



GW4U-COM-PNS

CANopen 主站转 PROFINET 从站

一体式网关模块

用户手册


sDot

南京实点电子科技有限公司

版权所有 © 2025 南京实点电子科技有限公司。保留所有权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明

 和其它实点商标均为南京实点电子科技有限公司的商标。

本文档提及的其它所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受实点公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，实点公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

南京实点电子科技有限公司

地址：江苏省南京市江宁区胜利路 91 号昂鹰大厦 11 楼

邮编：211106

电话：4007788929

网址：<http://www.solidotech.com>

目 录

1	产品概述	1
1.1	产品简介	1
1.2	产品特性	1
2	命名规则	2
2.1	网关命名规则	2
2.2	模块列表	3
3	产品参数	4
3.1	通用参数	4
4	面板	5
4.1	面板结构	5
4.2	指示灯功能	6
5	安装和拆卸	7
5.1	外形尺寸	8
5.2	安装方式	8
6	接线	9
6.1	接线方式	9
6.2	电源端口接线	10
6.3	CAN 端口接线	11
7	使用	12
7.1	快速启动指南	12
7.2	sDot GW CANopen Manager 配置软件使用说明	13
7.2.1	软件安装	13
7.2.2	软件界面介绍	16
7.2.3	软件配置步骤	17
7.3	在 TIA Portal V17 软件环境下的应用	36
7.4	CANopen 网络配置	48
7.4.1	CANopen 配置	48
7.4.2	CANopen 协议介绍	48
7.4.3	CANopen 非周期数据读写 SDO_LIB 库文件	52
7.5	数据映射	53

7.5.1	数据表示 (Input/Output 数据)	53
8	运行维护及常见问题	58
8.1	运行维护	58
9	附录	59
9.1	产品规格书	59

1 产品概述

1.1 产品简介

GW4U-COM-PNS 是一体式 CANopen 主站转 PROFINET 从站网关模块。本产品是一个强大和易于配置的网关，用于连接 CANopen 设备到 PROFINET 系统。该网关可实现双向数据交换，既允许现有低成本的 CANopen 设备集成到 PROFINET 系统，也可将来自 PROFINET 的数据提供给 CANopen 设备使用。

1.2 产品特性

- 配置简单，免费提供配置工具。
- 支持配置软件初始化对象字典，无需编程，操作简单。
- 支持 PLC 编程 SDO，操作对象字典，灵活方便。
- 支持解析从站 EDS 文件。
- 支持通过配置工具修改网关 PN 设备名称、IP 信息。
- 通过外部库 PLC 可进行诊断，及时获取设备状态。
- 支持通过以太网监听 CANopen 报文，查找通信问题更方便。
- 在 PROFINET 一侧为 PROFINET 从站，在 CANopen 一侧可以作为 CANopen 主站。
- PROFINET 最多支持 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。

2 命名规则

2.1 网关命名规则

GW 4 U - CO M - PN S
(1) (2)(3) (4) (5) (6) (7)

编号	含义	取值说明
(1)	产品类别	GW: 网关, Gateway 缩写
(2)	产品系列	4: 一体式
(3)	产品类型	L: Limited 限定型 U: Universal 通用型 E: Extended 可扩展型
(4)	协议编码	EC: EtherCAT CO: CANopen PN: PROFINET CB: CC-Link IE Field Basic EI: EtherNet/IP ML: MECHATROLINK CL: CC-Link MR: Modbus RTU DN: DeviceNet PL: POWERLINK PD: PROFIBUS-DP FP: FreePort MT: Modbus TCP FC: FreeCAN
(5)	站类型	M: 主站 Master S: 从站 Slave
(6)	协议编码	同 (4)
(7)	站类型	S: 从站 Slave 缺省: 自由口无定义

2.2 模块列表

型号	产品描述
GW4U-MTM-PNS	一体式 Modbus TCP 主站转 PROFINET 从站网关模块
GW4U-COM-PNS	一体式 CANopen 主站转 PROFINET 从站网关模块
GW4U-MRM-EIS	一体式 Modbus RTU 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-EIS-FP	一体式 EtherNet/IP 主站转 FreePort 自定义串口网关模块
GW4U-MTM-EIS	一体式 Modbus TCP 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-COM-EIS	一体式 CANopen 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-MRM-ECS	一体式 Modbus RTU 主站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-ECS-FP	一体式 EtherCAT 主站转 FreePort 自定义串口网关模块
GW4U-MTM-ECS	一体式 Modbus TCP 主站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-COM-ECS	一体式 CANopen 主站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-PDM-MTS	一体式 PROFIBUS-DP 主站转 Modbus TCP 从站网关模块
GW4U-PDM-EIS	一体式 PROFIBUS-DP 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-PDM-CBS	一体式 PROFIBUS-DP 主站转 CC-Link IE Field Basic 从站网关模块
GW4U-EIM-PNS	一体式 EtherNet/IP 主站转 PROFINET 从站网关模块
GW4U-EIM-MTS	一体式 EtherNet/IP 主站转 Modbus TCP 从站网关模块
GW4U-EIM-ECS	一体式 EtherNet/IP 主站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-ECM-PNS	一体式 EtherCAT 主站转 PROFINET 从站网关模块
GW4U-ECM-MTS	一体式 EtherCAT 主站转 Modbus TCP 从站网关模块
GW4U-ECM-EIS	一体式 EtherCAT 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-ECM-CBS	一体式 EtherCAT 主站转 CC-Link IE Field Basic 从站网关模块
GW4U-PNM-MTS	一体式 PROFINET 主站转 Modbus TCP 从站网关模块
GW4U-PNM-EIS	一体式 PROFINET 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-PNM-PDS	一体式 PROFINET 主站转 PROFIBUS-DP 从站网关模块
GW4U-PNM-ECS	一体式 PROFINET 主站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-PNM-CBS	一体式 PROFINET 主站转 CC-Link IE Field Basic 从站网关模块
GW4U-ECS-ECS	一体式 EtherCAT 从站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-ECS-PNS	一体式 EtherCAT 从站转 PROFINET 从站网关模块
GW4U-ECS-EIS	一体式 EtherCAT 从站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-ECS-CLS	一体式 EtherCAT 从站转 CC-Link 从站网关模块

3 产品参数

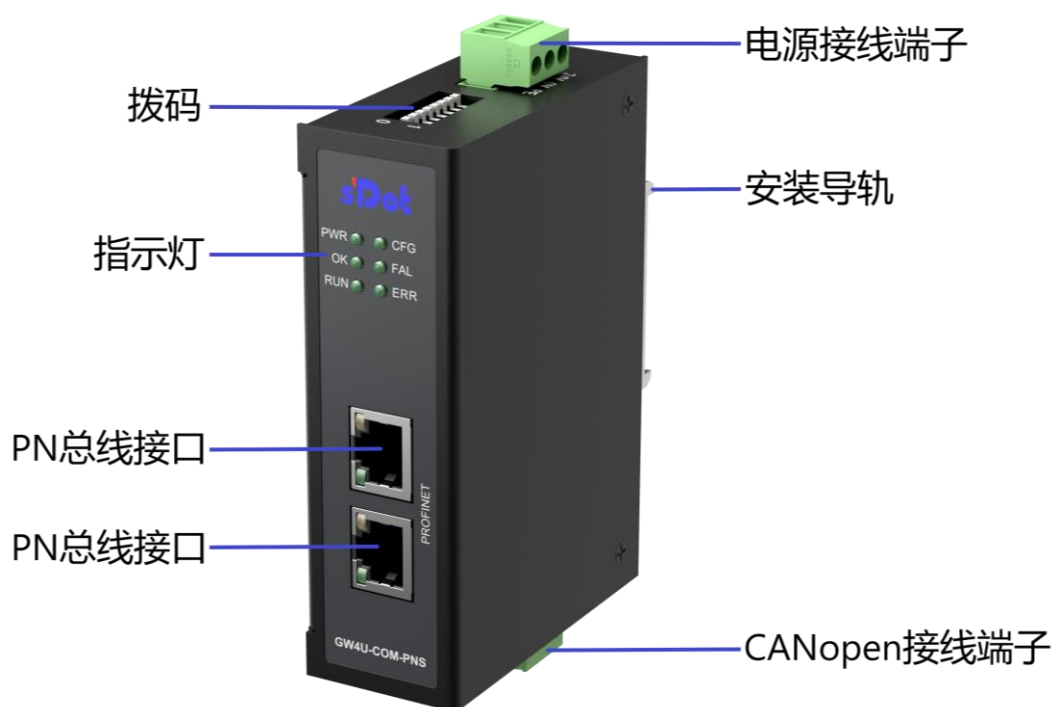
3.1 通用参数

电源	
电源	24VDC (-15% ~ +20%) 60mA@24VDC
保护/隔离	
隔离	三重隔离: CAN <=> 电源 <=> 以太网
保护	反向电压/短路保护
外观	
防护等级	IP20
外壳材料	全金属
外壳尺寸	33(宽) x 110(高) x 74.5(深) mm
重量	大约 330g
安装	DIN 35mm 导轨安装
环境	
工作温度	-20°C~70°C
存储温度	-40°C~85°C
相对湿度	95%, 无冷凝

4 面板

4.1 面板结构

产品各部位名称



4.2 指示灯功能

标识	状态	状态描述
PWR	常亮	电源接通
	熄灭	电源未接通
CFG	常亮	模块存在工程配置
	熄灭	模块不存在任何有效配置
OK	常亮	PN 通讯正常
	熄灭	PN 通讯异常
FAL	常亮	PN 通讯异常
	熄灭	PN 通讯正常
RUN	绿灯常亮	CANopen 节点处于运行状态
	绿灯亮, 单闪	CANopen 节点处于停止状态
	绿灯亮, 双闪	CANopen 节点处于预运行状态
ERR	绿灯灭	CANopen 所有节点在线
	绿灯亮, 双闪	至少存在一个 CANopen 从站离线或者心跳超时
	绿灯亮	总线异常

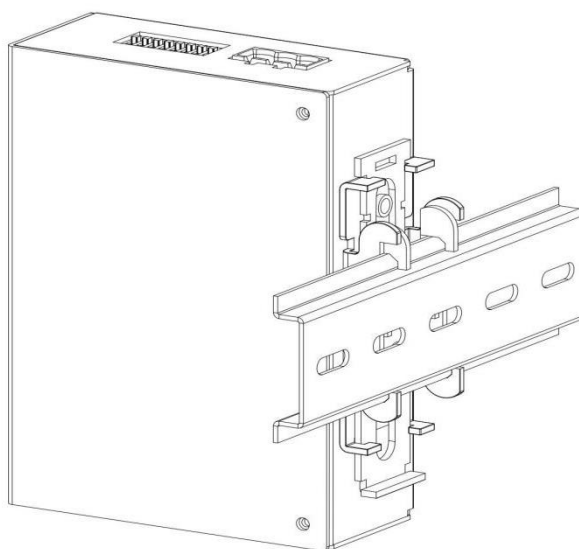
5 安装和拆卸

安装/拆卸注意事项

- 确保机柜有良好的通风措施（如机柜加装排风扇）。
- 请勿将本设备安装在可能引起过热的设备旁边或者上方。
- 务必将模块垂直安装，模块与周围设备之间确保有足够间距。
- 安装/拆卸务必在切断电源的状态下进行。

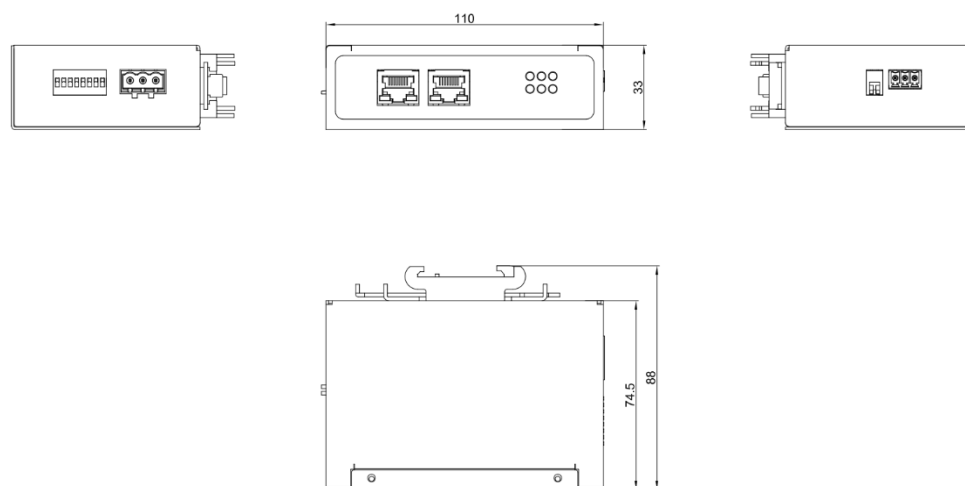
安装方向

为保持模块正常散热，务必将模块垂直安装，确保模块内部气流畅通。



5.1 外形尺寸

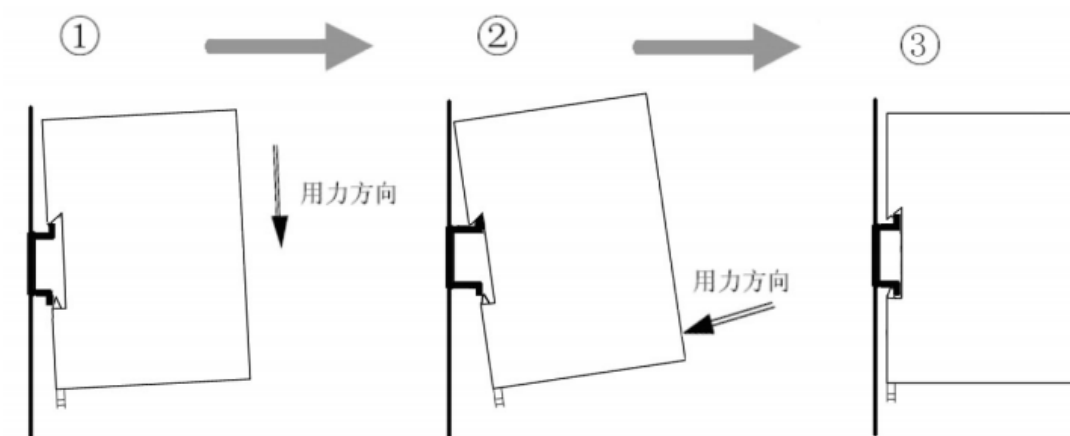
外形规格 (单位 mm)



安装方式:

1. 上下对齐;
2. 35 mm DIN 导轨、卡扣式安装。

5.2 安装方式



6 接线

6.1 接线方式

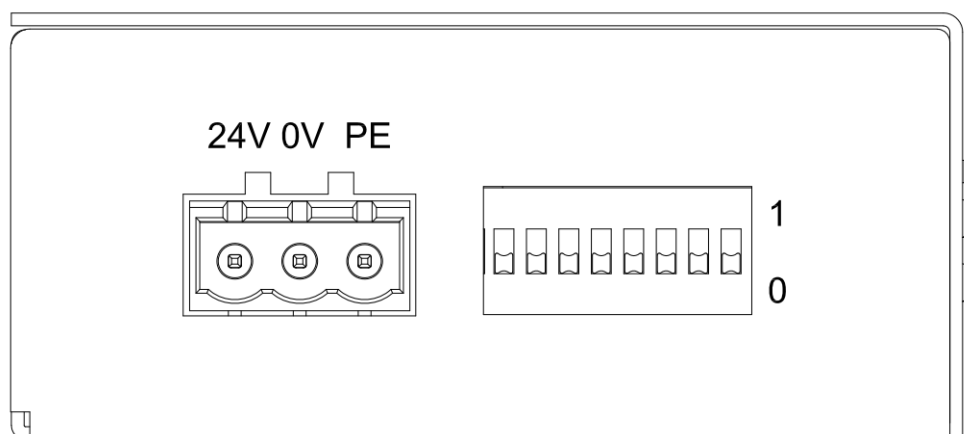
PROFINET

- PROFINET 节点通常配备 8 针 RJ45 插头连接器，连接时要确保插头与插座匹配，避免损坏。

CANopen

- 正确连接 CAN 线：确保 CAN_H 与 CAN_H 相连，CAN_L 与 CAN_L 相连，这样才能产生 2V 左右的电压差，使差分电压信号得以产生，从而实现 CAN 总线通讯。
- 使用屏蔽双绞线：选用带屏蔽层的双绞线作为 CANopen 通信电缆，以提高总线的抗干扰能力。屏蔽层必须连接到保护接地端，并且连接应尽可能短。
- 终端电阻配置：在总线的两端分别连接一个 120Ω 的终端电阻，以避免信号反射和通信故障。

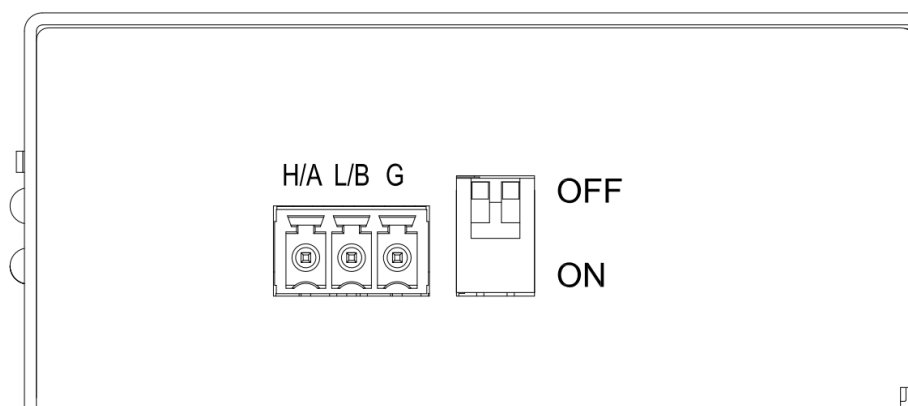
6.2 电源端口接线



电源端子定义	
引脚	功能
24V	24V+, 直流 24V 电源正, 范围 24VDC (-15% ~ +20%)
0V	0V, 直流 24V 电源负
PE	PE, 保护地

电源侧拨码定义	
网关状态	操作拨码方法
BOOT 模式	8pin 全拨 0, 重新上电, 此时网关指示灯全部闪烁, 即 BOOT 模式。
APP 模式	8pin 全拨 1, 重新上电, 即 APP 模式。
擦除配置	APP 模式下将拨码 7 拨至 0 重新上电, 再拨回重新上电, 即可擦除配置。
内部监视	APP 模式下, 将拨码 5 拨至 0, 将网线与模块靠近指示灯网口相连, PLC 连接下面网口, 打开 Wireshark 即可监控 CANopen 报文; APP 模式下, 将拨码 6 拨至 0, 打开 Wireshark 即可监控 PROFINET 报文。

6.3 CAN端口接线



CAN 侧端口定义	
引脚	功能
H/A	CAN-H
L/B	CAN-L
G	CAN 信号地

红色拨码开关用于设置终端匹配电阻功能，当开关拨到“ON”时，启用终端匹配功能；当开关拨到“OFF”时，禁止终端匹配功能。终端匹配电阻为 120 欧姆。

CAN 传输技术特征：

- 网络拓扑：线性总线，两端有有源的总线终端电阻；
- 传输速率：10kbit/s~1Mbit/s；
- 介质：屏蔽双绞电缆，也可取消屏蔽，取决于环境条件（EMC）；
- 站点数：可到 16 个站；
- 插头连接：3 针可插拔端子。

CAN 传输设备安装要点：

- 本模块 CAN 可在配置软件单独配置；
- 总线的最远两端各有一个总线终端电阻，确保网络可靠运行。

7 使用

7.1 快速启动指南

- 正确连接电源，通过网线将模块与 PC 相连，给模块上电；
- 打开配置软件，根据需求导入从站 EDS 文件，并在配置软件中，进行配置从站过程数据；
- 配置完成后，点击通讯设置，将配置工程下载至网关中；
- 在 TIA Portal 中配置相应的组态，包括网关模块和过程数据等；
- 将 TIA Portal 的组态配置下载到 PLC 中；
- 网关模块与 PLC 主站之间建立连接后，此时 PN 指示灯常亮。

7.2 sDot GW CANopen Manager配置软件使用说明

GW4U-COM-PNS 配置软件 sDot GW CANopen Manager 使用方法，sDot GW CANopen Manager 简化了工程项目，全新的编程更加人性化。sDot GW CANopen Manager 将模块化思想及其灵活的软件架构融入至整个配置平台。

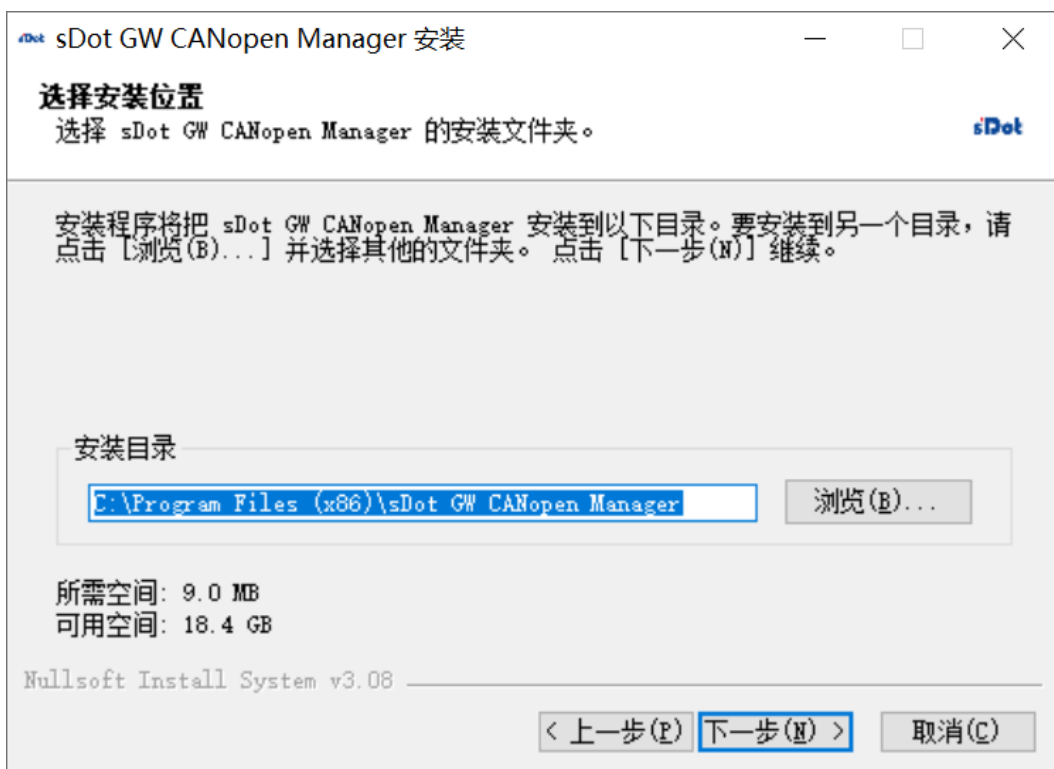
通过以太网配置，支持解析 ESI 文件、生成 ENI 文件。

7.2.1 软件安装

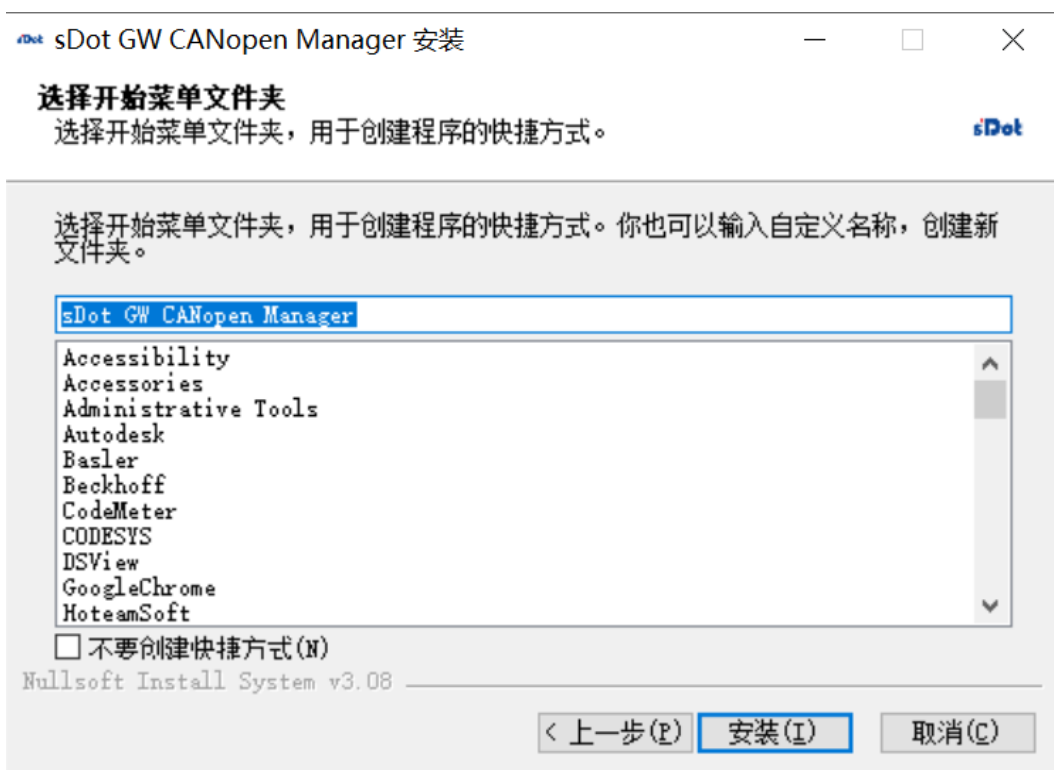
- a. 双击安装包，弹出安装对话框，单击下一步，如下图所示。



- b. 弹出对话框，选择安装位置，单击下一步，如下图所示。



- c. 选择是否创建桌面快捷方式，单击安装，如下图所示。

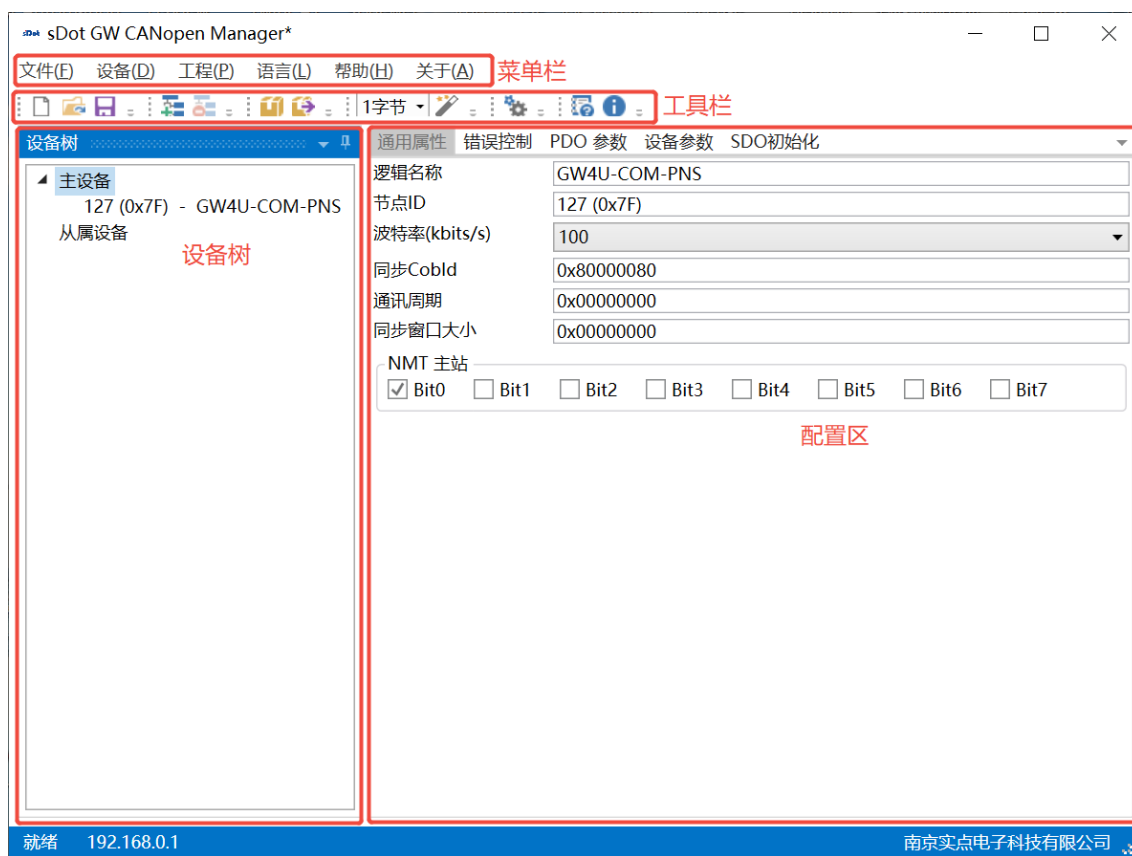


- d. 安装完成，弹出“sDot GW CANopen Manager 安装完成向导”窗口，单击“完成 (F)” 立即运行 sDot GW CANopen Manager，如下图所示。



7.2.2 软件界面介绍

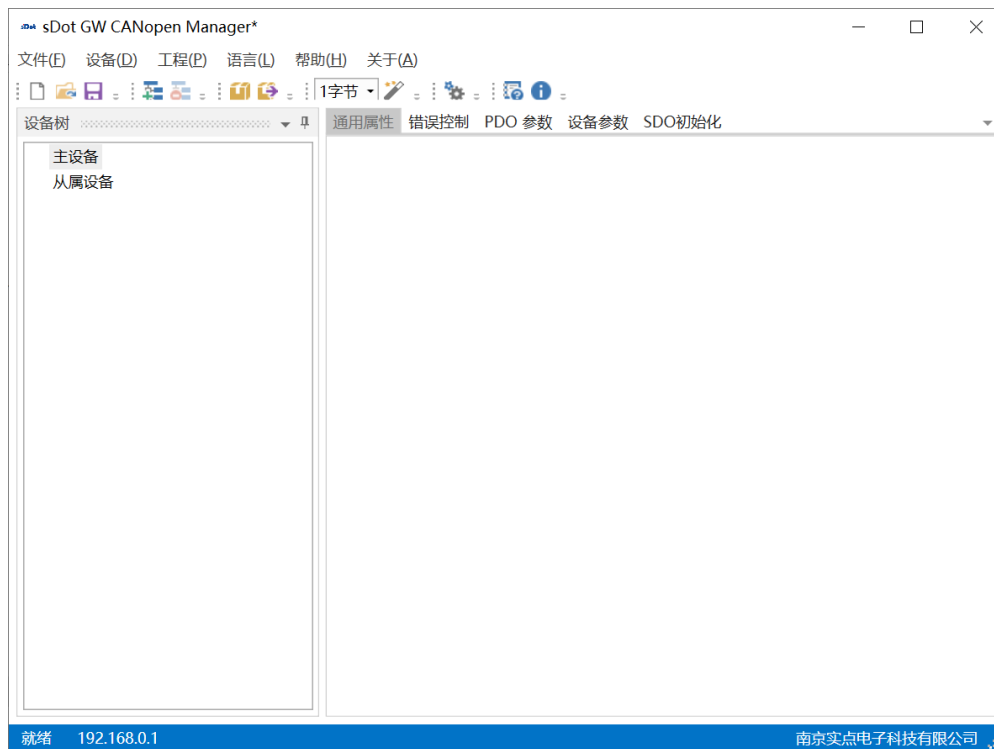
sDot GW CANopen Manager 网关配置软件，主窗口按功能划分主要由菜单栏、工具栏、设备树、配置区四大板块来完成包括 Master 和 Slave 的工程信息配置，如下图所示。



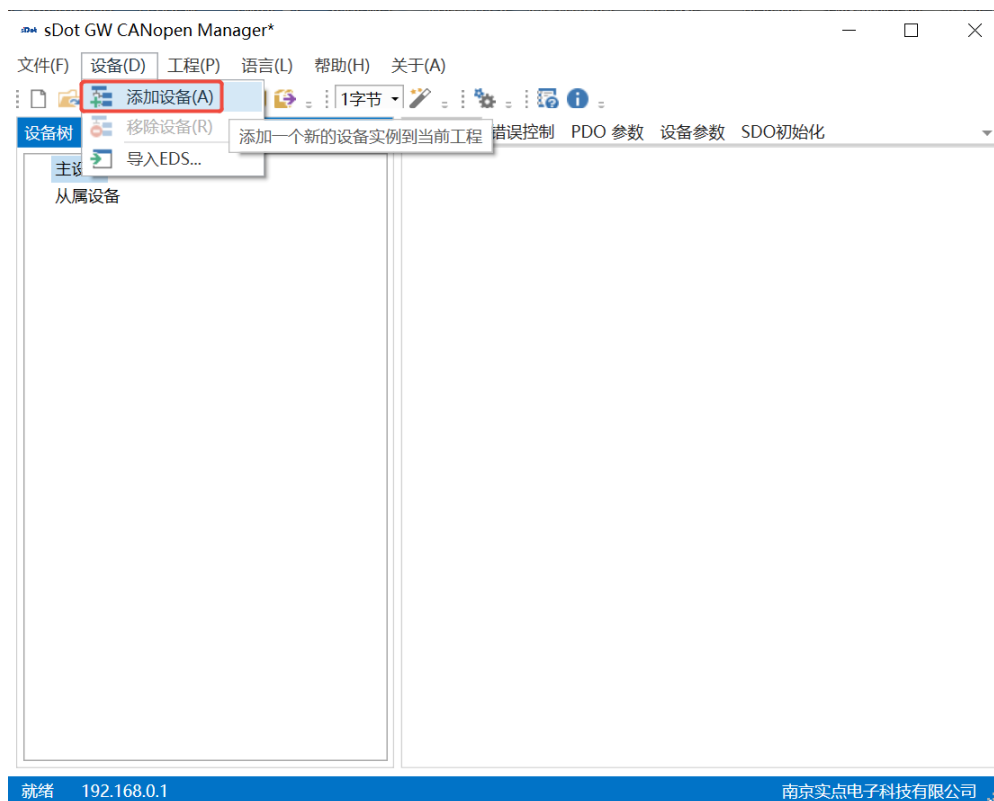
7.2.3 软件配置步骤

1、网关连接

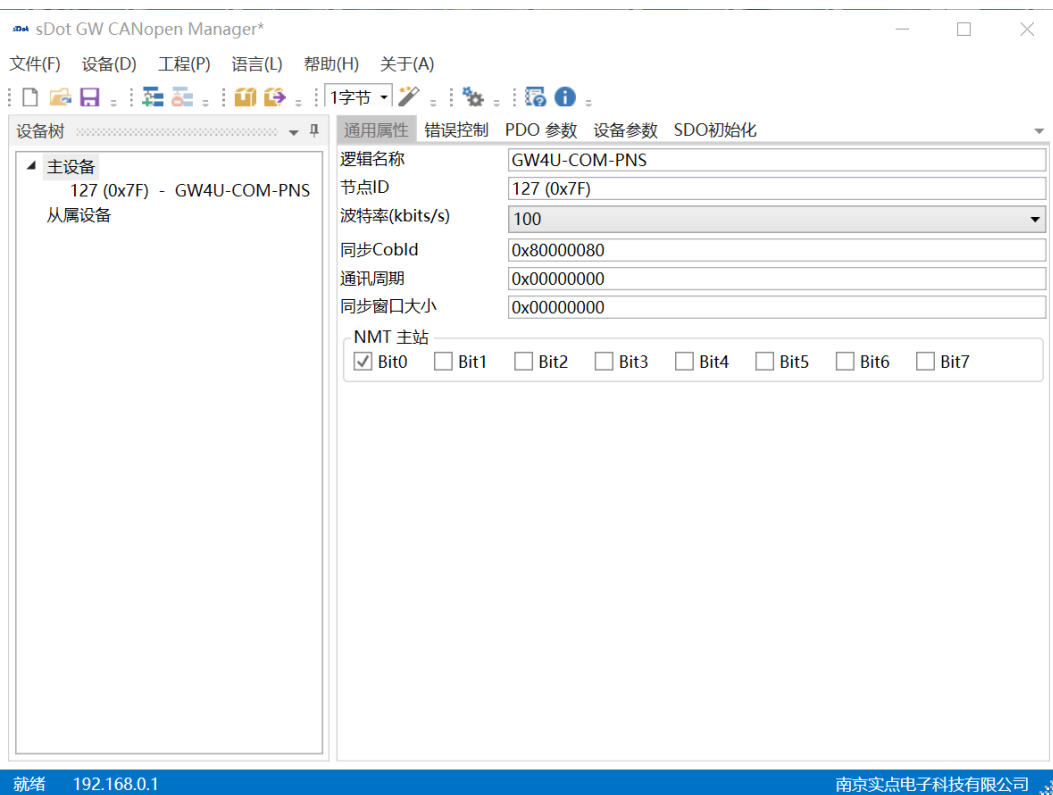
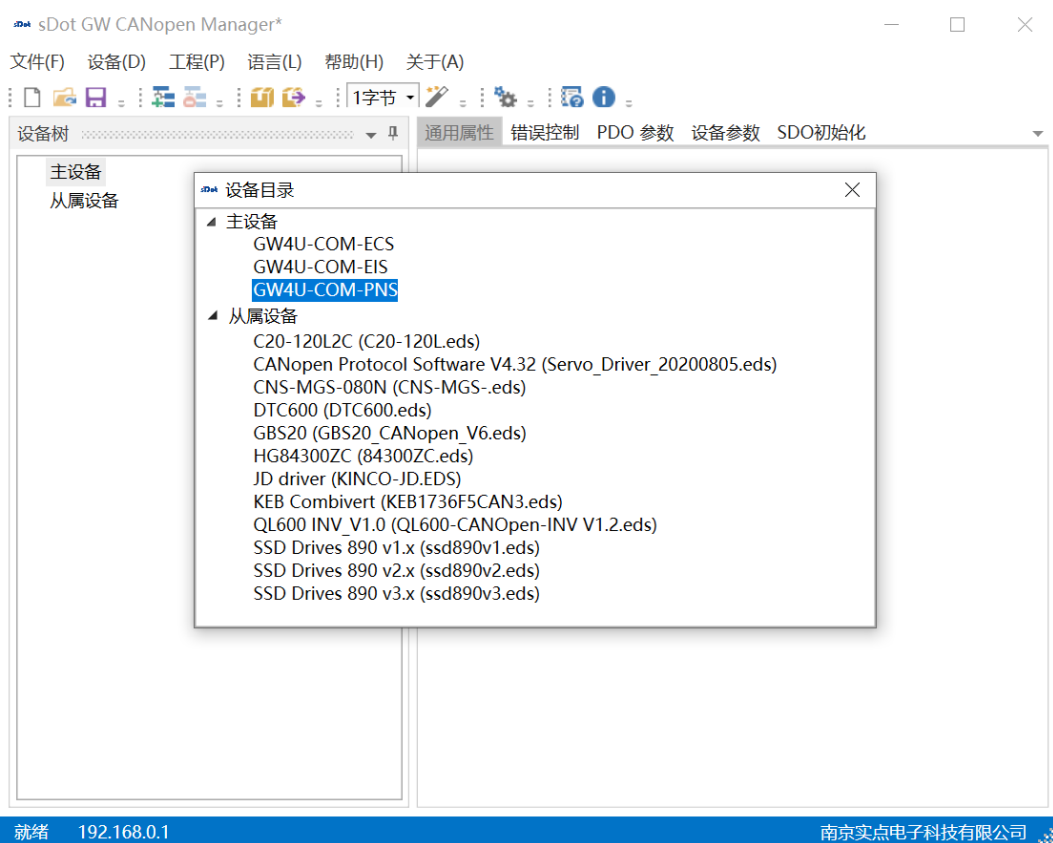
- a. 菜单栏中，单击“文件 -> 新建”，新建一个 GW4U-COM-PNS 工程，如下图所示。



- b. 菜单栏中，单击“设备 -> 添加设备”，添加 GW4U-COM-PNS 网关，如下图所示。

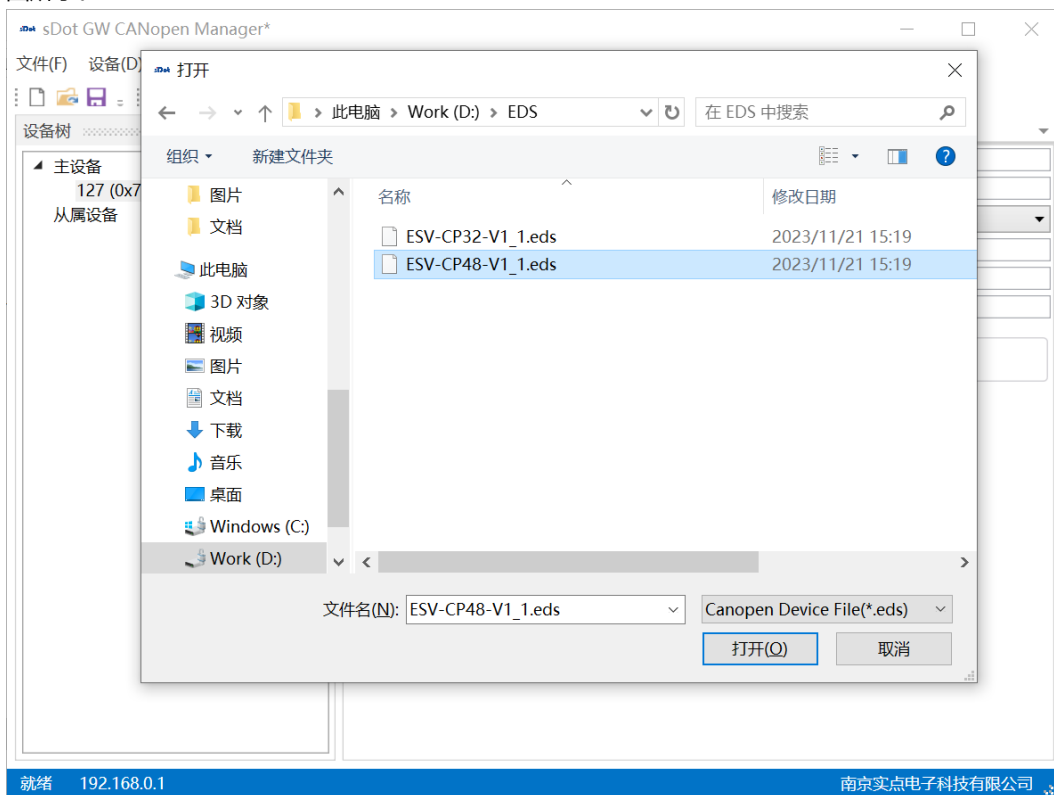


- c. 弹出“设备目录”窗口，选择主设备中的 GW4U-COM-PNS 网关，双击网关完成添加，如下图所示。

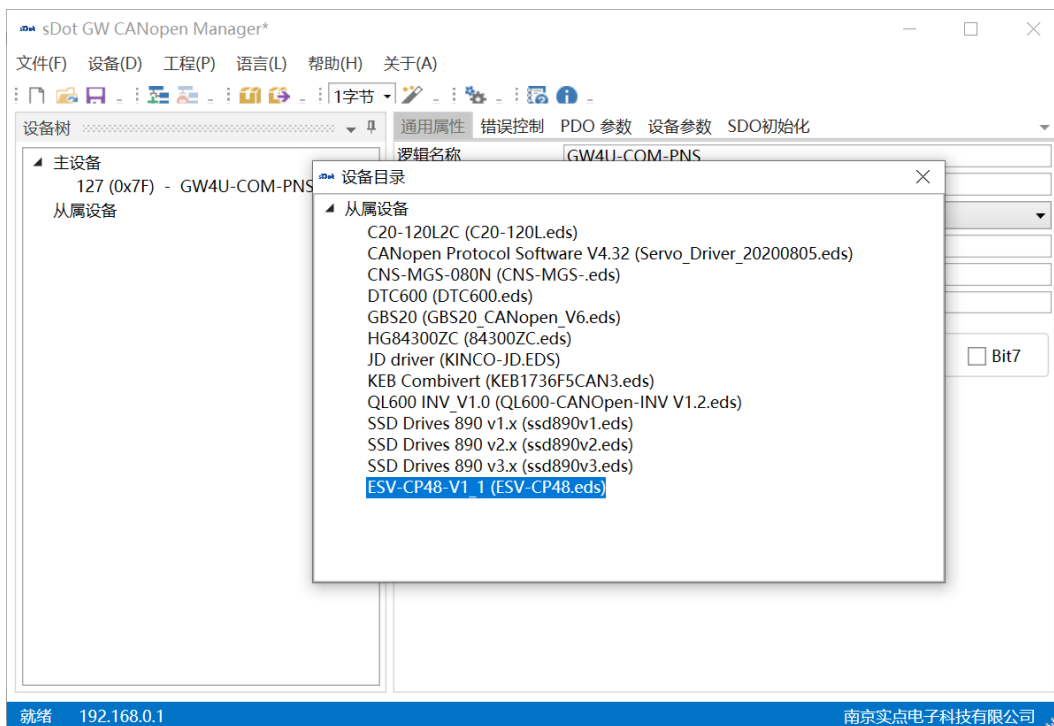


2、添加从属设备

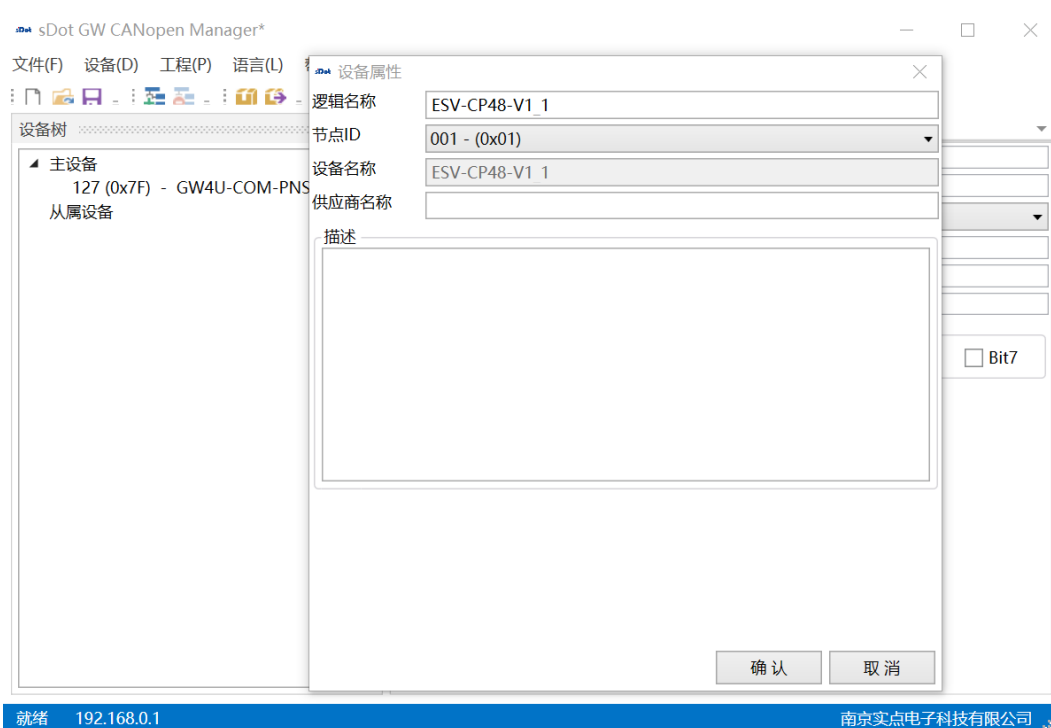
- a. 菜单栏中，单击“设备 -> 导入 EDS”，选择导入需连接的设备配置文件，单击“打开”完成导入，如下图所示。



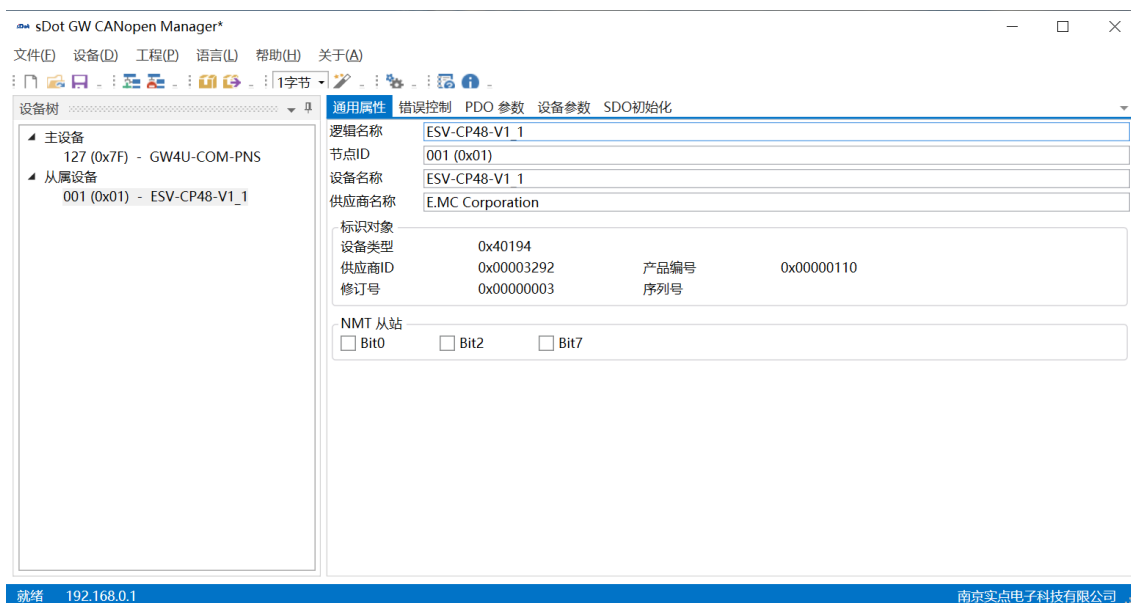
- b. 菜单栏中，单击“设备 -> 添加设备”，双击添加从属设备，如下图所示。



- c. 弹出设备属性对话框，根据需要设置逻辑名称和节点 ID，设置完成后单击“确认”，如下图所示。

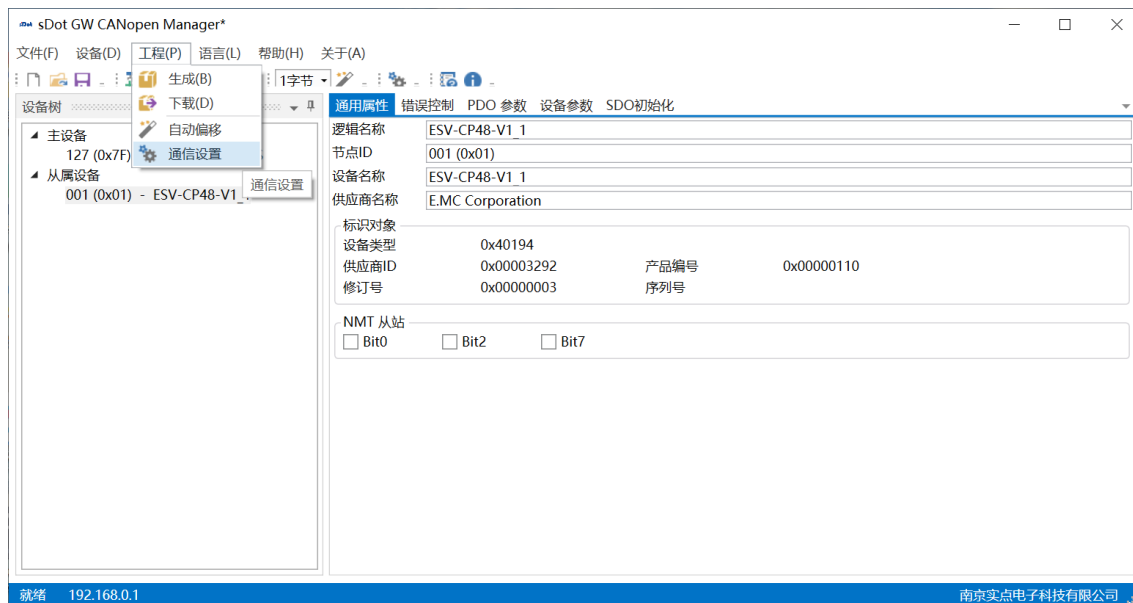


- d. 添加完成后，设备树如下图所示。

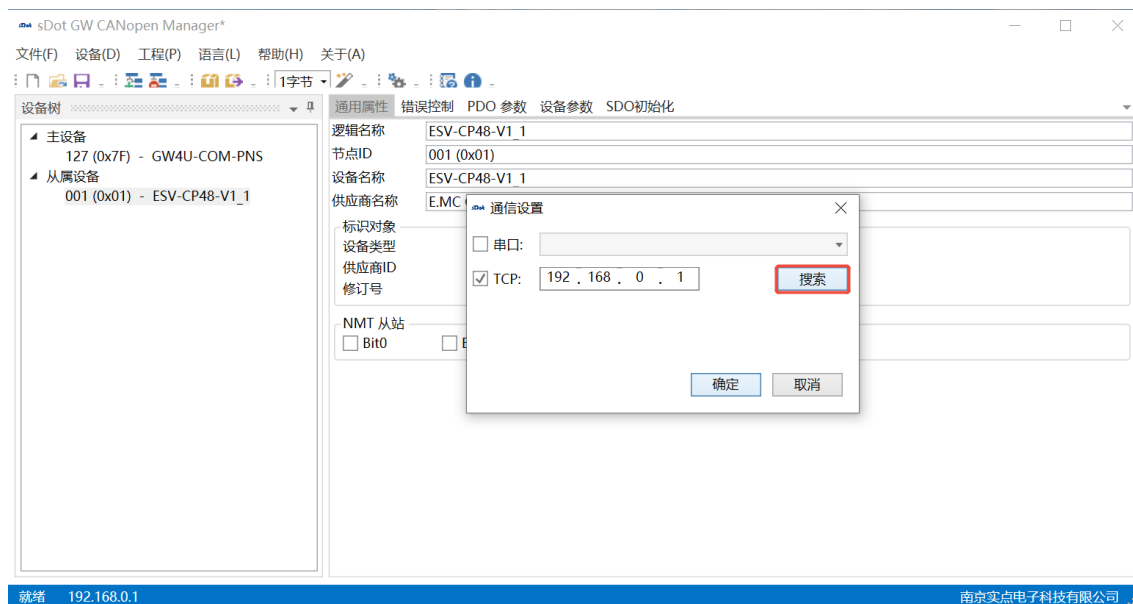


3、通讯设置

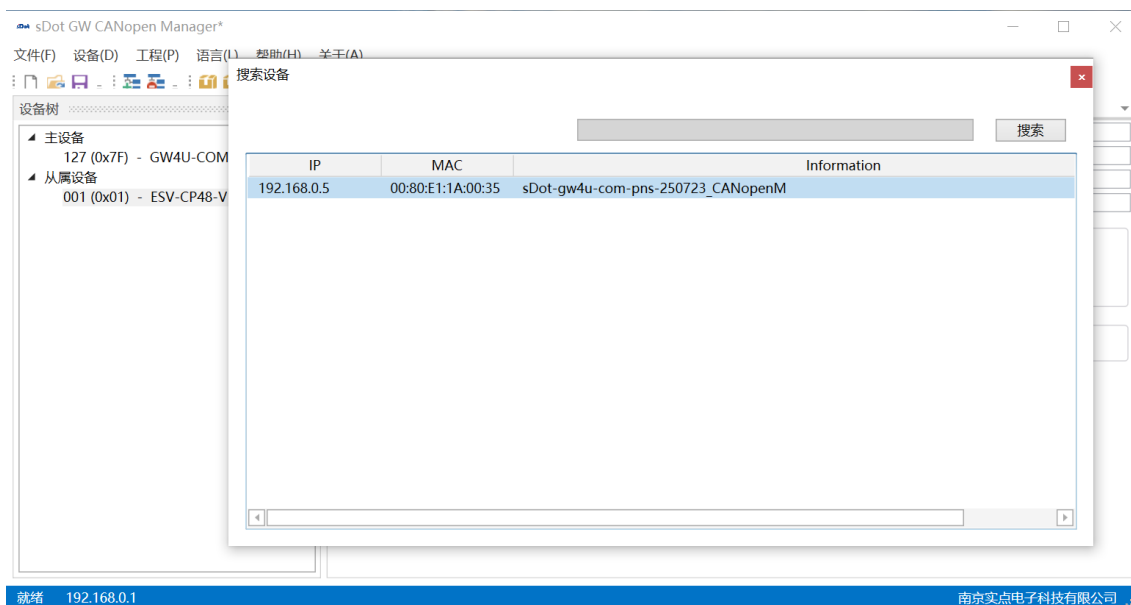
- a. 单击菜单栏上的“工程”按钮，选择“通信设置”，如下图所示。



- b. 弹出通信设置对话框，选择 TCP 选项，单击“搜索”，如下图所示。

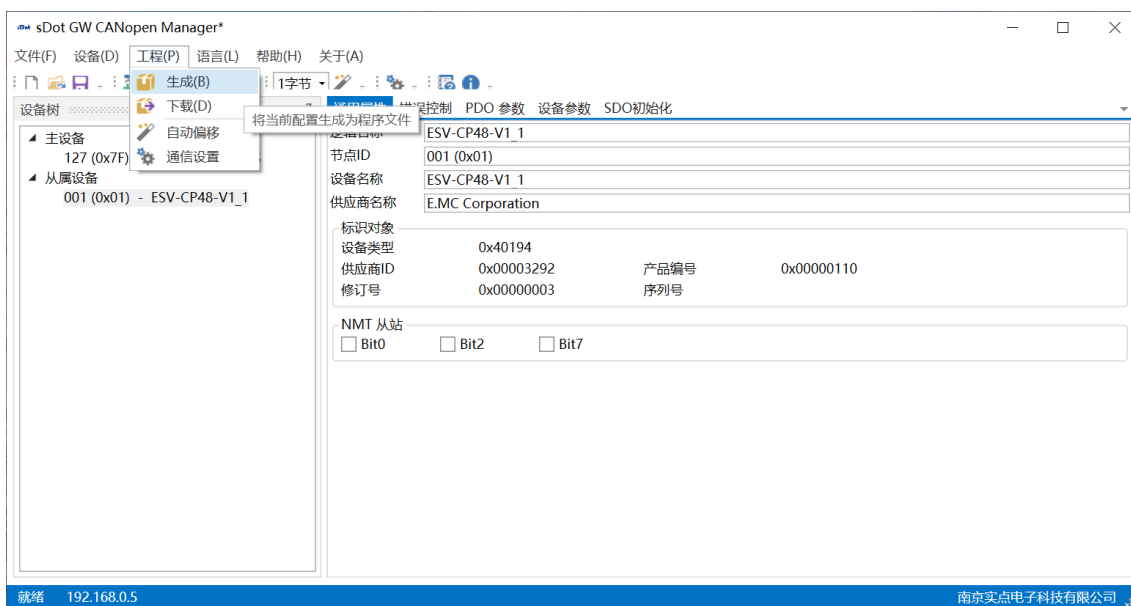


- c. 弹出搜索设备对话框，单击“搜索”，搜索完成后双击显示的设备，单击“确认”，如下图所示。

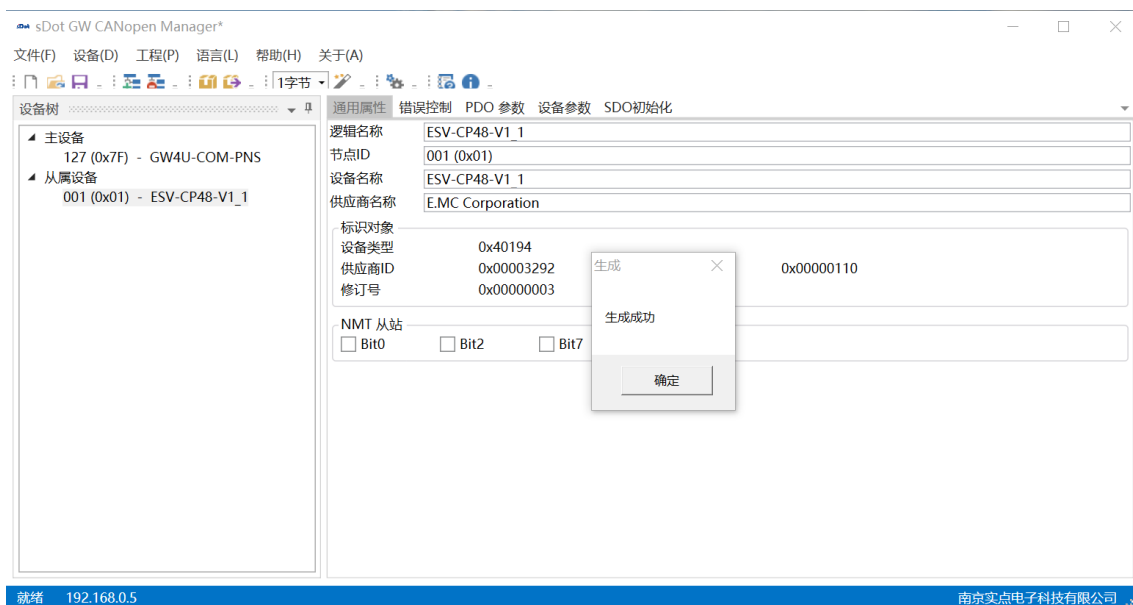


4. 生成文件

- a. 单击菜单栏上的“工程”按钮，选择“生成”，生成下装用的二进制文件，如下图所示。

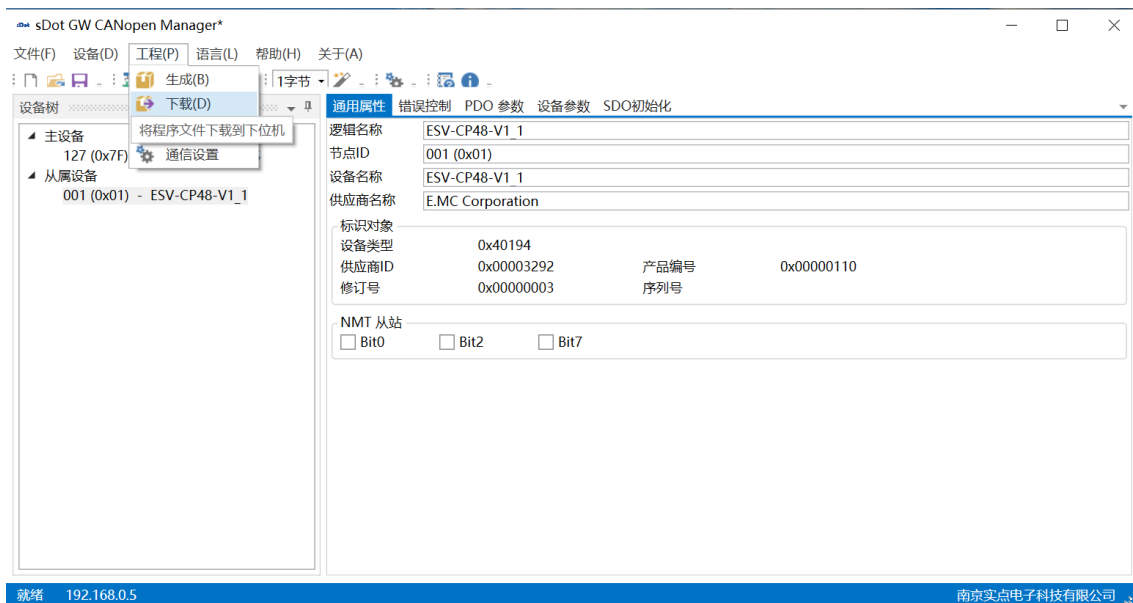


- b. 如果生成过程中没有错误，那么会弹出“生成成功”确认框，如下图所示。

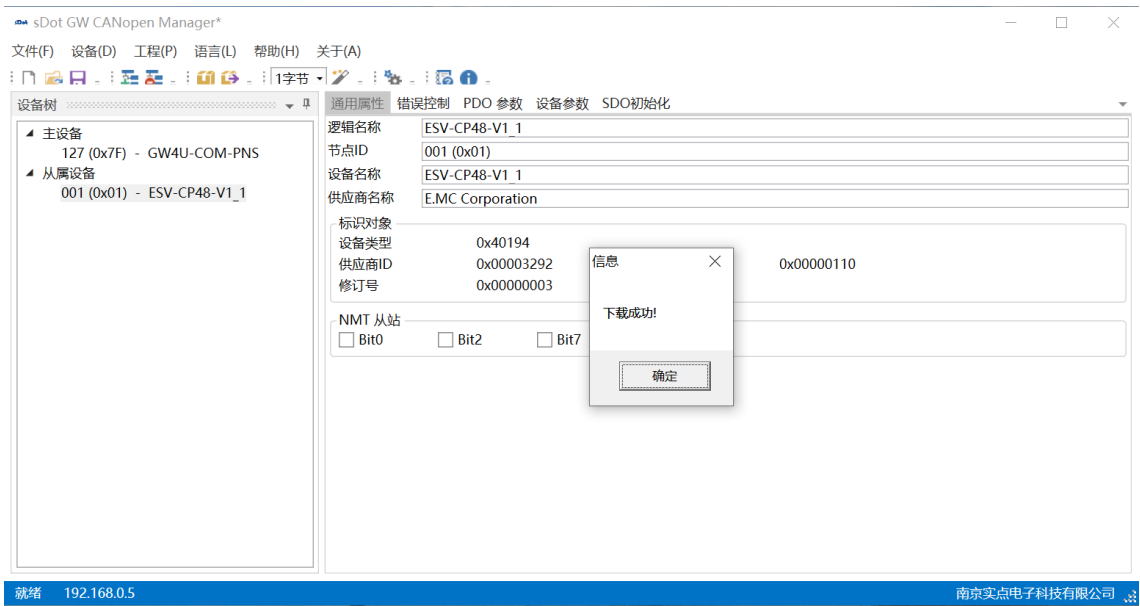


5、下载文件

- a. 单击菜单栏上的“工程”按钮，选择“下载”，将生成的二进制文件，通过以太网口下载到硬件，如下图所示。

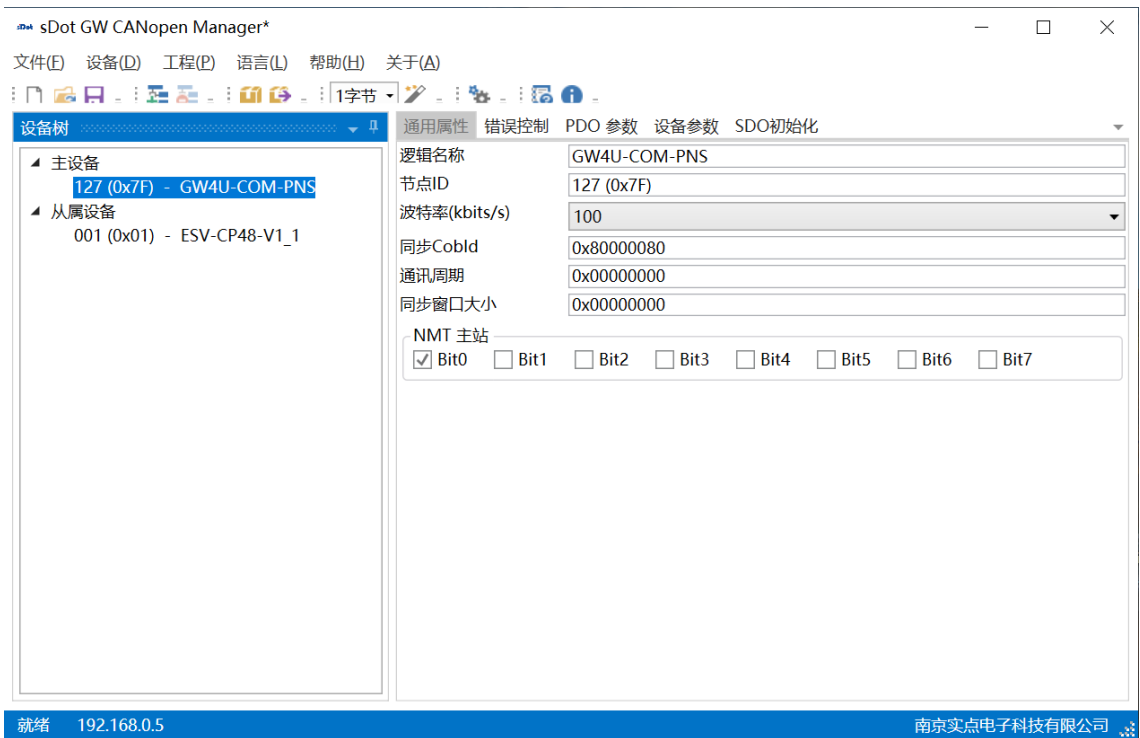


b. 下载完成后会弹出“下载成功”确认框，如下图所示。



6. 主设备的基本属性

a. 在设备树中选择 GW4U-COM-PNS，在配置区，选择“通用属性”，如下图所示。

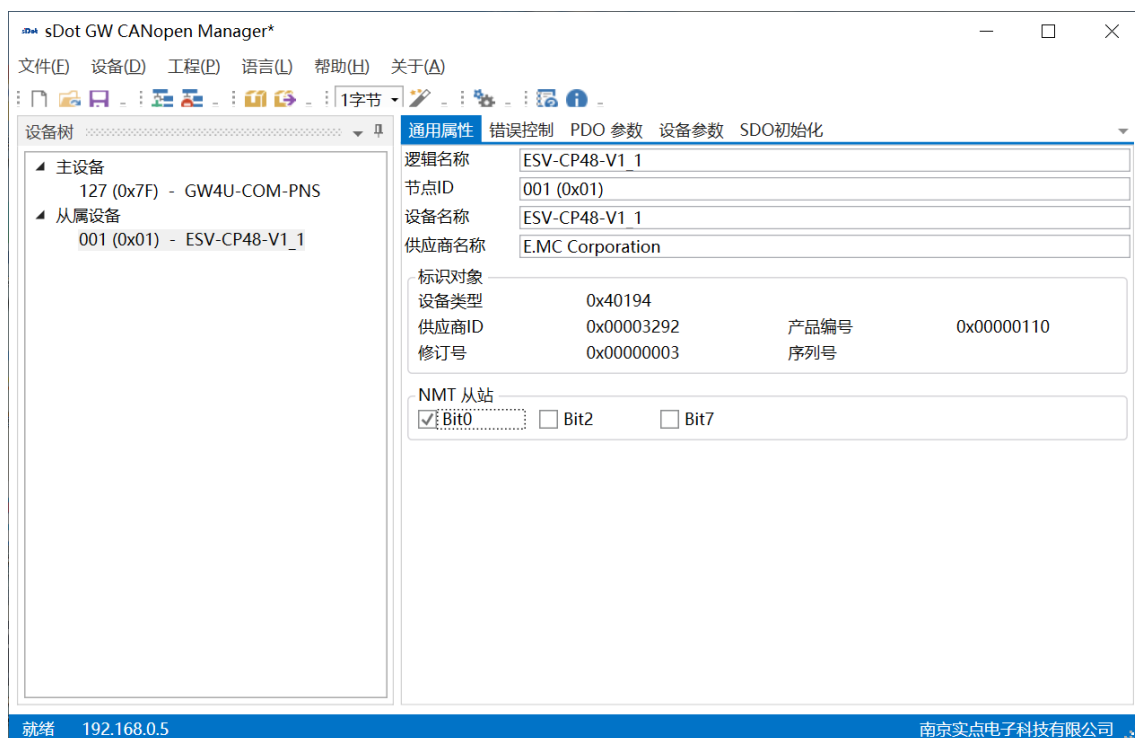


- b. 在该页面，可以设置主设备的逻辑名称，节点 ID，波特率，同步 COB ID，以及通讯周期参数。

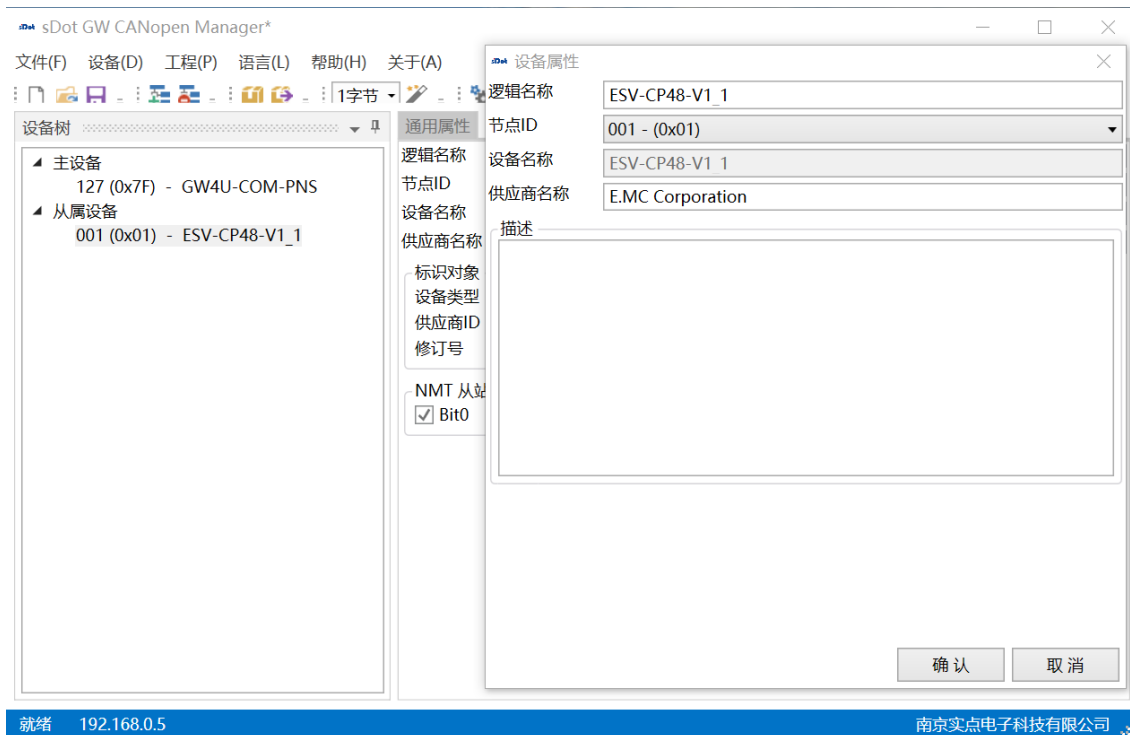
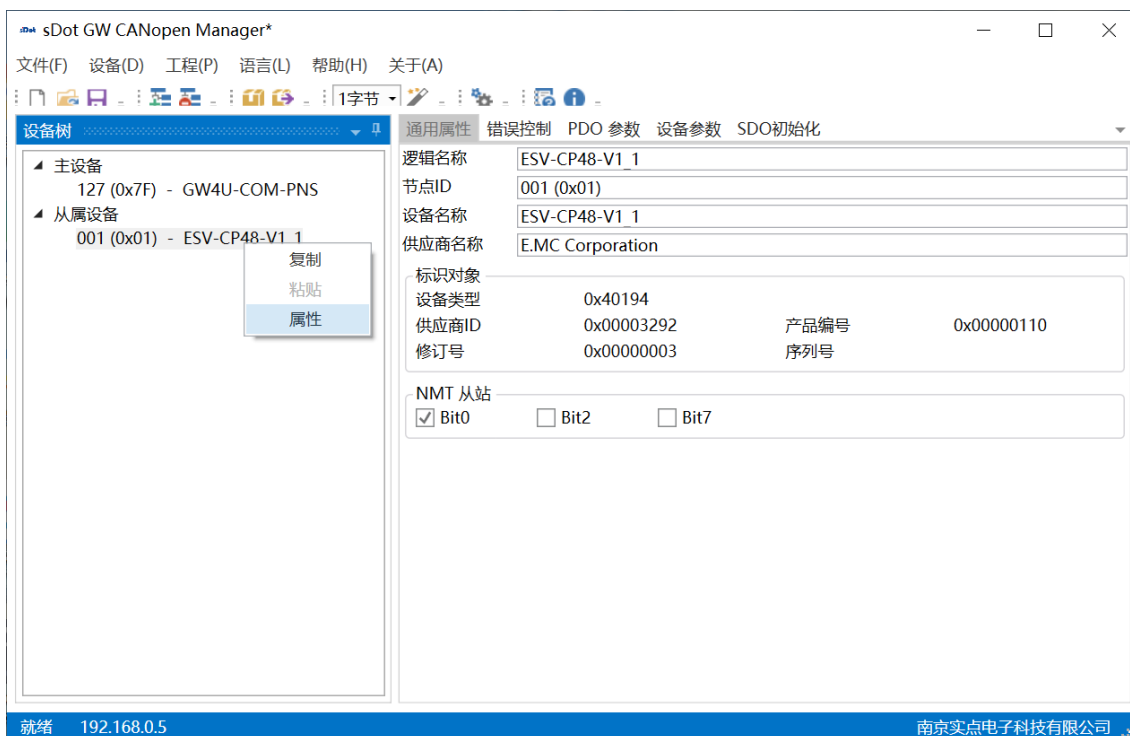
主站参数解释	
参数	含义
节点 ID	显示设备的节点 ID，主站默认 0x7F。
波特率 (kbit/s)	指定 CANopen 通讯的波特率参数，支持 10-1000kbit/s。
同步 CobId	SYNC 按照协议值为 0x80000080。
通讯周期	设置主站与从站同步周期时间，单位微秒，示例：当工程中存在 PDO 传输类型为同步报文触发模式，0x00002710 (10000) 代表通讯周期设置为 10ms。(10000/1000 = 10，即同步报文的更新周期时间。) 备注：异步模式时，通讯周期默认设置为 0，即不发送同步报文。
NMT 报文	主站网络管理设定，勾选 <Bit0> 表示设定该设备为 NMT 主站；其它暂无意义。

7、从属设备的基本属性

- a. 在设备树中选择从属设备，在配置区，选择“通用属性”，其中 NMT 从站为网络管理设定，勾选 <Bit0> 表示设定该设备为 NMT 从站，如下图所示。



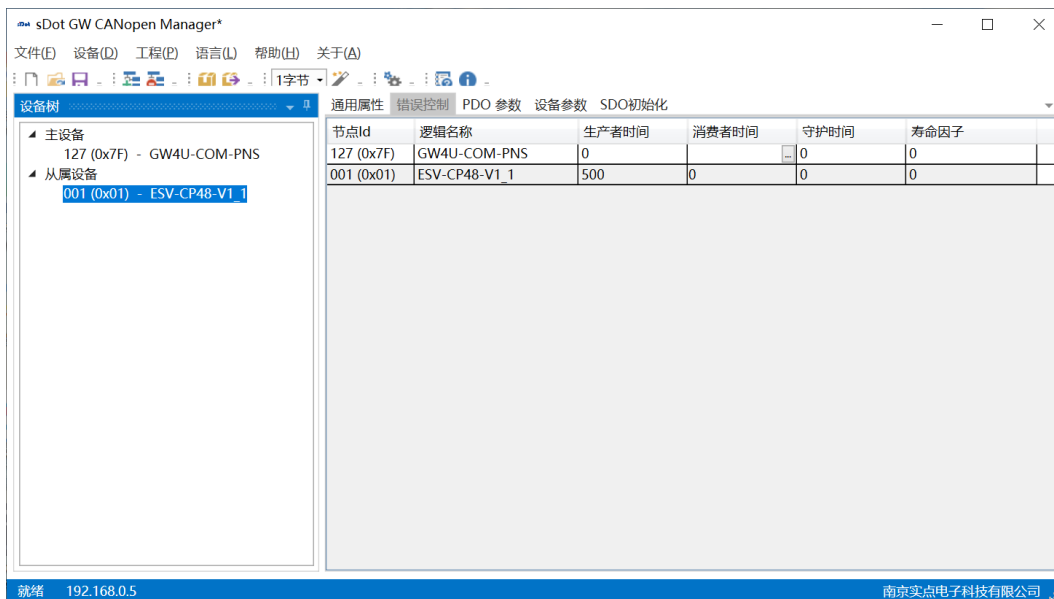
b. 逻辑名称和节点 ID，可以通过右击其“属性”对话框进行修改，如下图所示。



注意：供应商名称与设备名称是不能够通过软件修改的，但是可以通过手工修改其对应的 EDS 描述文件来达到目的。

8、错误控制

- a. 在配置区域，切换到错误控制，如下图所示。



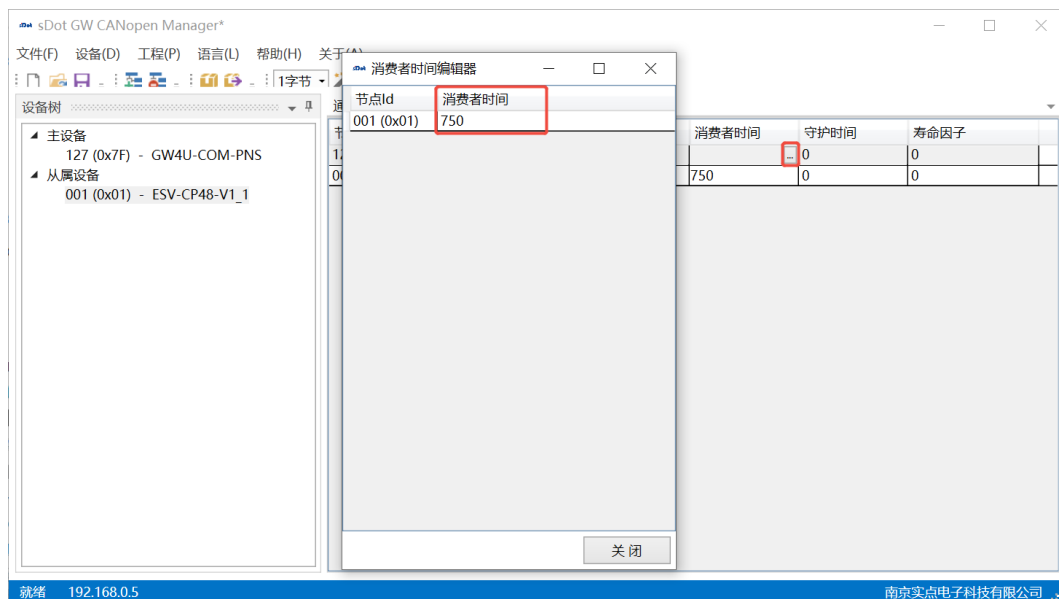
该列表会列出所有添加到该工程的设备，包含主设备以及所有从属设备，显示其设备的错误控制设定。

通过 Heartbeat 和 Node Guarding 两种方式来实现 CANopen 网络的错误控制，两种方式同时只能使用一种，首选 Heartbeat。

当从站支持 Heartbeat 功能时，设定主从站 Heartbeat 报文的发送周期和主从站的监听方式，此时从站设备的守护时间、寿命因子均为 0。

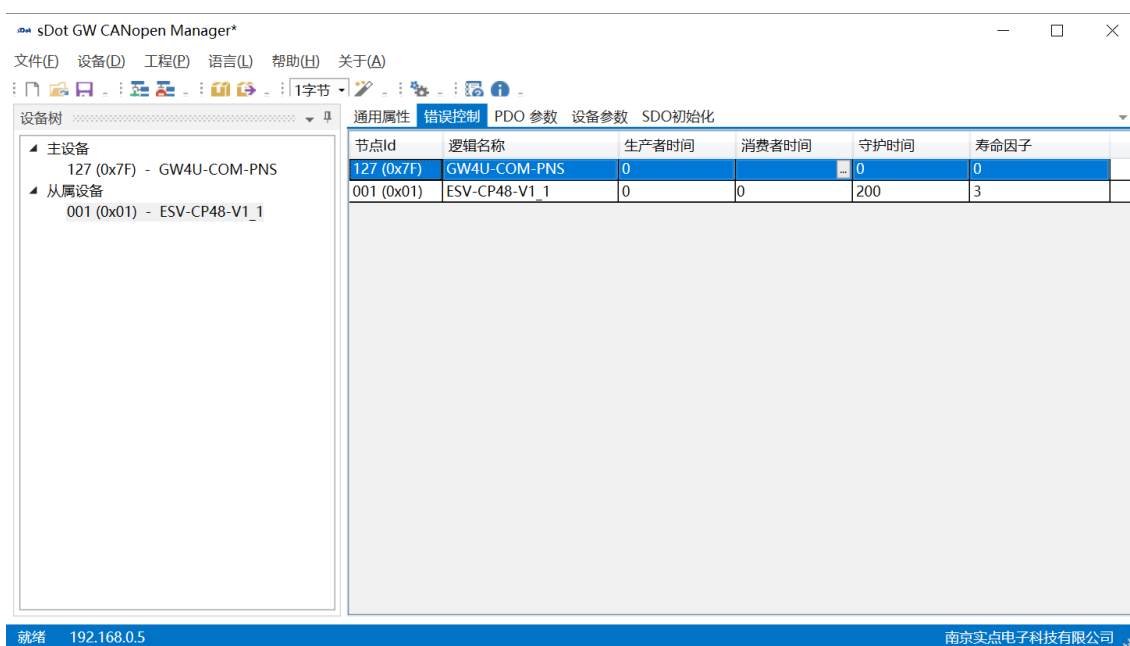
如上图所示，设定主站的报文发送周期（生产者时间）为 0，即不发送 Heartbeat 周期报文，从站的 Heartbeat 报文发送周期（生产者时间）为 500ms。

如下图所示，设定主站监听从站（节点 ID=1）的 Heartbeat 报文超时时间（消费者时间）为 750ms。



当连接的从站设备只支持 Node Guarding 时，用户必须在主机中设置一个包含 CANopen 设备监视时间的表格。

主站以“守护时间”周期性的发送报文（远程帧）至从站，以 ms 为单位，“寿命因子”该系数与守护时间相乘所得到的时间，就是主机查询设备的最迟时间，即主站查询设备的最迟时间，如果超过“守护时间”x“寿命因子”时间后，主站未收到从站报文，主站判定从站离线，同样从站未收到主站发送的节点报文，那么从站报警。例如下图所示，守护时间=200ms，寿命因子=3， $200 \times 3 = 600\text{ms}$ ；有了这种机制，CANopen 设备识别 NMT 主机故障就有了保障。



9、设备参数（主设备下）

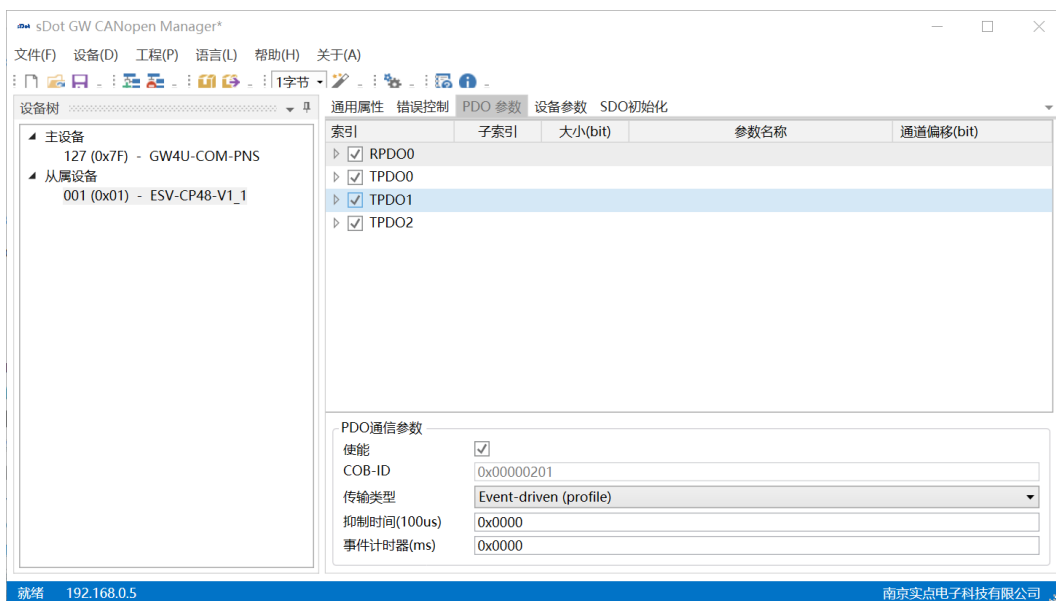
- a. 在配置区域，切换到设备参数，如下图所示。



设备参数解释	
参数	含义
模块 ID	PROFINET
字节序	PROFINET (缺省)、CANopen 可选，当选择 PROFINET 时：0x12, 0x34, 0x56, 0x78 → 0x78, 0x56, 0x34, 0x12。
IP 地址	设备 IP 地址。
子网掩码	设备子网掩码。
网关地址	在局域网的网关地址。
PROFINET 总线错误动作	CANopen 总线 RPDOs 数据将置 0 (缺省)、无动作可选。 CANopen 总线 RPDOs 数据将置 0：将 PROFINET 侧控制器传输的 PDO 数据清 0。 无动作：保持 PROFINET 侧主站设备离线最后一次的 PDO 数据。
CANopen 总线错误动作	CANopen 总线 TPDOs 数据将置 0、无动作 (缺省) 可选。 CANopen 总线 TPDOs 数据将置 0：将 CANopen 侧从站设备传输的 PDO 数据清 0。 无动作：保持 CANopen 侧从站设备离线最后一次的 PDO 数据。

10、 PDO 参数说明

a. 在从属设备配置区域，切换到 PDO 参数，如下图所示。



用来传输实时数据，数据从一个生产者传到一个或多个消费者。数据传输限制在 1 到 8 字节；

每个 PDO 在对象字典中用到 2 个对象描述：

PDO 映射参数：包含一个对象字典中对象的列表，这些对象映射到 PDO 里，包括数据长度，生产者和消费者必须知道这个映射，用来解释 PDO 内容；

PDO 通讯参数：包含哪个 COB-ID 将被 PDO 使用，传输类型、传输速率、抑制时间和事件计时器。

- 使能：勾选代表启用该 PDO；
- COB-ID：Communication Object Identifier ,CAN ID；
- 传输类型：同步：通过接收 SYNC 对象实现同步。

非周期：由远程帧预触发传送，或者由设备子协议中规定的对象特定事件预触发传送。

周期：传送在每 1 到 240 个 SYNC 消息触发。

异步：由远程帧触发传送 或 由设备子协议中规定的对象特定事件触发传送。

PDO 传输类型与 PDO 触发模式对应表如下所示。

PDO 通信参数-传输类型				
传输类型	触发 PDO 的条件 B= both needed O=one or both			PDO 传输
	SYNC	RTR	Event	
Synchronous (acyclic)	B		B	同步，非周期
Synchronous (cyclic)	O			同步，循环周期
RTR-only (synchronous)	B	B		同步，在 RTR 之后

RTR-only (event-driven)		O		异步, 在 RTR 之后
Event-driven (profile)		O	O	异步, 设备子协议特定事件
Event-driven (manufacturer)		O	O	异步, 制造商特定事件

SYNC: 接收到 SYNC-object (同步对象)
RTR: 接收到远程帧
Event: 数值改变或者定时器中断
B 代表两个触发条件均满足时触发 PDO 传输
O 代表一个或者两个触发条件满足时均可触发 PDO 传输

传输速率: 1~240, 该数字代表两个 PDO 之间的 SYNC 对象的数目。

注意: 该模式与主设备“通用属性”的通讯周期有关, 如果启用同步周期模式, 通讯周期时间大于 0;

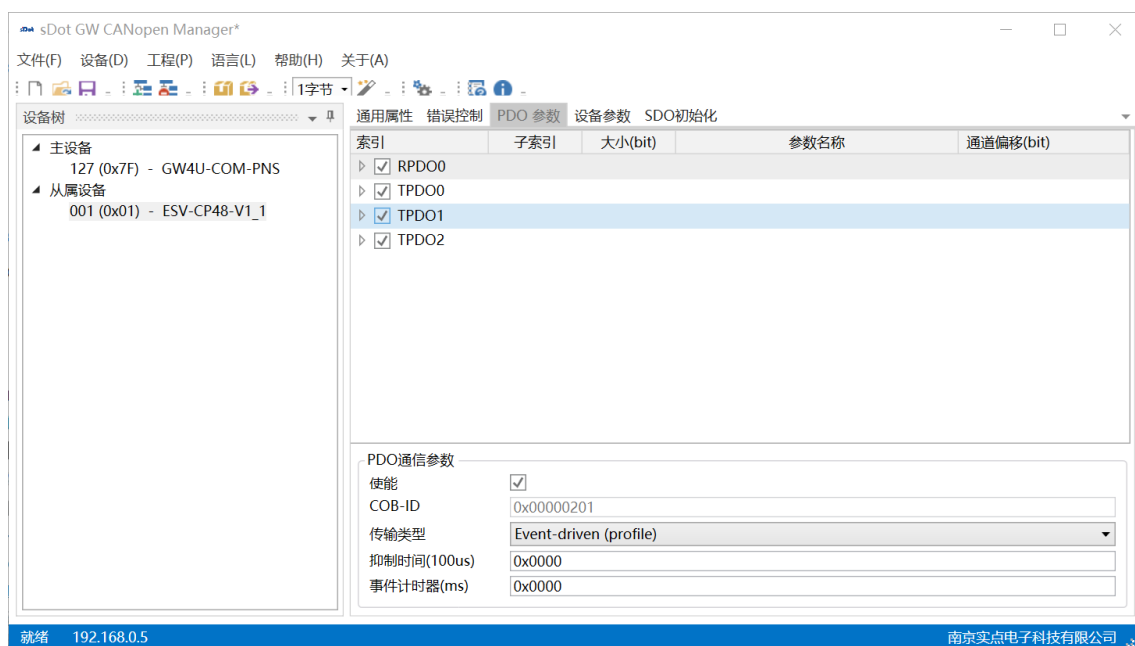
抑制时间: 一个 PDO 可以指定一个禁止时间, 即定义两个连续 PDO 传输的最小间隔时间, 避免由于高优先级信息的数量太大, 始终占据总线, 而使其它优先级较低的数据无力竞争总线的问题, 单位 1/10ms; 当设置 0 时, 不使用该功能;

事件计时器: 一个 PDO 可以指定一个事件定时周期, 当超过定时时间后 (PDO 发送最大时间间隔), 一个 PDO 传输可以被触发, 单位为 1ms; 当设置为 0 时, 该 PDO 为事件变化发送;

不使能的 PDO 选项去掉勾选使能即可。

11、 PDO 参数组态 (从属设备)

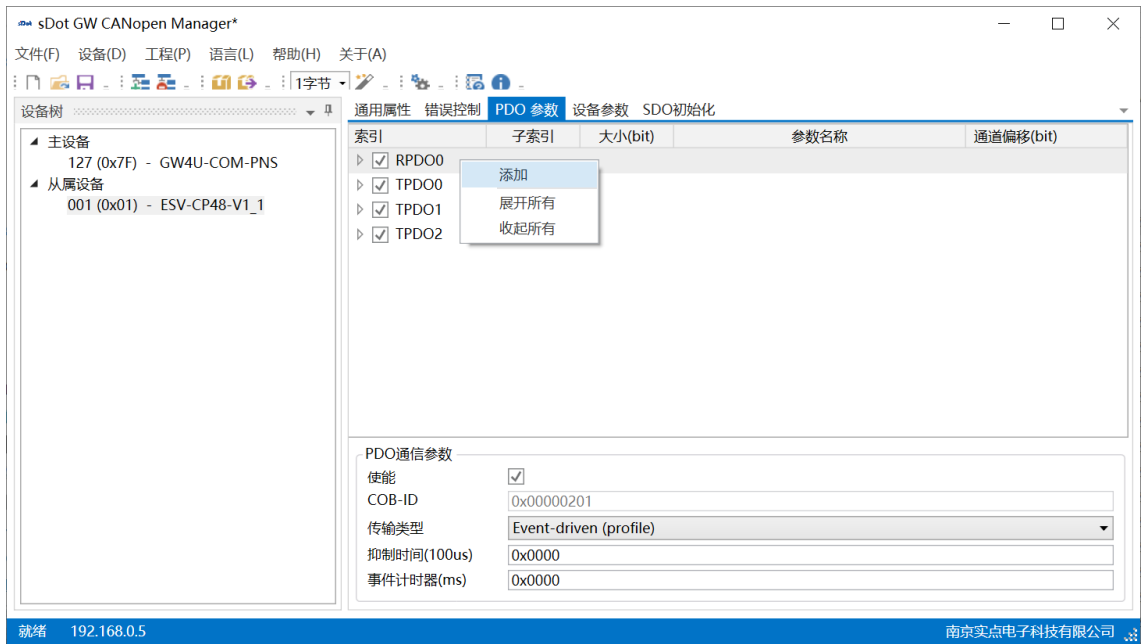
- a. 选择一个从属设备, 在“配置区”切换到“PDO 参数”页面, 如下图所示。



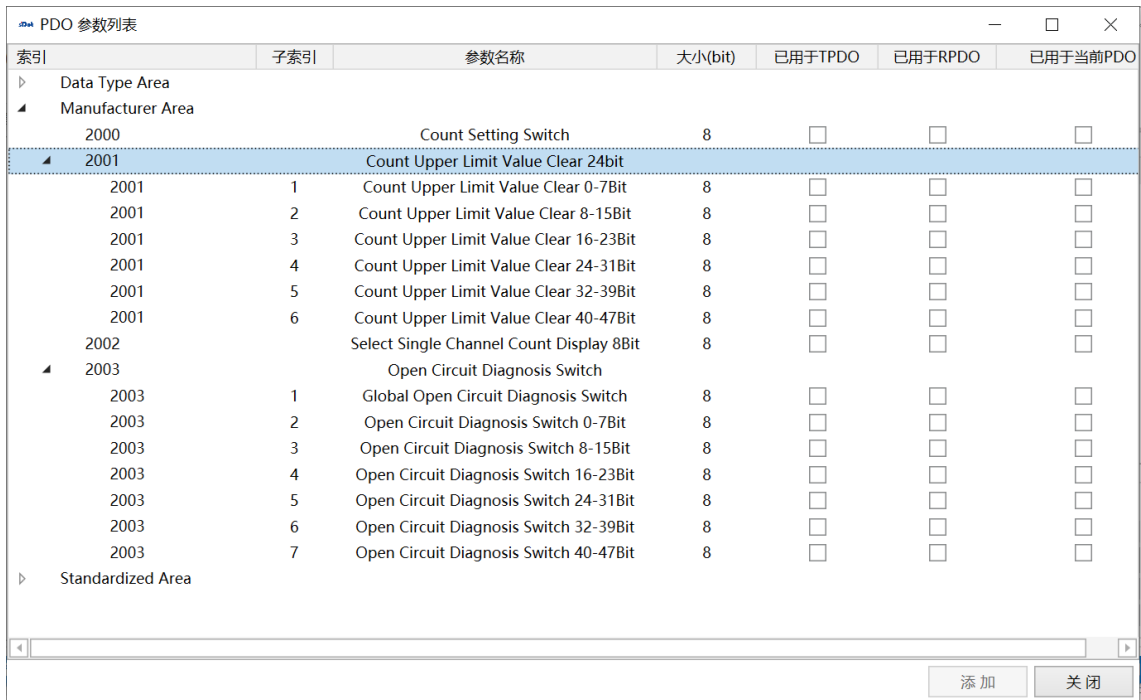
在该界面中, 分为上下两部分, 上面部分列出了设备所支持的 PDO 对象。根据设备的不同, 会列出不同个数的 RPDO 与 TPDO。

当选择一个 PDO 对象时, 会在下面显示出该 PDO 对象可配置的参数, 包括 COB-ID、传输类型、抑制时间、事件计时器。

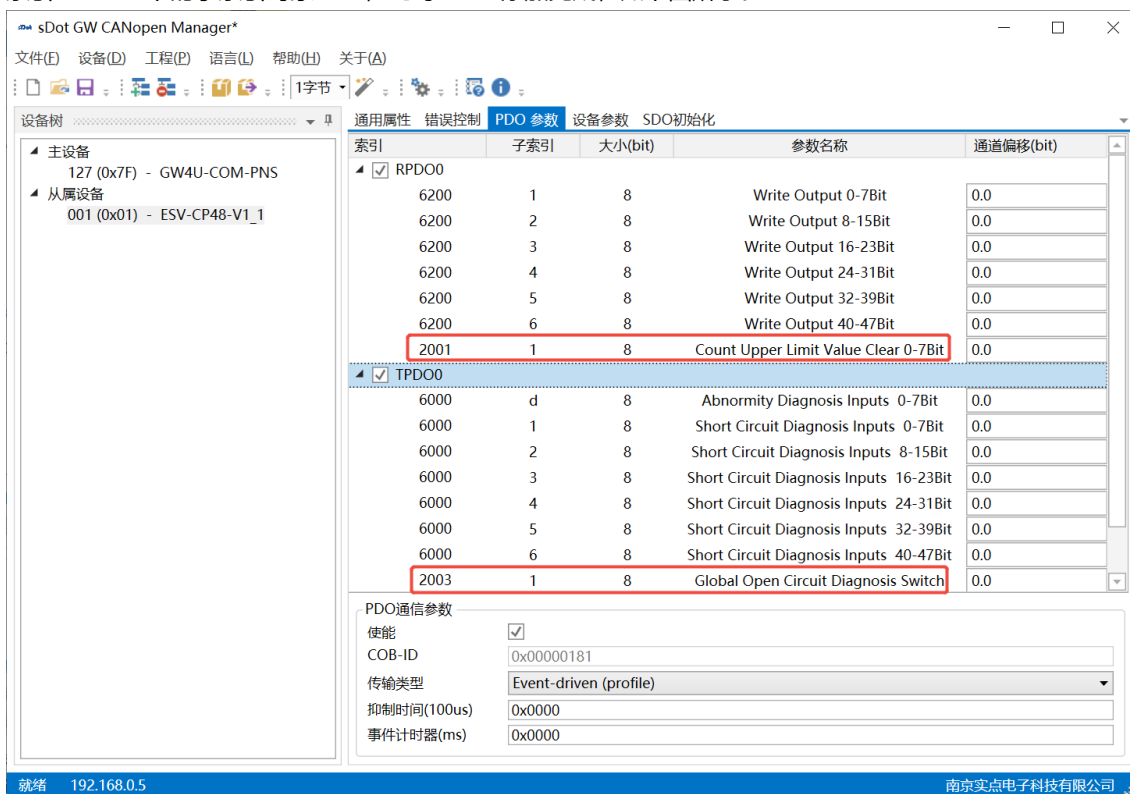
b. 在 PDO 对象上右键，例如 RPDO0，选择“添加对象”，如下图所示。



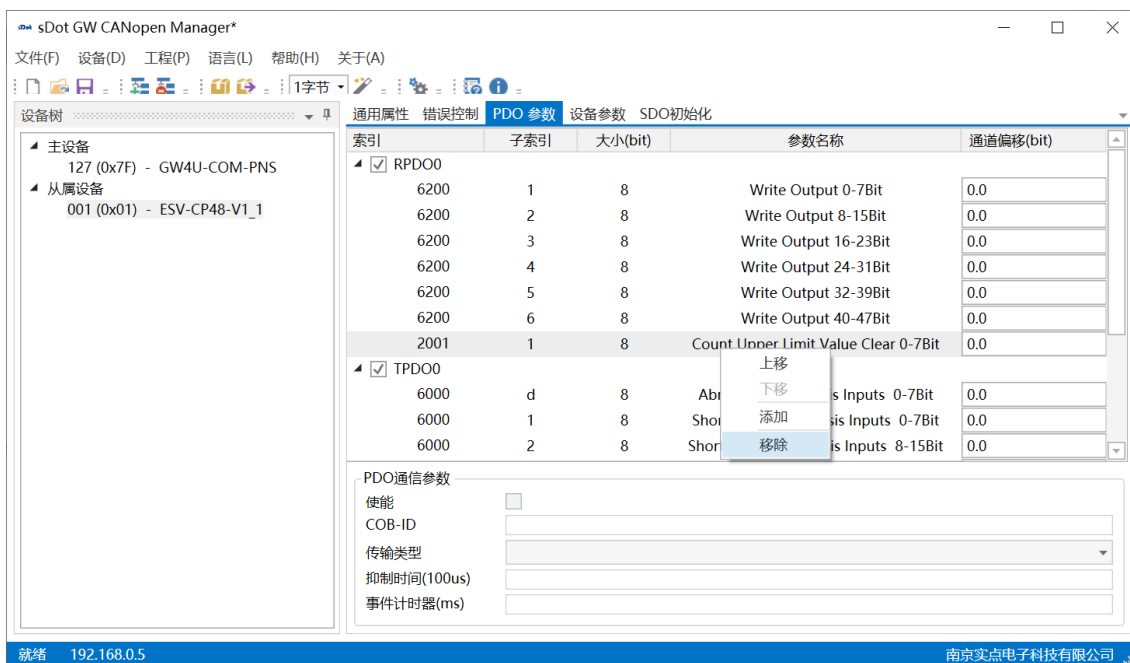
c. 在弹出的 PDO 参数列表对话框中，根据需要选择对象，单击“添加”按钮即可将其添加到所选择的 PDO 对象下面，如下图所示。



- d. 这里添加索引<2001>下的子索引对象<1>, 然后单击“添加”按钮, 回到主界面, 同理在 TPDO0 添加索引<2003>下的子索引对象<1>, 此时 PDO 添加完成, 如下图所示。

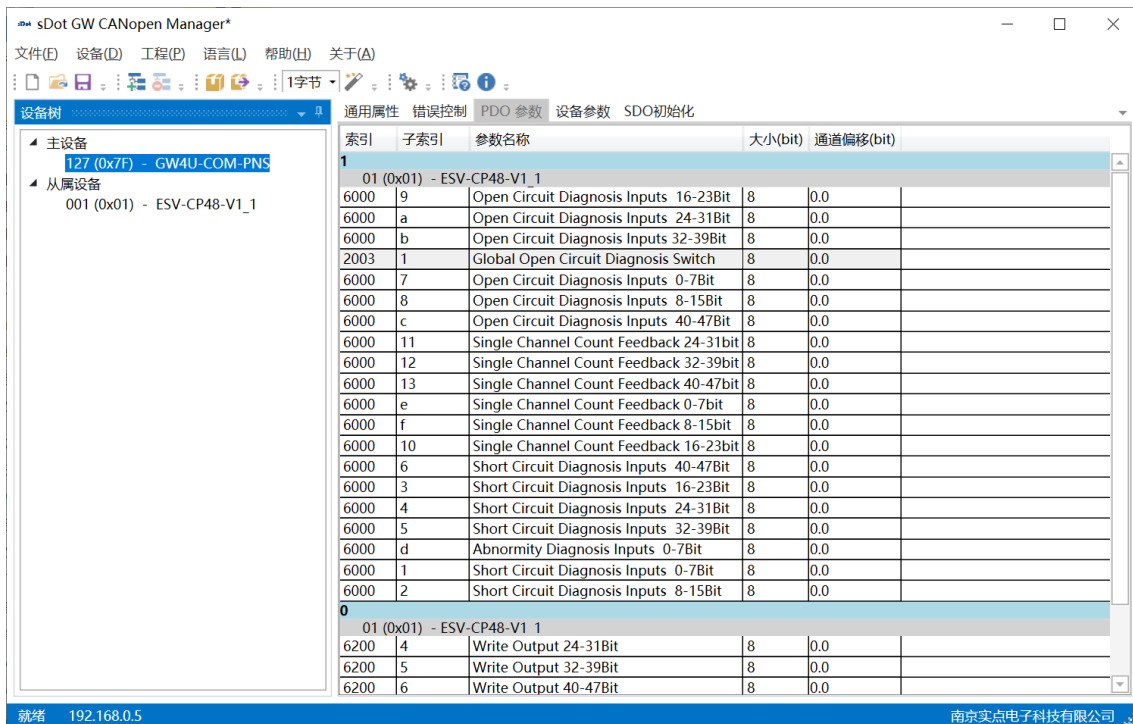


- e. 其中的通道偏移量, 用户可根据需要配置 PDO 后单击工具栏“自动偏移”或者自定义偏移量即可。如果不需要子对象, 选中单击右键, 选择“移除”即可; 同时支持子对象“上移”和“下移”操作, 如下图所示。



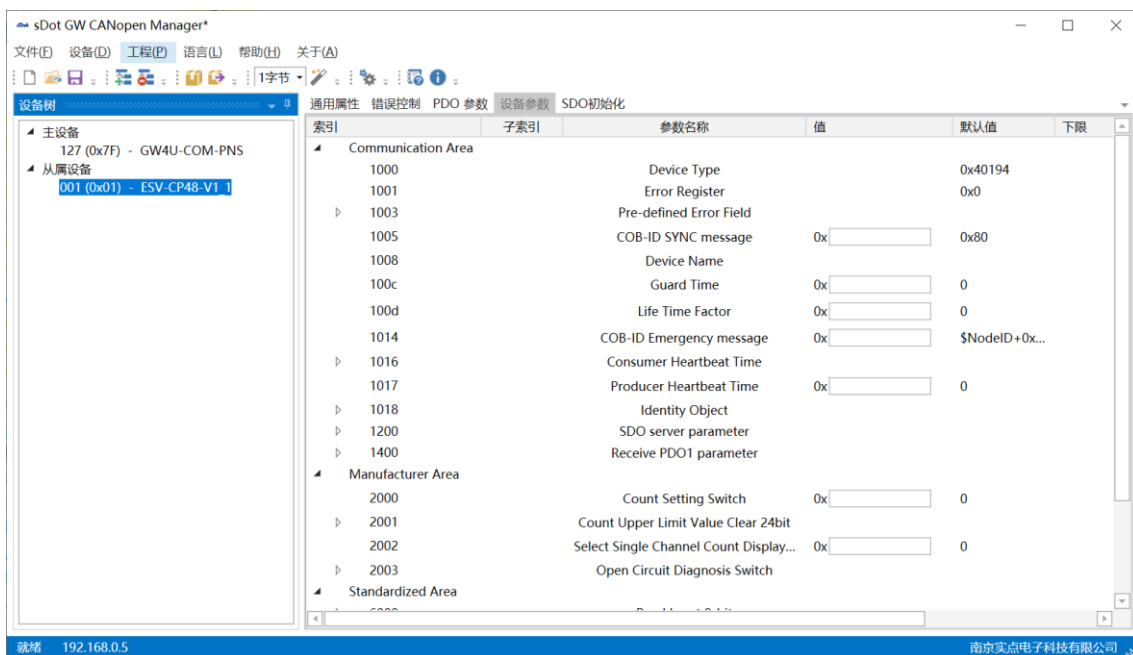
12、 PDO 参数 (主设备)

- a. 该列表展现所有 CANopen 从站 PDO 映射数据参数，便于浏览对应子站 PDO 的通道偏移量。



13、 配置设备参数

- a. 选择一个从属设备，在“配置区”切换到“设备参数”页面，如下图所示。主要应用于不需要实时传输且设定后无需改变的对象进行预设，在主站初始化时（主从站设备重启）进行配置操作，这样可以减轻网络负载（大部分实际项目中缺失不配置）。具体方法：在“设备树”选中指定预设从站节点，选中 1 号站；在“设备参数”列表里，需要进行设定的对象的“值”栏中写入数值（16 进制）。



b. CANopen 协议操作命令字部分说明，如下表所示。

SDO 读写说明											
		COB ID	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
SDO 发送	写 入	600h+Node ID	0x2F	索引		子索引	Data0	0x00	0x00	0x00	写入数据长度为 1 字节
			0x2B				Data0	Data1	0x00	0x00	写入数据长度为 2 字节
			0x27				Data0	Data1	Data2	0x00	写入数据长度为 3 字节
			0x23				Data0	Data1	Data2	Data3	写入数据长度为 4 字节
SDO 接收	返 回	580h+Node ID	0x60				Data0	Data1	Data2	Data3	成功响应写入的数据
			0x80				SDO abort code error				读取或者写入失败

7.3 在TIA Portal V17软件环境下的应用

1、准备工作

● 硬件环境

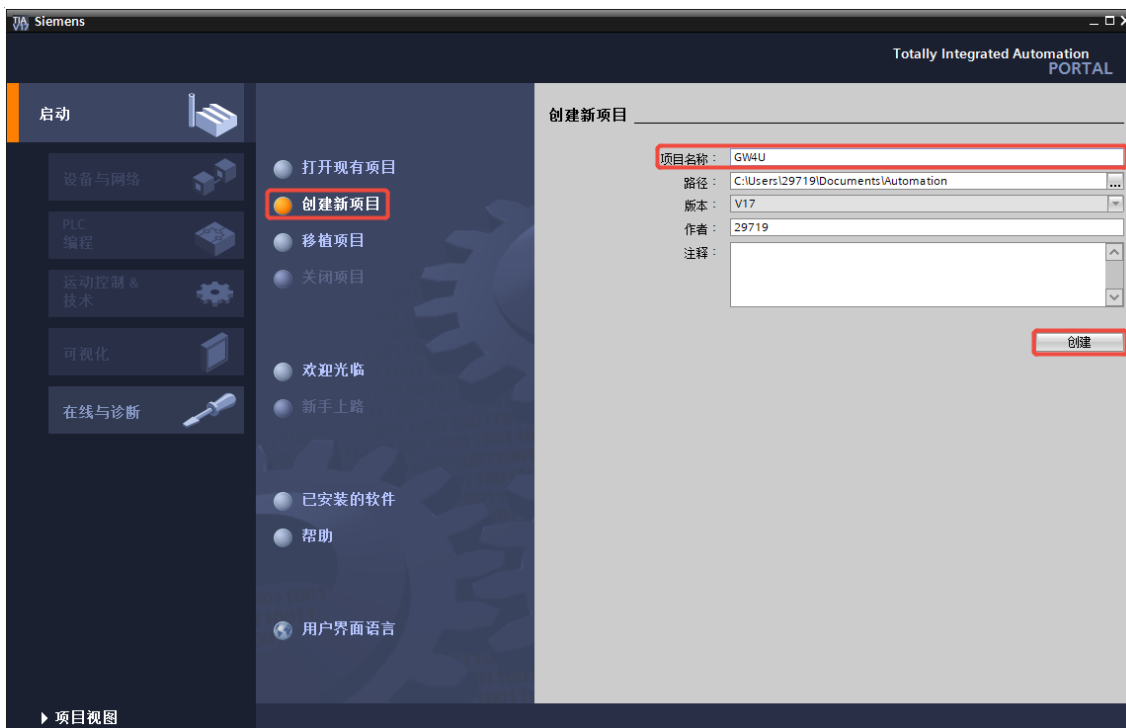
- 模块型号 GW4U-COM-PNS
- 计算机一台，预装 TIA Portal V17 软件
- PROFINET 专用屏蔽电缆
- 西门子 PLC 一台，本说明以西门子 S7-1500 为例
- 开关电源一台
- 模块安装导轨及导轨固定件
- 设备配置文件

● 硬件组态及接线

请按照 [“5 安装和拆卸”](#) [“6 接线”](#) 要求操作

2、创建工程

- a. 打开 TIA Portal V17 软件，单击“创建新项目”，各项信息输入完成后单击“创建”按钮，如下图所示。



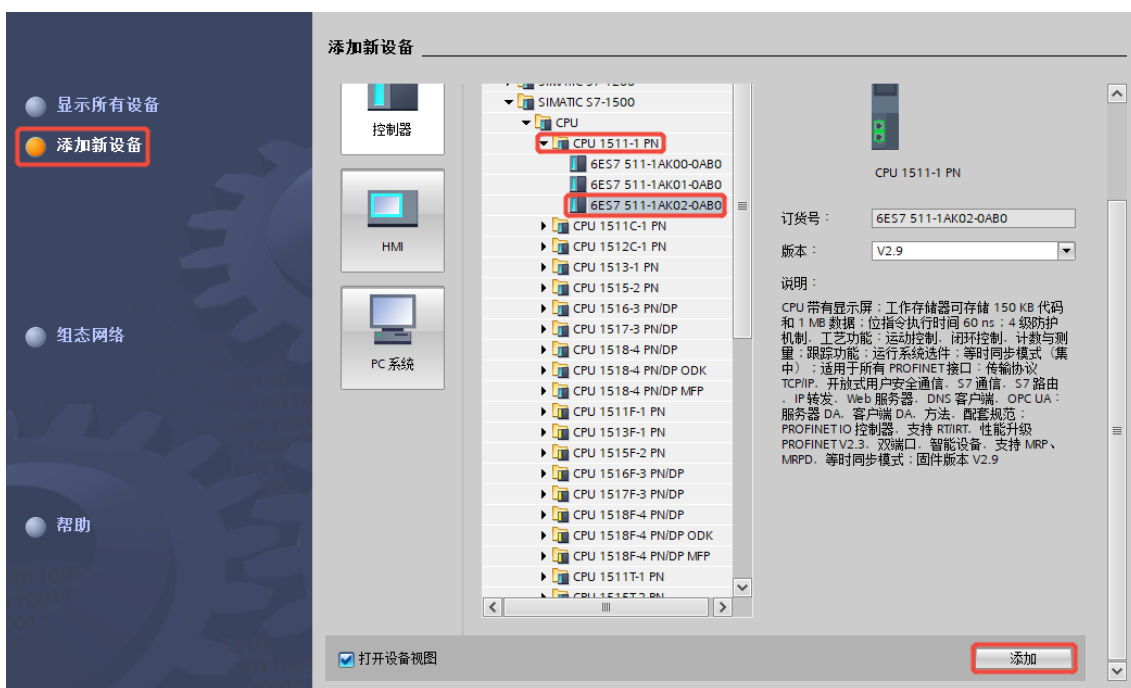
- ◆ 项目名称：自定义，可保持默认。
- ◆ 路径：项目保存路径，可保持默认。
- ◆ 版本：可保持默认。
- ◆ 作者：可保持默认。
- ◆ 注释：自定义，可不填写。

3、添加 PLC 控制器

- a. 单击“组态设备”，如下图所示。

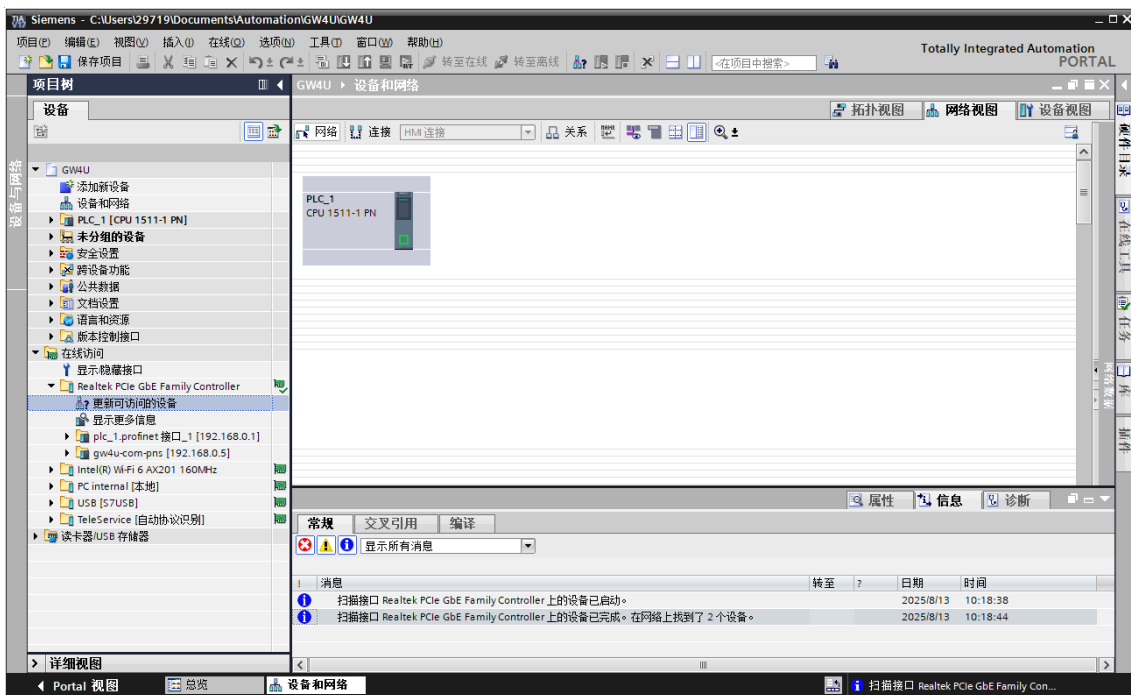


- b. 单击“添加新设备”，选择当前所使用的 PLC 型号，单击“添加”，如下图所示。添加完成后可查看到 PLC 已经添加至设备导航树中。



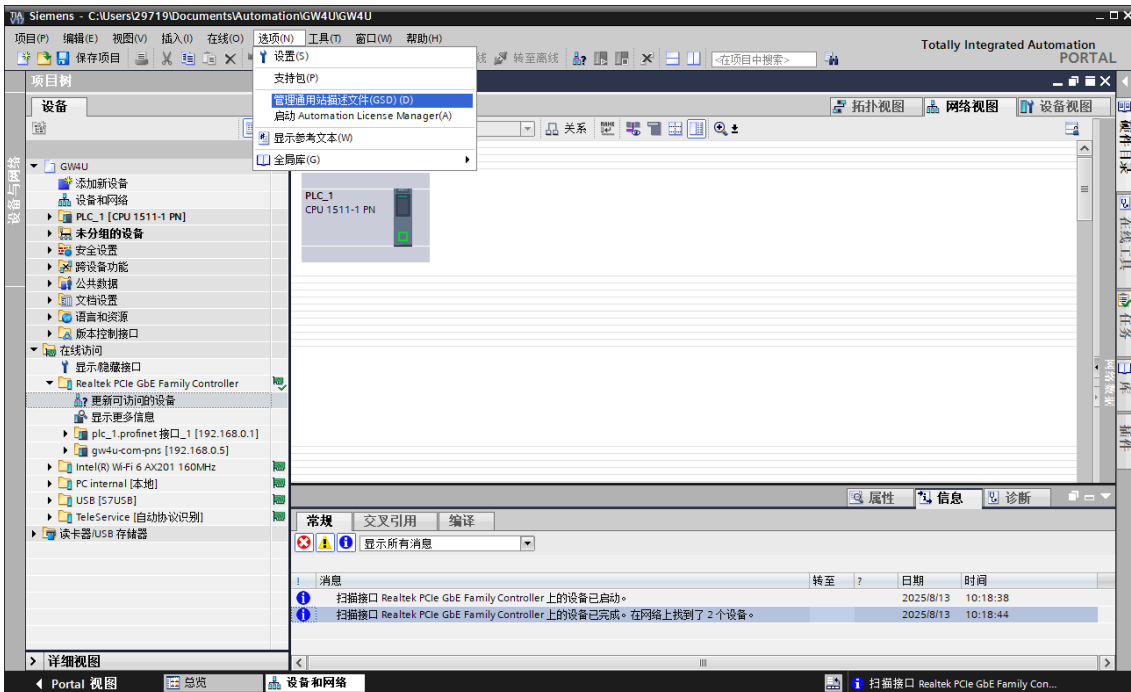
4、扫描连接设备

- a. 单击左侧导航树“在线访问 -> 更新可访问的设备”，如下图所示。更新完毕，显示连接的从站设备，如下图所示。

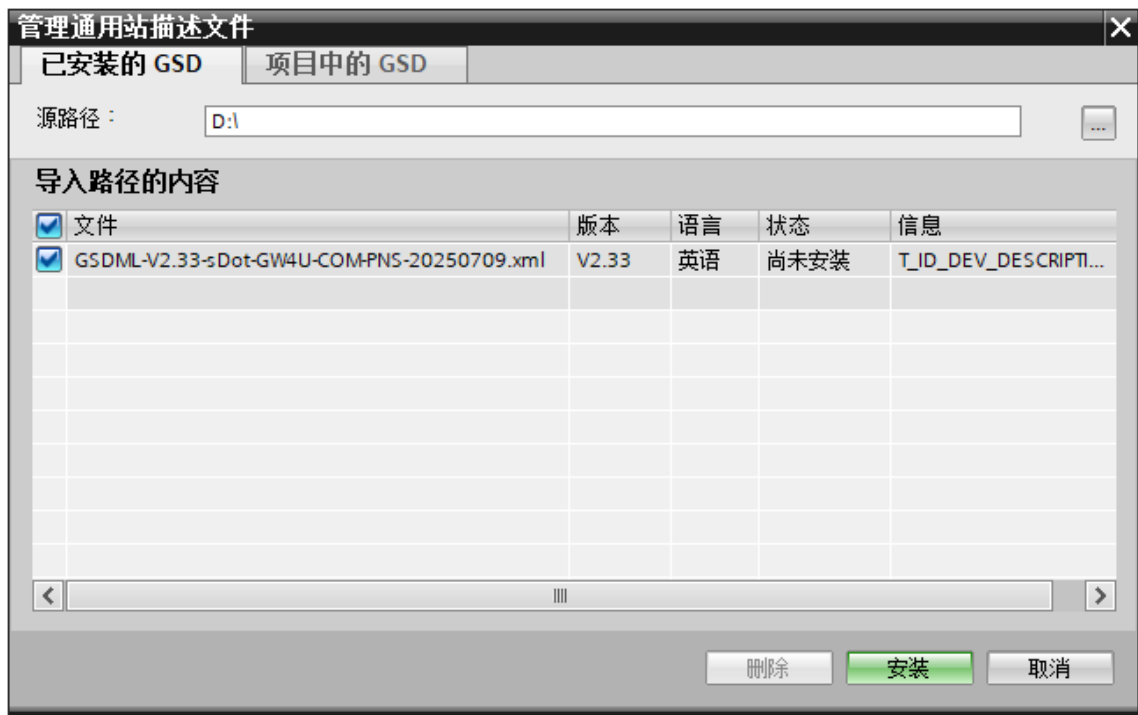


5、GSD 安装

- a. 菜单栏中，选择“选项 -> 管理通用站描述文件(GSDML)(D)”，如下图所示。

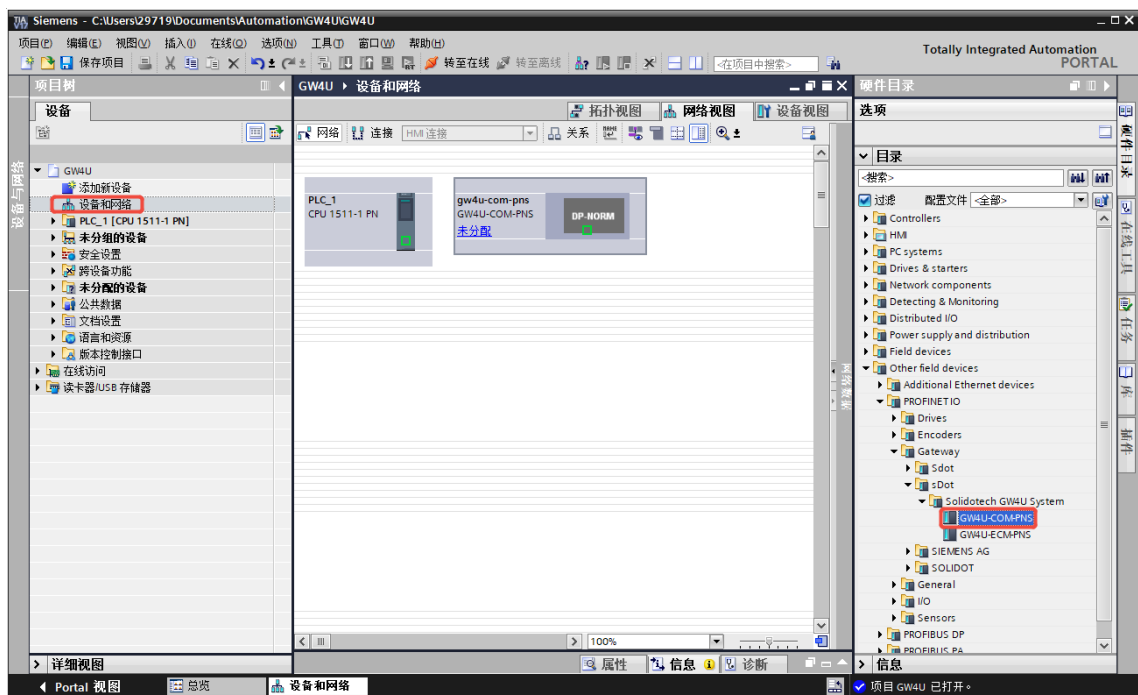


- b. 单击“源路径”选择文件夹，查看要添加的 GSD 文件的状态是否为“尚未安装”，未安装单击“安装”按钮，若已安装，单击“取消”，跳过安装步骤，如下图所示。

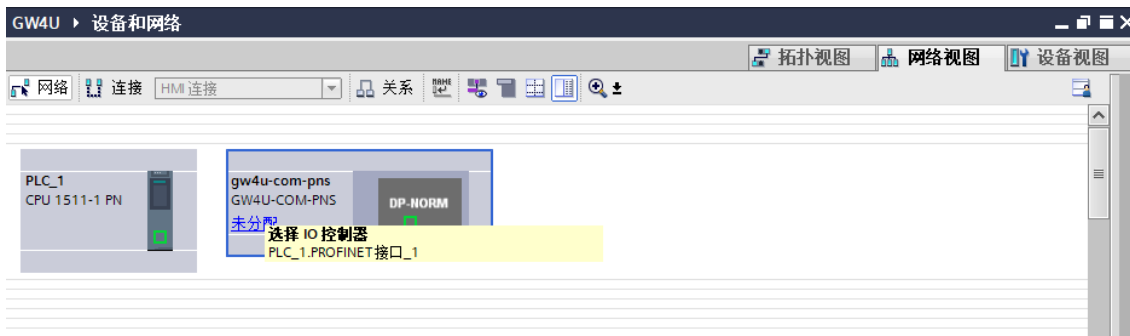


6. 添加从站设备

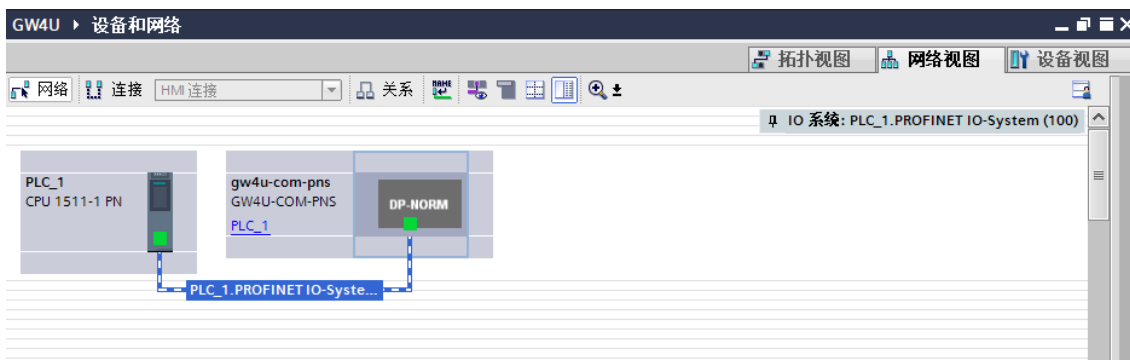
- a. 双击左侧导航栏“设备和网络”，单击右侧“硬件目录”，选择“Other field devices -> PROFINET IO -> GateWay -> sDot -> Solidotech GW4U System -> GW4U-COM-PNS”，拖动或双击网关模块至“网络视图”，如下图所示。



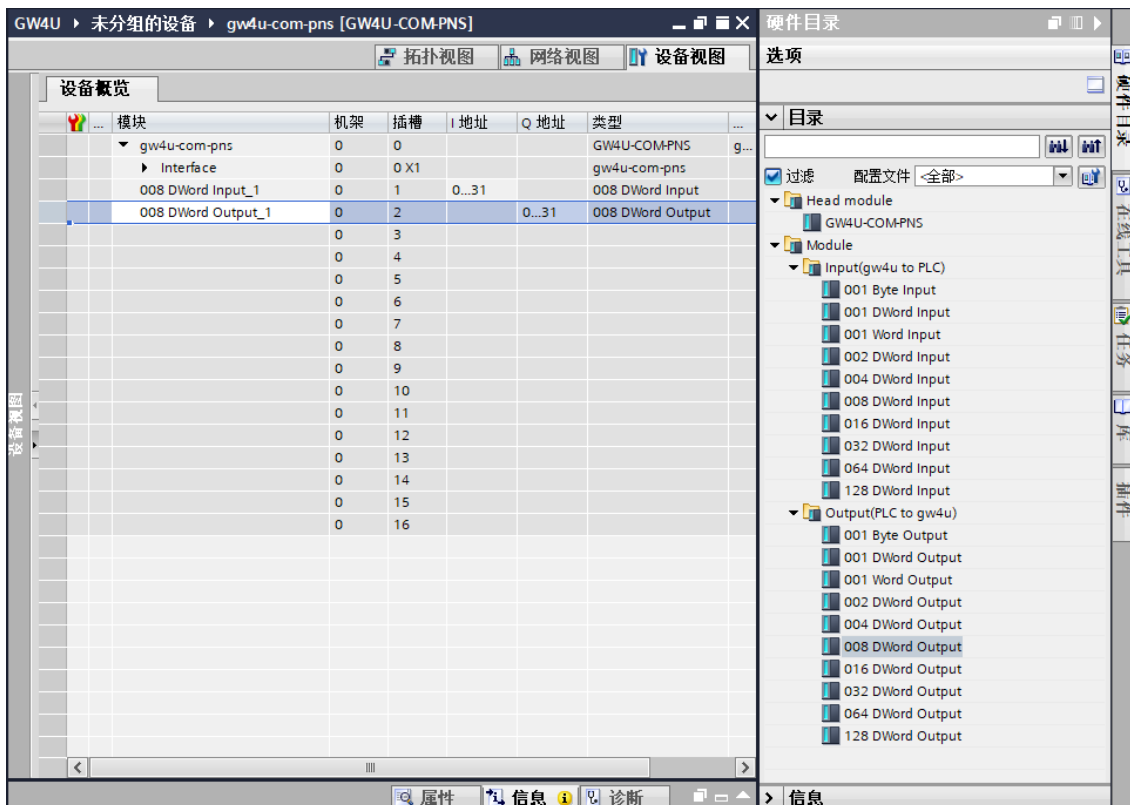
- b. 切换到网络视图，单击网关模块即从站设备上的“未分配（蓝色字体）”，选择“PLC_1.PROFINET 接口_1”，如下图所示。



- c. 连接完成后，如下图所示。

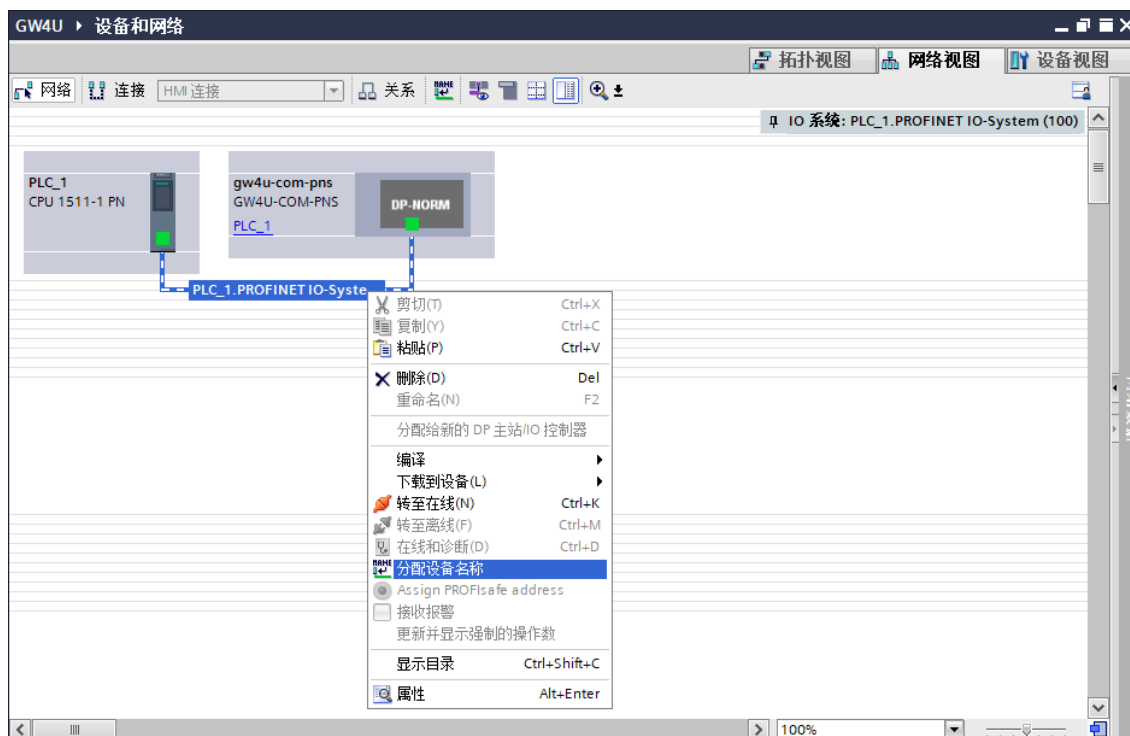


- d. 双击网关模块并组态子模块。在硬件目录中，展开“模块”容器。根据实际使用需要，双击或拖动 Input (gw4u to PLC) /Output (PLC to gw4u) 下的模块类型，如下图所示。

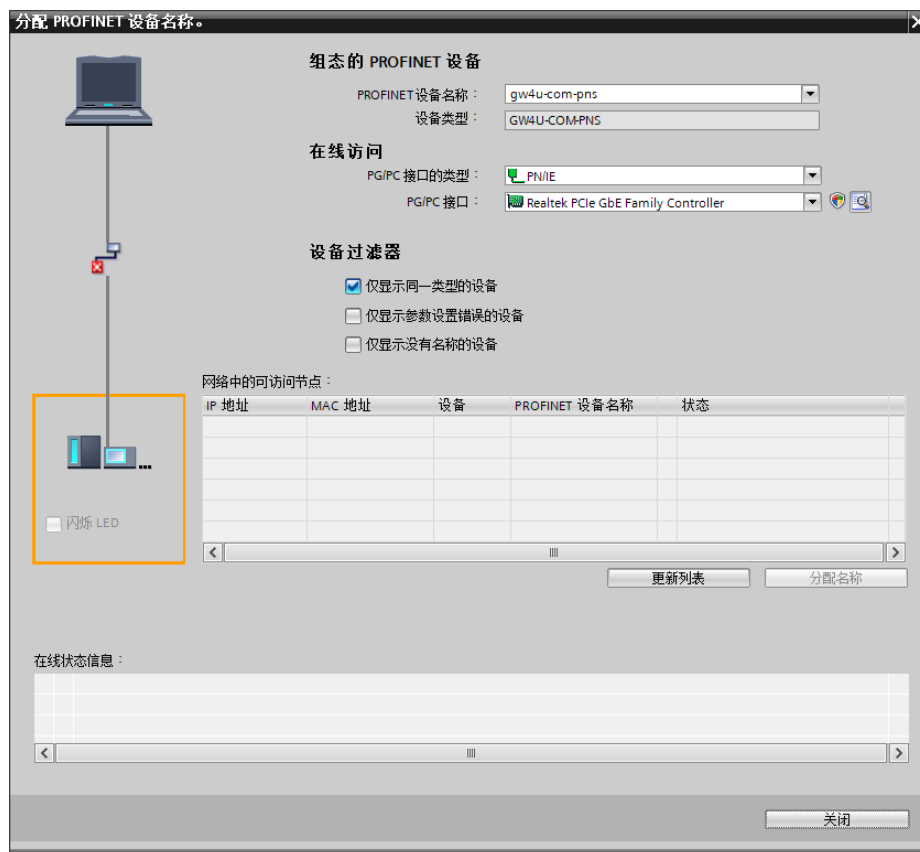


7、分配设备名称

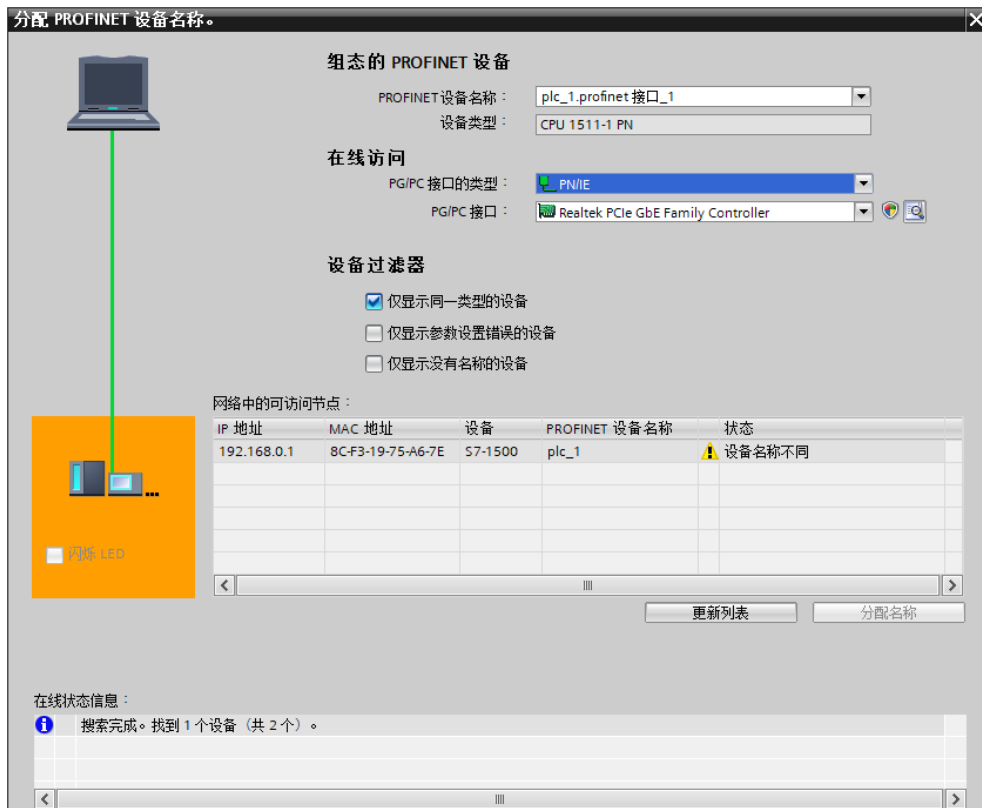
- a. 在网络视图中，右击 PLC 和网关模块的连接线，选择“分配设备名称”，如下图所示。



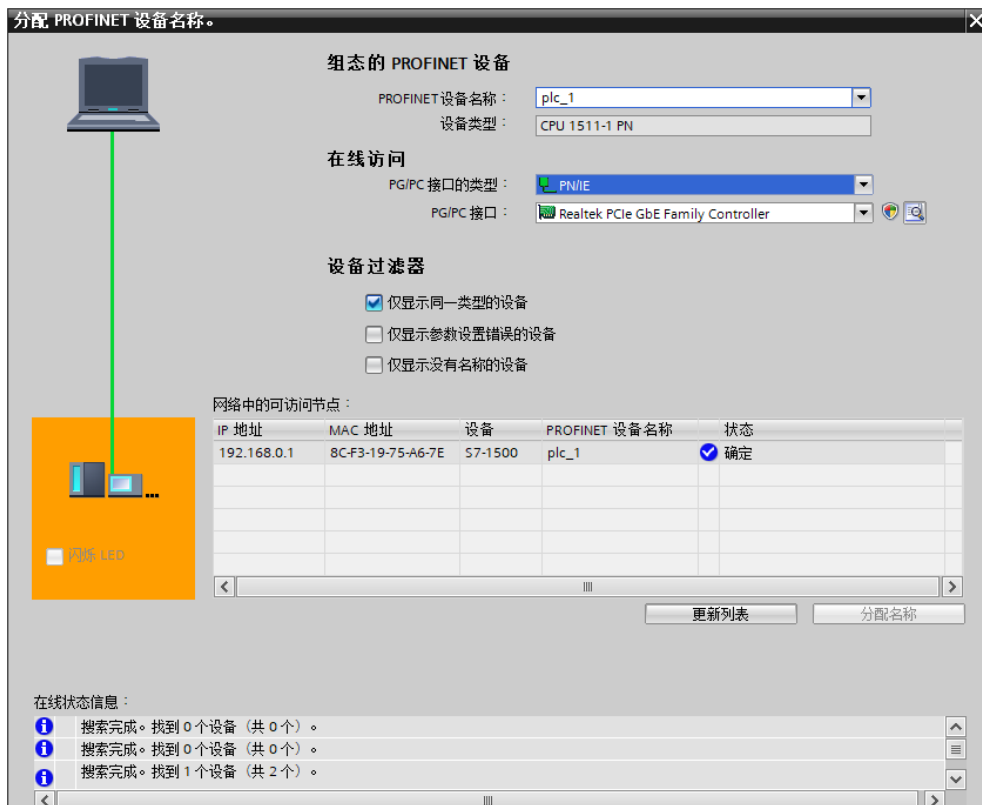
- b. 弹出“分配 PROFINET 设备名称”窗口，如下图所示。



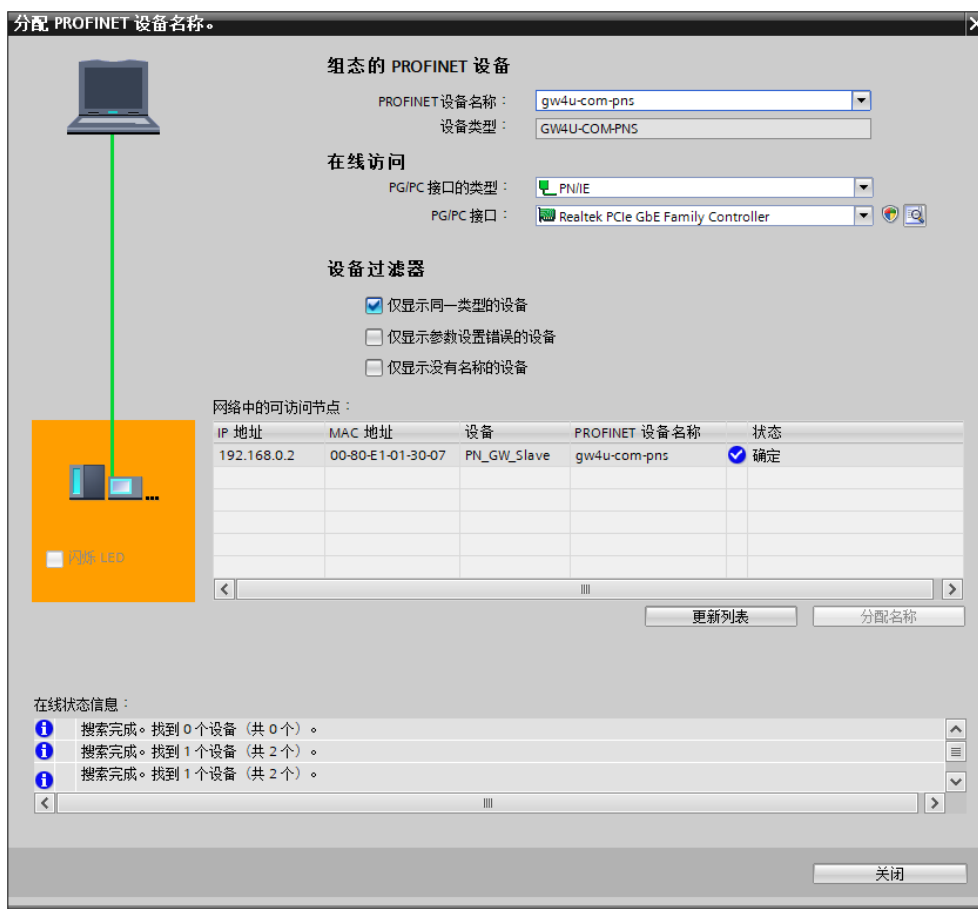
- c. 设备名称选择 PLC，单击“更新列表”，更新完成后，如下图所示。



- d. 查看“网络中的可访问节点”中，节点的状态是否为“确定”。若不为确定，选中设备，单击“分配名称”，如下图所示。



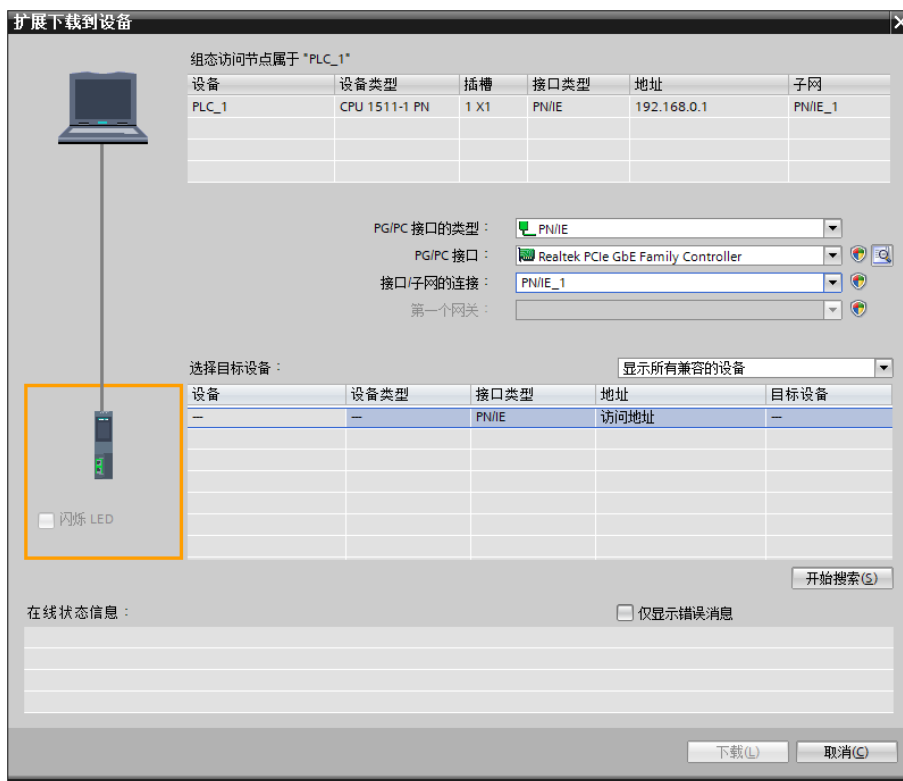
- e. 设备名称选择网关，单击“更新列表”，更新后用同样的方法分配名称，如下图所示。



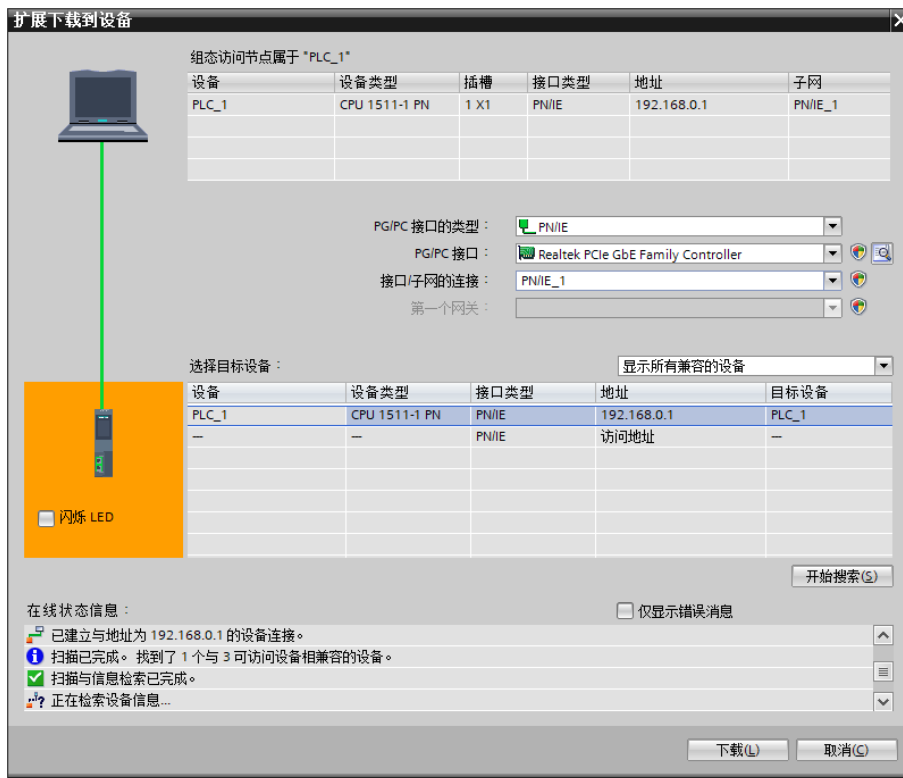
- f. 查看模块丝印上的 MAC 地址是否与所分配设备名称的 MAC 地址相同。单击“关闭”。

8、下载组态结构

- 在网络视图中，选中 PLC。先单击菜单栏中的编译按钮，再单击下载按钮，将当前组态下载到 PLC 中。
- 在弹出的“扩展下载到设备”界面，配置如下图所示。



- 单击“开始搜索”按钮，如下图所示。



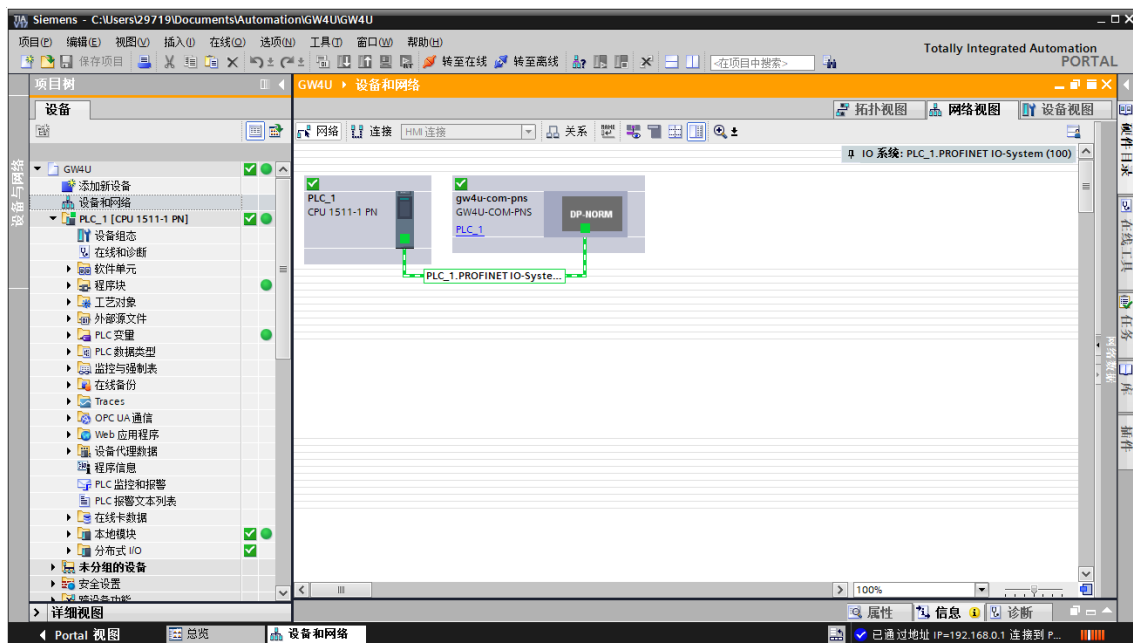
- d. 单击“下载”，弹出下载预览窗口，如下图所示。



- e. 单击“装载”。
- f. 单击“完成”。
- g. 将设备重新上电。

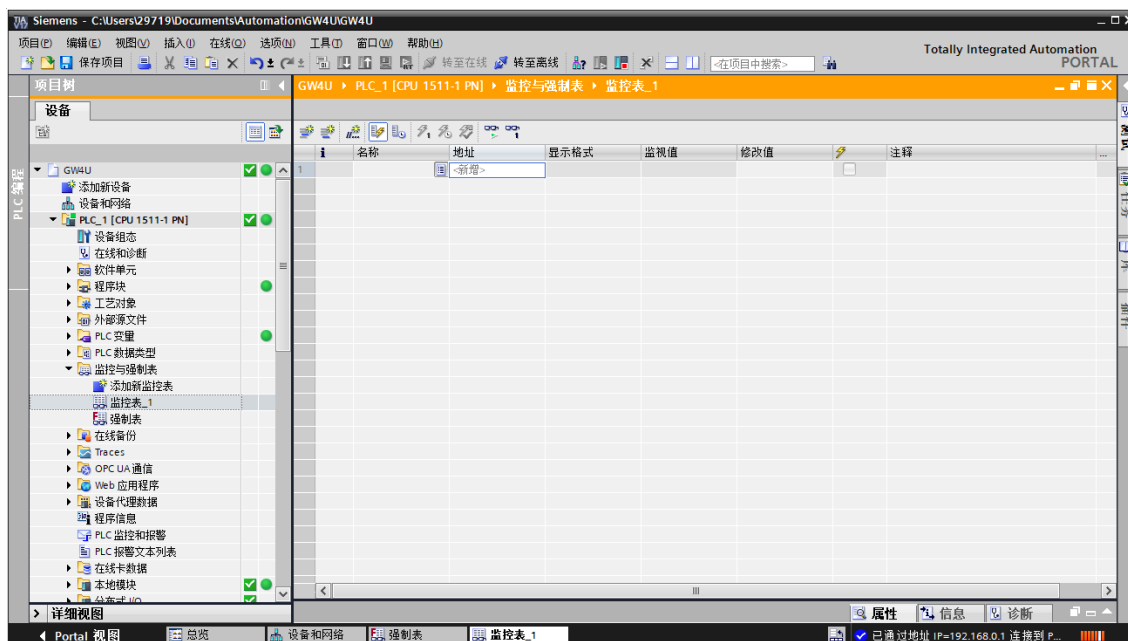
9、通讯连接

- a. 单击菜单栏中的“启动 CPU”按钮，再单击“转至在线”按钮，图标均为绿色即连接成功，如下图所示。

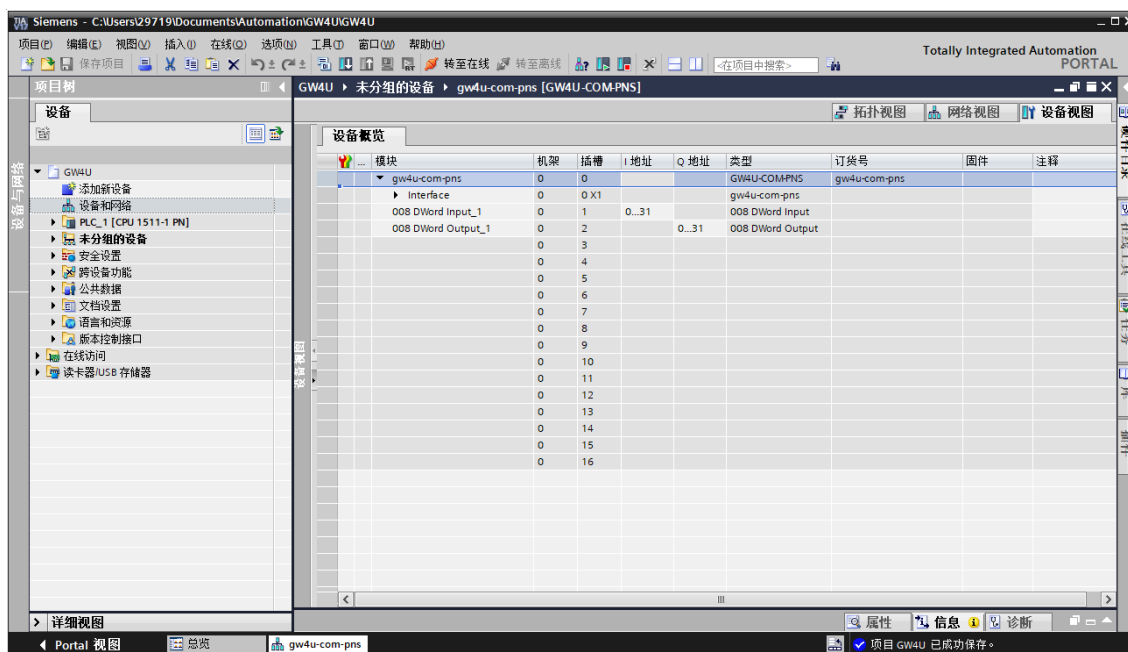



10、 功能验证

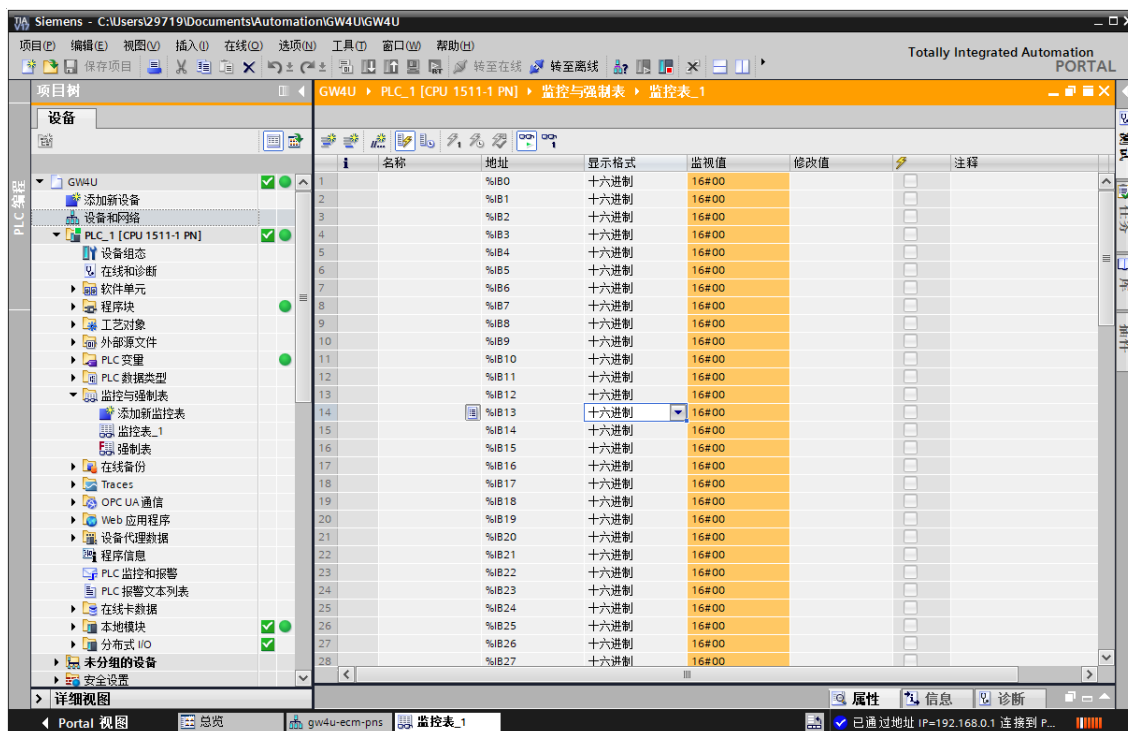
- a. 展开左侧的项目导航，选择“监控与强制表”，双击“添加新监控表”，系统新增监控表，如下图所示。



- b. 打开“设备视图”，查看设备概览中通道 I 地址（输入信号的通道地址）和 Q 地址（输出信号的通道地址）。



- c. 根据实际需要使用，在监控表的地址单元格填写输入输出通道地址，如写入“IB0”到“IB31”，“QB0”到“QB31”，按“回车键”，全部填写完毕后，单击  按钮，对数据进行监控，如下图所示。



7.4 CANopen网络配置

7.4.1 CANopen 配置

7.4.2 CANopen 协议介绍

CANopen 协议是由 CiA 协会针对 CAN 协议的不完整性而定义出来的一个更高层次的协议——应用层协议。通信接口和协议软件提供在总线上收发通信对象的服务。不同 CANopen 设备间的通信都是通过交换通信对象完成的。

对象字典描述了设备使用的所有的数据类型，通信对象和应用对象。对象字典位于通信程序和应用程序之间，向应用程序提供接口，应用程序对对象字典进行操作就可以实现 CANopen 通信。应用程序包括功能部分和通信部分，通信部分通过对对象字典进行操作实现 CANopen 通信，而功能部分则根据应用要求实现。

1) 服务数据对象 (SDO)

SDO 通过使用索引和子索引（在 CAN 报文的前几个字节），SDO 使客户机能够访问设备（服务器）对象字典中的项（对象）。

协议是确认服务类型：为每个消息生成一个应答（一个 SDO 需要两个 ID）。SDO 请求和应答报文总是包含 8 字节（没有意义的长度在第一个字节中表示，第一个字节携带协议信息）。SDO 通讯有较多的协议规定。

2) 过程数据对象 (PDO)

PDO 用来传输实时数据，数据从一个生产者传到一个或多个消费者。数据传送限制在 1 到 8 个字节（例如一个 PDO 可以传输最多 64 个数字 I/O 值，或者 4 个 16 位的 AD 值）。PDO 通讯没有协议规定。PDO 数据内容由它的 CAN ID 定义，假定生产者和消费者知道这个 PDO 的数据内容。

每个 PDO 在对象字典中用 2 个对象描述：

PDO 通讯参数：包含哪个 COB-ID 将被 PDO 使用，传输类型，禁止时间和增加事件计时器。

PDO 映射参数：包含一个对象字典中对象的列表，这些对象映射到 PDO 里，包括它们的数据长度（bits）。生产者和消费者必须知道这个映射，以解释 PDO 内容。

3) NMT 模块控制

只有 NMT-Master 节点能够传送 NMT Module Control 报文。所有从设备必须支持 NMT 模块控制服务。

NMT Module Control 消息不需要应答。NMT 消息格式如下：

NMT-Master →NMT-Slave (s)

NMT 报文格式		
COB-ID	Byte0	Byte1
0x00	CS	Node-ID

当 Node-ID=0，则所有的 NMT 从设备被寻址。CS 是命令字，可以取如下值：

CS 不同值含义	
命令字	NMT 服务
1	Start Remote Node
2	Stop Remote Node
128	Enter Pre-operational State
129	Reset Node

130	Reset Communication
-----	---------------------

4) NMT 节点保护 (NMT Node Guarding)

通过节点保护服务, NMT 主节点可以检查每个节点的当前状态, 当这些节点没有数据传送时这种服务尤其有意义。

NMT-Master 节点发送远程帧 (无数据) 如下:

NMT-Master → NMT-Slave

NMT 节点报文格式	
COB-ID	
0x700 + Node-ID	

NMT-Slave 节点发送如下报文应答:

NMT-Master ← NMT-Slave

从站回复 NMT 报文格式	
COB-ID	Byte0
0x700 + Node-ID	Bit7: toggle Bit6-0: 状态

数据部分包括一个触发位 (bit7), 触发位必须在每次节点保护应答中交替置 “0” 或者 “1”。触发位在第一次节点保护请求时置为 “0”。位 0 到 6 (bit0~6) 表示节点状态, 可为下表中的数值。

从站 NMT 报文不同值含义	
Value	状态
0	Initialising
1	Disconnected
2	Connecting
3	Preparing
4	Stopped
5	Operational
127	Pre-operational

5) 心跳报文 (Heartbeat)

Heartbeat Producer → Consumer (s)

心跳报文格式	
COB-ID	Byte0
0x700 + Node-ID	状态

状态可为下表中的数值:

从站心跳报文不同值含义	
状态	意义
0	Boot-up
4	Stopped
5	Operational
127	Pre-operational

当一个 Heartbeat 节点启动后它的启动报文是其第一个 Heartbeat 报文。Heartbeat 消费者通常是 NMT-Master 节点，它为每个 Heartbeat 节点设定一个超时值，当超时发生时采取相应动作。

一个节点不能够同时支持 NodeGuarding 和 Heartbeat 协议。

6) NMT Boot-up

NMT-slave 节点发布 Boot-up 报文通知 NMT-Master 节点它已经从 initialising 状态进入 pre-operational 状态。

NMT-Master ← NMT-Slave

Boot-up 报文格式	
COB-ID	Byte0
0x700 + Node-ID	0

7) 应急指示对象

应急指示报文由设备内部出现的致命错误触发，由相关应用设备已最高优先级发送到其它设备。

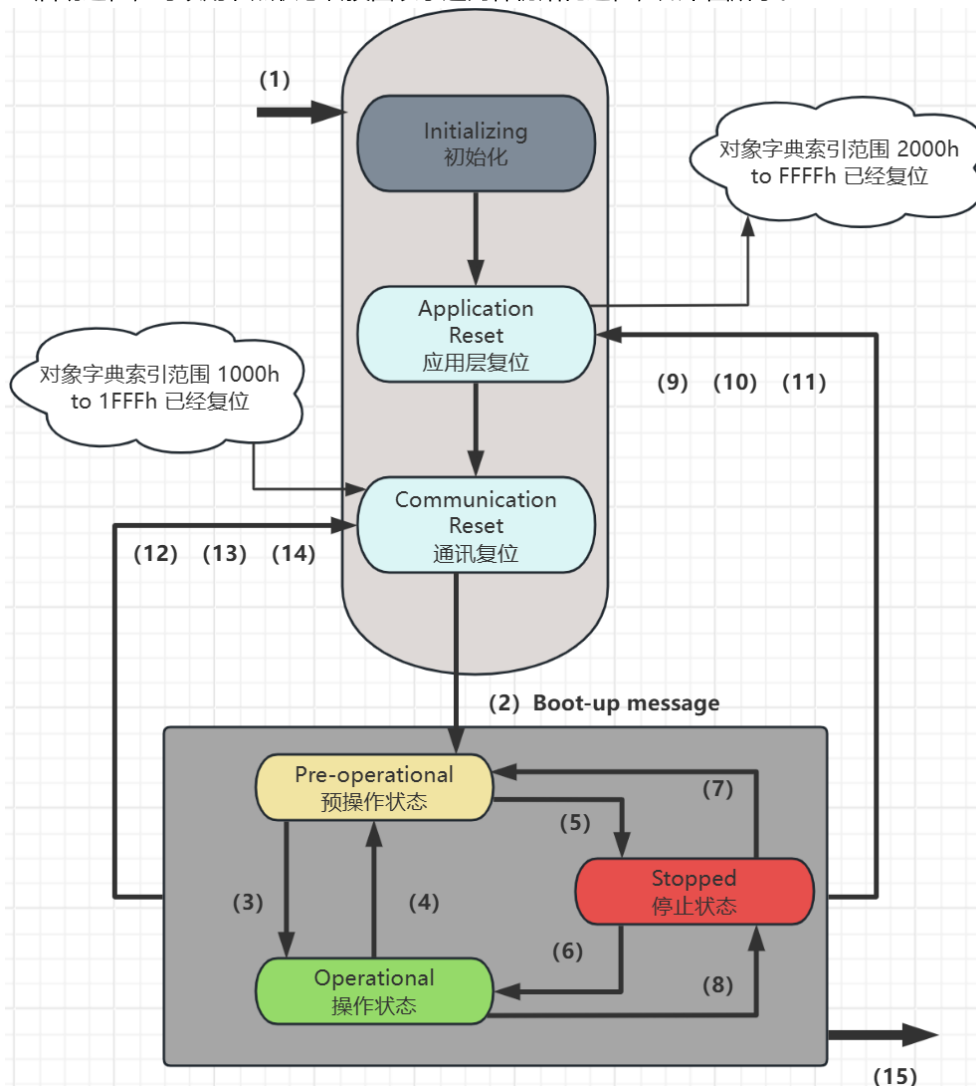
适用于中断类型的错误报警信号。

一个应急报文由 8 字节组成，格式如下：sender → receiver (s)

应急报文格式			
COB-ID	Byte0-1	Byte2	Byte3-7
0x800 + Node-ID	应急错误代码	错误寄存器	0x800 + Node-ID

8) NMT 状态控制过程

CANopen 启动过程，可以用节点状态转换图表示这两种初始化过程，如下图所示。



CANopen 启动过程	
序号	状态
(1)	Power on, 上电
(2)	Automatic switch to Pre-operational 自动切换到预操作状态
(3) (6)	NMT Switch to Operational 网络管理切换到操作状态
(4) (7)	NMT Switch to Pre-Operational 网络管理切换到预操作状态
(5) (8)	NMT Switch to Stopped 网络管理切换到停止状态
(9) (10) (11)	NMT Switch to Application reset 网络管理切换到应用层复位状态
(12) (13) (14)	NMT Switch to Communication reset 网络管理切换到通讯复位状态
(15)	Power-off or hardware reset 掉电或者硬件复位

7.4.3 CANopen 非周期数据读写 SDO_LIB 库文件

1、SDO_LIB 库函数引脚说明

➤ SDO 读写功能块

输入参数：

SDO 读写功能块引脚		
引脚名称	数据类型	描述
REQ	BOOL	启动请求，REQ = TRUE 时，执行功能块
ID	HW_IO	模块硬件地址
SLOT	BYTE	N/A
NODE	BYTE	CANopen 站地址
INDEX	WORD	操作字典索引
SUB	BYTE	操作字典子索引
DB	DINT	数据块的序号，仅 SDO_WR 有效，SDO_RD 作为数据输出端
SIZE_WR	UINT	操作数据长度

输出参数：

SDO 读写功能块引脚		
引脚名称	数据类型	描述
VALID	BOOL	功能块操作完成且有效
BUSY	BOOL	直到操作结束，BUSY 一直为 TRUE
TIME_OUT	BOOL	功能块超时
SIZE_RD	UINT	读到的数据长度
DB	DINT	读到的数据，仅 SDO_RD 有效，SDO_WR 无此项
RET	UDINT	Error Code，BUSY 为 FALSE 的时候可以获取，直到下一个 REQ 变为 TRUE

➤ CANopen 从站节点状态获取库函数引脚说明

获取 CAN 网络状态输入参数：

获取 CANopen 网络状态输入引脚		
引脚名称	数据类型	描述
REQ	BOOL	启动请求，REQ = TRUE 时，执行功能块
ID	HW_IO	模块硬件地址
SLOT	BYTE	预留
NODE	BYTE	CANopen 站地址

输出参数:

获取 CANopen 网络状态输出引脚		
引脚名称	数据类型	描述
VALID	BOOL	功能块操作完成且有效
BUSY	BOOL	直到操作结束, BUSY 一直为 TRUE
TIME_OUT	BOOL	功能块超时
SIZE_RD	UINT	读到的数据长度
DB	ARRAY [0...15] OF BYTE	当输入参数 NODE 为 0x7F 时, 回复 16 字节; 当 NODE 为 0x01-0x7E 时回复 2 字节
RET	UDINT	Error Code, BUSY 为 FALSE 的时候可以获得, 直到下一个 REQ 变为 TRUE

7.5 数据映射

7.5.1 数据表示 (Input/Output 数据)

实际的 I/O 配置由 PROFINET IO 控制器决定。模块按照其槽位号的顺序映射到输入和输出缓冲区。通过模块传输的数据都是快速的、循环的数据。

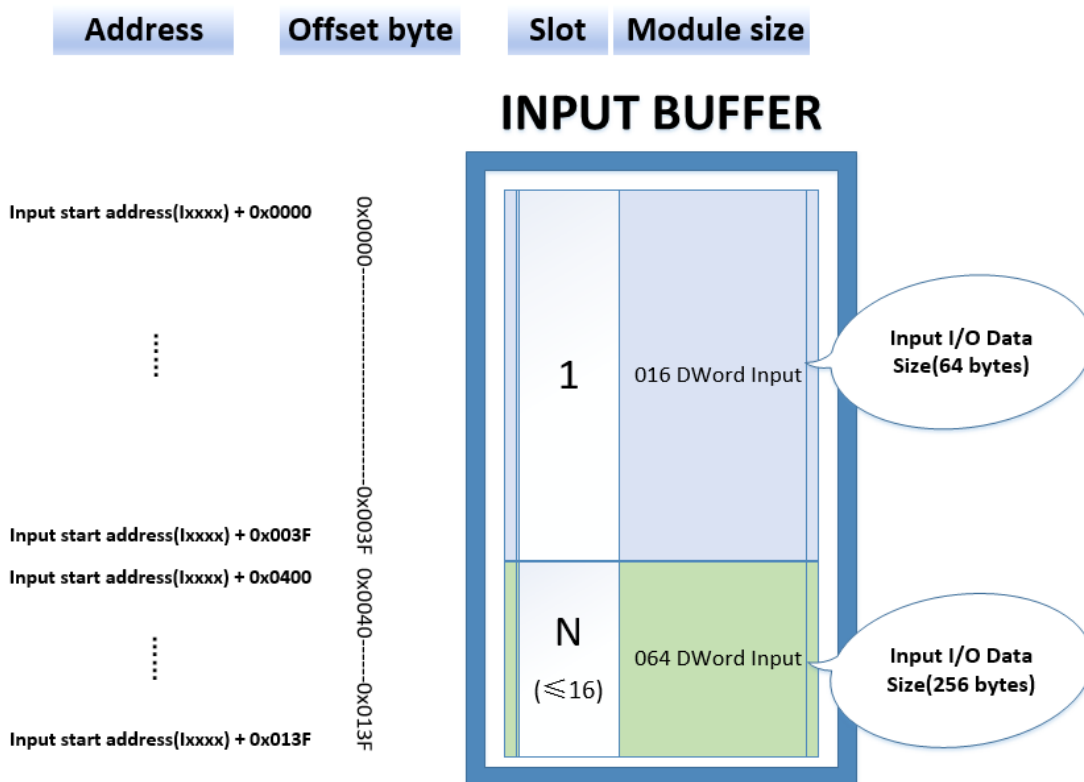
示例: 数据大小设置为如下值:

PN 侧输入输出大小	
Comment	Size (byte)
Input I/O Data Size	64
Output I/O Data Size	32

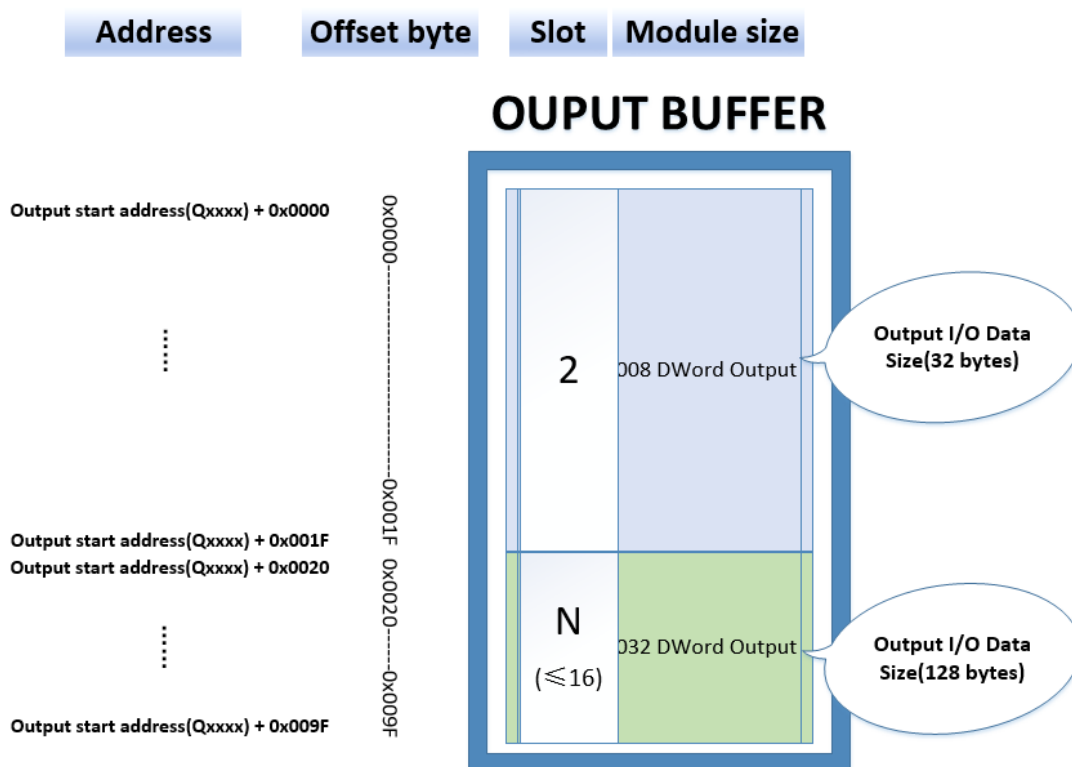
在 PROFINET IO 控制器中指定了以下模块:

PN 侧插入的 Module			
Slot	Module size	Direction	Description
0	0		Device Access Point (DAP)
1	64	Input	016 DWord Input
2	32	Output	008 DWord Output

输入内存映射示意图如下图所示。



输出内存映射示意图如下图所示。

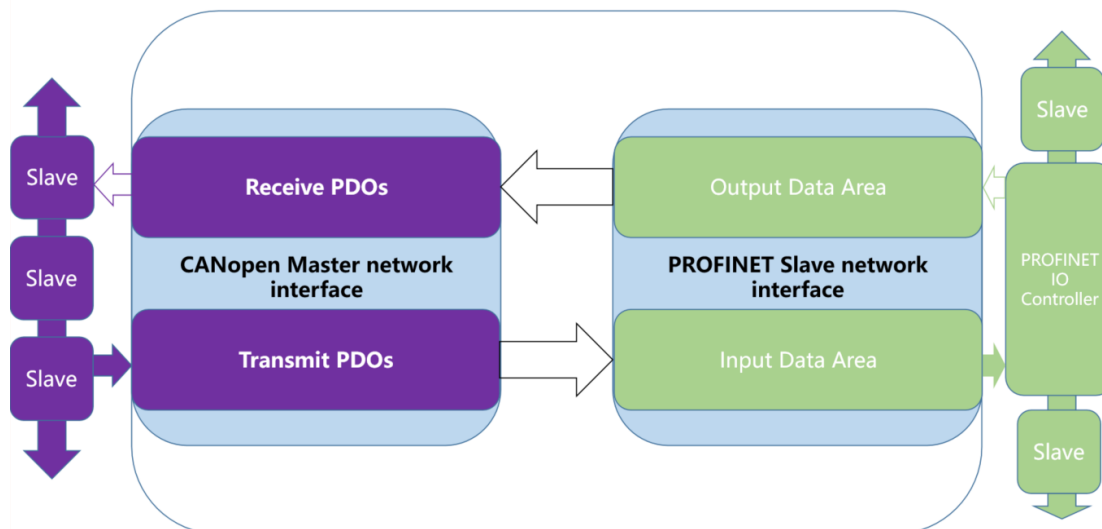


模块的 PROFINET 网络和 CANopen 网络之间的数据转换是通过“映射”关系来建立的。都通过自己的缓冲区在其网络上交换数据，在模块中有两块数据缓冲区实现 I/O 数据，一块是输入缓冲区，地址范围为 InputDataArea[0x0000-0x05DC]；另一块是输出缓冲区，地址范围同样为 OutputDataArea[0x0000-0x05DC]。可以交换的实际数据量取决于所使用的应用程序和网络，因此可能小于 1500 字节，这只是缓冲区的最大长度。

Input Data Image		
Name	type	Description
InputDataArea[1500]	byte	Input Data Image Cyclic Data From The PROFINET Network

Output Data Image		
Name	type	Description
OutputDataArea[1500]	byte	Output Data Image Cyclic Data To The PROFINET Network

通过 PDO 进行实时数据传输。作为 I/O 数据交换的数据量在配置 CANopen 主接口时指定。输入输出映射示意图如下图所示。



PDOs 用于数据传输和接收，即 Transmit-PDOs (TPDOs) 和 Receive-PDOs (RPDOs)。每个 PDO 对应设备对象字典中的两个条目。PDO 参数对象保存有关 COB-ID、传输类型等的信息。识别 COB-ID 后，可以识别相应的 PDO 映射对象，从而可以向设备中的正确对象发送/接收数据。

默认 PDO 映射方案默认映射方案包含 4 个 TPDO 和 4 个 RPDO。

示例：

- 1. CANopen 从站地址 Node ID=1 起始；
 - 2. 映射关系以每个 PDO 占满 8 字节；
- QSA: Output start address
ISA: Input start address

RPDOs:

PN 侧输出与 CANopen 侧地址映射关系					
Object	Defult COB ID	Mapping to	PLC address Q[xxxx]:Qxxxx	ECM channel offset	Comment
RPDO0	201h-27Fh (200h + Node ID)	OutputDataArea[0x0-0x7]	Q[QSA + 0-QSA + 7]	0-7	8 bytes
RPDO1	301h-37Fh (300h + Node ID)	OutputDataArea[0x8-0xF]	Q[QSA + 8-QSA + 15]	8-15	8 bytes
RPDO2	401h-47Fh (400h + Node ID)	OutputDataArea[0x10-0x17]	Q[QSA + 16-QSA + 23]	16-23	8 bytes
RPDO3	501h-57Fh (500h + Node ID)	OutputDataArea[0x18-0x1F]	Q[QSA + 24-QSA + 31]	24-31	8 bytes
...	
RPDO63	7FFh		Q[QSA + 504-QSA + 511]	504-511	8 bytes

TPDOs:

PN 侧输入与 CANopen 侧地址映射关系					
Object	Default COB ID	Mapping to	PLC address I[xxxx]:lxxxx	ECM channel offset	Comment
TPDO0	181h-1FFh (180h + Node ID)	InputDataArea[0x0-0x7]	I[ISA + 0-ISA + 7]	0-7	8 bytes
TPDO1	281h-2FFh (280h + Node ID)	InputDataArea[0x8-0xF]	I[ISA + 8-ISA + 15]	8-15	8 bytes
TPDO2	381h-3FFh (380h + Node ID)	InputDataArea[0x10-0x17]	I[ISA + 16-ISA + 23]	16-23	8 bytes
TPDO3	481h-4FFh (480h + Node ID)	InputDataArea[0x18-0x1F]	I[ISA + 24-ISA + 31]	24-31	8 bytes
...	
TPDO63	7FFh		I[ISA + 504-ISA + 511]	504-511	8 bytes

8 运行维护及常见问题

8.1 运行维护

- 模块需防止重压，防止损坏；
- 模块需防止重击，以防器件损坏；
- 供电电压控制在说明书的要求范围内，防止内部器件烧坏；
- 模块防止进水，防止内部器件损坏；
- 上电前请检查接线，防止接错损坏模块。

9 附录

9.1 产品规格书

PROFINET	
PROFINET 模式	PROFINET I/O 从站
PROFINET 规范	V2.43
GSDML 规范	V2.33
PROFINET 物理接口	2 x 100 Mbit/s 以太网, 2 x RJ45 连接器
Slot	支持 16 卡槽(slots), 可添加 16 个子模块
MRP	支持
支持最大数据	1440 bytes IN + 1440 bytes OUT
交换机	集成双网口交换机
非周期读写	支持非周期 RECORD 读写
以太网报文监听	支持
CANopen 报文监听	支持
内部协议转换时间	< 2ms
CANopen	
CANopen 模式	CANopen NMT 主站
CANopen 规范	支持 DS301 v4.0.2
CAN 接口	1 x 3 口端子
节点规模	最多可连接 16 个 CAN 总线节点
终端电阻	2PIN 拨码开关匹配终端电阻 (120Ω)
支持波特率	10kbit/s、20kbit/s、50kbit/s、100kbit/s、125kbit/s、250kbit/s、500kbit/s、800kbit/s、1Mbit/s
SDO 读写操作	支持, 提供外部库, 可直接调用功能块操作
节点监控	心跳机制或节点保护用于监控节点状态
PDO 传输类型	状态改变、循环同步、非循环同步
支持 PDO 个数	64 TPDOs, 64 RPDOs

配置工具 (sDot GW CANopen Manager)	
配置接口	以太网接口
工程管理	支持保存、加载
语言	支持中英文切换
EDS 文件	支持 EDS 文件导入、解析
CANopen 网络管理	支持错误控制配置、NMT 配置
PDO 配置	支持 PDO 传输类型配置、PDO 映射配置、COB-ID 配置
SDO 配置	支持初始化 SDO 配置
同步配置	支持 CANopen 网络同步配置
交互映射	支持 CANopen 与 PROFINET 映射配置
PROFINET 配置	设备名称、IP 地址可配置