DECOWELL®
德克威尔自动化

工业信号处理专家

EX系列I/O模块
用户手册

德克威尔 • 工业智造可靠伙伴



网址：www.welllinkio.com
邮箱：sales@welllinkio.com
地址：南京市浦口区兰新路19号瑞创智造园13号楼

全国服务热线:400-096-9016

前言

资料简介

感谢您购买德克威尔 EX 系列卡片式 I/O 模块！

EX 系列卡片式 I/O 模块是 DECOWELL 研制的分布式扩展模块。该系列模块由适配器、I/O 模块、电源模块、终端模块组成。适配器可支持多种通讯总线，例如 PROFINET、EtherCAT、DeviceNet、Modbus RTU、PROFIBUS-DP 等。I/O 模块可分为数字量输入模块、数字量输出模块、模拟量输入模块、模拟量输出模块以及功能模块，用户可根据实际应用进行搭配。

模拟量输入模块与模拟量输出模块是 EX 系列常用的 I/O 模块。模拟量模块分为输入和输出两种模块，按照信号类型分为电压型和电流型，按照分辨率分为 12 位和 16 位，按照通道可以分为 4 通道和 8 通道。

本手册主要描述该模块的规格、特性使用方法等，使用前敬请详细阅读，以便更清楚、安全地使用本产品。

由于产品和技术会持续更新、优化，本文档内容可能与实际产品存在偏差，敬请谅解。产品升级带来的内容变更恕不另行通知，若文档与实际产品存在不一致，请以实际产品为准。

CONTENTS

前言.....2

安全注意事项.....5

1.产品信息.....7

1.1 模拟量输入模块.....7

1.1.1 产品型号信息.....7

1.1.2 技术规格.....12

1.2 模拟量输出模块.....13

1.2.1 产品型号信息.....13

1.2.2 技术规格.....18

1.3 环境规范.....18

2.安装方法.....20

2.1 机械安装.....20

2.2 电气安装.....20

2.2.1 线缆选型.....20

2.2.2 端子接线.....21

3.模块配置.....24

3.1 EX-4018 与 Codesys 24

3.1.1 新建工程与设备组态.....24

3.1.2 模块参数设置.....28

3.2 EX-4018 与 TwinCAT 3 28

3.2.1 新建工程与设备组态.....28
3.2.2 模块参数设置.....31
3.3 EX-4018 与 TIA Portal.....32
3.3.1 新建工程与设备组态.....32
3.3.2 模块参数设置.....36

安全注意事项

安全声明

01.在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守本安全注意事项。

02.为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上的标识及手册中说明的所有安全注意事项。

03.手册中的“提示”“注意”“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵循的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。

04.本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵循相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。

05.因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，德克威尔不承担任何法律责任。

安全等级定义

提示

该标记表示“对操作的描述进行必要的补充或说明”。

注意

该标记“未按要求操作造成的危险，会导致人身轻度或中度伤害和设备损坏”。

警告

该标记表示“由于没有按要求操作造成的危险，可能导致人身伤亡”。

控制系统设计时警告

01.应用时请务必设计安全电路，保证当外部电源掉电或扩展模块故障时，控制系统依然能安全工作；

02.输出电路中由于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。

控制系统设计时注意

01.务必在扩展模块的外部电路中设置紧急制动电路、保护电路、正反转操作的互锁电路和防止机器损坏的位置上限、下限互锁开关；

02.为使设备能安全运行，对于重大事故相关的输出信号，请设计外部保护电路和安全机构；

03.扩展模块的继电器、晶体管等输出单元损坏时，会使其输出无法控制为 ON 或 OFF 状态。

安装时注意

01.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；

02.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；

03.安装时，应使其与各自的连接器紧密连接，将模块连接挂钩牢固锁定。如果模块安装不当，可能导致误动作、故障及脱落。

安装时警告

01.只有受到过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能安装本产品；

02.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；

03.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。

1.产品信息

1.1 模拟量输入模块

模拟量输入模块分为电压型和电流型。电压型输入模块有 4 种量程可选择，分别为 0~10V，±10V，0~5V，±5V；电流型输入模块为 4~20mA，0~20mA，模拟量输入模块分辨率有 12bit（精度 0.1%）和 16bit（精度 0.05%）。

1.1.1 产品型号信息

型号	规格描述	订货号
EX-4014	4 通道电压输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-10V	02-04-01
	4 通道电压输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-5V	02-04-02
EX-4114	4 通道电压输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围±10V	02-04-03
	4 通道电压输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围±5V	02-04-04
EX-4054	4 通道电压输入，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围 0-10V	02-04-05
	4 通道电压输入，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围 0-5V	02-04-06
EX-4154	4 通道电压输入，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围±10V	02-04-07
	4 通道电压输入，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围±5V	02-04-08
EX-4414	4 通道电流输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 4-20mA	02-04-09
	4 通道电流输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-20mA	02-04-10
EX-4454	4 通道电流输入，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围 4-20mA	02-04-11
	4 通道电流输入，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围 0-20mA	02-04-12
EX-4018	8 通道电压输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-10V	02-04-29
	8 通道电压输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-5V	02-04-30
EX-4118	8 通道电压输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围±10V	02-04-31
	8 通道电压输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围±5V	02-04-32
EX-4418	8 通道电流输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 4-20mA	02-04-33
	8 通道电流输入，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-20mA	02-04-34

- 模块指示灯

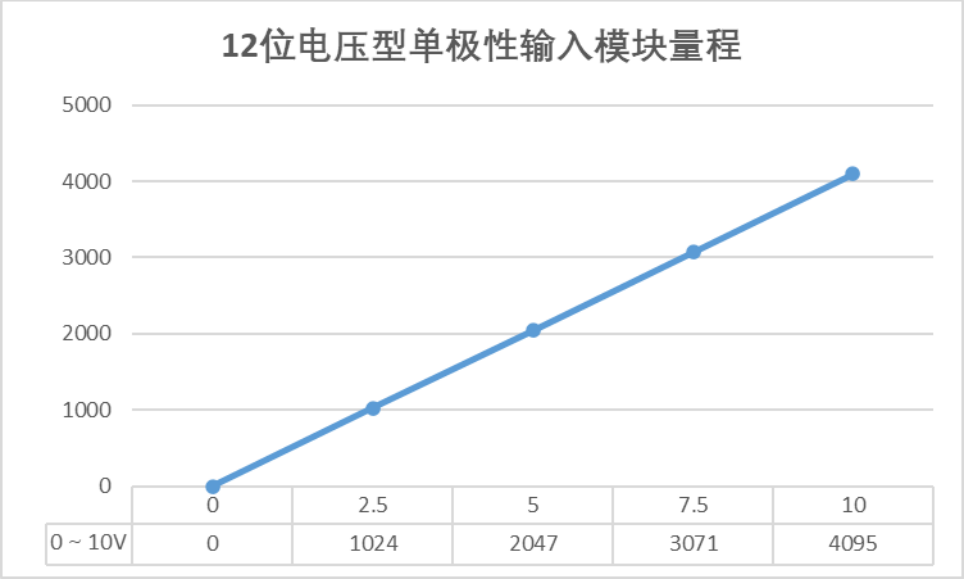
通道指示灯	状态	定义
绿色	闪烁	有模拟量信号输入
	常亮	模拟量输入超量程
	灭	无模拟量信号输入

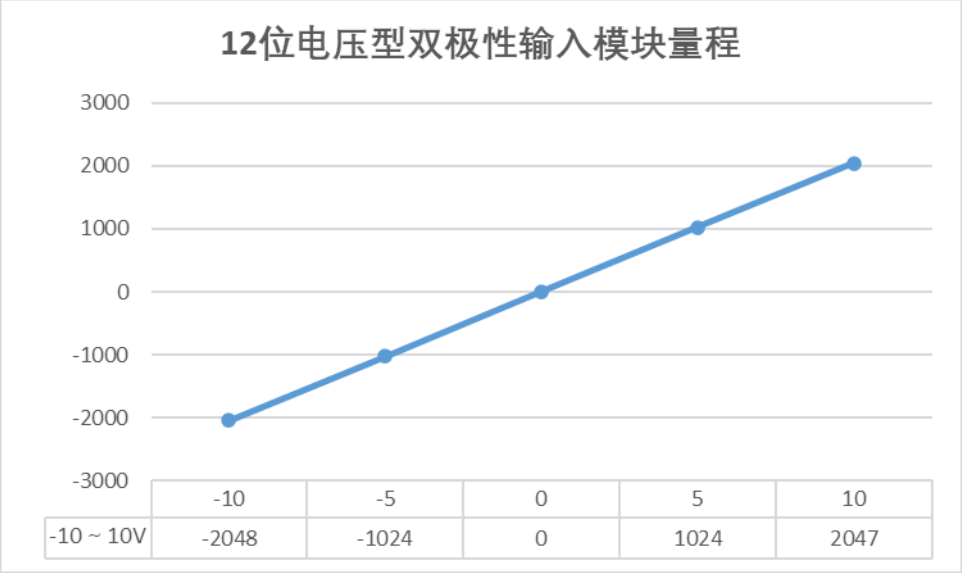
下表为模拟量输入量程的对应数值表，折线图中蓝线为电压型，橙色为电流型。

- 模拟量量程对应数值

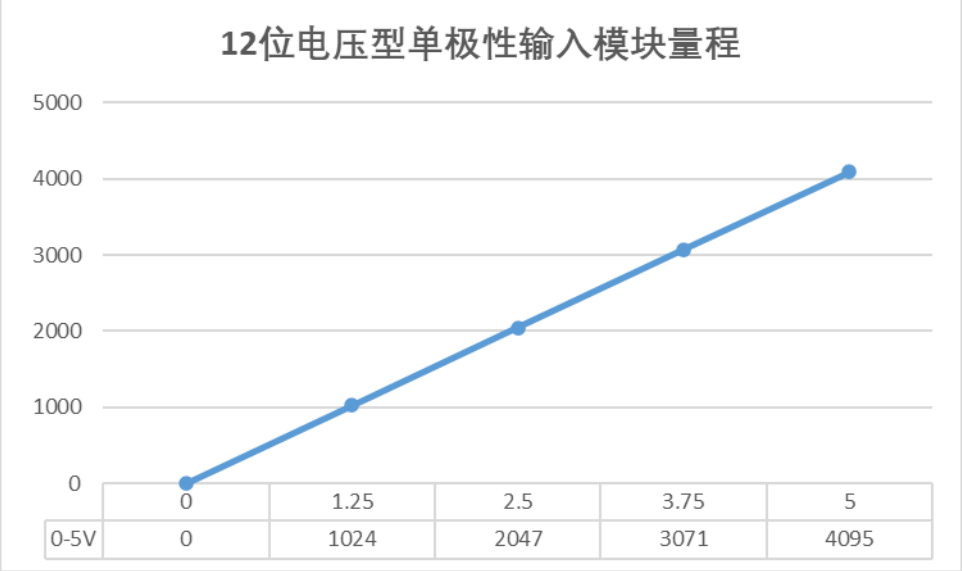
输入类型		模拟量输入数值	
		电压型	电流型
分辨率	极性	0-10V，0-5V ±10V，±5V	4~20mA 0~20mA
12位	单极性	0~4095	0~4095
	双极性	-2048~+2047	-
16位	单极性	0~65535	0~65535
	双极性	-32768~+32767	-

- 模拟量电压型输入模块数模曲线

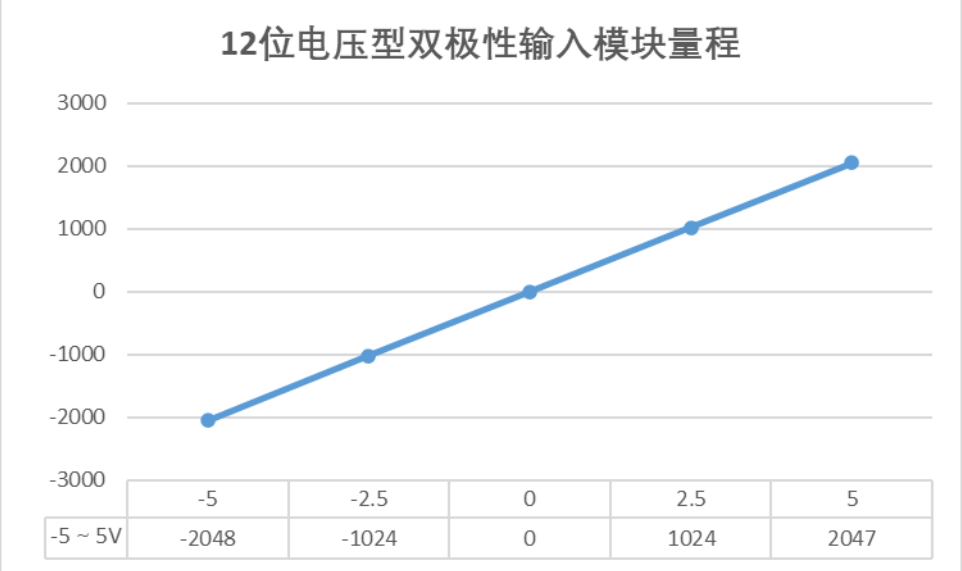




	-10	-5	0	5	10
-10 ~ 10V	-2048	-1024	0	1024	2047

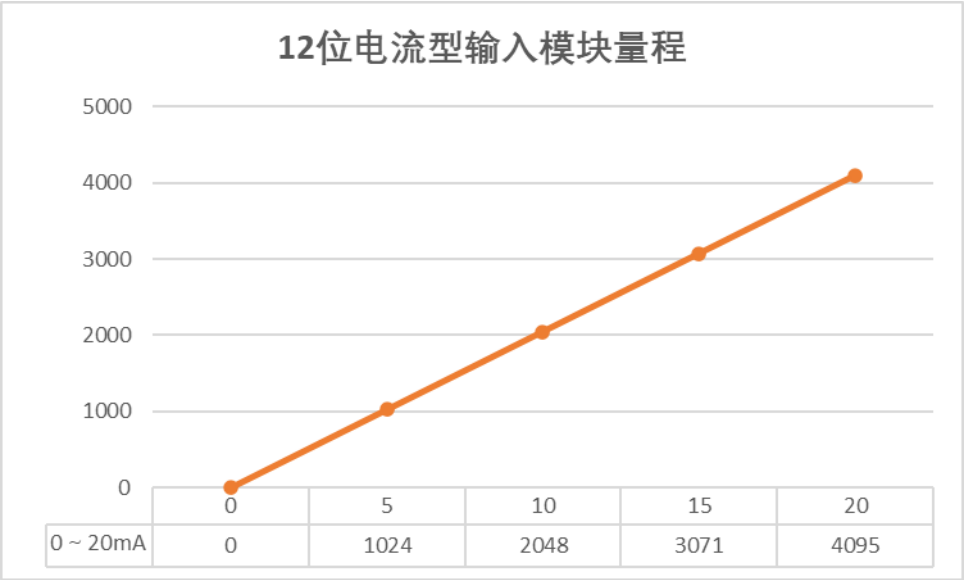


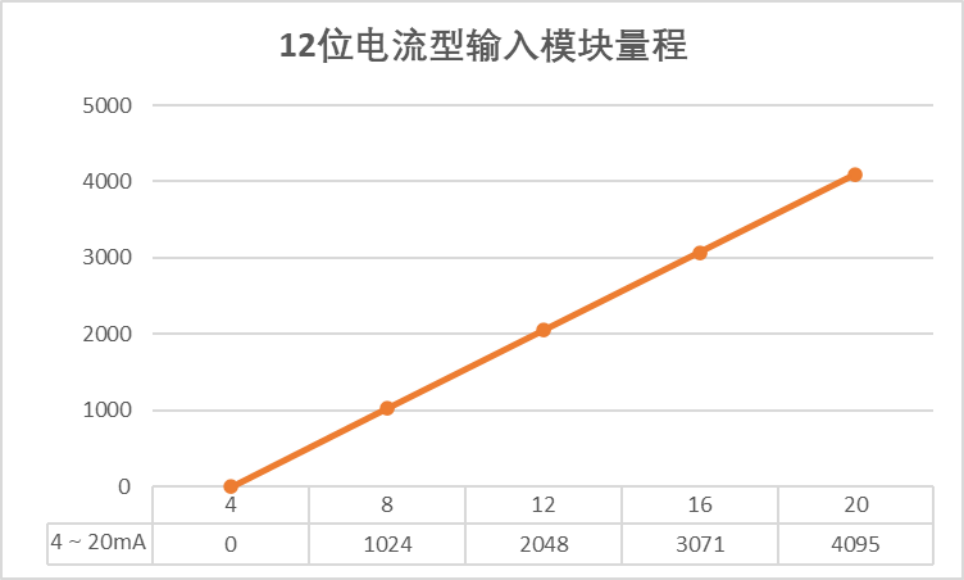
	0	1.25	2.5	3.75	5
0-5V	0	1024	2047	3071	4095



	-5	-2.5	0	2.5	5
-5 ~ 5V	-2048	-1024	0	1024	2047

● 模拟量电流型输入模块数模曲线





● 12 位 4-20mA 数模换算公式（X 为电流值，Y 为当前电流值对应的数值）：

$$\frac{X-4}{20-4}=\frac{Y}{4095}$$

● 12 位 0-20mA 数模换算公式（X 为电流值，Y 为当前电流值对应的数值）：

$$\frac{X}{20}=\frac{Y}{4095}$$

● 16 位 4-20mA 数模换算公式（X 为电流值，Y 为当前电流值对应的数值）：

$$\frac{X-4}{20-4}=\frac{Y}{65535}$$

- 16 位 0-20mA 数模换算公式（X 为电流值，Y 为当前电流值对应的数值）：

$$\frac{X}{20}=\frac{Y}{65535}$$

- 12 位 0-10V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{10}=\frac{Y}{4095}$$

- 12 位 0-5V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{5}=\frac{Y}{4095}$$

- 16 位 0-10V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{10}=\frac{Y}{65535}$$

- 16 位 0-5V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{5}=\frac{Y}{65535}$$

- 12 位 -10-10V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{10}=\frac{Y}{2047}/\frac{X}{-10}=\frac{Y}{-2048}$$

- 12 位 -5-5V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{5}=\frac{Y}{2047}/\frac{X}{-5}=\frac{Y}{-2048}$$

- 16 位 -10-10V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{10}=\frac{Y}{32767}/\frac{X}{-10}=\frac{Y}{-32768}$$

- 16 位 -5-5V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{5}=\frac{Y}{32767}/\frac{X}{-5}=\frac{Y}{-32768}$$

1.1.2 技术规格

● 输入模块参数介绍

技术参数									
型号	EX-4014	EX-4018	EX-4114	EX-4118	EX-4054	EX-4154	EX-4454	EX-4414	EX-4418
产品名称	模拟量输入模块								
信号类型	0~10V 0~5V		±10V ±5V		0~10V 0~5V	±10V ±5V	4~20mA，0~20mA		
功耗（Max）	17mA	20mA	17mA	19mA	58mA	66mA	22mA	45mA	74mA
输入特性									
输入通道数	4	8	4	8	4	4	4	4	8
输入滤波	可配置：0~3 等级（默认 1）								
输入阻抗	＞500kΩ						100Ω		
分辨率	12 位				16 位			12 位	
精度（25℃/-20~55℃）	±0.1%/±0.2% FSR				±0.05%/±0.1% FSR			±0.1%/±0.2% FSR	
过压保护	支持								
隔离耐压	现场侧和数字侧 500V AC，通道间不隔离								
物理参数									
尺寸规格	90×67×14mm								
工作温度	-20℃ ～+55℃								
防护等级	IP20								
接线规格	0.2~1.5mm²								
接线方式	直插弹簧接线								

1.2 模拟量输出模块

模拟量输出模块分为电压型和电流型。电压型输入模块有 4 种量程可选择，分别为 0~10V，±10V，0~5V，±5V；电流型输入模块分为 4~20mA，0~20mA。模拟量输出模块分辨率有 12bit（精度 0.1%）和 16bit（精度 0.05%）。

1.2.1 产品型号信息

型号	规格描述	订货号
EX-5014	4 通道电压输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-10V	02-05-01
	4 通道电压输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-5V	02-05-02
EX-5114	4 通道电压输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围±10V	02-05-03
	4 通道电压输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围±5V	02-05-04
EX-5054	4 通道电压输出，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围 0-10V	02-05-05
	4 通道电压输出，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围 0-5V	02-05-06
EX-5154	4 通道电压输出，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围±10V	02-05-07
	4 通道电压输出，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围±5V	02-05-08
EX-5414	4 通道电流输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 4-20mA	02-05-09
	4 通道电流输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-20mA	02-05-10
EX-5454	4 通道电流输出，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围 4-20mA	02-05-11
	4 通道电流输出，分辨率 16bit，精度 0.05%，量程范围 0-20mA	02-05-12
EX-5018	8 通道电压输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-10V	02-05-13
	8 通道电压输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-5V	02-05-14
EX-5118	8 通道电压输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围±10V	02-05-15
	8 通道电压输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围±5V	02-05-16
EX-5418	8 通道电流输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 4-20mA	02-05-17
	8 通道电流输出，分辨率 12bit，精度 0.1%，量程范围 0-20mA	02-05-18

● 模块指示灯

通道指示灯	状态	定义
绿色	闪烁	有模拟量信号输出
	常亮	模拟量输出超量程
	灭	无模拟量信号输出

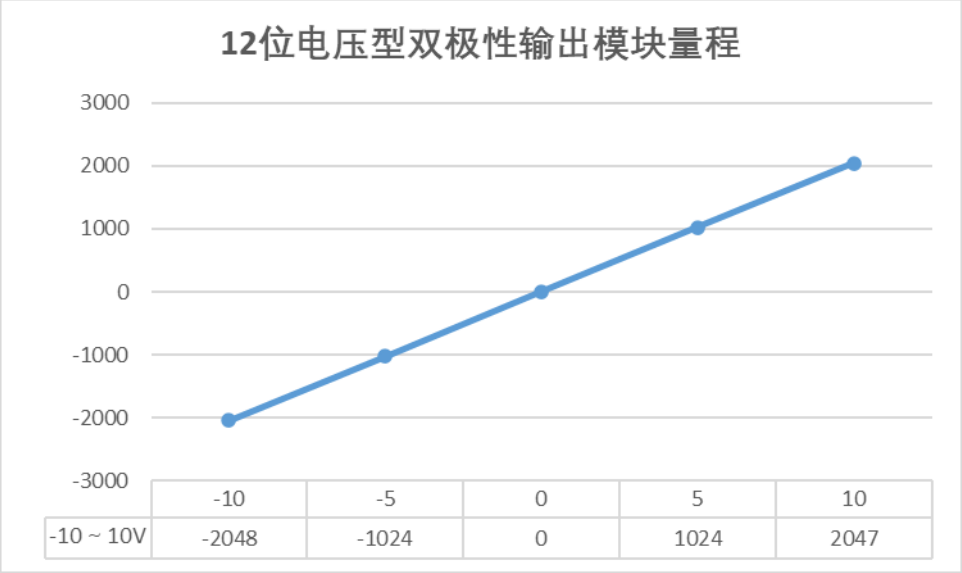
下表为模拟量输入量程的对应数值表，折线图中蓝线为电压型，橙色为电流型。

● 模拟量量程对应数值

输出类型		模拟量输出数值	
		电压型	电流型
分辨率	极性	0-10V，0-5V ±10V，±5V	4~20mA 0~20mA
12位	单极性	0~4095	0~4095
	双极性	-2048~+2047	-
16位	单极性	0~65535	0~65535
	双极性	-32768~+32767	-

● 模拟量电压型输出模块数模曲线

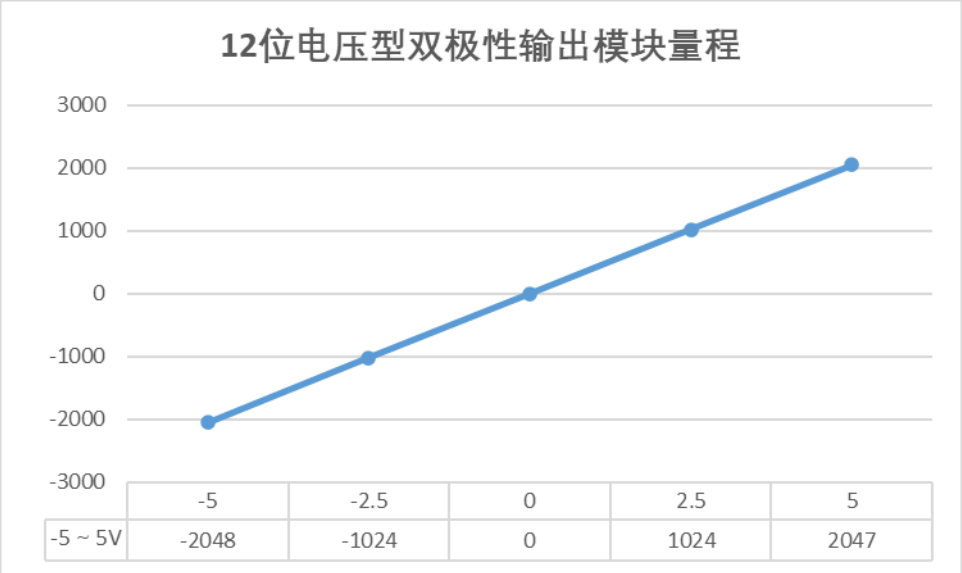




	-10	-5	0	5	10
-10 ~ 10V	-2048	-1024	0	1024	2047

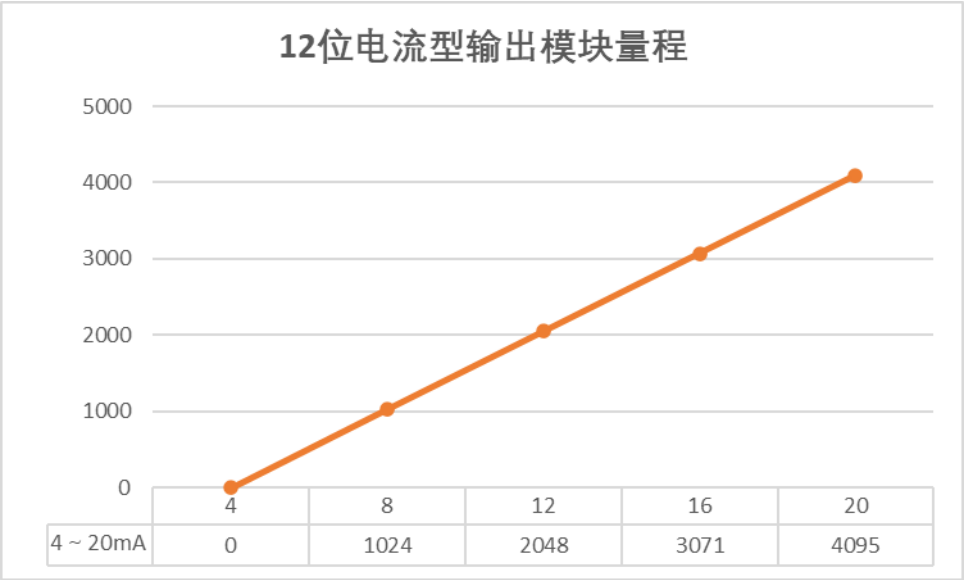


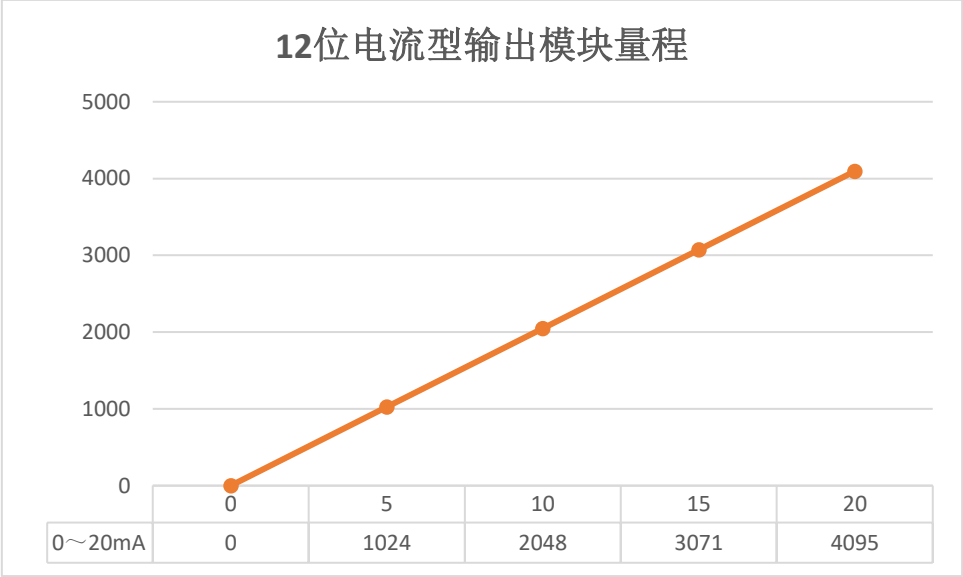
	0	1.25	2.5	3.75	5
0-5V	0	1024	2047	3071	4095



	-5	-2.5	0	2.5	5
-5 ~ 5V	-2048	-1024	0	1024	2047

● 模拟量电压型输出模块数模曲线





● 12 位 4-20mA 数模换算公式（X 为电流值，Y 为当前电流值对应的数值）：

$$\frac{X-4}{20-4}=\frac{Y}{4095}$$

● 12 位 0-20mA 数模换算公式（X 为电流值，Y 为当前电流值对应的数值）：

$$\frac{X}{20}=\frac{Y}{4095}$$

● 16 位 4-20mA 数模换算公式（X 为电流值，Y 为当前电流值对应的数值）：

$$\frac{X-4}{20-4}=\frac{Y}{65535}$$

- 16 位 0-20mA 数模换算公式（X 为电流值，Y 为当前电流值对应的数值）：

$$\frac{X}{20}=\frac{Y}{65535}$$

- 12 位 0-10V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{10}=\frac{Y}{4095}$$

- 12 位 0-5V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{5}=\frac{Y}{4095}$$

- 16 位 0-10V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{10}=\frac{Y}{65535}$$

- 16 位 0-5V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{5}=\frac{Y}{65535}$$

- 12 位 -10-10V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{10}=\frac{Y}{2047}/\frac{X}{-10}=\frac{Y}{-2048}$$

- 12 位 -5-5V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{5}=\frac{Y}{2047}/\frac{X}{-5}=\frac{Y}{-2048}$$

- 16 位 -10-10V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{10}=\frac{Y}{32767}/\frac{X}{-10}=\frac{Y}{-32768}$$

- 16 位 -5-5V 数模换算公式（X 为电压值，Y 为当前电压值对应的数值）：

$$\frac{X}{5}=\frac{Y}{32767}/\frac{X}{-5}=\frac{Y}{-32768}$$

1.2.2 技术规格

●输出模块参数介绍

技术参数									
型号	EX-5014	EX-5018	EX-5114	EX-5118	EX-5054	EX-5154	EX-5454	EX-5414	EX-5418
产品名称	模拟量输出模块								
信号类型	0~10V0~5V		±10V，±5V		0~10V 0~5V	±10V ±5V	4~20mA，0~20mA		
功耗（Max）	16mA	19mA	16mA	19mA	16mA	16mA	17mA	17mA	15mA
输入特性									
通道数	4	8	4	8	4	4	4	4	8
负载阻抗	＞1kΩ						＜500Ω		
分辨率	12 位				16 位		12 位		
精度（25℃/-20~55℃）	±0.1%/±0.2% FSR				±0.05%/±0.1% FSR		±0.1%/±0.2% FSR		
过压保护	支持								
隔离耐压	现场侧和数字侧 500V AC，通道间不隔离								
物理参数									
尺寸规格	90×67×14mm								
工作温度	-20℃ ~+55℃								
防护等级	IP20								
接线规格	0.2~1.5mm²								
接线方式	直插弹簧接线								

1.3 环境规范

环境参数	
工作温度	-20℃ ~+55℃
工作湿度	95% 无冷凝
大气	≥ 795 hPa (altitude ≤ 2000 m) as per IEC 61131-2

存储温度	-40℃～+85℃
过电压类别	I

2.安装方法

2.1 机械安装

机械安装具体方法可参考 EX 系列适配器手册。

2.2 电气安装

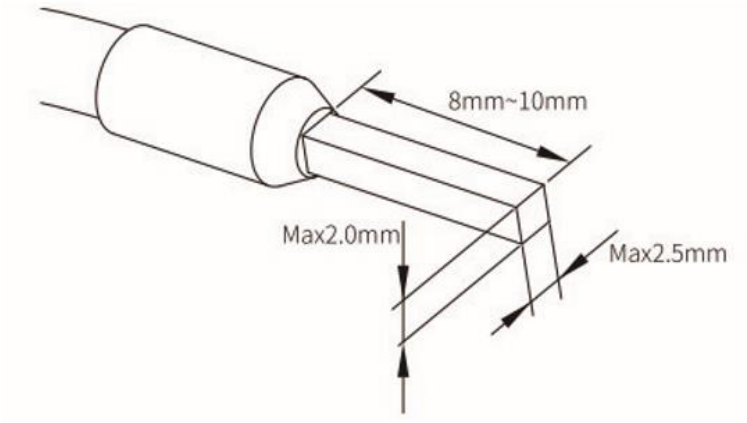
2.2.1 线缆选型

电源相关线缆以下表中线耳线径仅做参考，可根据实际使用进行合理计算，另行调整。

名称	适配线径		KST	
管型线耳	国标/mm2	美标/AWG	型号	压线钳
	0.25	24	E0208	KST2000L
	0.5	20	E0510	
	0.75	18	E7510	
	1.0	18	E1010	
	1.5	16	E1510	

剥线长度：8-10mm

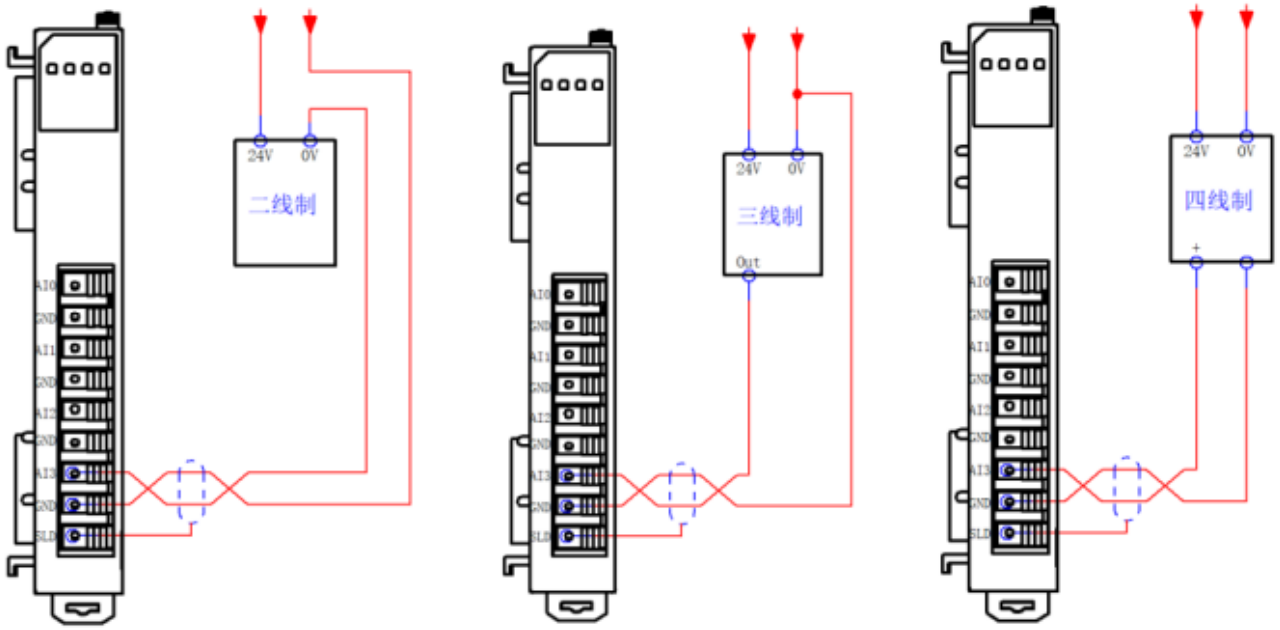
铆压端子形状和尺寸要求如下图所示：



2.2.2 端子接线

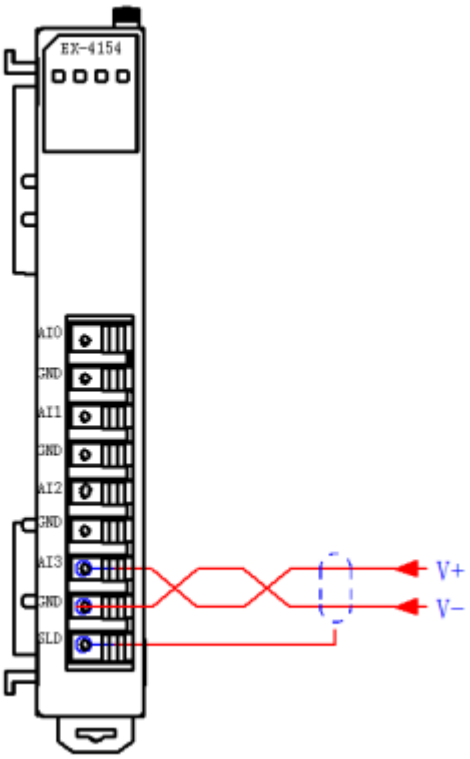
注意	
● EX 系列适配器电源分为系统电源和 I/O 电源，为避免对系统出现干扰，建议从同一个 24V DC 电源模块中接出两组电源线分别接入适配器系统电源、I/O 电源。	

2.2.2.1 模拟量输入模块 2 线制/3 线制/4 线制接法

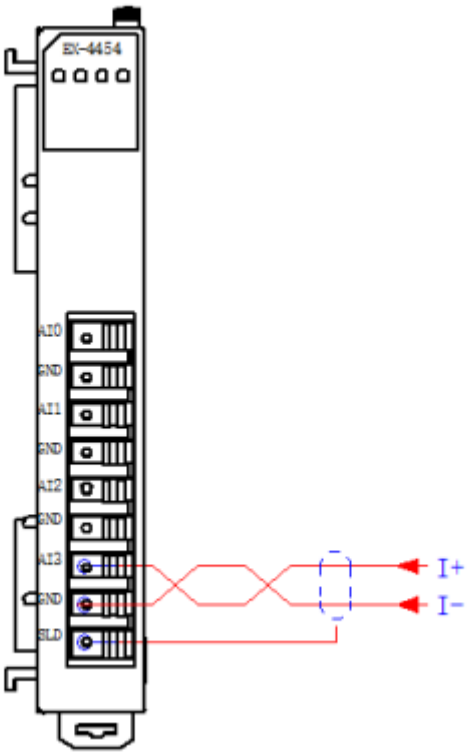


● EX-4014/EX-4114/EX-4054/EX-4154/EX-4018/EX-4118 模块接线图如下左图所示。

● EX-4414/EX-4454/EX-4418 模块接线图如下右图所示。



电压型输入信号接线图

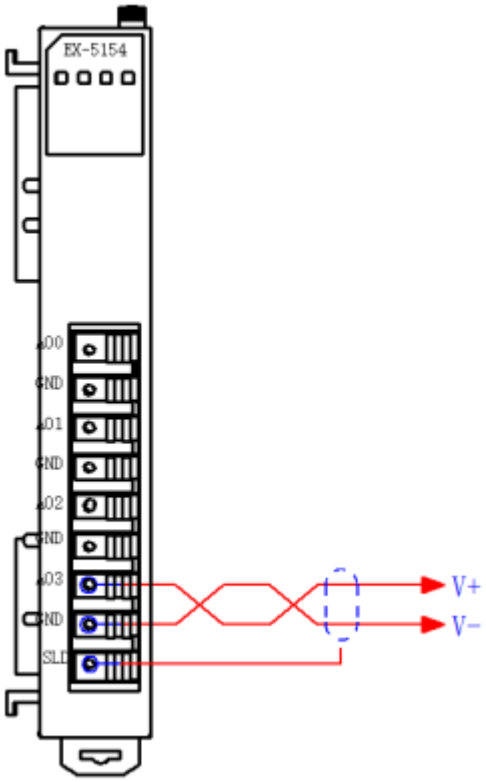


电流型输入信号接线图

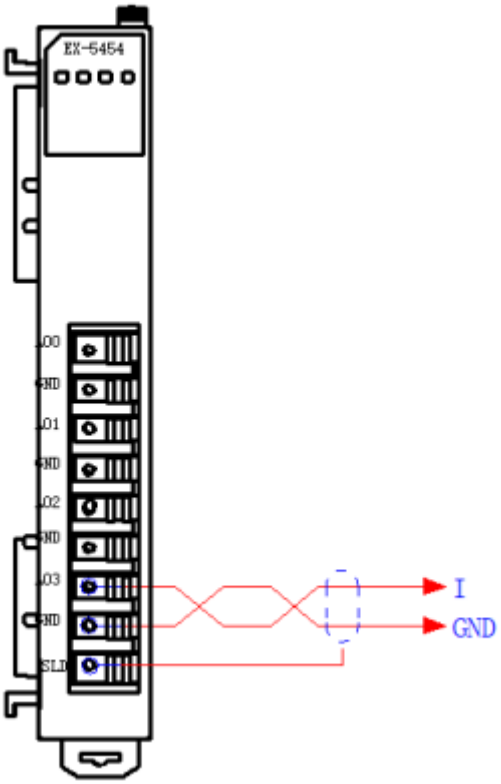
2.2.2.2 模拟量输出模块接线图

● EX-5014/EX-5114/EX-5054/EX-5154/EX-5018/EX-5118 模块接线图如下左图所示。

● EX-5414/EX-5454/EX-5418 模块接线图如下右图所示。



电压型输出信号接线图



电流型输出信号接线图

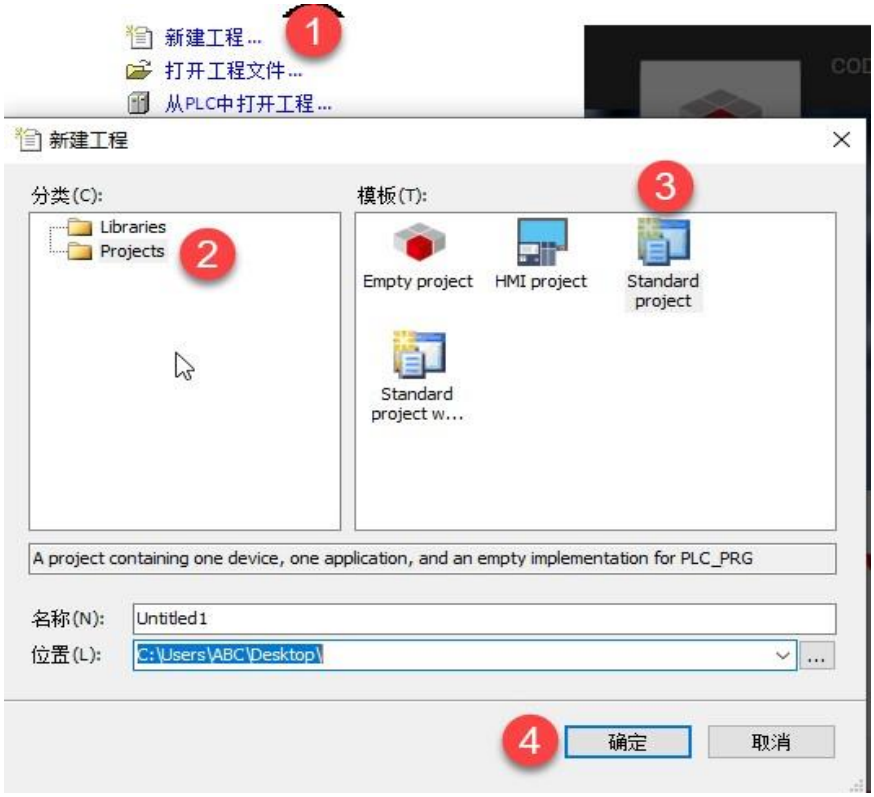
3.模块配置

以下案例以 EX-4018 为例，演示在不同软件平台进行参数配置的过程。

3.1 EX-4018 与 Codesys

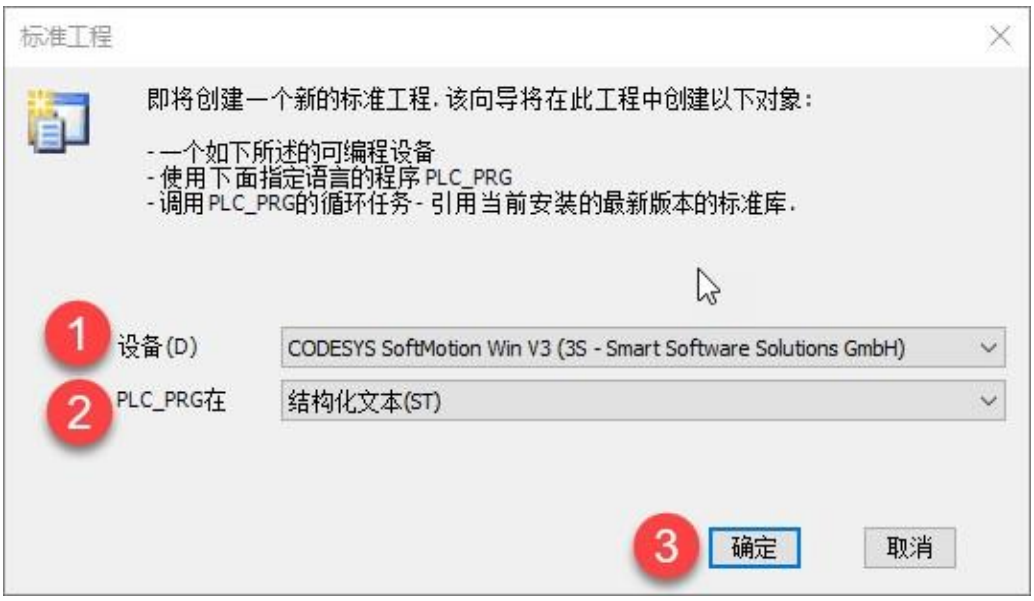
3.1.1 新建工程与设备组态

打开 CODESYS V3.5 软件，选择 “新建工程”>“Project”>“Standard project”。



新建工程

在标准工程窗口中设备选择“CODESYS SoftMotion Win V3”，PLC_PRG 编程语言选择“结构化文本（ST）”。



选择设备与编程语言

提示：Softmotion 能带驱动与 I/O，Control 只能带 I/O 而不能带驱动。

在设备树中“Device（CODESYS SoftMotion Win V3）”>“添加设备”，在添加设备窗口中选择“现场总线”>“EtherCAT”>“EtherCAT Master”。



添加设备



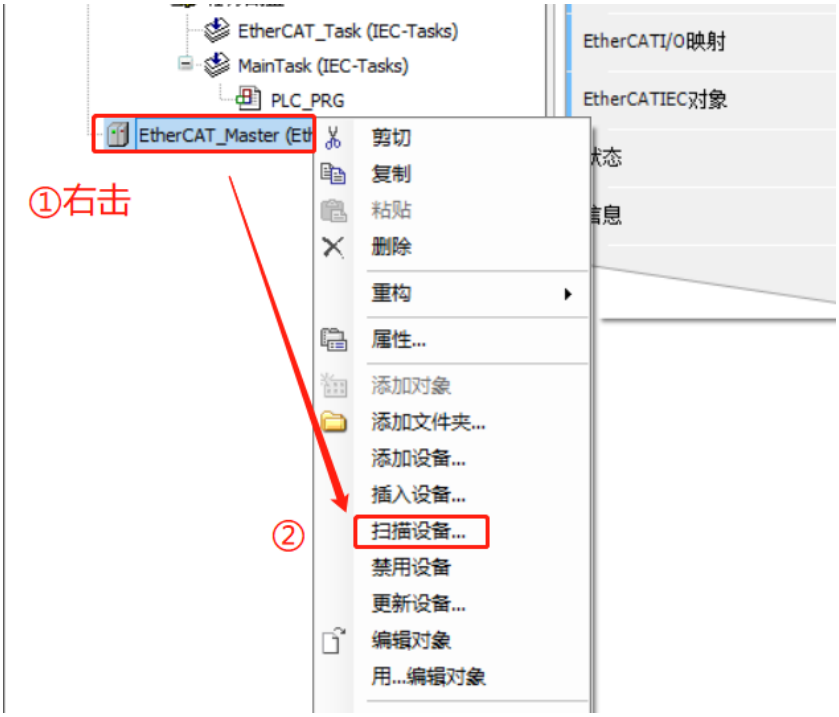
选择 EtherCAT 总线

为 EtherCAT Master 分配网口，在设备树中双击“EtherCAT_Master”> “EtherCAT MAC 设置”> “浏览”。



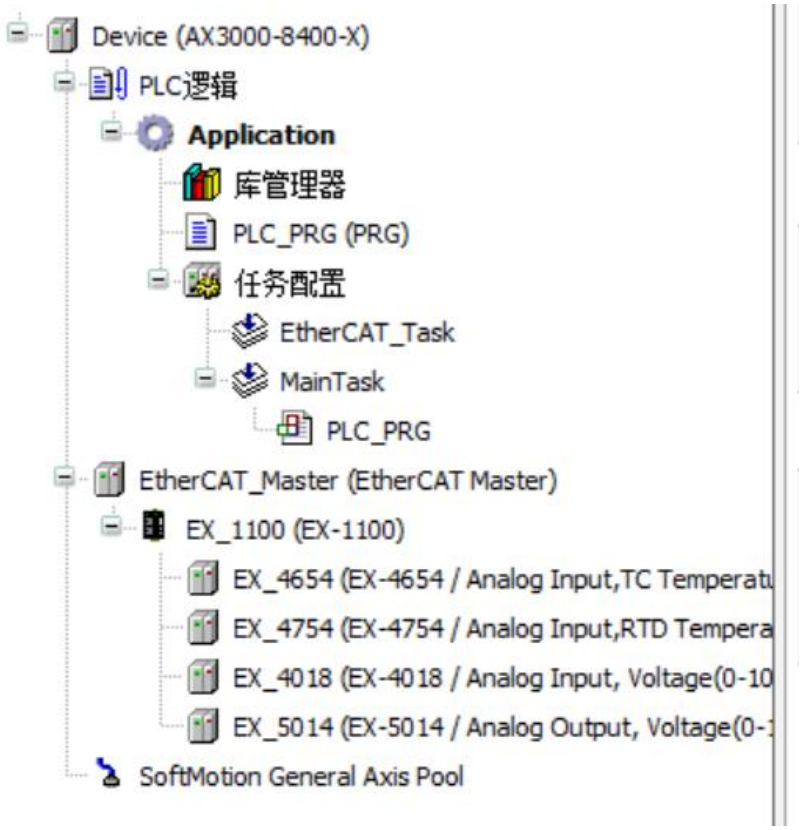
分配网口

提示：在分配网口前，需要将工程下载到控制器中 将实际硬件组态扫描到工程中，右击“EtherCAT_Master”>“扫描设备”，在扫描窗口中可以看到实际硬件组态。



扫描设备

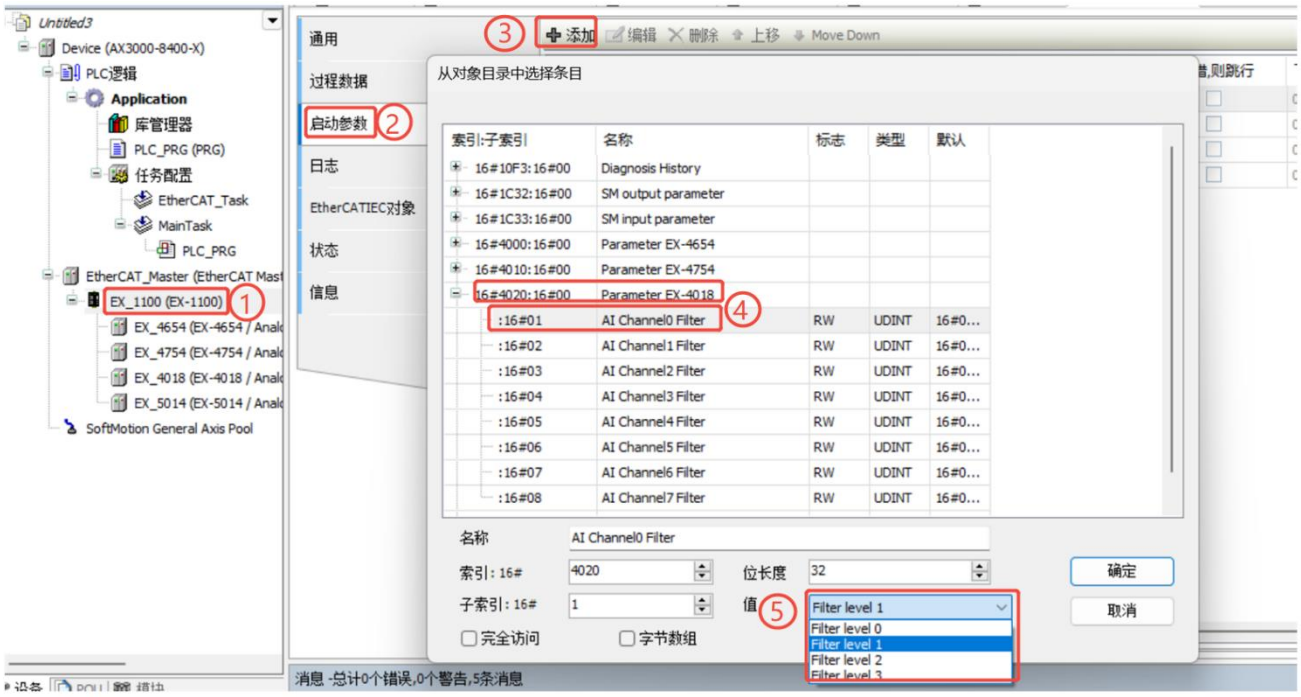
然后将扫描到的模块复制到工程中。



监控结果

3.1.2 模块参数设置

修改模拟量输入滤波。



修改滤波参数

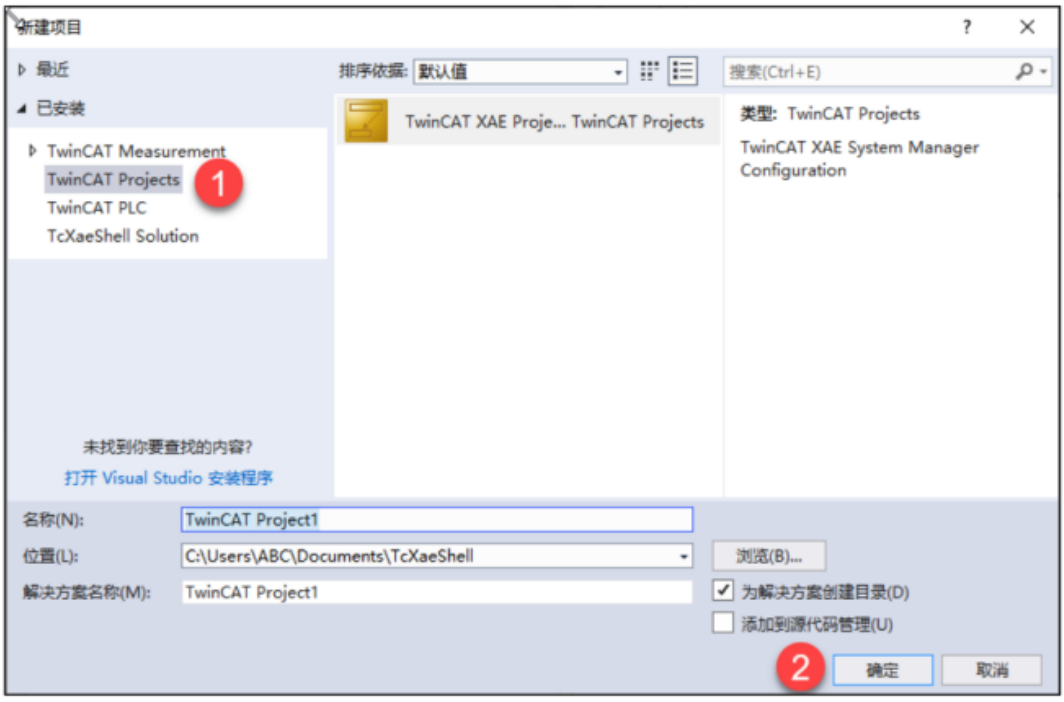
3.2 EX-4018 与 TwinCAT 3

3.2.1 新建工程与设备组态

打开 TwinCAT3 软件，菜单栏中选择“文件”>新建>项目，如图所示，在新建项目窗口中选择“TwinCAT projects。

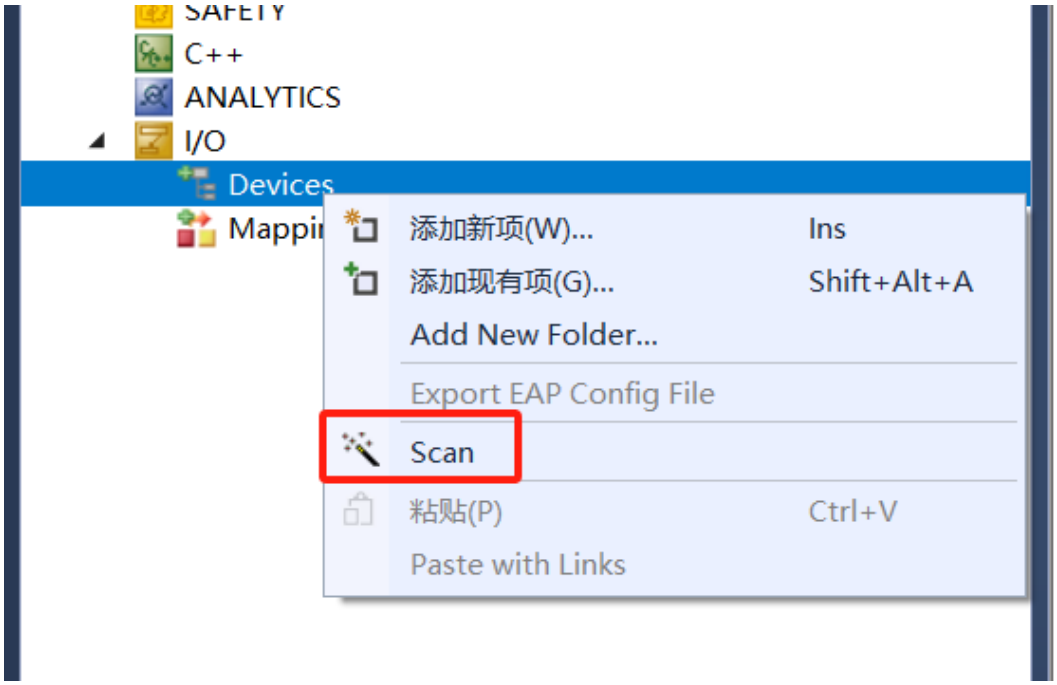


新建项目

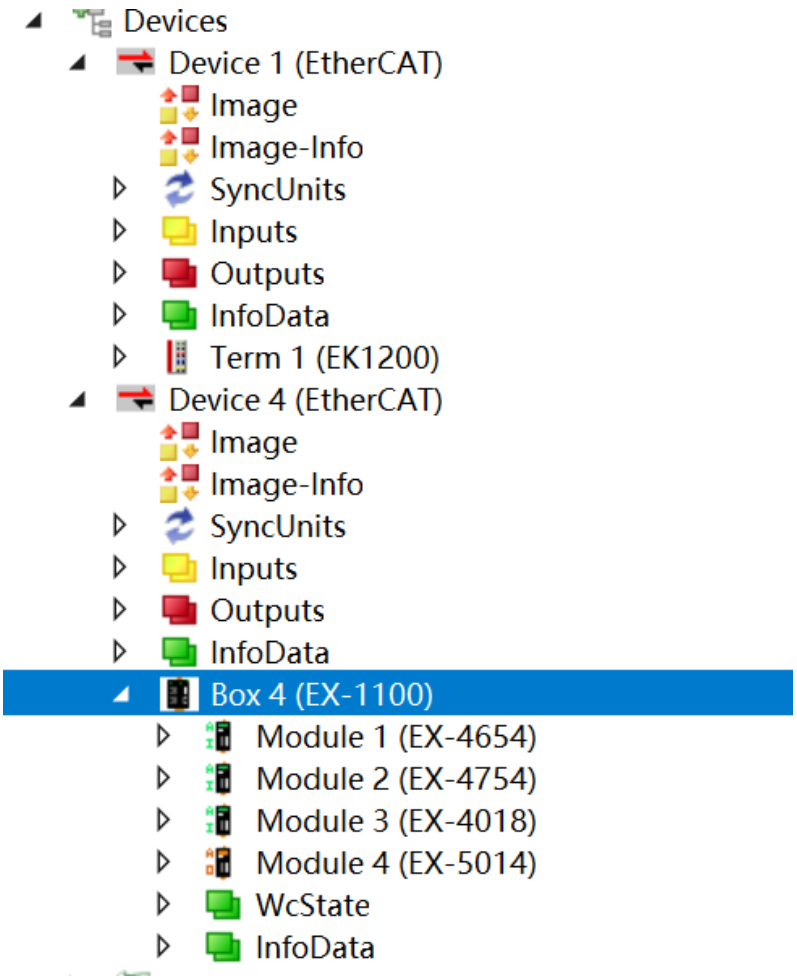


选择 TwinCAT 工程

将与编程电脑连接的 IO 扫描到工程中，项目树中点击“I/O”>“Devices”> “Scan”，扫描上来的硬件组态如图所示。



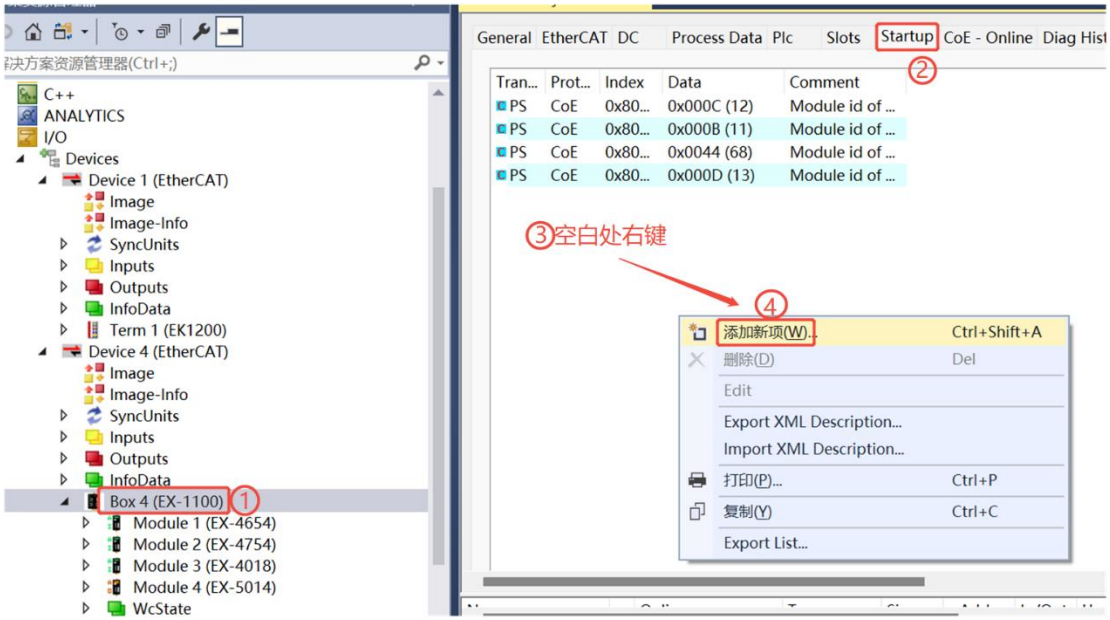
添加设备


Devices
Device 1 (EtherCAT)
Image
Image-Info
SyncUnits
Inputs
Outputs
InfoData
Term 1 (EK1200)
Device 4 (EtherCAT)
Image
Image-Info
SyncUnits
Inputs
Outputs
InfoData
Box 4 (EX-1100)
Module 1 (EX-4654)
Module 2 (EX-4754)
Module 3 (EX-4018)
Module 4 (EX-5014)
WcState
InfoData

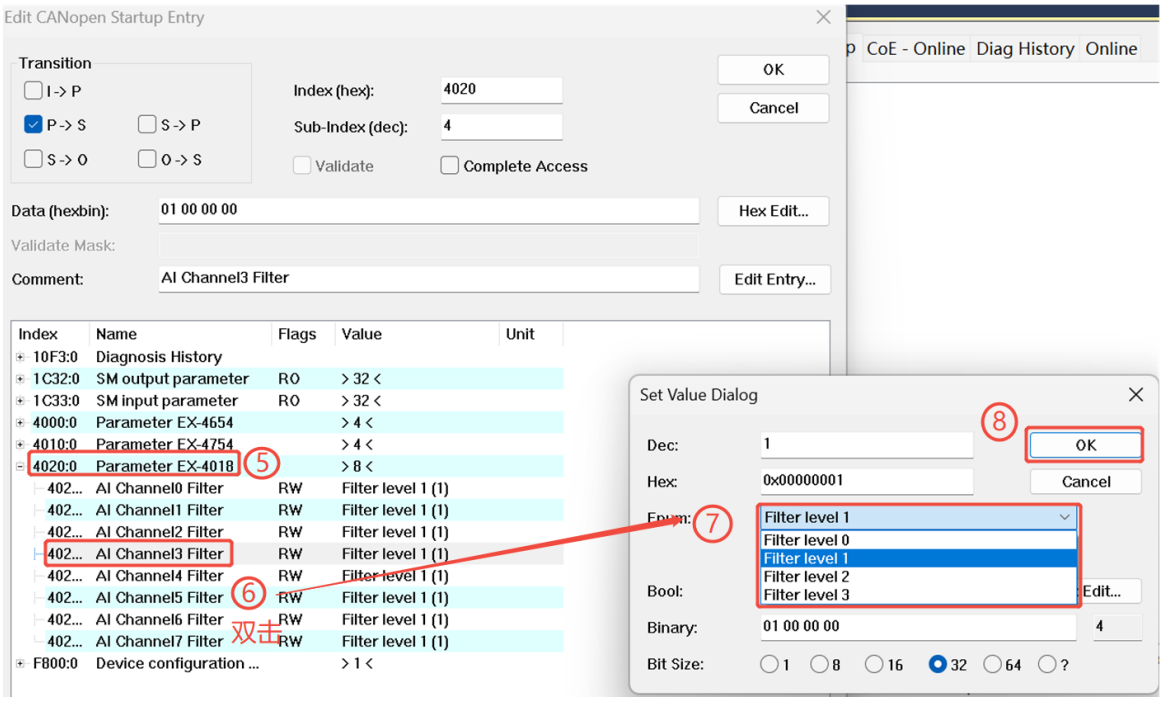
硬件组态

3.2.2 模块参数设置

①修改数字量输入滤波，选择 Box EX-1100，点击“Startup”，在页面空白处右击选择“添加新项”，进入参数配置界面。



参数配置



修改滤波参数

3.3 EX-4018 与 TIA Portal

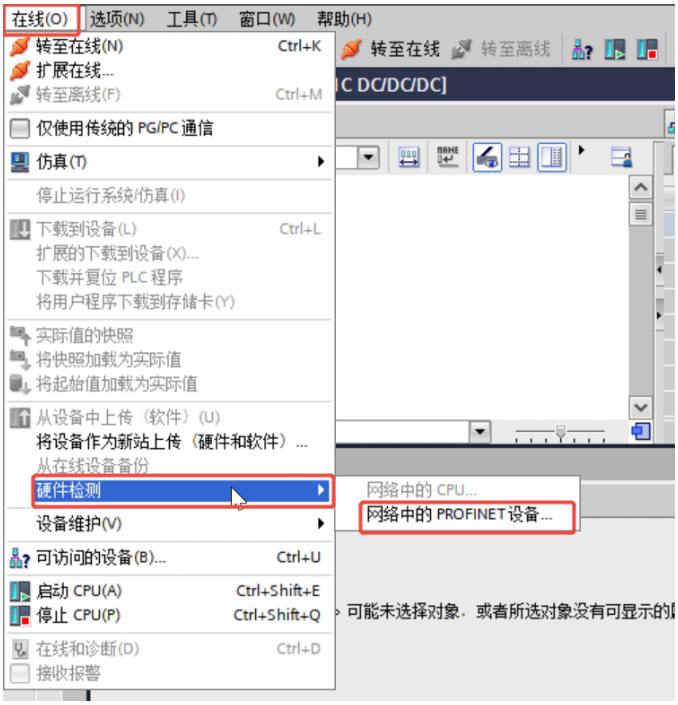
3.3.1 新建工程与设备组态

打开 TIA Portal 软件，创建新项目后选择所使用到的 PLC 类型并添加。



添加 PLC 类型

进入项目视图后，点击“在线”→“硬件检测”→“网络中的 PROFINET 设备”



硬件检测

点击开始搜索，并将搜索到的设备添加到视图中。



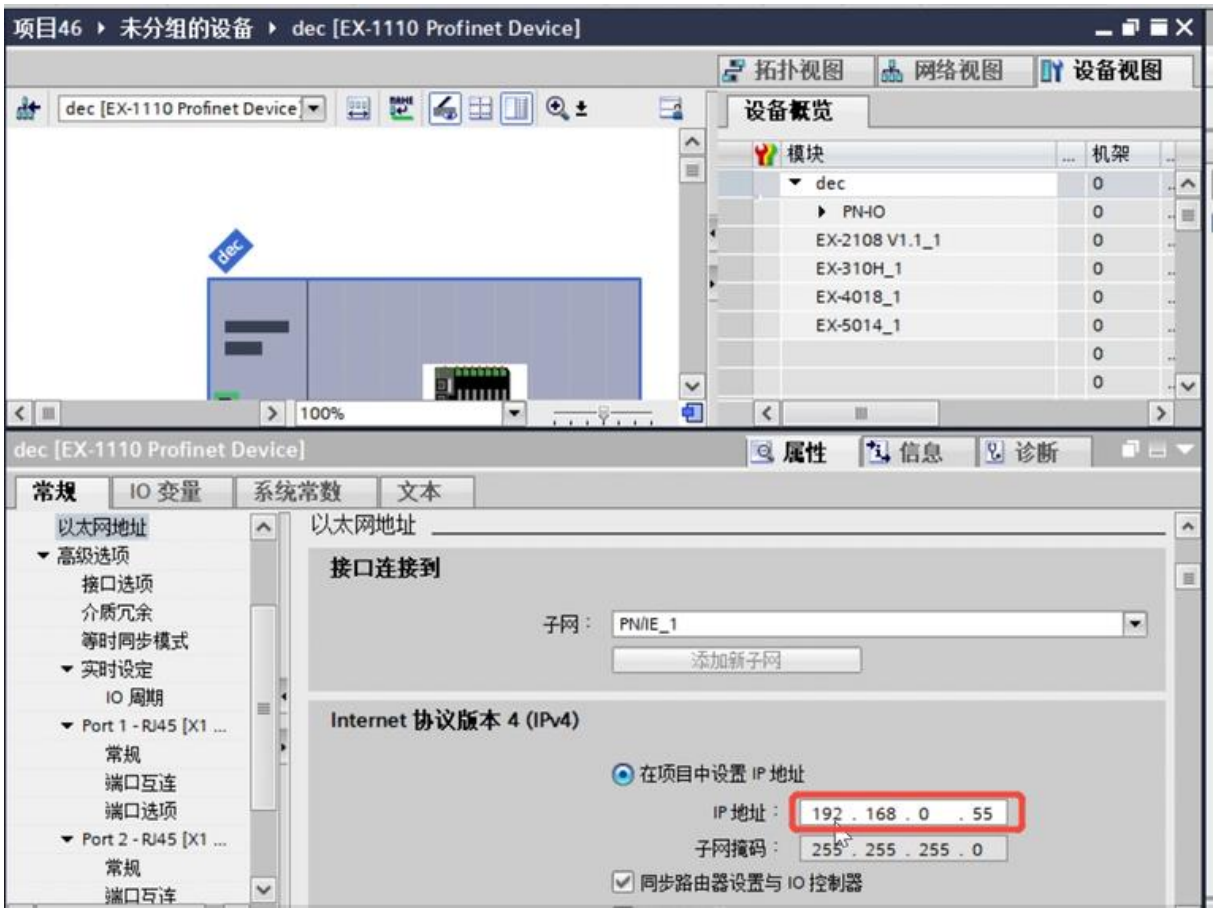
添加设备

在网络视图中为 IO 分配控制器，鼠标单击 IO 模块中“未分配”，选择 PLC_1.PROFINET 接口_1。



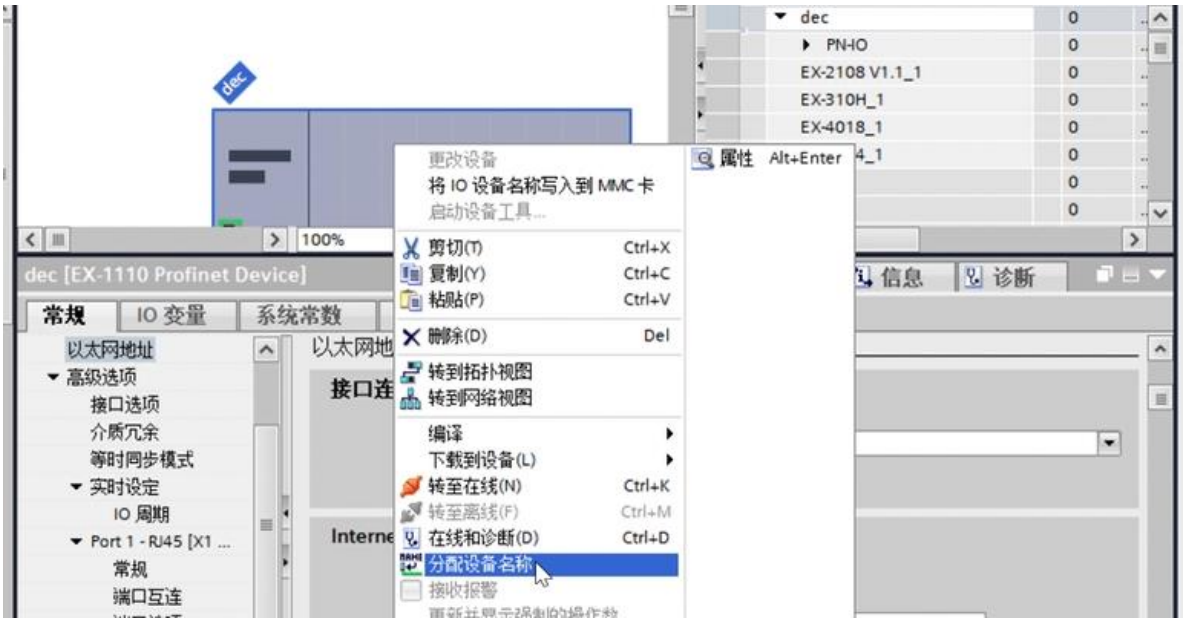
分配 IO 控制器

设置 I/O 模块的 IP 地址，在设备视图中，鼠标双击模块进入属性视图中，如图所示。

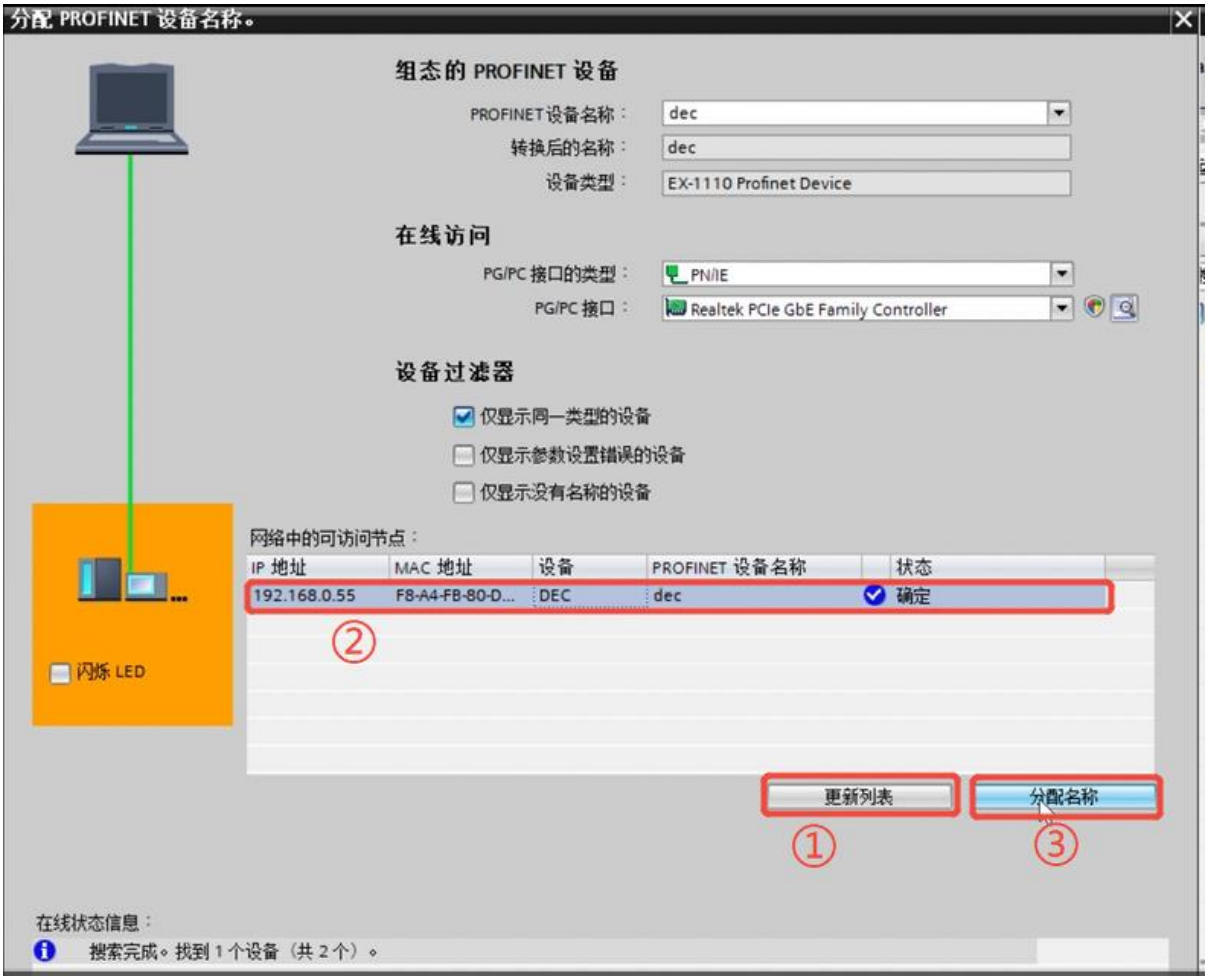


分配 IP 地址

远程 I/O 模块分配设备名称，右键模块选择“分配设备名称”，选择接口类型以及更新列表并分配名称。



选择“分配设备名称”



更新列表并分配名称

注意

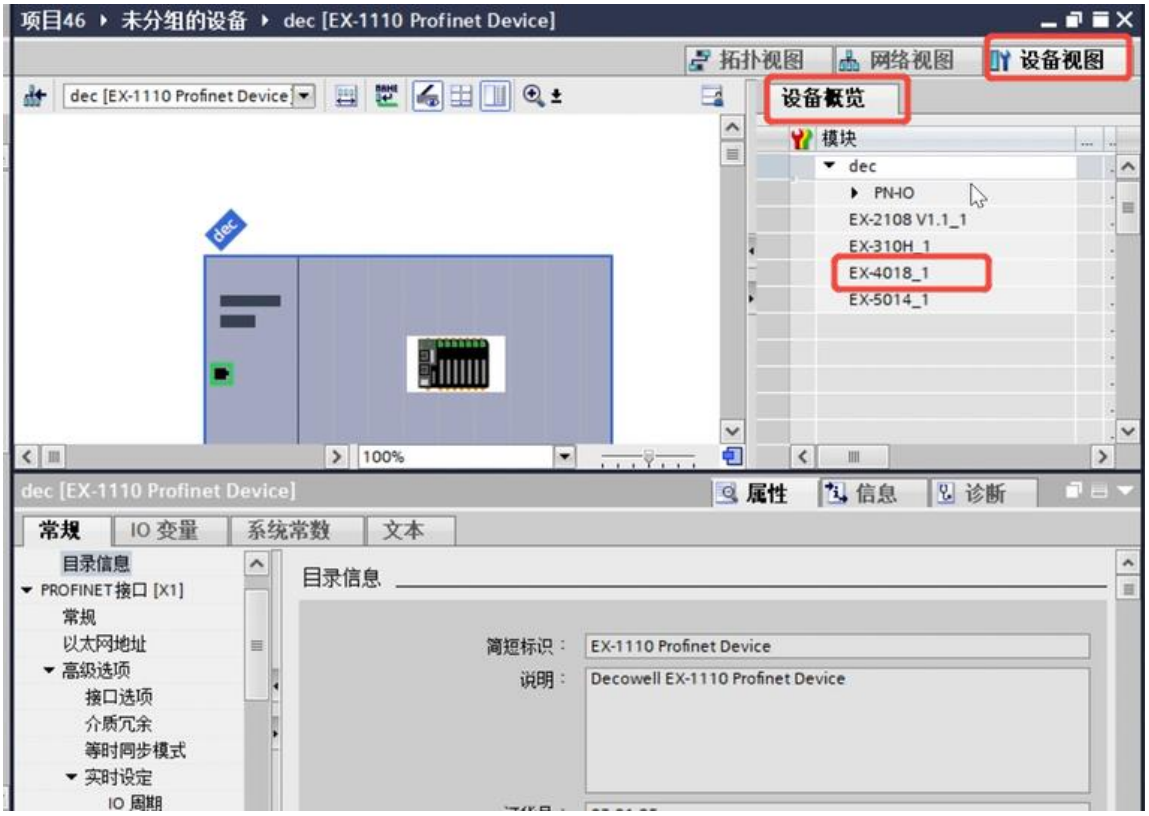
- 建议通过在线访问修改 IP，如图所示。



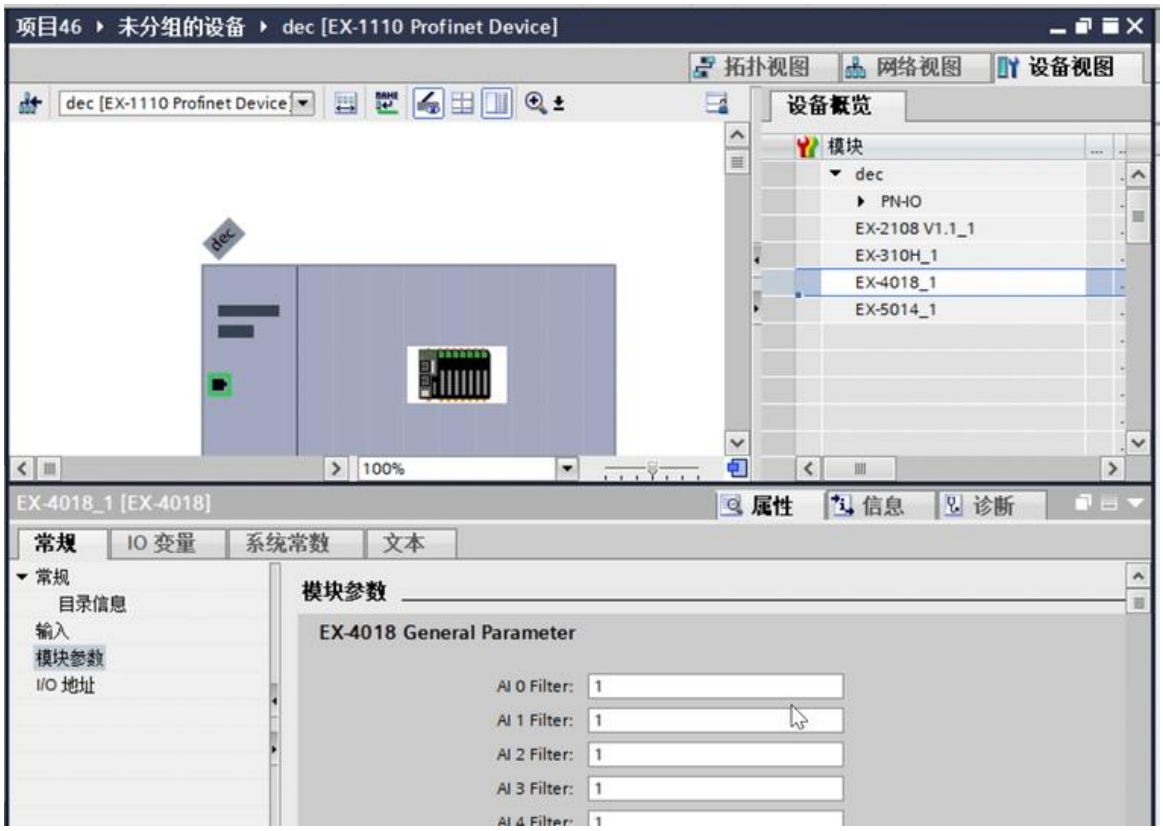
在线访问修改 IP

3.3.2 模块参数设置

在设备视图中设备概览下点击 EX-4018 模块进入参数设置界面。



可修改 EX-4018 模块的滤波等级参数，可配置范围为 0-3 级，默认为 1 级。



本手册如有参数更新，恕不另行通知。

南京德克威尔自动化有限公司
Nanjing Decowell Automation Co., Ltd.

全国服务热线

400-0969016

地址：南京市浦口区兰新路19号瑞创智造园13号楼

网址：www.welllinkio.com

邮箱：sales@welllinkio.com

德克威尔微信公众号

抖音官方账号