
ISE-3X 驱动器规格书

ISE-3X-060-003



第一章 产品介绍

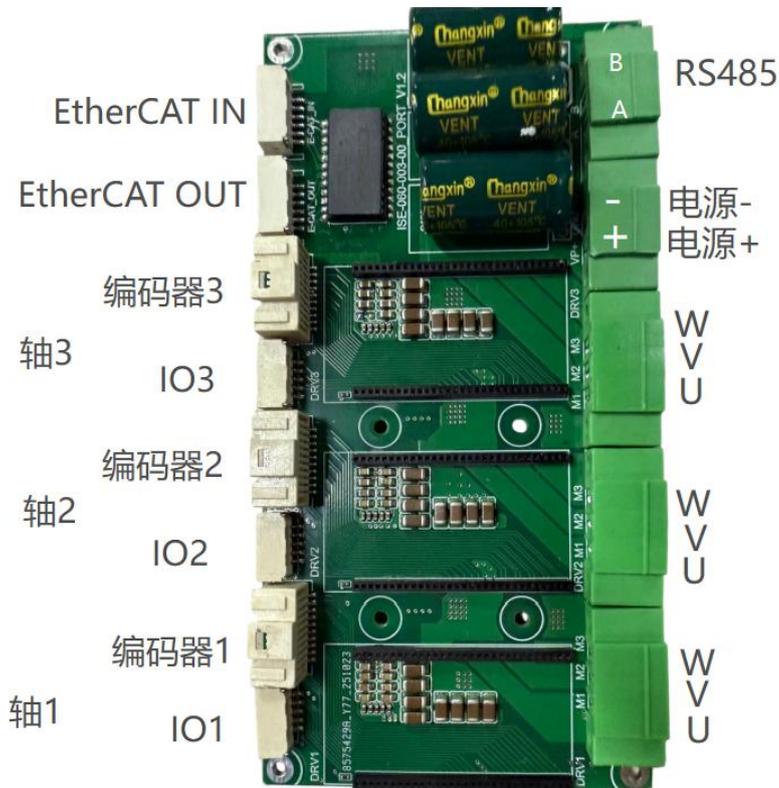
1.1 概述

ISE 可编程智能伺服驱动器是一款通用、高性能、直流供电、结构紧凑的全数字伺服驱动器。主要应用于各类小体积或内置伺服电机的位置、速度、转矩控制。它能以独立可编程控制(Standalone)、外部控制、或分布式网络控制三种模式运行，支持多种编码器类型。可 100%国产化，可根据客户要求定制驱动器。

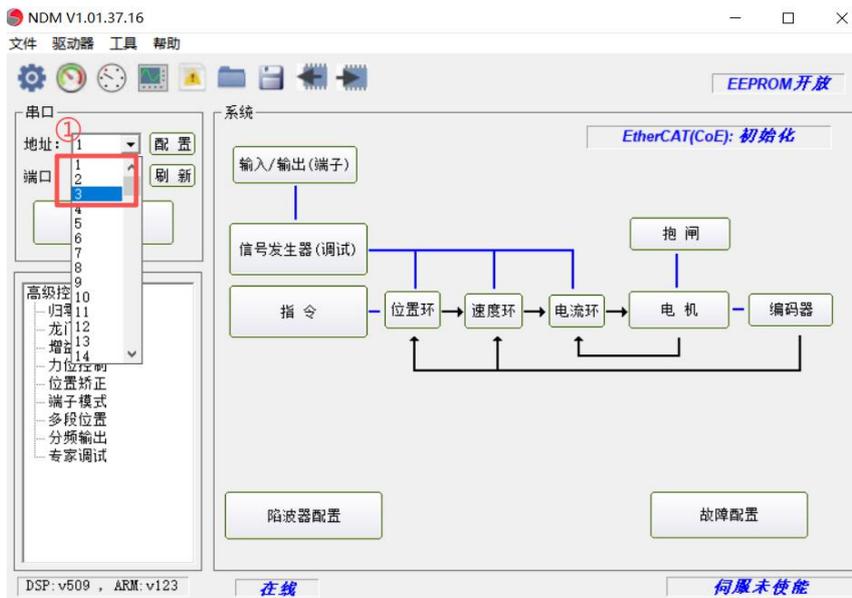
1.2 规格参数

基本功能	输入电压	18VDC-60VDC
	连续电流	3A
	使用环境	工作温度 -10°C-80°C
	控制模式	通讯
	编码器反馈	SSI/BISS-C、多摩川绝对值、增量霍尔等
	通信接口	RS485 Ethercat: 通讯周期最快支持 500us;
	通信协议	Modbus/Ethercat
	载波频率	10K
	防护	具有过流、过压、过载、位置超差、速度超差等保护。
	位置模式	通信指令: Modbus/Ethercat
	速度模式	通信指令: Modbus/Ethercat
	电流模式	通信指令: Modbus/Ethercat
	输入输出	3 路输入、1 路输出
特色功能	请勿在电源和驱动器之间加入开关，如空气开关、漏电保护器等。	1.程序控制
		2.报警输出
		4.定制化解决方案
		5.可根据客户要求定制驱动器。

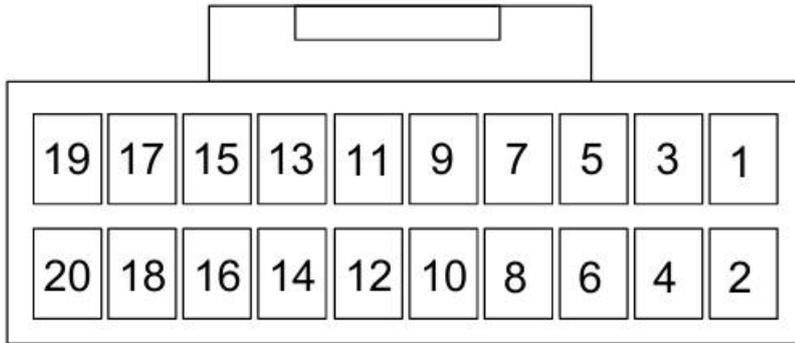
2.1 接口定义布线图



注：出厂 ID 已配置完毕通过切换 ID 来切换轴

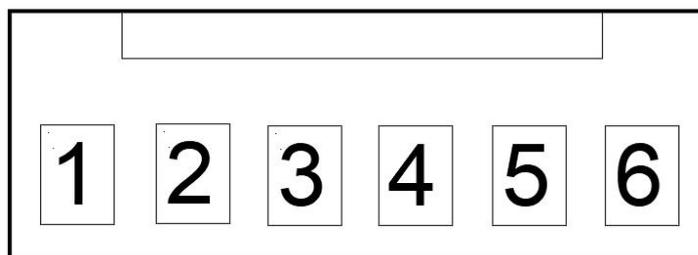


2.2 编码器端口引脚定义



引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	PORTA_CLK+	编码器时钟+	11	PORTB_A-	增量信号 A-
2	HA	霍尔 A	12	5V	编码器 5V 供电
3	PORTA_CLK-	编码器时钟-	13	PORTB_B+	增量信号 B+
4	HB	霍尔 B	14	5V	编码器 5V 供电
5	PORTA_DATA+	编码器数据+	15	PORTB_B-	增量信号 B-
6	HC	霍尔 C	16	NC	NC
7	PORTA_DATA-	编码器数据-	17	PORTB_Z+	增量信号 Z+
8	GND	编码器地	18	NC	NC
9	PORTB_A+	增量信号 A+	19	PORTB_Z-	增量信号 Z-
10	GND	编码器地	20	NC	NC

2.3 EtherCAT 接口引脚定义

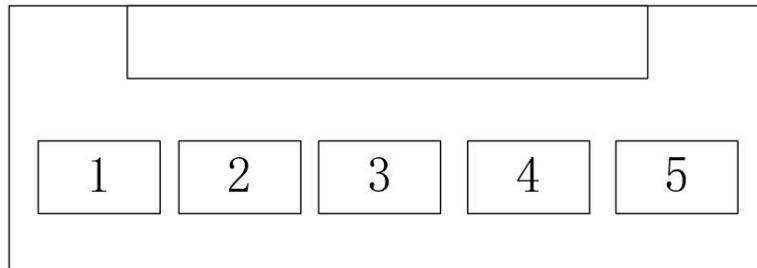


引脚	信号	说明
----	----	----

1	PE	
2	PE	
3	RX-_IN/OUT	
4	RX+_IN/OUT	
5	TX-_IN/OUT	
6	TX+_IN/OUT	

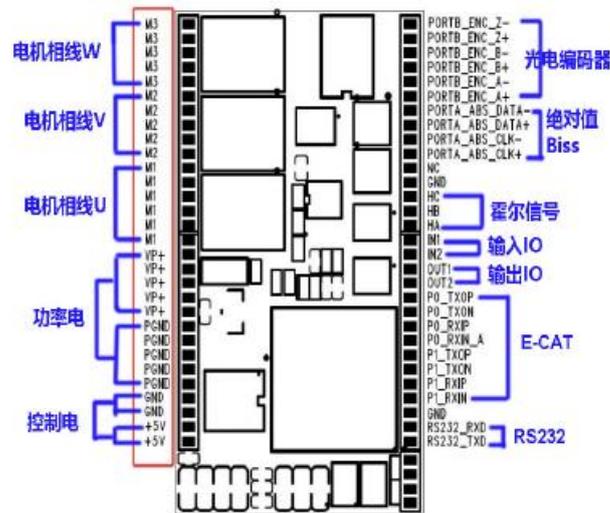
注：IN 口和 OUT 口引脚定义一致（注意观察 PCB 背面丝印注解）

2.4 IO 端子引脚定义

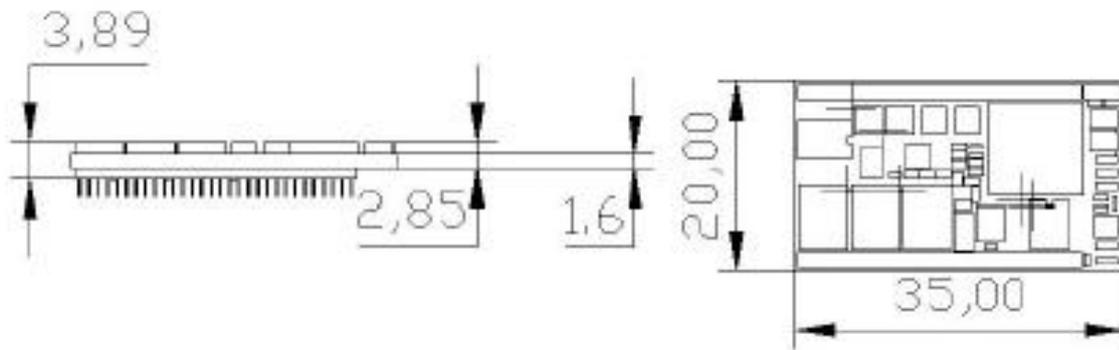


引脚	信号	说明
1	IN1	输入 DI1
2	IN2	输入 DI2
3	OUT1	输出 D01
4	OUT2	输出 D02
5	GND	地

3.1 引脚定义图



3.2 整体尺寸



第 4 章 EtherCAT 总线运行

EtherCAT 是最初由 Beckhoff Automation 开发的实时工业以太网技术。IEC 标准 IEC61158 中公开的 EtherCAT 协议适用于自动化技术，测试和测量以及许多其他应用中的硬性和软性实时要求。

EtherCAT 主站发送通过每个节点的电报。每个 EtherCAT 从设备都“实时”读取寻址到其的数据，并在帧向下游移动时将其数据插入帧中。仅通过硬件传播延迟时间来延迟帧。网段中的最后一个节点检测到一个开放端口，并使用以太网技术的全双工功能将消息发送回主机。

EtherCAT 参数	物理层	100BASE-TX
	通讯接头	(RJ45+CI1405)*2
	网络构架	串接
	传输速率	2*100Mbps
	数据框长度	最大 1484个字节
	应用层协议	EtherCAT
	通讯对象	SDO: 非周期性数据对象 PDO: 周期性数据对象 EMCY: 紧急物件
支持的 CIA 402 操作模式	Profile Position Mode(PP) Profile Velocity Mode(PV) Profile Torque Mode(PT) Homing Mode(HM) Cycle Synchronized Position Mode(CSP) Cyclic Synchronous Velocity Mode(CSV)	

表 3-1 EtherCAT参数说明

1.1 规格

项目	规格
适用标准	IEC 61158 Type12, IEC 61800-7 CiA402 Drive Profile

传输协议	100BASE-TX (IEEE802.3)
接口	<ul style="list-style-type: none"> • CN3-IN (RJ45) : EtherCAT 输入信号 • CN4-OUT (RJ45) : EtherCAT 输出信号
电缆	5 类双绞线 (CAT5e SF/UTP)
SM 通道	<ul style="list-style-type: none"> • SM0: 0~128bytes 输出邮箱 • SM1: 0~128bytes 输入邮箱 • SM2: 0~32bytes 输出过程数据 • SM3: 0~32bytes 输入过程数据 【说明】 输入及输出是从主站角度看。
FMMU 单元	<ul style="list-style-type: none"> • FMMU0: 映射到过程数据从站 RxPDO 区域 • FMMU1: 映射到过程数据从站 TxPDO 区域 • FMMU2: 映射到邮箱状态
EtherCAT 命令 (数据链路层)	APRD, FPRD, BRD, LRD, APWR, FPWR, BWR, LWR, ARMW, FRMW
PDO 数据	动态 PDO 映射
MailBox(CoE)	紧急事件, SDO 请求, SDO 响应。 (不支持 TxPDO/RxPDO 与远程 TxPDO/RxPDO)
MailBox(FoE)	支持 FOE 固件升级
DC 时钟	Free-run 模式和 DC 模式 (可切换) DC 同步周期: 125 μ s~8ms
SII	2048 bytes (只 i 读)

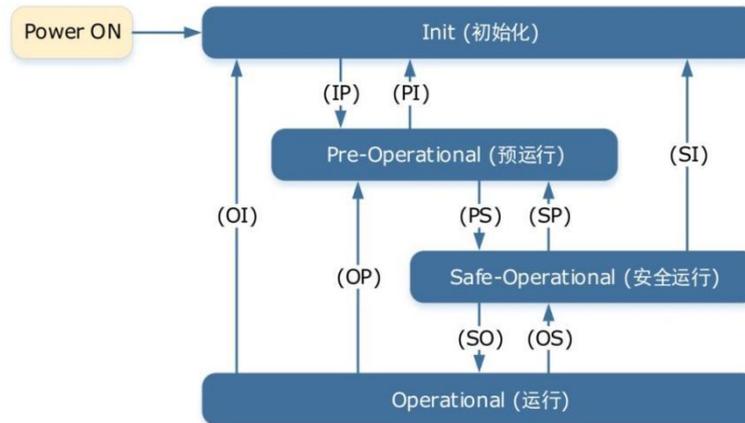
1.2 EtherCAT 从站信息 (ESI)

EtherCAT从站信息(ESI)文件是一个基于 XML构建的文档,驱动器通过读取该文件来发布网络可访问的属性。

1.3 EtherCAT 状态机

EtherCAT 状态机用来描述从站应用的状态和状态改变。从站的状态会根据主站的请求而响应。

EtherCAT 状态转换图如下所示。



状态或状态转换	操作说明
初始化 (Init, I)	<ul style="list-style-type: none"> 没有邮箱通讯 没有过程数据通讯
初始化→预运行 (Init to Pre-OP, IP)	<ul style="list-style-type: none"> 主站配置链路层地址，启动邮箱通讯 主站初始化 DC 时钟同步 主站请求向 Pre-Op 状态转换 主站设置 AL 控制寄存器 从站检查邮箱是否初始化正确
预运行 (Pre-Operation, P)	<ul style="list-style-type: none"> 邮箱通讯被激活 不能进行过程数据通讯
预运行→安全运行 (Pre-Op to Safe-Op, PS)	<ul style="list-style-type: none"> 主站为过程数据配置同步管理器 (Sync Manager) 通道和 FMMU 通道 主站通过 SDO 对从站进行 PDO 数据映射及 Sync Manager PDO 参数设置 主站请求向 Safe-Op 状态转换 从站检查负责 PDO 数据的 Sync Manager 配置是否正确，如果主站发出启动同步请求，检查分布时钟的设置是否正确

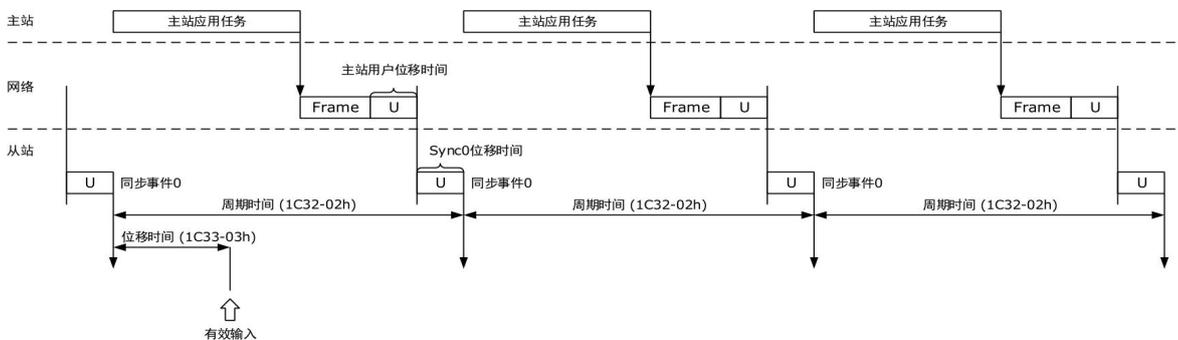
安全运行 (Safe-Operation, S)	从站应用程序将传送实际输入数据, 不对输出进行操作, 输出被设置为“安全状态”
安全运行→运行 (Safe-Op to Op, SO)	<ul style="list-style-type: none"> 主站发送有效的输出数据 主站请求向 Op 状态转换
运行 (Operational, O)	可以进行过程数据通讯

表 3-3 状态或状态转换的操作说明

1.4 主站与从站的通信

PDO	PDO 用于传输周期数据。周期数据是指在每个网络周期中, 主站与从站之间传输的数据。这些数据都是驱动器运行所必需的, 如: 控制字, 状态字, 设定点。
SDO	SDO 用于传输非循环数据, 如通信参数配置和伺服运行参数配置。CoE 服务类型包括紧急消息, SDO 请求和 SDO 响应
EmergencyMessage	当驱动器中发生警报时, CoE 服务可以触发紧急消息以通知用户错误代码。运动协调器对紧急消息的响应可以通过控制器中的 ECAT_MODE 系统参数来设置。
Distributed Clock	EtherCAT 通信的同步基于称为分布式时钟的机制。使用分布式时钟, 所有设备通过共享相同的参考时钟而达到彼此同步。从设备将内部应用程序同步到根据参考时钟生成的 Sync0 事件。

下图显示了 DC 同步的时序图。



1.5 相关设定

为了确保能在 EtherCAT 模式下正确运行，请确保在上位机做如下设置。

1) 使用上位机**整定调谐完成**并且在控制面板界面保证**点动正常**。



2) 确保第一步完成之后，在设置界面**控制模式--设置位置模式；指令来源--设置 EtherCAT**。



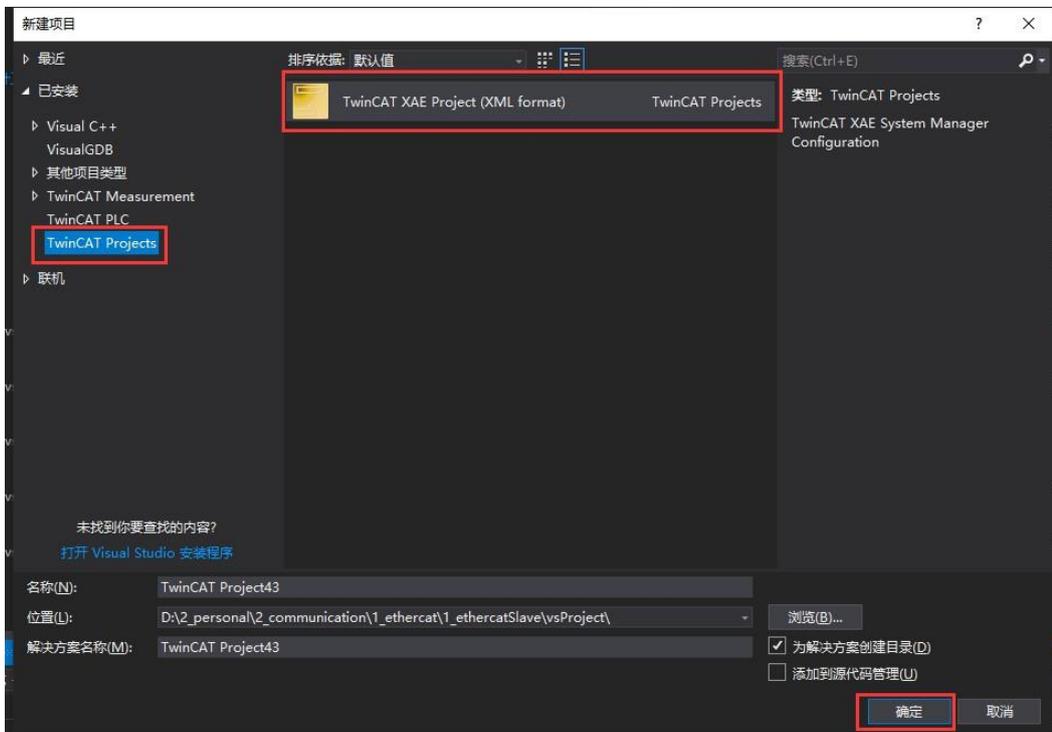
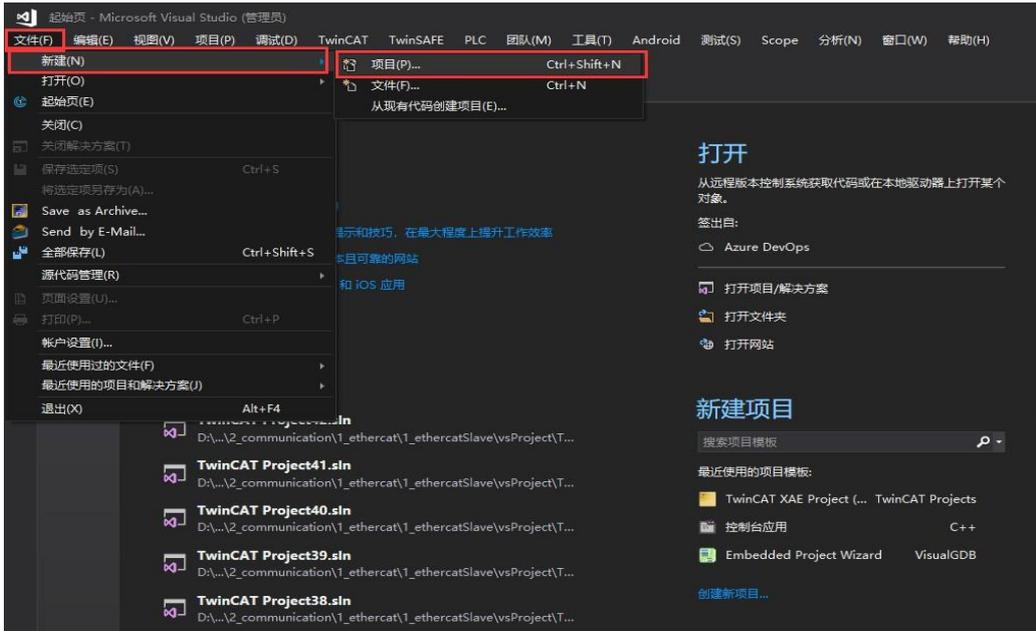
1.6 应用实例解析

案例是使用 Beckhoff 公司的 TwinCAT软件连接 Uservo。

首先将提供的 “ SDE-EC-V2.04 ” 文件拷贝到 (C:\TwinCAT\Io\EtherCAT) 文件夹内，可能因为版本不同有所差异，但是不要去删除部分路径。

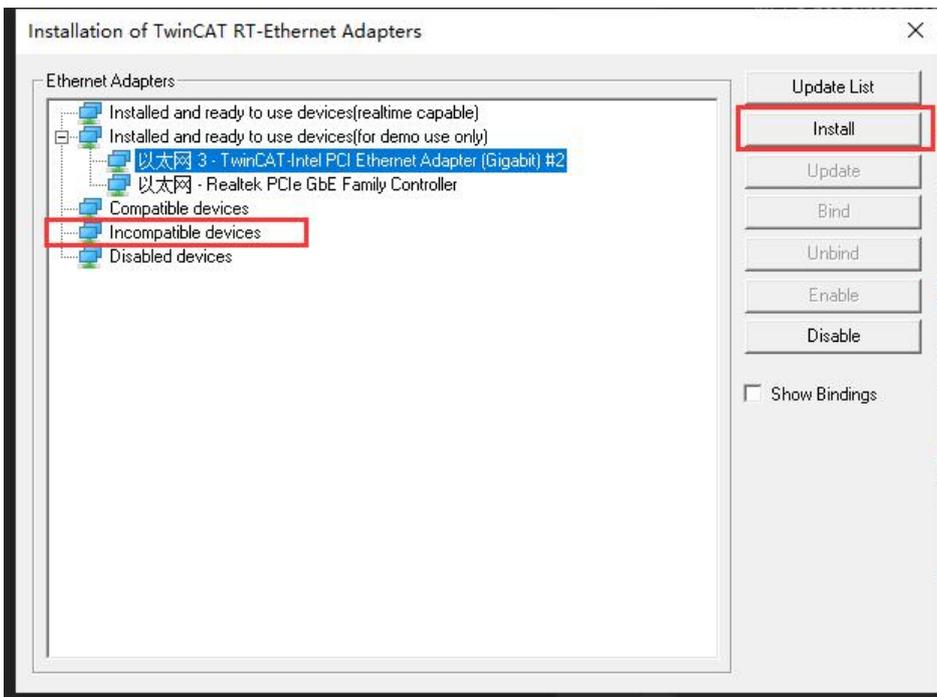
连接 PC与驱动器。

1) 打开 TwinCAT建立工程。

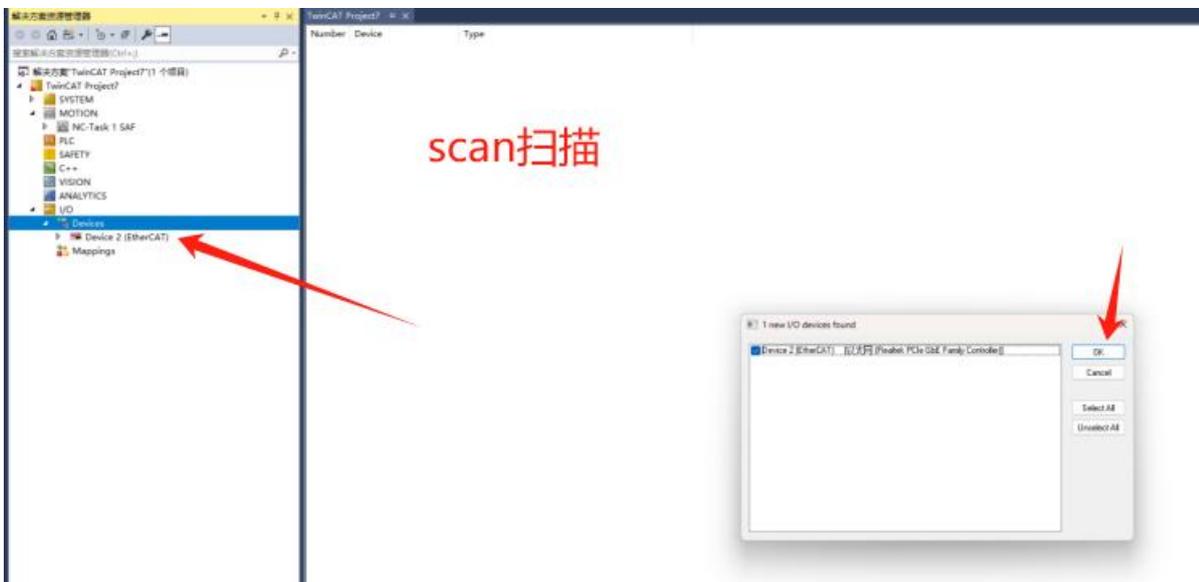
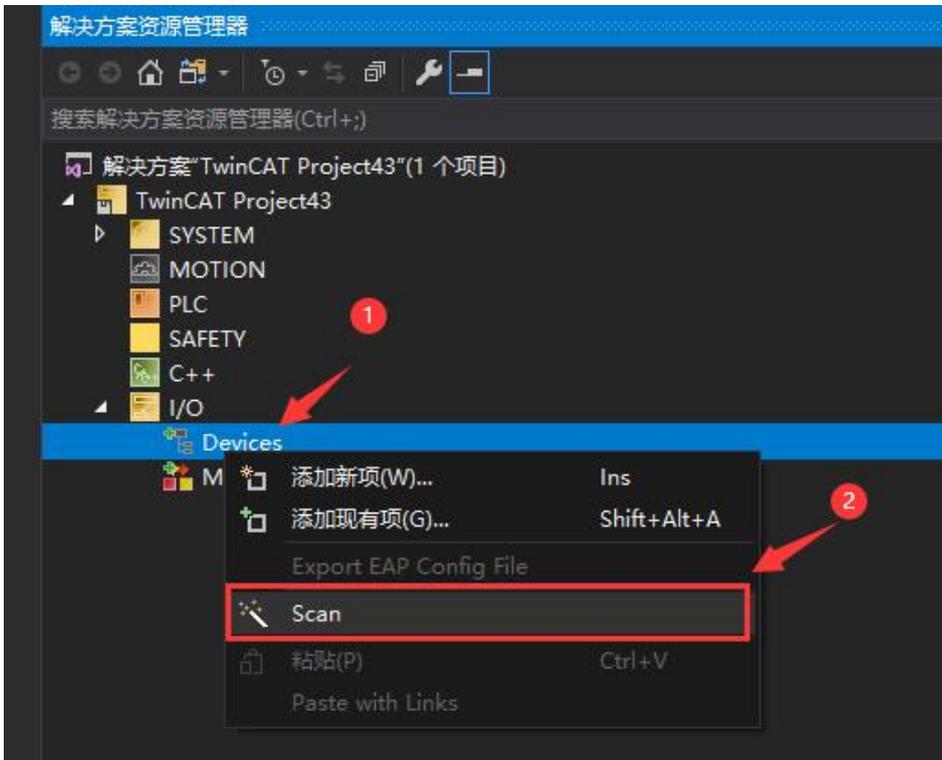


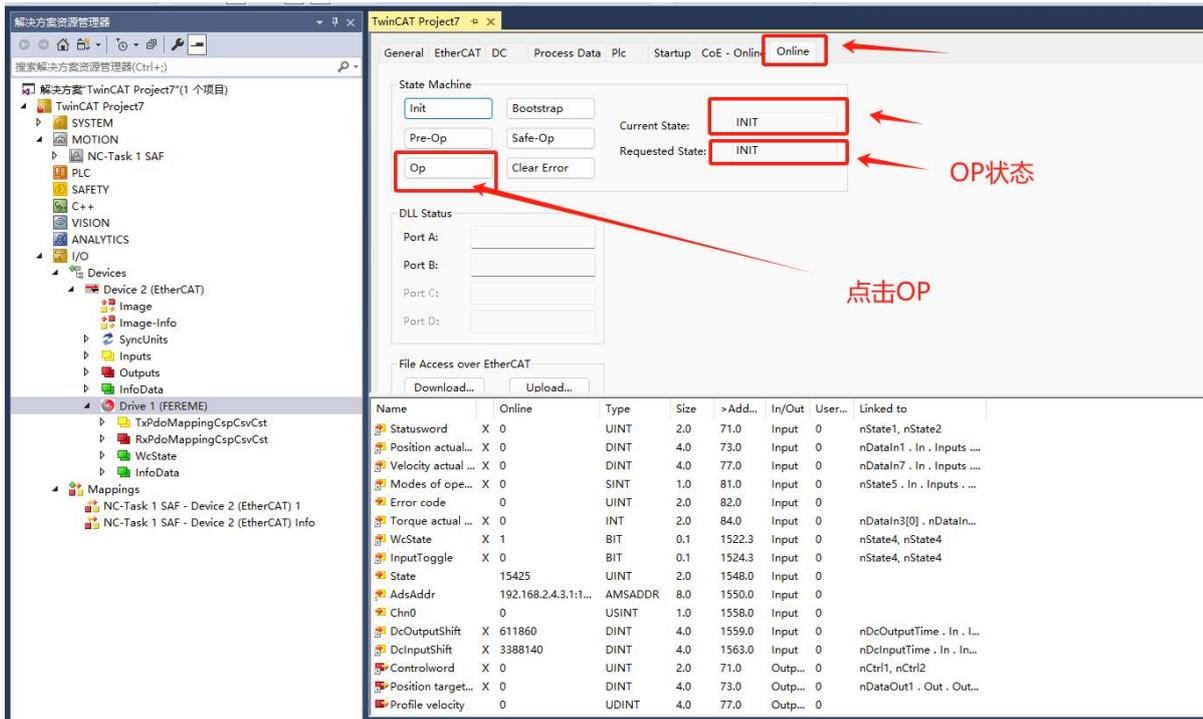
2) 打开设置配置网卡。

选择需要用到的网卡点击“Install”（安装）。



- 3) 打开 I/O 右键点击 Devices，点击 Scan 选择对应 EtherCAT 设点击 OK，驱动选择 “NC-Configuration”，点击 OK。





5) 打开分布时钟(DC)菜单,选择 DC-Synchron(中断触发的同步模式)。“SM-Synchron(基于输入输出事件触发的同步模式)”。

