



工业以太网编码器 ENC 系列用户手册

版本 V1.1

深圳市百川智源科技有限公司

目录

1	阅读前须知	- 4 -
1.1	声明	- 4 -
1.2	文档历史	- 4 -
2	安全	- 5 -
2.1	安全须知	- 5 -
2.2	安全操作指南	- 6 -
2.3	软件更新与维护	- 6 -
3	产品概述	- 7 -
3.1	命名规则	- 7 -
3.2	产品参数	- 8 -
3.3	尺寸及外形	- 10 -
3.4	旋转方向定义	- 11 -
3.5	LED 指示灯	- 12 -
3.6	包装清单	- 13 -
3.7	开箱及存储	- 13 -
3.8	保修期与保修范围	- 14 -
4	接线	- 15 -
4.1	接口及系统连接	- 15 -
4.2	电源接口	- 15 -
4.3	通信接口	- 16 -
5	调试	- 17 -
5.1	注意事项	- 17 -
5.2	调试软件	- 17 -
5.3	使用软件调试	- 28 -
6	功能	- 30 -
6.1	原点偏移	- 30 -
6.2	取反旋转方向	- 31 -
6.3	速度滤波器	- 32 -
6.4	设置机械系统	- 30 -
6.5	软限位保护功能	- 32 -
6.6	位置到达检测	- 34 -
6.7	速度到达检测	- 35 -
6.8	零速到达检测	- 36 -
6.9	比较器功能	- 37 -
7	通信	- 38 -

7.1	PROFINET 通信	- 38 -
7.2	MODBUS TCP 通信	- 41 -
8	样例.....	- 45 -
8.1	西门子 S7-1511 样例(PROFINET).....	- 45 -
9	常见问题	- 57 -

1 阅读前须知

1.1 声明

1.1.1 免责声明

我们在此声明，我们的产品仅在技术层面兼容 PROFINET® 协议标准。但请注意，该产品尚未取得 PROFINET International (PI) 的官方认证或支持。

1.1.2 商标

Windows 是 Microsoft Corporation（微软公司）的注册商标。

PROFINET® 是 PROFINET International (PI) 的注册商标。

1.1.3 法律声明

本产品未经任何官方机构的安全认证，用户应自行评估并确保使用环境的安全性。对于未按说明书要求使用本产品导致的任何损害，本公司概不负责。本公司不对由于不可抗力（如自然灾害、战争等）导致的任何损失承担责任。

1.1.4 文档声明

手册不随产品发货，请从深圳百川智源科技有限公司官方网站(www.szbczy.cn)获取最新的电子版文档。

尽管我们已尽力确保本文档所述内容与硬件和软件的一致性，但仍可能存在偏差。因此，我们无法保证本文档所述内容与实际硬件和软件完全一致。如有发现偏差，我们将在后续的新版本文档中进行更新。请持续关注最新版本的文档以获取最准确的信息。

1.2 文档历史

版本号	发行日期	说明
V1.0	2024.03.25	首发
V1.1	2025.09.01	新增使用样例、调试工具使用

2 安全

2.1 安全须知

1. 适用范围与安全声明

- 本产品仅适用于非安全关键型应用。
- 本产品尚未获得任何官方机构的安全认证，用户应自行评估并确保使用环境的安全性。

2. 用户责任

- 用户应根据产品手册和安全操作指南使用本产品，并确保产品的安装、使用和维护符合当地的安全标准和法规要求。
- 确保所有操作符合法规要求，包括但不限于电气安全、职业健康与安全等方面的规定。
- 确保在产品的规格范围内使用本产品，如在规格范围外使用，可能导致产品故障、失效、使用寿命缩短等。
- 设计安全回路或装置，在本产品发生故障时，能有效避免设备损坏、人身事故等。
- 在使用过程中出现包括但不限于冒烟、产生火光、起火等异常现象，应立即断开电源。

3. 使用环境

- 不建议在过高温或过低温环境中使用本产品，以免影响其性能和寿命。
- 禁止在易燃、易爆或有其他危险因素的环境中使用本产品。
- 禁止在潮湿、有水汽、腐蚀性气体或可燃性气体的环境中安装本产品。
- 禁止在强电磁场或高频干扰的环境中使用本产品，以防止设备故障或数据丢失。
- 禁止在尘埃较多或有大量颗粒物的环境中使用本产品，以免尘埃进入设备内部造成损坏。

2.2 安全操作指南

1. 安装与维护

- **专业操作：** 确保产品的安装、使用和维护由具备相应电气操作知识和经验的专业人士进行。
- **通风条件：** 本产品在工作时会产生热量，安装时确保有良好的通风条件，并且避免直接接触本体。
- **防护措施：** 设备连接控制的机械设备可能造成夹伤、卷入等危险，应设置防护罩或者其他物理屏障来保护操作者免受伤害。
- **警告标识：** 在设备通电、断电、维护时，应通知其连接的机械设备工作范围内的所有人员撤离，并设立警示牌。
- **电气连接检查：** 确保所有电气连接都正确无误，防止短路或触电事故。
- **紧固件检查：** 应选用合适的紧固件对该产品进行安装，并确保紧固件紧固力度适中，避免因过紧造成滑丝等损坏。
定期检查设备及其连接的所有紧固件，确保没有松动现象，以防止意外事故的发生。
- **线缆检查：** 避免线缆接触到尖锐物体或重物压迫，防止物理损伤。
不要将线缆过度弯曲或扭曲，以免线缆受损。
不要将线缆放置在高温环境中，以免加速线材老化。
定期检查线缆外皮是否完好，确保没有因为老化导致的破损。

2. 操作安全

- **阅读手册：** 在安装、操作和维护本产品之前，请务必仔细阅读并理解产品手册。
- **软件来源：** 请从官方途径获取软件，非官方途径获取的软件可能存在被篡改等问题，从而引发系统性的安全问题，严重时可导致人员伤亡或财产损失。
- **禁止私自改动：** 严禁改动、拆解组装本产品，包括但不限于(拧动原有的紧固螺栓、将线缆切断后重新连接来延长或缩短产品线缆的长度)。私自修改、拆解、维修本产品可能会导致设备故障和引发功能异常，严重时可导致人员伤亡或财产损失。若发现设备已被修改、拆解、维修等，请停止使用。
- **防范恶意软件：** 病毒、木马或其它的恶意软件等，可能会使软件被篡改从而引发系统性的安全问题，从而导致人员的伤亡或财产损失。应采取相应的保护措施(定期使用杀毒软件)。
- **个人防护装备：** 操作人员进行维护或操作时应穿戴适当的个人防护装备（PPE），如绝缘手套、护目镜等。
- **培训与资格：** 确保所有操作人员都接受了充分的安全培训，并具备相应的操作资质。

2.3 软件更新与维护

1. 软件更新

- **定期更新：** 本产品发布后也会不定期进行软件更新，以解决新发现的问题。定期的更新有助于提高设备整体安全性。
- **更新频率：** 建议用户定期检查是否有新的软件版本可供下载。

2. 软件维护

- **BUG 提交：** 如果用户在使用过程中发现任何问题或 BUG，可以向经销商提交反馈，以便我们及时进行处理和改进。

3 产品概述

3.1 命名规则

ENC38 - 00 16B - PN

① ② ③ ④

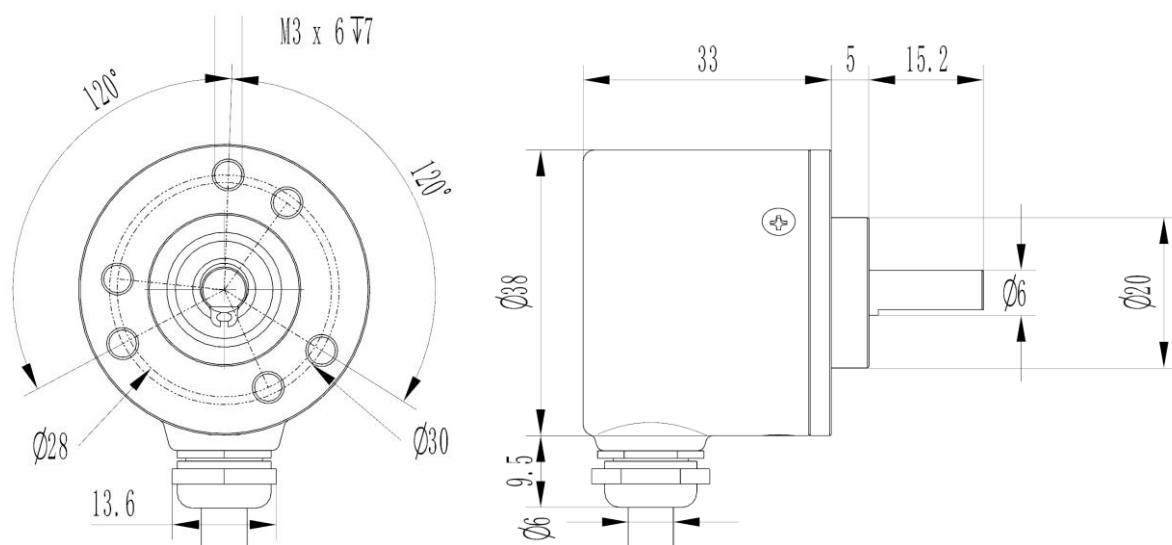
	标识	说明
①产品系列	ENC38	外径为38mm编码器
②多圈位数	00	无多圈
③单圈位数	16B	单圈16位分辨率
④通讯方式	MBTCP	MODBUS TCP
	PN	PROFINET

3.2 产品参数

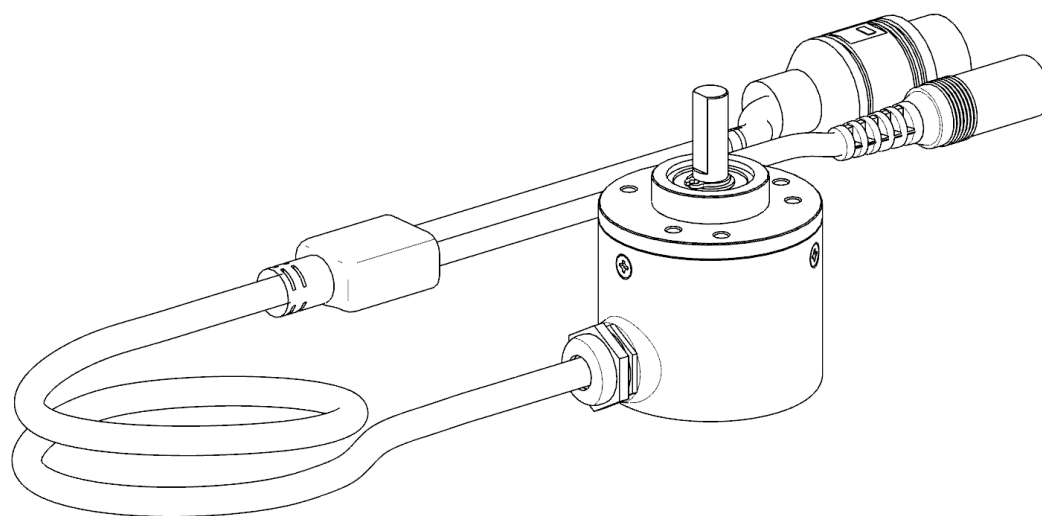
ENC 系列 产品参数		
基本参数		
产品型号	ENC38-00-16B-XX	
工作电压	DC12V-DC24V	
最大耐压	30V	
功耗	0.7W	
防护	反接保护;浪涌防护	
通信参数		
网络接口	RJ45	
接口速率	10/100Mbps 自动协商	
通讯方式	依据产品型号命名规则确定 如:ENC38-00-16B-<PN/MBTCP> PN: Profinet MBTCP: ModbusTCP	
Profinet IO 周期更新时间	1ms/2ms/4ms/8ms 16ms/32ms/64ms 128ms/256ms/512ms	
Profinet 支持从站数	S7-200smart 支持 8 个 S7-1200 支持 16 个 S7-1500 最少支持 32 个	
Profinet 平均响应时间	515us	
Profinet 最大响应时间	530us	
ModbusTCP 平均响应时间	2ms	
ModbusTCP 最大响应时间	16ms	
性能参数		
多圈位数	0 位, 无多圈	
单圈位数	16 位, 65535 脉冲/圈	
线性度(25°C)	±0.07°	
支持最高转速	3000RPM	
采样周期	20000Hz	
机械参数		
主体尺寸	38mm	
轴尺寸	6mm	
轴类型	实心轴	
主轴负载	径向 20N, 轴向 30N	
材质	主体	铝
	外壳	铝
	轴	不锈钢轴
	轴承	轴承钢

其他参数	
主体安装孔	3*M3 盲孔深 8mmΦ28 均布, 3*M3 盲孔深Φ30 均布
重量	约 100g
工作环境	0°C - 55°C (无冻结 无冷凝)
连接方式	侧边出线, 线长约 0.5 米

3.3 尺寸及外形



产品尺寸图

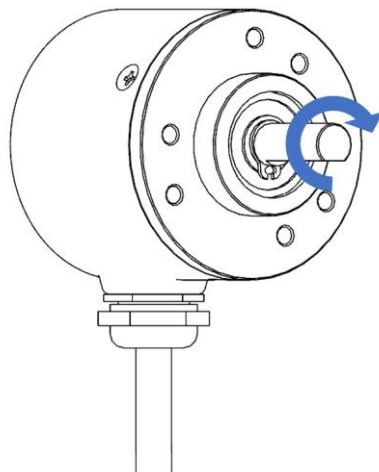


产品外形图

3.4 旋转方向定义

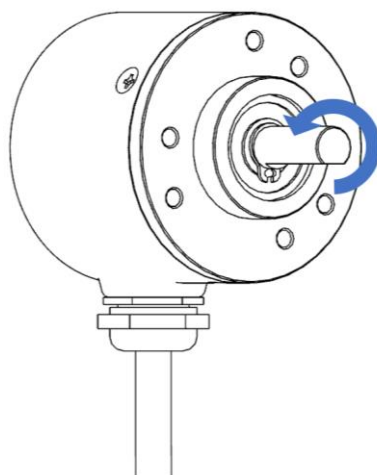
编码器的旋转方向按照**面对编码器出轴端**（即轴伸端）观察时的转动方向进行定义

- 1、正方向：面对编码器的出轴端，编码器轴顺时针方向为正方向；



正方向示意图

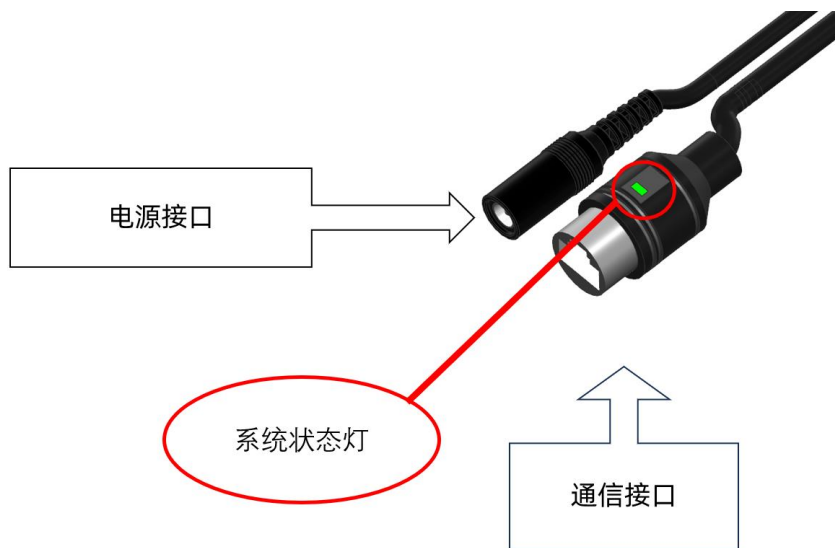
- 2、负方向：面对编码器的出轴端，编码器轴逆时针方向为负方向；



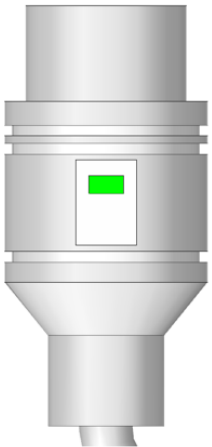
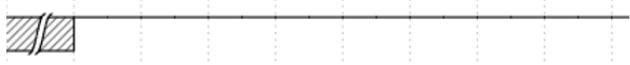
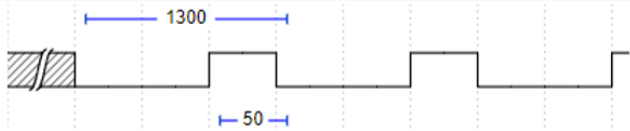
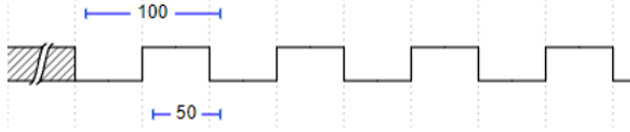
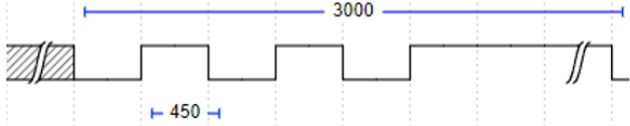
负方向示意图

3.5 LED 指示灯

本产品共有一个状态指示灯，位于网线接口线上。




LED 指示灯图

LED灯	状态	LED闪烁波形(单位:ms)
	1、常亮。控制器已连接通信正常	
	2、间隔短闪。无控制器连接	
	3、快闪。设备初始化	
	4、周期闪烁三次后恢复1/2/3状态。查找设备功能	

LED 灯指示说明图

3.6 包装清单

名称	数量	图示
编码器本体	1 件	
电源线 (3 米)	1 件	

3.7 开箱及存储

开箱注意事项：

- 开箱前应检查包装外观完整，无因物流运输造成的破损。
- 开箱后按照相应的产品包装清单核对是否有缺件错件。
- 若发现以上问题，请及时联系经销商。

开箱后如短时间内不使用，应按原厂包装存储产品。

存储条件	描述
温度	-20℃ ~ 60℃
湿度	< 90%，无凝露，无冻结

3.8 保修期与保修范围

1、 保修期

自购买之日起，本产品享有为期 1 年的有限保修服务。在保修期内，因产品质量问题导致的故障，我们将免费提供维修或更换服务。超过保修期的，将收取维修费用。

2、 不在保修范围内的情况

- 产品被私自改造、拆解或非授权维修；
- 外壳及结构件的自然老化、变色、氧化或轻微划伤；
- 正常运行时产生的非功能性声响；
- 因不当使用、存储或运输造成的损坏；
- 不可抗力因素(如火灾、水灾、地震、雷击等自然灾害)引起的损坏；

3、 保修/维修服务流程

- 申请保修/维修：联系厂家/经销商，并提供故障描述，判断故障处理是否需要返厂。
- 产品寄回：若需要进行返厂保修/维修的，根据厂家/经销商提供的地址进行寄回，并附带用户信息、故障描述，寄回地址以便维修。
- 评估与处理：产品寄回后，我们将尽快对保修/维修申请进行评估，对于在保修期范围内的产品，进行免费的维修或更换服务，对于超过保修期的，将根据产品具体情况进行维修报价评估。
- 完成服务：保修/维修完成后，我们会根据用户提供的地址进行寄回。

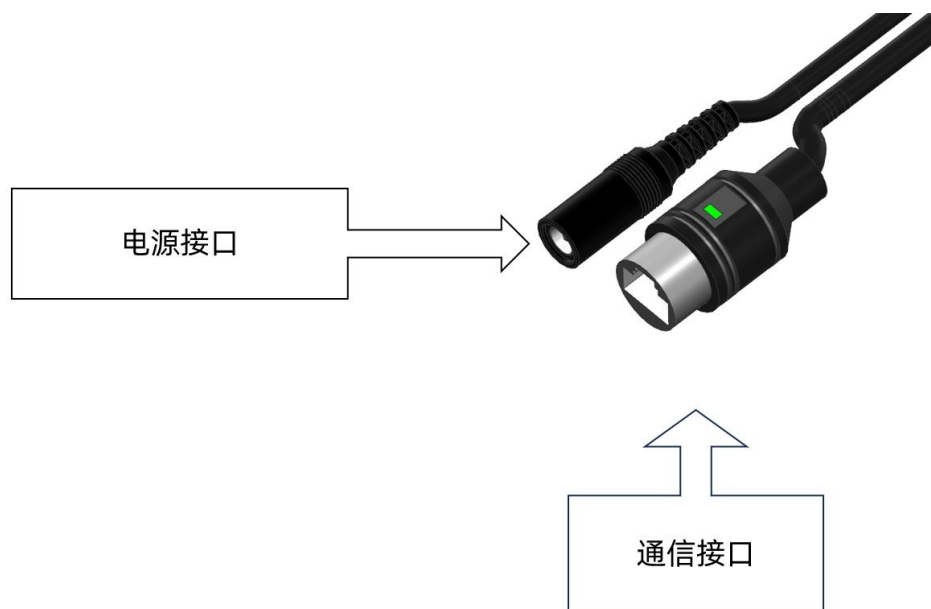
4、 其他说明

- 保修期内的维修或更换服务均不延长原保修期限。
- 若产品经多次维修仍无法正常使用，且符合国家“三包”规定，我们将根据相关规定予以更换或退货。
- 我们保留对本保修条款的最终解释权。

4 接线

4.1 接口及系统连接

本系列产品接口如下：



接口示意图

4.2 电源接口

电源接口：该接口采用 DC 电源母头 5521，供电电压范围为：DC 24V（±15%）。

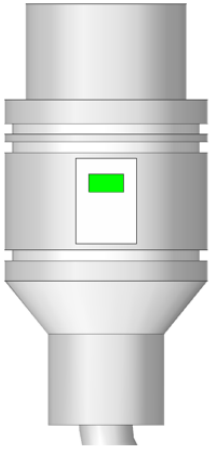

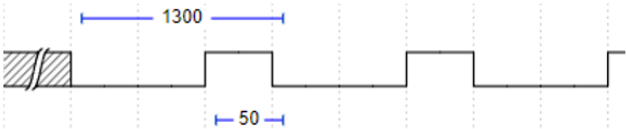
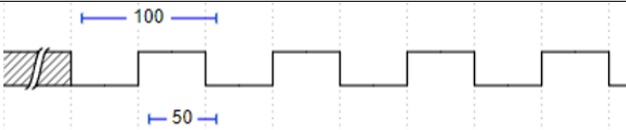
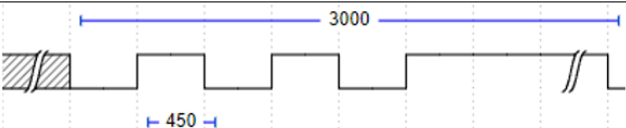
示意图	端子号	信号名称	描述
	1	+24 V	电源，DC 24 V
	2	M	电源，DC 0 V

4.3 通信接口

通信接口：采用标准 RJ45 母头。

示意图	针脚号	信号名称	描述
	1	TXP	发送数据+
	2	TXN	发送数据-
	3	RXP	接收数据+
	4		
	5		
	6	RXN	接收数据-
	7		
	8		

LED 灯信息：通信接口上附带一个系统状态指示灯（绿色 LED 灯），方便诊断

LED灯	状态	LED闪烁波形(单位:ms)
	1、常亮。控制器已连接通信正常	
	2、间隔短闪。无控制器连接	
	3、快闪。设备初始化	
	4、周期闪烁三次后恢复1/2/3状态。查找设备功能	

5 调试

5.1 注意事项

使用本产品时，请先仔细阅读接线章节，并检查无遗漏与接线错误后方可开始调试。

在设备运行期间，请注意以下事项：

- 1、确保人员和物品不在设备及其所控制的机械运动范围内。设置物理屏障或警告标志，提醒他人远离工作区域。
- 2、除非必要，否则不要直接接触正在运行的设备。如果必须接触，请务必关闭电源并确认设备完全停止工作。
- 3、确保设备周围的空气流通畅通，有良好的散热环境。
- 4、确保设备电缆固定牢固，避免电缆被拉扯或挤压，以免损坏
- 5、非技术人员不得随意操作设备或调整其参数。
- 6、在设备通电状态下，禁止进行任何可能引起短路的操作。

5.2 调试软件

5.2.1 软件说明

您可以使用辅助工具 'BCZY DTools'的辅助工具来进行试运行操作。该辅助工具可以在 Windows 操作系统上进行安装并运行。它能够通过以太网线路与设备建立连接。借助此工具，您可以调整设备的驱动参数，并且实时监控其工作状态。

操作系统

Windows 7 32 位（专业版）

Windows 7 64 位（专业版）

Windows 10 32 位（专业版）

Windows 10 64 位（专业版）

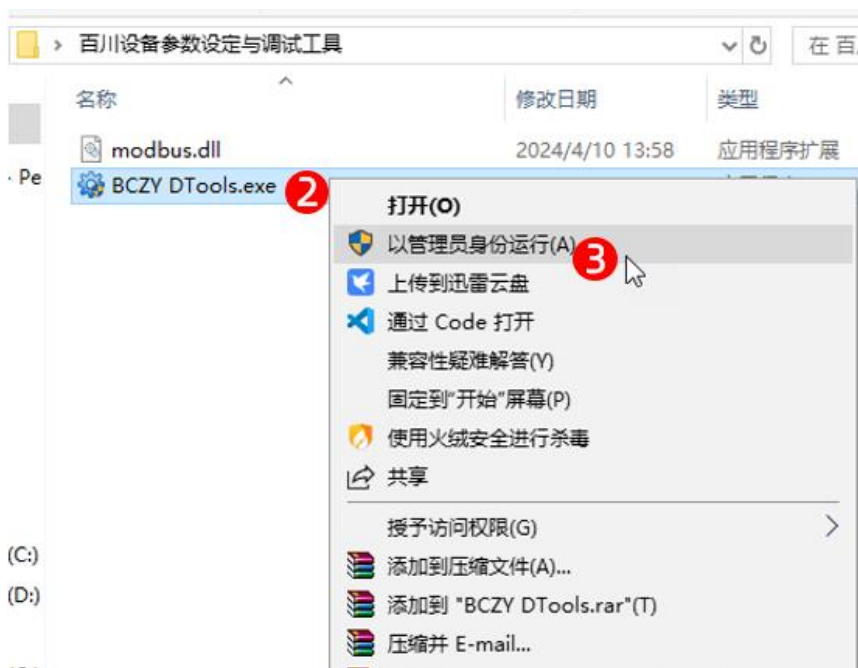
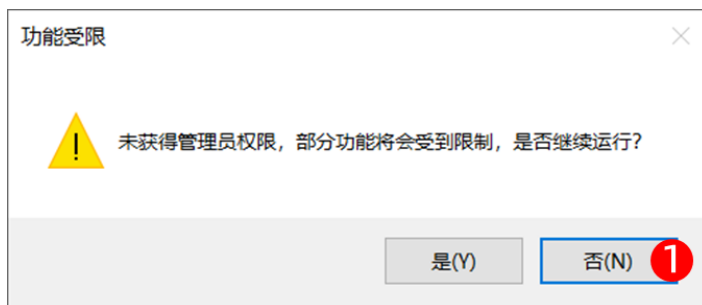
说明

最小屏幕分辨率要求为 1680×1050。

5.2.2 必要的管理员权限

在**默认情况**下，本软件会**自动以管理员身份运行**。如果未能成功获取管理员权限，启动时将会弹出提示窗提醒您手动开启管理员权限。请按照提示操作以确保软件正常运行。

否(N) -> 右键软件 -> 以管理员身份运行(A)

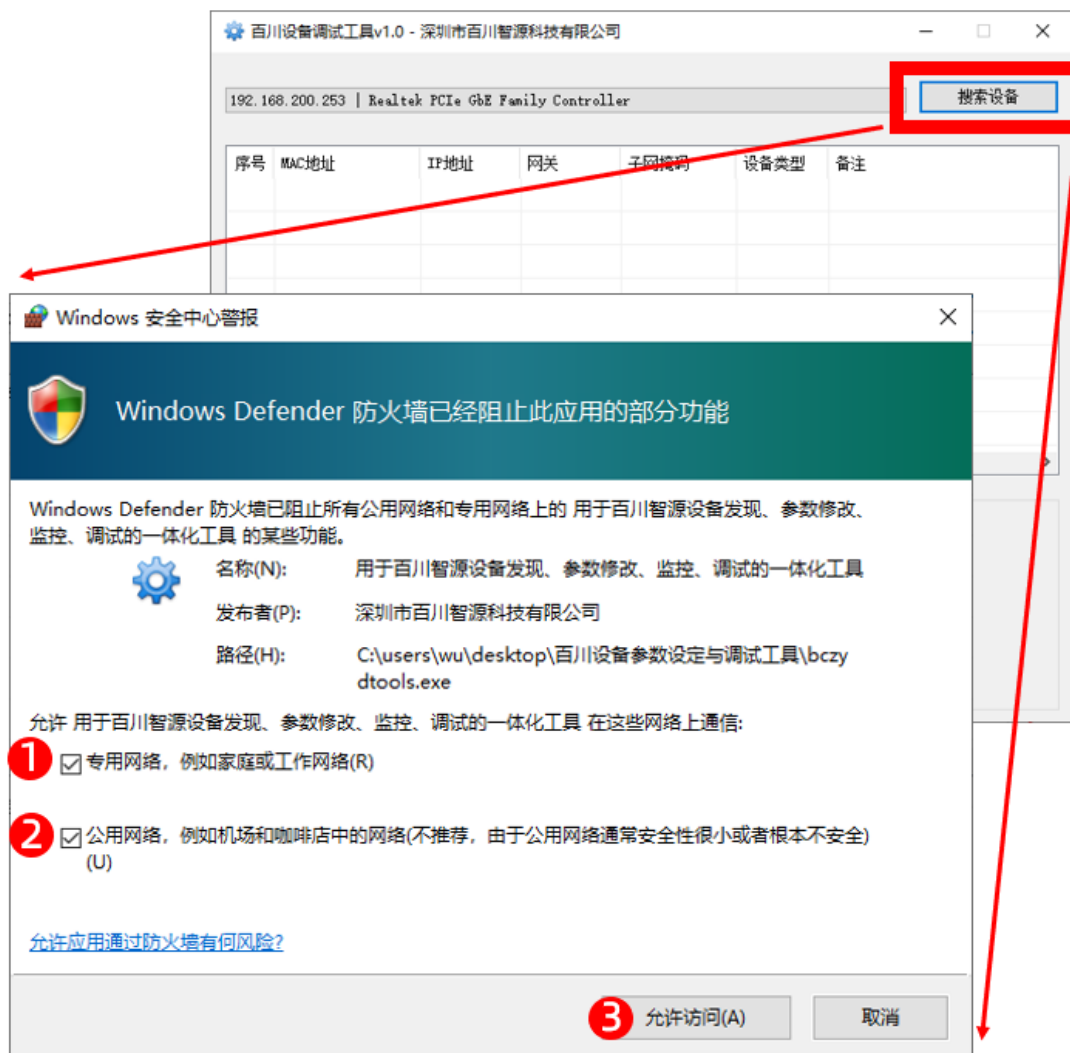


5.2.3 防火墙设置

电脑防火墙开启的情况下，本软件在首次启动搜索时会被拦截，为了正常使用本软件的设备发现功能，请允许该应用通过防火墙。

勾选专用网络-> 勾选公用网络-> 允许访问 (A)

由于第一次搜索被防火墙拦截，允许通过防火墙后，用户需再次搜索。



5.2.4 主窗口

- 1、 **网卡选择下拉框**：提供计算机内所有可用网卡的选择，用户可根据需求挑选。
- 2、 **搜索设备按钮**：按钮点击后，软件会通过当前选择的网卡寻找网络中的设备。
- 3、 **设备信息显示列表**：显示搜索结果，用户可从中选取需要操作的设备。
- 4、 **网络参数设置框**：用户在此处调整设备的 IP 地址、网关和子网掩码，确保设备能在不同的网络环境中正常工作。
- 5、 **LED 闪烁勾选框**：勾选后，所选设备的状态指示灯将闪烁，作为操作反馈。
- 6、 **设置键**：保存并应用新设定的网络参数，更新设备配置。
- 7、 **重置网络参数键**：仅针对网络配置参数，点击后将设备的网络设置恢复至出厂预设值。
- 8、 **设备调试键**：进入调试模式，对设备性能进行检测和校验。



5.2.5 调试窗口

5.2.5.1 界面概览

- 1、 **控制中心**：用于监控编码器状态和设置编码器。
- 2、 **多功能选项卡面板**：用于设置参数和升级固件。
- 3、 **设备状态一览**：用于显示设备的基本信息和通信状况。

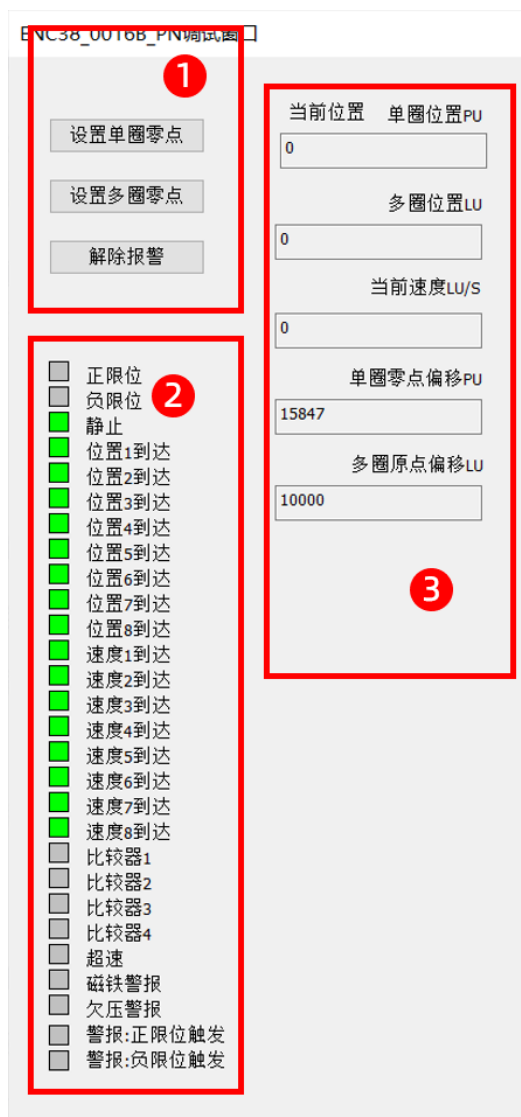
The screenshot displays the 'ENC38_00168_PN调试窗口' (Debug Window) interface. It is divided into several sections:

- Left Panel (Control Center):** Contains controls for '当前位置' (Current Position) and '单圈位置PU' (Single Turn Position PU), with a value of 0. It also includes '设置单圈零点' (Set Single Turn Zero Point), '解除报警' (Clear Alarm), and a list of status indicators for position and velocity (e.g., '正限位', '速度1到达').
- Right Panel (Parameter List):** A table listing various parameters with columns for '参数号p' (Parameter ID), '参数组' (Parameter Group), '参数名' (Parameter Name), '描述' (Description), '设置值' (Set Value), '当前值' (Current Value), '出厂值' (Factory Value), '最小值' (Min Value), '最大值' (Max Value), '单位' (Unit), '修改方式' (Modification Method), and '生效方式' (Effectiveness Method). Parameters include 'zero_offset', 'invert_direction', 'velocity_lf_exp', 'gear_ratio_n1', 'soft_limit', 'position_reached' series, 'velocity_reached' series, and 'comparison' series.
- Bottom Panel (Device Status Overview):** Displays real-time device information: '设备MAC: AA:13:14:00:00:00', '设备IP: 192.168.200.244', '设备温度: 46', '上电次数: 385', and '连接状态: 已连接'.

Red boxes and numbers 1, 2, and 3 highlight the '控制中心', '多功能选项卡面板', and '设备状态一览' respectively.

5.2.5.2 控制中心

- 1、 **控制区：** 用于设定单圈原点、多圈原点、接触限位警报。
- 2、 **信息显示区：** 用于显示编码器单/多圈位置、速度。
- 3、 **状态显示区：** 用于显示位置检测器、速度检测器、比较器等状态。



5.2.5.3 多功能选项卡面板

- 1、 **参数表**：用于查看与操作设备寄存器参数的相关信息。
- 2、 **波形录制**：用于录制设备运动的轨迹。
- 3、 **固件升级**：用于设备固件升级。



参数号P	参数组	参数名	描述	设置值	当前值	出厂值	最小值	最大值	单位	修改方式	生效方式
10	基本参数	zero_offset	单圈零点偏移	15113	15113	0	0	65535	pu	直接修改	立即生效
12	基本参数	invert_direction	取反旋转方向	1=取反	1=取反	0	0	1		直接修改	立即生效
14	基本参数	velocity_lpf_exp	速度滤波指数	8	8	5	1	8	1/2^n	直接修改	立即生效
16	基本参数	lu	负载每圈LU数	10000	10000	65536	1	2147483647	lu	直接修改	立即生效
18	基本参数	gear_ratio_n1	齿轮比n1	1	1	1	1	1048576		直接修改	立即生效
20	基本参数	gear_ratio_n2	齿轮比n2	1	1	1	1	1048576		直接修改	立即生效
22	软限位参数	soft_limit_protect_enable	软限位保护使能	0=关闭	0=关闭	0	0	1		直接修改	立即生效
24	软限位参数	soft_positive_limit	软正限位	20000	20000	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
26	软限位参数	soft_negative_limit	软负限位	-20000	-20000	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
28	位置信号参数	position_reached_threshold	位置到达阈值	0	0	100	0	2147483647	lu	直接修改	立即生效
30	位置信号参数	position_reached_time	位置到达驻留时间	10	10	10	1	65535	ms	直接修改	立即生效
32	位置信号参数	position_reached[1].Xtarget	位置到达[1]目标位置	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
34	位置信号参数	position_reached[2].Xtarget	位置到达[2]目标位置	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
36	位置信号参数	position_reached[3].Xtarget	位置到达[3]目标位置	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
38	位置信号参数	position_reached[4].Xtarget	位置到达[4]目标位置	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
40	位置信号参数	position_reached[5].Xtarget	位置到达[5]目标位置	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
42	位置信号参数	position_reached[6].Xtarget	位置到达[6]目标位置	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
44	位置信号参数	position_reached[7].Xtarget	位置到达[7]目标位置	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
46	位置信号参数	position_reached[8].Xtarget	位置到达[8]目标位置	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
48	速度信号参数	velocity_reached_threshold	速度到达阈值	10	10	1	1	2147483647	lu	直接修改	立即生效
50	速度信号参数	velocity_reached_time	速度到达驻留时间	10	10	10	1	65535	ms	直接修改	立即生效
52	速度信号参数	velocity_reached[1].Vtarget	速度到达[1]目标速度	0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
54	速度信号参数	velocity_reached[2].Vtarget	速度到达[2]目标速度	0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
56	速度信号参数	velocity_reached[3].Vtarget	速度到达[3]目标速度	0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
58	速度信号参数	velocity_reached[4].Vtarget	速度到达[4]目标速度	0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
60	速度信号参数	velocity_reached[5].Vtarget	速度到达[5]目标速度	0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
62	速度信号参数	velocity_reached[6].Vtarget	速度到达[6]目标速度	0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
64	速度信号参数	velocity_reached[7].Vtarget	速度到达[7]目标速度	0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
66	速度信号参数	velocity_reached[8].Vtarget	速度到达[8]目标速度	0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
68	零速信号参数	standstill_threshold	零速阈值	2	2	2	1	6000	rpm	直接修改	立即生效
70	零速信号参数	standstill_time	零速驻留时间	10	10	10	1	65535	ms	直接修改	立即生效
72	比较器参数	comparison[1].method	比较器[1]方法	0=关闭比较	0=关闭比较	0	0	4		直接修改	立即生效
74	比较器参数	comparison[1].value0	比较器[1]比较值0	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
76	比较器参数	comparison[1].value1	比较器[1]比较值1	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
78	比较器参数	comparison[2].method	比较器[2]方法	0=关闭比较	0=关闭比较	0	0	4		直接修改	立即生效
80	比较器参数	comparison[2].value0	比较器[2]比较值0	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
82	比较器参数	comparison[2].value1	比较器[2]比较值1	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
84	比较器参数	comparison[3].method	比较器[3]方法	0=关闭比较	0=关闭比较	0	0	4		直接修改	立即生效
86	比较器参数	comparison[3].value0	比较器[3]比较值0	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
88	比较器参数	comparison[3].value1	比较器[3]比较值1	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
90	比较器参数	comparison[4].method	比较器[4]方法	0=关闭比较	0=关闭比较	0	0	4		直接修改	立即生效

上传

读取

保存

上传并保存

参数恢复出厂

重启

参数导入

参数导出

5.2.5.3.1 参数表

- 1、 **设置值：**“设置值”列可供用户修改。
- 2、 **上传：**将参数表“设置值”列上传到设备(掉电丢失)。
- 3、 **读取：**将设备参数读取到参数表。
- 4、 **保存：**将当前值保存到设备存储器中(掉电保持)。
- 5、 **上传并保存：**将“设置值”上传到设备，并且保存到设备存储器(掉电保持)。
- 6、 **参数恢复出厂：**设备的所有参数恢复出厂设置值。
- 7、 **重启：**设备重启。
- 8、 **参数导入：**导入配置文件(覆盖设置值)。
- 9、 **参数导出：**导出配置文件(仅当前值)。

参数号P	参数组	参数名	描述	设置值	当前值	出厂值	最小值	最大值	单位	修改方式	生效方式
10	基本参数	zero_offset	单圈零点偏移	15113	5113	0	0	65535	pu	直接修改	立即生效
12	基本参数	invert_direction	取反旋转方向	1=取反	=取反	0	0	1		直接修改	立即生效
14	基本参数	velocity_lpf_exp	速度滤波指数	8	5	1	8		1/2^n	直接修改	立即生效
16	基本参数	lu	负载每圈Lu数	10000	0000	65536	1	2147483647	lu	直接修改	立即生效
18	基本参数	gear_ratio_n1	齿轮比n1	1	1	1	1	1048576		直接修改	立即生效
20	基本参数	gear_ratio_n2	齿轮比n2	1	1	1	1	1048576		直接修改	立即生效
22	软限位参数	soft_limit_protect_enable	软限位保护使能	0=关闭	=关闭	0	0	1		直接修改	立即生效
24	软限位参数	soft_positive_limit	软正限位	20000	0000	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
26	软限位参数	soft_negative_limit	软负限位	-20000	20000	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
28	位置信号参数	position_reached_threshold	位置到达阈值	0	100	0	0	2147483647	lu	直接修改	立即生效
30	位置信号参数	position_reached_time	位置到达驻留时间	10	0	10	1	65535	ms	直接修改	立即生效
32	位置信号参数	position_reached[1].Xtarget	位置到达[1]目标值	置0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
34	位置信号参数	position_reached[2].Xtarget	位置到达[2]目标值	置0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
36	位置信号参数	position_reached[3].Xtarget	位置到达[3]目标值	置0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
38	位置信号参数	position_reached[4].Xtarget	位置到达[4]目标值	置0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
40	位置信号参数	position_reached[5].Xtarget	位置到达[5]目标值	置0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
42	位置信号参数	position_reached[6].Xtarget	位置到达[6]目标值	置0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
44	位置信号参数	position_reached[7].Xtarget	位置到达[7]目标值	置0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
46	位置信号参数	position_reached[8].Xtarget	位置到达[8]目标值	置0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
48	速度信号参数	velocity_reached_threshold	速度到达阈值	10	0	1	1	2147483647	lu	直接修改	立即生效
50	速度信号参数	velocity_reached_time	速度到达驻留时间	10	0	10	1	65535	ms	直接修改	立即生效
52	速度信号参数	velocity_reached[1].Vtarget	速度到达[1]目标值	度0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
54	速度信号参数	velocity_reached[2].Vtarget	速度到达[2]目标值	度0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
56	速度信号参数	velocity_reached[3].Vtarget	速度到达[3]目标值	度0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
58	速度信号参数	velocity_reached[4].Vtarget	速度到达[4]目标值	度0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
60	速度信号参数	velocity_reached[5].Vtarget	速度到达[5]目标值	度0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
62	速度信号参数	velocity_reached[6].Vtarget	速度到达[6]目标值	度0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
64	速度信号参数	velocity_reached[7].Vtarget	速度到达[7]目标值	度0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
66	速度信号参数	velocity_reached[8].Vtarget	速度到达[8]目标值	度0	0	0	0	2147483647	lu/s	直接修改	立即生效
68	零速信号参数	standstill_threshold	零速阈值	2	2	1	1	6000	rpm	直接修改	立即生效
70	零速信号参数	standstill_time	零速驻留时间	10	0	10	1	65535	ms	直接修改	立即生效
72	比较器参数	comparison[1].method	比较器[1]方法	0=关闭比较	=关闭比较	0	0	4		直接修改	立即生效
74	比较器参数	comparison[1].value0	比较器[1]比较值	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
76	比较器参数	comparison[1].value1	比较器[1]比较值	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
78	比较器参数	comparison[2].method	比较器[2]方法	0=关闭比较	=关闭比较	0	0	4		直接修改	立即生效
80	比较器参数	comparison[2].value0	比较器[2]比较值	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
82	比较器参数	comparison[2].value1	比较器[2]比较值	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
84	比较器参数	comparison[3].method	比较器[3]方法	0=关闭比较	=关闭比较	0	0	4		直接修改	立即生效
86	比较器参数	comparison[3].value0	比较器[3]比较值	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
88	比较器参数	comparison[3].value1	比较器[3]比较值	0	0	0	-2147483648	2147483647	lu	直接修改	立即生效
90	比较器参数	comparison[4].method	比较器[4]方法	0=关闭比较	=关闭比较	0	0	4		直接修改	立即生效

2

3

4

5

6

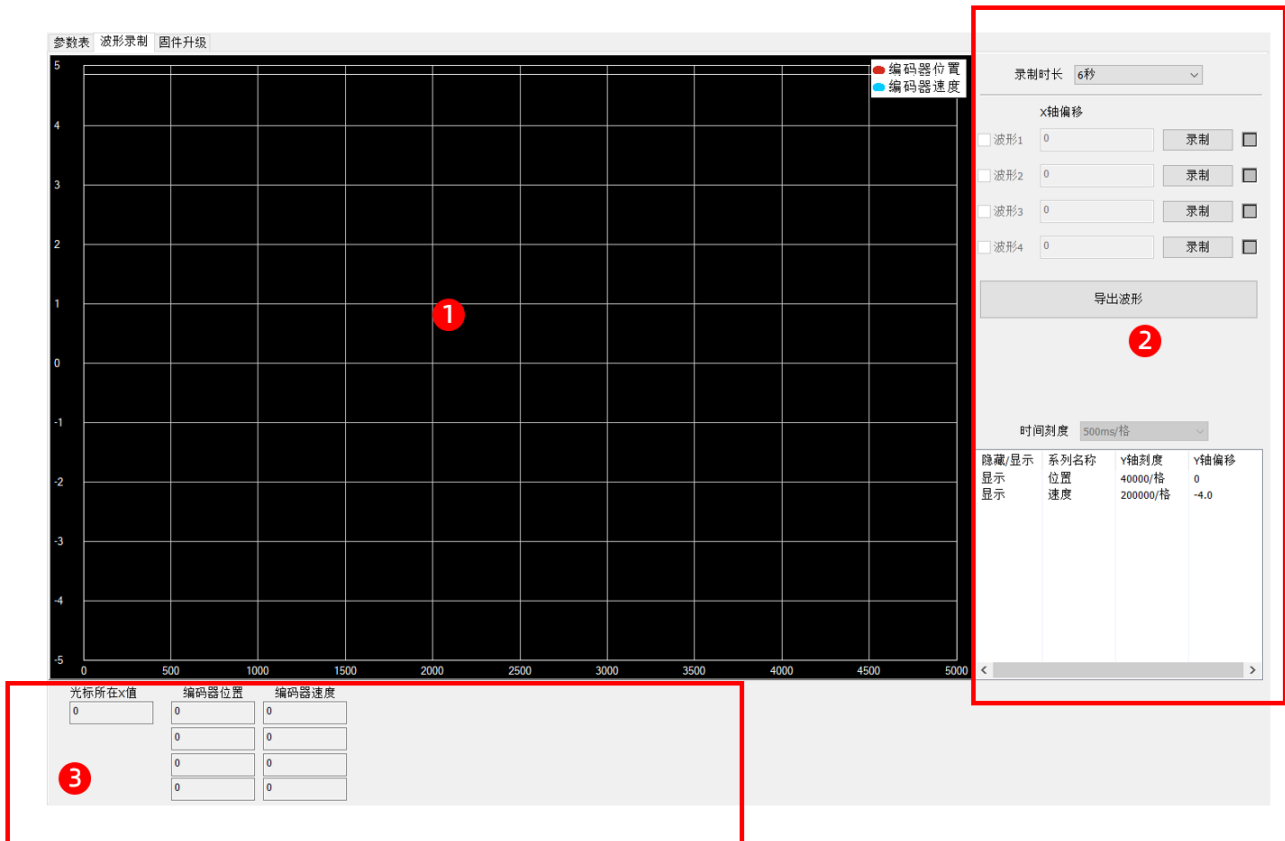
7

8

9

5.2.5.3.2 波形录制

- 1、 **波形显示区**： 用于显示录制的波形。
- 2、 **波形操作区**： 用于操作波形录制，包含录制时长、波形显示/隐藏、波形偏移、导出波形、 系列显示、 系列缩放、 系列偏移。
- 3、 **数据显示区**： 用于显示光标所在的系列数据。



5.2.5.3.3 固件升级

- 1、 上传固件：用于点击后选择固件。
- 2、 信息框：用于显示设备升级信息。



5.2.5.4 设备状态一览

用于显示设备的基本信息和通信状况。

- 1、 **设备 MAC:** 显示调试设备的 MAC(物理地址)。
- 2、 **设备 IP:** 显示调试设备的 IP(网络地址)。
- 3、 **设备温度:** 显示调试设备内部的实时温度。
- 4、 **上电次数:** 记录设备的上电次数。
- 5、 **连接状态:** 显示软件与设备的连接状态。

1 设备MAC: AA:13:14:55:84:E7	2 设备IP: 192.168.200.244	3 设备温度: 39	4 上电次数: 120	5 连接状态: 已连接
--------------------------------------	-----------------------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------

5.3 使用软件调试

5.3.1 调试前准备

调试前准备															
步骤	作用	图示													
1、关闭 DC24V 电源输出。	避免带电操作。	-													
2、连接电源电缆。	建立电源连接。														
3、连接通信电缆。	建立网络连接。	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">示意图</th> <th style="width: 10%;">端子号</th> <th style="width: 15%;">信号名称</th> <th style="width: 60%;">描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">+24 V</td> <td>电源, DC 24 V</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">M</td> <td>电源, DC 0 V</td> </tr> </tbody> </table>		示意图	端子号	信号名称	描述		1	+24 V	电源, DC 24 V		2	M	电源, DC 0 V
示意图	端子号	信号名称	描述												
	1	+24 V	电源, DC 24 V												
	2	M	电源, DC 0 V												
4、打开 DC24V 电源输出。	启动设备电源, 使其进入工作状态。	-													

5.3.2 查找调试设备

在调试软件的主窗口中，您可以使用 LED 闪烁勾选框来验证当前选定的设备是否正是您计划修改参数或调试的目标设备。

查找所需调试的设备														
步骤	作用	图示												
1、选择对应网卡	选取和目标设备处于同一局域网的网络适配器。													
2、搜索设备	向所选的网络适配器发送搜索广播。													
3、选择设备	指定目标对象。													
4、勾选 LED 闪烁	使指定设备的系统状态指示灯反映出正在寻找设备的状态。													
5、查看设备	确保选择的操作对象符合预期。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED灯</th> <th>状态</th> <th>LED闪烁波形(单位:ms)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4"> </td> <td>1、常亮。控制器已连接通信正常</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2、间隔短闪。无控制器连接</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3、快闪。设备初始化</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4、周期闪烁三次后恢复1/2/3状态。查找设备功能</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	LED灯	状态	LED闪烁波形(单位:ms)		1、常亮。控制器已连接通信正常		2、间隔短闪。无控制器连接		3、快闪。设备初始化		4、周期闪烁三次后恢复1/2/3状态。查找设备功能	
LED灯	状态	LED闪烁波形(单位:ms)												
	1、常亮。控制器已连接通信正常													
	2、间隔短闪。无控制器连接													
	3、快闪。设备初始化													
	4、周期闪烁三次后恢复1/2/3状态。查找设备功能													

6 功能

6.1 PU (脉冲单位)

本编码器为 16 位绝对值编码器，单圈可分辨 65536 个唯一位置，对应数值范围 0 ~ 65535。

为便于用户理解与系统集成，本文档将编码器位置的最小变化单位定义为一个 PU (Pulse Unit, 脉冲单位)。

即：位置值每变化 1，相当于输出 1 个 PU；一圈共对应 65536 个 PU。

6.2 LU (长度单位)

在实际应用中，编码器常用于测量线性位移，例如通过滚珠丝杠、同步带、测量轮等机构将旋转运动转换为直线运动。为便于用户直接获取物理长度信息（如毫米、微米），本文档引入 LU (Length Unit, 长度单位) 的概念。

LU 是一个可配置的工程单位，用于表示编码器所反映的负载端实际机械位移。与编码器原生输出的 PU (Pulse Unit) 不同，LU 将位置值从“角度分辨率单位”提升为“物理长度单位”，使用户无需额外计算即可读取负载的真实位置。

通过后续章节中[《设置机械系统》](#)的配置（“负载每圈 LU 数”），系统可自动建立 PU → LU 的换算关系，实现编码器输出值与实际运动的——对应。

6.3 设置机械系统

通过设置机械参数，可以建立编码器测量值与实际机械运动之间的对应关系，确保编码器输出的位置/速度值反映负载的真实运动状态。关键参数包括负载每圈的单位数 (LU 数) 和传动齿轮比。

P16 [lu] [负载每圈 LU 数]

LU (Length Unit) 是长度单位的缩写，表示负载轴每旋转一圈所对应的机械运动单位数。例如，若负载为丝杠机构，1 圈对应 5mm 行程，则可设置 LU = 500 (以 0.01mm 为单位) 或 LU = 5 (以 mm 为单位)。该参数相当于传统编码器的“每圈脉冲数 (PPR)”。

P18 [gear_ratio_n1] [齿轮比 n1]

表示传动链中“输入轴”的转数（即编码器所测量轴的转数）。

P20 [gear_ratio_n2] [齿轮比 n2]

表示传动链中“输出轴”（负载轴）的转数。

示例配置

若编码器安装在电机轴上，减速机减速比为 100:1，则设置：

- P18 [gear_ratio_n1] = 100

- P20 [gear_ratio_n2] = 1

当实际传动比为小数（如 0.8:1）时，可通过同比放大转换为整数比（如 4:5），便于参数设置。

6.4 原点偏移

P10 [zero_offset] [原点偏移]

zero_offset 参数用于定义编码器单圈位置 (0° ~ 360°) 中，电气原点相对于机械原点的角度偏移量。

在实际安装中，编码器的电气原点（即传感器内部定义的初始位置，通常对应磁极或码盘参考点）可能与机械系统的基准位置（如电机转子对齐点、机械零位标记）存在偏差。通过设置该偏移值，可将编码器的逻辑原点校准至用户定义的机械参考点，实现电气与机械位置的

同步对齐。

6.5 取反旋转方向

P12 [invert_direction] [取反旋转方向]

该参数用于定义编码器位置计数的增量方向与机械旋转方向之间的对应关系。

在安装或调试过程中，由于编码器安装方向或传动结构的不同，实际旋转方向可能与系统预期的位置增量方向不一致。通过配置此参数可对位置变化的正方向进行逻辑校正，确保控制系统对运动方向的判断正确。

设定值	说明
0	不取反，顺时针（CW+）：当编码器轴顺时针旋转时，位置值递增。
1	取反，逆时针（CCW+）：当编码器轴逆时针旋转时，位置值递增。

旋转方向定义可查看 [《产品概述-旋转方向定义》](#) 章节。

6.6 速度滤波器

P14 [velocity_lpf_exp] [速度滤波指数]

速度滤波指数是用于控制速度反馈信号平滑程度的一个关键参数。通过设置速度滤波指数，可以调整速度反馈信号的平滑程度，从而影响速度到达标志和编码器静止标志的判断。

参数说明

- **设定值:** 定义了速度反馈信号的平滑程度。
- **设定值越大:** 速度反馈越平滑，但响应延迟增加。
- **设定值越小:** 速度反馈波动较大，但响应延迟减小。

注意事项

- 如果速度反馈过于平滑，可能会延迟速度到达标志或编码器静止标志的判断。
- 如果速度反馈波动较大，可能会导致速度到达标志或编码器静止标志的误判。

示例配置

假设我们设置了以下参数：

- **P14 [velocity_lpf_exp]:** 设置为 8。

这意味着：

- 数值 8 表示速度反馈信号较为平滑，但响应延迟增加。

6.7 软限位保护功能

软限位保护是一种用于运动范围边界的保护机制，它用于定义编码器允许运行的安全位置区间，通过软件设置来定义软限位范围。软限位保护有助于防止连接编码器的机构行程超出规定的安全运行范围，避免机械碰撞或损坏。

当编码器检测到当前位置超出设定的软限位范围时，系统将立即触发限位到达警报，上位机或控制器可根据通信报文中的限位警告位采取相应的保护动作（如停止运动、警报提示等）。

P22 [soft_limit_protect_enable] [软限位保护使能]

开启或关闭软限位监测。

设定值	说明
0	OFF: 关闭软限位保护。
1	ON: 打开软限位保护。

P24 [soft_positive_limit] [软正限位]

设置软正限位的位置值，表示编码器正向运动允许的最大位置（单位：LU）。当当前位置超过此值时，触发软正限位警报。

P26 [soft_negative_limit] [软负限位]

设置软负限位的位置值，表示编码器负向运动允许的最小位置（单位：LU）。当当前位置小于此值时，触发软负限位警报。

示例配置

P22 [soft_limit_protect_enable]: 设置为 1，开启软限位保护。

P24 [soft_positive_limit]: 设置为 10000，表示软正限位的位置为 10000 LU。

P26 [soft_negative_limit]: 设置为 -1000，表示软负限位的位置为 -1000 LU。

这意味着：

当编码器位置大于 10000 LU，则会触发软限位保护。

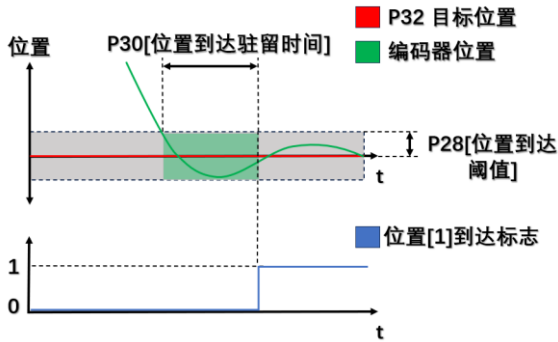
当编码器位置小于 -1000 LU，则会触发软限位保护。

注意：软限位保护仅在使能（P22=1）后生效。

6.8 位置到达检测

位置到达检测是编码器提供的用于指示编码器是否已稳定到达预定的目标位置（单位：LU）功能，共支持 8 路独立通道（Position Reached Channel 1-8）。

该功能的判定不仅基于实际位置与目标位置之间的误差，还结合位置到达阈值与驻留时间两个参数，有效避免因机械振动、运动惯性或信号噪声导致的误触发，提升位置确认的可靠性。



参数说明：

P28 [position_reached_threshold] [位置到达阈值]

设置判定位置到达的允许误差范围（单位：LU）。当编码器当前实际位置与目标位置之间的偏差绝对值小于该阈值时，进入“位置接近”状态。

【示例】：若目标位置为 5000 LU，位置到达阈值设为 50 LU，则当实际位置处于 [4950, 5050] 区间内时，视为满足位置接近条件。

P30 [position_reached_time] [位置到达驻留时间]

设置在位置到达阈值范围内需持续保持的最小时间（单位：毫秒，ms）。只有当实际位置连续在此阈值范围内维持不少于该时间，系统才判定为“位置已到达”，并置位位置到达状态信号。

【示例】：若驻留时间设为 100 ms，则编码器必须在阈值范围内稳定停留至少 100 毫秒，才会输出位置到达信号。

P32 [position_reached[1].Xtarget] [位置到达[1]目标位置]

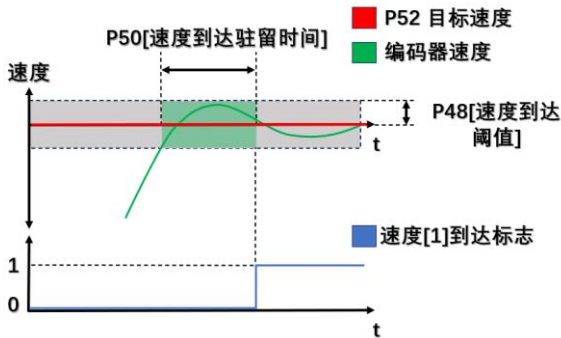
设置第 1 通道的目标位置值（单位：LU）。当编码器运动至该位置，并满足“偏差小于阈值 + 持续时间达标”的条件时，触发该通道的位置到达状态输出。

注：通道 2 至通道 8 的目标位置参数依次类推（如 P34、P36…），配置方式与通道 1 相同。

6.9 速度到达检测

速度到达检测功能用于指示编码器是否已稳定达到预设的目标速度（单位：LU/s），共支持 **8 路独立可配置通道**（Velocity Reached Channel 1-8）。

该功能通过比较编码器的实际速度与目标速度，结合**速度到达阈值**与**驻留时间**两个参数进行综合判断，避免因瞬时波动或加减速过程中的短暂匹配导致误触发，确保速度状态判断的可靠性。



参数说明：

P48 [velocity_reached_threshold] [速度到达阈值]

设置判定速度到达的允许误差范围（单位：LU/s）。当实际速度与目标速度的绝对差值小于该阈值时，进入“速度接近”状态。

【示例】：若目标速度为 2000 LU/s，速度到达阈值设为 100 LU/s，则当实际速度处于 [1900, 2100] LU/s 范围内时，视为满足速度接近条件。

P50 [velocity_reached_time] [速度到达驻留时间]

设置在速度到达阈值范围内需**连续稳定保持的最小时间**（单位：毫秒，ms）。只有当实际速度在此范围内持续不少于该时间，系统才判定为“速度已到达”，并置位对应通道的速度到达状态信号。

【示例】：若驻留时间设为 50 ms，则实际速度必须在目标速度±阈值范围内稳定维持至少 50 毫秒，才会输出速度到达信号。

P52 [velocity_reached[1].Vtarget] [速度到达[1]目标速度]

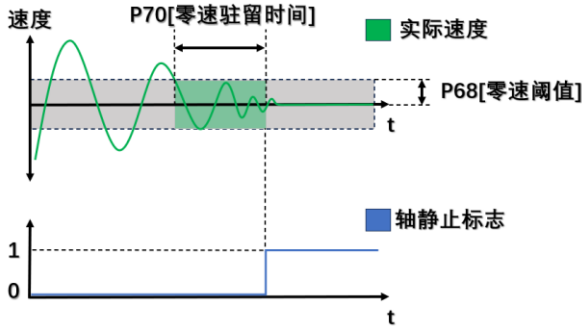
设置第 1 通道的目标速度值（单位：LU/s）。当编码器运行至该速度，并满足“误差小于阈值 + 持续时间达标”的条件时，触发该通道的速度到达状态输出。

注：通道 2 至通道 8 的配置方式与通道 1 相同，参数地址依次递增（如 P54、P56…），具体请参考参数地址表。

6.10 零速到达检测

零速到达检测功能用于判断编码器是否已完全停止运行，即当前速度处于静止状态。该功能常用于确认电机是否完成减速停机、定位结束或待机准备等操作，提升控制系统的状态感知能力。

判定依据为实际速度是否低于设定的零速阈值，并在该范围内持续足够时间，防止因微小抖动或测量噪声误判为“停止”。



参数说明：

P68 [standstill_threshold] [零速阈值]

设置判定静止状态的最大允许速度值（单位：LU/s）。当编码器的实际速度绝对值小于此阈值时，认为其接近停止状态。

【示例】：若零速阈值设为 10 LU/s，则当实际速度 $\in [-10, +10]$ LU/s 时，进入“接近静止”状态。

P70 [standstill_time] [零速驻留时间]

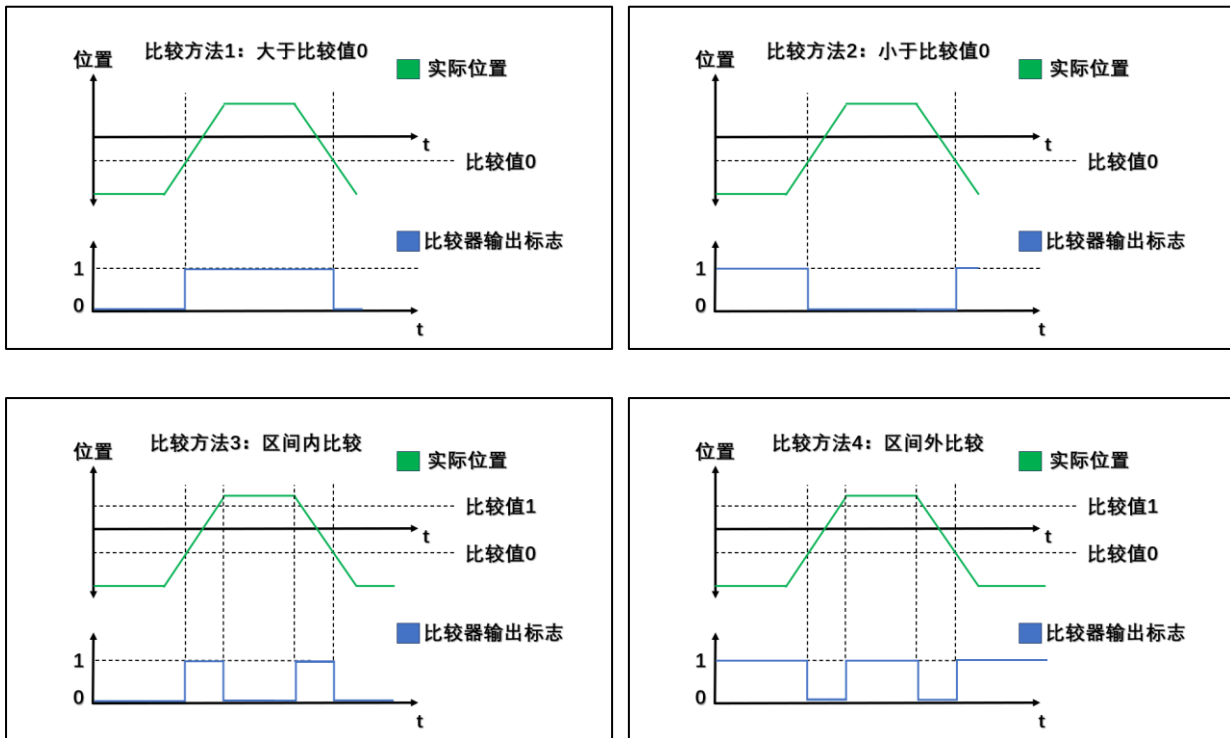
设置在零速阈值范围内需持续保持的最小时间（单位：毫秒，ms）。只有当实际速度连续在此范围内维持不少于该时间，系统才判定为“已停止”，并置位零速到达状态信号。

【示例】：若驻留时间设为 100 ms，则编码器必须在零速阈值内稳定停留至少 100 毫秒，才会输出零速到达信号。

注：零速到达功能独立于速度到达检测，适用于所有需要精确识别“完全停止”状态的应用场景，如安全停机、回零完成、启停连锁控制等。

6.11 比较器功能

比较器是编码器提供的一项高级位置监测功能，共支持 4 路独立可配置的比较通道（Comparison Channel 1-4）。该功能允许用户将编码器的当前实际位置值与预设的参考值进行逻辑比较，当满足设定的比较条件时，编码器通信报文可立即输出对应的通道输出信号。



参数说明:

通道 1 (P72-P76) 参数配置说明:

P72 [comparison[1].method]: 设置比较器[1]的比较方法。通过该参数选择所需的比较逻辑类型 (>, <, ∈ [a,b], ∉ [a,b] 等)，当满足设定的比较条件时，编码器通信字对应的通道信号将被置位输出。具体编码方式请参考参数表说明。

P74 [comparison[1].value0]: 配置比较器[1]的比较值 0（下限值或单一阈值），在区间比较模式下用于定义比较范围的起始点，在单一阈值比较时作为基准值。

P76 [comparison[1].value1]: 配置比较器[1]的比较值 1（上限值），在区间比较模式下用于定义范围的结束点。

设定值	说明
0	0=OFF: 关闭当前通道比较器。
1	1=大于比较值 0: 编码器当前值大于比较值 0 则满足输出条件。
2	2=小于比较值 0: 编码器当前值小于比较值 0 则满足输出条件。
3	3=区间内比较: 编码器当前值大于比较值 0, 小于比较值 1 则满足输出条件。
4	4=区间外比较: 编码器当前值小于比较值 0 或 大于比较值 1 则满足输出条件。

注: 通道 2 (P78-P82)、通道 3(P84-P88)、通道 4(P90-P94) 的配置方式与通道 1 相同。

7 通信

7.1 PROFINET 通信

7.1.1 概览表

字节	长度(bits)	输入	输出
1	32	单圈位置(pu)	控制
2			
3			
4			
5	32	多圈位置(lu)	预留
6			
7			
8			
9	32	当前速度(lu/s)	
10			
11			
12			
13	32	单圈原点偏移(pu)	
14			
15			
16			
17	32	多圈原点偏移(lu)	
18			
19			
20			
21	32	状态	
22			
23			
24			

7.1.2 输入定义表

输入定义	类型	说明	
单圈位置(pu)	Int32	当前单圈位置(范围: 0-65535 单位: pu)	
多圈位置(lu)	Int32	当前软多圈位置(单位: lu)	
当前速度(lu/s)	Int32	经滤波的当前速度(单位: lu/s)	
单圈原点偏移(pu)	Int32	当前设定的单圈原点偏移值(单位: pu)	
多圈原点偏移(lu)	Int32	当前设定的多圈原点偏移值(单位: lu)	
状态	Uin8	BIT0	软正限位激活
		BIT1	软负限位激活
		BIT2	静止
		BIT3	预留
		BIT4	预留
		BIT5	预留
		BIT6	预留
	Uin8	BIT7	位置检测信号: 位置检测器 1 输出
		BIT0	位置检测信号: 位置检测器 2 输出
		BIT1	位置检测信号: 位置检测器 3 输出
		BIT2	位置检测信号: 位置检测器 4 输出
		BIT3	位置检测信号: 位置检测器 5 输出
		BIT4	位置检测信号: 位置检测器 6 输出
		BIT5	位置检测信号: 位置检测器 7 输出
	Uin8	BIT6	位置检测信号: 位置检测器 8 输出
		BIT7	速度检测信号: 速度检测器 1 输出
		BIT0	速度检测信号: 速度检测器 2 输出
		BIT1	速度检测信号: 速度检测器 3 输出
		BIT2	速度检测信号: 速度检测器 4 输出
		BIT3	速度检测信号: 速度检测器 5 输出
		BIT4	速度检测信号: 速度检测器 6 输出
	Uin8	BIT5	速度检测信号: 速度检测器 7 输出
		BIT6	速度检测信号: 速度检测器 8 输出
		BIT7	比较器信号: 比较器 1 输出
		BIT0	比较器信号: 比较器 2 输出
		BIT1	比较器信号: 比较器 3 输出
		BIT2	比较器信号: 比较器 4 输出
		BIT3	警报:超速
BIT4	警报:弱磁场		
Uin8	BIT5	警报:芯片欠压	
	BIT6	警报:正限位触发	
	BIT7	警报:负限位触发	

7.1.3 输出定义表

输出定义	类型		说明
控制	Uin8	BIT0	设定单圈原点
		BIT1	设定多圈原点
		BIT2	确认警报
		BIT3	预留
		BIT4	
		BIT5	
		BIT6	
		BIT7	
	Uin8	BIT0	预留
		BIT1	
		BIT2	
		BIT3	
		BIT4	
		BIT5	
		BIT6	
		BIT7	
	Uin8	BIT0	预留
		BIT1	
		BIT2	
		BIT3	
		BIT4	
		BIT5	
		BIT6	
		BIT7	
	Uin8	BIT0	预留
		BIT1	
		BIT2	
		BIT3	
		BIT4	
		BIT5	
		BIT6	
		BIT7	

7.2 MODBUS TCP 通信

7.2.1 设备连接参数

参数名称	值	描述
IP 地址	设备 IP	出厂默认 192.168.200.244, 可用配置软件修改
端口号	502	
从站 ID(单元标识符)	1	

7.2.2 功能码

功能码	功能	操作数量
0x03	读保持寄存器	单个/多个
0x04	读输入寄存器	单个/多个
0x06	写单个保持寄存器	单个
0x10	写多个保持寄存器	多个

7.2.3 寄存器地址范围

寄存器	PLC 地址	协议地址	数量
输入寄存器	30001 - 30030	0 - 31	32
保持寄存器	40001 - 40010	0 - 15	16

7.2.4 输入寄存器

协议地址	字序	名称	类型	说明	
[0]	高	单圈位置(pu)	int32	当前单圈位置(范围: 0-65535 单位: pu)	
[1]	低				
[2]	高	多圈位置(lu)	int32	当前软多圈位置(单位: lu)	
[3]	低				
[4]	高	当前速度(lu/s)	int32	经滤波的当前速度(单位: lu/s)	
[5]	低				
[6]	高	单圈原点偏移(pu)	int32	当前设定的单圈原点偏移值(单位: pu)	
[7]	低				
[8]	高	多圈原点偏移(lu)	int32	当前设定的多圈原点偏移值(单位: lu)	
[9]	低				
[10]	高	状态	Uint16	BIT0	速度检测信号: 速度检测器 2 输出
				BIT1	速度检测信号: 速度检测器 3 输出
				BIT2	速度检测信号: 速度检测器 4 输出
				BIT3	速度检测信号: 速度检测器 5 输出
				BIT4	速度检测信号: 速度检测器 6 输出
				BIT5	速度检测信号: 速度检测器 7 输出
				BIT6	速度检测信号: 速度检测器 8 输出
				BIT7	比较器信号: 比较器 1 输出
				BIT8	比较器信号: 比较器 2 输出
				BIT9	比较器信号: 比较器 3 输出
				BIT10	比较器信号: 比较器 4 输出
				BIT11	警报:超速
				BIT12	警报:弱磁场
				BIT13	警报:芯片欠压
[11]	低	状态	Uint16	BIT0	软正限位开关激活
				BIT1	软负限位开关激活
				BIT2	静止
				BIT3	预留
				BIT4	
				BIT5	
				BIT6	
				BIT7	位置检测信号: 位置检测器 1 输出
				BIT8	位置检测信号: 位置检测器 2 输出
				BIT9	位置检测信号: 位置检测器 3 输出
				BIT10	位置检测信号: 位置检测器 4 输出
				BIT11	位置检测信号: 位置检测器 5 输出
BIT12	位置检测信号: 位置检测器 6 输出				

协议地址	字序	名称	类型	说明
			BIT13	位置检测信号：位置检测器 7 输出
			BIT14	位置检测信号：位置检测器 8 输出
			BIT15	速度检测信号：速度检测器 1 输出

注：类型 int32 为 32 位有符号整数、uint32 为 32 位无符号整数。

7.2.5 保持寄存器

协议地址	字序	名称	类型	说明	
[0]	高	控制	Uint16	BIT0	预留
				BIT1	
				BIT2	
				BIT3	
				BIT4	
				BIT5	
				BIT6	
				BIT7	
				BIT8	
				BIT9	
				BIT10	
				BIT11	
				BIT12	
				BIT13	
				BIT14	
BIT15					
[1]	低	控制	Uint16	BIT0	设定单圈原点
				BIT1	设定多圈原点
				BIT2	确认警报
				BIT3	预留
				BIT4	
				BIT5	
				BIT6	
				BIT7	
				BIT8	
				BIT9	
				BIT10	
				BIT11	
				BIT12	
				BIT13	
				BIT14	
BIT15					

8 样例

8.1 西门子 S7-1511 样例(PROFINET)

8.1.1 涉及软硬件

硬件：

- 1、S7-1500 CPU1511-1 PN
- 2、百川 ENC 系列 PROFINET 编码器：ENC38-0016B-PN
- 3、交换机
- 4、计算机
- 5、网线
- 6、DC5521 公头电源线

软件： TIA Portal V18

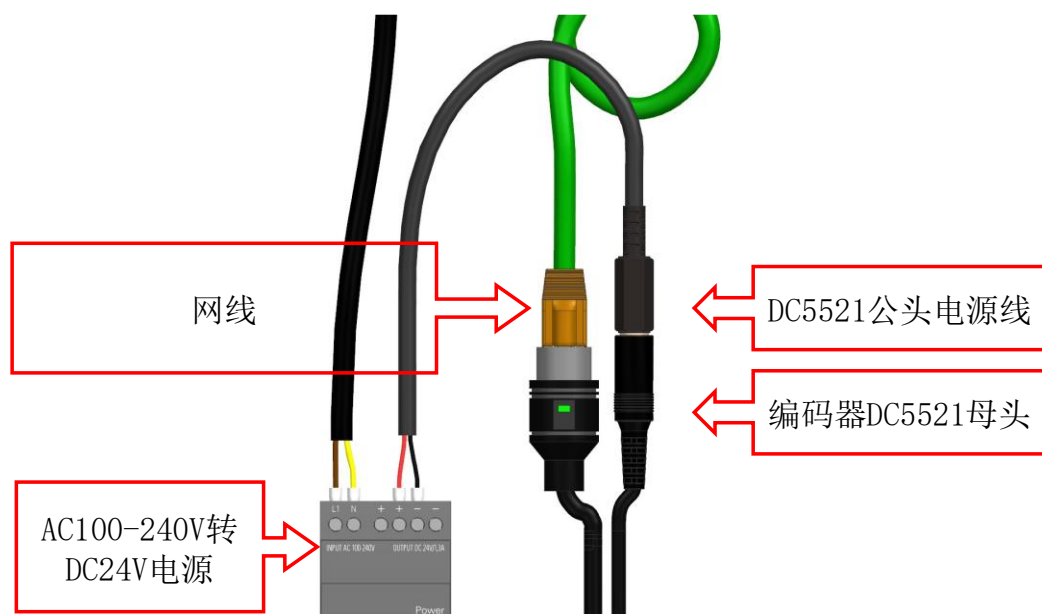
配置文件： GSDML-V2.32-bczy-enc-module-20231114.xml

8.1.2 硬件连接

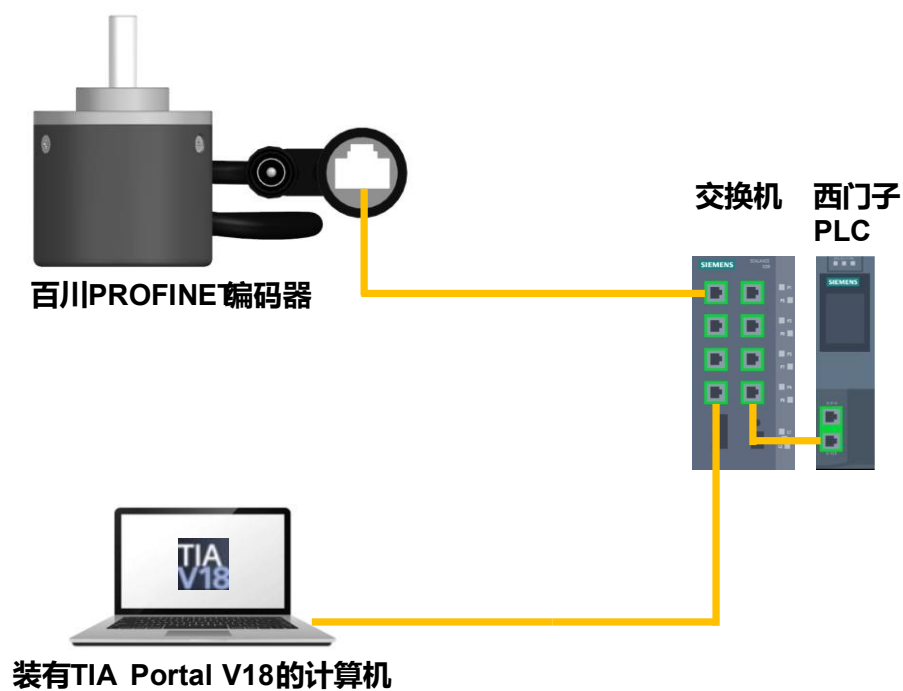
8.1.2.1 建立电源连接

本编码器采用 DC12V-DC24V 宽电压输入，本样例将使用 DC24V 作为输入电源。

使用 DC5521 公头电源线将 DC24V 接入编码器 DC5521 母头。

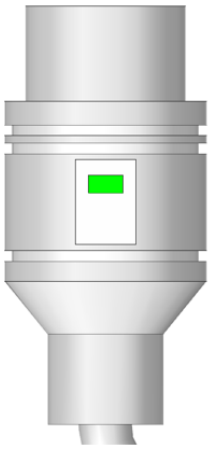

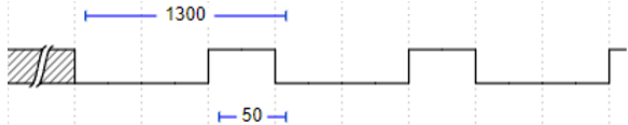
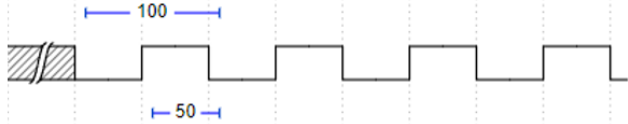
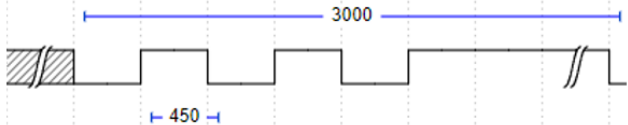


8.1.2.2 搭建网线连接



8.1.2.3 检查电源指示灯

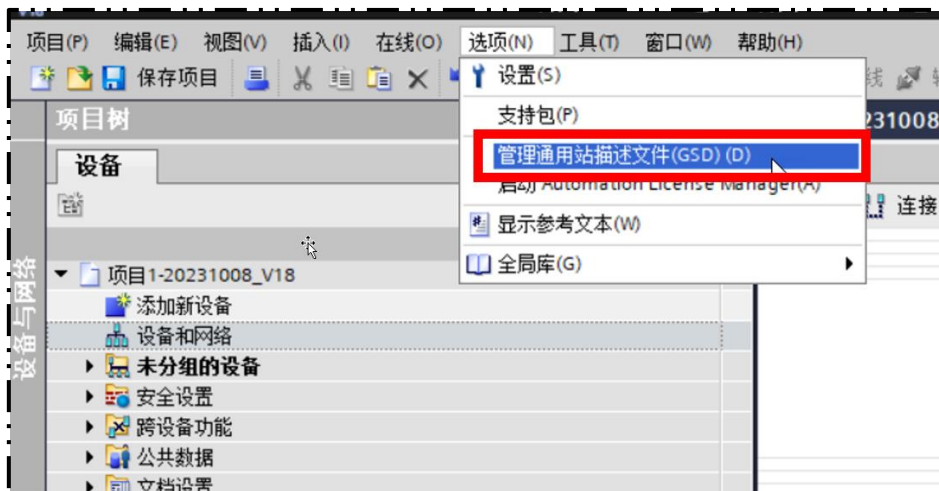
电源通电后，未完成连接时，状态灯 状态如下表状态 2 间隔短闪。

LED灯	状态	LED闪烁波形(单位:ms)
	1、常亮。控制器已连接通信正常	
	2、间隔短闪。无控制器连接	
	3、快闪。设备初始化	
	4、周期闪烁三次后恢复1/2/3状态。查找设备功能	

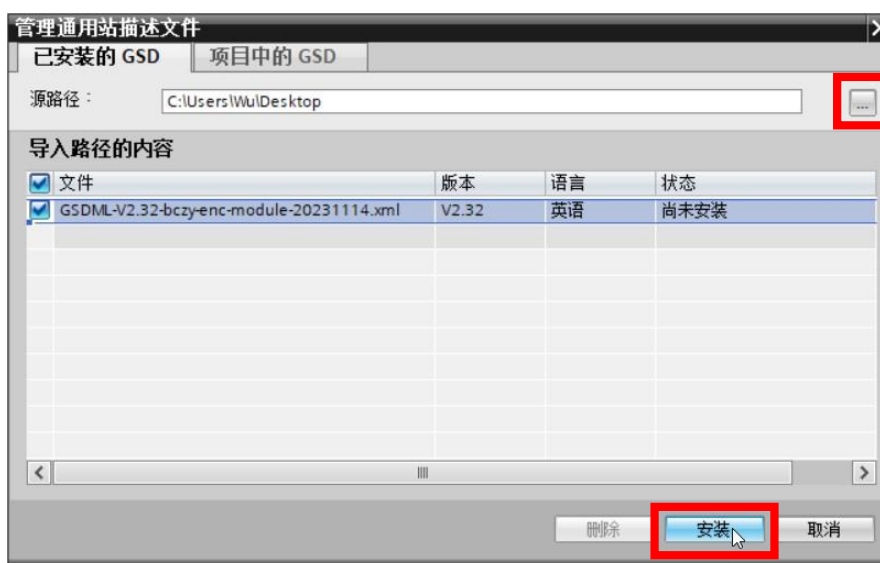
8.1.3 添加配置文件 (GSD 文件)

添加 GSD 文件

一、 选项 -> 管理通用站描述文件(GSD)

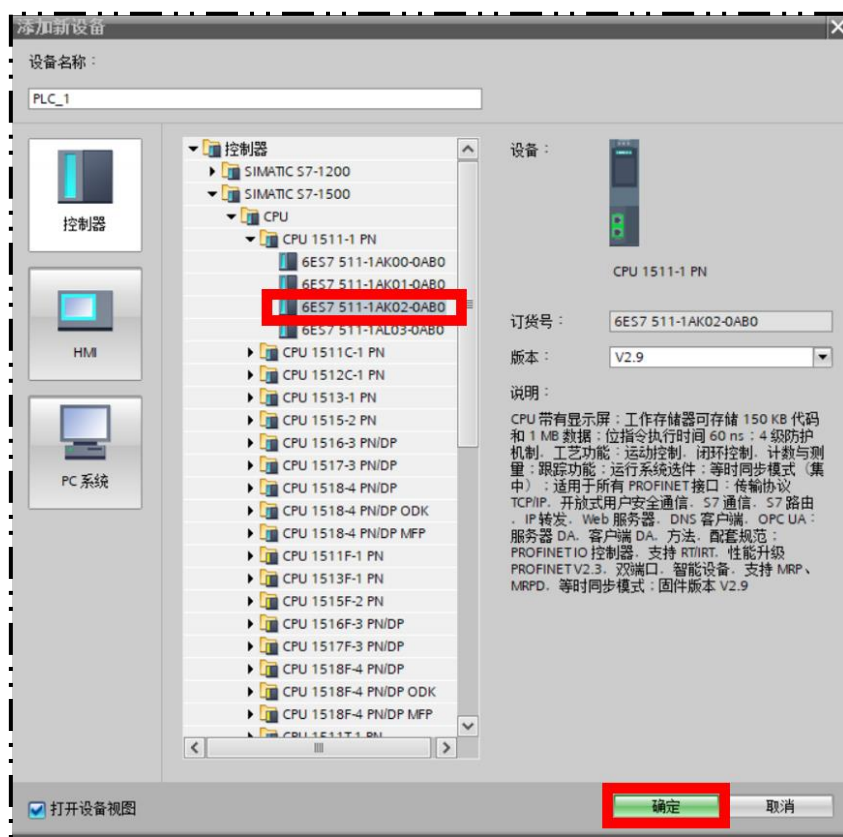
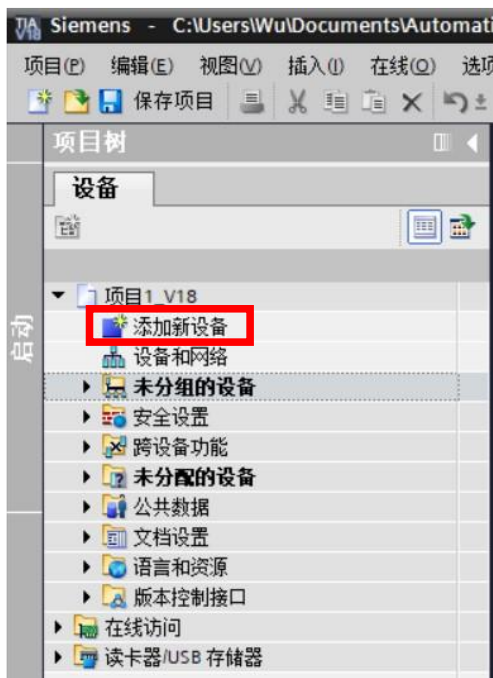


二、 根据文件所在目录切换路径，勾选并安装，等待安装完成。



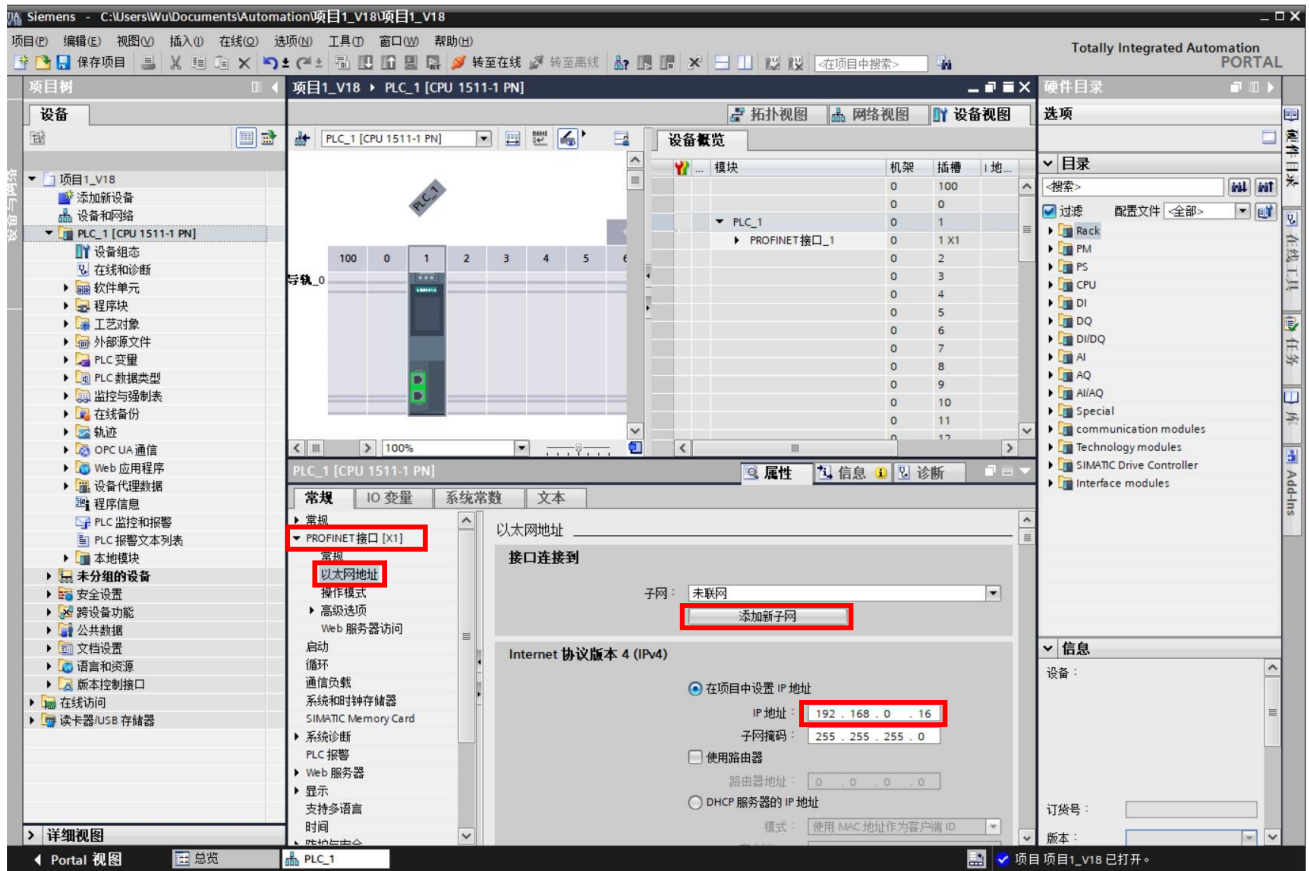
8.1.4 组态

8.1.4.1 添加控制器并设置 IP 地址



点击: PLC -> PROFINET 接口[X1] -> 以太网地址 -> 添加新子网

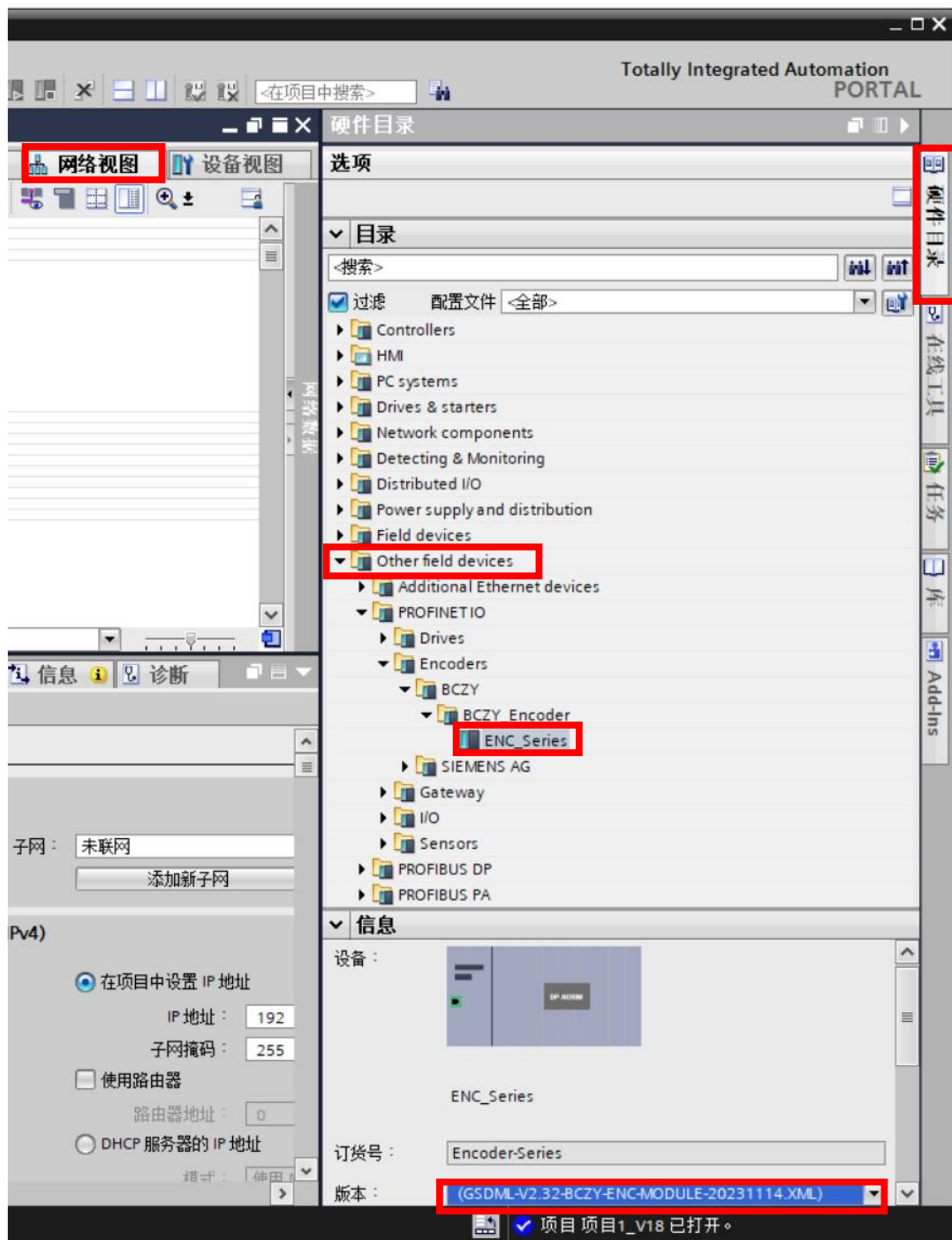
设置控制器 PLC 地址, 此样例 PLC 控制器 IP 地址设置为 192.168.0.16



8.1.4.2 添加设备

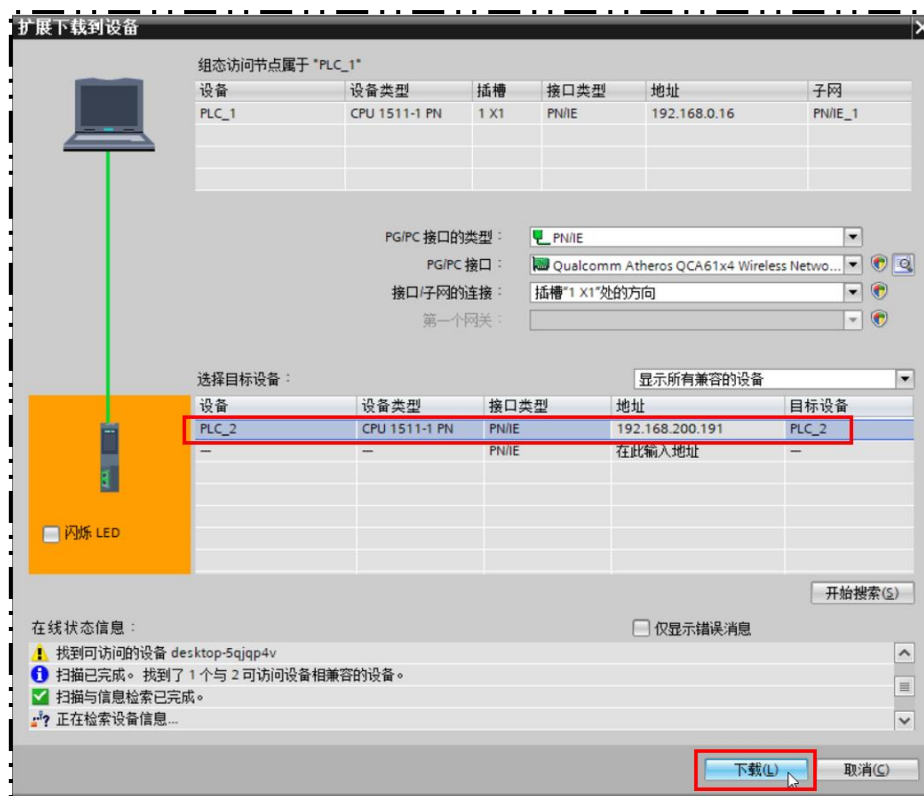
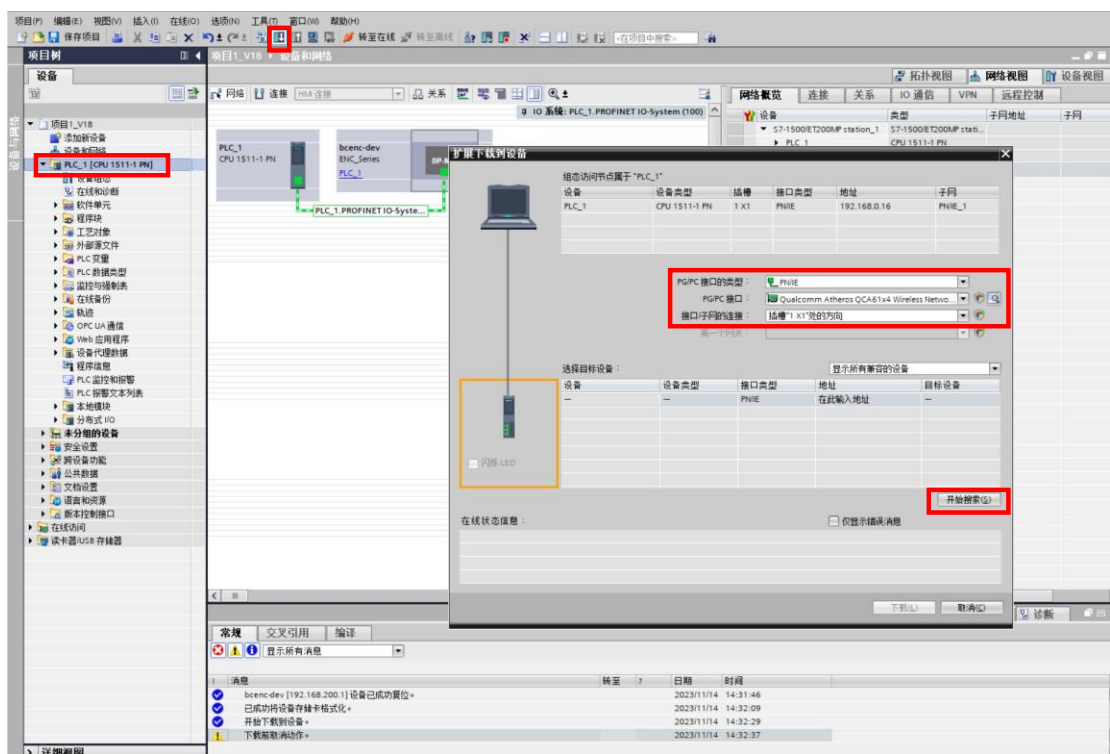
点击： 网络视图 -> 硬件目录 -> 其他现场设备 -> PROFINET IO -> Encoders -> BCZY -> BCZY_Encoder -> ENC-Series

请确认 GSD 版本与先前添加的文件为同一版本

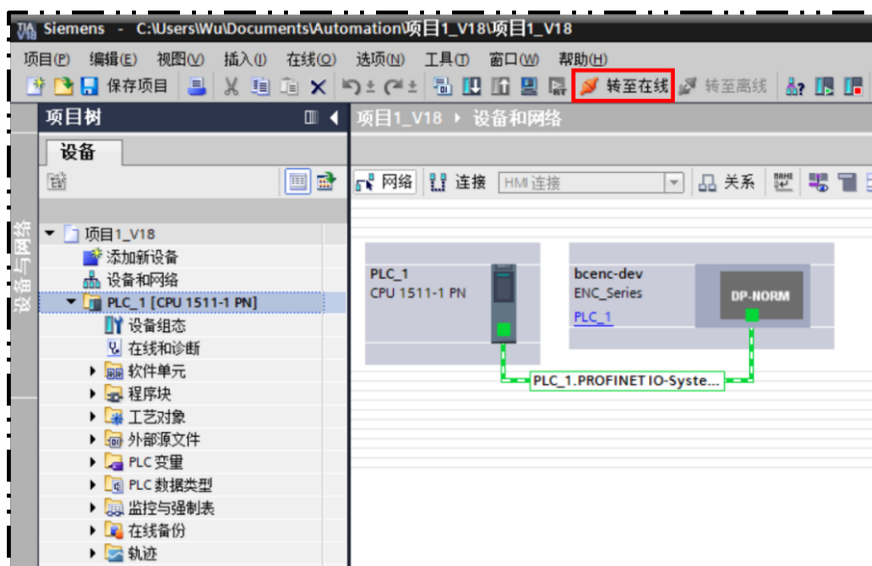
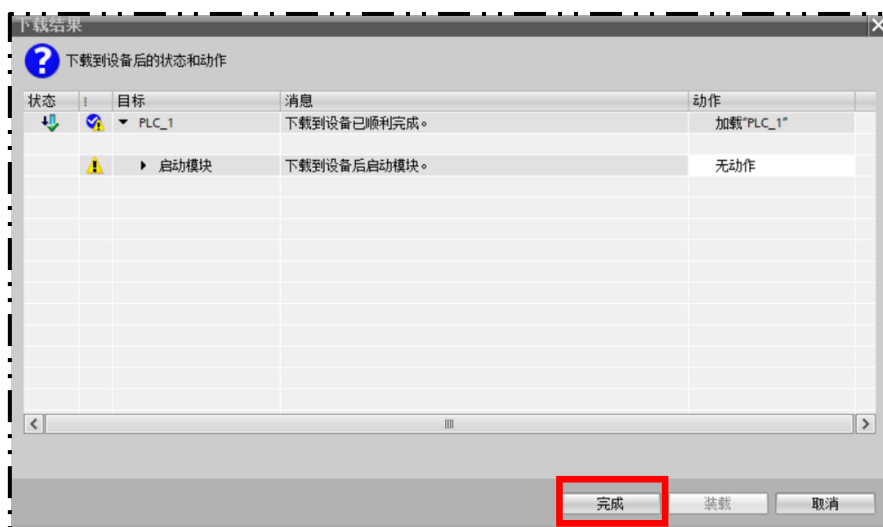
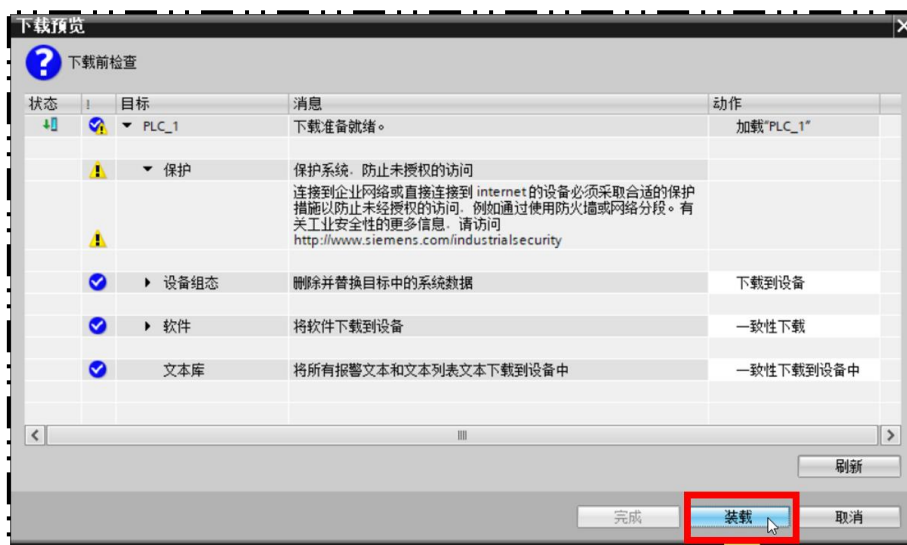


8.1.4.3 修改设备名称

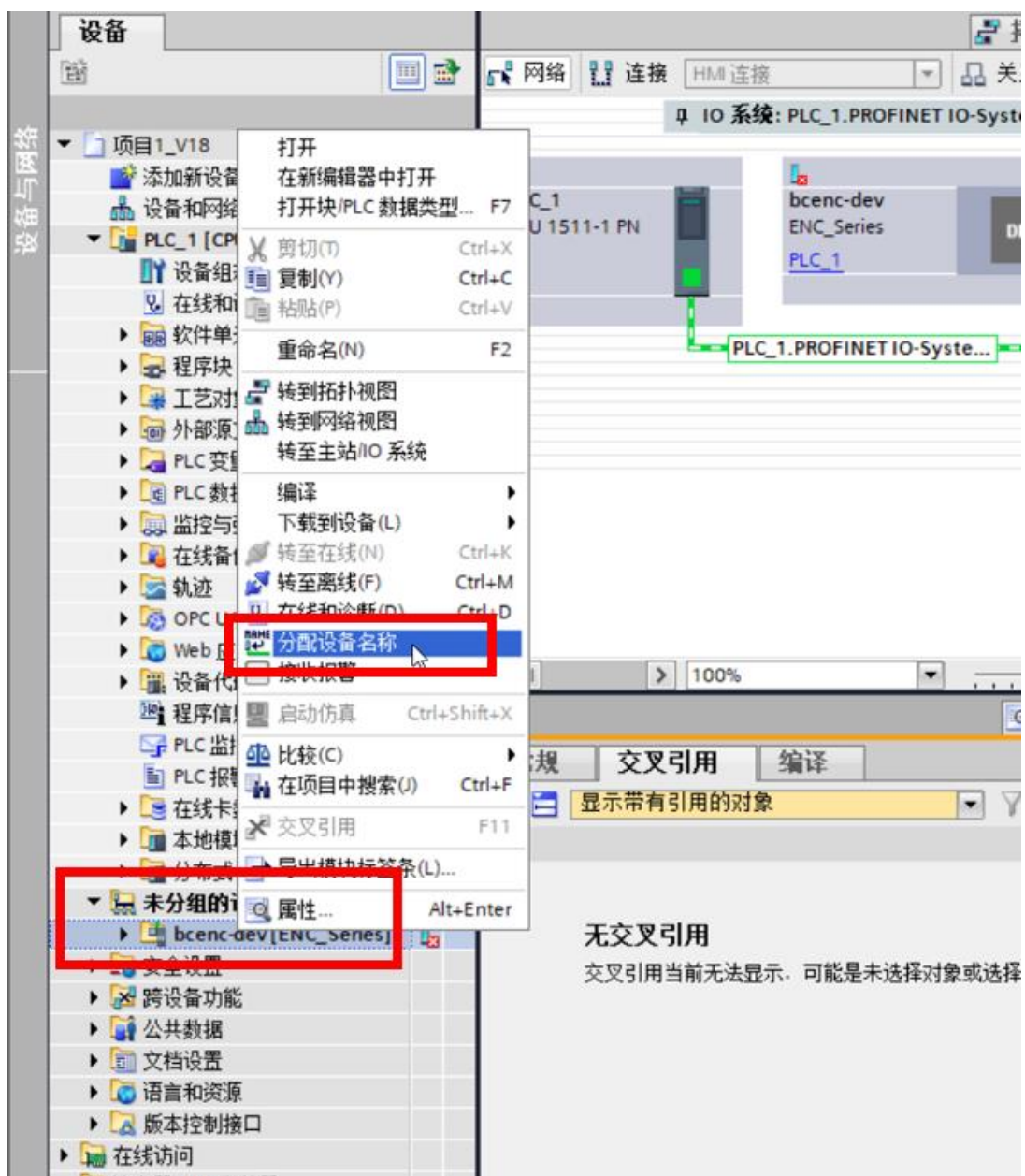
点击： PLC -> 下载 -> 开始搜索 -> 选择对应的 PLC -> 下载



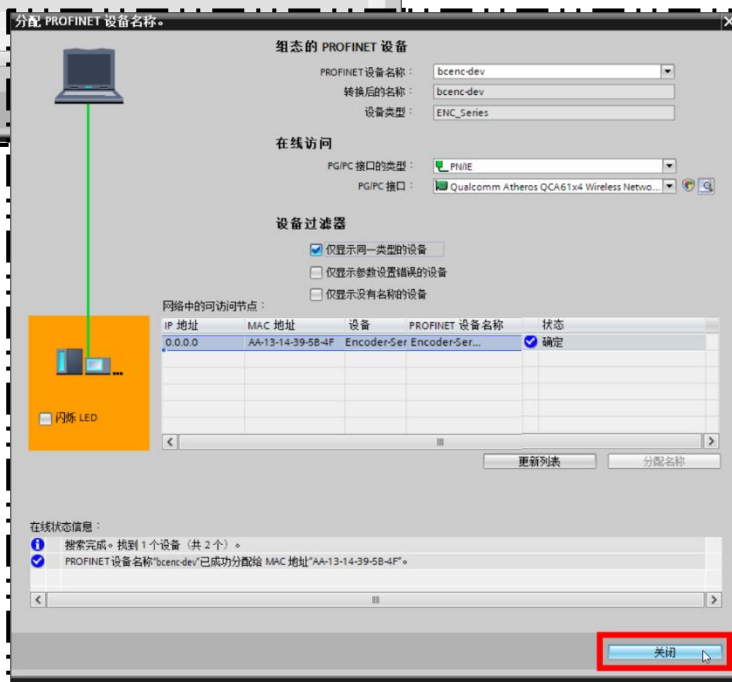
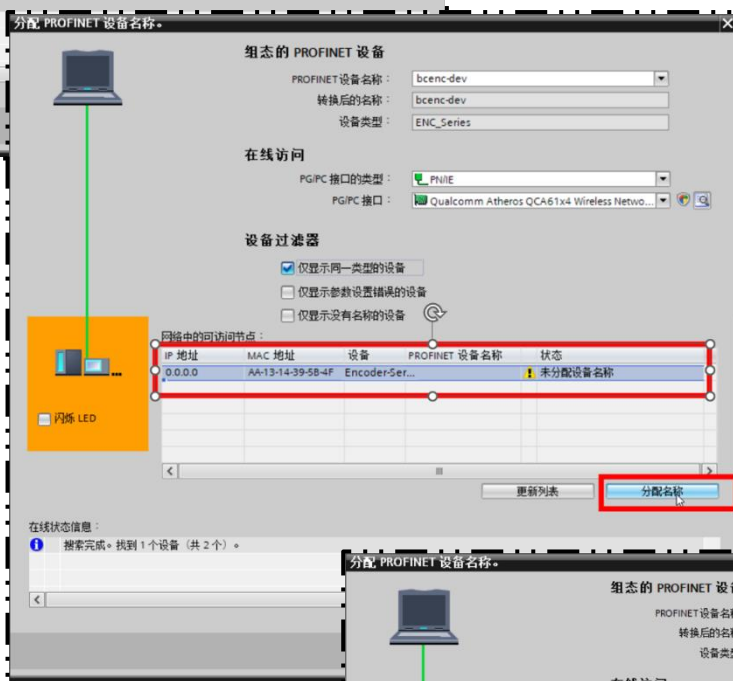
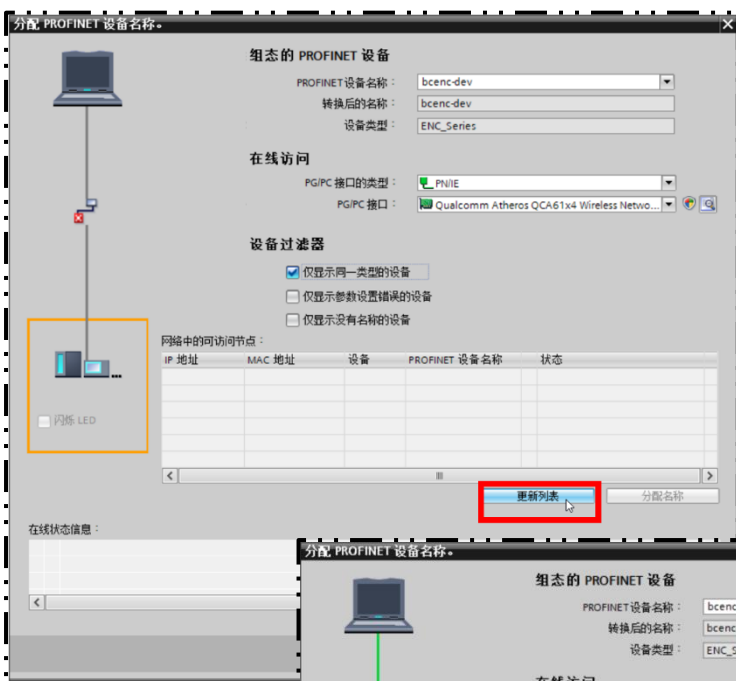
装载 -> 完成 -> 转至在线



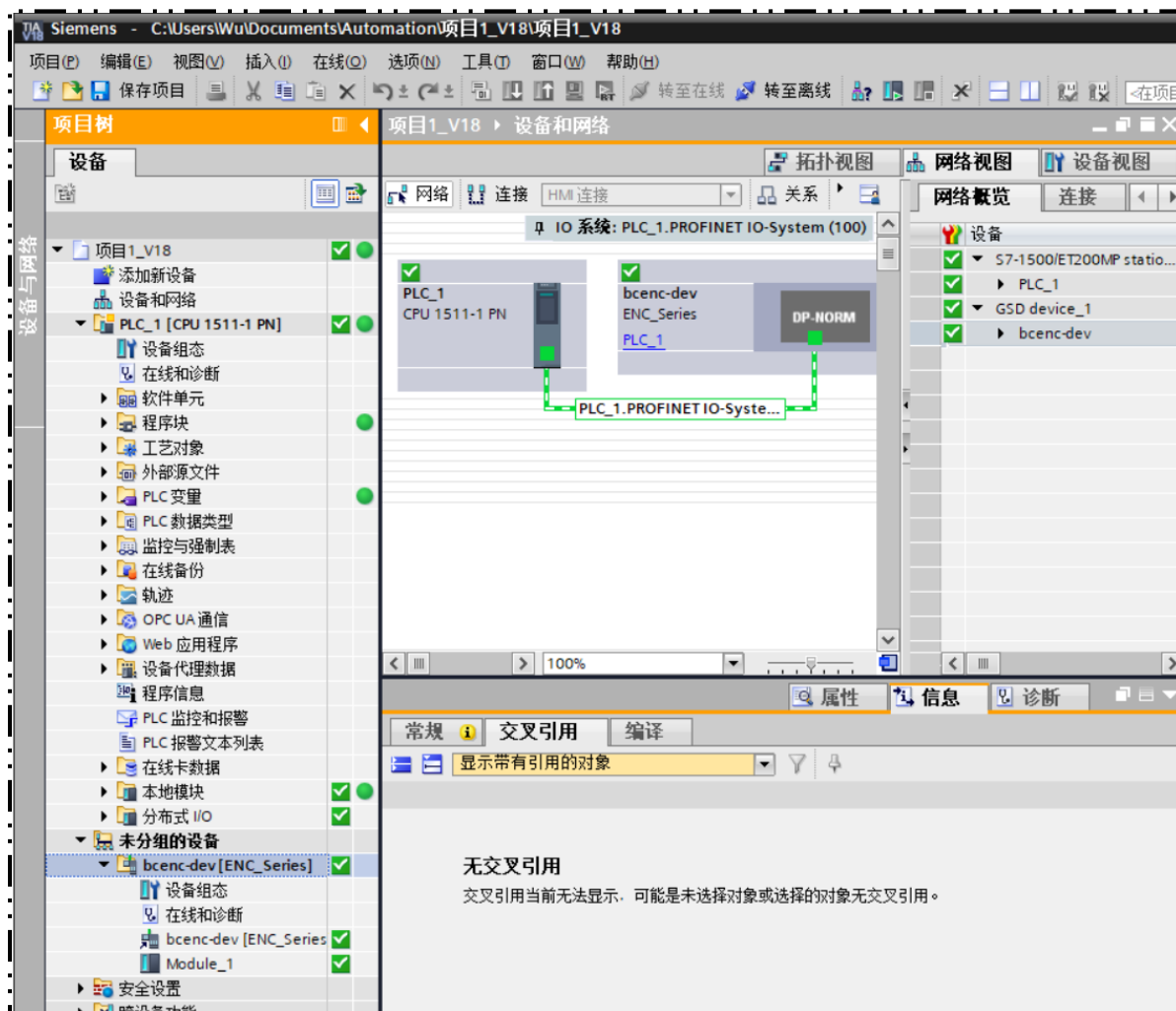
展开：未分组的设备 -> 右键 bcenc-dev -> 分配设备名称



更新列表 -> 点击搜索出的设备 -> 分配名称 -> 关闭




正常连接如下图



8.1.5 控制编码器

8.1.5.1 控制方法

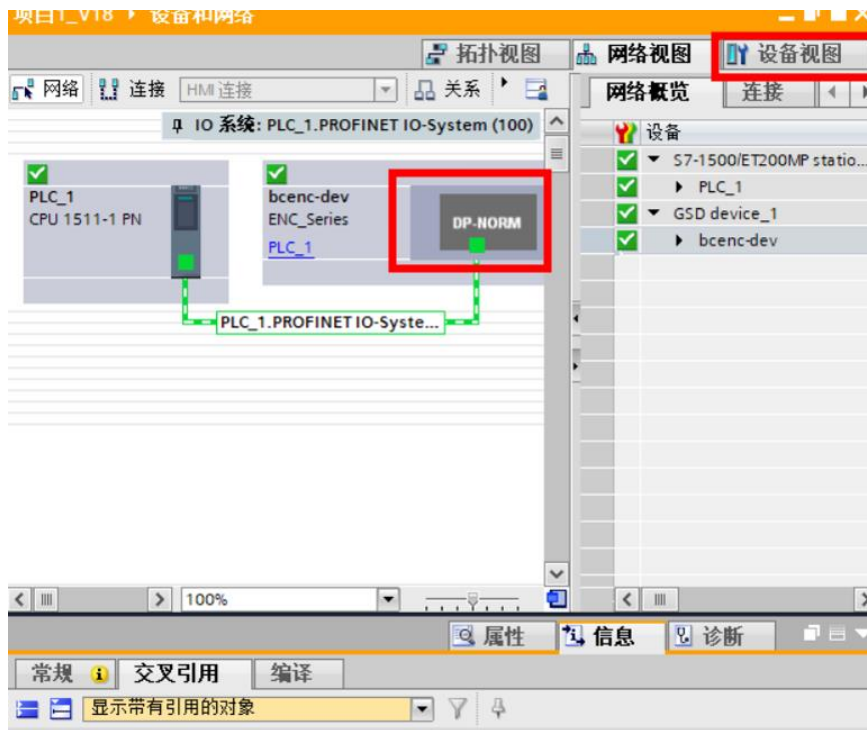
本样例提供一个 scl 文件，供用户参考与使用。

外部源文件名称	特点	引脚
ENC_PN.scl	引脚简单，通过生成的背景数据块读取与操作编码器。	 <p>The diagram illustrates the ENC_PN.scl module. It features an EN input on the left, which is connected to the address 283, labeled as the device module hardware identifier. The module is connected to a data block %DB3 'ENC_PN_DB' and a function block %FB3 'ENC_PN'. The output of the module is labeled ENO on the right.</p>

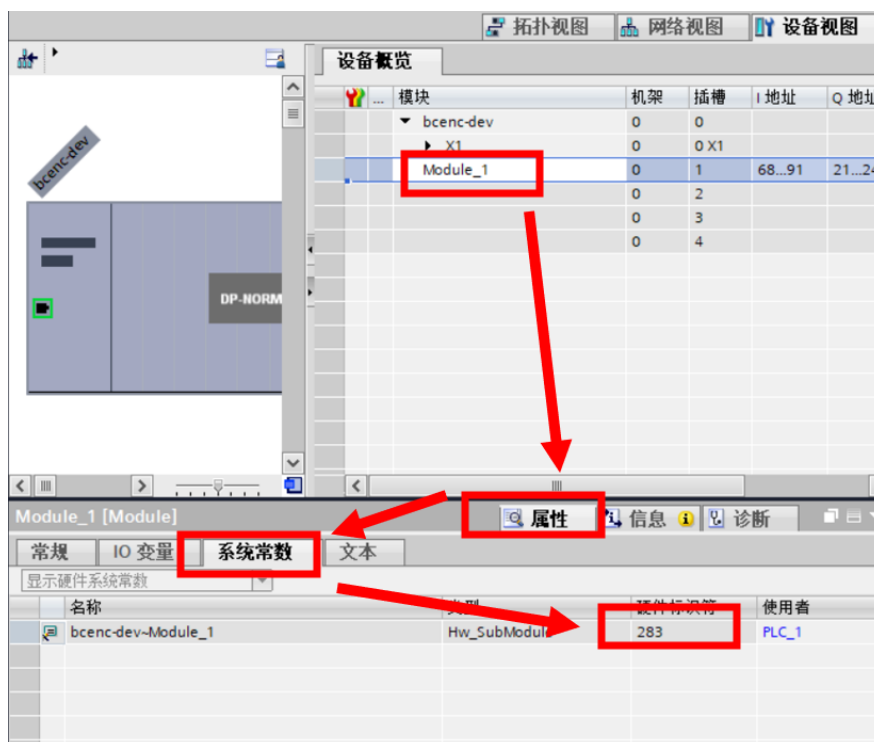
8.1.5.2 查看信息

8.1.5.2.1 设备模块硬件标识符

点击设备 -> 点击设备视图



点击 Module_1 -> 属性 -> 系统常数 -> 查看该模块名称及硬件标识符 后续需要用到

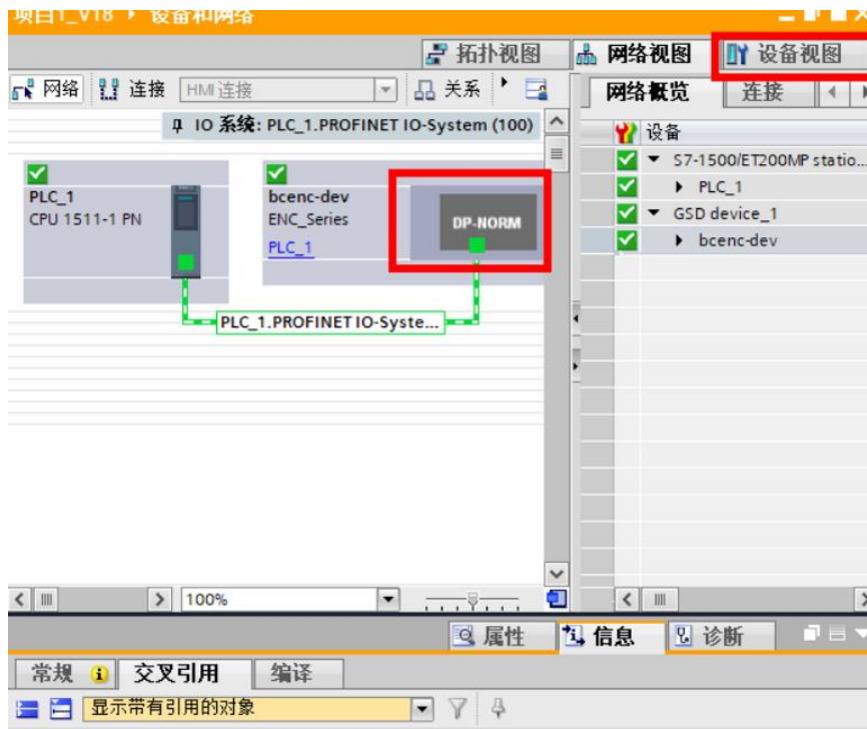


8.1.5.2.2 I/O 周期

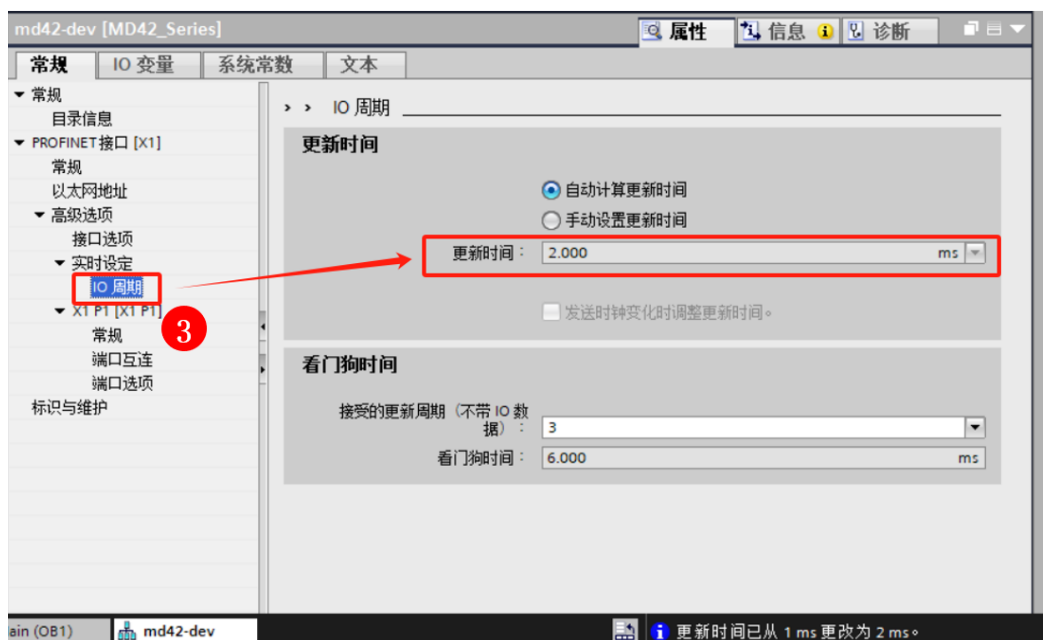
PROFINET I/O 周期是指 PLC 作为 PROFINET 主站与从站设备之间周期性交换输入/输出数据的时间间隔（单位为毫秒）。

以下是查看组态设备的 I/O 周期时间步骤。

点击设备 -> 点击设备视图



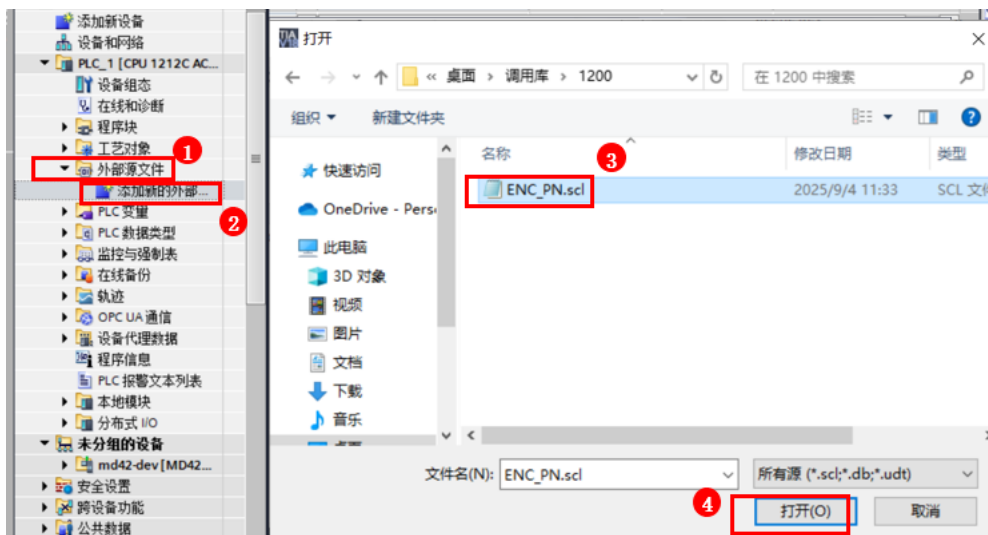
点击 IO 周期 -> 查看该设备及的 IO 周期更新时间



8.1.5.3 源文件使用方法

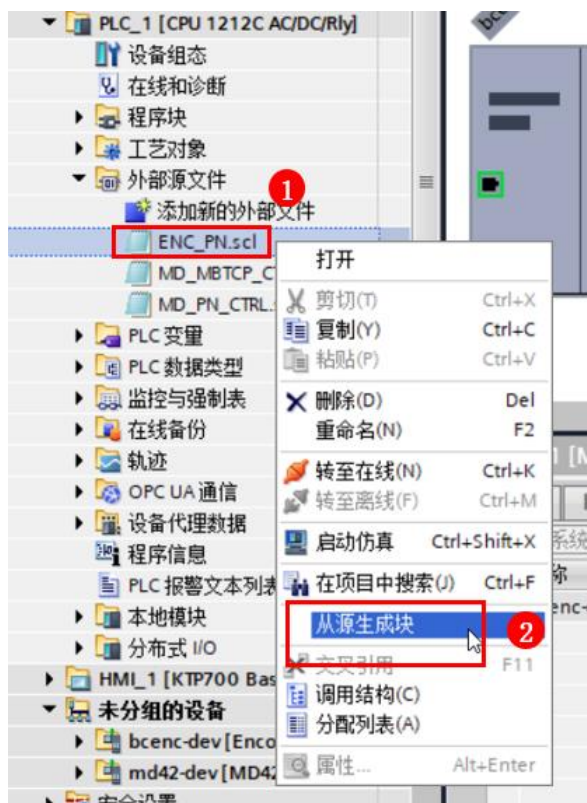
8.1.5.3.1 导入源文件

外部源文件 -> 添加新的外部文件 -> XXXX.scl -> 打开



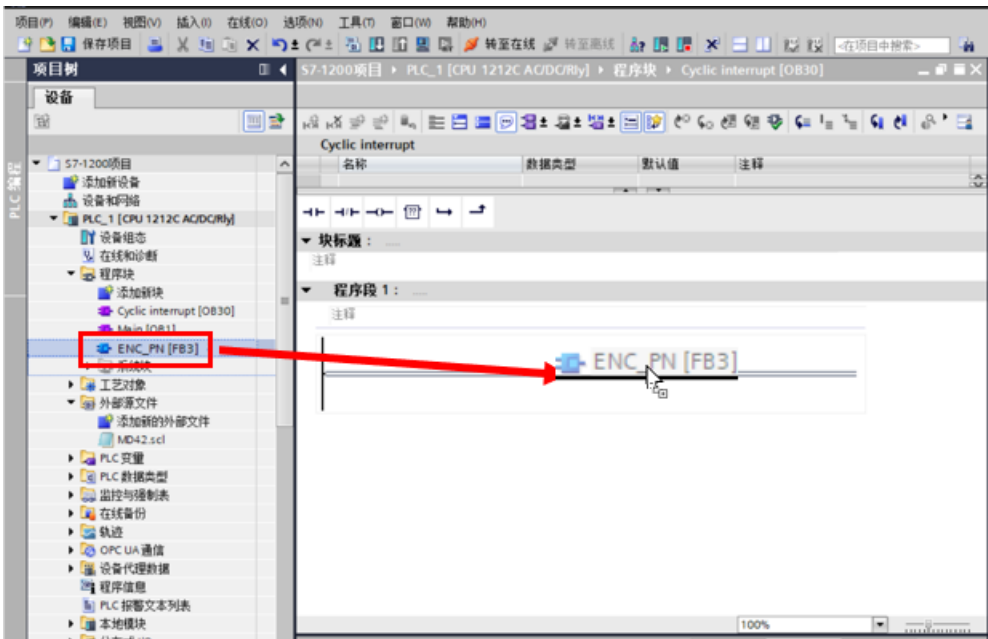
右键 XXXX.scl -> 从源生成块

注意：处于在线模式时 应该先转至离线

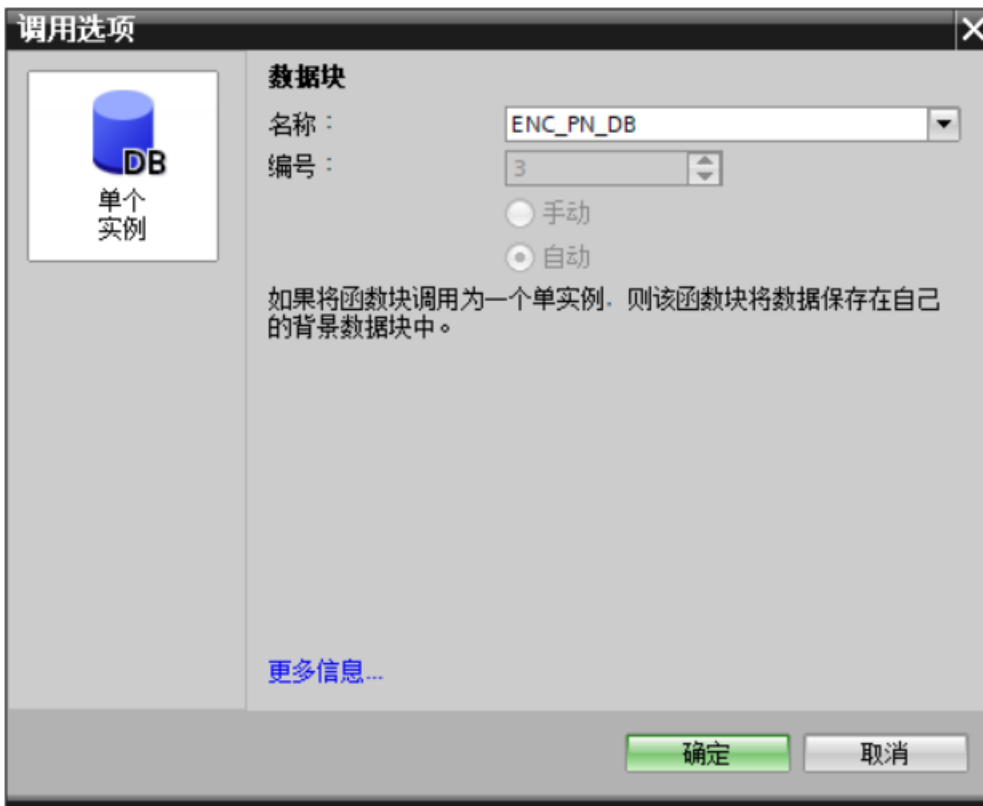


8.1.5.3.2 调用生成块

将生成的块拖入程序段中



可修改名称 -> 确定



8.1.5.4 ENC_PN.scl

ENC_PN.scl 文件所生成的块如下:



在指定设备模块的硬件标识符后，FB 块会将接收到的报文映射到关联的背景数据块 (DB) 中的静态变量 in (输入) 和 out (输出) 结构体。通过对这些结构体成员的读写操作，可以实现对编码器的读取与控制。

8.1.5.4.1 块接口说明

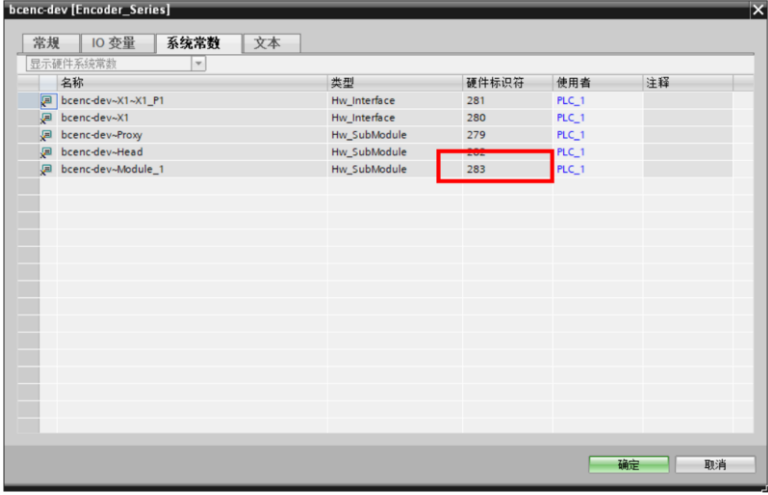

ENC_PN 的输入接口			
输入信号	类型	默认值	含义
设备模块硬件标识符	HW_SUBMODULE	0	设备模块硬件标识符: 设备和网络->要控制的设备->属性->系统常数-> Hw_SubModule 的值 详见 设备模块硬件标识符

8.1.5.4.2 块静态变量

ENC_PN 的静态变量		
变量名	类型	含义
in	Struct	输入数据
_0_SingleTurnPosition	DInt	当前单圈位置(单位: pu)
_1_MultiTurnPosition	DInt	当前软多圈位置(单位: lu)
_2_CurrentVelocity	DInt	经滤波的当前速度(单位: lu/s)
_3_SingleTurnZeroOffset	DInt	当前设定的单圈原点偏移值(单位: pu)
_4_MultiTurnZeroOffset	DInt	当前设定的多圈原点偏移值(单位: lu)
_5_state_bits	Struct	状态
out	Struct	输出数据
_0_control_bits	Struct	控制

ENC_PN_DB										
名称	数据类型	起始值	监视值	保持	从 HMI/OPC...	从 H...	在 HMI...	设定值	注释	
4 InOut										
5 Static										
6 in	Struct								输入报文	
7 _0_SingleTurnPosition	DInt	0	14243						当前单圈位置(单位: pu)	
8 _1_MultiTurnPosition	DInt	0	-11699						当前软多圈位置(单位: lu)	
9 _2_CurrentVelocity	DInt	0	0						经滤波的当前速度(单位: lu/s)	
10 _3_SingleTurnZeroOffset	DInt	0	37870						当前设定的单圈原点偏移值(单位: pu)	
11 _4_MultiTurnZeroOffset	DInt	0	3872						当前设定的多圈原点偏移值(单位: lu)	
12 _5_state_bits	Struct								状态	
13 _00_positive_limit_active	Bool	false	FALSE						软正限位激活	
14 _01_negative_limit_active	Bool	false	FALSE						软负限位激活	
15 _02_axis_standstill	Bool	false	TRUE						静止	
16 _03	Bool	false	FALSE							
17 _04	Bool	false	FALSE							
18 _05	Bool	false	FALSE							
19 _06	Bool	false	FALSE							
20 _07_position_sensor_1	Bool	false	FALSE						位置检测信号: 位置检测器1输出	
21 _08_position_sensor_2	Bool	false	FALSE						位置检测信号: 位置检测器2输出	
22 _09_position_sensor_3	Bool	false	FALSE						位置检测信号: 位置检测器3输出	
23 _10_position_sensor_4	Bool	false	FALSE						位置检测信号: 位置检测器4输出	
24 _11_position_sensor_5	Bool	false	FALSE						位置检测信号: 位置检测器5输出	
25 _12_position_sensor_6	Bool	false	FALSE						位置检测信号: 位置检测器6输出	
26 _13_position_sensor_7	Bool	false	FALSE						位置检测信号: 位置检测器7输出	
27 _14_position_sensor_8	Bool	false	FALSE						位置检测信号: 位置检测器8输出	
28 _15_velocity_sensor_1	Bool	false	TRUE						速度检测信号: 速度检测器1输出	
29 _16_velocity_sensor_2	Bool	false	TRUE						速度检测信号: 速度检测器2输出	
30 _17_velocity_sensor_3	Bool	false	TRUE						速度检测信号: 速度检测器3输出	
31 _18_velocity_sensor_4	Bool	false	TRUE						速度检测信号: 速度检测器4输出	
32 _19_velocity_sensor_5	Bool	false	TRUE						速度检测信号: 速度检测器5输出	
33 _20_velocity_sensor_6	Bool	false	TRUE						速度检测信号: 速度检测器6输出	
34 _21_velocity_sensor_7	Bool	false	TRUE						速度检测信号: 速度检测器7输出	
35 _22_velocity_sensor_8	Bool	false	TRUE						速度检测信号: 速度检测器8输出	
36 _23_comparator_output_1	Bool	false	FALSE						比较器信号: 比较器1输出	
37 _24_comparator_output_2	Bool	false	FALSE						比较器信号: 比较器2输出	
38 _25_comparator_output_3	Bool	false	FALSE						比较器信号: 比较器3输出	
39 _26_comparator_output_4	Bool	false	FALSE						比较器信号: 比较器4输出	
40 _27_warn_over_speed	Bool	false	FALSE						警报-超速	
41 _28_weak_magnetic_field	Bool	false	FALSE						警报-弱磁场	
42 _29_warn_chip_under_voltage	Bool	false	FALSE						警报-芯片欠压	
43 _30_warn_positive_limit_approached	Bool	false	FALSE						警报-正限位触发	
44 _31_warn_negative_limit_approached	Bool	false	FALSE						警报-负限位触发	
45 out	Struct								输出报文	
46 _0_control_bits	Struct								控制	
47 _00_set_single_turn_origin	Bool	false	TRUE						设定单圈原点	
48 _01_set_multi_turn_origin	Bool	false	FALSE						设定多圈原点	
49 _02_ack_error	Bool	false	FALSE						确认报警	
50 _03	Bool	false	FALSE							

8.1.5.4.3 关联控制对象

必要参数设定																															
步骤	图示																														
<p>1、确认控制对象</p> <p>查看你要控制的设备的硬件标识符。</p> <p>设备模块硬件标识符</p> <p>设备和网络->要控制的设备->属性->系统常数-> Hw_SubModule(XXX~Module_1)的值</p> <p>图示中为 283</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>类型</th> <th>硬件标识符</th> <th>使用者</th> <th>注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bcenc-dev-X1~X1_P1</td> <td>Hw_Interface</td> <td>281</td> <td>PLC_1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bcenc-dev-X1</td> <td>Hw_Interface</td> <td>280</td> <td>PLC_1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bcenc-dev-Proxy</td> <td>Hw_SubModule</td> <td>279</td> <td>PLC_1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bcenc-dev-Head</td> <td>Hw_SubModule</td> <td>282</td> <td>PLC_1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bcenc-dev-Module_1</td> <td>Hw_SubModule</td> <td>283</td> <td>PLC_1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	名称	类型	硬件标识符	使用者	注释	bcenc-dev-X1~X1_P1	Hw_Interface	281	PLC_1		bcenc-dev-X1	Hw_Interface	280	PLC_1		bcenc-dev-Proxy	Hw_SubModule	279	PLC_1		bcenc-dev-Head	Hw_SubModule	282	PLC_1		bcenc-dev-Module_1	Hw_SubModule	283	PLC_1	
名称	类型	硬件标识符	使用者	注释																											
bcenc-dev-X1~X1_P1	Hw_Interface	281	PLC_1																												
bcenc-dev-X1	Hw_Interface	280	PLC_1																												
bcenc-dev-Proxy	Hw_SubModule	279	PLC_1																												
bcenc-dev-Head	Hw_SubModule	282	PLC_1																												
bcenc-dev-Module_1	Hw_SubModule	283	PLC_1																												
<p>2、输入设备模块的硬件标识符</p> <p>将函数与指定的受控设备进行数据交互。</p>	 <p>The diagram shows a function block with the following labels: %DB3 "ENC_PN_DB", %FB3 "ENC_PN", EN, and ENO. The EN input is connected to the value 283, which is labeled as '设备模块硬件标识符' (Device module hardware identifier).</p>																														

9 诊断

9.1 警报列表

警报	原因	处理
超速	编码器检测到转速超过设备设定的最大允许转速	<ol style="list-style-type: none">1. 立即降低电机或机械系统的运行速度。2. 检查机械负载是否异常。3. 确认控制器设定速度是否超出编码器测量范围。
弱磁场	芯片供电电压过低导致灵敏度下降; 受外部强磁场干扰导致信号失真; 内部磁铁发生消磁、磁力减弱	<ol style="list-style-type: none">1、检查供电电源电压是否在额定范围。2、排查周围是否存在强电流导线、电机、电磁阀等强磁场源, 并做好屏蔽或远离处理。3、若磁场仍报警, 请联系厂家。
芯片欠压	编码器内部电源电压低于芯片正常工作所需电压	<ol style="list-style-type: none">1. 检查供电电源电压是否在额定范围。2. 排查线路压降、接触不良。3 若电压正常仍报警, 请联系厂家检测内部电源电路。
正限位触发	软限位保护功能使能时, 当前位置值 \geq 正向软限位设定值	<ol style="list-style-type: none">1. 立即停止向正方向运动。2. 手动将机构退回安全位置。3. 检查机械行程是否超出设计范围。4. 通过输入报文中的 <确认错误> 信号上升沿 或 上位机软件的 '确认错误' 按钮 解除警报。
负限位触发	软限位保护功能使能时, 当前位置值 \leq 负向软限位设定值	<ol style="list-style-type: none">1. 立即停止向负方向运动。2. 手动将机构退回安全位置。3. 检查机械安装是否到位或反向超程。4. 通过输入报文中的 <确认错误> 信号上升沿 或 上位机软件的 '确认错误' 按钮 解除警报。

10 常见问题

PLC 可以控制几个百川 ENC 系列编码器

PROFINET 版本:

S7-200 SMART: 在不挂载其他 PROFINET 设备的情况下, 最多可以控制 8 台。

S7-1200: 在不挂载其他 PROFINET 设备的情况下, 最多可以控制 16 台。

S7-1500: 在不挂载其他 PROFINET 设备的情况下, 最少支持 32 台。

MODBUS-TCP 版本:

S7-200 SMART: 在无其他开放式用户通信 (OUC) 应用的情况下, 最多可以控制 8 台。

S7-1200: 在无其他开放式用户通信 (OUC) 应用的情况下, 最多可以控制 14 台。

S7-1500: 在无其他开放式用户通信 (OUC) 应用的情况下, 最少可以控制 86 台。

无法连接设备

按照以下步骤排查:

- 1、检查设备的电源线缆是否正常, 通过设备的状态指示灯, 判断设备是否已上电。
- 2、检查设备的网络线缆是否正常, 通过调试软件的搜索功能, 判断设备的网络连通是否正常。