

## 控制器 CT35 基础编程手册

文件版本: 1.0.0.1

发布日期: 2024-06-14

# 目录

<b>1</b>	<b>版本</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>前言</b>	<b>3</b>
2.1	关于 CT35	3
2.2	安全提示	3
2.3	免责声明	3
2.4	商标	3
2.5	版权	3
<b>3</b>	<b>CT35 编程环境</b>	<b>4</b>
3.1	CODESYS 介绍	4
3.2	CODESYS 库管理	4
3.3	任务配置	4
3.4	任务看门狗	5
3.5	设置 I/O 默认状态	6
3.6	控制器负载监控	6
3.7	持久型变量	7
<b>4</b>	<b>CT35 程序配置</b>	<b>9</b>
4.1	串口程序配置	9
4.2	CANopen 程序配置	9
4.3	DIO 程序配置	18
4.4	AI 程序配置	18
4.5	TEMP 程序配置	19

# 1 版本

版本	作者	发布日期	描述
1.0.0.0	毛冲云	2024-05-31	首次发布。
1.0.0.1	王澄澄	2024-06-14	优化排版。

## 2 前言

### 2.1 关于 CT35

CT35 是福氏技术开发的一款体积小，集成度高的控制器产品，基于福氏技术中大型控制器的相关技术，进一步提升了产品性能和集成度，减小了产品体积，为客户提供具有高性价比的方案。CT35 除满足传统的逻辑控制之外，还集成了运动控制功能，可广泛应用于煤矿，物流，包装和风电等行业。

### 2.2 安全提示

本文件所涵盖的所有操作活动中，操作人员应始终遵照相应国家、地区及厂商包括但不限于：高低压电器操作规范、安全规程、个人防护、环境保护等与安全相关的法律法规进行规范操作。福氏新能源技术（上海）有限公司谢绝承担由于个人忽视相关法规条例引发人身安全和财产损失的责任。

### 2.3 免责声明

福氏新能源技术（上海）有限公司保留更改本文件任何内容的权利，恕不另行通知。

### 2.4 商标

PRACTEK®是福氏新能源技术（上海）有限公司注册商标。

EtherCAT®是 Beckhoff Automation GmbH 注册商标和专利技术。

Linux®是 Linus Torvalds 注册商标。

所有商标和专利技术均归属其各自所有者。

### 2.5 版权

本文件由福氏新能源技术（上海）有限公司版权所有。

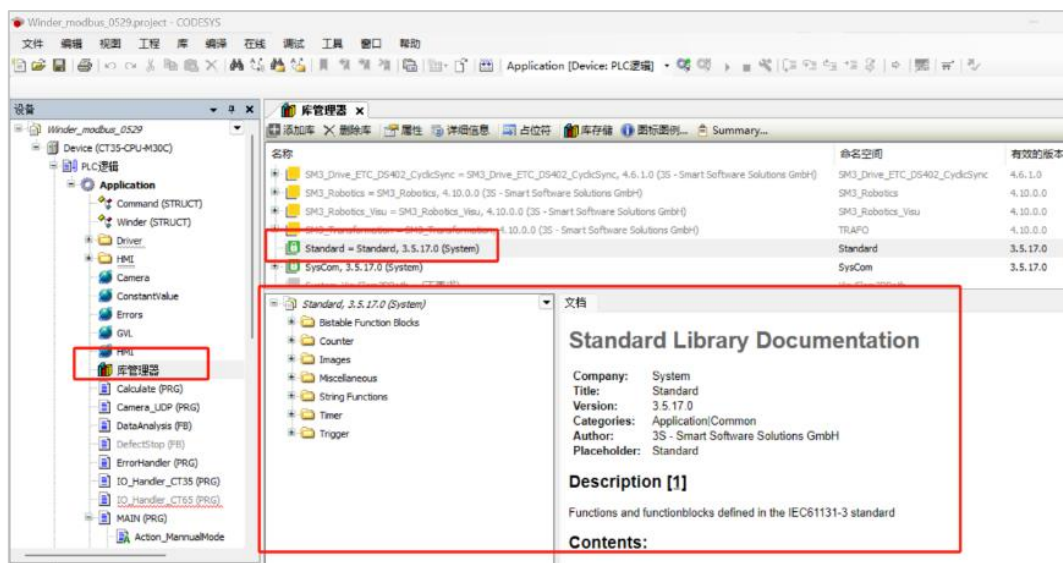
## 3 CT35 编程环境

### 3.1 CODESYS 介绍

CT35 编程环境由工业自动化领域广泛应用的 CODESYS IDE 提供，福氏技术基于 CODESYS 开发设计 CT35 的相关功能。CODESYS 是一种功能强大的 PLC 软件编程工具，支持 IEC 61131-3 标准 ST、FBD、LD、CFC、SFC 五种 PLC 编程语言，用户可以在同一项目中选择不同的语言编辑子程序、功能模块等。

### 3.2 CODESYS 库管理

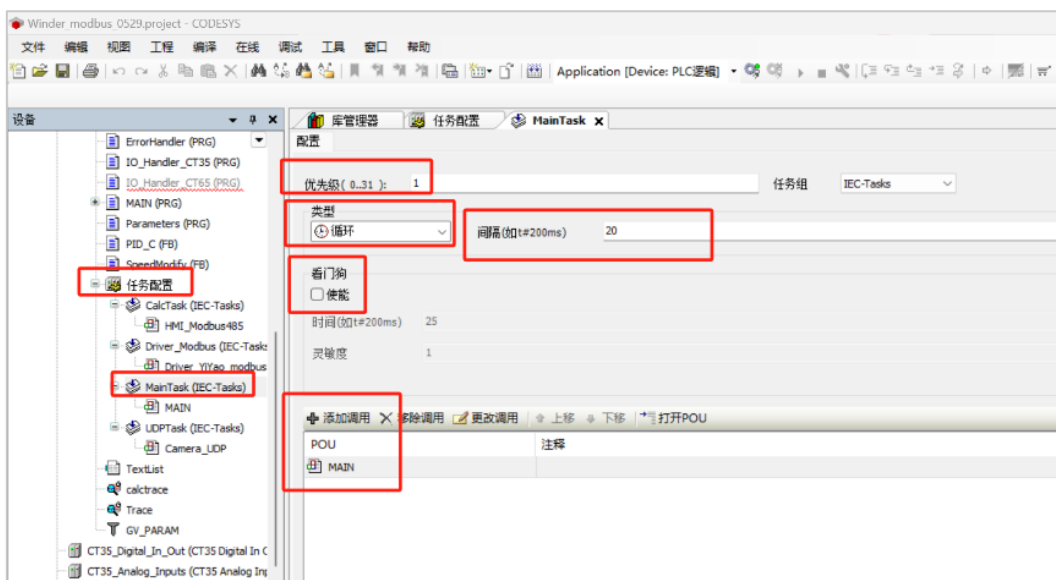
CODESYS 标准库和 CT35 功能库可以在工程项目中的 Library Manager 库管理器中进行管理，以便在程序中调用。



### 3.3 任务配置

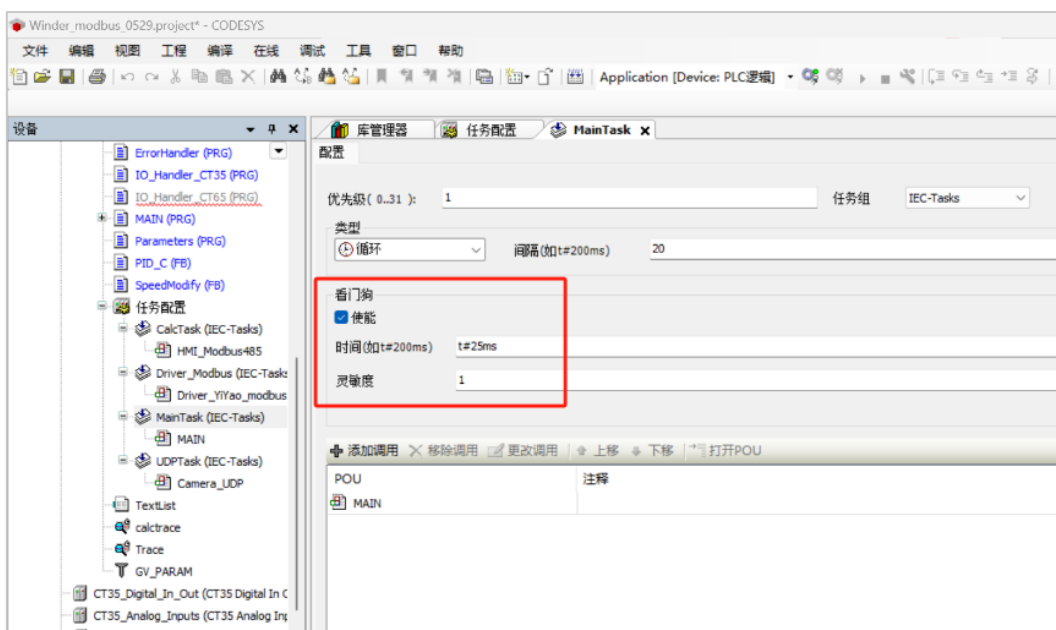
Main Task 设置周期、优先级、执行方式、程序调用、看门狗等。

- 1) 优先级：任务优先级，0~31，0 优先级最高，31 优先级最低。
- 2) 间隔：任务周期。
- 3) 类型：任务执行方式，通常使用循环 Cyclic。
- 4) 看门狗：任务看门狗，监控任务执行情况。
- 5) 添加调用：任务调用程序，选择任务中执行的程序单元。



### 3.4 任务看门狗

CODESYS 工程项目中任务 Task 运行时间过长或 CPU 超载，可以通过设置任务看门狗功能检测和控制在。参考例程 Demo3.5\_Watchdog。



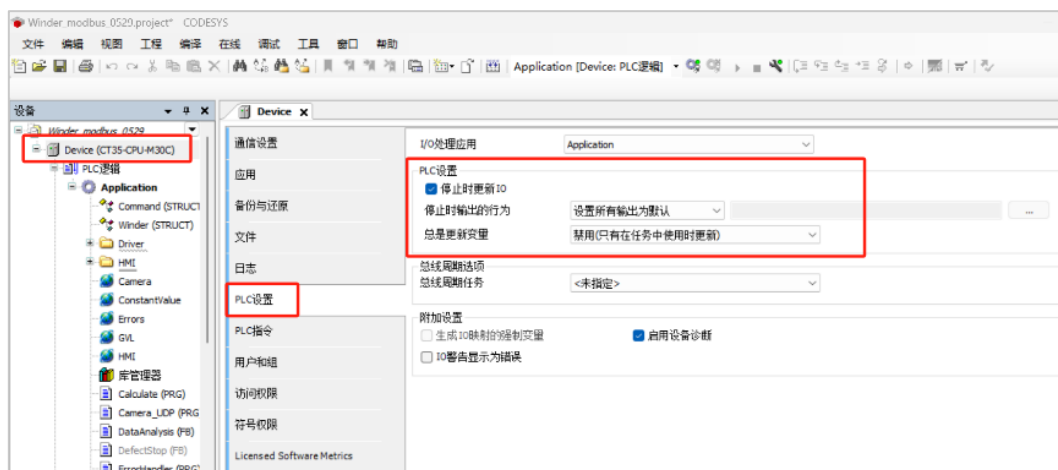
- 1) 任务看门狗设置时间“时间”必须大于任务运行周期。
- 2) 任务运行时间如果超过“时间”×“灵敏度”，或者任务运行时间连续超过设置时间的次数大于灵敏度，将导致看门狗触发。
- 3) 看门狗的触发通常是由于代码中含有空指针的调用、死循环、除零等异常情况，当包括看门狗在内的系统故障触发时，实时系统将停止运行并触发 Exception 故障，此时程序内变量将保持故障前状态不变。
- 4) 针对系统异常故障的处理，可以使用 CODESYS 提供的接口回调程序，并在回调程序中设置当出现系统异常故障时采用何种操作处理，例如重启控制器。

5) 禁用或重新使能看门狗也可以通过接口函数的方式进行设置。

### 3.5 设置 I/O 默认状态

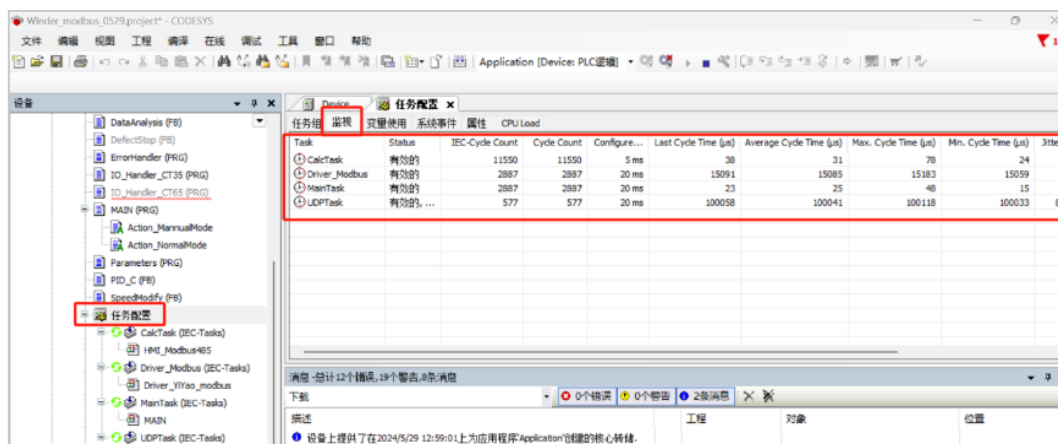
在“PLC 设置”页面可以进行 I/O 默认状态设置：

- 1) 勾选“停止时更新 IO”。
- 2) 设置“停止时输出的行为”为“设置所有输出为默认”。



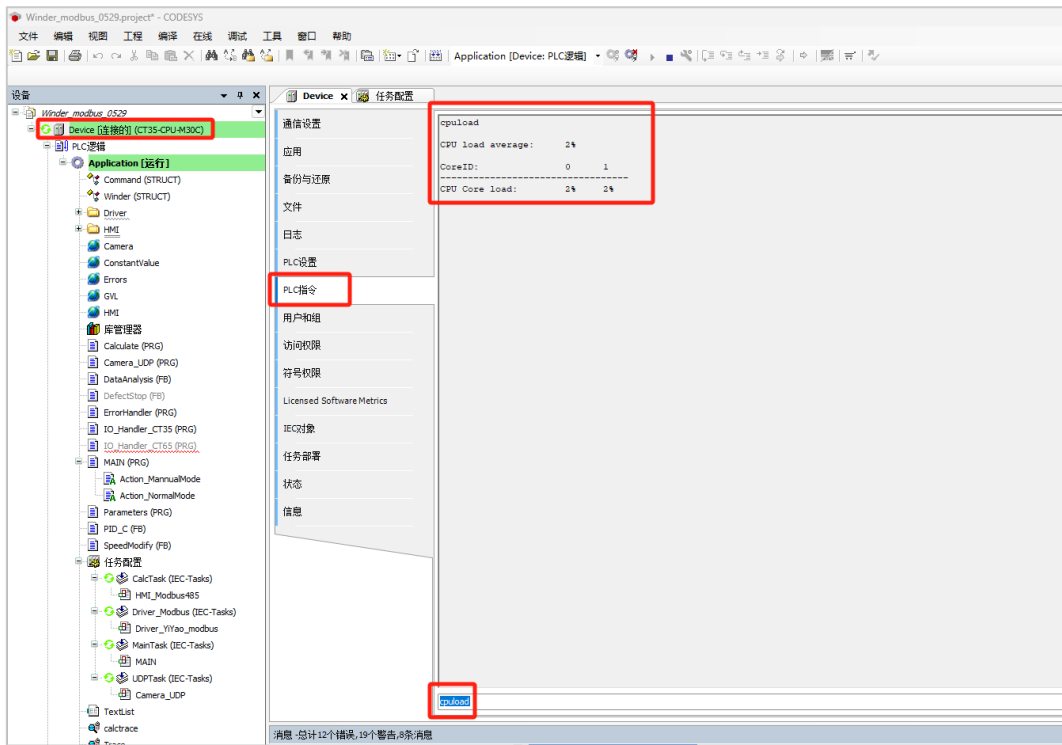
### 3.6 控制器负载监控

CODESYS 中可以通过任务配置查看任务运行循环时间和统计数据，也可以测量每个子系统的执行时间。任务运行时间必须小于任务设定周期并且尽可能的短，避免因为任务超时导致系统故障。参考例程 Demo3.7\_CPUload。



控制器负载情况也可以通过 PLC Shell 查看。

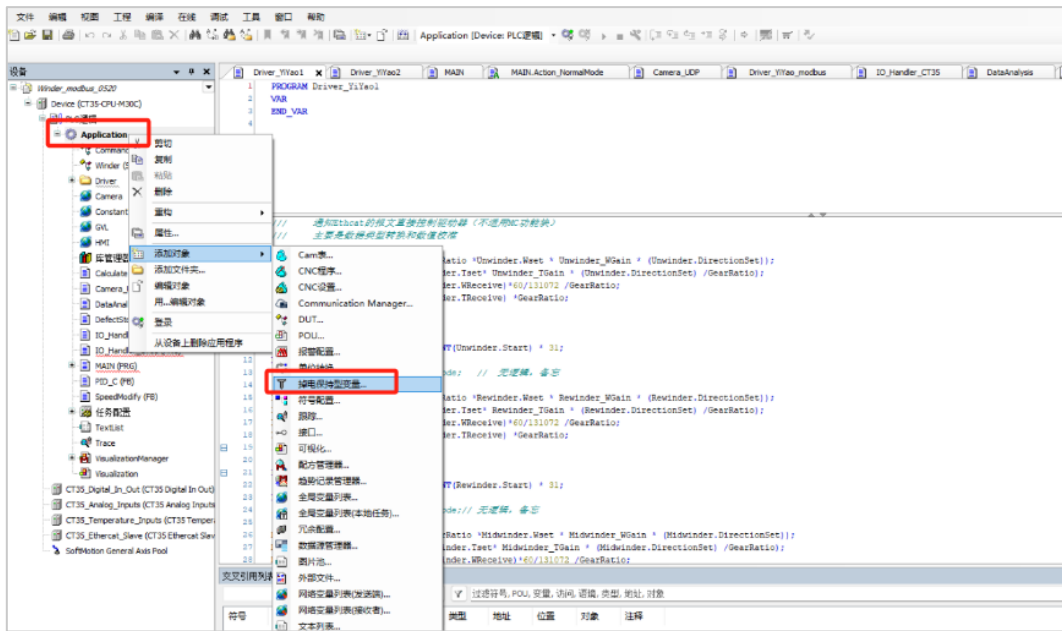
PLC Shell 查看控制器负载：控制器运行条件下，“PLC 指令”页面在线输入指令“cpuload”，即可查看控制器负载情况。



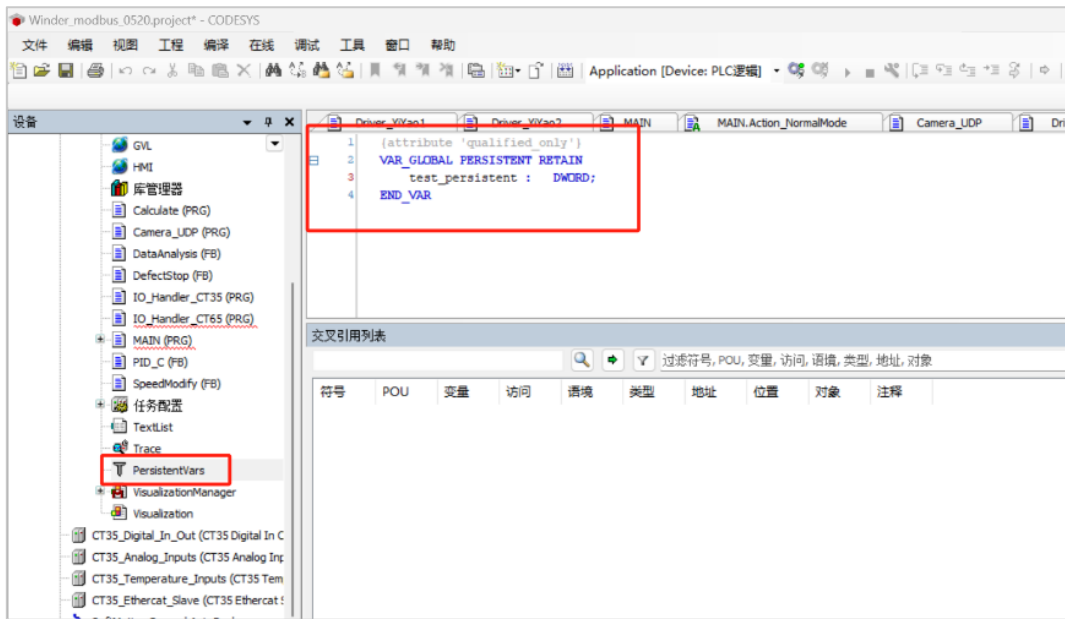
### 3.7 持久型变量

工程项目中某些数据需要长期存储，避免断电等操作导致数据丢失。可以将其声明为持久型变量，这些变量需要在 Persistent Variables 内声明。虽然持久型变量具有不易丢失的特性，但仍然建议在此基础上将相关数据保存备份，以防备可能的器件损坏、工程误更新等导致数据丢失。

右键点击“Application”，弹出对话框选择“掉电保持型变量”。参考例程 Demo3.9\_PersistentVariables。





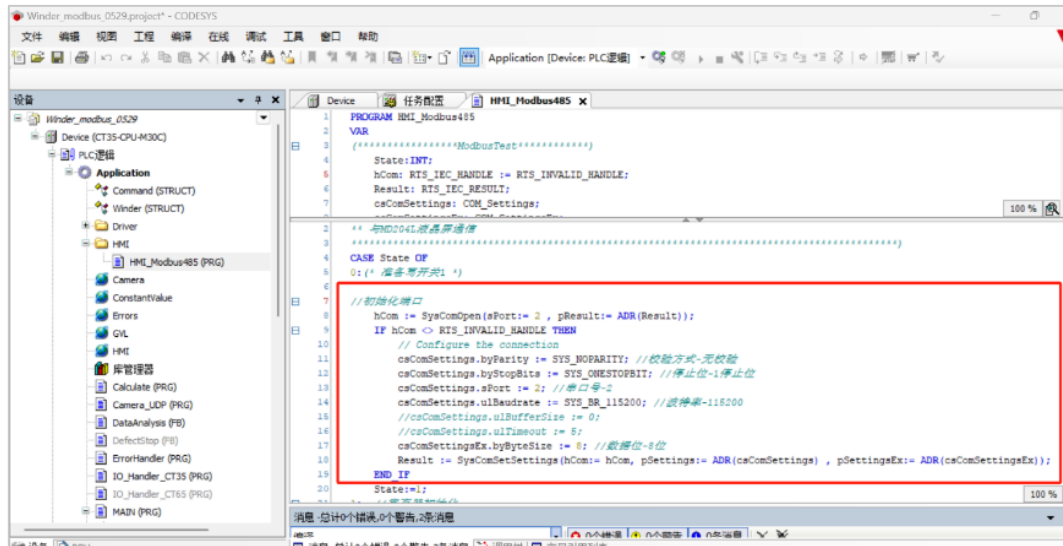


## 4 CT35 程序配置

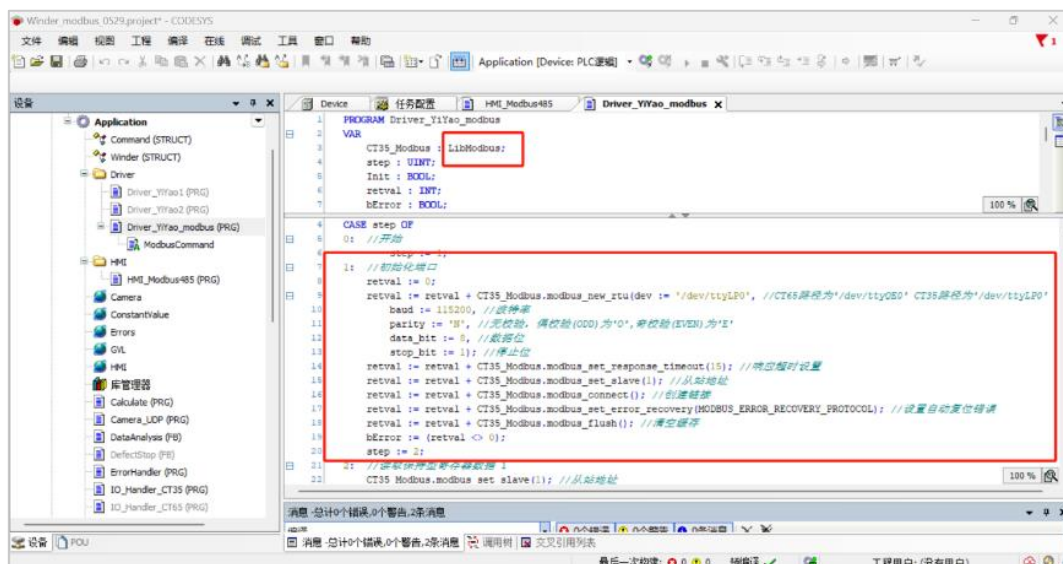
### 4.1 串口程序配置

CT35 具有 2 个 RS-485 通道，支持 Modbus-RTU 通信，相关参数配置需要通过代码实现。

采用 RS-485 通信时，端口选择、校验方式、停止位、波特率、数据位以及调用 Syscom 库函数的使用，全部通过代码实现。COM1 发送数据，COM2 接收数据。

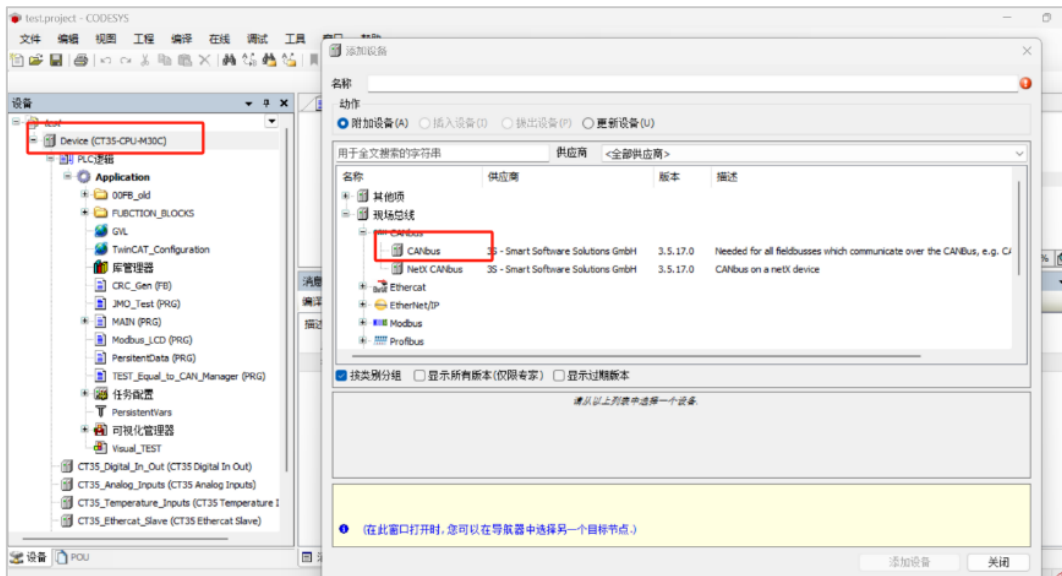


采用 Modbus-RTU 主站通信时，端口选择、校验方式、停止位、波特率、数据位以及调用 Libmodbus 库函数的使用，全部通过代码实现。

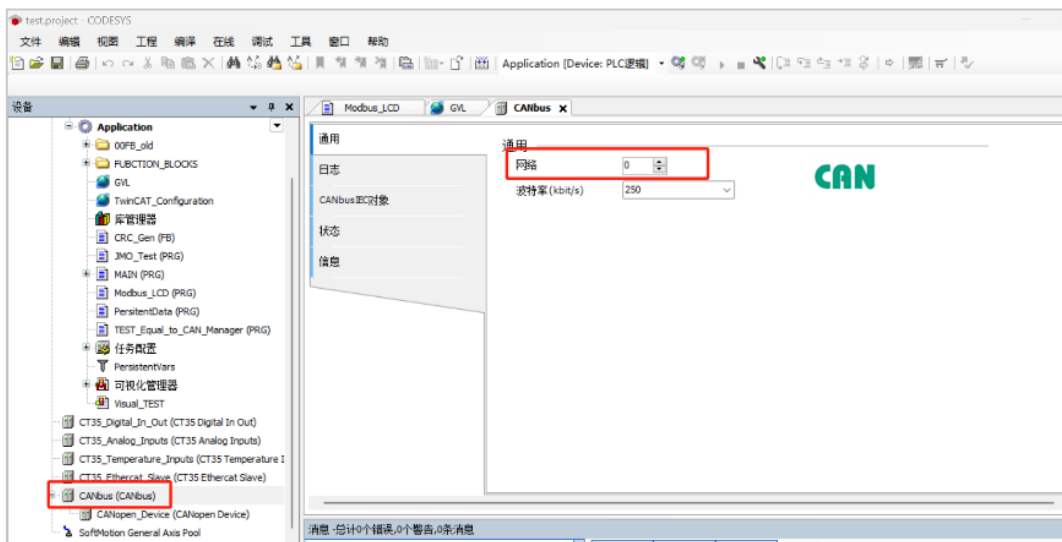


### 4.2 CANopen 程序配置

CT35 模块具有 2 个 CAN 通道，每个接口均可以作为主站或从站使用。CANBUS 需要手动添加，右键点击“Device”选择“添加设备”，弹出对话框选择“CANBUS”添加。

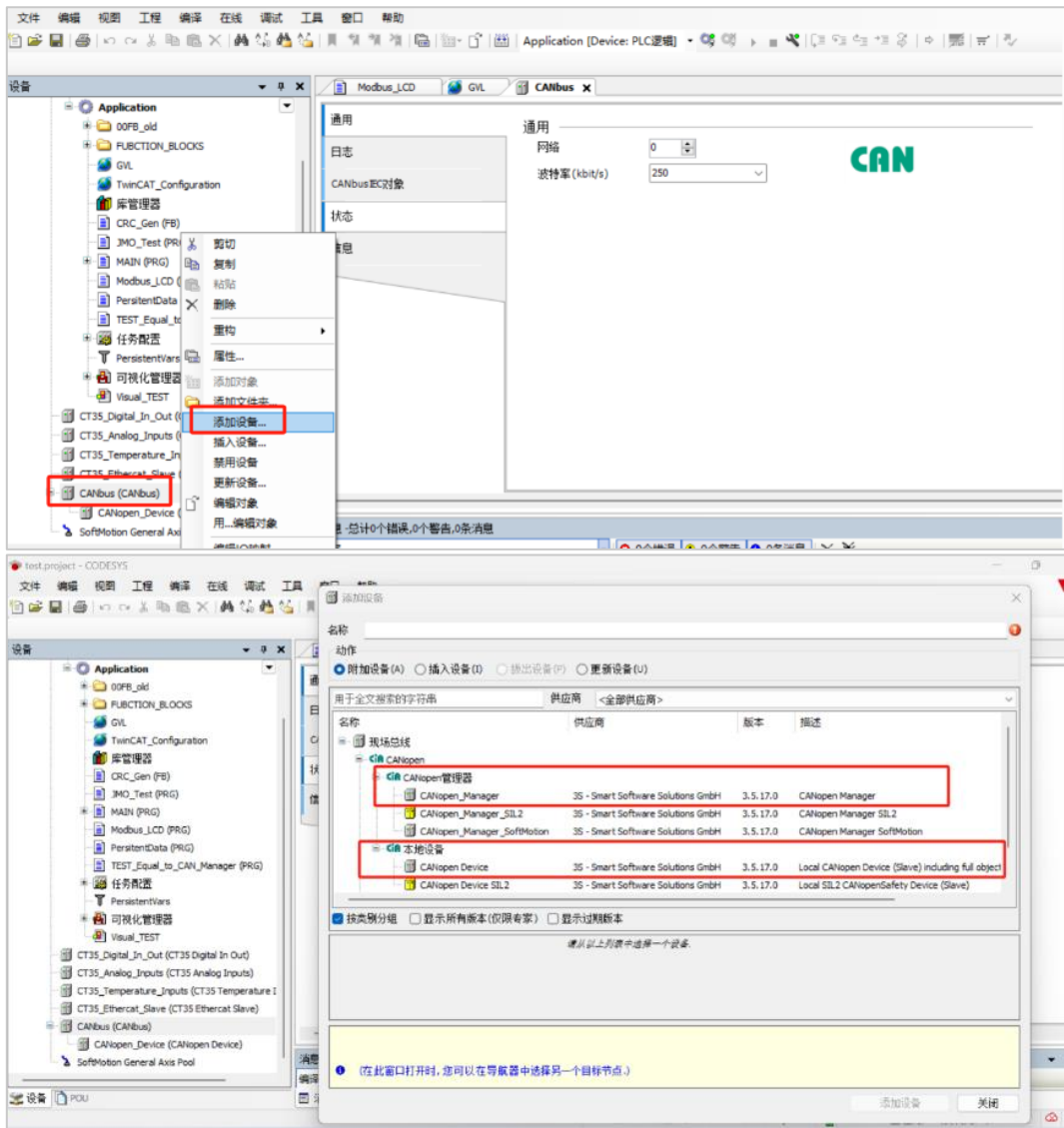


点击新添加的“CANBUS/通用”，将“网络”设置为0，即使用CT35的CAN接口1。CAN Network 编号在控制器内部是从0开始编排的，即CT35的CAN接口1对应Network编号为0，CT35的CAN接口2对应Network编号为1。



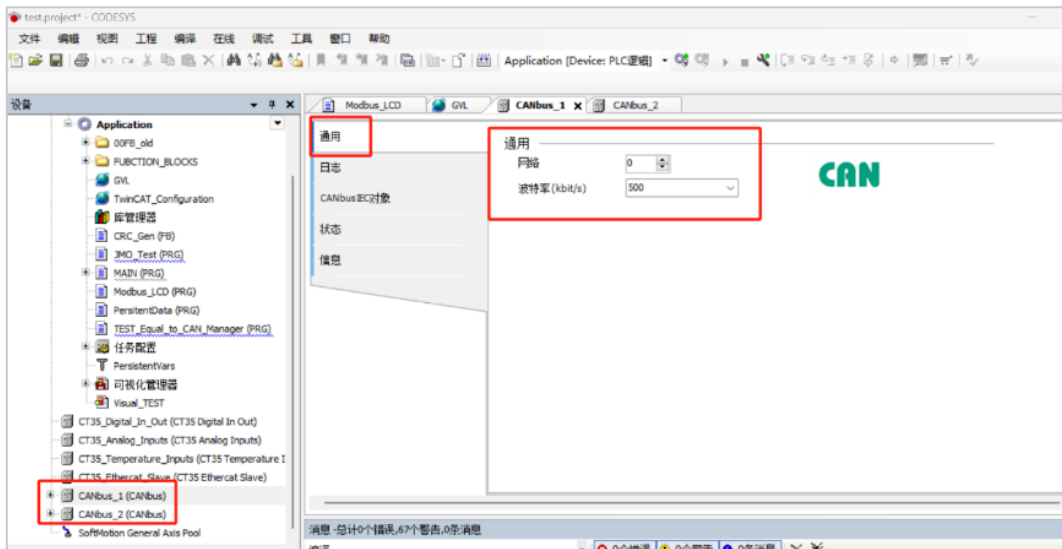
右键点击刚添加的“CANBUS”，弹出口“添加设备/现场总线/CANopen”有两种选择：

- 1) CANopen 主站：CANopen 管理器/CANopen\_Manager。
- 2) CANopen 子站：本地设备/CANopen Device。

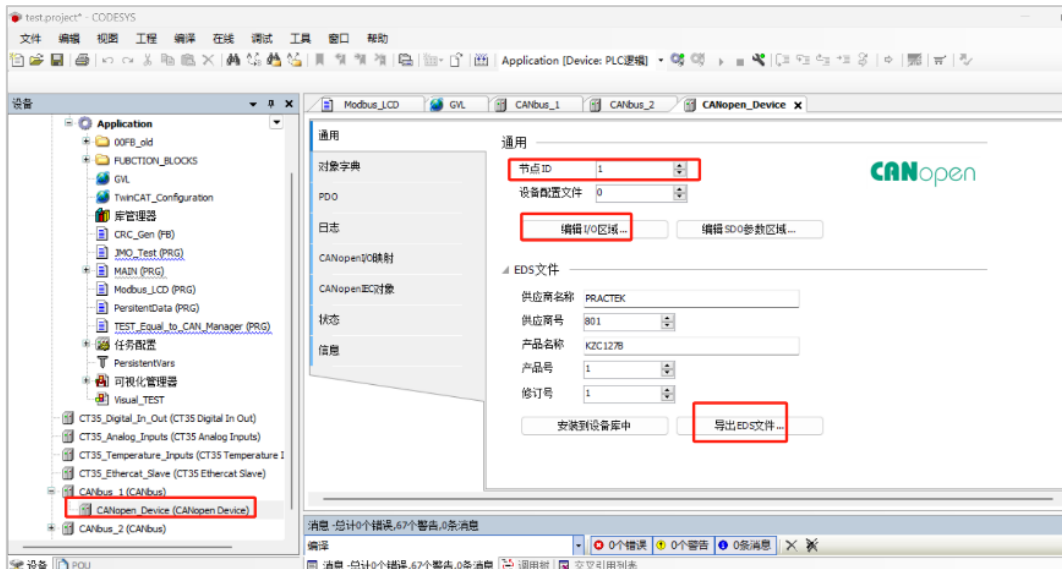


由于 CT35 模块具有两个 CAN 接口，下面将 CAN 接口 1 配置为 CANopen 从站，将 CAN 接口 2 配置为 CANopen 主站，使其相互通讯。

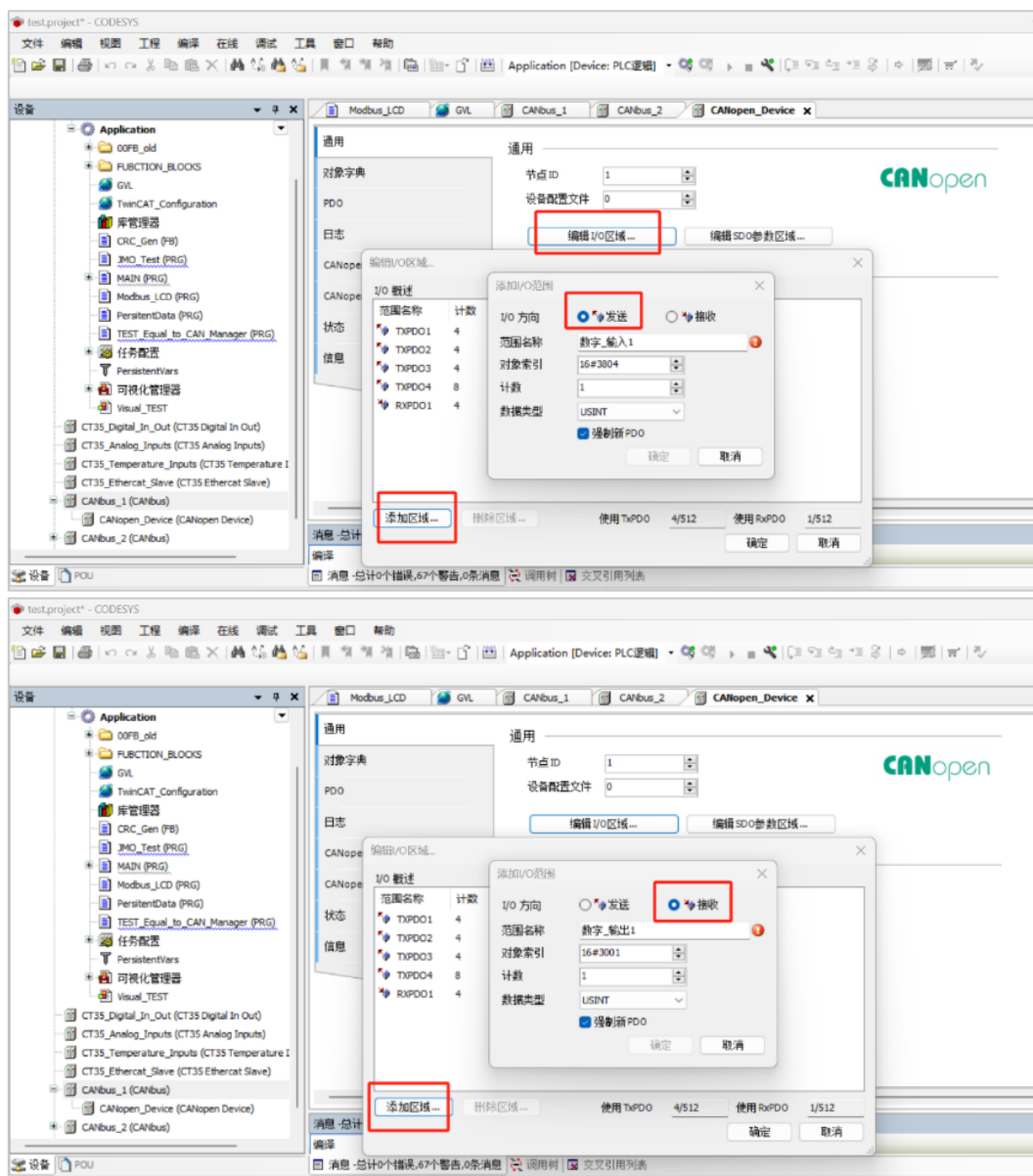
- 1) 按照前面所述方法添加两个 CANBUS 设备，分别命名为 CANBUS\_1 和 CANBUS\_2，修改 CANBUS\_1 的 Network 为 0，修改 CANBUS\_2 的 Network 为 1，并将两个接口的波特率设置为 500kbit/s。



- 2) 点击“CANBUS\_1”添加“添加设备/CANopen Device”，并在“CANopen\_Device/通用”标签中将“节点 ID”设置为 1。



- 3) 点击“编辑 I/O 区域”、“添加区域”，添加输入输出数据通道配置，这里添加 USINT 类型的输入和 USINT 类型的输出。

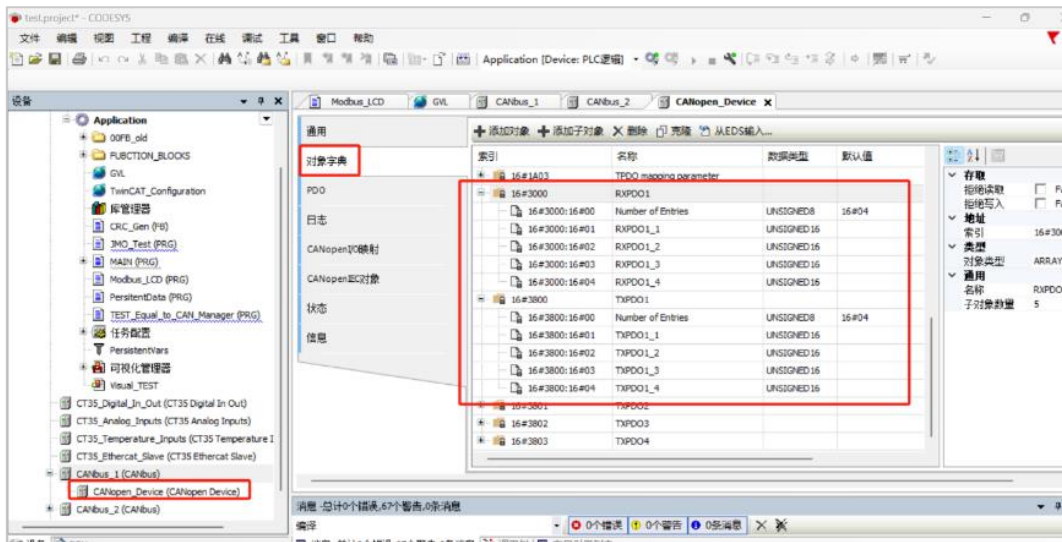


### PDO 配置页面描述

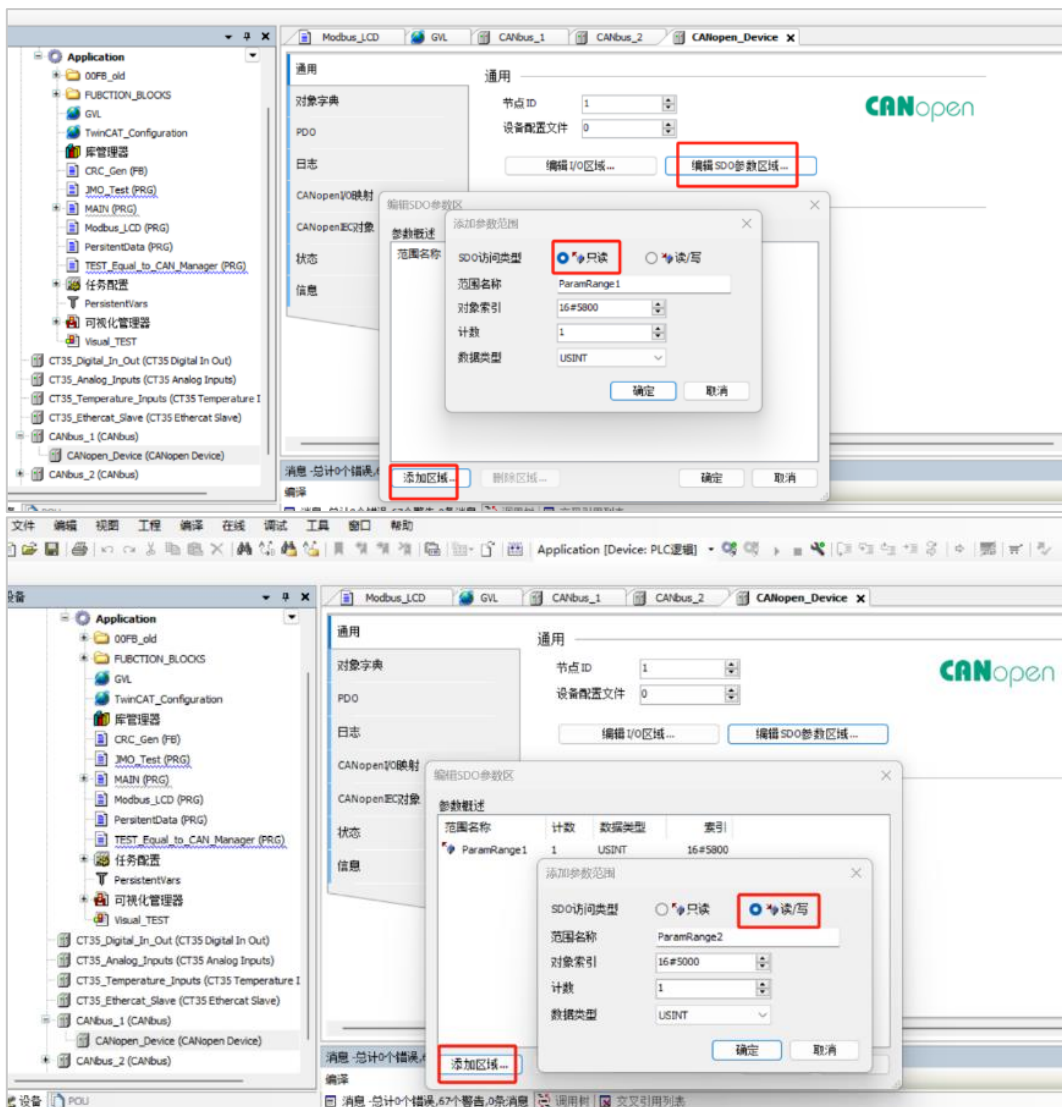
发送	主站接收数据，子站发送数据
接收	主站发送数据，子站接收数据
对象索引	自定义数据名称
计数	选择每组数据数量
数据类型	选择每组数据类型
强制新 PDO	勾选表示新建一组数据，否则在原数据组添加

- 4) 添加完成 USINT 类型的输入和 USINT 类型的输出，可以在“对象字典”内查看新添加数据。

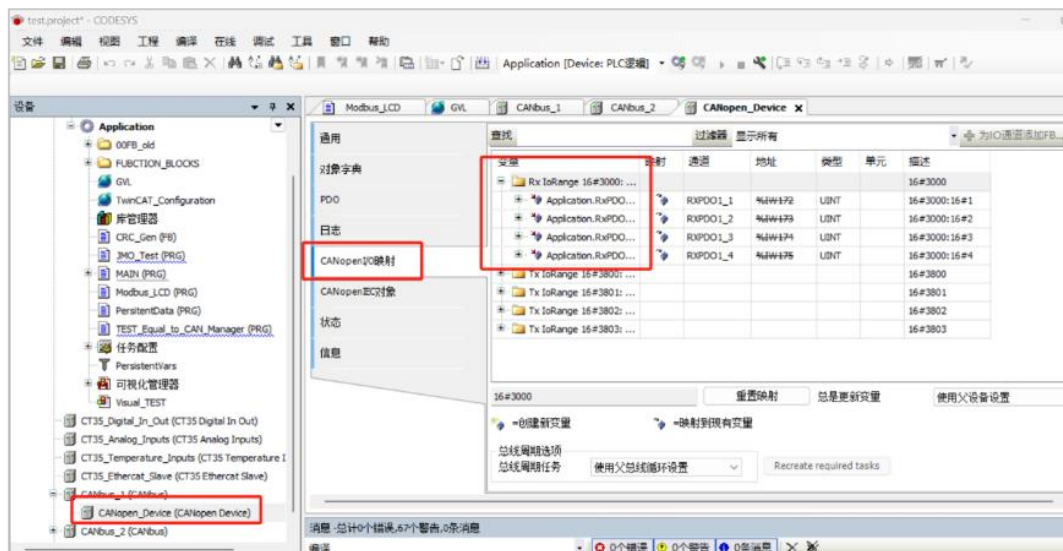




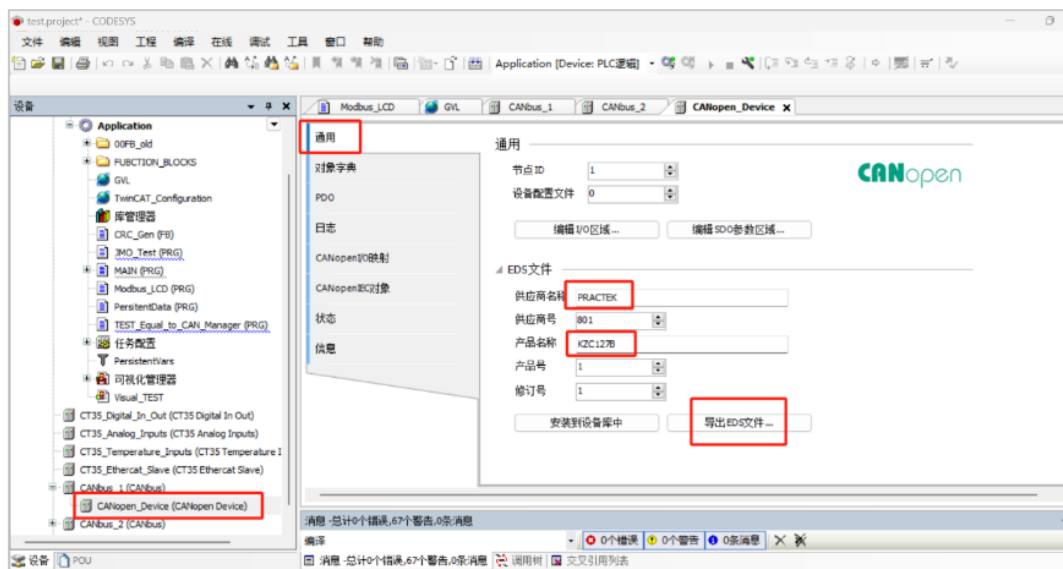
- 5) 点击“Edit SDO Parameter Area”，可以配置从站的 SDO 通讯，这里添加一个 USINT 类型的输入和一个 USINT 类型的输出。



6) 在“CANopen\_Device / CANopen I/O 映射”页面关联程序变量。

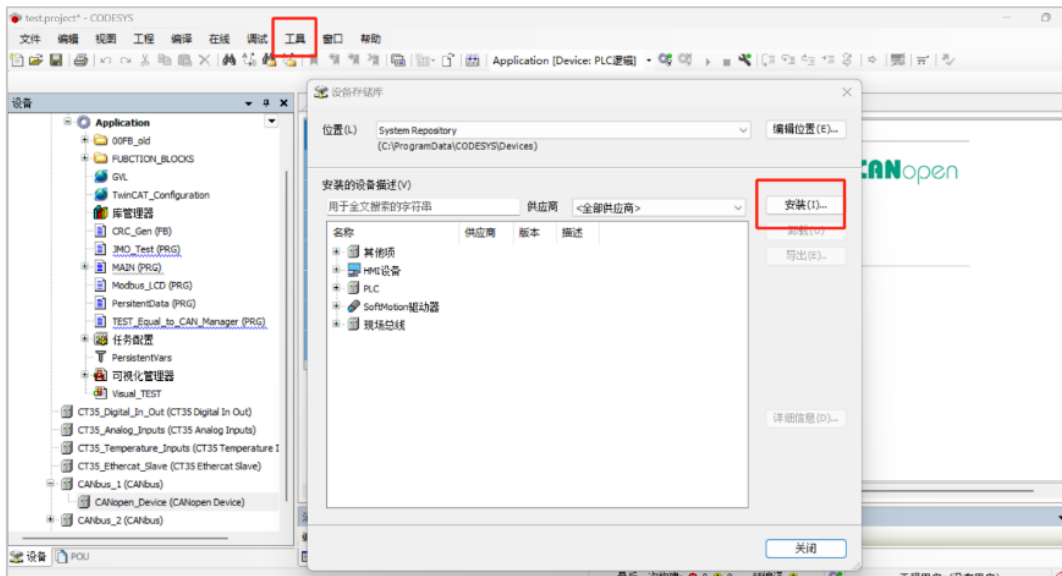


7) 在“CANopen\_Device/通用”页面，点击“导出 EDS 文件”导出从站的 EDS 文件，以方便主站配置添加。供应商名称、产品名称等信息可根据实际情况进行配置。

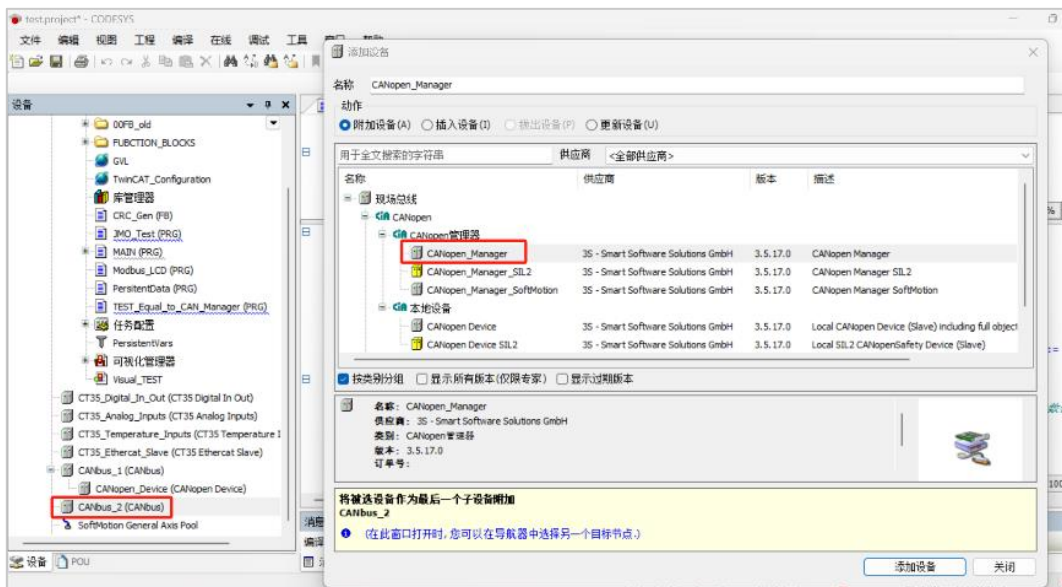


8) 点击菜单栏“工具/设备存储库”，在弹出窗口中点击“安装”，选择子站 EDS 文件加载添加。

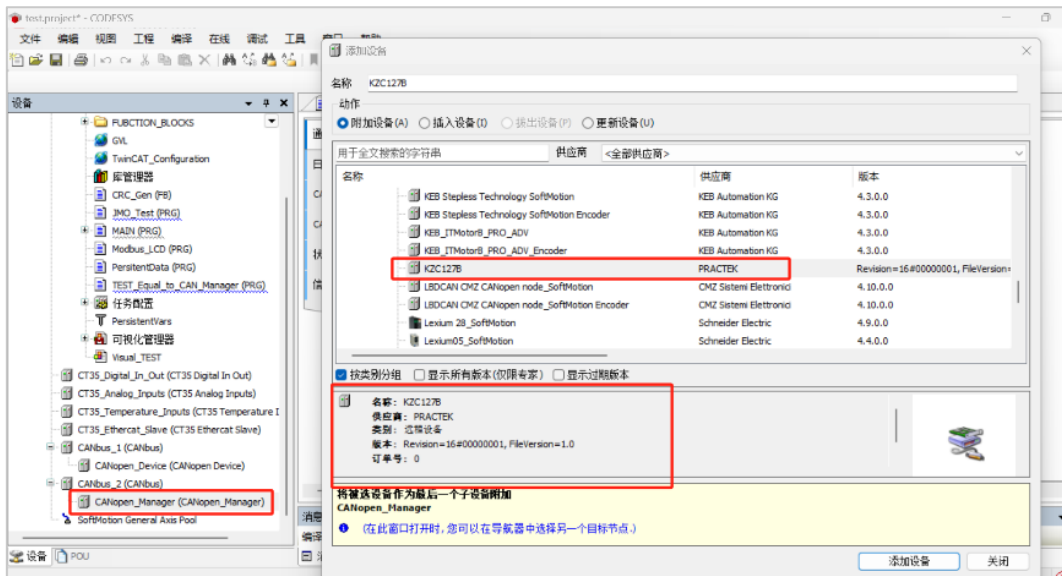




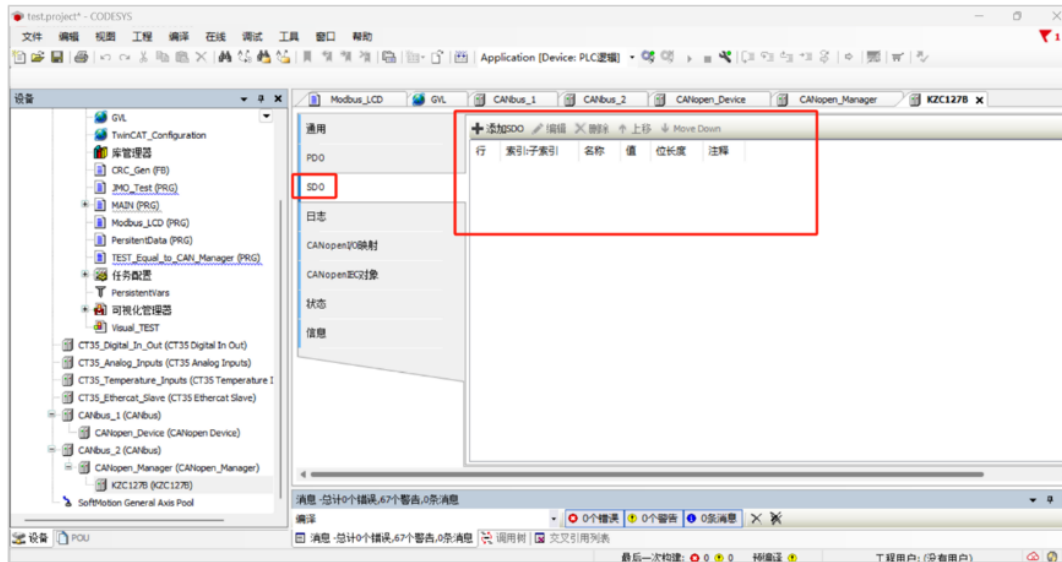
9) 右键点击“CANBUS\_2”添加 CANopen 主站设备，选择“添加设备/CANopen\_Manager”。



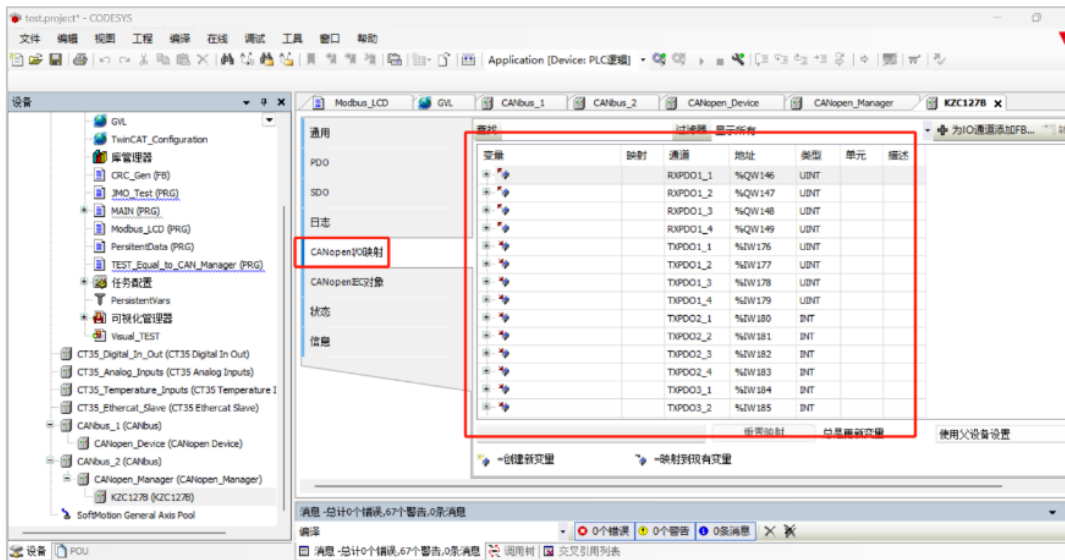
10) 右键点击刚添加的“CANopen\_Manager”，选择“添加设备”，弹出窗口选择已经完成添加的子站设备。



11) 在主站“SDOs”页面中可以设置 SDO 启动参数，即在从站运行开始时主站即可发送给从站的 SDO 参数。在主站“CANopen I/O Mapping”页面中进行变量链接。

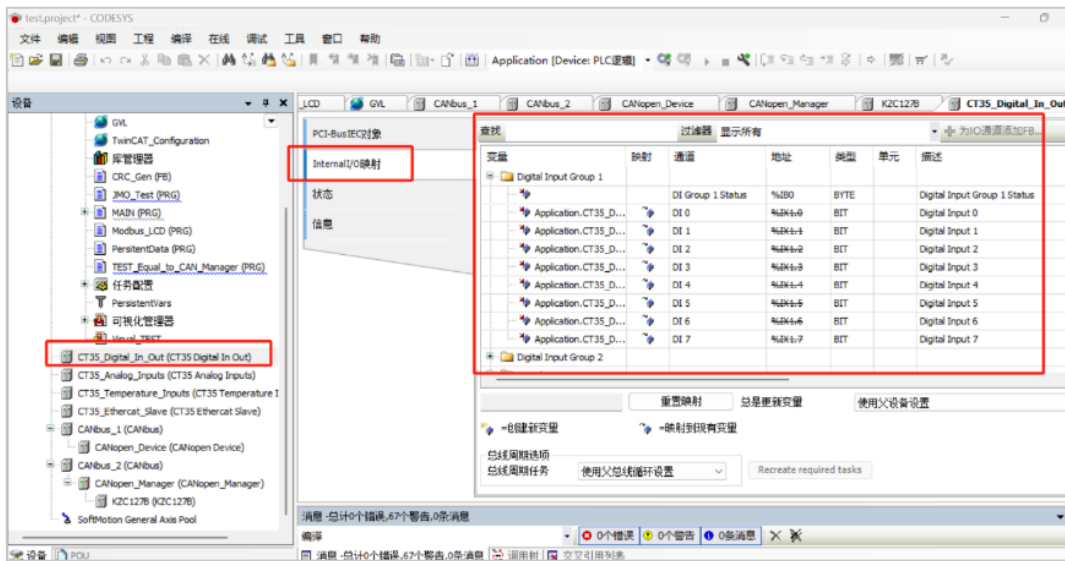


12) 在主站“CANopen I/O Mapping”页面中进行 PDO 变量链接配置。



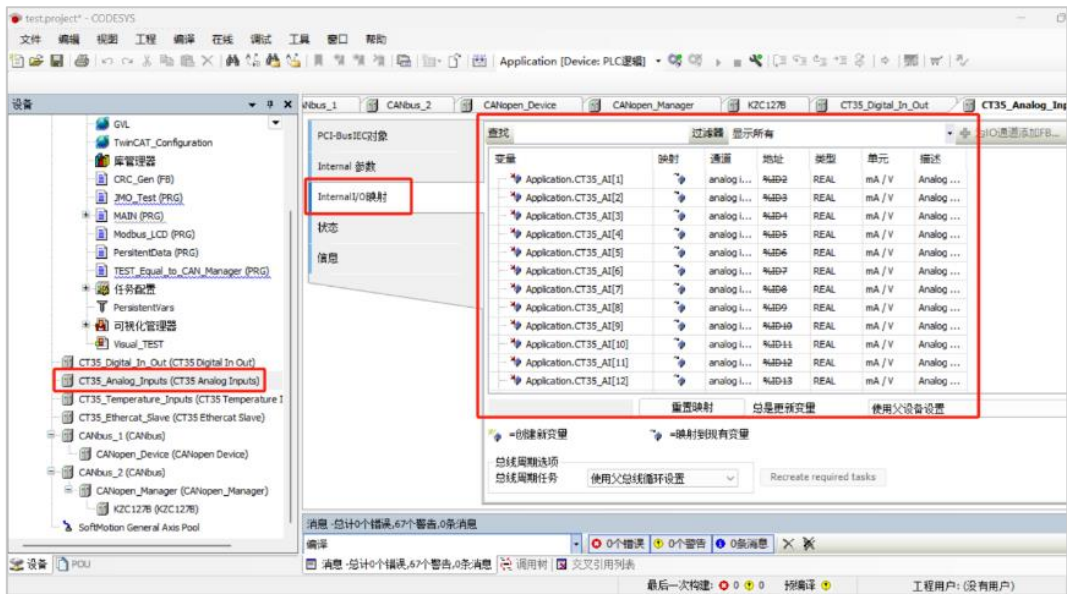
### 4.3 DIO 程序配置

CT35 具有 16 个 DO 和 16 个 DI。程序中声明变量后，可直接在“CT35\_Digital\_In\_Out”中将变量关联到硬件通道上。



### 4.4 AI 程序配置

CT35 具有 16 个 AI。程序中声明变量后，可直接在“CT35\_Analog\_Inputs”中将变量关联到硬件通道上。



## 4.5 TEMP 程序配置

CT35 具有 4 个 TEMP 温度输入。在程序中声明变量后,可直接在“CT35\_Temperature\_Inputs”中将变量关联到硬件通道上。

