

欧姆龙 NX1P2 Ethernet/IP 控制松下 EtherCAT 伺服

1. 产品概述

产品功能

本产品实现 Ethernet/IP 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 Ethernet/IP 控制器的数据交互。

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 Ethernet/IP 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。

免责声明条款

感谢您购买高迈德产品。在使用之前，请仔细阅读本声明，一旦使用，即被视为对本声明全部内容的认可和接受。请严格遵守手册、产品说明和相关的法律法规、政策、准则安装和使用该产品。在使用产品过程中，用户承诺对自己的行为及因此而产生的所有后果负责。因用户不当使用、安装、改装造成的任何损失，高迈德将不承担法律责任。本产品及手册为高迈德版权所有。未经许可，不得以任何形式复制翻印。关于免责声明的最终解释权，高迈德所有。

2. 产品外观



2.1 指示灯定义

状态\灯	PWR	RUN	EIP	ERR1	ECAT	EER2
亮	电源接通	ENI 有效	Ethernet/IP 网络 通讯正常	Ethernet/IP 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	Ethernet/IP 网络 通讯异常	Ethernet/IP 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

2.2 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
Ethernet/IP 网口 1	Ethernet/IP1 与 Ethernet/IP2 具备交换机功能，网关作为 Ethernet/IP 从站连接 Profinet 主站 如西门子 PLC
Ethernet/IP 网口 2	

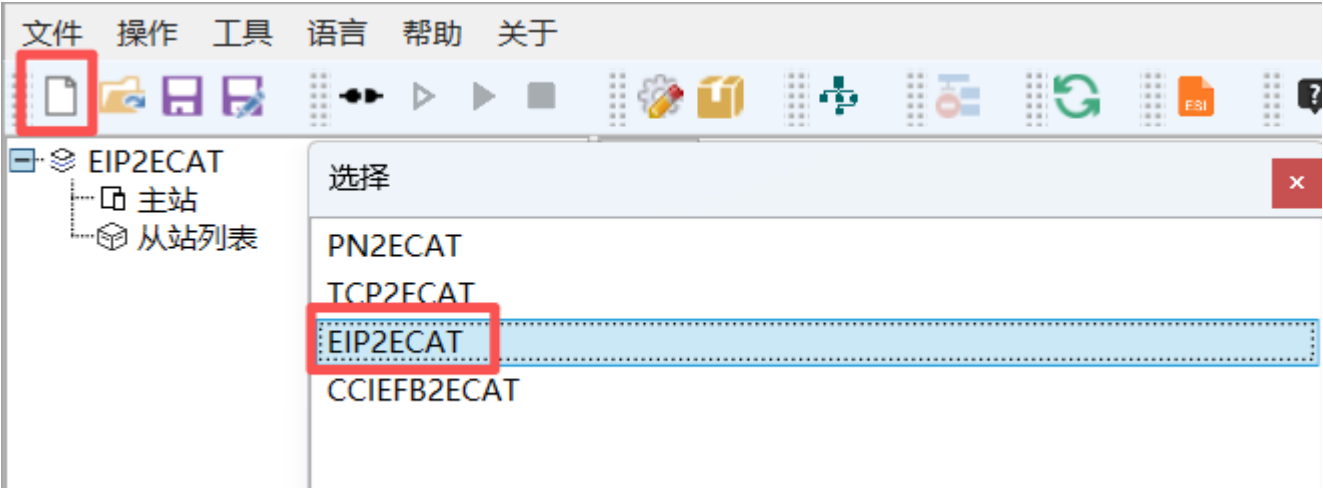
3.Gaomaide EtherCAT Manager 配置软件

3.1 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；

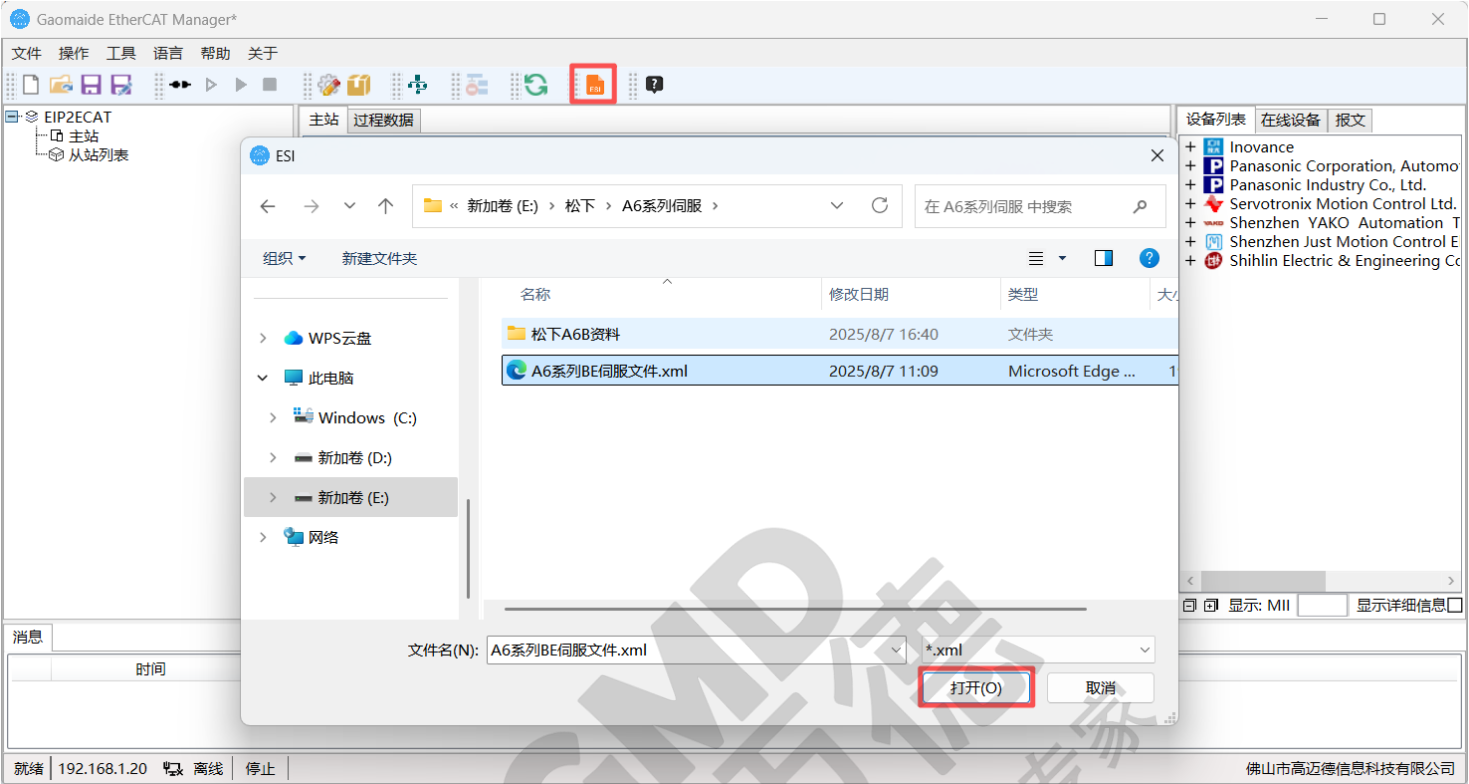
3.2 新建工程

点击左上角空白文件，选择 EIP2ECAT 模块



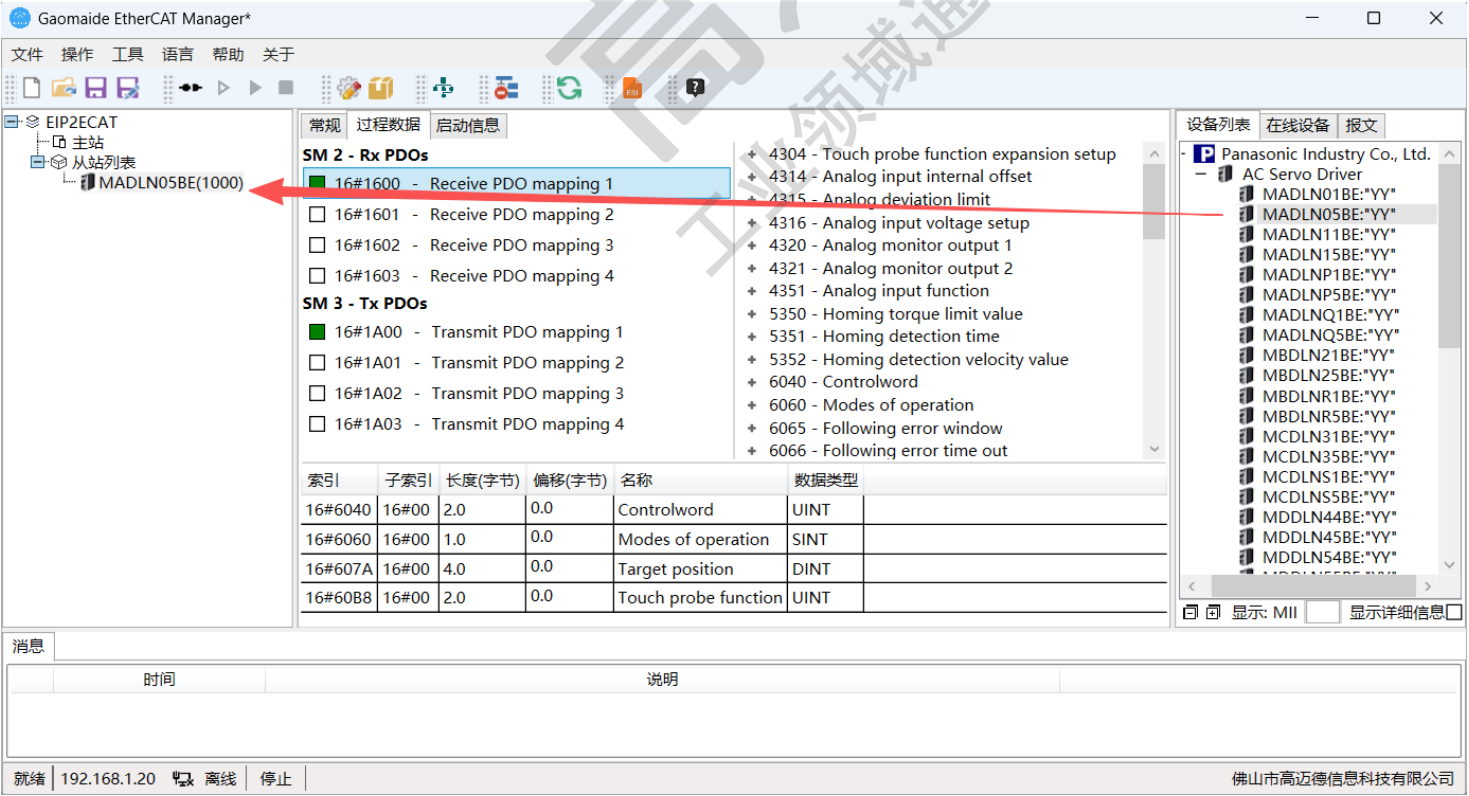
3.3 导入 EtherCAT 从站 XML 设备描述文件

点击上方工具栏橘色文件提示导入 ESI，导入松下伺服 XML 文件



3.4 组态松下伺服从站配置 PDO

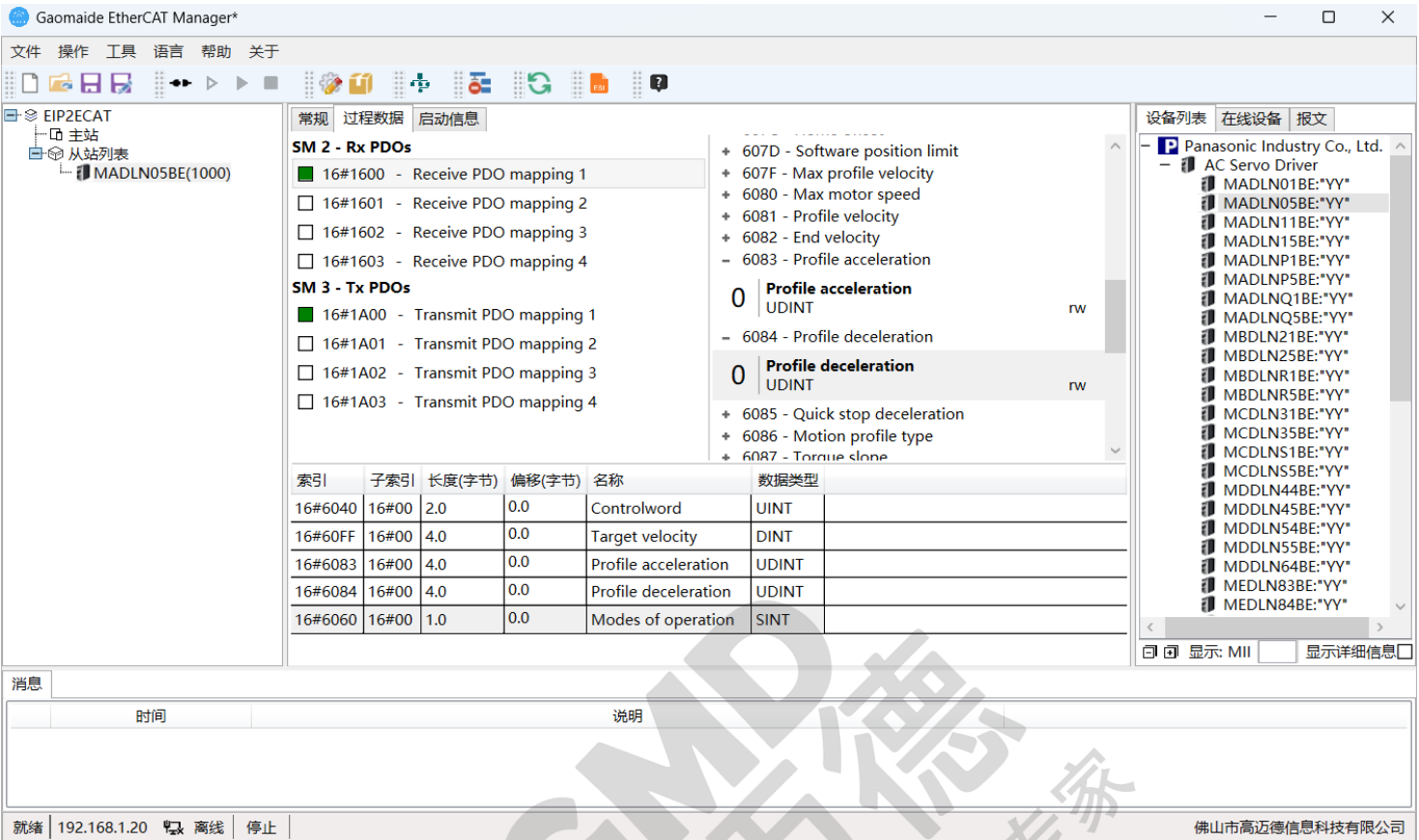
右边设备列表找到松下伺服对应型号，双击组态到左边的从站列表中



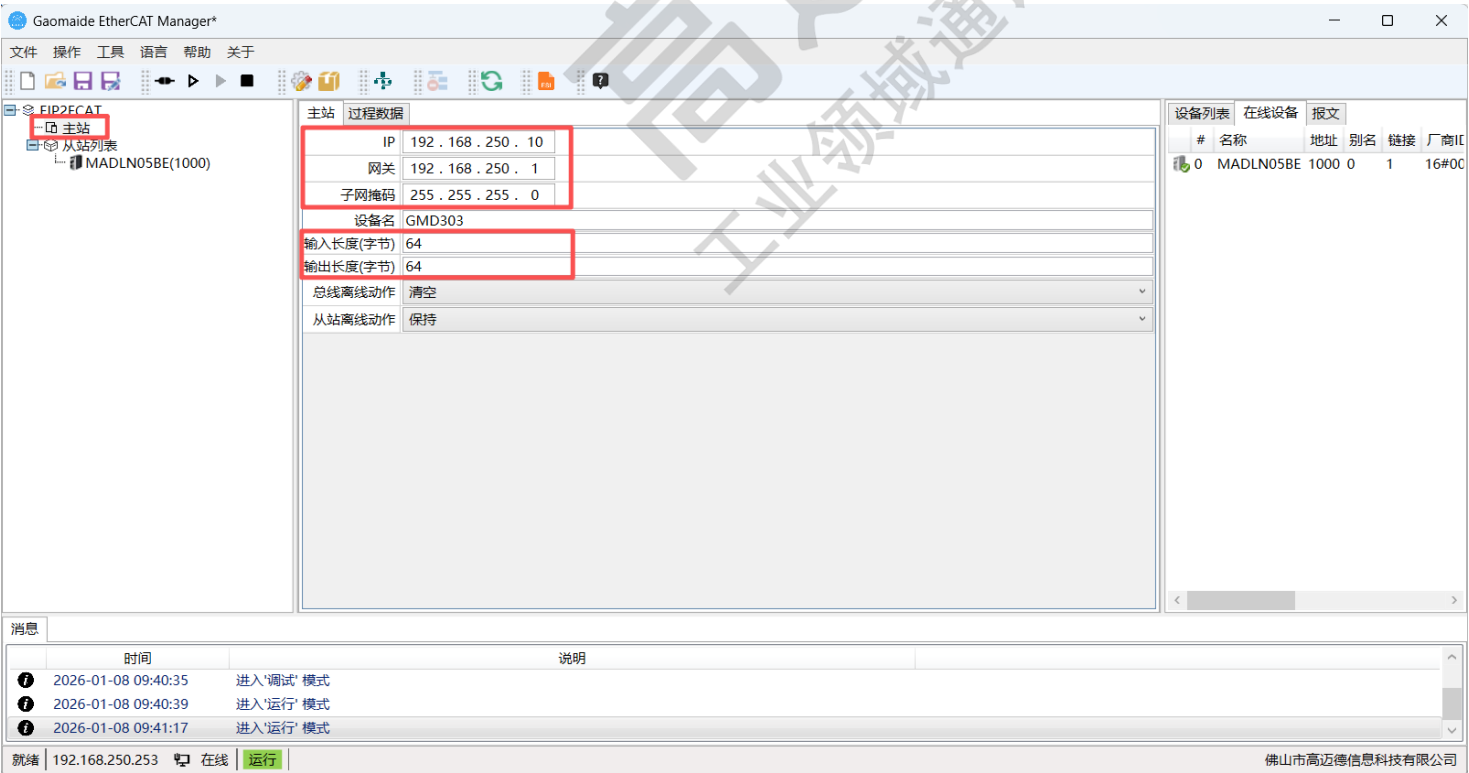
3.5 配置松下伺服过程数据

在过程数据中自定义，速度模式 PDO

（PDO 是由伺服厂家根据 EtherCAT 通讯规范 CiA 402 Drives and motion control device profile 标准定义。如果伺服厂家不支持自定义 PDO 那么下载运行可能会导致通讯错误，伺服报错等异常，配置前参考伺服手册确认）关于 EtherCAT 规范 CiA402 标准可参考 CiA402 伺服使用说明

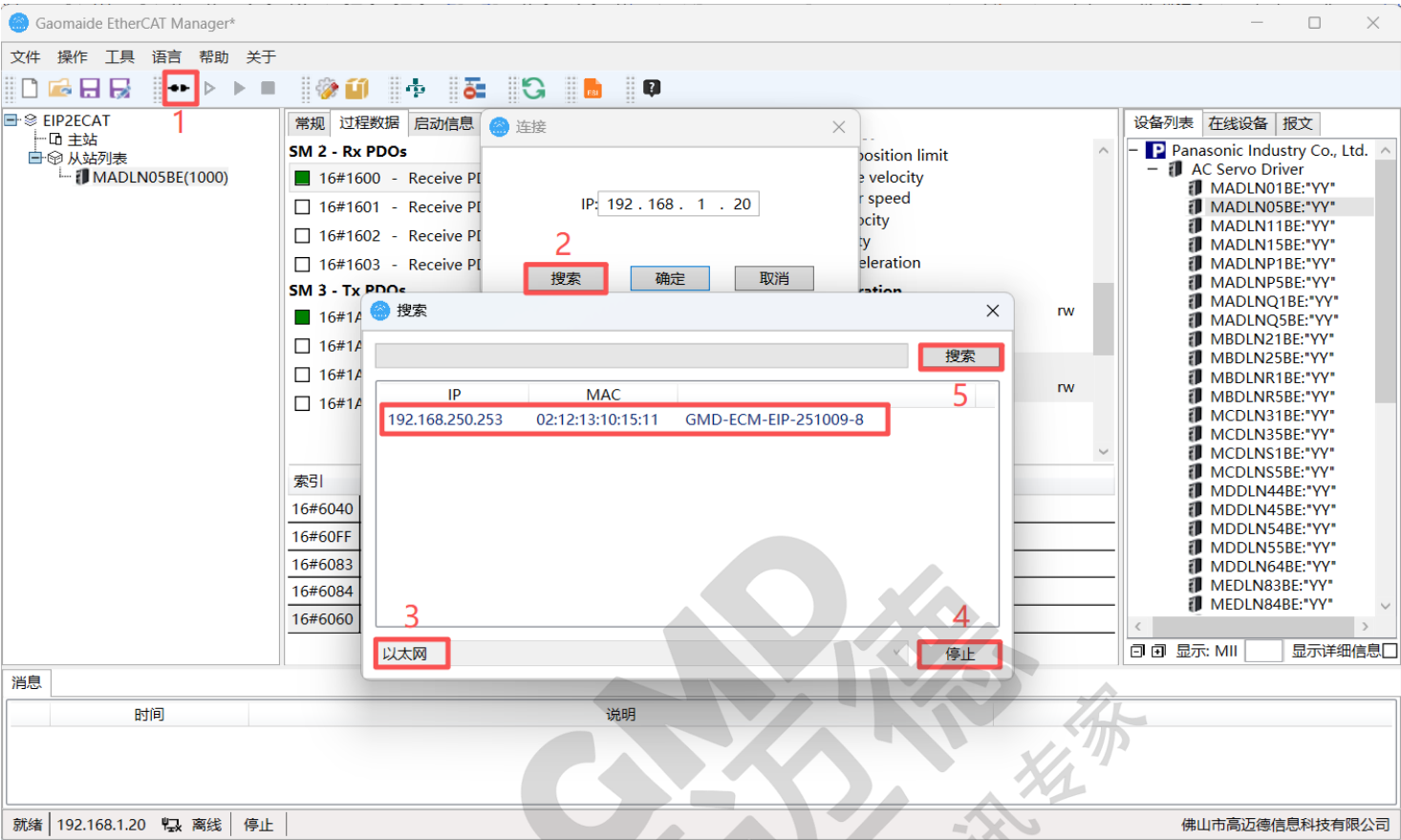


在左边“主站”选项设置 Ethernet/IP 的通讯 IP，以及通讯交换的字节数量（这里的字节数交换要大于过程数据的字节）



3.6 通过 EtherNET 网口连接网关运行

1) 点击左上角“链接”，弹出连接提示框“搜索”，选择以太网，点击开始，搜索显示默认 IP: 192.168.0.254，选中右键可修改 IP，双击选中 IP 后在连接提示框 点击确定，如下图所示

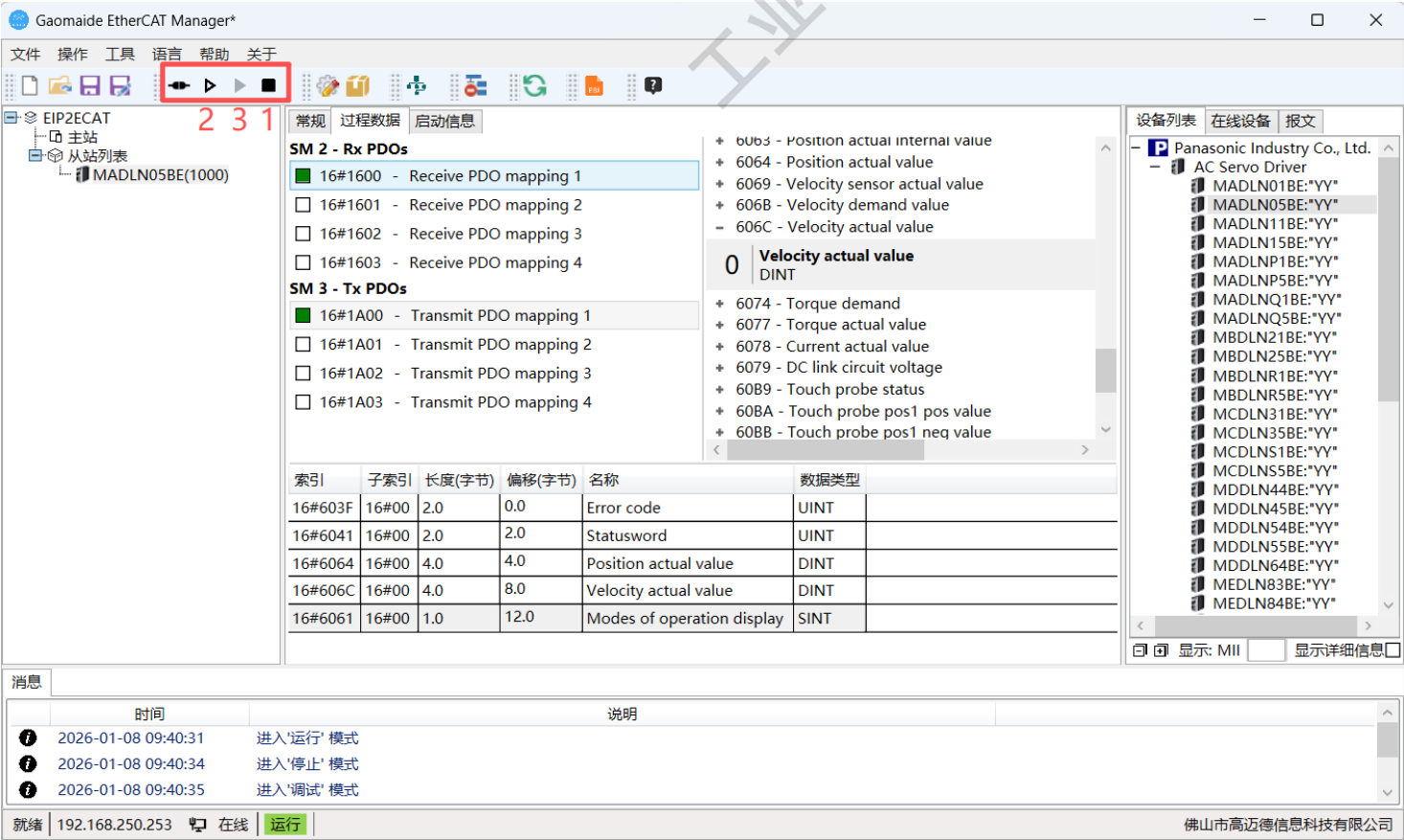


2) 连接提示框 点击确定后，依次点击“停止”，“预运行”，“运行”，如下图所示

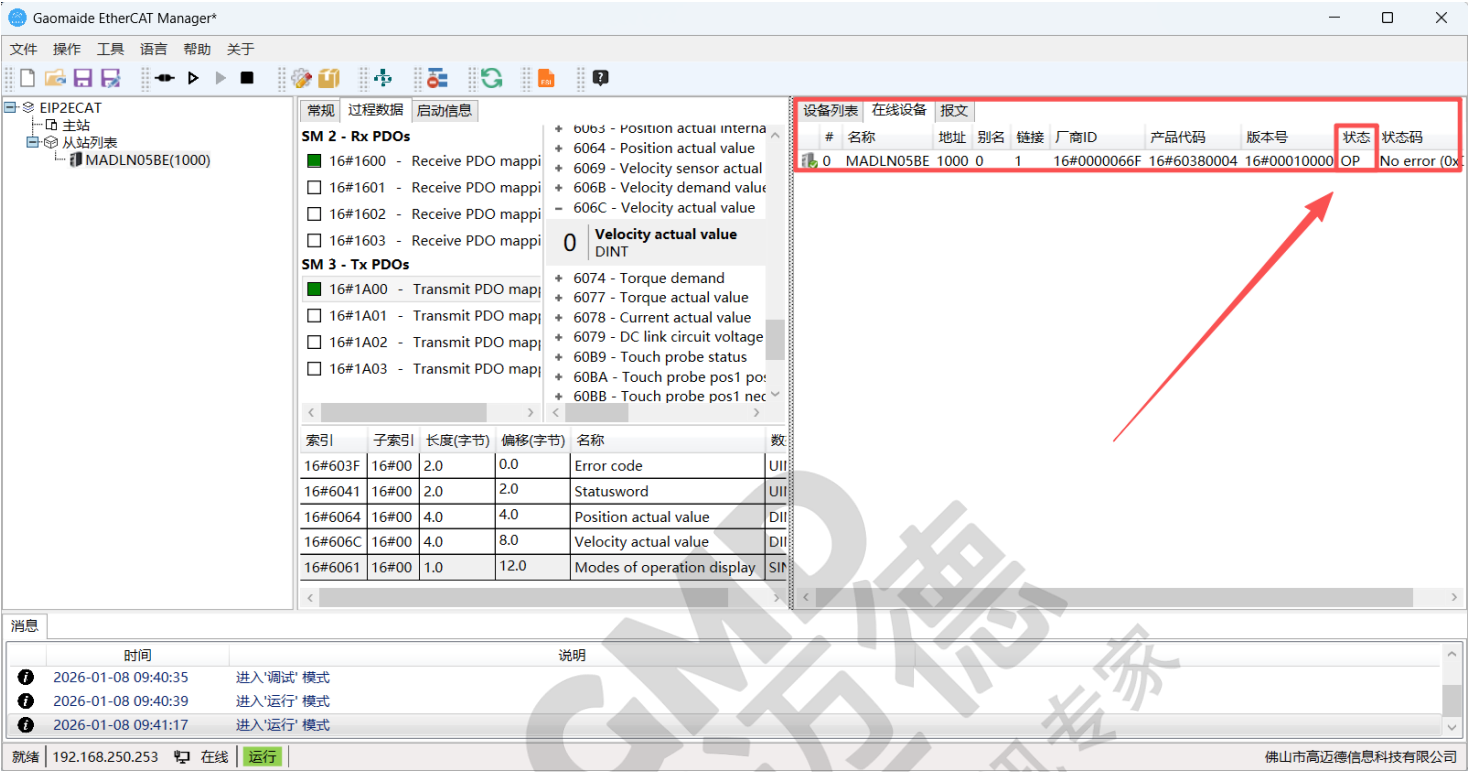
停止：1

预运行：2

运行：3



- 3) 右边在线设备列表里可以看到 EtherCAT 伺服的通讯状态，OP 状态表示通讯正常
- Init（初始化状态）
 - Pre-Operational（预运行状态，Pre-Op）
 - Safe-Operational（安全运行状态，Safe-Op）
 - Operational（运行状态，Op）



4.Sysmac Studio 创建项目配置参数

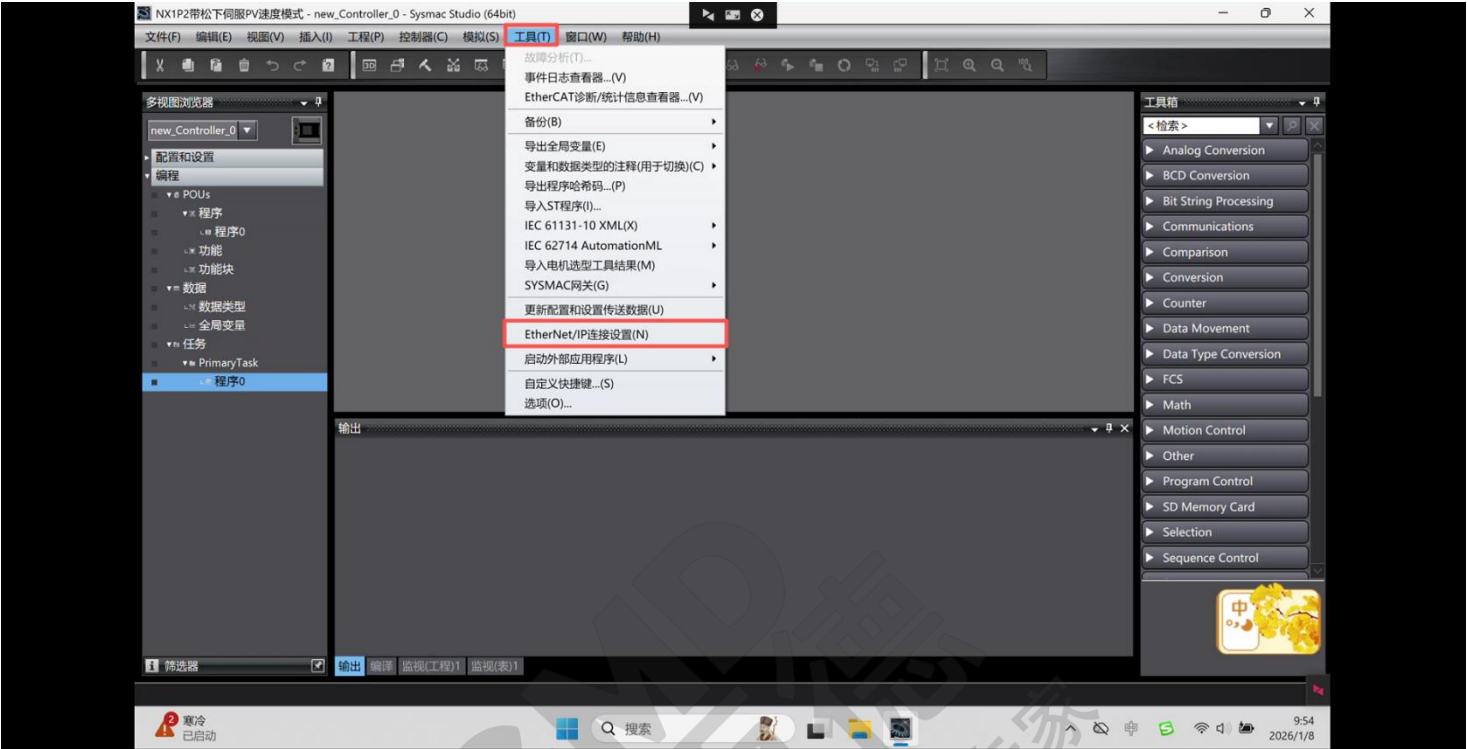
4.1 创建通讯链接字节数据变量

在 Sysmac Studio 项目树“编程”>“全局变量”创建与主站设置的通讯交换字节 64 BYTE 的数组一致

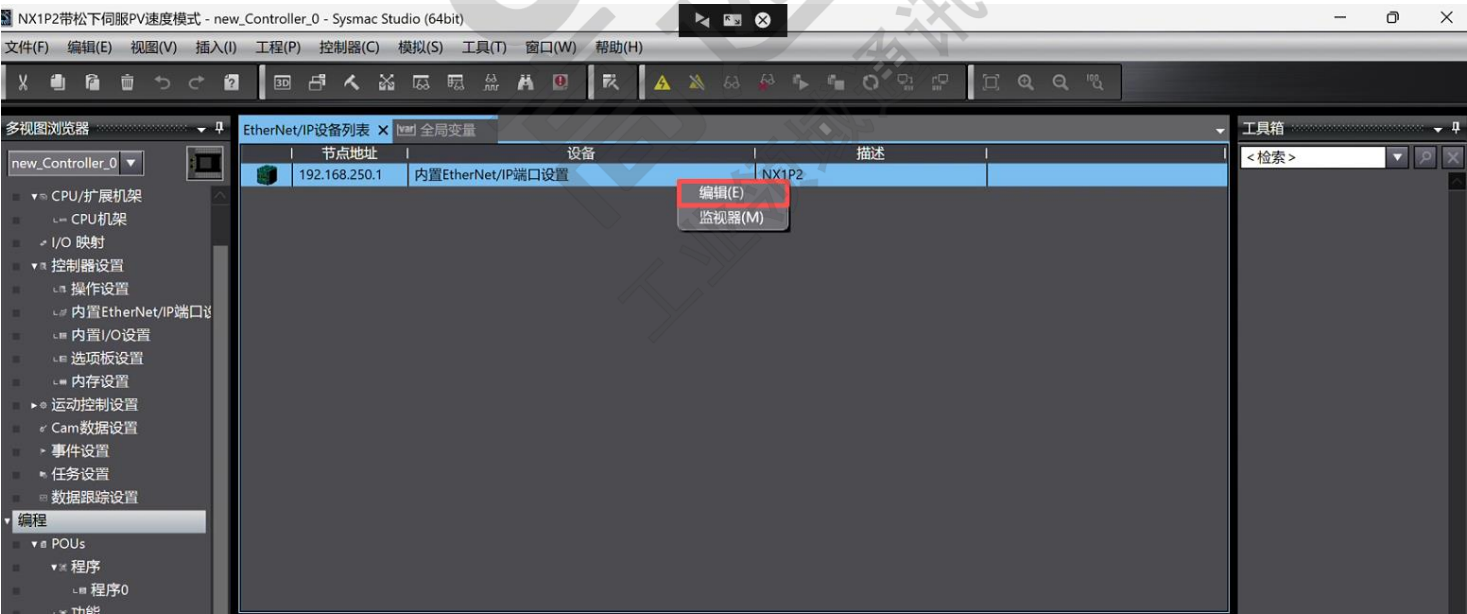


4.2 配置 Ethernet/IP 连接设置

在 Sysmac Studio 菜单栏点击“工具”>“Ethernet/IP 连接设置”



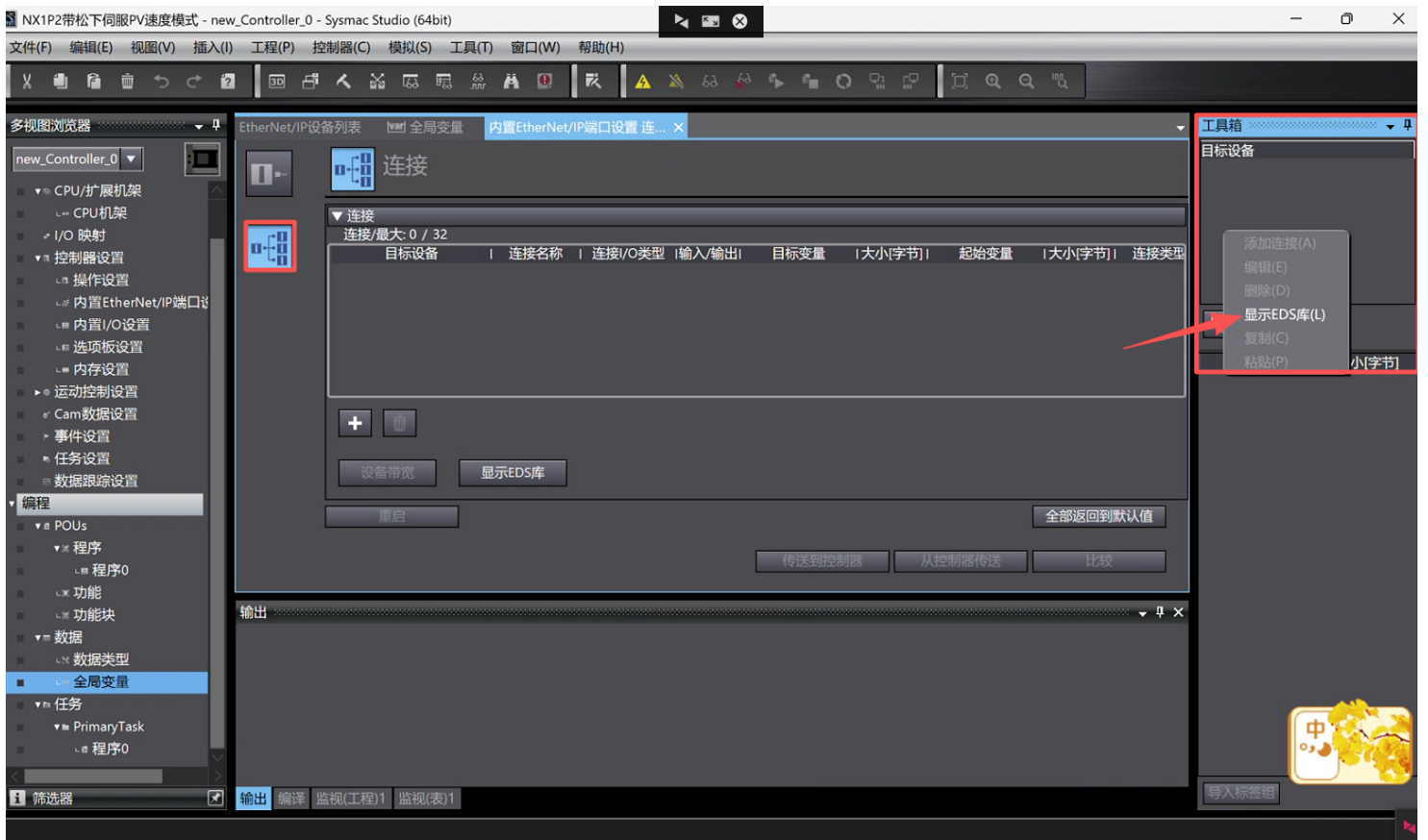
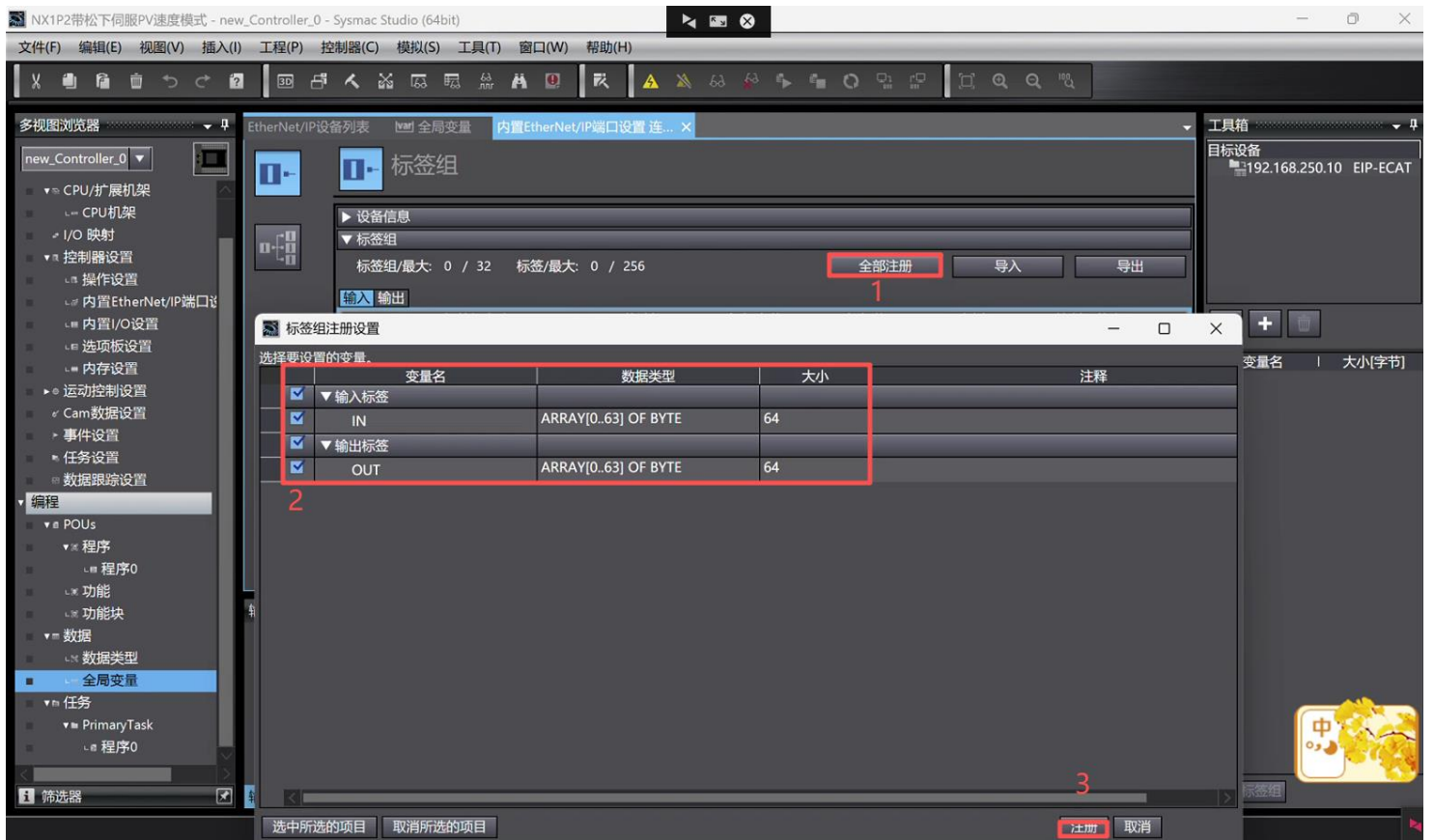
在 Ethernet/IP 设备列表选中右键，编辑设备

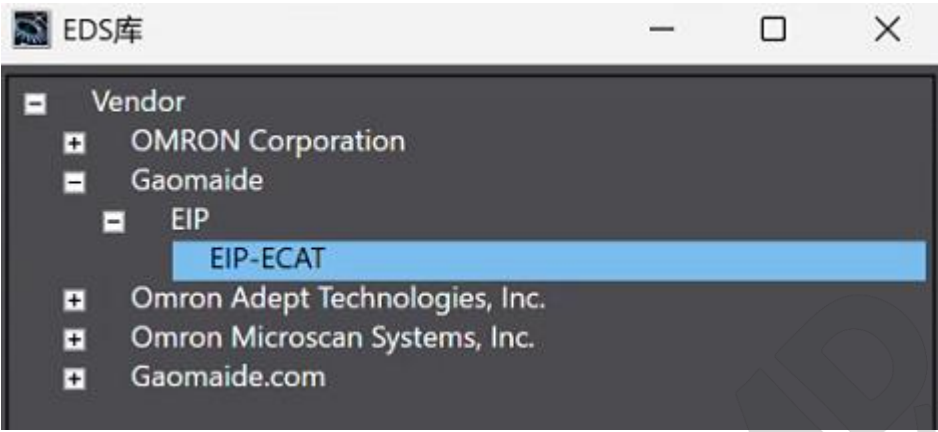


4.3 配置交换参数字节

标签组“全部注册”选择建立好的变量

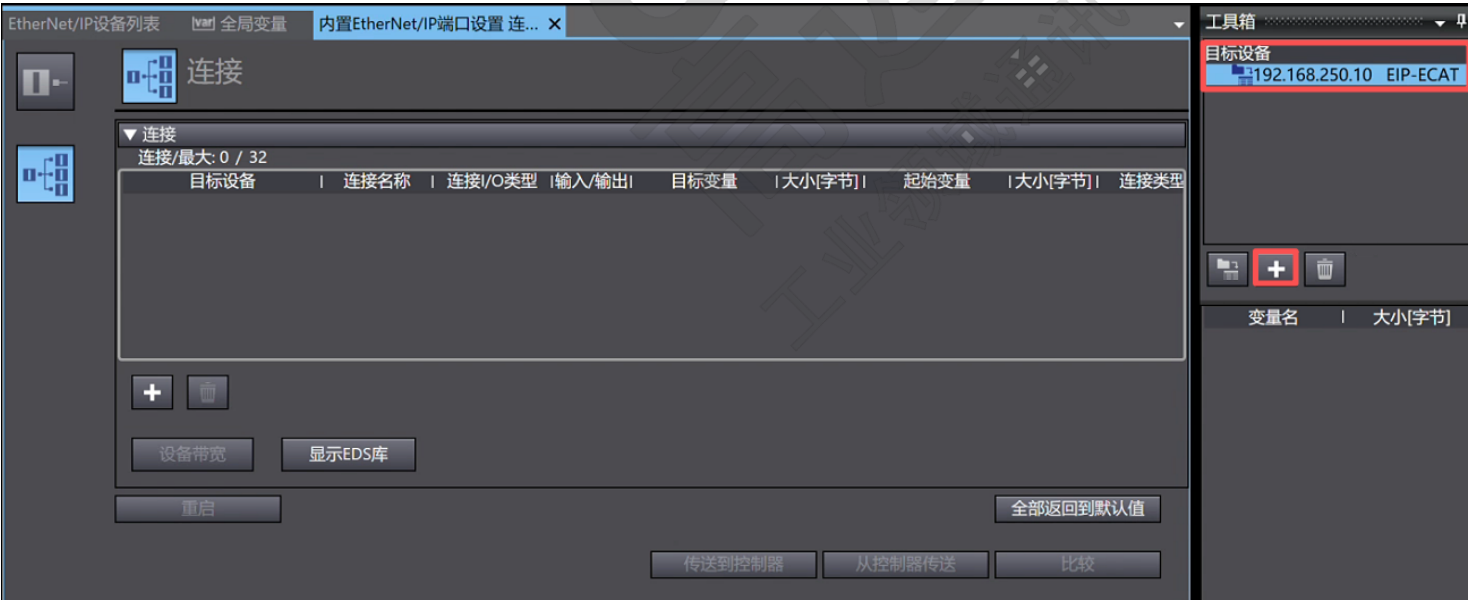
左侧链接“显示 EDS 库”安装 EIP-ECAT 的 eds 设备描述文件



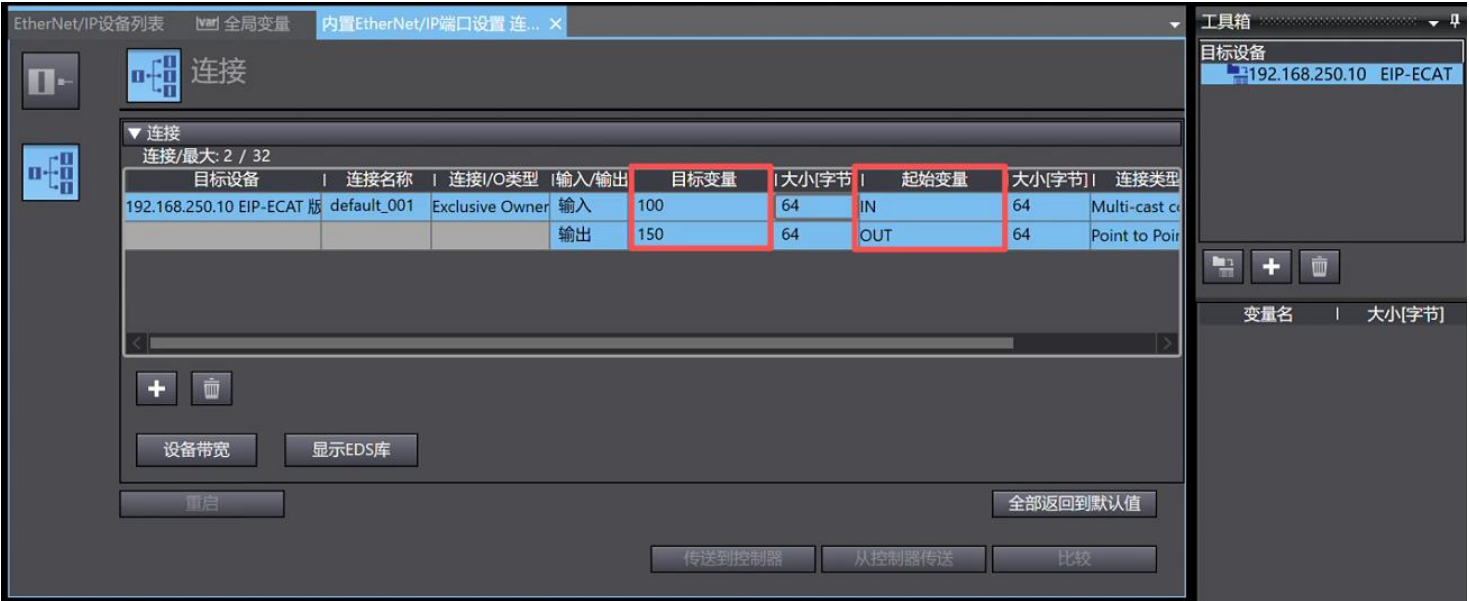


4.4 分配数据连接

工具箱+号添加导入的 EIP-ECAT 设备，填写主站设置的 IP 地址



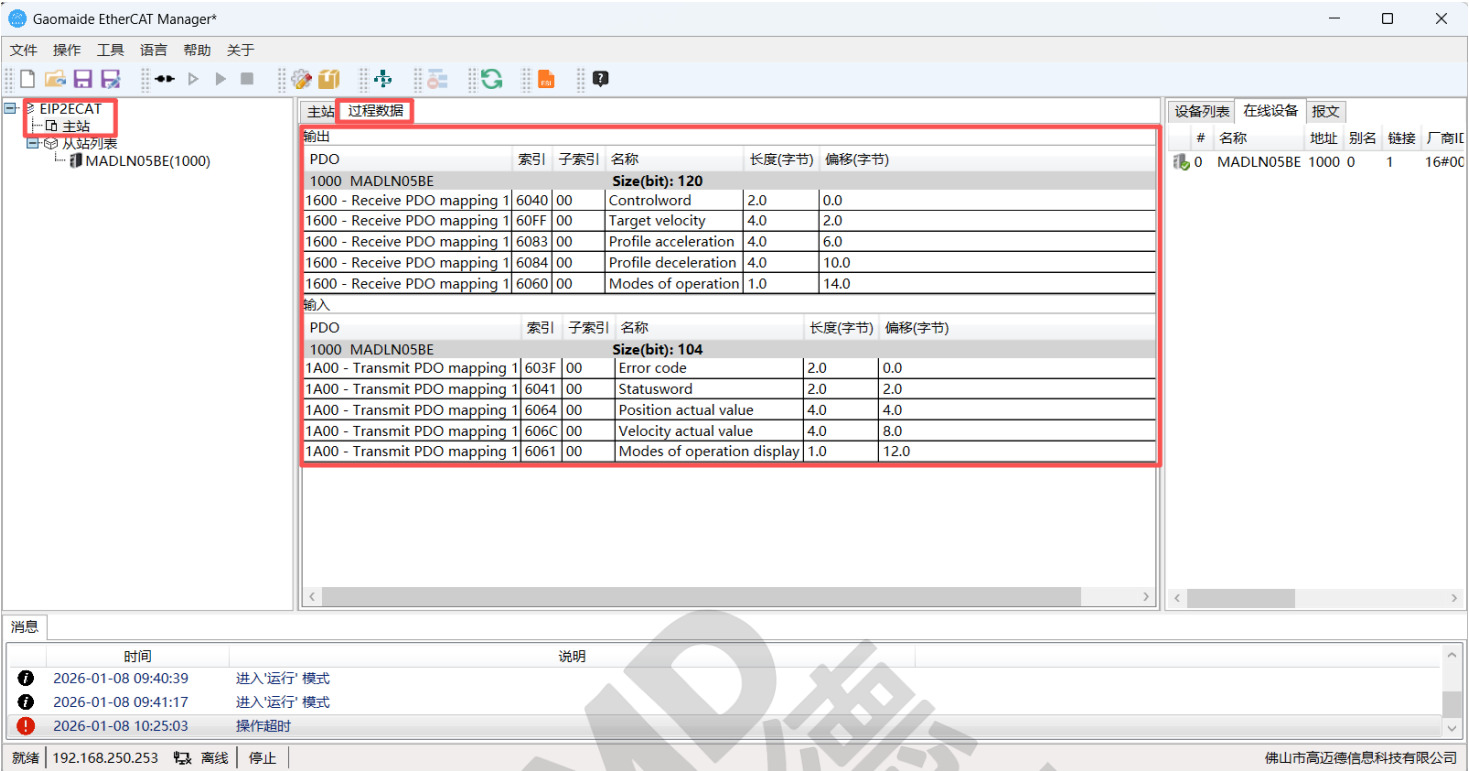
右键添加连接后“起始变量”选择在全局变量创建的 IN 和 OUT 数组，“目标变量”输入 100，输出 150
设置完成在线，传送到控制器



5.数据交换

5.1 模块配置 PDO 地址与 PLC IO 起始地址对应

EIP-ECAT 模块配置，点击“主站”过程数据下可以看到配置伺服 PDO 地址参数汇总，如下图所示：



数据类型	Sysmac Studio 地址	对应 PDO 索引	PDO 名称	数据类型	功能描述
输出（PLC→网关）	OUT 0 OUT 1	6040	Controlword	UINT	伺服控制字
输出（PLC→网关）	OUT 2 OUT 3 OUT 4 OUT 5	60FF	Target velocity	DINT	目标速度（速度模式）
输出（PLC→网关）	OUT 6 OUT 7 OUT 8 OUT 9	6083	Profile acceleration	UDINT	轮廓加速度
输出（PLC→网关）	OUT 10 OUT 11 OUT 12 OUT 13	6084	Profile deceleration	UDINT	轮廓减速度
输出（PLC→网关）	OUT 14	6060	Modes of operation	SINT	伺服操作模式
输入（网关→PLC）	IN0 IN1	603F	Error code	UINT	伺服错误代码
输入（网关→PLC）	IN2 IN3	6041	Statusword	UINT	伺服状态字
输入（网关→PLC）	IN4 IN5 IN6 IN7	6064	Position actual value	DINT	实际位置

数据类型	Sysmac Studio 地址	对应 PDO 索引	PDO 名称	数据类型	功能描述
输入（网关→PLC）	IN8 IN9 IN10 IN11	606C	Velocity actual value	DINT	实际速度
输入（网关→PLC）	IN12	6061	Modes of operation	SINT	操作模式显示

参考 PLC 变量地址对应 PDO 表格

输入	PDO 起始位置	输出	PDO 起始位置
IN0	603F	OUT0	6040
IN1		OUT1	
IN2	6041	OUT2	高 16 位
IN3		OUT3	60FF
IN4		OUT4	低 16 位
IN5	6064	OUT5	高 16 位
IN6		OUT6	低 16 位
IN7		OUT7	6083
IN8		OUT8	高 16 位
IN9	606C	OUT9	低 16 位
IN10		OUT10	高 16 位
IN11		OUT11	6084
IN12	6061	OUT12	低 16 位
IN13		OUT13	
IN14		OUT14	6060
IN15		OUT15	

5.2 数据高低位组合

创建对应 PDO 全局变量

EtherNet/IP设备列表 全局变量 内置EtherNet/IP端口设置 连... 程序0

组筛选器 (没有组)

名称	数据类型	初始值	分配到	保持	常量	网络公开	注释
IN	ARRAY[0..63] OF BYTE			☐	☐	输入	
OUT	ARRAY[0..63] OF BYTE			☐	☐	输出	
dw_Source	DWORD			☐	☐	不公开	
w_Source	WORD			☐	☐	不公开	
W603F	WORD			☐	☐	不公开	
W6041	WORD			☐	☐	不公开	
W6064	DWORD			☐	☐	不公开	
W606C	DWORD			☐	☐	不公开	
W6061	BYTE			☐	☐	不公开	
W6040	WORD			☐	☐	不公开	
W607A	DWORD			☐	☐	不公开	
W6081	DWORD			☐	☐	不公开	
W60FF	DWORD			☐	☐	不公开	
W6083	DWORD			☐	☐	不公开	
W6084	DWORD			☐	☐	不公开	
W6060	BYTE			☐	☐	不公开	

输入字节高低位合并转换

```
EtherNet/IP设备列表  全局变量  内置EtherNet/IP端口设置 连...  程序0 x
变量
25
26
27 IF b_Trigger THEN //输入高低转换映射实例
28 // 方式1: 标准合并 (高字节+低字节)
29 // 替换为欧姆龙专用转换函数TO_WORD()
30 W603F := SHL(TO_WORD(IN[0]), 8) OR TO_WORD(IN[1]);
31 W6041 := SHL(TO_WORD(IN[2]), 8) OR TO_WORD(IN[3]);
32
33 W6064H := SHL(TO_WORD(IN[4]), 8) OR TO_WORD(IN[5]);
34 W6064L := SHL(TO_WORD(IN[6]), 8) OR TO_WORD(IN[7]);
35 W6064 := SHL(TO_DWORD(W6064H), 16) OR TO_DWORD(W6064L);
36
37 W606CH := SHL(TO_WORD(IN[8]), 8) OR TO_WORD(IN[9]);
38 W606CL := SHL(TO_WORD(IN[10]), 8) OR TO_WORD(IN[11]);
39 W606C := SHL(TO_DWORD(W606CH), 16) OR TO_DWORD(W606CL);
40 IN[12]:=W6061;
41 END_IF;
42
43 //VAR
44 // 待拆分的WORD变量 (带初始值, 方便调试)
```

输出字节高低位合并转换

```
EtherNet/IP设备列表  全局变量  内置EtherNet/IP端口设置 连...  程序0 x
变量
68 IF b_Trigger THEN //输出高低转换映射实例
69 OUT[0] := TO_BYTE( SHR(W6040, 8) );
70 OUT[1] := TO_BYTE( W6040 AND TO_WORD(16#00FF) );
71
72 OUT[2] := TO_BYTE( SHR(W60FFH, 8) );
73 OUT[3] := TO_BYTE( W60FFH AND TO_WORD(16#00FF) );
74 OUT[4] := TO_BYTE( SHR(W60FFL, 8) );
75 OUT[5] := TO_BYTE( W60FFL AND TO_WORD(16#00FF) );
76 W60FFH := TO_WORD( SHR(W60FF, 16) );
77 W60FFL := TO_WORD( W60FF AND TO_DWORD(16#0000FFFF) );
78
79 OUT[6] := TO_BYTE( SHR(W6083H, 8) );
80 OUT[7] := TO_BYTE( W6083H AND TO_WORD(16#00FF) );
81 OUT[8] := TO_BYTE( SHR(W6083L, 8) );
82 OUT[9] := TO_BYTE( W6083L AND TO_WORD(16#00FF) );
83 W6083H := TO_WORD( SHR(W6083, 16) );
84 W6083L := TO_WORD( W6083 AND TO_DWORD(16#0000FFFF) );
85
86 OUT[10] := TO_BYTE( SHR(W6084H, 8) );
87 OUT[11] := TO_BYTE( W6084H AND TO_WORD(16#00FF) );
88 OUT[12] := TO_BYTE( SHR(W6084L, 8) );
89 OUT[13] := TO_BYTE( W6084L AND TO_WORD(16#00FF) );
90 W6084H := TO_WORD( SHR(W6084, 16) );
91 W6084L := TO_WORD( W6084 AND TO_DWORD(16#0000FFFF) );
92
93 OUT[14]:=W6060;
94 END_IF;
```

5.3 监控数据

速度模式 PV

操作流程（参考松下伺服手册）：

设定操作模式：将 （6060）设为 3（速度模式）；

控制字初始化：将 （6040）设为 6、7 、10F（伺服停止状态）；

配置运行参数：

（60FF）：设定目标速度（正反转通过正负数值区分，如 1000 为正转，-1000 为反转，需自行转换成 DINT 类型）；

（6083）：设定轮廓加速度（如 100）；

（6084）：设定轮廓减速度（如 100）；

启动伺服：将 （6040）设为 F/1F（具体参考伺服厂家手册），伺服按设定速度运转；

停止伺服：将 （6040）设为 10F，伺服停止

监视(工程)1						
设备名称	名称	在线值	修改	注释	数据类型	分配
new_Controller_0	W603F	0000			WORD	
new_Controller_0	W6041	0237			WORD	
new_Controller_0	W6064	FFF5 2B72			DWORD	
new_Controller_0	W606C	FFFF EDDC			DWORD	
new_Controller_0	W6040	001F	1F		WORD	
new_Controller_0	W60FF	0000 2000	2000		DWORD	
new_Controller_0	W6083	0000 0200	200		DWORD	
new_Controller_0	W6084	0000 0200	200		DWORD	
new_Controller_0	W6060	03	3		BYTE	
new_Controller_0	输入名称...					

位置模式 PP

操作流程（参考松下伺服手册）：

设定操作模式：将 （6060）设为 1（位置模式）；

控制字初始化：将 （6040）设为 6、7 、 F（伺服使能待机状态）；

配置运行参数：

（607A）：设定目标位置（单位：脉冲，如 50000）；

（6081）：设定轮廓速度（如 500）；

（6083）：设定轮廓加速度（如 100）；

（6084）：设定轮廓减速度（如 100）；

启动定位：将 （6040）设为 1F，伺服按设定位置和速度运行；

定位完成：伺服到达目标位置后，将 （6040）设为 F；若需重新定位，修改目标位置和速度后，再次将 （6040） 设为 1F；

定位方式切换：（6040）的 bit6 设为 0（绝对定位）、1（相对定位）

监视(工程)1						
设备名称	名称	在线值	修改	注释	数据类型	分配
new_Controller_0	W603F	0000			WORD	
new_Controller_0	W6041	0237			WORD	
new_Controller_0	W6064	0012 3E2A			DWORD	
new_Controller_0	W606C	FFFF EE15			DWORD	
new_Controller_0	W6040	001F	1F		WORD	
new_Controller_0	W607A	0002 0000	20000		DWORD	
new_Controller_0	W6081	0000 2000	2000		DWORD	
new_Controller_0	W6083	0000 0200	200		DWORD	
new_Controller_0	W6084	0000 0200	200		DWORD	
new_Controller_0	W6060	01	1		BYTE	
new_Controller_0	输入名称...					

扭矩模式 PT

操作流程（参考松下伺服手册）：

- 设定操作模式：将（6060）设为 4（扭矩模式）；
- 控制字初始化：将（6040）设为 6、7、10F（伺服停止状态）；
- 配置运行参数：
- （6071）：设定目标扭矩（如 1000）；
 - （6072）：设定最大扭矩（如 1500，需大于目标扭矩）；
 - （6087）：设定扭矩斜率（如 100）；
 - （6080）：设定最大速度（如 500，防止超速）；
- 启动伺服：将（6040）设为 F，伺服按设定扭矩运转；
- 停止伺服：将（6040）设为 10F，伺服停止

监视(工程)1						
设备名称	名称	在线值	修改	注释	数据类型	分配
new_Controller_0	W603F	0000			WORD	
new_Controller_0	W6041	0A37			WORD	
new_Controller_0	W6064	001E B0FB			DWORD	
new_Controller_0	W606C	0001 9EFF			DWORD	
new_Controller_0	W6077	0070			WORD	
new_Controller_0	W6040	000F	F		WORD	
new_Controller_0	W6071	1000	1000		WORD	
new_Controller_0	W6072	1500	1500		WORD	
new_Controller_0	W6087	0000 0100	100		DWORD	
new_Controller_0	W6080	0000 0500	500		DWORD	
new_Controller_0	W6060	04	4		BYTE	
new_Controller_0	输入名称...					

回零模式 HM

操作流程（参考松下伺服手册）：

- 设定操作模式：将（6060）设为 6（回零模式）；
- 控制字初始化：将（6040）设为 6、7 、 F（伺服使能状态）；
- 配置回零参数：

- （6098）：设定回零方式（如 35 回零模式，需参考伺服手册选择）；
- （609A）：设定回零加速度（如 300）；
- （6099-1）：设定回机械原点速度（如 1000）；
- （6099-2）：设定回零偏移速度（如 100）；
- （607C）：设定回零偏移（如 0，无偏移）；

启动回零：将（6040）设为 1F，伺服按设定参数执行回零操作；
回零完成：伺服到达零点后，状态字（6040）将反馈回零成功信号

监视(工程)1						
设备名称	名称	在线值	修改	注释	数据类型	分配
new_Controller_0	W603F	0000			WORD	
new_Controller_0	W6041	1637			WORD	
new_Controller_0	W6064	0000 0000			DWORD	
new_Controller_0	W606C	0000 0000			DWORD	
new_Controller_0	W6040	001F	1F		WORD	
new_Controller_0	W6098	23	23		BYTE	
new_Controller_0	W609A	0000 0300	300		DWORD	
new_Controller_0	W60991	0000 1000	1000		DWORD	
new_Controller_0	W60992	0000 0100	100		DWORD	
new_Controller_0	W607C	0000 0000	0		DWORD	
new_Controller_0	W6060	06	6		BYTE	
new_Controller_0	输入名称..					