

目 录

1. 引言.....	2
1.1. 关于说明书.....	2
1.2. 版权说明.....	2
1.3. 术语.....	2
2. 产品概述.....	2
2.1. 产品功能.....	2
2.2. 产品特点.....	2
2.3. 技术指标.....	2
3. 产品外观.....	3
3.1. 产品外观.....	3
3.2. 指示灯定义.....	4
3.3. 通讯端口.....	4
3.3.1. 电源端口.....	4
4. 使用方法.....	5
4.1. 配置模块.....	5
4.2. ModBus TCP 模块参数设置步骤.....	6
4.2.1. 创建 ModBus TCP 工程.....	6
4.2.2. 设备组态.....	6
5. 数据交换.....	10
5.1. 协议转换原理.....	10
5.2. 内存映射关系.....	11
6. Gaomaide EtherCAT Manager 配置软件.....	11
6.1. 软件安装.....	11
6.1.1. 安装 Gaomaide EtherCAT Manager 软件.....	12
6.1.2. 名词解释.....	12
6.2 软件配置步骤.....	12
6.2.1 新建工程.....	13
6.2.2 工具菜单.....	16
7. 运行维护及注意事项.....	20

1. 引言

1.1. 关于说明书

本说明书描述了网关 Gaomaide EtherCAT Master to Modbus TCP Slave (以下简称 MBTCP-ECAT) 的各项参数, 具体使用方法和注意事项, 为方便工程人员的操作使用。在使用网关之前, 请仔细阅读本说明书。

1.2. 版权说明

本说明书提及产品相关数据和使用案例未经授权不可复制和引用。

1.3. 术语

Modbus TCP: 由国际 PROFIBUS 国际组织推出, 是新一代基于工业以太网技术的自动化总线标准。

EtherCAT: 是一项高性能、低成本、应用简易、拓扑灵活的工业以太网技术, 可用于工业现场级的超高速 I/O 网络。

2. 产品概述

2.1. 产品功能

本产品实现 Modbus TCP 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 Modbus TCP 控制器的数据交互。

2.2. 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 Modbus TCP 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。

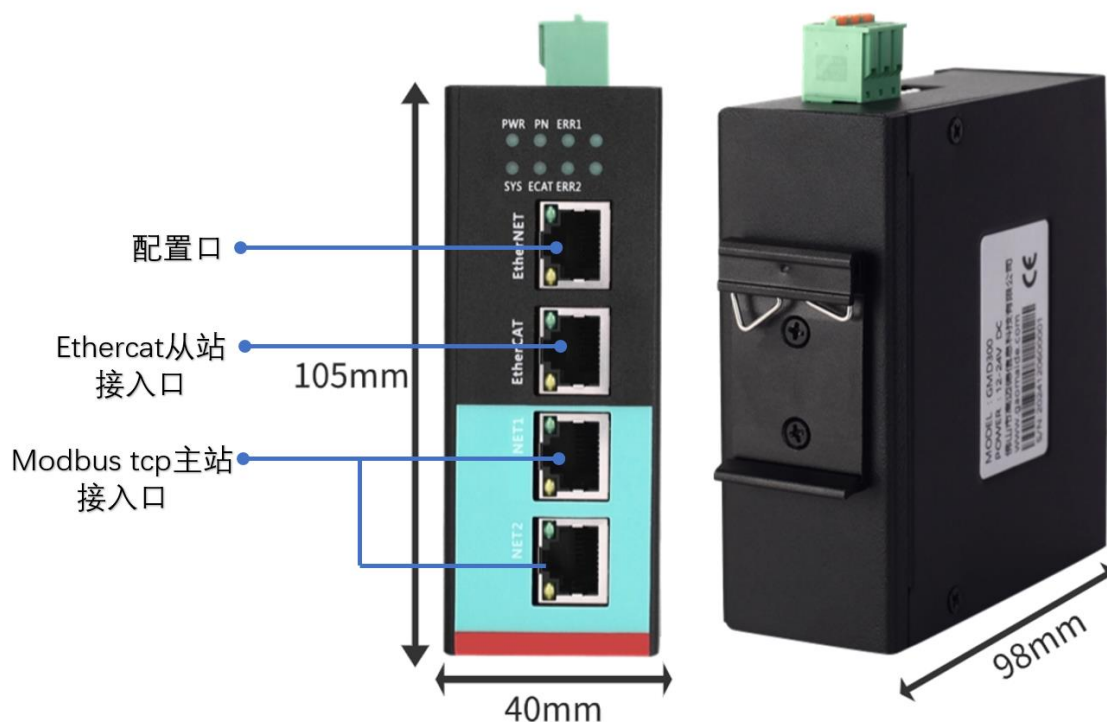
2.3. 技术指标

- MBTCP-ECAT 在 Modbus TCP 一侧为 Modbus TCP 从站, 在 EtherCAT 一侧为 EtherCAT 主站;
- 支持标准的 Modbus TCP 协议
- 在 Modbus TCP 一侧为 Modbus TCP Server;
- 功能码: 支持 01H、02H、03H、04H、05H、06H、0FH、10H 号功能;
- 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%
- 外形尺寸：34mm（宽）×110mm（高）×70mm（厚）
- 安装方式：35mm 导轨
- 防护等级：IP20

3. 产品外观

3.1. 产品外观



3.2. 指示灯定义

指示灯定义如下：

状态\灯	PWR	RUN	TX	RX	ECT	E.err
亮	电源接通	ENI 有效	——	——	EtherCAT 网络所有从站 为 OP 状态	——
灭	电源故障	ENI 无效	——	——	——	EtherCAT 网络正常
闪烁	——	——	Modbus TCP 侧正在发送数 据	Modbus TCP 侧正在接受数 据	若干从 非 O 站 P 状态	若干从站通讯 异常

3.3. 通讯端口

3.3.1. 电源端口

引脚	功能
1	24V+, 直流 24V 电源正, 范围 9-30V
2	0V, 直流 24V 电源负
3	PE, 地

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

4. 使用方法

4.1. 配置模块

- (1) 正确连接电源，通过 TCP 网络口将 MBTCP-ECAT 与 PC 相连，给 MBTCP-ECAT 上电；
- (2) 打开配置软件，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 MBTCP-ECAT 中；
- (4) 在 SoMachine 中配置相应的组态，包括配置的功能码，目标设备的 IP 地址及响应时间，重连时间；
- (5) 将 SoMachine 与 MBTCP-ECAT 相连接，此时 MBTCP-ECAT 的 TX/RX 指示灯闪烁，代表 TCP 侧正在收发数据；
- (6) MBTCP-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。
- (7) Modbus tcp 与 Ethercat 从站字典映射关系如下图。

主站 过程数据						
输出						
PDO	索引	子索引	名称	长度(字节)	偏移(字节)	
1000 SVD750_EC			Size(bit): 192			
1600 - Receive PDO 1	6040	00	Control Word	2.0	0.0	
1600 - Receive PDO 1	607A	00	Profile Target Position	4.0	2.0	16功能码
1600 - Receive PDO 1	60FF	00	Target Velocity	4.0	6.0	只写不读
1600 - Receive PDO 1	6060	00	Modes of Operation	1.0	10.0	
1600 - Receive PDO 1	0000	00		1.0	11.0	
1600 - Receive PDO 1	6081	00	Profile Velocity	4.0	12.0	
1600 - Receive PDO 1	6083	00	Profile Acceleration	4.0	16.0	
1600 - Receive PDO 1	6084	00	Profile Deceleration	4.0	20.0	
输入						
PDO	索引	子索引	名称	长度(字节)	偏移(字节)	
1000 SVD750_EC			Size(bit): 112			
1A00 - Transmit PDO 1	603F	00	ErrorCode	2.0	0.0	
1A00 - Transmit PDO 1	6041	00	Status Word	2.0	2.0	03功能码
1A00 - Transmit PDO 1	6064	00	Position Actual Value	4.0	4.0	
1A00 - Transmit PDO 1	606C	00	Actual Velocity	4.0	8.0	
1A00 - Transmit PDO 1	6061	00	Modes of Operation display	1.0	12.0	
1A00 - Transmit PDO 1	0000	00		1.0	13.0	

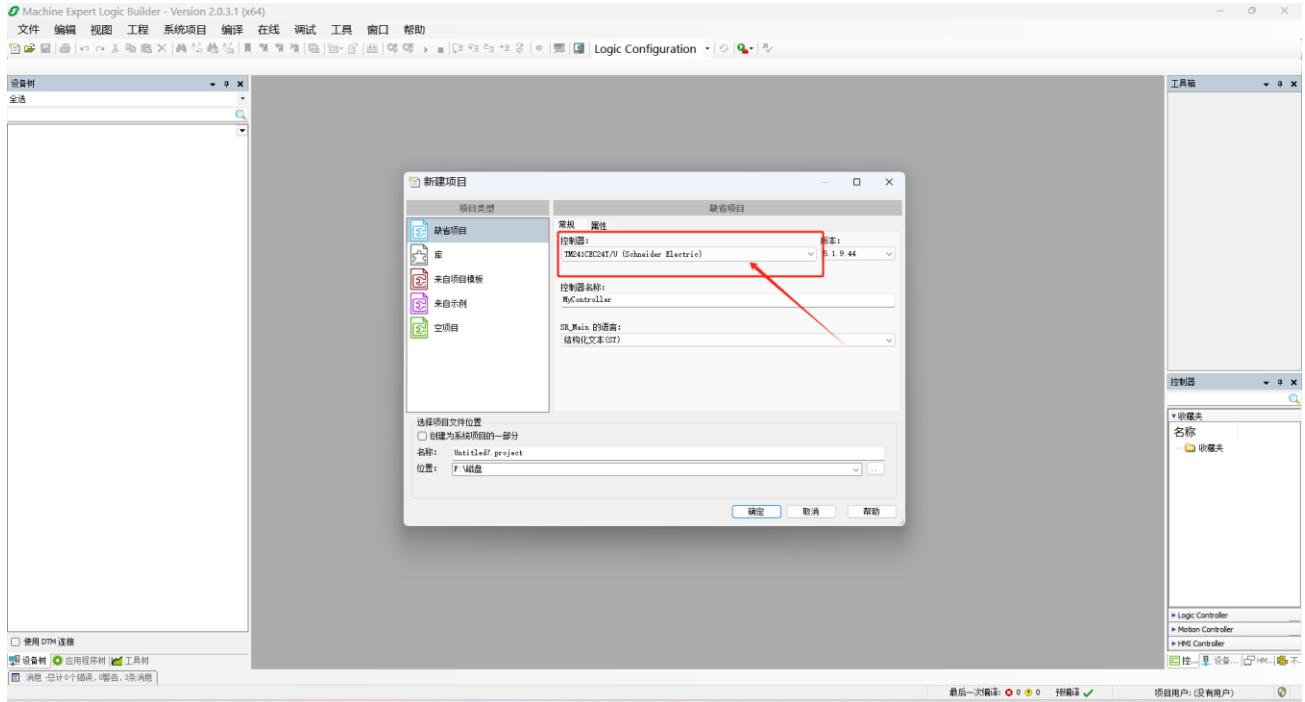
字节地址/2就是寄存器起始地址
比如状态字用40001

- (8) MBTCP-ECAT 模块，Ethernet 配置口默认 IP 192.168.0.254，net1 /net2 接 modbus tcp 主站，默认 PN 口 IP 是 192.168.0.10

4.2.ModBus TCP 模块参数设置步骤

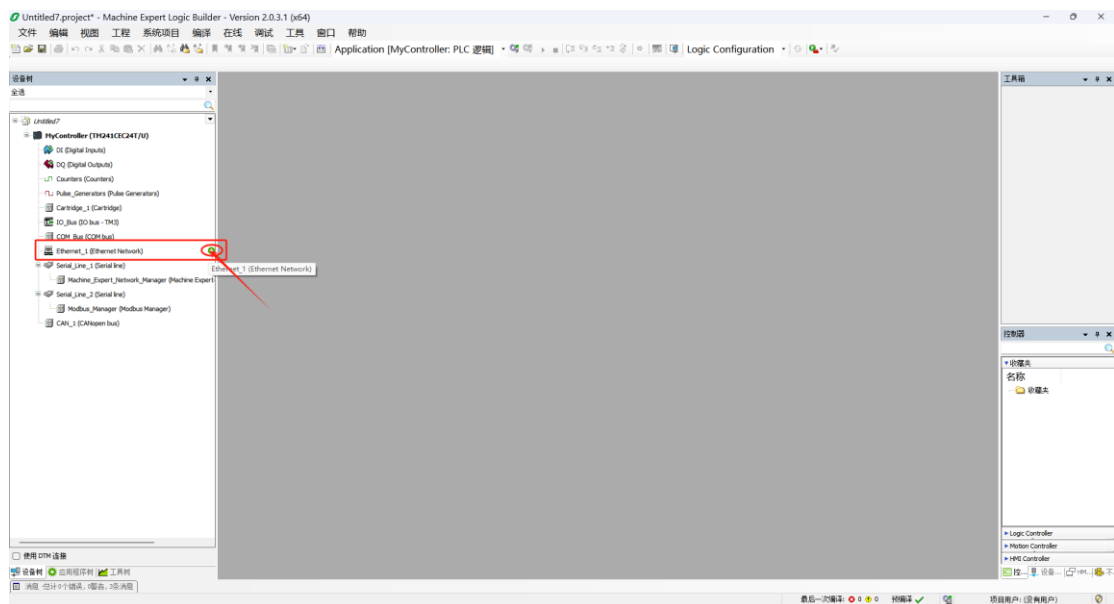
4.2.1. 创建 ModBus TCP 工程

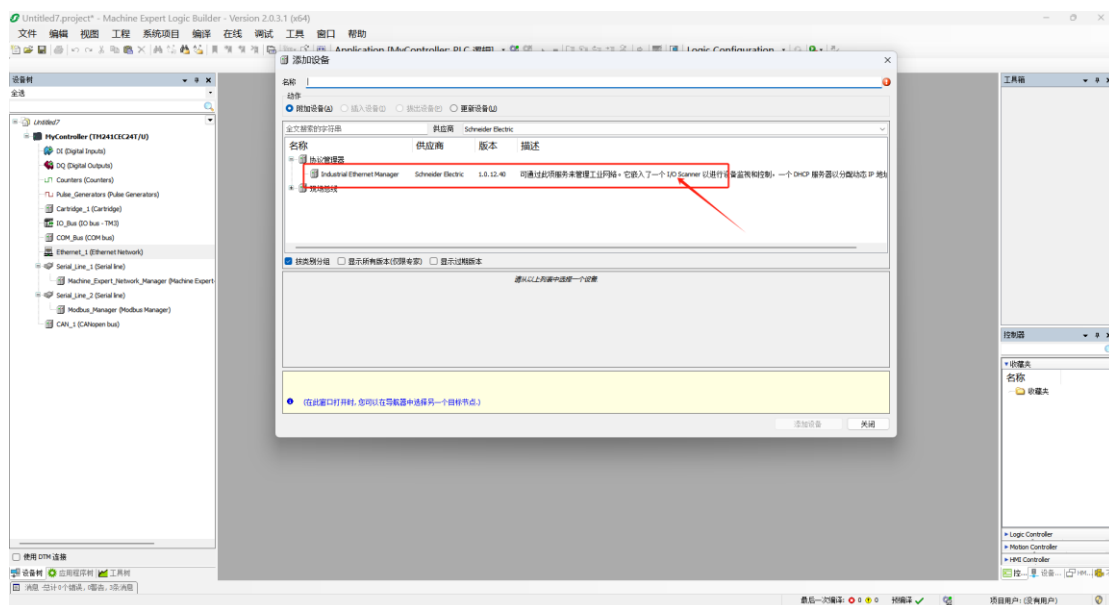
1. 打开 SoMachine，选择缺省项目，然后选择连接的控制器，进行创建，如下图所示：



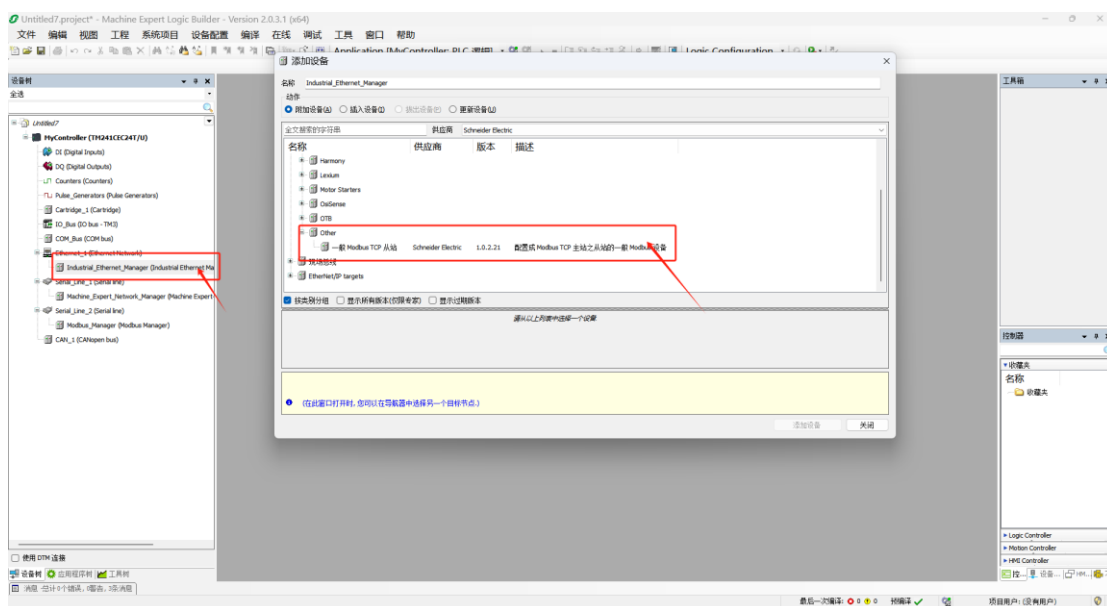
4.2.2. 设备组态

2. 工程创建完成，如下图所示，然后选择左侧设备树 Ethernet 1 (Ethernet Network)选项，选择添加-----协议管理器----- industilEthermet Manager，点击添加设备，如下图所示：

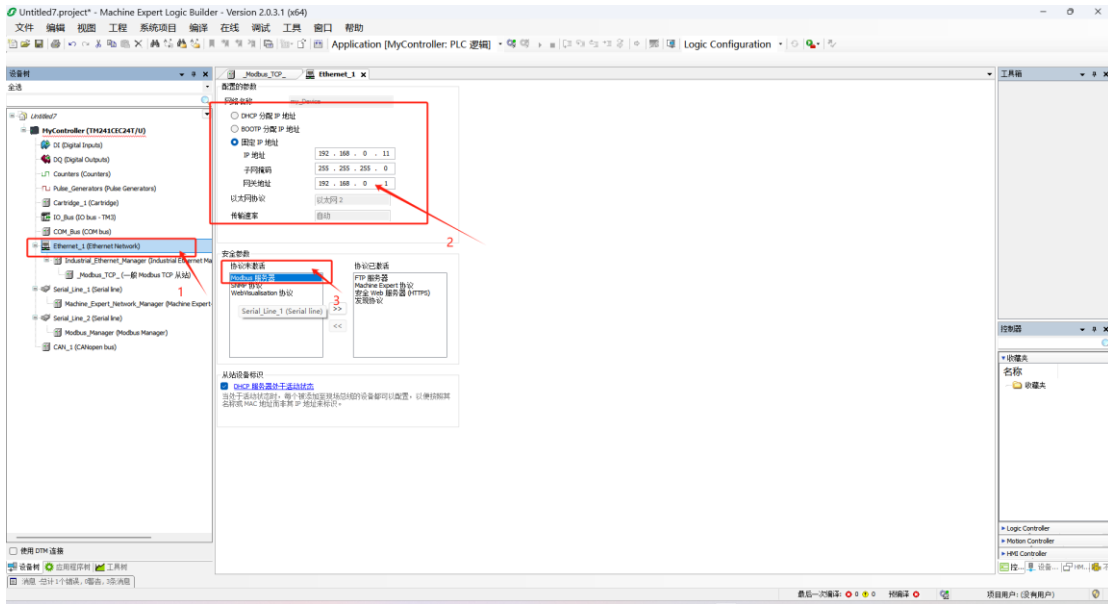




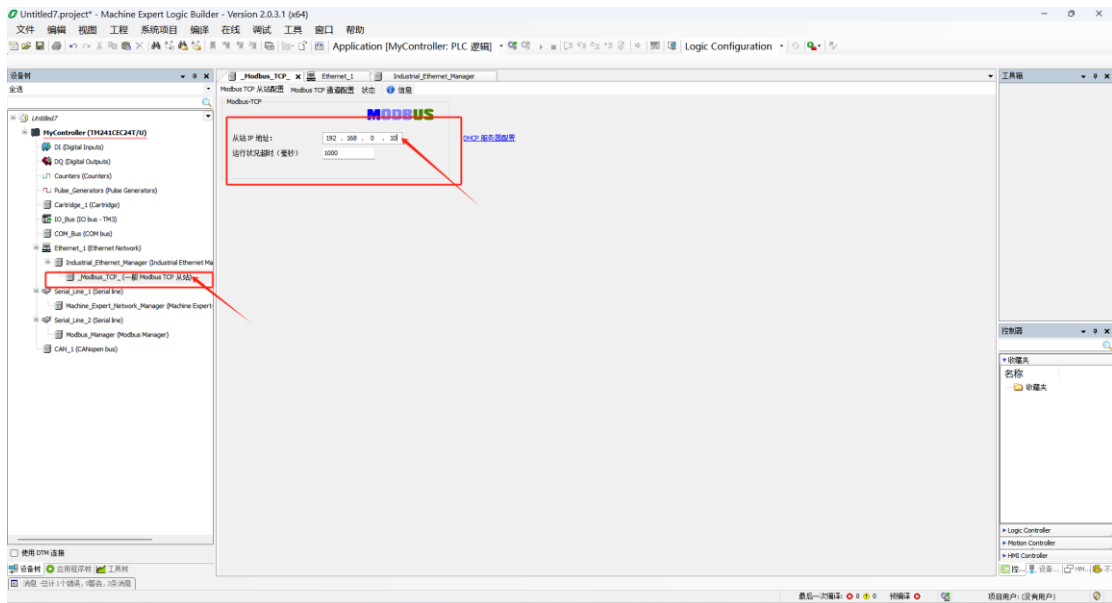
3. 点击左侧设备树，选择刚才添加 Industrial Ethernet Manager，右键 Industrial Ethernet Manager，选择添加设备，弹出窗口，选择 Other-----选择一般 TCP 从站，然后点击添加设备，如下图所示：



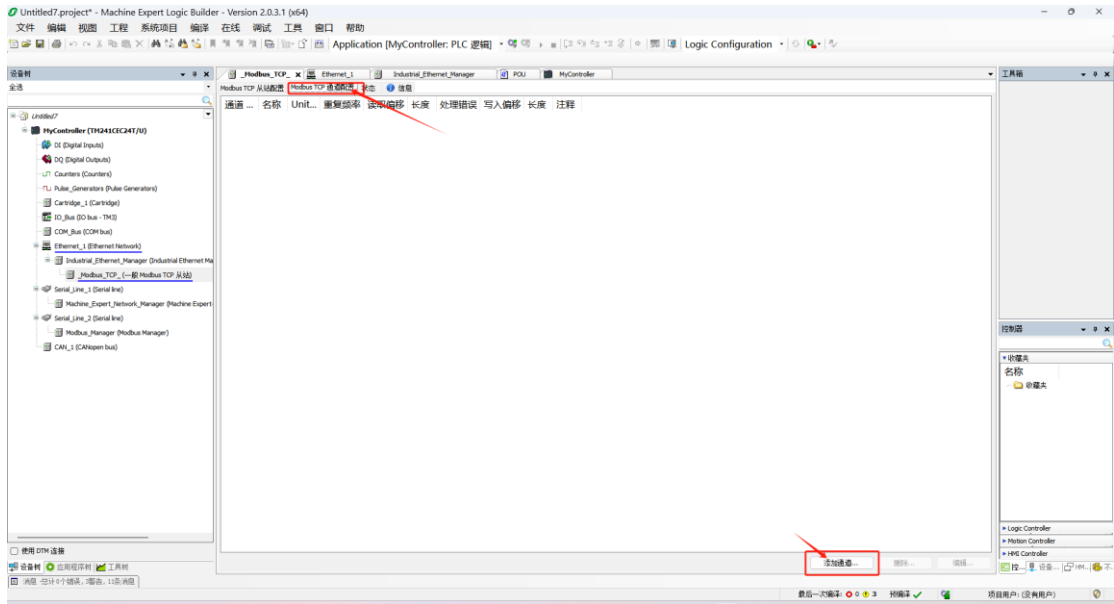
4. 添加完成设备后，选择 Ethernet_1 (Ethernet Network)，配置 ModBus TCP 参数，配置主站 IP,子网掩码，以及网关地址，然后将下方未激活协议 ModBUS 服务器添加进已激活协议中，如下图所示：



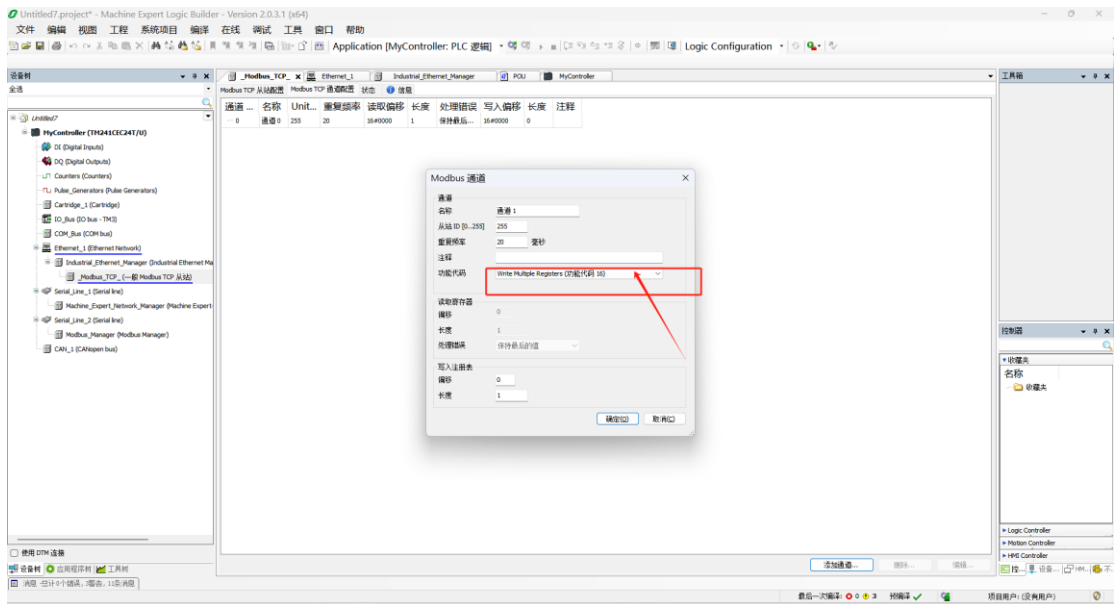
5. 然后选择左侧设备树，所添加的 Modbus_TCP_(一般 Modbus TP 从站)，配置所连接的 MBTCP-ECAT 的 IP 地址，如下图所示：



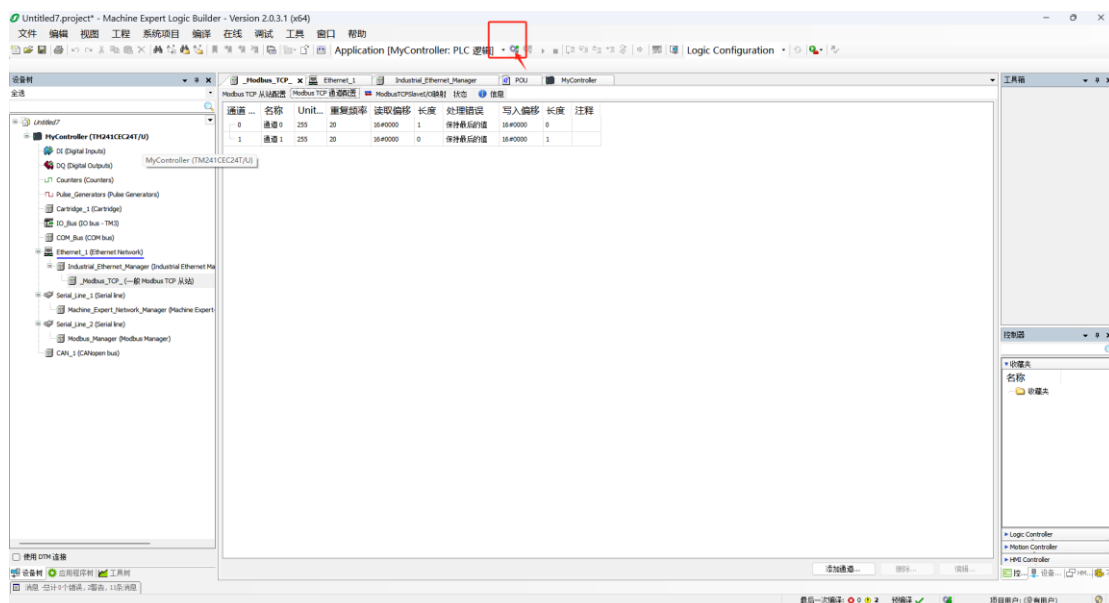
6. 然后选择 Modbus_TCP_(一般 Modbus TP 从站)，选择 ModBus 通道配置，点击右下角添加通道，如下图所示：



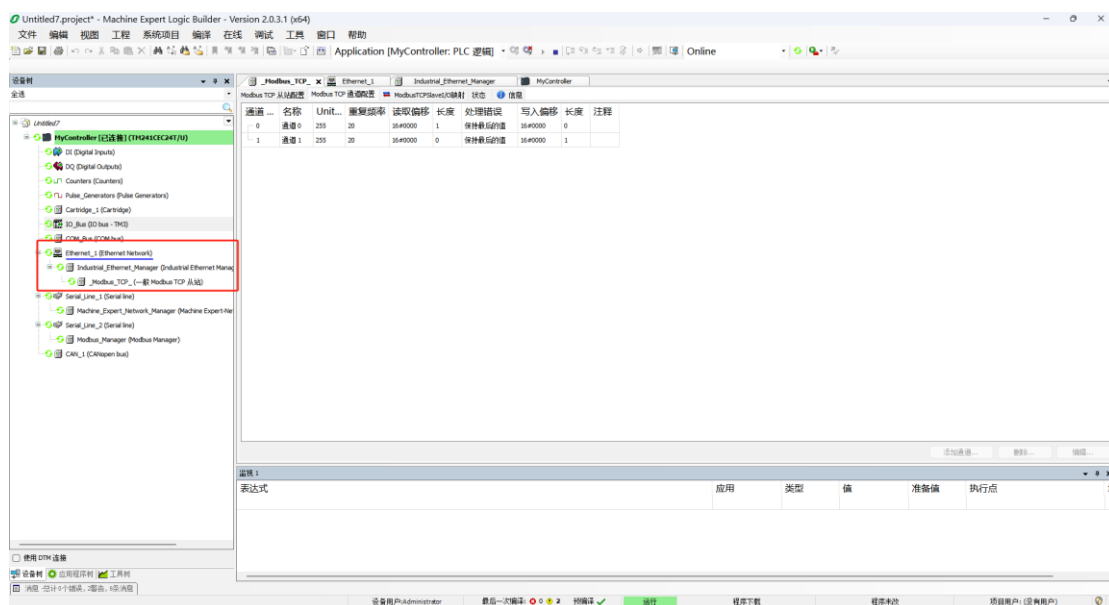
7. 弹出如下窗口，配置通道参数：功能码，通道名称，以及从站 ID，点击确定，如下图所示：



8. 配置完通道参数后，点击登录到在线 PLC 进行监控数据交换，如下图所示：



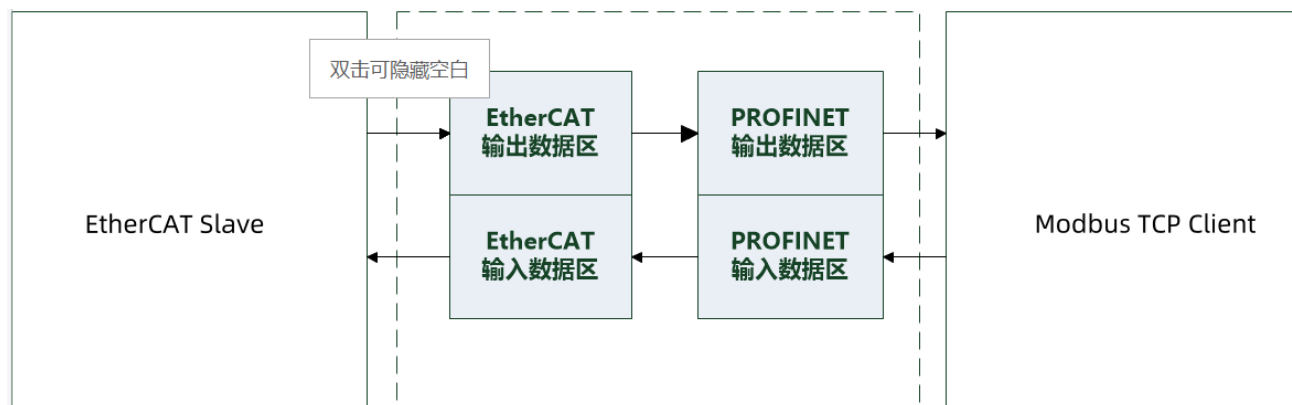
9. 在线到 PLC 以后，左侧设备树，TCP 通讯无红色即 TCP 通讯成功，如下图所示：



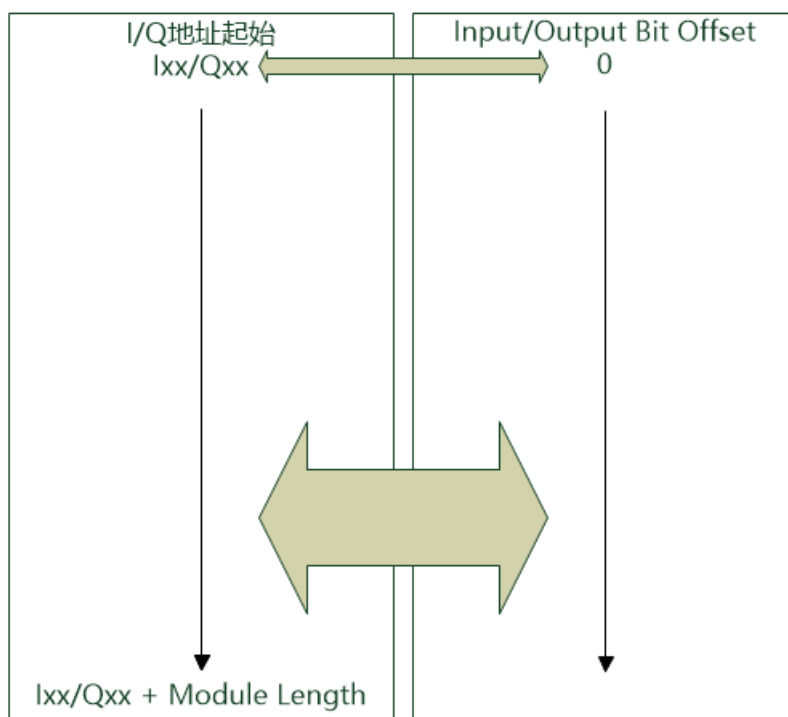
5. 数据交换

5.1. 协议转换原理

MBTCP-ECAT 的 Modbus TCP 网络和 EtherCAT 网络之间的数据转换是通过“映射”关系来建立的。在 MBTCP-ECAT 中有两块数据缓冲区，一块是输入缓冲区（1500 字节），地址范围为 0x000-0x5DB；另一块是输出缓冲区（1500 字节），地址范围为 0x5DC-0xBB7。



5.2. 内存映射关系

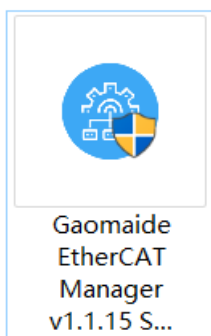


6. Gaomaide EtherCAT Manager 配置软件

6.1. 软件安装

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

6.1.1. 安装 Gaomaide EtherCAT Manager 软件



6.1.2. 名词解释

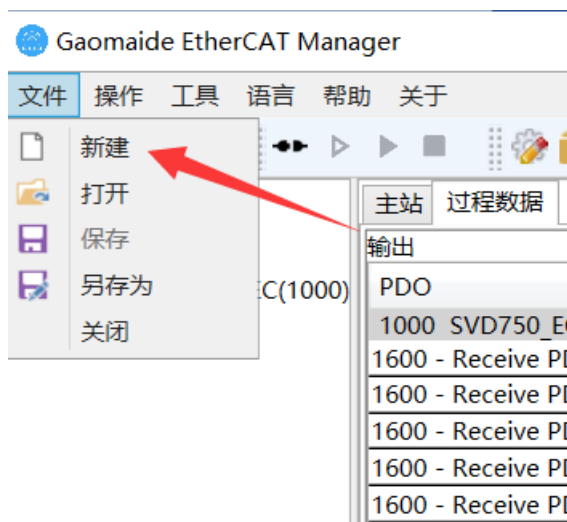
- (1) SM: Sync Manager, 同步管理器, 负责对通讯数据内存的读写;
- (2) FMMUs: Fieldbus Memory Management Units, 现场总线储存管理单元, 负责逻辑地址于物理地址的映射;
- (3) PDO: Process Data Object, 过程数据对象;
- (4) SDO: Service Data Object, 服务数据对象;
- (5) CoE: (CANopen over EtherCAT) 访问 CANopen 对象字典和它的对象、CANopen 紧急事件和事件驱动的 PDO 消息;
- (6) EOE: Ethernet 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;

6.2 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;

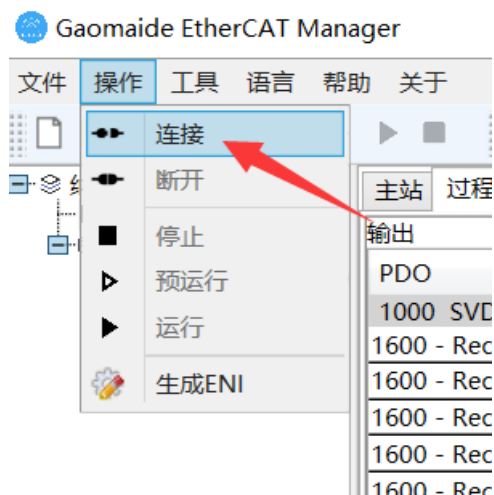
6.2.1 新建工程

- 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

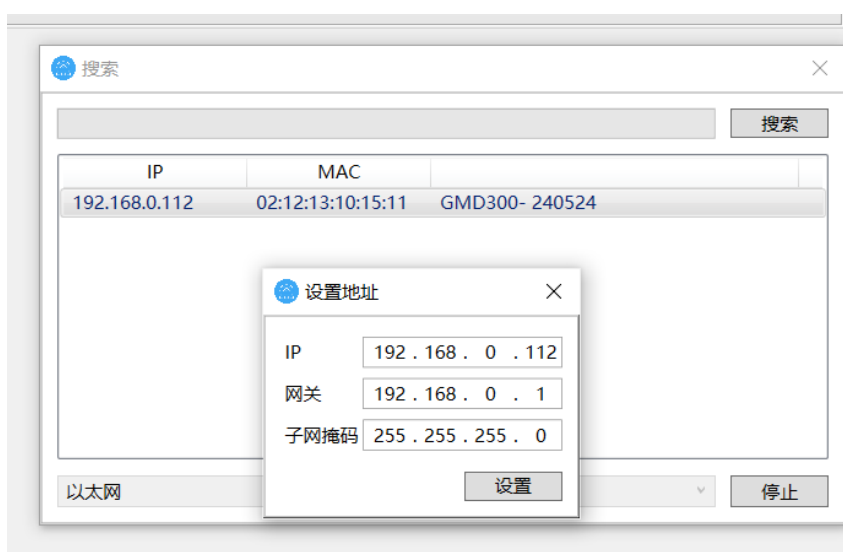
<操作>执行<连接>，将配置软件与 PN-ECAT 网关建立连接，如图所示：



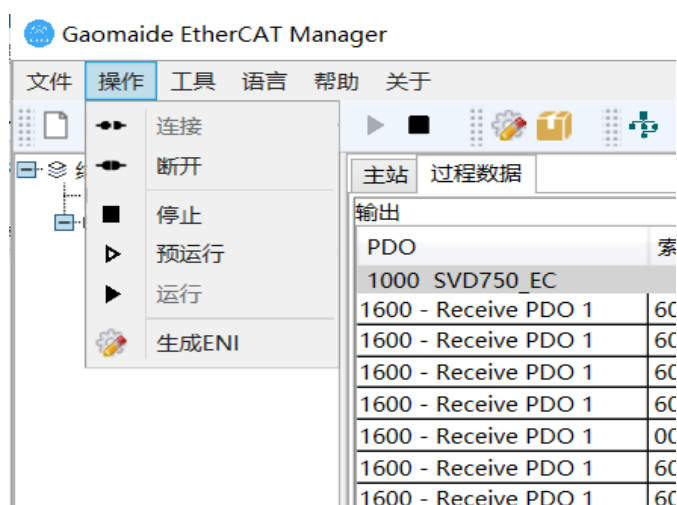
在“操作”选项卡中选中连接后，将会弹出“连接”对话框，如果已知 PN-ECAT 网关设备的 IP 地址，可在 IP 空白框内输入正确 IP 地址后点击“OK”完成连接；



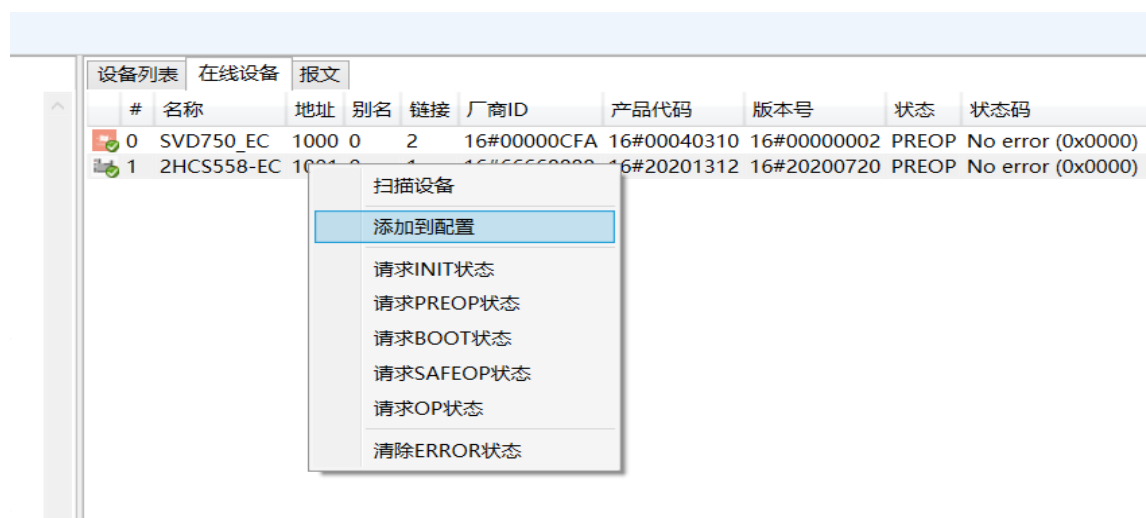
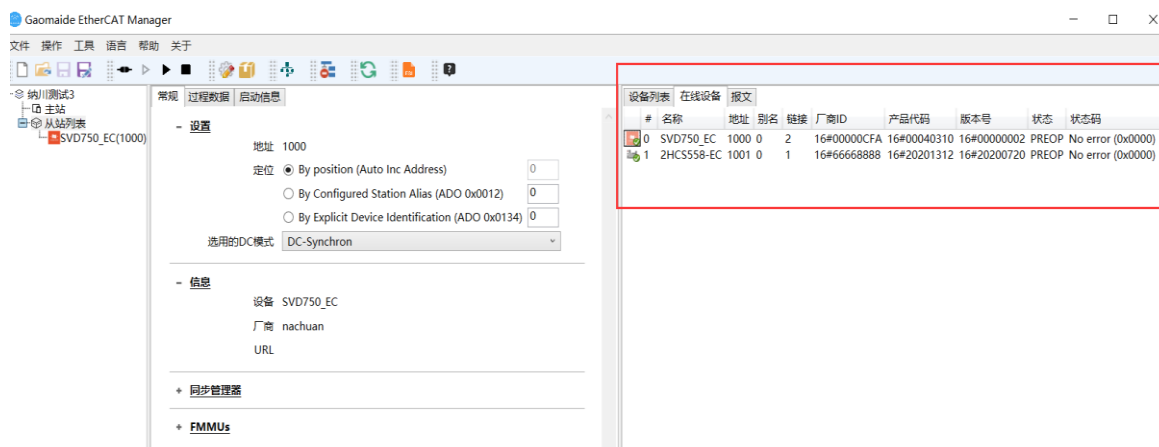
也可通过下方的“搜索”按钮扫描从站设备，点击“搜索”按钮弹出“搜索设备”对话框，右击设备可以设置 IP 地址，如下图所示：



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。

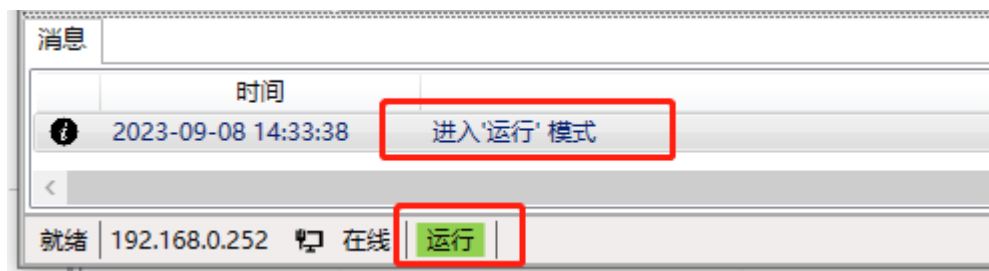


4) 运行主站

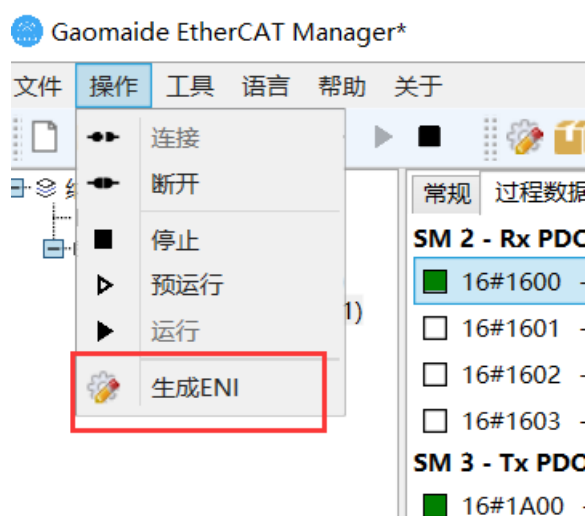
<操作>下执行<运行>，将配置信息下载至 PN-ECAT 网关设备 SD 卡中，同时显示完成 EtherCAT 网络主站与从站连接过程（在 Pre-Operation 状态或更高）：INIT → PREOP → SAFEOP → OP 状态切换；此时 PN-ECAT 网关 ECT 指示灯在这过程由慢闪直至绿灯常亮：

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：

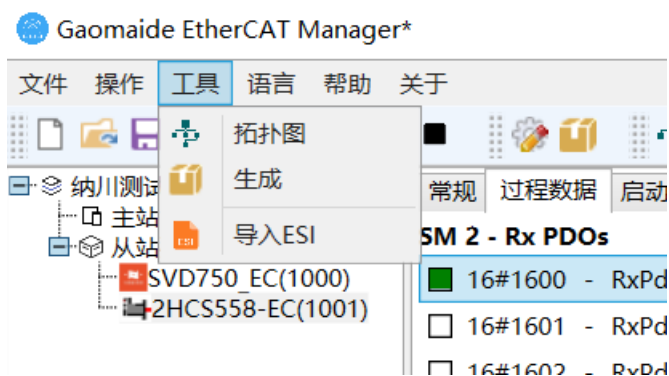


- 5) <操作>下执行<生成 ENI>功能，将配置文件生成成为<.xml 文件>，可提供网页更新配置，如下图所示：

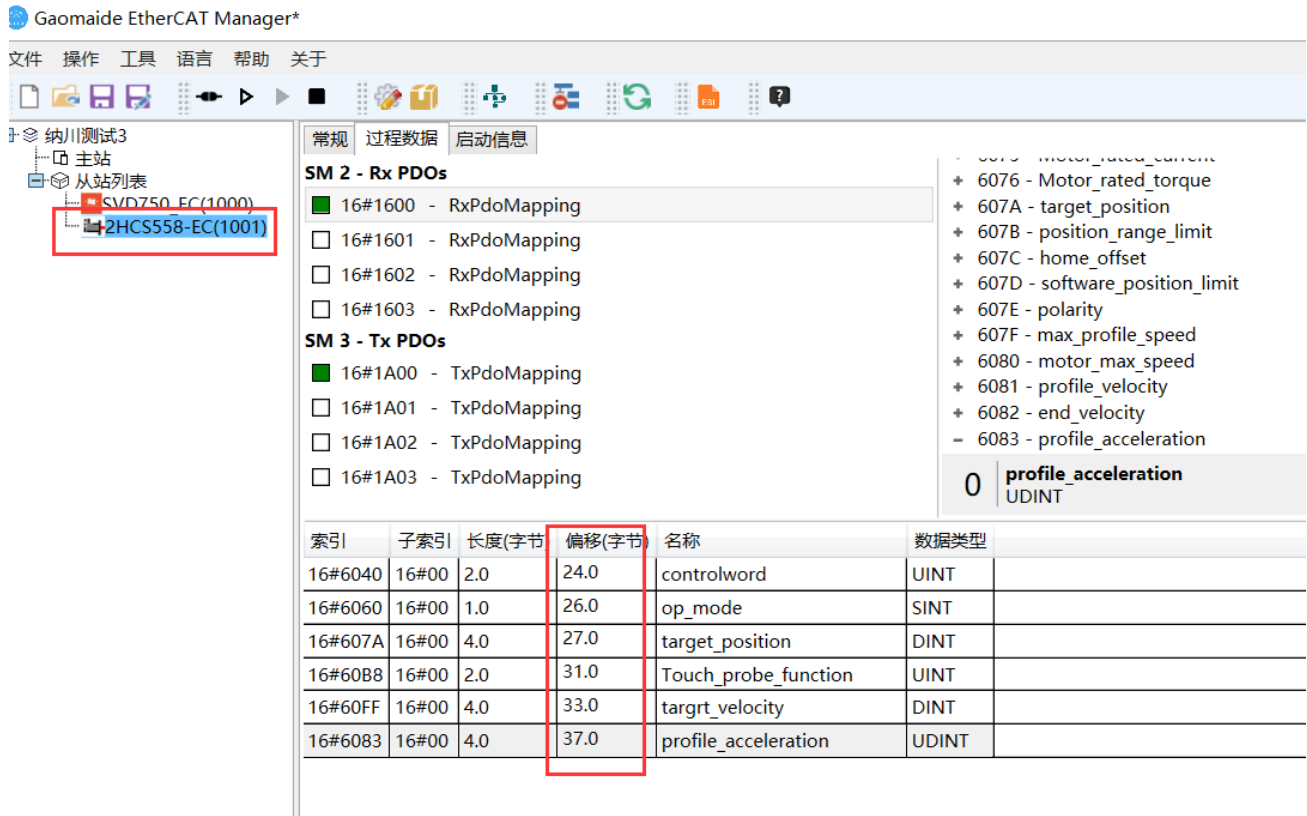


6.2.2 工具菜单

- 1) 生成

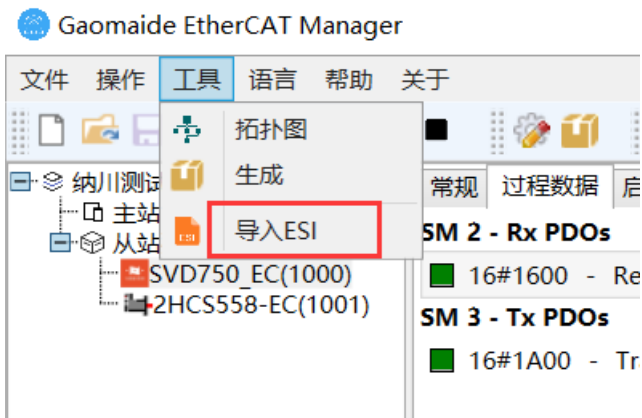


<工具> 执行 <生成>，将更新 EtherCAT 网络从站设备过程数据“Process Data”的字节偏移量



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。

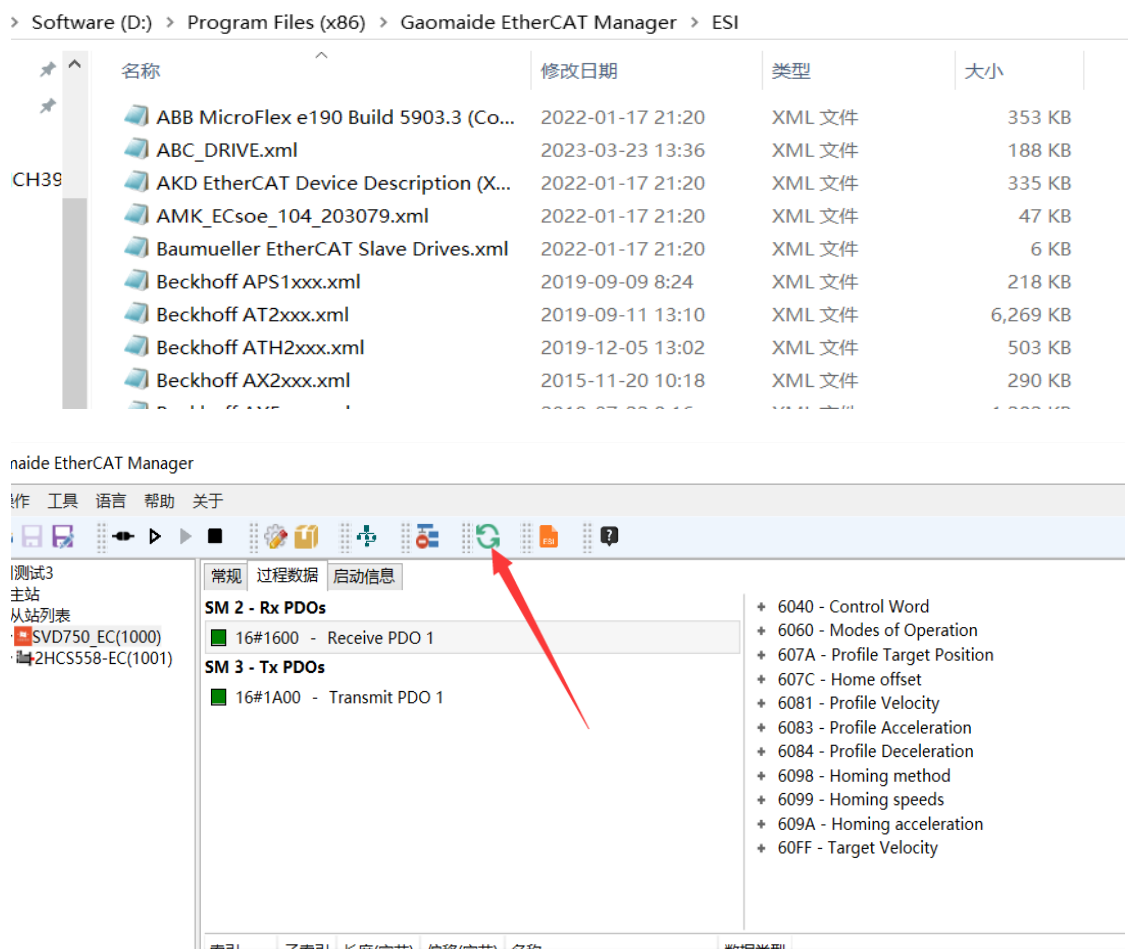
2) 导入 ESI



<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

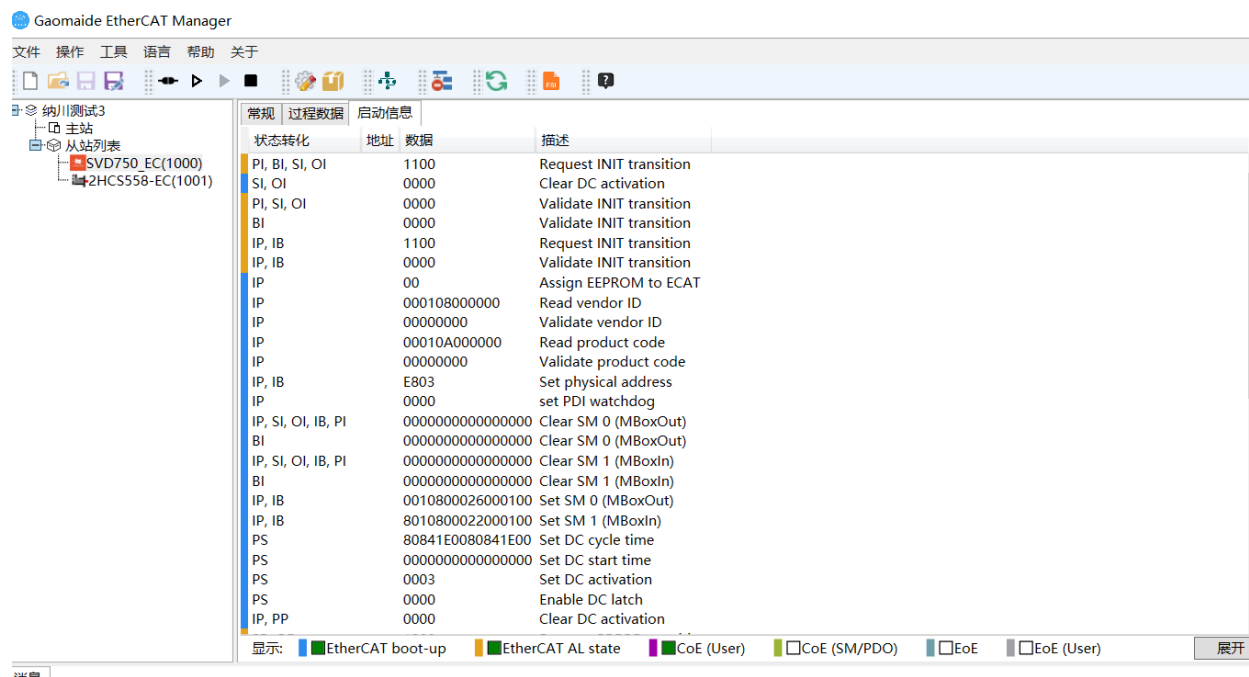
3) 删除 ESI

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

7. 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。