



GW4U-COM-EIS

CANopen 主站转 EtherNet/IP 从站

一体式网关模块

用户手册


sDot

南京实点电子科技有限公司

版权所有 © 2025 南京实点电子科技有限公司。保留所有权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明

 和其它实点商标均为南京实点电子科技有限公司的商标。

本文档提及的其它所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受实点公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，实点公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

南京实点电子科技有限公司

地址：江苏省南京市江宁区胜利路 91 号昂鹰大厦 11 楼

邮编：211106

电话：4007788929

网址：<http://www.solidotech.com>

目 录

1	产品概述	1
1.1	产品简介	1
1.2	产品特性	1
2	命名规则	2
2.1	网关命名规则	2
2.2	模块列表	3
3	产品参数	4
3.1	通用参数	4
4	面板	5
4.1	面板结构	5
4.2	指示灯功能	6
5	安装和拆卸	7
5.1	安装方式	8
6	接线	9
6.1	电源端口接线	9
6.2	CAN 端口接线	10
7	使用	11
7.1	配置模块	11
7.2	sDot GW CANopen Manager 配置软件使用说明	12
7.2.1	软件安装	12
7.2.2	软件界面介绍	15
7.2.3	软件配置步骤	16
7.3	在 KV STUDIO Ver.10G 软件环境下的应用	35
7.4	CANopen 协议介绍	48
8	运行维护及常见问题	53
8.1	运行维护	53

1 产品概述

1.1 产品简介

GW4U-COM-EIS 是一体式 CANopen 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块。本产品实现 EtherNet/IP 网络与 CANopen 网络之间的数据通讯，即 EtherNet/IP 和 CANopen 设备之间无缝内部连接。

1.2 产品特性

- 配置简单，只需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。
- 应用广泛：用于支持串口的变频器、智能高低压电器、电量测量装置、智能现场测量设备、仪表、PLC、DCS、FCS 等等。
- 在 EtherNet/IP 一侧为 EtherNet/IP 适配器，在另一侧作为 CANopen 主站。
- 支持最大的输入字节数为 500 字节，最大的输出字节为 500 字节，输入输出字节的长度由 EI 上位机软件设定（本手册以 KV STUDIO 软件为参考）。

2 命名规则

2.1 网关命名规则

GW 4 U - CO M - EI S
(1) (2)(3) (4) (5) (6) (7)

编号	含义	取值说明
(1)	产品类别	GW: 网关, Gateway 缩写
(2)	产品系列	4: 一体式
(3)	产品类型	L: Limited 限定型 U: Universal 通用型 E: Extended 可扩展型
(4)	协议编码	EC: EtherCAT CO: CANopen PN: PROFINET CB: CC-Link IE Field Basic EI: EtherNet/IP ML: MECHATROLINK CL: CC-Link MR: Modbus RTU DN: DeviceNet PL: POWERLINK PD: PROFIBUS-DP FP: FreePort MT: Modbus TCP FC: FreeCAN
(5)	站类型	M: 主站 Master S: 从站 Slave
(6)	协议编码	同 (4)
(7)	站类型	S: 从站 Slave 缺省: 自由口无定义

2.2 模块列表

型号	产品描述
GW4U-MTM-PNS	一体式 Modbus TCP 主站转 PROFINET 从站网关模块
GW4U-COM-PNS	一体式 CANopen 主站转 PROFINET 从站网关模块
GW4U-MRM-EIS	一体式 Modbus RTU 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-EIS-FP	一体式 EtherNet/IP 主站转 FreePort 自定义串口网关模块
GW4U-MTM-EIS	一体式 Modbus TCP 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-COM-EIS	一体式 CANopen 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-MRM-ECS	一体式 Modbus RTU 主站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-ECS-FP	一体式 EtherCAT 主站转 FreePort 自定义串口网关模块
GW4U-MTM-ECS	一体式 Modbus TCP 主站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-COM-ECS	一体式 CANopen 主站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-PDM-MTS	一体式 PROFIBUS-DP 主站转 Modbus TCP 从站网关模块
GW4U-PDM-EIS	一体式 PROFIBUS-DP 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-PDM-CBS	一体式 PROFIBUS-DP 主站转 CC-Link IE Field Basic 从站网关模块
GW4U-EIM-PNS	一体式 EtherNet/IP 主站转 PROFINET 从站网关模块
GW4U-EIM-MTS	一体式 EtherNet/IP 主站转 Modbus TCP 从站网关模块
GW4U-EIM-ECS	一体式 EtherNet/IP 主站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-ECM-PNS	一体式 EtherCAT 主站转 PROFINET 从站网关模块
GW4U-ECM-MTS	一体式 EtherCAT 主站转 Modbus TCP 从站网关模块
GW4U-ECM-EIS	一体式 EtherCAT 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-ECM-CBS	一体式 EtherCAT 主站转 CC-Link IE Field Basic 从站网关模块
GW4U-PNM-MTS	一体式 PROFINET 主站转 Modbus TCP 从站网关模块
GW4U-PNM-EIS	一体式 PROFINET 主站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-PNM-PDS	一体式 PROFINET 主站转 PROFIBUS-DP 从站网关模块
GW4U-PNM-ECS	一体式 PROFINET 主站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-PNM-CBS	一体式 PROFINET 主站转 CC-Link IE Field Basic 从站网关模块
GW4U-ECS-ECS	一体式 EtherCAT 从站转 EtherCAT 从站网关模块
GW4U-ECS-PNS	一体式 EtherCAT 从站转 PROFINET 从站网关模块
GW4U-ECS-EIS	一体式 EtherCAT 从站转 EtherNet/IP 从站网关模块
GW4U-ECS-CLS	一体式 EtherCAT 从站转 CC-Link 从站网关模块

3 产品参数

3.1 通用参数

电源	
电源	24VDC(±5%)
最大功耗	3.5W
接口	
CANopen 支持波特率	10kbit/s、20kbit/s、50kbit/s、100kbit/s、125kbit/s、250kbit/s、500kbit/s、800kbit/s、1Mbit/s, 其它波特率可以定制
最大连接数	16 个从站
外观	
防护等级	IP20
外形尺寸	40mm (宽) ×110mm (高) ×74mm (深)
安装	DIN 35mm 导轨安装
环境	
工作温度	-20°C~55°C
相对湿度	95%, 无冷凝

4 面板

4.1 面板结构

产品各部位名称



4.2 指示灯功能

标识	状态	状态描述
PWR	常亮	电源接通
	熄灭	电源未接通
CFG	常亮	模块存在工程配置
	熄灭	模块不存在任何有效配置
OK	常亮	EI 通讯正常
	熄灭	EI 通讯异常
FAL	常亮	EI 通讯异常
	熄灭	EI 通讯正常
RUN	绿灯常亮	CANopen 节点处于运行状态
	绿灯周期性亮 200ms、灭 1000ms	CANopen 节点处于停止状态
	绿灯周期性亮 200ms、灭 200ms	CANopen 节点处于预运行状态
ERR	绿灯灭	CANopen 网络正常
	绿灯周期性亮 200ms、灭 1000ms	CANopen 控制器的错误计数器达到或超过警戒值
	绿灯常亮	总线异常 BusOff

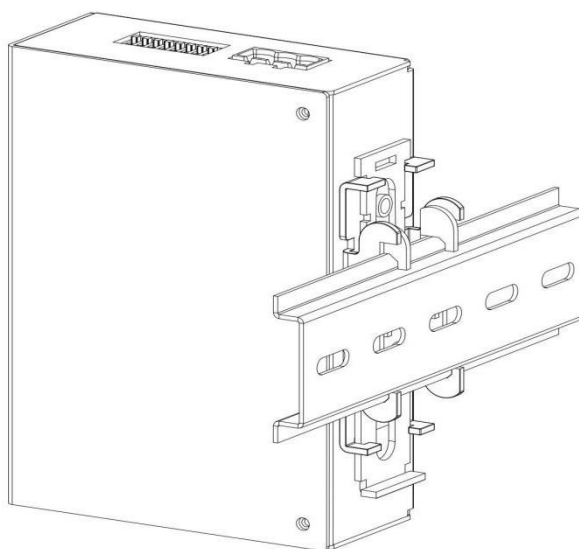
5 安装和拆卸

安装/拆卸注意事项

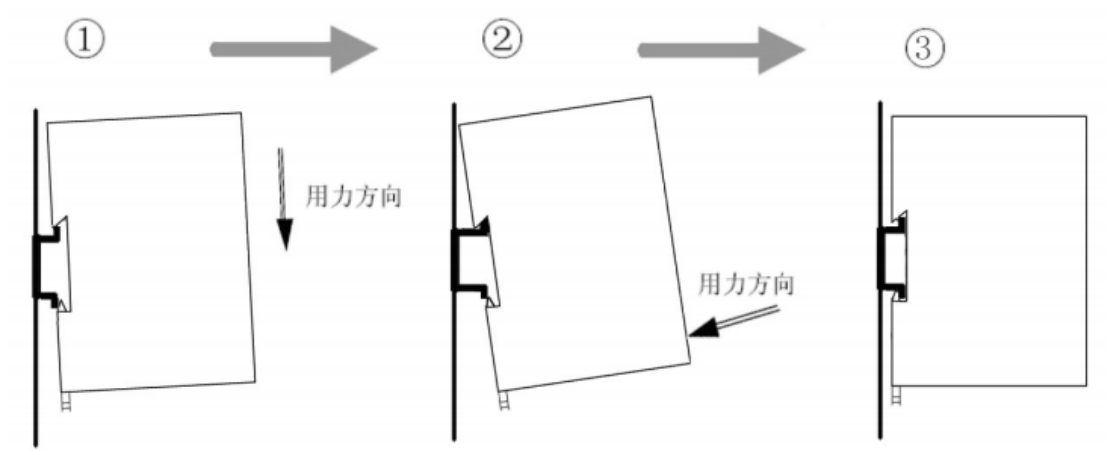
- 确保机柜有良好的通风措施（如机柜加装排风扇）。
- 请勿将本设备安装在可能引起过热的设备旁边或者上方。
- 务必将模块垂直安装，模块与周围设备之间确保有足够间距。
- 安装/拆卸务必在切断电源的状态下进行。

安装方向

为保持模块正常散热，务必将模块垂直安装，确保模块内部气流畅通。



5.1 安装方式

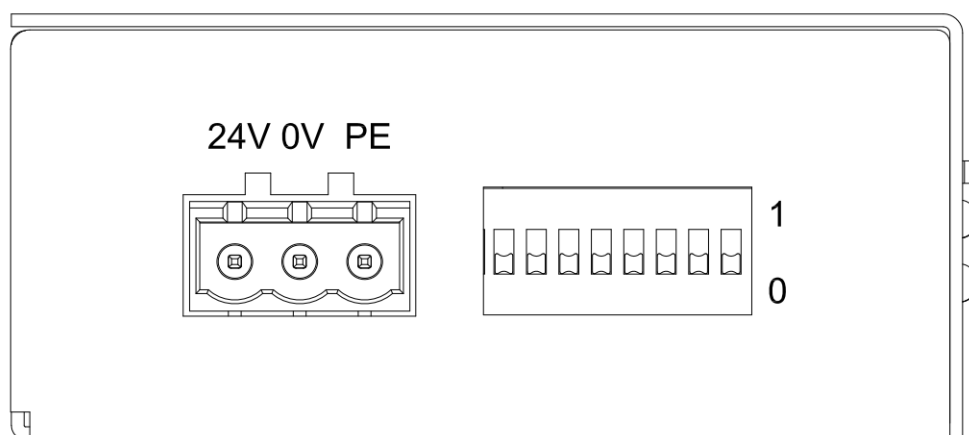


安装方式：

1. 上下对齐；
2. 35 mm DIN 导轨、卡扣式安装。

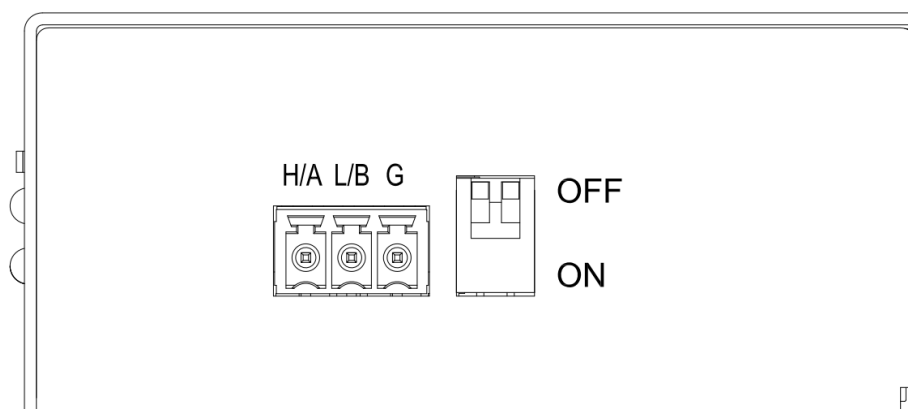
6 接线

6.1 电源端口接线



电源端子定义	
引脚	功能
24V	24V+, 直流 24V 电源正, 范围 9~30V
0V	0V, 直流 24V 电源负
PE	PE, 保护地

6.2 CAN端口接线



CAN 侧端口定义	
引脚	功能
H/A	CAN-H
L/B	CAN-L
G	CAN 信号地

RS232 传输技术特征:

- 传输速率: 1200bit/s~115200bit/s;
- 站点数: 最多连接 1 个串口设备;
- 插头连接: 4 针可插拔端子。

7 使用

7.1 配置模块

- 正确连接电源，通过以太网口将网关模块与计算机相连，给网关模块上电；
- 打开配置软件，根据需求在配置软件中进行配置；
- 选择正确的以太网口，点击工具栏中的“配置”下“下载配置”选项，将配置下载到网关模块中；
- 在 KV STUDIO 中配置相应的组态，包括网关模块的 IP 地址和通讯字节长度；
- 将 KV STUDIO 的组态配置下载到 PLC 中；
- 等待大约 10 秒，网关模块与 PLC 之间建立正确连接，此时 OK 灯亮。

7.2 sDot GW CANopen Manager配置软件使用说明

GW4U-COM-EIS 配置软件 sDot GW CANopen Manager 使用方法，sDot GW CANopen Manager 简化了工程项目，全新的编程更加人性化。sDot GW CANopen Manager 将模块化思想及其灵活的软件架构融入至整个配置平台。

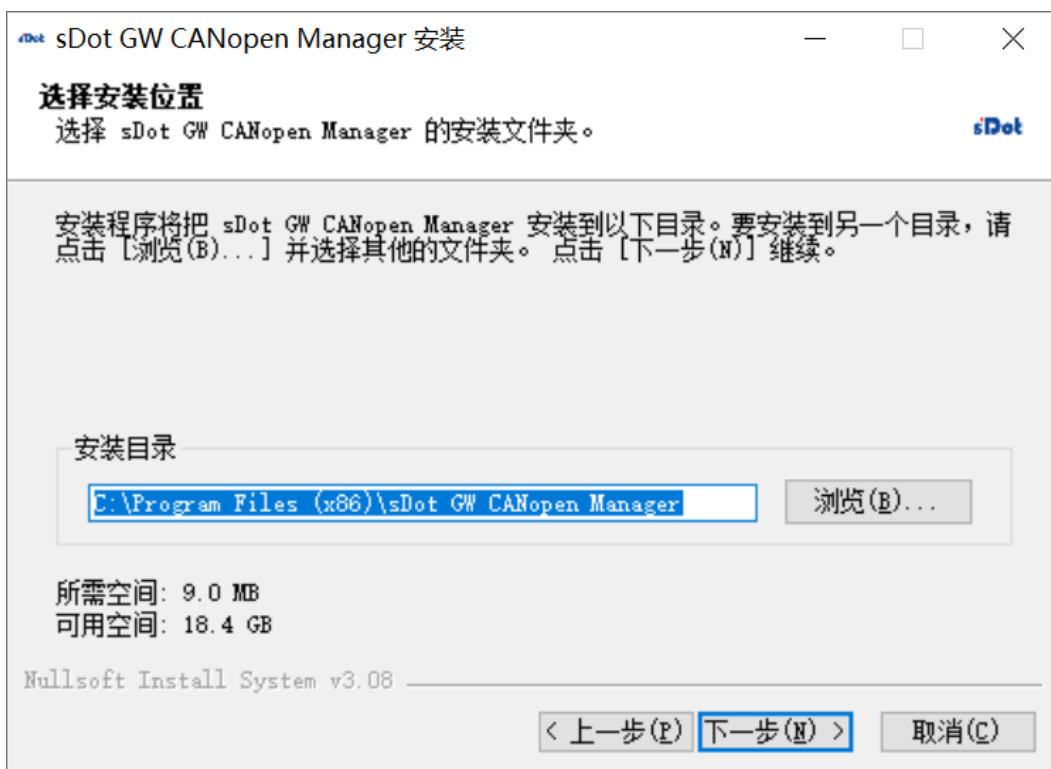
通过以太网配置，支持解析 ESI 文件、生成 ENI 文件。

7.2.1 软件安装

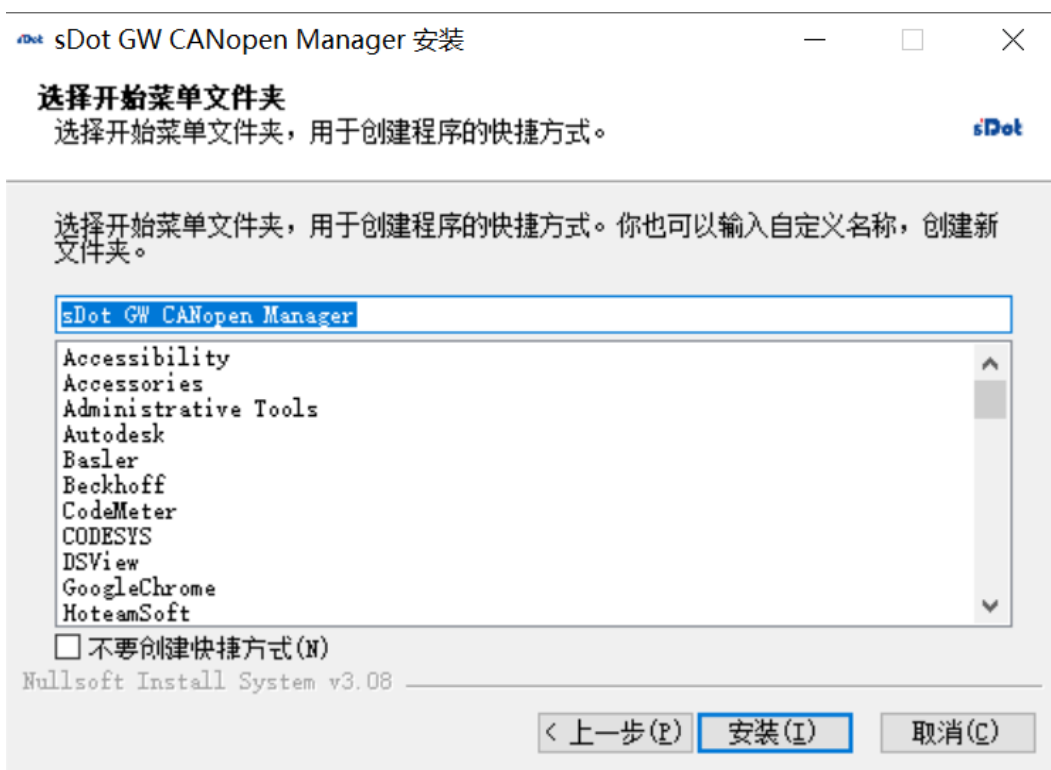
- a. 双击安装包，弹出安装对话框，单击下一步，如下图所示。



- b. 弹出对话框，选择安装位置，单击下一步，如下图所示。



- c. 选择是否创建桌面快捷方式，单击安装，如下图所示。

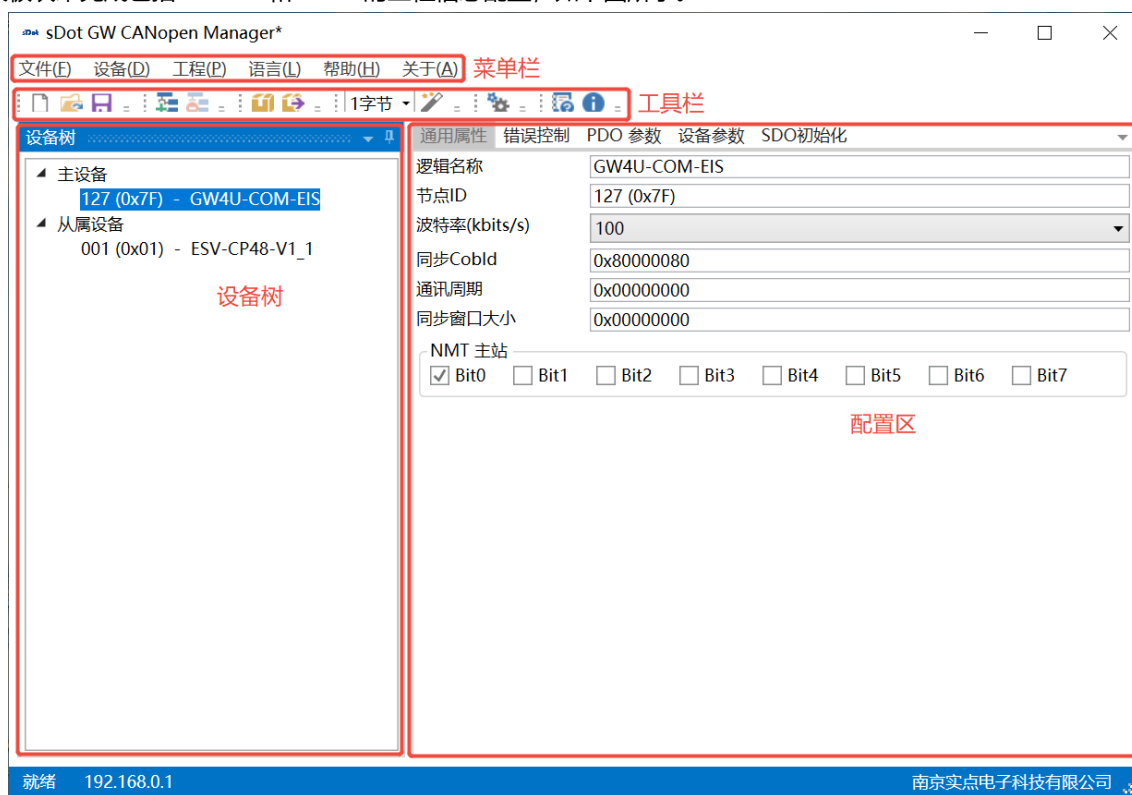


- d. 安装完成，弹出“sDot GW CANopen Manager 安装完成向导”窗口，单击“完成 (F)” 立即运行 sDot GW CANopen Manager，如下图所示。



7.2.2 软件界面介绍

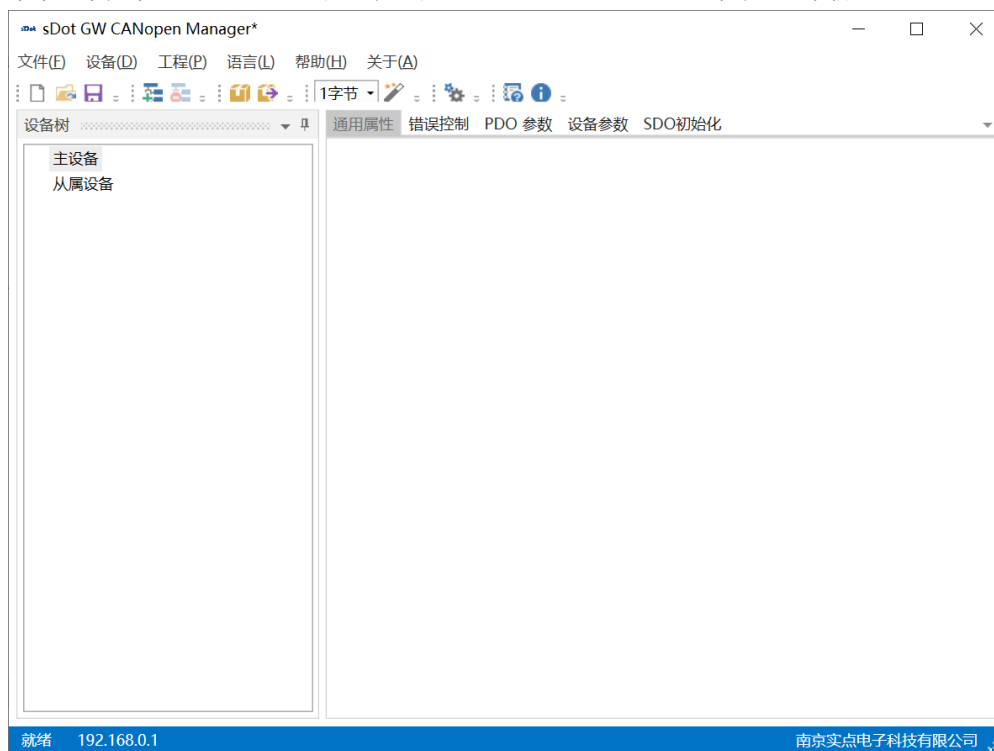
sDot GW CANopen Manager 网关配置软件，主窗口按功能划分主要由菜单栏、工具栏、设备树、配置区四大板块来完成包括 Master 和 Slave 的工程信息配置，如下图所示。



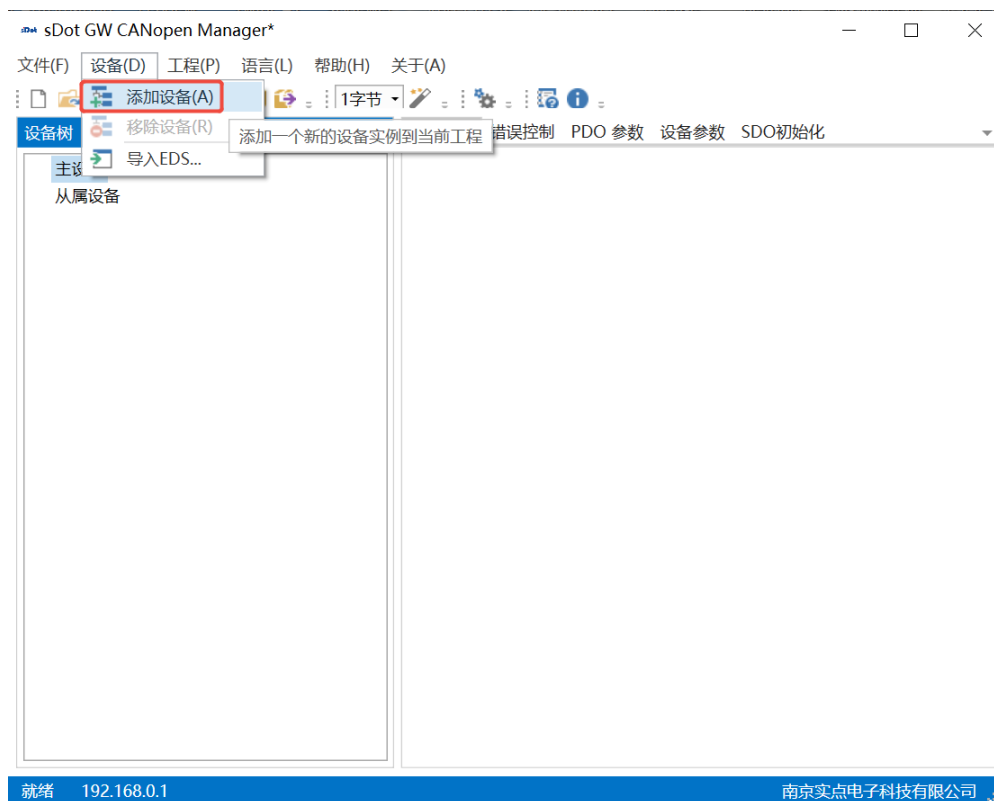
7.2.3 软件配置步骤

1、网关连接

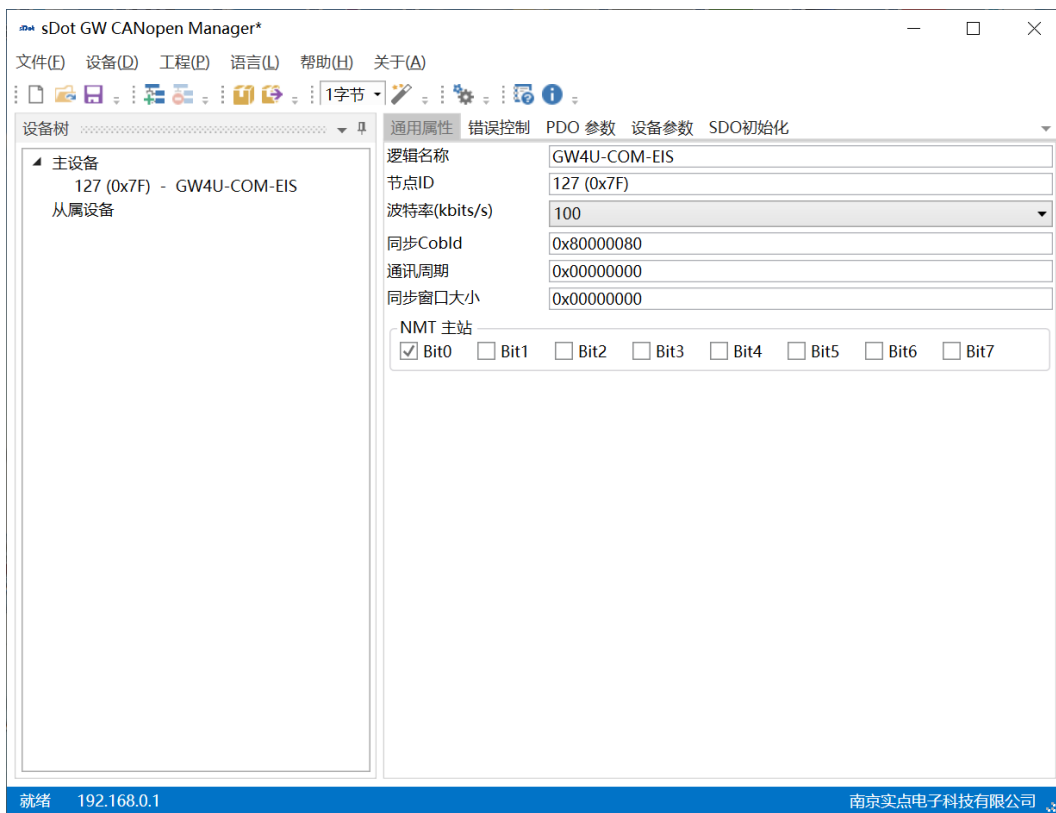
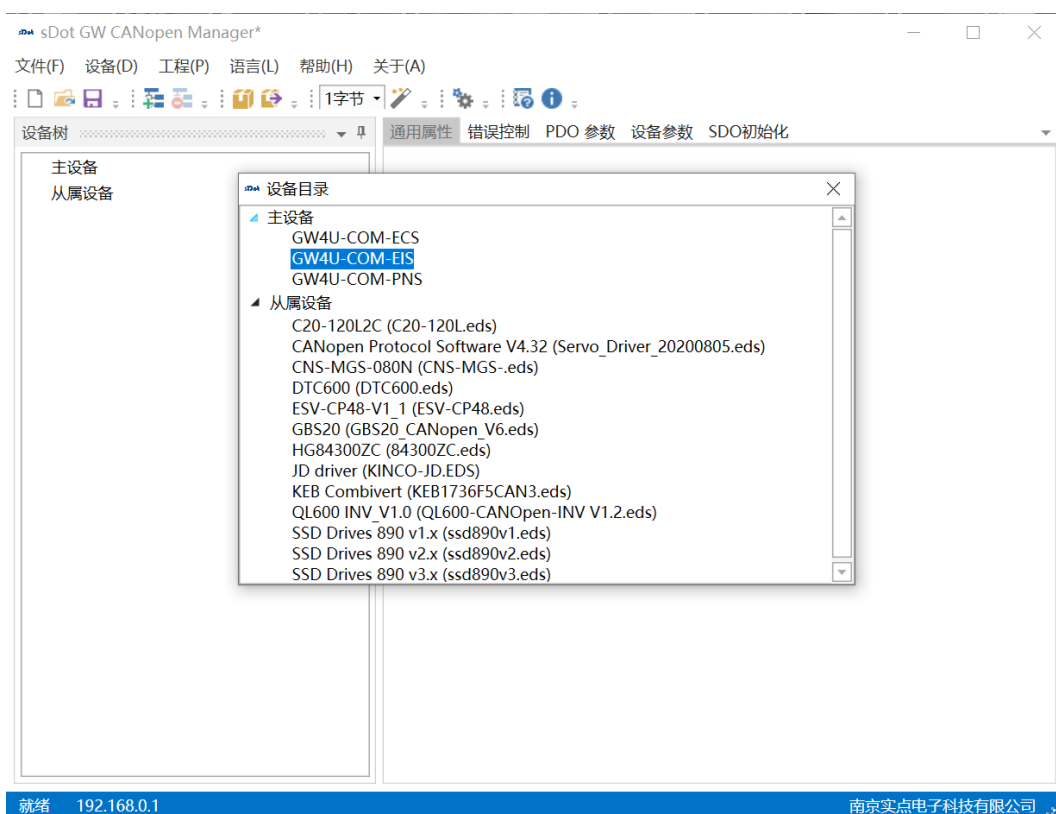
- a. 菜单栏中，单击“文件 -> 新建”，新建一个 GW4U-COM-EIS 工程，如下图所示。



- b. 菜单栏中，单击“设备 -> 添加设备”，添加 GW4U-COM-EIS 网关，如下图所示。

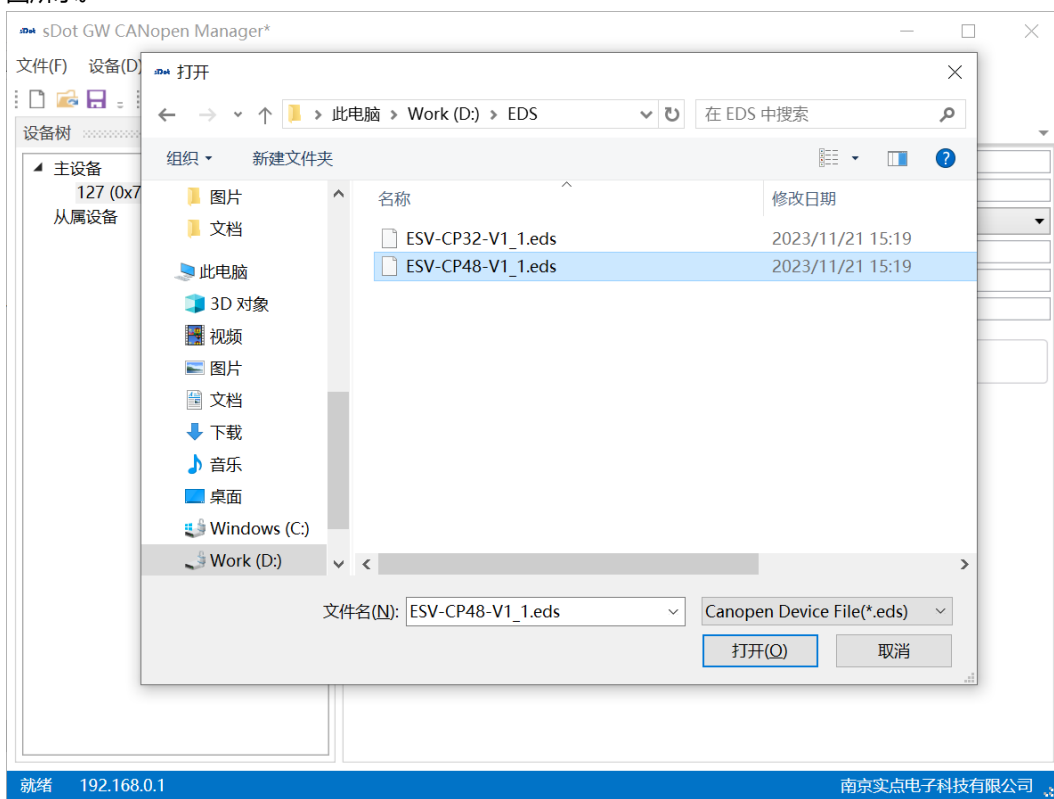


- c. 弹出“设备目录”窗口，选择主设备中的 GW4U-COM-EIS 网关，双击网关完成添加，如下图所示。

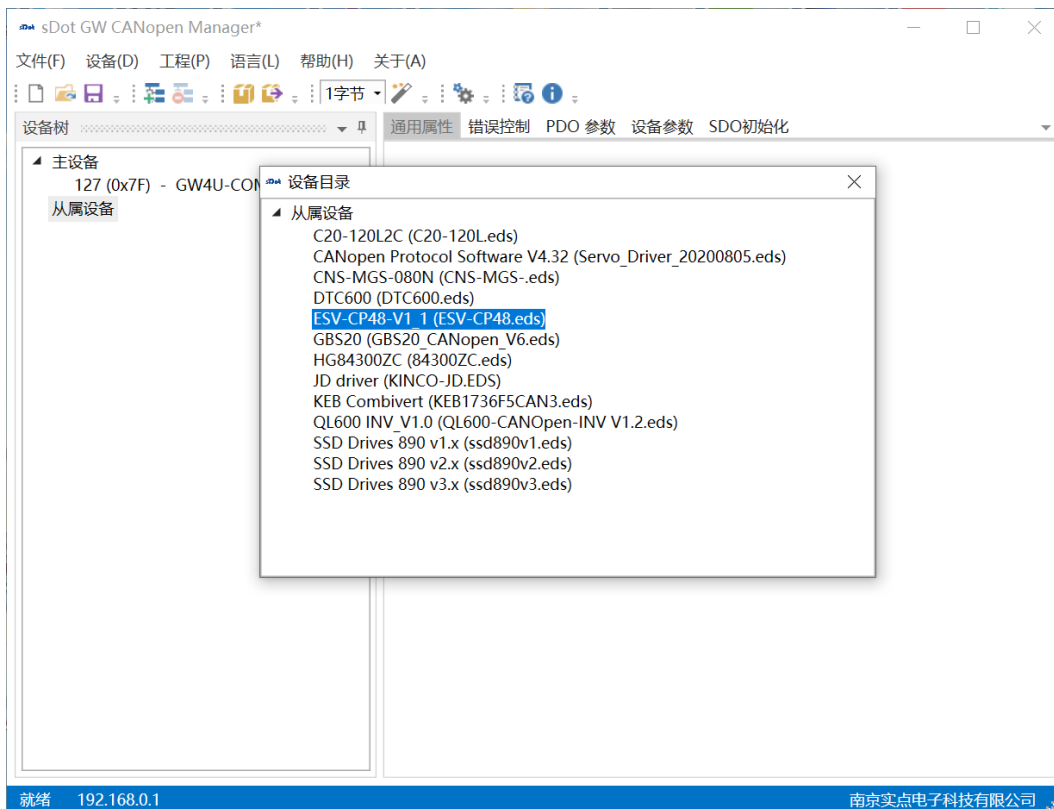


2、添加从属设备

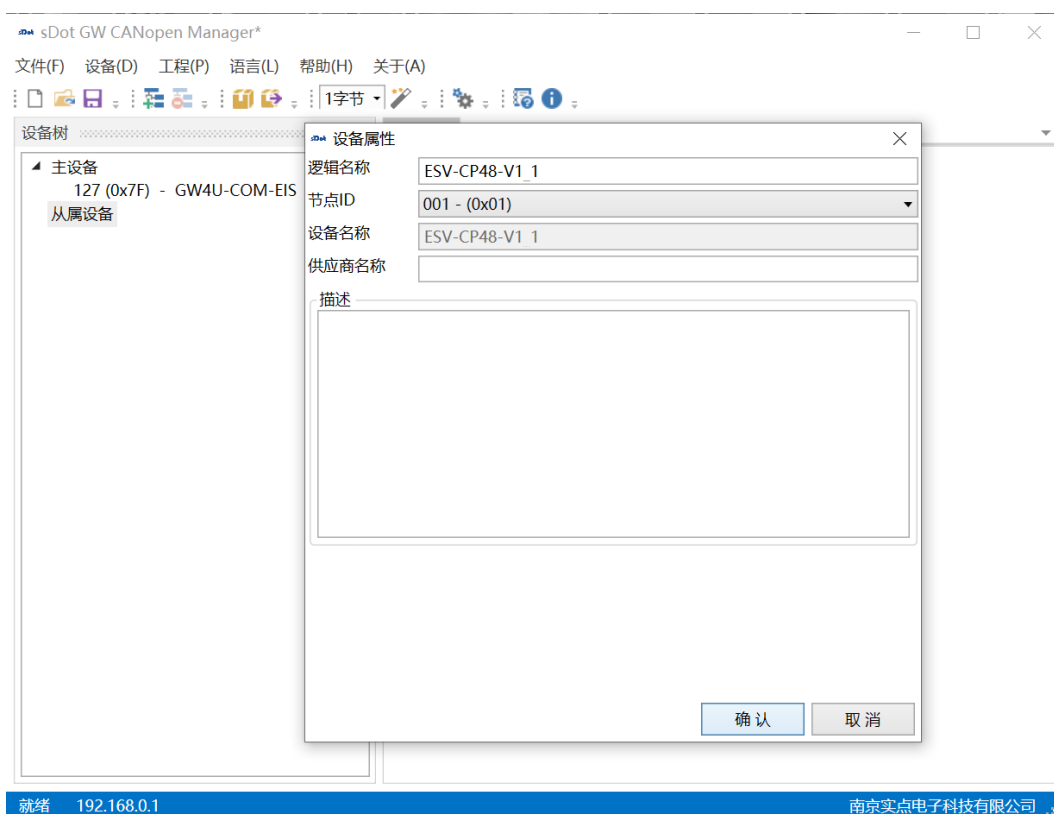
- a. 菜单栏中，单击“设备 -> 导入 EDS”，选择导入需连接的设备配置文件，单击“打开”完成导入，如下图所示。



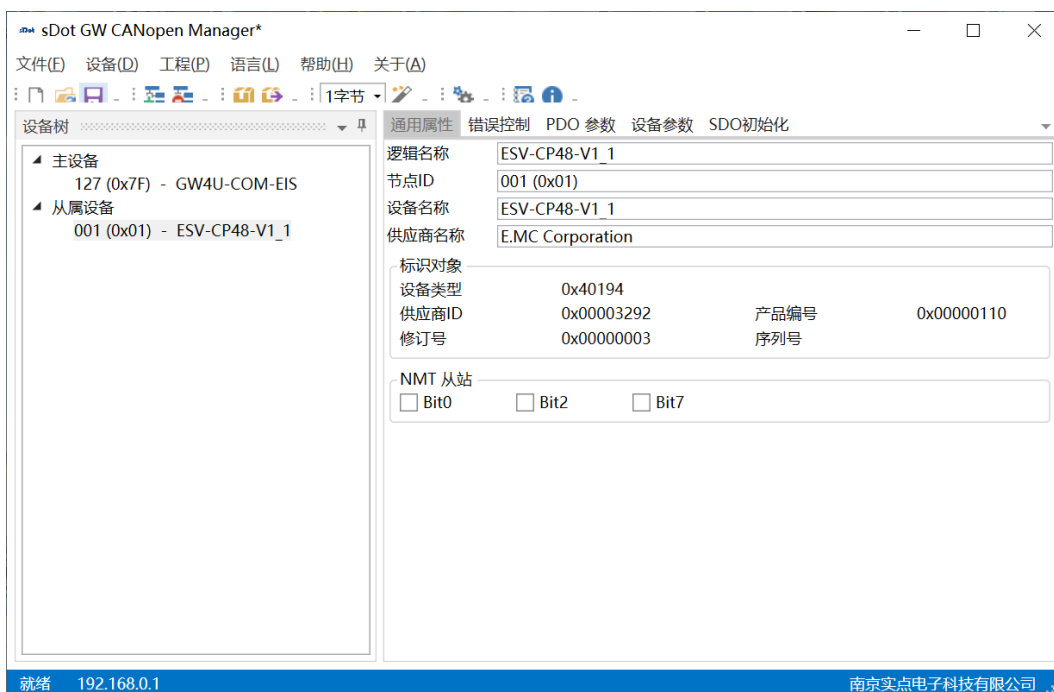
- b. 菜单栏中，单击“设备 -> 添加设备”，双击添加从属设备，如下图所示。



- c. 弹出设备属性对话框，根据需要设置逻辑名称和节点 ID，设置完成后单击“确认”，如下图所示。

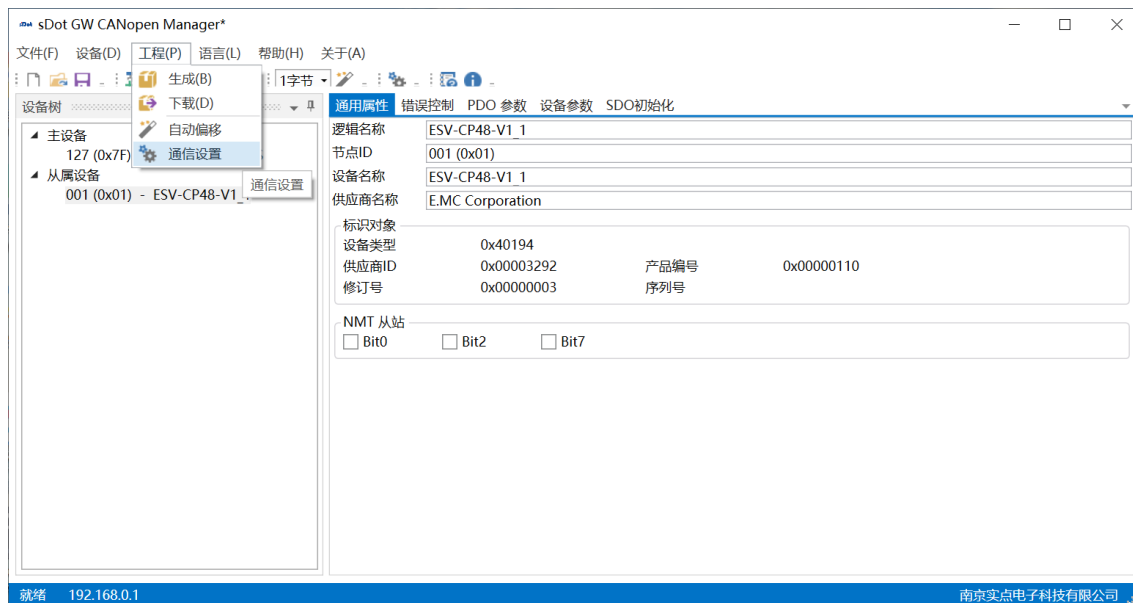


- d. 添加完成后，设备树如下图所示。

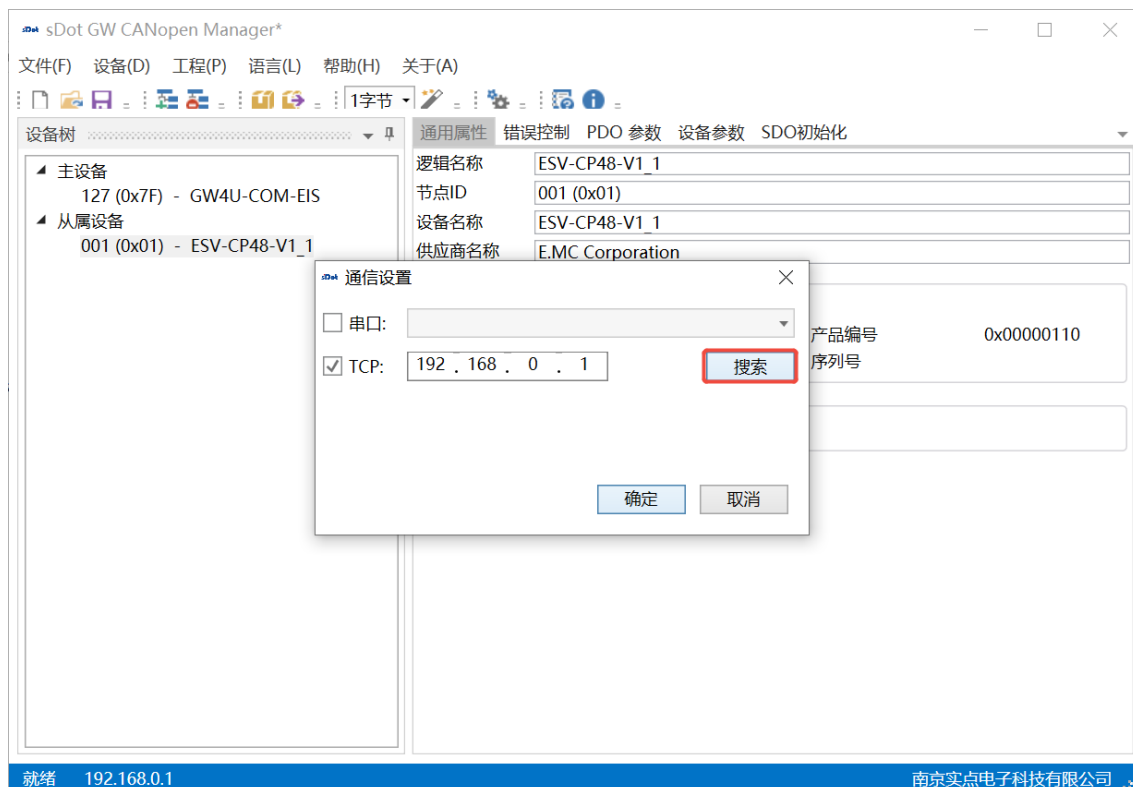


3、通讯设置

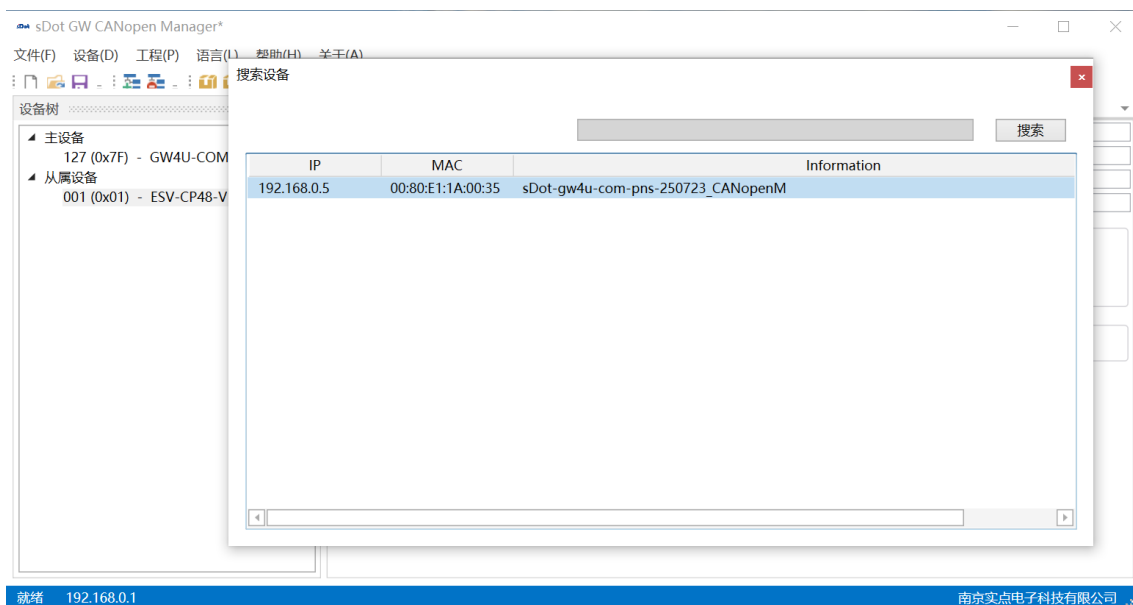
- a. 单击菜单栏上的“工程”按钮，选择“通信设置”，如下图所示。



- b. 弹出通信设置对话框，选择 TCP 选项，单击“搜索”，如下图所示。

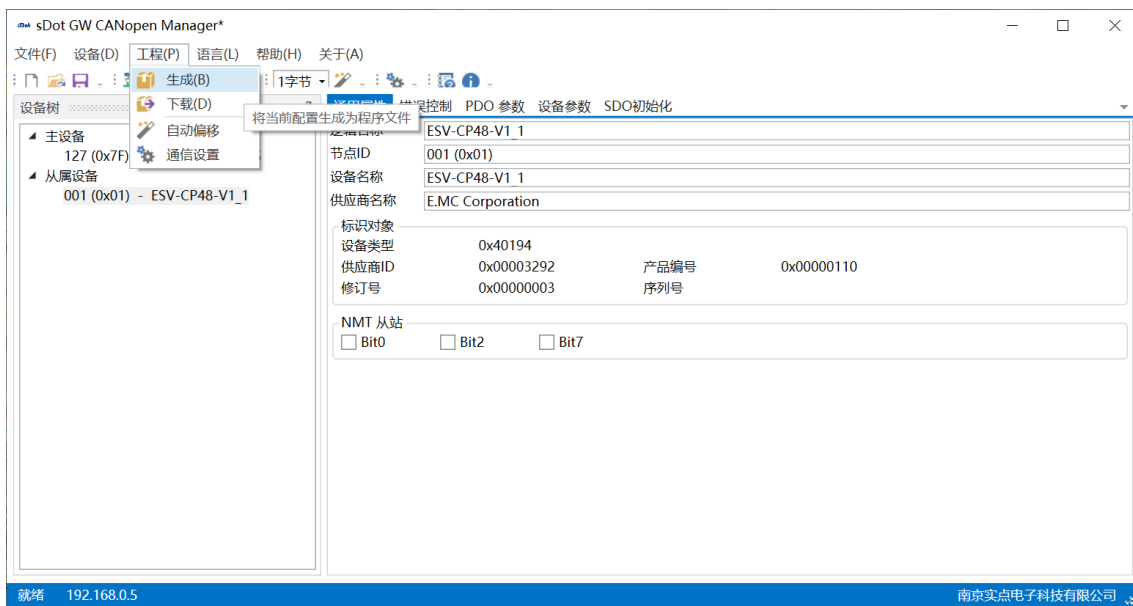


- c. 弹出搜索设备对话框，单击“搜索”，搜索完成后双击显示的设备，单击“确认”，如下图所示。

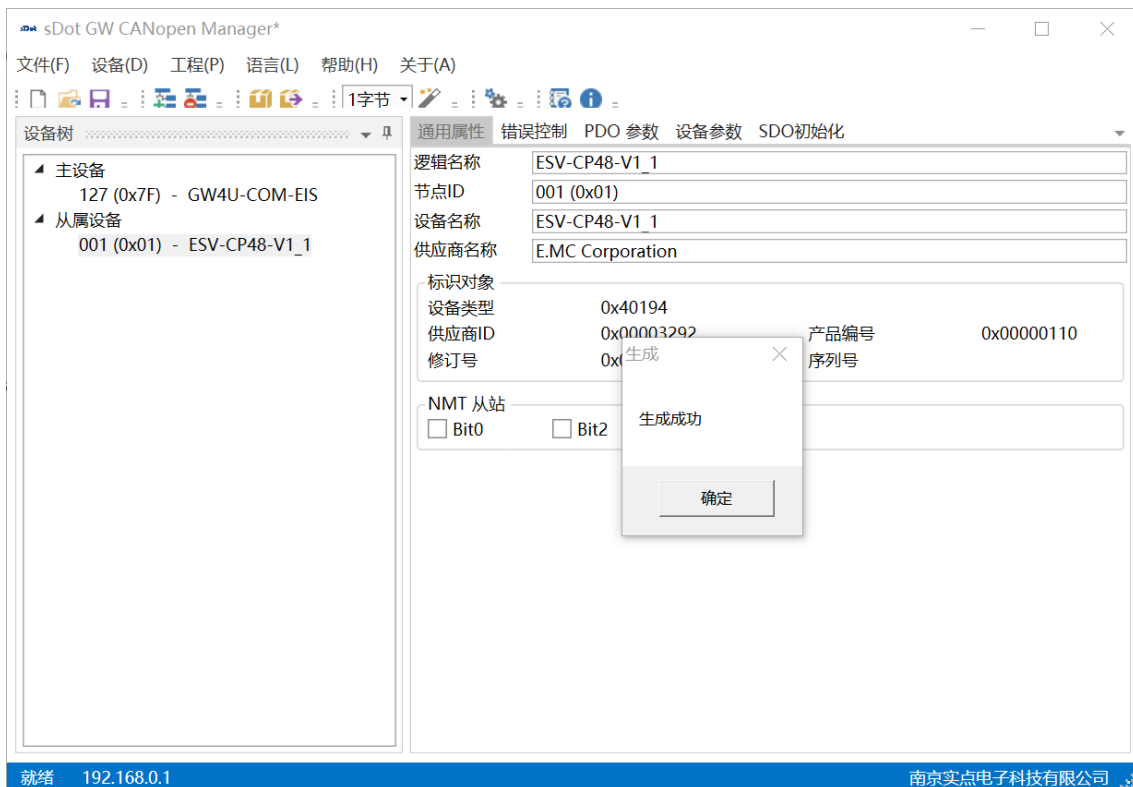


4. 生成文件

- a. 单击菜单栏上的“工程”按钮，选择“生成”，生成下装用的二进制文件，如下图所示。

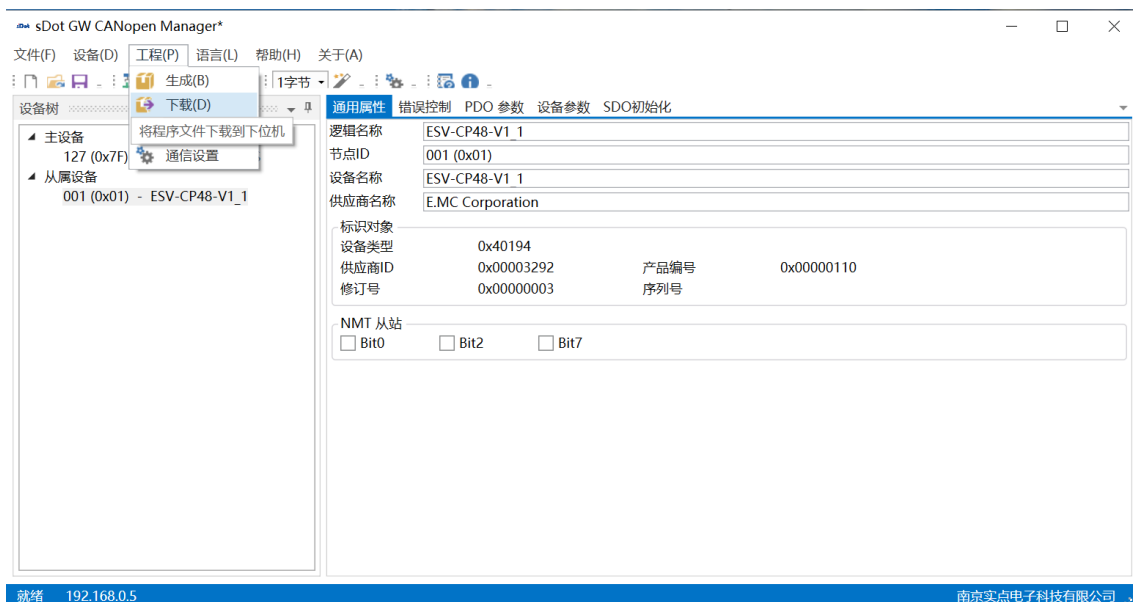


- b. 如果生成过程中没有错误，那么会弹出“生成成功”确认框，如下图所示。

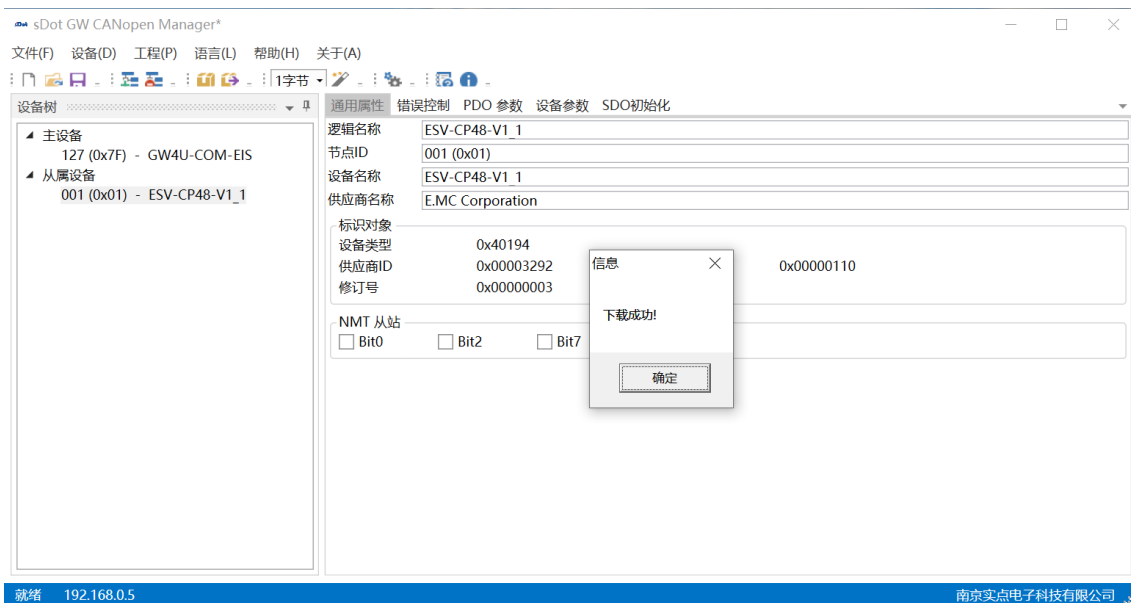


5、下载文件

- a. 单击菜单栏上的“工程”按钮，选择“下载”，将生成的二进制文件，通过以太网口下载到硬件，如下图所示。

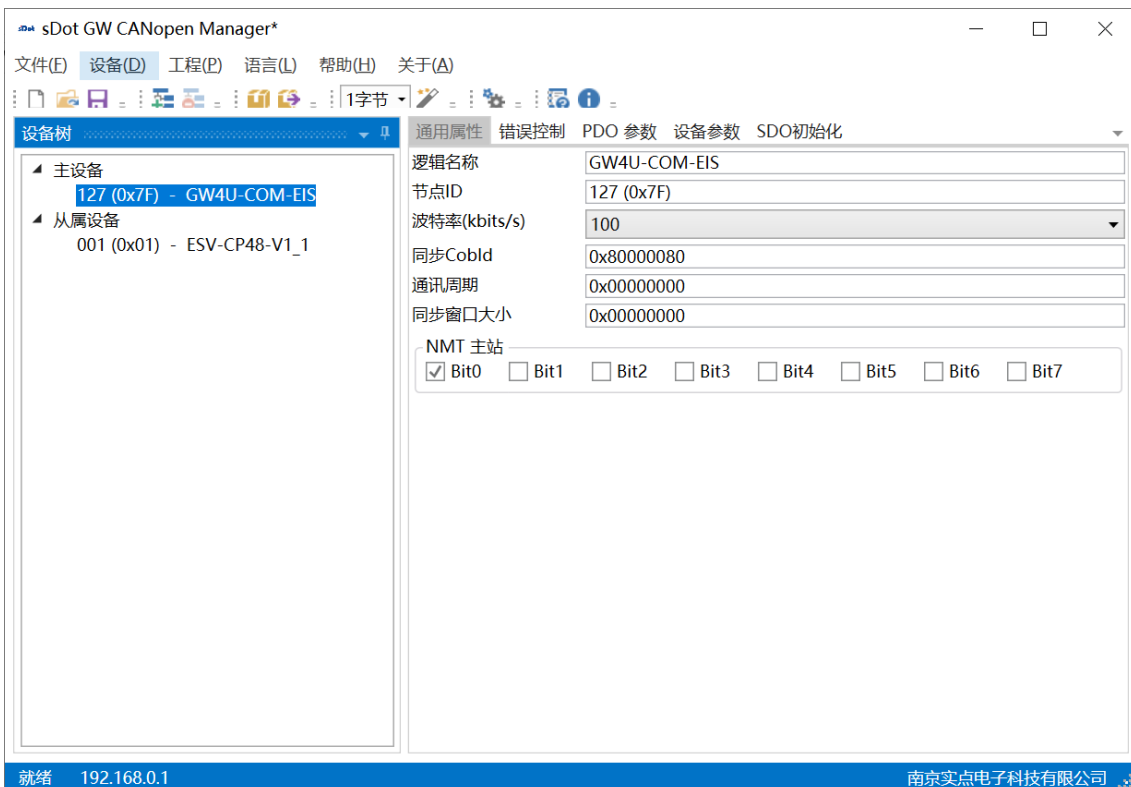


- b. 下载完成后会弹出“下载成功”确认框，如下图所示。



6. 主设备的基本属性

- a. 在设备树中选择 GW4U-COM-EIS，在配置区，选择“通用属性”，如下图所示。

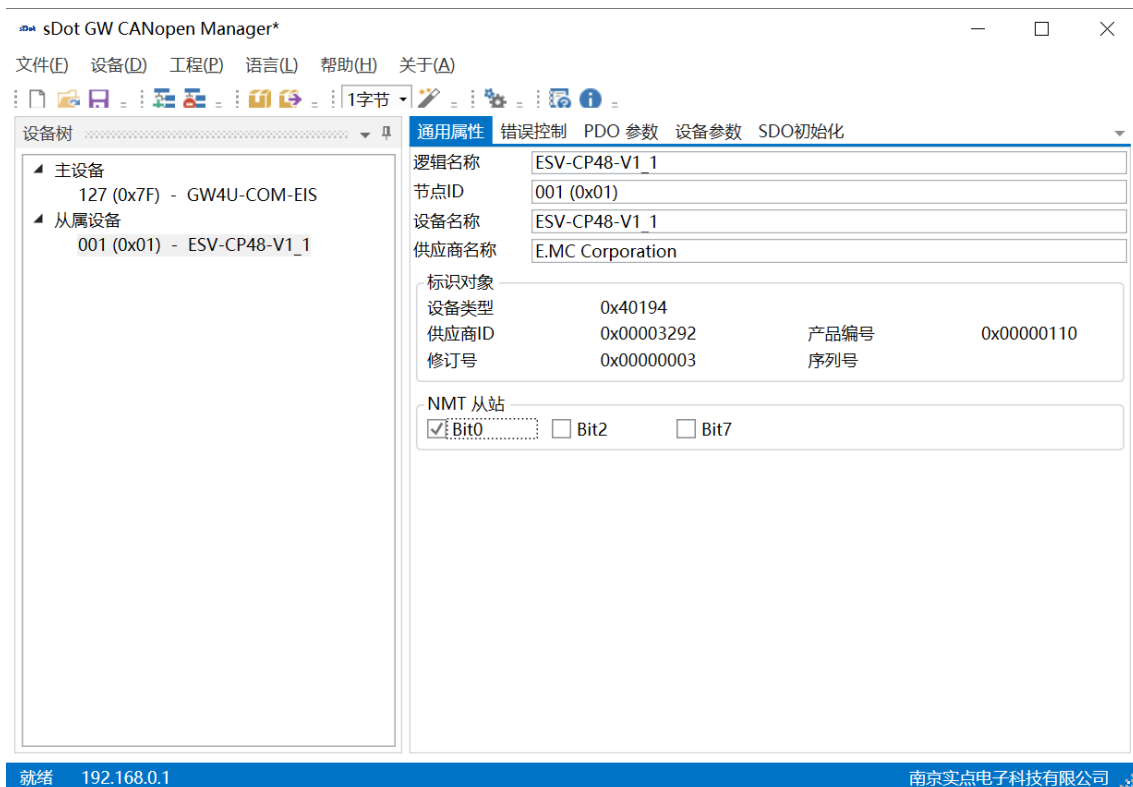


- b. 在该页面，可以设置主设备的逻辑名称，节点 ID，波特率，同步 CobId，以及通讯周期参数。

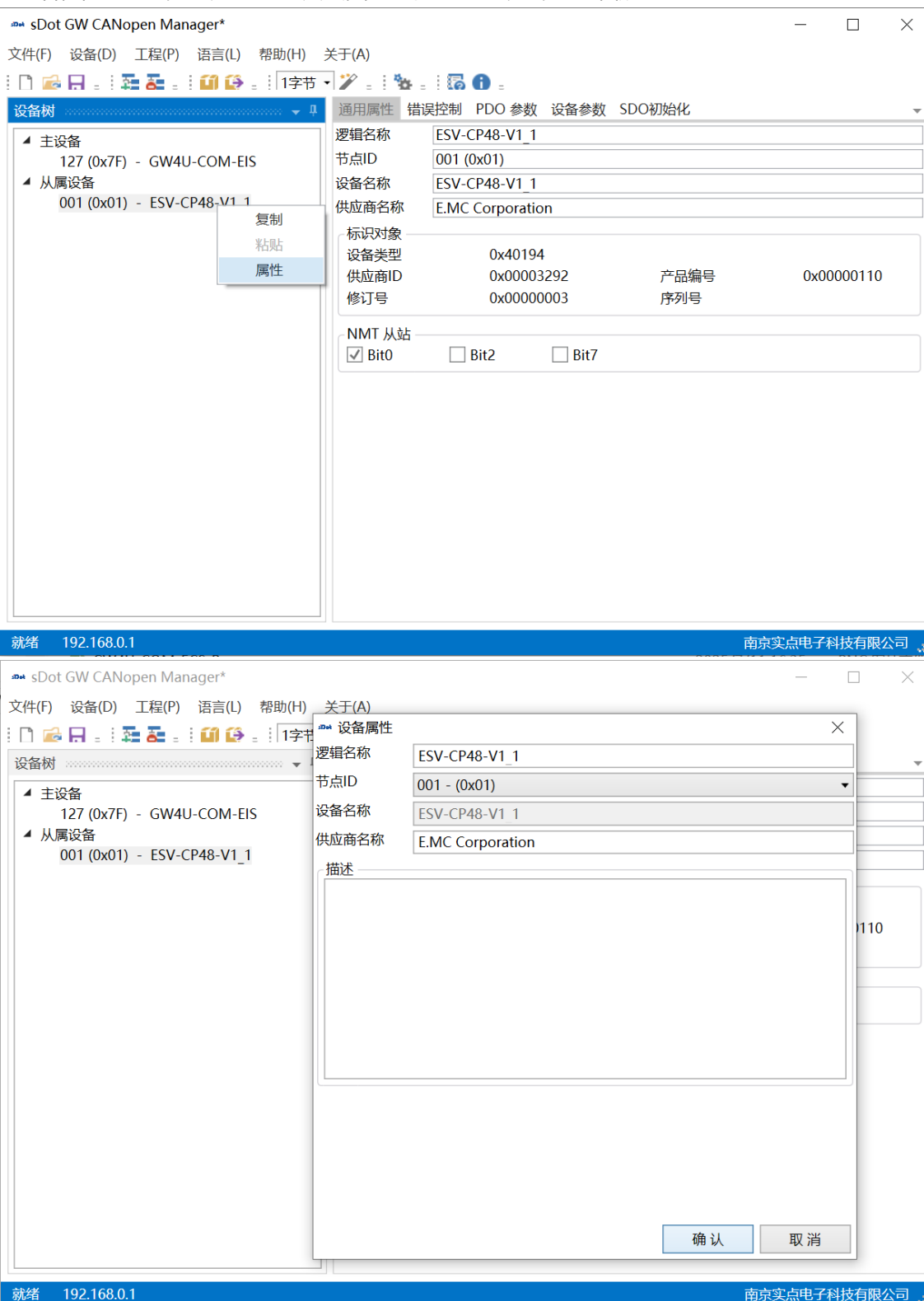
主站参数解释	
参数	含义
节点 ID	显示设备的节点 ID，主站默认 0x7F。
波特率 (kbit/s)	指定 CANopen 通讯的波特率参数，支持 10-1000kbit/s。
同步 CobId	SYNC 按照协议值为 0x80000080。
通讯周期	设置主站与从站同步周期时间，单位微秒，示例：当工程中存在 PDO 传输类型为同步报文触发模式，0x00002710 (10000) 代表通讯周期设置为 10ms。(10000/1000=10，即同步报文的更新周期时间。) 备注：异步模式时，通讯周期默认设置为 0，即不发送同步报文。
NMT 报文	主站网络管理设定，勾选 <Bit0> 表示设定该设备为 NMT 主站；其它暂无意义。

7、从属设备的基本属性

- a. 在设备树中选择从属设备，在配置区，选择“通用属性”，其中 NMT 从站为网络管理设定，勾选 <Bit0> 表示设定该设备为 NMT 从站，如下图所示。



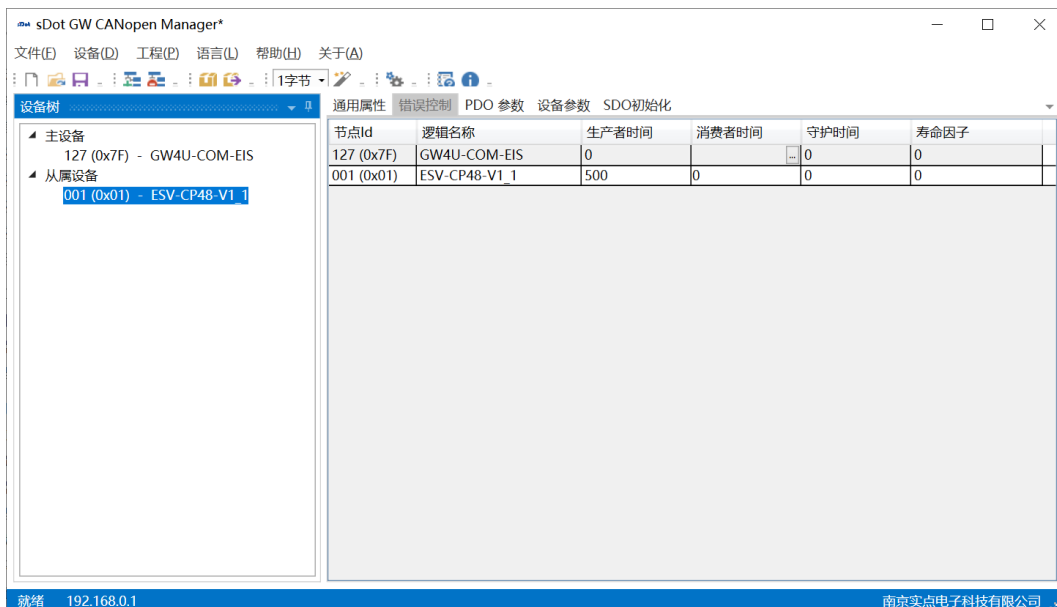
- b. 逻辑名称和节点 ID，可以通过右击其“属性”对话框进行修改，如下图所示。



注意：供应商名称与设备名称是不能够通过软件修改的，但是可以通过手工修改其对应的 EDS 描述文件来达到目的。

8、错误控制

- a. 在配置区域，切换到错误控制，如下图所示。



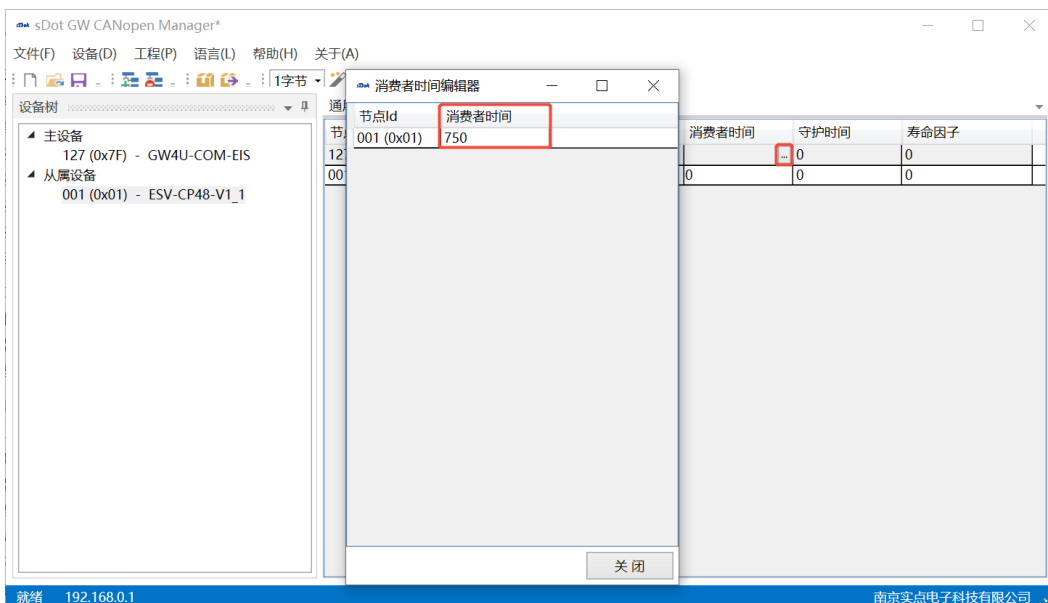
该列表会列出所有添加到该工程的设备，包含主设备以及所有从属设备，显示其设备的错误控制设定。

通过 Heartbeat 和 Node Guarding 两种方式来实现 CANopen 网络的错误控制，两种方式同时只能使用一种，首选 Heartbeat。

当从站支持 Heartbeat 功能时，设定主从站 Heartbeat 报文的发送周期和主从站的监听方式，此时从站设备的守护时间、寿命因子均为 0。

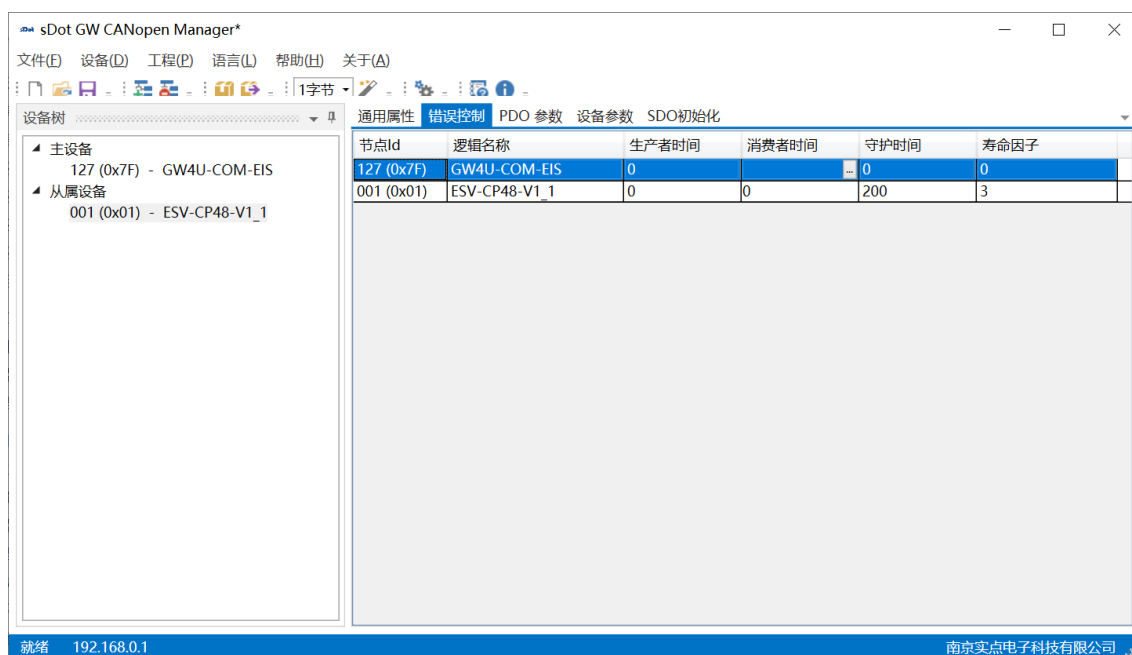
如上图所示，设定主站的报文发送周期（生产者时间）为 0，即不发送 Heartbeat 周期报文，从站的 Heartbeat 报文发送周期（生产者时间）为 500ms。

如下图所示，设定主站监听从站（节点 ID=1）的 Heartbeat 报文超时时间（消费者时间）为 750ms。



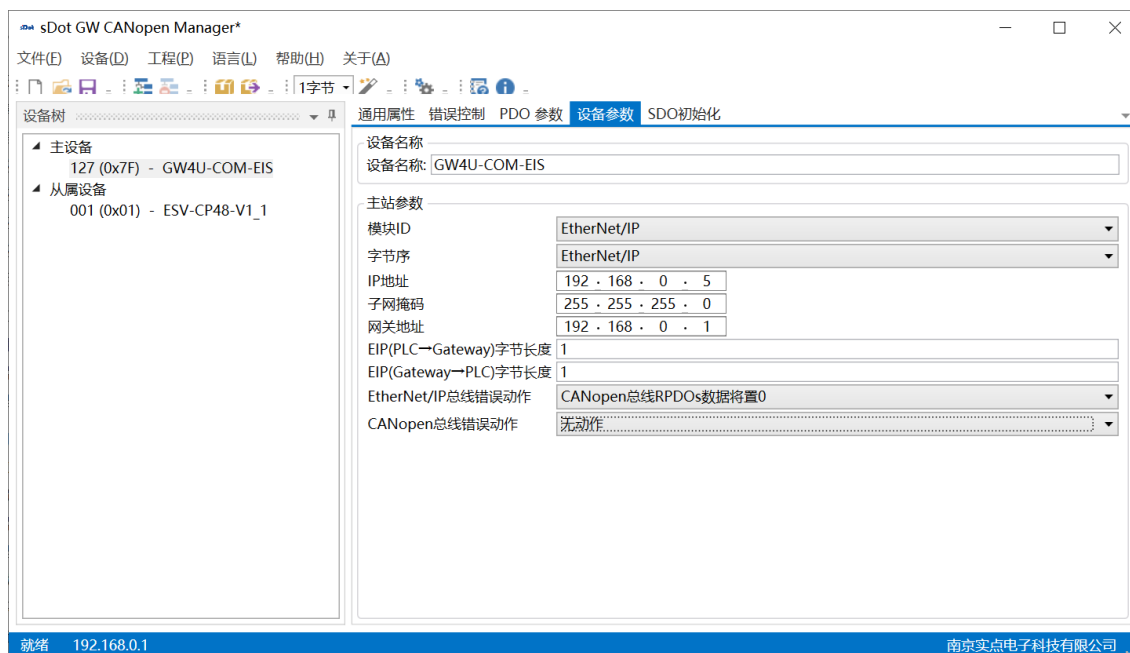
当连接的从站设备只支持 Node Guarding 时，用户必须在主机中设置一个包含 CANopen 设备监视时间的表格。

主站以“守护时间”周期性的发送报文（远程帧）至从站，以 ms 为单位，“寿命因子”该系数与守护时间相乘所得到的时间，就是主机查询设备的最迟时间，即主站查询设备的最迟时间，如果超过“守护时间”x“寿命因子”时间后，主站未收到从站报文，主站判定从站离线，同样从站未收到主站发送的节点报文，那么从站报警。例如下图所示，守护时间=200ms，寿命因子=3， $200 \times 3 = 600\text{ms}$ ；有了这种机制，CANopen 设备识别 NMT 主机故障就有了保障。



9、设备参数（主设备下）

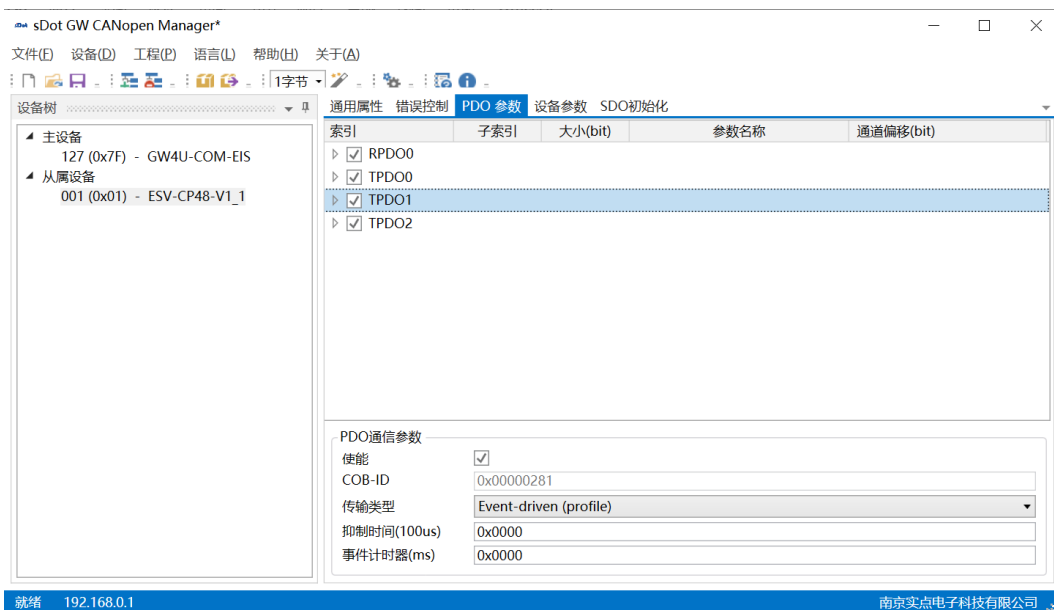
- a. 在配置区域，切换到设备参数，如下图所示。



设备参数解释	
参数	含义
模块 ID	EtherNet/IP
字节序	EtherNet/IP (缺省)、CANopen 可选, 当选择 EtherNet/IP 时: 0x12, 0x34, 0x56, 0x78→0x78, 0x56, 0x34, 0x12。
IP 地址	设备 IP 地址。
子网掩码	设备子网掩码。
网关地址	在局域网的网关地址。
EtherNet/IP 总线错误动作	CANopen 总线 RPDOs 数据将置 0 (缺省)、无动作可选。 CANopen 总线 RPDOs 数据将置 0: 将 EtherNet/IP 侧控制器传输的 PDO 数据清 0。 无动作: 保持 EtherNet/IP 侧主站设备离线最后一次的 PDO 数据。
CANopen 总线错误动作	CANopen 总线 TPDOs 数据将置 0、无动作 (缺省) 可选。 CANopen 总线 TPDOs 数据将置 0: 将 CANopen 侧从站设备传输的 PDO 数据清 0。 无动作: 保持 CANopen 侧从站设备离线最后一次的 PDO 数据。

10、 PDO 参数说明

a. 在从属设备配置区域，切换到 PDO 参数，如下图所示。



用来传输实时数据，数据从一个生产者传到一个或多个消费者。数据传输限制在 1 到 8 字节；

每个 PDO 在对象字典中用到 2 个对象描述：

PDO 映射参数：包含一个对象字典中对象的列表，这些对象映射到 PDO 里，包括数据长度，生产者和消费者必须知道这个映射，用来解释 PDO 内容；

PDO 通讯参数：包含哪个 COB-ID 将被 PDO 使用，传输类型、传输速率、抑制时间和事件计时器。

- 使能：勾选代表启用该 PDO；
- COB-ID：Communication Object Identifier ,CAN ID;
- 传输类型：同步：通过接收 SYNC 对象实现同步。

非周期：由远程帧预触发传送，或者由设备子协议中规定的对象特定事件预触发传送。

周期：传送在每 1 到 240 个 SYNC 消息触发。

异步：由远程帧触发传送或由设备子协议中规定的对象特定事件触发传送。

PDO 传输类型与 PDO 触发模式对应表如下所示。

PDO 通信参数-传输类型				
传输类型	触发 PDO 的条件 B= both needed O=one or both			PDO 传输
	SYNC	RTR	Event	
Synchronous (acyclic)	B		B	同步，非周期
Synchronous (cyclic)	O			同步，循环周期
RTR-only (synchronous)	B	B		同步，在 RTR 之后

RTR-only (event-driven)		O		异步, 在 RTR 之后
Event-driven (profile)		O	O	异步, 设备子协议特定事件
Event-driven (manufacturer)		O	O	异步, 制造商特定事件

SYNC: 接收到 SYNC-object (同步对象)
RTR: 接收到远程帧
Event: 数值改变或者定时器中断
B 代表两个触发条件均满足时触发 PDO 传输
O 代表一个或者两个触发条件满足时均可触发 PDO 传输

传输速率: 1~240, 该数字代表两个 PDO 之间的 SYNC 对象的数目。

注意: 该模式与主设备“通用属性”的通讯周期有关, 如果启用同步周期模式, 通讯周期时间大于 0;

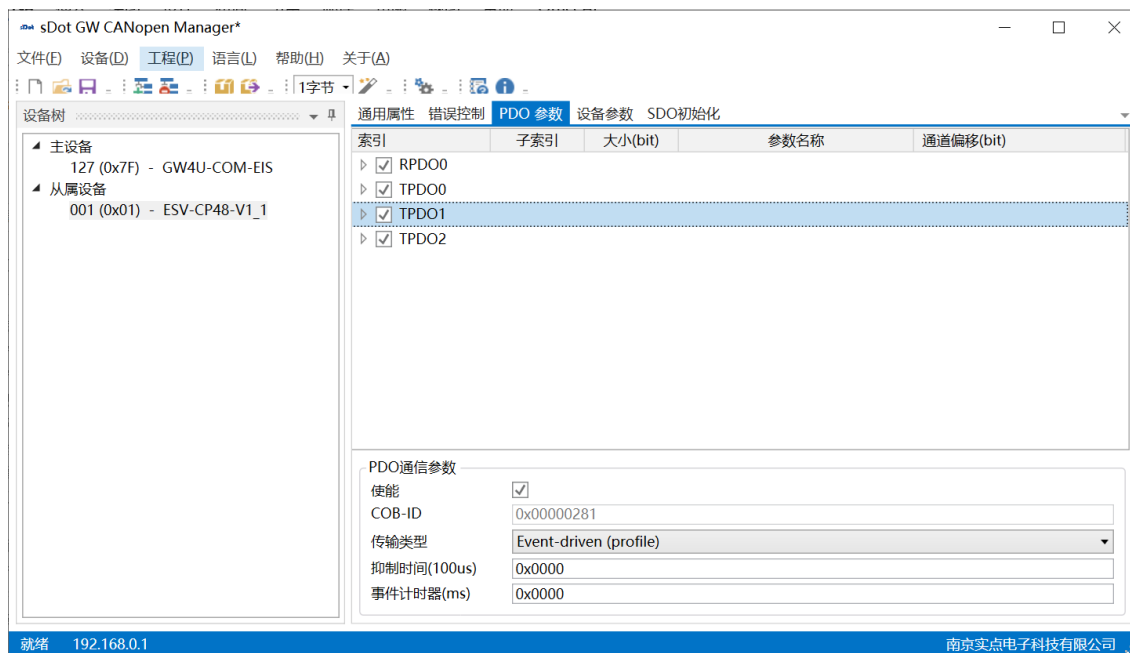
抑制时间: 一个 PDO 可以指定一个禁止时间, 即定义两个连续 PDO 传输的最小间隔时间, 避免由于高优先级信息的数量太大, 始终占据总线, 而使其它优先级较低的数据无力竞争总线的问题, 单位 1/10ms; 当设置 0 时, 不使用该功能;

事件计时器: 一个 PDO 可以指定一个事件定时周期, 当超过定时时间后 (PDO 发送最大时间间隔), 一个 PDO 传输可以被触发, 单位为 1ms; 当设置为 0 时, 该 PDO 为事件变化发送;

不使能的 PDO 选项去掉勾选使能即可。

11、 PDO 参数组态 (从属设备)

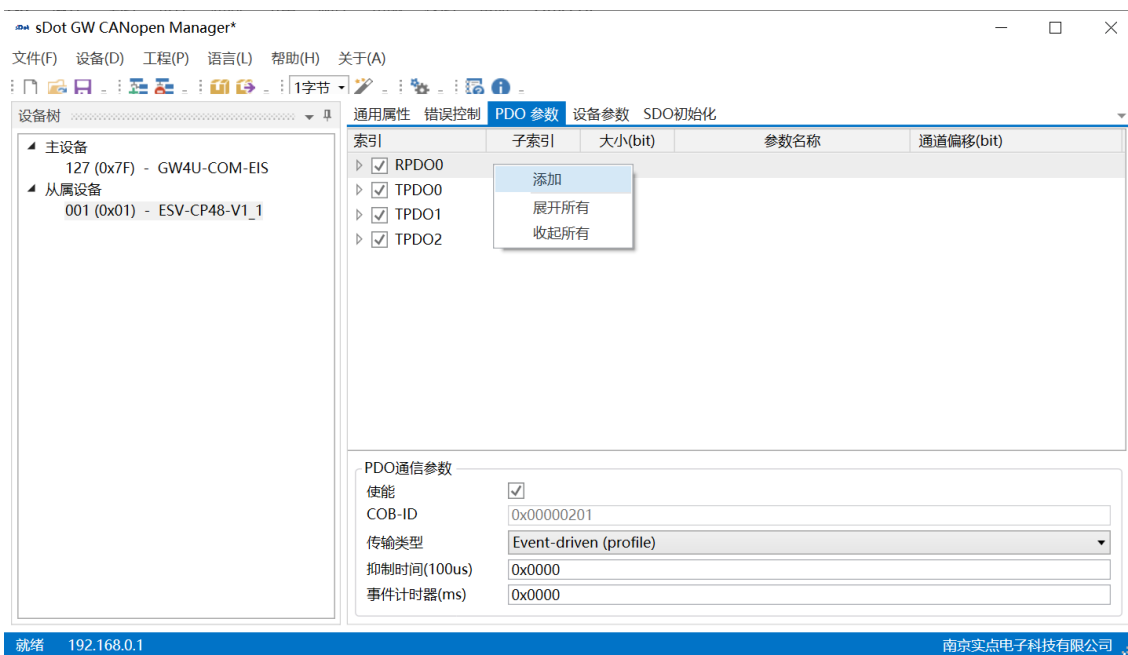
- a. 选择一个从属设备, 在“配置区”切换到“PDO 参数”页面, 如下图所示。



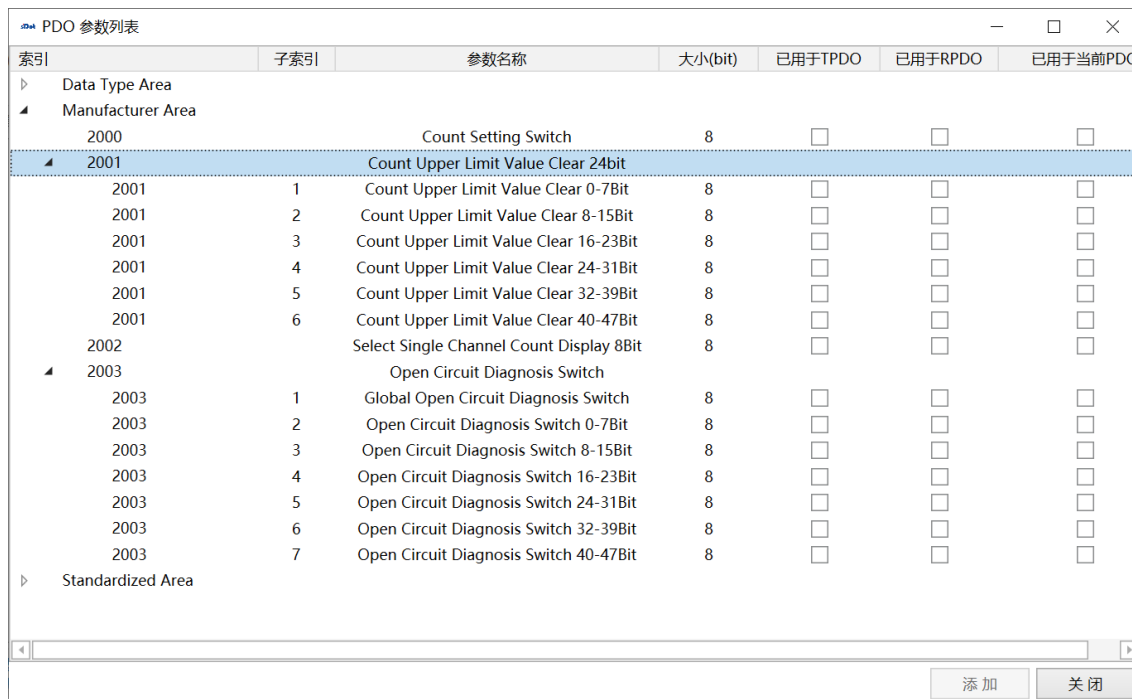
在该界面中, 分为上下两部分, 上面部分列出了设备所支持的 PDO 对象。根据设备的不同, 会列出不同个数的 RPDO 与 TPDO。

当选择一个 PDO 对象时, 会在下面显示出该 PDO 对象可配置的参数, 包括 COB-ID、传输类型、抑制时间、事件计时器。

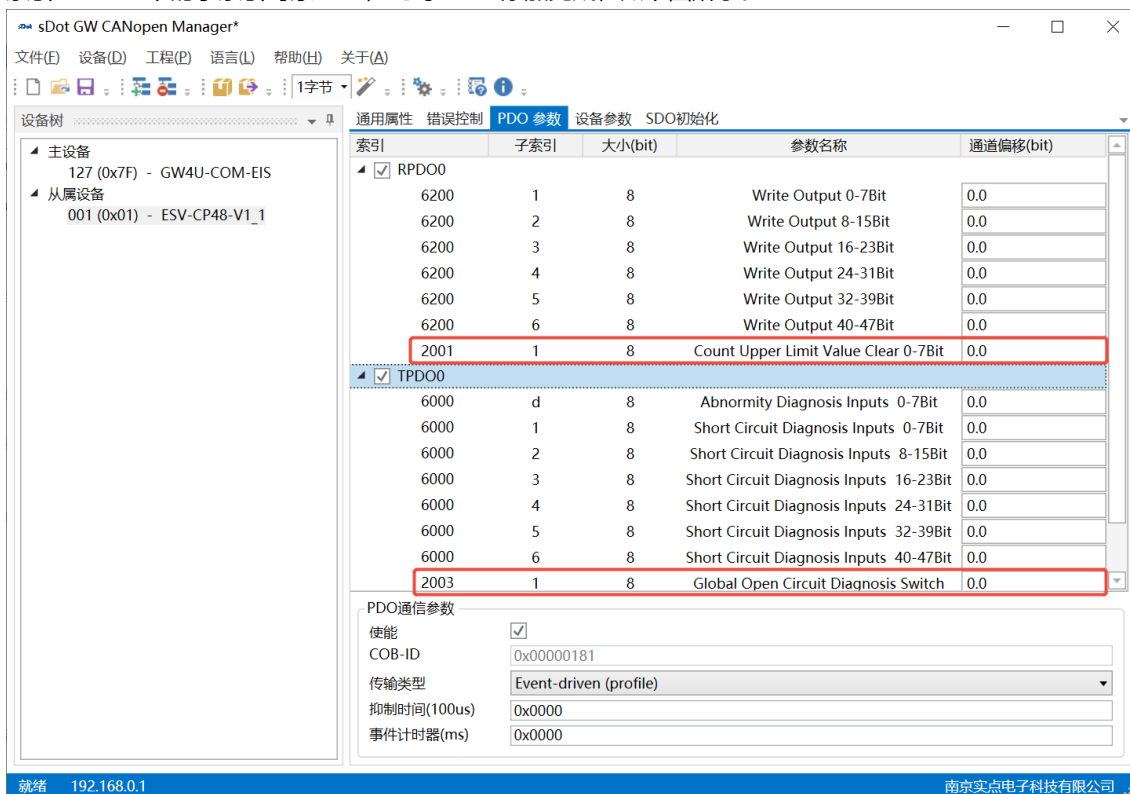
b. 在 PDO 对象上右键，例如 RPDO0，选择“添加对象”，如下图所示。



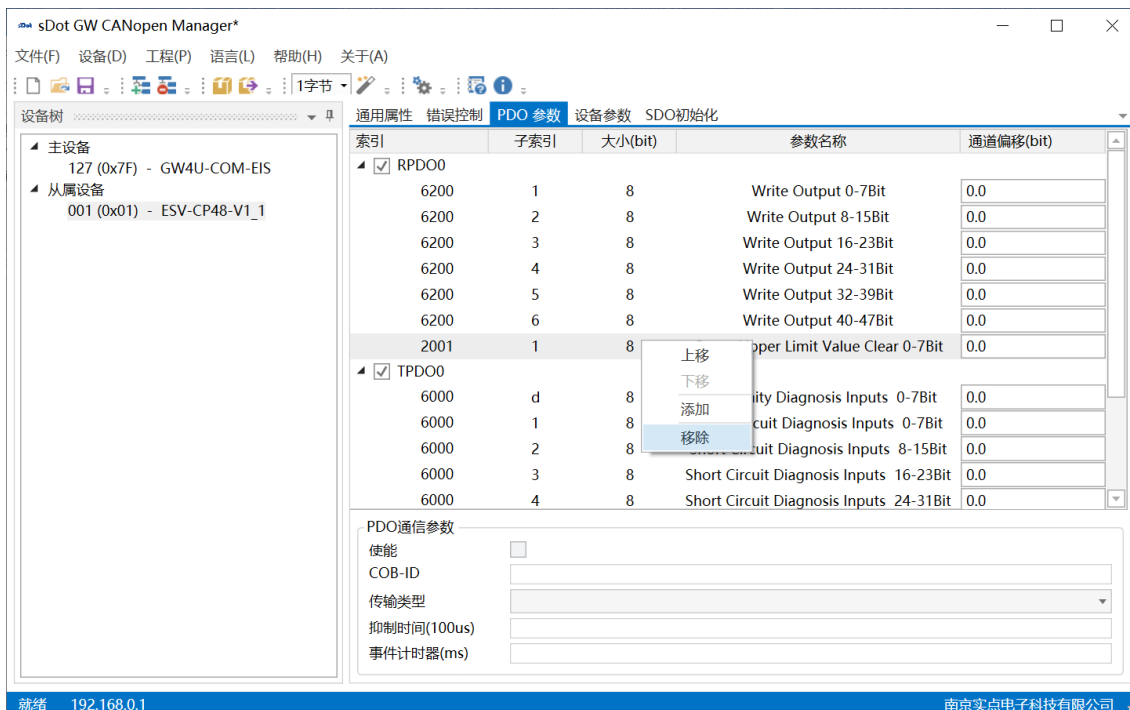
c. 在弹出的 PDO 参数列表对话框中，根据需要选择对象，单击“添加”按钮即可将其添加到所选择的 PDO 对象下面，如下图所示。



- d. 这里添加索引<2001>下的子索引对象<1>, 然后单击“添加”按钮, 回到主界面, 同理在 TPDO0 添加索引<2003>下的子索引对象<1>, 此时 PDO 添加完成, 如下图所示。

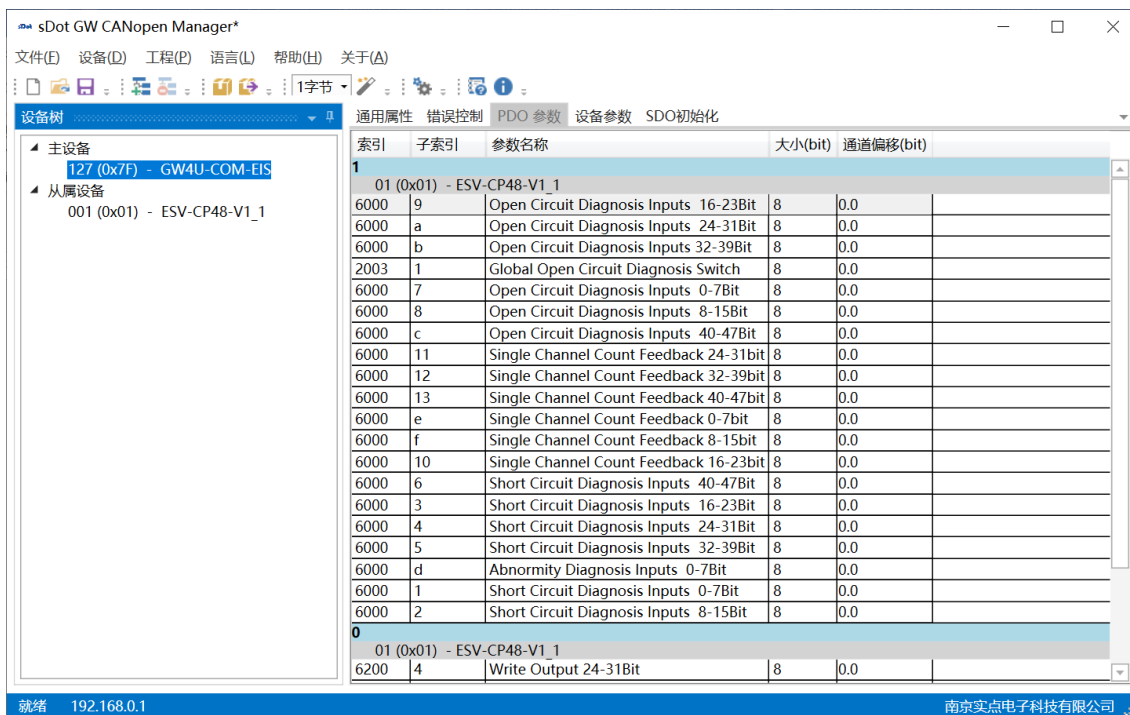


- e. 其中的通道偏移量, 用户可根据需要配置 PDO 后单击工具栏“自动偏移”或者自定义偏移量即可。如果不需要子对象, 选中单击右键, 选择“移除”即可; 同时支持子对象“上移”和“下移”操作, 如下图所示。



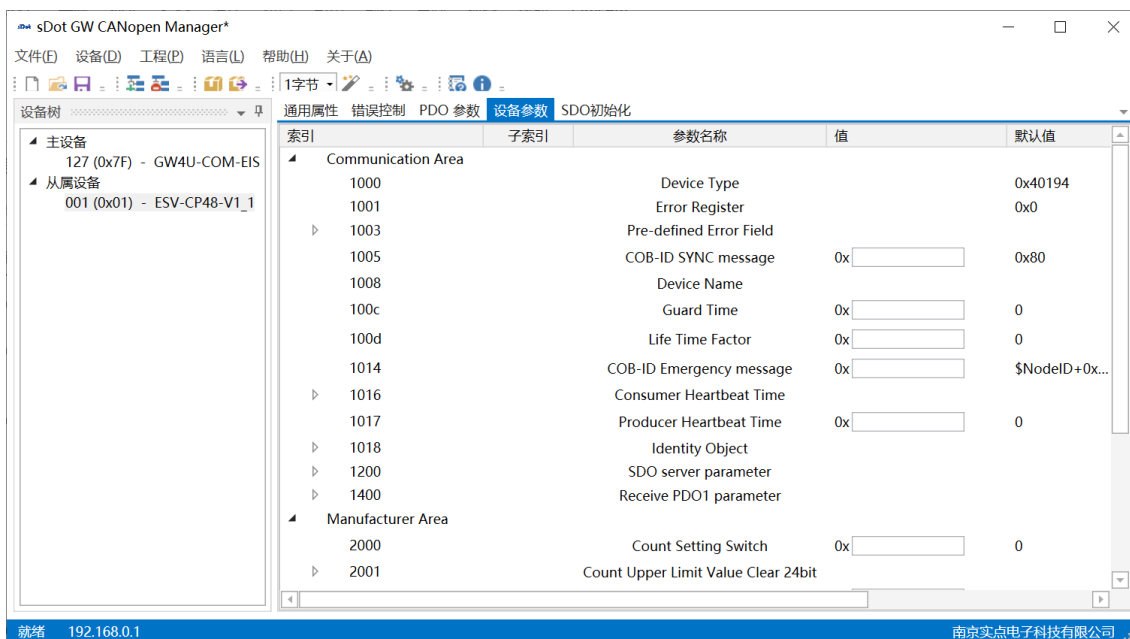
12、 PDO 参数 (主设备)

- a. 该列表展现所有 CANopen 从站 PDO 映射数据参数，便于浏览对应子站 PDO 的通道偏移量。



13、 配置设备参数

- a. 选择一个从属设备，在“配置区”切换到“设备参数”页面，如下图所示。主要应用于不需要实时传输且设定后无需改变的对象进行预设，在主站初始化时（主从站设备重启）进行配置操作，这样可以减轻网络负载（大部分实际项目中缺失不配置）。具体方法：在“设备树”选中指定预设从站节点，选中 1 号站；在“设备参数”列表里，需要进行设定的对象的“值”栏中写入数值（16 进制）。



b. CANopen 协议操作命令字部分说明，如下表所示。

SDO 读写说明											
		COB ID	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
SDO 发送	写 入	600h+Node ID	0x2F	索引		子索引	Data0	0x00	0x00	0x00	写入数据长度为 1 字节
			0x2B				Data0	Data1	0x00	0x00	写入数据长度为 2 字节
			0x27				Data0	Data1	Data2	0x00	写入数据长度为 3 字节
			0x23				Data0	Data1	Data2	Data3	写入数据长度为 4 字节
SDO 接收	返 回	580h+Node ID	0x60				Data0	Data1	Data2	Data3	成功响应写入的数据
			0x80				SDO abort code error				读取或者写入失败

7.3 在KV STUDIO Ver.10G软件环境下的应用

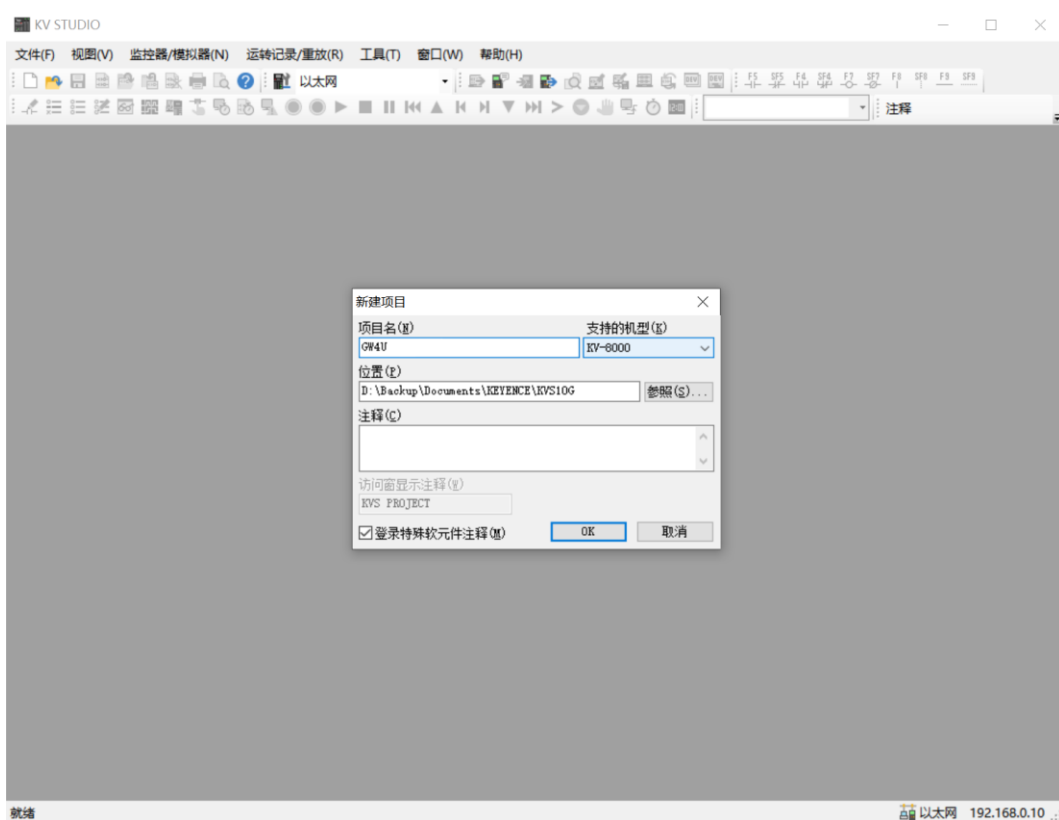
1、准备工作

- 硬件环境
 - 模块型号 GW4U-COM-EIS
 - 计算机一台，预装 KV STUDIO Ver.10G 软件
 - EtherNet/IP 专用屏蔽电缆
 - 基恩士 PLC 一台，本说明以 KV-8000 为例
 - 开关电源一台
 - 模块安装导轨及导轨固定件
 - 设备配置文件
- 硬件组态及接线

请按照 [“5 安装和拆卸”](#) 和 [“6 接线”](#) 要求操作

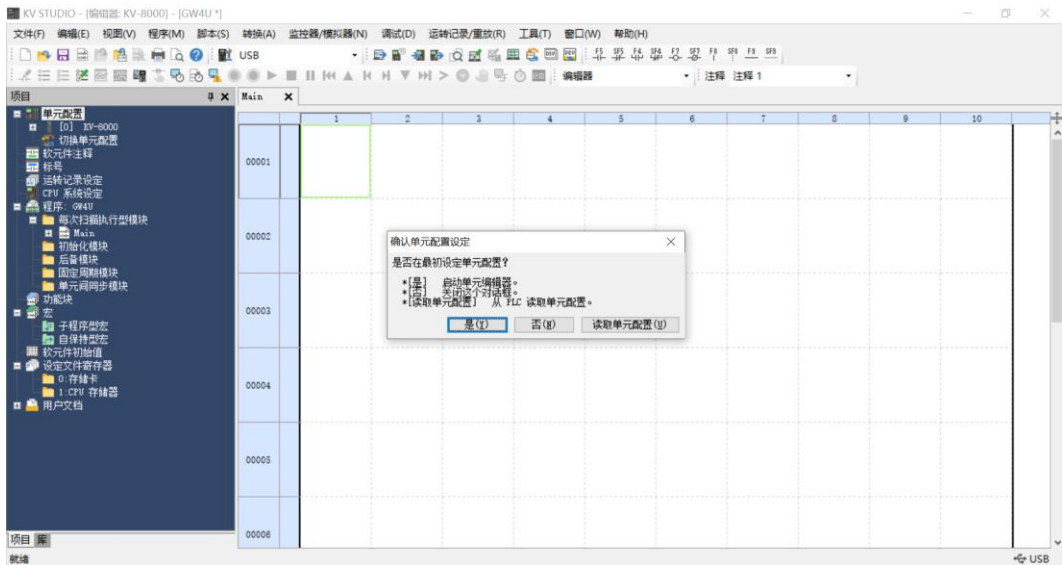
2、创建工程

- 打开 KV STUDIO 软件，选择“文件 -> 新建项目”。
- 在弹出框中，填写“项目名称”，选择“支持的机型”，“位置”，如下图所示。



- ◆ 项目名称：自定义。
- ◆ 支持的机型：查看 PLC 外观，选择对应的机型，例如：KV-8000。


- c. 弹出“确认单元配置设定”窗口，根据需要选择启动单元编辑器、关闭对话框或从 PLC 读取单元配置。这里选择“是”进行操作演示，如下图所示。

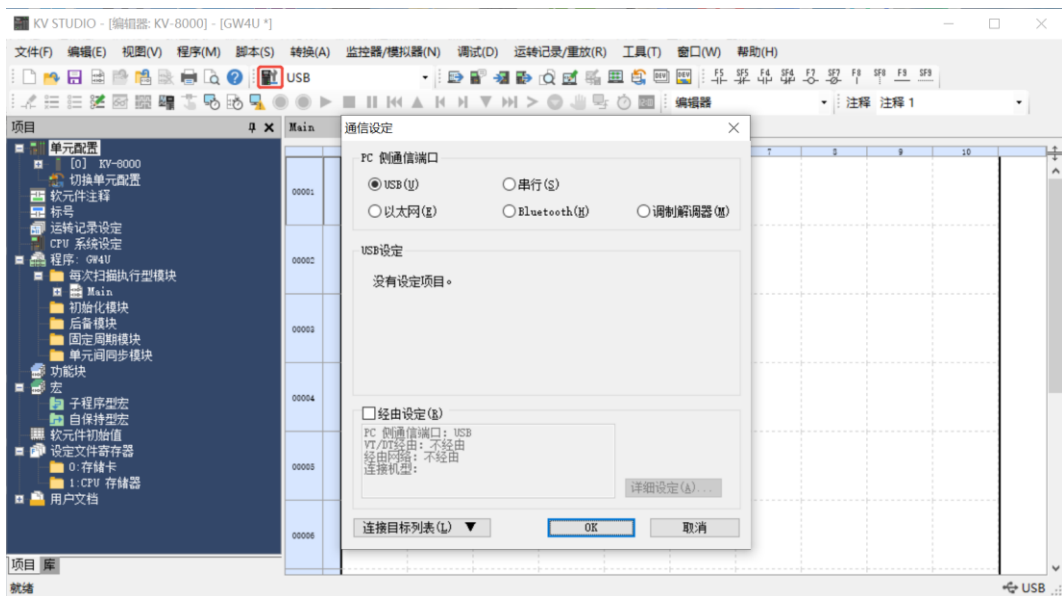


3、通信设定

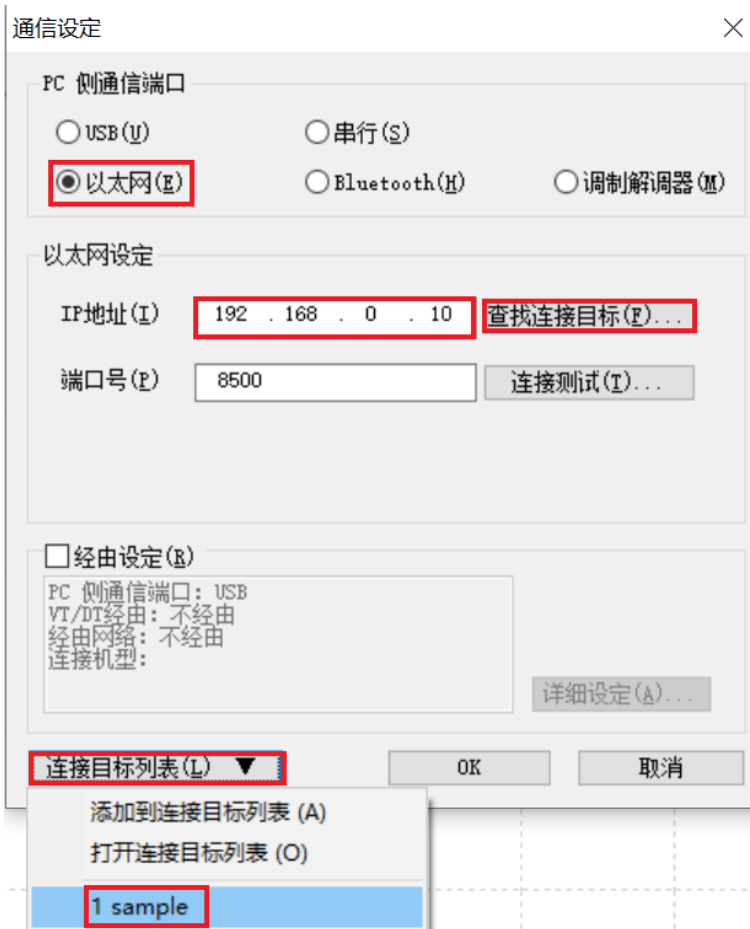
选择通讯方式,若 PLC 与上位机软件通过网线连接,则选择“以太网”,如果通过 USB 连接,则选择“USB”。

➤ “以太网”操作步骤

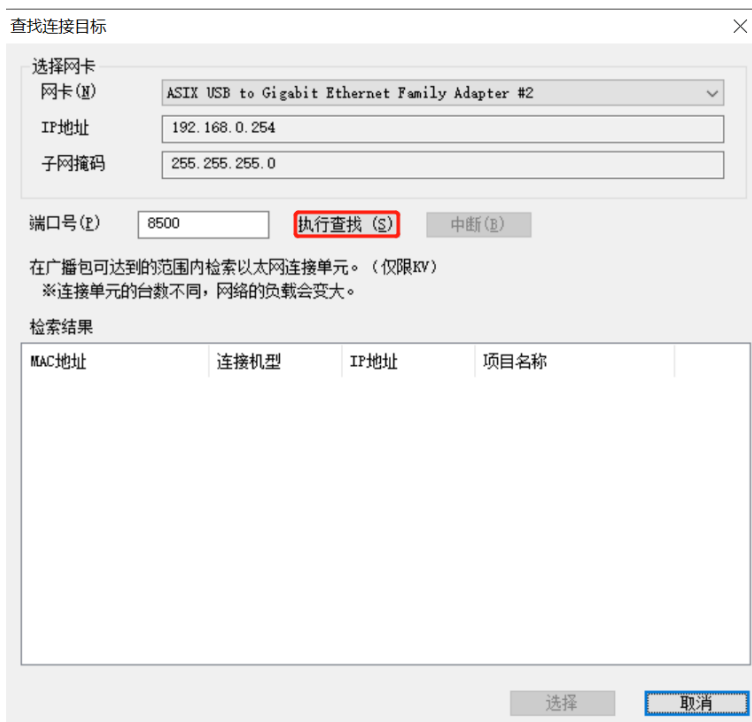
- a. 单击菜单栏上  按钮,显示“通信设定”窗口,如下图所示。



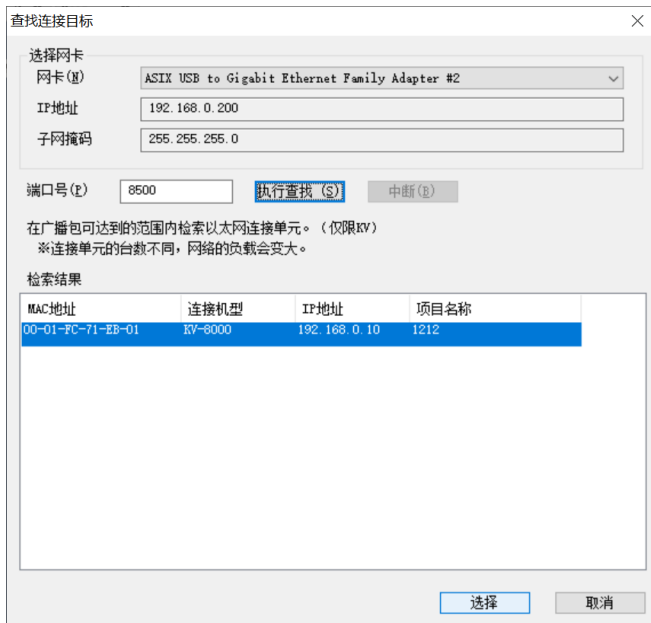
- b. 选择“以太网”，单击“连接目标列表”，选择“1 sample”，配置 IP 地址，单击“查找连接目标”，如下图所示，IP 地址配置在“192.168.0”网段内。



- c. 在查找连接目标的弹出框中选择网卡，单击“执行查找”，如下图所示。



- d. 选中查找的 PLC，单击“选择”，如下图所示。



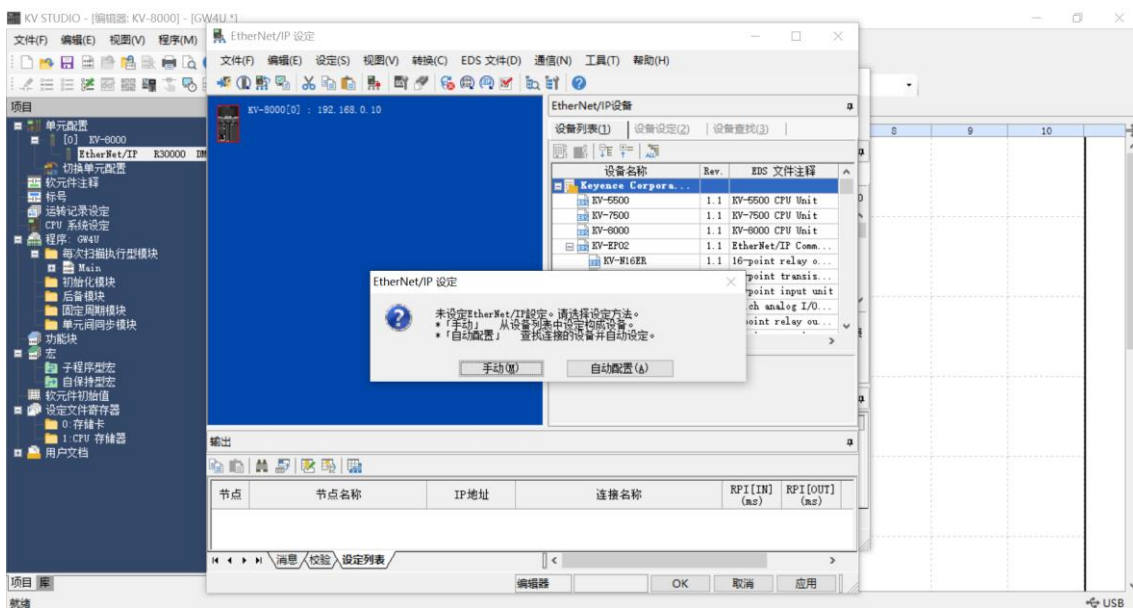
- e. 单击通讯设定窗口中的“OK”按钮。

➤ “USB 连接”操作方式

在“通信设定”界面选择 USB。

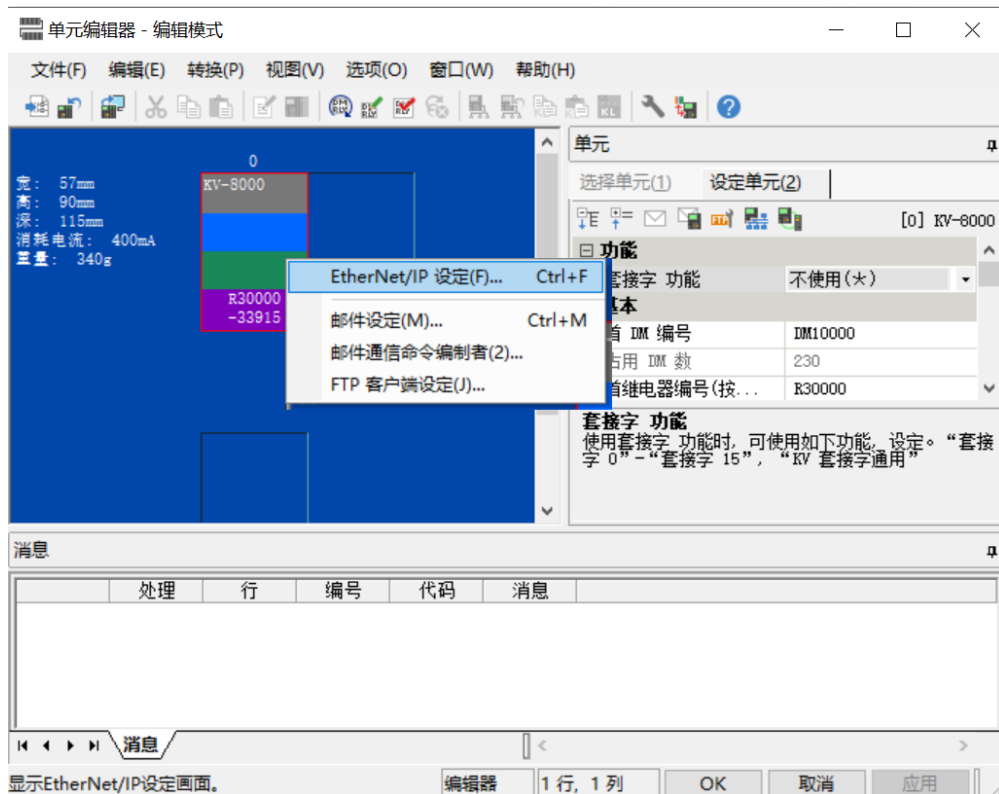
4、EtherNet/IP 设定

- a. 双击左侧导航树中的“单元配置 -> KV-8000 -> EtherNet/IP R30000 DM10000”，弹出“EtherNet/IP 设定”窗口。根据需要选择“手动”或“自动配置”。这里选择“手动”来进行操作演示，如下图所示。设置完成后，单击“OK”关闭窗口。

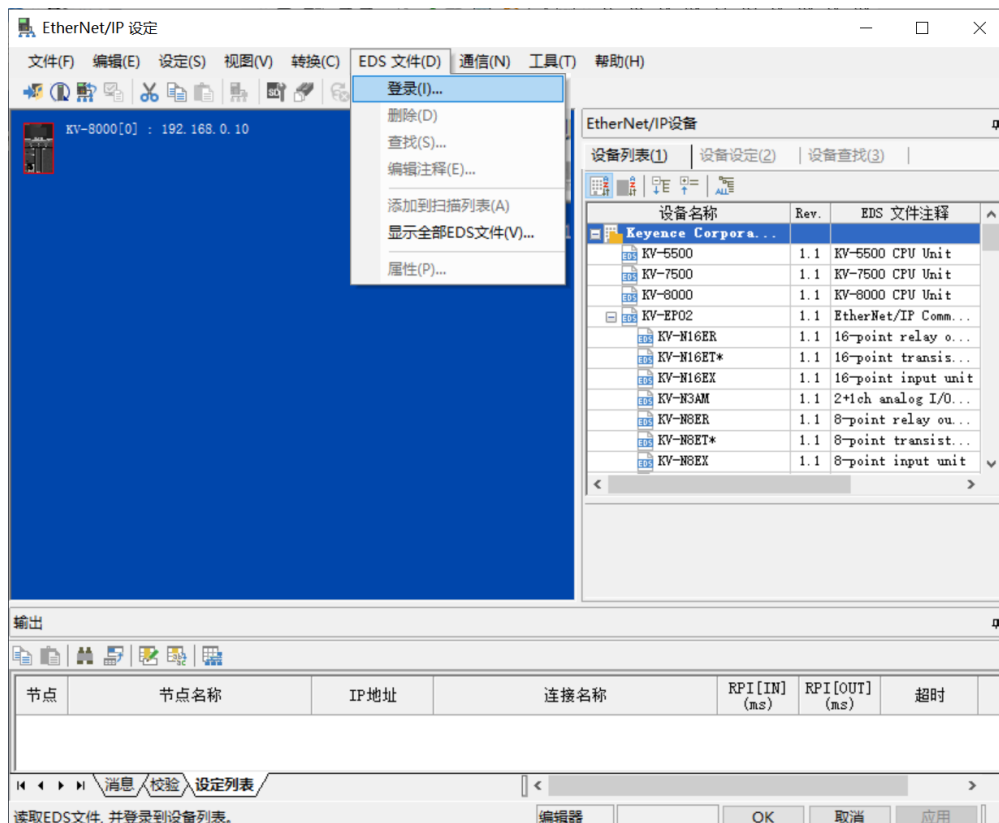


5、安装 EDS 文件

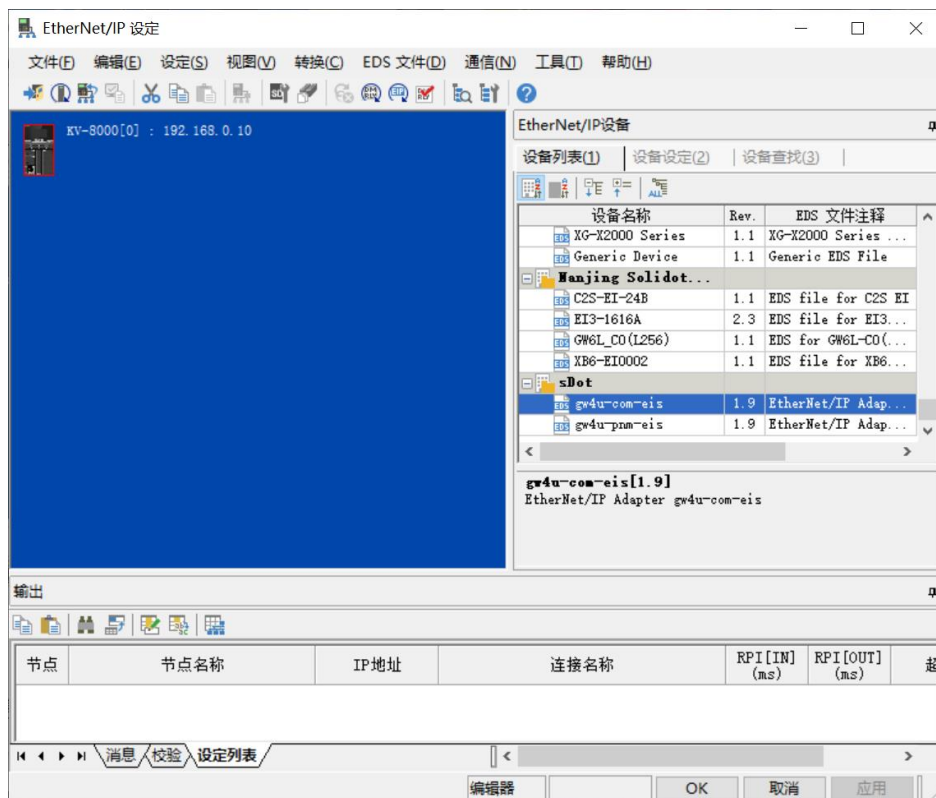
- a. 在单元编辑窗口右击 KV-8000，选择“EtherNet/IP 设定”，进入设定页面，如下图所示。



- b. 单击“EtherNet/IP 设定”页面菜单栏里的“EDS 文件”，单击“登录”，如下图所示。



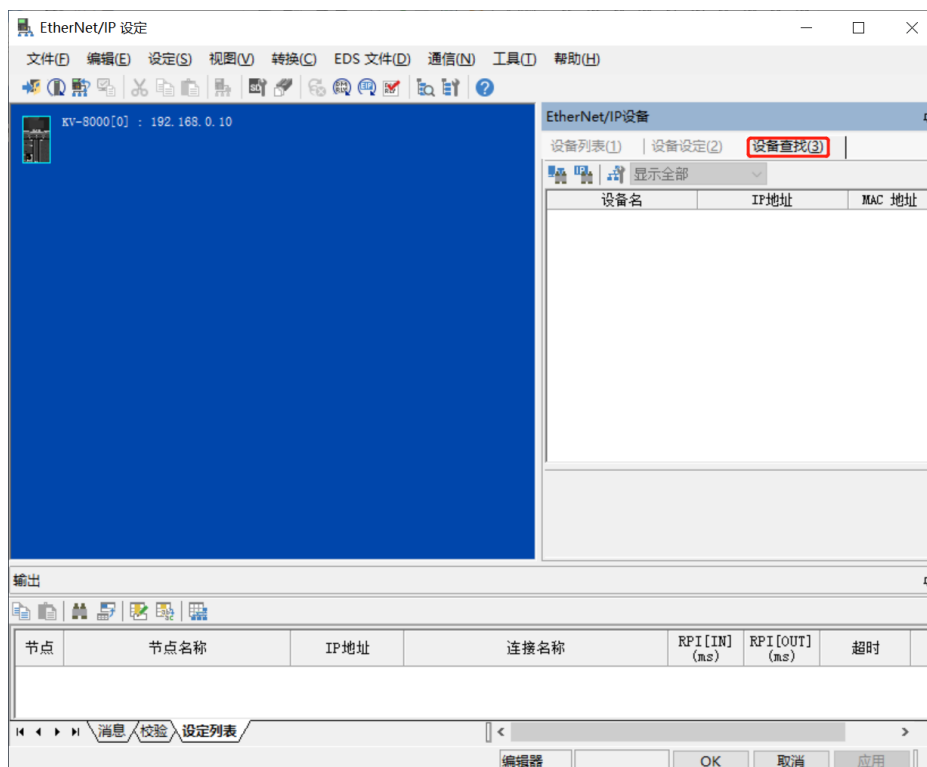
- c. 在放置 EDS 文件的文件夹内，选中相应型号的 EDS 文件，单击“OK”，配置文件安装完成，如下图所示。




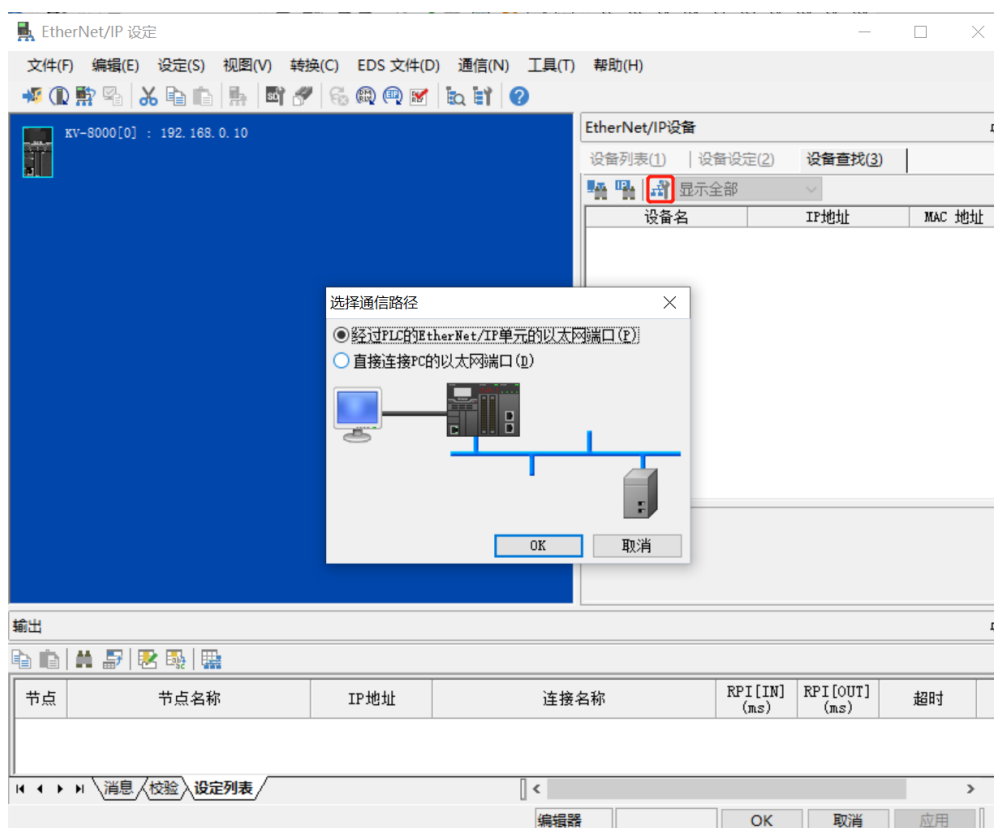
6、拓扑组态

拓扑组态可采用“手动添加”和“自动配置”两种方式，本次组态采用手动配置。

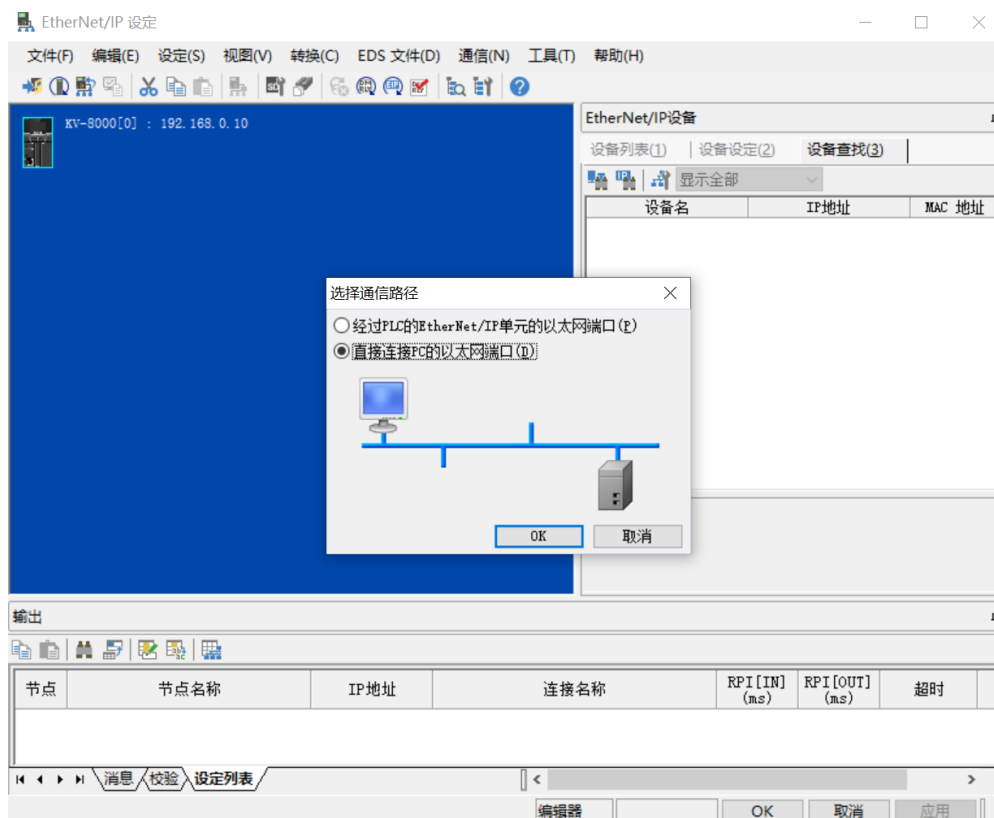
- a. 进入“EtherNet/IP 设定”页面，切换到“设备查找”页签，如下图所示。



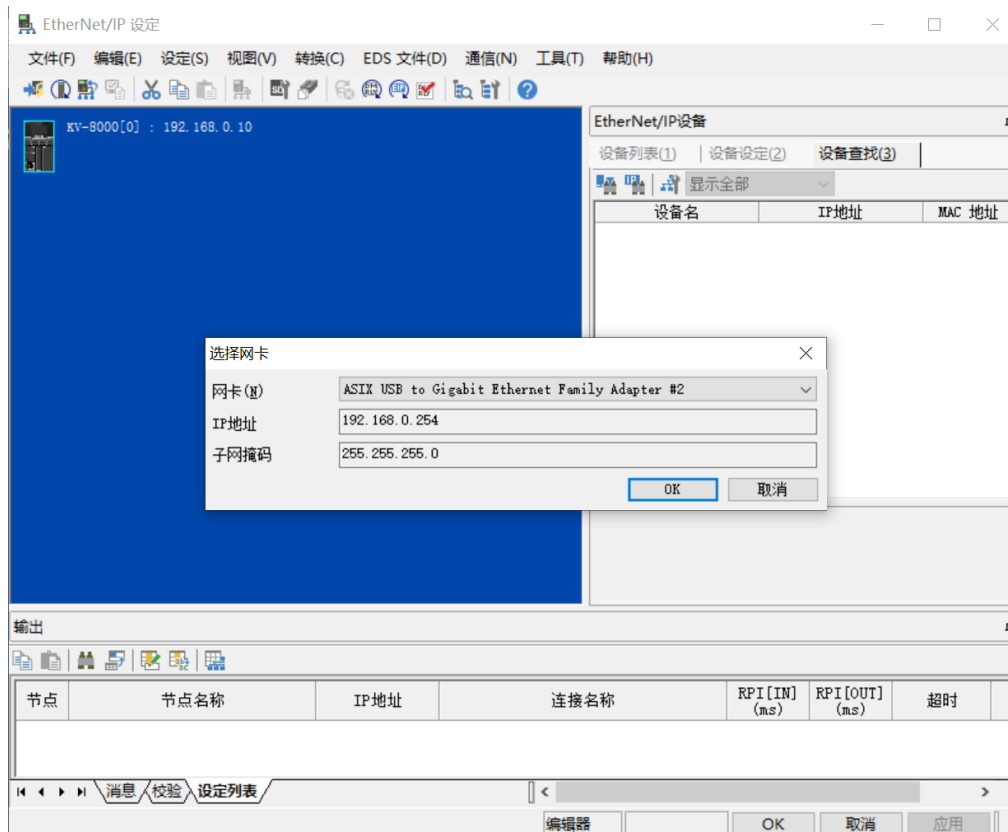
- b. 单击 ，选择通讯路径，USB 连接方式如下图所示。




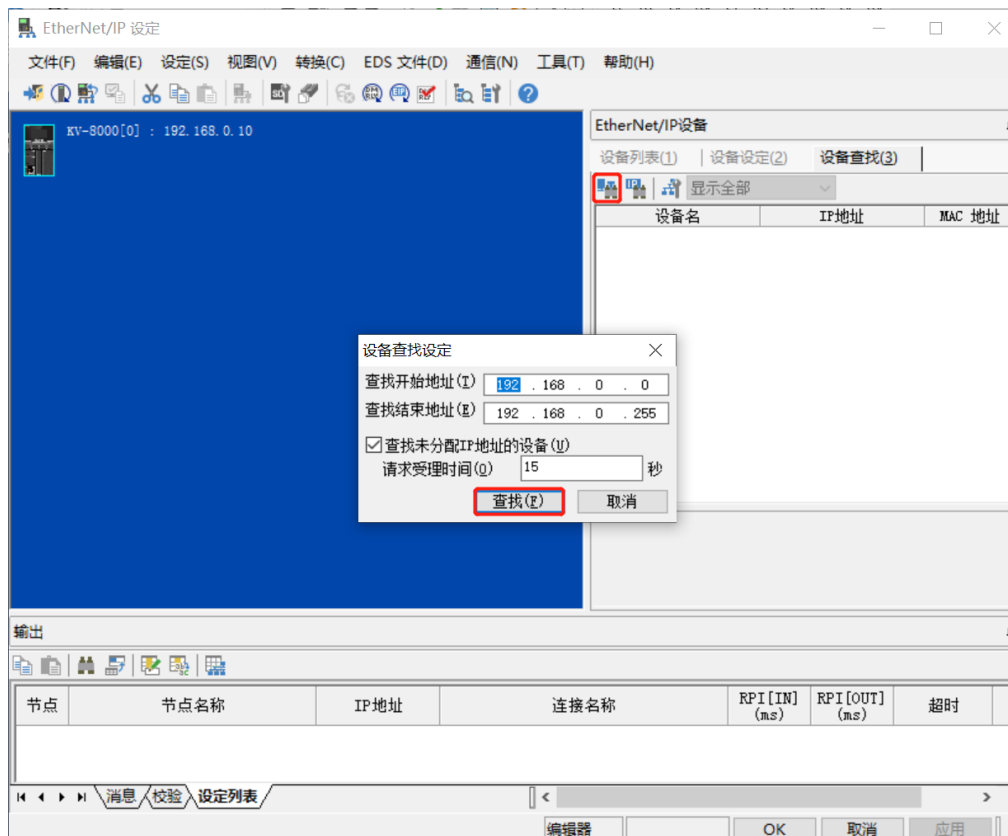
- c. “直接连接 PC 的以太网端口”为网线连接方式，如下图所示。



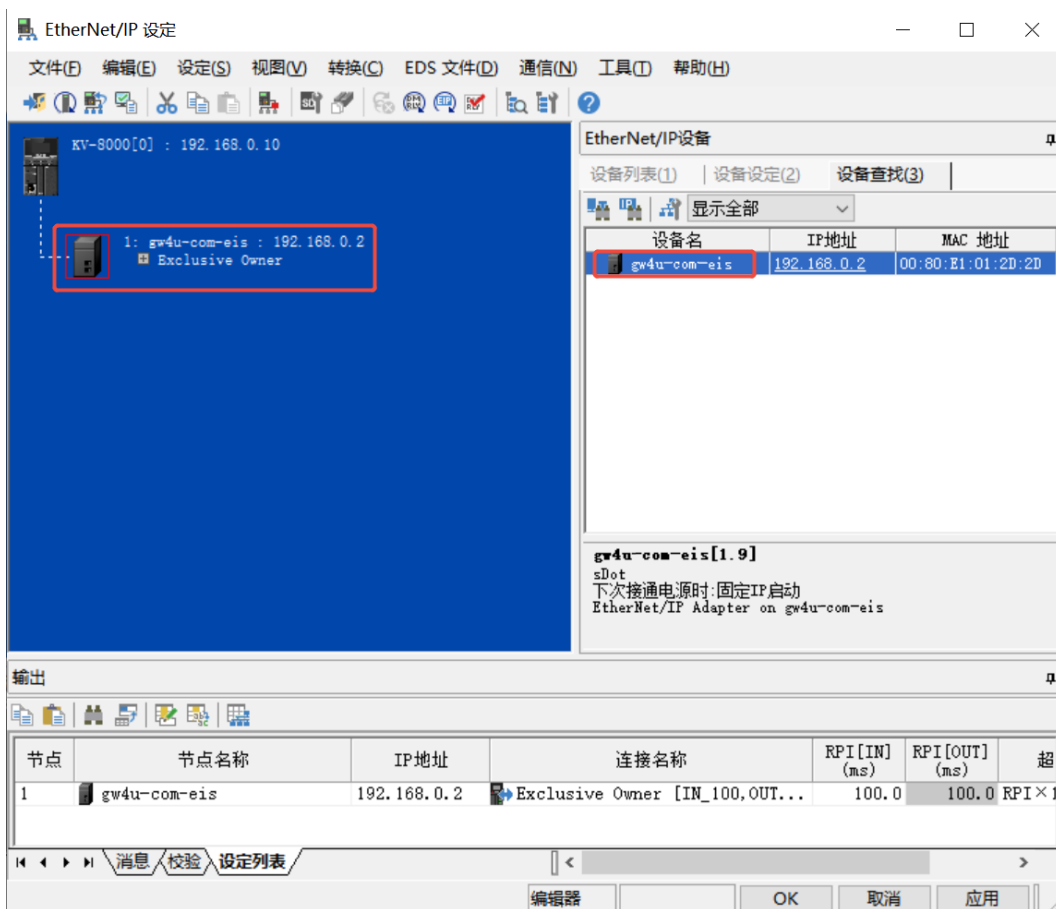
- d. 选择“直接连接 PC 的以太网端口”，设置本机网卡和 IP 地址，如下图所示。



- e. 单击 ，查找连接在网络内的设备。设置查找的 IP 地址网段，单击“查找”，如下图所示。

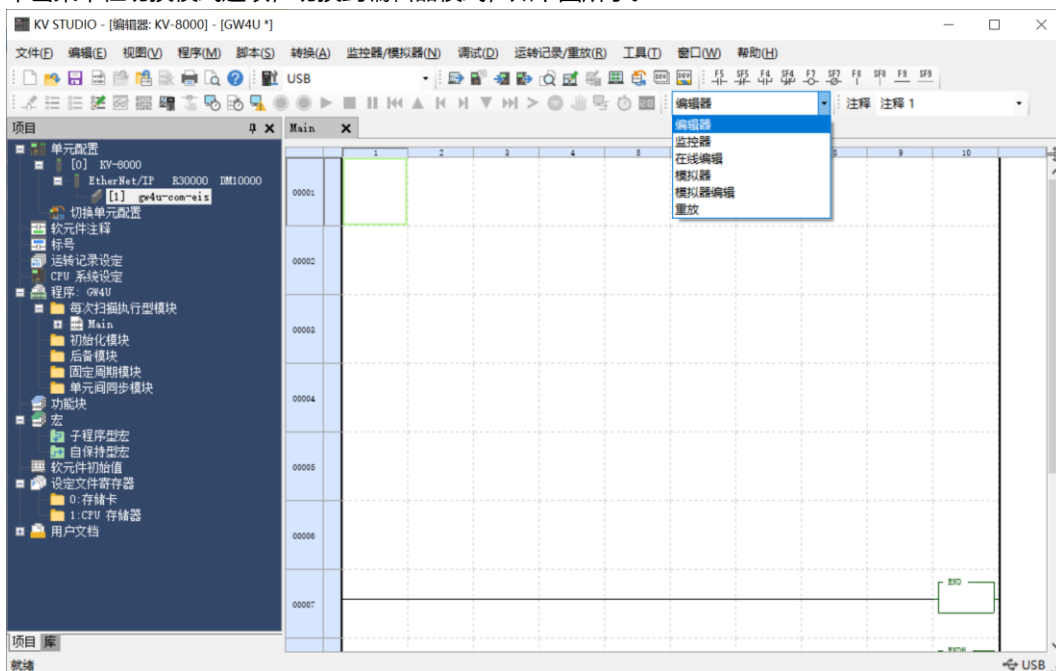


f. 查找完成后，双击查找到的设备，可添加至组态，如下图所示。

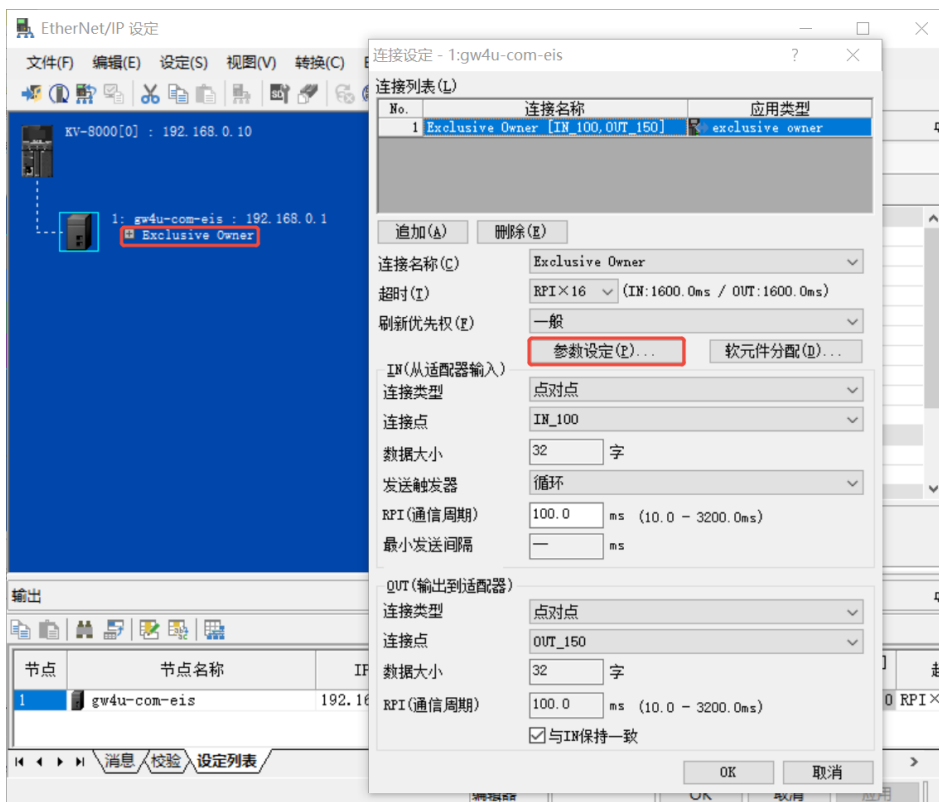


7、参数设定

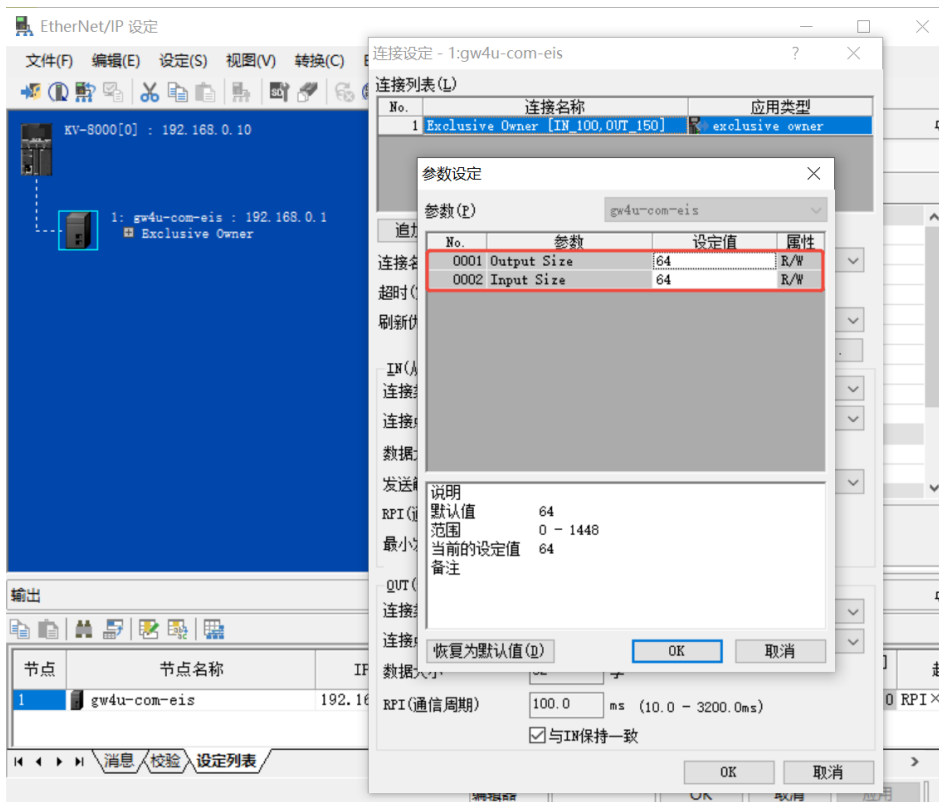
a. 单击菜单栏切换模式选项，切换到编辑器模式，如下图所示。



- b. 进入“EtherNet/IP 设定”页面，单击“Exclusive Owner”，弹出“连接设定”窗口。在“连接设定”窗口，单击“参数设定”，如下图所示。



- c. 在“参数设定”窗口，配置上下行数据，配置完成后，单击“OK”，如下图所示。

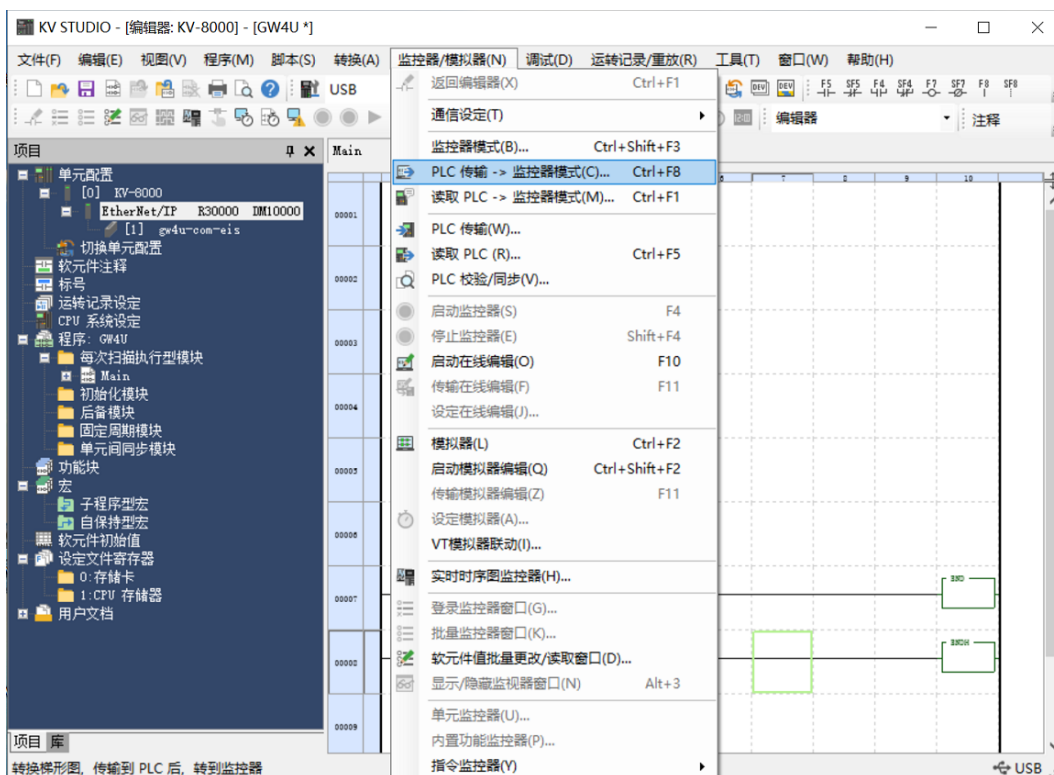


- d. 在“连接设定”窗口，单击“OK”按钮。
- e. 在“EtherNet/IP 设定”窗口，单击“应用”按钮，单击“OK”按钮。
- f. 在“单元编辑器”窗口，单击“应用”按钮，单击“OK”按钮。

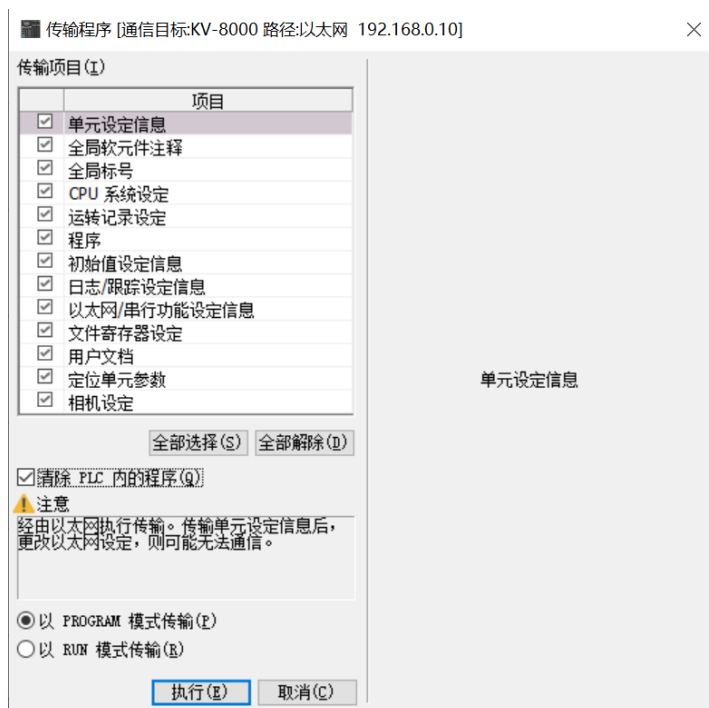
8、组态下载

模块组态及参数设置完成后，进行下载到 PLC 操作。

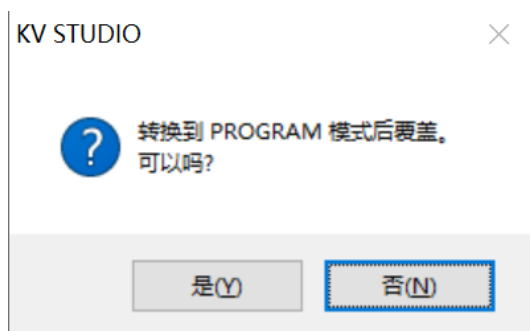
- a. 单击菜单栏“监控器/模拟器(N) -> PLC 传输 -> 监控器模式(C)”，如下图所示。



- b. 弹出“传输程序”窗口，勾选“清除 PLC 内的程序”，单击“全部选择”，单击“执行”，下载程序至 PLC，如下图所示。



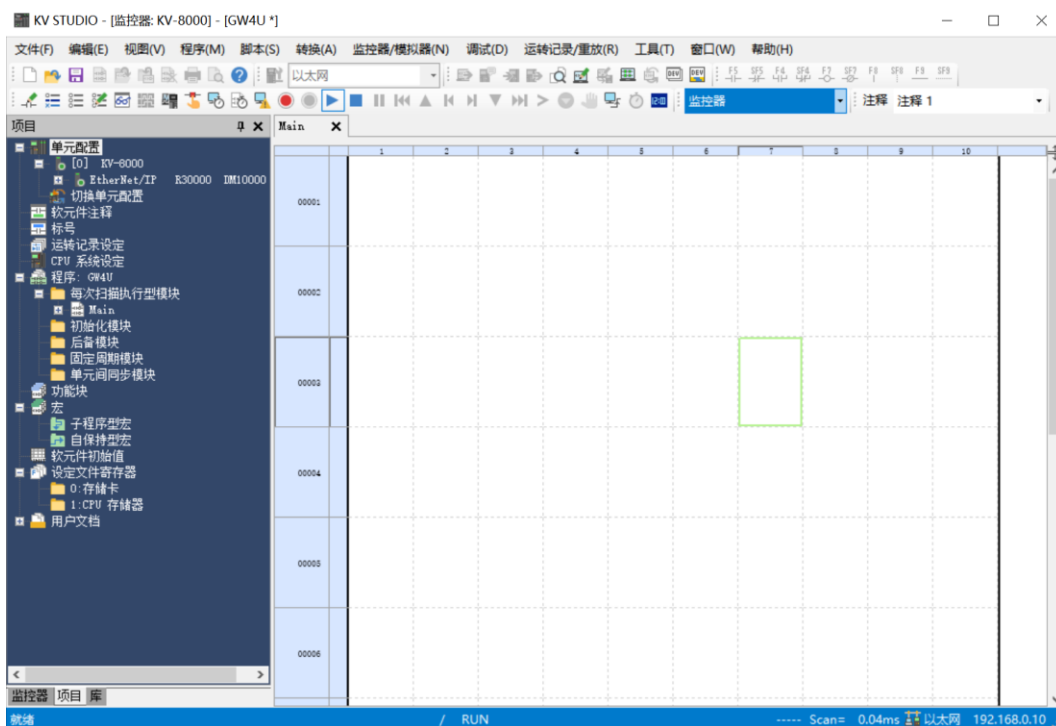
- c. 弹出提示框“转换到 PROGRAM 模式后覆盖。可以吗？”，单击选择“是”，如下图所示。



- d. 写入 PLC 完成后，弹出提示框“是否将 PLC 切换到 RUN 状态”，单击选择“是”，如下图所示，进入监控模式。

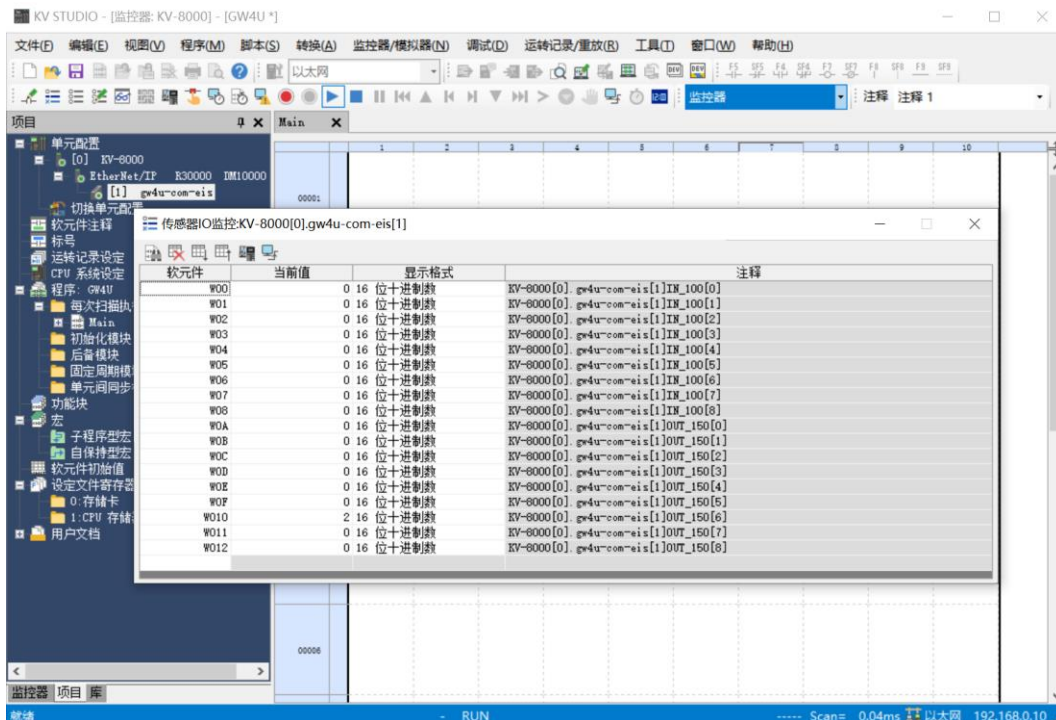


e. 组态下载完成后，如下图所示。



9、数据监控

a. 在监控模式下，双击“gw4u-com-eis”图标，打开监控表，可以查看传输的数据，如下图所示。



7.4 CANopen协议介绍

CANopen 协议是由 CiA 协会针对 CAN 协议的不完整性而定义出来的一个更高层次的协议——应用层协议。通信接口和协议软件提供在总线上收发通信对象的服务。不同 CANopen 设备间的通信都是通过交换通信对象完成的。

这一部分直接面向 CAN 控制器进行操作。对象字典描述了设备使用的所有的数据类型，通信对象和应用对象。对象字典位于通信程序和应用程序之间，向应用程序提供接口，应用程序对对象字典进行操作就可以实现 CANopen 通信。应用程序包括功能部分和通信部分，通信部分通过对对象字典进行操作实现 CANopen 通信，而功能部分则根据应用要求实现。

1) 服务数据对象 (SDO)

服务数据对象(SDO): 可用来存取远端节点的对象字典，读取或设定其中的资料。提供对象字典的节点称为 SDO server，存取对象字典的节点称为 SDO client。SDO 通讯一定由 SDO client 开始，并提供初始化相关的参数。

CANopen 的术语中，上传是指由 SDO server 中读取资料，而下载是指设定 server 的资料。

SDO 通过使用索引和子索引（在 CAN 报文的前几个字节），SDO 使客户机能够访问设备（服务器）对象字典中的项（对象）。

SDO 通过 CAL 中多元域的 CMS 对象来实现，允许传送任何长度的数据（当数据超过 4 个字节时分拆成几个报文）。

协议是确认服务类型：为每个消息生成一个应答（一个 SDO 需要两个 ID）。SDO 请求和应答报文总是包含 8 个字节（没有意义的长度在第一个字节中表示，第一个字节携带协议信息）。SDO 通讯有较多的协议规定。

各种传输帧格式：SDO 用来访问一个设备的对象字典。访问者被称作客户(client)，对象字典被访问且提供所请求服务的 CANopen 设备别称作服务器(server)。客户的 CAN 报文和服务器的应答 CAN 报文总是包含 8 字节数据（尽管不是所有的数据字节都一定有意义）。一个客户的请求一定有来自服务器的应答。

2) 过程数据对象 (PDO)

PDO 用来传输实时数据，数据从一个生产者传到一个或多个消费者。数据传送限制在 1 到 8 个字节（例如一个 PDO 可以传输最多 64 个数字 I/O 值，或者 4 个 16 位的 AD 值）。PDO 通讯没有协议规定。PDO 数据内容只由它的 CAN ID 定义，假定生产者和消费者知道这个 PDO 的数据内容。

每个 PDO 在对象字典中用 2 个对象描述：

PDO 通讯参数：包含哪个 COB-ID 将被 PDO 使用，传输类型，禁止时间和增加事件计时器。

PDO 映射参数：包含一个对象字典中对象的列表，这些对象映射到 PDO 里，包括它们的数据长度 (bits)。生产者和消费者必须知道这个映射，以解释 PDO 内容。

PDO 消息的内容是预定义的（或者在网络启动时配置的）：映射应用对象到 PDO 中是在设备对象字典中描述的。如果设备（生产者和消费者）支持可变 PDO 映射，那么使用 SDO 报文可以配置 PDO 映射参数。

PDO 可以有多种传送方式：

同步非周期：由远程帧预触发传送，或者由设备子协议中规定的对象特定事件预触发传送。

同步周期：传送在每 1 到 240 个 SYNC 消息后触发。

异步远程帧触发传送。异步由设备子协议中规定的对象特定事件触发传送。

一个 PDO 可以指定一个禁止时间，即定义两个连续 PDO 传输的最小间隔时间，避免由于高优先级信息的数据量太大，始终占据总线，而使其它优先级较低的数据无力竞争总线的问题。禁止时间由 16 位无符号整数定义，单位 100us。

一个 PDO 可以指定一个事件定时周期，当超过定时时间后，一个 PDO 传输可以被触发（不需要触发位）。事件定时周期由 16 位无符号整数定义，单位 1ms。

3) NMT 模块控制

只有 NMT-Master 节点能够传送 NMT Module Control 报文。所有从设备必须支持 NMT 模块控制服务。NMT Module Control 消息不需要应答。NMT 消息格式如下：

NMT-Master →NMT-Slave (s)

NMT 报文格式		
COB-ID	Byte0	Byte1
0x00	CS	Node-ID

当 Node-ID=0，则所有的 NMT 从设备被寻址。CS 是命令字，可以取如下值：

CS 不同值含义	
命令字	NMT 服务
1	Start Remote Node
2	Stop Remote Node
128	Enter Pre-operational State
129	Reset Node
130	Reset Communication

4) NMT 节点保护 (NMT Node Guarding)

通过节点保护服务，NMT 主节点可以检查每个节点的当前状态，当这些节点没有数据传送时这种服务尤其有意义。

NMT-Master 节点发送远程帧（无数据）如下：

NMT-Master →NMT-Slave

NMT 节点报文格式
COB-ID
0x700 + Node-ID

NMT-Slave 节点发送如下报文应答：

NMT-Master ←NMT-Slave

从站回复 NMT 报文格式	
COB-ID	Byte0
0x700 + Node-ID	Bit7: toggle Bit6-0: 状态

数据部分包括一个触发位 (bit7)，触发位必须在每次节点保护应答中交替置“0”或者“1”。触发位在第一次节点保护请求时置为“0”。位 0 到 6 (bit0~6) 表示节点状态，可为下表中的数值。

从站 NMT 报文不同值含义	
Value	状态
0	Initialising
1	Disconnected
2	Connecting
3	Preparing
4	Stopped
5	Operational
127	Pre-operational

5) 心跳报文 (Heartbeat)

Heartbeat Producer → Consumer (s)

心跳报文格式	
COB-ID	Byte0
0x700 + Node-ID	状态

状态可为下表中的数值：

从站心跳报文不同值含义	
状态	意义
0	Boot-up
4	Stopped
5	Operational
127	Pre-operational

当一个 Heartbeat 节点启动后它的启动报文是其第一个 Heartbeat 报文。Heartbeat 消费者通常是 NMT-Master 节点，它为每个 Heartbeat 节点设定一个超时值，当超时发生时采取相应动作。

一个节点不能够同时支持 NodeGuarding 和 Heartbeat 协议。

6) NMT Boot-up

NMT-slave 节点发布 Boot-up 报文通知 NMT-Master 节点它已经从 initialising 状态进入 pre-operational 状态。

NMT-Master ←NMT-Slave

Boot-up 报文格式	
COB-ID	Byte0
0x700 + Node-ID	0

7) 应急指示对象

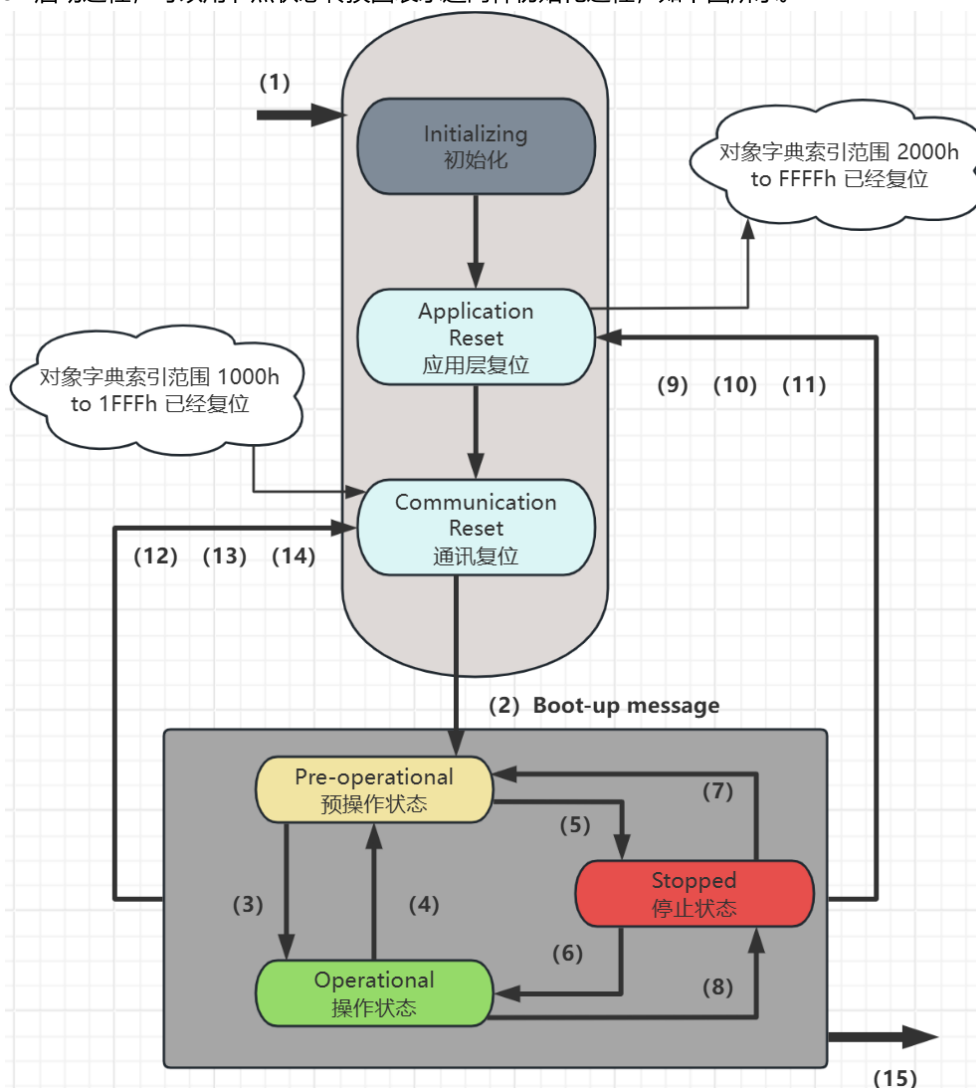
应急指示报文由设备内部出现的致命错误触发，由相关应用设备已最高优先级发送到其它设备。适用于中断类型的错误报警信号。

一个应急报文由 8 字节组成，格式如下：sender → receiver (s)

应急报文格式			
COB-ID	Byte0-1	Byte2	Byte3-7
0x800 + Node-ID	应急错误代码	错误寄存器 (对象 0x1001)	制造商特定的错误区域

8) NMT 状态控制过程

CANopen 启动过程，可以用节点状态转换图表示这两种初始化过程，如下图所示。



CANopen 启动过程	
序号	状态
(1)	Power on, 上电
(2)	Automatic switch to Pre-operational 自动切换到预操作状态
(3) (6)	NMT Switch to Operational 网络管理切换到操作状态
(4) (7)	NMT Switch to Pre-Operational 网络管理切换到预操作状态
(5) (8)	NMT Switch to Stopped 网络管理切换到停止状态

(9) (10) (11)	NMT Switch to Application reset 网络管理切换到应用层复位状态
(12) (13) (14)	NMT Switch to Communication reset 网络管理切换到通讯复位状态
(15)	Power-off or hardware reset 掉电或者硬件复位

8 运行维护及常见问题

8.1 运行维护

- 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。