
PN/DP 主站网关

PN-PBM-1.0 产品手册

V1.1



北京鼎实创新科技股份有限公司

2020年6月

目录

第一章 产品概述.....	1
1.1 产品系列.....	1
1.2 PN-PBM-1.0 主要用途.....	2
1.3 PN-PBM-1.0 技术指标.....	3
第二章 产品结构.....	5
2.1 产品外观及指示灯.....	5
2.2 指示灯含义.....	6
2.3 产品侧面端子及接线.....	8
第三章 产品外形尺寸与安装.....	9
3.1 产品外形尺寸.....	9
3.2 导轨安装.....	10
3.3 PROFIBUS 接口接插件及安装.....	11
3.4 PROFINET 网络接插件及安装.....	12
第四章 产品使用方法.....	14
4.1 基本操作流程.....	14
4.2 数据映射关系.....	15
4.3 PROFIBUS 侧的组态.....	19
4.3.1 安装 PBConfi 组态软件.....	19
4.3.2 组态 PROFIBUS 主站.....	21
4.3.3 加载 profibus 从站 gsd 文件.....	22
4.3.4 组态 PROFIBUS 从站.....	23
4.3.5 编译、保存并生成 gsdml 文件.....	26
4.3.6 通过 USB 下载配置 (可选).....	28
4.4 PROFINET 侧的组态.....	30
4.4.1 加载 PROFINET 从站 gsdml 文件.....	31
4.4.2 组态 PROFINET 拓扑 (可选).....	36
4.4.4 分配 PROFINET 从站设备名称.....	37
4.4.5 监控 IO 数据.....	40
4.4.6 监测 PROFIBUS 从站状态.....	42
4.5 常见故障处理.....	42
附录 有毒有害物质表.....	44

第一章 产品概述

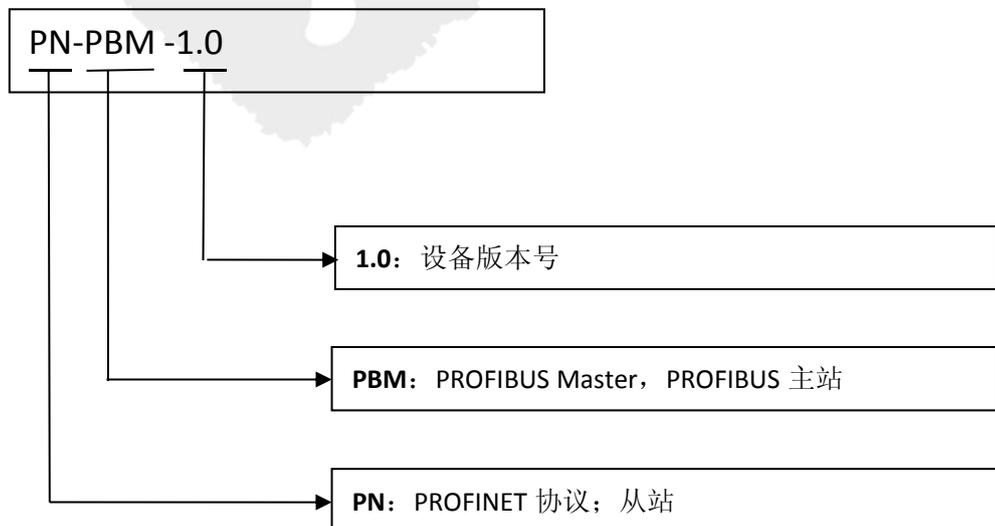
1.1 产品系列

北京鼎实 PROFIBUS 主站网关系列产品包括 EIP-PBM-1.0、**PN-PBM-1.0**、PBM-ETH-3.0、PBM-MCO-1.0 等。主站网关系列产品主要用于将 **PROFIBUS-DP 从站设备** 接入到其他不同协议的工业网络中，如 PROFINET、Ethernet IP、Modbus TCP、CANOPEN、MODBUS RTU 等，如表 1-1 所示。

表 1-1、PROFIBUS 主站网关产品系列

产品型号	PBM-ETH-3.0	PN-PBM-1.0	EIP-PBM-1.0	PBM-MCO-1.0
协议一	PROFIBUS 主站	PROFIBUS 主站	PROFIBUS 主站	PROFIBUS 主站
协议二	Modbus TCP 服务器	PROFINET 从站	Ethernet IP 从站	CANOPEN/Modbus RTU 从站
外观				

PN-PBM-1.0 网关（以下有时也称为“网关”）是 PROFIBUS 主站网关系列产品中的一种，功能是将 PROFIBUS 从站连接到 PROFINET 网络中。该产品在 PROFIBUS 侧做主站，可以将各种 PROFIBUS 从站，如支持 PROFIBUS 协议的变频器、电机保护器、阀门、仪表、IO 模块等产品接入到 PROFINET 主站。



使用该产品时，用户需要将 PROFIBUS 从站的 gsd 文件加载到鼎实公司的 PBConfi 软件中，并在软件中对 PROFIBUS 从站进行组态，内容包括:通讯波特率、站地址、IO Configure 数据、用户参数等。然后编译并生成 gsdml 文件。PBConfi 软件为鼎实公司自主开发产品，用户可以免费使用。在 PROFINET 侧，用户需要将以上生成的 gsdml 文件加载到 PROFINET 主站组态软件（如西门子博途）中，并对该产品进行组态。

本产品手册只适用于产品 PN-PBM-1.0。

1.2 PN-PBM-1.0 主要用途

北京鼎实 PN-PBM-1.0 网关产品用来实现 PROFINET 协议与 PROFIBUS 协议的转换，在 PROFINET 侧作为从站，在 PROFIBUS 侧作为主站，用来将 DP 从站设备接入 PROFINET 网络当中去。

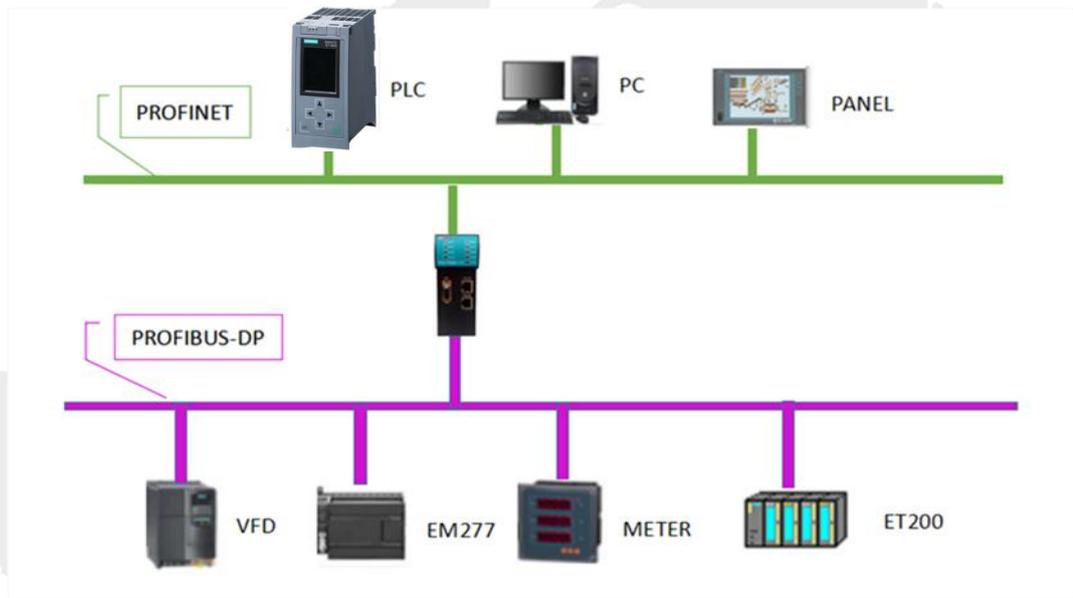


图 1-1 PN-PBM-1.0 应用图

1.3 PN-PBM-1.0 技术指标

(1) PROFIBUS-DP 通讯接口

- PROFIBUS 协议: DPV0
- 支持的通信波特率: 9.6k, 19.2k, 45.45k, 93.75k, 187.5k, 500k, 1.5M, 3M, 6M
- 最大从站数: 31
- 所有 IO 数据总长度(输入+输出): $967-2*\text{slave_num}$
- 单个 PROFIBUS 从站最大槽数: 100

(2) PROFINET 通信接口

- PROFINET: 两个 RJ-45, 内置双网口交换机
- PROFINET 协议:
PROFINET NRT 和 RT 协议, 通过 PI 认证;
支持 SNMP 协议;
支持 MRP 协议(介质冗余);
支持自动分配设备名称;
支持网络诊断;
- PROFINET 循环周期: 最小 $125\ \mu\text{s}$ 。

(3) 配置软件

- 上位软件: PB-Confi (2015-06-26 或之后版本)
- 作用: 配置 PROFIBUS-DP 从站, 生成 GSDML 文件
- DP 配置下载方式: PLC 配置包含 PROFIBUS-DP 从站信息的 GSDML 文件(可参见 2.6.1), USB 口作为辅助下载方式,

(4) 诊断功能

- LED 指示设备自身, PROFINET 从站, DP 主站, DP 从站的运行状态
- PROFINET 输入数据区内置设备错误码, 主站运行状态, 从站运行状态, 全局控制操作状态寄存器

(5) 供电

- 电源电压: +24VDC (允许变动范围: 19.2VDC~28.8VDC)
- 额定电流: 约为 138mA (24V 常温典型值)
- 额定功率: 3.312W
- 隔离电压等级: 1500V

(6) 防护等级

- 防护等级: IP20

(7) 环境条件

- 运输和存储温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- 工作温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
- 工作相对湿度: $+25^{\circ}\text{C}$ 下, 95% (无凝露)

(8) 机械特性

- 外壳主体：ABS+PC
- 尺寸：详见第三章
- 重量：约 280g

(9) EMC 等级

- 静电放电：IEC61000-4-2, 接触放电 4kV, 空气放电 8kV;
- 电快速脉冲群：IEC61000-4-4, 3kV
- 浪涌抗扰度：IEC61000-4-5, 线地 2kV, 线线 1kV



第二章 产品结构

2.1 产品外观及指示灯



图 2-1、产品正面图

2.2 指示灯含义

表 2-1 前面板 LED 指示器排列

SYS	MOD
PBTX	RUN
PBRX	PBBF
PNOK	PNSF
—	PNBF

表 2-2 各个 LED 的功能:

LED 名称	颜色	状态
SYS	灭	设备未上电
	红色常亮	设备初始化未完成
	绿色常亮	设备初始化完成
PBTX	灭	PROFIBUS 接口发送空闲
	绿色闪烁	PROFIBUS 接口正向外发送数据
	红色	PROFIBUS 接口发送错误
PBRX	灭	PROFIBUS 接口接收空闲
	绿色闪烁	PROFIBUS 接口正接收外部总线上的数据
	红色	PROFIBUS 接口接收错误
PNOK	绿色常亮	与 PN 控制器成功建立连接
	红色常亮	与 PN 控制器断开连接
RUN	灭	网关工作在运行 (RUN) 状态
	黄色常亮	网关工作在停止 (STOP) 状态
	红色常亮	网关工作在离线 (OFFLINE) 状态
PBBF	灭	所有配置了的从站都处于数据交换状态
	黄色常亮	有从站产生高优先级报警



	红色常亮	有配置的从站不处于数据交换状态
MOD	绿色闪烁	主站处于正常工作状态
PNSF	红色常亮	存在 PN 诊断（如 PN 拓扑错误）
	灭	无 PN 诊断
PNBF	红色常亮	无网络连接
	灭	有 PN 的控制器连接到该设备
	红色闪烁	有链路连接，但无 PN 控制器连接到该设备



2.3 产品侧面端子及接线

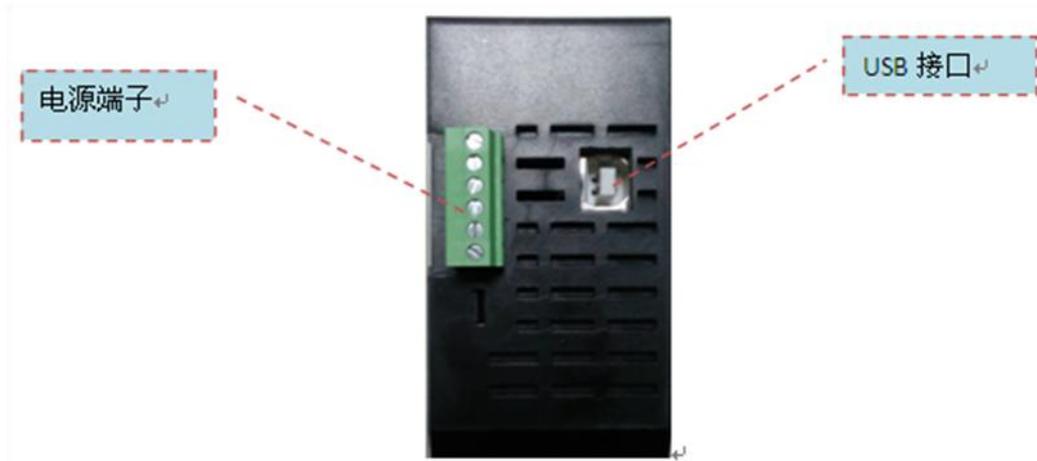


图 2-2、产品侧面

表 2-3 电源端子接线:

端子	PIN	含义	备注
	1	第一路电源+24V DC	DC 24V 冗余电源 1
	2	第一路电源 GND	
	3	第一路电源 PE	
	4	第二路电源+24V DC	DC 24V 冗余电源 2
	5	第二路电源 GND	
	6	第二路电源 PE	

电源端子接线如下图 2-3 所示

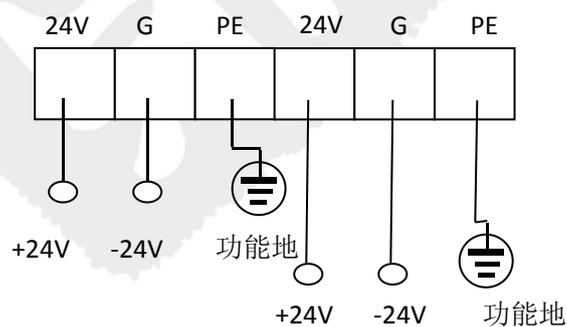


图 2-3 电源接口

USB 接口：用于辅助测试，在没有 PROFINET 主站的时候，可以通过此接口下载配置，测试 DP 从站通断。

第三章 产品外形尺寸与安装

3.1 产品外形尺寸

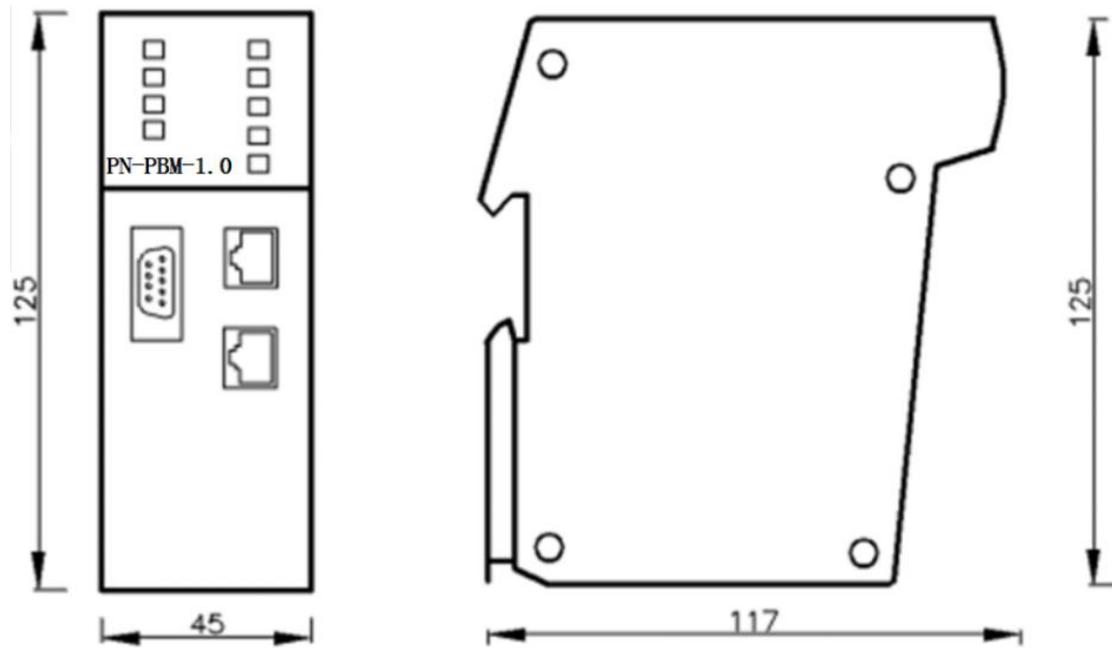


图 3-1、PN-PBM-1.0 外形尺寸图

3.2 导轨安装

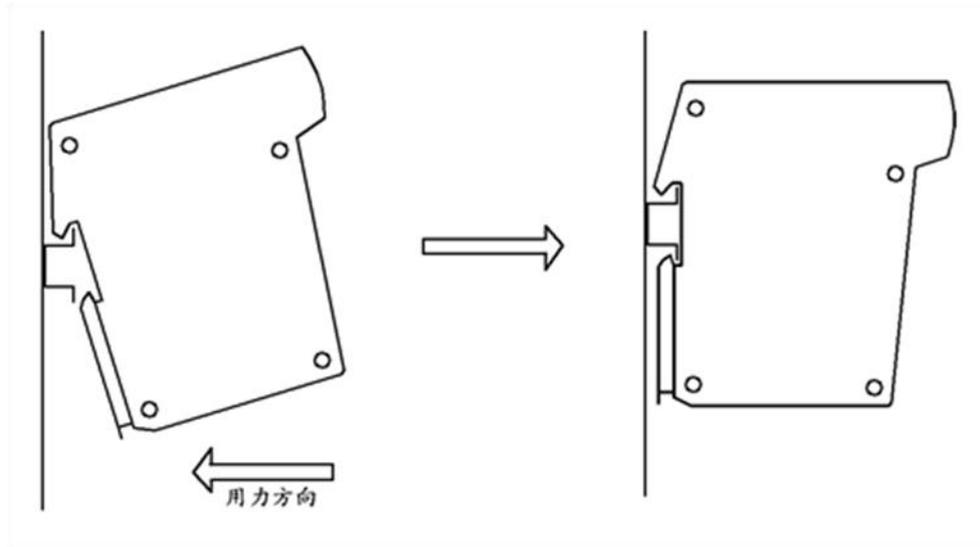


图 3-2、PN-PBM-1.0 安装过程示意图

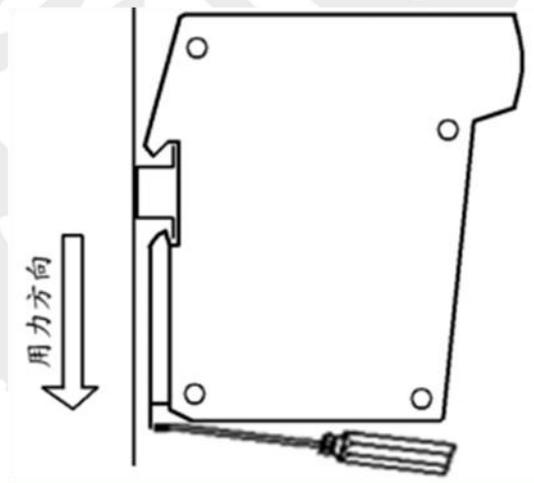


图 3-3、PN-PBM-1.0 拆卸过程示意图

使用标准 35mm DIN 导轨，导轨水平安装。器件的上下方至少留有 40mm 的空间便于散热。

3.3 PROFIBUS 接口接插件及安装

PN-PBM-1.0 网关的接口，采用标准 9 针 D 形 PROFIBUS 插座（孔）。建议用户使用标准 PROFIBUS 插头及标准 PROFIBUS 电缆,并在总线两端设置终端电阻。有关 PROFIBUS 安装规范请用户参照有关 PROFIBUS 技术标准，如下图所示：

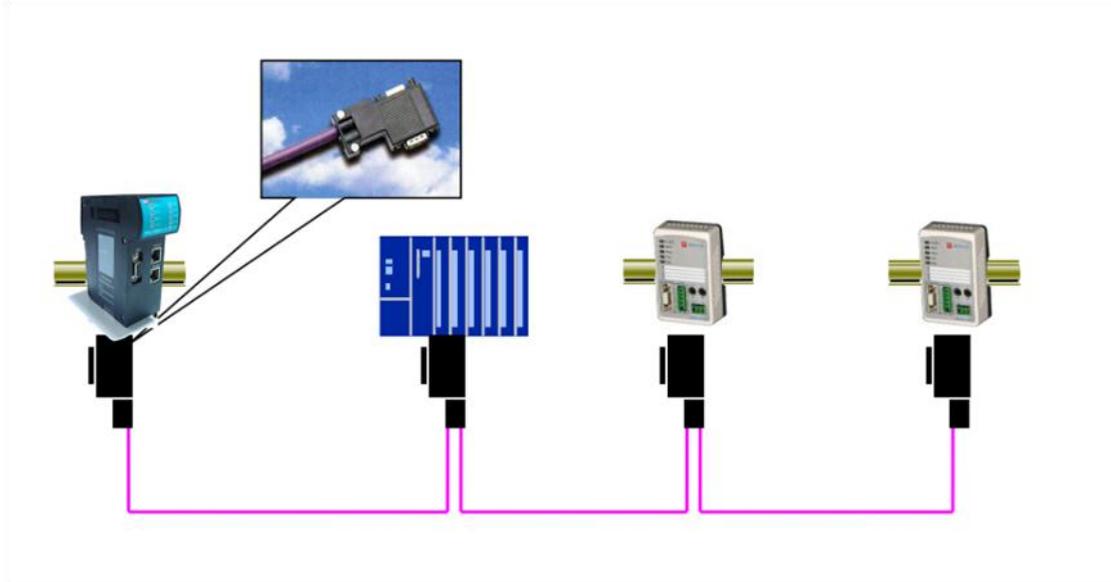


图 3-4、PROFIBUS 接线

更多 PROFIBUS-DP 安装知识详见《PROFIBUS 现场总线安装指导手册》，该手册鼎实网站 www.c-profibus.com.cn 上可以下载。

3.4 PROFINET 网络接插件及安装

插头和电缆：

PROFINET通讯强烈推荐使用绿色网线和金属接头的标准连接方式。因为这样可以有效提高通讯质量，降低因导线阻抗不匹配、线间电容超标等问题引起的网络故障。此种连接方式，金属接头与屏蔽层实现环状接触，且金属接头与设备外壳或接地线（功能地）相接触，因此可以显著提高网络的抗干扰能力。常用的金属接头与电缆外观如图3-5所示。



图3-5、推荐使用标准的电缆和连接器

网络拓扑结构：

PROFINET协议采用以太网物理层，其特点之一是可以支持多种拓扑结构，如总线型、环型、星型、树型.....该网关有两个以太网口，内置双网口交换机，支持MRP（介质冗余）。用户使用该网关时可以根据需要连成总线型、环形、星形或树形等结构。

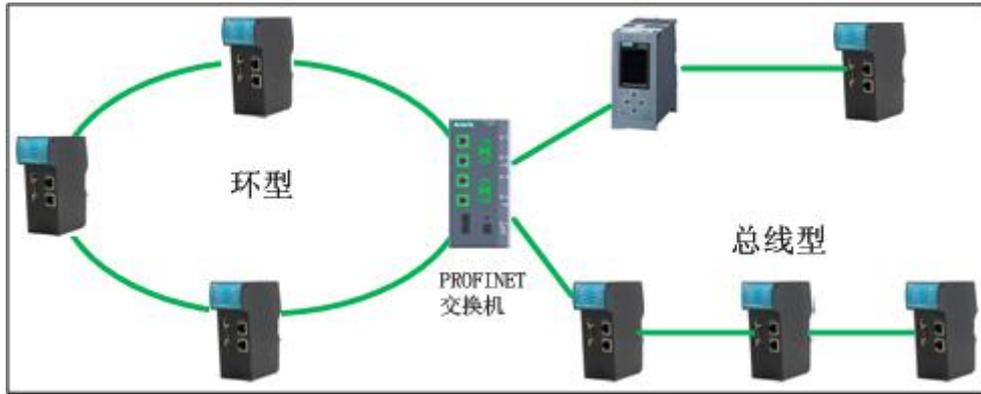


图3-6、PROFINET拓扑结构

交换机：

PN-PBM-1.0 模块支持标准的 PROFINET RT 协议，从原理上分析，只要支持 IEEE802.1p 协议的交换机（即市面上销售的普通交换机）即可实现通讯功能。但考虑的到普通交换机不支持 PROFINET 主站（如西门子 TIA 软件和 S7-1500PLC）的组态拓扑、诊断和环网等功能，因此在项目实施过程中如果用到交换机，推荐使用 PROFINET 专用交换机。

第四章 产品使用方法

4.1 基本操作流程

PN-PBM-1.0 网关作为一个协议转换模块，起到将 PROFIBUS 从站接入 PROFINET 主站的作用。在 PROFIBUS 侧，用户需要从 PROFIBUS 从站设备厂家获得从站的 gsd 文件，加载到鼎实公司 PROFIBUS 组态软件“PBConfi”中并在该软件中组态 PROFIBUS 相关参数，如站 PROFIBUS 地址、波特率，用户参数，IO 数据等。组态完成后，通过 PBConfi 软件生成 PROFINET 从站设备描述文件“gsdml 文件”。在 PROFINET 侧，用户将生成的 gsdml 该文件加载到 PROFINET 主站组态软件中，给网关分配设备名称，PROFINET 连通后，即可进行读写数据等操作。使用方法如下图 4-1-1 所示。

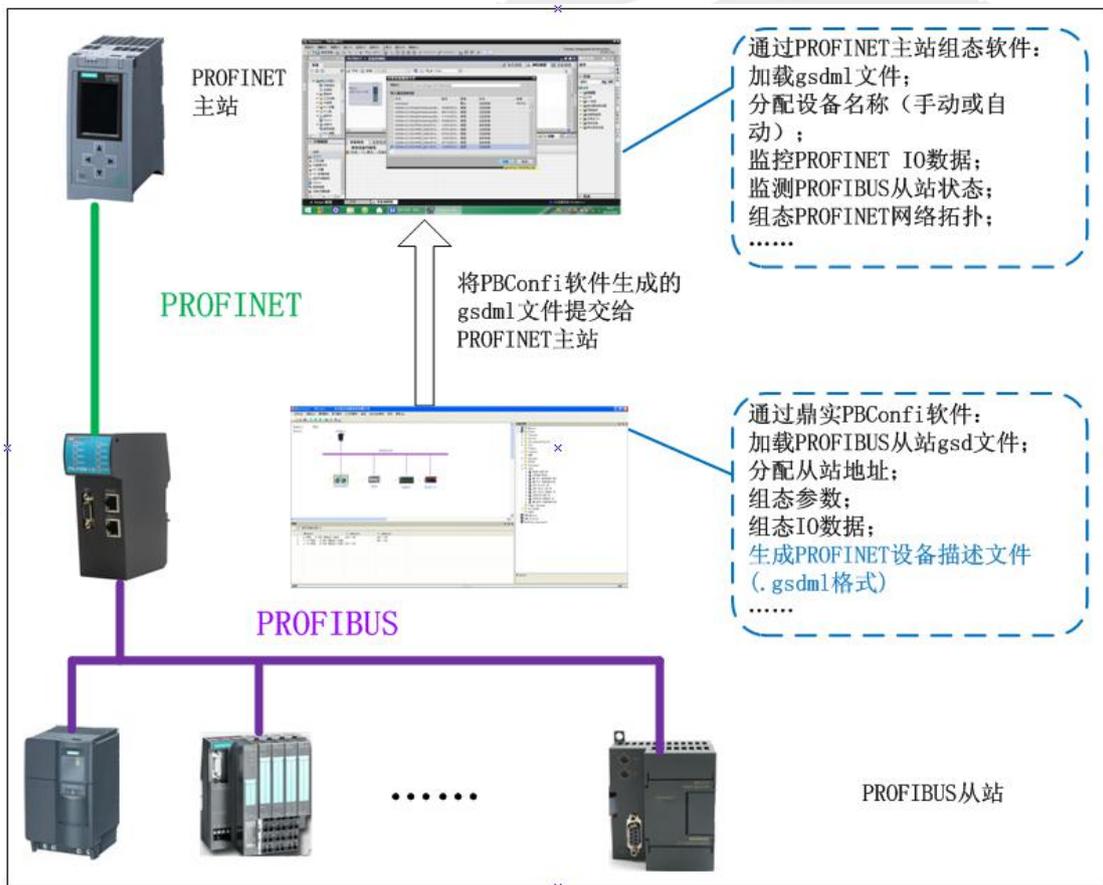


图 4-1-1、产品使用方法示意

4.2 数据映射关系

PN-PBM-1.0 内置 PROFINET 从站，用户通过对 PROFINET 从站数据区的读、写实现对 PROFIBUS-DP 从站设备的监控，诊断等功能。网关内部 CPU 将所有 PROFIBUS 从站的输入/输出数据按照规定的顺序分别映射到 PROFINET 从站的输入输出区。PROFINET 主站设备可以通过对网关输入/输出区相关地址的读写，实现对相应 PROFIBUS 从站数据的读写操作。

下图为主站网关内部数据映射共享示意图：

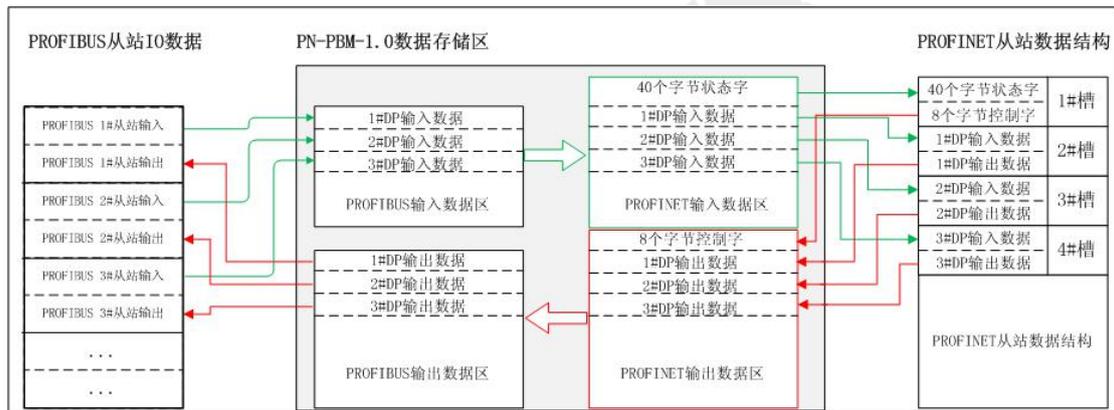


图 4-2-1 映射关系示意图

在网关内部，PROFIBUS 协议栈与 PROFINET 协议栈相互独立运行，两者之间数据共享。

对于 PROFIBUS-DP 从站的输入数据，CPU 会自动将其传送到 PROFINET 输入区中，并在此基础上增加 40 字节输入数据（状态寄存器区），用来监测网关和 PROFIBUS 从站的工作状态，40 字节的状态字含义见下表 4-2-1。对于 PROFIBUS-DP 从站的输出数据，PROFINET 侧会在已有的数据基础上增加 8 字节的控制字，含义见下表 4-2-2。单个 DP 从站的 IO 数据映射到 PROFINET 侧，将在 PROFINET 主站组态软件中的以单个插槽的形式呈现给用户，如下图 4-2-2 所示。

设备概览									
模块	机架	插槽	I 地址	Q 地址	类型	订货号	固件	注释	
PN-DP-GW	0	0			PN-DP-GW	1234567	V1.00		
Internal	0	0 X1			PN-DP-GW				
PB Parameters_1	0	1			PB Parameters				
PB-STATE-CTRL_1	0	2	0...39	0...7	PB-STATE-CTRL	状态和控制字			
PB-B-M5/V33_05_1	0	3	40...72	8...40	PB-B-M5/V33_05	DP从站1数据			
PB-B-M5/V33_05_2	0	4	73...105	41...73	PB-B-M5/V33_05	DP从站2数据			
PB-B-M5/V33_05_3	0	5	106...138	74...106	PB-B-M5/V33_05	DP从站3数据			
PB-B-M5/V33_05_4	0	6	139...171	107...139	PB-B-M5/V33_05	DP从站4数据			
PB-B-M5/V33_05_5	0	7	172...204	140...172	PB-B-M5/V33_05	DP从站5数据			
	0	8							

图 4-2-2、PROFINET 从站数据结构

表 4-2-1 网关输入数据区定义

数据区功能	偏移地址 (字节)	数据功能	描述
状态寄存器区	0	网关错误码寄存器	1: 配置数据长度错误 2: 配置数据 CRC 校验错误 3: 配置数据内容错误 4: PN 处于数据通信状态, 拒绝来自 USB 的配置 5: 网关同步冻结操作错误
	1~3	Reserved	
	4	网关主站状态寄存器	Bit4~3: 01: 当前主站为主用工作主站 Bit2~0: 011: 网关处于 STOP 状态 100: 网关处于 RUN 状态
	5~6	Reserved	
	7	网关从站全局控制应答寄存器	Bit7: 为 1 表明同步冻结操作寄存器设置错误 Bit1: 为 1 表明全局控制错误 Bit0: 为 1 表明全局控制成功 若三位都为 0 则表明全局控制未完成
	8~39	网关从站状态寄存器	Bit7~6: 站地址 3 从站运行状态 Bit5~4: 站地址 2 从站运行状态 Bit3~2: 站地址 1 从站运行状态 Bit1~0: 站地址 0 从站运行状态 ~ Bit7~4: Reserved Bit3~2: 站地址 125 从站运行状态 Bit1~0: 站地址 124 从站运行状态 00: 从站未配置或处于诊断状态 01: 从站处于参数化状态 10: 从站处于配置状态 11: 从站处于数据交换状态
用户输入数据区	40	对应 DP 从站的输入数据	

表 4-2-2 网关输出数据区定义

数据区 功能	偏移地址 (字节)	数据功能	描述
控制寄存 器区	0	网关控制寄存器	Bit7: 网关控制有效位, 该位产生翻转网关控制寄存器才有效 (任意边沿触发) Bit0: 为 1 清除网关错误码寄存器
	1	Reserved	
	2	RUN/STOP 模式控制寄存器	Bit7: 模式控制有效位, 该位产生翻转模式控制寄存器才有效 (任意边沿触发) Bit2~0: 0x03: 将网关置为 STOP 状态 0x04: 将网关置为 RUN 状态
	3~5	Reserved	
	6	同步冻结组寄存器	指定 PROFIBUS 同步冻结操作的分组组号, Bit0 为 1 表明对组 1 进行操作, Bit7 为 1 表明对组 8 操作, 若多个位同时有效, 表明同时对多个组进行操作。
	7	同步冻结操作寄存器	Bit7: 同步冻结有效位, 该位产生翻转同步冻结操作寄存器才有效 (任意边沿触发) Bit3: 为 1 表明同步使能 Bit2: 为 1 表明同步禁止 Bit1: 为 1 表明冻结使能 Bit0: 为 1 表明冻结禁止
用户输出 数据区	8	对应 DP 从站的输出数据	

下面将以一个具体连接实例来说明该产品的使用方法。本例以西门子 G120 变频器（PROFIBUS 从站）通过 PN-PBM-1.0 网关连接到西门子 S7-1500 PLC（PROFINET 主站）为例来说明产品的具体使用方法。用到的设备清单如下表 4-2-3 所示，设备连接示意图如下图 4-2-3。

表 4-2-3 实例配置表

配置实例设备表				
序号	设备名称	型号/软件	数量	备注
1	网关设备	PN-PBM-1.0	1	本产品
		PBConfi (版本 3.12.8)		
2	变频器	SINAMICS S120	1	PROFIBUS 从站
		si2980e5.gsd		
3	西门子 PLC	S7-1500 CPU1511-1PN	1	PROFINET 主站
		TIA Portal V13 (PLC 组态软件)	1	
4	DP 电缆 (带有 DP 插头)	标准 PROFIBUS 电缆	1	连接 PROFIBUS 侧
5	网线 (带有水晶头)	普通网线	2	建议使用工业以太网线
6	USB 下载线	B 型 USB 接口 (公口)	1	USB 下载
7	GSDML 文件	GSDML-V2.3-DS-PNDP_test-2 0200619-100922.xml	1	配置 DP 从站过程中产生的文件



图 4-2-3、案例连接示意图

4.3 PROFIBUS 侧的组态

4.3.1 安装 PBConfI 组态软件

表 4-3-1 配置软件 PB-ConfI 的安装要求

软件安装配置要求	
操作系统	Windows XP(Service Pack 3)以上版本
CPU	Intel Pentium 以上
内存	1GB 以上
显示	1024*768 以上
硬盘	1G 以上硬盘空间

双击光盘中产品手册目录下的安装包“PBConfISetupXXXX.msi”，点击“下一步”直到安装完成，直至如下图所示。桌面出现快捷方式“PBConfI”。



图 4-3-1、安装 PBConfI 软件



图 4-3-2、安装 PBConfi 软件

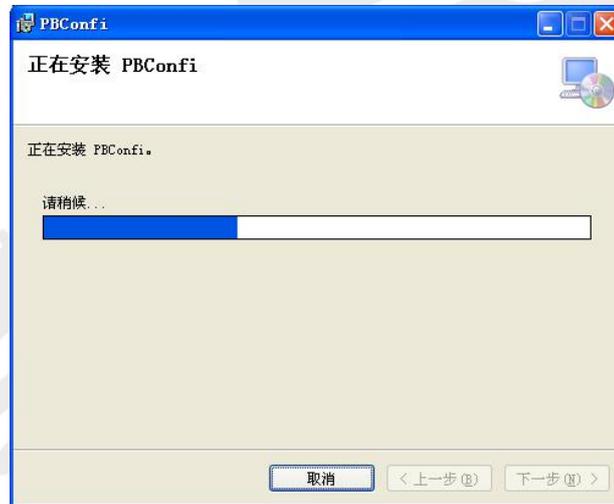


图 4-3-3、安装 PBConfi 软件



图 4-3-4、安装完成

4.3.2 组态 PROFIBUS 主站

双击 PBConfi 软件快捷方式图标“”，打开软件。在右边设备列表中 DP_Master 中选该网关“PN-PBM-1.0”，双击，添加到 PROFIBUS 网络中，如下图 4-3-5 所示。

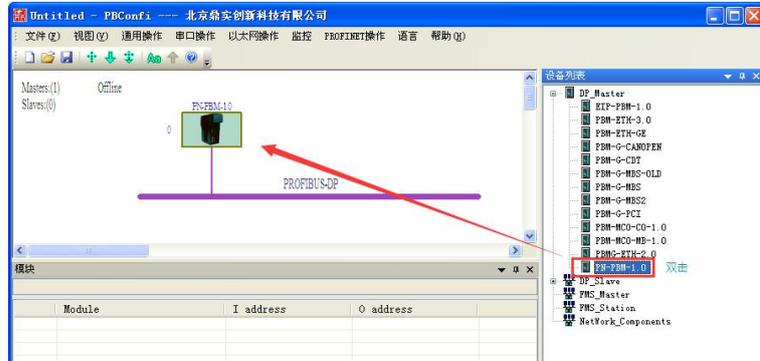


图 4-3-5、添加 PROFIBUS 主站

用户如需更改 PROFIBUS 主站属性，如通讯波特率，可以双击主站图标，在主站属性中修改相关参数。主站运行模式，一般选择“**AUTO_RUN**”如下图 4-3-6 所示。



图 4-3-6、根据需要修改主站属性

表 4-3-2 主站运行模式表

设置项名称	功能
自动停止 AUTO STOP	若使能，当有配置了的 DP 从站不在数据交换状态，主站自动切换到 STOP 状态，不管是否使能 AUTO RUN 功能，此时在 STOP 模式下拒绝用户手动切换到 RUN 状态的操作。之后若所有从站都回到数据交换状态，如果未使能 AUTO RUN 功能，主站会维持在 STOP 状态，需要用户手动切换到 RUN 状态，如果使能 AUTO_RUN 功能，主站会自动回到 RUN 状态。
自动运行 AUTO RUN	若使能，主站上电自动运行到 RUN 状态。若禁止，主站上电运行到 STOP 状态。需要用户手动切换到 RUN 状态。当同时开启 AUTO STOP 和 AUTO RUN 功能，AUTO STOP 优先级更高，有配置了的从站不在数据交换状态，主站运行在 STOP 状态，当所有从站

都回到数据交换状态，主站自动回到 RUN 状态。使能 AUTO RUN 主站工作在 RUN 状态时，若用户手动将主站切换到 STOP 状态，主站会维持在 STOP 状态 50ms，之后又自动跳回到 RUN 状态。

用户如需修改 PROFIBUS 总线参数，可以双击 PROFIBUS 网络(紫色)图标，设置 PROFIBUS 总线参数，有时隙时间，Gap，Retry 等，经软件计算得到 Tid，Ttr，WD 等时间。设置完成后点击“Recalculate”和“确定”按钮，如下图 4-3-7 所示。一般情况下（PROFIBUS 无光纤、中继等网络部件，从站无较大延时）无需修改总线参数。

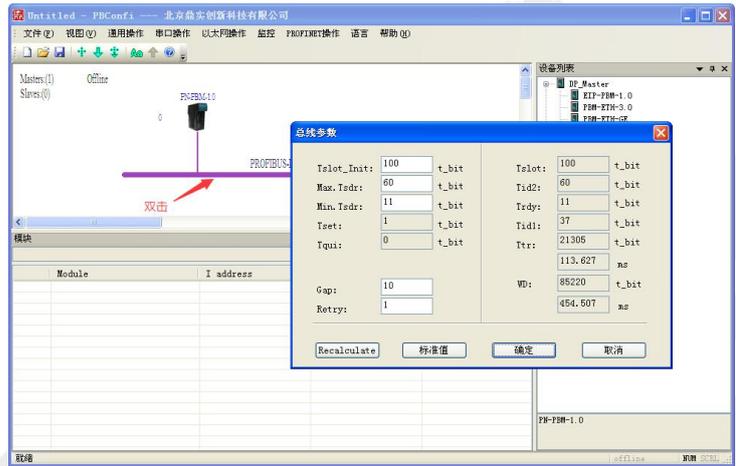


图 4-3-7、修改 PROFIBUS 总线参数

PROFIBUS 总线参数:

- ◆ Tslot_Init 决定主站给从站发送报文后等待从站应答的超时时间（tbit）。
- ◆ Max.Ts 用来结算 Watchdog 时间和 Ttr。
- ◆ Gap 是决定 dr 每隔多少个 Token 发送一次 FDL 报文。
- ◆ Retry 就是报文重发次数

4.3.3 加载 profibus 从站 gsd 文件

本例中用到的 PROFIBUS 从站 gsd 文件为“si2980e5.gsd”，产品图片文件为“si80e5_n.bmp”。将 gsd 文件拷贝到 gsd 目录（视图/工作目录/GSD 目录），如下图 4-3-8 所示；将产品图片文件拷贝到 BITMAP 目录（视图/工作目录/BITMAP 目录），如下图 4-3-9 所示。然后重读 GSD 文件（文件/重读 GSD），如下图 4-3-10 所示。然后用户可以在设备列表中看到 PROFIBUS 从站设备，本例中的从站(变频器)在 DP_Slave/Drives 中，名称为“SINAMICS S120/S150 V4.8”，如下图 4-3-11 所示



图 4-3-8、拷贝设备 gsd 文件



图 4-3-9、拷贝设备图片



图 4-3-10、重读 gsd 文件



图 4-3-11、在设备列表中找到 PROFIBUS 从站

4.3.4 组态 PROFIBUS 从站

变频器参数设置:

本例中,变频器PROFIBUS 通讯报文选择自由报文,将参数P0922 设为999。对应的PBConfi 软件中组态 IO 选择“FREE TELEGRAM, PZD-32/32”, 32word IO。变频器参数中各个PZD 传输的参数需要在参数中设置。

(1)、添加从站

双击从站 gsd 文件，将从站加到 PROFIBUS 网络中，如下图 4-3-12 所示。

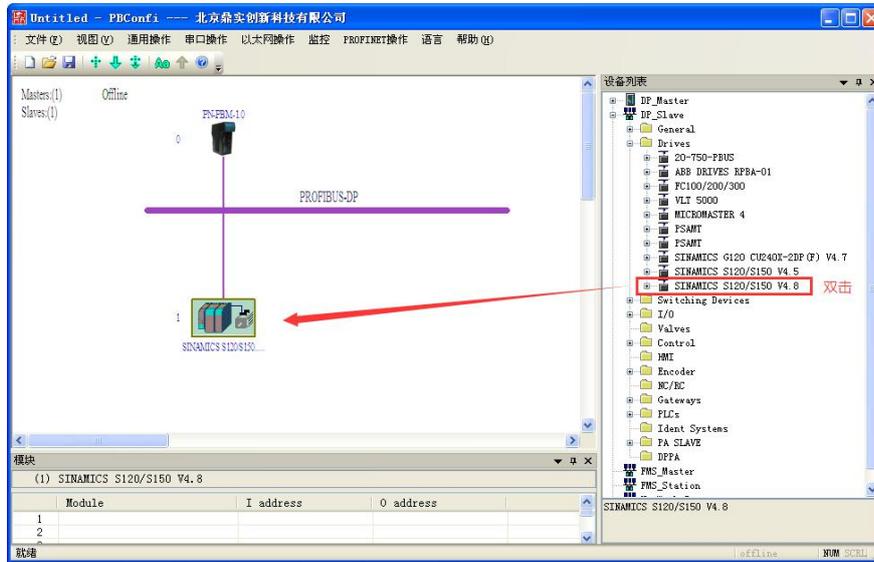


图 4-3-12、添加从站

(2)、设置从站地址

本例中 PROFIBUS 从站地址为 3，双击从站模块图标，弹出“从站属性”对话框，在 DP 从站地址处修改从站地址。如下图 4-3-13 所示。

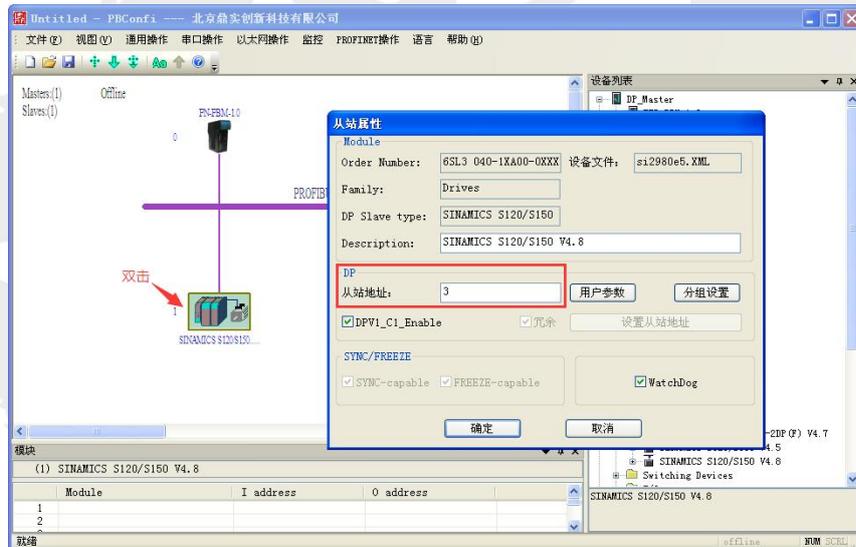


图 4-3-13、添加从站

(3)、设置 DP 从站用户参数

如果从站有用户参数并需要更改，用户可以点击“从站属性”中的“用户参数”按钮进行修改，如下图 4-3-14 所示，本例中不需要修改从站的用户参数。

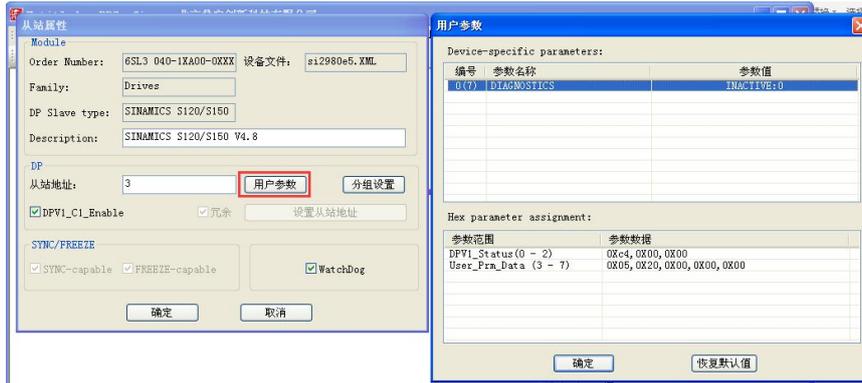


图 4-3-14、设置从站用户参数

(4)、添加 DP 从站 IO 模块

本例中，由于变频器参数 P0922 设置成了自由报文格式，所以在组态中 IO 数据时需要与变频器参数对应，即选择“FREE TELEGRAM,PZD 32/32”。

操作方法：在设备列表中点开“SINAMICS S120/S150 V4.8”前的“+”号，选中模块“FREE TELEGRAM,PZD 32/32”双击添加到从站模块下，用户可以看到，PBConfi 软件已经为这个模块分配了 64 字节输入和 64 字节输出数据。如下图 4-3-15 所示。

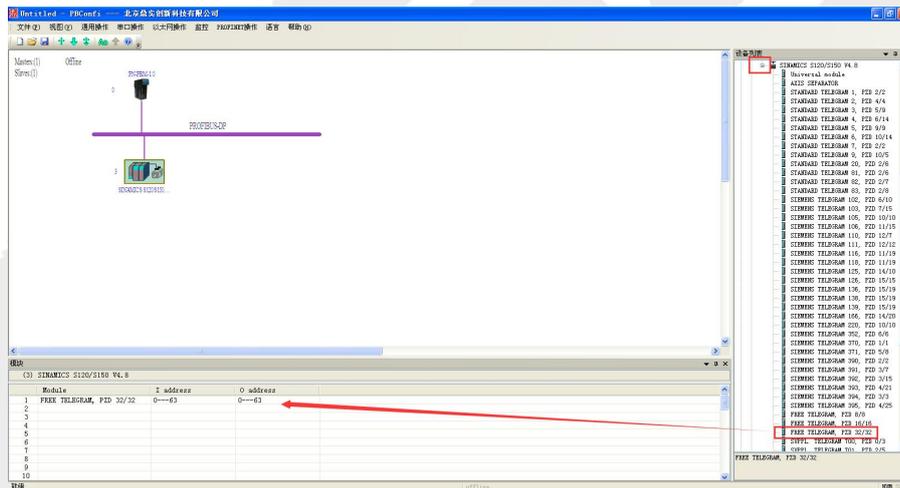


图 4-3-15、添加 DP 从站 IO 数据

(5)、设置 IO 模块参数

双击添加后的 IO 模块“FREE TELEGRAM,PZD 32/32”弹出“模块参数”对话框，如有参数并需要更改，用户可以根据需要进行修改。本例中模块没有参数不需要操作。

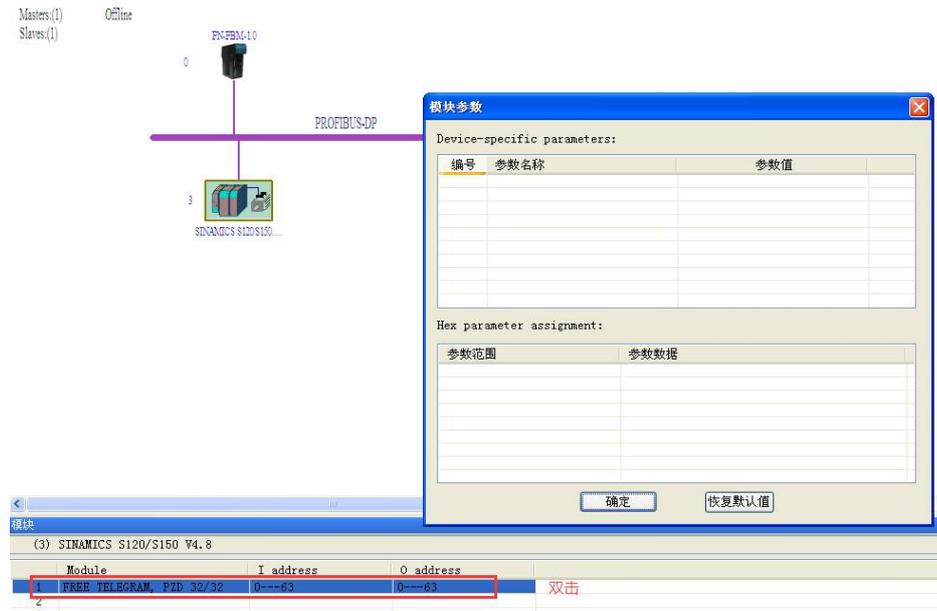


图 4-3-16、设置 IO 模块参数

(6)、添加其它 DP 从站

用户如需添加多个从站，需重复以上(1)-(5)步的操作。本例中只连接一个从站。

4.3.5 编译、保存并生成 gsdml 文件

通过以上的操作，已经完成了 DP 从站的组态工作，下面需要将组态内容通过 PBConfi 软件生成 gsdml 文件。操作如下：点击“编译”按钮，在弹出的对话框中输入设备名称，该名称为 gsdml 文件名称的一部分，本例中命名为“PN-DP-test”，用户在后面图 4-3-19 可以看到生成的 gsdml 中，名称为“GSDML-V2.3-DS-PNDP_test-20200619-100922.xml”的即为该配置生成的文件。



图 4-3-17、编译配置文件

用户可以点击视图/工作目录/GSDML 目录中看到生成的 gsdml 文件，可以将该文件拷贝到其它地方供 PROFINET 主站组态时使用。

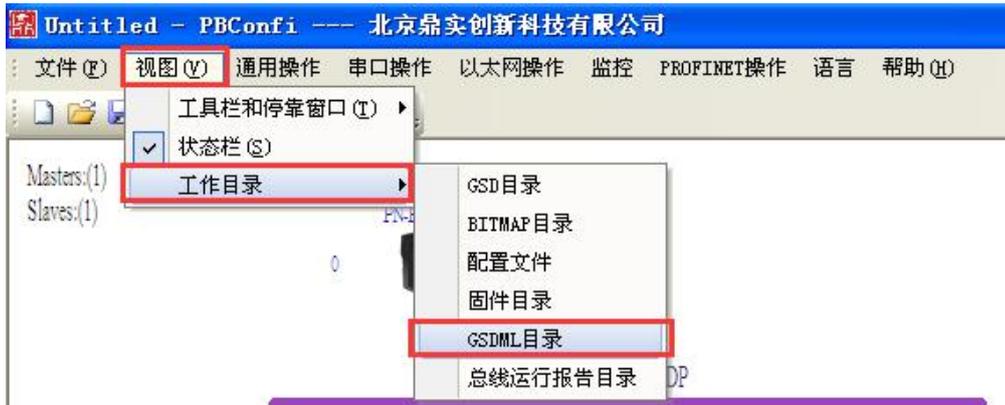


图 4-3-18、查看 GSDML 文件



图 4-3-19、查看 GSDML 文件

组态完成后，用户点击快捷菜单中的保存按钮，可以将配置文件存储到相应文件夹。



图 4-3-20、保存配置文件

4.3.6 通过USB 下载配置（可选）

用户可以通过USB 接口将配置下载到网关中。此种方式主要用在现场没有PROFINET 主站，用户想先通过网关测试一下DP 从站通断的情况下，如工程调试初期或后期故障排查的情况。当连通PROFINET 主站的时候，PROFINET 主站分配给网关参数和组态信息将覆盖通过USB 下载的配置。

安装USB 驱动:

通过USB 将PN-PBM-1.0 与电脑相连，电脑会出现以下弹窗。



图 4-3-21、找到新硬件

选择“从列表或指定位置安装（高级）”选择C:\Program Files\D&S FieldBus\PB-Conf\PNDPDriver



图 4-3-22 硬件向导

点击“下一步”，就可以完成驱动的安装了。



图 4-3-23 驱动安装完成

下载配置文件

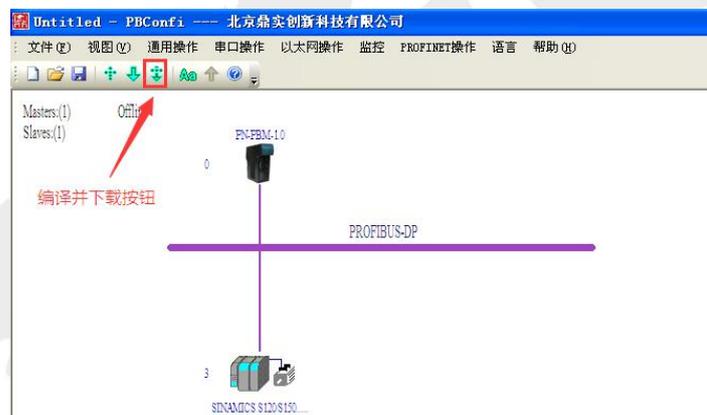


图 4-3-24 下载配置文件

USB 下载配置与 PROFINET 下载配置的关系:

网关内部具有非易失性存储器，上电时网关会利用自身非易失性存储器中的配置启动 DP 系统。

若非易失性存储中的配置无效，网关会以 19.2k 波特率启动，且未配置任何从站，只发送 FDL 和 token 报文；

若非易失性存储中的配置有效，则成功启动 DP 系统。此时若网关收到来自 PC 通过 USB 下发的 DP 配置，若当前 PN 处于正常通信状态，则拒绝该 USB 配置，否则不管该配置是否与网关当前配置一致，网关都会接收配置，并保存配置到非易失性存储，然后重启主站状态机。

若网关收到 PLC 通过 PN 接口下发的 DP 配置，网关会比对下发的配置与当前运行的 DP 配置是否相同，若相同则忽略该配置，若不同则按最新配置重启主站状态机并将最新配置保存在本地非易失性存储器中。

网关根据配置的 CRC16 校验码进行配置是否一致的比对。USB 下载的配置始终会覆盖当前配置，而 PLC 下载的配置则判断与当前配置是否一致，不一致才覆盖，否则忽略 USB 接口下载 PROFIBUS-DP 从站配置，适用于在没有 PROFINET 控制器的情况。PLC 通过 PN 接口下发的 DP 配置，适用于设备齐备的情况。**推荐使用此种方法。**

4.4 PROFINET 侧的组态

下面进行 PROFINET 侧的操作，本例中 PROFINET 主站为西门子 S7-1500PLC，用到的编程软件为博途 TIA Portal V13。首先新建一个工程，进入组态界面，加载 PLC，如下图所示。



图 4-4-1、新建工程



图 4-4-2、添加 PLC

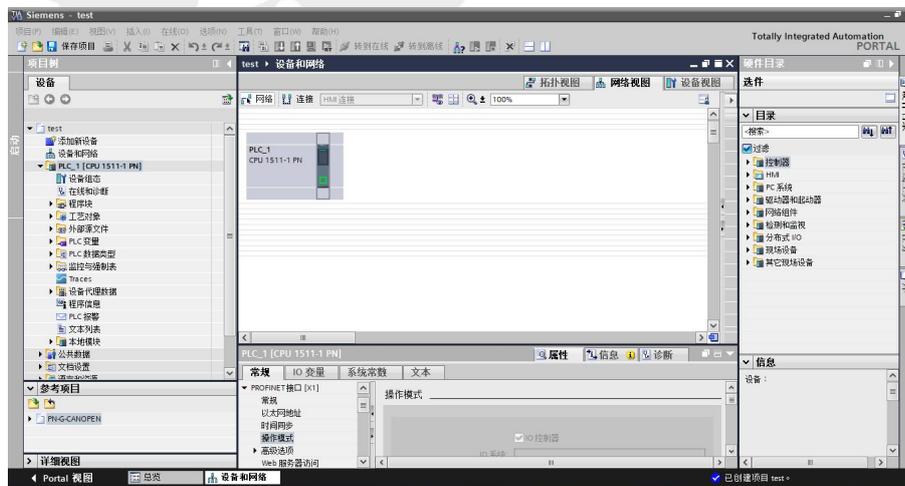


图 4-4-3、添加 PLC

4.4.1 加载 PROFINET 从站 gsdml 文件

在 4.3.5 节中通过 PBConfi 软件生成了 gsdml 文件，接下来需要把这个文件加载到博途软件中。方法如下：点击选项/安装设备描述文件（GSD）（D），在对应文件夹中选中“GSDML-V2.3-DS-PNDP_test-20200619-100922.xml”文件，如下图所示

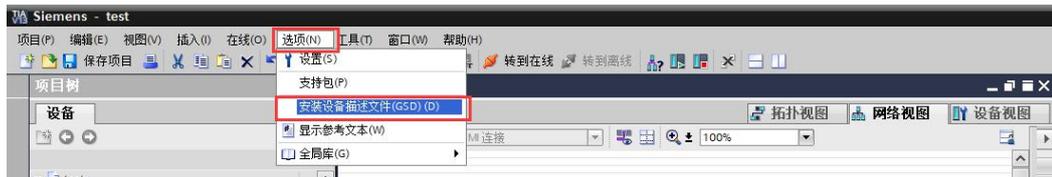


图 4-4-4、安装 gsdml 文件

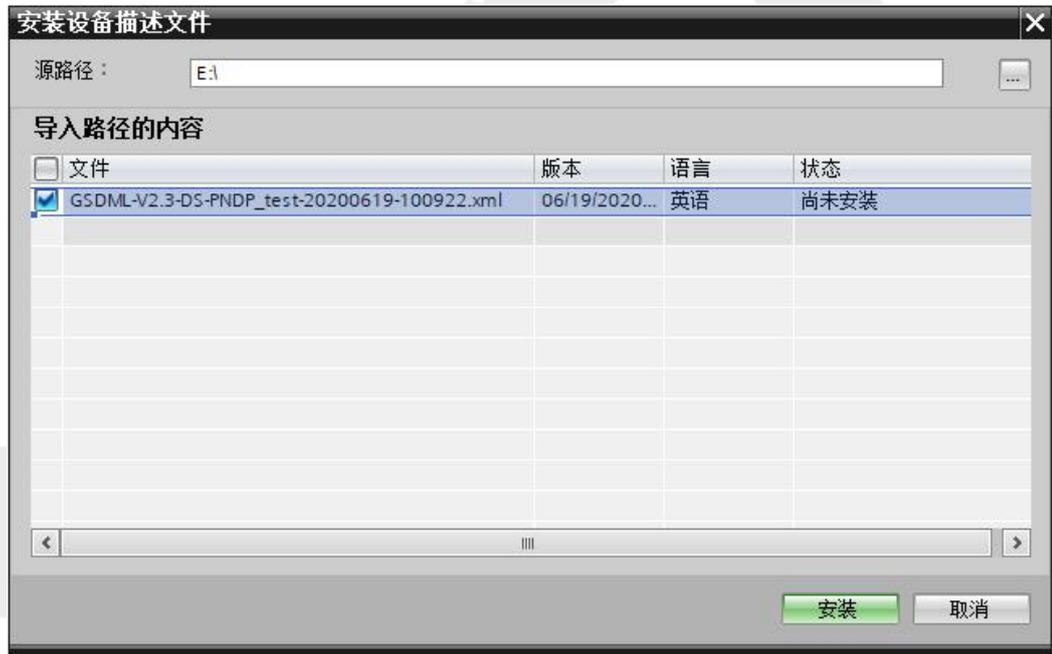


图 4-4-5、安装 gsdml 文件



图 4-4-6、安装 gsdl 文件

安装结束后，进入网络视图，用户可以在界面右侧目录/其它现场设备/PROFINET IO/Gateway/DS CO.ltd/PN-PB Gateway 目录下找到该设备，名称为“PNDP_test”，名称与 4.3.5 一致。

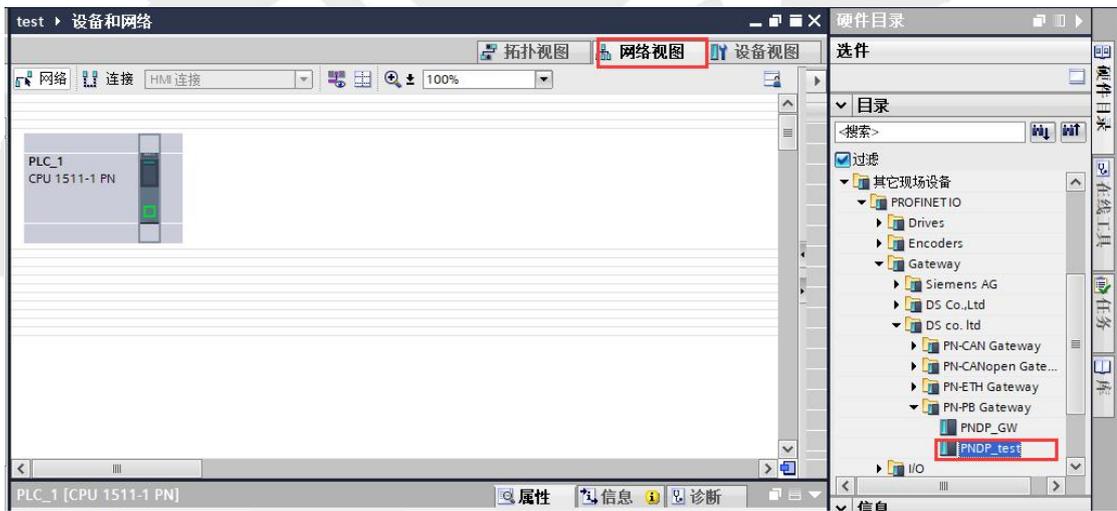


图 4-4-7、gsdl 文件安装完成

双击该上图中选中的模块，将 PNDP_test 加载到网络视图中，并分配给对应的 PLC。

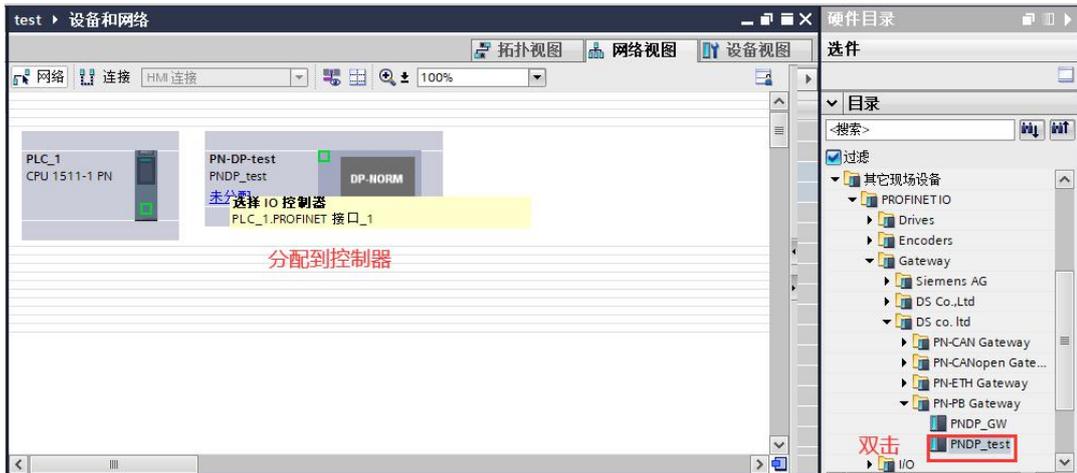


图 4-4-8、添加设备

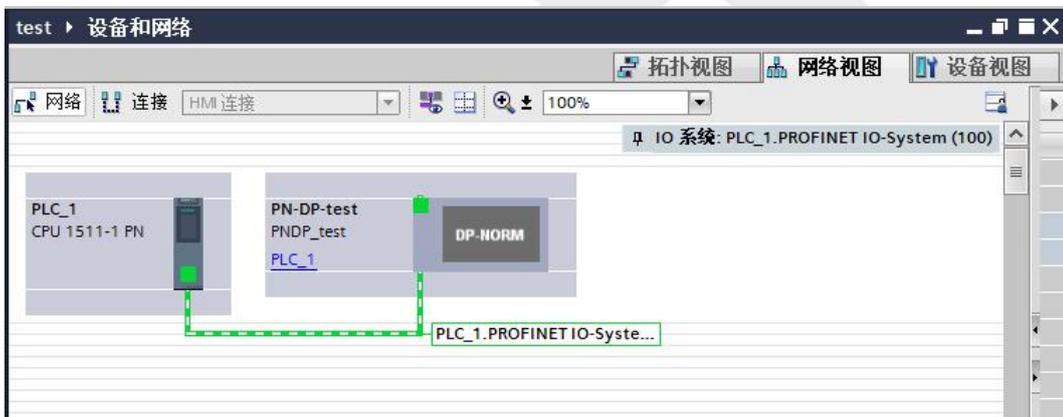


图 4-4-9、添加到 PROFINET 网络

选中上图添加的模块，点击“设备视图”用户在此可以看到 PROFINET 从站的 IO 数据，如下图 4-4-10 所示。

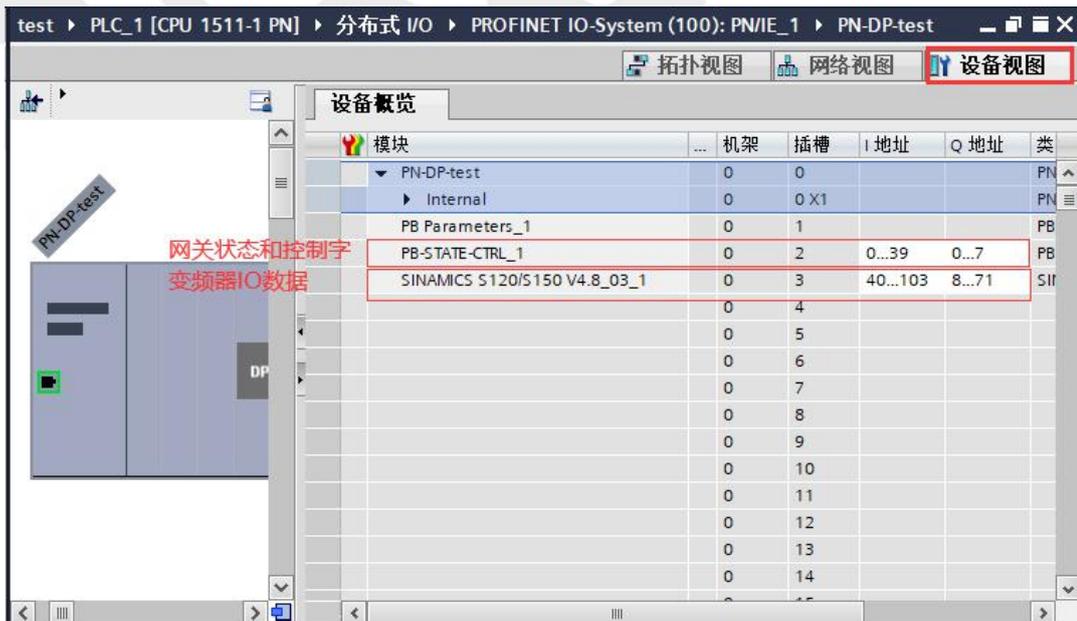


图 4-4-10、PROFINET IO 数据

由上图 4-4-10 可以清晰地看到 PROFINET IO 与 PROFIBUS 从站的 IO 数据映射关系。该网关 PROFINET 侧，输入数据在 PROFIBUS 从站的基础上增加了 40 字节；输出增加了 8 字节。数据定义如下表 4-4-1、4-4-2 所示。

表 4-4-1 网关输入数据区定义

数据区 功能	偏移地址 (字节)	数据功能	描述
状态寄存器区	0	网关错误码寄存器	1: 配置数据长度错误 2: 配置数据 CRC 校验错误 3: 配置数据内容错误 4: PN 处于数据通信状态, 拒绝来自 USB 的配置 5: 网关同步冻结操作错误
	1~3	Reserved	
	4	网关主站状态寄存器	Bit4~3: 01: 当前主站为主用工作主站 Bit2~0: 011: 网关处于 STOP 状态 100: 网关处于 RUN 状态
	5~6	Reserved	
	7	网关从站全局控制应答寄存器	Bit7: 为 1 表明同步冻结操作寄存器设置错误 Bit1: 为 1 表明全局控制错误 Bit0: 为 1 表明全局控制成功 若三位都为 0 则表明全局控制未完成
	8~39	网关从站状态寄存器	Bit7~6: 站地址 3 从站运行状态 Bit5~4: 站地址 2 从站运行状态 Bit3~2: 站地址 1 从站运行状态 Bit1~0: 站地址 0 从站运行状态 ~ Bit7~4: Reserved Bit3~2: 站地址 125 从站运行状态 Bit1~0: 站地址 124 从站运行状态 00: 从站未配置或处于诊断状态 01: 从站处于参数化状态 10: 从站处于配置状态 11: 从站处于数据交换状态
用户输入 数据区	40-103	对应 DP 从站的输入 数据	Profibus 从站 (变频器) 输入数据

表 4-4-2 网关输出数据区定义

数据区 功能	偏移地址 (字节)	数据功能	描述
控制寄存器区	0	网关控制寄存器	Bit7: 网关控制有效位, 该位产生翻转网关控制寄存器才有效 (任意边沿触发) Bit0: 为 1 清除网关错误码寄存器
	1	Reserved	
	2	RUN/STOP 模式控制寄存器	Bit7: 模式控制有效位, 该位产生翻转模式控制寄存器才有效 (任意边沿触发) Bit2~0: 0x03: 将网关置为 STOP 状态 0x04: 将网关置为 RUN 状态
	3~5	Reserved	
	6	同步冻结组寄存器	指定 PROFIBUS 同步冻结操作的分组组号, Bit0 为 1 表明对组 1 进行操作, Bit7 为 1 表明对组 8 操作, 若多个位同时有效, 表明同时对多个组进行操作。
7	同步冻结操作寄存器	Bit7: 同步冻结有效位, 该位产生翻转同步冻结操作寄存器才有效 (任意边沿触发) Bit3: 为 1 表明同步使能 Bit2: 为 1 表明同步禁止 Bit1: 为 1 表明冻结使能 Bit0: 为 1 表明冻结禁止	
用户输出 数据区	8-71	对应 DP 从站的输出数据	输出给 Profibus 从站 (变频器) 的数据

4.4.2 组态PROFINET 拓扑（可选）

本例中，实际拓扑连接为：S7-1500PLC 的网口 1（X1P1 口）连接 PN-PBM-1.0 的 Port1，S7-1500PLC 的网口 2（X2P2 口）连接 PC 机，如 4-2 节中，“图 4-2-3、案例连接示意图”所示。组态网络拓扑方法如下图 4-4-11 所示。

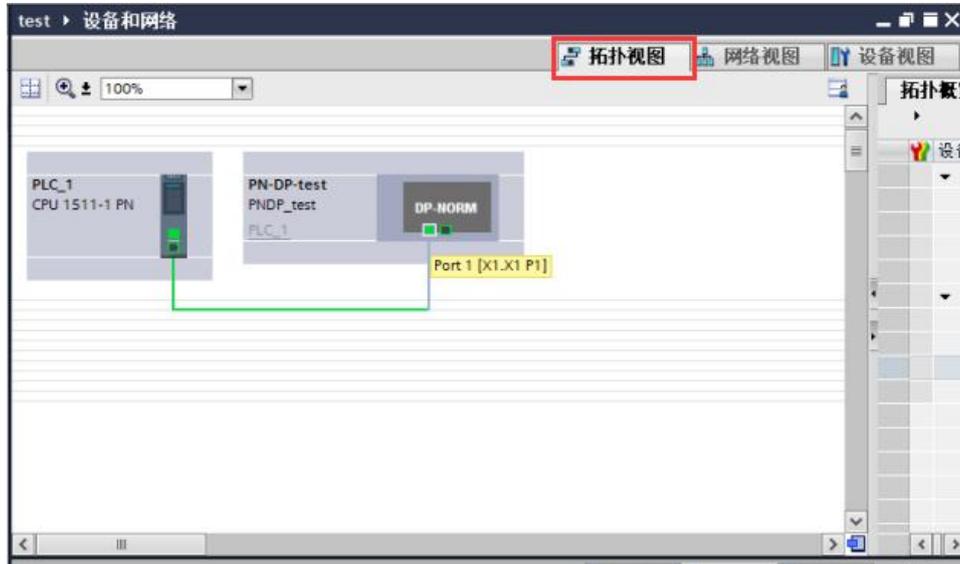


图 4-4-11、组态拓扑

如果用户组态了错误的网络拓扑，或再接线时接错了网络端口，下载工程后，在“在线状态”下，可以看到连接错误的具体位置。



图 4-4-12、拓扑错误

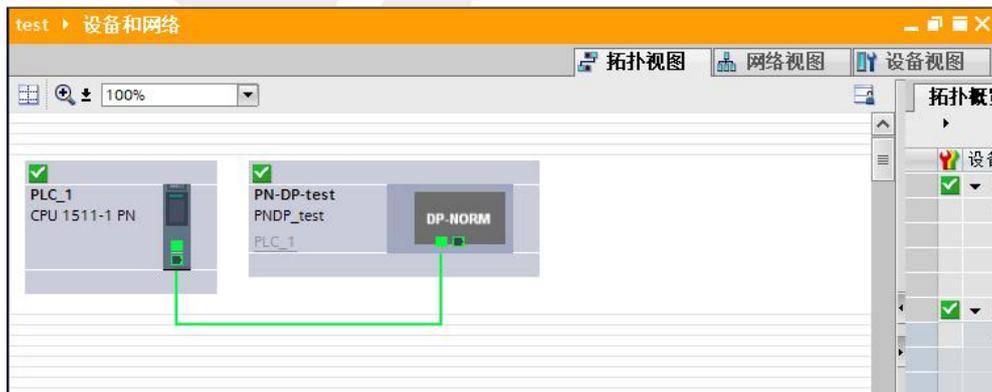


图 4-4-13、拓扑正确

4.4.3 下载 PLC 工程

下面连接 PLC，将工程下载到 PLC 中。

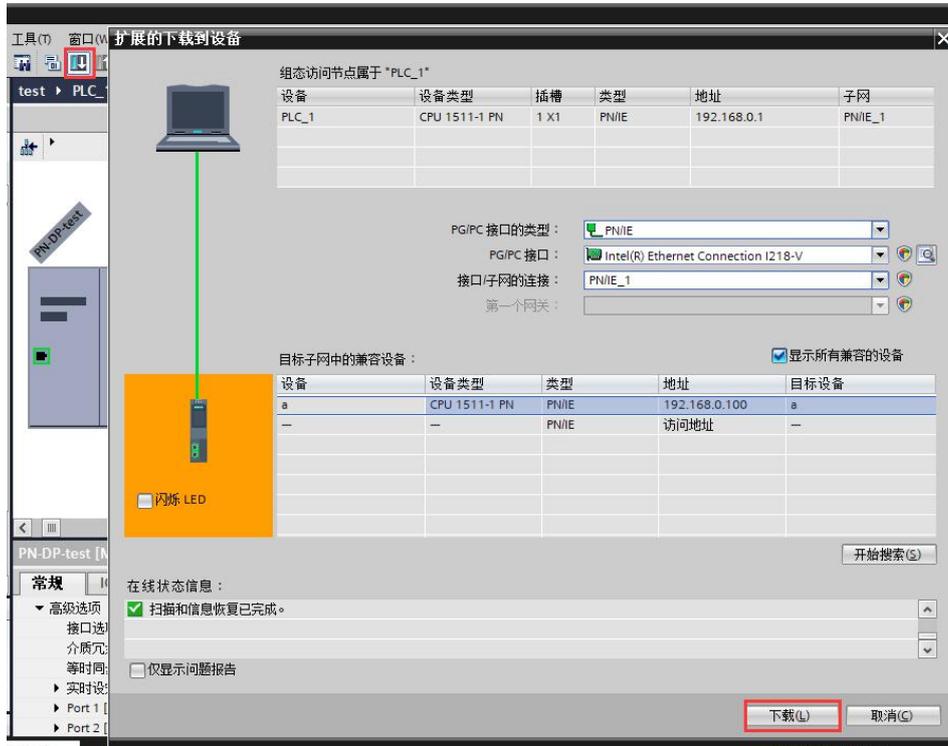


图 4-4-14、下载工程

4.4.4 分配 PROFINET 从站设备名称

下面将网关 PN-PBM-1.0 与 PC 机和 PLC 相连，由于还没有给网关分配设备名，现在 PN 还没有连通，接下来将介绍两种分配设备名的方法。

(1)、手动分配

在设备视图中，选中需要分配设备名的 PROFINET 从站，右键选择“分配设备名称”。如下图所示。

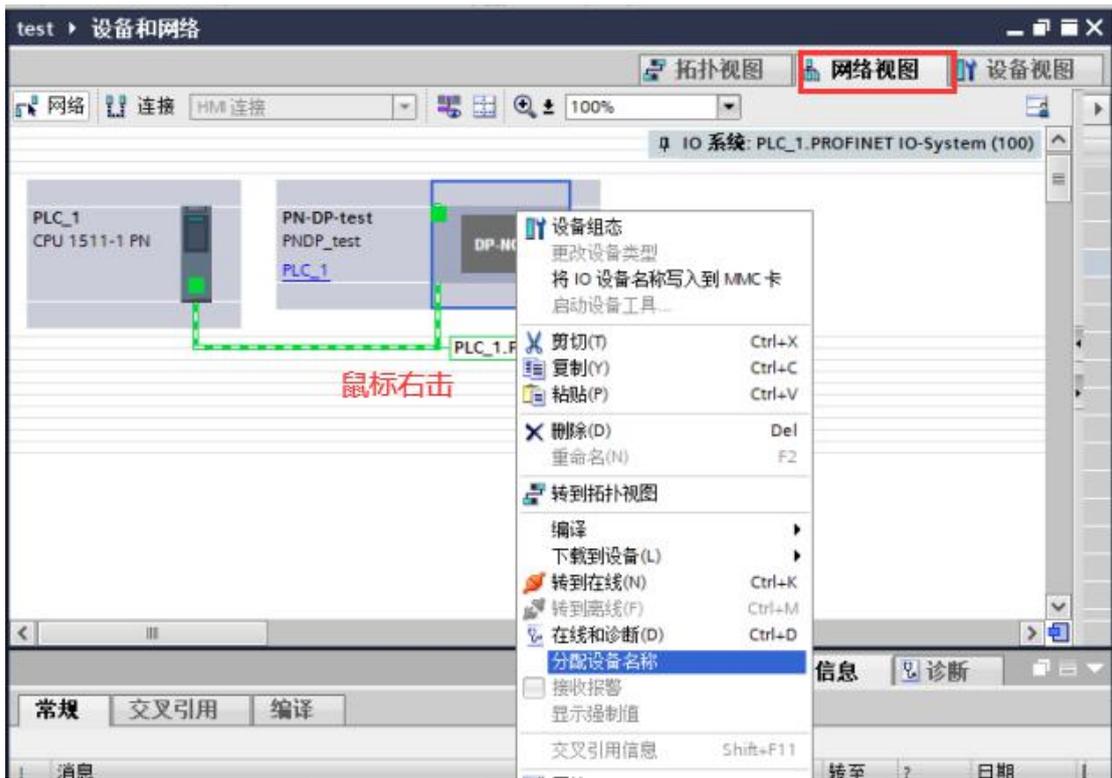


图 4-4-15、分配设备名

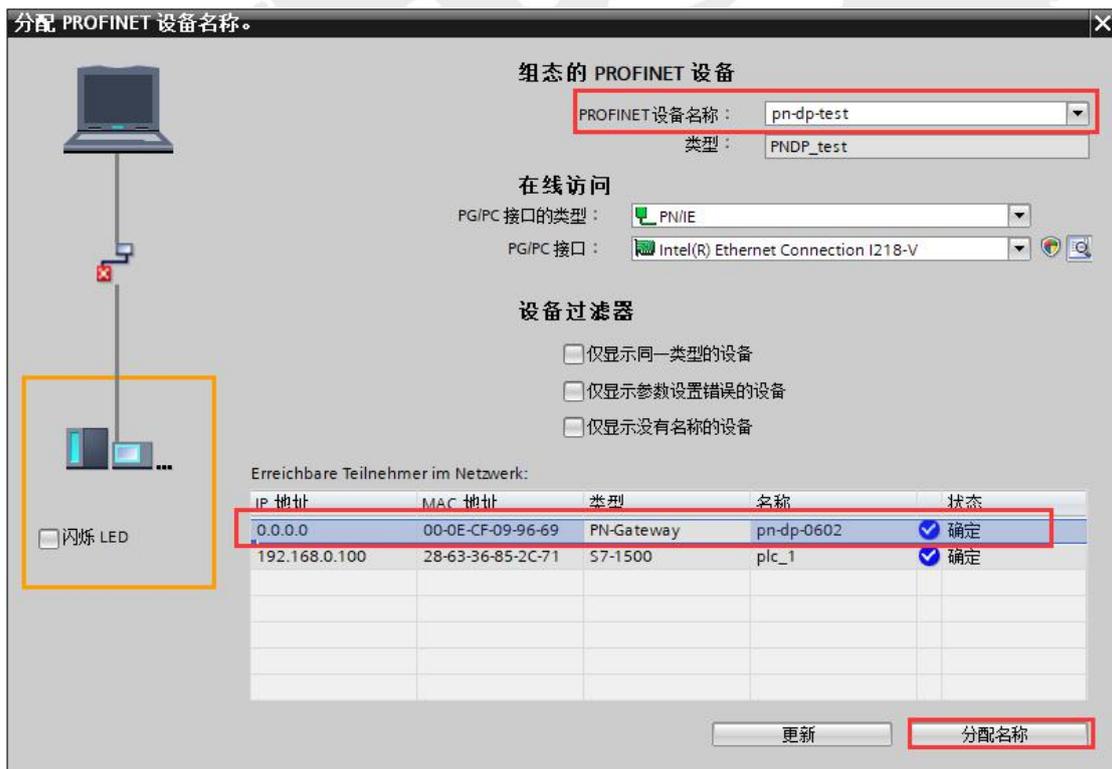


图 4-4-16、分配设备名



图 4-4-17、分配成功

分配成功后，用户在线或查看 PN-PBM-1.0 的指示灯，PNBF 指示灯熄灭，PROFINET 连通，接下来可以进行 IO 数据监控等操作。

(2)、自动分配（可选）

该网关也支持自动分配设备名的功能，该功能可以省去用户给设备挨个手动分配的麻烦，在调试和设备更换阶段较常用。

使用该项功能需要满足以下几个前提条件：①、网关设备名为“空白名”；②、项目中组态了正确的网络拓扑；③、PROFINET 主站需支持自动分配设备名的功能。

如果 PN-PBM-1.0 网关内设备名为非空白名，用户可以先将网关重置为出厂设置，方法如下图所示。点击在线访问，选择对应的网卡，双击“更新可访问的设备”。

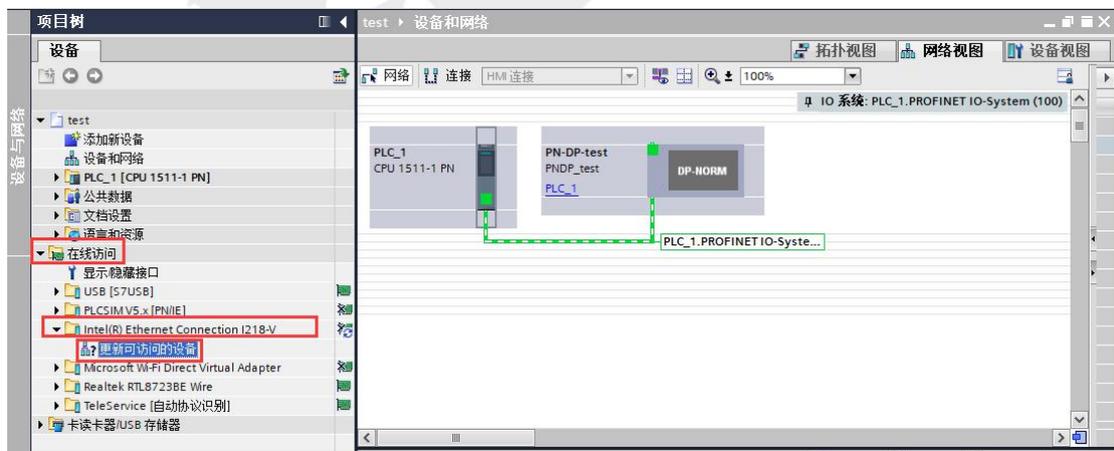


图 4-4-18、重置出厂设置

在扫描中的设备中，选中“pn-dp-test”，双击“在线和诊断”。

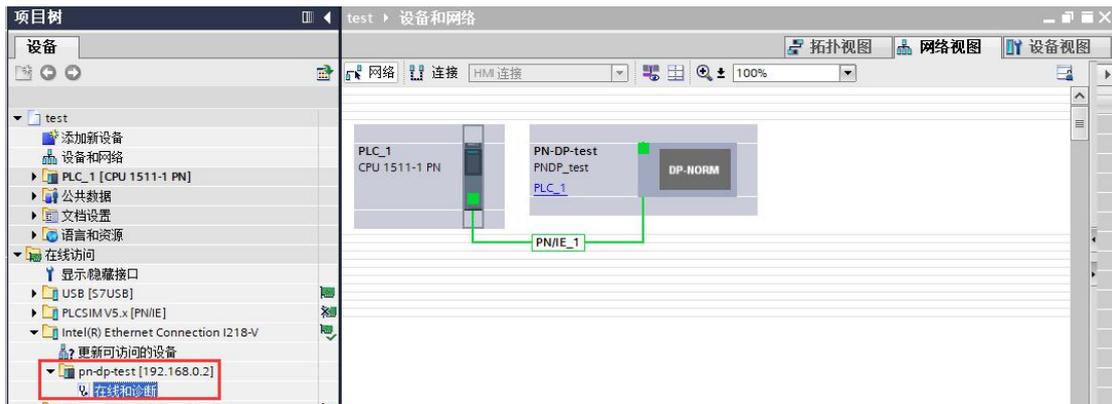


图 4-4-19、重置出厂设置

在弹出的界面中，点击功能/重置为出厂设置，点击重置。如下图 4-10-20 所示。



图 4-4-20、重置出厂设置

网关成功恢复出厂设置后，内部设备名称将为空白名，此实将网关接入 PROFINET 网络，PLC 将通过网络拓扑路径识别到该网关，自动为其分配设备名。

4.4.5 监控 IO 数据

由“图 4-4-10、PROFINET IO 数据”可知，本例中，PROFIBUS 从站（变频器）对应的输入数据为“IB40-IB103”输出数据为“QB8-QB71”。IW40 对应变频器控制字 STW1，QW8 对应控制字 ZSW1。下面通过监控表来监控输入和输出数据。

表 4-4-3、PROFIBUS 协议变频器参数设置

报文格式	PZD1	PZD2
999	STW1	未指定	未指定
	ZSW1	未指定	未指定

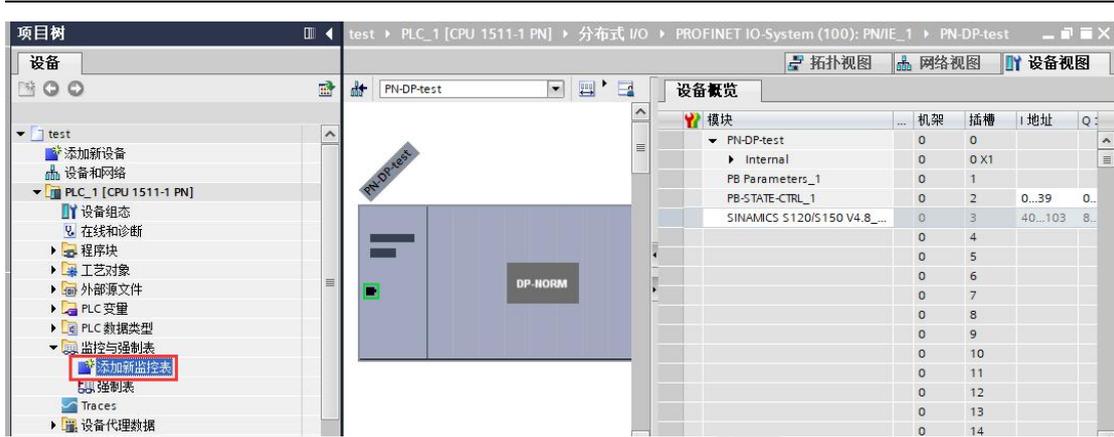


图 4-20-21、添加监控表



图 4-20-22、监控变量



图 4-20-23、查看变频器参数

4.4.6 监测 PROFIBUS 从站状态

用户通过本网关可以监测 PROFIBUS 从站的工作状态。由“[表 4-2-1 网关输入数据区定义](#)”可知，从站状态寄存器地址为 IB8-IB39，每 2 个 bit 代表一个从站的状态，本例中，从站地址为 3，对应的监测点为 I8.6 和 I8.7。下面通过监控表来监测。

i	名称	地址	显示格式	监视值	修改值		注释
1		%IW40	十六进制	16#6931		<input type="checkbox"/>	
2		%QW8	十六进制	16#047F	16#047F	<input checked="" type="checkbox"/>	
3		%IB8	二进制	2#1100_0000		<input type="checkbox"/>	
4		->添加<					

图 4-20-24、从站在在线时的状态

i	名称	地址	显示格式	监视值	修改值		注释
1		%IW40	十六进制	16#6931		<input type="checkbox"/>	
2		%QW8	十六进制	16#047F	16#047F	<input checked="" type="checkbox"/>	
3		%IB8	二进制	2#0000_0000		<input type="checkbox"/>	
4		->添加<					

图 4-20-25、从站掉线时的状态

4.5 常见故障处理

当模块正常工作情况下，指示灯的状态如下：

一上电后，左边：SYS 绿色灯亮，PBTX、PBRX 常亮或闪烁（PROFIBUS 波特率低时闪烁），PNOK 灯绿色常亮。右边：MOD 灯闪烁，RUN 熄灭，PBBF 灯熄灭，PNSF 灯熄灭，PNBF 灯熄灭。

常见故障及解决方法如下：

(1) .PROFIBUS 侧不通

- ①. 查看 PBBF 指示灯，当该指示灯呈现红色时，确认有些 DP 从站没连上。
- ②. 查看 PBT 及 PBR 指示灯。

PBT 绿色闪烁或常亮，表示网关在向 DP 从站发送请求数据；

PBR 不亮，说明网关没有收到 DP 从站的响应报文，检查 DP 从站、DP 电缆、连接器及接线；

PBT、PBR 中有红色指示灯，判断 DP 物理层存在故障，检查 DP 物理层（插头电缆及接线）。

PBT、PBR 都是绿色闪烁或常亮，如果 PROFINET 侧是连通的，在 PROFINET 主站监测从站状态（本例中 IB8-IB39），查看哪个从站不通，当前处在什么状态，然后针对性地排查相关站点故障。

（2）.PROFINET 侧不通

- ①. 查看 PNBf 和 PNSf 指示灯，判断是总线故障还是系统故障；
- ②. 如果 PNBf 指示灯红色常亮，确定是 PROFINET 网络故障，检查从站设备名是否正确分配，检查 PROFINET 网络接线；
- ③. 如果是 PNSf 指示灯红色常亮，确定是 PROFINET 系统故障，需要在 PROFINET 主站上做进一步诊断。

附录 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

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
北京鼎实创新科技股份有限公司

电话: 010-82078264、010-62054940

传真: 010-82078264

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

Web: www.c-profibus.com.cn

Email: tangjy@c-profibus.com.cn