



SC7 3077-ECT22 产品使用手册

目录

一、SC7 3077 EtherCAT 耦合模块参数说明	3
1.1 产品规格	3
1.2 电气规格	3
1.3 拨码开关说明	4
1.4 指示灯说明	4
1.5 电气接线图:.....	5
1.6 模块量程配置说明:	5
二、EtherCAT 通讯	7
2.1 SC7 3077-ECT 与倍福主站通讯使用说明	7
2.1.1 硬件条件	7
2.1.2 软件要求	7
2.1.3 操作步骤	7
2.2、SC7 3077-ECT 与欧姆龙通讯使用说明	17
2.2.1 硬件条件	17
2.2.2 软件条件	17
2.2.3 工程建立	17
2.2.4 通讯设置	21
2.2.5 工程下载设置节点	22
2.2.6 扩展模拟量模块的设置	26
2.2.7 读取 SC7 3077-ECT 中的 COE 参数	29

一、SC7 3077 EtherCAT 耦合模块参数说明

1.1 产品规格

2 个 RJ45 接口, 100Mbit/s;
 总线、电源隔离技术, 可靠;
 独立作为 EtherCAT 从站, 可扩展 32 个 SC3000 模块;
 提供独立的 XML 文件。

1.2 电气规格

型号	SC7 3077 EtherCAT 耦合器模块
产品概述	2 个 RJ45 接口, 24VDC 供电 性能稳定、抗干扰性能强
技术规格	
订货号	3077-ECT22
电气接口	RJ45
工作电源	24VDC
工作电流损耗	≥10mA
总线+5VDC 电流容量	<2000mA
是否连接 CPU	否 (独立作为从站)
支持协议	EtherCAT 从站
从站设置	
地址设置	由拨码开关或者主站配置
每段最大站数	255
隔离	
通道与总线之间	有
电源到总线	有
本体自带 IO 数量	无
显示指示	电源+24V 绿色灯, SF 红色灯, NET 红色灯
系统电源诊断和警告	支持
工作温度	0~60℃
尺寸 (长×宽×高)	48×99×70

1.3 拨码开关说明

耦合器模块站号 ID 由模块上的 8 位拨码开关 SW1~SW8 来设定，如下所示：

拨码开关1-8	设置	地址选择(1—255)
SW 1, 2, 3, 4, 5,6,7,8	00000001	2#00000001=1 地址为： 1
	00000010	2#00000010=2 地址为： 2
	00000011	2#00000011=3 地址为： 3
	00000100	2#00000100=4 地址为： 4

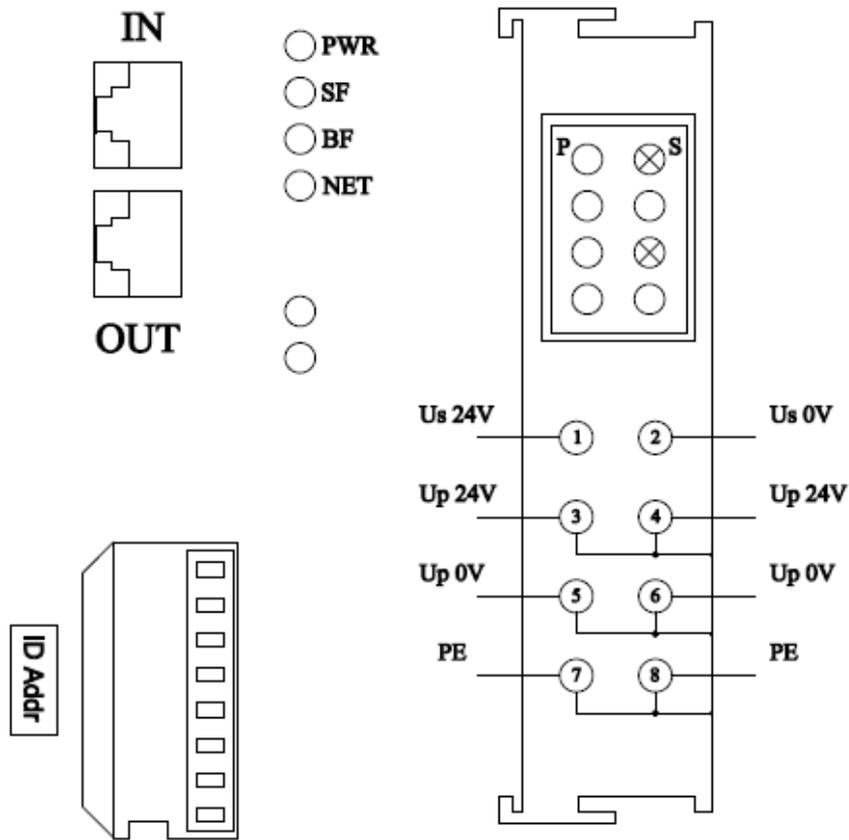
	00111101	2#00111101=61地址为： 61
	10111110	2#10111110=190地址为： 190
	11111111	2#11111111=255地址为： 255

注：拨码开关上拨为 1，如果拨码全部为 0，ID 号由上位机主站分配。

1.4 指示灯说明

指示灯	
PWR	耦合器模块电源指示灯，正常供电时指示灯亮，异常时熄灭。
SF	常亮：软件组态和实际组态不一致； 闪烁(2HZ):模块总线故障
BF	正常情况下，此灯常灭。 出现异常时，此灯会快速连续闪几次，然后间隔一下，再连续闪，一直重复，快速闪烁的次数代表耦合器能够识别的扩展模块个数。 比如，耦合器后面扩展了 8 个模块，此 BF 灯连续闪烁 6 次，则表明耦合器只能识别前面 6 个扩展模块，请检查第 6 个扩展模块之后的软件组态型号和实际型号是否对应、是否接触良好等。
NET	常亮：不 OP 状态，可能是网线断开、ID 错误等通讯故障 闪烁(2HZ):主站能正常访问但无法 OP，主要是组态错误或者其他原因导致无法进去 OP 状态； 常灭：正常 OP 状态。
P	耦合器第 2、3 排端子供电时，P 指示灯点亮，异常时熄灭。
S	耦合器第 1 排端子供电时，S 指示灯点亮，异常时熄灭。

1.5 电气接线图:



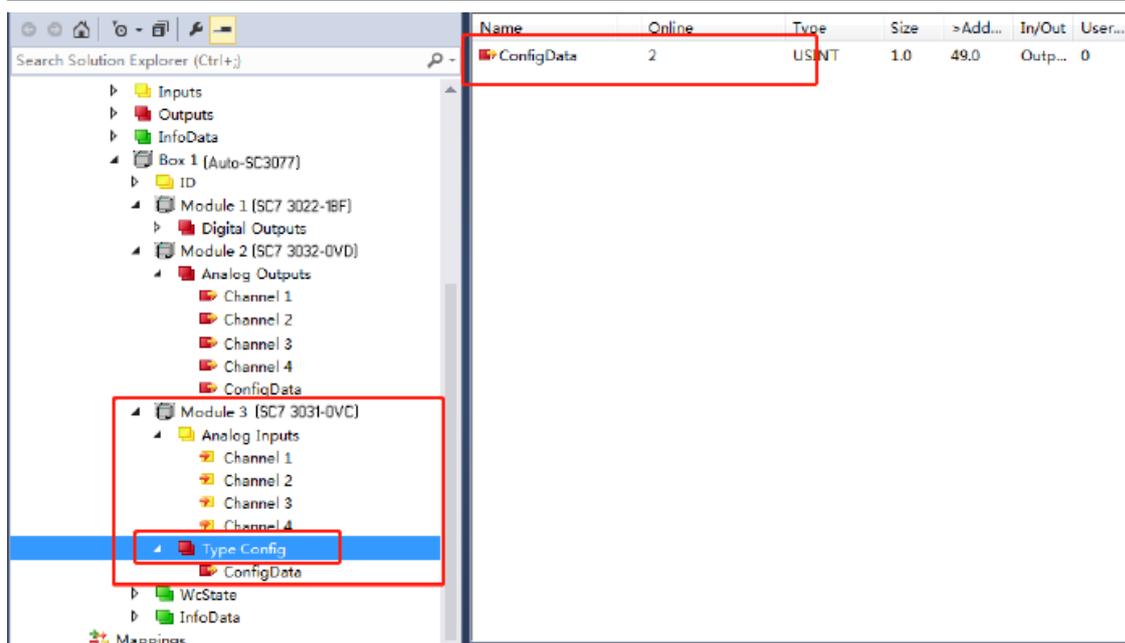
SC7 3077-ECT22 接线图

注: Us 为耦合器电源接线端，Up 为扩展模块电源接线端，使用时需要接 2 组电源。其中，③和④、⑤和⑥、⑦和⑧内部已短接，因此接③⑤⑦或④⑥⑧任意一组即可给扩展模块供电。

1.6 模块量程配置说明:

在 EtherCAT 主站软件里面，可通过 PDO 数据中的 ConfigData 来配置 SC7 3077-ECT22 后面扩展的模拟量、温度模块的量程（类型）：

比如在倍福软件里，设置如下所示：



各模拟量、温度模块的量程（类型）配置如下：

产品型号	量程（类型）
SC7 3031-0VC	0: -10 ~ 10V
	1: -5 ~ 5V
	2: 0 ~ 10V
	3: 0 ~ 5V
SC7 3031-0IC	0: 0 ~ 20mA
	4: 4 ~ 20mA
SC7 3032-0HB	0: -10 ~ 10V
	1: 0 ~ 10V
	2: 0 ~ 20mA
SC7 3032-0VD	3: 4 ~ 20mA
	0: -10 ~ 10V
	1: 0 ~ 10V
SC7 3032-0ID	0: 0 ~ 20mA
	1: 4 ~ 20mA
SC7 3031-7PB/7PC	0: 100ΩPt 0.003850(Default)
	1: 1000Ω Pt 0.003850
	2: 100Ω Pt 0.003920
	3: 1000Ω Pt 0.003920
	4: 100Ω Pt 0.00385055
	5: 1000Ω Pt 0.00385055
	6: 100Ω Pt 0.003916
	7: 1000Ω Pt 0.003916
	8: 100Ω Pt 0.003902
	9: 1000Ω Pt 0.003902

	11: 100Ω Ni 0.006720
	12: 1000Ω Ni 0.006720
	13: 100Ω Ni 0.006178
	14: 1000Ω Ni 0.006178

二、EtherCAT 通讯

2.1 SC7 3077-ECT 与倍福主站通讯使用说明

2.1.1 硬件条件

1. SC7 3077-ECT 模块, SC7 3022-1BF, SC7 3032-0VD, SC7 3031-0VC 模块
2. PC (装有网卡驱动), 网线
3. 倍福控制器 CX5020

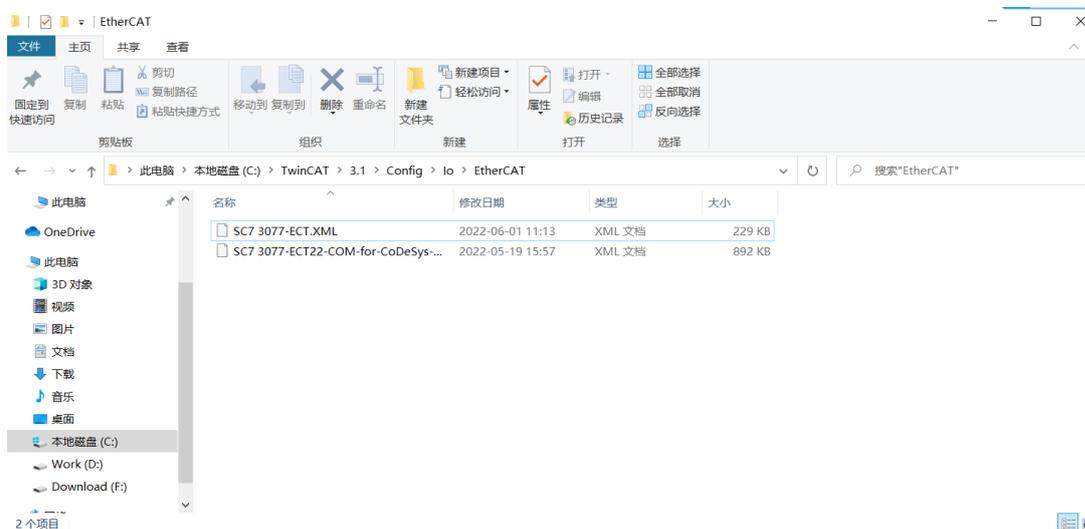
2.1.2 软件要求

TwinCAT 3/TwinCAT 2;本例使用 TwinCAT3

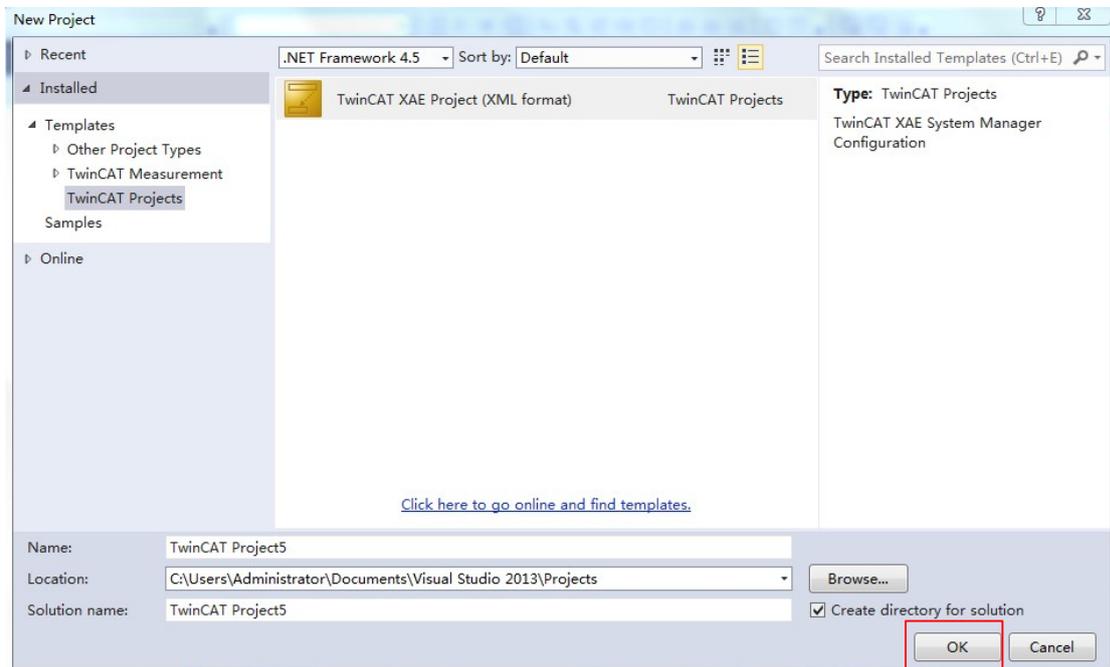
2.1.3 操作步骤

本例以 BECKHOFF 公司的嵌入式控制器 CX5020 作为 EtherCAT 主站, 通过 TWINCAT3 软件进行操作, 步骤如下:

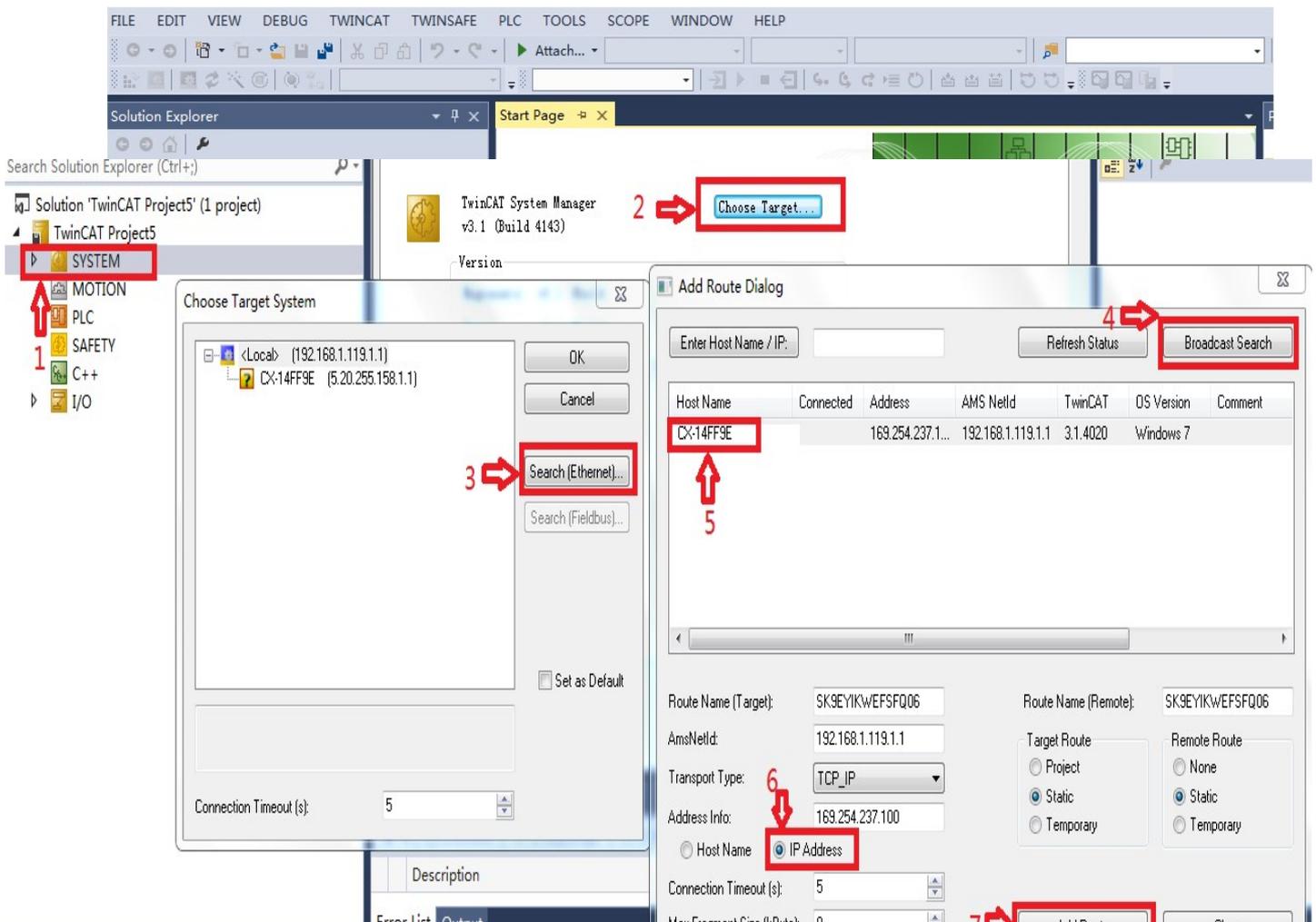
- 1、将 SC7 3077-ECT 模块的 XML 文件放入到 TWINCAT3 软件以下文件目录 (软件安装在 C 盘) : C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT

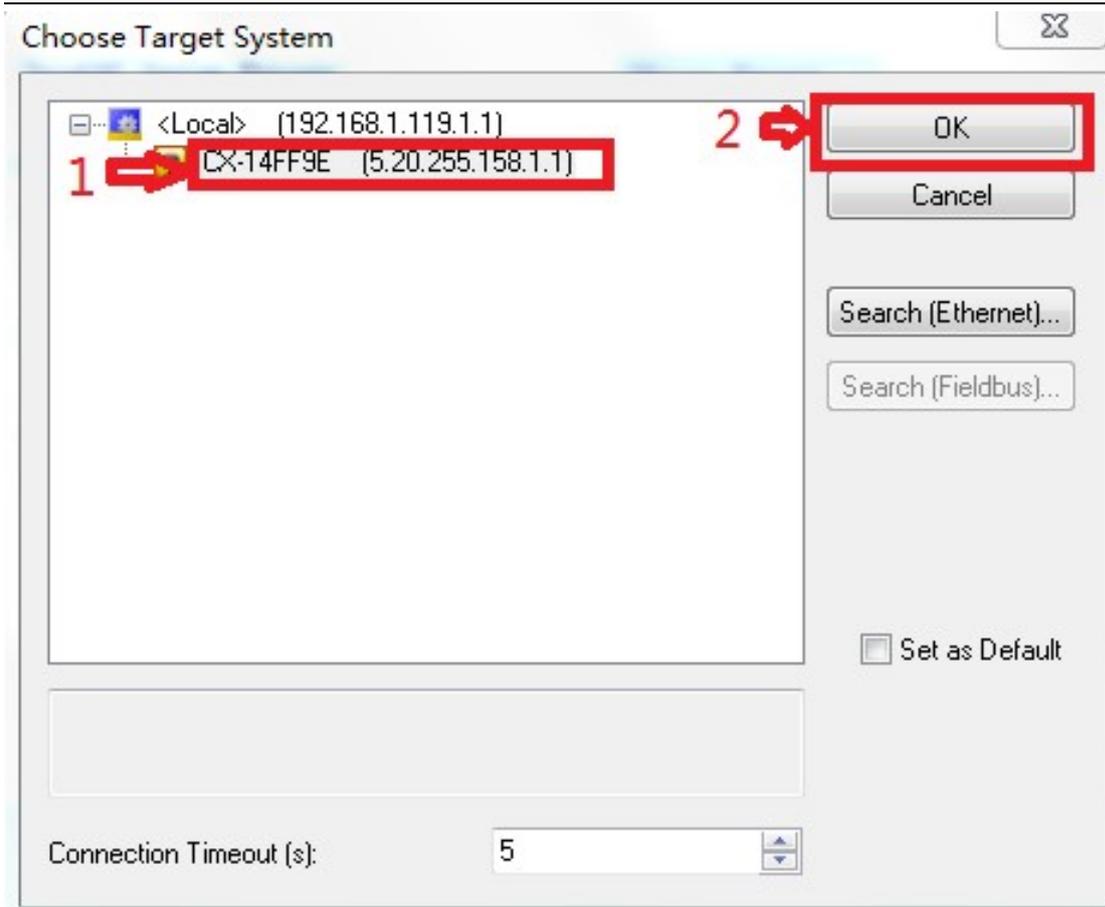


2、打开 TWINCAT3 软件，新建项目：

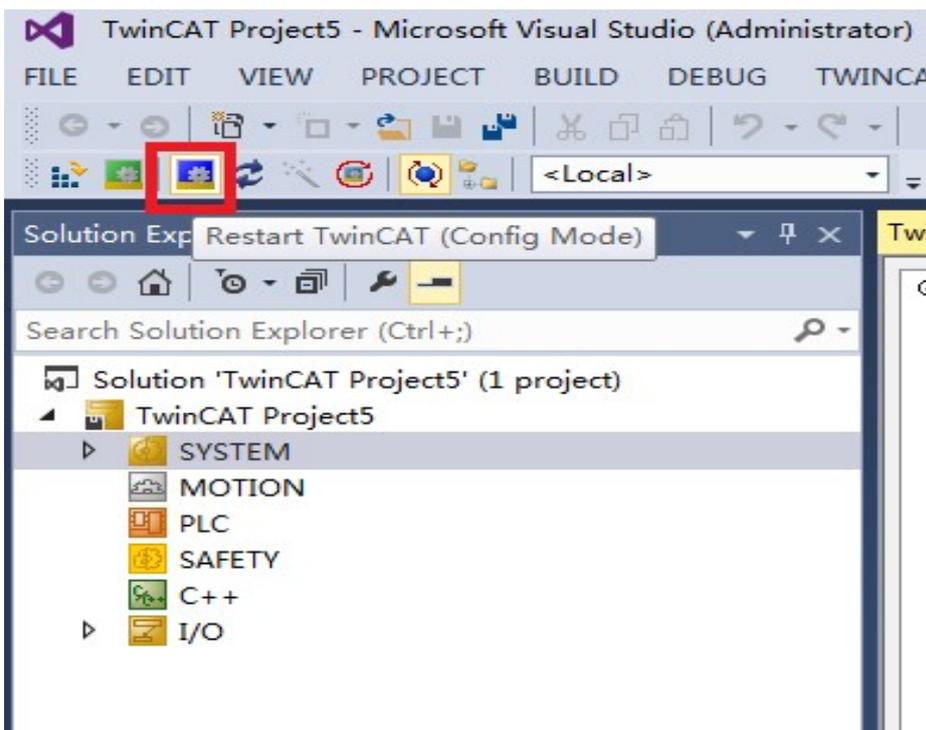


3、将软件连接上倍福 CX5020 控制器：

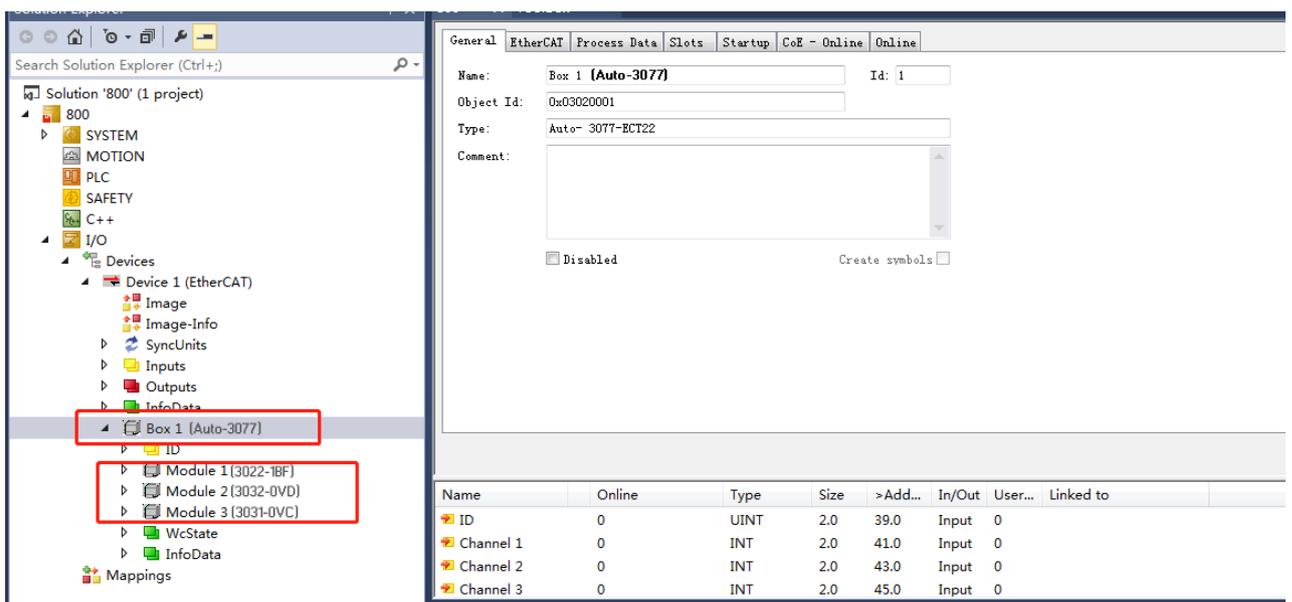
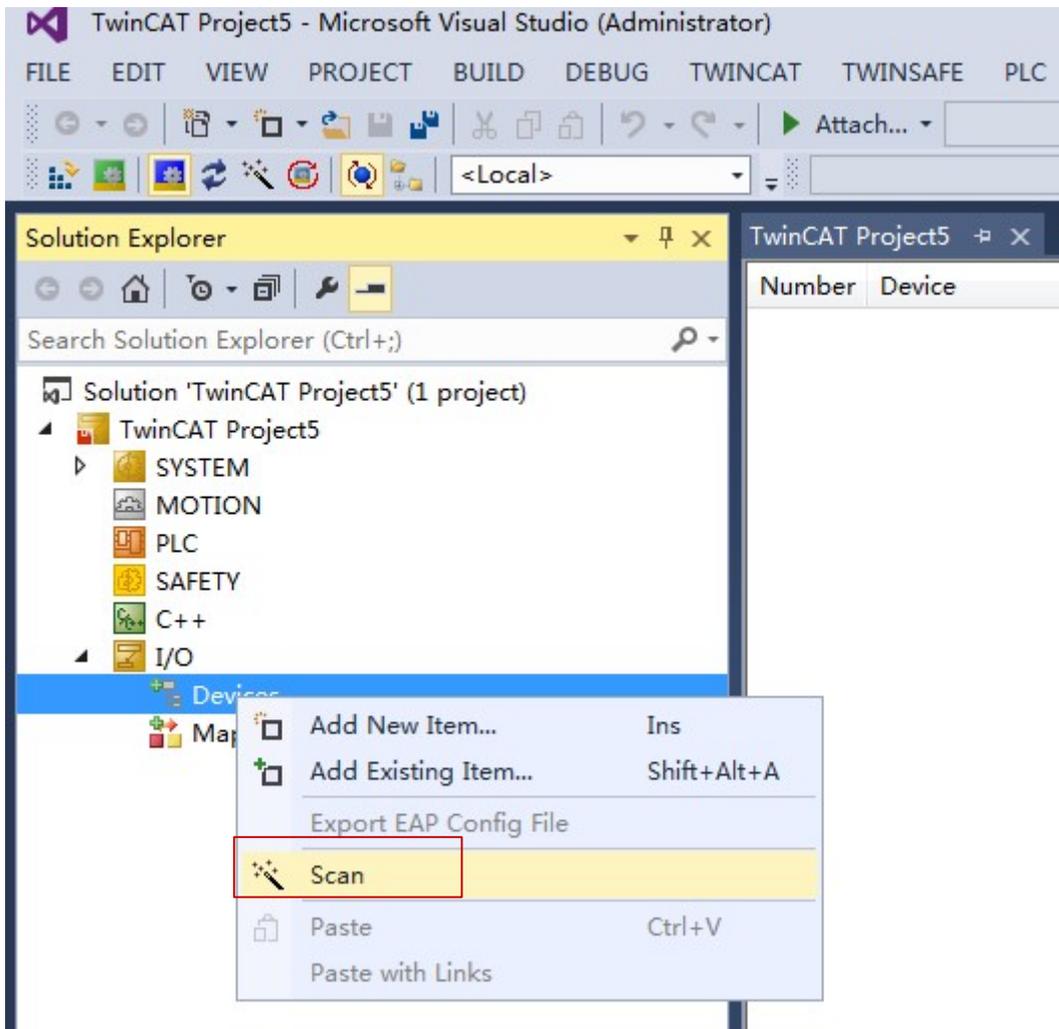




4、将 CX5020 控制器切换到 config 模式，切换后控制器上的 TC 指示灯变为蓝色：



5、扫描硬件：



会自动扫描和添加模块（也可手动添加后面跟的扩展模块）

6、各参数说明

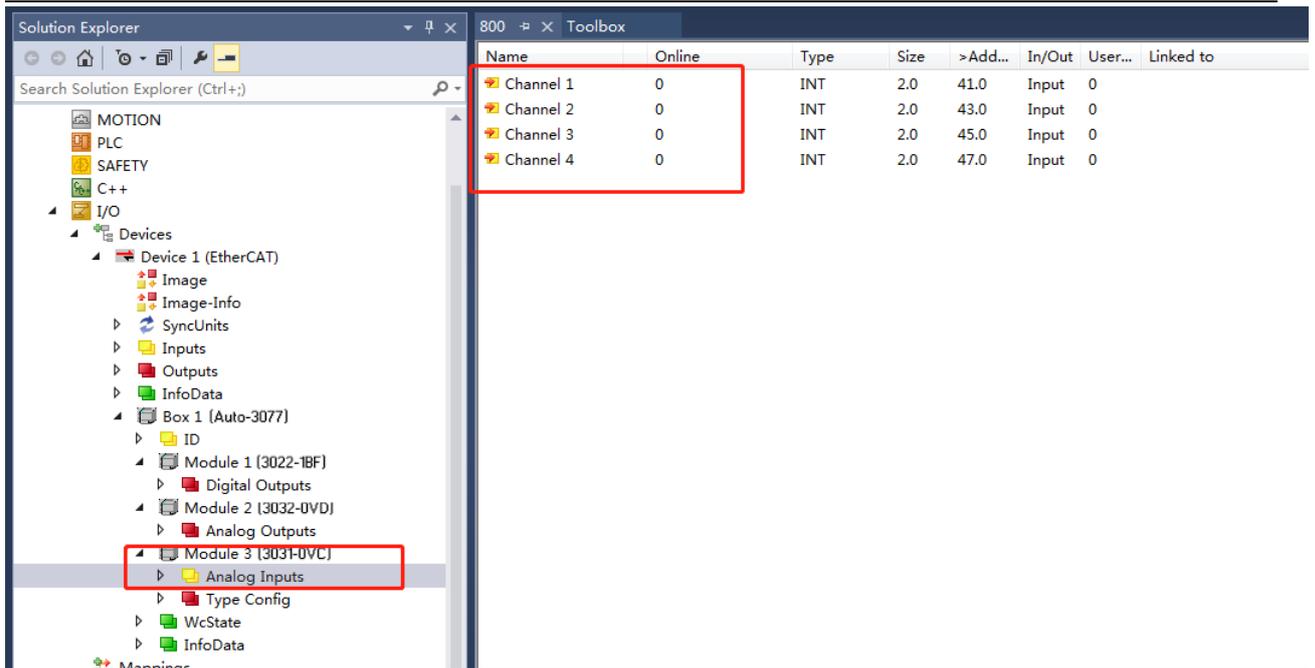
数字量模块的 IO 点：

Name	Online	Type	Size	>Add...	In/Out	User...	Linked to
Channel 1	0	BIT	0.1	39.0	Outp...	0	
Channel 2	0	BIT	0.1	39.1	Outp...	0	
Channel 3	0	BIT	0.1	39.2	Outp...	0	
Channel 4	0	BIT	0.1	39.3	Outp...	0	
Channel 5	0	BIT	0.1	39.4	Outp...	0	
Channel 6	0	BIT	0.1	39.5	Outp...	0	
Channel 7	0	BIT	0.1	39.6	Outp...	0	
Channel 8	0	BIT	0.1	39.7	Outp...	0	

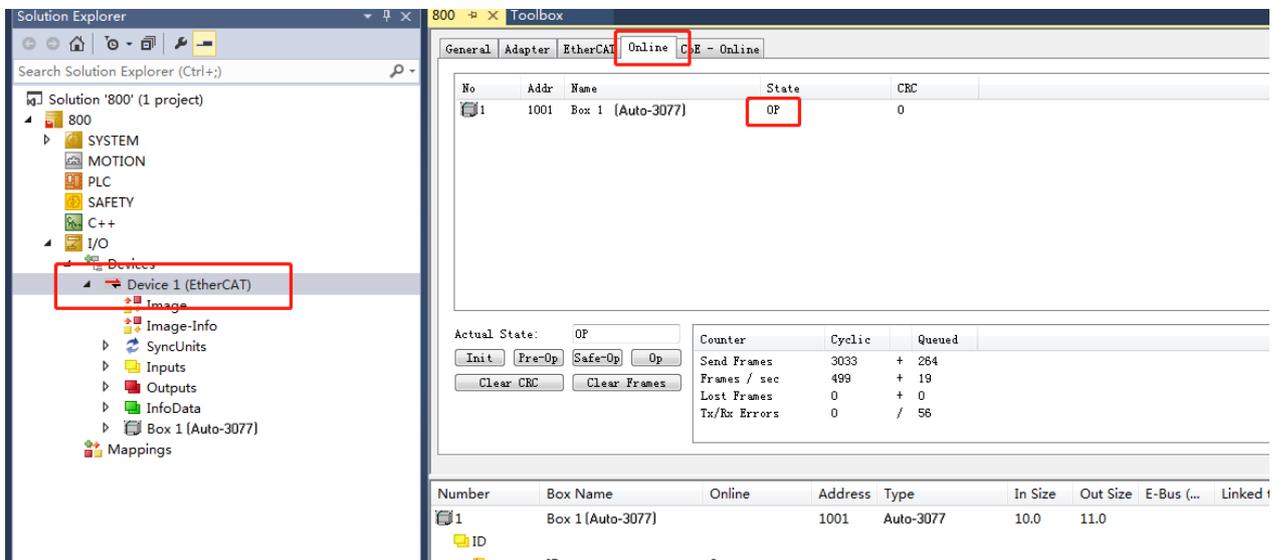
模拟量输出：

Name	Online	Type	Size	>Add...	In/Out	User...	Linked to
Channel 1	0	INT	2.0	40.0	Outp...	0	
Channel 2	0	INT	2.0	42.0	Outp...	0	
Channel 3	0	INT	2.0	44.0	Outp...	0	
Channel 4	0	INT	2.0	46.0	Outp...	0	
ConfigData	0	USINT	1.0	48.0	Outp...	0	

模拟量输入：

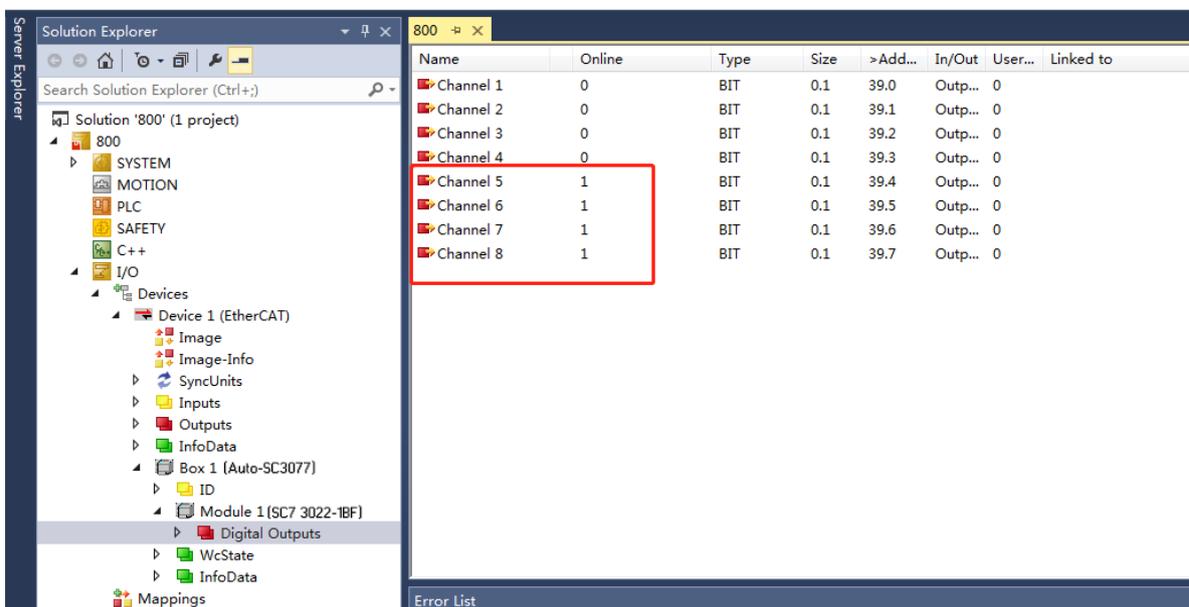
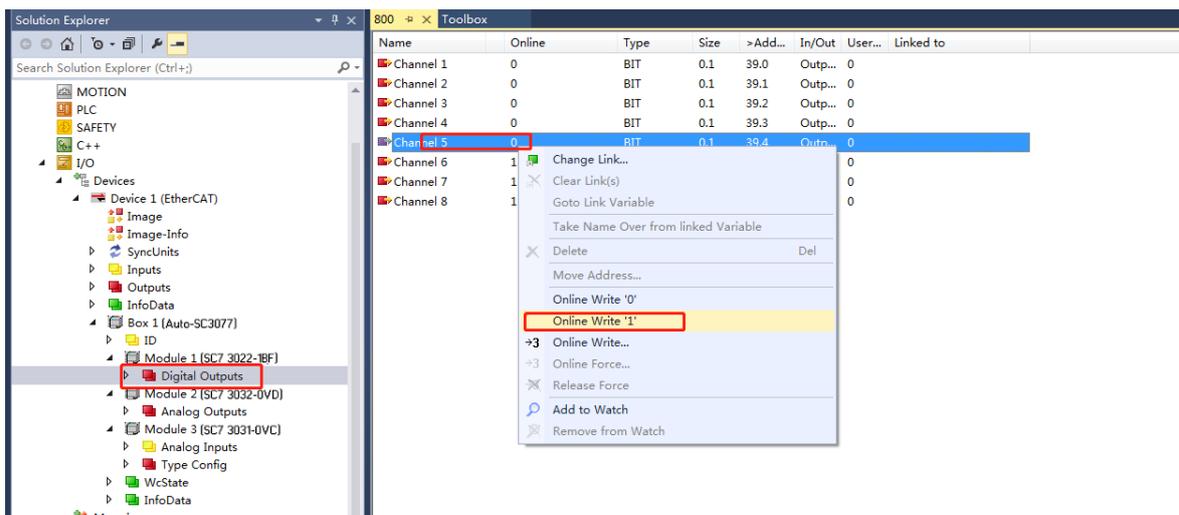


7、再次点击  ，根据提示切换到 FreeRUN 模式，可以在 PLC 程序未编写的环境下对模块进行操作调试。



显示为 OP 状态，此时查看 SC7 3077-ECT 模块，发现 NET 指示灯熄灭，说明控制器与 SC7 3077-ECT 模块已建立好通讯，控制器可以对 SC7 3077-ECT 上的模块进行控制，本示例中，点亮 SC7 3022-1BF 的 5,6,7,8 的输出指示灯。操作如下：

1.



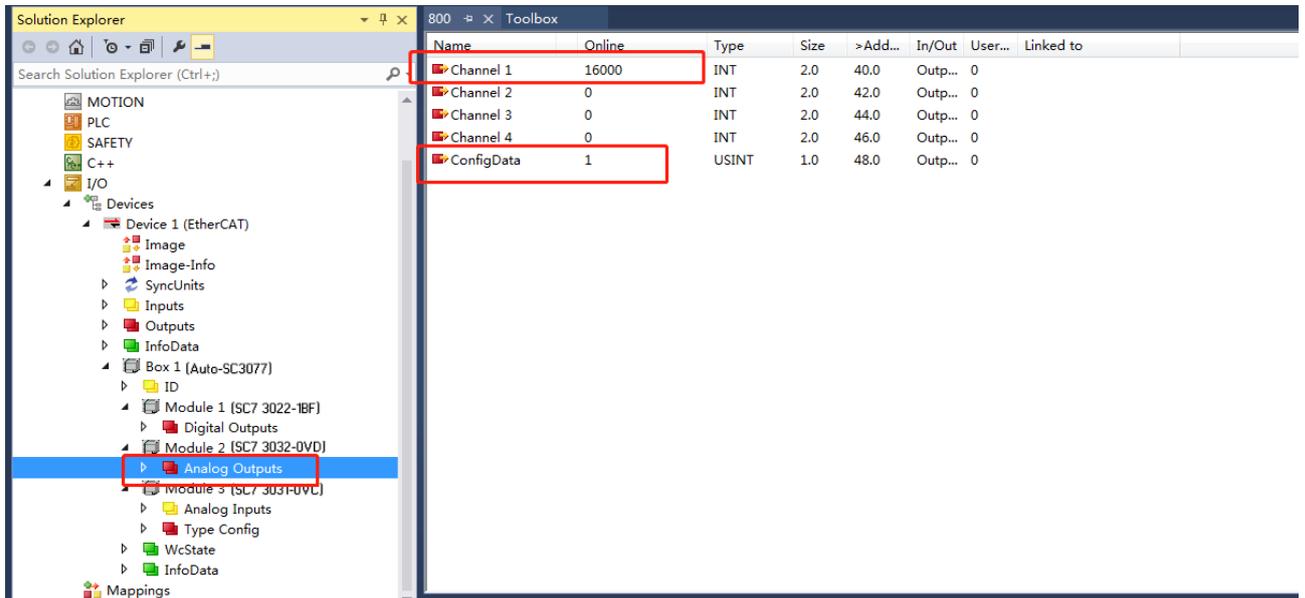
2.模拟量输出设置量程和输出值:

ConfigData 用于设置量程

型号	量程
SC7 3032-0HB22	0: -10V-10V/0-20mA
	1: 0-10V/0-20mA
	2: 0-20mA/0-10V
	3: 4-20mA
SC7 3032-0VD	0: -10~10V
	1: 0~10V
SC7 3032-0ID	0: 0~20mA
	1: 4~20mA

因此下图设置的含义是设置量程为 0-10V (0-32000) 输出, 通道 1 输出值为

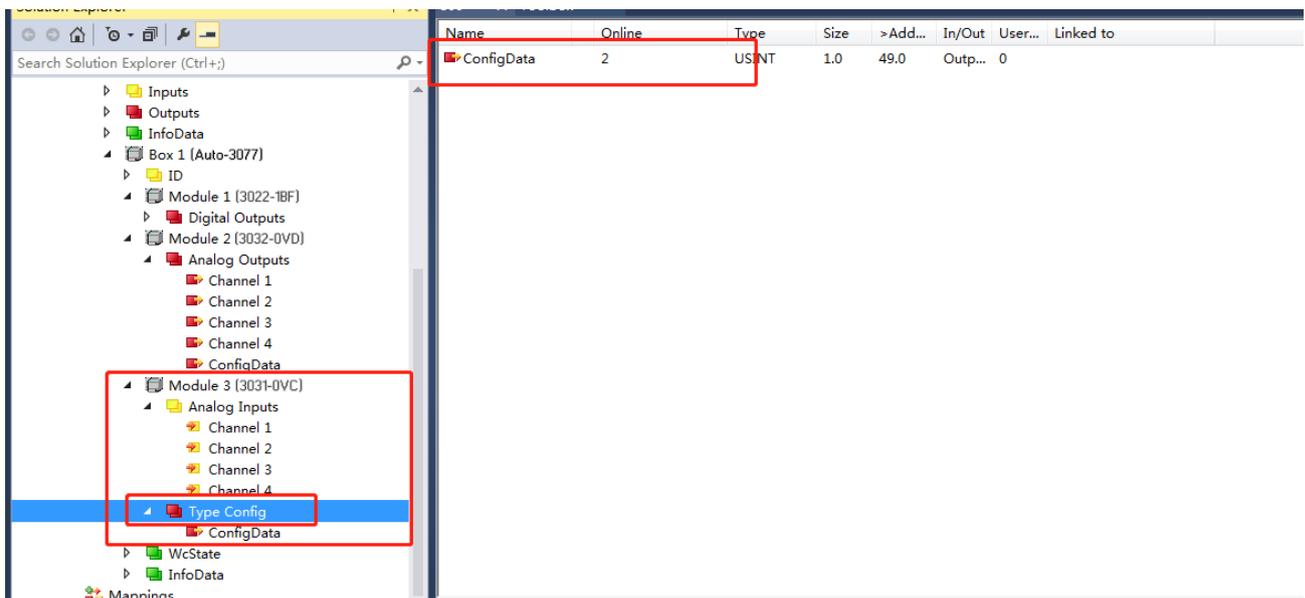
16000 对应 5V 模拟量输出。



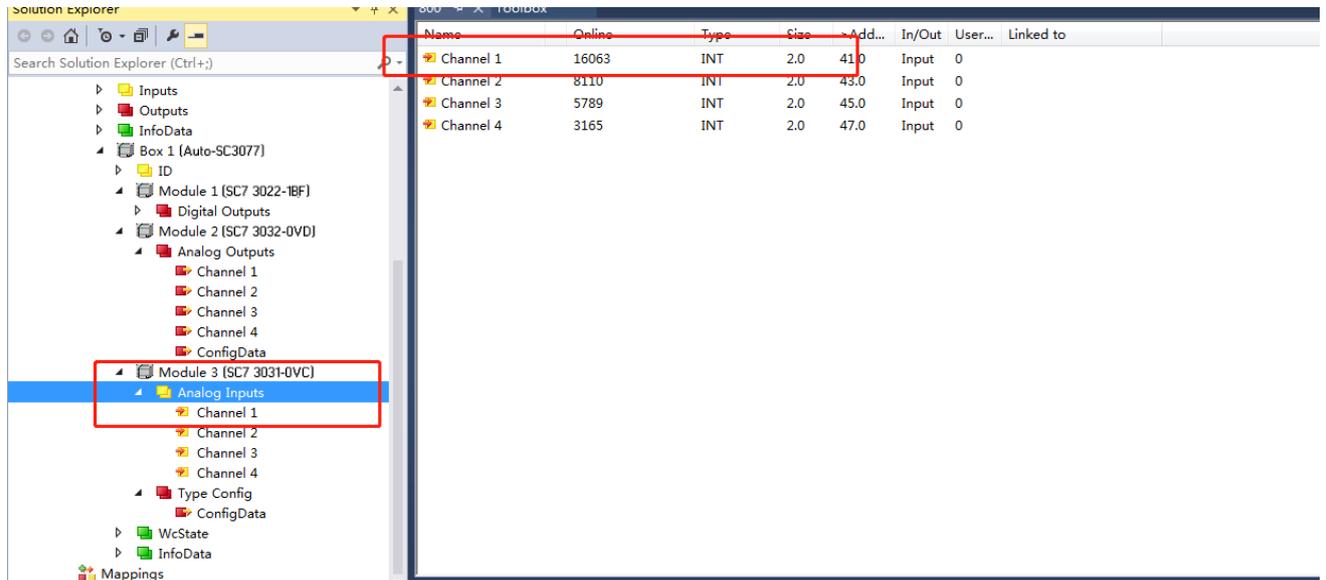
3.模拟量输入模块设置量程和查看输入值：

型号	量程
SC7 3031-0VC	0: -10~10V
	1: -5~5V
	2: 0~10V
	3: 0~5V
SC7 3031-0IC	0: 0~20mA
	1: 4~20mA

3031-0VC 输入量程数值为 2 对应 0-10v 输入；

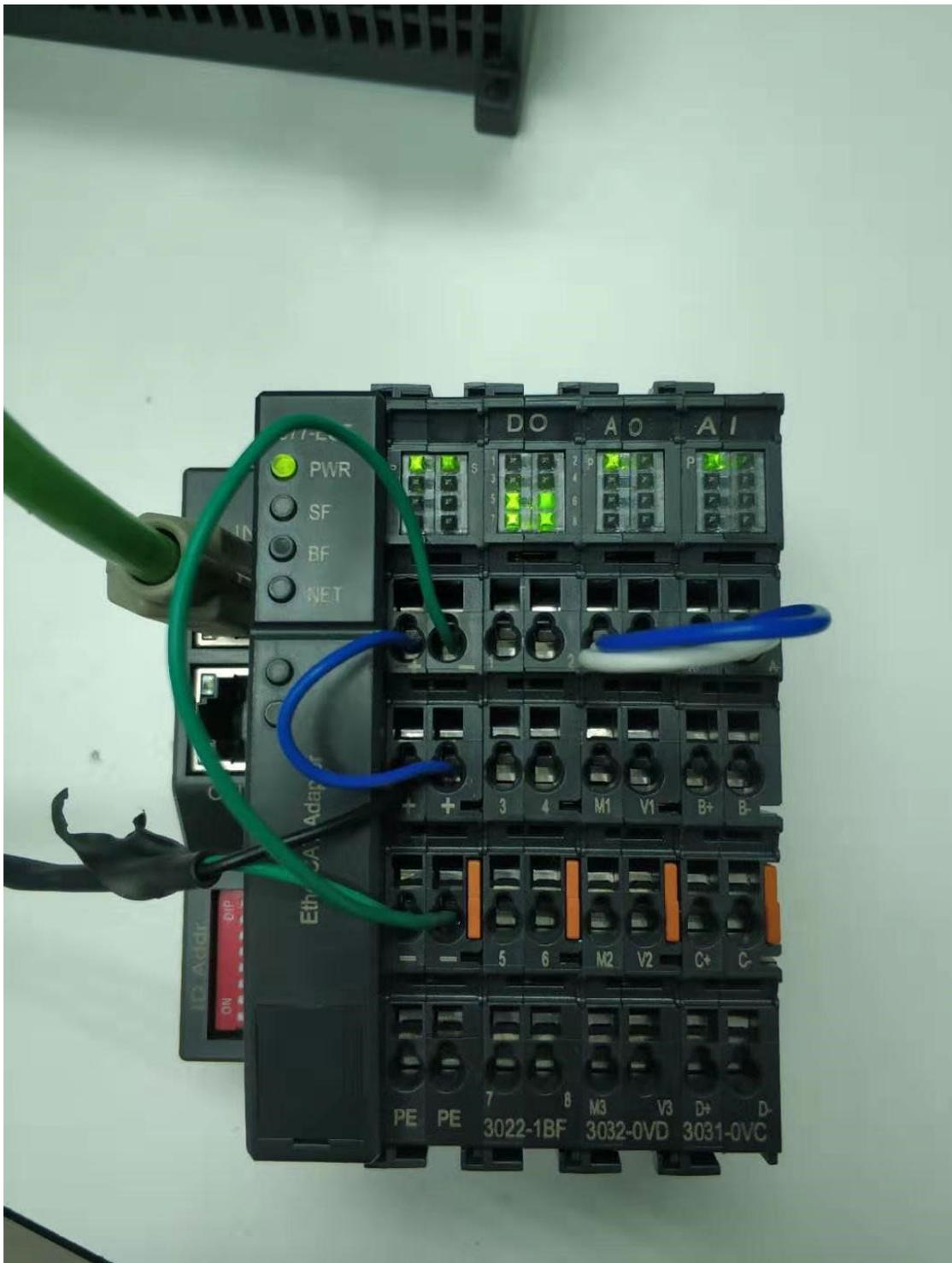


再查看通道 1 的输入值



Name	Online	Type	Size	Add...	In/Out	User...	Linked to
Channel 1	16063	INT	2.0	41.0	Input	0	
Channel 2	8110	INT	2.0	43.0	Input	0	
Channel 3	5789	INT	2.0	45.0	Input	0	
Channel 4	3165	INT	2.0	47.0	Input	0	

8.实物展示



2.2、SC7 3077-ECT 与欧姆龙通讯使用说明

2.2.1 硬件条件

①欧姆龙控制器（本示例使用控制器型号：NX1P2-9024DT）

②PC（装有网卡），网线

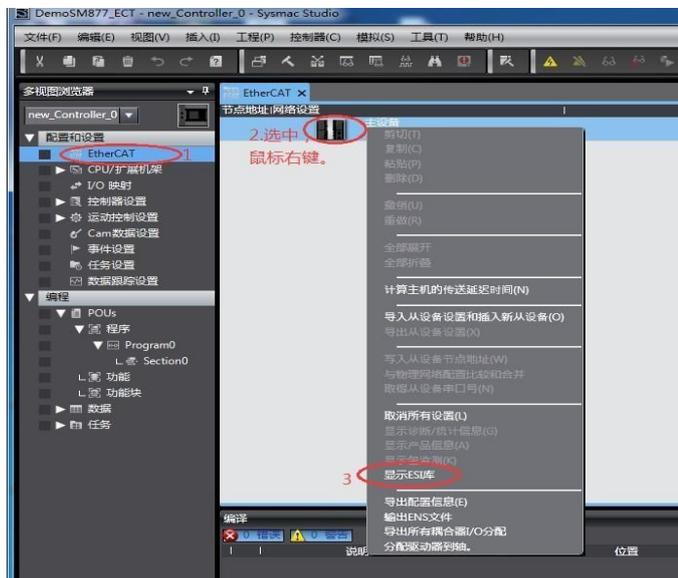
③SC7 3077-ECT, SC7 3022-1BF, SC7 3031-0VC, SC7 3032-0VD 模块

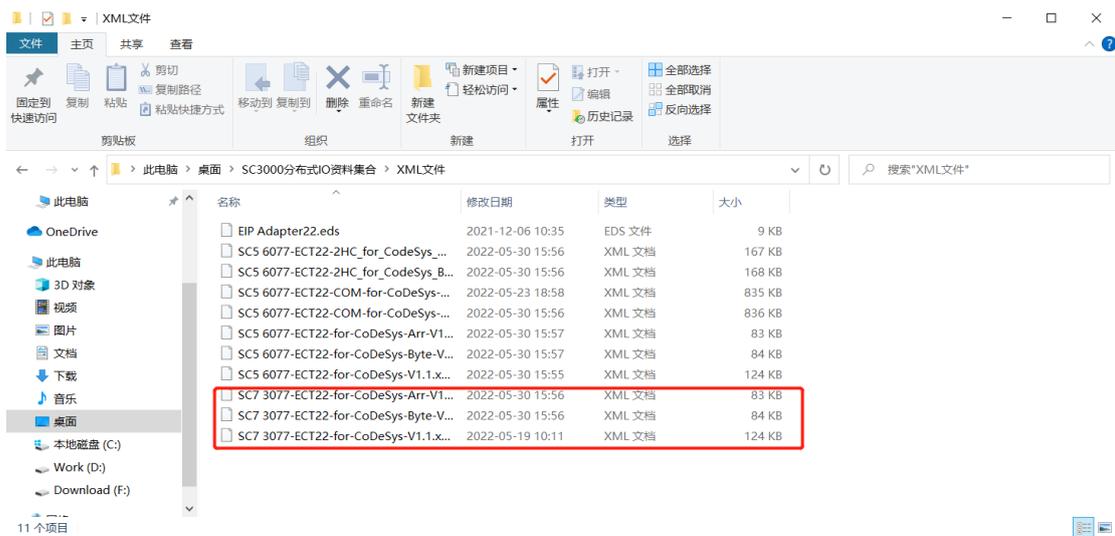
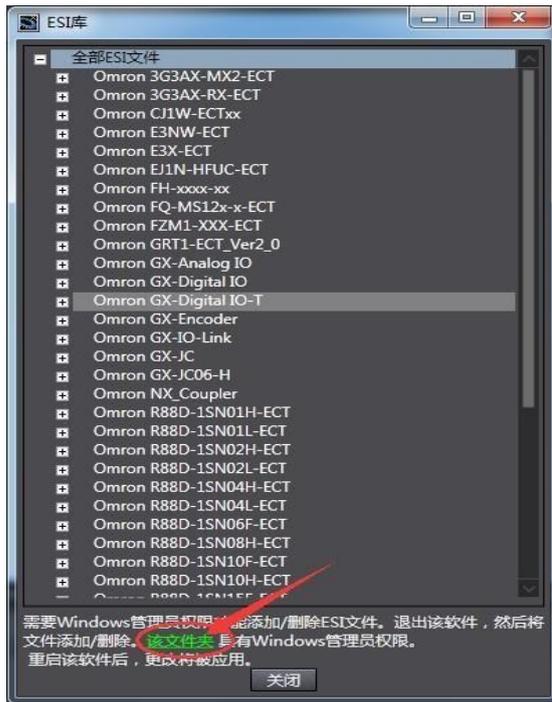
2.2.2 软件条件

①sysmac studio v1.20

2.2.3 工程建立

添加 SC7 3077-ECT 的 XML 文件



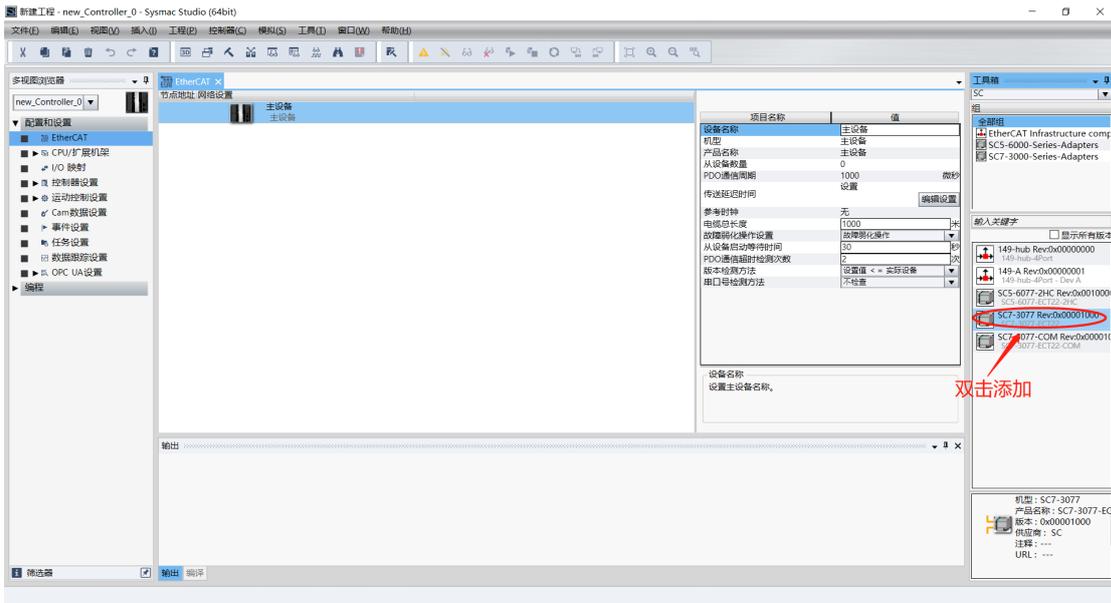


添加好 SC7 3077-ECT 的 XML 文件后,把欧姆龙的 sysmac studio 软件关闭,然后重新打开,在软件的右上角的“工具箱”下边,点击,选择 AUTO,然后就可以找到 Auto-SC7 3077 模块了,如下图所示

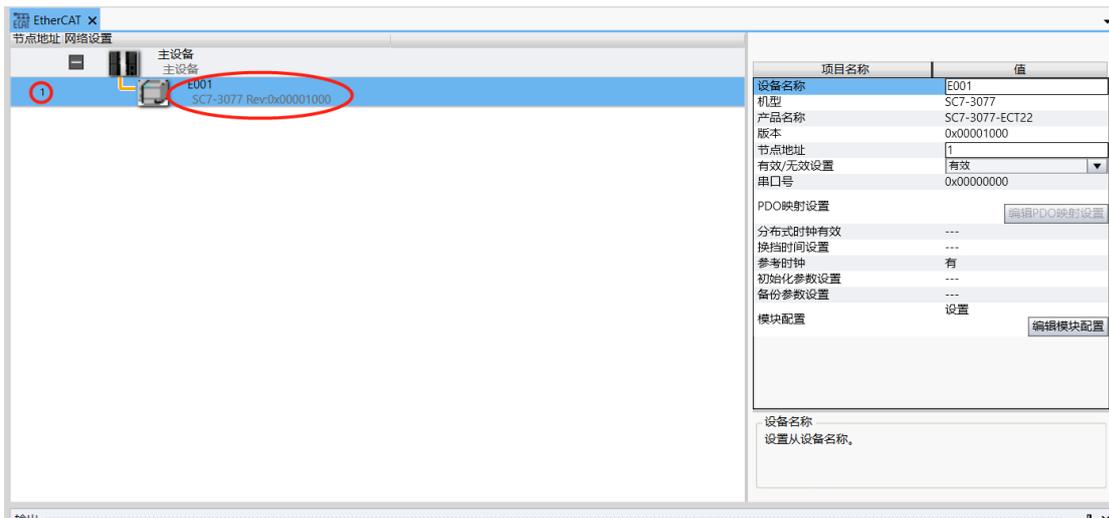


1.1 创建工程

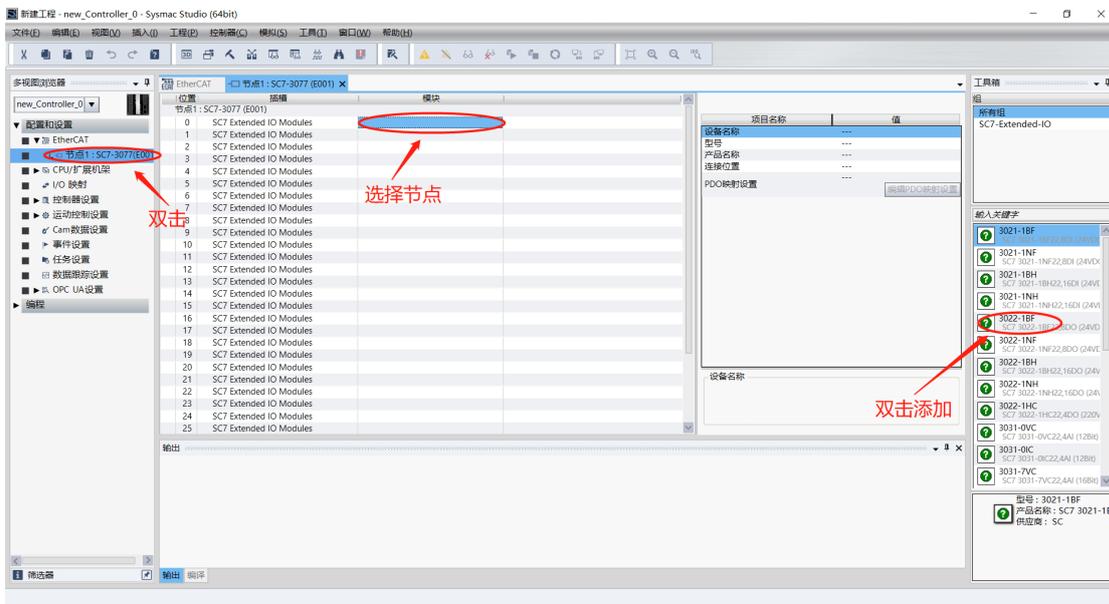
①打开 sysmac studio 软件，新建一个工程，如下图所示：

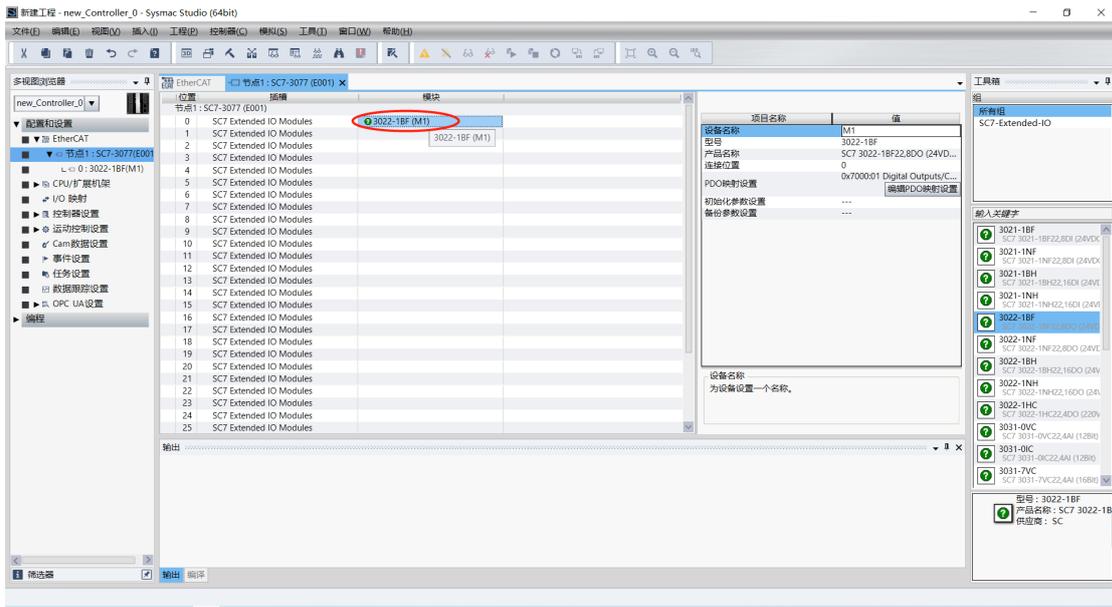


②添加 SC7 3077-ECT 模块。



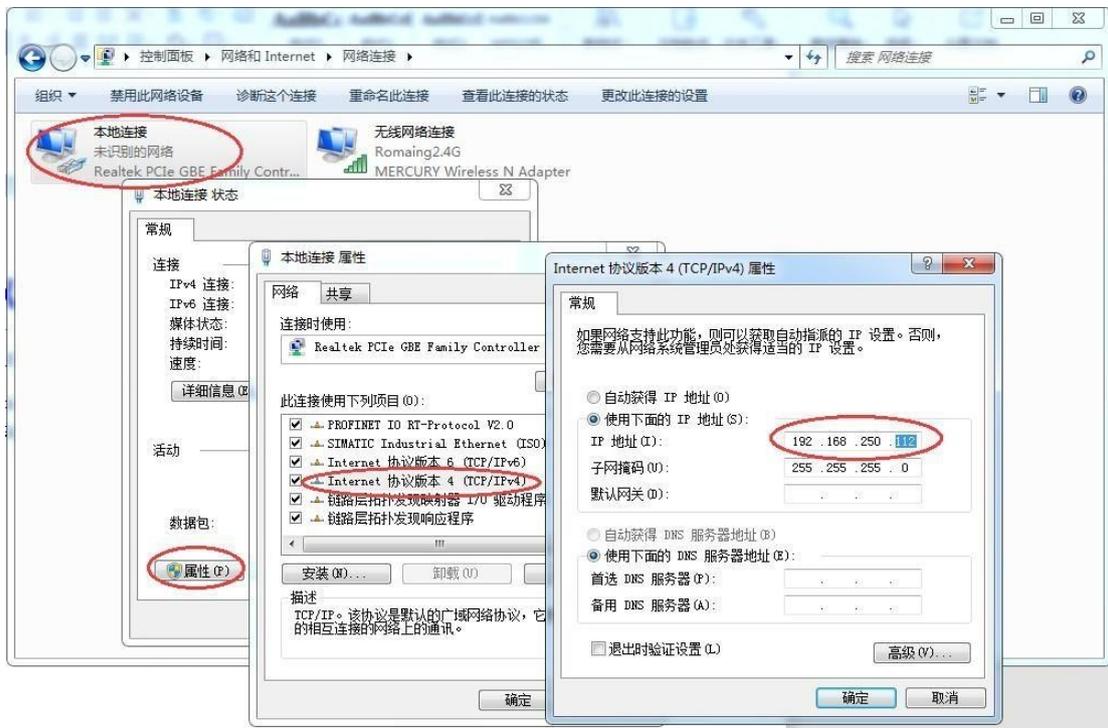
③添加扩展模块 SC7 3022-1BF。





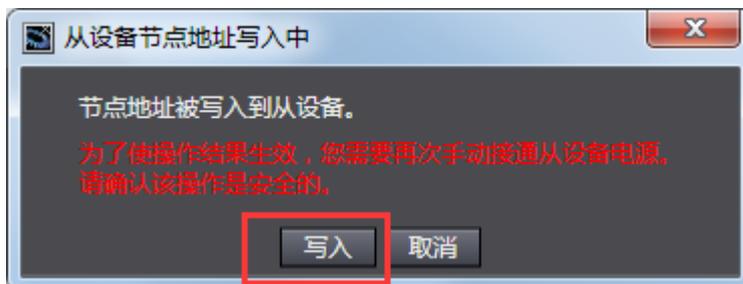
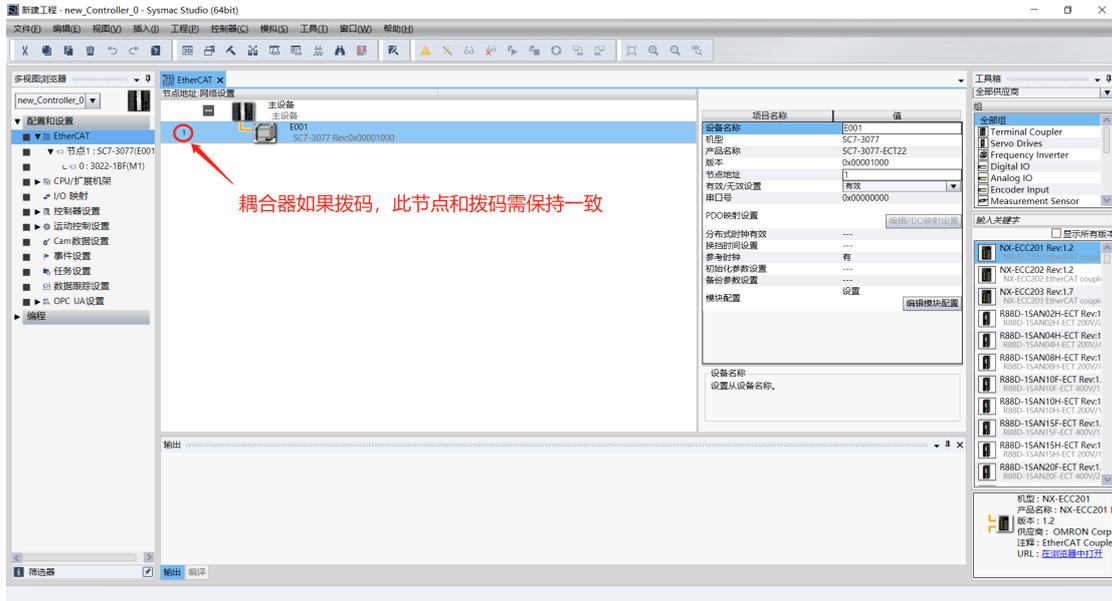
2.2.4 通讯设置

本例中使用的欧姆龙控制器的 IP 为 192.168.250.1，因此需设置一下电脑，使两者处在相同网段中，如下图：

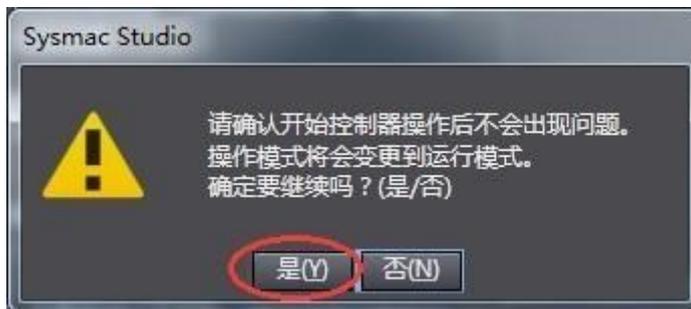
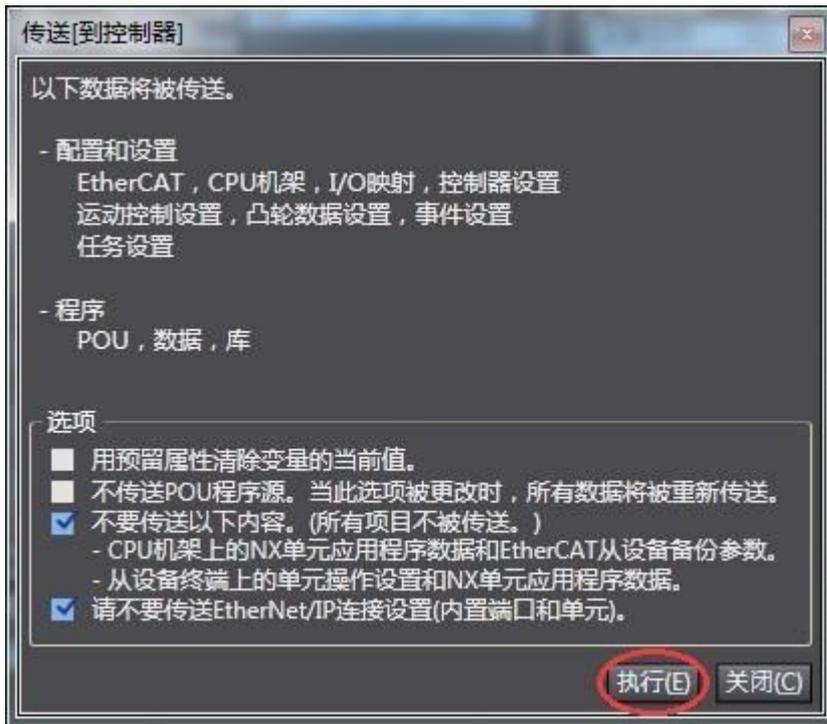


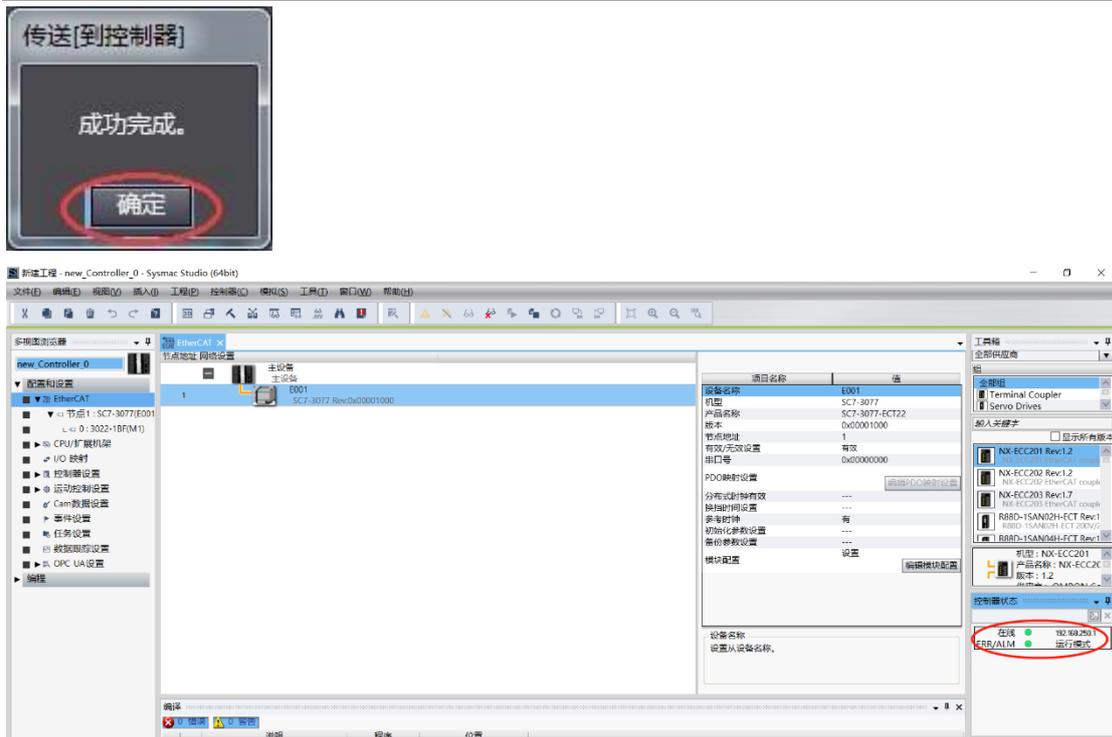
2.2.5 工程下载设置节点

注意：欧姆龙控制器在线后，如果耦合器的拨码都是默认 OFF，需要右键写入每个站点节点号才能正常通讯，如果耦合器拨了地址，那么就要和软件分配的节点号保持一致才能正常通讯。

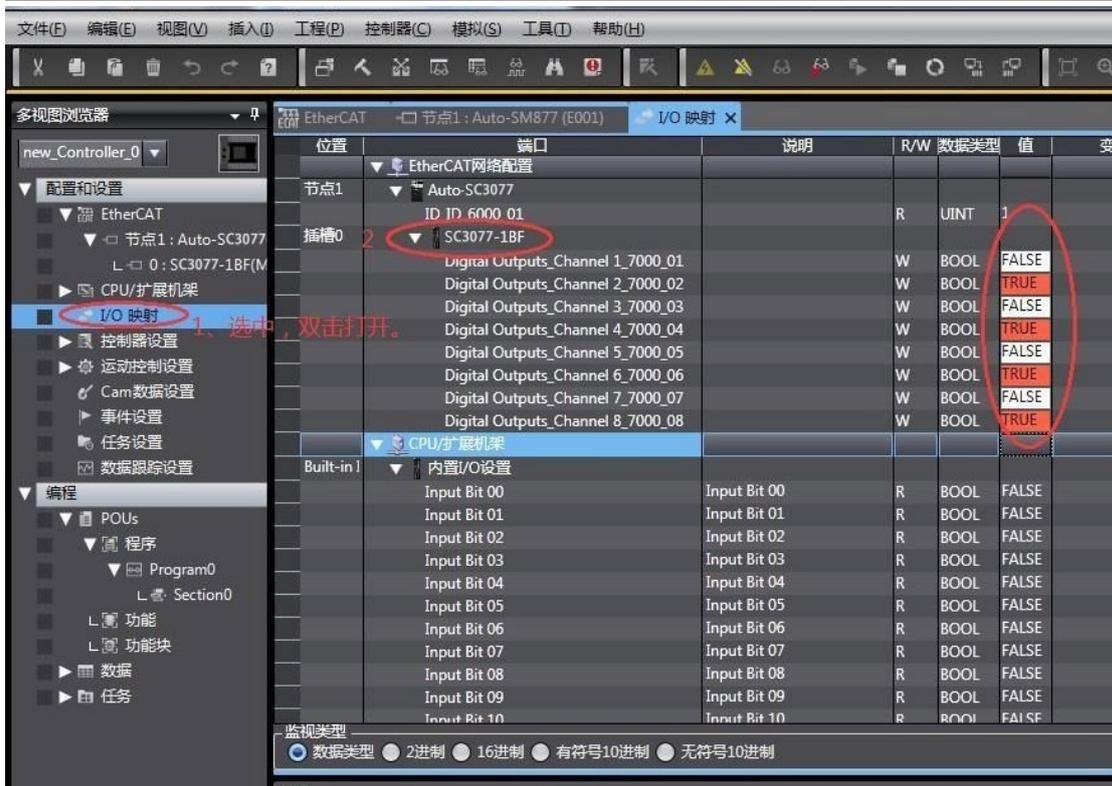


节点设置完成后下载工程如下图：

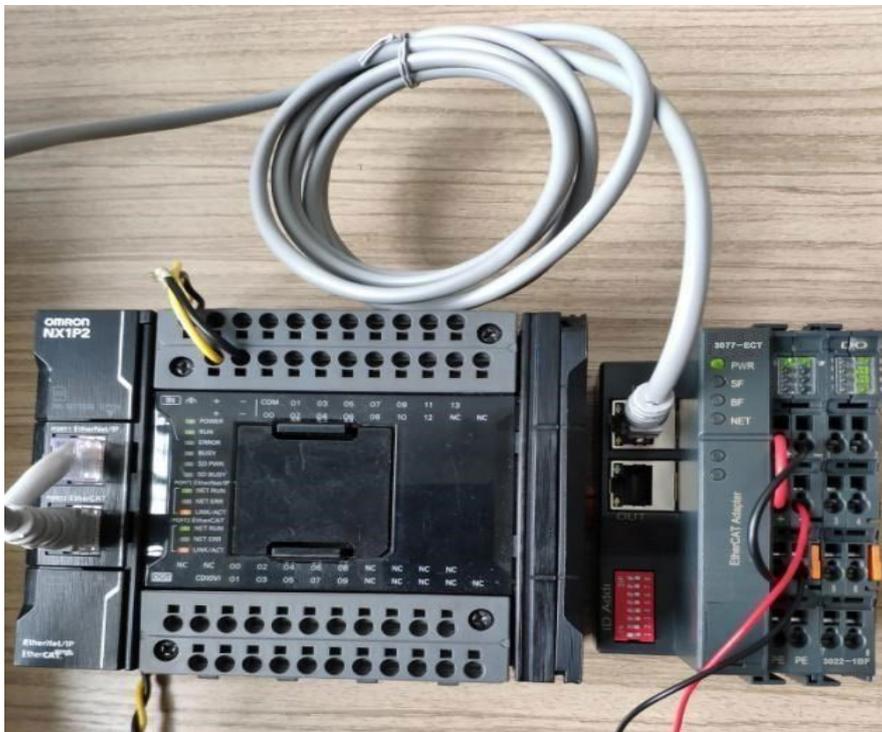




控制器状态中的“在线”和“ERR/ALM”不为红色状态时，即通讯正常。此时可通过欧姆龙控制器对 SC7 3077-ECT 后的扩展模块进行控制，本例中演示控制 SC7 3022-1BF 的输出，操作如下图所示：



实物显示:



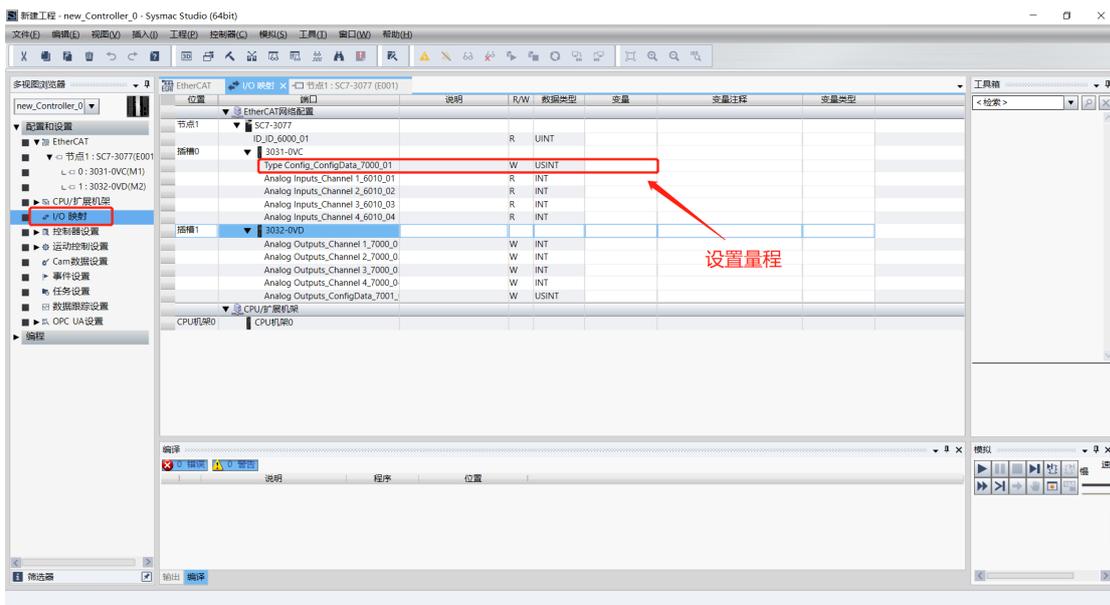
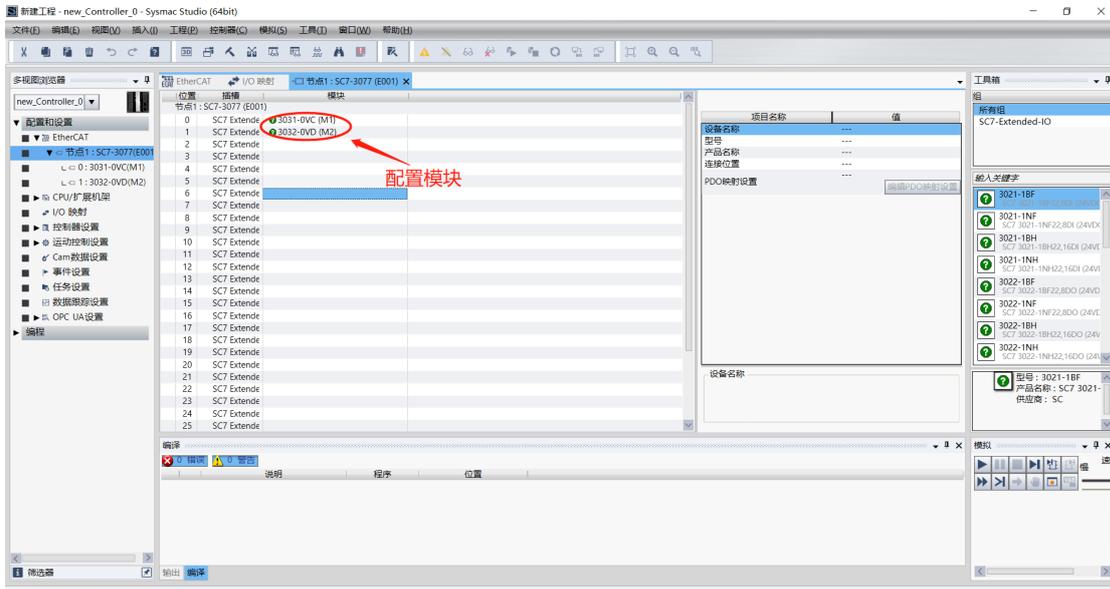
2.2.6 扩展模拟量模块的设置

量程设置

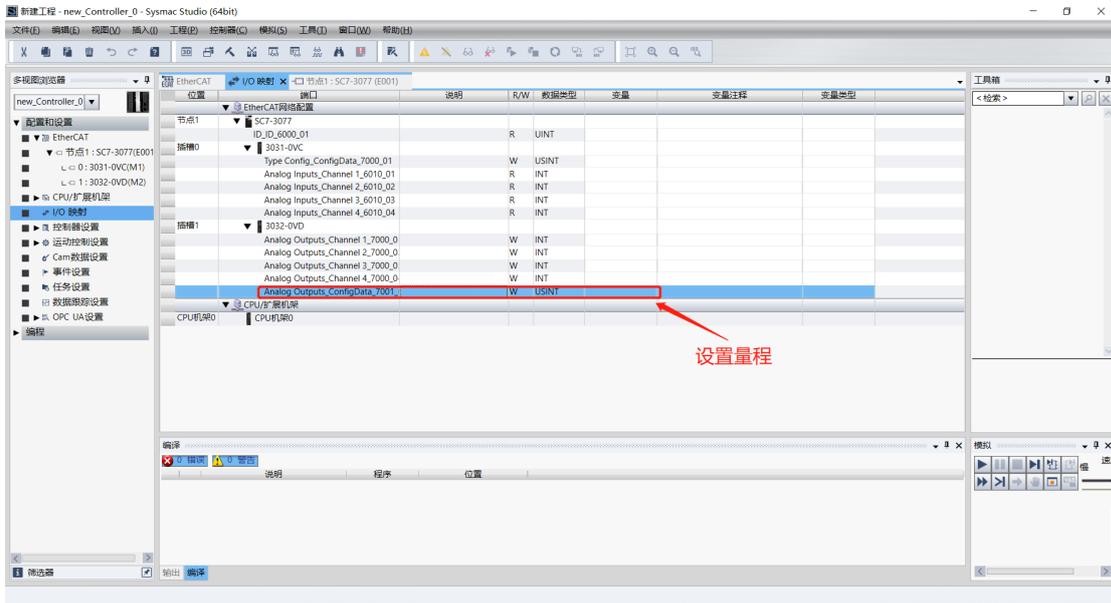
产品型号	量程设置	量程
SC7 3031-0VC	0	-10V~10V
	1	-5V~5V
	2	0~10V
	3	0~5V
SC7 3032-0VD	0	-10V~10V
	1	0~10V

本示例中，把模拟量输出模块 SC7 3032-0VD 通道 1 输出值为 16000 对应 5V 模拟量输出给 SC7 3031-0VC 模拟量输入模块，SC7 3031-0VC 选择量程为 0~10V，SC7 3032-0VD 量程为-10V~10V。配置如下：

设置 SC7 3031-0VC 的量程:



设置 SC7 3032-0VD 的量程:



SC7 3032-0VD 通道 1 输出值为 16000 对应 5V 模拟量输出, SC7 3031-0VC 通道显示如下图所示:

位置	端口	说明	R/W	数据类型	值
节点7	Auto- SC3077				
插槽0	SC7 3031-0VC				
	Analog Inputs_Channel 1_6010_01		R	INT	16063
	Analog Inputs_Channel 2_6010_02		R	INT	5904
	Analog Inputs_Channel 3_6010_03		R	INT	5063
	Analog Inputs_Channel 4_6010_04		R	INT	1587
	Type Config_ConfigData_7000_01		W	USINT	2
插槽1	SC7 3032-0VD				
	Analog Outputs_Channel 1_7000_01		W	INT	16000
	Analog Outputs_Channel 2_7000_02		W	INT	0
	Analog Outputs_Channel 3_7000_03		W	INT	0
	Analog Outputs_Channel 4_7000_04		W	INT	0
	Analog Outputs_ConfigData_7001_01		W	USINT	0
Built-in 1	内置I/O设置				
	Input Bit 00	Input Bit 00	R	BOOL	FALSE
	Input Bit 01	Input Bit 01	R	BOOL	FALSE
	Input Bit 02	Input Bit 02	R	BOOL	FALSE
	Input Bit 03	Input Bit 03	R	BOOL	FALSE
	Input Bit 04	Input Bit 04	R	BOOL	FALSE
	Input Bit 05	Input Bit 05	R	BOOL	FALSE
	Input Bit 06	Input Bit 06	R	BOOL	FALSE
	Input Bit 07	Input Bit 07	R	BOOL	FALSE

2.2.7 读取 SC7 3077-ECT 中的 COE 参数

COE 参数说明

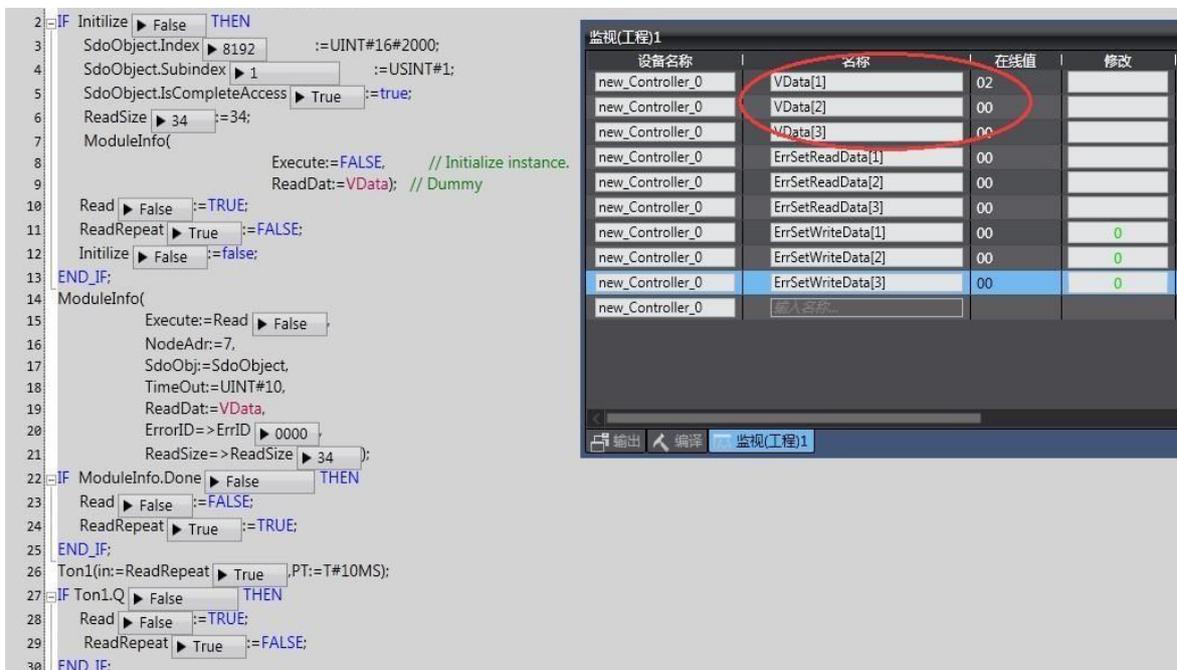
COE 参数	参数名称	数据类型	读写类型	说明
2000:01	ExtNum	BYTE	R	SC7 3077-ECT 当前所接扩展模块的个数。
2000:02	LcolErr	BYTE	R	SC7 3077-ECT 本地故障显示： 1：表示有故障；0：表示模块正常。
2000:03~ 2000:22	EM1Err~E M32Err	BYTE	R	扩展模块故障显示： 1：表示有故障； 0：表示模块正常。
2001:01	EtherCAT BusErrout putEN	BYTE	R/W	1：通讯故障时，数字量和模拟量输出保持； 0：通讯故障时，数字量和模拟量输出清零。
2001:02	ModuleEr rAIEN	BYTE	R/W	1:模拟量输入模块故障时，输入保持。 0：模拟量输入模块故障时，输入显示 32767.
2001:03	ModuleEr rDIResetE N	BYTE	R/W	1：数字量输入模块故障时，DI 输入清零。 0：数字量输入模块故障时，DI 输入保持。
6000:01	ID	BYTE	R	SC7 3077-ECT 的站地址。

在欧姆龙的 sysmac studio 编程软件中调用功能块指令 EC_CoESDORead 和 EC_CoESDOWrite，可实现对 SC7 3077-ECT 中 COE 参数的读写，程序如下图所示：读取 COE 参数 2000 的程序代码：

```

1 //读取SM877-ECT中COE16#2000中的参数。
2 IF Initialize THEN
3     SdoObject.Index      := UINT#16#2000;
4     SdoObject.Subindex   := USINT#1;
5     SdoObject.IsCompleteAccess:=true;
6     ReadSize:=34;
7     ModuleInfo(
8                                     Execute:=FALSE,      // Initialize instance.
9                                     ReadDat:=VData); // Dummy
10    Read:=TRUE;
11    ReadRepeat:=FALSE;
12    Initialize:=false;
13 END_IF;
14 ModuleInfo(
15     Execute:=Read,
16     NodeAdr:=7,
17     SdoObj:=SdoObject,
18     TimeOut:=UINT#10,
19     ReadDat:=VData,
20     ErrorID=>ErrID,
21     ReadSize=>ReadSize);
22 IF ModuleInfo.Done THEN
23     Read:=FALSE;
24     ReadRepeat:=TRUE;
25 END_IF;
26 Ton1(in:=ReadRepeat,PT:=T#10MS);
27 IF Ton1.Q THEN
28     Read:=TRUE;
29     ReadRepeat:=FALSE;
30 END_IF;
    
```

将程序下载到欧姆龙控制器中，然后进行监控，将程序中的“Initilize” 设置为 TRUE，程序就开始运行，监控表中的 VData[1] 显示为 2，表示当前 SC7 3077-ECT 接有两个扩展模块。



设备名称	名称	在线值	修改
new_Controller_0	VData[1]	02	
new_Controller_0	VData[2]	00	
new_Controller_0	VData[3]	00	
new_Controller_0	ErrSetReadData[1]	00	
new_Controller_0	ErrSetReadData[2]	00	
new_Controller_0	ErrSetReadData[3]	00	
new_Controller_0	ErrSetWriteData[1]	00	0
new_Controller_0	ErrSetWriteData[2]	00	0
new_Controller_0	ErrSetWriteData[3]	00	0
new_Controller_0	输入名称...		

设置 COE 参数 2001 的程序代码：

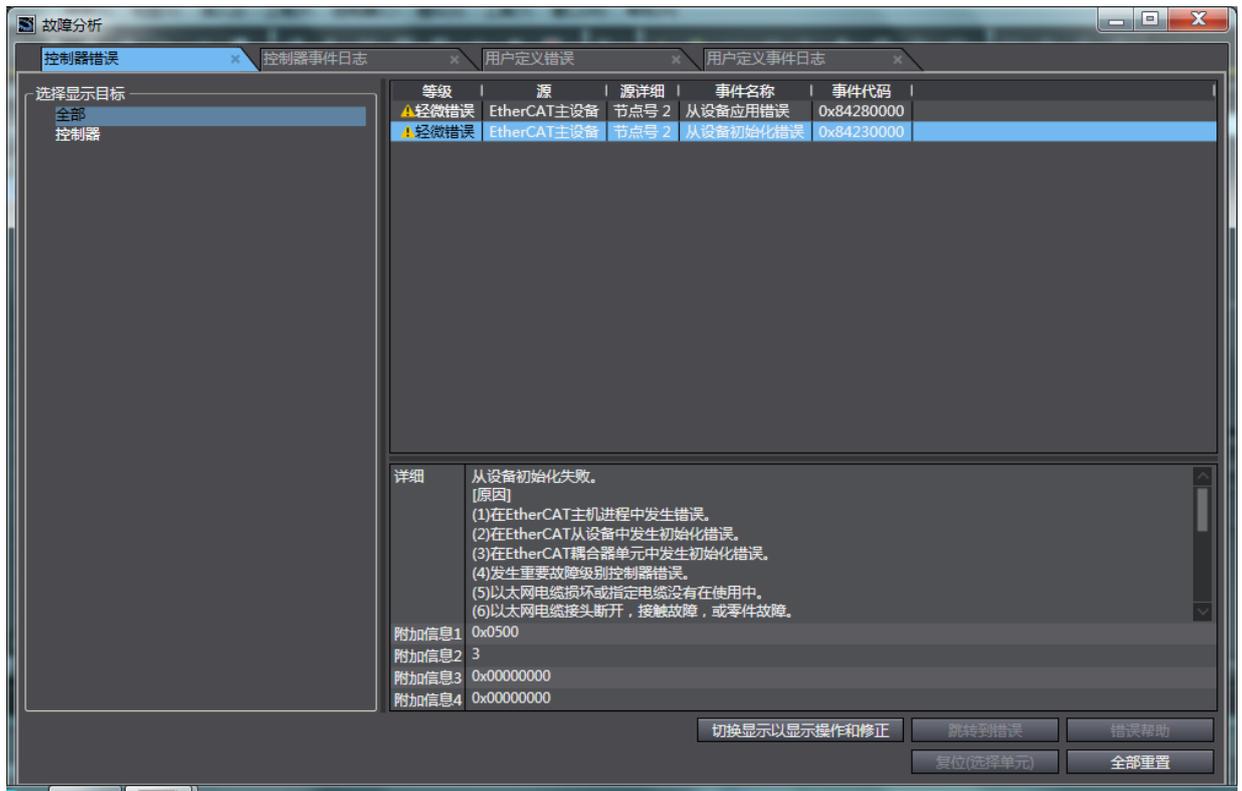
```
64 IF ErrSetWriteInitilize THEN
65     ErrSetSdoObject.Index      :=UINT#16#2001;
66     ErrSetSdoObject.Subindex   :=USINT#1;
67     ErrSetSdoObject.IsCompleteAccess:=true;
68     ErrSetSize:=3;
69     ErrSetWritePar(
70         Execute:=FALSE,      // Initialize instance.
71         WriteDat:=VData);    // Dummy
72     ErrSetWrite:=TRUE;
73     ErrSetWriteInitilize:=false;
74 END_IF;
75 ErrSetWritePar(
76     Execute:=ErrSetWrite,
77     NodeAdr:=7,
78     SdoObj:=ErrSetSdoObject,
79     TimeOut:=UINT#10,
80     WriteDat:=ErrSetWriteData,
81     WriteSize:=ErrSetSize,
82     ErrorID=> ErrSetErrWriteID);
83 IF ErrSetWritePar.Done THEN
84     ErrSetWrite:=FALSE;
85 END_IF;
```

程序运行前，先把要设置的数据写到 ErrSetWriteData 中，然后将程序中的“ErrSetWriteInitilize” 设置为 TRUE,即可实现将数据设置到 SC7 3077-ECT 中。

附录

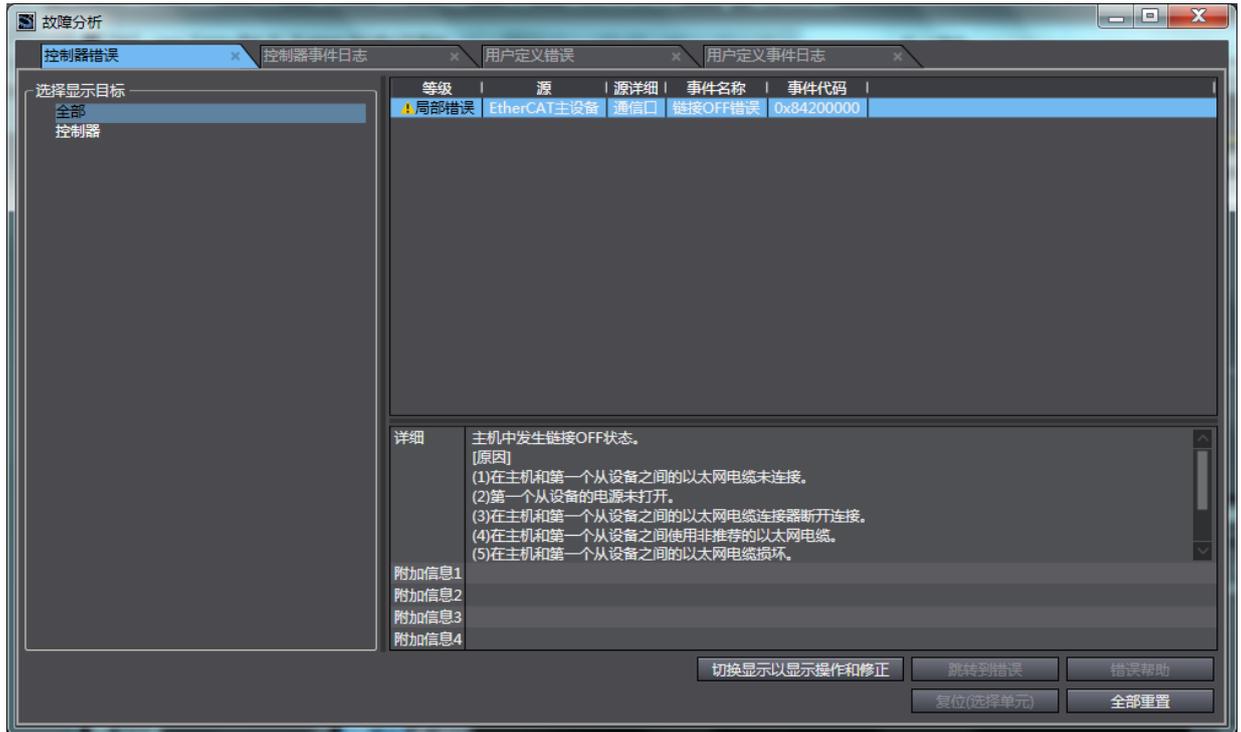
一、连接欧姆龙主机时耦合器指示灯异常报错情况分析

1. 带电拔掉耦合器后面的模块，会引起耦合器 SF 灯闪烁；带电插入一个模块不会引起 SF 灯闪烁，因为耦合器通电后插入模块是不检测的了，只有上电的时候会检测。
2. 如果软件里面组态好了模块，与实际耦合器后面模块不一致时，在连接主机上电时主机检测组态不一致时会引起耦合器 SF 灯常亮，NET 灯会闪烁；在此情况软件一般报如下错误：从设备初始化错误/从设备应用错误

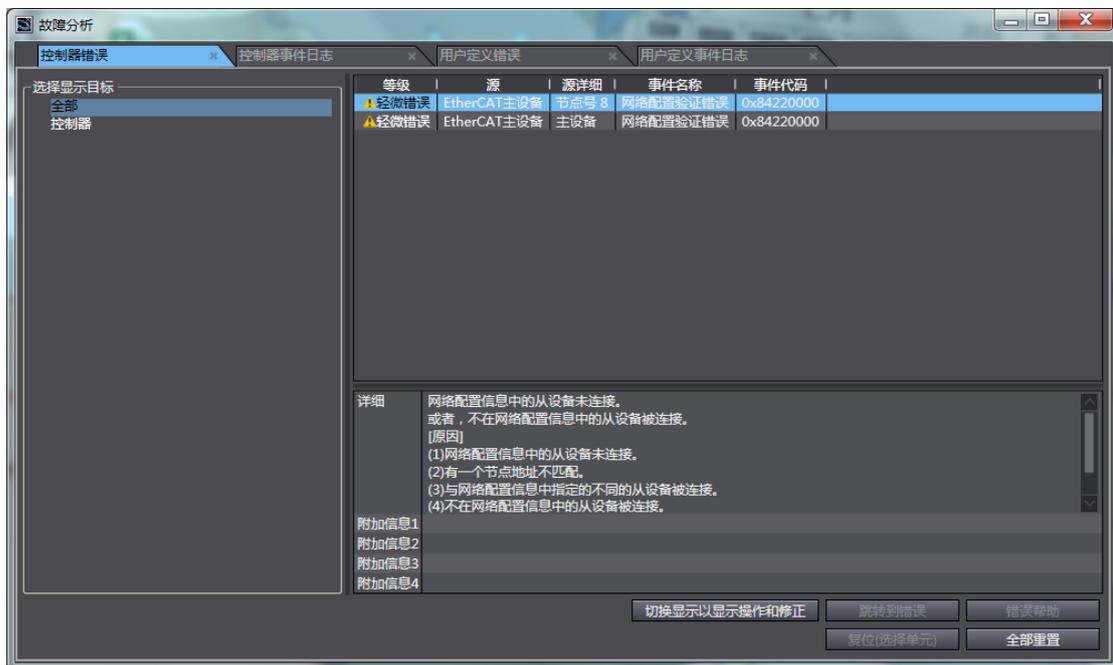


3. 由于主机检查组态只会在 INIT-OP 的时候检查一次，在通讯正常的情况时，如果耦合器后面跟的模块出现总线错误（例如拔掉一个模块了），NET 灯常灭，耦合器 SF 灯会闪烁，但此时主机是不会有报警的；需要去检查耦合器后面模块总线的连接情况。

4. 如果主机与耦合器之间的网线出现了问题，NET 常亮，主机报错，一般报错如下所示：链接 OFF 错误

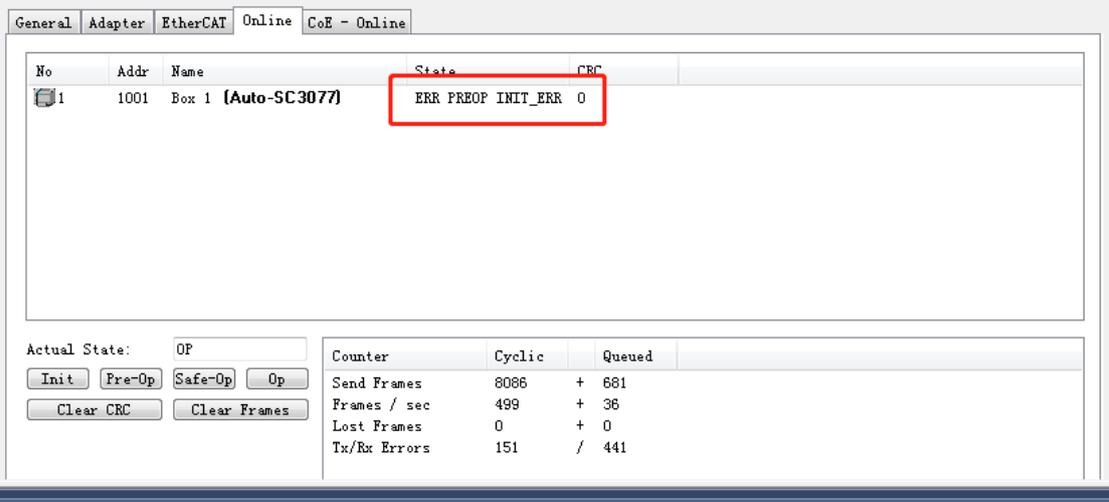


5. 如果耦合器 ID 配置错误通讯故障，NET 常亮，主机报错，一般报错如下所示：网络配置验证错误



二、连接倍福主机时耦合器指示灯异常报错情况分析

- 带电拔掉耦合器后面的模块，会引起耦合器 SF 灯闪烁；带电插入一个模块不会引起 SF 灯闪烁，因为耦合器通电后插入模块是不检测的了，只有上电的时候会检测。
- 如果软件里面组态好了模块，与实际耦合器后面模块不一致时，在连接主机上电时主机检测组态不一致时会引起耦合器 SF 灯常亮，NET 灯会闪烁；在此情况软件一般报如下错误：ERR PREOP INIT_ERR



The screenshot shows the 'EtherCAT' configuration window. The 'Online' tab is selected. A table lists the modules:

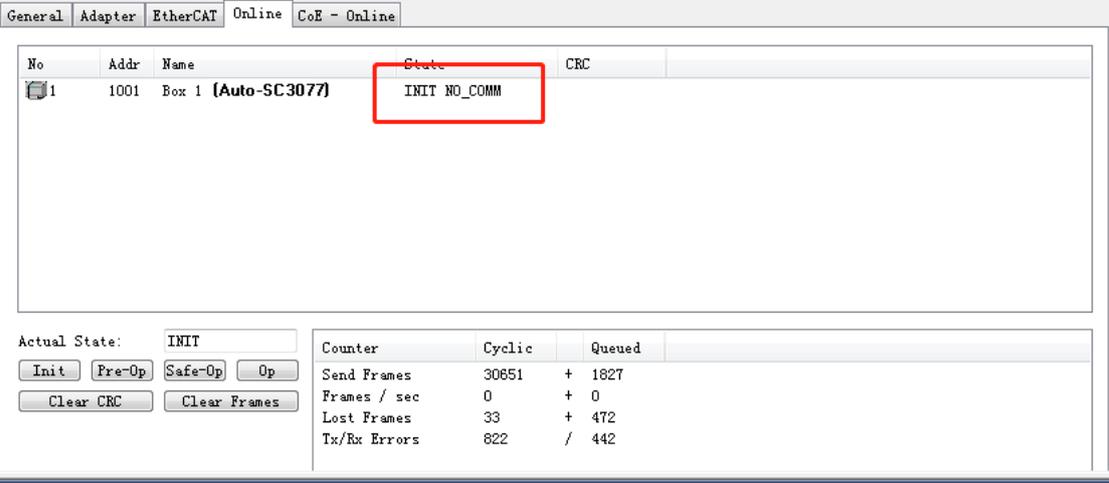
No	Addr	Name	State	CRC
1	1001	Box 1 (Auto-SC3077)	ERR PREOP INIT_ERR 0	

Below the table, the 'Actual State' is 'OP'. There are buttons for 'Init', 'Pre-Op', 'Safe-Op', 'Op', 'Clear CRC', and 'Clear Frames'. A statistics table is also present:

Counter	Cyclic	Queued
Send Frames	8086	+ 681
Frames / sec	499	+ 36
Lost Frames	0	+ 0
Tx/Rx Errors	151	/ 441

3. 由于主机检查组态只会在 INIT-OP 的时候检查一次，在通讯正常的情况时，如果耦合器后面跟的模块出现总线错误（例如拔掉一个模块了），耦合器 SF 灯会闪烁，NET 灯熄灭，但此时主机是不会有报警的；需要去检查耦合器后面模块总线的连接情况。

4. 如果主机与耦合器之间的网线出现了问题，NET 常亮，主机报错，一般报错如下所示：INIT NO_COMM



The screenshot shows the 'EtherCAT' configuration window. The 'Online' tab is selected. A table lists the modules:

No	Addr	Name	State	CRC
1	1001	Box 1 (Auto-SC3077)	INIT NO_COMM	

Below the table, the 'Actual State' is 'INIT'. There are buttons for 'Init', 'Pre-Op', 'Safe-Op', 'Op', 'Clear CRC', and 'Clear Frames'. A statistics table is also present:

Counter	Cyclic	Queued
Send Frames	30651	+ 1827
Frames / sec	0	+ 0
Lost Frames	33	+ 472
Tx/Rx Errors	822	/ 442