

合作、共赢、创新、发展

MINDTECH
明达技术



MG 系列总线协议转换器 PROFINET 转 Modbus RTU 用户手册

北京明达智控技术有限公司

Beijing Mingda Intelligent Control Technology Co., Ltd

电话：010-63725580

地址：北京市丰台区南四环西路 186 号院汉威国际广场二区 9 号楼 5M 层

版本信息

对该文档有如下的修改：

日期	版本号	修改内容	作者
2024-05-31	V1.0.1	发布版本	ZL

所有权信息

未经版权所有者同意，不得将本文档的全部或者部分以纸质或者电子文档的形式重新发布。

免责声明

本文档只用于辅助读者使用产品，本公司不对使用该文档中的信息而引起的损失或者错误负责。本文档描述的产品和文本正在不断地开发和完善中。北京明达智控技术有限公司有权利在未通知用户的情况下修改本文档。

目 录

前言	5
1. 产品概述	6
1.1. 关于说明书	6
1.2. 术语	6
1.3. 产品特点	6
1.4. 技术指标	6
1.5. 产品应用	7
2. 硬件说明	8
1.6. 产品外观与尺寸	8
1.7. 安装与拆卸	9
3. 接线	10
1.1 接线端子	10
1.2 工具要求	10
1.3 制线标准与接线标准	10
1.4 接线方法	11
1.5 电源接线	11
1.6 总线接线	12
1.8. MG-PNS-MR 状态指示灯说明	12
1.9. 端子定义	13
1.10. 终端电阻的使用	14
4. 配置工具介绍	15
4.1. 配置软件安装	15
4.1.1. 安装环境要求	15
4.1.2. 软件安装步骤	15
4.2. 软件界面说明	16
4.2.1. 菜单栏	17
4.2.2. 工具栏	17
4.2.3. 设备窗口	18
4.2.4. 配置窗口	18
4.2.4.1. PROFINET 参数窗口	18

4.2.4.2. ModBus RTU 主站模式窗口	19
4.2.4.3. ModBus RTU 从站模式窗口	20
4.2.5. 描述窗口	21
4.2.6. 数据交换	21
4.3. 参数配置说明	22
4.3.1. 接口说明	22
4.3.2. MODBUS/RTU 节点配置	22
4.3.2.1. 配置节点	22
4.3.2.2. 配置节点示例	23
4.3.3. PROFINET 通讯参数	24
4.3.4. 控制字(仅主站模式下)	25
4.3.5. 状态字(仅主站模式下)	26
4.3.5.1. 状态字使能设置	26
4.3.5.2. 状态字使用示例 1	26
4.3.5.3. 状态字使用示例 2	27
4.4. 冲突检测	27
4.4.1. 内存映射操作	28
4.5. 工程配置	28
4.5.1. 下载工程	28
4.5.2. 上载工程	29
4.5.3. 保存工程	29
4.5.4. 加载工程	29
5. 示例 1 网关工作在主站模式下	30
5.1. 用户需求	30
5.2. 流量计协议(部分内容)	30
5.3. MGConfiguration Manager 配置网关	31
5.3.1. 新建项目	31
5.3.2. PROFINET 参数	31
5.3.3. Modbus 参数设置	31
5.4. TIA Portal 中设置网关模块	35
5.4.1. 组态与配置	35
(1) 创建工程	35
(2) GSD 安装	36

(3) 设备组态	36
(4) 分配设备名称	38
(5) 数据监控	39
6. 示例 2 网关工作在从站模式下	41
6.1. PROFINET 参数设置	41
6.2. ModBus 参数设置	42
6.3. 下载工程	43
6.4. 运行 modbus Poll	43
6.5. 数据监控	44

前言

版权声明

Copyright ©2024

北京明达智控技术有限公司版权所有，保留一切权利。非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文件内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

由于产品版本升级或其它原因，本文件内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文件仅作为使用参考，本文件中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

1. 产品概述

1.1. 关于说明书

- 本说明书描述了网关 MG-PNS-MR 的各项参数，具体使用方法和注意事项，为方便工程人员的操作使用。在使用网关之前，请仔细阅读本说明书。
- 本文档适用于 MG-PNS-MR。

1.2. 术语

- Modbus：一种串行通讯协议，是 Modicon 公司为使用 PLC 通讯而发表，Modbus 已成为工业领域通讯协议的业界标准。
- PROFINET：由国际 PROFIBUS 国际组织推出，是新一代基于工业以太网技术的自动化总线标准。

1.3. 产品特点

- 应用广泛：本产品广泛应用于支持 RS485 接口的变频器、智能高低压电器、电量测量装置、智能现场测量设备、仪表、PLC、DCS、FCS 等等。
- 配置简单：用户不必了解 Modbus 和 PROFINET 细节，只需要参考手册，根据要求就能配置网关，不需要复杂编程，即可在短时间内实现连接功能。

1.4. 技术指标

- MG-PNS-MR 在 PROFINET 一侧为 PROFINET 从站，在 RS485 一侧可以作为 Modbus 主站或者 Modbus 从站。
- 支持标准的 PROFINET I/O 协议。
- PROFINET 支持的最多 16 个槽位，支持最大的输入字节数为 1440 字节，最大的输出字节为 1440 字节，输入输出字节的长度由 TIA Portal 设定。
- 支持不同模块类型，用户可在 TIA Portal 组态设定。
- 网关有单路或三路串口，第一通道支持 RS485/RS422/RS232，第 2、3 通道支持 RS485。
- 串口采用电容式隔离和电源隔离。

- RS485 参数规格：
支持波特率：1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s、19200bit/s、38400 bit/s、57600bit/s、115200bit/s 其它波特率可以定制
工作方式：半双工
校验方式：无、奇、偶
数据位：7、8、9 位
停止位：1 位、2 位
- 每个串口通道支持 Modbus 主站和 Modbus 从站，主站模式下每个 Port 口最多连接 3 2 个从站（Node 节点）和 128 条命令
- 功能码： 作为 Modbus 主站，支持 01H、02H、03H、04H、05H、06H、0FH、10H 号功能；作为 Modbus 从站，支持 03H、0FH、10H 号功能；
- 供电：24VDC(±20%)，最大功率 3.5W
- 工作环境温度：-25~65℃，湿度≤95%
- 外形尺寸：28mm（宽）×106mm（高）×28mm（厚）
- 安装方式：35mm 导轨
- 防护等级：IP20

1.5. 产品应用

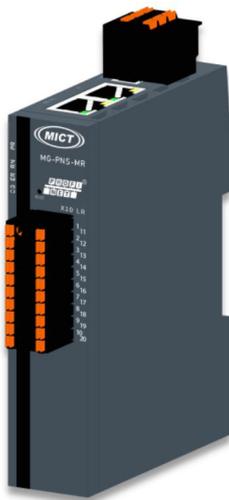
现场设备只要支持串行接口（RS485/RS232/RS422）和 Modbus-RTU 标协议都可以使用本网关产品实现与工业总线 ProfiNet 的互连。如：PLC、DCS、分布式 IO、变频器、扫描枪、电机启动保护装置、智能高低压电器、电量测量装置、智能现场测量设备及仪表等。



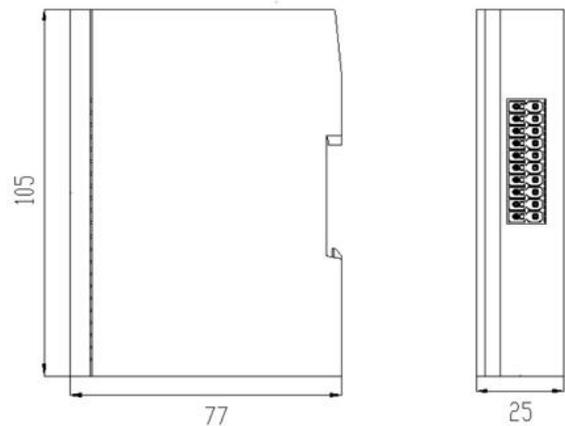
2. 硬件说明

1. 6. 产品外观与尺寸

外形规格 (单位 mm)



产品外观



产品尺寸

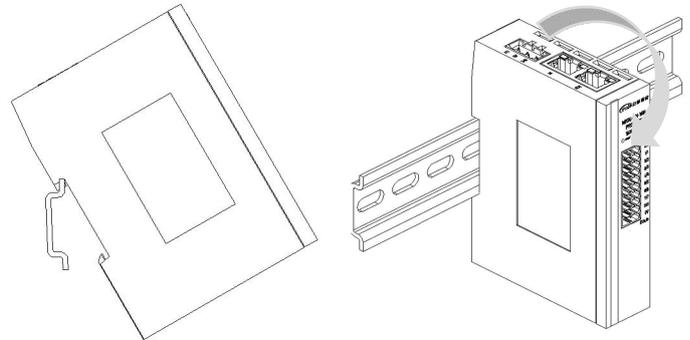
1.7. 安装与拆卸

安装步骤

将模块卡扣的上沿卡住导轨的上沿如图①所示，将模块按照图②方向用力，直至听到“卡塔声”后，松开模块。

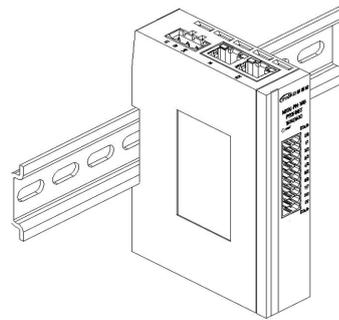
模块安装完毕如图③所示

安装示意图



①

②

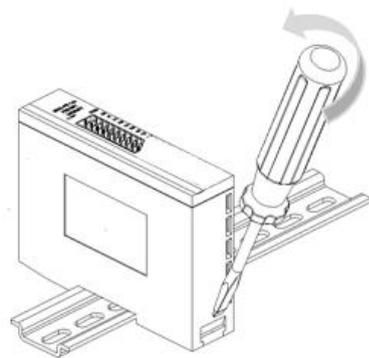


③

拆卸步骤

将一字平头起插入卡扣，向模块的方向用力如图④所示，拆卸模块。

拆卸示意图



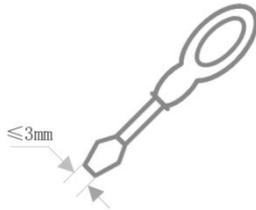
④

3. 接线

1.1 接线端子

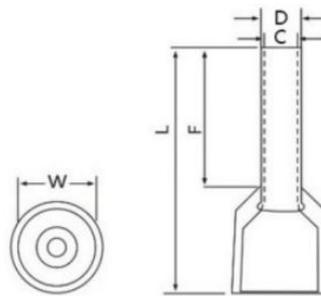
接线端子		
电源端子	线径	23 -15 AWG 0.25-1.5mm ²
信号端子	线径	23 -15 AWG 0.25-1.5 mm ²
总线接口	2×RJ45	5 类以上的 UTP 或 STP (推荐 STP)

1.2 工具要求

工具要求	工具
端子采用免螺丝设计，线缆的拆卸可使用一字型螺丝刀操作（规格：≤3 mm）	

1.3 制线标准与接线标准

接线的导线线径为 0.25-1.5, 剥线长度为 8-10mm, 接线器建议使用管式冷压端子。



线径规格 10-2

W 端子直径 (mm)	L / F 端子长度 (mm)	D 线管直径 (mm)	C (mm)	剥线长度/mm
3.5	18/10	2.0	1.7	10mm±4

具体压接方式如图所示。



1.4 接线方法

接线方法

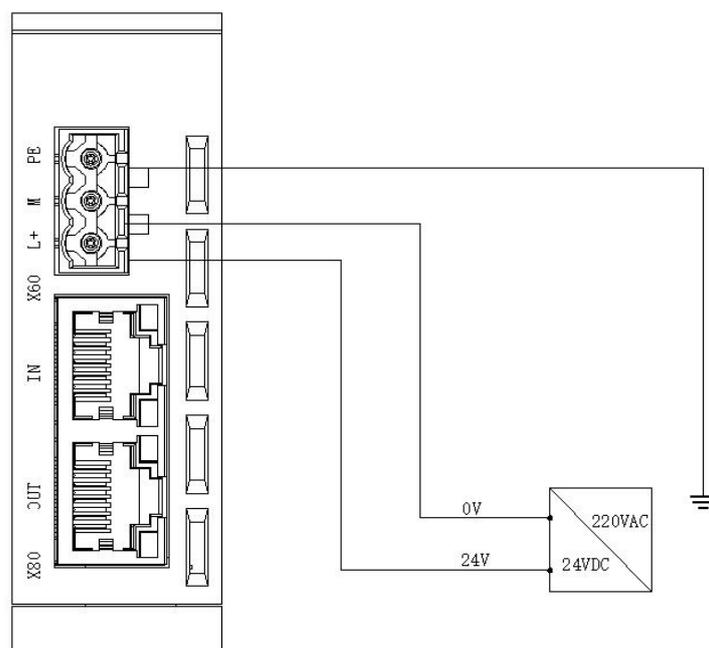
单股硬导线，剥好对应长度的导线后，下压按钮同时将单股导线插入。

多股柔性导线，剥好对应长度的导线后，配套使用对应标准规格的冷压端子，下压按钮同时将线插入。



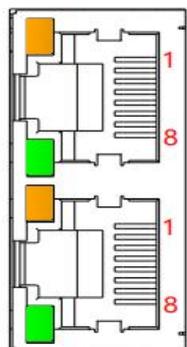
1.5 电源接线

模块电源使用 DC24V，电源线推荐选用双绞线，电源接线如下图所示。



1.6 总线接线

采用标准 RJ45 网络接口与标准水晶接头，引脚分配如下图所示。



引脚号	信号
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-

注意

- 推荐使用类别 5 或更高等级的双屏蔽（编织网+铝箔）STP 电缆作为通讯电缆。
- 设备之间线缆的长度不能超过 100 m。

1.8. MG-PNS-MR 状态指示灯说明

LED		含义		补救措施	
电源指示灯	PR	 亮	电源接通	-	
		 灭	电源未接通	检查电源电压	
总线状态指示灯	RN	 闪烁	模块运行，建立连接	-	
		 亮	2.5Hz 闪烁 模块运行，未建立连接	检查组态信息或检查线路	
系统故障指示灯	ER	 灭	熄灭 模块工作无异常		
		 闪烁	闪烁 2.5Hz: 总线通讯异常		
配置指示灯	CG	 灭	模块没有有效配置	使用配置软件检查配置状态	
		 亮	模块存在有效配置	-	

串口 1 发送指示灯	T1	 闪烁	串口 1: 有数据发送	
		 灭	串口 1: 无数据发送	
串口 1 接收指示灯	R1	 闪烁	串口 1: 有数据接收	
		 灭	串口 1: 无数据接收	
串口 2 发送指示灯	T2	 闪烁	串口 2: 有数据发送	
		 灭	串口 1: 无数据发送	
串口 2 接收指示灯	R2	 闪烁	串口 2: 有数据接收	
		 灭	串口 2: 无数据接收	
串口 3 发送指示灯	T3	 闪烁	串口 3: 有数据发送	
		 灭	串口 3: 无数据发送	
串口 3 接收指示灯	R3	 闪烁	串口 3: 有数据接收	
		 灭	串口 3: 无数据接收	

1.9. 端子定义

(1) 电源接口的端子 X10 定义如下表所示。

序号	端子	定义
1	24V+	电源24Vdc
2	M	电源 M
3	PE	接地

(2) 串口定义

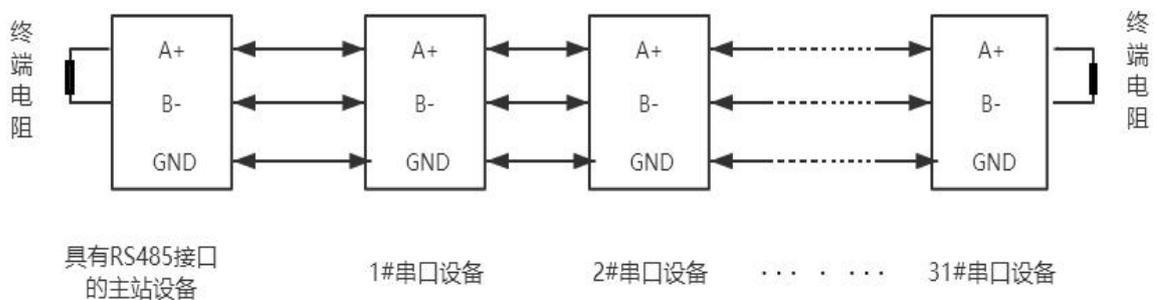
串口接线端子定义如下表所示接线采用 2*7 Pin 3.81mm 间距拔插式接线端子，端子描述如下

接口	端子号	定义	端子号	定义	串口端子示意图
RS485/RS422	1	1A	11	422A	
	2	1B	12	422B	
RS232	3	RS232_TXD	13	GND	
	4	RS232_RXD	14	PE	
RS485	5	2A	15	GND	
	6	2B	16	PE	
RS485	7	3A	17	GND	
	8	3B	18	PE	
NC	9	NC.	19	NC.	
	10	NC.	20	NC.	

1. 10. 终端电阻的使用

网关串口侧内置终端电阻。RS485 总线在不加中继的情况下最大支持 32 个节点，节点与节点之间采用“菊花链”的连接方式，在通讯电缆两端需加终端电阻，要求其阻值约等于传输电缆的特性阻抗。在短距离传输时可不需终接电阻，即一般在 300 米以下不需终接电阻。终接电阻接在传输电缆的最两端。

网关在现场应用时，若现场 RS485 总线距离远，现场干扰大就需要在 RS485 总线末端添加 120Ω 终端电阻，以防止串行信号的反射。



4. 配置工具介绍

4.1. 配置软件安装

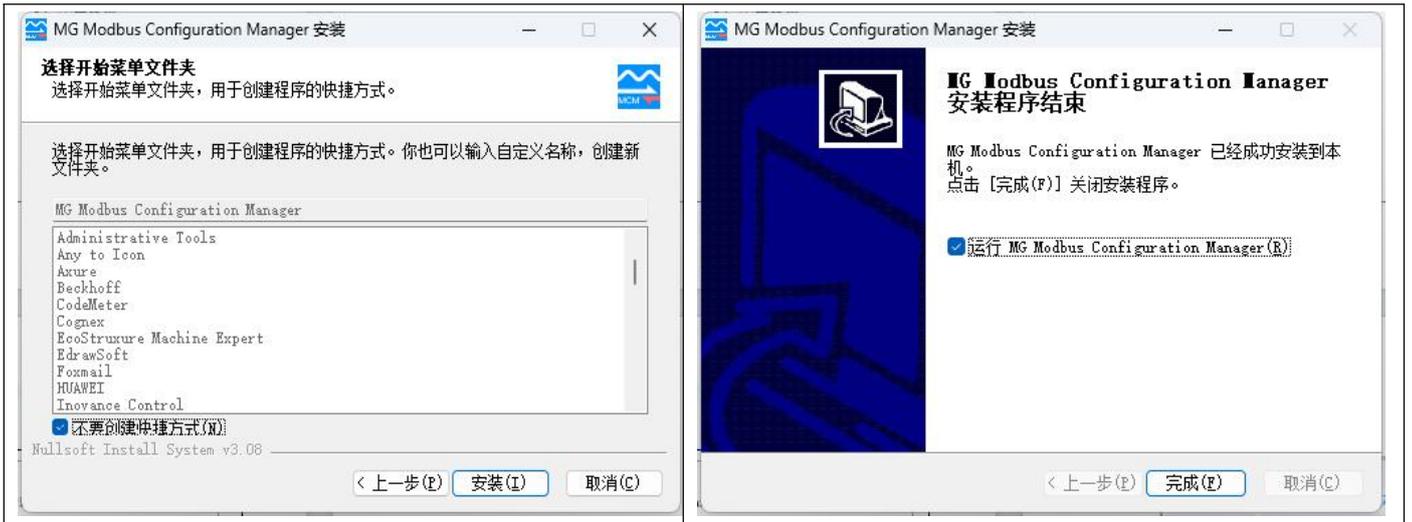
4.1.1. 安装环境要求

序号	环境	类型	型号
1	硬件环境	显示器	彩色 CRT
2		输入输出	标准键盘、鼠标
3		USB 接口	至少 1 个 2.0 接口
4		显卡	分辨率支持 1280×1024
5		CPU	Intel Pentium 2.4GHz 以上
6		内存	512M 以上
7		硬盘	10G 以上
8	软件环境	操作系统	Windows7
9		应用软件	TXG Configuration Studio V2.0.5.10

4.1.2. 软件安装步骤

双击安装包，弹出如下图，选择安装位置，点击下一步：





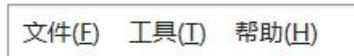
4.2. 软件界面说明

用户界面主要有五部分构成，如下图：

- 设备窗口：用来列举设备信息，包括：端口、协议、命令等；
- 配置窗口：用来配置参数；
- 描述窗口：用来显示描述信息。
- 工具栏：软件的菜单。
- 菜单栏：常用的用户菜单。



4.2.1. 菜单栏



序号	图标	名称	菜单	描述
1	文件	新建	文件-新建	创建新的工程
2		打开	文件-打开	打开已保存的工程
3		保存	文件-保存	保存当前工程
4		另存为	文件-另存为	保存当前工程作为新的工程
5		关闭	文件-关闭	关闭当前工程
6		退出	文件-退出	退出当前工程
7	工具	下载	工具-下载	下载当前工程配置
8		上传	工具-上传	上传工程配置
		冲突检查	工具-冲突检查	检查地址是否存在冲突
9		自动分配	工具-自动分配地址	配置软件自动分配 modbus 站点地址以及映射地址
10		通讯配置	工具-通讯配置	须配置为设备的 IP 地址，否则无法与设备建立连接
11	帮助	手册	文件-手册	产品用户手册
12		关于	文件-关于	软件版本

4.2.2. 工具栏

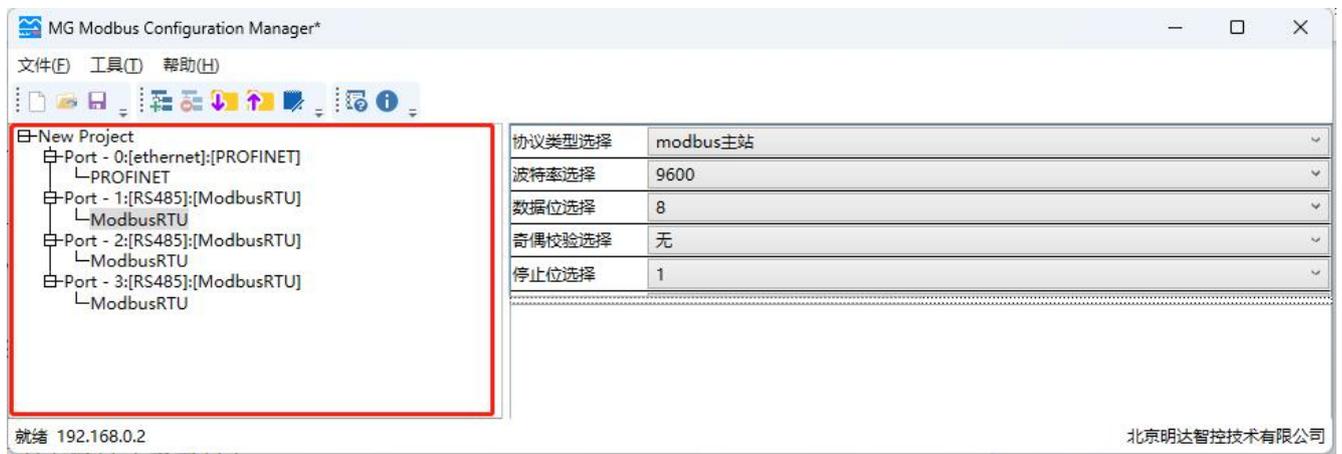


1		新建工程	文件-新建	创建新的工程
2		另存为	文件-另存为	保存当前工程作为新的工程
3		保存	文件-全部保存	保存当前工程
4		新建节点	-	新建新的 MODBUS 站点
5		删除节点	-	删除 MODBUS 站点
6		下载配置	工具-下载	下载当前工程配置
7		上传配置	工具-上传	上传工程配置

8		自动分配地址	工具-自动分配地址	配置软件自动分配 MODBUS 站点地址以及映射地址
9		帮助文档	帮助-手册	在线查看产品手册
10		关于	帮助-关于	配置软件版本信息

4.2.3. 设备窗口

设备窗口采用树形结构，根节点为选中的网关设备，网关设备的每个实际的物理接口对应设备子节点的每个 Port，每个 Port 子节点对应此 Port 支持的协议类型，根据不同协议可以继续往下分或者协议就作为子节点（末节点）。



4.2.4. 配置窗口

4.2.4.1. PROFINET 参数窗口

- IP 地址：设备 IP 地址；
- 子网掩码：设备子网掩码；
- 网关地址：设备在局域网的网关地址；



4.2.4.2. ModBus RTU 主站模式窗口

可配置参数为：Modbus 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、脉冲输出时间、扫描比率、主站控制字，如下图

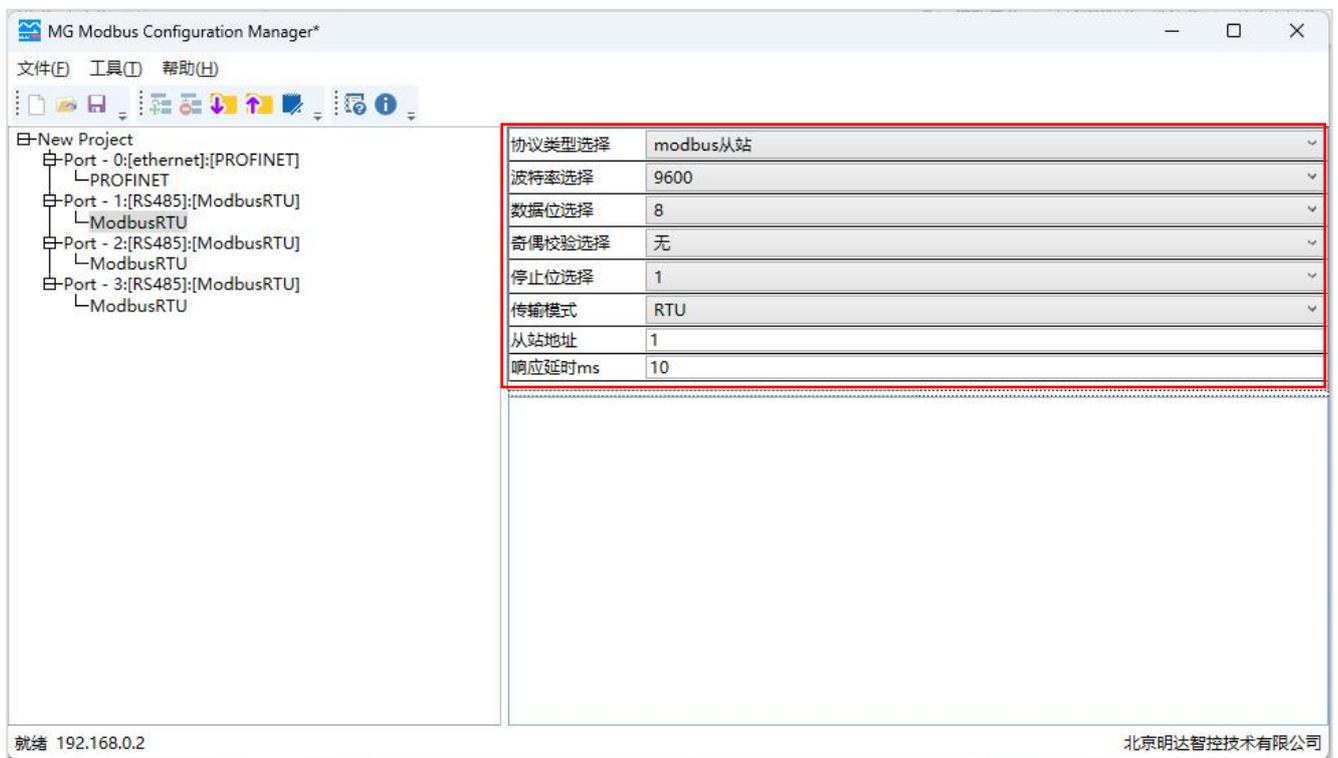


- **odbus 通讯波特率：**1200bit/s, 2400bit/s, 4800bit/s, 9600bit/s, 19200bit/s, 38400bit/s, 57600bit/s, 115200bit/。
- **数据位：**7、8、9 位。
- **奇偶校验方式：**无、奇、偶。
- **停止位：**1 位、2 位。
- **通讯传输模式：**RTU。
- **响应等待时间：**当 Modbus 主站发送命令后，等待从站响应的的时间，范围：100ms~50000ms。
- **轮询延时时间：**当 Modbus 主站发送命令后，收到正确响应或响应超时时，发送下一条 Modbus 命令之前的延迟时间，范围：0~2500ms。
- **输出命令轮询模式：**Modbus 写命令，有四种输出模式：连续输出、禁止输出、逢变输出和脉冲输出。
- **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数据后停止输出；

- **脉冲输出：**按照脉冲周期，输出写命令。
- **脉冲输出时间：**脉冲输出方式的脉冲时间。
- **扫描比率：**设置为快速扫描的设备轮询次数与设置为慢速扫描设备轮询次数的比值。
- **状态字：**状态字开关，使能则此子网配置状态字，不使能则此子网不配置状态字。
- **控制字：**控制字开关，使能则此子网配置控制字，不使能则此子网不配置控制字。

4.2.4.3. ModBus RTU 从站模式窗口

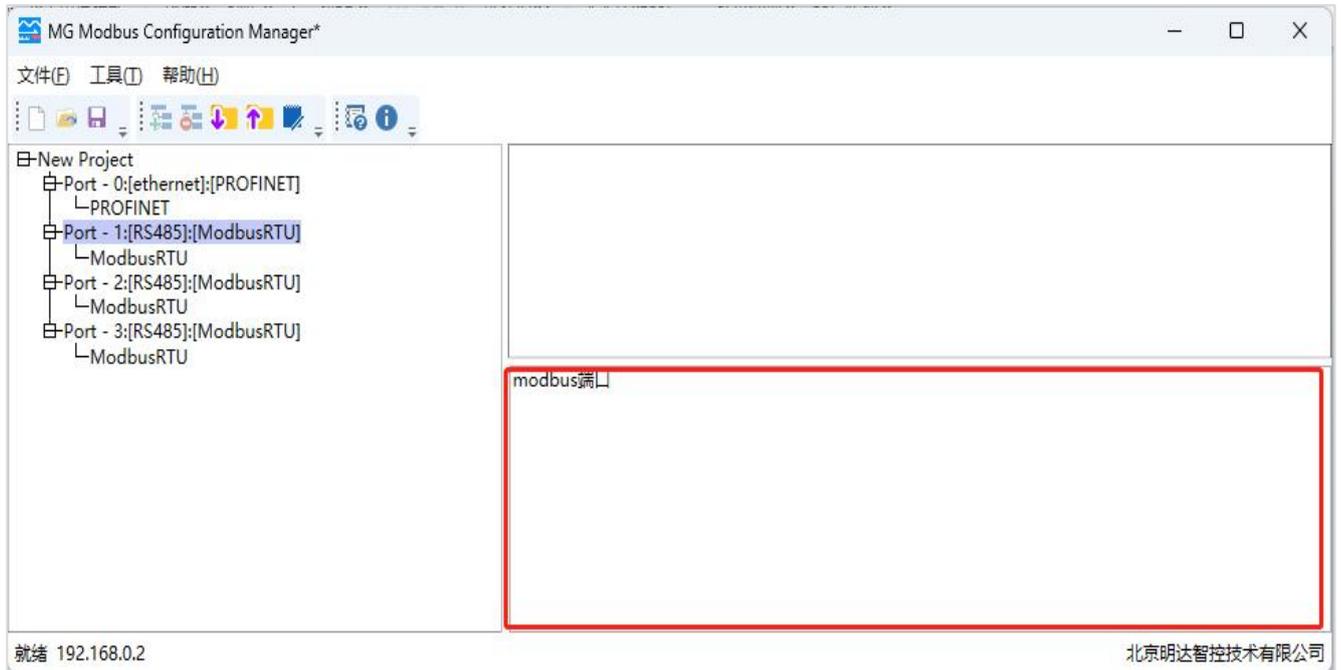
可配置参数为：Modbus 通讯波特率、数据位、奇偶校验方式、停止位、通讯传输模式、从站地址、响应延时，如下图：



- **Modbus 通讯波特率：**1200bit/s, 2400bit/s, 4800bit/s, 9600bit/s, 19200bit/s, 38400 bit/s, 57600bit/s, 115200bit/。
- **数据位：**7、8、9 位。
- **奇偶校验方式：**无、奇、偶。
- **停止位：**1 位、2 位。
- **通讯传输模式：**RTU。
- **从站地址：**0-255（十进制）。
- **响应延时：**默认 10ms

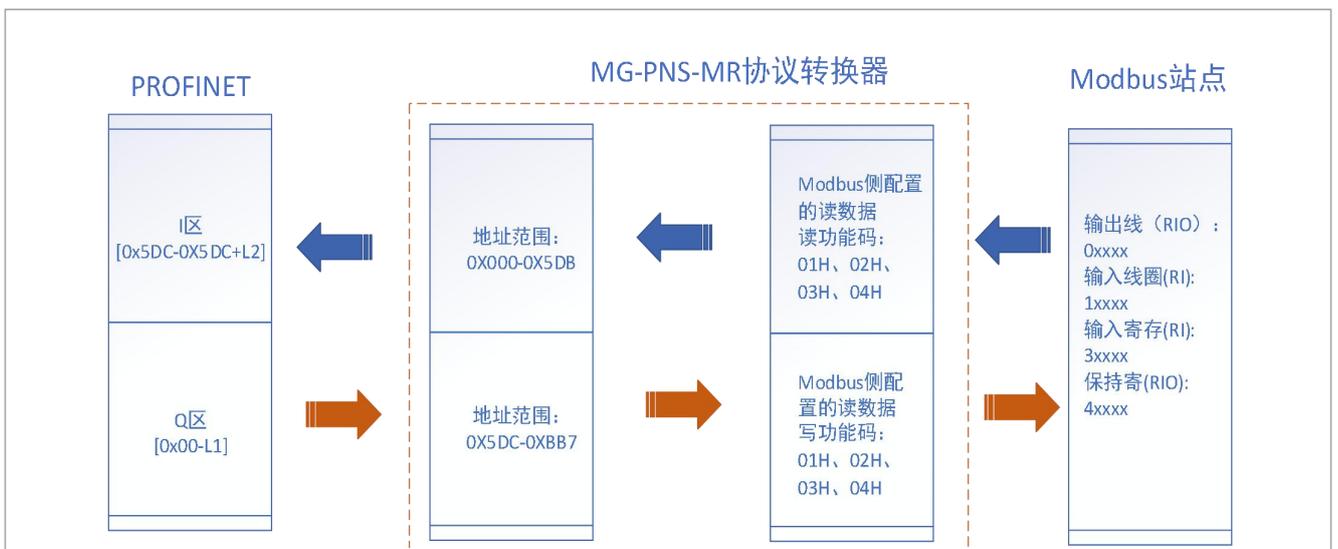
4.2.5. 描述窗口

显示选中模块的属性信息。



4.2.6. 数据交换

MG-PNS-MR 的 PROFINET 网络和串口之间的数据转换是通过“映射”关系来建立的。在 MG-PNS-MR 中有两块数据缓冲区，一块是输入缓冲区（1500 字节），地址范围为 0x000-0x5DB；另一块是输出缓冲区（1500 字节），地址范围为 0x5DC-0xBB7。



4.3. 参数配置说明

4.3.1. 接口说明

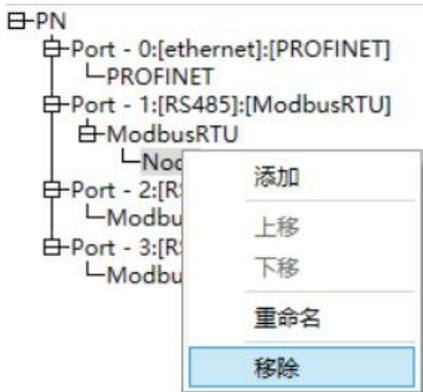
设备窗口采用树形结构，根节点为选中的网关设备，网关设备的每个实际的物理接口对应设备子节点的每个 Port，每个 Port 子节点对应此 Port 支持的协议类型，根据不同协议可以继续往下分或者协议就作为叶子节点（末节点）

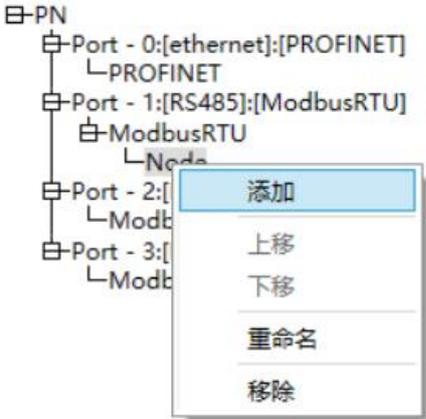
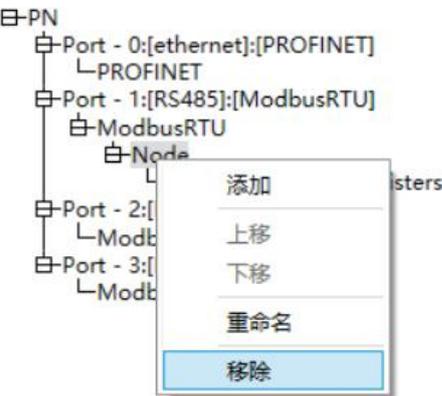
序号	名称	描述
1	PORT_0:[ethernet]_[PROFINET]	对应设备 PROFINET 接口
2	PORT_1:[485]_[moudbus RTU]	对应设备串口 1
3	PORT_2:[485]_[moudbus RTU]	对应设备串口 2
4	PORT_3:[485]_[moudbus RTU]	对应设备串口 3

4.3.2. MODBUS/RTU 节点配置

4.3.2.1. 配置节点

- 增加节点操作：在子网或节点上单击鼠标左键，选中该节点鼠标右键，然后执行增加节点操作。在子网下增加一个名字为“Node”的节点；
- 删除节点操作：单击鼠标左键，鼠标右键选中待删除节点，然后执行移除节点操作。该节点以及所属命令节点全部被删除；
- 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，弹出选择命令对话框，供用户选择如下图所示：
- 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，该命令被删除。

1. MODSBUS 节点右键-添加	2. MODBUS 节点右键-移除
	

3. MODBUS 命令新增：右键-添加	3. MODBUS 命令新增：选择命令
	
4. MODBUS 命令删除	5. MODBUS 节点地址设置
	

4.3.2.2. 配置节点示例

以“03 Read Holding Registers”命令为例介绍如何正确配置命令：

类型	参数范围	缺省值	配置说明
功能码	● 03H(十六进制)	03H	选择不同的命令软件会自动匹配功能码，不允许用户在此处修改
起始地址	● 0-65535(十进制)	00	选择 MODBUS 从站的寄存器开始读取的位置
保持寄存器数量	● 0-125(十进制)	1	设置读取 MODBUS 从站的寄存器的数量
内存寄存器映射起始地址	● 0-1499(十进制)	0	长度: byte, 用户可通过此参数调节数据在协议转换网关中存储的位置, 可参见“数据交换”
*字节交换	<ul style="list-style-type: none"> ● 二字节寄存器交换 ● 四字节寄存器交换 ● 四字节大小端交换 	不交换	用户根据实际需要选择
扫描方式	<ul style="list-style-type: none"> ● 快速扫描 ● 慢速扫描 	快速扫描	在串行总线上, 如设置为快速扫描则在扫描周期内的优先级高, 如设置慢速扫

			描低优先级, 与 MODBUS 主站的“*扫描比率”有关
命令状态字	<ul style="list-style-type: none"> • 使能 • 不使能 	不使能	用户可利用此参数设置该命令的状态字是否开启
无响应动作	<ul style="list-style-type: none"> • 保持 • 置 0 	保持	用户根据实际业务选择

***扫描比率:** 设置为快速扫描的设备轮询次数与设置为慢速扫描设备轮询次数的比值。

***字节交换方式:**

1) 2 字节交换:

使用 2 字节交换时, 交换的字节个数一定要是 2 的整数倍。2 字节交换是以 2 个字节为单元进行交换的, 交换方式见下表:

交换前		交换后	
字节索引	字节值	字节索引	字节值
0	0x12	0	0x34
1	0x34	1	0x12

2) 4 字节寄存器交换:

使用 4 字节寄存器交换时, 交换的字节个数一定是 4 的整数倍。4 字节寄存器交换是以 2 个寄存器为单元进行交换的, 交换方式见下表:

交换前		交换后	
字节索引	字节值	字节索引	字节值
0	0x12	0	0x56
1	0x34	1	0x78
2	0x56	2	0x12
3	0x78	3	0x34

3) 4 字节大小端交换

使用 4 字节大小端交换时, 交换的字节个数一定要是 4 的整数倍。4 字节大小端交换是以 4 个字节为单位进行交换的, 交换的方式见下表:

交换前		交换后	
字节索引	字节值	字节索引	字节值
0	0x12	0	0x78
1	0x34	1	0x56
2	0x56	2	0x34
3	0x78	3	0x12

4.3.3. PROFINET 通讯参数

- IP 地址：设备 IP 地址；（注意：必须与 TIA Portal 软件设置的 IP 地址一致）
- 子网掩码：设备子网掩码；
- 网关地址：在局域网的网关地址；



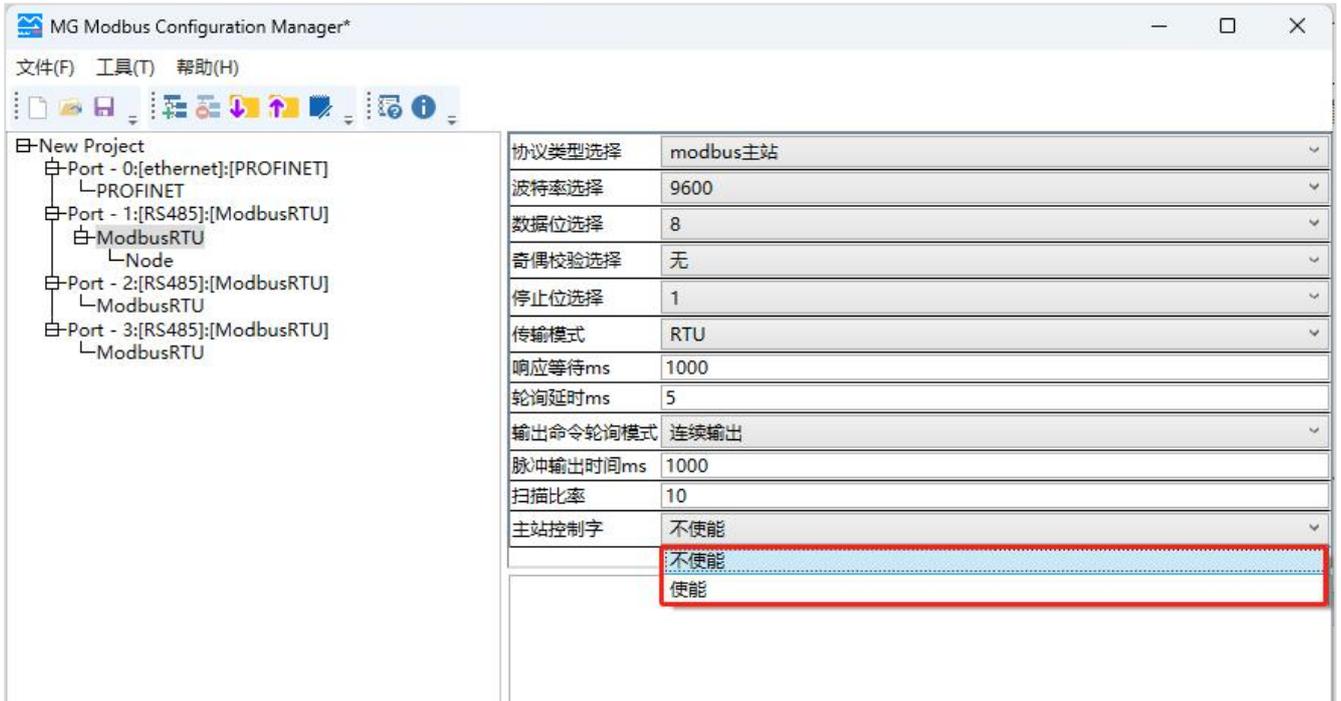
4.3.4. 控制字(仅主站模式下)

为了使用户可以通过 PROFINET 控制 MODBUS RTU 网络，在 MODBUS 的配置中引入了控制字概念，控制字按字节访问，当一个 port 的控制字为 1 时，该 port 正常工作，为 0 时，该 port 停止工作。

如果控制字使能，则控制字在 PROFINET 的输出数据占 2 个 Word，如下表所示：

Word1	High byte	Low Byte	
	Port2 控制位	Port1 控制位	
Word2	High byte	Low Byte	
	保留	Port3 控制位	

设备支持控制字，用于控制 Modbus port 是否工作。控制字默认不使能，用户可以通过配置软件选择使能，如下图：



4.3.5. 状态字（仅主站模式下）

4.3.5.1. 状态字使能设置

状态字用每个 bit（位）指示每条命令的执行成功与否，当命令执行成功时，相应的 bit（位）设置为 1，否则设置为 0。状态字只针对 Modbus 主站模式。



如果某个命令的状态字使能，则为该命令在 EtherNet/IP 输入数据分配空间，每个命令占用一个 bit。状态字的分配以 word 为单位，占用的输入数据区域个数 (word) = (使能状态字的命令个数 + 15) / 16。

4.3.5.2. 状态字使用示例 1

- 添加两个 node: node1 和 node2, 每个 node 添加了 9 个命令, 共 18 个命令, 所有命令都使能了状态。
- 占用的输入数据区域个数 = (18+15) / 16 = 2, 即需要两个 word, 具体如下表所示:

		位7	位6	位5	位4	位3	位2	位1	位0
Word1	Low Byte	Node1_ cmd8	Node1_ cmd7	Node1_ cmd6	Node1_ cmd5	Node1_ cmd4	Node1_ cmd3	Node1_ cmd2	Node1_ cmd1
	Hig Byte	Node2_ Cmd7	Node2_ Cmd6	Node2_ Cmd5	Node2_ Cmd4	Node2_ Cmd3	Node2_ Cmd2	Node2_ Cmd1	Node1_ cmd9
Word2	Low Byte	保留	保留	保留	保留	保留	保留	Node2_ Cmd9	Node2_ Cmd8
	Hig Byte	保留							

4.3.5.3. 状态字使用示例 2

- node1 的命令 1、命令 4 和命令 8 使能了状态字, node2 的命令 3 和命令 7 使能了状态字。其它命令未使能。
- 占用的输入数据区域个数 = ((3+2) + 15) / 16 = 1, 即需要 1 个 word。

Word1	Low Byte	保留	保留	保留	Node2_ cmd7	Node2_ cmd3	Node1_ cmd8	Node1_ cmd4	Node1_ cmd1
	High Byte	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

注意事项:

- 配置软件是基于 Windows 平台, 用来配置 MG-PNS-MR 相关参数及命令的配置软件。
- 如果所有命令都没有使能状态字, 则状态字不占用 PROFINET 侧输入地址空间。

4.4. 冲突检测

在“工具”中选择“检查”, 用于检测内存映射数据是否有冲突, 如果冲突可以及时调整, 如下图:



4.4.1. 内存映射操作

内存映射区分输入区和输出区，每个方格代表一个字节地址。

Input：读命令在输入映射区显示，无冲突时显示绿色；

Output：当地址映射区位于输出区，无冲突时显示蓝色；

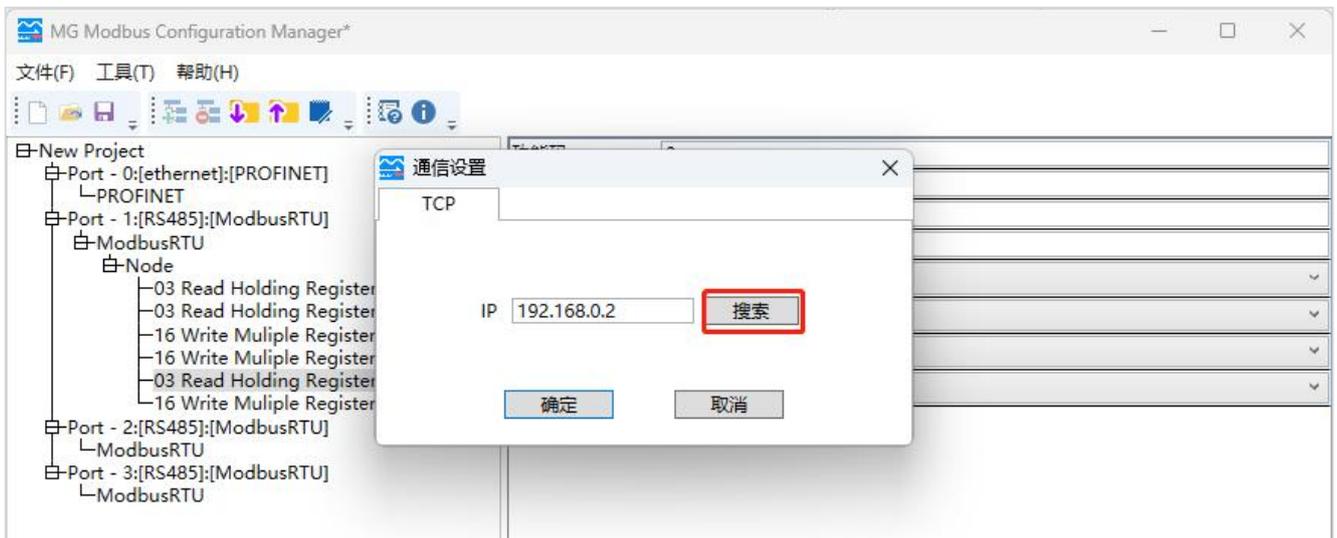
Swap：写命令当地址映射区位于输入区，无冲突时显示黄色；

Conflict：在输入区或输出区，不同命令占用同一字节地址，该字节区域显示红色。



4.5. 工程配置

在“工具”中选择“通讯设置”，则会弹出对话框提示，选择以太网模式-搜索，如下图：



当软件搜索到网关时候，点击“选择”按钮即可。

4.5.1. 下载工程

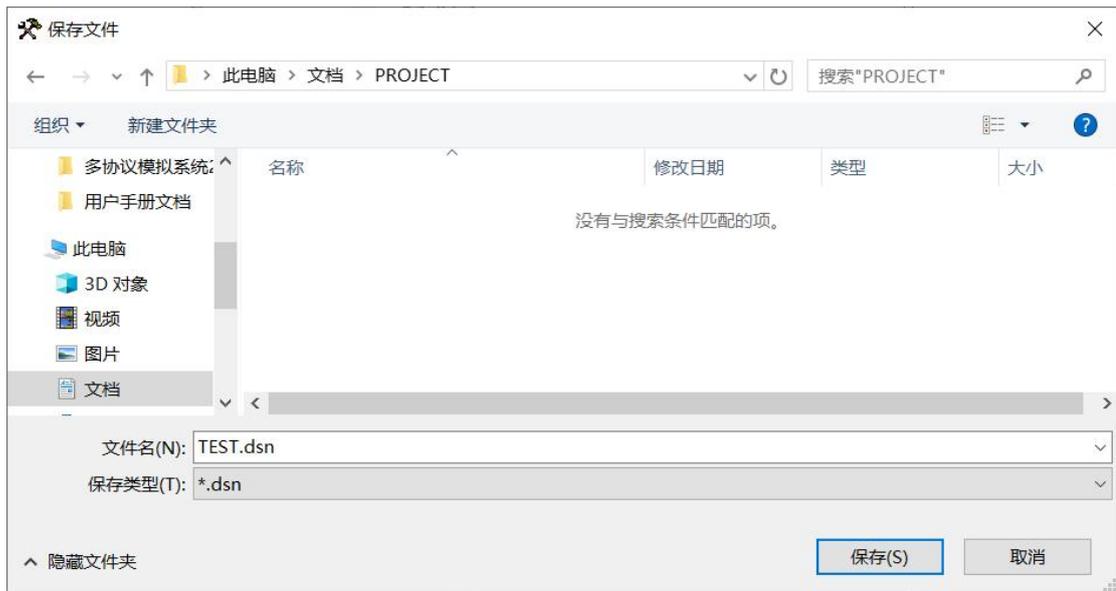
选择工具-下载工程，将配置好的网关信息下载到网关设备。

4.5.2. 上载工程

选择工具-上传工程，将网关配置信息从设备上传到配置软件中；

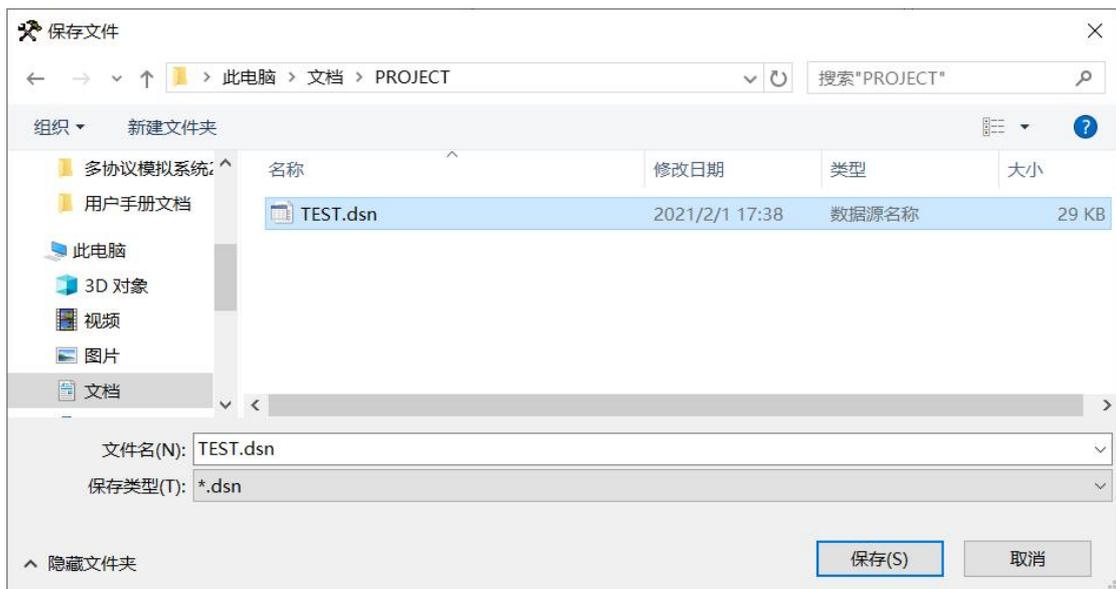
4.5.3. 保存工程

在“文件”中选择“保存”，可以将配置好的工程以.dsn 文件保存，如下图所示：



4.5.4. 加载工程

在“文件”中选择“打开”，可以将保存的.dsn 文件打开。



5. 示例 1 网关工作在主站模式下

5.1. 用户需求

用户的项目要将流量计采集到的工况流量、标况流量上传到西门子 PLC（PROFINET 协议）。流量计仅支持标准 MODBUS RTU 协议，无法直接接入西门子 PLC。采用 MG-PNS-MR 可将 MODBUS RTU 协议转换为 PROFINET 协议，进而可以把流量计接入西门子 PLC。

5.2. 流量计协议（部分内容）

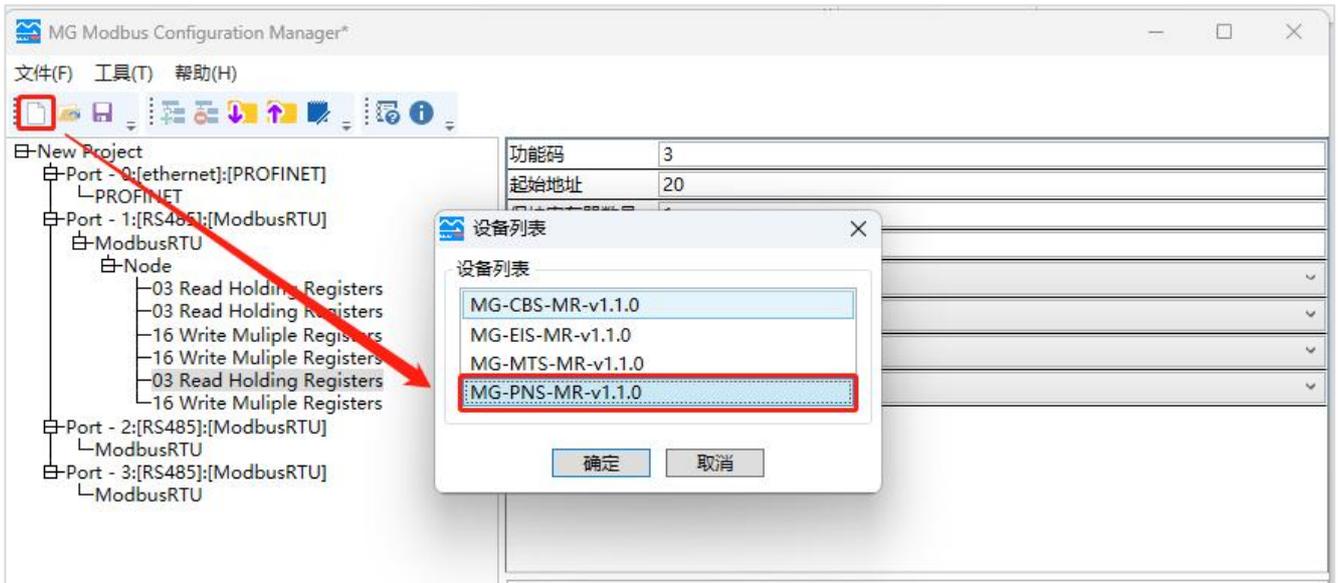
流量计的 MODBUS RTU 通讯协议（部分内容）如下：

2.1 功能码 03H，读计量仪表寄存器数据																																																																					
主机发送：读取起始地址在 start_addr 起 N 个寄存器的数据。																																																																					
主机发送		发送的信息																																																																			
地址码		addr																																																																			
功能码		03H																																																																			
起始寄存器地址	高字节	start_addr_hi																																																																			
	低字节	start_addr_low																																																																			
寄存器数量	高字节	N_hi																																																																			
	低字节	N_low																																																																			
CRC 校验码	低字节	CRC_low																																																																			
	高字节	CRC_hi																																																																			
从机正常响应：																																																																					
从机返回		返回的信息																																																																			
地址码		addr																																																																			
功能码		03H																																																																			
字节数		Num (2N)																																																																			
寄存器数据		data(0)																																																																			
		data(1)																																																																			
		...																																																																			
		data(num-1)																																																																			
CRC 校验码	低字节	CRC_low																																																																			
	高字节	CRC_hi																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>寄存器地址</th> <th>变量名称</th> <th>寄存器数目 N</th> <th>类型</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>000AH</td> <td>采集时间</td> <td>3</td> <td>BCD</td> <td>年月日时分秒</td> </tr> <tr> <td>000DH</td> <td>标况累积量</td> <td>4</td> <td>DFloat</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>0011H</td> <td>工况累积量</td> <td>4</td> <td>DFloat</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>0015H</td> <td>标况瞬时流量</td> <td>2</td> <td>SFloat</td> <td>m³/h</td> </tr> <tr> <td>0017H</td> <td>工况瞬时流量</td> <td>2</td> <td>SFloat</td> <td>m³/h</td> </tr> <tr> <td>0019H</td> <td>燃气温度</td> <td>2</td> <td>SFloat</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>001BH</td> <td>燃气绝对压力</td> <td>2</td> <td>SFloat</td> <td>kPa</td> </tr> <tr> <td>001DH</td> <td>状态字</td> <td>1</td> <td>HEX</td> <td>表 2</td> </tr> <tr> <td>001EH</td> <td>报警字</td> <td>1</td> <td>HEX</td> <td>表 2</td> </tr> <tr> <td>001FH</td> <td>转换系数</td> <td>2</td> <td>SFloat</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0021H</td> <td>压缩因子</td> <td>2</td> <td>SFloat</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02D0H</td> <td>标况累积量(单精度)</td> <td>2</td> <td>SFloat</td> <td>m³</td> </tr> </tbody> </table>					寄存器地址	变量名称	寄存器数目 N	类型	单位	000AH	采集时间	3	BCD	年月日时分秒	000DH	标况累积量	4	DFloat	m ³	0011H	工况累积量	4	DFloat	m ³	0015H	标况瞬时流量	2	SFloat	m ³ /h	0017H	工况瞬时流量	2	SFloat	m ³ /h	0019H	燃气温度	2	SFloat	°C	001BH	燃气绝对压力	2	SFloat	kPa	001DH	状态字	1	HEX	表 2	001EH	报警字	1	HEX	表 2	001FH	转换系数	2	SFloat		0021H	压缩因子	2	SFloat		02D0H	标况累积量(单精度)	2	SFloat	m ³
寄存器地址	变量名称	寄存器数目 N	类型	单位																																																																	
000AH	采集时间	3	BCD	年月日时分秒																																																																	
000DH	标况累积量	4	DFloat	m ³																																																																	
0011H	工况累积量	4	DFloat	m ³																																																																	
0015H	标况瞬时流量	2	SFloat	m ³ /h																																																																	
0017H	工况瞬时流量	2	SFloat	m ³ /h																																																																	
0019H	燃气温度	2	SFloat	°C																																																																	
001BH	燃气绝对压力	2	SFloat	kPa																																																																	
001DH	状态字	1	HEX	表 2																																																																	
001EH	报警字	1	HEX	表 2																																																																	
001FH	转换系数	2	SFloat																																																																		
0021H	压缩因子	2	SFloat																																																																		
02D0H	标况累积量(单精度)	2	SFloat	m ³																																																																	

5.3. MG Configuration Manager 配置网关

5.3.1. 新建项目

启动 MG Configuration Manager 配置工具，新建项目。



5.3.2. PROFINET 参数

PROFINET 具体参数设置入下图：



5.3.3. Modbus 参数设置

(1) 设置从站地址：2



(2) 串口通讯参数

本例中主站控制字：使能，在 PROFINET 侧输出数据区的第 1 个字节为控制字。



(3) 配置命令

内存映射地址与 PROFINET 存在映射关系，内存映射起始地址：0，对应 PROFINET 输入区的第一个字节，依次类推。根据用户流量计通讯协议构建网关命令。标况累积量、标况瞬时流量存放在 4xxxx，因此可通过 03H 功能码读取对应数据，其他参数具体说明如下：

流量计协议			网关参数配置		
标况累积量	寄存器地址 (HEX)	寄存器数目 (DEC)	起始地址 (DEC)	寄存器数量 (DEC)	内存映射 起始地址 (DEC)
	000DH	4	13	4	0
标况瞬时流量	0017H	2	23	2	9

内存映射地址（DEC）说明：

- 内存映射起始地址：在模块内存缓冲区中数据的起始地址，数据在网关内存中映射的地址范围：

读命令：0x000~0x5DB (0~1499)

写命令：0x5DC~0xBB7 (1500~2999)

写命令同时可以作为本地数据交换：0x000~0x5DB (0~1499)

- 使能命令状态字：网关内存与 PROFINET 映射关系说明如下：

	状态字	标况累积量	标况瞬时流量
网关内存缓冲区地址	0x000~0x001	0x002~0x009	0x010~0x013
PROFINET 输入区地址	IW68	IW70~IW76	IW78~IW80
内存映射起始地址	-	0	从标况累积量 0x02 开始，共占用 8 个字节（不包含状态字占用的内存地址），故该起始地址设置为：9

在 TIA Portal 中 PROFINET 输入/输出地址如下图：

设备概览						
模块	机架	插槽	I 地址	Q 地址	类型	
Gateway	0	0			TXG-PN-MS3	
Interface	0	0 X1			Gateway	
008 DWord Input_1	0	1	68...99		008 DWord Input	
001 Byte Output_1	0	2		64	001 Byte Output	
	0	3				

读取标况累积量命令的具体参数配置如下图：

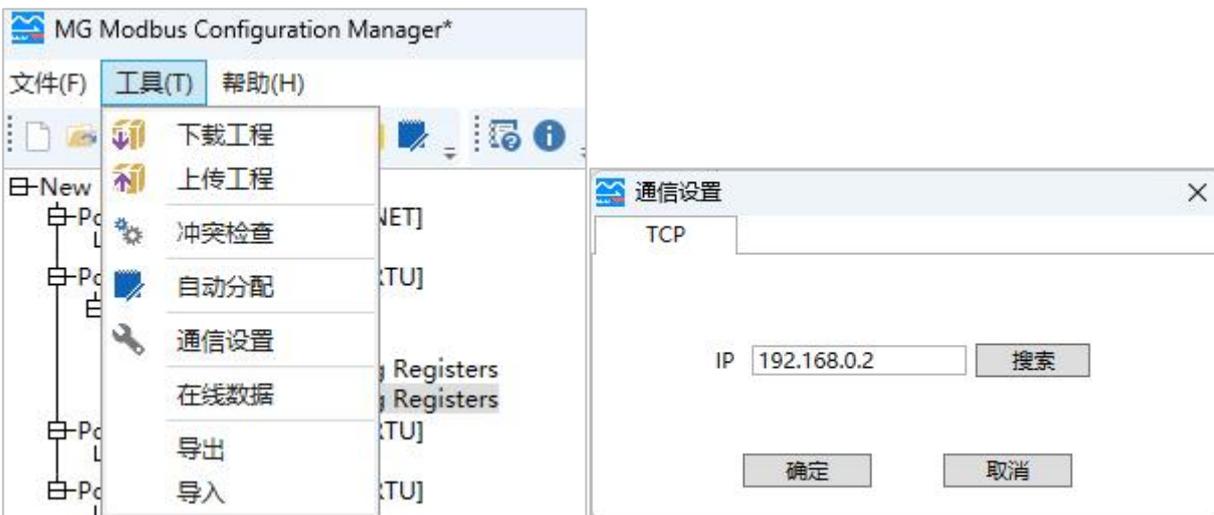


读取标况瞬时流量命令的具体参数配置如下图：



(4) 通讯设置

在工具菜单->通讯设置->设置 IP 地址->确定。



(5) 下载工程

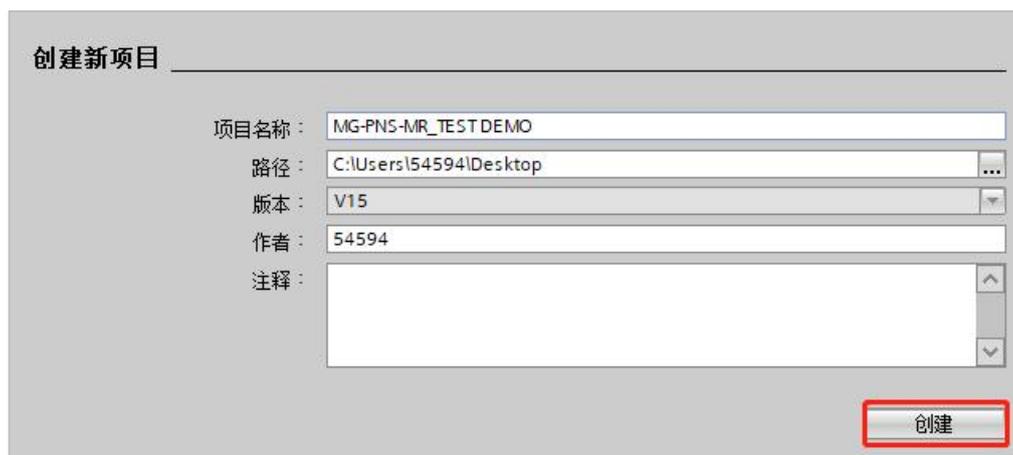


5.4. TIA Portal 中设置网关模块

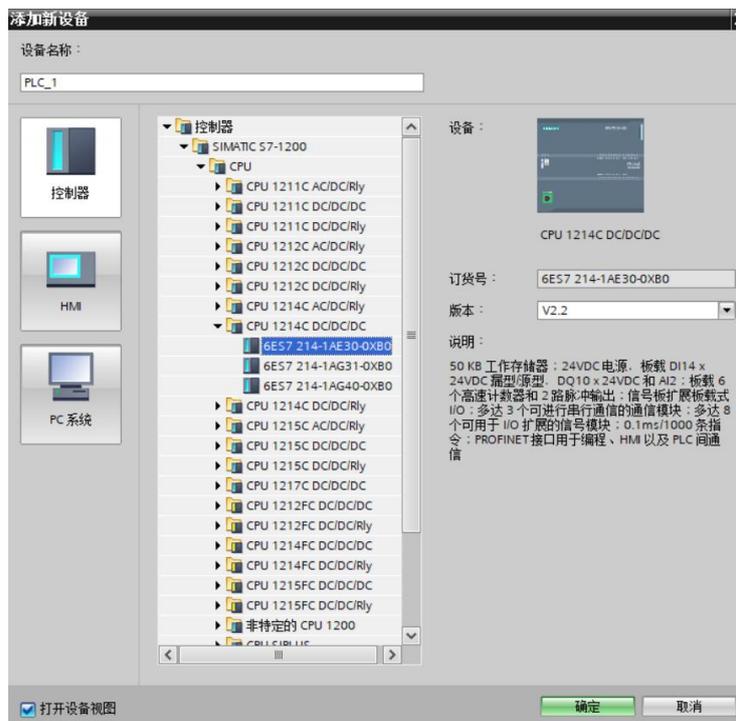
5.4.1. 组态与配置

(1) 创建工程

打开 TIA Portal，选择创建新项目，输入项目名称，选择路径等信息后，点击创建，如下图所示。

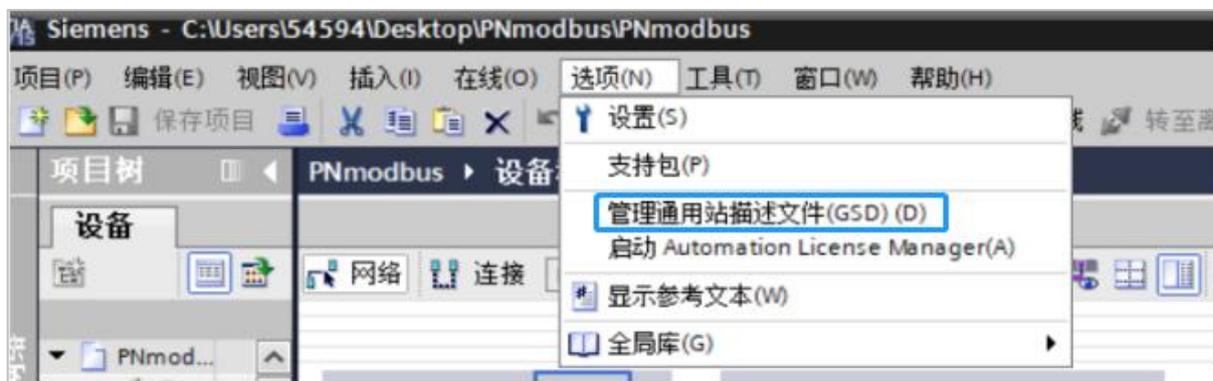


在视图中，选择“设备和网络”并单击“添加新设备”（或者在项目视图中的项目名称下，双击“添加新设备”），如下图“添加新设备”对话框，添加支持 PROFINET 接口的控制器，例如 6ES7 214-1AG30-0XB0。



(2) GSD 安装

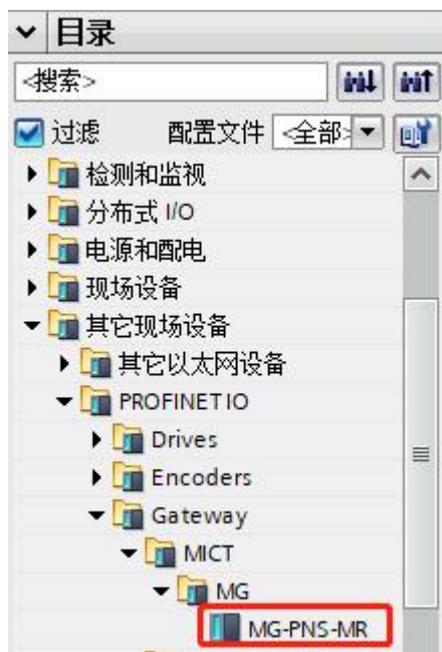
在 TIA Portal 菜单栏点击“选项”>“管理通用站描述文件”， 如图所示：



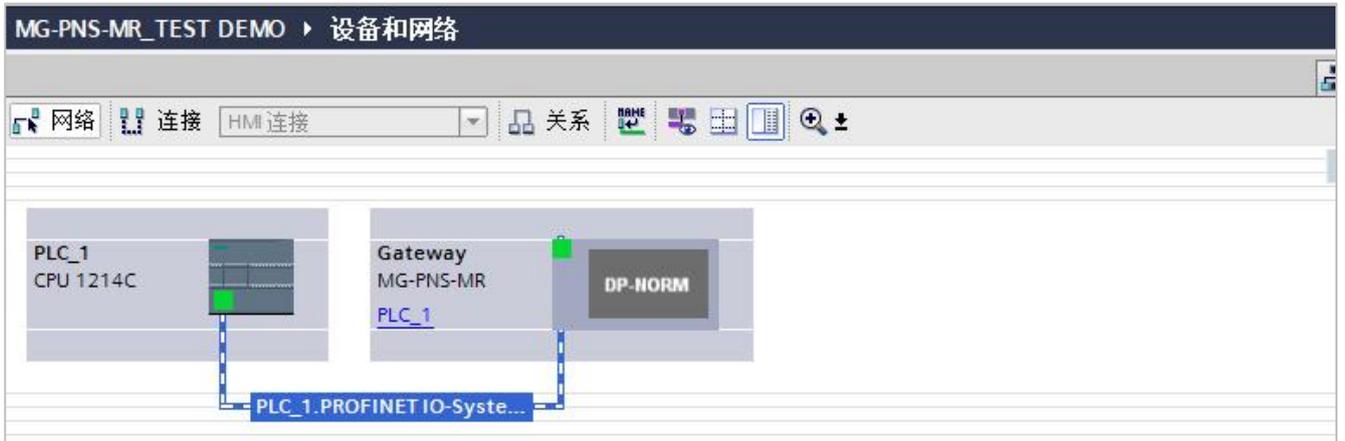
在弹出的对话框中，选择“已安装的 GSD”选项卡，点击源路径选择按钮，弹出浏览文件夹对话框中找到选择 GSD 文件“（GSDML-V2.33-MG-PNS-MR-20240219.XML）”所在的文件夹路径并选中，点击确认即可。

(3) 设备组态

双击设备和网络，添加 MG-PNS-MR 设备模块，在硬件目录 > 其他现场设备 > PROFINET IO > Gateway > MICT > MG-PNS-MR，如下图所示：



选择“网络视图”以显示要连接的设备。选择 MG-PNS-MR 的 PROFINET 端口，然后点击“未分配”选择 PLC，或者将连接拖到 PLC_1 模块的 PROFINET 端口处，释放鼠标按钮以创建网络连接。PROFINET 网络创建成功，如下图所示：



双击 Gateway 设备并组态所有必需的模块及子模块，

- 在硬件目录中，展开“模块”容器。
- 双击或拖动 Input modules / Output modules 下的模块类型。如下图所示：

The screenshot shows the '设备概览' (Device Overview) window. On the left is a table with columns: '模块' (Module), '机架' (Rack), '插槽' (Slot), 'I 地址' (I Address), and 'Q 地址' (Q Address). On the right is a '目录' (Directory) tree showing the module selection process. Blue arrows indicate the mapping between the selected modules in the tree and the rows in the table.

模块	机架	插槽	I 地址	Q 地址
Gateway	0	0		
Interface	0	0 X1		
008 DWord Input_1	0	1	68...99	
001 Byte Output_1	0	2		64
	0	3		
	0	4		
	0	5		
	0	6		
	0	7		
	0	8		
	0	9		
	0	10		
	0	11		
	0	12		
	0	13		
	0	14		
	0	15		
	0	16		

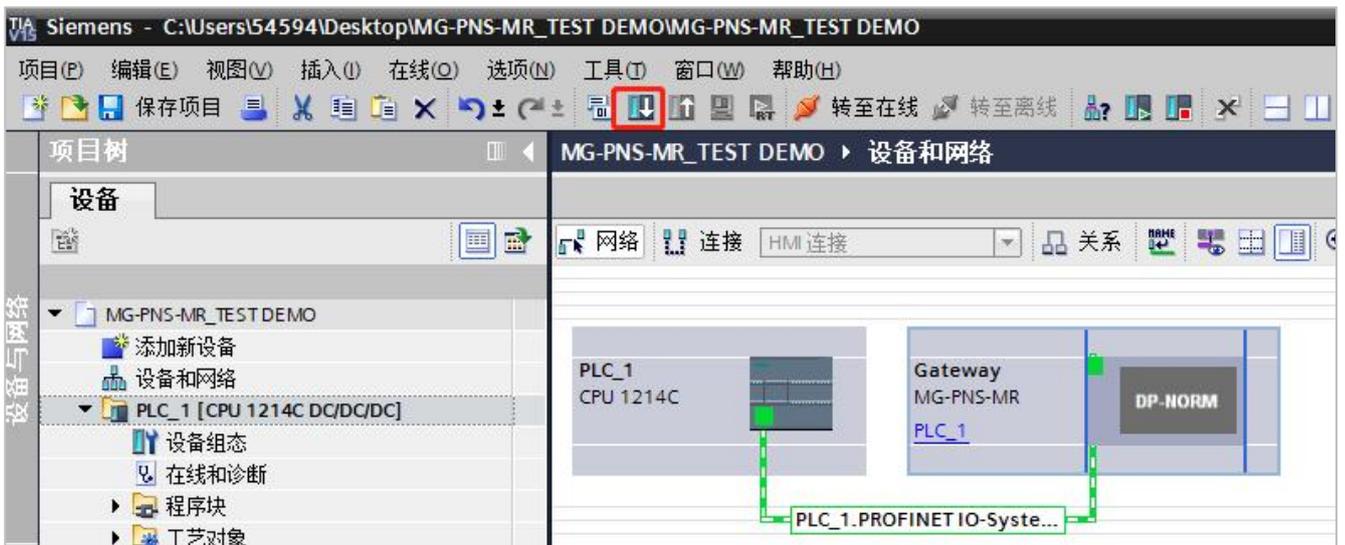
The '目录' (Directory) tree on the right shows the following structure:

- 模块
 - Input(GW2MR to PLC)
 - 001 Byte Input
 - 001 DWord Input
 - 001 Word Input
 - 002 DWord Input
 - 004 DWord Input
 - 008 DWord Input
 - 016 DWord Input
 - 032 DWord Input
 - 064 DWord Input
 - 128 DWord Input
 - Output(PLC to GW2MR)
 - 001 Byte Output
 - 001 DWord Output
 - 001 Word Output
 - 002 DWord Output
 - 004 DWord Output
 - 008 DWord Output
 - 016 DWord Output
 - 032 DWord Output
 - 064 DWord Output
 - 128 DWord Output

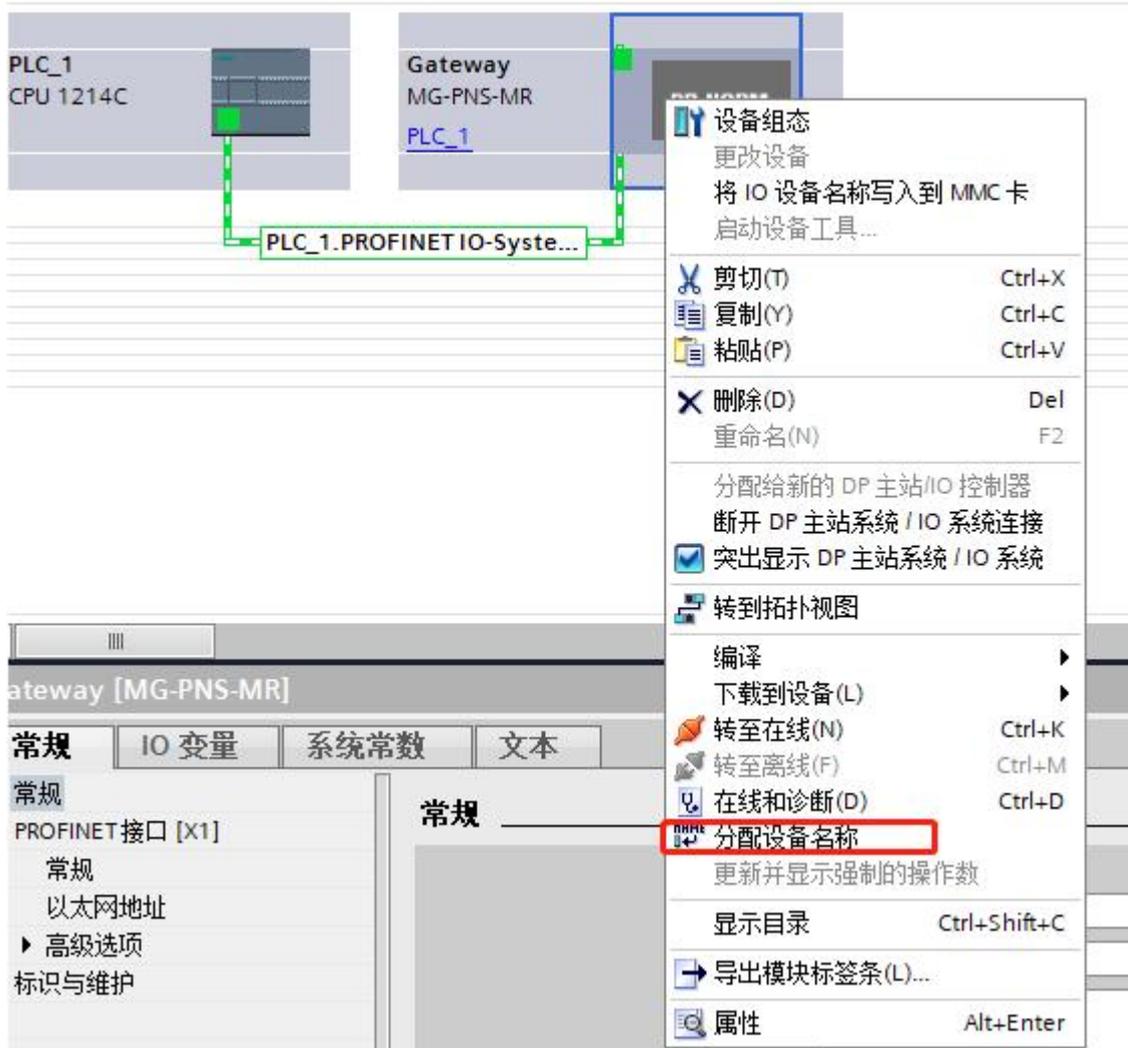
组态 MG-PNS-MR 的 PROFINET 接口，选择设备上的绿色 PROFINET 框。巡视窗口中的“属性”选项卡会显示 PROFINET 端口，在巡视窗口的“属性 > PROFINET 接口”选择“以太网地址”，在 IP 协议中设置 IP 地址，如下图：



执行编译和下载 S7-1200 程序配置。



(4) 分配设备名称



(5) 数据监控

(1) 运行 Modbus Slave 软件测试, 寄存器分别赋值, 具体如下图:

Modbus Slave - [Mbslave1]		
File Edit Connection Setup Display View Window Help		
ID = 2: F = 03		
	Alias	00010
0		
1		
2		
3		0x4A6D
4		0x5B7C
5		0x6C8A
6		0x7D98
7		

Mbslave2
ID = 2: F = 03

	Alias	00020	Alias	00030
0				0x0000
1				0x0000
2				0x0000
3		0x49A1		
4		0x5AAF		
5		0x0000		
6		0x0000		
7		0x0000		
8		0x0000		

使用网关配置工具监控网关内存数据：

文件(F) 工具(T) 帮助(H)

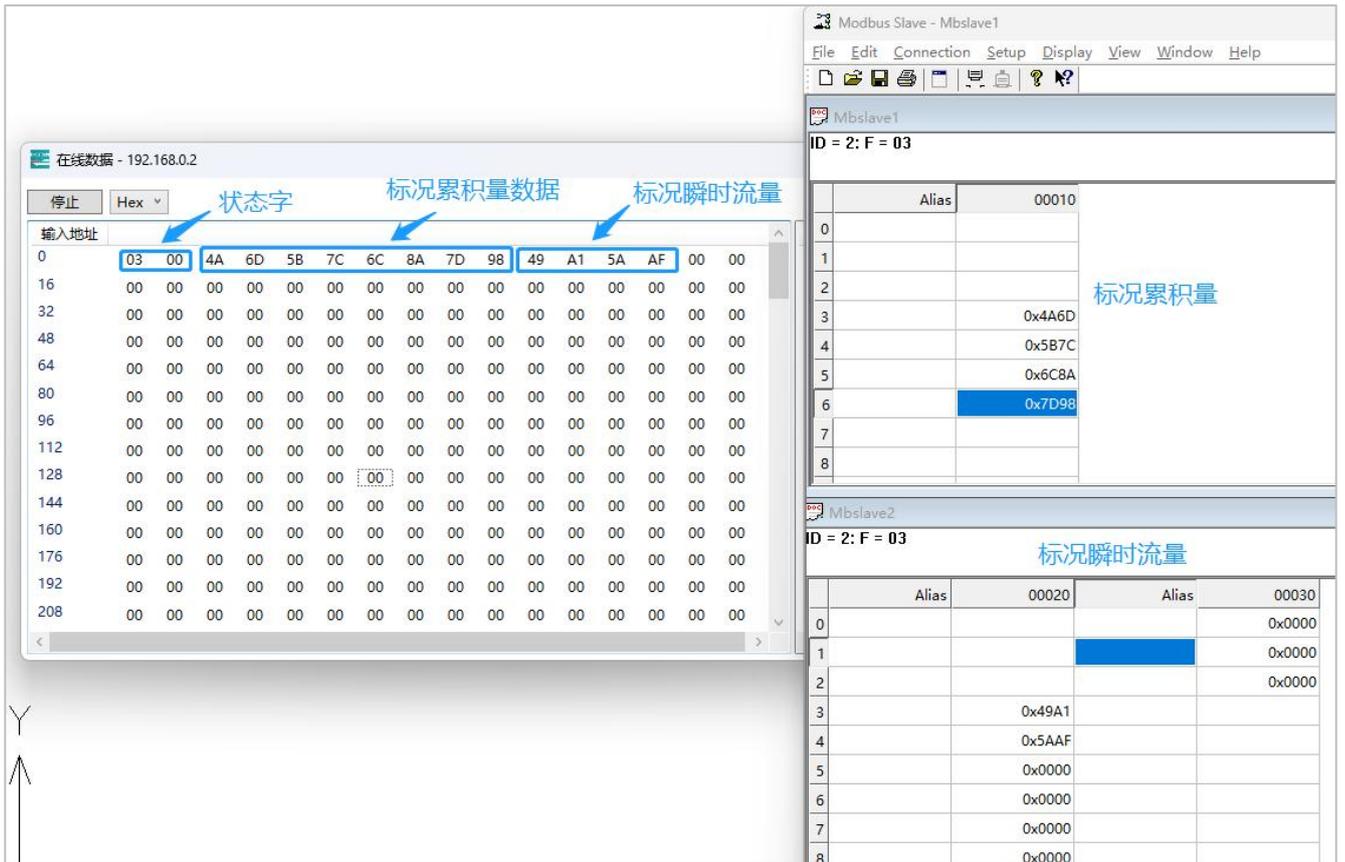
- 下载工程
- 上传工程
- 冲突检查
- 自动分配
- 通信设置
- 在线数据

功能码	3
起始地址	23
保持寄存器数量	2
内存映射起始地址	9
字节交换	不交换
扫描方式	快速扫描

在线数据 - 192.168.0.2

开始 Hex

输入地址	输出地址



(2) TIA Portal 建立变量表，将控制赋值启动串口 1 发送数据，具体数据如下图：

TXG-PN-MR3_Demo ▶ PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC] ▶ 监控与强制表 ▶ 监控表_1						
	名称	地址	显示格式	监视值	修改值	
1	// 状态字 //					
2		%IW68	二进制	2#0000_0011_0000_0000		<input type="checkbox"/>
3	// 标况累积量					
4		%IW70	十六进制	16#4A6D		<input type="checkbox"/>
5		%IW72	十六进制	16#5B7C		<input type="checkbox"/>
6		%IW74	十六进制	16#6C8A		<input type="checkbox"/>
7		%IW76	十六进制	16#7D98		<input type="checkbox"/>
8	// 标况瞬时流量					
9		%IW78	十六进制	16#49A1		<input type="checkbox"/>
10		%IW80	十六进制	16#5AAF		<input type="checkbox"/>
11	// 串口 1 控制字节					
12		%QB64	十六进制	16#01	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>
13		<添加>				<input type="checkbox"/>

6. 示例 2 网关工作在从站模式下

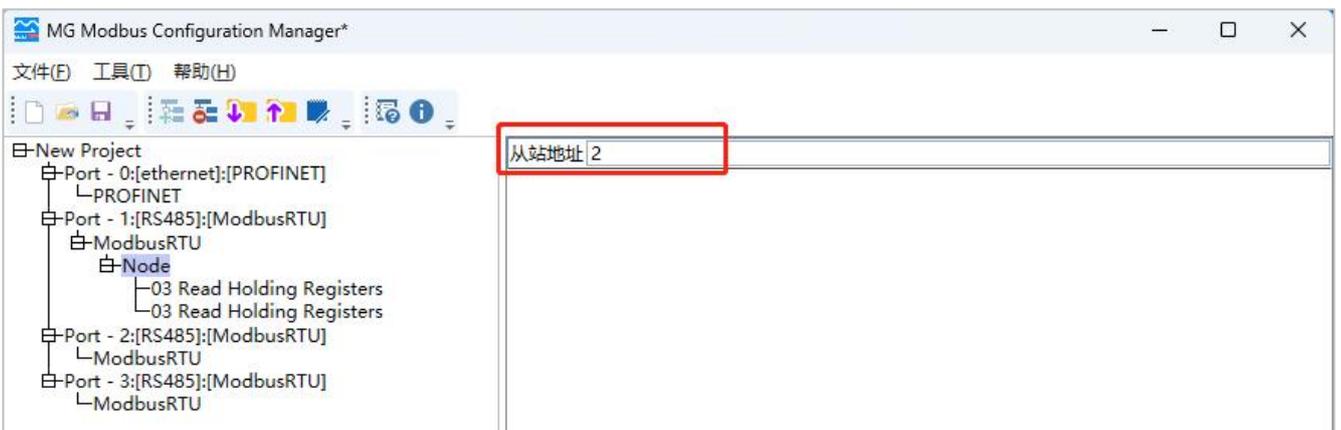
6.1. PROFINET 参数设置

PROFINET 具体参数设置入下图：

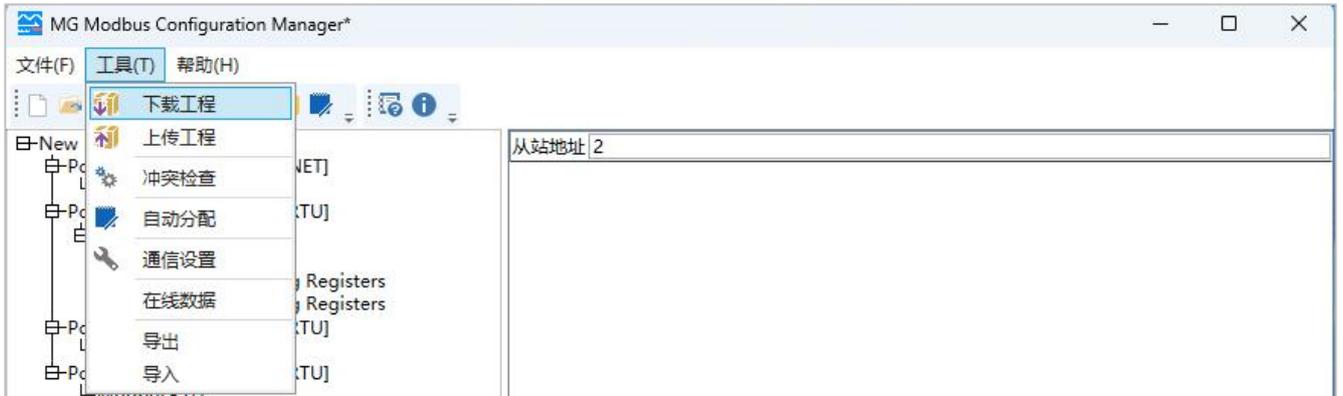


6.2. ModBus 参数设置

把协议类型选择：modbus 从站，波特率选择：9600，从站地址：02，具体如下图所示：

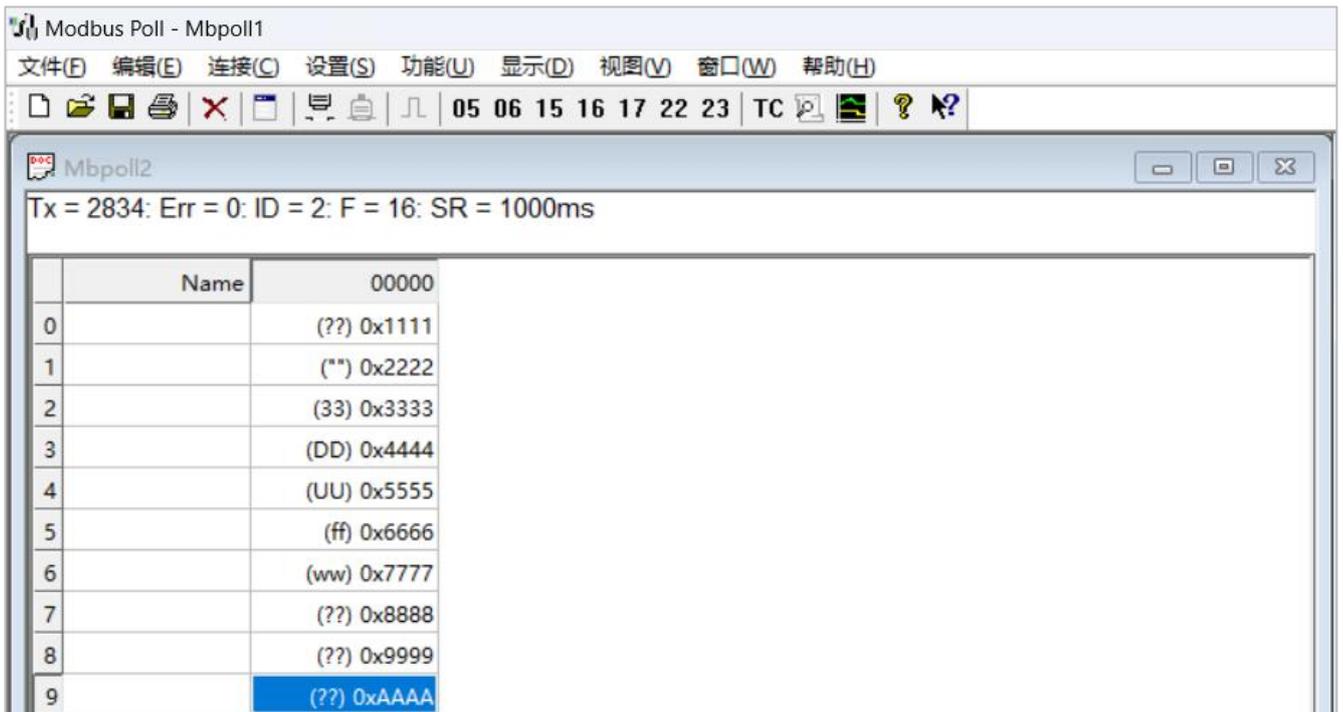


6.3. 下载工程



6.4. 运行 modbus Poll

(1) 建立指令 1: 功能码 16H, 写多个寄存器.



(2) 建立指令 2: 功能码 03H, 读多个寄存器.

Mbpoll1

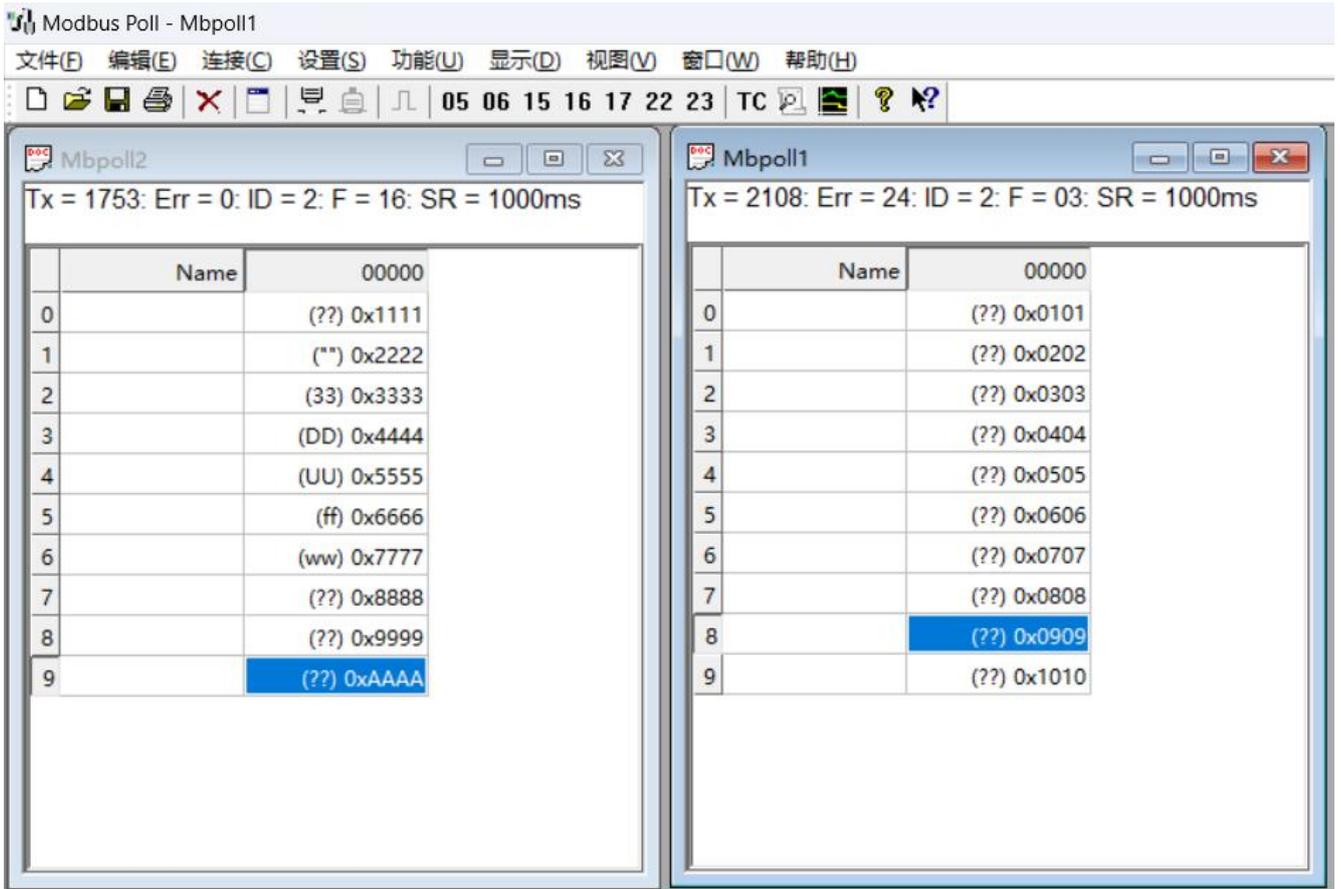
Tx = 3264: Err = 24: ID = 2: F = 03: SR = 1000ms

	Name	00000
0		(??) 0x0101
1		(??) 0x0202
2		(??) 0x0303
3		(??) 0x0404
4		(??) 0x0505
5		(??) 0x0606
6		(??) 0x0707
7		(??) 0x0808
8		(??) 0x0909
9		(??) 0x1010

6.5. 数据监控

TXG-PN-MR3_Demo ▶ PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC] ▶ 监控与强制表 ▶ 监控表_2

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释	变量注释
// 接收数据						
	%IW68	十六进制	16#1111			
	%IW70	十六进制	16#2222			
	%IW72	十六进制	16#3333			
	%IW74	十六进制	16#4444		接收modbus Poll的数据	
	%IW76	十六进制	16#5555			
	%IW78	十六进制	16#6666			
	%IW80	十六进制	16#7777			
	%IW82	十六进制	16#8888			
	%IW84	十六进制	16#9999			
	%IW86	十六进制	16#AAAA			
// 输出数据						
	%QW64	十六进制	16#0101	16#0101	<input checked="" type="checkbox"/> !	
	%QW66	十六进制	16#0202	16#0202	<input checked="" type="checkbox"/> !	
	%QW68	十六进制	16#0303	16#0303	<input checked="" type="checkbox"/> !	输出数据至 modbus Poll
	%QW70	十六进制	16#0404	16#0404	<input checked="" type="checkbox"/> !	
	%QW72	十六进制	16#0505	16#0505	<input checked="" type="checkbox"/> !	
	%QW74	十六进制	16#0606	16#0606	<input checked="" type="checkbox"/> !	
	%QW76	十六进制	16#0707	16#0707	<input checked="" type="checkbox"/> !	
	%QW78	十六进制	16#0808	16#0808	<input checked="" type="checkbox"/> !	
	%QW80	十六进制	16#0909	16#0909	<input checked="" type="checkbox"/> !	
	%QW82	十六进制	16#1010	16#1010	<input checked="" type="checkbox"/> !	
	<添加>				<input type="checkbox"/>	





北京明达智控技术有限公司

Beijing Mingda Intelligent Control Technology Co., Ltd

电话：010-63725580

地址：北京市丰台区南四环西路 186 号院汉威国际广场二区 9
号楼 5M 层