

HGE500-COMM-ECAT 通讯卡使用说明

EtherCAT 是工业以太网技术，它能够助力实现通信速度更快、更简单、更经济的设备和系统。

EtherCAT 是迄今为止速度最快的工业以太网技术之一，同时它提供纳秒级精度的同步。所有由总线系统控制或监测的系统应用都将从此大大获益。EtherCAT 系统中设备的快速反应时间减少了处理步骤中的状态转换等待时间，从而显著提高了应用的效率。

HGE500-COMM-ECAT 通讯卡为 EtherCAT 现场总线适配卡。该卡用于将 HGE500 系列变频器接入到 EtherCAT 网络中，使变频器成为现场总线的从站，接受现场总线主站控制。此通讯卡仅支持软件版本 V2.90 及其以上的驱动器。

目录

第一章 安装与设置.....	1
1.1 产品安装.....	1
1.2 接口布局及说明.....	1
1.3 组网拓扑.....	2
1.4 通信设置及功能码说明.....	3
第二章 通信功能.....	5
2.1 EtherCAT 通信协议.....	5
2.1.1 过程数据 (PDO).....	5
2.1.2 邮箱数据 (SDO).....	6
2.1.3 对象字典 (COE).....	6
2.1.4 数据类型.....	6
2.1.5 可访问性.....	7
2.1.6 映射说明.....	7
2.1.7 数据结构.....	7
第三章 通信实例.....	8
3.1TwinCAT3 通信.....	8
3.1.1 设置变频器参数并建立连接.....	8
3.1.2 新建 TwinCAT3 项目.....	8

第一章 安装与设置

1.1 产品安装

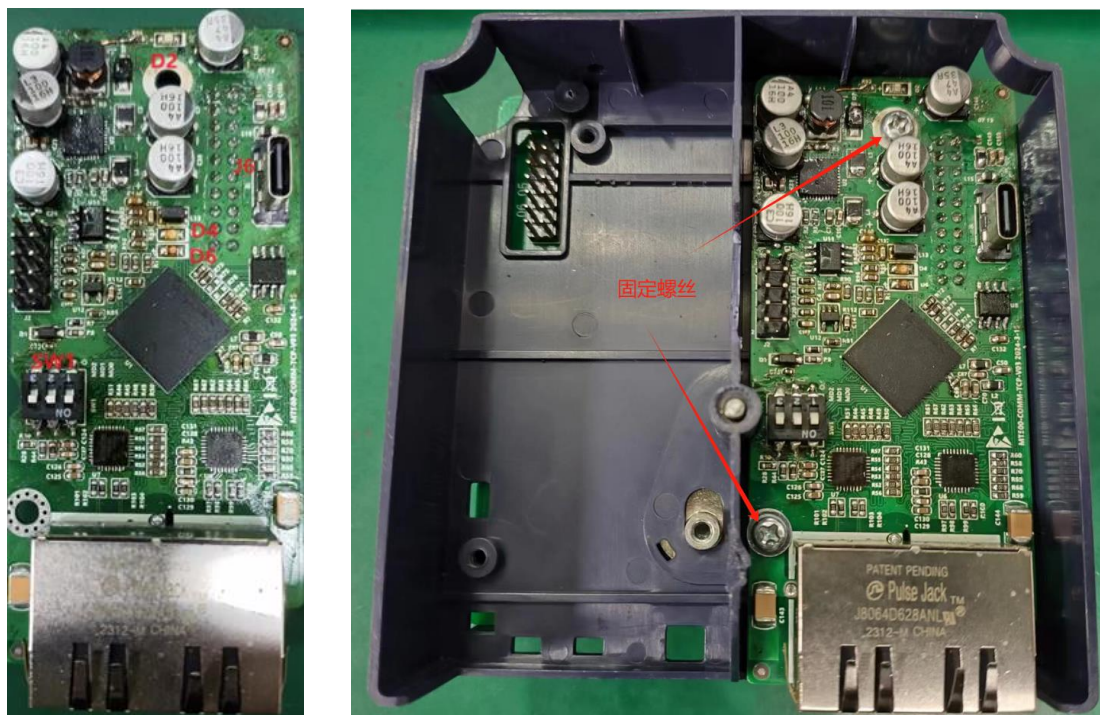


图 1-1 ECAT 卡外观图与安装示意图

注意：安装前请关闭变频器电源，将 HGE500-COMM-ECAT 卡插入卡槽后请固定相应的螺钉。

1.2 接口布局及说明

表 1-1 接口说明

标号	作用	说明
J6	USB 端子	用于 USB 烧录程序
SW1	boot mode 拨码开关	用于操作模式选择，默认将三个开关拨至 ON
SW2	EMC 拨码开关	用于 EMC 接地选择，拨至 ON 与 PE 连接，拨至 OFF 与 PE 断开，默认拨至 ON
D2	电源指示灯 (绿色)	亮：上电正常；灭：上电不正常
D6	数据收发指示灯 (绿色)	亮：有数据收发 灭：无数据收发
D4	数据收发错误指示灯 (红色)	亮：数据收发错误 灭：数据收发正常

D5	ECAT 通信错误指示灯 (红色)	上电时和 D3 同时亮代表正在初始化，运行中，亮：ECAT 通信错误；灭：ECAT 通信正常
D3	ECAT 状态指示灯 (绿色)	亮：OP 状态 1s 闪烁：SAFEOP 状态 200ms 闪烁：PREOP 状态 灭：INIT 状态
Port1	RJ45 以太网通讯口 1	上电时，绿色指示灯和黄色指示灯点亮后正常熄灭 连接网线后（另外一端连接有标准网络设备）时，绿色指示灯点亮 当连接速率为 100M 时，黄色指示灯点亮且在数据收发时闪烁
Port2	RJ45 以太网通讯口 2	



图 1-2 状态指示灯

表 1-2 网口状态指示灯说明

黄灯 (Port)	绿灯 (Port)	状态
灭	灭	网线未连接
亮	亮	成功连接
闪	亮	成功连接且有数据收发

1.3 组网拓扑

HGE500-COMM-ECAT 通讯卡采用的是标准以太网 RJ45 型插座与 EtherCAT 主站连接，其引脚信号定义与标准以太网管脚一致，交叉线和直连线均可。通讯卡连接好变频器后，面向状态指示灯，左边网口为 P1，右边网口为 P2。EtherCAT 支持多种拓扑结

构，包括总线型、星型、树形，通过合理利用交换机，可以实现多种多样的组网。以下示例拓扑结构使用常用的总线型拓扑。

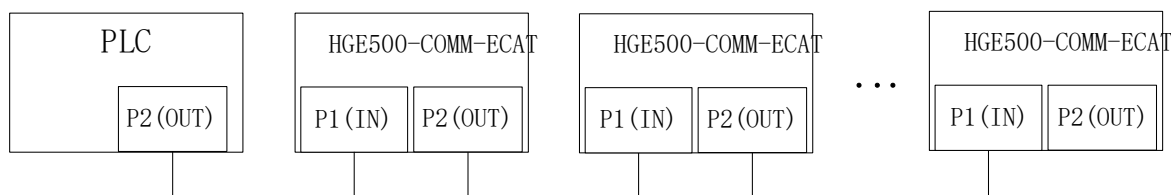


图 1-3 总线型网络拓扑图

注：为保证工作稳定，推荐选用最低超五类屏蔽双绞线网线。

1.4 通信设置及功能码说明

1.安装好 HGE500-COMM-ECAT 卡，将变频器上电后，需要设置功能码 P30.00=1，该卡才能与变频器正常通信。

功能码	名称	描述	设定值
P30.00	通信类型	0: Modbus 1: CANopen/PN/TCP/EtherCAT	1

2.根据需要进行通信控制变频器启停运行速度设置。

功能码	名称	描述	设定值
P00.06	命令源选择	0: 键盘 1: 端子 2: 通信	2
P01.00	主频率源选择	0: 数字设定; 1: AI1 2: AI2; 3: AI3 (扩展卡) 4: AI4 (扩展卡); 5: HDI 6: 多段; 7: 通信 8: 过程 PID; 9: 内置 PLC	7

表 1-4 通信专用功能码

地址	描述
P29.00	通信命令。取值及功能如下： 0x0000: 运行命令失效，相当于操作面板控制时所有按键均无效； 0x0001: 正转运行； 0x0002: 反转运行； 0x0003: 正转点动； 0x0004: 反转点动； 0x0005: 自由停车；

	0x0006: 减速停车; 0x0007: 快速停车; 0x0008: 故障复位。
P29.01	通信速度给定。可由 30.14 设定此寄存器的单位。 0.01% (-100.00% ~ 100.00%) 0.01Hz (0 ~ 600.00Hz) 1Rpm (0 ~ 65535Rpm)
P29.02	通信力矩给定。0.01% (-300.00% ~ 300.00%)
P29.03	通信上限频率。可由 30.14 设定此寄存器的单位。 不同单位下的范围同 0x7001。
P29.04	力矩模式限速值。可由 30.14 设定此寄存器的单位。 不同单位下的范围同 0x7001。
P29.05	电动转矩限定。0.1% (0~300.0%)
P29.06	发电转矩限定。0.1% (0~300.0%)
P29.07	过程 PID 给定。0.01% (-100.00% ~ 100.00%)
P29.08	过程 PID 反馈。0.01% (-100.00% ~ 100.00%)
P29.09	VF 分离电压给定。0.1% (0~100.0%)
P29.10	外部故障设定。
P29.11	DO 状态设定, 当 DO 功能 (请参考 P07.01~P07.10) 设定为 0 (无功能) 时, 其状态来自该通信专用寄存器的设定, 对应位为 1 表示有效。 本寄存器的位定义如下: Bit0: DO1 Bit1: DO2 Bit2: RO1 Bit3: RO2 Bit4~Bit7: 保留 Bit8: VDO1 Bit9: VDO2 Bit10~Bit15: 保留

3.通信成功后, 可以通过功能码查看变频器 Modbus 收发帧和错误帧数目。

功能码	名称	描述	设定值
r30.06	Modbus 接收到的帧数目	每收到一帧, 此值加 1, 0~65535 循环计数	-
r30.07	Modbus 已发送的帧数目	每发送一帧, 此值加 1, 0~65536 循环计数	-
r30.08	Modbus 接收到的错误帧数目	每收到一个错误帧, 此值加 1, 0~65535 循环计数; 可用于判断通信受干扰的程度	-

※注意: 使用 HGE500-COMM-ECAT 通信卡后, 变频器上的 485 端子将不能使用。

第二章 通信功能

2.1 EtherCAT 通信协议

2.1.1 过程数据(PDO)

PDO 功能主要包括以下几个方面：

- 1、实时设置变频器控制命令和目标频率
- 2、实时读取变频器当前运行状态和设定频率
- 3、变频器和 EtherCAT 主站之间功能码参数和监控参数的实时数据交换

数据通信的地址通过 PDO 映射参数设置可以配置。该卡支持 4 组 PDO 映射，均为可变映射。PDO 参数配置如下表所示：

表 1-5 PDO 映射组列表

PDO(0x1600)1 st Receive PDO mapping				
默认 PDO		自定义 PDO		
P29.00 通信命令	P29.01 通信速度给定	用户可设置的功能码		
RPD00	RPD01	RPD02-RPD014		
PDO(0x1A00)1 st Transmit PDO mapping				
默认 PDO				自定义 PDO
P27.00 运行频率	P27.01 设定频率	P27.03 母线电压	P27.04 输出电压	用户可设置的功能码
TPD00	TPD01	TPD02	TPD03	TPD04-TPD014
PDO(0x1601)2 nd Receive PDO mapping				
默认 PDO		自定义 PDO		
P29.00 通信命令	P29.01 通信速度给定	用户可设置的功能码		
RPD00	RPD01	RPD02-RPD014		
PDO(0x1A01)2 nd Transmit PDO mapping				
默认 PDO				自定义 PDO
P27.00 运行频率	P27.01 设定频率	P27.03 母线电压	P27.04 输出电压	用户可设置的功能码
TPD00	TPD01	TPD02	TPD03	TPD04-TPD014
PDO(0x1602)3 rd Receive PDO mapping				
默认 PDO		自定义 PDO		
P29.00 通信命令	P29.01 通信速度给定	用户可设置的功能码		
RPD00	RPD01	RPD02-RPD014		
PDO(0x1A02)3 rd Transmit PDO mapping				
P27.00 运行频率	P27.01 设定频率	用户可设置的功能码		

TPD00	TPD01	TPD02-TPD014
PDO(0x1603)4 th Receive PDO mapping		
P29.00 通信命令	P29.01 通信速度给定	用户可设置的功能码
RPD00	RPD01	RPD02-RPD014
PDO(0x1A03)4 th Transmit PDO mapping		
P27.00 运行频率	P27.01 设定频率	用户可设置的功能码
TPD00	TPD01	TPD02-TPD014

注：设置 PDO 最多支持 15 个 TPD0 和 15 个 RPD0, 有一个 32 位数时其 PDO 映射个数需要减一

2.1.2 邮箱数据(SDO)

SDO 参数是 CoE 定义的非周期性数据通信，主站通过读写邮箱数据 SM 通道实现非周期性数据交互。主站可以通过 SDO 修改驱动器参数，访问 COE 对象字典，从而配置、监控、控制驱动器。

2.1.3 对象字典(COE)

索引号范围	含义
0000h~0FFFh	数据类描述
1000h~1FFFh	通讯对象(CiA301)，包括： 1 设备类型、标识符、PDO 映射，他们与 CANopen 兼容 2 没有用到的 CANopen 中定义的数据对象，对 EtherCAT 保留 3 EtherCAT 拓展数据对象
2000h~5FFFh	制造商定义对象（如功能码映射）

4001h 写入 EEPROM 选择：0，不写入 EEPROM;1，写入 EEPROM

4002h 通信故障类型：0，无故障;255，有故障

2.1.4 数据类型

数据类型名称	描述	数据长度	范围
INT8	Signed 8bit	1 字节	-127~127
UINT8	Unsigned 8bit	1 字节	0~255
INT16	Signed 16bit	2 字节	-32768~32767
UINT16	Unsigned 16bit	2 字节	0~65535
INT32	Signed 32bit	4 字节	-21247483648~21247483647
UINT32	Unsigned 32bit	4 字节	0~4294967295

2.1.5 可访问性

可访问性	说明
RW	运行可读写
RR	运行只读
RO	只读
CONST	常量只读

2.1.6 映射说明

能否映射	说明
N	不可映射
R	可映射至 RXPDO
T	可映射至 TXPDO

2.1.7 数据结构

类别	说明
VAR (缩写 V)	单一简单数值, 数据类型 int8、 uint16、 string 等
ARR (缩写 A)	具有相同类型的数据块
REC (缩写 R)	具有不同类型的数据块

第三章 通信实例

3.1TwinCAT3 通信

3.1.1 设置变频器参数并建立连接

正确安装 HGE500-COMM-ECAT 通讯卡后给变频器上电，设置 P30.00=1。用网线连接变频器和电脑。

3.1.2 新建 TwinCAT3 项目

1、打开 TwinCAT3 选择文件新建->项目如图 1-4 所示：

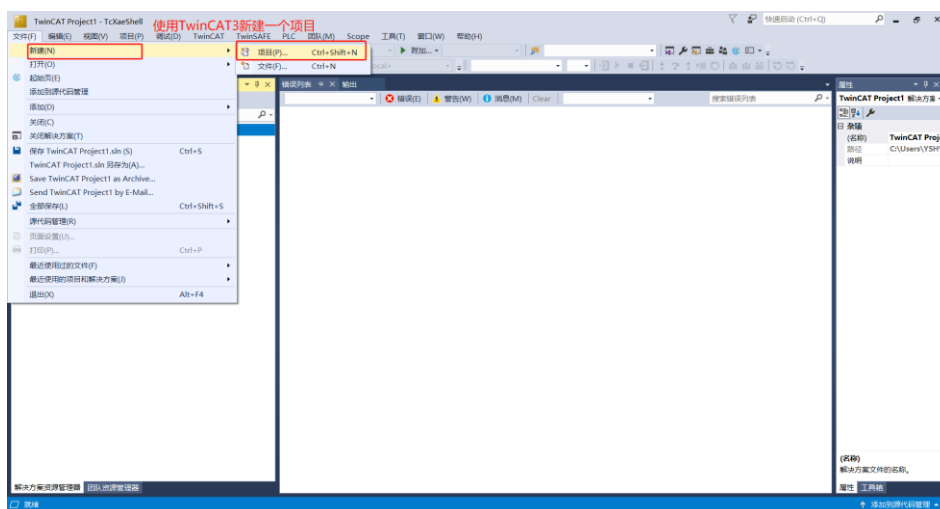


图 1-4 新建项目

2、选择要建立的工程项目，并设置好名称和存放位置如图 1-5 所示：

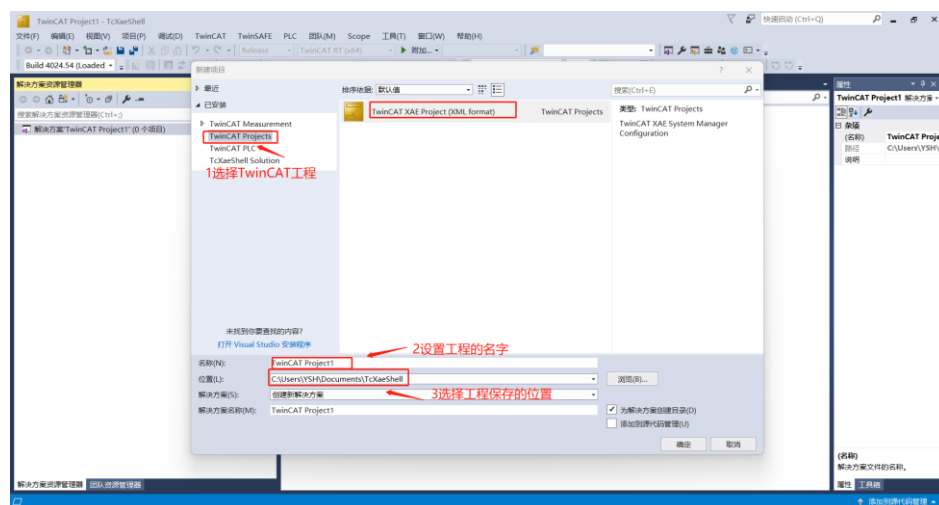


图 1-5 项目选择

3、安装 TwinCAT 的以太网适配器，点击 TwinCAT 并选择 Show RealTime 如图 1-6 所示：

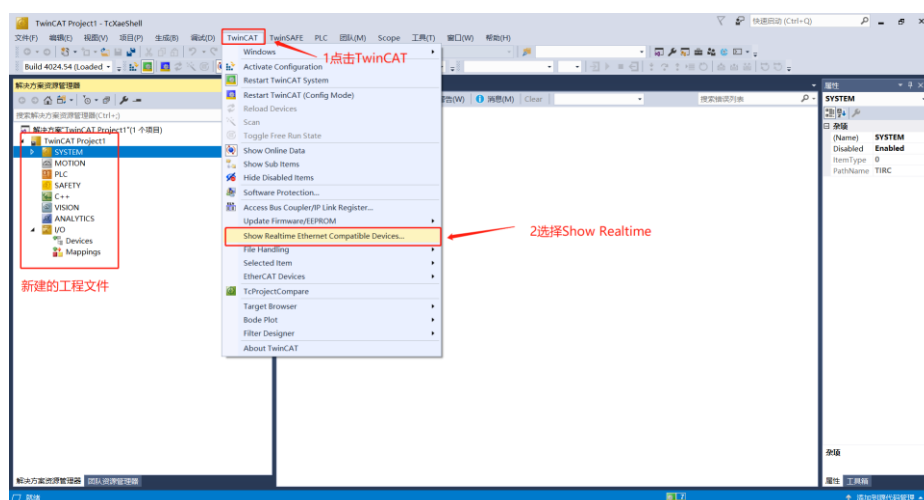


图 1-6 Show Realtime 示意图

在弹出的窗口中选择要以太网适配器的网口如图 1-7 所示：

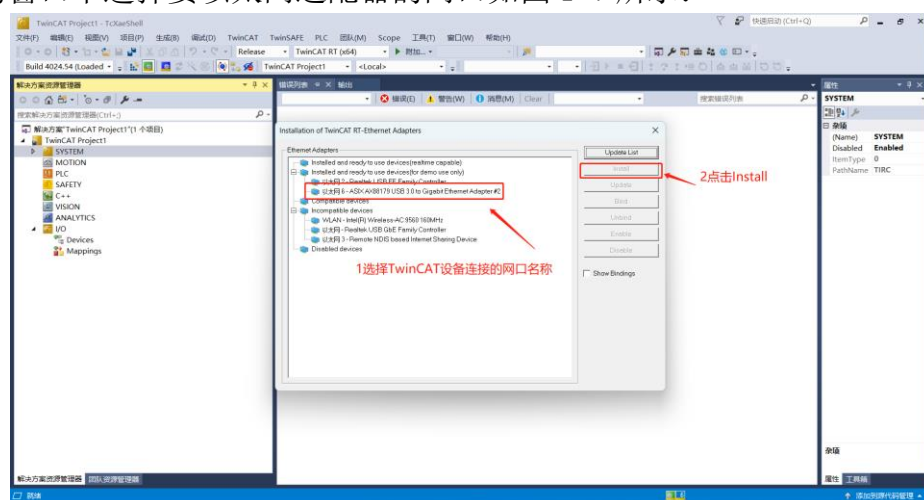


图 1-7 安装示意图

4、搜索 EtherCAT 设备如图 1-8 所示：

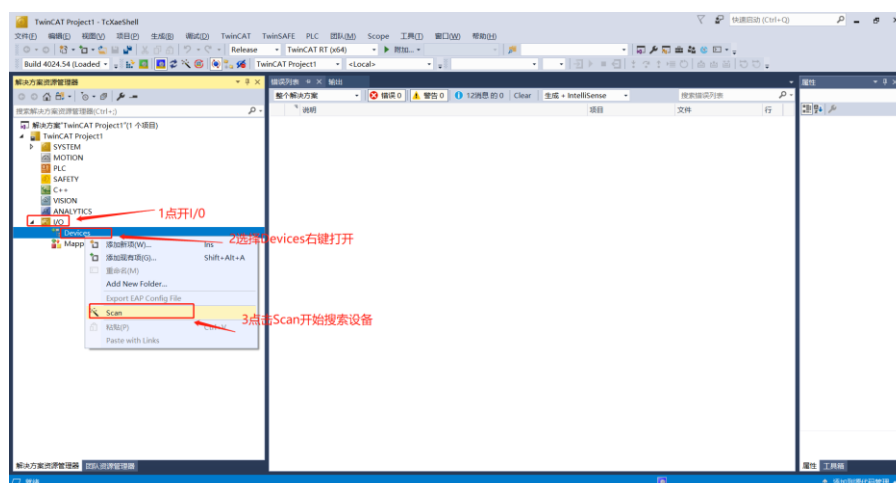


图 1-8 搜索 EtherCAT 设备示意图

开始搜索设备时，需要选择连接的网口，如图 1-9 所示：

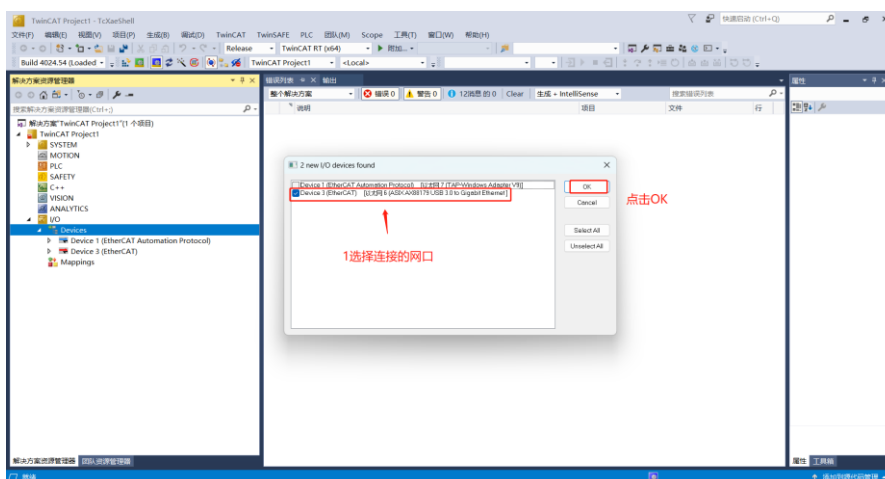


图 1-9 选择网口示意图

后面步骤都选择是。

4、搜索到的设备如图 1-10 所示：

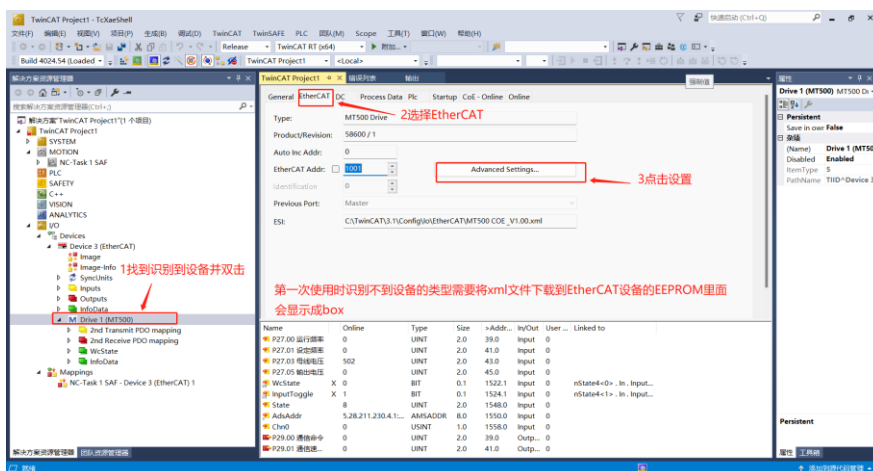


图 1-10 识别到的设备

第一次使用 EtherCAT 需要下载 xml 文件到 EtherCAT 设备并重启设备如图 1-11 所示：

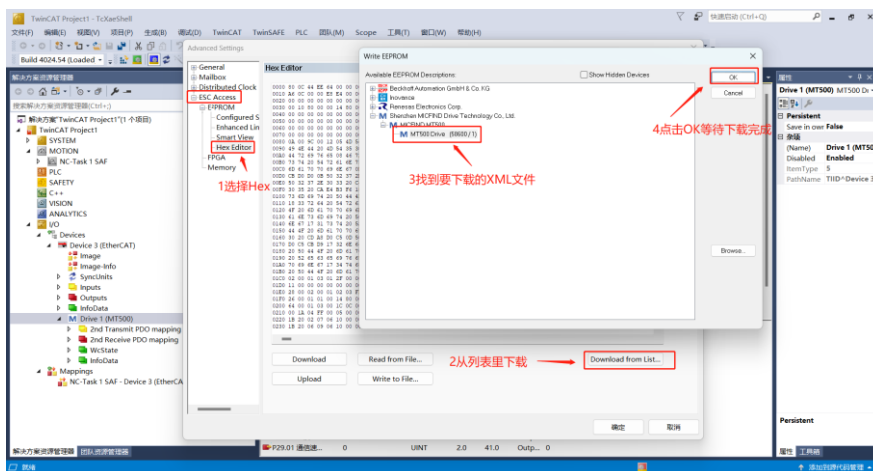


图 1-11 下载示意图

注：XML 文件要放在 TwinCAT 安装路径的 TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT 下