

鼎实 PROFINET 板卡

M1-PN-V20 用户手册 v2.0



北京鼎实创新科技股份有限公司

2019-6-21

目 录

一、 产品概述	4
1.1 产品简介	4
1.2 产品指标	5
1.3 基本用法	6
二、 开发流程	7
三、 硬件设计说明	8
3.1 M1-PN-V20 结构尺寸	8
3.2 单排插针引脚定义	8
3.3 用户接口设计注意	10
3.4 LED 指示灯	11
四、 软件设计说明	12
4.1 软件交互概述	12
4.2 PN 板卡 MODBUS 数据区	14
4.3 用户 MCU 与 PN 板卡通讯详述	15
五、 PROFINET 板卡评估板	19
5.1 评估板正面介绍	19
5.2 评估板背面介绍	20
六、 PROFINET GSDML 文件编写	20
6.1 PROFINET 的 GSDML 文件简介	20
6.2 PN 的 GSDML 文件编写	21
七、 Profinet 组网指南	21
7.1 安装 GSDML 文件	22
7.2 DEMO-DEVICE-TYPE 模块添加	23
7.3 分配设备名称	24
7.4 配置数据	25
7.5 用户参数设置	26
附录：MODBUS 技术简介	27
1. MODBUS 通信协议	27
2. MODBUS 协议要点	27
3. 异常应答	28
4. MODBUS 存储区	29
5. MODBUS 功能	29
(1) 读取输出状态	29
(2) 读取输入状态	30
(3) 读取保存寄存器	31
(4) 读取输入寄存器	32

(5) 强置单线圈.....	32
(6) 预置单保持寄存器.....	33
(7) 读取异常状态.....	33
(8) 回送校验.....	33
(9) 读取通信事件计数器.....	34
(10) 读取通信事件计数器.....	34
(11) 强置多线圈.....	34
(12) 预置多寄存器.....	34

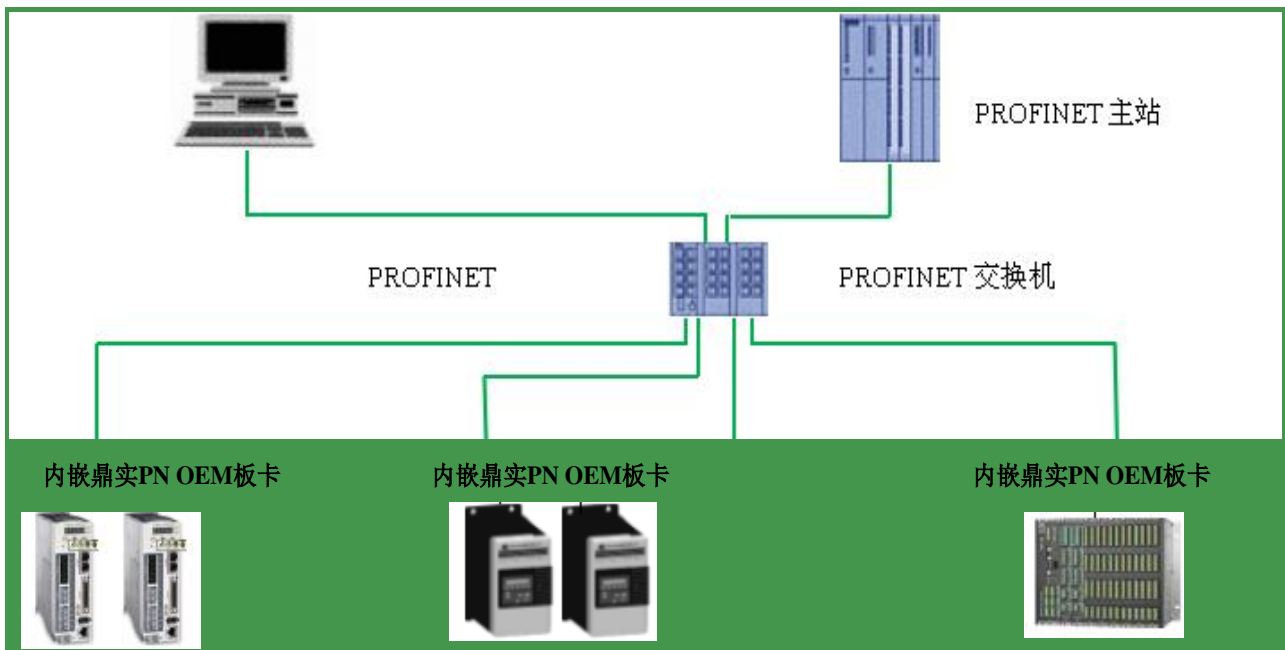
一、产品概述

1.1 产品简介

鼎实 M1-PN-V20 板卡是一款针对 PROFINET 工业以太网快速接入而开发的专用板卡。

板卡作为一个 PROFINET 从站,通过 SPI 或 UART 接口将用户产品接入到 PROFINET 网络里,与 PROFINET 主站实现互联互通。

变频器、伺服、电力保护仪表等厂家均可配套使用;鼎实也可以根据厂家产品外形进行定制板卡。



产品特点:

标准化: PROFINET V2 一致性等级 CLASS B;

易上手: 用户不用关心 PROFINET 侧开发,只需要进行用户侧 SPI 接口通讯即可;

周期短: 开发周期短,用户按照开发例程,能在一到两周实现 PN 连通;

资料全: 鼎实提供详实的开发资料,提供用户侧开发例程,评估板原理图等,帮助用户最快开发产品;

1.2 产品指标

PROFINET 指标

一致性等级	PROFINET V2 一致性等级 CLASS B;
IO DATA	Input Bytes + Output Bytes \leq 1000 Bytes; Max Input Bytes \leq 1000 Bytes; Max Output Bytes \leq 1000 Bytes;
数据交换	RT 级 循环数据交换
PROFINET 接口	2xRJ45 (带指示灯)、隔离电压 1.5KV、100m 传输距离

用户接口指标

用户接口	四线 SPI (NSS+SCK+MISO+MOSI) 或者串口 UART;
接口速率	SPI 最高 9M, UART 最高 2.25M
应用层规约	基于 MODBUS 规约, 用户板为 MBS 主, PN 板卡为 MBS 从;
数据区	配置区和 IO 数据区
LED 指示	LD1 和 LD2 两个诊断指示灯

硬件指标

用户接口	30x1.27mm 单排插针;
供电电压	DC 3.3V (3.1~3.5V);
模块功耗	1.4W
工作温度	-20~+55°C
储存温度	-40~+70°C
工作湿度	0~95%无凝露
模块尺寸	63 mm x 39 mm x 18 mm (L X W X H)

1.3 基本用法

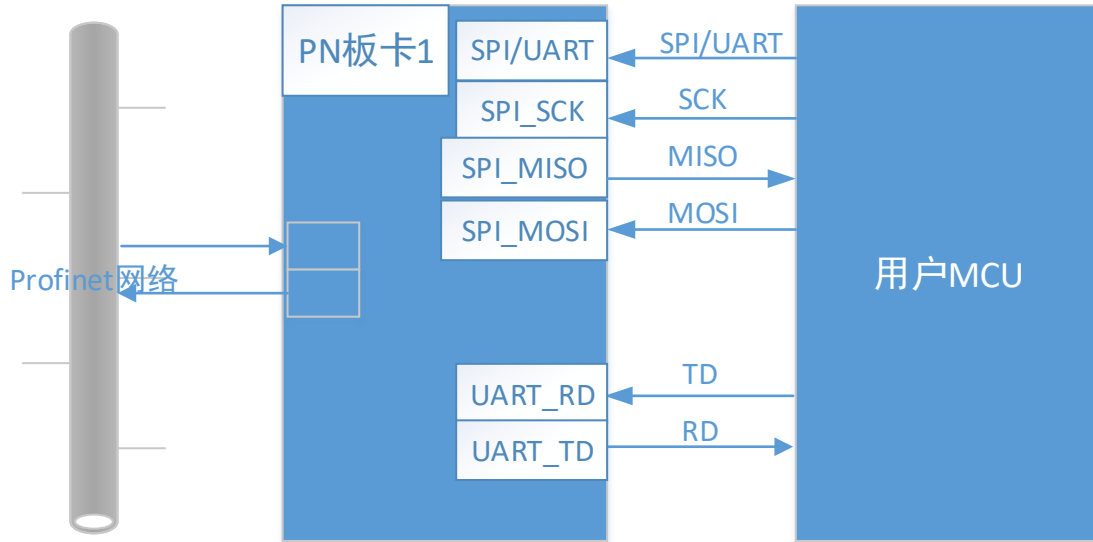


图 1.2 M1-PN-V20 板卡使用连接框图

如图 1.2 所示，用户设备只需要通过 SPI 或 UART 串口与鼎实 M1-PN-V20 板卡连接，通过访问 M1-PN-V20 板卡内部数据存储地址（共享内存方式），即可对模块进行配置，完成参数下载，进行实时数据（RT）交换。详细操作流程请参照第四章软件交互。

二、开发流程

第一步：硬件设计

根据后面第三章的板卡硬件外形尺寸、接口管脚定义指标等，进行用户板的原理图及 PCB 设计。

第二步：软件设计

参考后面第四章板卡软件设计说明，编写用户板与 PN 板卡用户接口部分的通讯规约，可参考鼎实提供的应用例程函数，即可快速实现 SPI 接口通讯和串口 UATR 通讯。

第三步：修改 GSDML 文件

根据用户最终产品的 IO 指标的需求，参考鼎实提供的 GSDML 文件模板，用户实现自己 GSDML 文件的编写。

第四步：用 PN 主站配置调试

选用一台 PN 主站，例如用西门子的 300 或 1500PLC，使用博图软件或 STEP-7 进行 PN 从站组态及测试。

三、硬件设计说明

3.1 M1-PN-V20 结构尺寸

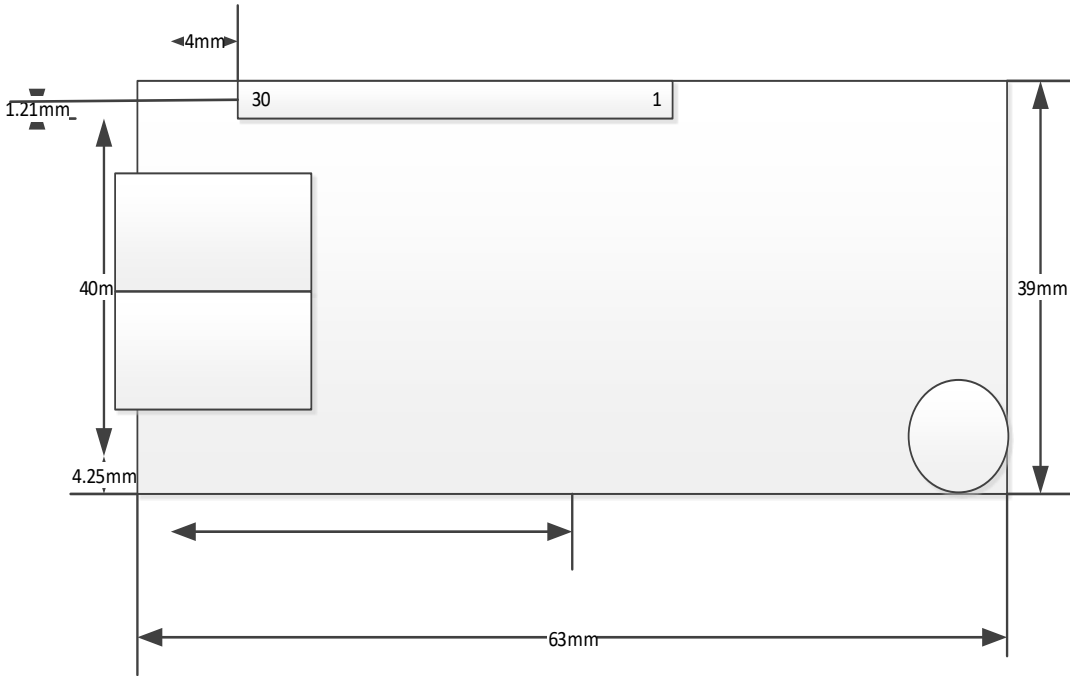
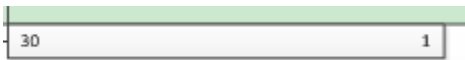


图 3.1 M1-PN-V20 板卡结构尺寸图

板卡尺寸： 63 mm x 39 mm x 18 mm （ L X W X H ）

3.2 单排插针引脚定义

30x1.27mm 单排插针，排序如下：



具体管脚定义，见表 3-1

序号	功能	描述	端口类型
1	保留	悬空（不用）	
2	保留	悬空（不用）	
3	保留	悬空（不用）	

4	保留	悬空（不用）	
5	保留	悬空（不用）	
6	保留	悬空（不用）	
7	保留	悬空（不用）	
8	保留	悬空（不用）	
9	保留	悬空（不用）	
10	保留	悬空（不用）	
11	保留	悬空（不用）	
12	SPI_MOSI	SPI 主出从入信号（波特率 3 位）	输入
13	SPI_MISO	SPI 主入从出信号（波特率 2 位）	输出(UART 模式下输入)
14	SPI_CLK	SPI 时钟信号（波特率 1 位）	输入
15	SPI/UART	SPI 或 UART 模式选择位	输入
16	保留	悬空（不用）	
17	保留	悬空（不用）	
18	NRST	硬件复位	输入
19	Main_URATTX	上拉 4.7K	输出
20	Main_URATRX	上拉 4.7K	输入
21	保留	悬空（不用）	
22	3V3	电源	输入
23	3V3	电源	输入
24	GND	电源	输入
25	GND	电源	输入
26	保留	悬空（不用）	
27	保留	悬空（不用）	
28	保留	悬空（不用）	
29	保留	悬空（不用）	
30	保留	悬空（不用）	

表 3-1

注：上表中所有保留引脚悬空。

3.3 用户接口设计注意

目前 M1-PN-V20 用户侧支持 SPI 接口通讯和 UART 通讯接口，用户设计硬件时，需要注意以下几点：

3.3.1 板卡电源供电

板卡是 3.3V 直流供电，接口插针 22~25 四位插针对应电源输入口，请确保输入直流稳压的 3.3V 电源。

3.3.2 复位管脚

接口的 18 脚 NRST 对应板卡的主控 MCU 的复位引脚，当通讯过程中，如果出现异常需要重新初始化等情况时，用户板可以通过拉低此引脚电平保持一定时间之后，再拉高电平，完成 PN 板卡的复位动作，复位脉冲的低电平保持时间不小于 20us。

3.3.3 SPI 通讯接口

用户的通讯接口目前支持 SPI 通讯，采用三线制，插针 13~15 对应 SPI 通讯管脚，设计时，尽量减小 SPI 的通讯距离。PN 板卡做 SPI 从站，用户板做主站，发起 SPI 的读写通讯。

3.3.4 UART 接口

UART 接口是 PN 板卡与用户板交互的另一种通讯接口方式，交互协议与 SPI 相同，用户可将 19 和 20 两个插针与用户板的 UART 接口建立物理连接。使用 UART 连接时，SPI_SCK、SPI_MISO 和 SPI_MOSI 引脚为波特率设置位，波特率设置如表 3-2；

波特率设置表

SPI_MOSI	SPI_MISO	SPI_SCK	波特率 (bps)
0	0	0	9600
0	0	1	19200
0	1	0	38400
0	1	1	57600
1	0	0	115200 (推荐使用)
1	0	1	230400
1	1	0	460800
1	1	1	2250000

表 3-2

注意：其它未用到而预留的插针管脚都要悬空，不能接入信号等。

3.4 LED 指示灯

板卡自带两个 LED 指示灯，LED1 和 LED2；

指示灯	功能说明
LED1	用户 SPI/UART 通讯指示灯，正常建立通讯后常亮绿色，如果 SPI/UART 没有建立通讯，则灭掉，闪烁则 SPI/UART 表示没进入正常数据交换；
LED2	PN 通讯指示灯，PN 建立连接正常通讯时灯灭，PN 未连线则亮灯，PN 连接不能进入数据交换则闪烁；

四、软件设计说明

4.1 软件交互概述

鼎实 M1-PN-V20 板卡与用户 MCU 交互通讯硬件上使用 SPI 接口或者串口（UART），软件协议上使用 modbus 的主从方式通讯。

用户板为主站，鼎实板卡为从站，通讯由用户板发起，通过读 PN 板卡的三区数据，可以获取板卡的状态及 PN 主站下发的 OUTPUT 数据；用户板通过写四区数据，可以发送初始化 PN 板卡的参数以及下发需要传给 PN 主站的 INPUT 数据。

注：关于 MODBUS 通讯规约，如果用户不熟悉，可参考手册最后面附的规约介绍。

4.1.1 PN 板卡初始化时序：

用户 MCU 通过设置引脚 SPI/UART 电平来设置 SPI 模式通讯（0）或 UART 模式通讯（1），设置引脚 SPI/UART 的同时，设置 SPI_SCK、SPI_MISO 和 SPI_MOSI 引脚设定波特率。设置完成后，通过 NRST 引脚重启 PN 板卡，PN 板卡初始化时间约 100ms，之后可进行 modbus 通讯

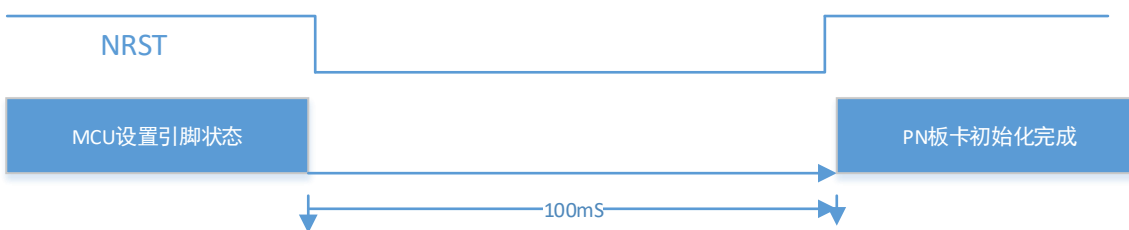


图 4-1 鼎实 PN 板卡串口初始化时序图

4.1.2 SPI 通讯时序

用户 MCU 为主，通过 SPI 向 PN 板卡发送 modbus 报文数据，发送完成后等待 3ms，通过 SPI 发送返回时钟，读取 PN 板卡返回数据，发送和接收都有 CRC 校验保证数据正确。

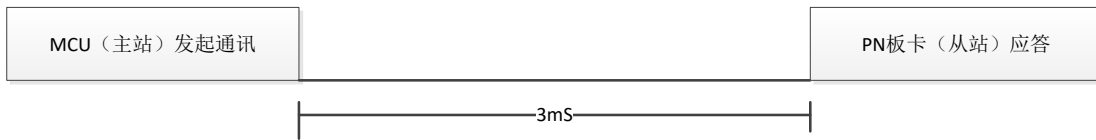


图 4-2 鼎实 PN 板卡 SPI 通讯时序图

4.1.3 UART 通讯时序

用户 MCU 为主，通过 UART 向 PN 板卡发送 modbus 报文数据，发送完成后等待 3 个字节时间+3ms，读取 PN 板卡返回数据，发送和接收都有 CRC 校验保证数据正确。

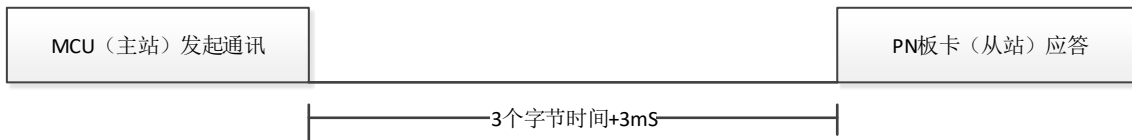


图 4-3 鼎实 PN 板卡通讯时序图

4.1.4 操作流程

用户 MCU 和鼎实 PN 板卡上电后，大致的操作流程如下：

- 1) 用户 MCU 需要读取 PN 板卡三区状态寄存器的相关状态字，获取 PN 板卡的初始化状态；如果 PN 板卡硬件初始化正常，则需要用户 MCU 提供基础设备信息（厂商 ID、设备 ID、设备类型）等参数，通过写四区寄存器发送给 PN 板卡；
- 2) 之后用户 MCU 读取判断 PN 板卡的状态，如果 PN 主站侧有用户参数下载，则 MCU 读取 PN 板卡的三区数据区，获取这些参数；
- 3) 之后 PN 进入数据交换状态后，MCU 与 PN 板卡通过 SPI 读写三四区寄存器区，进行不间断的实时数据交换。

4.2 PN 板卡 MODBUS 数据区

PN 板卡定义了 MODBUS 3 区和 4 区两个数据寄存器区，供用户 MCU 通过 SPI/UART 接口的 MODBUS 报文进行读写访问，以达到数据交换的目的。

3 区为只读数据寄存器区，包含了 PN 板卡的状态字，PN 侧配置的 INPUT 和 OUTPUT 数据长度、用户参数数据以及 PN 主站下发的 OUTPUT 数据等；

4 区为可读写寄存器区，用来用户板写用户 MCU 自身状态字以及发送 PN 板卡初始化需要的相关 ID 参数值和进入数据交换后需要上传给 PN 主站的 INPUT 数据。

数据区	数据地址范围	长度（字）	数据含义
只读寄存器区 (3区)	0x0000	1	PN 板卡状态 0x0001: PN 卡初始化完成 0x0003: PN 卡基础设备信息获取成功 0x0007: PN 卡配置参数准备完成 0x000F: PN 卡可进入数据交换 0x001F: PN 处于正常数据交换
	0x0001~0x001B	27	保留
	0x001C	1	配置模块（slot）数量（最大 50）
	0x001D	1	配置输入数据总长度
	0x001E	1	配置输出数据总长度
	0x001F	1	配置工程参数总长度
	0x0020~0x00B5	150	配置各个模块参数 0x0020 Slot1 输入数据长度 0x0021 Slot1 输出数据长度 0x0022 Slot1 工程参数长度 0x0023 Slot2 输入数据长度 0x00B5 Slot50 工程参数长度
	0x00B6~0x00FF	74	保留

	0x0100~0x02F4	500	配置工程全部参数（最大 1000 字节）
	0x02F4~0x03E7		保留
	0x03E8~0x05DC	500	循环输出数据（最大 1000 字节）
可读写 寄存器 区（4 区）	0x0000	1	MCU 板卡状态 0x0001: MCU 初始化完成 0x0003: MCU 基础设备信息准备完成 0x0007: MCU 配置参数获取成功 0x000F: MCU 可进入数据交换
	0x0001~0x000F	15	保留
	0x0010	1	VENDOR_ID
	0x0011	1	DEVICE_ID
	0x0012	1	设备类型名称
	0x0013~0x03E7	981	保留
	0x03E8~0x05DC	500	循环输入数据（最大 1000 字节）

4.3 用户 MCU 与 PN 板卡通讯详述

在 PN 板卡启动后要求用户 MCU 在三个过程中与 PN 板卡进行有效的数据交换：

- A、MCU 提供基础设备信息（厂商 ID、设备 ID、设备类型），完成 PN 卡的软初始化；
- B、PN 板卡从 profinet 主站下载配置信息和参数后，用户 MCU 要获取这些工程参数（如果判断参数长度为 0，则忽略，不处理，跳转到下一状态即可）；
- C、PN 通讯进入循环数据交换后，用户 MCU 与 PN 板卡不间断的进行实时数据交换。

4.3.1 基础配置设置流程

用户 MCU 提供基础配置信息流程如图 4-2 所示。用户 MCU 判断自身是否处于有效配置

状态，之后首先读取三区 PN 板卡的状态字，确认 PN 接口板卡硬件初始化完成，然后向 PN 板卡写入 PN 配置信息，并标志状态位完成配置。PN 卡获取这些配置数据后才会启动后续的 profinet 通讯。

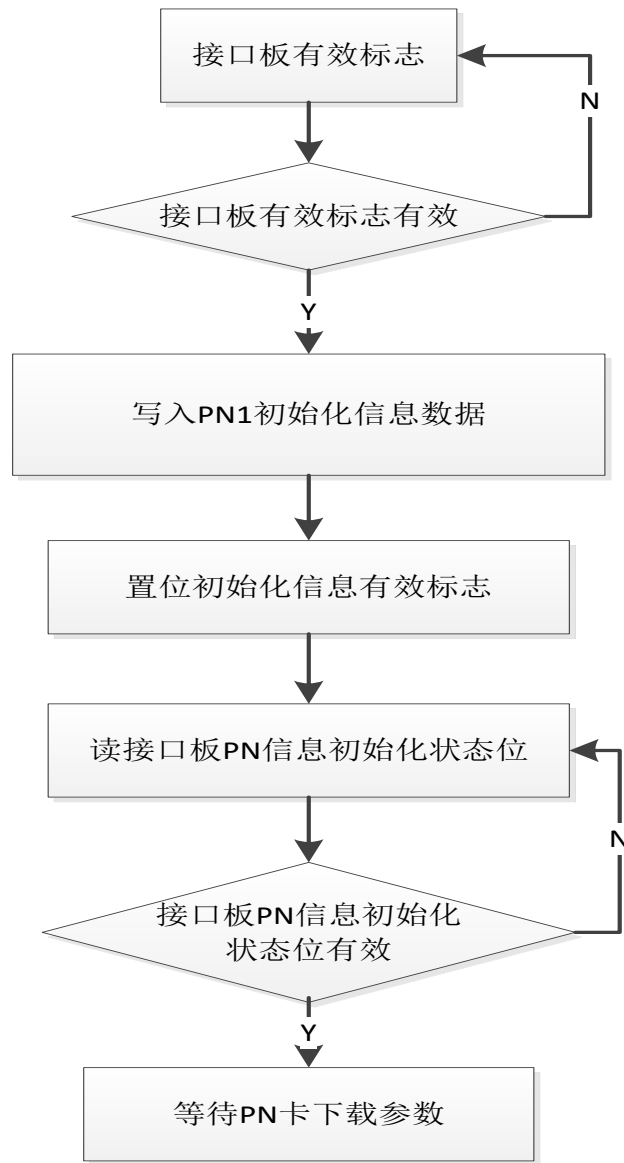


图 4-4 用户 MCU 配置 PN 卡基础配置流程

这里完成的初始化基础配置参数主要包括，VENDOR_ID、DEVICE_ID 及设备类型名称等参数，这里注意后续的 GSDML 文件中要一致，否则，PN 不能连通。

详细流程可参考鼎实提供的用户评估函数例程。

4.3.2 工程参数获取流程

PN 卡获取基础配置信息后启动 profinet 通讯。Profinet controller（主站）会把在工程内配置参数信息下载到 PN 板卡内。PN 板卡会把参数放到三区数据区中提供给用户 MCU 访问，用户 MCU 根据参数进行工程配置，通过获取的参数可以知道 PN 侧通讯 IO 长度、获取用户参数、这些参数还可以用来设置用户 MCU 侧的一些功能，例如可以设置用户的模拟量采用频率、量程等等。（当然，用户如果不用参数也是可以的）

用户 MCU 从 PN 板卡获取这些参数具体流程如下所示。

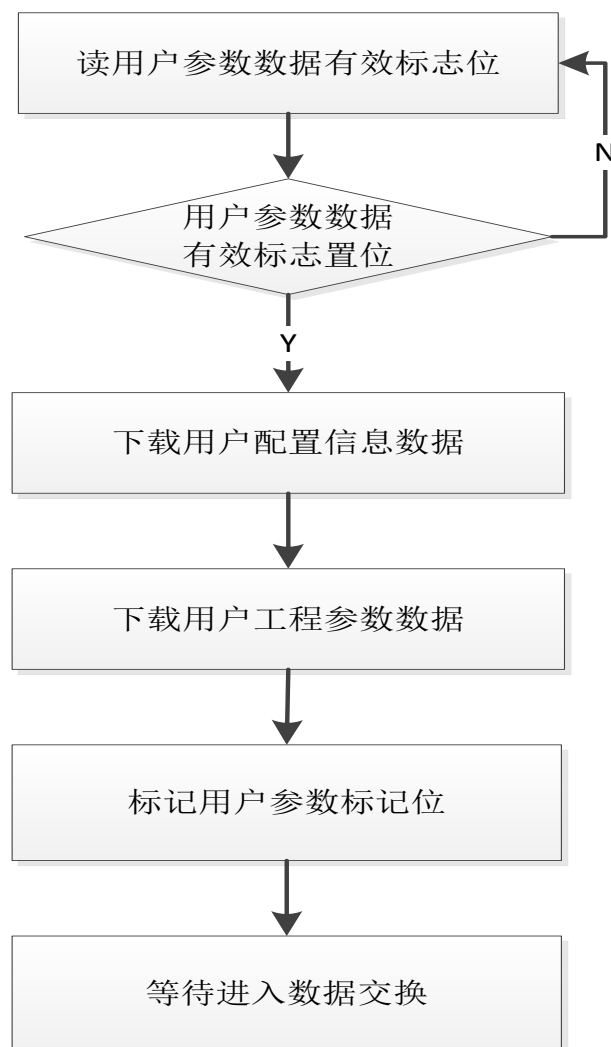


图 4-5 用户 MCU 获取工程参数流程

详细流程可参考鼎实提供的用户评估函数例程。

4.3.3 实时循环数据交互流程

当用户工程参数配置完成后，且用户所有输入输出数据都有效后通讯进入全速实时循环通讯过程，数据交换流程如下图 4-4 所示。

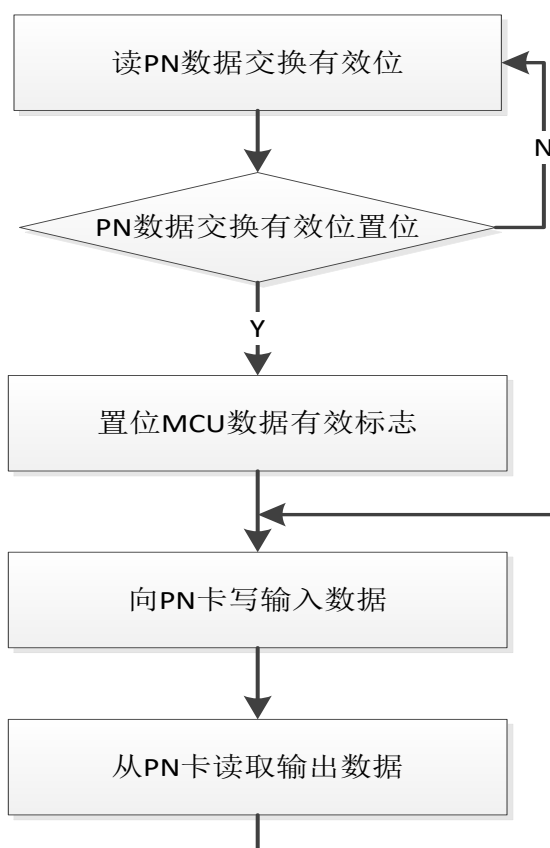


图 4-6 用户 MCU 与 PN 板卡实时数据交换流程

五、PROFINET 板卡评估板

5.1 评估板正面介绍



1. 拨码开关

SPI 模式全是 off, UART 全为 on。

5.2 评估板背面介绍



1. JATG1 管脚 (pin2*5*2.54*11)

详见评估板原理图

序号	名称	序号	名称
1	3.3V	2	3.3V
3	JTRST	4	NRST
5	TDI	6	TDO
7	TMS	8	GND
9	TCK	10	GND

六、PROFINET GSDML 文件编写

6.1 PROFINET 的 GSDML 文件简介

PROFINET 从站设备与 PROFIBUS-DP 从站类似，需要一个描述文件来描述设备信息，以供主站来获取从站相关信息，并进行组态配置。原来 PROFIBUS-DP 从站用的是 GSD 描述文件，而 PROFINET 从站设备的秒描述文件是 GSDML 文件。

鼎实提供了 GSDML 文件模板，GSDML-V2.3-DingShi-PND-20160524.xml，可配合鼎实的评估板使用，用户可在此文件模板的基础上修改完成自己产品的 GSDML 描述文件。

用户编写完自己的描述文件后，可使用 PI 组织提供的文件核对工具 PROFINET XML Viewer 检查编写的文件是否有问题。

6.2 PN 的 GSDML 文件编写

用户在改写 GSDML 文件时，只需按需求在模板上修改以下几个部分：

1、用户公司信息

例如鼎实模板中是鼎实的信息：

```
VendorName Value="DS co. ltd"
```

用户可改成自己公司的相关 logo 信息。

2、产品信息

VendorID 和 DeviceID，例如模板中

```
<DeviceIdentity VendorID="0x0A0A" DeviceID="0x0300">
```

用户可自己修改，但这里需要特别注意，这两个 ID 必须和用户程序对 PN 板卡的基础配置那里的设置一致，否则 PN 不能联通。

3、PN 的插槽个数及 IO 长度及用户参数等信息

此部分是 GSDML 文件的主体部分，也是描述设备在 PROFINET 侧组态时的形态及入出数据长度等核心信息。

用户需参照模板按照自身需求，进行修改，对于这里有难度的用户，可以直接联系鼎实技术人员辅助完成 GSDML 文件的编写。

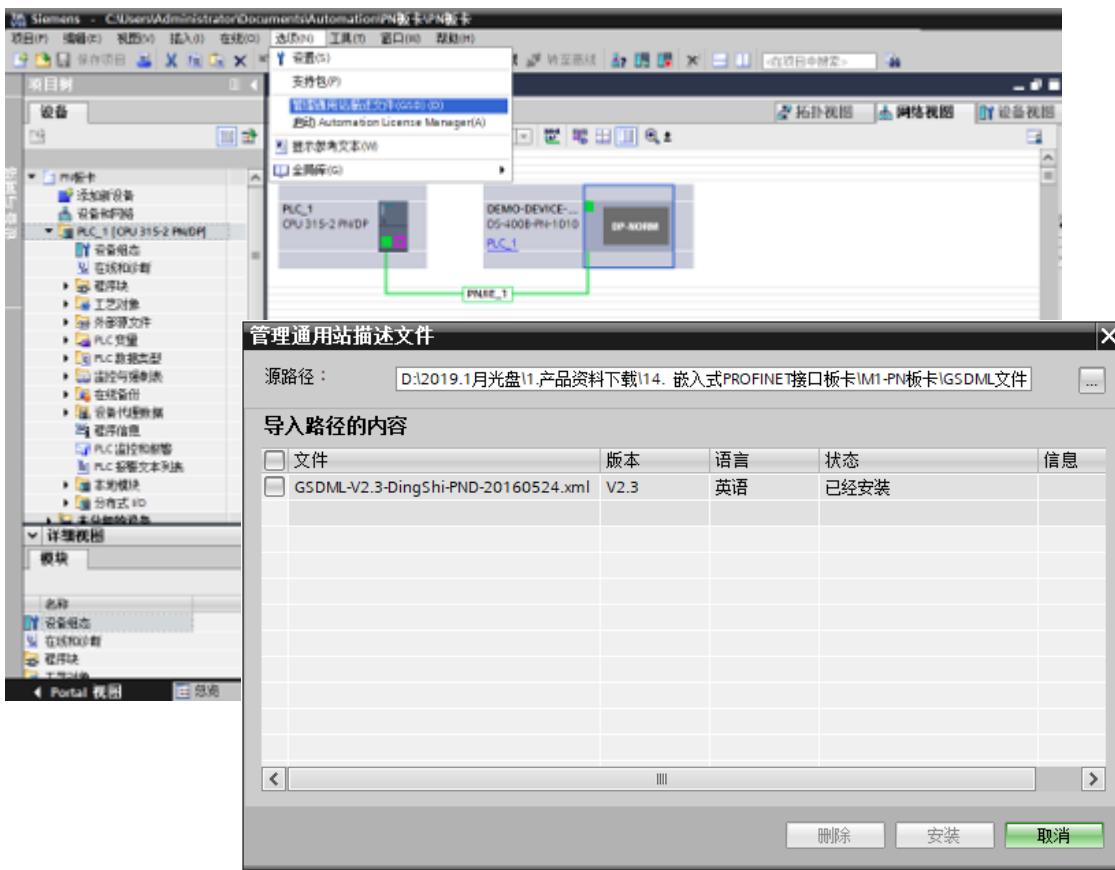
鼎实公司自主的 GSDML 生成工具在开发中，后续推出后，用户只需输入一些信息即可自动生成 GSDML 文件，不用在自己去逐条修改 XML 文件。

七、Profinet 组网指南

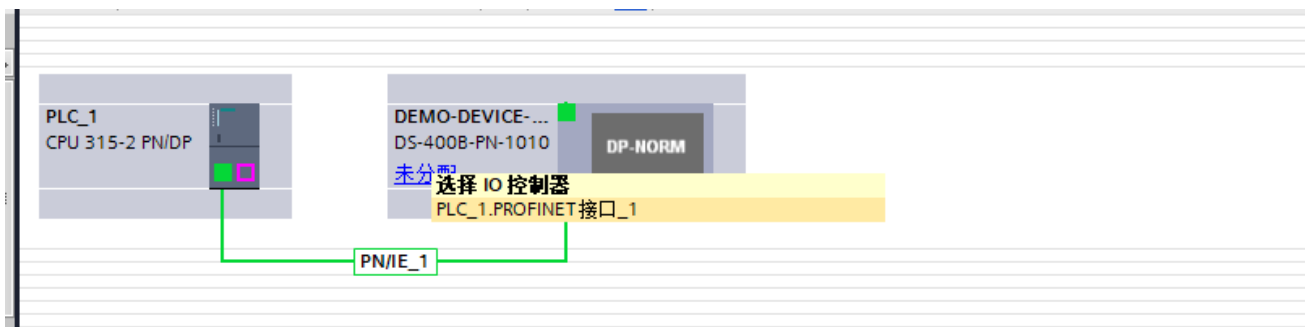
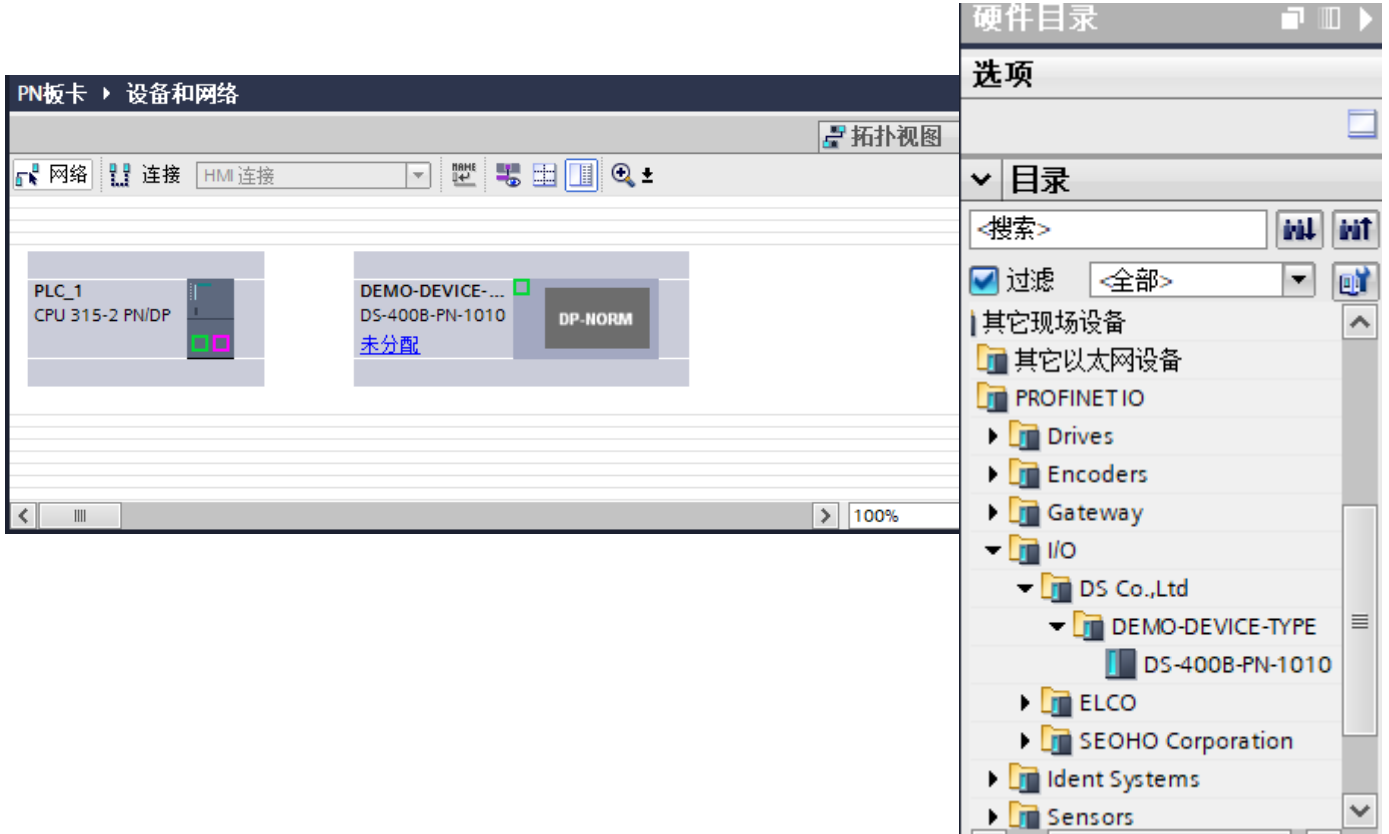
说明：在 PROFINET 侧，本手册以西门子 CPU315-2PN/DP 作为 PROFINET 主站，以鼎实公

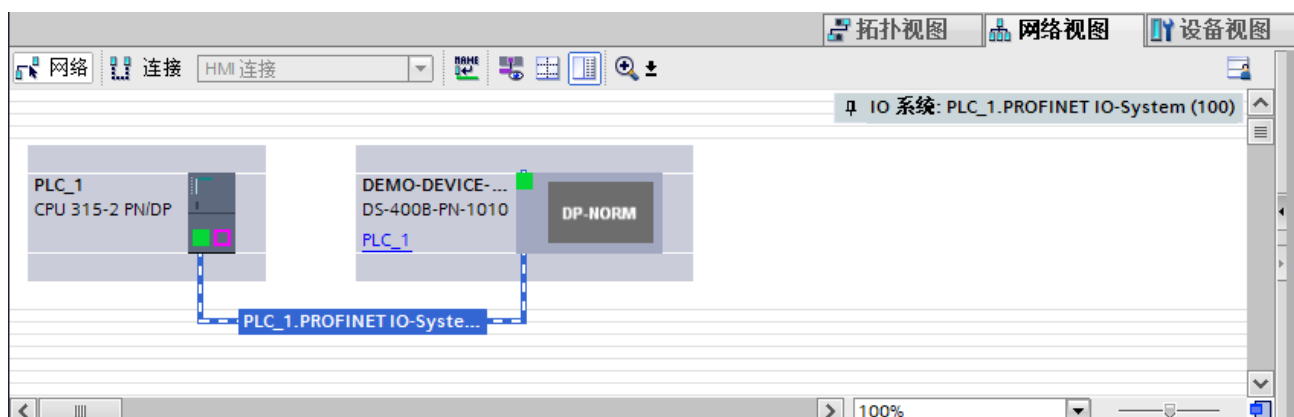
司模块 M2-PN-V20 为例，配置 PROFINET 从站。以下配置仅使用 demo 的测试 GSDML 文件进行介绍，所有的用户参数，数据长度，设备名称，ID 等均可根据用户实际，通过 GSDML 文件的编辑进行修改。

7.1 安装 GSDML 文件

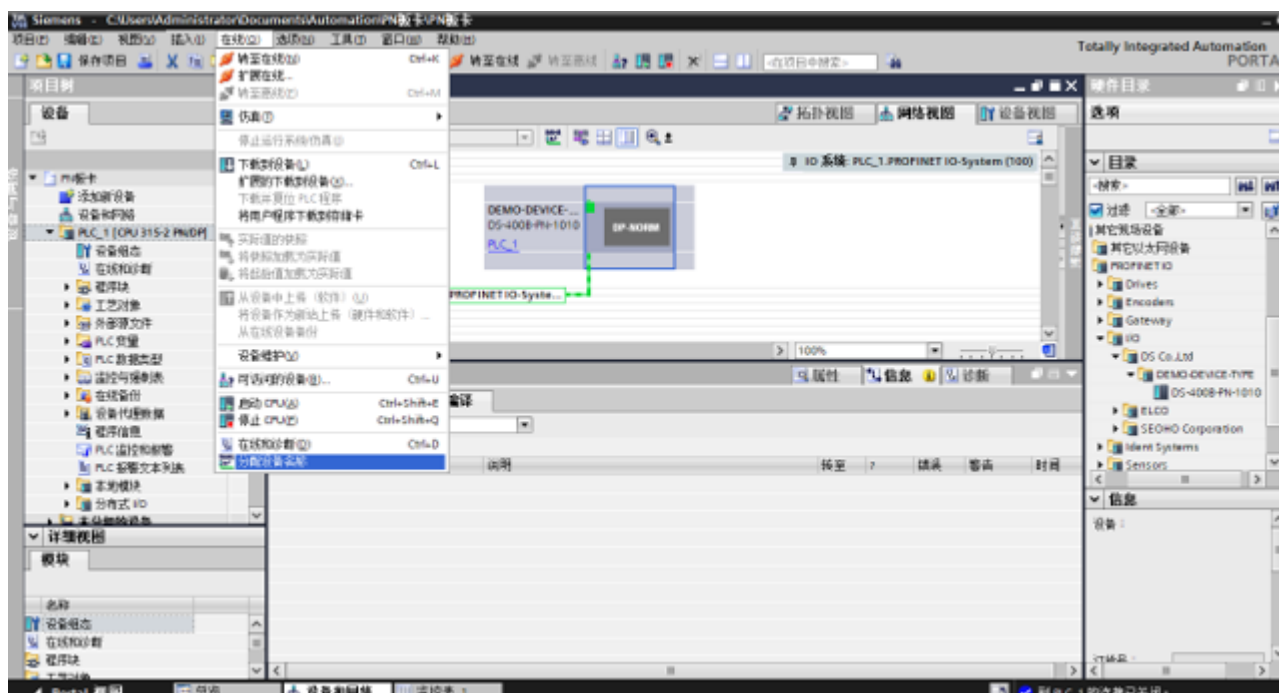


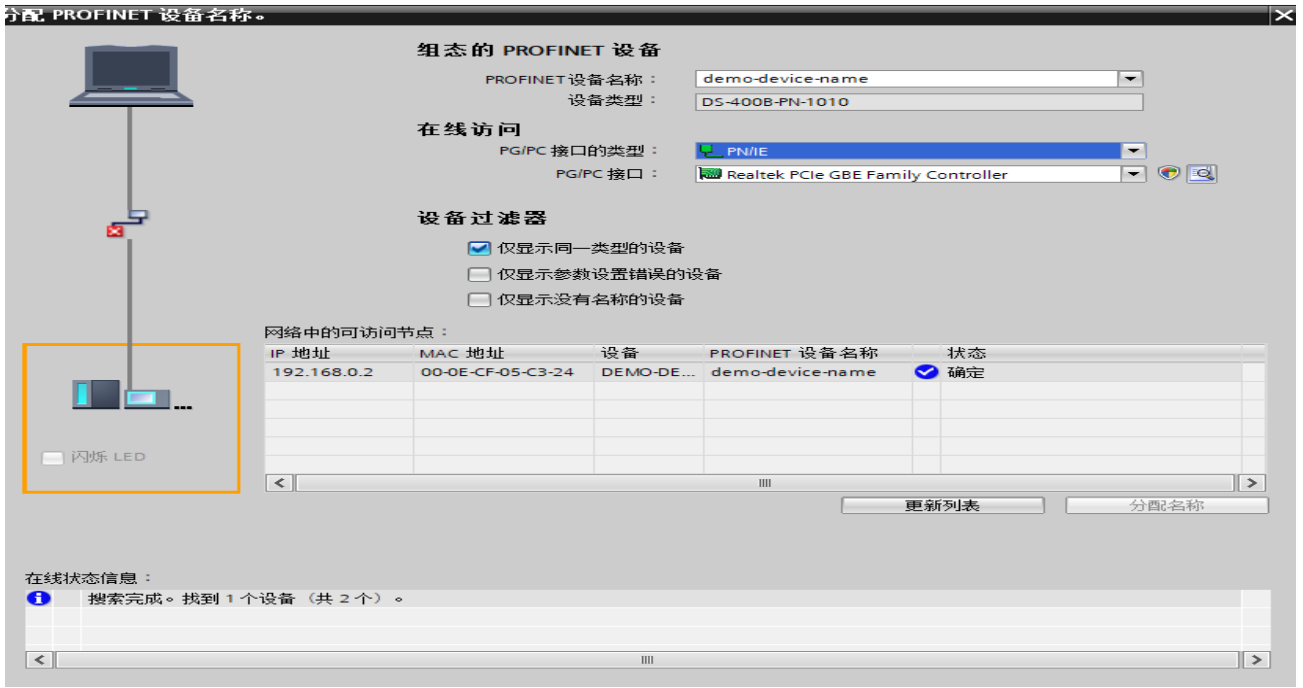
7.2 DEMO-DEVICE-TYPE 模块添加





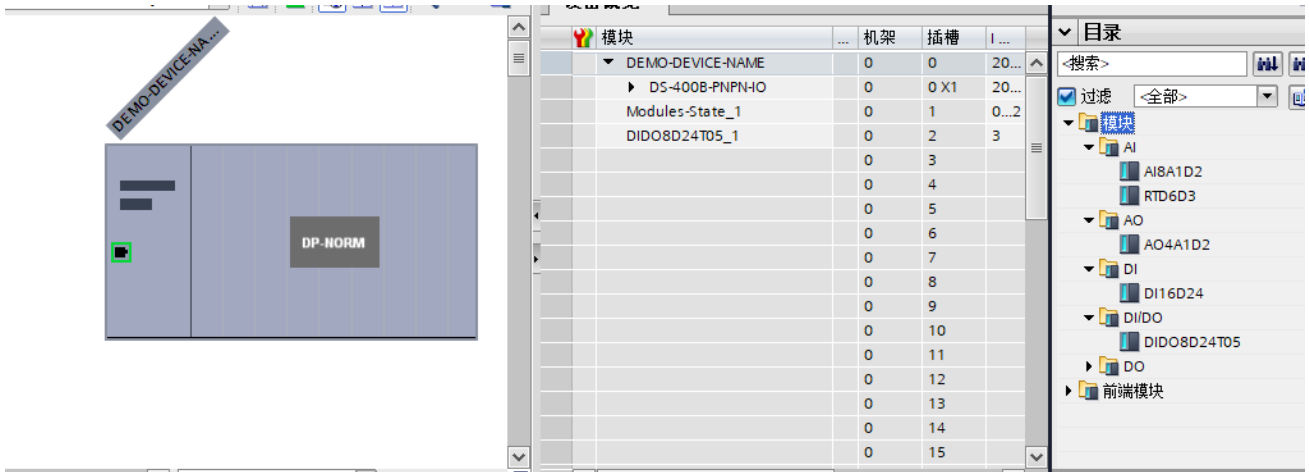
7.3 分配设备名称





7.4 配置数据

具体输入输出长度可任意添加:



7.5 用户参数设置

The screenshot displays the software interface for configuring user parameters. The main window title is "PN板卡 > 未分组的设备 > DEMO-DEVICE-NAME [DS-400B-PN-1010]". The interface includes a toolbar with icons for "拓扑视图", "网络视图", and "设备视图".

The "设备概览" (Device Overview) table shows the following data:

模块	机架	插槽	I...
DEMO-DEVICE-NAME	0	0	20...
DS-400B-PNPN-IO	0	0 X1	20...
Modules-State_1	0	1	0...2
DIDO8D24T05_1	0	2	3
	0	3	
	0	4	
	0	5	

The "DIDO8D24T05_1 [DIDO8D24T05]" configuration panel is shown with the "常规" (General) tab selected. The left sidebar contains a tree view with the following items:

- 常规
 - 目录信息
 - 输入
 - 模块参数 (Selected)
 - Digit Outputs
 - 模块故障
 - I/O 地址

The "模块参数" (Module Parameters) section includes the following settings:

- Digit Outputs
- Digit Outputs
 - I/O Module_ID(0-23): 0
 - DI Filter Time Constant: 10ms
 - DI Latch Mode: Not Latched
 - Safety Mode of output: Assigned Value
 - Q0-Q7 output value of Safety: 0
- 模块故障

At the bottom of the configuration panel, there is a note: "通过'保持上一个值'设置，无法检测到的值状态..."

特性	RTU 模式	ASCII 模式
编码	二进制	ASCII (打印字符: 0-9, a-z, A-Z)
每个字符位数	起始位:1 BIT	起始位:1 BIT
	数据位:8 BITS	数据位:7 BITS
	奇偶校验位(可选):1 位	奇偶校验位(可选):1 位
	停止位:1 或 2	停止位:1 或 2
报文校验	CRC(循环冗余校验)	LRC(纵向冗余校验)

(4) 传输错误校验

→传输错误校验由奇偶校验、冗余校验检验。

→当校验出错时，报文处理停止，从机不再继续通信，不对此报文产生应答；

→通信错误一旦发生，报文便被视为不可靠；MODBUS 主机在一定时间过后仍未收到从站应答，即作出“通信错误已发生”的判断。

(5) 报文级（字符级）采用 CRC-16（循环冗余错误校验）

(6) MODBUS 报文 RTU 格式

小于 3.5 个字符的报文间隔时间	地址	功能码	数据	CRC 校验	小于 3.5 个字符的报文间隔时间
	1*byte	1*byte	N*bytes	2*bytes	

3. 异常应答

(1) 从机接收到的主机报文，没有传输错误，但从机无法正确执行主机命令或无法作出正确应答，从机将以“异常应答”回答之。

(2) 异常应答报文格式

例：主机发请求报文，功能码 01：读 1 个 04A1 线圈值

从机地址	功能码	高位起始地址	低位起始地址	线圈数高位	线圈数低位	CRC
0A	01	04	A1	00	01	XXXX

由于从机最高线圈地址为 0400，则 04A1 超地址上限，从机作出异常应答如下（注意：功能码最高位置 1）：

从机地址	功能码	异常码	CRC
0A	81	02	XXXX

(3) 异常应答码

异常码	名称	说明
01	非法功能	所收到的报文功能对于被编址从机是不允许执行的。若有询问命令发出，则本码表示在此之前无编程功能。
02	非法数据地址	数据字段中的地址对于被编址的从机是禁止的。
03	非法数据	数据字段中的值对于被编址的从机是禁止的。

04	相关设备故障	从机 PC 不能对报文或异常终止错误作出应答（见注 1）。
05	确认	从机 PC 已接受并正在处理长程序任务。应发出“探询”报文。查询该程序何时完成。若尚未完成，PC 会对“探询”报文发出否定应答（见注 2）。
06	忙碌、拒绝执行	收到报文无误，但 PC 已受约执行长程序命令。要求以后等 PC 有空时再传送。
07	否定	刚发送的编程功能无法执行，应发布“探询”报文以取得详细的设备错误信息。本码只对功能 13/14 有效（见注 2）。
08	存储器奇偶校验错误	扩展存储器的读数对正被访问的存储器数位进行检查。应在错误不会重复发生时进行复验。若所有复验均失败，应维修。
注 1：对功能码 1—19，异常码 04 可表示：在应答设备发生不可校正的错误之前，只执行了有关询问报文的一部分。异常功能码 04 要求立即发布管理通告。		
注 2：只是在功能码 18 发生设备错误信息时，884 才支持异常功能码 05 和 06。至于异常码 05、06 和 07 之后发生的应答，可参阅具体设备手册的附录 A		

4. 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	类型	读/写	存储单元地址
0XXXX	线圈	位	读/写	00001~0XXXX， XXXX：与设备有关
1XXXX	输入线圈	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	保持/输出寄存器	字	读/写	40001~4XXXX， XXXX：与设备有关

5. MODBUS 功能

即 MODBUS 应用层，规定了 MODBUS 报文格式和服务功能。

(1) 读取输出状态

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
11	01	00	13(19)	00	25	xxxx

功能：读从站输出线圈 OXXXX 状态。

注意：报文中线圈起始地址 00000 对应设备中 00001 地址，其他顺延。

本例：读 11H 号从站输出线圈，起始地址=0013H=19，对应地址 00020；线圈数=0025H=37；末地址=00020+37-1=00056；

因此，本询问报文功能是：读 17（11H）号从站输出线圈 00020—00056，共 37 个线圈状态；

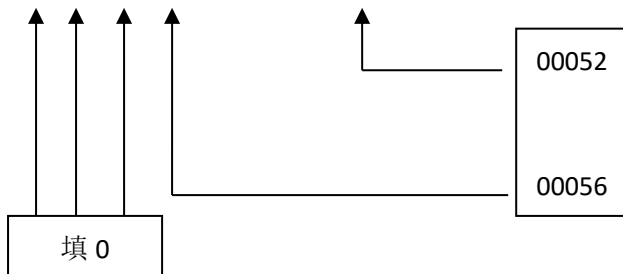
从站应答格式：

地址	功能码	字节计数	线圈状态 20-27	线圈状态 28-35	线圈状态 36-43	线圈状态 44-51	线圈状态 52-56	CRC
11	01	05	CD	6B	B2	0E	1B	XXXX

功能：从机返回输出线圈 0 XXXX 状态

本例：CD=11001101，对应 00020-00027；

1B= 0 0 0 1 1 0 1 1，对应 00052-00056；



(2) 读取输入状态

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
11	02	00	C4	00	16	XXXX

功能：读从站输入线圈 1XXXX 状态。

注意：报文中线圈起始地址 00000 对应设备中 10001 地址，其他顺延。

本例：读 11H 号从站输入线圈，起始地址=00C4H=196，对应地址 10197；线圈数=0016H=22，末地址=10197+22-1=10218；

因此，本询问报文功能是：读 17（11H）号从站输入线圈 10197—10218，共 22 个输入线圈状态；

从站应答格式：

地址	功能码	字节计数	DI 10197-10204	DI 10205-10212	DI 10213-10218	CRC
11	02	03	AC	DB	35	XXXX

功能：从机返回 DI=1XXXX 状态

(3) 读取保存寄存器

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
11	03	00	6B(107)	00	03	XXXX

功能：读从站保持寄存器 4XXXX 值。

注意：报文中寄存器起始地址 00000 对应设备中 40001 地址,其他顺延。

本例：读 11H 号从站保持寄存器值，起始地址=006BH=107，对应地址 40108；寄存器数=0003；末地址=40108+3-1=40110；

因此，本询问报文功能是：读 17（11H）号从站 3 个保持寄存器 40108—40110 的值；

从站应答格式：

地 址	功 能 码	字 节 计 数	寄 存 器 40108 高 位	寄 存 器 40108 低 位	寄 存 器 40109 高 位	寄 存 器 40109 低 位	寄 存 器 40110 高 位	寄 存 器 40110 低 位	CRC
11	03	06	02	2B	01	06	2A	64	XXXX

功能：从站返回保持寄存器 40108—40110 的值；(40108)=022BH，(40109)=0106H，(40110)=2A64H

(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
11	04	00	08	00	01	XXXX

功能：读从站输入寄存器 3XXXX 值。

注意：报文中寄存器起始地址 00000 对应设备中 30001 地址，其他顺延。

本例：读 11H 号从站输入寄存器值，起始地=0008H=0008，对应地址 30009；寄存器数=0001；末地址=30009；因此，本询问报文功能：读 17（11H）号从站 1 个保持寄存器 30009 的值；从站应答格式：

地址	功能码	字节计数	输入寄存器高位 30009	输入寄存器低位 30009	CRC
11	04	02	01	01	XXXX

功能：从站返回输入寄存器 30009 的值；（30009）=0101H

(5) 强置单线圈

功能码：05H

询问格式：

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
11	05	00	AC（172）	FF	00	XXXX

功能：强置 17 号从站线圈 0XXXX 值。报文中线圈起始地址 00000 对应设备中 00001 地址，其它顺延。

断通标志=FF00，置线圈 ON。

断通标志=0000，置线圈 OFF。

例：起始地址=00AC(H)=172，对应设备中的地址为 00173。强置 17 号从站线圈 0173 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
11	05	00	AC（172）	FF	00	XXXX

功能：强置 17 号从机线圈 0173 ON 后原文返回

(6) 预置单保持寄存器

功能码：06H

询问格式：

地址	功能码	寄存器地址 高位	寄存器地址 低位	数据值 高位	数据值 低位	CRC
11	06	00	87 (135)	03	9E	XXXX

功能：预置单保持寄存器 4XXXX 值。报文中线圈起始地址 00000 对应设备中 40001 地址，其它顺延。

例：预置 17 号从机单保持寄存器 40136 值=0x039E；

应答格式：原文返回

地址	功能码	寄存器地址 高位	寄存器地址 低位	数据值 高位	数据值 低位	CRC
11	06	00	87	03	9E	XXXX

功能：预置 17 号从机单保持寄存器 40136 值=0x039E 后原文返回。

(7) 读取异常状态

功能码：07H

本产品 PN-G-MODBUS 暂不支持这一功能。

(8) 回送校验

功能码：08H

本产品 PN-G-MODBUS 暂不支持这一功能。

(9) 读取通信事件计数器

功能码: 0BH

本产品 PN-G-MODBUS 暂不支持这一功能。

(10) 读取通信事件计数器

功能码: 0CH

本产品 PN-G-MODBUS 暂不支持这一功能。

(11) 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
11	0F	00	13	00	0A	02	CD	00	XXXX

功能: 将多个连续线圈 0XXXX 强置为 ON/OFF 状态。

注意: 报文中线圈起始地址 00000 对应设备中 00001 地址, 其他顺延。

本例: 强置 11H 号从站多个连续线圈, 线圈起始地址=0013H=19, 对应地址 00020; 线圈数=000AH=10; 末地址=00020+10-1=00029;

因此, 本询问报文功能是: 强置 17 (11H) 号从站 10 个线圈 00020—00029 的值; CDH→00020-00027; 00H→00028-00029;

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
11	0F	00	13	00	0A	XXXX

(12) 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	CRC
11	10	00	87	00	02	04	01	05	0A	10	XXXX

功能：预置从站多个保持寄存器值 4XXXX。

注意：报文中保持寄存器起始地址 40000 对应设备中 40001 地址，其他顺延。

本例：预置 11H 号从站多个保持寄存器值，寄存器起始地址=0087H=135，对应地址 40136，线圈数=0002H=2，末地址=40135+2-1=40137；

因此，本询问报文功能是：预置 17（11H）号从站 2 个保持寄存器值；0105H→40136；0A10H→40137。

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
11	10	00	87	00	02	XXXXX

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：010-82285084

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