

目录

前言	4
一、产品概述	1
1.1、产品简介	1
1.2、特点功能	1
1.3、应用场景	1
二、产品规格	2
2.1、命名规则与铭牌说明	2
2.2、部件说明	2
2.3、技术规格	3
2.4、端子接线	5
2.5、端子功能说明	7
2.6、指示灯说明	8
三、安装与拆卸	9
3.1、安装/拆卸注意事项	9
3.2、安装方向	9
3.3、最小间距	10
四、产品功能	11
4.1、计数功能	11
4.2、Z 相清零或锁存	11
4.3、环形计数功能	11
4.4、硬件锁存功能	12
4.5、对象字典	12
五、使用博图 TIA 连接并使用模块	15
5.1、配置前准备	15
5.2、博图添加 GSDML 文件	15
5.3、项目添加 PROFINET 设备	17
5.4、配置编码器相关参数	19
5.5、编码器相关功能块的介绍	22
5.6、编码器相关功能块使用演示	30
六、使用 STEP 7-MicroWIN SMART 连接并使用模块	33
6.1、配置前准备	33
6.2、STEP 7-MicroWIN SMART 添加 GSDML 文件	33
6.3、项目添加 PROFINET 设备	34



6.4、配置编码器相关参数	35
6.5、编码器相关功能块的介绍	37
6.6、编码器相关功能块使用演示	43
关于我们	47

前言

手册内容

本手册内容主要描述了艾莫迅 PN3A-EN0200 模块的使用说明和注意事项等,针对购买本产品的客户提供参考。

使用说明

- 用户在使用本模块前,应较为全面地阅读掌握本模块的信息内容
- 手册中内容示例仅供用户参考、理解,如有疑问请联系艾莫迅相关技术人员
- 若用户将本模块与其他产品结合使用时,请确保符合相关技术规范

联系方式

如果您对本模块产品使用有疑问,请与代理商、销售人员沟通,或通过电话与我们联系。

- 官 网: <http://amsamotion.com>
- 邮 箱: amx@amsamotion.com
- 电 话: 4001-522-518 拨 1 (技术热线)、4001-522-518 拨 2 (销售热线)
- 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 4-5 楼
- 扫描下方二维码关注艾莫迅官方公众号获取更多产品资料



一、产品概述

1.1、产品简介

PN3A-EN0200 是一款双通道差分编码器计数模块，是一款经济稳定、安装简易，适用性强的产品。该模块拥有两个编码器通道、6 个数字输入通道以及 6 个数字输出通道。

1.2、特点功能

- 支持两通道编码器输入
- A、B、Z 输入支持 5V 差分信号和 24V 信号
- 支持 32 位的线性计数
- 支持 4 倍、2 倍、1 倍计数
- 支持 16 位的环形计数
- Z 相脉冲可选清零或锁存
- 可设置计数初始值
- 数字 IO 可配置输出保持或输入滤波，输入可复用为锁存通道
- 支持 5V 输出
- 电源电路采用防反接

1.3、应用场景

PN3A-EN0200 模块可应用范围很广。伺服驱动系统：编码器配合电机使用，提供高精度的位置和速度反馈，使控制系统能精确调节电机转动角度和速度，实现闭环控制，从而提升系统的动态性能和定位精度。电梯升降系统：编码器用于测量电梯轿厢的精确位置，保障电梯平层的准确性，并在紧急情况下实现安全停车。数控机床：数控机床的进给轴和主轴常常配备编码器，用来实时反馈刀具的位置信息，确保加工精度和路径跟踪。

二、产品规格

2.1、命名规则与铭牌说明

PN 3A - EN 02 0 0

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

①产品信息 PN:Profinet	③信号类型 EN:编码器	⑤脉冲输出类型 0:差分输入
②系列号 3A:书本式模块	④IO 点数 02:两路高速输入	⑥扩展通信口类型 0:无扩展通信口

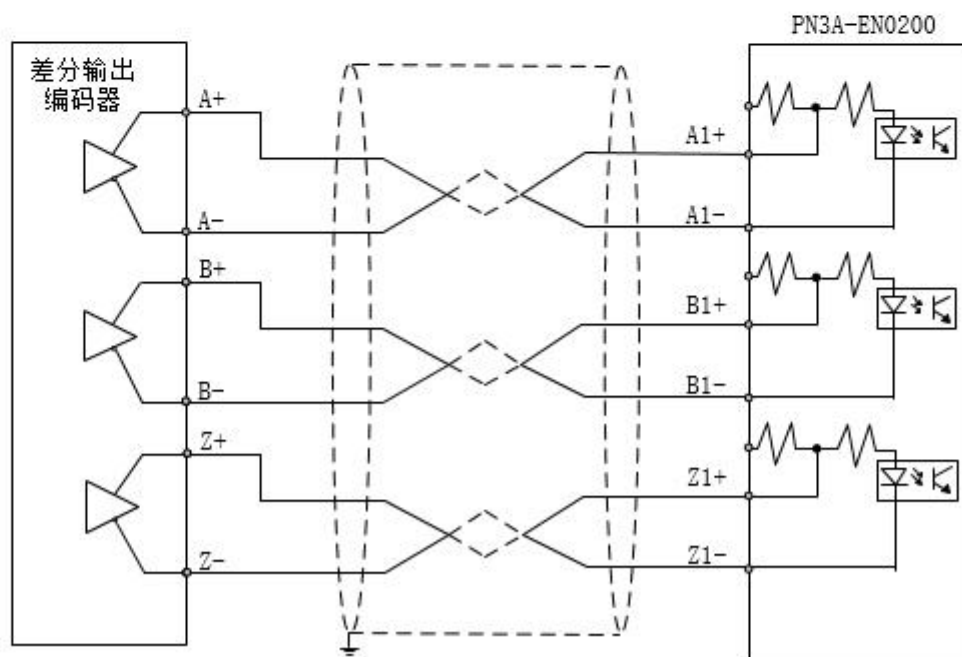
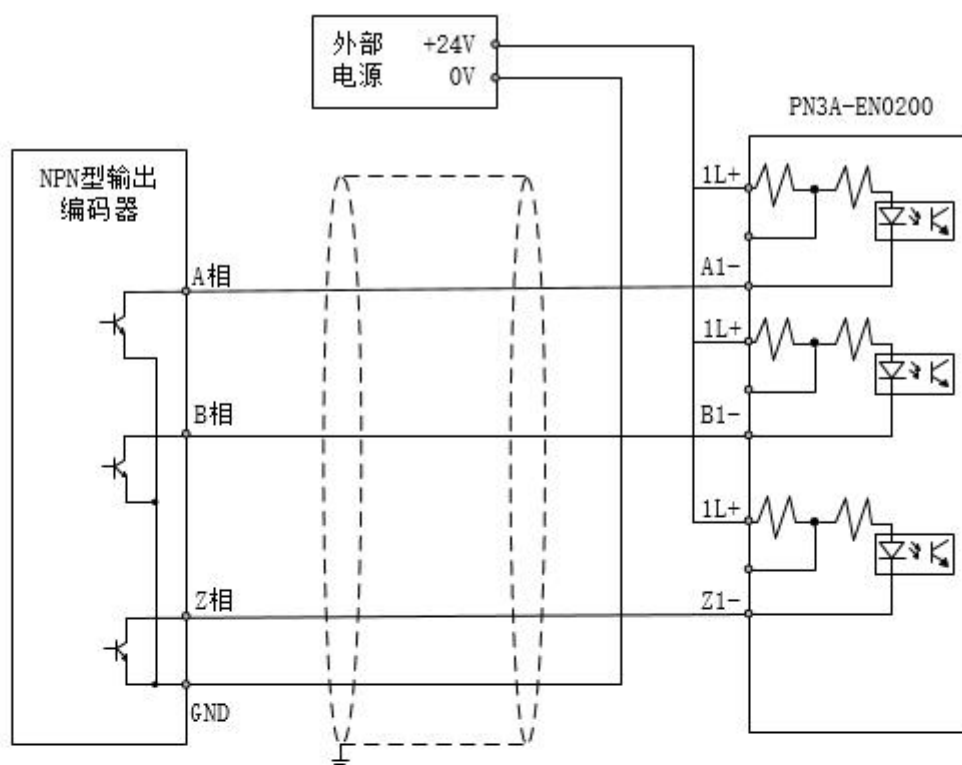
2.2、部件说明

名称	功能定义		
信号指示灯	X1	L/A (黄灯)	网线连接指示灯
		SYS (绿灯)	系统指示灯
	X2	L/A (黄灯)	网线连接指示灯
		ERR (绿灯)	错误指示灯
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、技术规格

总线参数	规格
总线协议	Profinet
传输距离	≤100m (两站距离)
通信模式	RT 模式
最小通讯周期	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
通讯速率	100Mbit/s (标准以太网)、100Mbit/s (PROFINET)
通讯方式	全双工
拓扑结构	支持线型、星型、树型等
编码器输入接口参数	规格
接口电平	5V 差分信号和 24V 信号
测量频率范围	0Hz~1MHz
计数范围	-2,147,483,648~2,147,483,647
Z 信号	清零或锁存
输入 IO 参数	规格
额定电压	24 VDC (18V~30V)
信号类型	NPN/PNP
“0” 信号电压 (PNP)	-3~+3 V
“1” 信号电压 (PNP)	15~30 V

“0” 信号电压 (NPN)	15~30 V
“1” 信号电压 (NPN)	-3~+3 V
输入滤波时间	0ms (0~255ms)
输入电流	4 mA
隔离方式	光耦隔离
输出 IO 参数	规格
额定电压	24 VDC (18V~30V)
信号类型	NPN
单通道额定电流	0.1A
隔离方式	光耦隔离
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 (20~28V)
电气隔离	500V DC
尺寸	105x70x28 mm
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





2.5、端子功能说明

端子标号	功能说明	端子标号	功能说明
1L+	A1 高速 24V 输入	2L+	A2 高速 24V 输入
A1+	A1 高速差动输入	A2+	A2 高速差动输入
A1-	A1 高速输入公共端	A2-	A2 高速输入公共端
1L+	B1 高速 24V 输入	2L+	B2 高速 24V 输入
B1+	B1 高速差动输入	B2+	B2 高速差动输入
B2+	B1 高速输入公共端	B2+	B2 高速输入公共端
1L+	Z1 高速 24V 输入	2L+	Z2 高速 24V 输入
Z1+	Z1 高速差动输入	Z2+	Z2 高速差动输入
Z1-	Z1 高速输入公共端	Z2-	Z2 高速输入公共端
Q0	数字量输出 1	I0	数字量输入 1
Q1	数字量输出 2	I1	数字量输入 2
Q2	数字量输出 3	I2	数字量输入 3
Q3	数字量输出 4	I3	数字量输入 4
Q4	数字量输出 5	I4	数字量输入 5
Q5	数字量输出 6	I5	数字量输入 6
1M	数字量输出公共端	2M	数字量输入公共端
3L+	24V 输入正	5V	5V 输出正
3M	24V 输入负	4M	5V 输出负

2.6、指示灯说明

功能	LED 状态
上电后，LED 灯初始状态	SYS 灯 1000ms 闪烁
芯片校验错误	SYS 和 ERR 灯交替双闪
PN 连接正常	SYS 灯 50ms 闪烁
PN 连接异常	SYS 灯 1000ms 闪烁
模块查找	SYS 灯 100ms 闪烁，连续 6 秒
升级模式功能	升级 LED 状态
升级模式初始化状态	SYS 灯 100ms 闪烁
文件传输完成，升级成功	SYS 灯 100ms 闪烁
传输文件头出现错误（文件后缀错误、大小错误）	SYS 和 ERR 灯同时 100ms 闪烁
文件传输过程中	SYS 灯： 200ms 灭 200ms 亮 200ms 灭 200ms 亮 200ms 灭 2000ms 闪烁。
文件传输失败（包丢失、或者校验错误）	SYS 灯 100ms 闪烁，ERR 灯 1000ms 闪烁
升级模式跳转运行模式失败	SYS 灯常亮，ERR 灯常亮
硬件错误	ERR 灯常亮

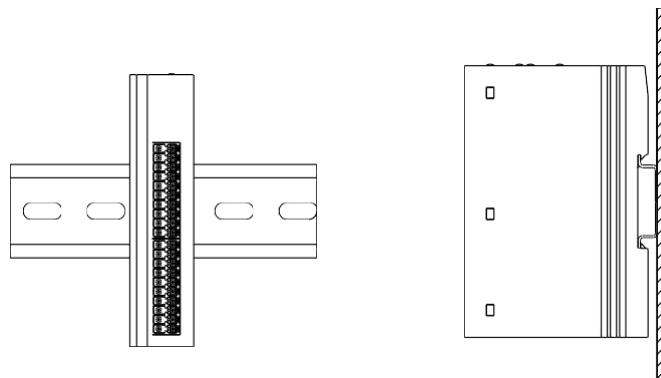
三、安装与拆卸

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

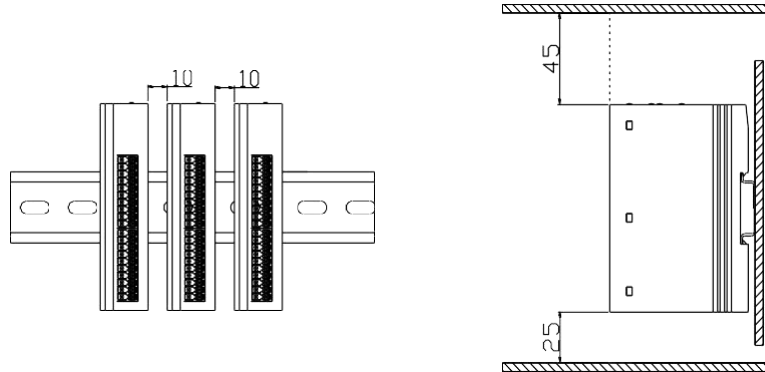
为保持模块正常散热，务必将模块垂直安装，确保模块内部气流畅通。



此图为示例图，请东莞根据实际模具外形来修改此图

3.3、最小间距

模块防护等级为 IP20，需在箱内或柜内安装时，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)。



此图为示例图，请东莞根据实际模具外形来修改此图

四、产品功能

4.1、计数功能

计数功能：计数模块根据 A,B 相的脉冲向上或向下计数。

编码器在其内部转轴旋转时，会输出一定数量的脉冲信号（A 相、B 相和有时还有 Z 相）。随着转轴每转动一定的角度，就会产生固定数量的脉冲。通过检测这些脉冲的数量和顺序（AB 相间的相位关系可以判断旋转方向），外部控制系统就可以计算出转轴的旋转角度或物体的移动距离。计数功能是该模块的基本功能。使用时设置好计数初始值、计数方向等参数后使能相应通道开始计数。

4.2、Z 相清零或锁存

Z 相清零：计数器在 Z 相可选边沿时将计数值清零或锁存。

编码器的 Z 相（也叫 C 相）在编码器每旋转一圈时产生一个唯一的脉冲信号。Z 相脉冲常用于系统初始化或复位，特别是在位置控制应用中，它可以帮助系统精确地确定当前位置的基准，以便进行准确的位置计算或测量。使能 Z 相清零功能后计数器会在 Z 相上升沿时或者下降沿将计数值清零(具体边沿可在组态时选择)。使能 Z 相锁存功能后计数器会在 Z 相上升沿时或者下降沿将计数值锁存(具体边沿可在组态时选择)。

4.3、环形计数功能

环形计数：计数器在 0~65535 之间循环计数，并且这个计数值可在组态时进行设置。

编码器环形计数是指一种基于编码器输出信号进行连续计数的方式。在环形计数中，编码器输出的脉冲信号不断累积，形成一个连续不断的计数循环，就像一个环状轨道一样，当计数达到最大值时，计数器会自动回绕至最小值继续计数。

4.4、硬件锁存功能

硬件锁存：根据指定通道的指定边沿记录计数值。

编码器计数锁存是在编码器应用中的一种常见功能，主要应用于绝对值编码器或者在某些特定条件下使用的增量式编码器。这个功能主要是为了在特定条件或事件发生时，锁定当前编码器测量的位置值，避免在系统处理其他任务期间因编码器继续旋转而导致的位置数据丢失。该模块的锁存通道为数字输入通道的复用，数字输入的 0 到 5 用于编码器通道 1 或者编码器通道 2 的锁存。或者全部关闭锁存功能，只用作普通的数字量输入。

4.5、对象字典

PN3A-EN0200 输入过程数据对象字典					
名称	数据类型	第几字节	第几位	读写	功能
编码器 1 计数方向	bool	1	1	读	1 表示正向计数，0 表示反向计数
编码器 1 的 Z 相锁存完成标志	bool	1	2	读	有锁存会翻转一次
编码器 2 计数方向	bool	1	3	读	1 表示正向计数，0 表示反向计数
编码器 2 的 Z 相锁存完成标志	bool	1	4	读	有锁存会翻转一次
数字输入通道 1 锁存完成标志	bool	1	5	读	有锁存会翻转一次
数字输入通道 2 锁存完成标志	bool	1	6	读	有锁存会翻转一次
数字输入通道 3 锁存完成标志	bool	1	7	读	有锁存会翻转一次
数字输入通道 4 锁存完成标志	bool	1	8	读	有锁存会翻转一次
数字输入通道 5 锁存完成标志	bool	2	1	读	有锁存会翻转一次
数字输入通道 6 锁存完成标志	bool	2	2	读	有锁存会翻转一次
数字输入通道 1	bool	2	3	读	数字输入通道 1 输入
数字输入通道 2	bool	2	4	读	数字输入通道 2 输入

数字输入通道 3	bool	2	5	读	数字输入通道 3 输入
数字输入通道 4	bool	2	6	读	数字输入通道 4 输入
数字输入通道 5	bool	2	7	读	数字输入通道 5 输入
数字输入通道 6	bool	2	8	读	数字输入通道 6 输入
编码器 1 的当前计数值	int32	3		读	编码器 1 的当前计数值
编码器 2 的当前计数值	int32	7		读	编码器 2 的当前计数值
编码器 1 的 Z 相 当前锁存值	int32	11		读	编码器 1 的 Z 相 当前锁存值
编码器 2 的 Z 相 当前锁存值	int32	15		读	编码器 2 的 Z 相 当前锁存值
数字输入通道 1 当前锁存值	int32	19		读	数字输入通道 1 当前锁存值
数字输入通道 2 当前锁存值	int32	23		读	数字输入通道 2 当前锁存值
数字输入通道 3 当前锁存值	int32	27		读	数字输入通道 3 当前锁存值
数字输入通道 4 当前锁存值	int32	31		读	数字输入通道 4 当前锁存值
数字输入通道 5 当前锁存值	int32	35		读	数字输入通道 5 当前锁存值

PN3A-EN0200 输出过程数据对象字典

名称	数据类型	第几字节	第几位	读写	功能
编码器 1 计数使能	bool	1	1	写	0->1 表示计数使能, 0 表示计数失能
编码器 1 的 Z 相使能	bool	1	2	写	0->1 表示 Z 相使能, 0 表示 Z 相失能
编码器 1 的锁存使能	bool	1	3	写	0->1 表示编码器 1 锁存使能, 0 表示编码器 1 锁存失能
编码器 1 的当前计数值清零	bool	1	4	写	0->1 计数值清零
编码器 2 计数使能	bool	1	5	写	0->1 表示计数使能, 0 表示计数失能



					能
编码器 2 的 Z 相使能	bool	1	6	写	0->1 表示 Z 相使能,0 表示 Z 相失能
编码器 2 的锁存使能	bool	1	7	写	0->1 表示编码器 1 锁存使能,0 表示编码器 1 锁存失能
编码器 2 的当前计数值清零	bool	1	8	写	0->1 计数值清零
编码器 1 的初始计数值	int32	2		写	编码器 1 初始值设置, 编码器重新使能后从这个数开始计数
编码器 2 的初始计数值	int32	6		写	编码器 2 初始值设置, 编码器重新使能后从这个数开始计数
数字输出通道 1	bool	10	1	写	数字输出通道 1
数字输出通道 2	bool	10	2	写	数字输出通道 2
数字输出通道 3	bool	10	3	写	数字输出通道 3
数字输出通道 4	bool	10	4	写	数字输出通道 4
数字输出通道 5	bool	10	5	写	数字输出通道 5
数字输出通道 6	bool	10	6	写	数字输出通道 6

五、使用博图 TIA 连接并使用模块

本章节针对博图 TIA 连接 PN3A-EN0200 的过程以及相应的功能使用进行介绍，以实现相应功能需求。

5.1、配置前准备

准备好 TIA 软件需要的 XML 文件，如下所示：

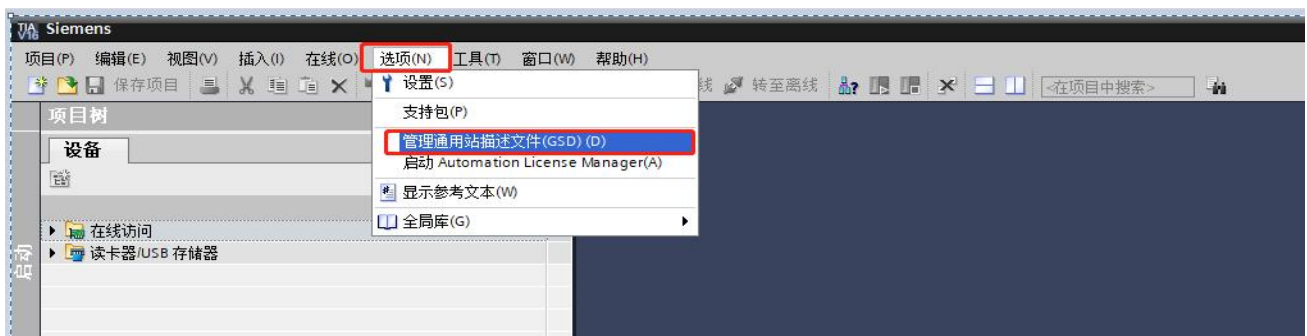
GSDML-V2.3-AMX-PN3A-20241125.xml 2024/12/10 9:44 XML 文档 1,052 KB

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。

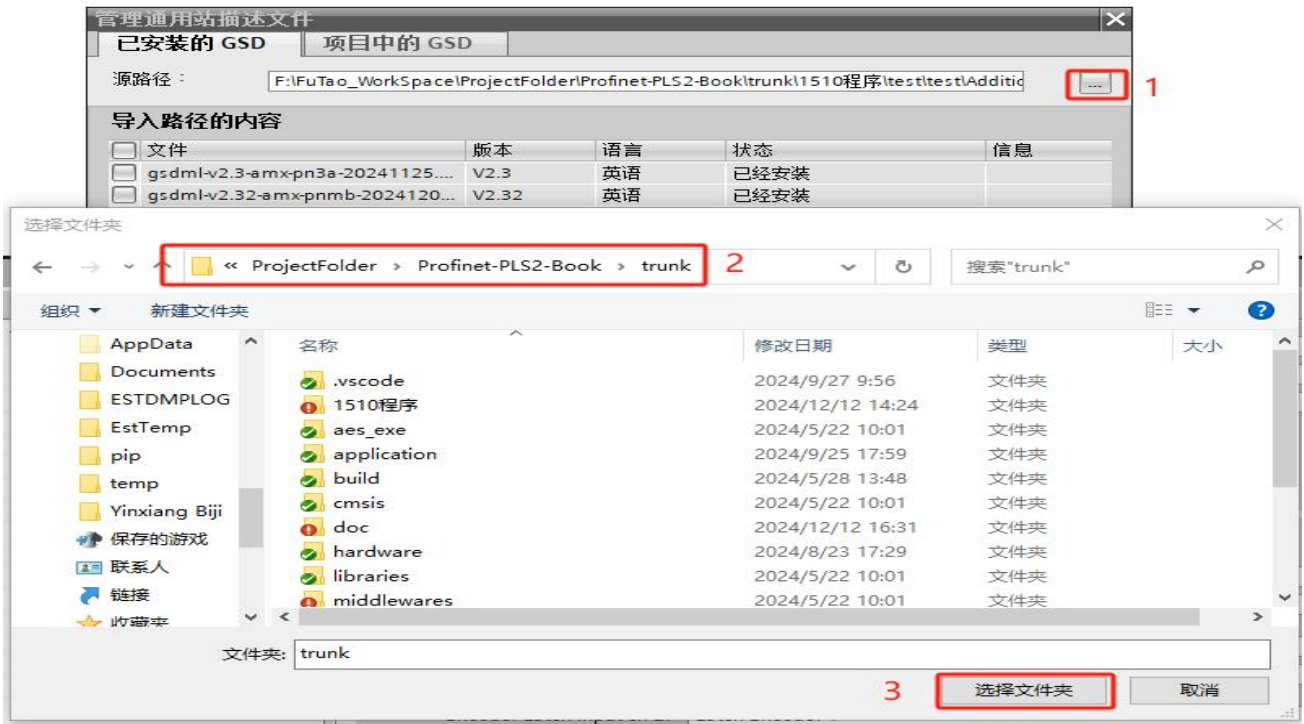
使用网线将模块连接到 PLC 控制器的 Profinet 接口上。(在同一个网段)

5.2、博图添加 GSDML 文件

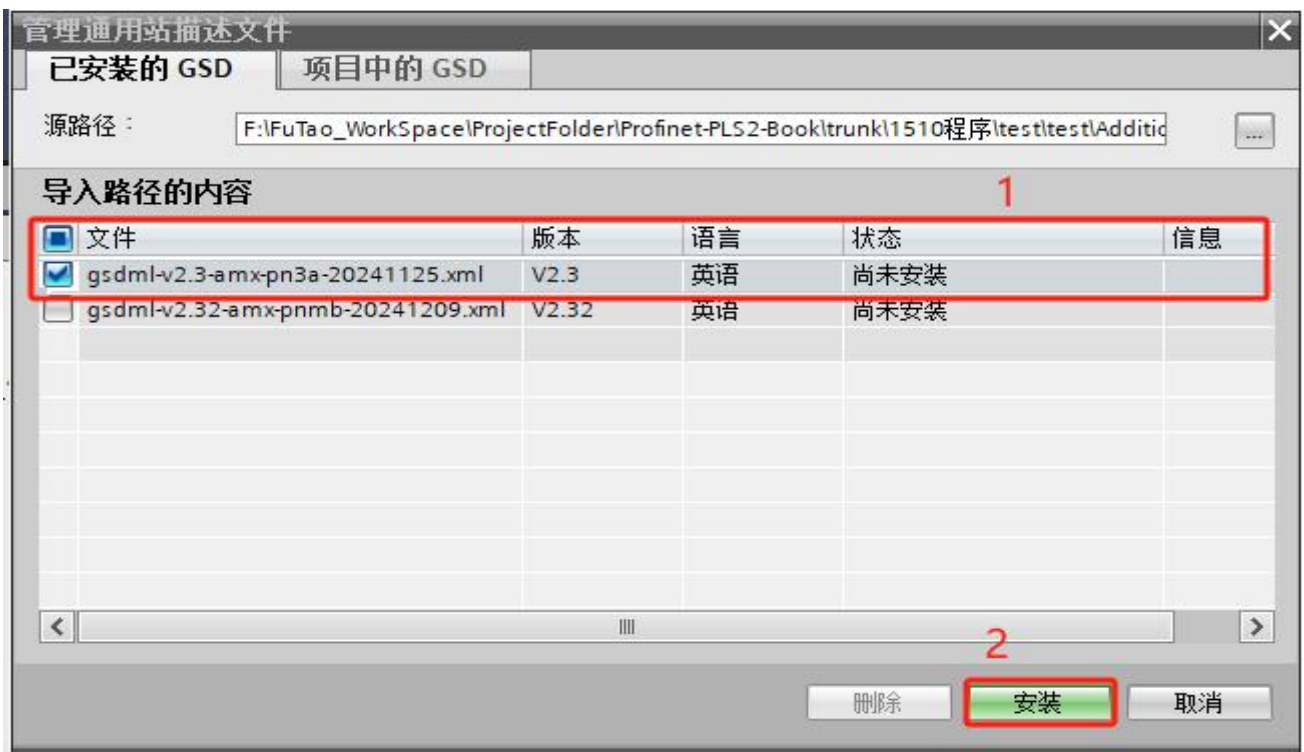
打开博图软件，选择项目视图，点击选项>管理通用站描述文件（GSD）(D)。



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。



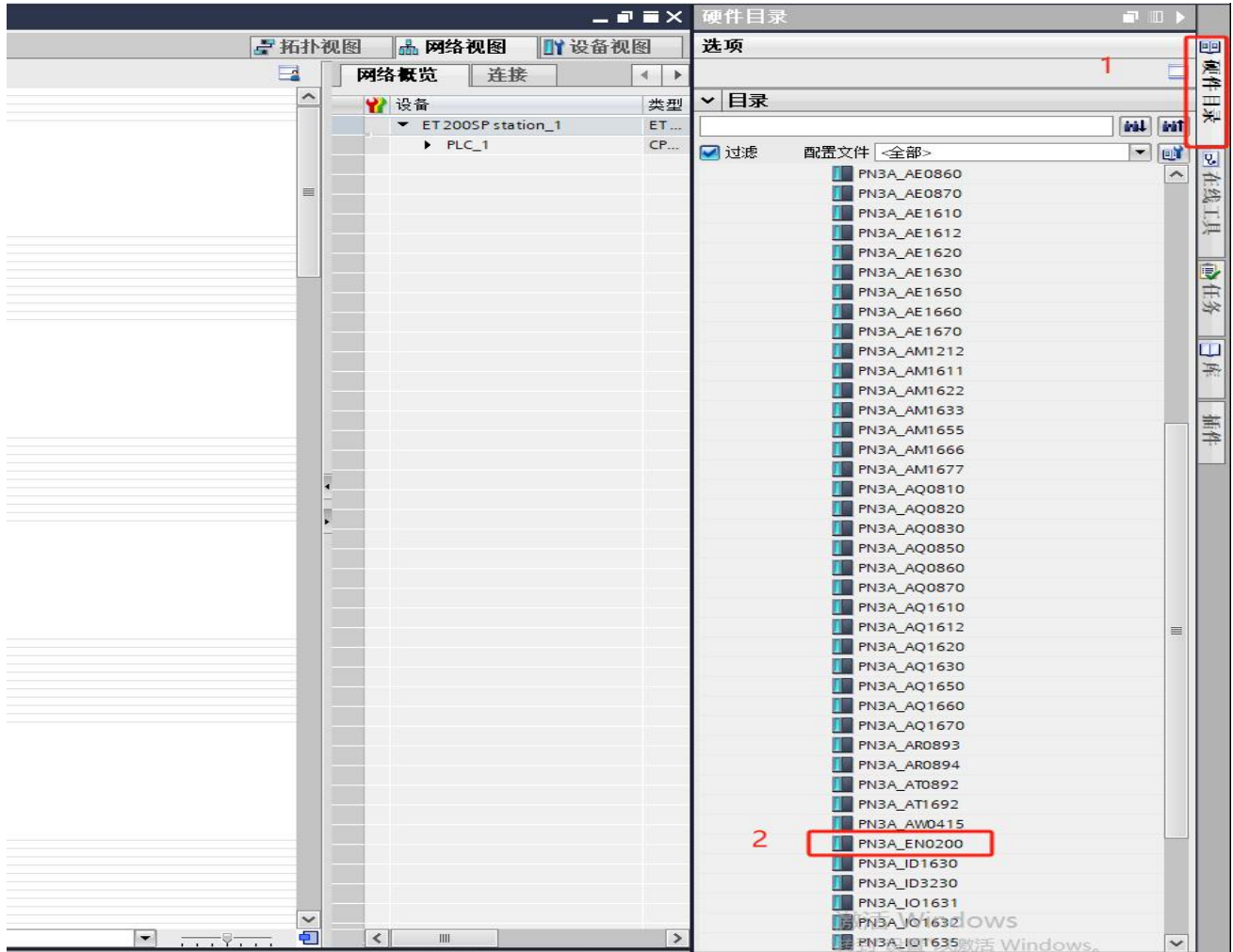
点击要安装的 GSDML 文件左侧，勾选文件，后点击安装，即可安装好相应的 GSDML 文件。



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

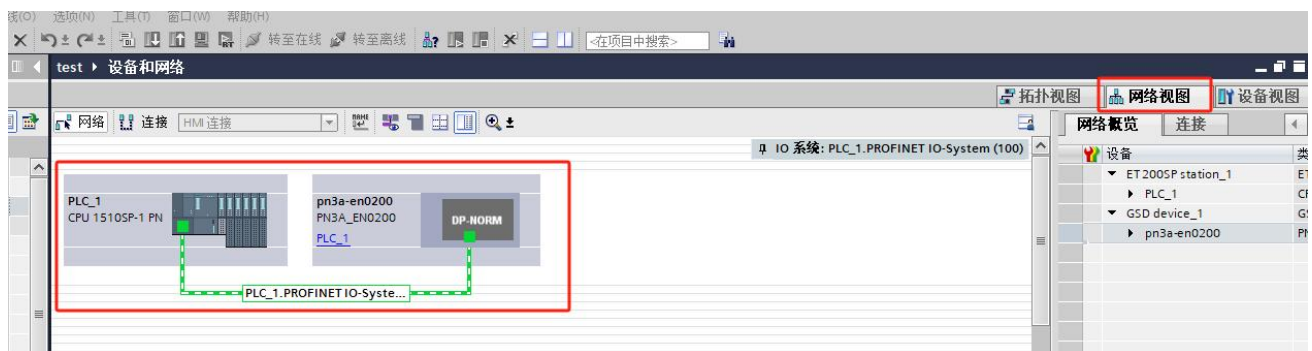
新建或者打开项目，如果是新建项目先添加控制器设备，然后再进行设备组态，添加相应 IO 模块，如下图：



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。或者选用“在设备中直接设定 IP 地址”。

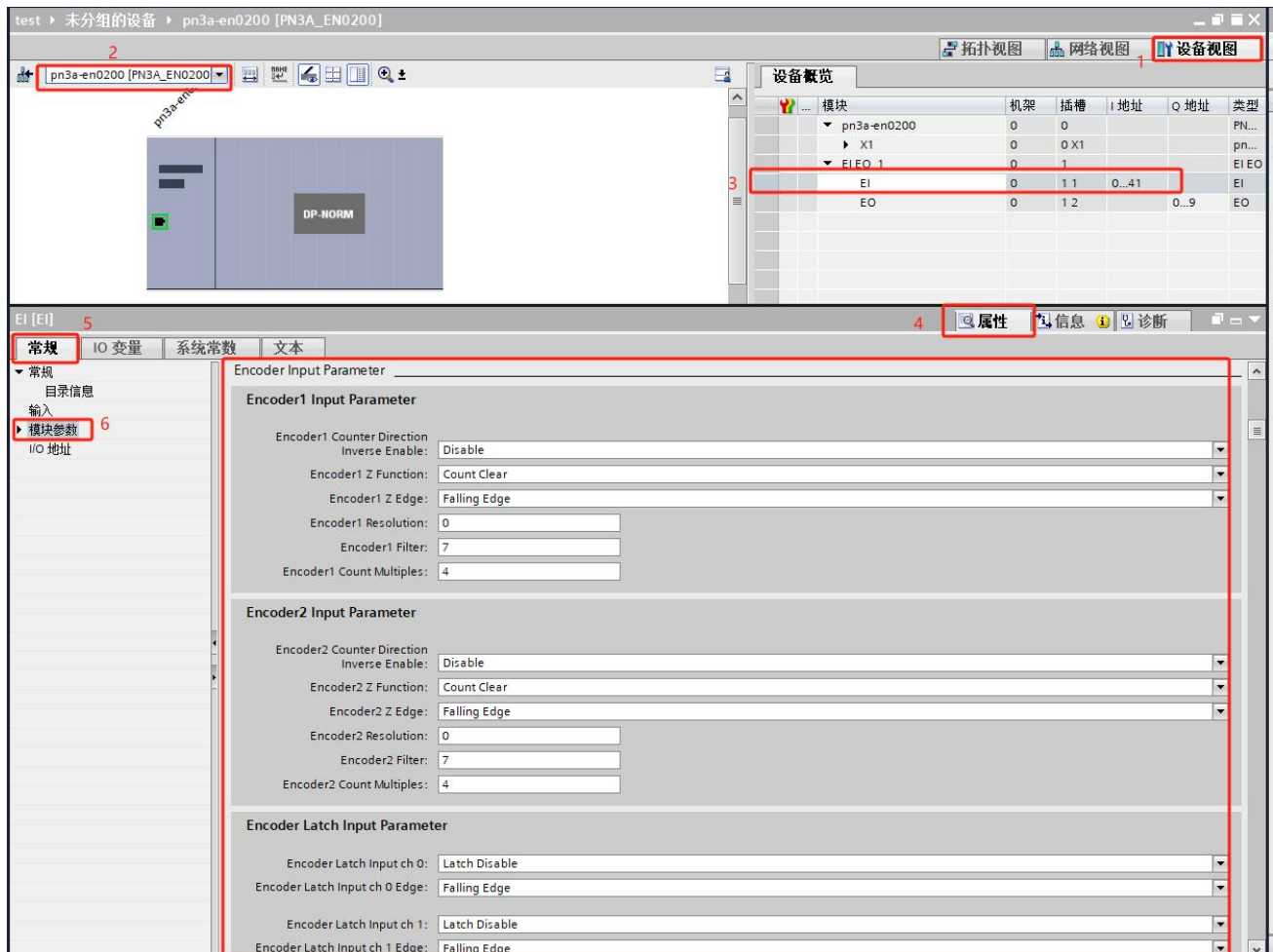


在网络视图将添加的模块分配到 PLC 中：



5.4、配置编码器相关参数

完成后点击设备视图，进入设备视图操作界面，如下图所示



编码器输入配置参数:

在编码器输入配置参数中 (Encoder Input Parameter)，可以配置数字输入的输入滤波 (这个滤波对锁存功能不影响)，以及编码器的模式等功能。

该模块 AB 相计数方向是可以改变的。如果觉得模块的计数方向与自己期望的方向相反，可以将 [Encoder\(X\) Counter Direction Inverse Enable](#) 设置为 Enable，计数方向将发生反转。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。

[Encoder\(X\) Z Function](#) 决定了 Z 相脉冲的功能，其中 Count Clear 表示计数清零功能，Latch 表示锁存功能。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。

Encoder(X) Z Edge 用来选择 Z 相脉冲是在上升沿或下降沿时触发其功能，Falling 表示 Z 相下降沿时清零或锁存，Raising 表示 Z 相上升沿时清零或锁存。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。

Encoder(X) Resolution 为编码器的分辨率，对应环形计数功能，默认为 0，是不启用环形计数功能的；对其进行设置则会打开环形计数功能，例如 Encoder(X) Resolution 设置为 400，计数倍率 Encoder(X) Count Multiples 设置为 4，则计数范围会在 [0,1600-1] 之间循环。Encoder(X) Resolution 的可设置范围为 0~65535。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。

Encoder(X) Filter 用来设置通道的滤波时间。Encoder(X) Filter 的值可设置为 0~15，对应 16 个等级。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。当模块工作现场干扰较大影响到计数值时应当视情况设置该参数。

上电默认为 0。该参数对应的具体滤波时间见下图：

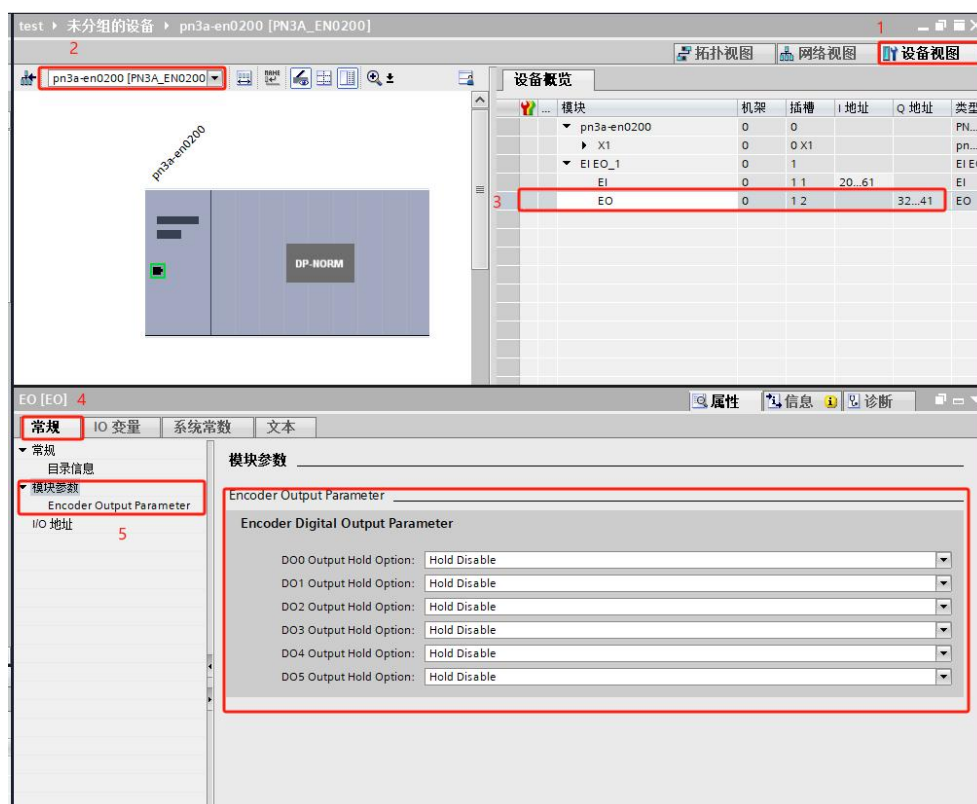
滤波等级	对应的滤波时间
0	无滤波
1	11.111ns
2	22.222ns
3	44.444ns
4	133.333ns
5	177.777ns
6	266.666ns
7	355.555ns
8	533.333ns
9	711.111ns
10	888.888us
11	1.066us
12	1.422us
13	1.777us
14	2.133us
15	2.844us

Encoder(X) Count Multiples 用于设置计数倍率。计数倍率可设置的值为 1、2、4，默认为 4。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。**注意：在 1 倍率计数下计数范围为-1073741824~1073741823。**

Encoder Latch Input ch(X) 用来选择锁存通道对应编码器通道，设置为 Latch Encoder 1 表示这个通道在边沿时会锁存编码器通道 1 的计数值，可设置的值为 Latch Encoder 1, Latch Encoder 2 和 Latch Disable。其中 X 表示锁存通道，这里可为 0-5。

Encoder Latch Input ch(X) Edge 用来选择锁存通道的触发边沿，Falling Edge 表示下降沿锁存，Rising Edge 表示上升沿锁存。其中 X 表示锁存通道，这里可为 0-5。

Input Smooth Filter Time (Unit:ms) 表示数字输入的输入滤波，默认为 10（这个滤波对锁存功能不影响），仅仅在锁存通道做普通输入时才会起作用



编码器输出配置参数:

主要就是配置 6 个数字量输出在通信异常时，是否保持之前的状态。**Hold Enable** 表示保持之前的状态，**Hold Disable** 表示通讯异常时输出关闭。









5.5、编码器相关功能块的介绍

为了方便用户使用我们的编码器模块，我们将编码器相关功能封装成了函数块，下面我们来介绍相关函数块的使用。

首先解压含有运动控制库的文件，如下图所示。注意这个库文件仅支持 S7-1200 和 S7-1500PLC 使用，目前不支持 S7-300 和 S7-400PLC。

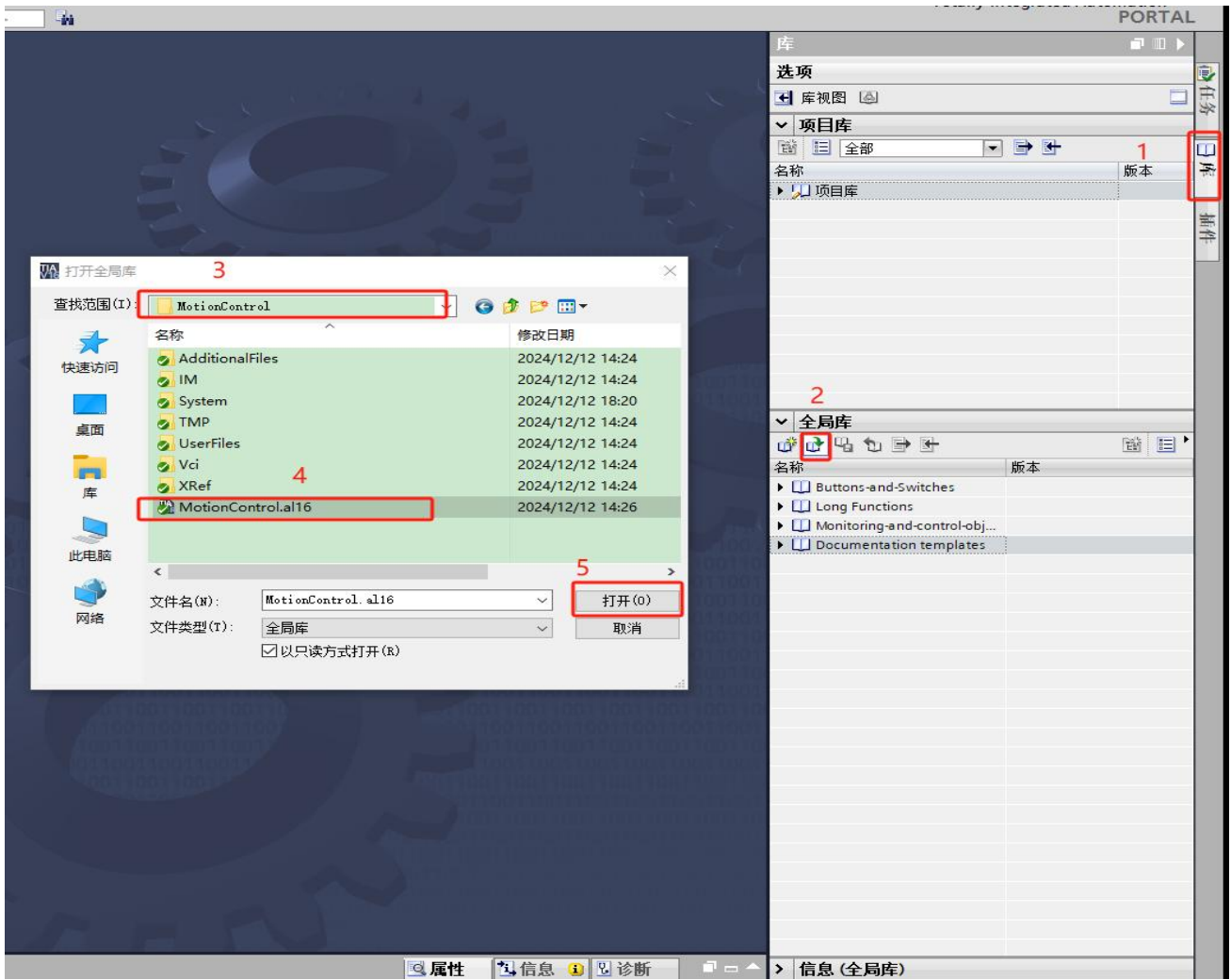
 MotionControl 2024/12/12 18:20 文件夹

进入文件夹内部，如下图所示。

名称	修改日期	类型	大小
 AdditionalFiles	2024/12/12 14:24	文件夹	
 IM	2024/12/12 14:24	文件夹	
 System	2024/12/12 18:20	文件夹	
 TMP	2024/12/12 14:24	文件夹	
 UserFiles	2024/12/12 14:24	文件夹	
 Vci	2024/12/12 14:24	文件夹	
 XRef	2024/12/12 14:24	文件夹	
 MotionControl.al16	2024/12/12 14:26	Siemens TIA Por...	21 KB

文件后缀为.al16 表示博图 V16 的库文件。接下来将这个库文件导入博图 V16 里面。

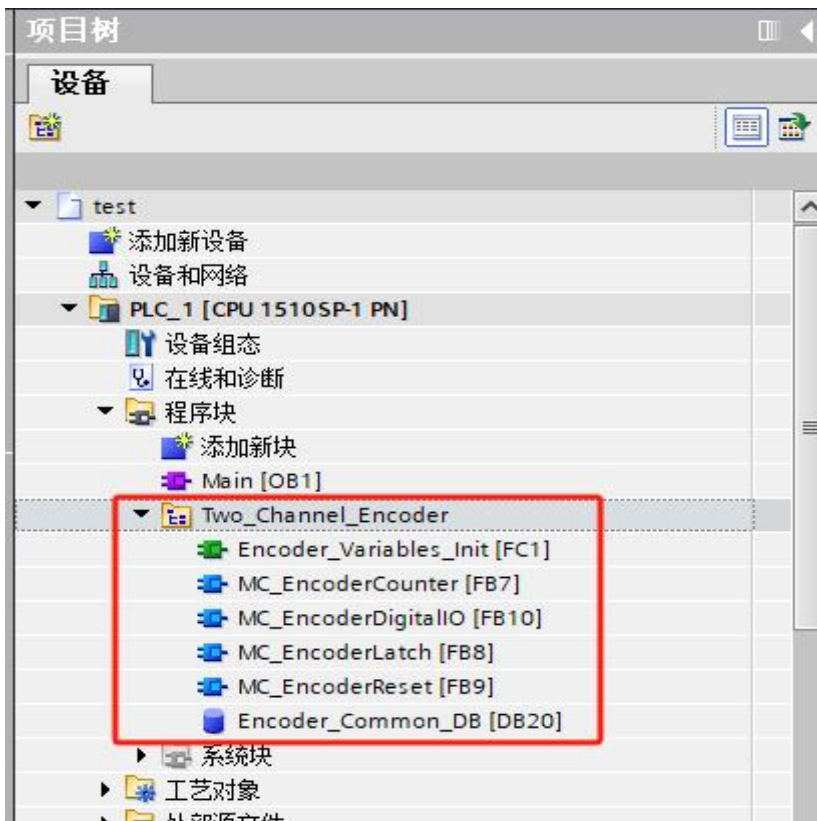
打开博图，按如下步骤导入运动控制库。



下面是导入后的运动控制库。



选中 Two_Channel_Encoder 然后将其拖拽到左侧的程序块里面，如下图。

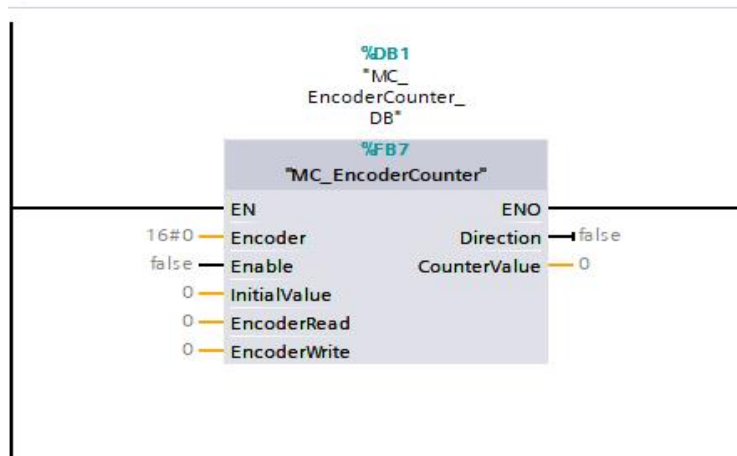


下面对上图中的函数块，函数和数据块，做一下说明。

块	名称	功能说明
Encoder_Variables_Init	编码器全局变量初始化 函数	对编码器全局数据块里面的变量进行初始化，主要是全部置 0
MC_EncoderCounter	编码器计数函数块	给定编码器初始值，使能编码器，获取当前编码器的值和方向
MC_EncoderDigitalIO	编码器数字 IO 函数块	控制 6 路数字量输出，获取 6 路数字量输入
MC_EncoderLatch	编码器锁存函数块	控制编码器 Z 相和 6 路输入的锁存，获取当前锁存值
MC_EncoderReset	编码器复位函数块	清除编码器当前计数值
Encoder_Common_DB	编码器全局数据块	保存编码器的全局变量

[Encoder_Variables_Init](#) 这个是一个函数，用户可以不使用，主要是在各个函数块内部调用，主要作用是程序第一次运行时初始化相关全局变量。

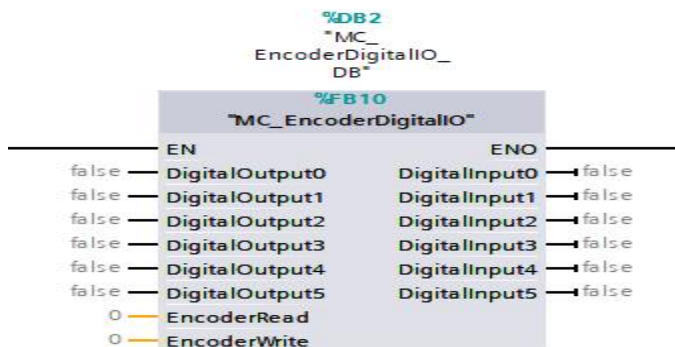
[MC_EncoderCounter](#) 这个是供用户调用的函数块，如下图所示。



各参数说明

参数名称	方向	允许的值	说明
Encoder	输入	1,2	编码器通道选择
Enable	输入	TRUE,FALSE	编码器通道使能，FALSE->TRUE 上升沿表示使能，FALSE 表示失能
InitialValue	输入	-2147483648~ 2147483647	编码器初始值设置，编码器重新使能后从这个数开始计数
EncoderRead	输入		编码器在 PN 组态时的输入硬件子模块标识符
EncoderWrite	输入		编码器在 PN 组态时的输出硬件子模块标识符
Direction	输出	TRUE,FALSE	指示当前编码器的计数方向，TRUE 表示正向，FALSE 表示反向
CounterValue	输出	-2147483648~ 2147483647	编码器当前计数值

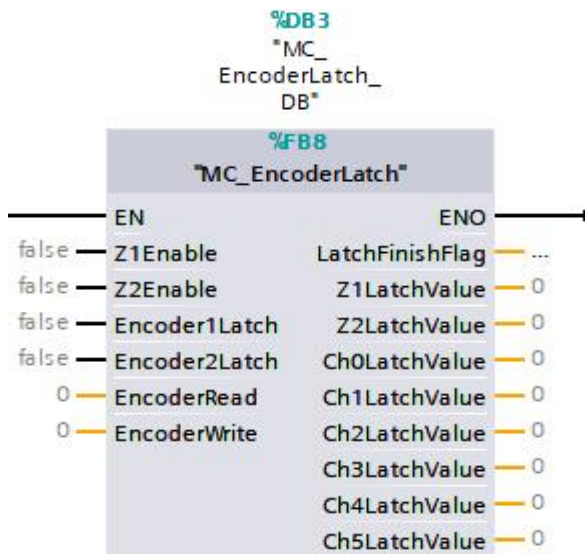
MC_EncoderDigitalIO 这个是供用户调用的函数块，如下图所示。



各参数说明

参数名称	方向	允许的值	说明
DigitalOutput0	输入	TRUE,FALSE	控制编码器数字输出通道 0，TRUE 通道导通，FALSE 通道关闭
DigitalOutput1	输入	TRUE,FALSE	控制编码器数字输出通道 1，TRUE 通道导通，FALSE 通道关闭
DigitalOutput2	输入	TRUE,FALSE	控制编码器数字输出通道 2，TRUE 通道导通，FALSE 通道关闭
DigitalOutput3	输入	TRUE,FALSE	控制编码器数字输出通道 3，TRUE 通道导通，FALSE 通道关闭
DigitalOutput4	输入	TRUE,FALSE	控制编码器数字输出通道 4，TRUE 通道导通，FALSE 通道关闭
DigitalOutput5	输入	TRUE,FALSE	控制编码器数字输出通道 5，TRUE 通道导通，FALSE 通道关闭
EncoderRead	输入		编码器在 PN 组态时的输入硬件子模块标识符
EncoderWrite	输入		编码器在 PN 组态时的输出硬件子模块标识符
DigitalInput0	输出	TRUE,FALSE	编码器数字输入通道 0 的状态
DigitalInput1	输出	TRUE,FALSE	编码器数字输入通道 1 的状态
DigitalInput2	输出	TRUE,FALSE	编码器数字输入通道 2 的状态
DigitalInput3	输出	TRUE,FALSE	编码器数字输入通道 3 的状态
DigitalInput4	输出	TRUE,FALSE	编码器数字输入通道 4 的状态
DigitalInput5	输出	TRUE,FALSE	编码器数字输入通道 5 的状态

MC_EncoderLatch 这个是供用户调用的函数块，如下图所示。



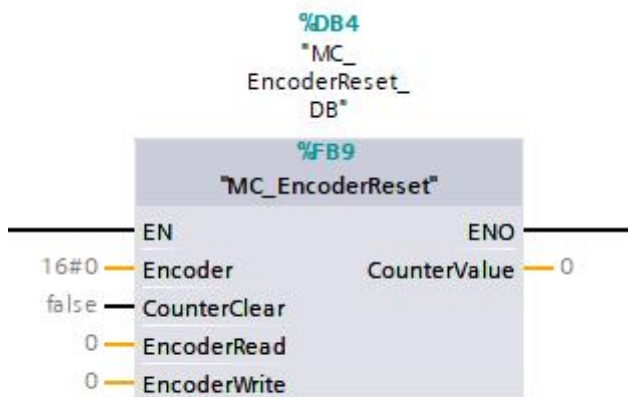
各参数说明

参数名称	方向	允许的值	说明
Z1Enable	输入	TRUE,FALSE	编码器通道 1 的 Z 相控制，FALSE：失能,FALSE->TRUE 上升沿：使能
Z2Enable	输入	TRUE,FALSE	编码器通道 2 的 Z 相控制，FALSE：失能,FALSE->TRUE 上升沿：使能
Encoder1Latch	输入	TRUE,FALSE	编码器通道 1 锁存控制，FALSE：失能 FALSE->TRUE 上升沿：使能
Encoder2Latch	输入	TRUE,FALSE	编码器通道 2 锁存控制，FALSE：失能 FALSE->TRUE 上升沿：使能
EncoderRead	输入		编码器在 PN 组态时的输入硬件子模块标识符
EncoderWrite	输入		编码器在 PN 组态时的输出硬件子模块标识符
LatchFinishFla	输出	TRUE,FALSE	编码器输入通道锁存完成标志，有锁存会反转一次，这是一个



g			结构体
Z1LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器通道 1 的 Z 相锁存到的值
Z2LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器通道 2 的 Z 相锁存到的值
Ch0LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 0 锁存到的值
Ch1LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 1 锁存到的值
Ch2LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 2 锁存到的值
Ch3LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 3 锁存到的值
Ch4LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 4 锁存到的值
Ch5LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 5 锁存到的值

MC_EncoderReset 这个是供用户调用的函数块，如下图所示。



各参数说明

参数名称	方向	允许的值	说明
Encoder	输入	1,2	编码器通道选择
CounterClear	输入	TRUE,FALSE	编码器计数值清零，FALSE->TRUE 上升沿计数值会被清零
EncoderRead	输入		编码器在 PN 组态时的输入硬件子模块标识符
EncoderWrite	输入		编码器在 PN 组态时的输出硬件子模块标识符
CounterValue	输出	-214748364 8 ~ 2147483647	编码器当前计数值

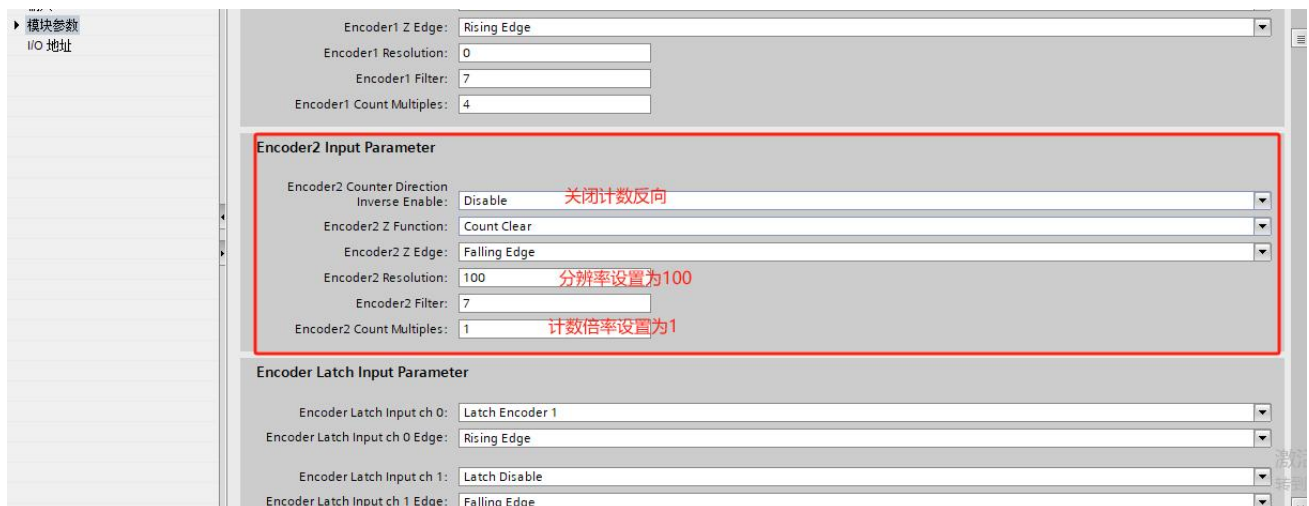
5.6、编码器相关功能块使用演示

需要的设备：S7-1500PLC 一台，PN3A-EN0200 模块一个，100P/R 电子手轮一个，接线器材

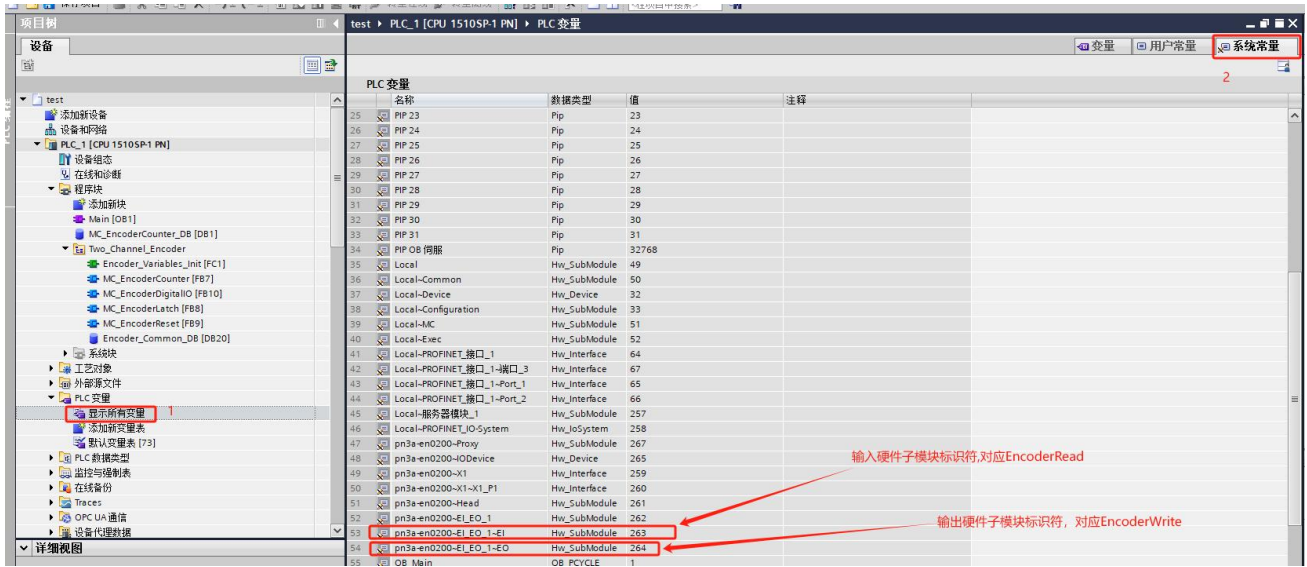
电子手轮：



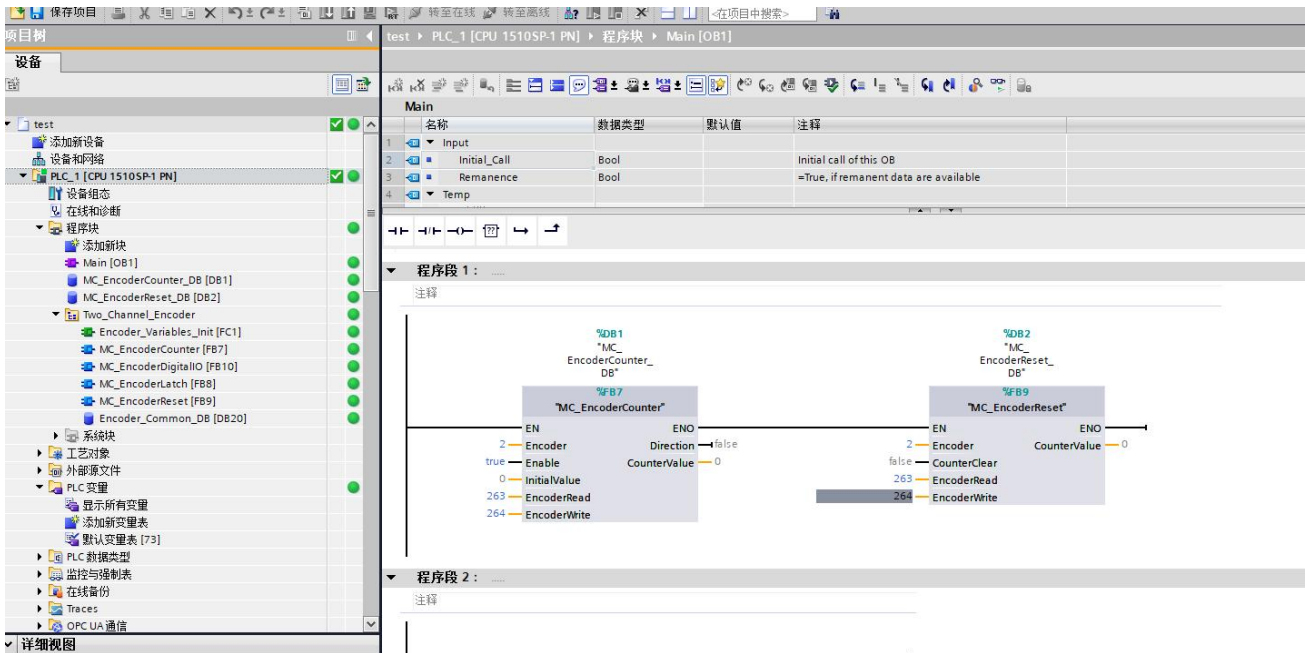
如下图组态 S7-1500PLC 和 PN3A-EN0200,并在组态设置界面中将计数反向关闭,将分辨率设置为 100,计数倍率设置为 1。



接着找到编码器对应的 PN 硬件子模块标识符



编写程序



编译下载到 PLC 之后，点击在线。此时转动电子手轮可以看到计数值的变化。如果计数方向与自己的期望方向不同，那就将组态界面中 Encoder(X) Counter Direction Inverse Enable 置为 ENABLE。

将电子手轮拧到刻度 0，给 CounterClear 一个上升沿，将编码器计数值清零。确保电子手轮与编码器计数值一样。



由于我们将编码器的分辨率设置的跟电子手轮是一样的，此时不管怎么摇动电子手轮，编码器的计数值都跟电子手轮的刻度值是一样的。

其它功能块函数的使用类似，这里就不再一一演示了！

六、使用 STEP 7-MicroWIN SMART 连接并使用模块

本章节针对 STEP 7-MicroWIN SMART 连接 PN3A-EN0200 的过程以及相应的功能使用进行介绍，以实现相应功能需求。

6.1、配置前准备

准备好 STEP 7-MicroWIN SMART 软件需要的 XML 文件，如下所示：

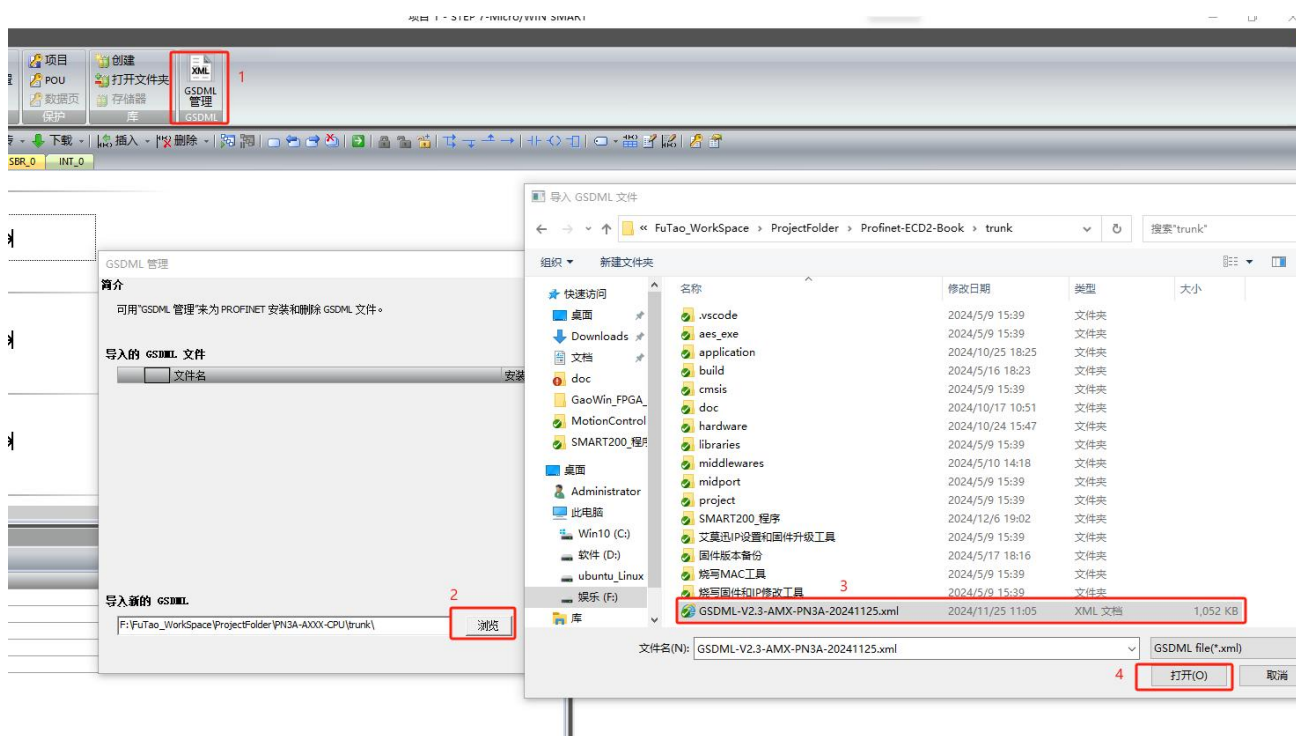
 GSDML-V2.3-AMX-PN3A-20241125.xml 2024/12/10 9:44 XML 文档 1,052 KB

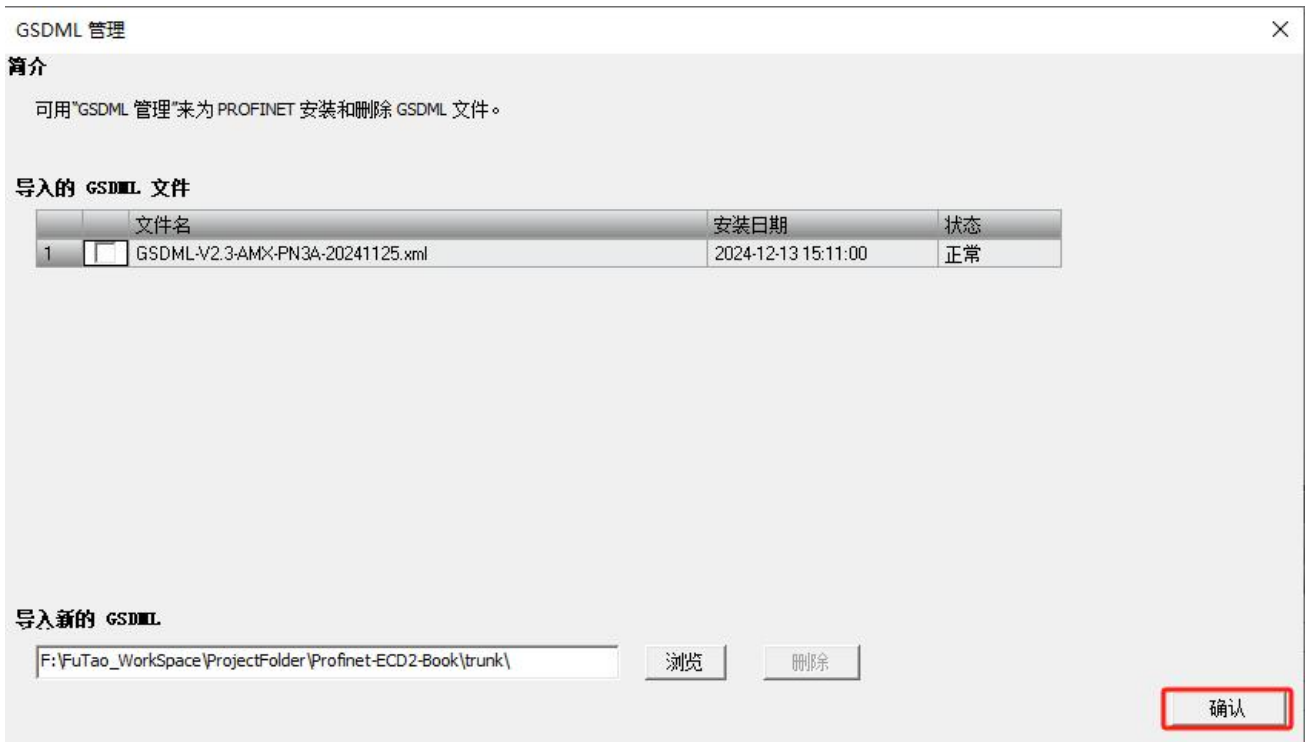
将 DC 24V 外部电源接入模块并通电，通电前请检查电源正负极是否连接正确。

使用网线将模块连接到 PLC 控制器的 Profinet 接口上。(在同一个网段)

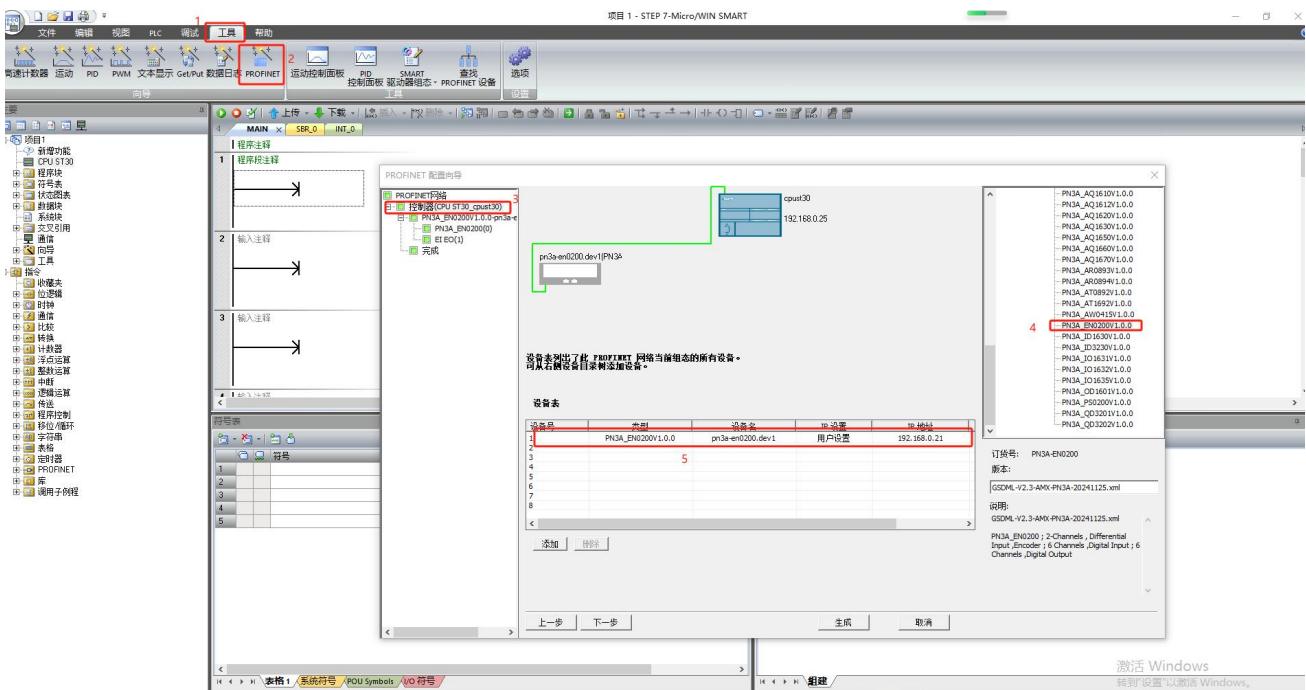
6.2、STEP 7-MicroWIN SMART 添加 GSDML 文件

打开 STEP 7-MicroWIN SMART 软件,安装 SDML 文件。





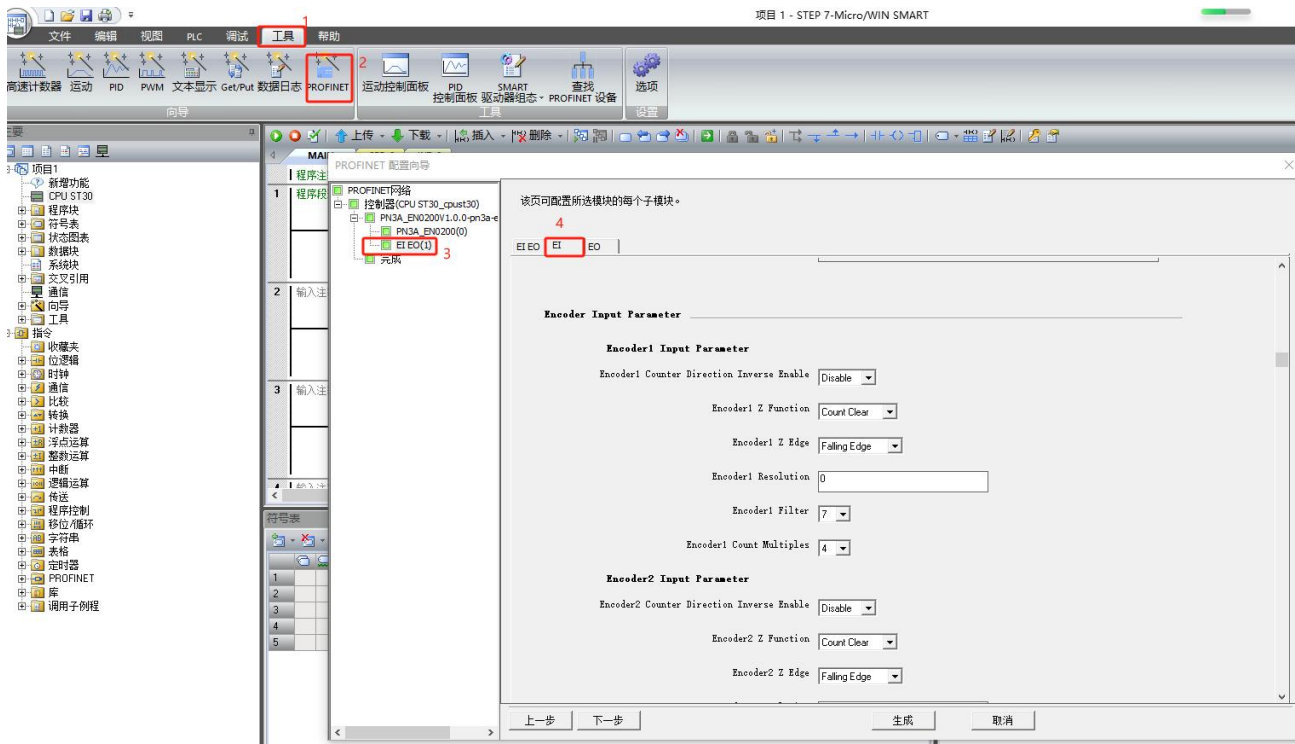
6.3、项目添加 PROFINET 设备



最后点击生成按钮。

6.4、配置编码器相关参数

如下图所示



编码器输入配置参数:

在编码器输入配置参数中（Encoder Input Parameter），可以配置数字输入的输入滤波（这个滤波对锁存功能不影响）、以及编码器的模式等功能。

该模块 AB 相计数方向是可以改变的。如果觉得模块的计数方向与自己期望的方向相反，可以将 [Encoder\(X\) Counter Direction Inverse Enable](#) 设置为 Enable，计数方向将发生反转。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。

[Encoder\(X\) Z Function](#) 决定了 Z 相脉冲的功能，其中 Count Clear 表示计数清零功能，Latch 表示锁存功能。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。

[Encoder\(X\) Z Edge](#) 用来选择 Z 相脉冲是在上升沿或下降沿时触发其功能，Falling 表示 Z 相下降沿时清零或锁存，Raising 表示 Z 相上升沿时清零或锁存。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。

Encoder(X) Resolution 为编码器的分辨率，对应环形计数功能，默认为 0，是不启用环形计数功能的；对其进行设置则会打开环形计数功能，例如 Encoder(X) Resolution 设置为 400，计数倍率 Encoder(X) Count Multiples 设置为 4，则计数范围会在 [0,1600-1] 之间循环。Encoder(X) Resolution 的可设置范围为 0~65535。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。

Encoder(X) Filter 用来设置通道的滤波时间。Encoder(X) Filter 的值可设置为 0~15，对应 16 个等级。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。当模块工作现场干扰较大影响到计数值时应当视情况设置该参数。上电默认为 0。该参数对应的具体滤波时间见下图：

滤波等级	对应的滤波时间
0	无滤波
1	11.111ns
2	22.222ns
3	44.444ns
4	133.333ns
5	177.777ns
6	266.666ns
7	355.555ns
8	533.333ns
9	711.111ns
10	888.888us
11	1.066us
12	1.422us
13	1.777us
14	2.133us
15	2.844us

Encoder(X) Count Multiples 用于设置计数倍率。计数倍率可设置的值为 1、2、4，默认为 4。其中 X 表示编码器通道，这里可为 1-2。**注意：在 1 倍率计数下计数范围为-1073741824~1073741823。**

Encoder Latch Input ch(X) 用来选择锁存通道对应编码器通道，设置为 Latch Encoder 1 表示这个通道在边沿时会锁存编码器通道 1 的计数值，可设置的值为 Latch Encoder 1, Latch Encoder 2 和 Latch Disable。其中 X 表示锁存通道，这里可为 0-5。

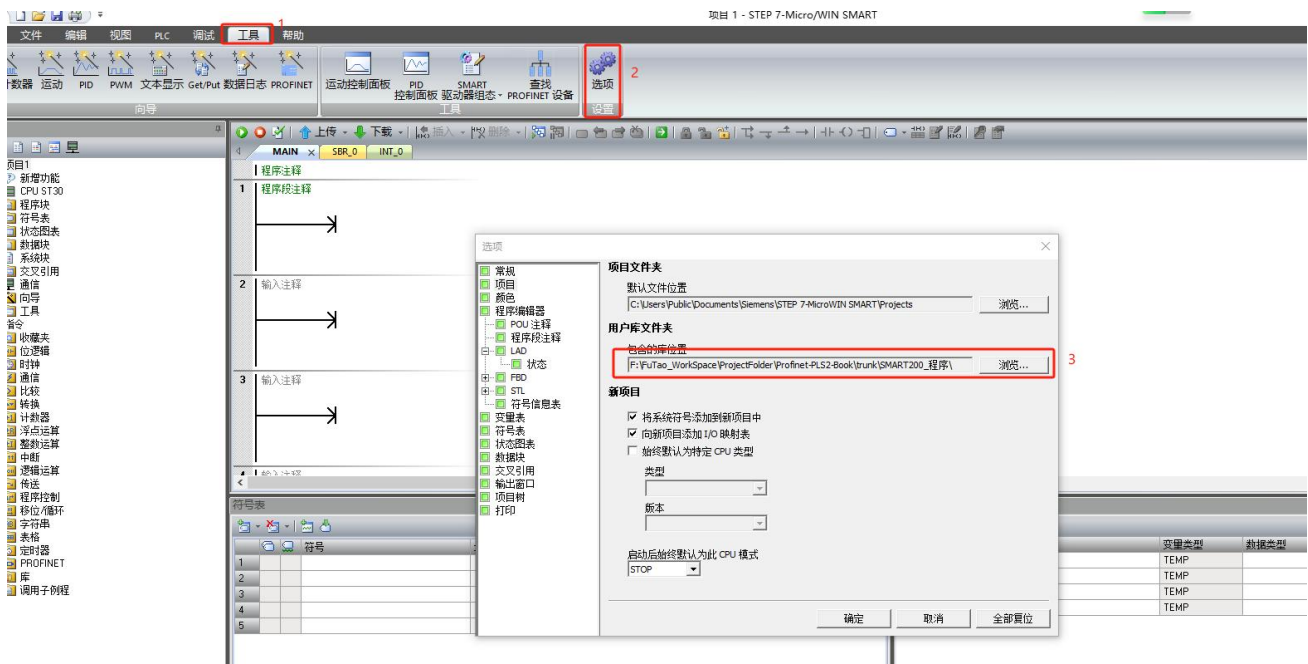
Encoder Latch Input ch(X) Edge 用来选择锁存通道的触发边沿，Falling Edge 表示下降沿锁存，Rising Edge 表示上升沿锁存。其中 X 表示锁存通道，这里可为 0-5。

Input Smooth Filter Time (Unit:ms) 表示数字输入的输入滤波，默认为 10（这个滤波对锁存功能不影响），仅仅在锁存通道做普通输入时才会起作用

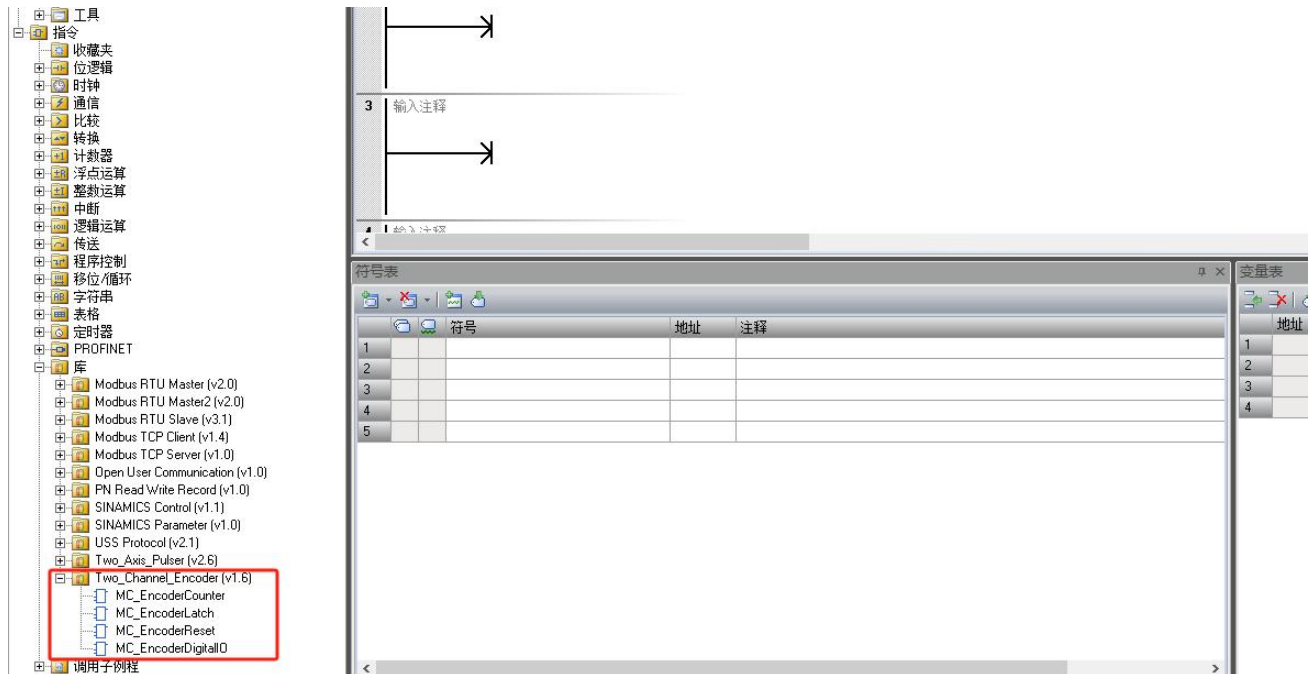
6.5、编码器相关功能块的介绍

为了方便用户使用我们的编码器模块，我们将编码器相关功能封装成了库，下面我们来介绍相关库的使用。

首先确定 STEP 7-MicroWIN SMART 软件中用户库文件夹的位置



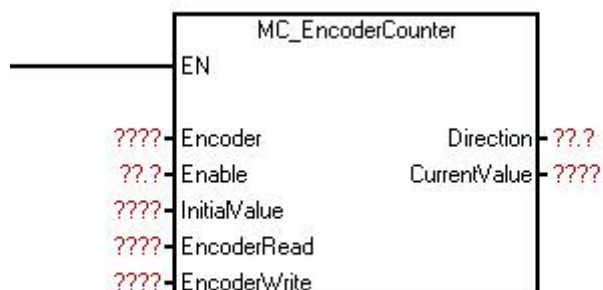
将编码器的库文件 Two_Channel_Encoder.smartlib 放到上图中用户库文件夹里面,确保系统能够扫描到这个库。放置完毕后,退出 STEP 7-MicroWIN SMART 软件,然后再次打开,如下图所示



下面对上图中的函数,做一下说明。

函数	名称	功能说明
MC_EncoderCounter	编码器计数函数块	给定编码器初始值,使能编码器,获取当前编码器的值和方向
MC_EncoderDigitalIO	编码器数字 IO 函数块	控制 6 路数字量输出,获取 6 路数字量输入
MC_EncoderLatch	编码器锁存函数块	控制编码器 Z 相和 6 路输入的锁存,获取当前锁存值
MC_EncoderReset	编码器复位函数块	清除编码器当前计数值

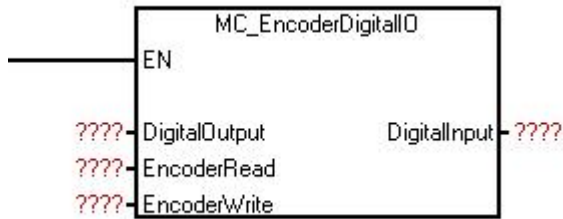
MC_EncoderCounter 这个是供用户调用的函数块,如下图所示。



各参数说明

参数名称	方向	允许的值	说明
Encoder	输入	1,2	编码器通道选择
Enable	输入	1, 0	编码器通道使能, 0->1 上升沿表示使能, 0 表示失能
InitialValue	输入	-2147483648 ~ 2147483647	编码器初始值设置, 编码器重新使能后从这个数开始计数
EncoderRead	输入		编码器在 PN 组态时的输入子模块的起始地址
EncoderWrite	输入		编码器在 PN 组态时的输出子模块的起始地址
Direction	输出	1, 0	指示当前编码器的计数方向, 1 示正向, 0 表示反向
CounterValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器当前计数值

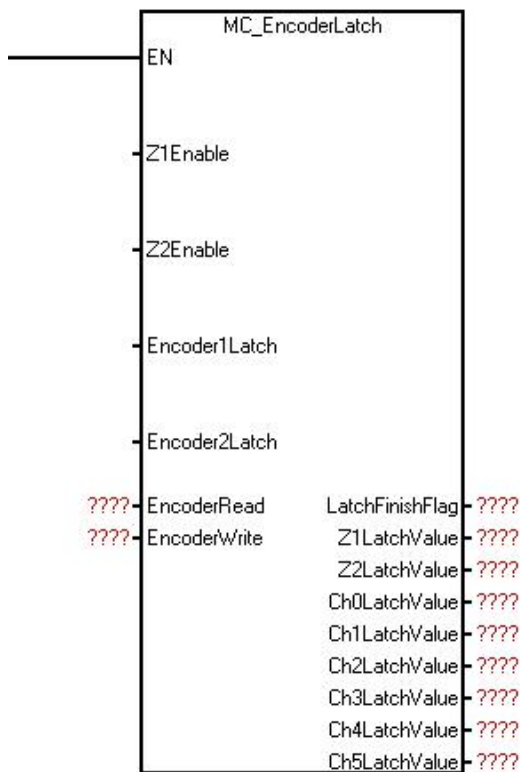
MC_EncoderDigitalIO 这个是供用户调用的函数块，如下图所示。



各参数说明

参数名称	方向	允许的值	说明
DigitalOutput	输入		控制编码器数字输出通道，这里用一个字节表示 6 个通道，从最低位开始一位表示一个输出通道
EncoderRead	输入		编码器在 PN 组态时的输入子模块的起始地址
EncoderWrite	输入		编码器在 PN 组态时的输出子模块的起始地址
DigitalInput	输出		获取编码器数字输入通道的状态，这里用一个字节表示 6 个通道，从最低位开始一位表示一个输入通道

MC_EncoderLatch 这个是供用户调用的函数块，如下图所示。



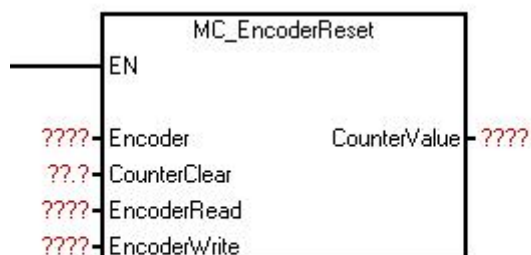
各参数说明

参数名称	方向	允许的值	说明
Z1Enable	输入	1,0	编码器通道 1 的 Z 相控制, 0: 失能 0->1 上升沿: 使能
Z2Enable	输入	1,0	编码器通道 2 的 Z 相控制, 0: 失能 0->1 上升沿: 使能
Encoder1Latch	输入	1,0	编码器通道 1 锁存控制, 0: 失能 0->1 上升沿: 使能
Encoder2Latch	输入	1,0	编码器通道 2 锁存控制, 0: 失能 0->1 上升沿: 使能
EncoderRead	输入		编码器在 PN 组态时的输入子模块的起始地址
EncoderWrite	输入		编码器在 PN 组态时的输出子模块的起始地址
LatchFinishFlag	输出		编码器输入通道锁存完成标志, 有锁存会反转一次, 这是一个字节表示 2 个 Z 相和 6 个输入通道
Z1LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器通道 1 的 Z 相锁存到的值
Z2LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器通道 2 的 Z 相锁存到的值
Ch0LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 0 锁存到的值
Ch1LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 1 锁存到的值
Ch2LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 2 锁存到的值
Ch3LatchValue	输出	-2147483648 ~	编码器数字输入通道 3 锁存到的值



		2147483647	
Ch4LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 4 锁存到的值
Ch5LatchValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器数字输入通道 5 锁存到的值

MC_EncoderReset 这个是供用户调用的函数块，如下图所示。



各参数说明

参数名称	方向	允许的值	说明
Encoder	输入	1,2	编码器通道选择
CounterClear	输入	1,0	编码器计数值清零，0->1 上升沿计数值会被清零
EncoderRead	输入		编码器在 PN 组态时的输入子模块的起始地址
EncoderWrite	输入		编码器在 PN 组态时的输出子模块的起始地址
CounterValue	输出	-2147483648 ~ 2147483647	编码器当前计数值

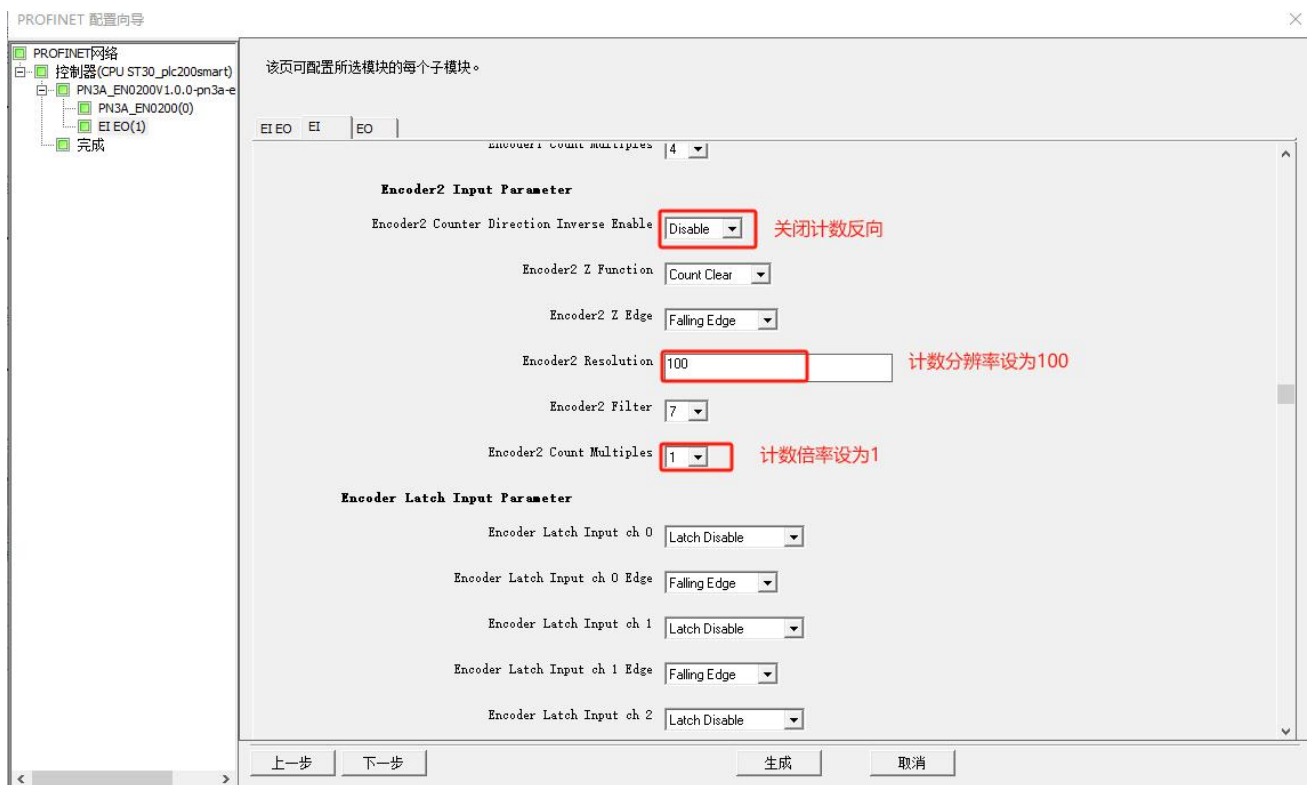
6.6、编码器相关功能块使用演示

需要的设备：SMART200 PLC 一台，PN3A-EN0200 模块一个，100P/R 电子手轮一个，接线器材

电子手轮：



如下图组态 SMART200 PLC 和 PN3A-EN0200，并在组态设置界面中将计数反向关闭，将分辨率设置为 100，计数倍率设置为 1。



接着找到编码器输入和输出子模块的起始地址

PROFINET 配置向导

地址总览

设备序号	API	设备名	模块	插槽_子插槽	IO 类型	起始地址	结束地址
1	0	pn3a-en0200	PN3A_EN0200	0_1	--	--	--
2	0	pn3a-en0200	X1	0_32768	--	--	--
3	0	pn3a-en0200	X1 P1	0_32769	--	--	--
4	0	pn3a-en0200	EI	1_1	输入	128	169
5	0	pn3a-en0200	EO	1_2	输出	128	137

输入子模块的起始地址对应 EncoderRead

输出子模块的起始地址对应 EncoderWrite

编写程序

程序注释

1 程序段注释

Always_On:SM0.0

MC_EncoderReset

EN

2-Encoder CounterValue-VD60

M20.0 CounterClear

&B128 EncoderRead

&QB128 EncoderWrite

符号

符号	地址	注释
Always_On	SM0.0	始终接通

2 输入注释

Always_On:SM0.0

MC_EncoderCounter

EN

2-Encoder Direction-M20.3

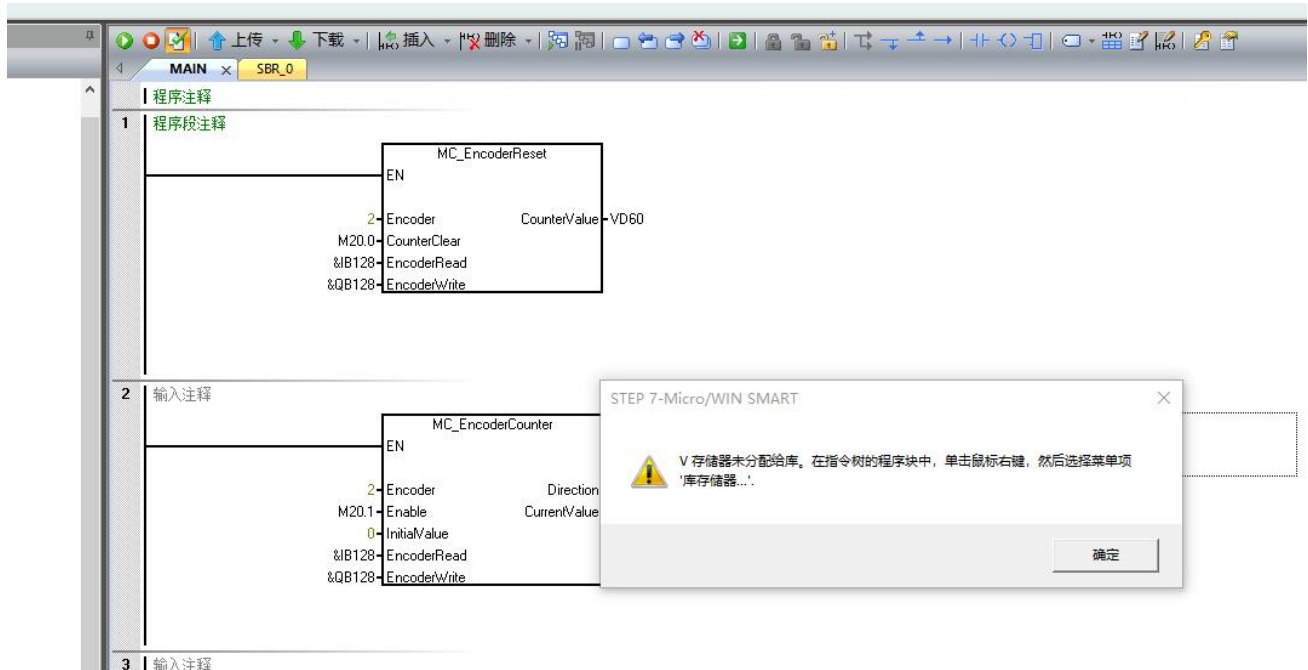
M20.1 Enable CurrentValue-VD70

0 InitialValue

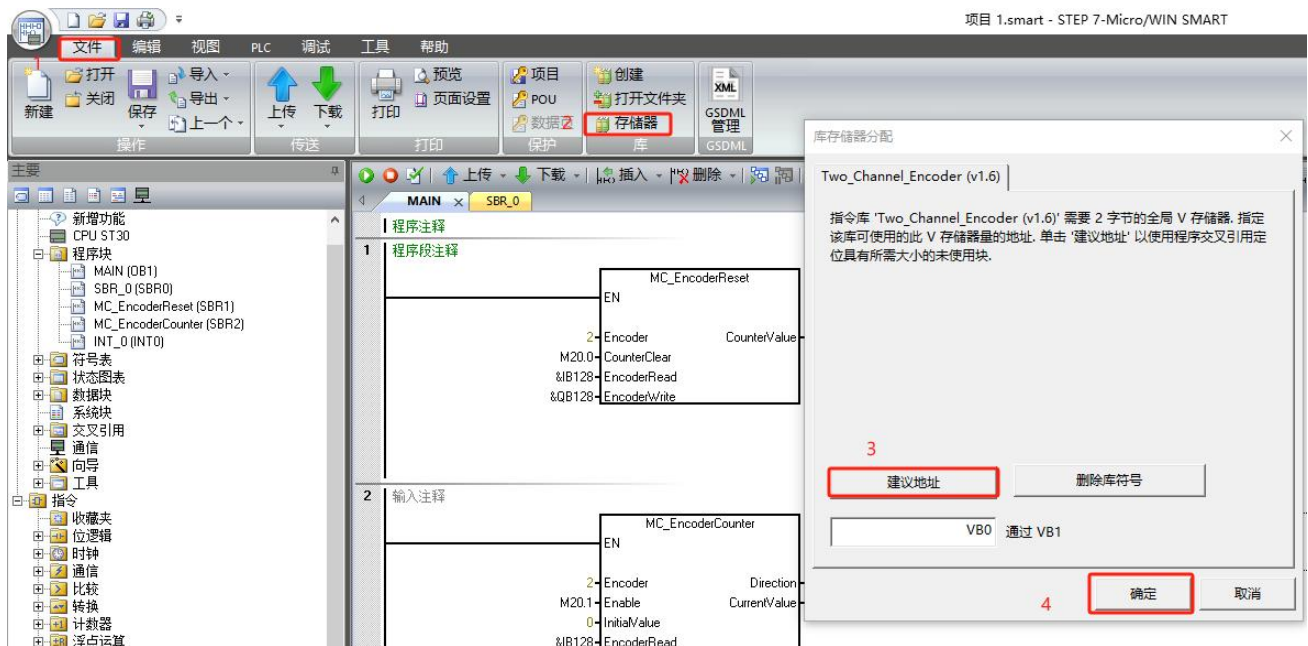
&B128 EncoderRead

&QB128 EncoderWrite

接着点击编译，此时会提示为库分配 V 存储器



按下图所示为库分配 V 存储器



编译下载到 PLC 之后，点击在线。此时转动电子手轮可以看到计数值的变化。如果计数方向与自己的期望方向不同，那就将组态界面中 Encoder(X) Counter Direction Inverse Enable 置为 ENABLE。

将电子手轮拧到刻度 0，给 CounterClear 一个上升沿，将编码器计数值清零。确保电子手轮与编码器计数值一样。



由于我们将编码器的分辨率设置的跟电子手轮是一样的，此时不管怎么摇动电子手轮，编码器的计数值都跟电子手轮的刻度值是一样的。

其它库函数的使用类似，这里就不再一一演示了！



修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
V1.0	2025.04.28	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

技术服务：4001-522-518 拨 1

企业邮箱：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 4-5 楼



官方公众号



官方抖音