中配置的从站地址（仅主站、十六进制）

功能码（命令）：配置文件中配置的 Modbus 命令（仅主站、十六进制）

起始地址：配置文件中配置的“Modbus 寄存器起始地址”（仅主站、十六进制）

数据/异常代码：显示读取到的从站数据或异常代码（十六进制）

注：当配置为 Modbus 主站时，才会显示从站地址、功能码、起始地址。

读取到的数据：显示最新接收到的数据（十六进制）

内存映射地址：数据写入网关内存的起始地址（十六进制）

数据：要写入网关内存的数据（十六进制）

当用户填充正确的“内存映射地址”和“数据”后，可以点击“发送”按钮把数据包发送出去。

保存内容/停止保存：软件支持用户将调试数据保存到本地硬盘，当保存结束时，需要点击“停止保存”使保存生效。

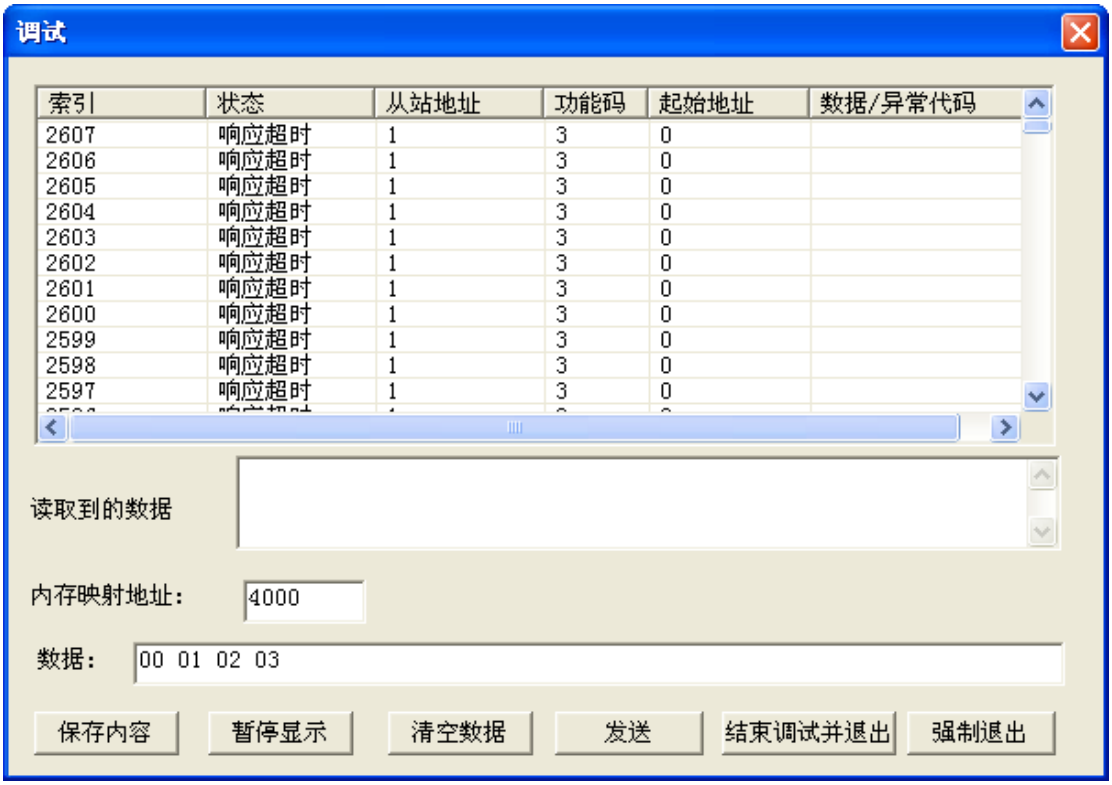
停止显示/继续显示：软件支持动态或者静态显示调试数据。

清空数据：点击该按钮，则将当前调试界面的数据清空。

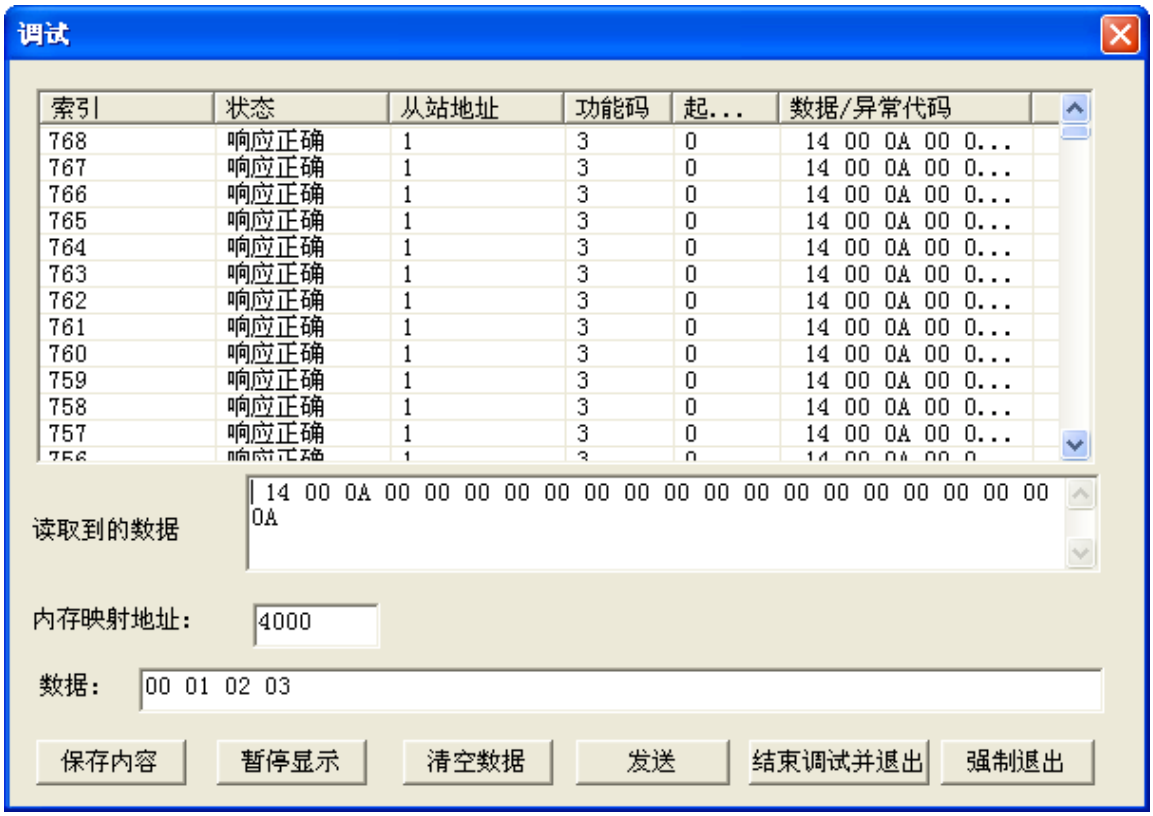
结束调试并退出：点击该按钮或者调试界面的关闭按钮，即可将当前调试界面关闭。

强制退出：当软件不能区分调试信息是否结束时的一种退出机制。如调试过程中网关被断电等其它情况。

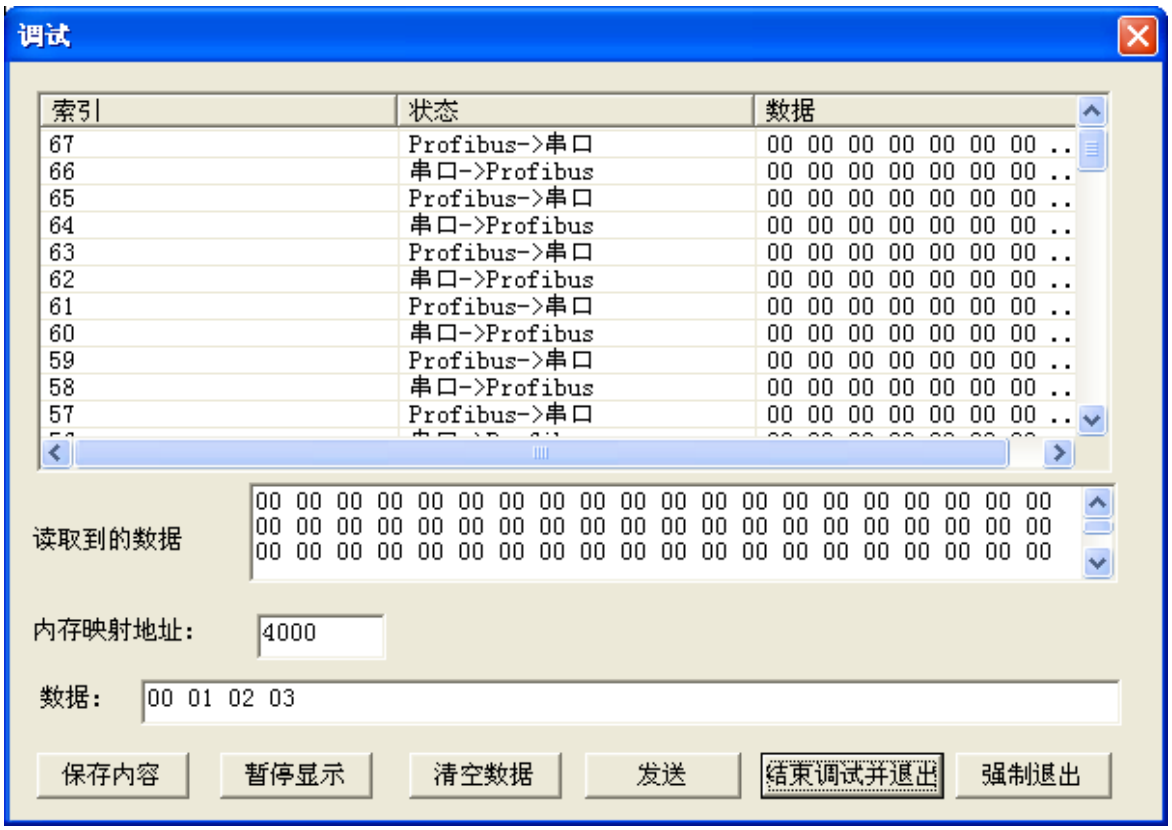
当从站响应超时时，主站进行调试时的界面：



当从站响应正确时，主站进行调试时的界面：



通用模式和 Modbus 从站的调试界面:

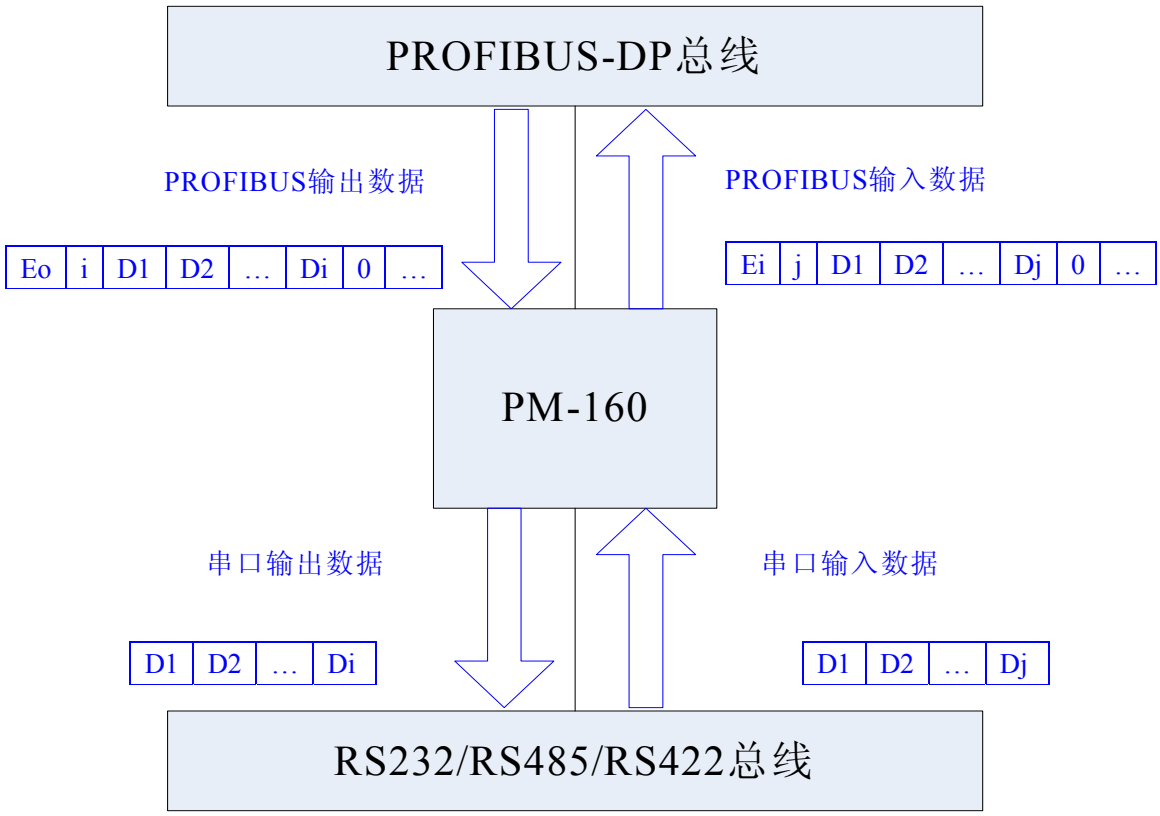


通用模式和从站的调试功能是交替将 Profibus 的输入缓冲区数据和输出缓冲区数据发到调试界面，用户可以通过发送调试数据来模拟 Profibus 的输入数据。

5 通用模式

5.1 数据交换

本适配器实现 PROFIBUS-DP 现场总线协议与 RS232/RS485/RS422 之间的数据交换。PROFIBUS-DP 数据与 RS232/RS485/RS422 数据之间是双向的转换和传递。PROFIBUS 输出数据通过 RS232/RS485/RS422 口发送到 RS232/RS485/RS422 总线上，RS232/RS485/RS422 口接收到的数据放入 PROFIBUS 输入数据中。数据交换如下图所示：



上图中，Eo 是 Profibus 输出数据的事务号；i 是输出数据包含要发送的串口数据个数；D1～Di 是串口发送数据；Ei 是 Profibus 输入数据的事务号；j 是输入数据包含已接收到的串口数据个数；D1～Dj 是串口接收数据。

5.2 通用协议

PROFIBUS 输出数据格式：

[事务号] [串口输出数据长度 n] [串口输出数据 1] …… [串口输出数据 n] [0x00] …… [0x00]

|— n —| |— m —|

注意：

PROFIBUS 输出字节数应选择大于等于 n + 1 的数目；

m 个 0x00 为填充数据（亦可为任意数），n+m+1 应等于 PROFIBUS 输出字节数。

事务号：发送输出数据时，事务号须加一表示新的一帧数据。

例子：

若用户选择 PROFIBUS 输入输出字节数为 8 字节输入，8 字节输出，串口输出数据长度为 3，数据为 01 02 03，当前事务号为 0。

输出数据格式为：

[01][03][01][02][03][00][00][00]

PROFIBUS 输入数据格式：

[事务号] [串口输入数据长度 n] [串口输入数据 1] …… [串口输出数据 n] [0x00] …… [0x00]

|— n —| |— m —|

注意：

PROFIBUS 输入字节数应选择大于等于 n + 1 的数目；

m 个 0x00 为填充数据，n+m+1 应等于 PROFIBUS 输入字节数。

事务号：事务号加一表示有一帧新输入数据。

例子：

若用户选择 PROFIBUS 输入输出字节数为 8 字节输入，8 字节输出，串口输出数据长度为 3，数据为 04 05 06，当前事务号为 00。

输入数据格式为：

[01][03][04][05][06][00][00][00]

6 STEP7 网关数据读写和数据块选择

6.1 STEP7 中如何读写网关数据

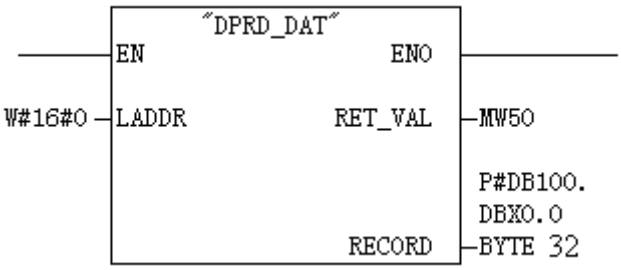
PM-160 提供如下 Module，在 Step7 组态时，允许的最大 Module 数为 64。PM-160 允许的最大输入字节数为 244，最大输出字节数为 244，且最大输入+输出字节数为 488。

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 Words Input	Word 完整
4 Words Input	Word 完整
8 Words Input	Word 完整
16 Words Input	Word 完整
32 Words Input	Word 完整
64 Words Input	Word 完整
2 Words Input Consistent	长度完整
4 Words Input Consistent	长度完整
8 Words Input Consistent	长度完整
16 Words Input Consistent	长度完整
1 Byte Output	字节完整
1 Word Output	Word 完整
2 Words Output	Word 完整
4 Words Output	Word 完整
8 Words Output	Word 完整
16 Words Output	Word 完整
32 Words Output	Word 完整
64 Words Output	Word 完整
2 Words Output Consistent	长度完整
4 Words Output Consistent	长度完整
8 Words Output Consistent	长度完整
16 Words Output Consistent	长度完整

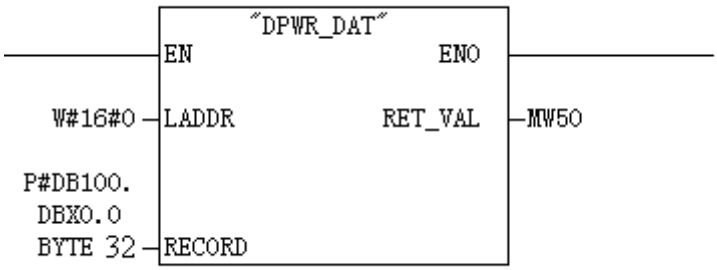
如上图所示，PM-160 支持的数据块包括 Word 完整、Byte 完整以及长度完整。

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）

6.2 STEP7 中如何选择数据块

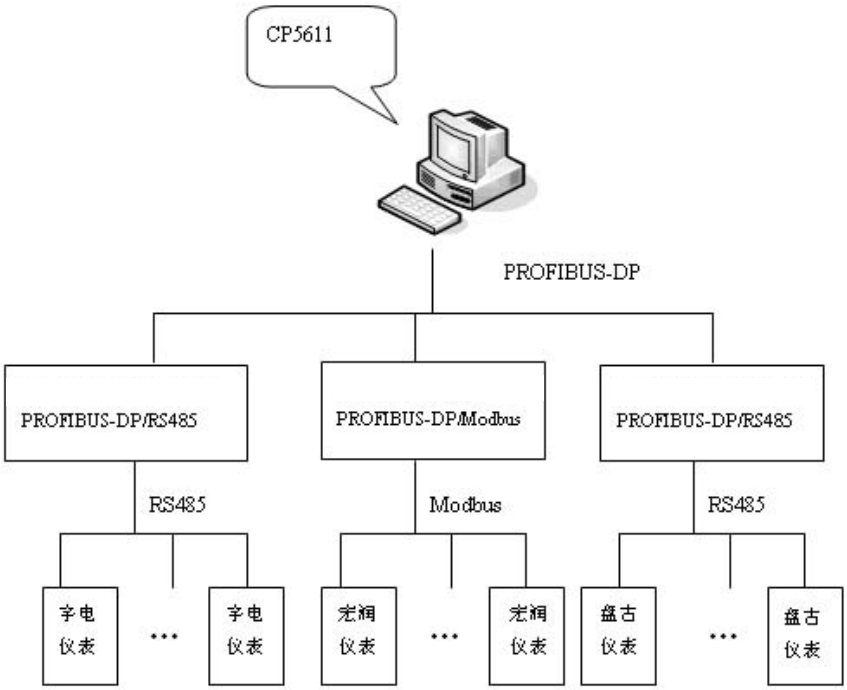
一般地，当数据块中含有“Consistent”则表示该数据块为长度完整，以“2 words Input Consistent”为例说明，当选择该数据块时，在 PLC 程序中需通过“SFC14”访问该数据的地址。当 Modbus 从站设备的某一数据为 2words，并且要求 PLC 读取数据的实时性及准确性时，一般选用“2 words Input Consistent”，而不选用“2 words Input”，这样，PLC 在读取数据时是对整块数据块进行读写，可防止数据在传输过程中因为数据跳变（前一个字和后一个字的数据并非同时被读取）而造成数据的不正确。

针对用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…）。

7 典型应用

Profibus-DP 网络仪表监控平台方案



应用简介：

某工厂的工业生产流水线上使用了一些仪表，其中有宇电仪表，宏润仪表，盘古仪表等。这些仪表采集上来的数据需要汇总和比较，并且由 PC 来发出控制信息调整仪表的状态等参数。

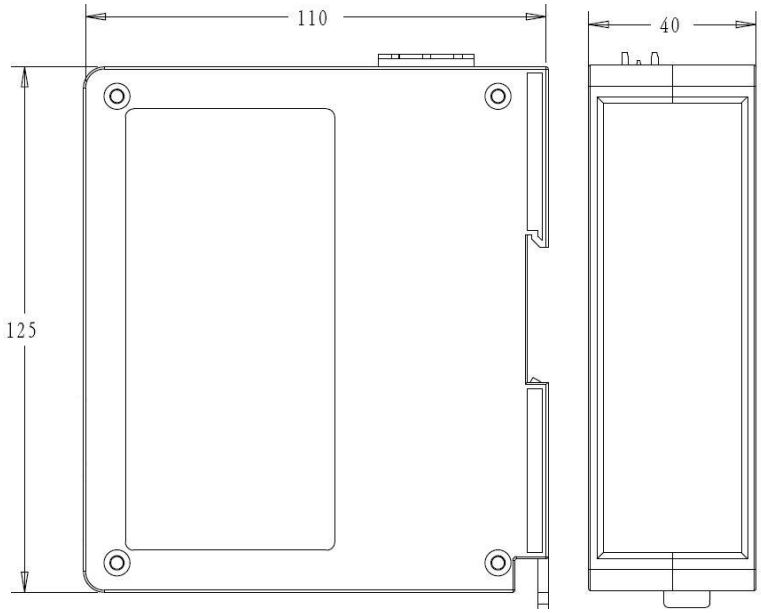
泗博自动化为该公司开发了基于 Profibus-DP 总线的网络仪表监控平台方案。该系统很好地满足了以上要求，具有智能化和人性化两大特点。系统采用 PROFIBUS 总线进行数据的交互传递，很好地满足了系统可靠性、实时性及成本方面的要求。

建立了一个能对生产场合内各路电源的电流状态等信息进行实时监测和显示的系统，并且可根据用户要求灵活地配置各路监测信息，实时处理故障。

8 安装

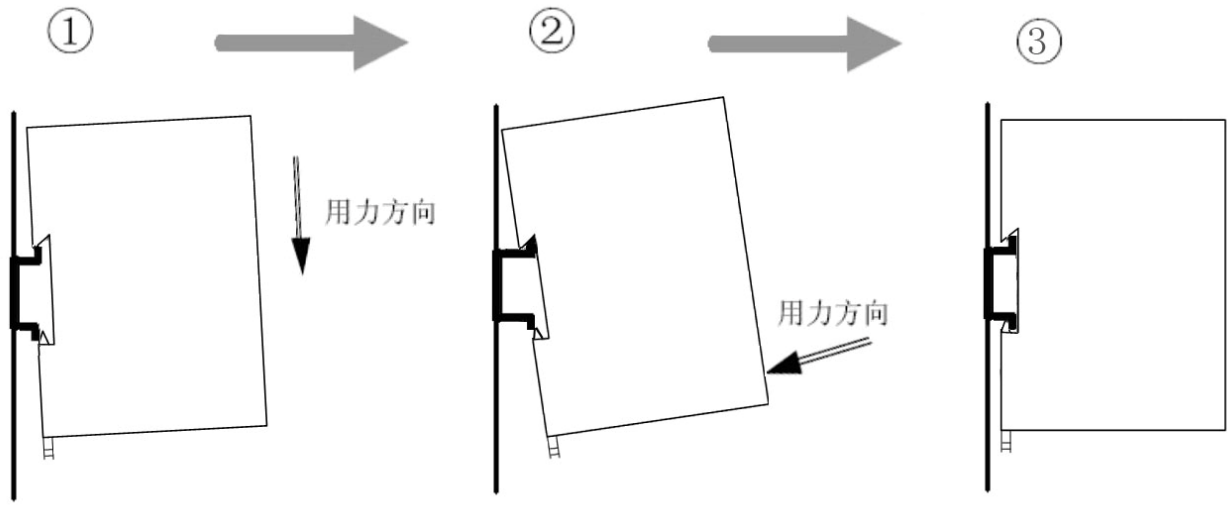
8.1 机械尺寸

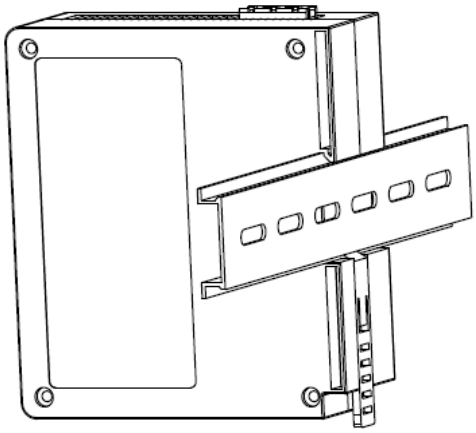
尺寸： 40mm（宽）×125mm（高）×110mm（深）



8.2 安装方法

35mm DIN 导轨安装





9 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。

10 可选附件介绍

RS25——RS232/RS485 隔离转换器

RS25 为泗博公司的产品，是一款 RS232/RS485 隔离转换器。

功能：RS-25 实现了 RS232 和 RS485 总线间的通信转换，使两种总线之间能正常传输数据。

特点：带 3000V 光电隔离，适用于环境多变的工业现场。

详情见公司网站www.sibotech.net

11 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。

12 相关产品

本公司其它相关产品包括：

ENB-302MT，PM-120，MD-210 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

附录 A：用 STEP 7 设置 PROFIBUS-DP

以下说明怎样使用 STEP7 去设置 PM-160

首先，把 *.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：

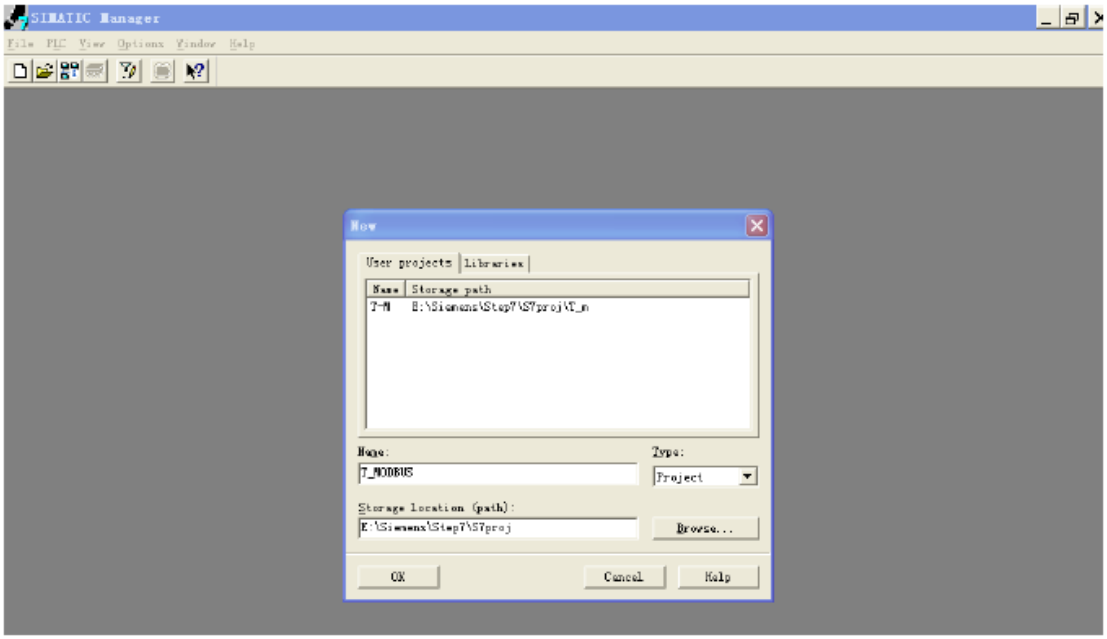


图 2

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

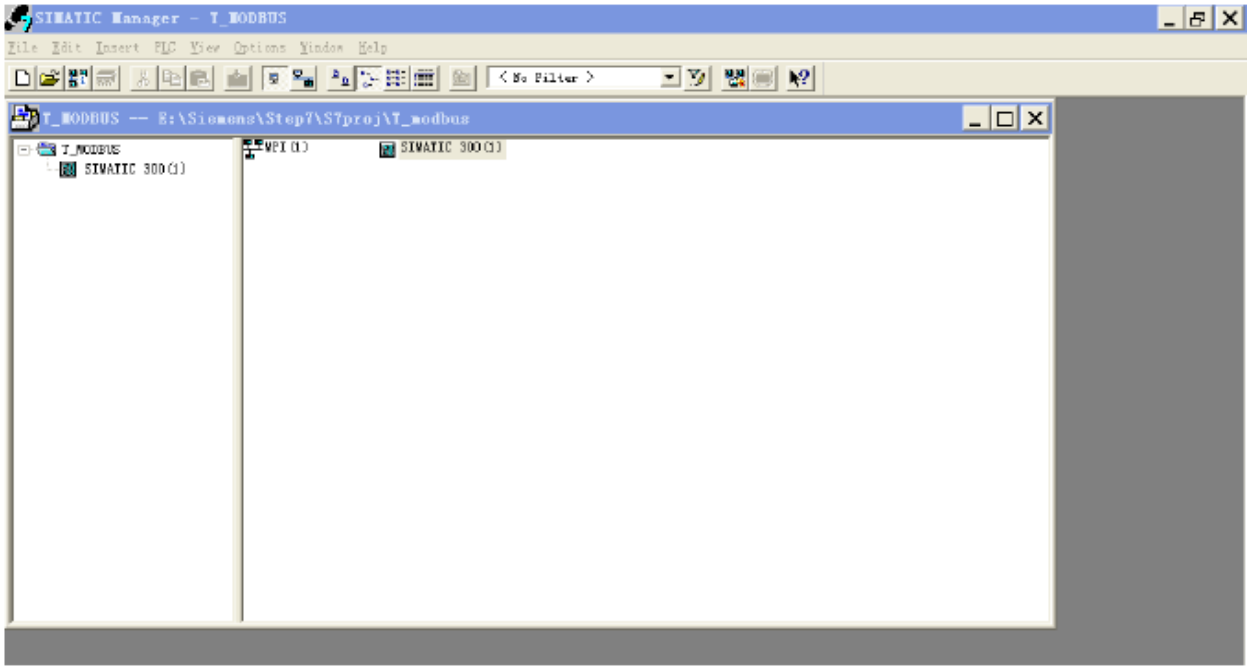


图 3

4. 打开 S7 PLC 硬件设置

SIMATIC 300(1)->Hardware，双击;如图 4

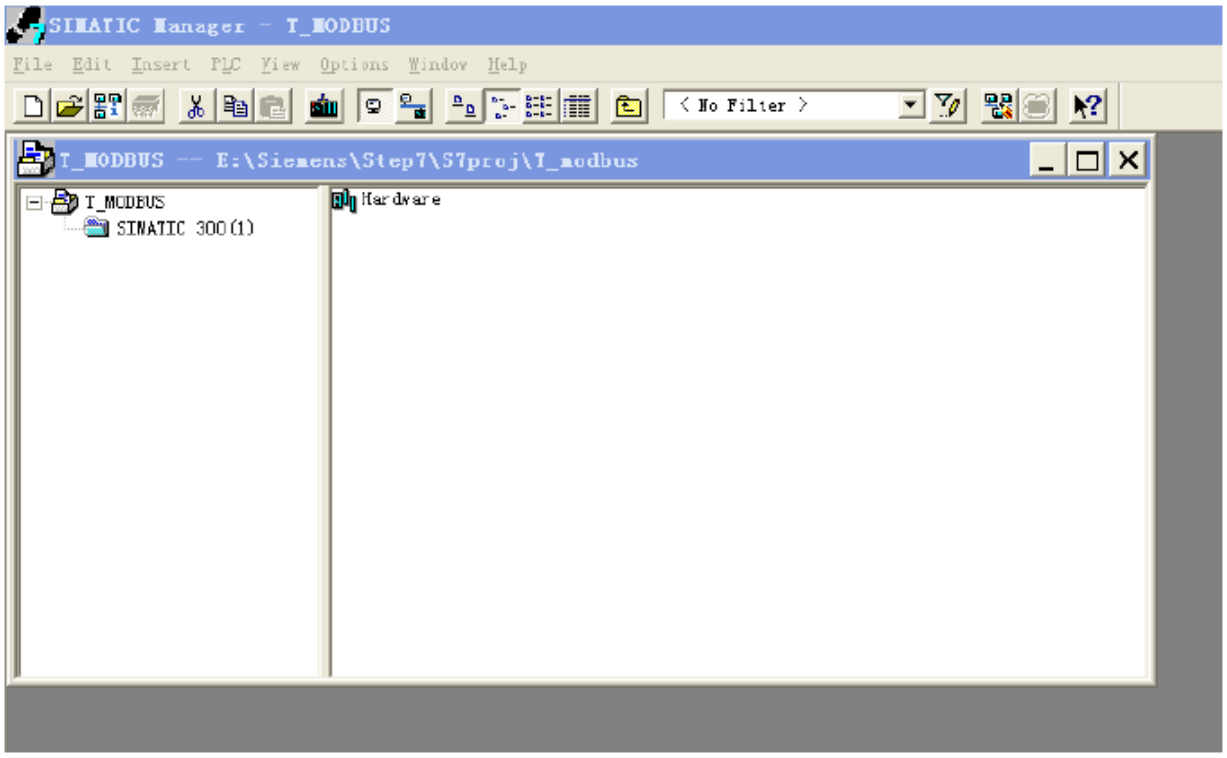


图 4

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

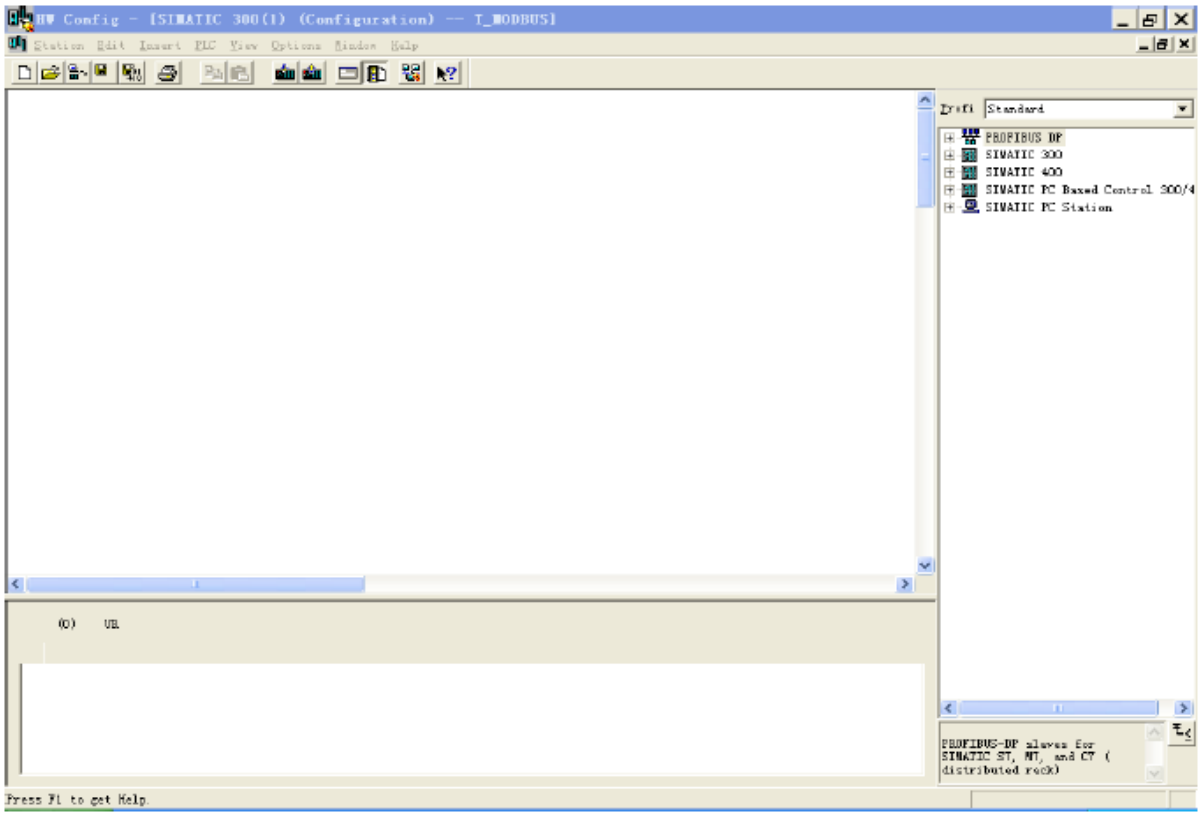


图 5

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/PM-160/，如图 6 所示

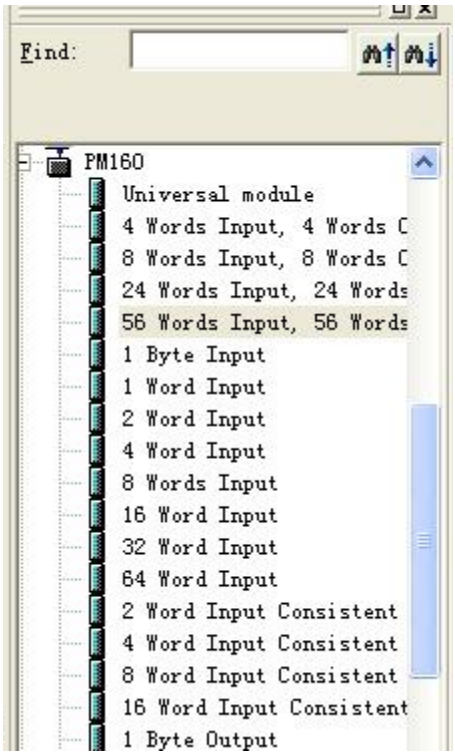


图 6

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

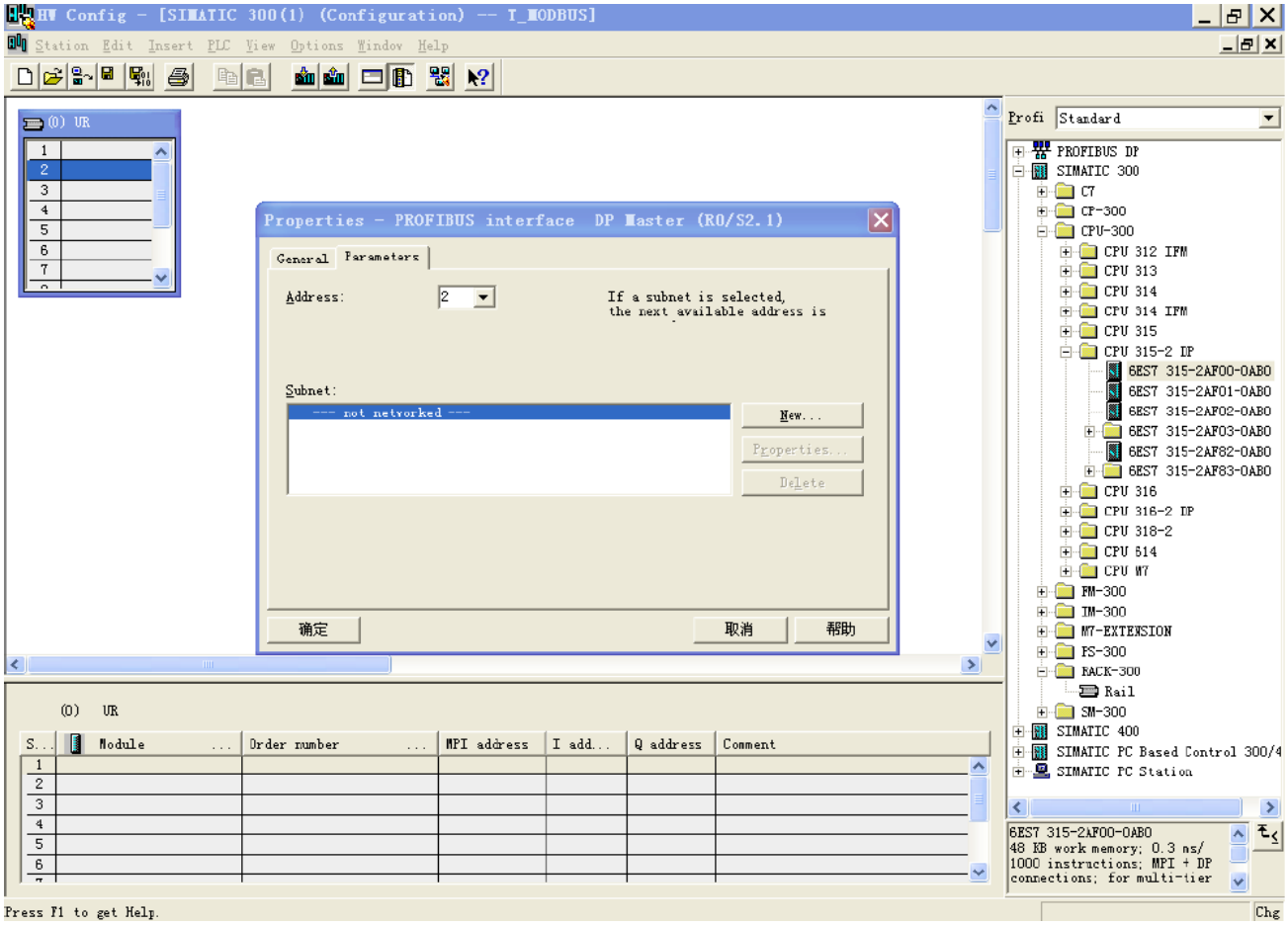


图 7

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

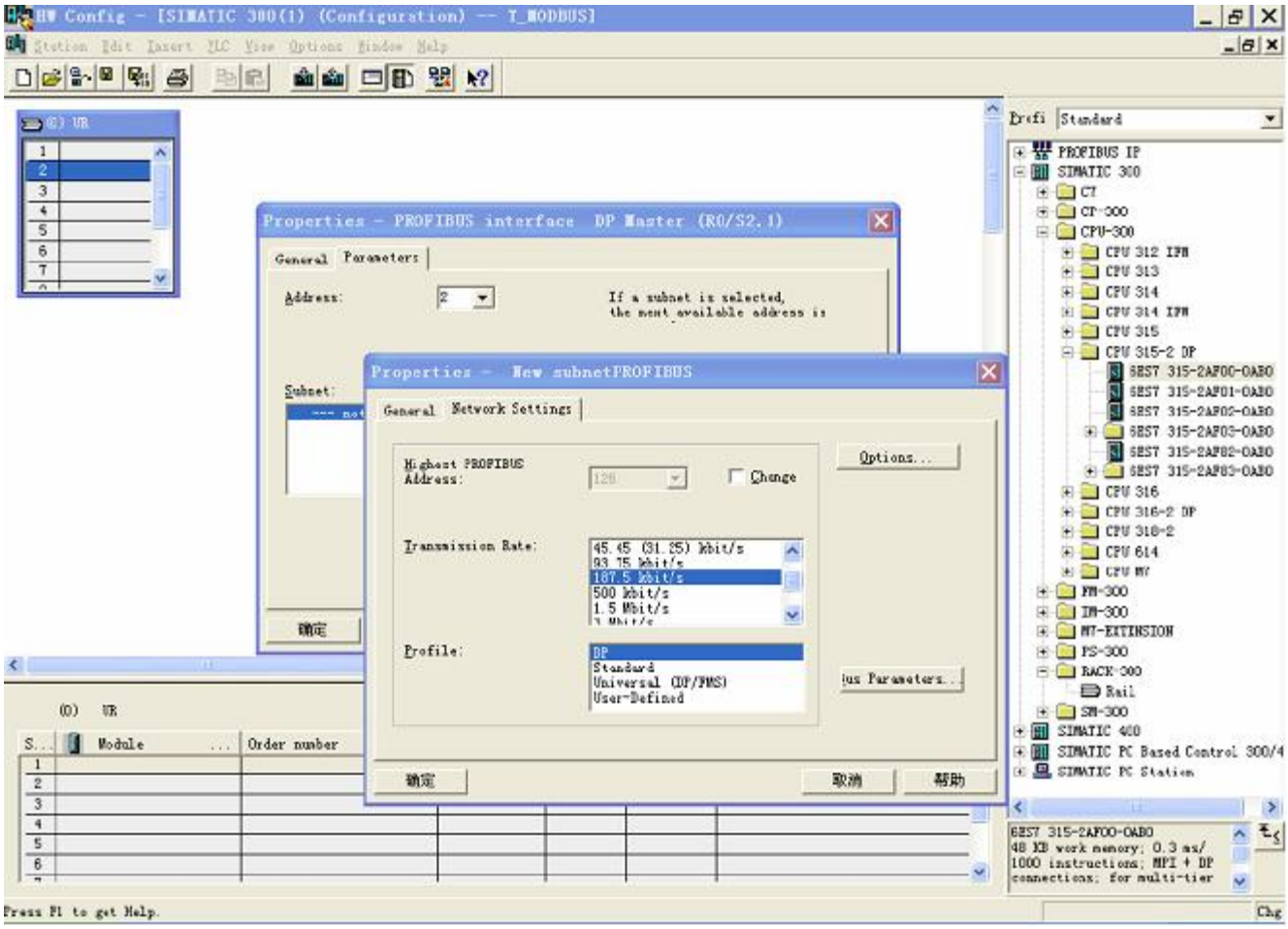


图 8

10. 选择 Profibus Master station 地址，如图 9:

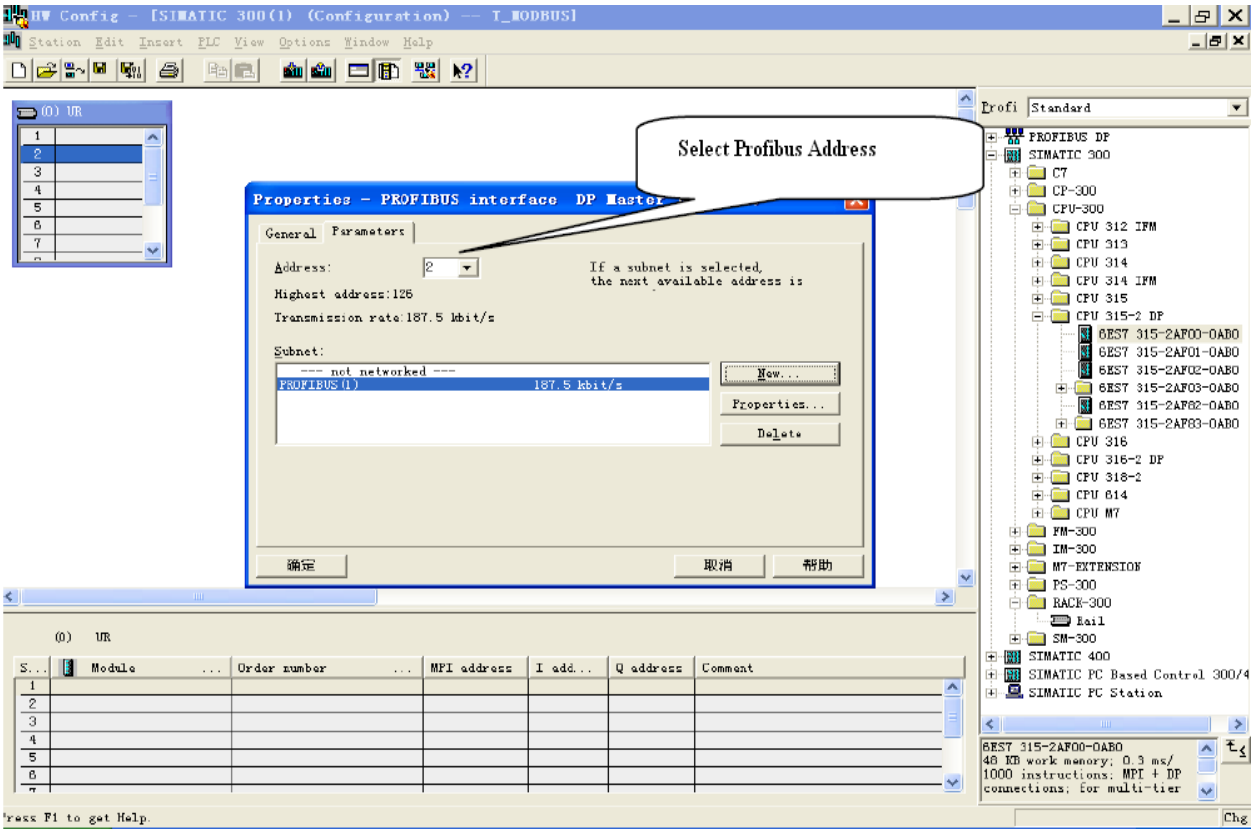


图 9

11. 将从站 PM-160 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：

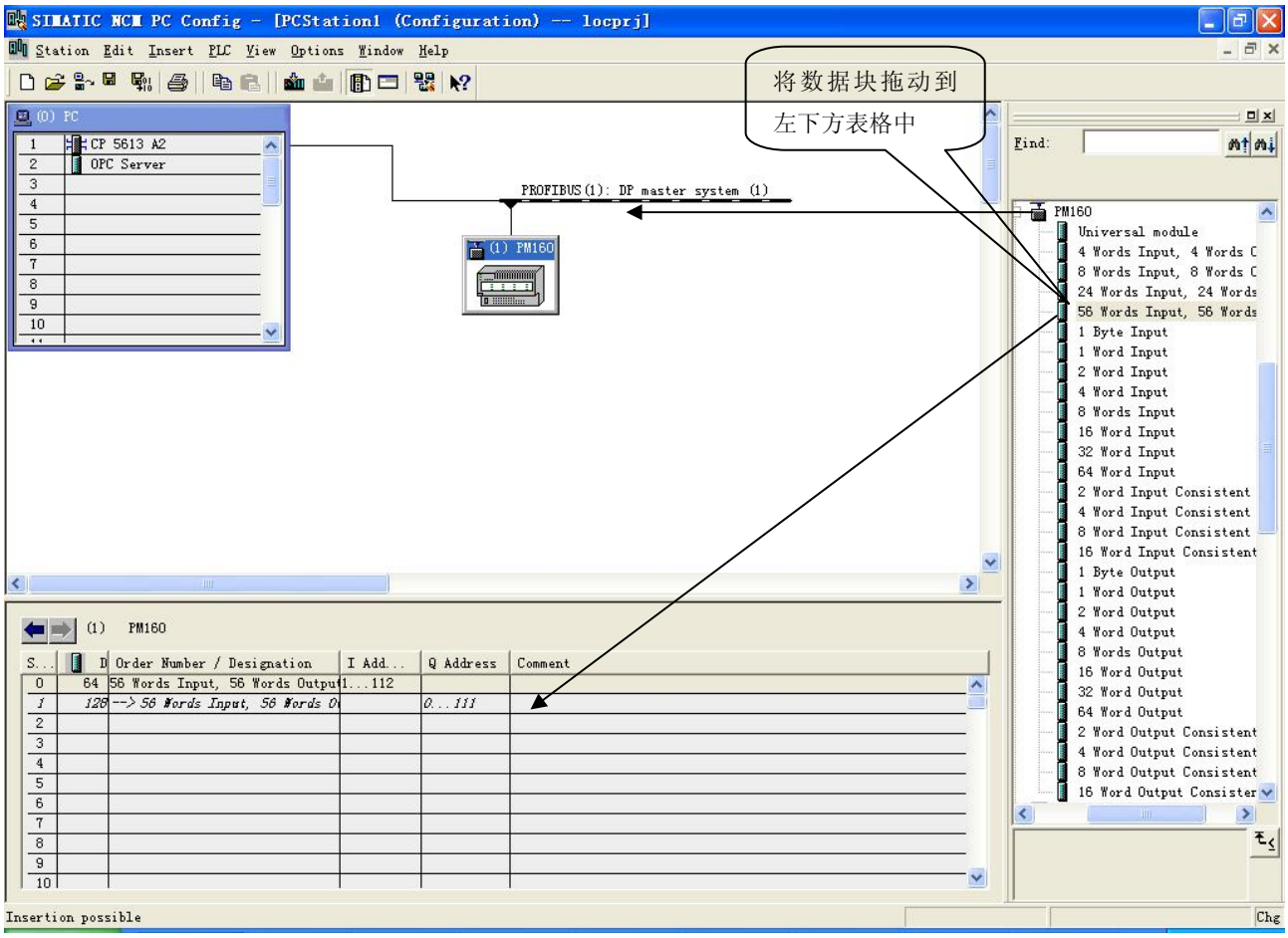


图 10

操作中分为两步，第一步将 PM-160，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。第二步是将数据块拖动到左下方数据映射表格中，映射到 PLC 内存。

注意：PM-160 的 Profibus 输入输出字节数都是在 Profibus 主站的组态软件中设置的，如上图所示，用户根据需要将相应的输入输出数据块拖到左下方表格中。**PM-160 允许拖动到左下方表格中的数据块（Module）数不能超过 64 个；输入字节总数不能超过 244 字节，输出字节总数不能超过 244 字节，且输入输出字节总数也不能超过 488 字节。**

注意：从站的地址要与模块的旋码开关设置一致！

12. 编译下载到 PLC。

附录 B：Modbus 协议

Modbus-RTU 协议:

说明：与本产品通讯的设备必须带有 Modbus 接口，同时设备 Modbus 协议必须符合下面的规定，本公司提供用户定制服务。

1.协议概述

物理层：传输方式：RS485

通讯地址: 0-247

通讯波特率： 可设定

通讯介质：屏蔽双绞线

传输方式：主从半双工方式。

协议在一根通讯线上使用应答式连接（半双工），这意味着在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一的终端设备（从机），然后，在相反的方向上终端设备发出的应答信号传输给主机。

协议只允许在主计算机和终端设备之间，而不允许独立的设备之间的数据交换，这就不会在使它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

一个数据帧格式：

1 位起始位，8 位数据，1 位停止位。

一个数据包格式

地址	功能码	数据	校验码
8-Bits	8-Bits	N x 8-Bits	16-Bits

协议详细定义了校验码、数据序列等，这些都是特定数据交换的必要内容。

当数据帧到达终端设备时，它通过一个简单的“口”进入寻址到的设备，该设备去掉数据帧的“信封”（数据头），读取数据，如果没有错误，就执行数据所请求的任务，然后，它将自己生成的数据加入到取得的“信封”中，把数据帧返回给发送者。返回的响应数据中包含了以下内容：终端从机地址(Address)、被执行了的命令(Function)、执行命令生成的被请求数据(Data)和一个校验码(Check)。发生任何错误都不会有成功的响应。

地址（Address）域

地址域在帧的开始部分，由 8 位（0～255）组成，这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

功能（Function）域

功能域代码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。表 1－1 列出了所有的功能码、它们的意义及它们的初始功能。

表 1－1 功能码

代码	意义	行为
03	读数据	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
06	预置单寄存器	放置一个特定的二进制值到一个单寄存器中
16	预置多寄存器	放置特定的二进制值到一系列多寄存器中

数据域

数据域包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者极限值。例如：功能域码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同能力而有所不同。

错误校验域

该域允许主机和终端检查传输过程中的错误。有时，由于电噪声和其它干扰，一组数据在从一个设备传输到另一个设备时在线路上可能会发生一些改变，出错校验能够保证主机或者终端不去响应那些传输过程中发生了改变的数据，这就提高了系统的安全性和效率，出错校验使用了 16 位循环冗余的方法。

[注] 发送序列总是相同的 – 地址、功能码、数据和与方向相关的出错校验。

错误检测

循环冗余校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传送设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

CRC 运算时，首先将一个 16 位的寄存器预置为全 1，然后连续把数据帧中的 8 位字节与该寄存器的当前值进行运算，仅仅每个字节的 8 个数据位参与生成 CRC，起始位和终止位以及可能使用的奇偶位都不影响 CRC。

在生成 CRC 时，每个 8 位字节与寄存器中的内容进行异或，然后将结果向低位移位，高位则用“0”补充，最低位（LSB）移出并检测，如果是 1，该寄存器就与一个预设的固定值进行一次异或运算，如果最低位为 0，不作任何处理。

上述处理重复进行，知道执行完了 8 次移位操作，当最后一位（第 8 位）移完以后，下一个 8 位字节与寄存器材的当前值进行异或运算，同样进行上述的另一个 8 次移位异或操作，当数据帧中的所有字节都作了处理，生成的最终值就是 CRC 值。

生成一个 CRC 的流程为：

预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH（全 1），称之为 CRC 寄存器。

把数据帧中的第一个 8 位字节与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填以 0，最低位移出并检测。

如果最低位为 0：重复第三步（下一次移位）。

如果最低位为 1：将 CRC 寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。

重复第三步和第四步直到 8 次移位。这样处理完了一个完整的八位。

重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
最终 CRC 寄存器得值就是 CRC 的值。

2．应用层功能详解

第一章已经简述了协议和数据帧，使用此软件的程序员可以使用下述的方法以便通过协议正确的建立他们的特定应用程序。

本章所述协议将尽可能的使用如图 2－1 所示的格式，（数字为 16 进制）。

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量的个数高字节	变量的个数低字节	校对验码低字节	校对验码高字节
03H	03H	00H	01H	00H	03H	55H	E9H

图 2－1 协议例述

读数据（功能码 03）

查询

图 2－2 的例子是从 03 号从机读 3 个采集到的基本数据 U1,U2,U3, U1 的地址为 0001H, U2 的地址为 0002H, U3 的地址为 0003H,

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量的个数高字节	变量的个数低字节	校对验码低字节	校对验码高字节
03H	03H	00H	01H	00H	03H	55H	E9H

图 2－2 读 Uca 和 Ia 的查询数据帧

响应

响应包含从机地址、功能码、数据的数量和 CRC 错误校验。

图 2－3 的例子是读取 U1,U2,U3 的响应。

地址	功能码	变量的总字节数	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	校对验码低字节	校对验码高字节
03H	03H	06H	01H	7CH	01H	7DH	01H	7CH	F9H	9BH

图 2－3 读 U1,U2,U3 的响应数据帧

2．2 预置多寄存器（功能码 10）

查询

功能码 10H 允许用户改变多个寄存器的内容，设备可从任何地址开始设置最多 16 个变量的值。控制器是以动态扫描方式工作的，任何时刻都可以改变寄存器内容。

图 2-4 是修改 3 号从站设备的负载监控 1 和负载监控 2 的动作及延时时间的设定值，其中负载监控 1 的动

作设定值地址为 2AH，延时时间的设定值为 2BH，负载监控 2 的动作设定值地址为 2CH，延时时间的设定值为 2DH。

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量的个数高字节	变量的个数低字节	变量的总字节数	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	校对验码低字节	校对验码高字节
03H	10H	00H	2AH	00H	04H	08H	07H	D0H	00H	0AH	07H	0D0H	00H	0AH	25H	7CH

图示 2-4 修改负载监控 1 和负载监控 2 的动作值及延时时间的设定值

响应

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量的个数高字节	变量的个数低字节	校对验码低字节	校对验码高字节
03	10H	00H	2AH	00H	04H	EBH	8DH

图示 2-5 修改负载监控 1 和负载监控 2 的动作值及延时时间的设定值的响应

2．3 预置单寄存器（功能码 06）

查询

功能码 06 允许用户改变单个寄存器的内容，DAE 系统内部的任何单寄存器都可以使用此命令来改变其值。既然仪器是以动态扫描方式工作的，任何时刻都可以改变单寄存器内容。

下面的例子是请求 03 号从机修改过载动作设定值 Ir1，Ir1 地址是 002EH.

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量值高字节	变量值低字节	校对验码低字节	校对验码高字节
03H	06H	00H	2EH	07H	0D0H	EBH	8DH

图示 2-6 修改过载动作设定值 Ir1

响应

对于预置单寄存器请求的正常响应是在寄存器值改变以后将接收到的数据传送回去。

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量值高字节	变量值低字节	校对验码低字节	校对验码高字节
03H	06H	00H	2EH	07H	0D0H	EBH	8DH

图示 2-7 修改过载动作设定值 Ir1