

类别	内容
关键词	数字量输入、远程IO模块、用户手册
摘要	本文档介绍了ZDM-E1600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

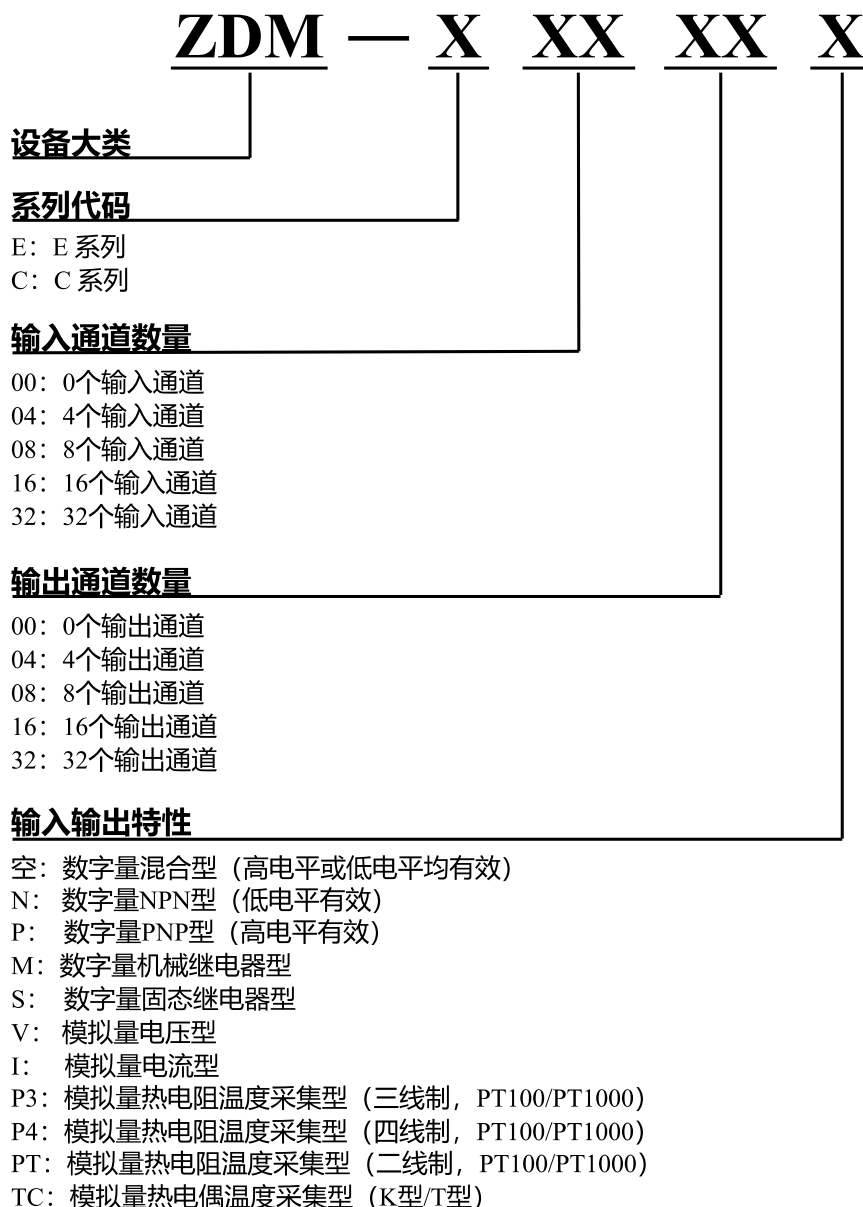
版本	日期	原因
V0.90	2025/1/10	创建文档

目 录

1. 产品介绍.....	1
1.1 产品命名.....	1
1.2 产品简介.....	1
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.....	2
2. 硬件接口.....	3
2.1 指示灯定义.....	1
2.2 接线端子定义.....	2
3. 接线图.....	3
4. 产品参数.....	4
4.1 一般参数.....	4
4.2 电气特性参数.....	4
4.3 电磁兼容性.....	4
4.4 环境适应性.....	5
4.5 安规符合性.....	5
4.6 产品尺寸.....	5
5. 产品演示.....	6
5.1 准备工作.....	6
5.2 EtherCAT 主站配置.....	7
5.2.1 新建项目.....	7
5.2.2 扫描设备.....	10
5.2.3 检查连接.....	12
5.3 功能演示.....	13
6. 烧录 EtherCAT 从站的 ESI 文件.....	15
7. 免责声明.....	17

1. 产品介绍

1.1 产品命名



基于上述命名规则说明，本产品型号说明描述如下表 1.1 所示：

表 1.2 本产品型号说明

型号	功能描述	适配机型
ZDM-E1600	E 系列 16 通道混合型数字量输入模块	ZPT-8080

1.2 产品简介

ZDM-E1600 是广州致远电子推出的一款高实时性 E 系列 16 通道数字量输入模块，支持 PNP 型 24VDC 高电平或 NPN 型 0VDC 低电平输入，适配 E 系列 ZPT-8080 耦合器使用。

1.3 产品特性

- 符合 EtherCAT 协议标准；
- 内置 16kbit EEPROM；
- 支持全双工 100Mbit/s 的高速内部总线通讯；
- 具有电源指示灯、模块运行指示灯和 16 路输入状态指示灯；
- IO 接口为 16 路数字量混合型输入接口；
- 可采集现场设备的数字量输出信号（干接点或有源输出）；
- 内部总线和现场输入采用光耦隔离；
- 系统工作电压为 5V，IO 工作电压为 24V；
- 工作温度为-20°C~+70°C；
- 塑胶外壳，符合 UL 94V-0 标准；
- 支持安装 DIN35mm Rail 标准导轨支架。

1.4 产品应用

- ◆ 工业设备；
- ◆ 船舶设备；
- ◆ 交通设施。

1.5 订购信息

型号	工作温度范围	类型
ZDM-E1600	-20°C ~ +70°C	数字量输入

1.6 产品照片

ZDM-E1600 产品照片为如下图 1.1 所示：



图 1.1 ZDM-E1600 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输入接口 DI(0...7)
- ③输入接口 DI(8...15)
- ④现场电源 24V 输出
- ⑤接地弹片
- ⑥现场电源正极 0V
- ⑦现场电源负极 24V
- ⑧大地

2.1 指示灯定义

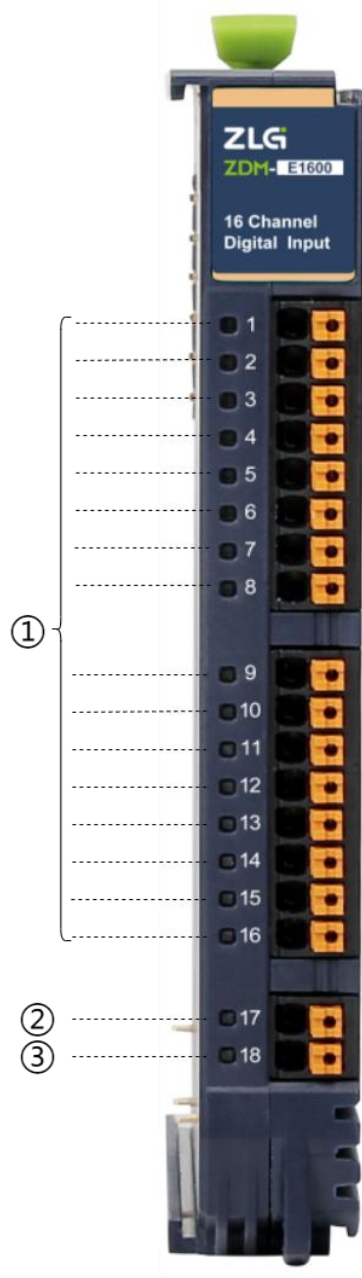


图 2.2 指示灯面板

表 2.1 LED 指示灯功能

序号	丝印	指示灯名称	颜色	功能描述
①	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	通道状态指示灯	绿色	输入有效时对应灯常亮
②	17	PW	红色	系统工作时常亮
③	18	RUN	绿色	IO 模块正常运行时常亮

2.2 接线端子定义

表 2.2 接线端子定义

端子序号	符号	功能描述
1	DI0	信号输入
2	DI1	
3	DI2	
4	DI3	
5	DI4	
6	DI5	
7	DI6	
8	DI7	
9	DI8	信号输入
10	DI9	
11	DI10	
12	DI11	
13	DI12	
14	DI13	
15	DI14	
16	DI15	
17	COMA	DI0-DI7 公共端
18	COMB	DI8-DI15 公共端

3. 接线图

产品接线如下图所示：

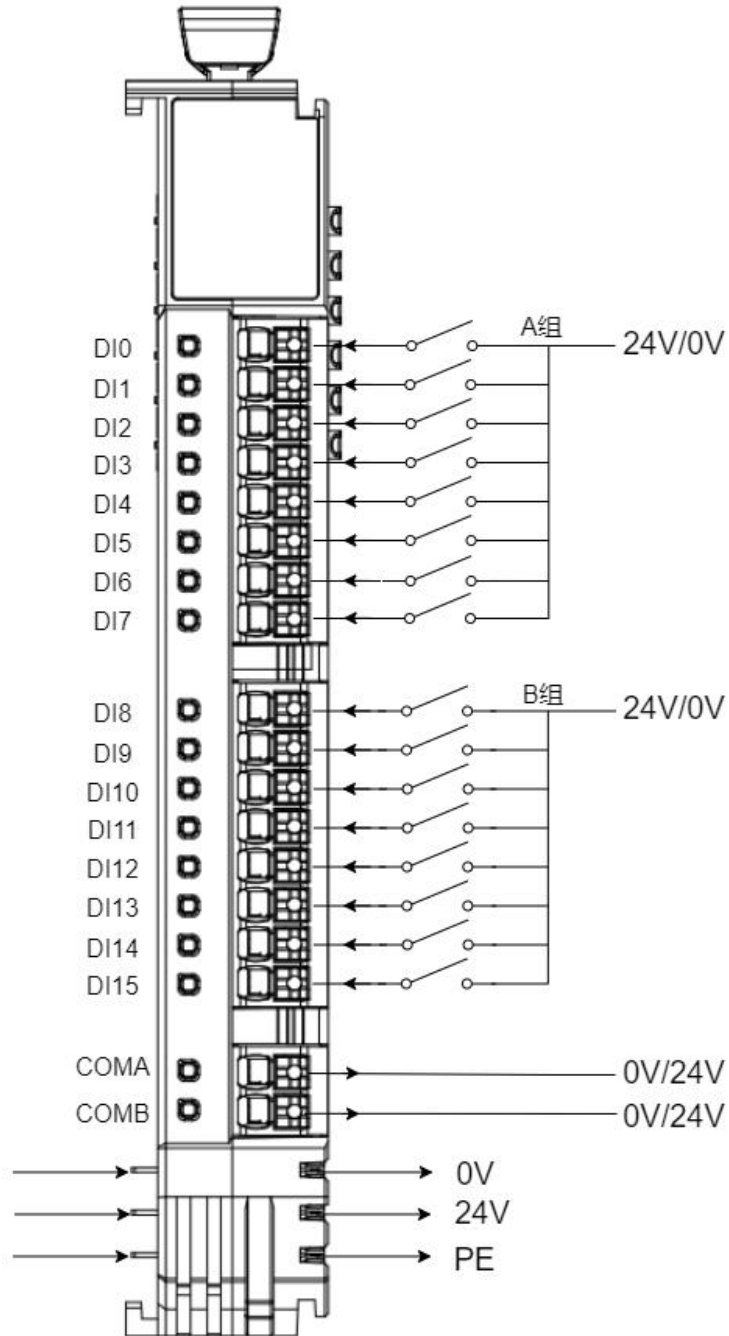


图 3.1 ZDM-E1600 模块接线说明

4. 产品参数

如无特殊说明，参数是基于温度在 25℃，湿度在 52%所测量。

4.1 一般参数

表 4.1 ZDM-E1600 一般参数

参数	规格
IP 等级	IP20
产品尺寸（高×深×宽）	118.5mm×75mm×18mm
重量	约 86g
热拔插	支持

4.2 电气特性参数

表 4.2 ZDM-E1600 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	耦合器提供	4.5	5	5.5	V
现场 IO 工作电压	V_{IO}	--	18	24	30	V
静态电流	I_S	$V_S=5V$	--	48	--	mA
工作电流	I_{CC}	$V_{IO}=24V, V_S=5V$	--	106	--	mA
IO 输入电流	I_{IO}	$V_{IO}=24V$	--	5	--	mA
系统供电最大电流	I_{SMAX}	$V_S=5V$	--	--	3	A
现场供电最大电流	I_{FMAX}	$V_{IO}=24V$	--	--	4	A
“0” 信号电压	V_{IL}	--	-3	--	3	V
“1” 信号电压	V_{IH}	--	15	--	30	V
输入阻抗	R_{IN}	--	--	4.4	--	k Ω
输入滤波	T_{IN}	--	--	--	3	ms
采样频率	F_S	--	--	500	--	Hz

4.3 电磁兼容性

表 4.3 ZDM-E1600 电磁兼容性

测试项	测试标准等级	性能判据
静电放电抗扰度	Air \pm 8kV GB/T 17626.2 IEC/EN 61000-4-2	Perf.Criteria B
辐射骚扰	30M~1000MHz GB/T 6113.203 CISPR 16-2-3	符合 Class A 限值

注：现场 IO 电源电压不要超过限定范围值，否则会出现 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。

4.4 环境适应性

表 4.4 ZDM-E1600 环境适应性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度	上电工作	-20	+25	+70	°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			

4.5 安规符合性

表 4.5 ZDM-E1600 安规符合性

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
	输入端口对大地	--	500	--	VDC
	输入端口对内部总线 (光耦隔离)	--	3	--	kVDC
		--	1.5	--	kVAC
外壳材料	--	阻燃塑胶外壳, 符合 UL 94V-0 标准			

4.6 产品尺寸

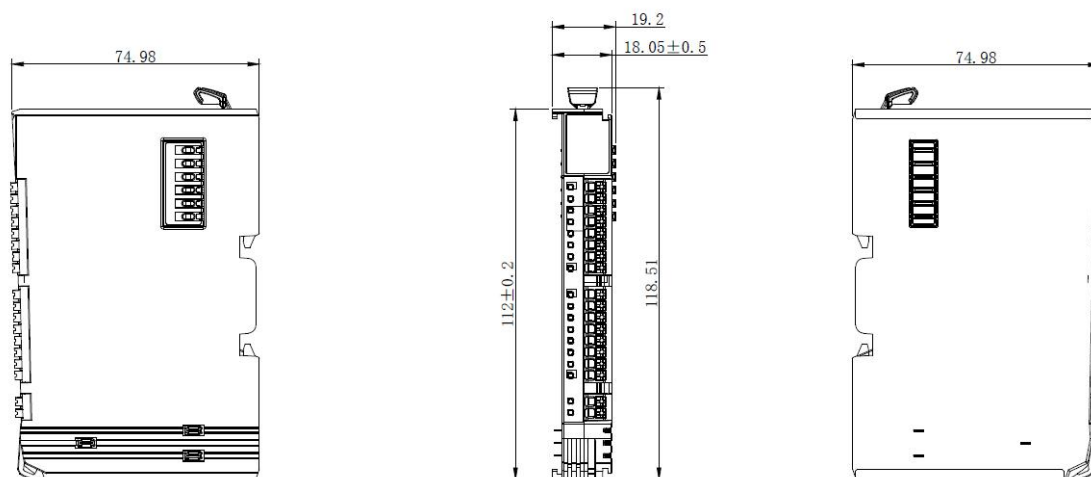


图 4.1 ZDM-E1600 产品尺寸

5. 产品演示

5.1 准备工作

本文档简单介绍 ZDM-E 系列产品的使用流程，基于 TwinCAT3 软件进行演示说明，所使用到的工具如下：

【硬件工具】：

- 1、ZPT-8080 耦合器及对应电源端子。
- 2、ZDM-E 系列 IO 模块。
- 3、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 Tcl8254x.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、将 ZPT-8080 耦合器与 ZDM-E 系列 IO 模块进行插入衔接。（此处用 ZDM-E1600P、ZDM-E1600N 和 ZDM-E1600 作为演示）
- 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。如下图所示。ZDM-E 系列其他型号的 IO 模块硬件连接参考下图。



图 5.1 设备接线图

5.2 EtherCAT 主站配置

5.2.1 新建项目

打开安装好的 TwinCAT3 软件，进入开发环境：

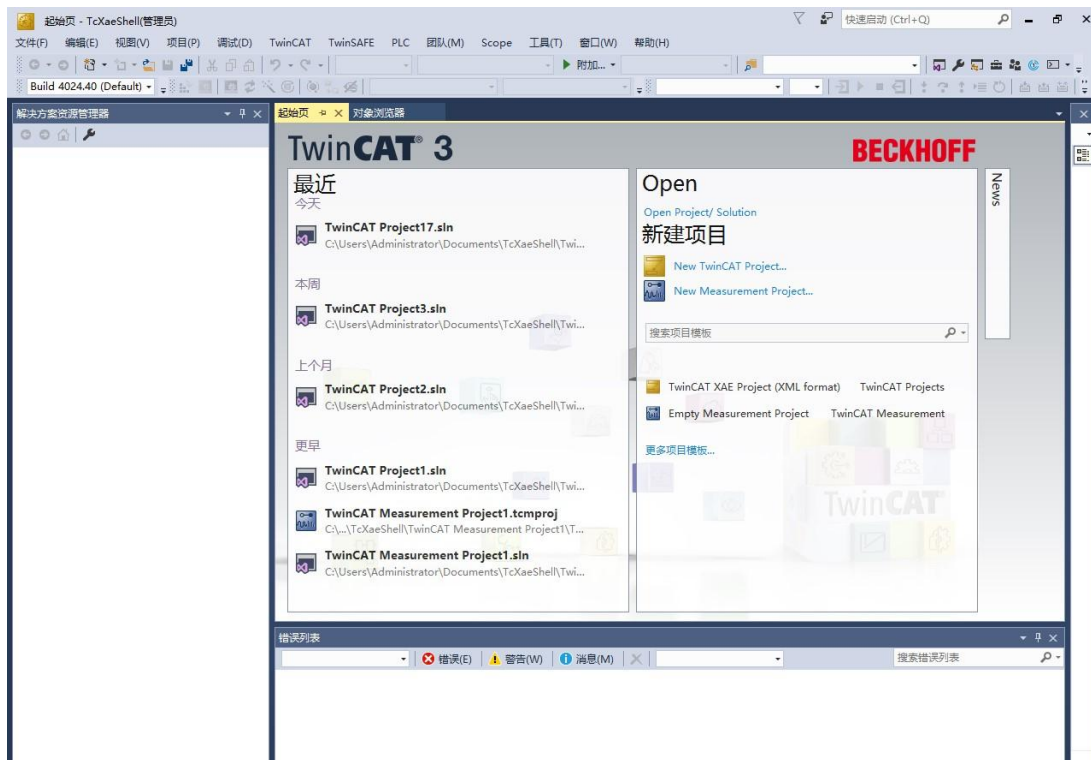


图 5.2 TwinCAT3 软件开发界面

在左上角菜单栏选择：“文件”—“新建（N）”—“项目（P）...”；



图 5.3 新建项目界面

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

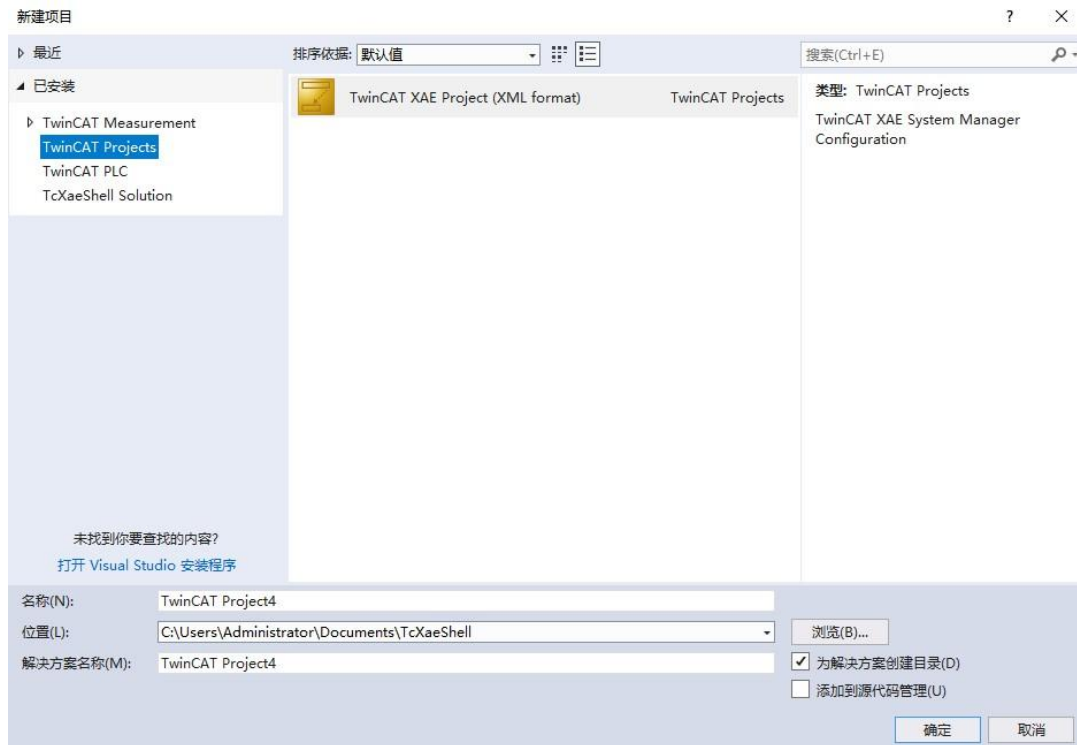


图 5.4 项目信息修改界面

正常创建项目后，显示界面如下：

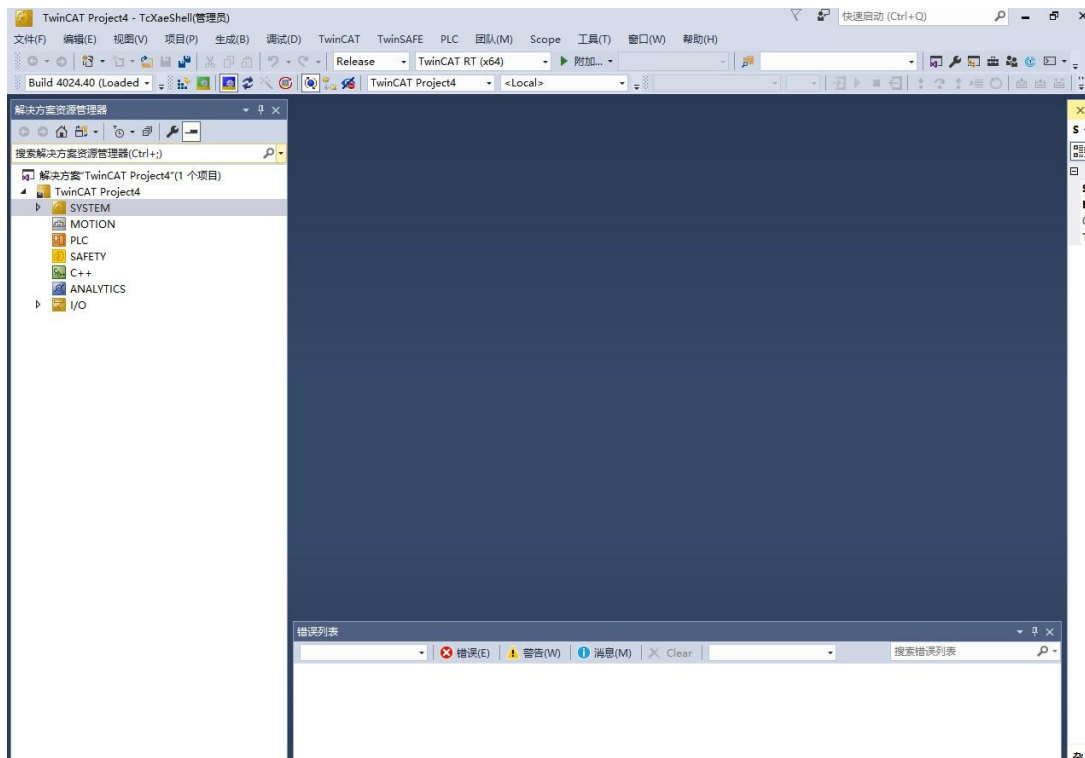


图 5.5 项目创建成功界面

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”；

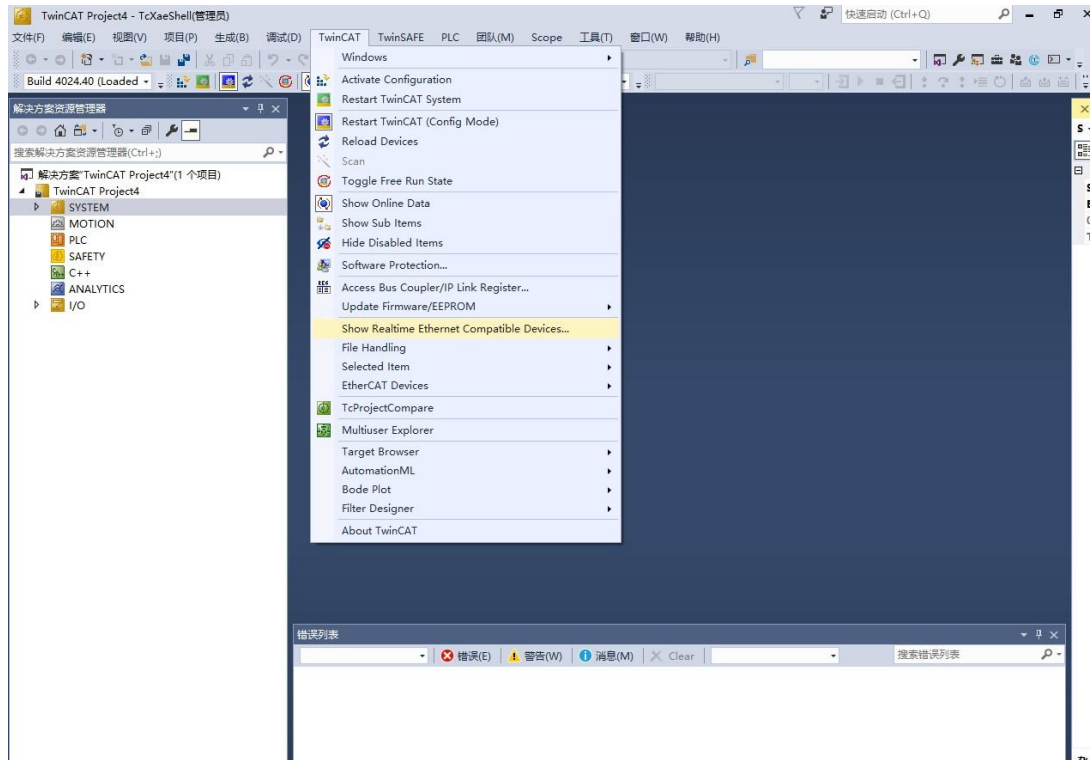


图 5.6 网卡安装界面

网卡正常安装界面如下图所示：

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。

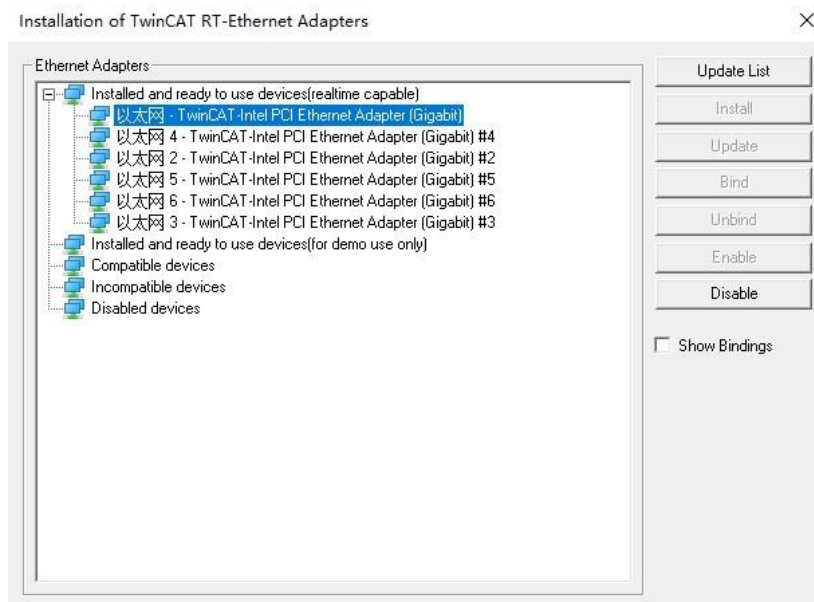


图 5.7 网卡驱动正常界面

5.2.2 扫描设备

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；

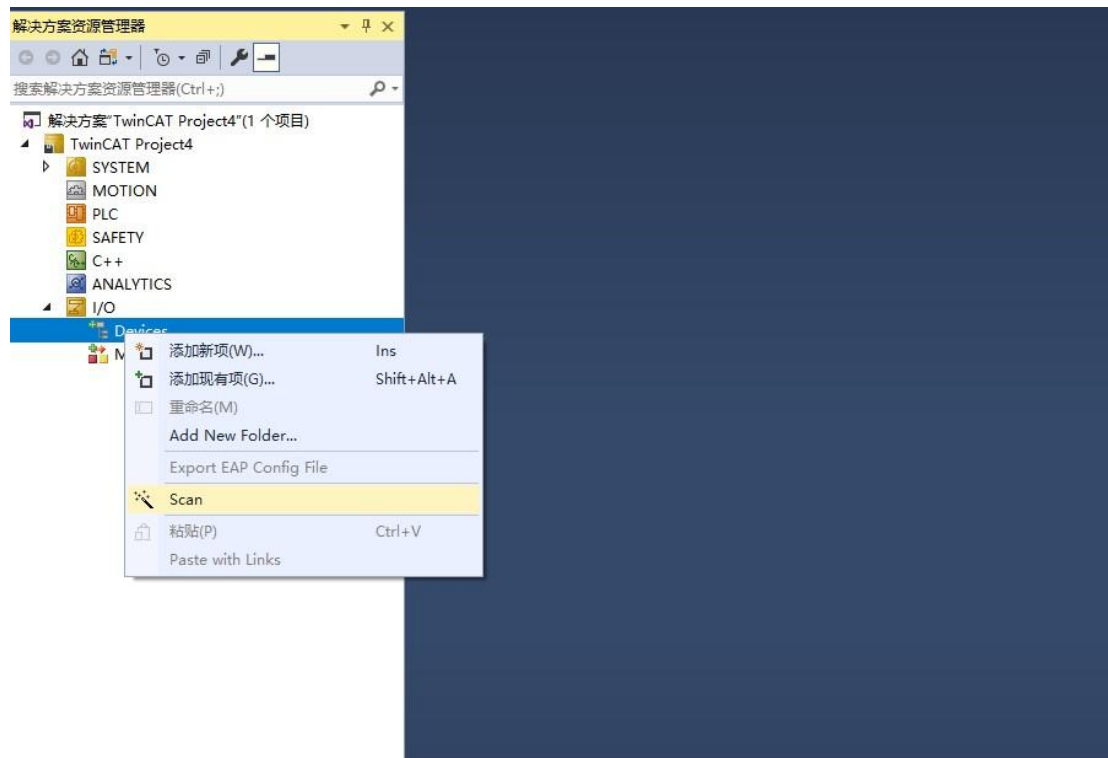


图 5.8 网卡驱动正常界面

弹出以下对话框，点击“确定”按钮：

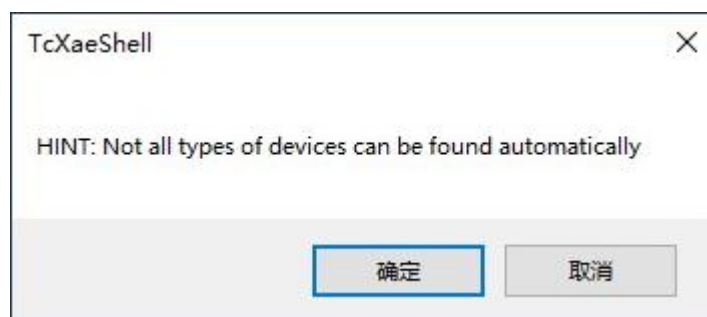


图 5.9 提示对话框

弹出“6 new I/O devices found”对话框，选择所需要的 Ethernet 接口，点击“OK”；如下图所示：

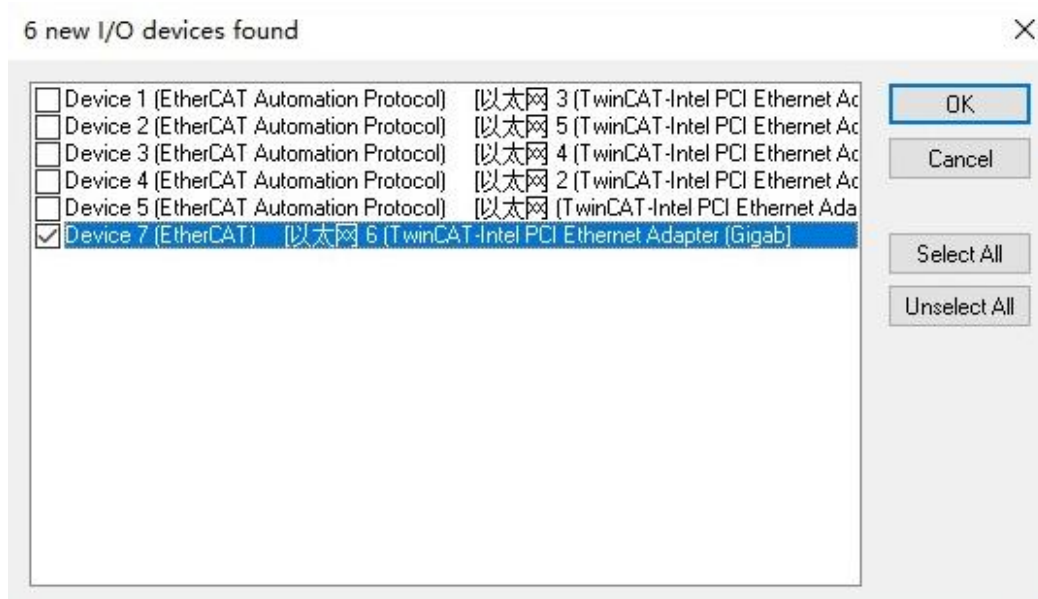


图 5.10 选择连接了从站设备的网卡

点击“是 (Y)”将扫描从站设备：

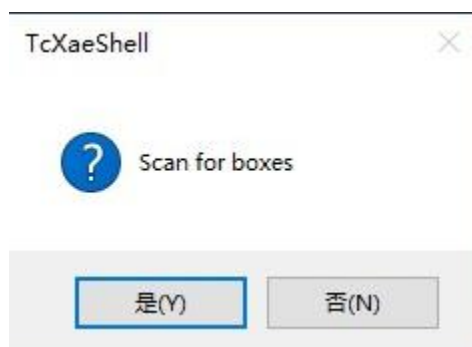


图 5.11 选择扫描从站设备

选择是否进入“Activate Free Run”，点击“是”；

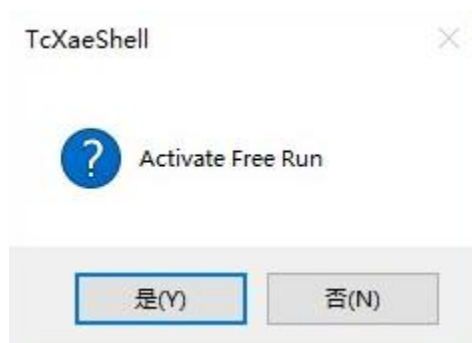


图 6.12 提示对话框

正常扫描到如下设备：



图 5.13 设备扫描成功界面

可以看到已扫描到“ZDM-E1600”，这代表 IO 模块已被主站成功识别。如果 ZPT-8080 耦合器里插入的是 ZDM-E 系列其他型号的 IO 模块，则此处会显示对应的型号。

5.2.3 检查连接

主站控制器与 ZPT-8080 耦合器和 IO 模块建立通讯后，可看到 IO 模块已经进入“OP”状态，说明 EtherCAT 通信链路搭建成功。

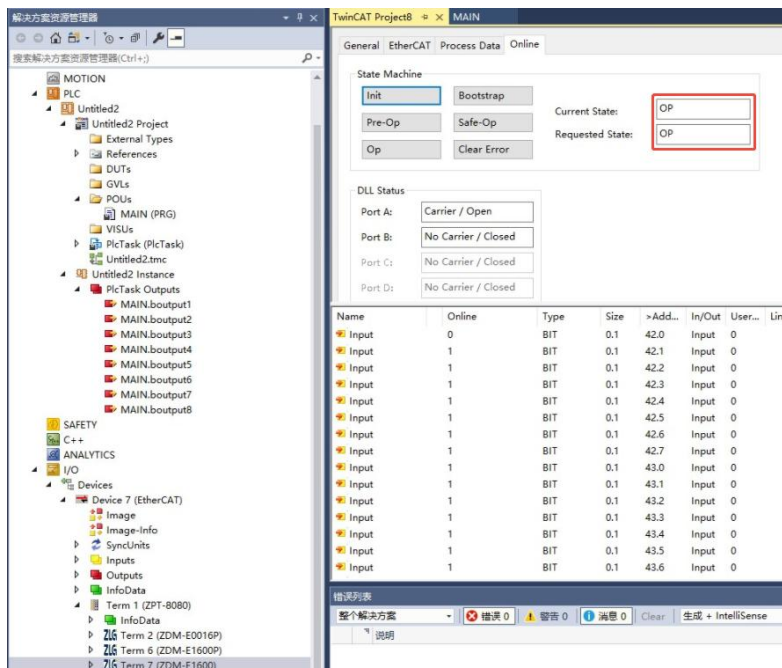


图 5.14 ZDM-E1600 工作状态界面

如图 5.15 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-E1600。“Size”表示数量用于访问数据的命令字节长度。

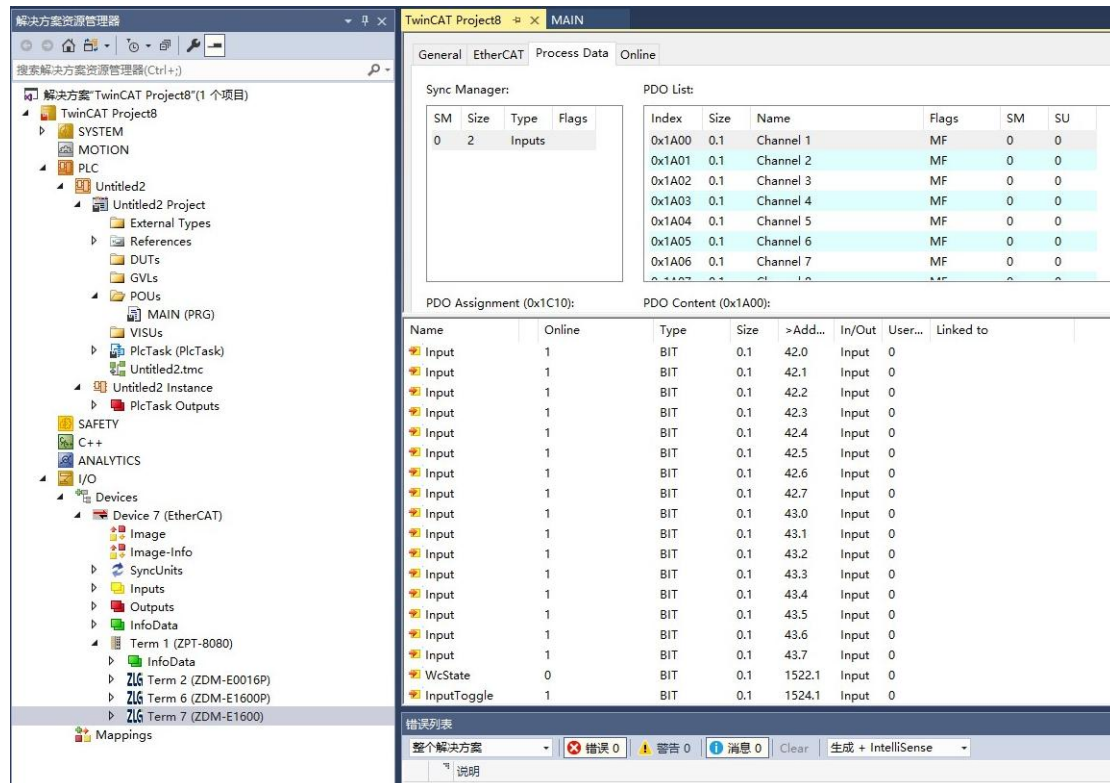


图 5.15 Process Data 界面

5.3 功能演示

向 ZDM-E1600 的通道 1 输入 24VDC，COMA 端子接 0VDC，电平有效，通道 1 的指示灯亮起，如图 5.16 所示。



图 5.16 通道 1 接 PNP 型输入

在 TwinCAT3 软件可以实时观测到 ZDM-E1600 的通道 1 的数值变化，如图 5.17 所示。通道无效时为值为 1，通道有效时值为 0。

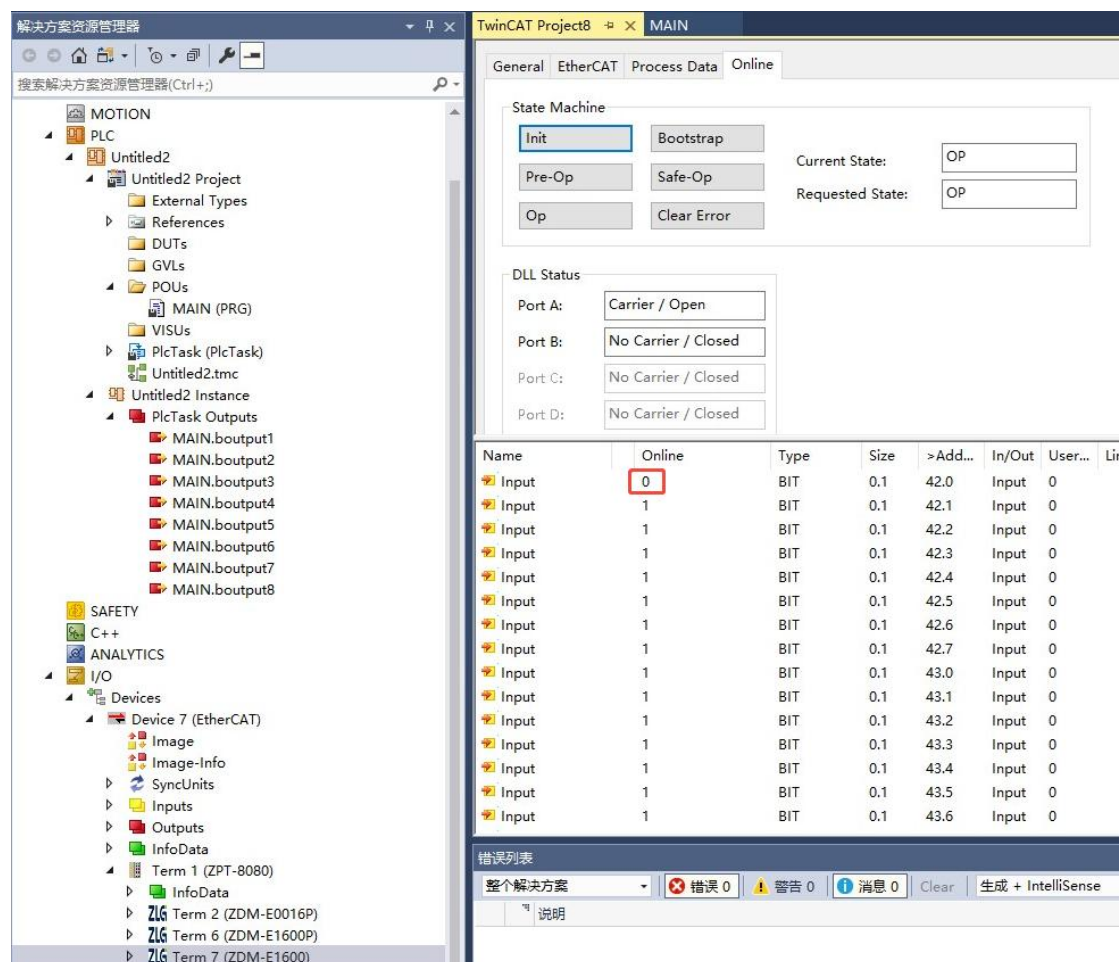


图 5.17 通道 1 显示有效

同理，向 ZDM-E1600 全部通道同时输入 24V，COMA 和 COMB 端子接 0V，或者全部通道同时接入 0V，COMA 和 COMB 端子接 24V，电平有效，则全部通道的指示灯亮起，且在 TwinCAT3 软件可以实时观测到 ZDM-E1600 的全部通道的数值变化，通道无效时值为 1，通道有效时值为 0。

6. 烧录 EtherCAT 从站的 ESI 文件

本小节主要以 ZDM-E1600 产品为示例(所有 E 系列 IO 模块的烧录 ESI 文件操作一致), 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。

将需要烧录的 ESI 文件拷贝至 C:/TwinCAT/3.1/Config/IO/EtherCAT 路径处。如图 6.1 所示。

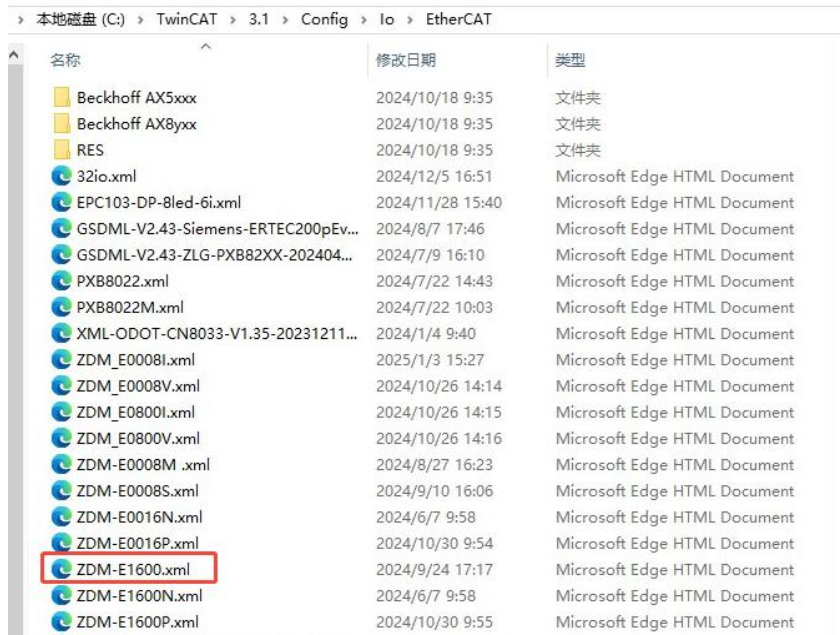


图 6.1 ESI 文件存放处

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 6.2 所示。

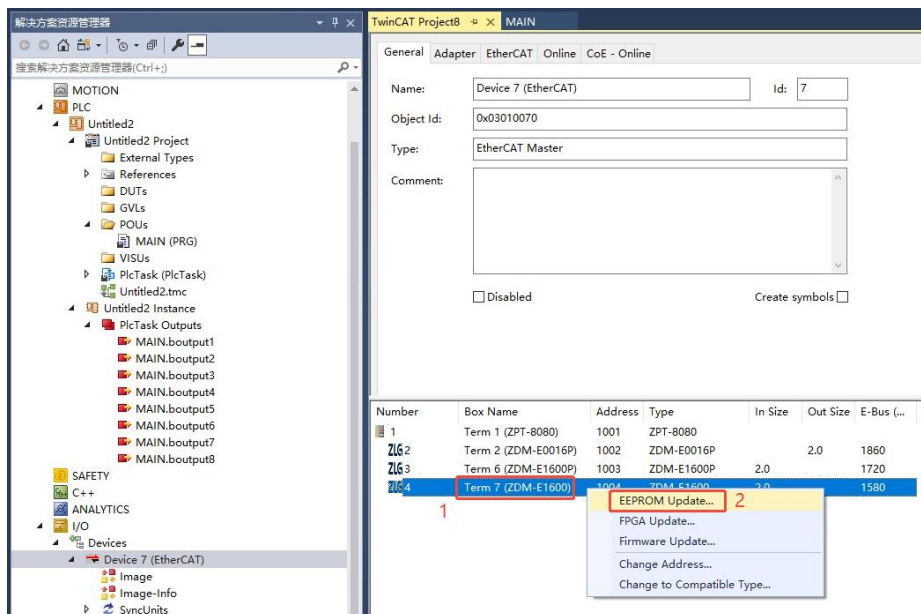


图 6.2 选择设备更新 EEPROM

跳转至烧录界面，选中需要烧录的 ESI 文件，点击 OK 即开始烧录对应的 ESI 文件，如图 6.3 所示。

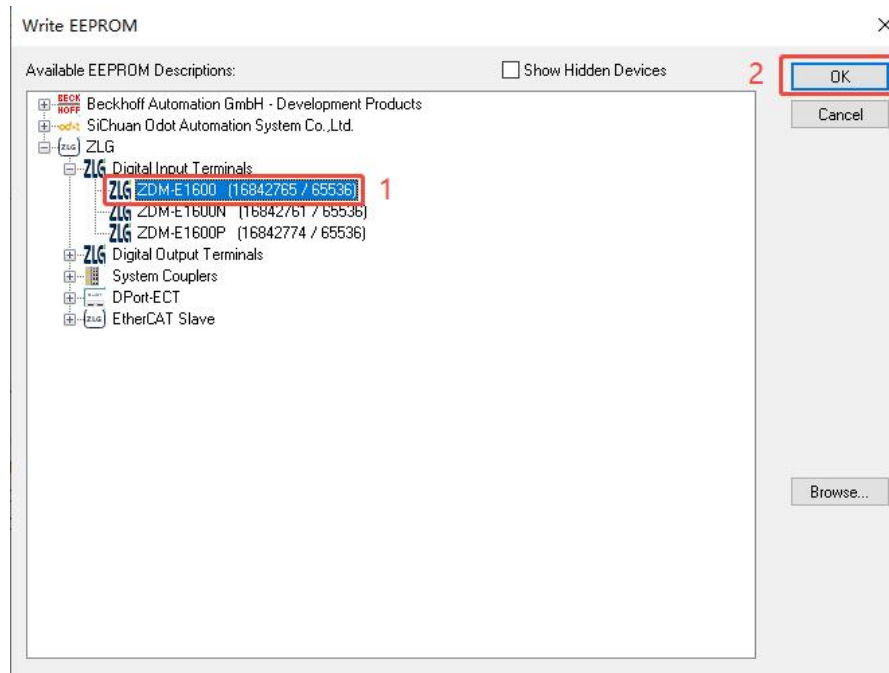


图 6.3 烧录 ESI 文件至 EEPROM

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。

注意：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。

7. 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向用户呈现详实、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

