



插片式 5V 差分增量式编码器计数模块 用户手册

目 录

1	产品概述	1
1.1	产品简介	1
1.2	产品特性	1
2	产品参数	2
2.1	通用参数	2
3	面板	4
3.1	面板结构	4
3.2	指示灯功能	5
4	安装和拆卸	6
4.1	安装指南	6
4.2	安装拆卸步骤	6
4.3	安装示意图	7
4.4	尺寸图	10
5	接线	11
5.1	接线端子	11
5.2	接线说明和要求	11
5.3	接线图	13
6	使用	14
6.1	过程数据说明	14
6.1.1	上行数据	14
6.1.2	下行数据	16
6.2	配置参数定义	19
6.2.1	编码器计数功能	20
6.2.2	探针功能	20
6.2.3	比较输出功能	21
6.2.4	掉电存储功能	21
6.3	使用案例	22
6.4	模块组态说明	23
6.4.1	在 TwinCAT3 软件环境下的应用	23

1 产品概述

1.1 产品简介

插片式编码器计数模块，采用 S-Link 底部总线，可外接 5V 差分增量式编码器。模块支持 Z 相清零、比较输出、探针锁存等功能，可广泛应用于各种工业系统设备。

1.2 产品特性

- 三种脉冲模式
支持 AB 正交 (ABZ)、方向脉冲 (Pul+Dir)、双脉冲 (CW/CCW)。
- 两种环形计数范围
 $0 \sim 2^{32}-1$ 或 $0 \sim \text{环形计数分辨率} \times \text{计数倍率}-1$ 。
- 速度上报
支持上报编码器通道的实时速度。
- Z 相清零
支持 Z 相清零功能。
- 比较输出
支持计数值达到设定值时，对应输出通道输出时间可调的脉冲信号。
- 探针锁存
支持探针输入引脚发生电压变化时，锁存当前计数值。
- 倍率计数
支持 4 倍/2 倍/1 倍计数。
- 掉电存储
支持掉电存储计数值。
- 体积小
结构紧凑，占用空间小。
- 易组态
组态配置简单，支持主流 EtherCAT 主站。
- 易安装
DIN 35 mm 标准导轨安装，采用弹片式接线端子，配线方便快捷。

2 产品参数

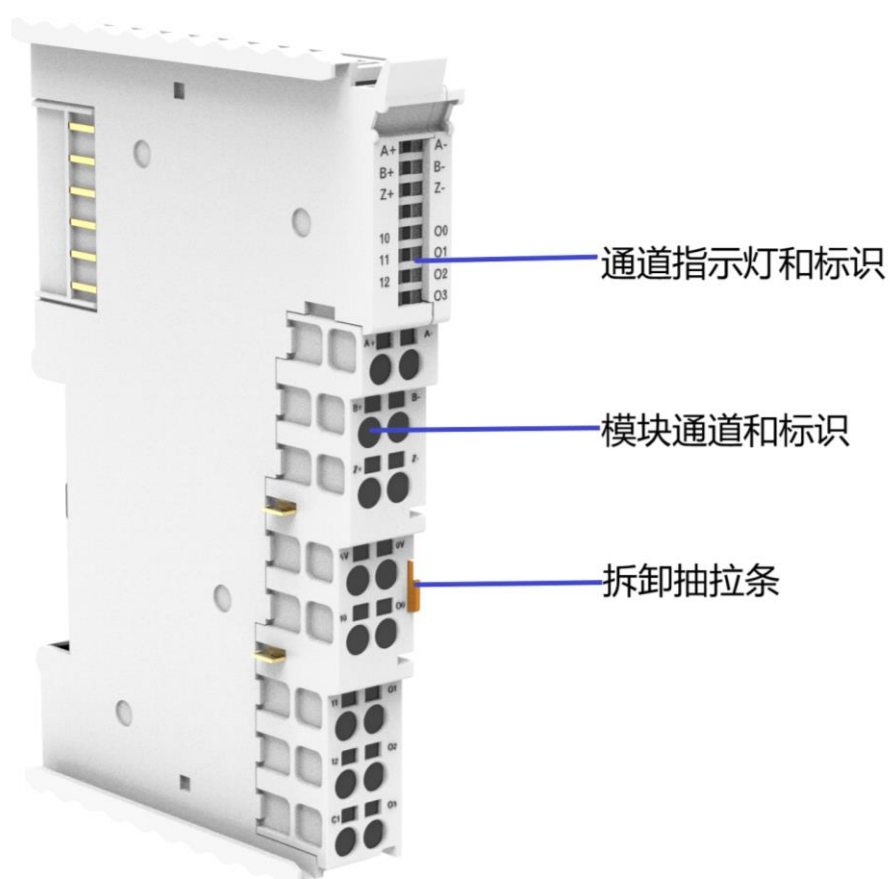
2.1 通用参数

接口参数	
总线协议	S-Link
过程数据量：下行	10 Bytes
过程数据量：上行	18 Bytes
通道类型	编码器输入通道：1 组通道（A 相、B 相和 Z 相），PNP/NPN
	探针输入通道：2 通道，PNP/NPN
	普通数字量输入通道：1 通道，PNP/NPN
	比较输出通道：2 通道，NPN
	普通数字量输出通道：2 通道，NPN
刷新速率	1 ms

技术参数	
系统输入电源	5VDC
现场侧供电额定值（范围）	24VDC（18V~36V）
编码器信号类型	5VDC（差分）
编码器脉冲输入模式	AB 正交（ABZ）、方向脉冲（Pul+Dir）、双脉冲（CW/CCW）
编码器脉冲输入频率	1MHz
上报通道实时速度	支持
Z 相清零	支持
计数倍率设置	4 倍/2 倍/1 倍（默认 1 倍）
环形计数	支持
计数范围	0~2 ³² -1 或 0~环形计数分辨率×计数倍率-1
编码器环形计数分辨率设置 ^[1]	支持（环形计数分辨率设置范围为 0~65535）
计数初始值设置	支持（计数初始值设置范围为 0~2 ³² -1）
反向计数	支持
编码器输入硬件滤波	支持（0~15 级）
探针功能（高速硬件锁存）	支持
探针输入频率	1MHz
比较输出功能	支持
比较输出信号响应速度	50us
输入输出引脚功能选择	支持
掉电存储	支持
外形尺寸	100×14.8×68.67mm
重量	50g
接线方式	免螺丝快速插头
安装方式	DIN 35mm 导轨安装
工作温度	-10℃~+60℃
存储温度	-20℃~+75℃
相对湿度	95%，无冷凝
防护等级	IP20

3 面板

3.1 面板结构



3.2 指示灯功能

名称	标识	颜色	状态	状态描述
编码器输入 AB 相指示灯	A+/A-	绿色	常亮	编码器已使能
	B+/B-		熄灭	编码器未使能
编码器输入 Z 相指示灯	Z+/Z-	绿色	常亮	编码器 Z 相清零功能已使能
			熄灭	编码器 Z 相清零功能未使能
输入通道指示灯	I0~I2	绿色	常亮	通道有信号输入
			熄灭	通道无信号输入
输出通道指示灯	O0~O3	绿色	常亮	通道有信号输出
			熄灭	通道无信号输出

4 安装和拆卸

4.1 安装指南

安装\拆卸注意事项

- 确保机柜有良好的通风措施（如机柜加装排风扇）。
- 请勿将本设备安装在可能引起过热的设备旁边或者上方。
- 务必将模块竖直安装，并保持周围空气流通（模块上下至少有 50mm 的空气流通空间）。
- 模块安装后，务必用耦合器模块左侧的固定卡扣将模块固定。
- 安装\拆卸务必在切断电源的状态下进行。
- 务必安装在固定导轨上。

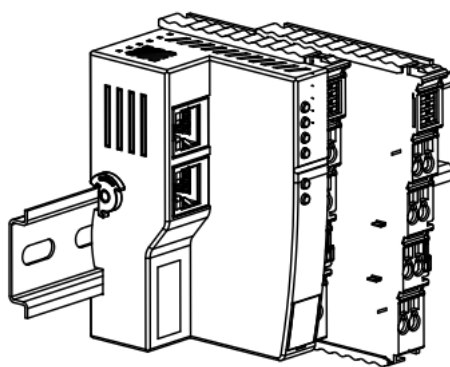
4.2 安装拆卸步骤

模块安装及拆卸	
模块安装步骤	1、在已固定的导轨上先安装耦合器电源模块。
	2、在电源模块的右边依次安装所需要的 I/O 模块或功能模块。
	3、安装所有需要的模块后，安装端盖，完成模块的组装。
	4、旋转耦合器模块左侧的橙色固定卡扣，将模块固定。
模块拆卸步骤	1、单独拆卸某个模块时，可直接向外抽拉模块的橙色抽拉条。
	2、继续抽拉橙色抽拉条，可直接将模块拆卸拔出。
	3、如需替换模块，拆卸后将新模块插入到空位即可。

4.3 安装示意图

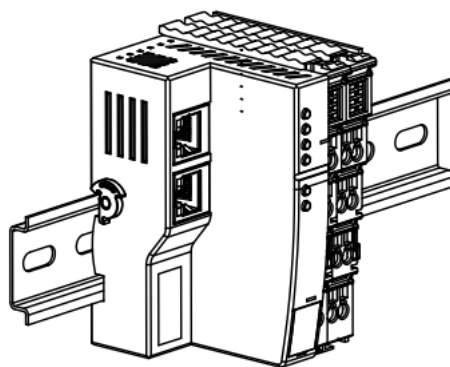
耦合器电源模块、I/O 模块安装

步骤



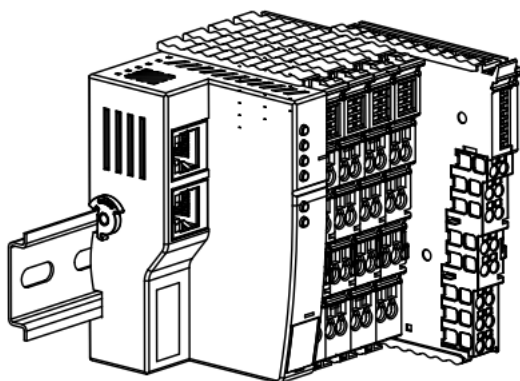
①

将耦合器电源模块垂直对准导轨卡槽，内推到位后，在右侧依次安装 I/O 模块或编码器计数模块，对准电源模块右侧，如左图①所示。



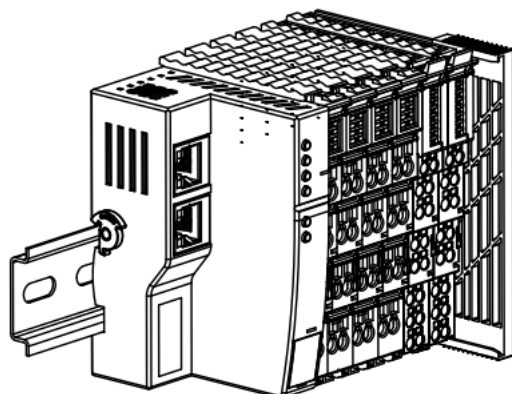
②

如左图②所示，用力向导轨方向推 I/O 模块或编码器计数模块，听到“咔哒”声，模块即安装到位。



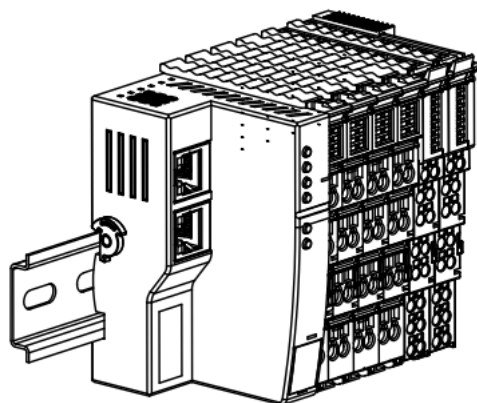
③

逐个安装所需要的 I/O 模块或编码器计数模块，将模块左侧卡槽对准已安装的模块最右侧，如左图③所示推入，听到“咔哒”声，模块即安装到位。

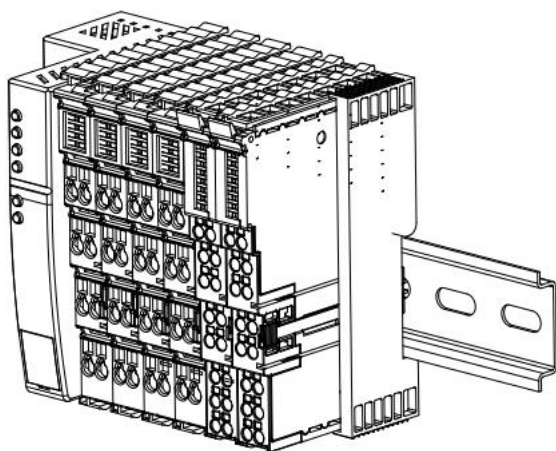
端盖安装**步骤**

④

在最后一个模块的右侧安装端盖，端盖凹槽一侧对准导轨，如左图④所示，安装方式请参照 I/O 模块的安装方法。端盖内推到位后，如图⑤所示。

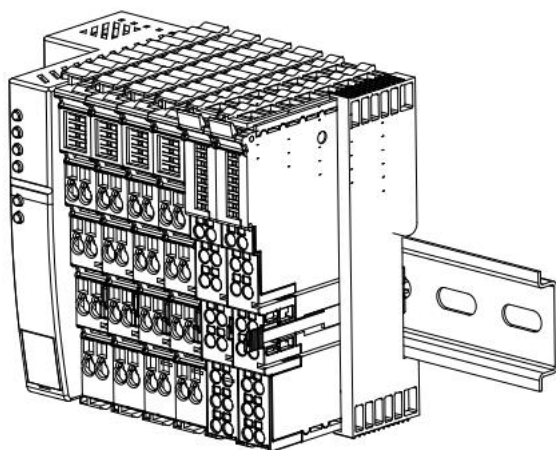


⑤

拆卸**步骤**

⑥

可直接向外抽拉要拆卸或替换的模块的橙色抽拉条，如左图⑥所示。

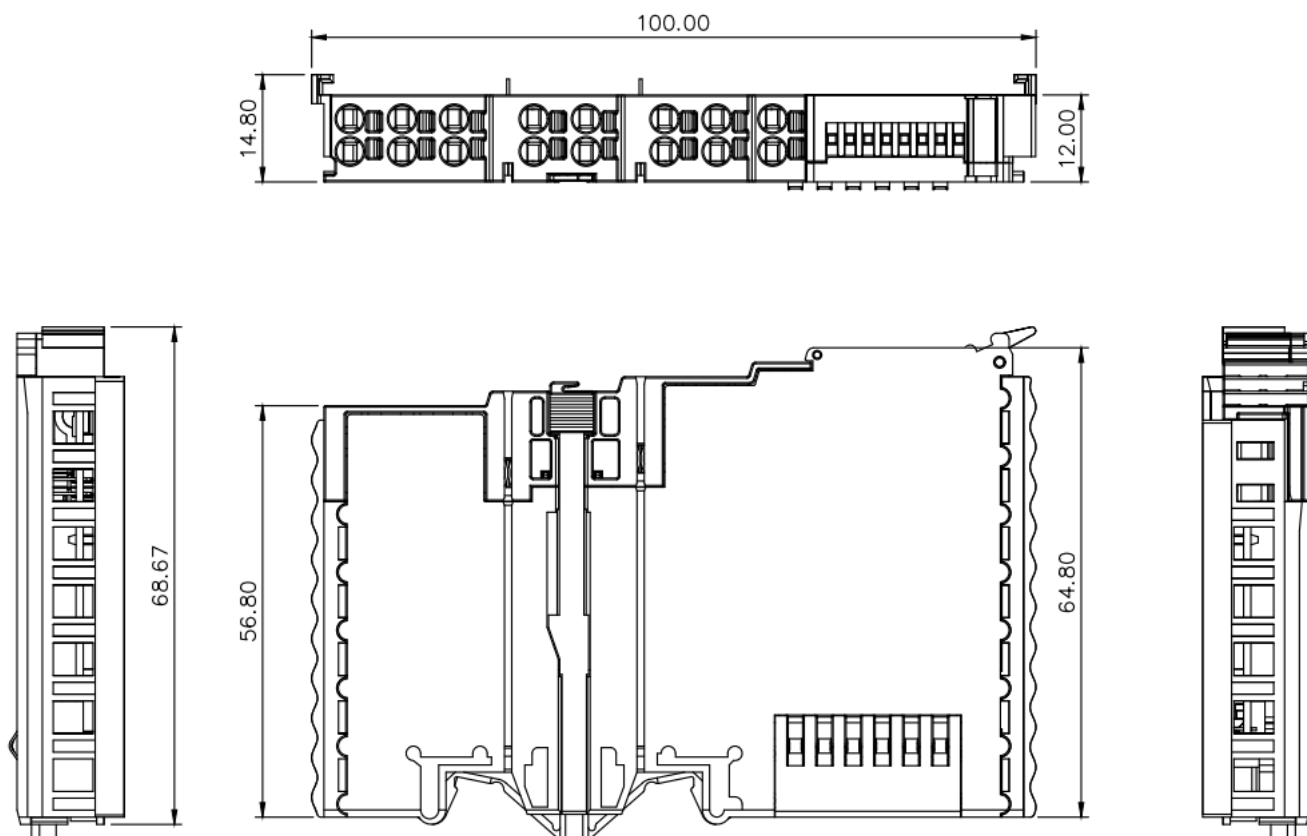


⑦

橙色抽拉条向外拔出后，继续向外抽拉，如左图⑦所示，可将模块直接拔出。

4.4 尺寸图

编码器计数模块外形规格 (单位 mm)



5 接线

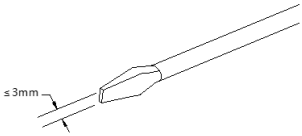
5.1 接线端子

接线端子		
信号线端子	极数	16P
	线径	28~16 AWG 0.2~1.5 mm²

5.2 接线说明和要求

接线工具要求

信号线端子采用免螺丝设计，线缆的安装及拆卸均可使用一字型螺丝刀（规格：≤3mm）操作。



剥线长度要求

信号线端子推荐电缆剥线长度 8~9 mm。



接线方法

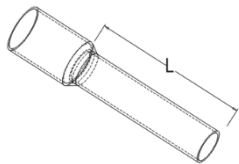
单股硬导线，剥好对应长度的导线后，下压弹片同时将单股导线插入。



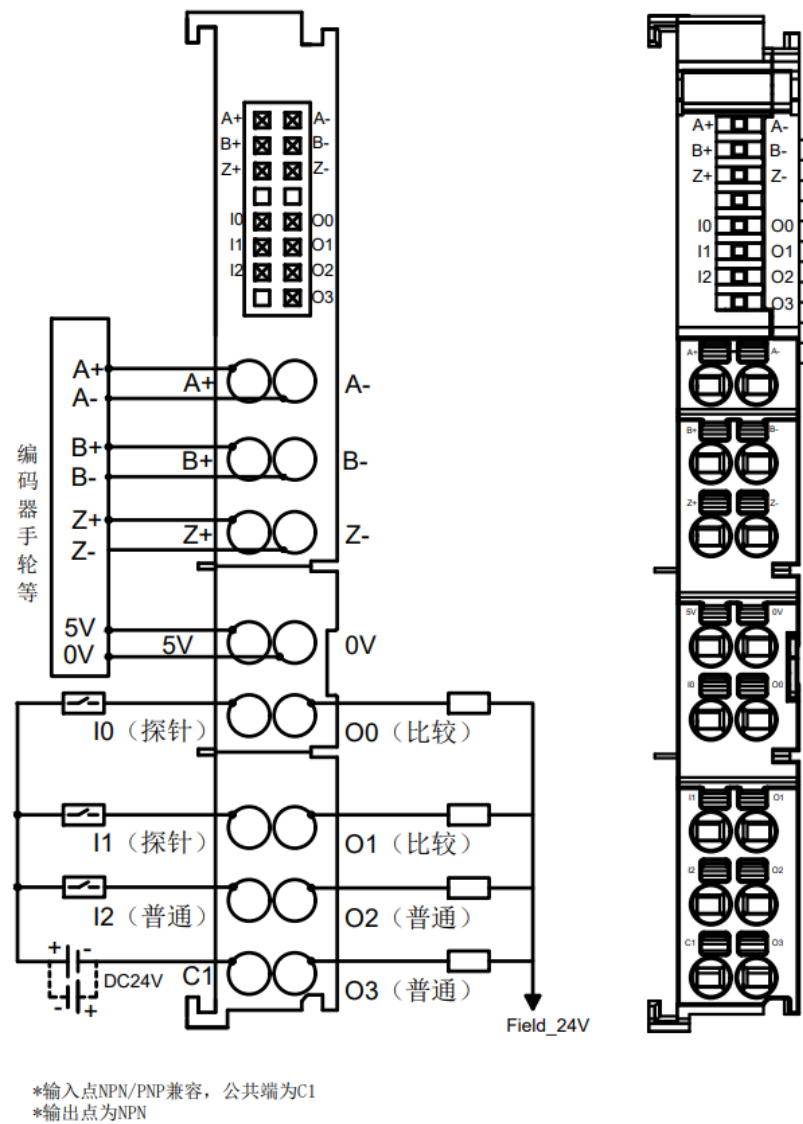
多股柔性导线，剥好对应长度的导线后，可以直接连接或者配套使用对应标准规格的冷压端头（管型绝缘端子，参考规格如下表所示），下压弹片同时将线插入。



信号线端子规格如下表所示：

管型绝缘端头规格表		
规格要求	型号	导线截面积 mm ²
 管型绝缘端子 L 的长度为 8 mm	E0308	0.3
	E0508	0.5
	E7508	0.75
	E1008	1.0
	E1508	1.5

5.3 接线图



6 使用

6.1 过程数据说明

6.1.1 上行数据

上行数据 18 字节				
名称	含义	取值范围	数据类型	长度
Encoder_1 Probe Input CH1	编码器探针输入信号通道 1	0: 无信号输入	bool	1 位
		1: 有信号输入		
Encoder_1 Probe Input CH2	编码器探针输入信号通道 2	0: 无信号输入	bool	1 位
		1: 有信号输入		
Encoder_1 Input CH3	编码器普通输入信号通道 3	0: 无信号输入	bool	1 位
		1: 有信号输入		
Encoder_1 Probe Input CH1 Latched Finish	编码器探针输入通道 1 锁存完成标志位	0: 1->0 锁存一次, 翻转一次	bool	1 位
		1: 0->1 锁存一次, 翻转一次		
Encoder_1 Probe Input CH2 Latched Finish	编码器探针输入通道 2 锁存完成标志位	0: 1->0 锁存一次, 翻转一次	bool	1 位
		1: 0->1 锁存一次, 翻转一次		
预留			unsigned8	1 字节
Encoder_1 Count Value	编码器计数值	0~2^32-1	unsigned32	4 字节
Encoder_1 Latch CH1 Value	编码器探针输入通道 1 锁存值	0~2^32-1	unsigned32	4 字节
Encoder_1 Latch CH2 Value	编码器探针输入通道 2 锁存值	0~2^32-1	unsigned32	4 字节
Encoder_1 Speed	编码器速度	-2^31~2^31-1	signed32	4 字节

上行数据说明：

- ◆ **编码器探针输入信号通道 Encoder_1 Probe Input CH1/CH2**
编码器配 2 路探针输入通道，表明对应的探针输入通道输入信号的有无。
探针输入通道锁存功能未开启时，可作为普通数字量输入通道使用。
- ◆ **编码器普通输入信号通道 Encoder_1 Input CH3**
编码器配 1 路普通数字量输入通道，表明对应的 DI 通道输入信号的有无。
- ◆ **编码器探针输入通道锁存完成标志位 Encoder_1 Probe Input CH1/CH2 Latched Finish**
编码器配 2 路探针输入通道，探针输入通道完成一次锁存后，标志位将发生 0->1 或 1->0 的翻转。
例 1：编码器 1 探针输入通道 1 锁存完成标志位为 0，完成一次锁存后，标志位变为 1，再完成一次锁存后，标志位变为 0。
- ◆ **编码器计数值 Encoder_1 Count Value**
编码器计数值为对应编码器当前的计数值大小，数值范围为 $0 \sim 2^{32}-1$ 。
- ◆ **编码器探针输入通道锁存值 Encoder_1 Latch CH1/CH2 Value**
编码器配备 2 路探针输入通道，通过对探针输入通道输入满足设定条件的信号，可以快速锁存对应编码器当前的计数值，因此锁存值的数值范围与计数值一样，数值范围为 $0 \sim 2^{32}-1$ 。
- ◆ **编码器速度 Encoder_1 Speed**
编码器速度为编码器输入通道的脉冲速度大小，数值范围为 $-2^{31} \sim 2^{31}-1$ 。

6.1.2 下行数据

下行指令 10 字节				
名称	含义	取值范围	数据类型	长度
Encoder_1 Enable	编码器计数使能	0: 失能 1: 使能	bool	1 位 bit0
Encoder_1 Z Phase Clear Enable	编码器 Z 相清零使能	0: 失能 1: 使能	bool	1 位 bit1
Encoder_1 Count Clear	编码器计数值清零	0: 失能 1: 使能	bool	1 位 bit2
Encoder_1 Compare Output CH1 Enable	编码器比较输出通道 1 使能	0: 失能 1: 使能	bool	1 位 bit3
Encoder_1 Compare Output CH2 Enable	编码器比较输出通道 2 使能	0: 失能 1: 使能	bool	1 位 bit4
Encoder_1 Compare Output CH1 Direction	编码器比较输出通道 1 比较方向	0: 递减比较 1: 递增比较	bool	1 位 bit5
Encoder_1 Compare Output CH2 Direction	编码器比较输出通道 2 比较方向	0: 递减比较 1: 递增比较	bool	1 位 bit6
Encoder_1 Compare Output CH1 Mode	编码器比较输出通道 1 触发模式	0: 单次触发 1: 重复触发	bool	1 位 bit7
Encoder_1 Compare Output CH2 Mode	编码器比较输出通道 2 触发模式	0: 单次触发 1: 重复触发	bool	1 位 bit0
Encoder_1 Output CH1(Compare)	编码器输出通道 1 (比较输出)	0: 输出高电平 24V 1: 输出低电平 0V	bool	1 位 bit1
Encoder_1 Output CH2(Compare)	编码器输出通道 2 (比较输出)	0: 输出高电平 24V 1: 输出低电平 0V	bool	1 位 bit2
Encoder_1 Output CH3	编码器输出通道 3 (普通输出)	0: 输出高电平 24V 1: 输出低电平 0V	bool	1 位 bit3
Encoder_1 Output CH4	编码器输出通道 4 (普通输出)	0: 输出高电平 24V 1: 输出低电平 0V	bool	1 位 bit4
Encoder_1 Input Latch CH1 Enable	编码器探针输入通道 1 锁存使能	0: 失能 1: 使能	bool	1 位 bit5
Encoder_1 Input Latch CH2 Enable	编码器探针输入通道 2 锁存使能	0: 失能 1: 使能	bool	1 位 bit6
Encoder_1 Compare Output CH1 SetValue	编码器比较输出通道 1 设定值	0~2 ³² -1	unsigned32	4 字节
Encoder_1 Compare Output CH2 SetValue	编码器比较输出通道 2 设定值	0~2 ³² -1	unsigned32	4 字节

下行数据说明：

◆ 编码器计数使能 Encoder_1 Enable

编码器计数使能置为 0 则为失能，置为 1 则为使能。

◆ 编码器 Z 相清零使能 Encoder_1 Z Phase Clear Enable

编码器 Z 相清零使能置为 0 则为失能，置为 1 则为使能。

Z 相清零使能后，通过检测编码器的 Z 相信号，来对当前计数值进行清零。编码器每转动一圈，会产生一个 Z 相脉冲，计数值清零一次。

编码器的物理分辨率为编码器转动一圈所输出的脉冲数量，计数倍率×物理分辨率为单圈计数的最大值。Z 相清零功能开启，计数值递增或递减时，编码器每转动一圈，计数值清零一次。

◆ 编码器计数值清零 Encoder_1 Count Clear

边沿控制，当检测到该位从 0 置 1 时，对应的编码器计数值清零。如果设置了编码器计数初始值时，计数值同样置为 0。

◆ 编码器比较输出--通道使能 Encoder_1 Compare Output CH1/CH2 Enable

编码器比较输出使能置为 0 则为失能，置为 1 则为使能。

比较输出通道功能未使能时，可作为普通数字量输出通道使用。

详见 [6.2.3 比较输出功能](#)。

◆ 编码器比较输出--通道比较方向 Encoder_1 Compare Output CH1/CH2 Direction

编码器比较输出通道比较方向置为 0 为递减比较，即计数值从大到小的方向；置为 1 为递增比较，即计数值从小到大的方向。

◆ 编码器比较输出--通道触发模式 Encoder_1 Compare Output CH1/CH2 Mode

编码器比较输出通道触发模式可设置为：0（单次触发），1（重复触发）。

单次触发即比较输出功能使能后，计数值满足条件时触发一次脉冲输出，之后不再比较，再次触发比较输出需重新使能比较输出功能。

重复触发即比较输出功能使能后，计数值满足条件时触发一次脉冲输出，之后会立即开始下一次比较，但在比较输出脉冲时间内不会再次重新开始一段时间的脉冲输出。在比较输出触发一段时间的脉冲完成后，满足比较输出条件将会再次触发脉冲输出。详见 [6.2.3 比较输出功能](#)。

◆ 编码器输出通道（比较输出）Encoder_1 Output CH1/CH2 (Compare)

比较输出通道功能未使能时，可作为普通数字量输出通道使用。数字量通道输出（NPN 型输出）：置“0”则输出高电平 24V，置“1”则输出低电平 0V。

比较输出成立时，将翻转此引脚电平，故可通过先设定该位再使能比较输出，来设置比较输出对应的无/有效电平。

注：24V 不具备带载能力。

◆ 编码器输出通道（普通输出）Encoder_1 Output CH3/CH4

数字量通道输出（NPN 型输出）：置“0”则输出高电平 24V，置“1”则输出低电平 0V。

注：24V 不具备带载能力。

◆ **编码器探针输入通道锁存使能 Encoder_1 Input Latch CH1/CH2 Enable**

编码器输入锁存通道使能标志位设置为 1 则锁存功能使能，设置为 0 则锁存功能失能。

◆ **编码器比较输出通道设定值 Encoder_1 Compare Output CH1/CH2 SetValue**

编码器比较输出通道设定值与编码器计数范围一致，范围为 $0 \sim 2^{32}-1$ 。

比较输出功能使能后，模块会对比当前计数值与设定值是否一致。当比较方向与比较设定值均一致时，对应比较输出通道会输出一个时间可调的脉冲。详见 [6.2.3 比较输出功能](#)。

6.2 配置参数定义

模块配置一共有 12 个参数，如下表所示。注：配置参数均在编码器下次使能时生效。

功能	参数名	取值范围	默认值
编码器 1 脉冲模式	Encoder1 Pulse Mode	0: ABZ (AB 正交)	0
		1: Pul+Dir (方向脉冲)	
		2: CW/CCW (双脉冲)	
编码器 1 滤波	Encoder1 Filter	0~15 级	7
编码器 1 计数倍率	Encoder1 Count Multiples	1、2、4 (只在 AB 正交模式下生效)	1
编码器 1 计数范围	Encoder1 Count Range	0: 2^{32} ($0 \sim 2^{32}-1$)	0
		1: Resolution×Multiples (0~环形计数分辨率×计数倍率-1, 只在 AB 正交模式下生效)	
编码器 1 环形计数分辨率	Encoder1 Count Resolution	0~65535	0
编码器 1 计数方向	Encoder1 Count Direction	0: Forward (正向)	0
		1: Reverse (反向)	
编码器 1 计数初始值	Encoder1 Count Initial Value	$0 \sim 2^{32}-1$	0
编码器 1 探针模式	Encoder1 Probe Trigger Mode	0: CH1_Single CH2_Single 通道 1 单次、通道 2 单次	0
		1: CH1_Repeat CH2_Single 通道 1 重复、通道 2 单次	
		2: CH1_Single CH2_Repeat 通道 1 单次、通道 2 重复	
		3: CH1_Repeat CH2_Repeat 通道 1 重复、通道 2 重复	
编码器 1 探针触发边沿	Encoder1 Probe Trigger Edge	0: CH1_Raising CH2_Raising 通道 1 上升沿、通道 2 上升沿	0
		1: CH1_Falling CH2_Raising 通道 1 下降沿、通道 2 上升沿	
		2: CH1_Raising CH2_Falling 通道 1 上升沿、通道 2 下降沿	
		3: CH1_Falling CH2_Falling 通道 1 下降沿、通道 2 下降沿	
编码器 1 比较输出通道 1 脉冲时间	Encoder1 Compare Output CH1 Time	0~65535 (单位: ms)	10
编码器 1 比较输出通道 2 脉冲时间	Encoder1 Compare Output CH2 Time	0~65535 (单位: ms)	10
掉电存储使能	Power Down Storage	0: OFF 关闭	1
		1: ON 开启	

6.2.1 编码器计数功能

编码器计数参数包括**编码器脉冲模式**、**滤波**、**计数倍率**、**计数范围**、**环形计数分辨率**、**计数方向**和**计数初始值** 7 项参数。

编码器脉冲模式：编码器计数支持的输入脉冲模式有 AB 正交模式，方向脉冲模式和 CW/CCW 模式。

编码器滤波：编码器滤波三种脉冲模式下均有效，滤波共 16 个等级（0~15），等级 0 表示无滤波，等级 15 表示滤波程度最大。编码器滤波参数默认为等级 7，可根据需要进行配置。

编码器计数倍率：编码器计数倍率仅在 AB 正交脉冲模式下生效。

编码器计数范围：编码器的计数范围可以设置为 $0 \sim 2^{32}-1$ 或 $0 \sim \text{环形计数分辨率} \times \text{计数倍率}-1$ ，前者适用于绝大多数情况，后者适用于编码器无 Z 相信号，但依然需要用于单圈计数的情况。

编码器环形计数分辨率：环形计数分辨率用作设定编码器的计数范围，设置范围为 0~65535。

注意：此处的**环形计数分辨率**不同于**编码器本身的物理分辨率**。

编码器计数方向：编码器计数方向默认为 0 为正向计数；置为 1 时在编码器重新使能后，将对编码器进行反向计数。

编码器计数初始值：编码器的计数初始值支持配置，在编码器重新使能后自动生效。计数初始值的设置范围为 $0 \sim 2^{32}-1$ 。注意：当掉电存储功能使能时，计数初始值无效，编码器计数初始值均为 0。

例 1：编码器 1 脉冲模式置为 AB 正交模式，编码器的计数范围选择 $0 \sim \text{环形计数分辨率} \times \text{计数倍率}-1$ ，环形计数分辨率设置为 50000，计数倍率为 4，计数方向为正向，计数初始值为 0，则计数范围为 0~200000。模块接入一个物理分辨率为 1000 的编码器，开始计数后，计数值从 0 开始递增，编码器转动一圈计数值 $1000 \times 4 = 4000$ ，达到 200000 后回到 0 继续计数。

6.2.2 探针功能

探针功能参数包括**探针模式**和**探针触发边沿**两项参数。编码器配备 2 路探针输入通道，通过对探针输入通道输入对应信号，可以锁存对应编码器的计数值。

探针模式：探针模式参数可配置编码器每个探针功能通道为单次/连续模式。

探针功能通道配置为单次模式，则探针功能使能后，通道输入满足设定条件的信号时，可锁存一次计数值；后续再次输入满足设定条件的信号时，不再进行锁存，除非重新使能该探针功能通道。

探针功能通道配置为连续模式，则探针功能使能后，每次通道输入满足设定条件的信号，均可锁存一次计数值，即可多次锁存计数值。

探针触发边沿：通过探针触发边沿参数可配置编码器每个探针功能通道为上升沿/下降沿触发。每路编码器的两个探针功能通道锁存触发信号可单独配置，锁存数值可以单独显示。

探针输入通道通过 COM 端兼容 PNP/NPN 信号。当 COM 端接入 0V 时，输入信号为 PNP 型，输入高电平 24V 信号有效，输入低电平 0V 信号无效；当 COM 端接入 24V 时，输入信号为 NPN 型，输入低电平 0V 信号有效，输入高电平 24V 信号无效。

上升沿触发表示探针输入通道从无效信号到有效信号触发，下降沿触发表示从有效信号到无效信号触发。

6.2.3 比较输出功能

比较输出功能通过对比较输出通道使能、比较输出设定值、比较方向、单次/重复触发模式和比较输出通道脉冲时间进行配置，当编码器的计数值达到设定值且满足比较方向时，对应的比较输出通道会输出一个时间可调的脉冲，可调的时间即为比较输出脉冲时间。比较输出功能的脉冲输出响应速度可达 50us 级别。

比较输出功能配置参数包括**编码器比较输出通道脉冲时间**，可配置的时间范围为 0~65535ms。

编码器配备 2 路比较输出通道，比较输出通道使能、比较输出设定值、比较方向和单次/重复触发模式均可在下行数据中进行设置。当比较输出通道功能未使能时，比较输出通道可作为普通数字量输出使用。

例 1：编码器 1 的比较输出通道 1 作为普通数字量输出时输出值置为 0（NPN 型输出，此时输出为 24V），通道指示灯为熄灭状态。

编码器 1 比较输出通道 1 设定值设置为 1000，比较方向设置为递增比较，比较输出触发模式为单次触发，比较输出通道 1 脉冲时间配置为 5s，比较输出通道 1 功能使能后，当编码器 1 的计数值从小到大（满足比较方向）达到 1000 时，比较输出通道 1 将作为比较输出通道输出，状态发生翻转，由原本的高电平输出变为低电平输出，脉冲输出时间为 5s，通道指示灯将常亮 5s。5s 后恢复高电平输出，通道指示灯熄灭。计数值再次满足比较输出设定值和比较方向时，由于比较输出触发模式为单次触发，比较输出通道无反应。

例 2：编码器 1 的比较输出通道 1 作为普通数字量输出时输出值置为 1（NPN 型输出，此时输出为 0V），通道指示灯为常亮状态。

编码器 1 比较输出通道 1 设定值设置为 1000，比较方向设置为递减比较，比较输出触发模式为重复触发，比较输出通道 1 脉冲时间配置为 5s，比较输出通道 1 功能使能后，当编码器 1 的计数值从小到大（不满足比较方向）达到 1000 时，比较输出通道 1 无反应；当编码器 1 的计数值从大到小（满足比较方向）达到 1000 时，比较输出通道将作为比较输出通道输出，状态发生翻转，由原本的 low 电平输出变为高电平输出，脉冲输出时间为 5s，通道指示灯将熄灭 5s。5s 后恢复低电平输出，通道指示灯常亮。

比较输出触发模式为重复触发，脉冲输出时间 5s 内计数值再次满足比较输出设定值和比较方向时，比较输出通道不会改变脉冲输出状态，仍继续完成 5s 脉冲输出。5s 后再次满足比较条件时，状态将再次发生翻转，由原本的高电平输出变为低电平输出，脉冲输出时间为 5s，通道指示灯将熄灭 5s。比较输出重复触发以此类推。

6.2.4 掉电存储功能

掉电存储使能参数开启时，在系统断电情况下可存储编码器计数值。默认为 1 为掉电存储功能开启，置为 0 则掉电存储功能关闭。

当掉电存储功能使能时，编码器计数初始值无效，编码器计数初始值均为 0。

6.3 使用案例

◆ 编码器 1 输入 AB 正交脉冲，脉冲数量 40000 个，编码器 1 探针输入通道 1 进行锁存

- a. 对配置参数进行配置;
 - a) 编码器 1 脉冲模式设置为 AB 正交脉冲模式，即 Encoder1 Pulse Mode 设置为 0: ABZ;
 - b) 编码器 1 计数倍率设置为 4 倍，即 Encoder1 Count Multiples 设置为 4;
 - c) 编码器 1 计数范围设置为 0~环形计数分辨率×计数倍率-1，即 Encoder1 Count Range 设置为 1: Resolution×Multiples;
 - d) 编码器 1 环形计数分辨率设置为 20000，即 Encoder1 Count Resolution 设置为 20000;
 - e) 编码器 1 计数方向设置为正向计数，即 Encoder1 Count Direction 设置为 0: Forward;
 - f) 编码器 1 计数初始值设置为 0，即 Encoder1 Count Initial Value 设置为 0;
 - g) 编码器 1 探针模式设置为通道 1 单次、通道 2 单次，即 Encoder1 Probe Trigger Mode 设置为 0: CH1_Single CH2_Single;
 - h) 编码器 1 探针触发边沿设置为通道 1 上升沿、通道 2 上升沿，即 Encoder1 Probe Trigger Edge 设置为 0: CH1_Raising CH2_Raising;
- b. 设置编码器 1 计数使能，编码器 1 探针输入通道 1 锁存使能;
 - a) 下行数据 Encoder_1 Enable 设置为 1;
 - b) 下行数据 Encoder_1 Input Latch CH1 Enable 设置为 1;
- c. 编码器 1 开始输入脉冲，编码器 1 探针输入通道 1 输入有效信号。

◆ 编码器 1 输入方向脉冲，脉冲数量 40000 个，编码器 1 比较输出通道 1 进行比较输出

- a. 对配置参数进行配置;
 - a) 编码器 1 脉冲模式设置为方向脉冲模式，即 Encoder1 Pulse Mode 设置为 1: Pul+Dir;
 - b) 编码器 1 计数范围设置为 0~ $2^{32}-1$ ，即 Encoder1 Count Range 设置为 0: 2^{32} ;
 - c) 编码器 1 计数方向设置为正向计数，即 Encoder1 Count Direction 设置为 0: Forward;
 - d) 编码器 1 计数初始值设置为 0，即 Encoder1 Count Initial Value 设置为 0;
 - e) 编码器 1 比较输出通道 1 脉冲时间设置为 10s，即 Encoder1 Compare Output CH1 Time 设置为 10000;
- b. 设置编码器 1 计数使能，编码器 1 比较输出通道 1 设置比较设定值、比较方向和比较模式并进行使能;
 - a) 下行数据 Encoder_1 Enable 设置为 1;
 - b) 下行数据 Encoder_1 Compare Output CH1 SetValue 设置为 1000;
 - c) 下行数据 Encoder_1 Compare Output CH1 Direction 设置为 1 递增比较;
 - d) 下行数据 Encoder_1 Compare Output CH1 Mode 设置为 1 重复触发;
 - e) 下行数据 Encoder_1 Compare Output CH1 Enable 设置为 1 使能;
- c. 编码器 1 开始输入脉冲。

6.4 模块组态说明

6.4.1 在 TwinCAT3 软件环境下的应用

1、准备工作

- **硬件环境**
 - **模块准备**
本说明以 EtherCAT 耦合器+编码器计数模块为例
 - **计算机一台，预装 TwinCAT3 软件**
 - **EtherCAT 专用屏蔽电缆**
 - **编码器等设备**
 - **开关电源一台**
 - **模块安装导轨及导轨固定件**
 - **设备配置文件**
配置文件请联系德信立。
- **硬件组态及接线**
请按照 [“4 安装和拆卸”](#) [“5 接线”](#) 要求操作

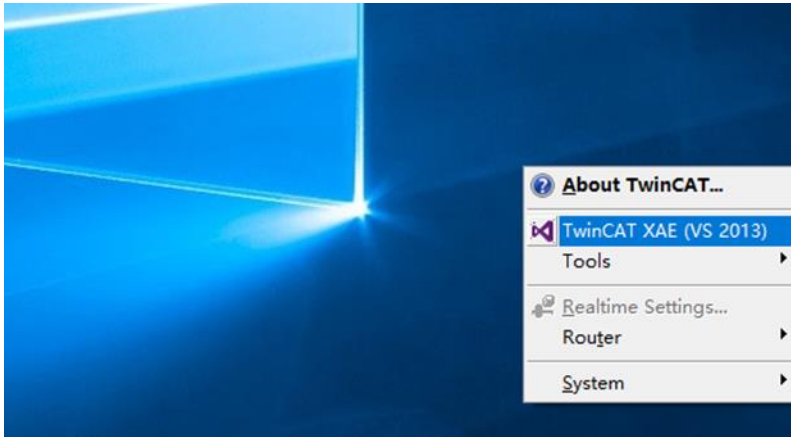
2、预置配置文件

将 ESI 配置文件 (EcatTerminal-Dexinli_V1.09_ENUM.xml) 放置于 TwinCAT 的安装目录
“C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT” 下，如下图所示。

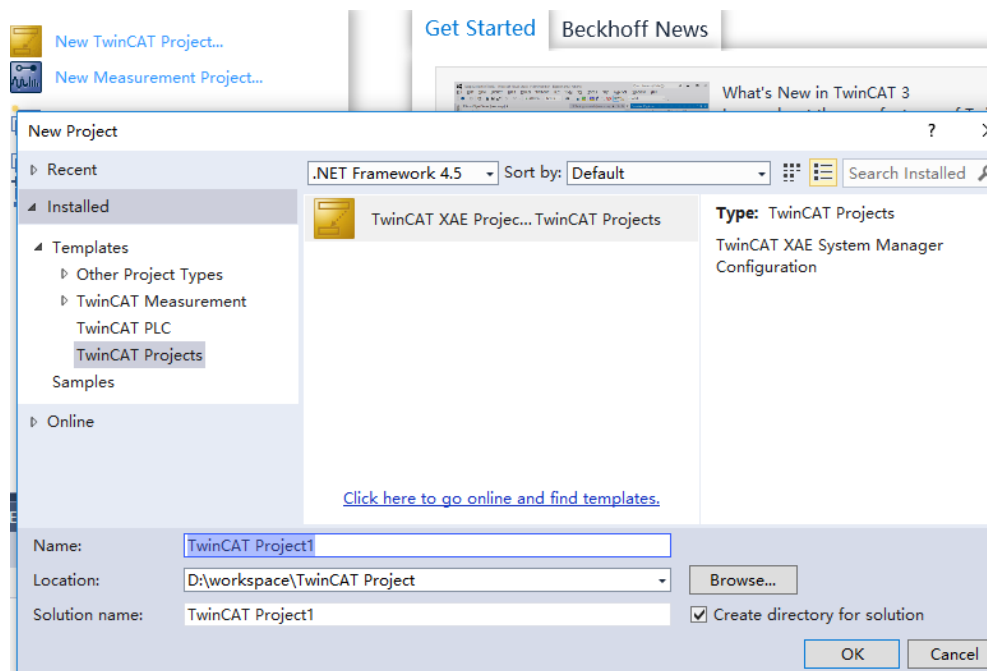
此电脑 > 本地磁盘 (C:) > TwinCAT > 3.1 > Config > Io > EtherCAT			
名称	修改日期	类型	大小
Beckhoff EPP1xxx.xml	2017/12/14 11:34	XML 文档	480 KB
Beckhoff EL34xx.xml	2017/12/15 15:35	XML 文档	5,634 KB
Beckhoff EK13xx.xml	2017/12/19 14:30	XML 文档	16 KB
Beckhoff EPP2xxx.xml	2017/12/28 12:22	XML 文档	1,811 KB
Beckhoff EJ1xxx.xml	2018/1/4 10:00	XML 文档	67 KB
Beckhoff EJ3xxx.xml	2018/1/4 10:07	XML 文档	1,169 KB
Beckhoff EJ7xxx.xml	2018/1/4 10:11	XML 文档	2,339 KB
Beckhoff EJ9xxx.xml	2018/1/4 10:23	XML 文档	160 KB
Beckhoff EJ6xxx.xml	2018/1/4 10:31	XML 文档	313 KB
Beckhoff EL30xx.xml	2018/1/11 13:03	XML 文档	11,508 KB
Beckhoff EL37xx.xml	2018/1/23 13:59	XML 文档	11,837 KB
Beckhoff EJ2xxx.xml	2018/1/23 14:21	XML 文档	239 KB
Beckhoff EL5xxx.xml	2018/1/23 15:11	XML 文档	6,307 KB
Beckhoff EJ5xxx.xml	2018/1/23 15:12	XML 文档	218 KB
Beckhoff EL2xxx.xml	2018/1/24 9:40	XML 文档	2,868 KB
Beckhoff EL33xx.xml	2018/1/26 9:34	XML 文档	6,727 KB
Beckhoff ELM3xxx.xml	2018/2/1 10:19	XML 文档	14,238 KB
Beckhoff AX5xxx.xml	2018/2/8 16:15	XML 文档	930 KB
Beckhoff EL1xxx.xml	2018/2/19 17:15	XML 文档	3,387 KB
Beckhoff EL25xx.xml	2018/2/21 10:23	XML 文档	6,543 KB
EcatTerminal-Dexinli_V1.09_ENUM.xml	2024/4/9 11:13	XML 文档	299 KB

3、创建工程

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

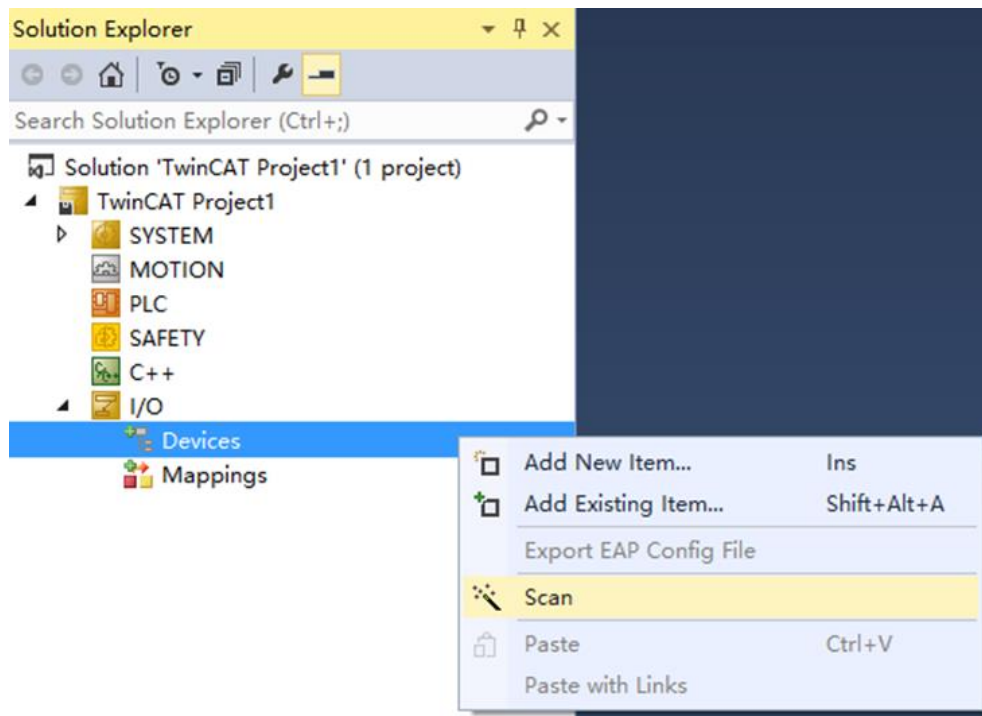


- b. 单击 “New TwinCAT Project”，在弹窗内 “Name” 和 “Solution name” 分别对应项目名称和解决方案名称，“Location” 对应项目路径，此三项可选择默认，然后单击 “OK”，项目创建成功，如下图所示。

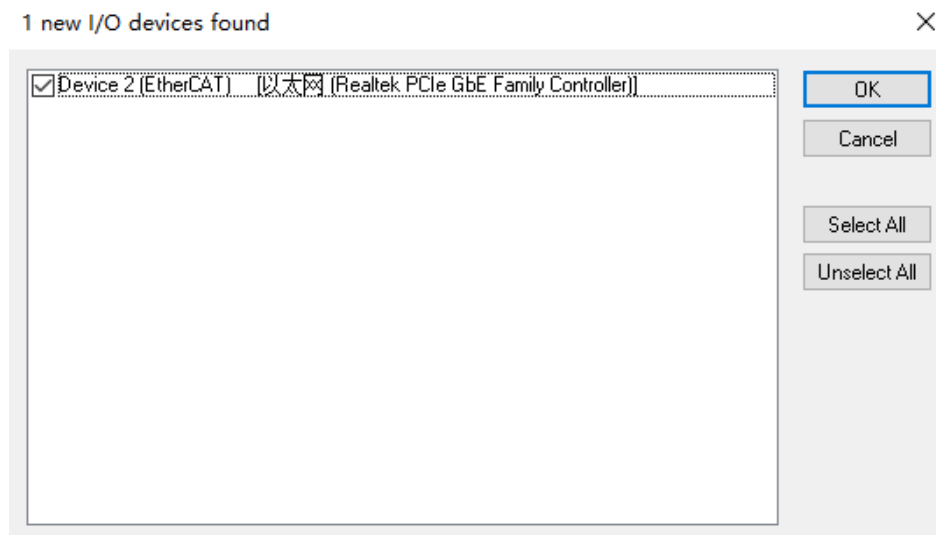


4、扫描设备

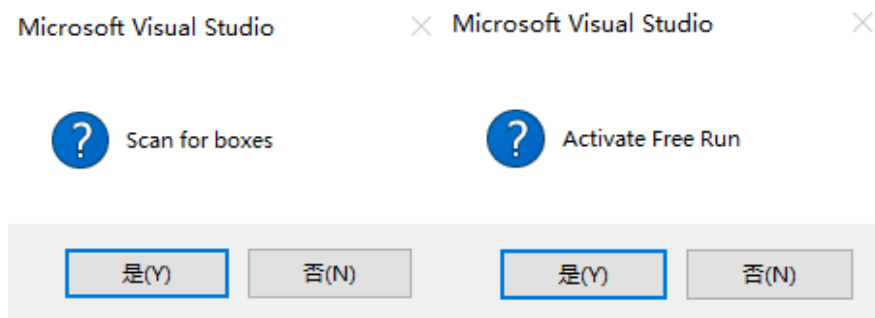
- a. 创建项目后，在 “I/O -> Devices” 下右击 “Scan” 选项，进行从站设备扫描，如下图所示。



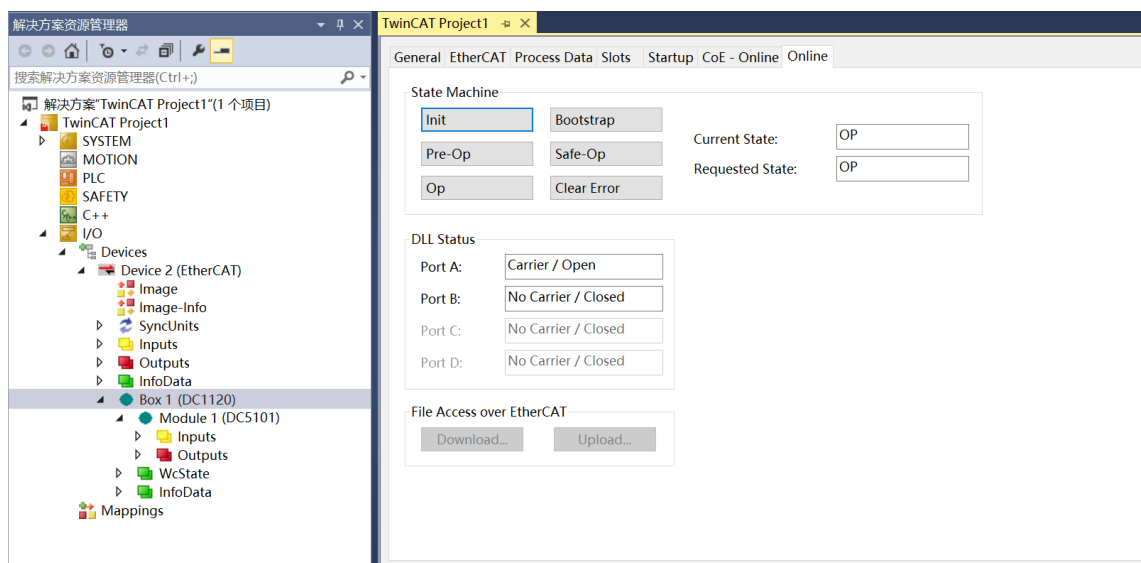
- b. 勾选 “本地连接” 网卡，如下图所示。



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

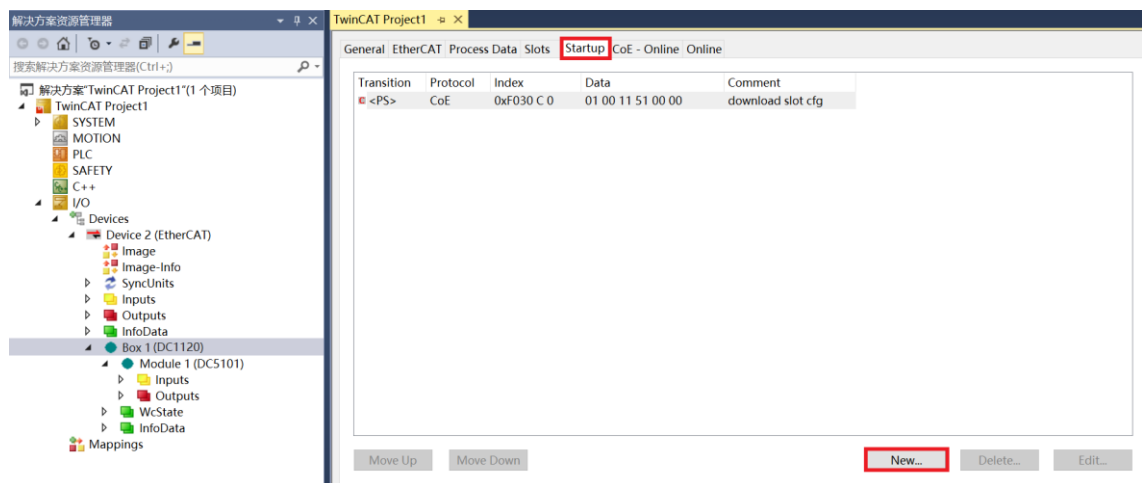


- d. 扫描到设备后，左侧导航树可以看到 Box1 (DC1120) 和 Module 1 (DC5101) ，在 “Online” 处可以看到 TwinCAT 在 “OP” 状态，可以观察到从站设备 RUN 灯常亮，如下图所示。

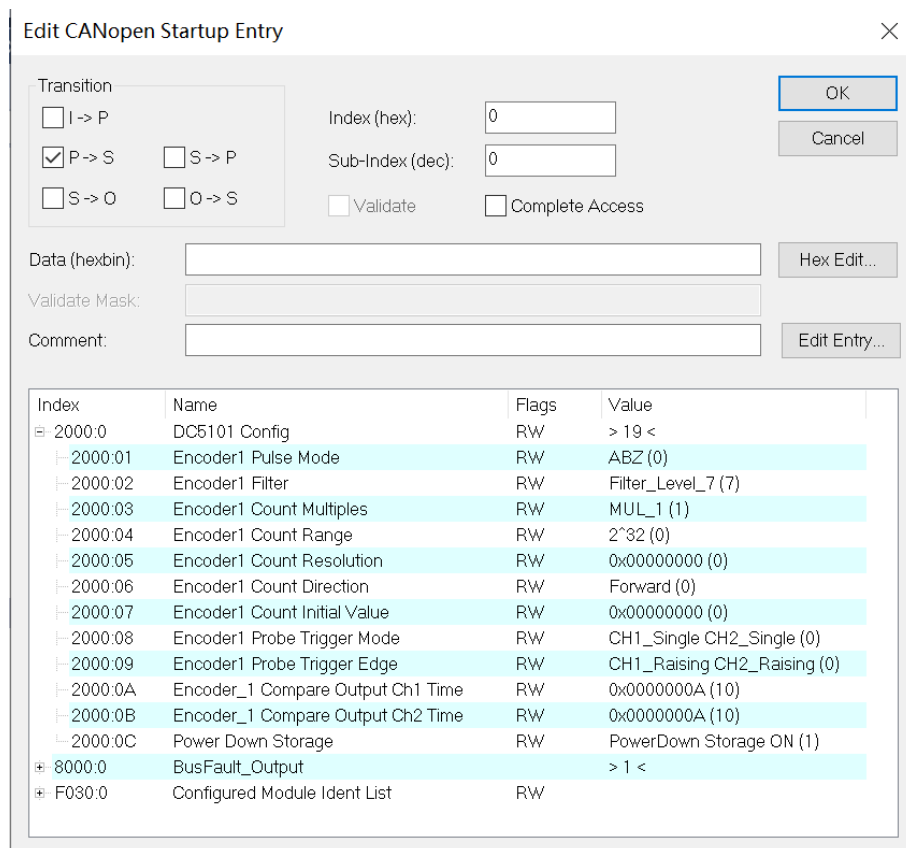


5、验证基本功能

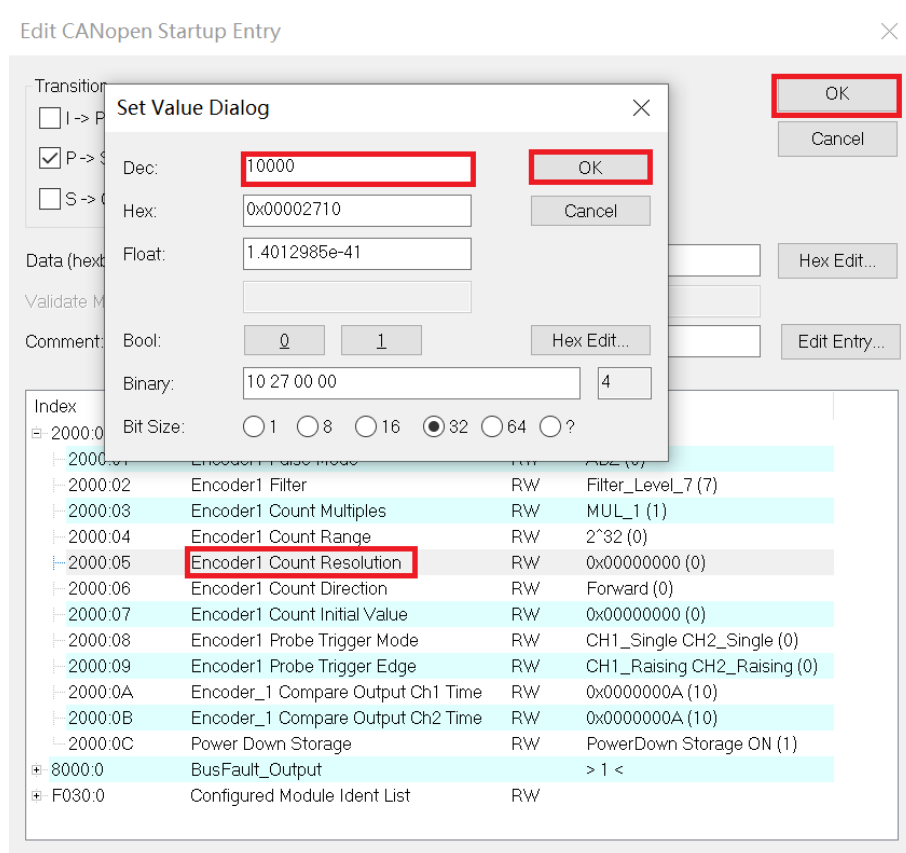
- a. 单击左侧导航树 “Box1 -> Startup -> New” 可以进入配置参数编辑页面，如下图所示。



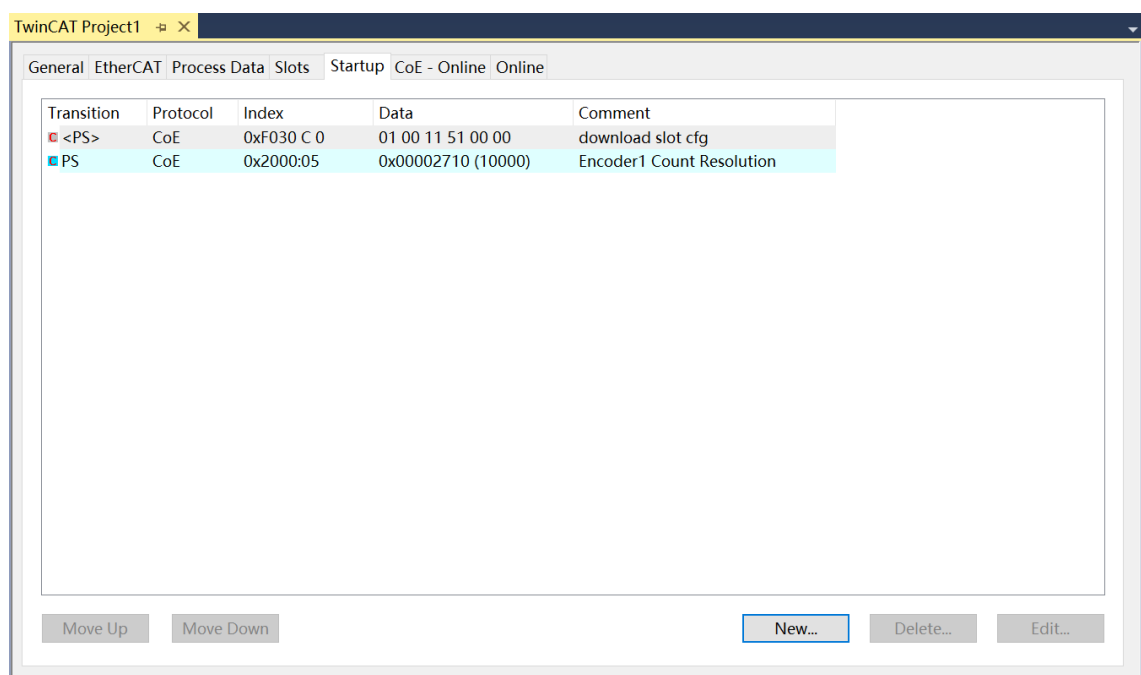
- b. 在 Edit CANopen Startup Entry 弹窗中，单击 Index 2000:0 前面的 “+”，展开配置参数菜单，可以看到 12 个配置参数，点击任意一个参数，可以设置相关的配置，如下图所示。



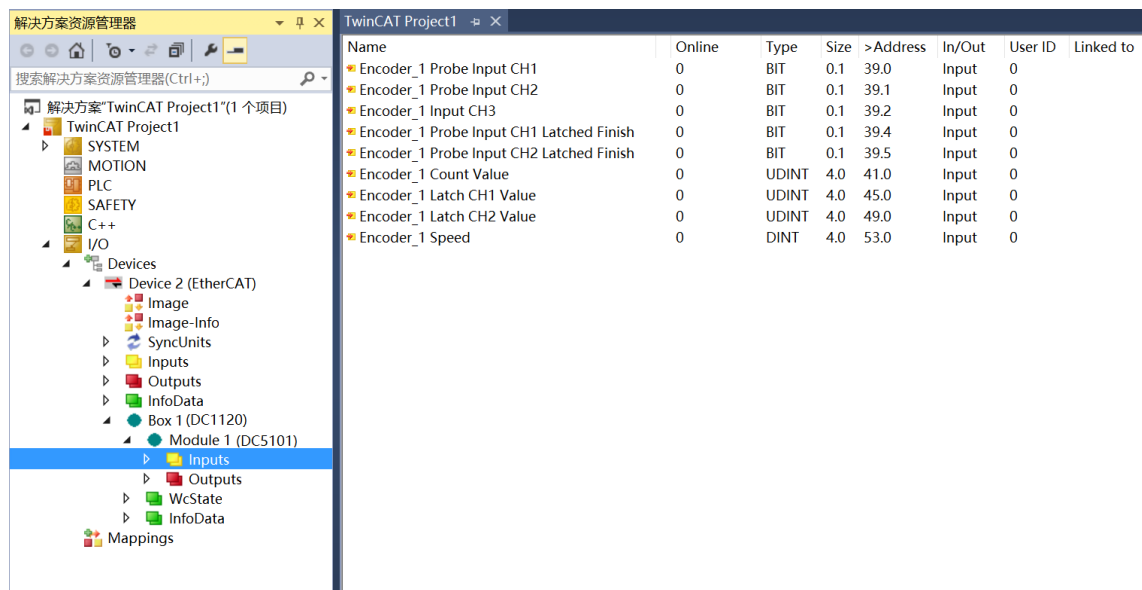
- c. 例如修改编码器 1 环形计数分辨率参数，可以双击 “Encoder1 Count Resolution”，修改参数值，如下图所示。



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

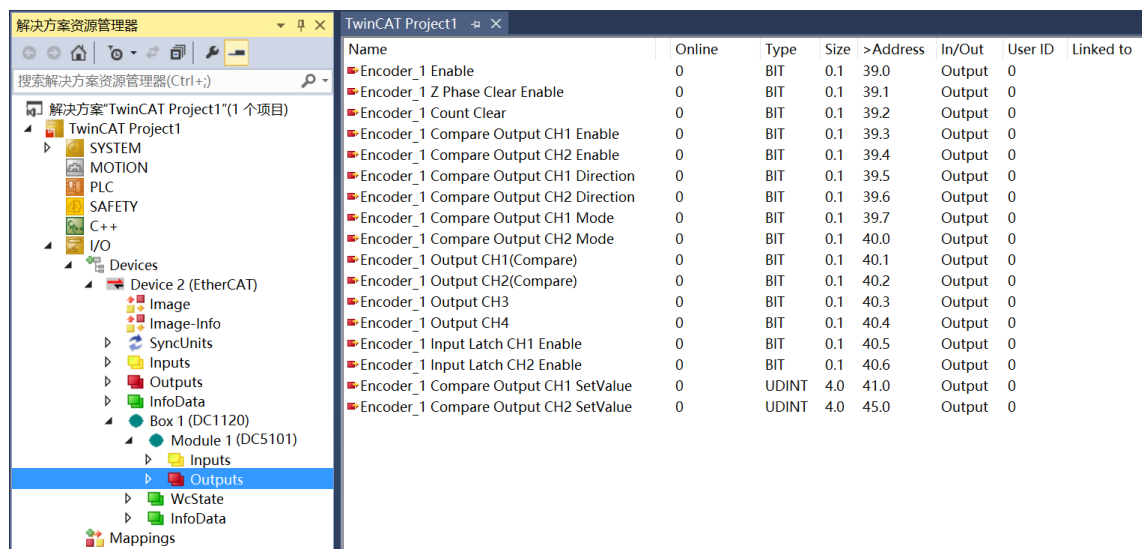


- e. 左侧导航树 “Module 1 -> Inputs” 显示模块的上行数据，用于监视模块的输入，如下图所示。



Name	Online	Type	Size	>Address	In/Out	User ID	Linked to
Encoder_1 Probe Input CH1	0	BIT	0.1	39.0	Input	0	
Encoder_1 Probe Input CH2	0	BIT	0.1	39.1	Input	0	
Encoder_1 Input CH3	0	BIT	0.1	39.2	Input	0	
Encoder_1 Probe Input CH1 Latched Finish	0	BIT	0.1	39.4	Input	0	
Encoder_1 Probe Input CH2 Latched Finish	0	BIT	0.1	39.5	Input	0	
Encoder_1 Count Value	0	UDINT	4.0	41.0	Input	0	
Encoder_1 Latch CH1 Value	0	UDINT	4.0	45.0	Input	0	
Encoder_1 Latch CH2 Value	0	UDINT	4.0	49.0	Input	0	
Encoder_1 Speed	0	DINT	4.0	53.0	Input	0	

- f. 左侧导航树 “Module 1 -> Outputs” 显示模块的下行数据，用于控制模块的输出，如下图所示。



Name	Online	Type	Size	>Address	In/Out	User ID	Linked to
Encoder_1 Enable	0	BIT	0.1	39.0	Output	0	
Encoder_1 Z Phase Clear Enable	0	BIT	0.1	39.1	Output	0	
Encoder_1 Count Clear	0	BIT	0.1	39.2	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH1 Enable	0	BIT	0.1	39.3	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH2 Enable	0	BIT	0.1	39.4	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH1 Direction	0	BIT	0.1	39.5	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH2 Direction	0	BIT	0.1	39.6	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH1 Mode	0	BIT	0.1	39.7	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH2 Mode	0	BIT	0.1	40.0	Output	0	
Encoder_1 Output CH1(Compare)	0	BIT	0.1	40.1	Output	0	
Encoder_1 Output CH2(Compare)	0	BIT	0.1	40.2	Output	0	
Encoder_1 Output CH3	0	BIT	0.1	40.3	Output	0	
Encoder_1 Output CH4	0	BIT	0.1	40.4	Output	0	
Encoder_1 Input Latch CH1 Enable	0	BIT	0.1	40.5	Output	0	
Encoder_1 Input Latch CH2 Enable	0	BIT	0.1	40.6	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH1 SetValue	0	UDINT	4.0	41.0	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH2 SetValue	0	UDINT	4.0	45.0	Output	0	

模块功能实例

◆ 编码器 1 输入 AB 正交脉冲，脉冲数量 40000 个，编码器 1 探针输入通道 1 进行锁存

- a. 对配置参数进行配置，如下图所示。
 - a) 编码器 1 脉冲模式设置为 AB 正交脉冲模式，即 Encoder1 Pulse Mode 设置为 0: ABZ;
 - b) 编码器 1 计数倍率设置为 4 倍，即 Encoder1 Count Multiples 设置为 4;
 - c) 编码器 1 计数范围设置为 0~环形计数分辨率×计数倍率-1，即 Encoder1 Count Range 设置为 1: Resolution×Multiples;
 - d) 编码器 1 环形计数分辨率设置为 20000，即 Encoder1 Count Resolution 设置为 20000;
 - e) 编码器 1 计数方向设置为正向计数，即 Encoder1 Count Direction 设置为 0: Forward;
 - f) 编码器 1 计数初始值设置为 0，即 Encoder1 Count Initial Value 设置为 0;
 - g) 编码器 1 探针模式设置为通道 1 单次、通道 2 单次，即 Encoder1 Probe Trigger Mode 设置为 0: CH1_Single CH2_Single;
 - h) 编码器 1 探针触发边沿设置为通道 1 上升沿、通道 2 上升沿，即 Encoder1 Probe Trigger Edge 设置为 0: CH1_Raising CH2_Raising。

Edit CANopen Startup Entry

☐ I -> P
 ☒ P -> S
 ☐ S -> P
 ☐ S -> O
 ☐ O -> S
 Index (hex):
 Sub-Index (dec):
☐ Validate
 ☐ Complete Access

Data (hexbin):

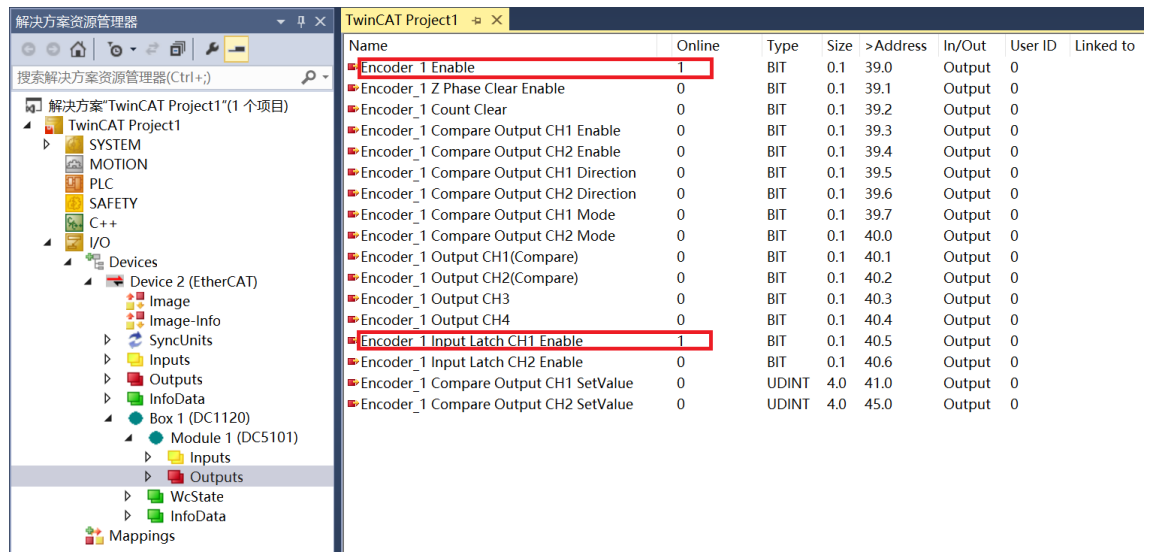
Validate Mask:

Comment:

Index	Name	Flags	Value
2000:0	DC5101 Config	RW	> 19 <
2000:01	Encoder1 Pulse Mode	RW	ABZ (0)
2000:02	Encoder1 Filter	RW	Filter_Level_7 (7)
2000:03	Encoder1 Count Multiples	RW	MUL_4 (4)
2000:04	Encoder1 Count Range	RW	Resolution * Multiples (1)
2000:05	Encoder1 Count Resolution	RW	0x00004E20 (20000)
2000:06	Encoder1 Count Direction	RW	Forward (0)
2000:07	Encoder1 Count Initial Value	RW	0x00000000 (0)
2000:08	Encoder1 Probe Trigger Mode	RW	CH1_Single CH2_Single (0)
2000:09	Encoder1 Probe Trigger Edge	RW	CH1_Raising CH2_Raising (0)
2000:0A	Encoder_1 Compare Output Ch1 Time	RW	0x0000000A (10)
2000:0B	Encoder_1 Compare Output Ch2 Time	RW	0x0000000A (10)
2000:0C	Power Down Storage	RW	PowerDown Storage ON (1)
8000:0	BusFault_Output		> 1 <
F030:0	Configured Module Ident List	RW	

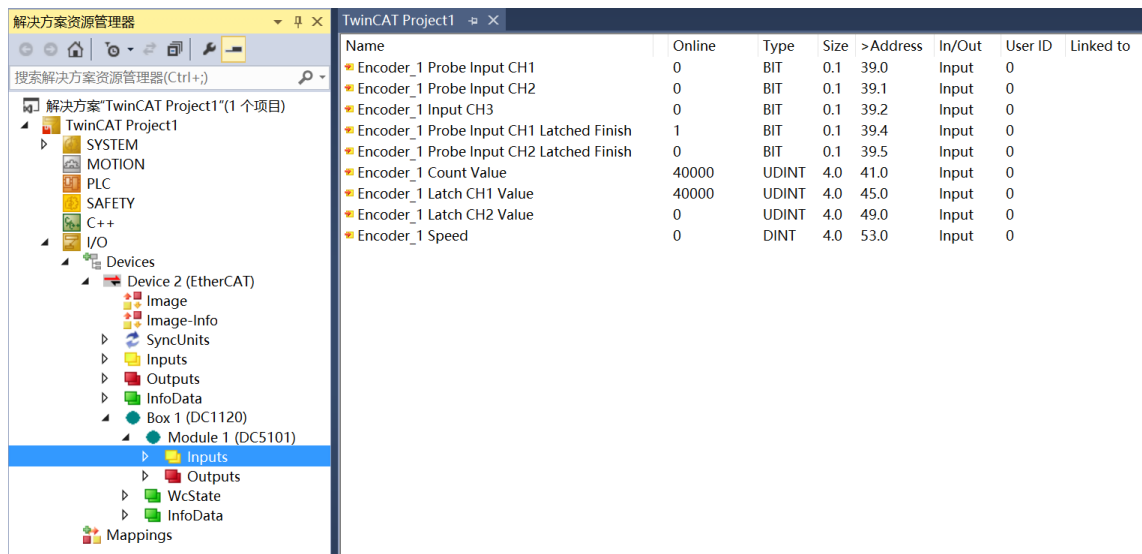
参数设置完成后，需进行 Reload 操作及模块重新上电，实现主站自动下发参数设定。

- b. 设置编码器 1 计数使能，编码器 1 探针输入通道 1 锁存使能，如下图所示。
- 下行数据 Encoder_1 Enable 设置为 1；
 - 下行数据 Encoder_1 Input Latch CH1 Enable 设置为 1。



Name	Online	Type	Size	>Address	In/Out	User ID	Linked to
Encoder_1 Enable	1	BIT	0.1	39.0	Output	0	
Encoder_1 Z Phase Clear Enable	0	BIT	0.1	39.1	Output	0	
Encoder_1 Count Clear	0	BIT	0.1	39.2	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH1 Enable	0	BIT	0.1	39.3	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH2 Enable	0	BIT	0.1	39.4	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH1 Direction	0	BIT	0.1	39.5	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH2 Direction	0	BIT	0.1	39.6	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH1 Mode	0	BIT	0.1	39.7	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH2 Mode	0	BIT	0.1	40.0	Output	0	
Encoder_1 Output CH1(Compare)	0	BIT	0.1	40.1	Output	0	
Encoder_1 Output CH2(Compare)	0	BIT	0.1	40.2	Output	0	
Encoder_1 Output CH3	0	BIT	0.1	40.3	Output	0	
Encoder_1 Output CH4	0	BIT	0.1	40.4	Output	0	
Encoder_1 Input Latch CH1 Enable	1	BIT	0.1	40.5	Output	0	
Encoder_1 Input Latch CH2 Enable	0	BIT	0.1	40.6	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH1 SetValue	0	UDINT	4.0	41.0	Output	0	
Encoder_1 Compare Output CH2 SetValue	0	UDINT	4.0	45.0	Output	0	

- c. 编码器 1 开始输入脉冲 40000 个，脉冲计数完成后，编码器 1 探针输入通道 1 输入有效信号，编码器 1 计数值为 40000，探针输入通道 1 锁存值为 40000，编码器探针输入通道 1 锁存完成标志位数值翻转一次为 1，如下图所示。



Name	Online	Type	Size	>Address	In/Out	User ID	Linked to
Encoder_1 Probe Input CH1	0	BIT	0.1	39.0	Input	0	
Encoder_1 Probe Input CH2	0	BIT	0.1	39.1	Input	0	
Encoder_1 Input CH3	0	BIT	0.1	39.2	Input	0	
Encoder_1 Probe Input CH1 Latched Finish	1	BIT	0.1	39.4	Input	0	
Encoder_1 Probe Input CH2 Latched Finish	0	BIT	0.1	39.5	Input	0	
Encoder_1 Count Value	40000	UDINT	4.0	41.0	Input	0	
Encoder_1 Latch CH1 Value	40000	UDINT	4.0	45.0	Input	0	
Encoder_1 Latch CH2 Value	0	UDINT	4.0	49.0	Input	0	
Encoder_1 Speed	0	DINT	4.0	53.0	Input	0	

◆ **编码器 1 输入方向脉冲，脉冲数量 40000 个，编码器 1 比较输出通道 1 进行比较输出**

a. 对配置参数进行配置，如下图所示。

- 编码器 1 脉冲模式设置为方向脉冲模式，即 Encoder1 Pulse Mode 设置为 1: Pul+Dir;
- 编码器 1 计数范围设置为 $0 \sim 2^{32}-1$ ，即 Encoder1 Count Range 设置为 0: 2^{32} ;
- 编码器 1 计数方向设置为正向计数，即 Encoder1 Count Direction 设置为 0: Forward;
- 编码器 1 计数初始值设置为 0，即 Encoder1 Count Initial Value 设置为 0;
- 编码器 1 比较输出通道 1 脉冲时间设置为 10s，即 Encoder1 Compare Output CH1 Time 设置为 10000。

Edit CANopen Startup Entry

Transition
☐ I->P
☒ P->S
☐ S->O
☐ S->P
☐ O->S

Index (hex): 2000
 Sub-Index (dec): 10
☐ Validate ☐ Complete Access

OK Cancel

Data (hexbin): 10 27 00 00 Hex Edit...

Validate Mask:

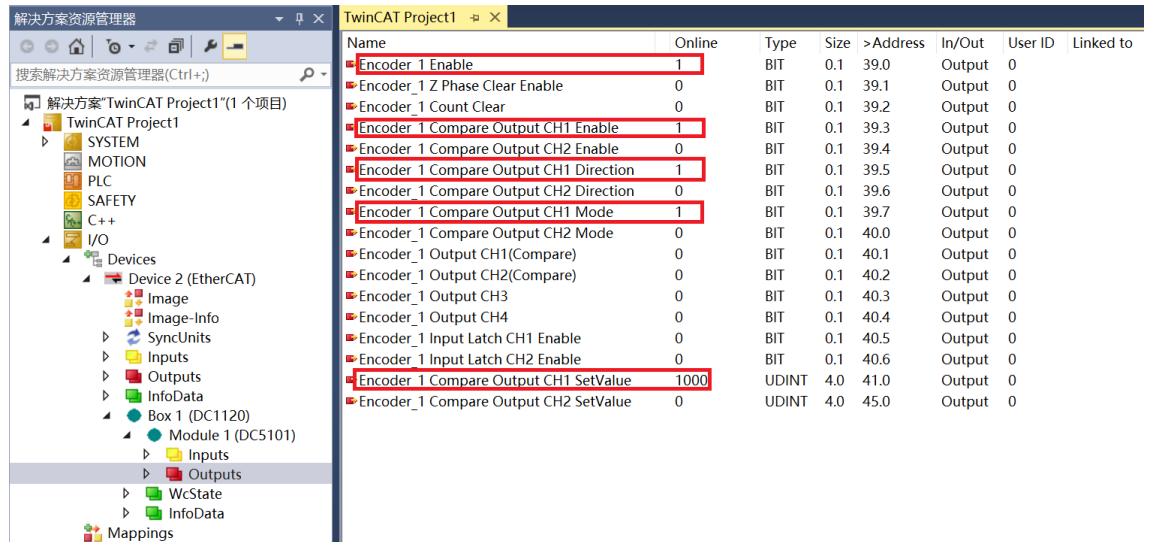
Comment: Encoder_1 Compare Output Ch1 Time Edit Entry...

Index	Name	Flags	Value
2000:0	DC5101 Config	RW	> 19 <
2000:01	Encoder1 Pulse Mode	RW	PUL+DIR (1)
2000:02	Encoder1 Filter	RW	Filter_Level_7 (7)
2000:03	Encoder1 Count Multiples	RW	MUL_1 (1)
2000:04	Encoder1 Count Range	RW	2^{32} (0)
2000:05	Encoder1 Count Resolution	RW	0x00000000 (0)
2000:06	Encoder1 Count Direction	RW	Forward (0)
2000:07	Encoder1 Count Initial Value	RW	0x00000000 (0)
2000:08	Encoder1 Probe Trigger Mode	RW	CH1_Single CH2_Single (0)
2000:09	Encoder1 Probe Trigger Edge	RW	CH1_Raising CH2_Raising (0)
2000:0A	Encoder_1 Compare Output Ch1 Time	RW	0x00002710 (10000)
2000:0B	Encoder_1 Compare Output Ch2 Time	RW	0x0000000A (10)
2000:0C	Power Down Storage	RW	PowerDown Storage ON (1)

参数设置完成后，需进行 Reload 操作及模块重新上电，实现主站自动下发参数设定。

- b. 设置编码器 1 计数使能，编码器 1 比较输出通道 1 设置比较设定值、比较方向和比较模式并进行使能，如下图所示。

- 下行数据 Encoder_1 Enable 设置为 1;
- 下行数据 Encoder_1 Compare Output CH1 SetValue 设置为 1000;
- 下行数据 Encoder_1 Compare Output CH1 Direction 设置为 1 递增比较;
- 下行数据 Encoder_1 Compare Output CH1 Mode 设置为 1 重复触发;
- 下行数据 Encoder_1 Compare Output CH1 Enable 设置为 1 使能。



- c. 编码器 1 开始输入脉冲 40000 个，计数值从 0 往上，达到 1000 时（满足比较设定值和方向），比较输出通道 1 状态发生翻转，由原本的低电平输出变为高电平输出，脉冲输出时间为 10s，通道指示灯将常亮 10s。计数完成后，编码器 1 计数值为 40000，如下图所示。

