

PROFINET 到 CANopen 总线网关

PN-G-CANopen/Master 产品手册

(CANopen 主站)

V1.1



北京鼎实创新科技股份有限公司

2017-12

版本修正说明:

版本	变更内容	变更时间
V1.1	1.完善产品 PROFINET 侧技术指标、完善 CAN 侧状态字说明; 2.修正手册里错误名称以及一些书写错误等; 3.新增版本修正说明	2017.12
V1.0	创建	2014.10

目录

一、	产品概述	4
(一)	产品主要用途	4
1.	产品系列	4
2.	PROFINET 网关系列产品主要用途	4
(二)	产品特点	5
(三)	技术指标	6
二、	产品结构、安装、启动	7
1.	产品布局	7
2.	安装	8
3.	外形尺寸	8
4.	PROFINET 总线接口连接器及安装	9
5.	CAN 总线接口及安装	9
6.	电源	11
三、	CANopen 通讯协议简介	12
(一)	CANopen 通讯的对象字典:	12
(二)	CANopen 报文结构:	13
(三)	CANopen 从站设备的状态机	14
(四)	CANopen 子协议	15
1.	NMT 协议	15
2.	node guarding 协议	15
3.	Heartbeat 协议	16
4.	Bootup 协议	16
5.	SDO 协议	16
6.	PDO 协议	18
7.	SYNC 协议	18
四、	产品配置及使用方法	19
(一)	硬件配置	19
1.	安装 GSML 文件	20
2.	PN-G-CANopen 网关使用说明	22
3.	为 PN-G-CANopen 网关分配设备名	35
五、	有毒有害物质表	39

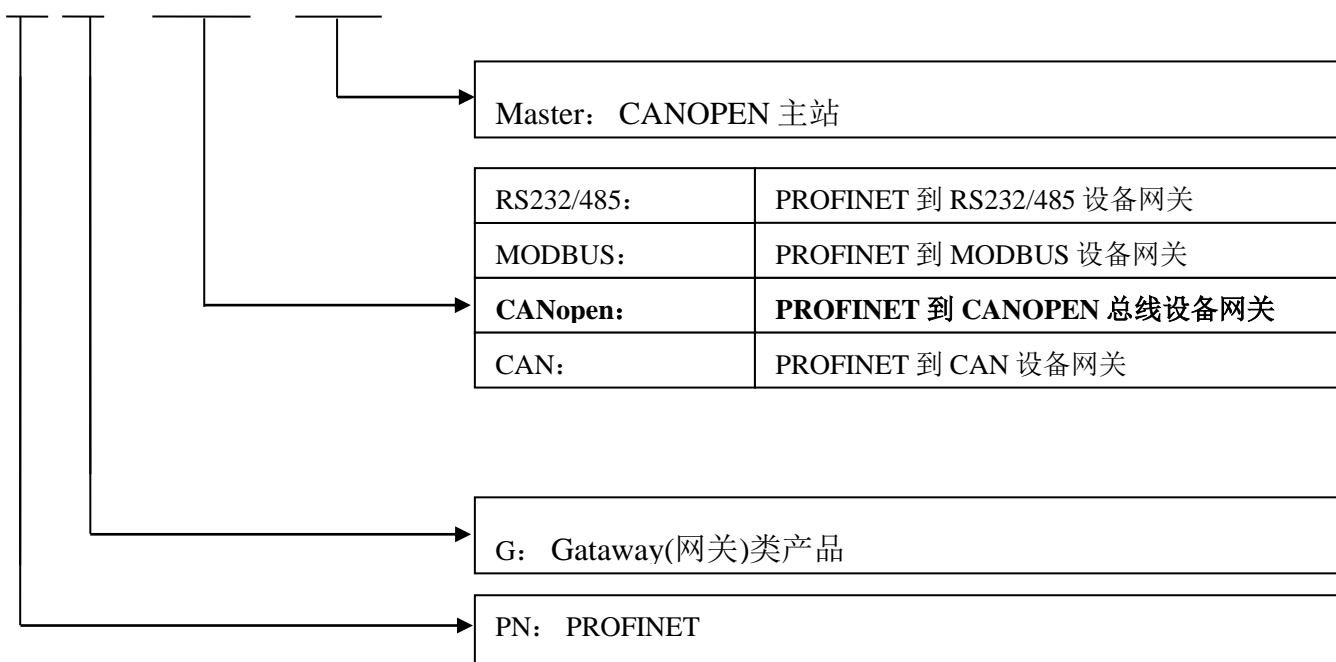
一、 产品概述

(一) 产品主要用途

1.产品系列

PN-G-CANopen 接口（以下有时简称“接口”）是 PROFINET 网关 Gateway (网关)系列中的产品，本产品手册适合PN-G-CANopen 类型产品。

PN -G – CANopen/Master



2.PROFINET 网关系列产品主要用途

将具有 RS232/485、MODBUS、CAN 以及 CANopen 等专用通信协议的接口设备连接到 PROFINET 总线上，使设备成为 PROFINET 总线上的一个从站。见图 1-1，应用网关 PN-G-XXXX 将设备连接到 PROFINET 总线上。

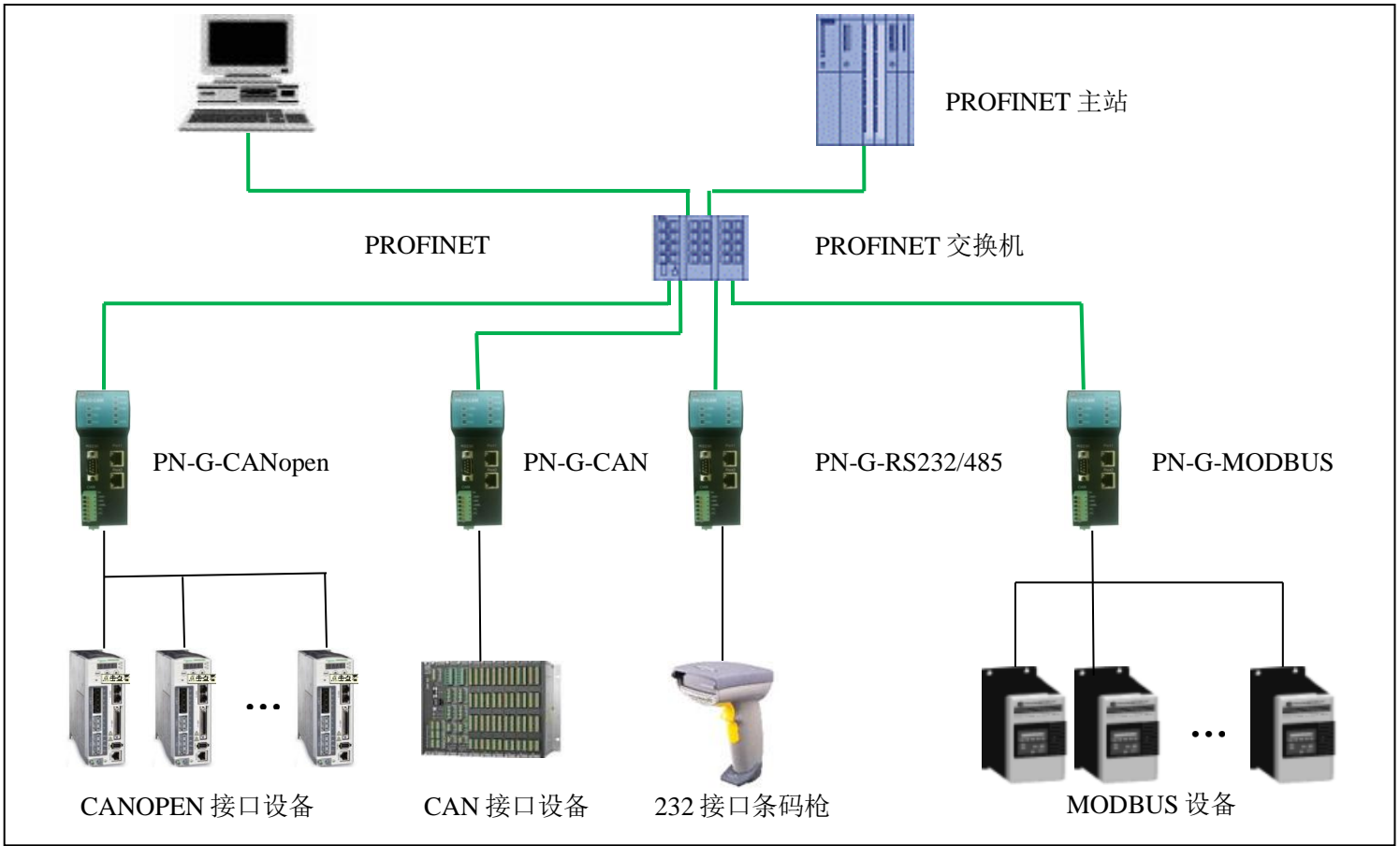


图 1-1 具有不同通讯协议的设备与 PROFINET 总线的连接

（二）产品特点

▼**应用广泛：**PN-G-CANopen/Master 网关做为 PROFINET 从站，CANopen 主站，可以比较容易地将 CANopen 从站连入 PROFINET 网络（西门子、菲尼克斯等）中。典型的 CANopen 从站如何服驱动器（施耐德、台达、伦茨、汇川等）、变频器、软启动器、执行机构、编码器、各种传感器、智能现场测量设备及仪表等。

▼**通讯稳定可靠：**产品通过 PROFINET 认证、符合 EMC 标准 IEC61131-2，抗干扰能力强。

▼**通讯速度快，实时性强：**网关内的数据延时短，适合各种高速场合，如风力发电中变桨、变流控制系统，各种生产线（汽车、食品、纺织、包装、印刷等），机械加工，模具制造等。

▼**应用简单，功能齐全：**用户不用了解 PROFINET 和 CANopen 总线技术细节，用户只需根据 CANopen 设备的说明书及 EDS 文件，参考本手册，根据要求完成配置，不需要复杂编程，即可在短时间内实现连接通信；本网关支持 CANopen 协议中 SDO、PDO、NMT、Heartbeat、SYNC 等协议。

▼**透明通信：**用户可以依照 PROFINET 通信数据区和 CANopen 通信数据区的映射关系，实现

PROFINET 到 CAN 总线之间的数据透明通信。

▼**技术资料**：全部资料可在网上下载。网址：www.c-profibus.com.cn

（三）技术指标

(1) PROFINET/V2.2 协议，网关 PROFINET 侧采用实时（RT）通讯功能，支持 LLDP、SNMP、MRP 环网冗余等标准功能，符合：GB/T 25105-2014《工业通信网络 现场总线规范 类型 10: PROFINET IO 规范》，IEC 61158-5-10: 2007, IDT。

(2)电磁兼容指标：

EFT: level 4; class A

浪涌: level 2; class A

静电: level 3 ;class A

(3)标准 PROFINET 驱动接口, 波特率 100M。

(4)标准 CAN2.0B 接口，兼容 CAN2.0A 模式；波特率:5K、10K、20K、40K、50K、80K、100K、125K、200K、250K、400K、500K、666K、800K、1M 可选。

(5) PROFINET 输入输出可自由设定，最大 PROFINET 输入/输出：

①Input Bytes + Output Bytes \leq 1000 Bytes;

②Max Input Bytes \leq 1000 Bytes;

③Max Output Bytes \leq 1000 Bytes;

④最大 CANopen 报文条数：输入+输出 \leq 61 条。

(6) 用户可用最大 IO 数据个数 \leq (1000-14-2*CAN 命令数) bytes (注：14 为模块自身消耗字节数)；

(7)电源电压：DC24 V (\pm 20%)；

(8)额定电流：125mA (24 VDC 时)

(9)环境温度：

运输和存储：-40℃ \sim +70℃

工作温度：-20℃ \sim +55℃

(10)工作相对湿度：5~95%

(1)安装方式：35mm 导轨；

(2)防护等级：IP20；

(3)重量：约 290g。

二、 产品结构、安装、启动

1. 产品布局

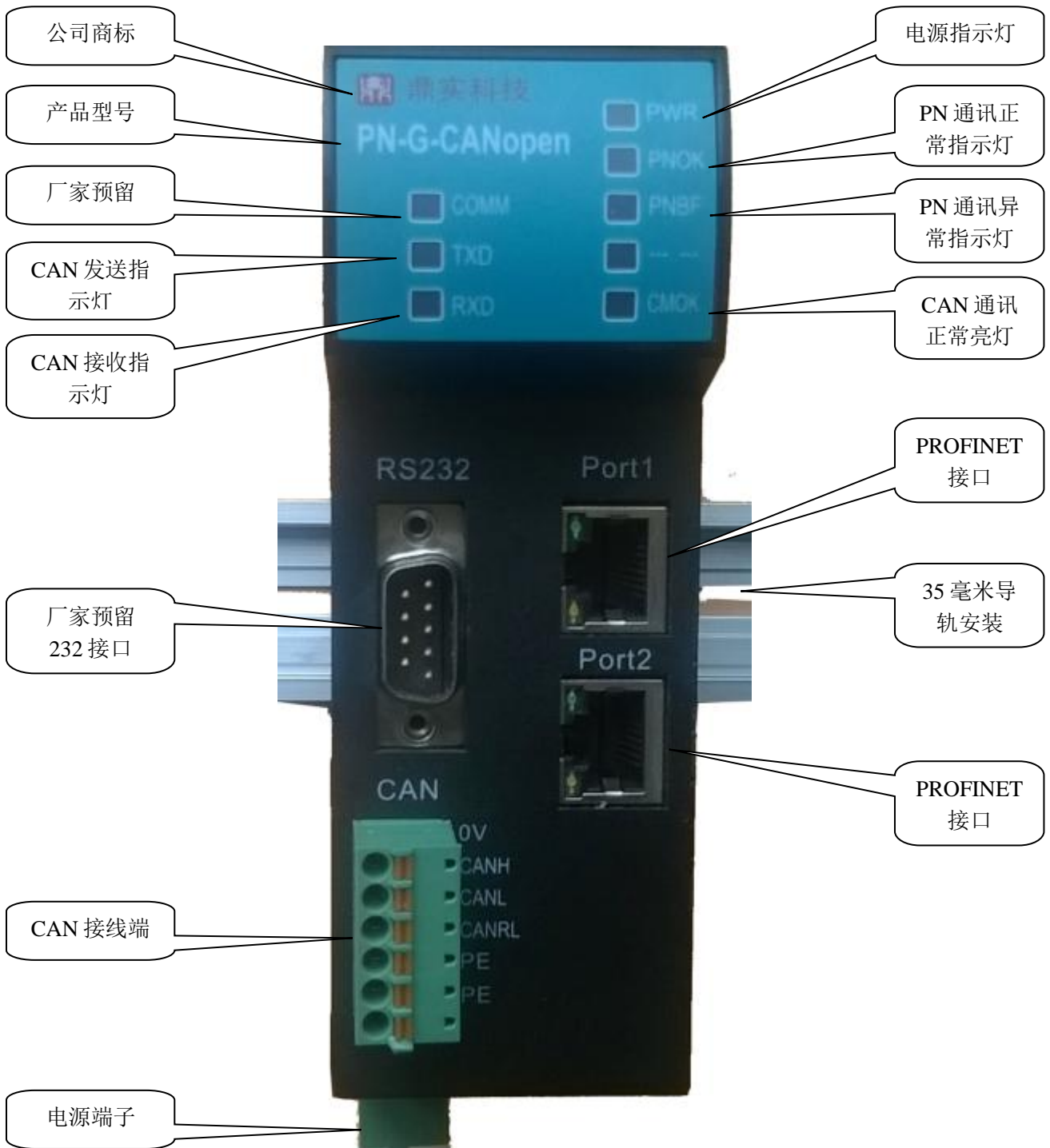


图 2-1 产品正面

2. 安装

使用 35mm 导轨安装，安装及拆卸过程如图 2-2、2-3 所示

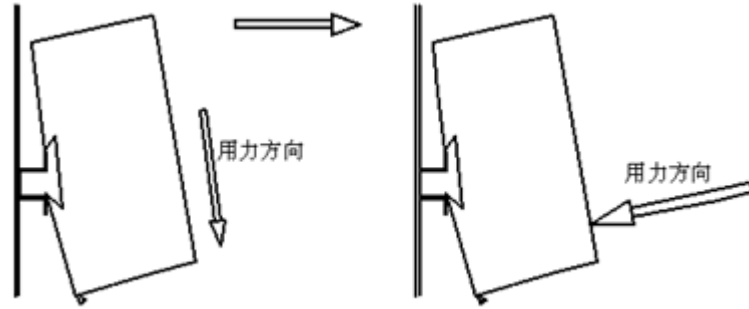


图 2-2 安装过程

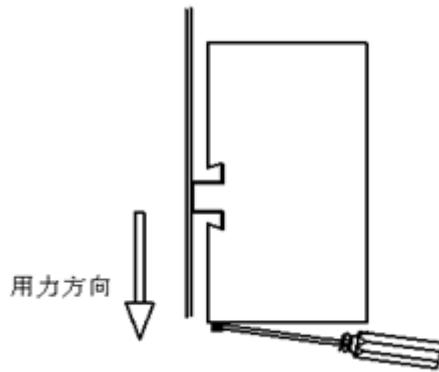


图 2-3 拆卸过程

3. 外形尺寸

外形尺寸（单位毫米）：45×125×118

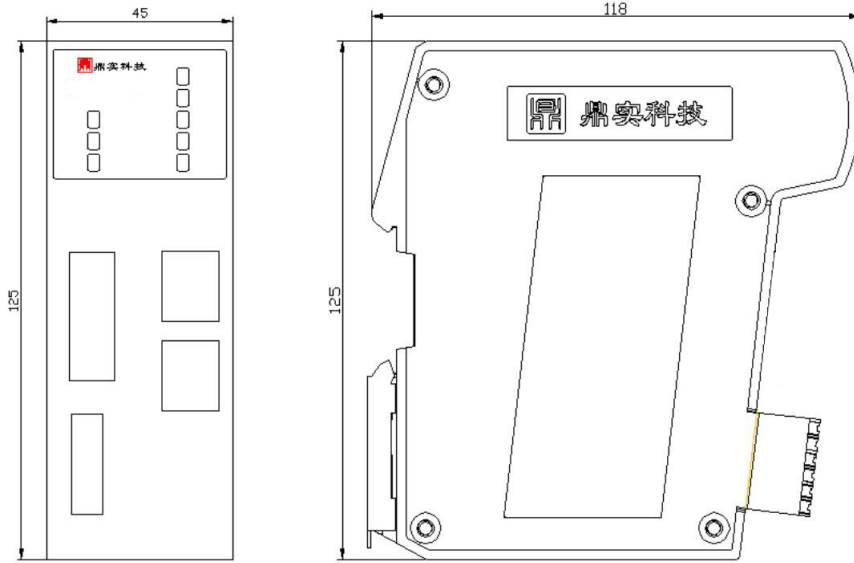
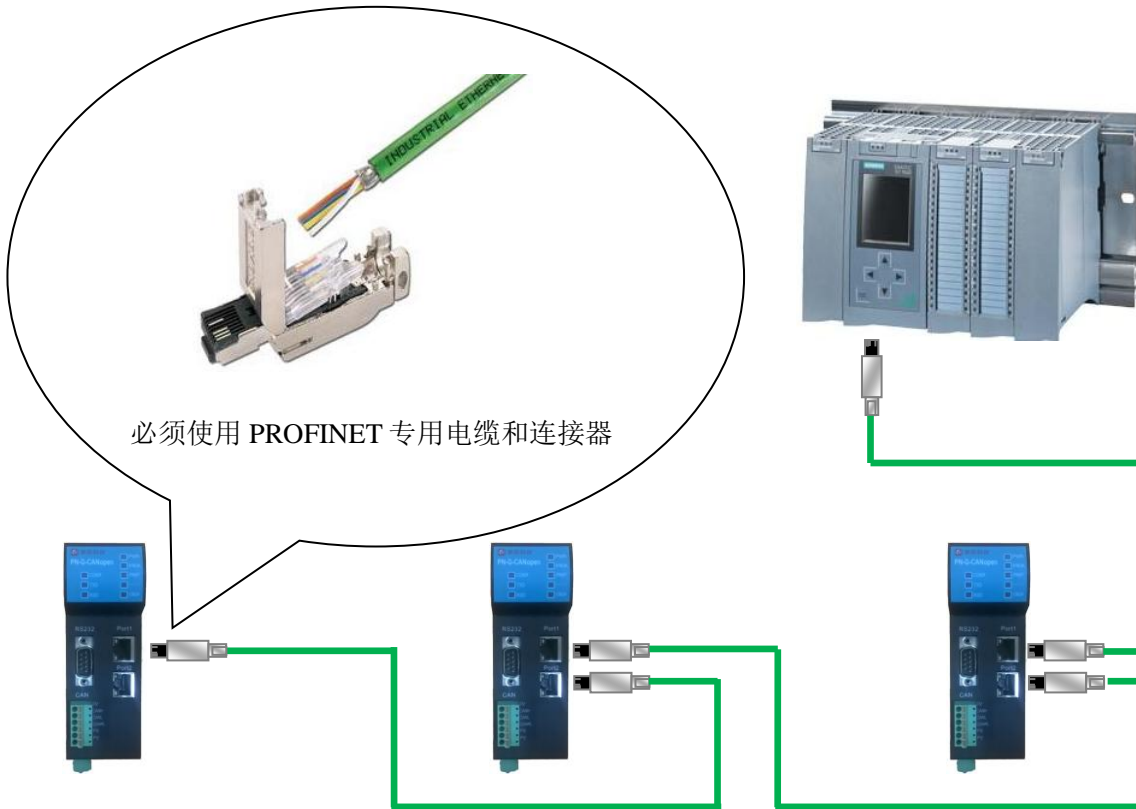


图 2-4

4. PROFINET 总线接口连接器及安装



必须使用 PROFINET 专用电缆和连接器

图 2-5

5. CAN 总线接口及安装

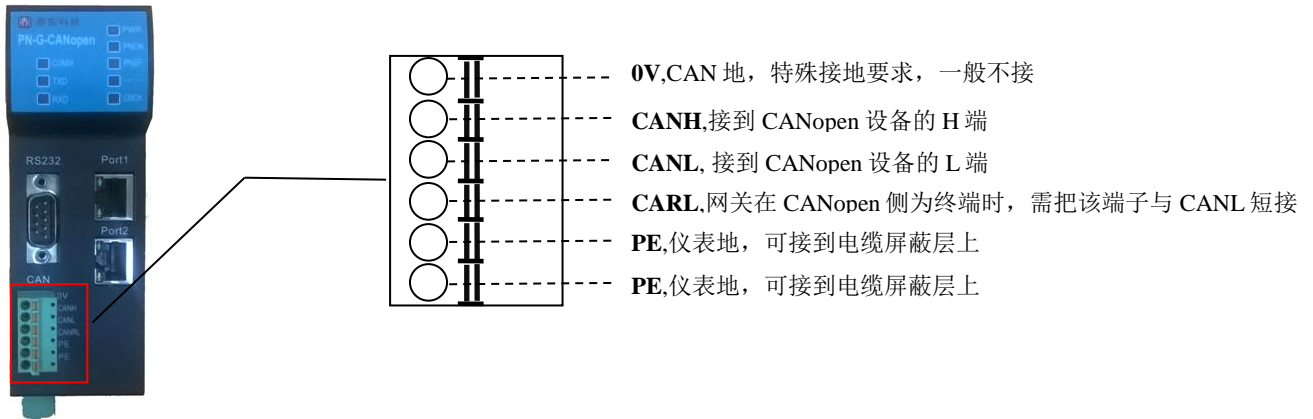


图 2-6

(1)、CAN 总线接口技术性能

本产品 CAN 总线接口采用 PCA82C250 驱动，高速模式。在这个模式中适合执行最大的波特率和最大的总线长度。高速模式通常用于普通的工业应用，譬如：基于 CAN 的系统 DeviceNet™，这种模式的总线输出信号用尽可能快的速度切换，因此一般使用屏蔽的总线电缆来防止可能的扰动。

主要技术指标如下：

- ① 完全符合“ISO11898”标准
- ② 高速率（最高可达 1Mbps）
- ③ 具有抗汽车环境中的瞬间干扰，保护总线能力
- ④ 斜率控制，降低射频干扰（RFI）
- ⑤ 差分接收器，抗宽范围的共模干扰，抗电磁干扰（EMI）
- ⑥ 热保护
- ⑦ 防止电池和地之间发生短路
- ⑧ 低电流待机模式
- ⑨ 未上电的节点对总线无影响
- ⑩ 可连接 110 个节点

(2)、最大的 CAN 总线线路长度

表 2-1: CAN 通信波特率与总线长度的关系：

波特率 bit/s	1M	500K	250K	125K	62.5K	20K	10K
总线长度 m	30	100	250	500	1000	2500	5000

(3)、关于总线终端和拓扑结构

为了增强 CAN 通讯的可靠性，CAN 总线网络的两个端点通常要加入终端匹配电阻，终端匹配电阻的大小由传输电缆的特性阻抗所决定。用户应在实际构成网络中加以考虑。下图 2-7 是一个常用的基本

结构，最小终端电阻 $R_T=118\Omega$ 。

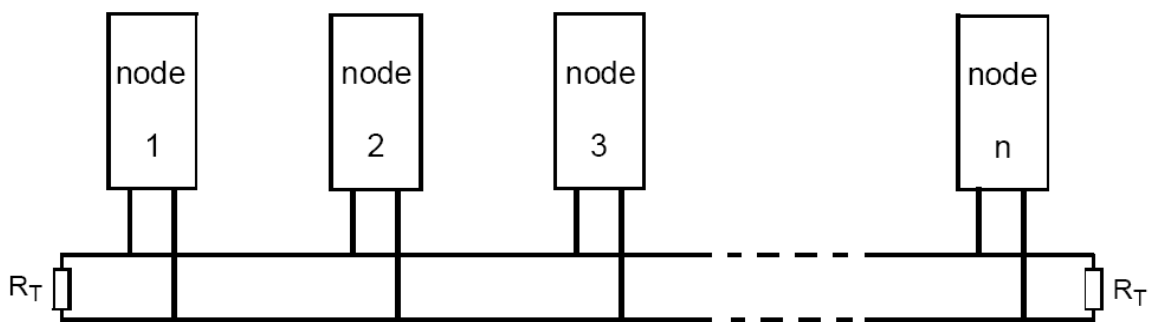


图 2-7 CAN 总线系统基本结构 (ISO 11898)

本网关 PN-G-CANopen 已经在产品内置了 R_T 为 120 欧姆电阻，见下图 2-8。用户若需要将 CAN 的总线终端接入网络中，只需将 CANL 和 CANRL，即 3 脚和 4 脚短接上就可以了。

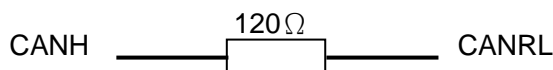


图 2-8 PN-G-CANOPEN 内置终端电阻图

6、电源

供电：两路 24V 电源 ($\pm 20\%$)，互为冗余，额定电流 125mA。电源接线如图 2-9 所示

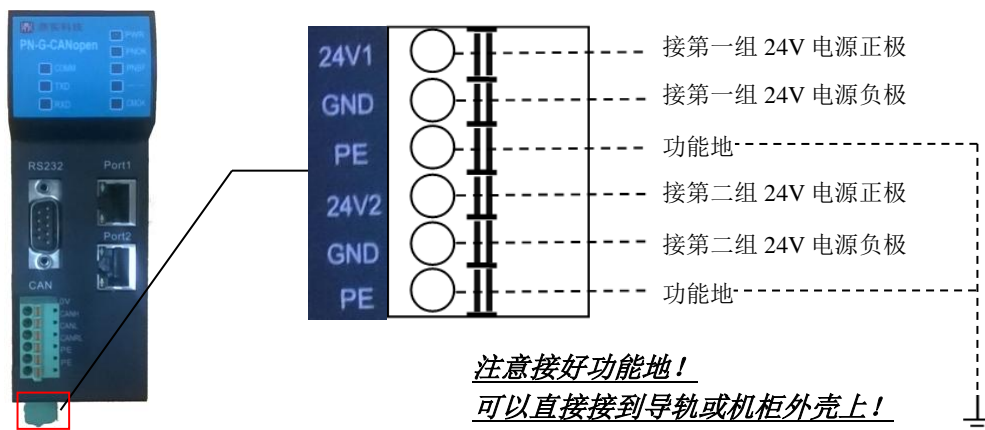


图 2-9

三、 CANopen 通讯协议简介

CANopen 是一种完全开放和公共的现场总线协议。它以 CAN 芯片为基础硬件，制定的面向工业自动化过程的应用层通讯协议。CANopen 的核心概念是设备对象字典（OD: Object Dictionary）。下面先介绍对象字典（OD: Object Dictionary），然后再介绍 CANopen 报文结构及通讯机制。

（一）、CANopen 通讯的对象字典：

对象字典是 CANopen 设备的一个有序的对象组，该对象组包含了描述 CANopen 设备和它的网络行为的所有参数。一个节点的对象字典是在电子数据文档 **EDS**（Electronic Data Sheet）文件中描述的。对象字典中的每个对象采用一个 16 位的索引值和 8 位的子索引来寻址，对象字典的结构参照表 2-1，一个 CANopen 设备的对象字典的有关范围在 0x1000 到 0x9FFF 之间。

表 2-1CANopen 对象字典通用结构

索引	对象
0000	Not used
0001 - 001F	静态数据类型（标准数据类型，如 Boolean, Integer 16）
0020 - 003F	复杂数据类型 (预定义由简单类型组合成的结构如 PDOCommPar, SDOPParameter)
0040 - 005F	制造商规定的复杂数据类型
0060 - 007F	设备子协议规定的静态数据类型
0080 - 009F	设备子协议规定的复杂数据类型
00A0 - 0FFF	Reserved
1000 - 1FFF	通讯子协议区域 (如设备类型, 错误寄存器, 支持的 PDO 数量)
2000 - 5FFF	制造商特定子协议区域
6000 - 9FFF	标准的设备子协议区域 (例如 “DSP-401 I/O 模块设备子协议”: Read State 8 Input Lines 等)
A000 - FFFF	Reserved

说明：

通讯子协议区域（索引 0x1000-0x1FFF），描述对象字典的主要形式和对象字典中的通讯子协议区域中的对象，通讯参数。如支持的 PDO 个数、发送方式及周期、映射的参数，Heartbeat 周期等。这个子协议适用于所有的 CANopen 设备。

制造商特定子协议区域（索引 0x2000-0x5FFF），留给制造商定义的特定对象。

标准的设备子协议区域（索引 0x6000-0x9FFF），为对象字典中的每个对象描述了它的功能、名字、索引和子索引、数据类型，以及这个对象是必需的还是可选的，这个对象是只读、只写或者可读写等等。例如 I/O 模块子协议、驱动与运动控制设备子协议、传感器与测量设备子协议、医疗器材子协议、电梯子协议等等。

(二)、CANopen 报文结构:

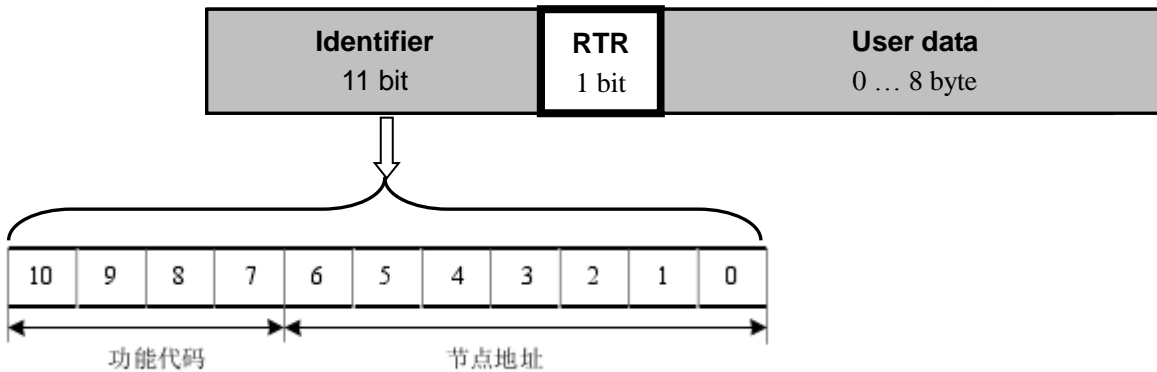


图 2-1 CANopen 报文结构

如图 2-1 所示，CANopen 报文有 11 位标识符+1 位远程发送请求位（RTR）+用户数据(0-8 字节)组成。其中 11 位标识符的高 4 位代表 CANopen 通讯协议的功能码，其功能定义见表 2-2；低 7 位为节点地址，由集成商根据工程实际需要自行定义，例如通过拨码开关设置，范围是 1~127（0 不允许被使用）。

缺省 ID 分配表如下表 2-2 所示：

表 2-2：缺省 CANopen ID 分配表

通讯对象	功能代码	11 位标识符实际值	对象字典参数索引
NMT	0000 _b	0	-
SYNC	0001 _b	128 (080 _h)	1005 _h , 1006 _h , 1007 _h
TIME STAMP	0010 _b	256 (100 _h)	1012 _h , 1013 _h
EMERGENCY	0001 _b	129 (081 _h) - 255 (0FF _h)	1014 _h , 1015 _h
TPDO1 (tx)	0011 _b	385 (181 _h) - 511 (1FF _h)	1800 _h
RPDO1 (rx)	0100 _b	513 (201 _h) - 639(27F _h)	1400 _h
TPDO2 (tx)	0101 _b	641 (281 _h) - 767 (2FF _h)	1801 _h
RPDO2 (rx)	0110 _b	769 (301 _h) - 895 (37F _h)	1401 _h
TPDO3 (tx)	0111 _b	897 (381 _h) - 1023 (3FF _h)	1802 _h
RPDO3 (rx)	1000 _b	1025 (401 _h) - 1151 (47F _h)	1402 _h
TPDO4 (tx)	1001 _b	1153 (481 _h) - 1279 (4FF _h)	1803 _h
RPDO4 (rx)	1010 _b	1281 (501 _h) - 1407 (57F _h)	1403 _h
SSDO (tx)	1011 _b	1409 (581 _h) - 1535(5FF _h)	1200 _h
SSDO (rx)	1100 _b	1537 (601 _h) - 1663 (67F _h)	1200 _h
NMT ERROR CONTROL	1110 _b	1793 (701 _h) - 1919 (77F _h)	1016 _h , 1017 _h

(三)、CANopen 从站设备的状态机

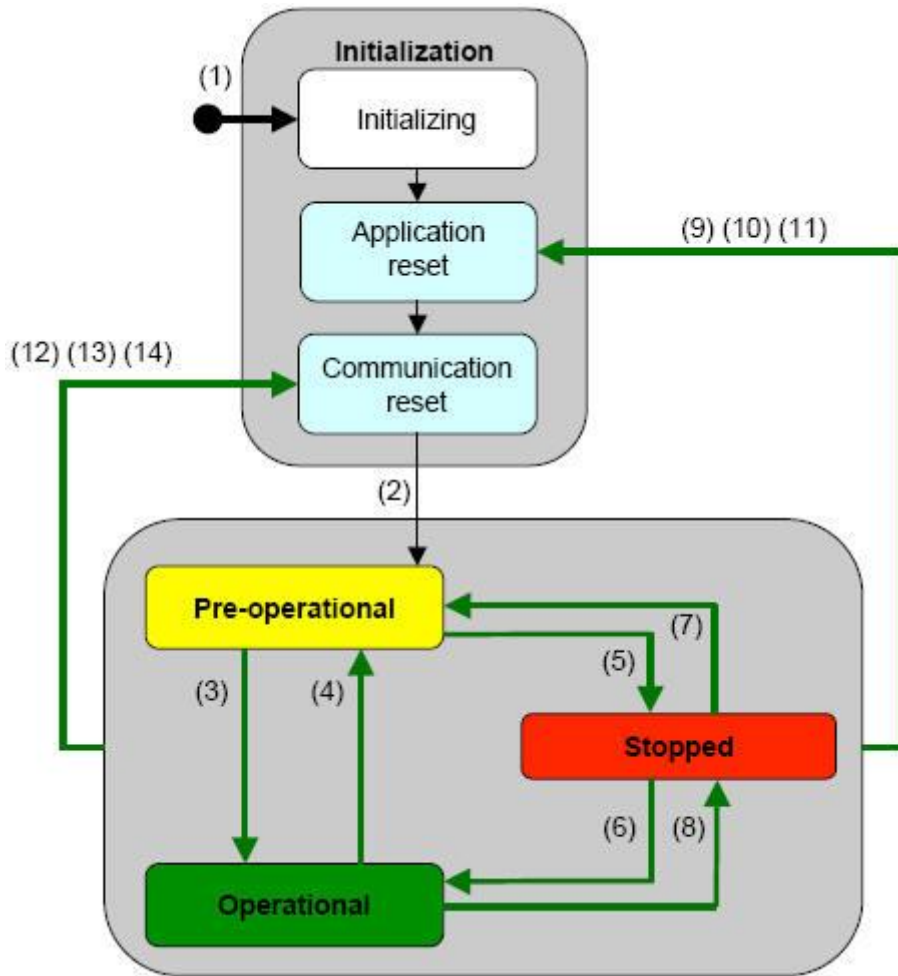


图 2-2 状态间的相互转换

表 2-3 触发状态的转换

(1)	设备启动后启动进入初始化状态
(2)	初始化结束，自动进入 Pre-operational 状态
(3),(6)	启动节点，进入 Operational 状态
(4),(7)	进入 Pre-operational 状态
(5),(8)	停止节点
(9),(10),(11)	重启节点
(12),(13),(14)	重启节点通讯

(四)、CANopen 子协议

注：本说明书均采用十六进制表示数字；如没有特殊说明，RTR bit=0，如黑框所示。

1、NMT 协议

NMT 状态机定义 CANopen 设备的通讯行为。CANopen NMT 状态机包括初始化状态、试运行状态、运行状态和停止状态。在上电或复位后，设备进入初始化状态。具体命令见表 2-3

表 2-3

功能说明	ID 号	数据区	
		Byte0	Byte1
使节点进入 Operational 状态	000	0x01	Node ID
使节点进入 Stop 状态		0x02	
使节点进入 Pre-operational 状态		0x80	
使节点进入 Reset-application 状态		0x81	
使节点进入 Reset-communication 状态		0x82	

注：如果对所有节点发送命令，则 nodeId=0；

例：

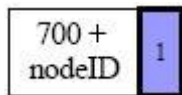
如果使节点 0x06 进入 Operational 状态： 000 (ID 号) 01 06 (数据)

如果使所有节点进入 Pre-operational 状态： 000 (ID 号) 80 00 (数据)

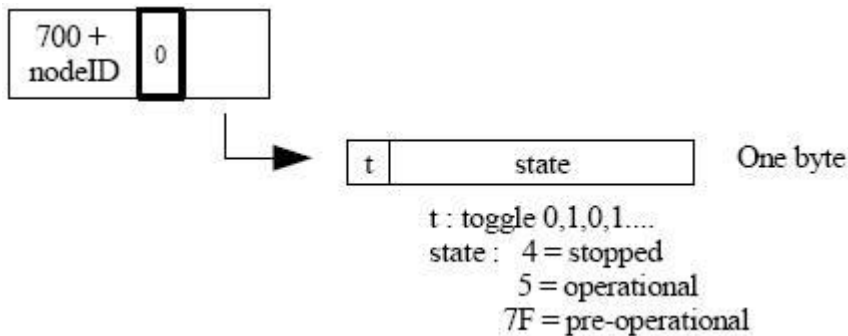
2、node guarding 协议

通过 node guarding 协议, 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。

主站发送 ID 号为 0x700+nodeID 的远程帧（无数据）如下：



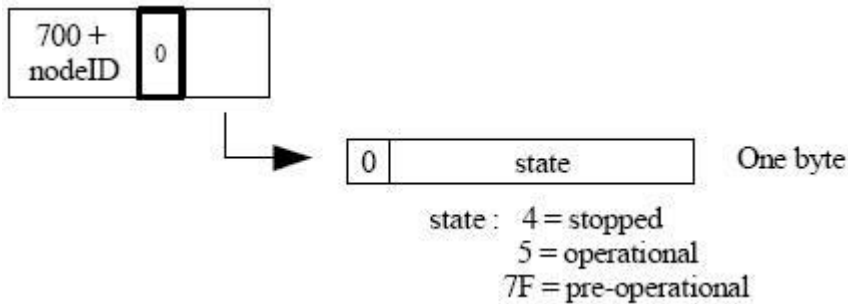
从站响应如下：



注：其中位 t 为数据帧的最高位，其值 0, 1 交替变化，state 为数据帧的低 7 位，表示从站目前所处的状态。

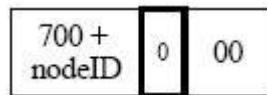
3、Heartbeat 协议

不需要主站发送请求命令，CANopen 从站周期性的发送其状态帧：



4、Bootup 协议

当 CANopen 节点初始化后，进入 Pre-operational 状态时发送：



5、SDO 协议

命令格式：

Identifier	Command	Index Low Byte	Index High Byte	Subindex	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4
------------	---------	----------------	-----------------	----------	--------	--------	--------	--------

响应格式：

Identifier	Command	Index Low Byte	Index High Byte	Subindex	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4
------------	---------	----------------	-----------------	----------	--------	--------	--------	--------

读命令

主站发送命令：

600 + Serv NodeId	0	40	Index	Sub index	00	00	00	00
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	----	----

从站响应：

The server responds (if success) :

Data length = 1 byte

580 + Serv NodeId	0	4F	Index	Sub index	d1	x	x	x
----------------------	---	----	-------	--------------	----	---	---	---

X: undefined. Should be 0

The server responds (if success) :

Data length = 2 bytes

580 + Serv NodeId	0	4B	Index	Sub index	d1	d0	x	x
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	---	---

X: undefined. Should be 0

The server responds (if success) :

Data length = 3 bytes

580 + Serv NodeId	0	47	Index	Sub index	d2	d1	d0	x
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	----	---

X: undefined. Sould be 0

The server responds (if success) :

Data length = 4 bytes

580 + Serv NodeId	0	43	Index	Sub index	d3	d2	d1	d0
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	----	----

The server responds (if failure) :

580 + Serv NodeId	0	80	Index	Sub index	SDO abort code error			
----------------------	---	----	-------	--------------	----------------------	--	--	--

写命令

主站发送命令:

The client request :

Data length = 1 byte

600 + Serv NodeId	0	2F	Index	Sub index	d0	x	x	x
----------------------	---	----	-------	--------------	----	---	---	---

X : undefined. Put 0

The client request :

Data length = 2 bytes

600 + Serv NodeId	0	2B	Index	Sub index	d1	d0	x	x
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	---	---

X : undefined. Put 0

The client request :

Data length = 3 bytes

600 + Serv NodeId	0	27	Index	Sub index	d2	d1	d0	x
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	----	---

X : undefined. Put 0

The client request :

Data length = 4 bytes

600 + Serv NodeId	0	23	Index	Sub index	d3	d2	d1	d0
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	----	----

从站响应:

The server responds (if success) :

580 + Serv NodeId	0	60	Index	Sub index	00	00	00	00
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	----	----

The server responds (if failure) :

580 + Serv NodeId	0	80	Index	Sub index	SDO abort code error			
----------------------	---	----	-------	--------------	----------------------	--	--	--

从站响应的错误编码见表 2-4

表 2-4

中止代码	代码功能描述
0503 0000	触发位没有交替改变
0504 0000	SDO 协议超时
0504 0001	非法或未知的 Client/Server 命令字
0504 0002	无效的块大小（仅 Block Transfer 模式）
0504 0003	无效的序号（仅 Block Transfer 模式）
0503 0004	CRC 错误（仅 Block Transfer 模式）
0503 0005	内存溢出
0601 0000	对象不支持访问
0601 0001	试图读只写对象
0601 0002	试图写只读对象
0602 0000	对象字典中对象不存在
0604 0041	对象不能够映射到 PDO
0604 0042	映射的对象的数目和长度超出 PDO 长度
0604 0043	一般性参数不兼容
0604 0047	一般性设备内部不兼容
0606 0000	硬件错误导致对象访问失败
0606 0010	数据类型不匹配，服务参数长度不匹配
0606 0012	数据类型不匹配，服务参数长度太大
0606 0013	数据类型不匹配，服务参数长度太短
0609 0011	子索引不存在
0609 0030	超出参数的值范围(写访问时)
0609 0031	写入参数数值太大
0609 0032	写入参数数值太小
0609 0036	最大值小于最小值
0800 0000	一般性错误
0800 0020	数据不能传送或保存到应用
0800 0021	由于本地控制导致数据不能传送或保存到应用
0800 0022	由于当前设备状态导致数据不能传送或保存到应用
0800 0023	对象字典动态产生错误或对象字典不存在 (例如，通过文件生成对象字典，但由于文件损坏导致错误产生)

6、PDO 协议

PDO 数据的传输可以通过 SYNC、RTR，或者基于事件进行传输：

Identifier	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7	Data 8
------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

其中：Identifier 为表 3-2 中所对应的 ID 值。

7、SYNC 协议

80	0
----	---

四、产品配置及使用方法

说明：在 PROFINET 侧，本手册以西门子 CPU1511-1PN（订货号 6ES7511-1AK00-0AB0）作为 PROFINET 主站，使用组态软件为 TIA Portal V12，PN-G-CANopen 作为 PROFINET 从站。

（一）、硬件配置

首先打开 TIA Portal V12 软件，新建一个名为 PN-CANOPENtest 的工程，如图 4-1 所示

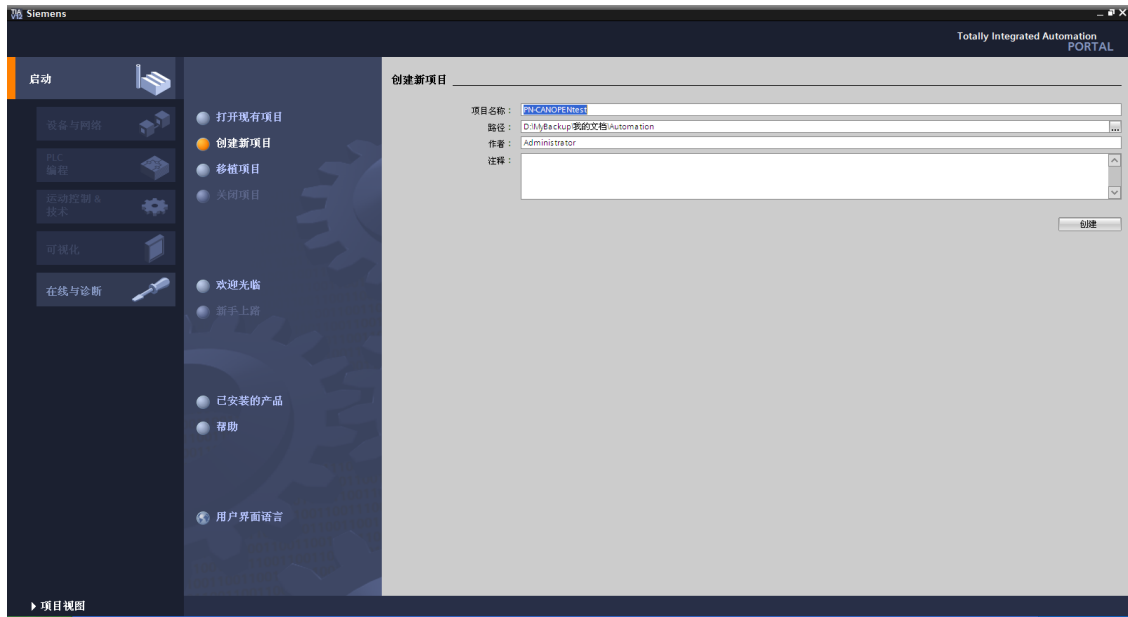


图 4-1

然后点击组态设备，添加新设备，选择 S7-1500 下订货号为 6ES7511-1AK00-0AB0 的 PLC，点击添加，如图 4-2 所示

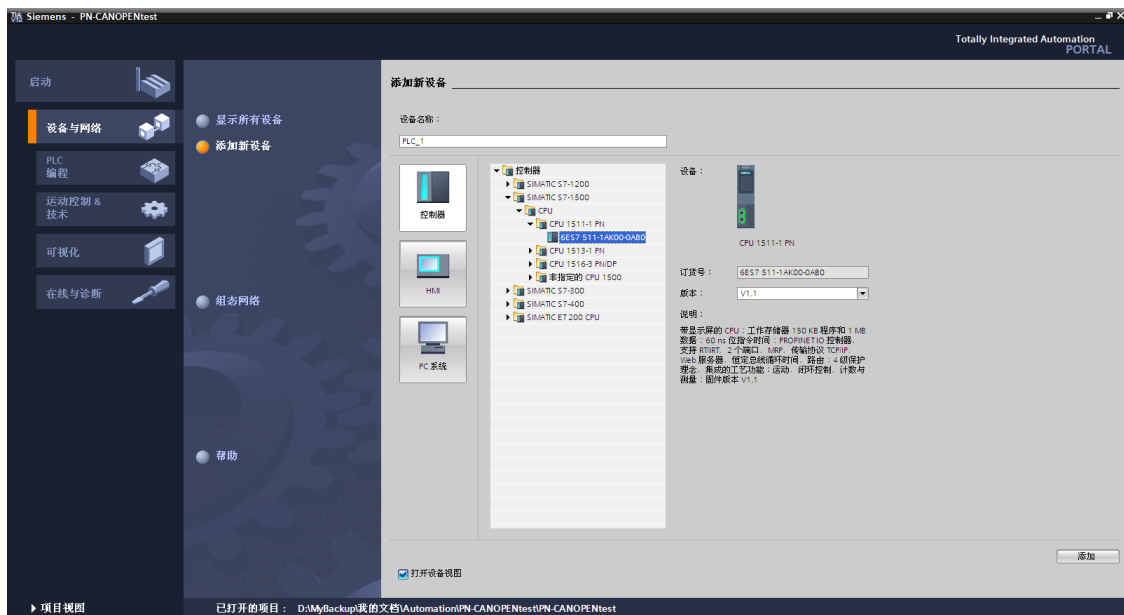


图 4-2

1. 安装 GSML 文件

下面进入设备组态界面，点击**选项**菜单下面的**安装设备描述文件（GSD）（D）**，选中 PN-G-CANopen 的 GSDML 文件 GSDML-V2.3-DingShi-PNtoCANopen-xxxx.xml(注意路径要求为英文)，点击**安装**。如图 4-3、4-4 所示

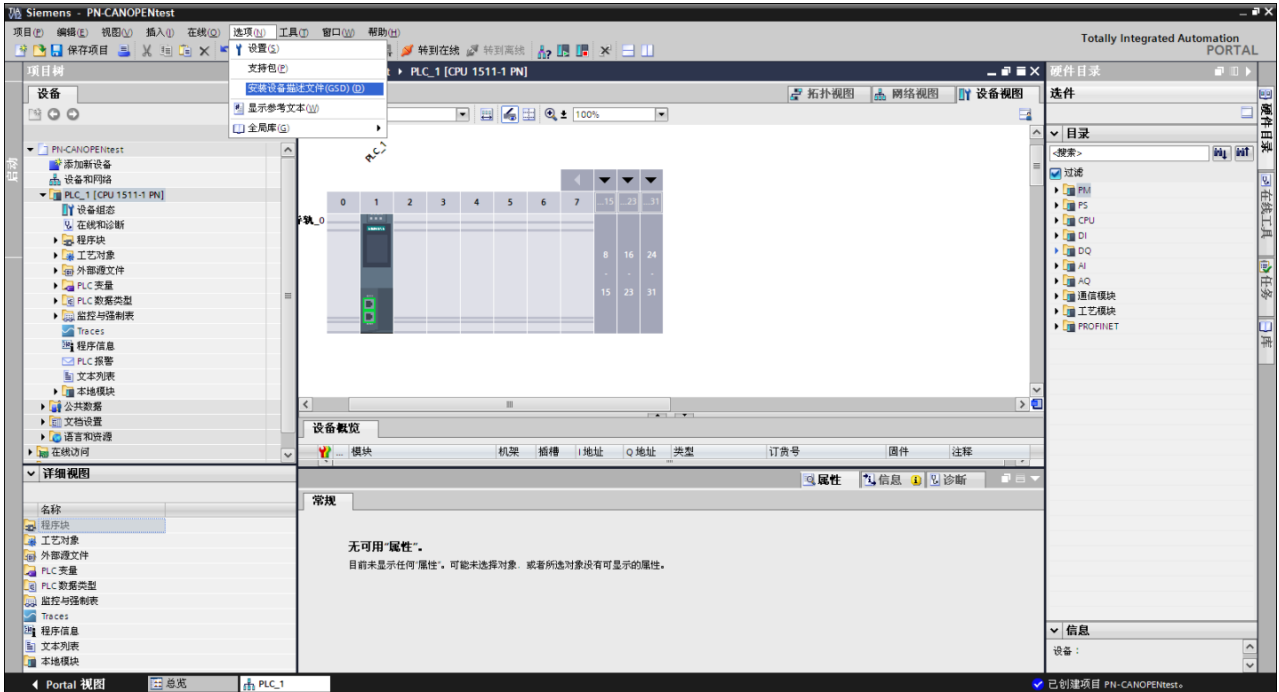


图 4-3

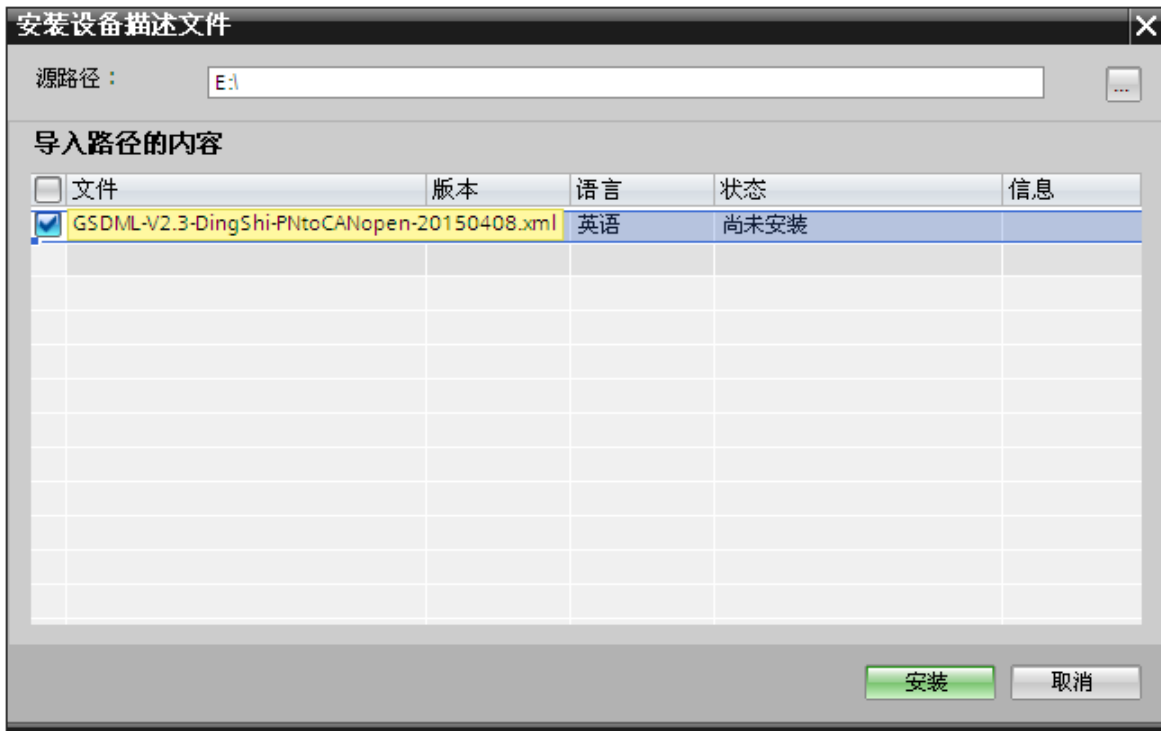


图 4-4

在目录其它现场设备/PROFINET IO /Gateway/DS co.Ltd/PN-CANopen Gateway 中可以找到该网关，如图 4-5 所示



图 4-5

2. PN-G-CANopen 网关使用说明

(1)、添加 PN-CANopen Gateway 作为一个 PROFINET 从站

点击网络视图，右键点击 CPU1511-1PN 的绿色 PN 端口，添加子网，如图 4-6、4-7、4-8 所示

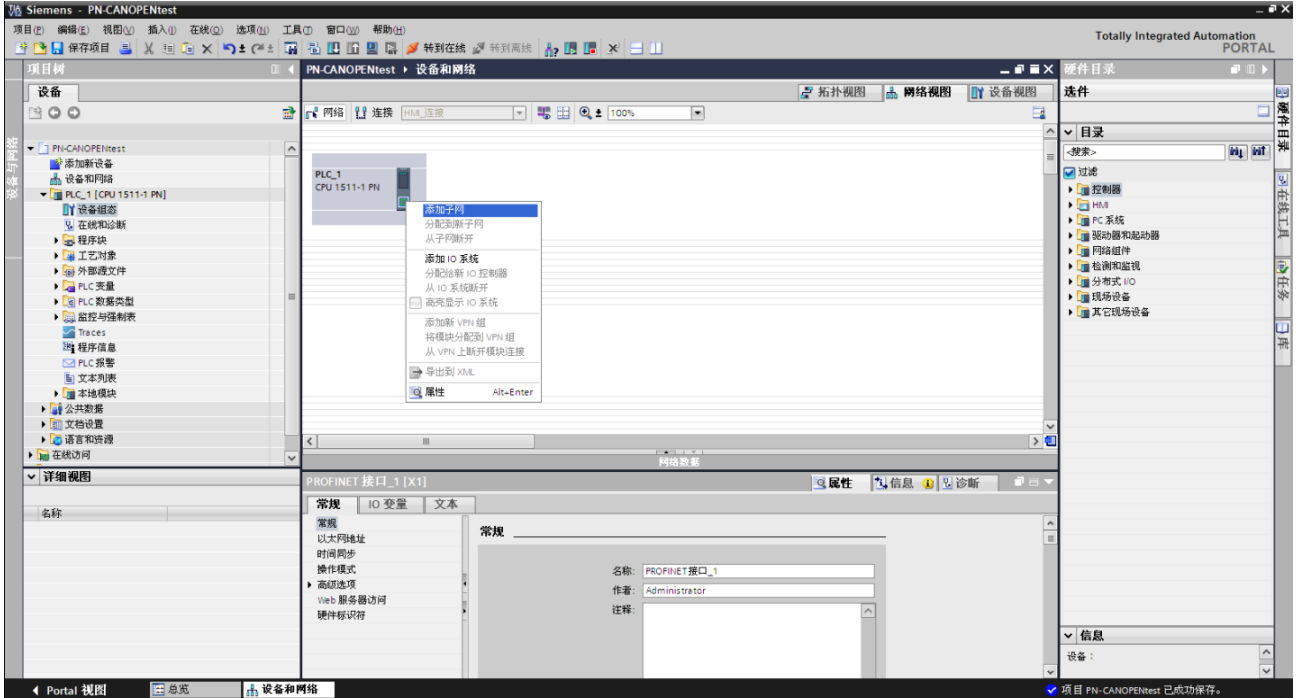


图 4-6

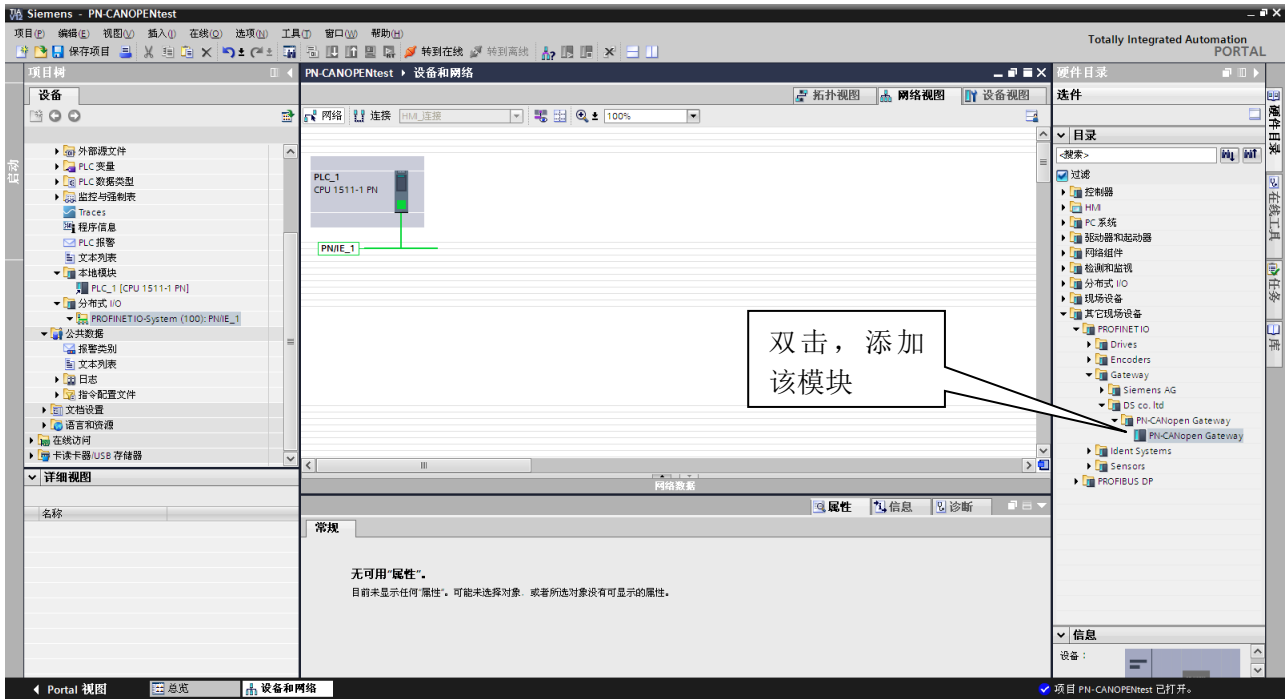


图 4-7

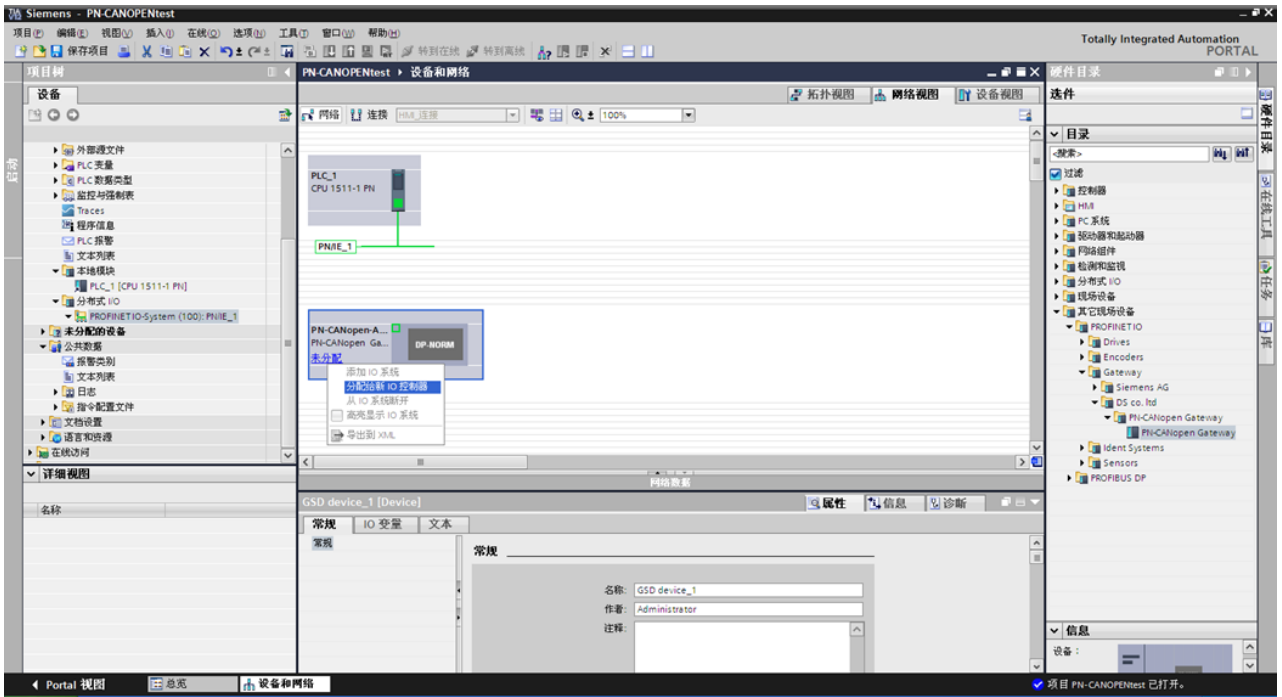


图 4-8

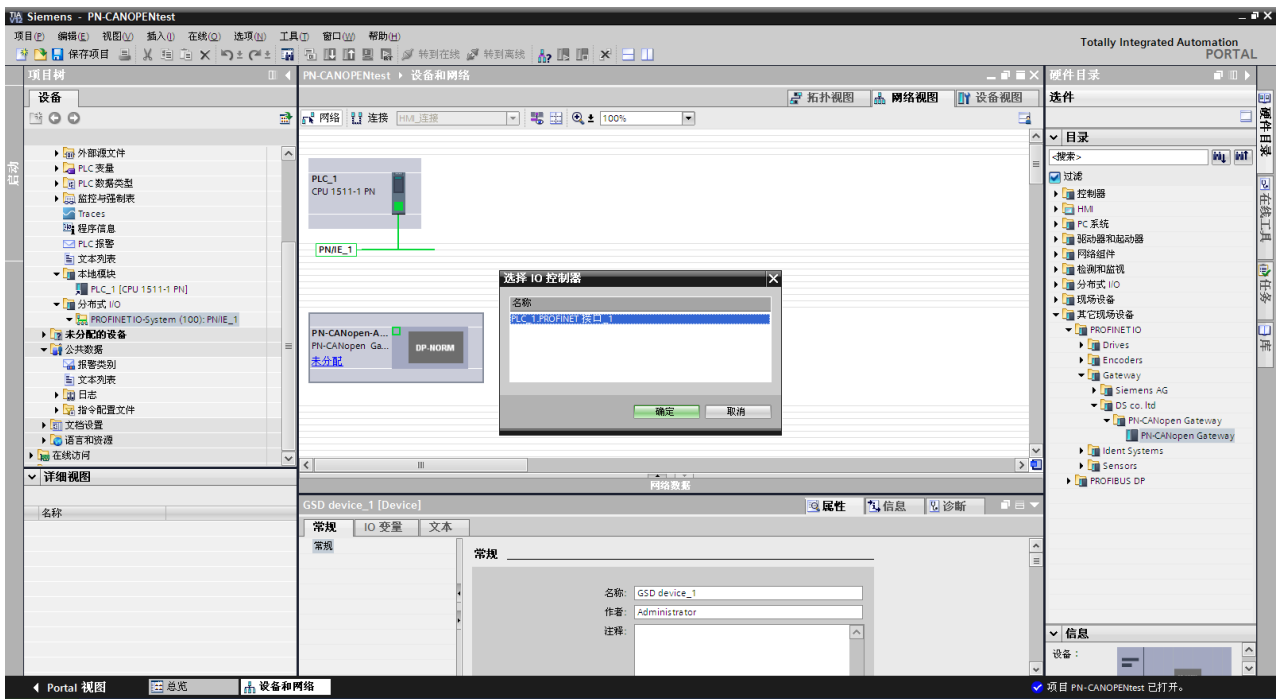


图 4-9

下面选中 PN-CANopen Gateway 模块，点击设备视图，如图 4-10 所示

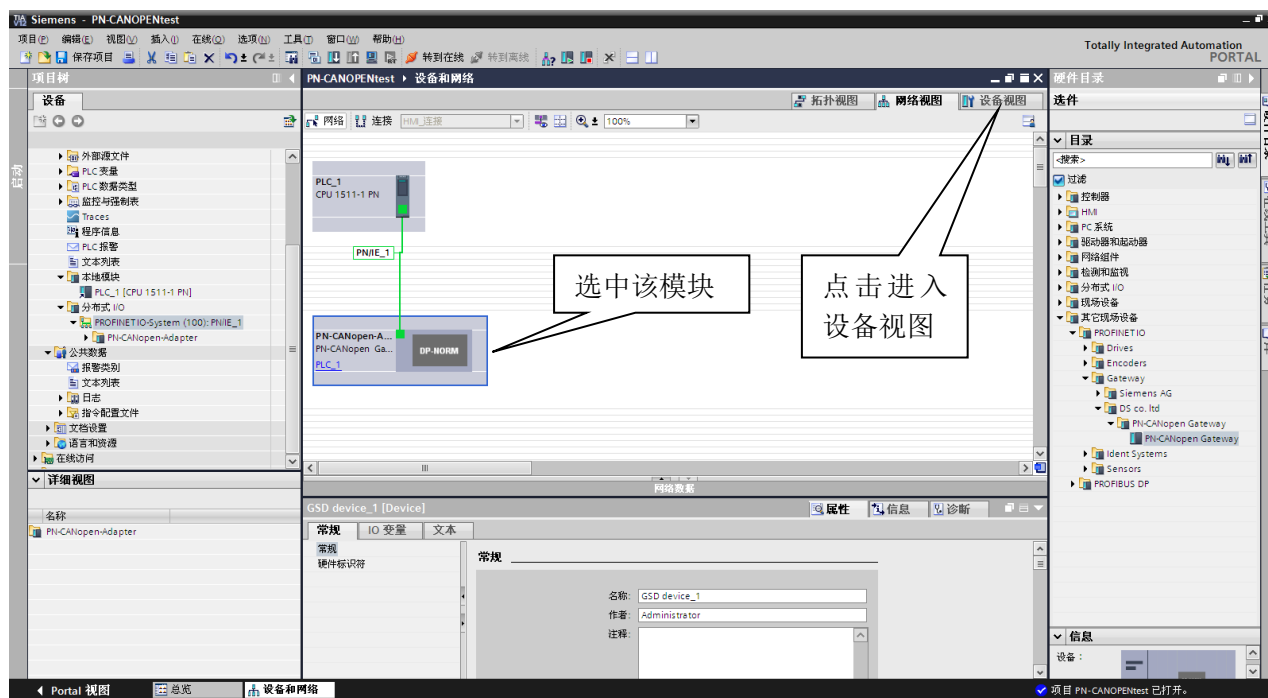


图 4-10

(2)、PN-CANopen-Adapter 模块状态字、控制字说明

进入设备视图界面后，可以看到模块自带一个名为 Status/Command (1Byte In/Out)_1 的 IO 模块。该模块包含一个字节的输入数据和一个字节的输出数据，分别表示网关的状态字（用来指示 CANopen 通讯状态）和控制字（用来控制 CANopen 通讯），如图 4-11 所示，对应的 PROFINET IO 地址为 I B0 和 Q B0。每一位的具体含义见表 4-1、4-2

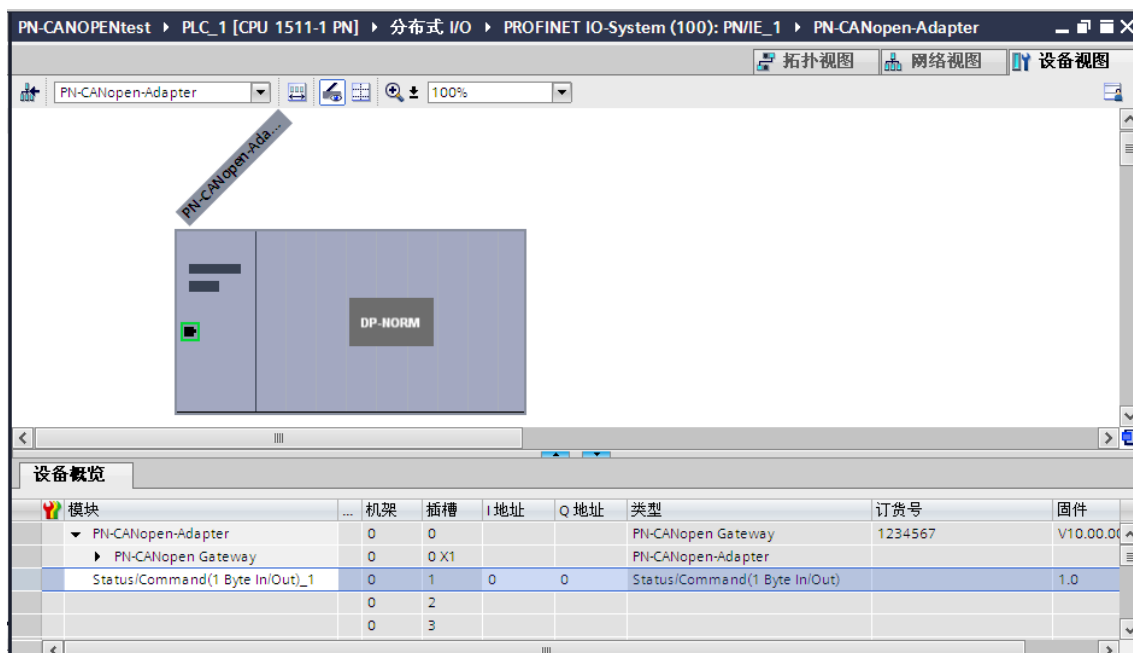


图 4-11

表 4-1 网关状态字 (Status)

位	功能说明
D7	错误寄存器—— 000 无错误；001 位填充错误；010 格式错；011 确认错；100 隐性位错；101 显性位错；110 CRC 错。
D6	
D5	
D4	厂家保留
D3	溢出标志
D2	离线标志
D1	接收标志，为 1 表示正在接收
D0	发送标志，为 1 表示正在发送

表 4-2 网关控制字 (Command)

位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
说明	保留	保留	保留	写 SDO 命令使能	保留	读 SDO 命令使能	NMT 控制	启动发送

D0: 置 1 时, CANopen 主站启动发送命令。

置 0 时, CANopen 停止发送命令。

D1: 上升沿 (由 0 变为 1) 时, 发送一次 NMT 指令。

D2: 置 1 时, 停止发送读 SDO (TSDO) 指令。

置 0 时, 周期性发送读 SDO (TSDO) 指令。

D4: 置 1 时, 触发 (RSDO 数据有变化时) 发送写 SDO (RSDO) 指令。

置 0 时, 周期性发送写 SDO (RSDO) 指令。

(3)、设置 PN-CANopen-Adapter 模块 CANopen 通讯参数

选中 PN-CANopen-Adapter 模块, 点击 Status/Command (1Byte In/Out) _1 模块, 选择属性/常规/模块参数, 设置 CAN 波特率, 发送方式及发送周期等参数, 如图 4-12 所示

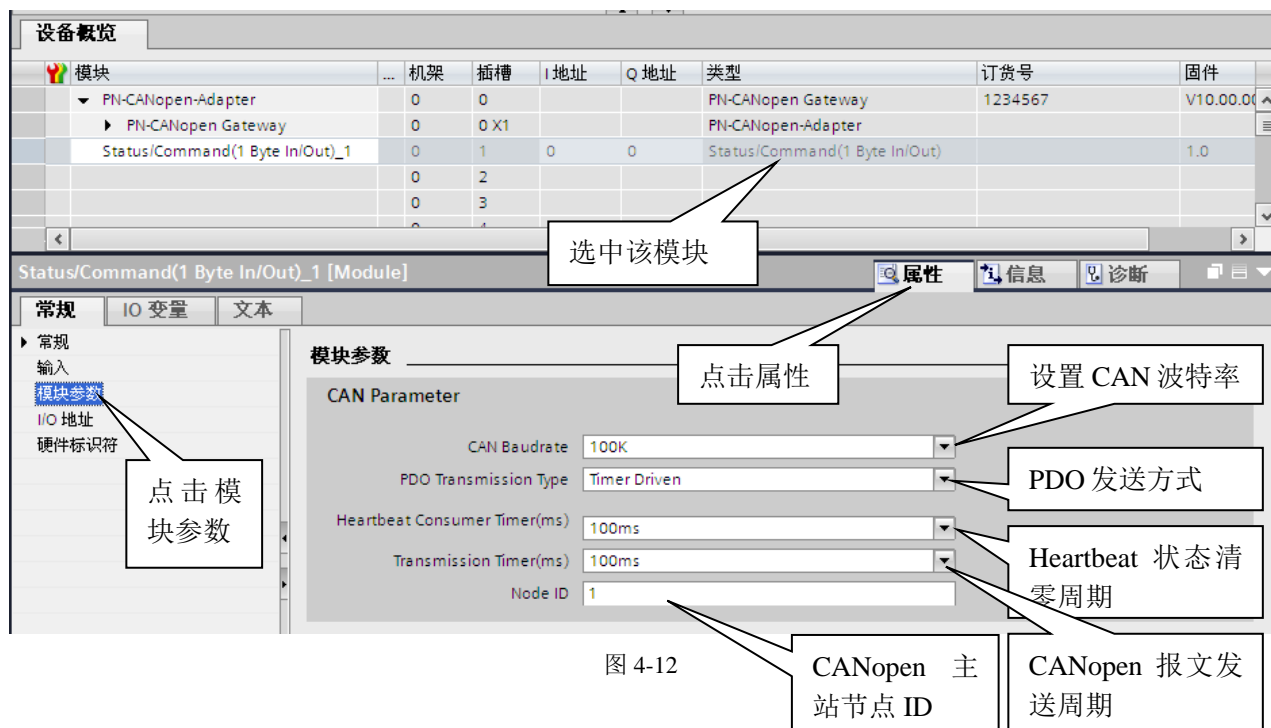


图 4-12

CANopen 通讯参数说明

CAN Baudrate: CAN 波特率设置, 范围 5K-1M bit/s。

PDO Transmission Type:RPDO (网关输出数据) 发送类型, 支持三种, 即

Timer Driven: 时间触发, 网关控制字第 0 位 (启动发送) 置 1 后, 网关会周期性发送 RPDO 数据, 发送周期在 Transmission Timer (ms) 中设置。

Event Driven: 事件触发, 网关控制字第 0 位 (启动发送) 置 1 后, 当 RPDO 数据有变化时发送。

Remotely requested: 远程针触发, 网关控制字第 0 位 (启动发送) 置 1 后, 收到远程针后发送 RPDO 数据。

Heartbeat Consumer Timer (ms): Heartbeat 状态持续时间, PLC 如果组态了 Heartbeat consumer 模块, 该定时器用来设置主站在收到从站发来的 Heartbeat 报文后, 相应状态位的持续时间。

Transmission Timer (ms): 发送时间定时器, 用来设定主站发送报文周期的时间间隔。

Node ID: 用来设定主站的节点地址。

(4)、PDO 的配置

PDO 为 CANopen 通讯中的过程数据对象, 数据长度为 1-8Byte, 包括 TxPDO 和 RxPDO。其中 TxPDO 为 CANopen 从站发给主站的过程数据, 对应 PROFINET 的输入区 (I 区); RxPDO 为 CANopen 主站发给从站的数据, 对与 PROFINET 输出区 (Q 区)。

下面以添加 1 条节点地址为 1, 即 ID 号为 0x181 (0x180+节点地址), 长度为 8 字节的 TxPDO (8 Byte 输入) 和一条 ID 号为 0x201 (0x200+节点地址), 长度为 8 字节的 RxPDO (8 Byte 输出) 为例, 进行说明。

添加 TxPDO:

首先在设备视图中选中 PN-CANopen-Adapter 模块的第 2 个插槽, 双击目录中 DI 模块下 TxPDO (8 Byte In) 模块。如图 4-13 所示

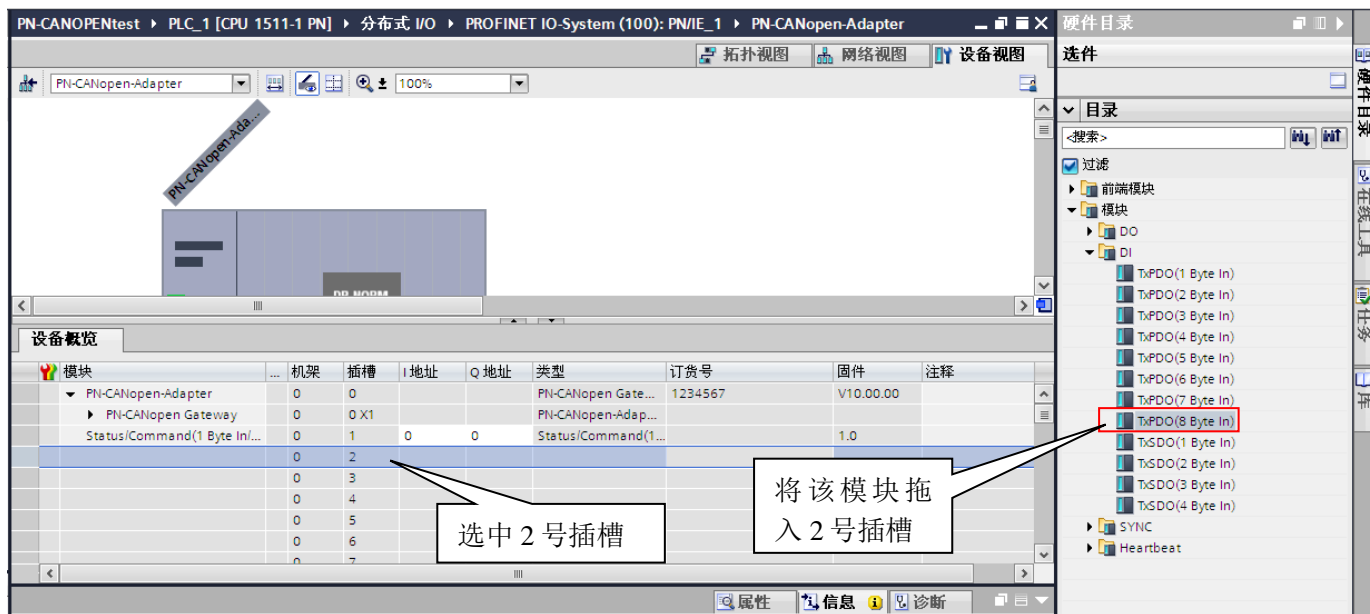


图 4-13

然后输入 ID 号, 选中 2 号插槽, 在属性对话框中常规选项下选择模块参数, 输入 0x181 对应的十进制数 385。如图 4-14 所示

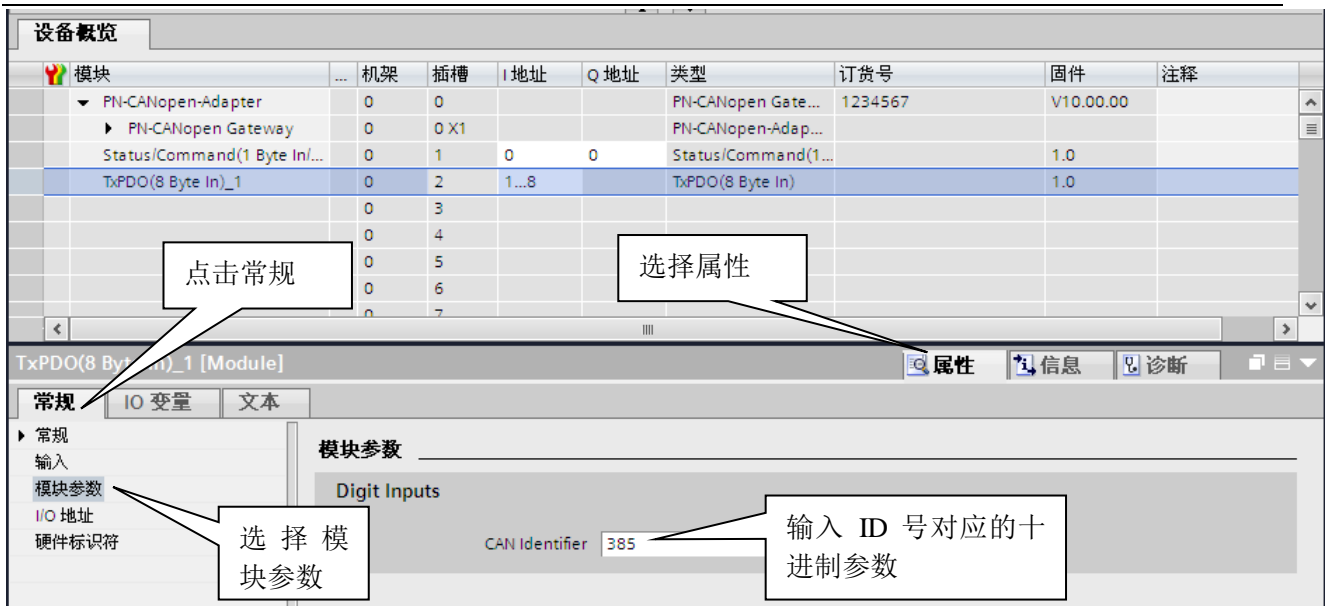


图 4-15

添加 RxPDO:

在设备视图中选中 PN-CANopen-Adapter 模块的第 3 个插槽，双击目录中 DO 模块下 RxPDO (8 Byte Out) 模块。如图 4-16 所示

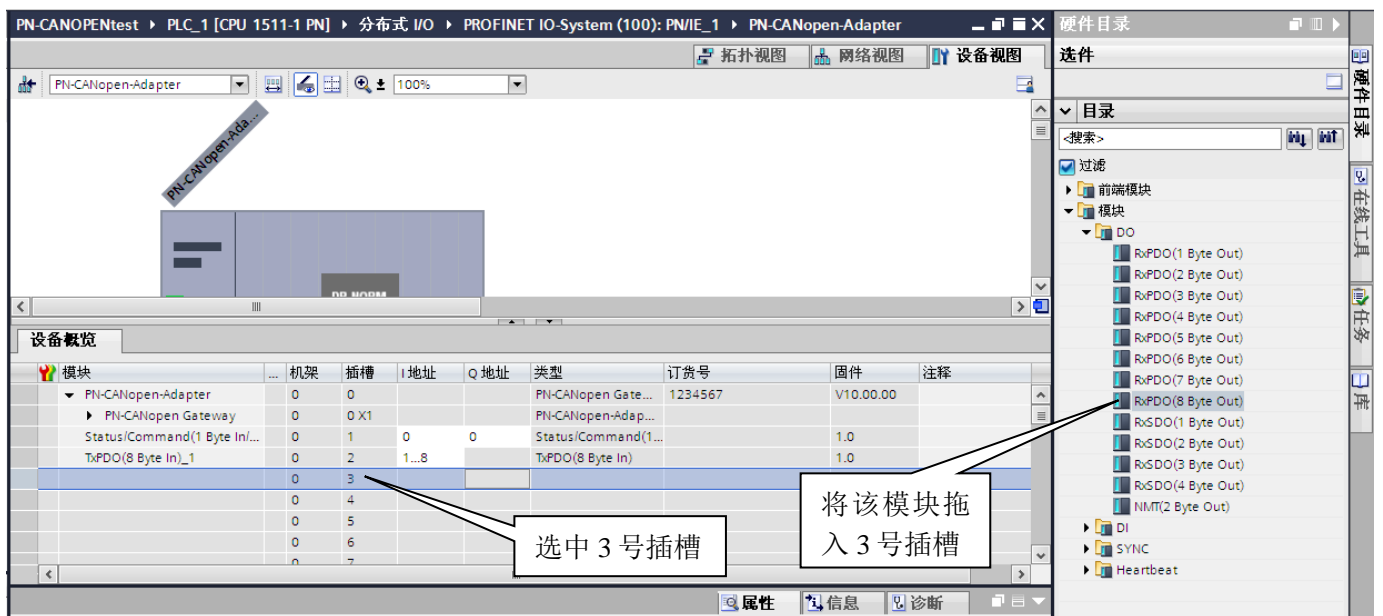


图 4-16

然后输入 ID 号，选中 3 号插槽，在属性对话框中常规选项下选择模块参数，输入 0x201 对应的十进制数 513。如图 4-17 所示

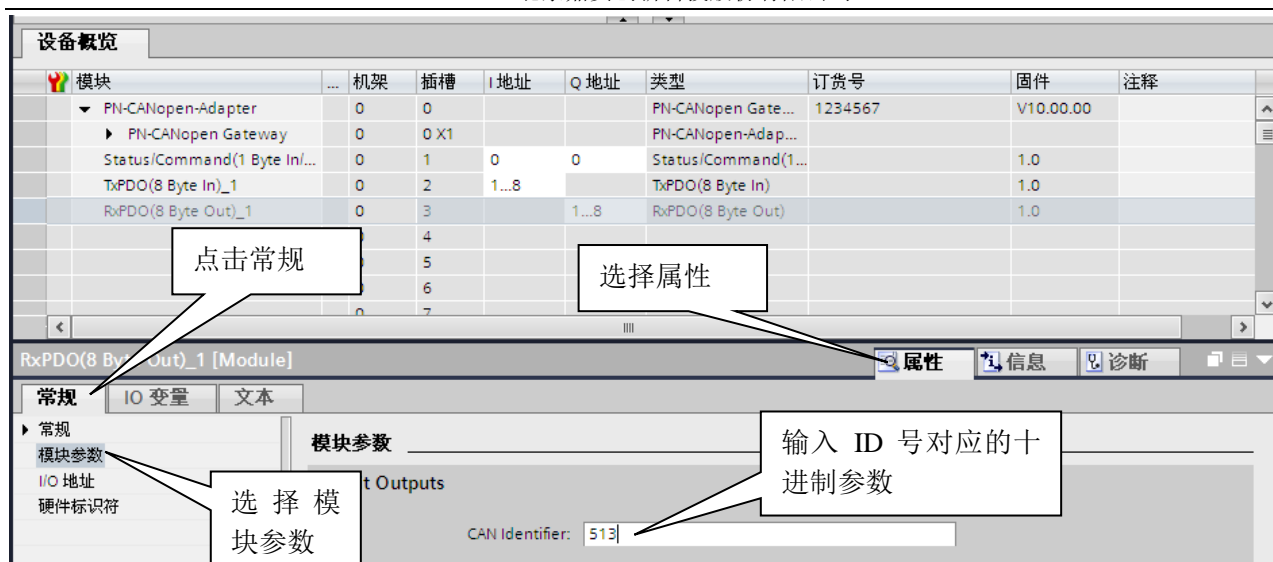


图 4-17

数据对应关系:

由图 4-17 可知, 8 字节的 TPDO 数据对应 PLC 的 IO 地址是 IB1-IB8; 8 字节的 RPDO 数据对应 PLC 的 IO 地址是 QB1-QB8。对应关系见表 4-3

表 4-3

CANopen Tx/RxPDO	数据传输顺序	PROFINET IO 区
TxPDO/ RxPDO Data 0		IB/ QB 1
TxPDO/ RxPDO Data 1		IB/ QB 2
TxPDO/ RxPDO Data 2		IB/ QB 3
TxPDO/ RxPDO Data 3		IB/ QB 4
TxPDO/ RxPDO Data 4		IB/ QB 5
TxPDO/ RxPDO Data 5		IB/ QB 6
TxPDO/ RxPDO Data 6		IB/ QB 7
TxPDO/ RxPDO Data 7		IB/ QB 8
	Data7 Data6 Data5 Data4 Data3 Data2 Data1 Data0	

(5)、SDO 的配置

SDO 通讯可用于 CANopen 主节点对 CANopen 从站对象字典中相关参数的读写, 其通讯方式可以描述为客户端/服务器模型, 即主站询问从站应答的模式。用户在使用时, 须知道要读/写的参数对应的对象字典的索引和子索引, 参数的长度 (1-4 字节) 及设备的节点地址。

SDO 分为 TxSDO (用于读设备参数) 和 RxSDO (用于写设备参数), 其中 TxSDO 对应 PROFINET 输入数据, RxSDO 对应 PROFINET 输出数据。

下面以读取一条长度 2 字节, 节点地址 1, 索引 0x6041, 子索引 0x00 的一条 TxSDO 和写一条长度 4 字节, 节点地址 1, 索引 0x607A, 子索引 0x00 的一条 RxSDO 为例进行说明。

配置 TxSDO:

首先在设备视图中选中 PN-CANopen-Adapter 模块的第 2 个插槽, 双击目录中 DI 模块下 TxSDO (2 Byte In) 模块。如图 4-18 所示

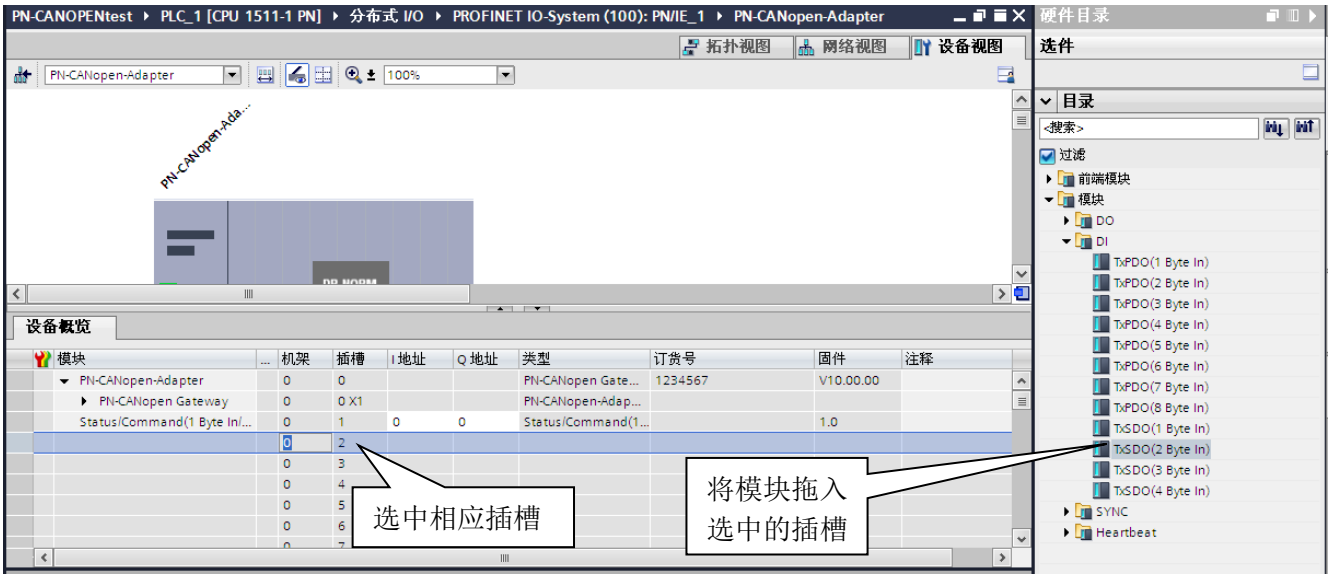


图 4-18

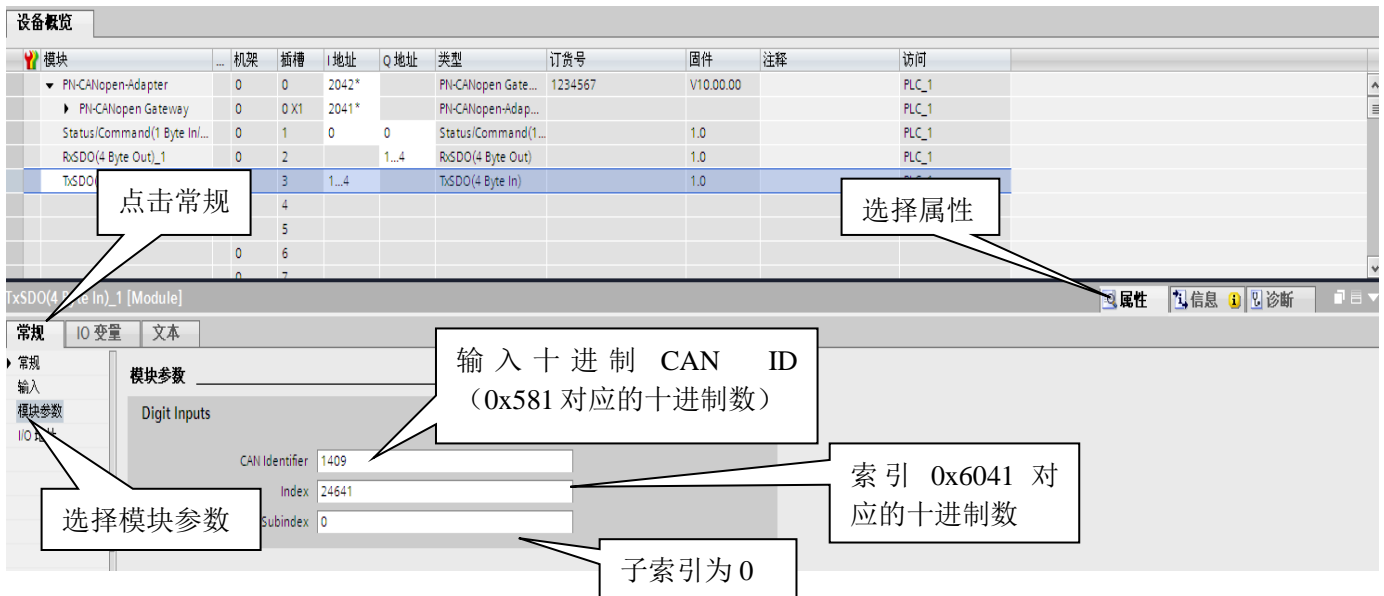
然后输入 ID 号 (0x580+节点地址)，索引，子索引等参数，选中 2 号插槽，在属性对话框中常规选项下选择**模块参数**，输入 0x581 对应的十进制数 1409。如图 4-19 所示

图 4-19

配置 RxSDO:

首先在设备视图中选中 PN-CANopen-Adapter 模块的第 3 个插槽，双击目录中 D0 模块下 RxSDO (4 Byte Out) 模块。如图 4-20 所示

数据对应关系:



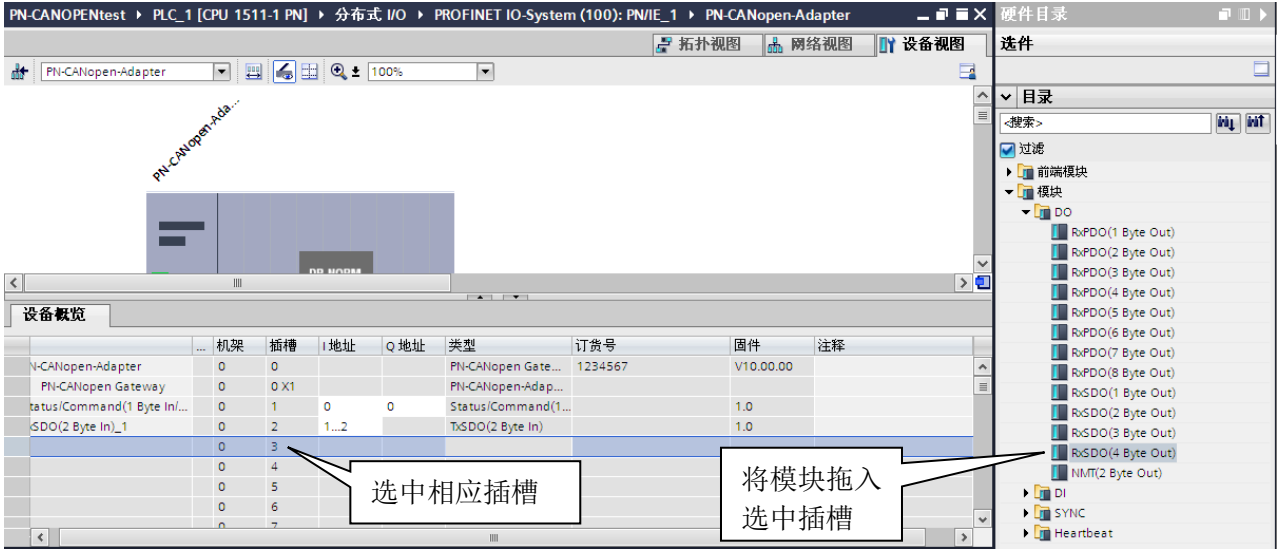


图 4-20

然后输入 ID 号 (0x600+节点地址)，索引，子索引等参数，选中 3 号插槽，在属性对话框中常规选项下选择**模块参数**，输入 0x601 对应的十进制数 1049。如图 4-21 所示

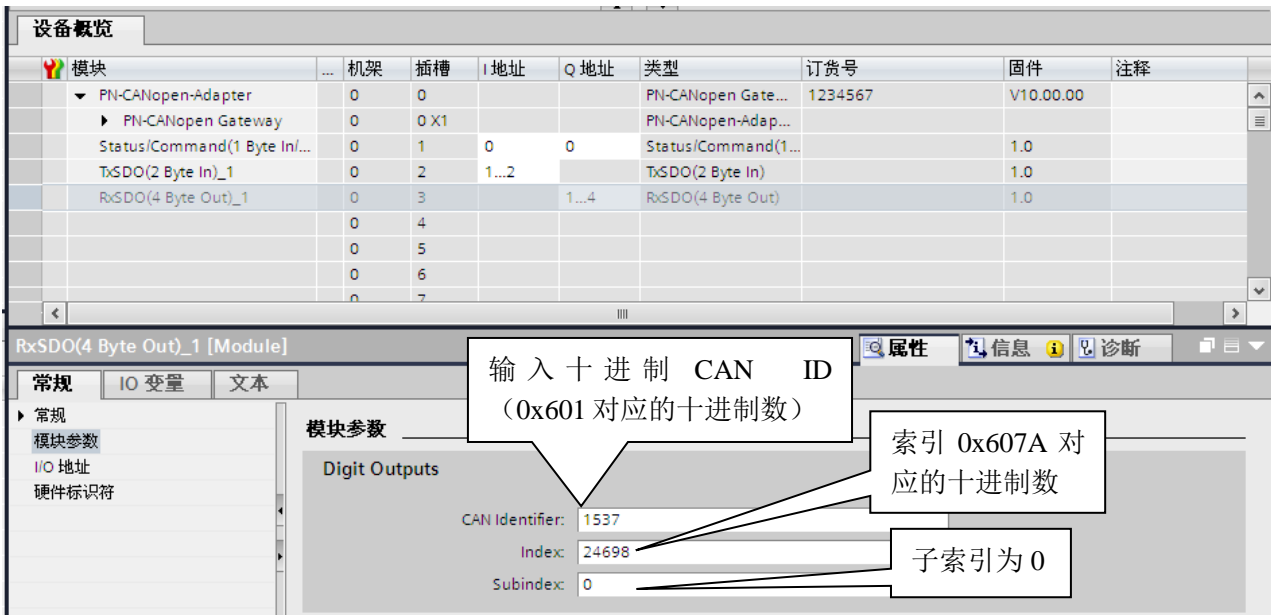


图 4-21

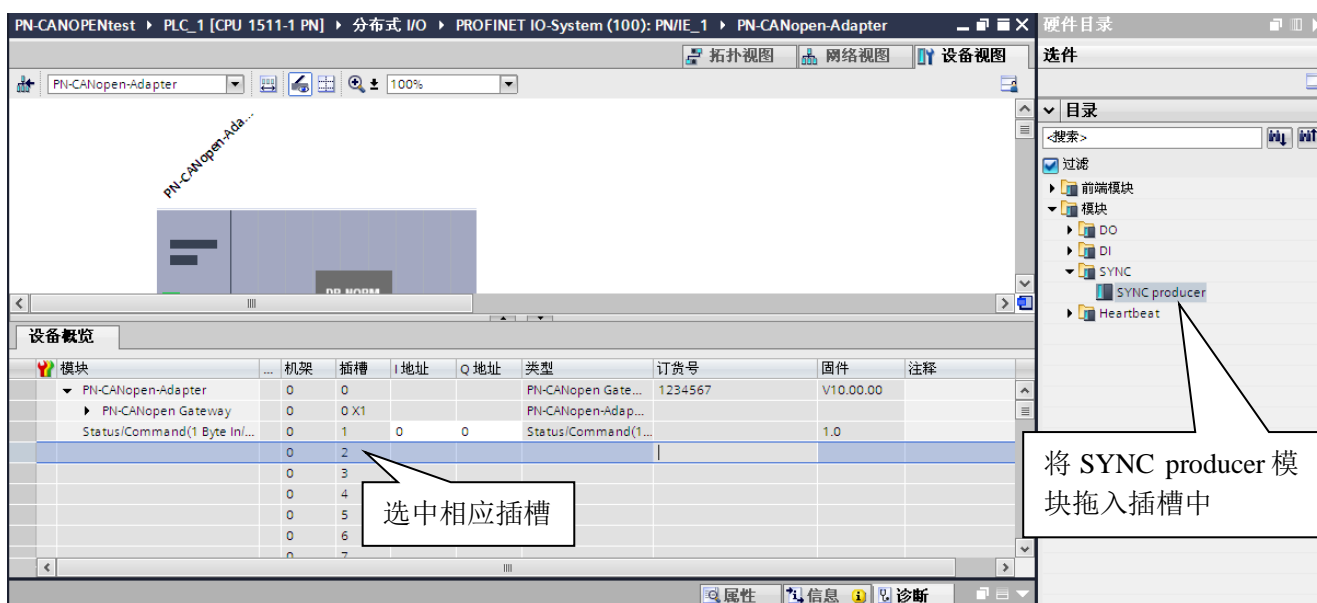
由图 4-21 可知，2 字节的 TxSDO 数据对应 PLC 的 IO 地址是 IB1-IB2；4 字节的 RxSDO 数据对应 PLC 的 IO 地址是 QB1-QB4。对应关系见表 4-4

表 4-4

CANopen Tx/Rx SDO	数据传输顺序				PROFINET IO <input checked="" type="checkbox"/>
TxSDO/ RxSDO Data 0					IB/ QB 1
TxSDO/ RxSDO Data 1					IB/ QB 2
TxSDO/ RxSDO Data 2					IB/ QB 3
TxSDO/ RxSDO Data 3					IB/ QB 4
					Data3

(6)、SYNC 的配置

SYNC 作为 TPDO 的一个请求信号，用于同步 CANopen 从站输入数据，即从节点收到此指令后发送 TPDO 数据，当 CANopen 从站 TPDO 为同步模式时，需要配置此指令。其配置占用一个插槽，但不占用



PROFINET 输入输出数据空间，用户不需要设置参数，网关的发送控制字置 1 后，网关将周期性发送同步命令。其配置方法如图 4-22、4-23

图 4-22

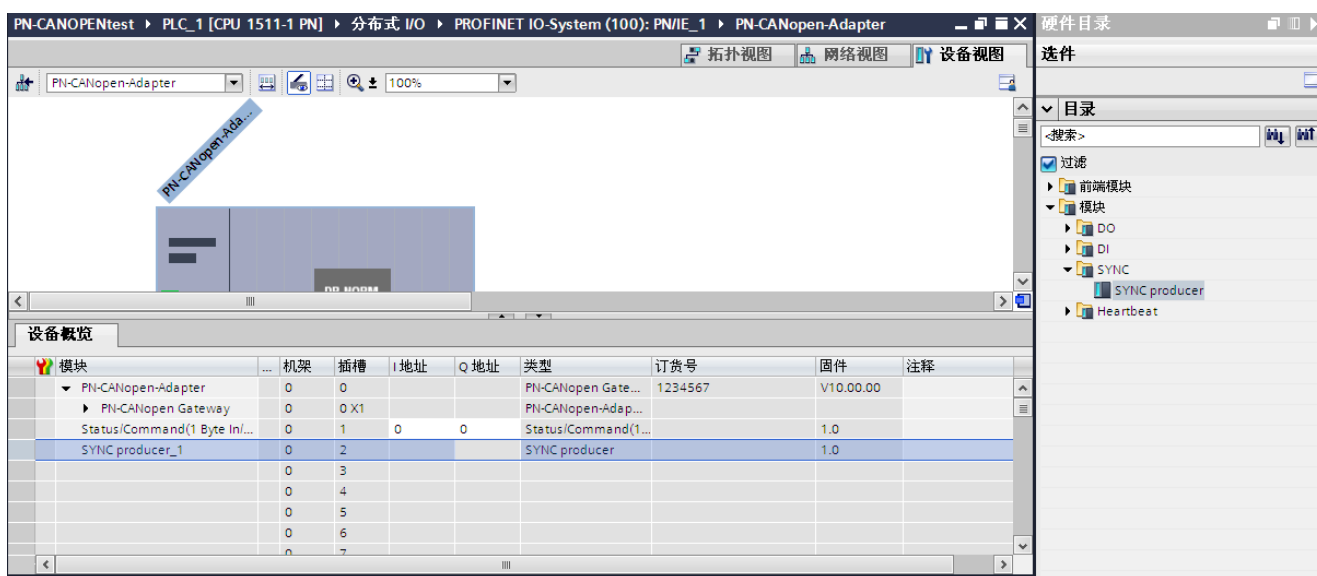


图 4-23

(7)、NMT 指令的配置

NMT 指令用于切换对 CANopen 从节点的状态，其 ID 号为 0，数据长度为 2 个字节，第一个字节表示使节点进入的状态，第二个字节表示节点地址 (0x00 为广播地址)，详细协议参照第三章 CANopen 协议简介。该命令占两个字节输出，组态方法见图 4-24、4-25

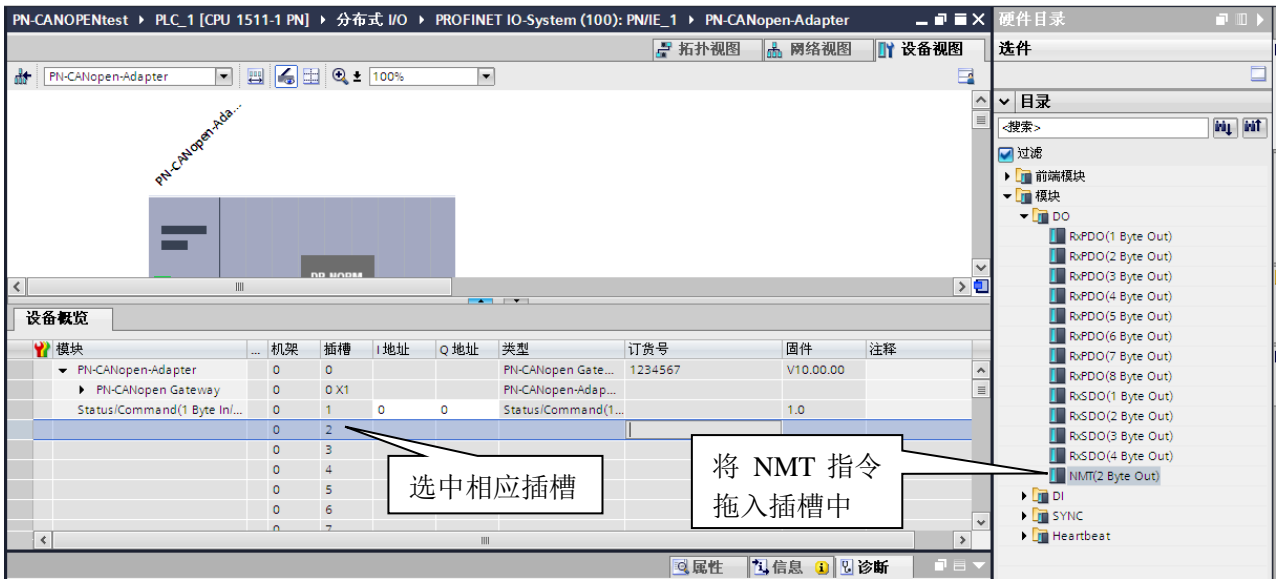


图 4-24

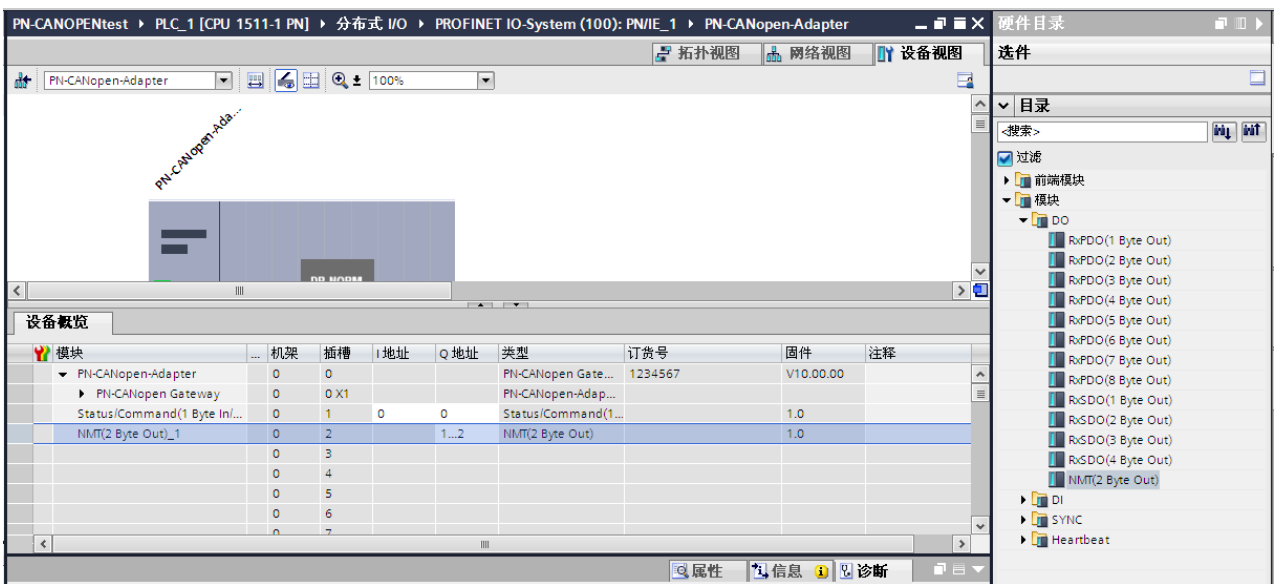


图 4-25

NMT 指令的发送:

表 4-5

功能	Q0.1	QB1	QB2
使节点进入 Operational 状态	发送控制位, 该位由 0 变 1 时, 发送一次 NMT 指令	0x01	节点地址, 范围 0-127, 0 为广播发送 (使所有节点进入相应状态)
使节点进入 Stop 状态		0x02	
使节点进入 Pre-operational 状态		0x80	
使节点进入 Reset-application 状态		0x81	
使节点进入 Reset-communication 状态		0x82	

(8)、Heartbeat 指令的配置

①、Heartbeat producer

用户需要主站周期性发送 Heartbeat 报文时, 需配置此指令, 该指令占用 1 个插槽, 不占用 PROFINET 输入输出数据空间。网关控制字 (Q0.0) 置 1 后, 将周期性发送 ID 号为 0x700+主站节点地址 (设置方

法见本章第 3 节设置 PN-CANopen-Adapter 模块 CANopen 通讯参数中 Node ID 项) 数据为 0x05 的报文。见图 4-26、4-27

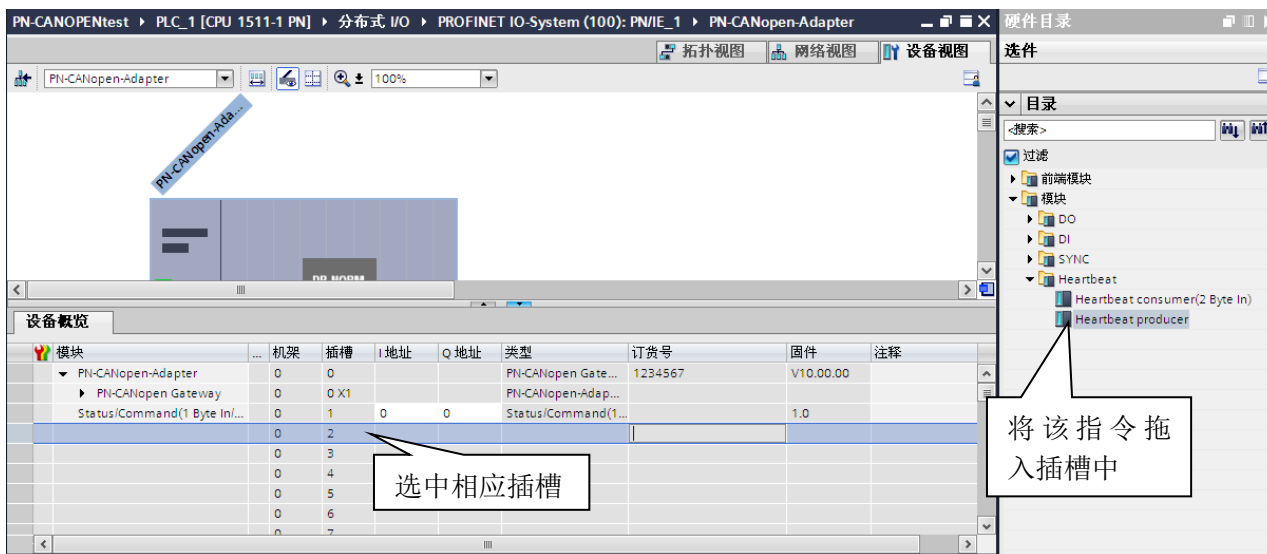


图 4-26

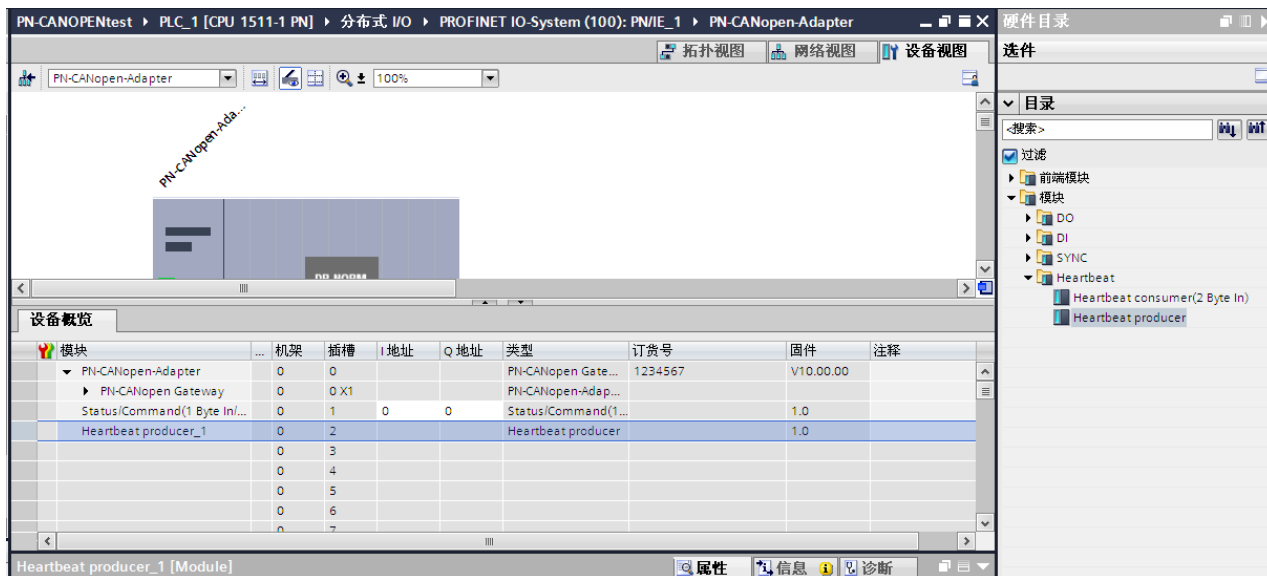


图 4-27

②、Heartbeat Consumer 指令

该指令用来监测 CANopen 从节点的输入状态，占用两个字节的输入地址，没两位表示一个节点的输入状态，最多监测 8 个从节点。用户在添加该指令后需要设置要监测的从节点地址。使用方法如下图 4-28、4-29

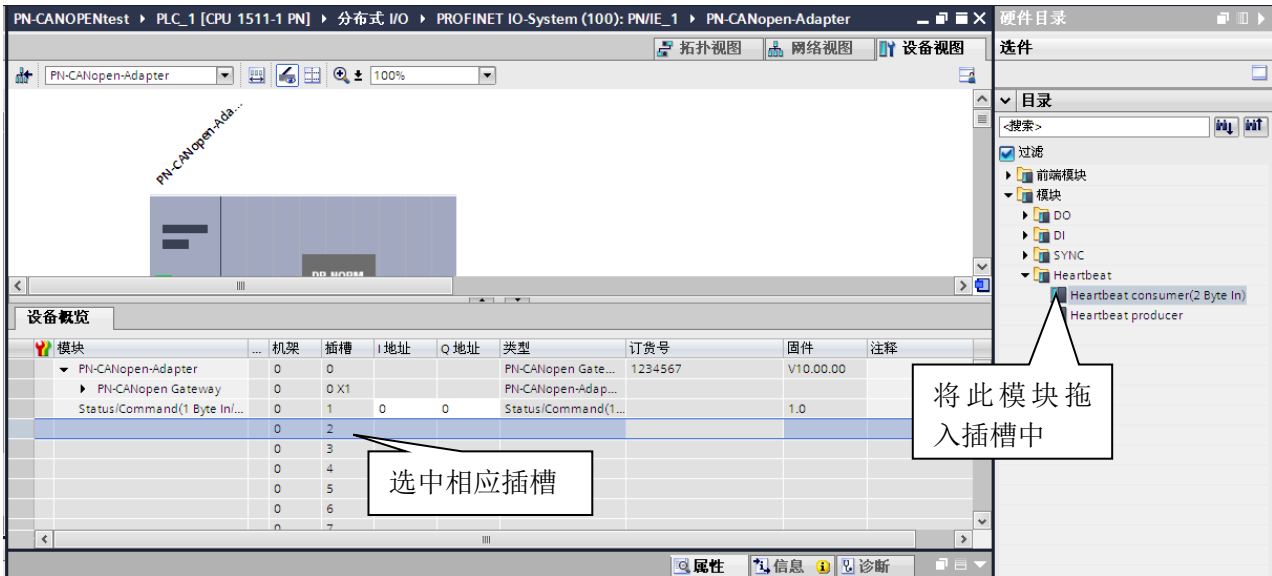


图 4-28

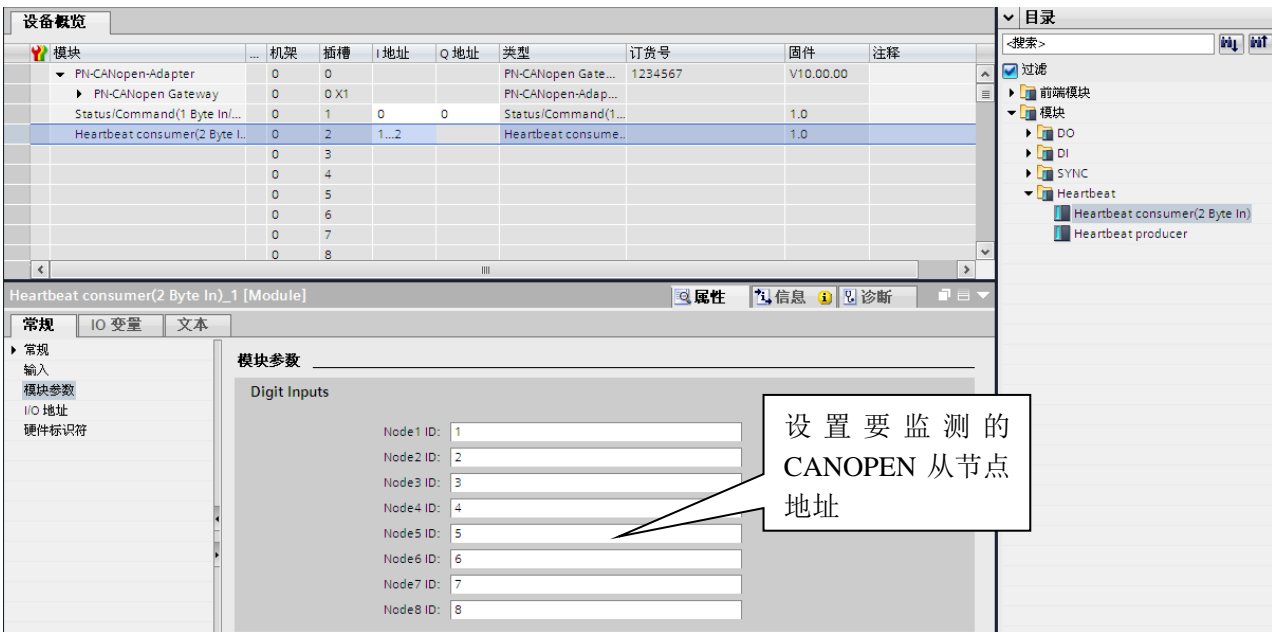


图 4-29

从节点 Heatbeat 状态与 PROFINET 输入数据对应关系，见表 4-6

表 4-6

状态位	I2.7	I2.6	I2.5	I2.4	I2.3	I2.2	I2.1	I2.0	I1.7	I1.6	I1.5	I1.4	I1.3	I1.2	I1.1	I1.0
节点地址	Node4 状态		Node3 状态		Node2 状态		Node1 状态		Node8 状态		Node7 状态		Node6 状态		Node5 状态	
没有收到报文	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
节点在操作状态	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
节点在预操作状态	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
节点在停止状态	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

3. 为 PN-G-CANopen 网关分配设备名

PN-G-CANopen 网关作为一个 PROFINET 从站，用户在使用时需要给每个从站分配设备名，PROFINET 主站以此来对从站进行区分，硬件组态中的设备名必须与 PROFINET 从站的名称相同，否则无法正常通讯。方法如下所示

首先在 PN-G-CANopen 的设备视图中，为该模块起名，这里将该模块命名为 CANopen Slave1，如图 4-30 所示

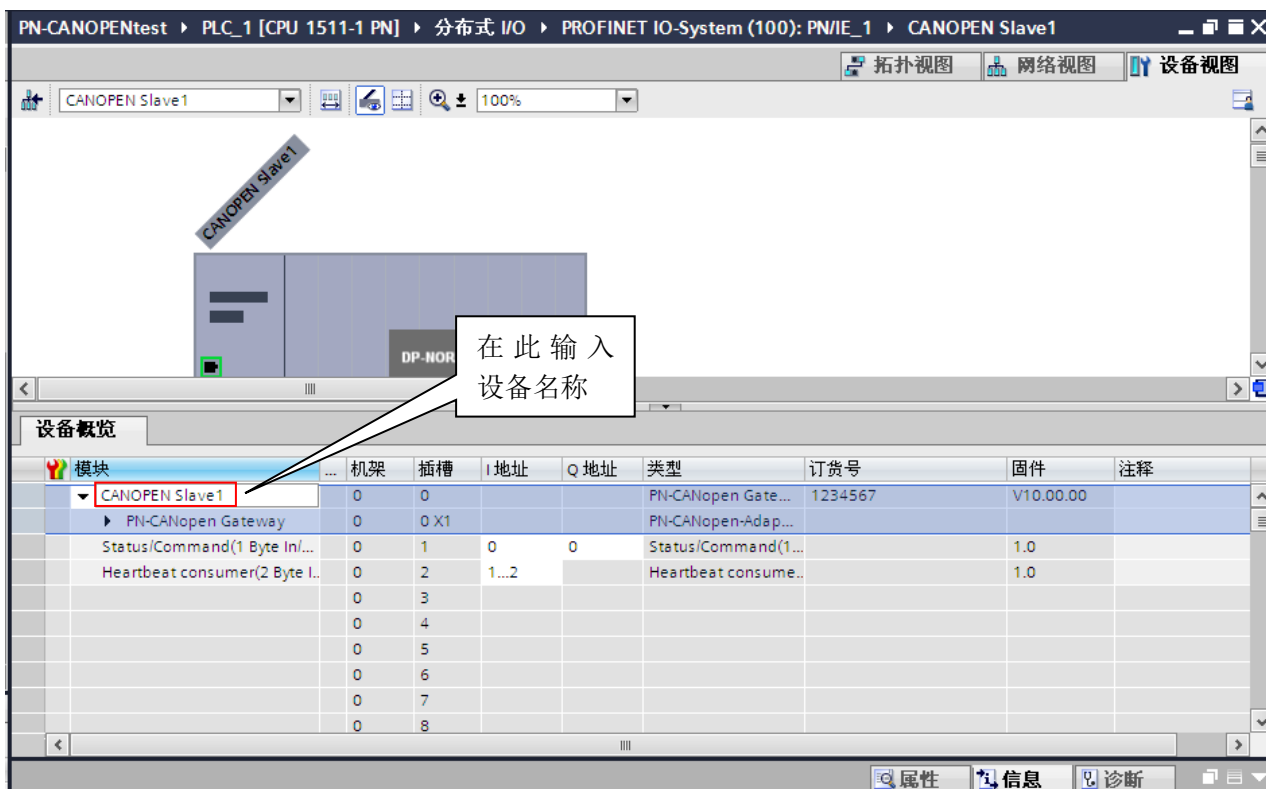


图 4-30

下面将设备名下载到网关中，将 PC 机通过网线与 PN-G-CANopen 网关连接好，并为 PC 机分配一个 IP 地址。在设备视图中选中 PN-G-CANopen 网关，点击在线 / 分配设备名称，如图 4-31 所示

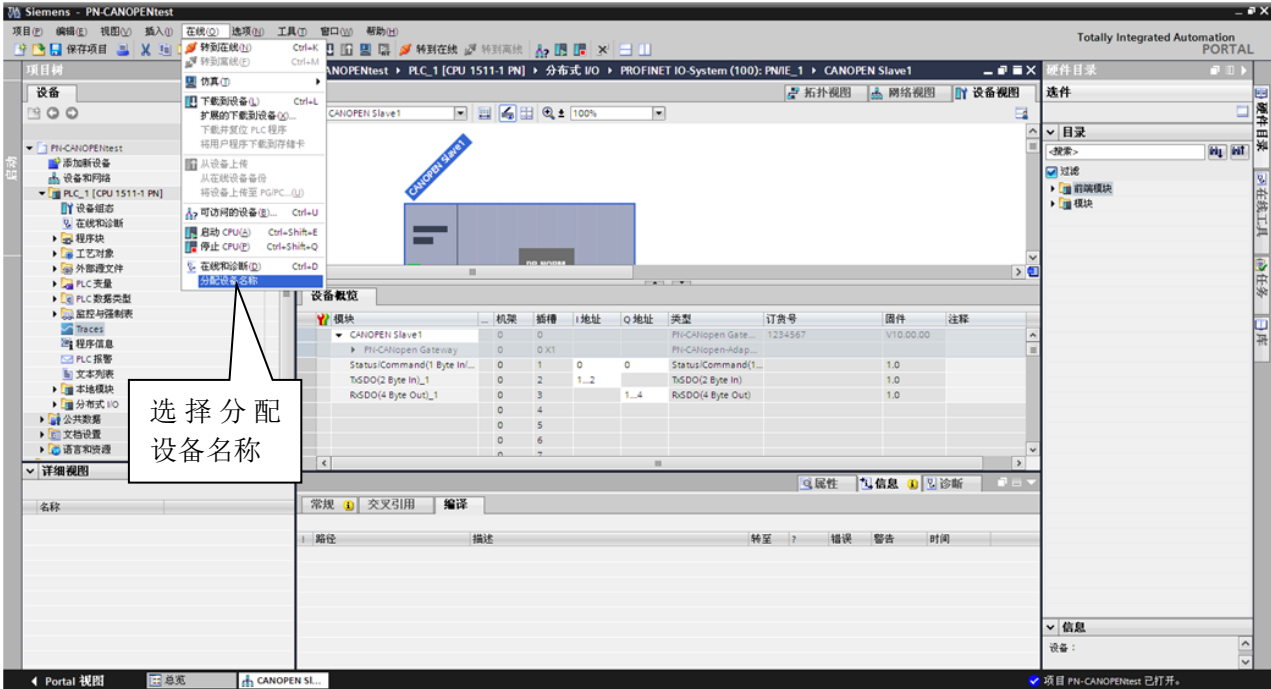


图 4-31

随后弹出图 4-32 所示对话框，选择刷新按钮。

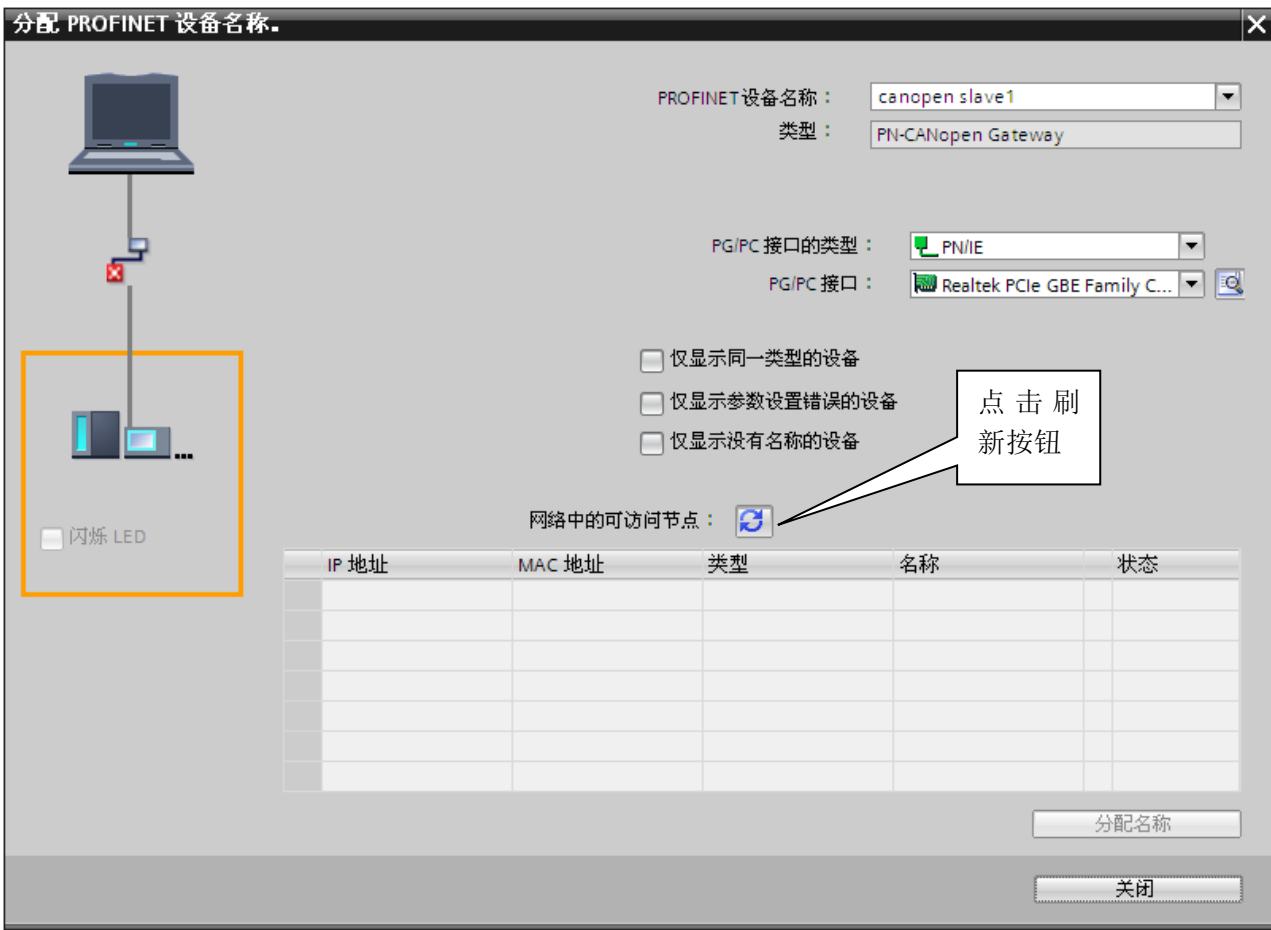


图 4-32

扫描结果如图 4-33 所示，用户可根据设备的 MAC 地址进行区分，选中要修改设备名的 PROFINET 从站，点击分配名称按钮。

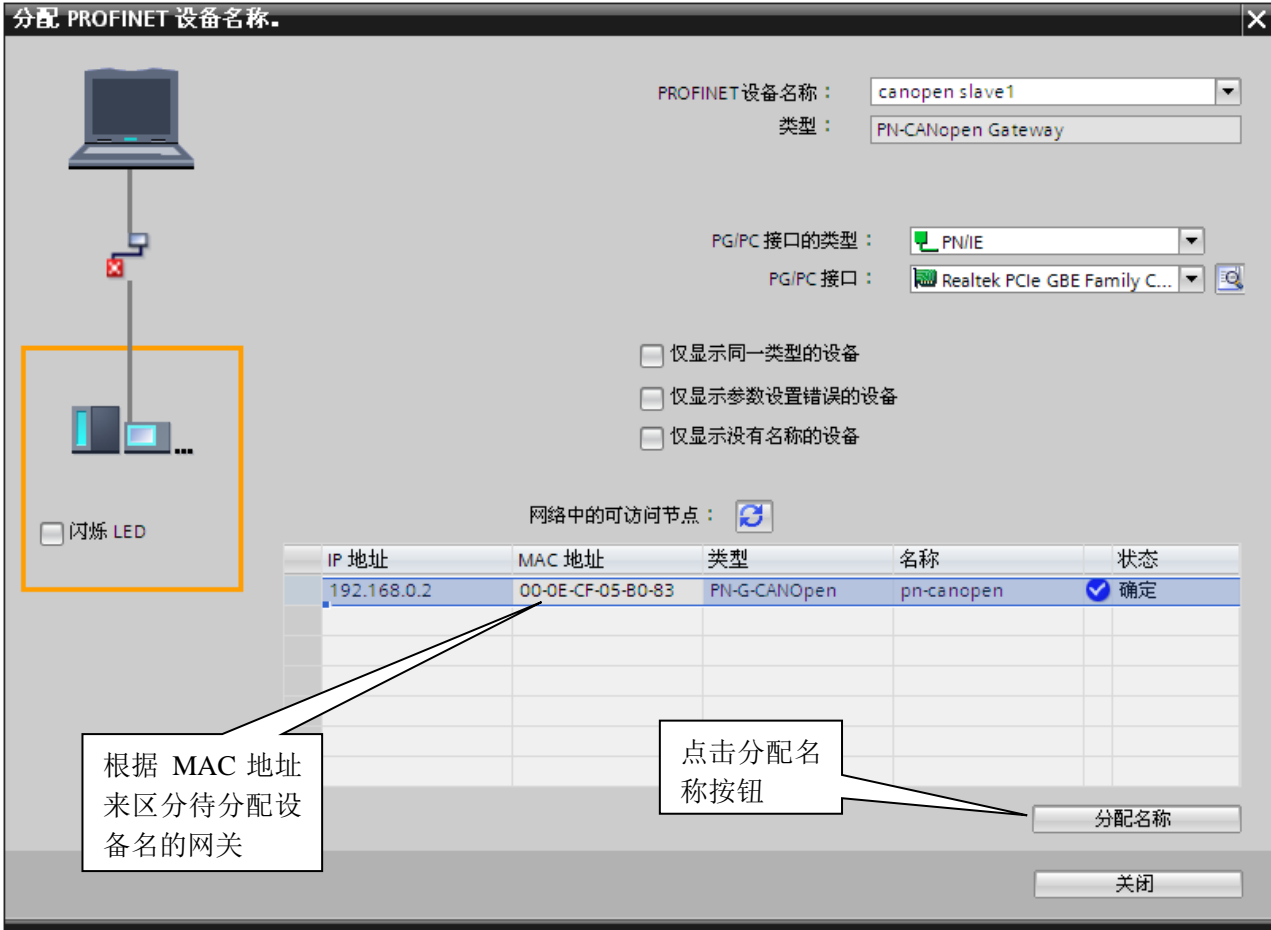


图 4-33

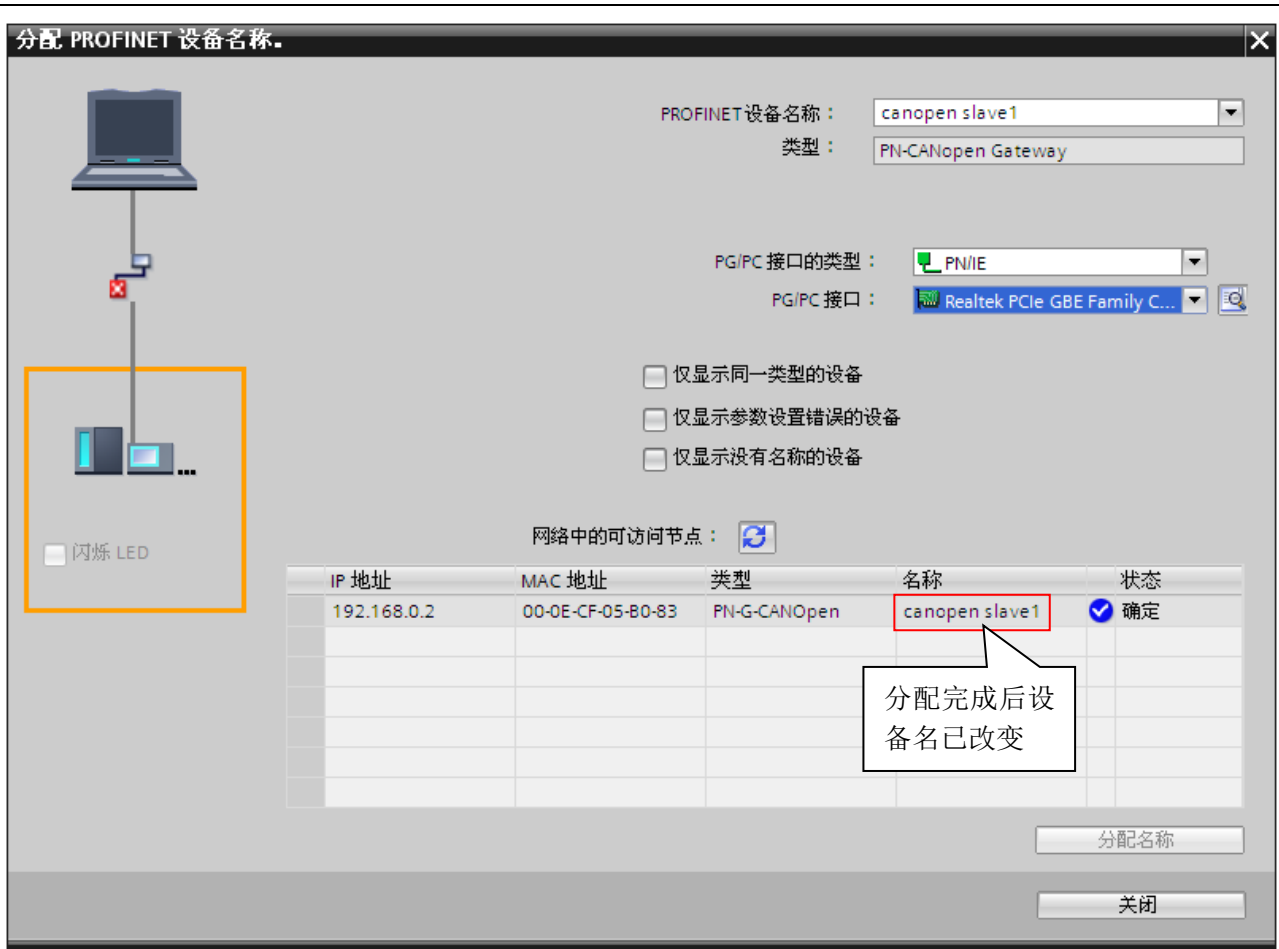


图 4-34

注：用户在确定设备名后，请将该设备名称标注在 PN-G-CANopen 模块侧面，便于后续维护工作。

五、 有毒有害物质表

根据中国《电子信息产品污染控制管理办法》的要求出台

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

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

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

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

现场总线 PROFIBUS (中国) 技术资格中心

北京鼎实创新科技有限公司

电话: 010-82078264、010-62054940 传真: 010-82285084

地址: 北京德胜门外教场口 1 号, 5 号楼 A-1 室 邮编: 100120

Web: www.c-profibus.com.cn

Email: tangjy@c-profibus.com.cn