

ECAT-7400-D EtherCAT协议

热电阻模块

产品使用手册

V6.00.04



前 言

版权归阿尔泰科技所有，未经许可，不得以机械、电子或其它任何方式进行复制。

本公司保留对此手册更改的权利，产品后续相关变更时，恕不另行通知。

■ 免责声明

订购产品前，请向厂家或经销商详细了解产品性能是否符合您的需求。

正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。本公司对于任何因安装、使用不当而导致的直接、间接、有意或无意的损坏及隐患概不负责。

■ 安全使用小常识

1. 在使用产品前，请务必仔细阅读产品使用手册；
2. 对未准备安装使用的产品，应做好防静电保护工作(最好放置在防静电保护袋中，不要将其取出)；
3. 在拿出产品前，应将手先置于接地金属物体上，以释放身体及手中的静电，并佩戴静电手套和手环，要养成只触及边缘部分的习惯；
4. 为避免人体被电击或产品被损坏，在每次对产品进行拔插或重新配置时，须断电；
5. 在需对产品进行搬动前，务必先拔掉电源；
6. 对整机产品，需增加/减少板卡时，务必断电；
7. 当您需连接或拔除任何设备前，须确定所有的电源线事先已被拔掉；
8. 为避免频繁开关机对产品造成不必要的损伤，关机后，应至少等待 30 秒后再开机。

目 录

■ 1 产品说明	1
1.1 概述	1
1.2 产品特性	1
1.3 产品外形图	2
1.4 输入接线方式	2
1.5 产品尺寸图	3
■ 2 配置说明	4
2.1 主要指标	4
2.2 模块使用说明	5
2.3 安装方式	8
2.3.1 模块安装	8
2.3.2 模块拆卸	8
2.3.3 接线方式	8
■ 3 软件使用说明	9
3.1 在 TwinCAT 软件中的通讯连接	9
3.1.1 预置配置文件	9
3.1.2 创建工程	9
3.1.3 添加设备	10
3.1.4 参数配置	12
3.1.5 验证基本功能	14
3.2 在 CODESYS3.5 软件中的通讯连接	15
3.2.1 新建工程	15
3.2.2 安装设备配置文件	16
3.2.3 配置相关网络	18
3.2.4 添加设备	20
3.2.5 参数设置	23
3.2.6 验证基本功能	26
3.3 在 AutoShop 软件中的通讯连接	28
3.3.1 新建工程	28
3.3.2 安装设备配置文件	28
3.3.3 扫描设备	30
3.3.4 参数设置	32
3.3.5 验证基本功能	33
■ 4 产品的应用注意事项、保修	34
4.1 注意事项	34
4.2 保修	34
■ 附录：热电阻输入信号参考表	35

1 产品说明

1.1 概述

ECAT-7400-D 是一体式 EtherCAT 协议 4 通道热电阻采集模块，用于实时采集热电阻数据，并通过 EtherCAT 网络将数据实时上传至 EtherCAT 协议主站。ECAT 系列独立 IO 模块可搭配使用，全面保障高速数据采集高效运行，助力系统配置优化升级，稳步提升系统整体可靠性。

1.2 产品特性

- 输入可配置

可通过配置 RTD 通道参数，实现输入功能切换。

- 体积小巧

适用于空间狭小的应用。

- 速度快

基于高性能通讯芯片。

- 易诊断

创新的产品指示灯设计，产品状态一目了然，检测、维护方便。

- 易组态

组态配置简单，支持各大主流 EtherCAT 主站。

- 布线简单快捷

采用标准电缆接线简单。

1.3 产品外形图



图 1

1.4 输入接线方式

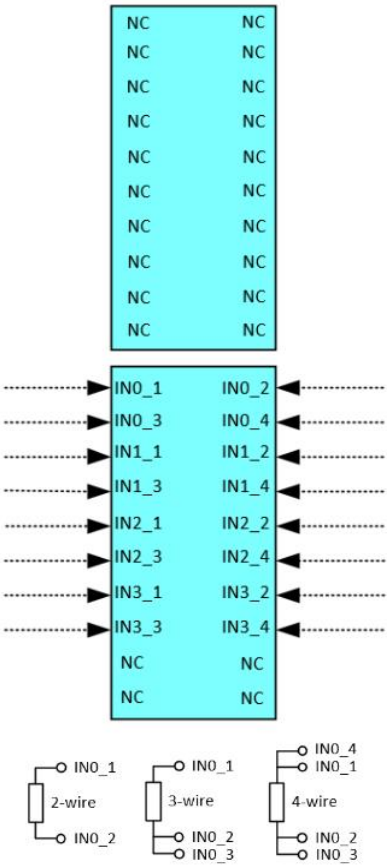


图 2 输入接线

1.5 产品尺寸图

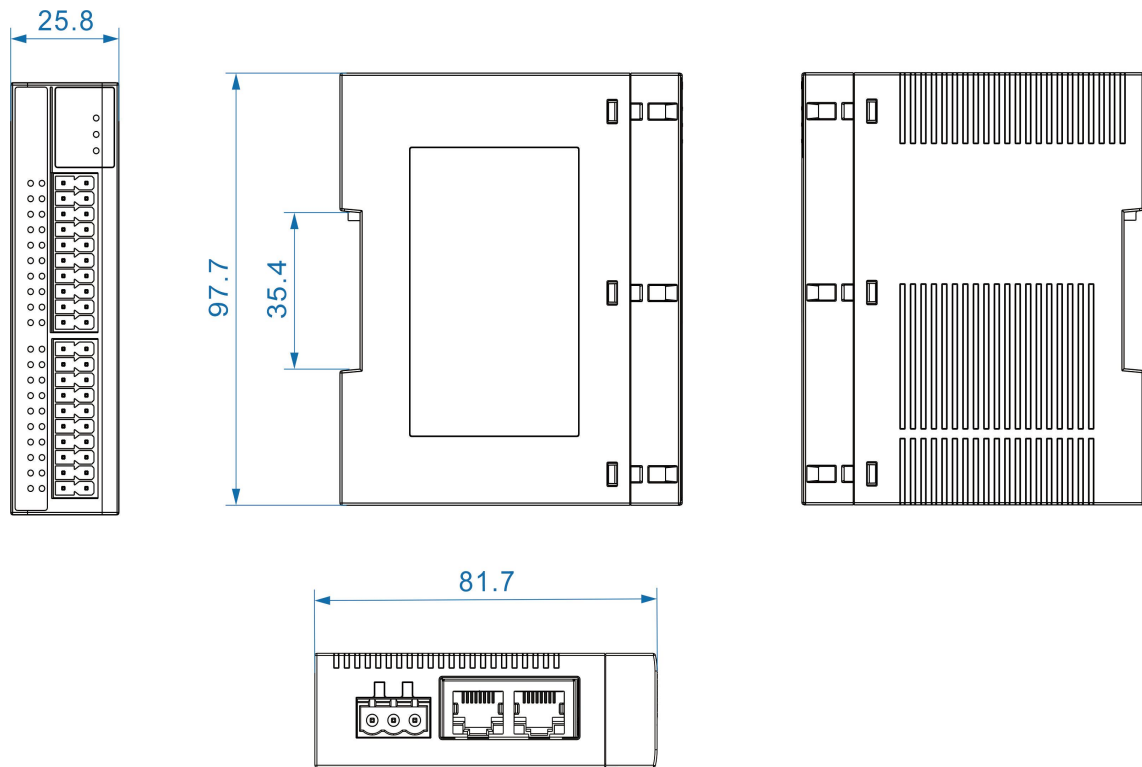


图 3

2 配置说明

2.1 主要指标

表 1：通用参数

接口参数	
总线协议	EtherCAT
I/O 站数	根据主站
最小循环时间	1ms
传输距离	≤100 m（站站距离）
输入最大过程数据量	1024Bytes
输出最大过程数据量	1024Bytes
数据传输介质	Ethernet CAT5 电缆
传输速率	100Mbps
总线接口	2×RJ45
技术参数	
组态方式	通过主站
电源	+10V~30 VDC
供电功率	2.2W
端口防护	过压保护、过流保护、反向保护
尺寸	97.7*25.8*81.7mm
工作温度	-20℃~+60℃
存储温度	-40℃~+80℃
相对湿度	95%，无冷凝

表 2：热电阻参数

热电阻输入	
输入通道	4 路热电阻输入（2 线制、3 线制、4 线制）
输入类型	Pt100、Pt500、Pt1000、Cu50、Cu100、Ni100、Ni500、Ni1000 型热电阻
输入分辨率	24 位
精度	≤±2‰F.S(25℃)
隔离耐压	500VDC
ADC 采样速率	≤2KHZ
单通道采样速率	≤950HZ
全通道采样速率(4 通道)	≤130HZ

2.2 模块使用说明

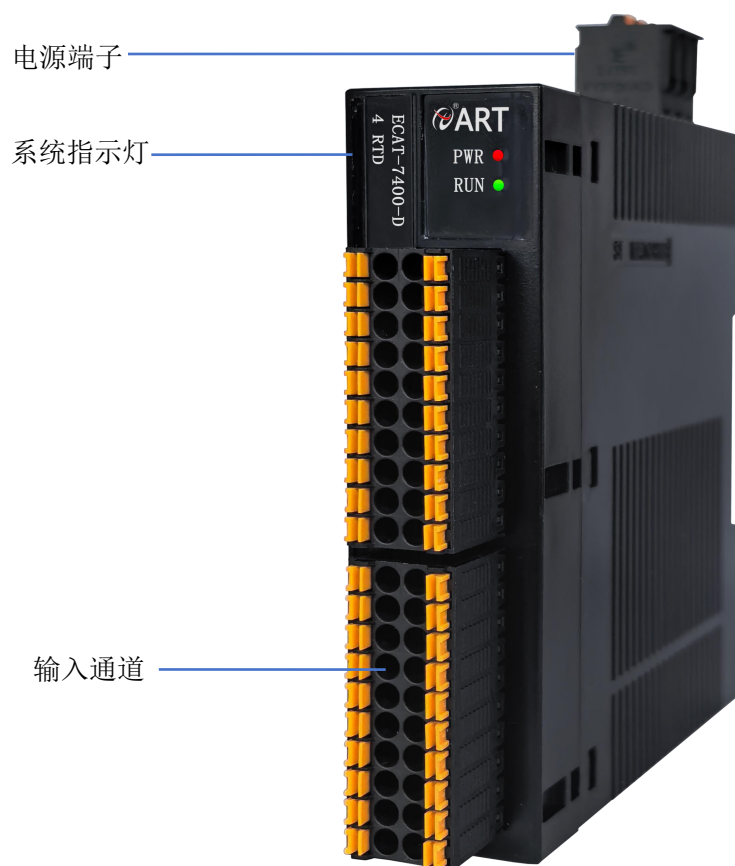


图 4

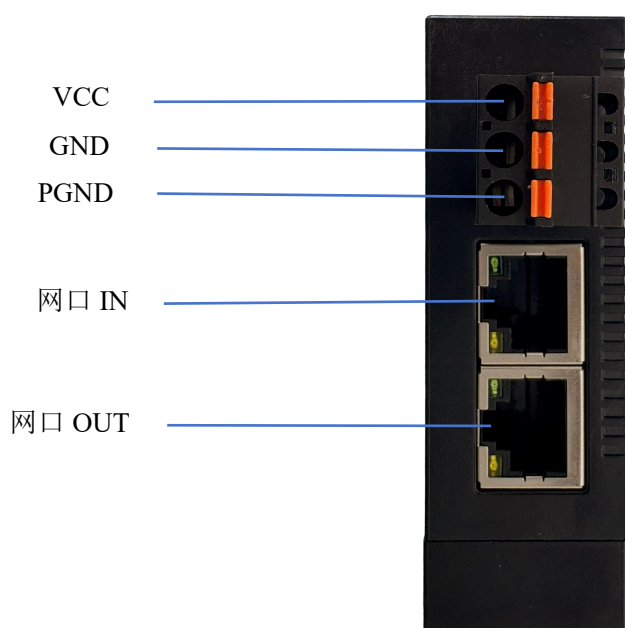


图 5

1、端子定义表

表 3：端子定义

引脚名称	说明
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能

引脚名称	说明
IN0_1	热电阻 0 通道输入正端
IN0_2	热电阻 0 通道输入负端
IN0_3	热电阻 0 通道三线制输入端
IN0_4	热电阻 0 通道四线制输入端
IN1_1	热电阻 1 通道输入正端
IN1_2	热电阻 1 通道输入负端
IN1_3	热电阻 1 通道三线制输入端
IN1_4	热电阻 1 通道四线制输入端
IN2_1	热电阻 2 通道输入正端
IN2_2	热电阻 2 通道输入负端
IN2_3	热电阻 2 通道三线制输入端
IN2_4	热电阻 2 通道四线制输入端
IN3_1	热电阻 3 通道输入正端
IN3_2	热电阻 3 通道输入负端

IN3_3	热电阻 3 通道三线制输入端
IN3_4	热电阻 3 通道四线制输入端
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能
NC	无功能

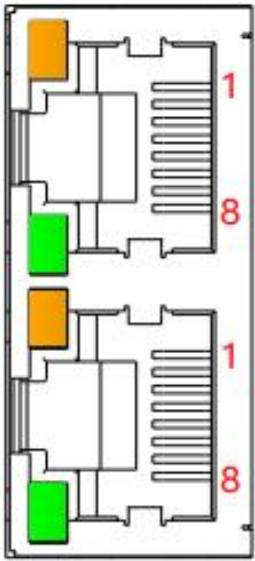
2、产品指示灯说明

表 4：指示灯说明

名称	标识	颜色	状态	状态描述
电源指示灯	PWR	红色	常亮	电源供电正常
			熄灭	产品未上电或电源供电异常
运行指示灯	RUN	绿色	常亮	通讯正常
			熄灭或闪烁	与主站连接异常或未连接
输入通道指示灯	00~03	绿色	常亮	模块通道有信号输入
			熄灭	模块通道无信号输入

3、总线接口

采用标准 RJ45 网络接口与标准水晶接头，引脚分配如下图所示。



引脚号	信号
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	—
5	—
6	RD-
7	—
8	—

2.3 安装方式

2.3.1 模块安装

ECAT 系列安装方法步骤如下图 6 所示，您需要把模块安装在导轨上，再按下锁扣并发出“咔”的一声。

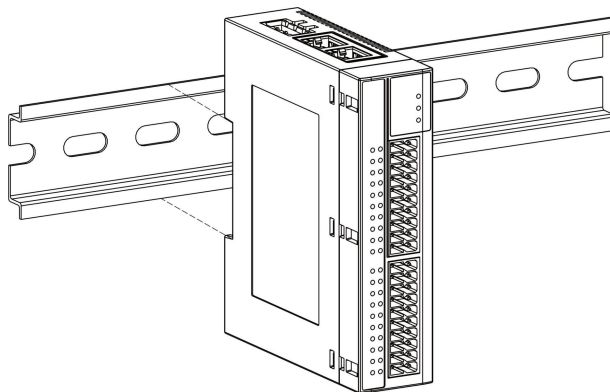
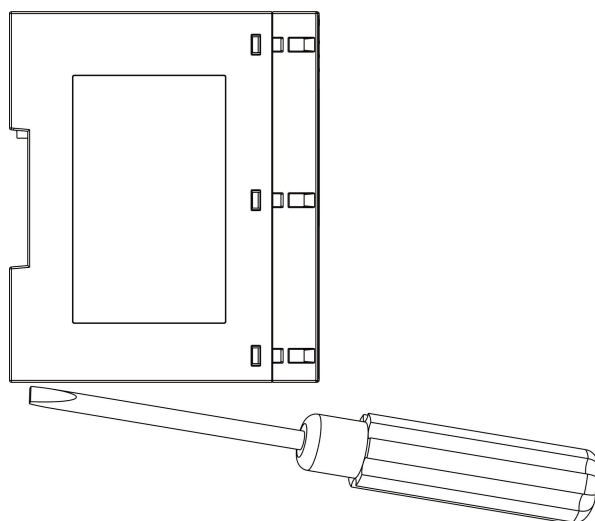


图 6

2.3.2 模块拆卸

使用一字螺丝刀或类似工具向下撬动导轨锁扣，在凸起部位将模块向前拉出，将模块取出。



2.3.3 接线方式

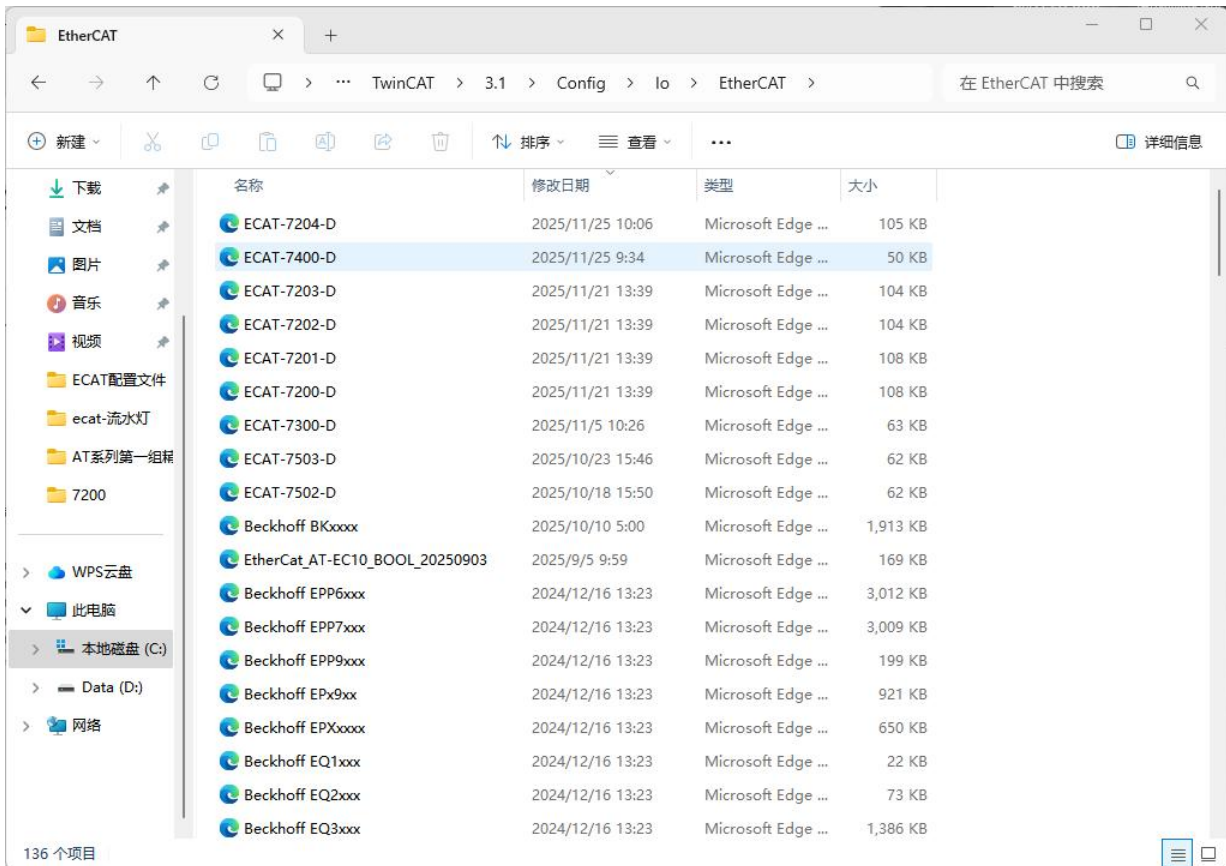
使用一字端子接头的线缆，将端子接头对准相应通道的圆孔插入即可；拆线时，需使用一字螺丝刀，插入需拆线的通道旁对应橘黄色方形孔，用力向下按压，此时相应圆孔中的夹片会松动，线缆即可轻松拔出。

3 软件使用说明

3.1 在 TwinCAT 软件中的通讯连接

3.1.1 预置配置文件

- 将配置文件(ECAT-7400-D.xml)放置于 TwinCAT 的安装目录“C:\TwinCAT3.1\Config\lo\EtherCAT”下，如下图所示。

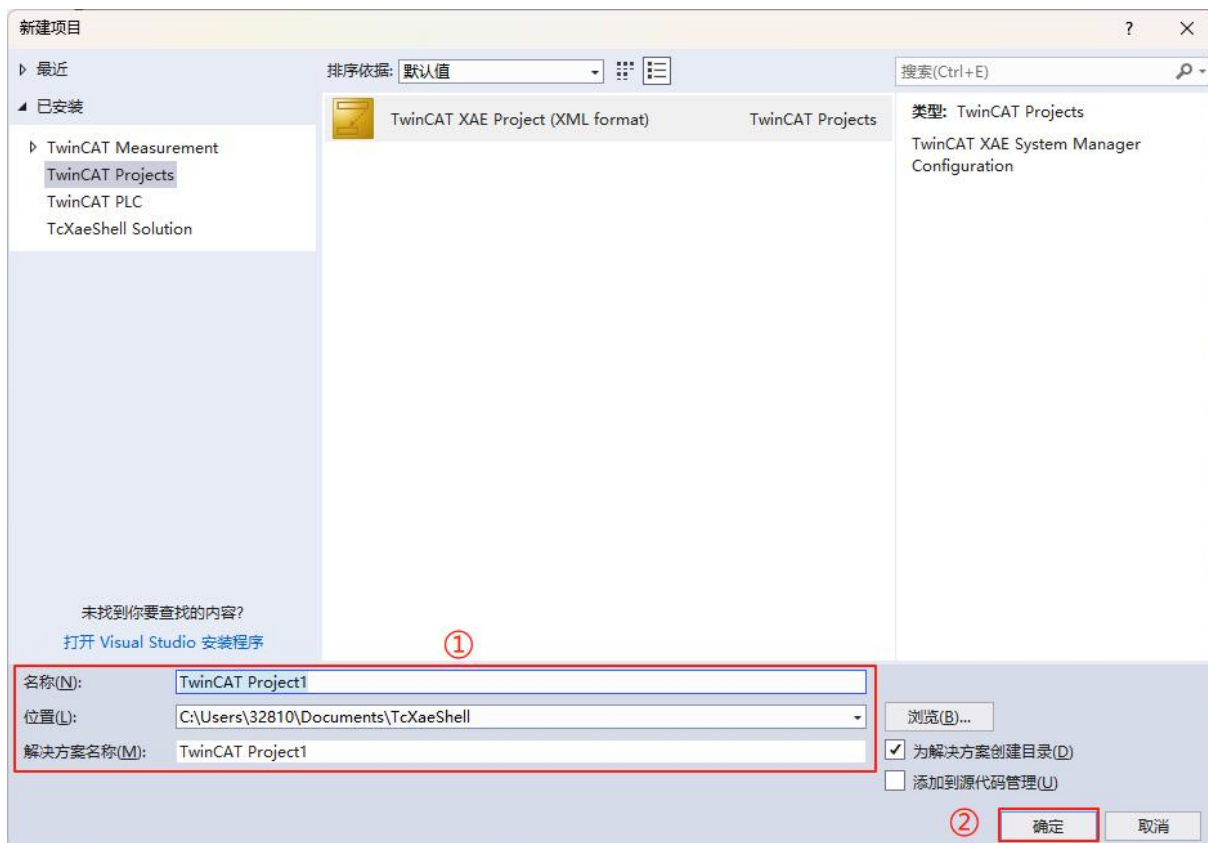


3.1.2 创建工程

- 单击桌面右下角的 TwinCAT 图标，选择“TwinCAT XAE(TcXaeShell)”，打开TwinCAT 软件，如下图所示。

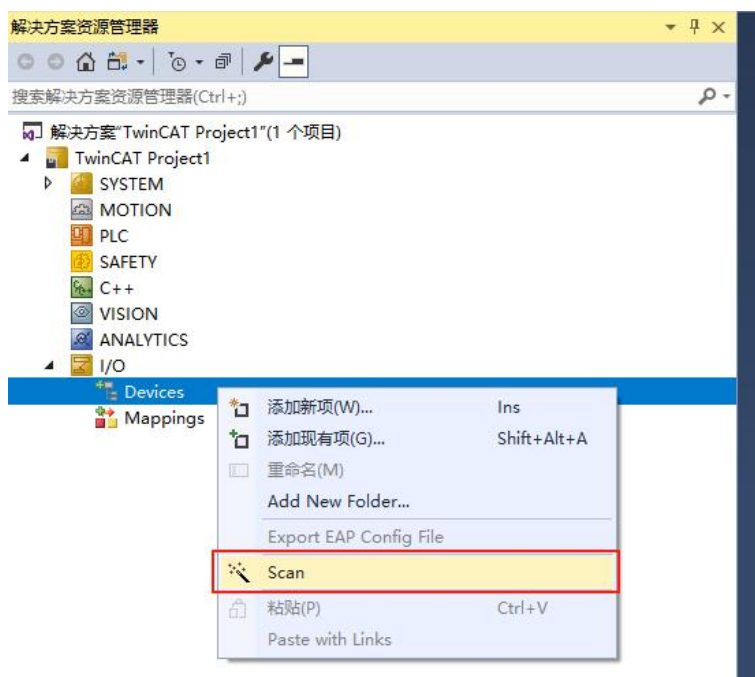


- b. 单击"New TwinCAT Project", 在弹窗内名称、位置 and 解决方案名称此三项可选择默认, 然后单击"确定", 项目创建成功, 如下图所示。

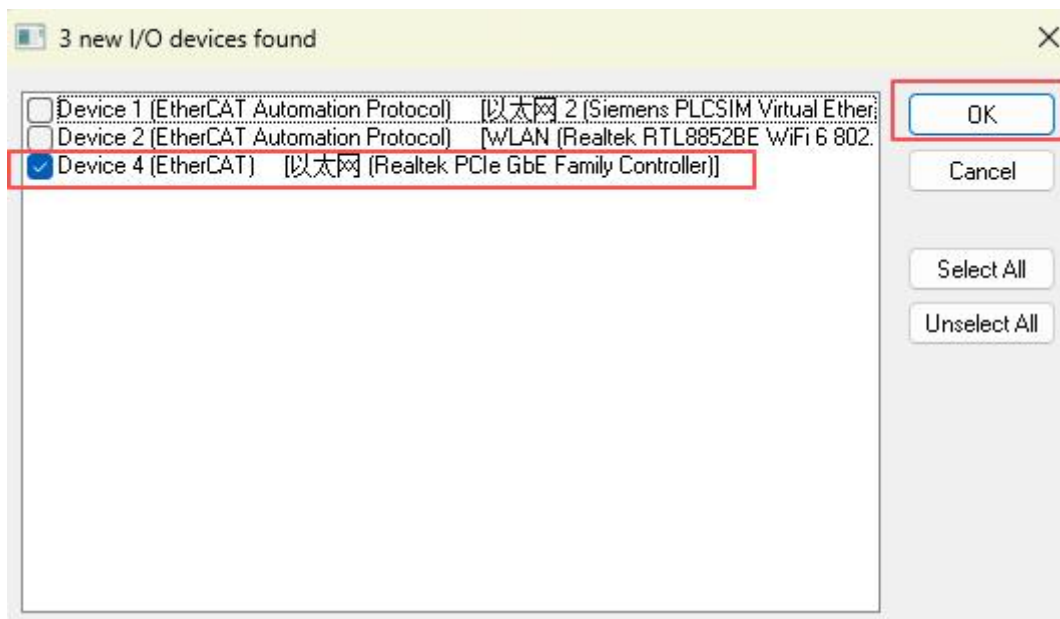


3.1.3 添加设备

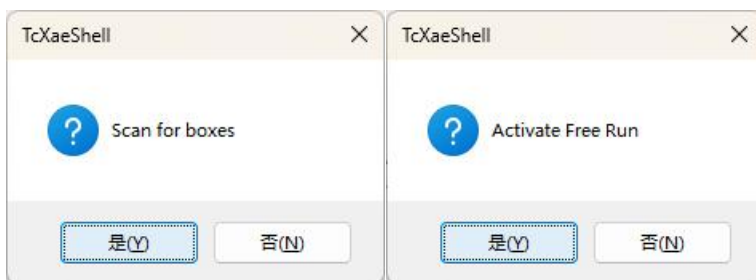
- a. 创建项目后, 在 "I/O — Devices" 下右击 "Scan" 选项, 进行从站设备扫描, 如下图所示。



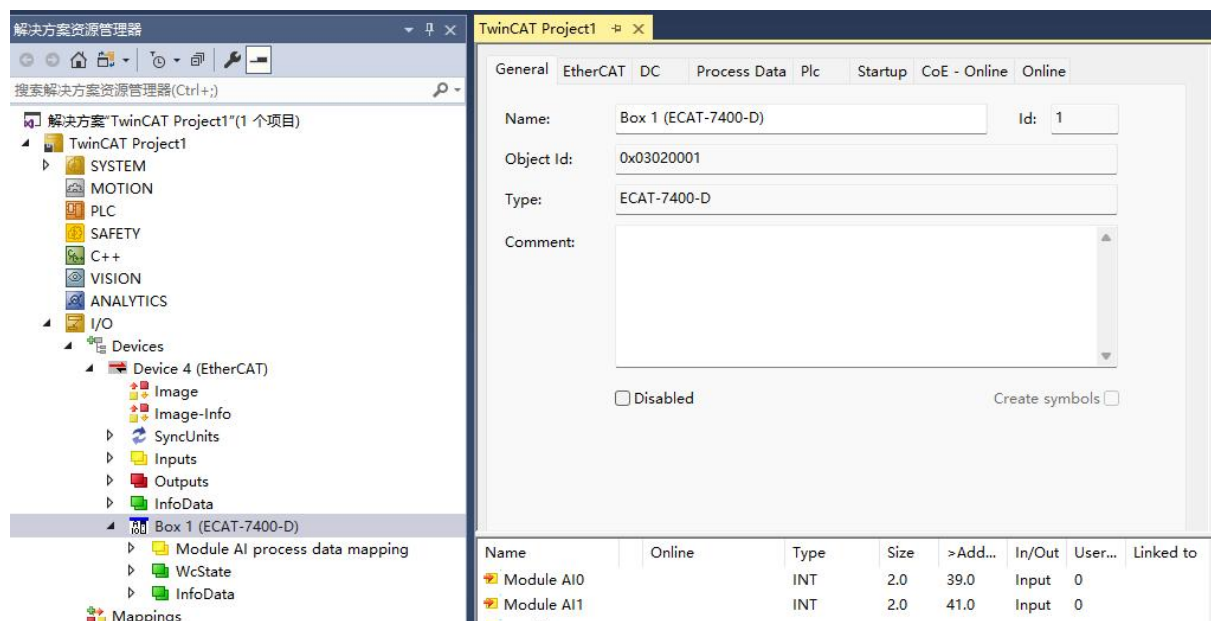
- b. 勾选“本地连接”网卡，如下图所示。



- c. 弹窗"Scan for boxes", 单击选择“是”；弹窗"Activate Free Run" 单击选择“是”，如下图所示。

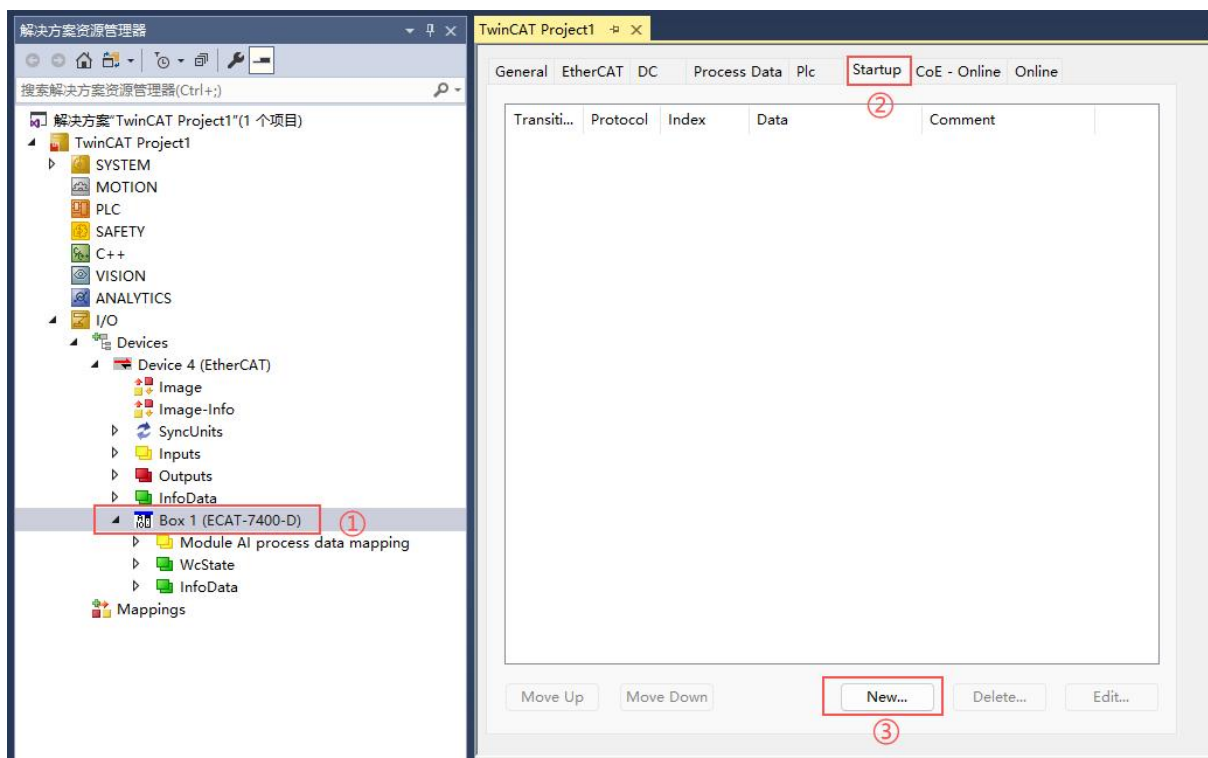


- d. 扫描到设备后，左侧导航树可以看到 Box1(ECAT-7400-D)，在“Online”处可以看到TwinCAT在“OP”状态，可以观察到从站设备 RUN 灯常亮，如下图所示。

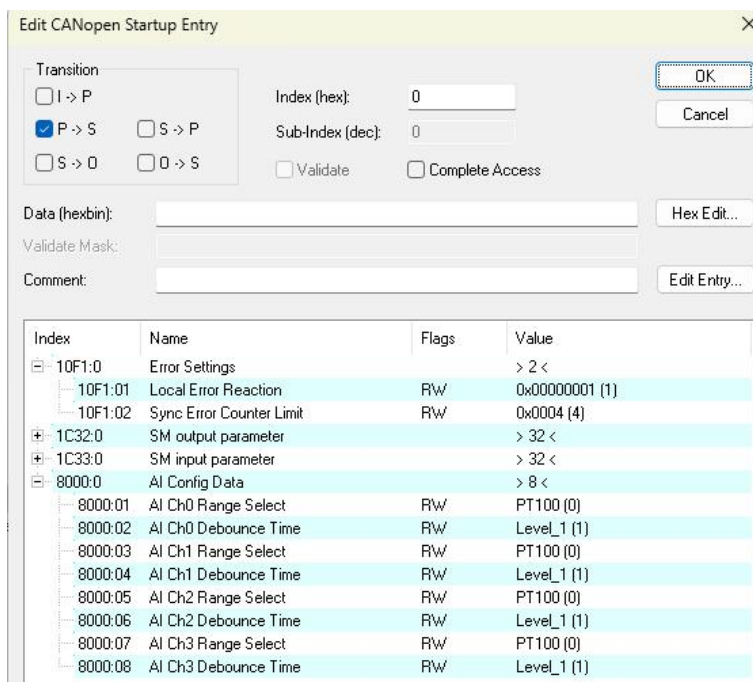


3.1.4 参数配置

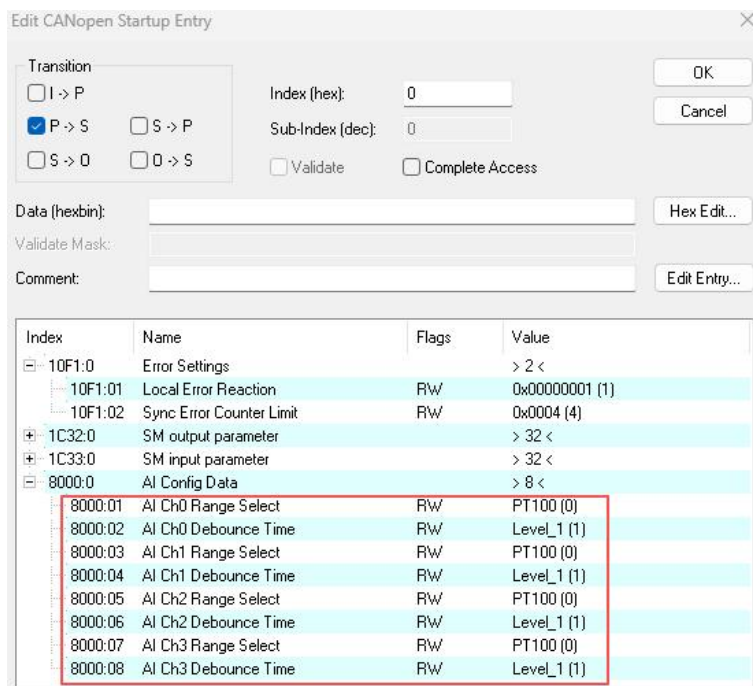
- a. 单击左侧导航树“Box1 — Startup — New”可以进入配置参数编辑页面，进入“Edit CANopen Startup Entry”界面，如下图所示。



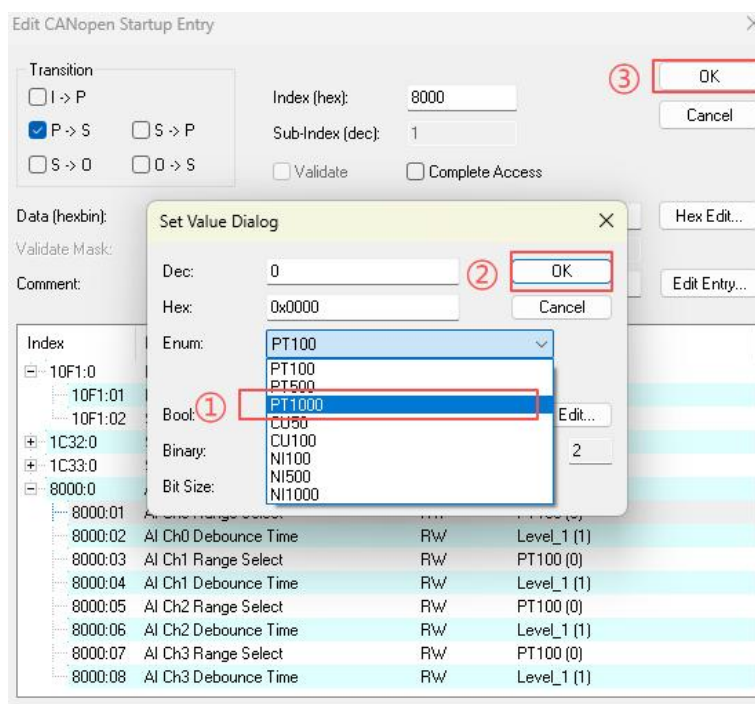
- b. 在 Edit CANopen Startup Entry 界面中，单击 AI Config Data，展开配置参数菜单，可以看到配置参数，点击任意一个参数，可以设置相关的配置，如下图所示。



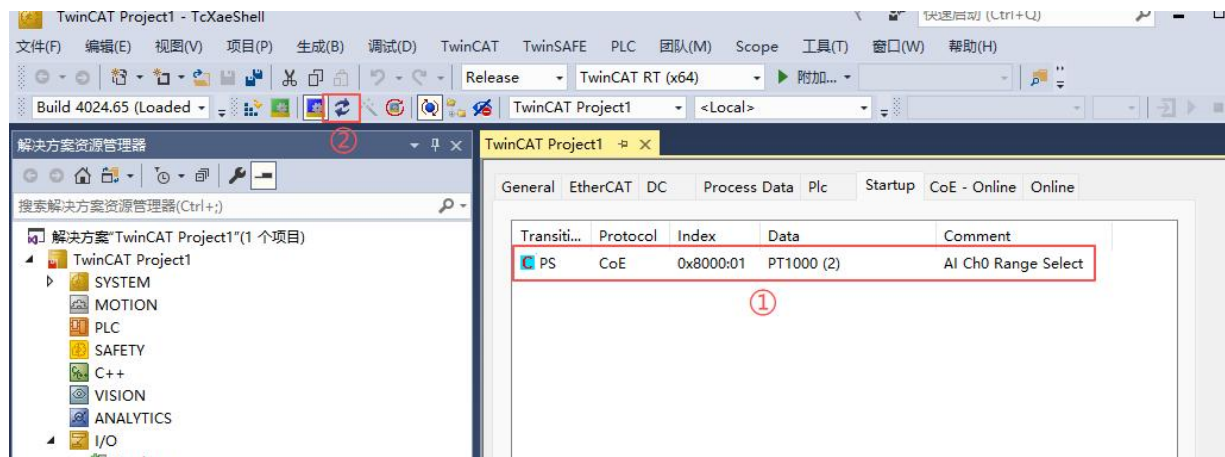
- c. 可以对 每一个通道 热电阻量程和滤波参数进行配置，如下图所示。



- d. 例如对热电阻量程进行配置，双击Voltage Range在弹出的Set Value Dialog界面中配置热电阻量程，配置完成后依次点击OK，如下图所示。

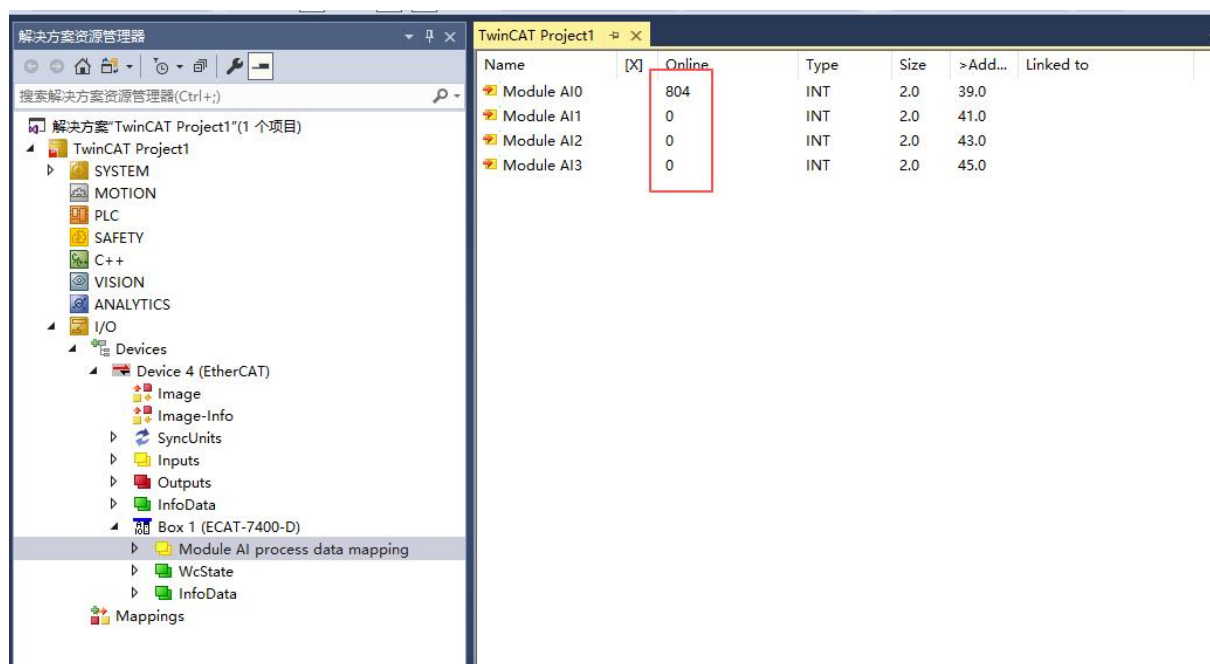


- e. 参数修改完成后，可在 Startup 下方看到修改后的参数项和参数值，如下图所示。参数设置完成后，需进行 Reload 操作，实现主站自动下发参数设定。



3.1.5 验证基本功能

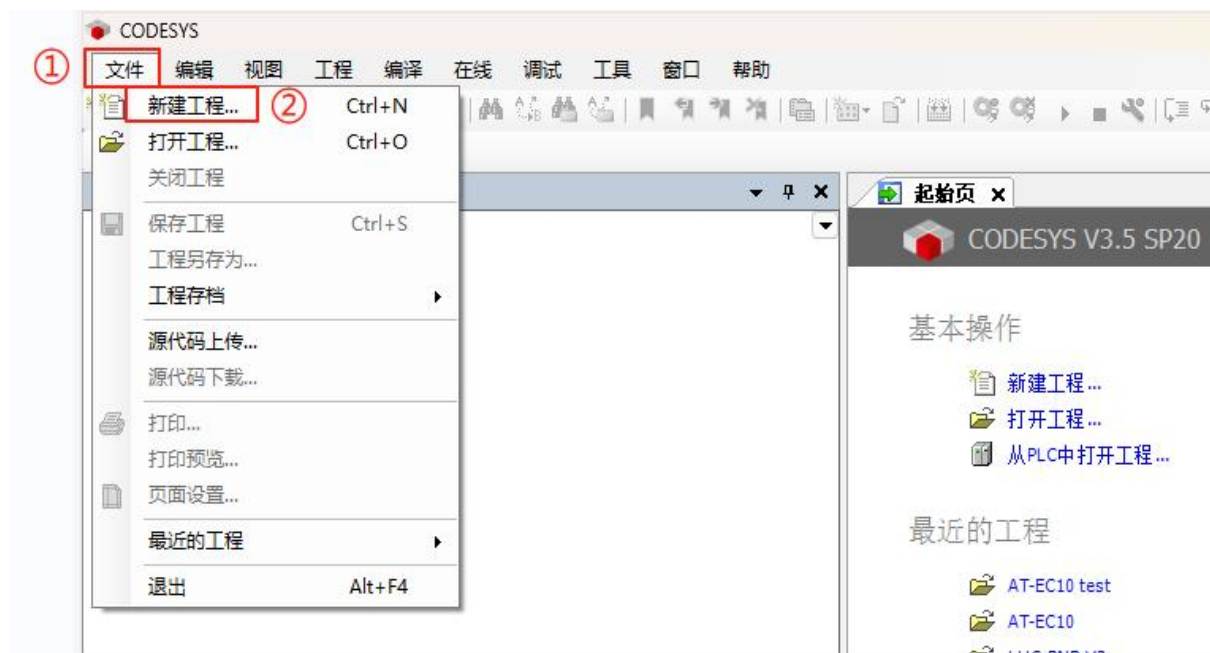
- a. 在 Module AI process data mapping 数据表中，可以监视每个通道的输入热电阻码值，如下图所示，码值和热电阻的对应关系详见“[热电阻输入信号参考表](#)”。



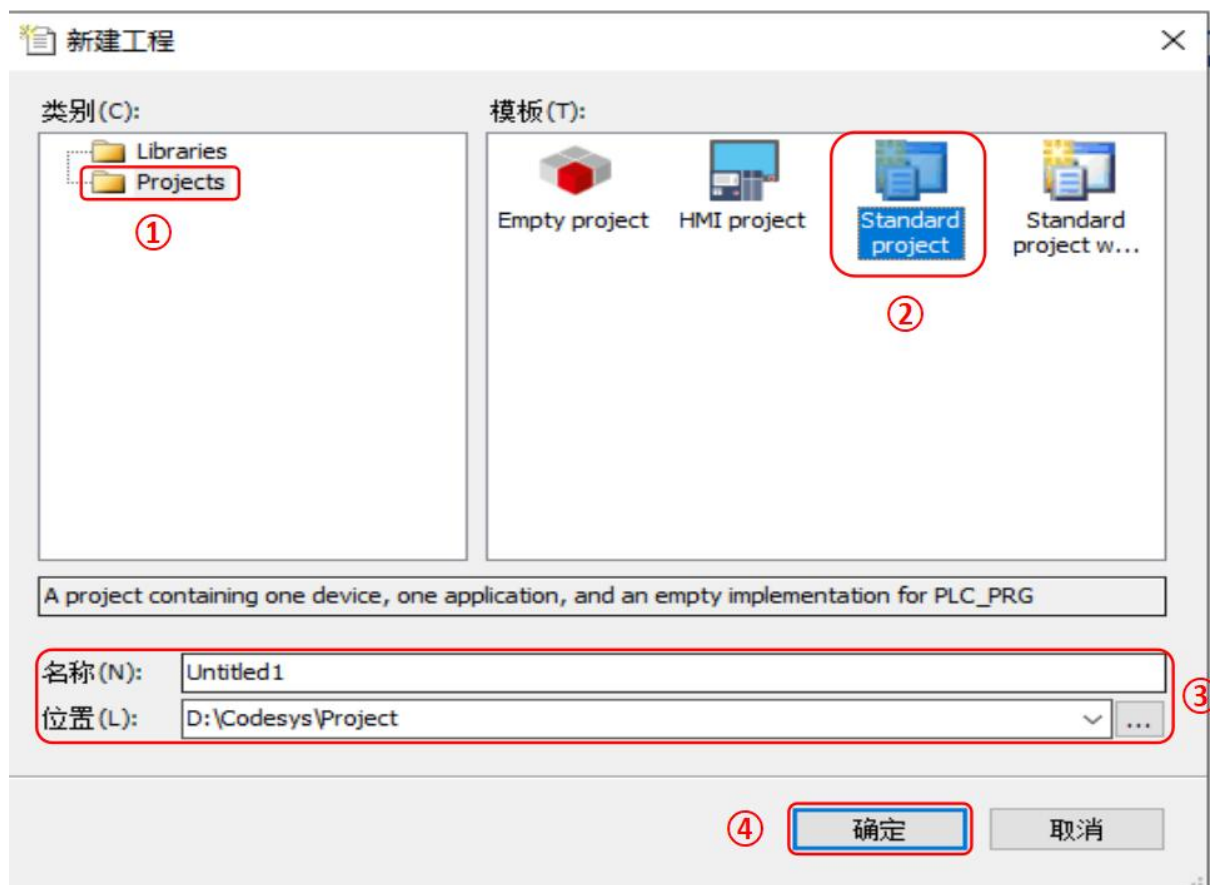
3.2 在 CODESYS3.5 软件中的通讯连接

3.2.1 新建工程

- a. 打开 CODESYS V3.5 软件，在菜单栏中选择“文件”——“新建工程”，如下图所示。

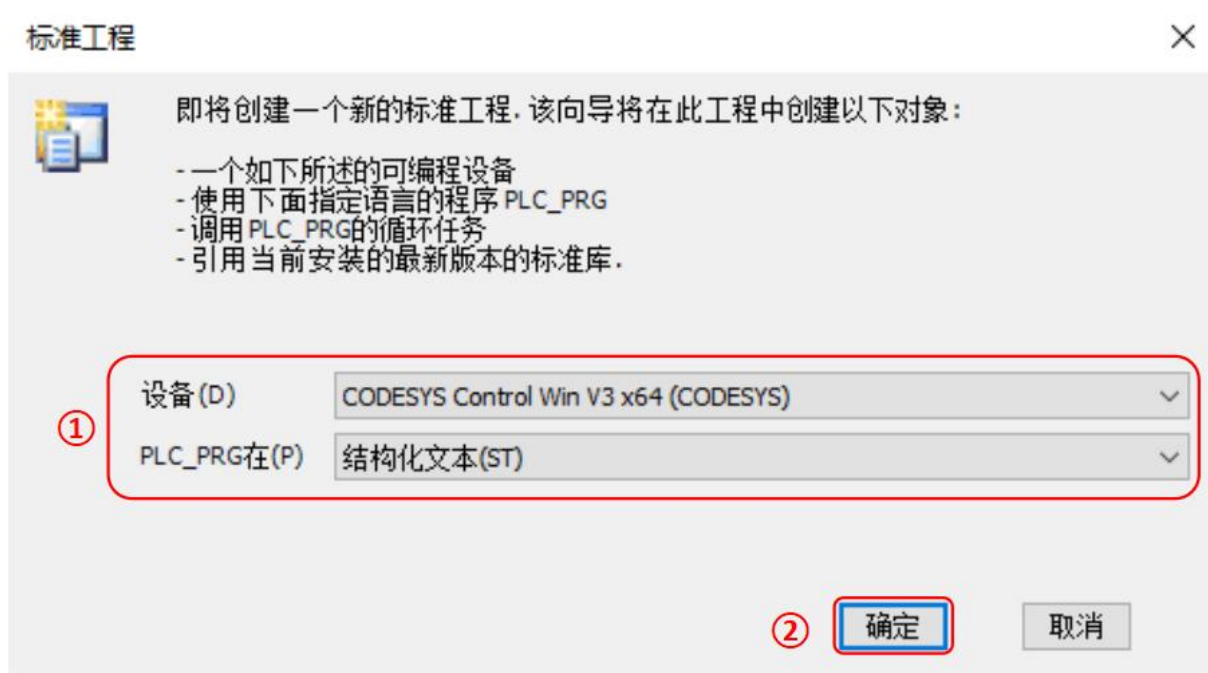


- b. 在新建工程窗口中，选择“Projects”——“Standard project”——单击“确定”按钮，如下图所示。



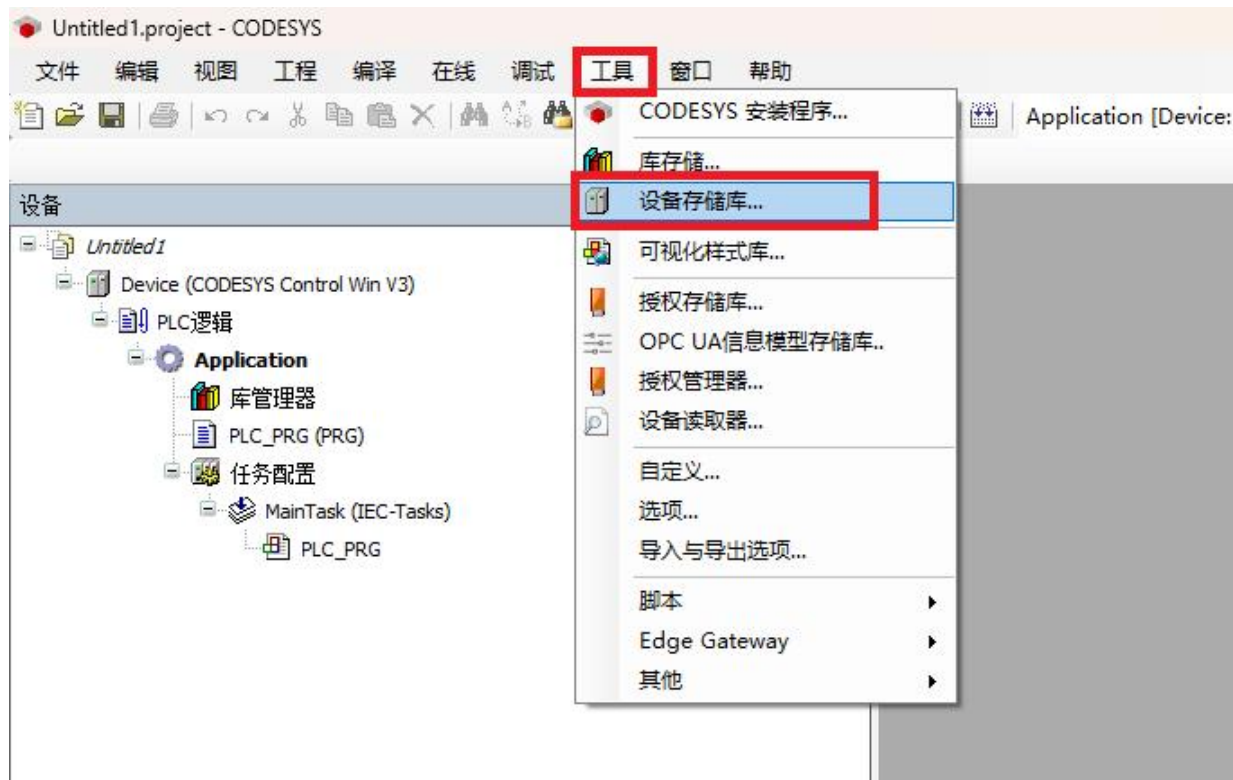
- 名称：自定义，可保持默认。
- 位置：自定义，可保持默认。

c. 弹出“标准工程”窗口，如下图所示，单击“确定”。

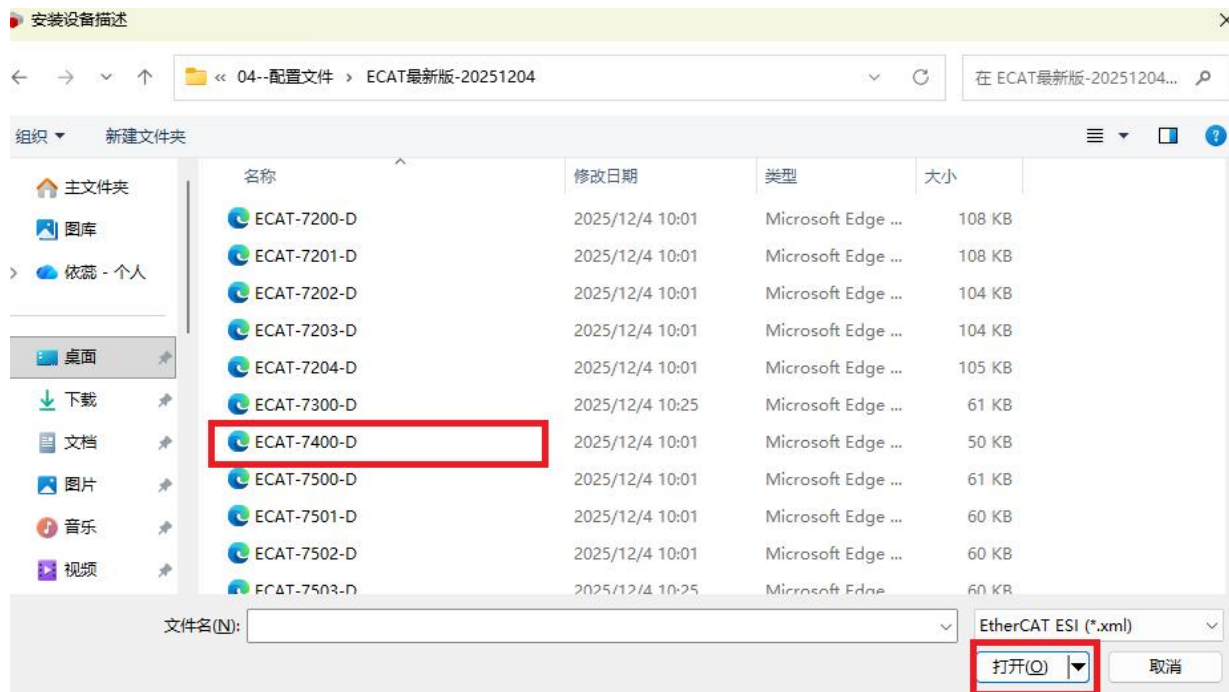


3.2.2 安装设备配置文件

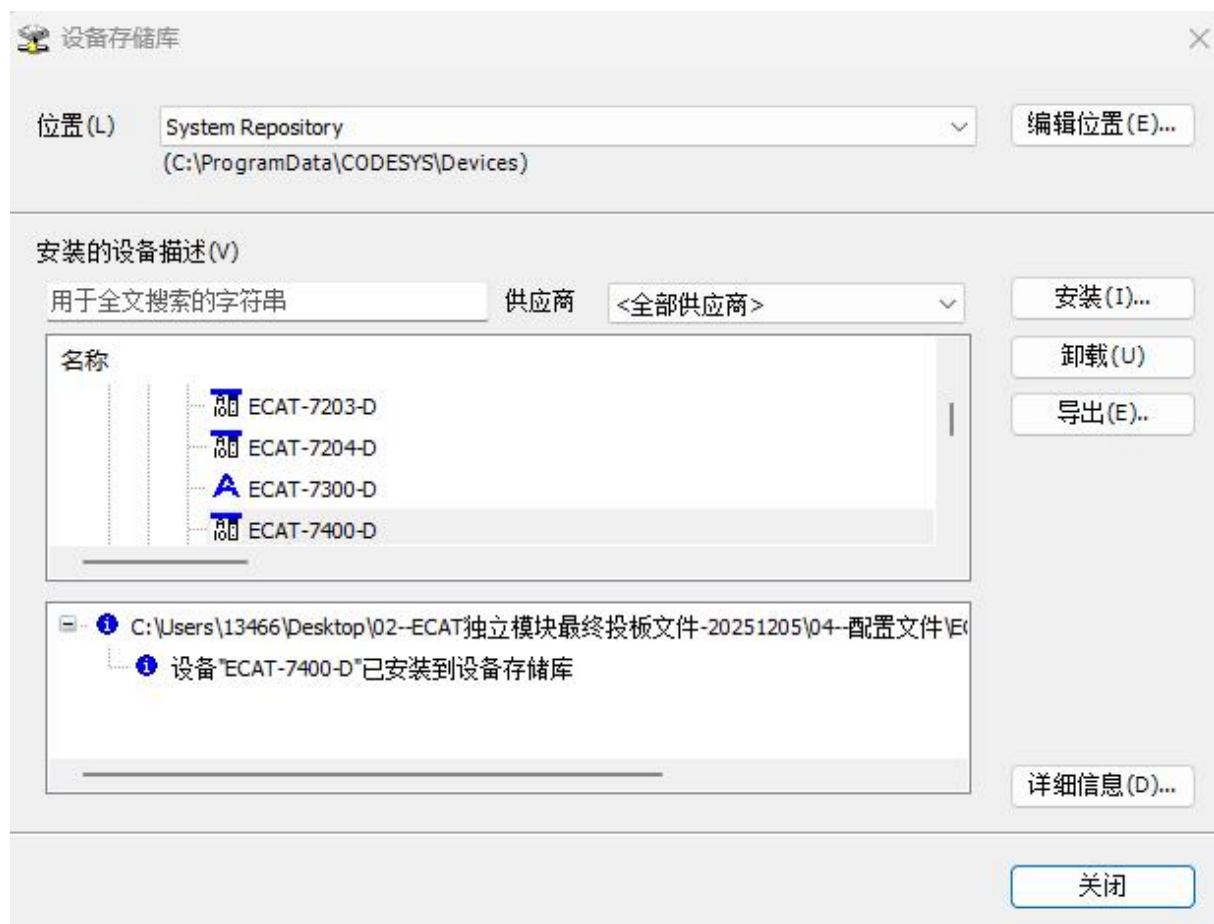
a. 选择“工具 — 设备存储库”。



b. 单击“安装”，选择相关 XML 文件进行安装，文件格式为 ECAT-7400-D.xml，如下图所示。

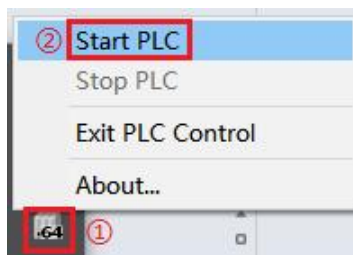


c. 成功安装，显示“设备 xxxx 已安装到设备存储库”，如下图所示。

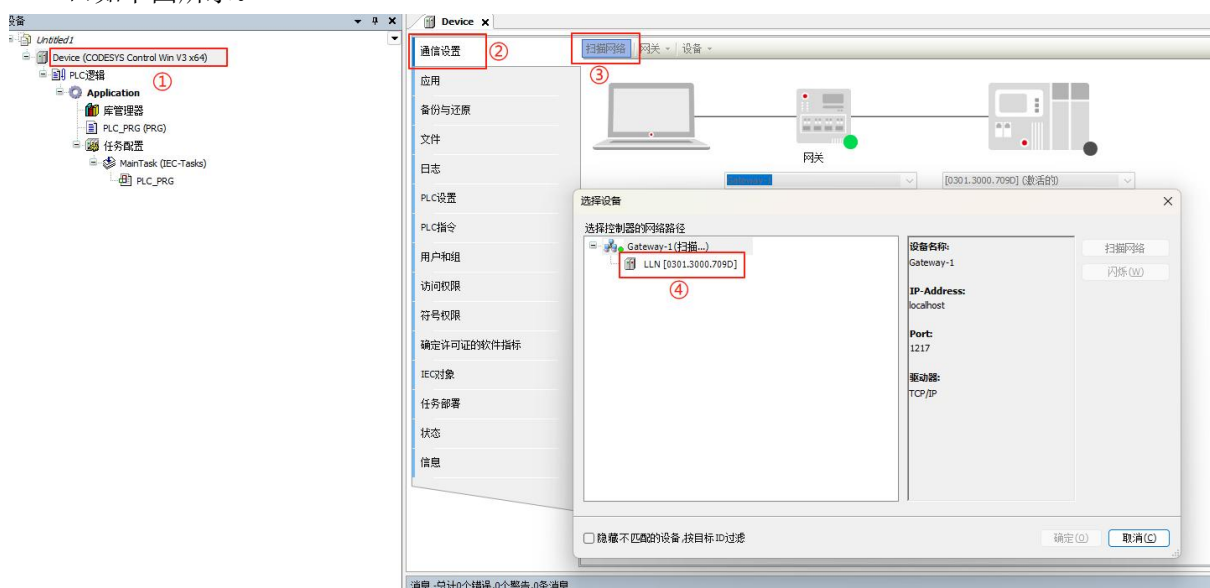


3.2.3 配置相关网络

- a. 鼠标右键单击电脑右下角  标识，单击“Start PLC”如下图所示。



- b. 单击“Start PLC”之后，可以看到  标识变为 ，说明运行成功。
- c. 双击项目树中的“Device” — 单击“通信设置” — 单击“扫描网络” — 弹出“选择设备”窗口如下图所示。



- d. 在“选择设备”窗口，单击本主机设备，单击“确定”，如下图所示。



e. 弹出“设备用户登录”窗口，填写完成之后，单击“确定”如下图所示。



设备用户登录

当前没有权限在设备上执行此操作。请输入具有足够权限的用户帐户名称和密码。

设备名称: Device (CODESYS Control Win V3 x64)

设备地址:

① 用户名(U): |

密码(P):

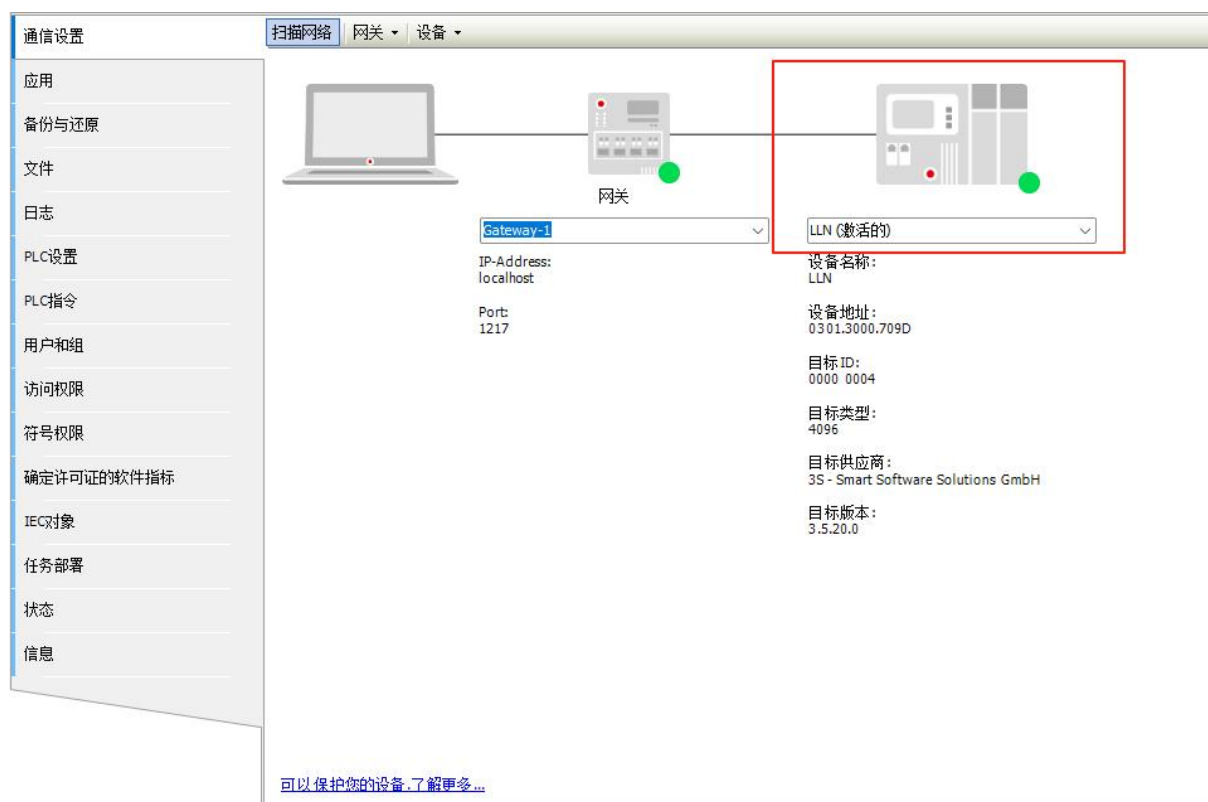
操作: 视图

对象: "Device"

② 确定 取消

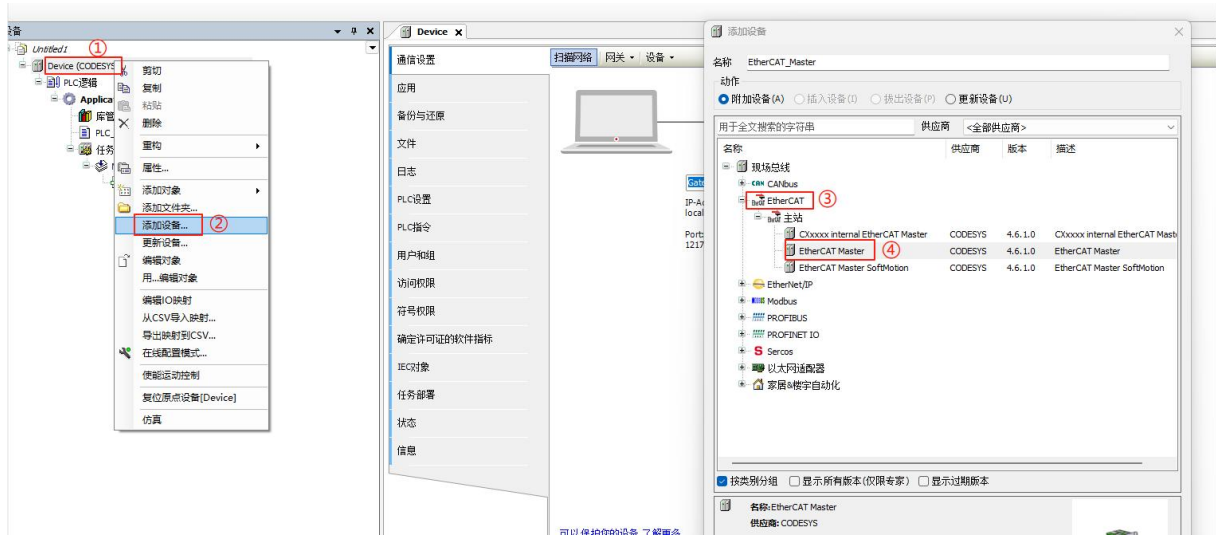
- 设备名称：可保持默认不填。
- 用户名：自定义(一般为电脑用户名)，要牢记（每次新建项目都需要填写）。
- 密码：自定义（一般为电脑登录密码），要牢记（每次新建项目都需要填写）。

f. 若设置成功，可以看到绿色标识，证明主机IP地址成功激活，如下图所示。

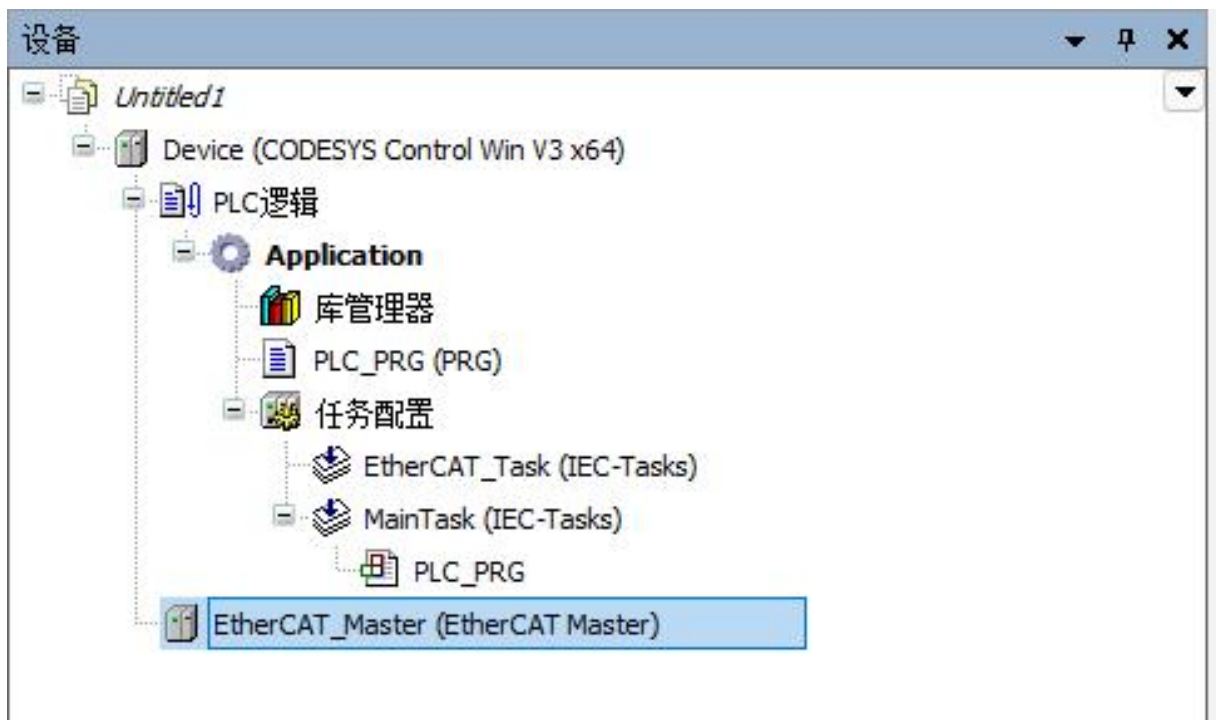


3.2.4 添加设备

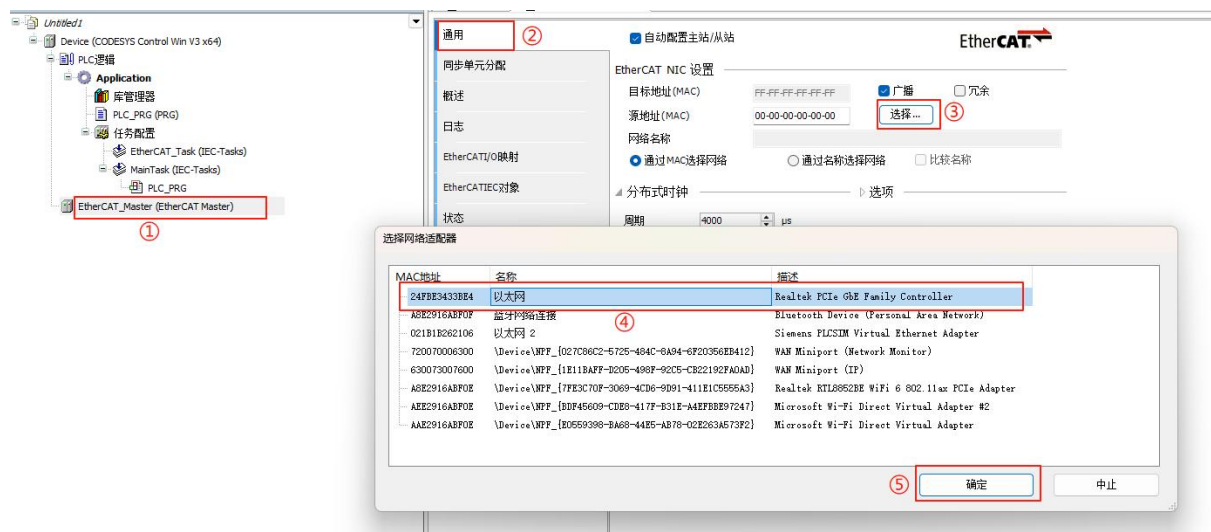
- a. 右击 CODESYS 左侧导航树中“Device(CODESYS Control Win V3X64)”，单击“添加设备”，选择“EtherCAT — 主站 — EtherCAT Master”并添加，如下图所示。



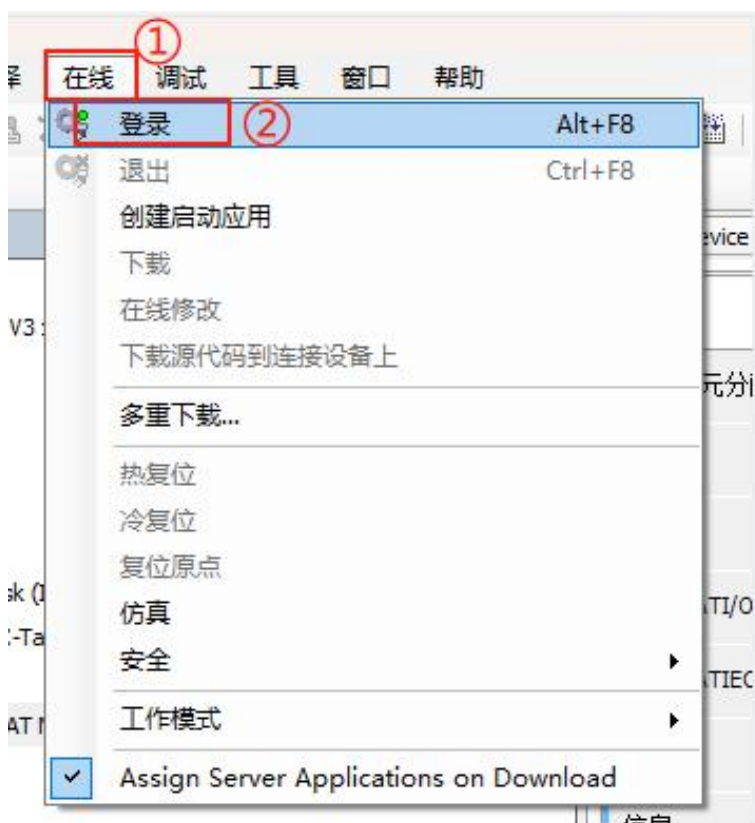
- b. 添加成功，如下图所示。



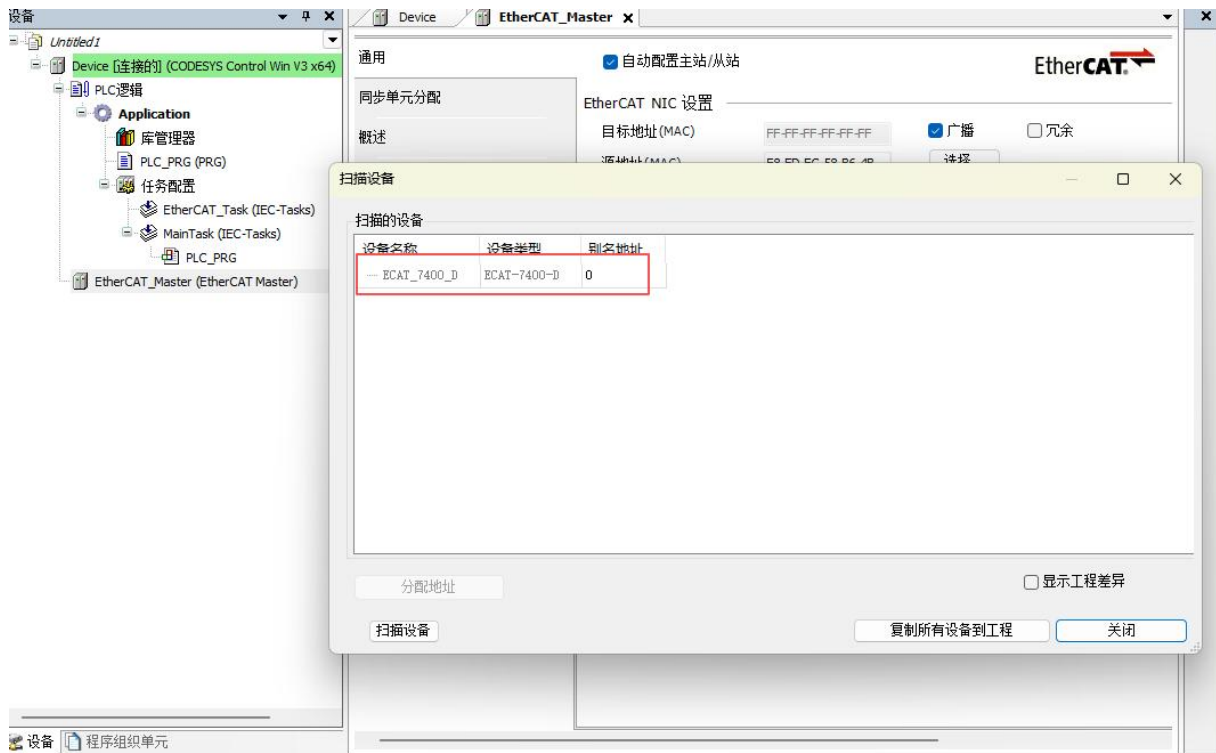
- c. 双击左侧导航树中“EtherCAT_Master(EtherCAT Master)”打开右侧主菜单，单击“选择”按钮，选择以太网。



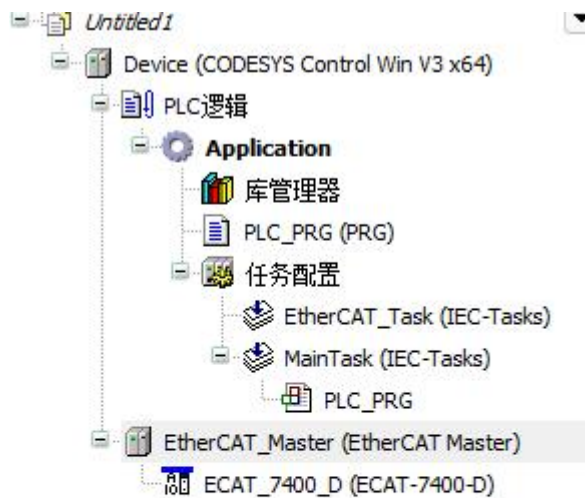
- d. 第一次扫描之前必须登录程序到 PLC，单击菜单栏“在线 — 登录”，登录 PLC，如下图所示。



- e. 右击左侧导航树中“EtherCAT_Master(EtherCAT Master)”选择扫描设备，扫描到对应设备后，选中模块，单击“复制到工程中”，如下图所示。

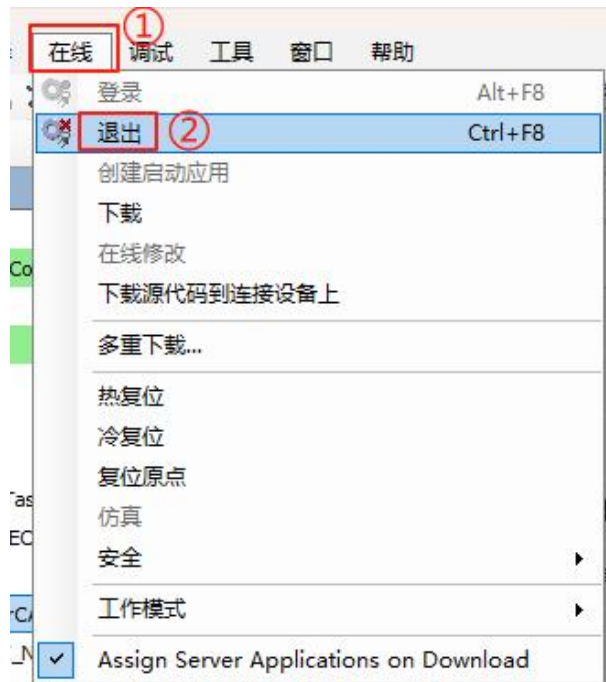


- f. 复制成功后，如下图所示。

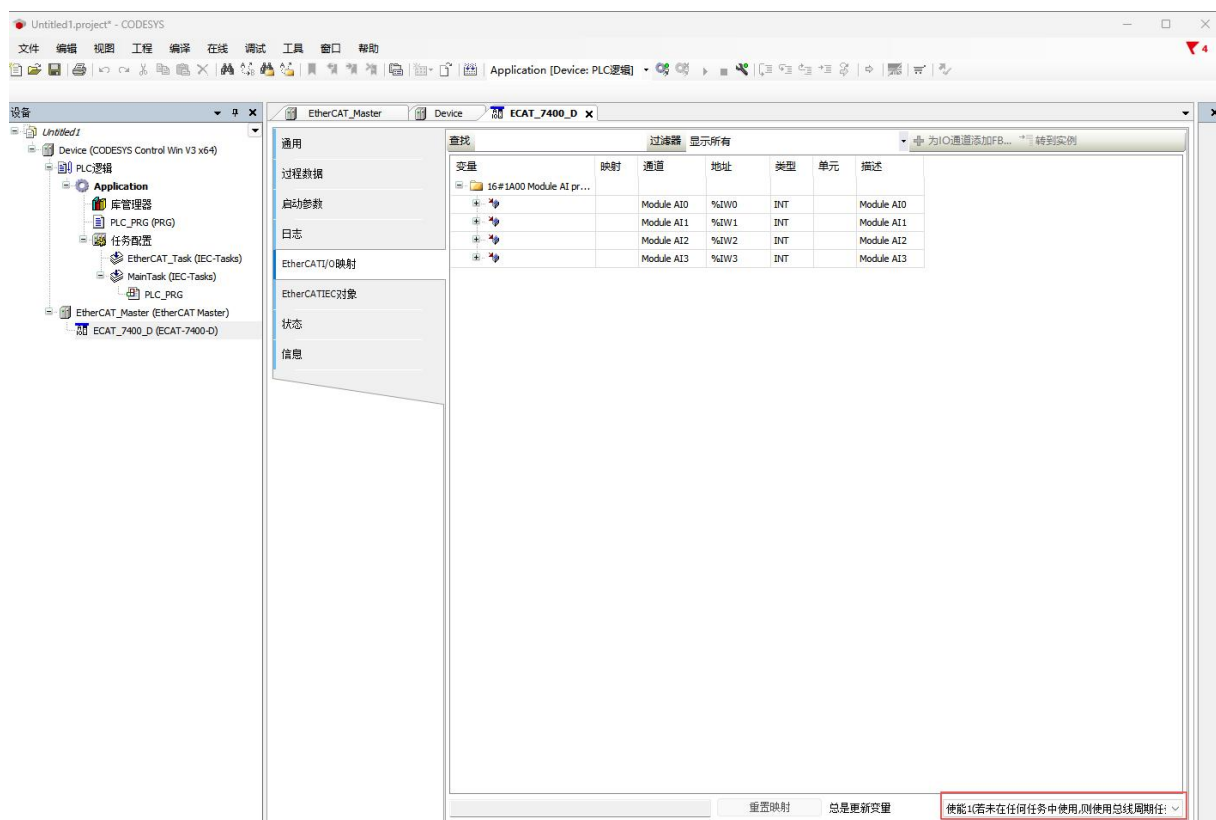


3.2.5 参数设置

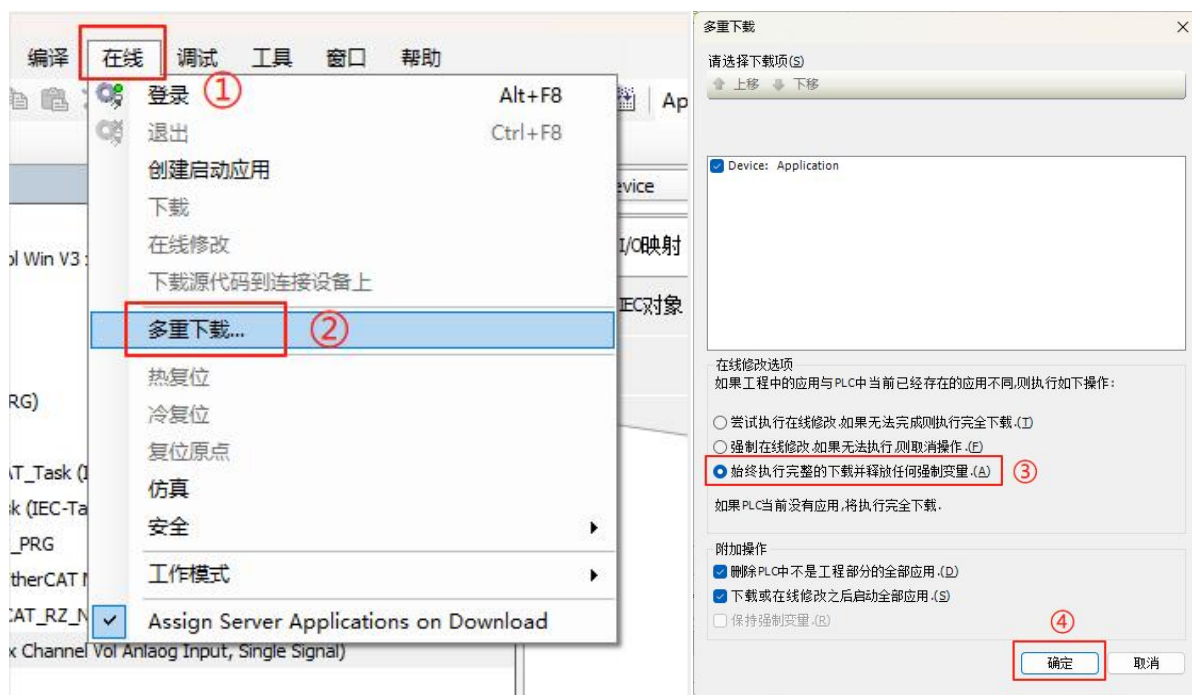
a. 配置 I/O 模块总线模式，单击菜单栏“在线 — 退出”，退出 PLC，如下图所示。



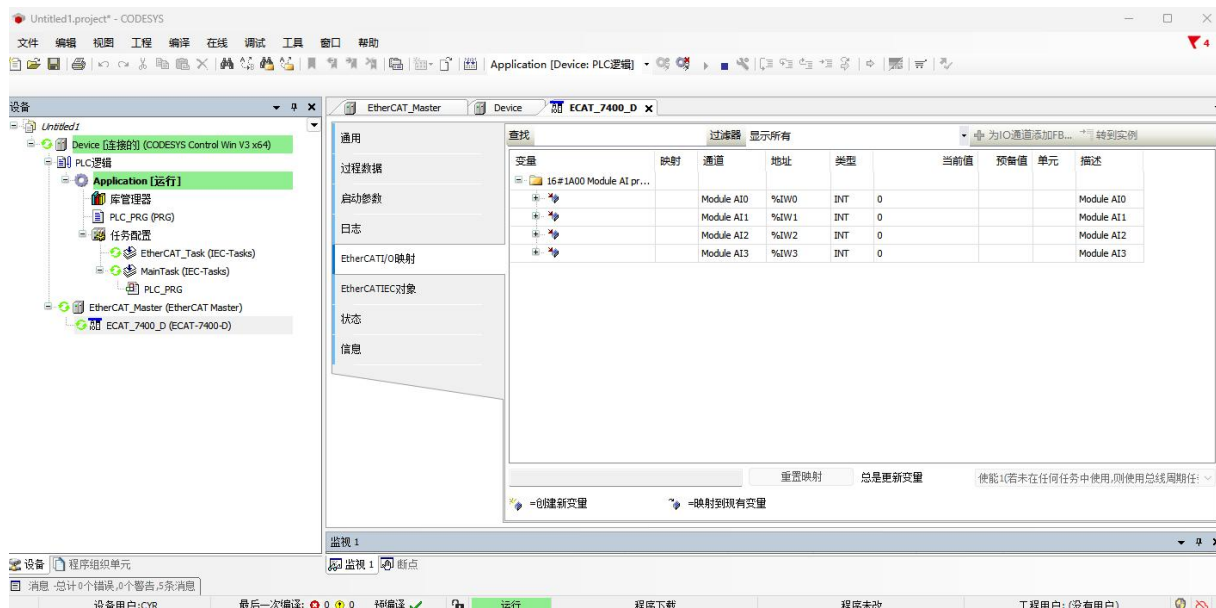
b. 选中 ECAT_7400_D，分别在其菜单夹里的“Module I/O 映射”，在页面右下角“总是更新变量”菜单，选择“使能 1”模式，如下图所示。



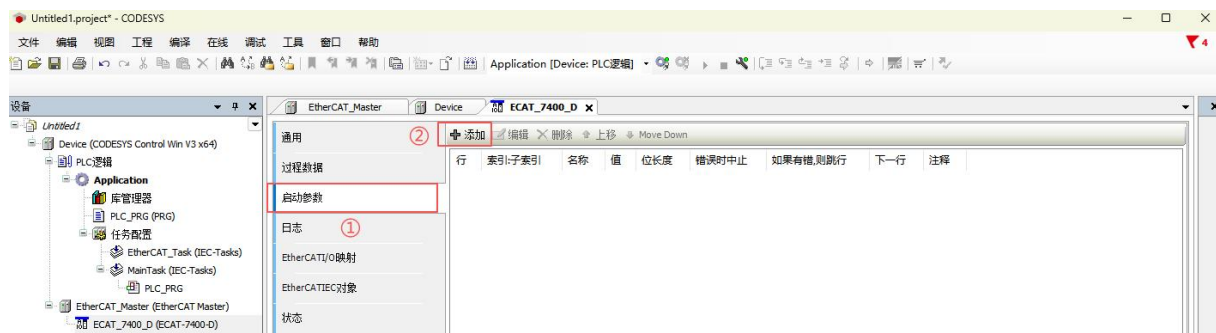
- c. 单击菜单栏“在线 — 多重下载”，在多重下载窗口，选择“始终执行完整的下载并释放任何强制变量”，单击“确定”，如下图所示。



- d. 重新登录，并运行软件，测试模块，如下图所示。



- e. 退出登录，在左侧导航栏中双击ECAT_7400_D，在其属性标签页选中“启动参数”页面，单击“添加”按钮，如下图所示。



f. 在参数设置页面可以看到 IO 模块的参数，如下图所示。

从对象目录中选择条目

索引\子索引	名称	标志	类型	默认
* 16#10F1:16#00	Error Settings			
* 16#1C32:16#00	SM output parameter			
* 16#1C33:16#00	SM input parameter			
* 16#8000:16#00	AI Config Data			

名称

索引: 16# 位长度

子索引: 16# 值

☐ 完全访问 ☐ 字节数组

g. 可以对ECAT_7400_D热电阻量程和模拟量输入滤波参数进行配置，如下图所示。

从对象目录中选择条目

索引\子索引	名称	标志	类型	默认
* 16#10F1:16#00	Error Settings			
* 16#1C32:16#00	SM output parameter			
* 16#1C33:16#00	SM input parameter			
* 16#8000:16#00	AI Config Data			
:16#01	AI Ch0 Range Select	RW	UINT	16#0...
:16#02	AI Ch0 Debounce Time	RW	UINT	16#0...
:16#03	AI Ch1 Range Select	RW	UINT	16#0...
:16#04	AI Ch1 Debounce Time	RW	UINT	16#0...
:16#05	AI Ch2 Range Select	RW	UINT	16#0...
:16#06	AI Ch2 Debounce Time	RW	UINT	16#0...
:16#07	AI Ch3 Range Select	RW	UINT	16#0...
:16#08	AI Ch3 Debounce Time	RW	UINT	16#0...

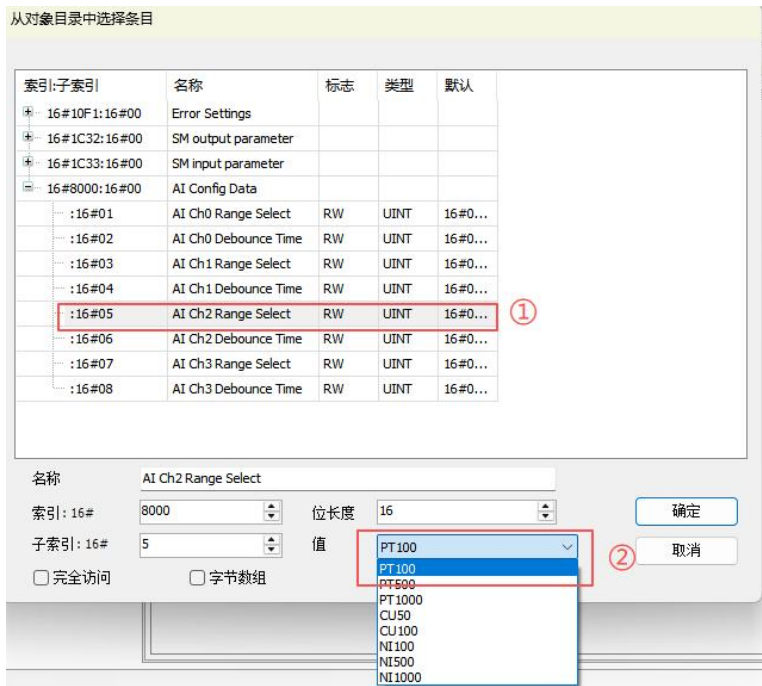
名称

索引: 16# 位长度

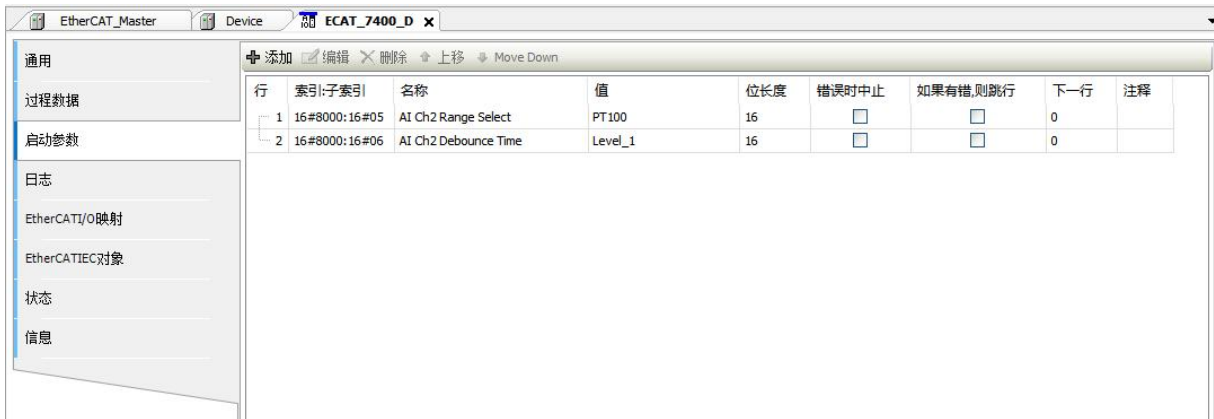
子索引: 16# 值

☐ 完全访问 ☐ 字节数组

h. 例如对ECAT_7400_D热电阻量程进行配置，单击Voltage Range在下面配置热电阻量程，配置完成后点击确定，如下图所示。



i. 参数设置完成后，在“启动参数”页面可以看到更改的参数列表，如下图所示。

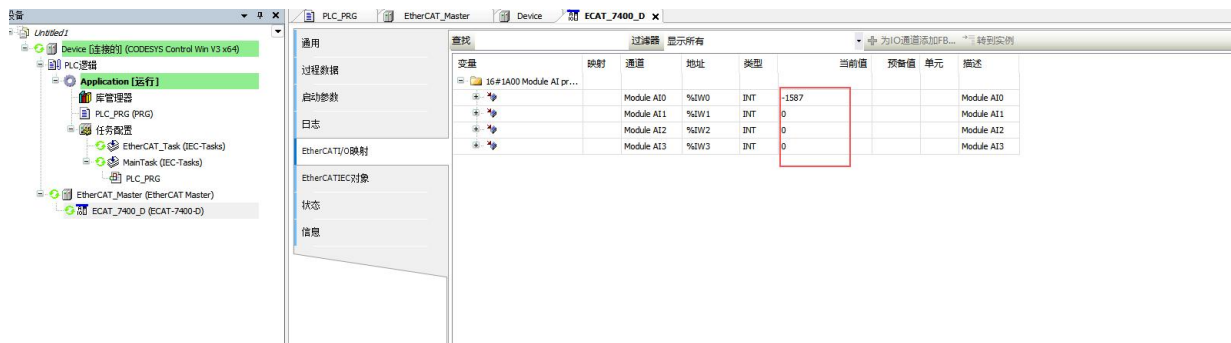


3.2.6 验证基本功能

- 单击菜单栏“在线 — 多重下载”，在多重下载窗口，选择“始终执行完整的下载并释放任何强制变量”，单击“确定”。



- b. 单击“登录到”按钮重新登录，在左侧导航栏中双击 ECAT_7400_D，展开 ECAT_7400_D 模块的映射表，当输入通道输入有效信号时，可以在映射表中监视输入值，如下图所示，码值和热电阻的对应关系详见“[热电阻输入信号参考表](#)”。



3.3 在 AutoShop 软件中的通讯连接

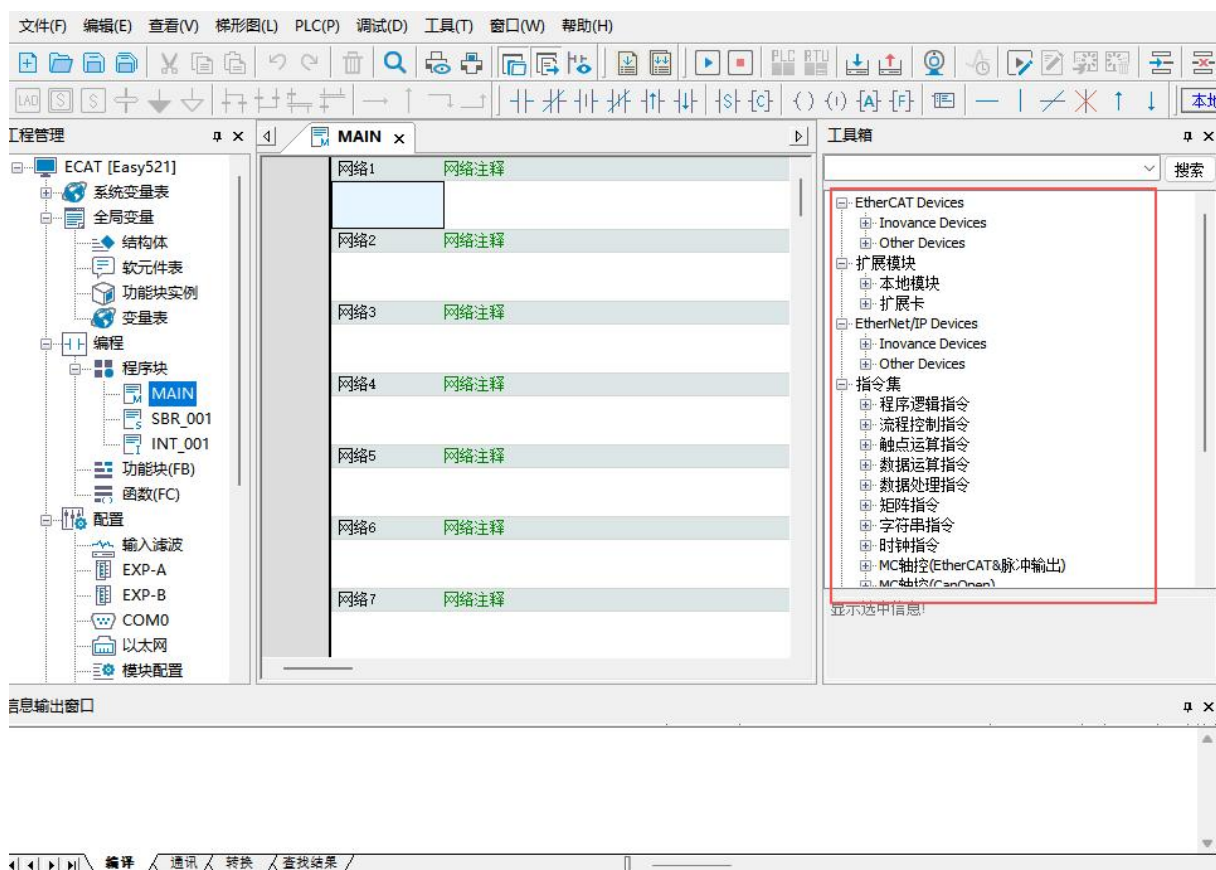
3.3.1 新建工程

- a. 新建工程，选择对应的PLC型号。

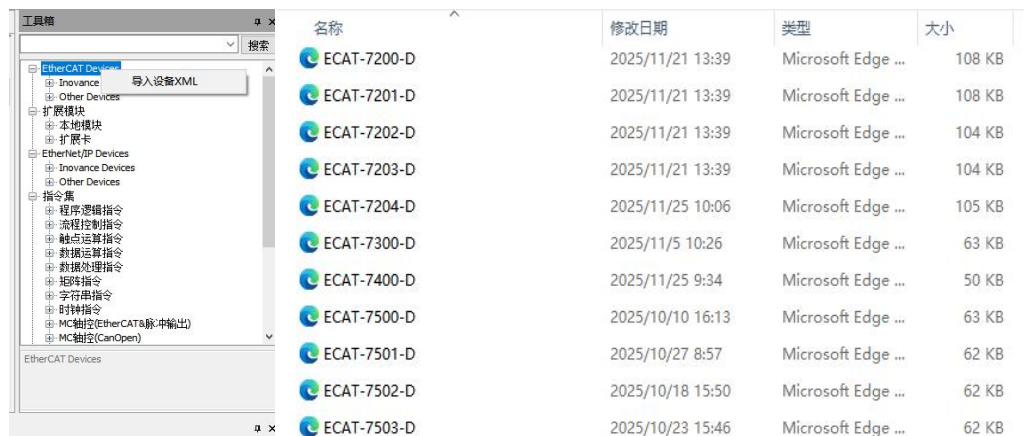


3.3.2 安装设备配置文件

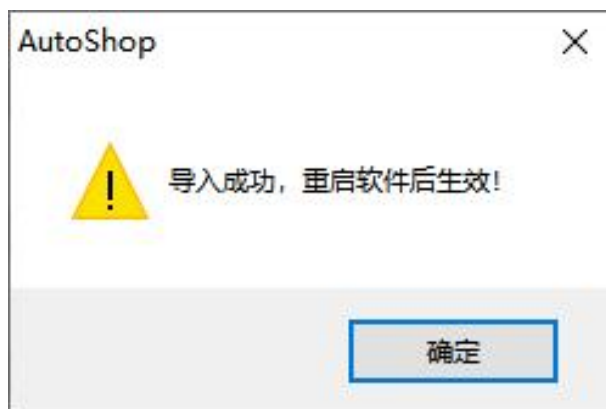
- a. 打开工具箱，找到EtherCAT Devices列表。选择“工具 — 设备存储库”。



- b. 单击“安装”，选择相关 XML 文件进行安装，文件格式为 ECAT-7400-D.xml，如下图所示。



- c. 新导入的xml需要重启软件生效，如果需要导入多个设备，可以重复步骤2全部导入后再重启软件。单击“确定”后，需手动重启软件才能使新添加的设备生效。

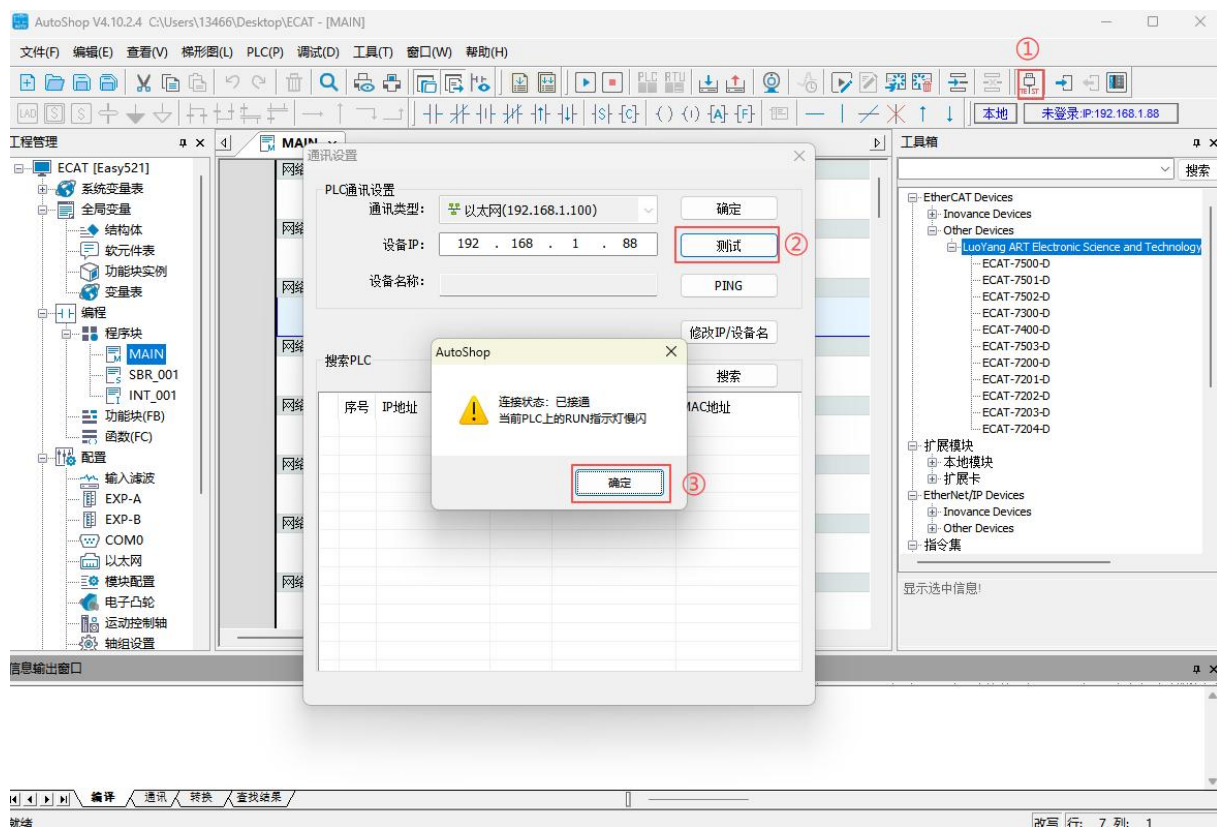


- d. 重新打开软件后可以看到新添加的设备



3.3.3 扫描设备

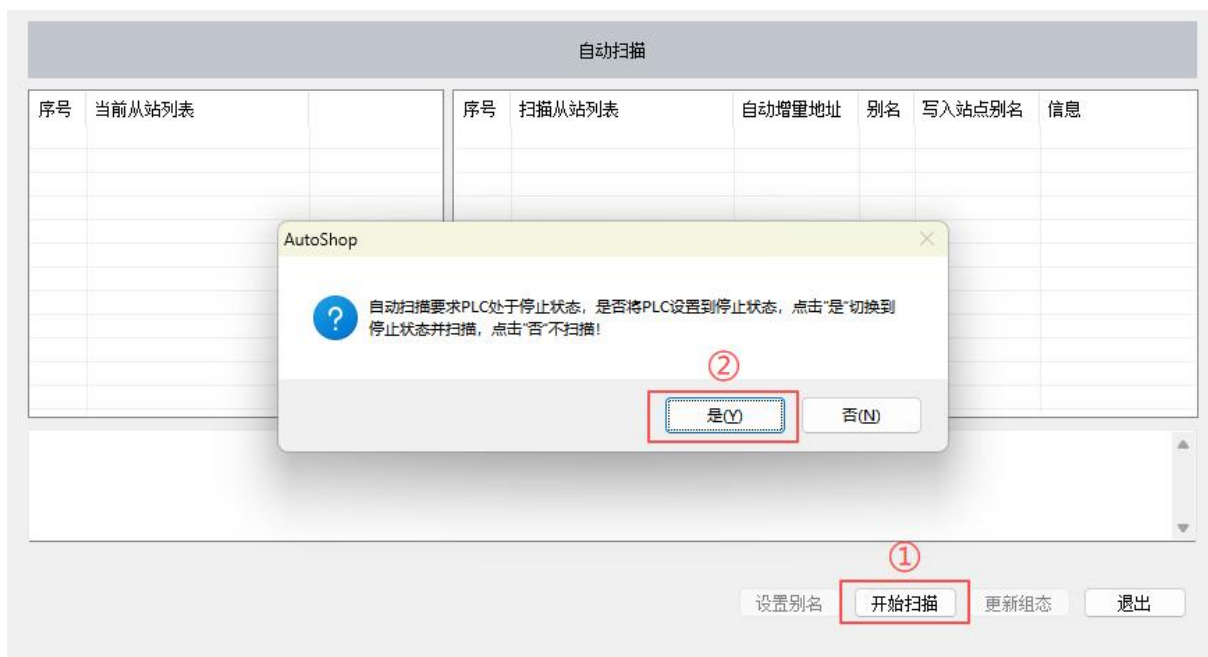
a. 选择目标主机



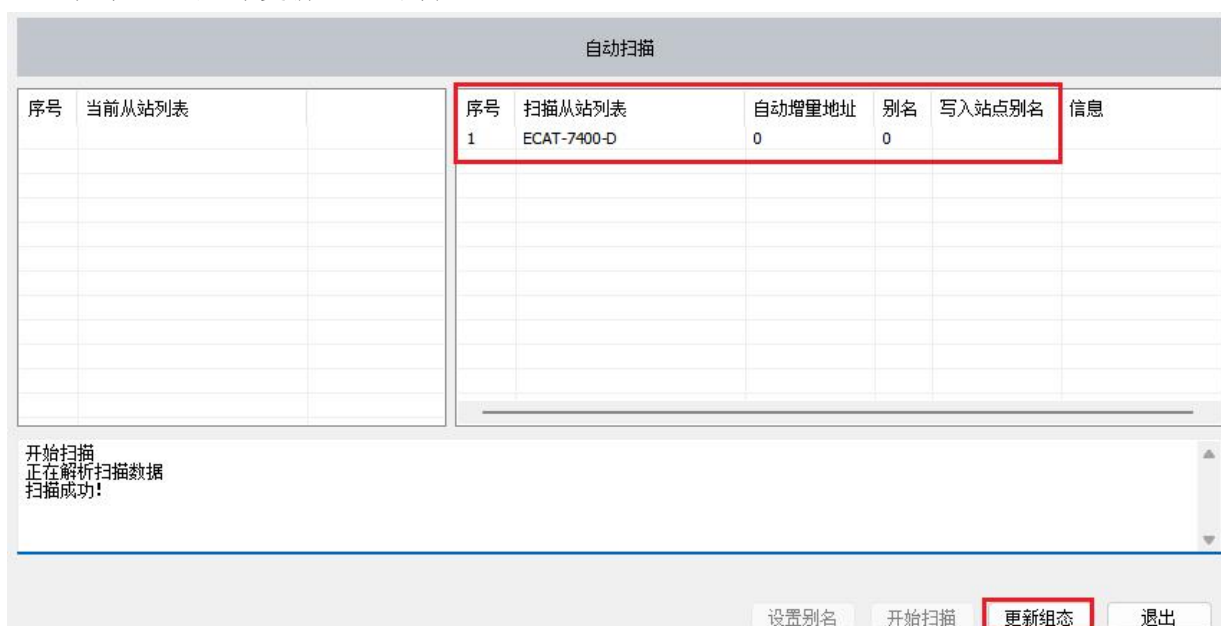
b. 选中 EtherCAT 标签，单击鼠标右键在弹出菜单中选择“自动扫描”。



c. 在弹出的对话框中选择“开始扫描”，如果PLC处于运行状态，需要单击“是”先切换到停止状态。



- d. 等待扫描完成后可以查看扫描的从站设备, 单击“更新组态”, 将扫描到的设备更新至组态列表, 单击“退出”不更新至组态列表。



- e. 更新至组态列表后如下图所示。



3.3.4 参数设置

- a. 在左侧导航栏中双击ECAT_7400_D，在其属性标签页选中“启动参数”页面，单击“添加”按钮，如下图所示。



- b. 在参数设置页面可以看到 IO 模块的参数，如下图所示。



- c. 可以对ECAT_7400_D模拟量热电阻量程和输入滤波参数进行配置，如下图所示。例如对ECAT_7400_D 热电阻量程进行配置，单击Voltage Range在下面配置热电阻量程，配置完成后点击确定，如下图所示。



d. 参数设置完成后，在“启动参数”页面可以看到更改的参数列表，如下图所示。

常规设置	<div>增加 编辑 删除 ☒隐藏系统参数 ☐十六进制显示当前值</div>				
过程数据	行号	索引:子索引	名称	值	位长度
启动参数	1	16#8000:16#01	AI Ch0 Range Select	1	16
I/O功能映射					
信息					
状态					

3.3.5 验证基本功能

a. 单击“运行”按钮重新登录，在左侧导航栏中双击 ECAT_7400_D，展开 ECAT_7400_D 模块的映射表，当输入通道输入有效热电阻时，可以在映射表中监视输入值，如下图所示，码值和热电阻的对应关系详见“[热电阻输入信号参考表](#)”。

常规设置	☐ 十六进制显示当前值				
过程数据	变量	通道	类型	当前值	
启动参数	_IQ1_0	Module AI0	INT	1847	
I/O功能映射	_IQ1_1	Module AI1	INT	0	
信息	_IQ1_2	Module AI2	INT	0	
状态	_IQ1_3	Module AI3	INT	-460	

■ 4 产品的应用注意事项、保修

4.1 注意事项

在公司售出的产品包装中，用户将会找到产品和产品质保卡。产品质保卡请用户务必妥善保存，当该产品出现问题需要维修时，请用户将产品质保卡同产品一起，寄回本公司，以便我们能尽快的帮用户解决问题。

在使用ECAT-7400-D产品时，应注意ECAT-7400-D产品正面的IC芯片不要用手去摸，防止芯片受到静电的危害。

4.2 保修

ECAT-7400-D自出厂之日起，两年内凡用户遵守运输，贮存和使用规则，而质量低于产品标准者公司免费修理。

附录：热电阻输入信号参考表

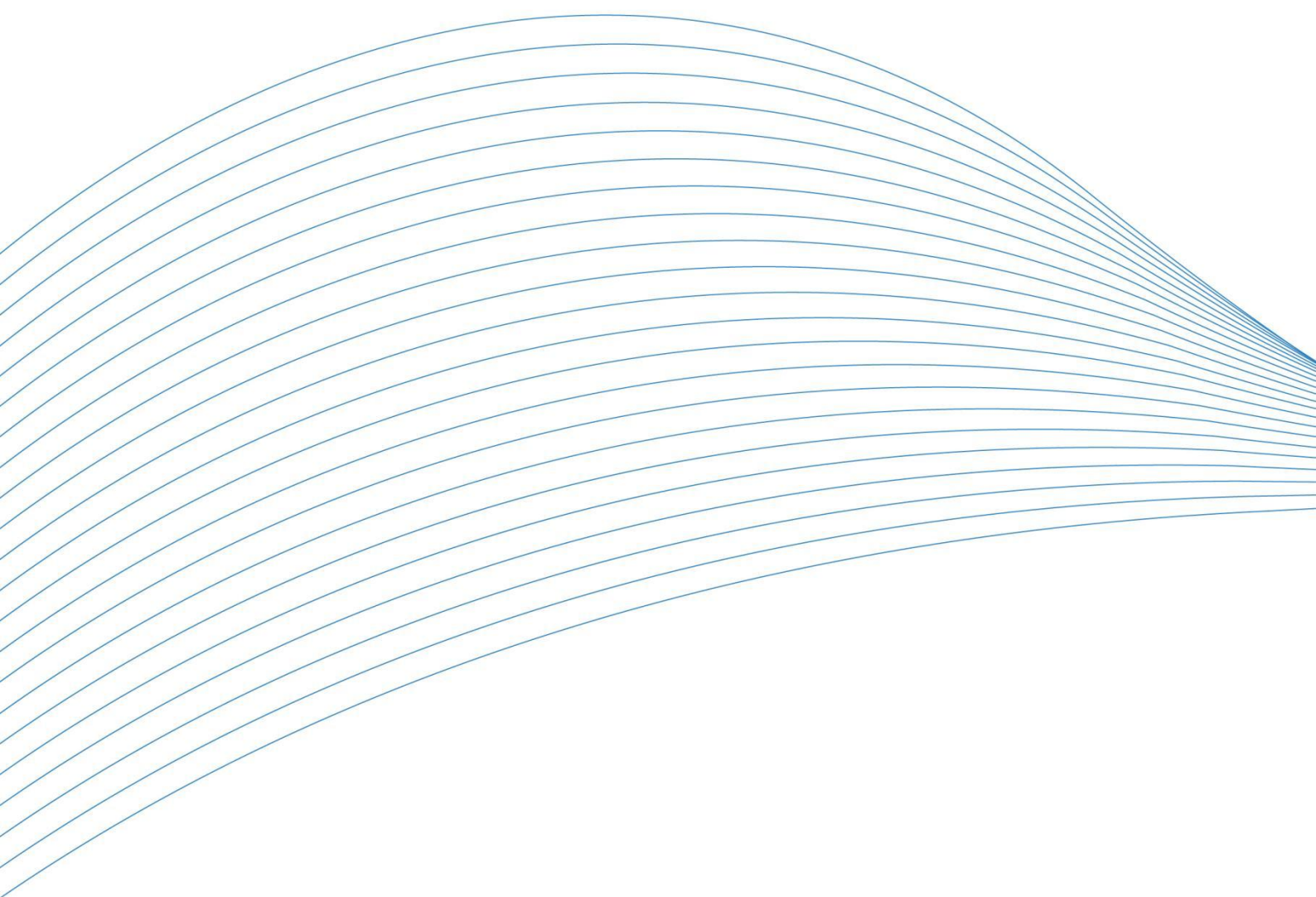
上行数据 16 字节（每通道 2 字节，通道 n 取 0~3）				
名称	含义	取值范围	数据类型	长度
Channel n	通道 n 温度数据采集	-32767-32767	Int	2 字节

数据说明：

电阻数据采集Channel [n]

温度模块的上行数据(Input)为每个通道采集的温度，每通道数据为2个字节的有符号整数。

采集数据是实际数据的10倍值，将采集数据除以10，即为真实的温度数值，单位为℃。



阿尔泰科技

服务热线：400-860-3335

网址：www.art-control.com