

一体式

EC7 系列 IO 模块用户手册

前言

■ 产品简介

EC7系列支持EtherCAT通信协议的耦合器模块，需要配置子卡一起使用,子卡种类丰富，具有数字量输入输出模块、模拟量输入输出模块、温度采集模块等，最多可支持32个子卡。能适配市面上大多数的EtherCAT主站设备，如欧姆龙、汇川、雷赛以及基于Codesys开发的主站单元,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6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. 产品信息	05
1.1 产品特点	05
1.2 命名规则	05
2. 产品部件说明	06
2.1 部件说明	06
3. 安装和拆卸	07
3.1 安装指南	07
4. 接线	08
4.1 接线端子	08
4.2 接线工具	08
4.3 接线图	09
5. 产品参数	10
5.1 通用参数	10
5.2 数字量参数	10
5.3 模拟量参数	11
5.4 输入滤波输出保持设置	12
5.5 模拟量量程以及对应数值表	12
6. 组态连接使用	14
6.1 在Sysmac Studio软件环境下的应用	14
6.2 在汇川AutoShop软件环境下的应用	21
6.3 在Codesys V3.5 SP19软件环境下的应用	28

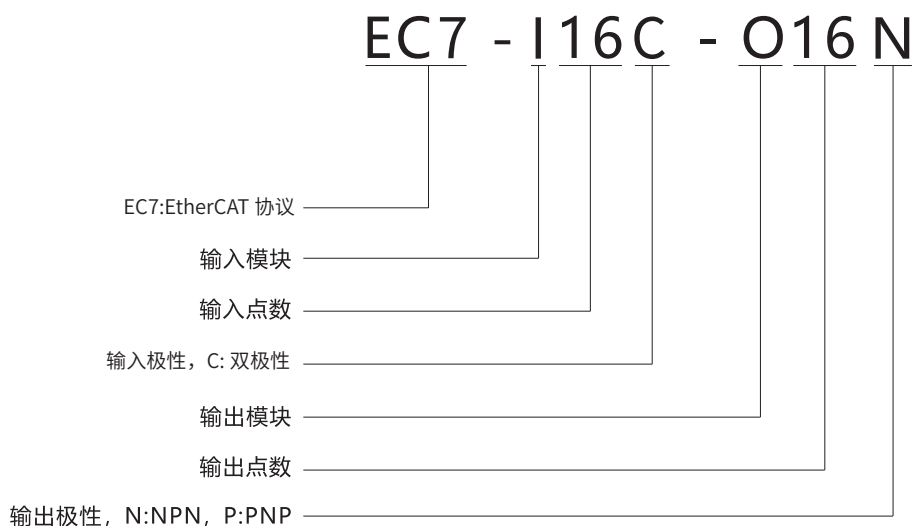
1. 产品介绍

1.1 产品特点

- 体积小，结构紧凑，节省安装空间；
- 采用弹片端子，接线方便可靠；
- 模块上设有丰富的诊断功能以及指示状态，用户可轻松识别模块当前运行状态；
- 使用标准的导轨安装，安装方便。

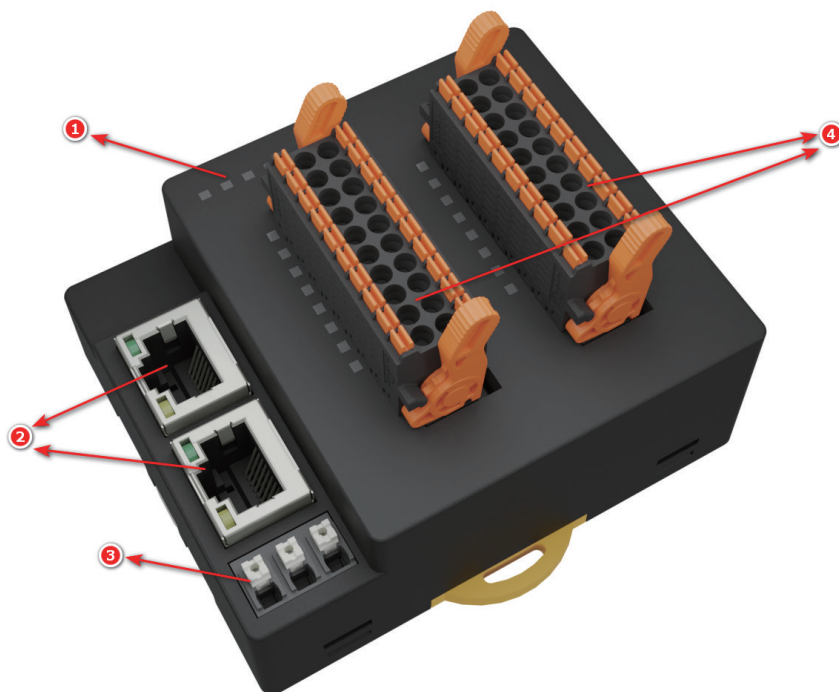


1.2 命名规则



2. 产品部件说明

2.1 部件说明



编号	部件名称	指示灯	说明	颜色	状态	含义
①	信号指示灯	PWR	系统电源指示灯	绿色	亮	系统供电正常
					灭	系统供电未接或故障
		RUN	运行指示灯	绿色	灭	模块处于INIT状态
					闪烁	模块处于Pre-Operational状态
					单闪	模块处于Safe-Operational状态
					亮	模块处于Operational状态
		ERR	故障指示灯	红色	灭	无故障
					闪烁(慢)	接受到无法执行的状态转换错误
双闪	EtherCAT通信发生watchdog错误					
SYS	系统指示灯	绿色	常亮	预留 (通电常亮)		
②	总线接口	IN	网口	绿灯	闪烁	网络连接并有数据交互
		OUT	网口		常亮	网络有连接无数据交互
③	系统电源	/	DC 24V	/	/	系统用电源，内部转为5V
④	IO接线端子	/	/	/	/	/

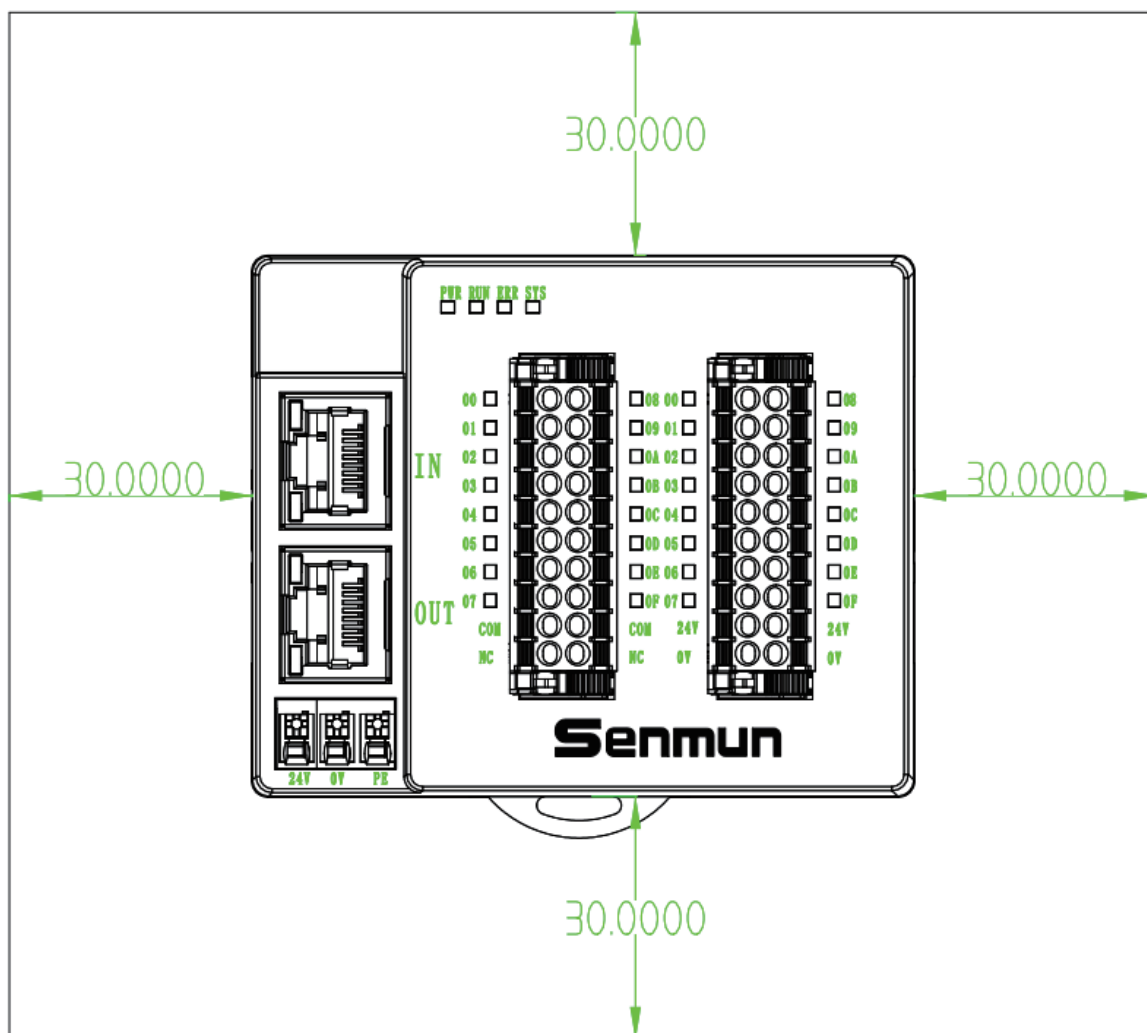
3. 安装和拆卸

3.1 安装指南

模块安装注意事项

- 确保柜内有良好的通风措施。
- 请勿将本设备安装在可能产生过热的设备旁边或者上方。
- 务必将模块竖直安装、并保持周围空气流通（模块上下至少有30mm的空气流通空间）。
- 模块安装后，务必在模块两端安装导轨固定件将模块固定。
- 安装\拆卸务必在切断电源的状态下进行。

安装时注意保留最小间隙，如下图所示



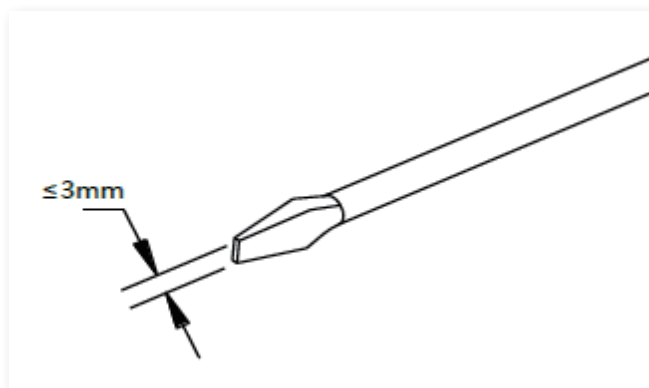
4. 接线

4.1 接线端子

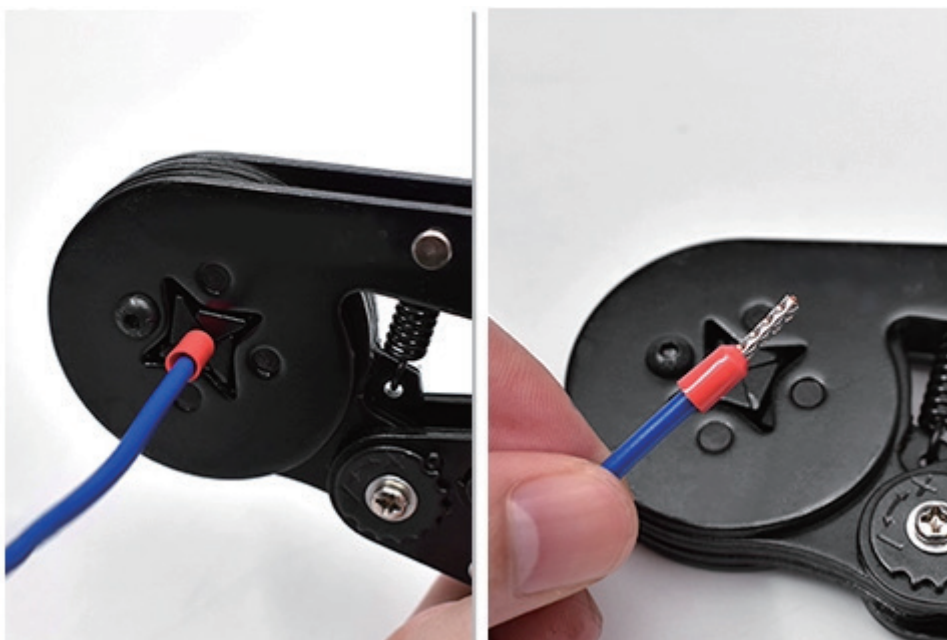
接线端子		
信号线端子		
线径	0.2-1.5 mm ²	
电源端子		
线径	0.5-1.5mm ²	
总线接口	2*RJ45	5类以上的UTP或STP (推荐STP)

4.2 接线工具

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： $\leq 3\text{mm}$ ）操作

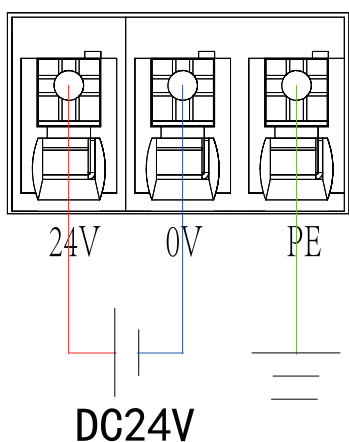


剥线长度要求: 推荐剥线长度10mm
推荐将信号线压入管型冷压端子后接入接线端子。



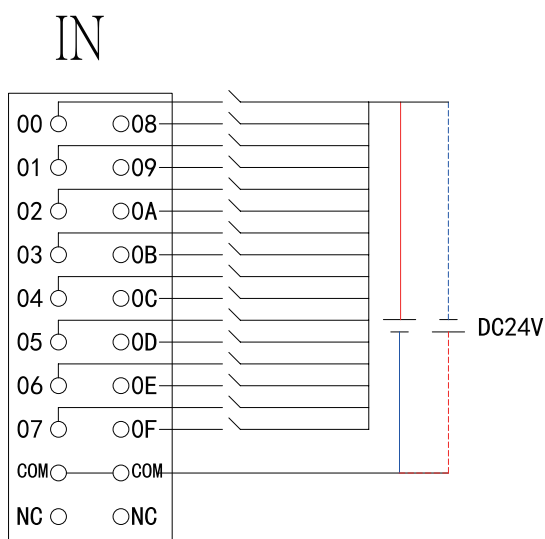
4.3 接线图

系统电源接线图



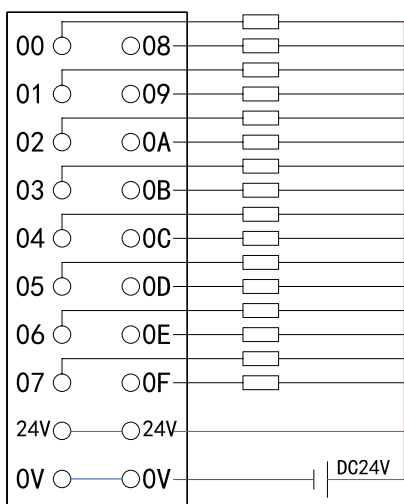
- 建议对系统电源和IO电源分开配置
- PE需可靠接地。

输入接线图

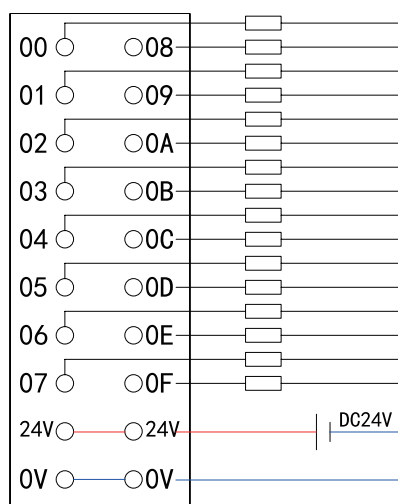


输出接线图

OUT(NPN)



OUT(PNP)



5. 产品参数

5.1 通用参数

通用参数	
总线协议	EtherCAT
接口类型	Industry Ethernet
连接方式	2*RJ45
数据传输介质	5 类以上的UTP或STP (推荐 STP)
通讯速率	100Mb/s
通讯距离	100m(站站距离)
电源接口参数	
系统电源输入	DC 24V(18~36V)
系统电源电流	2A(MAX)
防反接保护	系统侧支持, IO侧不支持
过压保护	支持
IO电源输入	DC 24V (±20%)
IO输出电流	10A(MAX)
电气隔离	500V
环境参数	
工作温度	-20~60°C
存储温度	-20~+75°C
相对湿度	90%, 无冷凝
防护等级	IP20

5.2 数字量参数

晶体管输入	
额定电压	DC 24V(±25%)
信号点数	8、16、32
信号类型	NPN & PNP
信号0 电平 (NPN)	15~30V DC
信号1 电平 (NPN)	0~5V DC
信号0 电平 (PNP)	0~5V DC
信号1 电平 (PNP)	15~30V DC
输入滤波	默认3ms, 可设置0~10ms
输入电流	4mA
隔离方式	光耦
隔离耐压	AC 500V
通道指示灯	绿色LED

晶体管输出

额定电压	DC 24V(±25%)
信号点数	8、16、32
信号类型	NPN & PNP
负载类型	阻性负载、感性负载
单通道额定电流	500mA(MAX)
隔离方式	光耦
隔离耐压	AC 500V
通道指示灯	绿色LED

继电器输出

额定电压	DC 24V(±25%)
信号点数	8
负载类型	阻性负载、感性负载
单通道额定电流	2A 30V DC/ 0.5A 125V AC
隔离方式	光耦、继电器
隔离耐压	AC 500V
通道指示灯	绿色LED

5.3 模拟量参数

模拟量输入

输入点数	4、8
输入信号（电压型）	0~10V
	-10V~+10V
	0~5V
	-5V~+5V
	4~20mA
	0~20mA
分辨率	16bit
精度	±0.1%
输入阻抗（电压型）	>500KΩ
输入阻抗（电流型）	100Ω
隔离耐压	AC500 V
通道指示灯	绿色LED

模拟量输出	
输入点数	4、8
输入信号（电压型）	0~10V
	-10V~+10V
	4~20mA
	0~20mA
分辨率	16bit
精度	±0.1%
负载阻抗（电压型）	≥2KΩ
负载阻抗（电流型）	≤200Ω
隔离耐压	AC500 V
通道指示灯	绿色LED

5.4 输入滤波输出保持设置

索引	参数说明
0x8020:01	输入滤波设置范围1-10ms
0x8020:02	0: 所有通道输出不保持 1: 所有通道输出保持 240: 输出保持按位设置
0x8020:03	通道[0~15]输出保持按位设置，如255是0~7通道输出保持
0x8020:04	通道[16~31]输出保持按位设置，如255是16~24通道输出保持

5.5 模拟量量程以及对应数值表

模拟量输入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	$D=(32767/10)*U$
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	$D=(55296/20)*U$

模拟量电压输出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		
3	0~10V	0~27648	$U=D*10/27648$
4	-10~10V	-27648~27648	$U=D*20/55296$

模拟量电流输出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		
3	4~20mA	0~27648	$I=(D+6912)*(16/27648)$
4	0~20mA	0~27648	$I=D*20/27648$

※D 码值 U电压 I 电流

6. 组态连接使用

6.1 在Sysmac Studio软件环境下的应用

1. 准备工作

硬件环境：

- 模块型号EC7-I16C-O16P
- 计算机一台，预装Sysmac Studio软件
- 欧姆龙PLC一台

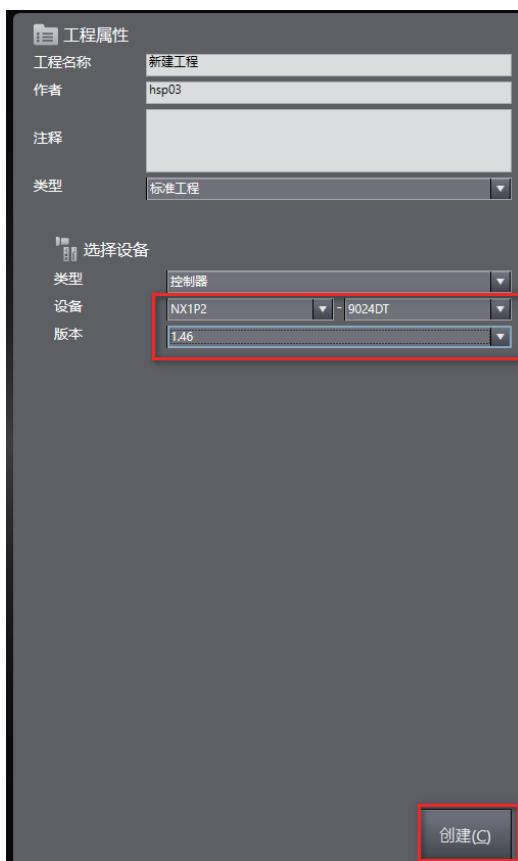
本说明以型号NX1P2-9024DT为例

- EtherCAT专用屏蔽电缆
- 开关电源一台
- IO设备配置文件

2.组态连接

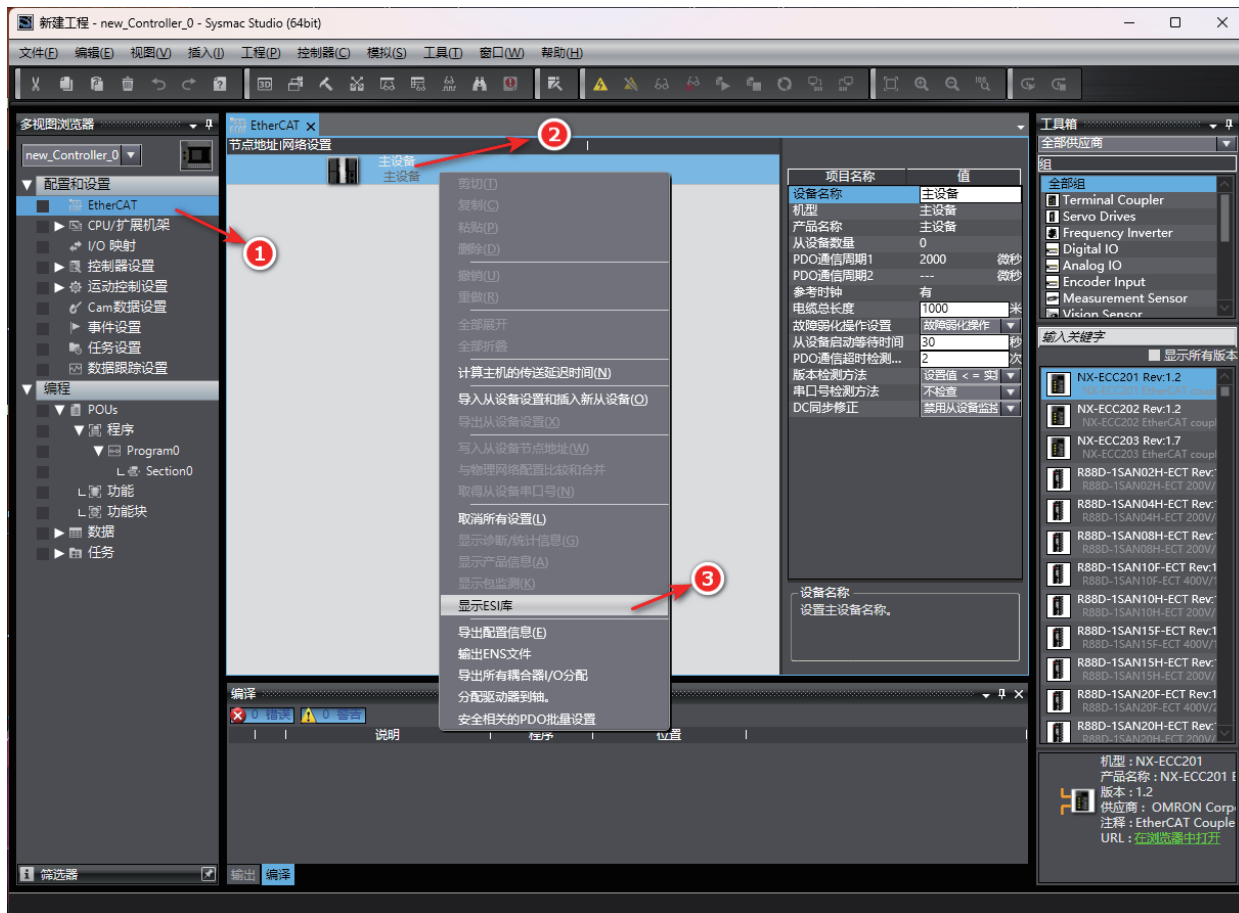
一、创建工程

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



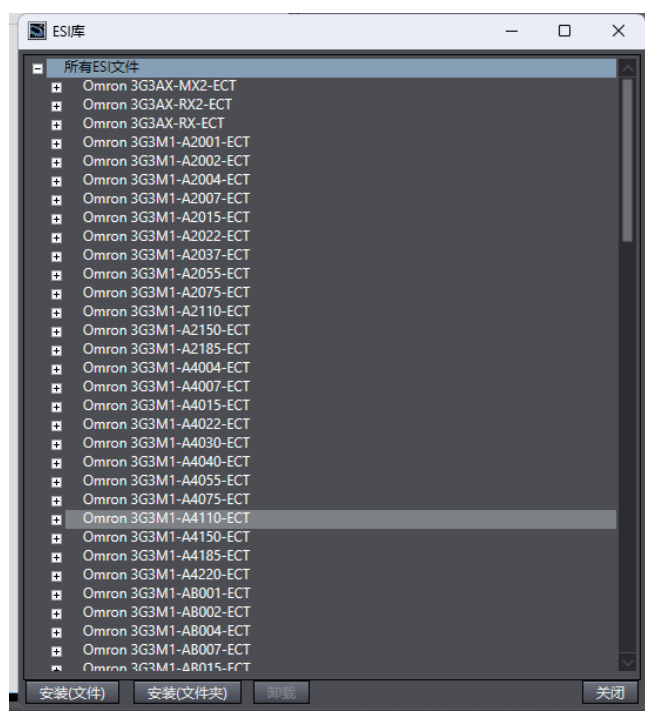
二、安装XML文件

(1) 依次点击“EtherCAT” → “主设备” → “显示ESI库”

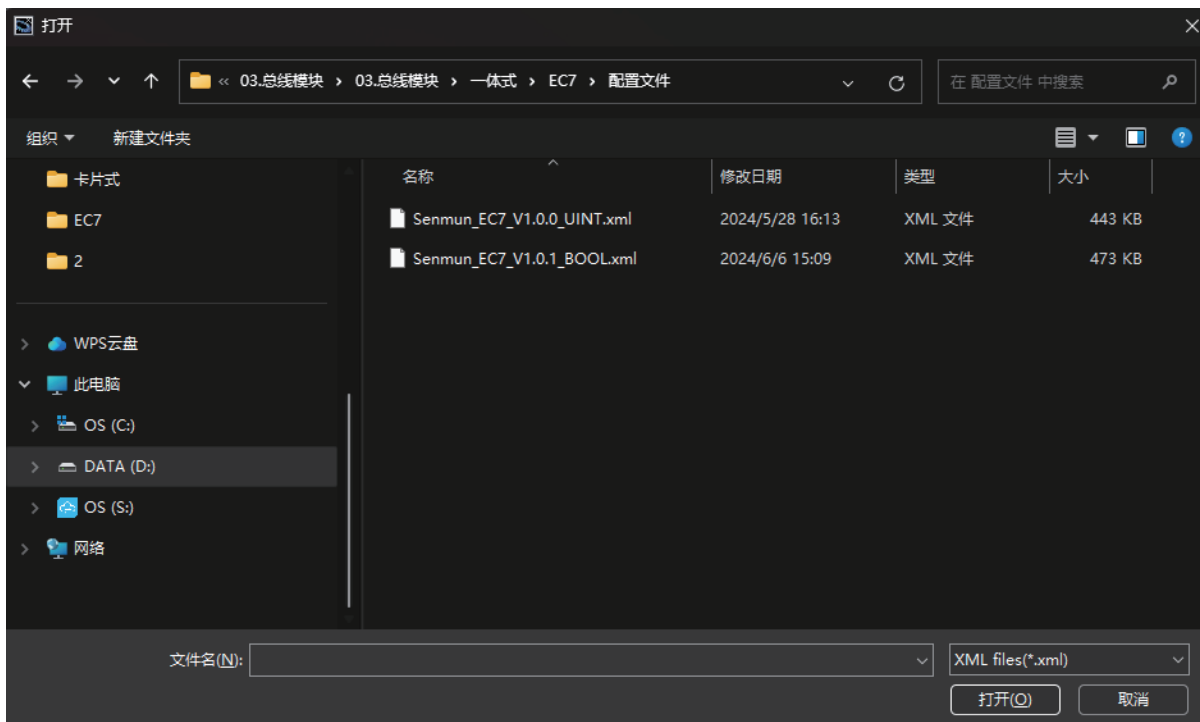


6
组态连接使用

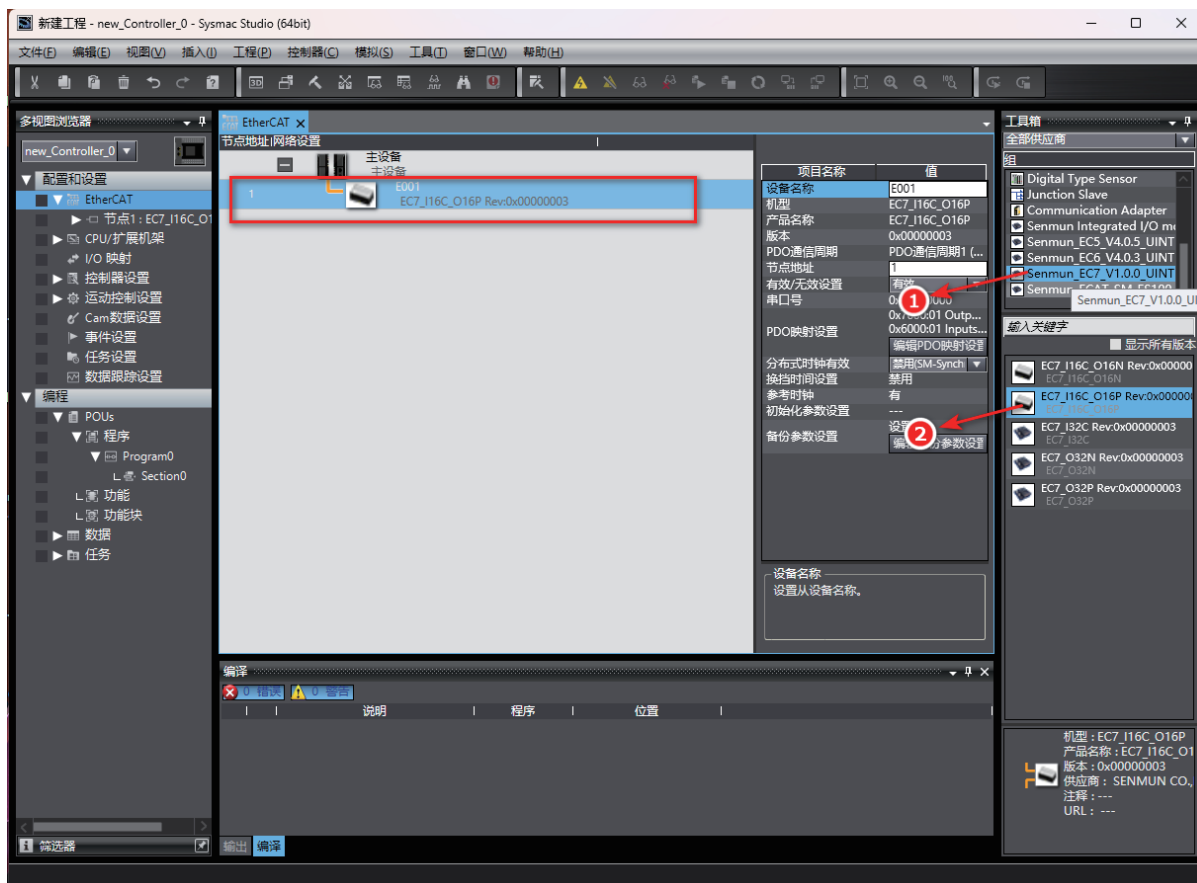
(2) 在弹出的“ESI库”窗口中单击“安装(文件)”按钮，选择XML文件路径，单击按钮“是”完成安装。



(3) 选择对应的XML文件，后缀为BOOL的表示单个BOOL类型变量映射，UINT的则以布尔数组类型来进行变量的映射。



(4) 添加后在右侧“工具箱”可以找到对应产品类别

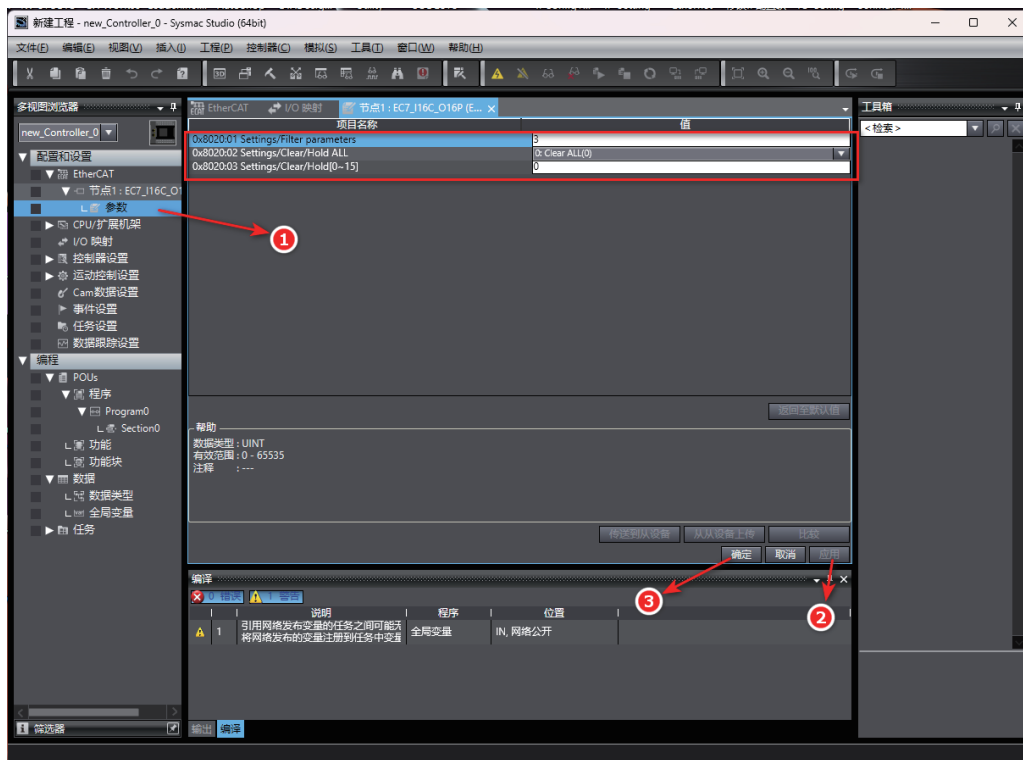


(5) 设置启动参数

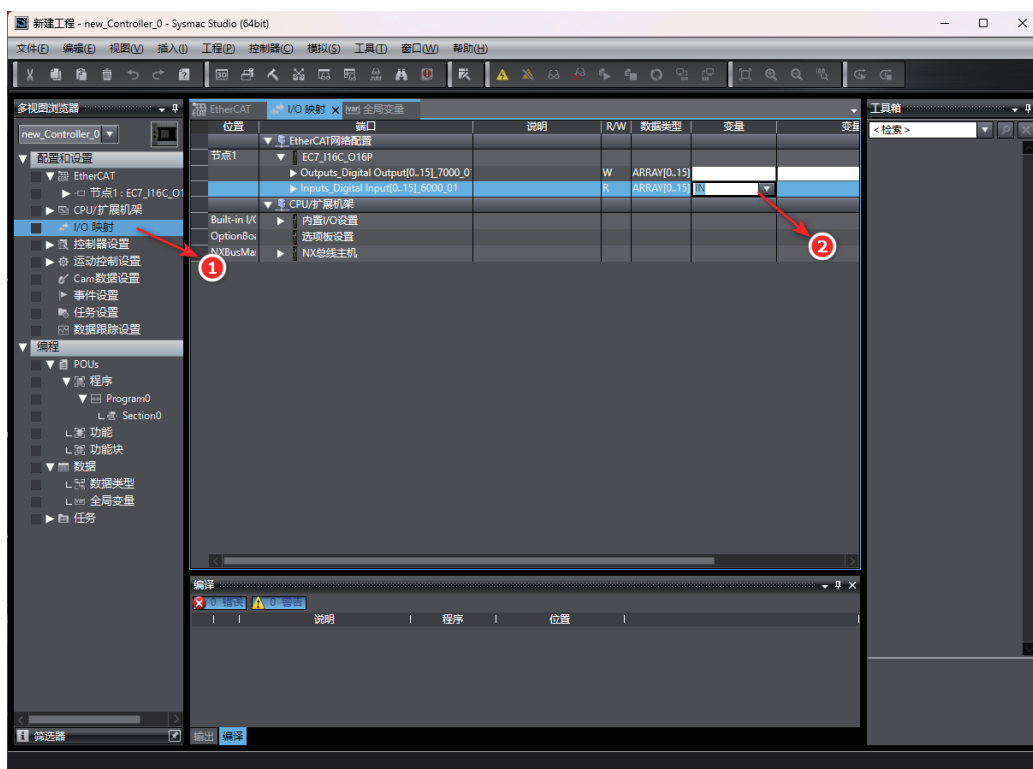
0x8020:01 Settings/Filter parameter: 输入滤波设置范围1-10ms。

0x8020:02 Settings/Clear/Hold ALL: Clear ALL(0)所有通道输出不保持，Hold ALL(1)所有通道输出保持，Invalid(OXF0)输出保持按位设置。

0x8020:03 Settings/Clear/Hold[0~15]: 输出保持按位设置（10进制模块内部转成2进制如255是前8个通道输出保持）。



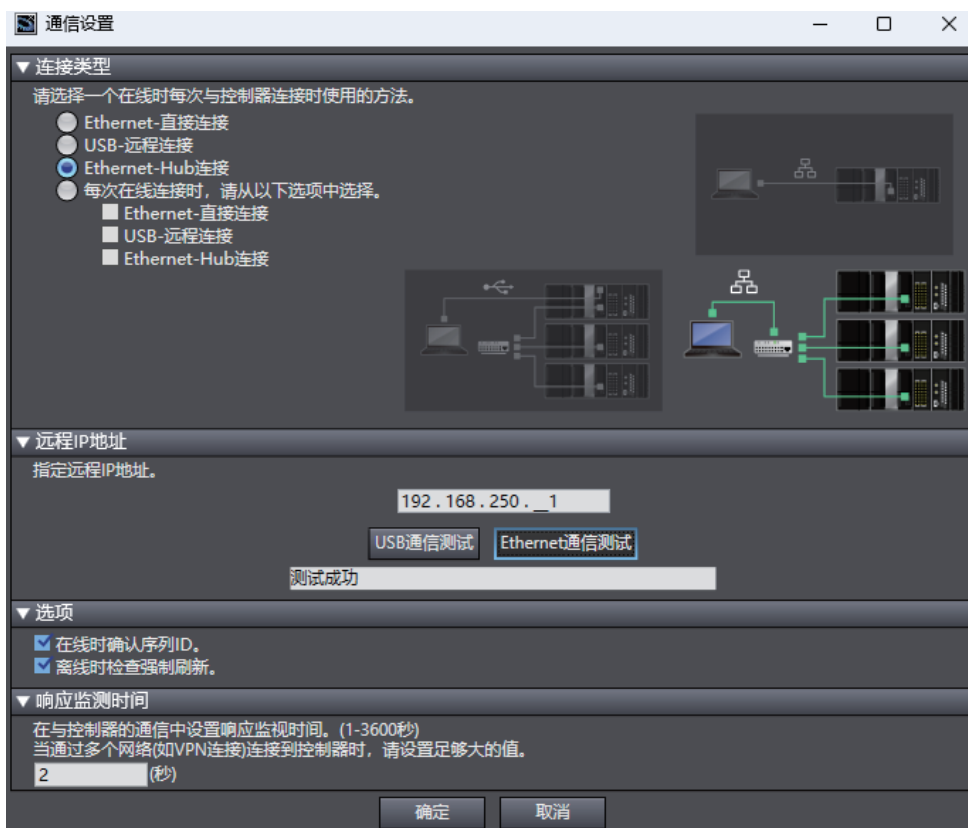
(6) 设置IO映射




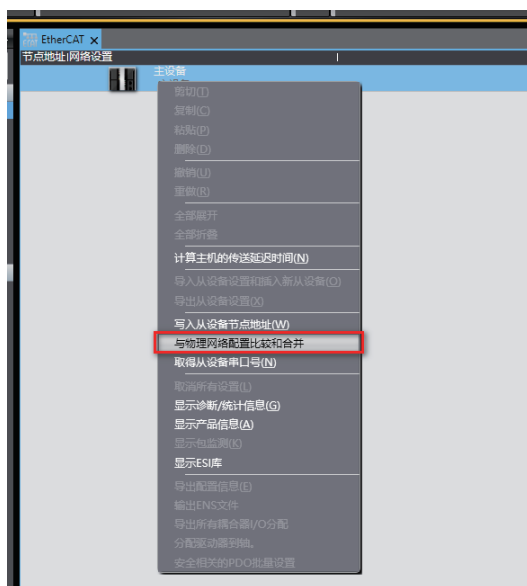
三、添加设备和设置节点地址

添加设备有在线扫描和离线添加两种方式，本说明以在线扫描为例进行介绍。

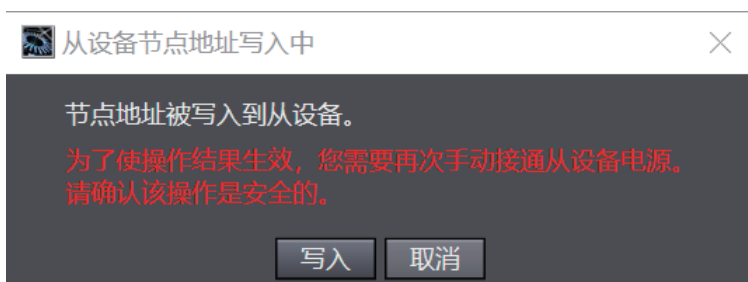
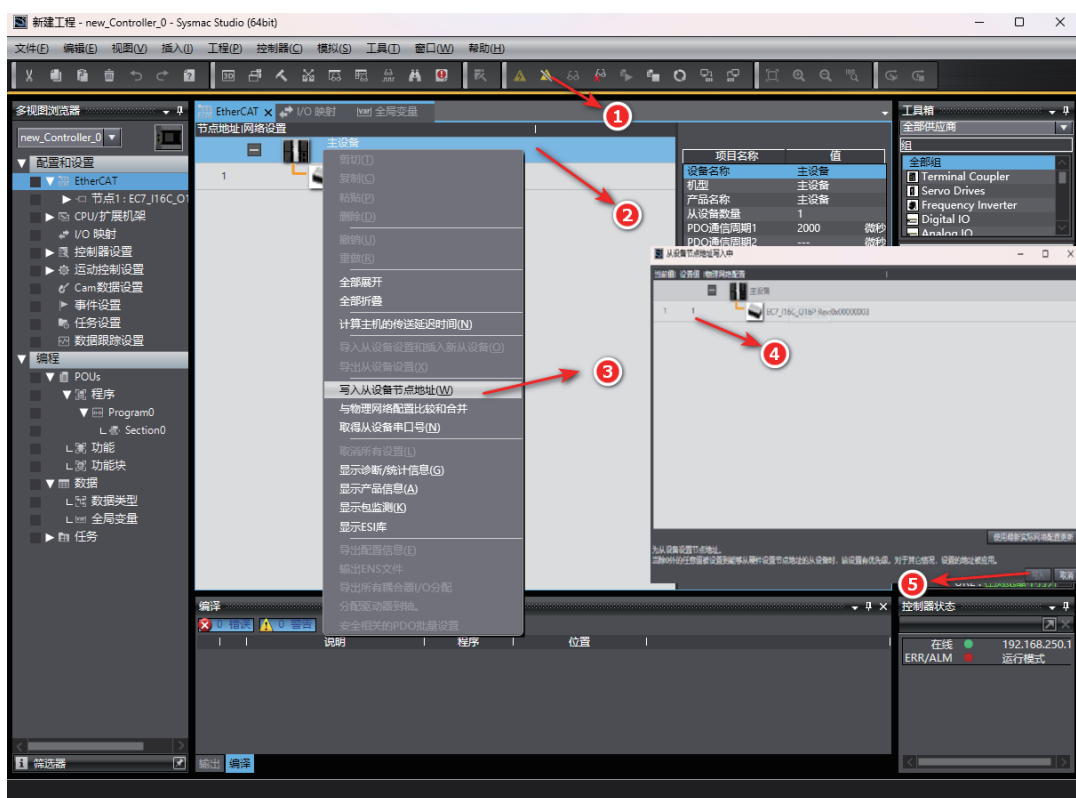
(1) 点击“控制器”->“通信设置”，选择电脑和PLC的通信连接方式，本例通过交换机进行通信连接




(2) 点击工具栏在线按钮 ，右击“主设备”，单击选择“与物理网络配置比较和合并”

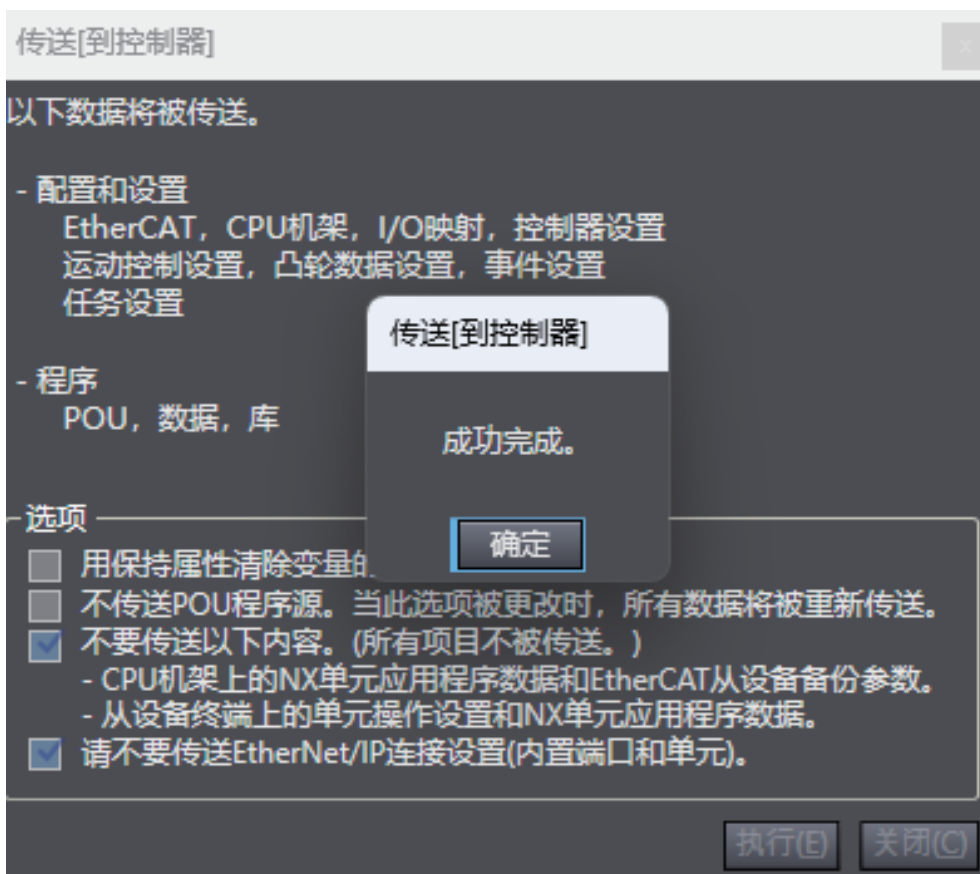
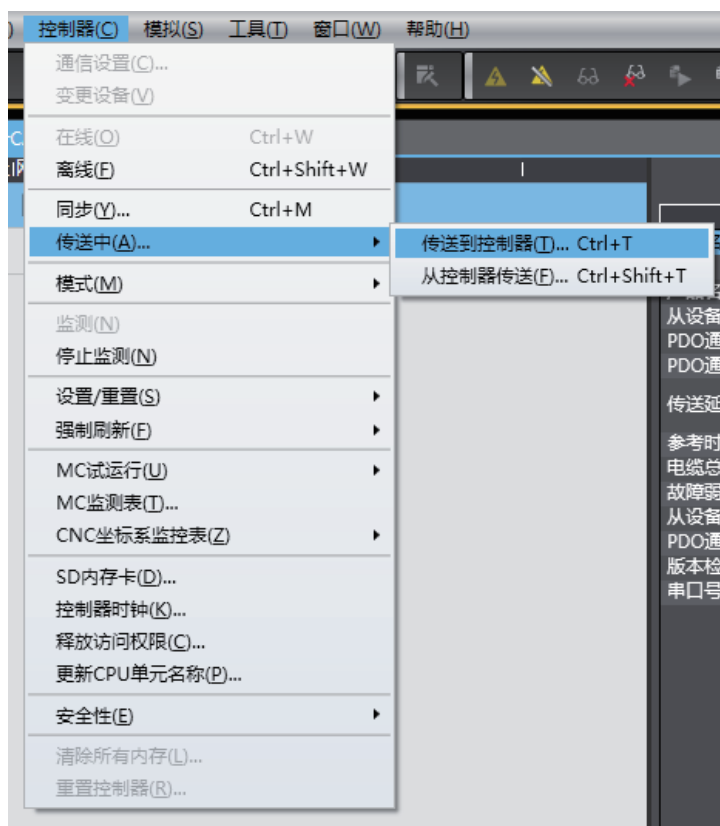


(3) 如果提示需要设置节点地址，单击“显示写入从设备节点地址对话框”，写入之后，弹出重新上电提示，如下图所示，单击“写入”按钮，再根据提示重启从设备电源



四、将组态下载到PLC并监控

(1) 依次点击“控制器” → “传送中” → “传送到控制器”，也可以点击同步按钮，执行程序下载操作。



6.2 在汇川AutoShop软件环境下的应用

1. 准备工作

硬件环境：

- 模块型号 EC7-I16C-O16P
- 计算机一台，预装AutoShop软件
- 汇川PLC一台

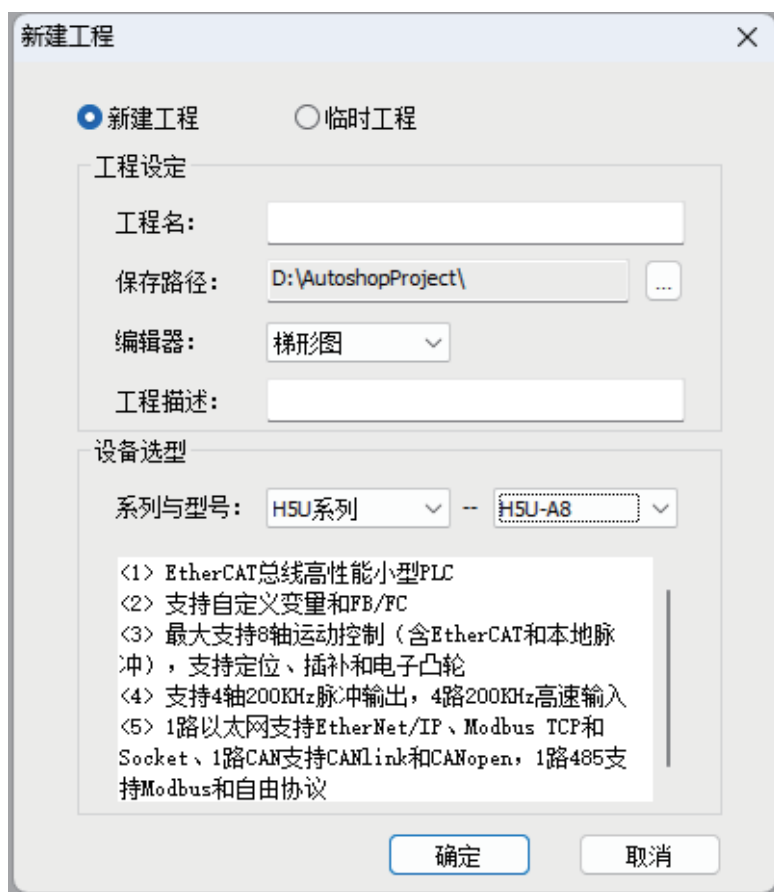
本说明以型号H5U-A8为例

- EtherCAT专用屏蔽电缆
- 开关电源一台
- IO设备配置文件

2. 组态连接

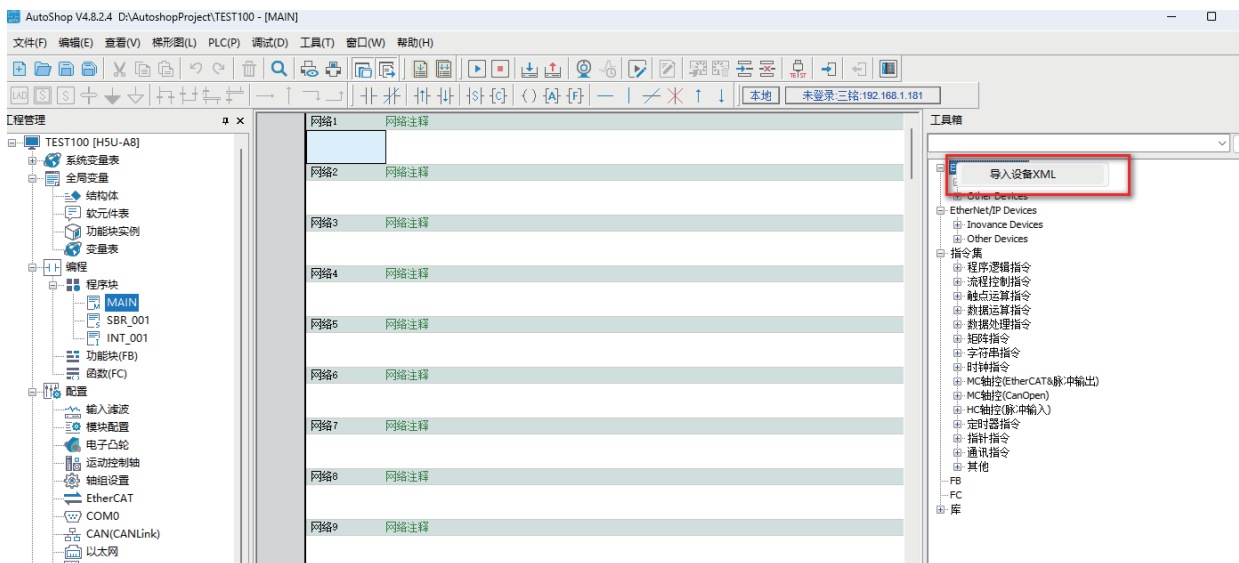
一、创建工程

打开AutoShop 软件，菜单栏“文件”->“新建工程”，填写“工程名”，选择设备系列和型号，点击确定

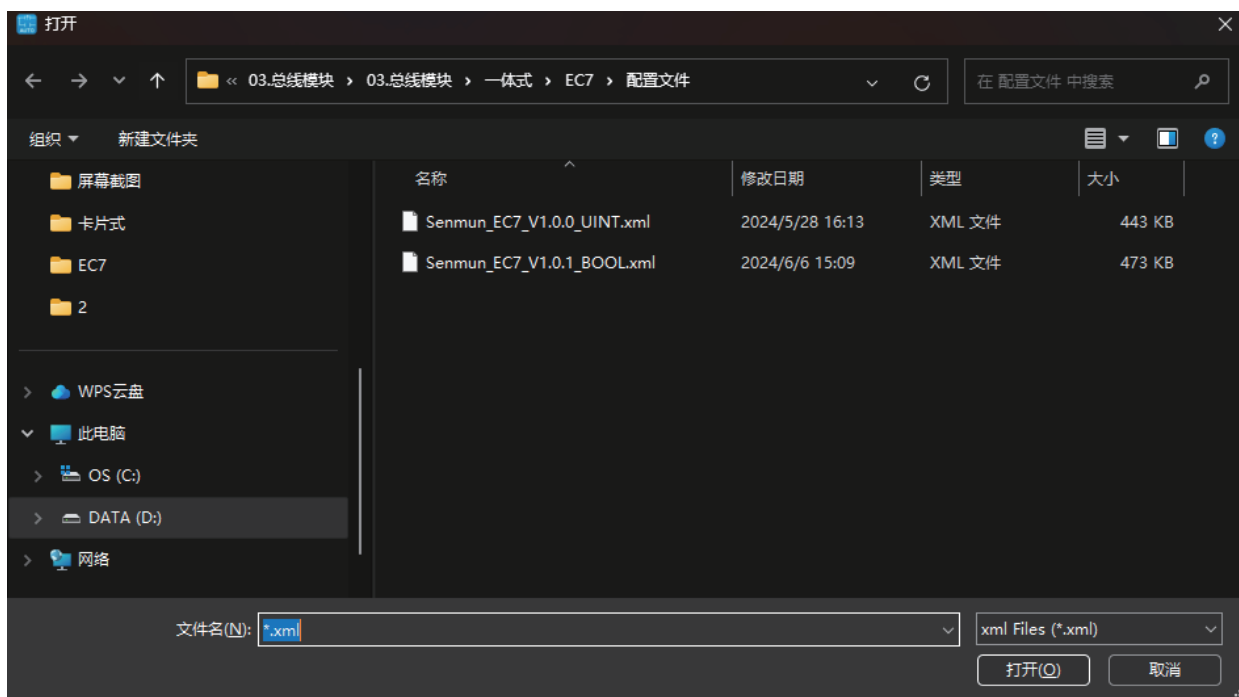


二、安装XML文件

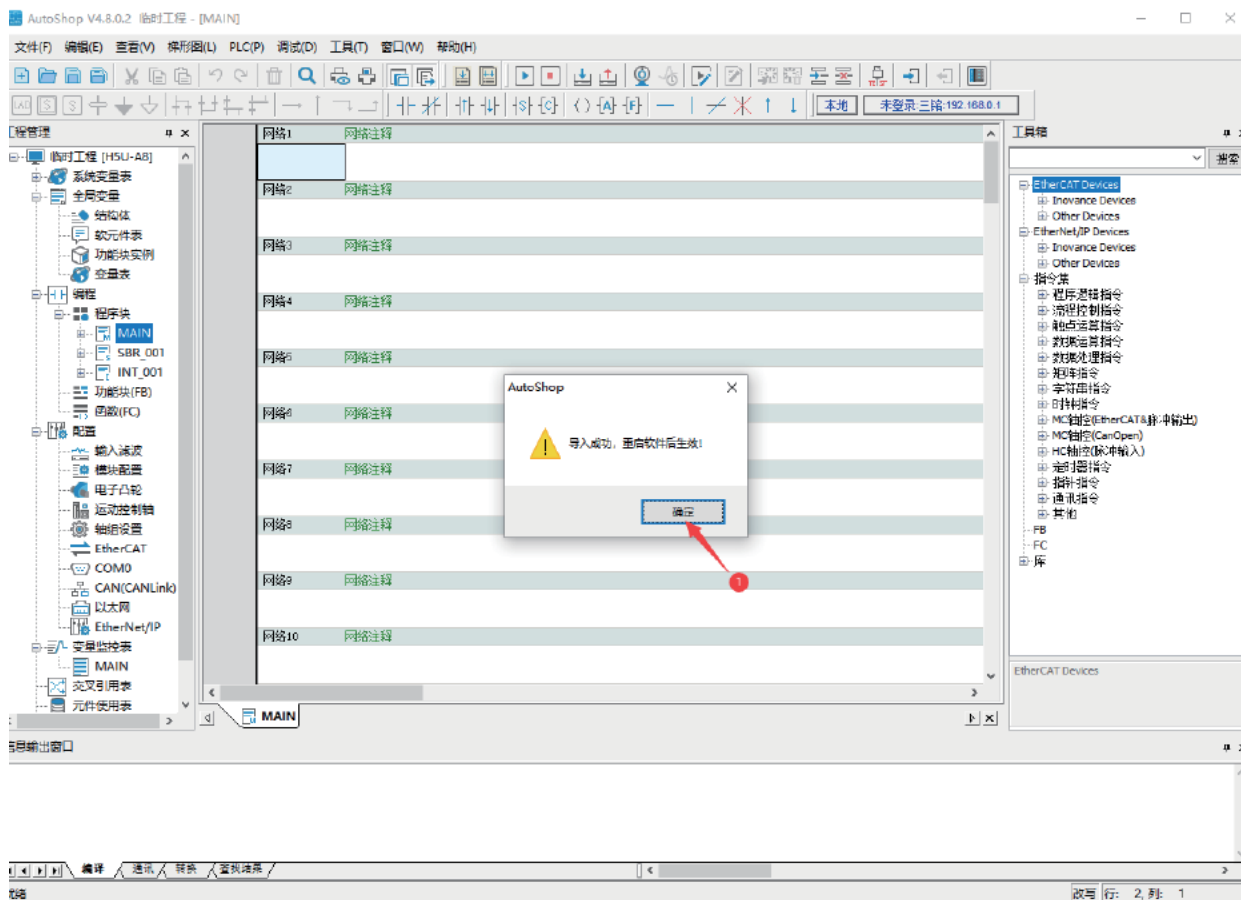
(1) 工具箱 “EtherCAT Devices”，右键显示 “导入设备XML”



(2) 选择对应的XML文件，后缀为BOOL的表示单个BOOL类型变量映射，UINT的则以布尔数组类型来进行变量的映射。

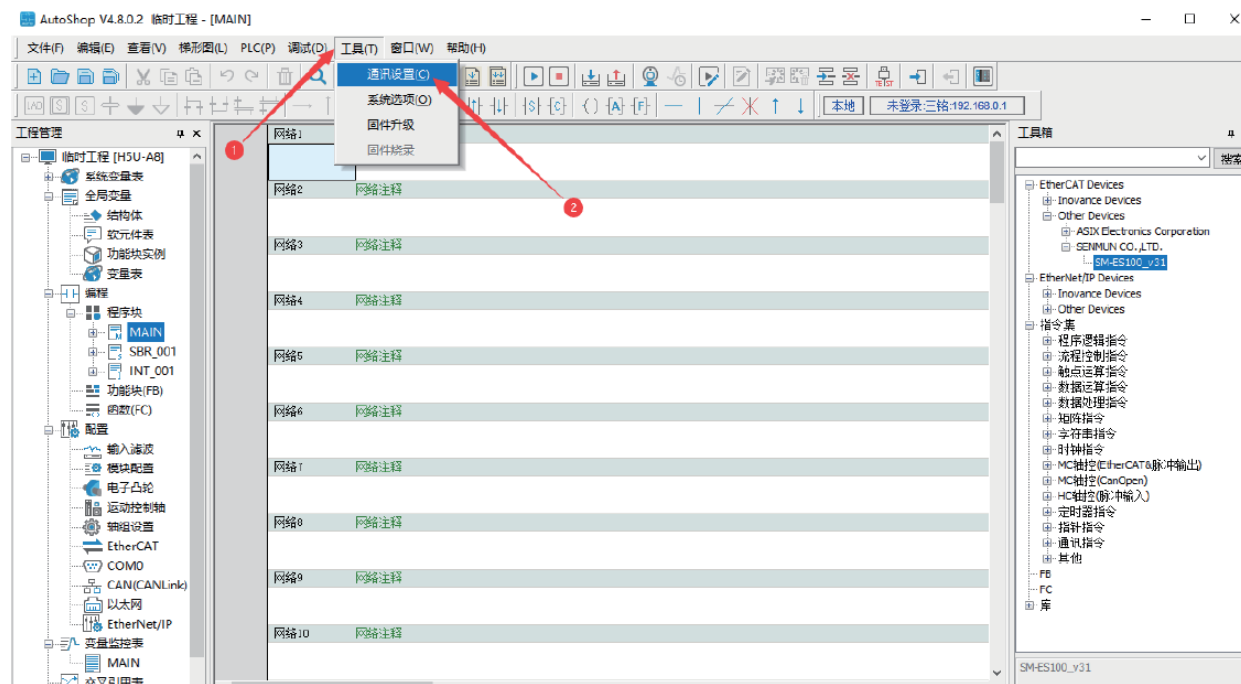


(3) 导入成功后，点击“确定”，并且重启软件。

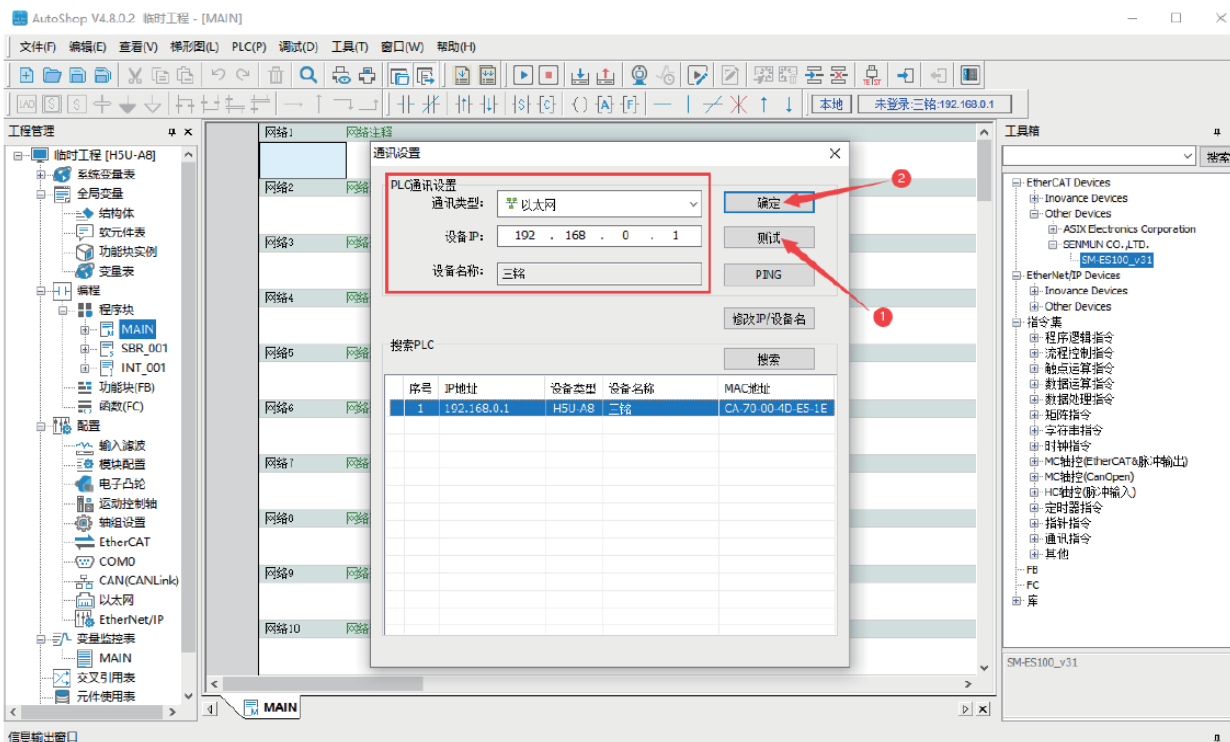


三、组态连接

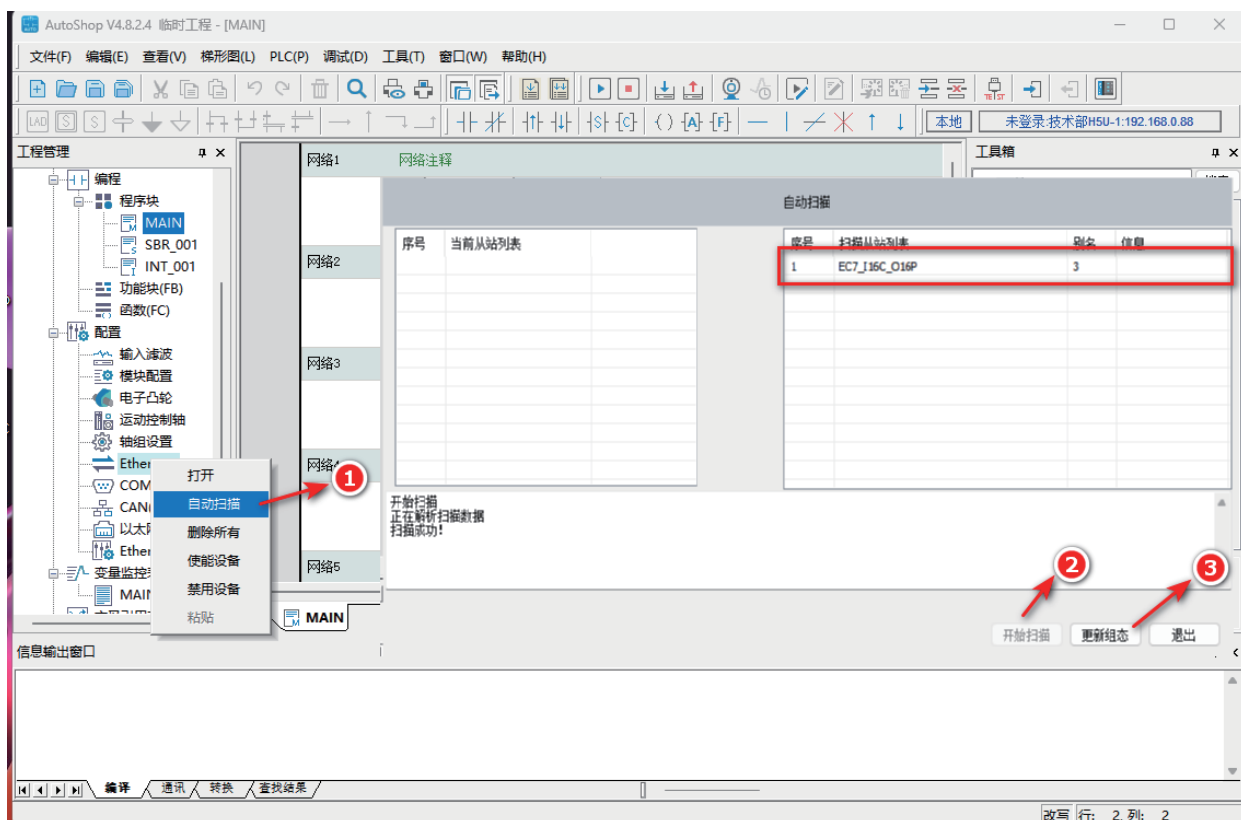
(1) 依次点击“工具”→“通讯设置”。



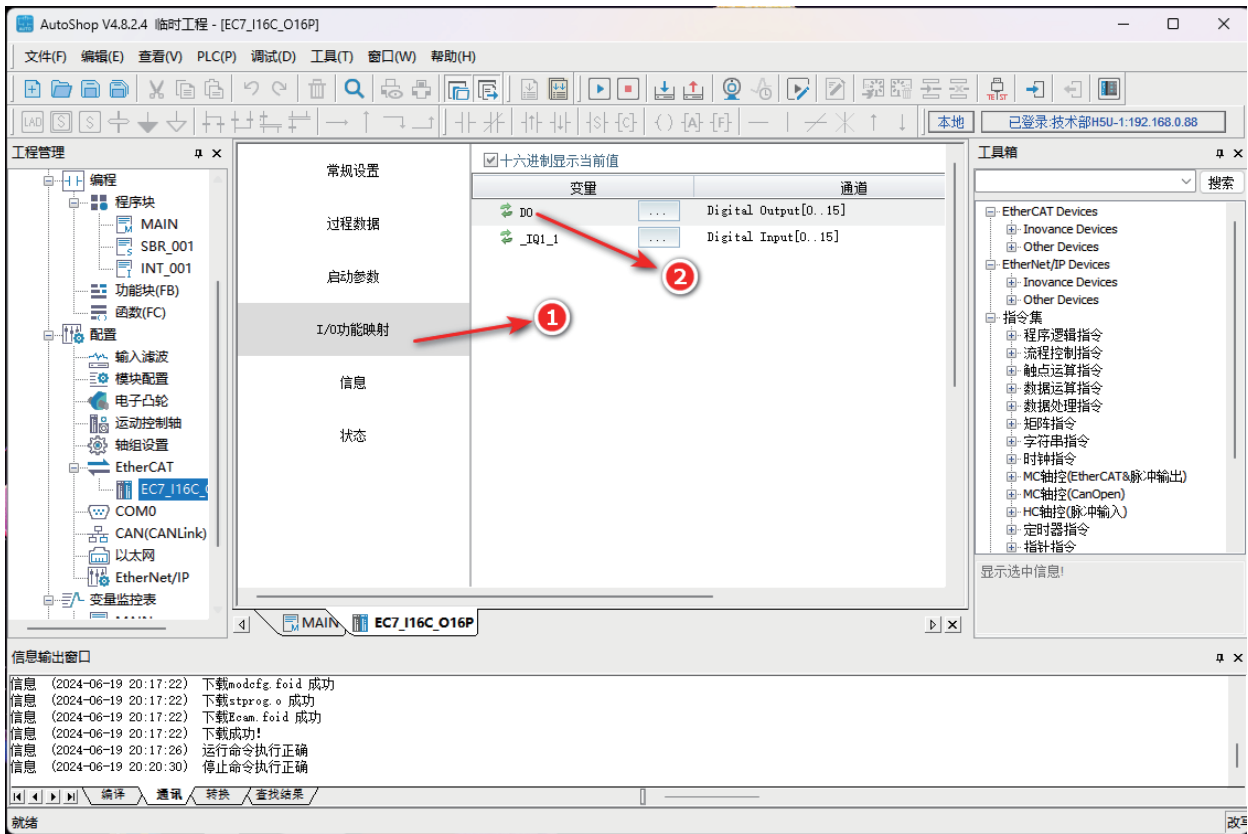
(2) 修改“PLC 通讯设置”后，点击测试，PLC 面板上“00”交替闪烁后，点击“确定”。



(3) 右键单击“工程管理”下的“EtherCAT”，点击“自动扫描”。



(4) IO功能映射。

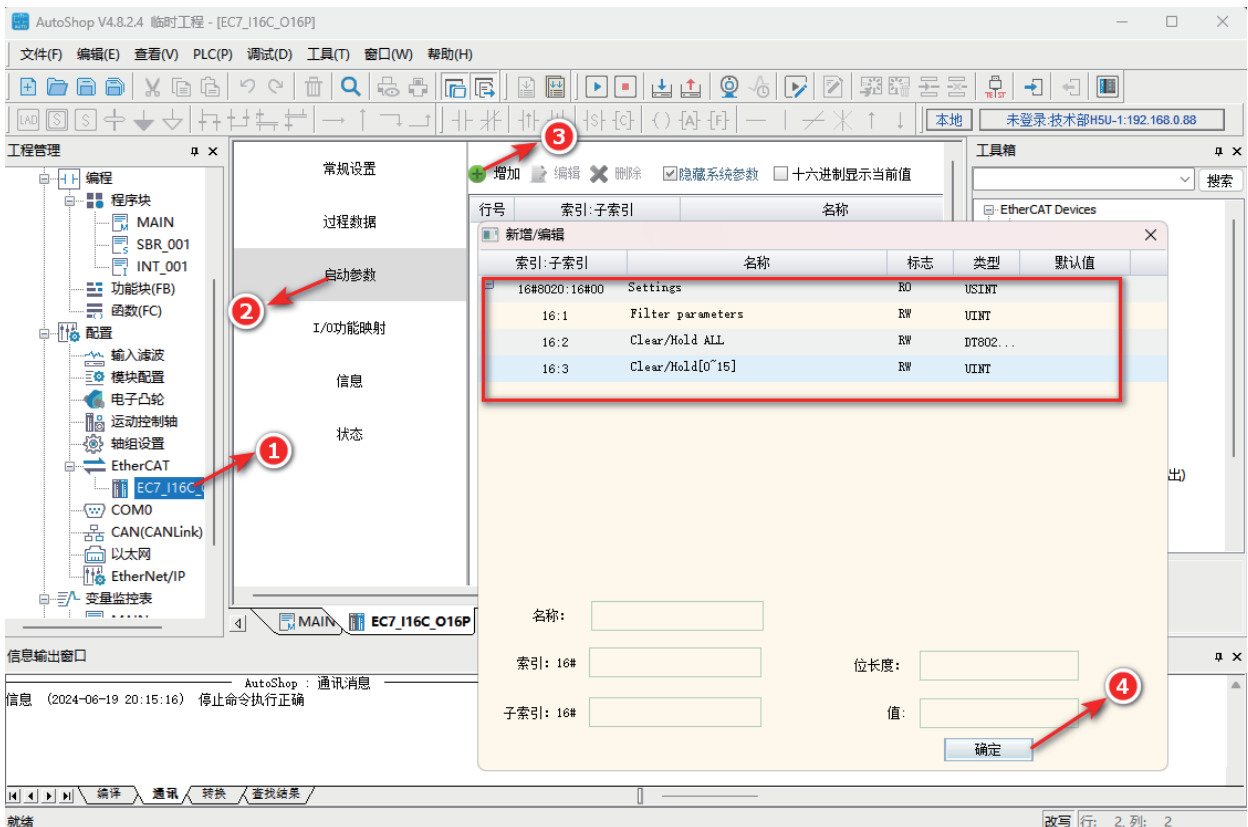


(5) 启动参数设置。

Piltor pirnhnters: 数字量输入滤波参数范围1-10ms

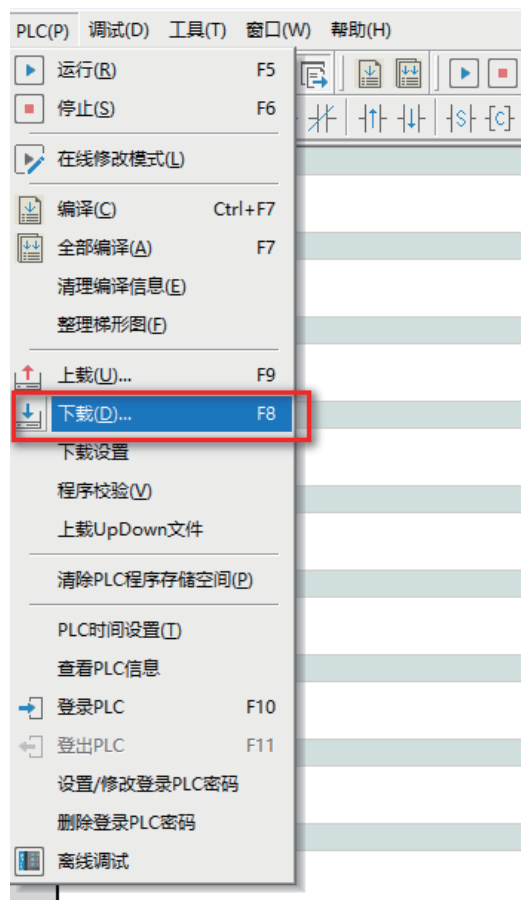
Clear/Hold All: 0: 所有通道输出不保持, 1: 所有通道输出保持, 240: 参数Clear/Hold [0~15]效

Clear/Hold [0~15]:输出保持按位设置 (10进制模块内部转成2进制如255是前8个通道输出保持)。

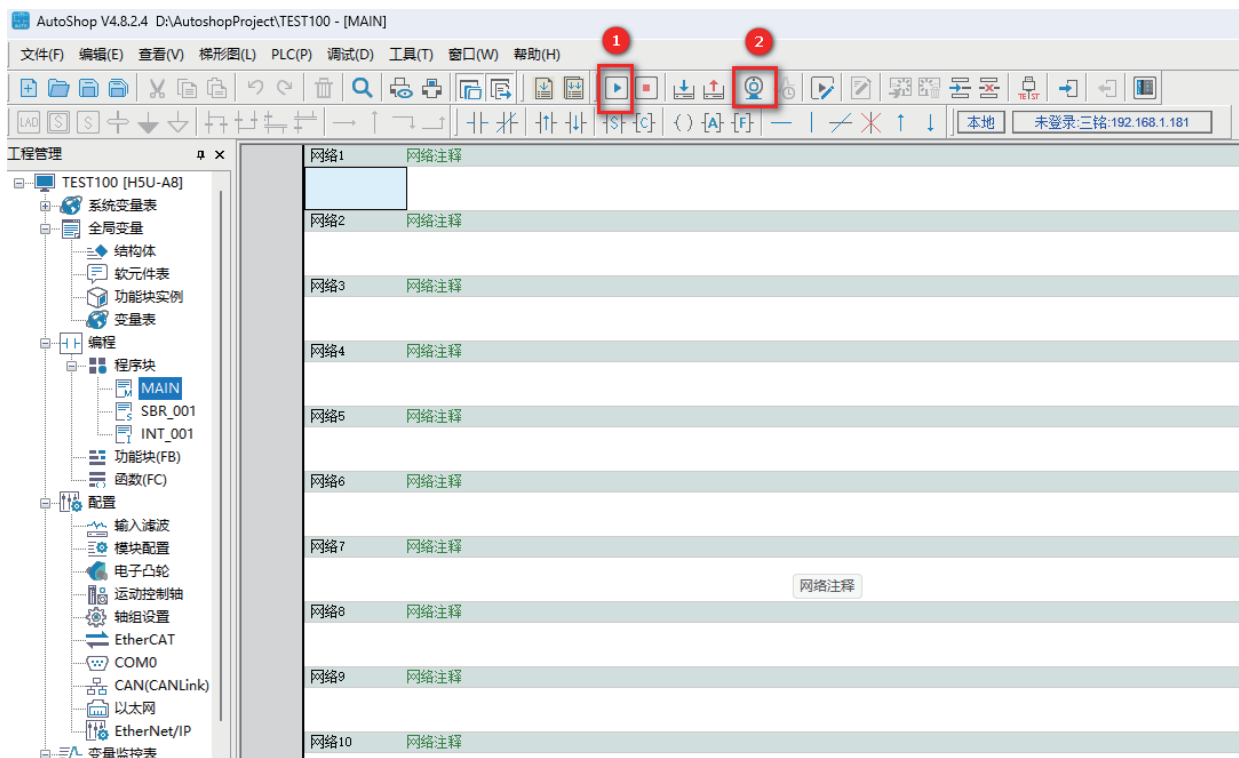


四、程序下载与监控

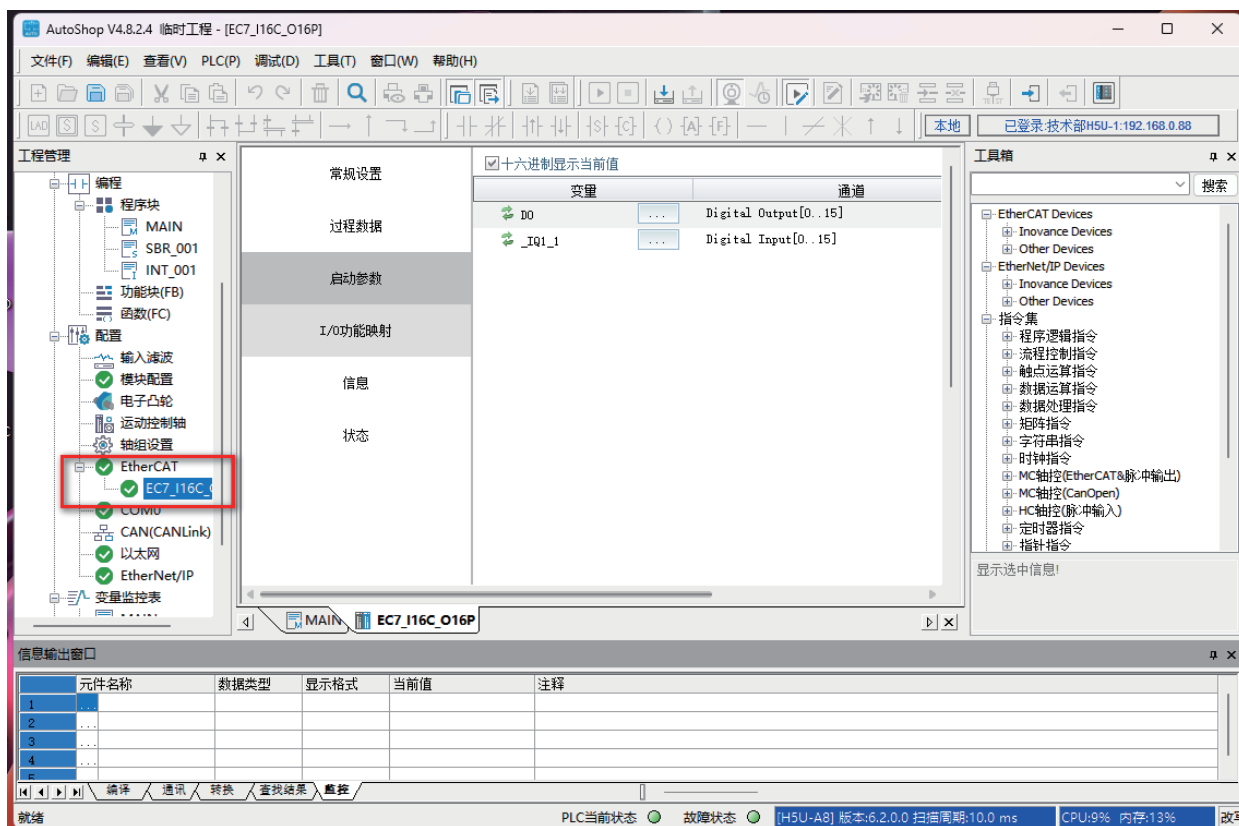
(1) 依次点击“PLC” → “下载”。



(2) 下载完成后，依次点击“运行”图标和“监控”图标。



(3) 连接成功后，“工程管理”下的“EC7-I16C-O16P”显示绿色的√，失败则会显示红色的×。



6.3 在Codesys V3.5 SP19软件环境下的应用

1. 准备工作

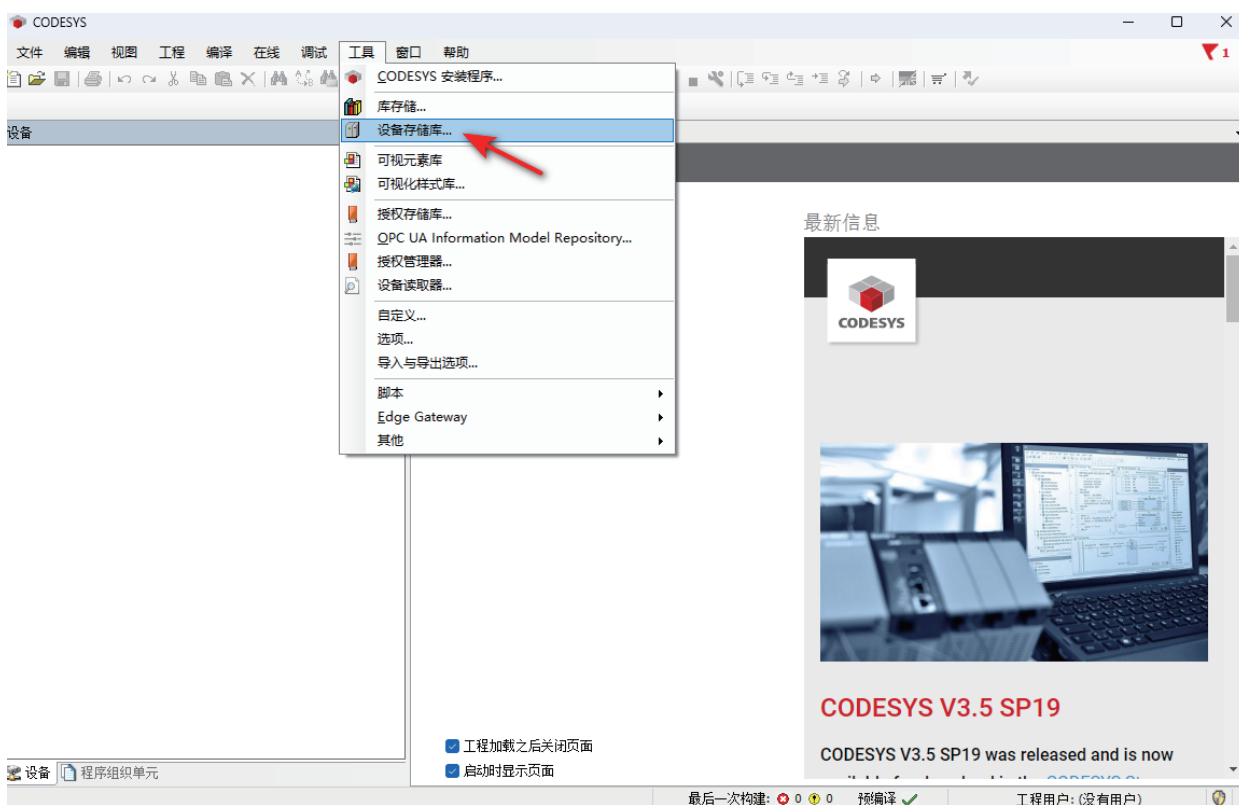
硬件环境：

- 模块型号 EC7-I16C-O16P
- 计算机一台，预装Codesys软件
- EtherCAT专用屏蔽电缆
- 开关电源一台
- IO设备配置文件

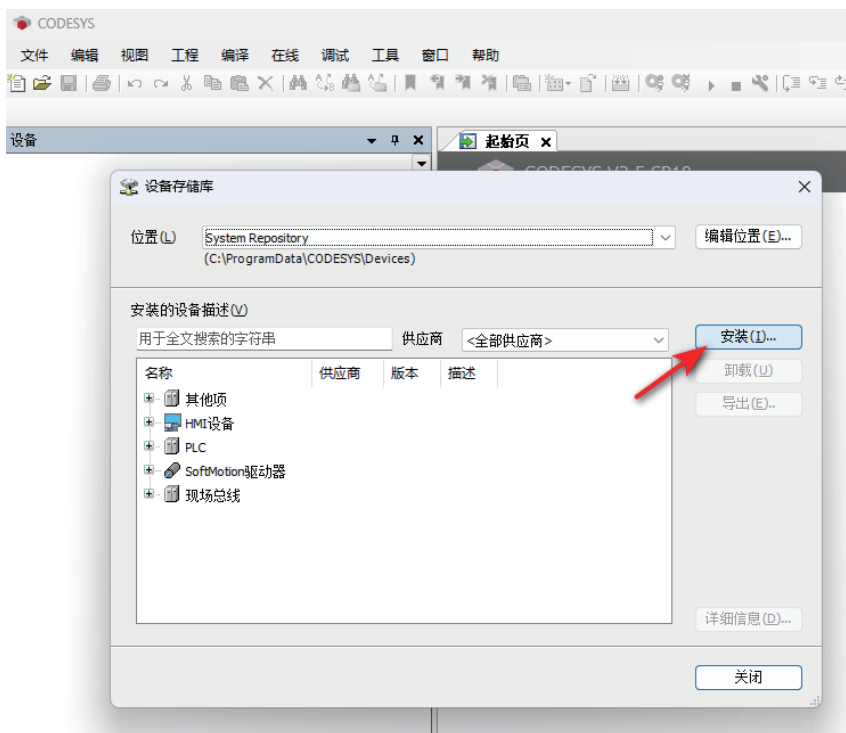
2、组态连接

一、安装EtherCAT设备描述文件ESI（EtherCAT slave Information）

(1) “工具” > “设备存储库”

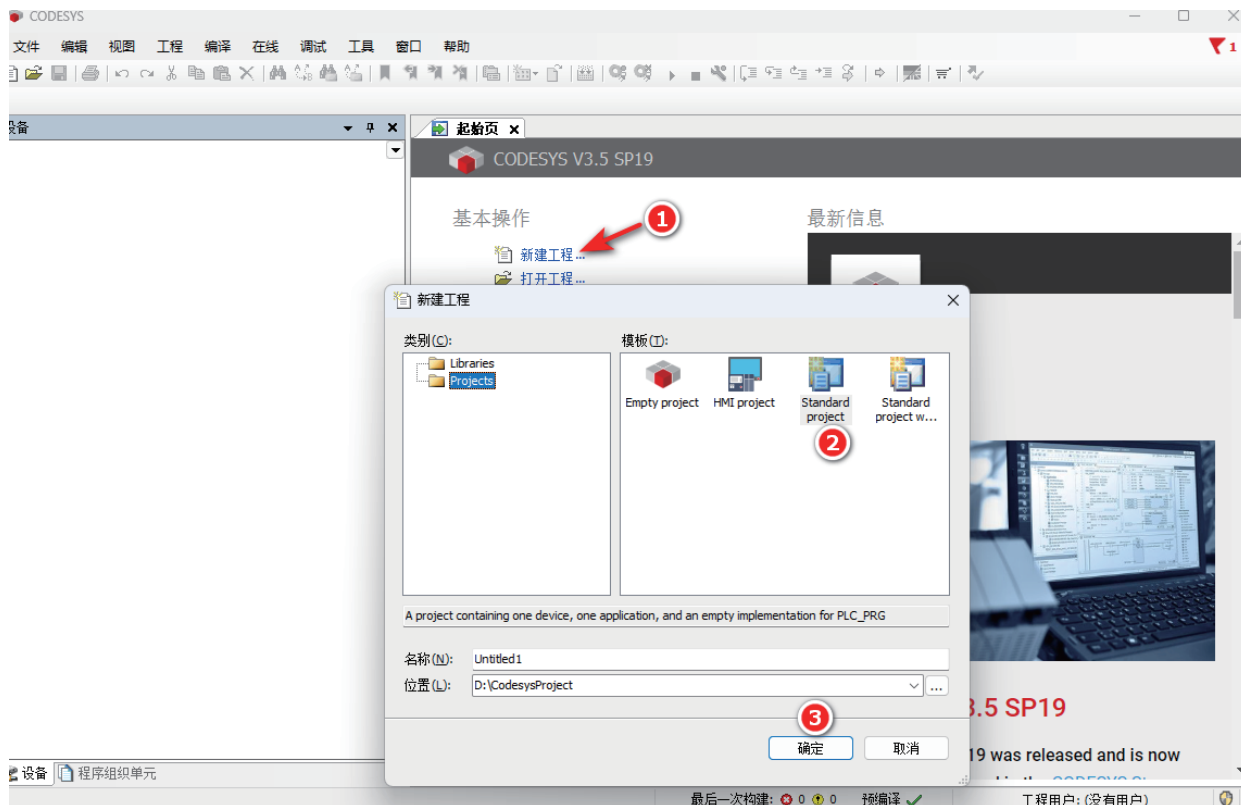


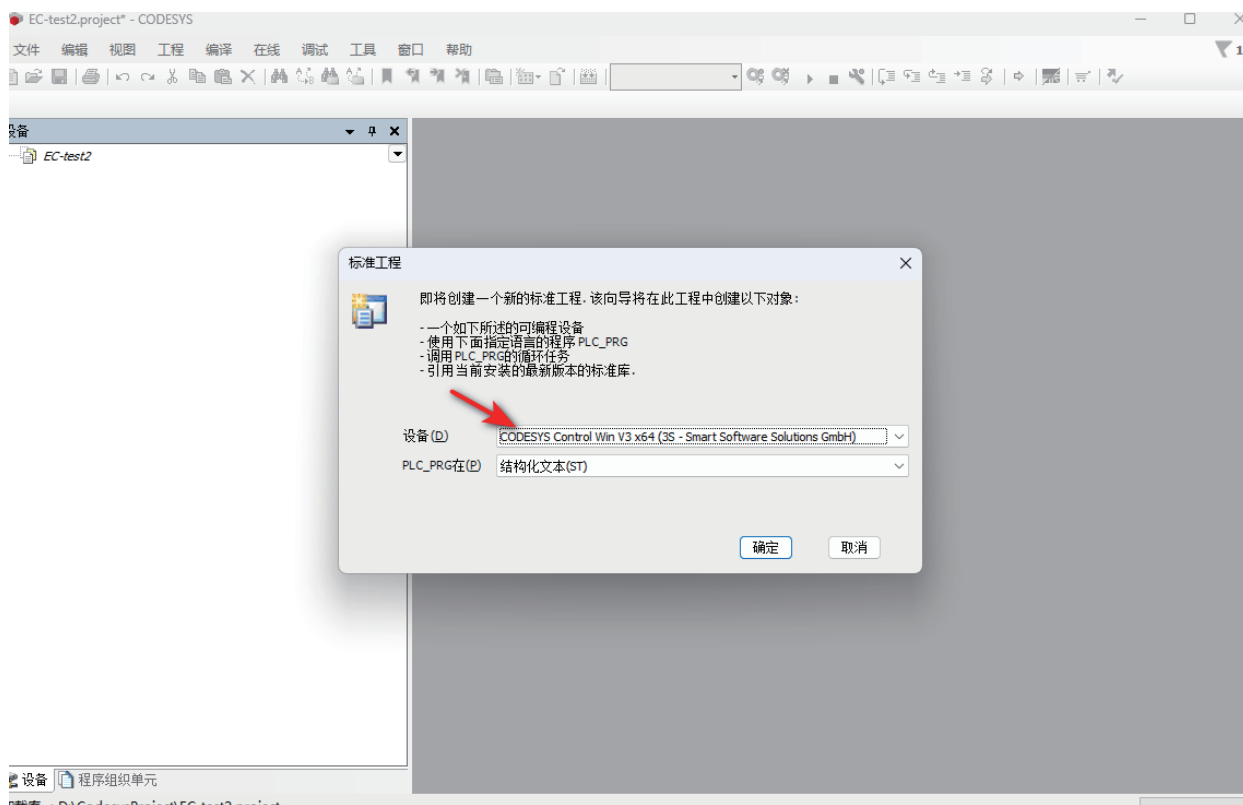
(2) 单击“安装”，找到XML文件存放的路径后进行安装。



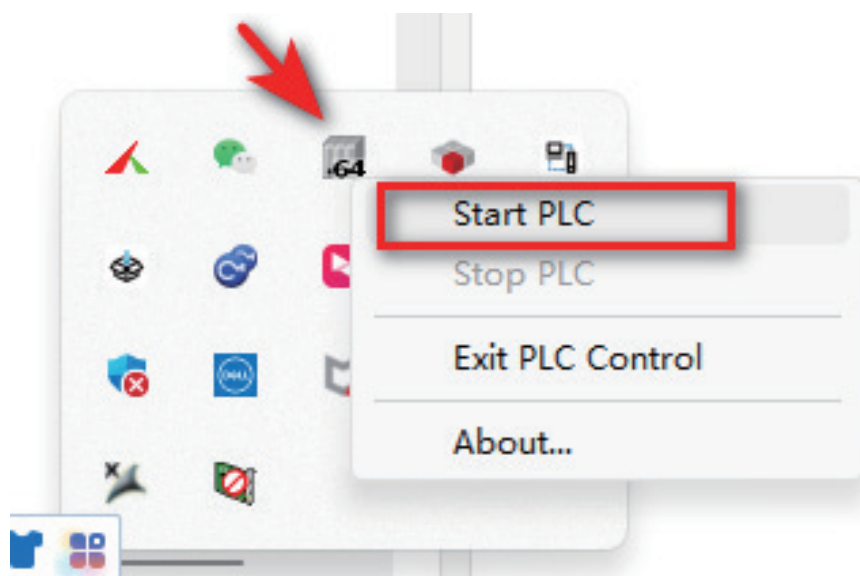
二、创建项目

(1) 新建工程，在弹出的窗口选择“CODESYS Control Win V3 x64 (3S-Smart Software Solutions GmbH)”，点击确定。

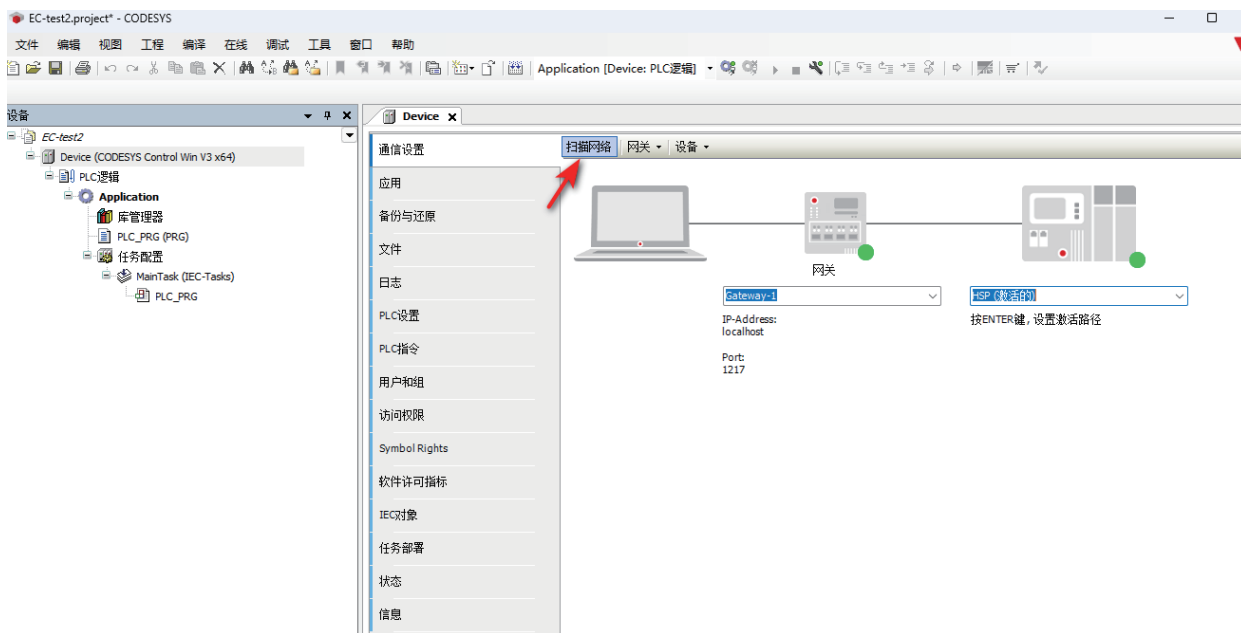




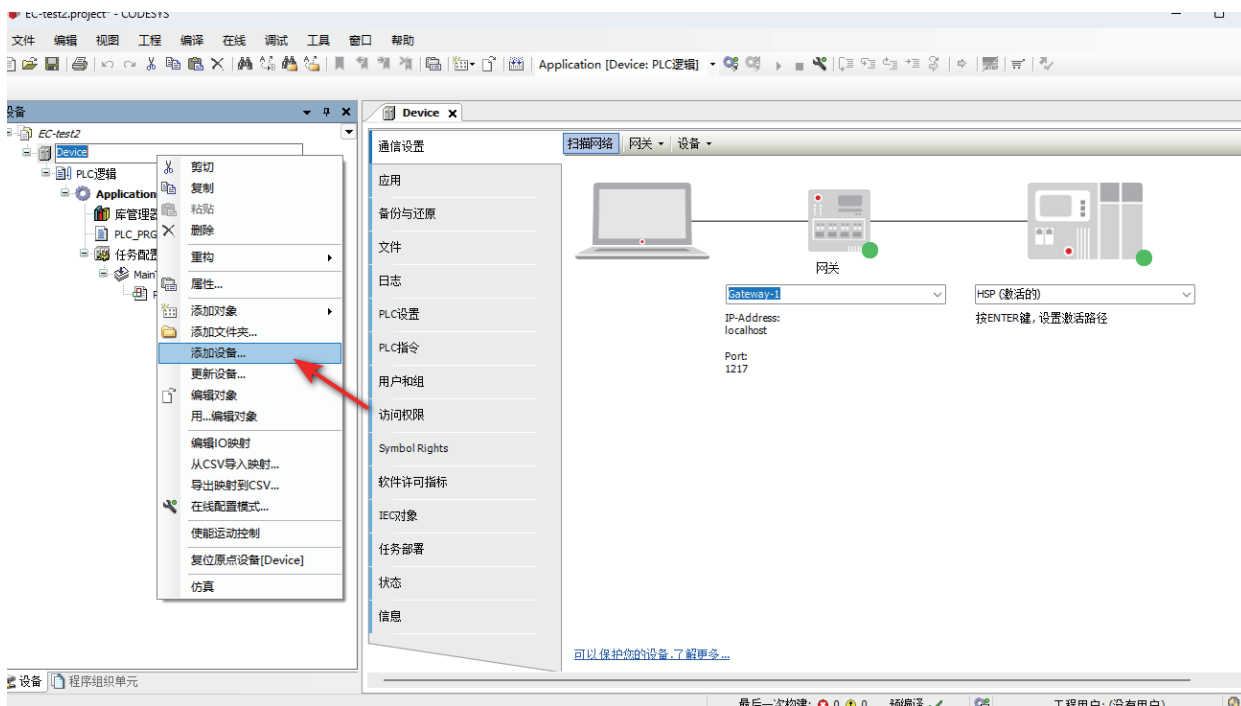
(2) 点击右下角图标“CODESYS Gateway SysTray - x64”和“CODESYS Control Win SysTray - x64”。右键图标Start Gateway和Start

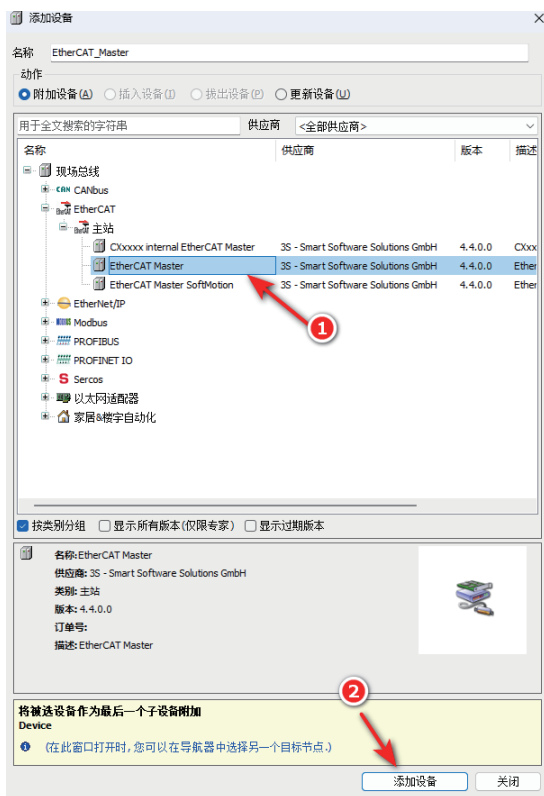


(3) 双击Device,点击右侧扫描网络，软件会自动扫描笔记本电脑（计算机名），双击计算机名，可看见通讯设置界面电脑通讯显示绿色，通讯正常。

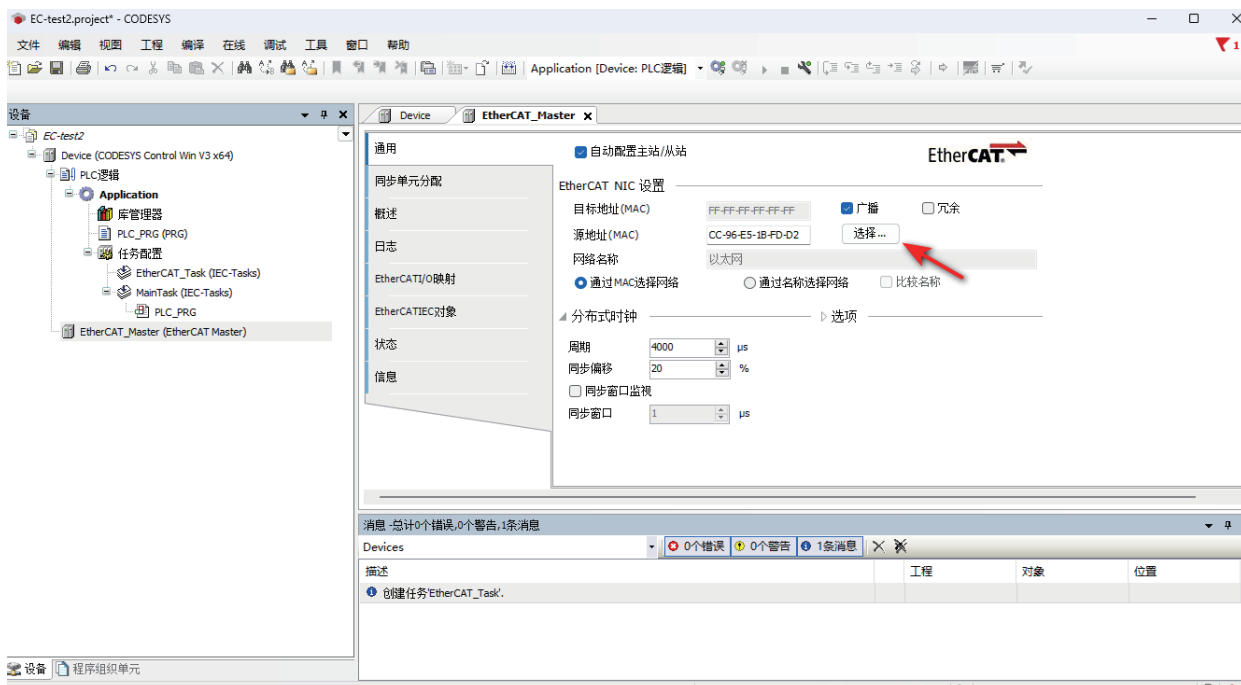


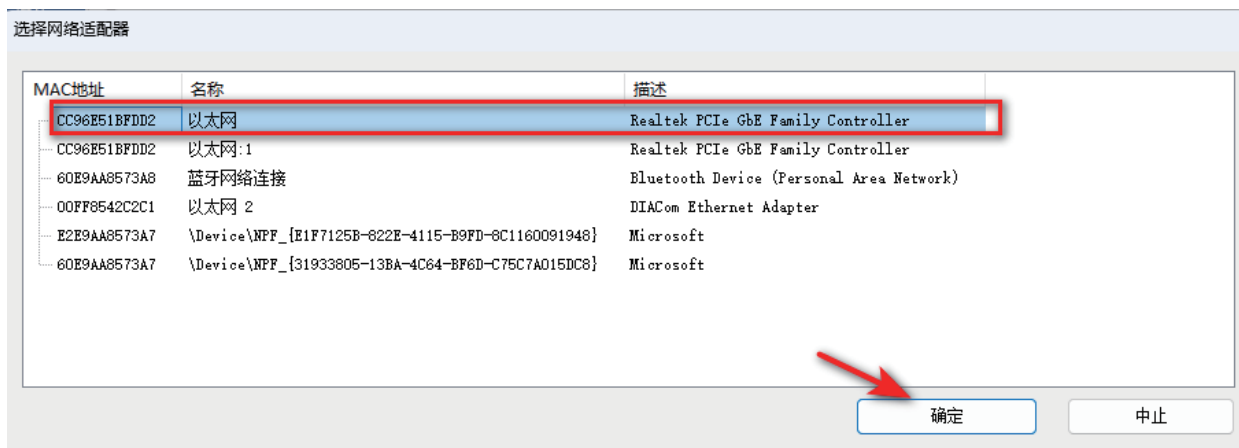
(4) 在设备树中“Device (CODESYS SoftMotionWinV3 x64)” > “添加设备”，如图5-1-22所示，在添加设备窗口中选择“现场总线” > “EtherCAT” > “EtherCAT Master”，如图所示。



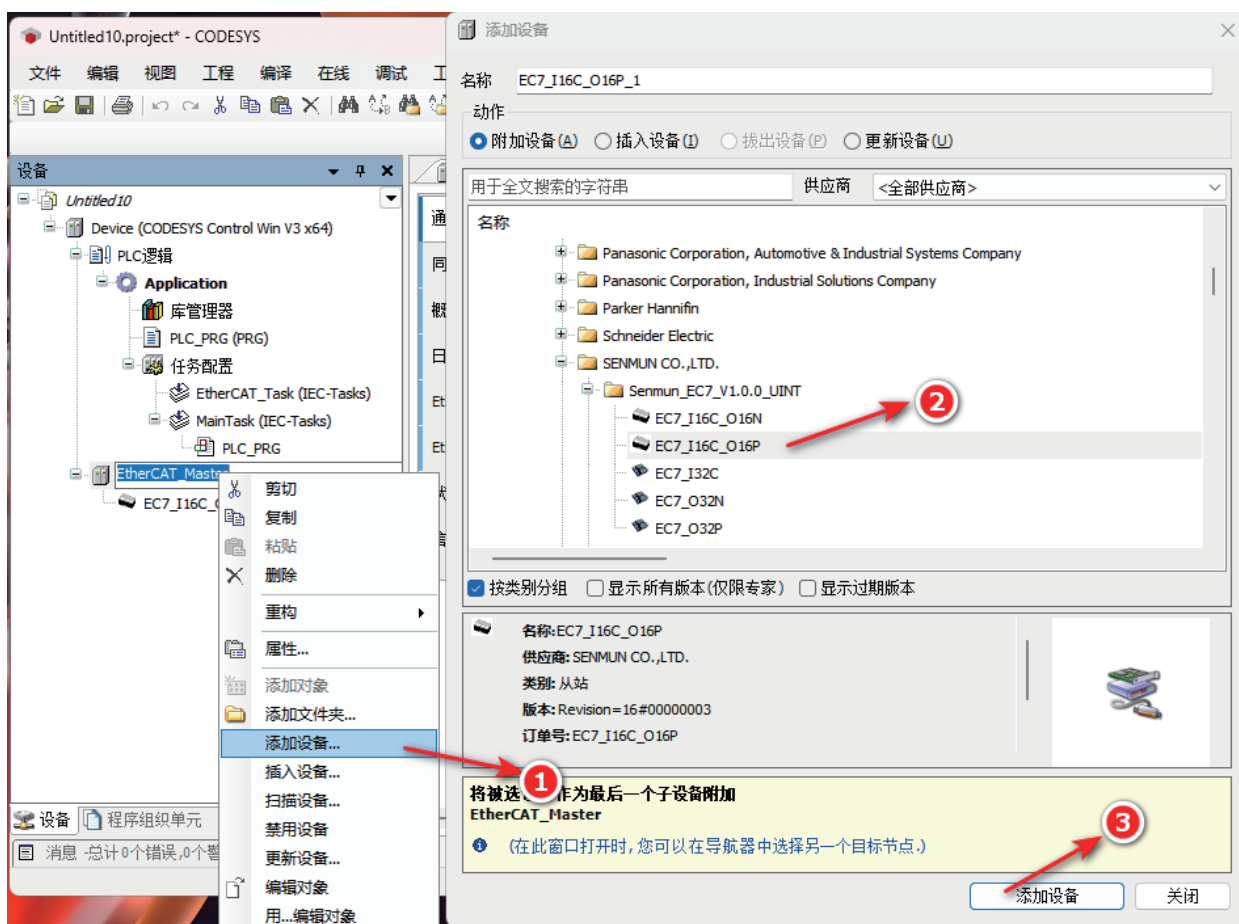


(5) 为EtherCAT Master分配网口，在设备树中双击“EtherCAT_Master” > “EtherCAT NIC设置” > “浏览”，如图所示。





(6) 右击“EtherCAT_Master” > “添加设备”，如图所示。

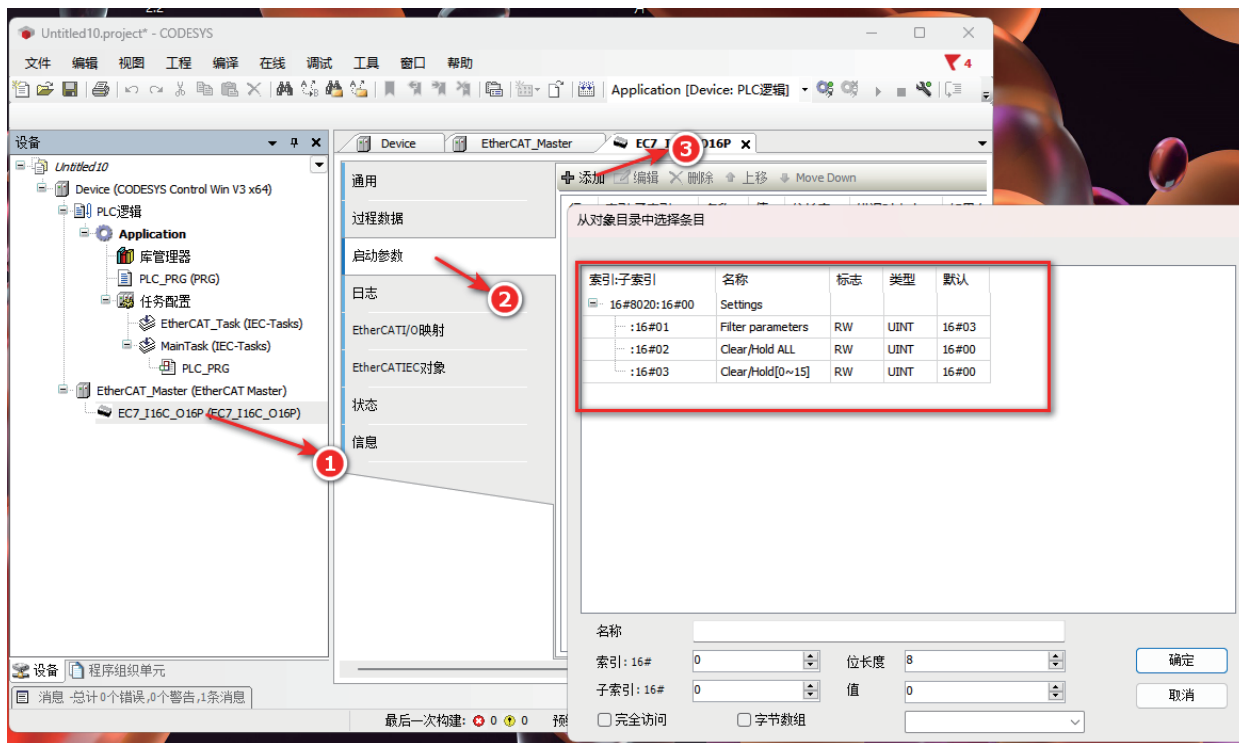


(7) 设置输入滤波输出保持

0x8020:01 Settings/Filter parameter: 输入滤波设置范围1-10ms。

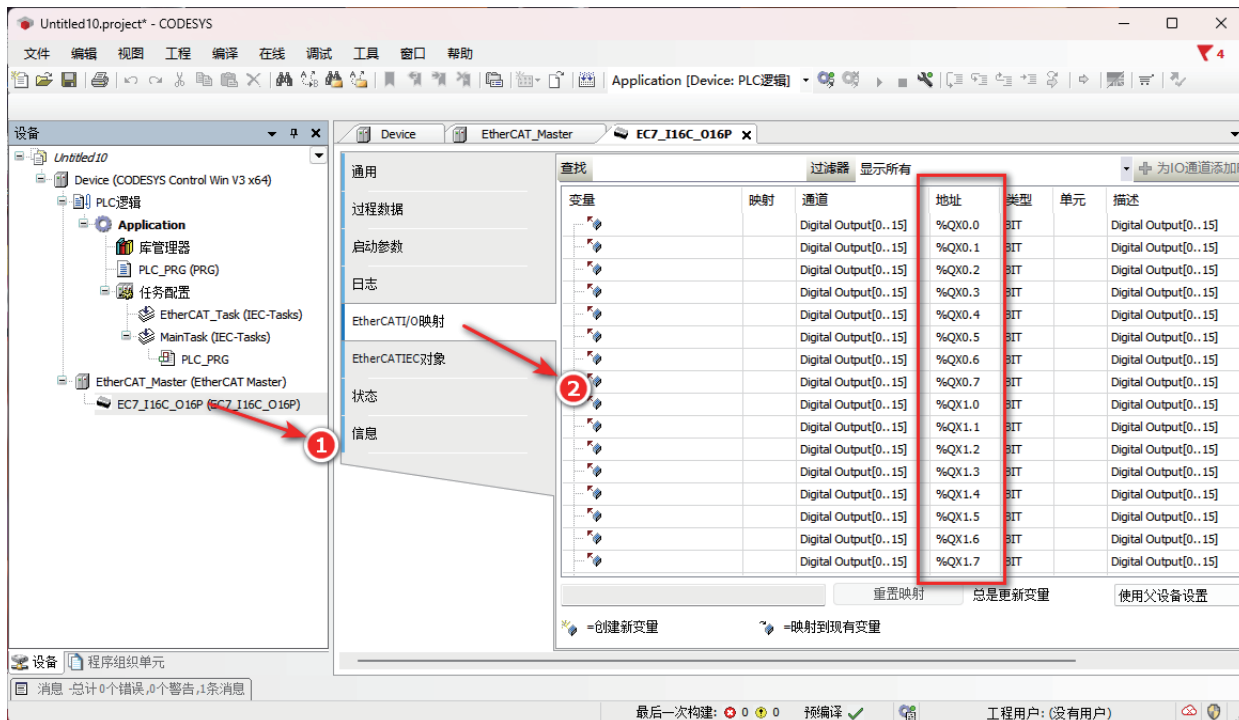
0x8020:02 Settings/Clear/Hold ALL: Clear ALL(0)所有通道输出不保持, Hold ALL(1)所有通道输出保持, Invalid(OXF0)输出保持按位设置。

0x8020:03 Settings/Clear/Hold[0~15]: 输出保持按位设置 (10进制模块内部转成2进制如255是前8个通道输出保持)。

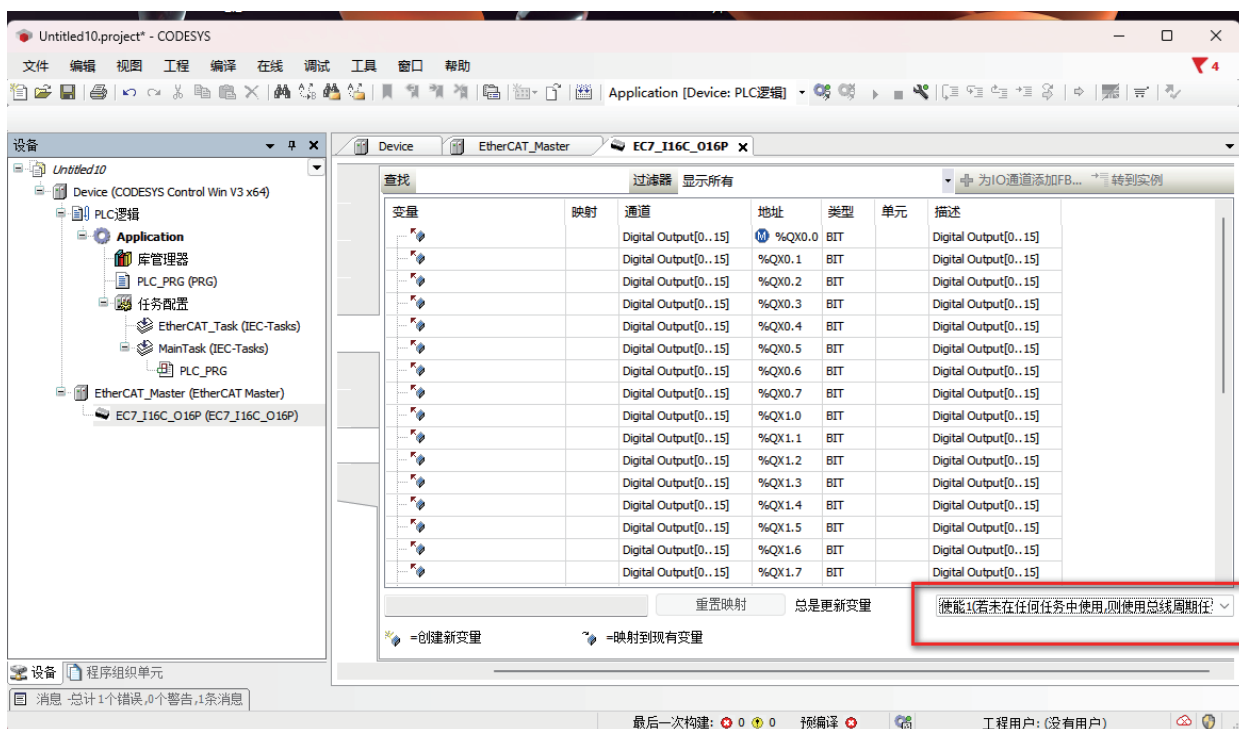


6
组态连接使用

(8) IO映射



(9) 将模块使能



三、程序下载并启动监控

1、点击“登录”，下载后进行启动，强制写入值,看实物指示灯状态是否有变化。

