

ZDM-E 系列产品快速入门指南

EtherCAT 系列集中式远程 IO 模块

AN01010101 0.90 Date:2024/9/23

类别	内容
关键词	EtherCAT、高速IO模块
摘要	ZDM-E系列产品快速入门指南

ZDM-E 系列产品快速入门指南

EtherCAT 系列集中式远程 IO 模块

Application Note

修订历史

版本	日期	原因
V0.90	2024/09/23	创建文档

目 录

1. 适用范围	1
2. 准备工作	2
3. EtherCAT 主站配置	3
4. 功能测试	10
4.1 ZDM-E1600 (16 通道数字量输入, PNP/NPN 型)	10
4.2 ZDM-E1600P (16 通道数字量输入, PNP 型)	12
4.3 ZDM-E1600N (16 通道数字量输入, NPN 型)	13
4.4 ZDM-E0016P (16 通道数字量输出, PNP 型)	14
4.5 ZDM-E0016N (16 通道数字量输出, NPN 型)	15
4.6 ZDM-E0008M (8 通道继电器输出)	16
4.7 ZDM-E0008S (8 通道继电器输出)	17
4.8 ZDM-E0800V (8 通道电压模拟量输入)	17
4.9 ZDM-E0800I (8 通道电流模拟量输入)	18
4.10 ZDM-E0008V (8 通道电压模拟量输出)	19
4.11 ZDM-E0008I (8 通道电流模拟量输出)	20
5. 烧录 EtherCAT 从站的 ESI 文件	21
6. 参考资料	23
7. 免责声明	24

1. 适用范围

本文档只适用于购买 ZDM-E 系列 IO 模块的用户，以最简单、最快捷的步骤，让用户快速上手使用该产品。

2. 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-E0016P 和 ZDM-E0016N 做为演示）
- 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 2.1 设备接线图

3. EtherCAT 主站配置

1. 新建工程

打开安装好的 TwinCAT3 软件，进入开发环境：

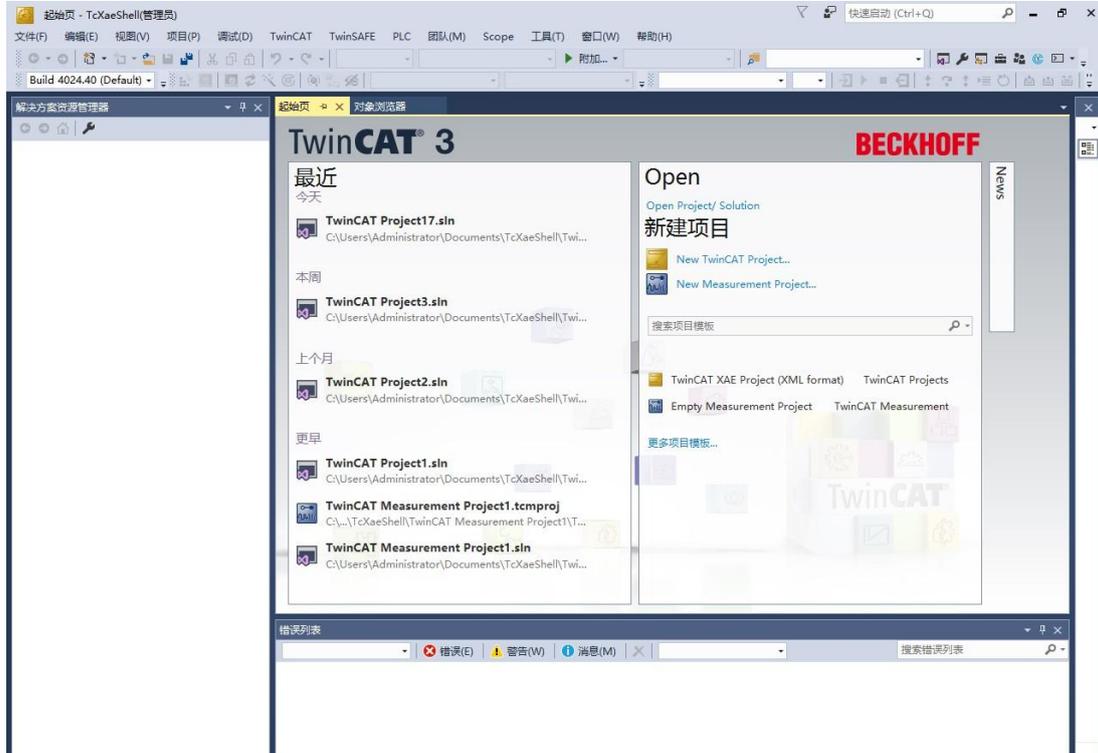


图 3.1 TwinCAT3 软件开发界面

在左上角菜单栏选择：“文件” — “新建 (N)” — “项目 (P) ...”；



图 3.2 新建项目界面

选择 TwinCAT Projects，修改工程名称选择合适位置保存工程，点击“确定”：

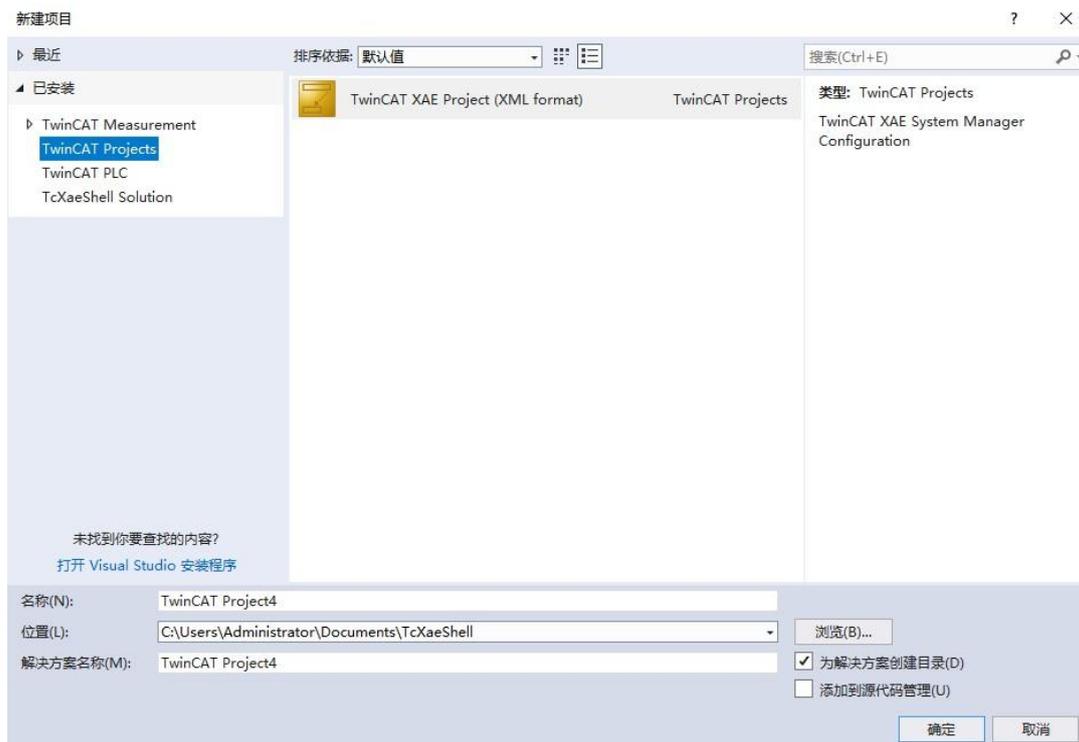


图 3.3 工程信息修改界面

正常创建工程后，显示界面如下：

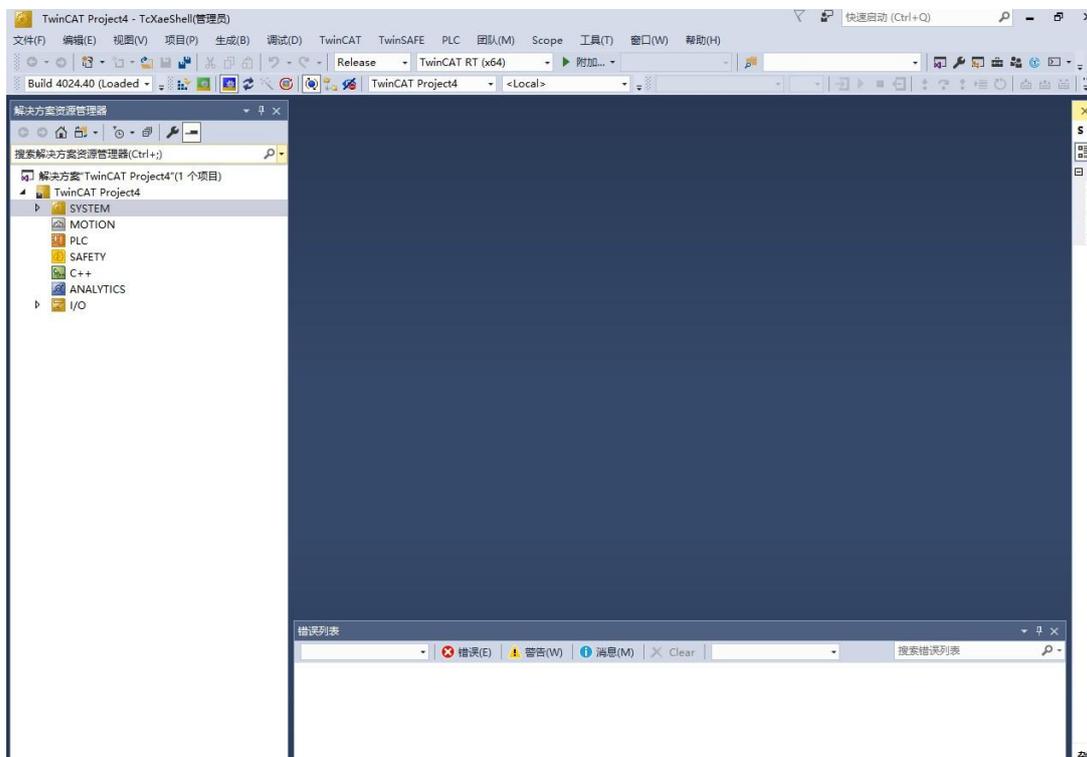


图 3.4 工程创建成功界面

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”；

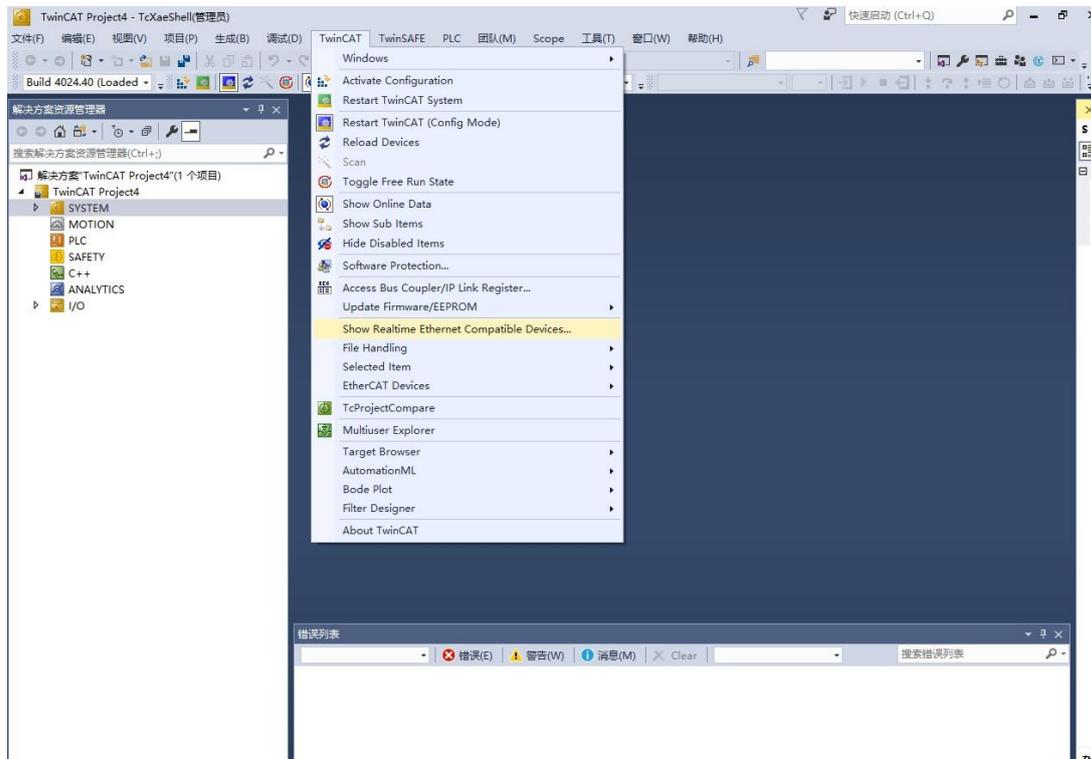


图 3.5 网卡安装界面

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。

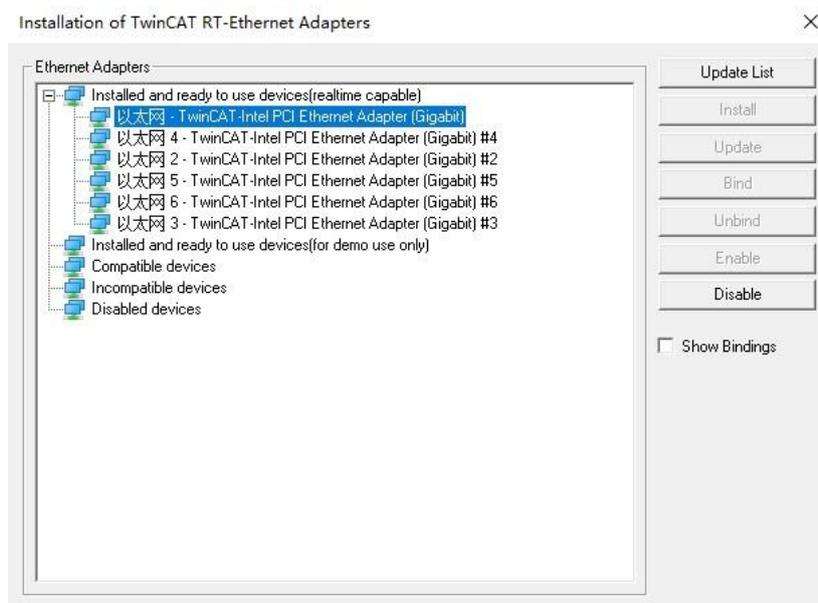


图 3.6 网卡驱动正常界面

2. 扫描设备

在工程目录下，选择“IO”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；

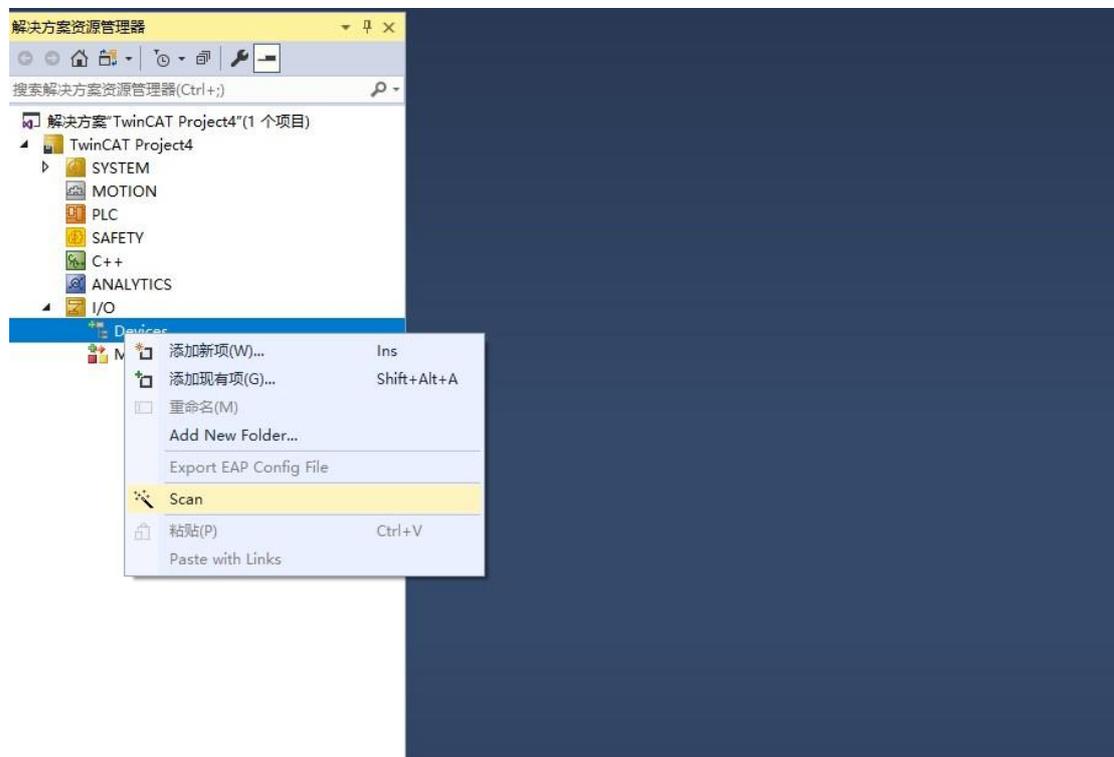


图 3.7 网卡驱动正常界面

弹出以下对话框，点击“确定”按钮；



图 3.8 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：

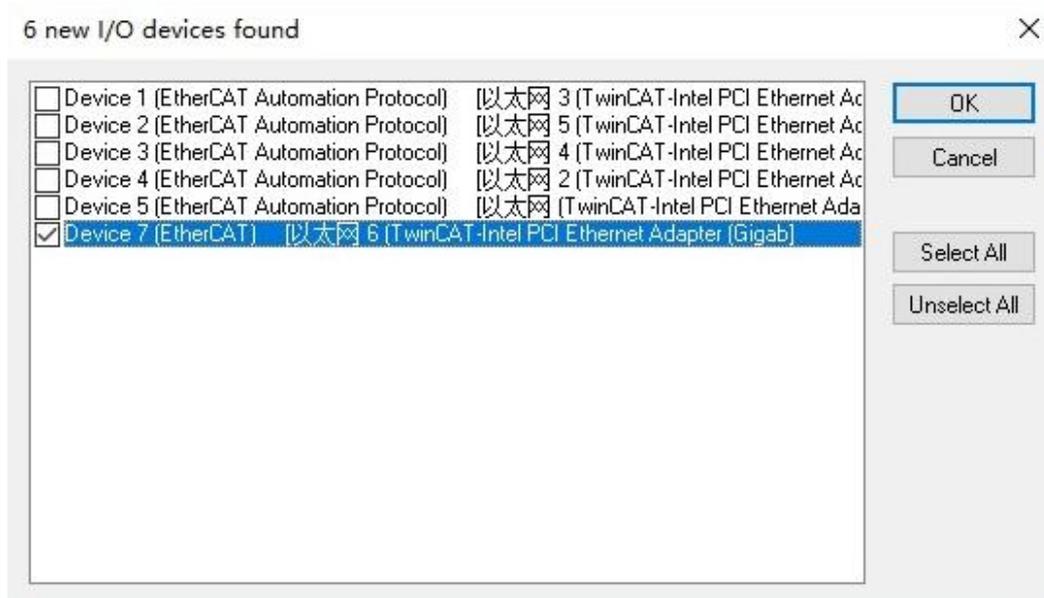


图 3.9 选择连接了从站设备的网卡

点击“是 (Y)”将扫描从站设备；



图 3.10 选择扫描从站设备

选择是否进入“Activate Free Run”，点击“是”；



图 3.11 提示对话框

正常扫描到如下设备：

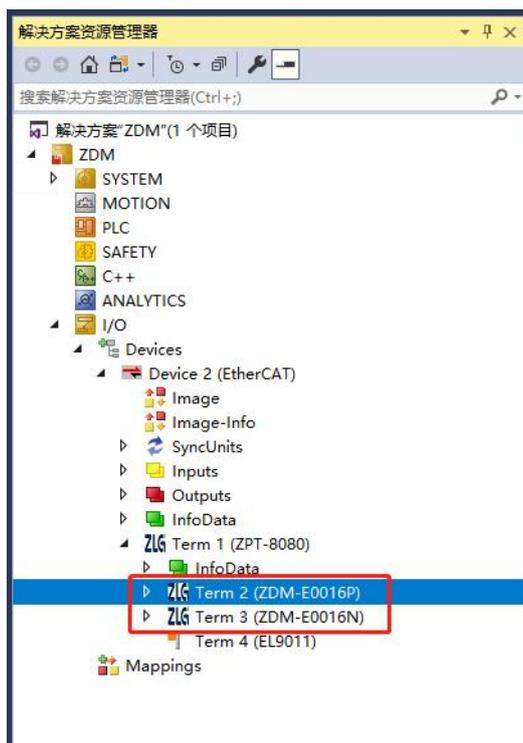


图 3.12 设备扫描成功界面

可以看到已扫描到“ZDM-E0016x”，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。

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。

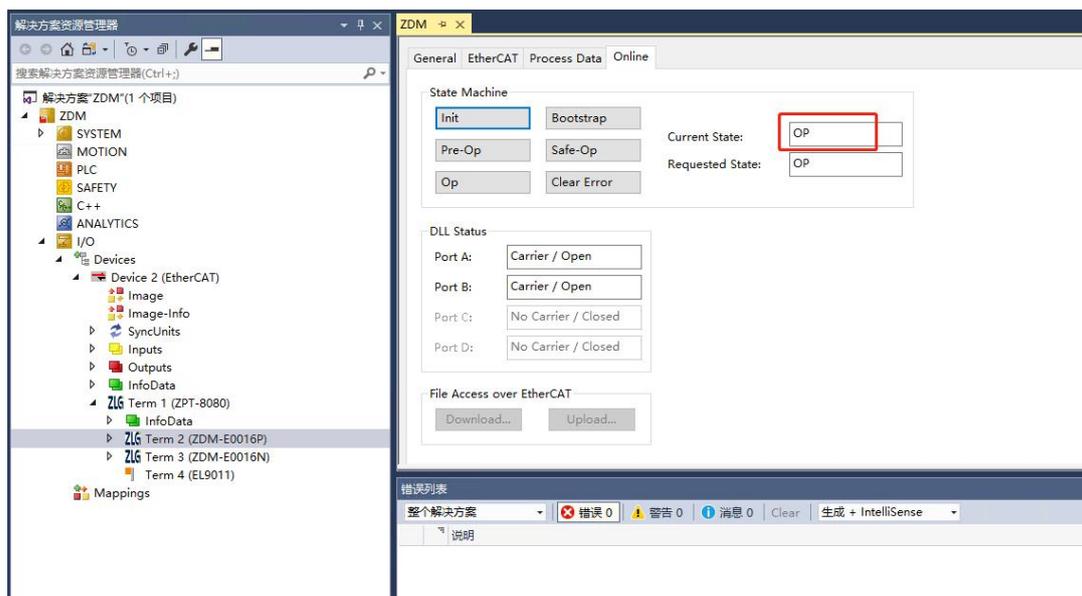


图 3.13 从站设备工作状态界面

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-E0016x。“Size”表示数量用于访问数据的命令字节长度。

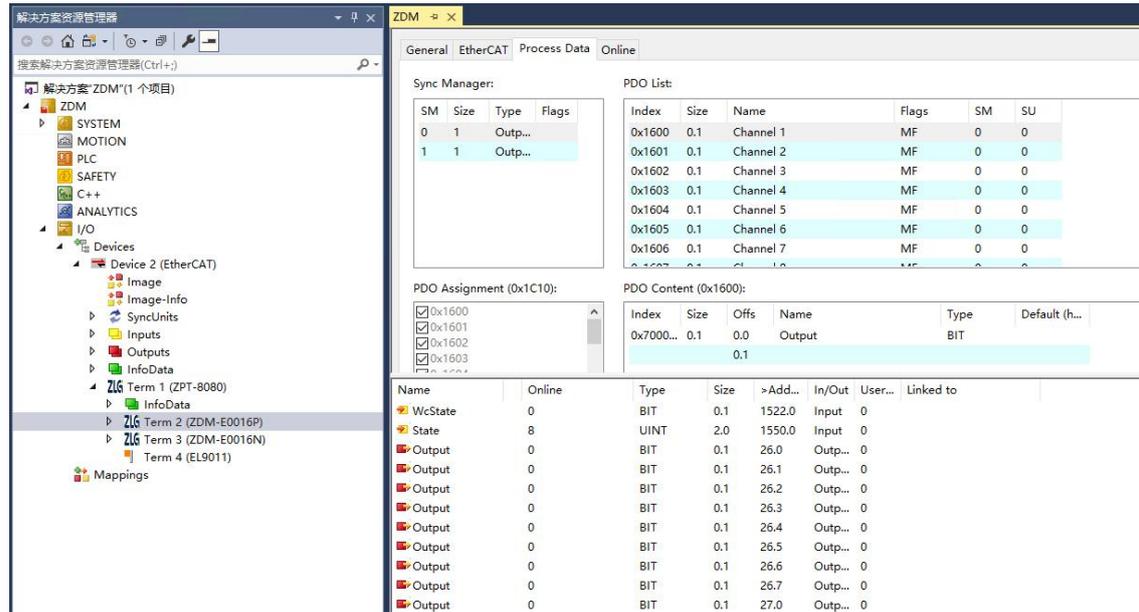


图 3.14 Process Data 界面

4. 功能测试

4.1 ZDM-E1600（16 通道数字量输入，PNP/NPN 型）

ZDM-E1600 的通道输入兼容 PNP 型（高电平有效）和 NPN 型（低电平有效），其接线端子定义如表 4.1 所示。当 COMA 接 0V 时，则 DI0-DI7 接 24V 有效；当 COMA 接 24V 时，则 DI0-DI7 接 0V 有效。COMB 同理。

表 4.1 ZDM-E1600 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

将 ZDM-E1600 的 COMA 接 24V，通道 1 接 0V，电平有效，通道 1 的指示灯亮起，如图 4.1 所示。

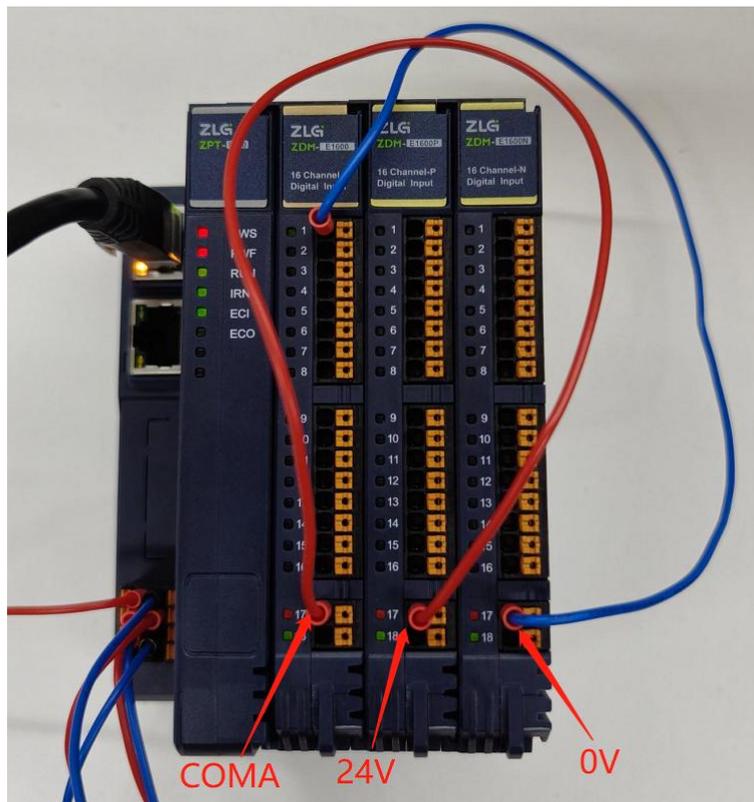


图 4.1 通道 1 输入 0V

在 TwinCAT3 软件可以实时观测到 ZDM-E1600 的通道 1 的数值变化，如图 4.2 所示。通道无效时为值为 1，通道有效时值为 0。

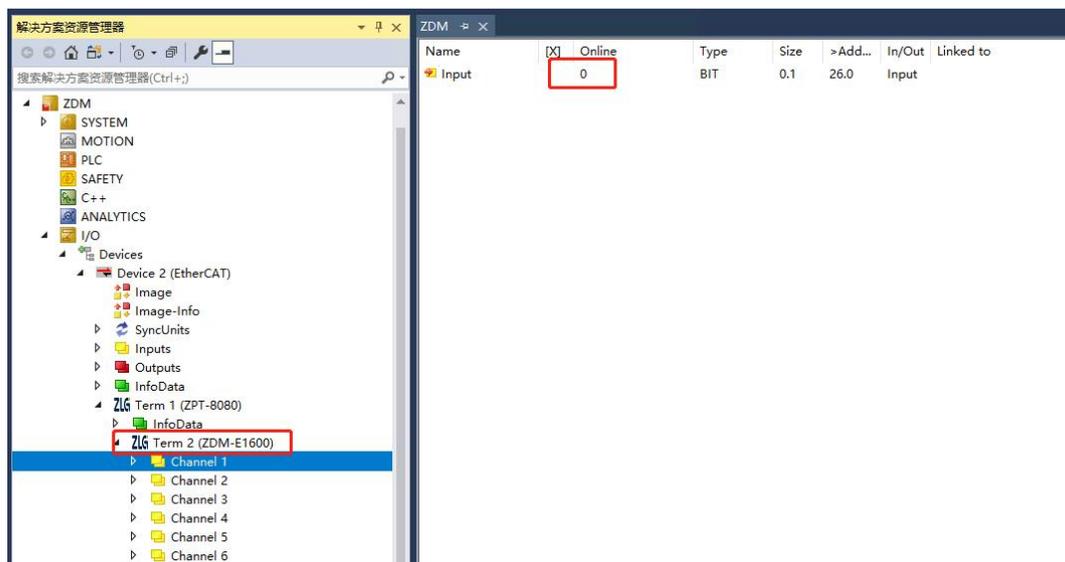


图 4.2 通道 1 显示有效

4.2 ZDM-E1600P (16 通道数字量输入, PNP 型)

向 ZDM-E1600P 的通道 1 输入 24V，电平有效，通道 1 的指示灯亮起，如图 4.3 所示。



图 4.3 通道 1 输入 24V

在 TwinCAT3 软件可以实时观测到 ZDM-E1600P 的通道 1 的数值变化，如图 4.4 所示。通道无效时为值为 1，通道有效时值为 0。

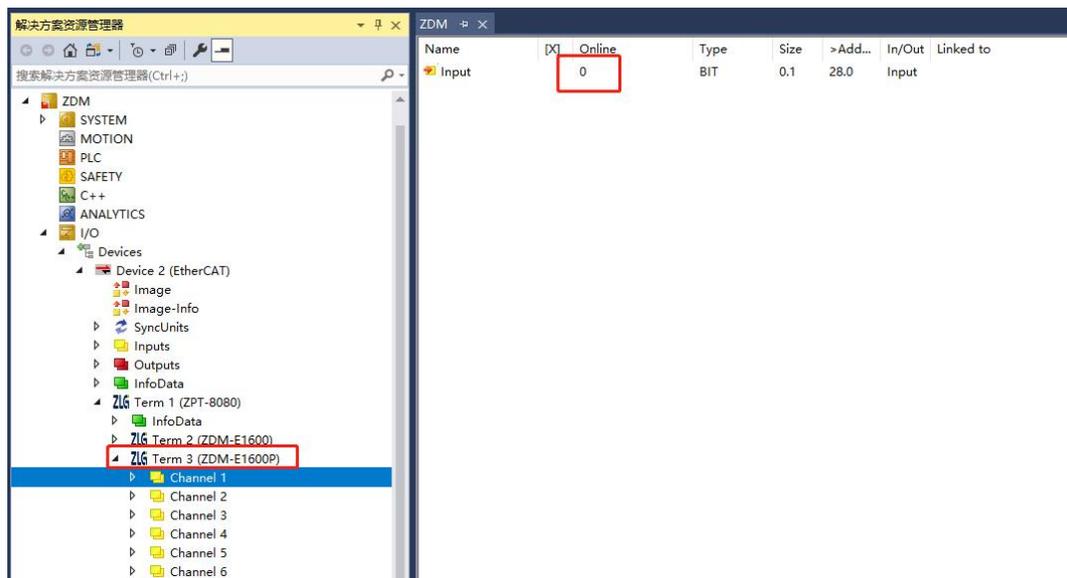


图 4.4 通道 1 显示有效

4.3 ZDM-E1600N (16 通道数字量输入, NPN 型)

向 ZDM-E1600N 的通道 1 输入 0V, 电平有效, 通道 1 的指示灯亮起, 如图 4.5 所示。



图 4.5 通道 1 输入 0V

在 TwinCAT3 软件可以实时观测到 ZDM-E1600N 的通道 1 的数值变化, 如图 4.6 所示。通道无效时为值为 1, 通道有效时值为 0。

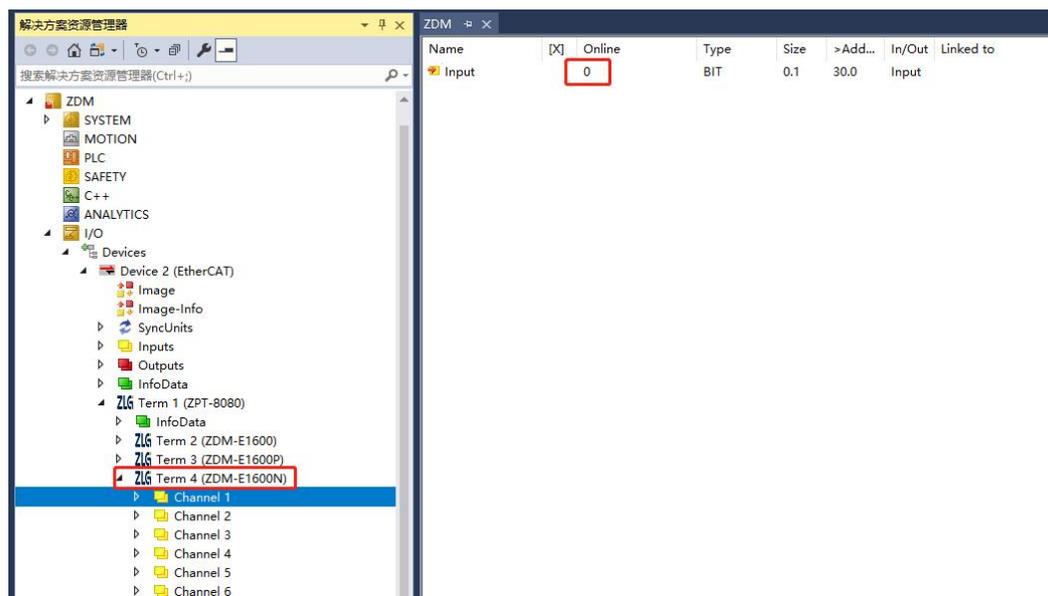


图 4.6 通道 1 显示有效

4.4 ZDM-E0016P (16 通道数字量输出, PNP 型)

点击 ZDM-E0016P 的 Channel 1 下的 Output，在右边的“Online”栏点击“Write...”，在弹出的值设置框填写 1，点击“OK”，如图 4.7 所示。则 ZDM-E0016P 的通道 1 被设置为有效，输出 24V 的高电平，通道 1 的指示灯亮起。

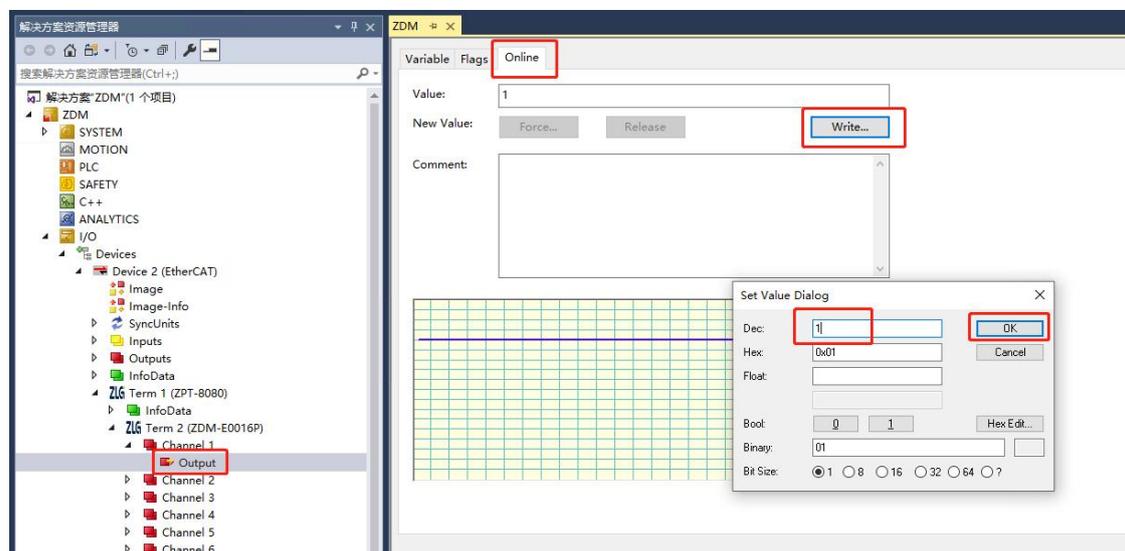


图 4.7 设置通道 1 有效

使用万用表对 ZDM-E0016P 的通道 1 进行测量，显示为 24V，如图 4.8 所示。



图 4.8 测量通道 1

4.5 ZDM-E0016N (16 通道数字量输出, NPN 型)

点击 ZDM-E0016N 的 Channel 1 下的 Output, 在右边的“Online”栏点击“Write...”, 在弹出的值设置框填写 1, 点击“OK”, 如图 4.9 所示。则 ZDM-E0016N 的通道 1 被设置为有效, 输出 0V 的低电平, 通道 1 的指示灯亮起。

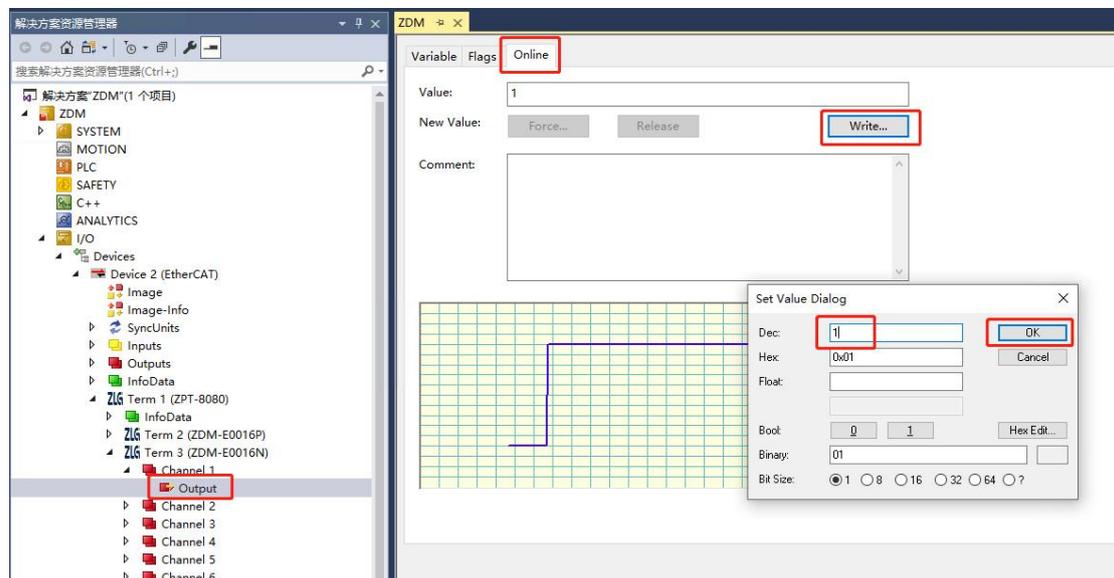


图 4.9 设置通道 1 有效

使用万用表对 ZDM-E0016N 的通道 1 进行测量, 万用表显示为 24V, 可知通道 1 为 0V, 如图 4.10 所示。



图 4.10 测量通道 1

4.6 ZDM-E0008M (8 通道继电器输出)

点击 ZDM-E0008M 的 Channel 1 下的 Output，在右边的“Online”栏点击“Write...”，在弹出的值设置框填写 1，点击“OK”，如图 4.11 所示。则 ZDM-E0008M 的通道 1 被设置为有效，通道 1 的输出端口与对应 COM 端口导通，通道 1 的指示灯亮起。

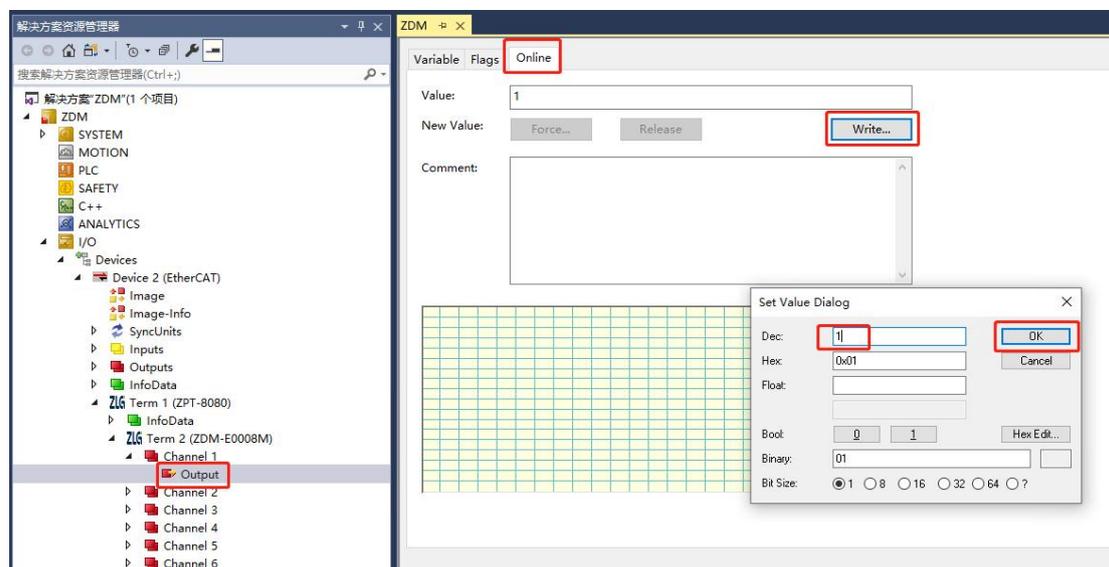


图 4.11 设置通道 1 有效

将万用表调整至通断档，将红黑表笔分别插入通道 1 的输出端口和 COM 端口。万用表蜂鸣器发声，并亮起指示灯，可知通道 1 的输出端口和 COM 端口导通。如图 4.12 所示。

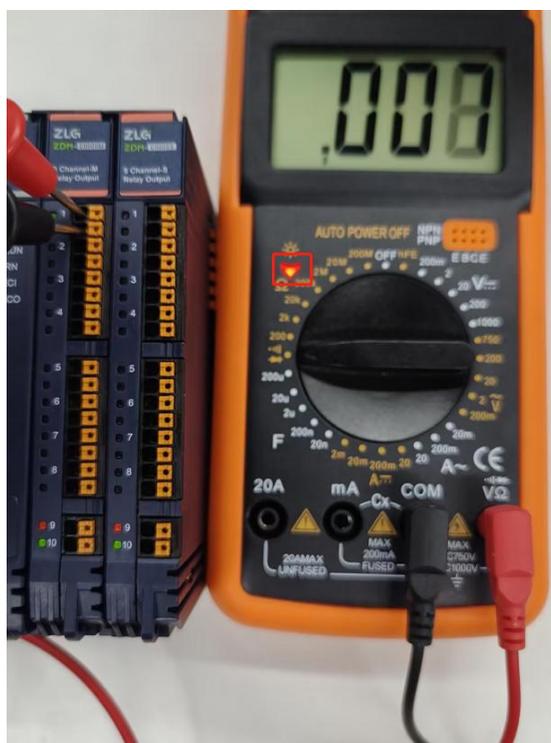


图 4.12 通道 1 端口导通

4.7 ZDM-E0008S (8 通道继电器输出)

同 ZDM-E0008M。

4.8 ZDM-E0800V (8 通道电压模拟量输入)

ZDM-E0800V 的测量范围为：-10V~+10V，使用电压源向 ZDM-E0800V 的通道 1 输入 5V 电压，如图 4.13 所示。

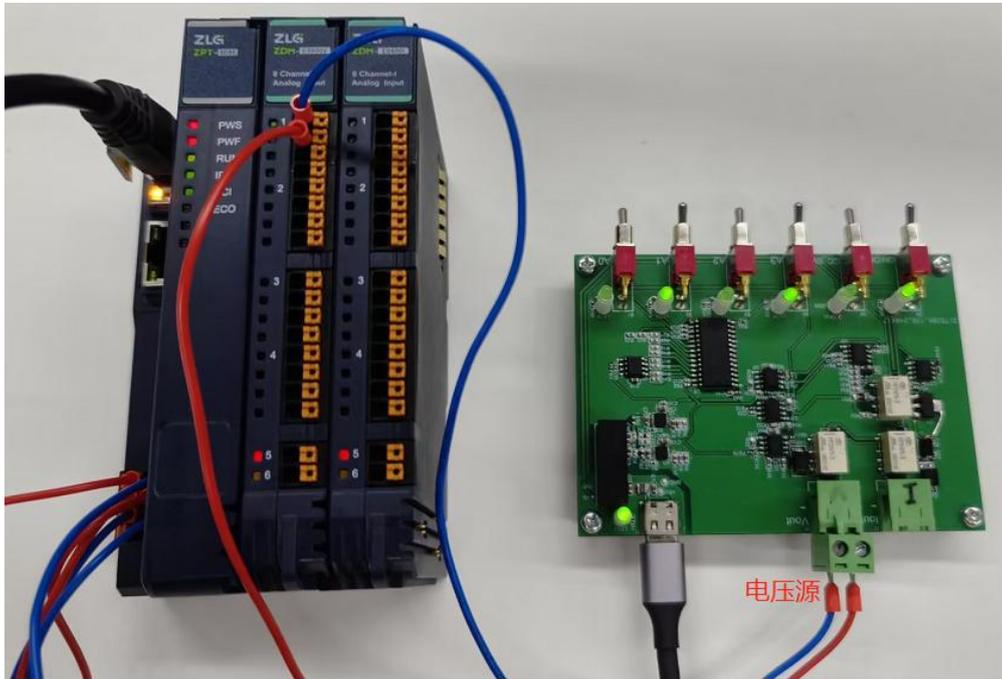


图 4.13 通道 1 输入 5V

在 TwinCAT3 软件可以实时观测到 ZDM-E0800V 采集各通道的电压数值的变化，如图 4.14 所示。可观测到 ZDM-E0800V 采集到通道 1 的电压数值为 5.0002022，符合 $\pm 0.1\%$ 测量误差。

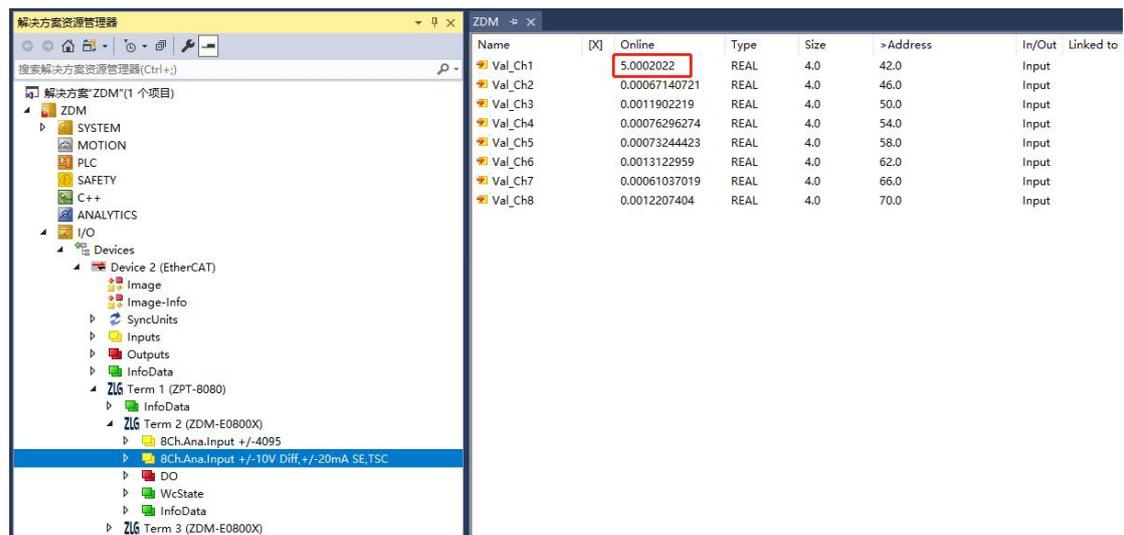


图 4.14 通道 1 电压数值

4.9 ZDM-E0800I (8 通道电流模拟量输入)

ZDM-E0800I 的测量范围为: $-20\text{mA}\sim+20\text{mA}$, 使用电流源向 ZDM-E0800I 的通道 1 输入 10mA 电流, 如图 4.15 所示。

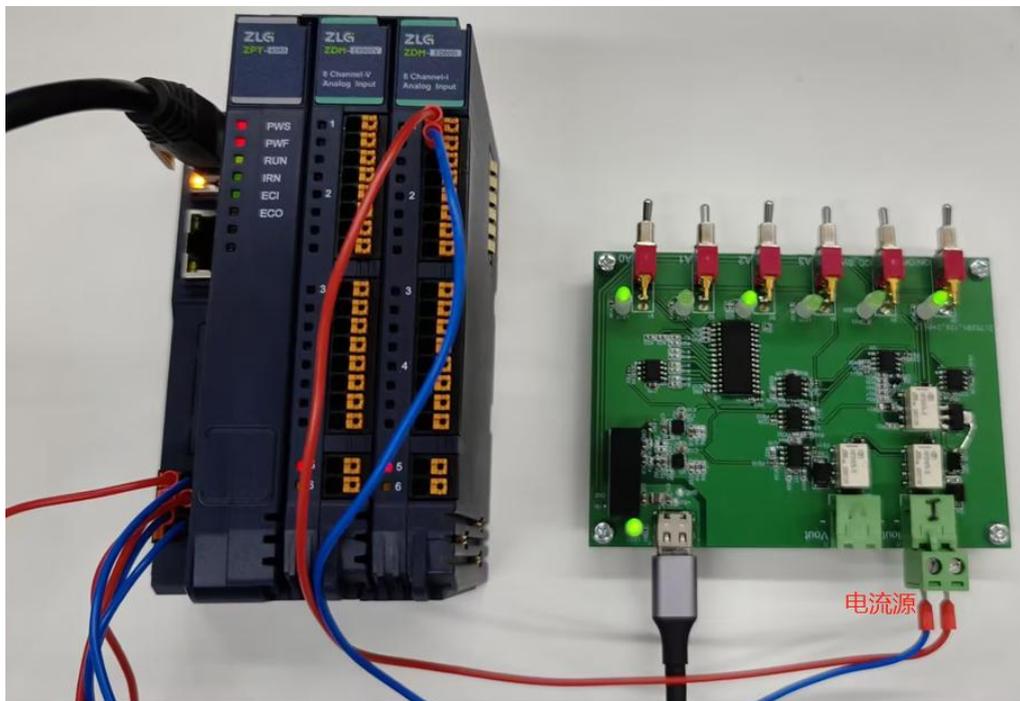


图 4.15 通道 1 输入 10mA

在 TwinCAT3 软件可以实时观测到 ZDM-E0800I 采集各通道的电流数值的变化, 如图 4.16 所示。可观测到 ZDM-E0800I 采集到通道 1 的电流数值为 9.9963446 , 符合 $\pm 0.1\%$ 测量误差。

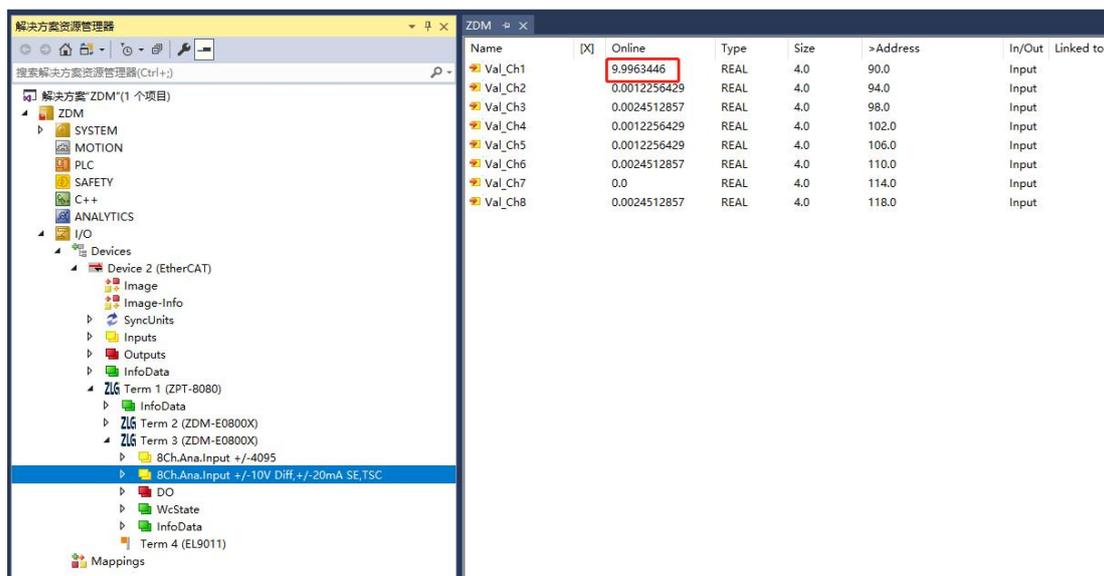


图 4.16 通道 1 电流数值

4.10 ZDM-E0008V (8 通道电压模拟量输出)

点击 ZDM-E0008V 的 CodeA_Ch1，在右边的“Online”栏点击“Write...”，在弹出的值设置框填写 2048，点击“OK”，如图 4.17 所示。则 ZDM-E0008V 的通道 1 被设置为输出 5V 电压。

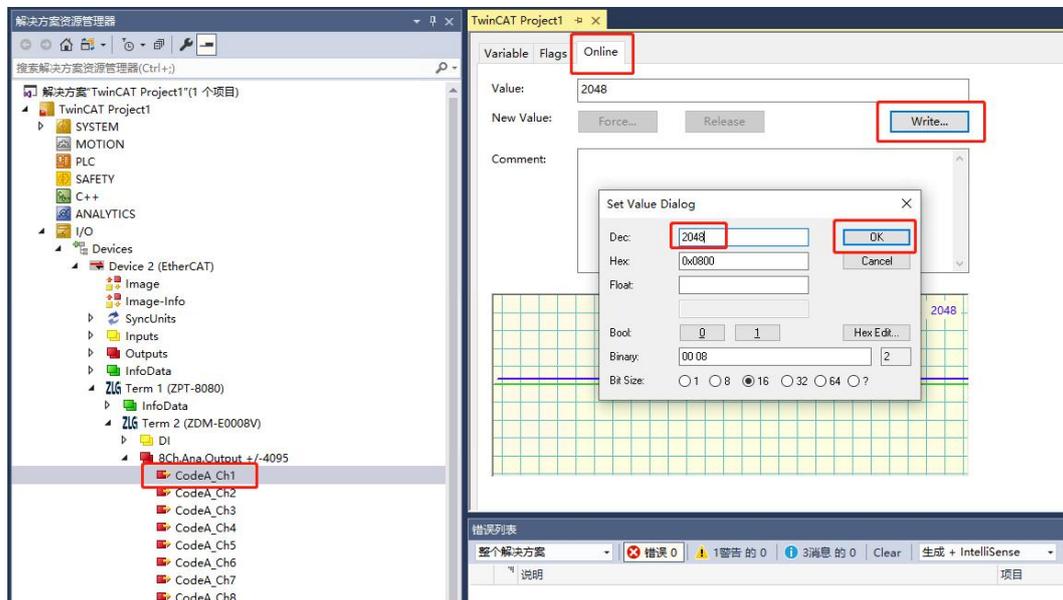


图 4.17 设置通道 1

ZDM-E0008V 的输出电压范围为：-10V~+10V，使用万用表对 ZDM-E0008V 的通道 1 进行测量，显示为 5V，如图 4.18 所示。

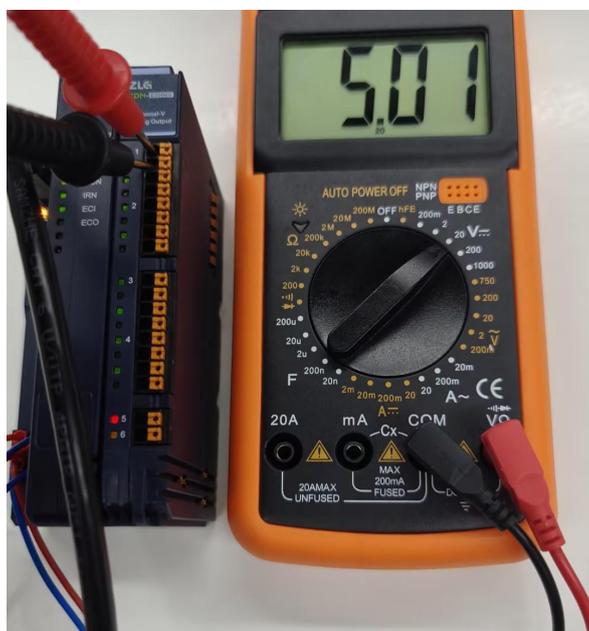


图 4.18 测量通道 1

4.11 ZDM-E0008I（8 通道电流模拟量输出）

点击 ZDM-E0008I 的 CodeA_Ch1，在右边的“Online”栏点击“Write...”，在弹出的值设置框填写 1024，点击“OK”，如图 4.19 所示。则 ZDM-E0008I 的通道 1 被设置为输出 5mA 电流。

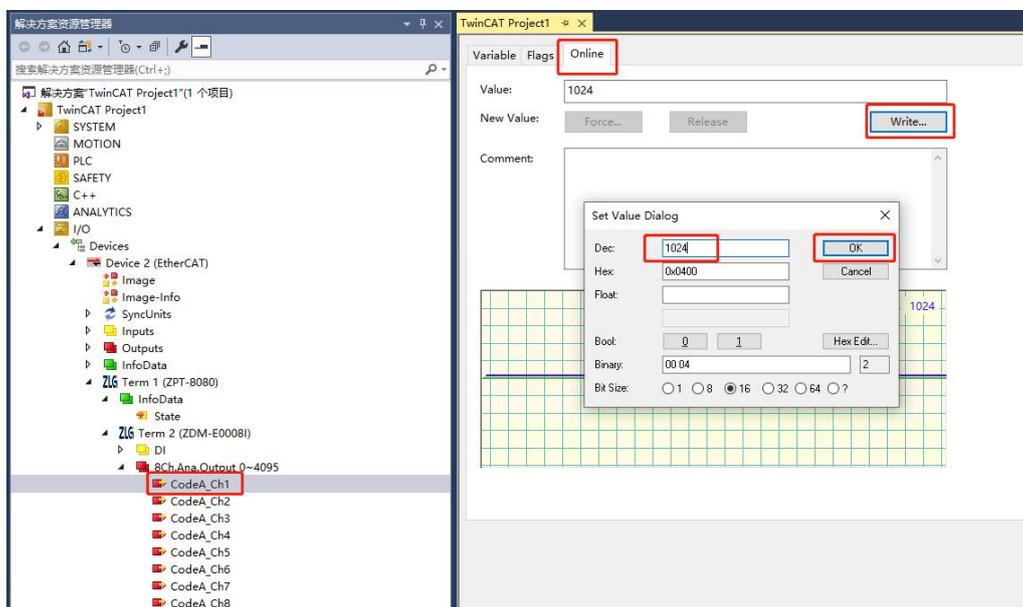


图 4.19 设置通道 1

ZDM-E0008I 的输出电流范围为：0~20mA 或 4~20mA，使用万用表对 ZDM-E0008I 的通道 1 进行测量，显示为 5mA，如图 4.20 所示。

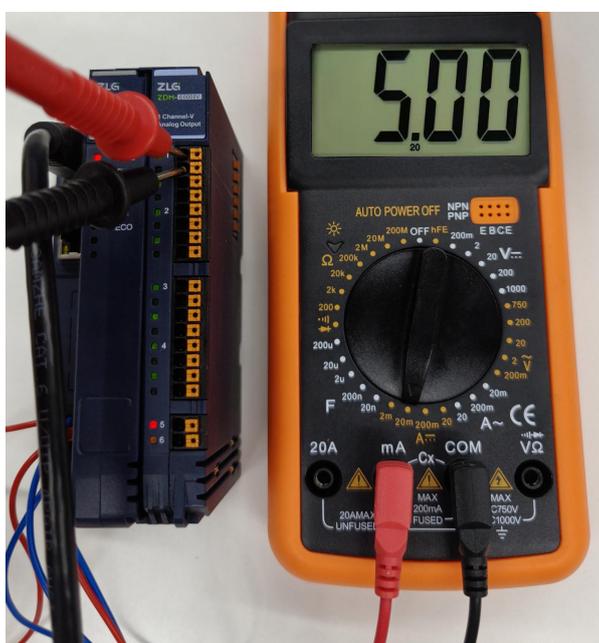


图 4.20 测量通道 1

5. 烧录 EtherCAT 从站的 ESI 文件

本小节主要演示如何通过 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 5.1 所示。

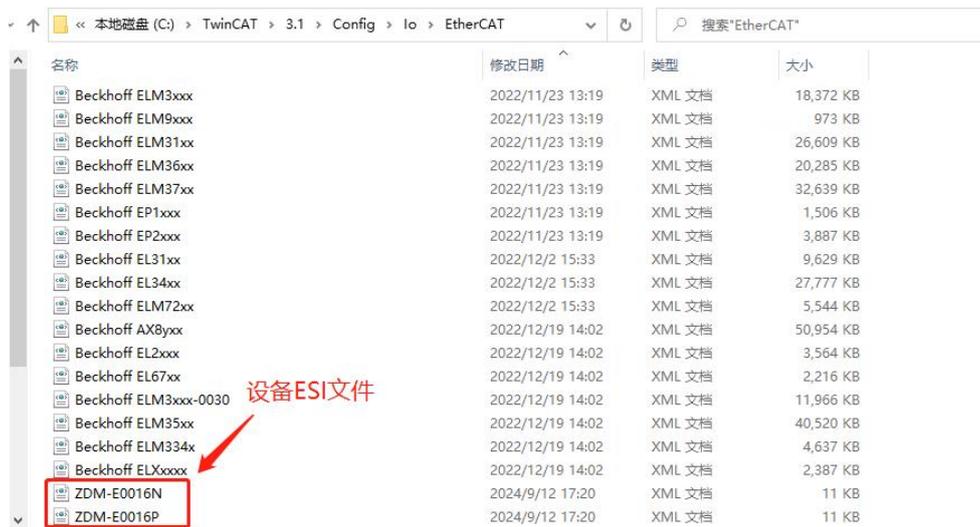


图 5.1 ESI 文件存放处

- 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 5.2 所示。

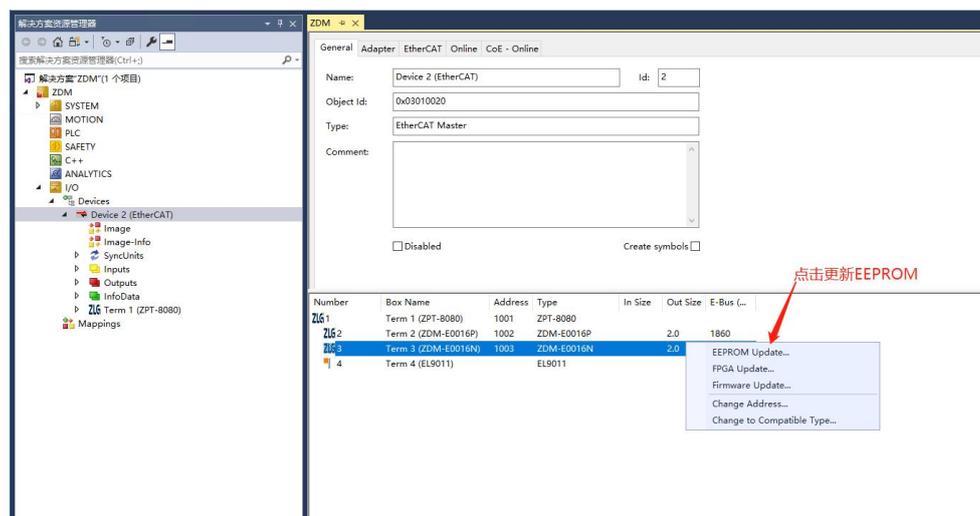


图 5.2 选择设备更新 EEPROM

- 3) 跳转至烧录界面, 选中需要烧录的 ESI 文件, 点击 OK 即开始烧录对应的 ESI 文件, 如图 5.3 所示。



图 5.3 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。

6. 参考资料

《ZDM-E 系列刀片式 IO 模块数据手册》

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

