

类别	内容
关键词	远程 IO 模块、SSI 编码器、用户手册
摘要	本文档介绍了 ZDM-E0200ES 产品的功能及其性能参数，讲解模块的使用方法，便于客户选型及快速使用。

修订历史

版本	日期	原因
V0.90	2026/5/19	创建文档

目 录

1. 产品介绍	1
1.1 产品命名	1
1.2 产品简介	2
1.3 产品特性	2
1.4 产品应用	2
1.5 订购信息	2
1.6 产品照片	3
2. 硬件接口	4
2.1 接线端子定义	5
2.2 指示灯定义	6
3. 接线图	7
4. 产品参数	8
4.1 一般特性	8
4.2 电气特性	8
4.3 编码器特性	8
4.4 电磁兼容性	9
4.5 环境特性	9
4.6 安规特性	9
4.7 产品尺寸	10
5. 功能使用	11
5.1 EtherCAT 简介	11
5.2 EtherCAT 状态	11
5.3 EtherCAT 数据对象	12
5.3.1 PDO 过程数据对象字描述	12
5.3.2 SDO 服务数据对象字描述	12
5.3.3 SDO 和 PDO 对比	12
5.4 EtherCAT 同步模式	13
5.4.1 SM 事件同步模式	13
5.4.2 分布时钟同步模式	13
5.5 EtherCAT 从站信息	13
5.6 EtherCAT 通讯	14
5.6.1 SDO 参数	14
5.6.2 SSI 模式通讯配置参数	14
5.6.3 SSI 解码方式介绍	17
5.6.4 PDO 传输参数	20
6. 产品演示	22
6.1 准备工作	22
6.2 EtherCAT 主站配置	23
6.2.1 新建项目	23
6.2.2 扫描设备	27
6.2.3 检查连接	29

6.3 功能演示	30
7. 烧录 EtherCAT 从站的 ESI 文件	32
8. 固件升级	34
9. 故障诊断与排除	35
10. 免责声明	36

1. 产品介绍

1.1 产品命名

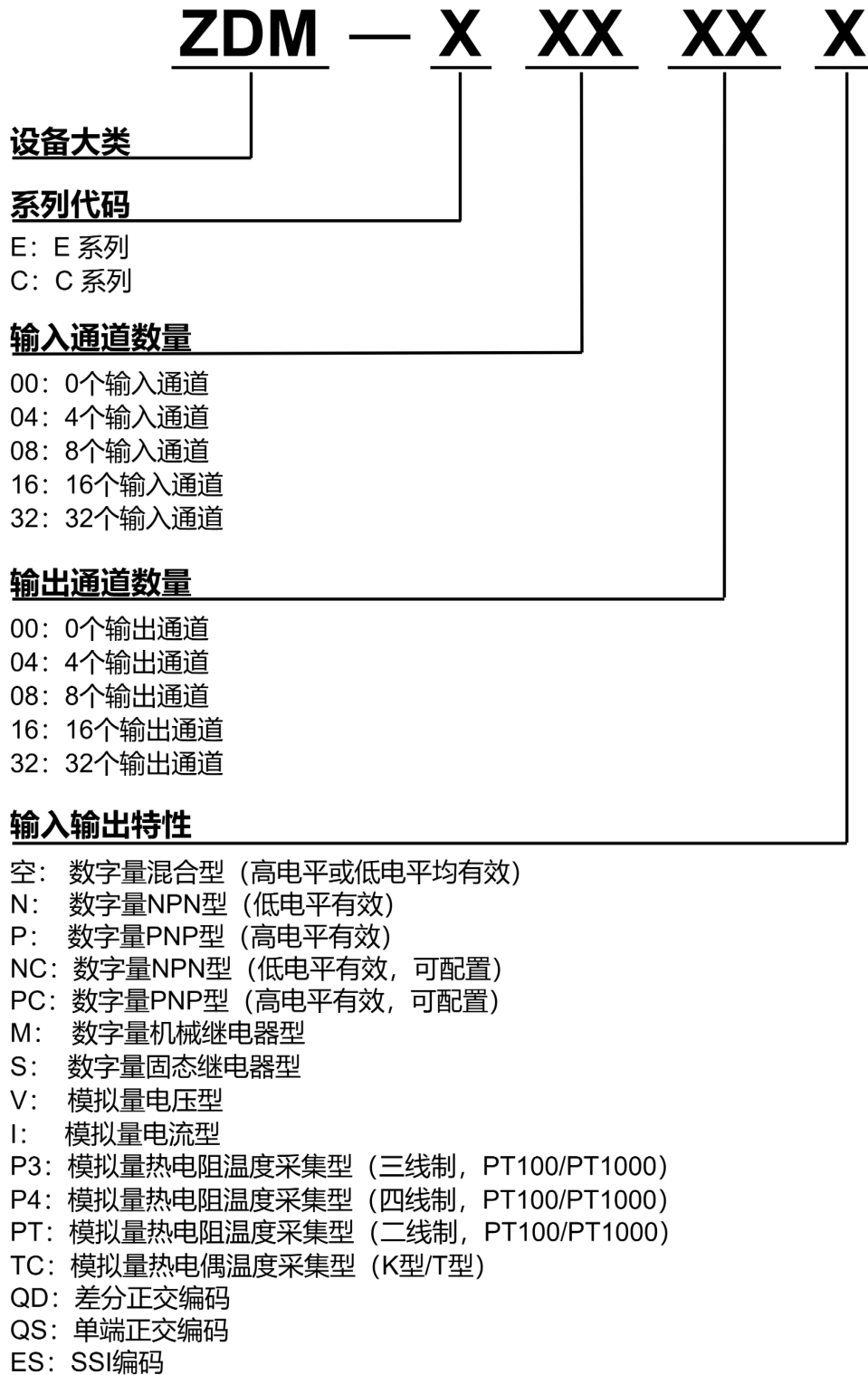


图 1.1 IO 模块系列产品命名规则

本产品型号描述如表 1.1 所示：

表 1.1 本产品型号说明

型号	功能描述	适配机型
ZDM-E0200ES	E 系列两通道 SSI 编码器输入模块	ZPT-8080

1.2 产品简介

ZDM-E0200ES 是广州致远电子股份有限公司推出的一款挂接在 EtherCAT 从站耦合器上，工业级远程采集与控制的集中式正交编码器从站模块。其可以连接 2 个 SSI 编码器，参数选项可调，通过 EtherCAT 工业网络实现高速实时反馈状态信息及相应位置数据到 PC 或者 PLC 主站控制系统。

1.3 产品特性

- 符合 EtherCAT 协议标准；
- 支持单端口通讯与双端口级联通讯；
- 支持全双工 100Mbit/s 的高速内部总线通讯；
- 可单独设置每个通道的参数。
- 波特率最大 2MHz。
- 过程数据提供状态错误位。
- SSI 数据帧可灵活调整，最大 32 位。
- 编码方式：格雷码和二进制。
- 内部总线和现场输入采用数字隔离；
- 系统工作电压为 5V，现场工作电压为 24V；
- 工作温度为-25℃~+60℃；
- 外壳为塑胶材质，符合 UL 94V-0 标准；
- 外壳支持 DIN35mm Rail 标准导轨支架。

1.4 产品应用

- ◆ 工业设备；
- ◆ 物流仓储；
- ◆ 交通设施。

1.5 订购信息

型号	温度范围	类型
ZDM-E0200ES	-25℃ ~ +60℃	SSI 编码器输入模块

1.6 产品照片

ZDM-E0200ES 产品照片如图 1.2 所示：



图 1.2 ZDM-E0200ES 产品照片

注：照片仅供参考，具体请以产品实物为准。

2. 硬件接口



图 2.1 硬件接口标注

- ①内部总线
- ②编码器 Data、Clock 信号
- ③5V 供电电源
- ④现场电源 24V 输出
- ⑤接地弹片
- ⑥现场电源负极 0V
- ⑦现场电源正极 24V
- ⑧大地 PE

2.1 接线端子定义

表 2.1 接线端子定义

端子序号	符号	功能描述
1	Clock1+	编码器 Clock1+信号
2	Clock1-	编码器 Clock1-信号
3	Data1+	编码器 Data1+信号
4	Data1-	编码器 Data1-信号
5	Clock2+	编码器 Clock2+信号
6	Clock2-	编码器 Clock2-信号
7	Data2+	编码器 Data2+信号
8	Data2-	编码器 Data2-信号
9	5V_Sensor	5V 供电电源
10	GND_Sensor	5V 地线
11	NC	无连接
12	NC	无连接
13	NC	无连接
14	NC	无连接
15	NC	无连接
16	NC	无连接
17	24V	24V 电源输出
18	24V_GND	24V 地线

2.2 指示灯定义

图 2.2 为 ZDM-E0200ES 模块的指示灯面板示意图：

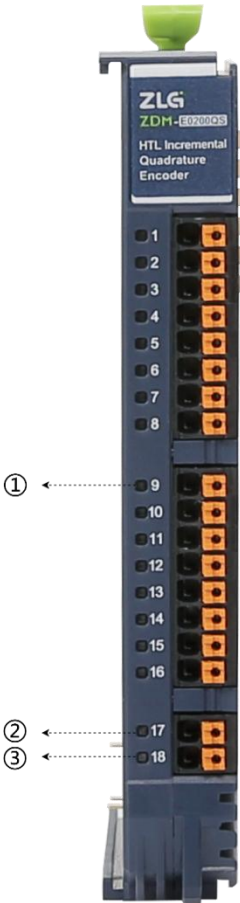


图 2.2 指示灯面板

表 2.2 LED 指示灯说明

序号	指示灯名称	颜色	功能描述
①	5V 电源指示灯	红色	5V 供电正常时常亮
②	PWR	红色	常亮：系统供电正常 灭：系统供电异常
③	RUN	绿色	灭：设备处于 INIT 状态 超快闪：设备处于 BOOTSTRAP 状态 快闪：设备处于 PRE-OPERATION 状态 慢闪：设备处于 SAFE-OPERATION 状态 常亮：设备处于 OPERATION 状态

3. 接线图

产品接线如图 3.1 所示：

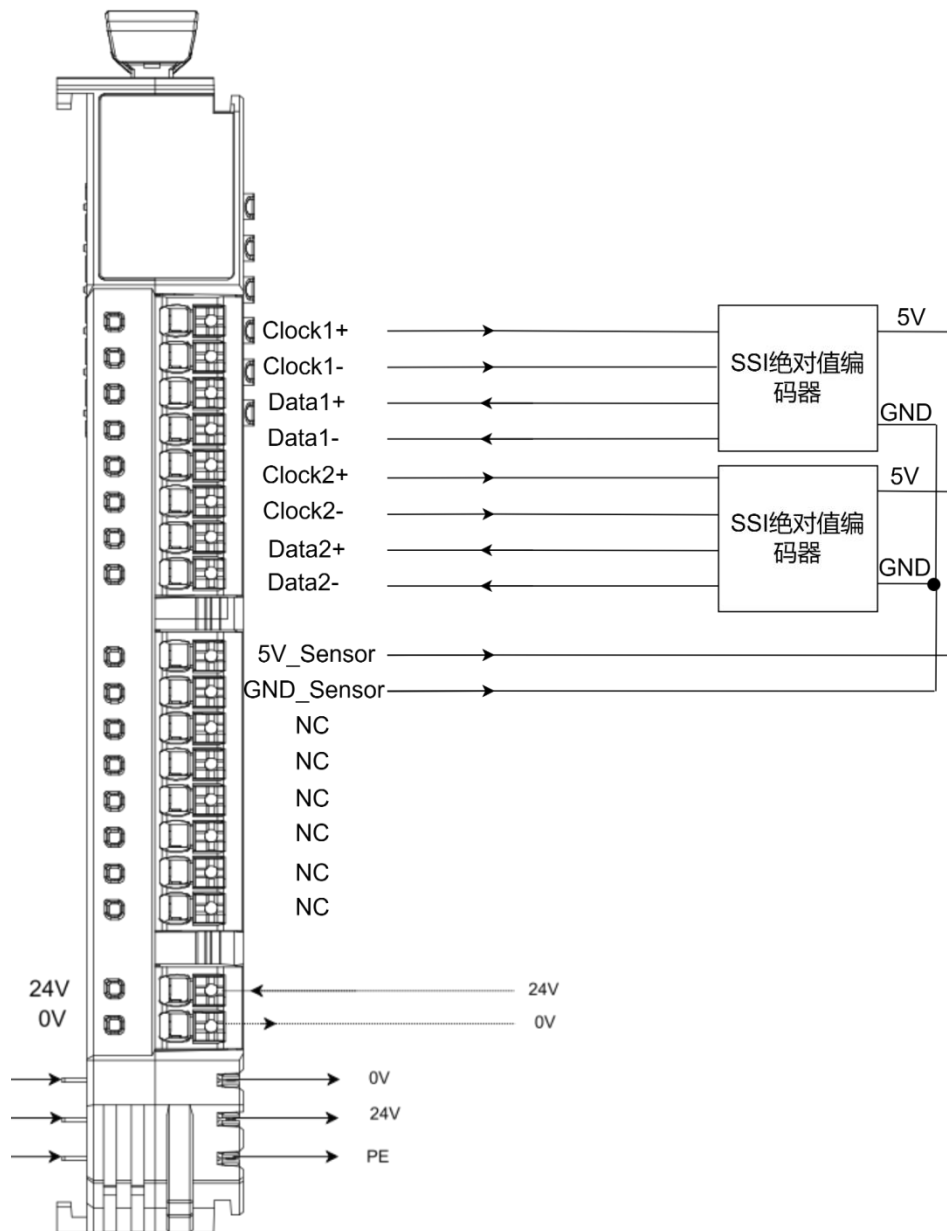


图 3.1 ZDM-E0200ES 模块接线图

4. 产品参数

如无特殊说明，参数是基于温度是在 25℃，湿度在 52%所测量。

4.1 一般特性

表 4.1 ZDM-E0200ES 一般参数

参数	规格
IP 等级	IP20
产品尺寸（高×深×宽）	118.5mm×74.98mm×15.2mm
重量	约 86g
热拔插	支持

4.2 电气特性

表 4.2 ZDM-E0200ES 电气特性参数

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
系统工作电压	V_S	背板总线提供	4.75	5	5.25	V
现场工作电压	V_{IO}	--	18	24	30	V
静态电流	I_S	$V_S=5V$	--	--	200	mA
工作电流	I_{CC}	$V_S=5V$	--	--	250	mA
系统供电最大电流	I_{SMAX}	$V_S=5V$	--	--	2	A
现场供电最大电流	I_{FMAX}	$V_{IO}=24V$	--	--	1.5	A
现场编码器供电电压	V_{ENC}	接线端子提供	4.8	5	5.2	V
现场编码器供电电流	I_{ENC}	$V_{ENC}=5V$	--	--	200	mA

注：信号输入端的电压信号和现场电源电压不要超过限定范围值，否则容易出现 IO 模块无法正常使用情况，或会造成永久性不可恢复的损坏。

4.3 编码器特性

表 4.3 编码器特性参数

参数	规格
编码器接口类型	SSI 绝对值编码器
通道数	2
编码器信号类型	RS422 电平标准，差分输入

SSI 时钟频率	100k、200k、300k、400k、500k、1M、1.5M、2M
信号类型	二进制/格雷码

4.4 电磁兼容性

表 4.4 极限特性参数

测试项	测试标准等级	性能判据
静电放电抗扰度	Air±8kV GB/T 17626.2 IEC/EN 61000-4-2	Perf.Criteria B

4.5 环境特性

表 4.5 环境特性参数

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度	上电工作	-25	+25	+60	°C
存储温度	带包装	-40	+25	+85	
存储湿度	无凝结	5	--	95	%
冷却方式	--	自然空冷			

4.6 安规特性

表 4.6 安规参数

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
绝缘电阻	输出端口对内部总线； 测试电压 500VDC	1	--	--	GΩ
抗电强度	内部总线对大地	--	500	--	VDC
	输出端口对大地	--	500	--	VDC
	输出端口对内部总线 (数字隔离器隔离)	--	500	--	VDC
外壳材料	--	阻燃塑胶外壳，符合 UL 94V-0 标准			

4.7 产品尺寸

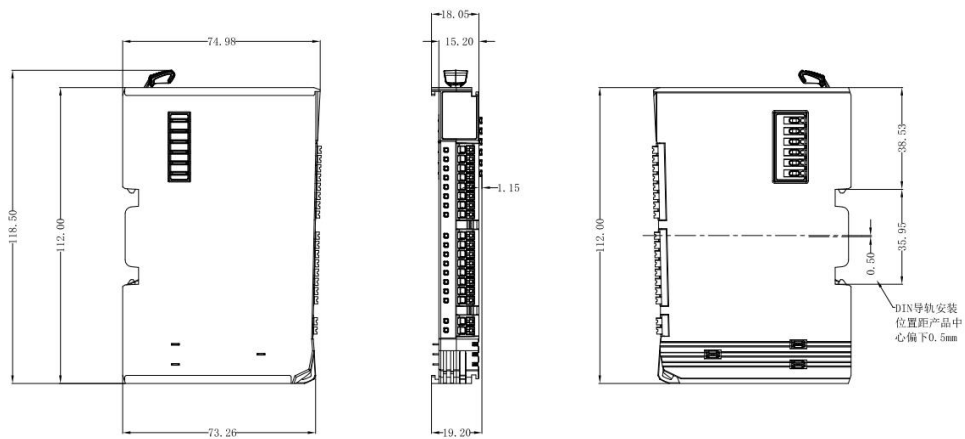


图 4.1 ZDM-E0200ES 产品尺寸

5. 功能使用

5.1 EtherCAT 简介

EtherCAT (Ethernet Control Automation Technology) 是一种高性能实时以太网通信协议，用于在工业自动化领域中进行实时控制和通信。它是由德国 Beckhoff 自动化公司在 2003 年开发的，并被国际电工委员会 (IEC) 标准化为 IEC 61158 标准。

EtherCAT 的设计目标是实现极低的通信延迟和高带宽的数据传输，以满足高速控制和数据采集的需求。它通过一种特殊的主从架构实现，其中一个主站 (Master) 负责协调整个网络，而从站 (Slave) 则负责提供输入输出功能。具有实现性强、带宽高、灵活方便、集成容易、标准开发等优点。

EtherCAT 从器件含有 2 个以太网端口，以支持级联的网络结构。一般情况，主站需要 1 个以太网端口，但为了达到冗余的目的，主站要有 2 个以太网端口。一个 EtherCAT 网络能够支持多达 65535 个从站。

5.2 EtherCAT 状态

EtherCAT 执行的通讯状态机，主要用于管理主从站之间的通讯，通讯功能主要包含邮箱和过程数据的通讯。EtherCAT 状态机如图 5.1 所示。

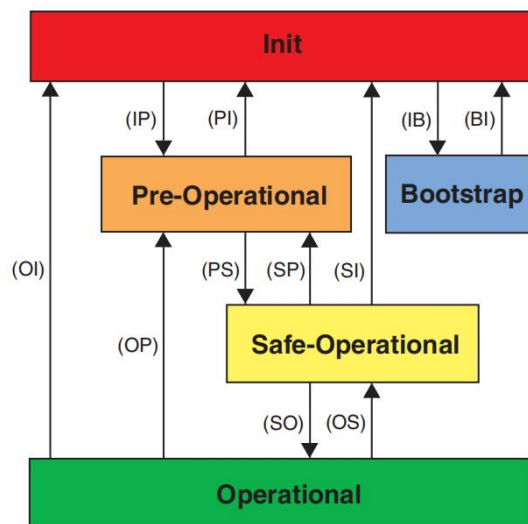


图 5.1 EtherCAT 状态机

EtherCAT 的状态机有如下特点：

- 1) 从 Init 初始化到 Operational 操作，必须严格按照 Init 初始化—>Pre-Operational 预操作—>Safe-Operational 安全操作—>Operational 操作的顺序从低到高进行转换，不可越级。
- 2) 从高到低转换时，可以越级转换。
- 3) 主站是所有的状态转换的发起者，从站响应主站所状态转换的请求。
- 4) 如果主站请求的状态转换失败，从站发送错误信息给主站。
- 5) 在 Bootstrap 引导状态，主站设备会通过 EtherCAT 网络向其他设备发送引导数据，这些数据包含了主站设备的配置信息和参数。从站设备接收到引导数据后，会根据这些信息进行相应的配置和初始化操作，以实现与主站的通信。

6) 一般运行到 Operational 操作状态后,才执行具体的应用协议,如 CiA402 电机控制通讯框架协议。

各状态的通讯功能如表 5.1 所示。

表 5.1 EtherCAT 通讯功能

状态	通讯功能
Init 初始化	主从站之间无通讯
Pre-Operational 预操作	邮箱通讯有效,无过程数据通讯,即 SDO 功能有效
Safe-Operational 安全操作	邮箱通讯及发送过程数据对象有效,即 SDO 及 TxPDO 有效
Operational 操作	邮箱通讯、接收及发送过程数据对象有效,即 SDO、RxPDO 及 TxPDO 有效
Bootstrap 引导	一般使用 FOE 协议的邮箱通讯。

5.3 EtherCAT 数据对象

5.3.1 PDO 过程数据对象字描述

PDO(Process Data Object),即 EtherCAT 规范中的过程数据对象。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。

PDO 一般用于实时的数据更新;其分为接收 PDO(RxPDO)和发送 PDO(TxPDO),前者的数据流方向是主站到从站,后者则是从站到主站。PDO 传输数据前,主从站必须预先选择好若干组 RxPDO 和 TxPDO 映射。

5.3.2 SDO 服务数据对象字描述

SDO(Service Data Object),即 EtherCAT 规范中的服务数据对象。SDO 用于传输非周期数据,如通信参数配置和伺服运行参数配置。

EtherCAT 主站可以通过使用 SDO 读写从站的 COE 对象字典,从而配置、监控、控制驱动系统等等。

5.3.3 SDO 和 PDO 对比

SDO 和 PDO 的对比如下表 5.2 所示。

表 5.2 SDO 和 PDO 对比

对比内容	PDO	SDO
数据量	32 字节(E)/8 字节(C)	多为 4 字节(快速传输)
效率	高	低
优先级	高	低
实时性	实时	非实时
传输主动性	主动	被动

对象字典访问	间接访问 PDO 映射的对象	直接访问任意对象
同步性	同步或异步	异步
应用场合	实时数据传输	参数设置

5.4 EtherCAT 同步模式

同步模式需要使用 PDO，周期性地同步收发数据，例如 CiA402 协议中周期同步位置模式，主站定时通过 PDO 更新从站的目标位置。

5.4.1 SM 事件同步模式

在 SM 事件同步模式下，EtherCAT 总线通信的机制就是 Frame 数据帧到达从站后会触发 SM Event 事件信号，从站通过这个信号得知最新的 Frame 数据帧到达，并收发数据。

5.4.2 分布时钟同步模式

在分布时钟同步模式下，连接主站的第一个从站会产生一个高精度的时钟信号源，周期性地报告给主站和其他从站。主从站之间也会周期性地通 PDO 交换数据，但不同是，每个从站只有接收到时钟信号的瞬间，才会执行上一周期收到的 RxPDO 数据，并更新下一周期要发送的 TxPDO 数据。这种模式下，主站无需精确把控时间，但要比每个时钟信号提前一段时间收发完 PDO。

5.5 EtherCAT 从站信息

EtherCAT 中的 ESI 文件，即 EtherCAT Slave Information（EtherCAT 从站信息），是从站设备的配置文件，以 XML 格式呈现。此文件包含两部分关键内容：一是制造商信息，如制造商名称和 ID；二是从站描述信息，它涉及从站的基本信息和数据通讯的相关变量配置。

在 EtherCAT 系统中，ESI 文件的作用至关重要。当从设备上电时，系统会通过 I2C 总线读取 EEPROM 中的 ESI 文件内容，进而配置芯片内部的寄存器。此外，主站也会通过扫描来确定从设备的信息并进行一系列的处理工作。因此，ESI 文件在 EtherCAT 系统的连接和功能实现上起到了关键的作用。

注意，本产品必须搭配对应版本的 ESI 文件才能正常使用。若主站支持 EEPROM 更新，用户可以自行使用 ESI 文件自行更新至对应版本。

5.6 EtherCAT 通讯

5.6.1 SDO 参数

对象 0x1011 恢复默认配置参数：向[1011:01]写入 0x64616F6C，若保存成功，则归 0，模块各通道配置参数将恢复为默认参数。否则失败。

索引号	名称	描述	数据类型	标志	默认值
0x1011:0 1	Restore default parameters	配置参数恢复默认	UINT32	RW	0x00000001

5.6.2 SSI 模式通讯配置参数

对象字 0x80n0 为 SSI 通讯配置参数设置。（通道 1，n=0。通道 2，n=1）

索引号	名称	描述	数据类型	标志	默认值
0x80n0:0	SSI_Settings	配置参数总数	UINT8	RO	0x17
0x80n0:1	SSI_coding	0: 二进制码（原始 SSI 数据） 1: 格雷码（格雷码转换为二进制码） 2: 将二进制码转换为绝对位置 3: 将格雷码转换为绝对位置	UINT8	RW	0x02
0x80n0:2	SSI_baud_rate	SPI 通讯频率 0: 100KHz 1: 200KHz 2: 300KHz 3: 400KHz 4: 500KHz 5: 1MHz 6: 1.5MHz 7: 2MHz	UINT8	RW	0x03
0x80n0:3	Conversion_Wait_Time	这是从第一个时钟信号的下降沿到上升沿的等待时间。（SSI 从机唤醒信号，具体时间需查看编码器手册） 单位：20ns。 默认值：0x32 * 20ns = 1us。	UINT8	RW	0x0032
0x80n0:4	Wait_Time_for_Receive_Enable	这是可以发送下一帧的等待时间。单位：100us。 0: 自适应	UINT16	RW	0x0000

0x80n0:5	Slave_Timeout_Time	发送最后一个数据块开始，直至数据线被从机拉高的时间。 即：SSI 从设备响应超时时间，单位：20ns 默认值：0x3E8 * 20ns = 20us	UINT16	RW	0x03E8
0x80n0:6	Valid_Data_Length	SSI 数据帧有效长度 1~32 (bit)	UINT16	RW	0x0019
0x80n0:7	Multi_turn_Data_Start_Bit	多圈数据起始位置 0~31	UINT16	RW	0x0000
0x80n0:8	Multi_tum_data_Length	多圈长度 0~32 (bit)	UINT16	RW	0x000C
0x80n0:9	Single_turn_Data_Start_Bit	单圈位置起始位置 0~31	UINT16	RW	0x000C
0x80n0:10	Single_tum_data_Length	单圈长度 0~32 (bit)	UINT16	RW	0x000D
0x80n0:11	Status_Data_Start_Bit	状态位起始位 0~32	UINT16	RW	0x0000
0x80n0:12	Status_Data_Length	状态位长度 0~31	UINT16	RW	0x0000
0x80n0:13	Leading_Bits	SSI 数据帧起始位 0~31	UINT16	RW	0x0000
0x80n0:14	Encoder_Resolution	编码器单圈分辨率 0~4294967295 0 (自适应): 根据单圈位数计算。	INT32	RW	0x0000
0x80n0:16	Position_Variation_Limit	Encoder_Position_Value 与上一轮 Encoder_Position_Value 的误差评定。 0~2147483647	UINT32	RW	0x0000
0x80n0:17	Encoder_Count_Direction	当前值计数方向 0: 不改变计算方向 1: 改变计数方向	UINT8	RW	0x0000

SSI 帧数据结构如下表所示和图 5.2 所示。

SSI frame[max.32 Bit]			
Leading_Bits	Multi_turn data	Single_turn data	Status data
Leading_Bits[Bit] (0x80n0:13)	Multi_turn_data_Length[Bit] (0x80n0:8)	Single_turn_data_Length[Bit] (0x80n0:10)	Status_Data_Length[Bit] (0x80n0:12)

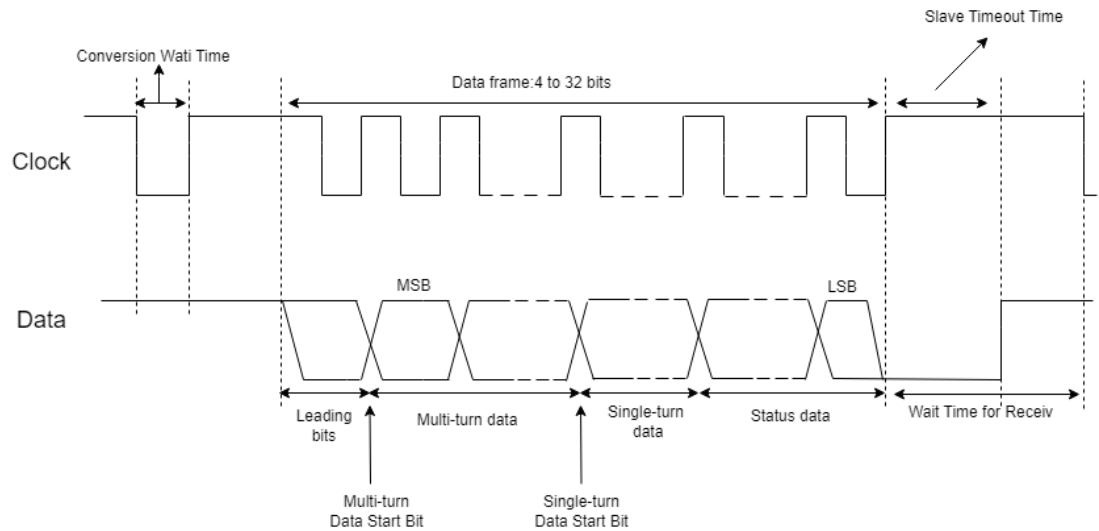


图 5.2 SSI 数据帧格式

编码器数据配置参数设置例子:

1.单圈 13 位数据情况:

数据帧接收格式												
0:MSB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S12	S11	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0

Valid_Data_Length	Single_turn_Data_Start_Bit	Single_turn_Data_Length	Multi_turn_Data_Start_Bit	Multi_turn_Data_Length	Status_Data_Start_Bit	Status_Data_Length
13	0	13	0	0	0	0

多圈 12 位数据，单圈 13 位数据情况:

数据帧接收格式												
0:MSB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M11	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0	S12

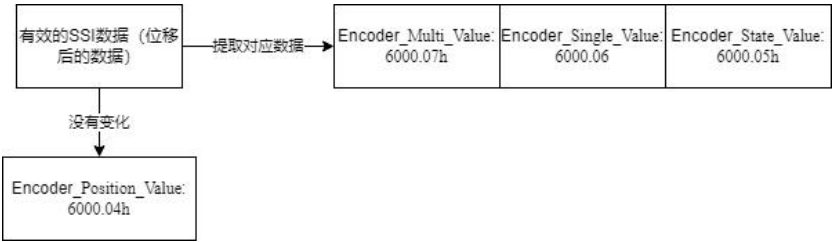
数据帧接收格式											
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S11	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0

Valid_Data_Length	Single_turn_Data_Start_Bit	Single_turn_Data_Length	Multi_turn_Data_Start_Bit	Multi_turn_Data_Length	Status_Data_Start_Bit	Status_Data_Length
25	12	13	0	12	0	0

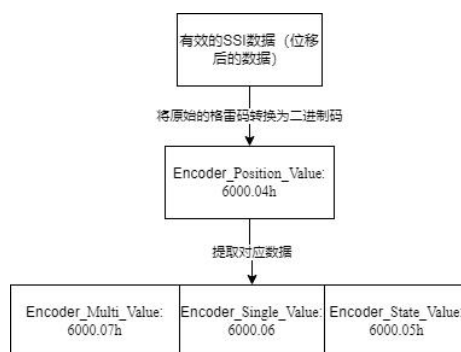
5.6.3 SSI 解码方式介绍

名称	描述	默认值	备注
SSI_coding	0: 二进制码（原始 SSI 数据） 1: 格雷码（格雷码转换为二进制码） 2: 将二进制码转换为绝对位置 3: 将格雷码转换为绝对位置	2	修改该值，需要重新上电生效。

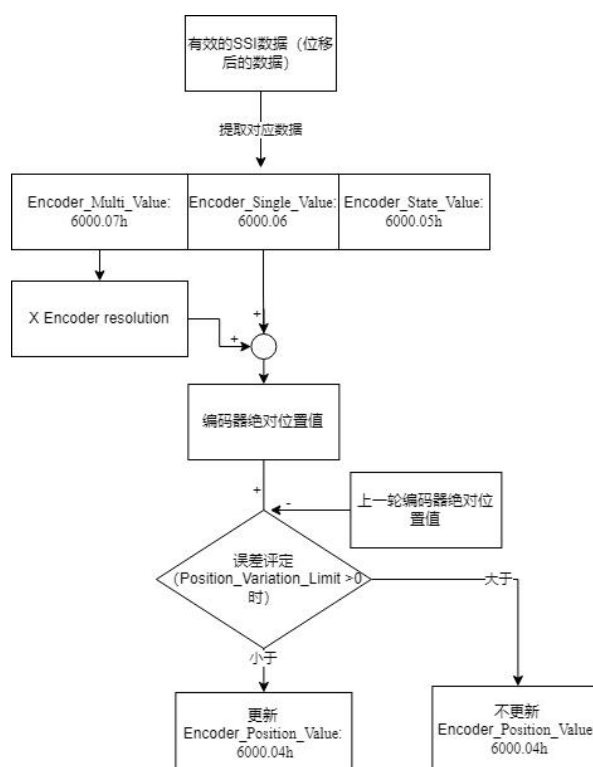
模式 0：该模式会将 SSI 数据原封不动的传递到 PDO 中的编码器位置值（60n0.04），并提取出对应的多圈位置数据，单圈位置数据，状态数据，使用此方法可以在用户程序中完成对数据的解析。该模式需要 SSI 编码器的数据为二进制码。否则提取对应数据不正常。



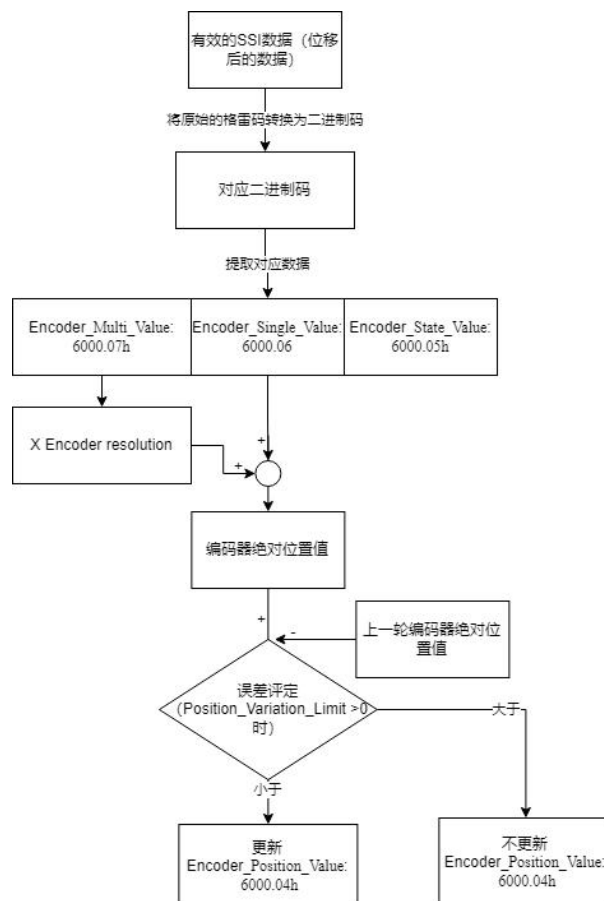
模式 1：该模式会将接收 SSI 编码器的格雷码转换为对应的二进制码，传递到 PDO 中的编码器位置值（60n0.04），使用此方法可以在用户程序中完成对数据的解析。该模式需要 SSI 模块的数据为格雷码。否则提取对应数据不正常。



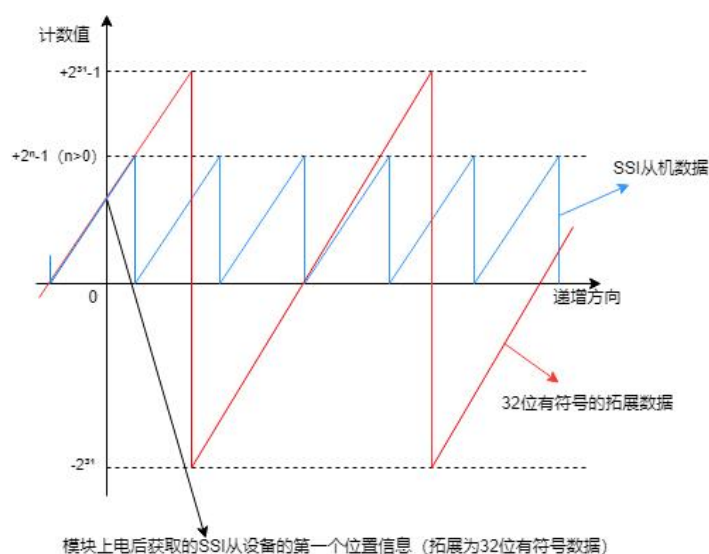
模式 2：该模式会计算出绝对位置，当 SSI 编码器的数据为二进制时，选用此方法可以将 SSI 数据分为多圈数据，单圈数据，和状态数据。然后根据编码器的分辨率，将编码器的当前值拓展为带符号的 32 位绝对位置值。当 Position_Variation_Limit 的值大于 0 时，会对比上一轮绝对值的与本轮绝对值的误差。如果 Encoder_Resolution 配置为 0(自适应)，则编码器分辨率默认为单圈最大值+1。



模式 3：当编码器的数据为格雷码时，选用此方法可以将 SSI 数据分为多圈数据，单圈数据，和状态数据。然后根据编码器的分辨率，将编码器的当前值拓展为带符号的 32 位绝对值。当 Position_Variation_Limit 的值大于 0 时，会对比上一轮绝对值的与本轮绝对值的误差。如果 Encoder_Resolution 配置为 0（自适应），则编码器分辨率默认为单圈最大值+1。



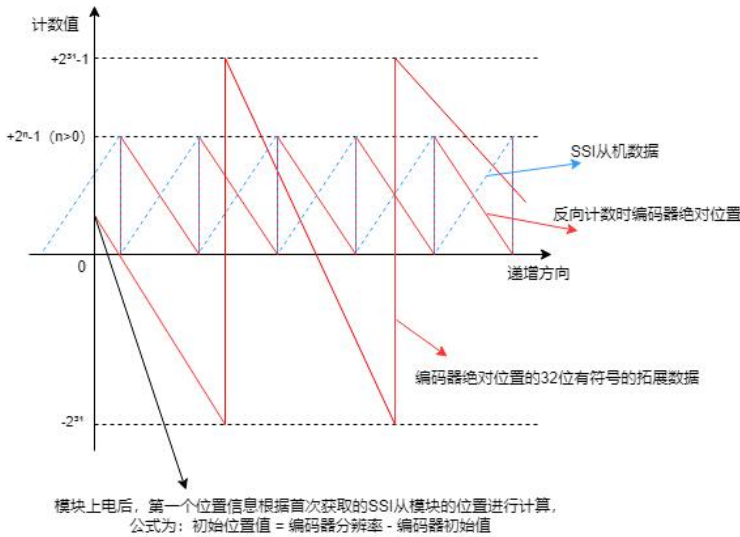
当你将二进制代码转换为绝对位置值，或将格雷码转换为绝对位置值时，会根据来自 SSI 编码器的位置信息，将当前值扩展为带符号的 32 位数据。SSI 编码器的绝对值数据的第一个位置是在 SSI 单元电源开启或单元重启后读取的第一个数据。随后，计数将基于相同的相对增量方式，如同增量编码器一样进行计数。需注意：部分编码器上电后位置不为 0。需查看编码器手册是否有上电清 0 功能。



您可以更改从编码器接收到的数据计数方向。通过设置编码器计数方向参数来更改计数方向。

名称	描述	默认值	备注
Encoder_Count_Direction	0: 不改变计数方向 1: 改变计数方向	0	修改该值，需要重新上电生效。

如果将参数设置为使用相反的编码器计数方向，编码器当前位置将按照以下方式计算。



5.6.4 PDO 传输参数

板卡和 EtherCAT 主站直接采用 PDO 传输数据，表 5.1 所示。

表 5.1 PDO 数据

方向	对象	名称	数据类型	标志	默认
TxPDO 从站发送	【SSI_Error_Code: 60n0.01h】	模块错误码	BIT	RO	必须
	【SSI_Data_Refresh: 60n0.02h】	这表明位置数据从其先前值变化。	BIT	RO	必须
	【Encoder_Position_Value: 60n0.04h】	编码器位置数据	DIN32	RO	必须
	【Encoder_State_Value: 60n0.05h】	编码器状态数据	UIN32	RO	可选
	【Encoder_Single_Value: 60n0.06】	编码器单圈位置	UIN32	RO	可选
	【Encoder_Multi_Value: 600n0.07h】	编码器多圈位置	INT32	RO	可选
	【Time Stamp: 6000.08h】	时间戳	ULINT	RO	可选

对象 0x60n0 输入参数描述：（通道 1，n=0。通道 2，n=1）

索引号	名称	描述	数据类型	标志	默认值
-----	----	----	------	----	-----

0x60n0:00	Input Ch.1	通讯对象总数	UINT8	RO	0x07
0x60n0:01	SSI_Error_Code	模块通讯错误: 0: 无错误。 1: 发生错误。 可能原因: 电源断开。 数据线断开。 未接数据线。	BIT	RO	0x00
0x60n0:02	SSI_Data_Refresh	这表明当前位置与前一时刻位置不一致。此变量由 0 变 1。	BIT	RO	0x00
0x60n0:03	Encoder_Position_Value	当 0x80n0:1 为 0 或 1 时: 编码器数据。 当 0x80n0:1 为 2 或 3 时 转换后的绝对位置。	DINT32	RO	0x00
0x60n0:04	Encoder_State_Value	编码器状态数据, 根据 0x80n0 对象中的配置取得。	UINT32	RO	0x00
0x60n0:05	Encoder_Single_Value	编码器单圈数据, 根据 0x80n0 对象中的配置取得。	UINT32	RO	0x00
0x60n0:06	Encoder_State_Value	编码器多圈数据, 根据 0x80n0 对象中的配置取得。	INT32	RO	0x00
0x60n0:07	Time Stamp	从站时间戳	ULINT	RO	0x00

6. 产品演示

6.1 准备工作

本章节介绍 ZDM-E0200ES 产品的使用流程，基于 TwinCAT3 软件进行演示说明，所使用的工具如下：

【硬件工具】：

1. ZPT-8080 耦合器及对应电源端子。
2. ZDM-E0200ES 模块。
3. 万用表。
4. PC 电脑、24V 开关电源、以太网线、通信线缆若干。

【软件工具】：

TwinCAT3 软件，用于 PC 电脑上模拟 EtherCAT 主站。

注意：PC 的网口芯片必须支持 TwinCAT 才能稳定运行，TwinCAT 3.1 版本可以在安装目录 TwinCAT\3.1\driver\System 下查看 TcI8254x.inf 和 TcL8255x.inf 文件，里面包含了支持的网卡。也可在倍福官网查看：

https://infosys.beckhoff.com/english.php?content=../content/1033/tc3_overview/9309844363.html

【硬件连接】：

1. 通过背板连接 ZPT-8080 耦合器与 ZDM-E0200ES。
2. 用以太网线连接 PC 电脑和 ZPT-8080 上“IN”标识的 EtherCAT 端口。
3. 分别接上 ZPT-8080 耦合器系统、现场两路独立的 24V 电源。参考如图 6.1 所示连接 ZDM-E0200ES 的 IO 模块硬件。



图 6.1 设备接线图

6.2 EtherCAT 主站配置

6.2.1 新建项目

打开安装好的 TwinCAT3 软件，进入如图 6.2 所示开发环境。

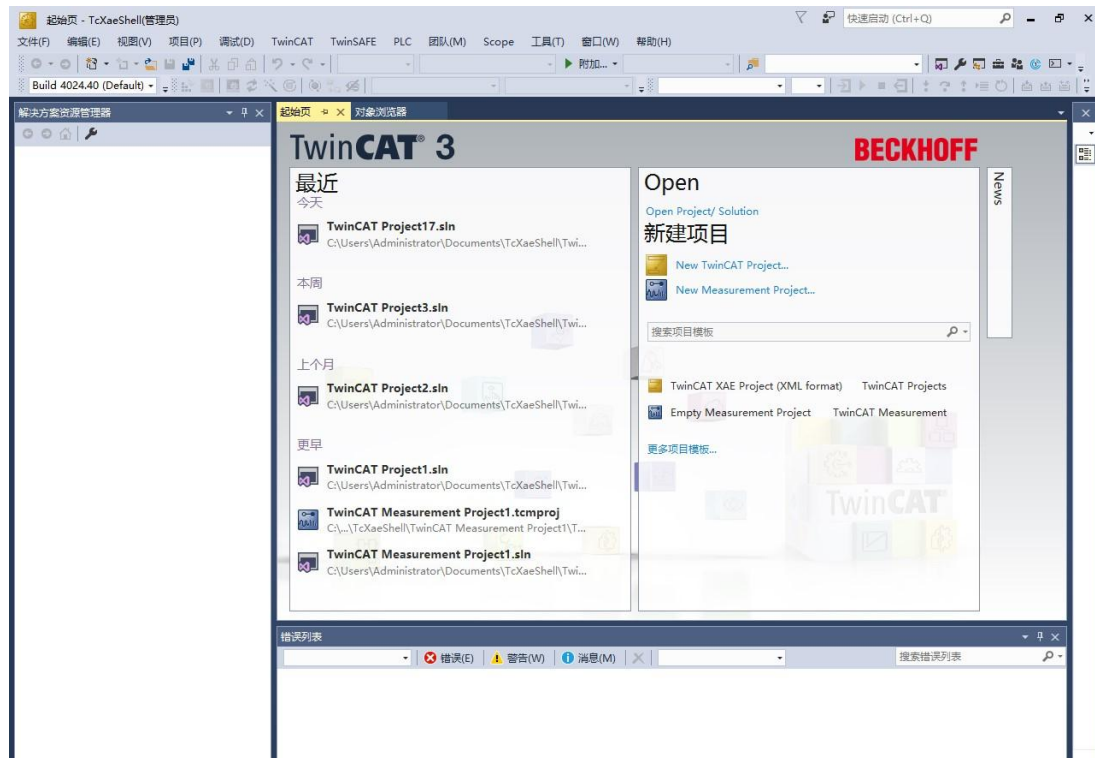


图 6.2 TwinCAT3 软件开发界面

如图 6.3 所示，在左上角菜单栏选择：“文件” — “新建（N）” — “项目（P）...”。



图 6.3 新建项目界面

如图 6.4 所示，选择 TwinCAT Projects，修改项目名称选择合适位置保存项目，点击“确定”。

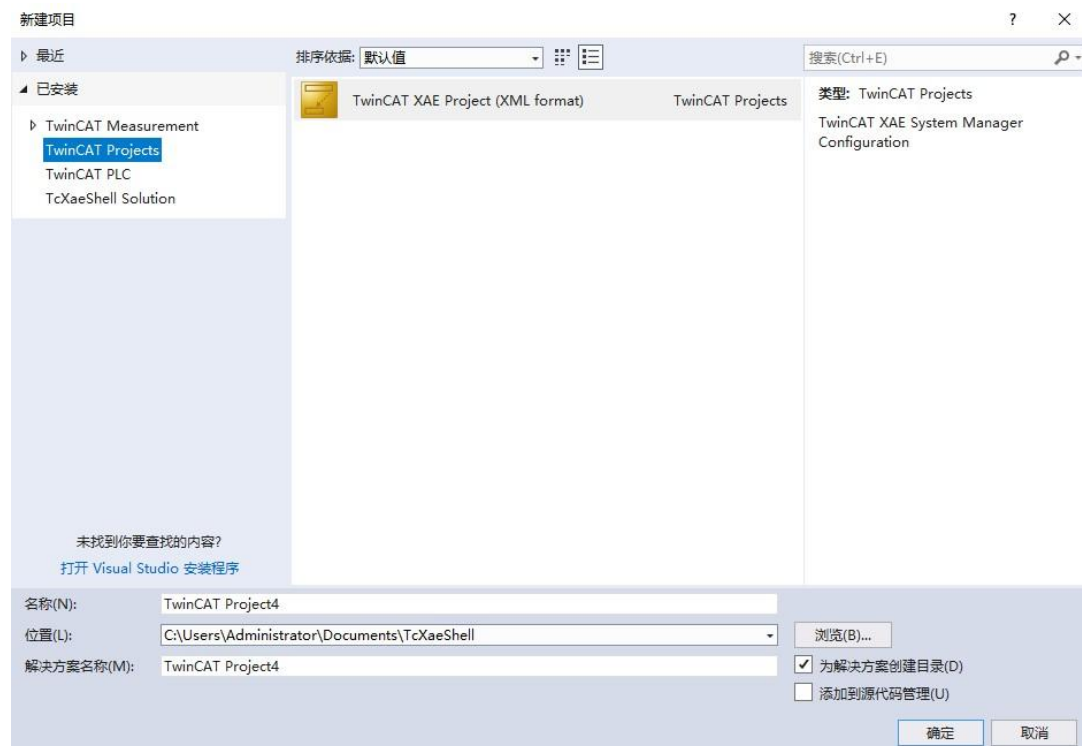


图 6.4 项目信息修改界面

正常创建项目后，显示界面如图 6.5 所示。

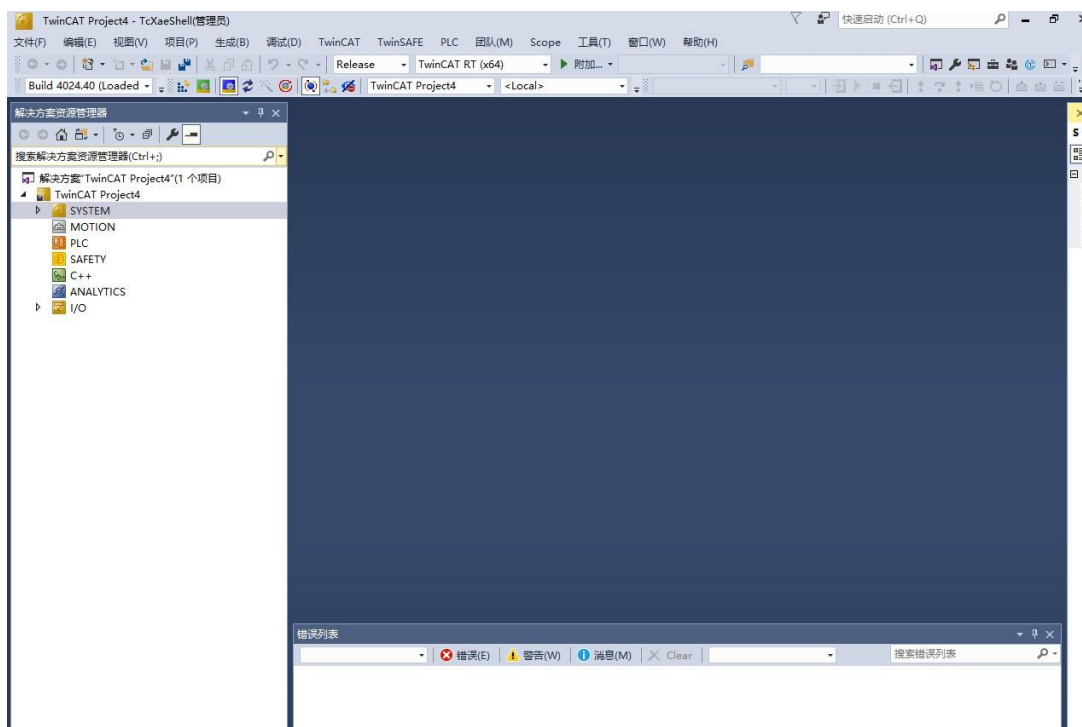


图 6.5 项目创建成功界面

如图 6.6 所示，在 TwinCAT3 内安装 EtherCAT 主站网卡驱动，点击主菜单栏“TwinCAT”下的“Show Realtime Ethernet Compatible Devices...”，选择本机网卡，点击“Install”。

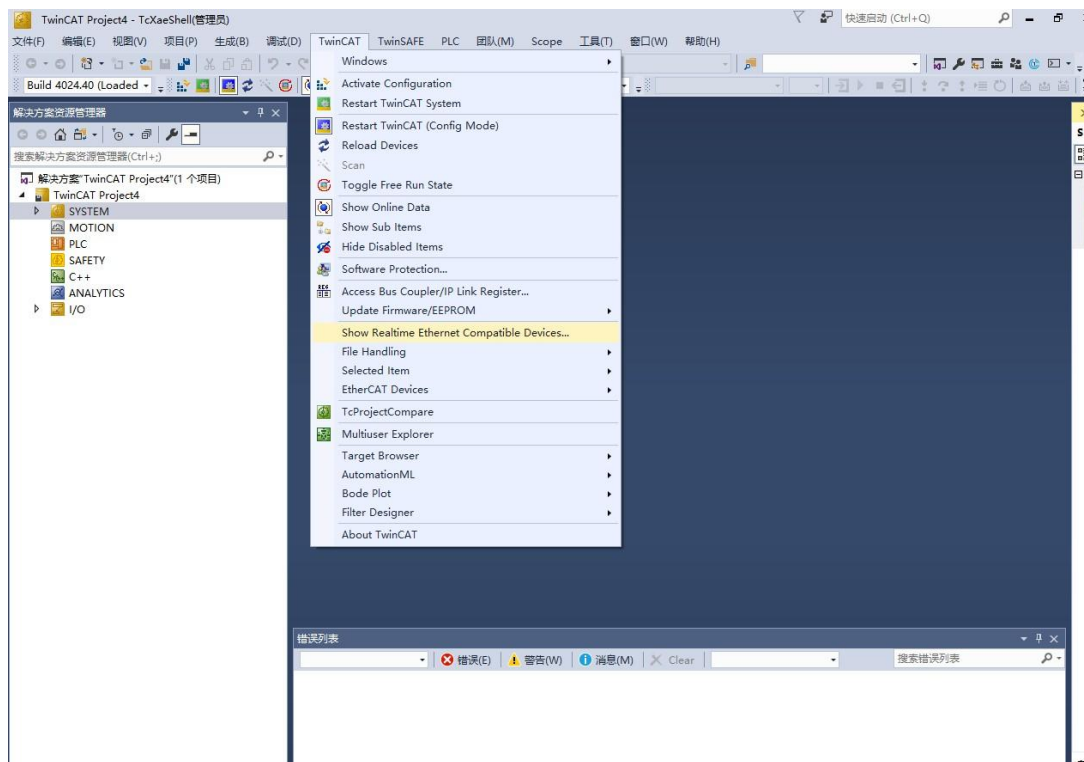


图 6.6 网卡安装界面

网卡正常安装界面如图 6.7 所示：

注：使用 EtherCAT 等实时协议，网络端口需要 TwinCAT RT 驱动程序，因此 EtherCAT 主站对网卡兼容性有要求，具体可查看倍福官网 TwinCAT3 概述中对“支持的网络控制器”相关章节的描述。

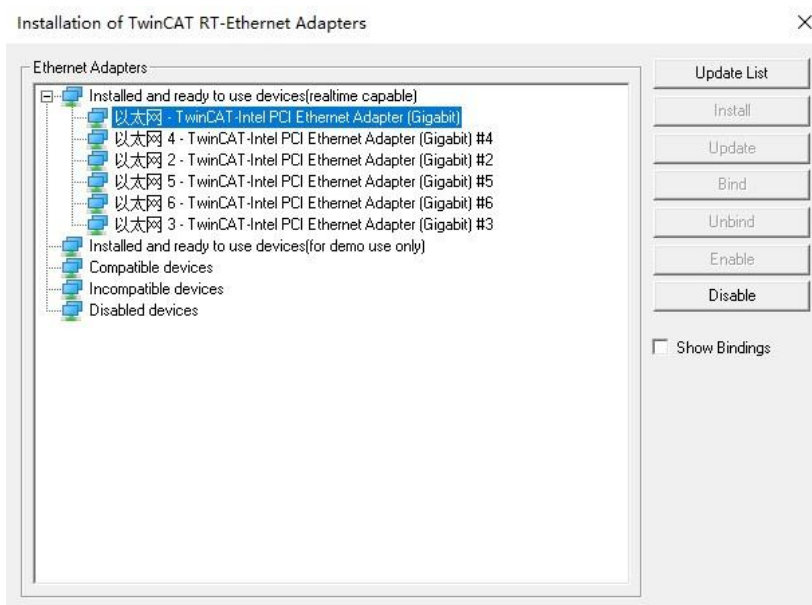


图 6.7 网卡驱动正常界面

6.2.2 扫描设备

如图 6.8 所示，在项目目录下，选择“I/O”展开，选择“Device”点击鼠标右键选择“Scan”扫描连接的从站设备，此操作前必须保证 ZPT-8080 耦合器已正常上电且“IN”口使用网线正常连接到 EtherCAT 主站设备上。如需烧录 ESI 文件请参考第 7 章操作。

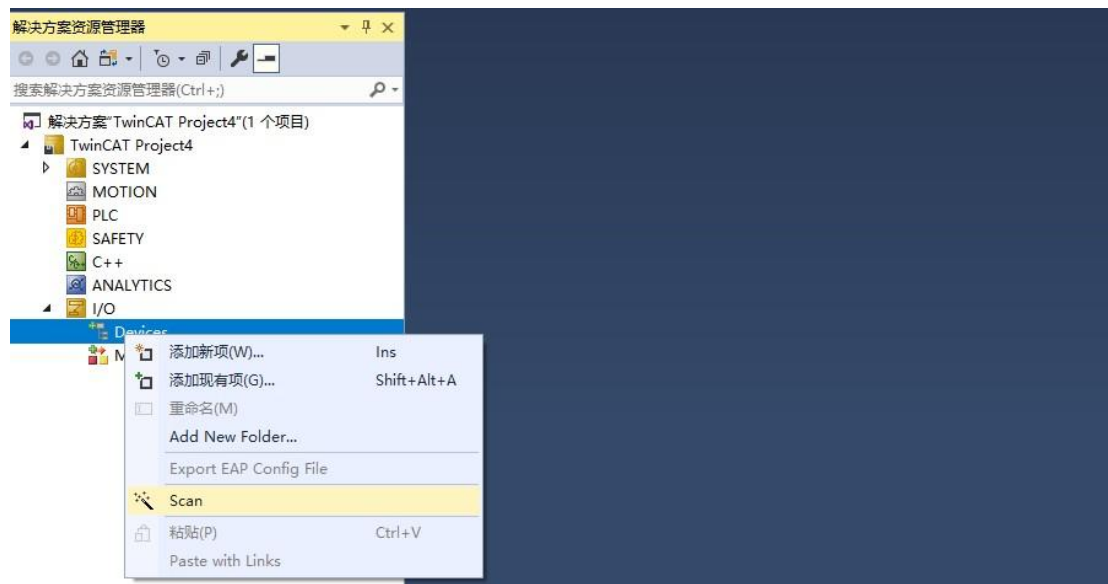


图 6.8 扫描设备

弹出如图 6.9 所示对话框，点击“确定”按钮。

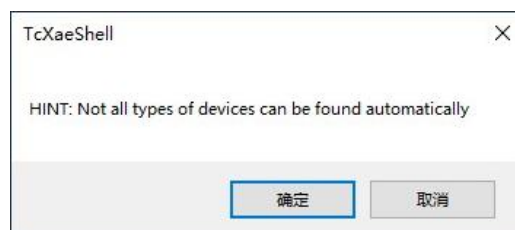


图 6.9 提示对话框

弹出“new I/O devices found”对话框，选择所需要的 Ethernet 接口（默认勾选已扫描到从站设备的网卡），点击“OK”；如图 6.10 所示。

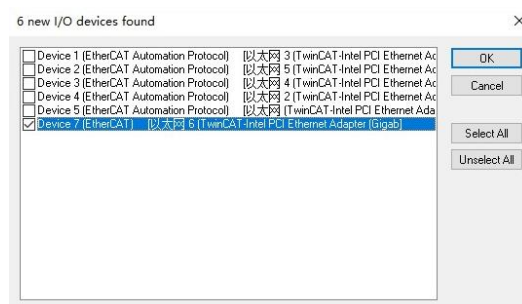


图 6.10 选择连接了从站设备的网卡

如图 6.11 所示，点击“是（Y）”将扫描从站设备。

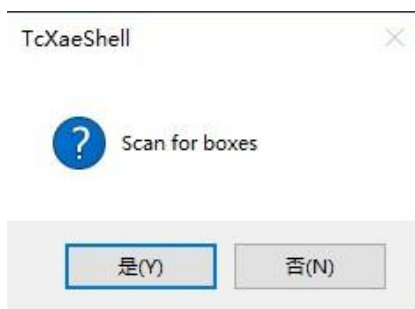


图 6.11 选择扫描从站设备

如图 6.12 所示，选择是否进入“Activate Free Run”,点击“是”。



图 6.12 提示对话框

正常扫描到如图 6.13 所示设备。

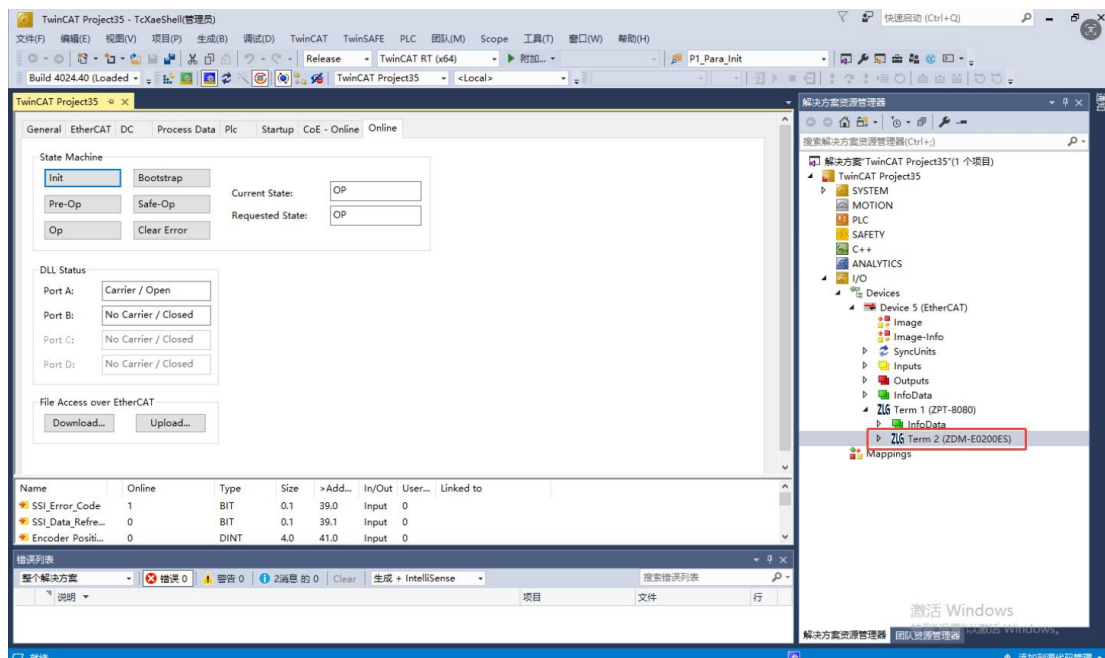


图 6.13 设备扫描成功界面

可以看到已扫描到“ZDM-E0200ES”，这代表该模块已被主站成功识别。

6.2.3 检查连接

主站控制器与 ZPT-8080 耦合器和 ZDM-E0200ES 建立通讯后，如图 6.14 所示，ZDM-E0200ES 已经进入“OP”状态，说明 EtherCAT 通信链路搭建成功。

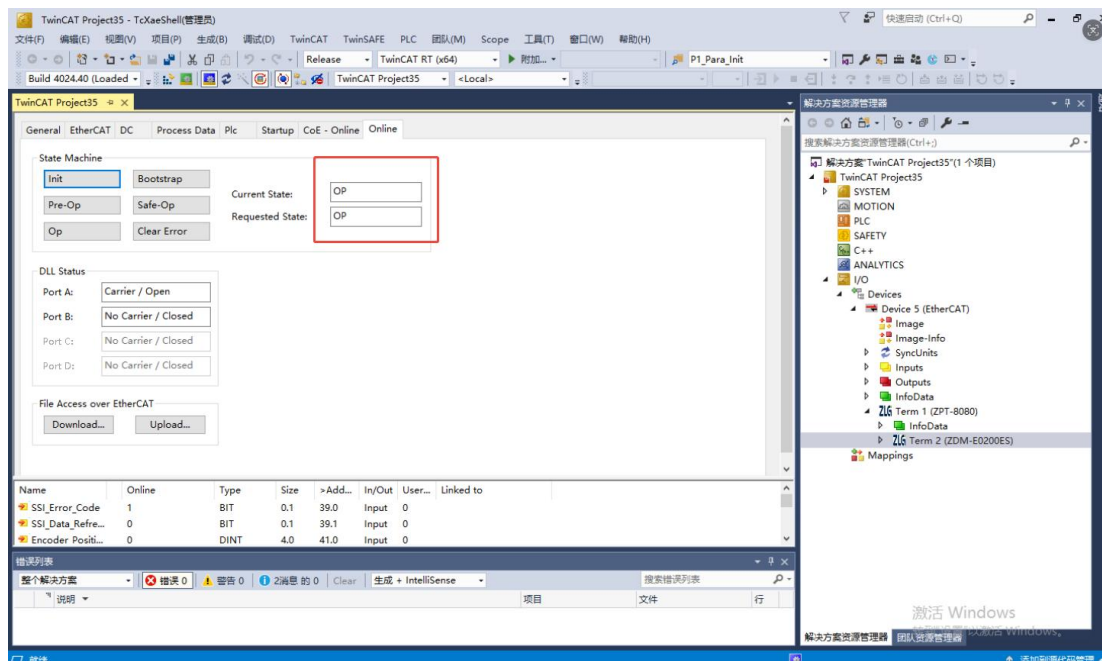


图 6.14 从站设备工作状态界面

如图 6.15 所示，在“Process Data”选项页中，将清楚的看到 TwinCAT3 已经分配好 I/O 数据给 ZDM-E0200ES。“Size”表示用于访问数据的命令字节长度。

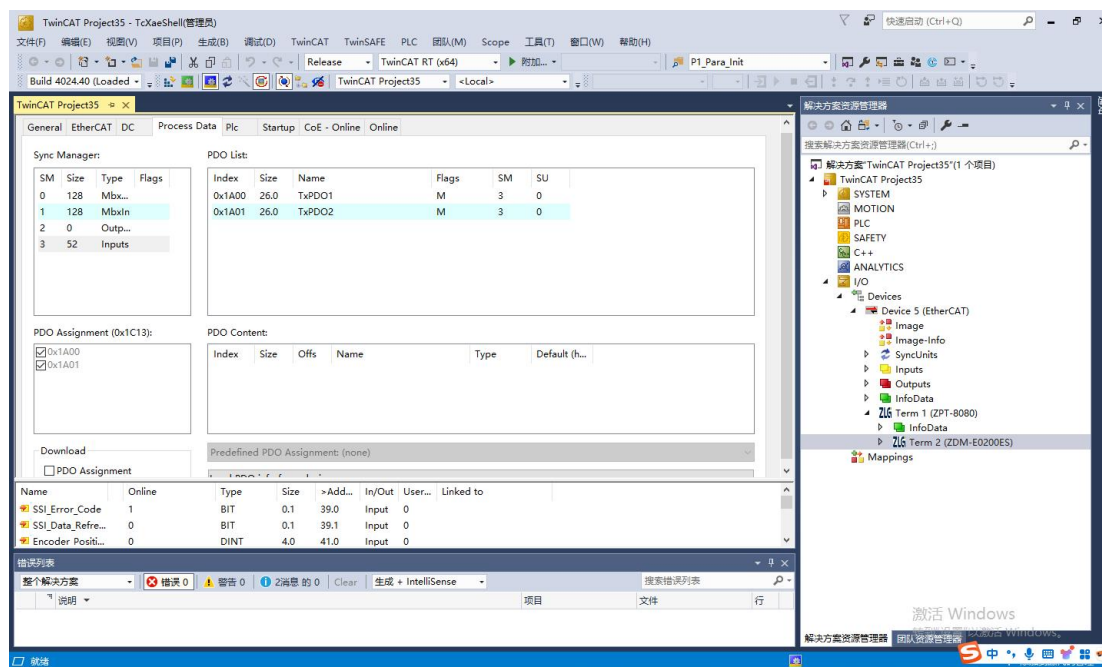


图 6.15 Process Data 界面

6.3 功能演示

选择 ZDM-E0200ES 的“CoE-Online”界面，可以看到可配置参数目录，如图 6.16 所示。点击左侧边栏“ZDM-E0200ES”，展开目录如图 6.17 所示。

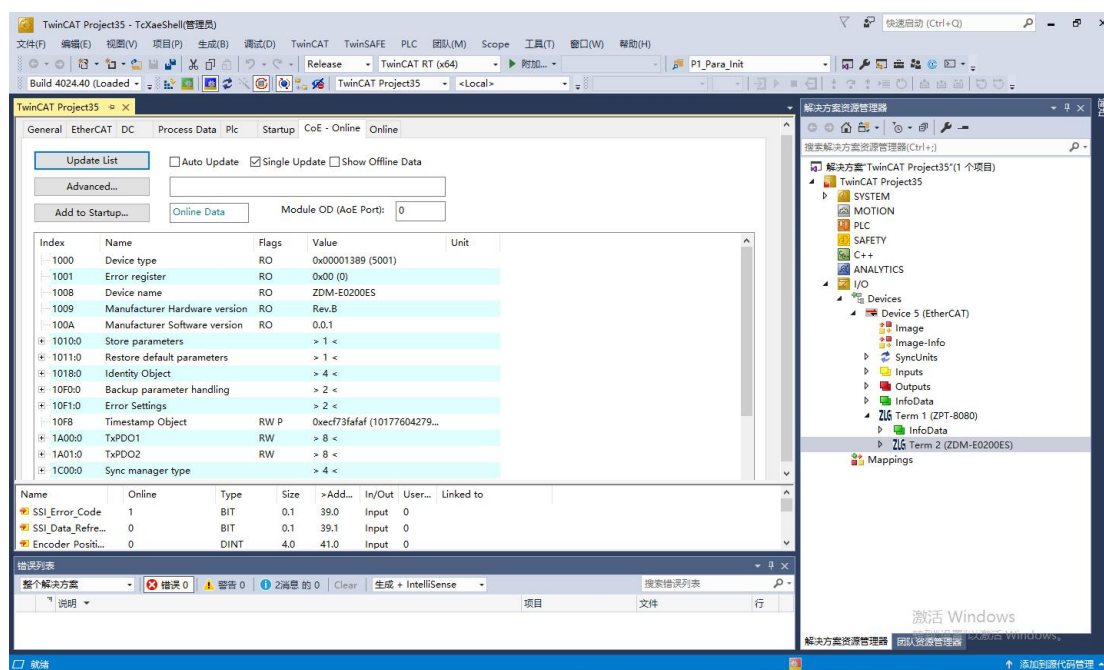


图 6.16 可配置参数界面

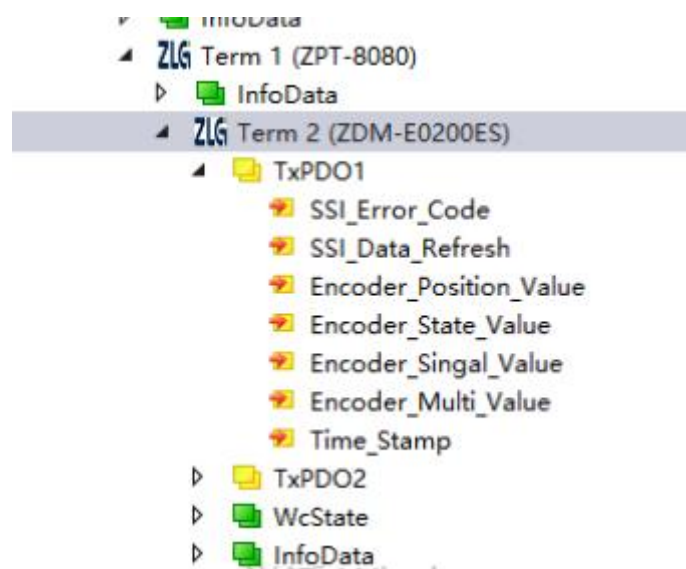


图 6.17 PDO 通讯对象

以 TxPDO1 为例，其对应的 SSI 通道参数在 CoE-Online 目录下配置 SSI_Settings1，如图 6.18 所示。需根据 SSI 编码器手册进行配置。

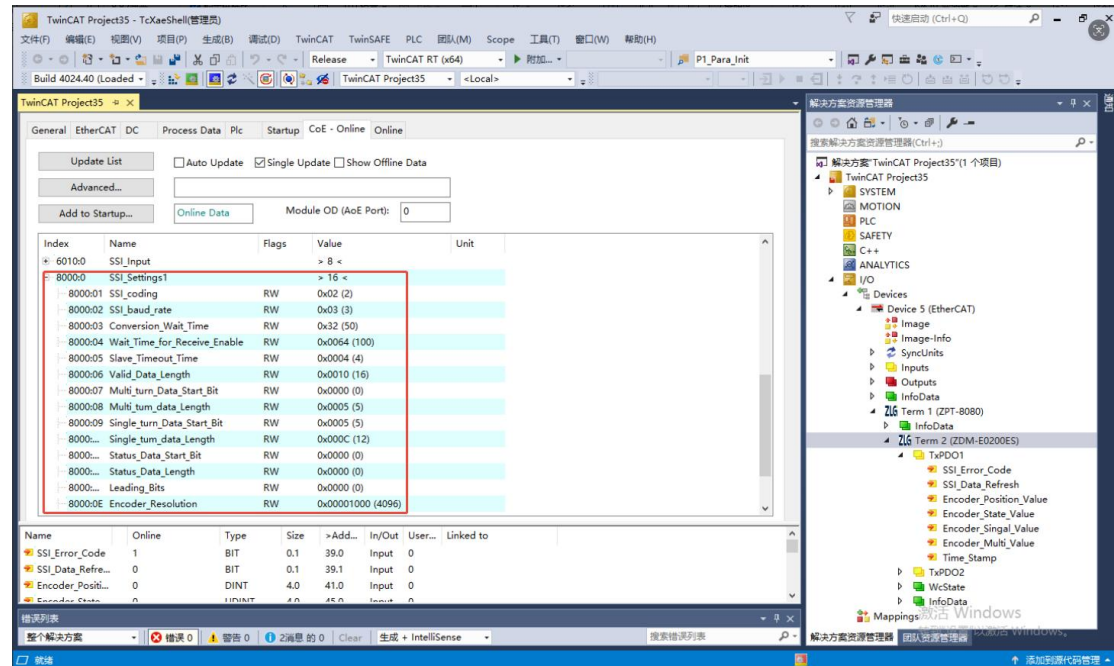


图 6.18 SSI 通道配置

7. 烧录 EtherCAT 从站的 ESI 文件

本节内容主要演示如何通过 TwinCAT3 上位机来烧录 EtherCAT 从站的 ESI 文件。ZDM-E 系列产品出厂时已默认烧录好了 ESI 文件,可直接使用。如果没有更新 ESI 文件的实际需求,可跳过本章节。

1. 将需要烧录的 ESI 文件拷贝至 C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT 路径处。如图 7.1 所示。

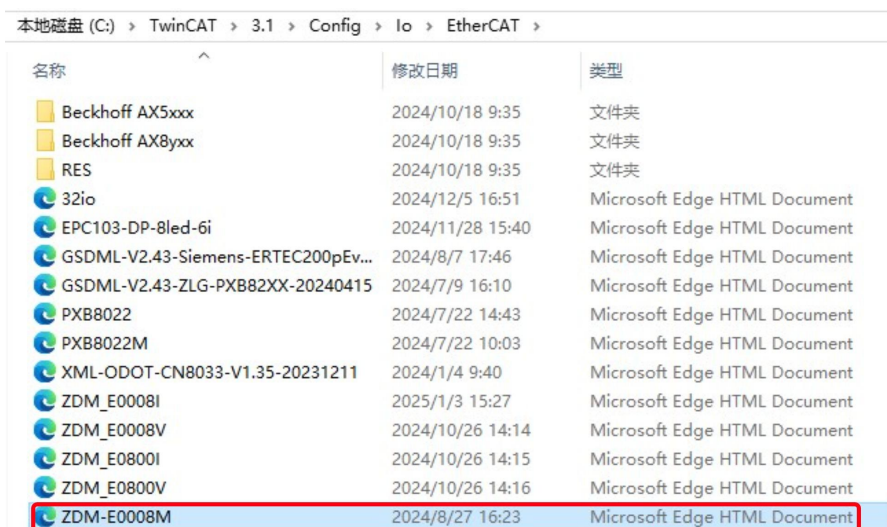


图 7.1 ESI 文件存放处

2. 打开 TwinCAT, 点击扫描设备, 扫描完成后选择扫描出来的 Device 设备, 在 General 栏选择需要烧录 EEPROM 的从站设备, 鼠标右击, 点击 EEPROM Update..., 如图 7.2 所示。

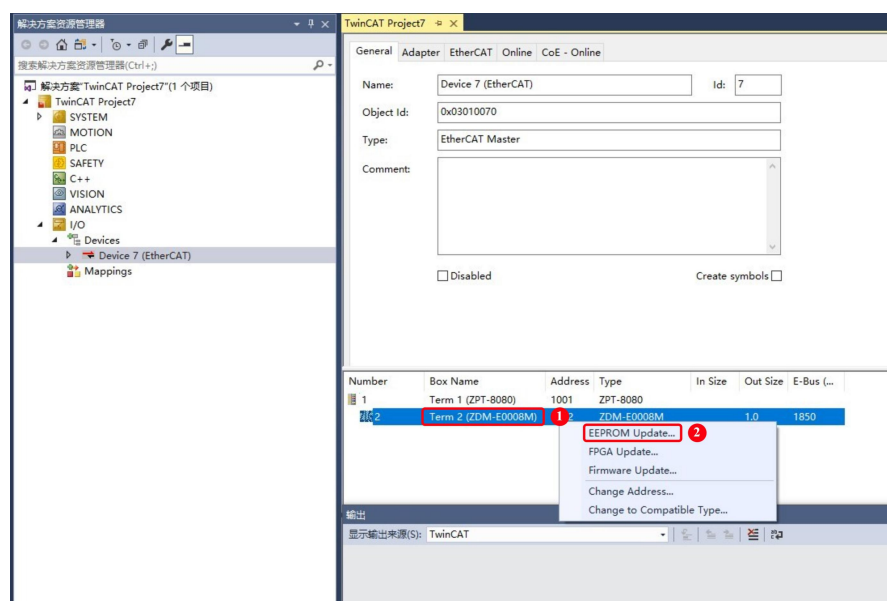


图 7.2 选择设备更新 EEPROM

3. 跳转至烧录界面，选中需要烧录的 ESI 文件（此处以 ZDM-E0200ES 为例），点击 OK 即开始烧录对应的 ESI 文件，如图 7.3 所示。

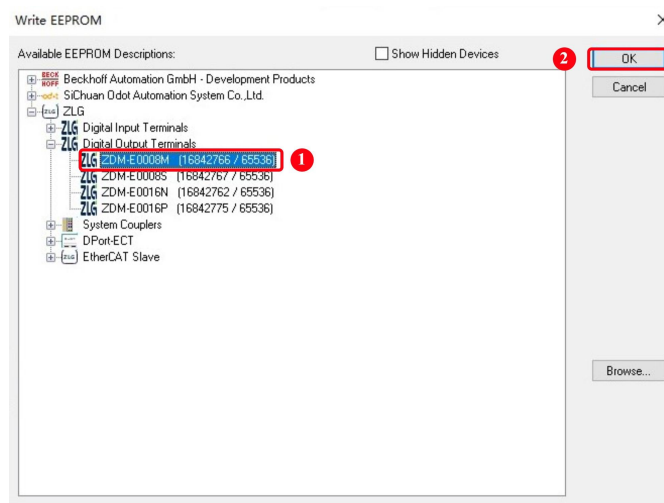


图 7.3 烧录 ESI 文件至 EEPROM

4. 确保第三步正确烧录 ESI 文件后，移除设备，重新扫描设备即可。如果 TwinCAT3 界面没有按照 ESI 显示，则请重启 TwinCAT3 和设备，扫描即可。

注：选择烧录的 ESI 文件时一定要注意厂商名称、ProductCode、RevisionNo 是否与需要烧录的 ESI 文件描述一致，可能因为设备 ESI 版本变更，导致这些信息有所变化，如果从站 EEPROM 没有及时更新这些信息，从站会出现扫描出来报错、扫描出来无通道参数等错误情况。

8. 固件升级

打开标准的 EtherCAT 主站软件, 如 TwinCAT, 通过 FOE 功能下载配套的 bin 文件到驱动器。

9. 故障诊断与排除

模块在 SSI 通讯检测到异常时就会发出报警，并且通过【SSI_Error_Code (0x60n0:01)】能查询故障信息，如表 9.1 所示。

表 9.1 故障码

故障码	细节描述	含义	可能原因	处理方法
0x01	位置数据不更新	通信准备不完整	• I/O 的电源没有提供。编码器未供电。 • SSI 数据输入 (D+和 D-) 与相反的极性连接。 • SSI 通信配置参数不正确。	检查编码器供电是否正常。 检查 SSI 数据线是否正常。 查看编码器手册，正确配置对应参数。 更换一个 SSI 模块。

10. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

诚信共赢，持续学习，客户为先，专业专注，只做第一

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问
www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005

