

一体式

EC6 系列 IO 模块用户手册

前言

■ 产品简介

EC6系列支持EtherCAT通信协议的耦合器模块，具有数字量输入、输出、输入输出混合等不同型号。能适配市面上大多数的EtherCAT协议主站设备，如欧姆龙、汇川、台达等的主站单元,已经广泛应用于3C、半导体、新能源、物流装备等各行业。

本手册介绍产品的安装、参数、模块参数以及和主站设备组态通信示例等。

■ 版权声明

Copyright ©2023

深圳三铭电气有限公司版权所有，保留一切权利。非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文件内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

Senmun和其它三铭商标均为深圳三铭电气有限公司的商标。

由于产品版本升级或其他原因，本文件内容会不定期进行更新，除非另有约定，本文件作为参考使用，本文件中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

■ 在线支持

除本手册外，可通过查询官网获取更多产品资料。

<http://www.senmun.com>

■ 版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2024 年 01 月	V1.0	

安全注意事项

■ 安全声明

本文档详细描述了常规一体式总线IO 模块的使用方法，阅读背景为具有一定工程经验的人员。对于使用本资料所引发的任何后果，深圳三铭电气有限公司概不负责，在尝试使用设备之前，请仔细阅读设备相关注意事项，务必遵守安全调试安全防御措施和操作流程。

■ 安全注意事项

- 请务必设计安全电路，保证当模块故障异常或外部电源异常时，控制系统能及时安全保护，避免人身伤害。
- 超过额定负载电流或者负载短路等导致长时间过电流时，模块可能冒烟或着火，应在外部设置保险丝或断路器等安全装置。
- 安装时，避免金属屑和电线头掉入模块的通风孔内，这有可能引起火灾、故障、误操作；
- 安装后保证其通风面上没有异物，否则可能导致散热不畅，引起火灾、故障、误操作；
- 安装时，应使适配器和子卡模块连接挂钩牢固锁定。如果模块安装不当，可导致误动作、故障及脱落。
- 在进行模块的拆装时，必须将系统使用的外部供应电源全部断开之后再执行操作。如果未全部断开电源，有可能导致触电或模块故障及误动作；
- 请勿在下列场所使用模块：有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所；暴露于高温、结露、风雨的场合；有振动、冲击的场合。电击、火灾、误操作也会导致产品损坏和恶化。

■ 回收和处置

为了确保旧设备的回收和处理符合环保要求，请联系经认证的电子废料处理服务机构。

目录

1. 产品介绍	05
2. 产品技术参数	06
2.1 型号命名规则	06
2.2 产品参数	07
3. 模块尺寸外观	10
3.1 模块各部件名称	10
3.2 外观尺寸	11
4. 面板指示灯	12
4.1 LED指示灯定义	12
5. 接线图及接线说明	13
5.1 接线脚位定义	13
5.2 接线说明及要求	15
6. 软件连接指导	19
6.1 基于 Sysmac Studio 软件入门指导	19
6.2 基于AutoShop软件入门指导	31
6.3 基于CODESYS V3.5 SP19软件入门指导	42
6.4 基于雷赛Leadshine.DMC.IDE 软件入门指导	53

1. 产品介绍

EC6 系列一体式 I/O 模块，可以通过工业以太网总线接口连接到支持EtherCAT总线协议不同厂商上位机（如汇川H5U系列、欧姆龙NX1P系列等）或网络组态中。



产品具有以下特点：

- 易接线

E-CON接头，接线方便快捷。

- 速度快

百兆工业以太网口，以太网口采用M8螺纹接头，高抗拉拔，增加系统的可靠性。

- 易诊断

模块上设有丰富诊断功能及指示状态，方便用户识别模块当前运行状态。

- 易组态

组态、配置方便，支持主流EtherCAT协议主站。

2. 产品技术参数

2.1 型号命名规则

EC6-I08C-O16N

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

① EC: EtherCAT 协议	⑤ C: 数字量输入 NPN/PNP 兼容 B: 模拟量输入电压 / 电流兼容
② 6: E-CON 连接端子	⑥ O: 输出型
③ I: 输入型	⑦ 输出点数 8 点、16 点、32 点
④ 输入点数 8 点、16 点、32 点	⑧ N: 数字量输出 NPN 型 P: 数字量输出 PNP 型 A: 模拟量输出电流型 V: 模拟量输出电压型

» 2.2 产品参数

通用参数	
总线协议	EtherCAT
连接方式	M8-RJ45
组态方式	通过主站
拓扑方式	线型、星型等
传输速率	100Mb/s
传输距离	100m(站站距离)
传输介质	Ethernet CAT5类及以上
电源参数	
额定输入电压	24VDC(18 ~ 36V)
额定电流消耗	40mA
过压保护	支持
隔离耐压	现场侧和数字侧AV500 V, 通道间不隔离
环境参数	
工作温度	0~55°C
存储温度	-20~+85°C
相对湿度	95% 无冷凝
防护等级	IP20

数字量参数		
输入信号	NPN	PNP
额定电平	0V	24V
信号0电平	15~30VDC	0~5VDC
信号1电平	0~5VDC	15~30VDC
通道数量	16、32	
通道指示灯	绿灯LED灯	
单通道消耗电流	5mA	
隔离方式	光耦隔离	
端口防护	过压冲击保护	
电气隔离	AC500V	
输出信号	NPN	PNP
额定电平	0V (max:1.5V)	24V(18~36)
单通道额定电流	Max:0.5A	
信号1电平	0~5VDC	15~30VDC
负载类型	阻性负载、感性负载	
通道数量	16、32	
通道指示灯	绿灯LED灯	
隔离方式	光耦隔离	
端口防护	过流、过压保护	
电气隔离	AC500V	

模拟量参数	
模拟量输入	0~10V/±10V/0~5V/±5V/4~20mA/0~20mA (量程可选)
输入通道数	4、8
输入滤波	可配置：0~3等级 (默认1)
输入阻抗	>500KΩ
分辨率	16bit
采用速率	≤1 ksps
精度	±0.1%
通道指示灯	绿灯LED灯
端口防护	过压冲击保护
电气隔离	AC500V

模拟量输入量程选择及计算公式			
设置	对应量程	对应码值	对应码值
0	0~10V	0~32767	$D=(32767/10)*U$
1	-10~10V	-32767~32767	$D=(65534/20)*U$
2	0~5V	0~32767	$D=(32767/5)*U$
3	-5~5V	-32767~32767	$D=(65534/10)*U$
4	4~20mA	0~65535	$D=65535/16*I-16384$
5	0~20mA	0~65535	$D=65535/20*I$
6	通道自定义	/	
7	4~20mA	0~27648	$D=27648/16*I-6912$
8	0~20mA	0~27648	$D=27648/16*I$
9	0~10V	0~27648	$D=(27648/10)*U$
10	-10~10V	-27648~27648	$D=(55296/20)*U$

模拟量参数		
模拟量输出	电压	电流
量程	0~10V/±10V	4~20mA/0~20mA
输入通道数	4、8	
负载阻抗	≥2 KΩ	100 Ω
分辨率	16bit	
采用速率	≤1 ksps	
精度	±0.1%	
通道指示灯	绿灯LED灯	
电气隔离	AC500V	

模拟量电压量程选择及计算公式			
设置	对应量程	对应码值	计算公式
0	0~10V	0~32767	$U=(D*10)/32767$
1	-10~10V	-32767~32767	$U=(D*20)/32767$
2	通道自定义		

模拟量电流量程选择及计算公式			
设置	对应量程	对应码值	计算公式
0	4~20mA	0~65535	$I=(D+16384)*16/65535$
1	0~20mA	0~65535	$I=(D*20)/65535$
2	通道自定义		

注：D 码值 U 电压 I 电流

3. 模块尺寸外观

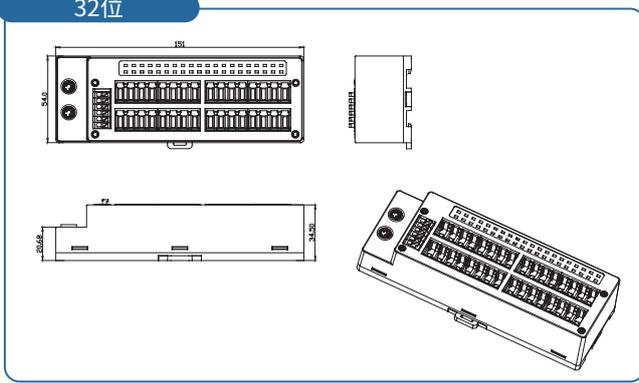
3.1 模块各部件名称



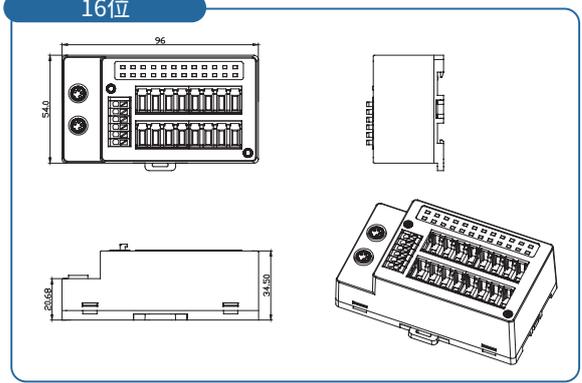
- ①：系统指示灯
- ②：系统电源
- ③：IO电源
- ④：M8网络接口
- ⑤：IO通道指示灯
- ⑥：IO接口

3.2 外部尺寸

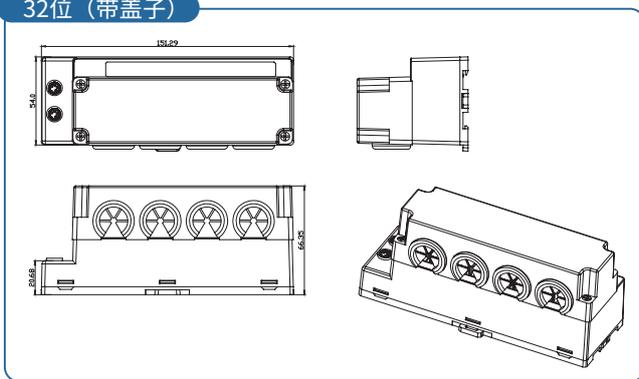
32位



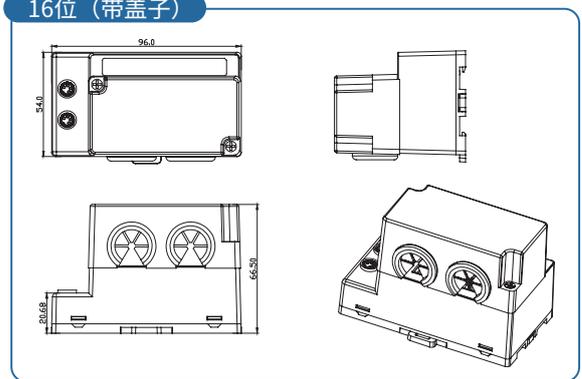
16位



32位 (带盖子)



16位 (带盖子)



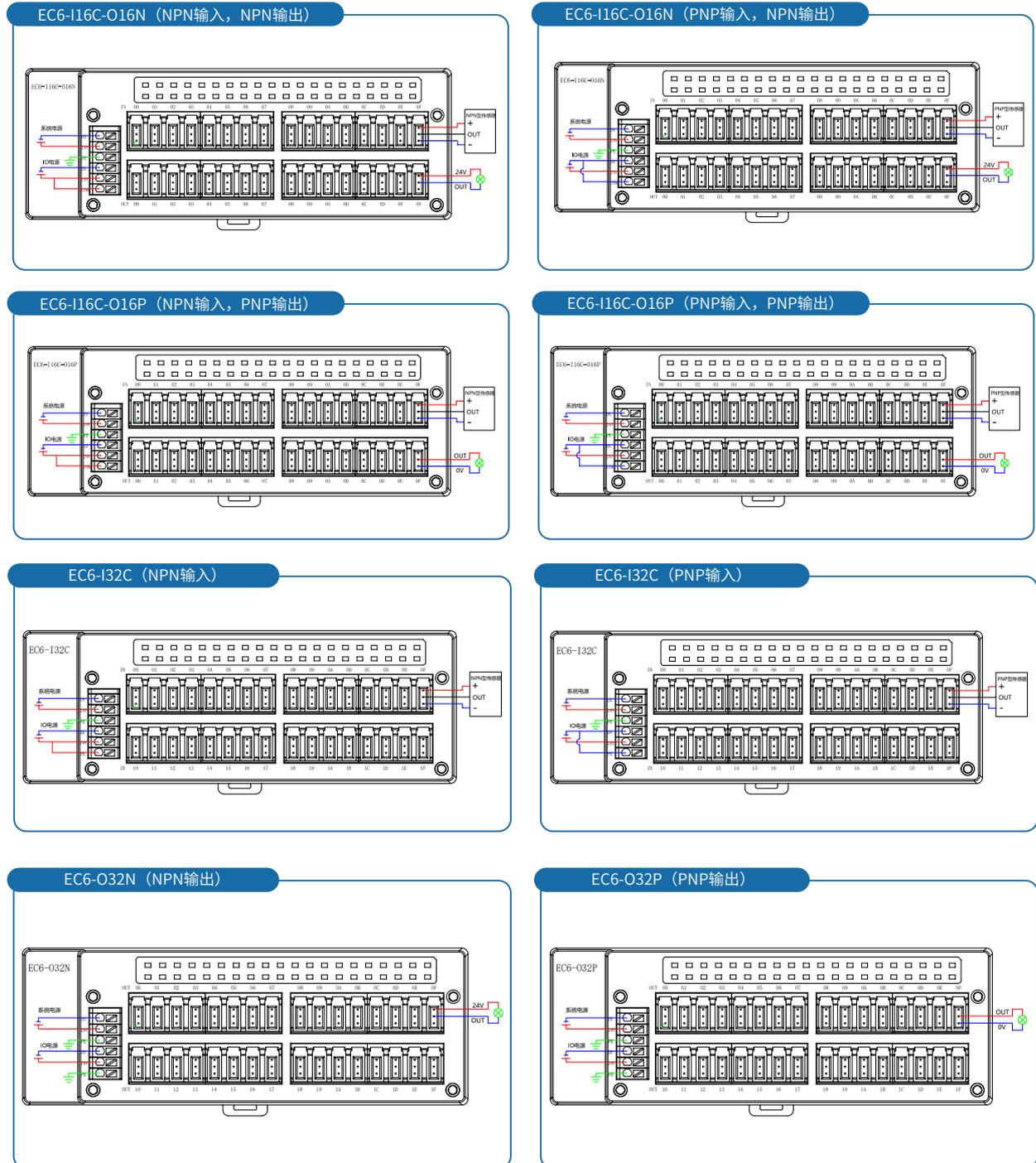
4. 面板指示灯

4.1 LED 指示灯定义

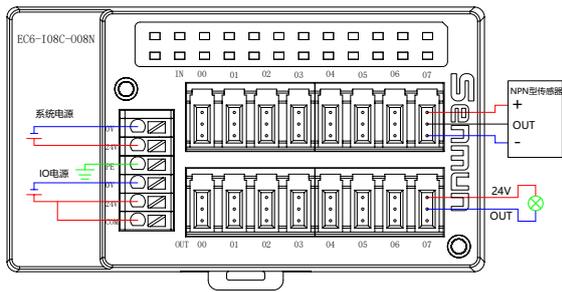
US指示灯	含义
○ 灭	系统电源未上电或供电异常
● 亮	系统电源供电正常
UA指示灯	含义
○ 灭	IO电源未上电或供电异常
● 亮	IO电源供电正常
LKI指示灯	含义
○ 灭	IN接口网线未连
◐ 闪烁	IN接口通信正常
● 亮	IN接口网线已连接，未建立通信
LK2指示灯	含义
○ 灭	OUT接口网线未连
◐ 闪烁	OUT接口通信正常
● 亮	OUT接口网线已连接，未建立通信
RUN指示灯	含义
○ 灭	模块未运行
◐ 闪烁	IN接口网线已连接，未建立通信
● 亮	模块运行正常
ERR指示灯	含义
○ 灭	模块正常
● 亮	模块初步上电或者故障

5. 接线端子及接线图

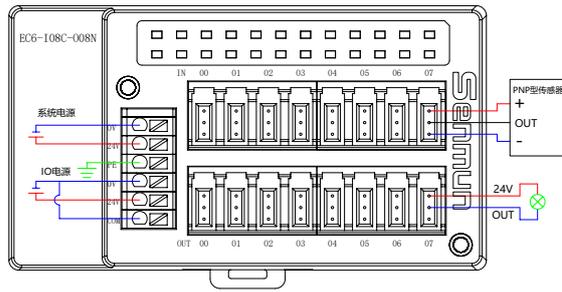
5.1 接线脚位定义



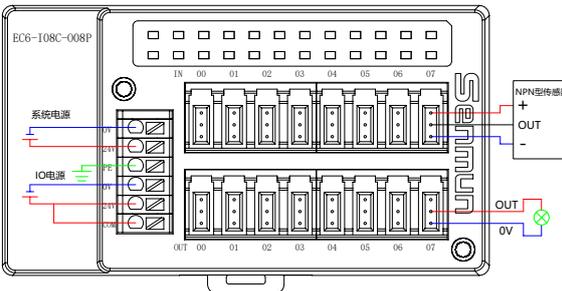
EC6-I08C-008N (NPN输入, NPN输出)



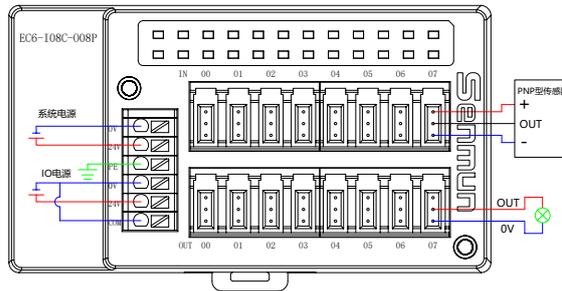
EC6-I08C-008N (PNP输入, NPN输出)



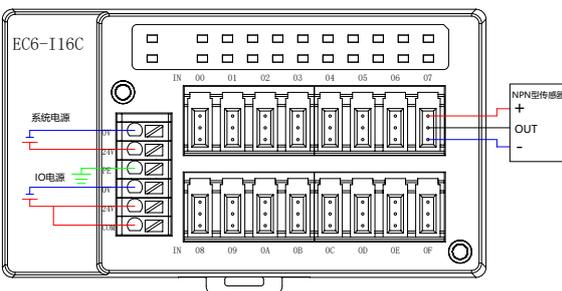
EC6-I08C-008P (NPN输入, PNP输出)



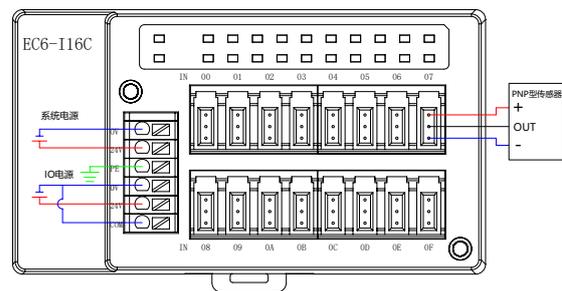
EC6-I08C-008P (PNP输入, PNP输出)



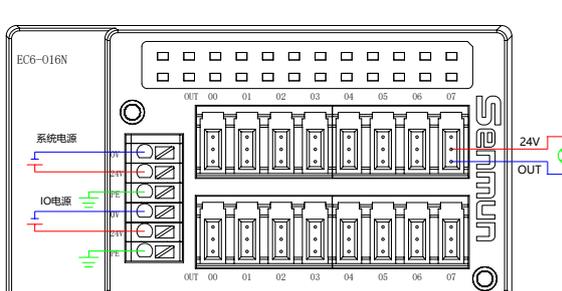
EC6-I16C (NPN输入)



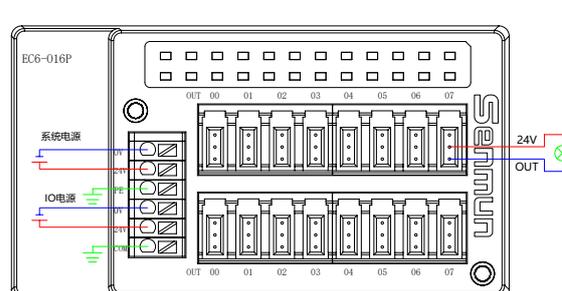
EC6-I16C (PNP输入)



EC6-O16N (NPN输出)



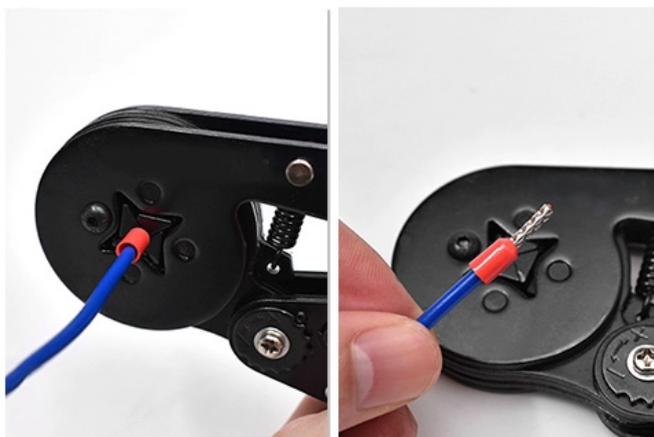
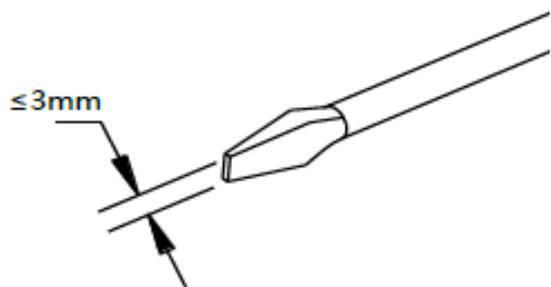
EC6-O16P (PNP输出)



5.2 接线说明及要求

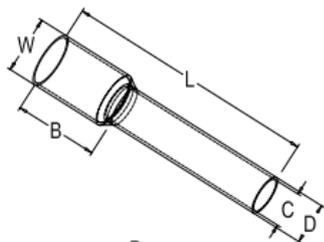
1. 针型端子

电源端子采用免螺丝设计，线缆的安装及拆卸均可使用一字型螺丝刀操作（规格： ≤ 3 mm）推荐将信号线压入管型冷压端子后接入接线端子。



管型绝缘端头规格表

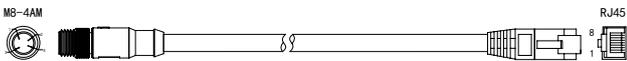
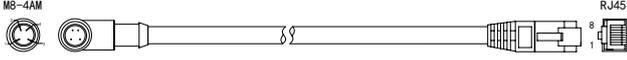
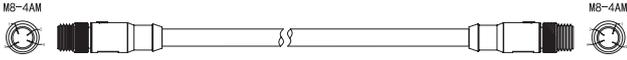
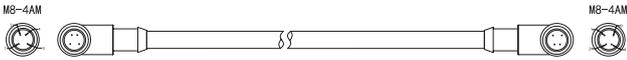
规格要求	型号	导线截面积 mm^2
管型绝缘端子 L 的长度为 $\geq 10\text{mm}$	ET0.5-10	0.5
	ET0.5-12	0.5
	ET0.75-10	0.75
	ET0.75-12	0.75
	ET1.0-10	1.0
	ET1.5-12	1.0



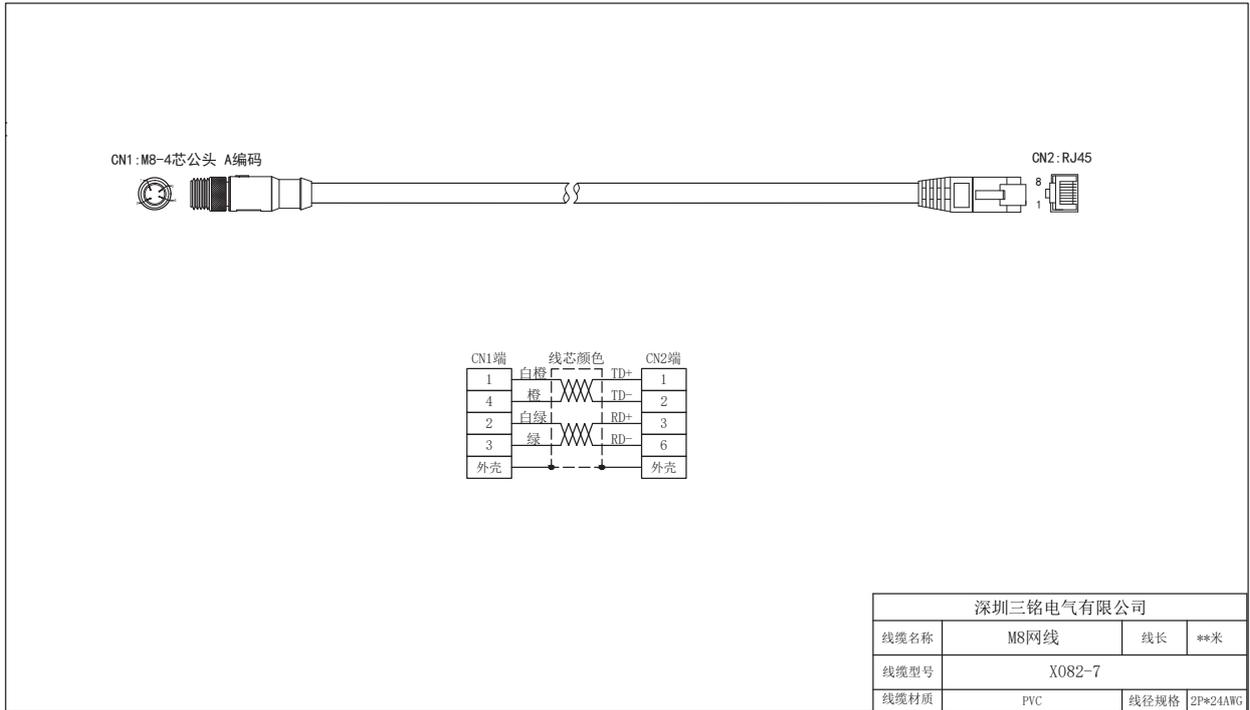
2. IO端子采用E-CON连接器选

E-CON 规格表				
线端公头 PLug	型号	PIN 数	电线外径	导体规格
	SM-03P-VTG	3PIN	φ0.6-0.8	AWG28-26 0.08-0.13mm ²
	SM-03P-RDG	3PIN	φ0.8-1.0	
	SM-03P-VT	3PIN	φ0.6-0.8	AWG26-24 0.13-0.21mm ²
	SM-03P-RD	3PIN	φ0.8-1.0	
	SM-03P-YW	3PIN	φ1.0-1.2	
	SM-03P-OG	3PIN	φ1.2-1.6	
	SM-03P-GN	3PIN	φ1.0-1.2	AWG22-20 0.32-0.5mm ²
	SM-03P-BL	3PIN	φ1.2-1.6	
	SM-03P-GY	3PIN	φ1.6-2.0	

3. 连接线缆规格表

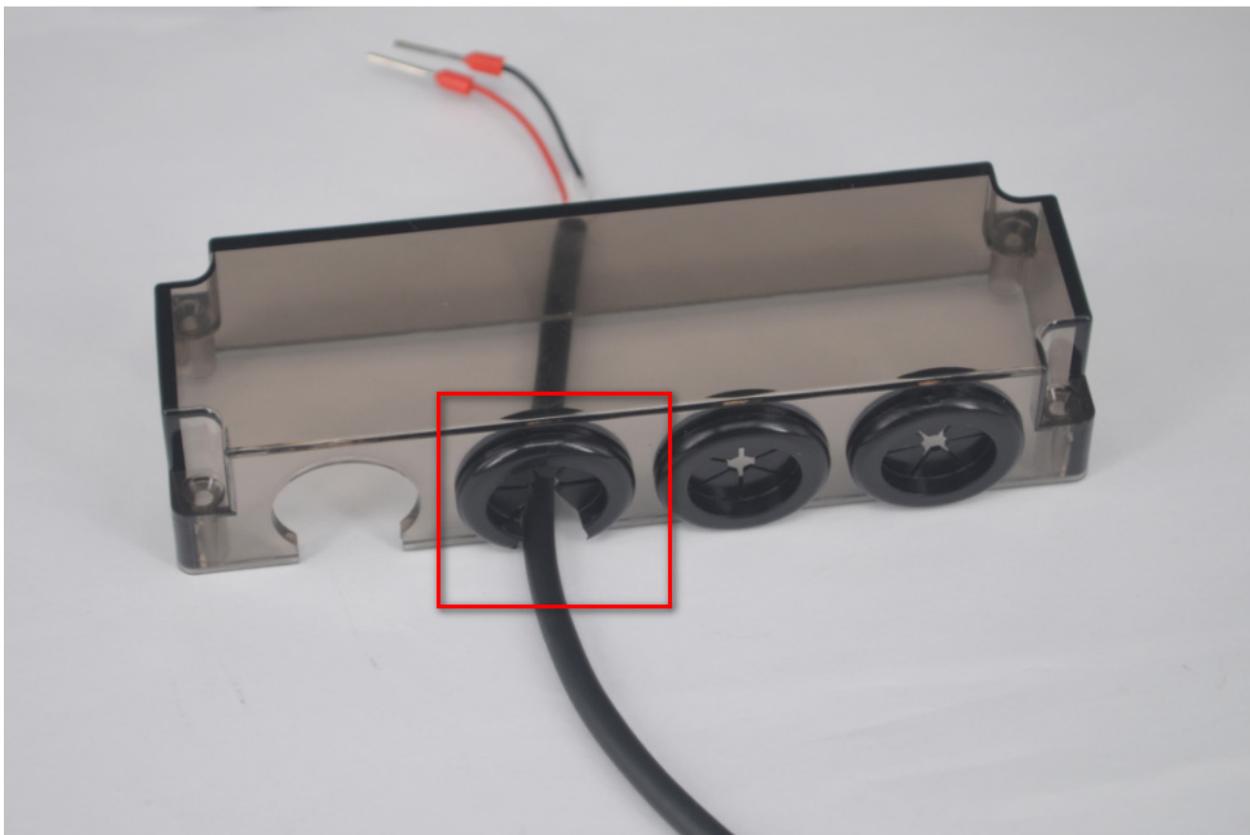
网线规格表		
型号	连接器类型	外形图
X082-7	直型	
X082-9	90 度直角型	
X082-12	直型	
X082-14	90 度直角型	

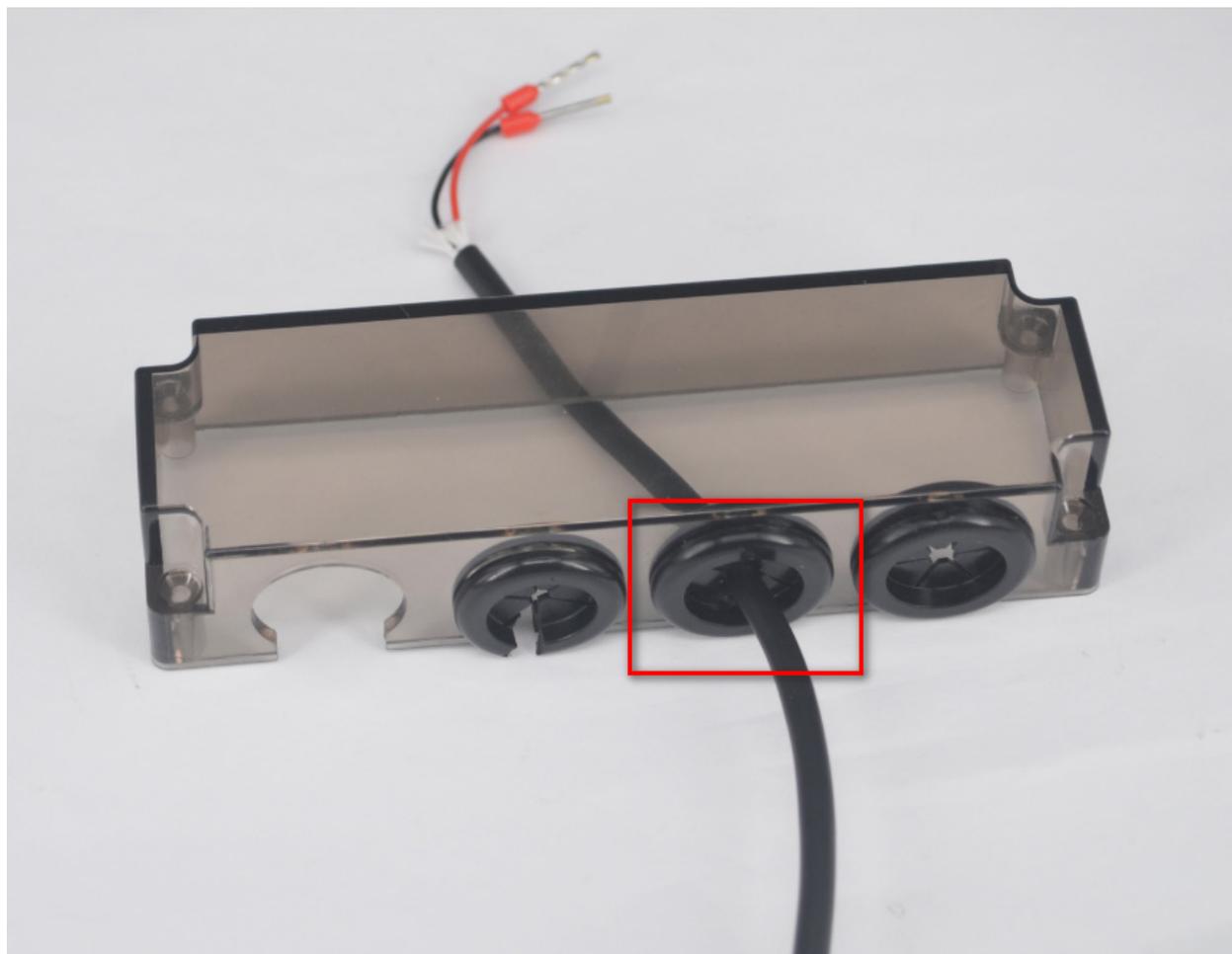
4.M8网线引脚定义



5.防尘盖

接好线后，防尘线圈可剪开套线缆；或者先穿好线缆再接线。如下图所示：





5 接线图及接线说明

6. 软件连接指导

本手册以Sysmac Studio、AutoShop软件平台为例，介绍模块参数、功能以及配置方法。

注：EC、EC1、EC2形态规格不一样，连接方式一样。

6.1 基于 Sysmac Studio 软件入门指导

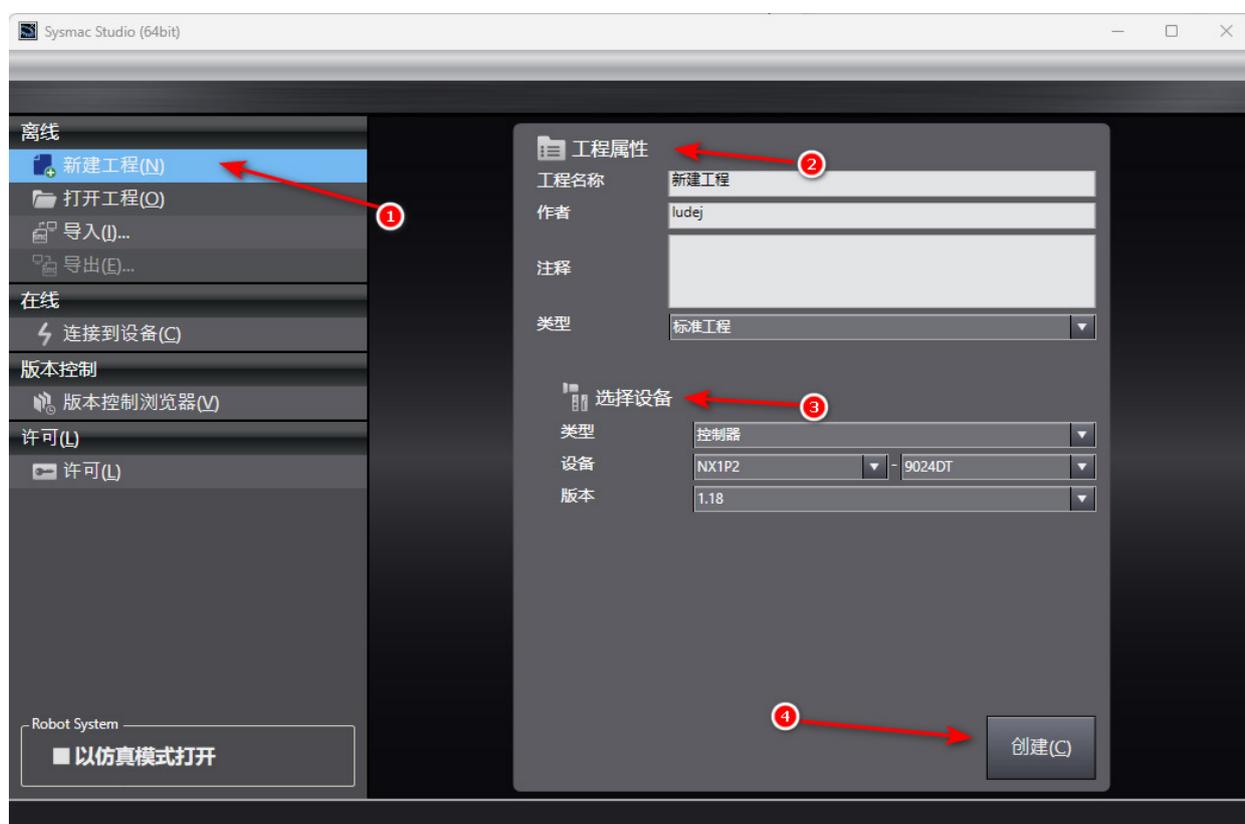
硬件环境：

- 欧姆龙NX1P2-9024DT系列CPU单元
- 三铭总线IO型号：EC1-I16P-O16P、EC1-I04B
- 24V开关电源
- EC、EC1、EC2使RJ45*2网线，EC3、EC4、EC5、EC6使用M8-RJ45网线

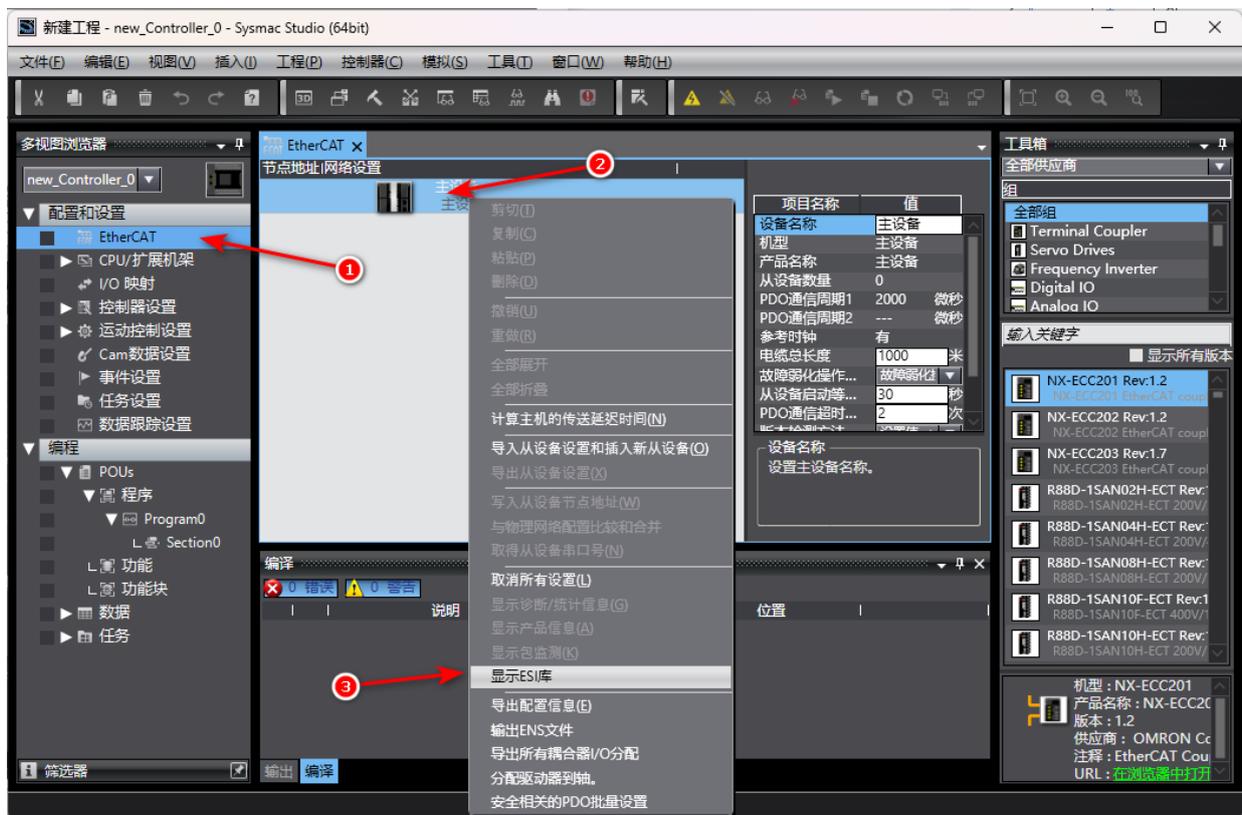
配置文件：

- 对应型号的XML文件

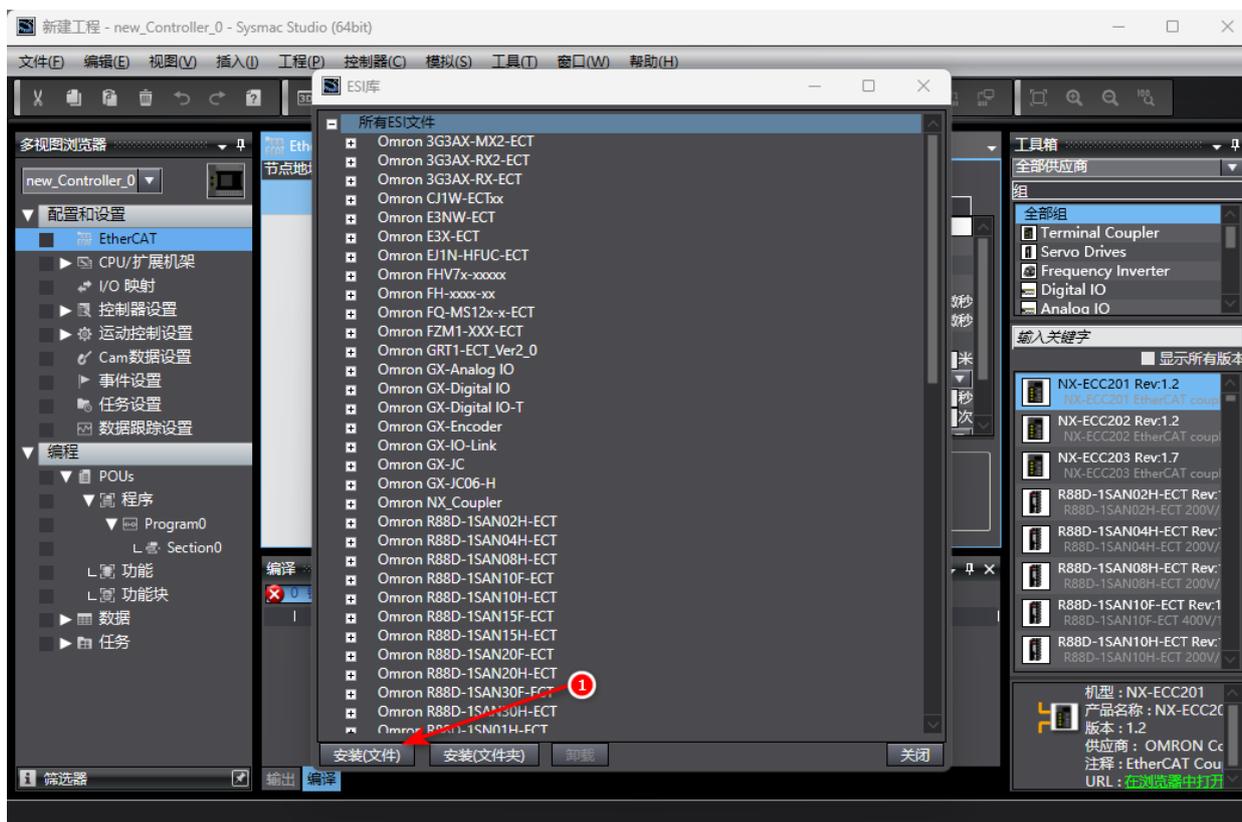
(1) 打开 Sysmac Studio 软件，点击“新建工程”，填写“工程属性”，选择设备型号以及版本号，点击创建，如下图所示：



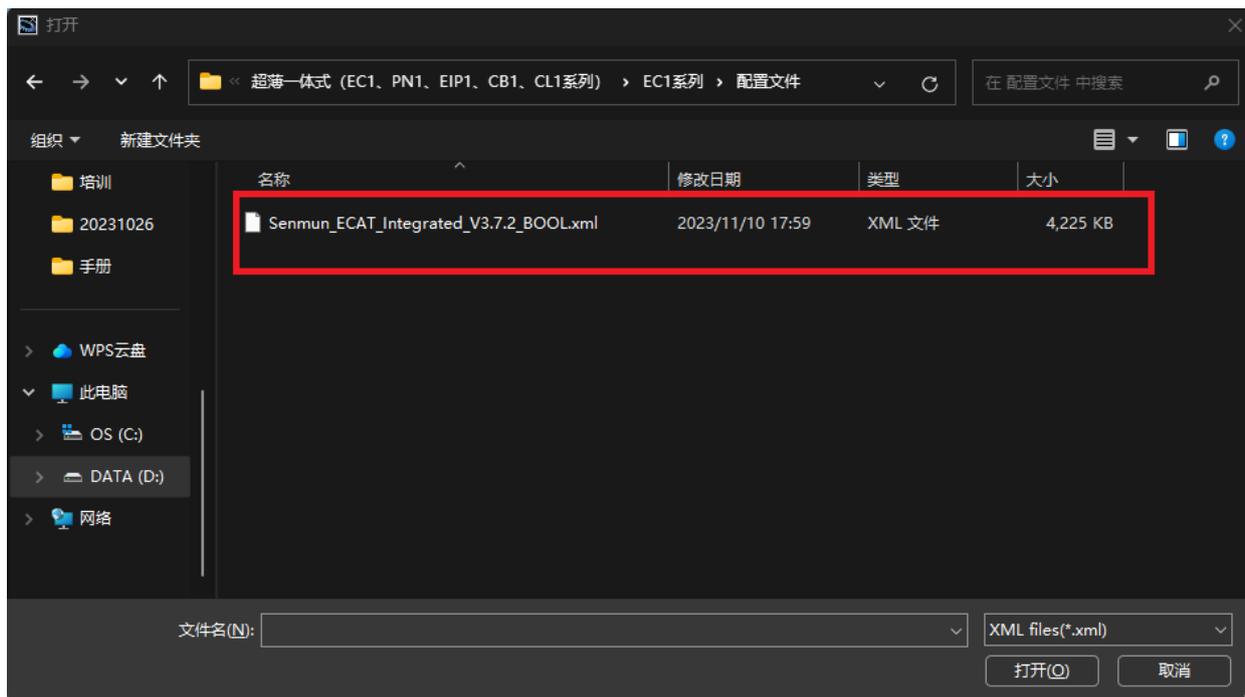
(2) 点击“配置和设置” → “EtherCAT” → “主设备” → 右键 → “显示ESL库”，如下图所示：



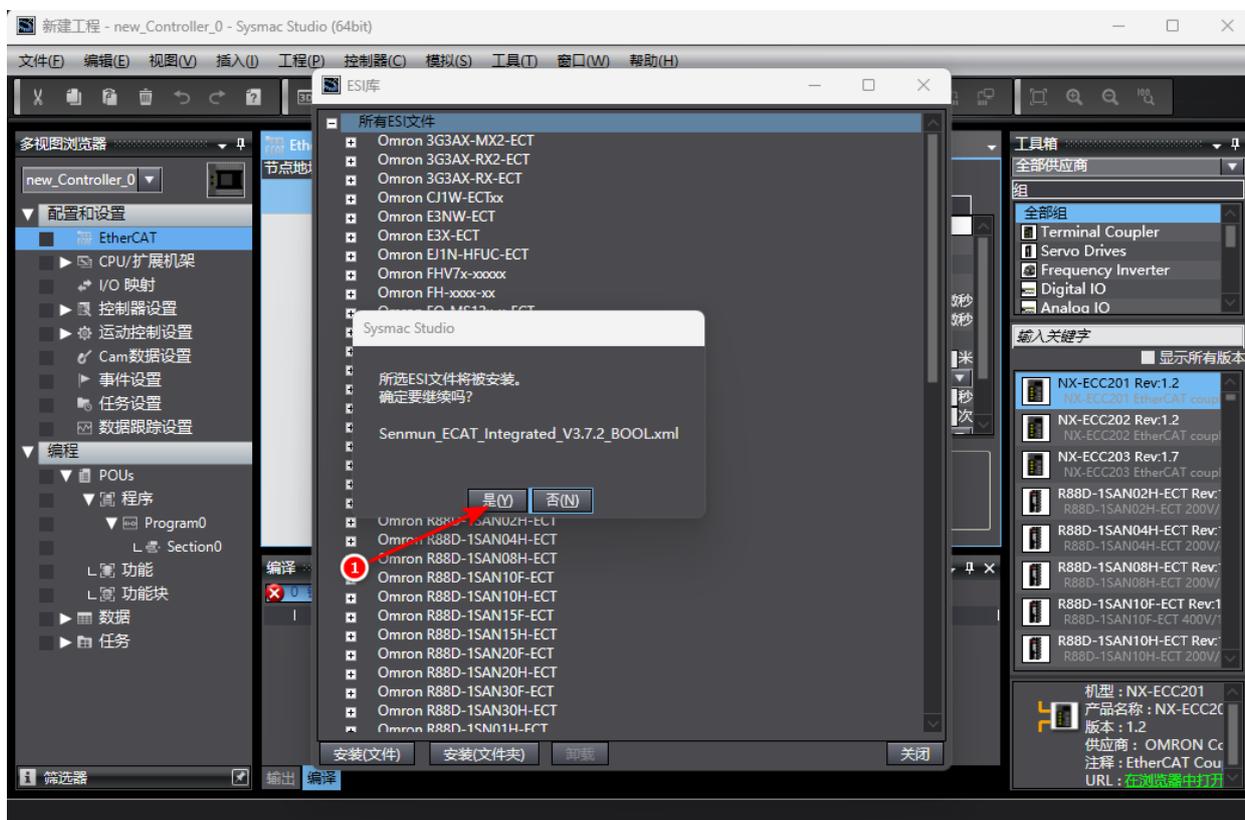
(3) 点击“安装（文件）”或者“安装（文件夹）”，如下图所示：



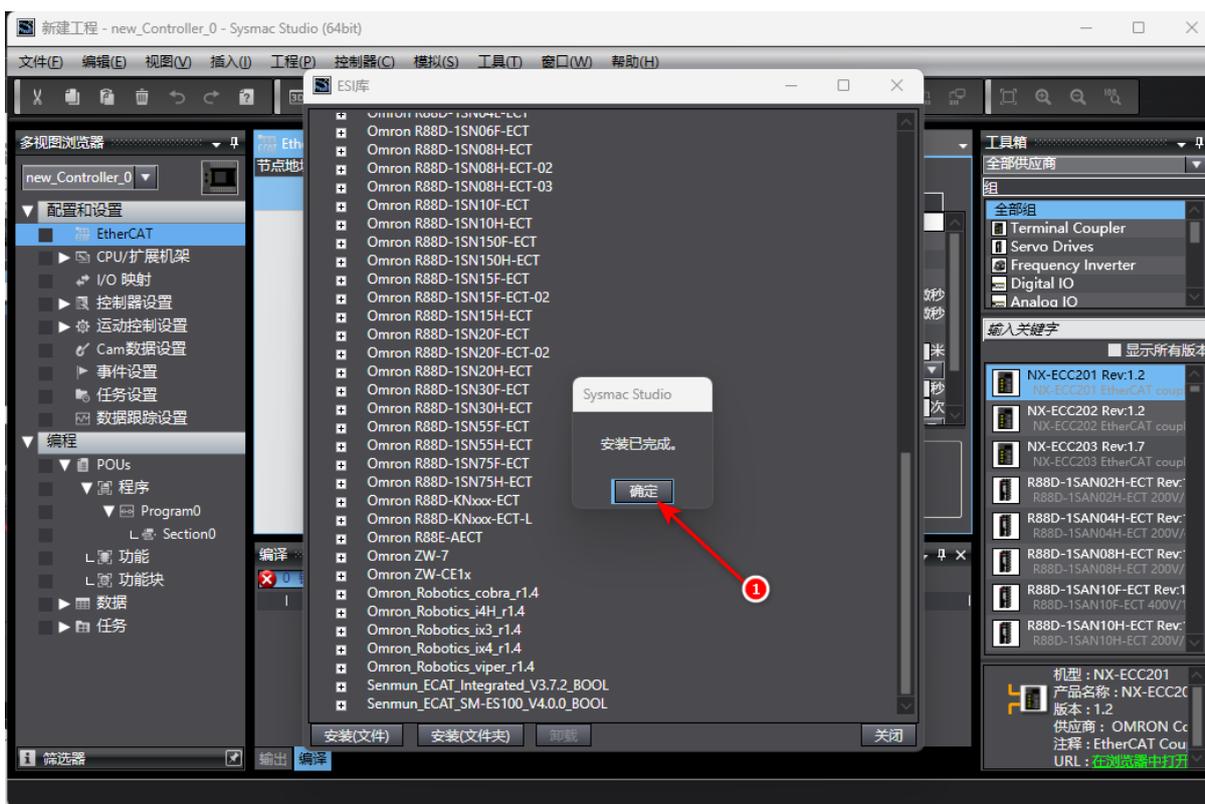
(4) 选择合适的 XML 文件，点击打开，如下图所示：



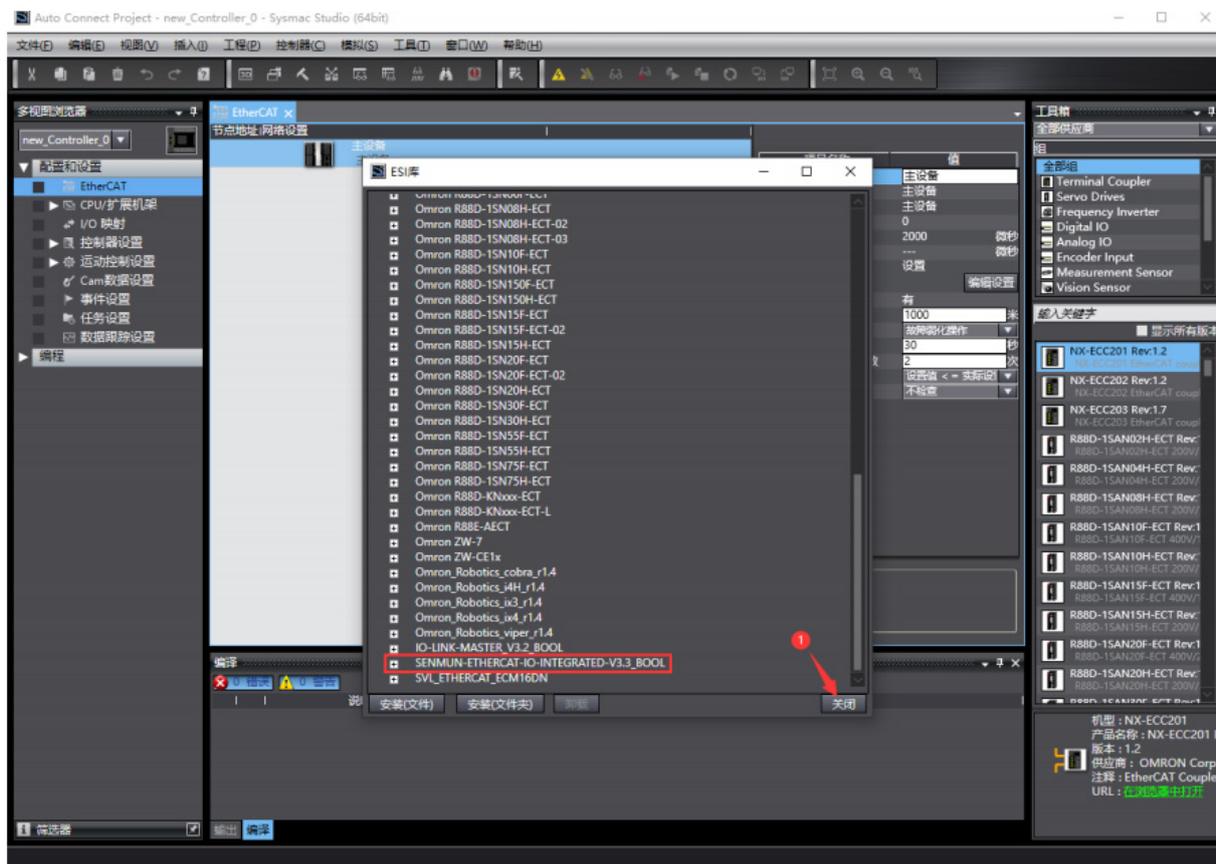
(5) 点击“是”，如下图所示：



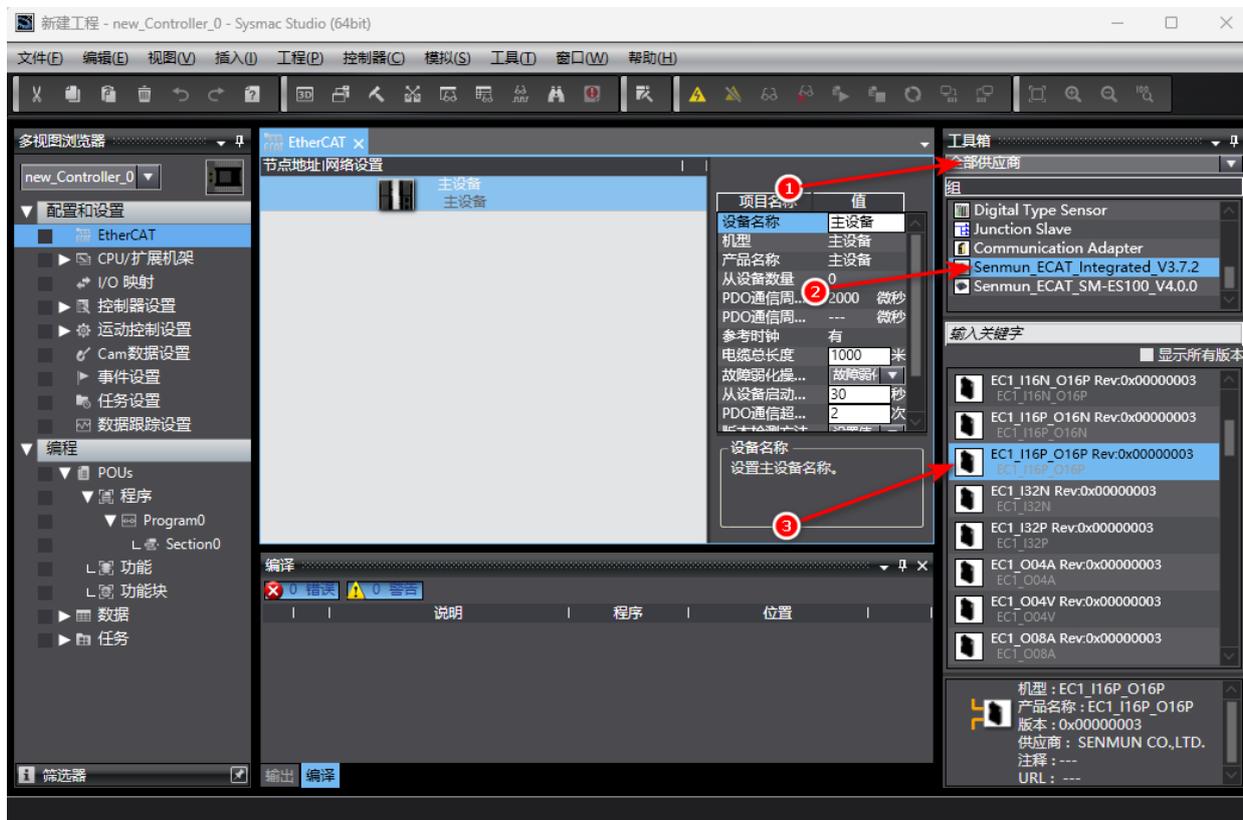
(6) 安装完成后，点击“确定”，如下图所示：



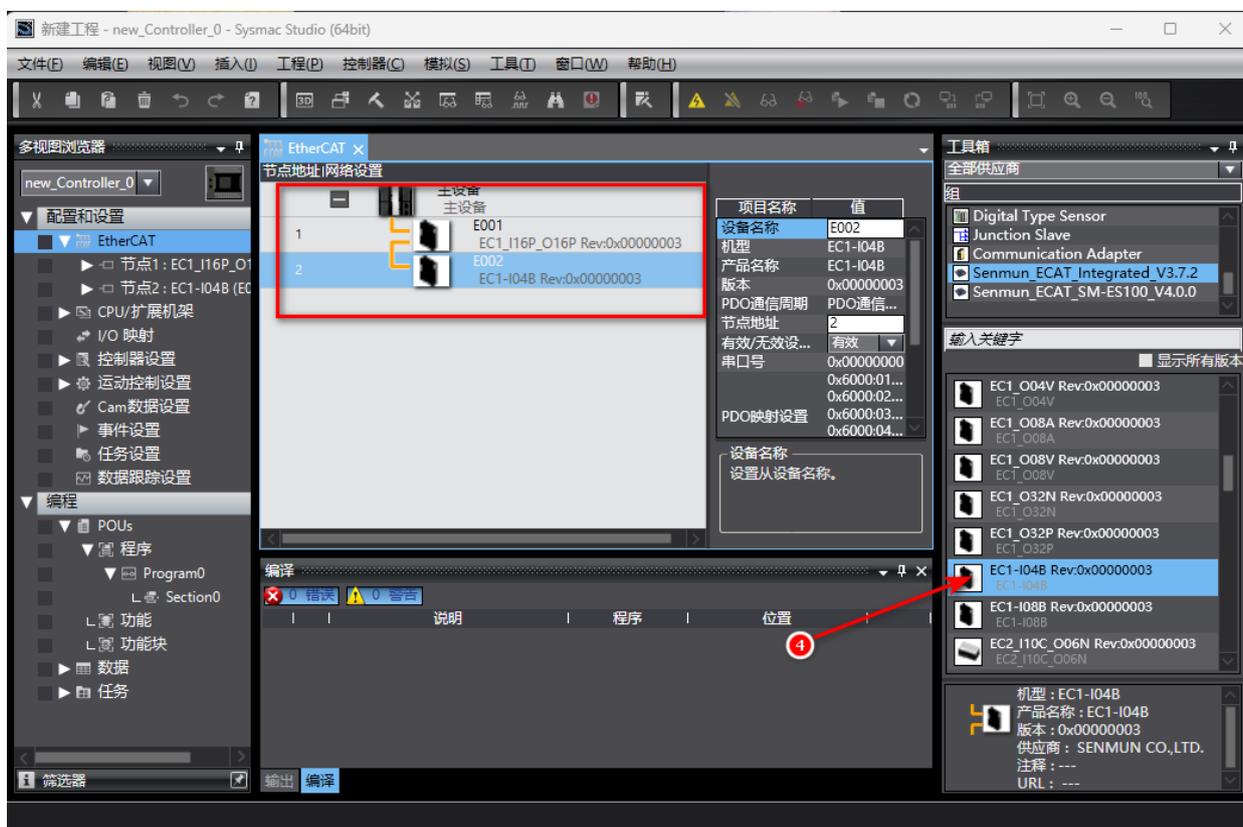
(7) XML 文件安装完成后，会在 ESI 库中出现新增的 XML 文件，确认无误后，点击“关闭”，如下图所示：



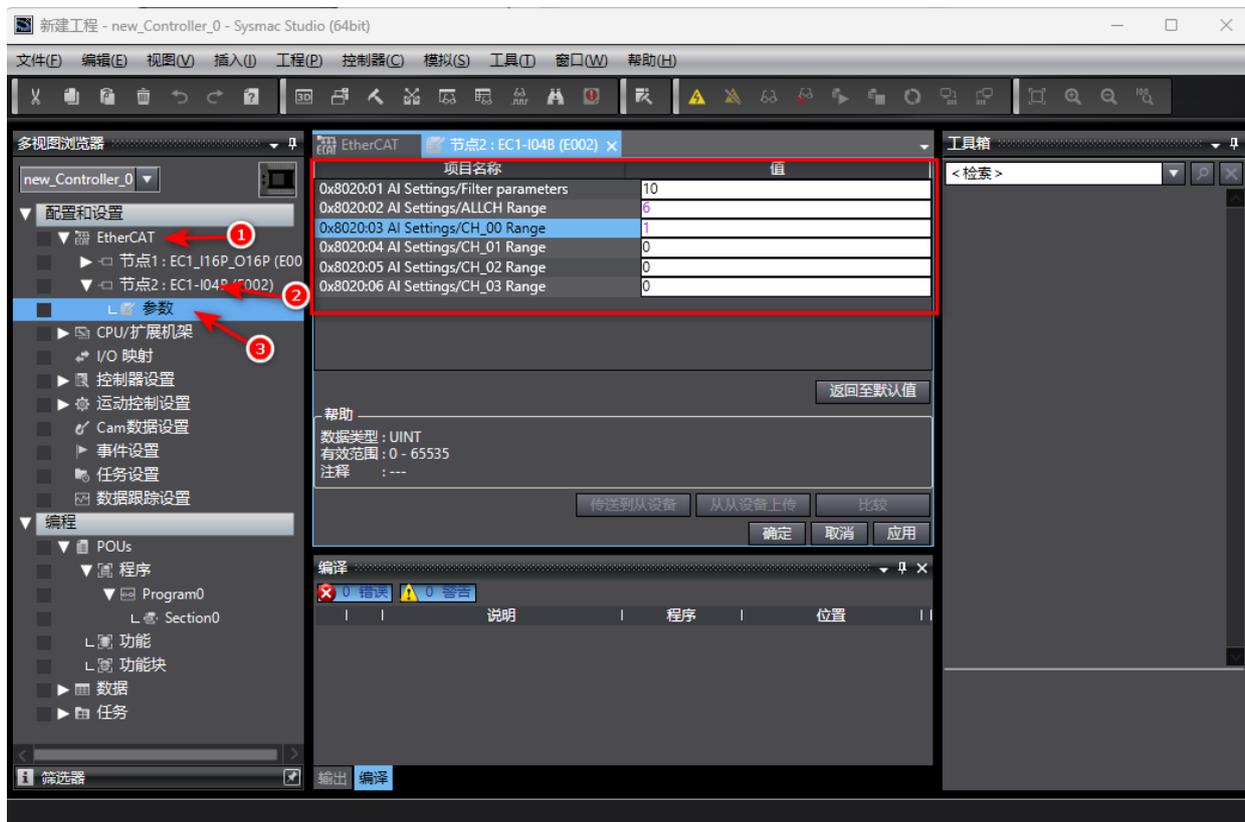
(8) 点击“全部供应商”中的“Senmun ECAT Integrated V3.7.2”，
 点击“EC1-I16P-O16P”添加耦合器，点击“EC1-I04B”添加耦合器”如下图所示：



6
 软件连接指导

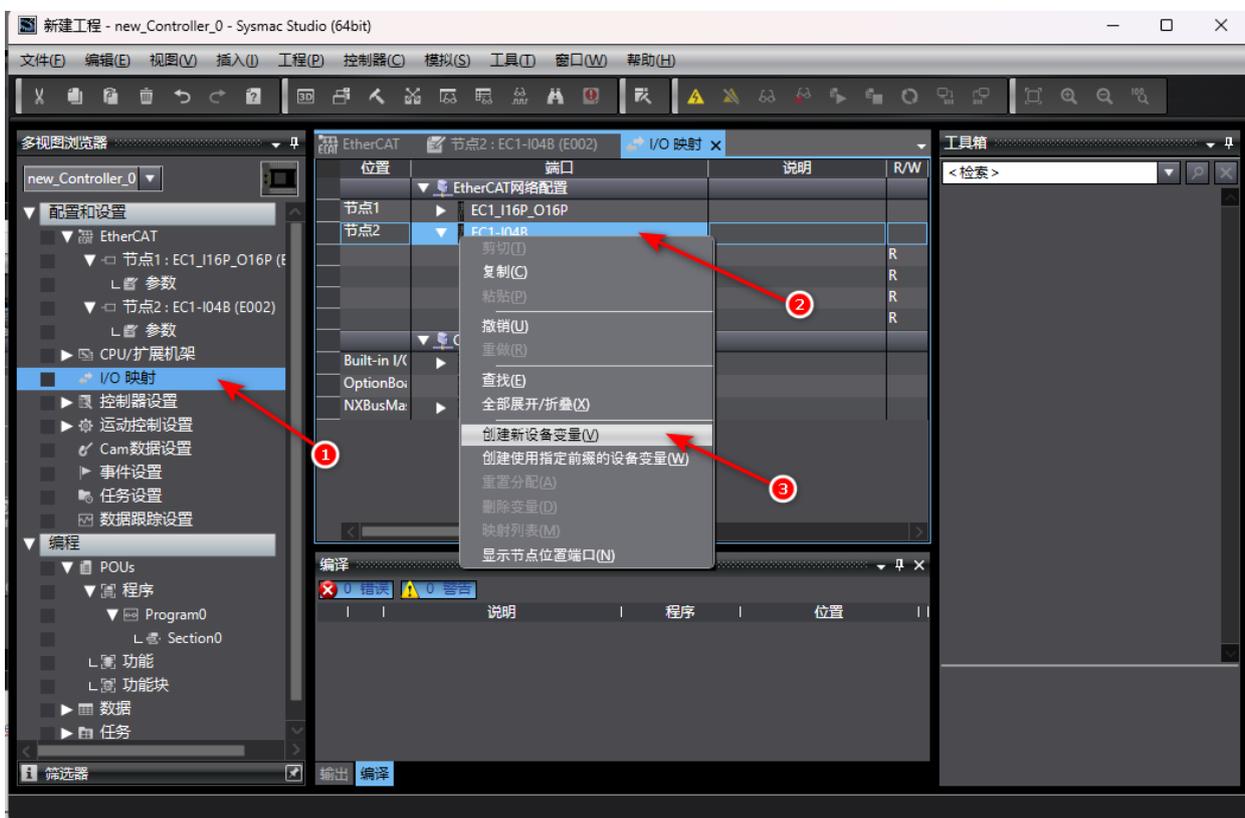
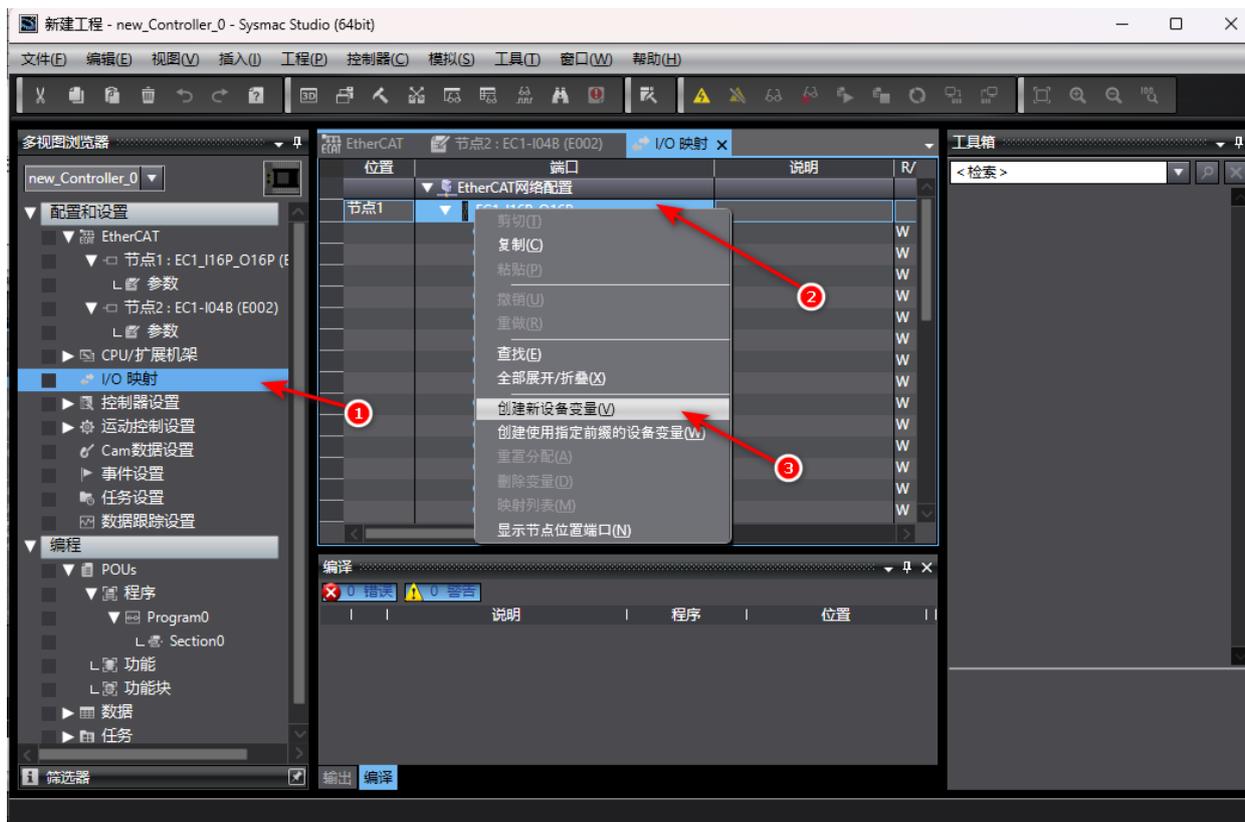


(9) 依次点击“EtherCAT” “EC1-I04B” “参数”, 右键点击“编辑” 根据需要更改模拟量程(量程模式对应码值计算参数参考本手册2.2产品参数), 如下图所示:

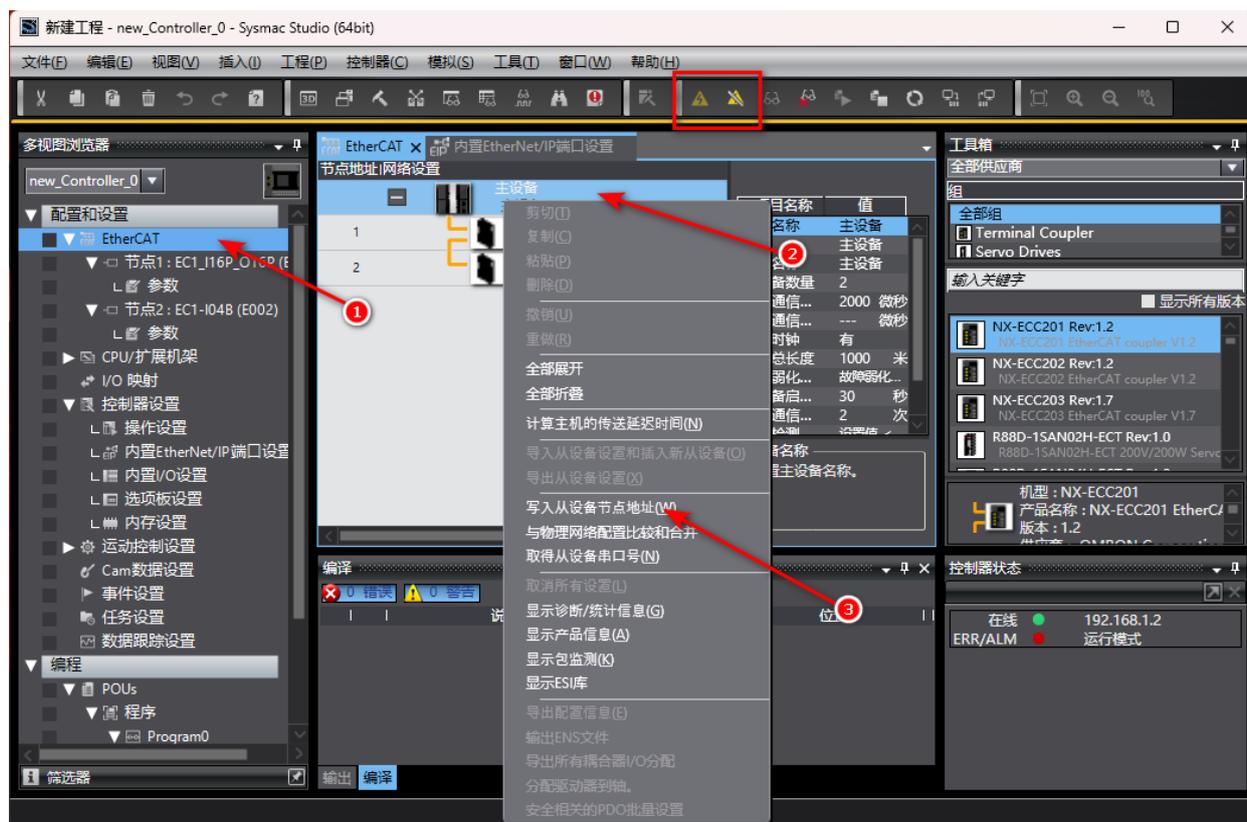


注：“EC1-O04V/EC1-O08V/EC1-O04A/EC1-O08A” OX8020:02AL Settings/ALLCH Range总通道要设置成“2”通道自定义，才能对子通道量程更改，否则以总通道设置为准；“EC1-I04B/EC1-I08B” OX8020:02AL Settings/ALLCH Range总通道要设置成“6”通道自定义，才能对子通道量程更改，否则以总通道设置为准。

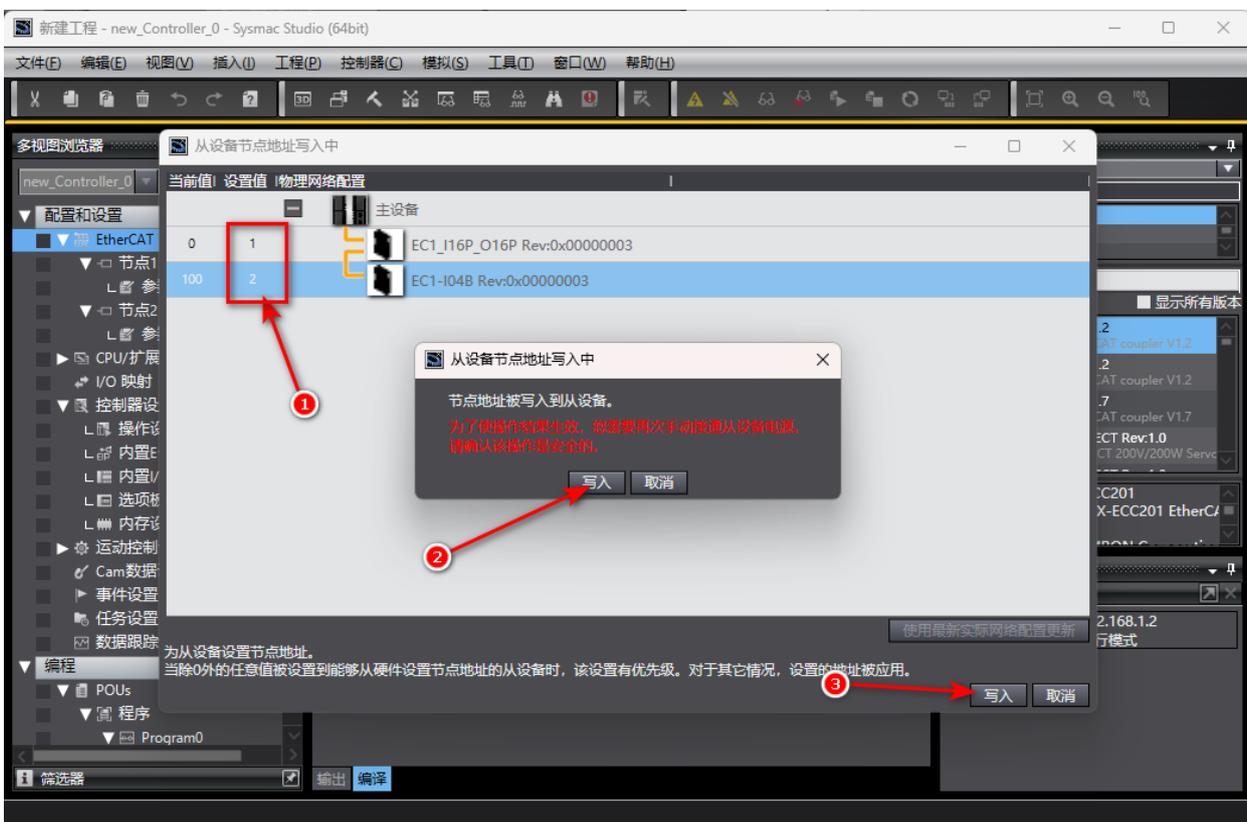
(10) 点击 “I/O 映射”，在 EtherCAT 网络配置下右键，点击 “创建新设备变量”，为子卡分配 I/O 地址，也可自行分配，



(11) 点击“在线”，点击“EtherCAT”，右键单击“主设备”，点击“写入从设备节点地址”，如下图所示：

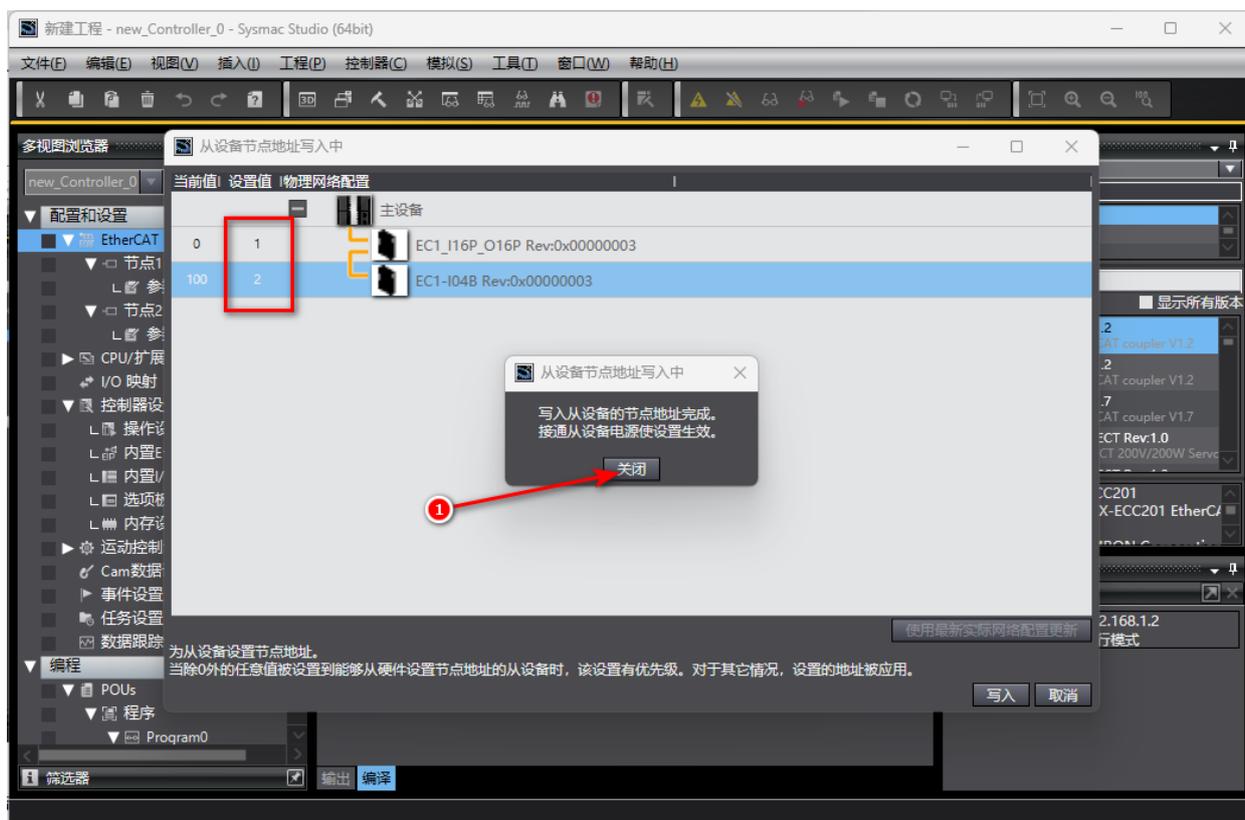


(12) 根据耦合器实际连接位置设置节点地址，设置完成后点击“写入”，点击“写入”，如下图所示：

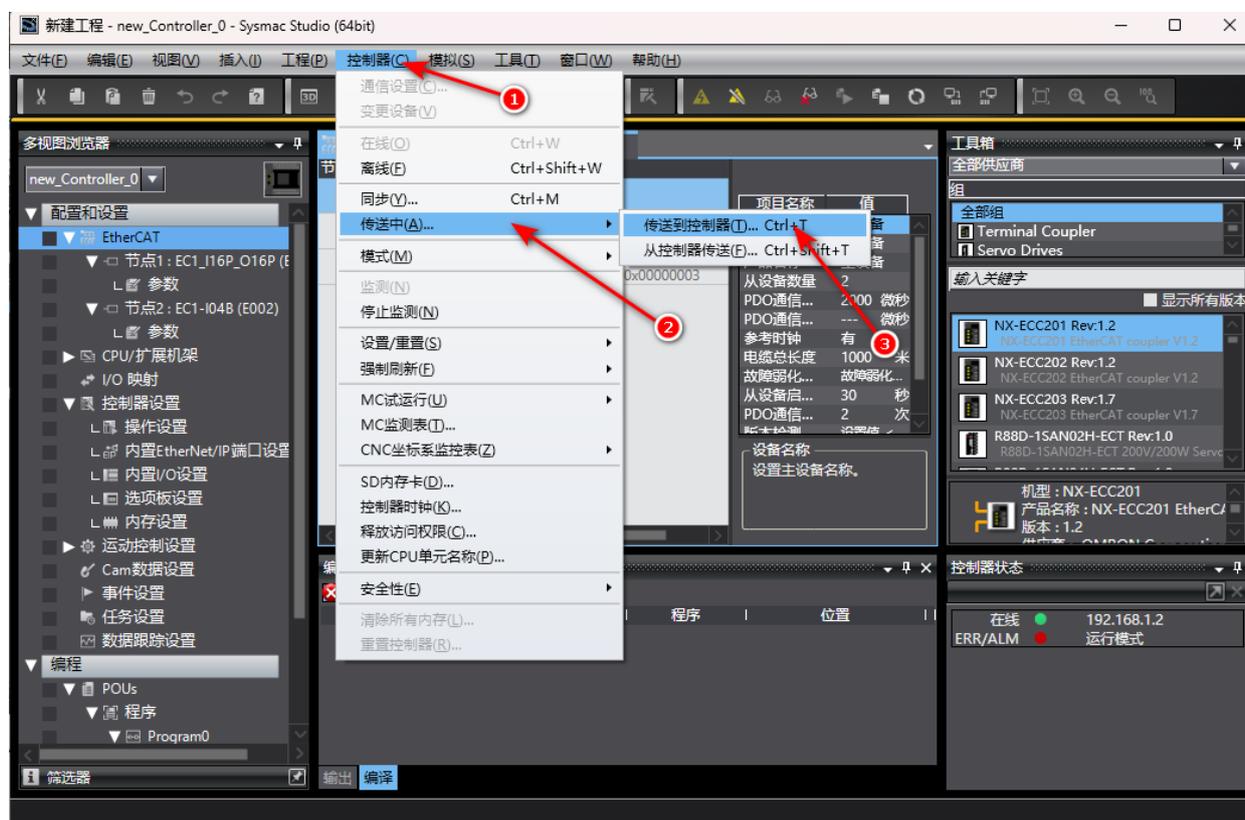


注：如有多个耦合器，第一个改为 1，第二个改为 2，第 N 个改为 N；

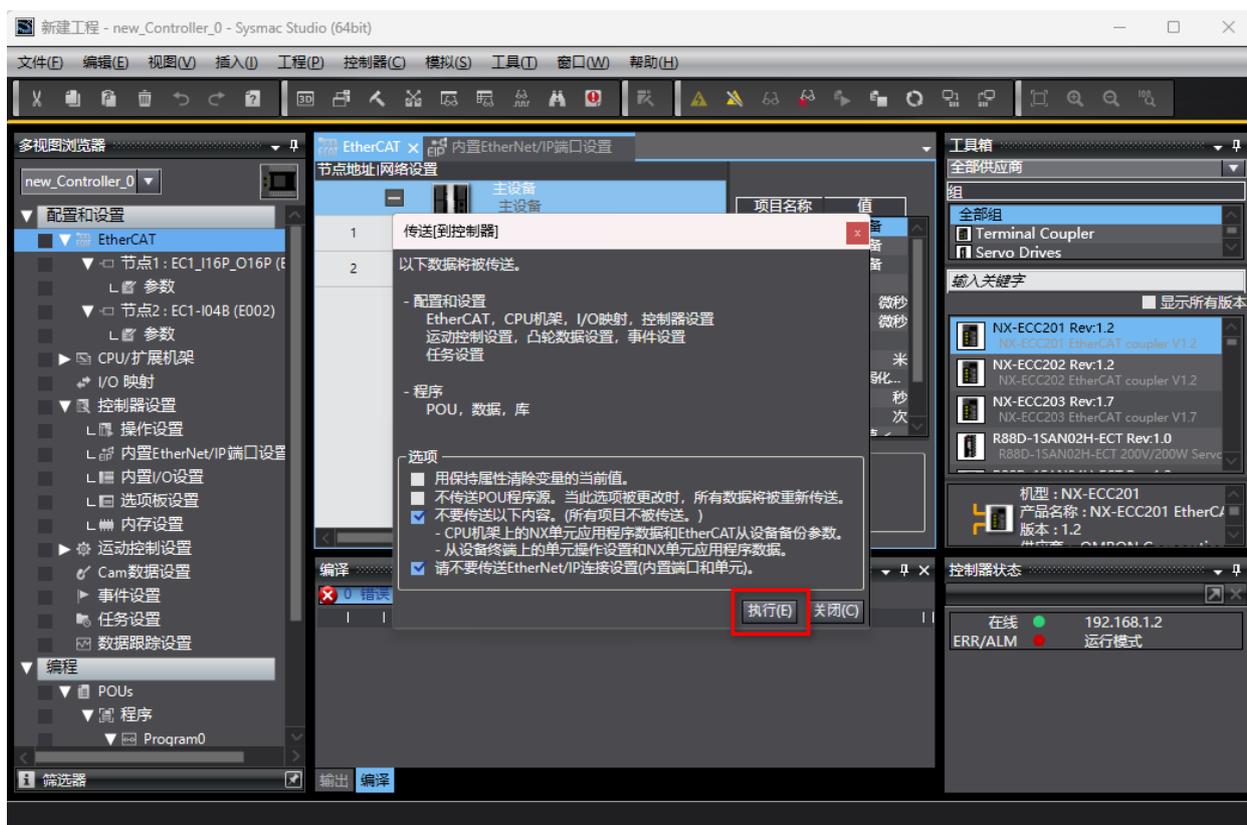
(13) 节点地址写入成功后，点击“关闭”，重启耦合器电源使设置生效，如下图所示：



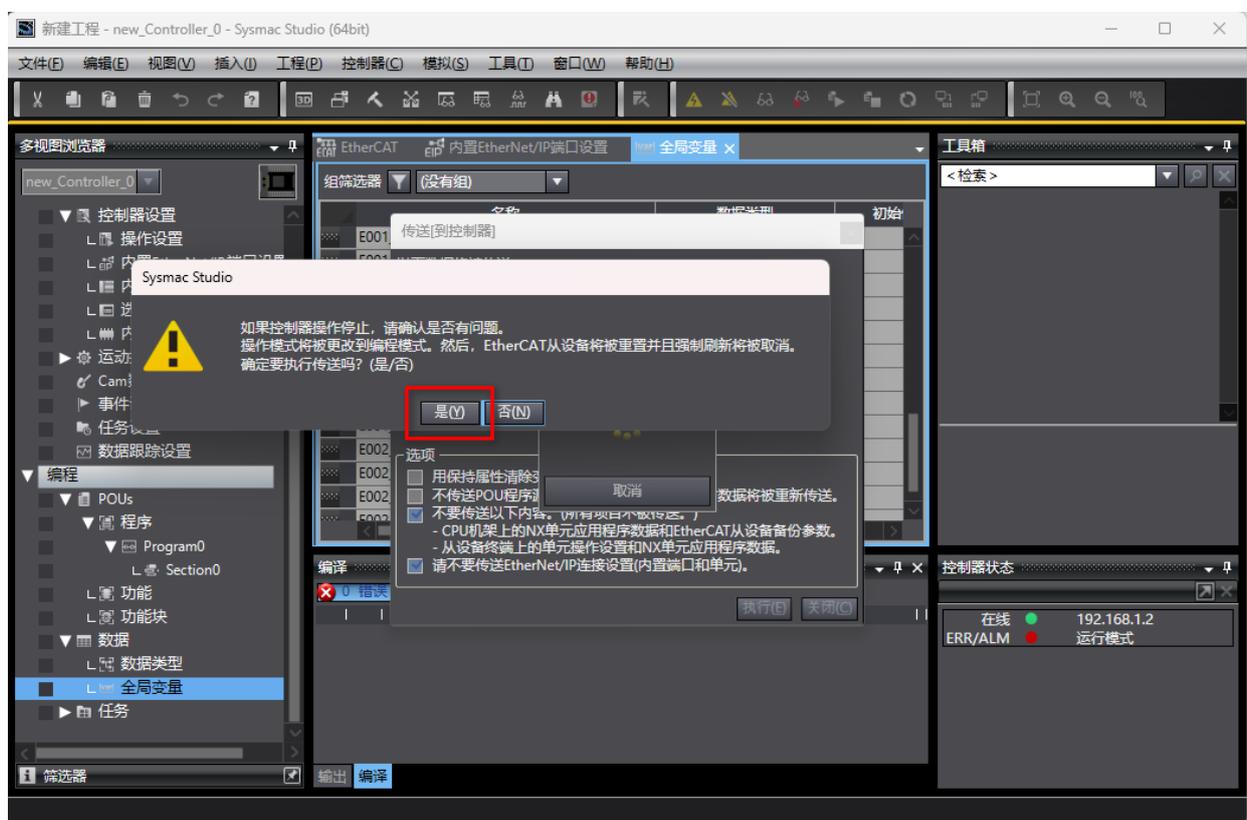
(14) 依次点击“控制器” → “传送中” → “传送到控制器”，如下图所示：



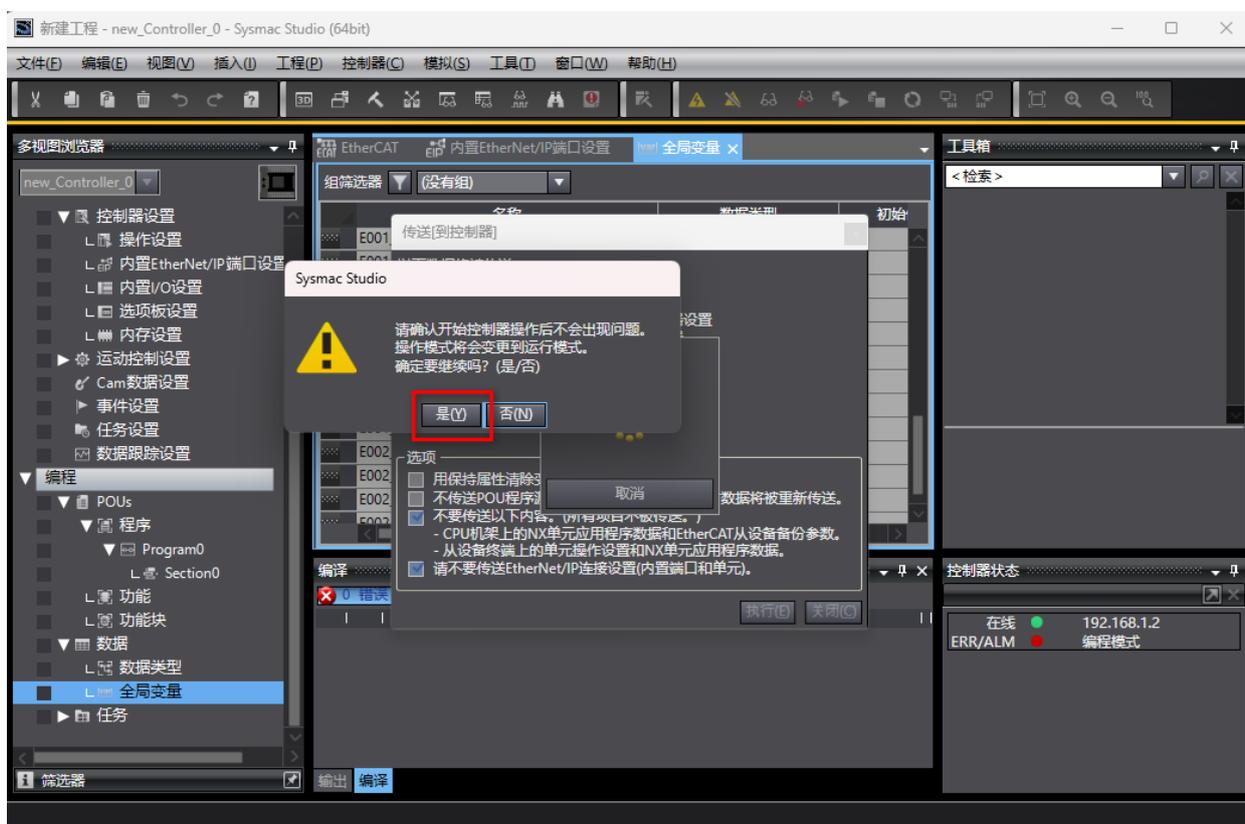
(15) 点击“执行”，如下图所示：



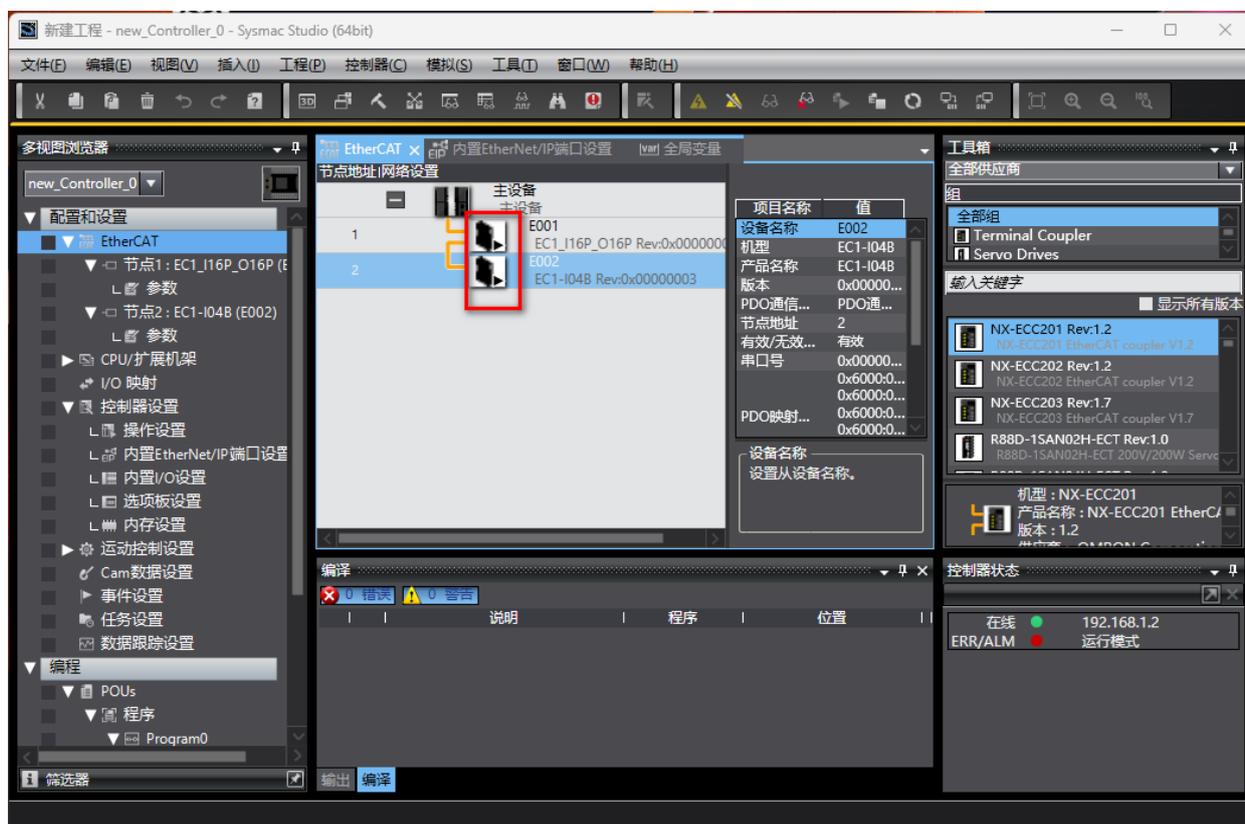
(16) 点击“是”，如下图所示：



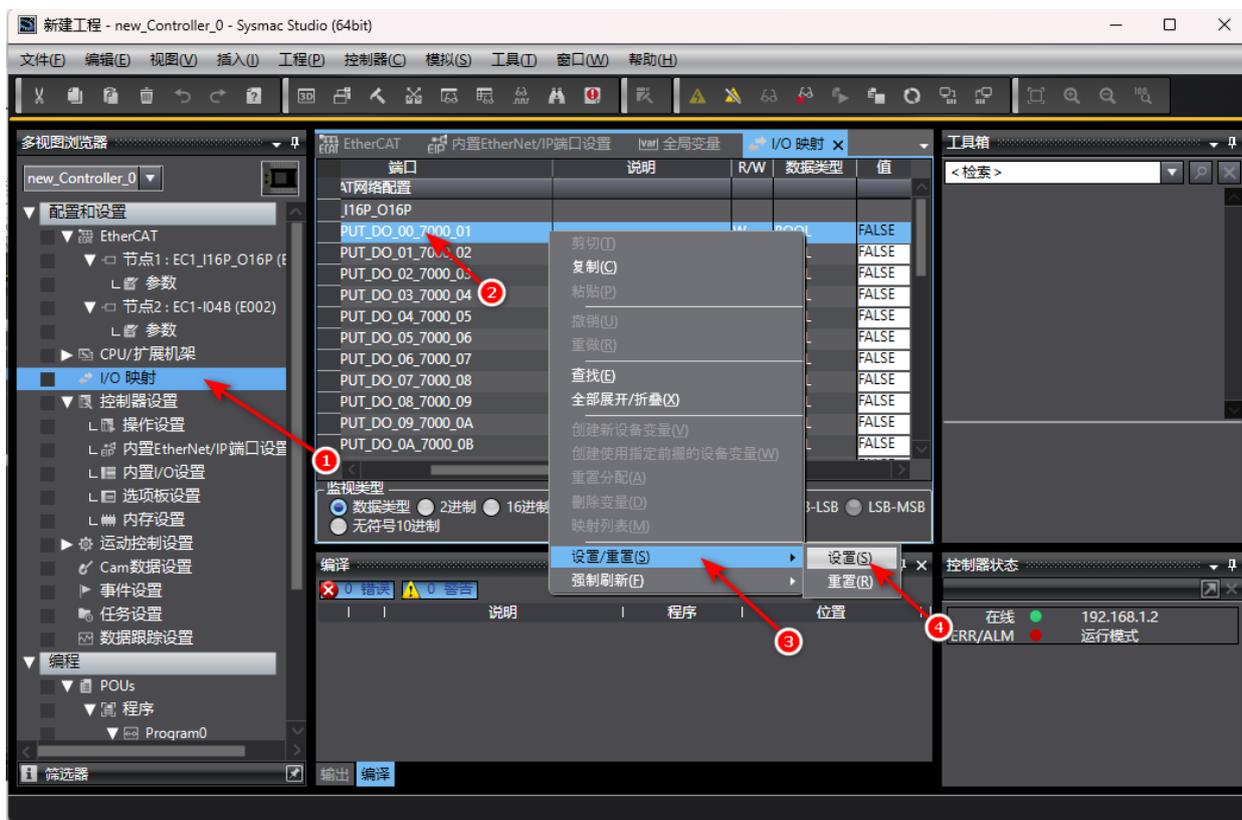
(17) 点击“是”，如下图所示：



(18) 当耦合器成功连接后，软件会显示“▶”，如下图所示，此时可对从站输出模块设置输出值以及监控从站输入值；



(19) 点击“I/O 映射”，右键单击需要强制输出的点，点击“设置/重置”即可对输出点进行强制输出；



6.2 基于AutoShop软件入门指导

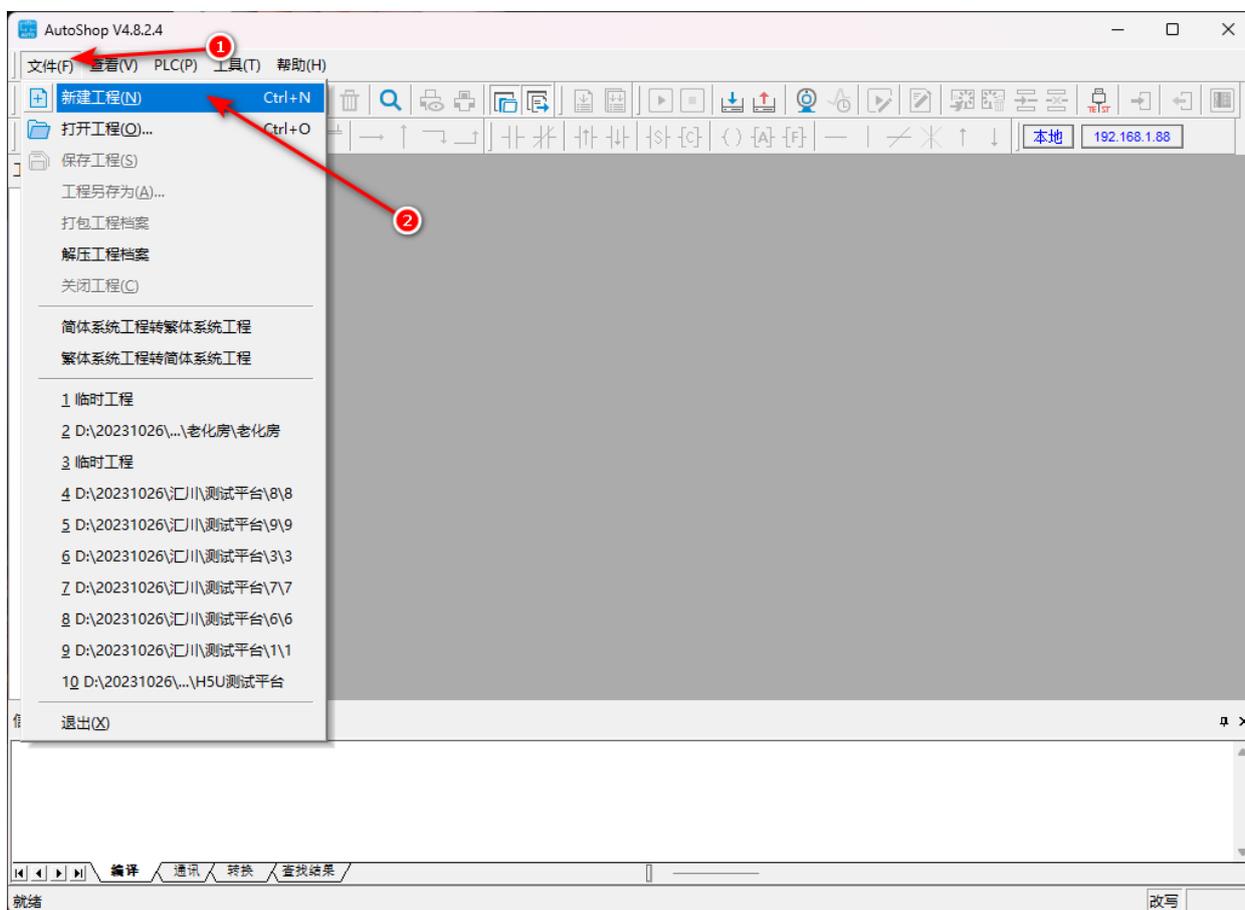
硬件环境：

- 汇川H5U系列CPU单元
- 三铭总线IO型号：EC1-I16P-O16P,EC1-I04B
- 24V开关电源
- EC、EC1、EC2使RJ45*2网线，EC3、EC4、EC5、EC6使用M8-RJ45网线

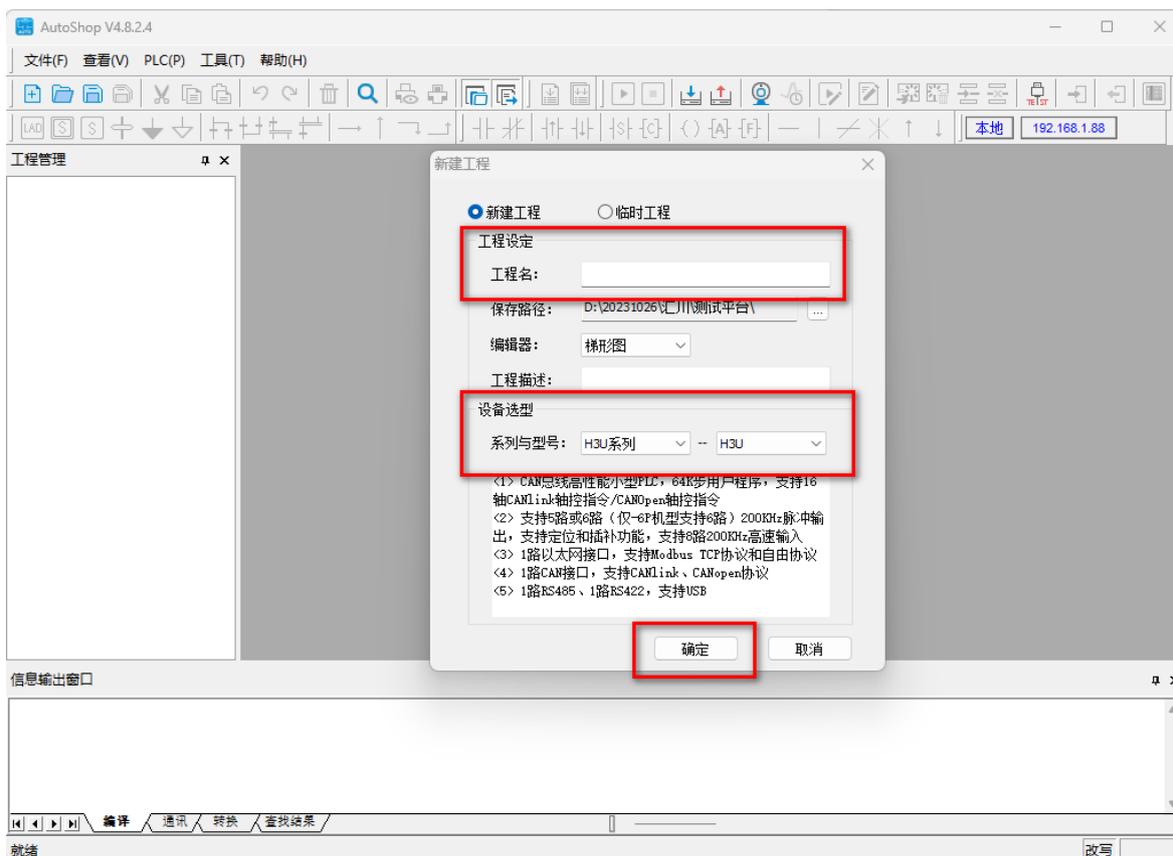
配置文件：

- 对应型号的XML文件

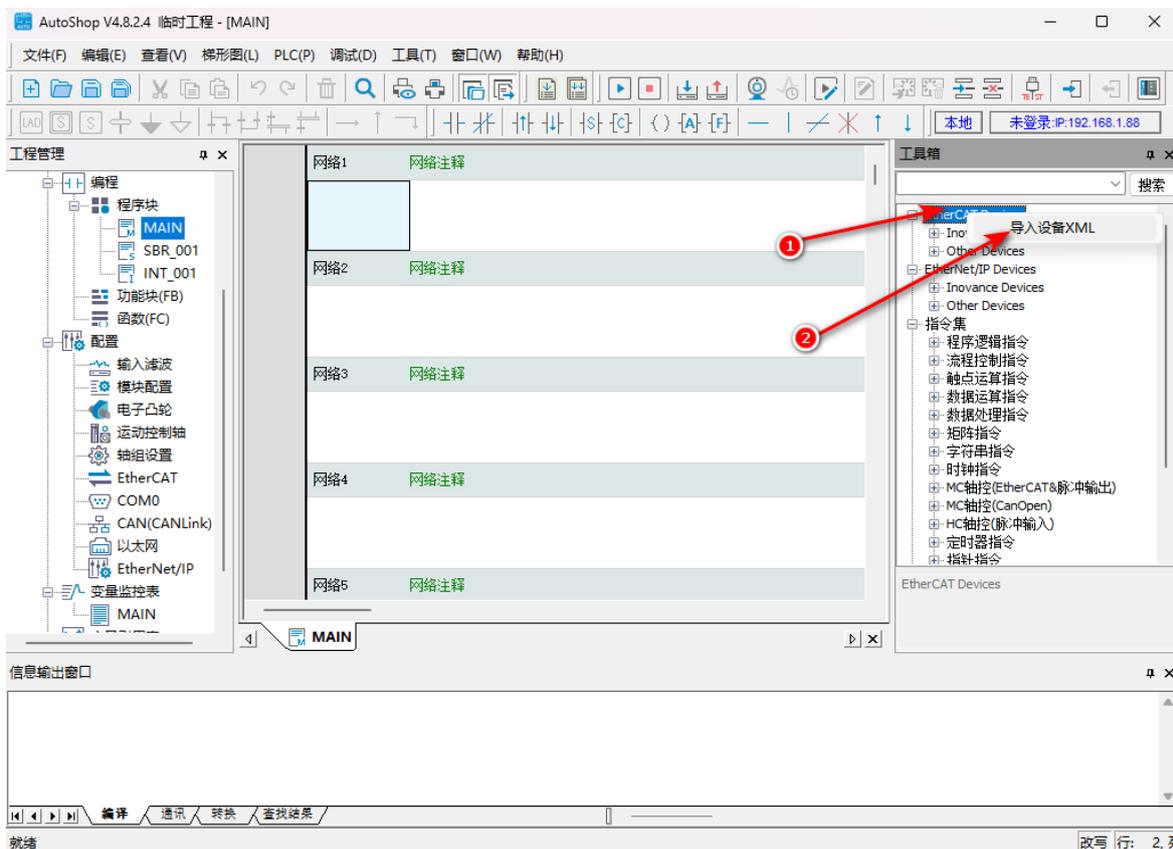
(1) 打开 AutoShop 软件，依次点击“文件”→“新建工程”，如下图所示：



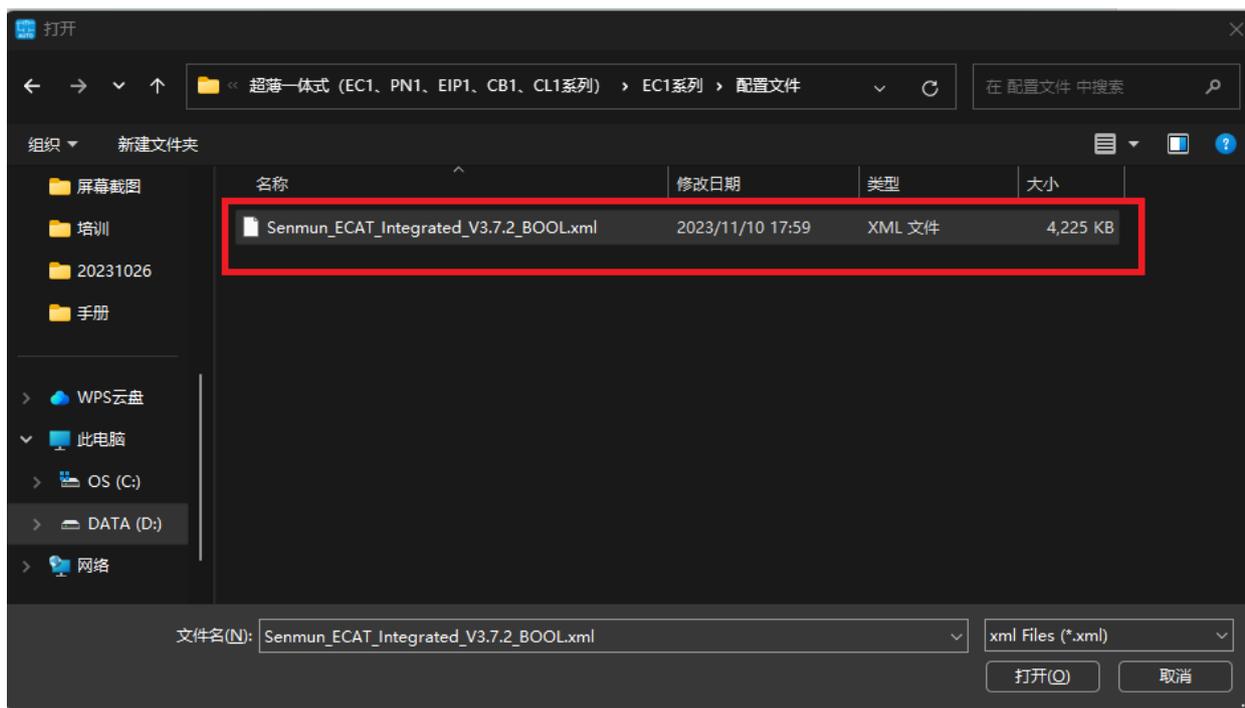
(2) 填写“工程设定”，选择“设备选型”，点击“确定”，如下图所示：



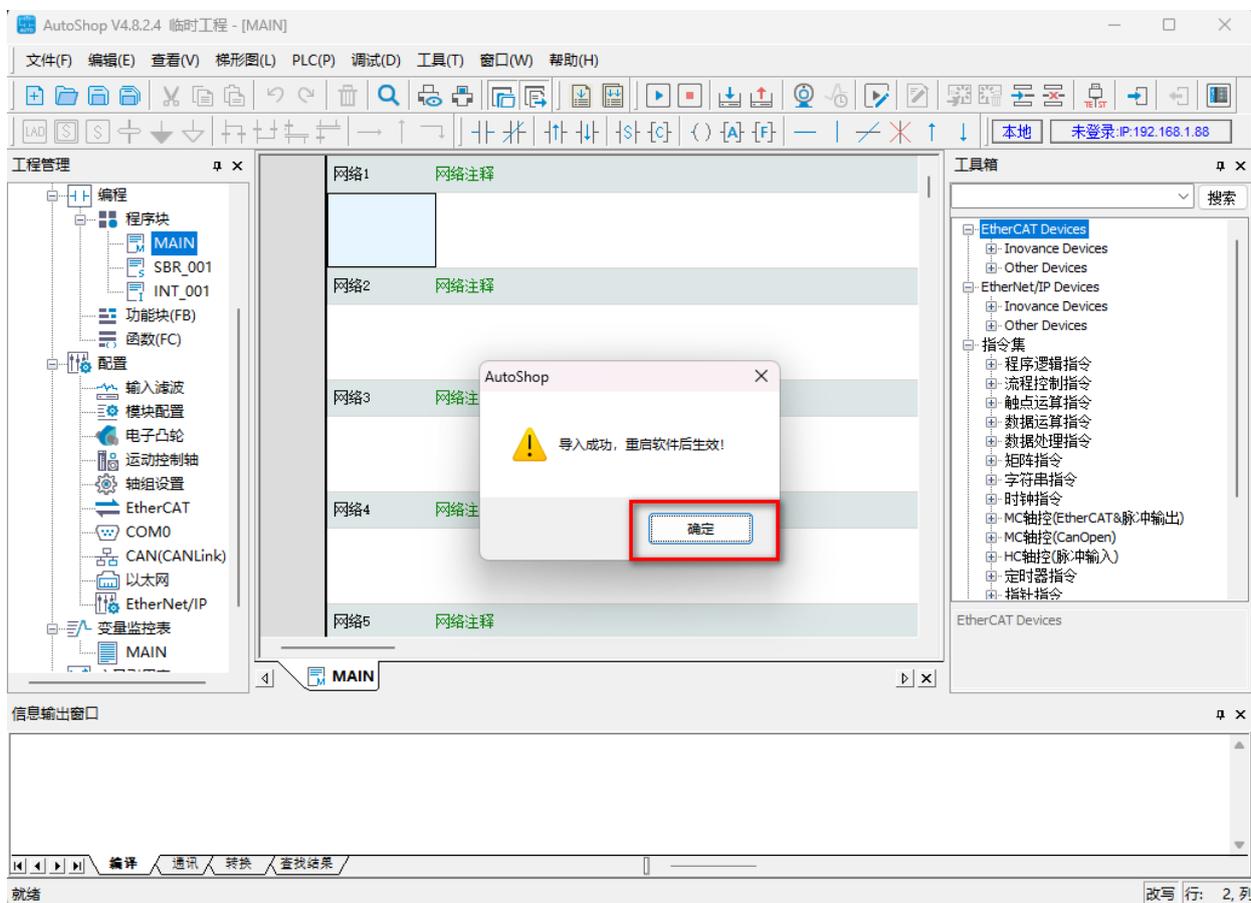
(3) 工具箱右键单击“EtherCAT Devices”，点击“导入设备 XML”，如下图所示：



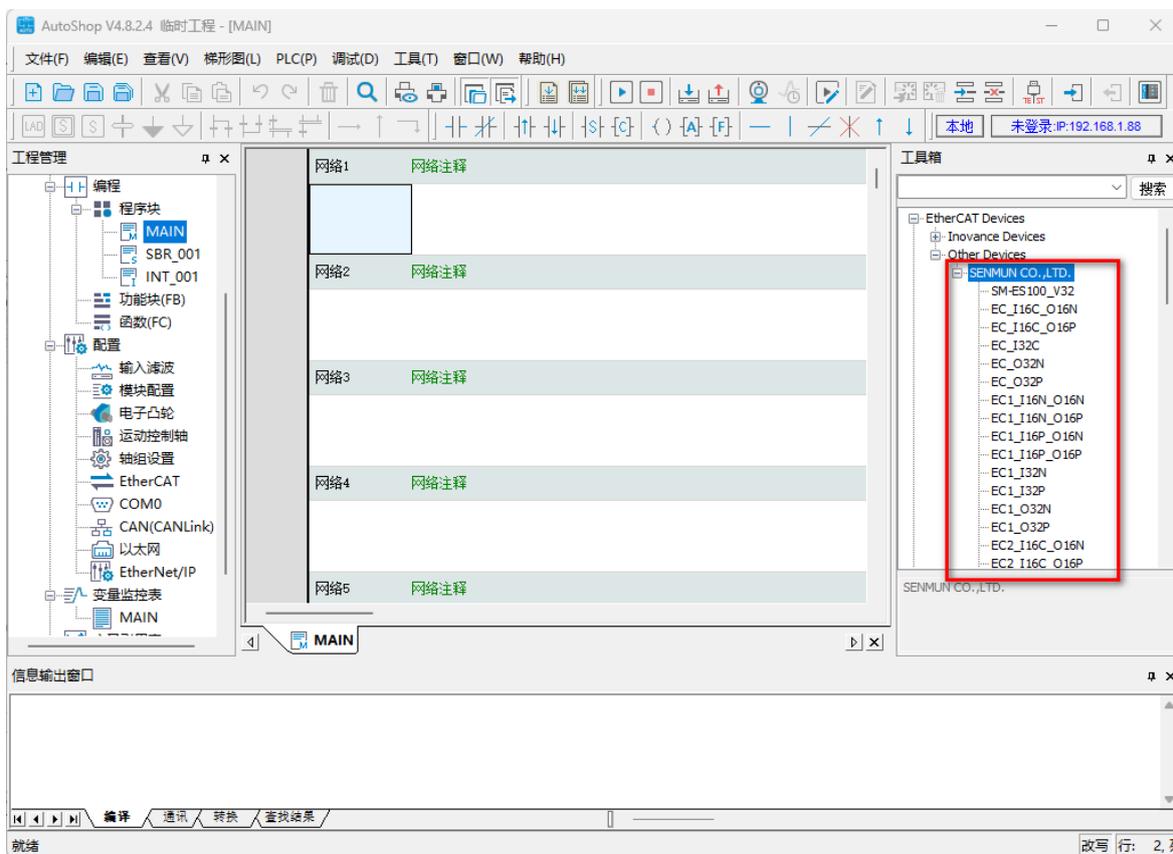
(4) 选择合适的 XML 文件，点击“打开”，如下图所示：



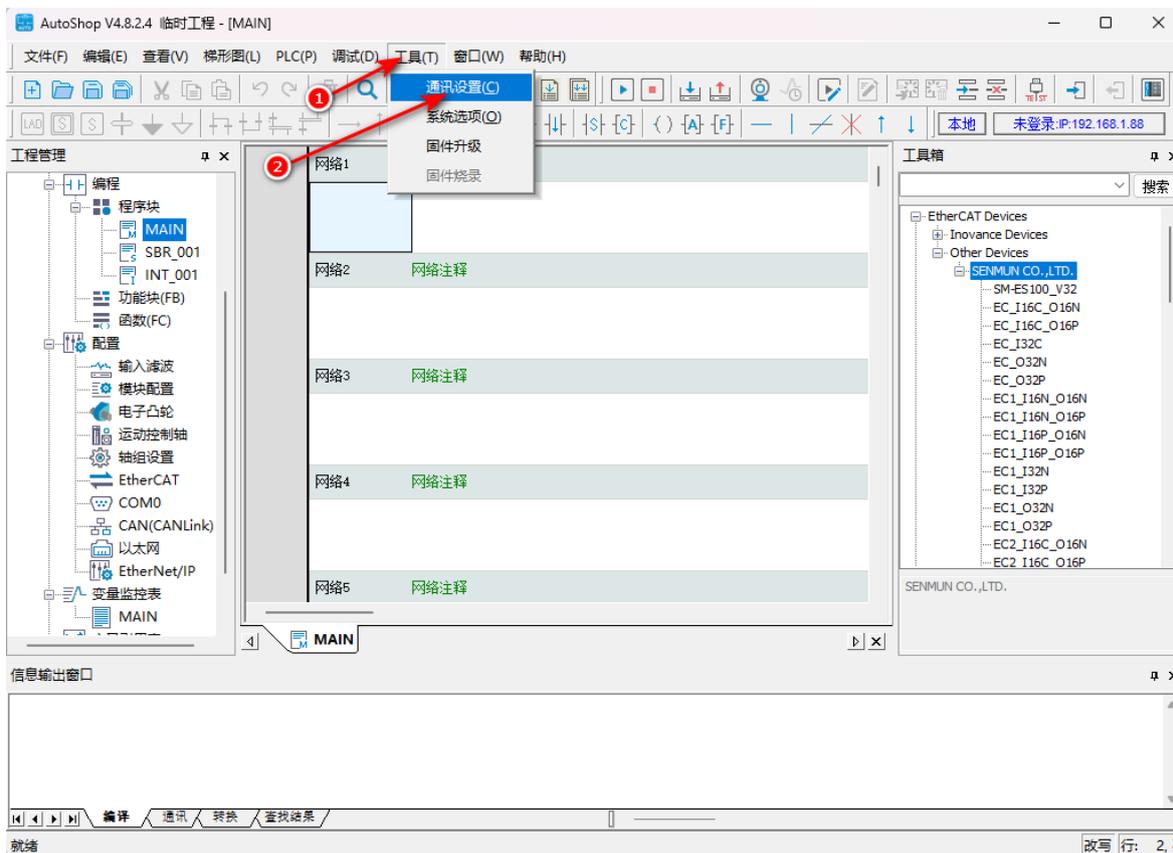
(5) 导入成功后，点击“确定”，如下图所示：



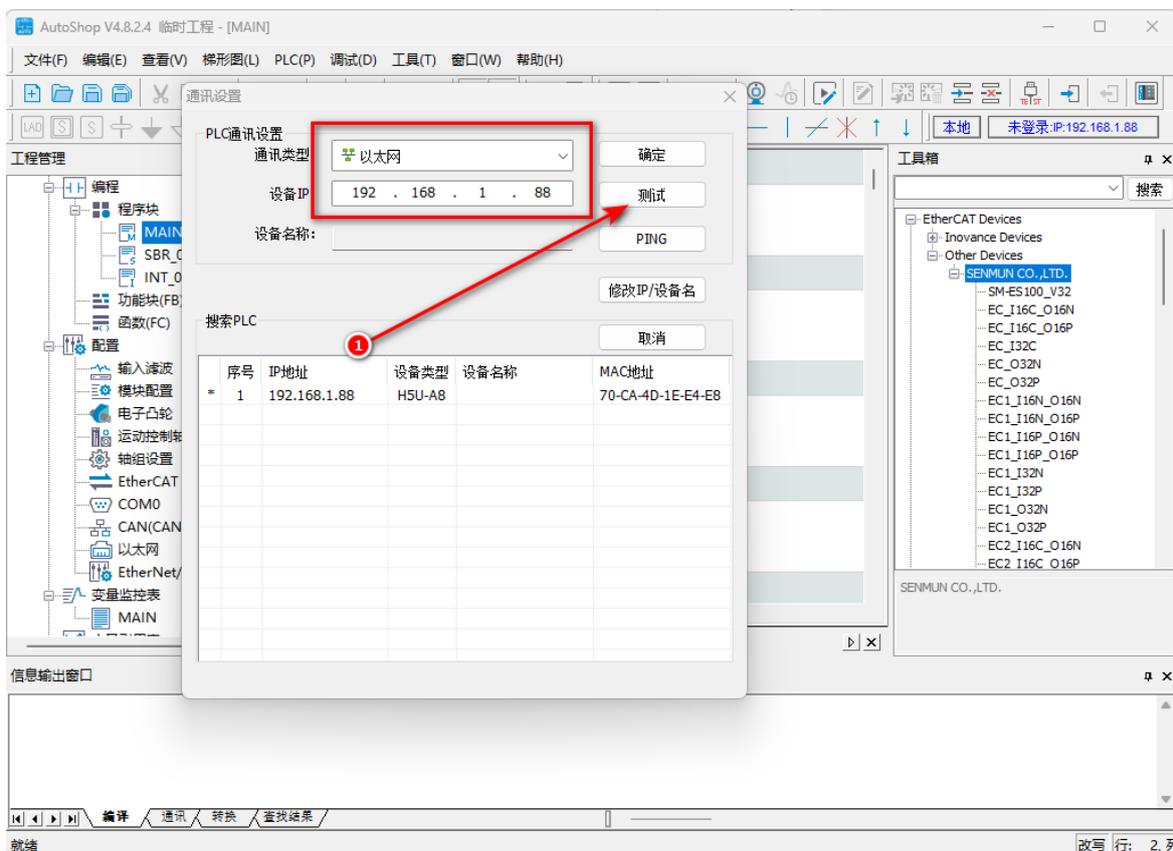
(6) 重启软件，按照步骤①新建工程后，会在右侧工具箱中出现新增的 XML 文件，如下图所示：



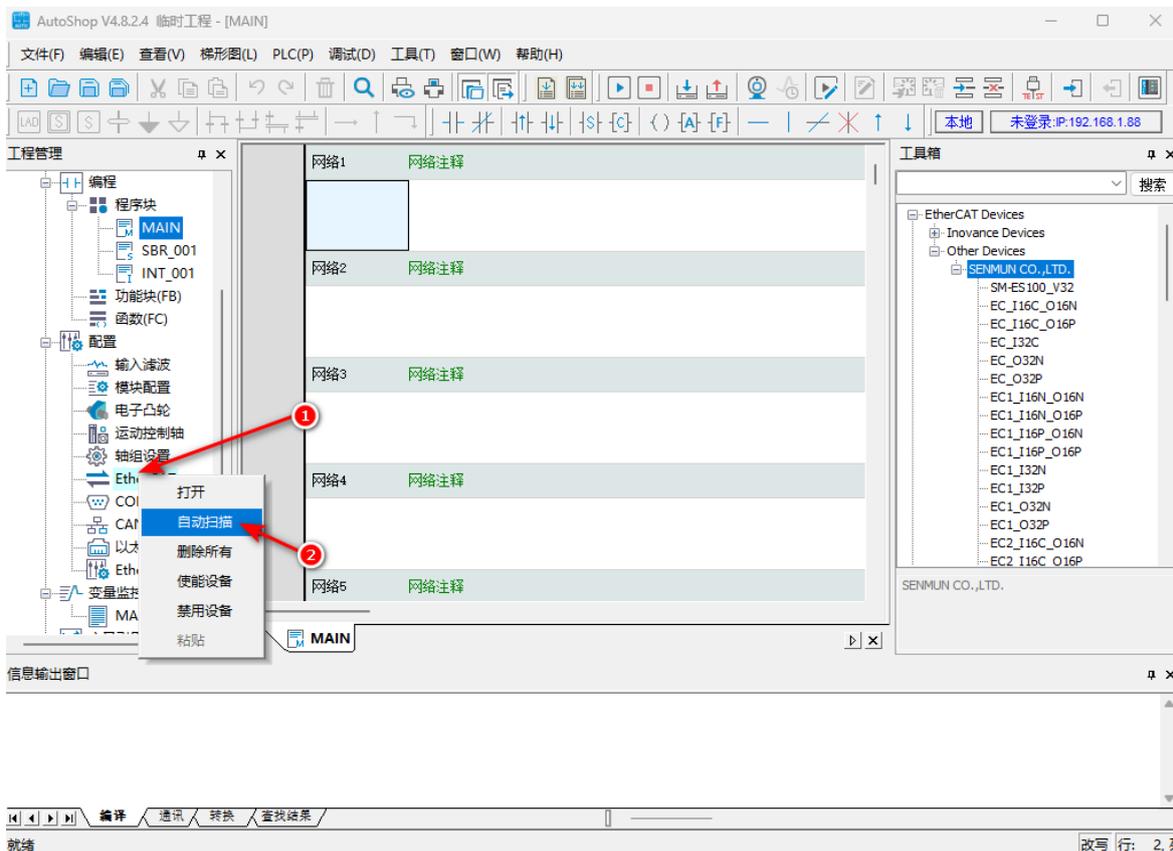
(7) 依次点击“工具”→“通讯设置”，如下图所示：



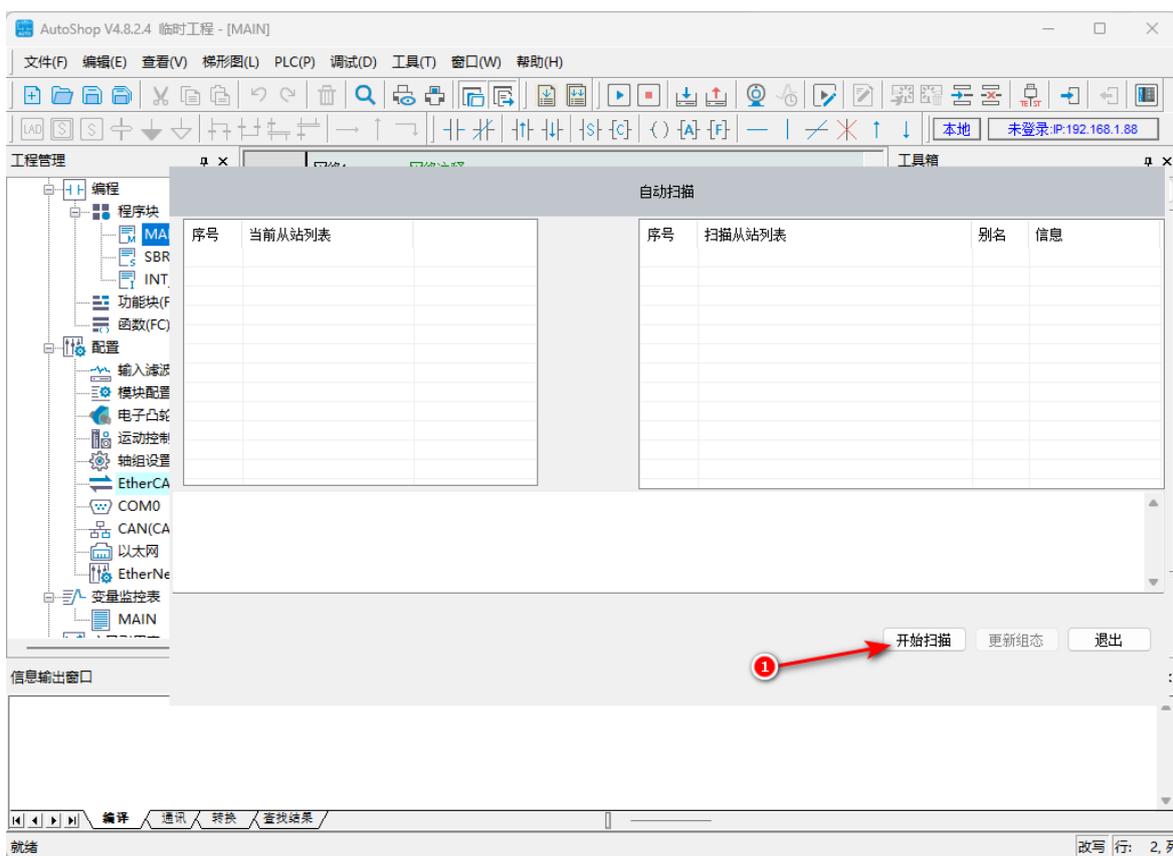
(8) 修改“PLC 通讯设置”后，点击测试，PLC 面板上“00”交替闪烁后，点击“确定”，如下图所示：



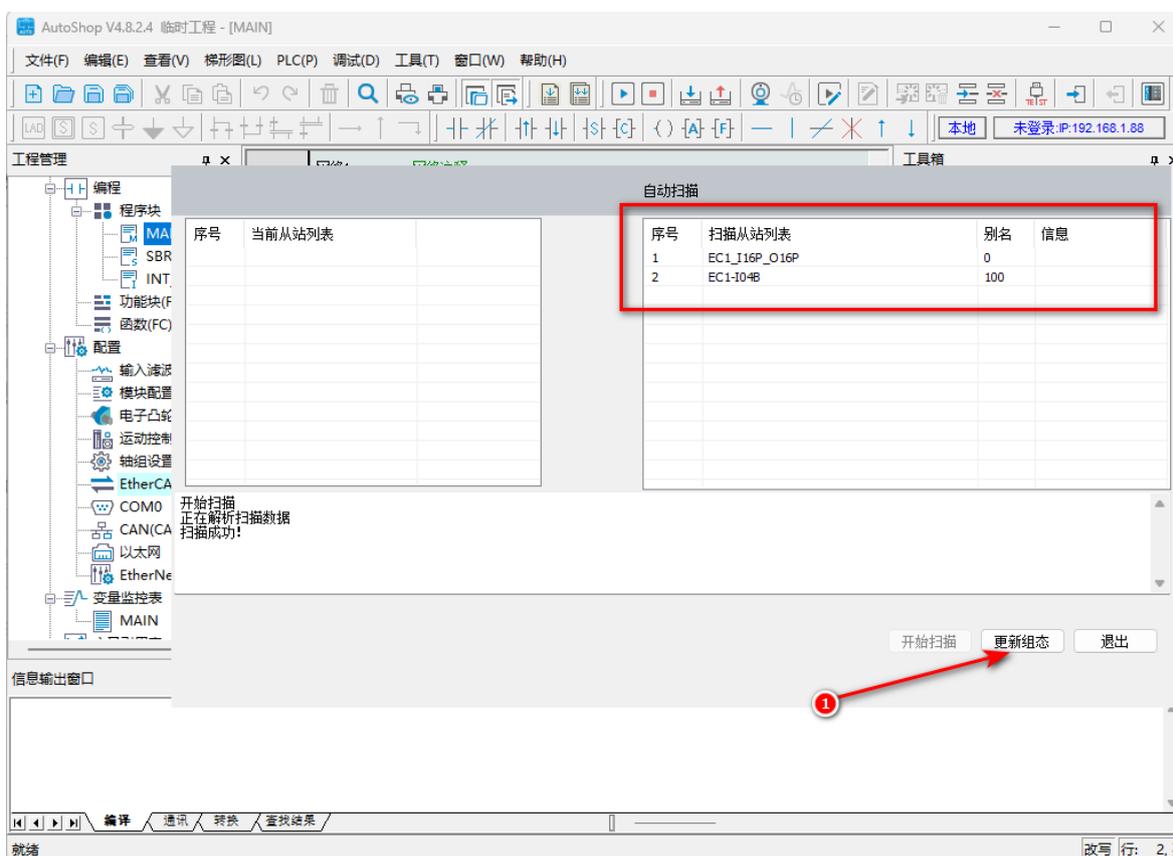
(9) 右键单击“工程管理”下的“EtherCAT”，点击“自动扫描”，如下图所示：



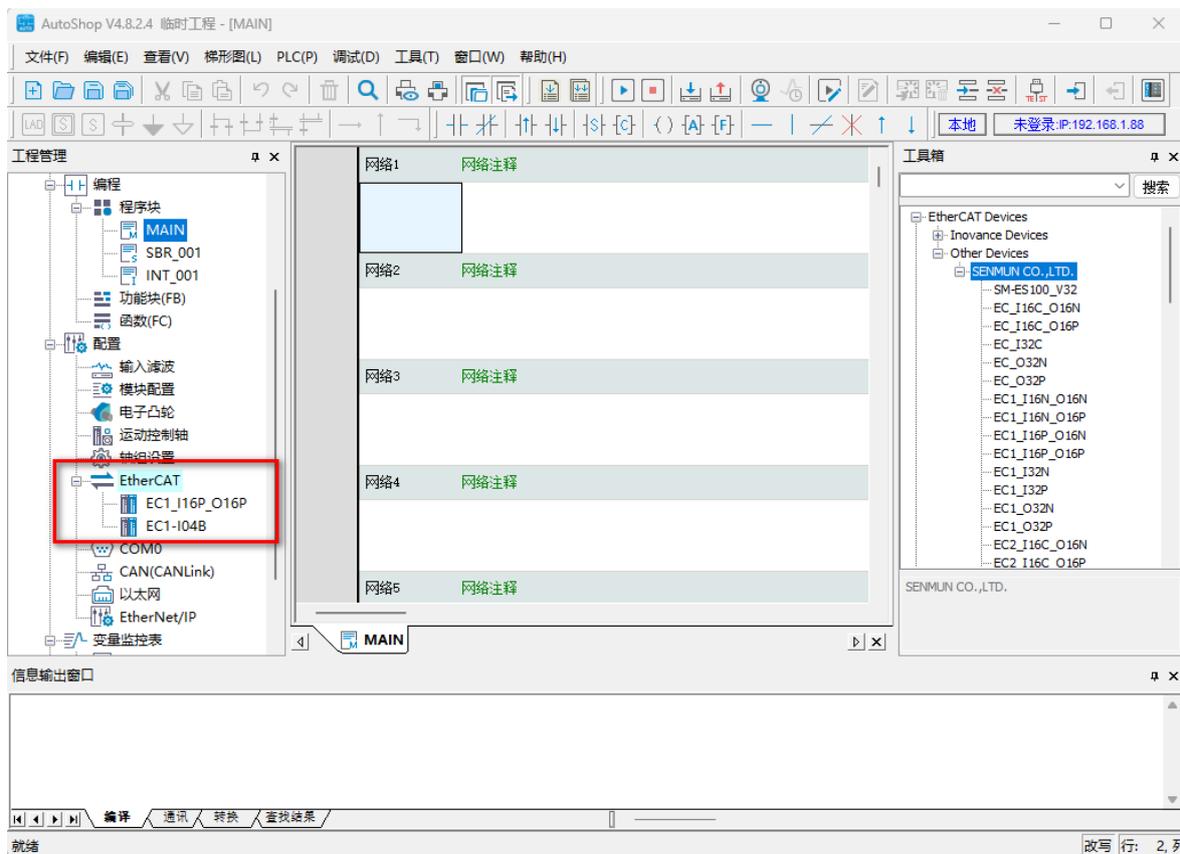
(10) 点击“开始扫描”，如下图所示：



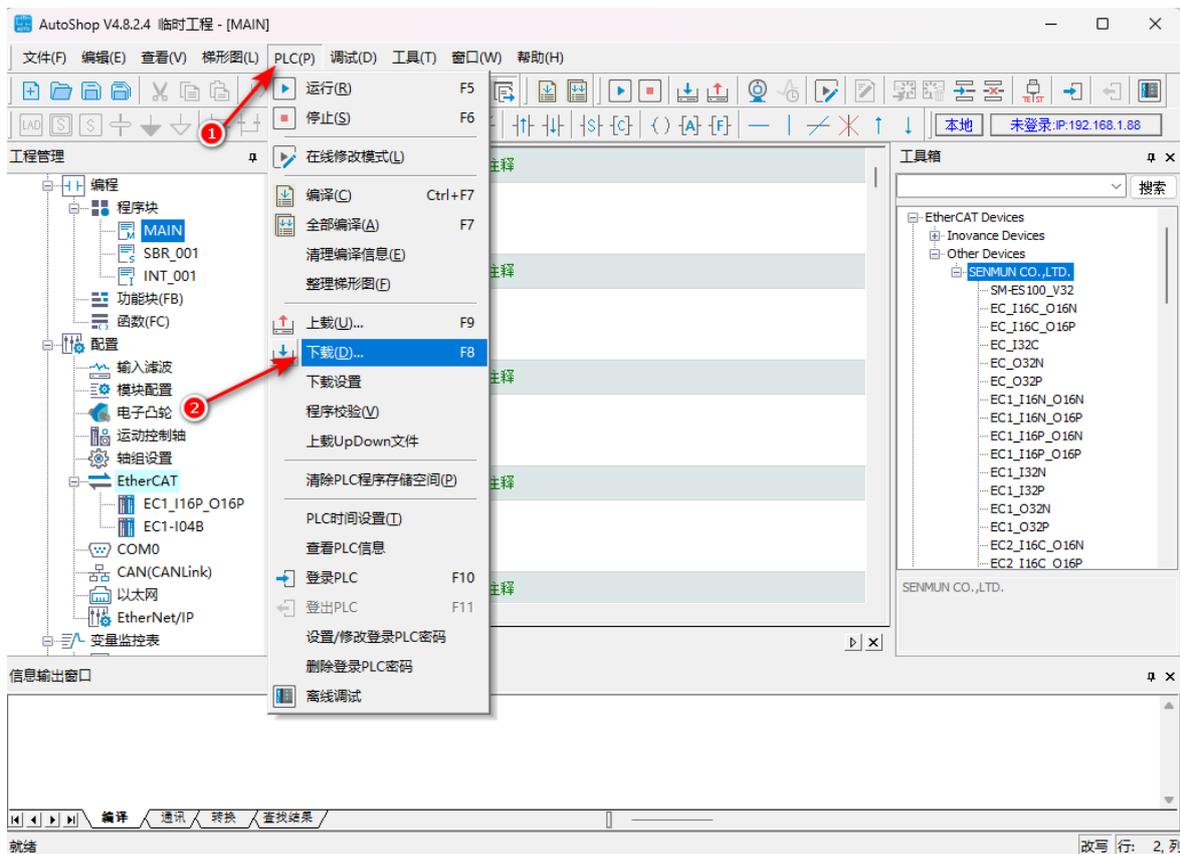
(11) 确认扫描出的从站与实际组态的从站一致后，点击“更新组态”，如下图所示：



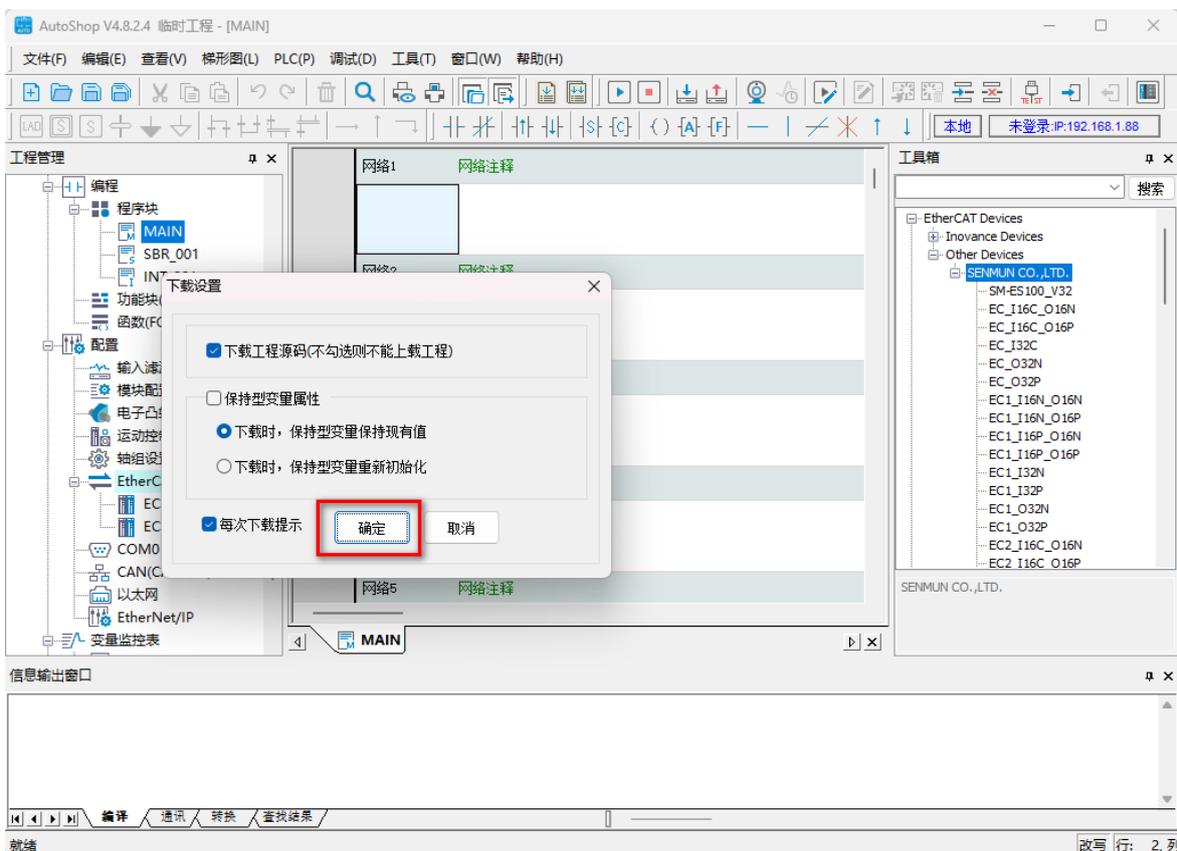
(12) “工程管理” 下出现扫描的从站，如下图所示：



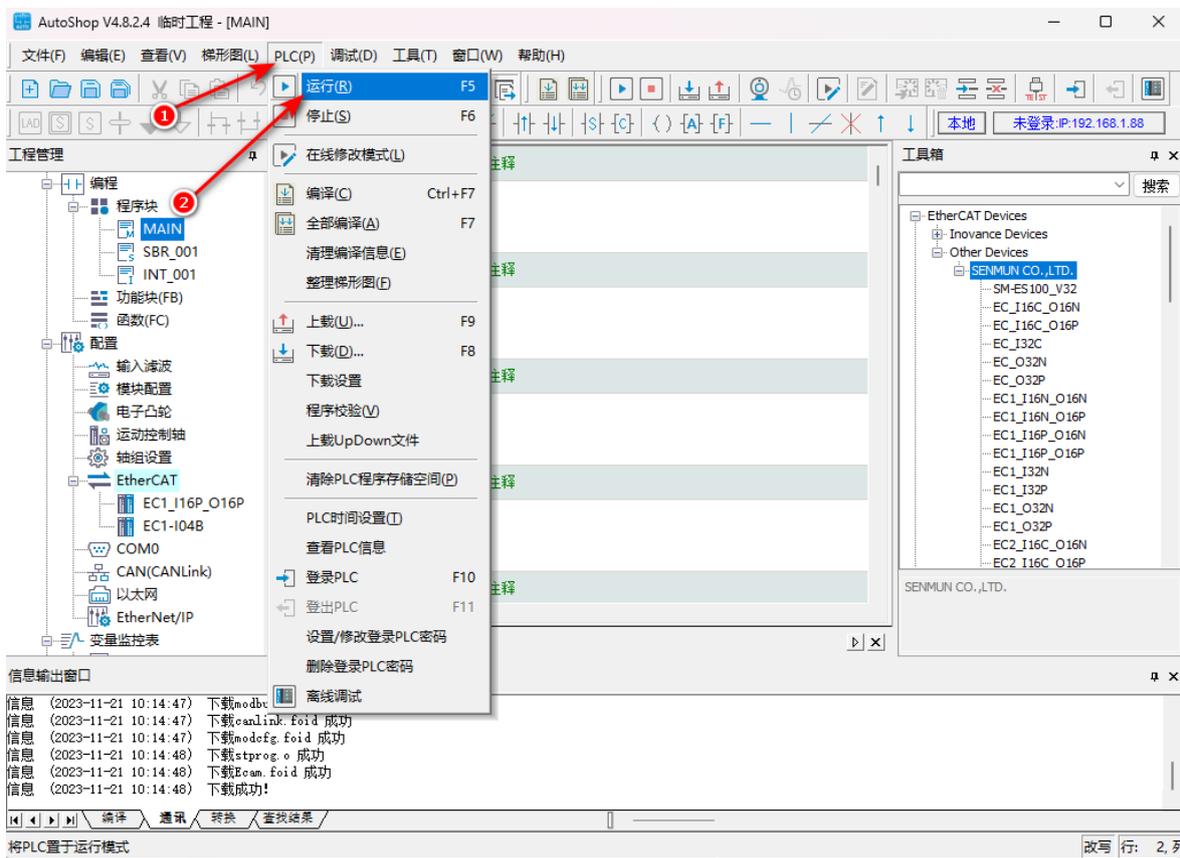
(13) “依次点击“PLC” - “下载”，如下图所示：



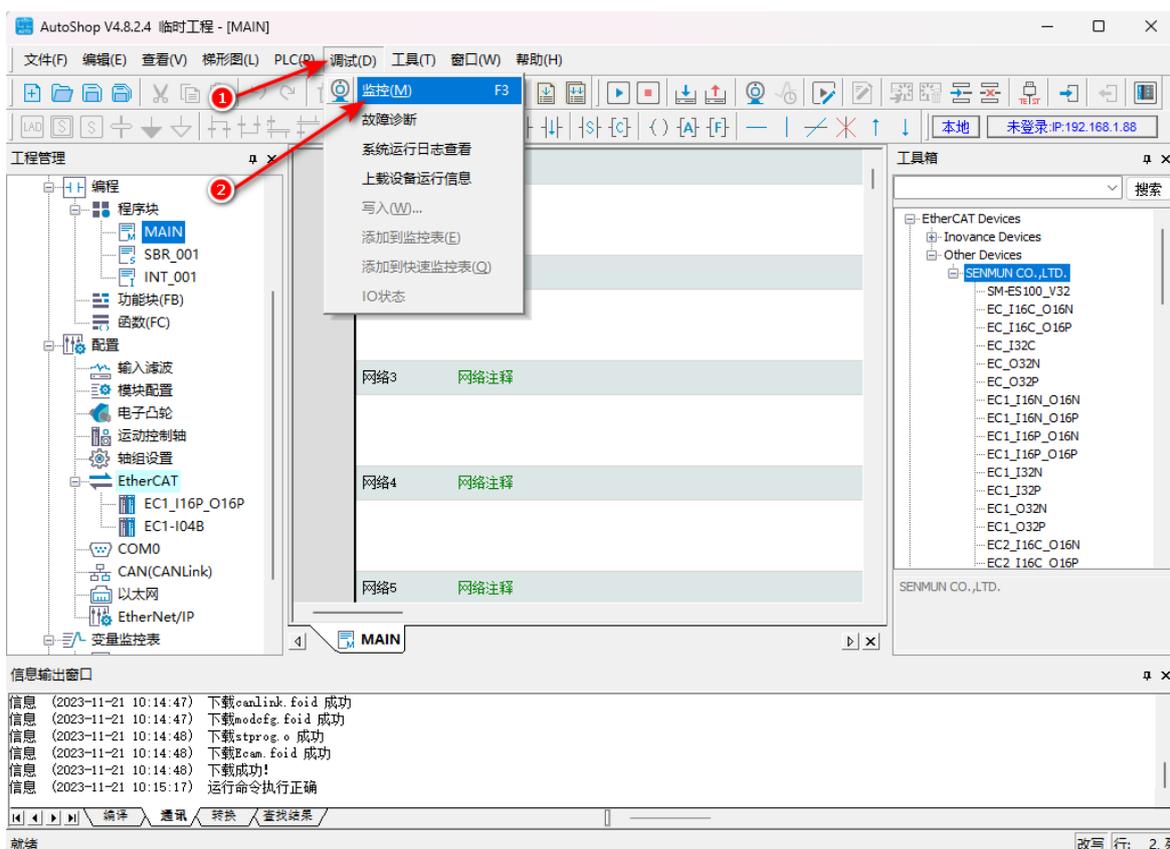
(14) 点击“确定”，如下图所示：



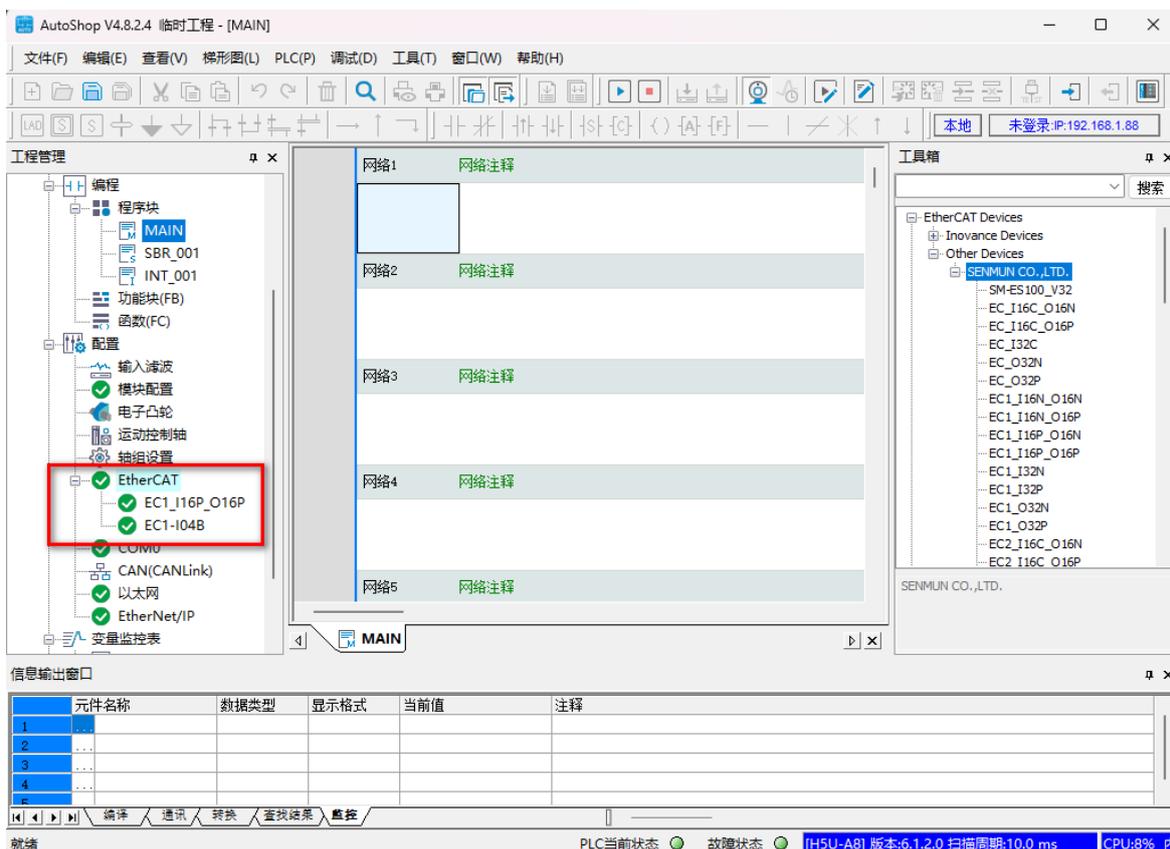
(15) 下载完成后，依次点击“PLC” → “运行”，如下图所示：



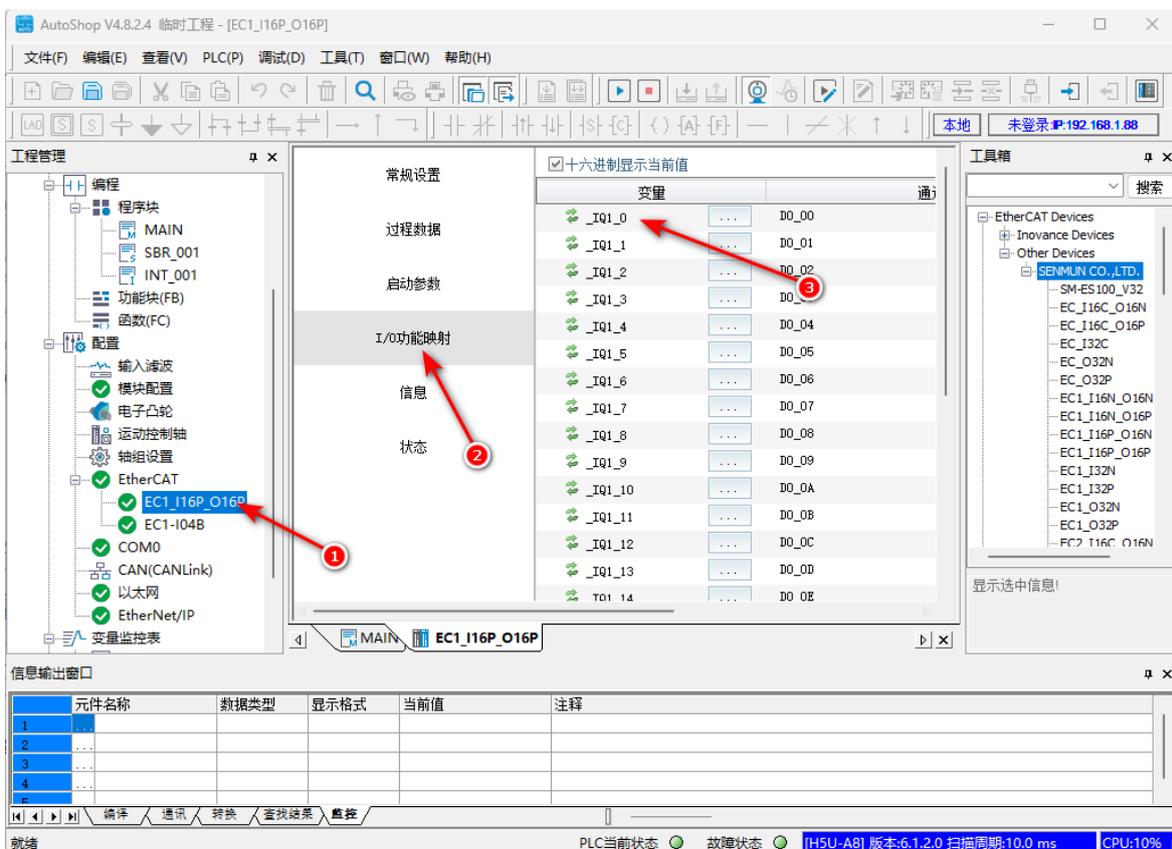
(16) 依次点击“调试” → “监控”，如下图所示：



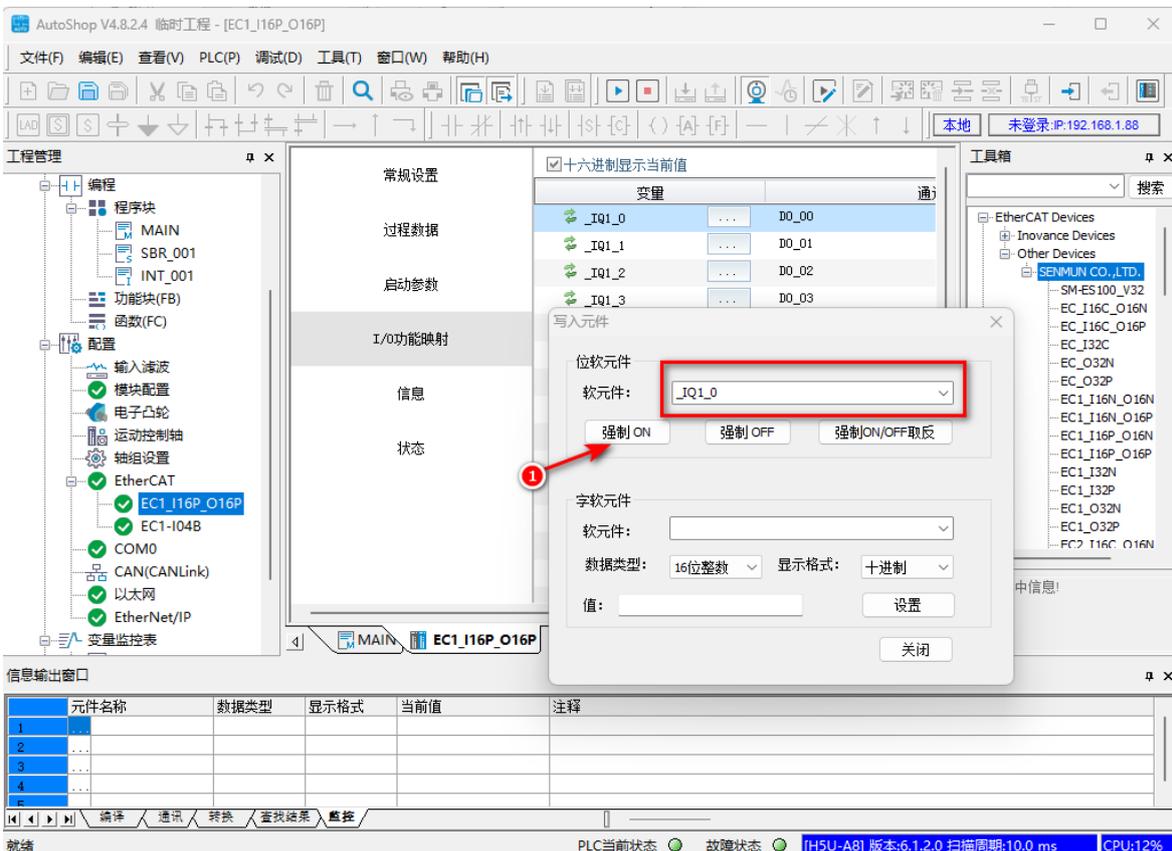
(17) 连接成功后，“工程管理”下的“EC1-I16P-O16P”“EC1-I04B”显示绿色的√，失败则会显示红色的×，如下图所示：



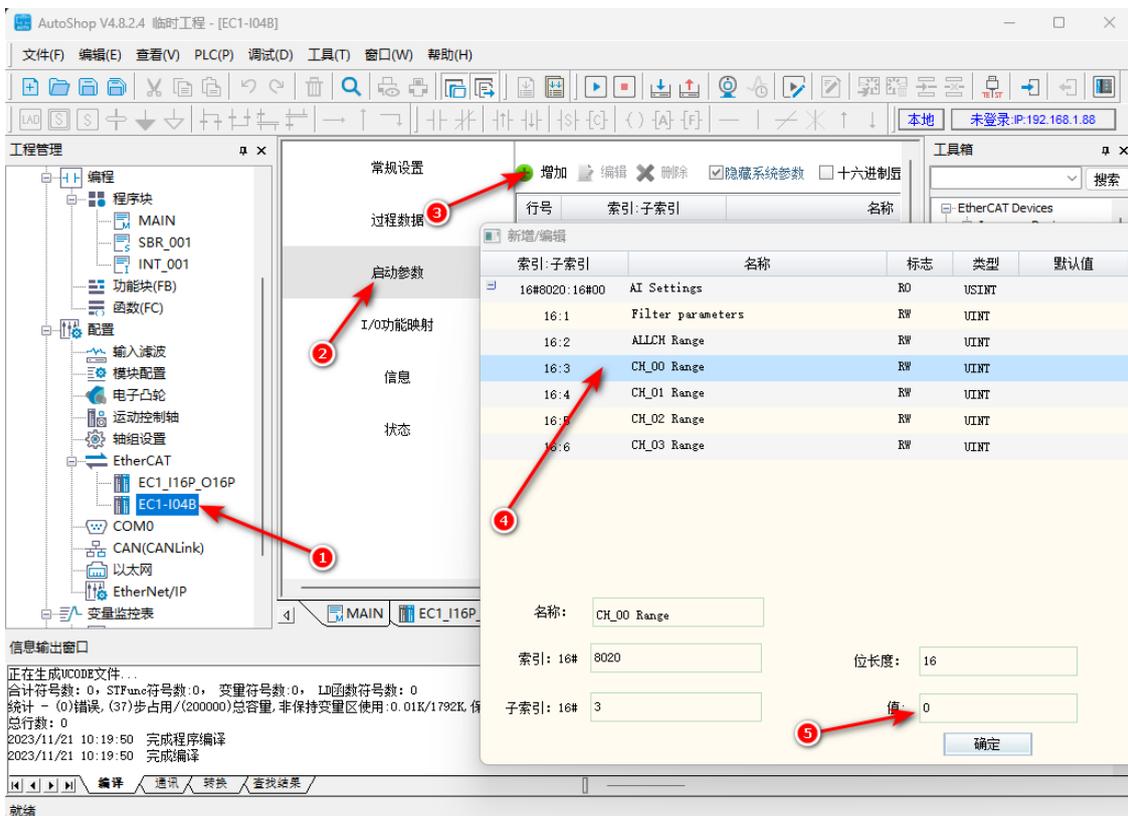
(18) 依次点击“EC1-I16P-O16P” → “I/O 功能映射”，双击需要强制输出的点位，如下图所示：



(19) 点击“强制 ON”或者“强制 OFF”对输出点进行强制执行，如下图所示：



(20) 点击“EC1-I04B”,依次点击“启动参数”“增加”“+”“CH_00”更改模拟量模式(量程模式对应码值计算参数参考本手册2.2产品参数),如下图所示:



注：“EC1-004V/EC1-008V/EC1-004A/EC1-008A” ALLCH Range总通道要设置成“2”通道自定义，才能对子通道量程更改，否则以总通道设置为准；“EC1-I04B/EC1-I08B” ALLCH Range总通道要设置成“6”通道自定义，才能对子通道量程更改，否则以总通道设置为准。

(21) 选中已增加的参数行号可进行编辑或删除，如下图所示:



6.3 基于CODESYS V3.5 SP19软件入门指导

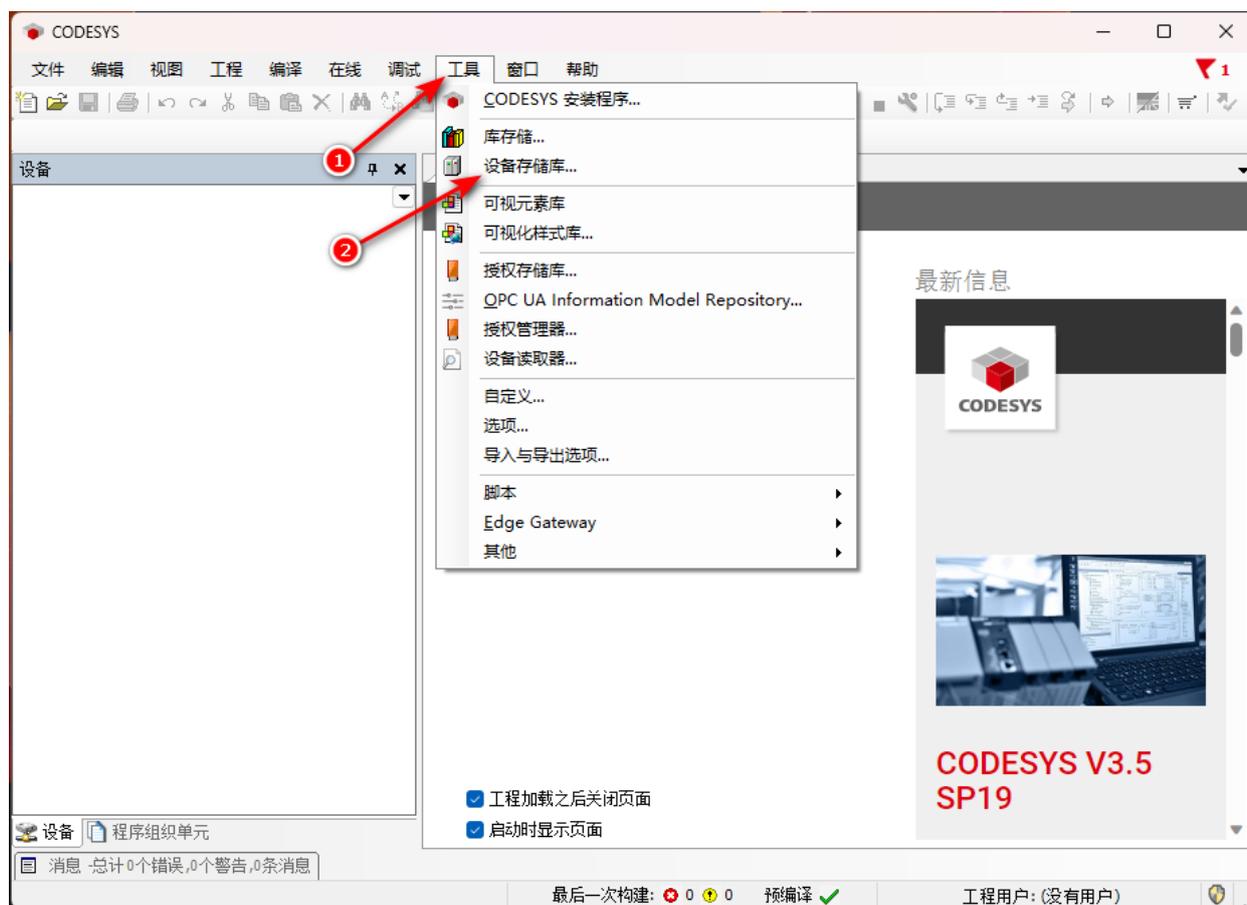
硬件环境：

- 三铭总线IO型号：EC1-I16P-O16P,EC1-I04B
- 24V开关电源
- EC、EC1、EC2使RJ45*2网线，EC3、EC4、EC5、EC6使用M8-RJ45网线

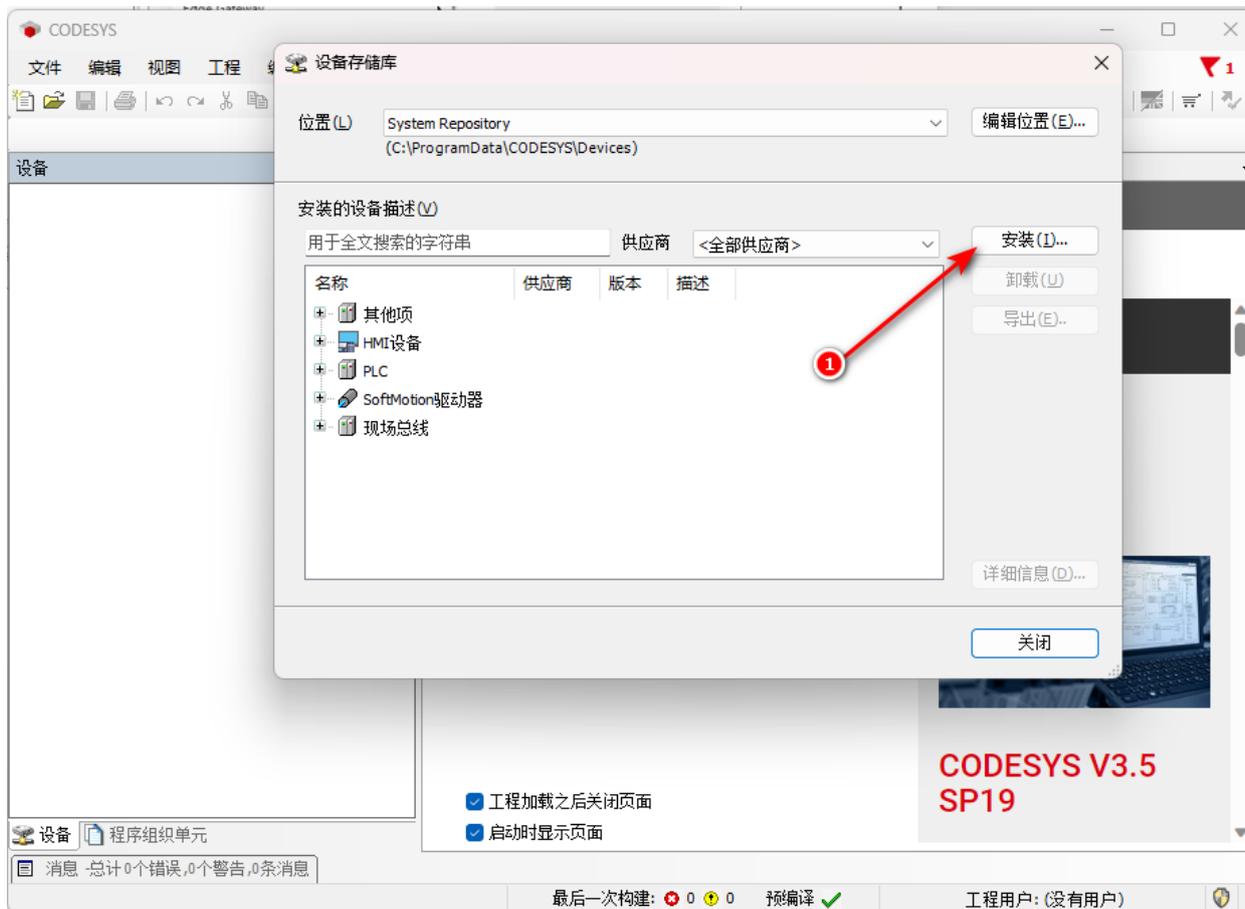
配置文件：

- 对应型号的XML文件

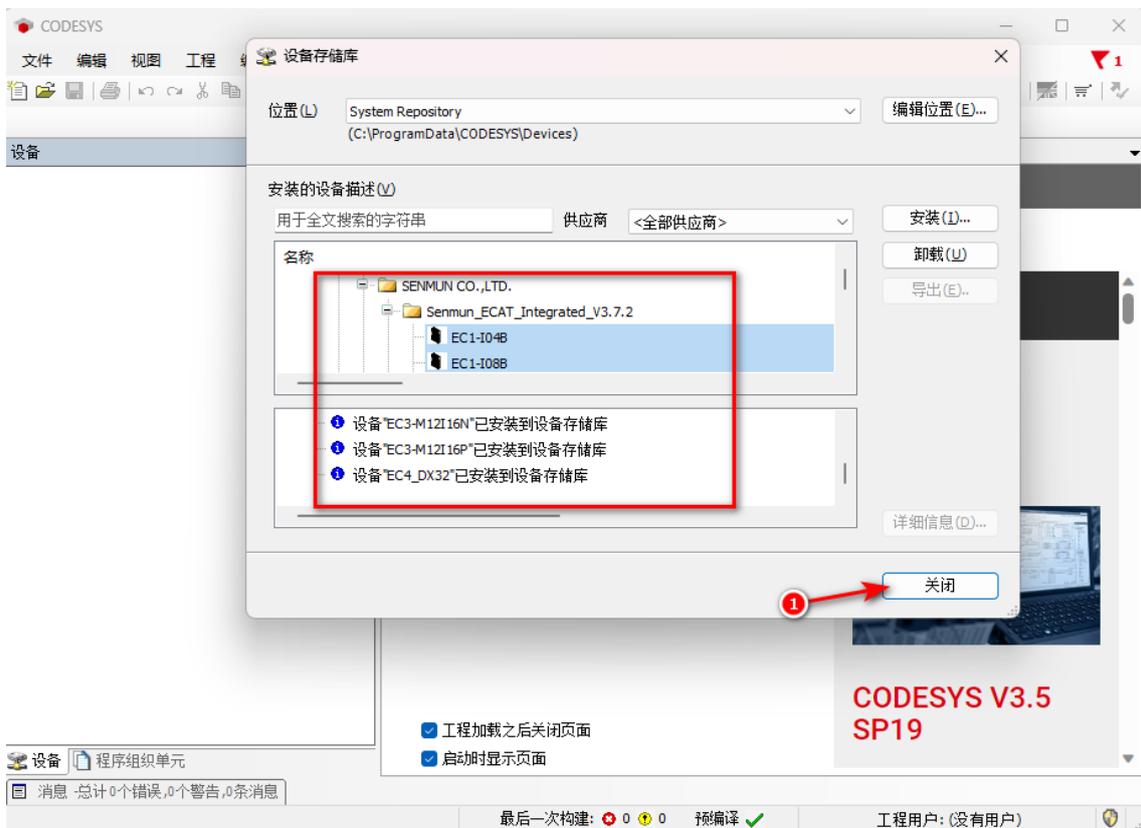
(1) 打开 CODESYS 软件，依次点击“工具” - “设备存储库”，如下图所示：



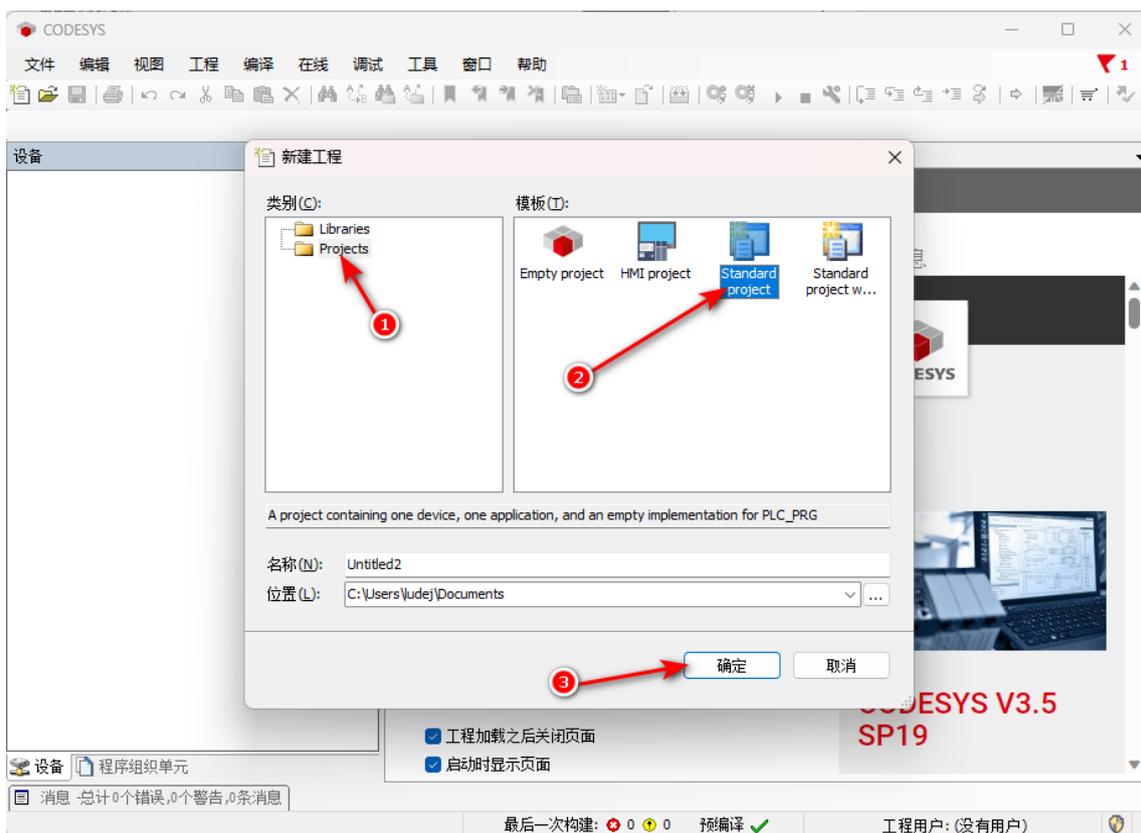
(2) 点击“安装”，如下图所示：



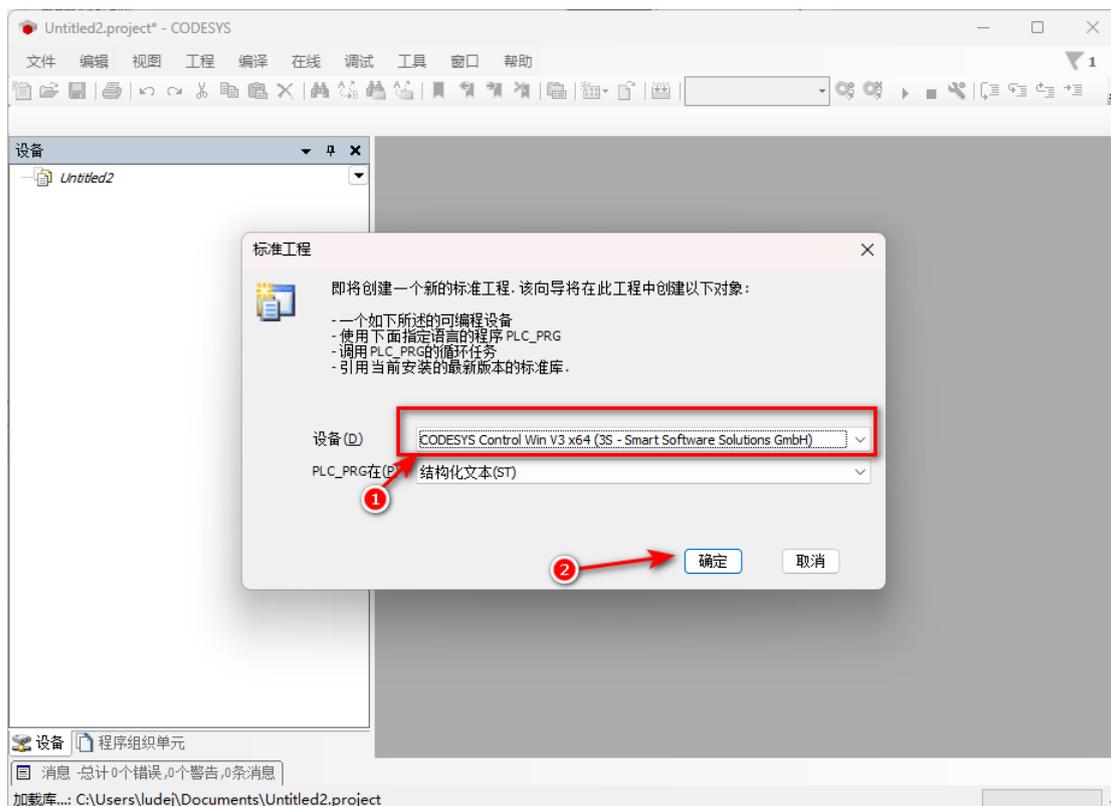
(3) 安装配置文件成功后会提示“XXX”已安装到设备存储库，点击“关闭”，如下图所示：



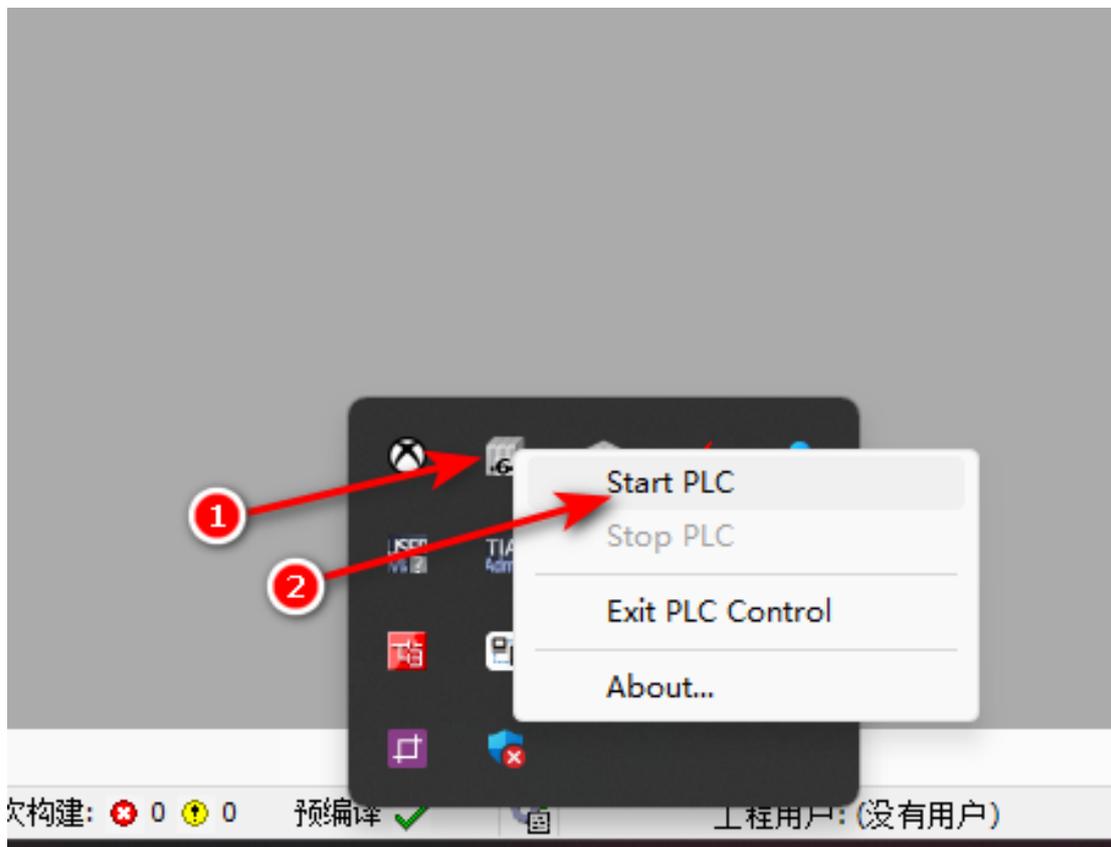
(4) 依次点击“新建工程” - “Projects” - “Standard projects” - “确定”，如下图所示：



- (5) 设备选择“CODESYS Control Win V3 x64 (3S-Smart Software Solutions GmbH)”，点击“确定”，如下图所示：



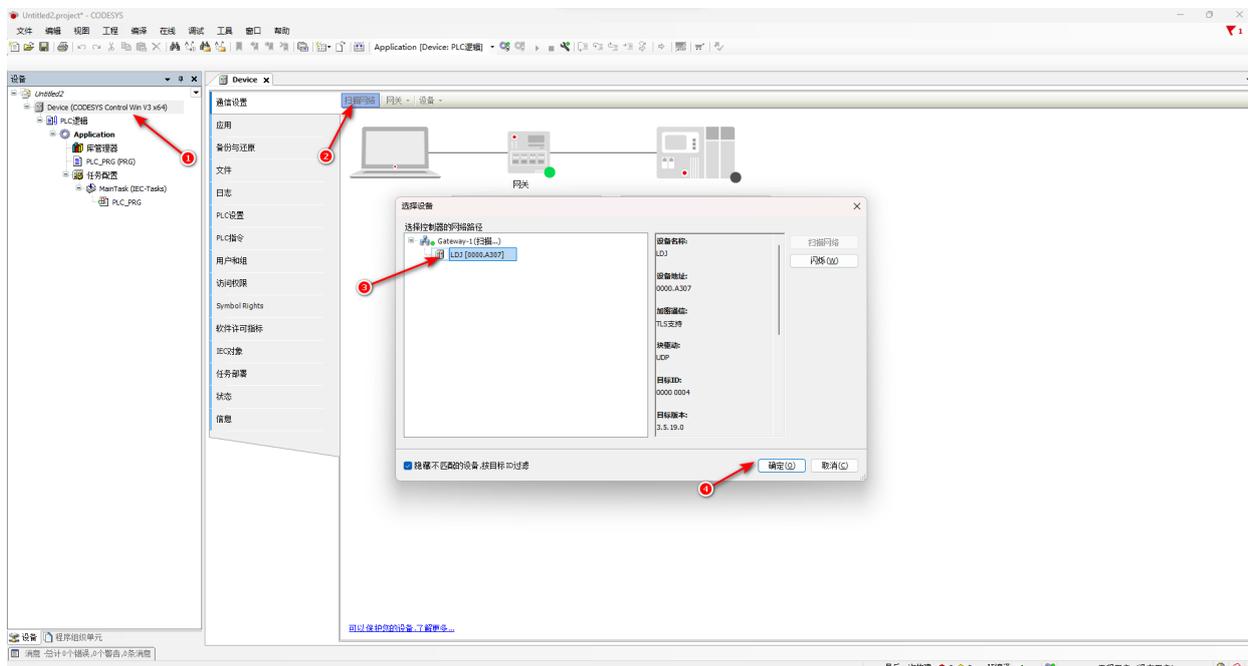
- (6) 点击右下角图标“CODESYS Control Win SysTray - x64”。右键点击图标“Start PLC”，如下图所示：



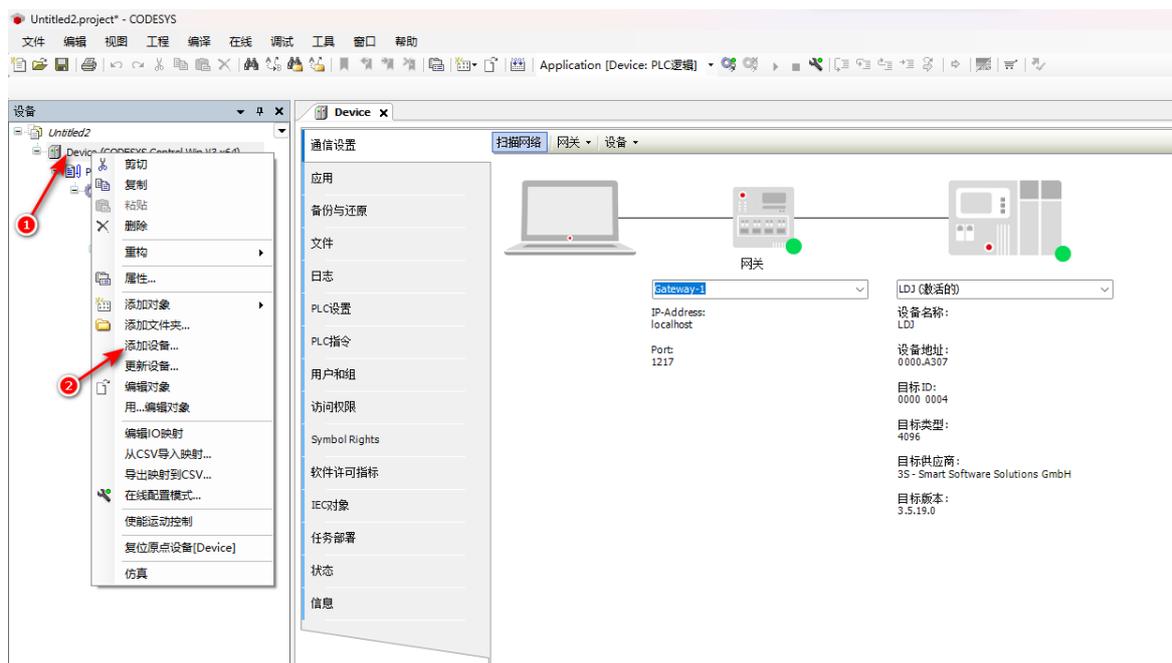
(7) 弹窗点击 “OK”



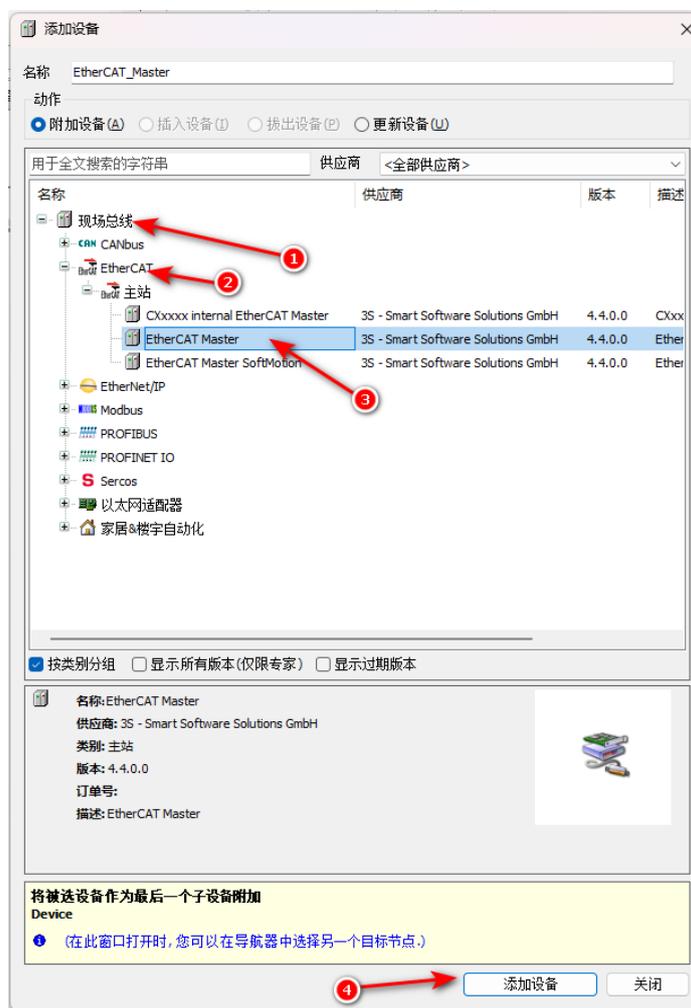
(8) 双击 “Device”, 点击右侧 “扫描网络”, 软件会自动扫描笔记本电脑 (计算机名), 双击计算机名, 可看见通讯设置界面电脑通讯显示绿色, 通讯正常, 如下图所示:



(9) 右键点击“Device”，“添加设备”，如下图所示：

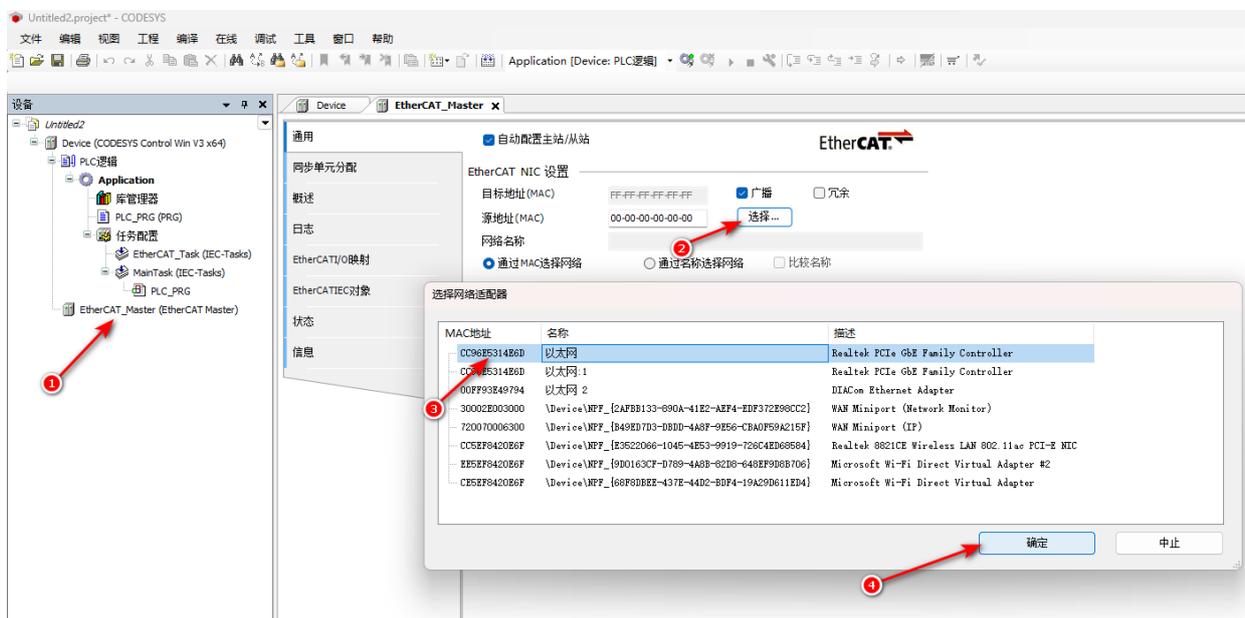


(10) 弹窗依次点击“现场总线” - “EtherCAT” - “EtherCAT Master” - “添加设备”，如下图所示：

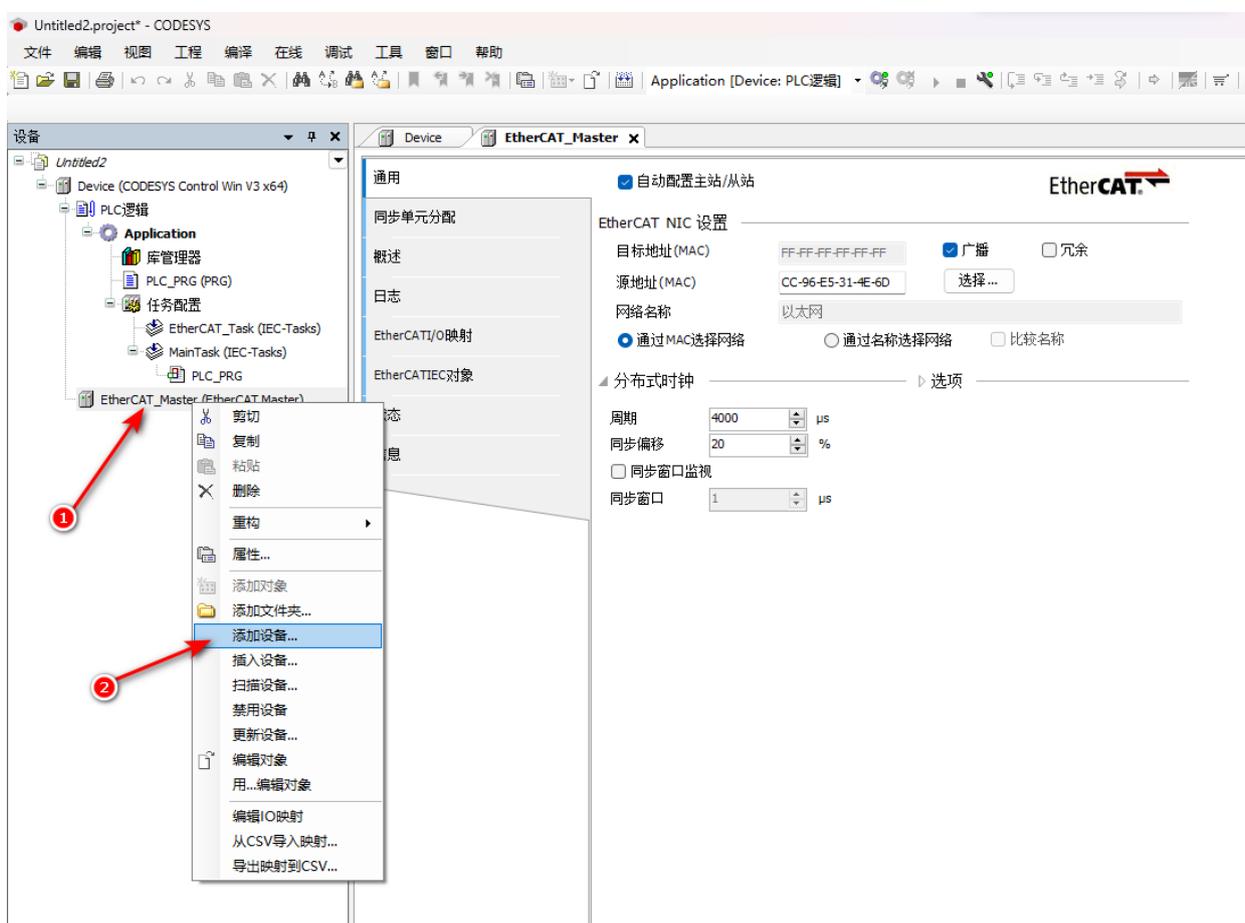


(11) 关闭后按照步骤(8)重新扫描一次计算机

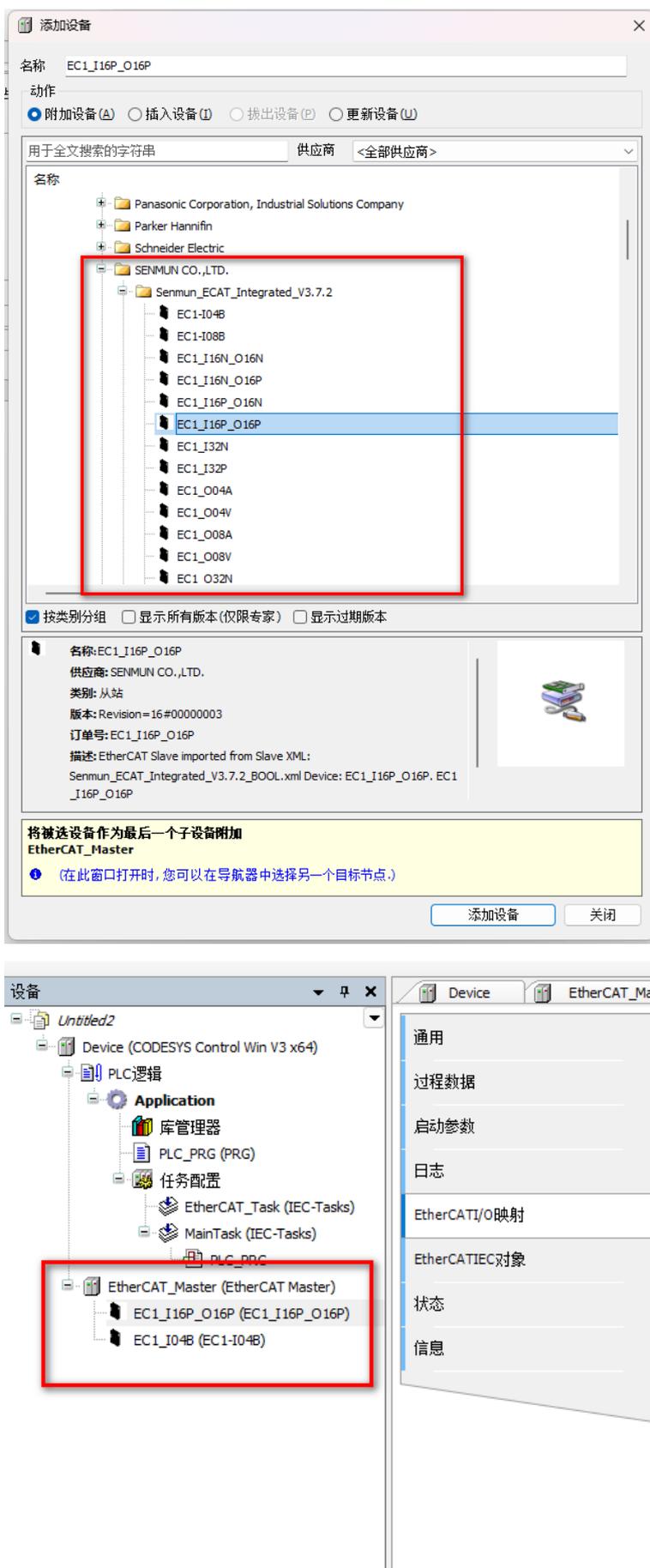
(12) 依次点击“EtherCAT Master” - “选择” - “以太网” - “确定”，如下图所示：



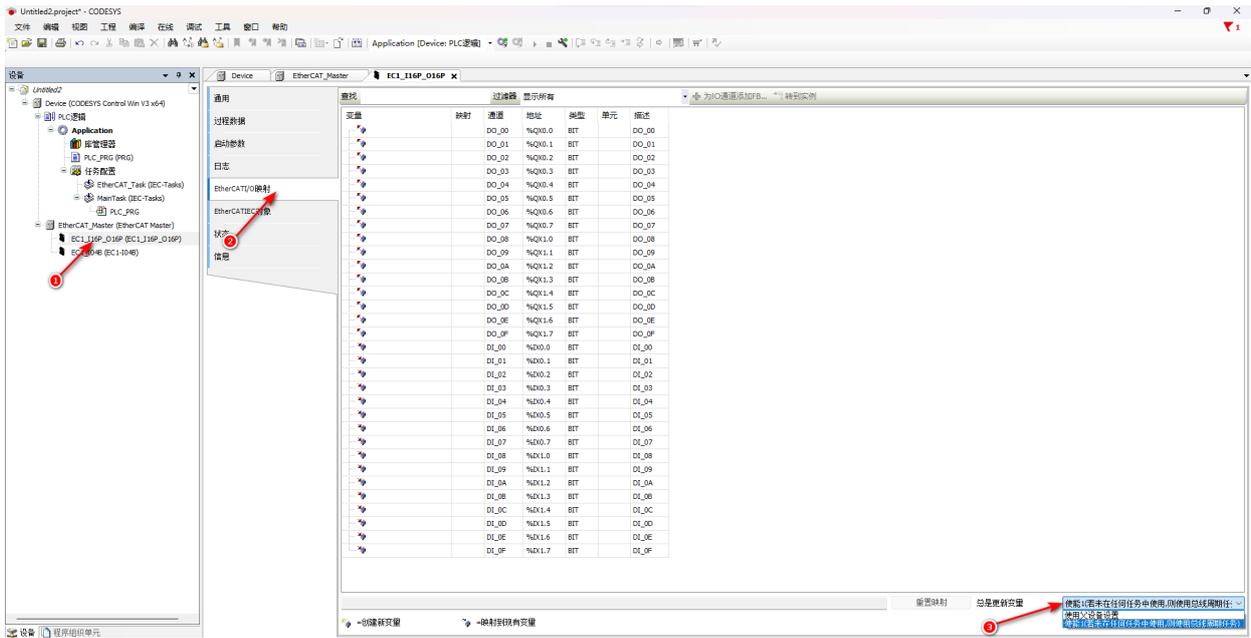
(13) 右键“EtherCAT Master” - “添加设备”，如下图所示：



(14) 找到需要添加的模块双击添加，添加成功后左边目录有模块型号显示。如下图所示：

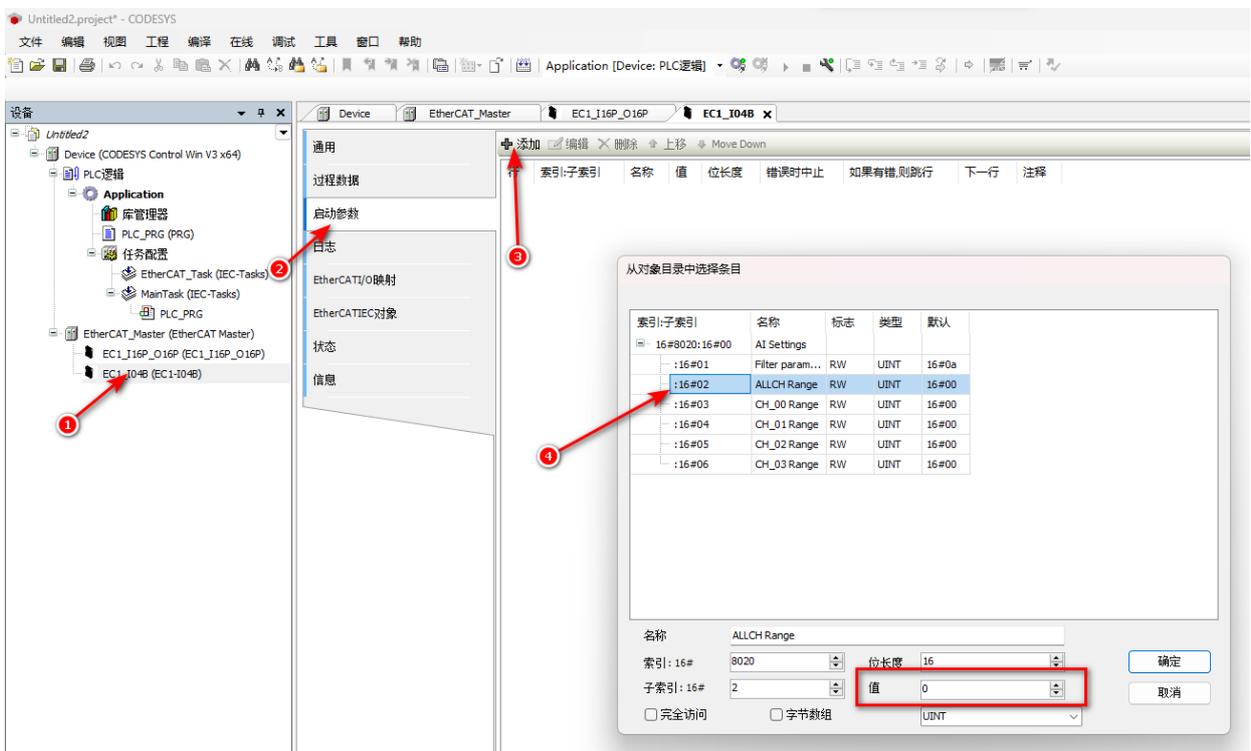


(15) 双击“EC1-I16P-O16P” 点击“EtherCAT I/O映射”将模块使能，如下图所示：



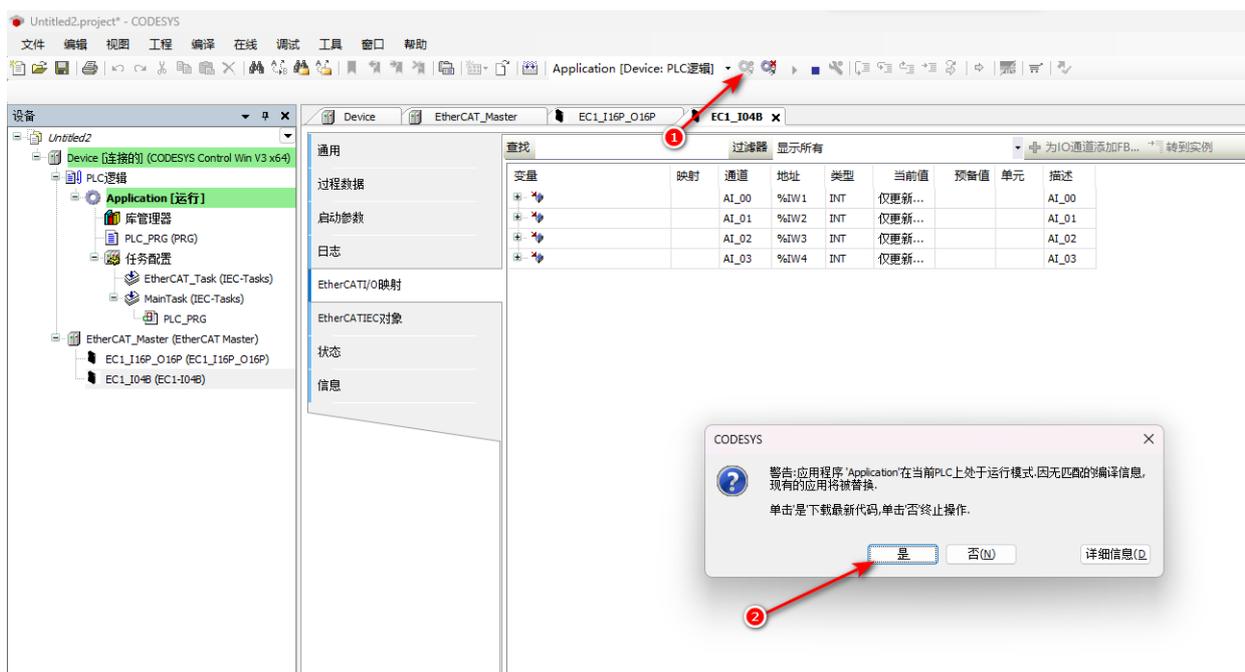
(16) 按照 (15) 将“EC1-I04B” 模块也使能

(17) 双击“EC1-I04B”，依次点击“启动参数” - “添加”，选择需要更改量程的通道更改量程码(量程模式对应码值计算参数参考本手册2.2产品参数)，如下图所示：

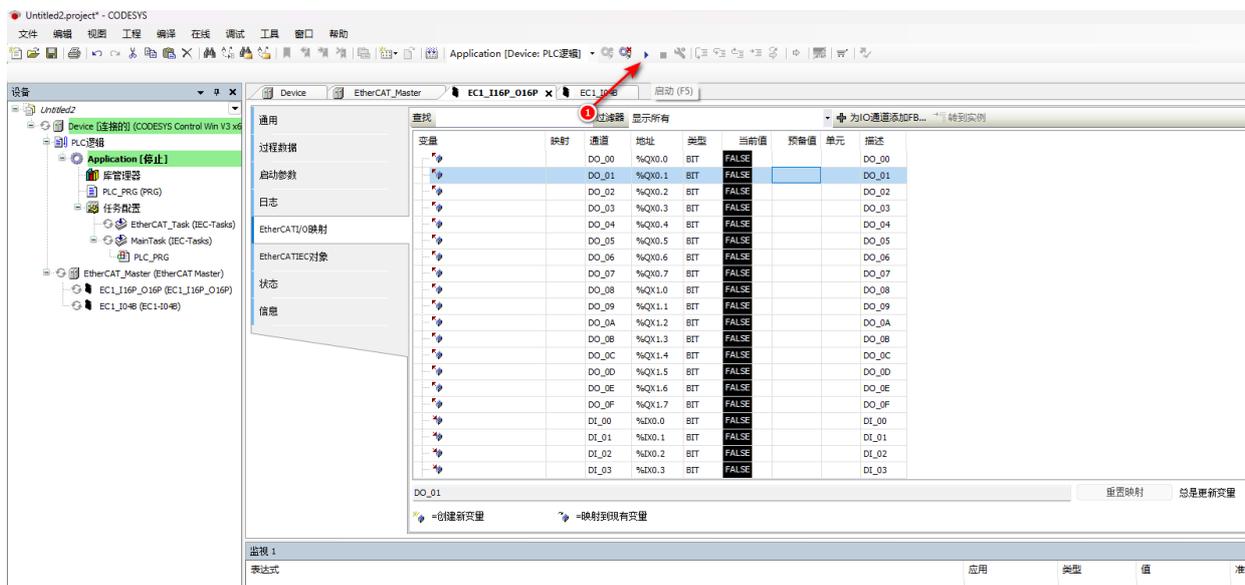


注：“EC1-O04V/EC1-O08V/EC1-O04A/EC1-O08A” ALLCH Range总通道要设置成“2”通道自定义，才能对子通道量程更改，否则以总通道设置为准；“EC1-I04B/EC1-I08B” ALLCH Range总通道要设置成“6”通道自定义，才能对子通道量程更改，否则以总通道设置为准。

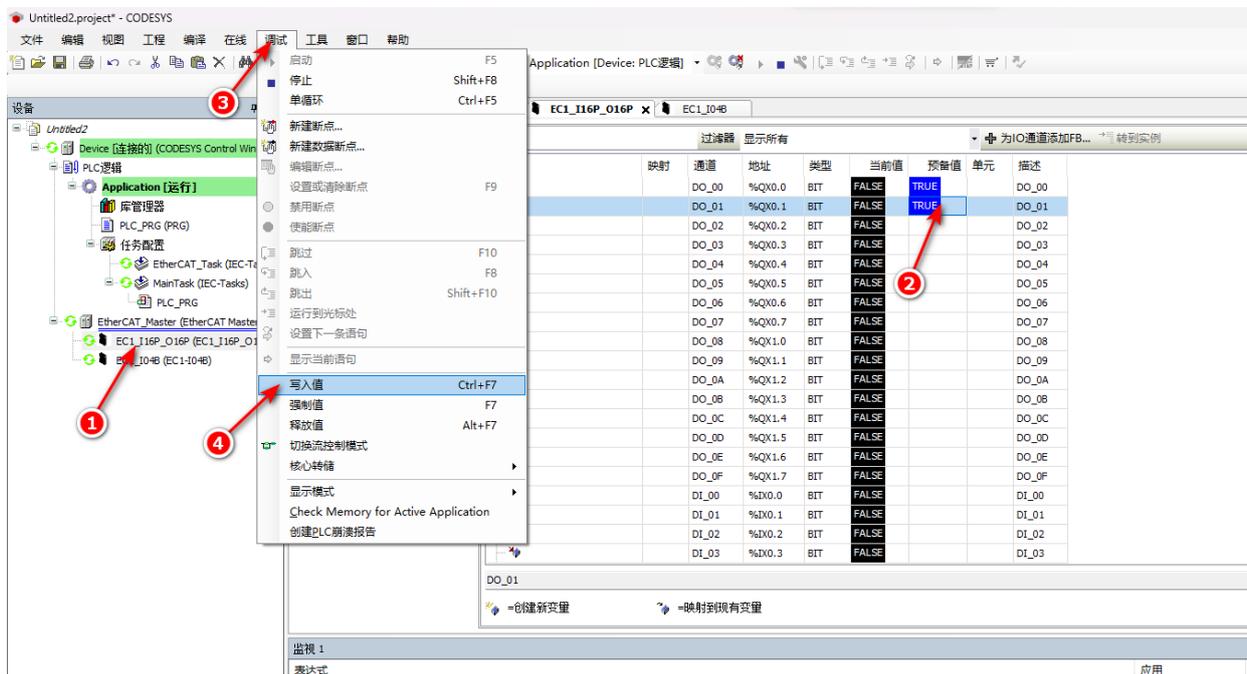
(18) 依次点击“登录” - “是”，如下图所示：



(19) 点击“启动”，如下图所示：



(20) 双击“EC1-I16P-O16P”更改预设值，点击“调试” - “写入值”，将输出通道 1、2 设置为 TRUE，如下图所示：



6.4 基于雷赛Leadshine.DMC.IDE 软件入门指导

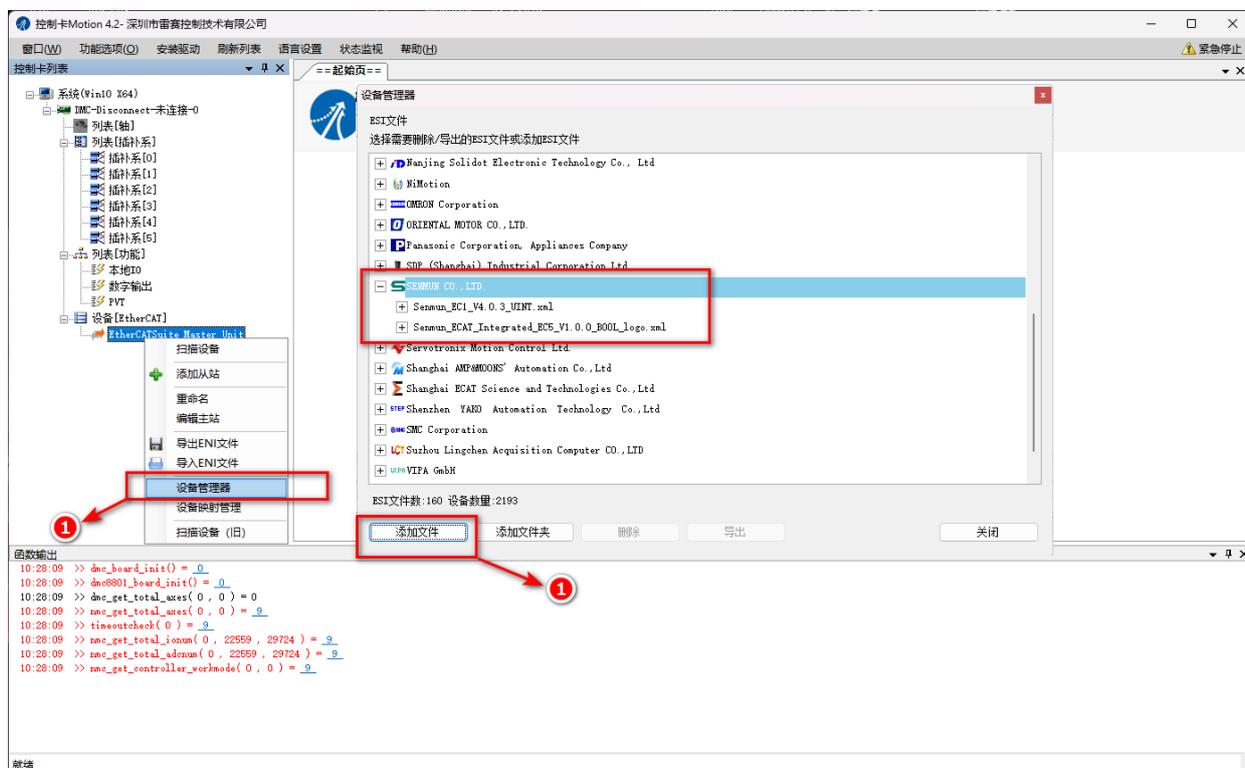
硬件环境：

- 三铭总线IO型号：EC1-I16P-O16P,EC1-I04B
- 24V开关电源
- 网线

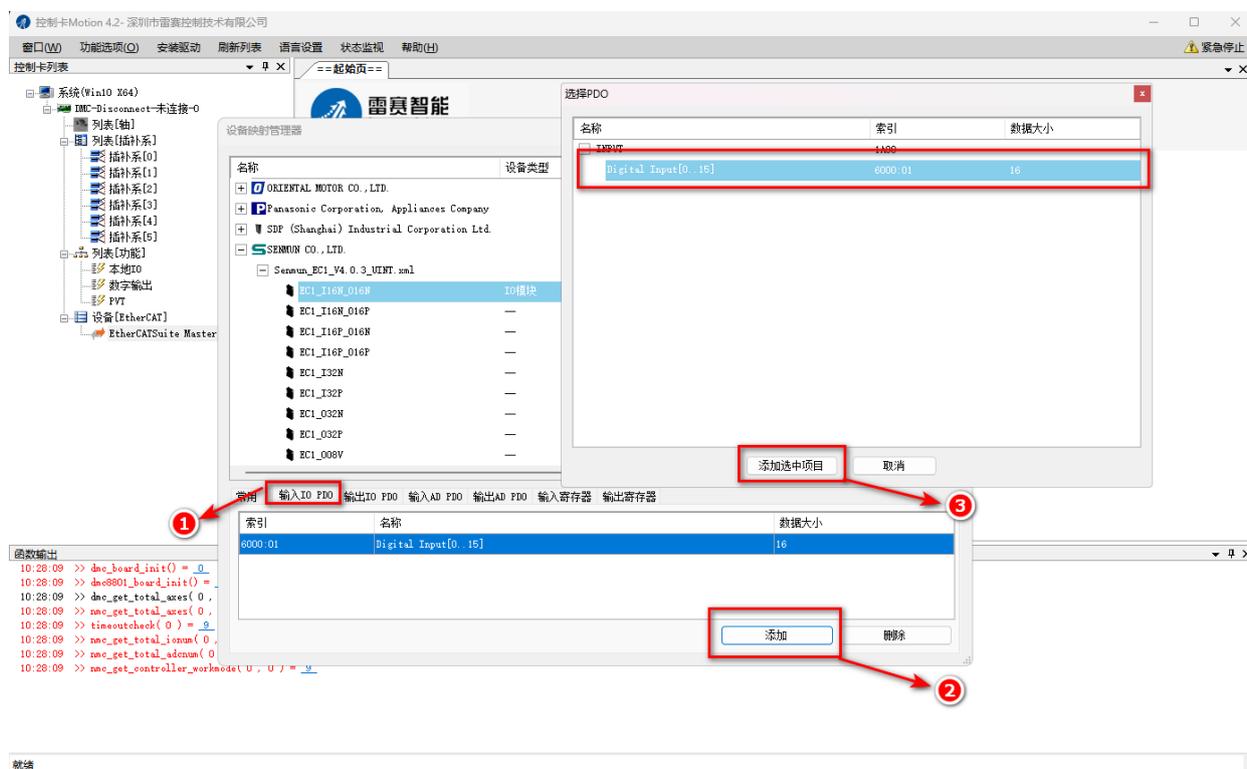
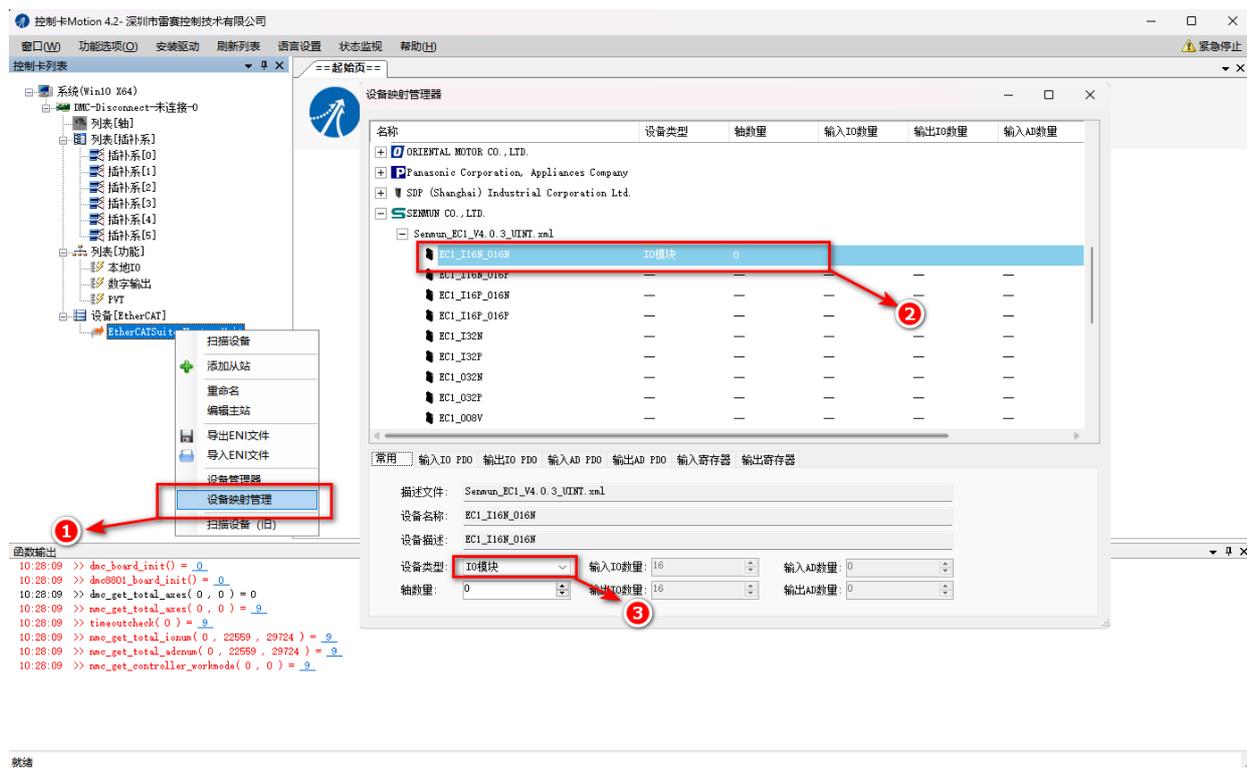
配置文件：

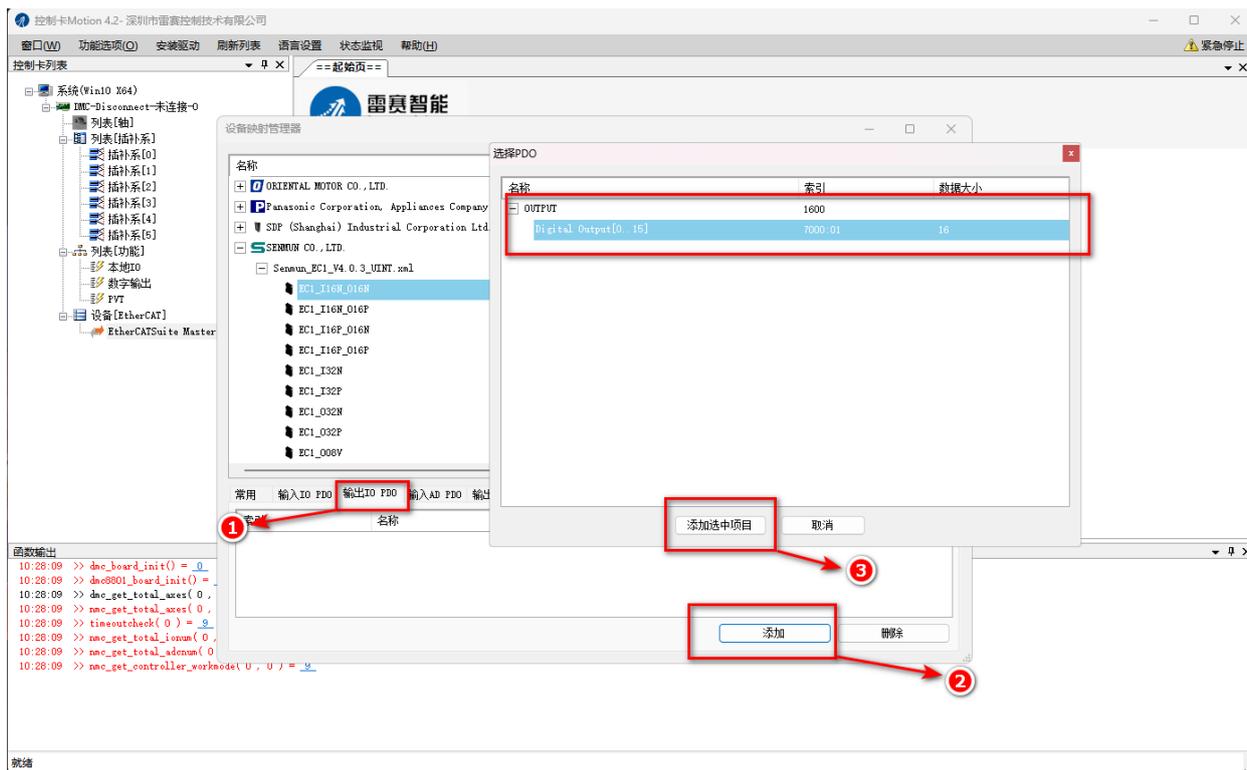
- 对应型号的XML文件

(1) 添加配置文件，如下图所示：

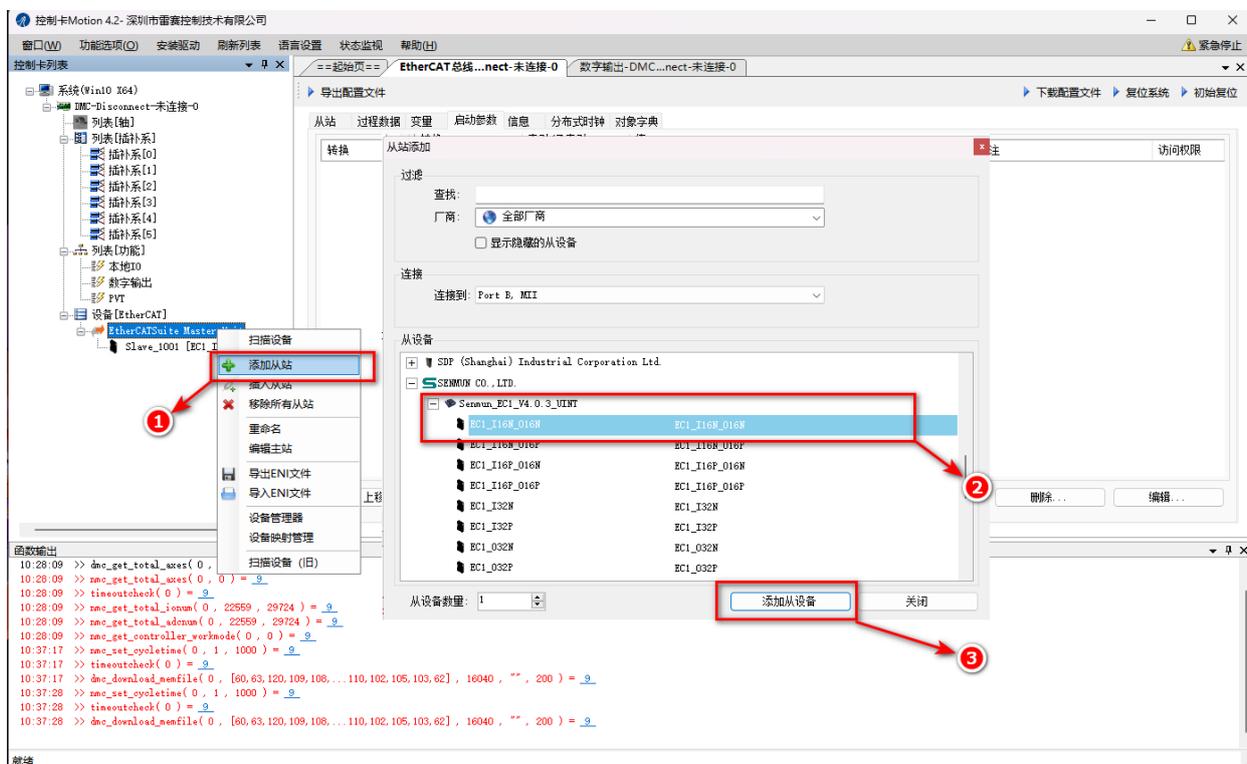


(2) 映射IO，如下图所示：

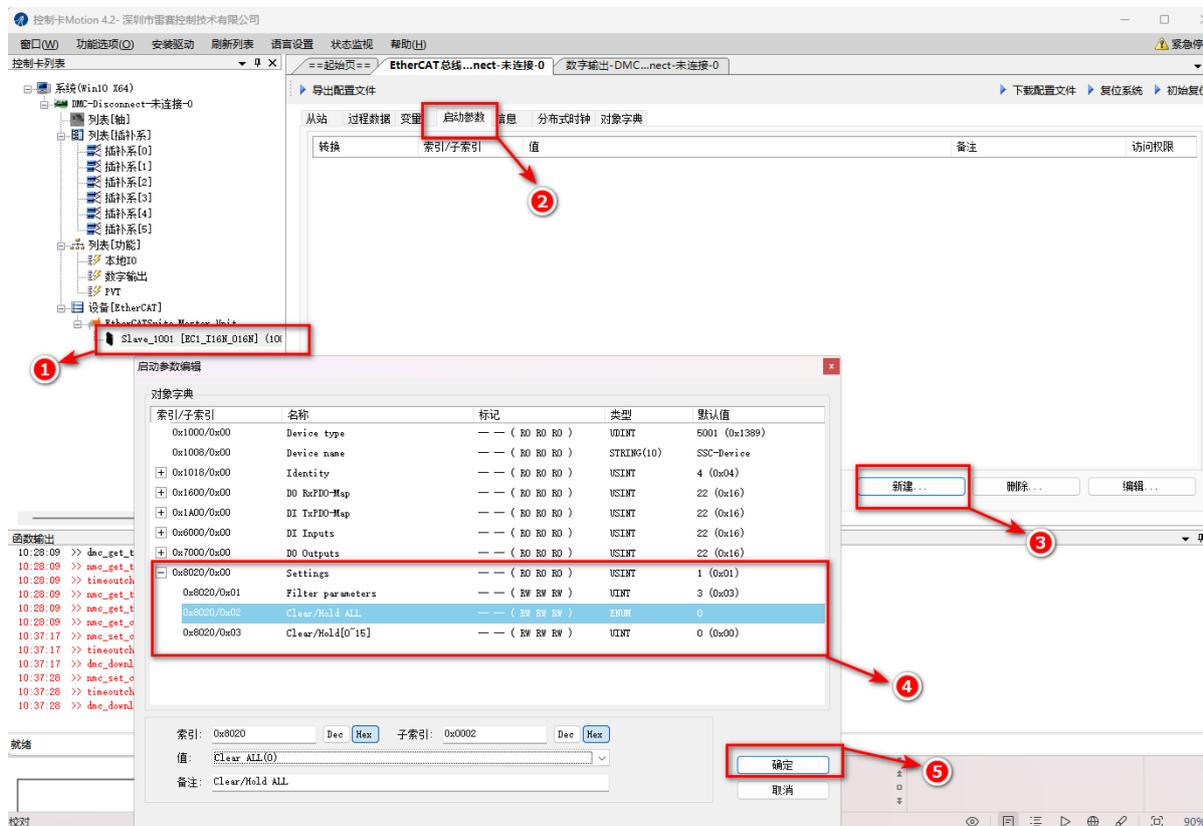




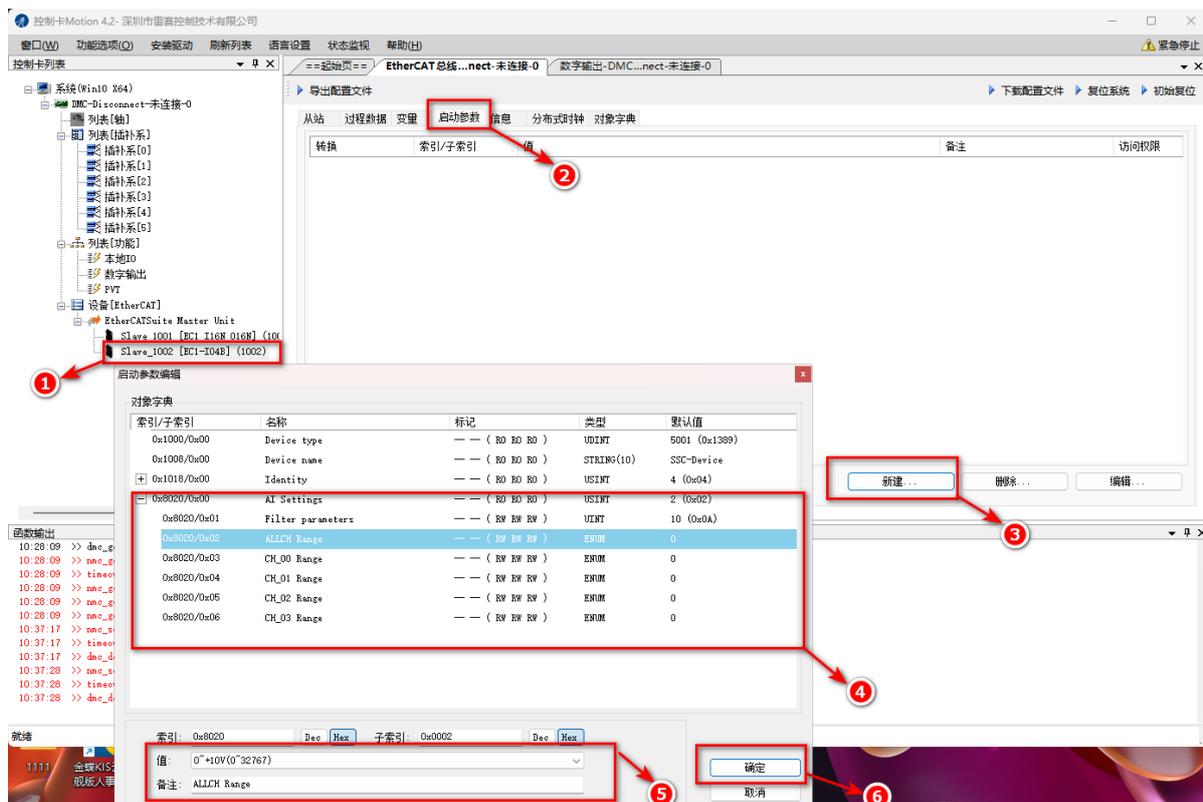
(3) 添加从站设备，如下图所示：



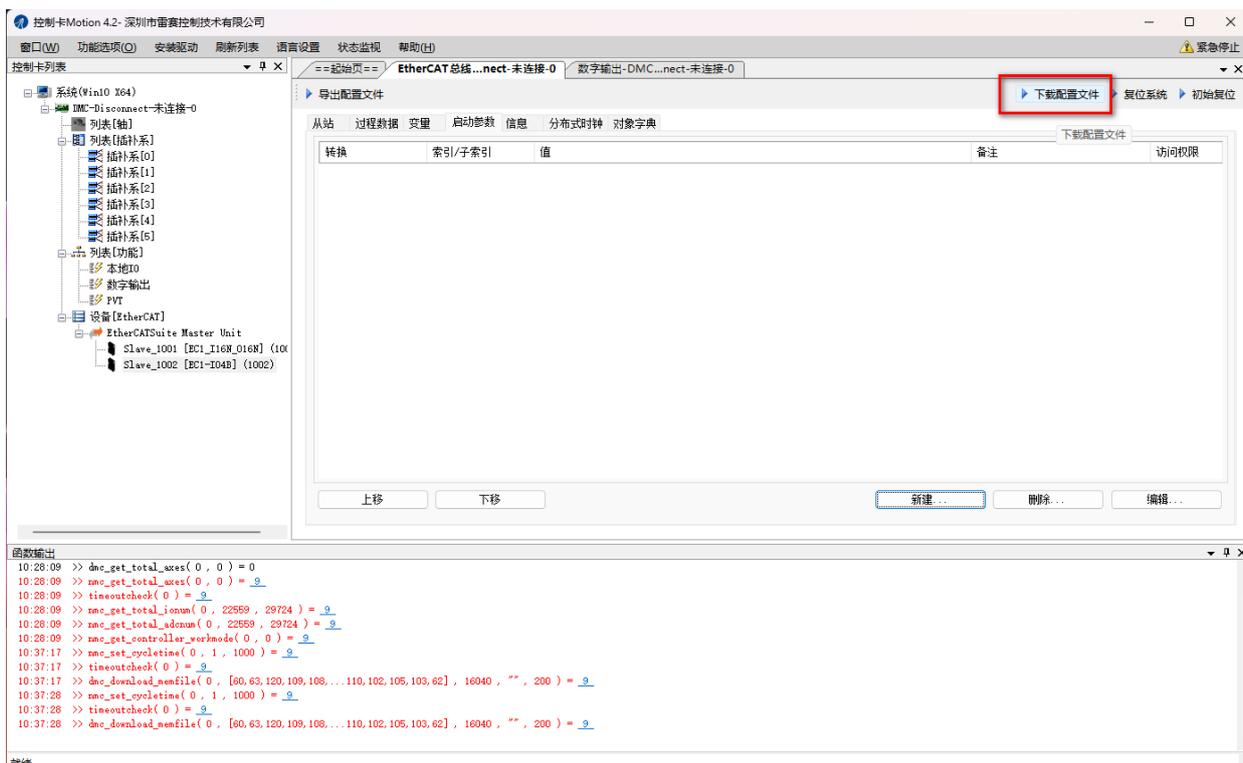
(4) 设置数字量输入滤波输出保持参数(具体参数含义本手册参考2.2产品参数), 如下图所示:



(5) 设置模拟量量程 (具体参数含义本手册参考2.2产品参数) , 如下图所示:



(6) 设置完成后下载配置文件，如下图所示：



(7) 验证数字量输入输出IO，如下图所示：

