



# PN2A-IO16-MB 系列产品使用手册

-- V1.0



## 目录

一、产品概述.....	4
1.1、产品简介.....	4
1.2、特点功能.....	4
1.3、应用场景.....	4
二、产品规格.....	5
2.1、命名规则与铭牌说明.....	5
2.2、部件说明.....	5
2.4、技术规格.....	6
2.5、端子接线.....	8
2.6、端子功能说明.....	9
2.7、指示灯说明.....	10
2.8、子模块.....	10
3.1、安装/拆卸注意事项.....	11
3.2、安装方向.....	11
3.3、最小间距.....	12
四、产品功能.....	13
4.1、开关量采集功能.....	13
4.2、开关量输出功能.....	14
4.3、模拟量输入功能.....	15
4.4、模拟量输出功能.....	16
4.5、MODBUS RTU 主站功能.....	17



4.6、MODBUS RTU 主站的使用 .....	18
<b>五、使用博图 TIA 连接并使用本模块 .....</b>	<b>20</b>
5.1、连接前准备 .....	21
5.2、博图添加 GSDML 文件 .....	21
5.3、项目添加 PROFINET 设备 .....	23
5.4、使用 PROFINET 设备 .....	24
<b>六、使用 STEP 7-MicroWIN SMART 连接并使用本模块 .....</b>	<b>25</b>
6.1、连接前准备 .....	25
6.2、STEP 7-MicroWIN SMART 添加 GSDML 文件 .....	25
6.3、项目添加 PROFINET 设备 .....	25
6.4、使用 PROFINET 设备 .....	28
<b>关于我们 .....</b>	<b>29</b>

## 一、产品概述

### 1.1、产品简介

PN2A-IO16-MB 系列模块是一款支持 Profinet RT 协议的远程分布式 IO 模块，可以作为西门子 PLC 的 Profinet 从站模块，支持西门子 200smart、300、1200、1500 等 PLC，模块自带的扩展口可以扩展本公司的 EMB 系列子模块，增加模块的 IO 点数和模拟量点数，是一款经济稳定、安装简易，适用性强的产品。

### 1.2、特点功能

- 16 路光电隔离数字量输入，16 路继电器数字量输出或 16 路晶体管 PNP 数字量输出
- Profinet 协议转 Modbus 协议
- 最多支持 5 个 EMB 扩展模块
- 2 路模拟量电压输入，2 路模拟量电压输出
- 采用标准 Modbus RTU 通信，最高支持 4Mbps 波特率可作为 Modbus RTU 主站

### 1.3、应用场景

PN2A-IO16-MB 模块可应用范围很广，如：PLC 控制、工业自动化、楼宇自控、POS 系统、电力监控、门禁医疗、考勤系统、自助银行系统、电信机房监控、信息家电、LED 信息显示设备、测量仪表及环境动力监控系统等设备或系统。

## 二、产品规格

### 2.1、命名规则与铭牌说明

**PN 2A - IO 16 R - MB**

①

②

③

④

⑤

⑥

①产品信息 PN:Profinet	③信号类型 数字量输入输出	⑤输出类型 R: 继电器 TP: 晶体管 PNP
②系列号 2A:面包式模块	④IO 点数 16: 输入和输出各 16 路	⑥串口类型 MB:支持 modbus 协议

### 2.2、部件说明

名称	功能定义		
信号指示灯	X1	L/A (绿灯) speed (黄灯)	网线连接指示灯 数据交换指示灯
	X2	L/A (绿灯) speed (黄灯)	网线连接指示灯 数据交换指示灯
IO 信号指示灯	分别对应各路输入输出指示灯，有效指示灯亮，否则灭		

## 2.3 产品选型

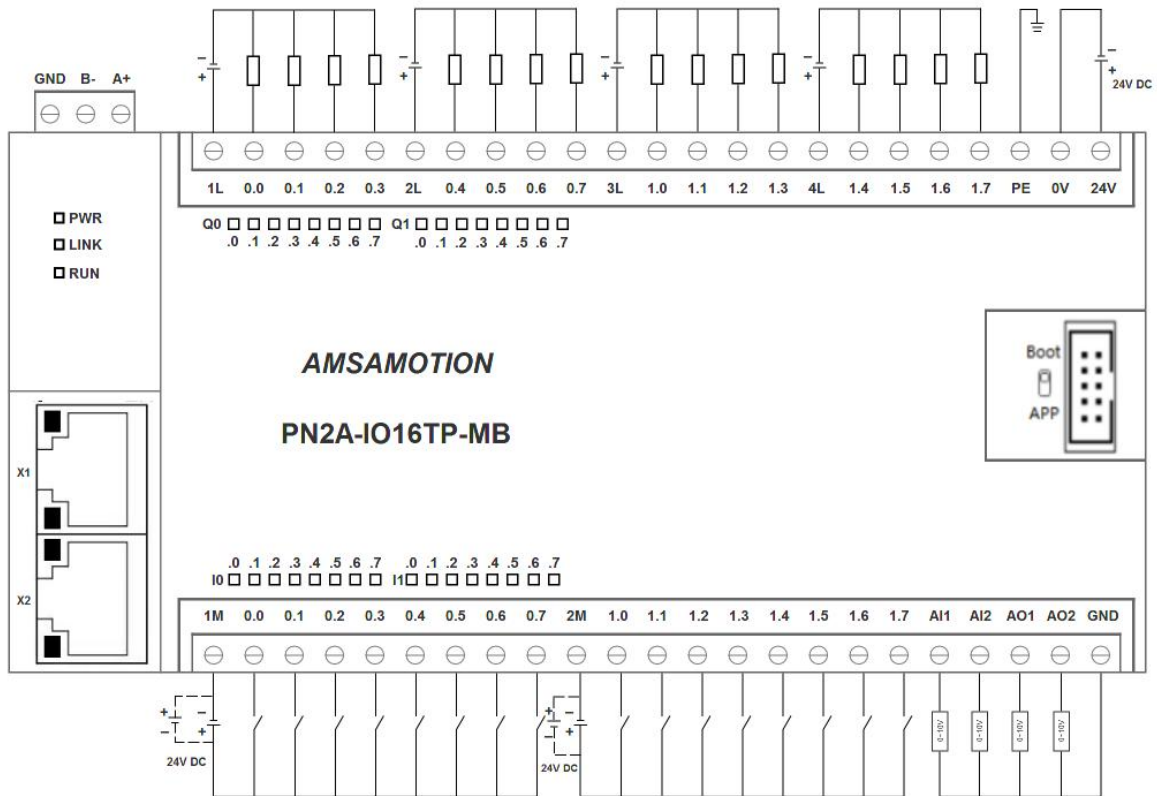
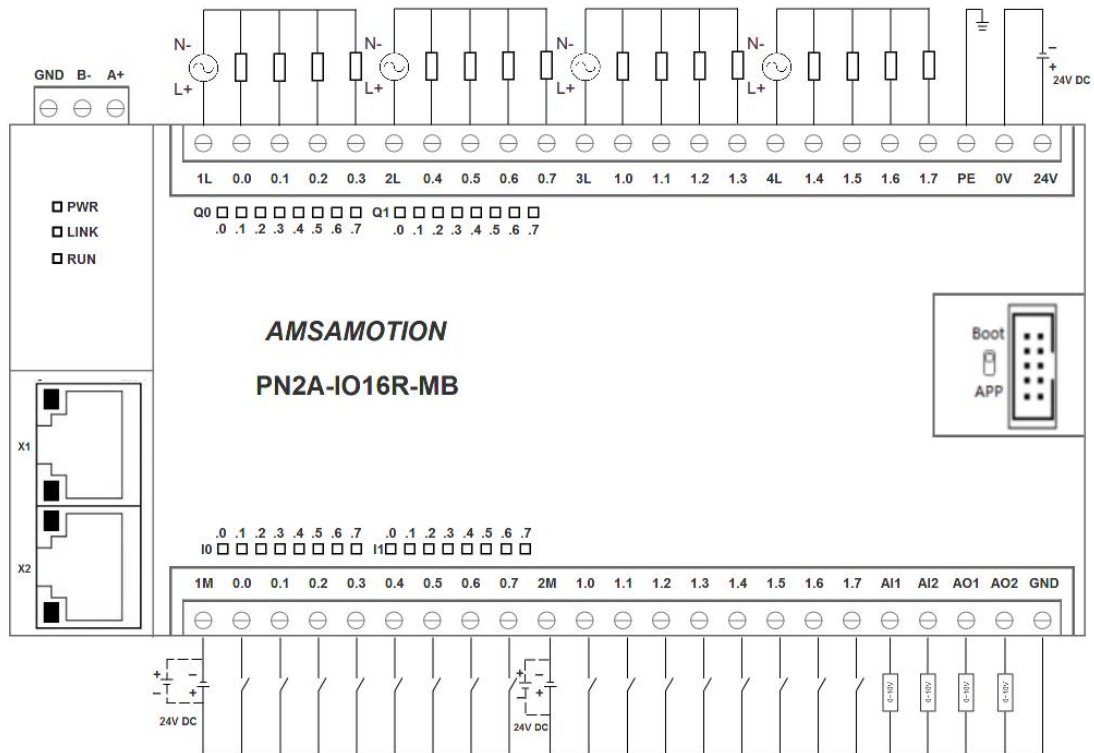
型号	开关量点数		模拟量点数	
	输入	输出	输入	输出
PN2A-IO16R-MB	16	16	2	2
PN2A-IO16TP-MB	16	16	2	2

## 2.4、技术规格

总线参数	规格
总线协议	Profinet
通信模式	RT 模式
最小通信周期	1ms
PROFINET 版本	V2.3
PROFINET 接口数量	2 个
PROFINET 交换机功能	支持组网功能
开放式 IE 支持	支持 TCP/IP,LLDP
数据传输介质	超五类及以上
通信速率	100Mbit/s (标准以太网)、100Mbit/s (PROFINET)
通信方式	全双工
拓扑结构	支持线型、星型、树型等
模块参数	规格
组态方式	通过主站
本体固件升级	支持
电源额定值 (范围)	24V DC (18~30V)
电气隔离	500V DC
尺寸	153x80x62mm
工作温度	-10°C~+50°C
存储温度	-20°C~+70°C
相对湿度	95%，无冷凝
防护等级	IP20
数字量输入	规格
额定电压	24V DC (15V~30V)
信号点数	16
信号类型	NPN/PNP
输入滤波	上位机设置
输入电流	4 mA
隔离方式	光耦隔离
隔离耐压	500V DC
通道指示灯	绿色 LED 灯

数字量输出	继电器	晶体管
信号点数	16	16
信号类型	继电器输出, 常开触点	PNP
负载类型	阻性负载、感性负载	阻性负载、感性负载
单通道额定电流	2A/点	单通道最大 0.5A
隔离方式	机械隔离	光耦隔离
通道指示灯	绿色 LED 灯	绿色 LED 灯
串口参数 (RS485)	规格	
接口类型	RS485 (5.08mm 间距工业级接线端子,可设置为主站)	
波特率	2400~4.6875Mbps	
通信格式	默认 8 位数据, 1 位停止, 无校验	
传输距离	波特率 9600 时, 485 串口通信 1200 米, 以实际为准	
模拟量输入	规格	
输入方式	电压	
输入通道	2	
分辨率	12 位	
转换时间	60 μs/通道	
电压输入范围	0V~10V	
电压输入阻抗	1 MΩ	
电压输入精度 (25°C)	±0.1% (满量程)	
电压输入极限	<±15V	
是否隔离	不隔离	
模拟量输出	规格	
输出方式	电压	
输出通道	2	
分辨率	12 位	
转换时间	60 μs/通道	
电压输出范围	0V~10V	
电压输出负载	1 kΩ	
电压输出精度 (25°C)	±0.1% (满量程)	
是否隔离	不隔离	

## 2.5、端子接线



## 2.6、端子功能说明

端子标号	功能说明	端子标号	功能说明
1L	第 1 路~第 4 路公共端	1M	第 1 路~第 8 路公共端
0.0	第 1 路数字量输出	0.0	第 1 路数字量输入
0.1	第 2 路数字量输出	0.1	第 2 路数字量输入
0.2	第 3 路数字量输出	0.2	第 3 路数字量输入
0.3	第 4 路数字量输出	0.3	第 4 路数字量输入
2L	第 5 路~第 8 路公共端	0.4	第 5 路数字量输入
0.4	第 5 路数字量输出	0.5	第 6 路数字量输入
0.5	第 6 路数字量输出	0.6	第 7 路数字量输入
0.6	第 7 路数字量输出	0.7	第 8 路数字量输入
0.7	第 8 路数字量输出	2M	第 9 路~第 16 路公共端
3L	第 9 路~第 12 路公共端	1.0	第 9 路数字量输入
1.0	第 9 路数字量输出	1.1	第 10 路数字量输入
1.1	第 10 路数字量输出	1.2	第 11 路数字量输入
1.2	第 11 路数字量输出	1.3	第 12 路数字量输入
1.3	第 12 路数字量输出	1.4	第 13 路数字量输入
4L	第 13 路~第 16 路公共端	1.5	第 14 路数字量输入
1.4	第 13 路数字量输出	1.6	第 15 路数字量输入
1.5	第 14 路数字量输出	1.7	第 16 路数字量输入
1.6	第 15 路数字量输出	AI1	第 1 路模拟量输入
1.7	第 16 路数字量输出	AI2	第 2 路模拟量输入
PE	地线	AO1	第 1 路模拟量输出
0V	DC 0V-	AO2	第 2 路模拟量输出
24V	DC 24V+	GND	模拟量公共端
A+	RS485+		
B+	RS485-		
GND	485 地		

## 2.7、指示灯说明

功能	LED 状态
电源指示灯	PWR 绿灯常亮
上电后, LED 灯初始化状态	RUN 绿灯 1000ms 闪烁
芯片校验错误	RUN 绿灯: 亮 200ms 灭 200ms 亮 200ms 灭 2000ms RUN 红灯: 灭 2000ms 亮 200ms 灭 200ms 亮 200ms
周期性数据通信正常	RUN 绿灯 50ms 闪烁
未进入周期性数据通信模式	RUN 绿灯 1000ms 闪烁
模块功能查找	RUN 红灯 100ms 闪烁
扩展模块通信出现错误 (丢包、校验错误、无回复) /RS485 出现错误	LINK 红灯 500ms 闪烁
扩展模块初始化进行中	LINK 红灯常亮
扩展模块初始化完成	LINK 红灯熄灭
有扩展模块	LINK 绿灯常亮
升级模式功能	升级 LED 状态
升级模式初始化状态	RUN 绿灯和 LINK 绿灯 1000ms 闪烁
文件传输完成, 升级成功	RUN 绿灯和 LINK 绿灯 1000ms 闪烁
传输文件头出现错误 (文件后缀错误、大小错误)	RUN 红灯和 LINK 红灯 100ms 闪烁
文件传输过程中	RUN 绿灯和 LINK 绿灯 100ms 闪烁
文件传输失败 (包丢失、或者校验错误)	RUN 红灯和 LINK 红灯 500ms 闪烁
升级模式跳转运行模式失败	RUN 绿灯和 LINK 绿灯常亮
硬件错误	RUN 红灯和 LINK 红灯常亮

## 2.8、子模块

PN2A-IO16-MB 模块可以通过本体自带的扩展口最多可以扩展 5 个本公司的 EMB 系列子模块, 子模块有开关量、模拟量、温度、称重等多种点数和类型, 选型请参考“EMB 系列模块手册”

子模块槽号从 60 开始, 例如槽 60 添加了模块 A, 那么模块连接的第一个子模块就为 A 模块以此类推, **连续添加模块不允许有空行 (如 60 模块 A, 61 为空, 62 为模块 B)。**

## 三、安装与拆卸

### 3.1、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。

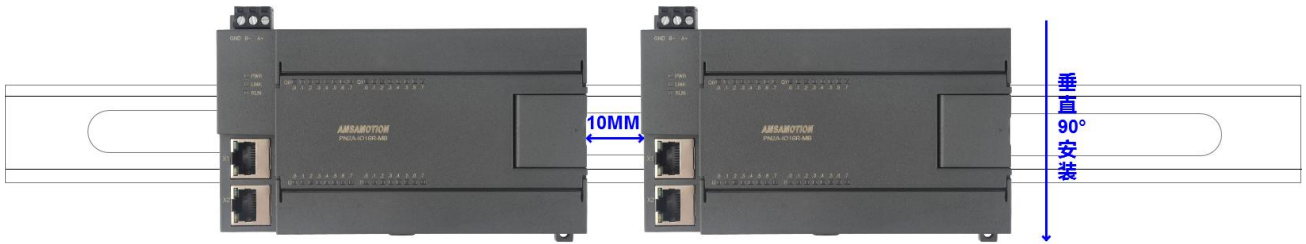
### 3.2、安装方向

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。



### 3.3、最小间距

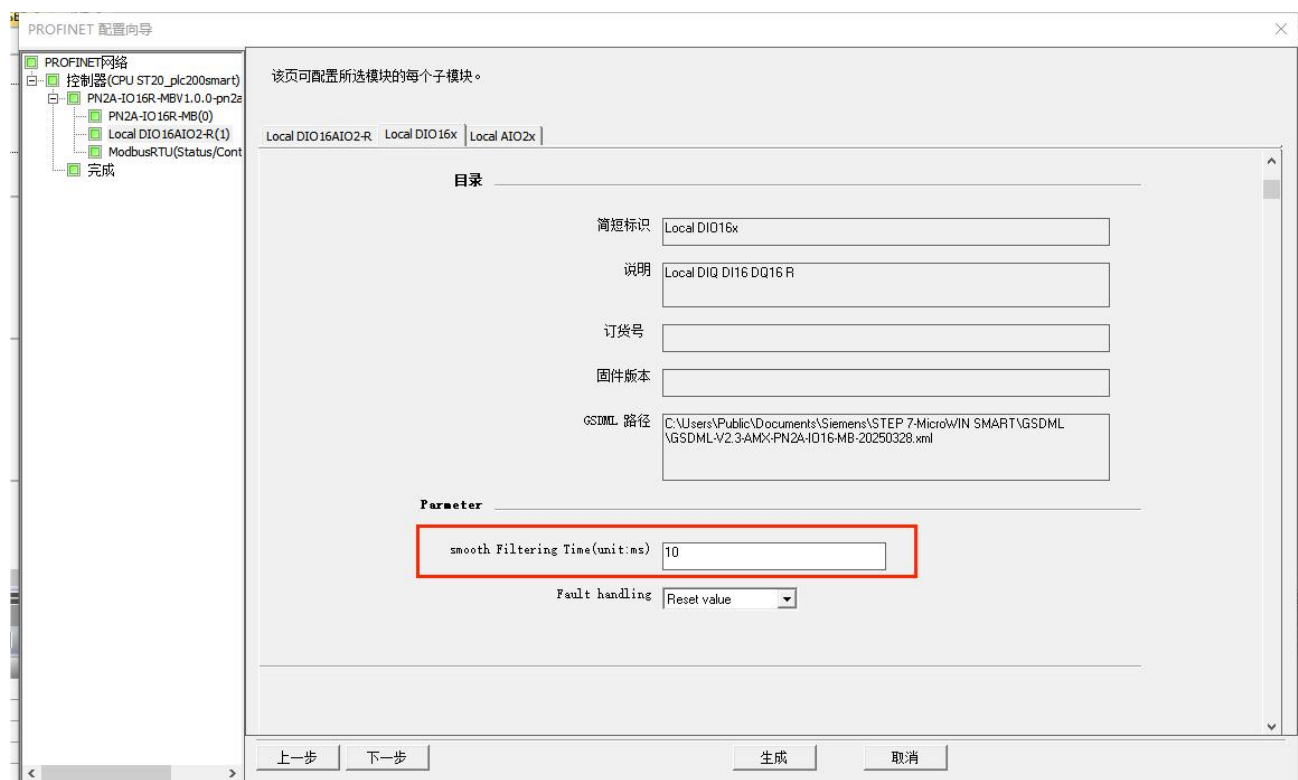
模块防护等级为 IP20，需箱内或柜内安装。安装时，模块与其他模块或者发热设备、模块上下与其他设备或接线槽，请按照下图所示的最小间距(单位：mm)



## 四、产品功能

### 4.1、开关量采集功能

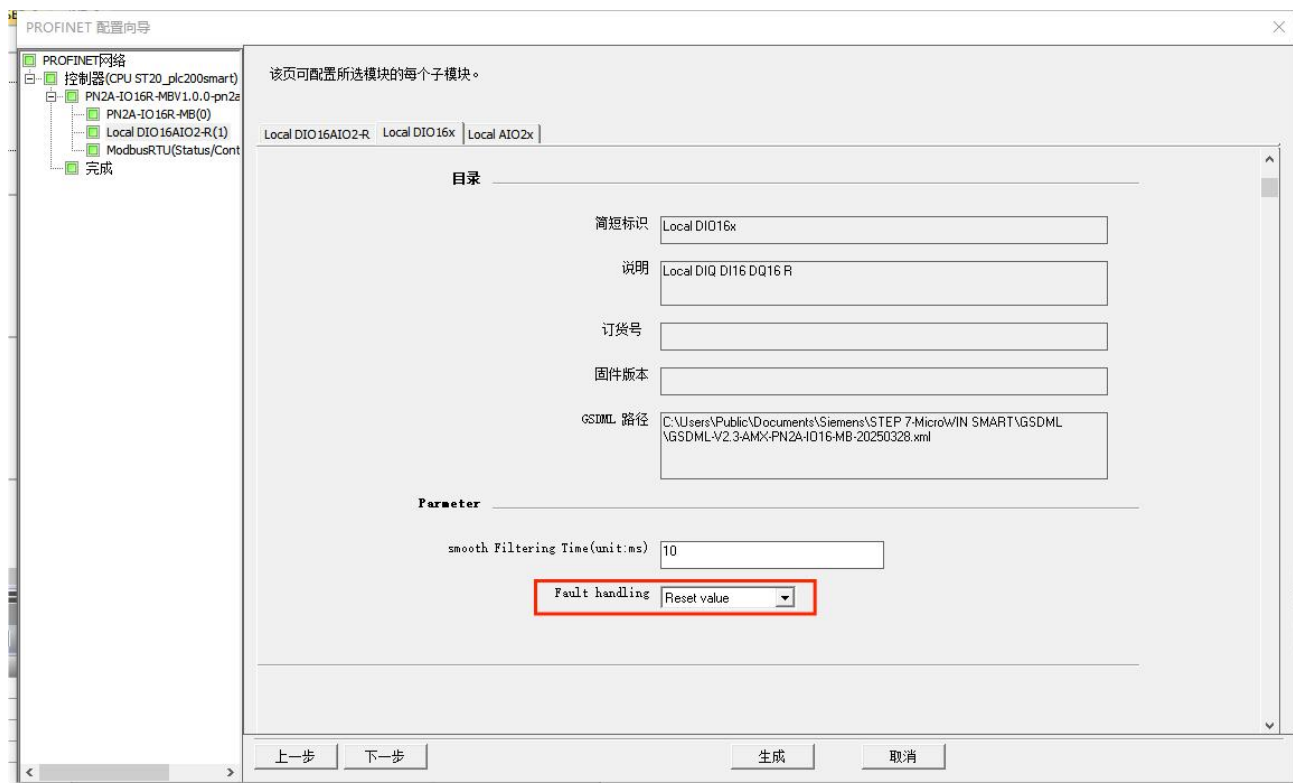
本模块开关量采集功能，可以支持采集按钮开关、接近开关等开关量信号状态。同时开关量采集还可以设置滤波参数，滤波的目的主要是消除输入抖动，具体如下。



开关量采集功能的 Smooth Filter Time 范围为 0~255，值越大滤波效果越好,但延迟也越明显。具体根据需求填写。默认数值为 10ms。

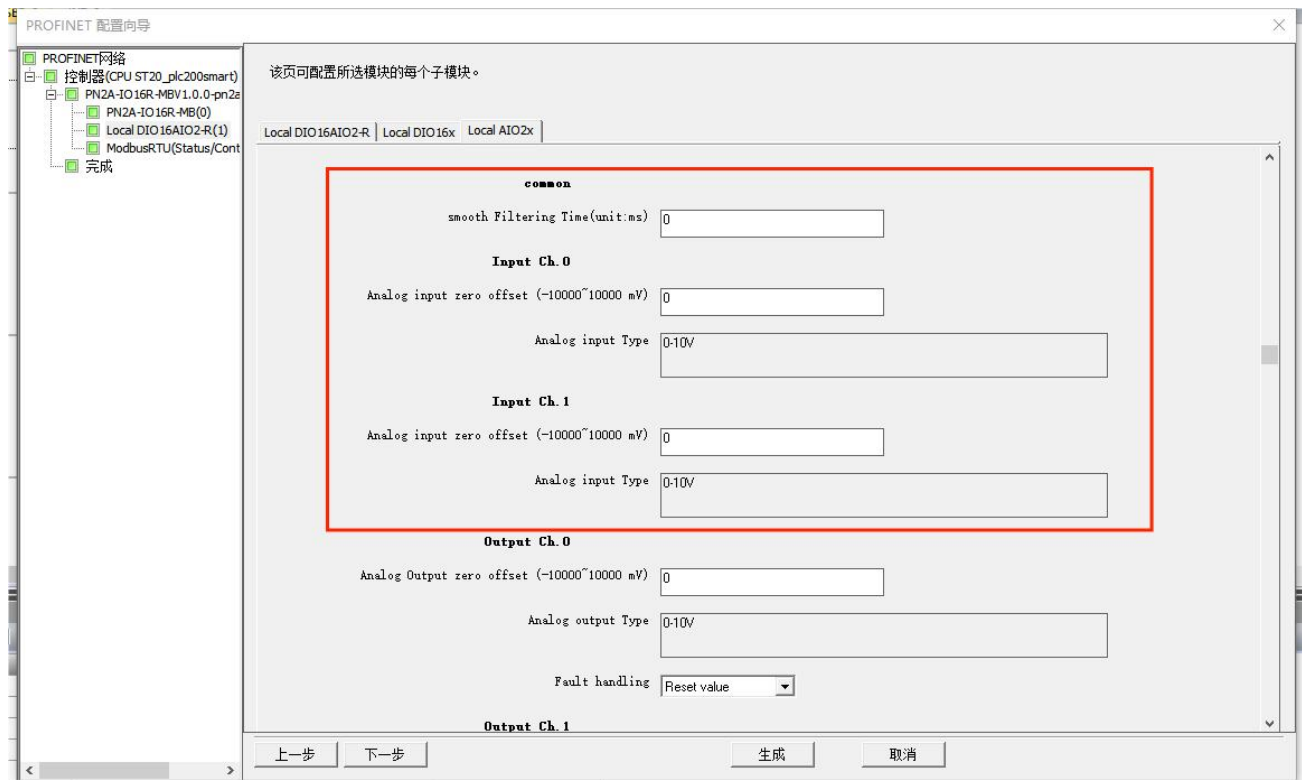
## 4.2、开关量输出功能

本模块开关量输出功能，可以控制电磁阀、接触器、指示灯、报警器等开关量。同时开关量输出还有保持功能，具体如下。



开关量输出功能的 Fault value 下拉选项可选值分别为 Reset Value, RetentionValue。其中 Reset Value 表示当模块和 PLC 通信异常时会全部关闭输出，RetentionValue 表示当模块和 PLC 通信异常时会保持上一次的输出值不变。

### 4.3、模拟量输入功能



如上图所示，打开模拟量输入参数配置界面，先将各个配置参数的作用做如下说明：

#### Smooth Filter Time(Unit:ms) :

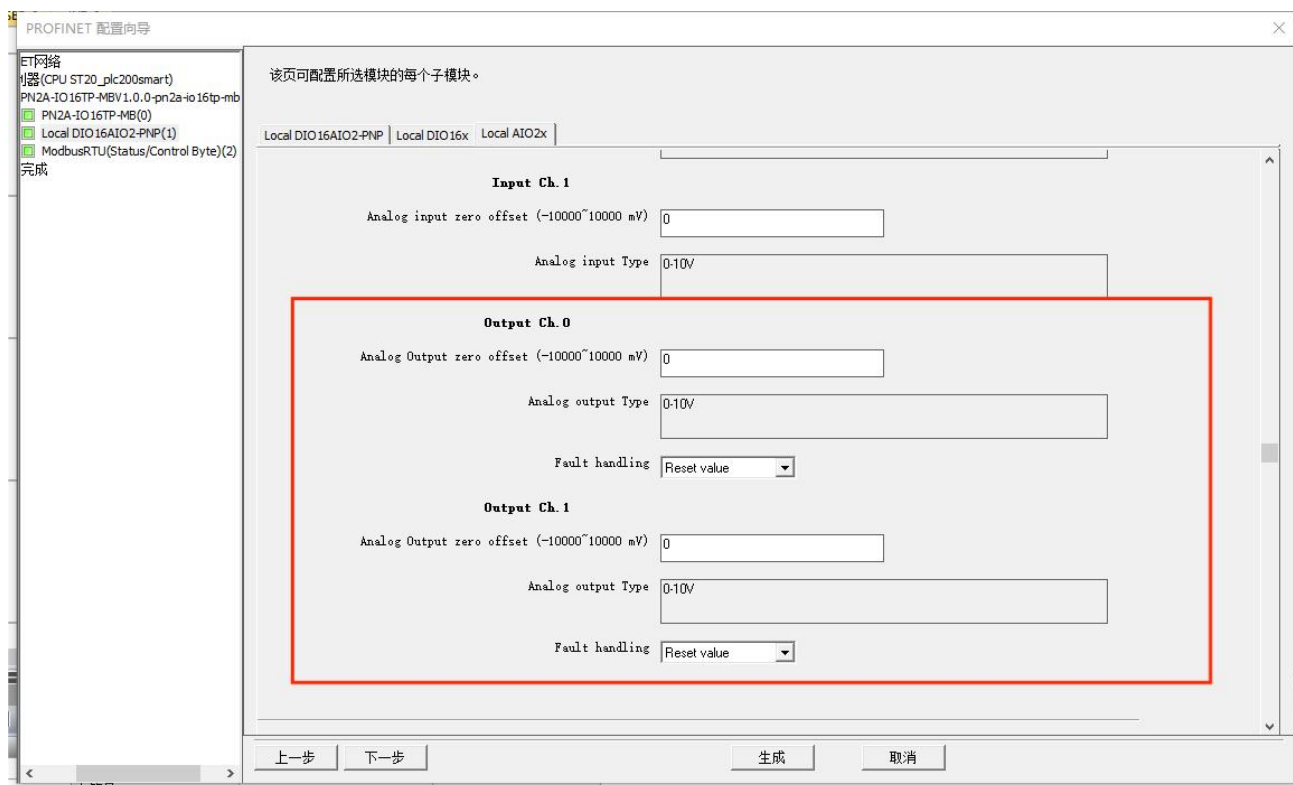
模拟量输入采集功能的范围为 0~255，值越大滤波效果越好,但延迟也越明显。具体根据需求填写。

#### Input Channel 0 ~Input Channel 1

表示 2 个电压采集通道 AI1 和 AI2 每个通道下面有如下参数选项。

模拟量输入偏置范围 (-10000~10000)：在使用模拟量输入时可能读到的数值与预期数值有些许偏差，可用此功能调整，使用本功能那么 PLC 读取到的数值为 模拟量输入数值+input zero offset

## 4.4、模拟量输出功能



如上图所示，打开模拟量输出参数配置界面，先将各个配置参数的作用做如下说明：

### Output ch.0-Outputch.1:

模拟量输出偏置范围 (-10000~10000)：在使用模拟量输出时可能输出的电压和预期的电压有些许偏差，可用此功能调整，使用本功能那么模块实际输出的电压为 PLC 写入的数值+Output zero offset

### Fault handling:

当设备故障时的处理方式 Rest value 输出清零 Retention value 输出故障前的数值

## 4.5、MODBUS RTU 主站功能

本模块有一个 RS485 的接口，具有 Modbus RTU 主站的功能，本模块 RTU 主站最多可支持 56 个从站命令，每个命令可设置命令类型，长度，通信接口。使用 ModbusRTU 功能时，每个从站会生成各自读写命名，每条命令以一定周期（可设）进行轮询，当周期过小时，主站会给出警告，但是仍然会在超时报后尽快将下一条指令发出。使用 ModbusRTU 功能时，写功能调用不能小于轮询周期的 2 倍，不然会出现有一帧写功能 数据未刷新的情况。



--Modbus Mode :本模块暂时只支持主站模式，此选项为灰色，不可选中。

--ModbusRTU Physical port Mode:物理接口，本模块只支持 RS485

--Modbus Custom Baudrate:客户非标准波特率设定，该选项为 0 时，下面选项波特率可用。

--Baudrate：标准波特率。支持波特率范围：2400-115.2k，默认为 9600，Custom Baudrate 选项为 0 时可用。

--Modbus Data bit：设定数据位,默认值为 8 位。

- Modbus Parity: 设定数据校验, 可选择无校验, 奇/偶校验。默认为无校验。
- Modbus Stop bit: 设定数据停止位, 可选择 1 位停止位或者 2 位停止位。默认值 1 位。
- Modbus Master Max retry number: 设定错误重试次数, 0-255, 0 不重发, 255 无限重发, 1-254 按次数重发。
- Modbus Master Response Timeout: 模块发出 Modbus 报文后, 等待 Modbus 设备响应的的时间, 若 MODBUS 设备在设定的等待 回答时间内仍无响应, 模块停止等待, 继续发送下一条 MODBUS 报文。  
选择范围 10ms-12000ms 及无限期等待回 答 ( Keep waiting···)。
- Delay Between Polls: 总线转换模块接收到 MODBUS 从站回复的正确报文后, 延时发送 MODBUS 主站报文的 时间。若 MODBUS 从站设备响应主站报文较慢, 如果总线转换模块发送 MODBUS 报文过快, 那么会出现通信故 障, 可以适当增加发送报文间隔时间。选择范围 10ms-1000ms 或者不等待 ( No Delay) 。 默认值为 50 ms。

## 4.6、MODBUS RTU 主站的使用

### 配置状态字和控制字

从设备概览配置中可以看到槽号 2 被系统自动占用 ModbusRTU(Status/Control Byte), 其中 I 地址一栏中, 对应的 PROFINET 输入地址 IB1-9, 为通信状态监控位。 Q 地址一栏中, 对应的 PROFINET 输出地址 QB1-9, QB1 为本总线转换模块的通信控制字 (control) ,QB2-9 为每条报文发送的控制位。

- **通信状态监控:**

**第 1 字节: RS485 出错的槽号**

**第 2 字节: RS485 错误码**

其他字节保留。

错误码	含义	
-1	未设置任何报文, 启用了 modbus	
-2	无任何可以写的节点, 所有节点均失能或者均为单次读写	

-21	接收字节长度不足 5 字节, modbus 从设备发送数据不完整或从设备无回复。	
-22	CRC 校验失败, Modbus 通信受到干扰或者从设备发送错误, 接收字节长度大于 5 字节, 但实际未发送完整包	
1	非法功能	Modbus 从设备不支持该命令
2	非法数据地址	报文设置读取或者写指令长度不对
3	非法数据值	报文设置写指令数据不对
4	从站设备故障	Modbus 从设备无法接收数据指令
6	从属设备忙	Modbus 从设备忙

### ● 通信控制位:

Bit0: Modbus 功能 RS485 接口是否启用, 1=启用, 0=不启用

Bit4: 清楚故障码, 当检测到上升沿 (0->1) 时, 通信状态监控清零。

其他位保留

第2 字节到第9 字节:

每一个槽的报文对应一位。对应形式如下表。

当报文配置为上升沿触发时, 将该位由 0->1 时, 报文启用一次发送。

当报文配置为电平触发时, 将该位置 1 时, 报文启用循环发送, 置 0 时, 报文停止循环发送。

### ● 配置 Modbus 报文

在设备概览中一共有 64 个槽位,第一个槽和第二个槽被占用+5 个扩展模块的预留位置,剩下 56 个槽位可供配置 MODBUS 报文 (命令)。每个槽可以用来插入一条 MODBUS 通信报文 (命令), 所以一共可以插入 56 个MODBUS 通信报文 (命令)。

单击右侧硬件目录中的模块有四个 Modbus 地址操作文件夹。单击每个文件夹, 可以选择里面的相应对地址数量的操作。

**注意: 增加报文、删除报文、更换报文、增加子模块、删除子模块、更换子模块都需要等 PLC 下载程序完成**

后把设备断电重启一次，否则会内部槽状态检测不一致导致 Profinet 连接失败。

直接左键双击硬件目录中的报文，就可以按照空白的槽位顺序将报文配置到 MODBUS 报文队列中。

每条报文有五个属性。

—Modbus Slave Address ( modbus 从站站号地址)：选择需要发送的从站设备站号，可选择 1-255。

—FunctionCode(功能码):MODBUS 报文的功能码，根据插入插槽的 MODBUS 命令自动生成功能码，不可更改。

—StartAddress (起始地址)：对 MODBUS 从站数据操作的开始地址。非寄存器 PLC 地址。即无前缀。直接从 0-65535。

—Quantity of Coil or Registers：设置的数量最小为 1，最大为你选择通信报文后面的数量

—Transmission Type (发送类型)：提供三种发送类型。

Polltrigger (轮询发送)：该报文会按照插槽号从小到大的顺序依次发送。此发送方式下，读/写指令均会强制执行，不管写指令时数据是否改变。读指令默认此模式。

Level trigger (电平发送)：对于读指令，槽号对应的控制发送标志位由 0 变到 1 后，该报文会按照插槽号从小到大的顺序依次发送；槽号对应的控制发送标志位由 1 变到 0 后，报文会停止发送。对于写指令，如果数据有改变才会执行。（上节为例，PLC 地址 QB2-QB9 就是发送触发控制位）

Risingtrigger (上升沿发送)：槽号对应的触发控制位由 0 变到 1 后，该报文会发送一次。此发送方式下，读写指令均只有检测到对应槽的上升沿后，才会执行一次。（上节为例，PLC 地址 QB2-QB9 就是发送触发控制位

## 五、使用博图 TIA 连接并使用本模块

本章节针对博图 TIA 连接 PN3A-IO16 的过程进行介绍，以实现相应功能需求。

## 5.1、连接前准备

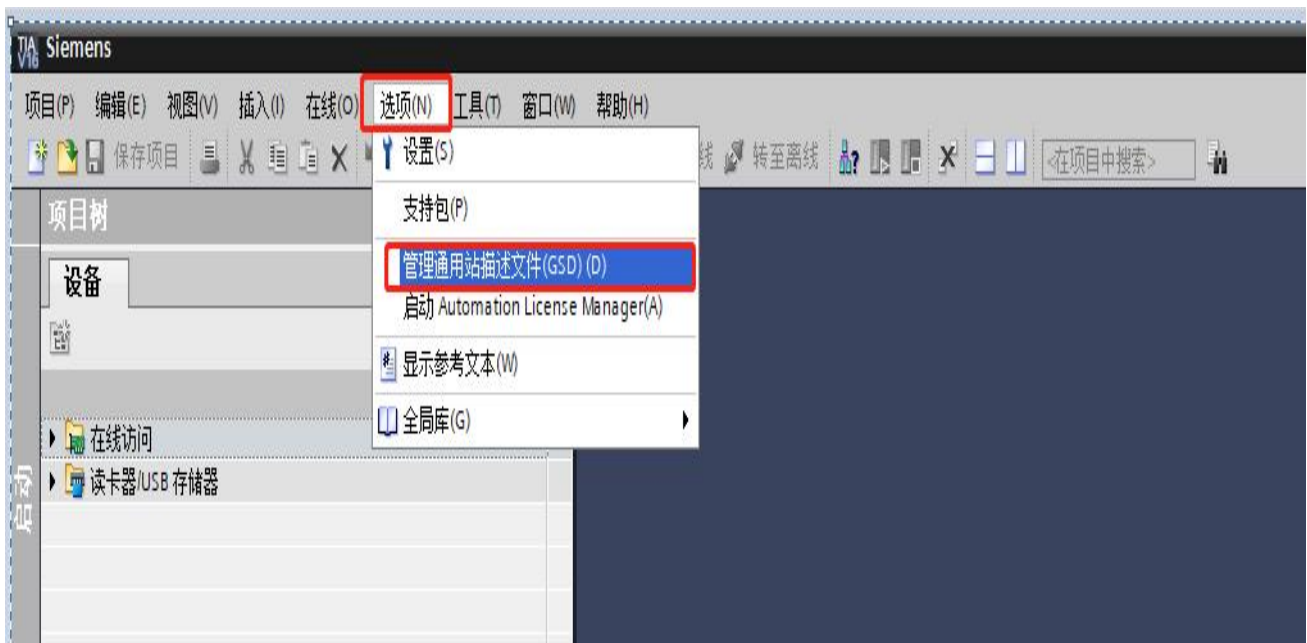
- 准备好 TIA 软件需要的 GSDML 文件，如下所示：



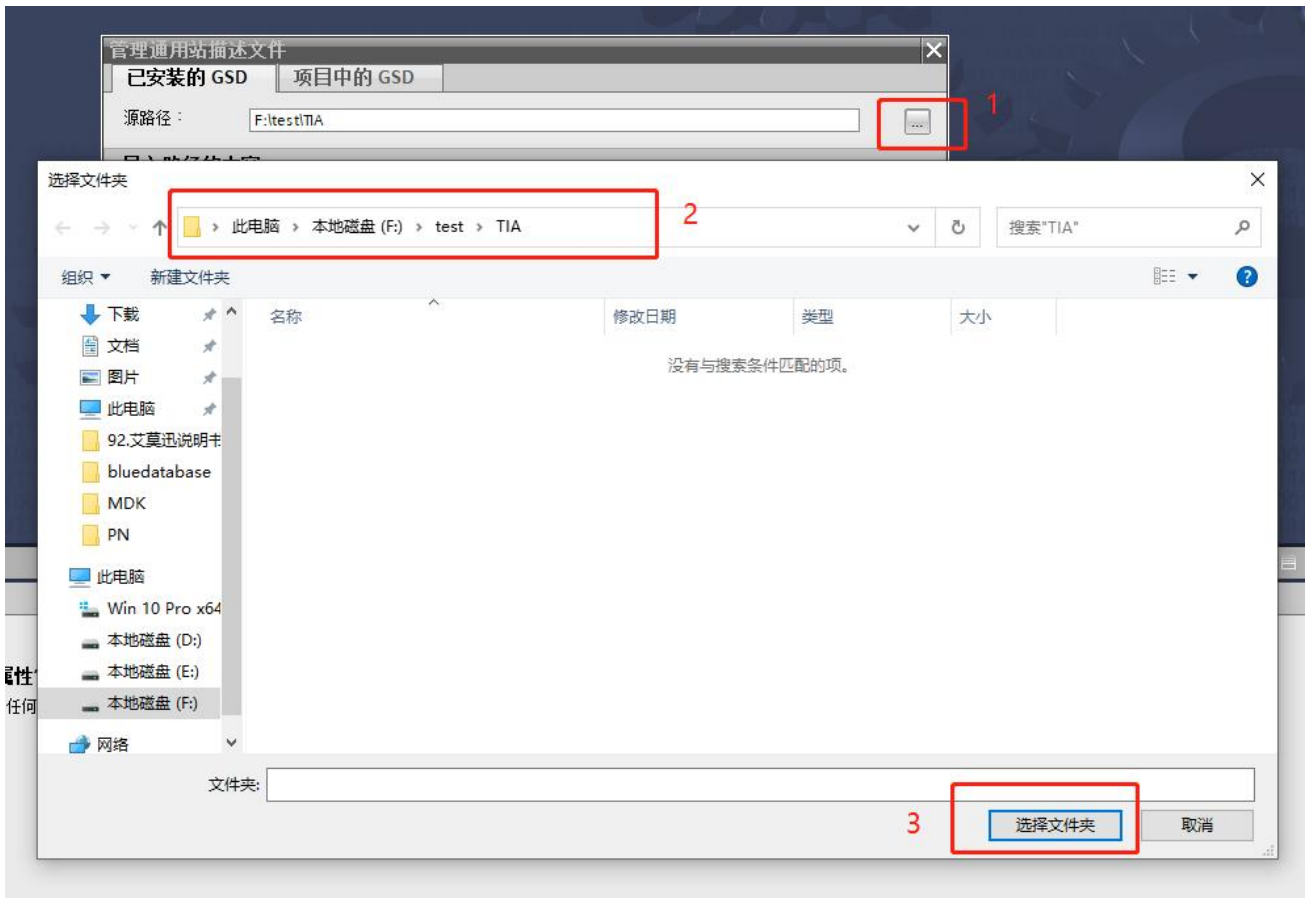
- 将 DC 24V 外部电源接入模块并通电，通电前请检查电源正负极是否连接正确。
- 使用网线将模块连接到 PLC 控制器的 Profinet 接口上。

## 5.2、博图添加 GSDML 文件

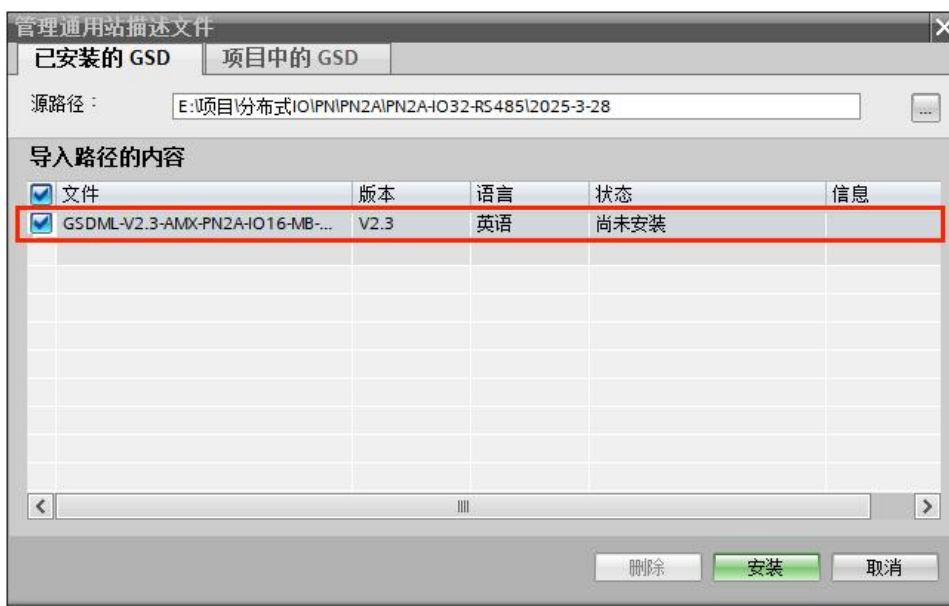
- 打开博图软件，选择项目视图，点击选项>管理通用站描述文件（GSD）（D）。



- 在源路径中选择放置之前准备 GSDML 的文件夹，完成后点击选择文件夹，博图将自动扫描该文件夹下的 GSDML 文件。



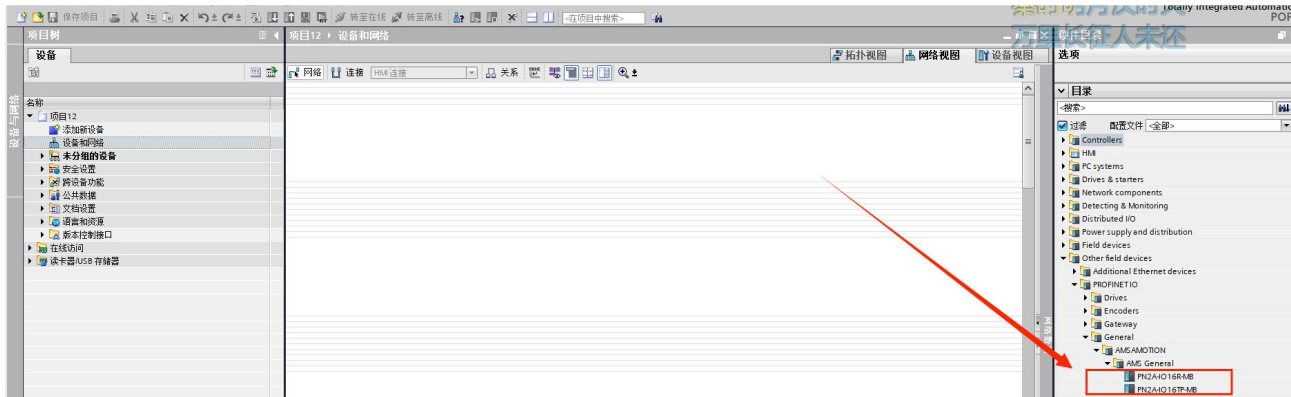
- 点击要安装的 GSDML 文件左侧，勾选文件，后点击安装，即可安装好相应的 GSDML 文件。



- 安装完成后点击关闭，GSDML 文件安装成功。

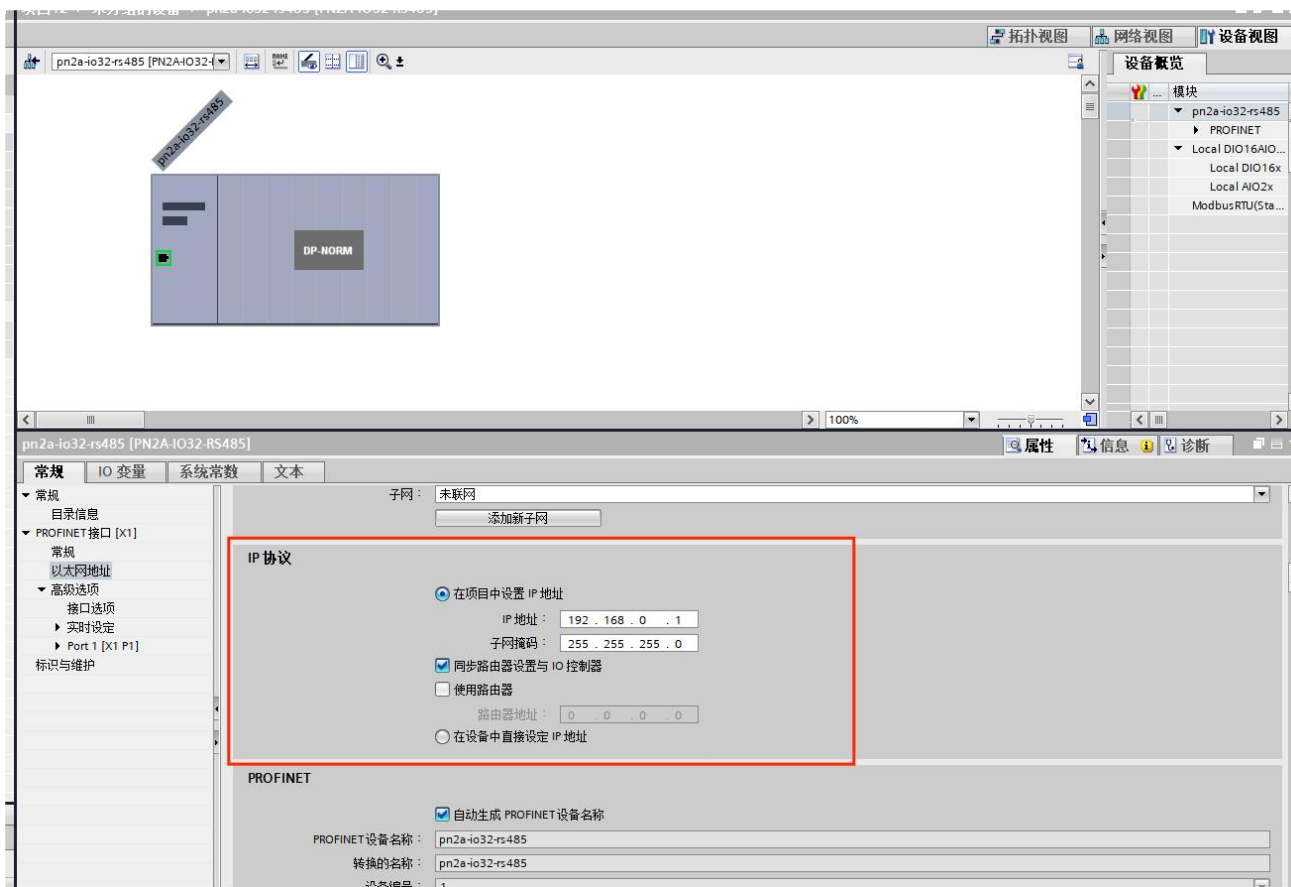
### 5.3、项目添加 PROFINET 设备

- 新建或者打开项目，如果是新建项目，先添加控制器设备，然后在设备组态界面，添加相应 IO 模块，如下图：

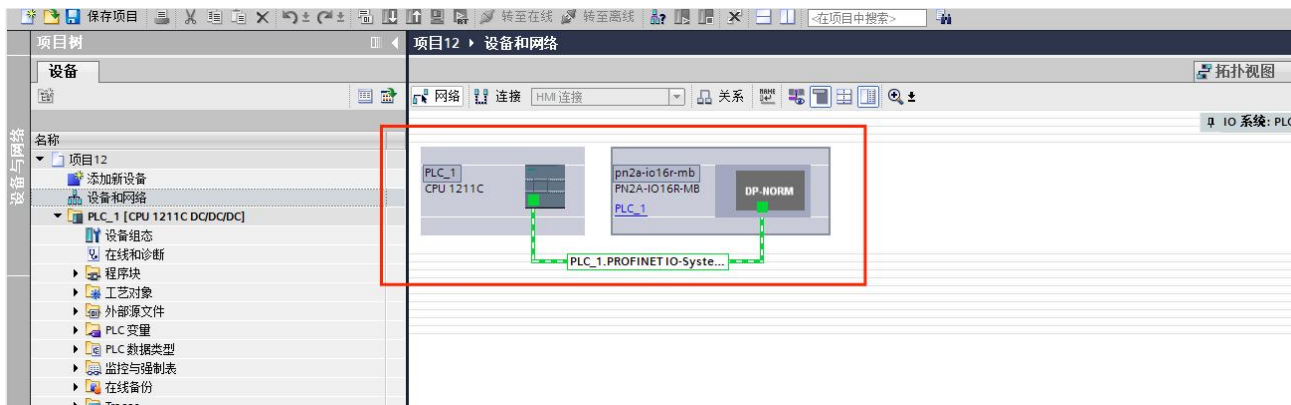


- 在设备视图中选中刚添加的设备，双击图中模块，完成后修改常规中以太网地址选项卡，修改 IP 地址和设备名称，和模块本身保持一致。

注意：此时设置的 IP 地址和设备名称保持一致，如果不清楚设备 IP 地址和设备名称，可以先随意设置，后将模块的 IP 地址和设备名称更改一致即可。



- 在网络视图将添加的模块分配到 PLC 中：

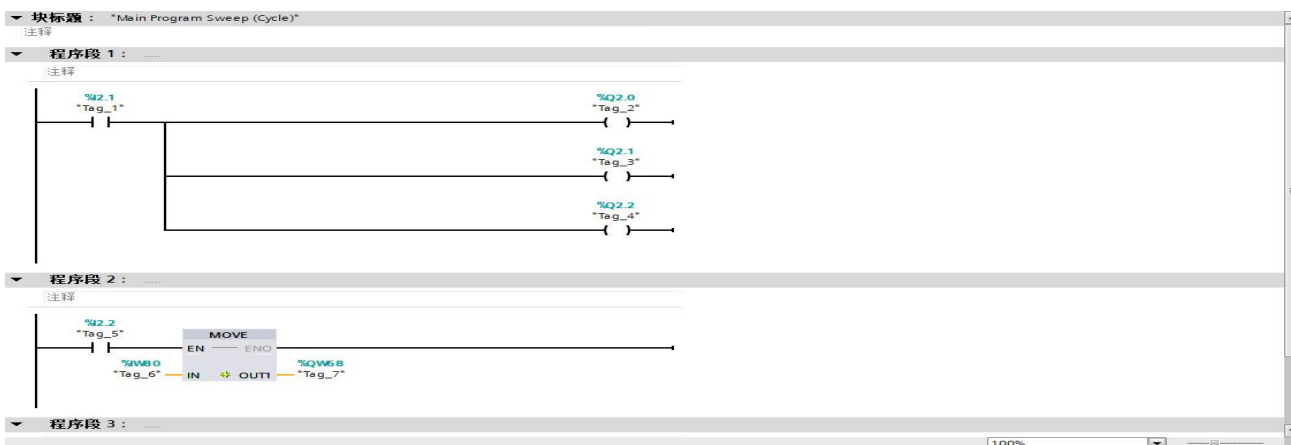


## 5.4、使用 PROFINET 设备

通过 PROFINET 的向导，可以看到分配各子模块的地址和长度：

数字量输入地址 2 一个字节，数字量输出 2 一个字节，表示 8 个数字量输出、8 个数字量输入。

编写 PLC 程序来使用这些 IO 单元：



示例程序当数字量 DI1 输入“1”时，输出数字量 DO0~DO2 输出“1”；当数字量 DI2 输入“1”时。

编写完成后点击编译下载即可进行测试调试。

## 六、使用 STEP 7-MicroWIN SMART 连接并使用本模块

### 6.1、连接前准备

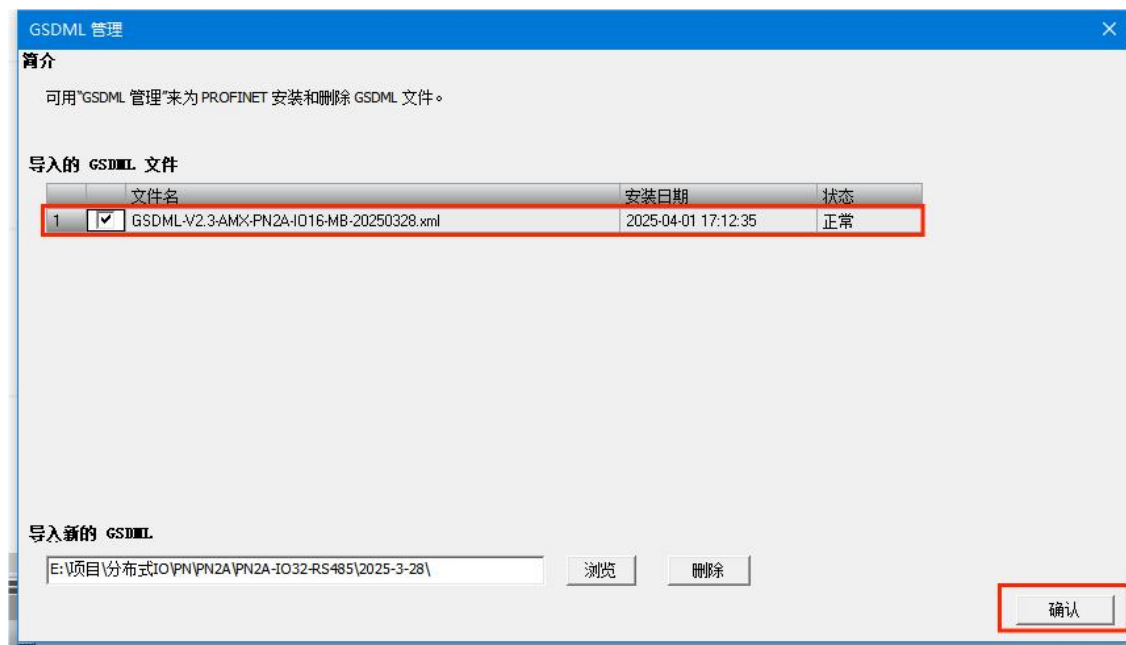
- 准备好 TIA 软件需要的 XML 文件，如下所示：



- 将 DC 24V 外部电源接入模块并通电，通电前请检查电源正负极是否连接正确
- 使用网线将模块连接到 PLC 控制器的 Profinet 接口上。

### 6.2、STEP 7-MicroWIN SMART 添加 GSDML 文件

- 打开 step 7-microWIN SMART 软件，点击 GSDML 管理，在弹出的窗口内找到“导入新的 GSDML”，点击浏览，选择之前准备好的 GSDML 文件夹，点击选中文件，点击打开。



- 点击确认即可安装完成。

### 6.3、项目添加 PROFINET 设备

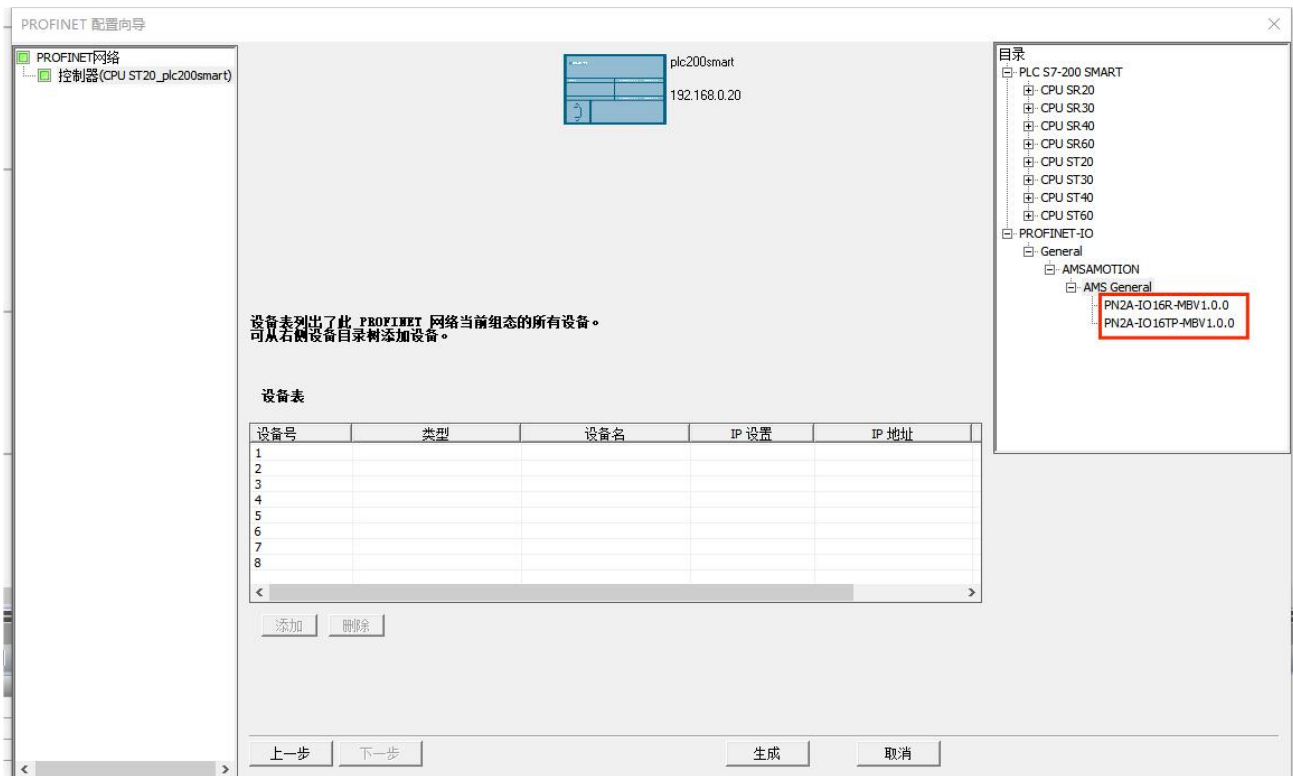
- 选择工具菜单下面的 PROFINET 命令



- 选择 PLC 角色为 PLC 控制器，设置对应 PLC 控制器 IP 等相关参数。完成后点击下一步。

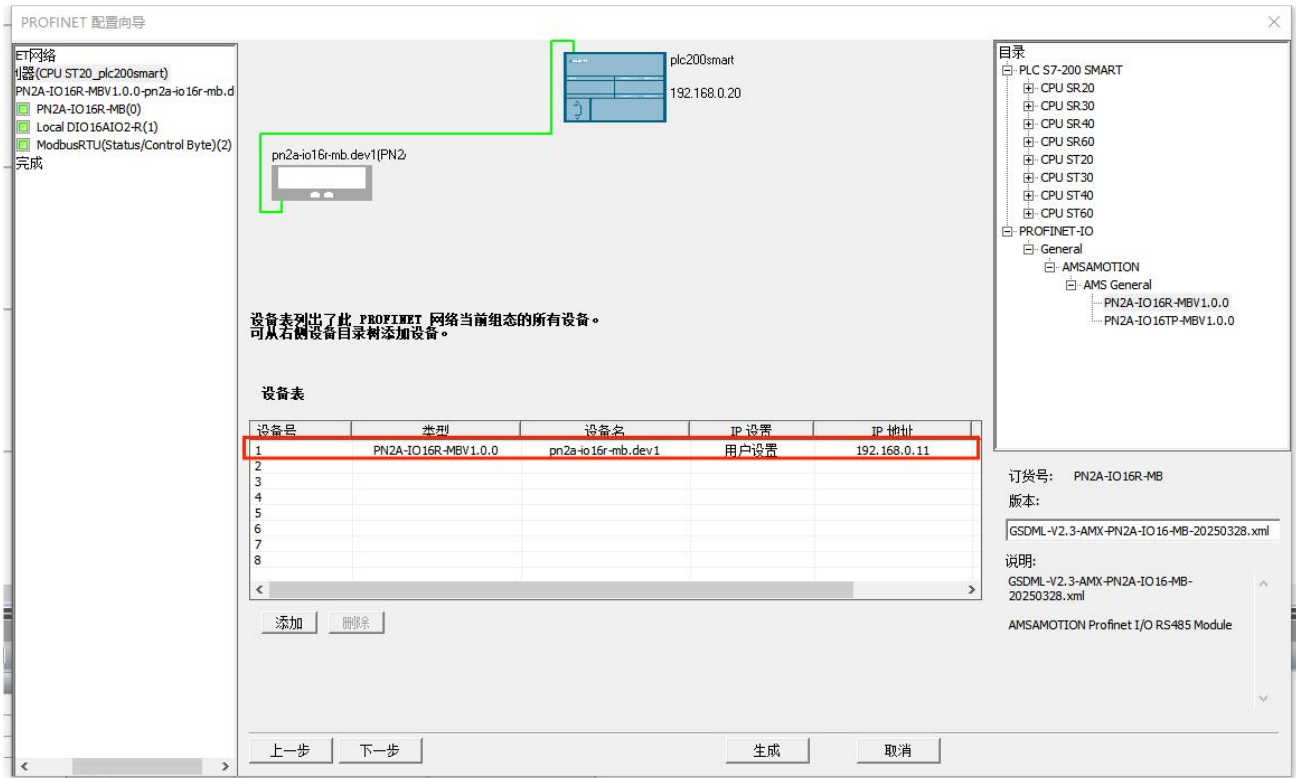


- 在右边栏中 PROFINET-IO>I/O>AMSAMOTION>Profinet I/O 下选择 AMX-PN3A-IO16V1.00，单击选中，然后按住左键，将其拖拽到左侧表格内。

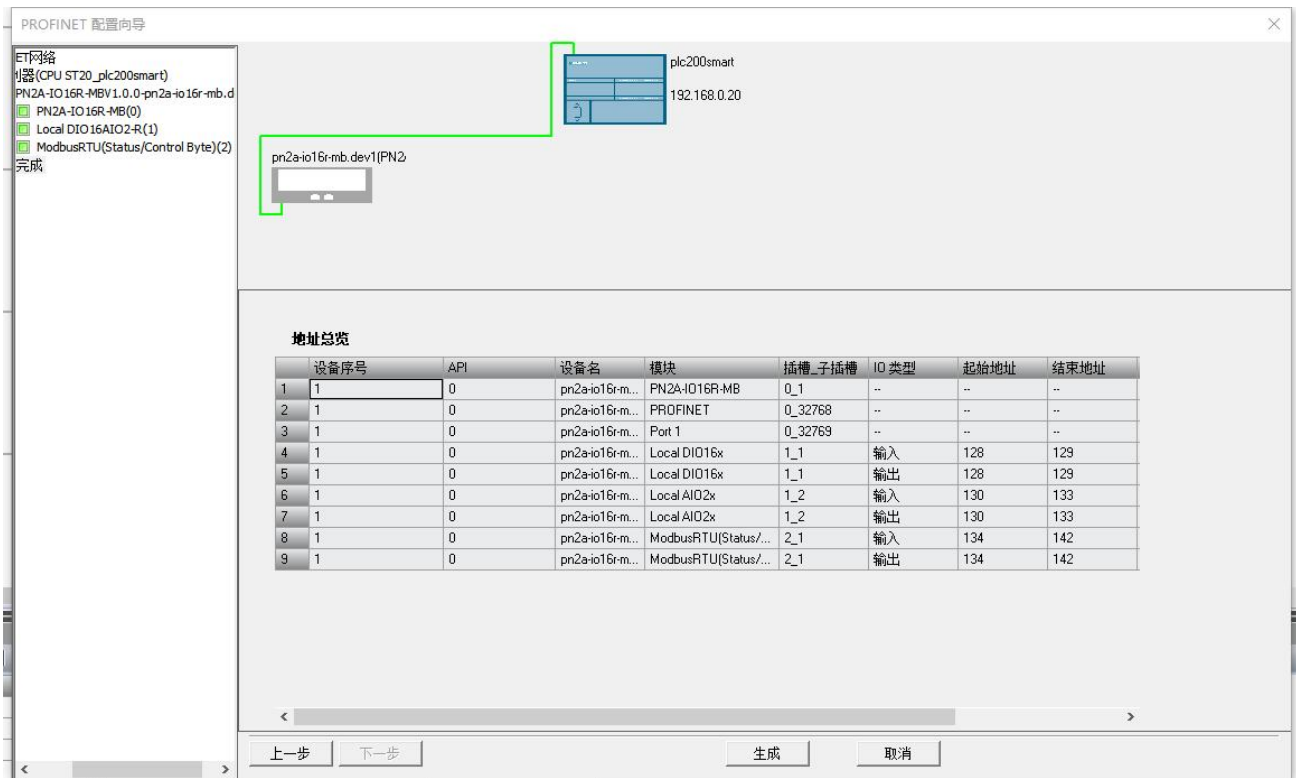


- 双击设备名栏，填入相应设备名称，同一项目内不能有相同的设备名，同样设置 IP 地址，保持和 PLC 控制器在同一网段内。

注意：此时设置的设备名需要和设备保持一致，如果不清楚设备名，可以先随意设置，后将模块的设备名更改一致即可，此时设置的 IP 地址会在组态时，将同设备名的模块的 IP 设置成这里设置的值。



- 完成后可以直接点击生成，或者需要修改后续模块起始地址，可以点击下一步进行对应修改，例程不修改模块起始地址，完成后对应配置如下图，将滑块右拉，可以看到 IO 的长度和起始结束地址：

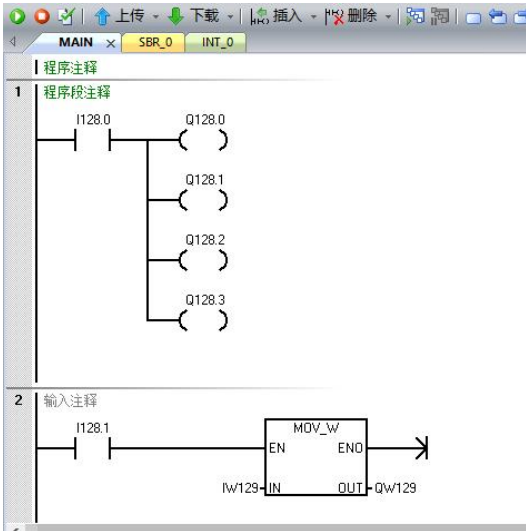


## 6.4、使用 PROFINET 设备

通过 PROFINET 的向导，可以看到分配各子模块的地址和长度：

数字量输入地址 128 一个字节，数字量输出 128 一个字节，表示 8 个数字量输出、8 个数字量输入。

编写 PLC 程序来使用这些 IO 单元：



示例程序当数字量 DI0 输入“1”时，输出数字量 DO0~DO3 输出“1”；当数字量 DI1 输入“1”时。

编写完成后点击编译下载即可进行测试调试。



## 修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
V1.0	2025.4.16	初始版本	WH

## 关于我们

企业名称：东莞市艾莫迅自动化科技有限公司

官方网站：[www.amsamotion.com](http://www.amsamotion.com)

技术服务：4001-522-518 拨 1

企业邮箱：[sale@amsamotion.com](mailto:sale@amsamotion.com)

公司地址：广东省东莞市道滘镇新稳三街 1 号永利达智造园 1 栋 4 楼



官方公众号



官方抖音