

目录

1. 产品概述.....	2
1.1. 产品功能.....	2
1.2. 产品特点.....	2
1.3. 技术指标.....	2
2. 产品外观.....	3
2.1. 产品外观.....	3
2.2. 指示灯定义.....	3
2.3. 硬件端口.....	3
3. 使用方法.....	4
3.1. 配置模块.....	4
3.2. PLC 模块参数设置步骤.....	5
3.2.1. GSD 安装.....	5
3.2.2. 设备组态.....	5
3.2.3 ECAT 从站状态监控.....	7
4. 数据交换.....	13
5. Gaomaide EtherCAT Manager 配置软件.....	14
5.1. 软件安装.....	14
5.1.1. 安装 Gaomaide EtherCAT Manager 软件.....	15
5.1.2. 名词解释.....	15
5.2 软件配置步骤.....	15
5.2.1 新建工程.....	16
5.2.2 工具菜单.....	19
6. 运行维护及注意事项.....	23

1. 产品概述

1.1. 产品功能

本产品实现 PROFINET 网络与 EtherCAT 网络的互连互通。该网关可实现双向数据交换，实现 EtherCAT 设备和 PROFINET 控制器的数据交互。

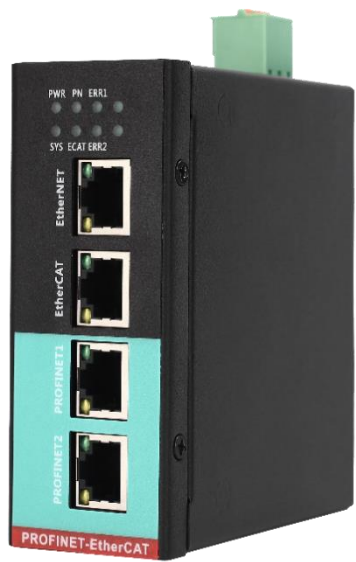
1.2. 产品特点

- 应用广泛：支持 EtherCAT 接口的伺服驱动器、耦合器、仪表、PLC、DCS、FCS 等等。
- 配置简单：用户不必了解 EtherCAT 协议和 PROFINET 协议细节，只需要参考手册，根据要求就能配置网关，不需要复杂编程，即可在短时间内实现连接功能。

1.3. 技术指标

- PN-ECAT 在 PROFINET 一侧为 PROFINET 从站，在 EtherCAT 一侧为 EtherCAT 主站；
- 支持标准的 PROFINET I/O 协议
- PROFINET 支持的最多 16 个槽位，支持最大的输入字节数为 1440 字节，最大的输出字节为 1440 字节，输入输出字节的长度由 TIA Portal 设定
- EtherCAT 规范 V1.0.3.2；
- 支持 CANopen over EtherCAT (CoE) 协议：SDO 上传和下载，SDO 信息服务（访问 CANopen 对象字典），紧急情况请求；支持 Ethernet over EtherCAT (EoE) 协议（虚拟交换机）；支持 Transfer over EtherCAT (FoE) 协议；
- 支持 DC – Synchronous、SM Synchronous 模式
- 支持拓扑查看器、诊断检测、自动扫描
- 供电：24VDC(±5%)，最大功率 3.5W
- 工作环境温度：-25 ~ 55℃，湿度≤95%
- 安装方式：35mm 导轨
- 防护等级：IP20

2. 产品外观



2.1. 产品外观

2.2. 指示灯定义

指示灯定义如下：

状态\灯	PWR	RUN	PN	ERR1	ECAT	EER2
亮	电源接通	ENI 有效	PROFINET 网络 通讯正常	PROFINET 网络 通讯异常	EtherCAT 网络所有从站 为 OP 状态	——
灭	电源故障	ENI 无效	PROFINET 网络 通讯异常	PROFINET 网络 通讯正常	——	EtherCAT 网络正常
闪烁	——	——	——	——	若干从站 非 OP 状态	若干从站通 讯异常

2.3. 硬件端口

引脚	功能
VCC	24V+，直流 24V 电源正，范围 9-30V
GND	0V，直流 24V 电源负

PE	PE, 地
Ethernet 网口	连接电脑配置网关工程
EtherCAT 网口	连接 EtherCat 从站如伺服驱动器
Profinet 网口 1	Profinet1 与 Profinet2 具备交换机功能, 网关作为 Profinet 从站连接 Profinet 主站如西门子 PLC
Profinet 网口 2	

拨码开关

Key4	Key3	Key2	Key1	描述
-	-	0	0	擦除 SD 卡上的配置信息 (ENI 文件)
-	-	0	1	保留
-	-	1	0	支持从网页下载、软件软件下载加载 ENI 文件启动
-	-	1	1	从 SD 卡加载 ENI 启动

3. 使用方法

3.1. 配置模块

- (1) 正确连接电源, 通过 PROFINET 网络口将 PN-ECAT 与 PC 相连, 给 PN-ECAT 上电;
- (2) 打开 Gaomaide EtherCAT Manager 配置软件, 根据需求在配置软件中进行配置;
- (3) 点击主菜单栏 “Action - Run”, 将配置下载到 PN-ECAT 中;
- (4) 在 TIA Portal 中配置相应的组态, 包括要配置的模块, 目标设备的 IP 地址及设备名称;
- (5) 将 TIA Portal 的组态配置下载到 PLC 中;
- (6) PN-ECAT 与 PLC 主站之间建立连接后, 此时 PN 指示灯常亮。
- (7) PN-ECAT 与 EtherCAT 从站设备之间建立连接进入 OP 状态后, 此时 ECT 指示灯常亮。

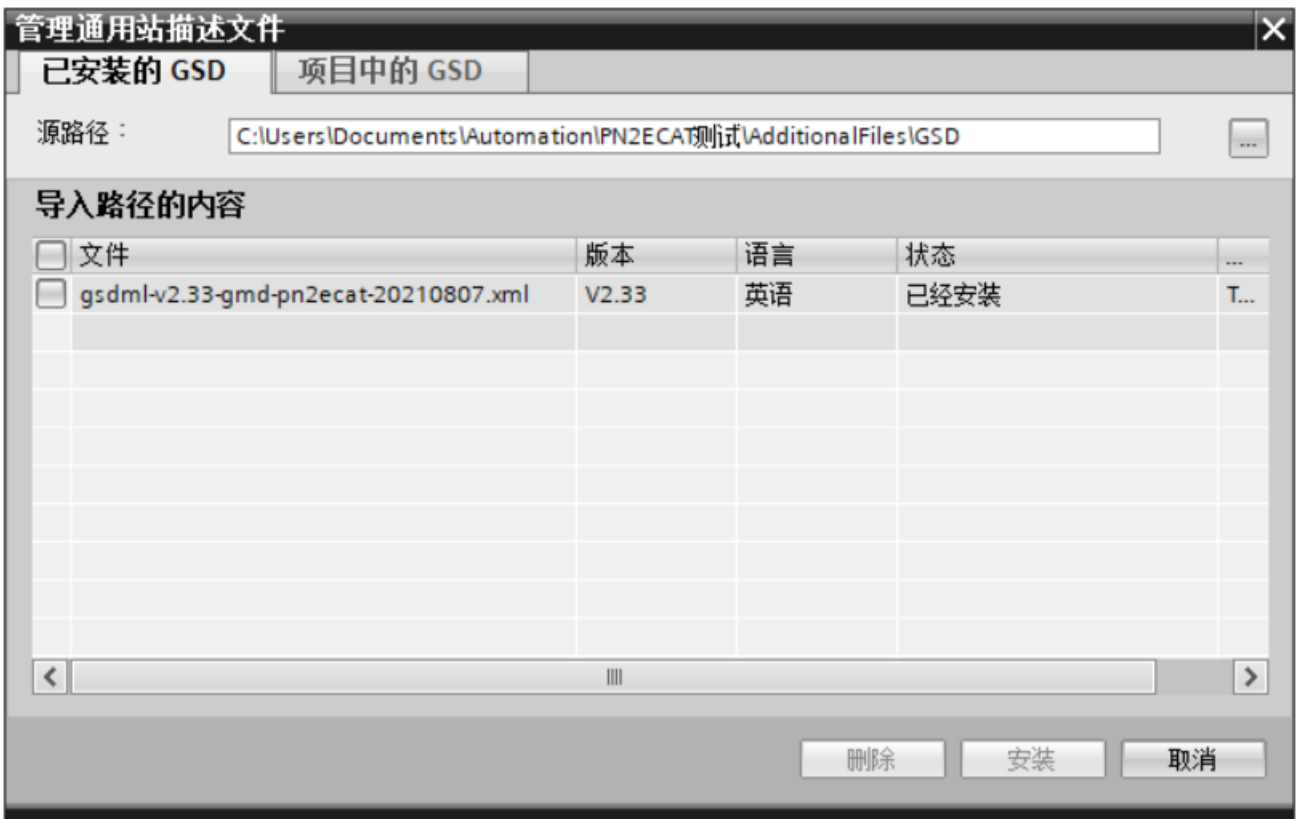
3.2. PLC 模块参数设置步骤

3.2.1. GSD 安装

在 TIA Portal 菜单栏点击“选项”>“管理通用站描述文件”，如图所示：



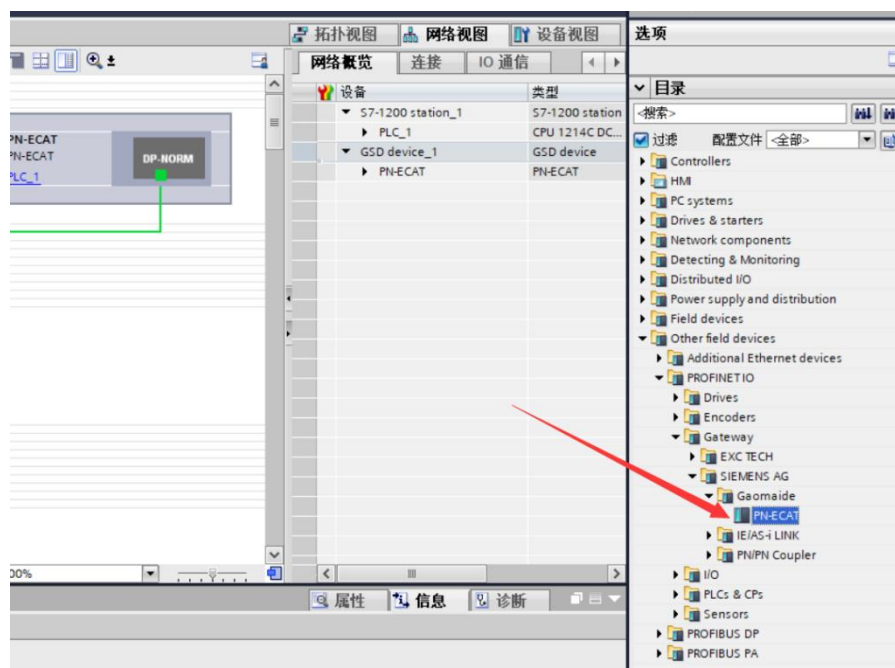
在弹出的对话框中，选择“已安装的 GSD”选项卡，点击源路径选择按钮，弹出浏览文件夹对话框中找到选择 GSD 文件“GSDML-V2.33-GMD-PN2ECAT-20210807”所在的文件夹路径并选中，点击确认即可。



选择导入的 GSD 文件，点击安装，直至安装完成。

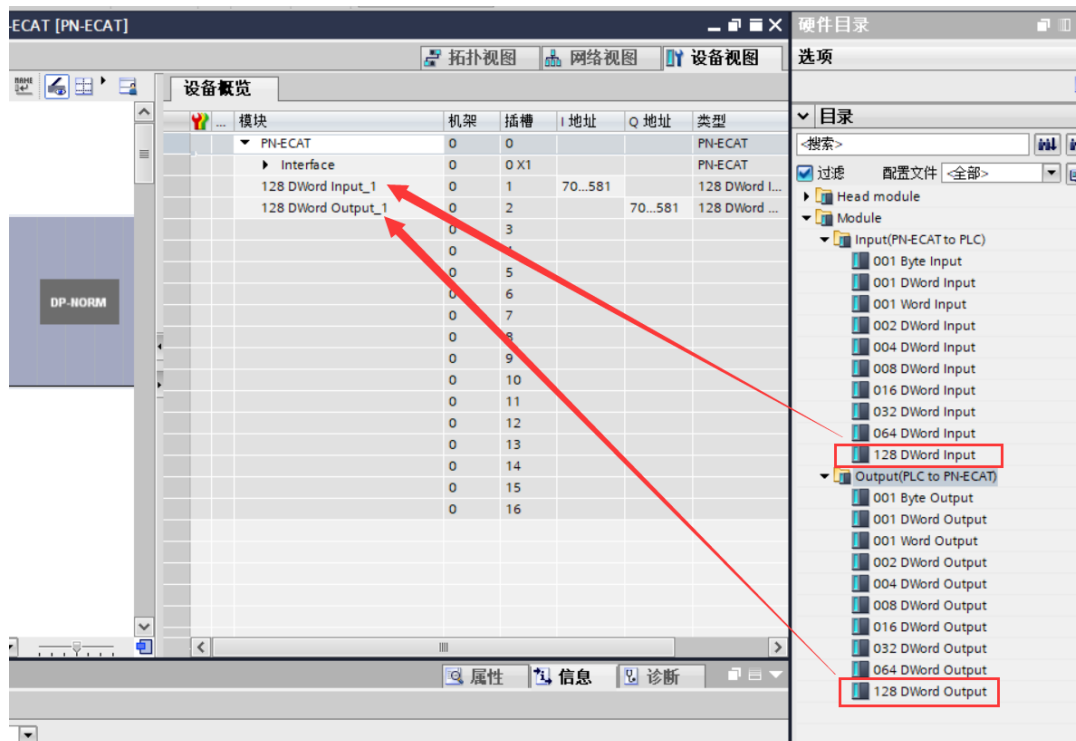
3.2.2. 设备组态

双击设备和网络，添加 PN-ECAT 设备模块，在硬件目录 > 其他现场设备> PROFINET IO > Gateway > SIEMENS AG > Gaomaide > Gaomaide，添加设备模块后，如下图所示

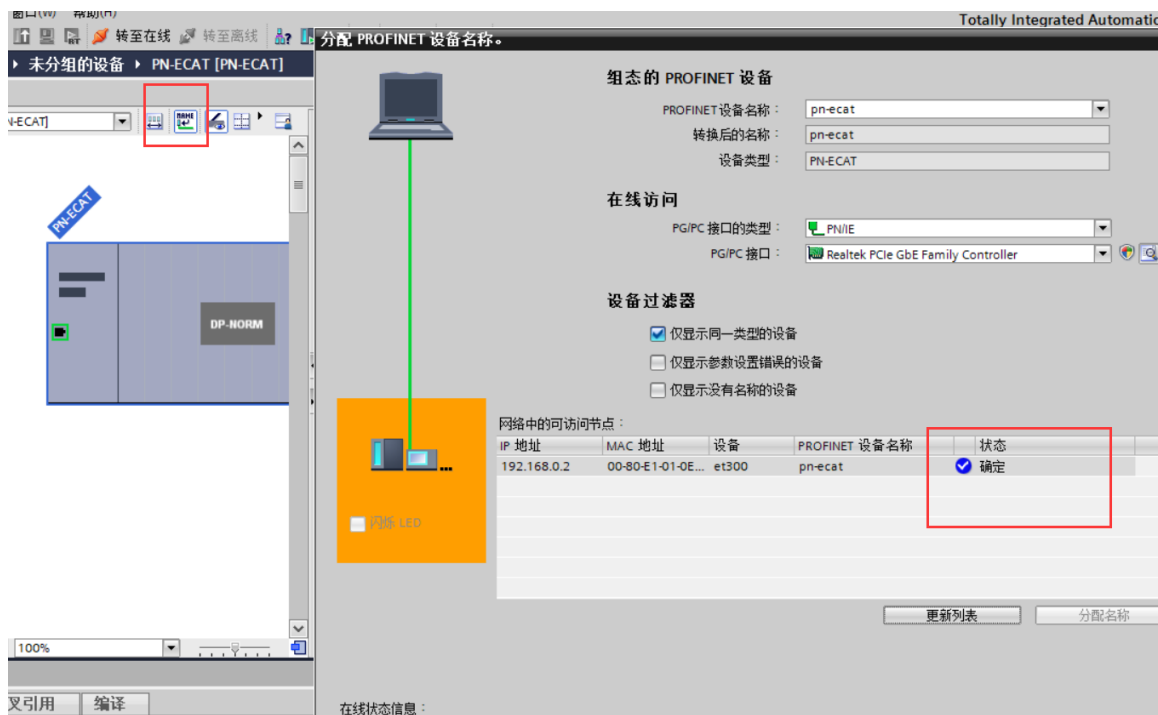


双击设备并组态子模块:

- 在硬件目录中，展开“模块”容器。
- 双击或拖动Input/ Output下的模块类型。如下图所示：

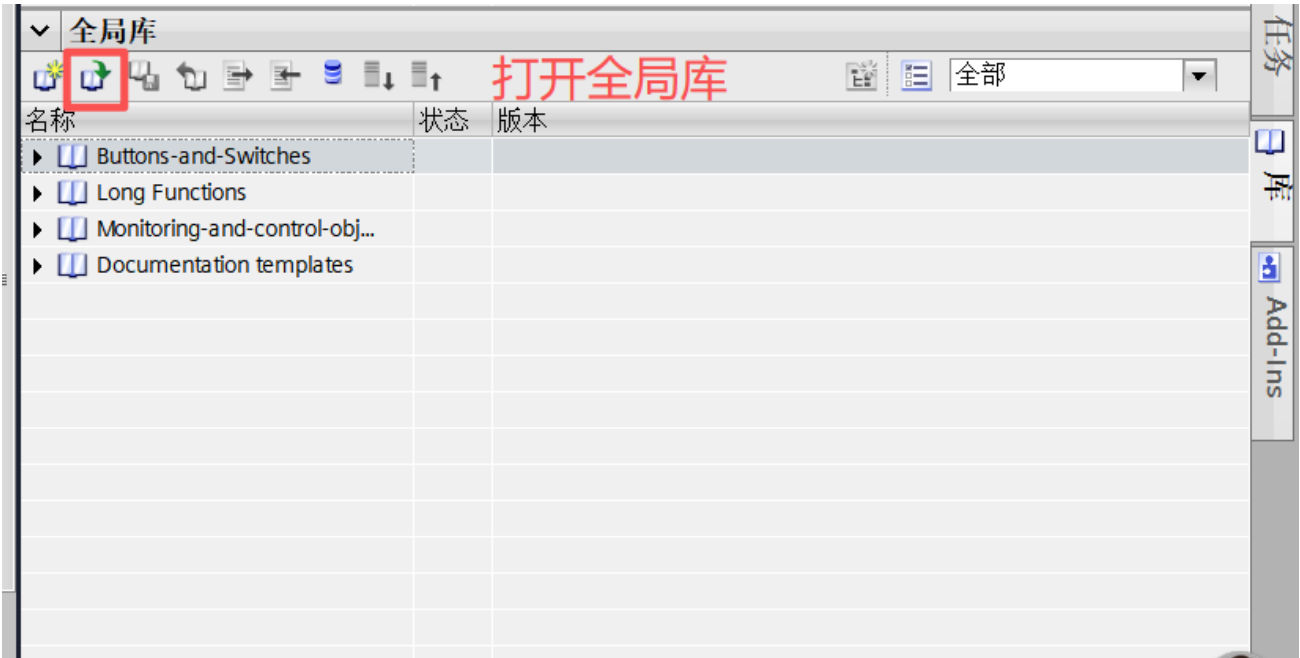


在“设备视图”选中“分配设备名称”；

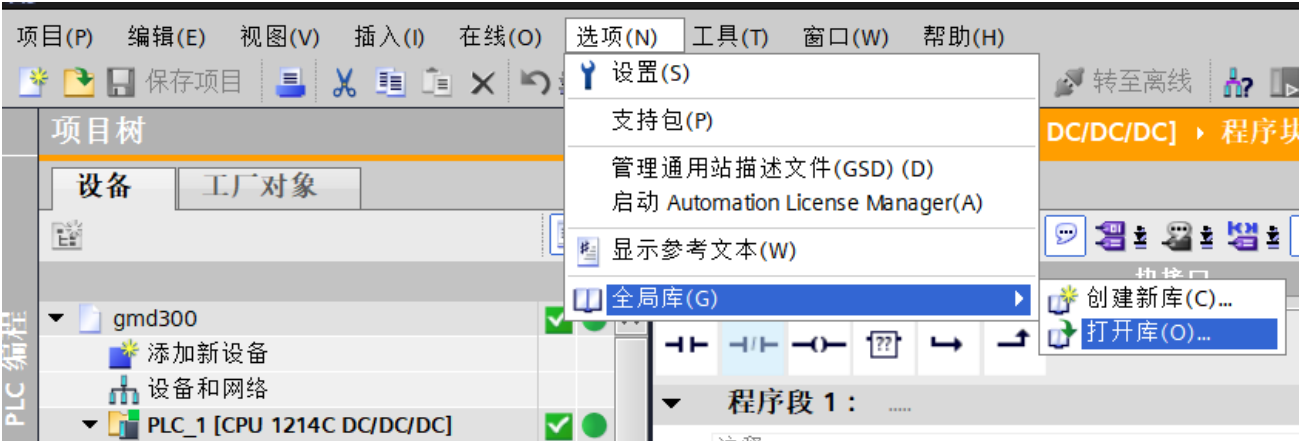


3.2.3 ECAT 从站状态监控

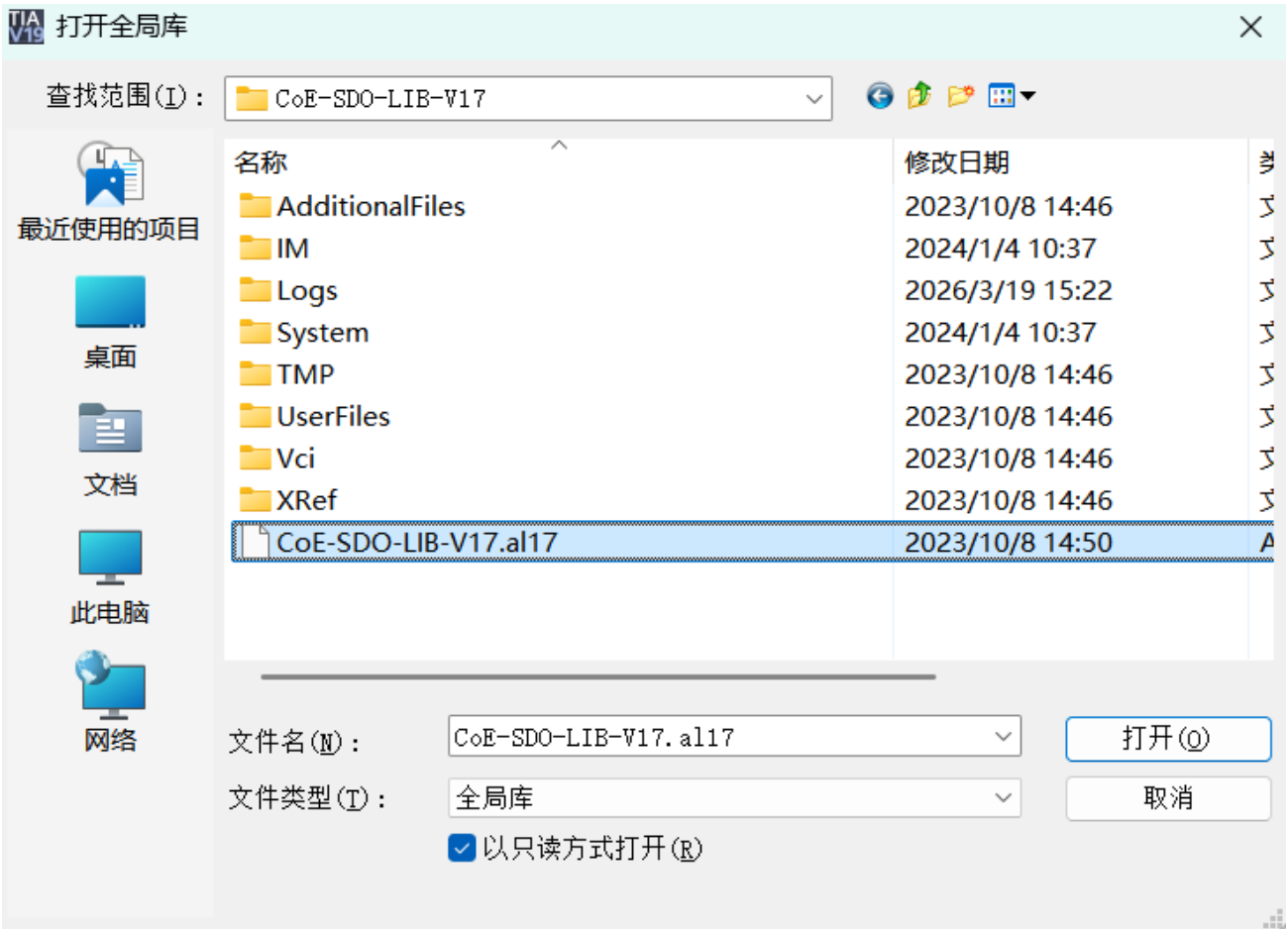
打开博途软件选择相应的 CPU 模块后，在右侧栏选择全局库子项，点击全局库下的打开库按钮



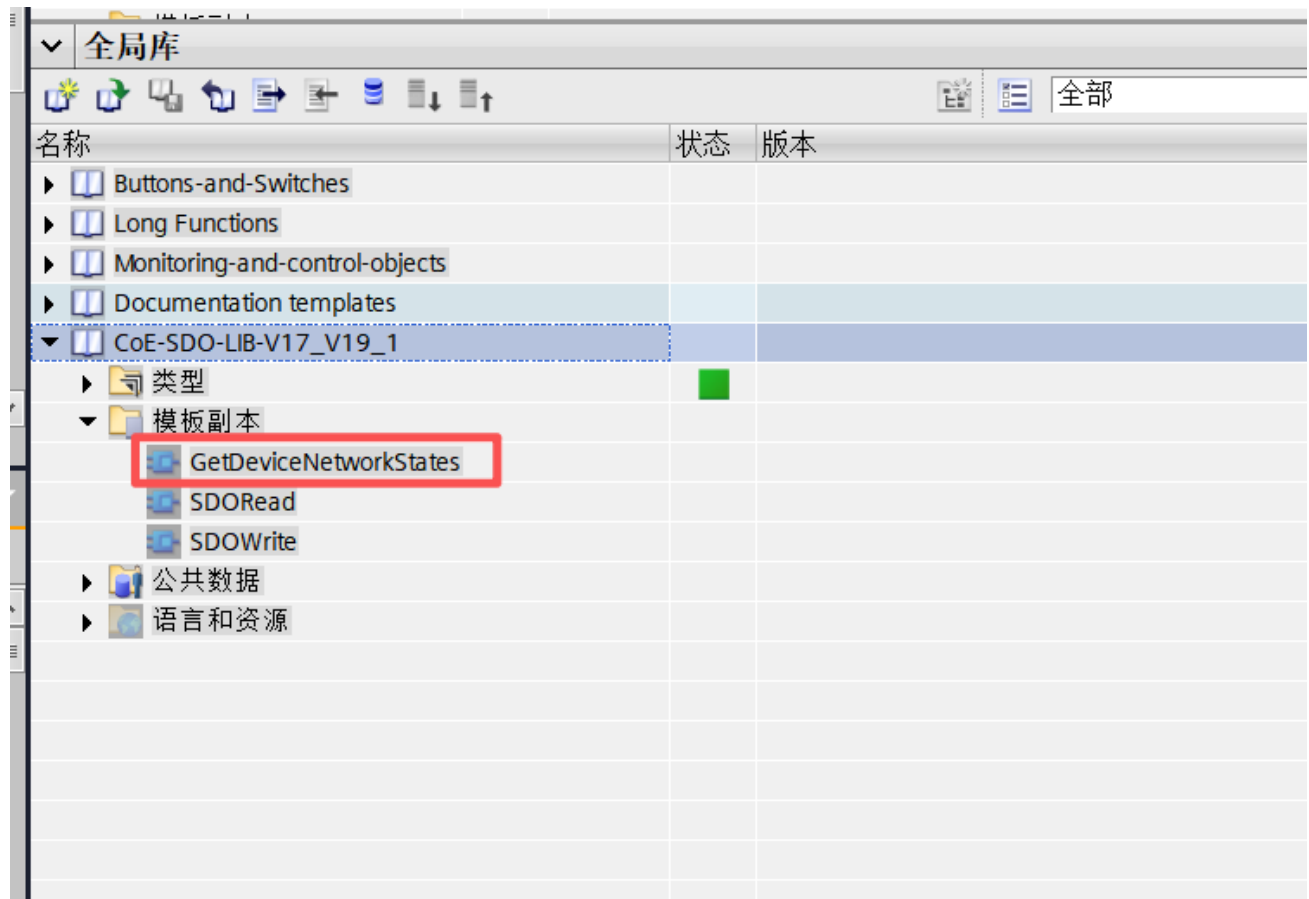
(或者在标题栏 - 选项 - 全局库 - 打开库)



弹出打开全局库对话框，选择 CoE-SDO-LIB-V17 路径下文件，点击打开



“全局库”出现 CoE-SDO-LIB-V17_V19_1 库文件，在主模板下出现新添加的库函数



直接拖拽相应的库函数到程序段里调用，并按照引脚定义创建变量，在程序块下创建一数据

块 ECAT_Status，创建静态变量，如下图所示



保持实际值快照

ECAT_Status				
	名称	数据类型	起始值	保持
1	Static			☐
2	EcatSlaveStatus	Struct		☒
3	req	Bool	false	☐
4	valid	Bool	false	☐
5	busy	Bool	false	☐
6	timeOut	Bool	false	☐
7	rdlen	UInt	0	☐
8	data	Array[0..15] of Byte		☐
9	ret	UDInt	0	☐

GetDeviceNetworkStates 库函数引脚说明

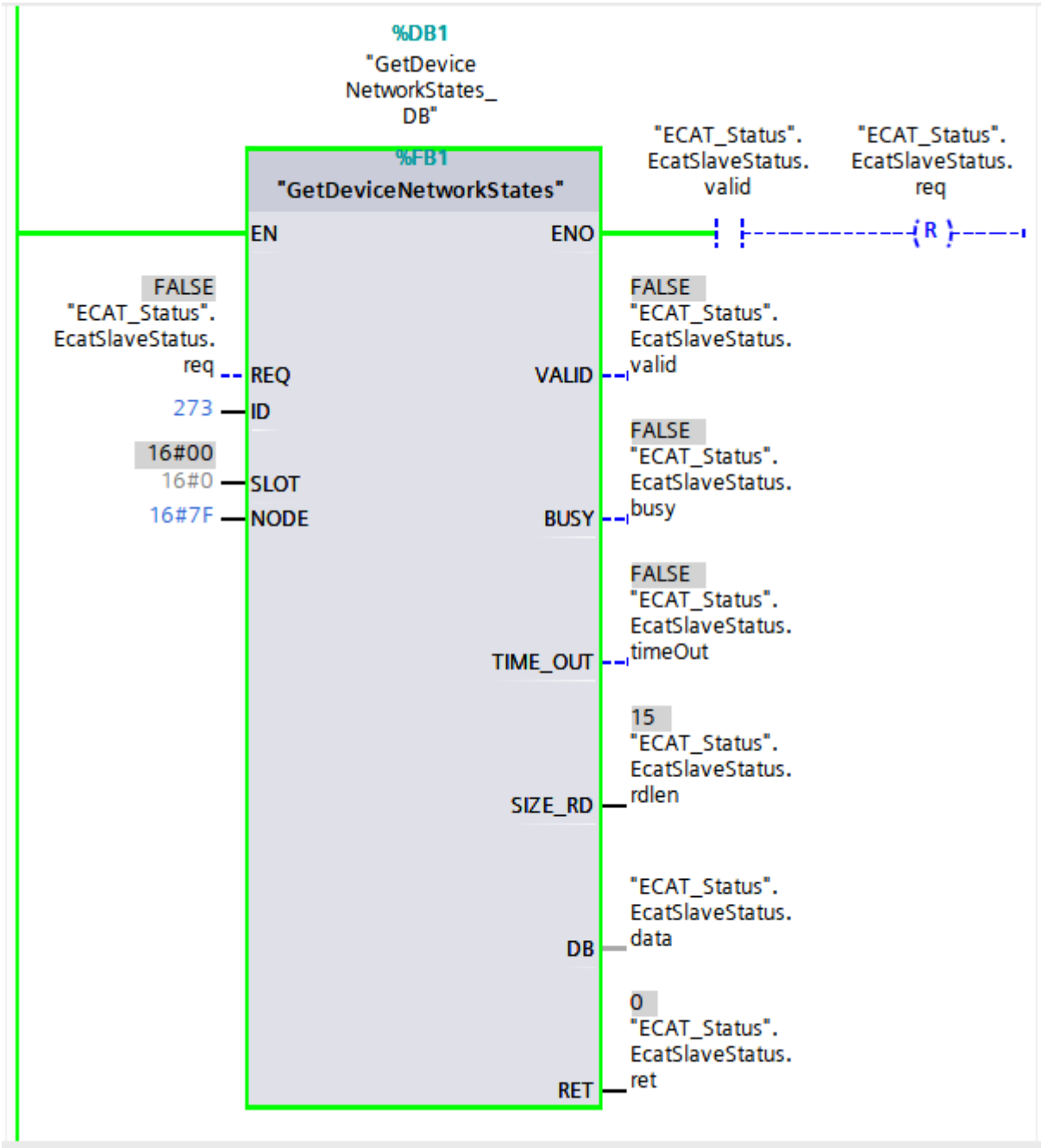
输入参数：

引脚名	数据类型	描述
REQ	BOOL	启动请求，REQ = TRUE 时，执行功能块
ID	HW_IO	模块硬件地址
SLOT	BYTE	
NODE	BYTE	ECAT 从站地址，填 7F 监控所有从站
SIZE_WR	UINT	操作数据长度

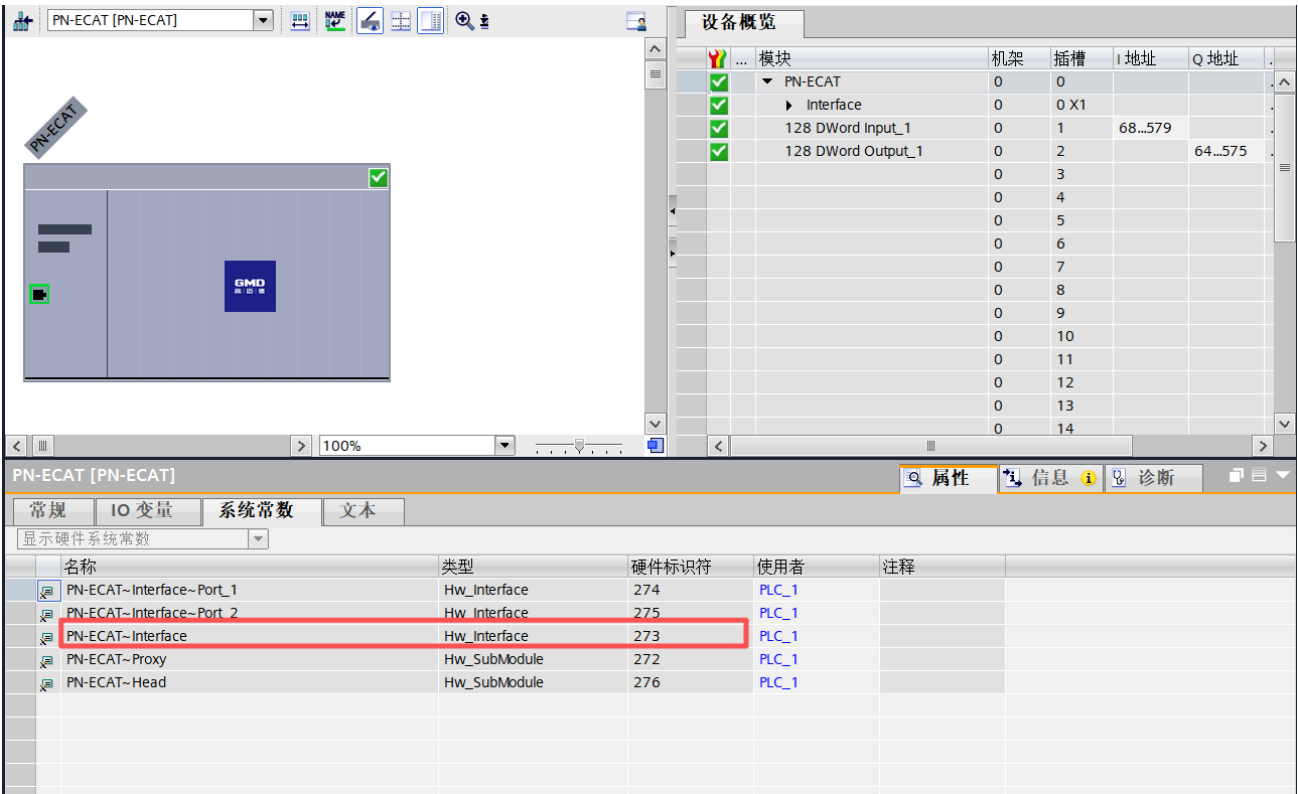
输出参数：

引脚名	数据类型	描述
VALID	BOOL	功能块操作完成且有效
BUSY	BOOL	直到操作结束，BUSY 一直为 TRUE

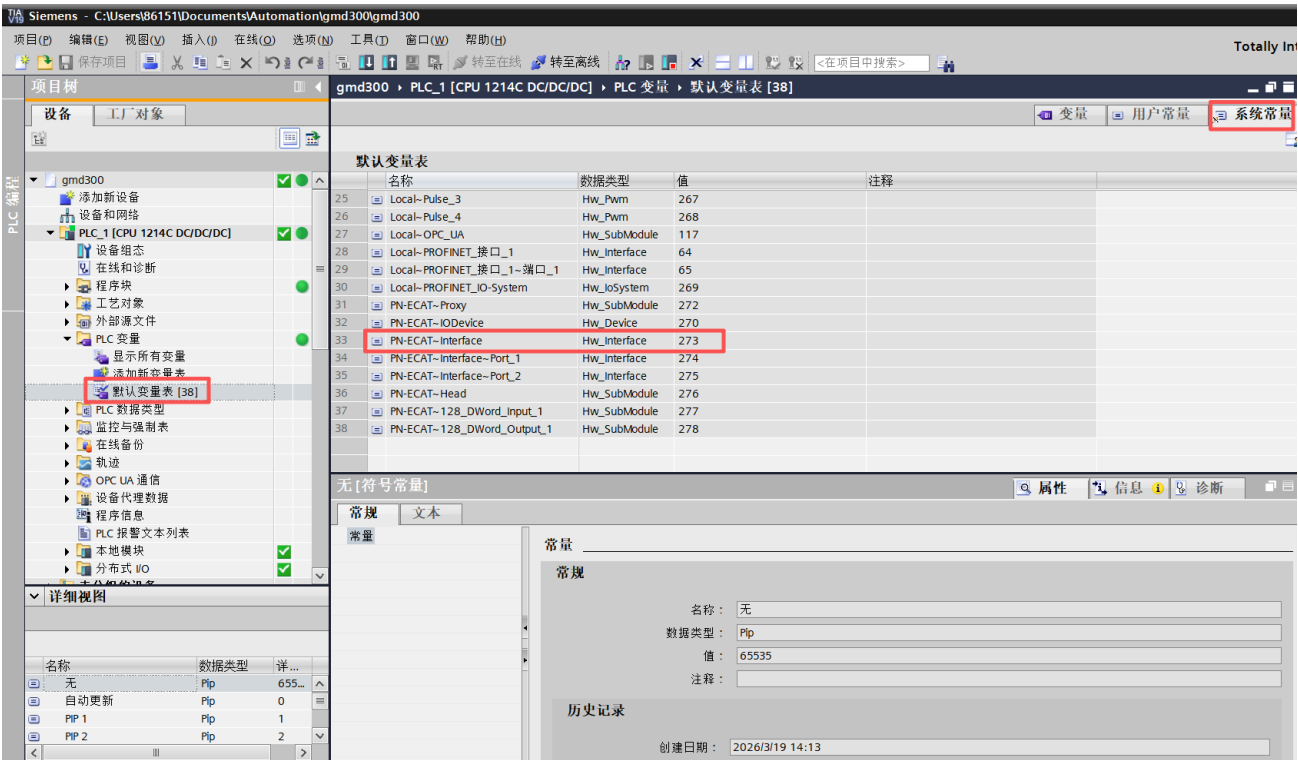
TIME_OUT	BOOL	功能块超时
SIZE_RD	UINT	读到的数据长度
DATA	ARRAY [0...15] OF BYTE	当输入参数的的站地址为 0x7F 的时候，回复 16 字节，当为 0-0x7E 时回复 2 字节
RET	UDINT	Error Code, BUSY 为 FALSE 的时候可以获取，直到下一个 REQ 变为 TRUE



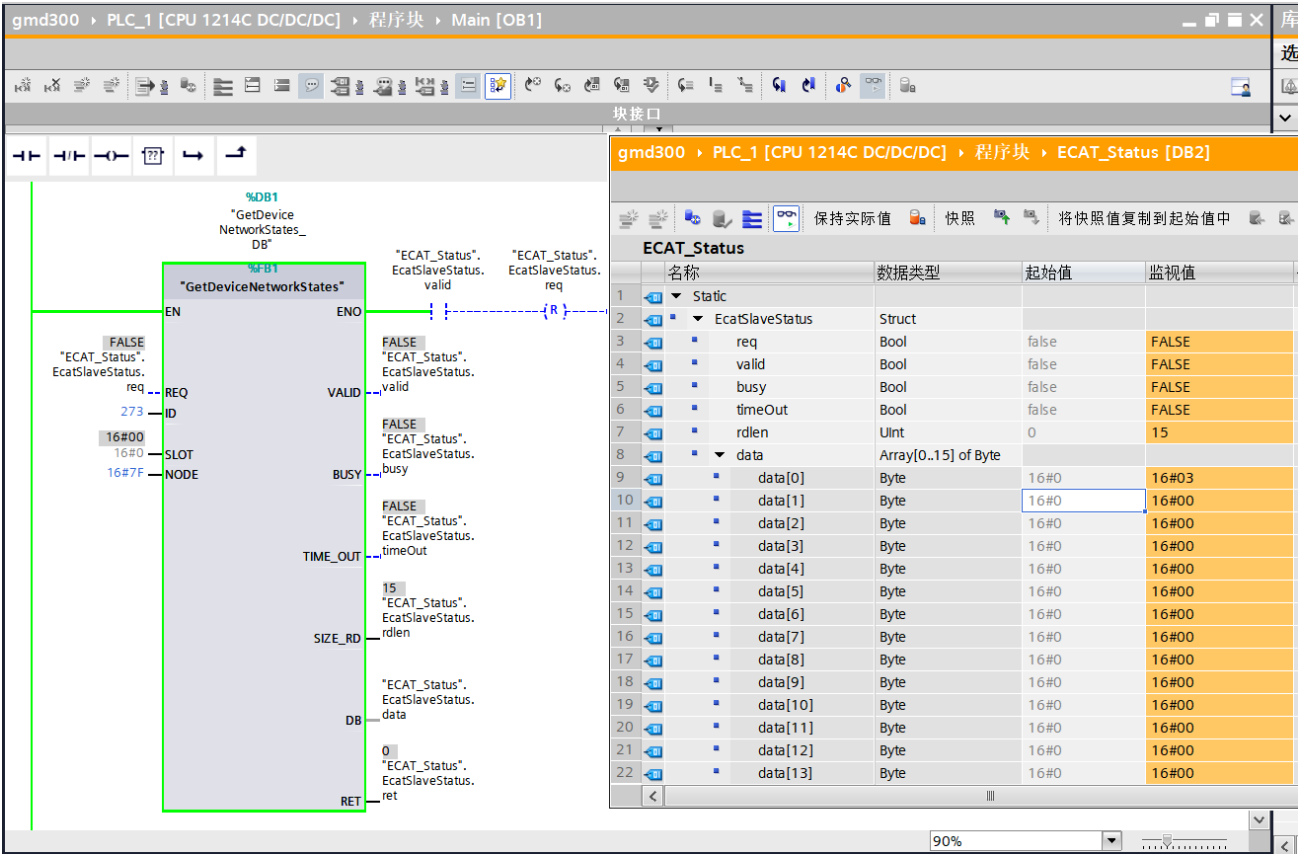
ID 参数在该设备的“设备视图”选项下“属性”选项卡中的“系统常数”中获取



或者在默认变量表中“系统常量”列表里，如下图



修改完成后，下载组态到 PLC，转至在线，PFOFINET 通讯正常，给 REQ 一个上升沿触发监控从站状态，如下图



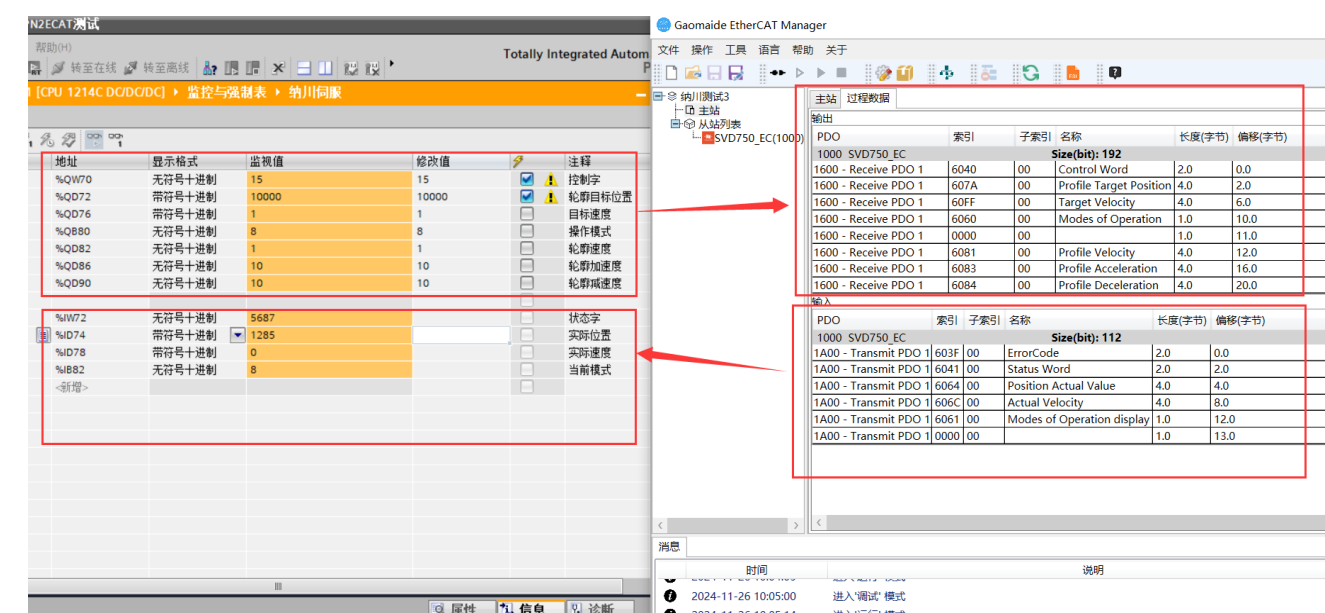
Data 中数据代表模块在线状态，DATA 数据最低位对应第一个从站，一个从站对应一个 BIT(位)；1 在线，0 离线；DATA[0]的数据为 3，转成二进制为 2#0000 0011，说明两个从站在线，多从站以此类推。

4. 数据交换

PN-ECAT 添加子模块输入输出各 128 DWORD 为例，TIA 软件自动分配的 I/Q 地址起始为 70，即输入 I70.0 和输出 Q70.0 起始，如下图所示：



Gaomaide EtherCAT Manager 配置软件组态从站设备的 RxPDO, TxPDO 映射地址



如上图所示举例：

RPDO 控制字索引 6060 子索引 00，长度 2 字节，偏移字节 0，那对应到博途 QW 区为 QW70 以此类推，目标速度长度 4 字节，偏移字节 6.0，对应博途 QD76。

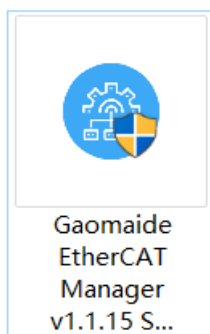
TPDO 状态字索引 6041 子索引 00，长度 2 字节，偏移字节 2，那对应到博途 IW 区为 IW72 以此类推，实际速度长度 4 字节，偏移字节 8.0，对应博途 ID78。

5. Gaomaide EtherCAT Manager 配置软件

5.1. 软件安装

安装 Gaomaide EtherCAT Manager 软件的主要步骤如下所述。

5.1.1. 安装 Gaomaide EtherCAT Manager 软件



5.1.2. 名词解释

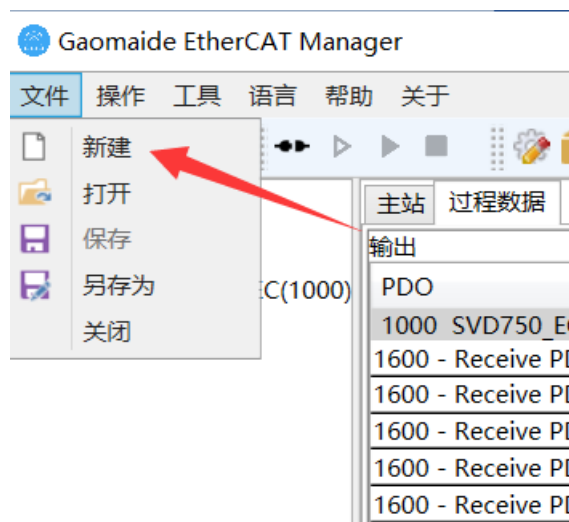
- (1) SM: Sync Manager, 同步管理器, 负责对通讯数据内存的读写;
- (2) FMMUs: Fieldbus Memory Management Units, 现场总线储存管理单元, 负责逻辑地址于物理地址的映射;
- (3) PDO: Process Data Object, 过程数据对象;
- (4) SDO: Service Data Object, 服务数据对象;
- (5) CoE: (CANopen over EtherCAT) 访问 CANopen 对象字典和它的对象、CANopen 紧急事件和事件驱动的 PDO 消息;
- (6) EOE: Ethernet over EtherCAT, 通过 EtherCAT 传输的标准以太网;
- (7) FOE: Filetransfer over EtherCAT, 下载上传固件和其他的文件;
- (8) ESI: EtherCAT Slave Information, 即 XML device description;
- (9) ENI: EtherCAT Network Information;

5.2 软件配置步骤

- (1) 第一步: 新建工程;
- (2) 第二步: 安装从站设备 ESI 文件;
- (3) 第三步: 添加/扫描从站并配置主从站参数;
- (4) 第四步: 下载运行;

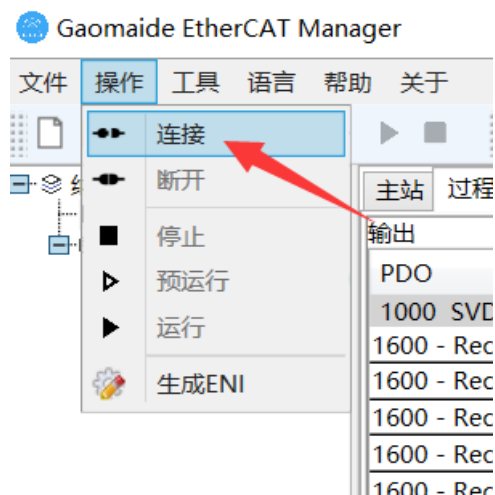
5.2.1 新建工程

- 1) 新建 – 创建一个新的项目
- 2) 或者打开一个已经存在的项目文件，文件名为.gz 文件



- 3) 连接

<操作>执行<连接>，将配置软件与 PN-ECAT 网关建立连接，如图所示：



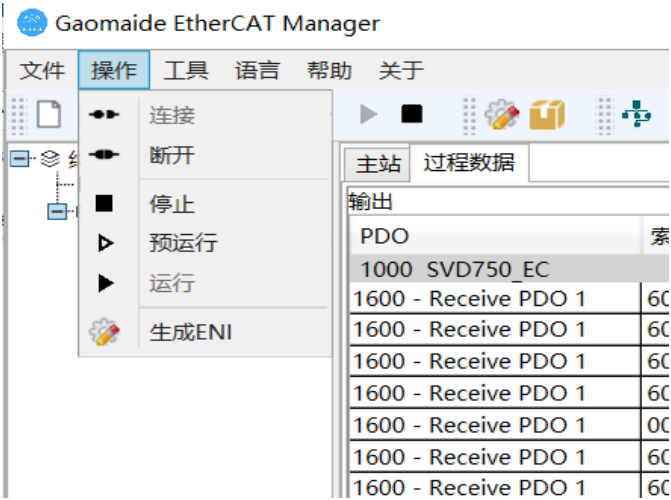
在“操作”选项卡中选中连接后，将会弹出“连接”对话框，如果已知 PN-ECAT 网关设备的 IP 地址，可在 IP 空白框内输入正确 IP 地址后点击“OK”完成连接；



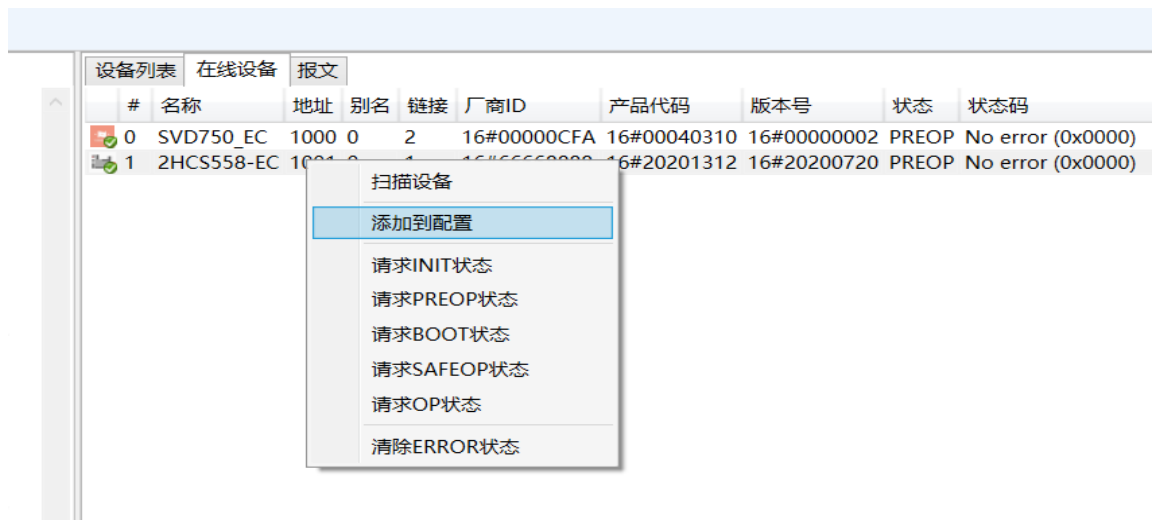
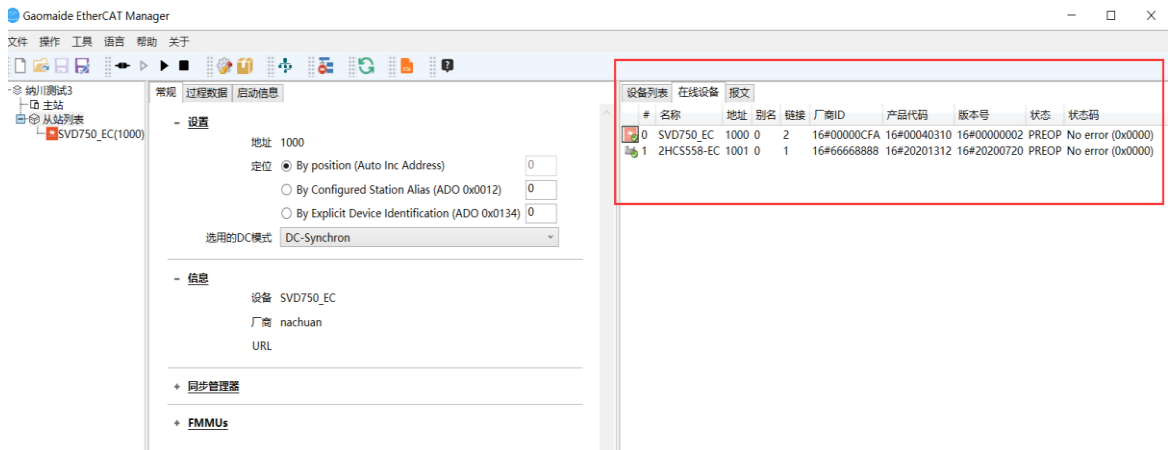
也可通过下方的“搜索”按钮扫描从站设备，点击“搜索”按钮弹出“搜索设备”对话框，右击设备可以设置 IP 地址，如下图所示：



成功连接后，“操作下”下的“连接”显示灰色不可操作，即连接 PN-ECAT 网关成功，如下图所示：



扫描整个 EtherCAT 网络内的从站设备，扫描完成后 EtherCAT 网络从站设备信息在<从站信息面板→在线设备> 如下图所示，右击添加配置或切换从站设备状态。

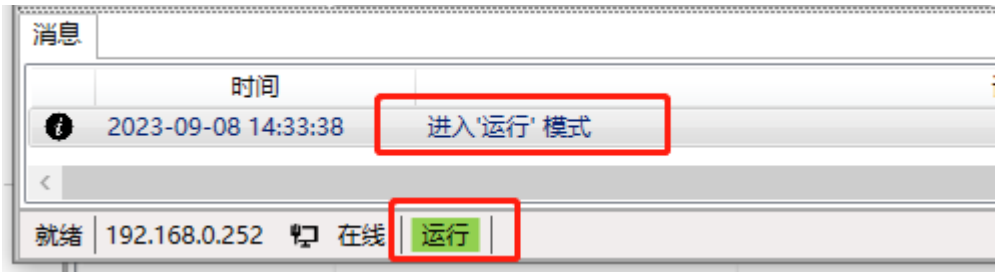


4) 运行主站

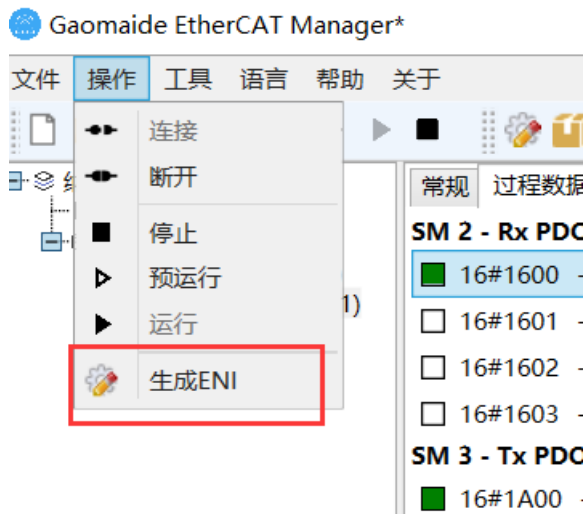
<操作>下执行<运行>，将配置信息下载至 PN-ECAT 网关设备 SD 卡中，同时显示完成 EtherCAT 网络主站与从站连接过程（在 Pre-Operation 状态或更高）：INIT → PREOP → SAFEOP → OP 状态切换；此时 PN-ECAT 网关 ECT 指示灯在这过程由慢闪直至绿灯常亮：

设备列表 在线设备 报文									
#	名称	地址	别名	链接	厂商ID	产品代码	版本号	状态	状态码
0	SVD750_EC	1000	0	2	16#00000CFA	16#00040310	16#00000002	OP	No error (0x0000)
1	2HCS558-EC	1001	0	1	16#66668888	16#20201312	16#20200720	OP	No error (0x0000)

输出列表和窗口底部状态栏均显示为“运行”，如图所示：

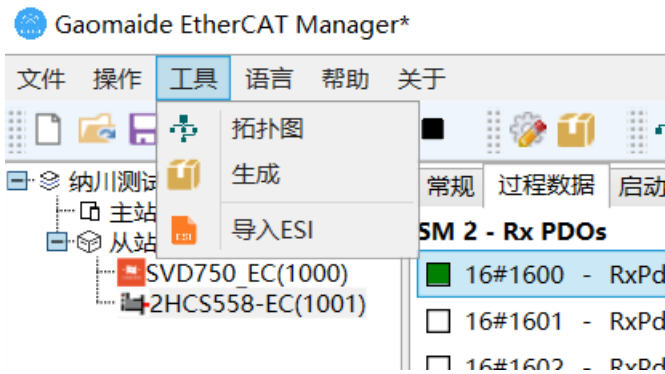


- 5) <操作>下执行<生成 ENI>功能，将配置文件生成成为<.xml 文件>，可提供网页更新配置，如下图所示：

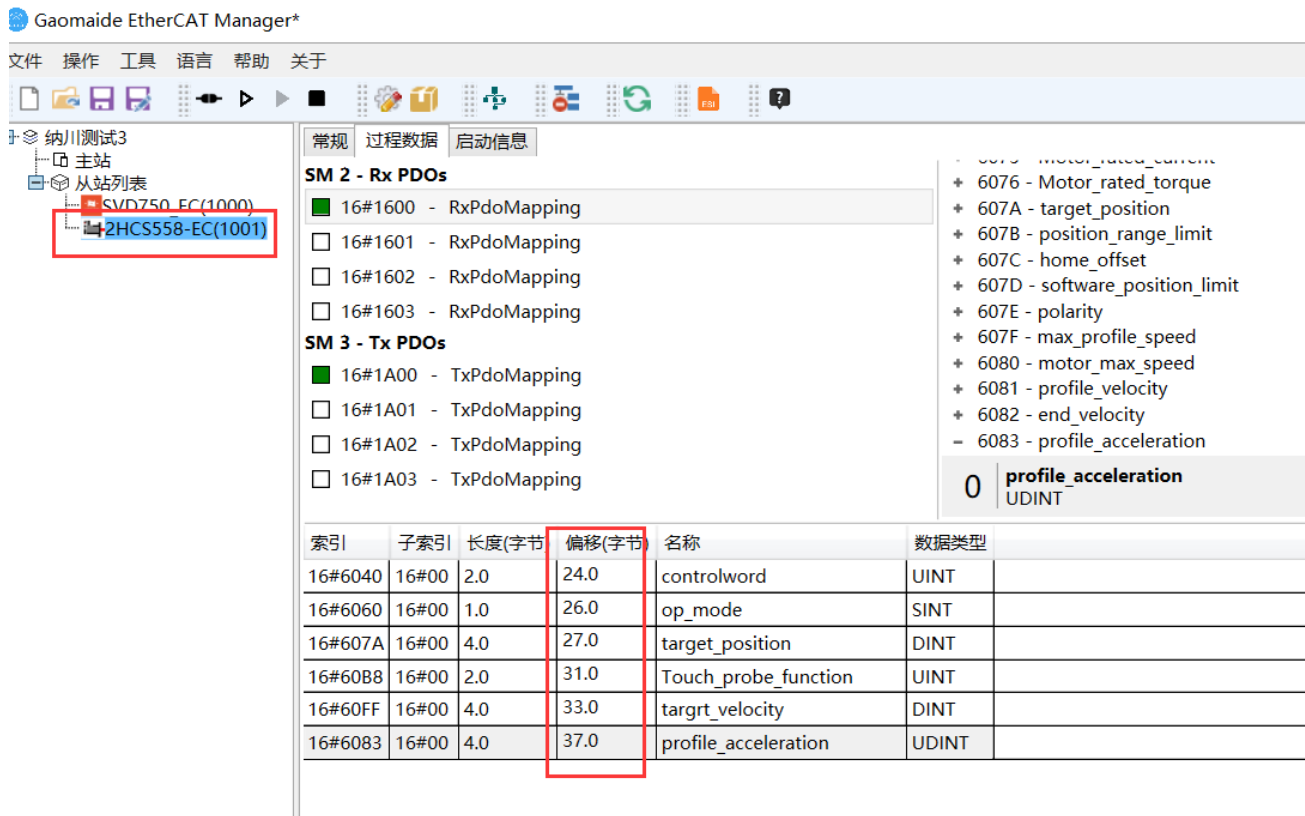


5.2.2工具菜单

- 1) 生成

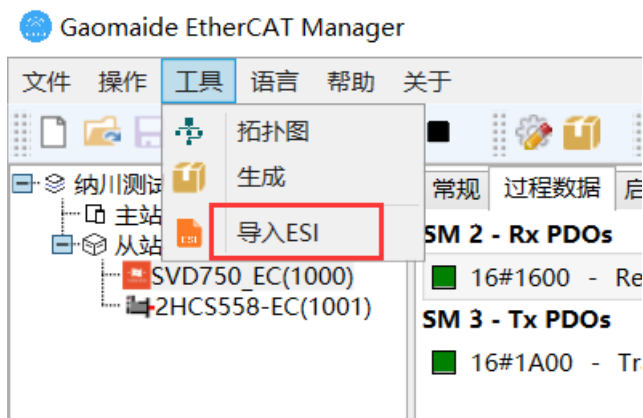


<工具> 执行 <生成>，将更新 EtherCAT 网络从站设备过程数据“Process Data”的字节偏移量



当增减 PDO 参数后，例如在上图中从站设备的过程数据下的 profile_acceleration 添加映射表刚添加偏移量 0 起始，因此执行“生成”就自动分配内存偏移量。

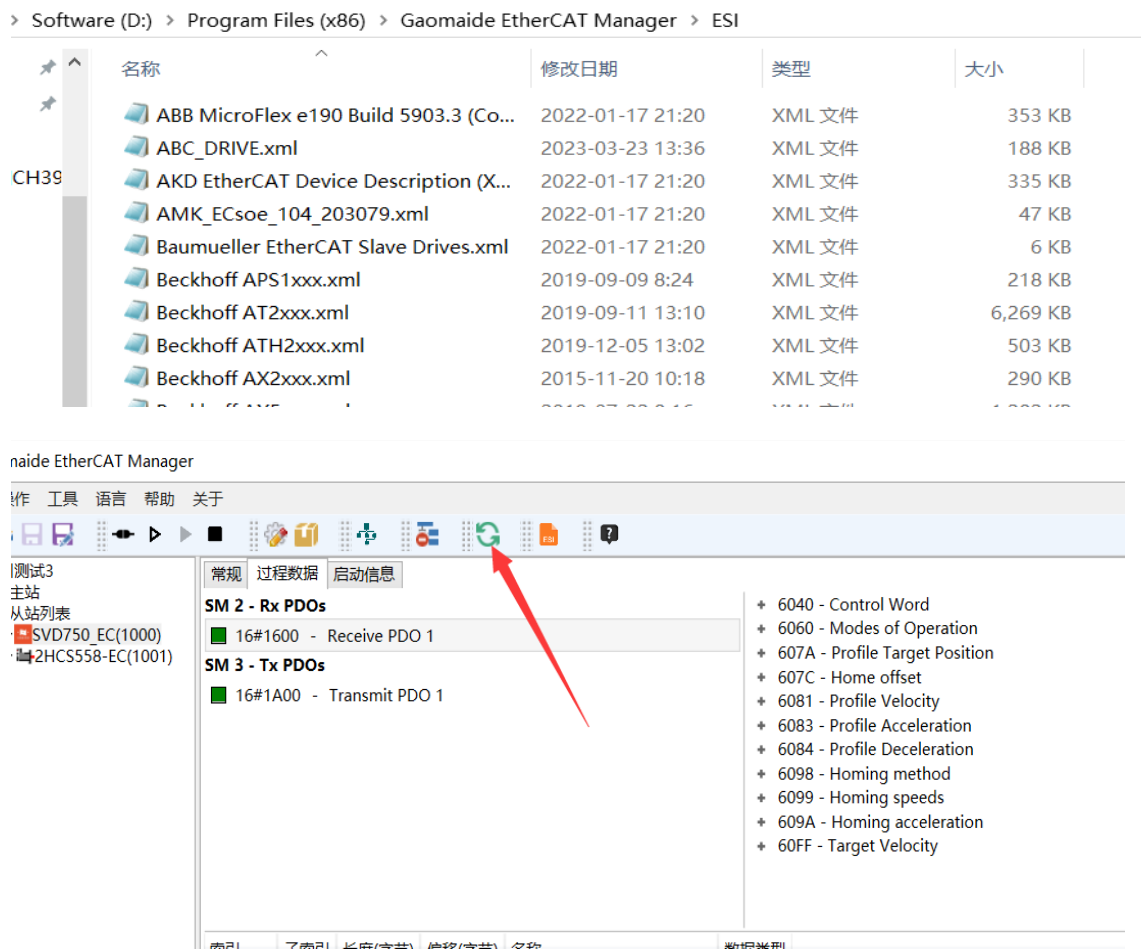
2) 导入 ESI



<工具> 执行 <导入 ESI>，此功能可以将第三方 EtherCAT 从站设备的描述文件导入进网关配置软件进行参数配置

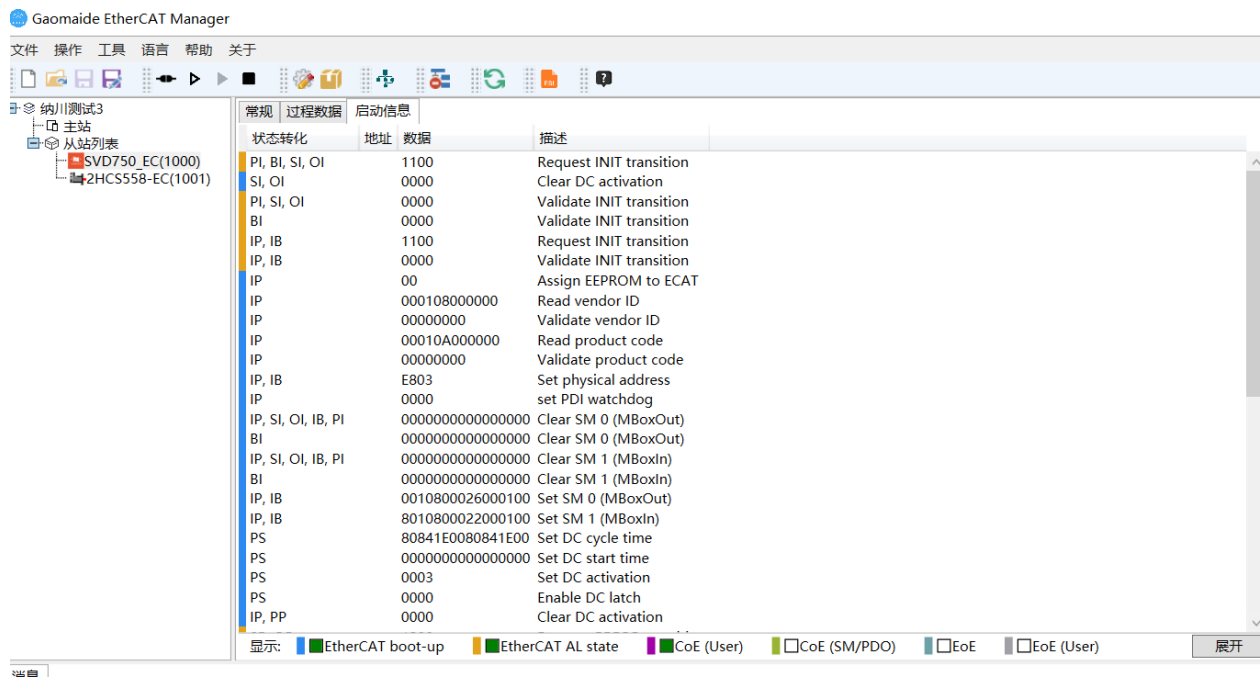
3) 删除 ESI

打开 Gaomaide EtherCAT Manager 安装目录，找到 ESI 文件，删除-刷新



<启动信息界面介绍>

在<启动信息>标签页中可显示 “EtherCAT boot-up” 、 “EtherCAT AL state” 、 “CoE (User)” 、 “CoE (SM/PDO)” 4 项内容，每项内容以不同的颜色区分，“■” 显示/ “□” 不显示相关参数，如图所示：



在列表中包含如下属性，Transition – 传输，从站在该状态转换时发送指定参数：

表 1

IP	Init → Pre-Operational
PS	Pre-Operational → Safe-Operational
PI	Pre-Operational → Init
SP	Safe-Operational → Pre-Operational
SO	Safe-Operational → Operational
SI	Safe-Operational → Init
OS	Operational → Safe-Operational
OP	Operational → Pre-Operational
OI	Operational → Init
IB	Init → Bootstrap
BI	Bootstrap → Init
II	Init → Init
PP	Pre-Operational → Pre-Operational
SS	Safe-Operational → Safe-Operational

6. 运行维护及注意事项

- 模块需防止重压，防止损坏；
- 模块需防止重击，以防器件损坏；
- 供电电压控制在说明书的要求范围内，防止内部器件烧坏；
- 模块防止进水，防止内部器件损坏；
- 上电前请检查接线，防止接错损坏模块。