DECOWELL®
德克威尔自动化

为客户创造持续价值

RS系列一体式模块

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 RS 系列扩展模块产品。

RS 系列多功能一体式 I/O 模块是 DECOWELL 新一代一体式扩展模块，该系列模块采用新型分体式设 计，可承载多种信号类型，支持数字量输入模块、数字量输出模块与数字量输入输出模块 等；信号接口处拥有多种连接方式，包括单排欧式端子、三位一体欧式端子以及三位一体 E-CON 端子。同时该系列模块可支持多种通讯总线，例如 PROFINET、EtherCAT、EtherNet/IP 及 CC-Link IE Field Basic 等。

RS 系列多功能一体式 EtherCAT 总线模块是该系列中支持 EtherCAT 总线协议的一体式模块。本手册主要描述该模块的规格、特性及使用方法等，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.....8

1.产品介绍.....10

1.1 产品功能介绍.....10

1.2 模块命名规则.....10

1.2.1 底座命名规则.....10

1.2.2 数字量面板命名规则.....11

1.2.3 模拟量面板命名规则.....11

2.产品概述.....13

2.1 硬件接口说明.....13

2.1.1 EtherCAT 网口定义.....14

2.1.2 指示灯与状态说明.....14

2.1.3 操作仓说明.....16

2.1.4 IO 模块指示灯说明.....17

2.2 模块组合.....19

2.2.1 EC2-S1/EC2-S2 组合.....19

3.技术参数.....21

3.1 EtherCAT 底座技术参数.....21

3.2 数字量面板技术参数.....23

3.3 模拟量面板技术参数.....24

4.机械安装.....27

4.1 模块尺寸图.....27

4.1.1 EC2-S1 模块尺寸图.....27

4.1.2 EC2-S2 模块尺寸图.....27

4.1.3 面板模块尺寸图.....27

4.2 模块安装.....28

4.2.1 水平导轨安装.....29

4.2.2 垂直导轨安装.....29

4.2.3 螺丝固定安装.....30

5.电气安装.....32

5.1 底座接线图.....32

5.1.1 网口型底座接线图.....32

5.2 IO 模块接线图.....32

5.2.1 16DI 接线图.....34

5.2.2 8DI8DO 接线图.....37

5.2.3 16DO 接线图.....40

5.2.4 8AI 接线图.....43

5.2.5 4AI 接线图.....44

5.2.6 4AO 接线图.....46

5.2.7 8DO 接线图.....47

5.2.8 4AI2AO 接线图.....48

5.2.9 16DIO 接线图 48

6.接地线缆和现场布线说明 49

6.1 简介 49

6.2 接地系统对电磁干扰的核心抑制机制 49

6.3 EMC 优化布线规范 50

7.对象字典 53

7.1 对象字典详细说明 53

7.1.1 适配器对象字典 53

7.1.2 16DI 57

7.1.3 16DO 59

7.1.4 8DO(R) 61

7.1.5 16DIO 63

7.1.6 4AI(C3) 70

7.1.7 8AI(I5) 76

7.1.8 4AO(C3) 81

7.1.9 4AI2AO(I5) 85

8.诊断 91

8.1 模块级诊断 91

8.2 通道级诊断 92

9.产品功能 94

9.1 复位及升级功能 94

9.1.1 复位功能 94

9.1.2 升级功能.....94
9.2 参数配置.....98
9.2.1 组态配置.....98
9.2.2 IOTesterTool 配置.....98
9.2.3 总线异常输出行为.....103
9.2.4 热插拔行为.....103
10.EC2 模块组态与应用.....105
10.1 TwinCAT3.....105
10.1.1 安装与卸载 XML 文件.....105
10.1.2 组态 IO 模块.....105
10.1.3 配置参数.....107
10.2 CODESYS.....110
10.2.1 安装与卸载 XML 文件.....110
10.2.2 组态 IO 模块.....111
10.2.3 配置参数.....112
10.3 KV STUDIO.....116
10.3.1 安装与卸载 XML 文件.....116
10.3.2 组态 IO 模块.....117
10.3.3 配置参数.....118
10.4 Sysmac Studio.....121
10.4.1 安装与卸载 XML 文件.....121
10.4.2 组态 IO 模块.....122

10.4.3 配置参数.....124
10.5 InoProShop 127
10.5.1 安装与卸载 XML 文件.....127
10.5.2 组态 IO 模块 129
10.5.3 配置参数.....131
11.FAQ.....134
11.1 DI 常见问题 134
11.2 DO 常见问题.....135
11.3 AI 常见问题.....136
11.4 AO 常见问题 137
11.5 面板常见问题.....137
11.6 模块常见问题.....138
11.7 网口常见问题.....139
11.8 组态常见问题.....139
12.附录.....140
12.1 继电器输出模块 8DO(R-1)使用要求 140
12.1.1 推荐使用场景：.....140
12.1.2 应用范围限制.....140
12.1.3 推荐使用方式.....141
12.1.4 选型与使用建议.....141

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.产品介绍

1.1 产品功能介绍

RS 系列一体式模块支持多种工业现场总线协议，例如 EtherCAT、PROFINET、EtherNet/IP、CC-Link IE Field Basic 等。IO 面板包含数字量输入/数字量输出/模拟量输入/模拟量输出等，用户可以根据实际的需求选择不同的 IO 面板，提供短款和长款两种规格的底座。模块支持以下功能：

① 模块热插拔

② 支持总线异常输出状态配置

③ 支持 Type-C 口固件升级

④ 支持从站丢失诊断、组态不一致检测

⑤ 支持一键恢复出厂设置

⑥ 拨码配置节点地址（仅在欧姆龙 PLC 组态有效）

1.2 模块命名规则

1.2.1 底座命名规则

EC2 – S1

① ②

序号	名称	含义
①	总线协议	EC2：EtherCAT PN2：PROFINET EI2：EtherNet/IP MT2：Modbus/TCP

		CI2：CC-Link IE Field Basic CL2：CC-Link IOL：IO-Link
②	底座类型	S1：单插槽底座 S2：双插槽底座

1.2.2 数字量面板命名规则

EC2 - 16 DI(N-1)
① ② ③ ④ ⑤

序号	名称	含义
①	总线协议	EC2：EtherCAT
②	通道数	8：8 通道　　16：16 通道
③	通道类型	DI：数字量输入　DO：数字量输出
④	信号类型	N：NPN　　P：PNP　　R：继电器
⑤	接口类型	1：单排欧式端子　　2：三位一体端子　　3：E-CON 连接器

1.2.3 模拟量面板命名规则

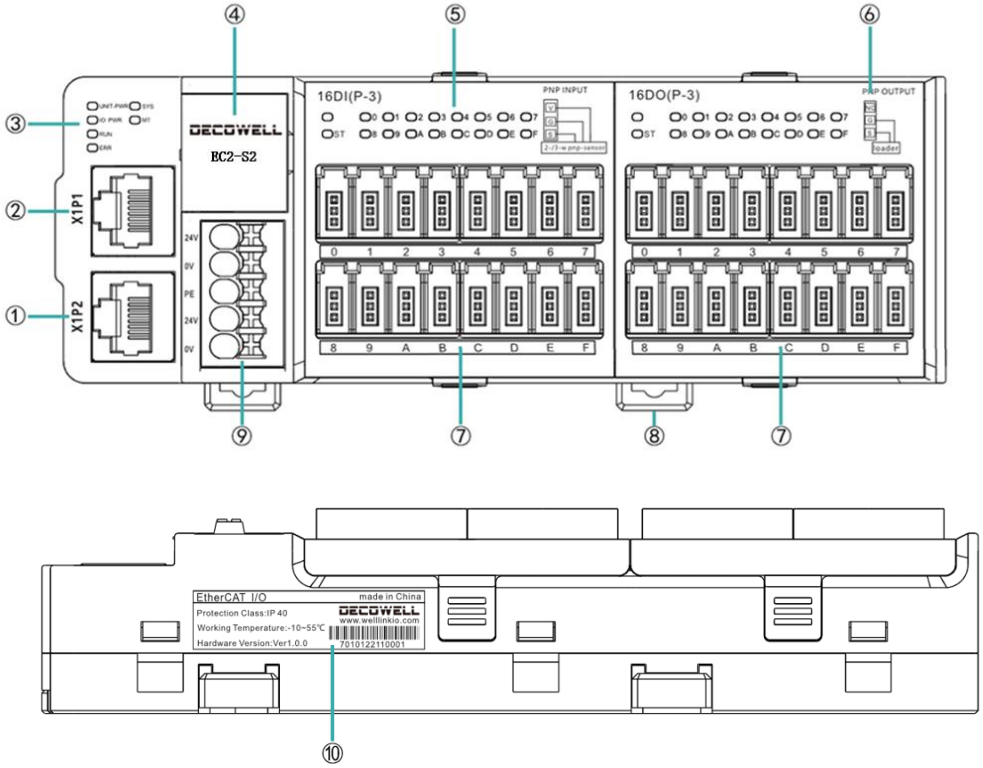
EC2 - 8 AI(I5-1)
① ② ③ ④⑤ ⑥

序号	名称	含义
①	总线协议	EC2：EtherCAT
②	通道数	4：4通道 8：8通道
③	通道类型	AI：模拟量输入 AO：模拟量输出 TC/RTD：温度采集（TC/RTD）模块

④	信号类型	I：模拟量电流 U：模拟量电压 C：模拟量电流电压兼容
⑤	量程范围	3：16 位U/I 兼容，± 5V，0-5V，0-10V，± 10V，0-20mA，4-20mA 用户量程可设置 5：16 位量程兼容，0-20mA，4-20mA 用户量程可设置 6：16 位量程兼容，0-10V，±10V 用户量程可设置
⑥	接口类型	1：单排欧式端子 2：三位一体端子 3：E-CON 连接器

2.产品概述

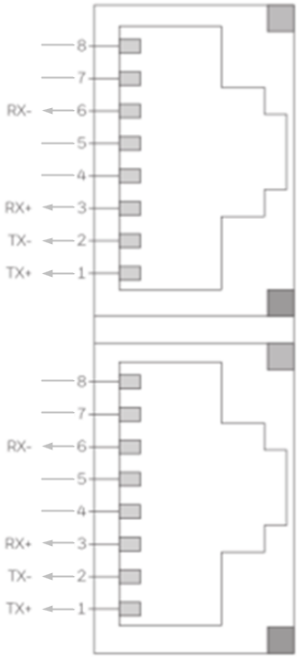
2.1 硬件接口说明



①	EtherCAT OUT 以太网口
②	EtherCAT IN 以太网口
③	模块状态/电源指示灯
④	USB 固件升级/出厂复位按钮
⑤	IO 通道指示灯
⑥	IO 通道接线示意图
⑦	IO 通道输入/输出接口
⑧	模块安装卡扣
⑨	24V DC 电源连接器
⑩	模块信息（防护等级/工作温度范围/硬件版本/模块序列号）

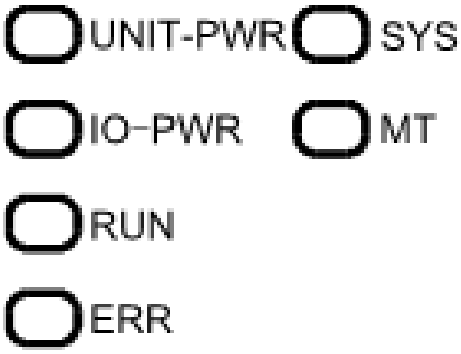
2.1.1 EtherCAT 网口定义

EtherCAT 采用的是标准 RJ45 接口的 8 针网口，定义如下：



管脚	定义
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	空
5	空
6	RX-
7	空
8	空

2.1.2 指示灯与状态说明



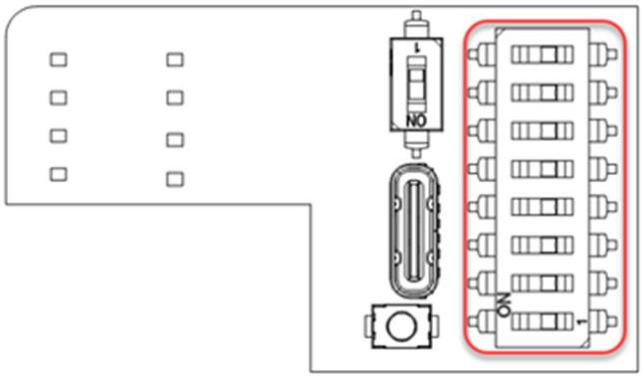
①	UNIT-PWR：系统电源指示灯（绿色）
②	IO-PWR：IO 电源指示灯（绿色）
③	RUN：总线运行指示灯（绿色）
④	ERR：总线错误指示灯（红色）
⑤	SYS：系统运行指示灯（绿色）
⑥	MT：维护指示灯（蓝色）

名称	描述	颜色	状态	功能定义
UNIT PWR	系统电源指示灯	绿色	亮	设备供电正常
			灭	设备供电异常
IO PWR	IO 电源指示灯	绿色	亮	设备 IO 供电正常
			灭	设备 IO 供电异常
RUN	运行指示灯	绿色	灭	设备处于初始化状态
			闪烁	设备处于预运行状态
			单次闪烁	设备处于安全运行状态
			亮	设备处于运行状态
ERR	系统故障指示灯	红色	亮	发生了严重的通信或应用程序控制器错误
			闪烁两次	应用程序看门狗超时
			闪烁一次	由于本地错误，从机设备应用程序自动更改了 EtherCAT 状态
			闪烁	常规配置错误
			灭	设备的 EtherCAT 通信处于工作状态
SYS	系统指示灯	绿色	1Hz 闪烁	系统提示灯，系统正常时一秒钟一闪
			5Hz 闪烁	从站丢失闪烁
			两闪一灭	设备诊断配置失败
MT	维护指示灯	蓝色	灭	非维护状态
			亮	复位操作完成
			1Hz 闪烁	组态软件连接中
			3Hz 闪烁	升级传输过程中
			5Hz 闪烁	复位按键按下

2.1.3 操作仓说明

EC2 操作仓位于指示灯右侧盖板下，建议使用尺寸合适的螺丝刀从盖板右侧凹槽处向上撬动盖板，打开操作仓。

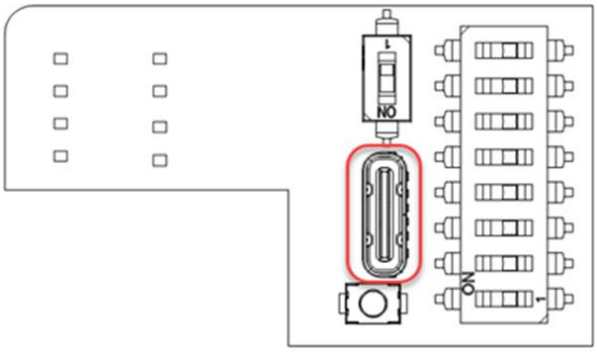
2.1.3.1 节点地址琴键拨码说明



可通过拨码开关设置节点地址，根据不同的拨码引脚组合可配置成不同的节点地址，拨码设置节点地址支持 0～192（**同一网络中不能出现两个相同节点地址的 EtherCAT 从站**）。

拨码开关引脚号（NO：1/OFF：0）								拨码值	节点地址
1	2	3	4	5	6	7	8		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	0	0	2	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0	1	0	1	0	0	0	0	10	10
0	0	0	0	0	0	1	1	192	192

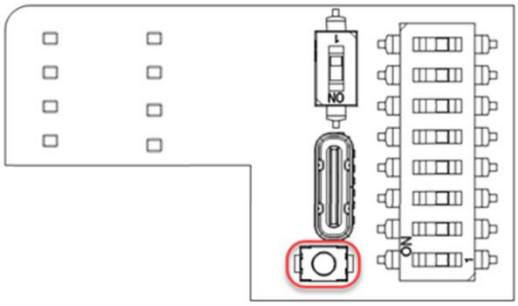
2.1.3.2 USB 说明



Type-C 端口，用于组态调试、固件升级和故障诊断等，具体可参考“产品功能”。

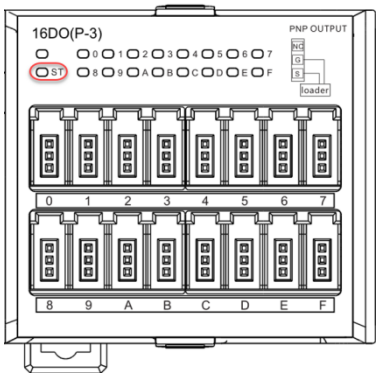
注意:不能将 USB 口用于其他用途，以免 USB 口损坏。

2.1.3.3 复位按钮说明



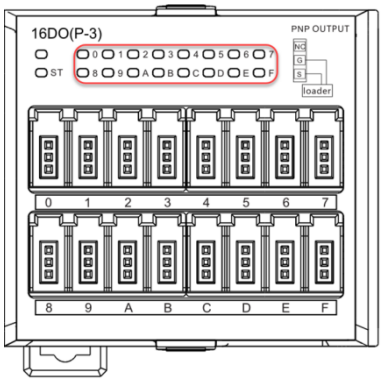
长按恢复出厂 5S 以上，模块自动恢复出厂设置，IO 的配置信息会恢复到默认值。复位键按下后，MT 维护指示灯将以 1Hz 频率闪烁；复位完成后，MT 指示灯常亮。

2.1.4 IO 模块指示灯说明



IO 模块状态指示灯

指示灯	颜色	状态	说明
ST 指示灯	绿色	灭	IO 模块异常或未通电
		亮	系统识别到 IO 模块
		闪烁	系统未识别到 IO 模块



IO 通道状态指示灯

指示灯	颜色	状态	说明
DI 通道指示灯	绿色	灭	通道输入无信号或异常
		亮	通道输入信号正常
DO 通道指示灯	绿色	灭	通道未输出或异常
		亮	通道输出正常
AI 通道指示灯	绿色	闪烁	处于量程范围内
		亮	满量程
		灭	低于量程
AO 通道指示灯	绿色	闪烁	处于量程范围内
		亮	满量程
		灭	低于量程

2.2 模块组合

RS 系列 EthreCAT 组态插槽模块类型时，同一型号可匹配多种不同的实际模块型号，具体型号可参考下列表格。

2.2.1 EC2-S1/EC2-S2 组合

底座型号	组态模块型号	实际可匹配模块型号
EC2-S1/EC2-S2	8DI8DO	8DI8DO(P-1)
		8DI8DO(N-1)
		8DI8DO(P-2)
		8DI8DO(N-2)
		8DI8DO(P-3)
		8DI8DO(N-3)
	16DI	16DI(P-1)
		16DI(N-1)
		16DI(P-2)
		16DI(N-2)
		16DI(P-3)
		16DI(N-3)
	16DIO	16DIO(N-2)
	8DO	8DO(R-1)
	8AI	8AI(I5-1)
		8AI(I5-2)
		8AI(I5-3)
	4AI	4AI(C3-1)
		4AI(C3-2)
		4AI(C3-3)
	4AI2AO	4AI2AO(I5-2)

	16DO	16DO(P-1)
		16DO(N-1)
		16DO(P-2)
		16DO(N-2)
		16DO(P-3)
		16DO(N-3)
	4AO	4AO(C3-1)
		4AO(C3-2)
		4AO(C3-3)

注：（每个 EC2-S1 只能选择一种型号搭配，每个 EC2-S2 最多可选择两种型号搭配）

3.技术参数

3.1 EtherCAT 底座技术参数

通讯技术参数	
总线协议	EtherCAT
通讯距离	小于 100m（站与站距离）
总线通讯速率	100Mbit/s
通讯周期	取决于 EtherCAT 主站规格
同步方式	• SM（Sync Manager，同步管理器）同步 • DC（Distributed Clock，分布式时钟）同步 • 用户定义 DC 模式
拓扑结构	• 线型 • 星型 • 环型
节点地址	可配置 0-192
输入字节数	最大 128
输出字节数	最大 128
输入邮箱大小	256
输出邮箱大小	256
电源技术参数	
系统电源输入	24V DC (±20%)
系统侧功耗	45mA
IO 电源输入	24V DC (±20%)
IO 电源提供电流	10A
过流保护	有
过压保护	无
防反接保护	有
系统侧电气隔离	有

环境技术参数	
工作环境温度	-20℃～+55℃
工作环境湿度	10%~95%无凝露
工作环境高度	<2000m
存储温度	-40℃～+85℃
使用环境空气	无腐蚀
EMC 等级	CLASS A
常规物理参数	
防护等级	IP40

3.2 数字量面板技术参数

DI 输入技术参数	
工作电压	24V DC (±20%)
输入逻辑 1 信号	NPN： 0 ~ 5V PNP： 15 ~ 30V
输入逻辑 0 信号	NPN： 15 ~ 30V PNP： 0 ~ 5V
ON/OFF 响应时间	11μs
输入滤波时间	0 ~ 10ms，默认 3ms
绝缘方式	光耦隔离
单通道电流消耗	5mA@24V DC
通道供电能力	200mA
DO 输出技术参数	
工作电压	24V DC (±20%)
输出电压类型	NPN：低电平
	PNP：高电平
负载电流最大值	0.5A（连续 8 通道最大总负载电流 2A）
ON/OFF 响应时间	20μs（PNP）和 11μs（NPN）
负载类型	阻性负载，感性负载，容性负载
绝缘方式	光耦隔离
16DIO(N-2)输入/输出技术参数	
工作电压	24V DC (±20%)
输入逻辑 1 信号	0 ~ 5V DC
输入逻辑 0 信号*	15 ~ 30V DC(±0.5V)
输入滤波时间	0 ~ 10ms，默认 3ms
单通道电流消耗	5mA@24V DC
输出电压类型	NPN：低电平
ON/OFF 响应时间	10μs
负载类型	阻性负载，感性负载

绝缘方式	光耦隔离
通道供电能力	200mA
继电器输出技术参数	
额定电压	30V DC/250V AC
额定电流	30V DC/5A, 250V AC/5A
ON/OFF 响应时间	≤15ms
触点类型	常开触点
负载类型	阻性负载，感性负载，容性负载
继电器电气寿命	$1x10^5$ 次（AgNi，3A 30V DC/250V AC，阻性负载，85℃，1s 通 9s 断） $5x10^4$ 次（AgNi，5A 30V DC/250V AC，阻性负载，室温，1s 通 9s 断）
继电器机械寿命	$2×10^7$ 次

3.3 模拟量面板技术参数

8AI 输入技术参数	
通道数	8
输入阻抗	＜150Ω
信号类型	0～20mA/4～20mA（默认）
分辨率	16位
精度（25℃/-20℃～55℃）	±0.1% /±0.2% FSR
转换数字量范围配置	0～27648 0～30000 0～32767
输入滤波	可配置：0~3等级（默认 1）
通道供电能力	200mA
4AI 输入技术参数	
通道数	4
信号类型	0～5V/±5V/0～10V/±10V 0～20mA/4～20mA（默认）
输入阻抗	电压型：1MΩ/ 电流型：＜150Ω
分辨率	16位

精度（25℃/-20~55℃）	±0.1%/±0.2% FSR
转换数字量范围配置	-27648 ~ 27648|0 ~ 27648 -15000 ~ 15000|0 ~ 30000 -32767 ~ 32767|0 ~ 32767
输入滤波	可配置：0~3 等级（默认 1）
通道供电能力	200mA
4AO 输出技术参数	
通道数	4
信号类型	0 ~ 5V/±5V/0 ~ 10V/±10V 0 ~ 20mA/4 ~ 20mA（默认）
输出负载	电压型：＞1kΩ/电流型：＜500Ω
分辨率	16 位
精度（25℃/-20~55℃）	±0.1% /±0.2% FSR
转换数字量范围配置	-27648~27648|0~27648 -15000~15000|0~30000 -32767~32767|0~32767
4AI2AO(I5-2)输入输出技术参数	
通道数	6
端子类型	三位一体欧式端子
信号类型	0 ~ 20mA/4 ~ 20mA（默认）
AI 输入阻抗	＜150Ω
AO 输出负载	＜500Ω
分辨率	16 位
精度（25℃/-20~55℃）	±0.1% /±0.2% FSR
转换数字量范围配置	0 ~ 27648 0 ~ 30000 0 ~ 32767
输入滤波	可配置：0~3 等级（默认 1）
AI 通道供电能力	200mA

注意：4AO 及 4AI2AO 的 AO 通道不具备防倒灌保护功能。

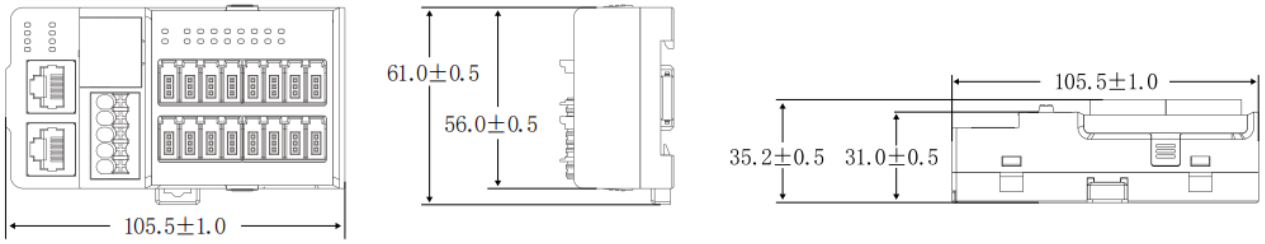
IO 模块电气技术参数	
端口防护	无
环境技术参数	
工作环境温度	-20℃～+55℃
工作环境相对湿度	10%~95%无凝露
工作环境海拔高度	<2000m
存储温度	-40℃～+85℃
EMC 等级	Class A
常规物理参数	
防护等级	IP40

4.机械安装

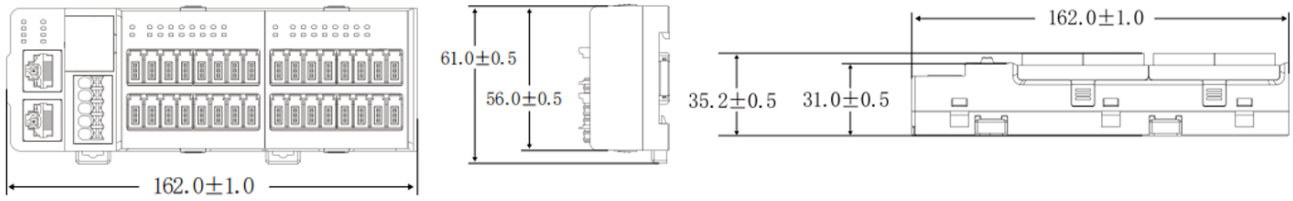
4.1 模块尺寸图

下图尺寸单位均为 mm。

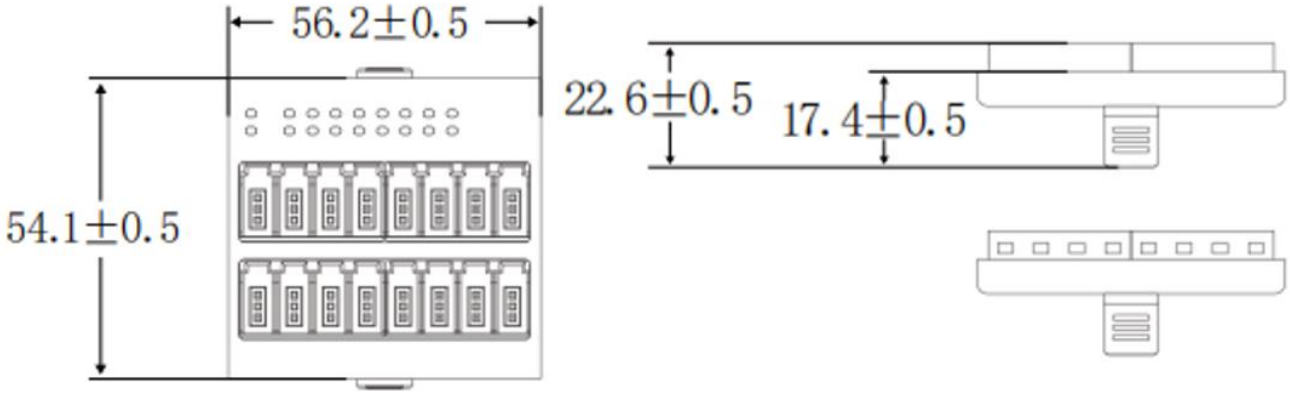
4.1.1 EC2-S1 模块尺寸图



4.1.2 EC2-S2 模块尺寸图



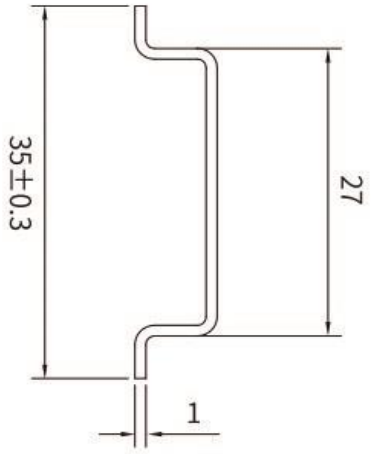
4.1.3 面板模块尺寸图



4.2 模块安装

RS 系列模块有三种安装方式，分别为水平导轨安装、垂直导轨安装、螺丝固定安装（螺丝安装孔直径为φ4.5）。

模块在导轨上安装时采用 DIN 导轨安装，DIN 导轨需符合 IEC 60715 标准（35mm 宽，1mm 厚），尺寸信息如下图所示。



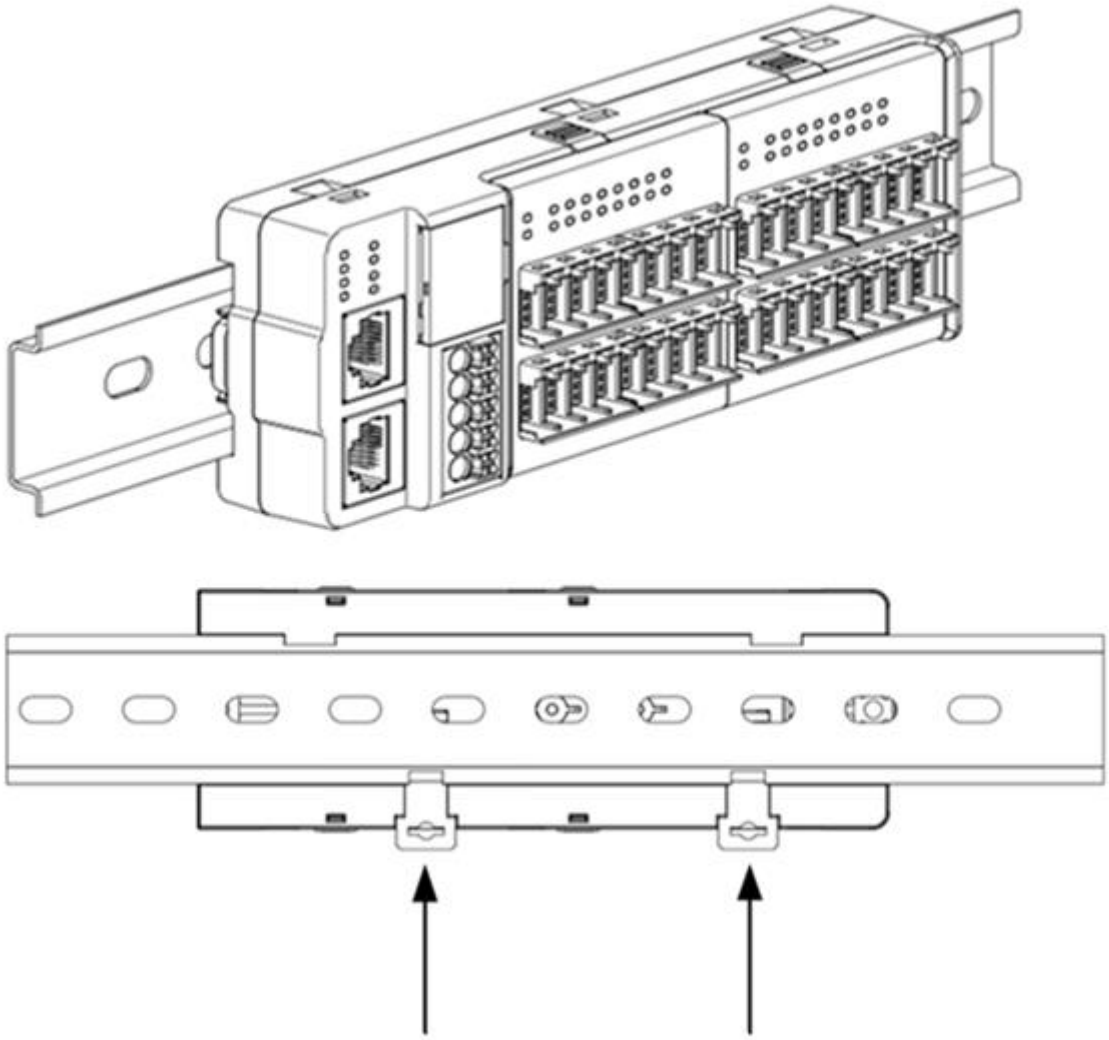
说明：模块安装到非上述推荐 DIN35 导轨上时，DIN 导轨锁扣可能无法正常锁定。在安装模块之前，先将模块顶部的锁放操纵杆打开，再进行下一步安装。

注意

●本产品安装到非上述推荐的 DIN 导轨（特别是 DIN 导轨厚度＞1.0mm）时，会导致 DIN 导轨锁扣失效，产品无法安装到位，进而造成产品无法正常工作，建议所搭配 DIN 导轨厚度＜1mm。

4.2.1 水平导轨安装

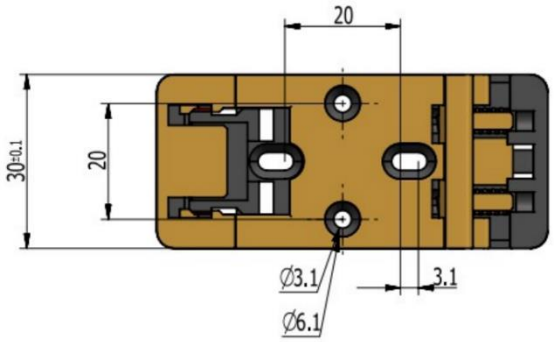
将模块固定在导轨上后，模块下方两个卡扣往里推即可，直至听到 DIN 锁扣安装导轨回弹的声音。模块安装完成后锁扣会自动向上活动进行锁定。如锁扣没有向上活动，需向上按压锁扣底部以确保安装到位。

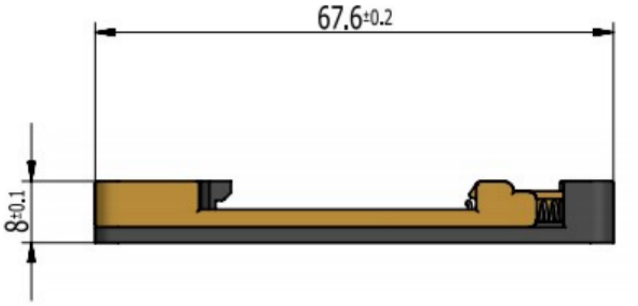


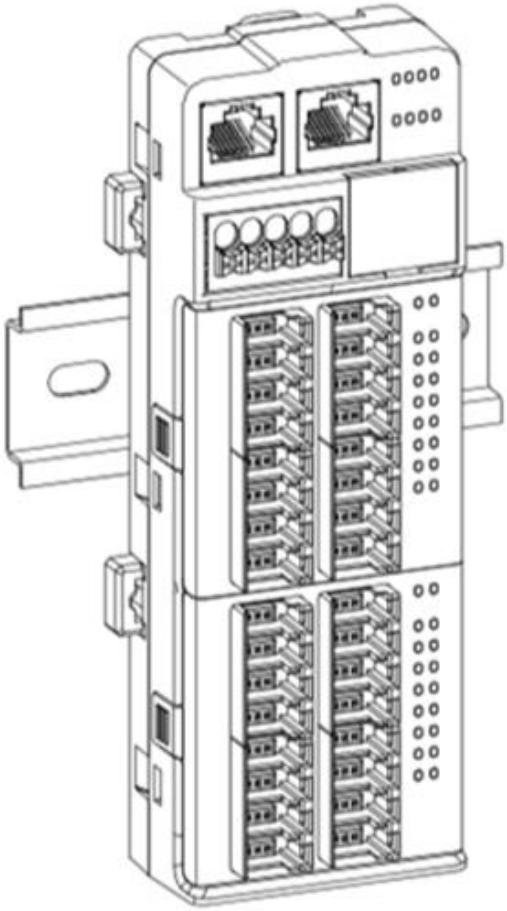
4.2.2 垂直导轨安装

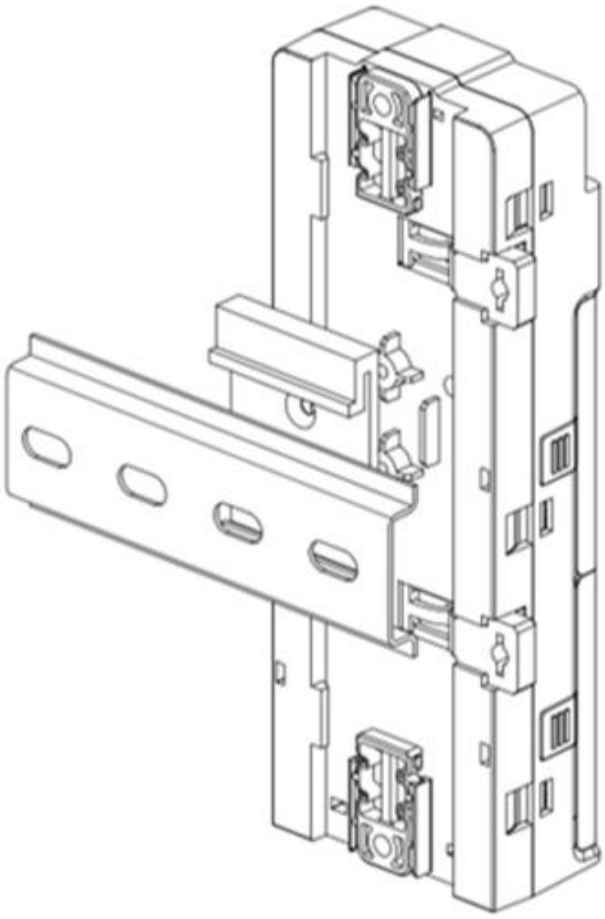
需先将配套背板按图示固定在模块上，直至听到 DIN 锁扣安装到导轨回弹的声音，固定牢固后即可按图示安装在导轨上。

注意：垂直导轨安装需搭配 DIN35 导轨卡扣(S-KC01)，将下图中导轨卡扣左右两个预留螺丝孔与模块背部两个预留孔对齐，使用螺丝将导轨卡扣安装在模块上，再将导轨卡扣不带弹簧扣的一端扣在导轨下端，按压带弹性扣的另一端，使导轨固定扣安装在导轨上。



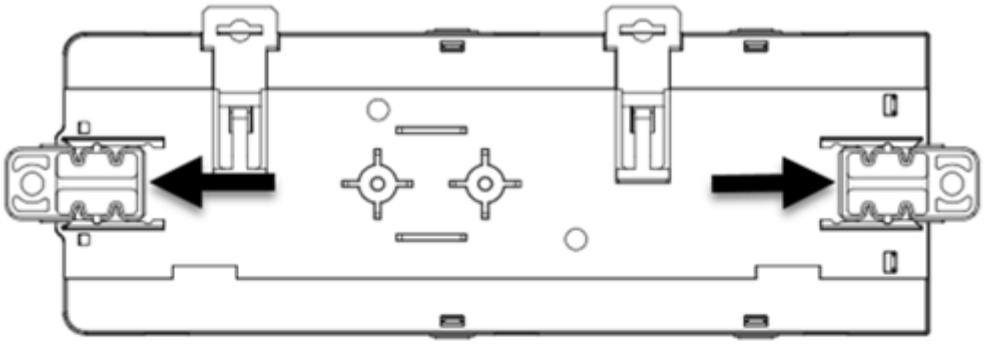


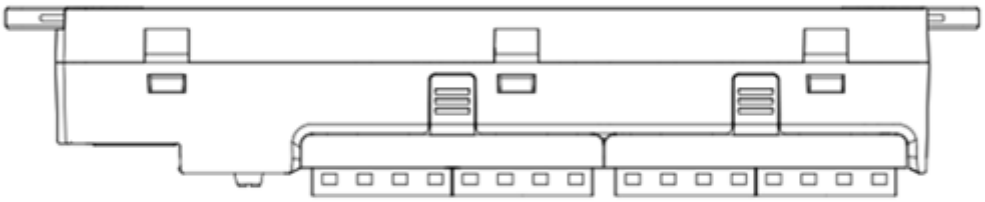


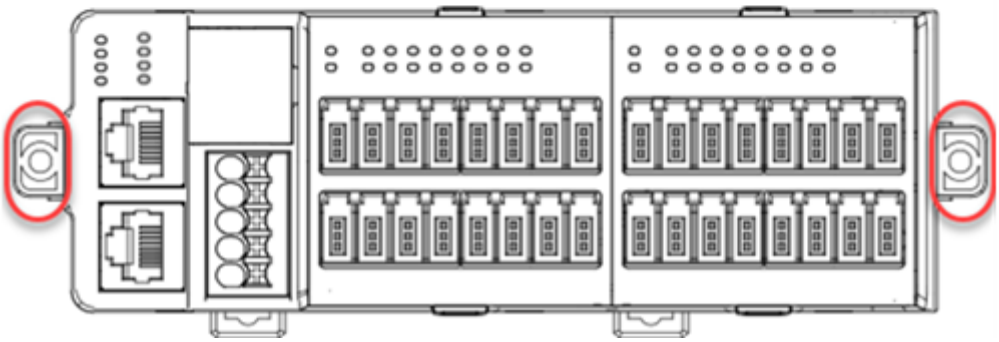


4.2.3 螺丝固定安装

需将底部左右两侧两个固定扣沿图示方向推出，再用螺丝固定即可。





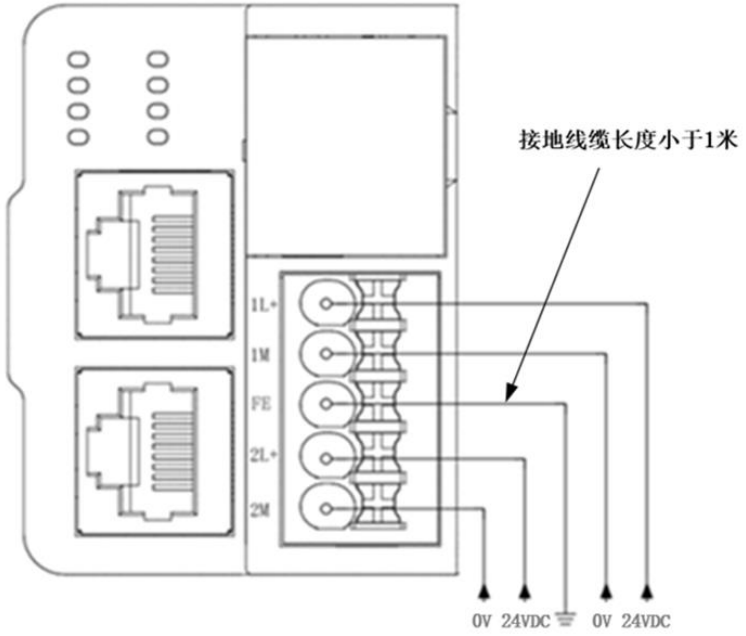


5.电气安装

5.1 底座接线图

5.1.1 网口型底座接线图

底座需要接入两组 24VDC，1L+/1M 为系统电源、2L+/2M 为 IO 电源，**建议系统侧和 IO 侧分别用不同的电源进行供电。**

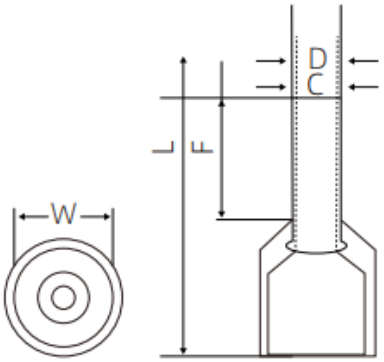


5.2 IO 模块接线图

IO 模块接线图中，将介绍各个型号的 IO 模块接线方法，模块通道中的 24V 或 0V 可对传感器或者负载实现供电。

单排欧式端子技术参数：

线芯截面积	平均外径
0.08~0.2mm2	φ0.7~1.2mm
0.3~0.5mm2	φ1.2~2.0mm



W 端子直径（mm）	L/F 端子长度（mm）	D 线管直径（mm）	国标/mm2	剥线长度/mm
2.8~3.0(2.8)	16.4/10	1.3~1.5(1.3)	0.75-1.5（0.75）	10±2

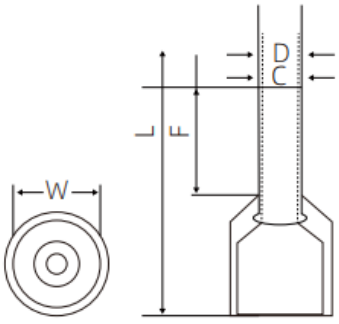
E-CON 端子技术参数：

极数	适配线径（AWG）	连接方式
3 极	φ0.6 ~0.8(AWG26 ~24)	基座插板
	φ0.8 ~1.0(AWG26 ~24)	
	φ1.2 ~1.6(AWG22 ~20)	
	φ1.6 ~2.0(AWG22 ~20)	

注：线缆要求额定温度为 75℃以上

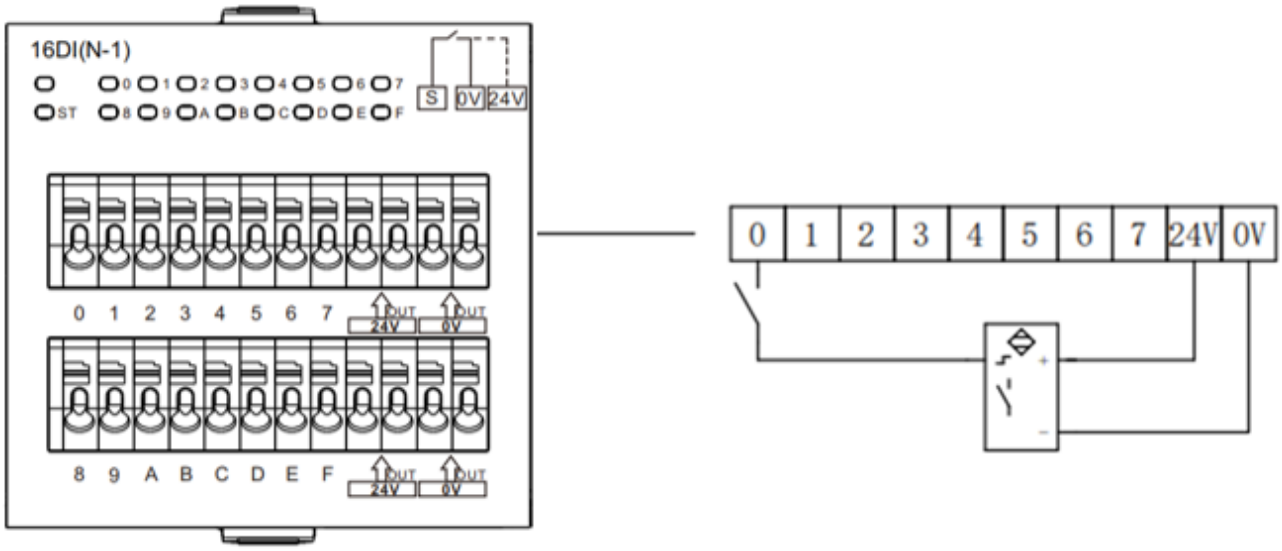
三位一体欧式端子技术参数：

使用柔性导线截面 0.2-1mm²，最大导线横截面 AWG18

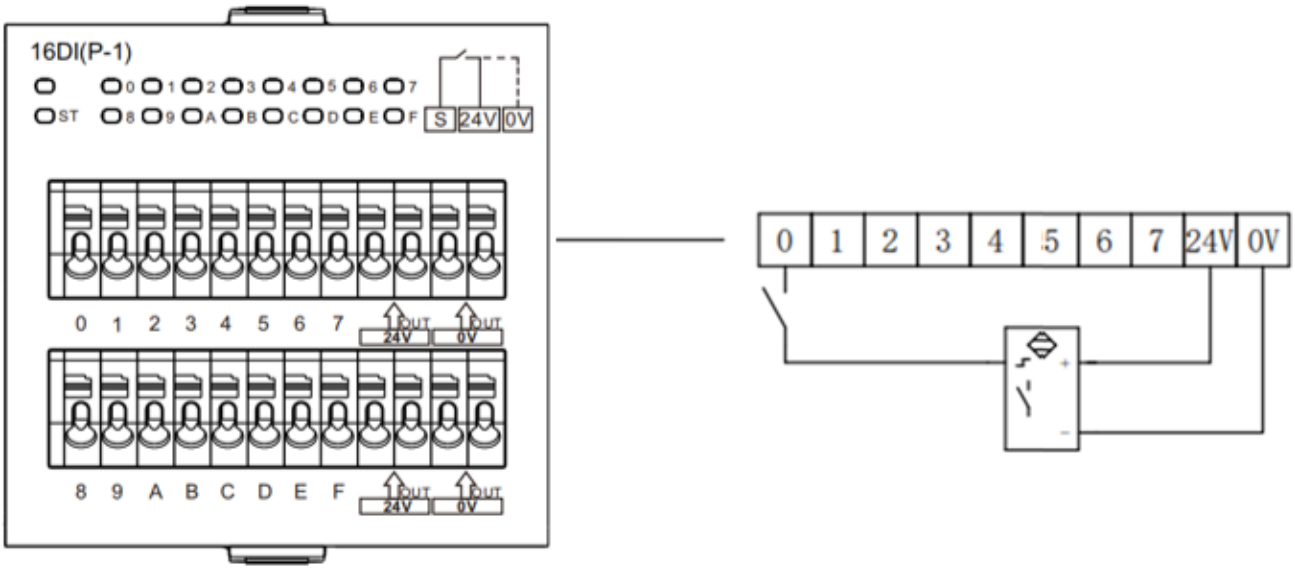


W 端子直径（mm）	L 端子长度（mm）	F 端子长度（mm）	D 线管直径（mm）	C 线管直径（mm）	国标/mm2	剥线长度（mm）
2.5-3.0	14-16.4	>10	1.3-1.7	1-1.4	0.2-1	10±2

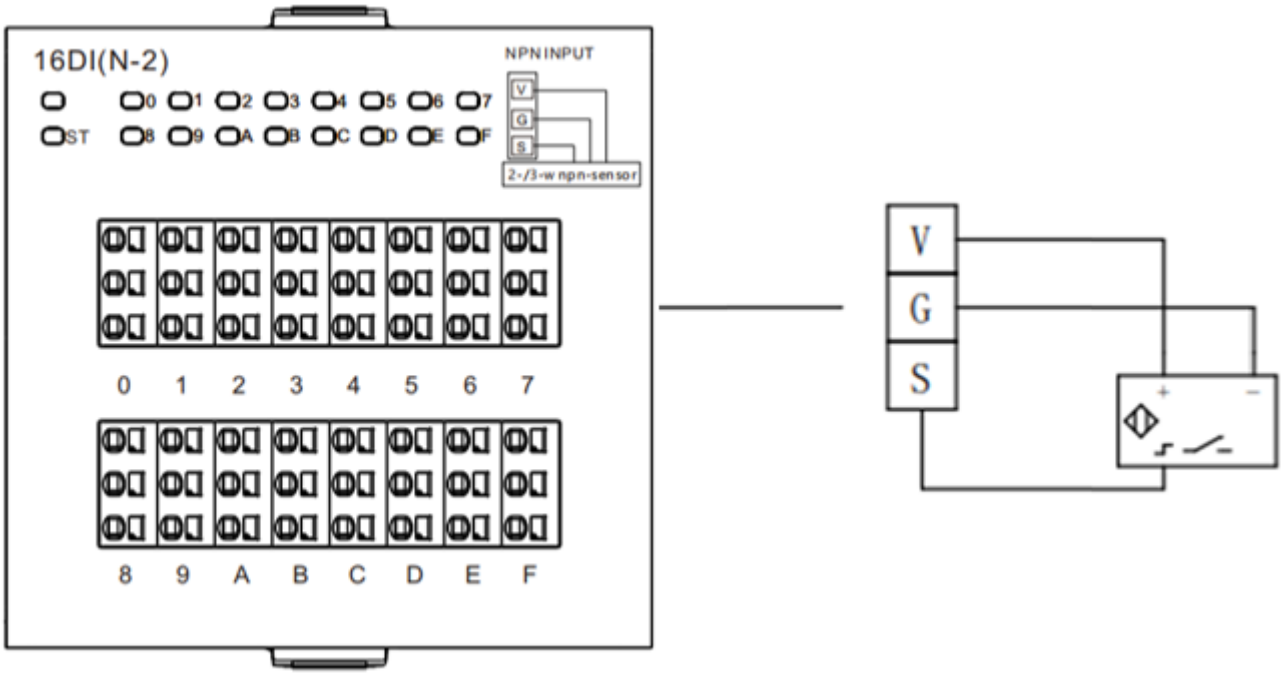
5.2.1 16DI 接线图



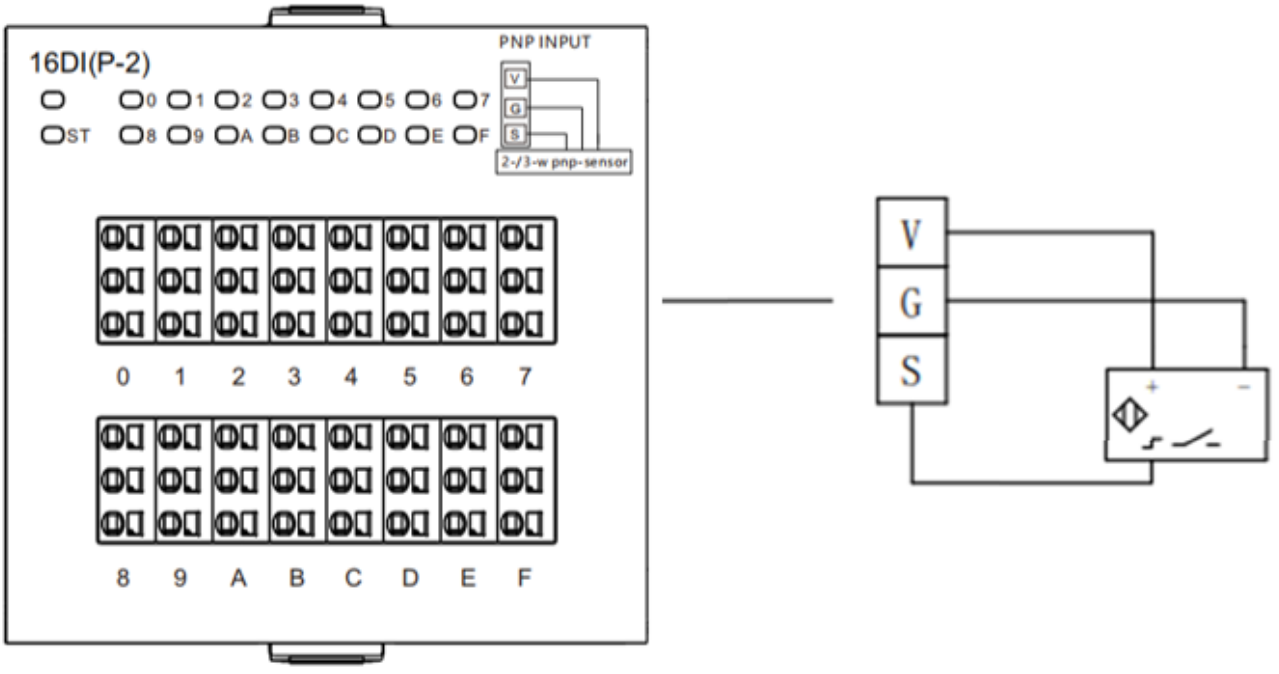
16DI(N-1)



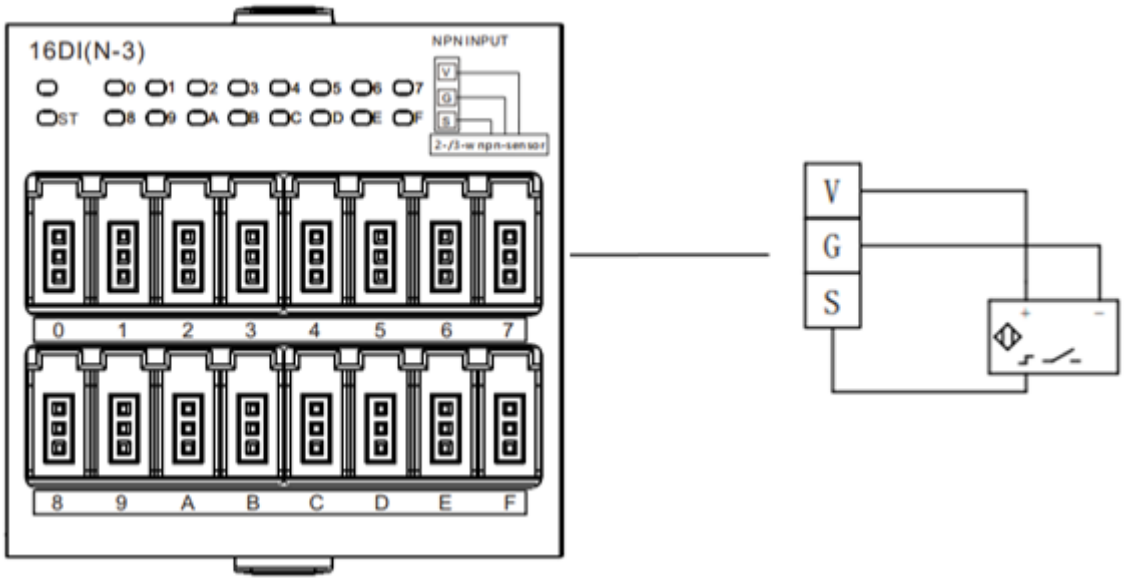
16DI(P-1)



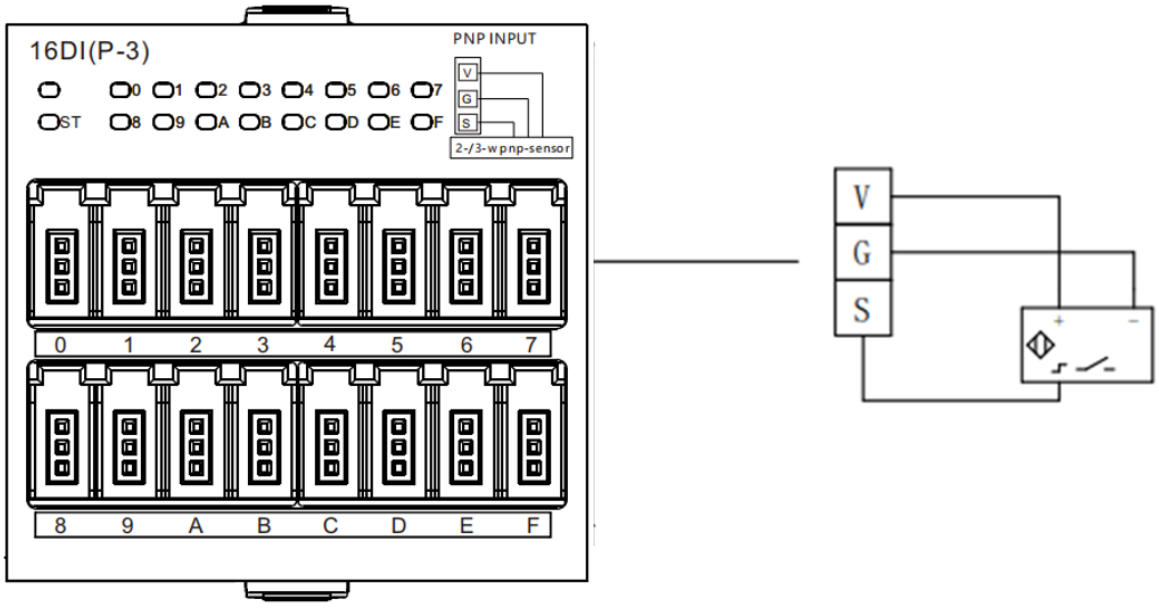
16DI(N-2)



16DI(P-2)

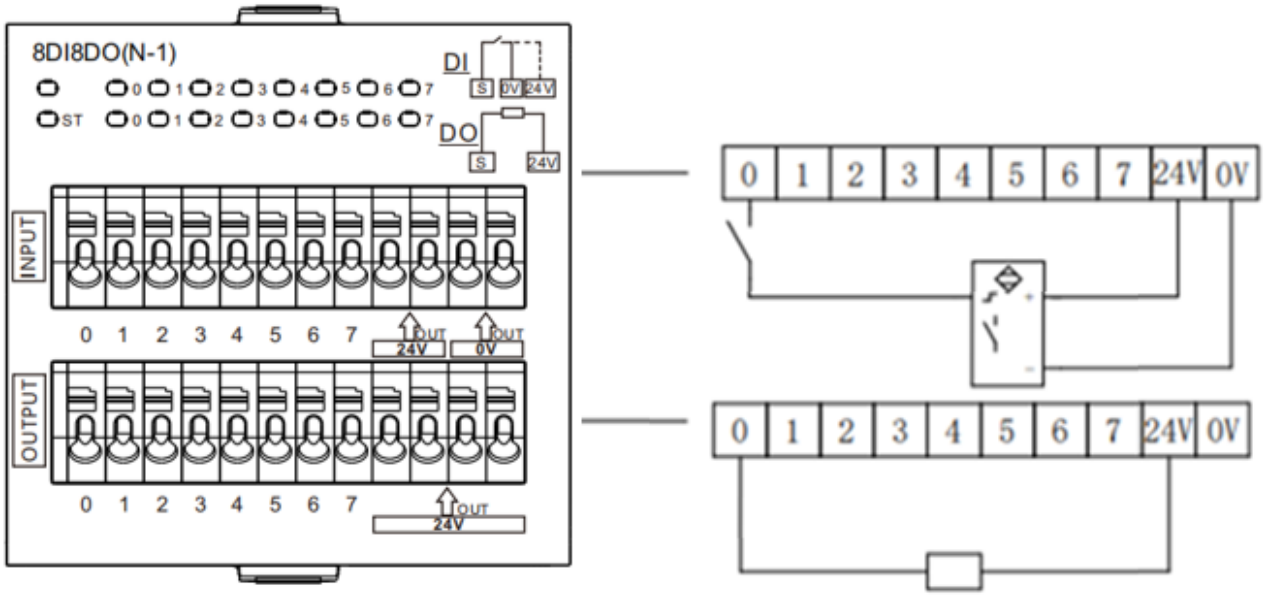


16DI(N-3)

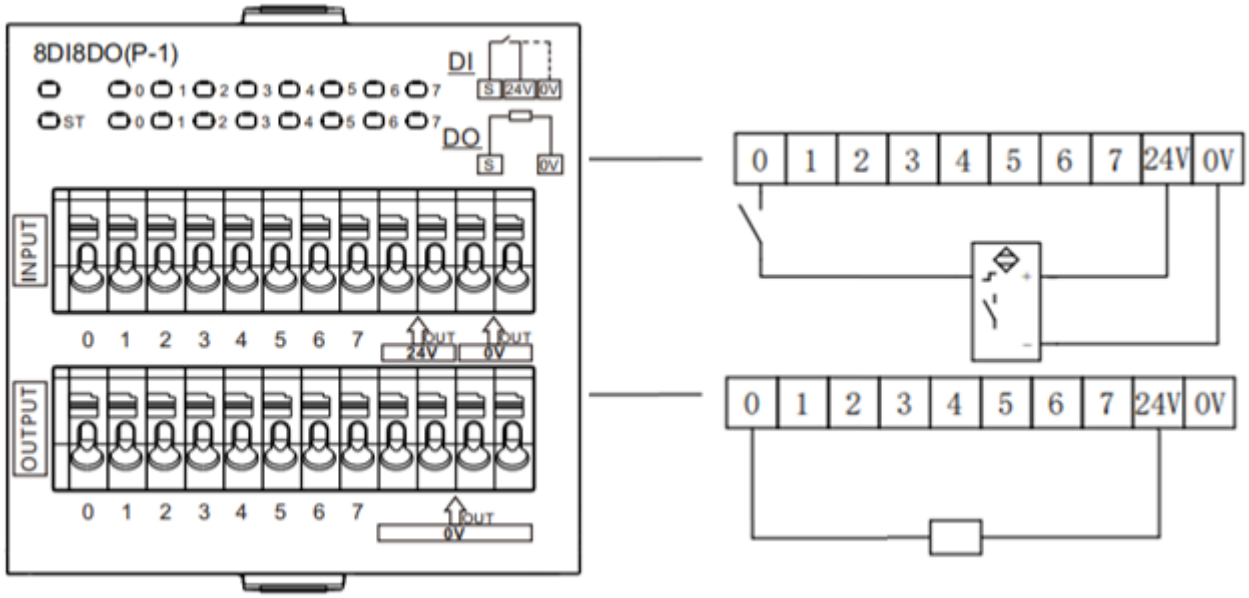


16DI(P-3)

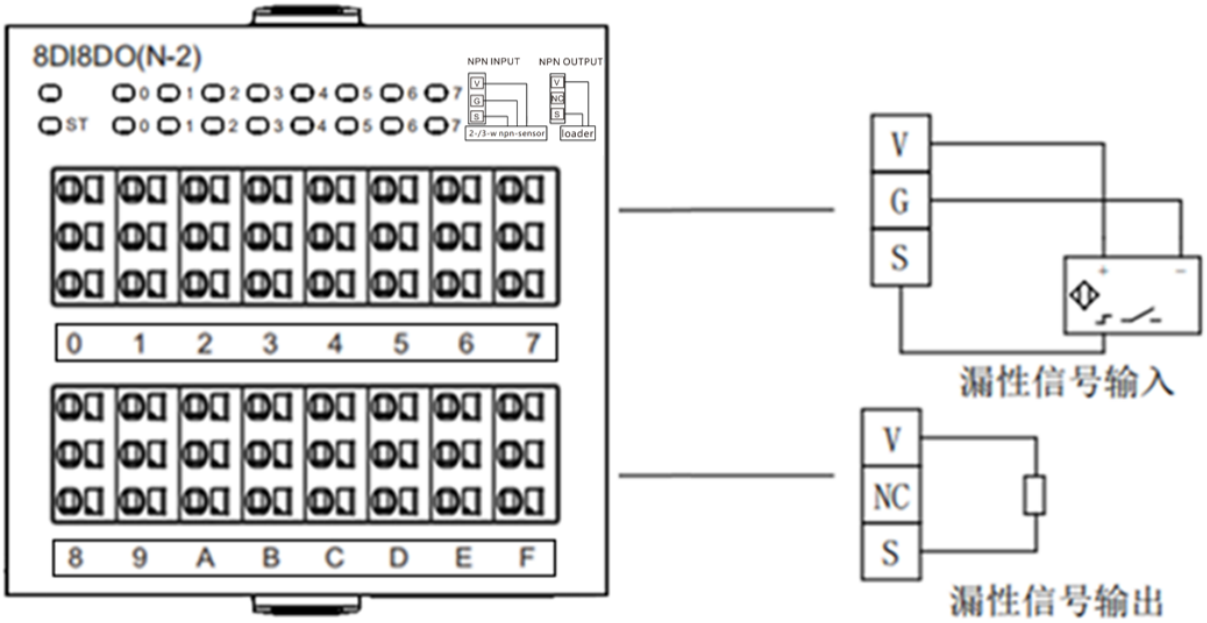
5.2.2 8DI8DO 接线图



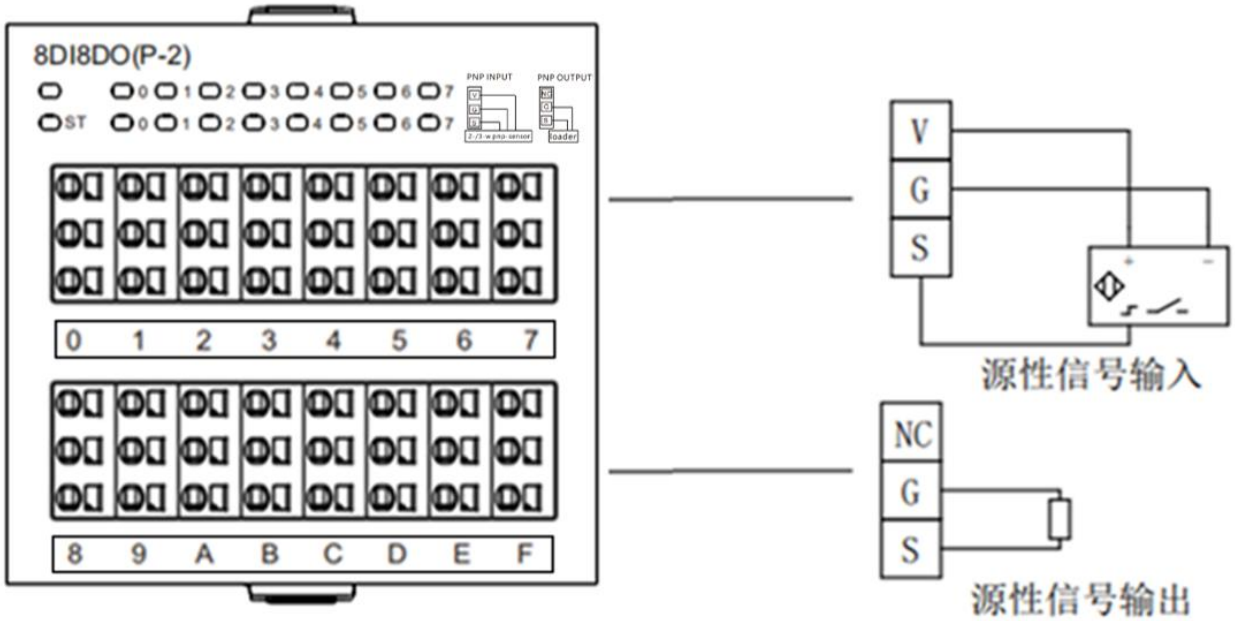
8DI8DO(N-1)



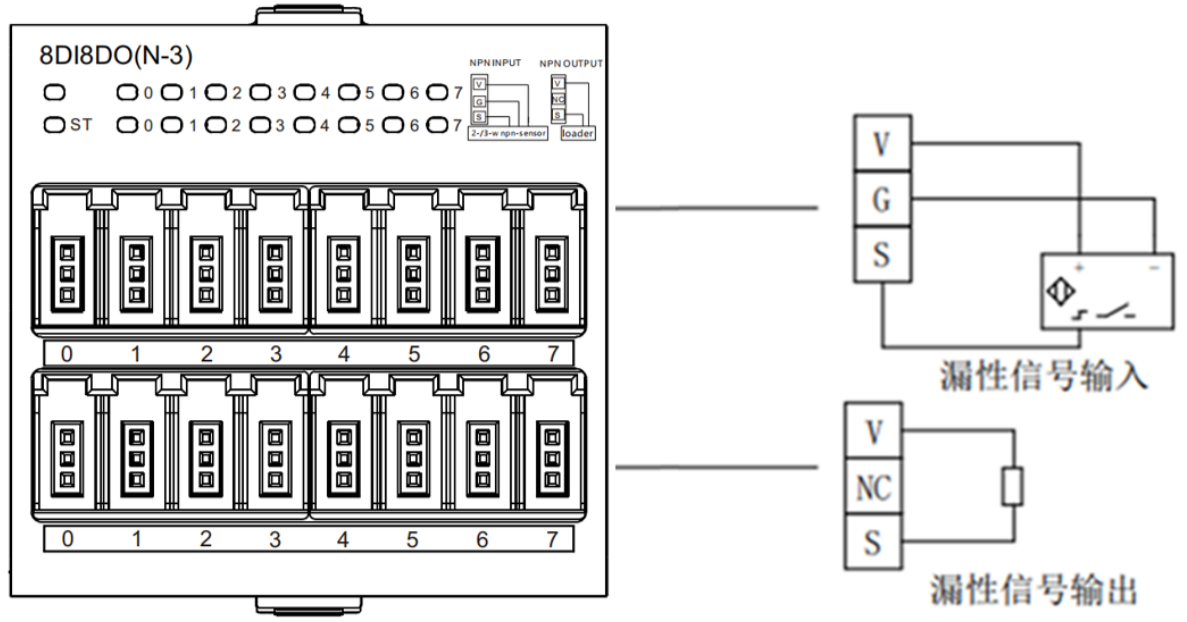
8DI8DO(P-1)



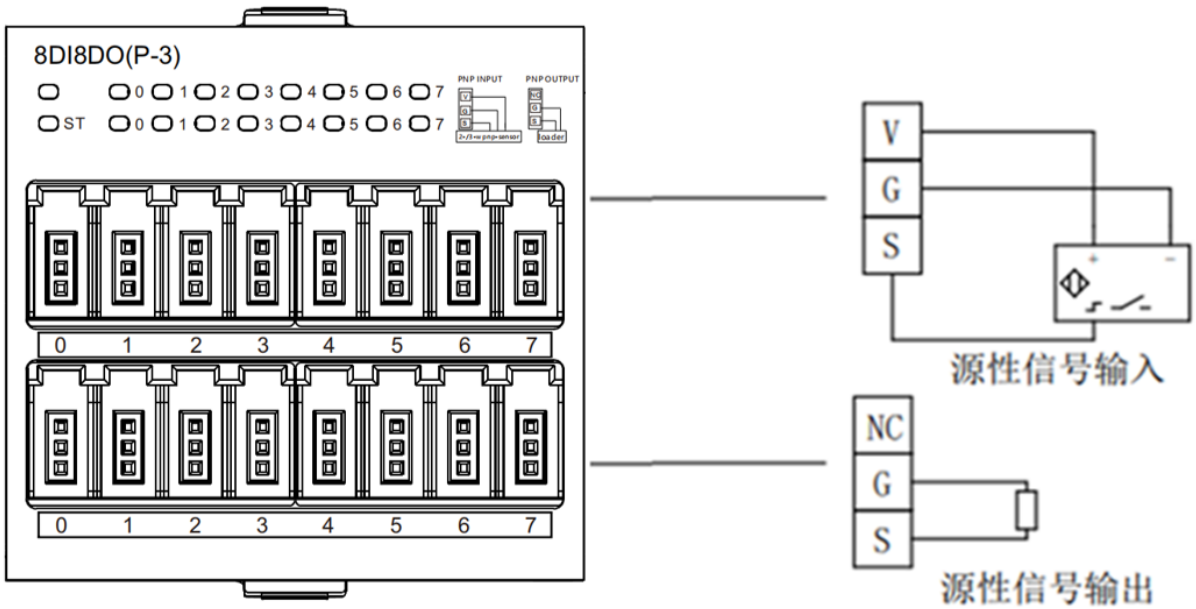
8DI8DO(N-2)



8DI8DO(P-2)

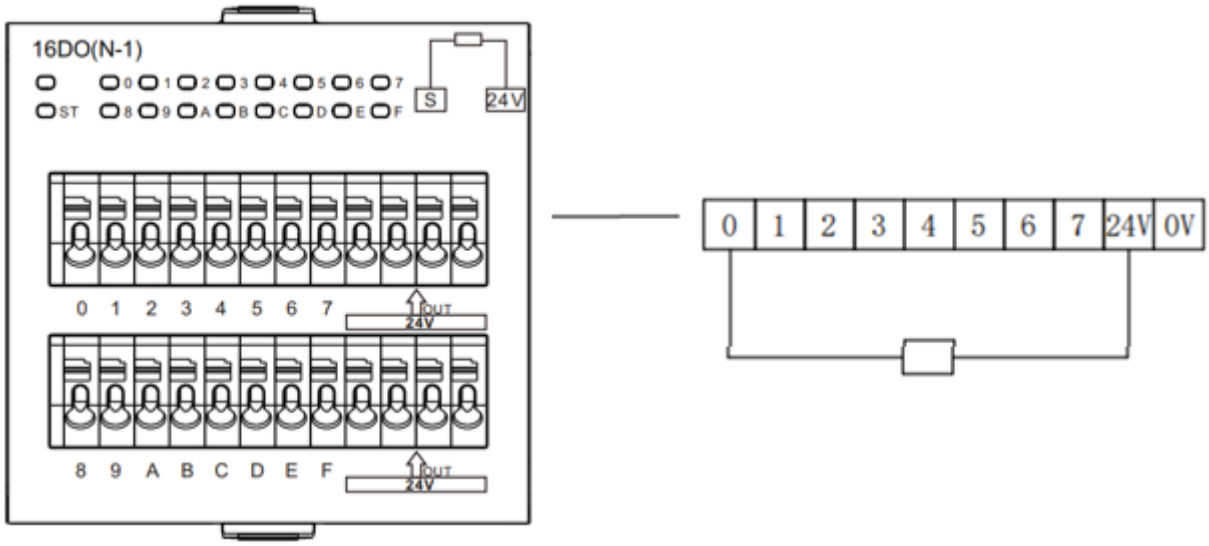


8DI8DO(N-3)

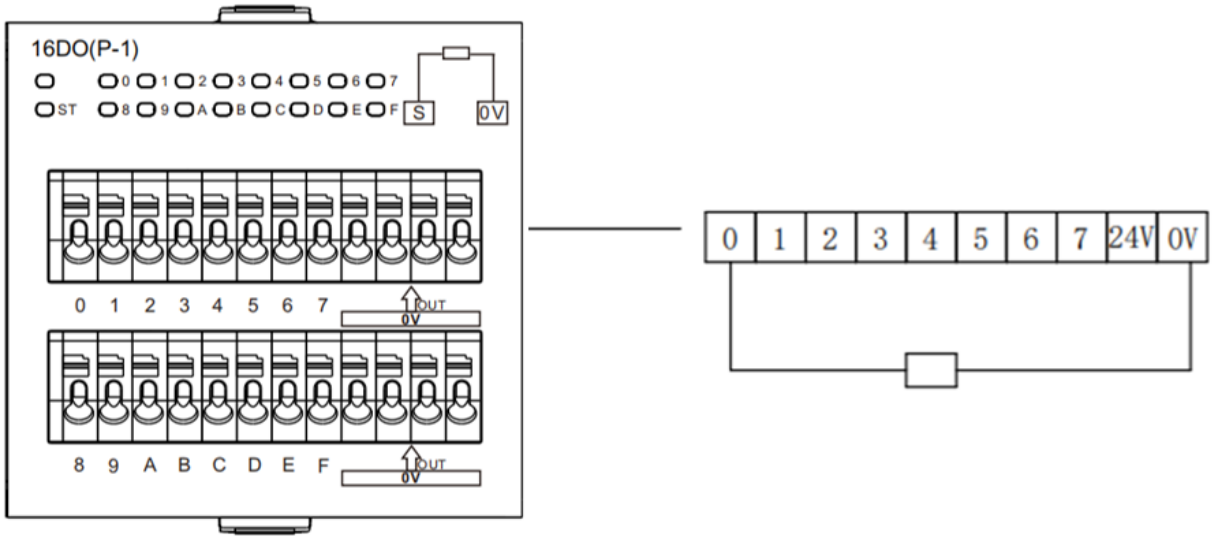


8DI8DO(P-3)

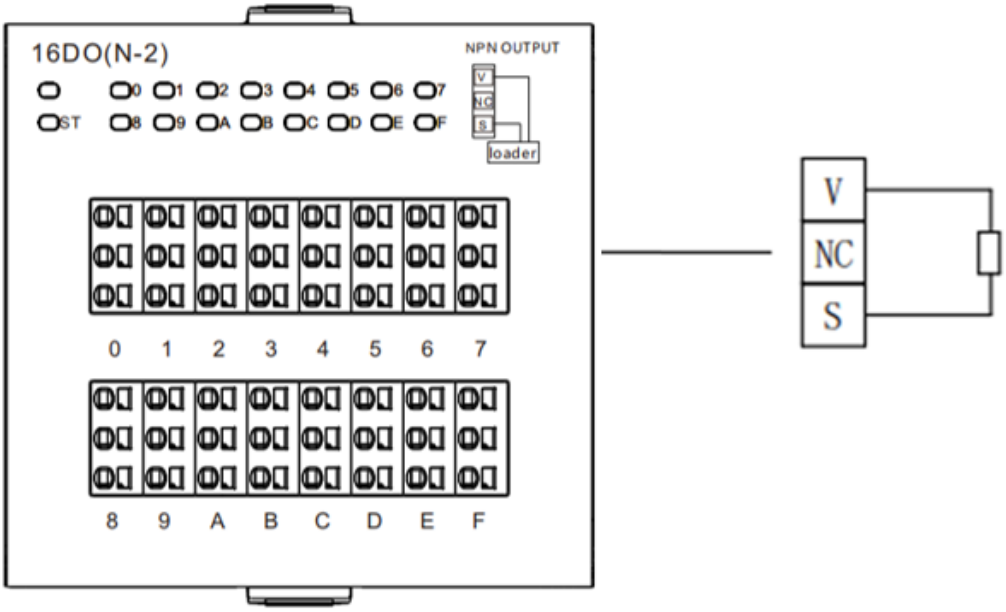
5.2.3 16DO 接线图



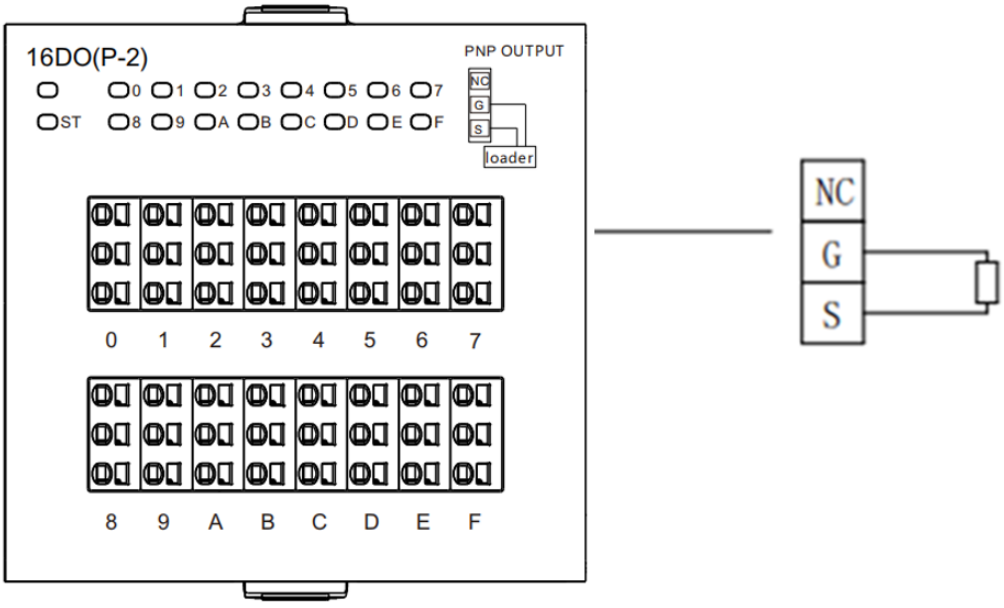
16DO(N-1)



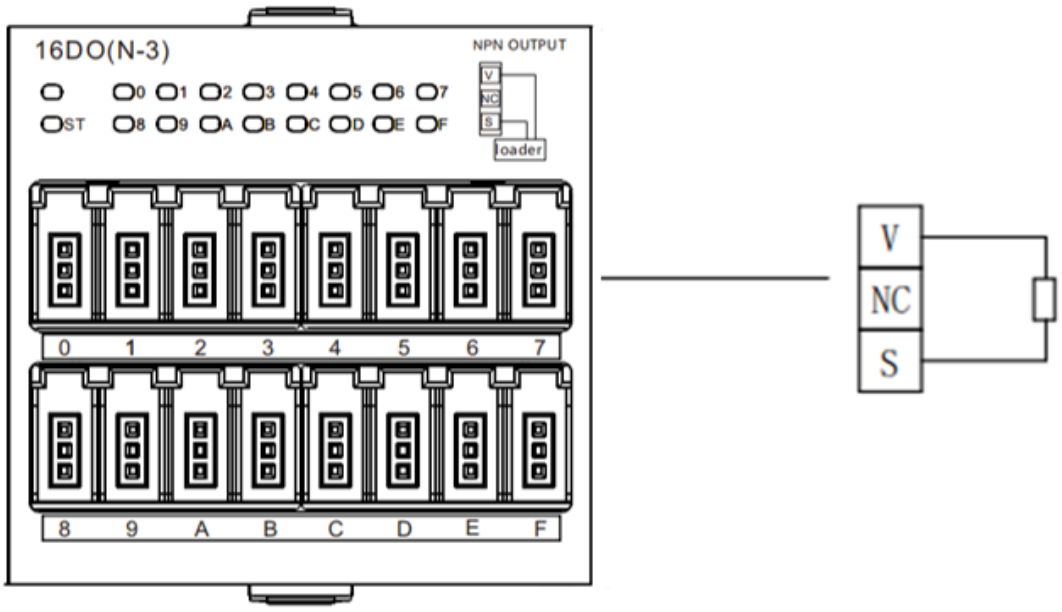
16DO(P-1)



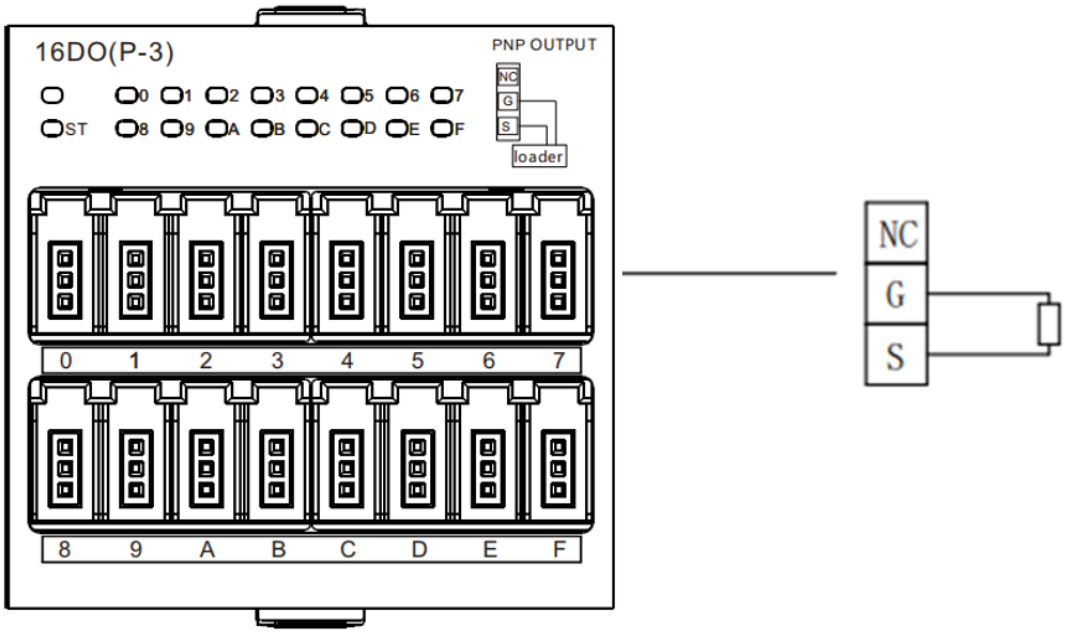
16DO(N-2)



16DO(P-2)

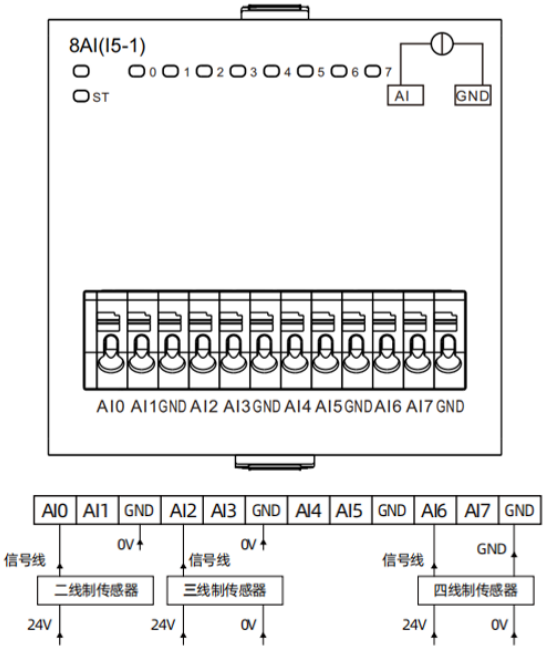


16DO(N-3)

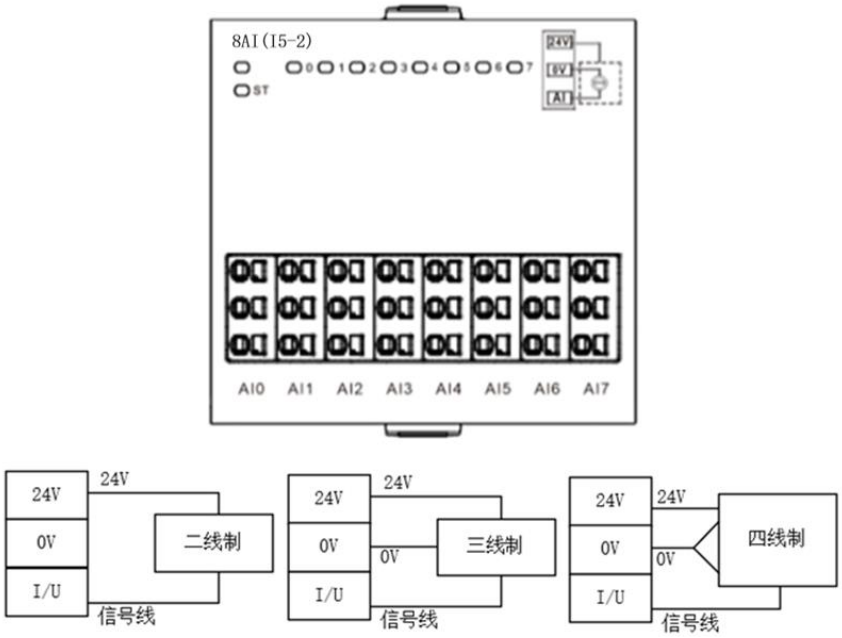


16DO(P-3)

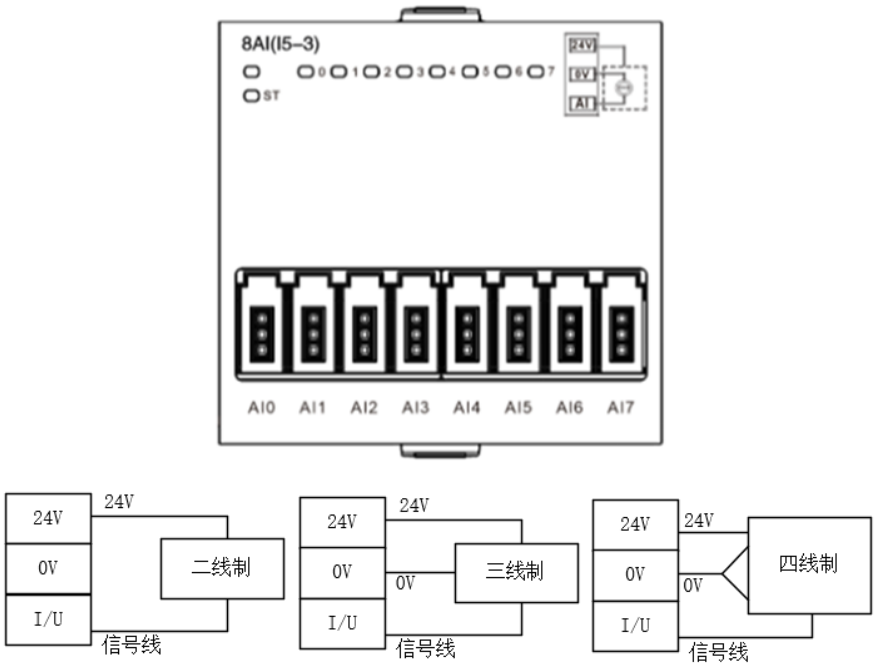
5.2.4 8AI 接线图



8AI(I5-1)

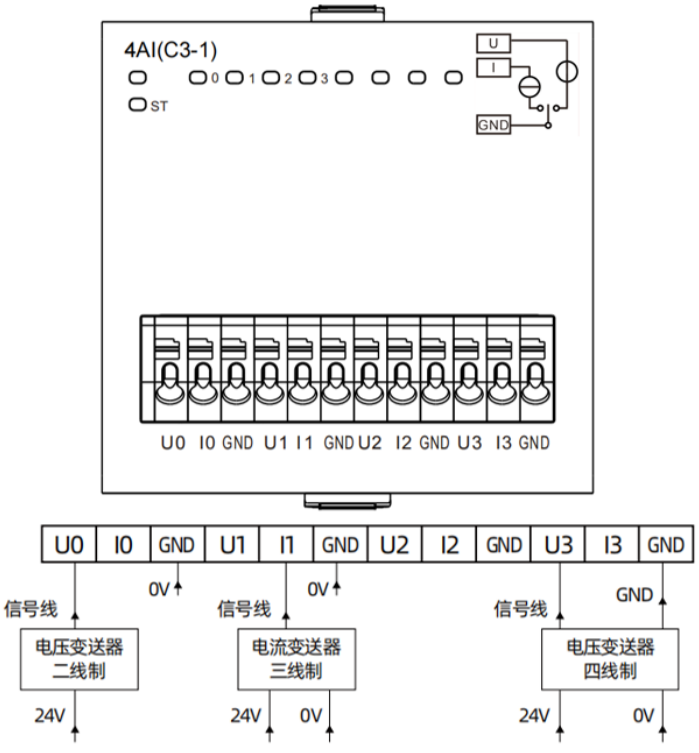


8AI(I5-2)

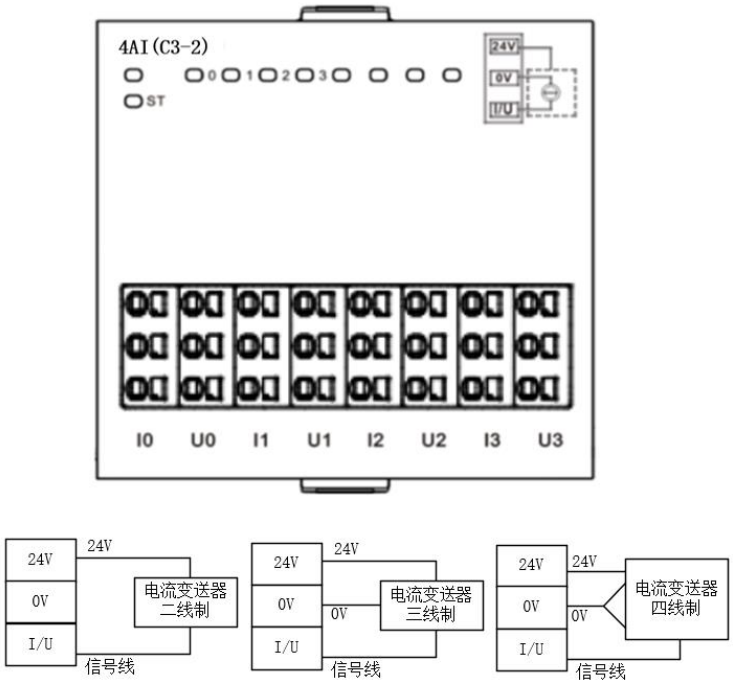


8AI(I5-3)

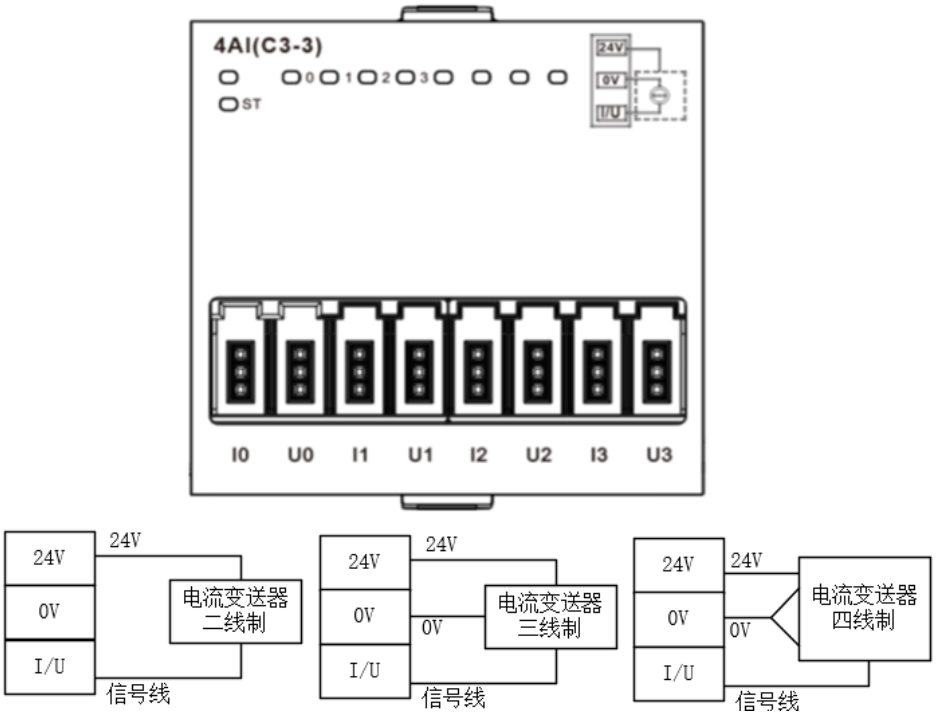
5.2.5 4AI 接线图



4AI(C3-1)

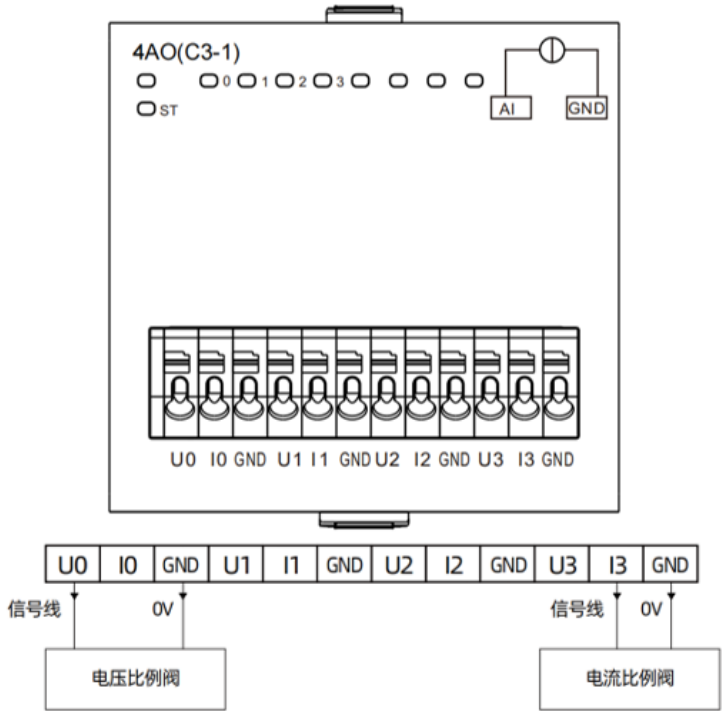


4AI(C3-2)

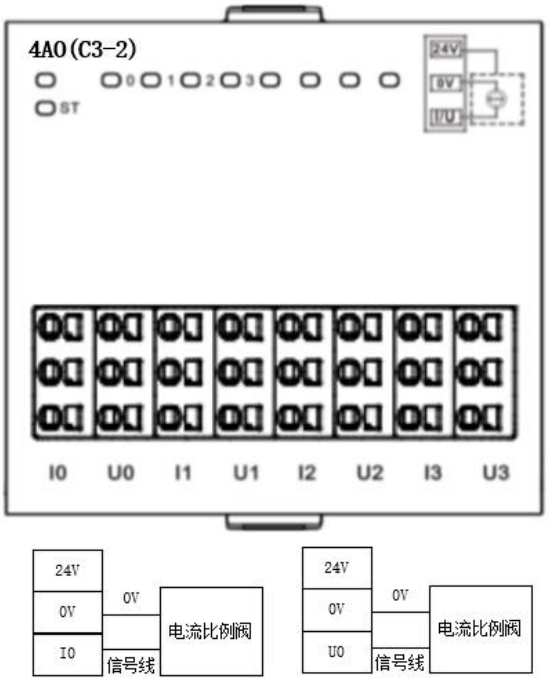


4AI(C3-3)

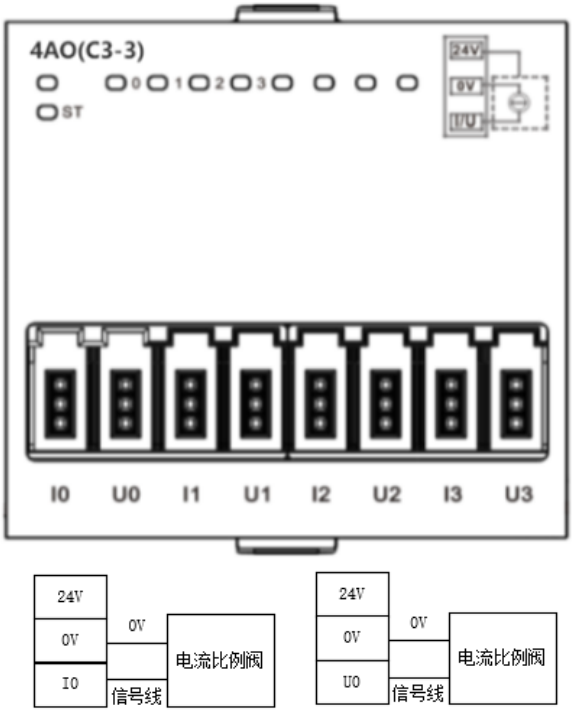
5.2.6 4AO 接线图



4AO(C3-1)

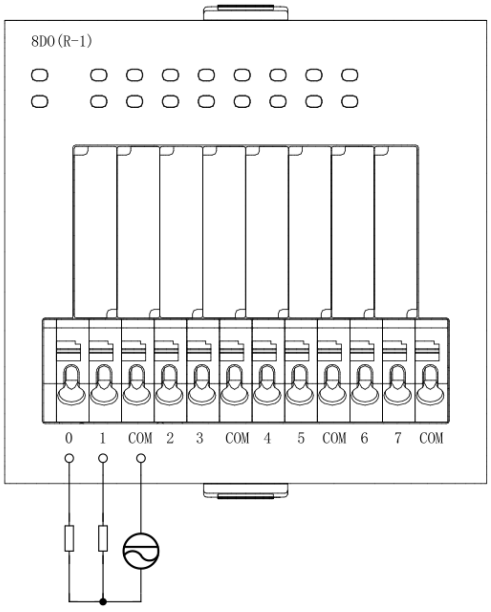


4AO(C3-2)



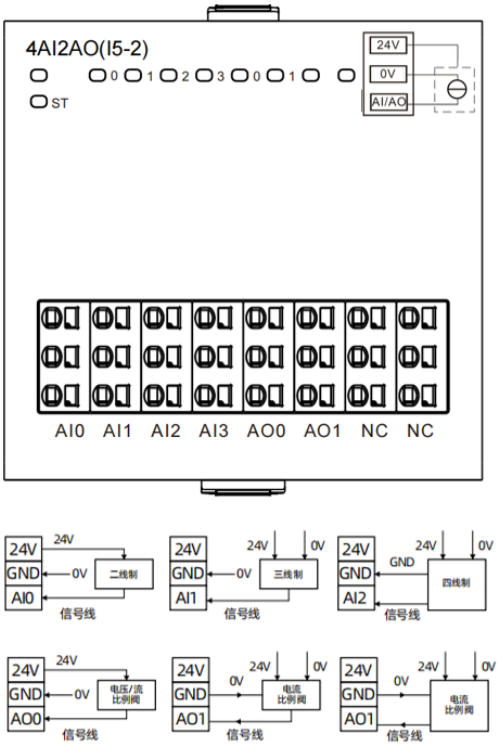
4AO(C3-3)

5.2.7 8DO 接线图



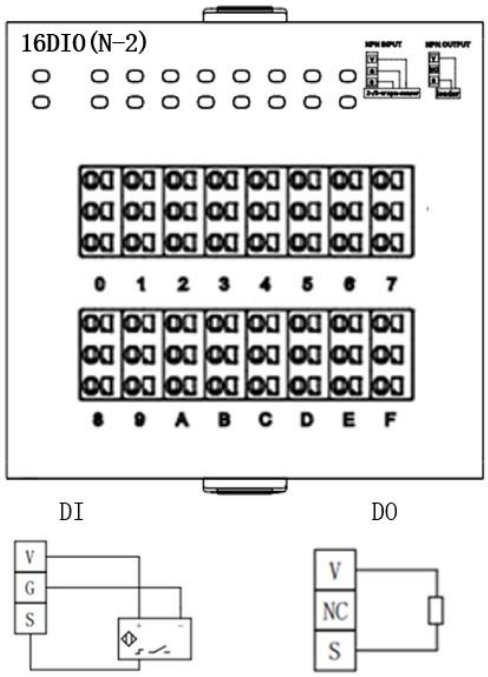
8DO(R-1)

5.2.8 4AI2AO 接线图



4AI2AO(I5-2)

5.2.9 16DIO 接线图



16DIO(N-2)

6.接地线缆和现场布线说明

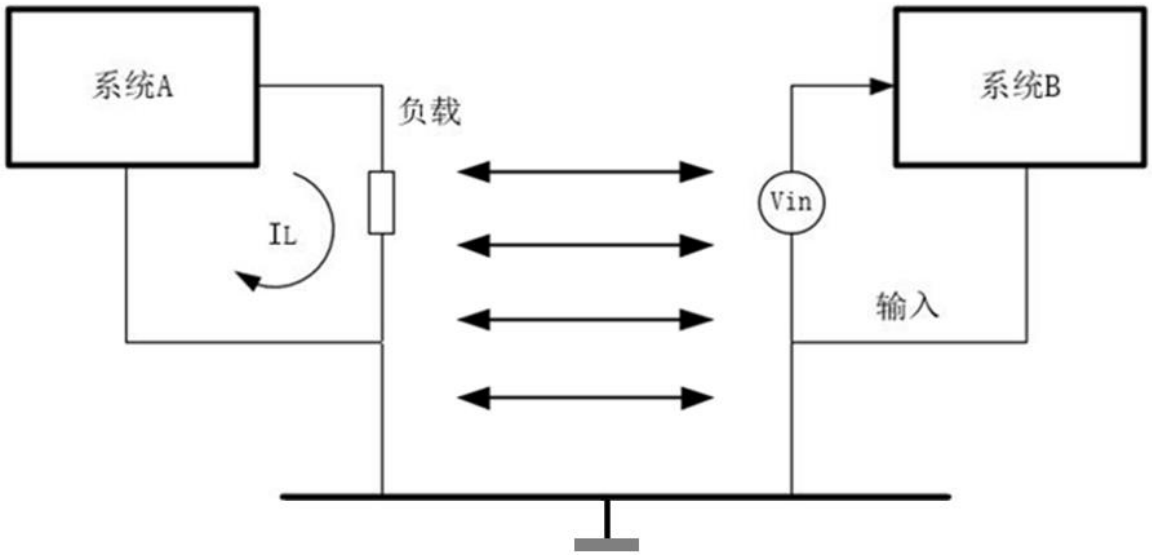
6.1 简介

工业环境规范接线与屏蔽的核心目的是优先保障人员安全，其次确保系统稳定运行，同时维护设备的电磁兼容性，确保工业控制系统的稳定运行和数据的准确性。

6.2 接地系统对电磁干扰的核心抑制机制

共阻抗耦合：当多设备共用接地路径时，地线阻抗会引起电流变化，进而产生压差，干扰敏感电路。

解决方法：采用星形单点接地方式：所有模块的 PE 端子连接至机柜统一的接地铜排，铜排与柜体金属框架实现低阻抗连接（接触面需去除喷漆）。



容性耦合：平行线缆间的电场干扰

解决方法：采用屏蔽双绞线并单端接地。

感性耦合：变化的电流流过线缆会在其周围产生磁场电场，磁场中敏感电路就会产生感应电压电流，对电路产生影响。

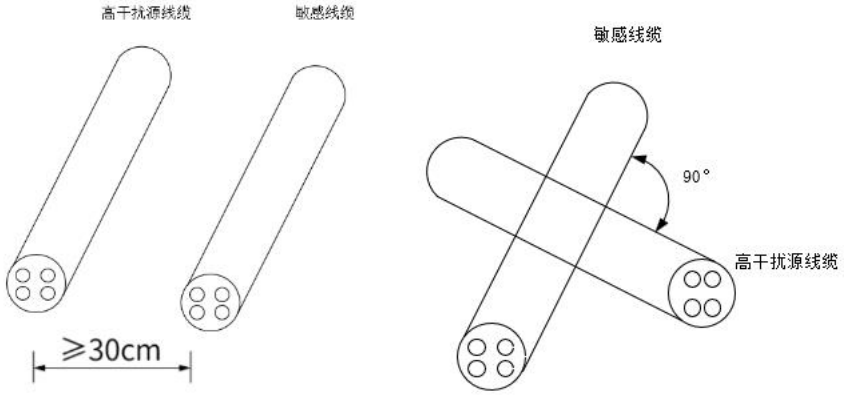
解决方法：强弱电缆间距应≥30cm，交叉时保持 90° 直角。

6.3 EMC 优化布线规范

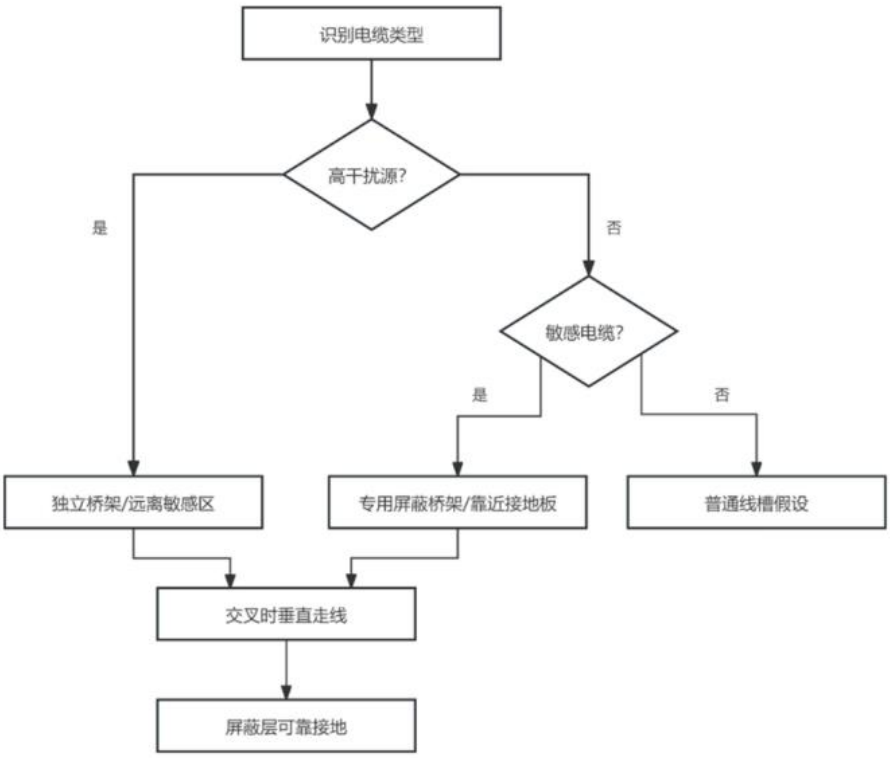
线缆布线要求

电缆类型	敷设要求	线缆示例
动力电缆	独立金属槽（与信号槽间距＞20cm）	变频器输出线、制动电阻线
模拟量/通信线	带隔板的屏蔽槽，双绞线线对节距≤5cm	AI 4-20mA、EtherCAT 总线
数字量 IO 线	非屏蔽槽内分组捆扎	DI 传感器、DO 控制线

布线建议：高干扰源引发的通信中断或信号失真问题，需通过增加间距（≥30cm）或采用双端接地屏蔽电缆来有效解决。敏感电缆（如传感器、通信线）必须与高干扰源电缆（如变频器、电源线）严格隔离，禁止平行敷设；若间距无法满足要求，敏感电缆应配备双端接地屏蔽层，并确保与干扰源垂直交叉敷设。



针对布线可参考以下流程：



关键点：

推荐线缆长度越短越好，避免地线也同时耦合干扰信号，形成共模干扰。

在多芯电缆中，备用线芯必须短接至 PE 排，严禁悬空。

线槽连接处应使用导电衬垫，以确保电磁连续性。屏蔽线能够有效减小磁场、电场或电磁场的干扰，并将干扰电流从屏蔽层转移至地面。

需使用屏蔽线接地，屏蔽层的接地引出线长度应小于 1m，屏蔽网需接到最近的 PE 端。若线缆剥除过长，芯线容易受到信号干扰。对于没有专用 PE 端子的模块，屏蔽层可连接至外部专用 PE 端子。

备注：

国际标准（IEC-61140）定义的两类安全特低电压回路 SELV（Safety Extra-Low Voltage Circuits）和保护特低电压回路 PELV（Protective Extra-Low Voltage），核心作用是通过限制电压和强化绝缘 / 接地，防止人员触电。

SELV 靠“安全隔离”实现安全，不依赖接地保护。

PELV 靠“接地保护 + 电压限制”实现安全，依赖接地。

工业控制 PLC 的归属按其电源回路设计，多数工业 PLC 的控制回路属于 SELV，部分需接地的功率回路可能归为 PELV。现阶段，我司 PLC 和 IO 类产品均为 SELV。对于 SELV 的接地，严格定义为 FE：功能性接地，并非 PE：保护性接地。

此时的 FE 是为满足设备或系统的功能需求而进行的接地，本质是通过接地建立一个稳定的 “参考电位”，确保设备能正常工作、信号能准确传输，或抑制电磁干扰。它不直接关联人员安全，而是服务于设备性能：比如避免信号漂移、减少噪声干扰、保证电路逻辑正常。

PE 是为保障人员安全而进行的接地，核心是将设备的“外露导电部分”（如外壳、金属支架）与大地连接，当设备发生漏电（如火线碰外壳）时，漏电电流能通过 PE 线快速导入大地，避免外壳带电导致人员触电。PE 是安规中的强制要求，直接关联触电防护，需满足严格的阻抗要求（通常≤4Ω）。

7.对象字典

7.1 对象字典详细说明

7.1.1 适配器对象字典

7.1.1.1 过程数据（PDO）

映射数据：索引 0x1AFF：

索引	0x1AFF：Device Status PDO				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Mapping IO Power supply fault	UDINT	RO	NO	0xF1000101
2	Mapping Station pending	UDINT	RO	NO	0xF1000201
3	Mapping Errorbit 2	UDINT	RO	NO	0xF1000301
4	Mapping Errorbit 3	UDINT	RO	NO	0xF1000401
5	Mapping Systembus error	UDINT	RO	NO	0xF1000501
6	Mapping Errorbit 5	UDINT	RO	NO	0xF1000601
7	Mapping I/O-Configuration error	UDINT	RO	NO	0xF1000701
8	Mapping Errorbit 7	UDINT	RO	NO	0xF1000801
9	Mapping Errorbit 8	UDINT	RO	NO	0xF1000901
10	Mapping Errorbit 9	UDINT	RO	NO	0xF1000A01
11	Mapping Errorbit 10	UDINT	RO	NO	0xF1000B01
12	Mapping Errorbit 11	UDINT	RO	NO	0xF1000C01
13	Mapping Errorbit 12	UDINT	RO	NO	0xF1000D01

14	Mapping Errorbit 13	UDINT	RO	NO	0xF1000E01
15	Mapping Errorbit 14	UDINT	RO	NO	0xF1000F01
16	Mapping Errorbit 15	UDINT	RO	NO	0xF1001001

过程数据：索引 0xF100：

索引	0xF100：Coupler status				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	IO Power supply fault	BOOL	RO	YES	0
2	Station pending	BOOL	RO	YES	0
3	Errorbit 2	BOOL	RO	YES	0
4	Systembus error	BOOL	RO	YES	0
5	Errorbit 4	BOOL	RO	YES	0
6	Errorbit 5	BOOL	RO	YES	0
7	I/O-Configuration error	BOOL	RO	YES	0
8	Errorbit 7	BOOL	RO	YES	0
9	Errorbit 8	BOOL	RO	YES	0
10	Errorbit 9	BOOL	RO	YES	0
11	Errorbit 10	BOOL	RO	YES	0
12	Errorbit 11	BOOL	RO	YES	0
13	Errorbit 12	BOOL	RO	YES	0
14	Errorbit 13	BOOL	RO	YES	0

15	Slot 0 active status	BOOL	RO	YES	0
16	Slot 1 active status	BOOL	RO	YES	0

映射数据：索引 0x16FF：

索引	0x16FF：Device Control PDO				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Mapping Controlbit 0	UDINT	RO	NO	0xF2000101
2	Mapping Controlbit 1	UDINT	RO	NO	0xF2000201
…	…	…	…	…	…
16	Mapping Controlbit 15	UDINT	RO	NO	0xF2001001

过程数据：索引 0xF200：

索引	0xF200：Coupler control				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Controlbit 0	BOOL	RO	YES	0
2	Controlbit 1	BOOL	RO	YES	0
…	…	…	…	…	…
16	Controlbit 15	BOOL	RO	YES	0

7.1.1.2 配置数据（SDO）

索引	0xF800：Device configuration parameter				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	4
1	Behaviour of outputs on field bus error	DT0800EN08	RW	NO	0
2	Save module parameters	USINT	RW	NO	0
3	Restore module parameters	USINT	RW	NO	0
4	Factory settings	USINT	WO	NO	0

总线异常时输出行为(Behaviour of outputs on field bus error)数值	含义名称
0(All outputs off)	输出为 OFF
1(Enable substitute value)	使用替换值输出
2(Hold last value)	保持程序最后输出状态

参数保存(Save module parameters)数值	含义名称
0	参数不保存(默认值)
1	断电重启后生效
2	参数立即生效，断电丢失

恢复模块参数(Restore module parameters)数值	含义名称
0	默认值
1	模块参数已保存

恢复出厂(Factory settings)数值	含义名称
0	默认值
1	恢复出厂，模块用户参数清除

7.1.2 16DI

简介：

16DI 模块是 16 通道数字量输入模块，电平类型包含 NPN 和 PNP（具体对照选型手册），端子类型包含单排欧式端子、三位一体端子、三位 E-CON 端子类型。模块包含丰富的配置参数设定功能：通道级滤波功能。

•名称：16DI

•模块类别：DI

•模块识别码：0x00000301

7.1.2.1 过程数据（PDO）

映射数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x1A00+0x01*n：

索引	0x1A00+0x01*n：TxPDO Mapping				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Input Mapping 1	UDINT	RO	NO	0x60n00101
2	Input Mapping 2	UDINT	RO	NO	0x60n00201
…	…	…	…	…	…
16	Input Mapping 16	UDINT	RO	NO	0x60n01001

过程数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x6000+0x10*n：

索引	0x6000+0x10*n：Input 16DI				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Ch#0	BOOL	RO	YES	0
2	Ch#1	BOOL	RO	YES	0
...	...	...	...	...	...
16	Ch#F	BOOL	RO	YES	0

7.1.2.2 配置数据（SDO）

对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x8000+0x10*n：

索引	0x8000+0x10*n：Parameter 16DI				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	47
2	Type string	STRING(30)	RW	NO	DI
3	Name string	STRING(30)	RW	NO	16DI
10	Module ident	UDINT	RW	NO	0x00000301
11	Slot	UINT	RW	NO	n
32	Ch 0: Filter Time	DT0801EN16	RW	NO	0x03
...	...	...	...	...	...
47	Ch F: Filter Time	DT0801EN16	RW	NO	0x03

检测到的 DI 数字量输入滤波时间设定，每个通道可以独立设定滤波时间，默认值为 0x03，对应滤波时间为 3ms。

设定范围如下表所示。

滤波时间数值	含义名称
0	无滤波
1	1ms 滤波
2	2ms 滤波
…	…
10	10ms 滤波

7.1.3 16DO

简介：

16DO 模块是 16 通道数字量输出模块，电平类型包含 NPN 和 PNP（具体对照选型手册），端子类型包含单排欧式端子、三位一体端子、三位 E-CON 端子类型。模块包含丰富的配置参数设定功能：通道级替代值功能。

•名称：16DO

•模块类别：DO

•模块识别码：0x00000302

7.1.3.1 过程数据（PDO）

映射数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x1600+0x01*n：

索引	0x1600+0x01*n：RxPDO Mapping				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值

0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Output Mapping 1	UDINT	RO	NO	0x70n00101
2	Output Mapping 2	UDINT	RO	NO	0x70n00201
…	…	…	…	…	…
16	Output Mapping 16	UDINT	RO	NO	0x70n01001

过程数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x7000+0x10*n：

索引	0x7000+0x10*n：Output 16DO				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Ch#0	BOOL	RO	YES	0
2	Ch#1	BOOL	RO	YES	0
…	…	…	…	…	…
16	Ch#F	BOOL	RO	YES	0

7.1.3.2 配置数据（SDO）

对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x8000+0x10*n：

索引	0x8000+0x10*n：Parameter 16DO				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	47
2	Type string	STRING(30)	RW	NO	DO
3	Name string	STRING(30)	RW	NO	16DO

10	Module ident	UDINT	RW	NO	0x00000302
11	Slot	UINT	RW	NO	n
32	Ch 0: Substitute value	UINT	RW	NO	0
…	…	…	…	…	…
47	Ch F: Substitute value	UINT	RW	NO	0

DO 数字量输出替代值设定，每个通道可以独立设定替代值，默认值为 0x00，对应输出 OFF。当总线异常行为 F800:01 设置为 Enable substitute value 时生效。

设定范围如下表所示。

数值	含义名称
0	输出 OFF
1	输出 ON

7.1.4 8DO(R)

简介

8DO(R)模块是 8 通道继电器输出模块，触点类型为常开，端子类型为单排欧式端子。模块包含丰富的配置参数设定功能：通道级替代值功能。

•名称：8DO(R)

•模块类别：DO

•模块识别码：0x00000303

7.1.4.1 过程数据（PDO）

映射数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x1600+0x01*n：

索引	0x1600+0x01*n：RxPDO Mapping				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	8
1	Output Mapping 1	UDINT	RO	NO	0x70n00101
2	Output Mapping 2	UDINT	RO	NO	0x70n00201
…	…	…	…	…	…
8	Output Mapping 8	UDINT	RO	NO	0x70n00801

过程数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x7000+0x10*n：

索引	0x7000+0x10*n：Output 8DO(R)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	8
1	Ch#0	BOOL	RO	YES	0
2	Ch#1	BOOL	RO	YES	0
…	…	…	…	…	…
16	Ch#7	BOOL	RO	YES	0

7.1.4.2 配置数据（SDO）

对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x8000+0x10*n：

索引	0x8000+0x10*n：Parameter 8DO(R)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	39

2	Type string	STRING(30)	RW	NO	DO
3	Name string	STRING(30)	RW	NO	8DO(R)
10	Module ident	UDINT	RW	NO	0x00000303
11	Slot	UINT	RW	NO	n
32	Ch 0: Substitute value	UINT	RW	NO	0
...	...	...	...	...	...
39	Ch 7: Substitute value	UINT	RW	NO	0

DO 数字量输出替代值设定，每个通道可以独立设定替代值，默认值为 0x00，对应输出 OFF。当总线异常行为 F800:01 设置为 Enable substitute value 时生效。

设定范围如下表所示。

数值	含义名称
0	输出 OFF
1	输出 ON

7.1.5 16DIO

简介

16DIO 模块是 16 通道数字量输入输出可配模块，电平类型包含 NPN（具体对照选型手册），端子类型为三位一体端子。模块包含丰富的配置参数设定功能：通道级滤波功能、输出替代值功能。

•名称：16DIO

•模块类别：DIO

•模块识别码：0x0000030A

7.1.5.1 过程数据（PDO）

映射数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x1A00+0x01*n：

索引	0x1A00+0x01*n：TxPDO Mapping				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Input Mapping 1	UDINT	RO	NO	0x60n00101
2	Input Mapping 2	UDINT	RO	NO	0x60n00201
…	…	…	…	…	…
16	Input Mapping 16	UDINT	RO	NO	0x60n01001

过程数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x6000+0x10*n：

索引	0x6000+0x10*n：Input 16DI				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Ch#0	BOOL	RO	YES	0
2	Ch#1	BOOL	RO	YES	0
…	…	…	…	…	…
16	Ch#F	BOOL	RO	YES	0

映射数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x1600+0x01*n：

索引	0x1600+0x01*n：RxPDO Mapping				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Output Mapping 1	UDINT	RO	NO	0x70n00101

2	Output Mapping 2	UDINT	RO	NO	0x70n00201
…	…	…	…	…	…
16	Output Mapping 16	UDINT	RO	NO	0x70n01001

过程数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x7000+0x10*n：

索引	0x7000+0x10*n：Output 16DO				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	16
1	Ch#0	BOOL	RO	YES	0
2	Ch#1	BOOL	RO	YES	0
…	…	…	…	…	…
16	Ch#F	BOOL	RO	YES	0

7.1.5.2 配置数据（SDO）

对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x8000+0x10*n：

索引	0x8000+0x10*n：Parameter 16DIO				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	99
2	Type string	STRING(30)	RW	NO	DI
3	Name string	STRING(30)	RW	NO	16DIO
10	Module ident	UDINT	RW	NO	0x0000030A
11	Slot	UINT	RW	NO	n

32	Template: Mode	DT0811EN16	RW	NO	0x01
33	Template: Diag	DT0812EN16	RW	NO	0x01
34	Template: DI input delay	DT0814EN16	RW	NO	0x05
35	Template: DO sub.	DT0801EN16	RW	NO	0x01
36	Ch 0: Mode	DT080DEN16	RW	NO	0
37	Ch 0: Diag	DT080EEN16	RW	NO	0
38	Ch 0: DI input delay	DT0810EN16	RW	NO	0
39	Ch 0: DO sub.	DT080FEN16	RW	NO	0
...	...	...	...	...	...
99	Ch F: DO sub.	DT080FEN16	RW	NO	0

模块配置参数支持根据模版参数或者单通道单独设置。模版模块参数包含 Template: Mode、Template: Diag、Template: DO sub.、Template: DI input delay。 下文依次介绍每个参数。

Template: Mode

DT0811EN16	
数值	含义名称
1	DI
2	DO

Template: Diag

DT0812EN16	
数值	含义名称

1	Disable
2	Enable

Template: DO sub.

DT0812EN16	
数值	含义名称
1	Off
2	On

Template: DI input delay

DT0814EN16	
数值	含义名称
1	no
2	0.5ms
3	1ms
4	2ms
5	3ms
6	4ms
7	5ms
8	6ms
9	7ms
10	8ms
11	9ms
12	10ms

模块还支持单通道设置参数功能。如果用户在 Ch x 参数中选择了非 Template Value，则模块参数根据用户设定的参数生效。比如将 Ch 0: Mode 设置为“DO”，Template: Mode 设置为“DI”，则 Ch 0 Mode 生效的“DO”。具体参数设置范围如下：

Ch x: Mode

DT080DEN16	
数值	含义名称
0	Template Value
1	DI
2	DO

Ch x: Diag

DT080EEN16	
数值	含义名称
0	Template Value
1	Disable
2	Enable

Ch x: DO sub.

DT080FEN16	
数值	含义名称
0	Template Value
1	Off
2	On

Ch x: DI input delay

DT0810EN16	
数值	含义名称
0	Template Value
1	no
2	0.5ms
3	1ms
4	2ms
5	3ms
6	4ms
7	5ms
8	6ms
9	7ms
10	8ms
11	9ms
12	10ms

7.1.5.3 诊断数据

诊断数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0xA000+0x10*n：

索引	0xA000+0x10*n：Input 16DIO				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	17

1	Module Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
2	Ch 0: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
3	Ch 1: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
...	...	...	...	...	...
17	Ch F: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0

具体含义参照“诊断”章节。

7.1.6 4AI(C3)

简介：

4AI(C3)模块是 4 通道模拟量输入电压电流可切换模块,模块精度 0.1%，量程支持 0~20mA、4~20mA、-5~5V、0~5V、-10~10V、0~10V，端子类型包含单排欧式端子、三位一体端子、三位 E-CON 端子类型。模块包含丰富的配置参数设定功能：数据格式、通道级量程选择、通道级滤波功能。

- 名称：4AI(C3)
- 模块类别：AI
- 模块识别码：0x00000304

7.1.6.1 过程数据（PDO）

映射数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x1A00+0x01*n：

索引	0x1A00+0x01*n：TxPDO Mapping				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	4

1	Input Mapping 1	UDINT	RO	NO	0x60n00101
2	Input Mapping 2	UDINT	RO	NO	0x60n00201
3	Input Mapping 3	UDINT	RO	NO	0x60n00301
4	Input Mapping 4	UDINT	RO	NO	0x60n00401

过程数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x6000+0x10*n：

索引	0x6000+0x10*n：Input 4AI(C3)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	4
1	AI0	INT	RO	YES	0
2	AI1	INT	RO	YES	0
3	AI2	INT	RO	YES	0
4	AI3	INT	RO	YES	0

7.1.6.2 配置数据（SDO）

对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x8000+0x10*n：

索引	0x8000+0x10*n：Parameter 4AI(C3)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	47
2	Type string	STRING(30)	RW	NO	AI
3	Name string	STRING(30)	RW	NO	4AI(C3)
10	Module ident	UDINT	RW	NO	0x00000304
11	Slot	UINT	RW	NO	n
32	Data format	DT0802EN16	RW	NO	0
33	Ch 0: Channel diagnostics	DT080CEN16	RW	NO	0
34	Ch 0: Measurement range	DT080BEN16	RW	NO	0x03
35	Ch 0: Input filter level	DT0807EN16	RW	NO	0x01
…	…	…	…	…	…
42	Ch 3: Channel diagnostics	DT080CEN16	RW	NO	0
43	Ch 3: Measurement range	DT080BEN16	RW	NO	0x03
44	Ch 3: Input filter level	DT0807EN16	RW	NO	0x01

模块数据格式支持三种，对于 0~20mA、4~20mA、0~5V、0~10V 支持的是正数量程，实际选择“-27648~27648|0~27648”，对应的是“0~27648”。同理，对于-5~5V、-10~10V 支持的负量程的，实际选择“-27648~27648|0~27648”，对应的是“-27648~27648”。

Data format

DT0802EN16	
数值	含义名称
0	-27648~27648|0~27648
1	-15000~15000|0~30000
2	-32767~32767|0~32767

不同数据格式下数字量到模拟量对照表

量程	电流/电压	码值			范围
		-27648~27648|0~27648	-15000~15000|0~30000	-32767~32767|0~32767	
0 ~20 mA	23.52mA	32511	不考虑	不考虑	Overloading
	21mA	29030	31500	-	
	20mA	27648	30000	32767	Nominal range
	10mA	13824	15000	16384	
	0mA	0	0	0	
4~20mA	22.81mA	32511	不考虑	不考虑	Overloading
	21mA	29376	31875	-	
	20mA	27648	30000	32767	Nominal range
	12mA	13824	15000	16384	
	4mA	0	0	0	
	3.6mA	-691	-615	-819	Underloading
	1.19mA	-4864	不考虑	不考虑	
	1mA	-5184	-5625	-6144	Break line
0~10V	10.2V	28201	30600	-	Overloading
	10 V	27648	30000	32767	

	5V	13824	15000	16384	Nominal range
	0V	0	0	0	
±10 V	10.2V	28201	15300	-	Overloading
	10V	27648	15000	32767	Nominal range
	5V	13824	7500	16384	
	0V	0	0	0	
	-5V	-13824	-7500	-16384	
	-10V	-27648	-15000	-32767	
	-10.2V	-28201	-15300	-	Underloading
0~5V	5.1V	28201	30600	-	Overloading
	5 V	27648	30000	32767	Nominal range
	2.5V	13824	15000	16384	
	0V	0	0	0	
±5 V	5.1V	28201	15300	-	Overloading
	5V	27648	15000	32767	Nominal range
	2.5V	13824	7500	16384	
	0V	0	0	0	
	-2.5V	-13824	-7500	-16384	
	-5V	-27648	-15000	-32767	
	-5.1V	-28201	-15300	-	Underloading

其中表格中红色字体标出的，表示模块超上限和下限的报错条件，需要超过该值（下限是小于，上限是大于）才会触发超限报警。对于“-32767~32767|0~32767”数值格式下不存在超限报错提示。

注：只有固件 V1.1.9 以上版本支持大于 20mA 电流检测功能。

Ch x: Channel diagnostics

DT080CEN16	
数值	含义名称
0	Disable
1	Enable

Ch x: Measurement range

DT080BEN16	
数值	含义名称
0	0~20mA
1	4~20mA
2	-10~10V
3	0~10V
4	-5~5V
5	0~5V

滤波等级越大，滤波效果越好。

Ch x: Input filter level

DT0807EN16	
数值	含义名称
0	Filter level 0
1	Filter level 1
2	Filter level 2

3	Filter level 3

7.1.6.3 诊断数据

诊断数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0xA000+0x10*n：

索引	0xA000+0x10*n：Input 4AI(C3)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	4
1	Module Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
2	Ch 0: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
3	Ch 1: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
4	Ch 2: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
5	Ch 3: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0

具体含义参照“7. 诊断”章节。

7.1.7 8AI(I5)

简介

8AI(I5)模块是 8 通道模拟量输入电流模块,模块精度 0.1%，量程支持 0~20mA、4~20mA，端子类型为三位 E-CON 端子。模块包含丰富的配置参数设定功能：数据格式、通道级量程选择、通道级滤波功能。

•名称：8AI(I5)

•模块类别：AI

•模块识别码：0x0000030C

7.1.8.1 过程数据（PDO）

映射数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x1A00+0x01*n：

索引	0x1A00+0x01*n：TxPDO Mapping				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	8
1	Input Mapping 1	UDINT	RO	NO	0x60n00101
2	Input Mapping 2	UDINT	RO	NO	0x60n00201
...	...	...	...	...	...
8	Input Mapping 8	UDINT	RO	NO	0x60n00801

过程数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x6000+0x10*n：

索引	0x6000+0x10*n：Input 8AI(I5)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	8
1	AI0	INT	RO	YES	0
2	AI1	INT	RO	YES	0
...	...	...	...	...	...
8	AI7	INT	RO	YES	0

7.1.8.2 配置数据（SDO）

对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x8000+0x10*n：

索引	0x8000+0x10*n：Parameter 8AI(I5)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	56
2	Type string	STRING(30)	RW	NO	AI
3	Name string	STRING(30)	RW	NO	8AI(I5)
10	Module ident	UDINT	RW	NO	0x0000030C
11	Slot	UINT	RW	NO	n
32	Data format	DT0802EN16	RW	NO	0
33	Ch 0: Channel diagnostics	DT080CEN16	RW	NO	0
34	Ch 0: Measurement range	DT0804EN16	RW	NO	0x01
35	Ch 0: Input filter level	DT0807EN16	RW	NO	0x01
...	...	...	...	...	...
54	Ch 7: Channel diagnostics	DT080CEN16	RW	NO	0
55	Ch 7: Measurement range	DT0804EN16	RW	NO	0x01
56	Ch 7: Input filter level	DT0807EN16	RW	NO	0x01

模块数据格式支持三种，对于 0~20mA、4~20mA 支持的是正数量程，实际选择“-27648~27648|0~27648”，对应的是“0~27648”。

Data format

DT0802EN16	
数值	含义名称
0	-27648~27648|0~27648
1	-15000~15000|0~30000
2	-32767~32767|0~32767

不同数据格式下数字量到模拟量对照表

量程	电流/电压	码值			范围
		-27648~27648|0~27648	-15000~15000|0~30000	-32767~32767|0~32767	
0 ~20 mA	23.52mA	32511	不考虑	不考虑	Overloading
	21mA	29030	31500	-	
	20mA	27648	30000	32767	Nominal range
	10mA	13824	15000	16384	
	0mA	0	0	0	
4 ~20mA	22.81mA	32511	不考虑	不考虑	Overloading
	21mA	29376	31875	-	
	20mA	27648	30000	32767	Nominal range
	12mA	13824	15000	16384	
	4mA	0	0	0	
	3.6mA	-691	-615	-819	Underloading
	1.19mA	-4864	不考虑	不考虑	
	1mA	-5184	-5625	-6144	Break line

其中表格中红色字体标出的，表示模块超上限和下限的报错条件，需要超过该值（下限是小于，上限是大于）才会触发超限报警。对于“-32767~32767|0~32767”数值格式下不存在超限报错提示。

注：只有固件 V1.1.9 以上版本支持大于 20mA 电流检测功能。

Ch x: Channel diagnostics

DT080CEN16	
数值	含义名称
0	Disable
1	Enable

Ch x: Measurement range

DT0804EN16	
数值	含义名称
0	0~20mA
1	4~20mA

滤波等级越大，滤波效果越好。

Ch x: Input filter level

DT0807EN16	
数值	含义名称
0	Filter level 0
1	Filter level 1
2	Filter level 2
3	Filter level 3

7.1.8.3 诊断数据

诊断数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0xA000+0x10*n：

索引	0xA000+0x10*n：Input 8AI(I5)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	8
1	Module Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
2	Ch 0: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
3	Ch 1: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
...	...	...	...	...	...
8	Ch 7: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0

具体含义参照“7.诊断”章节。

7.1.8 4AO(C3)

简介

4AO(C3)模块是 4 通道模拟量输出电压电流可切换模块,模块精度 0.1%，量程支持 0~20mA、4~20mA、-5~5V、0~5V、-10~10V、0~10V，端子类型包含三位一体端子、三位 E-CON 端子类型。模块包含丰富的配置参数设定功能：数据格式、通道级量程选择、通道级滤波功能。

- 名称：4AO(C3)
- 模块类别：AO
- 模块识别码：0x00000305

7.1.9.1 过程数据（PDO）

映射数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x1600+0x01*n：

索引	0x1600+0x01*n：RxPDO Mapping				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	4
1	Output Mapping 1	UDINT	RO	NO	0x70n00101
2	Output Mapping 2	UDINT	RO	NO	0x70n00201
3	Output Mapping 3	UDINT	RO	NO	0x70n00301
4	Output Mapping 4	UDINT	RO	NO	0x70n00401

过程数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x7000+0x10*n：

索引	0x7000+0x10*n：Output 4AO(C3)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	4
1	AO0	INT	RO	YES	0
2	AO1	INT	RO	YES	0
3	AO2	INT	...	...	...
4	AO3	INT	RO	YES	0

7.1.9.2 配置数据（SDO）

对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x8000+0x10*n：

索引	0x8000+0x10*n：Parameter 4AO(C3)

子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	40
2	Type string	STRING(30)	RW	NO	AI
3	Name string	STRING(30)	RW	NO	4AO(C3)
10	Module ident	UDINT	RW	NO	0x00000305
11	Slot	UINT	RW	NO	n
32	Data format	DT0802EN16	RW	NO	0
33	Ch 0: Measurement range	DT080BEN16	RW	NO	0
34	Ch 0: Substitute value	INT	RW	NO	0
...	...	...	...	...	...
40	Ch 3: Substitute value	INT	RW	NO	0

模块数据格式支持三种，对于 0~20mA、4~20mA、0~5V、0~10V 支持的是正数量程，实际选择“-27648~27648|0~27648”，对应的是“0~27648”。同理，对于-5~5V、-10~10V 支持的负量程的，实际选择“-27648~27648|0~27648”，对应的是“-27648~27648”。

Data format

DT0802EN16	
数值	含义名称
0	-27648~27648|0~27648
1	-15000~15000|0~30000
2	-32767~32767|0~32767

不同数据格式下数字量到模拟量对照表

量程	电流/电压	码值			范围
		-27648~27648|0~27648	-15000~15000|0~30000	-32767~32767|0~32767	
0 -20 mA	23.52mA	32511	不考虑	不考虑	Overloading
	21mA	29030	31500	-	
	20mA	27648	30000	32767	Nominal range
	10mA	13824	15000	16384	
	0mA	0	0	0	
4-20mA	22.81mA	32511	不考虑	不考虑	Overloading
	21mA	29376	31875	-	
	20mA	27648	30000	32767	Nominal range
	12mA	13824	15000	16384	
	4mA	0	0	0	
	3.6mA	-691	-615	-819	Underloading
	1.19mA	-4864	不考虑	不考虑	
	1mA	-5184	-5625	-6144	Break line
0-10V	10.2V	28201	30600	-	Overloading
	10 V	27648	30000	32767	Nominal range
	5V	13824	15000	16384	
	0V	0	0	0	
±10 V	10.2V	28201	15300	-	Overloading
	10V	27648	15000	32767	Nominal range
	5V	13824	7500	16384	
	0V	0	0	0	
	-5V	-13824	-7500	-16384	
	-10V	-27648	-15000	-32767	
	-10.2V	-28201	-15300	-	Underloading

0-5V	5.1V	28201	30600	-	Overloading
	5 V	27648	30000	32767	Nominal range
	2.5V	13824	15000	16384	
	0V	0	0	0	
±5 V	5.1V	28201	15300	-	Overloading
	5V	27648	15000	32767	Nominal range
	2.5V	13824	7500	16384	
	0V	0	0	0	
	-2.5V	-13824	-7500	-16384	
	-5V	-27648	-15000	-32767	
	-5.1V	-28201	-15300	-	Underloading

Ch x: Measurement range

DT080BEN16	
数值	含义名称
0	0~20mA
1	4~20mA
2	-10~10V
3	0~10V
4	-5~5V
5	0~5V

Ch x: Substitute value，可设范围参考“数字量到模拟量对照表”。

7.1.9 4AI2AO(I5)

简介

4AI2AO(I5)模块是 4 通道模拟量输入和 2 通道输出电流模块,模块精度 0.1%，量程支持 0~20mA、4~20mA，端子类型为三位一体端子。模块包含丰富的配置参数设定功能：数据格式、通道级量程选择、通道级滤波功能、替代值。

•名称：4AI2AO(I5)

•模块类别：AIAO

•模块识别码：0x0000030B

7.1.10.1 过程数据（PDO）

映射数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x1A00+0x01*n：

索引	0x1A00+0x01*n：TxPDO Mapping				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	4
1	Input Mapping 1	UDINT	RO	NO	0x60n00101
2	Input Mapping 2	UDINT	RO	NO	0x60n00201
3	Input Mapping 3	UDINT	RO	NO	0x60n00301
4	Input Mapping 4	UDINT	RO	NO	0x60n00801

过程数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x6000+0x10*n：

索引	0x6000+0x10*n：Input 4AI2AO(I5)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	4
1	AI0	INT	RO	YES	0
2	AI1	INT	RO	YES	0

3	AI2	INT	RO	YES	0
4	AI3	INT	RO	YES	0

映射数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x1600+0x01*n：

索引	0x1600+0x01*n：RxPDO Mapping				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	2
1	Output Mapping 1	UDINT	RO	NO	0x70n00101
2	Output Mapping 2	UDINT	RO	NO	0x70n00201

过程数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x7000+0x10*n：

索引	0x7000+0x10*n：Output 4AI2AO(I5)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	2
1	AO0	INT	RO	YES	0
2	AO1	INT	RO	YES	0

7.1.10.2 配置数据（SDO）

对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0x8000+0x10*n：

索引	0x8000+0x10*n：Parameter 4AI2AO(I5)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	48

2	Type string	STRING(30)	RW	NO	AIAO
3	Name string	STRING(30)	RW	NO	4AI2AO(I5)
10	Module ident	UDINT	RW	NO	0x0000030B
11	Slot	UINT	RW	NO	n
32	Data format	DT0802EN16	RW	NO	0
33	Ch 0: AI channel diagnostics	DT080CEN16	RW	NO	0
34	Ch 0: AI measurement range	DT0804EN16	RW	NO	0x01
35	Ch 0: AI input filter level	DT0807EN16	RW	NO	0x01
36	Ch 1: AI channel diagnostics	DT080CEN16	RW	NO	0
37	Ch 1: AI measurement range	DT0804EN16	RW	NO	0x01
38	Ch 1: AI input filter level	DT0807EN16	RW	NO	0x01
39	Ch 2: AI channel diagnostics	DT080CEN16	RW	NO	0
40	Ch 2: AI measurement range	DT0804EN16	RW	NO	0x01
41	Ch 2: AI input filter level	DT0807EN16	RW	NO	0x01
42	Ch 3: AI channel diagnostics	DT080CEN16	RW	NO	0
43	Ch 3: AI measurement range	DT0804EN16	RW	NO	0x01
44	Ch 3: AI input filter level	DT0807EN16	RW	NO	0x01
45	Ch 0: AO measurement range	DT080BEN16	RW	NO	0
46	Ch 0: AO substitute value	INT	RW	NO	0
47	Ch 1: AO measurement range	DT080BEN16	RW	NO	0

48	Ch 1: AO substitute value	INT	RW	NO	0

模块数据格式支持三种，对于 0~20mA、4~20mA 支持的是正数量程，实际选择“-27648~27648|0~27648”，对应的是“0~27648”。

Data format

DT0802EN16	
数值	含义名称
0	-27648~27648|0~27648
1	-15000~15000|0~30000
2	-32767~32767|0~32767

不同数据格式下数字量到模拟量对照表

量程	电流/电压	码值			范围
		-27648~27648|0~27648	-15000~15000|0~30000	-32767~32767|0~32767	
0 ~20 mA	23.52mA	32511	不考虑	不考虑	Overloading
	21mA	29030	31500	-	
	20mA	27648	30000	32767	Nominal range
	10mA	13824	15000	16384	
	0mA	0	0	0	
4 ~20mA	22.81mA	32511	不考虑	不考虑	Overloading
	21mA	29376	31875	-	
	20mA	27648	30000	32767	Nominal range
	12mA	13824	15000	16384	
	4mA	0	0	0	

	3.6mA	-691	-615	-819	Underloading
	1.19mA	-4864	不考虑	不考虑	
	1mA	-5184	-5625	-6144	Break line

其中表格中红色字体标出的，表示模块超上限和下限的报错条件，需要超过该值（下限是小于，上限是大于）才会触发超限报警。对于“-32767~32767|0~32767”数值格式下不存在超限报错提示。

注：只有固件 V1.1.9 以上版本支持大于 20mA 电流检测功能。

Ch x: Channel diagnostics

DT080CEN16	
数值	含义名称
0	Disable
1	Enable

Ch x: Measurement range

DT0804EN16	
数值	含义名称
0	0~20mA
1	4~20mA

滤波等级越大，滤波效果越好。

Ch x: Input filter level

DT0807EN16	
数值	含义名称
0	Filter level 0

1	Filter level 1
2	Filter level 2
3	Filter level 3

7.1.10.3 诊断数据

诊断数据：对于槽位 n 的模块（n=0~1），索引 0xA000+0x10*n：

索引	0xA000+0x10*n：Input 4AI2AO(I5)				
子索引	名称	数据类型	访问方式	能否映射	默认值
0	Number of entries	USINT	RO	NO	5
1	Module Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
2	Ch 0: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
3	Ch 1: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
4	Ch 2: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0
5	Ch 3: Diagnosis information	USINT	RO	NO	0

具体含义参照“7.诊断”章节。

8.诊断

不同模块类型具体不同的诊断信息。诊断信息包含模块级诊断和通道级诊断。当前支持诊断功能的模块包含 16DIO、4AI、8AI。

注意 4-20mA 电流输入支持断线检测功能。

8.1 模块级诊断

当通道出现报错时，模块诊断数据有效。

	Bit	名称	描述
模块诊断	0	Reserved	
	1	Reserved	
	2	Reserved	
	3	Channel error	通道级报错提示
	4	Reserved	
	5	Reserved	
	6	Reserved	
	7	Reserved	

8.2 通道级诊断

	Bit	名称	描述
单个通道	0	Parameter error	0:无错；1：报错
	1	Overload	0:无错；1：报错
	2	Line break sensor supply	0:无错；1：报错
	3	External short-circuit	0:无错；1：报错
	4	Line break signal	0:无错；1：报错
	5	Process alarm lost	0:无错；1：报错
	6	Lower limit exceeded	0:无错；1：报错
	7	Upper limit exceeded	0:无错；1：报错

4AI 和 8AI 类型模块支持的通道诊断为：

	Bit	名称	描述
单个通道	0	Reserved	0:无错；1：报错

	1	Reserved	0:无错；1：报错
	2	Line break sensor supply	0:无错；1：报错
	3	Reserved	0:无错；1：报错
	4	Reserved	0:无错；1：报错
	5	Reserved	0:无错；1：报错
	6	Lower limit exceeded	0:无错；1：报错
	7	Upper limit exceeded	0:无错；1：报错

16DIO 类型模块支持的通道诊断为：

	Bit	名称	描述
单个通道	0	Reserved	0:无错；1：报错
	1	Reserved	0:无错；1：报错
	2	Reserved	0:无错；1：报错
	3	External short-circuit	0:无错；1：报错
	4	Reserved	0:无错；1：报错
	5	Reserved	0:无错；1：报错
	6	Reserved	0:无错；1：报错
	7	Reserved	0:无错；1：报错

9.产品功能

9.1 复位及升级功能

9.1.1 复位功能

模块可通过复位按钮恢复出厂设置，详情可参考“复位按钮说明”。

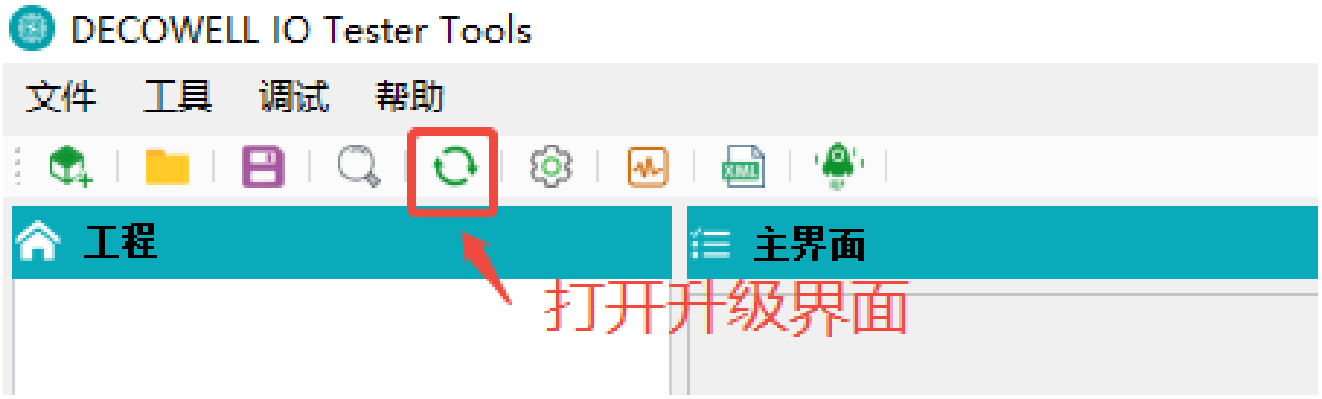
9.1.2 升级功能

模块支持两种升级方式，包含网口（EtherCAT 的 FOE 功能）升级和 Type-C 接口升级方式。

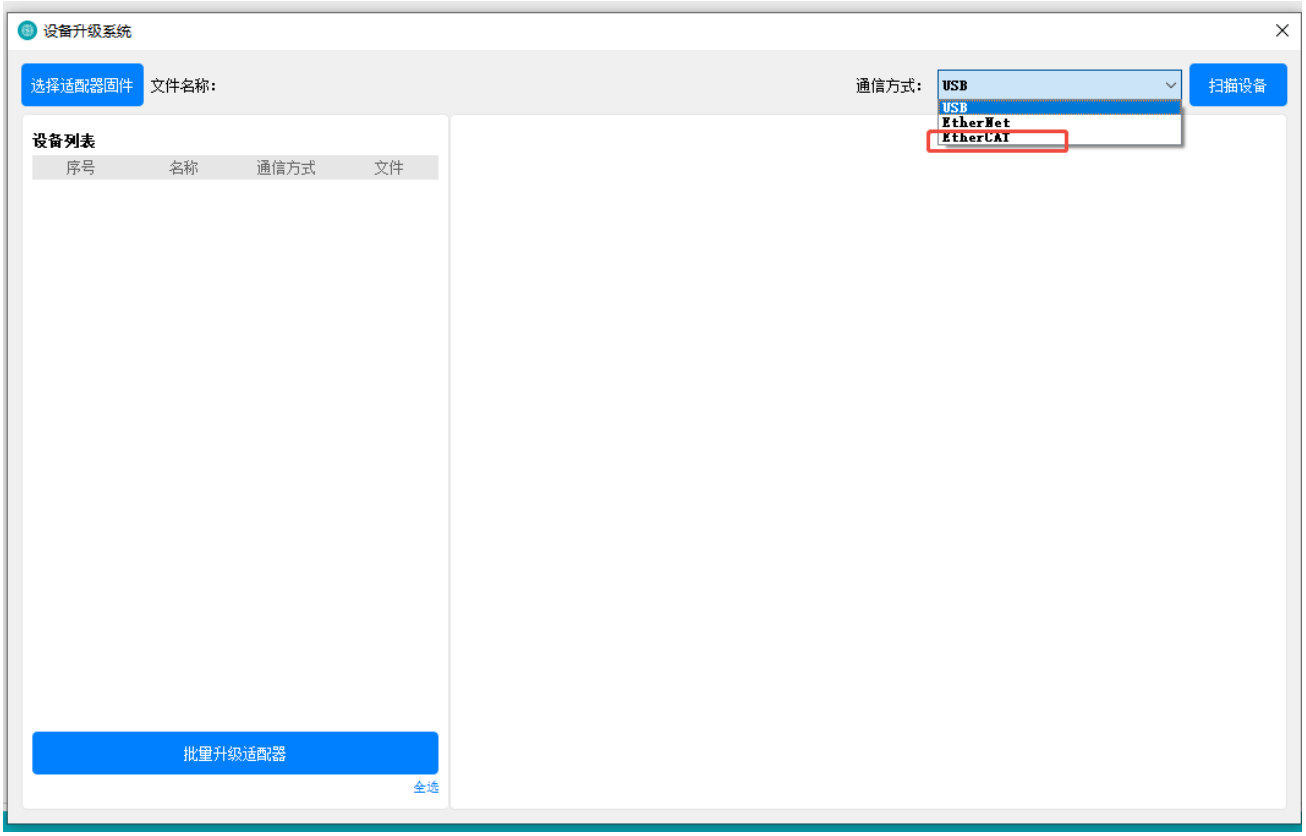
9.1.2.1 FOE 固件升级

IOTesterTool 软件支持 FOE 升级功能，下面以在 IOTesterTool 操作 FOE 升级为范例。

（1）打开升级界面



（2）选择通信方式为 EtherCAT。

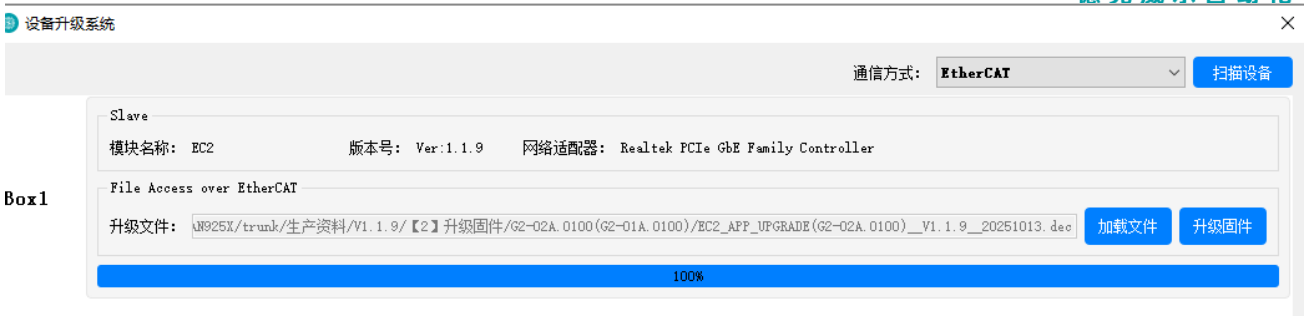


（3）双击扫描设备，扫出网络中支持 FOE 功能的 EC 设备。



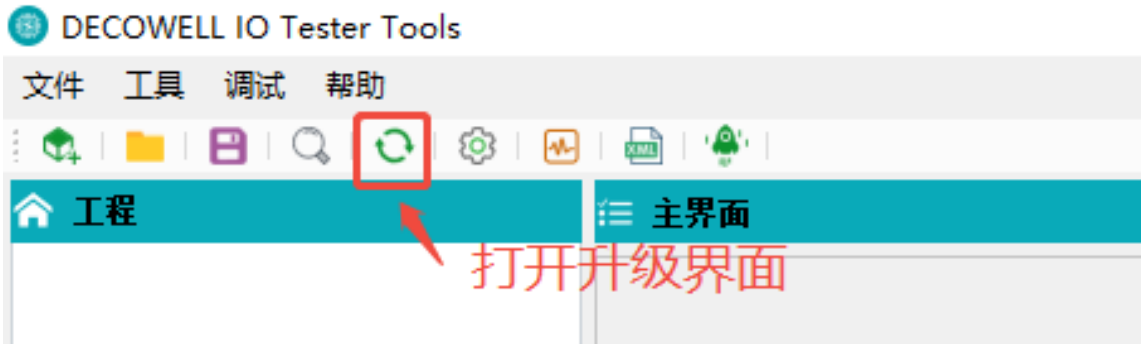
（4）加载升级文件，然后双击“升级固件”完成固件升级操作。





9.1.2.2 Type-C 接口升级

准备一根 Type-C 接口的数据线连接 EC2 模块。打开升级界面。



选择通信方式为 USB，扫描设备。



添加升级文件，然后开始固件升级。





9.2 参数配置

模块支持多种参数配置方式。如果使用了 PLC 启动参数功能，其他途径设置的参数将失效。

9.2.1 组态配置

组态配置功能操作，具体请参见“EC2 模块组态与应用”。

9.2.2 IOTesterTool 配置

9.2.2.1 简介

IOTesterTool 作为 RS 系列 I/O 模块的配置工具软件，可通过 Type-C 线缆连接 EC2 模块 Type-C 口，对整个组态下的所有模块实现以下功能:

- 快速获取模块组态信息
- 升级模块固件
- 可配置模块参数并下载至模块，也可通过上载参数进行检验
- 可实时获取模块的诊断信息
- 强制输出和监控输入功能

9.2.2.2 操作过程

打开德克威尔 IOTesterTool 软件点击下图中选中区域，创建一个新的项目如下图所示。



右击创建好的项目，单击“扫描适配器”，如下图所示。

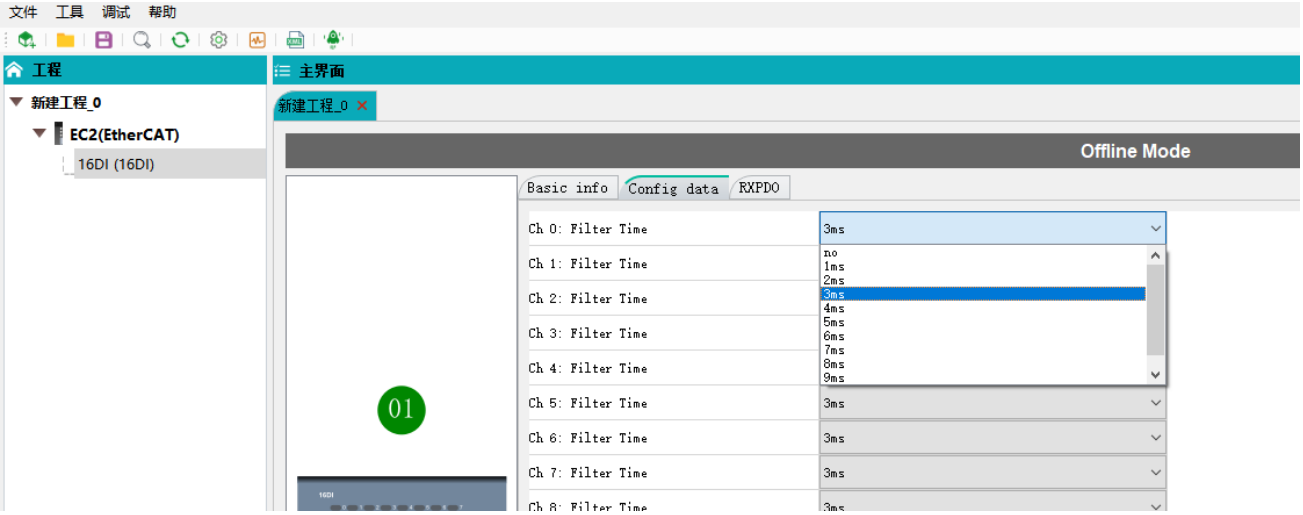


选择通讯模式后扫描模块并添加在工程。单击左侧项目栏中的模块，找到窗口“Config data”，即可修改相关参数，如下图所示。



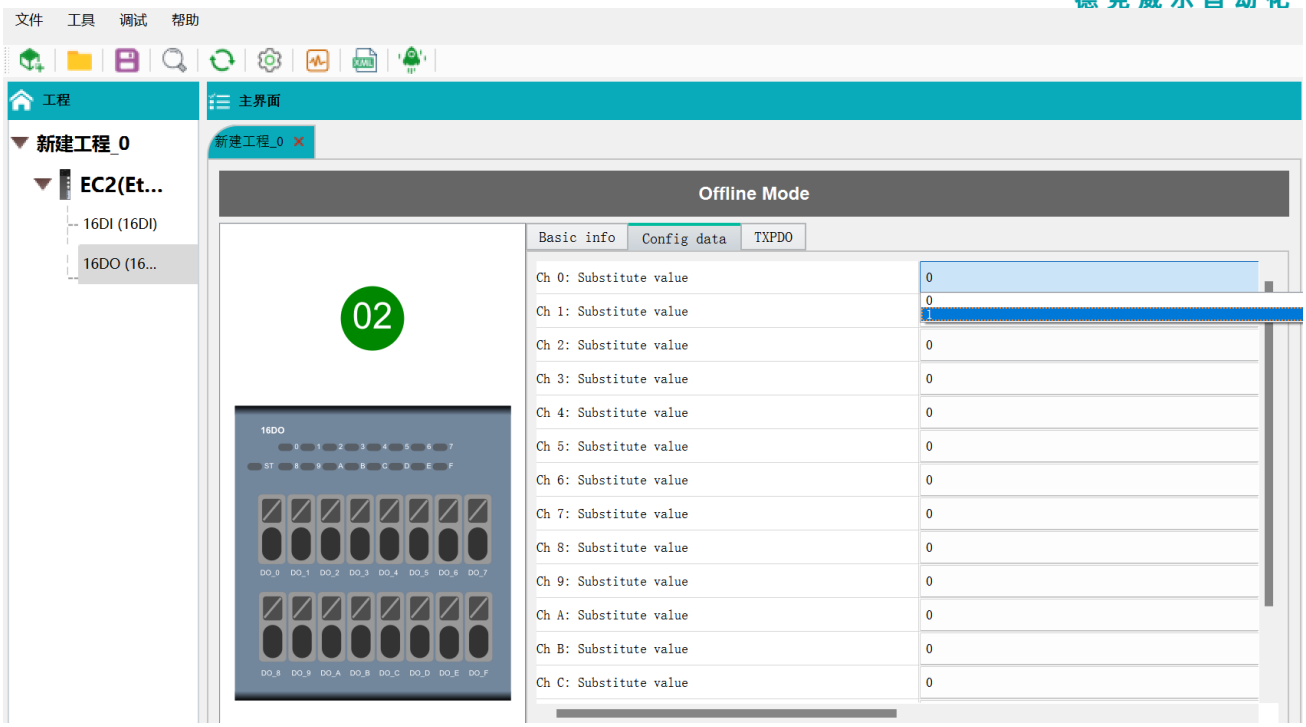
DI 通道参数配置

DI通道参数可配置滤波时间0-10ms，默认值3ms，如下图所示。



DO 通道参数配置

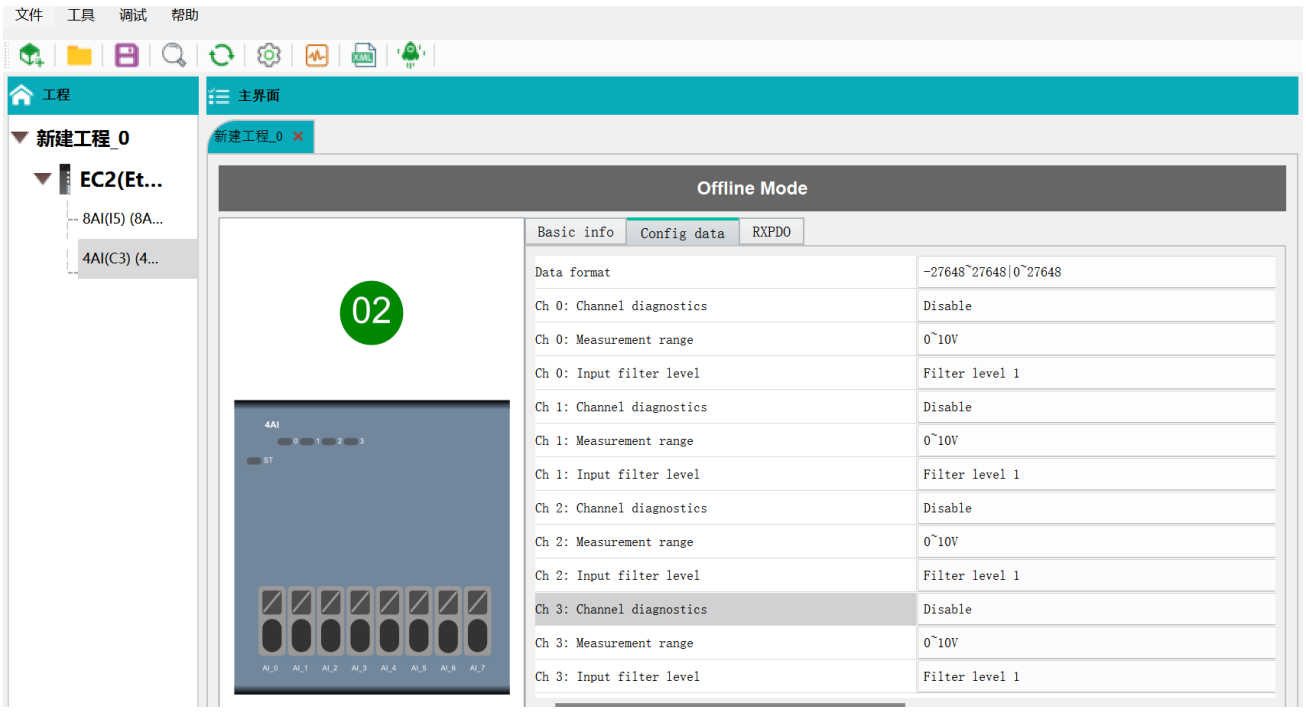
DO 通道参数可配置替代值为 0 或 1。



修改完参数，需要下载至模块中，点击 IO面板，点击下载配置。

AI 通道参数配置

AI 通道参数可配置数据格式、通道诊断、量程范围、滤波等级。



数据格式

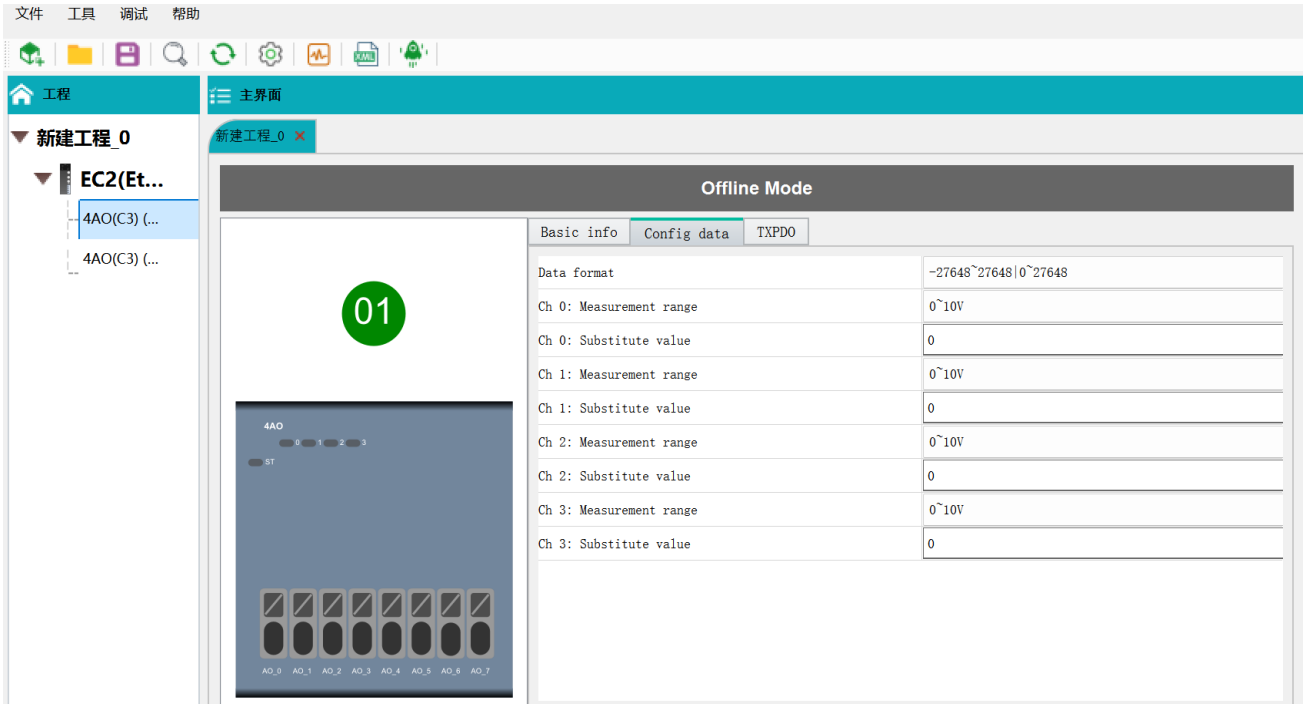
类型	码值范围
S7 Data format	0~27648|-27648~27648
OM Data format	0~30000|-15000~15000
BF Data format	0~32767|-32767~32767

量程范围

信号类型	量程
电压型	±10V/±5V/0-5V/0-10V
电流型	0-20mA/4-20mA

AO 模块参数配置

AO 模块参数可配置数据格式、量程范围、替代值



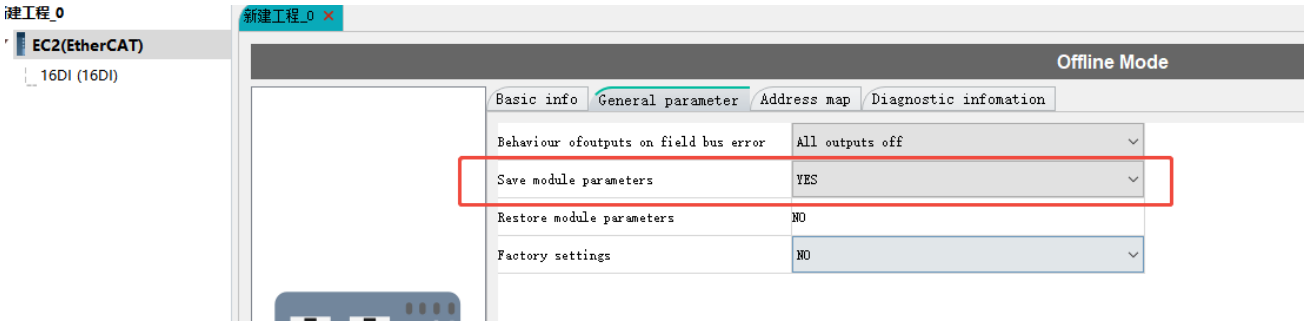
数据格式

类型	码值范围
S7 Data format	0~27648|-27648~27648
OM Data format	0~30000|-15000~15000
BF Data format	0~32767|-32767~32767

量程范围

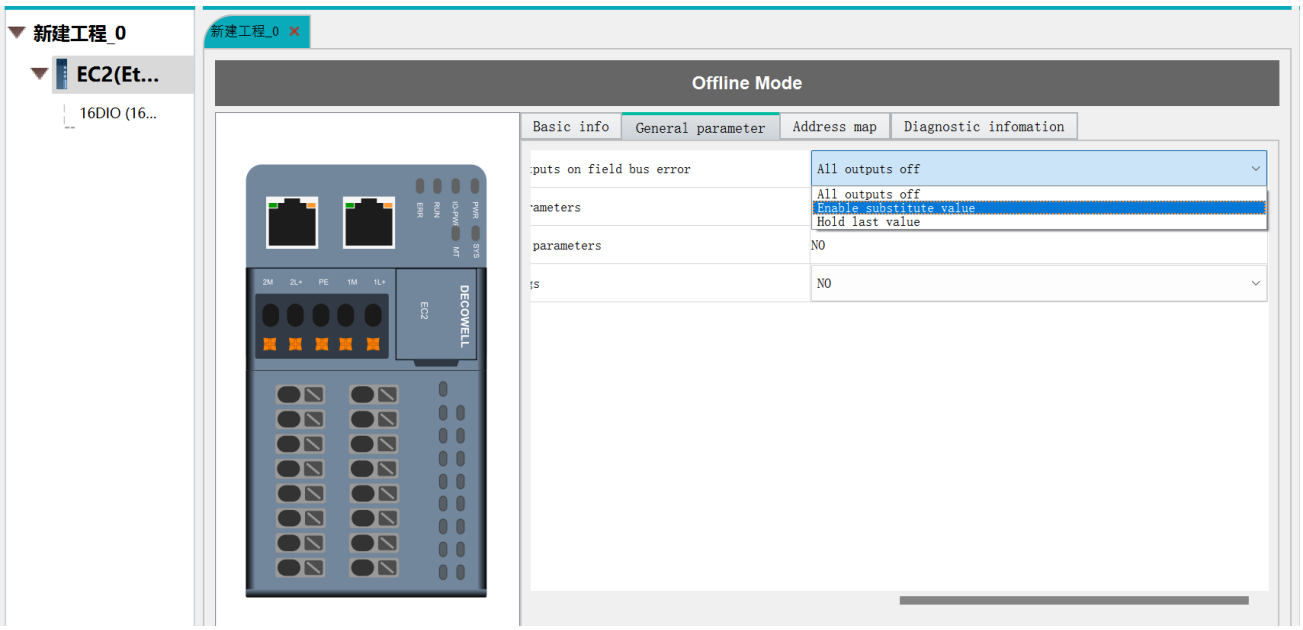
信号类型	量程
电压型	±10V/±5V/0-5V/0-10V
电流型	0-20mA/4-20mA

如果需要模块断电保存参数，则需要设置适配器的 Save module parameters 为 Yes。



9.2.3 总线异常输出行为

模块支持三种总线异常行为，分别为：清零，替代值，保持最后一次输出值，该项功能通过 IOTesterTool 软件中 Behaviour of outputs on field bus error 参数设置。



值	描述
All outputs off	输出模块状态数据清除
Enable substitute value	启动替代值
Hold last value	保留最后一个值

9.2.4 热插拔行为

RS 系列模块采用“通信底座+I/O 面板”分体式结构，支持带电在线热插拔，无需关停系统电源或中断总线通信。操作时仅需针对 I/O 面板进行插拔，通信底座保持固定不动，全程不影响其他模块正常工作与总线稳定性。

模块内置过流保护、反接保护及 ESD 静电防护机制，插拔过程安全可靠，可有效避免电路冲击与设备损坏。新面板插入后，系统自动完成识别与组态加载，实现即插即用，无需重启设备、无需重新下载程序，大幅简化现场维护操作，缩短故障恢复时间。

EC2 工作时,带电任意插拔两个槽上的模块,有以下几种情况

1.任意拔出一个槽上的模块,SYS 指示灯以 5Hz 频率闪烁,另一个模块仍能正常工作；

2.任意拔出某个槽上的模块后再安装同规格的模块(将 16DO(N-1)替换成 16DO(P-2)),模块安装后正常操作,SYS 指示灯恢复 1Hz 的闪烁频率；

3.任意拔出某个槽上的模块,使用不同规格的模块安装(16DO 替换为 8DI8DO),该模块无法工作,模块的指示灯灭；

4.EC2 可以两个槽都安装任意模块或只有第一个槽安装有模块,仅有第二个安装模块时,模块无法工作；

5.EC2 上电时若仅有第一个安装模块,上电后在第二个安装任意模块都无法工作。

10.EC2 模块组态与应用

10.1 TwinCAT3

10.1.1 安装与卸载 XML 文件

⑴ 安装 XML 文件

将需要安装的 XML 文件复制到 TwinCAT3 安装目录下，例如路径为 C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT；

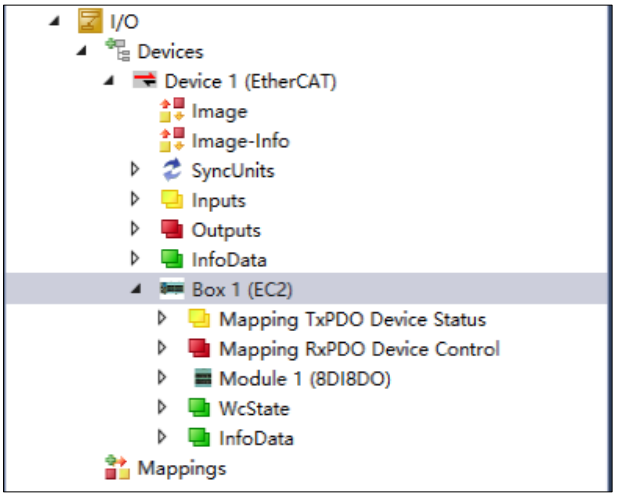
⑵ 卸载 XML 文件

在 TwinCAT3 的指定安装 XML 的目录文件夹下找到需要卸载的 XML 删除即可，例如路径 C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT；

10.1.2 组态 IO 模块

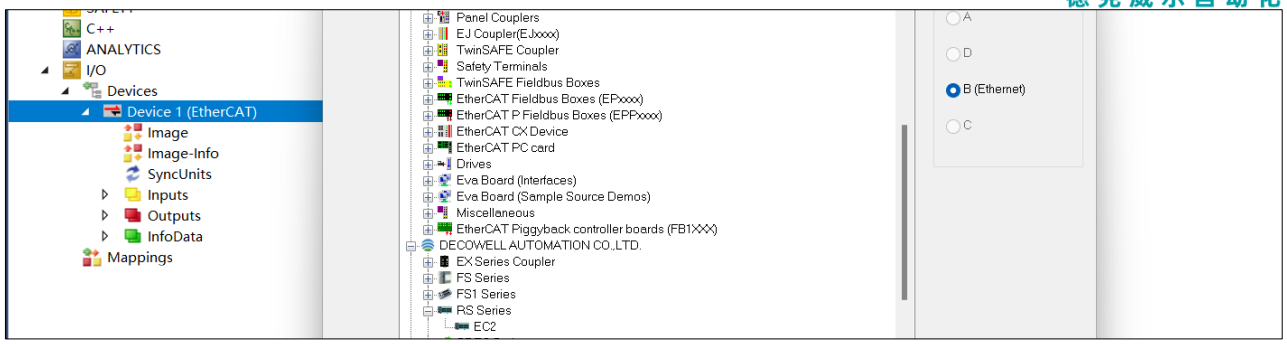
在线扫描 IO 模块：

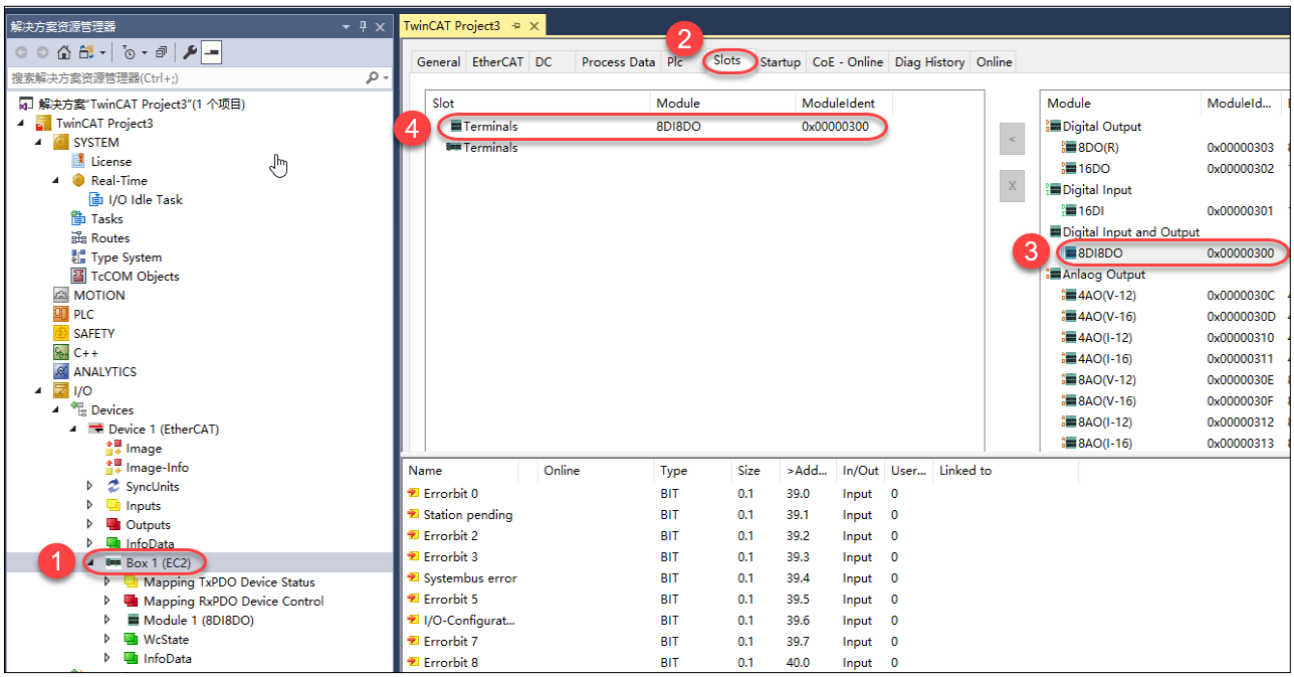
打开 TwinCAT3 编程软件创建工程，右击“Device”选择“Scan”扫描已连接的 IO 模块，如下图所示。



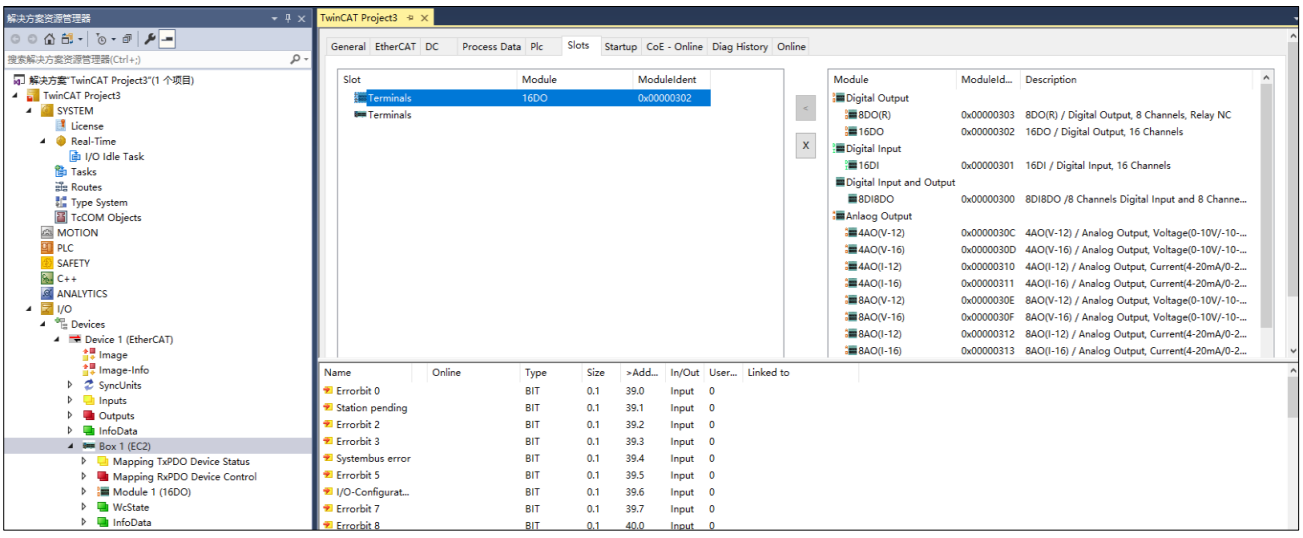
手动添加 IO 模块：

右击“Device”选择“添加新项”，在弹出窗口中选择“EtherCAT Master”，右击添加的 EtherCAT Master 选择“添加新项”，选择“RS Series”下的 RS 模块，并在 RS 插槽中添加对应的 IO 模块（案例中使用 8DI/8DO）





查看 IO 插槽中的 IO 模块与实际的 IO 模块类型是否一致（案例中使用的是 16 位短款底座和 8DI/8DO IO 模块）。



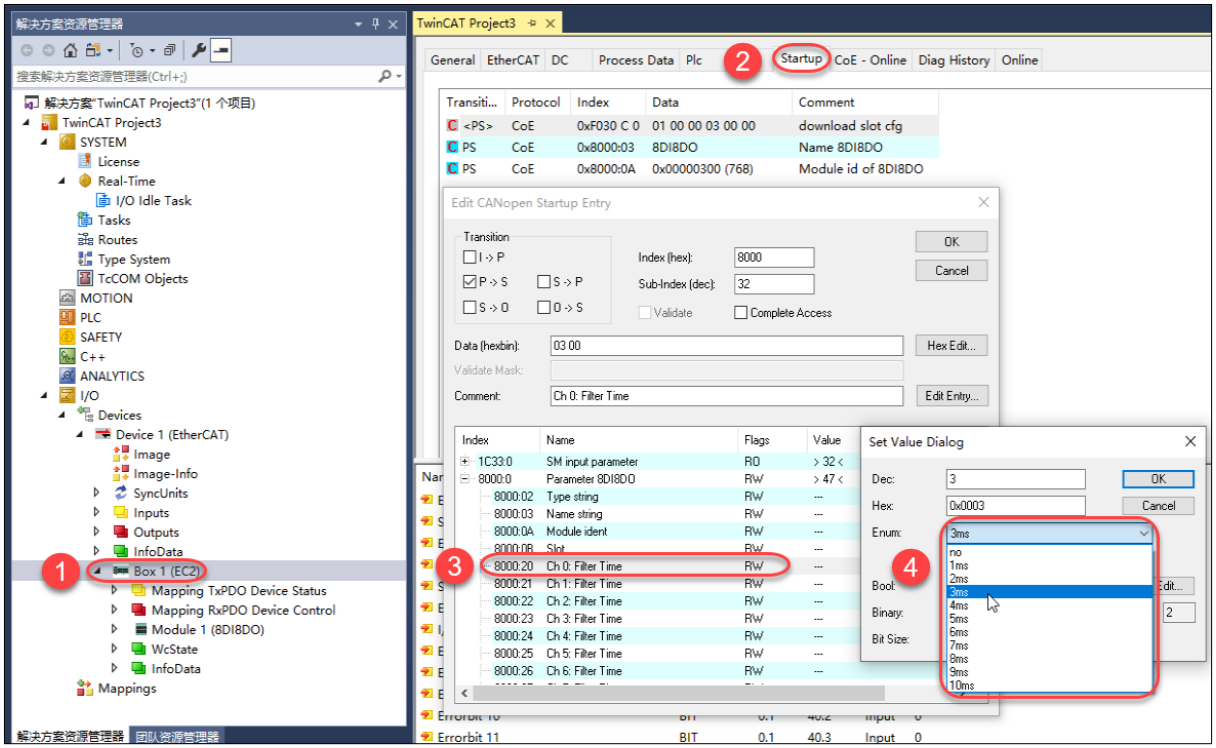
10.1.3 配置参数

EC2 支持启动参数和 CoE_Online 在线配置参数两种方式。启动参数可实现每次在 PLC 和模块建立通信时下发一遍参数信息。CoE_Online 在线配置参数可方便用户调试，并且结合 F800 对象字典，可实现参数断电保存功能。

10.1.3.1 启动参数

⑴ DI 滤波时间配置

在 EC2 模块中通过配置启动参数来配置模块 DI 滤波时间（默认 DI 滤波时间为 3ms），可配置范围（0-10ms），参数配置完成后，需要将程序重新下载到 PLC 中（案例中通过启动参数配置 DI 滤波时间）。

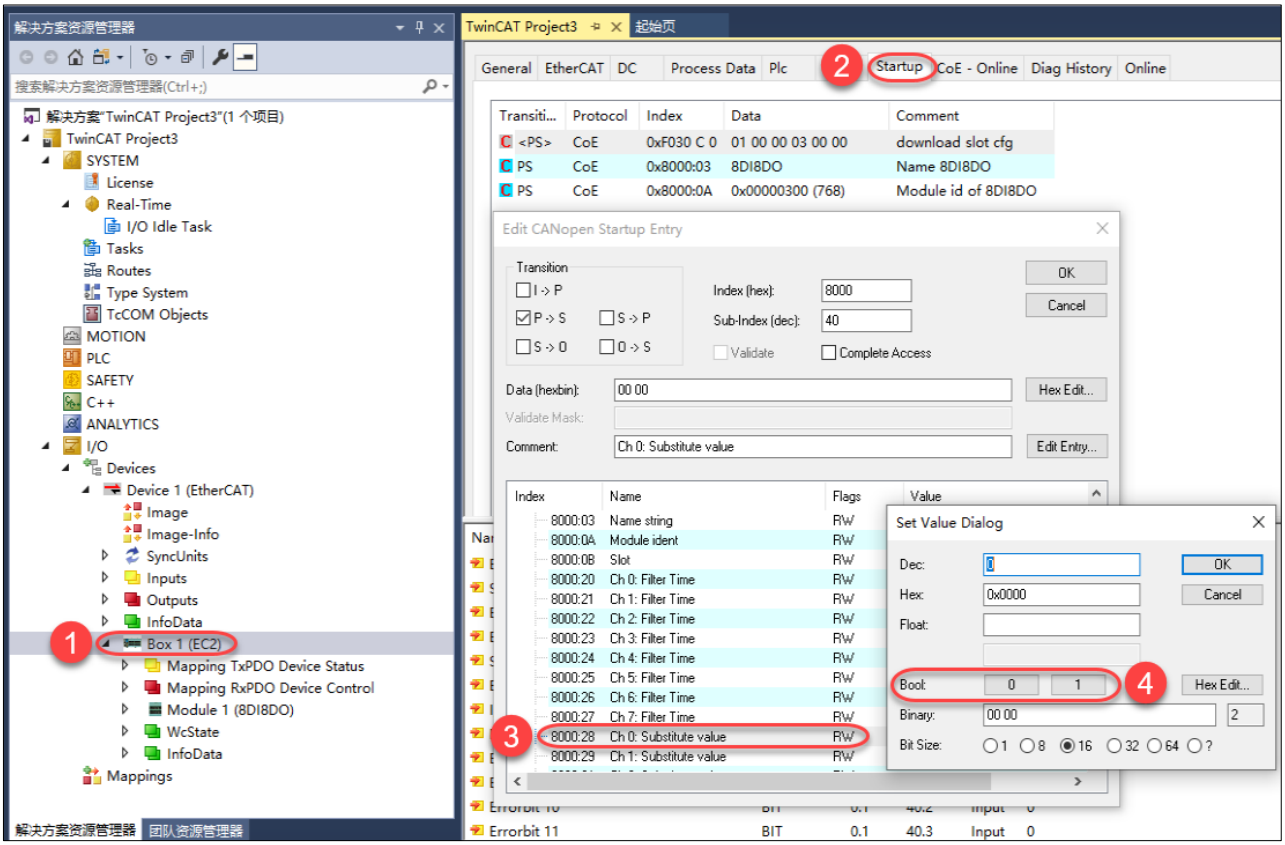


⑵ 总线通讯异常时输出配置

总线通讯异常时，DO 输出值可有三种配置

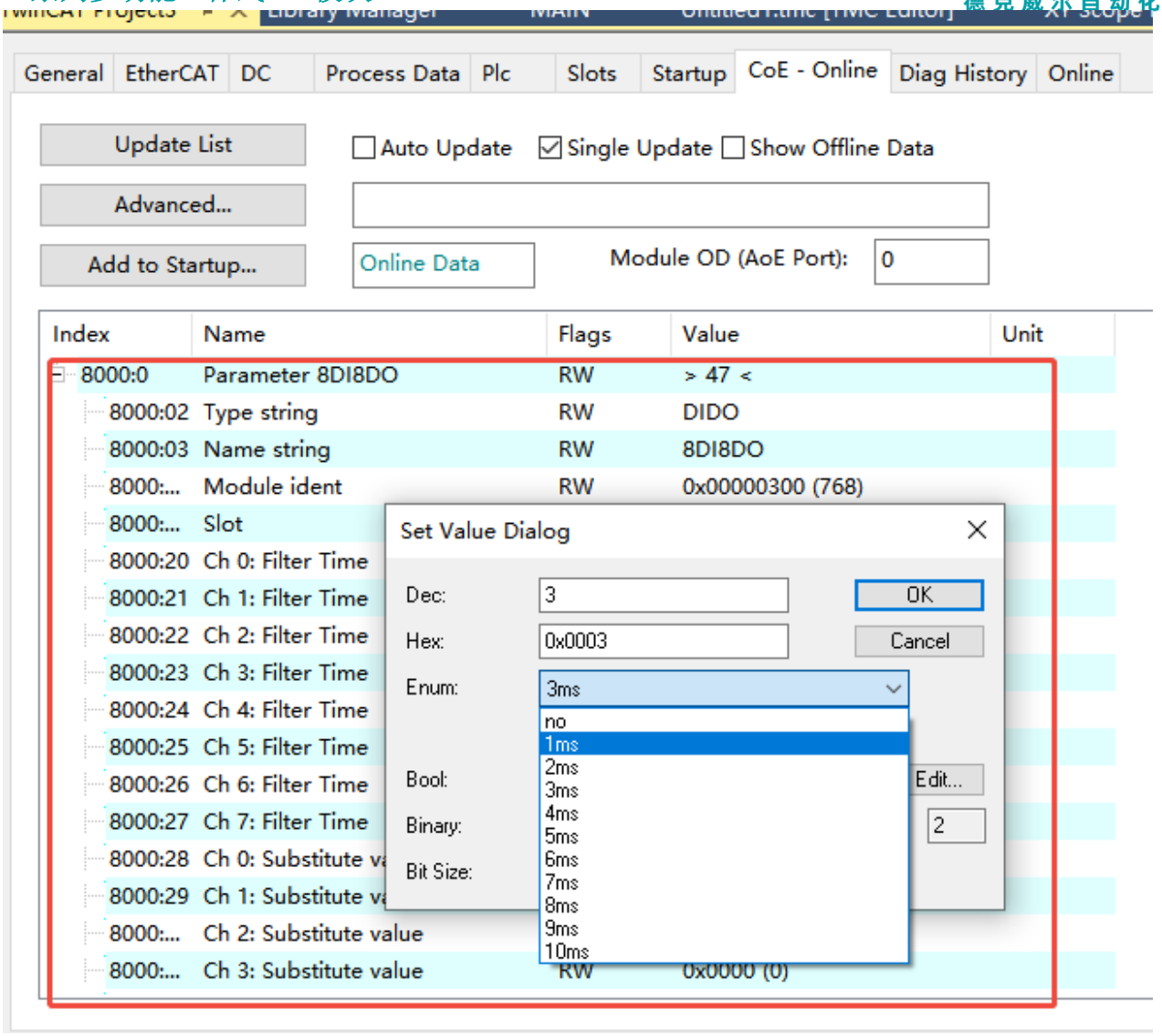
参数值	说明
ALL output off	输出为 OFF
Enable substitute value	使用替换值输出
Hold last value	保持程序最后输出状态

Substitute 通道替换值配置，可配置值范围 0 或 1，默认值为 0。



10.1.3.2 在线配置参数

可在 CoE-Online 中，通过索引 0x8000 修改配置信息。



更改参数后，将索引 F800h 中的子索引 02 的值修改为 1，可实现参数断电保存功能，其他功能参照下表。

索引	子索引	名称	值	说明
F800h	02	参数保存	0	参数立即生效，断电丢失
			1	断电重启后生效
			2	参数立即生效，断电丢失

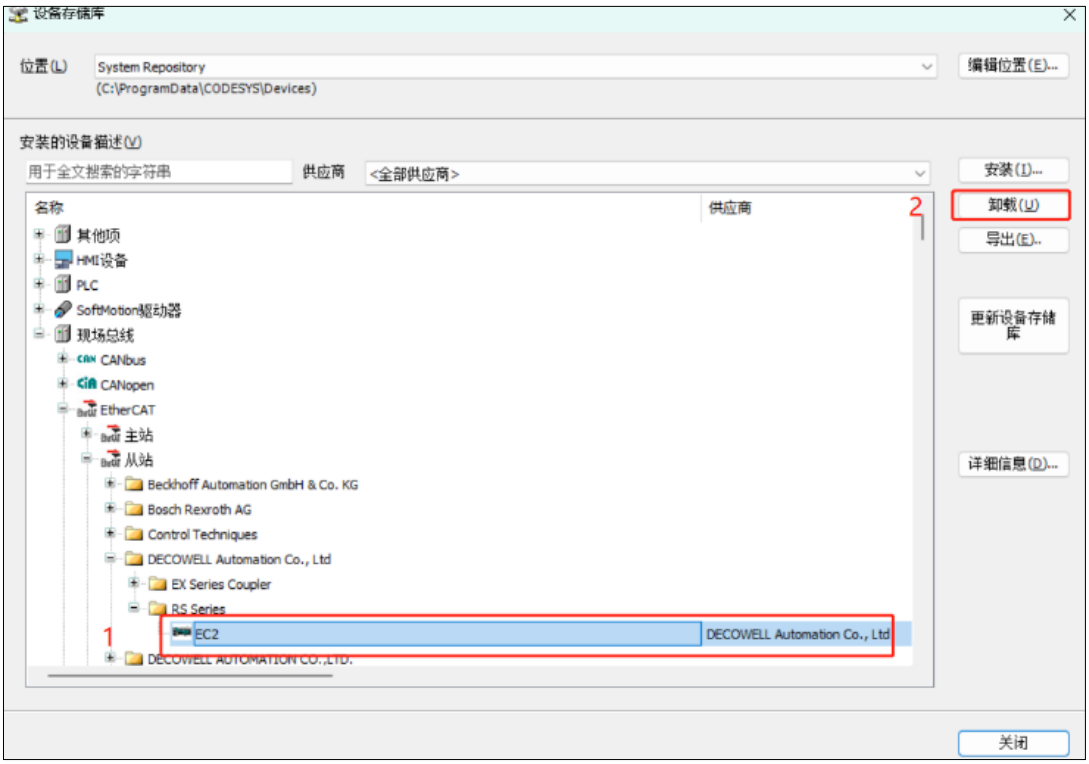
10.2 CODESYS

10.2.1 安装与卸载 XML 文件

⑴ 打开 CODESYS 编程软件，在设备库窗口中选择“安装”，在设备描述文件窗口中选择需要安装的文件类型为“EtherCAT XML 设备描述配置文件”。

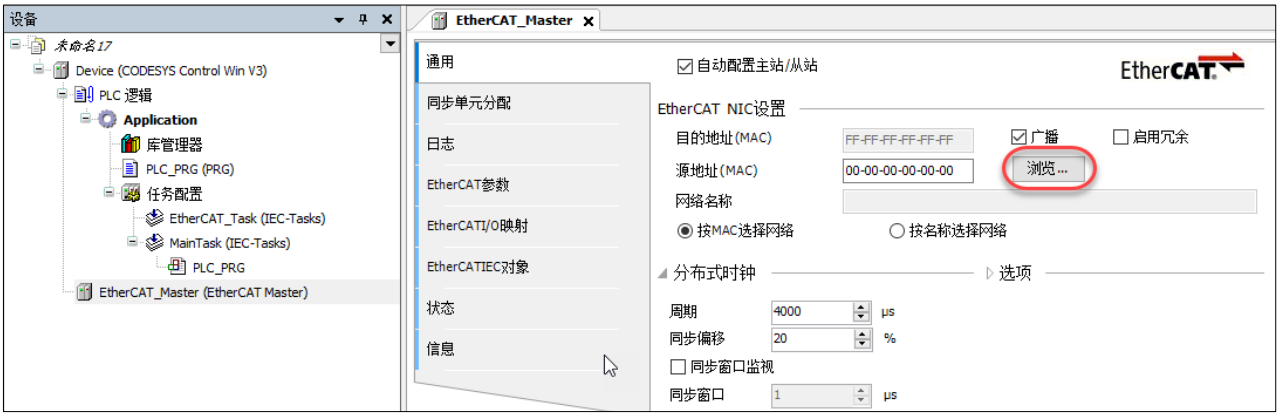


⑵ 在设备库中，选择需要卸载的 EtherCAT 从站 XML 文件



10.2.2 组态 IO 模块

打开 CODESYS 编程软件创建工程，右击“Device”添加 EtherCAT Master 到项目树中，并配置其 EtherCAT 通讯网口参数。



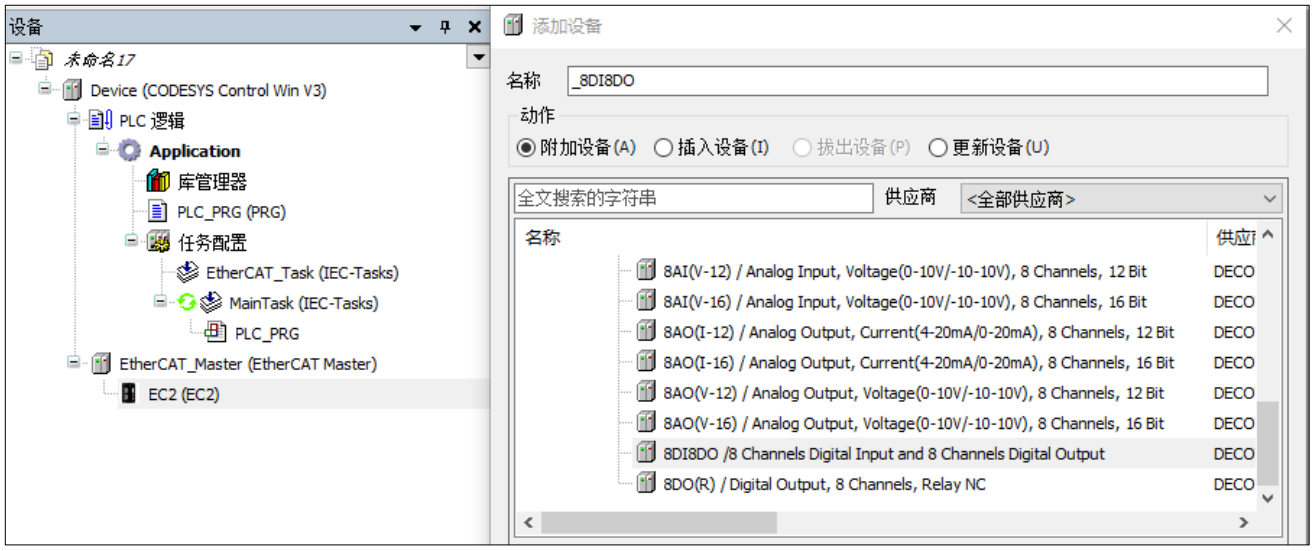
在线扫描 IO 模块：

配置完成后先登入设备，在项目树中右击“EtherCAT_Master”选择“扫描设备”，并将扫描到的 IO 模块添加到工程中。

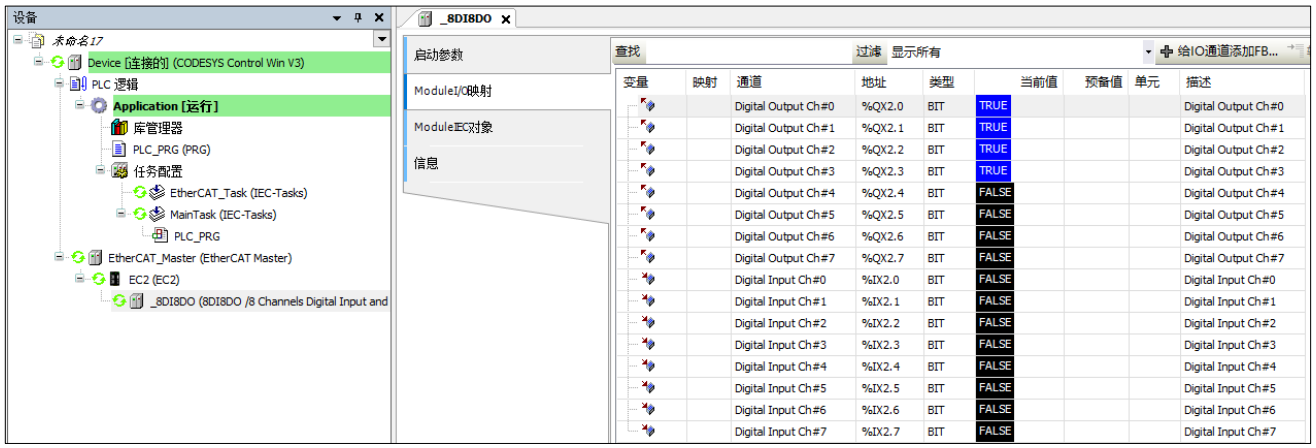


手动添加 IO 模块：

项目树中右击“EtherCAT_Master”选择“添加设备”在设备库中添加 EC2，右击项目树中 EC2 模块选择“添加设备”，选择与实际模块中类型匹配的 IO 模块。



将程序下载到 PLC 运行并监控通讯是否正常，项目树中双击“_8DI8DO”修改输出通道值为 TRUE 并写入。



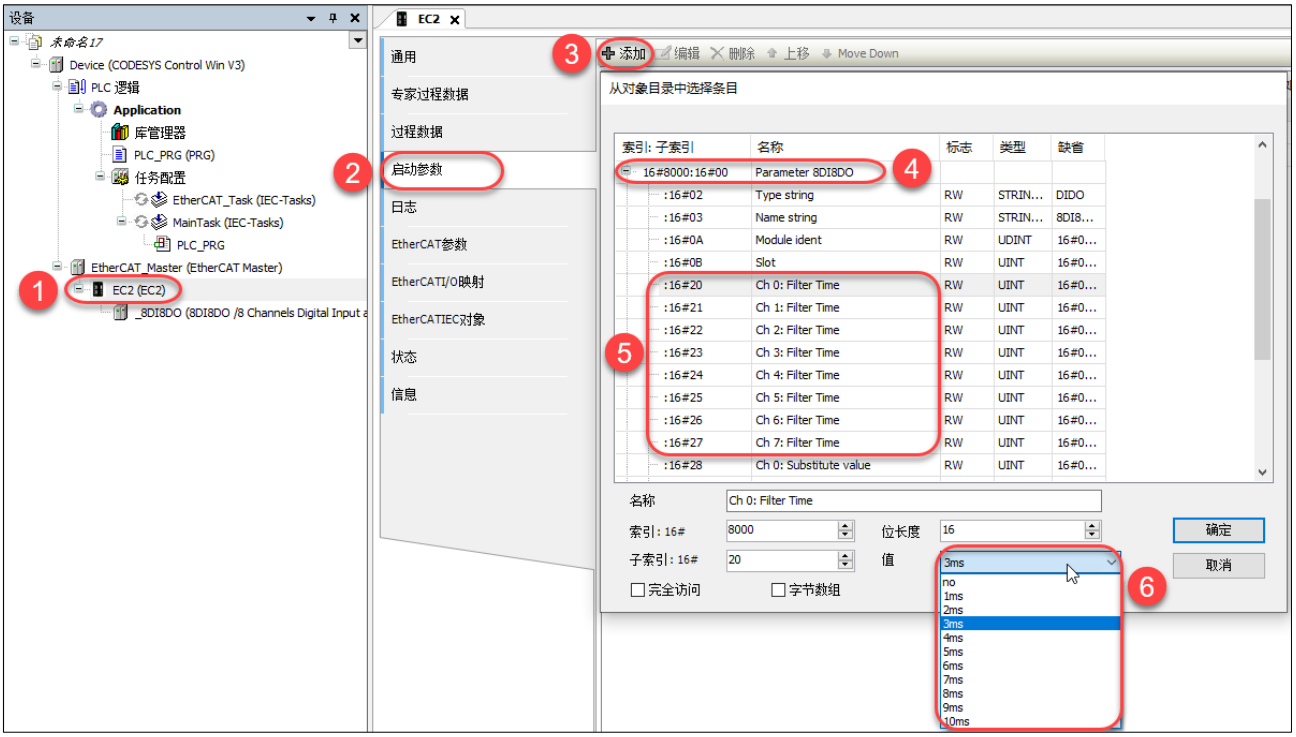
10.2.3 配置参数

EC2 支持启动参数和 CoE_Online 在线配置参数两种方式。启动参数可实现每次在 PLC 和模块建立通信时下发一遍参数信息。CoE_Online 在线配置参数可方便用户调试，并且结合 F800 对象字典，可实现参数断电保存功能。

10.2.3.1 启动参数

⑴ DI 滤波时间配置

在 EC2 模块中通过配置启动参数来配置模块 DI 滤波时间（默认 DI 滤波时间为 3ms），可配置范围（0-10ms），参数配置完成后，需要将程序重新下载到 PLC 中（案例中使用的是启动参数配置）。

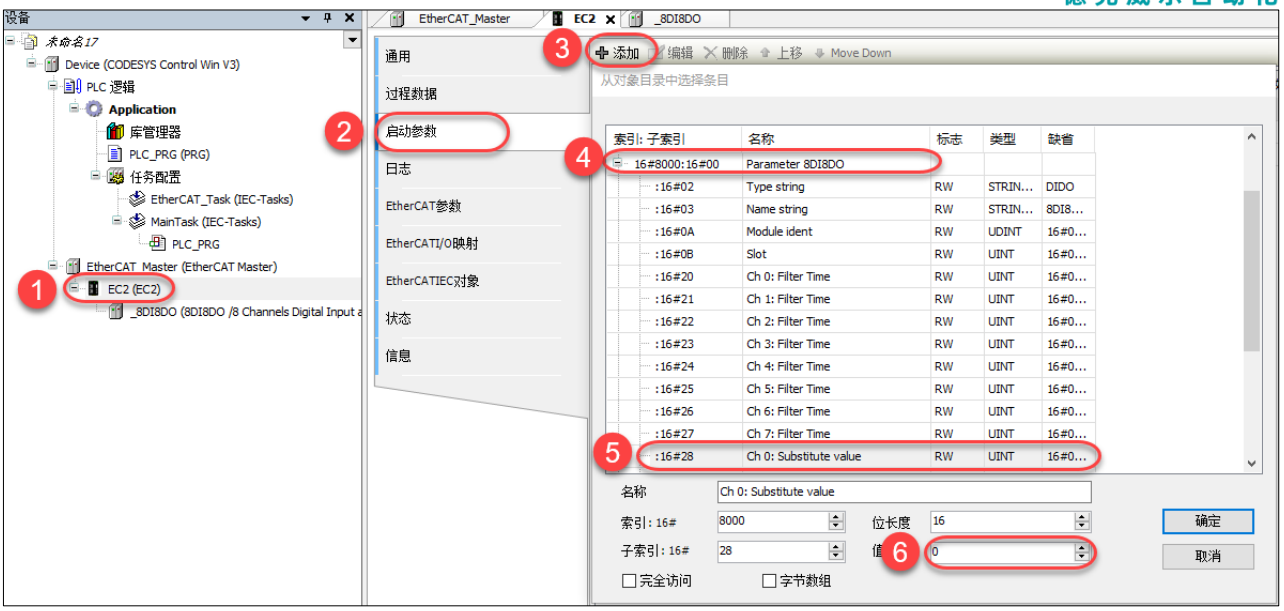


(2) 总线通讯异常时输出配置

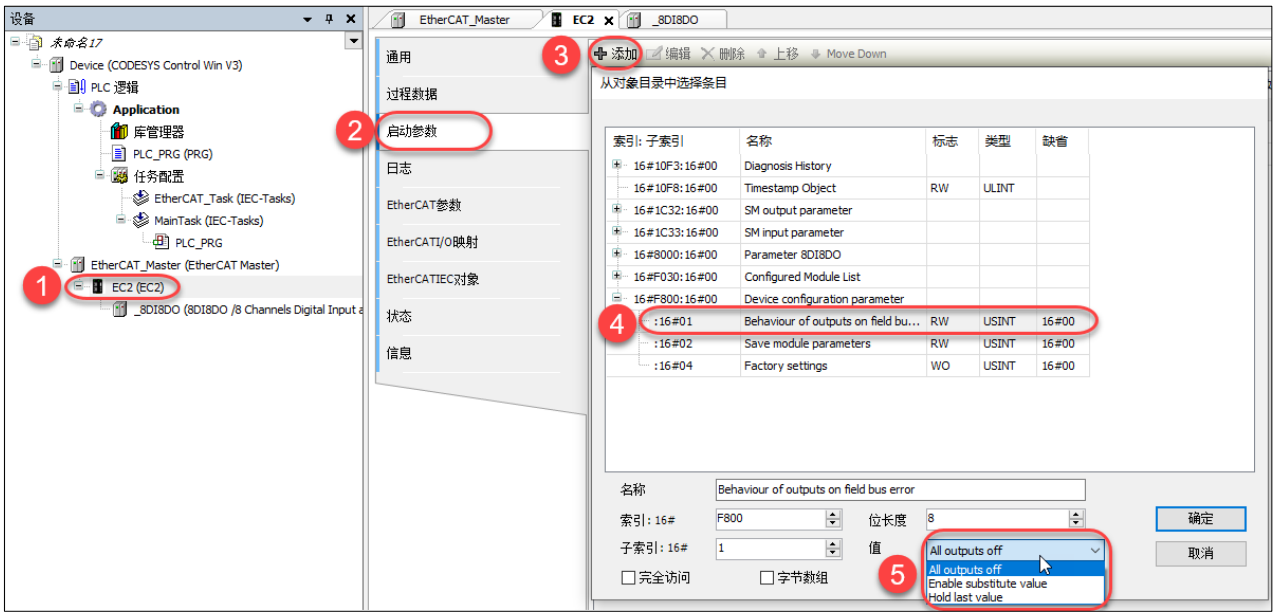
总线通讯异常时，DO 输出值可有三种配置

参数值	说明
ALL outputs off	输出为 OFF
Enable substitute value	使用替换值输出
Hold last value	保持程序最后输出状态

Substitute 通道替换值配置，可配置值范围 0 或 1，默认值为 0。

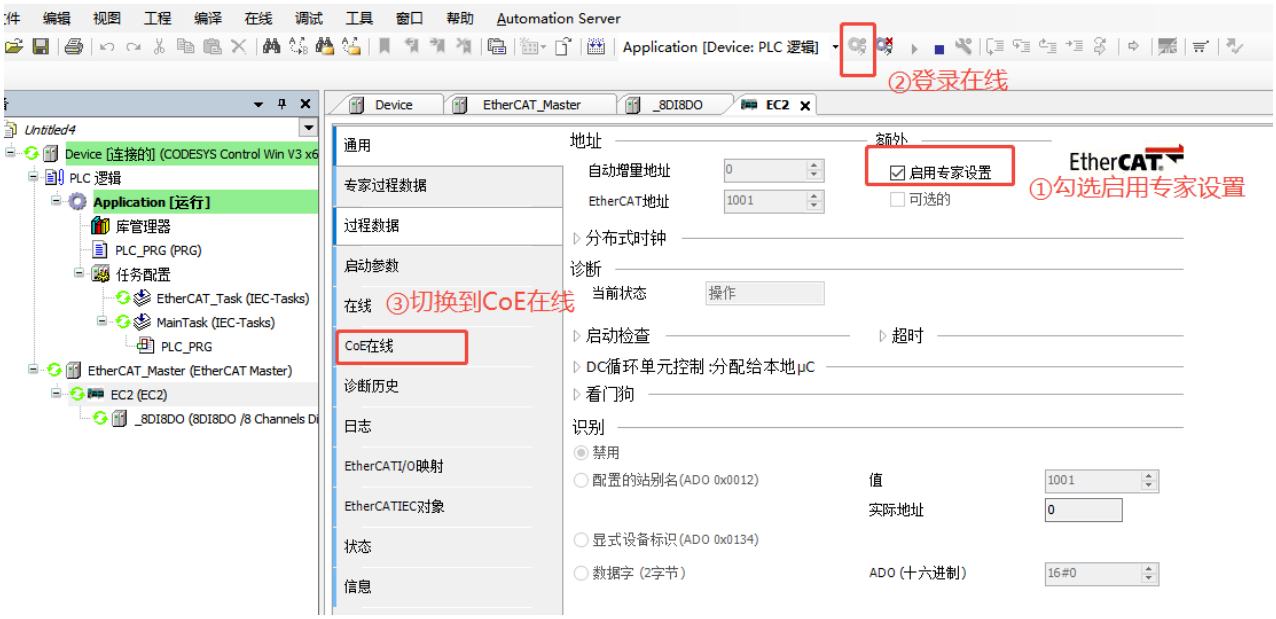


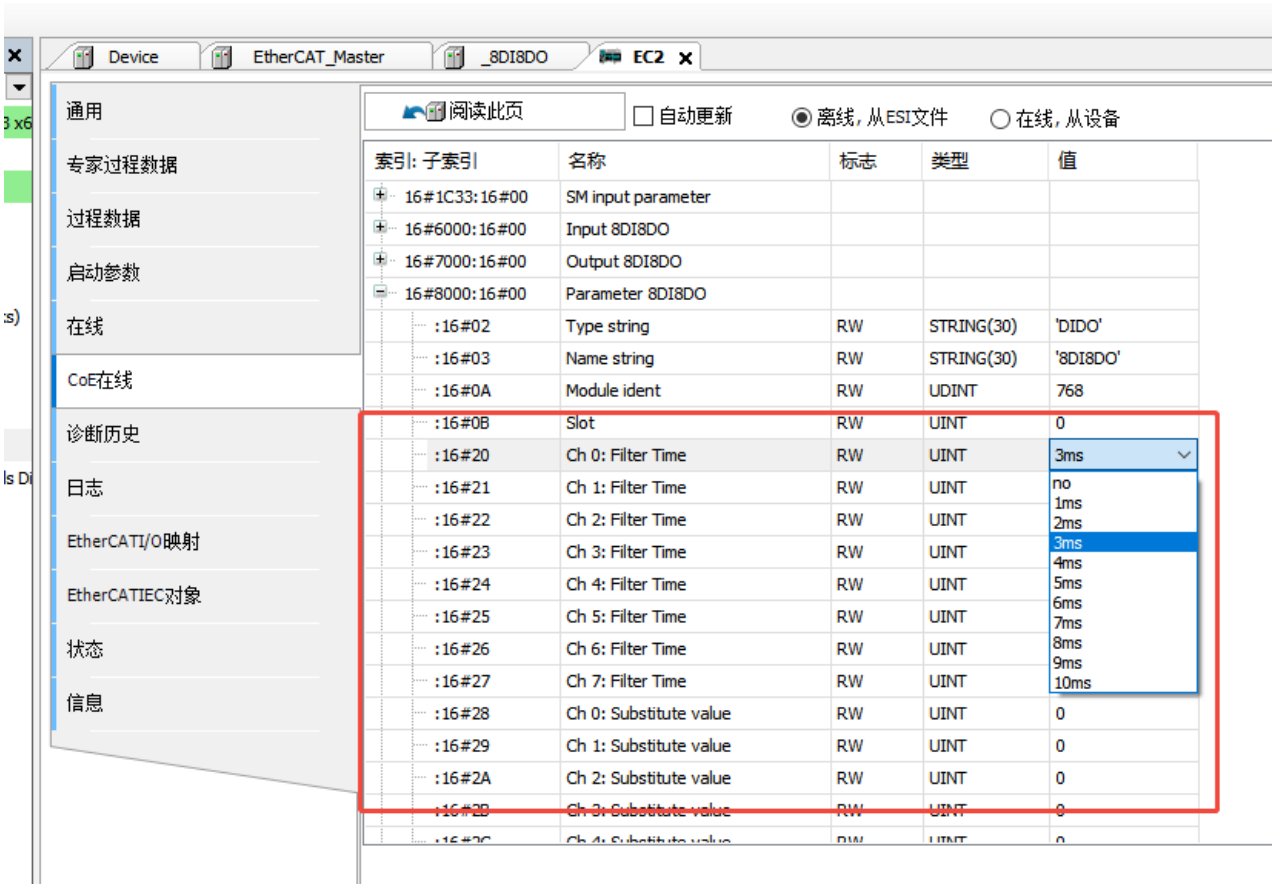
总线异常时，DO 状态设置



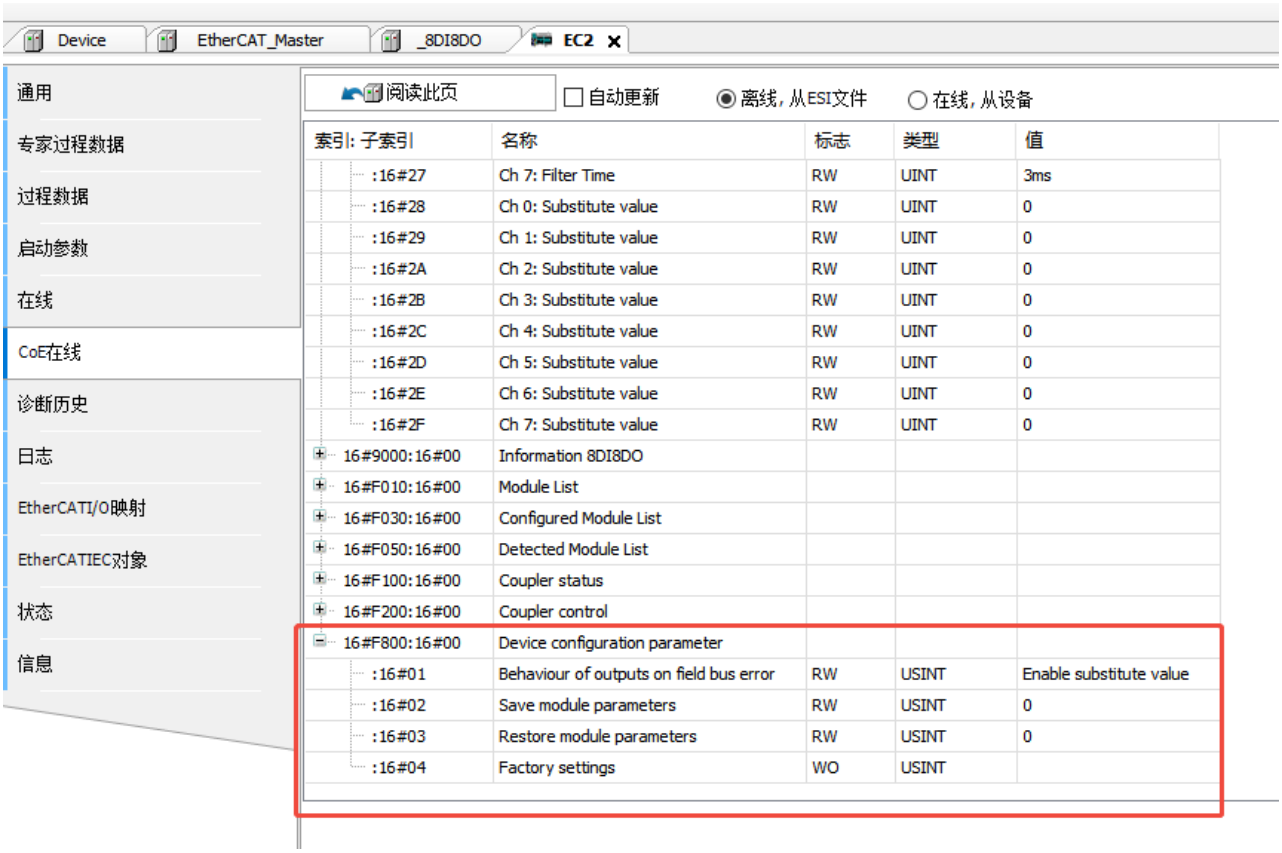
10.2.3.2 在线配置参数

可在 CoE-Online 中，通过索引 0x8000 修改配置信息。





更改参数后，将索引 F800h 中的子索引 02 的值修改为 1，可实现参数断电保存功能，其他功能参照下表。

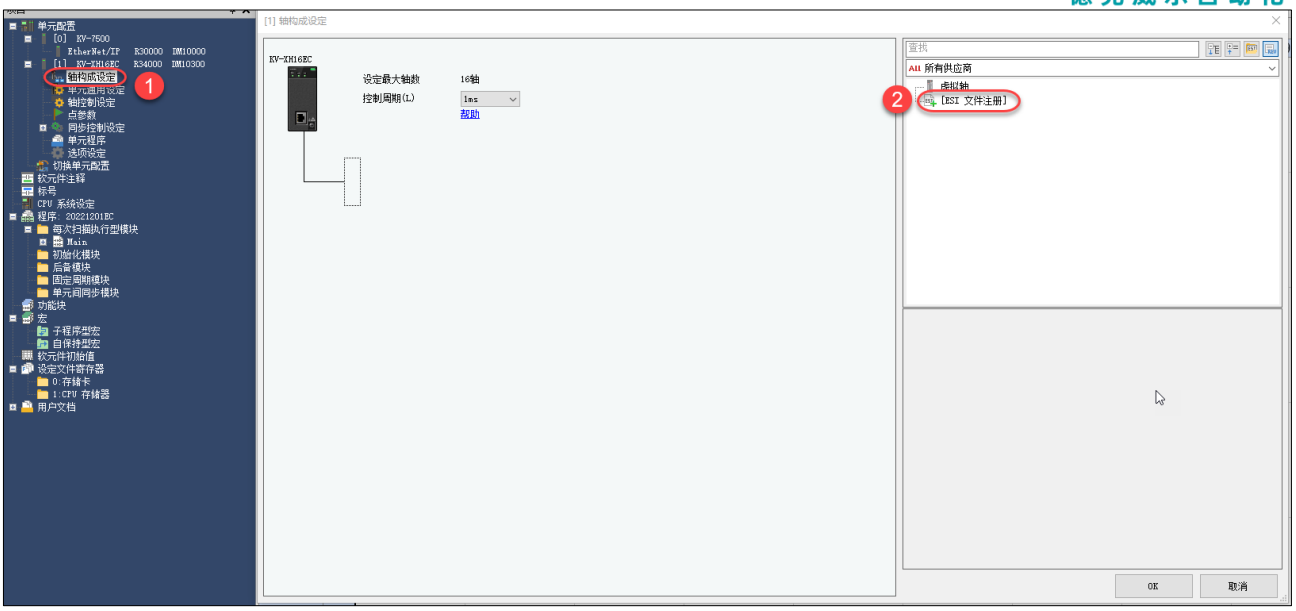


索引	子索引	名称	值	说明
F800h	02	参数保存	0	参数立即生效，断电丢失
			1	断电重启后生效
			2	IO 模块参数恢复默认值

10.3 KV STUDIO

10.3.1 安装与卸载 XML 文件

⑴ 双击 KV-XH16EC 下的“轴构成设定”，在弹出的轴构成设定窗口中安装 EtherCAT 从站 XML 文件。

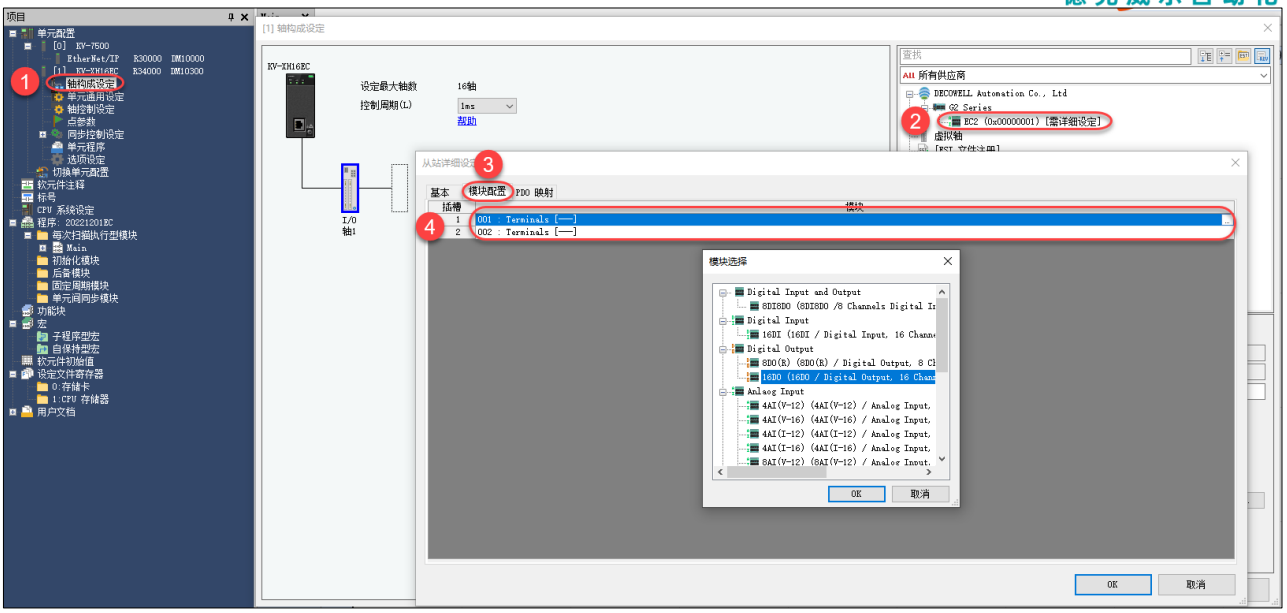


（2）卸载 XML 文件，在轴构成设定窗口中，选择“打开 ESI 文件夹”，将需要卸载的 EtherCAT 从站 XML 文件删除即可。



10.3.2 组态 IO 模块

在轴构成设定窗口中，选择需要组态的 EtherCAT 从站，并组态 IO 插槽中模块的类型（案例中使用的两块 IO 模块为 16DO、8DI/8DO）



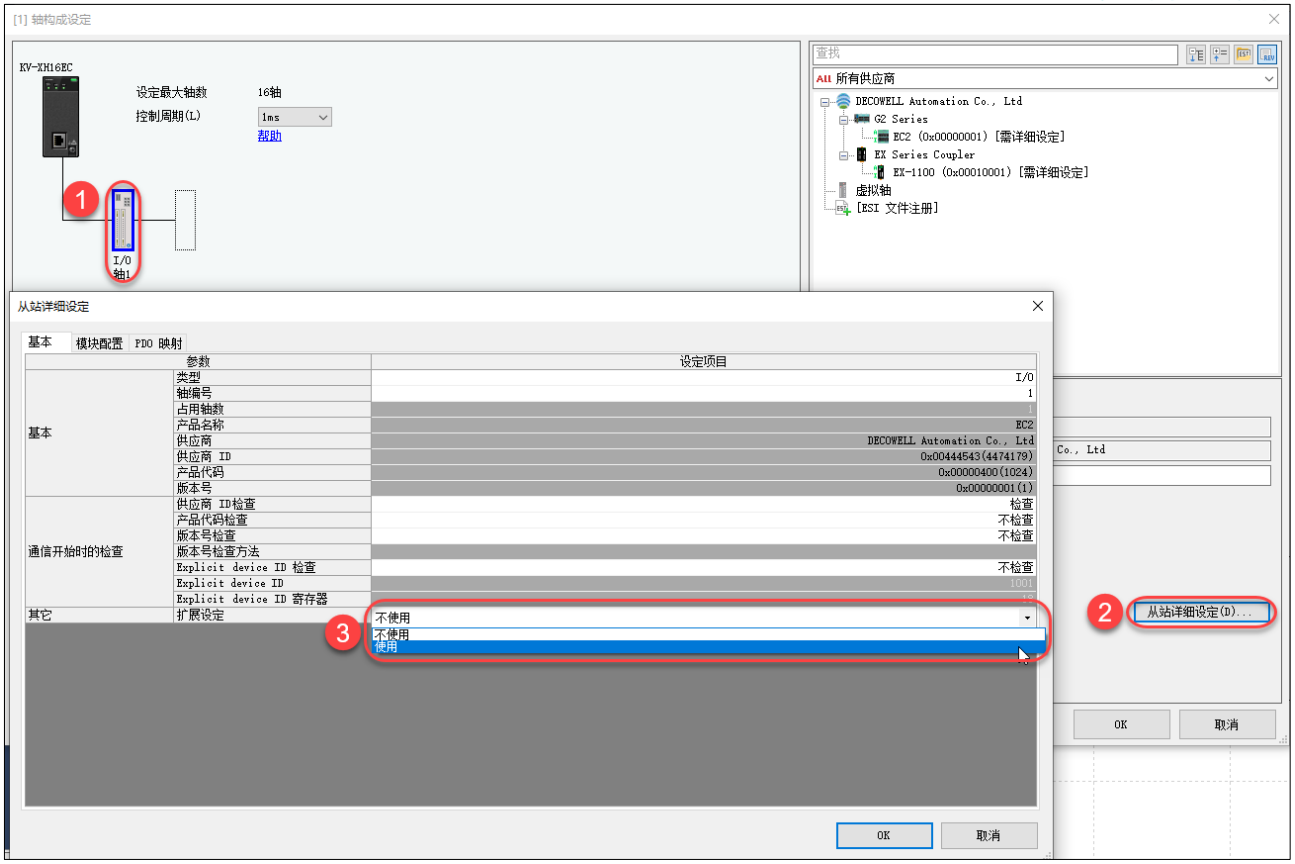
10.3.3 配置参数

配置参数分为 3 个内容，DI 参数配置、DO 参数配置、参数保存，**DI 或 DO 参数修改后，都必须将参数保存。**

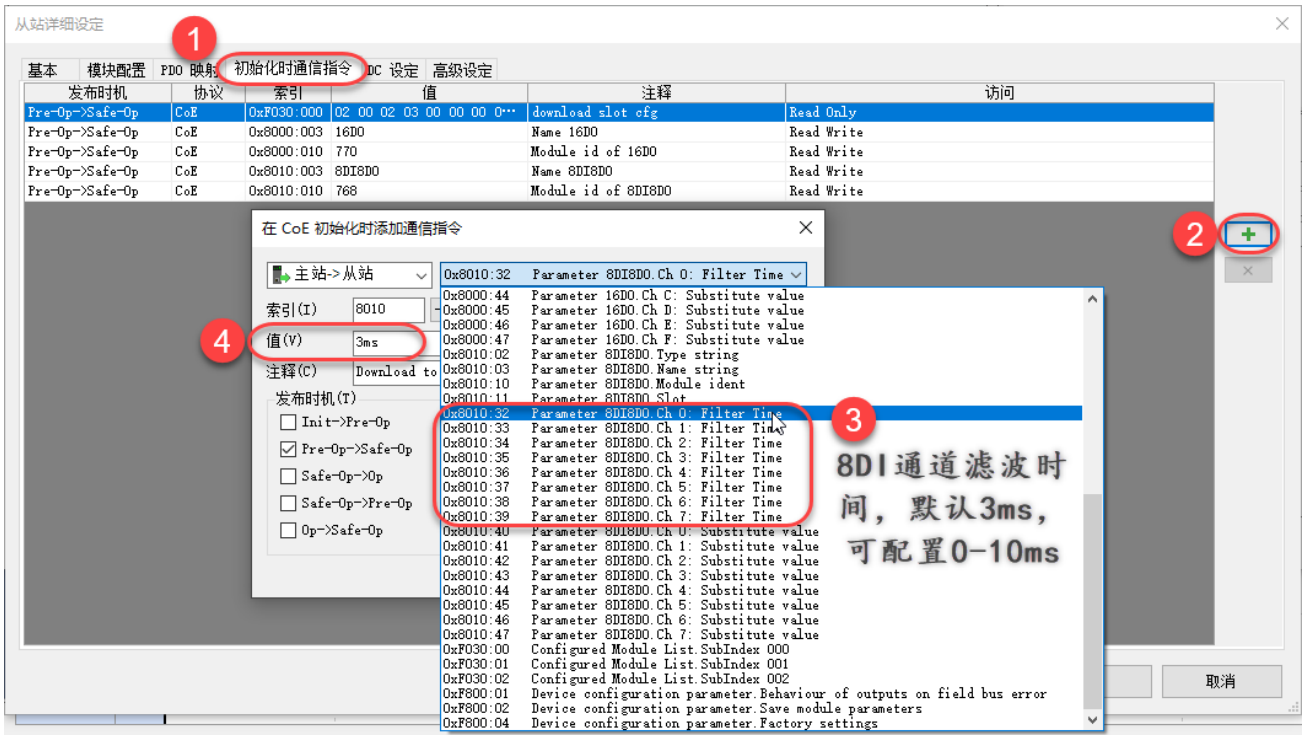
⑴ DI 滤波时间配置

在 EC2 模块中通过配置启动参数来配置模块 DI 滤波时间（默认 DI 滤波时间为 3ms），可配置范围（0-10ms）。

选择需要配置的模块点击“从站详细设定”并启动扩展设定。



配置初始化时通信指令，选择需要配置的 DI 通道，并修改滤波时间。

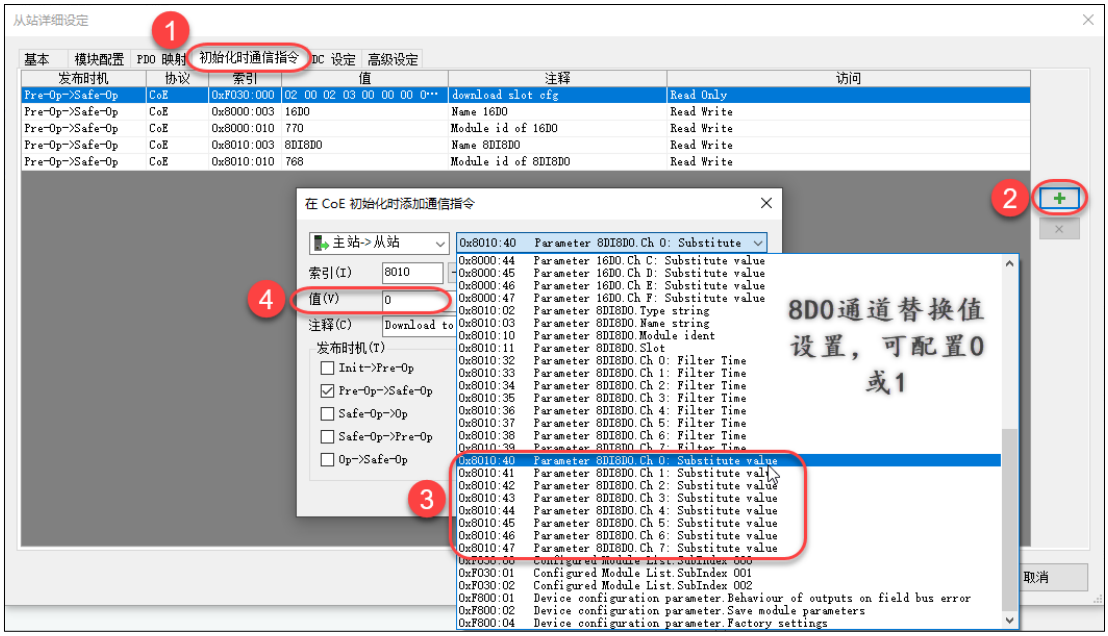


(2) 总线通讯异常时输出配置

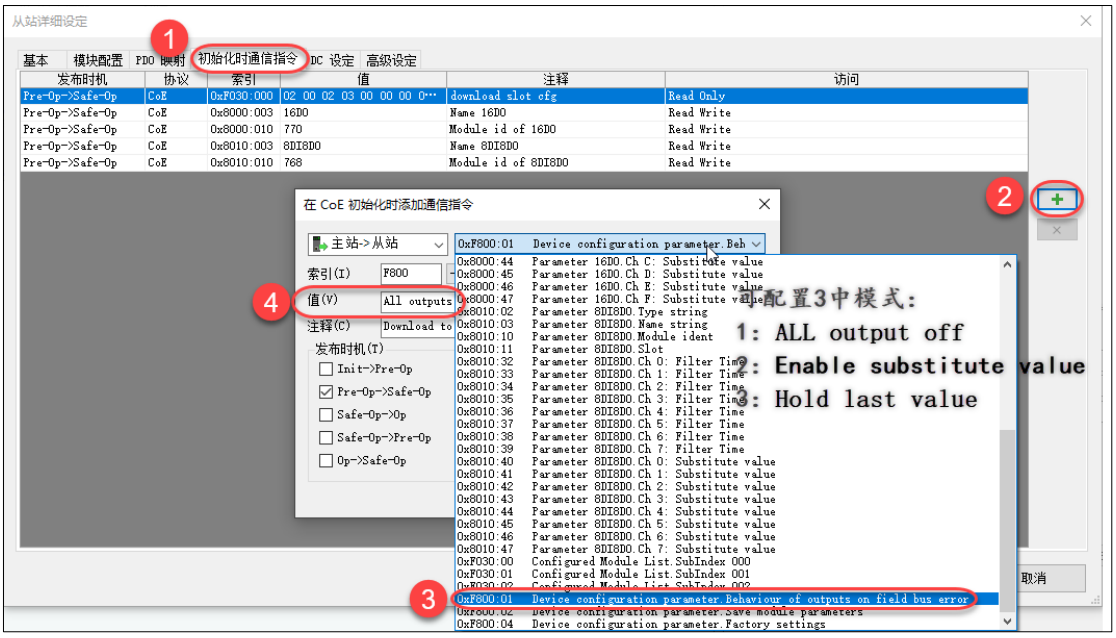
总线通讯异常时，DO 输出值可有三种配置

参数值	说明
ALL output off	输出为 OFF
Enable substitute value	使用替换值输出
Hold last value	保持程序最后输出状态

Substitute 通道替换值配置，可配置值范围 0 或 1，默认值为 0。



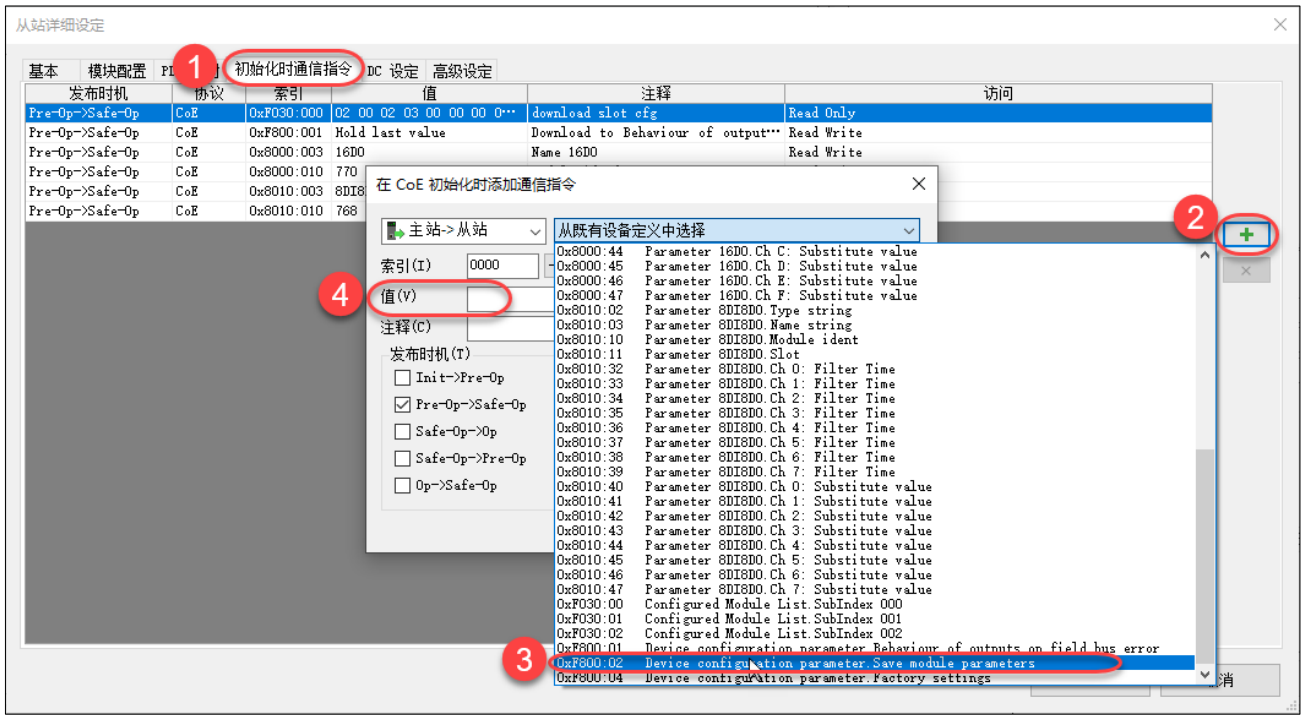
总线异常时，DO 状态设置



（3）模块参数保存

DI 或 DO 更改参数后，需将索引 F800h 中的子索引 02 的值修改为 1。

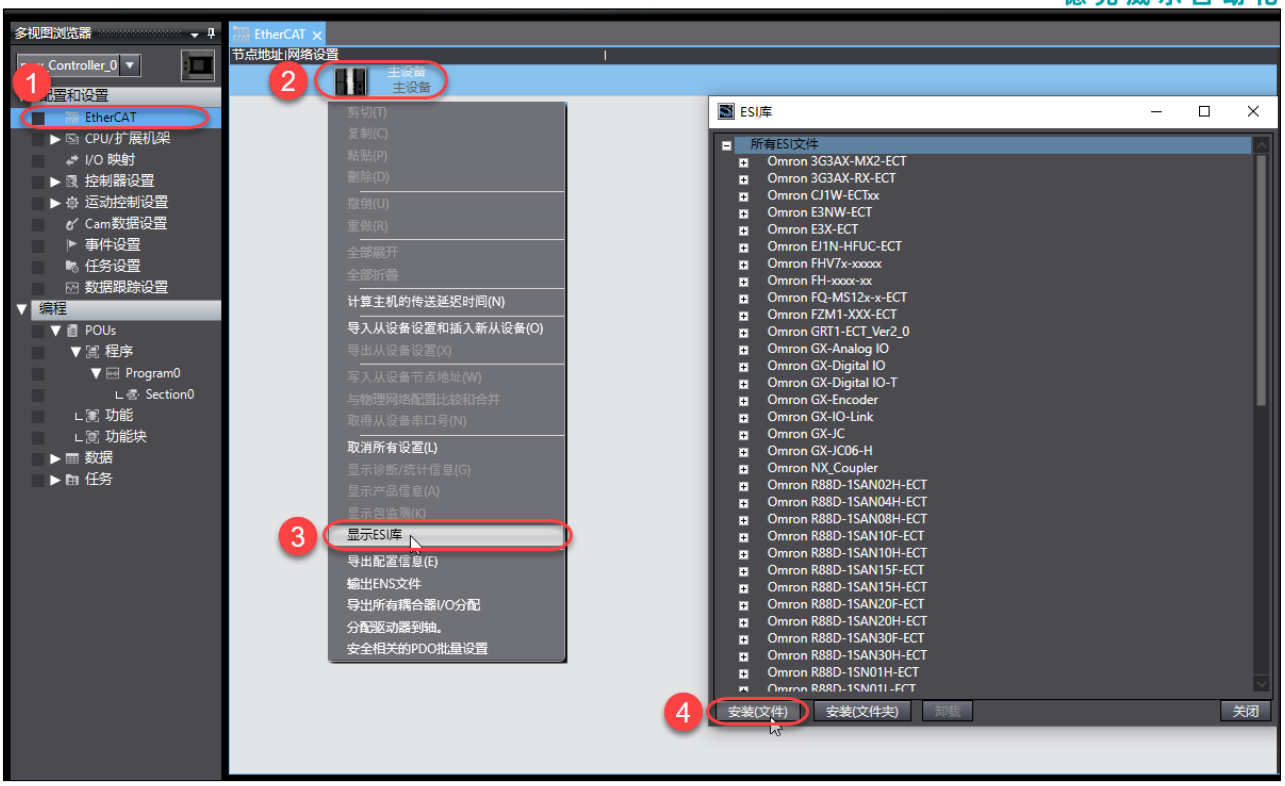
索引	子索引	名称	值	说明
F800h	02	参数保存	0	参数立即生效，断电丢失
			1	断电重启后生效
			2	IO 模块参数恢复默认值



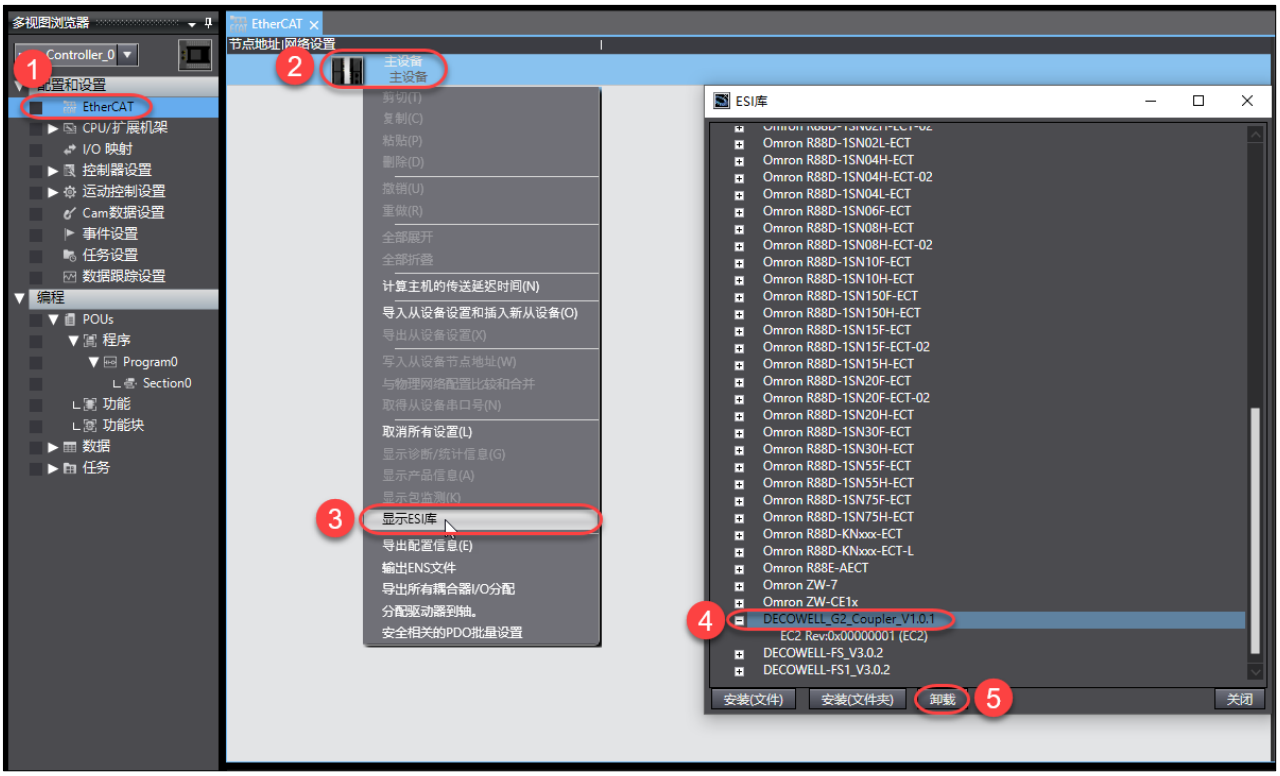
10.4 Sysmac Studio

10.4.1 安装与卸载 XML 文件

⑴ 安装 XML 文件，在 ESI 库中，选择需要安装的 EtherCAT XML 文件。



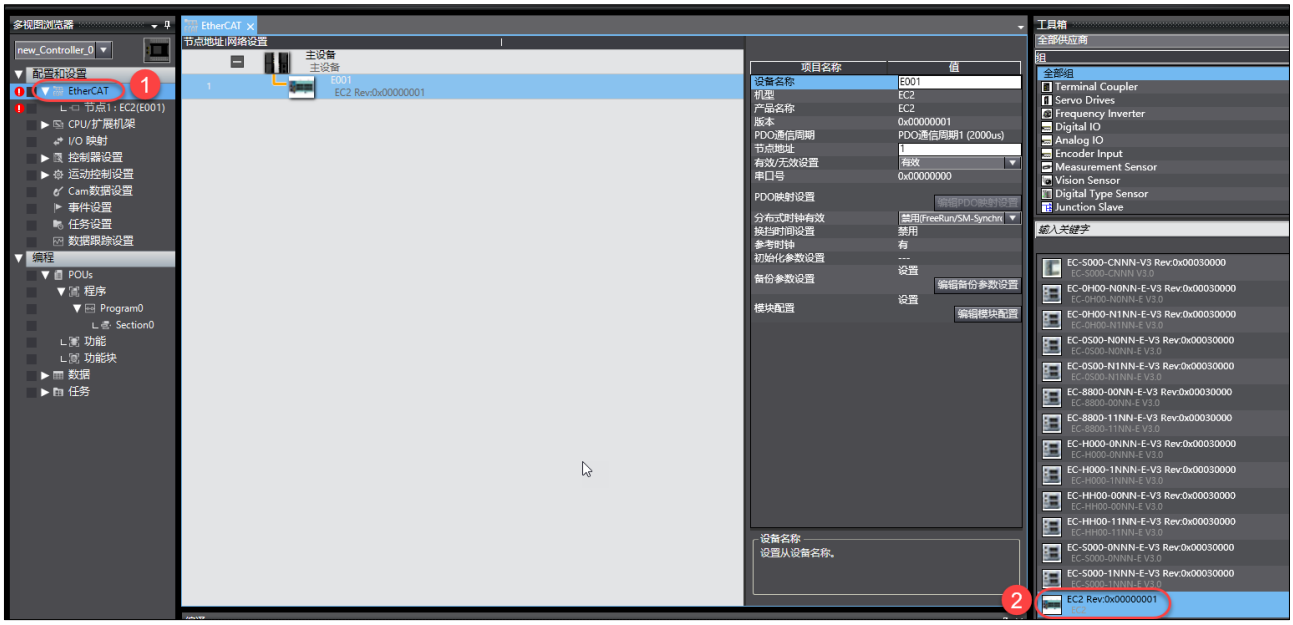
(2) 卸载 XML 文件，在 ESI 库中，选择需要卸载的 EtherCAT XML 文件。



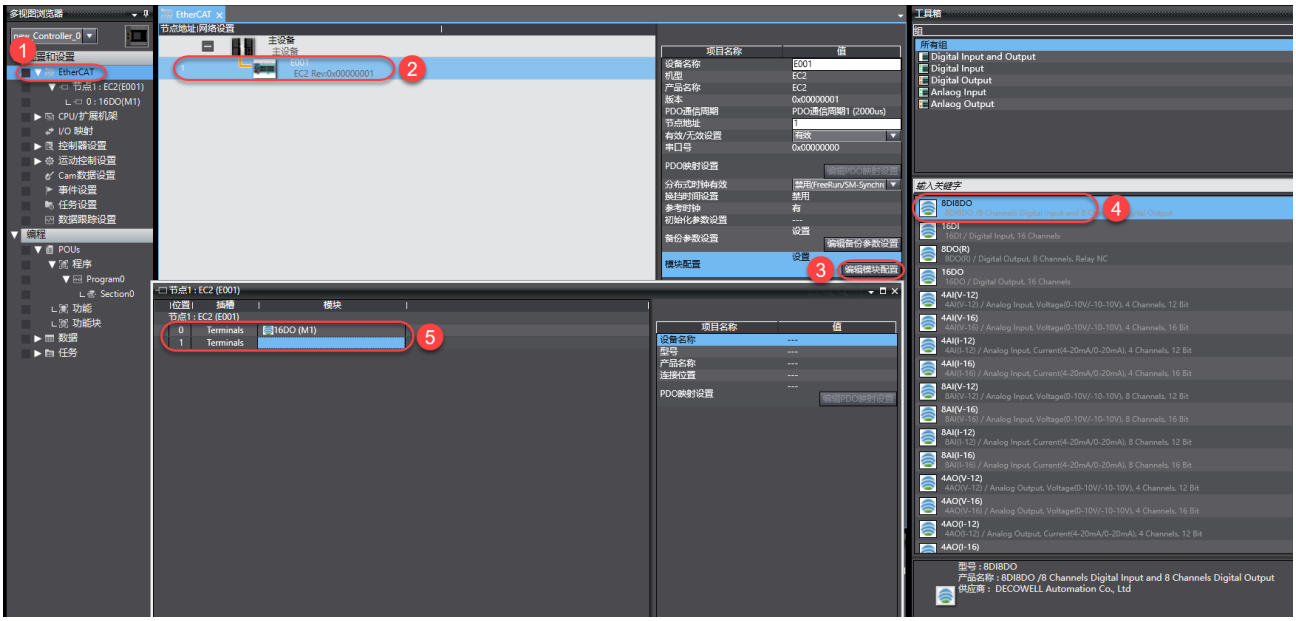
10.4.2 组态 IO 模块

手动添加 IO 模块：

双击“EtherCAT”,并在 EtherCAT 窗口中添加 RS 模块。

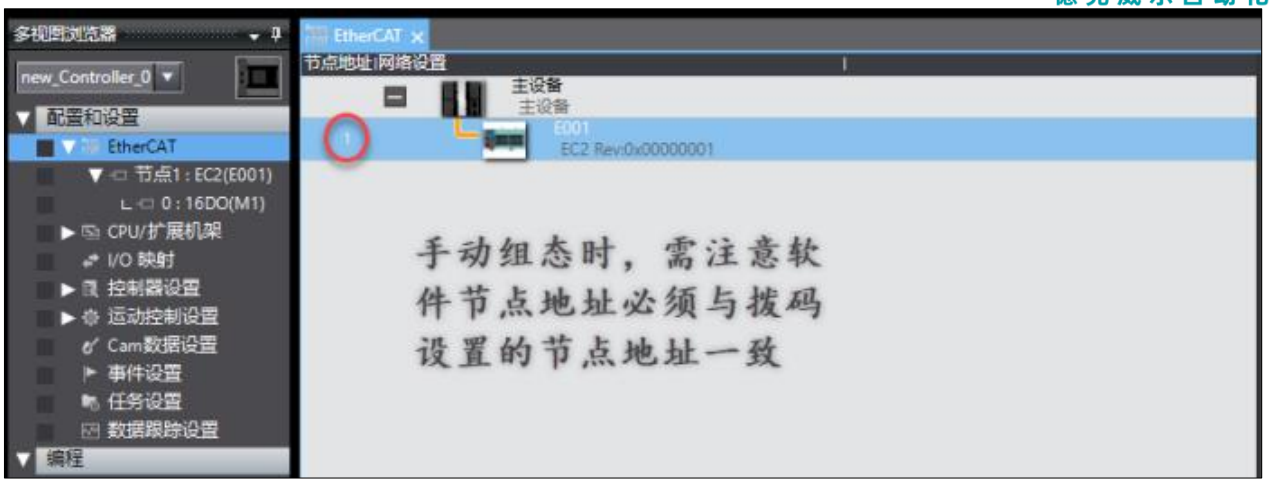


组态 IO 插槽，在 EtherCAT 窗口中，选择节点中的 RS 模块，点击“编辑模块配置”，组态插槽中模块的型号（需与实际模块一致，案例中使用的是 16DO、8DI/8DO 模块）。



节点设置：

RS 系列 EtherCAT 模块可通过拨码设置节点地址，具体操作参考 2.1.3 拨码说明；如拨码设置节点为 5，则将手动组态的 RS 模块节点修改为 5。如节点不匹配将导致无法通讯。

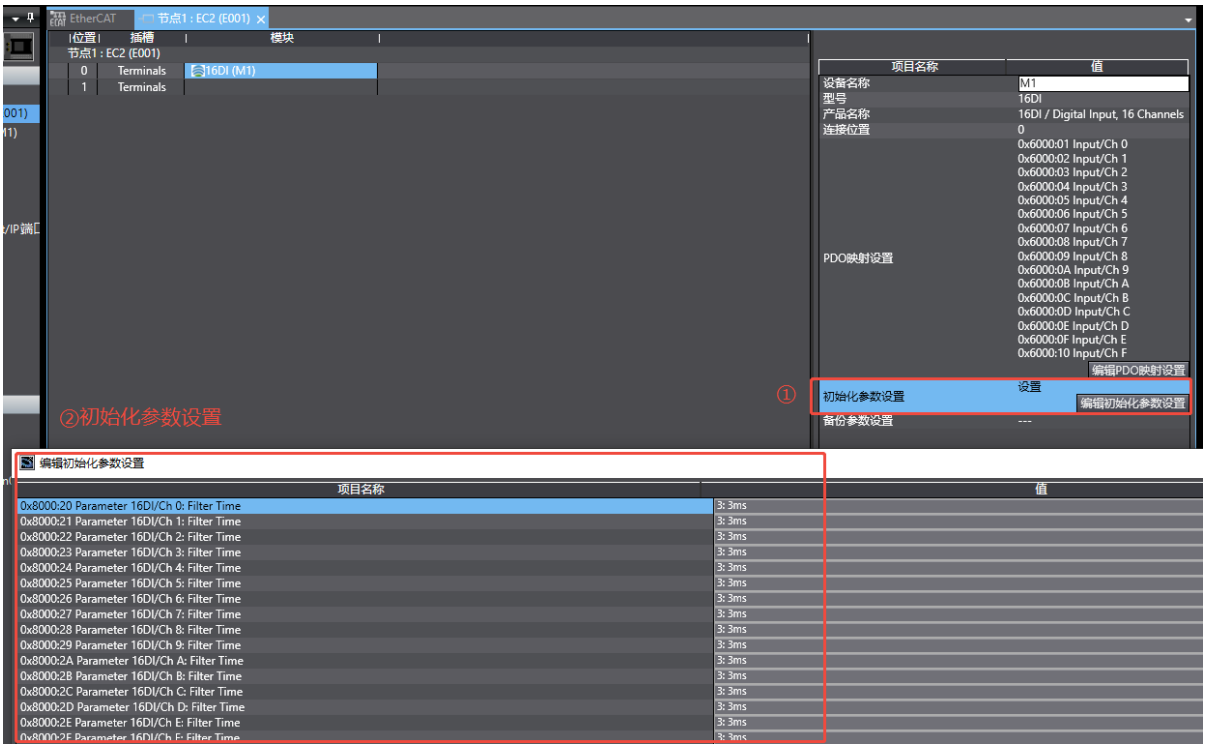


10.4.3 配置参数

EC2 支持初始化参数和备份参数两种方式。初始化参数可实现每次在 PLC 和模块建立通信时下发一遍参数信息。备份参数可方便用户调试，并且结合 F800 对象字典，可实现参数断电保存功能。在 Sysmac Studio 中，同一个模块这两种配置方式只能存在一个。用户可根据需求，安装不同类型的 XML。

10.4.3.1 初始化参数

如果需要初始化参数来实现参数配置，可联系售后提供对应的 XML。以下初始化参数设置界面。

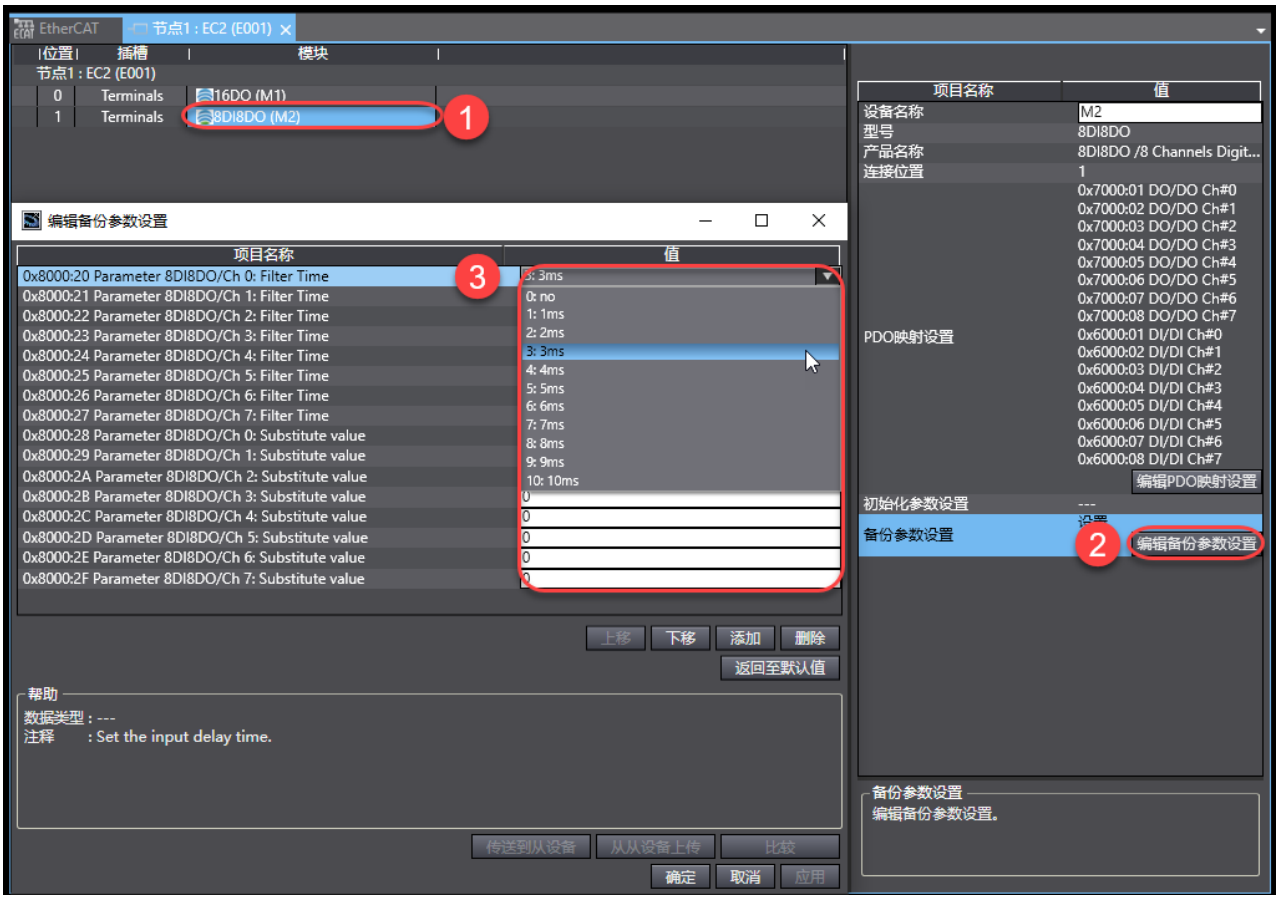


10.4.3.2 备份参数

配置参数 IO 面板参数配置、参数保存，参数修改后，如果需要断电保存，则需要设置参数保存。

DI 滤波时间配置

在 EC2 模块中通过配置启动参数来配置模块 DI 滤波时间（默认 DI 滤波时间为 3ms），可配置范围（0-10ms）。

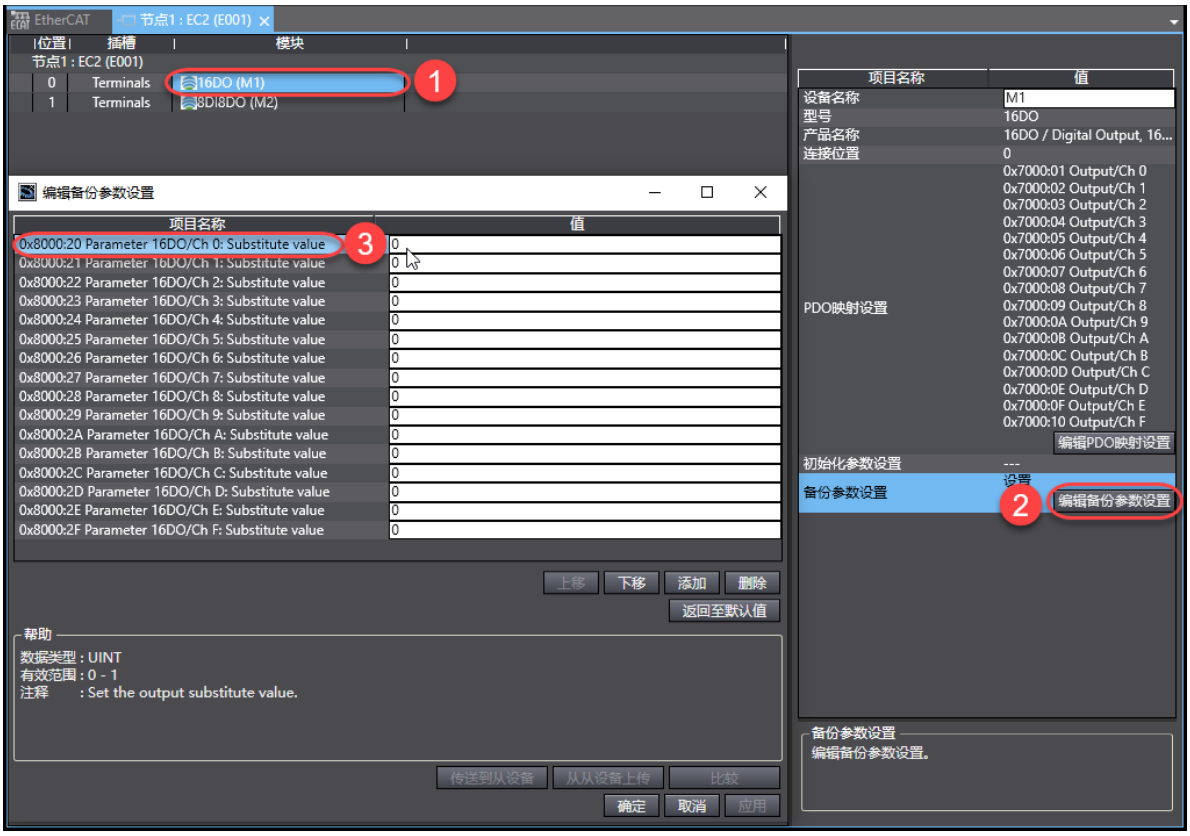


⑵ 总线通讯异常时输出配置

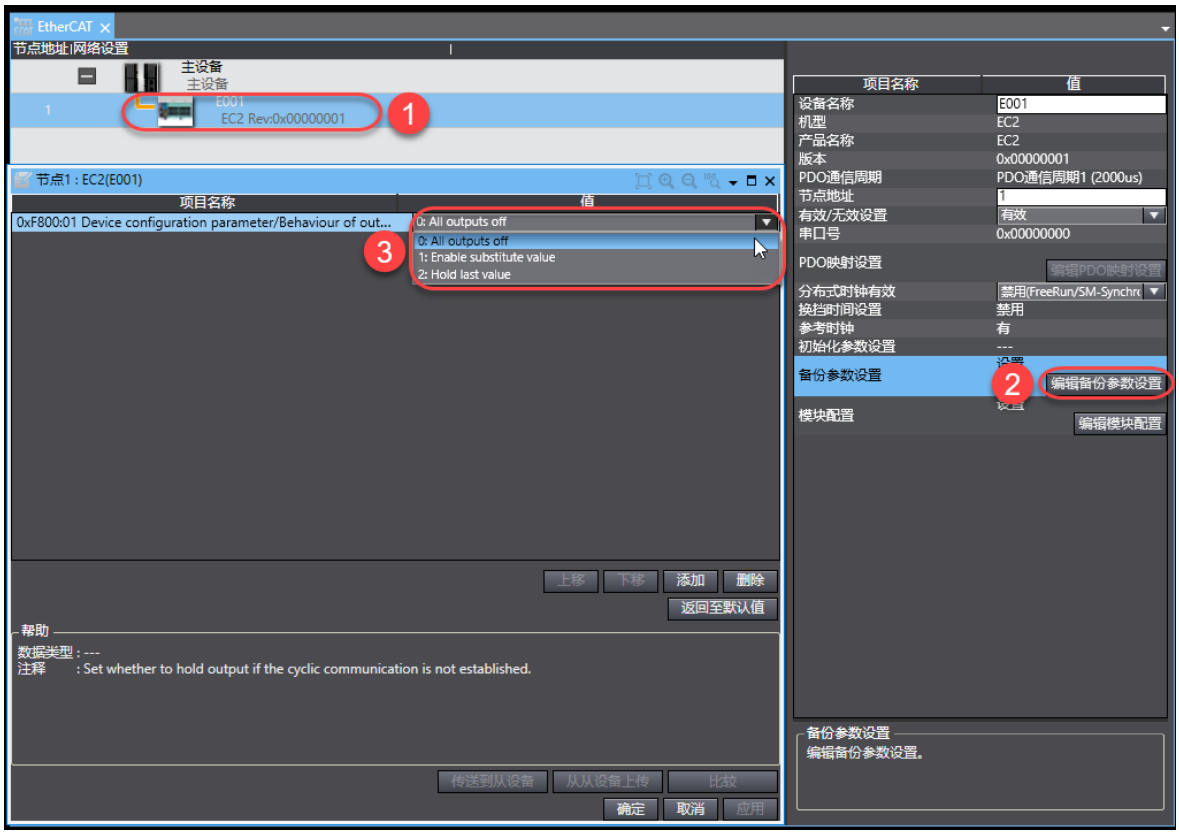
总线通讯异常时，DO 输出值可有三种配置

参数值	说明
ALL outputs off	输出为 OFF
Enable substitute value	使用替换值输出
Hold last value	保持程序最后输出状态

Substitute 通道替换值配置，可配置值范围 0 或 1，默认值为 0。



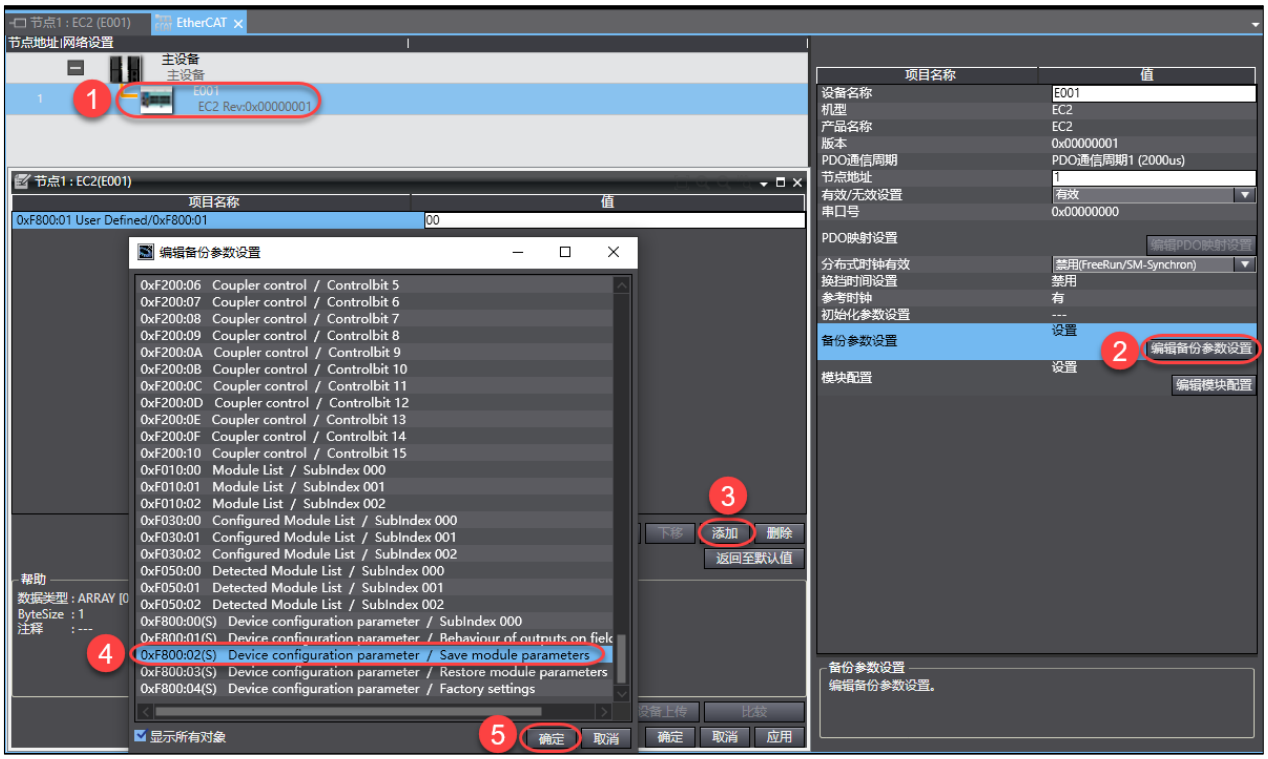
总线异常时，DO 状态设置



（3）模块参数保存

DI 或 DO 更改参数后，需将索引 F800h 中的子索引 02 的值修改为 1。

索引	子索引	名称	值	说明
F800h	02	参数保存	0	参数立即生效，断电丢失
			1	断电重启后生效
			2	IO 模块参数恢复默认值



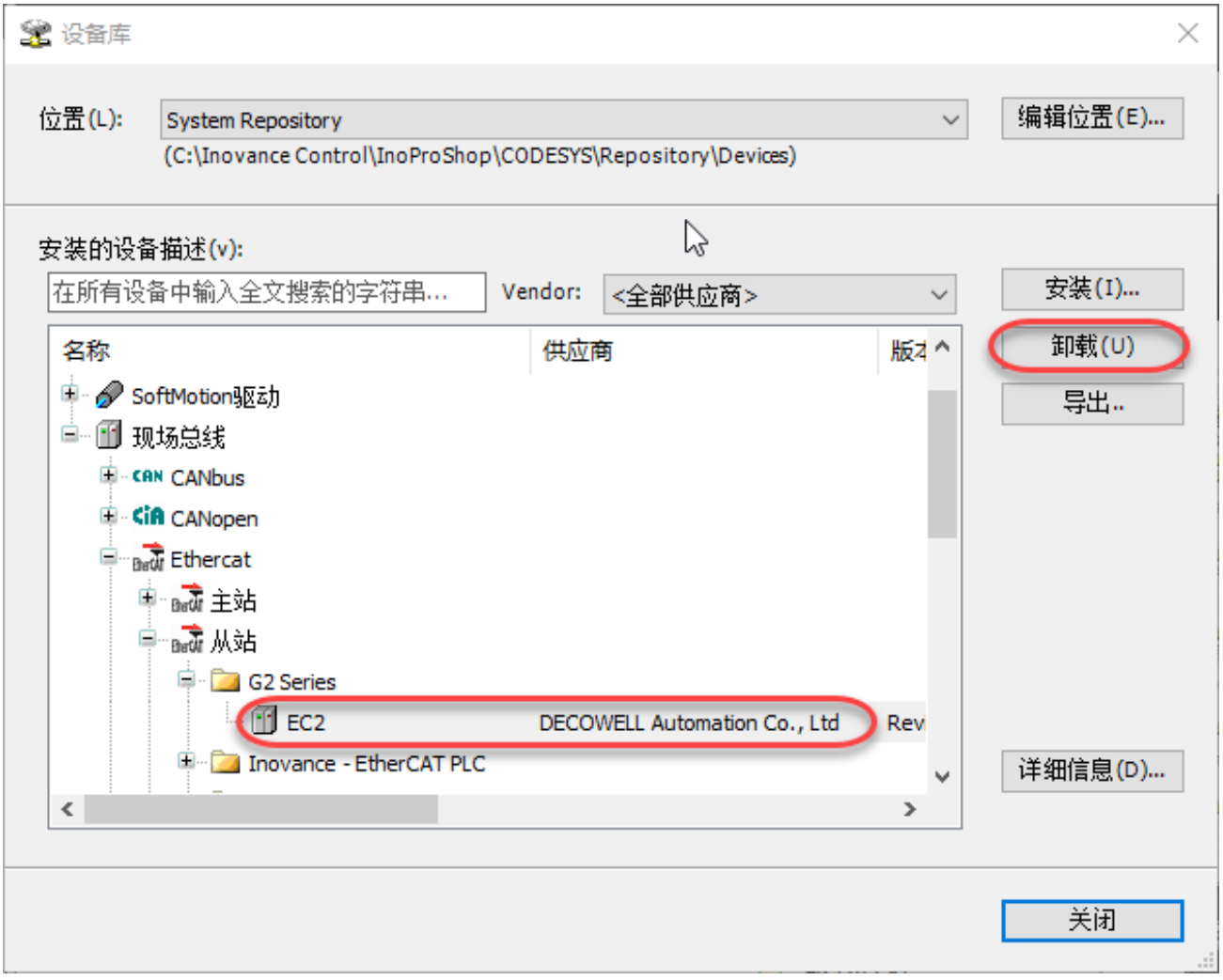
10.5 InoProShop

10.5.1 安装与卸载 XML 文件

⑴ 打开 InoProShop 编程软件，在设备库窗口中选择“安装”，在设备描述文件窗口中选择需要安装的文件类型为“EtherCAT XML 设备描述配置文件”。



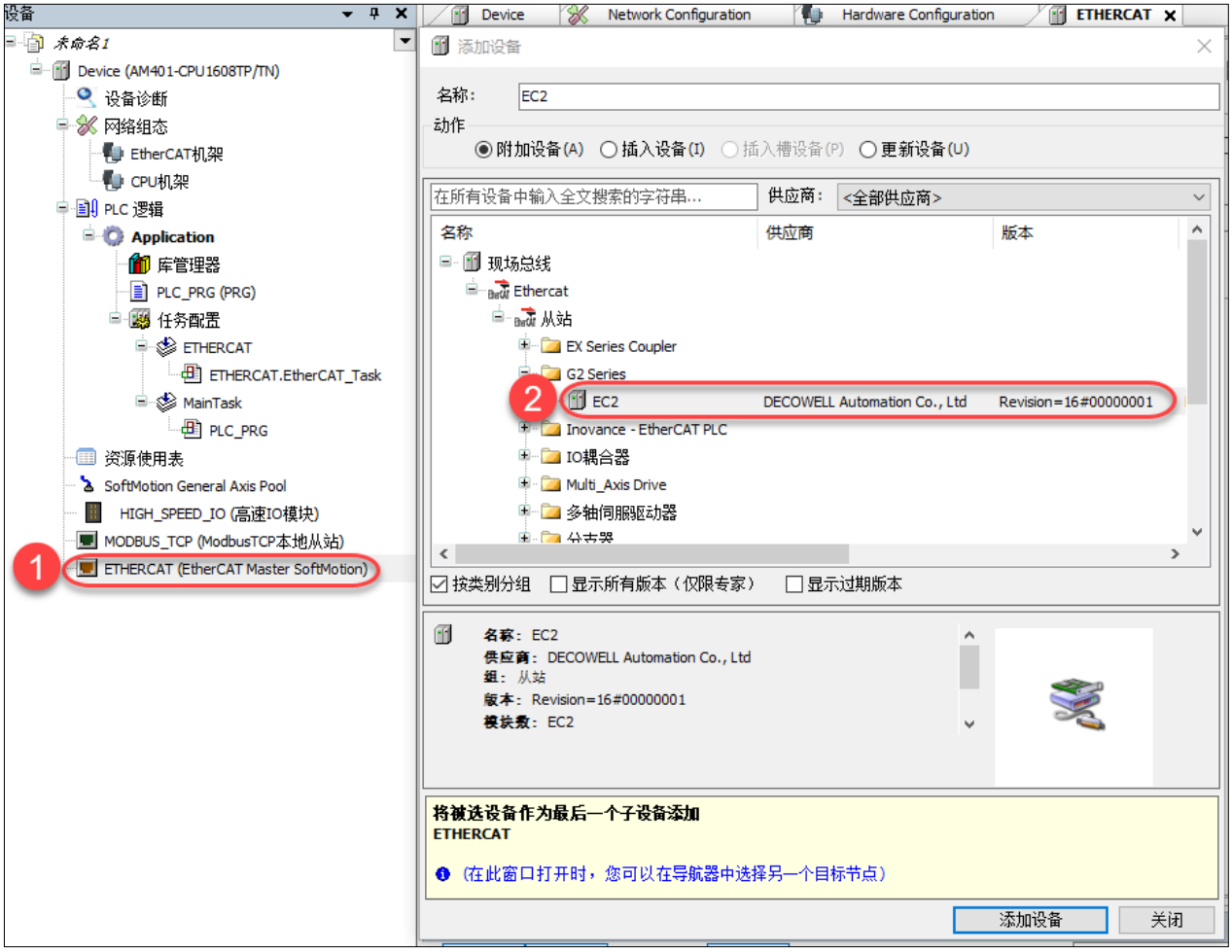
(2) 在设备库中，选择需要卸载的 EtherCAT 从站 XML 文件



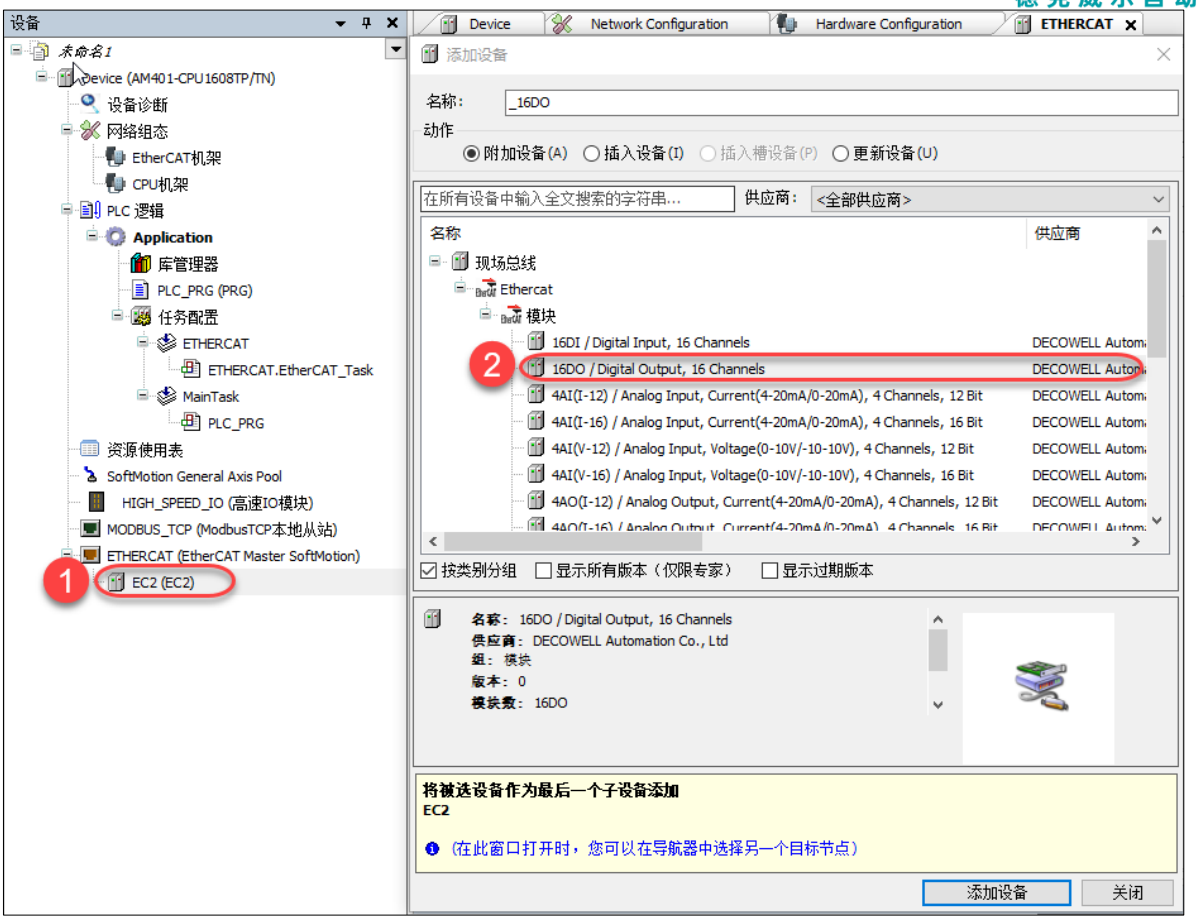
10.5.2 组态 IO 模块

手动添加 IO 模块：

右击“ETHERCAT”选择“添加设备,”并在添加设备窗口中选择 RS 模块。

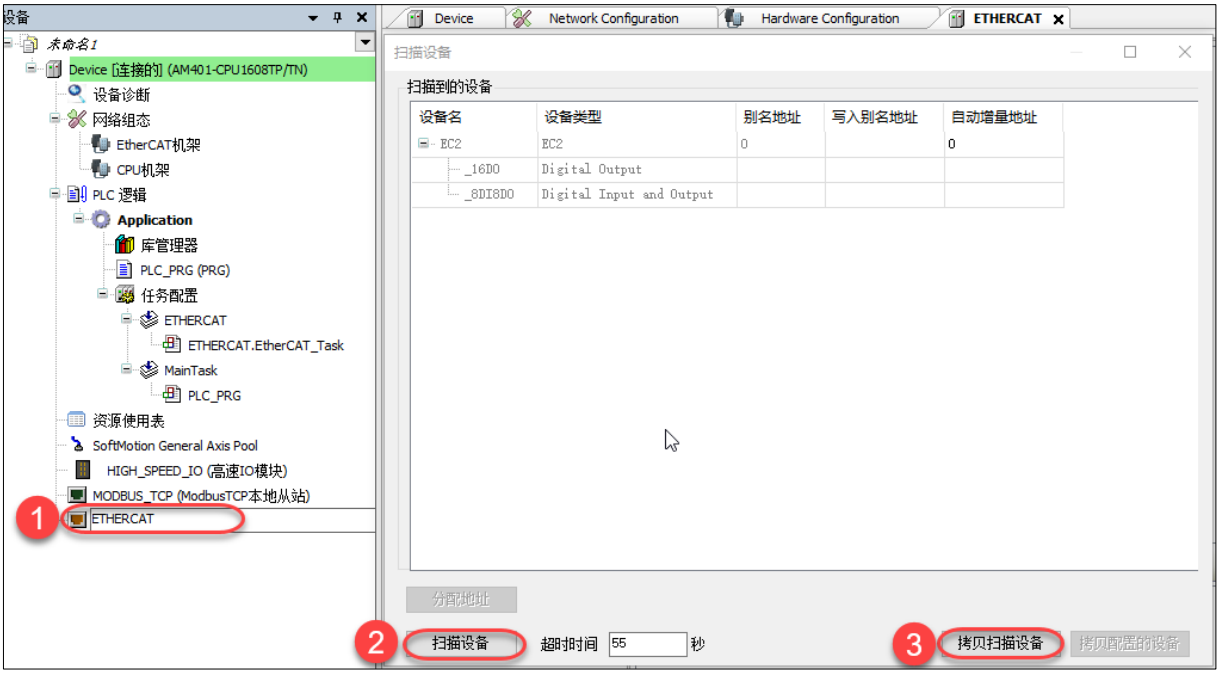


添加 IO 模块，右击“EC2”选择“添加设备”，在添加设备窗口选择与实际模块中类型匹配的 IO 模块。



在线扫描 IO 模块：

右击“ETHERCAT”选择扫描设备，在扫描设备窗口中点击“扫描设备”，将扫描的设备添加到组态中。



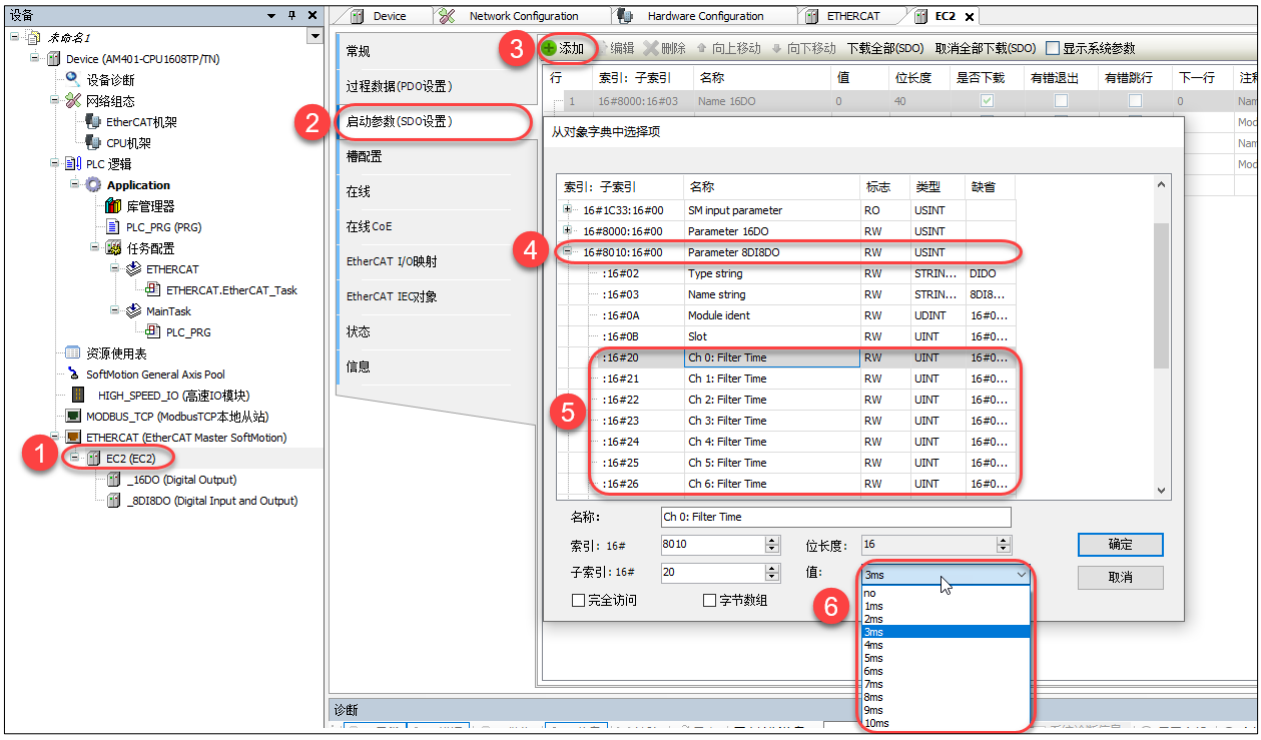
10.5.3 配置参数

EC2 支持启动参数和 CoE_Online 在线配置参数两种方式。启动参数可实现每次在 PLC 和模块建立通信时下发一遍参数信息。CoE_Online 在线配置参数可方便用户调试，并且结合 F800 对象字典，可实现参数断电保存功能。

10.5.3.1 启动参数

⑴ DI 滤波时间配置

在 EC2 模块中通过配置启动参数来配置模块 DI 滤波时间（默认 DI 滤波时间为 3ms），可配置范围（0-10ms）。

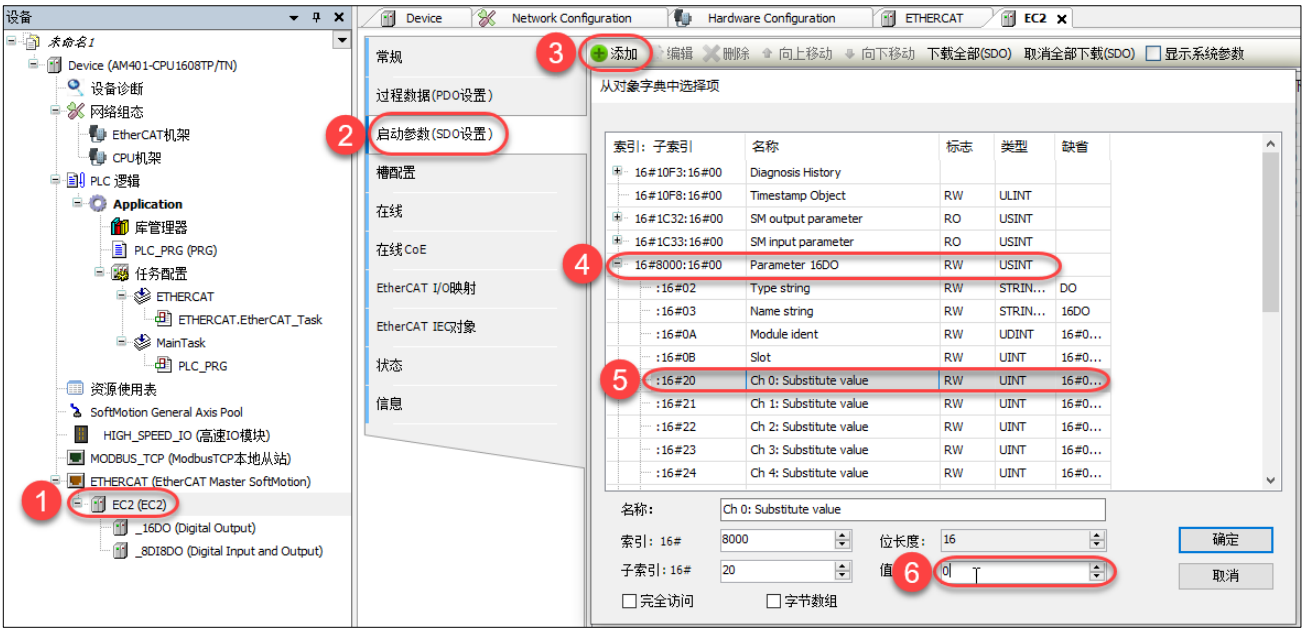


⑵ 总线通讯异常时输出配置

总线通讯异常时，DO 输出值可有三种配置

参数值	说明
ALL outputs off	输出为 OFF
Enable substitute value	使用替换值输出
Hold last value	保持程序最后输出状态

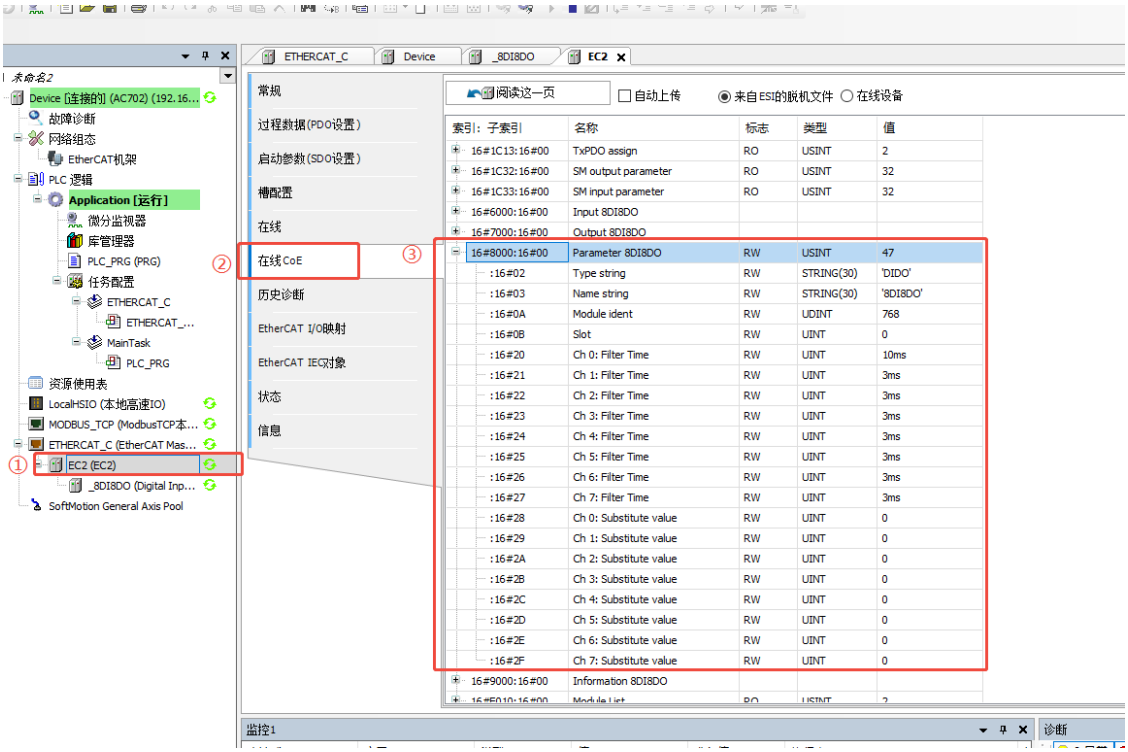
Substitute 通道替换值配置，可配置值范围 0 或 1，默认值为 0。



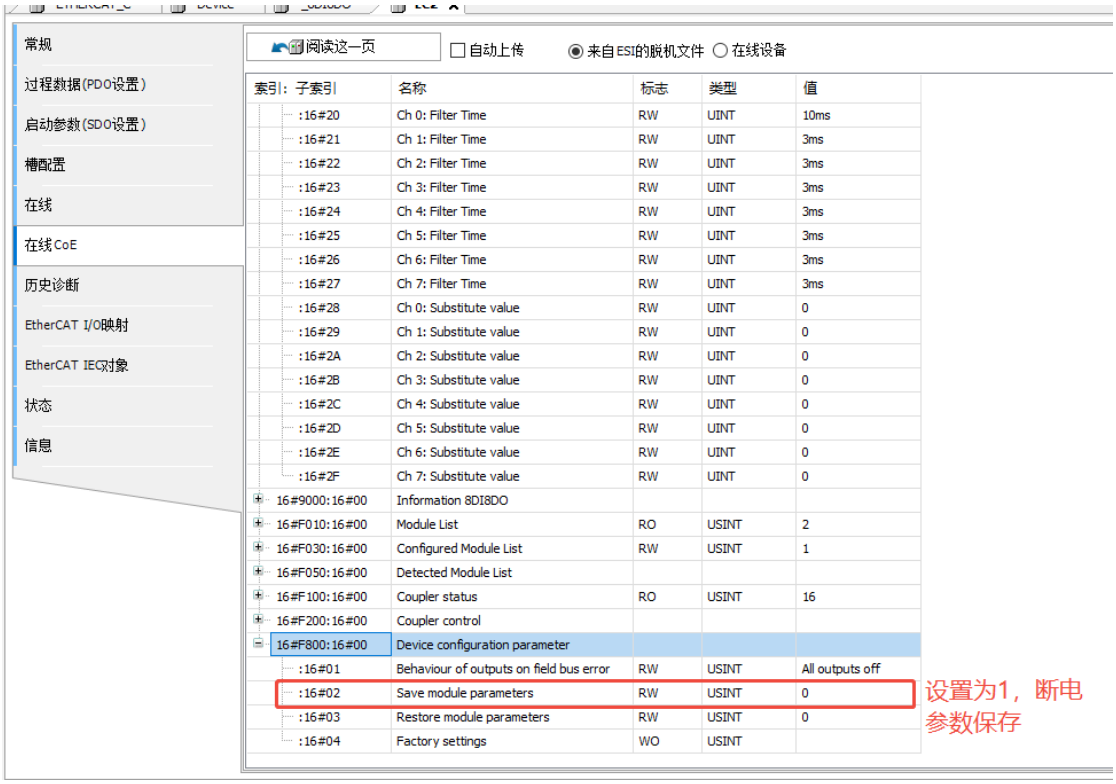
总线异常时，DO 状态设置。

10.5.3.2 在线配置参数

可在 CoE-Online 中，通过索引 0x8000 修改配置信息。



更改参数后，需将索引 F800h 中的子索引 02 的值修改为 1。



索引	子索引	名称	值	说明
F800h	02	参数保存	0	参数立即生效，断电丢失
			1	断电重启后生效
			2	IO 模块参数恢复默认值

11.FAQ

11.1 DI 常见问题

DI 失效-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，DI 通道接入信号，软件里监控不到信号值，DI 通道指示灯不亮。

排查步骤：

1：排查面板指示灯

2：排查 DI 输入信号类型是否对应

3：DI 信号与负载的 24V-是否有共端（是否同源）

排查效果：如果面板 ST 指示灯异常，则排查负载的 24V 是否有接通，如有接负载电源则排查不同数据格式下数字量到模拟量对照表

排查是否存在面板松动；如果指示灯确定无误，再排查 DI 信号是否与模块信号类型一致（NPN/PNP）；如果都确定无误，排查 DI 信号和模块负载供电是否为同源，有没有共 0V。上述步骤排查无误，大概率为硬件问题导致。

DI 通道异常-描述：输入通道 1，通道 1 和 2 都有信号，指示灯也同时亮。

排查步骤：

1：通过稍微按压面板，观察其输入指示灯情况

2：拔出面板测量两信号通道的通断

3：排查面板及底座有无铁丝或异物

排查效果：稍微按压面板，如果问题现象时有时无，可能是两通道的针脚过长压到底座的元件导致短接（目前该问题已优化），若步骤 1 确定无误则执行步骤 2，判断是底座引起还是面板引起；最后执行步骤 3，若以上都没问题，大概率为硬件问题导致。

DI 通道异常-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，设备上电后个别通道 DI 有信号，但对应指示灯不亮。

排查步骤：

1：排查对应 DI 是否存在多变量对应

2：排查连接器是否损坏，或者连接器焊点脱落

排查效果：若不存在多变量对应，则排查连接器状况，都没问题，大概率为硬件问题导致。

11.2 DO 常见问题

DO 失效-描述：DO 通道指示灯不亮，软件里没有给对应 DO 通道置 1，DO 通道实际有输出。

排查步骤：

1：排查对应 DO 是否存在 24V 电压

2：排查负载接线是否有误

排查效果：若 DO 不存在 24V 电压，则排查负载接线，当负载接线不同源时可能会存在电势差导致误驱动负载。

DO 失效-描述: DO 直接控制负载，输出的 DO 信号无法驱动负载，通道指示灯正常。

排查步骤：

1：排查输出的 24V，及驱动负载启动电流是否超 0.5A

2: 确认 DO 是否持续处于 TRUE 状态，而 IO 供电 24v 不稳定

排查效果：若输出电压及驱动负载启动电流确认无误，则排查步骤 2，IO 电源进行断上电后，必须手动重新下发一次输出控制指令，DO 才会恢复输出（V2.1.4 之后版本可解决）

11.3 AI 常见问题

AI 码值异常-描述：16Bit 精度的电流采集模块，采集到的码值显示是负值。

排查步骤：

1：确认量程是否与实际输入电流对应

2：排查该通道的数据类型是否为双字

排查效果：如果量程对应，则排查通道的数据类型，因 16Bit 精度存单字上会数值溢出，导致显示负值。

AI 失效-描述：PLC 或上位机和模块通讯正常，AI 通道已接入有效的模拟量信号，软件中监控不到该通道的采集码值，AI 通道对应指示灯异常。

排查步骤：

1：排查模块配置的量程是否与实际输入信号的量程匹配

2: 确认输入信号类型与模块通道类型一致

排查效果：若量程配置无误，则检查输入信号类型是否匹配，若量程配置和信号类型均无误，但软件仍监控不到码值，大概率为硬件问题导致。

AI 码值异常-描述; PLC 或上位机和模块通讯正常，AI 通道可以接收到 AI 信号，但软件监控到的 AI 信号有波动。

排查步骤：

1：检查模块当前的滤波等级配置

2：确认输入信号是否有存在大幅波动

3: 检查现场是否存在变频器、电机、大功率设备等强电磁干扰源

排查效果：若滤波等级为默认等级，可提高滤波等级，观察码值是否趋于平稳，若仍有较大波动则执行步骤 2、3。可能由于现场干扰导致输入信号产生大波动。

11.4 AO 常见问题

AO 失效-描述：PLC 或上位机和模块通讯正常， AO 通道已输出信号，通道指示灯状态正常，但无法驱动外接负载。

排查步骤：

1：排查模块的量程是否与负载要求的量程匹配

2: 排查 AO 输出信号是否有电压或电流

排查效果：如果量程匹配，则排查输出信号；如无电压或电流信号，大概率为硬件问题导致。

AO 输出异常-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，AO 输出 5V 的电压或者 10mA 的电流，但负载端实际接收到大于 5V 或者 10mA 信号。

排查步骤：

1：排查模块的量程是否与负载要求的量程匹配

2: 确认负载的 0V 是否与 AO 模块的 GND 连接

排查效果：如果量程对应确定，则确认是否共地，如负载与模块不共地也会存在异常。如以上都没问题，大概率为硬件问题导致。

11.5 面板常见问题

面板信号异常-描述：PLC 或者上位机和模块通讯正常，DI/DO/AI/AO 时有时无，偶发出现失灵情况。

排查步骤：

1：轻轻按压模块面板，观察输入指示灯状态是否恢复或变化

2：通过对调或更换面板，确认问题是否消失

排查效果：该问题大概率是由于面板与底座连接器的配合度公差问题，通过按压测试和面板德替换进行排查。

11.6 模块常见问题

模块异常-描述：模块上电所有指示灯均无反应，24V 电源电缆发烫

排查步骤：

1：排查 2 组 24V 接线是否正确

2: 排查冷压端子是否插稳

3：底板有无烧毁痕迹

排查效果：如果接线正确确定，则确认端子以及地板，如均无误模块还是无反应，则大概率为硬件问题。

使用异常-描述：RS 模块，组态配置步骤均正确，PLC 侧显示报错，面板 ST 指示灯异常。

排查步骤：

1：排查 IO PWR 指示灯是否常亮，确认 IO 供电 24V 是否正常

2: 排查面板是否松动

3：确认 PLC 是否支持 SlotS 插槽配置，面板顺序是否与组态一致

排查效果：如果供电无误指示灯常亮，则交叉更换面板；若交叉更换面板恢复，则大概率是面板与底座的连接器与面板存在公差。上述方法无法解决，则执行步骤 3。通过上述步骤排查无误，大概率为硬件问题导致。

11.7 网口常见问题

网口异常-描述：使用过程中出现掉线情况，异常时网口指示灯不亮。

排查步骤：

1：检查网线两端是否松动

2：通过直连确认是否能 PING 通

3: 确认网线接头是否虚焊或者部分指针脱落

排查效果：如果网线未松动，当 PING 不通时，检查该网口的焊接处。

11.8 组态常见问题

组态异常-描述：组态中能自动扫描上底座，却扫描不到面板信息

排查步骤：

1：排查 IO 供电端 24V，面板 ST 指示灯是否正常

2: 面板做交叉测试

3：拔出面板排查连接器是否有损坏

排查效果：如供电及指示灯确定，则进行面板交叉测试，若仍无法解决则检查连接器，仍无法解决则新建 PLC 或上位机工程再扫描一次，并确认 PLC 或上位机是否支持 Slots 插槽配置。上述步骤排查无误，大概率为硬件问题导致。

12.附录

12.1 继电器输出模块 8DO(R-1)使用要求

继电器输出模块适用于低频、状态类控制场合，通过无源触点方式，实现对外部负载的通断控制，具备良好的电气隔离能力和较强的电压适应性。

12.1.1 推荐使用场景：

①设备启停/模式切换

②报警信号输出

③指示灯、蜂鸣器控制

④中间继电器或接触器线圈驱动（不推荐交流接触器，如果使用需要增加浪涌抑制器延长使用寿命）

⑤不同电压系统之间的信号隔离控制

典型特征：

①动作频率低

②控制逻辑以“状态”为主

③不要求高速或精确时序

12.1.2 应用范围限制

为保证模块长期稳定运行，继电器输出模块不适用于以下应用场合：

①高频或脉冲控制（跑马灯、闪烁输出、PWM/脉冲信号、高频点动控制）

说明：继电器为机械触点结构，不适合频繁吸合与释放。

②精确同步或高速时序控制（多路毫秒级同步输出、严格时序互锁控制）

说明：继电器吸合 / 释放时间存在物理差异，无法保证同步精度。

③直接驱动大功率或强感性负载（电机、加热器、抱闸线圈、大功率电磁阀）

建议：此类负载需通过接触器或中间继电器进行控制。

12.1.3 推荐使用方式

为提高系统可靠性与可维护性，建议采用以下典型结构：

PLC 继电器 DO

↓

外接继电器模组 / 接触器

↓

现场负载

优势：①有效保护 PLC 输出点②继电器损耗与更换不影响 PLC 模块③适应现场负载变化④降低现场维护成本。

12.1.4 选型与使用建议

使用需求	建议方案
低频状态控制	继电器 DO
感性负载	继电器 DO+外接继电器
高频/脉冲	晶体管 DO
高可靠/易维护	外接继电器模组
安全控制	专用安全模块

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