

ODOT-PNM02 V3.1

协议转换器

用户手册

V1.0

Modbus-RTU/ASCI或非标协议转 ProfiNet 协议转换器



四川零点自动化系统有限公司

版权©2024 四川零点自动化系统有限公司保留所有权利

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
2024-08-06	V1.0	发布版本	LY/YPP

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。公司有权利在未通知用户的情况下修改本文档。

软件下载

请登录零点自动化官网 www.odot.cn，在对应的产品页面点击下载。

免责条款

产品使用

注意

- 在安装、操作和维护设备时，请勿超过电气特性中指定的任何额定值；
- 在安装、操作和维护设备时，请勿超过环境特性中指定的任何额定值。请勿在下列场所使用产品：有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所；请勿暴露于高温、结露、风雨的场合；有振动、冲击的场合也会导致产品损坏；
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致轻微身体伤亡或设备损坏。

免责范围

本公司不对以下情况导致的设备损坏或故障承担任何责任：

- 1、运输损坏：由于不当运输或包装造成的设备损坏；
- 2、自然因素：雷击、电压波动、进水或自然灾害（如火灾、洪水等）造成的损坏；
- 3、不当使用：超负荷、不规范操作、私自改装或使用不合格配件导致的损坏；
- 4、未授权维修：未经授权的维修或改动所导致的设备故障；
- 5、其他非产品原因：与设备本身无关的其他原因引起的损坏。

维修服务

- 1、对于上述原因导致的损坏，本公司将根据实际情况收取维修费用。
- 2、保修期外，本公司提供有偿维修服务，费用依据维修情况收取。

风险承担

本公司不承担因设备使用过程中产生的人员伤亡、财产损失或其他相关损失。所有风险由使用者自行承担。

目录

1 产品概述	8
1.1 产品功能	8
1.2 功能特点	9
1.3 技术参数	10
2 硬件说明	12
2.1 产品外观	12
2.2 液晶显示	13
2.3 指示灯说明	16
2.4 端子定义	17
2.5 外接终端电阻	18
2.6 安装尺寸	19
3 产品应用	20
3.1 网关工作模式	20
3.2 网关默认参数	20
3.3 网关读写指令模块	22
3.3.1 主站模式下模块	22
3.3.2 从站模式下模块	24
3.3.3 自由口透传模式下模块	25
3.4 IO Config 配置软件配置	27
3.5 网关设备名称修改	37
3.5.1 使用 TIA 修改设备名称	37
3.5.2 使用 STEP 7-MicroWIN SMART 修改设备名称	38
3.6 网关兼容低版本的使用方法	39
3.7 网关应用拓扑图	44
4 在西门子 TIA V16 中使用本模块	46
4.1 MODBUS 主站模式的配置	46
4.1.1 IO Config 软件配置串口设备参数	46
4.1.2 在 TIA 里组态主站模式下读写指令	52
4.2 MODBUS 从站模式的配置	59
4.2.1 IO Config 软件配置串口设备参数	59
4.2.2 在 TIA 里组态从站模式下读写指令	62
4.3 自由口透传模式的配置	64
4.3.1 主动上报模式	64
4.3.2 请求-应答模式	70
5 在西门子 STEP 7-MicroWIN SMART 中使用本模块	76
5.1 MODBUS 主站模式的配置	76
5.1.1 IO Config 软件配置串口设备参数	76
5.1.2 在 STEP 7-MicroWIN SMART 里组态主站模式下读写指令	76
5.2 MODBUS 从站模式的配置	82
5.2.1 IO Config 软件配置串口设备参数	82
5.2.2 在 STEP 7-MicroWIN SMART 里组态从站模式下读写指令	82

5.3 自由口透传模式的配置	87
5.3.1 主动上报模式	87
5.3.2 请求-应答模式	92
6 固件升级	95
7 附录	97
7.1 Modbus-RTU 协议简介	97
7.1.1 Modbus 存储区	97
7.1.2 Modbus 功能码	97
7.2 串口网络拓扑结构简介	102
7.2.1 RS232	102
7.2.2 RS422	103
7.2.3 RS485	105

1 产品概述

1.1 产品功能

ODOT-PNM02 V3.1 网关是一种 Modbus-RTU/ASCII 或非标协议 转 ProfiNet 协议转换器。它能够实现 Modbus-RTU/ASCII 或非标协议到 ProfiNet 协议的转换。凡具有 RS485/RS232/RS422 接口支持 Modbus-RTU/ASCII 或非标协议的设备都可以使用本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。

注意：

模块侧面打标型号为：**ODOT-PNM02 V3.0**，GSD 文件采用 GSDML-V2.33-ODOT-PNM02-V3.0 的 **PNM02L V3.0** 的 GSD 组态

模块侧面打标型号为：**ODOT-PNM02 V3.1**，GSD 文件采用 GSDML-V2.33-ODOT-PNM02-V3.0 的 **PNM02L V3.1** 的 GSD 组态。

1.2 功能特点

- ◆ 安装方式: 35mm 标准导轨安装
- ◆ 尺寸: 110*28*84mm
- ◆ 支持标准的 ProfiNet I/O Device
- ◆ 网关默认 IP 地址: 192.168.0.254, 默认设备名称: pnmb31-address
- ◆ ProfiNet 数据区: 输入最大 1440 字节, 输出最大 1440 字节
- ◆ 支持 RT (同步), 不支持 IRT (等时同步)、MRP (介质冗余协议)、MRPD (介质路径规划冗余) 功能
- ◆ 支持: 60 个从站 (200 条读写指令)
- ◆ 串口隔离: 光耦隔离、电源隔离
- ◆ 串口数量: 支持双串口 RS485/RS232/RS422, 2 串口独立工作
- ◆ 串口终端电阻: 需外置 120Ω 电阻
- ◆ 串口协议: 支持 Modbus-RTU/ASCII 主站、Modbus-RTU/ASCII 从站、自由口透传协议
- ◆ 串口参数: 支持 1200-115200 波特率, 支持无、奇、偶校验
- ◆ 网关支持串口调试功能, 可在没有 PLC 的情况下, 使用 IO Config 软件进行串口过程数据的调试
- ◆ 支持的 Modbus 功能码: 01/02/03/04/05/06/15/16
- ◆ PNM02 V3.1 功能可兼容 PNM02 V2.1
- ◆ 工作电源: 19.2~28.8VDC 输入, 标称 24VDC
- ◆ 防护等级: IP20

1.3 技术参数

通用参数	
模块描述	Modbus 或私有协议转 Profinet 协议转换器
电源	19.2-28.8VDC (标称 24VDC)
电源保护	电源防反接保护
功耗	Max.86mA@24VDC
隔离	系统电源与 PE 隔离电压 AC 500V I/O 通道与 PE 隔离电压 AC 500V 系统电源与 I/O 通道间隔离电压 AC 500V
电源接线端子	2*3P 弹簧端子
接线线径	Max.1.0mm ² (AWG 17) Min.0.2mm ² (AWG 24)
尺寸	110*28*84mm
安装方式	35mm 导轨安装
重量	130g
壳体	塑料
垂直安装工作温度	-20~60 °C
水平安装工作温度	-20~50 °C
相对湿度	5%~95%RH, 无冷凝
存储温度	-40 °C~85 °C
存储湿度	5%~95%RH, 无冷凝
制造测试温度	-40 °C~75 °C
防护等级	IP20
抗振性能	符合 IEC 61131-2、IEC 60068-2-6 标准
抗冲击性能	符合 IEC 61131-2、IEC 60068-2-27 标准
EMC 性能	符合 IEC 61131-2、IEC 61000-4 标准
以太网通讯参数	
网口数量	2*RJ45 (Port1、Port2)
通讯协议	PROFINET
标准协议	ProfiNet I/O Device
网口参数	10/100Mbps, 自适应, 全双工
数据区	输入最大 1440 字节, 输出最大 1440 字节
默认设备 IP 地址	192.168.0.254
默认设备名称	pnmb31-address
RT	支持
IRT	不支持
MRP	不支持
MRPD	不支持
向下兼容	ODOT-PNM02 V2.1(金属壳体)
串口通讯参数	
串口数量	2 *RS485/RS232/RS422

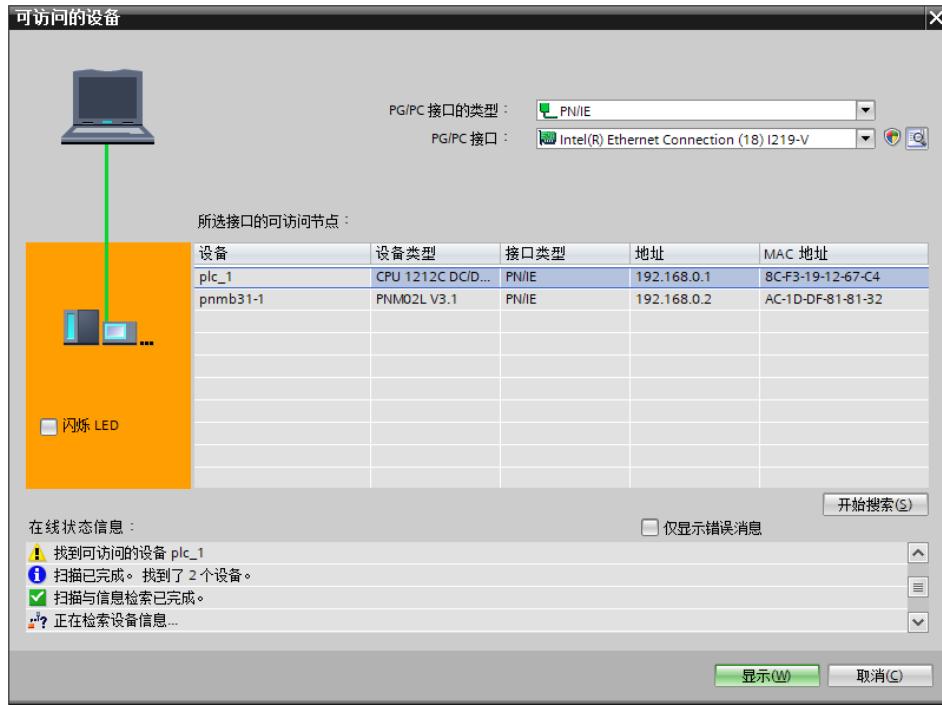
接线端子	20P 弹簧接线端子
通讯协议	Modbus RTU/ASCII、私有协议
工作模式	Modbus 主站 Modbus 从站 自由透传（主动上报、应答模式）
串口独立	两串口工作模式独立
串口参数	300~500000bps 无校验、奇校验、偶校验
终端电阻	需外置 120Ω 终端电阻
Modbus 从站数量	60 个 (IO Config)
读写指令数	200 个 (IO Config)
Modbus 功能码	01 / 02 / 03 / 04 / 05 / 06 / 15 / 16
升级软件	IO Config (网口)
配置软件	IO Config
串口调试功能	支持

2 硬件说明

2.1 产品外观



上面板有两个 ProfiNet 接口和电源接线端子。PORT1 与 PORT2，两个接口功能相同，此两接口具有交换机功能，即上位机电脑可以通过 PORT1 接口访问连接于 PORT2 上的设备，如下图（电脑 IP 为 192.168.0.92，电脑接 PORT2 口，西门子 S7-1200 接 PORT1 口），上位机软件可搜索到同一个 ProfiNet 网络中的设备。



2.2 液晶显示

32 通道液晶显示每页可显示 8 行。液晶显示时间默认 60 秒，在 60 秒无操作情况下自动黑屏操作，可通过长按按钮进行手动黑屏，不可通过配置参数更改时间。



第一页：

第 1~2 行：产品 PN 名称如 PN 名称大于 8 个字符则会滚动显示。

第 4~5 行：产品 IP 地址，第 5 行滚动显示 IP 地址“192.168.0.000.254”。

第 7~8 行：产品 MAC 地址，第 8 行滚动显示 MAC 地址“AC:1D:DF:81:81:32”。



第二/三页：

第 1 行：串口号

第 2 行：滚动显示为当前串口工作模式，如是主站模式则显示“UARTMode: Master”，如是从站模式则显示“UARTMode: Slave”。

第 4 行：滚动显示为当前串口波特率“**BaudRate:9600**”。

第 6 行：当前串口数据位，如是 8 位则显示“**8**”，如是 7 位则显示“**7**”。

第 7 行：当前串口校验位，如是无校验则显示“**N**”，如是奇校验则显示“**O**”，如是偶校验则显示“**E**”。

第 8 行：当前串口停止位，如停止位为 1 则显示“**1**”，如是 2 则显示“**2**”。



第 2 行；滚动显示当前产品使用版本：“**PN-MBL V3.1**”。

第 4 行；滚动显示产品 IAP 版本号：“**IAP_VER:V6.00**”。

第 6 行；滚动显示产品 APP 版本号：“**APP_VER:V6.00**”。

第 8 行；滚动显示产品硬件版本号：“**H_W_VER:V4.00**”。

第五页：为错误状态页，根据用户配置显示，如不配置则跳过此页。

第 1~3 行：串口 1 状态。

第 5~7 行：串口 2 状态。

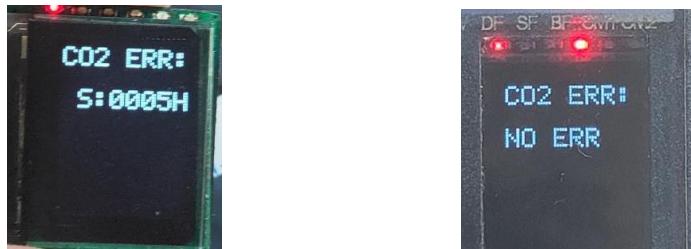
当配置为主站且有模块错误代码输入子模块时，当错误指令数量小于 3 条如下左图显示，仅使用 1 页，如错误指令数量大于 3 条，则下一页继续显示，如下图右，最多显示 7 条错误指令。其中“**M5**”：代表为第 5 条指令错误。“**010F**”：代表为第 5 条指令超时错误，详细错误码可参考说明书。“**H**”：代表为 030F 为 16 进制表示。



如无错误则第 5 页显示：“**NO ERR**”。



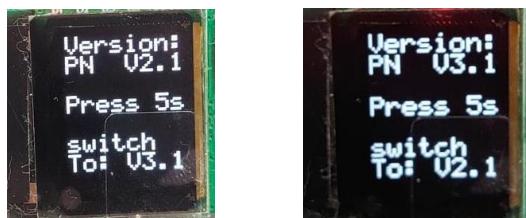
当配置成从站模式且配置有诊断模块时，仅使用 1 页，如下右图无错误显示“NO ERR”，有错误则显示对应的诊断对应错误如下图左，其中“S:”代表从站。“0005”为错误码，具体含义参考说明书。“H”：代表为 0005 为 16 进制表示。



当配置成自由透传模式时，仅使用 1 页，如下图左显示串口状态，其中“F:”代表为自由口模式串口状态，“0000”代表此串口的状态，如下图右，具体含义参考说明书。“H”：代表为 0000 为 16 进制表示。



最后一页为版本切换页,在此页用户长按 5S 将切换版本，兼容 PNM02 V2.1 版本。



第 1·2 行：产品当前版本信息

第 4 行：提示用户按下 5S 后

第 6·7 行：产品切换后的版本信息

2.3 指示灯说明

设备共有六个 LED 状态指示灯，其符号定义及状态说明如下表所示。

符号	定义	状态	说明
PWR	电源指示	绿灯常亮	电源接通
		绿灯灭	电源未接通
DF	设备状态指示	红灯循环慢闪	工作模式与组态指令不一致
		红灯闪两下	Hardfault 异常报警
		红灯闪三下	任务堆栈溢出报警
		红灯闪四下	系统内存溢出报警
		红灯闪五下	看门狗超时报警
		200ms 亮灭循环闪烁	存储器错误
		红灯熄灭	设备正常
SF	系统状态指示	红灯快闪	网口端口 1 速度和双工模式异常
		红灯闪 3 次	PN 点灯测试
		红灯灭	系统正常
BF	总线状态指示	红灯常亮	网线未接通
		红灯循环快闪	网口端口 2 速度与双工模式异常
		红灯慢闪	接网线但 PN 未通
		红灯灭	总线正常
CO1	串口 1 状态指示	绿灯闪烁	串口 1 有数据收发
		绿灯灭	串口 1 无数据收发
CO2	串口 2 状态指示	绿灯闪烁	串口 2 有数据收发
		绿灯灭	串口 2 无数据收发

组合状态：

当使用 IO Config 界面点灯：DF 灯和 SF 灯同时闪四下，不循环。

当 PHY 读写相关错误时：DF 灯、BF 灯和 SF 灯，以两百毫秒亮灭循环闪烁。

当使用 IO Config 进入测试模式：如 PN 未组态，所有灯慢速闪烁。如组态，则 BF 灯熄灭，其余灯慢速闪烁。

sDRAM 错误：所有灯以两百毫秒亮灭循环闪烁。

2.4 端子定义

设备接线采用 20Pin 3.81mm 间距拔插式接线端子，接线端子定义如下表所示。

描述		标识		描述	
1#RS422 发送-	1#RS485-	1TB-	1TA+	1#RS485+	1#RS422 发送+
1#RS422 接收-	-	1R-	1R+	-	1#RS422 接收+
信号地		GND	GND	信号地	
1#RS232 接收		1RX	1TX	1#RS232 发送	
大地		PE	PE	大地	
2#RS422 发送-	2#RS485-	2TB-	2TA+	2#RS485+	2#RS422 发送+
2#RS422 接收-	-	2R-	2R+	-	2#RS422 接收+
信号地		GND	GND	信号地	
2#RS232 接收		2RX	2TX	2#RS232 发送	
大地		PE	PE	大地	

电源接口的端子定义如下表所示。

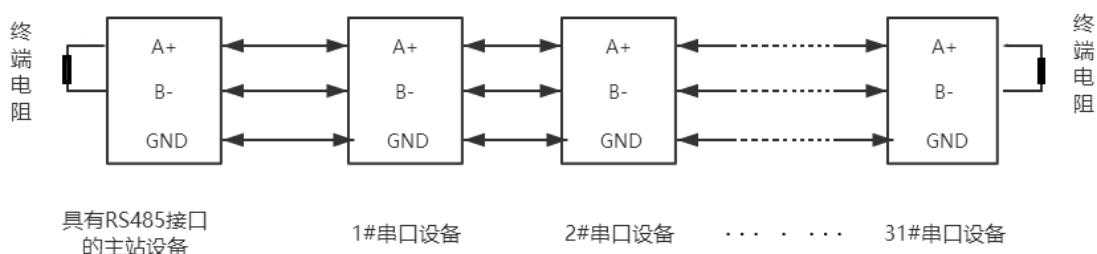
序号	端子	定义
1	PE	接地
2	V-	24Vdc-
3	V+	24Vdc+

2.5 外接终端电阻

根据现场实际情况，网关串口侧需外接 120Ω 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 总线两端添加 120Ω 终端电阻，以防止串行信号的反射。

注： 120Ω 电阻附在包装盒内，注意查收。



2.6 安装尺寸



3 产品应用

网关的使用需要借助零点提供的配置软件(IO Config)配置串口参数及从站设备的读写指令。

3.1 网关工作模式

该网关的每路串口都具有三种工作模式：**Modbus 主站、Modbus 从站，自由口透传模式**。

串口工作于主站模式时，该串口最多可以连接 31 台 Modbus RTU/ASCII 从站设备；该模式主要用于 ProfiNet 主站与 Modbus RTU/ASCII 从站之间的数据通讯。

串口工作于从站模式时，该串口可以连接至 1 台 Modbus RTU/ASCII 主站设备；实现 ProfiNet 主站与 Modbus RTU/ASCII 主站之间的数据通讯。

串口工作于**自由口透传**模式时，该串口可以连接至 1 台串口设备；实现 ProfiNet 主站与串口设备之间的数据通讯。

3.2 网关默认参数

ProfiNet 配置参数：

网关默认 IP 地址：192.168.0.254，设备名称：pnmb31-address。实际在应用的时候需要修改设备名称，注意组态名称与设备名称保持一致。

串口配置参数：

注：M 表示该参数主站模式有效，S 表示该参数从站模式有效，F 表示该参数自由口透传模式有效。

M/S/F:网关工作模式：Modbus 主站、Modbus 从站、自由口透传可选，**默认 Modbus 主站**。

M/S/F: 串口调试模式：可设置为禁止和使能。当设置为使能时，此时不和 PN 组态也能正常工作。当设置为禁止时，此时必须和 PN 建立连接后，才能正常工作。默认为禁止。

M/S/F:波特率选择：标准波特率、自定义波特率可选，**默认值：标准波特率**。

M/S/F:标准波特率：串口波特率，300-500000bps 可选，**默认 9600bps**。

M/S/F:自定义波特率：300-2500000bps 可设，**默认 9600bps**。**注：少数客户的设备是非**
地址：四川省绵阳市飞云大道 261 号综合保税区 204 厂房

官网： www.odot.cn

20

标波特率，就可以自定义。

M/S/F:数据位: 7位、8位可选，**默认8位**。

M/S/F:校验位: 无、奇、偶可选，**默认无校验**。

M/S/F:停止位: 1位、2位，**默认1位**。

M/S:串行模式: RTU/ASCII 模式可选，**默认 RTU 模式**。

M/S/F:字符间隔: 接收报文时的帧间隔检测时间，1.5t~2000t 可选，**默认 5t**。（t 为单个字符传送的时间，和波特率有关）。

M/F: 响应超时时间(ms): 主站发送命令后，等待从站响应的时间。1~65535 可选，**默认 1000**。

M:轮询延时时间(ms): Modbus 命令发送的间隔时间(收到从站响应报文到发送下一条命令的延时)，0~65535 可选，**默认 100**。

M:读指令错误处理方式: 从站读数据超时后，数据处理方式，保持最后一次输入值、清零输入值可选，**默认保持最后一次输入值**。

M:输出模式: 轮询、事件触发（数据发生改变）可选，**默认轮询**。“轮询模式”下 Modbus 周期性地发送写报文。“事件触发”模式时只有 Modbus 输出数据发生变化时才发送写命令。

M:模块控制: 禁止、使能可选，**默认禁止**。当需要对 Modbus 的读写命令进行控制时，选择使能模式，通过控制“模块控制输出”的值控制 Modbus 的读写命令。

M:控制模式: 电平触发（持续有效）、上升沿触发（单次触发）可选，**默认电平触发（持续有效）**。该值只在模块控制使能模式有效，当设置为电平触发（持续有效）且控制“模块控制输出”的对应值为 1 时，此时持续输出对应指令。当设置为上升沿触发（单次触发）且控制“模块控制输出”的对应值从 0 变为 1 时，此时输出单次对应指令。但如“M :输出模式”设置为“事件触发”模式时只有 Modbus 输出数据发生变化时且满足“电平触发”或“上升沿触发”才发送写命令。

M :上电首次输出数据（指令）: 使能、禁止可选，**默认使能**。该值只在输出模式配置为事件触发有效。如是禁止，首次上电有数据时执行写数据，数据是 0 不执行写 0。如是使能，则首次上电有数据时执行写数据，数据是 0 执行写 0。

M :控制位上升沿强制输出: 使能、禁止可选，**默认禁止**。该值只在输出模式设置为事

件触发，模块控制功能使能，模块控制方式为上升沿触发有效。使能后，当控制位从 0 变为 1 时，不论数据是否改变，都将输出一次对应指令。

S 从站 ID 号： 1-247 可设，默认 1。该参数只在从站模式下有效。

S 响应延时(ms)： 0~65535 可选，默认 50。当接收到主站正确报文后，等待此时间后回复主站。

3.3 网关读写指令模块

3.3.1 主站模式下模块

M:诊断模块

M:读线圈（0xxxx）支持8~200bits可选

M:读离散量输入（1xxxx）支持8~200bits可选

M:读输入寄存器（3xxxx）支持 1~125words 可选

M:读保持寄存器（4xxxx）支持1~125words可选

M:写线圈（0xxxx）支持single coil、8~200bits可选

M:写保持寄存器（4xxxx）支持 single register、1~125words 可选

M: Modbus 诊断:

包括模块状态输入、模块错误代码输入、模块控制输出、轮询时间输入；下拉菜单的命令需添加到插槽前 8 行。

1、模块状态输入：有 8~48 通道可选，模块状态可监测每一个数据插槽的工作状态，当某一个数据插槽出现故障时，对应的状态位被置 1，故障恢复后自动清零。

2、模块错误代码输入：有 1-48 个通道可选，当数据插槽出现故障时，错误代码模块可显示出现错误通道的功能码和具体的错误代码，用户可根据错误代码，判断是何种原因产生故障，进而采取对应的调整方法。详细的描述请参见“**Modbus 错误代码表**”。

3、模块控制输出：有 8~48 通道可选。当串口下参数（**M :模块控制**）为使能模式时，该命令的输出控制读写通道有效。

4、轮询时间输入：用于监视串口的轮询时间。

M:Modbus 从站:

- 1、串口号: COM1、COM2 可选, 默认 COM1。从站设备所接网关的串口号。
- 2、私有时间参数: 禁止、使能可选, 默认禁止。使能后响应超时时间和轮询间隔时间按 Modbus 从站下的参数执行, 禁止后响应超时时间和轮询间隔时间按串口配置下的参数执行。
- 3、从站 ID 号: 1-247 可设, 从站设备的站地址。
- 4、响应超时时间(ms): 主站发送命令后, 等待从站响应的时间。1~65535 可选, **默认 1000。**
- 5、轮询延时时间(ms): Modbus 命令发送的间隔时间(收到从站响应报文到发送下一条命令的延时), 0~65535 可选, **默认 100。**

Modbus 错误代码表		
错误代码	故障说明	故障排除方法
0x00	工作正常	无
0x01	非法功能码	设备不支持当前功能码, 请参考从站手册选择对应的功能码模块
0x02	非法数据地址	设备数据超出其地址范围, 参考从站手册修改数据起始地址或数据长度
0x03	非法数据值	数据长度错误, 数据长度超出最大允许值 125(Word)或 2000(Bit), 修改长度
0x04	数据处理错误	检查数据值范围是否符合从站要求
0x05	应用层长度不匹配	增大接收字符间隔, 检查通信参数设置
0x06	协议 ID 错误	检查发送端报文
0x07	缓存地址错误	设备内部错误
0x08	位偏移错误	设备内部错误
0x09	从站 ID 号不匹配	增大超时时间, 检查硬件连接状态, 检查通信参数设置
0x0A	CRC 错误	CRC 错误, 检查通讯线路
0x0B	LRC 错误	LRC 错误, 检查通讯线路
0x0C	应答功能码不匹配	检查硬件连接状态
0x0D	应答地址不匹配	检查硬件连接状态
0x0E	应答数据长度不匹配	检查硬件连接状态
0x0F	通信超时	增大超时时间, 检查硬件连接状态, 检查通信参数设置
0x10	ASCII 模式起始符错误	‘:’冒号起始符错误
0x11	ASCII 模式结束符错误	CR/LF 回车换行结束符错误
0x12	ASCII 模式非字符数据	数据中包含非 16 进制 ASCII 码
0x13	ASCII 模式字符数错误	从站应答长度错误

3.3.2 从站模式下模块

S:读线圈（0xxxx）支持 1~1024Bytes 可选

S:读保持寄存器（4xxxx）支持 1~512words 可选

S:写线圈（0xxxx）支持 1~1024Bytes 可选

S:写离散量输入（1xxxx）支持 1~1024Bytes 可选

S:写输入寄存器（3xxxx）支持 1~512words 可选

S:写保持寄存器（4xxxx）支持 1~512words 可选

S:诊断模块： 模块从站输入状态可监控通讯故障，详细的描述请参见“Modbus 错误代码表”。

S: Modbus 从站： 串口号：主站设备所接网关的串口号，默认 COM1。

3.3.3 自由口透传模式下模块

F:控制和状态模块：支持 1~512words 可选

F:输入输出数据模块：支持 1~512words 可选

F :自由口-控制和状态模块：

串口号： COM1、 COM2 可选， 默认 COM1。串口设备所接网关的串口号。

通讯模式：主动上报模式、请求-应答模式、主动上报和请求-应答模式。

控制和状态模块的过程数据定义：

IO 模块数据方向	数据名称	变量名称	数据类型	字节偏移
输入数据	输出控制字-反馈	Control_Word_Feedback	uint16_t	0
	发送帧字节长度-反馈	Send_Data_Len_Feedback	uint16_t	2
	串口状态	COM_Status	uint16_t	4
	接收错误帧计数	Error_Counter	uint16_t	6
	接收总数据帧计数	Received_Counter	uint16_t	8
	当前接收帧字节长度	Received_Data_Len	uint16_t	10
输出数据	输出控制字	Control_Word	uint16_t	0
	发送帧字节长度	Send_Data_Len	uint16_t	2

变量定义：

变量名称	Bit15-6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Control_Word	Reserved	Received Counter Reset	Error Counter Reset	Timeout Error Reset	Parity Error Reset	Done Reset	Trigger
Send_Data_Len	Send_Data_Len						
COM_Status	Reserved			Timeout Error	Parity Error	Done	Busy
Error_Counter	Error_Counter						
Received_Counter	Received_Counter						
Received_Data_Len	Received_Data_Len						

输入数据说明：

1. Control_Word_Feedback 为输出控制字 Control_Word 的反馈值，输出控制字刷新到模块后，将更新到控制字反馈中。

2. Send_Data_Len_Feedback 为发送帧字节长度 Send_Data_Len 的反馈值，发送帧字节长度刷新到模块后，将更新到发送帧字节长度反馈中。
3. 应答模式下，串口发送数据时，Busy 位被置 1。
 - 3.1 当在超时时间内串口接收到应答后，Busy 位清零，Done 完成位置 1，Received_Counter 计数值加 1，若接收帧有奇偶校验错误，则 Parity_Error 位被置 1，同时 Error_Counter 计数加 1。Received_Data_Len 中保存当前接收帧的字节数。
 - 3.2 当在超时时间内串口未接收到应答，Busy 位清零，Done 完成位置 1，同时设置 Timeout_Error 为 1，Error_Counter 错误计数值加 1，Received_Data_Len 值清零。
4. 在主动上报模式下，从站收到数据包时，Received_Counter 计数值加 1，若接收帧有奇偶校验错误，则 Parity_Error 位被置 1，同时 Error_Counter 计数加 1。

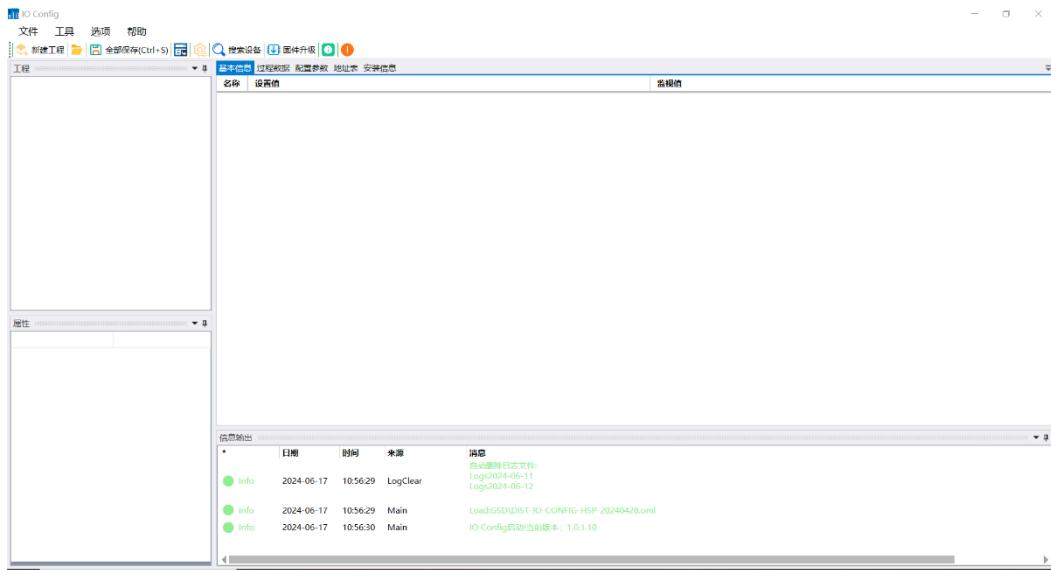
输出数据说明：

1. Received_Counter_Reset 上升沿时，接收计数值 Received_Counter 被清零，Error_Counter_Reset 上升延时，错误计数值 Error_Counter 被清零，Timeout_Error_Reset 上升延时，Timeout_Error 被清零，Parity_Error_Reset 上升延时，Parity_Error 被清零，Done_Reset 上升延时，Done 被清零。
2. 主动上报模式下，Trigger 位无效，Send_Data_Len 无效。
3. 应答模式下，Trigger 上升延时触发一次串口数据发送，串口将按 Send_Data_Len 的数据长度发送数据包并等待应答处理。

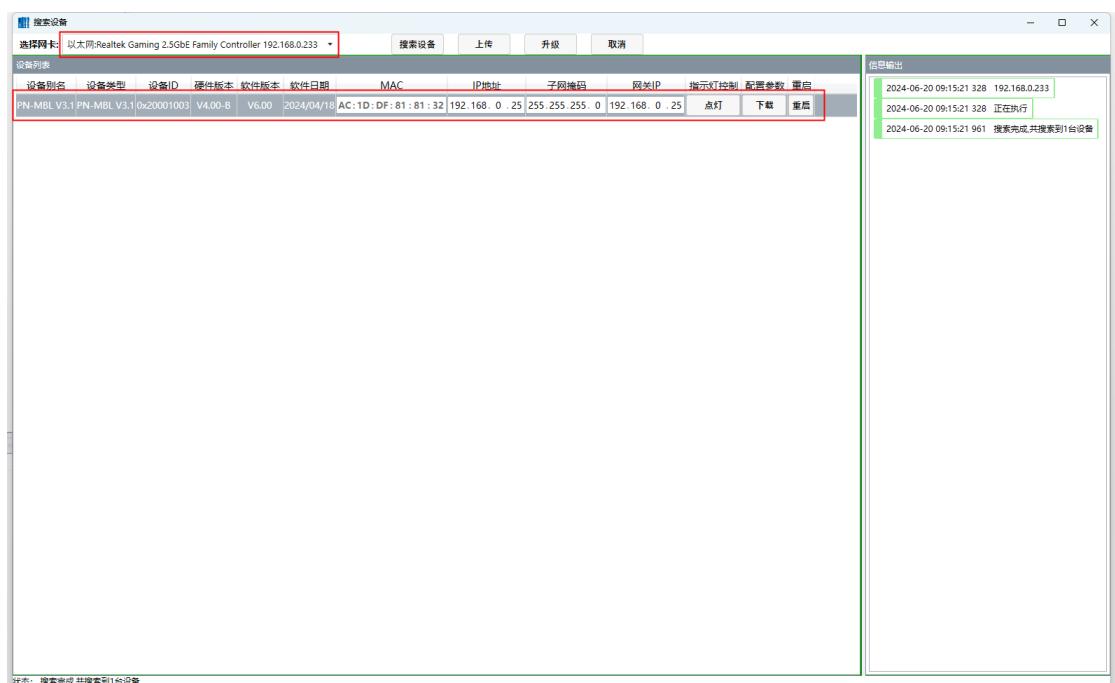
3.4 IO Config 配置软件配置与串口调试

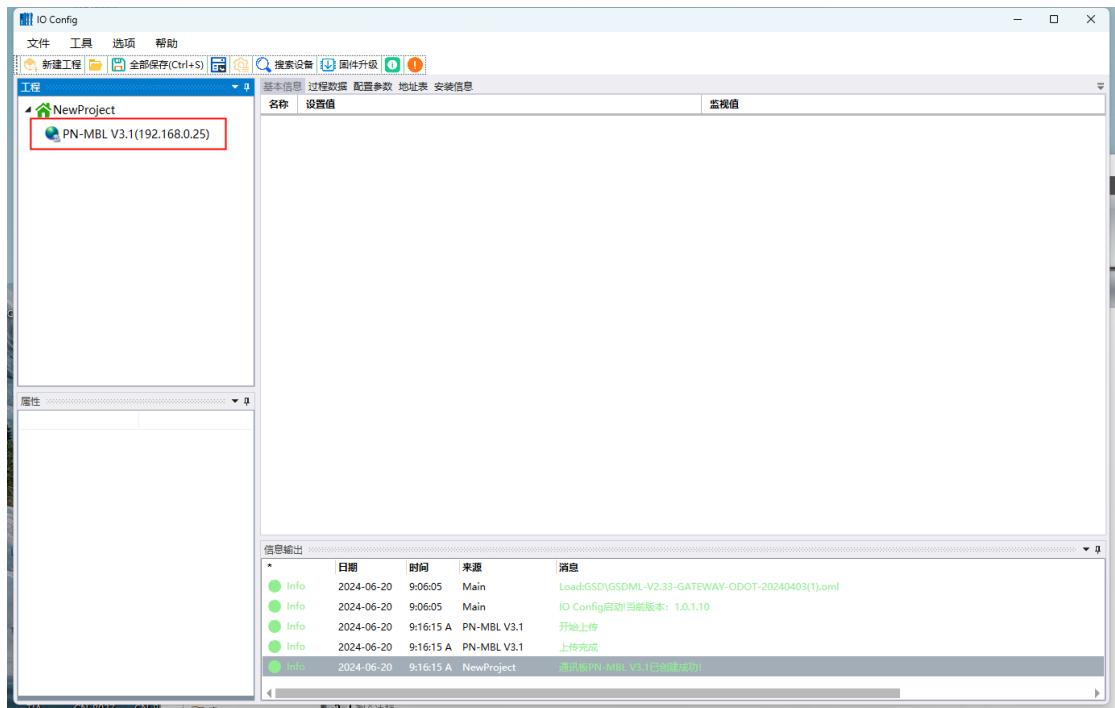


双击 **IO Config** 安装包，依次点击完成配置软件的安装，安装完成后可以在桌面查看配置软件快捷键，双击配置软件打开软件。（若是有这个软件的客户可以单独提供网关的硬件支持包。）

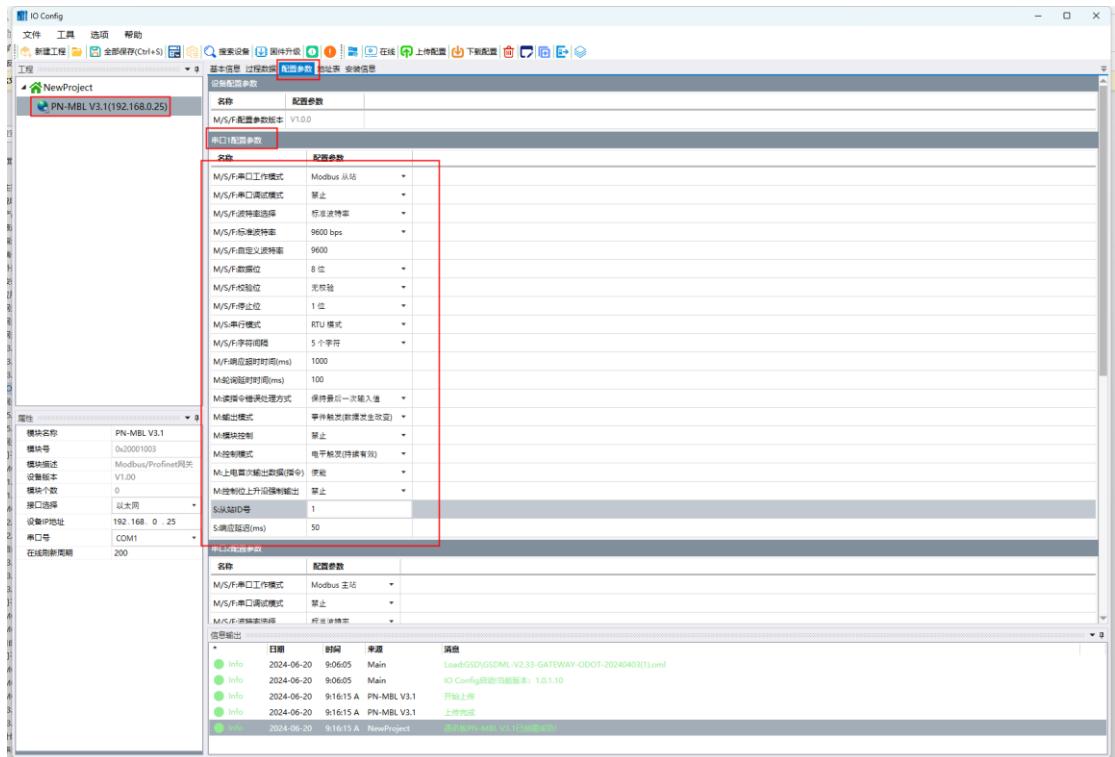


点击工具——搜索设备或快捷图标 , 在弹出的窗口，选本机网卡，点击搜索设备，可以在设备列表显示网络内的 PN-MBL V3.1, 点击上传，建立一个网关工程。

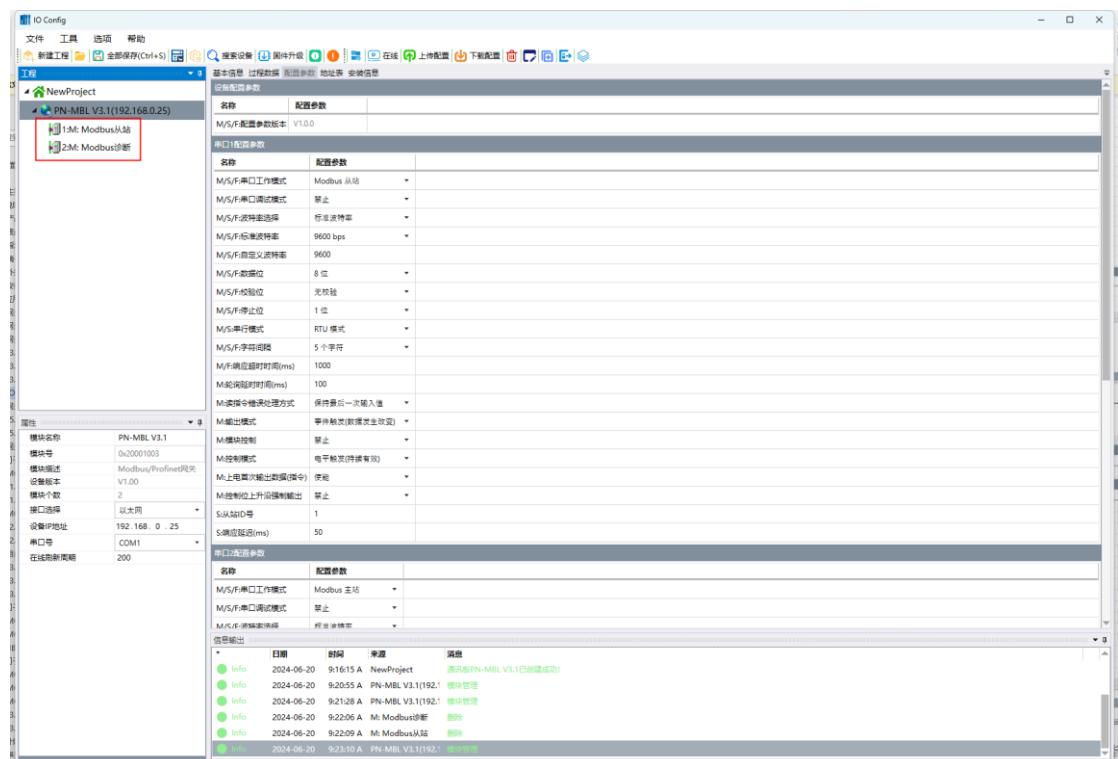
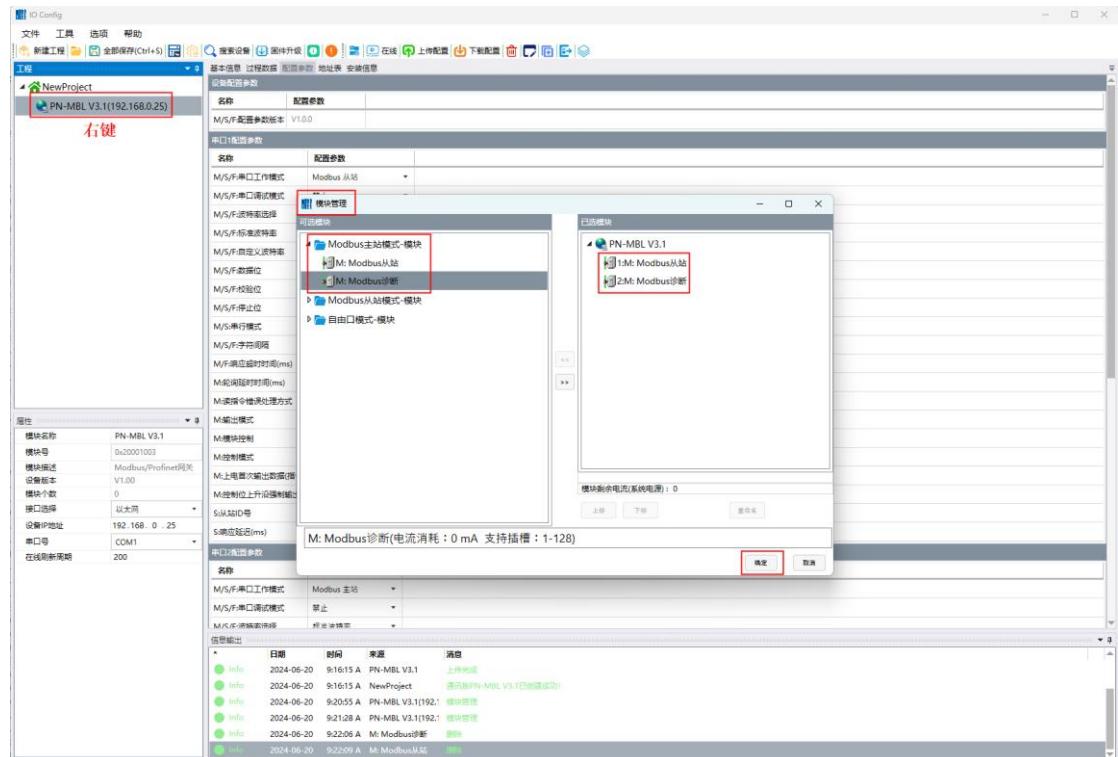




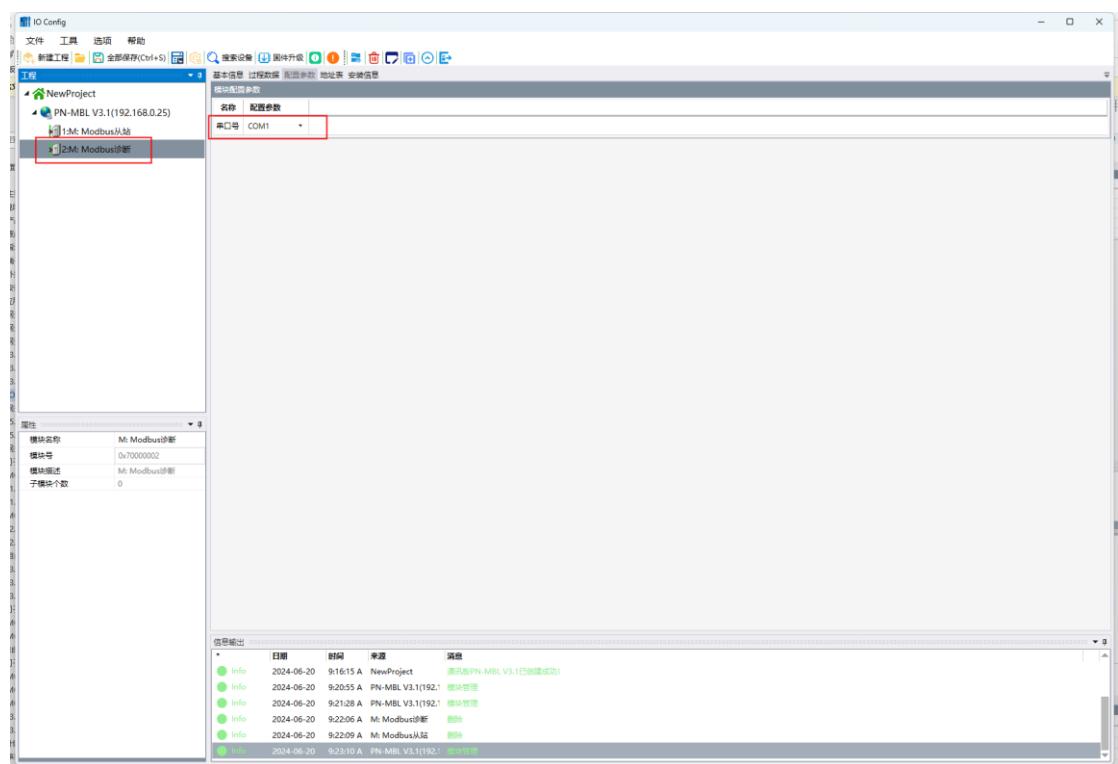
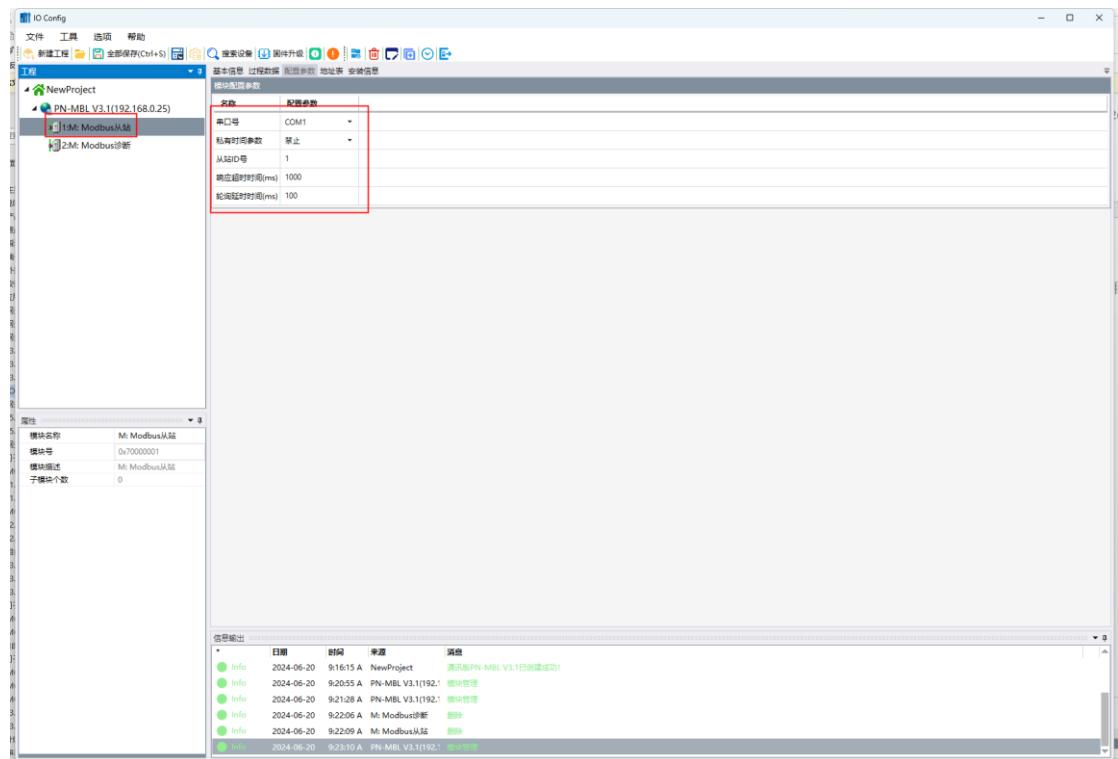
选中网关，点击配置参数可以查看串口 1、串口 2 的默认串口参数。网关默认主站模式，串口参数：9600bps、N、8、1。



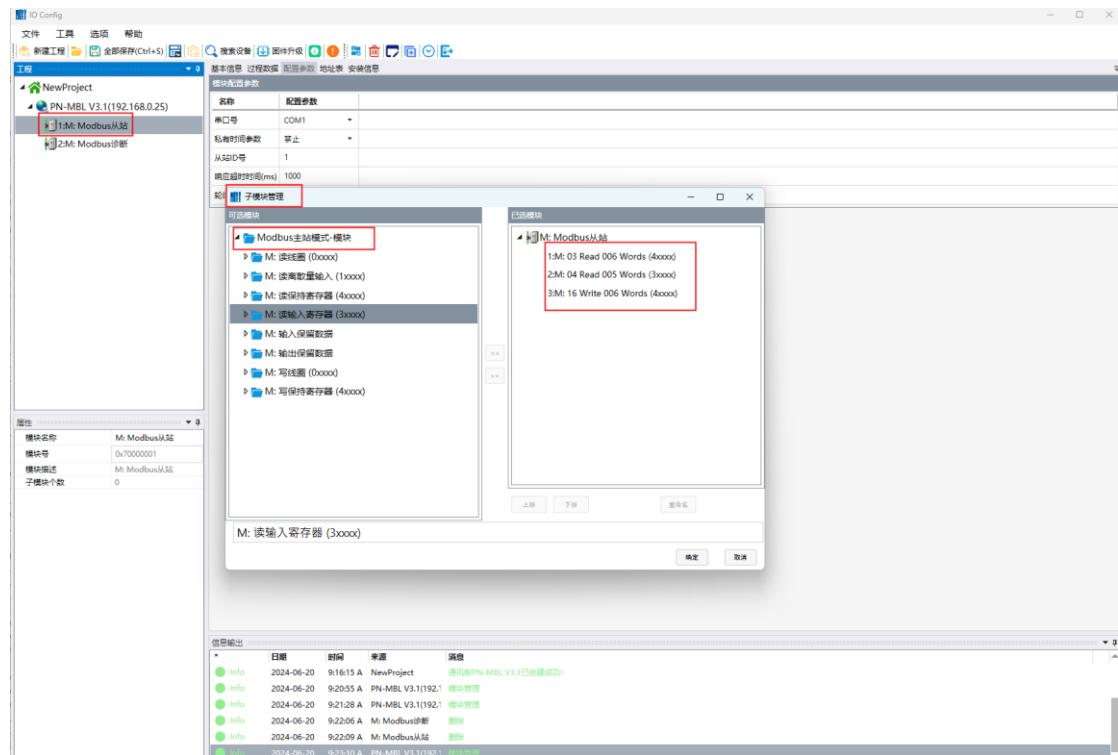
右键 PN-MBL V3.1——模块管理，在弹出的窗口点击主站模式下的 Modbus 从站和诊断，Modbus 从站根据网关串口实际挂载的数量添加。建议：M:Modbus 诊断模块加到 Modbus 从站后面，便于在 TIA 对应输入输出地址。



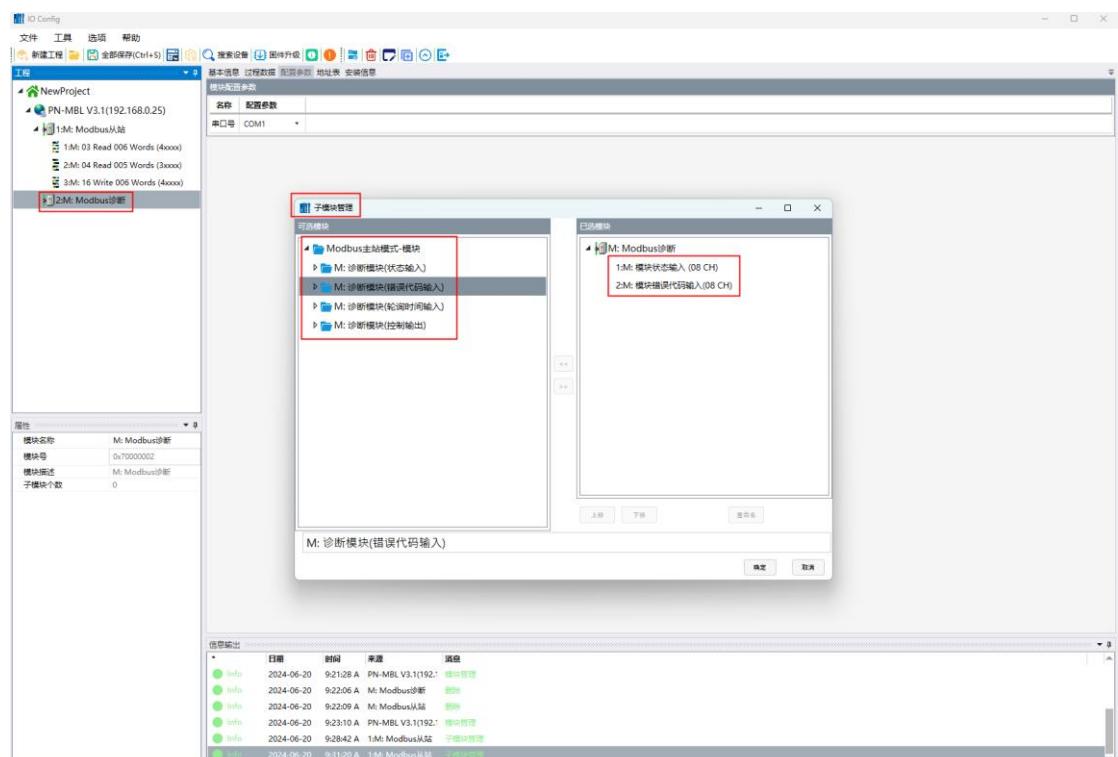
Modbus 从站指令主要有串口号和从站地址参数设置。默认 COM1 接口，Modbus 诊断指令有串口号选项设置。



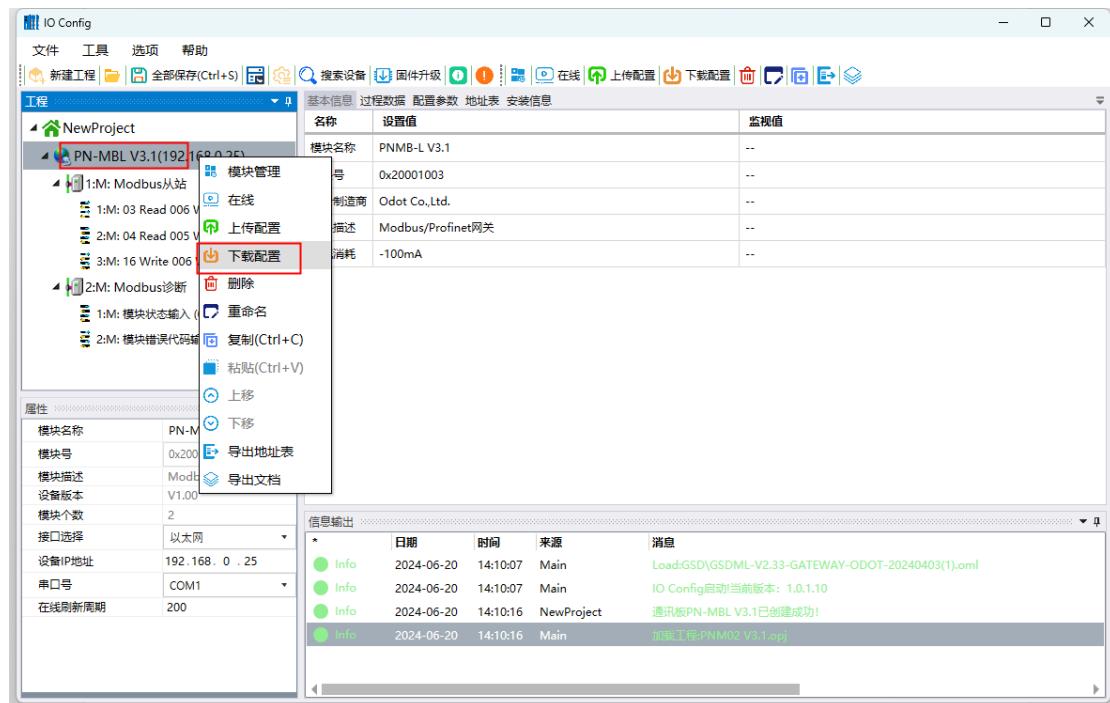
右键 Modbus 从站，点击子模块管理，可以根据从站设备数据地址添加读写指令，点击确定。



右键 Modbus 诊断，点击子模块管理，可以添加根据需要添加诊断模块指令：状态输入、错误代码、轮询时间输入、控制输出，点击确定。然后在指令的“配置参数”界面根据使用需要设定起始地址。

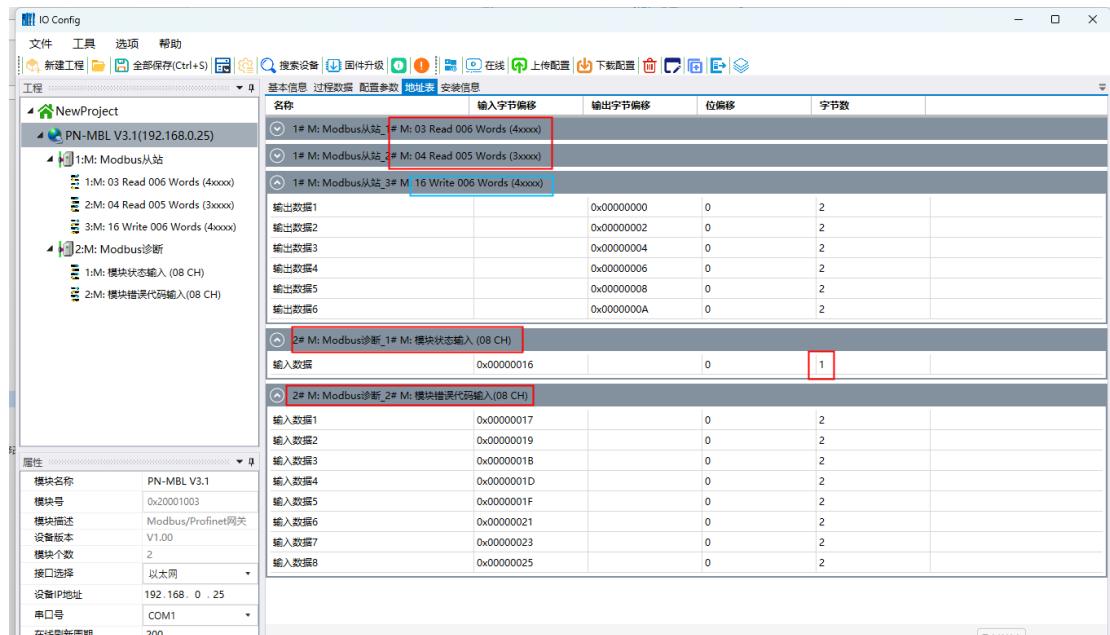


完成一个站的配置后右键 PN-MBL V3.1，点击下载配置。

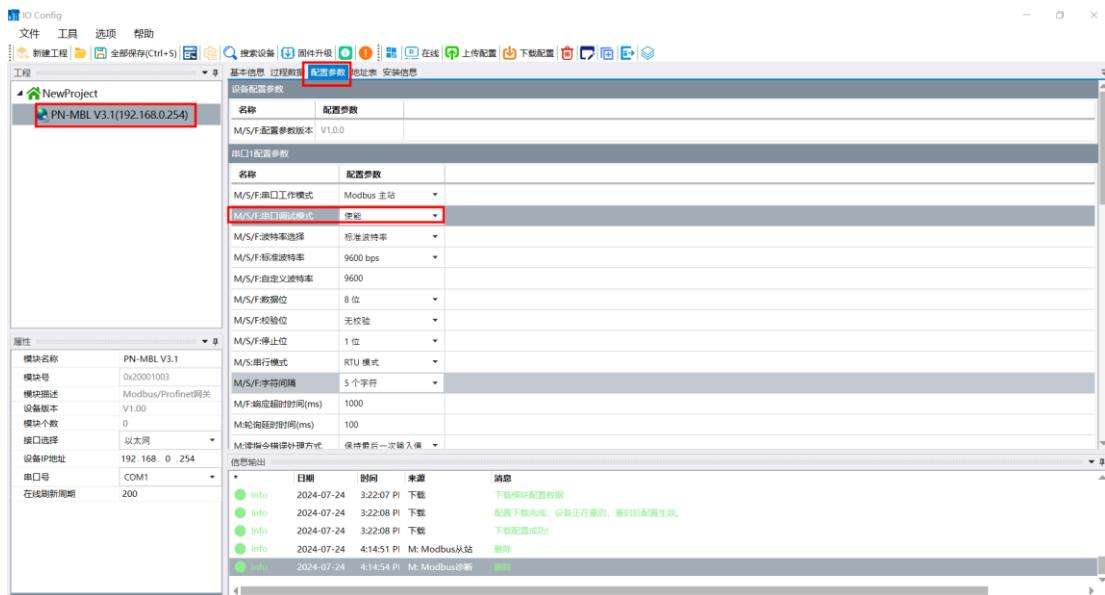


若是有多个相同设备站，串口侧配置读写指令相同，可以采用复制粘贴的方式快速配置。

所有参数配置完成后，可以点击 PN-MBL V3.1 的地址表查看内所有输入输出的总字节长度。如图所示，输入 39 字节，输出 12 字节。



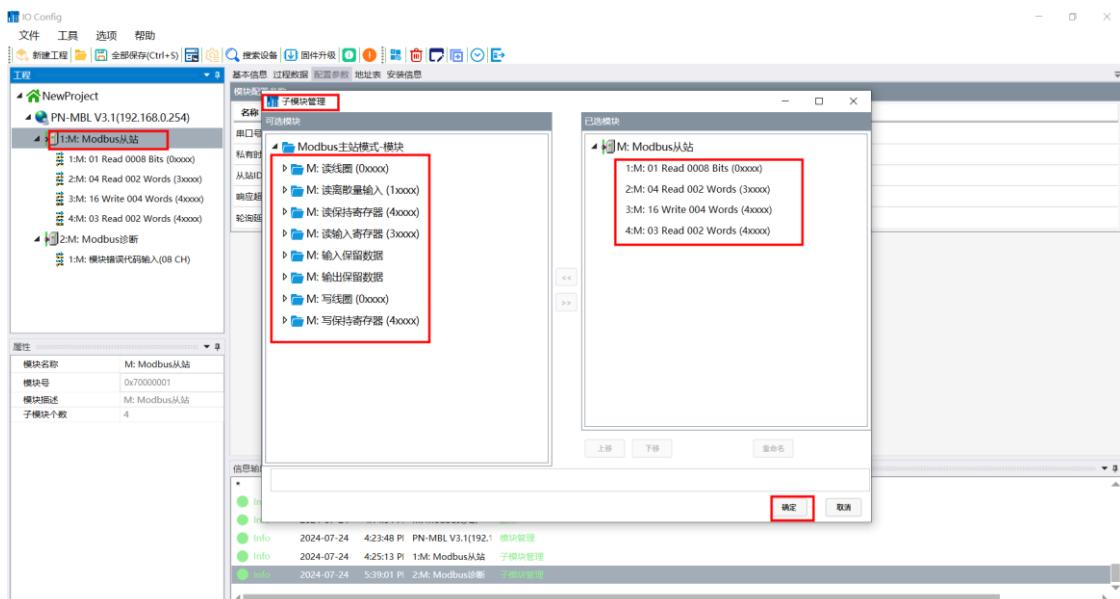
到这里 ODOT-PNM02 V3.1 网关的串口参数配置结束，接下来可以与西门子的 PLC 做 PN 通讯。如果没有 PLC，可以将配置参数中的“M/S/F：串口调试模式”选择为使能，即可以使用 IO Config 软件进行在线调试。



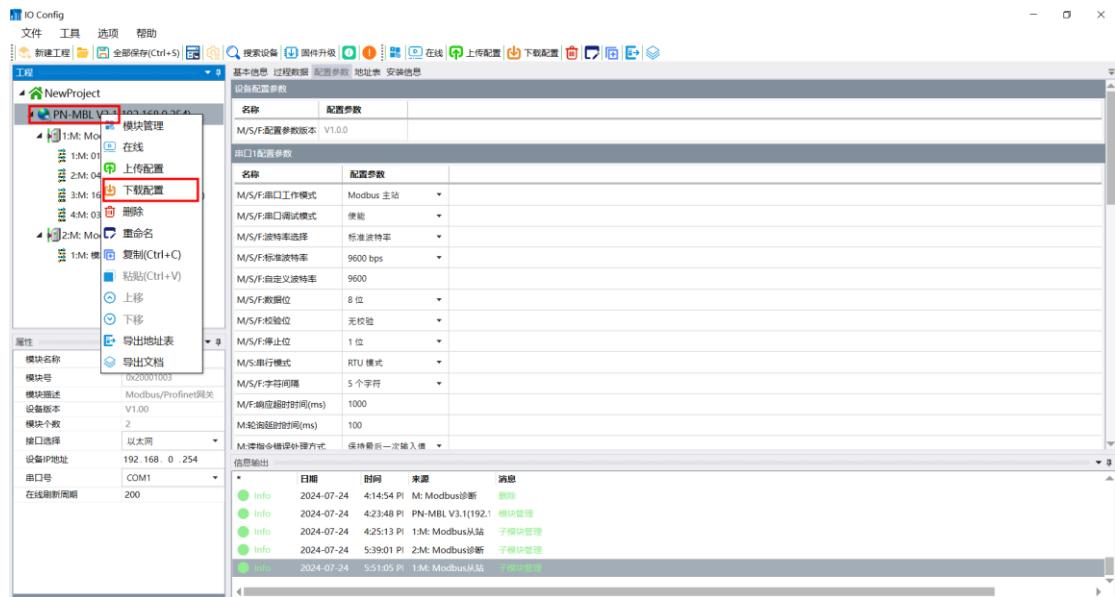
下面将 PNM02 V3.1 网关的串口工作模式配置为 Modbus 主站，串口参数：9600bps、

N、8、1，同时添加读写指令举例说明串口调试模式的使用方法。

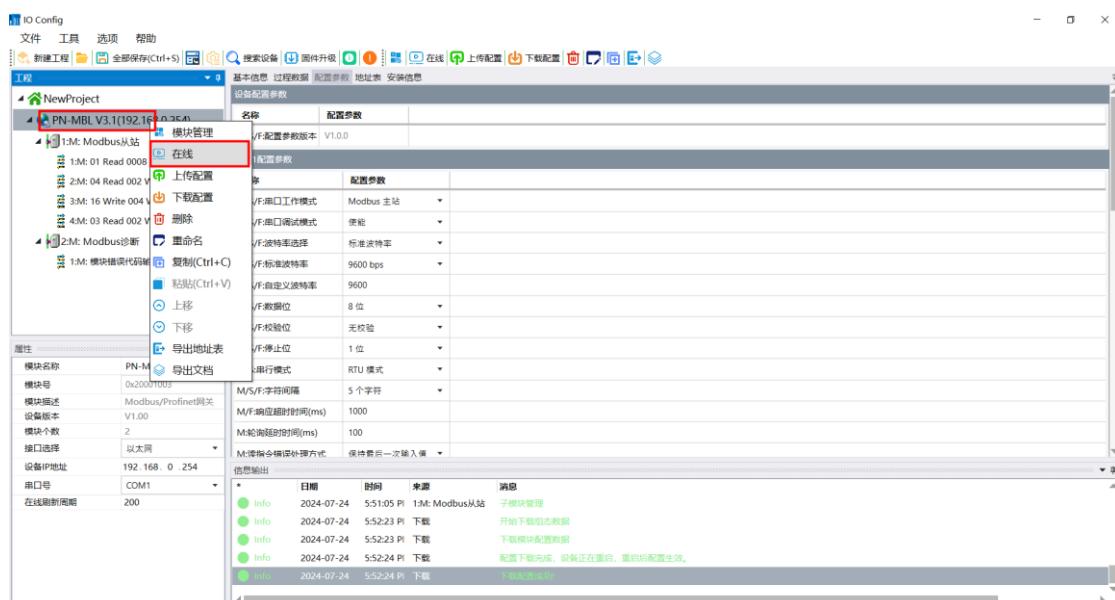
右键 Modbus 从站，点击子模块管理，可以根据从站设备数据地址添加读写指令，点击确定，然后在指令的“配置参数”界面根据使用需要设定起始地址。



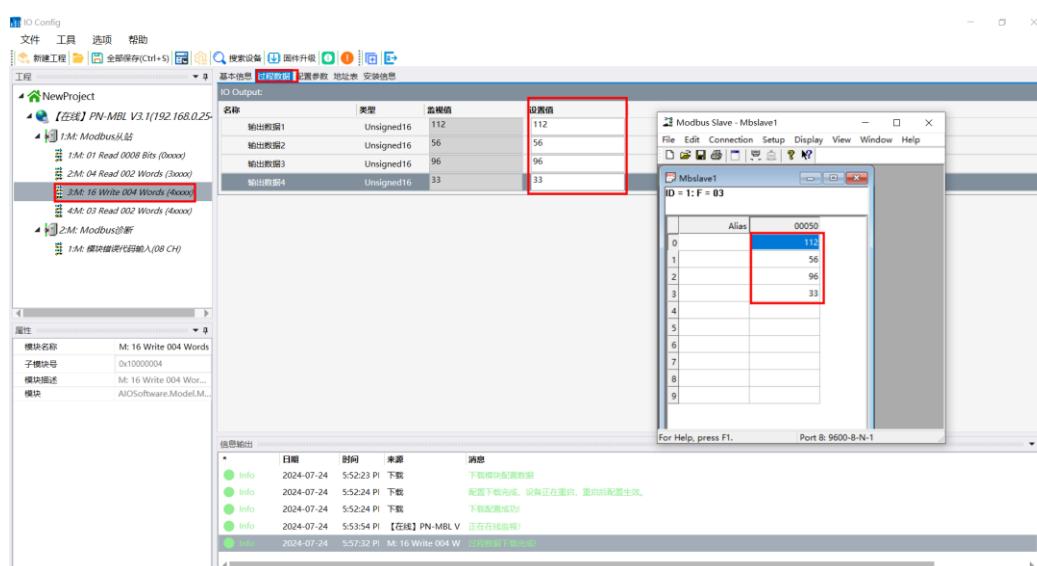
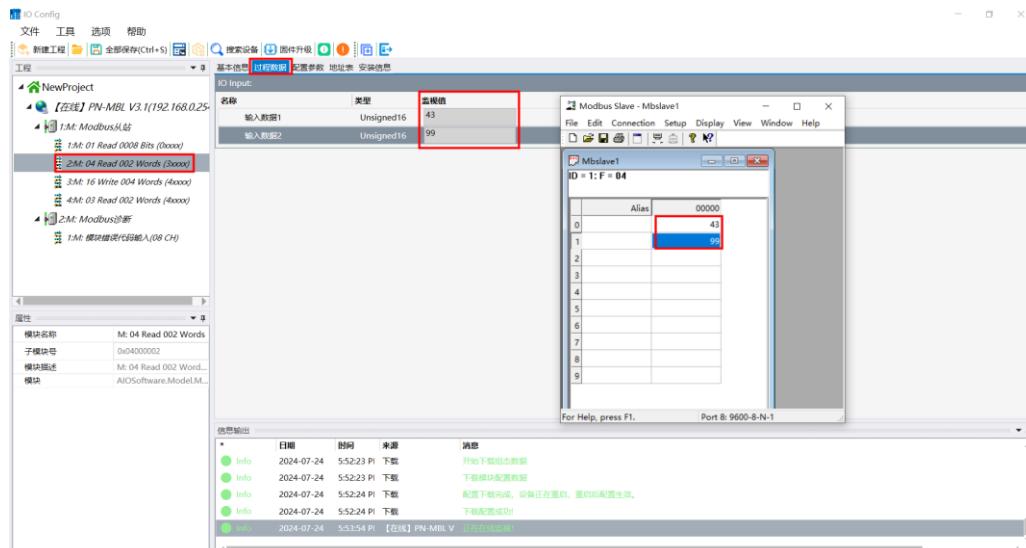
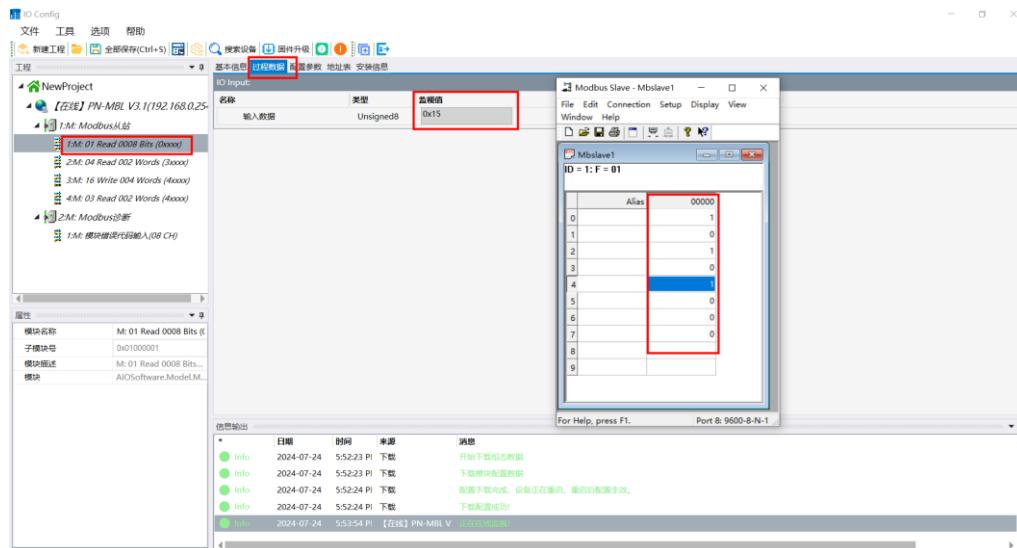
参数配置完成后，右键 PN-MBL V3.1，选择下载配置。

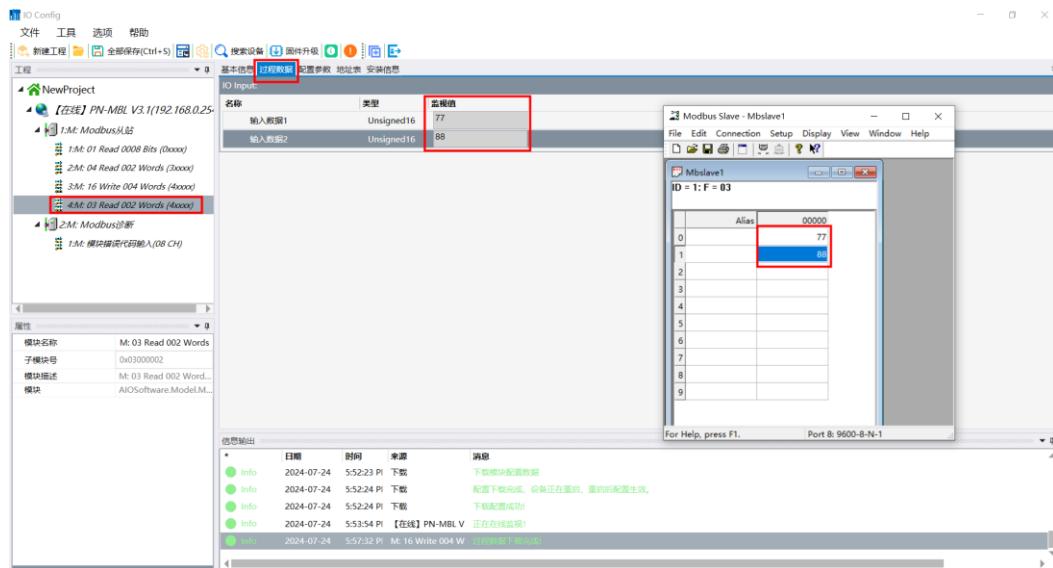


信息输出栏提示下载配置成功后，右键 PN-MBL V3.1，点击在线。

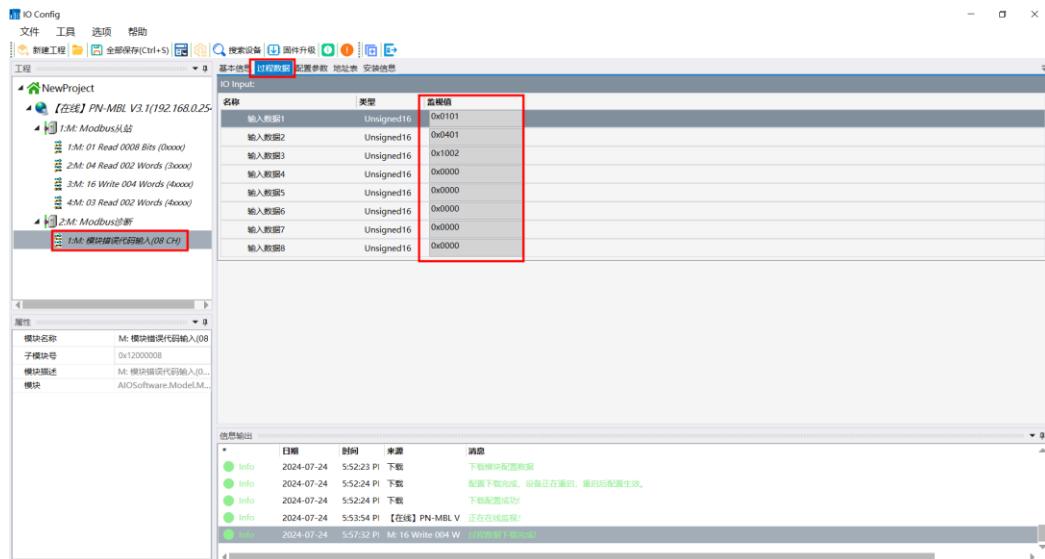


采用 Modbus Slave 软件模拟串口侧 RS485 设备，选中需要监视的读写指令，点击过程数据，可在监视值处查看从站设备的状态。





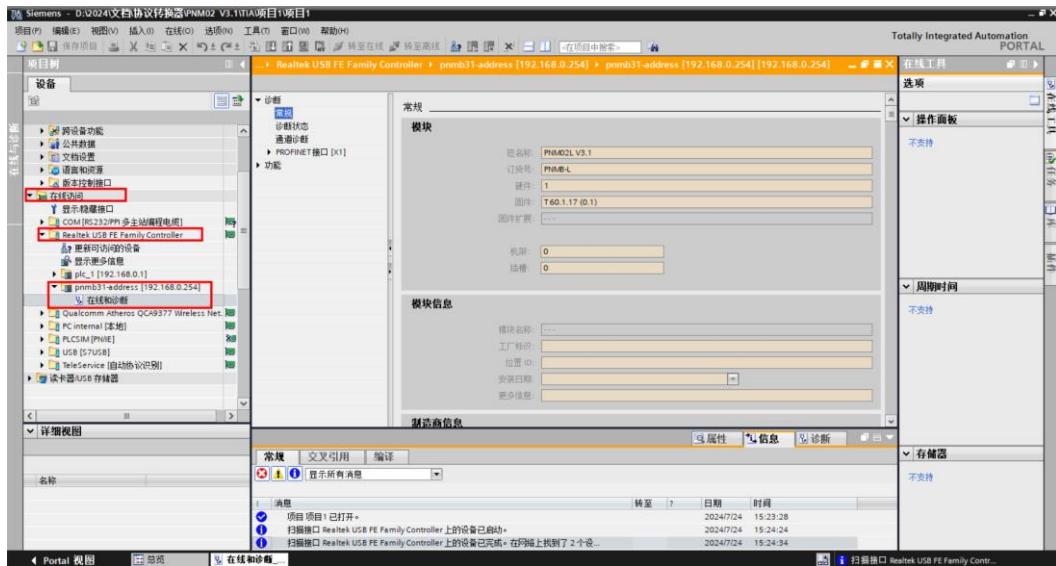
选择 Modbus 诊断模块下模块错误代码输入，点击过程数据，可查看对应读写指令的错误代码。



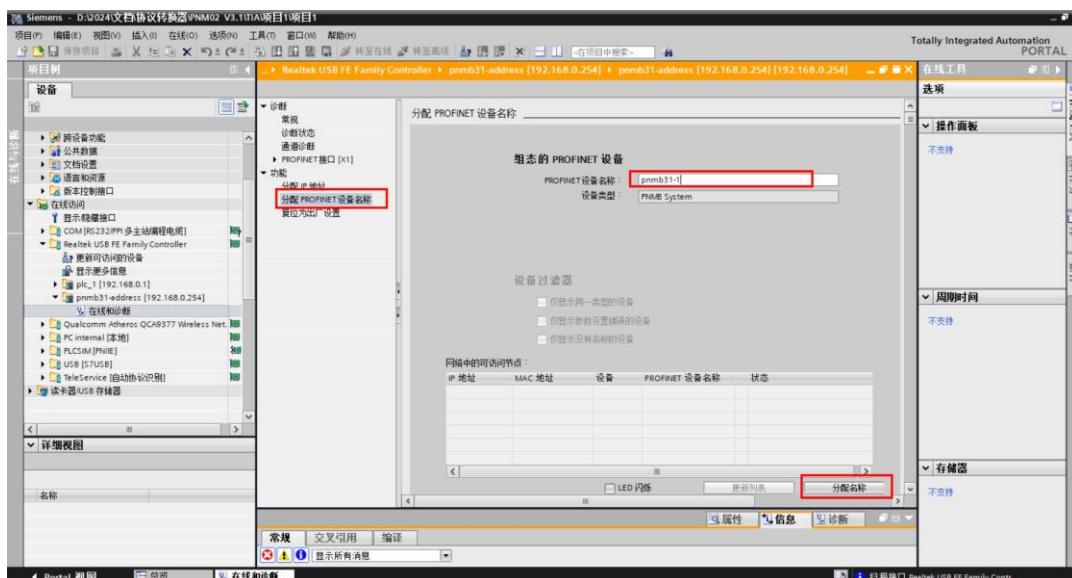
3.5 网关设备名称修改

3.5.1 使用TIA修改设备名称

1、将西门子 PLC 和 ODOT-PNM02 V3.1 网关上电，同时用网线组网连接到 PC。打开博图软件，点击在线访问，找到本机网卡，双击更新可访问的设备。会搜索到西门子 PLC 和 ODOT-PNM02 网关。

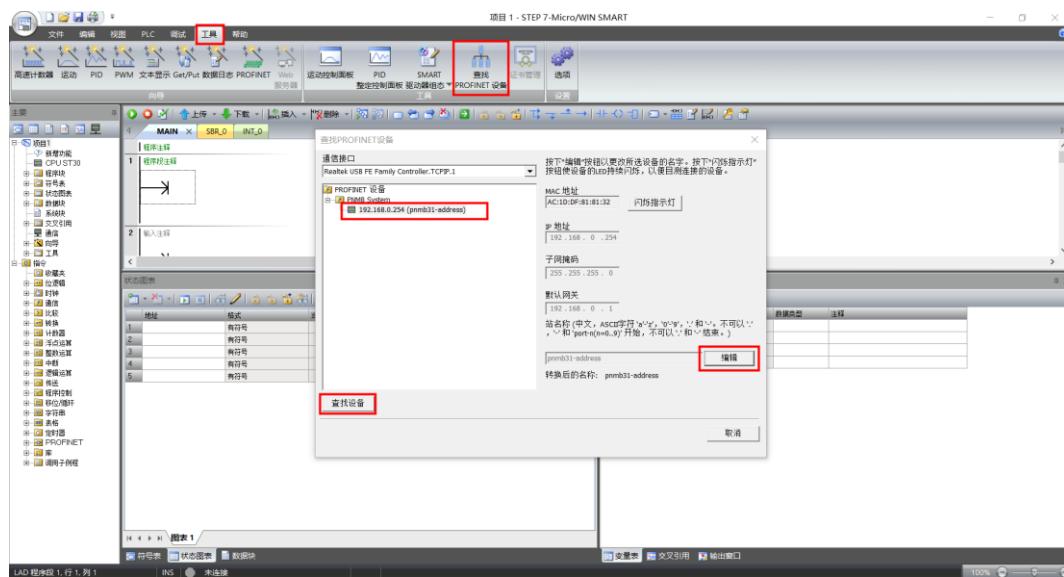


2、点击 pnmb31-address, 双击在线和诊断，在右侧的功能下，找到 Profinet 设备名称：将默认的 pnmb31-address 改成 pnmb31-1，点击右下角分配名称。当左侧本机网卡下拉菜单出现 pnmb31-1 表明修改设备名称成功。pnmb31-1 该名称用于设备组态时通过该名称来访问模块及分配给模块 IP 地址。



3.5.2 使用STEP 7-MicroWIN SMART修改设备名称

打开 STEP 7-MicroWIN SMART 软件，点击工具，点击查找 PROFINET 设备，选择本机网卡，会自动扫描到所有的 PROFINET 设备，可查看网关的 IP 地址和设备名称。点击编辑，设置网关设备名称后，点击设置。



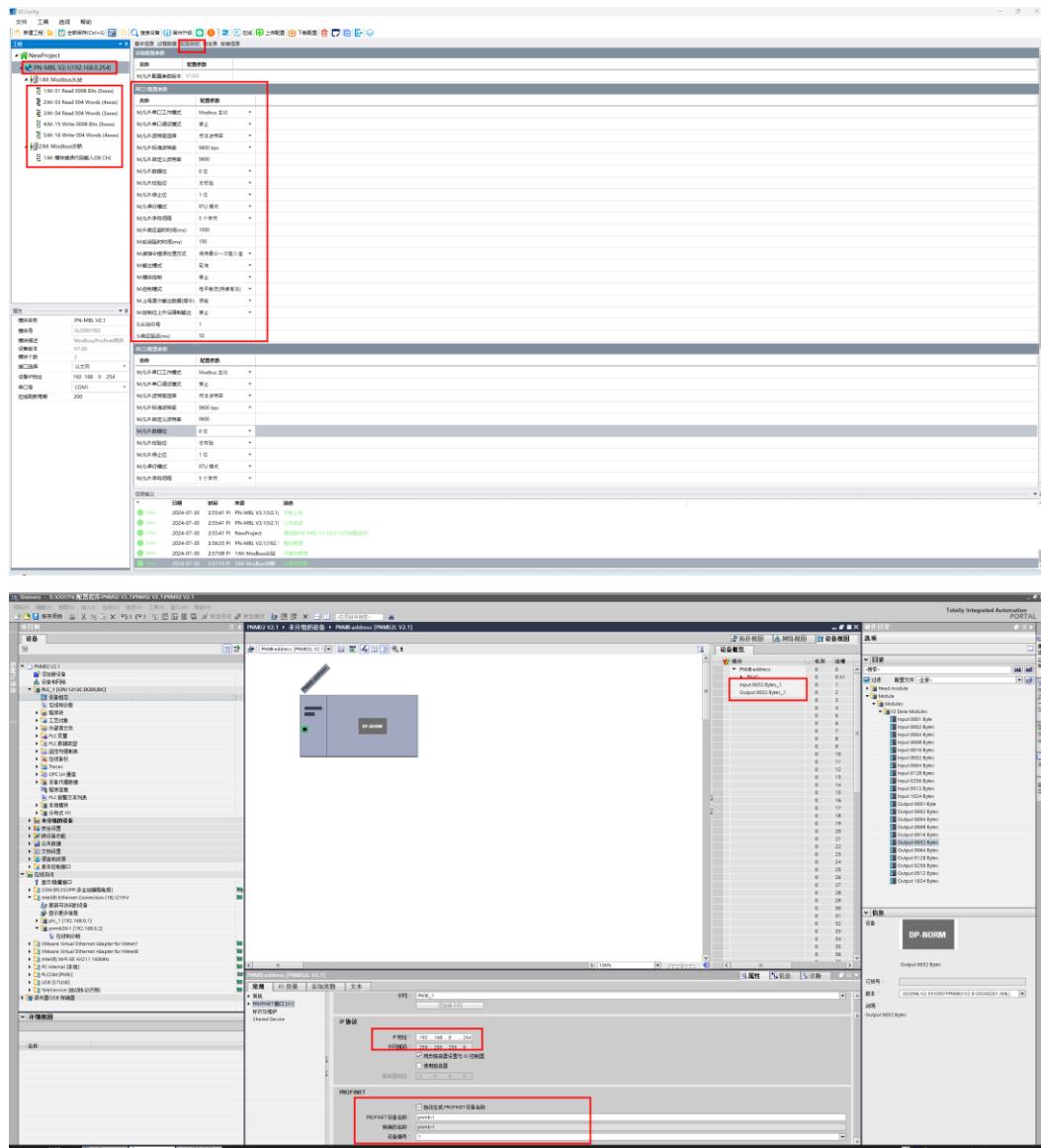
3.6 网关兼容低版本的使用方法

版本切换功能的应用场景举例 1：客户现场有一台正常工作的 PNM02 V2.1 网关，遇到不可控因素导致该网关不能正常工作，由于某些原因无法购买到 PNM02 V2.1 网关，可购买 PNM02 V3.1 代替。

版本切换功能的应用场景举例 2：客户现场的工程项目是复制型项目，原项目使用的是 PNM02 V2.1 组态，也可购买 PNM02 V3.1 代替。

下面举例说明 PNM02 V3.1 切换至 PNM02 V2.1 在主站模式下的使用方法。

1、假设能够正常工作的 PNM02 V2.1 网关的 IO Config 项目工程和博图的项目工程配置如下图所示。



2、拿到 PNM02 V3.1 网关后，首先给网关接入 24VDC 电源，将液晶显示屏切换至最后

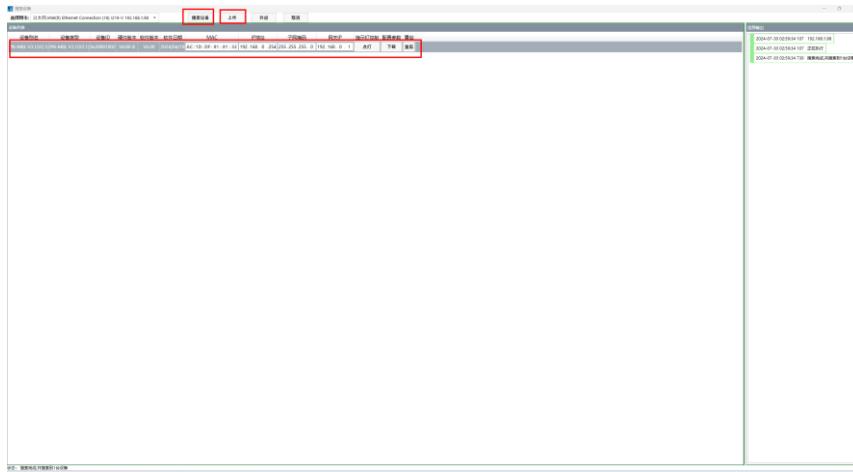
一页，此时液晶显示屏上的版本信息为 PN V3.1。



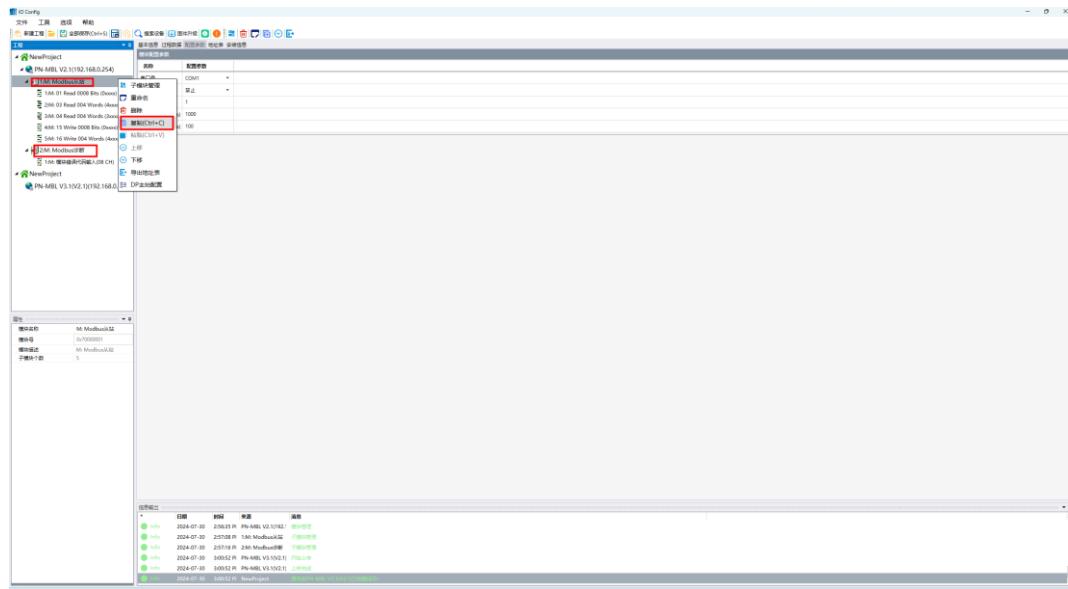
长按 5S 后，PNM02 切换至 V2.1 版本，切换后的液晶显示屏上的版本信息为 PN V2.1。



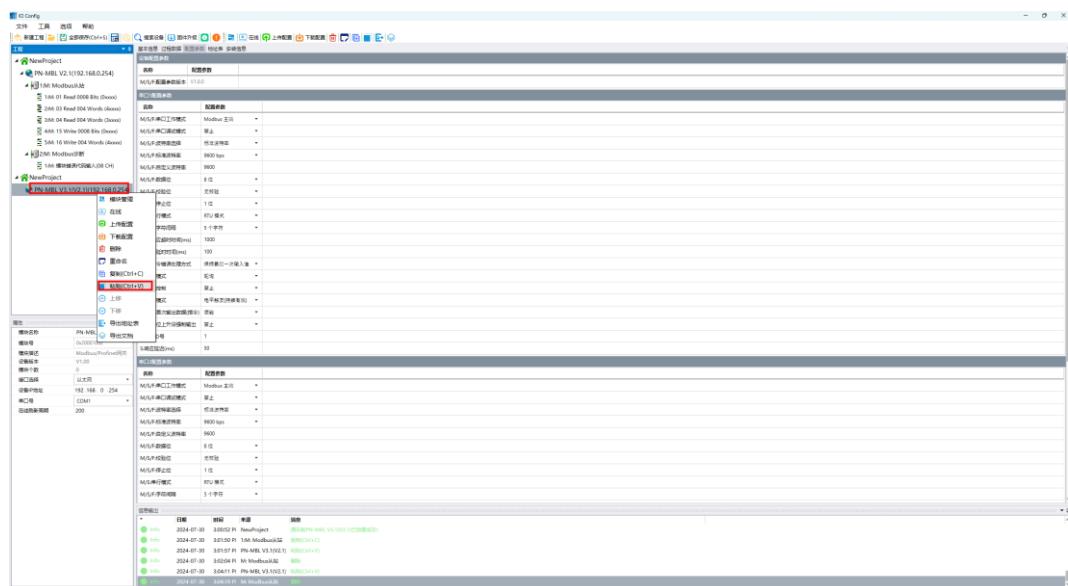
3、打开 IO Config 软件，点击工具——搜索设备或快捷图标 ，在弹出的窗口，选择本机网卡，点击搜索设备，可在设备列表栏查看到切换后 PNM02 V2.1 网关，然后点击上传设备。



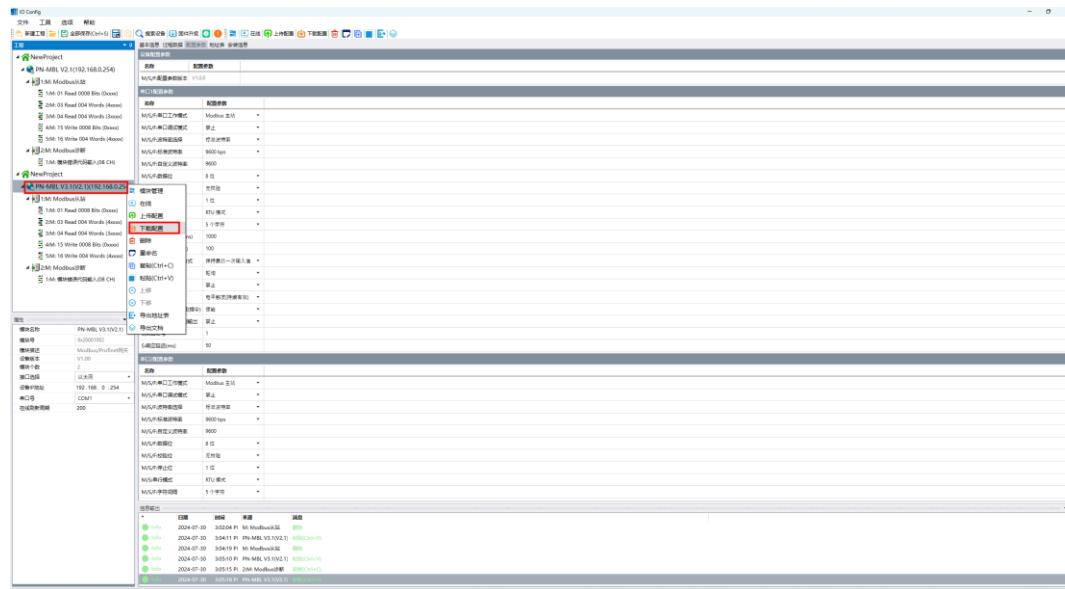
4、上传设备后，打开之前的 PNM02 V2.1 工程，选中 Modbus 从站和 Modbus 诊断，右键选择复制，或者直接使用快捷键“ctrl+c”，复制之前的配置。



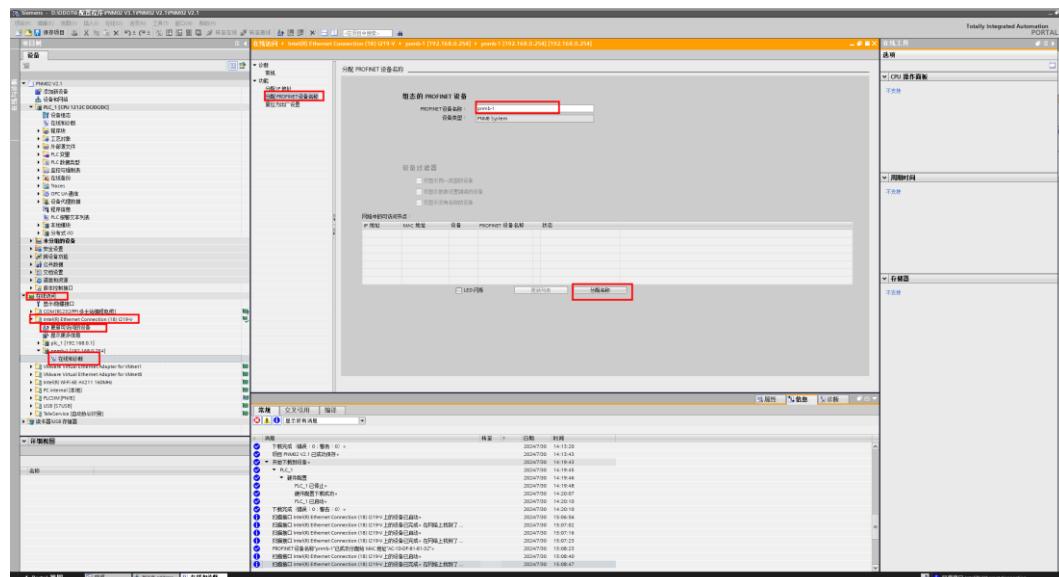
选中 PN-MBL V3.1(V2.1)，右键选择粘贴或使用快捷键“ctrl+v”，将之前项目中的配置粘贴过来。



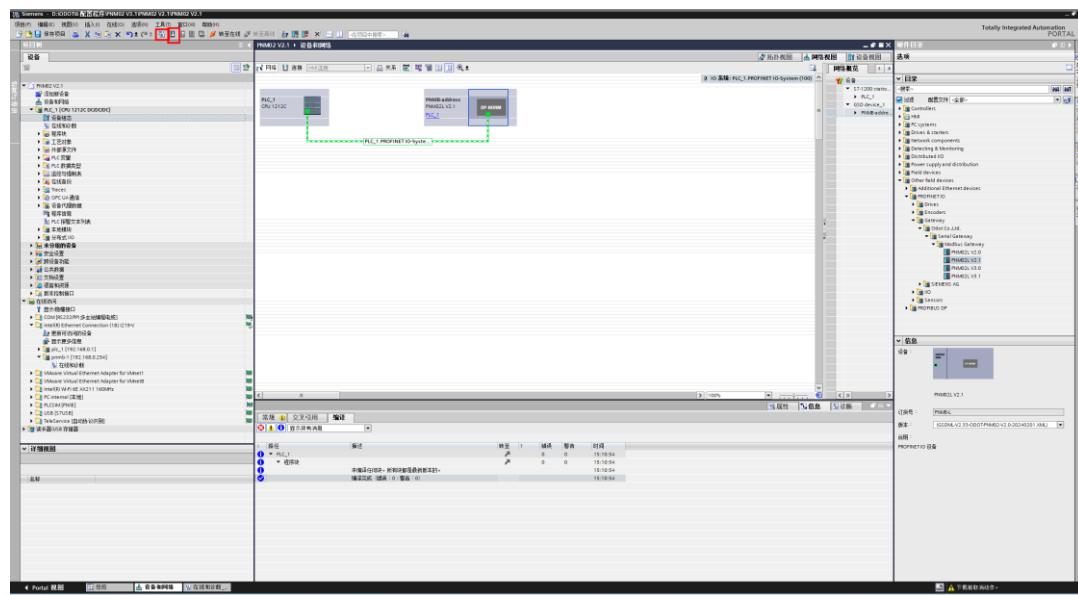
配置完成后，选中 PN-MBL V3.1(V2.1)，右键选择下载配置。



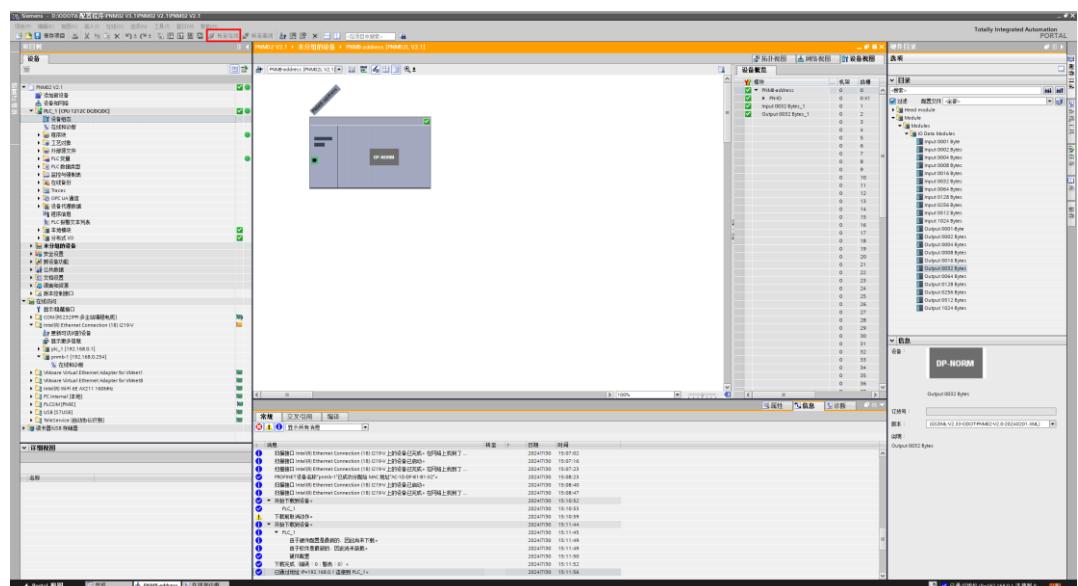
配置下载完成后，打开之前 PNM02 V2.1 使用的博图工程，由于之前项目中的组态名称为 pnmb-1，设备名称与组态名称需保持一致，所以需要将 pnmb-1 名称分配给新网关。点击“在线访问—选择对应的网卡—更新可访问的设备—网关—在线和诊断—分配 PROFINET 设备名称—分配名称”，完成设备名称的分配。



此时配置已基本完成，保存项目，编译，查看项目是否报错，没有错误时点击下载。

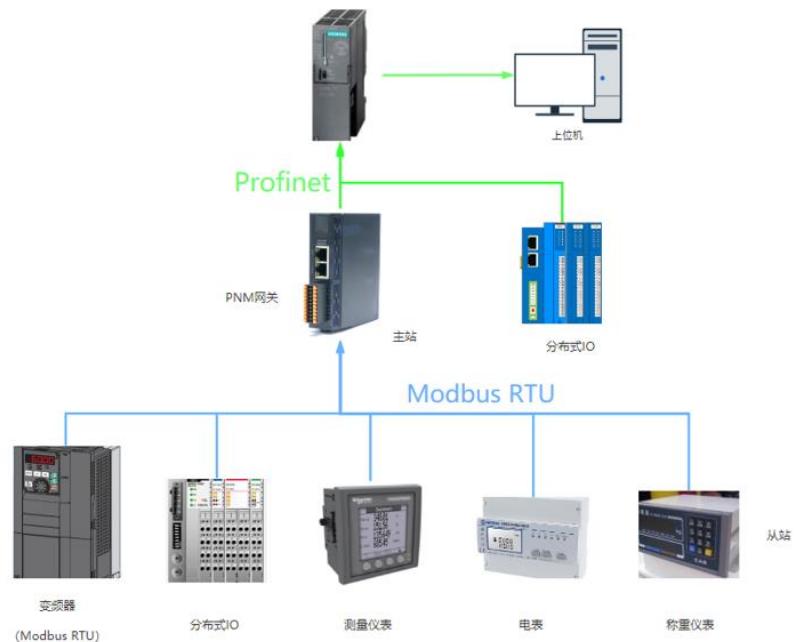


程序下载完成后，点击转至在线，可监视从站的设备状态。

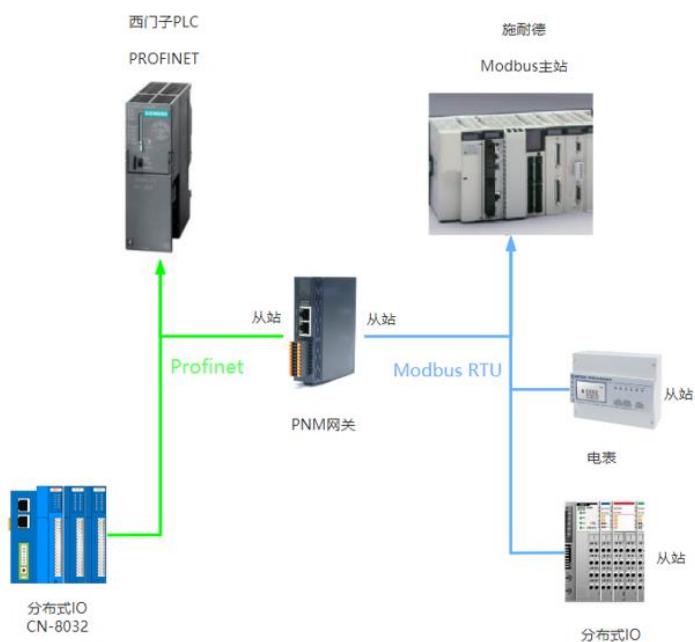


3.7 网关应用拓扑图

主站模式拓扑图



从站模式拓扑图



自由口透传模式拓扑图



4 在西门子 TIA V16 中使用本模块

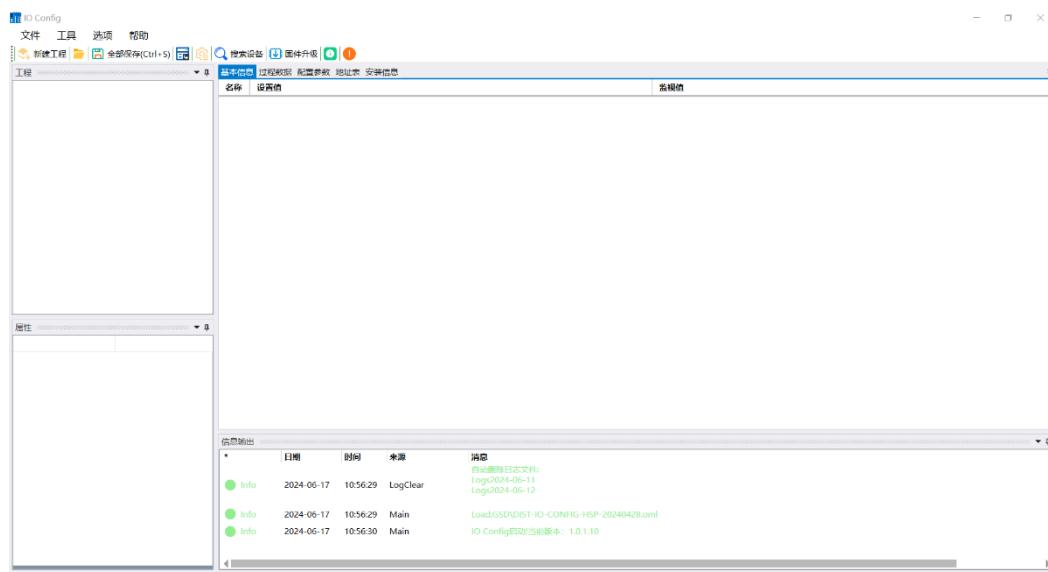
4.1 MODBUS 主站模式的配置

本章将以 SIEMENS 的 S7-1200 CPU1212DC/DC/DC 作为 PROFINET 的 Controller,

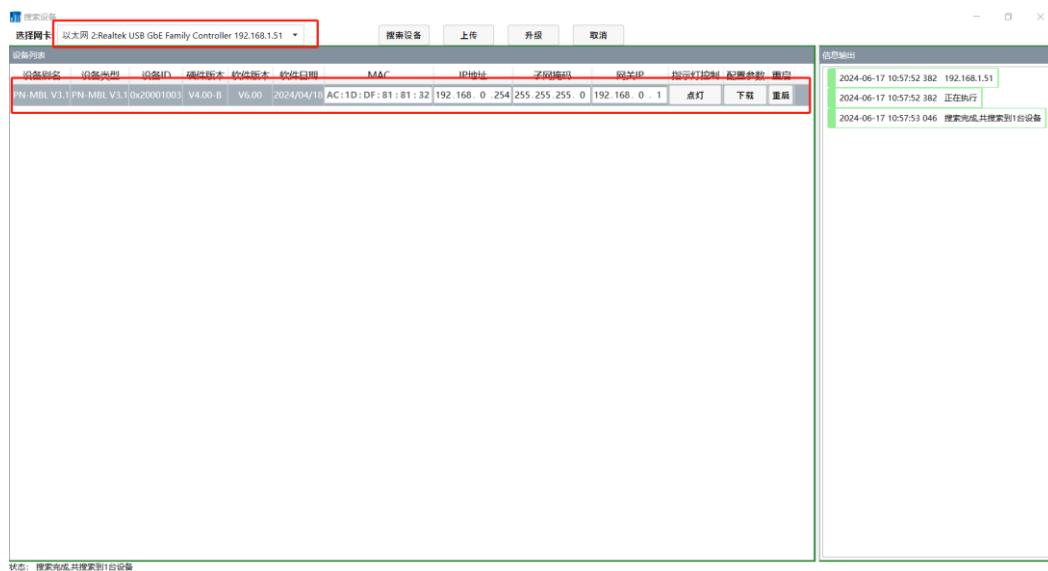
使用 TIA 作为组态软件，举例说明 ODOT-PNM02 V3.1 的配置方法。

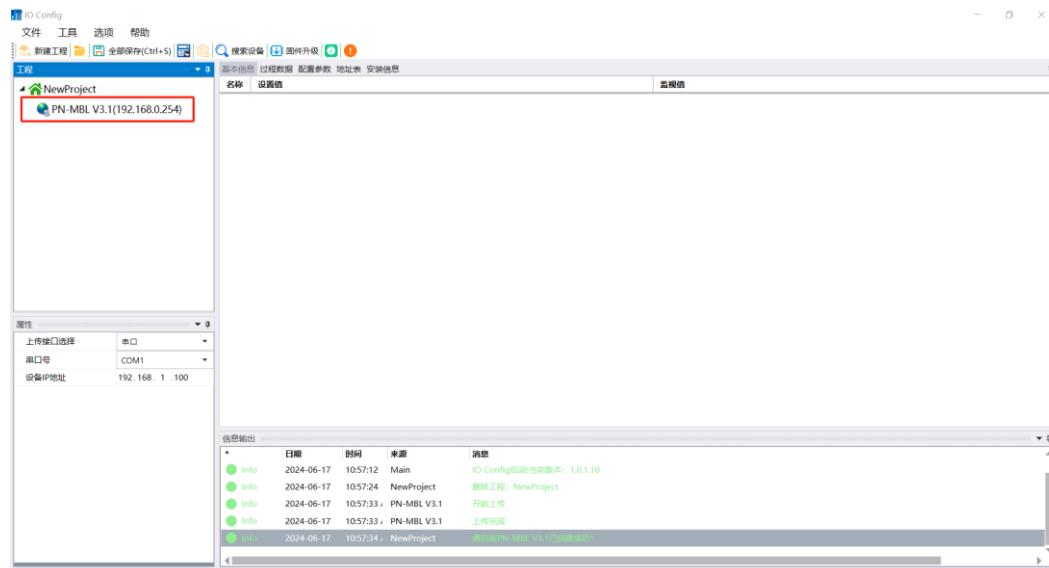
4.1.1 IO Config 软件配置串口设备参数

1、双击 IO Config 配置软件打开软件。

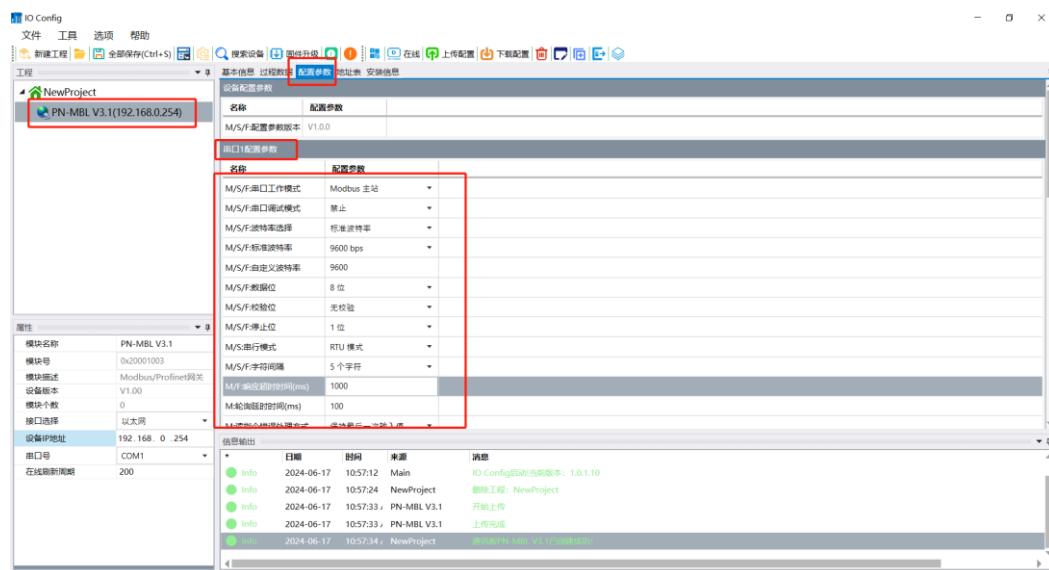


2、点击工具——搜索设备或快捷图标 ，在弹出的窗口，选择本机网卡，点击搜索设备，在设备列表内，选择设备别名为 PN-MBL V3.1 的设备，点击上传，建立一个网关工程。



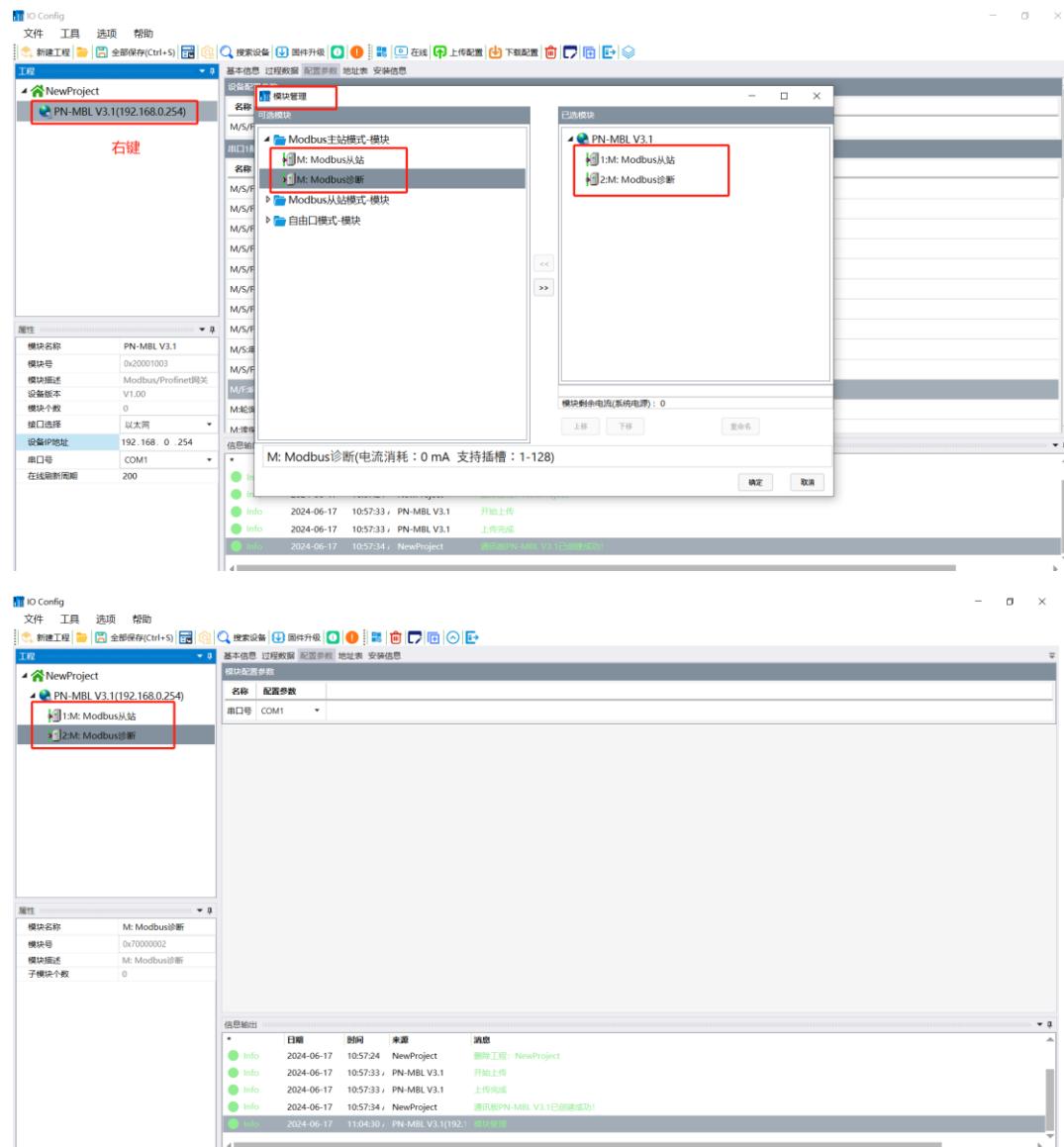


3、选中网关，点击配置参数可以查看串口1、串口2的默认串口参数。网关串口侧默认工作模式是 Modbus 主站，串口参数：9600bps、N 8 1。

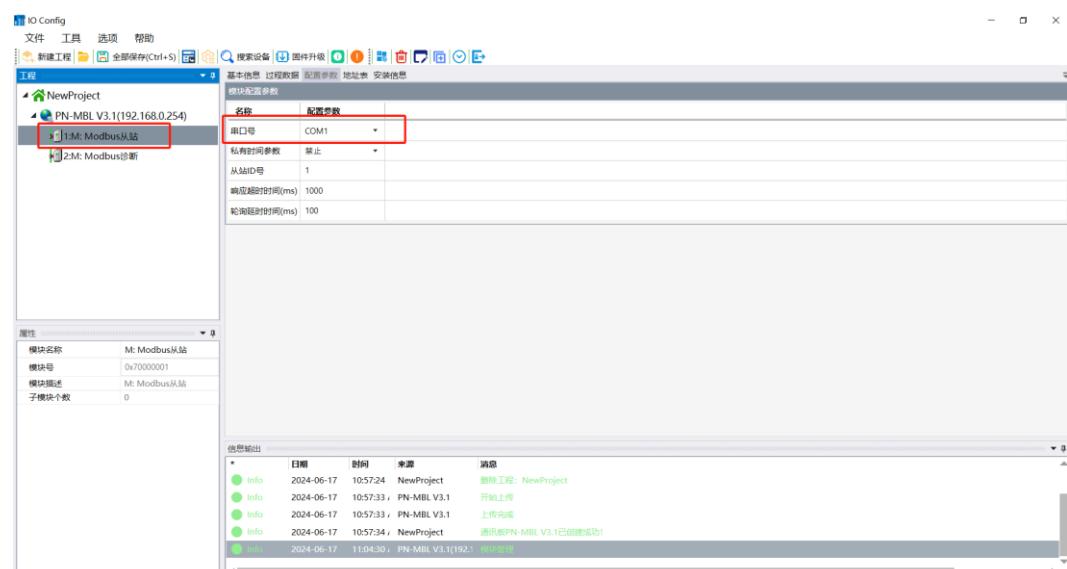


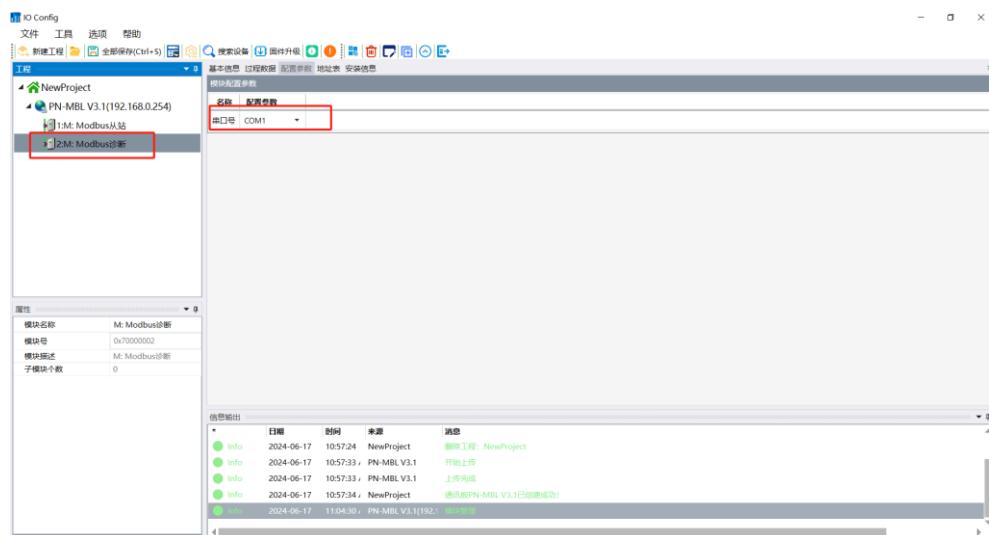
4、右键 PN-MBL V3.1——模块管理，在弹出的窗口点击主站模式下的 Modbus 从站和诊断，Modbus 从站根据网关串口实际挂载的数量添加。

建议：**M:Modbus 诊断模块加到 Modbus 从站后面**，便于在 TIA 对应输入输出地址。

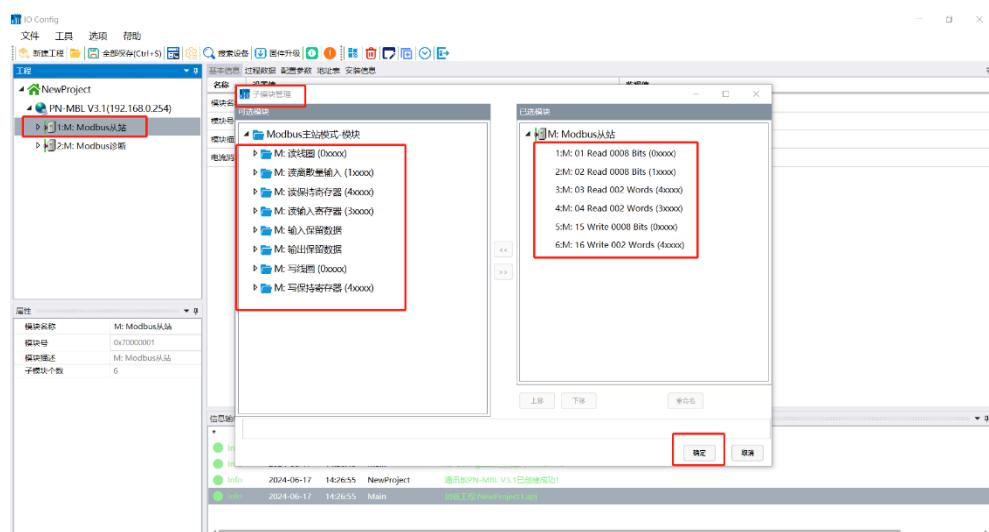


5、Modbus 从站指令主要有串口号和从站地址参数设置。默认 COM1 接口，Modbus 诊断指令有串口号选项设置。

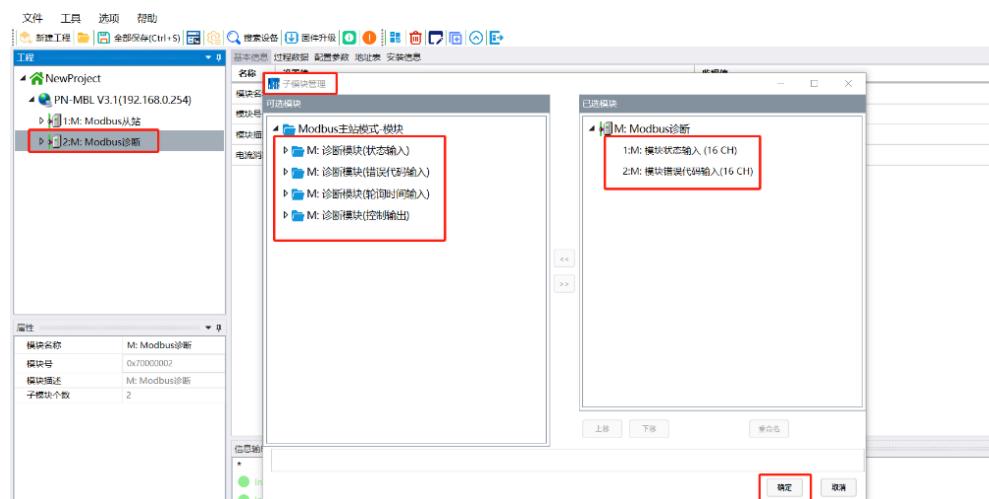


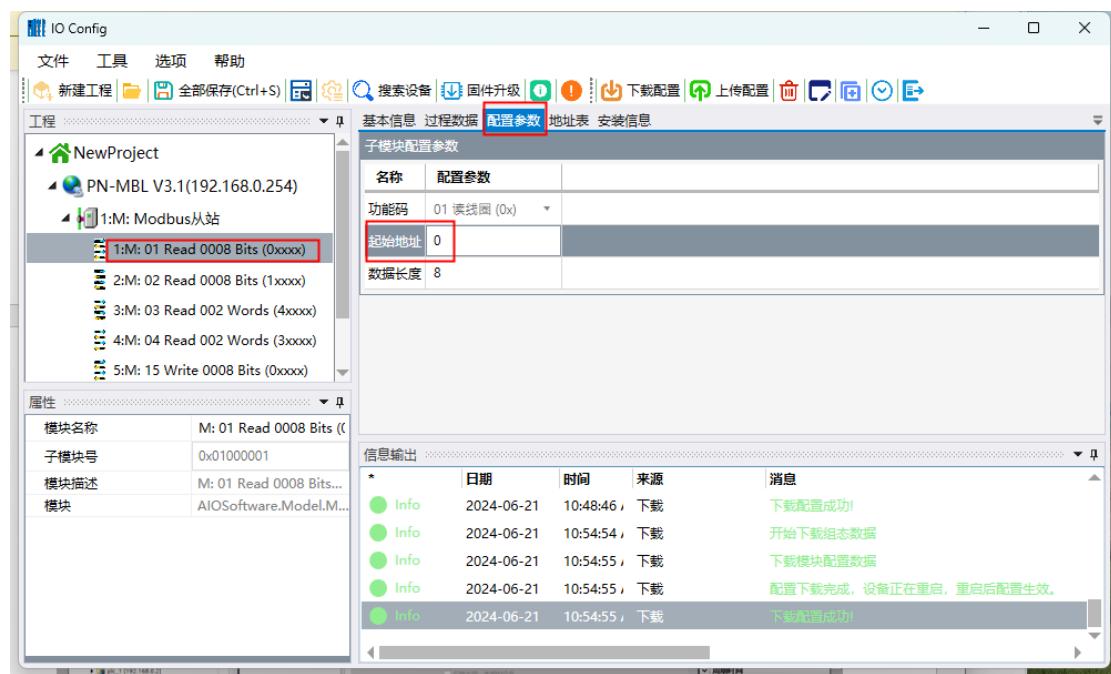


右键 Modbus 从站,点击子模块管理,可根据从站设备数据地址添加读写指令,点击确定。

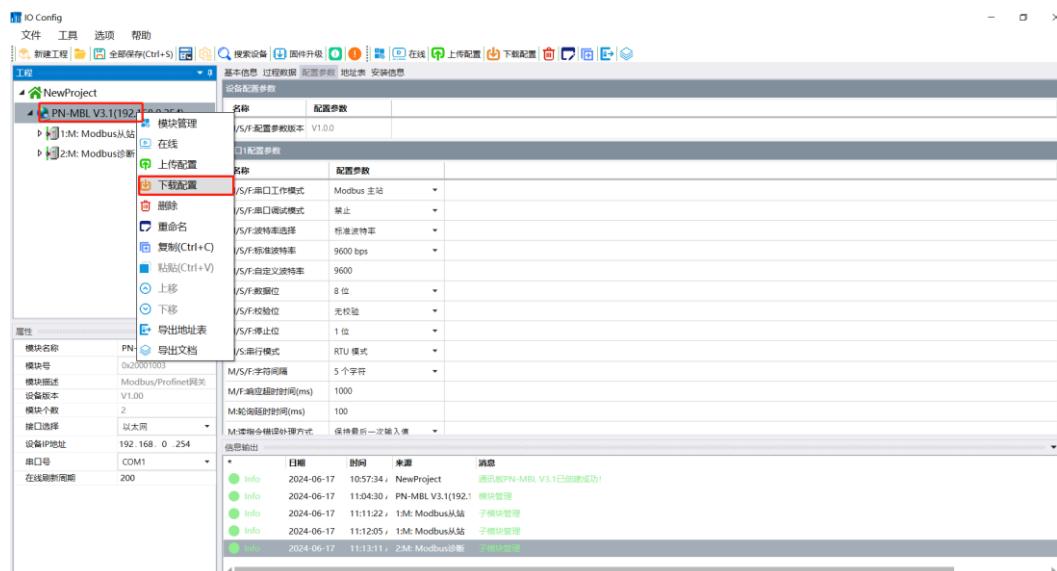


右键 Modbus 诊断, 点击子模块管理, 可以添加根据需要添加诊断模块指令: 状态输入、错误代码、轮询时间输入、控制输出, 点击确定。然后在指令的“配置参数”界面根据使用需要设定起始地址。

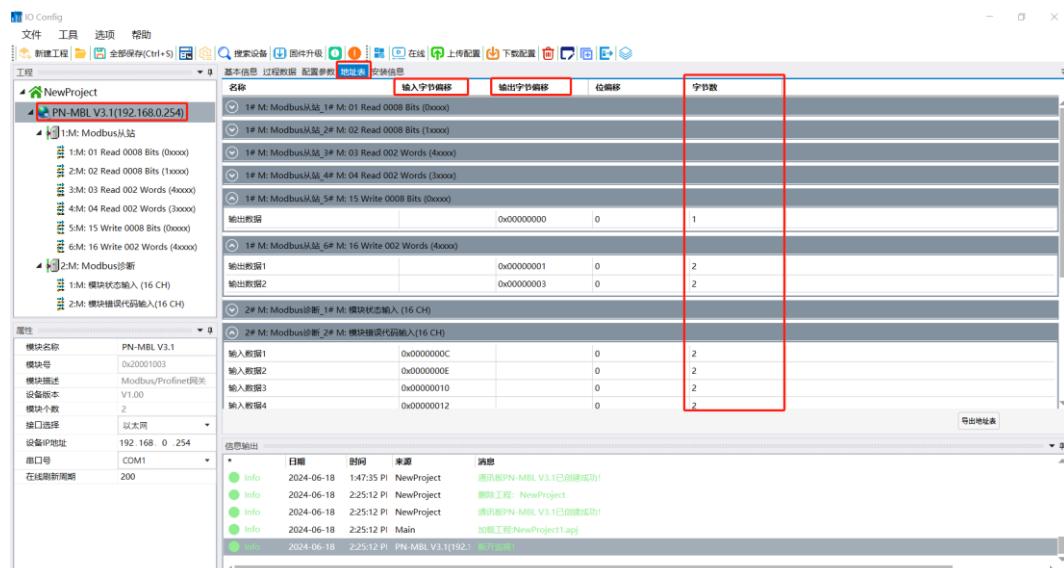




6、完成一个站的配置后右键 PN-MBL V3.1，点击下载配置。若是有多个相同设备站，串口侧配置读写指令相同，可以采用复制粘贴的方式快速配置。



7、所有参数配置完成后，可以点击 PN-MBL V3.1 的地址表查看内所有输入输出的总字节长度。如图所示，输入 44 字节，输出 5 字节。

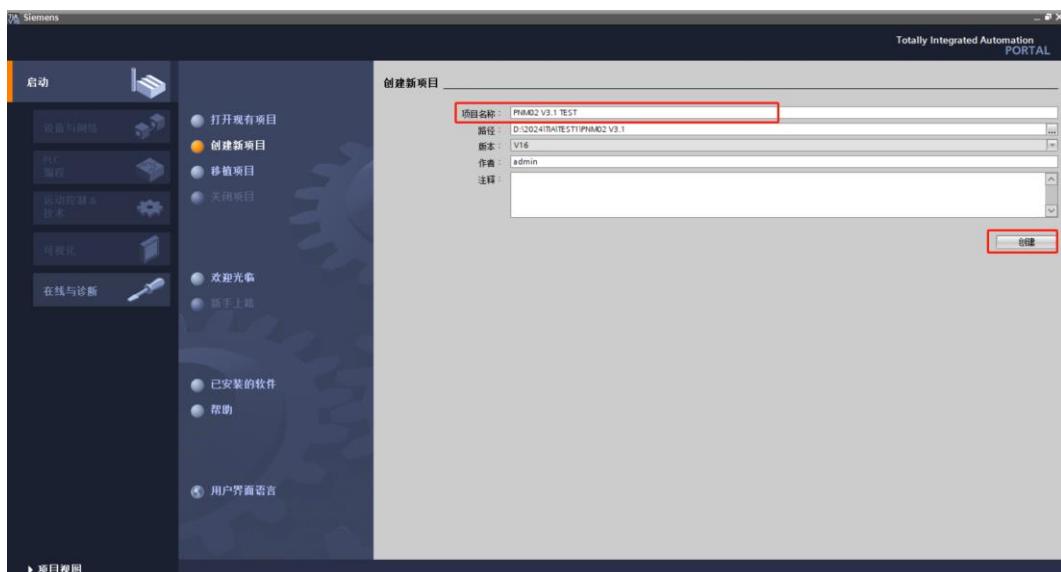


4.1.2 在TIA里组态主站模式下读写指令

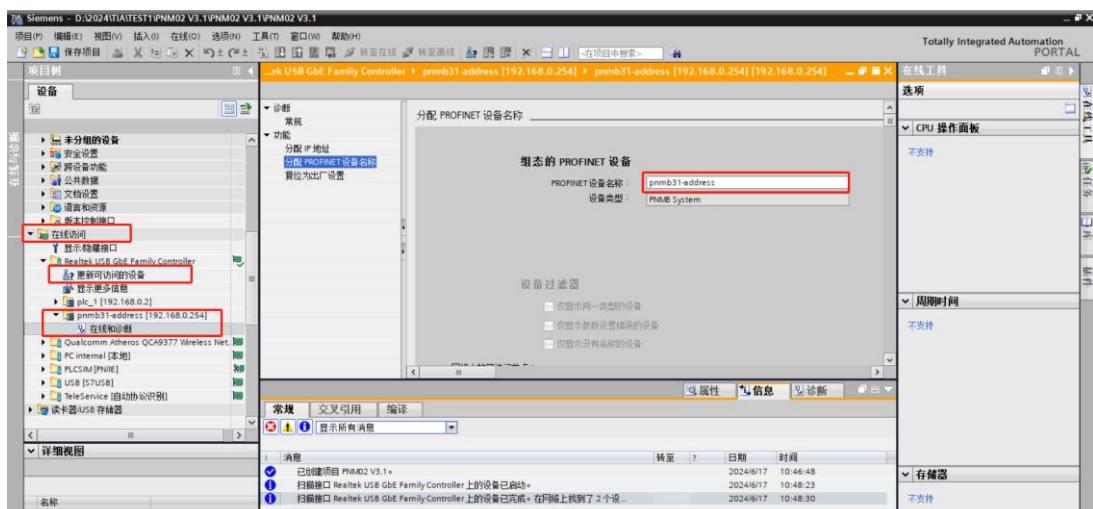
- 找到产品光盘中的 XML 文件夹，并确认文件夹中有以下文件，若没有请联系供应商索取。

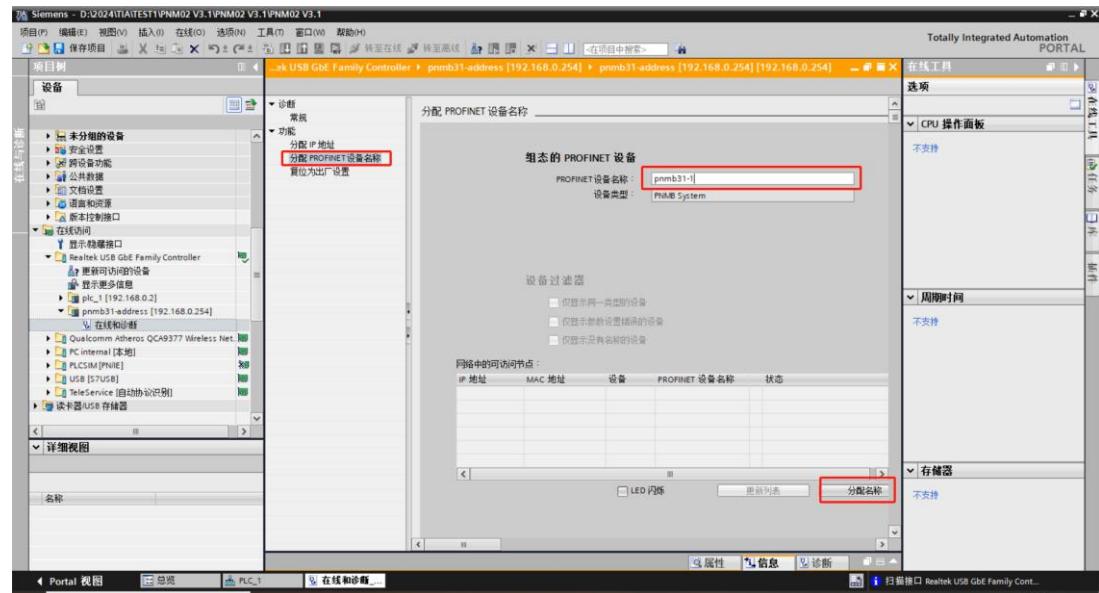


- 打开 TIA V16 软件，点击创建新项目，新建一个工程，命名为“PNM02 V3.1 TEST”。



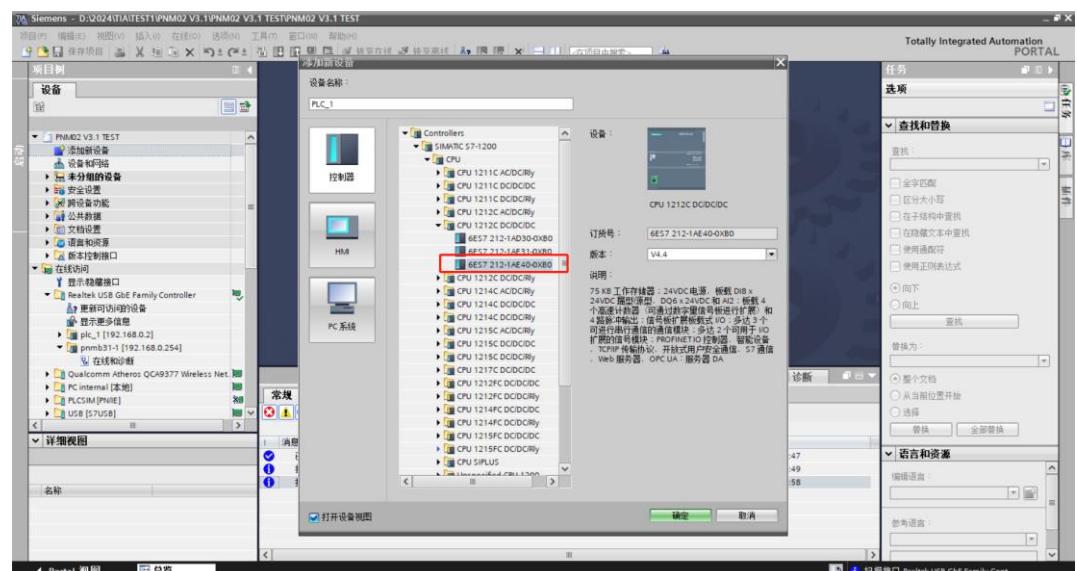
- 点击项目视图--“在线访问”找到本机网卡，点击更新可访问的设备。出现“PLC 设备 IP 地址”和“pnmb31-address”设备的 IP 地址，点击 pnmb31-address 下的“在线和诊断”，可在“功能”下拉菜单设置“分配 ProfiNet 设备名称”，用于后面组态时访问该网关模块。



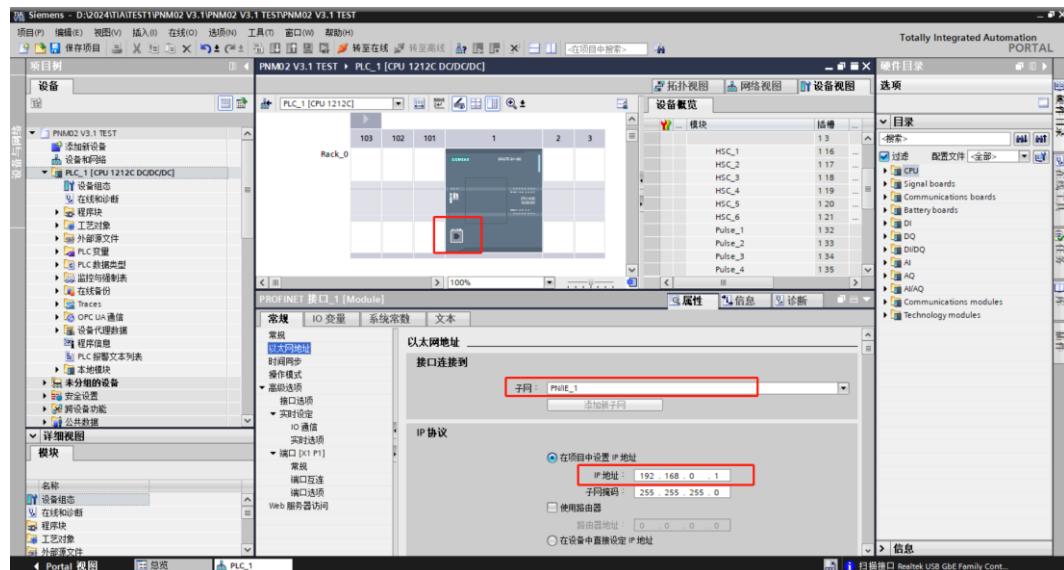


4、点击添加新设备，选择控制器 CPU 1212C DC/DC/DC(6ES7 212- 1AE40-0XB0)

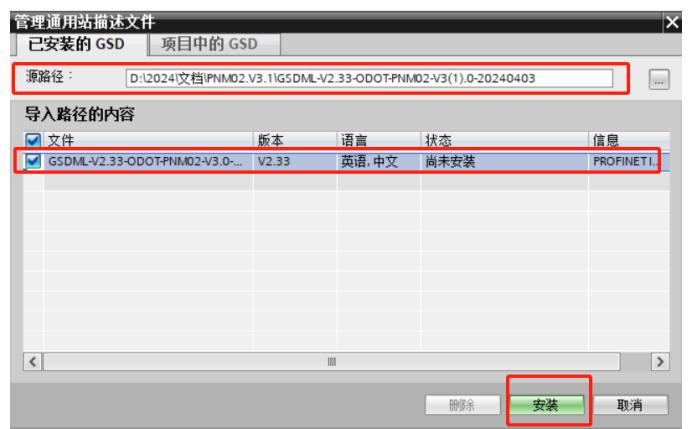
V4.4),点击确定。



5、点击 PLC 下设备组态—“网络视图”，点击 PLC 网口，对 PLC 的 PN 口 ProfiNet 网络和 IP 地址进行设置。



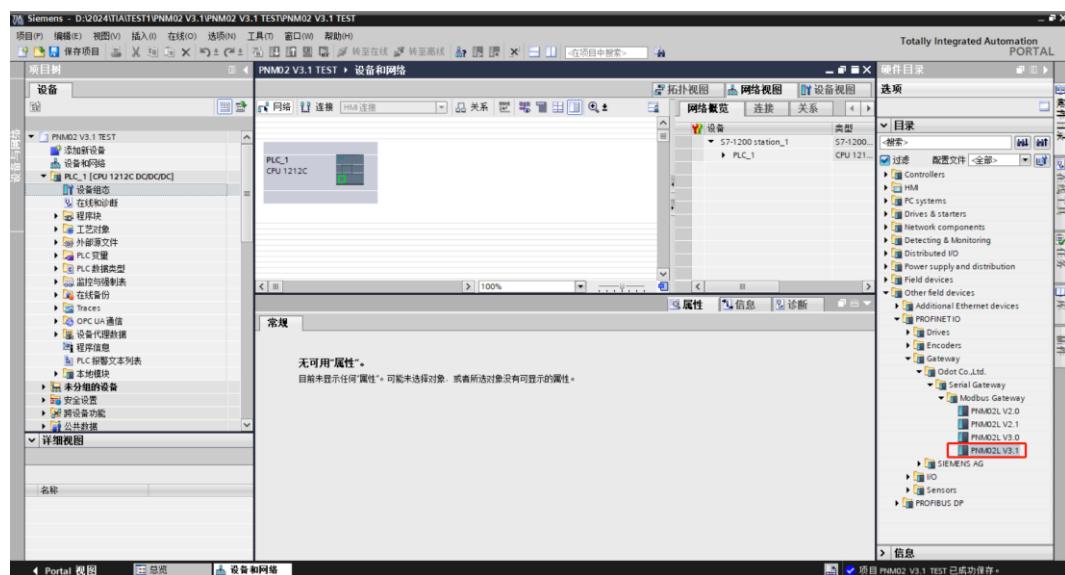
6、在设备组态界面，点击“选项”→“管理通用站描述文件”，选择路径，找到“GSDML-V2.33-ODOT-PNM02-V3.0-20240403”，添加 GSD 文件。添加 GSD 文件



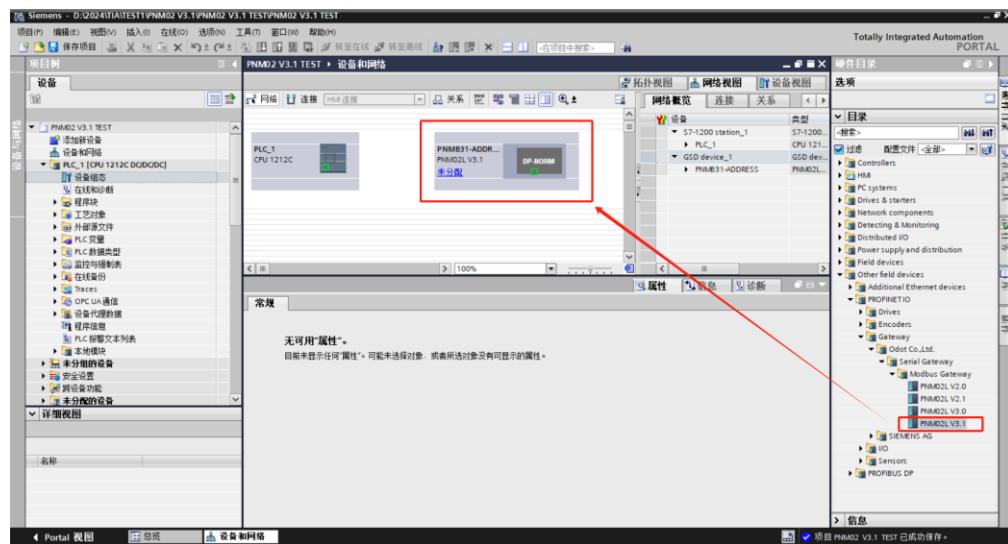
成功后，点击“关闭”，退出添加 GSD 对话框。



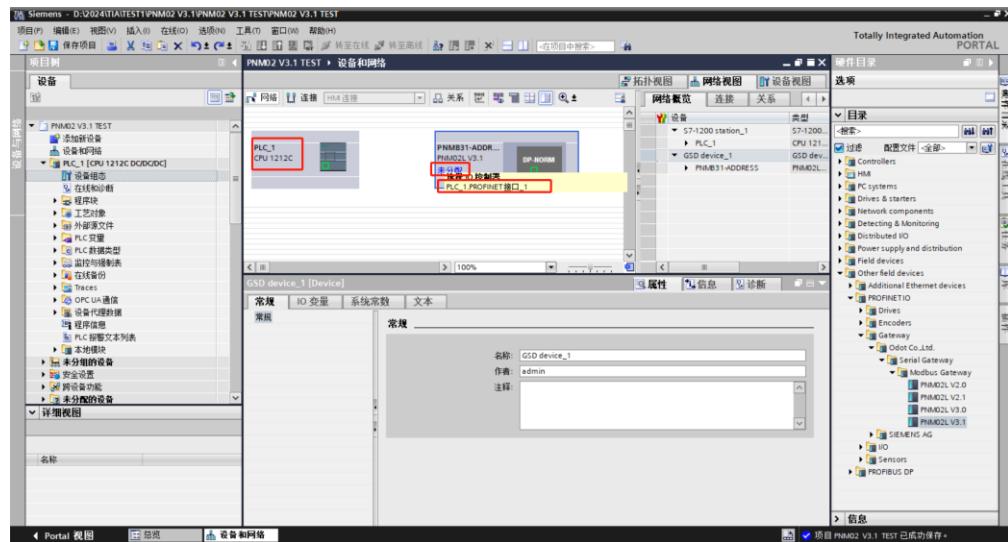
7、点击 PLC 下设备组态—“网络视图”。在硬件目录里点开 “Other field devices→PROFINET IO→Gateway→Odyssey Co., Ltd→Serial Gateway →ModbusGateway ”，找到“PNM02L V3.1”，说明 GSD 文件添加成功。



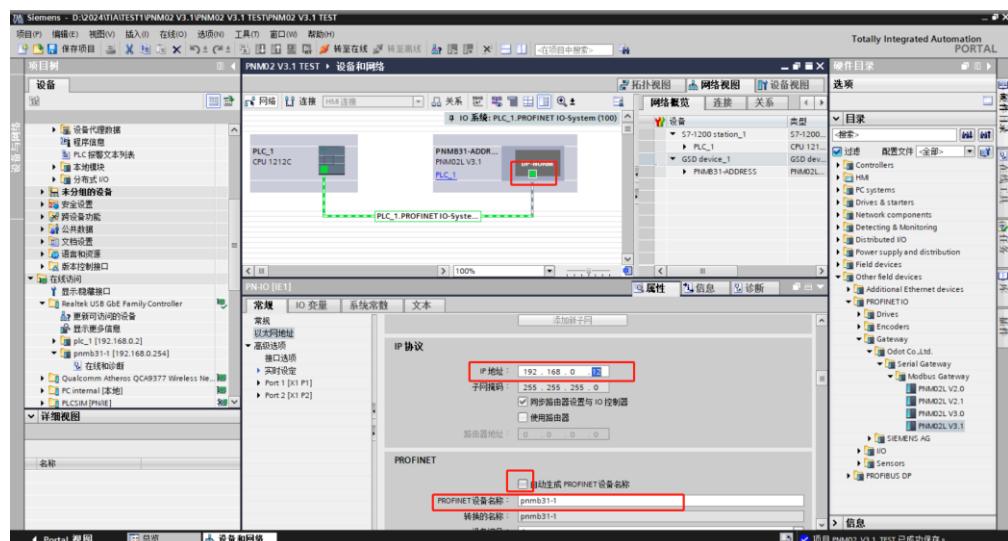
8、将硬件目录里的模块 PNM02L V3.1 拖拽到网络视图里。



9、连接 PNM02 网关的网络到 S7-1200 PLC 的 PN 接口。

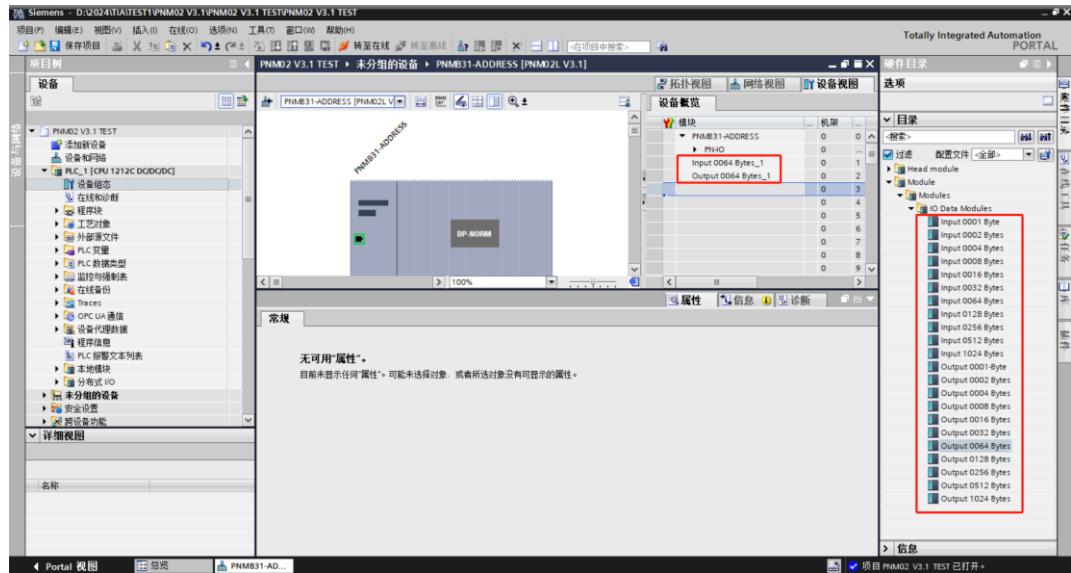


选中 PNM02 网关的 PN 口，点击“以太网地址”设置参数。设置网关 IP 地址，填写之前在线访问设置的“Profinet 设备名称”。注：此处设备名称必须和前面设备的保持一致。

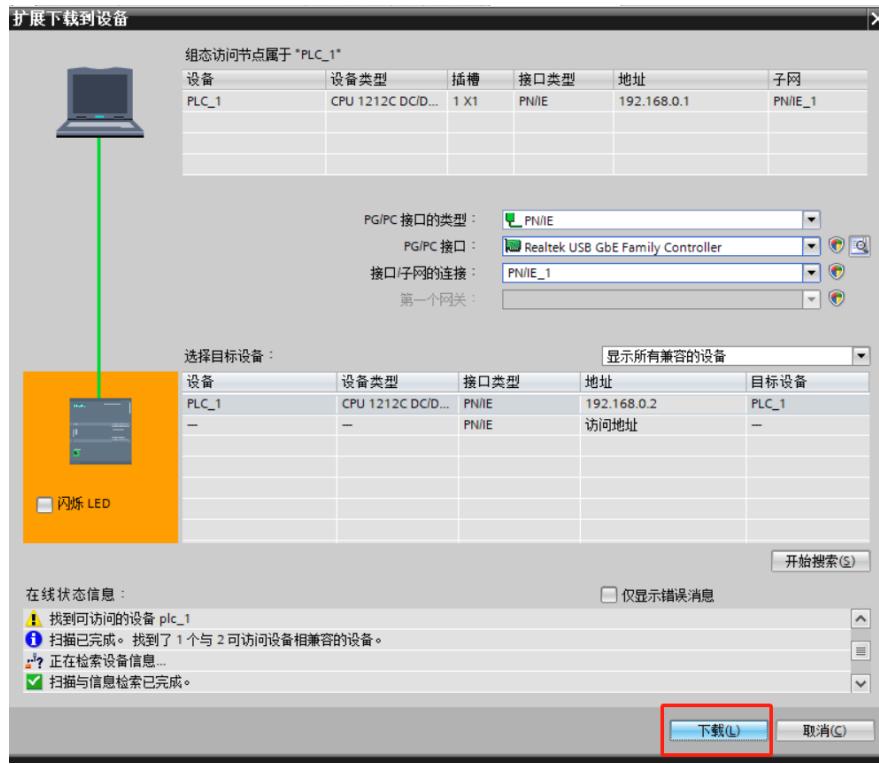


10、双击网关进入“设备视图”，在设备视图里需要组态最大的输入输出字节数指令。可

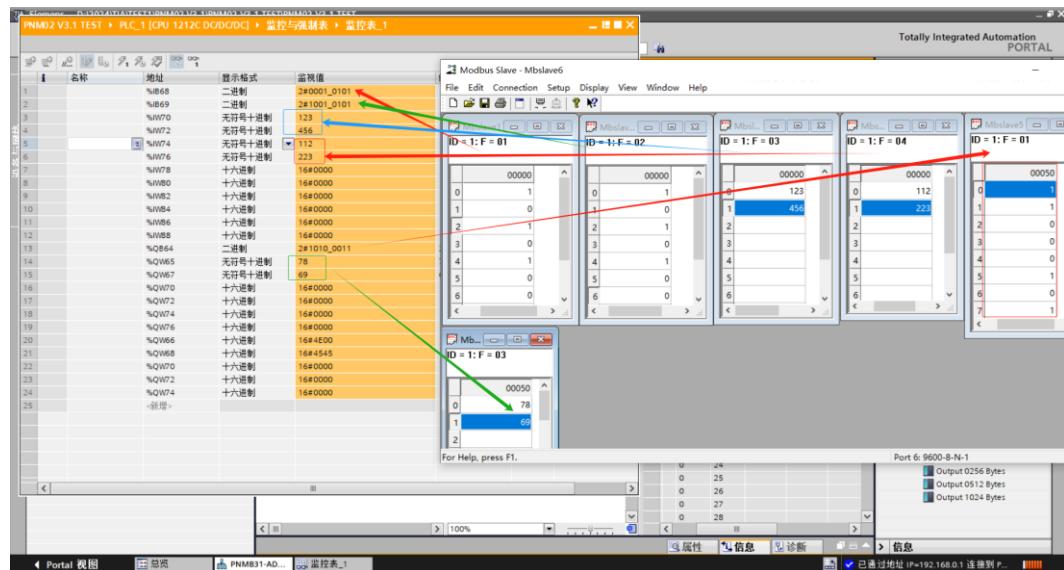
大于 IO Config 里监控到的地址表。(输入 44 字节, 输出 5 字节.)



11、此时硬件组态已基本完成，保存项目，编译，查看项目是否报错，没有错误时点击下载。



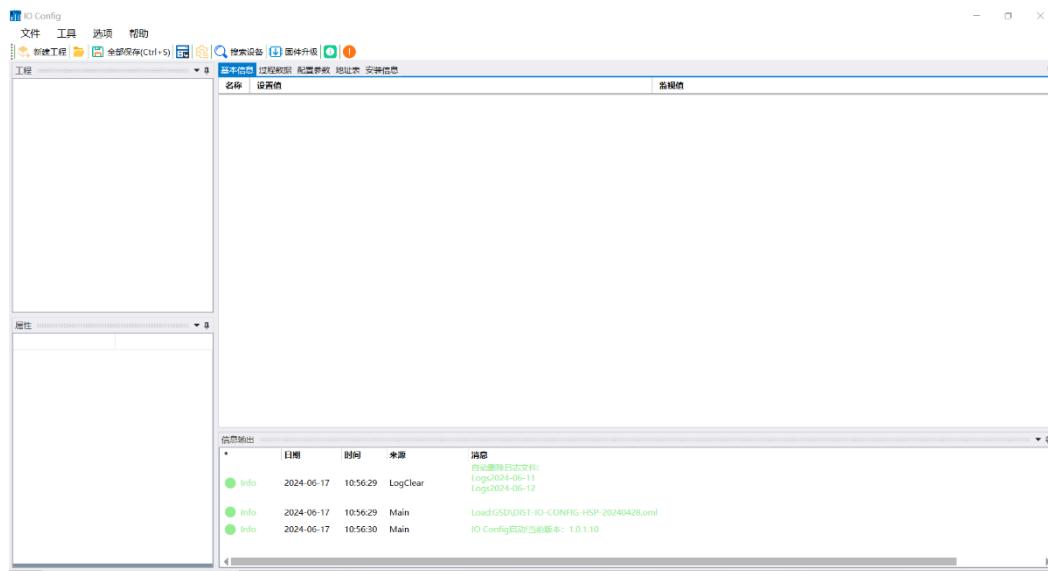
12、下载成功后，打开监控表监控网关采集的数据。采用 Modbus Slave 软件模拟串口 RS485 侧设备。



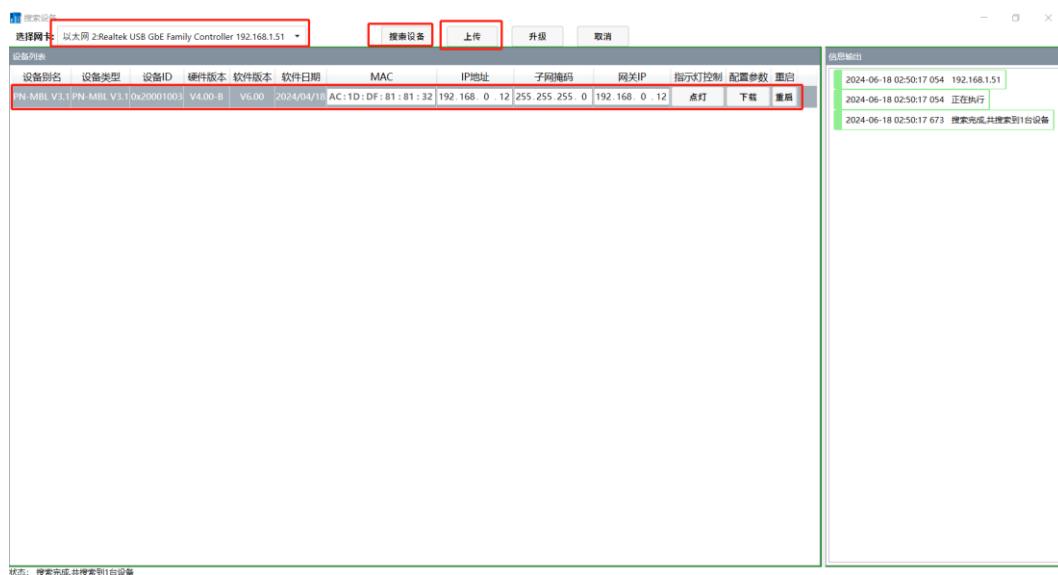
4.2 MODBUS 从站模式的配置

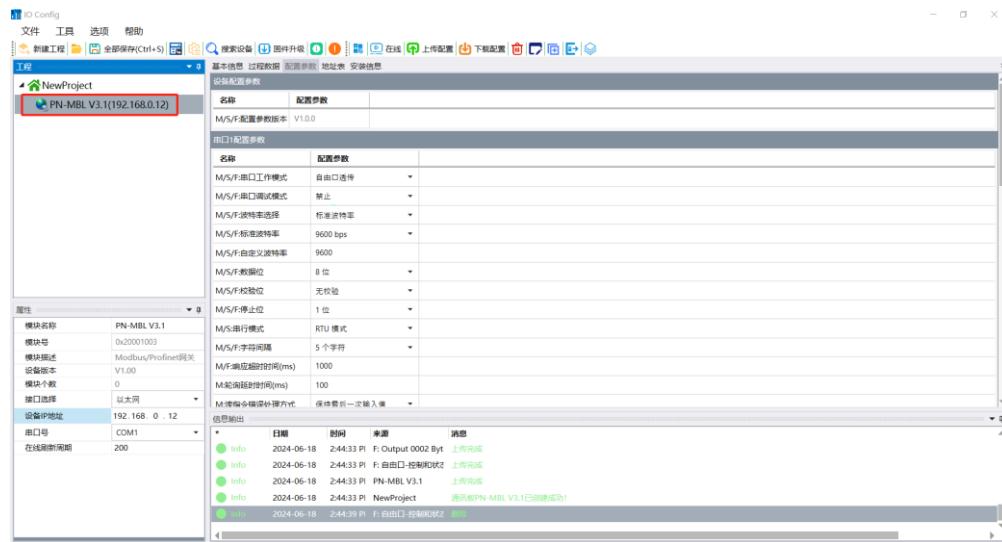
4.2.1 IO Config软件配置串口设备参数

1、双击 IO Config 配置软件打开软件。

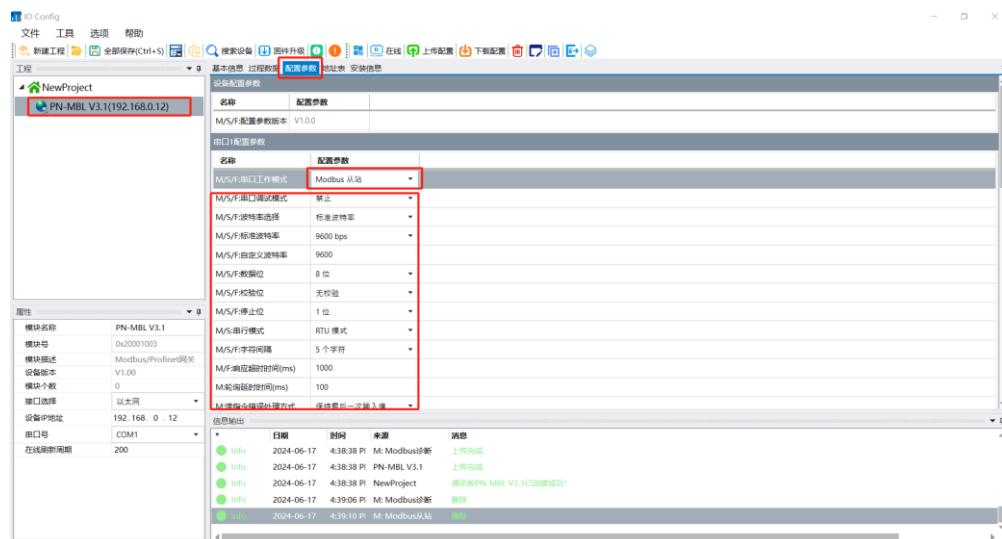


2、点击工具——搜索设备或快捷图标 ，在弹出的窗口，选择本机网卡，点击搜索设备，在设备列表内，选择设备别名为 PN-MBL V3.1 的设备，点击上传，建立一个网关工程。

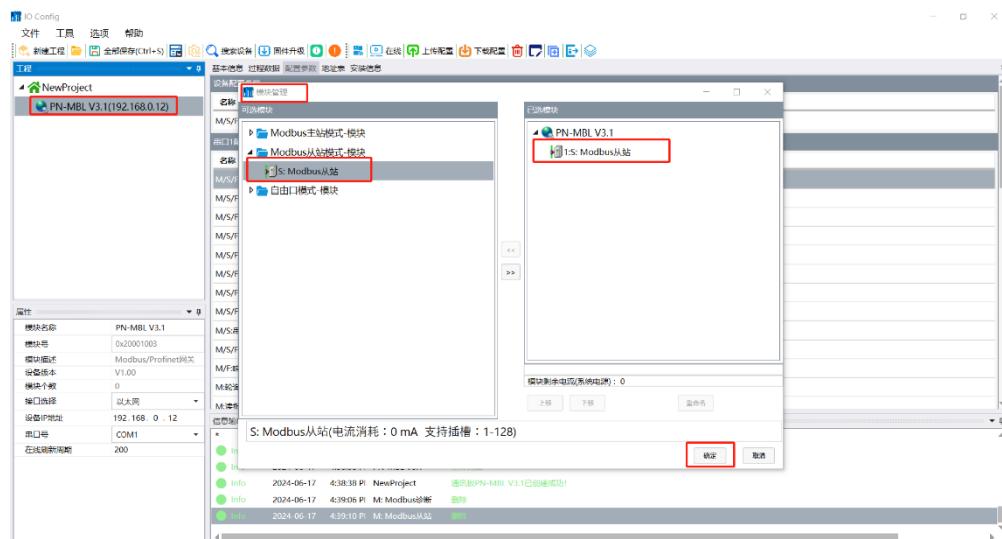


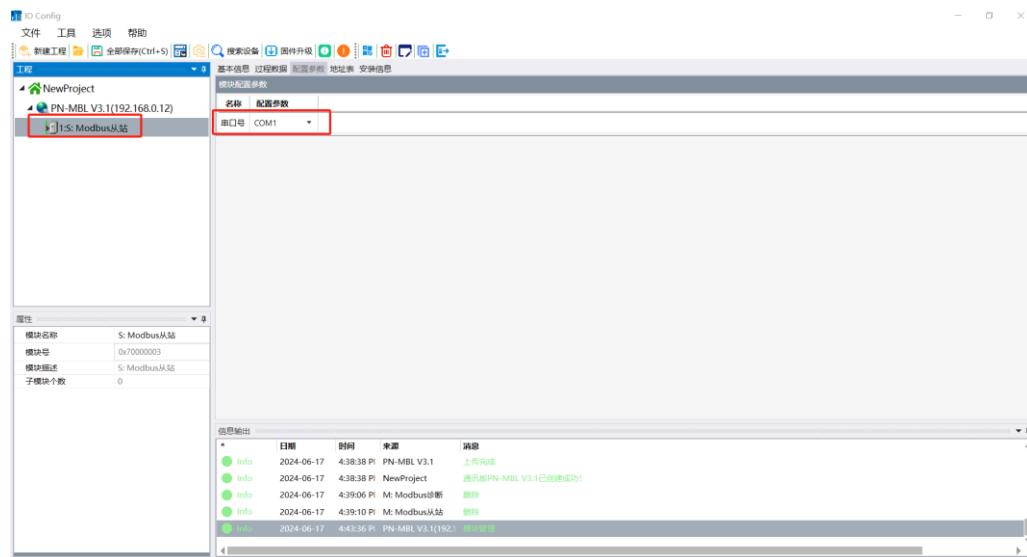


3、选中网关，点击配置参数可以查看串口 1、串口 2 的默认串口参数。网关串口工作模式选择：Modbus 从站，串口参数：9600bps、N 8 1。从站模式下，需根据使用需求设置网关从站 ID 号，此处设为 1。

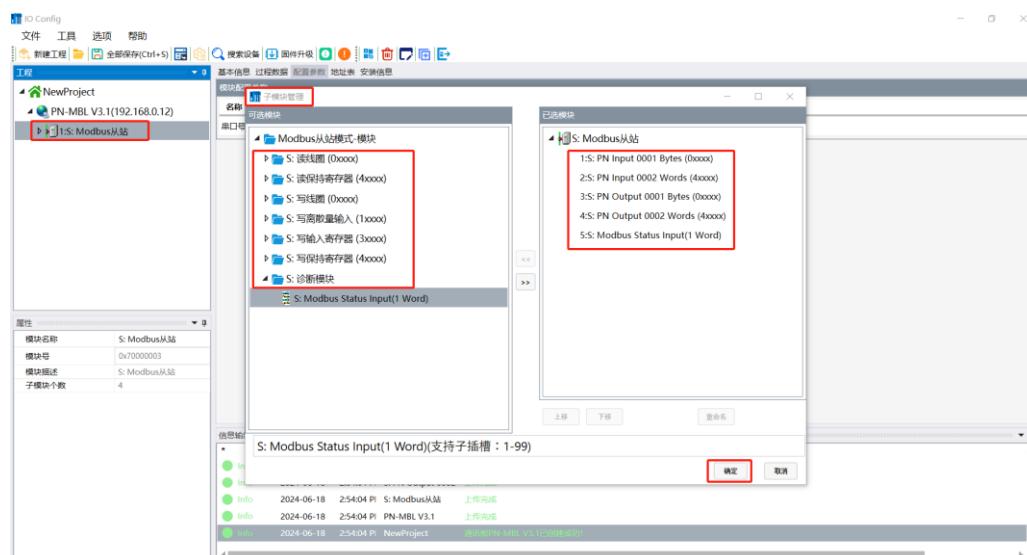


4、右键 PN-MBL V3.1，点击模块管理。添加 S:Modbus 从站。默认串口号为 COM1。

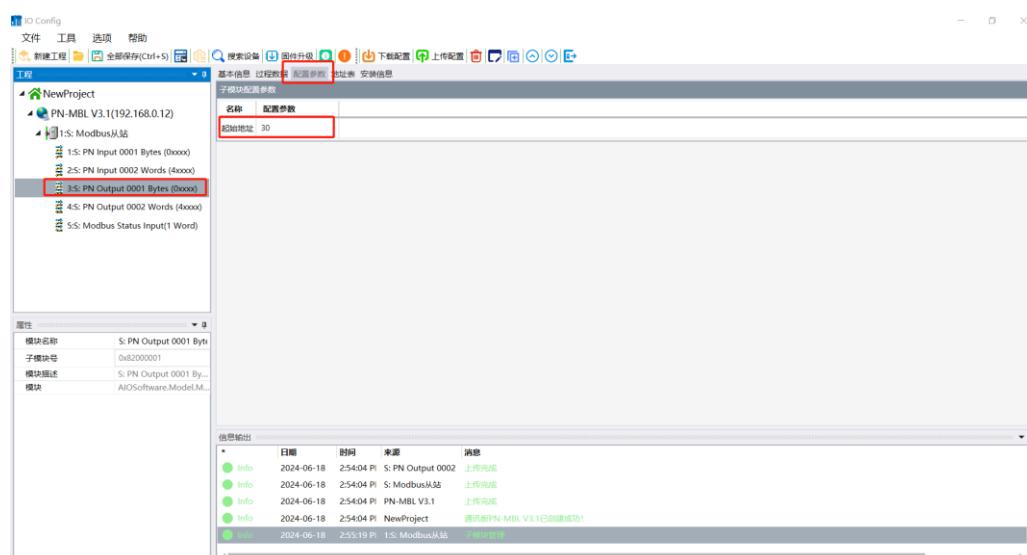




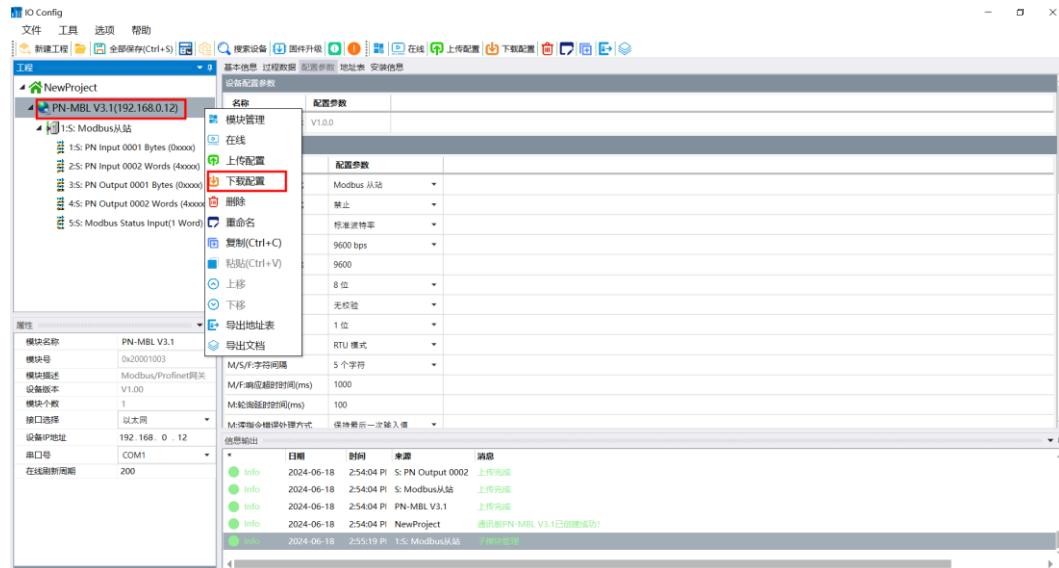
5、右键 S:Modbus 从站，点击子模块管理，可以添加读指令及诊断模块。



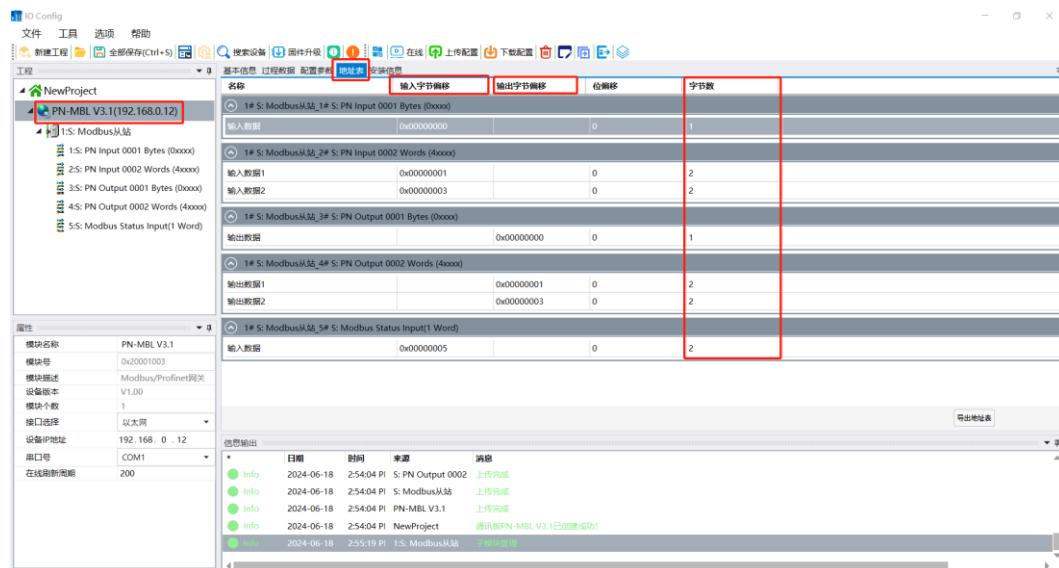
每个指令配置参数可以设置起始地址。



6、配置完成后，右键 PN-MBL V3.1，点击下载配置。



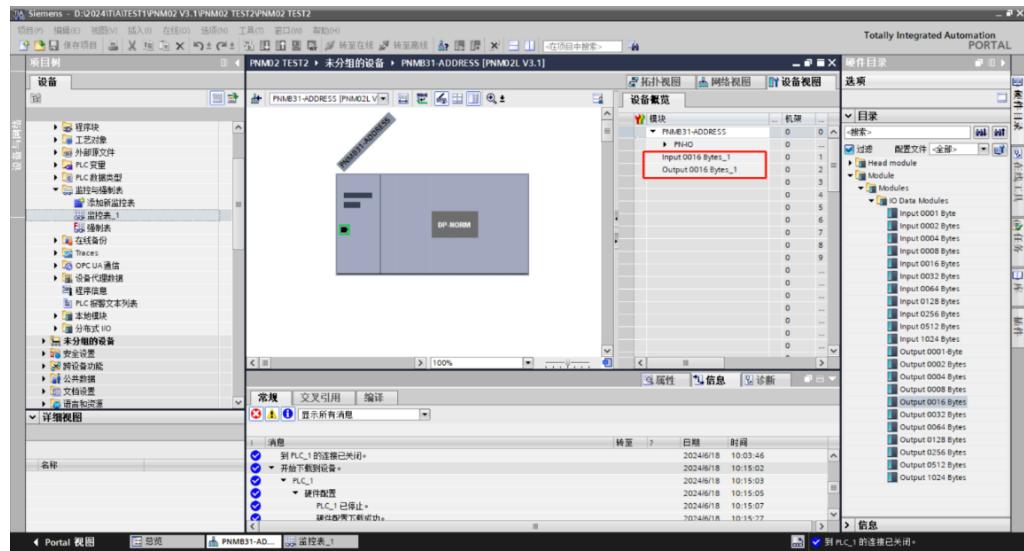
7、所有参数配置完成后，可以点击 PN-MBL V3.1 的地址表查看所有输入输出的总字节长度。如图所示,输入 7 字节, 输出 5 字节。



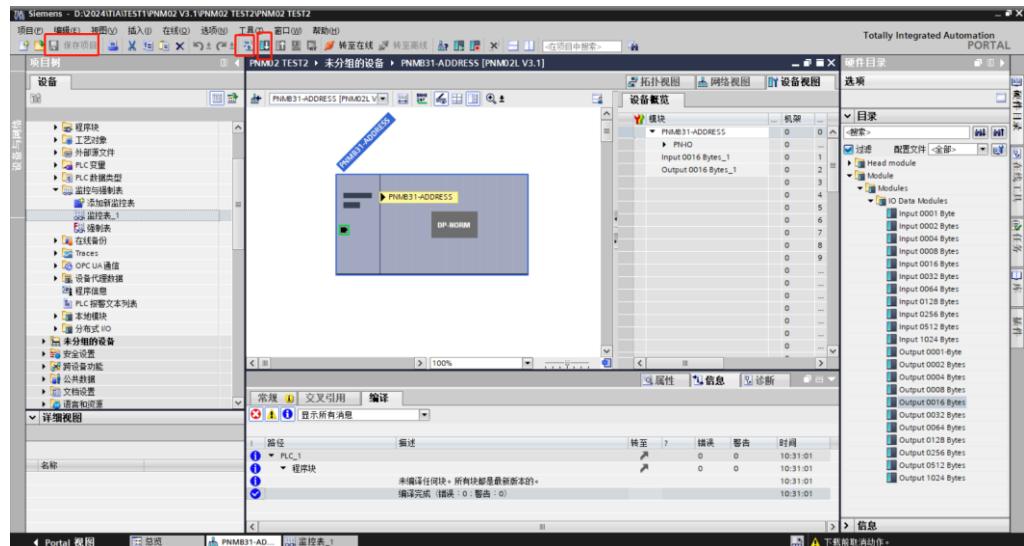
4.2.2 在TIA里组态从站模式下读写指令

1→9 参照 4.1.2(主站模式)的 1→9。

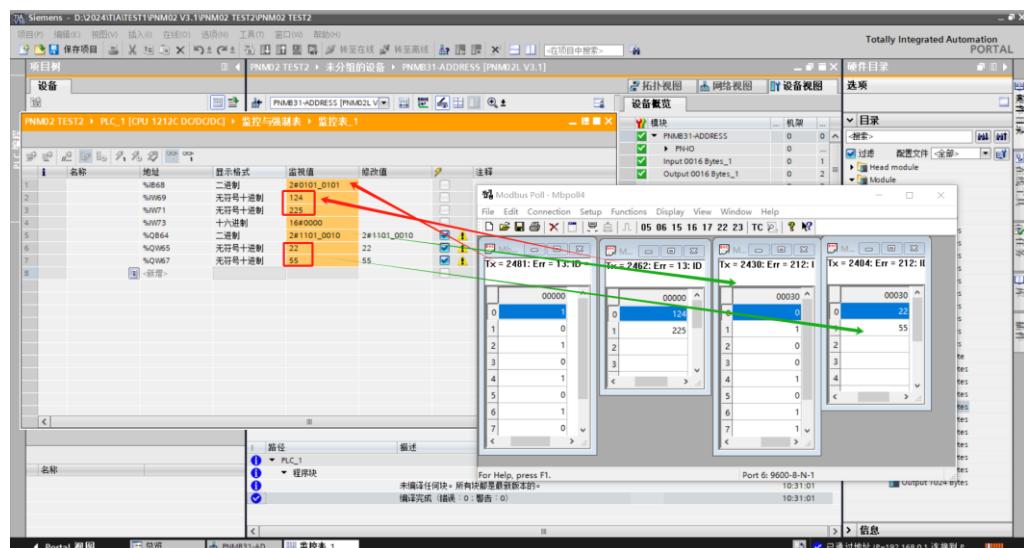
10、双击网关进入“设备视图”，在设备视图里需要组态最大的输入输出字节数指令，可大于 IOCONFIG 里监控到的地址表。(输入 7 字节，输出 5 字节.)



11、此时硬件组态已基本完成，保存项目，编译，下载。



12、下载成功后，打开监控表。串口侧采用 Modbus Poll 模拟 RS485 主站设备。



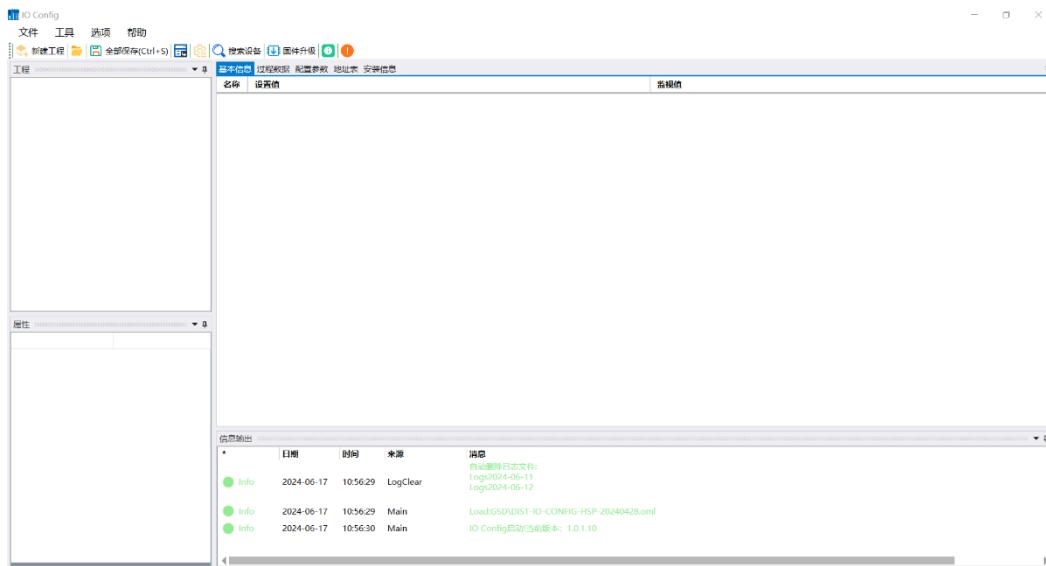
4.3 自由口透传模式的配置

自由口透传模式介绍详见“3.3.3 自由口透传模式下模块”。

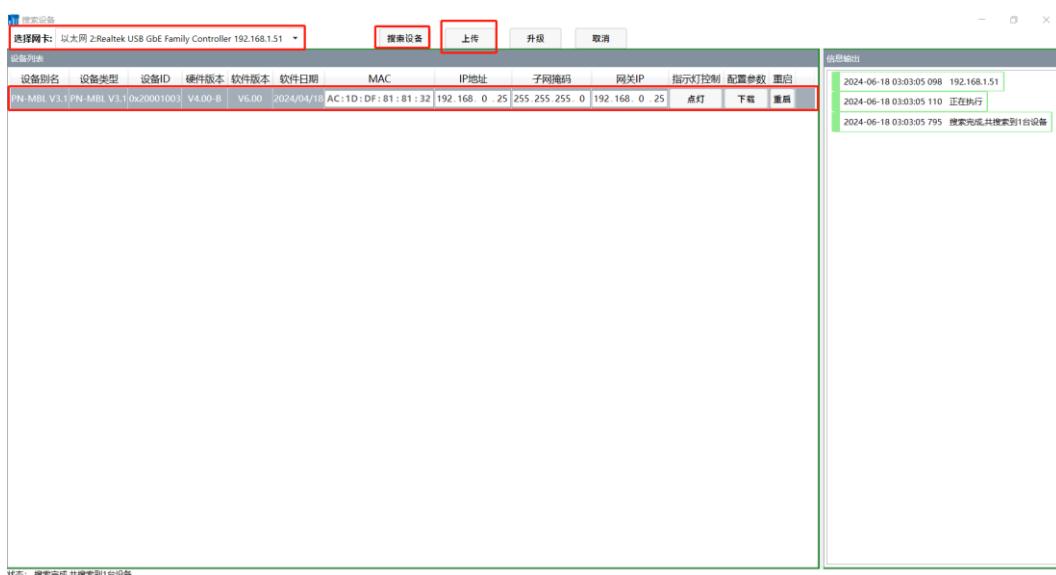
4.3.1 主动上报模式

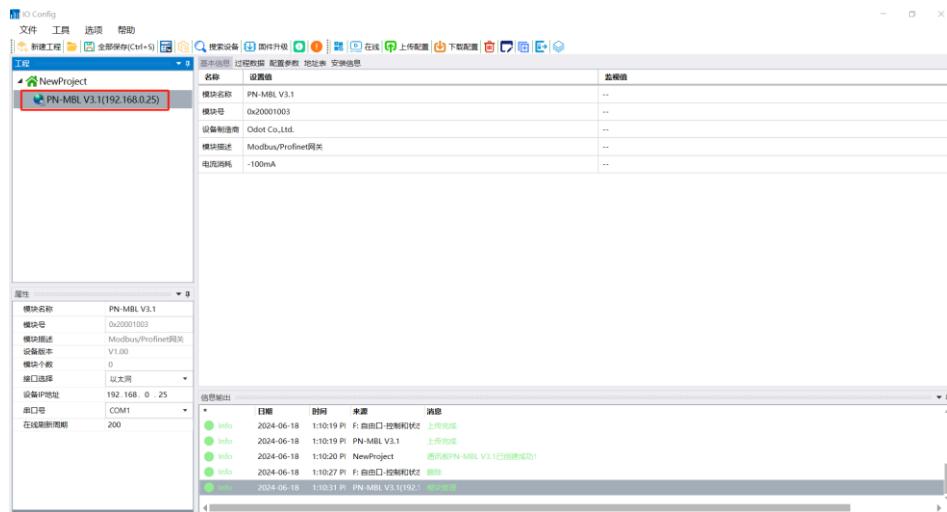
4.3.1.1 IO Config 软件配置串口设备参数

1、双击 IO Config 配置软件打开软件。

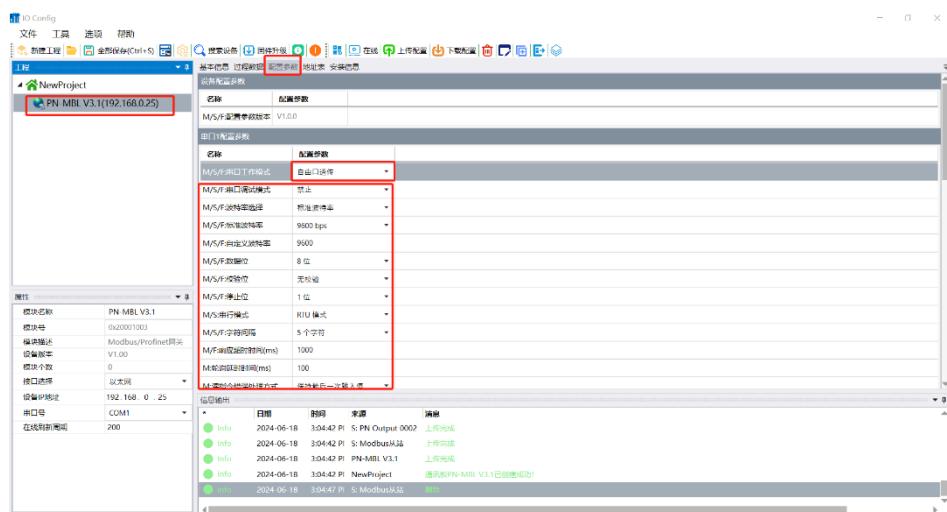


2、点击工具——搜索设备或快捷图标 ，在弹出的窗口，选择本机网卡，点击搜索设备，在设备列表内，选择设备别名为 PN-MBL V3.1 的设备，点击上传，建立一个网关工程。

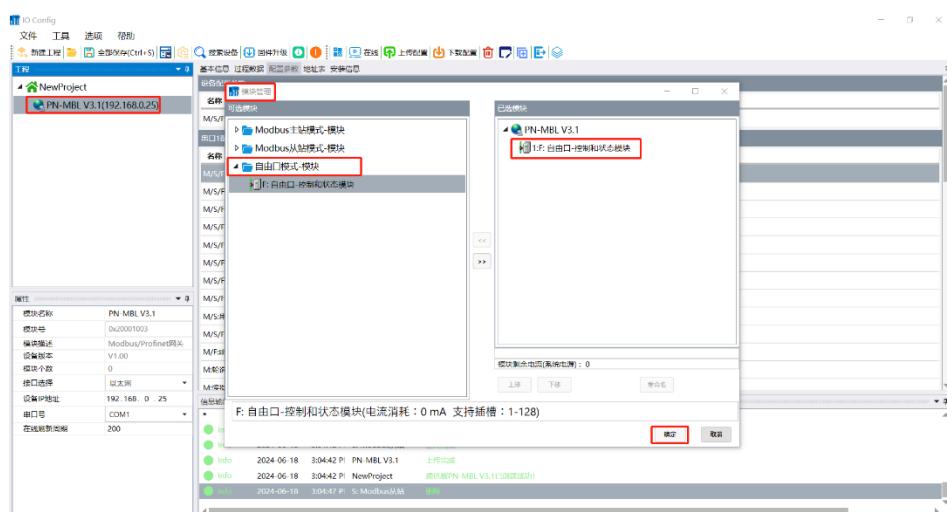


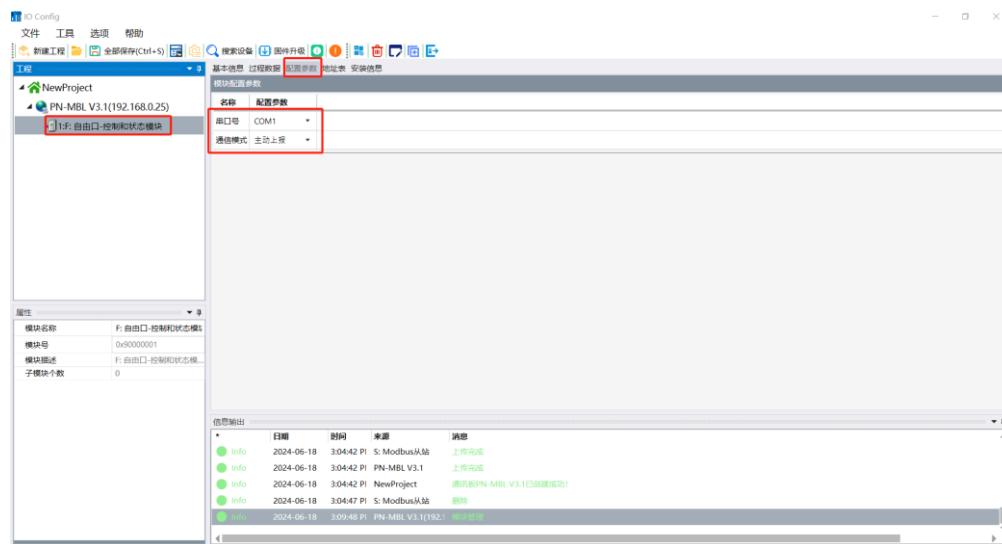


3、选中网关，点击配置参数可以查看串口 1、串口 2 的默认串口参数。网关串口工作模式：自由口透传，串口参数：9600bps、N 8 1。

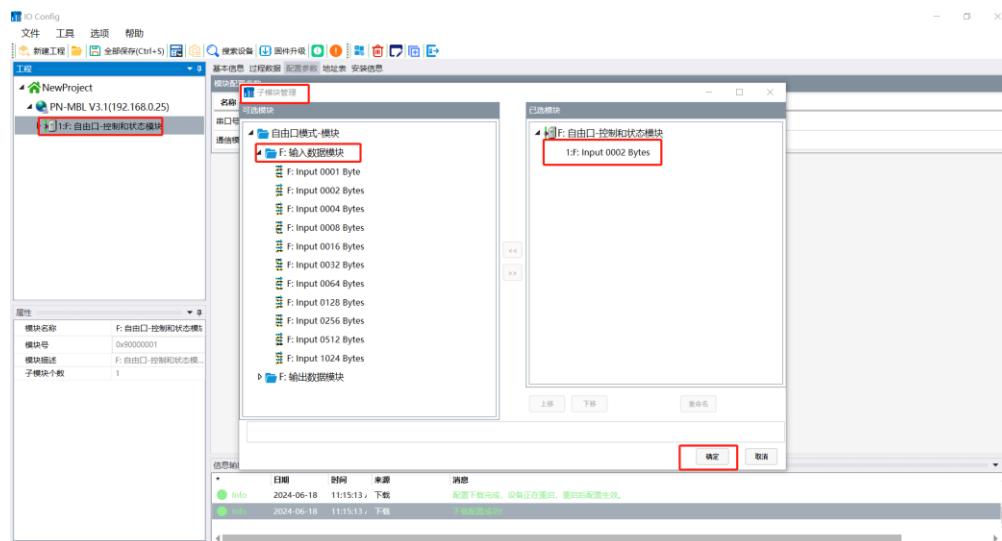


4、右键 PN-MBL V3.1，点击模块管理。添加 F:自由口-控制和状态模块。默认串口号为 COM1， 默认通信模式：主动上报。

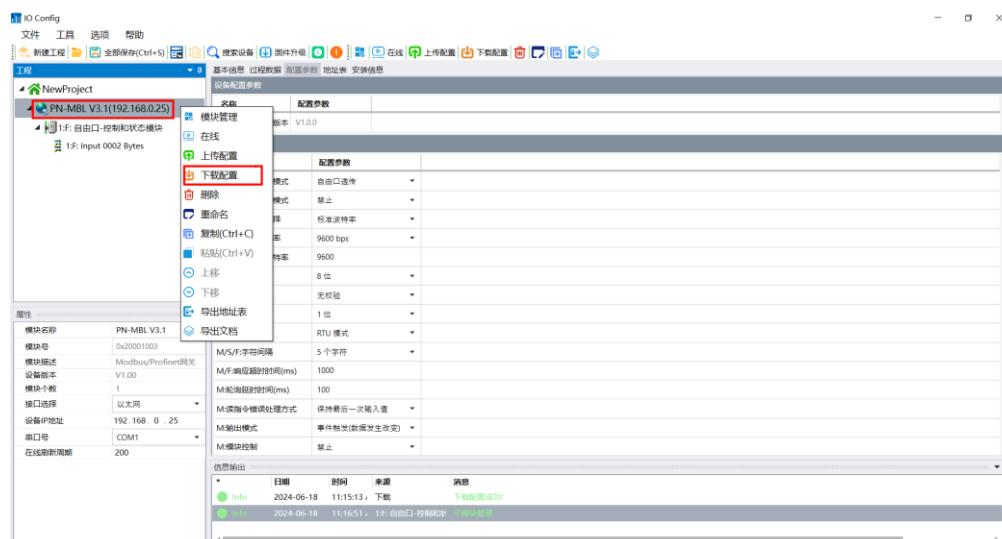




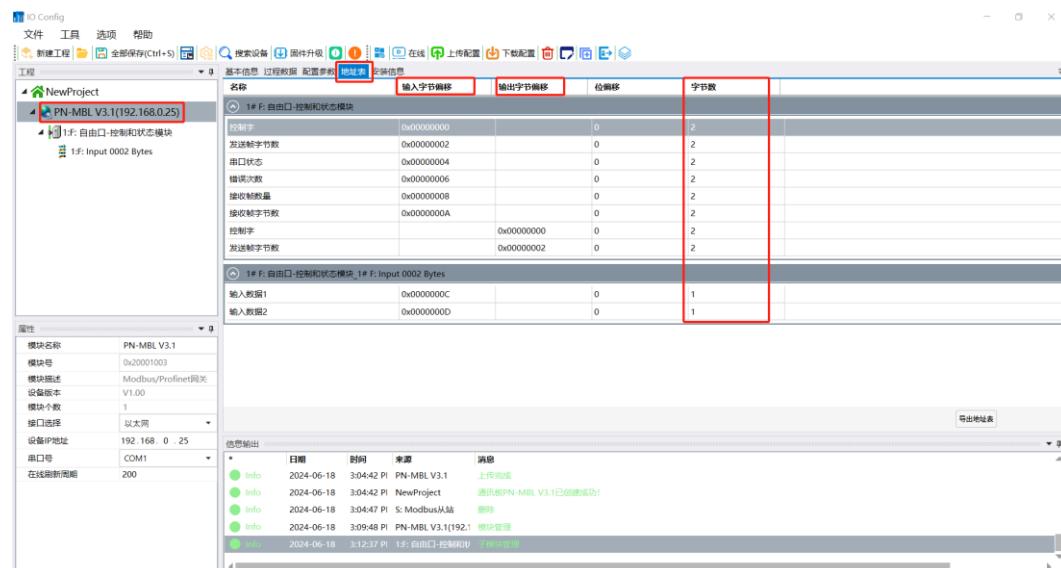
右键 F:自由口-控制和状态模块，点击子模块管理，可添加输入数据模块。



配置完成后，右键 PN-MBL V3.1 下载配置。



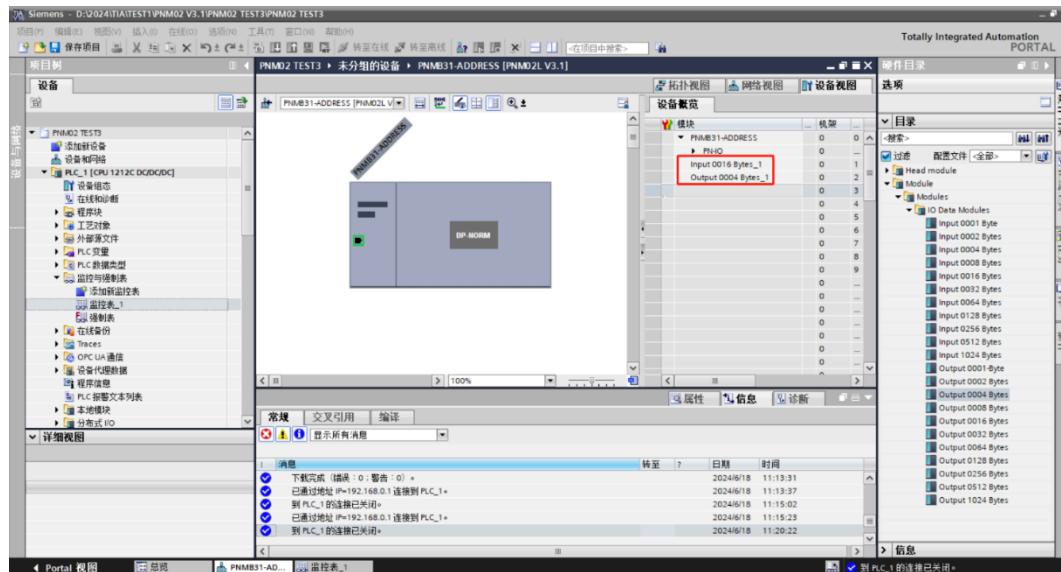
5、所有参数配置完成后，可以点击 PN-MBL V3.1 的地址表查看内所有输入输出的总字节长度。如图所示，输入 14 字节，输出 4 字节。



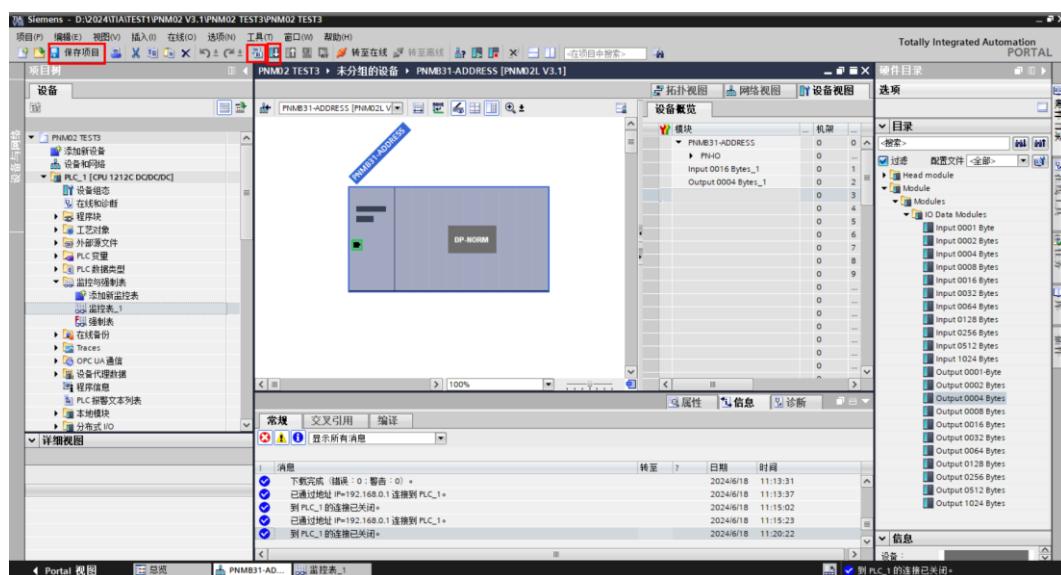
4.3.1.2 在 TIA 里组态自由透传模式下读写指令

1→9 参照 4.1.2(主站模式)的 1→9。

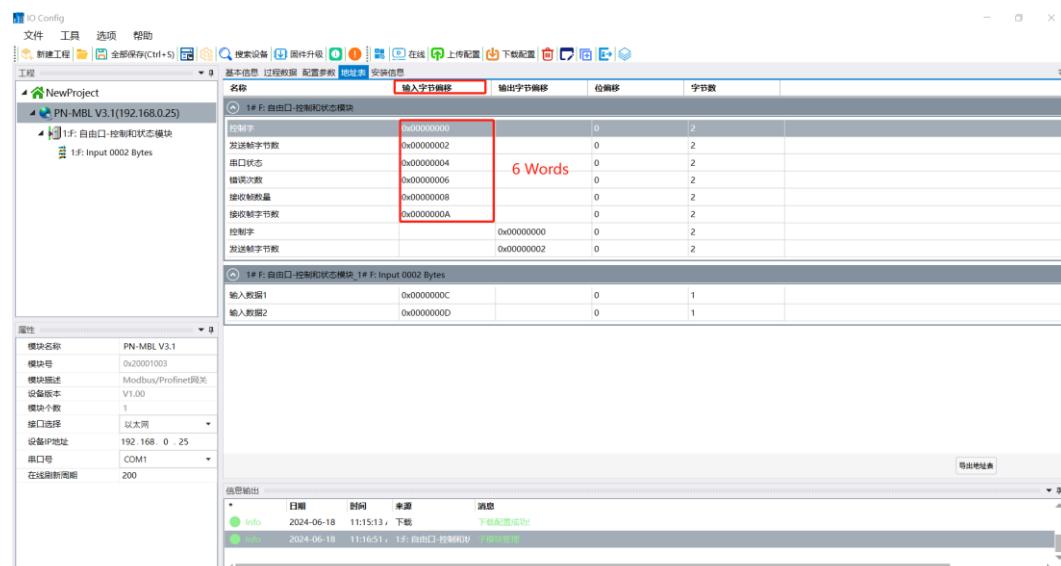
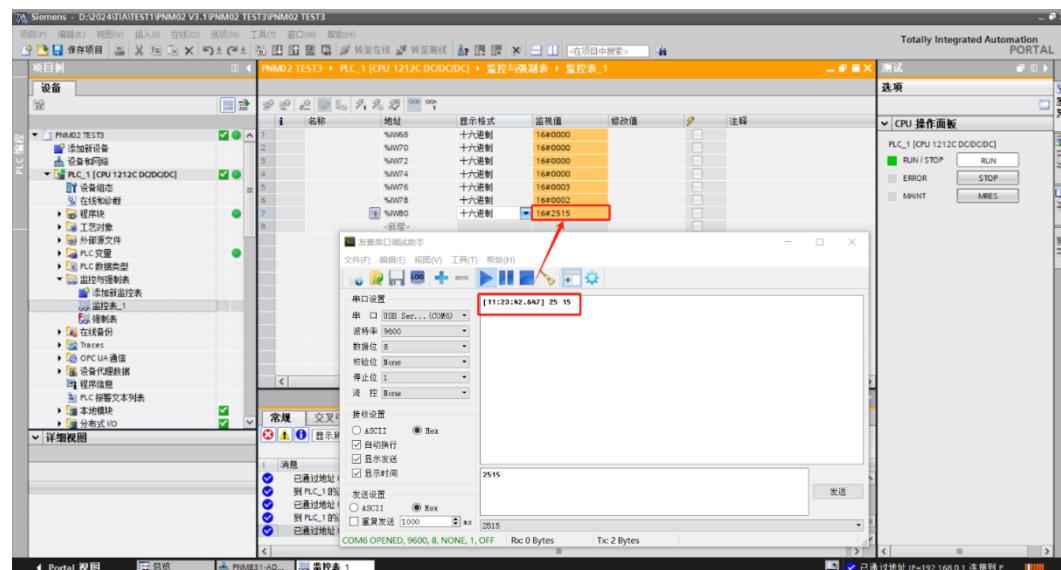
10、双击网关进入“设备视图”，在设备视图里需要组态最大的输入输出字节数指令。可大于 IOCONFIG 里监控到的地址表。(输入 14 字节，输出 4 字节)



11、此时硬件组态已基本完成，保存项目，编译，下载。



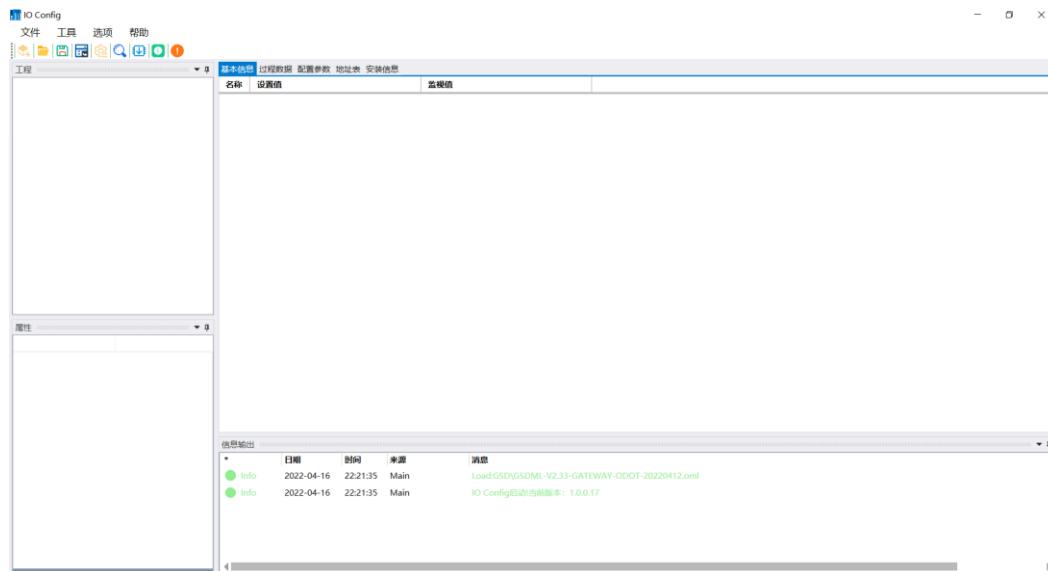
12、下载成功后，打开监控表。串口侧采用友善串口调试软件模拟 RS485 串口设备。从 IW68 地址开始的 6 个 word 是状态位数据，从第 7 个 word 开始就是存储的输入数据。



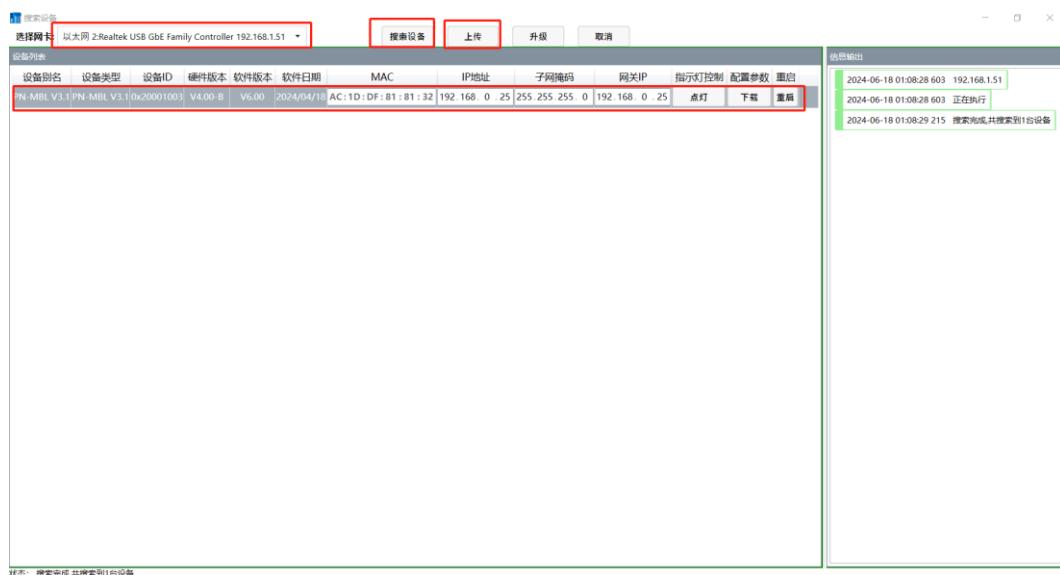
4.3.2 请求-应答模式

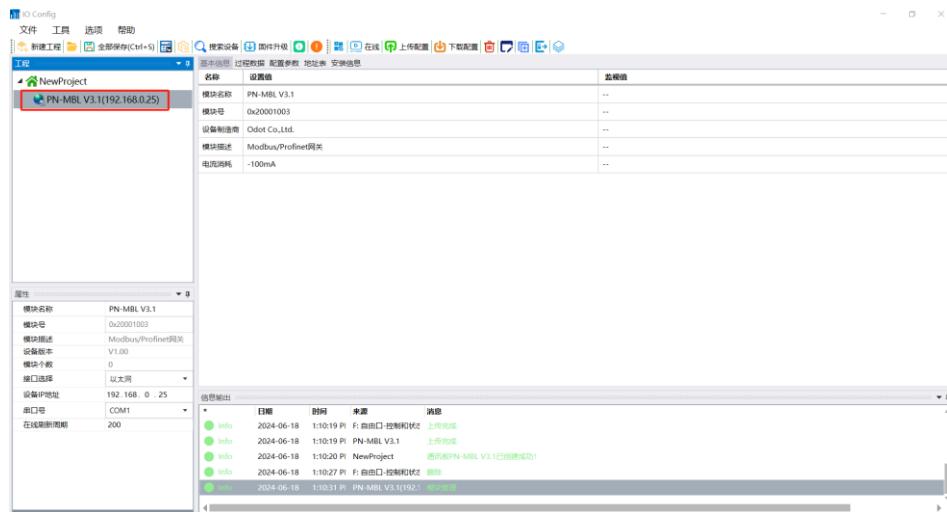
4.3.2.1 IO Config 软件配置串口设备参数

1、双击 IO Config 配置软件打开软件。

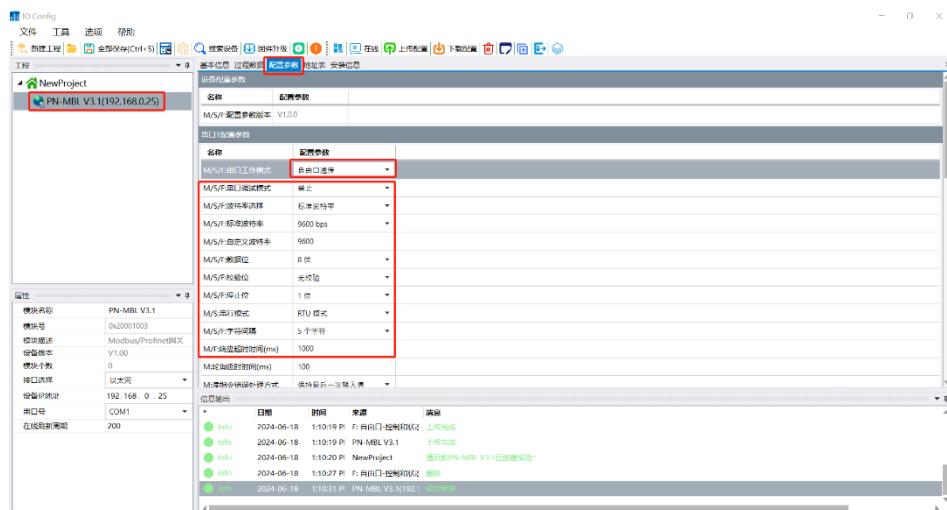


2、点击工具——搜索设备或快捷图标 ，在弹出的窗口，选择本机网卡，点击搜索设备，在设备列表内，选择设备别名为 PN-MBL V3.1 的设备，点击上传，建立一个网关工程。

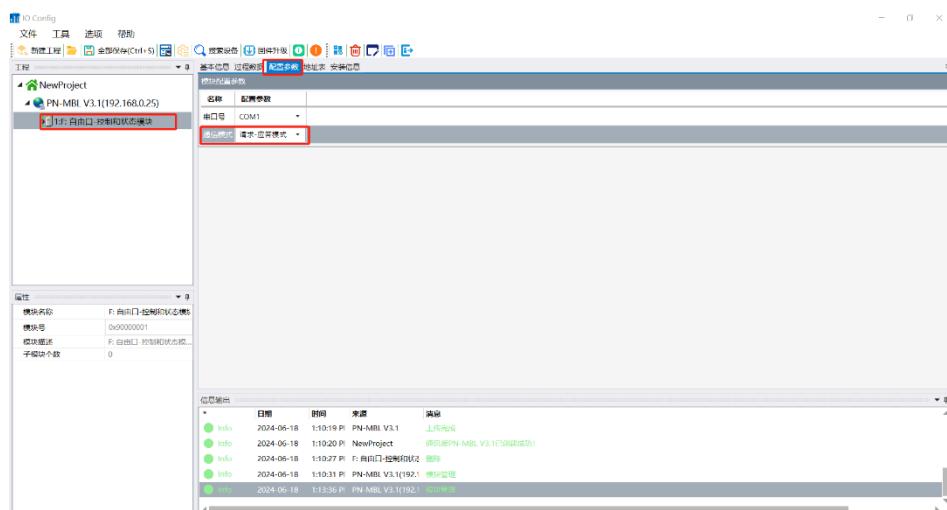




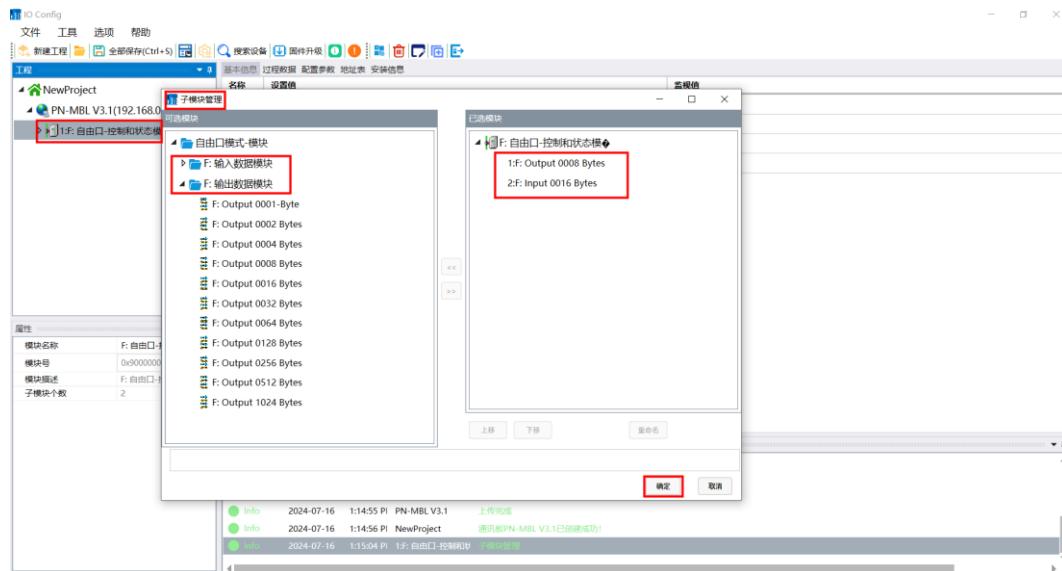
3、选中网关，点击配置参数可以查看串口 1、串口 2 的默认串口参数。网关串口工作模式：自由口透传，串口参数：9600bps、N 8 1。



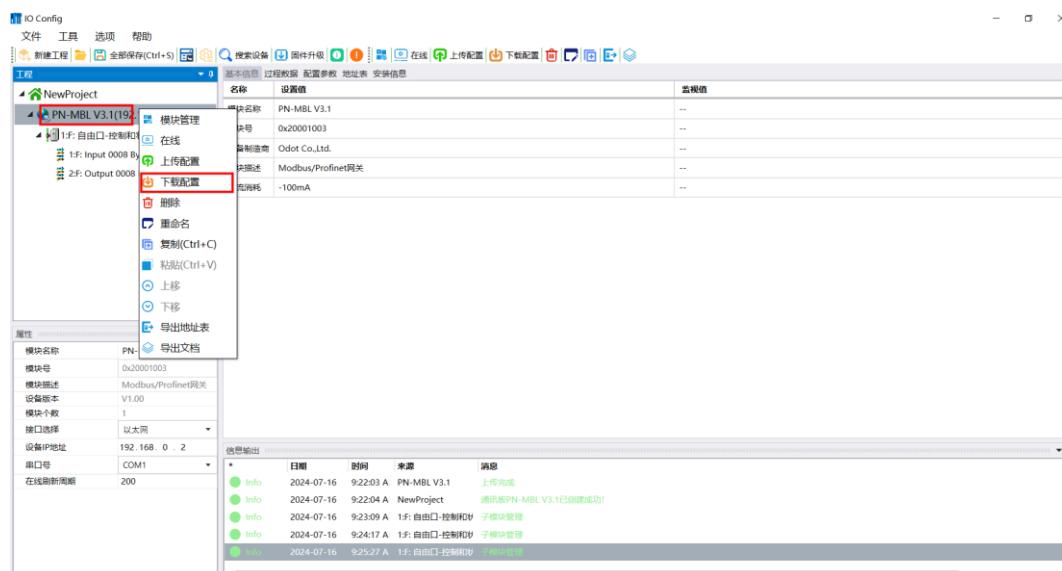
4、右键 PN-MBL V3.1，点击模块管理。添加 F:自由口-控制和状态模块。默认串口号为 COM1， 默认通信模式：请求-应答模式。



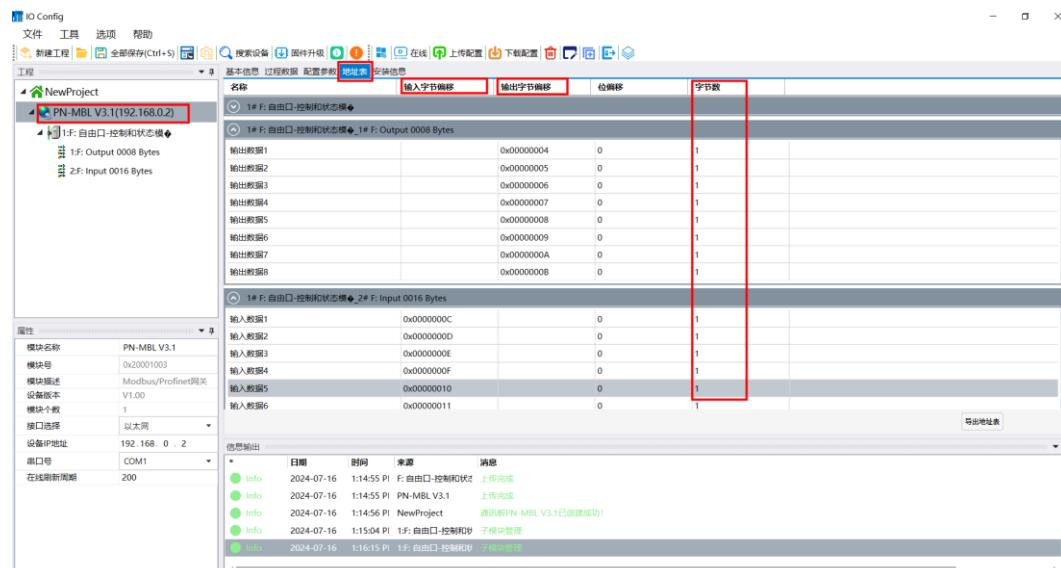
右键 F:自由口-控制和状态模块，点击子模块管理，可添加输入数据模块和输出数据模块。



配置完成后，右键 PN-MBL V3.1，点击下载配置。



7、所有参数配置完成后，可以点击 PN-MBL V3.1 的地址表查看所有输入输出的总字节长度。如图所示,输入 28 字节，输出 12 字节。

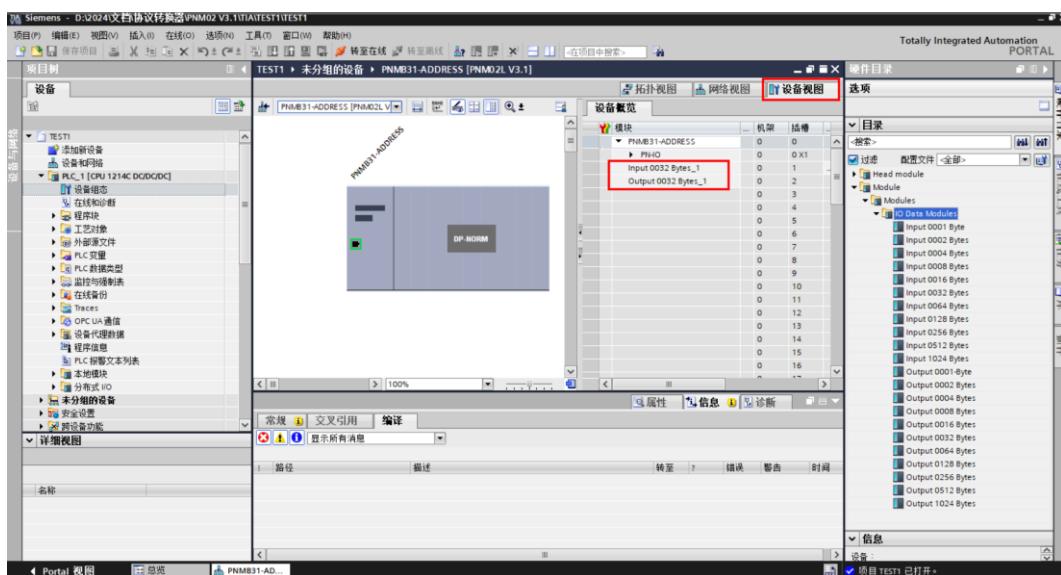


4.3.2.2 在 TIA 里组态自由透传模式下读写指令

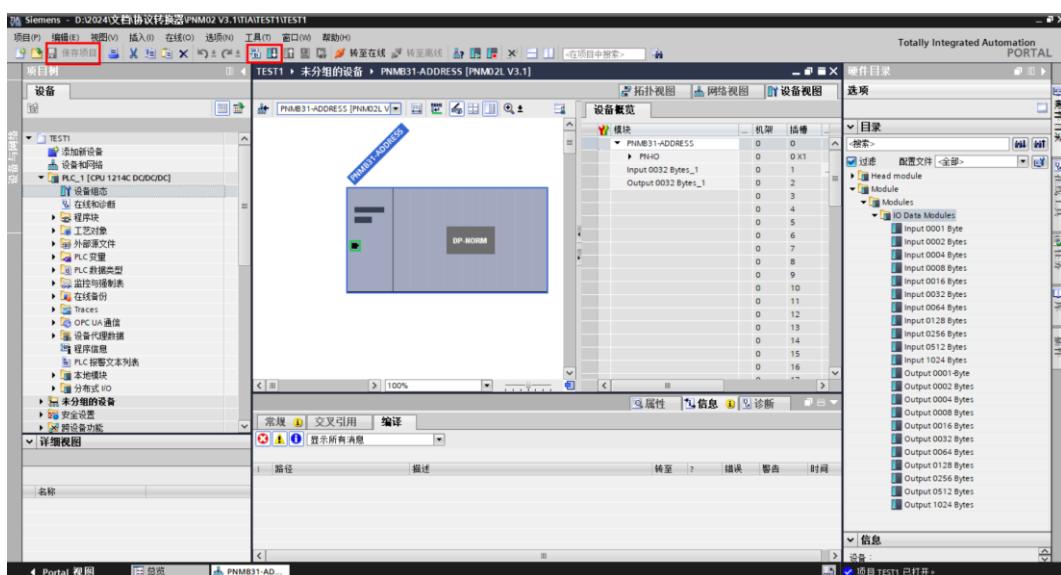
【注】请求应答模式下（针对输出指令），Trigger 上升延时触发一次串口数据发送，串口将按 Send_Data_Len 的数据长度发送数据包并等待应答处理。

1→9 参照 4.1.2(主站模式)的 1→9。

10、双击网关进入“设备视图”，在设备视图里需要组态最大的输入输出字节数指令。可大于 IOCONFIG 里监控到的地址表。(输入 28 字节，输出 12 字节)

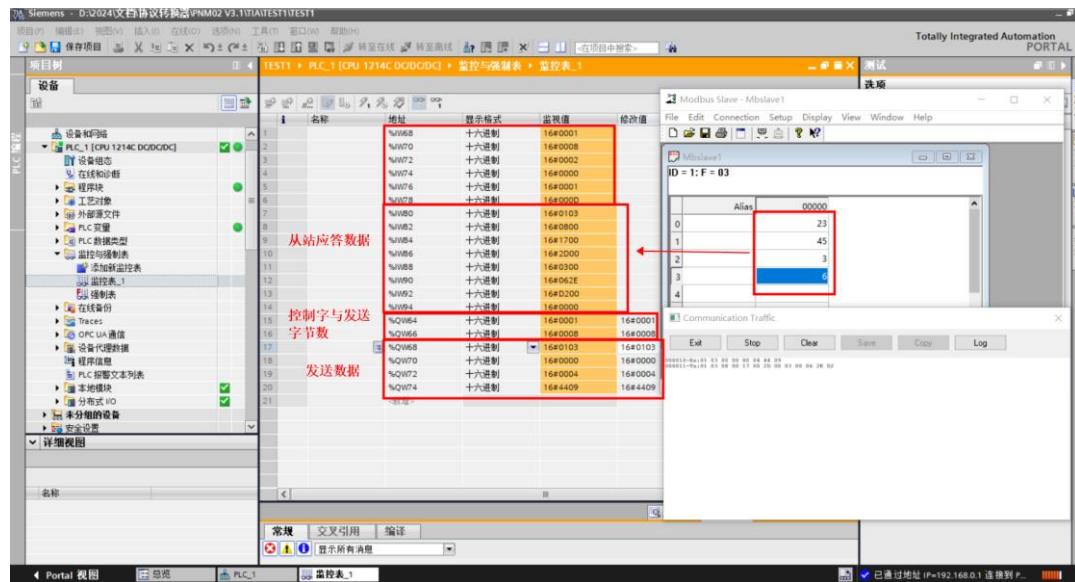


11、此时硬件组态已基本完成，保存项目，编译，下载。



12、下载成功后，打开监控表。串口侧采用 Modbus slave 软件模拟 RS485 串口设备。从 IW68 地址开始的 6 个 word 是状态字数据。从 IW80 开始的是从站的应答数据，

QW64 开始的 2 个 word 是控制字与发送字节数，从 QW68 开始的是输出数据。



5 在西门子 STEP 7-MicroWIN SMART 中使用本模块

注： S7-200SMART CPU 固件版本在 V2.4 版本及以上才支持 PROFINET 通讯， STEP 7-MicroWIN SMART 编程软件版本在 V2.4 版本及以上才支持 PROFINET 通讯。若 CPU 或者编程软件版本低于 V2.4，又想要做 PROFINET 通讯，请在西门子网站升级 CPU 固件版本及下载高版本的编程软件。

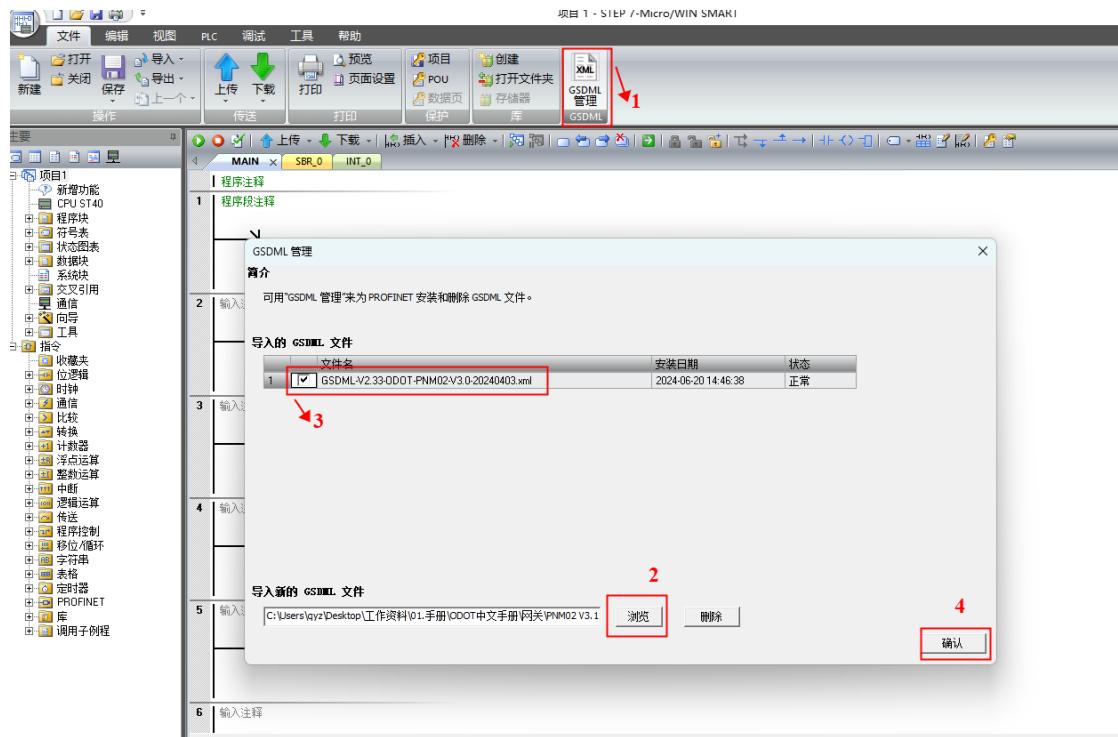
5.1 MODBUS 主站模式的配置

5.1.1 IO Config 软件配置串口设备参数

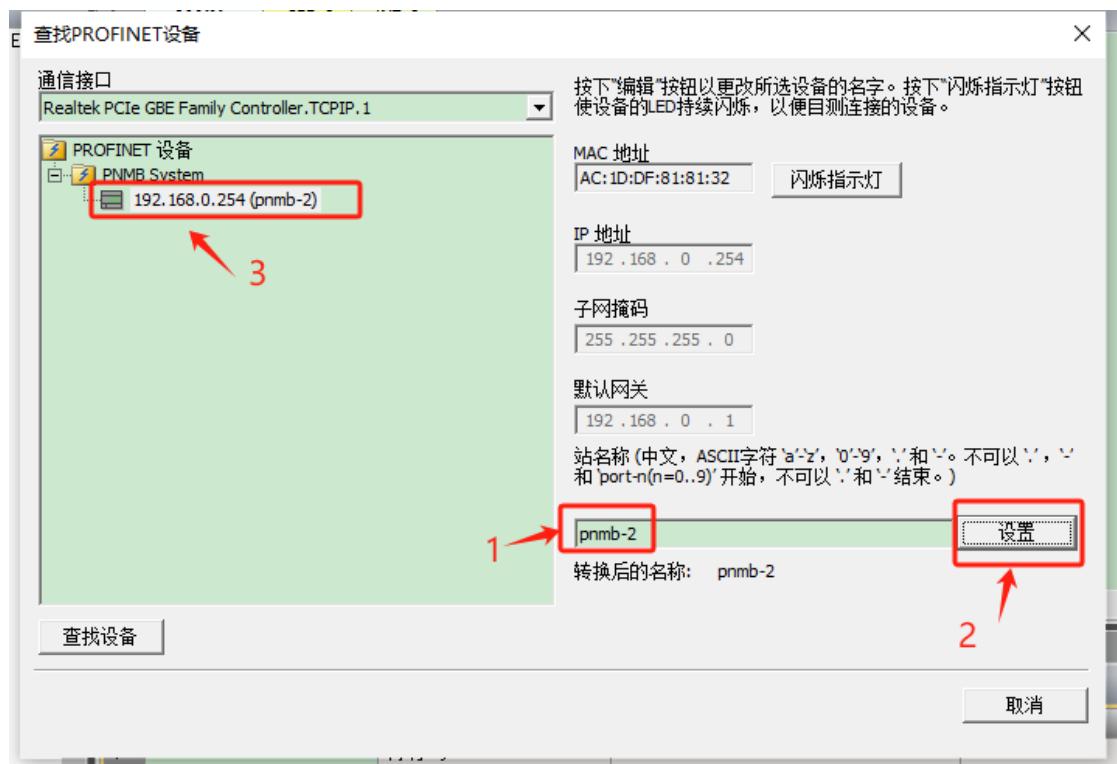
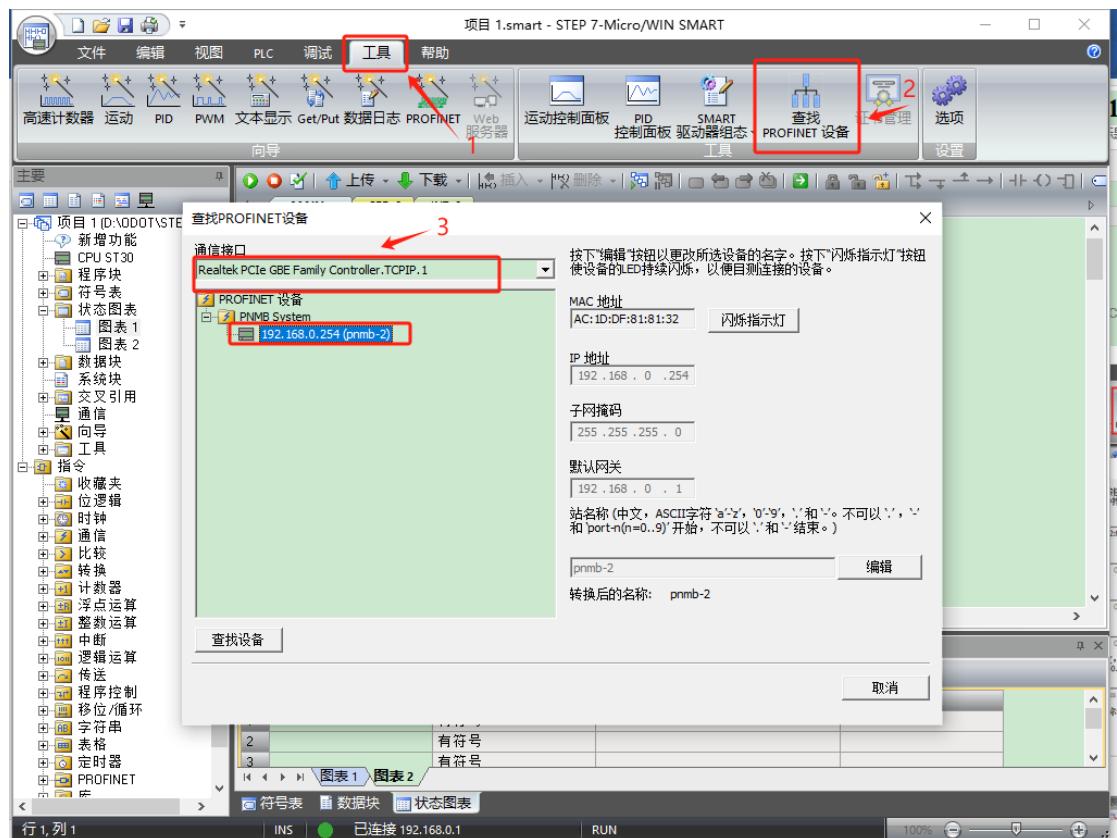
同“4.1.1 IO Config 软件配置串口设备参数”。

5.1.2 在STEP 7-MicroWIN SMART里组态主站模式下读写指令

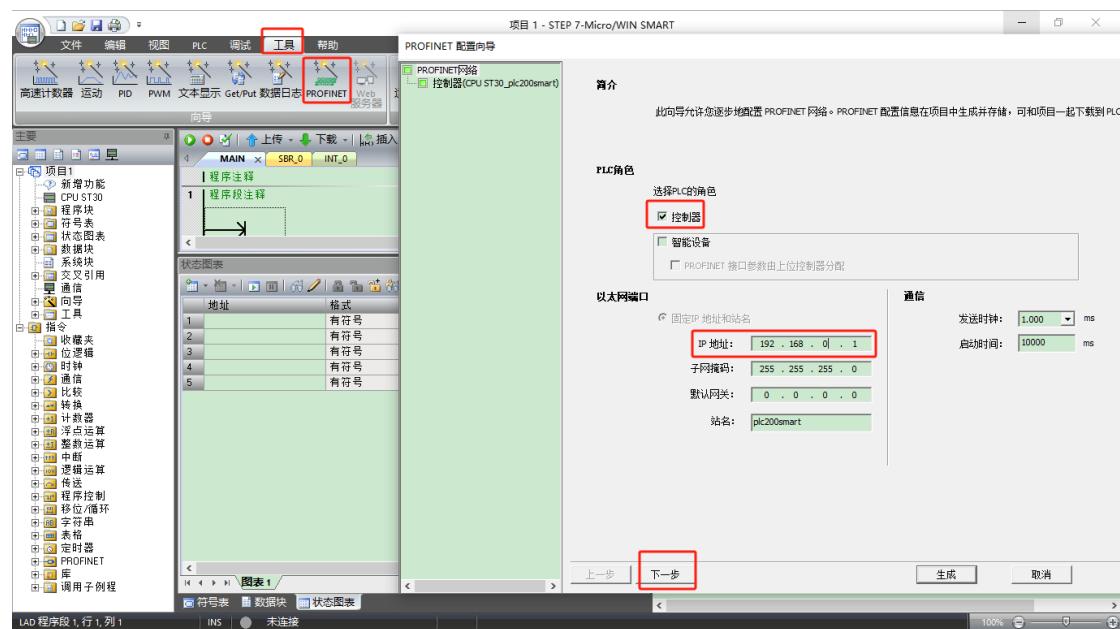
1、打开 STEP 7-MicroWIN SMART 软件，点击文件点击 GSDML 管理，在弹出的界面，找到 ODOT-PNM02 的 GSD 文件所在目录，点击确认。



2、点击查找 PROFINET 设备，选择本机网卡，会自动扫描到所有的 PROFINET 设备，可查看网关的 IP 地址和设备名称。点击编辑，设置网关设备名称。

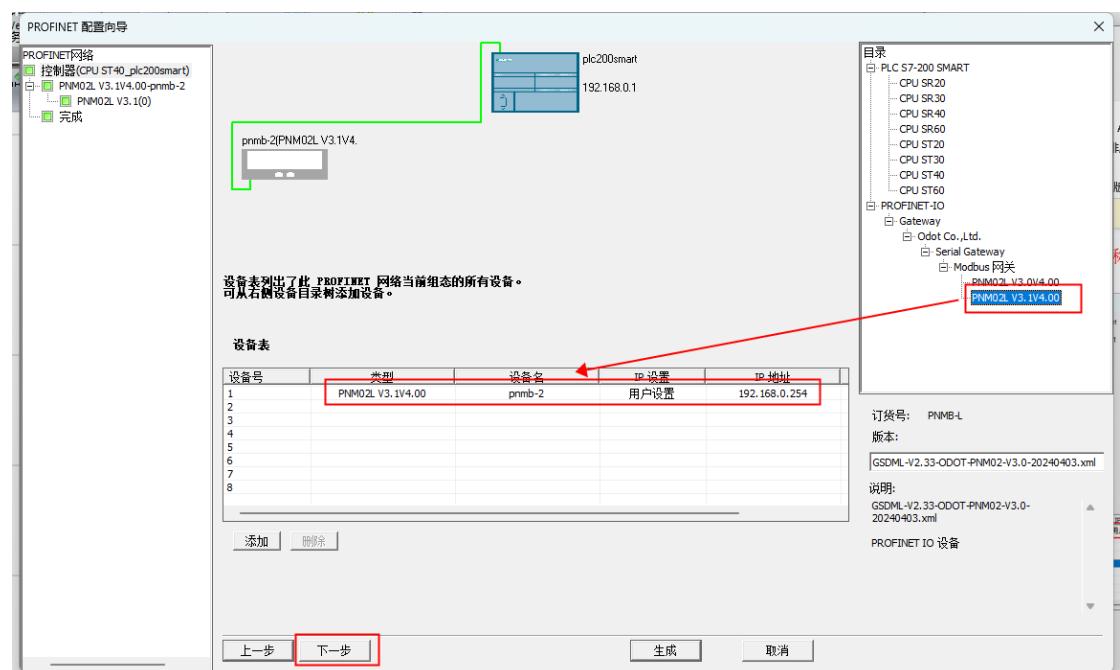


3、点击工具，点击 PROFINET，在弹出的 PROFINET 配置向导界面，选择 PLC 角色为：控制器，设置 PLC 的 IP 地址，点击下一步。

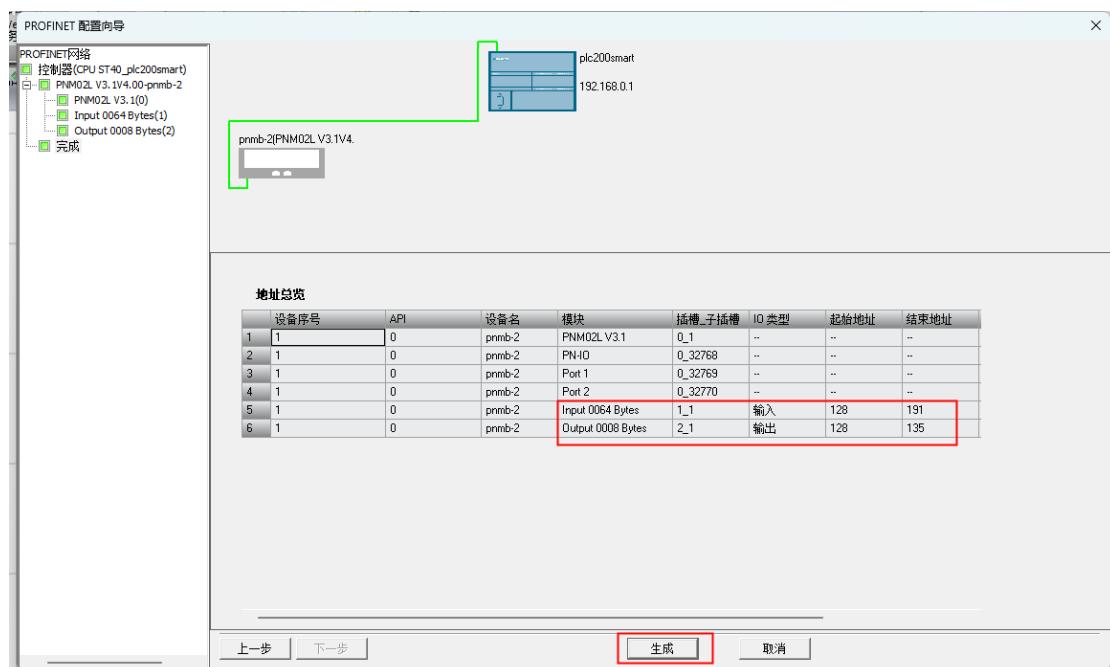
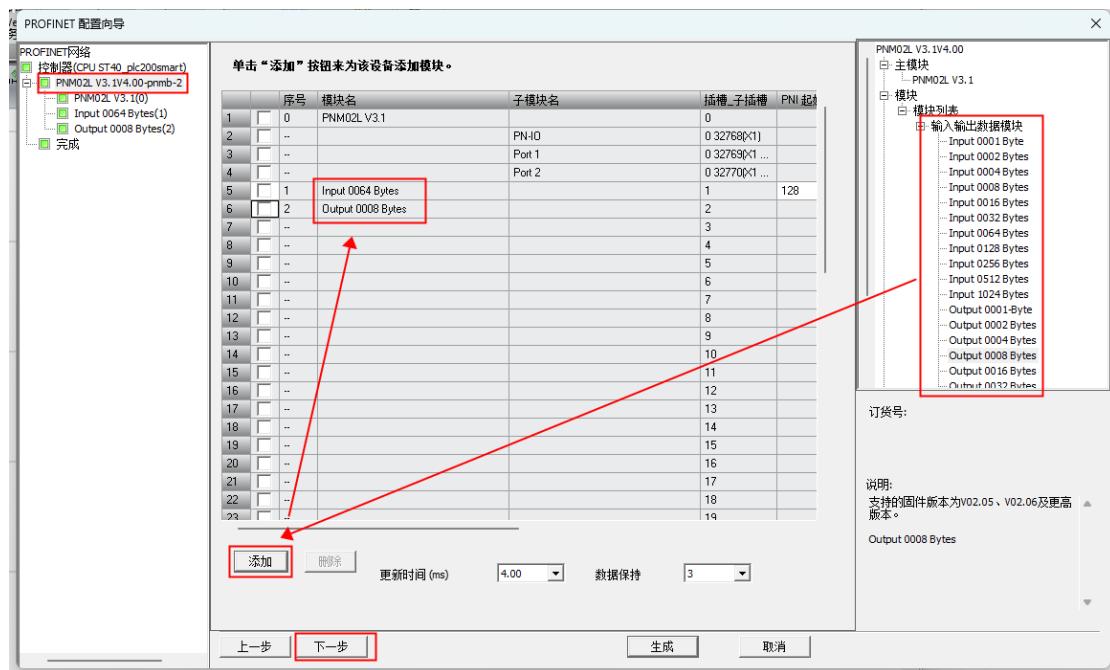


4、在弹出的界面，在右侧目录栏选中 PNM02L V3.1V4.0，在左下角点击添加按钮，可将网关加入 PLC 的 PROFINET 总线。可修改网关的 IP 地址及设备名称。

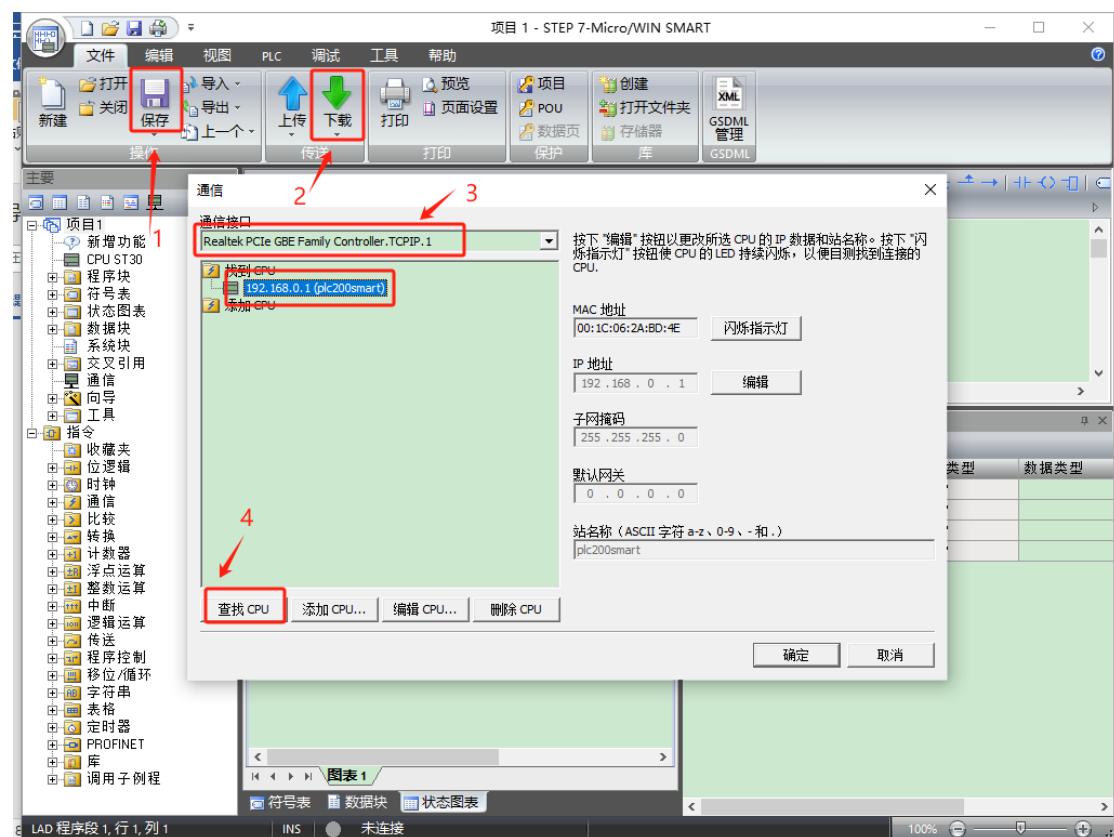
注：设备名称必须和前面扫描到或修改后的设备名称保持一致。



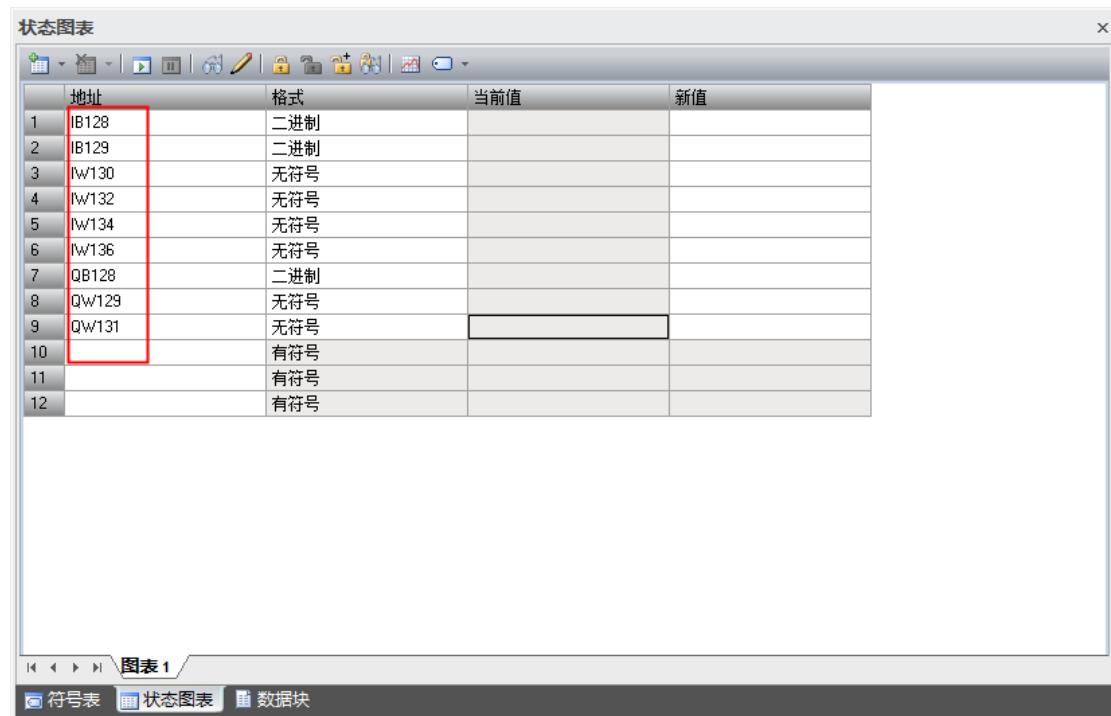
5、选中 PNM02L V3.1V4.0，在右侧目录栏中添加指令（需要组态最大的输入之和/输出字之和的节数指令）。可大于 IO Config 里监控到的地址表。（**输入 44 字节，输出 5 字节**）



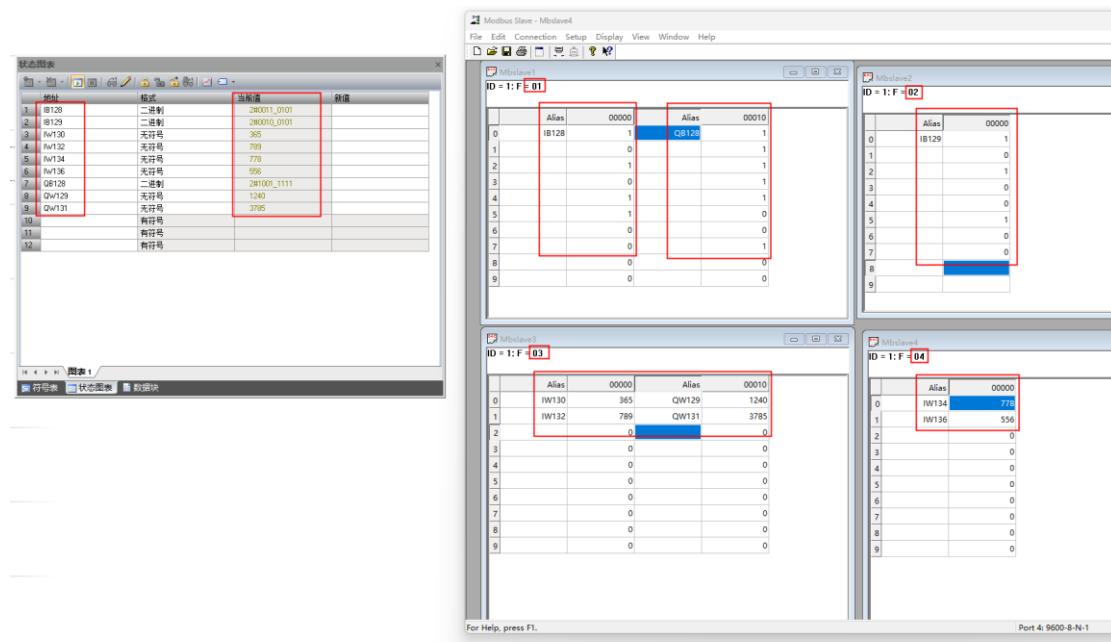
6、此时硬件组态已基本完成，保存项目，编译，下载。



7、当程序运行时，可以使用状态图表来读、写监视和强制其中的变量。



8、用 Modbus Slave 模拟现场底层 RS485 设备。STEP 7-Micro/WIN SMART 软件点击在线运行，点击状态图标监控按钮，可监控到 RS485 侧的数据。



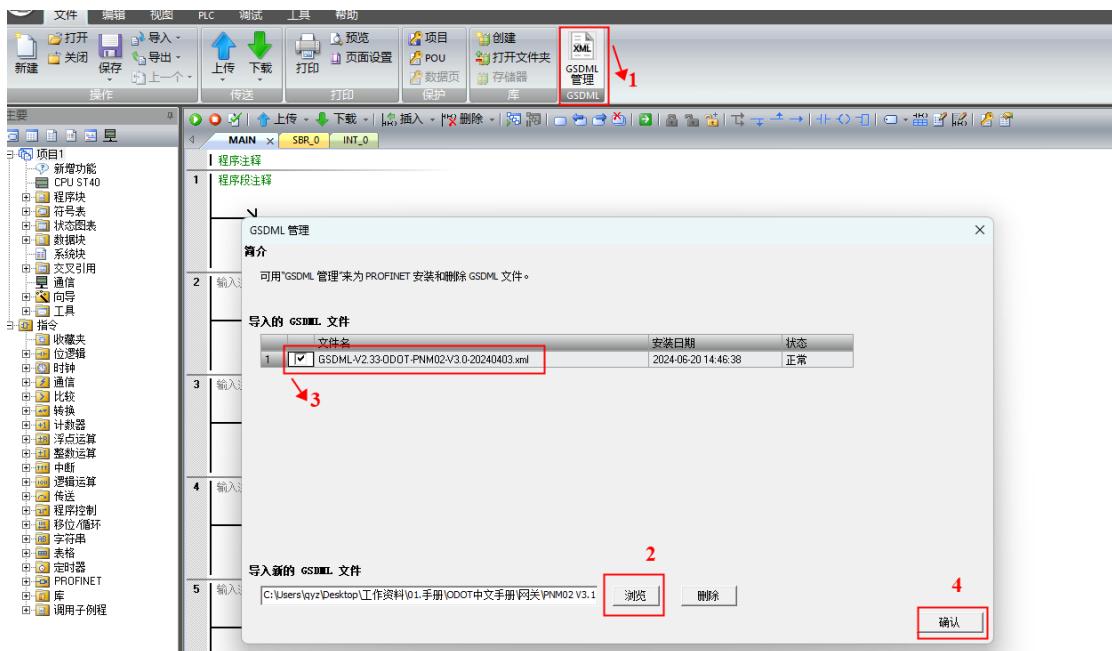
5.2 MODBUS 从站模式的配置

5.2.1 IO Config 软件配置串口设备参数

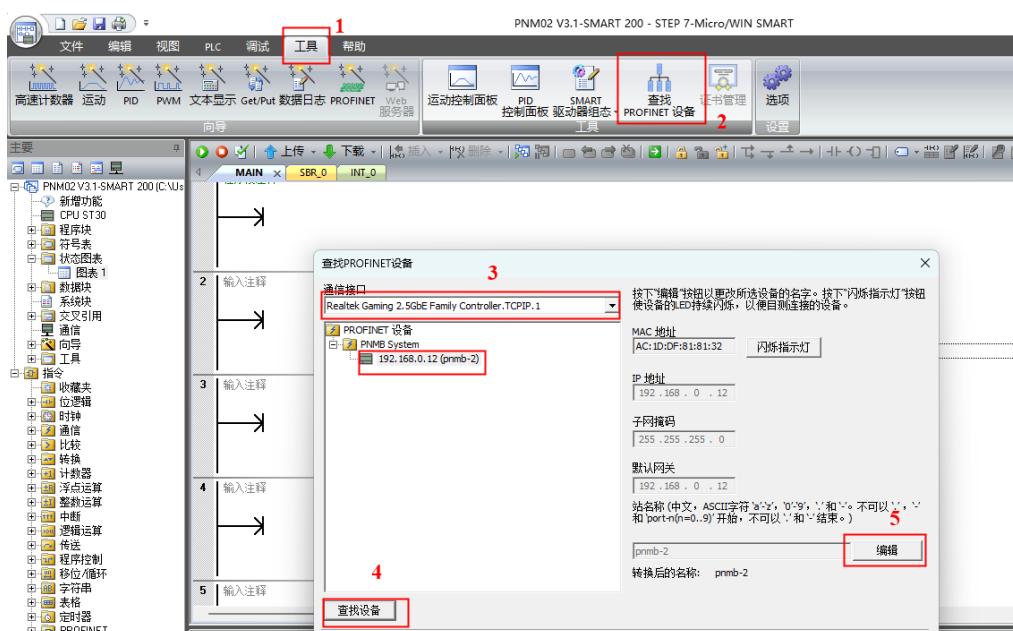
同“4.2.1 IO Config 软件配置串口设备参数”。

5.2.2 在STEP 7-MicroWIN SMART里组态从站模式下读写指令

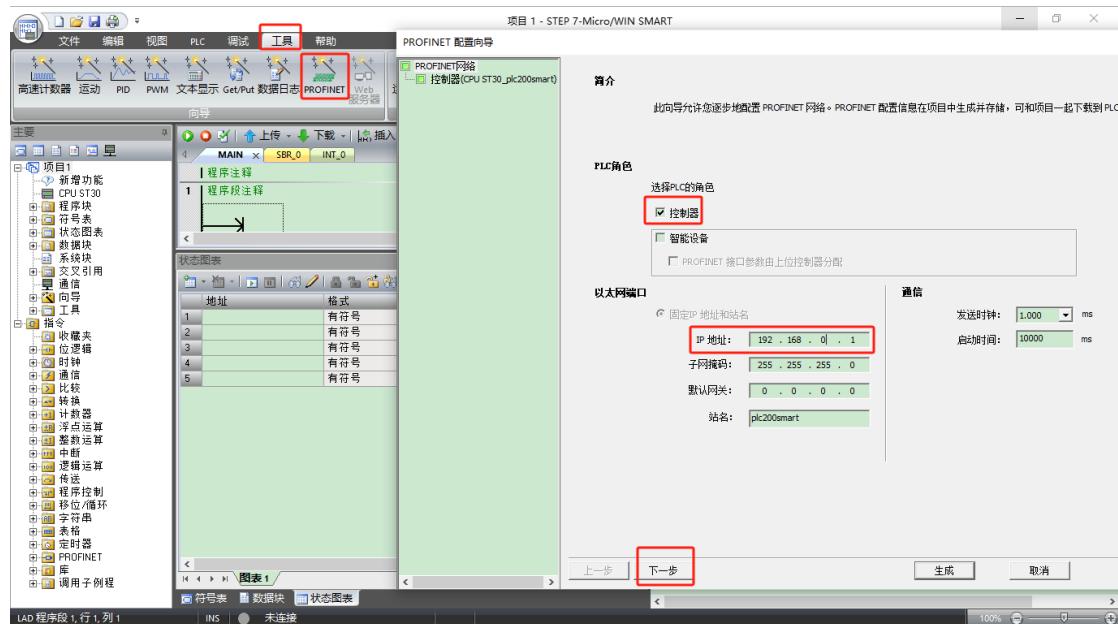
1、打开 STEP 7-MicroWIN SMART 软件，点击文件点击 GSDML 管理，在弹出的界面，找到 ODOT-PNM02 的 GSD 文件所在目录，点击确认。



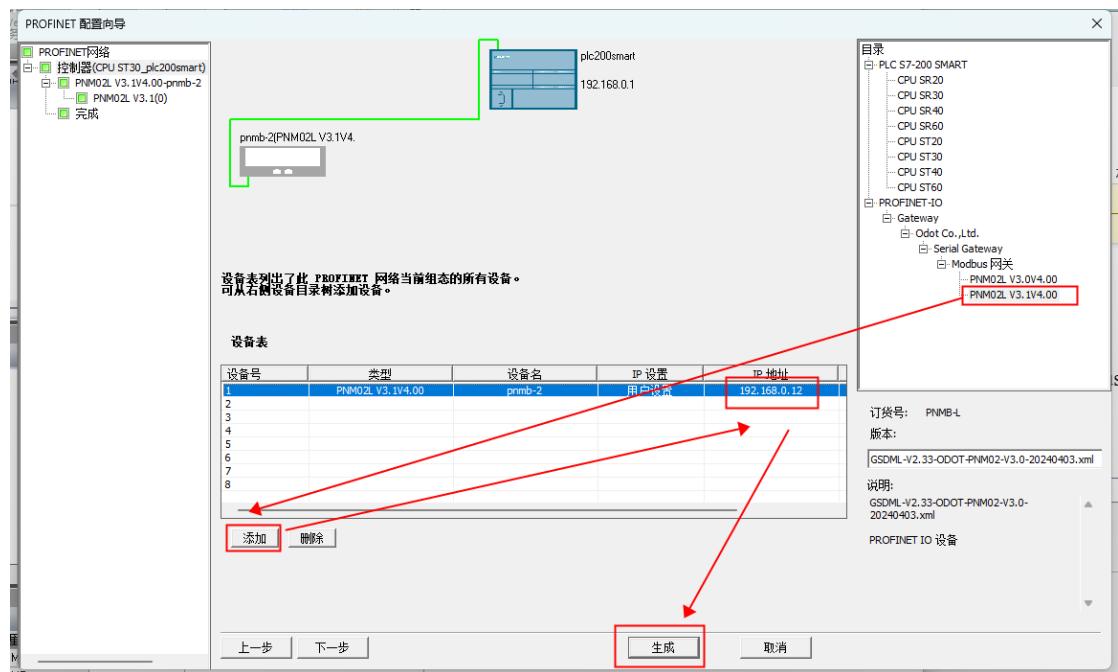
2、点击查找 PROFINET 设备，选择本机网卡，会自动扫描到所有的 PROFINET 设备，可查看网关的 IP 地址和设备名称。点击编辑，设置网关设备名称。



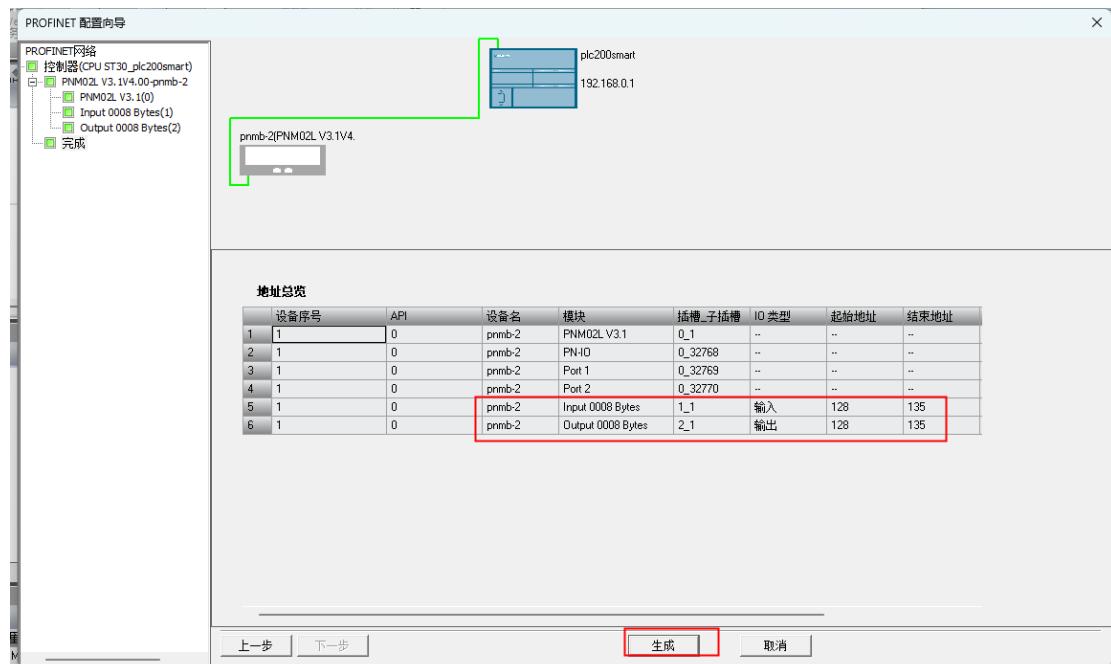
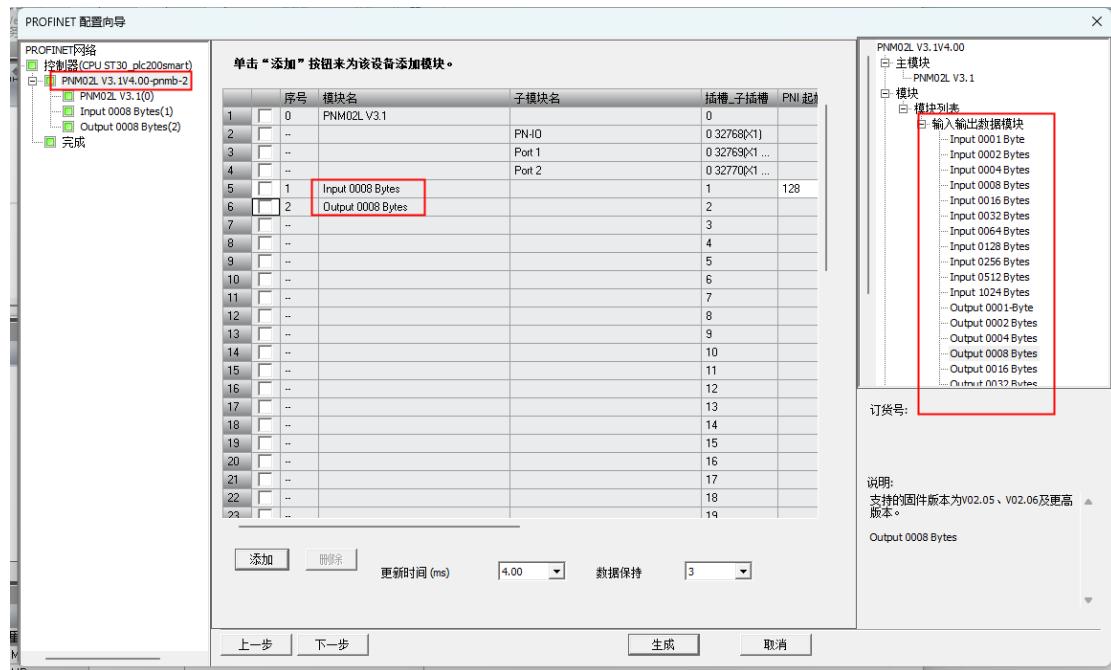
3、点击工具，点击 PROFINET，在弹出的 PROFINET 配置向导界面，选择 PLC 角色为：PROFINET 控制器，点击下一步。



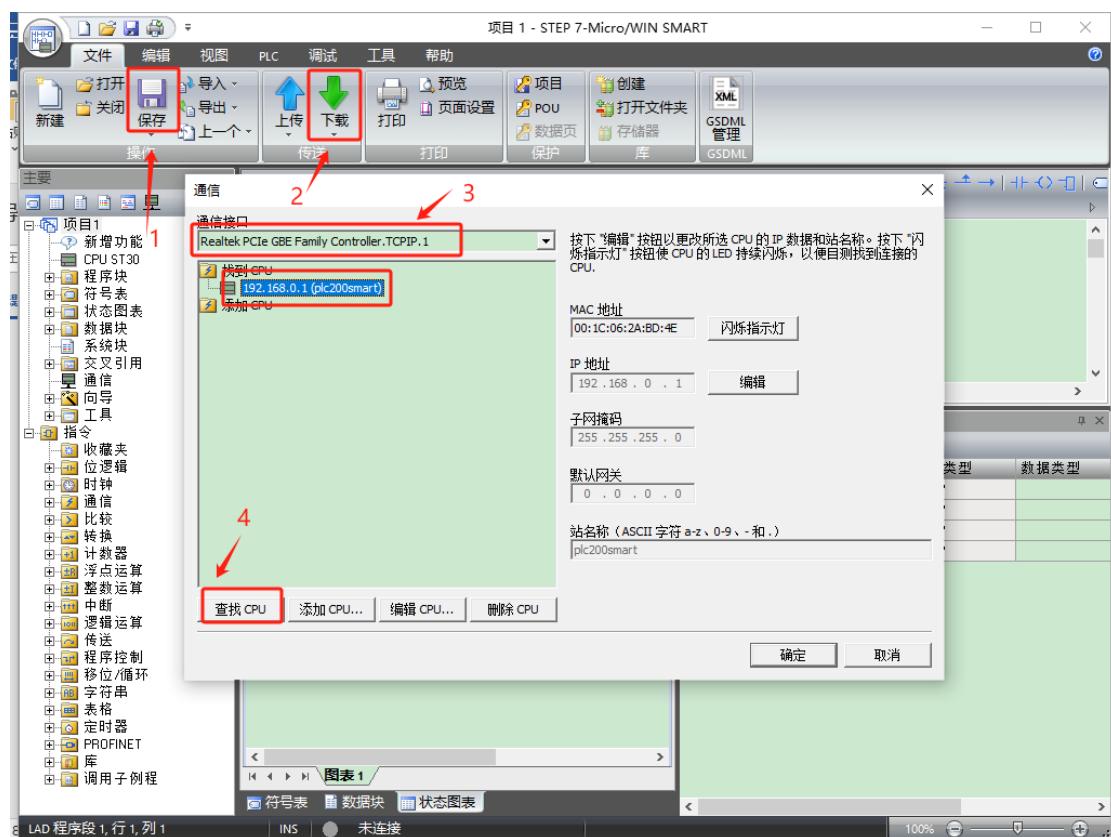
4、在弹出的界面，可修改 200 Smart 的 IP 地址。在右侧目录栏选中 PNM02LV3.1 V4.0，在左下角点击添加按钮，可将网关加入 PLC 的 PROFINET 总线。设置之前的设备名称 pnmb-2，分配网关的 IP 地址 192.168.0.12。



5、选中 PNM02L V3.1V4.0，在右侧目录栏中添加指令（需要组态最大的输入之和/输出字之和的节数指令）。可大于 IO Config 里监控到的地址表。(输入 7 字节，输出 5 字节)



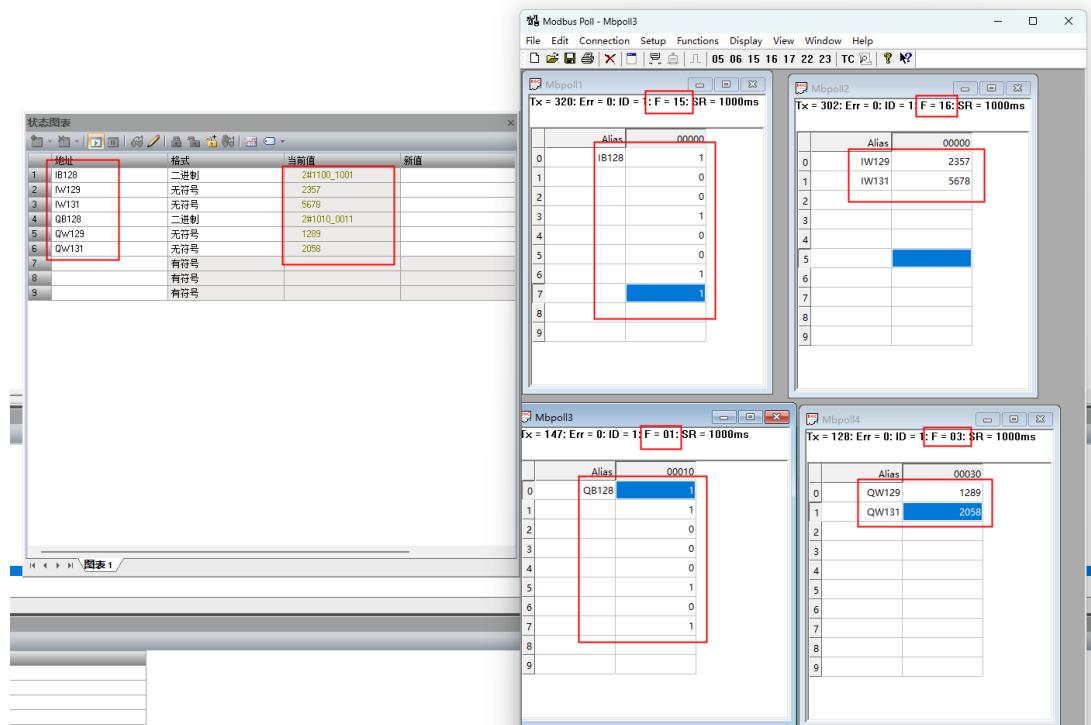
6、此时硬件组态已基本完成，保存项目，编译，下载。



7、当程序运行时，可以使用状态图表来读、写监视和强制其中的变量。

状态图表			
地址	格式	当前值	新值
1 IB128	二进制		
2 Iw129	无符号		
3 Iw131	无符号		
4 QB128	二进制		
5 QW129	无符号		
6 QW131	无符号		
7	有符号		
8	有符号		

8、用 Modbus Poll 模拟现场底层 RS485 主站设备。STEP 7-Micro/WIN SMART 软件点击在线运行，点击状态图表监控按钮，可监控到 RS485 侧的数据。



5.3 自由口透传模式的配置

自由口透传模式介绍详见“3.3.3 自由口透传模式下模块”。

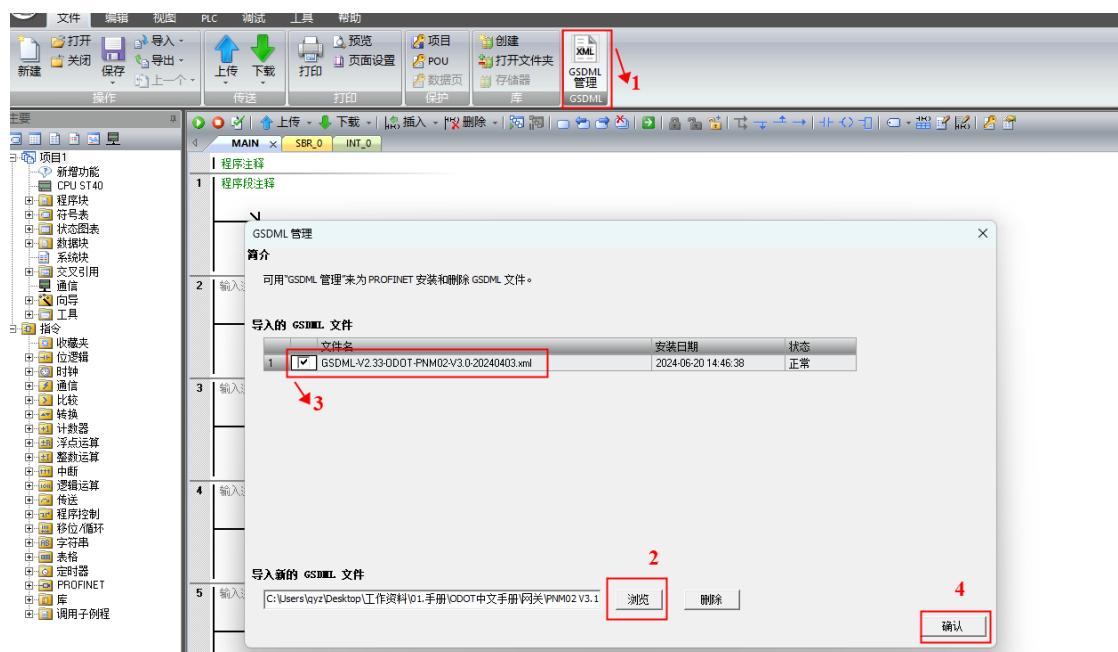
5.3.1 主动上报模式

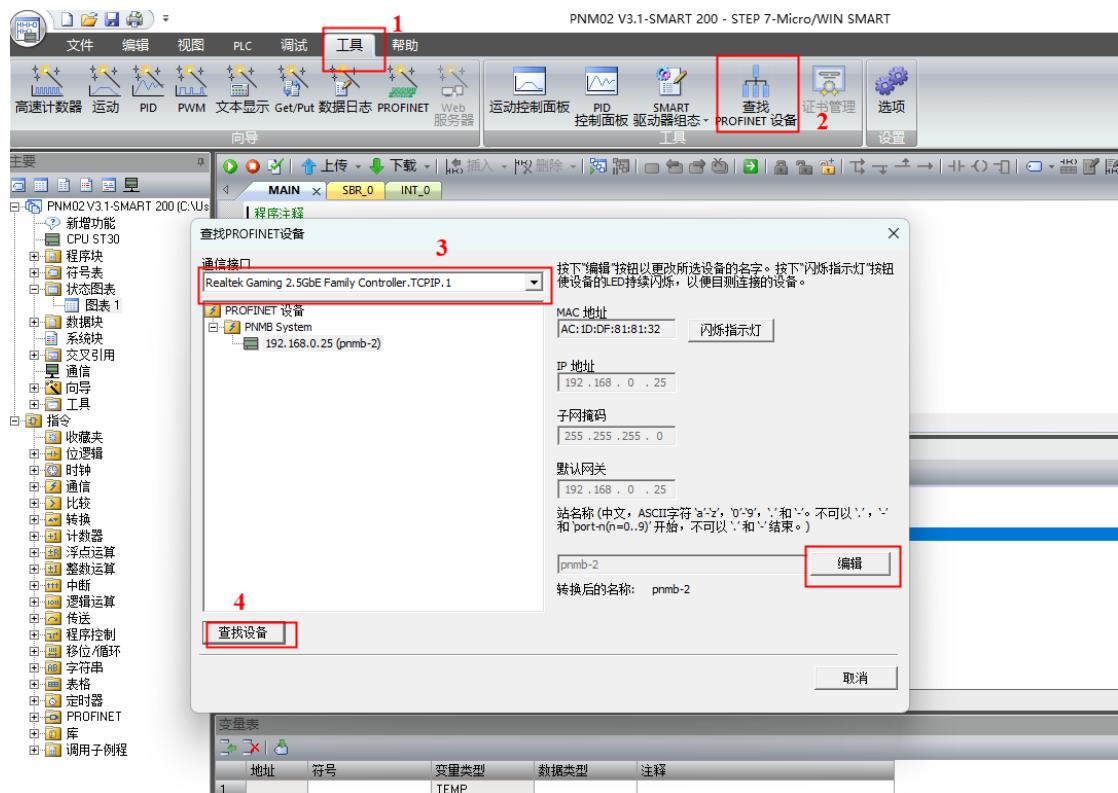
5.3.1.1 IO Config 软件配置串口设备参数

同“4.3.1.1 IO Config 软件配置串口设备参数”。

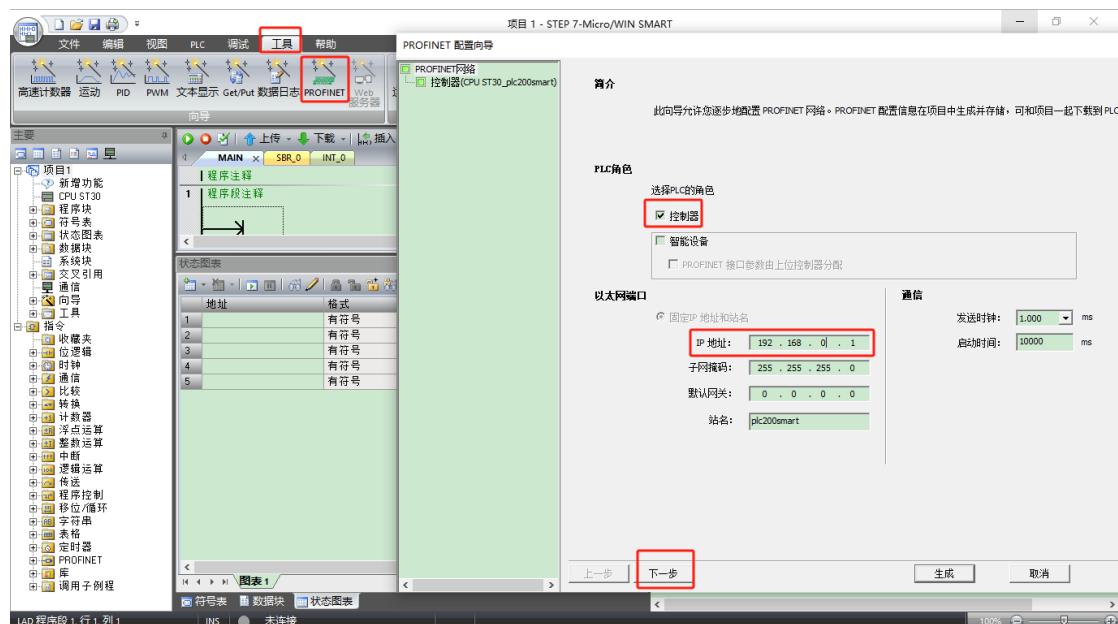
5.3.1.2 在 STEP 7-MicroWIN SMART 里组态自由透传模式下读写指令

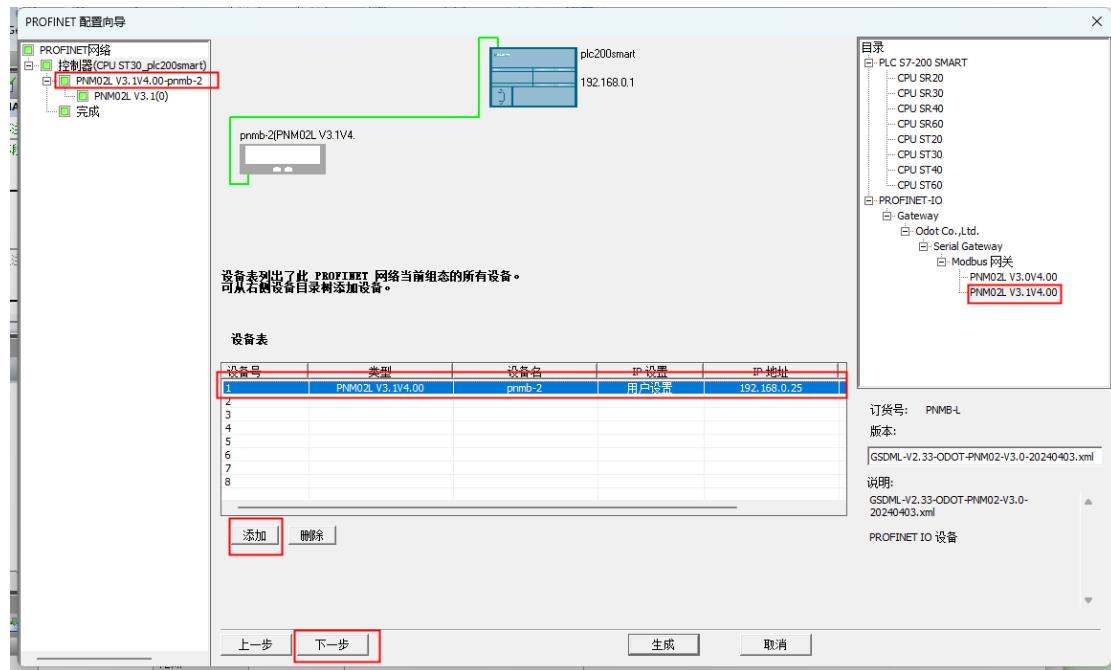
1、打开 STEP 7-MicroWIN SMART 软件，添加 ODOT-PNM02 的 GSD 文件后，点击查找 PROFINET 设备，选择本机网卡，会自动扫描到所有的 PROFINET 设备，可查看网关的 IP 地址和设备名称。点击编辑，设置网关设备名称。



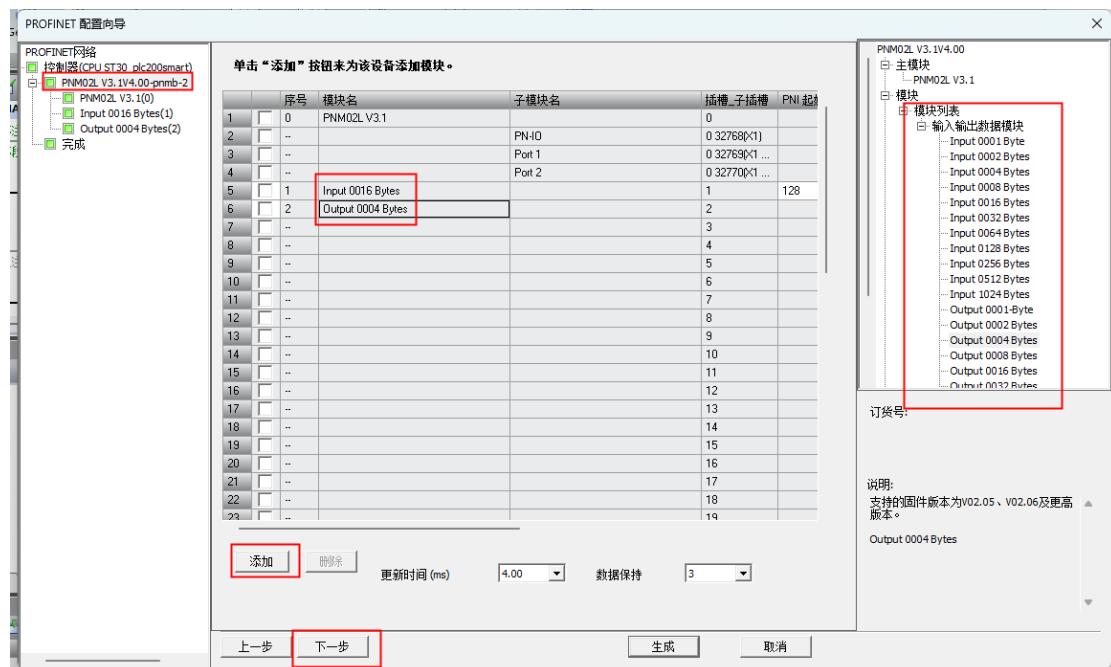


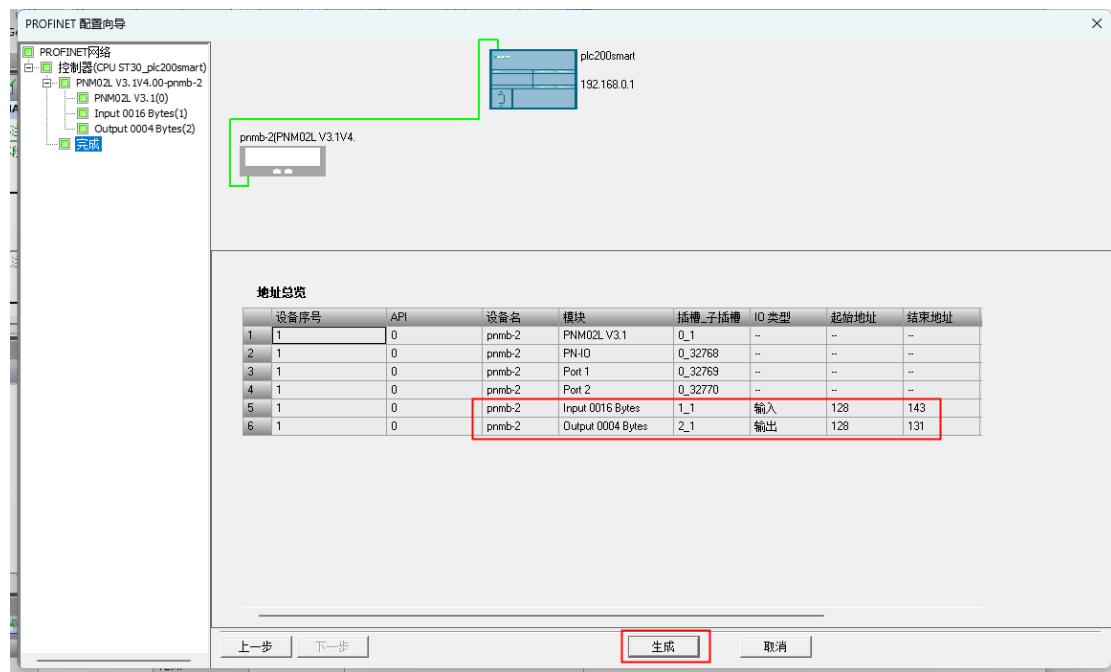
2、点击工具，点击 PROFINET，在弹出的 PROFINET 配置向导界面，选择 PLC 角色为：控制器，修改 200 Smart 的 IP 地址，点击下一步。在右侧目录栏选中 PNM02，在左下角点击添加按钮，可将网关加入 PLC 的 PROFINET 总线。设置之前的设备名称 pnmb-2，分配网关的 IP 地址 192.168.0.25



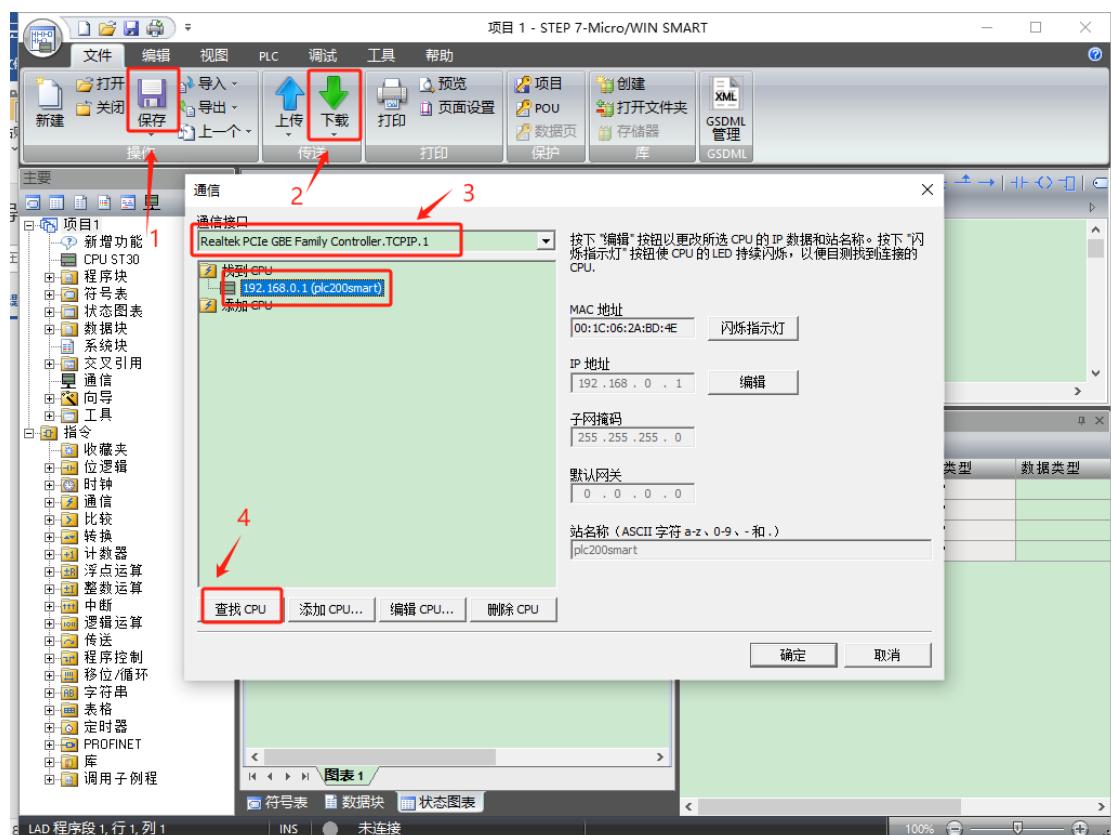


3、选中 PNM02L V3.1V4.0，在右侧目录栏中添加指令（需要组态最大的输入之和/输出字之和的节数指令）。可大于 IO Config 里监控到的地址表。**(输入 14 字节，输出 4 字节)**

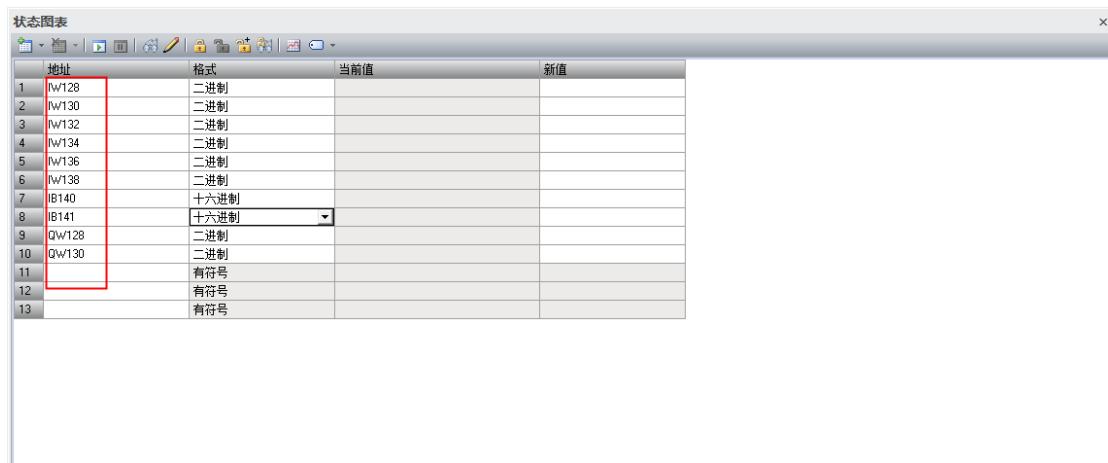




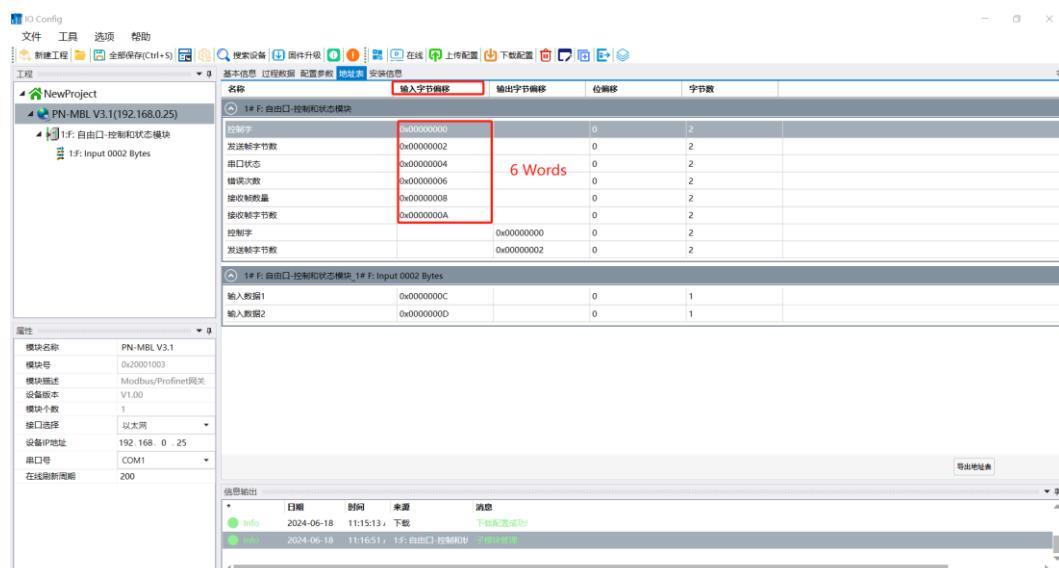
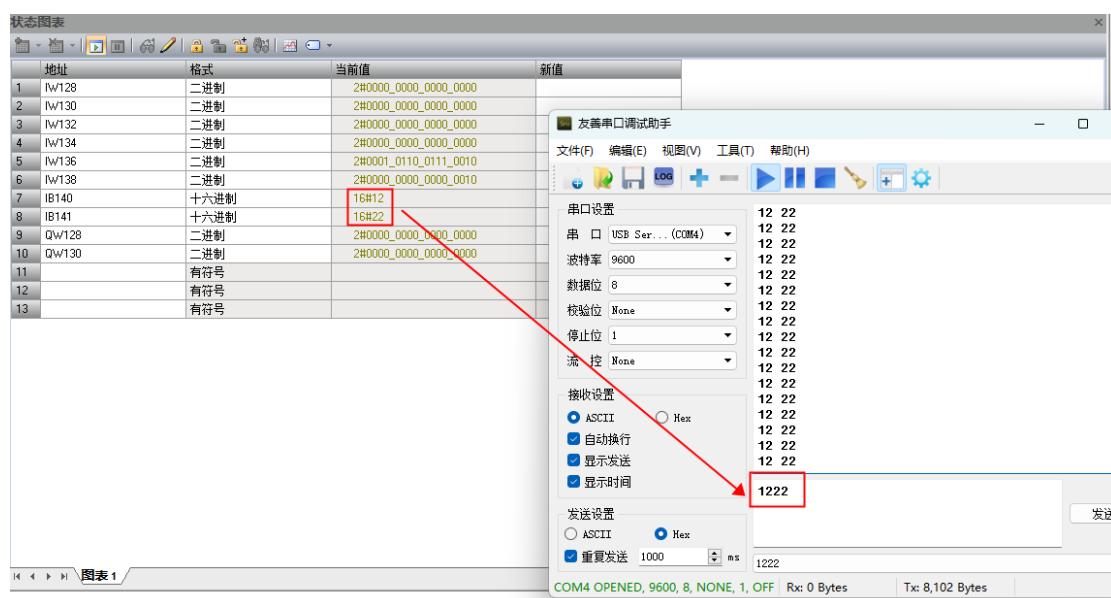
4、此时硬件组态已基本完成，保存项目，编译，下载。



5、当程序运行时，可以使用状态图表来读、写监视和强制其中的变量。



6、下载成功后，打开监控表。串口侧采用友善串口调试软件模拟 RS485 串口设备。从 Iw128 地址开始的 6 个 word 是状态位数据，从第 13 个字节开始就是存储的输入数据。



5.3.2 请求-应答模式

5.3.2.1 IO Config 软件配置串口设备参数

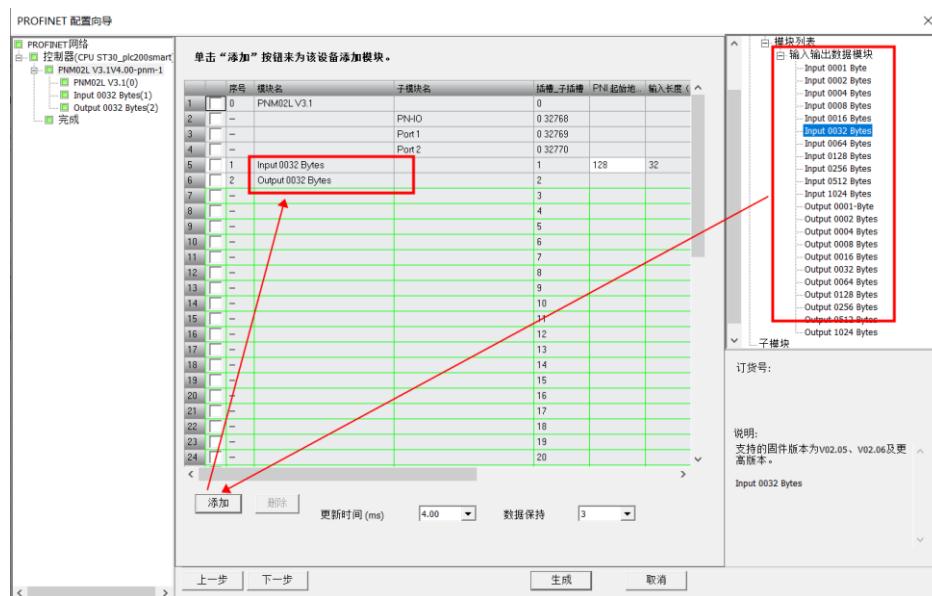
同“4.3.2.1 IO Config 软件配置串口设备参数”。

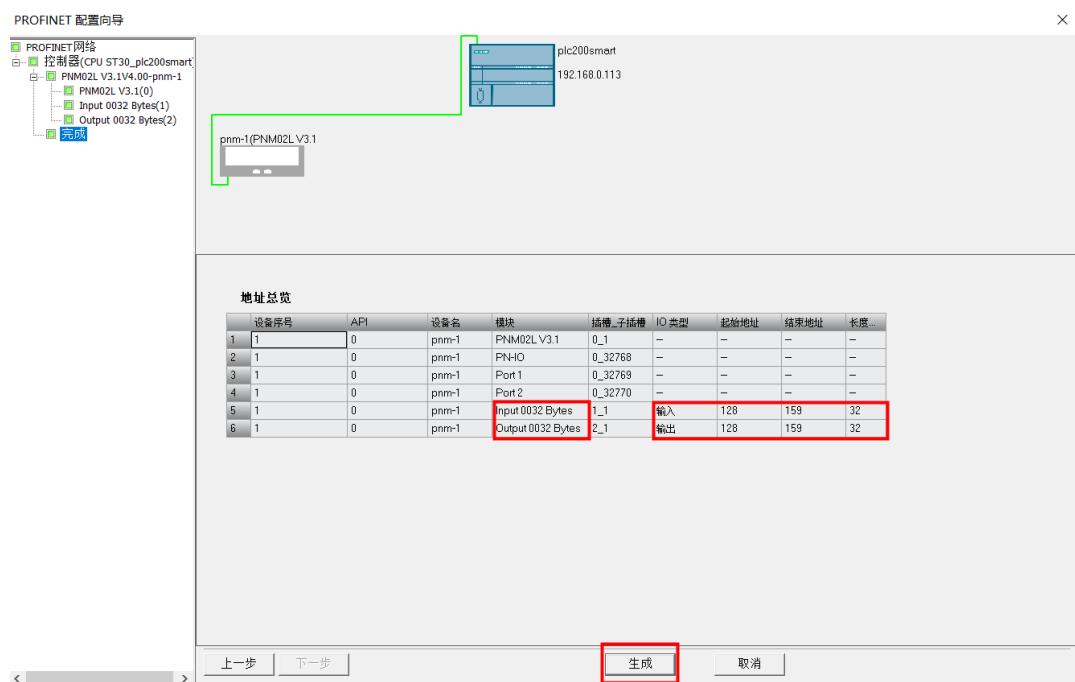
5.3.2.2 在 STEP 7-MicroWIN SMART 里组态自由透传模式下读写指令

【注】请求应答模式下（针对输出指令），Trigger 上升延时触发一次串口数据发送，串口将按 Send_Data_Len 的数据长度发送数据包并等待应答处理。

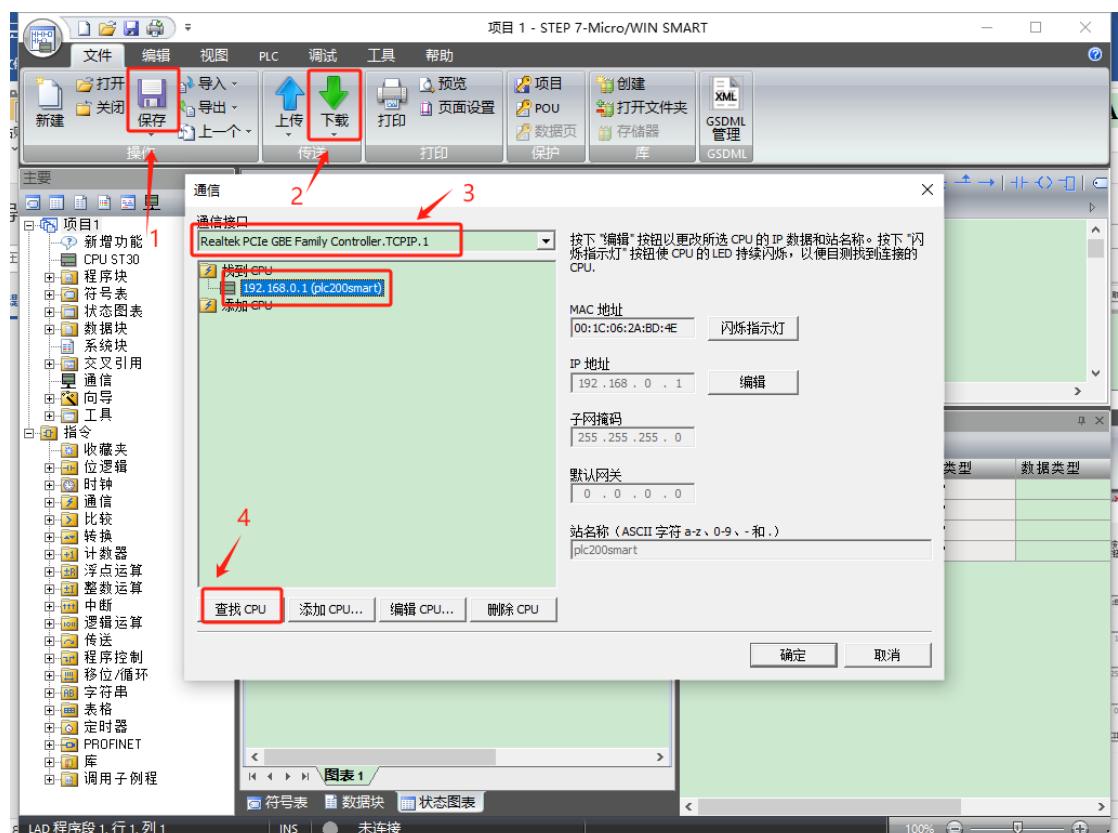
1→2 参照 5.3.1.2(自由口主动上报模式)的 1→2。

3、选中 PNM02L V3.1V4.0，在右侧目录栏中添加指令（需要组态最大的输入之和/输出字之和的节数指令）。可大于 IO Config 里监控到的地址表。（**输入 28 字节，输出 12 字节**）





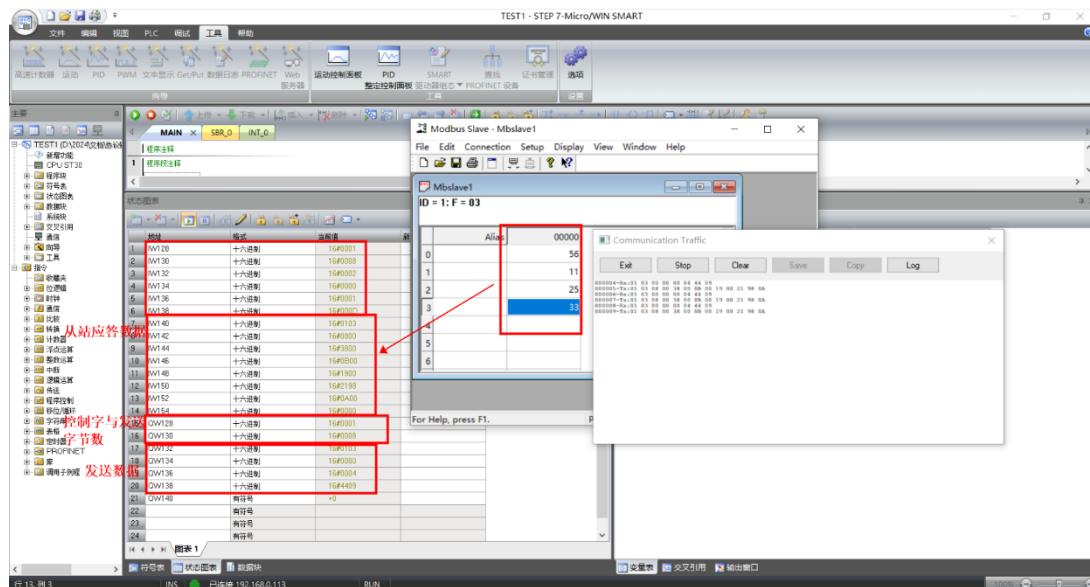
4、此时硬件组态已基本完成，保存项目，编译，下载。



5、当程序运行时，可以使用状态图表来读、写监视和强制其中的变量。

地址	格式	当前值	新值
IW128	十六进制		
IW130	十六进制		
IW132	十六进制		
IW134	十六进制		
IW136	十六进制		
IW138	十六进制		
IW140	十六进制		
IW142	十六进制		
IW144	十六进制		
IW146	十六进制		
IW148	十六进制		
IW150	十六进制		
IW152	十六进制		
IW154	十六进制		
QW128	十六进制		
QW130	十六进制		
QW132	十六进制		

6、下载成功后，打开监控表。串口侧 Modbus slave 软件模拟 RS485 串口设备。从 IW128 地址开始的 6 个 word 是状态字数据，从 IW140 开始的是从站应答数据； QW128 开始的 2 个 word 是控制字与发送字节数数据，从 QW132 开始是发送数据。

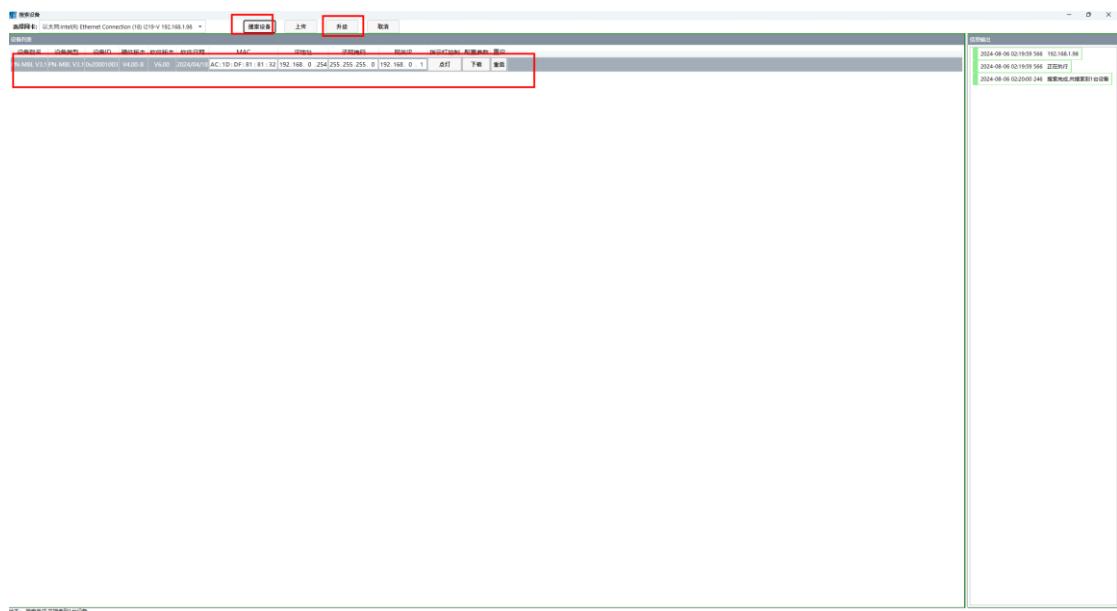


6 固件升级

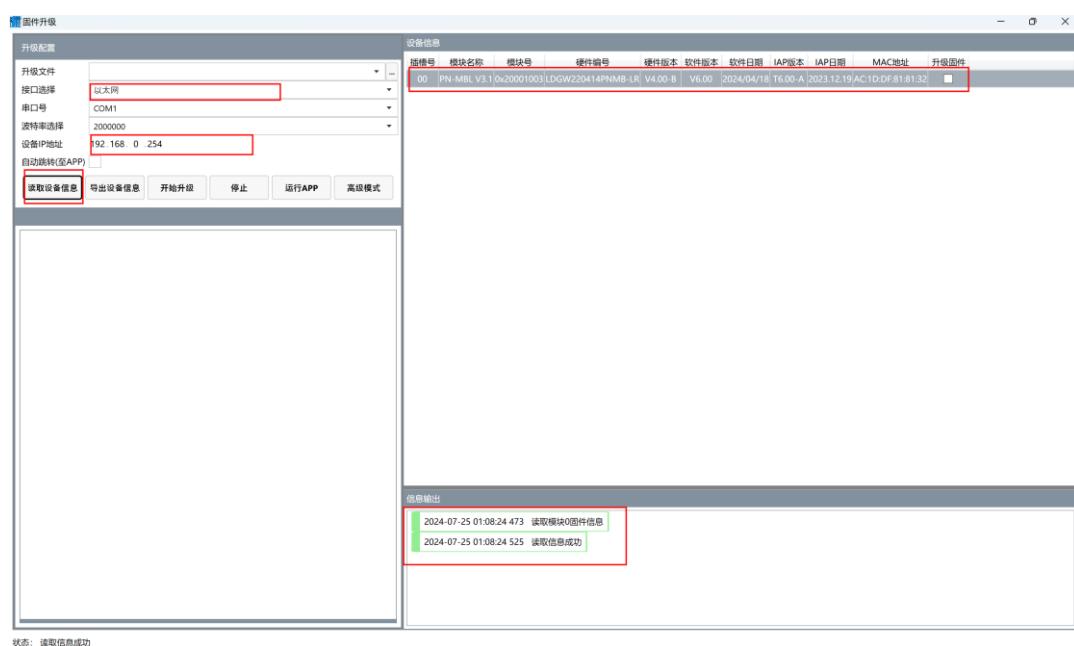
网关支持网口升级，当模块固件更新，需要给模块固件升级。

升级软件：IO Config

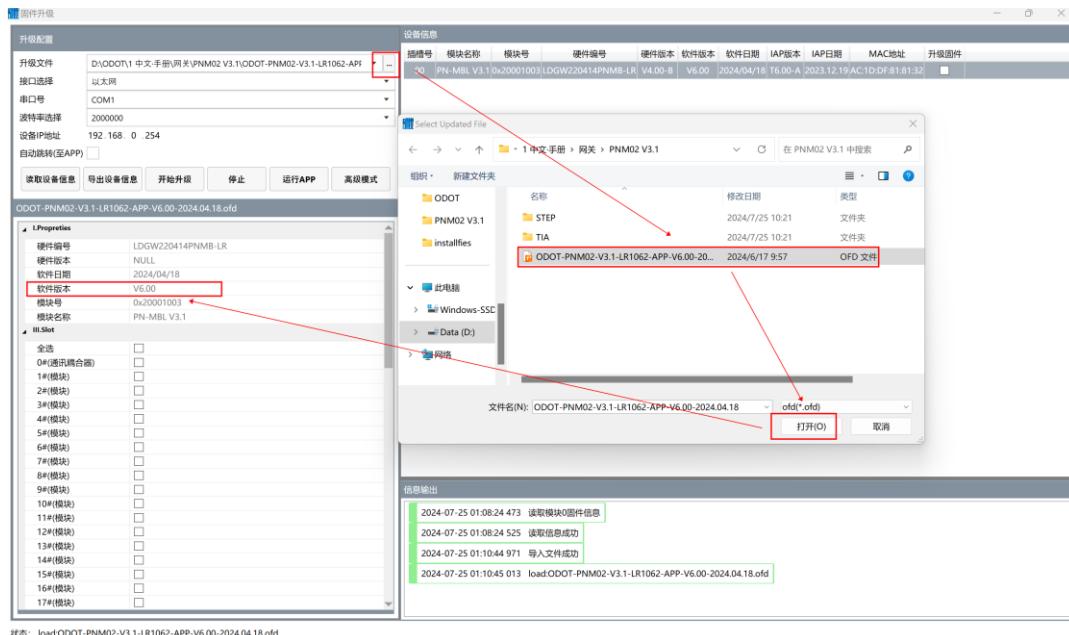
安装完成后，打开软件，点击工具——搜索设备或快捷图标 ，在弹出的窗口，选本机网卡，点击搜索设备，可以在设备列表显示网络内的 PN-MBL V3.1,点击升级。



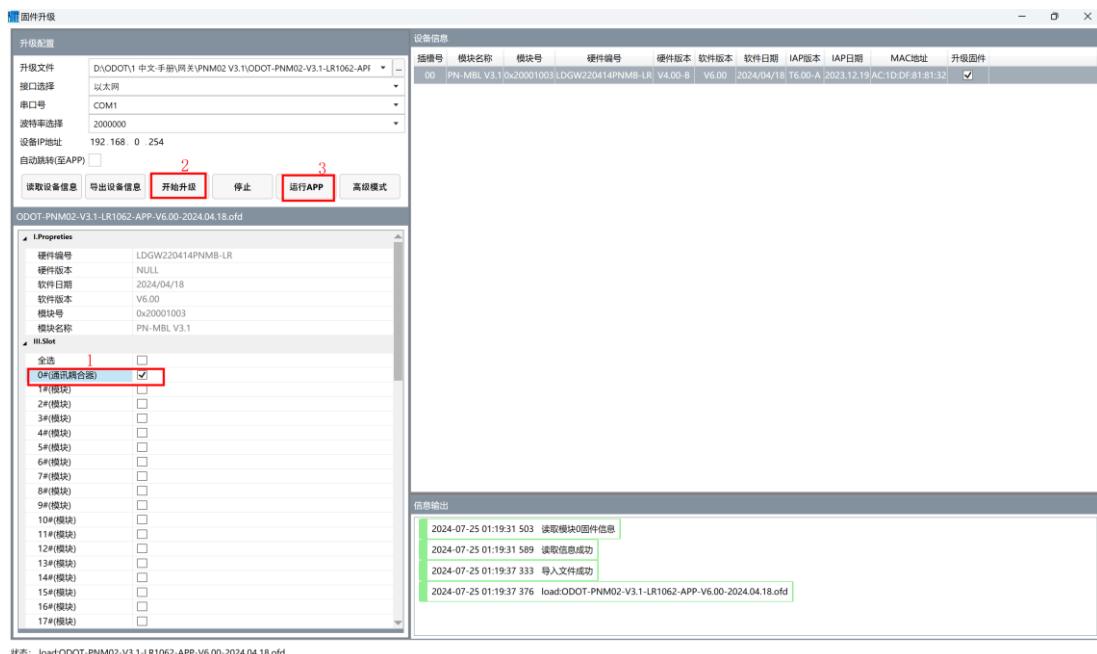
或者点择固件升级 ，接口选择网口，设备 IP 地址：192.168.0.254。点击读取设备信息，可以读取到网关内部固件信息。



点击 ，在弹出的界面，选择新的固件文件，点击打开，会在左下角显示新固件信息。



选中 0#耦合器，打“√”，点击开始升级，完成后点击运行 APP。或者选中自动跳转（至 APP）点击开始升级。



7 附录

7.1 Modbus-RTU 协议简介

对于您来说，您只需要了解 Modbus 有 4 个区对应的 8 条重要的功能码：4 条读、2 条写单个位或寄存器，2 条写多个位或者多个寄存器。(地址描述采用 PLC 地址)

7.1.1 Modbus 存储区

Modbus 涉及到的控制器（或 Modbus 设备）存储区以 0XXXX、1XXXX、3XXXX、4XXXX 标识。

存储区标识	名称	数据类型	读/写	存储单元地址
0XXXX	输出线圈	位	读/写	00001~0XXXX, XXXX：与设备有关
1XXXX	离散量输入	位	只读	10001~1XXXX, XXXX：与设备有关
3XXXX	输入寄存器	字	只读	30001~3XXXX, XXXX：与设备有关
4XXXX	输出/保持寄存器	字	读/写	40001~4XXXX, XXXX：与设备有关

7.1.2 Modbus 功能码

Modbus 报文相对比较固定，所以您只需要稍作了解，看几条报文之后就知道了它的结构，在需要的时候再具体查询。

(1) 读取输出线圈状态

功能码：01H

主站询问报文格式：

地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	线圈数高位	线圈数低位	CRC
0x11	0x01	0x00	0x13	0x00	0x25	xxxx

功能：读从站输出线圈 0XXXX 状态。

注意：有些设备线圈起始地址为 00000，对应设备中 00001 地址，依次顺延。

本例：读 0x11 号从站输出线圈，寄存器起始地址为 0x13=19，线圈数为 0x0025H=37；
因此，本询问报文功能是：读 0x11（17）号从站输出线圈 00019—00055，共 37 个线圈状态。

从站应答格式：

地址	功能码	字节计数	线圈状态 19-26	线圈状态 27-34	线圈状态 35-42	线圈状态 43-50	线圈状态 51-55	CRC
0x11	0x01	0x05	0xCD	0x6B	0xB2	0x0E	0x1B	xxxx

功能：从机返回输出线圈 0XXXX 状态

(2) 读取离散量输入状态

功能码：02H

主站询问报文格式：

地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	线圈数高位	线圈数低位	CRC
0x11	0x02	0x00	0xC4	0x00	0x16	xxxx

功能：读从站输入线圈 1XXXX 状态。

注意：有些设备线圈起始地址为 10000，对应设备中 10001 地址，依次顺延。

本例：读 0x11 号从站输入线圈，起始地址为 0x00C4=196，线圈数为 0x0016=22.

因此，本询问报文功能是：读 0x11（17）号从站输入线圈 10196—10217，共 22 个离散量输入状态。

从站应答格式：

地址	功能码	字节计数	DI 10196-10203	DI 10204-10211	DI 10212-10217	CRC
0x11	0x02	0x03	0xAC	0xDB	0x35	xxxx

功能：从机返回输入线圈 1 XXXX 状态

(3) 读取输出/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
0x11	0x03	0x00	0x6B	0x00	0x03	xxxx

功能：读从站保持寄存器 4XXXX 值。

注意：有些设备寄存器起始地址 40000 对应设备中 40001 地址，依次顺延。

本例：读 0x11 号从站保持寄存器值，起始地址为 0x006BH=107，寄存器数为 0x0003；

因此，本询问报文功能是：读 0x11（17H）号从站 3 个保持寄存器 40107—40109 的值；

地址	功能码	字节计数	寄存器 40107 高位	寄存器 40107 低位	寄存器 40108 高位	寄存器 40108 低位	寄存器 40109 高位	寄存器 40109 低位	CRC
0x11	0x03	0x06	0x02	0x2B	0x01	0x06	0x2A	0x64	xxxx

功能：从站返回保持寄存器的值：(40107)=0x022B，(40108)=0x0106，(40109)=0x2A64

(4) 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
0x11	0x04	0x00	0x08	0x00	0x01	xxxx

功能：读从站输入寄存器 3XXXX 值。

注意：有些设备中寄存器起始地址 30000 对应设备中 30001 地址，依次顺延。

本例：读 0x11 号从站输入寄存器值，起始地为 0x0008H，寄存器数为 0x0001；

因此，本询问报文功能：读 0x11（17）号从站 1 个输入寄存器 30008 的值；

从站应答格式：

地址	功能码	字节计数	输入寄存器 30008 高位	输入寄存器 30008 低位	CRC
0x11	0x04	0x02	0x01	0x01	xxxx

功能：从站返回输入寄存器 30008 的值：(30008)=0x0101

(5) 强置单个线圈

功能码：05H

主站询问报文格式：

地址	功能码	线圈地址高位	线圈地址低位	断通标志	断通标志	CRC
0x11	0x05	0x00	0xAC	0xFF	0x00	xxxx

功能：强置 0x01(17)号从站线圈 0XXXX 值。有些设备中线圈起始地址 00000 对应设备中 00001 地址，依次顺延。

断通标志=FF00，置线圈 ON。

断通标志=0000，置线圈 OFF。

例：起始地址为 0x00AC=172。强置 17 号从站线圈 0172 为 ON 状态。

应答格式：原文返回

地址	功能码	线圈地址高位	线圈地址低位	断通标志	断通标志	CRC
0x11	0x05	0x00	0xAC	0xFF	0x00	xxxx

功能：强置 17 号从机线圈 0172 ON 后原文返回

(6) 预置单保持寄存器

功能码：06H

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
0x11	0x06	0x00	0x87	0x03	0x9E	xxxx

功能：预置单保持寄存器 4XXXX 值。有些设备中线圈起始地址 40000 对应设备中 40001 地址，依次顺延。

例：预置 17 号从机单个保持寄存器 40135 值为 0x039E；

应答格式：原文返回

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
0x11	0x06	0x00	0x87	0x03	0x9E	xxxx

功能：预置 17 号从机单保持寄存器 40135 值为 0x039E 后原文返回。

(7) 强置多线圈

功能码：0FH

主站询问报文格式：

地址	功能码	线圈起始地址高位	线圈起始地址低位	线圈数高位	线圈数低位	字节计数	线圈状态20-27	线圈状态28-29	CRC
0x11	0x0F	0x00	0x13	0x00	0x0A	0x02	0xCD	0x00	xxxx

功能：将多个连续线圈 0XXXX 强置为 ON/OFF 状态。

注意：有些设备中线圈起始地址 00000 对应设备中 00001 地址，依次顺延。

本例：强置 0x11 号从站多个连续线圈，线圈起始地址为 0x0013=19，线圈数为 0x000A=10

因此，本询问报文功能是：强置 0x11 (17) 号从站 10 个线圈 00019—00028 的值；

CDH→00019-00026; 00H→00027-00028;

从站应答格式：

地址	功能码	线圈起始地址高位	线圈起始地址低位	线圈数高位	线圈数低位	CRC
0x11	0x0F	0x00	0x13	0x00	0x0A	xxxx

(8) 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	CR C
0x11	0x10	0x00	0x87	0x00	0x02	0x04	0x01	0x05	0x0A	0x10	xxxx

功能：预置从站多个保持寄存器值 4XXXX。

注意：有些设备中保持寄存器起始地址 40000 对应设备中 40001 地址，依次顺延。

本例：预置 0x11 号从站多个保持寄存器值，寄存器起始地址为 0x0087=135，线圈数为 0x0002=2。

因此，本询问报文功能是：预置 0x11（17）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
0x11	0x10	0x00	0x87	0x00	0x02	xxxx

7.2 串口网络拓扑结构简介

7.2.1 RS232

RS232 是工业控制的串行通信接口之一，它被广泛用于计算机串行接口与外设连接。

RS232 使用一根信号线和一根信号返回线构成共地的传输形式，采用三线制的接线方式，可以实现全双工通讯，传输信号为单端信号，这种共地传输容易产生共模干扰，所以抗噪声干扰性弱，传输距离有限，RS232 接口标准规定在码元畸变小于 4% 的情况下最大传输距离标准值为 50 英尺（约为 15 米）（15m 以上的长距离通信，需要采用调制解调器），最大传输距离还与通讯波特率有关，在实际运用过程中，如果传输距离较远，请降低波特率。为减小信号在传输过程中受到外界的电磁干扰，请使用屏蔽电缆作为通

讯电缆。

RS232 接口标准规定了在 TXD 和 RXD 上：

RS232 采用负逻辑传送信号，将-(3~15)V 的信号作为逻辑“1”；将+(3~15)V 的信号作为逻辑“0”；介于-3~+3V 之间的电压无意义，低于-15V 或高于+15V 的电压也无意义。

RS232 接口分类：

DB9 公头接口

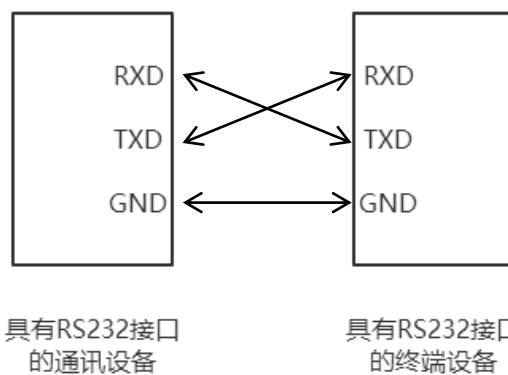


左上角为 1，右下角为 9

9 针 RS232 串口 (DB9)		
引脚	名称	作用
1	CD	载波检测
2	RXD	接收数据
3	TXD	发送数据
4	DTR	数据终端准备好
5	GND	信号地线
6	DSR	数据准备好
7	RTS	请求发送
8	CTS	清除发送
9	RI	振铃提示

由于 RS232 接口具有上述电气特性，所以其只能实现点对点通讯。

RS232 通讯接线示意图如图所示：



7.2.2 RS422

RS422 接口标准全称是“平衡电压数字接口电路的电气特性”，它定义了接口电路的特性。RS422 采用四线加地线（T+、T-、R+、R-、GND），全双工，差分传输，多点通信的数据[传输协议](#)。它采用平衡传输采用单向/非可逆，有使能端或没有使能端的传输线。由于接收器采用高输入阻抗和发送驱动器比 RS232 更强的驱动能力，故允许在相同传输线上连接多个接收节点，最多可接 10 个节点。即一个主设备(Master)，其余为从设备(Slave)，从设备之间不能通信，所以 RS-422 支持点对多的双向通信。

RS-422 的最大传输距离为 4000 英尺（约 1219 米），最大传输速率为 10Mb/s。其平衡双绞线的长度与传输速率成反比，在 100kb/s 速率以下，才可能达到最大传输距离。只有在很短的距离下才能获得最高速率传输。一般 100 米长的双绞线上所能获得的最大传输速率仅为 1Mb/s。

RS-422 需要接终端电阻，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远端。

在进行一主多从组网连接时，**所有从站的发送端通过菊花链的方式连接最后接入主站的接收端；所有从站的接收端通过菊花链的方式连接最后接入主站的发送端。**

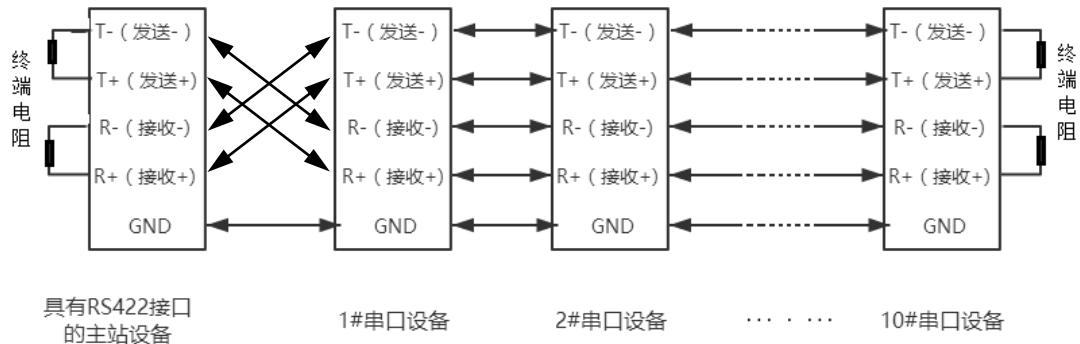
RS422 引脚定义：

RS422 (9Pin)		作用	备注
3	R-	接收负	必连
2	T-	发送负	必连
7	R+	接收正	必连
8	T+	发送正	必连



左上角为 1，右下角为 9

RS422 通讯接线示意图如图所示：



7.2.3 RS485

由于 RS-485 是从 RS-422 基础上发展而来的，所以 RS-485 许多电气规定与 RS-422 相仿。如都采用平衡传输方式、都需要在传输线上接终接电阻等。RS-485 可以采用二线与四线方式，二线制可实现真正的多点双向通信。

RS485 是一个定义平衡数字多点系统中的驱动器和接收器的电气特性的标准，采用平衡驱动器和差分接收器的组合，抗共模干能力增强，即抗噪声干扰性好。由于 RS485 接口组成的半双工网络一般采用两线制的接线方式，采用差分信号传递数据，两线间的电压差为-(2~6)V 表示逻辑"0"，两线间的电压差为+(2~6)V 表示逻辑"1"。

RS485 信号 **传输距离** 与通讯波特率有关，波特率越高，传输距离越短，在波特率不高于 **100KbpS** 的情况下，理论最大通信距离约为 **1200 米**，在实际运用过程中，由于电磁干扰等因素，往往达不到最大通信距离，如果进行较远距离通讯，请**降低波特率**，为降低信号在传输过程中受到外界电磁干扰，请使用**双绞屏蔽电缆**作为通讯电缆。

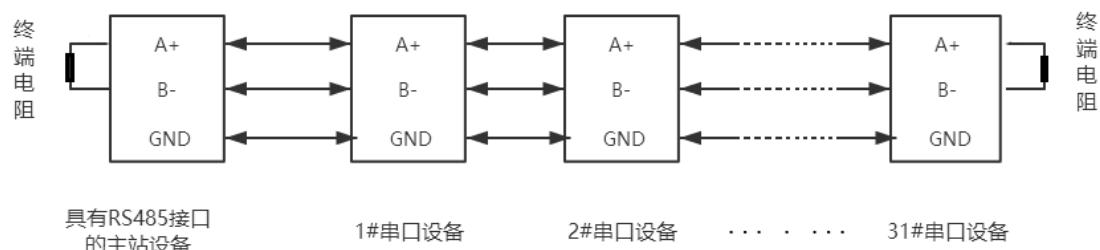
RS485 总线在不加中继的情况下最大支持 **32 个节点**，节点与节点之间采用“**菊花链**”的连接方式，在通讯电缆两端需加终端电阻，要求其阻值约等于传输电缆的特性阻抗。在短距离传输时可不需终接电阻，即一般在 300 米以下不需终接电阻。终接电阻接在传输电缆的最两端。

RS485 9 针引脚定义：

针脚	名称	作用	备注
1	Data-/B-/485-	发送正	必连
2	Data+/A+/485+	接收正	必连
5	GND	地线	



RS485 通讯接线示意图如图所示：



四川零点自动化系统有限公司

地址：四川省绵阳市飞云大道 261 号综合保税区 204 厂房

电话：0816-2530577

传真：0816-6337503

邮编：621000

网址：www.odot.cn



零点微信公众号