

**For a Better Life**  
让生活更美好!



# iER系列

## 通讯功能使用手册

iEPM01V30404-01



自动化核心部件  
运动控制系统



工业机器人及  
智能系统工程



数字化产品  
数字化服务



## 申明

### 版权与知识产权

本手册及其包含的所有文本、图像、设计、软件及相关信息（统称“文档材料”）均为南京埃斯顿自动化股份有限公司（简称“埃斯顿公司”）的独家财产，受中华人民共和国及相关国际版权法和条约保护。除非获得埃斯顿公司的明确书面授权，否则严禁对本文档材料进行任何形式的复制、分发、修改、公开展示或反向工程。

### 免责声明

1. 埃斯顿公司致力于确保手册信息的准确性，但不对其完整性、准确性或无误性作任何明示或默示的担保。埃斯顿公司将定期校对本手册的内容，并在之后的版本中作必要的更改，同时保留在不影响功能的情况下进行技术更改的权利，恕不另行通知。
2. 安全操作是用户的首要责任。用户有责任确保其人员已接受充分培训，并严格按照本手册、所有相关安全规程以及国家、地区和行业标准来安装、操作和维护本产品。任何因未遵守操作规程、擅自改装或使用非原装备件所导致的人身伤害、设备损坏或生产损失，埃斯顿公司概不负责。
3. 在任何情况下，埃斯顿公司均不对因使用或无法使用本产品及手册而引发的任何间接损失、附带损失、利润损失、数据丢失或生产中断等后果性损害承担责任。

### 文档申明

1. 本手册为“Original Instruction”，经制造商埃斯顿公司核实确认。
2. 如需本手册的其他语言翻译版本，可向制造商或其授权代表申请获取。

## 前言

### 资料简介

本手册适用于控制系统**V3.04版本**，介绍埃斯顿机器人iER系列ModBusTcp, Ether-CAT, EtherNet IP, Profinet协议接口功能，包括功能简介、协议介绍和接口调试。

### 修订记录

表 0-1

修订日期	发布版本	变更内容
2026.01	01	新建手册。

### 资料获取

本文档不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取：登录埃斯顿公司官网网站（[www.estun.com](http://www.estun.com)），“**服务与支持 -> 资料下载**”，搜索关键字并下载。

## 安全使用须知

本章说明为安全使用机器人而需要遵守的内容。在使用机器人之前，务必熟读并理解本章中所述内容。

使用埃斯顿机器人的公司、个人应该熟读所在地区、国家的标准和法律，并且安装适当的安全设施保护机器人的使用人员。使用前（安装、运转、保养、检修），请务必熟读并全部掌握本说明书和其他附属资料，在熟知全部设备知识、安全知识及注意事项后再开始使用。但是使用人员即使完全按照手册中给出的所有安全信息进行，埃斯顿公司也无法保证使用人员不会受到任何伤害。

### 使用人员的定义

#### 1. 操作人员：

- 执行机器人电源的开启（ON）与关闭（OFF）操作；
- 通过示教器和控制柜操作面板启动、暂停或停止已预设的机器人运行程序；
- 监控机器人日常运行状态，及时反馈异常情况，不涉及程序修改、示教或维修操作；
- 操作人员不得在安全围栏内进行作业。

#### 2. 编程人员：

- 进行机器人程序的编写、修改、优化及存储管理；
- 在指定安全区域内，通过示教器完成机器人的示教编程、轨迹调试等作业；
- 验证程序运行效果，确保程序符合作业需求，不涉及机器人核心部件维修或结构调整；
- 编程人员必须接受针对机器人的专业培训。

#### 3. 维修人员：

- 执行机器人的定期维护、故障排查、部件修理、参数调整及零件更换作业；
- 为维修作业需要，可在安全区域内进行必要的机器人辅助示教或操作；
- 记录维护维修数据，反馈设备运行损耗情况，确保机器人性能稳定；
- 维修人员必须接受针对机器人的专业培训。

使用人员权限划分：本表格界定安全围栏外作业人员的操作权限范围；符号“O”代表该人员具备对应操作权限，“-”代表无操作权限。

表 0-2 安全围栏外作业权限一览表

作业内容	操作人员	编程人员	维修人员
机器人控制柜电源通断	O	O	O

表 0-2 安全围栏外作业权限一览表 (续)

作业内容	操作人员	编程人员	维修人员
选择自动/远程 (A)、手动 (T1)、手动 100% (T2) 操作模式	-	0	0
示教器选择机器人程序	-	0	0
外部设备选择机器人程序	-	0	0
示教器启动机器人程序	0	0	0
示教器复位报警	-	0	0
示教器参数设置	-	0	-
示教器示教操作	-	0	0
控制柜急停按钮操作	0	0	0
示教器急停按钮操作	0	0	0
控制面板维护	-	0	-
维护期间示教操作	-	-	0

所有涉及机器人操作、编程调试及维护维修的作业场景，操作人员、编程人员、维修人员必须严格遵守安全防护要求，全程规范穿戴符合安全标准的防护装备：



- 需选用与作业内容适配的作业服，避免衣物卷入设备或勾挂部件；
- 必须穿戴具备防砸、防滑功能的安全鞋；
- 作业期间需正确佩戴安全帽；
- 需定期检查防护装备完好性，破损、老化的装备需立即更换，若涉及电气维修、高温作业等特殊场景，还需按对应作业规范额外配备绝缘手套、耐热手套等专项防护装备。



## 📖 说明

关于培训的更多信息，请咨询埃斯顿公司工作人员。

## 安全标示

本手册中出现的以下安全标示，均为核心操作与安全指引依据，用户在阅读手册内容时，必须仔细阅读标示对应的说明，严格遵守相关要求，规避安全风险。

标示符号	定义说明
 危险	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 本标志对应的文本表示存在高度潜在危险。若无法避免相关风险，将直接导致人员死亡或严重伤害，必须严格遵守相关安全要求。</li> </ul>
 警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 本标志对应的文本表示存在中度或低度潜在危险。若忽视相关提示，可能导致人员轻微伤害或中等程度伤害，需规范操作规避风险。</li> </ul>

标示符号	定义说明
 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>本标志对应的文本表示存在非人身伤害类潜在风险。若忽视相关说明，可能造成设备损坏、数据丢失、设备性能下降或其他不可预知的不良后果。</li> </ul>
 说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>本标志对应的文本为正文的附加补充信息，用于强调核心内容、补充操作细节或解释关键概念，帮助用户更准确理解手册内容并高效完成操作。</li> </ul>

## 使用人员的安全事项

- 搬运与安装机器人时，必须严格遵循埃斯顿公司规定的标准流程操作。采用非标准方法可能导致机器人倾倒、部件损坏，进而引发安全事故。
- 机器人安装前必须划定安全防护区域，需在其工作区域周边设置防护栅栏及安全警示牌。
- 机器人上方严禁放置悬挂物，防止物体掉落砸坏机器人及周边设备。
- 严禁倚靠控制柜或随意触碰按钮，避免机器人产生意外动作，造成人身伤害或设备损坏。
- 拆分机器人过程中，需警惕设备上松动或脱落的零件，防止砸伤作业人员。
- 对外部设备进行单独调试时，必须先断开机器人电源，再开展操作。
- 所有外围设备必须连接符合规范的接地线，确保用电安全。
- 首次操作机器人时，必须先以低速运行，再逐步提升速度，全程观察并确认设备无异常。
- 使用示教器时，戴手套可能引发操作失误，必须摘下手套再进行操作。
- 程序、系统变量等关键信息可存储至存储卡等介质，为防止意外导致数据丢失，建议用户定期备份数据。
- 严禁擅自搬动机器人各轴，否则可能引发人身伤害或设备损坏。
- 进行控制柜与机器人、外围设备间的配线及配管时，必须采取防护措施（如将管线、线缆从预埋坑穿过或加装保护盖遮挡），避免被人员踩踏或叉车碾压损坏。
- 机器人工作期间均可能产生意外动作，对工作范围内人员造成严重伤害或损坏设备。机器人启动前，必须测试安全门、抱闸、安全指示灯等所有安全措施的可操作性，且必须确保工作范围内无其他人员。
- 通过软件设定的动作范围及负载条件，严禁设定超出产品规格表中的规定值；设置不当可能引发人员伤害或设备损坏。
- 若必须在机器人工作范围内作业，需遵循以下安全规则：
  - 需将机器人切换至手动模式后再通过示教器上使能，并断开上位机控制等所有自动控制方式；
  - 留意机器人转动关节，防止头发、衣物卷入；同时需警惕机器人及其他附属设备运动可能引发的其他危险（如碰撞、挤压等）；
  - 作业前需测试电机抱闸功能是否正常，防止因机器人异常运动导致人身伤害；


- 需预先规划机器人突然向自身方位运动时的应急避让方案；
- 需预设安全躲避区域，以备紧急情况使用。

### ▲ 危险

在任何工况下，操作人员、编程人员及维修人员均严禁在机器人本体机械臂下方站立、停留或进行作业。该区域存在极高安全风险：机器人可能因系统故障发生异常运动，或被他人误触使能开关启动，导致人员被碰撞、挤压，造成重伤甚至死亡。所有相关人员必须严格遵守此禁令，确保作业安全。

#### 操作人员的安全注意事项：

1. 操作机器人前，必须先按下控制柜前门及示教器右上方的急停按钮，检查“伺服准备”指示灯是否熄灭，确认机器人电源已完全关闭。
2. 操作期间，严禁非工作人员触碰或操作控制柜。
3. 向机器人安装工具时，必须先关闭（OFF）控制柜及待装工具的电源，并悬挂警示牌。安装期间若擅自接通电源，可能造成触电，或导致机器人意外运动引发伤害。
4. 急停功能：
  - 急停功能独立于机器人所有电气控制，可强制停止机器人全部运动。
  - 触发急停后，驱动机器人上伺服电机运行的动力电源将会断开，伺服电机抱闸，机器人停止运动；  
需先释放急停按钮，再重新启动机器人，设备方可恢复运行。

急停按钮示意图	特别说明
	所有急停按钮均需安装在易于触及的位置，确保突发意外时能快速触发，及时停止机器人运行。

### ▲ 危险

操作人员需要注意伺服电机的动力线、连接夹具和其他装置的动力线的高电压危险。

### ▲ 注意

急停功能仅用于紧急场景（如人身安全受威胁、设备突发失控等）下强制停止机器人，严禁用于日常程序暂停、正常关机等非紧急操作。

#### 编程人员的安全注意事项：

机器人示教作业期间，编程人员若需进入机器人动作范围，必须重点关注作业安全。

---

**⚠ 注意**

自动模式下，使能的接通和断开通过操作示教器上的Mot按钮实现切换；对于正在运行的机器人，需要先按下Stop按键停止运行，之后再按下Mot按钮实现使能断开。

---

安全使用示教器，必须遵守以下规则：

- 确保紧急按钮始终处于有效状态，避免应急时无法正常操作。
- 示教者进入机器人工作区域时，必须随身携带示教器，避免他人在不知情时操作机器人。
- 禁止将示教器放置于机器人工作范围内，防止机器人运动时碰撞示教器，引发异常动作。

**维修人员的安全注意事项：**

1. 机器人发热部件安全警示：机器人正常运行时，部分关键部件会发热，其中伺服电机、减速机的发热尤为明显，靠近或直接触碰易导致烫伤。若需在部件发热状态下触碰，必须佩戴耐热手套等防护用具，避免直接接触高温部件。
- 

**⚠ 注意**

触摸这些高温部件前，需先用手靠近部件表面初步感受温度，判断是否安全，防止直接触摸导致烫伤。

机器人停机后，需等待高温部件冷却至安全温度，再开展维修工作，避免高温引发人员灼伤。

---

2. 拆卸部件的安全注意事项：拆卸前必须先确认齿轮、轴承等内部零件完全停止旋转与运动，再打开部件盖子或保护装置；严禁在上述部件旋转时开启保护装置，防止卷入风险。若内部存在活动零件（非固定状态），需使用辅助装置将其固定在原始位置，避免拆卸过程中零件移位、掉落引发安全隐患。

维修、安装或保养后的首次启动测试，必须严格遵循以下步骤：

- a. 彻底清理机器人本体及其工作区域内的所有工具、材料及临时装置，确保无遗留物；
- b. 完整恢复并确认所有安全防护装置已正确安装且功能正常；
- c. 确认所有人员已撤离至机器人安全工作范围之外，禁止任何人员在测试期间进入作业区域；
- d. 启动测试时，应重点监控本次维修或更换部件的运行状态，实时观察是否存在异响、卡顿等异常，及时停机排查。

---

**⚠ 注意**

在维修过程中，禁止站立、攀爬或倚靠机器人任何部位。必须使用符合安全标准的登高设备，以防跌落造成严重人身伤害。

---

3. 气动系统安全注意事项：关闭气源泵后，系统内仍会残留带压气体或液体，此类残留物具有潜在能量。需通过专项措施释放残留能量，避免其对人员或设备造成冲击、喷射等伤害；维修气动元件前，必须确保系统内残留能量已完全释放。
- 

**⚠ 注意**

为防止气动系统能量意外释放引发安全事故，必须安装安全阀，作为系统压力过载时的强制保护装置。

---

4. 故障诊断阶段需开启机器人电源，但维修机器人时必须完全关闭电源，并切断所有相关电源连接，避免带电作业引发安全风险。
5. 抱闸检测：机器人正常运行时，抱闸易因磨损导致锁止性能下降，需定期开展功能检测以保障关节安全锁止。具体检测步骤如下：
- a. 将机器人各关节调整至承受最大负载的姿态，模拟极端受力场景。
  - b. 关闭机器人主电源，使抱闸自动生效。
  - c. 在各关节的固定部件与活动部件间做对位标记，确保标记清晰可辨，便于后续观察位移。
  - d. 静置规定时长（通常为 10-30 分钟）后，观察各关节的对位标记是否偏移，以此判断抱闸是否存在滑闸、锁止失效情况。
6. 向减速机加注润滑油时，存在高温油液烫伤、压力溅射、油液污染等风险，可能伤及人员或损坏设备。开展加油作业前，必须严格遵守以下安全规范：
- 加注或排放润滑油时，需佩戴防化手套、护目镜等防护装备。
  - 打开油腔盖前需确认油腔温度降至安全范围（建议 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ），操作时保持安全距离（建议 $\geq 50\text{cm}$ ）；油腔内可能残留压力，需缓慢开启盖子，避免油液溅射引发伤害。
  - 按油量表刻度加注润滑油，严禁超过最大刻度线；加注完成后，需检查油液指示口，确认油位处于标准范围内。

- 严禁将不同型号、不同牌号的润滑油混入同一减速机；更换润滑油型号前，需用专用清洁剂彻底冲洗油腔，确保残余旧油清理干净。
- 排放旧油时，需将油腔内旧油彻底排空（可借助负压设备辅助）；加油后需再次检查油液指示口，双重确认油位符合要求。

---

### 注意

放空减速机旧油前，可先短时间低速运行机器人（建议 5-10 分钟，使油液温度升至 40-60℃），通过加热降低油液黏度，让放油更顺畅，同时减少油腔内壁的旧油残留。需注意控制运行时长，避免油液温度过高（不超过 60℃），防止后续操作时因高温油液引发烫伤。

---

## 刀具及外围设备安全注意事项

机器人关闭后，其连接的刀具、外围设备可能仍独立运行（未随机器人断电）。若此类设备的电源线、动力线缆出现破损，或人员误触带电部件，易引发触电等人身伤害。因此，操作前必须单独切断刀具及外围设备的电源，并检查线缆完整性，再开展后续作业。

## 机器人手臂紧急救援安全规范

当发生机器人手臂夹伤操作人员的紧急情况时，需立即对夹持手臂进行紧急移除，具体操作及安全要求如下：

### 1. 紧急移除操作：

- 小型机器人手臂：可采用手动移除方式，需 2 人及以上协作（1 人固定手臂、1 人协助受困者脱困），严禁单人操作以防手臂晃动加重伤害。
- 大型机器人手臂：必须使用吊车等专业承重设备，严禁使用小型推车、撬棍等非承重工具，避免设备倾覆或手臂坠落引发二次事故。

2. 释放关节抱闸前，必须先通过专用支架、承重绳索等工具稳固固定机械臂，确保机械臂完全脱离“悬空承重”状态，防止释放抱闸后手臂因重力下坠，对受困者造成挤压、砸伤等二次伤害。

---

### 警告

移除过程中若遇机械锁死、部件卡顿等问题，需立即停止操作并联系埃斯顿公司技术人员获取专业指导，严禁擅自拆解关节、抱闸等关键部件，避免破坏设备结构或引发新风险。

---

## 目录

申明.....	2
前言.....	3
安全使用须知.....	4
图目录.....	15
1 MultiProg ModBusTcp调试说明.....	16
1.1 功能概述.....	16
1.2 协议介绍.....	16
1.2.1 协议报文.....	16
1.2.2 协议功能码.....	16
1.2.3 接口配置.....	17
1.2.4 ModBusTcp指令.....	18
1.2.4.1 GetModConState.....	18
1.2.4.2 ReadModbusReg.....	18
1.2.4.3 WriteModbusReg.....	19
1.2.5 MultiProg(PLC)中读写寄存器.....	19
1.2.5.1 ER_RobModbusCnctState.....	19
1.2.5.2 ReadModbusReg.....	20
1.2.5.3 WriteModbusReg.....	20
1.3 接口调试.....	21
1.3.1 ModScan调试助手.....	21
1.3.2 虚拟数字量交互示例.....	23
1.3.3 虚拟模拟量交互示例.....	24
1.3.4 远程启动机器人程序.....	26
1.3.5 远程加载机器人程序.....	27
1.3.6 调试注意事项.....	29
1.4 ModBusTcp点表.....	30
2 MultiProg第二主站接口调试.....	34
2.1 功能概述.....	34
2.2 协议介绍.....	34
2.2.1 EtherCAT简介.....	34
2.2.2 主要指标.....	35
2.3 EtherCAT第二主站配置.....	36
2.3.1 ZLG EtherCAT主站功能配置说明.....	36
2.4 调试说明.....	36
2.4.1 硬件接线图.....	37

2.4.2 调试过程.....	37
2.4.2.1 西门子PLC配置.....	37
2.4.2.2 MultiProg配置.....	39
2.5 模块使用说明.....	42
2.5.1 模块总览.....	42
2.5.2 模块详细.....	43
2.5.2.1 获取从站状态ECAT_GET_SLAVESTATE.....	43
2.5.2.2 设置从站状态ECAT_SET_SLAVESTATE.....	44
2.5.2.3 获取主站状态ECAT_GET_WCSTATE.....	45
2.5.2.4 设置主站状态ECAT_SET_WCSTATE.....	46
2.5.2.5 读取sdo数据ECAT_SDO_READ.....	46
2.5.2.6 写sdo数据ECAT_SDO_WRITE.....	47
3 CodeSys ModbusTcp调试说明.....	49
3.1 CodeSys调试说明.....	49
3.2 ModBusTcp指令.....	49
3.2.1 GetModConState.....	49
3.2.2 ReadModbusReg.....	49
3.2.3 WriteModbusReg.....	50
3.3 CodeSys(PLC)中读写寄存器.....	50
3.3.1 ER_RobModbusCnctState.....	50
3.3.2 ReadModbusReg.....	51
3.3.3 WriteModbusReg.....	51
4 CodeSys第二主站调试说明.....	52
4.1 功能概述.....	52
4.2 EtherCAT协议介绍.....	52
4.3 CodeSys工程EtherCAT配置.....	52
4.3.1 添加EtherCAT主站.....	52
4.3.2 导入EtherCAT从站XML文件.....	54
4.3.3 添加EtherCAT从站.....	56
4.3.4 配置EtherCAT参数.....	57
5 EtherNet IP接口调试.....	59
5.1 功能概述.....	59
5.2 协议介绍.....	59
5.3 主要指标.....	60
5.3.1 EtherNet/IP Scanner.....	60
5.3.2 EtherNet/IP Adapter.....	60
5.4 配置说明.....	60
5.4.1 软件安装与授权.....	60

5.4.2 TCP/IP设置.....	62
5.4.3 EtherNet/IP配置.....	63
5.4.3.1 EtherNet/IP Adapter.....	65
5.4.3.2 EtherNet/IP Scanner.....	66
5.4.4 EIP状态寄存器监控 .....	67
6 EtherCAT通讯文件配置.....	69
6.1 功能概述.....	69
6.2 从站eni文件配置.....	69
6.2.1 AWStudio软件使用简介.....	69
6.2.1.1 创建AWStudio工程.....	69
6.2.1.2 添加esi文件.....	70
6.2.1.3 添加从站.....	72
6.2.1.4 导出eni文件.....	72
6.2.1.5 在线监控功能.....	72
6.2.2 基于不同类型电柜的从站配置.....	76
6.2.2.1 C1控制柜.....	76
6.2.2.2 S2控制柜.....	87
6.2.2.3 S3控制柜.....	87
6.2.2.4 2.5代控制柜.....	88
6.2.2.5 Arrow控制柜.....	94
6.2.2.6 Pronet伺服控制柜.....	102
6.2.3 EtherCAT双主站配置.....	111
6.2.3.1 第一主站和第二主站简介.....	111
6.2.3.2 EtherCAT第一主站配置.....	112
6.2.4 EtherCAT第二主站配置.....	113
6.2.4.1 eni文件配置及导入.....	113
6.2.4.2 EcMasterCfg.ini配置.....	115
7 MultiProg ProfiNet软件方案配置.....	116
7.1 功能概述.....	116
7.2 协议介绍.....	116
7.3 软件注册.....	116
7.3.1 软件激活.....	116
7.4 配置文件导入.....	117
7.4.1 软主站配置文件生成.....	117
7.4.1.1 创建博途工程.....	117
7.4.1.2 添加PROFINET软主站.....	118
7.4.1.3 添加从站.....	120
7.4.1.4 编译生成xml文件.....	123

7.4.1.5 导入runtime.....	124
7.4.2 软从站配置说明.....	125
7.4.2.1 创建博途工程.....	125
7.4.2.2 导入GSD文件.....	126
7.4.2.3 添加PLC主站.....	128
7.4.2.4 添加PROFINET软从站.....	128
7.4.3 Idevice(主从一体)配置说明.....	129
7.4.3.1 创建博途工程.....	129
7.4.3.2 导入Idevice支持包.....	131
7.4.3.3 添加PROFINET Idevice设备.....	132
7.4.3.4 添加从站.....	134
7.4.3.5 添加PLC主站.....	136
7.4.3.6 编译生成xml文件.....	137
7.4.3.7 导入runtime包.....	138
7.5 状态监控.....	139
7.5.1 主站状态监控.....	139
7.5.2 从站状态监控.....	140
7.5.3 主从一体状态监控.....	140

## 图目录

图 2-1 EtherCAT物理拓扑结构.....	35
图 5-1 EtherNet/IP协议OSI模型.....	59

# 1 MultiProg ModBusTcp调试说明

## 1.1 功能概述

ModBusTcp协议接口是指外部逻辑控制器（PLC等）通过标准工业总线协议（ModBus-Tcp）与机器人通讯，读写机器人的虚拟IO端口的一种通讯方式。机器人可通过ModBus-Tcp的方式与外部设备进行交互，而无需额外扩展IO端口。

## 1.2 协议介绍

ModBus是目前应用最广泛的现场总线之一，1999年推出了以太网运行的ModBusTcp(工业以太网协议)。其采用简单的方式将ModBus帧嵌入TCP帧中。IANA给ModBus协议赋予TCP端口号502，这是其他工业以太网协议所没有的。ModBusTcp还拥有其它工控设备的支持，如工业人机界面、变频器、软启动器、电动机控制中心、以太网I/O、各种现场总线的网桥等。

### 1.2.1 协议报文

ModBusTcp采用TCP/IP和以太网协议来传输ModBus信息，因此与ModBus串行链路数据单元类似，ModBusTcp应用数据单元是将ModBus简单协议数据单元（PDU）按TCP/IP协议进行封装。单个TCP帧只能传送一个ModBusADU，建议不要在同一个PDU中发送多个ModBus请求或响应。

以下表格为ModBusTcp的请求、应答报文：

请求：	传输标志	协议标志	长度	从站号	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度
长度 (Byte)	2	2	2	1	1	2	2
应答：	传输标志	协议标志	长度	从站号	功能码	长度	数据值...
长度 (Byte)	2	2	2	1	1	1	

### 1.2.2 协议功能码

目前，ModBus的数据结构将数据区分为以下四种：

保持线圈(Holding Coils)	可读可写的BOOL型变量
输入线圈(Input Coils)	只读的BOOL型变量
保持寄存器(Input Registers)	可读可写的WORD型（16-bit）型变量
输入寄存器(Holding Registers)	只读的WORD型（16-bit）型变量

埃斯顿ModBusTcp通讯接口目前只支持读写保持寄存器，即以下功能码：

功能码	描述
0x03	读保持寄存器
0x06	写单个保持寄存器
0x10	写多个保持寄存器

### 1.2.3 接口配置

ModBusTcp接口配置如下：

- IP: 192.168.6.68 (实时系统IP地址)
- Port: 502
- 采集周期>200ms
- 响应超时>150ms

#### 说明

服务器通过检测客户端的请求来判断连接是否存在。若与客户端连接后，超过5秒未接收到客户端的请求，服务器将自动断开连接并重新监听502端口。

iER系列机器人在ModBusTcp保持寄存器中封装了一层数据结构。

	地址	定义
Rob Send	40003	读写标志位应答
	40004	Rob状态信息
	40005~40014	当前加载工程名
	40015-40018	用户用（虚拟数字输出）
	40019	Rob执行命令状态
	40020~40051	用户用（虚拟模拟输出）
Rob Receive	40052	Rob操作指令
	40053	全局速度设置值
	40054~40063	设置加载工程名
	40064-40067	用户用（虚拟数字输入）
	40068~40099	用户用（虚拟输入）
	40100	读写标志位请求
General	40101	用户用（寄存器已开放到内部PLC）
	...	
	...	

	地址	定义
	...	
	41500	

## 1.2.4 ModBusTcp指令

ModBusTcp指令列表：

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ModBusTcp指令</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GetModConState</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ReadModbusReg</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WriteModbusReg</li> </ul>

### 1.2.4.1 GetModConState

该指令用于获取机器人与外界使用Modbus通讯的连接状态。指令参数说明：

```
IsConnected = GetModConState( )
```

- IsConnected：连接状态（Is Connected）。  
数据类型：Bool变量。  
参数含义：返回当前的连接状态。

示例：

```
IsConnected = GetModConState()
```

### 1.2.4.2 ReadModbusReg

该指令用于读取指定Modbus寄存器的值。指令参数说明：

```
RegisterValue = ReadModbusReg RegisterID
```

- RegisterID：目标寄存器ID号（Target Modbus Register ID）  
数据类型：常数或Int变量，取值范围为101~1500。  
参数含义：想要读取的寄存器ID号。
- RegisterValue：目标寄存器值（Target Modbus Register Value）  
数据类型：Int变量  
参数含义：返回读取后的寄存器值。

示例：

```
RegisterValue = ReadModbusReg(101) // 读取101寄存器的值
```

### 1.2.4.3 WriteModbusReg

该指令用于设置指定Modbus寄存器的值。指令参数说明：

**WriteModbusReg** RegisterID RegisterValue

- RegisterID: 目标寄存器ID号 (Target Modbus Register ID)  
数据类型: 常数或Int变量, 取值范围为101~1500。  
参数含义: 想要修改的寄存器ID号。
- RegisterValue: 目标寄存器值 (Target Modbus Register Value)  
数据类型: Int变量  
参数含义: 想要修改的寄存器值。

示例:

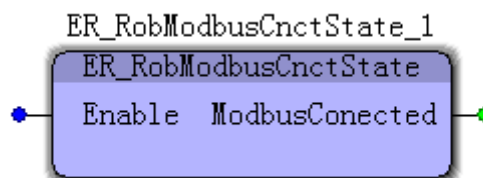
```
Int0 = 100
```

```
WriteModbusReg(101, Int0) // 将101寄存器的值改为100
```

## 1.2.5 MultiProg(PLC)中读写寄存器

ER\_ModbusTCP功能库提供读写Modbus寄存器的功能。可读写索引号为101-1500的寄存器的值, 可用于与机器人控制器、外部Modbus设备进行数据交互。

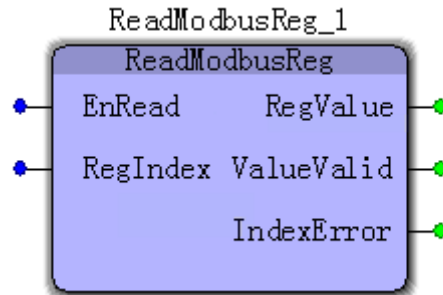
### 1.2.5.1 ER\_RobModbusCnctState



功能: 获取标准ModBusTcp连接状态。

- 输入参数:  
Enable(BOOL): 为TRUE期间持续获取ModBusTcp连接状态。
- 输出参数:  
ModbusConected(BOOL): 为TRUE表示Modbus已连接。

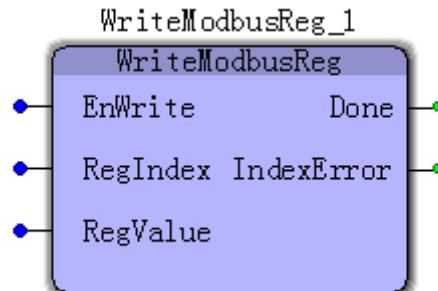
### 1.2.5.2 ReadModbusReg



功能：读取指定Modbus寄存器的值。

- 输入参数：
  - EnRead (BOOL)：为TRUE期间持续获取寄存器的值。
  - RegIndex (INT)：寄存器ID号，支持101-1500范围内输入值。
- 输出参数：
  - RegValue (WORD)：寄存器的值。
  - ValueValid (BOOL)：为TRUE表示输出值有效。
  - IndexError (BOOL)：为TRUE表示索引号超范围。

### 1.2.5.3 WriteModbusReg



功能：写指定Modbus寄存器的值。

- 输入参数：
  - EnWrite (BOOL)：上升沿执行将值写入指定寄存器操作。
  - RegIndex (INT)：要写入的寄存器ID，支持101-1500范围输入值。
  - RegValue (WORD)：待写入寄存器的值。
- 输出参数：

Done (BOOL) : 为TRUE表示写入完成。

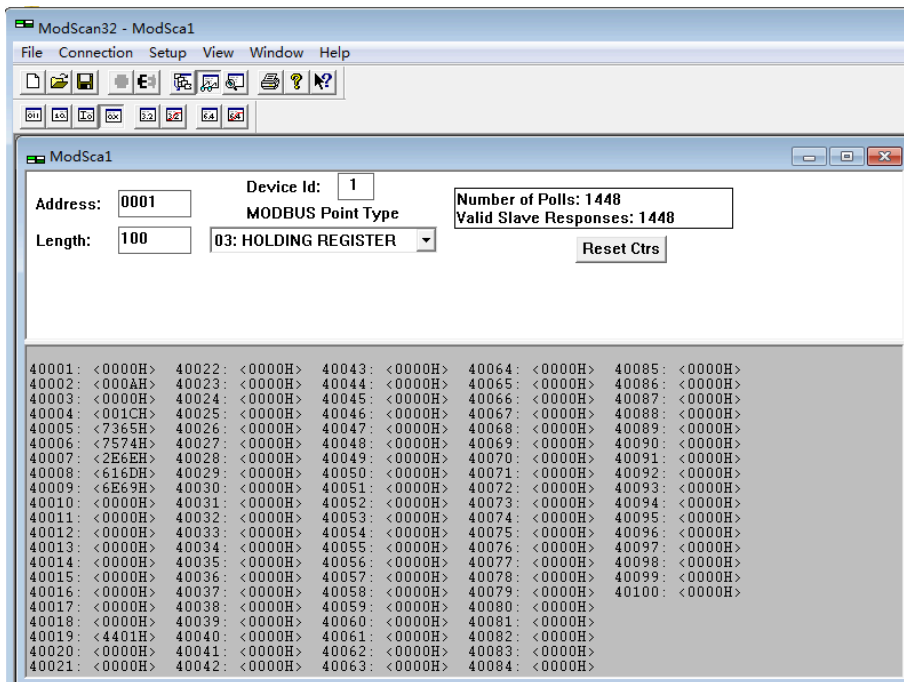
IndexError (BOOL) : 为TRUE表示索引号超范围。

## 1.3 接口调试

该部分以Modbus调试助手ModScan为例,说明如何使用ModBusTcp通信接口与机器人交互,ModScan模拟通信主站,机器人作为通信从站。

### 1.3.1 ModScan调试助手

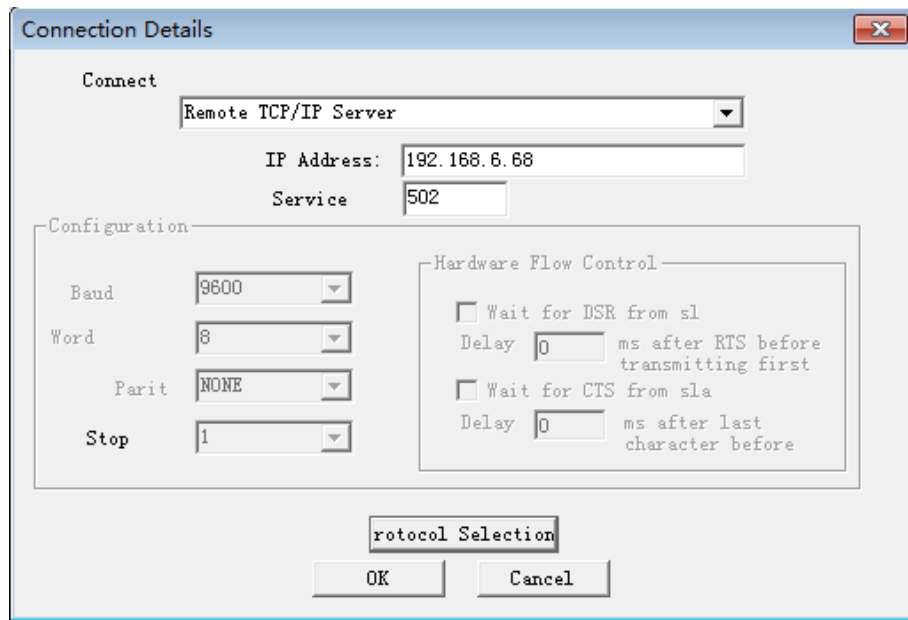
1. 调试软件界面如下:



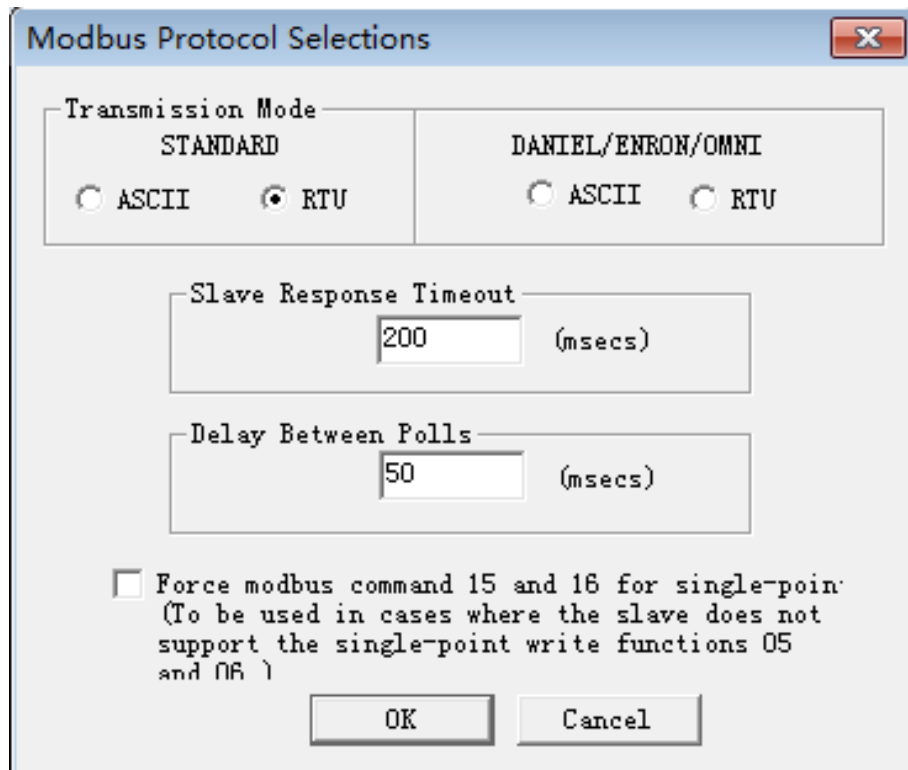
2. 连接调试步骤:

- 将本地电脑连通机器人控制系统。(可ping通实时系统IP192.168.6.68)
- 配置ModScan连接参数

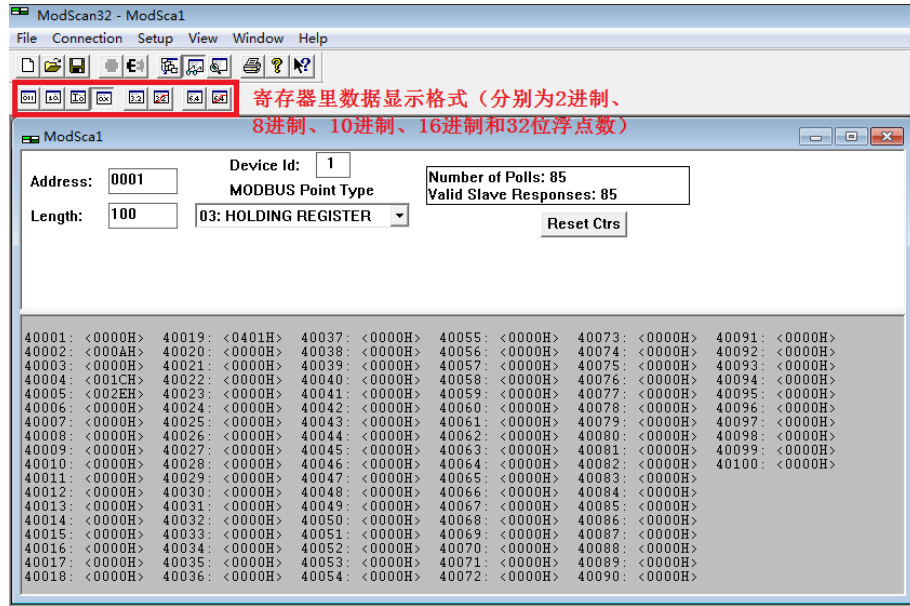
点击“**Connection -> Connect**”进入如下界面,配置机器人IP和端口号。



点击“**protocol selection**”配置连接参数，再点击“**OK**”完成配置并连接机器人。



- c. Address (起始地址) 设为1, Length (长度) 设为100, 功能码下拉选择03:  
HOLDING REGISTER(保持寄存器)。

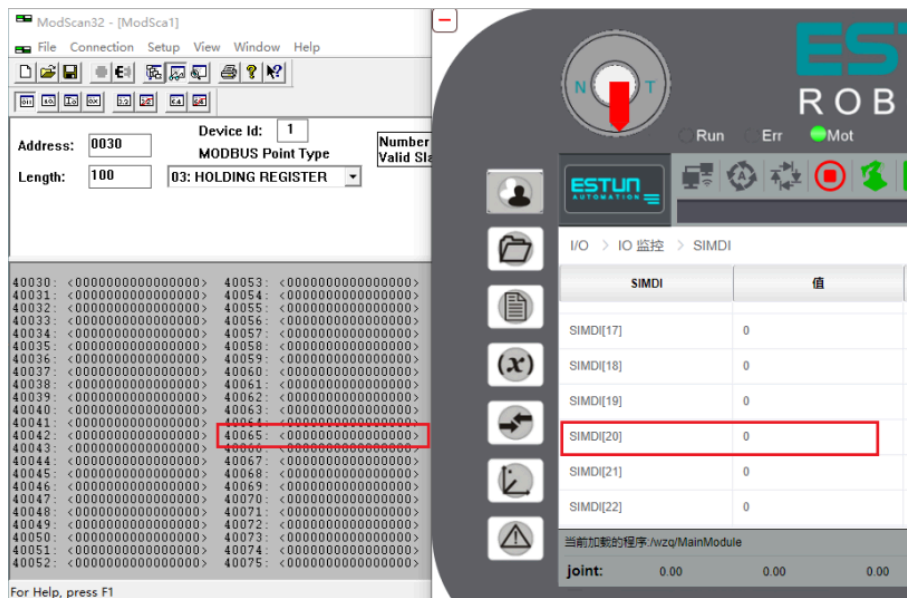


### 1.3.2 虚拟数字量交互示例

- ModScan (PLC) 给机器人SimDI20端口发送高电平;

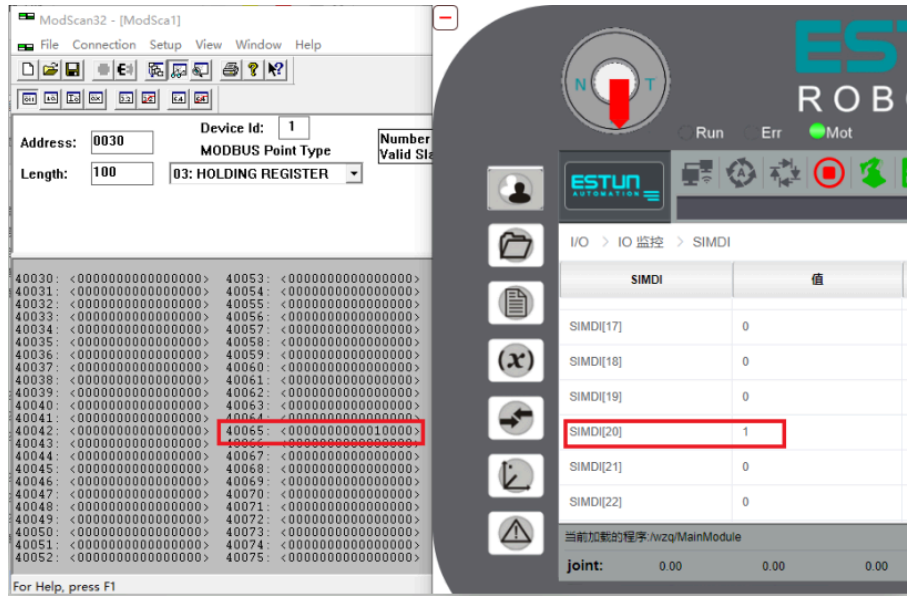
通过查看ModBusTcp点表可知, SimDI20对应机器人寄存器40065的bit4。

通信交互前:



通信交互后：

双击ModScan对应的40065寄存器弹出写值窗口，勾选bit4点击Update后，示教器端的SimDI[20]变为1，通信成功。



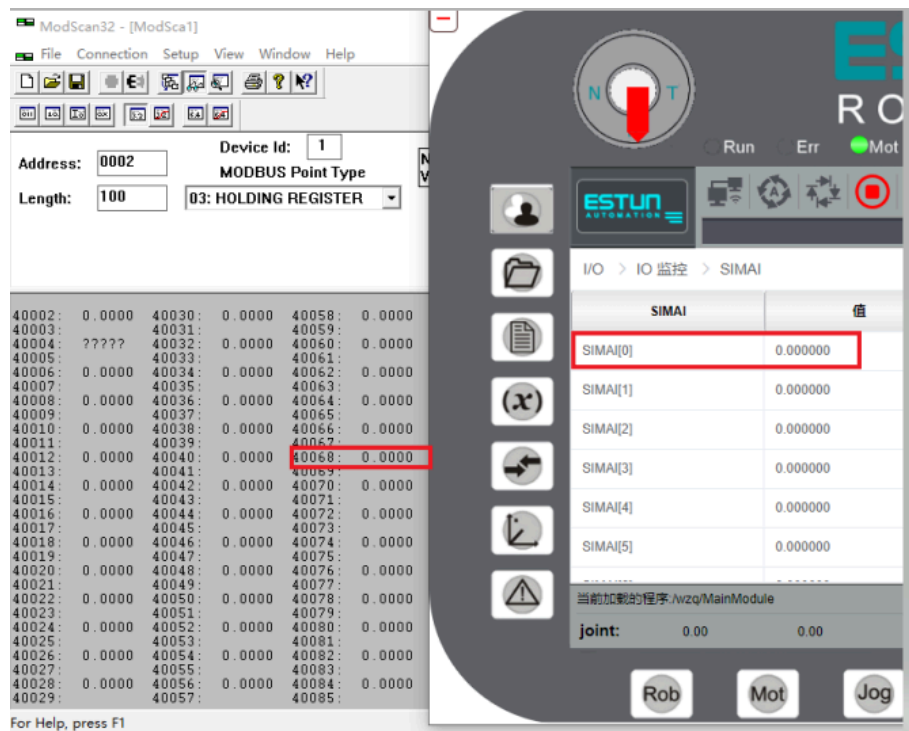
### 1.3.3 虚拟模拟量交互示例

- ModScan (PLC) 给机器人SimAI1端口发送数值25；

通过查看ModBusTcp点表可知，SimAI0对应机器人寄存器40068和40069，模拟通道传输的是浮点型数据，一个模拟通道对应两个寄存器地址。

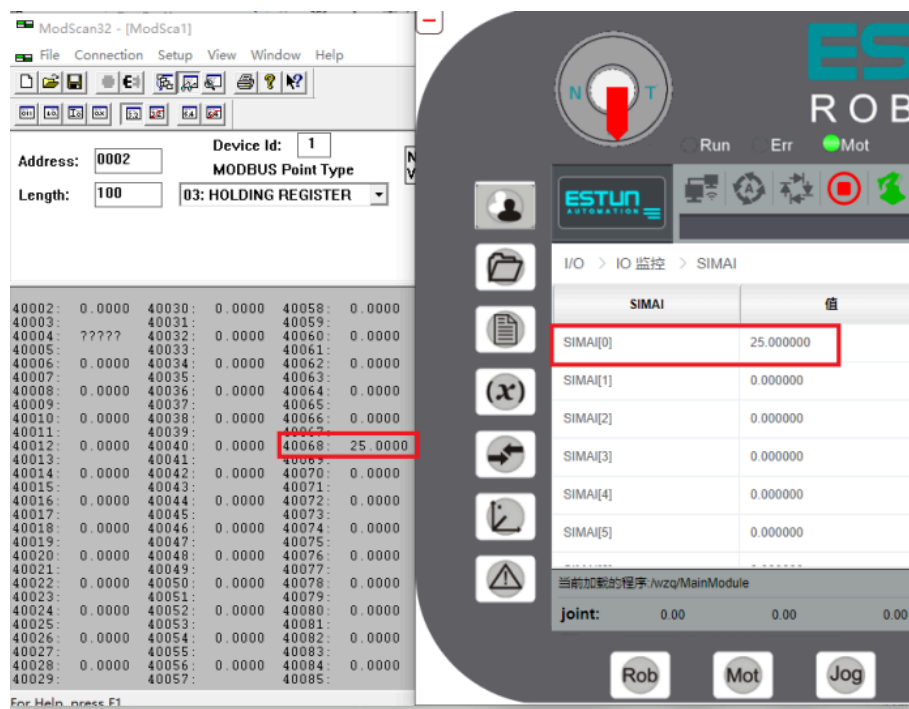
ModScan端需要按照下图所示的设置，显示格式改为32位浮点数，起始改为2，这样才能使40068和40069两个寄存器显示一个浮点数（与外部设备实际应用中不需要更改任何设置）。

通信交互前：



通信交互后：

双击ModScan对应的40068寄存器弹出写值窗口，Value写入25点击Update，示教器端SimAI[0]收到数值25，通信成功。



### 1.3.4 远程启动机器人程序

- ModScan (PLC) 给机器人发送启动运行程序命令（停止复位操作与此类似）；

通过查看ModBusTcp点表可知，所有给机器人发送命令的操作。

前提有二：

①机器人处于远程励磁状态；

②所有命令操作皆配合读写标志寄存器40100且上升沿触发有效，远程启动对应的命令寄存器是40052，值为0x4。

1. 将机器人示教器钥匙开关拨至远程状态，机器人将会自动上励磁和加载已经设为自启动的程序，如下图。



2. 前置条件：确保40100和40052两个寄存器里值为0。

①向40100寄存器里写入0x11，此时40019寄存器状态变为0x801（该值表示当前系统处于等待命令状态）。

②向40052寄存器里写入0x4，此时机器人程序启动，40019寄存器状态变为0x404（启动命令成功，等待新控制权）。

后续操作注意：若需接着向机器人发送其他命令，必须先将寄存器40100和40052中的内容清0。



### 1.3.5 远程加载机器人程序

- ModScan (PLC) 给机器人发送加载程序命令，工程名为estun，然后示教器加载该工程；

#### ⚠ 注意

仅需要设置工程名即可，默认使用名称为main的入口程序。

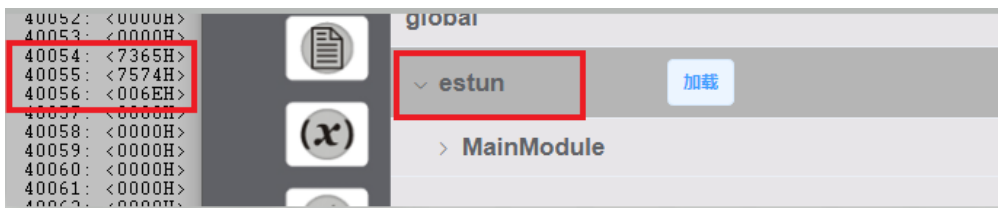
通过查看ModBusTcp点表可知，所有给机器人发送命令的操作。

前提有二：

①机器人处于远程励磁状态；

②所有命令操作皆配合读写标志寄存器40100且上升沿触发有效，远程加载对应的命令寄存器是40052，值为0x80，要加载的程序名存储在以40054寄存器开头的后面10个寄存器内。

1. 机器人程序名estun对应的16进制数值分别为0x7365、0x7574、0x006E，将上述数值分别存入以40054开头的3个寄存器内。



2. 确保40100和40052两个寄存器里值为0。

①向40100寄存器里写入0x11，此时40019寄存器状态变为0x801（该值表示当前系统处于等待命令状态）。

②向40052寄存器里写入0x80，此时示教器上加载estun，40019寄存器状态变为0x480（表示加载工程命令成功并等待新的控制权）。

**⚠ 注意**

若需接着给机器人发送其它命令，应先把40100和40052两个寄存器内容清0。

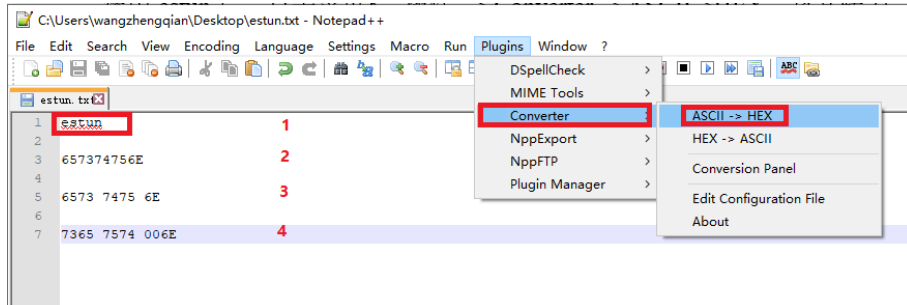


机器人工程名为estun，有以下两种方法知道其对应的16进制数值：

- 在示教器端手动加载estun工程，将在以40005为首的10个寄存器内显示当前加载的工程名。

40001: <005DH>	40025: <0000H>	40049: <0000H>	40073: <0000H>
40002: <0014H>	40026: <0000H>	40050: <0000H>	40074: <0000H>
40003: <0011H>	40027: <0000H>	40051: <0000H>	40075: <0000H>
40004: <001AH>	40028: <0000H>	40052: <0000H>	40076: <0000H>
40005: <7365H>	40029: <0000H>	40053: <0000H>	40077: <0000H>
40006: <7574H>	40030: <0000H>	40054: <7365H>	40078: <0000H>
40007: <006EH>	40031: <0000H>	40055: <7574H>	40079: <0000H>
40008: <0000H>	40032: <0000H>	40056: <006EH>	40080: <0000H>
40009: <0000H>	40033: <0000H>	40057: <0000H>	40081: <0000H>
40010: <0000H>	40034: <0000H>	40058: <0000H>	40082: <0000H>
40011: <0000H>	40035: <0000H>	40059: <0000H>	40083: <0000H>
40012: <0000H>	40036: <0000H>	40060: <0000H>	40084: <0000H>
40013: <0000H>	40037: <0000H>	40061: <0000H>	40085: <0000H>
40014: <0000H>	40038: <0000H>	40062: <0000H>	40086: <0000H>
40015: <0000H>	40039: <0000H>	40063: <0000H>	40087: <0000H>
40016: <0000H>	40040: <0000H>	40064: <0000H>	40088: <0000H>
40017: <0000H>	40041: <0000H>	40065: <0000H>	40089: <0000H>
40018: <0000H>	40042: <0000H>	40066: <0000H>	40090: <0000H>
40019: <0001H>	40043: <0000H>	40067: <0000H>	40091: <0000H>

- 安装Notepad++软件，新建一页，输入estun。选中estun后，点击菜单栏插件“**Converter -> ASCII->HEX**”，将其转为16进制数。然后每隔四位分开，将每个字的高低字节调换顺序后，就是需要的结果如下图：



### 1.3.6 调试注意事项

- 本文介绍默认，机器人作为ModBusTcp通信从站，外部设备作为主站。机器人仅支持单个主站的连接，不允许多个客户端同时连接（如有该需求请联系埃斯顿技术人员）；若外部设备主站通信协议是由个人编制，需先通过ModSim完成功能验证，确认无误后再与机器人对接。
- IO通信部分机器人无论处于手动、自动或远程模式，系统都会响应处理，而命令操作部分，机器人必须处于远程且励磁状态，触发方式皆上升沿触发有效，按顺序先打开控制权限（40100）再下发对应的命令（40052）。
- 通信交互时首先应确定两端设备通信寄存器地址是正确的，否则肯定不会成功。  
当外部设备给机器人发送数据时，可以先确定下SimDI对应的寄存器。因为从示教器端看SimDI信号接收情况最直观，当SimDI对应的外部设备通信地址确定下来时，可以根据机器人通信点表顺序偏移来确定其它的通信寄存器地址。  
当外部设备接收机器人数据时，同样可以通过SimDO来确定地址。
- 当与外部设备交互时，外部设备可以通过机器人返回的状态信息判断命令是否下发成功，在40019寄存器里每个命令都有对应的成功标志位。  
在通信过程中如果40019寄存器里错误位为TRUE，则需要用下发“重置状态机命令”去清除错误，否则后续的命令系统皆不响应。

- 当机器人与西门子PLC进行ModBusTcp通信交互模拟量数据时，西门子数据存储是根据：“低地址字节作为双字的高字节”，“高地址字节作为双字的低字节”，在数据交互时需要特别注意对应关系。

```

52 //Read Robot Data to PLC
53 "Tag_1" := "NET_BUFF_1".MODBUS_READ[20]; //Robot 40021 -> PLC MW0
54 "Tag_2" := "NET_BUFF_1".MODBUS_READ[19]; //Robot 40020 -> PLC MW2
55 #x := DWORD_TO_REAL("Tag_3"); //MD0
56
57 //Write PLC Data to Robot
58 #y:=REAL_TO_DWORD("Tag_6");//MD4
59 "NET_BUFF_1".MODBUS_WRITE[16] := "Tag_4";//Write MW4 to 40069
60 "NET_BUFF_1".MODBUS_WRITE[15] := "Tag_5";//Write MW6 to 40068

```

## 1.4 ModBusTcp点表

Rob作为ModBusTcp通信的Server，定义了大小为3000个字节的数据寄存器区域（即MB-DataBuffer : ARRAY [0..1499] OF WORD;）。

MBDataBuffer[0]~MBDataBuffer[50]为：Server的发送区域（即外部PLC需要从Rob获取相关状态信息，只读）。

MBDataBuffer[51]~MBDataBuffer[99]为：Server的接收区域（即外部PLC需要对Rob写入相关操作指令和信息）。

MBDataBuffer[100]~MBDataBuffer[1499]为：寄存器通用读写区域（可在Multiprog和指令中读写）。

类型	本地地址	寄存器地址	定义	说明	注释
-	MBDataBuffer[0]	40001	心跳检测位	用于通讯连接检测	该值由1到256循环
-	MBDataBuffer[1]	40002	当前全局速比	-	值为百分比，即[1,100]
-	MBDataBuffer[2]	40003	写权限应答	返回服务器收到的40100寄存器的值	
Send	MBDataBuffer[3]	40004	Rob状态信息	<b>bit0</b> : 手动操作模式 <b>bit1</b> : 自动操作模式 <b>bit2</b> : 远程操作模式 <b>bit3</b> : 使能状态 <b>bit4</b> : 运行状态 <b>bit5</b> : 错误状态 <b>bit6</b> : 程序运行状态 <b>bit7</b> : 机器人正在动作	-

类型	本地地址	寄存器地址	定义	说明	注释
	MBDataBuffer[4]	40005	当前加载工程名	20个字节	例如加载的工程文件名为es-tun, 则各寄存器的值如下: [4]0x7365 [5]0x7574 [6]0x006E
	MBDataBuffer[5]	40006			
	MBDataBuffer[6]	40007			
	MBDataBuffer[7]	40008			
	MBDataBuffer[8]	40009			
	MBDataBuffer[9]	40010			
	MBDataBuffer[10]	40011			
	MBDataBuffer[11]	40012			
	MBDataBuffer[12]	40013			
	MBDataBuffer[13]	40014			
	MBDataBuffer[14]	40015	SimDO[0-15]	DO 0-15	-
	MBDataBuffer[15]	40016	SimDO[16-31]	DO 16-31	-
	MBDataBuffer[16]	40017	SimDO[32-47]	DO 32-47	-
	MBDataBuffer[17]	40018	SimDO[48-63]	DO 48-63	-
	MBDataBuffer[18]	40019	Rob执行命令状态	<b>bit0:</b> 命令为0 <b>bit2:</b> 启动命令执行成功 <b>bit3:</b> 停止命令执行成功 <b>bit4:</b> 复位命令执行成功 <b>bit7:</b> 加载工程命令成功 <b>bit8:</b> 注销工程命令成功 <b>bit9:</b> 设置全局速度成功 <b>bit10:</b> 等待控制权 <b>bit11:</b> 等待命令 <b>bit12:</b> 等待命令执行完成 <b>bit13:</b> 命令执行错误 <b>bit15:</b> 保留	命令寄存器为0时, bit[0]为1, 命令寄存器由命令时, bit[0]为0 命令执行成功后, 相应成功位置1 当重新获取控制权且命令为0时, 之前的成功位会被清零 因此, 可下发命令的状态码为0x801
	MBDataBuffer[19]	40020	SimAO[0-15]	AO 0-15	每两个寄存器对应一个模拟量点(浮点型)
	.....	-			
	MBDataBuffer[50]	40051			

类型	本地地址	寄存器地址	定义	说明	注释
Re- ceive	MBDataBuffer[51]	40052	Rob操作指令	<p><b>bit2</b> (0→0x4) : 机器人程序启动</p> <p><b>bit3</b> (0→0x8) : 机器人程序停止</p> <p><b>bit4</b> (0→0x10) : 机器人错误复位</p> <p><b>bit7</b> (0→0x80) : 加载工程文件</p> <p><b>bit8</b> (0→0x100) : 注销当前工程文件</p> <p><b>bit9</b> (0→0x200) : 设置全局速度</p> <p><b>bit10</b> (0→0x400) : 指令状态机重置</p>	<p>机器人必须处于远程励磁状态, 所有命令均上升沿触发, 配合读写标志位40100为0x11 (命令状态位40019为0x801时可下发指令)</p> <hr/> <p><b>⚠ 注意</b></p> <p>特别: 当指令执行失败后或状态机出错时, 需利用bit10来重置指令执行器, 才可以再下发新的指令</p> <hr/>
	MBDataBuffer[52]	40053	全局速度值	-	-
	MBDataBuffer[53]	40054	设置工程名	20个字节	-
	MBDataBuffer[54]	40055			
	MBDataBuffer[55]	40056			
	MBDataBuffer[56]	40057			
	MBDataBuffer[57]	40058			
	MBDataBuffer[58]	40059			
	MBDataBuffer[59]	40060			
	MBDataBuffer[60]	40061			
	MBDataBuffer[61]	40062			
	MBDataBuffer[62]	40063			
	MBDataBuffer[63]	40064	SimDI[0-15]	DI 0-15	-
	MBDataBuffer[64]	40065	SimDI[16-31]	DI 16-31	-
	MBDataBuffer[65]	40066	SimDI[32-47]	DI 32-47	-
	MBDataBuffer[66]	40067	SimDI[48-63]	DI 48-63	-
	MBDataBuffer[67]	40068	SimAI[0-15]	AI 0-15	每两个寄存器对应一个模拟量点 (浮点型)
	.....				
	MBDataBuffer[98]	40099			
-	MBDataBuffer[99]	40100	读写标志位		0x11打开rob命令下发权限

类型	本地地址	寄存器地址	定义	说明	注释
General	MBData-Buffer[100]	40101	用户用（寄存器值已开放到内部PLC）		读写权限
	...	...			
	...	...			
	...	...			
	MBData-Buffer[1499]	41500			

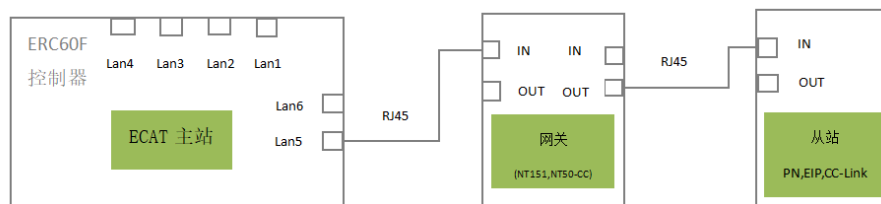
## 2 MultiProg第二主站接口调试

### 2.1 功能概述

EtherCAT第二主站功能接口是指机器人控制器对外提供标准EtherCAT协议，硬件网口为机器人LAN5口。

现场可以通过EC转PN网关、EC转EIP网关或直接EC协议，与外部控制器设备（如西门子PLC）进行数据交互。

示意图：



### 2.2 协议介绍

#### 2.2.1 EtherCAT简介

EtherCAT(Ethernet for Control Automation Technology)一种基于以太网的实时工业现场总线通讯协议和国际标准。将计算机网络中的以太网技术应用于工业自动化领域构成的工业以太网，简称工业以太网或以太网现场总线，是当前工业控制现场总线技术的一个重要发展方向。

与使用传统技术的现场总线相比，以太网现场总线具有以下优点：

1. 传输速度快,数据容量大,传输距离长;
2. 使用通用以太网元器件，性价比高;
3. 可以接入标准以太网网端。

EtherCAT是由德国BECKHOFF自动化公司于2003年提出的实时工业以太网技术。它具有高速和高数据有效率的特点，支持多种设备连接拓扑结构。其从站节点使用专用的控制芯片，主站使用标准的以太网控制器。

一个EtherCAT网段可被简单地看作一个独立的以太网设备，它接收和发送标准的ISO/IEC8802-3以太网数据帧。在逻辑上，EtherCAT网段内从站设备的布置构成一个开口的环形总线。在开口的一端，主站设备直接或者通过标准的以太网交换机插入以太网数据帧，并在

另一端接收经过处理的数据帧。所有的数据帧都被从第一个设备转发到后续的节点。最后一个从站设备将数据帧返回到主站。主站发出数据帧的传输顺序如图中数字标号1~14:

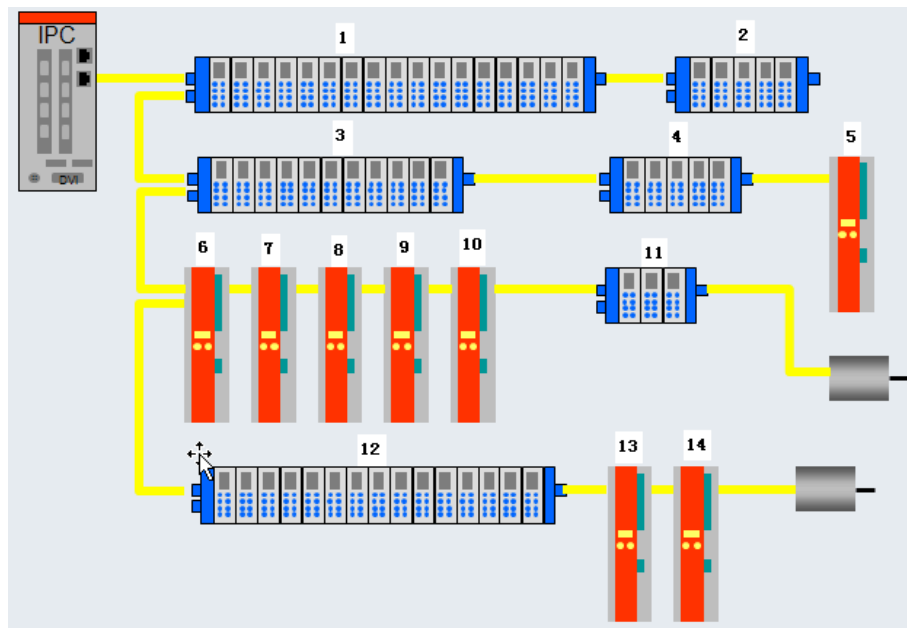


图 2-1 EtherCAT物理拓扑结构

## 2.2.2 主要指标

1. EtherCAT第二主站连接的从站设备通常是网关设备(EC转PN网关、EC转EIP等);
2. 在MultiProg编程环境中, 用户可通过配置相关数据, 将EtherCAT数据解析实现命令/状态交互, 本手册使用ER30D的内部PLC(MultiProg);
3. 根据具体应用场景, 网关侧可以级联多个从站设备或者网关;
4. EtherCAT第二主站支持两种主站类型: ZLG主站或者CodeSys主站, 系统默认支持的是ZLG主站;
5. ZLG EtherCAT第二主站支持的最大PDO长度, 输入和输出都设为1024个字节;
6. PDO通讯周期默认为1ms, 可通过配置文件修改;
7. ZLG EtherCAT第二主站支持的ETHERCAT从站个数最多为16;
8. 用户通过点表配置数据映射或者自主编程实现EtherCAT数据解析交互和相应功能;
9. ERC60F控制器EtherCAT第二主站网口为Lan5。

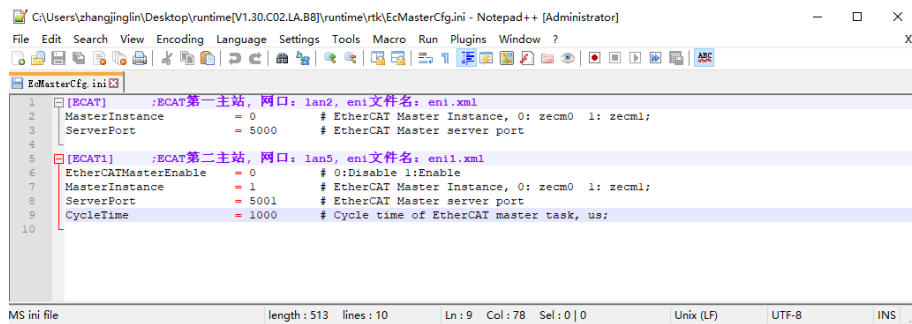
## 2.3 EtherCAT第二主站配置

### 2.3.1 ZLG EtherCAT主站功能配置说明

ZLG EtherCAT第二主站功能使能配置如下：

#### 1. EcMasterCfg.ini配置

/opt/runtime/cfg\_default/comm/ec/EcMasterCfg.ini文件中相关配置如下：



```
1 [ECAT] ;ECAT第一主站, 网口: lan2, eni文件名: eni.xml
2 MasterInstance = 0 # EtherCAT Master Instance, 0: zecm0 1: zecm1:
3 ServerPort = 5000 # EtherCAT Master server port
4
5 [ECAT1] ;ECAT第二主站, 网口: lan5, eni文件名: eni1.xml
6 EtherCATMasterEnable = 0 # 0:Disable 1:Enable
7 MasterInstance = 1 # EtherCAT Master Instance, 0: zecm0 1: zecm1:
8 ServerPort = 5001 # EtherCAT Master server port
9 CycleTime = 1000 # Cycle time of EtherCAT master task, us:
10
```

EtherCAT第二主站相关的配置项是[ECAT1], 如果要使能EtherCAT第二主站, 需要将[ECAT1]下的EtherCATMasterEnable设置为1。

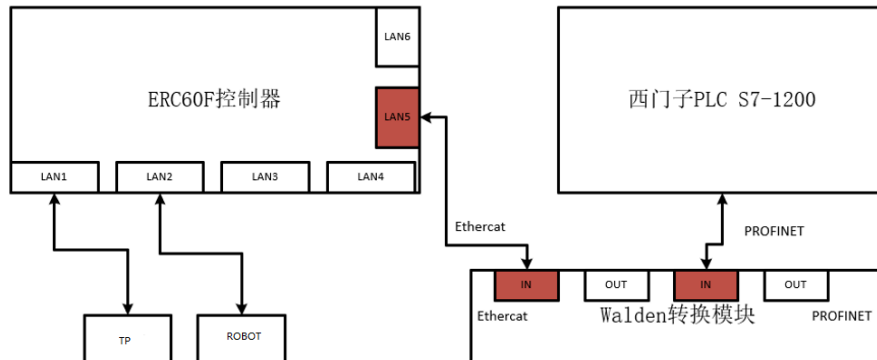
#### 2. EtherCAT第二主站的eni文件

在AwStudio中导入网关的esi文件, 生成eni文件。为了区分第一主站的eni.xml, 将第二主站的eni文件命名为eni1.xml。文件在系统中的安装路径如下: /opt/runtime/cfg\_default/comm/ec/eni1.xml。

## 2.4 调试说明

该部分选用硬件SIMATIC S7-1200为例, 说明如何使用EtherCAT接口与机器人交互数据。

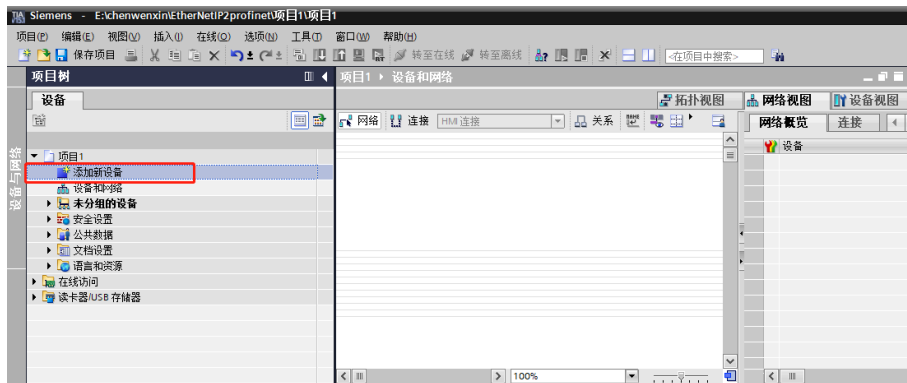
## 2.4.1 硬件接线图



## 2.4.2 调试过程

### 2.4.2.1 西门子PLC配置

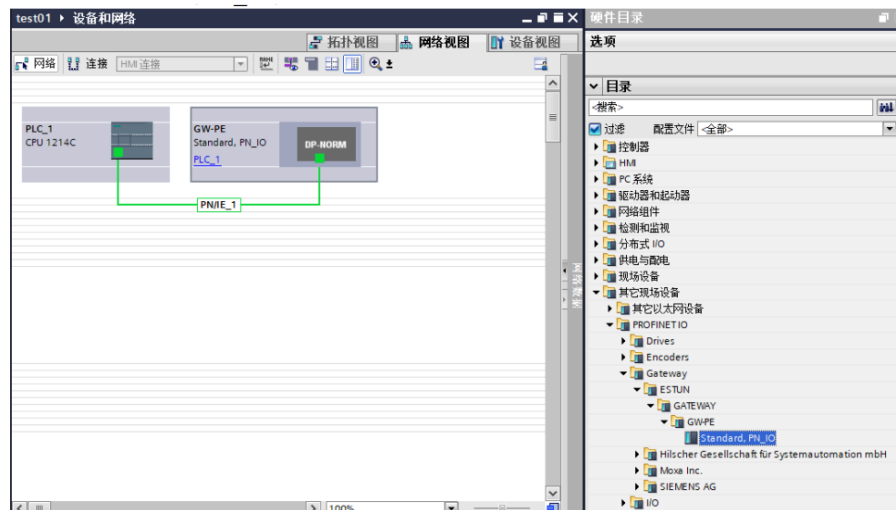
1. 打开西门子的博途软件，新建工程，添加设备。



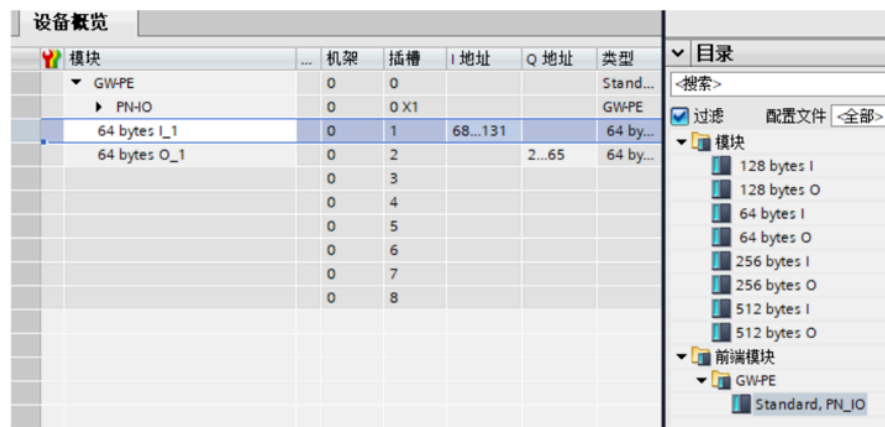
2. 在博图软件的工具栏中找到设置选项，找到管理通用站描述文件，加载GSDML-V2.35-ESTUN-ERTEC200p-20220607.xml文件，勾选并安装。如下图所示：



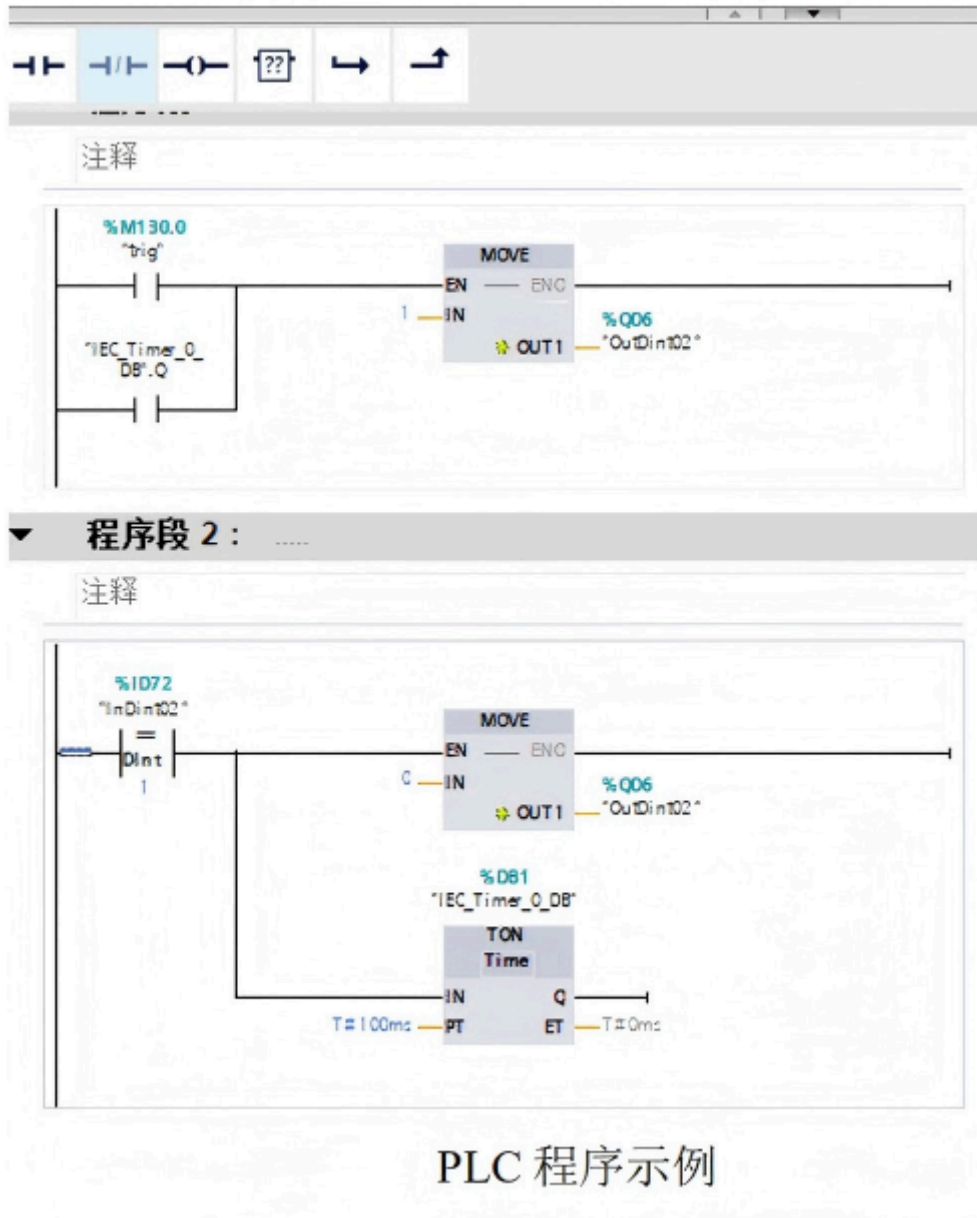
3. 西门子PLC添加网关配置。



4. 在博图软件中双击GW-PE模块，进行64字节的输入输出设置，如下：



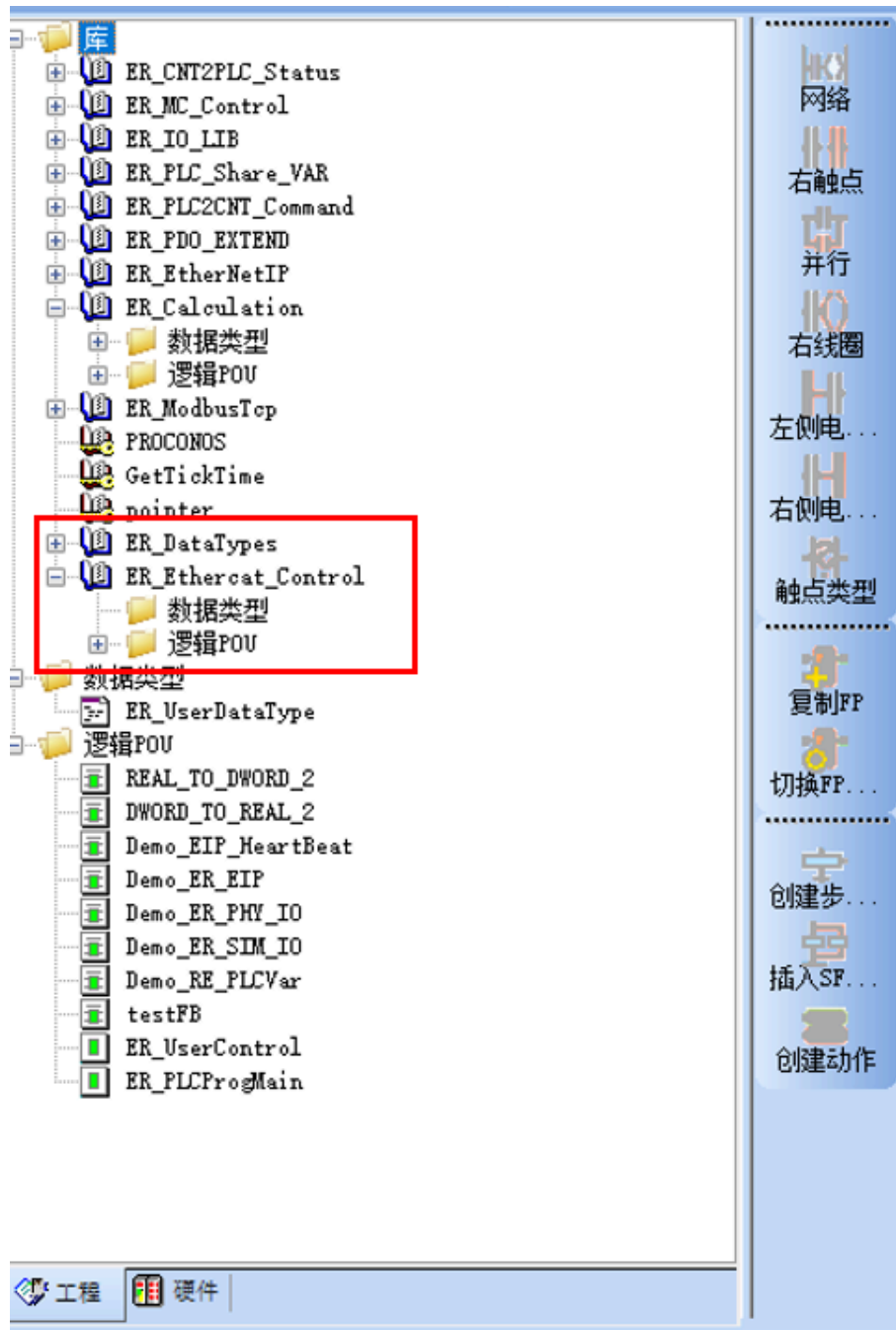
5. 上述步骤完成之后，可以编写PLC程序，方便和EtherCAT端通讯。本文使用了两个信号，对应MultiProg中的两个信号，进行收发测试，用户可自定义程序进行使用，结果如下：



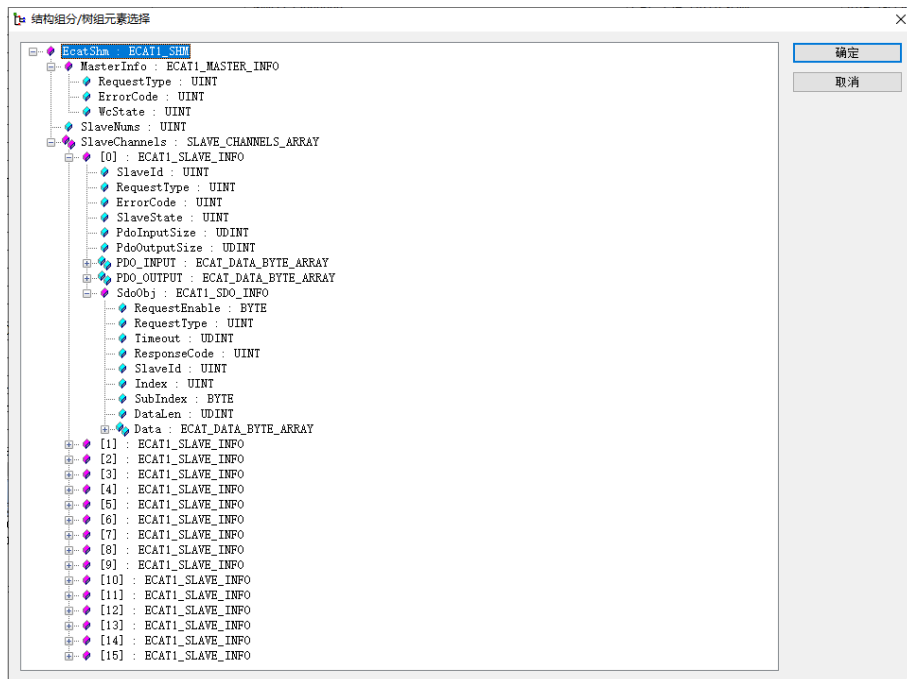
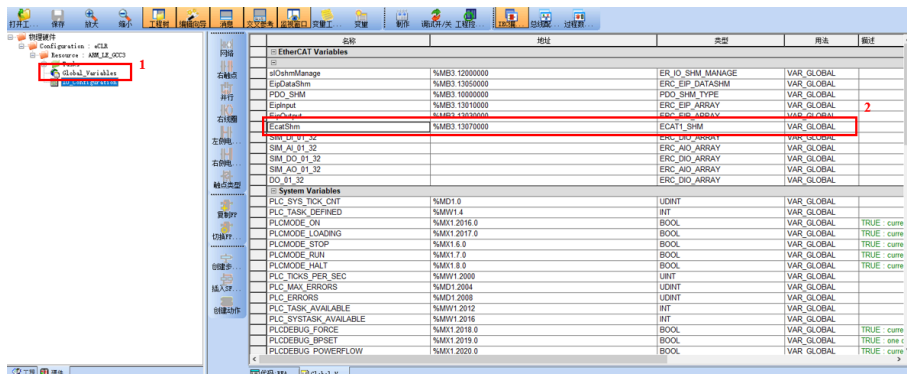
### 2.4.2.2 MultiProg配置

在机器人控制系统启动正常的前提下进行下面的操作。

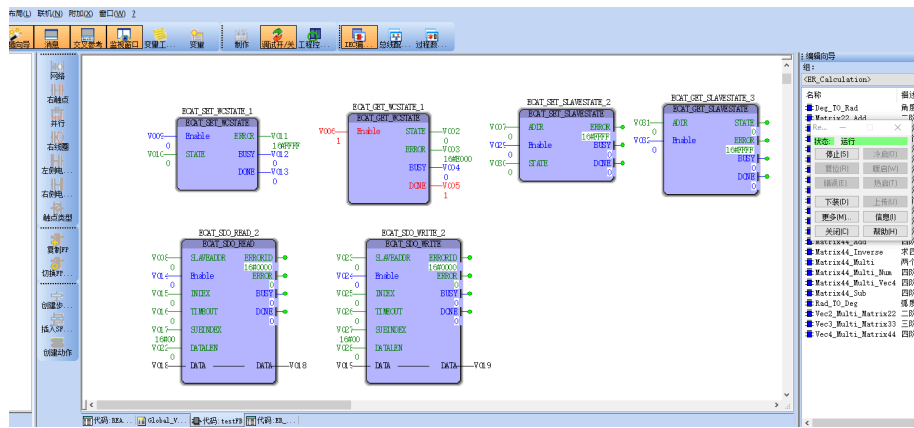
1. 打开MultiProg工程，通过更新ER\_DataTypes和ER\_Ethercat\_Control两个库，进行相关配置。



2. 在MultiProg中打开硬件，点击1打开全局变量界面，在全部变量中添加EcatShm共享内存结构体（结构体内部形式如下所示）：



3. 在MultiProg中，模块从站的pdo数据即是PROFINET传输的数据。用户编写软PLC的ST代码或者直接使用功能模块，实现相应功能（User Control Task或新建一个Task）。例如：将接收到的数据赋值给对应类型变量显示或操作，过程如下图：



4. 将编译好的程序下载到控制器中，监控数据通信状态。

**⚠ 注意**

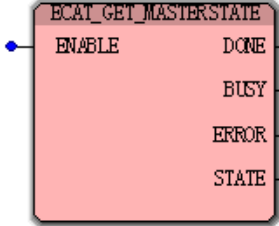
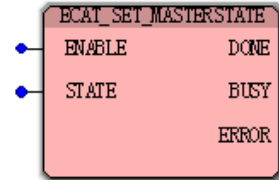
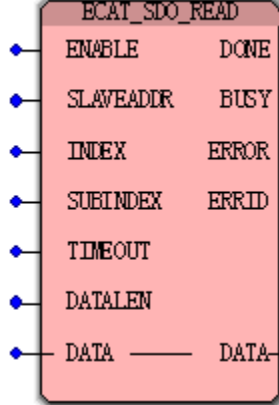
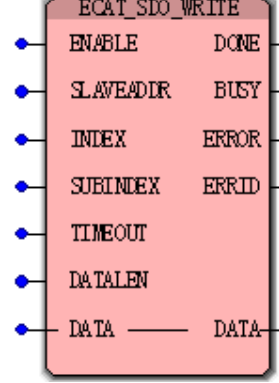
系统不会主动检测EC第二主站的通信状态，需用户编写程序检测网络通讯状态，如ECAT\_GET\_SLAVESTATE状态值为8，表示EC网络正常。

## 2.5 模块使用说明

### 2.5.1 模块总览

以下模块主要应用于MULTOPROG中，进行调用。

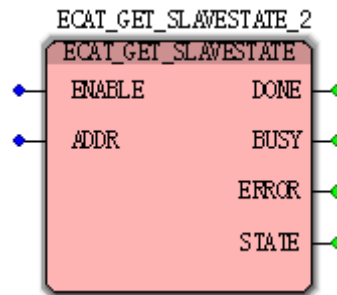
功能块	参数	备注
ECAT_GET_SLAVESTATE	<p>ECAT_GET_SLAVESTATE_2</p>	获取从站状态
ECAT_SET_SLAVESTATE	<p>ECAT_SET_SLAVESTATE_2</p>	设置从站状态

功能块	参数	备注
ECAT_GET_WCSTATE	<p>ECAT_GET_MASTERSTATE_1</p> 	获取主站状态
ECAT_SET_WCSTATE	<p>ECAT_SET_MASTERSTATE_2</p> 	设置主站状态
ECAT_SDO_READ	<p>ECAT_SDO_READ_1</p> 	读sdo
ECAT_SDO_WRITE	<p>ECAT_SDO_WRITE_1</p> 	写sdo

## 2.5.2 模块详细

### 2.5.2.1 获取从站状态ECAT\_GET\_SLAVESTATE

说明：主要用来获取从站的状态



参数说明：

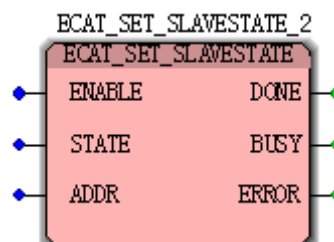
参数	数据类型	功能说明	数值范围
ENABLE	VAR_INPUT	模块使能, 上升沿触发, 下降沿复位	0,1
ADDR	VAR_INPUT	从站索引	0,1,2...15
DONE	VAR_OUTPUT	已完成状态	0,1
BUSY	VAR_OUTPUT	正忙状态	0,1
ERROR	VAR_OUTPUT	从站状态请求响应码(如下表格)	/
STATE	VAR_OUTPUT	从站状态信息	1,2,4,8

响应码信息如下：

错误码说明	DEC	HEX
成功	0	0x0000
初始状态	65535	0xFFFF
无效参数	32770	0x8002
无效的从站索引	32778	0x800A
无效从站状态	32795	0x801B
无法从ECAT网络读取从站状态	32812	0x802C
无法转换从站到指定的设置状态	32813	0x802D
从站数为0	57344	0xE000

### 2.5.2.2 设置从站状态ECAT\_SET\_SLAVESTATE

说明：主要用来获取从站的状态



参数说明：

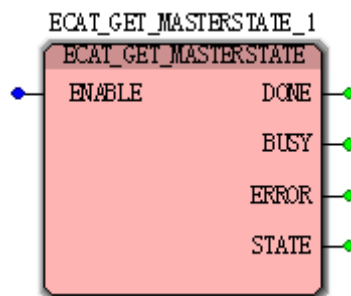
参数	数据类型	功能说明	数值范围
ENABLE	VAR_INPUT	模块使能, 上升沿触发, 下降沿复位	0,1
ADDR	VAR_INPUT	从站索引	0,1,2...15
STATE	VAR_INPUT	从站状态信息	1,2,4,8
DONE	VAR_OUTPUT	已完成状态	0,1
BUSY	VAR_OUTPUT	正忙状态	0,1
ERROR	VAR_OUTPUT	从站状态请求响应码(如下表格)	/

响应码信息如下：

错误码说明	DEC	HEX
成功	0	0x0000
初始状态	65535	0xFFFF
无效参数	32770	0x8002
无效的从站索引	32778	0x800A
无效从站状态	32795	0x801B
无法从ECAT网络读取从站状态	32812	0x802C
无法转换从站到指定的设置状态	32813	0x802D
从站数为0	57344	0xE000

### 2.5.2.3 获取主站状态ECAT\_GET\_WCSTATE

说明：主要用来获取主站的状态



参数说明：

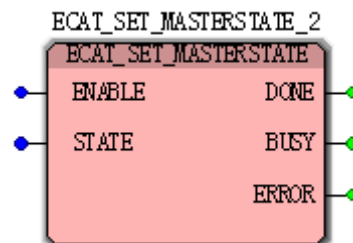
参数	数据类型	功能说明	数值范围
ENABLE	VAR_INPUT	模块使能, 上升沿触发, 下降沿复位	0,1
STATE	VAR_OUTPUT	从站状态信息	1,2,4,8
DONE	VAR_OUTPUT	已完成状态	0,1
BUSY	VAR_OUTPUT	正忙状态	0,1
ERROR	VAR_OUTPUT	从站状态请求响应码(如下表格)	/

响应码信息如下：

错误码说明	DEC	HEX
成功	0	0x0000
初始状态	65535	0xFFFF
无效参数	32770	0x8002
错误	32771	0x8003
主站未配置	32775	0x8007

#### 2.5.2.4 设置主站状态ECAT\_SET\_WCSTATE

说明：主要用来设置主站的状态



参数说明：

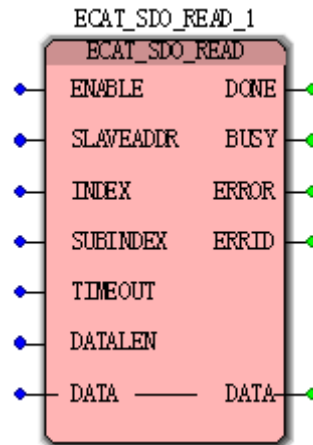
参数	数据类型	功能说明	数值范围
ENABLE	VAR_INPUT	模块使能，上升沿触发，下降沿复位	0,1
STATE	VAR_INPUT	从站状态信息	1,2,4,8
DONE	VAR_OUTPUT	已完成状态	0,1
BUSY	VAR_OUTPUT	正忙状态	0,1
ERROR	VAR_OUTPUT	从站状态请求响应码(如下表格)	/

响应码信息如下：

错误码说明	DEC	HEX
成功	0	0x0000
初始状态	65535	0xFFFF
无效参数	32770	0x8002
错误	32771	0x8003
主站未配置	32775	0x8007

#### 2.5.2.5 读取sdo数据ECAT\_SDO\_READ

说明：读sdo数据



参数说明:

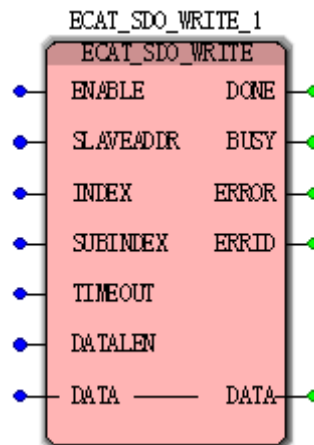
参数	数据类型	功能说明	数值范围
ENABLE	VAR_INPUT	模块使能, 上升沿触发, 下降沿复位	0,1
SLAVEADDR	VAR_INPUT	从站索引	0,1,2...15
INDEX	VAR_INPUT	索引号	按照从站地址表填写
SUBINDEX	VAR_INPUT	子索引号	按照从站地址表填写
TIMEOUT	VAR_INPUT	sdo读写超时, 单位ms	/
DATALEN	VAR_INPUT	sdo读写的数据的实际长度	1~1024
DONE	VAR_OUTPUT	已完成状态	0,1
BUSY	VAR_OUTPUT	正忙状态	0,1
ERROR	VAR_OUTPUT	错误状态	0-无错误, 1-有错误
ERRORID	VAR_OUTPUT	从站状态请求响应码(如下表格)	/
STATE	VAR_OUTPUT	从站状态信息	1,2,4,8
DATA	VAR_IN_OUT	sdo数据	/

响应码信息如下:

错误码说明	DEC	HEX
成功	0	0x0000
初始状态	65535	0xFFFF
无效参数	32770	0x8002
无效的从站索引	32778	0x800A
传输中止	32793	0x8019

### 2.5.2.6 写sdo数据ECAT\_SDO\_WRITE

说明: 写sdo数据



参数说明：

参数	数据类型	功能说明	数值范围
ENABLE	VAR_INPUT	模块使能，上升沿触发，下降沿复位	0,1
SLAVEADDR	VAR_INPUT	从站索引	0,1,2...15
INDEX	VAR_INPUT	索引号	按照从站地址表填写
SUBINDEX	VAR_INPUT	子索引号	按照从站地址表填写
TIMEOUT	VAR_INPUT	sdo读写超时，单位ms	/
DATALEN	VAR_INPUT	sdo读写的数据的实际长度	1~1024
DONE	VAR_OUTPUT	已完成状态	0,1
BUSY	VAR_OUTPUT	正忙状态	0,1
ERROR	VAR_OUTPUT	错误状态	0-无错误，1-有错误
ERRORID	VAR_OUTPUT	从站状态请求响应码(如下表格)	/
STATE	VAR_OUTPUT	从站状态信息	1,2,4,8
DATA	VAR_IN_OUT	sdo数据	/

响应码信息如下：

错误码说明	DEC	HEX
成功	0	0x0000
初始状态	65535	0xFFFF
无效参数	32770	0x8002
无效的从站索引	32778	0x800A
传输中止	32793	0x8019

## 3 CodeSys ModbusTcp调试说明

### 3.1 CodeSys调试说明

---

#### 说明

ModBusTcp功能说明可以参照第1章描述

---

### 3.2 ModBusTcp指令

ModBusTcp指令列表:

• ModBusTcp指令	• GetModConState
	• ReadModbusReg
	• WriteModbusReg

#### 3.2.1 GetModConState

该指令用于获取机器人与外界使用Modbus通讯的连接状态。指令参数说明:

```
IsConnected = GetModConState( )
```

- IsConnected: 连接状态 (Is Connected) 。  
数据类型: Bool变量。  
参数含义: 返回当前的连接状态。

示例:

```
IsConnected = GetModConState()
```

#### 3.2.2 ReadModbusReg

该指令用于读取指定Modbus寄存器的值。指令参数说明:

```
RegisterValue = ReadModbusReg RegisterID
```

- RegisterID: 目标寄存器ID号 (Target Modbus Register ID)  
数据类型: 常数或Int变量, 取值范围为101~1500。  
参数含义: 想要读取的寄存器ID号。

- RegisterValue: 目标寄存器值 (Target Modbus Register Value)  
数据类型: Int变量  
参数含义: 返回读取后的寄存器值。

示例:

```
RegisterValue = ReadModbusReg(101) // 读取101寄存器的值
```

### 3.2.3 WriteModbusReg

该指令用于设置指定Modbus寄存器的值。指令参数说明:

**WriteModbusReg** RegisterID RegisterValue

- RegisterID: 目标寄存器ID号 (Target Modbus Register ID)  
数据类型: 常数或Int变量, 取值范围为101~1500。  
参数含义: 想要修改的寄存器ID号。
- RegisterValue: 目标寄存器值 (Target Modbus Register Value)  
数据类型: Int变量  
参数含义: 想要修改的寄存器值。

示例:

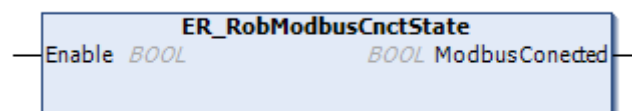
```
Int0 = 100
```

```
WriteModbusReg(101, Int0) // 将101寄存器的值改为100
```

## 3.3 CodeSys(PLC)中读写寄存器

ER\_ModbusTCP功能库提供了读写Modbus寄存器的功能。可读写索引号为101-1500的寄存器的值, 可用于与机器人控制器、外部Modbus设备进行数据交互。

### 3.3.1 ER\_RobModbusCnctState

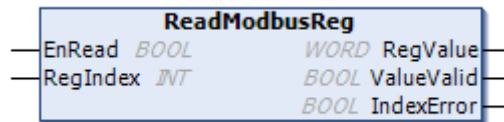


- 功能: 获取标准ModBusTcp连接状态。
- 输入参数:

Enable(BOOL): 为TRUE期间持续获取ModBusTcp连接状态。

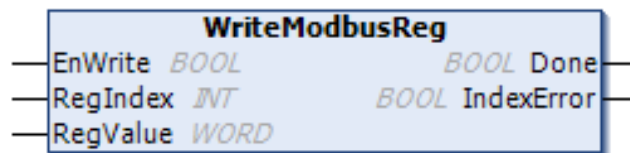
- 输出参数:  
ModbusConcted(BOOL): 为TRUE表示Modbus已连接。

### 3.3.2 ReadModbusReg



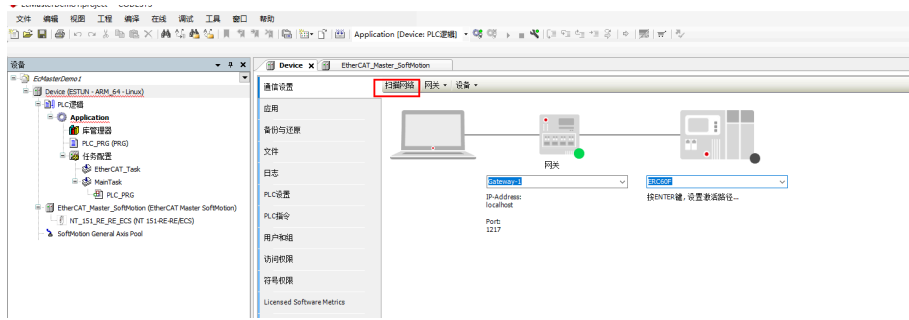
- 功能: 读取指定Modbus寄存器的值。
- 输入参数:  
EnRead (BOOL) : 为TRUE期间持续获取寄存器的值。  
RegIndex (INT) : 寄存器ID号, 支持101-1500范围内输入值。
- 输出参数:  
RegValue (WORD) : 寄存器的值。  
ValueValid (BOOL) : 为TRUE表示输出值有效。  
IndexError (BOOL) : 为TRUE表示索引号超范围。

### 3.3.3 WriteModbusReg

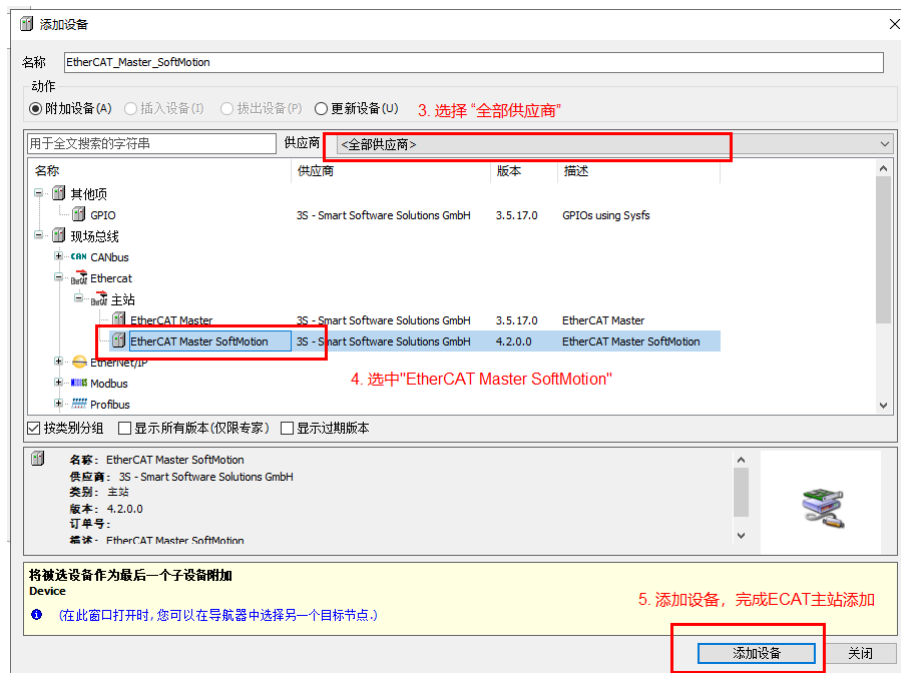
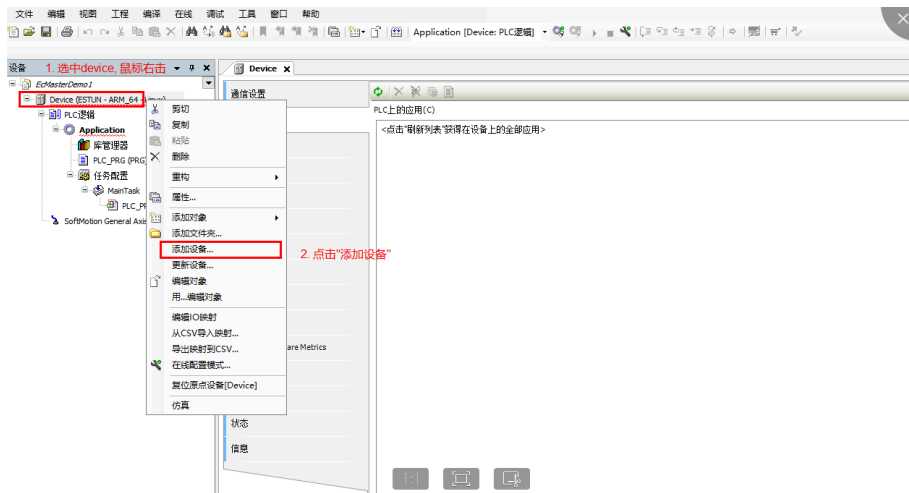


- 功能: 写指定Modbus寄存器的值。
- 输入参数:  
EnWrite (BOOL) : 上升沿执行将值写入指定寄存器操作。  
RegIndex (INT) : 要写入的寄存器ID, 支持101-1500范围输入值。  
RegValue (WORD) : 待写入寄存器的值。
- 输出参数:  
Done (BOOL) : 为TRUE表示写入完成。  
IndexError (BOOL) : 为TRUE表示索引号超范围。





### 3. 添加EtherCAT主站:

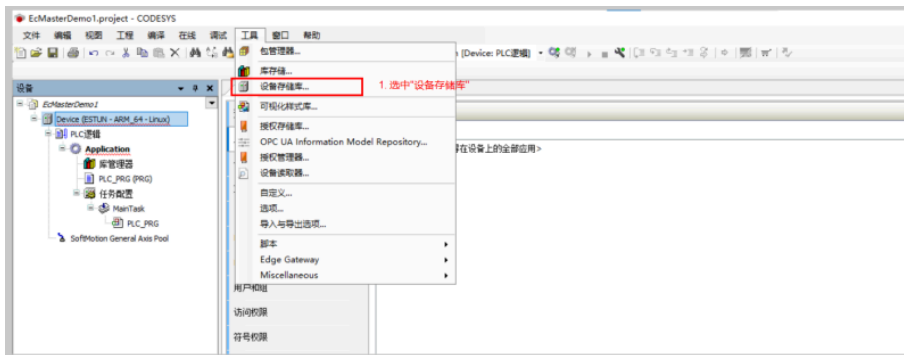


**⚠ 注意**

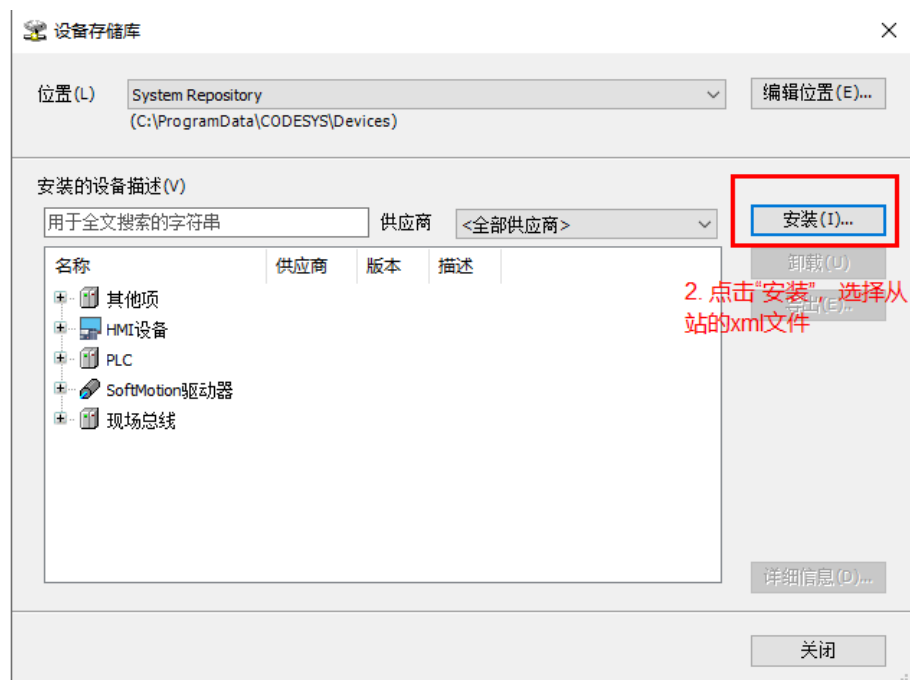
EtherCAT Master SoftMotion支持DC时钟。

### 4.3.2 导入EtherCAT从站XML文件

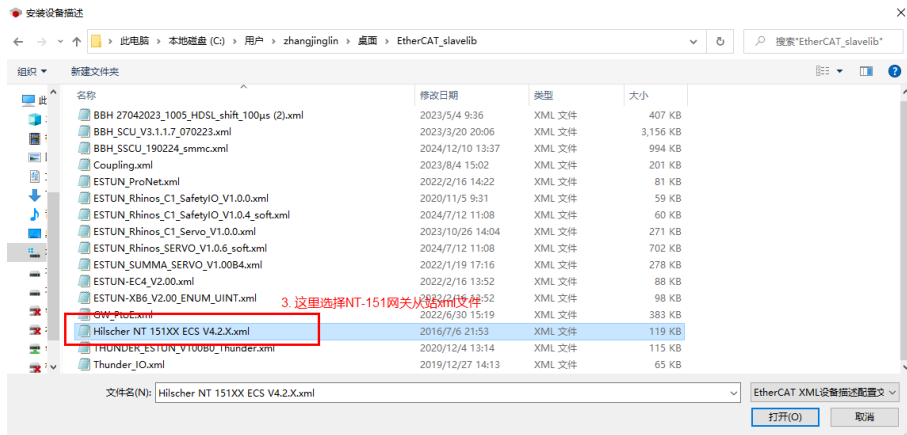
#### 1. 选择设备存储库：



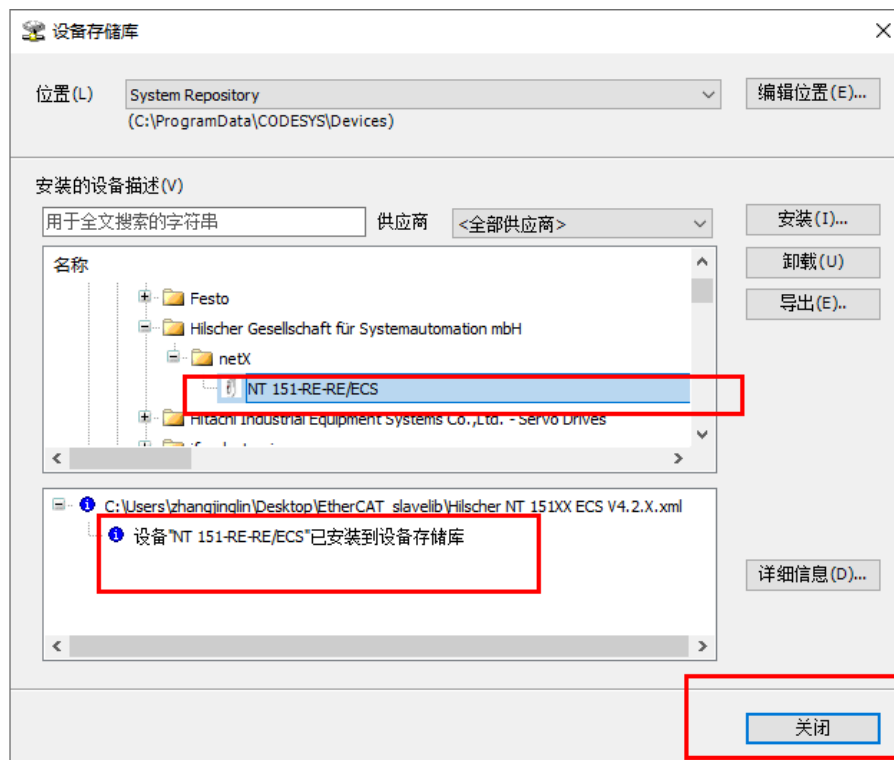
#### 2. 点击“安装”按钮：



#### 3. 选择设备描述文件，点击“打开”按钮：

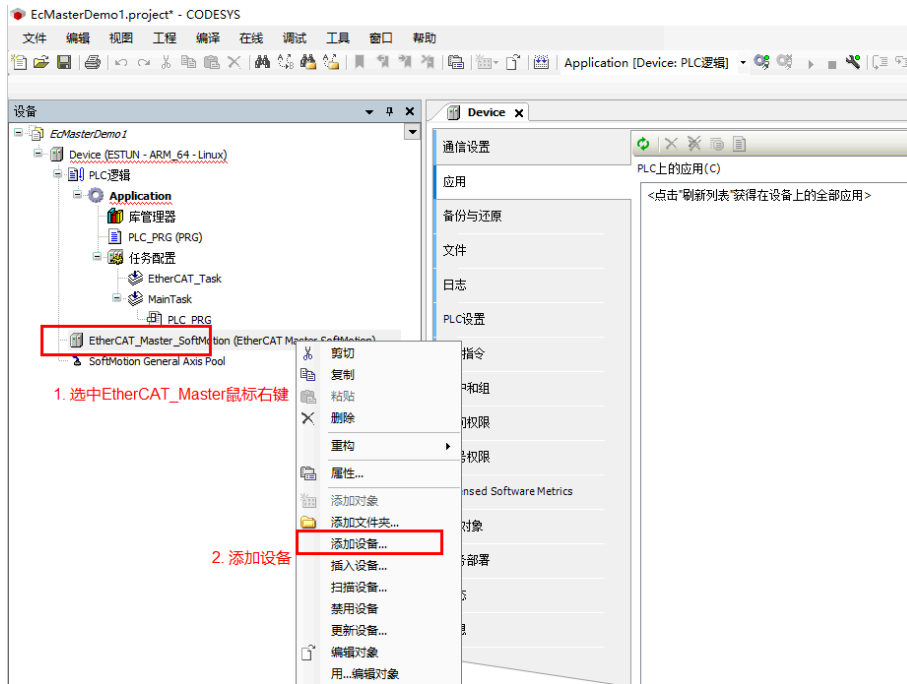


4. 完成从站XML的导入，总线设备被加载到CodeSys中：

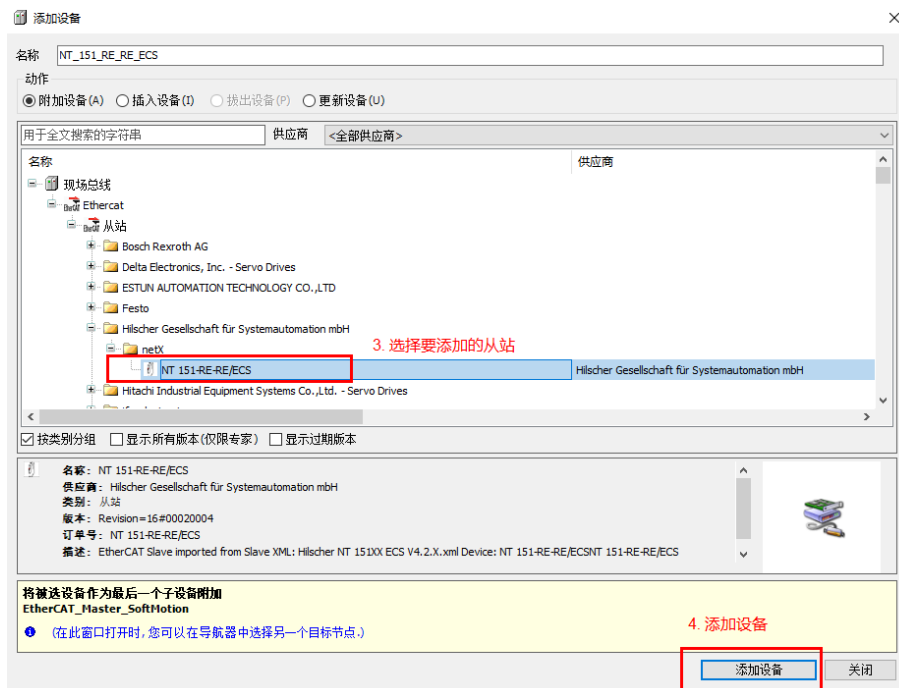


### 4.3.3 添加EtherCAT从站

1. 首先在CodeSys中右键ECAT主站，选择添加设备：

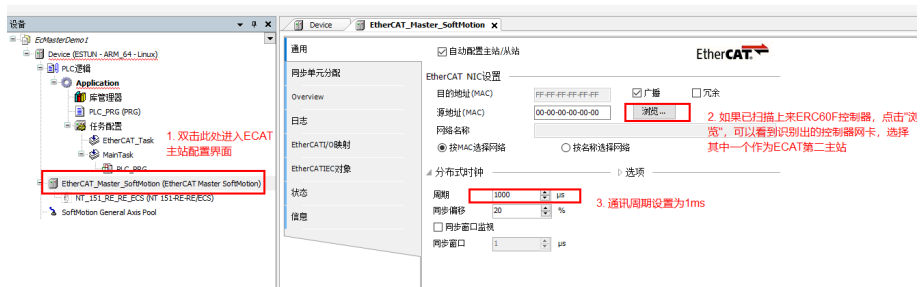


2. 选择需要的设备，添加到CodeSys中的总线设备树中：

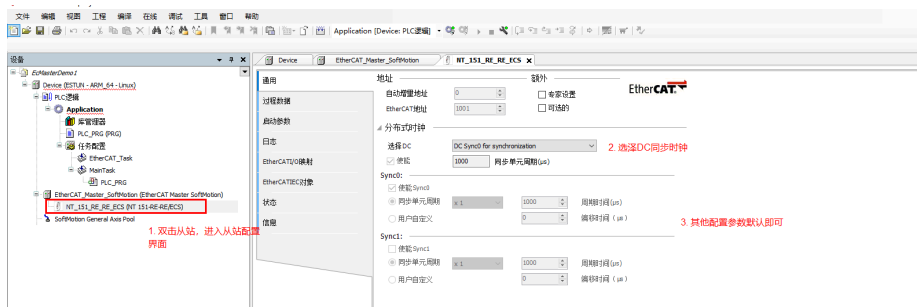


### 4.3.4 配置EtherCAT参数

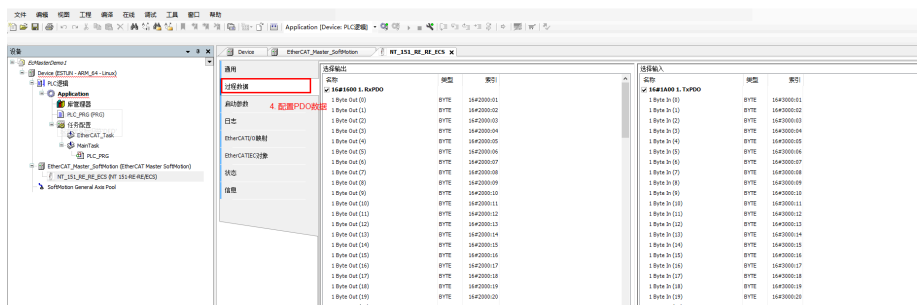
#### 1. EtherCAT主站配置:



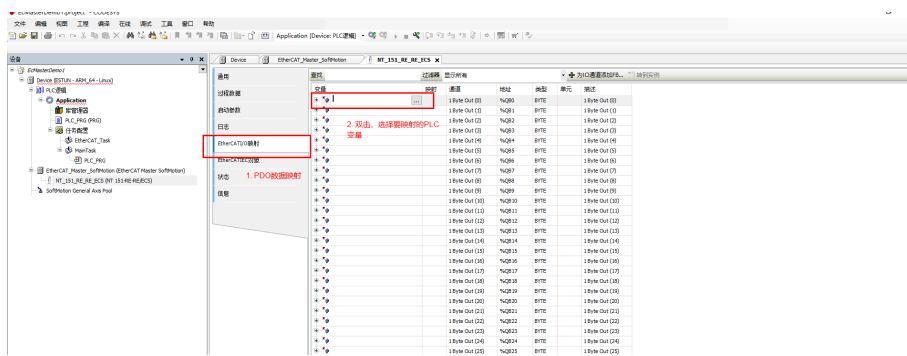
#### 2. EtherCAT从站配置, 双击从站进入配置页面:



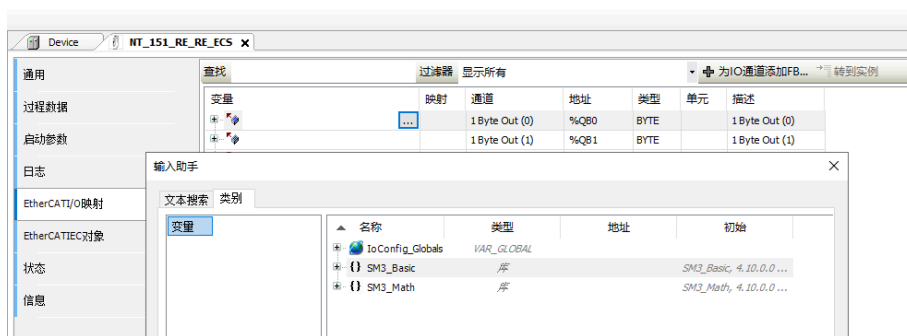
#### 3. 点击过程数据, 配置PDO数据:



#### 4. 点击EtherCAT I/O数据映射, 将从站的数据与PLC的内部定义好的数据变量建立映射:



5. 完成PDO与需要映射的PLC功能块或者程序中的变量设置，编译程序并下装程序，程序运行后EtherCAT第二主站也随之运行。



## 5 EtherNet IP接口调试

### 5.1 功能概述

EtherNet/IP接口是指外部逻辑控制器（PLC等作为EtherNet/IP Scanner）通过标准EtherNet/IP协议与机器人（EtherNet/IP Adapter）通讯的一种通讯方式。

### 5.2 协议介绍

EtherNet/IP(EtherNet Industry Protocol)是适合工业环境应用的协议体系。它是由两大工业组织ODVA(OpenDeviceNet Vendors Association)和CI(ControlNet International)所推出的最新的成员。EtherNet/IP和DeviceNet以及ControlNet一样，都是基于CIP(Control and Information Protocol)协议的网络，使用相同的对象库和一致的行业规范，具有较好的一致性和互操作性。

EtherNet/IP是一种面向对象的协议，能够保证网络上隐式的实时I/O信息和显式信息(包括用于组态参数设置、诊断等)的有效传输。采用标准的Ethernet和TCP/IP技术来传送CIP通信包，通用且开放的应用层协议CIP加上已经被广泛使用的Ethernet和TCP/IP协议，构成EtherNet/IP协议的体系结构。

协议的各层结构如下图所示：



图 5-1 EtherNet/IP协议OSI模型

## 5.3 主要指标

### 5.3.1 EtherNet/IP Scanner

1. 机器人具有EtherNet/IP Scanner功能，最多可连接16个EtherNet/IP Adapter，支持每个EtherNet/IP Adapter的通讯隐式数据输入输出各最大256个字节；
2. 在Multiprog编程环境中，用户可通过提供的接口访问数据区，并可解析数据实现命令/状态交互；
3. 通讯周期可以通过示教器界面进行设置（建议周期设置大于10ms）；
4. 通过示教器界面根据EtherNet/IP Adapter设备的eds文件进行配置。

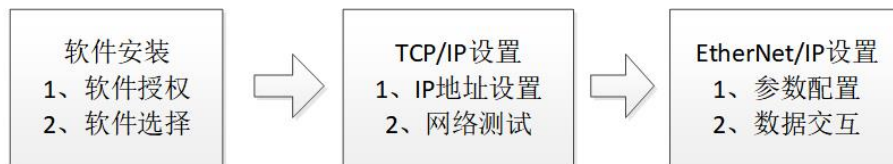
### 5.3.2 EtherNet/IP Adapter

1. 机器人具有EtherNet/IP Adapter功能，通讯数据支持隐式数据输入输出各最大256个字节，并支持通讯数据大小可调整；
2. 在Multiprog编程环境中，用户可通过提供的接口访问数据区，并可解析数据实现命令/状态交互；
3. 通讯周期由EtherNet/IP Scanner进行设置；
4. 设备的eds文件由厂家提供。

## 5.4 配置说明

该部分主要介绍ESTUN机器人的EtherNet/IP Scanner/Adapter功能的配置和使用。

具体流程如下：



### 5.4.1 软件安装与授权

目前，系统中EtherNet/IP模块功能需要通过软件包进行安装，安装后需通过激活码激活。其中，Scanner和Adapter功能激活一次即可长期使用，系统仅支持通过示教器进行激活操作。

## 示教器端配置

示教器支持对该软件包进行安装、更新及卸载操作，具体操作流程如下：

- 选择菜单中“系统 -> 辅助软件”，点击“安装”按钮。实体可通过U盘安装，安装后如下图所示。



安装完成后，需进行激活操作，具体步骤如下：

步骤1：安装对应软件包。

步骤2：软件包安装成功后，在对应界面选择激活“标准版”，具体操作如下：

1. 点击激活“标准版”选项，进入授权管理界面；



- 在授权界面中获取产品码，输入正确的激活码后，完成功能激活。

系统 > EIP软件授权

<< 返回 EtherNet/IP激活

未授权

产品码:  获取

激活码: 请输入激活码  激活

**说明:**  
EtherNet/IP接口是指支持机器人作为EtherNet/IP Scanner/Adapter的通讯方式。客户如果要使用标准的EtherNet/IP接口，需要厂家提供注册的激活码。在此页面，输入正确的激活码，点击“激活”按钮，即可获得使用授权。

## 5.4.2 TCP/IP设置

在系统网络与时间设置界面，选择“网络设置”分栏。

配置 > 网络设置

时间设置

网络设置

修改控制器ip: 172.31.16.222 保存

外部 -1

外部Ethernet连接ip: 127.0.0.1

子网掩码: 127.0.0.2 保存

外部 -2

外部Ethernet连接ip: 127.0.0.1

子网掩码: 127.0.0.2

网关: 127.0.0.3 保存

选择系统主页中的“高级设置”，点击“网络设置”进入系统“网络设置”界面，示教编程器会根据控制器系统版本显示匹配的设置界面。外部-1为Eth2，外部-2为Eth3。

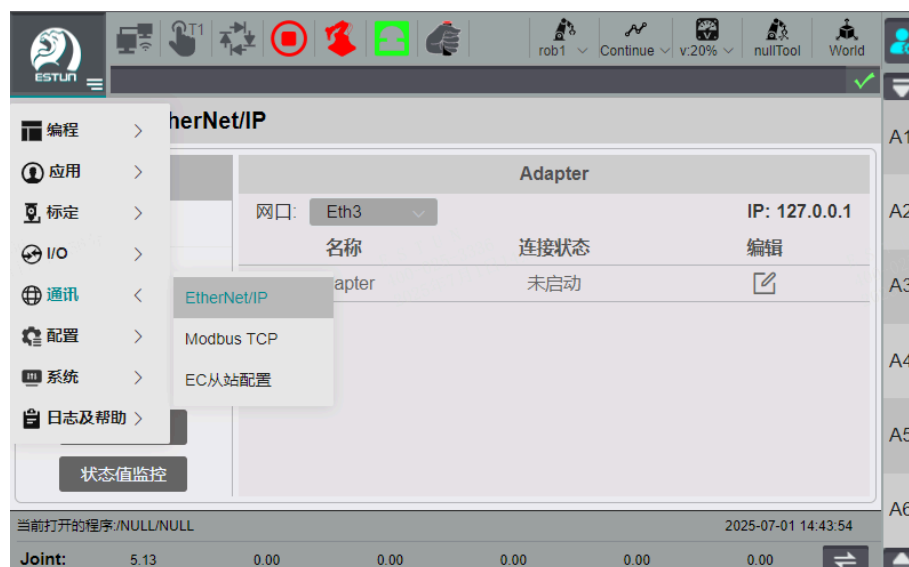
**⚠ 注意**

1. IP地址不能与Controller IP在同一个网段中；
2. 网络中EtherNet/IP Scanner与EtherNet/IP Adapter的IP需要在同一个网段，但Eth2和Eth3不能同一网段；
3. 网口与其他网口桥接可能导致通信异常；
4. 设置之后需要重启机器人后生效；
5. EtherNet/IP Adapter使用Eth3口，EtherNet/IP Scanner使用Eth3口。

### 5.4.3 EtherNet/IP配置

在Scanner或Adapter软件成功安装并激活后，用户可通过示教器进行“EIP配置”，建立EIP主站与从站之间的连接，进行数据交互。

EtherNet/IP配置页面具体入口为：点击菜单“**通讯 -> EtherNet/IP**”，根据实际使用的软件进行详细配置。如下图所示：



若当前未安装或授权，则跳转EIP软件授权界面。

配置界面左侧进行Adapter/Scanner的切换，点击右侧可显示当前：网口、IP地址、具体的设备列表和连接状态等信息，如下图所示：




目前Scanner和Adapter可分别分配到Eth2或Eth3。

点击“EDS管理”按钮，可前往导入/导出EDS文件。或通过菜单选择“系统 -> 系统维护”，进入EDS文件管理页面入口。EDS文件的导入/导出操作步骤同工程文件导入导出。



### 5.4.3.1 EtherNet/IP Adapter

1. 进入Adapter界面，可查看当前已有的EIP连接信息。用户可点击“编辑”操作按钮，进入参数配置页面进行修改。如下图所示：

⊕ 通讯 > EtherNet/IP > 参数配置

EIP Adapter 参数配置 Adapter IP: 127.0.0.1

标准配置文件: NULL

输入字节数: 256

输出字节数: 256

导出EDS

返回 保存

参数修改完成后，需重启控制器以生效!

2. 根据实际需求设置参数，修改完成后，点击“保存”按钮，进行弹窗二次确认。参数设置完成后，需要重启控制器以生效。

⊕ 通讯 > EtherNet/IP > 参数配置

EIP Adapter 参数配置 Adapter IP: 127.0.0.1

标准配置文件: NULL

输入字节数: 256




输出字节数: 256

导出EDS

返回 保存

参数修改完成后，需重启控制器以生效!

### 5.4.3.2 EtherNet/IP Scanner

1. 进入Scanner界面，可查看当前已有的EIP连接信息。用户可点击“添加”或“编辑”操作按钮，进入参数配置页面进行连接设备的添加或修改，或点击“删除”操作按钮，来删除选中的设备。如下图所示：



2. 根据实际需求设置参数，或于界面右侧选择EDS模板文件，可自动填充文件内参数。修改完成后，点击“保存”按钮，进行弹窗二次确认。参数设置完成后，需要重启控制器以生效。



重启控制器后，若已设置的EtherNet/IP Adapter设备在线，EtherNet/IP Scanner设备将与其建立连接。

#### ⚠ 注意

两台控制器分别作为Scanner和Adapter实现EIP通讯时，须 Adapter已经启动，Scanner方可正常连接。

通信正常情况时，连接状态为已连接；若连接状态为错误时，可根据提示栏出现的错误提示，查询对应原因，排查问题。

### 5.4.4 EIP状态寄存器监控

通过点击EIP主页左下角“状态值监控”，进入EIP寄存器监控功能界面，可查看当前设置的各寄存器的实时值。如下图所示：

序号	名称	类型	起始地址	偏移	长度	进制	值
1	AdapterIN_0	plc->robot	0	0	8	10	0
2	AdapterOUT_0	robot->plc	0	0	8	10	0

用户可新增配置寄存器监控项进行状态值监控，或对现有寄存器监控项进行编辑或删除操作。编辑时，不能修改“类型”，若需修改需要删除后新建。如下图所示：

The image displays two screenshots of the ESTUN EtherNet/IP configuration interface for status value monitoring.

The top screenshot shows the "新增" (Add) form for a new monitoring item. The fields are:

- 名称 (Name): Status1
- 类型 (Type): plc->robot
- 起始地址 (Start Address): 0 byte
- 偏移 (Offset): 0 bit
- 长度 (Length): 8 bit
- 进制 (Radix): 10

The bottom screenshot shows the "编辑" (Edit) form for an existing monitoring item. The fields are:

- 名称 (Name): AdapterIN\_0
- 类型 (Type): plc->robot
- 起始地址 (Start Address): 0 byte
- 偏移 (Offset): 0 bit
- 长度 (Length): 8 bit
- 进制 (Radix): 10

Both forms include "返回" (Return) and "保存" (Save) buttons.

EIP状态值监控列表会实时显示各寄存器的值，通过在Ethernet/IP主页左侧选择Scanner或Adapter页签栏，进入相应的Scanner或Adapter状态值监控入口。

## 6 EtherCAT通讯文件配置

### 6.1 功能概述

本文档用于介绍使用AWStudio软件进行EtherCAT配置的过程，以及控制器中EtherCAT配置文件设置。

1. 使用ERC30平台时：用MultiProg软件生成EtherCAT配置eni.xml文件；
2. 使用ERC60平台时：用AWStudio软件生成EtherCAT配置eni.xml文件；
3. 使用ERC60平台时：使用CodeSys EtherCAT作为第二主站时，无需配置eni文件。

#### ⚠ 注意

NGC3.03版本的设备描述文件(ESI)有所变动，请使用目录下的ESI文件runtime/cfg\_default/comm/ec/1\_awtk/esi

注意：

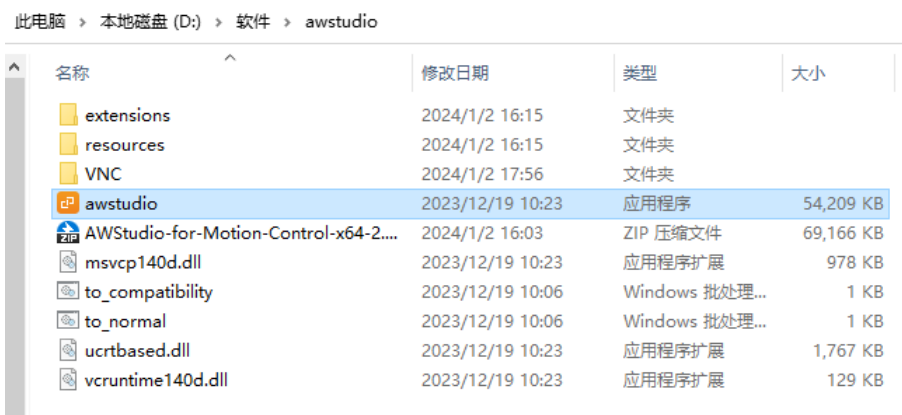
### 6.2 从站eni文件配置

#### 6.2.1 AWStudio软件使用简介

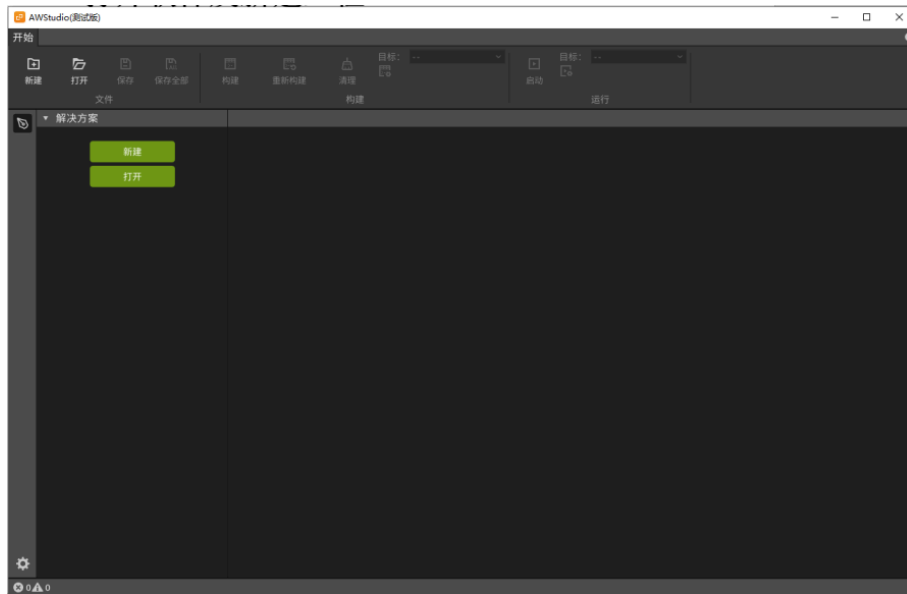
在本平台下需要使用AWStudio软件进行EtherCAT主从站配置，安装包请由厂家获取。

##### 6.2.1.1 创建AWStudio工程

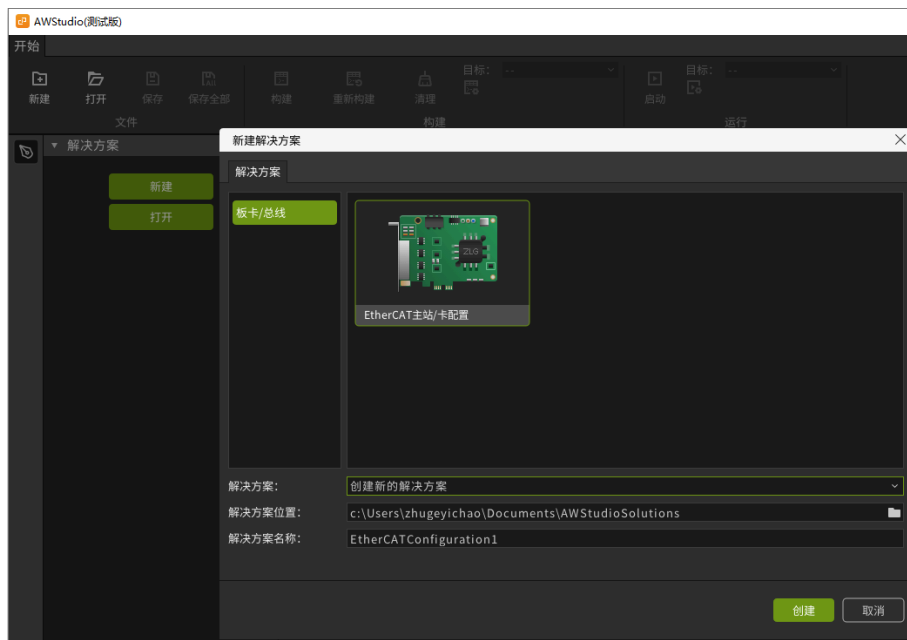
1. 双击AWStudio图标，打开软件。



2. 打开软件后，点击“新建”。



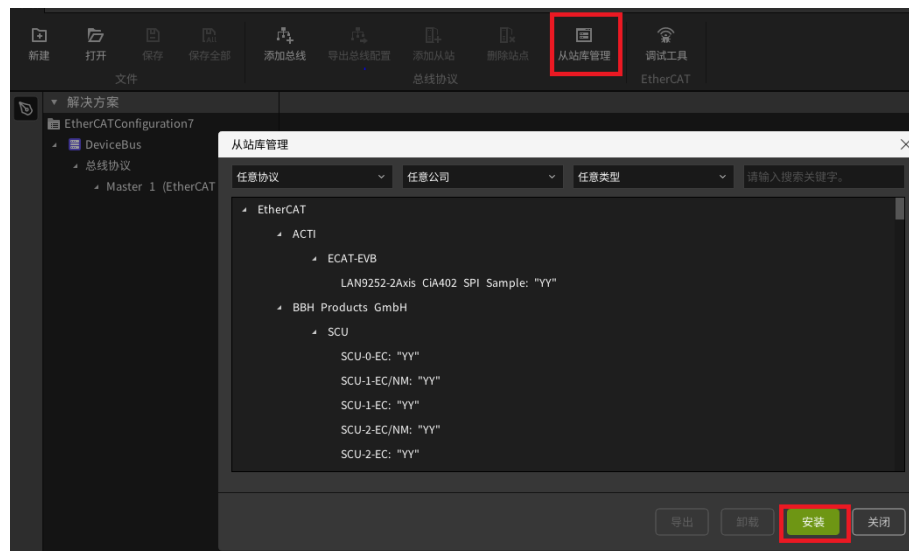
3. 输入合适的解决方案位置及解决方案名称，点击“创建”。



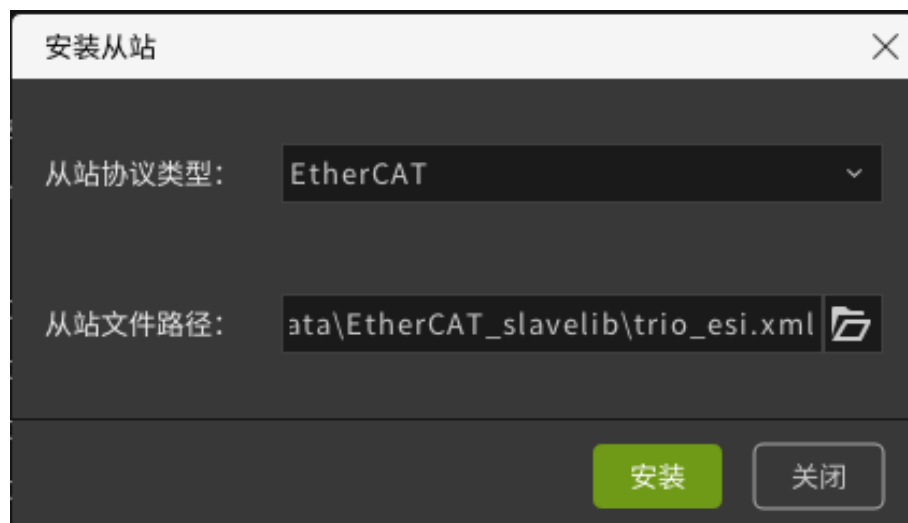
### 6.2.1.2 添加esi文件

添加esi文件的方式：

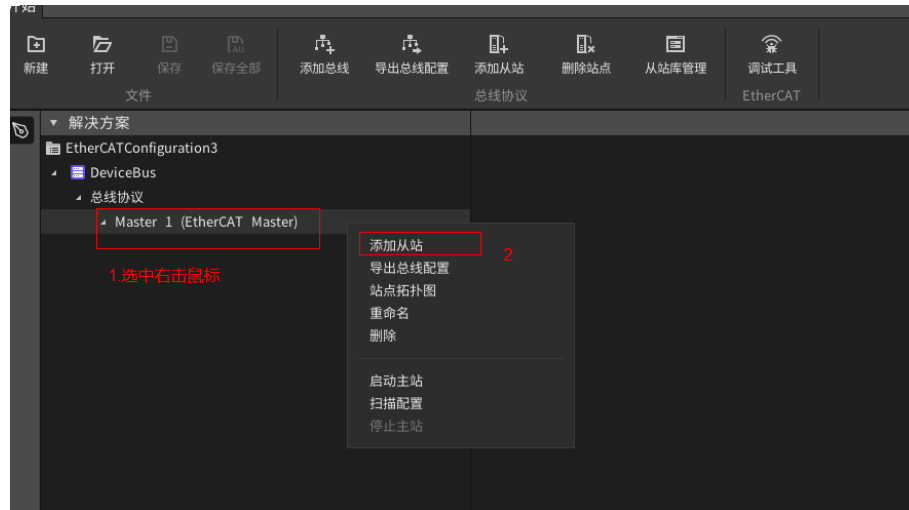
- 可通过从站库管理来添加；
- 点击“从站库管理 -> 安装”。



选择相应的从站文件路径，点击“安装”即可。

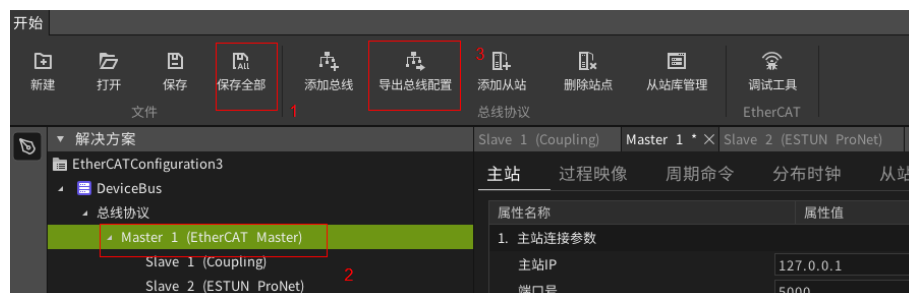


### 6.2.1.3 添加从站



### 6.2.1.4 导出eni文件

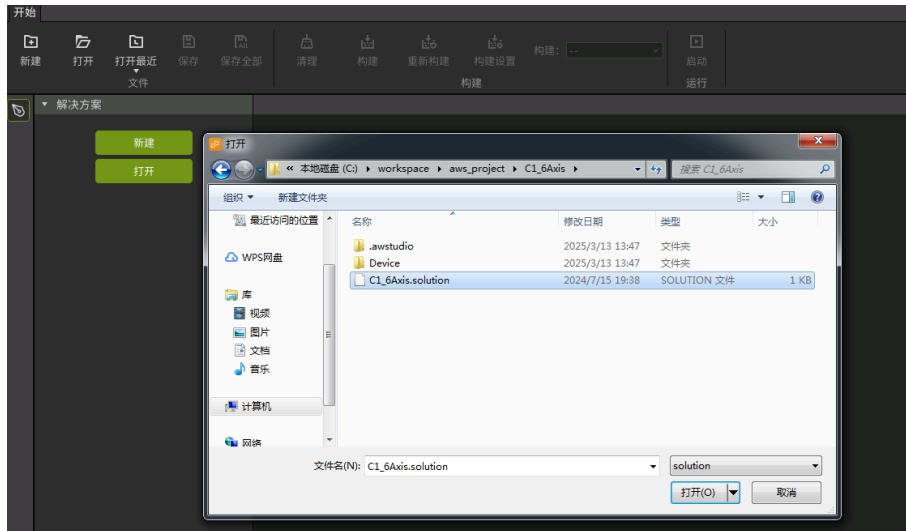
首先点击“保存全部”，将工程保存，然后选中“Master 1 (EtherCAT Master)”，最后点击“导出总线配置”。



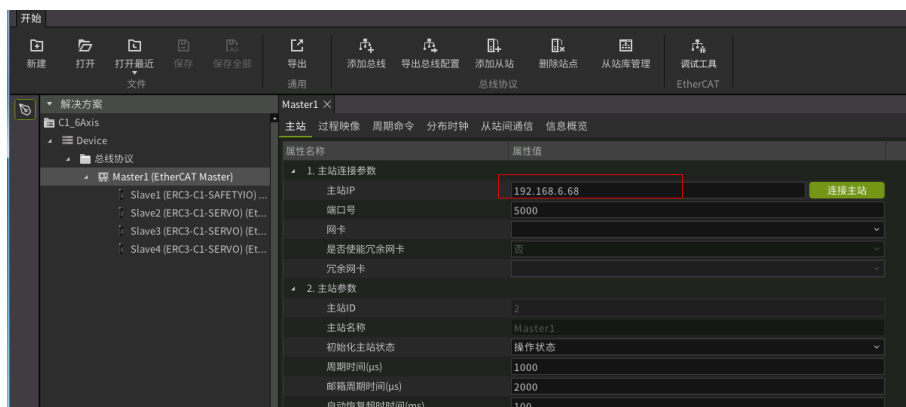
### 6.2.1.5 在线监控功能

AWStudio具有在线监控功能，开启后可实时监控从站的状态、数据包信息统计、PDO数据传输实时监控、日志等功能，开启在线监控功能步骤如下：

1. 在PC端打开AWStudio，然后新建或者打开工程文件，如下图所示打开工程：



2. 用一根网线分别连接到PC端网口和控制器LAN1口。
3. 双击左侧解决方案中的“Master 1 (EtherCAT Master)”，在主站IP输入框中输入LAN1口IP地址192.168.6.68, 点击按钮“连接主站”。



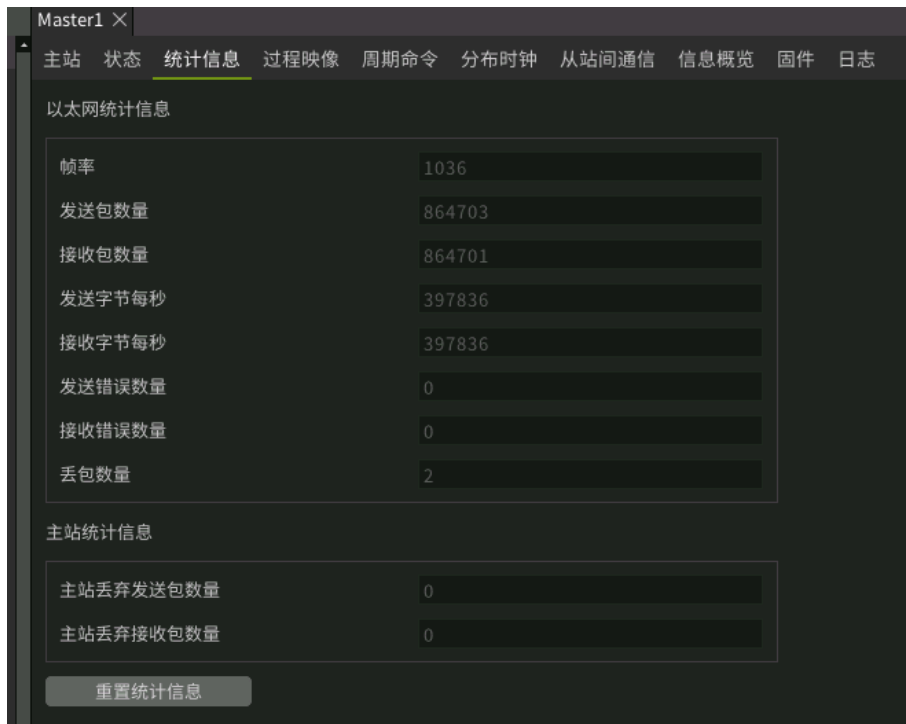
如果弹出如下图显示的连接失败窗口，检查网线是否连接完好，控制器是否已启动，在PC端是否增加了与控制器LAN1口同网段地址(192.168.6.x)。



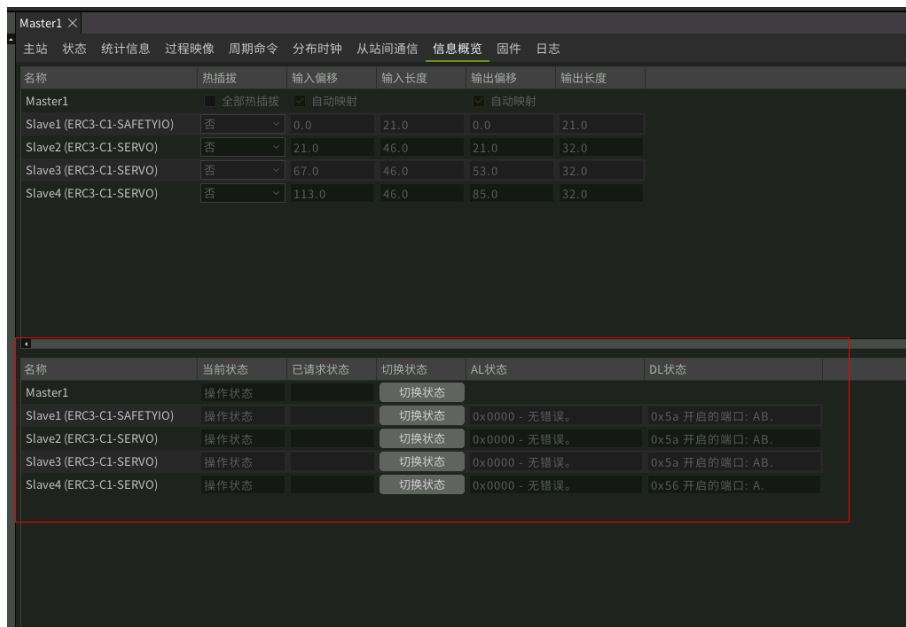
4. 连接上主站后，选中左侧解决方案栏中的“Master 1 (EtherCAT Master)”，然后右击，在弹出的菜单中点击“**在线监控**”，如下图所示：



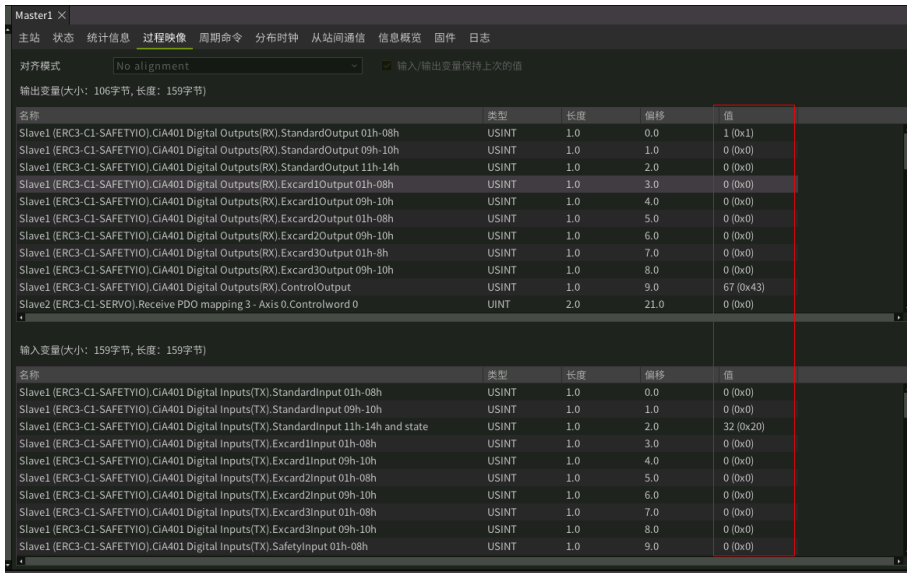
5. 开启在线监控功能后，可进行如下的监控：  
在统计信息界面中可以查看是否丢包（丢包数量默认初值2是正常状态），如下图所示：



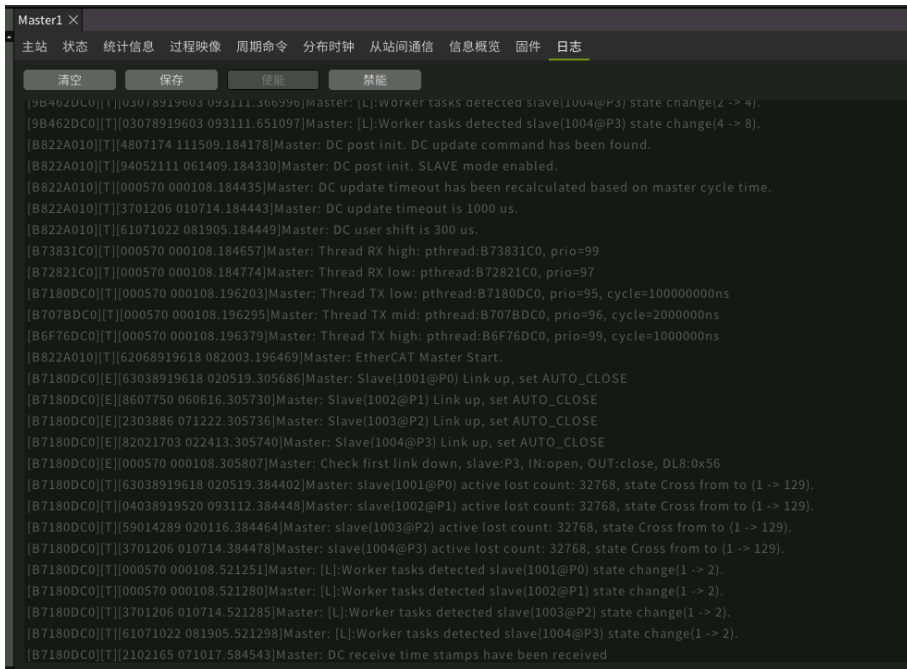
在信息概览界面可以查看各从站当前的状态，如下图所示：



在过程镜像中界面中可以查看当前EtherCAT通讯的PDO数值，如下图所示：



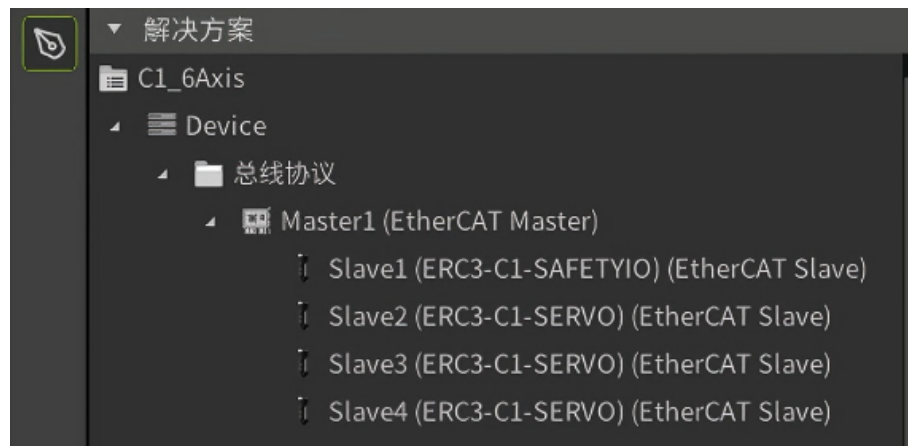
在日志界面中可以查看EtherCAT状态日志，如下图所示：



## 6.2.2 基于不同类型电柜的从站配置

### 6.2.2.1 C1控制柜

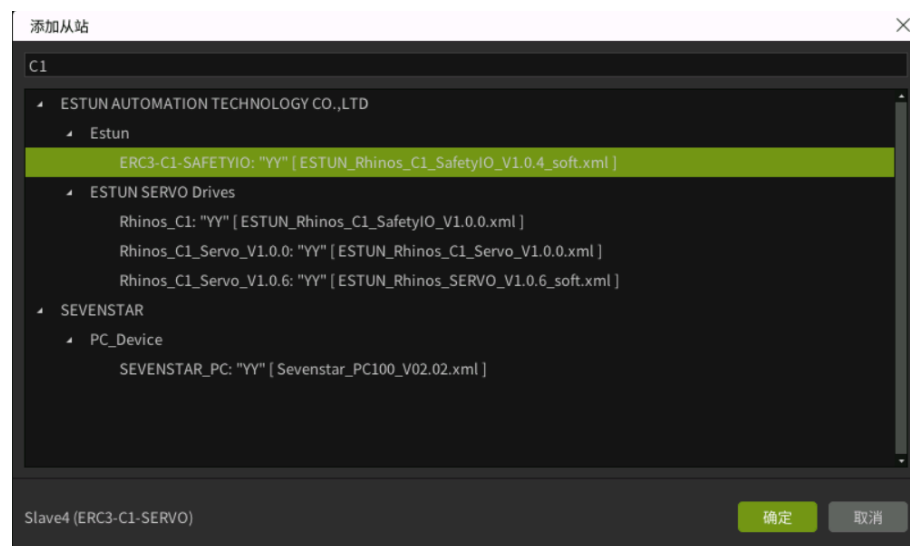
C1控制柜从站拓扑连接如下图所示，本示例以6轴为例。



### • ERC3-C1-SAFETYIO安全IO配置

1. 在Master 1上右击，选择添加从站。

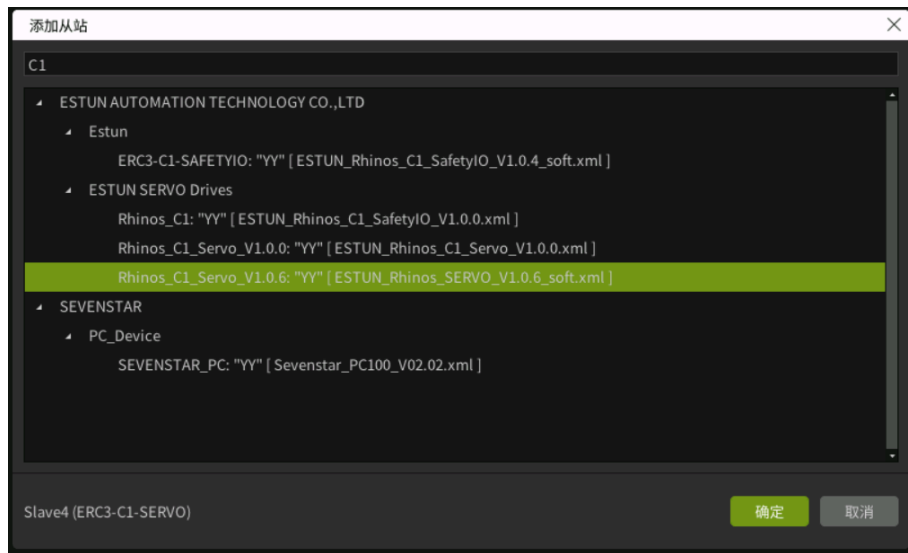
选择ESTUN AUTOMATION TECHNOLOGY->ESTUN SERVO Drives目录下的ERC3-C1-SAFETYIO。



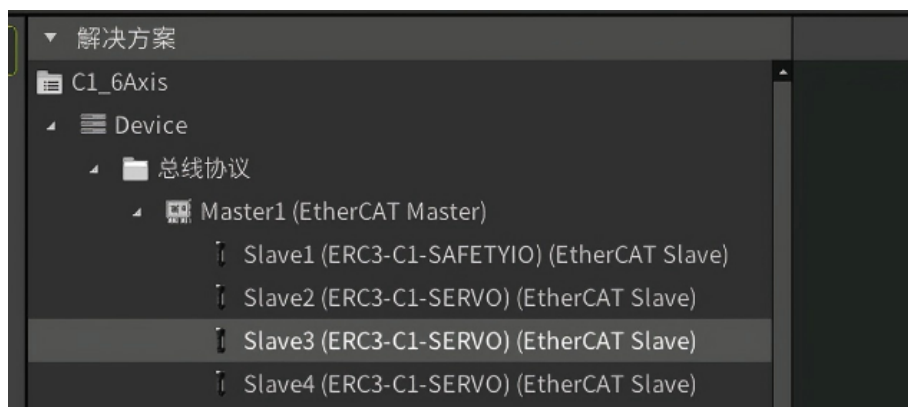
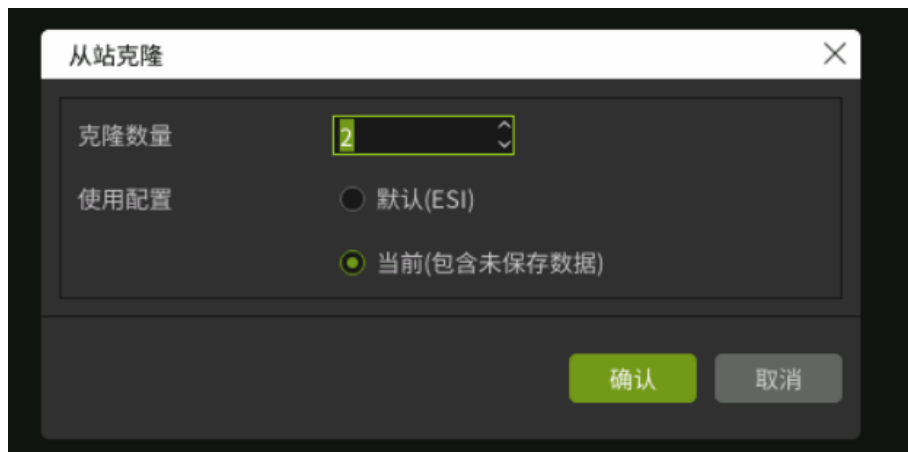
### • Rhinos\_C1\_Servo从站配置

1. 在Master 1上右击，选择添加从站。

选择ESTUN AUTOMATION TECHNOLOGY->ESTUN SERVO Drives目录下的Rhinos\_C1\_Servo\_V1.0.6。

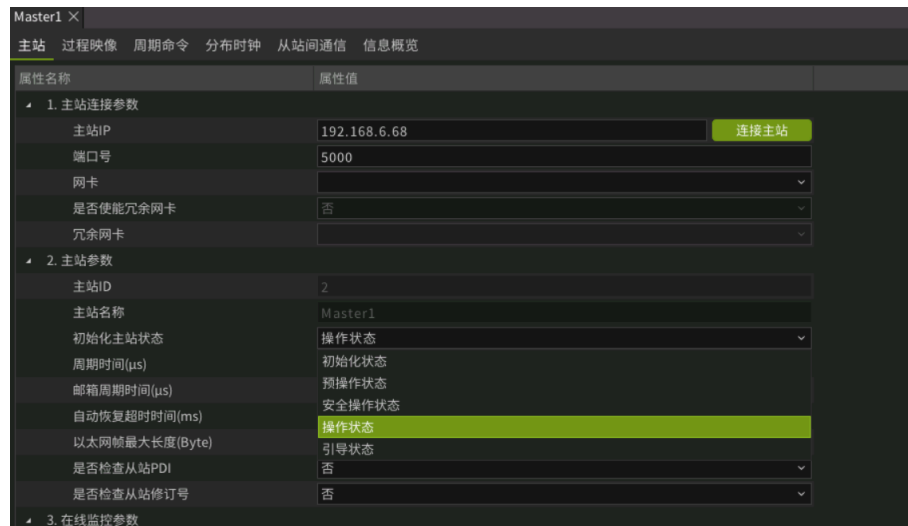


2. 在Slave 2上右键，选择克隆从站。  
若配置4轴，则克隆数量为1，若配置6轴，则克隆数量为2。



• 主站配置

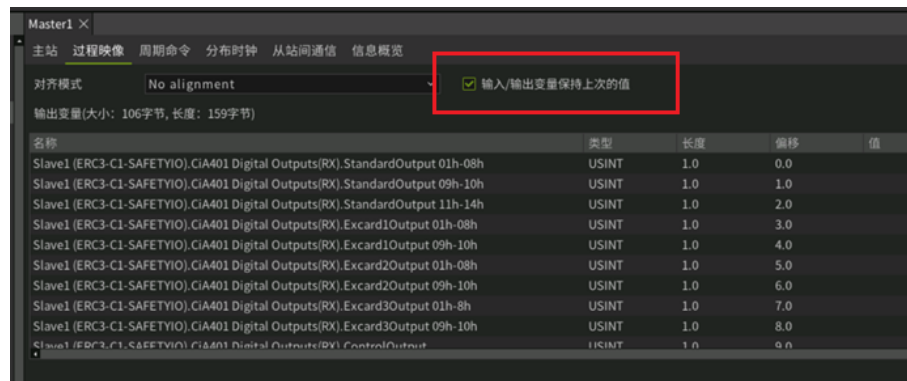
1. 将初始化主站状态由初始化状态改为操作状态。



2. 将邮箱周期时间由5000改为2000。



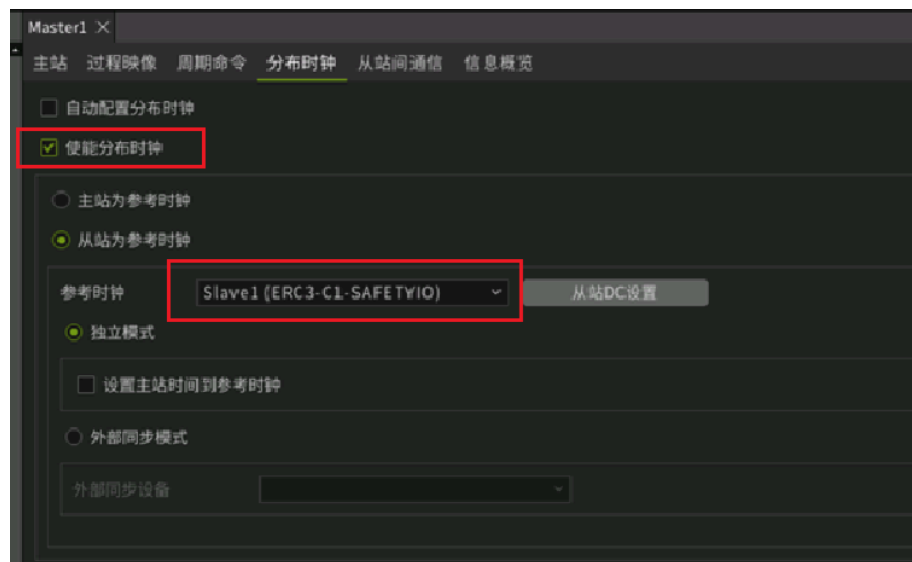
3. 在过程映像中，勾选“输入/输出变量保持上次的值”。



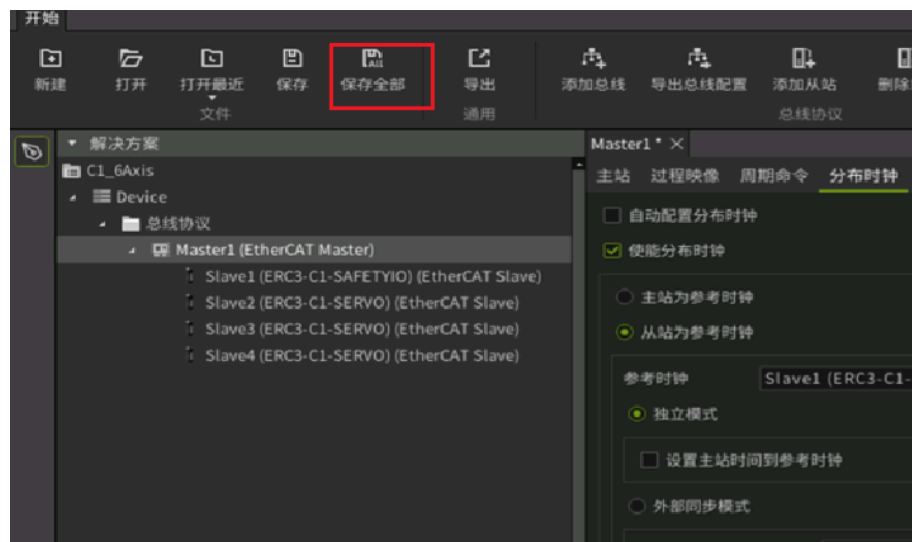
4. 在周期命令中，勾选“周期更新从站状态”：



5. 取消勾选“自动配置分布时钟”，勾选“使能分布时钟”框。



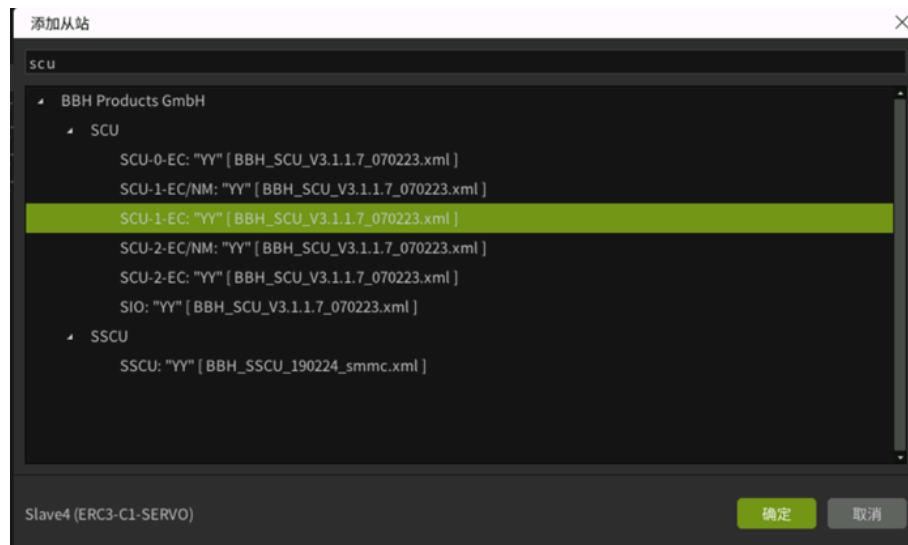
6. 配置完成后，点击“保存全部”。



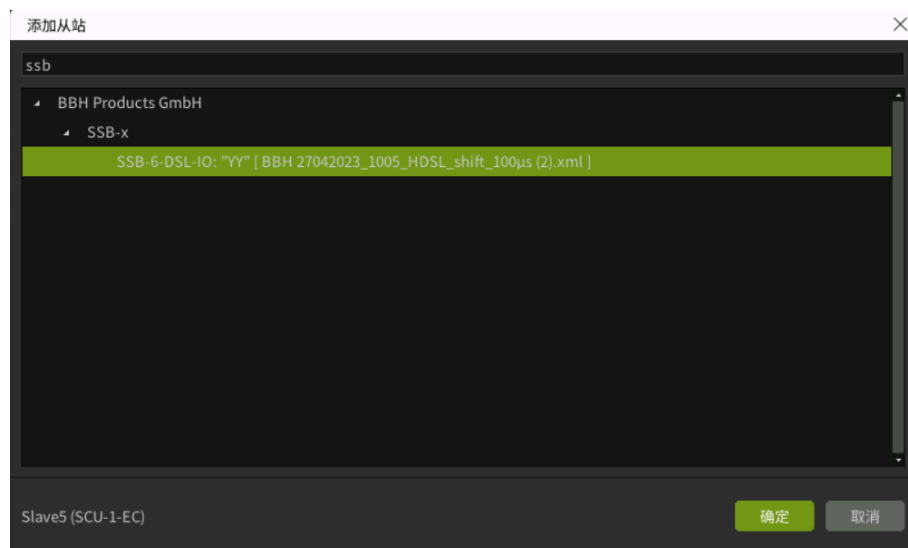
- 功能安全控制柜BBH从站配置

如需要增加功能安全组件SCU和SSB设备，可按如下方法配置。

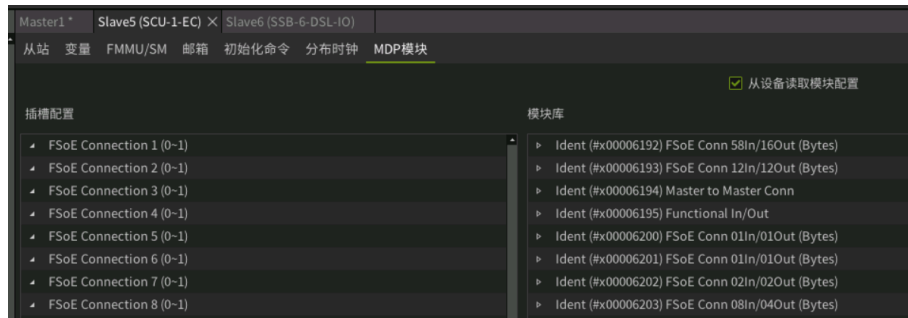
1. 在Master 1上右击，选择添加从站，选择BBH Products GmbH->SCU目录下的SCU-1-EC，添加SCU从站，如下图：



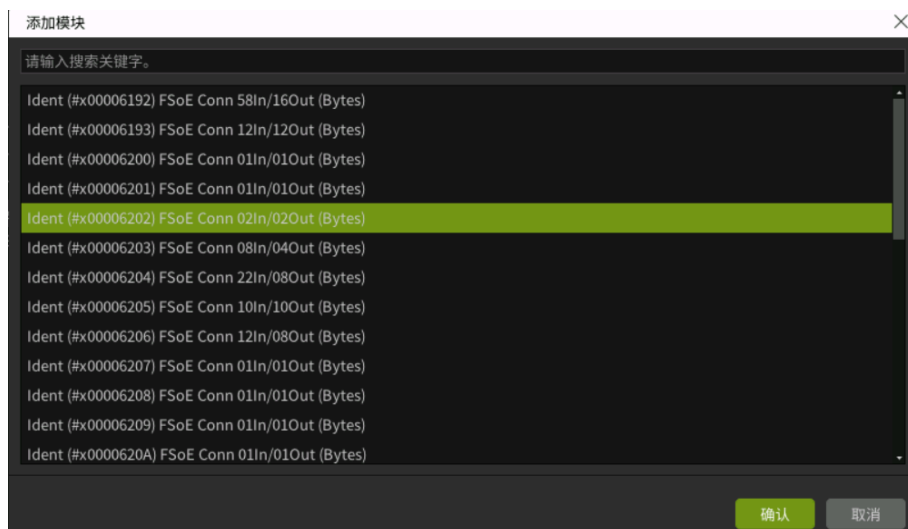
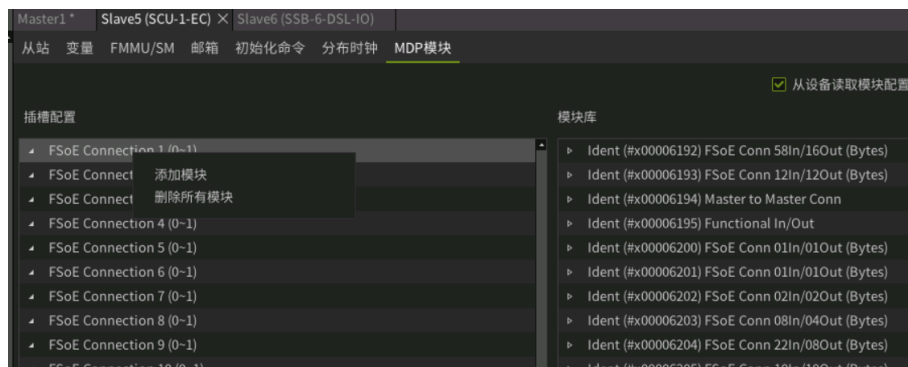
2. 在Master 1上右击，选择“添加从站”，选择BBH Products GmbH->SSB-x目录下的SSB-6-DSL-IO，添加SSB从站，如下图：



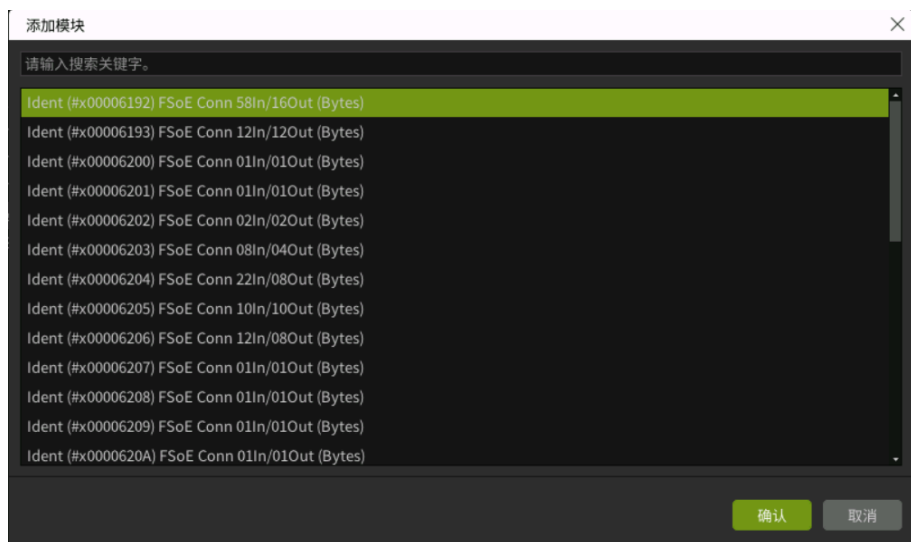
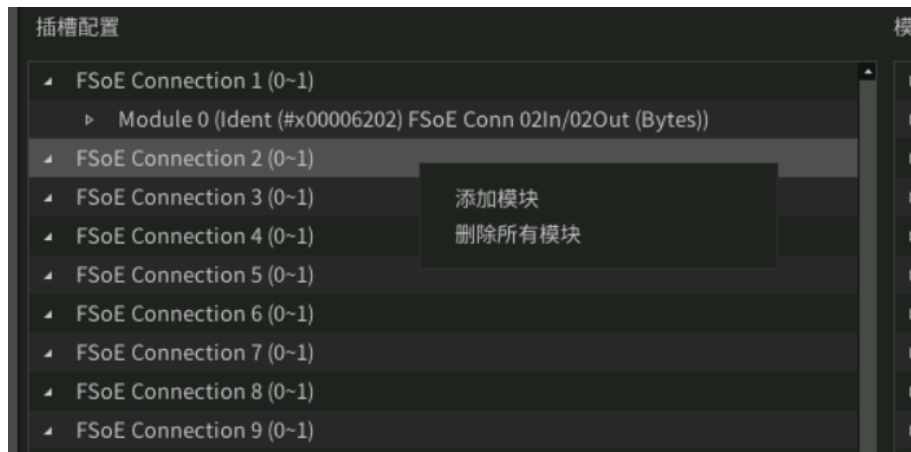
3. 配置SCU，双击解决方案中的SCU-1-EC图标，进入SCU的MDP模块配界面，如下图：



4. 鼠标选中“FSoE Connection 1(0~1)”右键，在弹出的选项菜单中添加如下的模块，然后点击“确认”：



5. 鼠标选中“FSoE Connection 2(0~1)”右键，在弹出的选项菜单中添加如下的模块，然后点击“确认”：

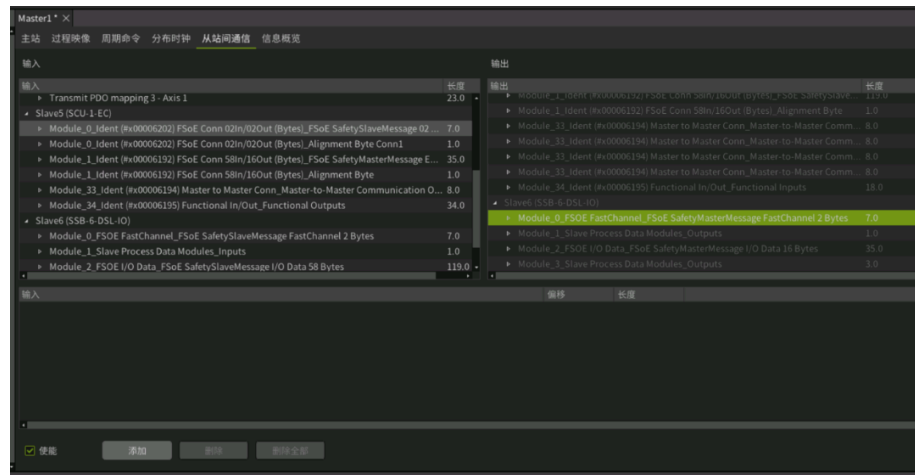


6. 双击解决方案中的Master 1, 点击进入“从站间通信”配置界面。

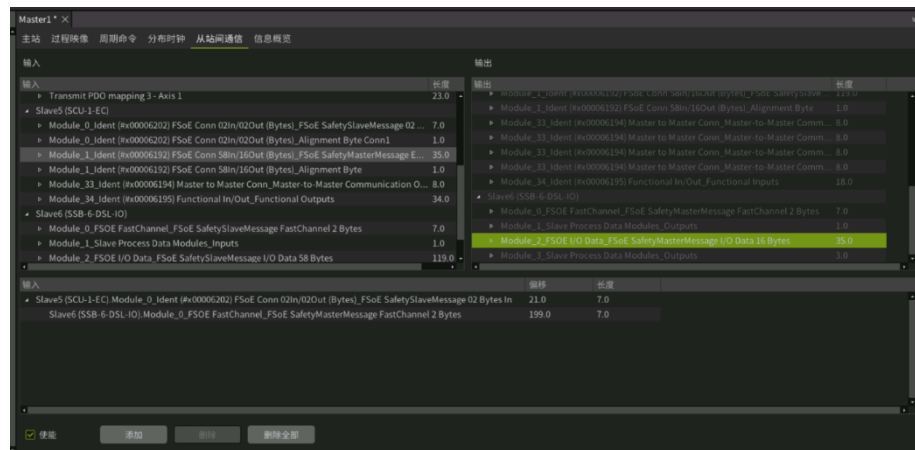


按照如下方式依次添加SCU和SSB的输入、输出模块：

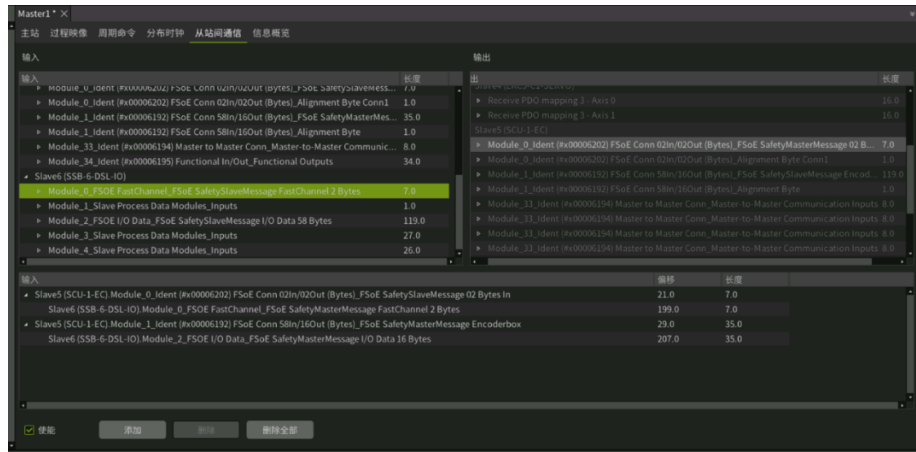
- a. 鼠标分别选中如下图所示的输入和输出界面上的PDO字段，然后点击下方的“添加”按钮：



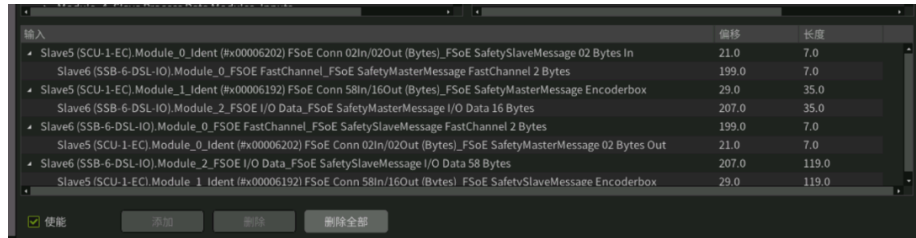
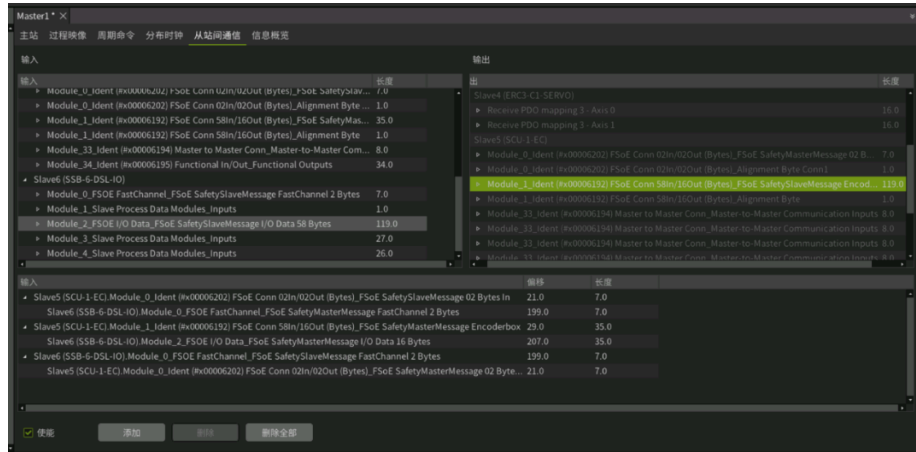
- b. 鼠标分别选中如下图所示的输入和输出界面上的PDO字段，然后点击下方的“添加”按钮：



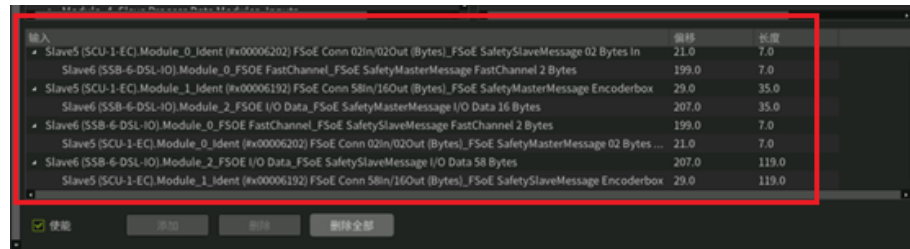
- c. 鼠标分别选中如下图所示的输入和输出界面上的PDO字段，然后点击下方的“添加”按钮：



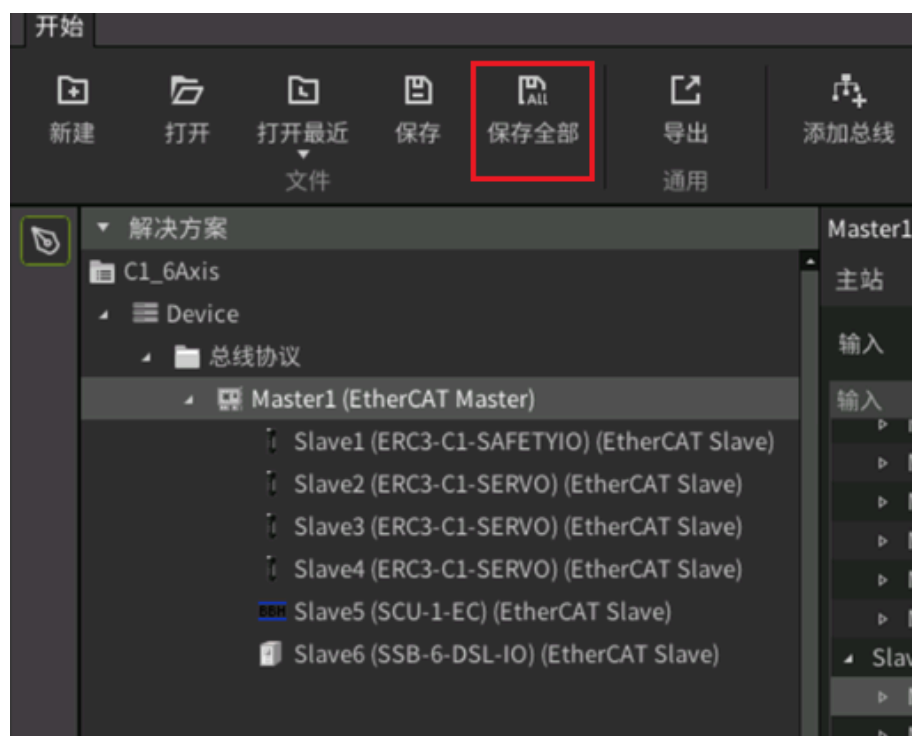
d. 鼠标分别选中如下图所示的输入和输出界面上的PDO字段，然后点击下方的“添加”按钮：



经过以上4步添加操作，完成SCU和SSB从站间通信的配置，如下图：



7. 点击“保存全部”按钮完成功能安全组件的配置。



### 6.2.2.2 S2控制柜

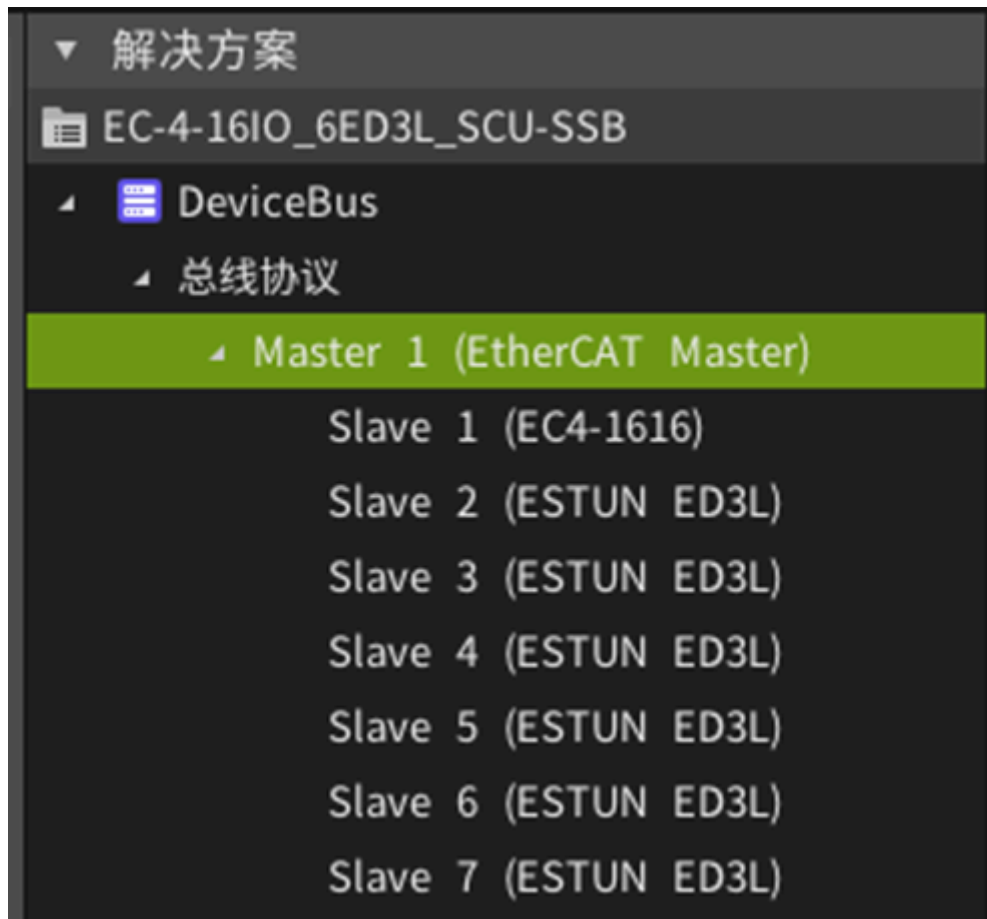
S2控制柜的IO和伺服从站与C1控制柜相同，按照C1控制柜的方式配置S2控制柜即可。

### 6.2.2.3 S3控制柜

S3控制柜的IO和伺服从站与C1控制柜相同，按照C1控制柜的方式配置S3控制柜即可。

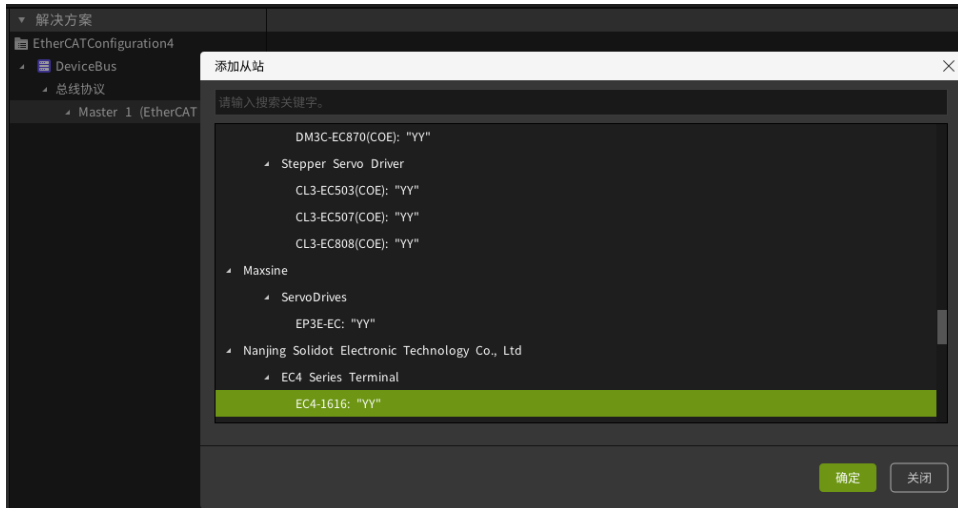
#### 6.2.2.4 2.5代控制柜

2.5代控制柜通常配置为实点EC4-1616模块加ED3L类型伺服，从站连接的拓扑结构如下图所示：



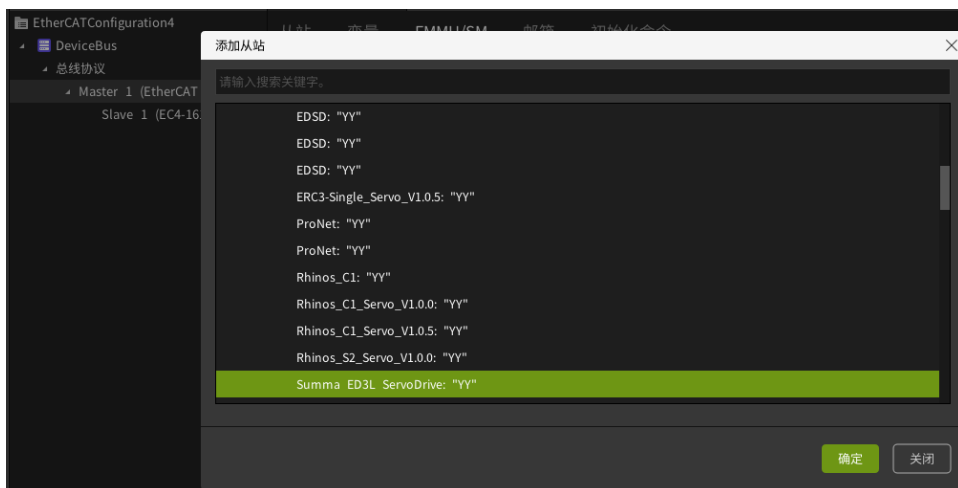
• **EC4-1616配置**

1. 在Master 1上右击，选择添加从站。  
选择Nanjing Solidot Electronic Technology->EC4 Series Terminal目录下的EC4-1616。



• **ED3L从站配置**

1. 在Master 1上右击，选择添加从站。  
选择ESTUN AUTOMATION TECHNOLOGY->ESTUN SERVO Drives目录下的Summa ED3L ServoDrive。



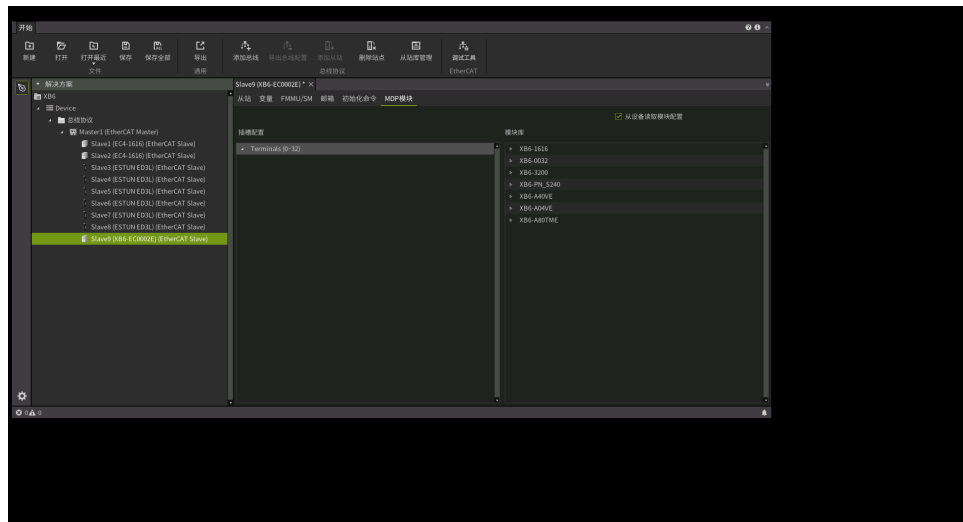
2. 在Slave 2上右键，选择克隆从站，克隆数量选择5。



### ● XB6耦合器模块配置

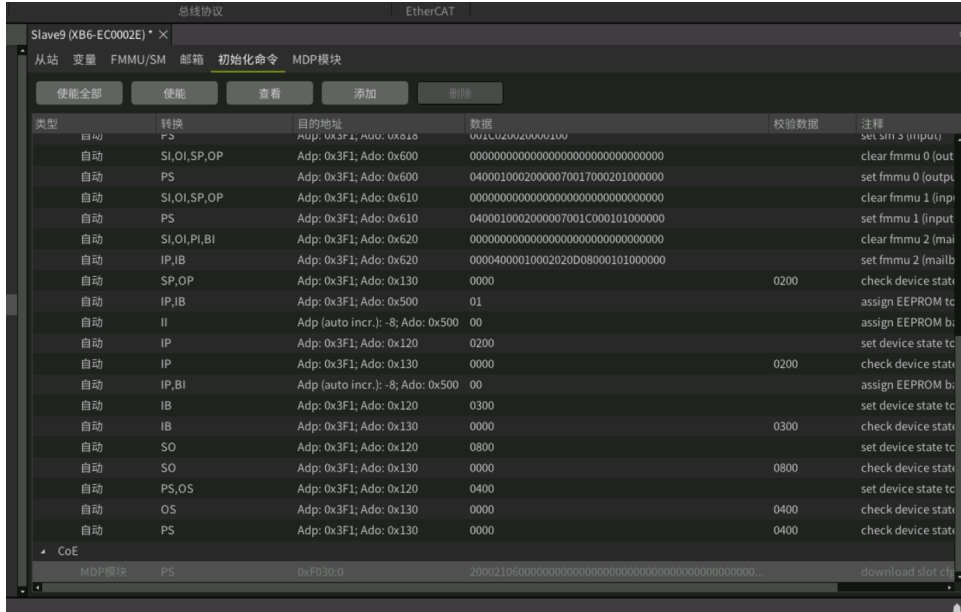
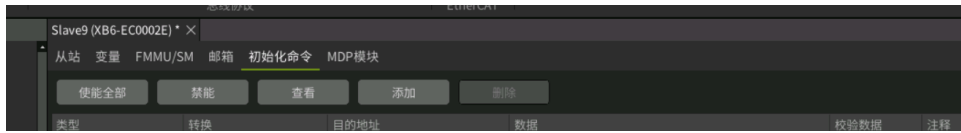
如需要增加XB6耦合器模块，可按如下方法配置，本例以XB6-1616模块为例讲述在AwStudio中的配置。

1. 添加从站XB6-1616模块后，双击解决方案下的XB6模块项进入MDP模块配置界面：



2. 鼠标选中“Terminals(0~32)”右键，在弹出的菜单中选择“添加模块”，选择XB6-1616模块：





至此完成XB6-1616模块的配置，其他的XB6模块按照此处的方式配置即可。

## ● 主站配置

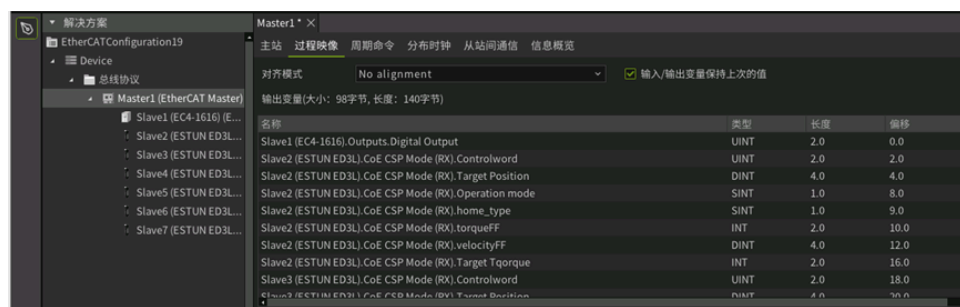
1. 将初始化主站状态由初始化状态改为操作状态。



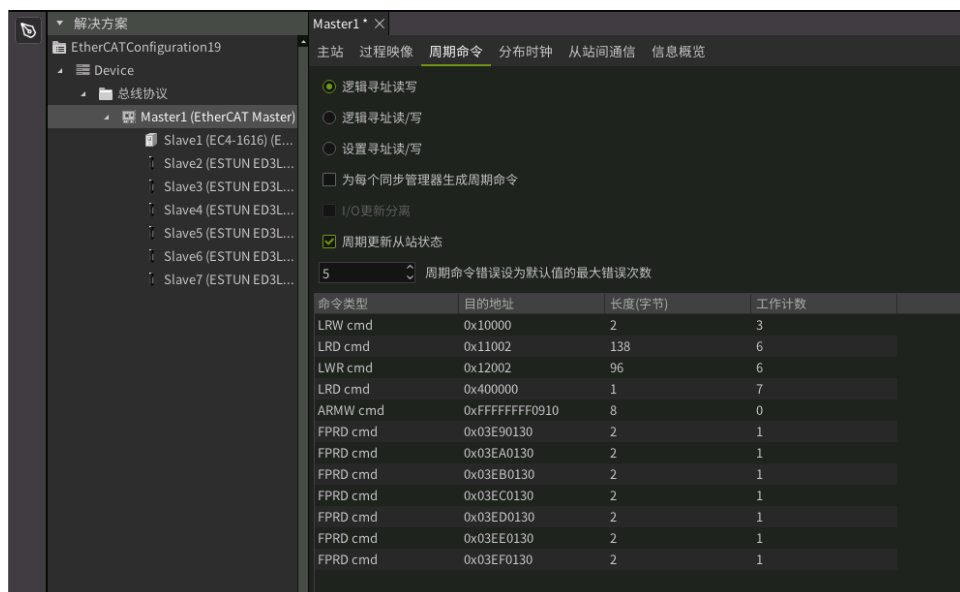
2. 将邮箱周期由5000改为2000。



3. 在过程映像中，勾选“输入/输出变量保持上次的值”。



4. 在周期命令中，勾选“周期更新从站状态”。



5. 取消勾选“自动配置分配时钟”，勾选“使能分布时钟”框。

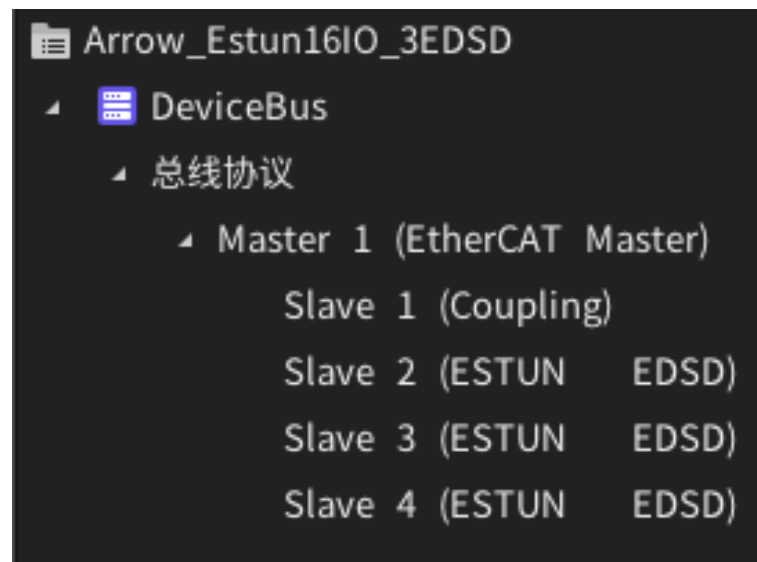


- (5) 功能安全控制柜BBH从站配置

见C1控制柜中关于BBH从站的配置。

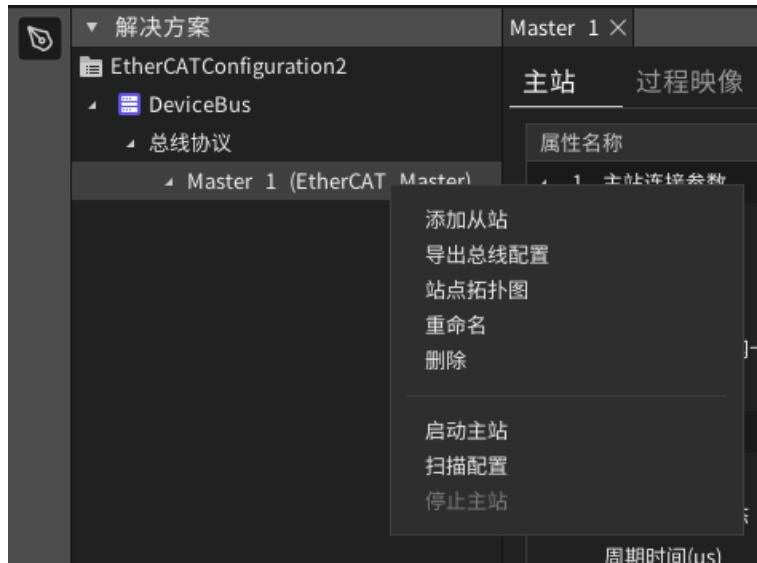
### 6.2.2.5 Arrow控制柜

Arrow控制柜通常配置为Estun IO模块加EDSE类型（1&2）伺服从站或者实点IO模块加EDSE类型（1&2）伺服从站。Arrow控制柜带Estun自主IO配置的从站顺序如下图所示：

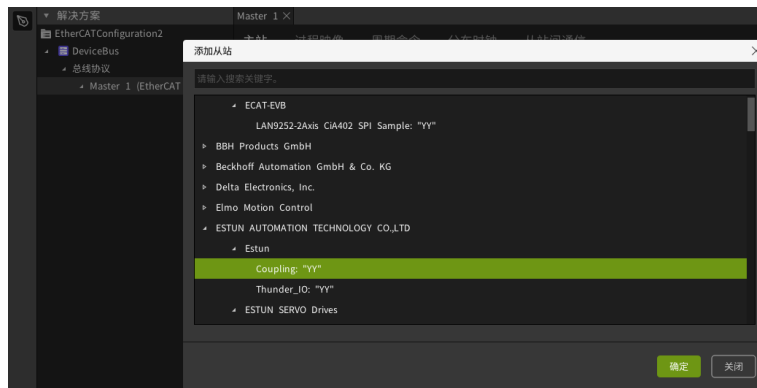


• Estun IO配置

1. 在Master 1上右击，选择添加从站。



2. 选择ESTUN AUTOMATION TECHNOLOGY->Estun目录下的Coupling。

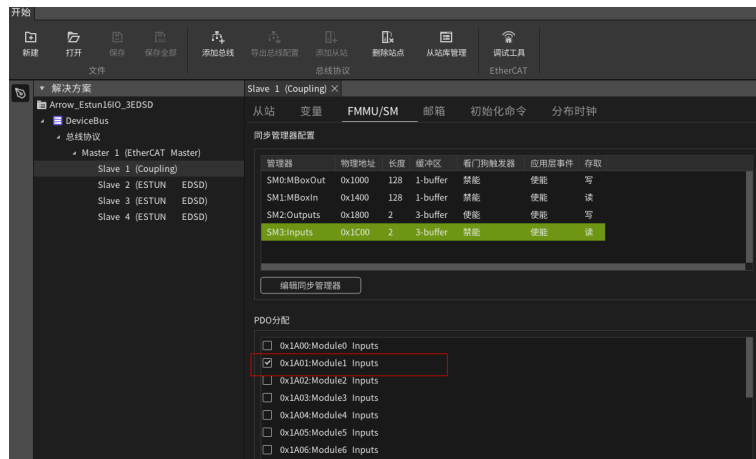


3. 一般情况下，控制柜配置了16路IO，需要根据实际IO连接情况进行耦合器PDO配置。

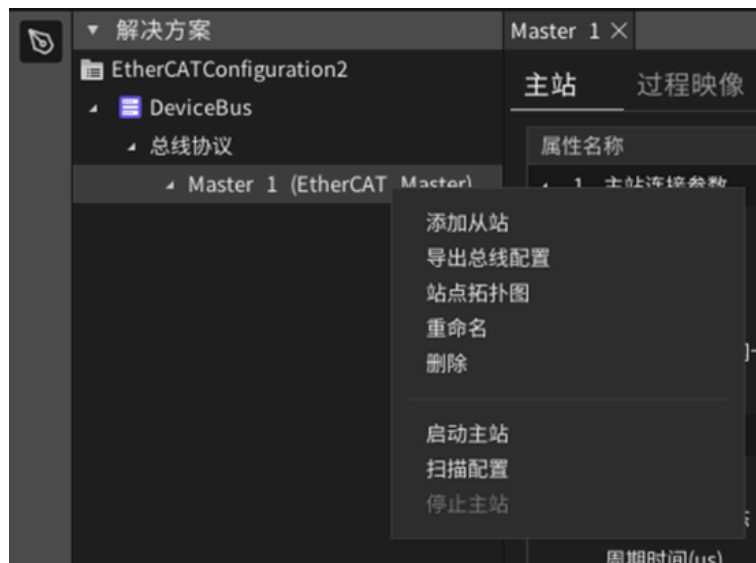
配置16路输入和16路输出的模块示例：

输入部分勾选模块1分别为16bit DI，输出部分勾选模块2模块分别为16bitDO。

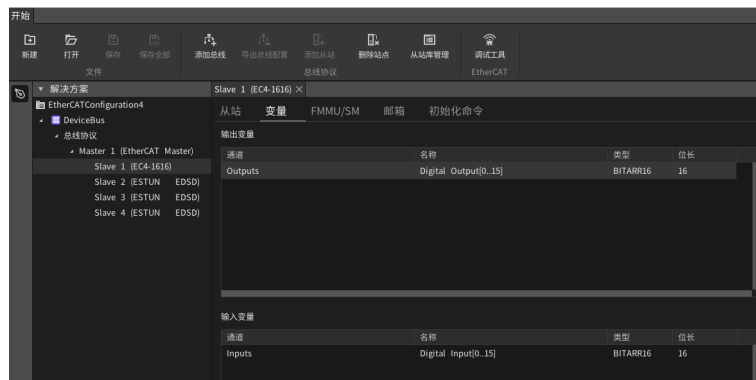
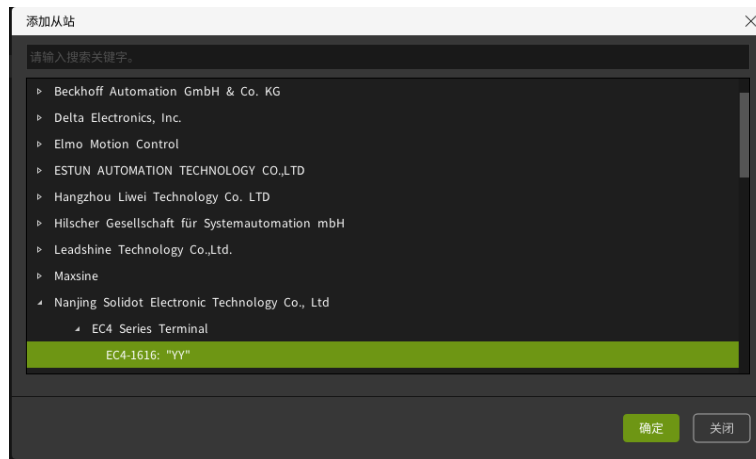
输入部分设置：



4. 若需配置实点IO, 而非ESTUN IO, 这里以实点EC4-1616模块为例配置从站, 在Master 1上右击, 选择添加从站。



选择Nanjing Solidot Electronic Technology Co->EC4 Series Terminal目录下的EC4-1616。



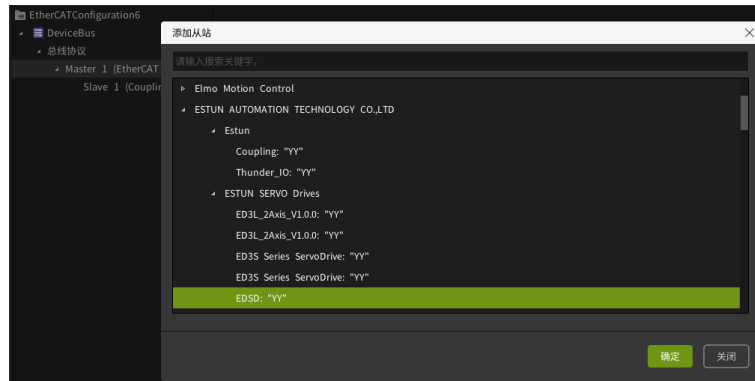
• ESDS伺服从站配置

需要按照以下步骤对ESDS伺服从站进行配置。

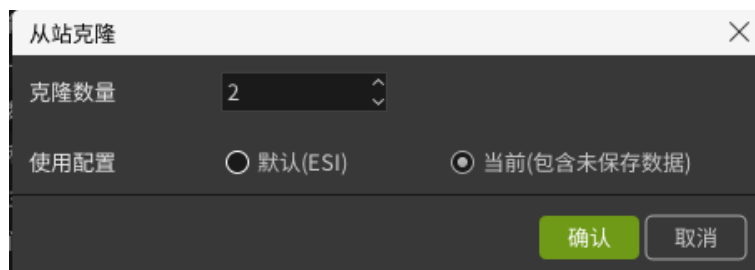
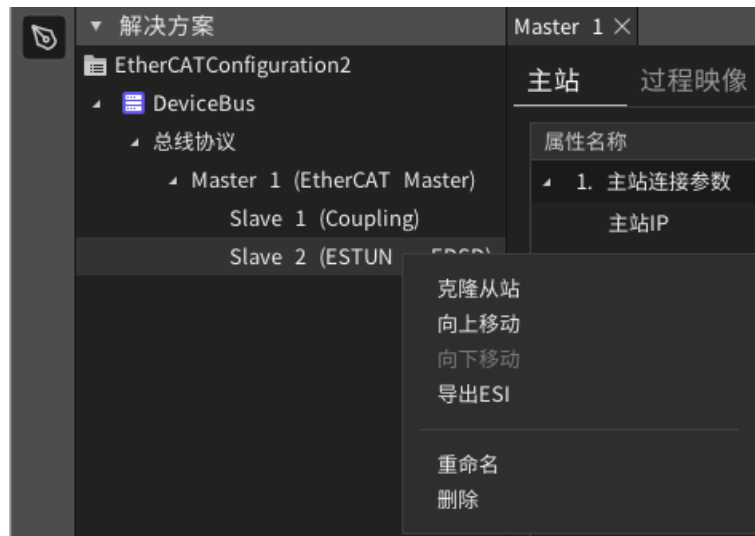
1. 在Master 1上右击，选择添加从站。

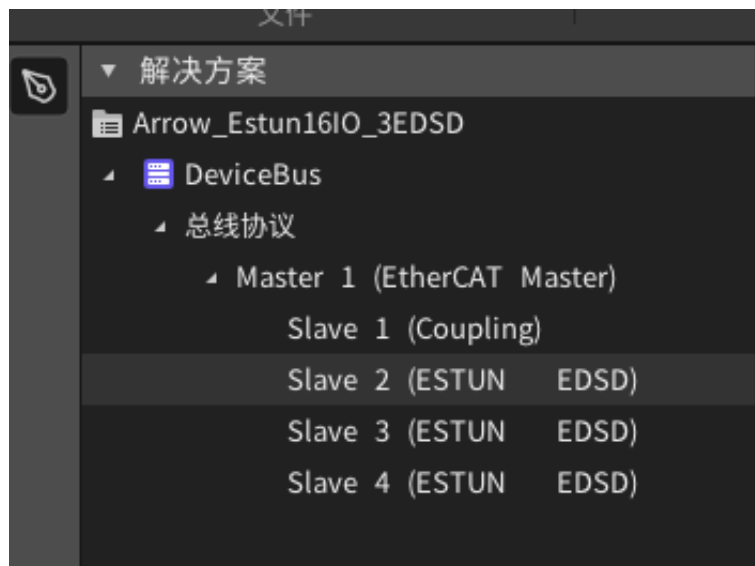


选择ESTUN AUTOMATION TECHNOLOGY->Estun Servo Device目录下的EDSD。



在配置好一个从站后，其他同类型从站可以直接复制粘贴。例如右击配置好的伺服轴“Slave 2”选择“克隆从站”，克隆数量选择2，进行复制。



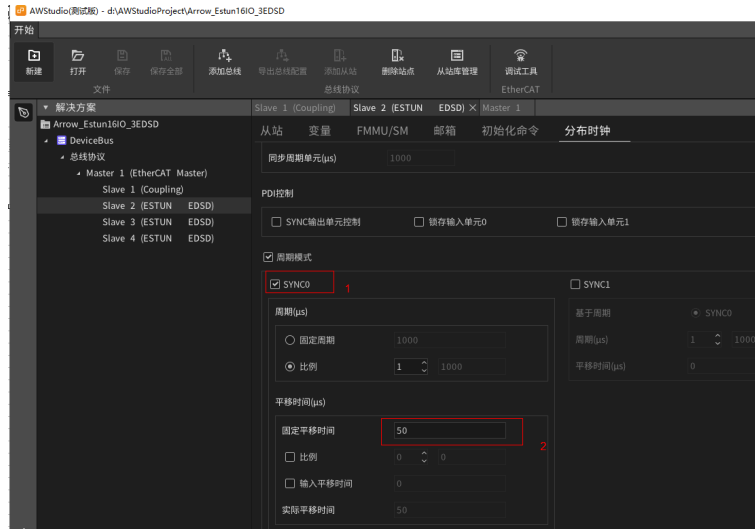


2. 每个EDSD伺服从站需要在“分布时钟”选项卡下配置平移时间为50us，如下图所示：

设置EDSD从站分布时钟前需要设置主站分布式时钟使能。



配置EDSD伺服平移时间为50us。



每设置一个EDSD伺服后完成后点击“保存”。

• 主站配置

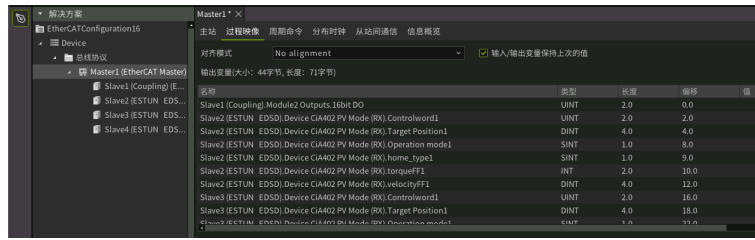
1. 将初始化主站状态由初始化状态改为操作状态。



2. 将邮箱周期时间由5000改为2000。



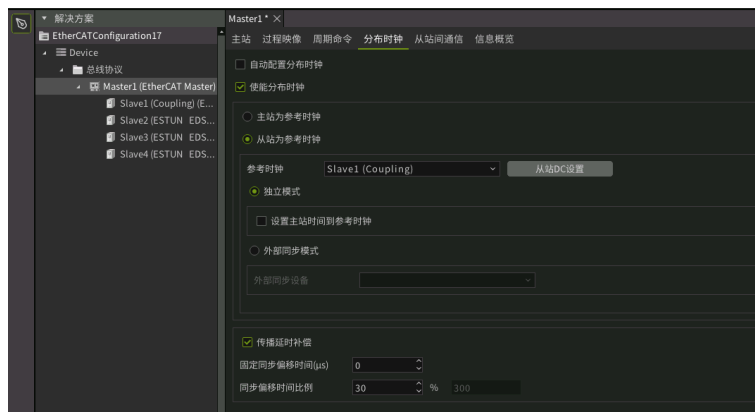
3. 在过程映像中，勾选“输入/输出变量保持上次的值”。



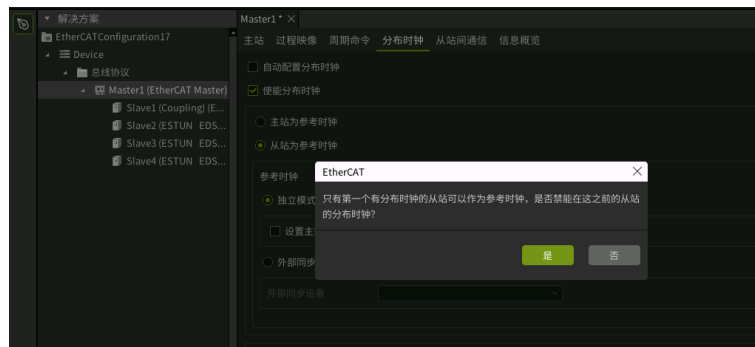
4. 在周期命令中，勾选“周期更新从站状态”。



5. 取消勾选“自动配置分布时钟”，勾选“使能分布时钟”框。



6. 将参考时钟由Slave1(Coupling) 设置为Slave2(ESTUN EDS)，点击“是”。



7. 主站的参考时钟即变成Slave2（ESTUN EDSD）。



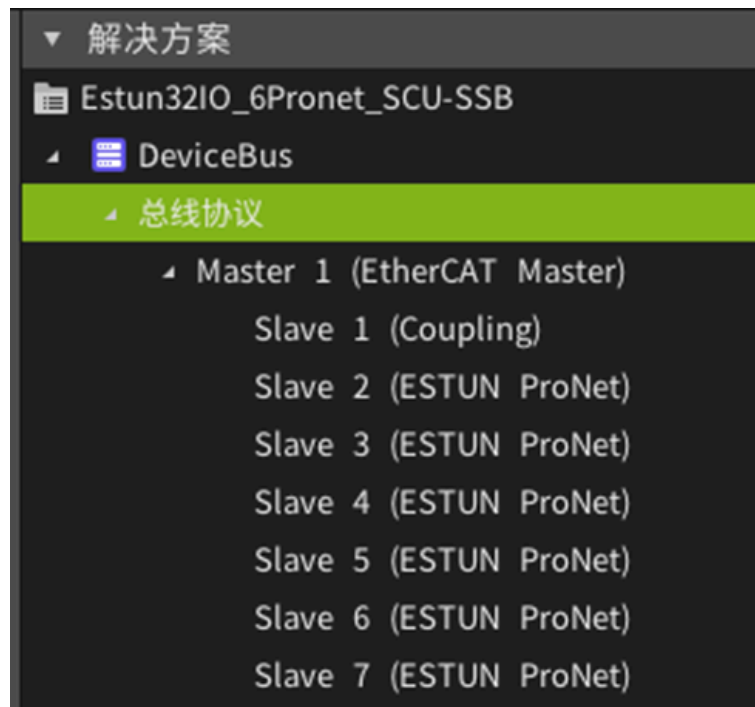
- **功能安全控制柜BBH从站配置**

详见[C1控制柜](#)中关于BBH从站的配置。

### 6.2.2.6 Pronet伺服控制柜

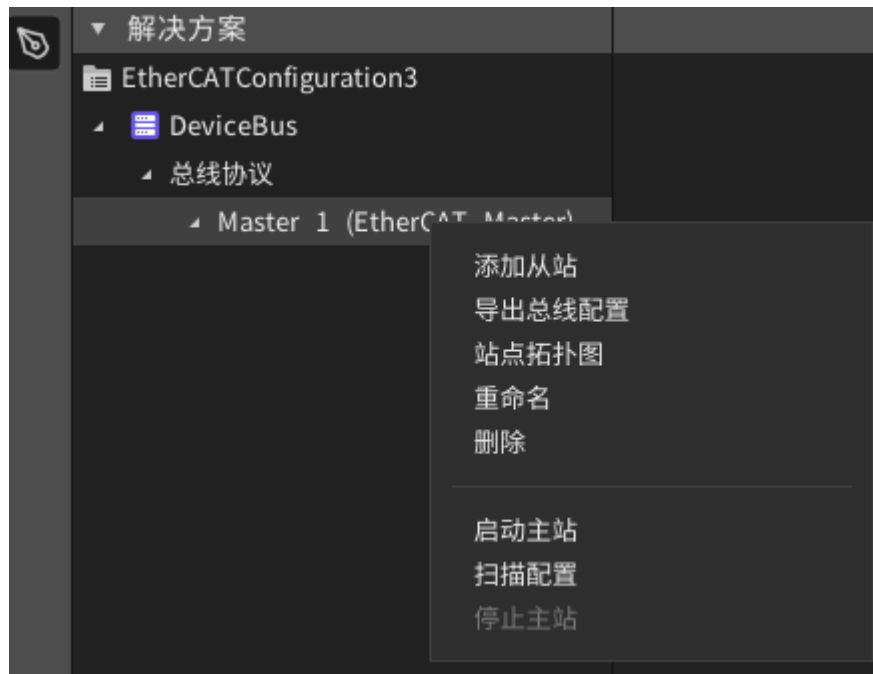
Pronet伺服控制柜通常带Estun IO或者实点科技IO。本部分依次介绍EstunIO、实点IO以及Pronet伺服的从站配置。配置完后编译工程即可获得对应的eni文件。

对于采用Estun IO模块加Pronet伺服的控制柜，其从站配置顺序如下：

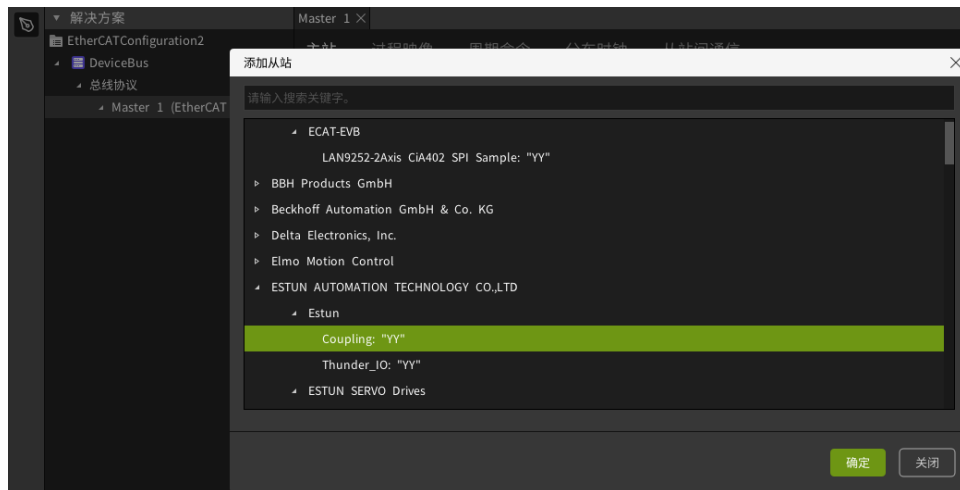


• EstunIO配置

1. 在Master 1上右击，选择添加从站：



2. 选择ESTUN AUTOMATION TECHNOLOGY->Estun目录下的Coupling：

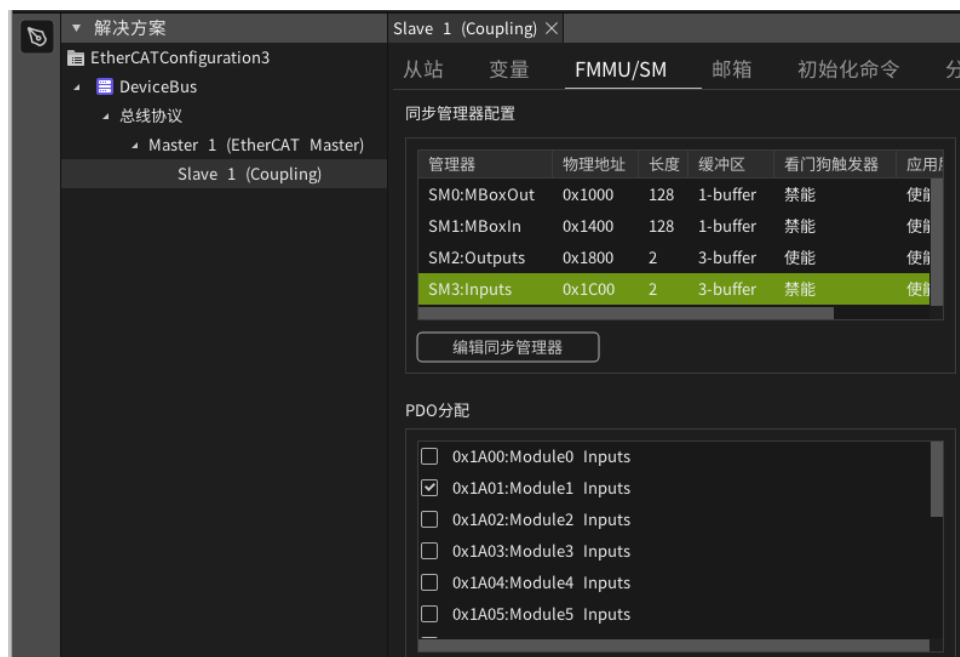


3. IO耦合器 (Slave\_Coupling) 需要对其进行PDO配置。一般情况下，控制柜配置了32路IO，即两块输入模块加两块输出模块。需要根据实际IO连接情况进行耦合器PDO配置。

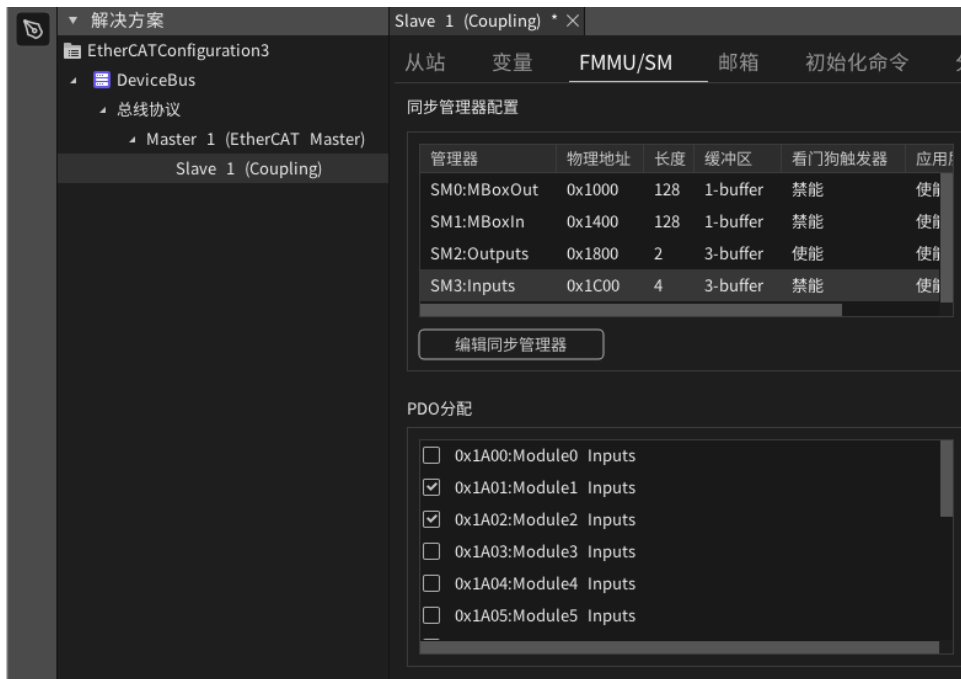
• 示例：

配置32路输入和32路输出的模块，按照模块的连接顺序，拨码开关依次为1、2、3、4，其中1、2为16路输入模块，3、4为16路输出模块。

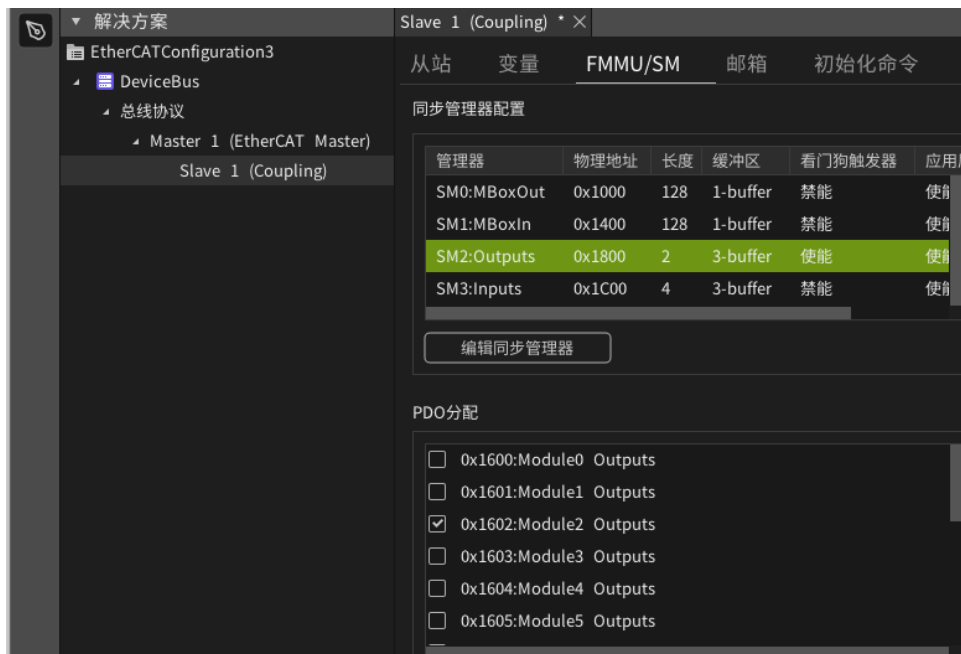
1. 在Slave 1的页面点击“FMMU/SM”，点击“SM3:Inpyts”。



2. 勾选Module1.Module2。



3. 点击“SM2:Outputs”。



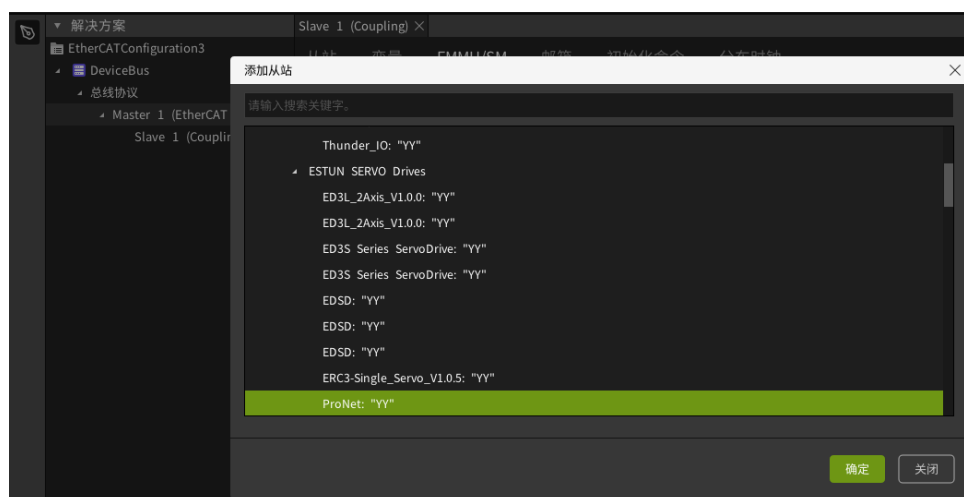
4. 勾选Module3.Module4, 取消勾选Module2。



### • Pronet伺服从站配置

1. 在Master 1上右击, 选择添加从站。

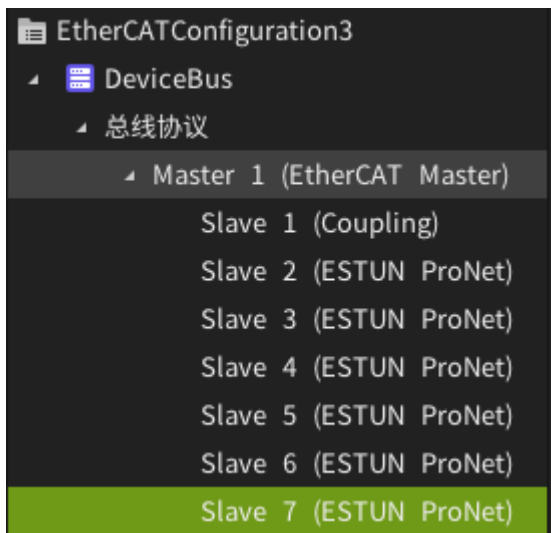
选择ESTUN AUTOMATION TECHNOLOGY->ESTUN SERVO Drives目录下的ProNet。



2. 双击Slave 2, 点击SM2:Outputs, 勾选CiA402 csp Mode。



3. 在Slave 2上右键，选择克隆从站，克隆数量选择5。



• 主站配置

1. 将初始化主站状态由初始化状态改为操作状态。



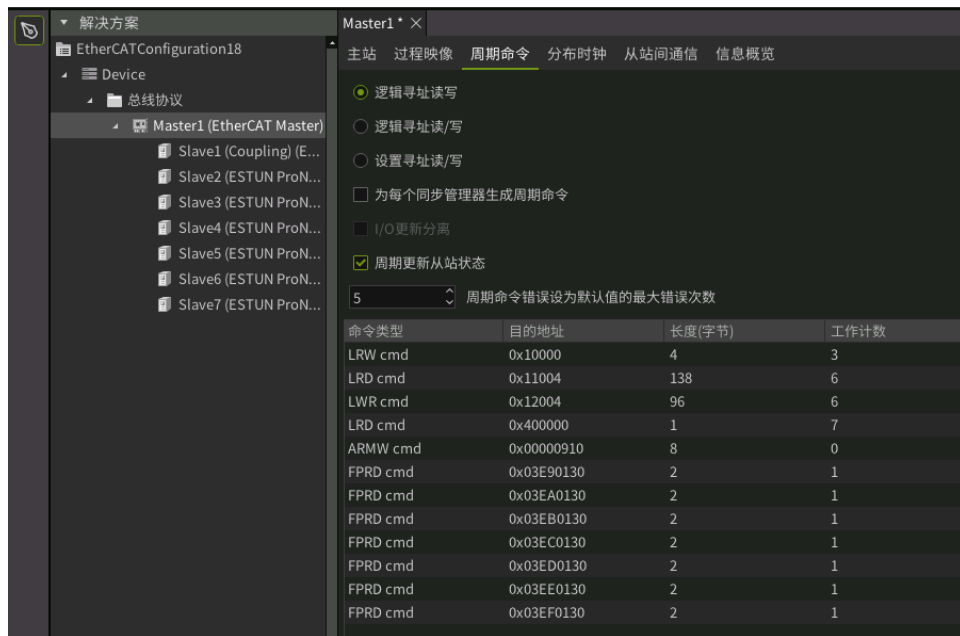
2. 将邮箱周期时间由5000改为2000。



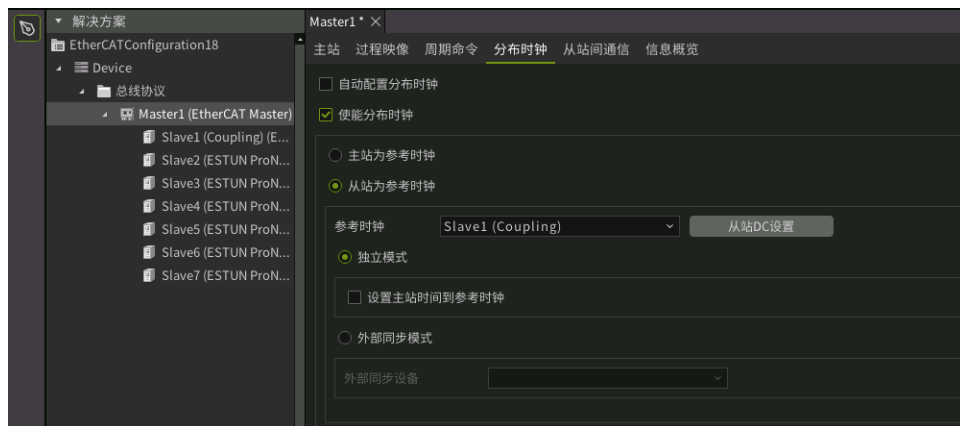
在过程映像中，勾选“输入/输出变量保持上次的值”。



在周期命令中，勾选“周期更新从站状态”。

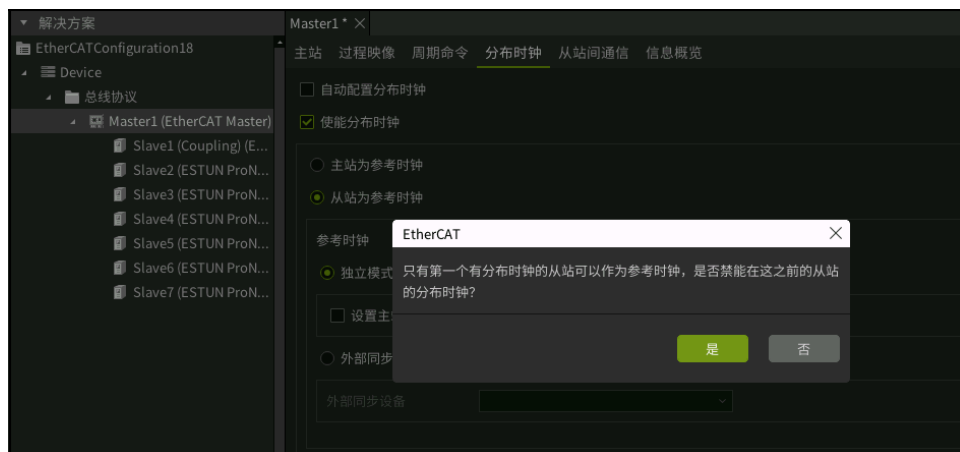


取消勾选“自动配置分布时钟”，勾选“使能分布时钟”框。

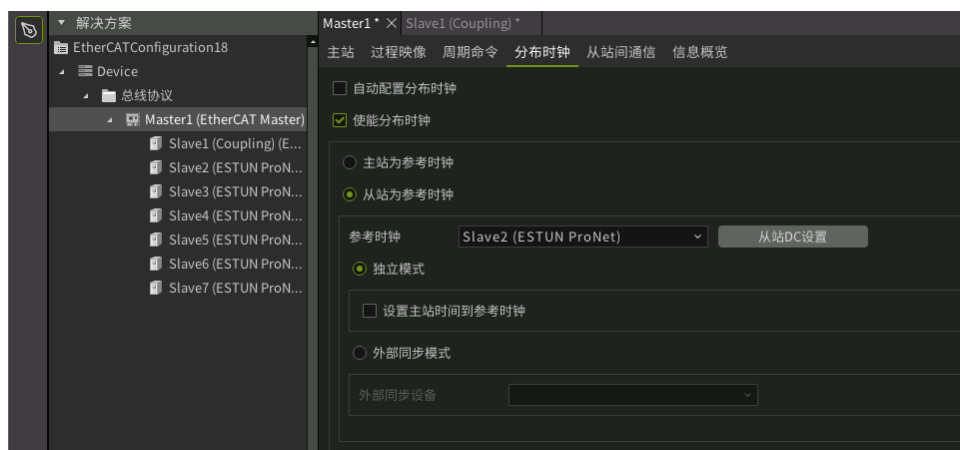


将参考时钟由Slave1(Coupling) 设置为Slave2 (ESTUN ProNet)。

点击“是”。



主站的参考时钟即变成Slave2（ESTUN ProNet）。



- 功能安全控制柜BBH从站配置  
见C1控制柜中关于BBH从站的配置。

## 6.2.3 EtherCAT双主站配置

### 6.2.3.1 第一主站和第二主站简介

EtherCAT第一主站和第二主站的信息如下表格所示：

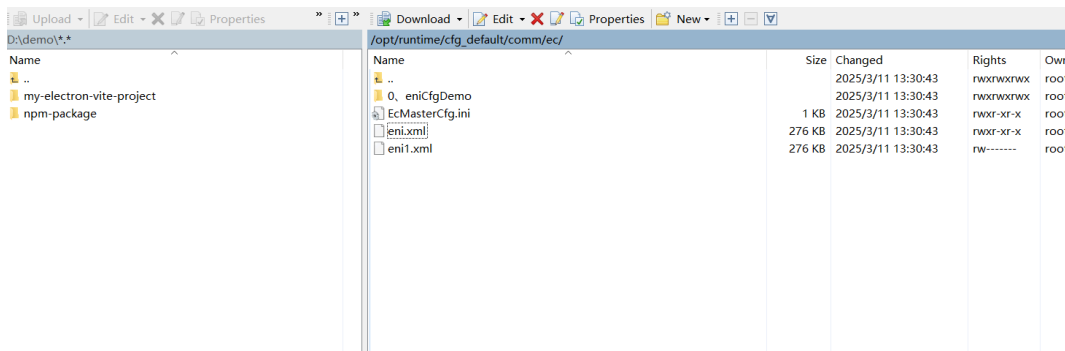
主站	网口	从站类型	eni文件
第一主站	LAN2	通常连接的从站包括IO模块和伺服，eni文件的导出见第一章	eni文件名：eni.xml
第二主站	LAN5	通常连接的从站是网关设备，例如EtherCAT转PN网关、EtherCAT转CC-Link网关等	eni文件名：eni1.xml

### 6.2.3.2 EtherCAT第一主站配置

Eni、EtherCAT\_cfg、Servoparam文件读取优先级如下，优先读取cfg\_user目录下的对应文件；若cfg\_user目录中无相关文件，则自动读取cfg\_default目录下的对应文件。

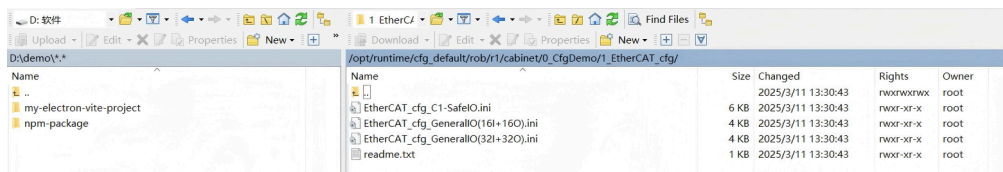
#### 6.2.3.2.1 eni文件导入

EtherCAT第一主站的eni文件导出见从站配置章节，将导出的eni文件命名为eni.xml。将AWStudio导出的eni.xml文件通过WinSCP工具拷贝到控制器中，路径为：/opt/runtime/cfg\_default/comm/ec，如下图所示：

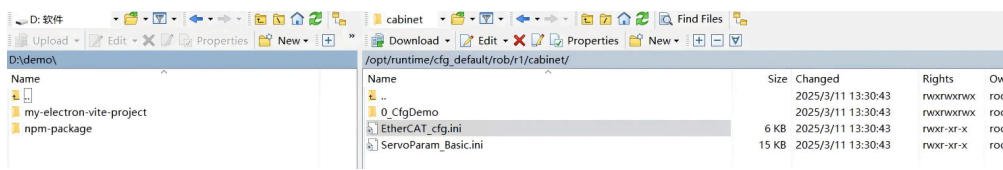


#### 6.2.3.2.2 EtherCAT\_cfg.ini配置

1. EtherCAT\_cfg.ini文件可根据实际使用的IO模块，常见的配置样例在/opt/runtime/cfg\_default/rob/r1/cabinet/0\_CfgDemo/1\_EtherCAT\_cfg目录下，可根据现场的实际使用情况选择配置：



2. 将/opt/runtime/cfg\_default/rob/r1/cabinet/0\_CfgDemo/1\_EtherCAT\_cfg目录下选中的配置文件拷贝到/opt/runtime/cfg\_default/rob/r1/cabinet目录下，然后重命名为EtherCAT\_cfg.ini。



3. EtherCAT\_cfg.ini文件内容设置规则。  
DOModuleNumber：需填写实际DO模块数量

DIModuleNumber: 需填写实际DI模块数量

DONumber: 需填写实际DO总数

DINumber: 需填写实际DI总数

### 6.2.3.2.3 ServoParam.ini伺服配置

1. 根据现场总线中伺服的具体配置情况确定伺服参数，修改/opt/runtime/cfg\_default/rob/r1/cabinet/ServoParam.ini文件内容，常见样例提供在：/opt/runtime/cfg\_default/rob/r1/cabinet/0\_CfgDemo/2\_ServoParam/0 Standard路径下：

Name	Size	Changed	Rights	Owner
.		2024/12/8 10:21:10	rw-x--x--x	root
ServoParam_2IOSlave_6ProNet.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
ServoParam_2IOSlave_6ED3L.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
ServoParam_2IOSlave_4ProNet.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
ServoParam_2IOSlave_4ED3L.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
ServoParam_1IOSlave_6ProNet.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
ServoParam_1IOSlave_6ED3L.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
ServoParam_1IOSlave_4ProNet.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
ServoParam_1IOSlave_3EDSD_S2.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
ServoParam_1IOSlave_3EDSD_C1.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
ServoParam_1IOSlave_2EDSD_C1.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root

2. /opt/runtime/cfg\_default/rob/r1/cabinet/0\_CfgDemo/2\_ServoParam/0 Standard选中的ServoParam配置文件拷贝到/opt/runtime/cfg\_default/rob/r1/cabinet目录，然后重命名为：ServoParam.ini。

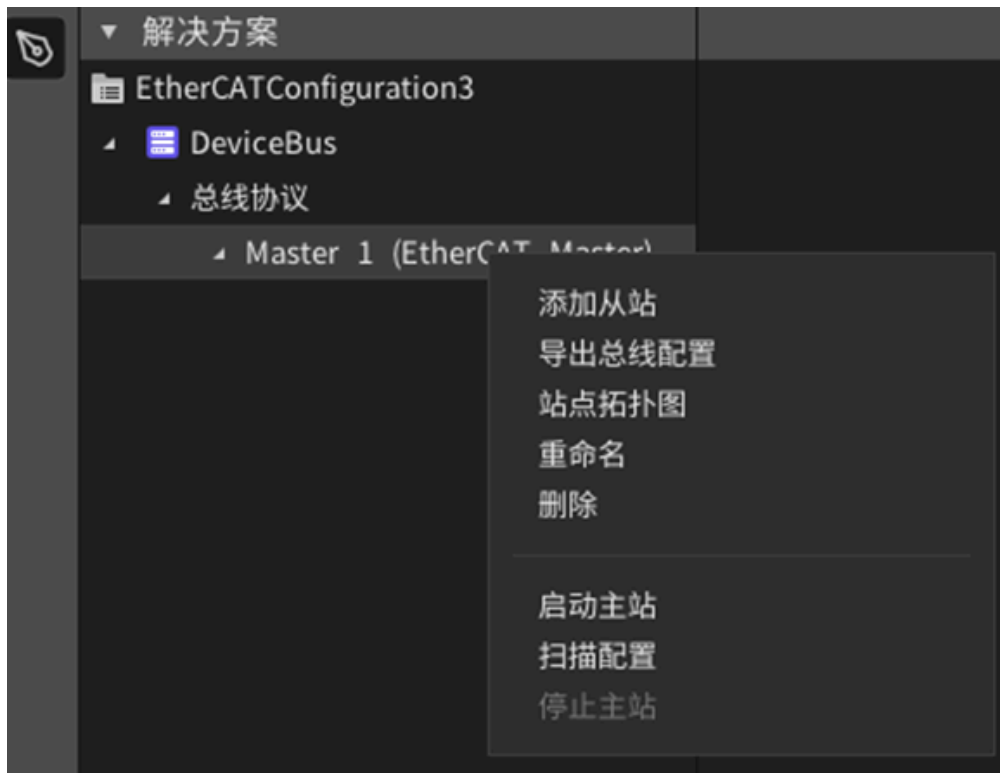
Name	Size	Changed	Rights	Owner
.		2024/12/8 10:21:10	rw-x--x--x	root
0_CfgDemo		2024/12/8 10:21:10	rw-x--x--x	root
ServoParam_Basic.ini	15 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
ServoParam.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
toCfg.ini	1 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root
EtherCAT_cfg.ini	5 KB	2024/12/4 15:59:42	rw-x--x--x	root

## 6.2.4 EtherCAT第二主站配置

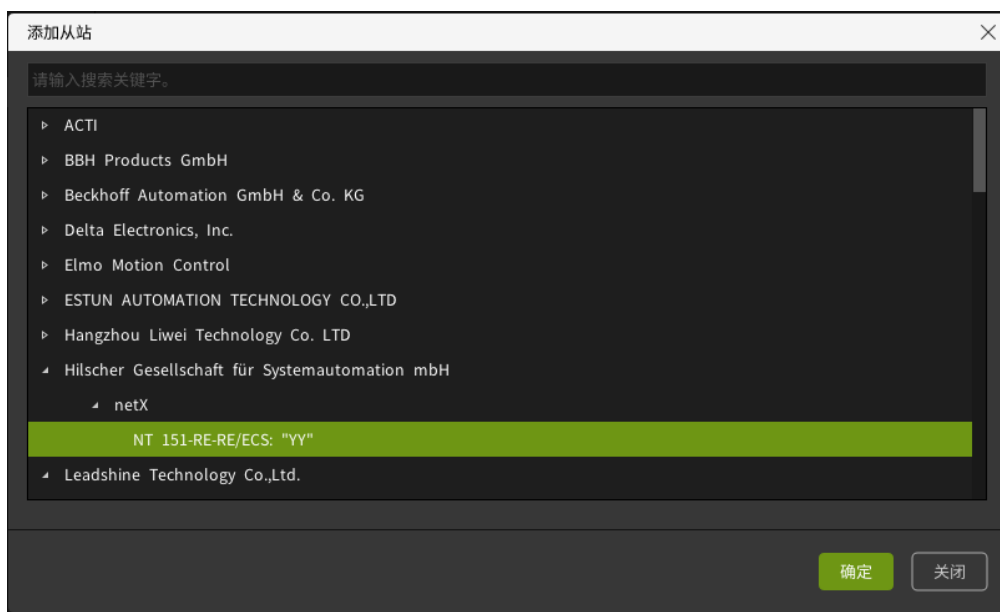
### 6.2.4.1 eni文件配置及导入

这里以赫优讯NT151的EtherCAT转PN网关为例，介绍eni文件的导出。

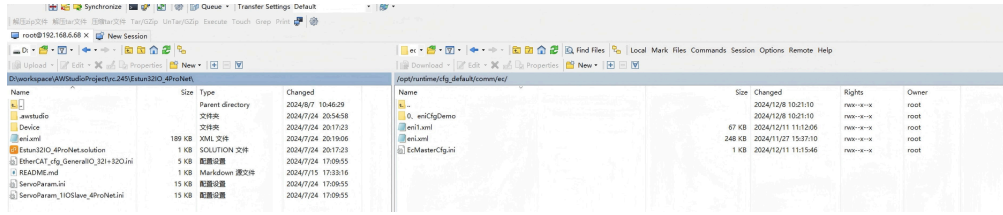
1. 在Master 1上右击，选择添加从站。



2. 选择Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH->netX目录下的NT151-RE-RE/ECS。



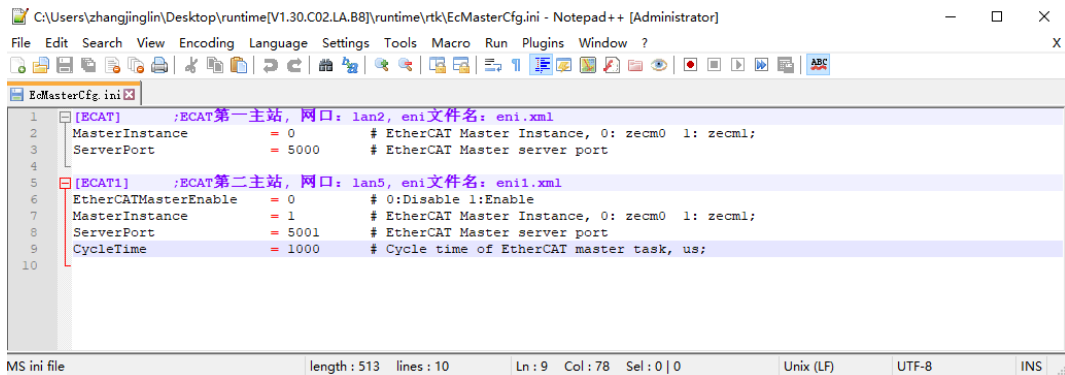
3. 将导出的eni文件命名为eni1.xml, 通过WinScp传输到控制器中, 路径为: /opt/runtime/cfg\_default/comm/ec, 如下图所示:



### 6.2.4.2 EcMasterCfg.ini配置

EC第一主站和第二主站共用一个EcMasterCfg.ini配置文件, 所在路径为: /opt/runtime/cfg\_default/comm/ec。

EtherCAT第二主站相关的配置项是【ECAT1】, 如果要使能EtherCAT第二主站, 需要将【ECAT1】下的EtherCATMasterEnable设置为1, 如下图所示:



设置为1后重启控制器生效。

## 7 MultiProg ProfiNet软件方案配置

### 7.1 功能概述

本章节介绍使用示教器和博图软件进行Profinet配置的过程，以及如何进行数据配置。

### 7.2 协议介绍

PROFINET是由PI推出的一种开放式的工业以太网标准，主要用于工业自动化和过程控制领域，符合IEEE 802.3规范下的内容，具备自动协商、自动交叉的功能。

一种基于以太网技术，具有和标准以太网相同特性如全双工、多种拓扑结构等，其速率可达百兆或千兆。另外有独特之处，如：实时的数据交换，是一种实时以太网；与标准以太网兼容，可一同组网；能通过代理方式无缝集成现有的现场总线等。

### 7.3 软件注册

#### 7.3.1 软件激活

在用户应用界面中找到 Profinet 激活软件，操作步骤如下：

1. 选择对应的激活类型；
2. 点击“获取”产品码；
3. 根据所选激活类型及产品码向厂家申请激活码；
4. 输入激活码并完成激活。

Profinet 类型包含未启用、Profinet 主站、Profinet 从站、主从一体四种，选择完成后需重启系统方可生效。



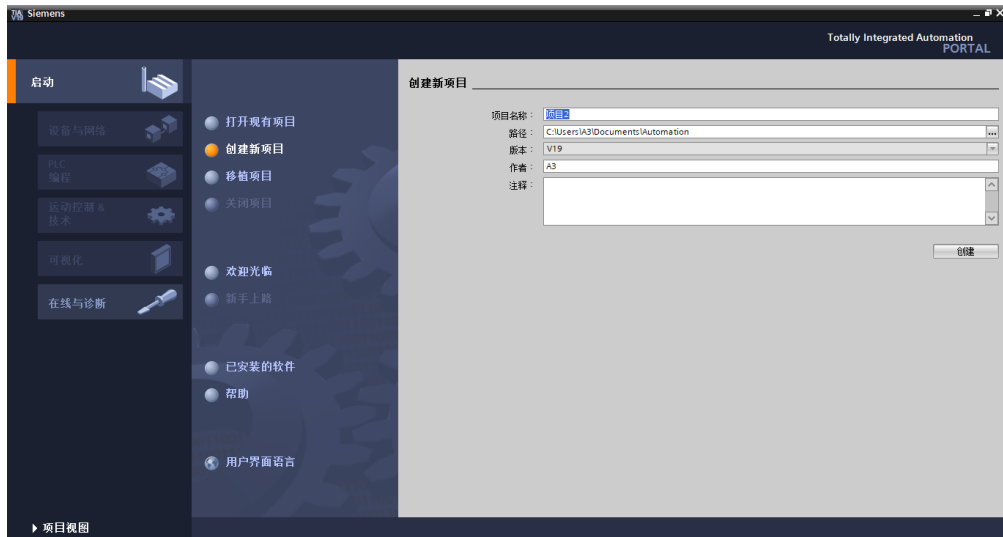
## 7.4 配置文件导入

### 7.4.1 软主站配置文件生成

#### 7.4.1.1 创建博途工程

本章节介绍组态示例,博图软件版本为 V19。

1. 在博途中创建新工程。

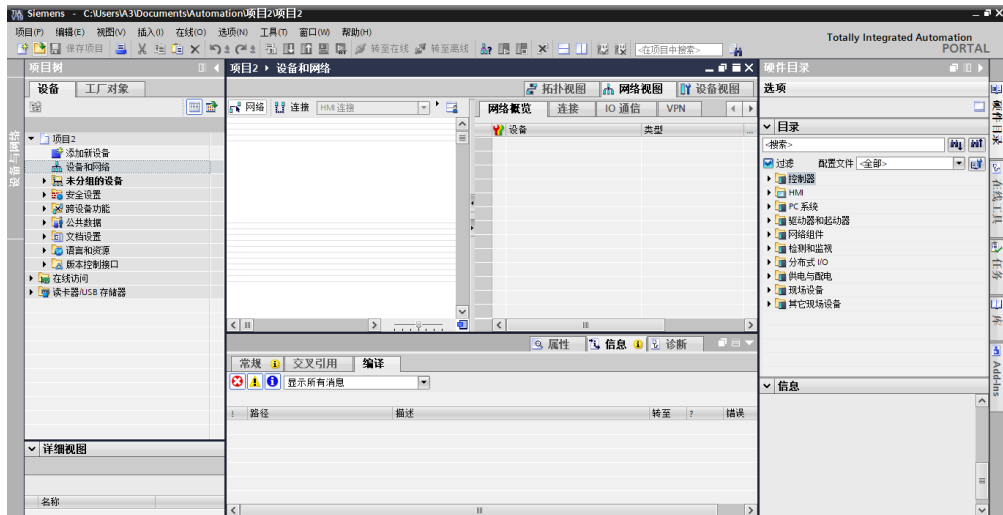


2. 选择上图中的“创建新项目”，创建新项目，设定项目名称与存储路径，点击“创建”创建。

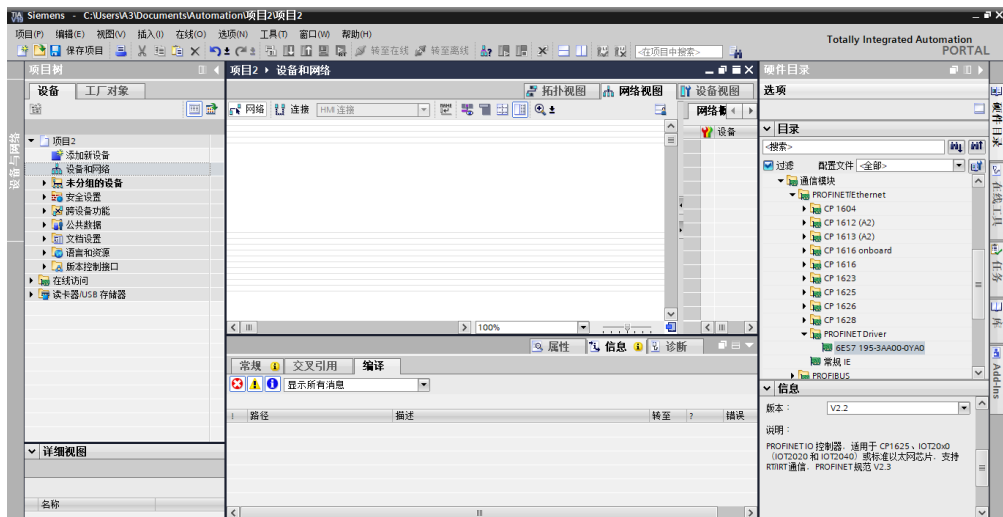


### 7.4.1.2 添加PROFINET软主站

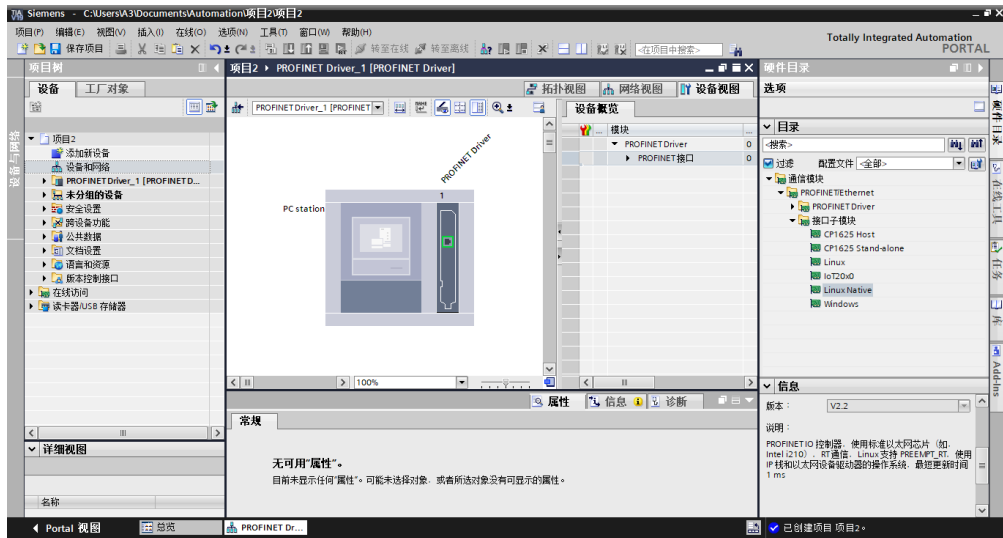
1. 选择“打开项目视图”，打开项目视图界面，双击“设备和网络”，打开“网络”视图。



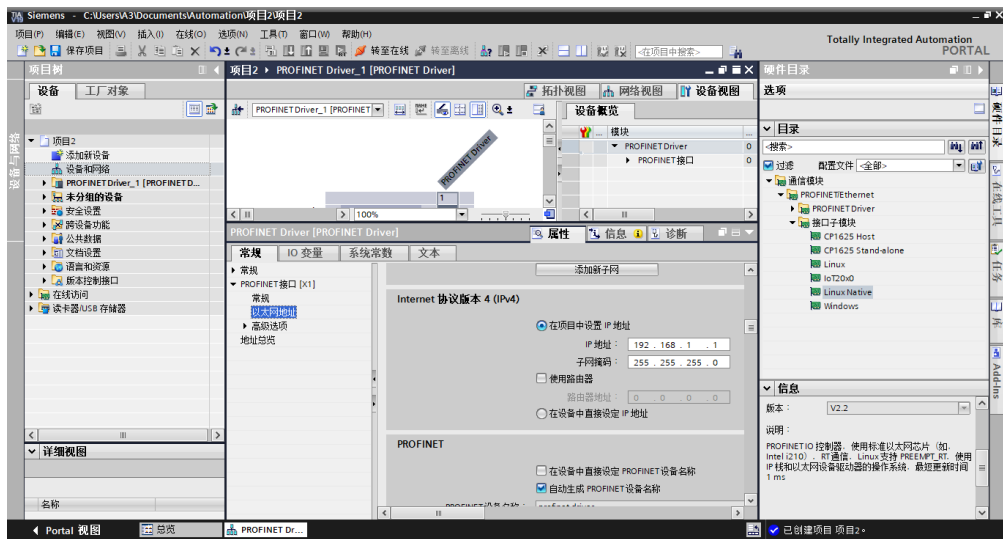
2. 在“硬件目录”中，依次选择“PC 系统”，“通信模块”，“PROFINET/Ethernet”，“PROFINET Driver”，固件版本V2.2.双击添加到网络视图。



3. 双击设备，进入“设备视图”，添加接口模块。依次选择“通信模块”，“PROFINET/Ethernet”，“接口子模块”，“Linux Native”，双击添加到“设备视图”。



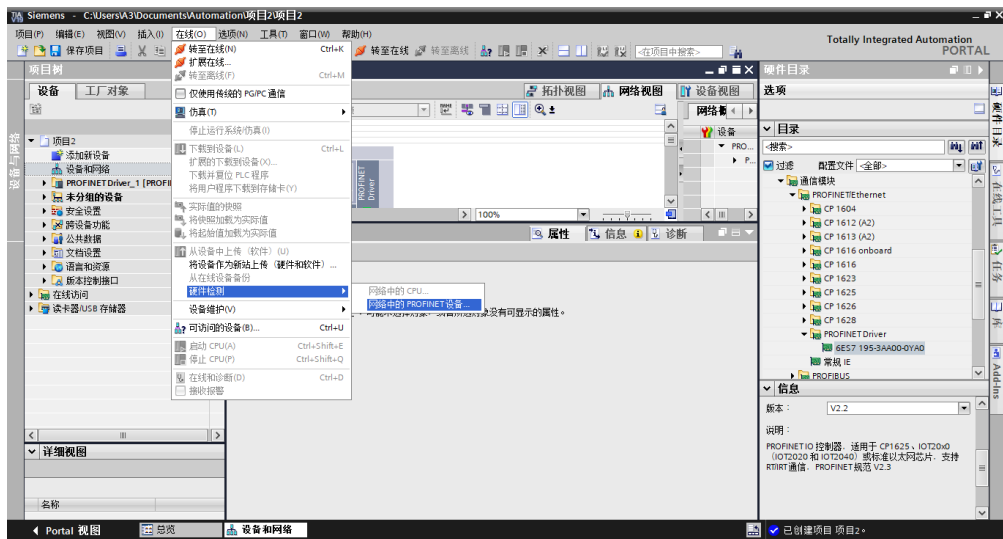
4. 双击设备，可在“属性”，“常规”，“PROFINET接口”，“以太网地址中”修改主站ip地址与名称。



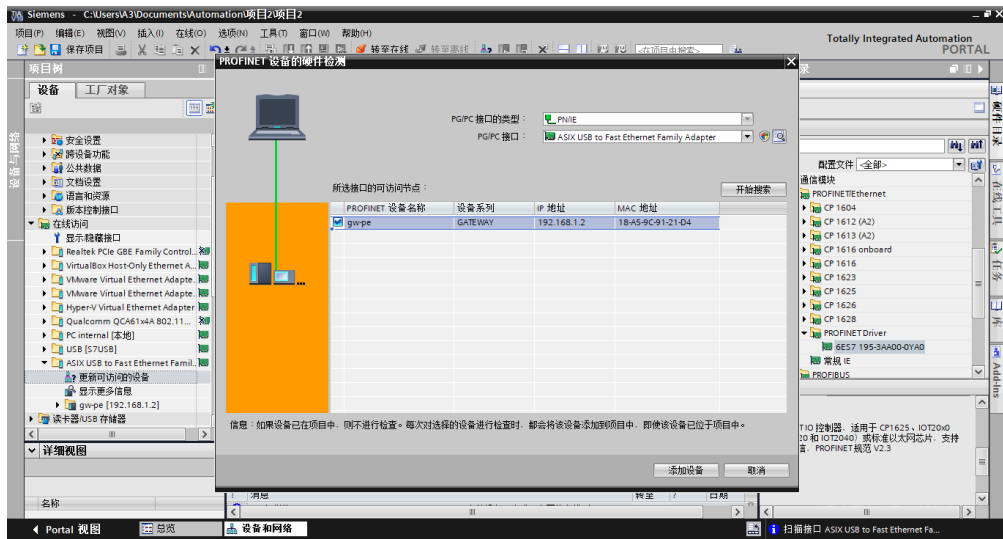
### 7.4.1.3 添加从站

以GW-PE模块为例介绍，其他类似PN IO设备采用类似的方式添加。

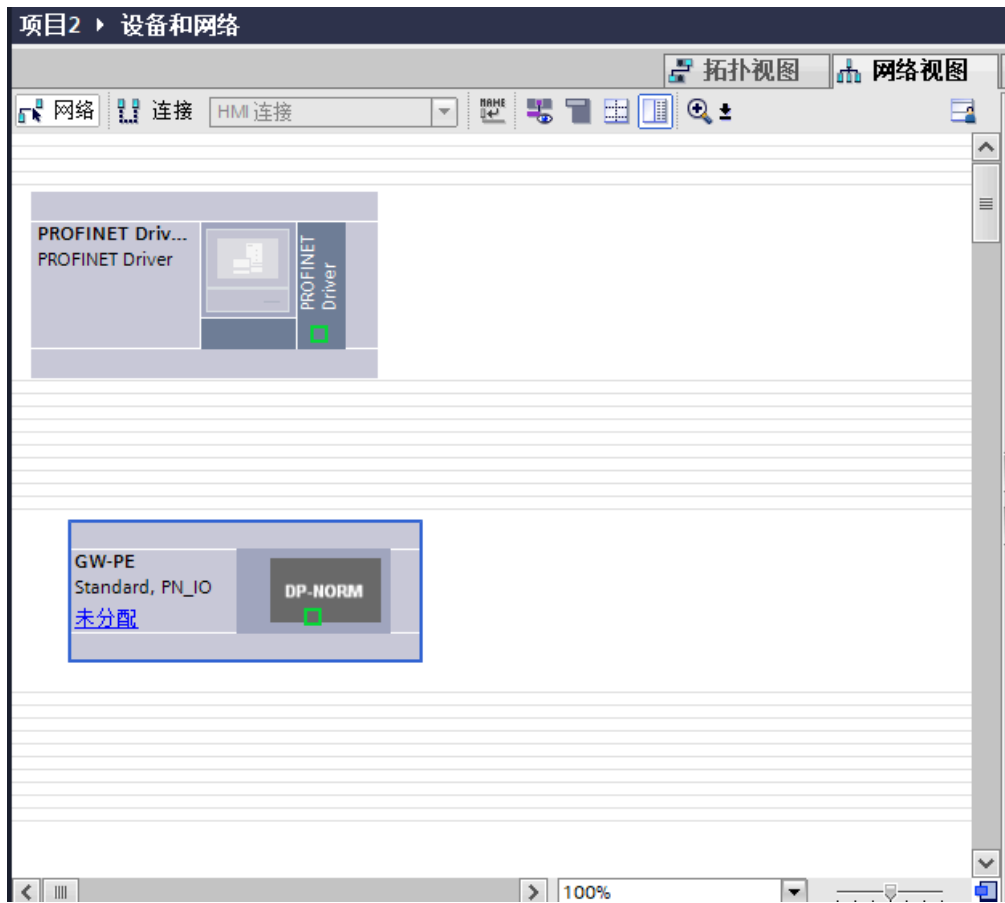
1. 如下图，在“在线 -> 硬件检测 -> 网络中的PROFINET设备”。



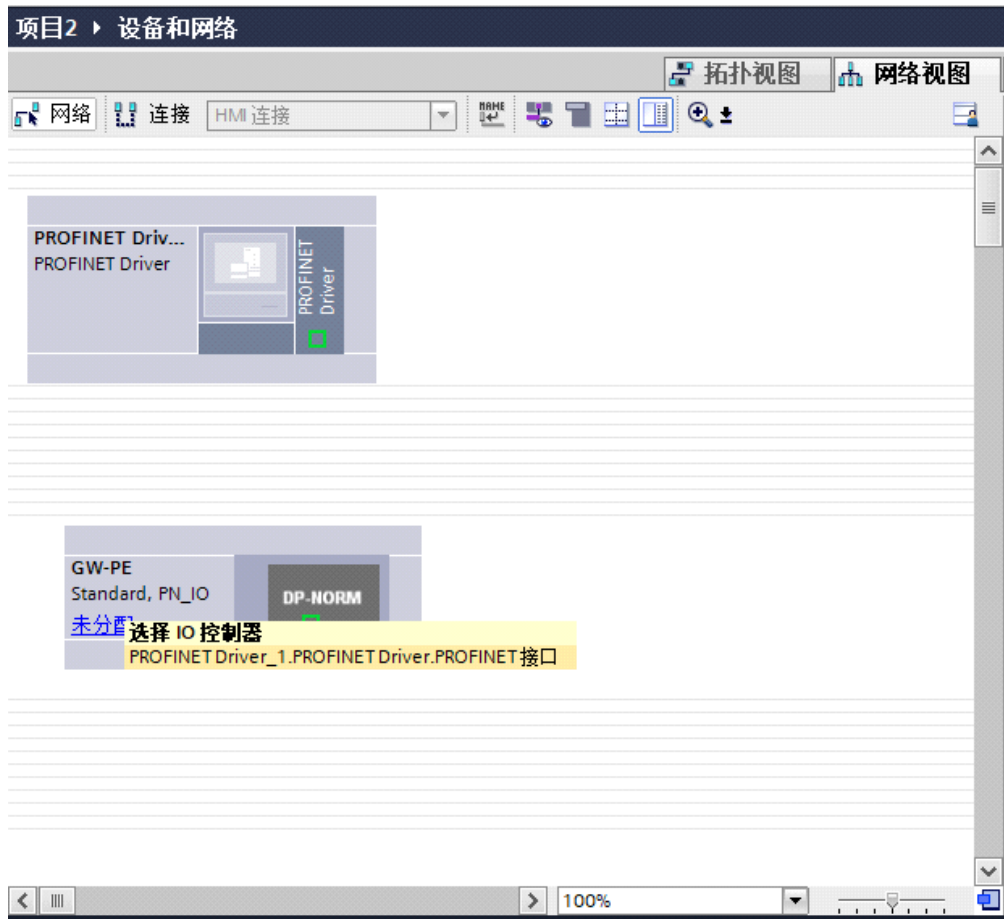
2. 首先将PC通过网口连接到设备网络，设置PG/PC接口。选择实际连接的物理网卡，点击“开始搜索”搜索结果如下图，勾选“GW-PE”点击“添加设备”。



3. 如下图，设备添加完毕，设置组态网络。

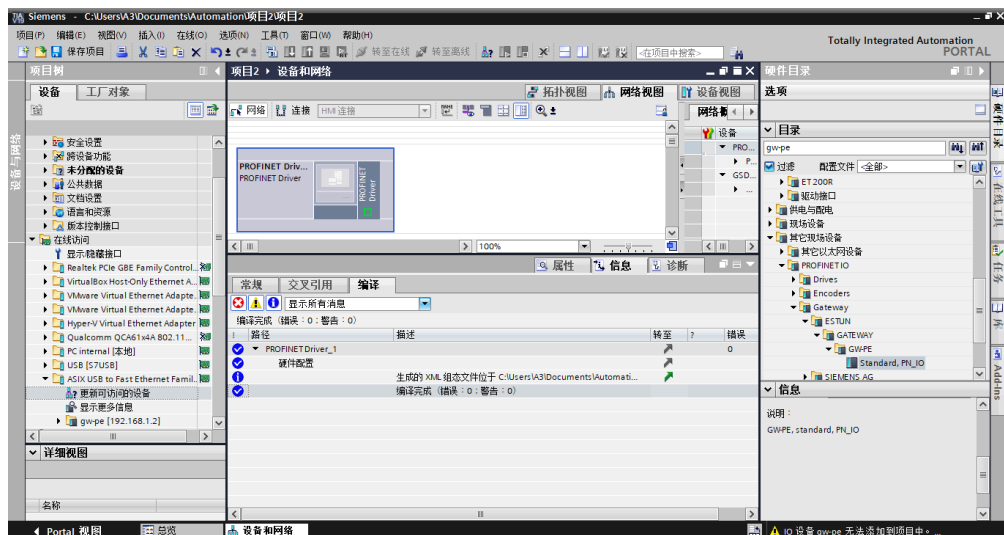


4. 点击未分配将其分配到PROFINET Drive。

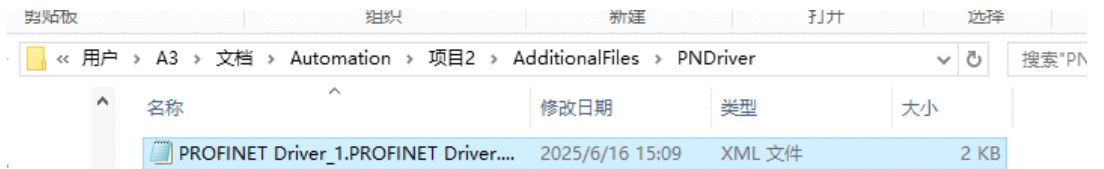


#### 7.4.1.4 编译生成xml文件

1. 在Project tree选中“工程目录”，点击“PROFINET Driver模块”，在工具栏点击“编译”按钮编译整个项目。



2. 如图，编译完成，生成xml文件，双击打开xml文件生成目

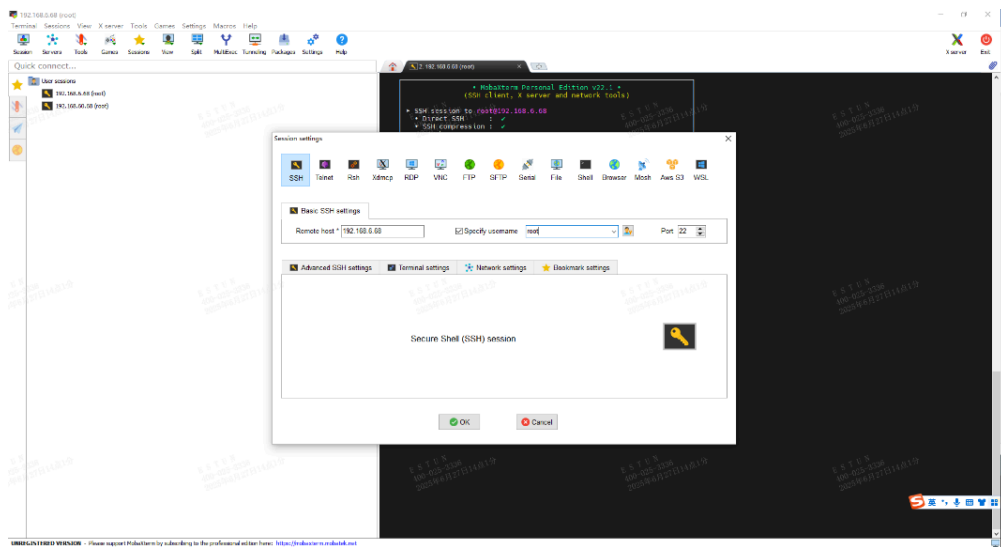


录。

3. 更名为PROFINET Driver\_PN\_Driver\_1.xml。

### 7.4.1.5 导入runtime

1. 使用mobaxterm软件，连接控制器lan1 ip为192.168.6.68，用户名为root，密码为ERC654321。



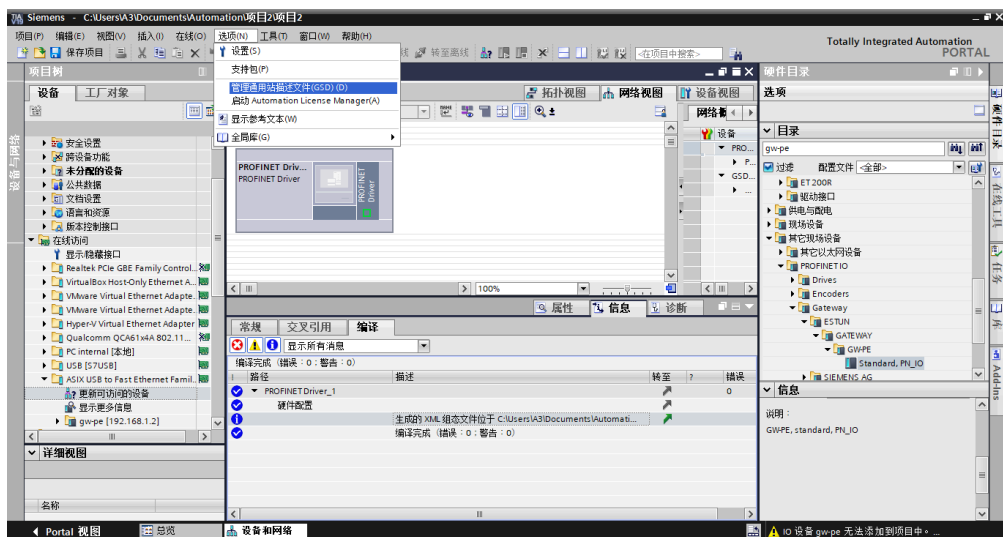


2. 选择上图中的“创建新项目”，创建新项目，设定项目名称与存储路径，点击“创建”按钮创建。

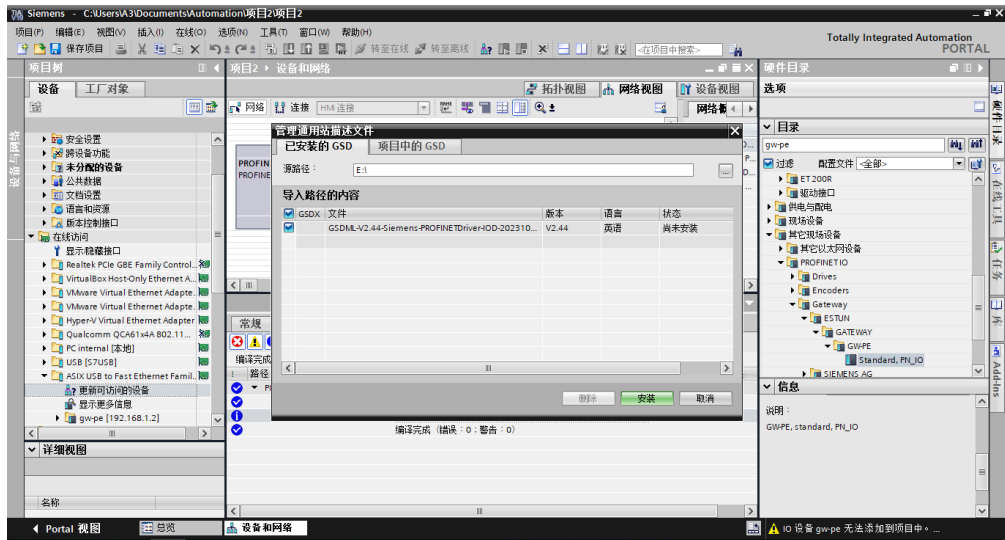
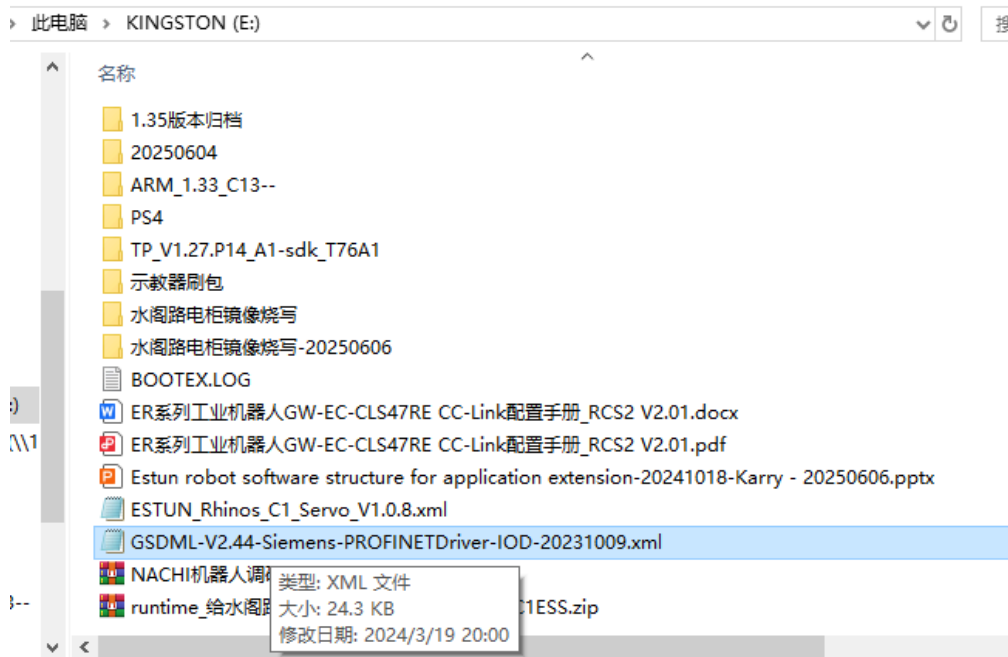


## 7.4.2.2 导入GSD文件

1. 点击“选项 -> 管理通用站描述文件 (GSD)”



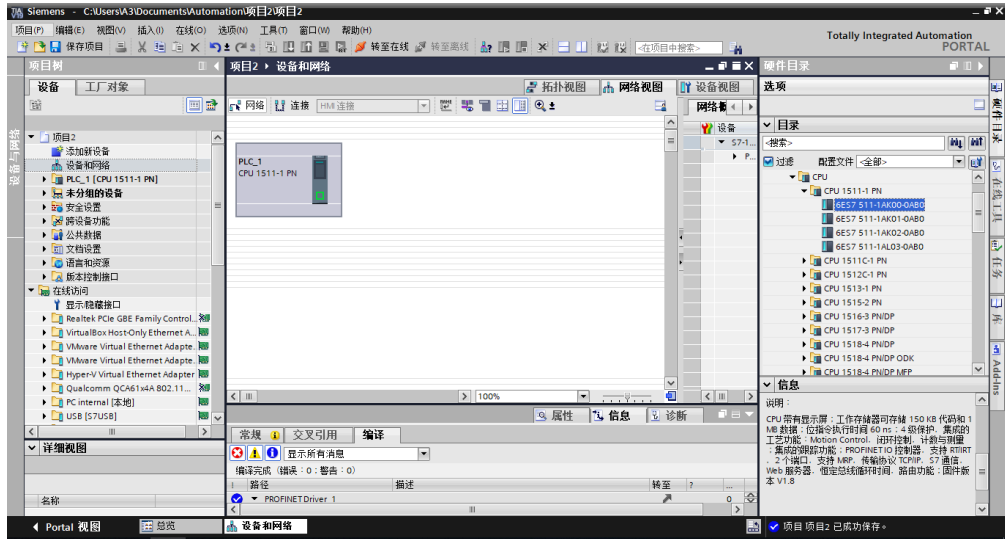
2. 选择gsd文件所在路径。



3. 点击“安装”，将gsd文件导入。

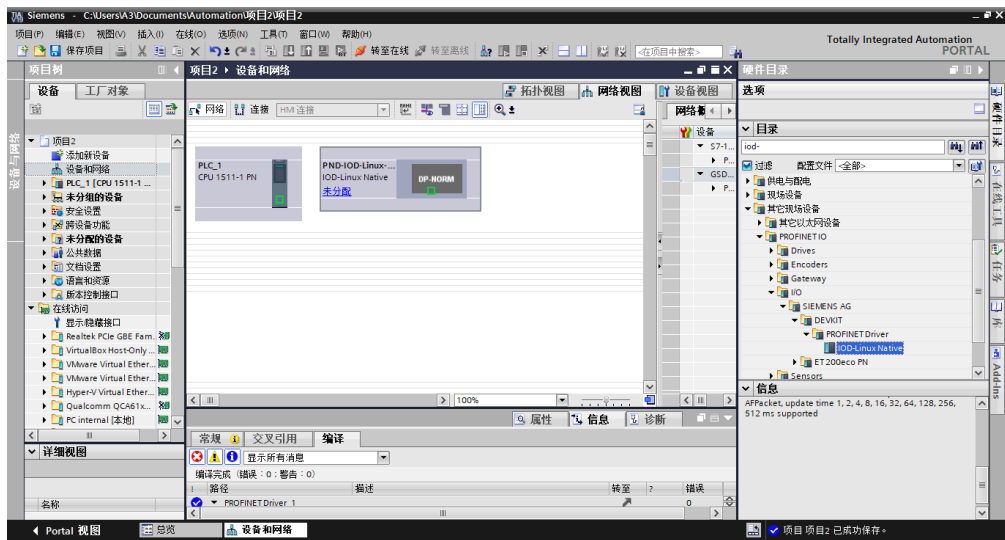
### 7.4.2.3 添加PLC主站

1. 双击“设备和网络”，打开“网络”视图。
2. 以PLC1511为例，双击添加到网络视图，并添加profinet网络。

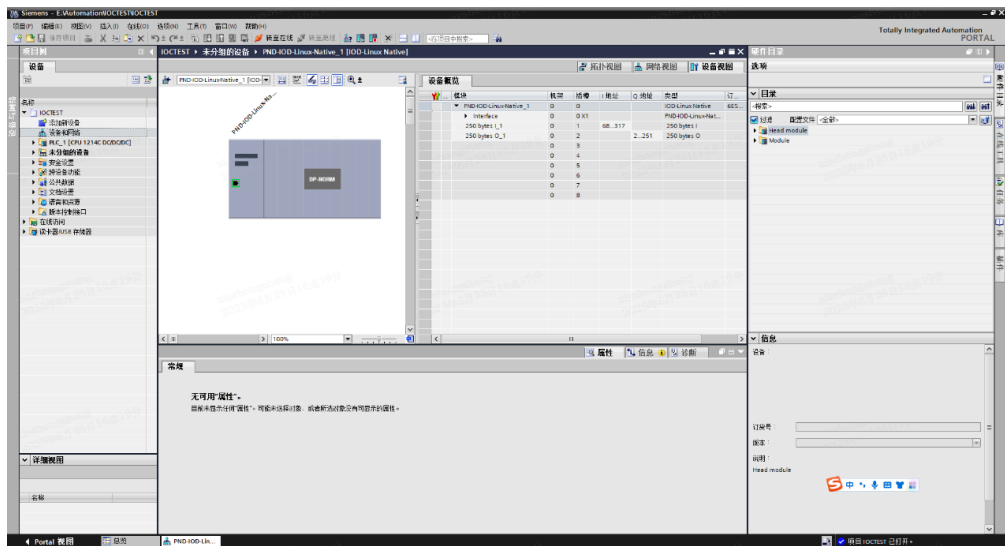


### 7.4.2.4 添加PROFINET软从站

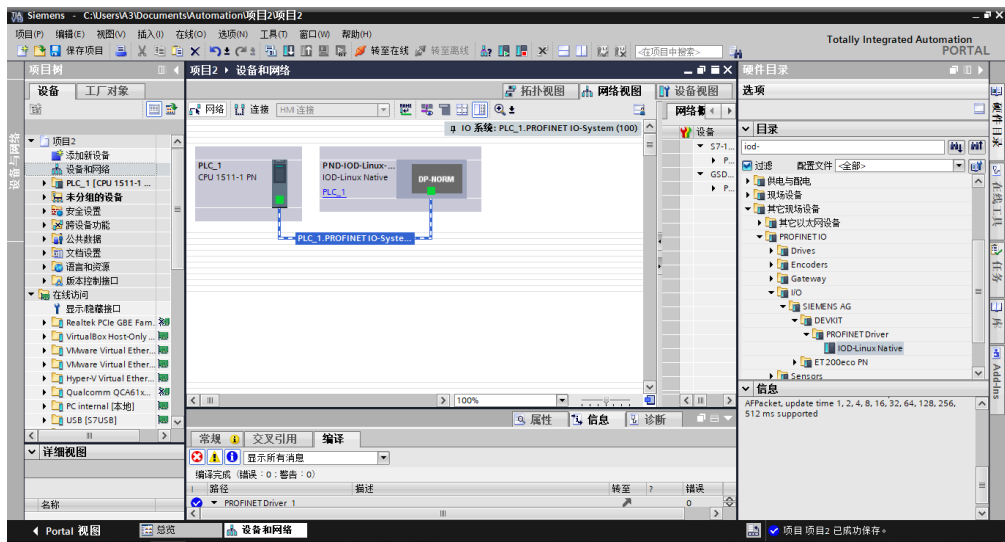
1. 右侧目录，“其他现场设备”，“PROFINET IO”，“I/O”，“SIEMENS AG”，“DEVKIT”，“PROFINET Driver”，“IOD-Linux Native”，双击添加。



2. 双击IOD模块，如下图，添加250byte in, 250byte out, 与软件中设置一致。



3. 将iod分配给plc，即可编译下载plc工程。

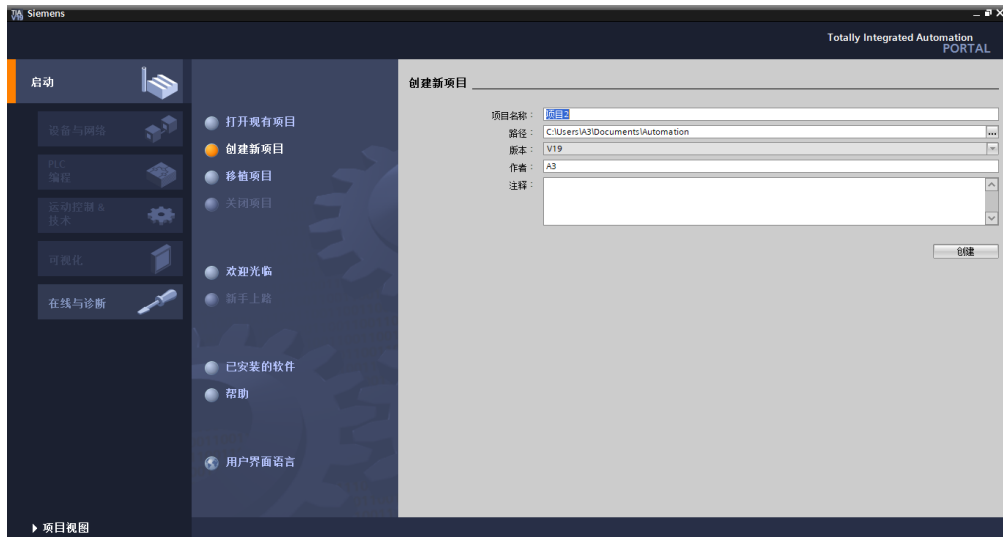


## 7.4.3 Idevice(主从一体)配置说明

### 7.4.3.1 创建博途工程

本章节介绍组态示例，博图软件版本为 V19。

1. 在博途中创建新工程。

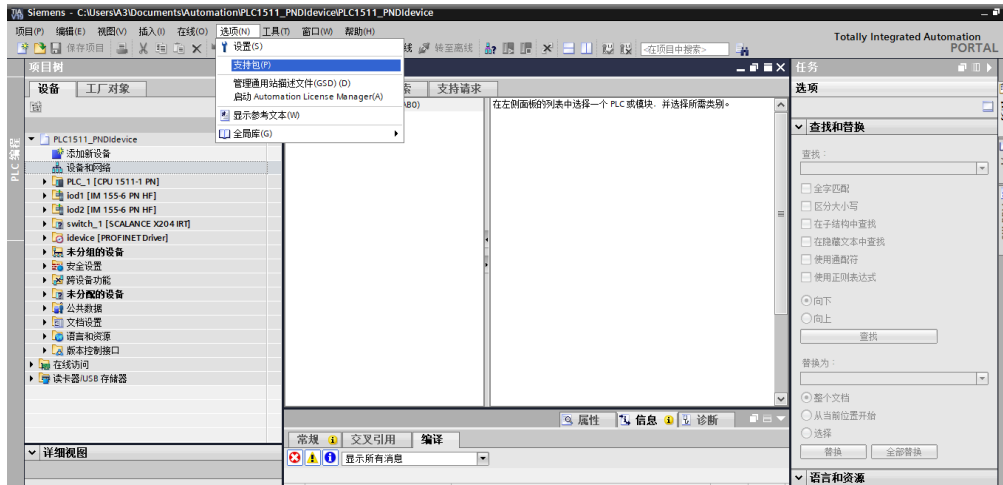


2. 选择上图中的“创建新项目”，创建新项目，设定项目名称与存储路径，点击“创建”按钮创建。

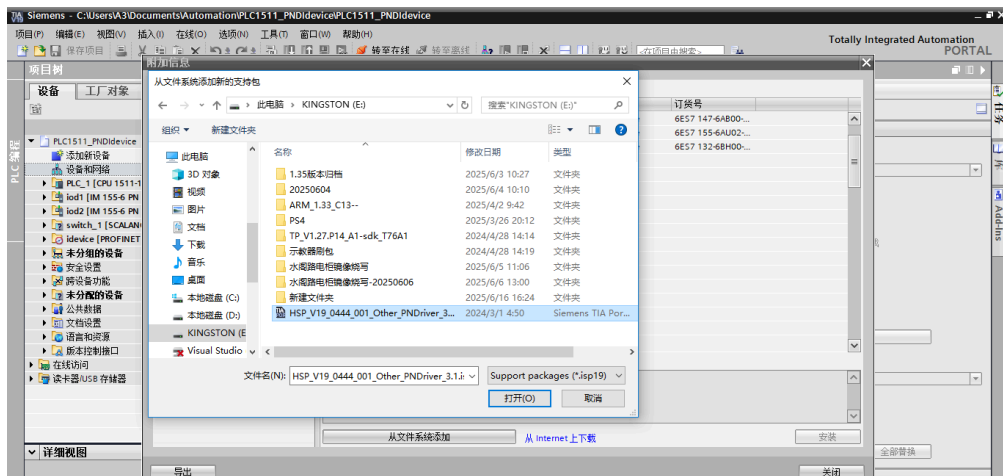


### 7.4.3.2 导入Idevice支持包

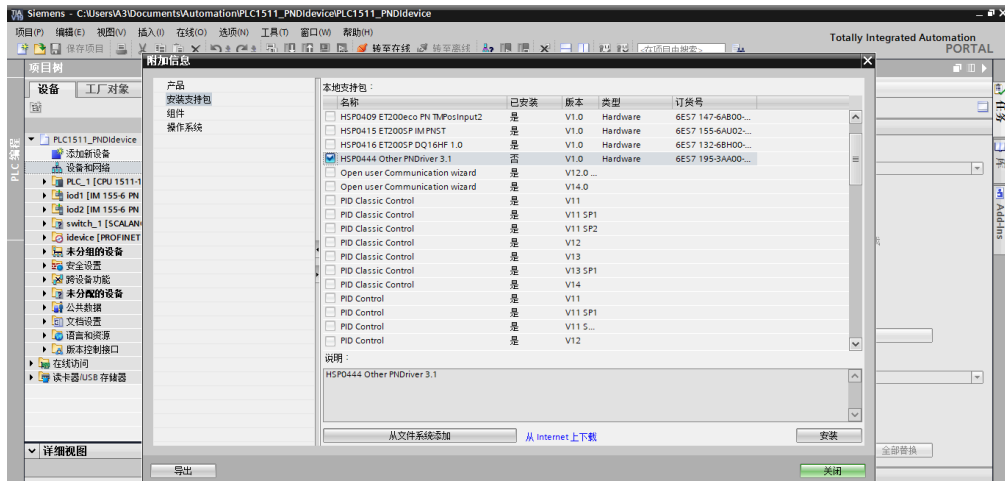
1. 在上方选择“选项 -> 支持包”。



2. 从文件系统添加，选择HSP\_V19\_0444\_001\_Other\_PNDriver\_3.1.isp19所在目录并添加。

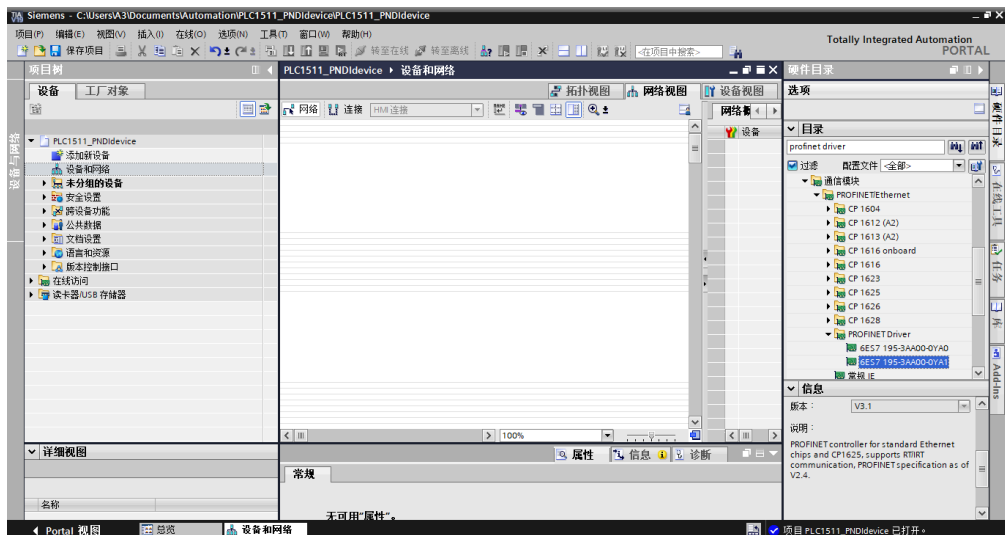


3. 添加完成后选中并安装。

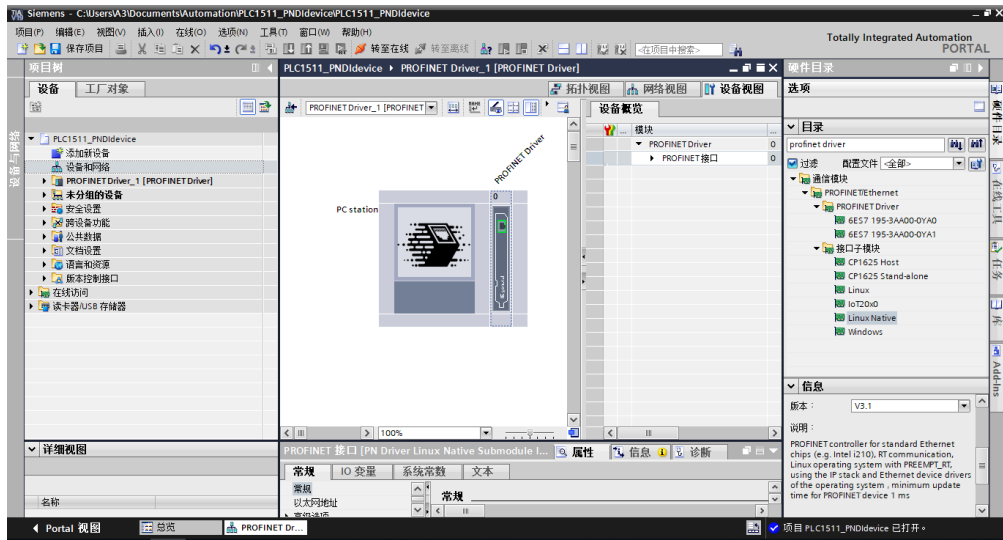


7.4.3.3 添加PROFINET Idevice设备

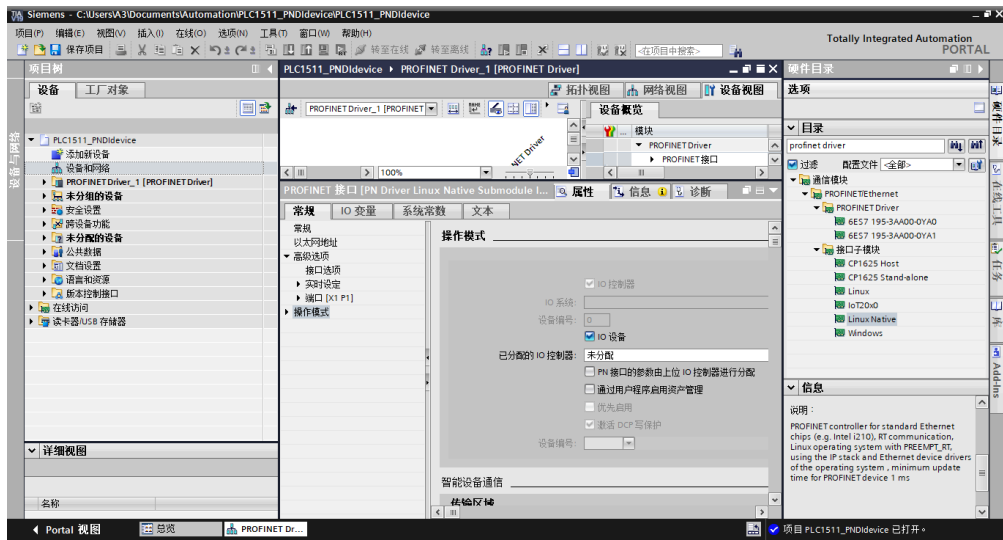
1. 在“硬件目录中”，依次选择“PC 系统”，“通信模块”，“PROFINET/Ethernet”，“PROFINET Driver”，固件版本V3.1.双击添加到网络视图。



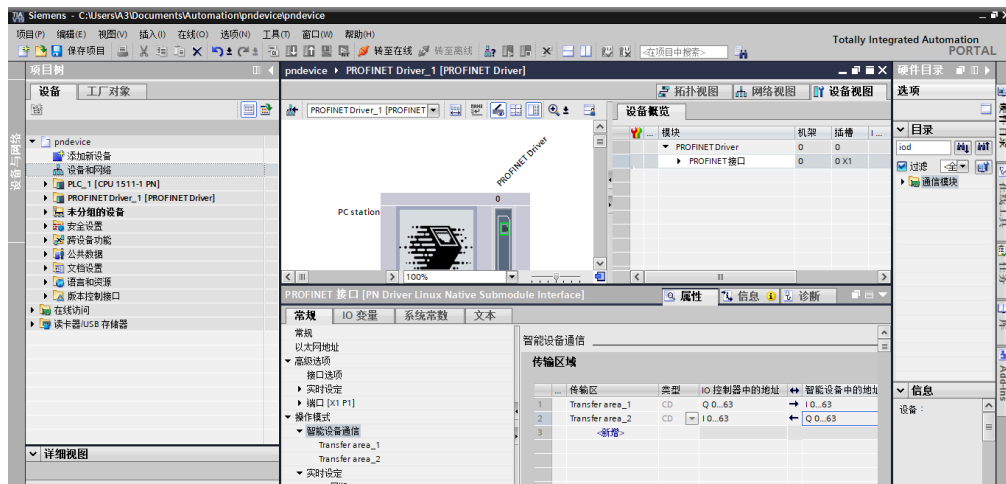
2. 双击“设备”，进入“设备视图”，添加接口模块。依次选择“通信模块”，“PROFINET/Ethernet”，“接口子模块”，“Linux Native”，双击添加到“设备视图”。



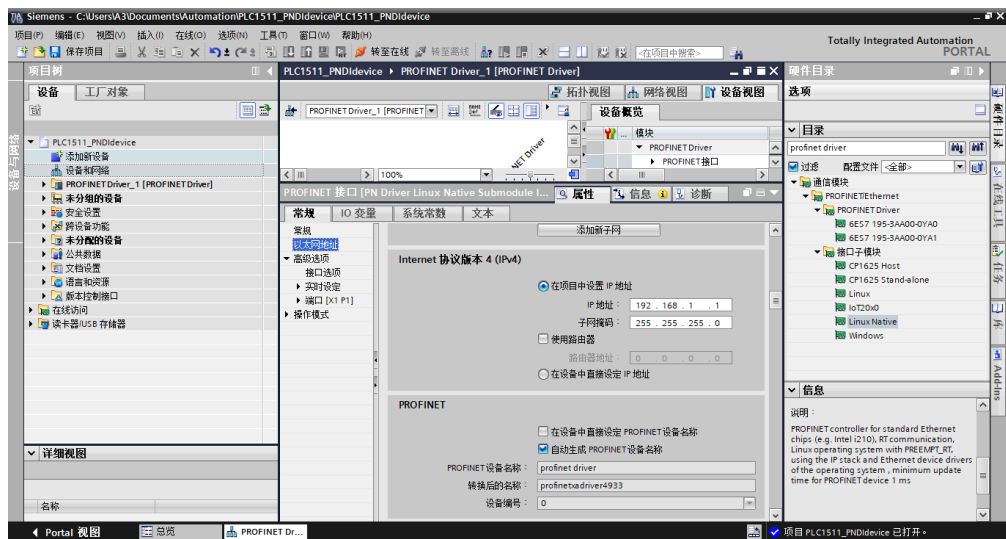
3. 双击“设备 -> 属性 -> 常规 -> 操作模式”中勾选“io设备”，以此开启iddevice作为从站功能。



4. “设备 -> 属性 -> 常规 -> PROFINET接口 -> 操作模式 -> 智能设备通信”添加64 byte的输入输出数据通道，仅以64byte为例，最长可支持1024字节。



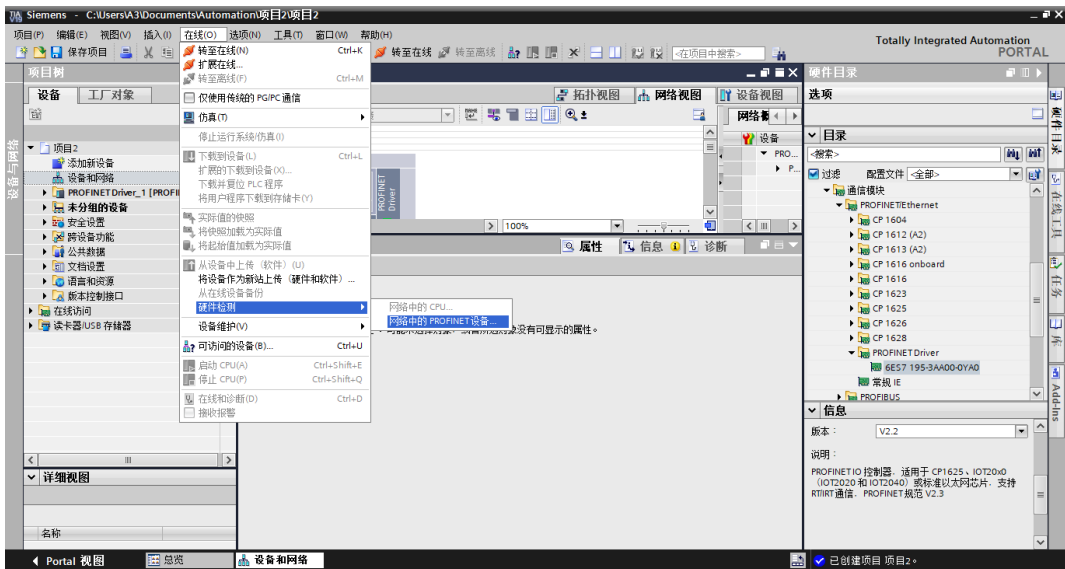
5. 双击“设备 -> 属性 -> 常规 -> PROFINET接口 -> 以太网地址”中修改主站ip地址与名称。



### 7.4.3.4 添加从站

以GW-PE模块为例介绍，其他类似PN IO设备采用类似的方式添加。

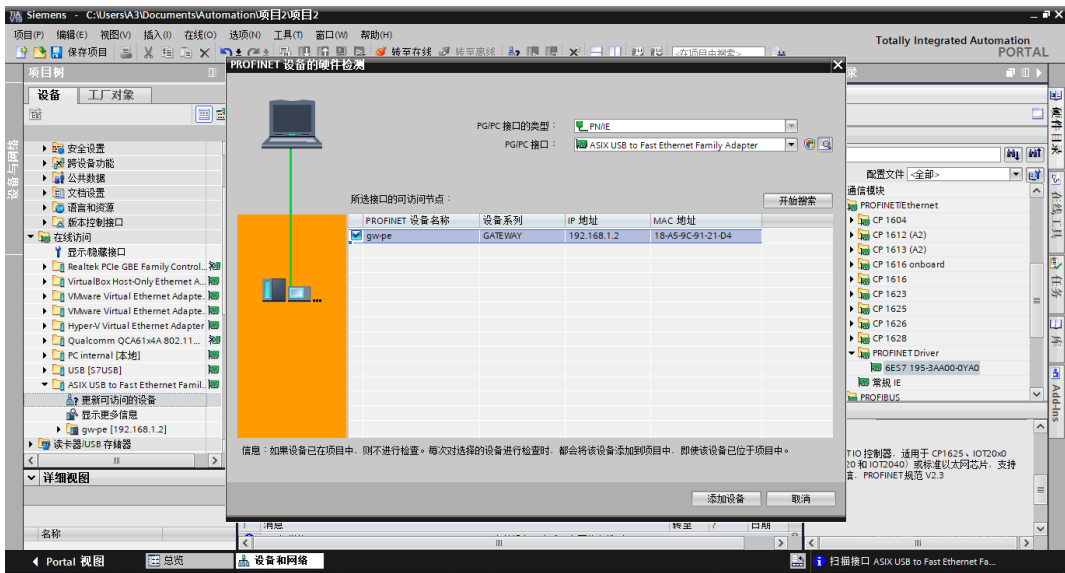
如下图，“在线”菜单中依次选择“硬件检测”，“网络中的PROFINET设备”。



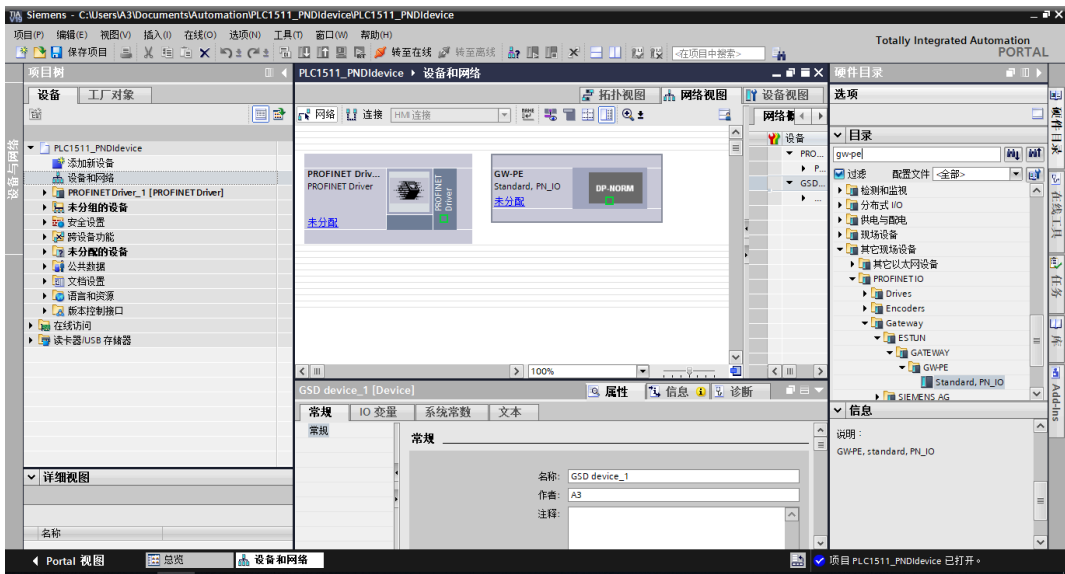
首先将PC通过网口连接到设备网络。

设置PG/PC接口，选择实际连接的物理网卡，点击“开始搜索”。

搜索结果如下图，勾选“GW-PE” 点击“添加设备”。



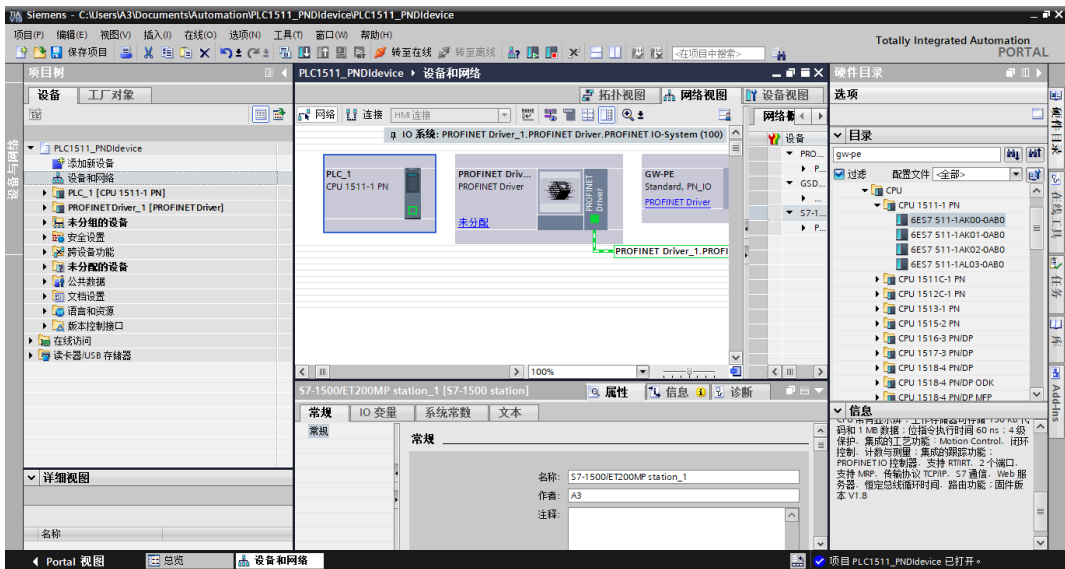
如下图，设备添加完毕，设置组态网络。



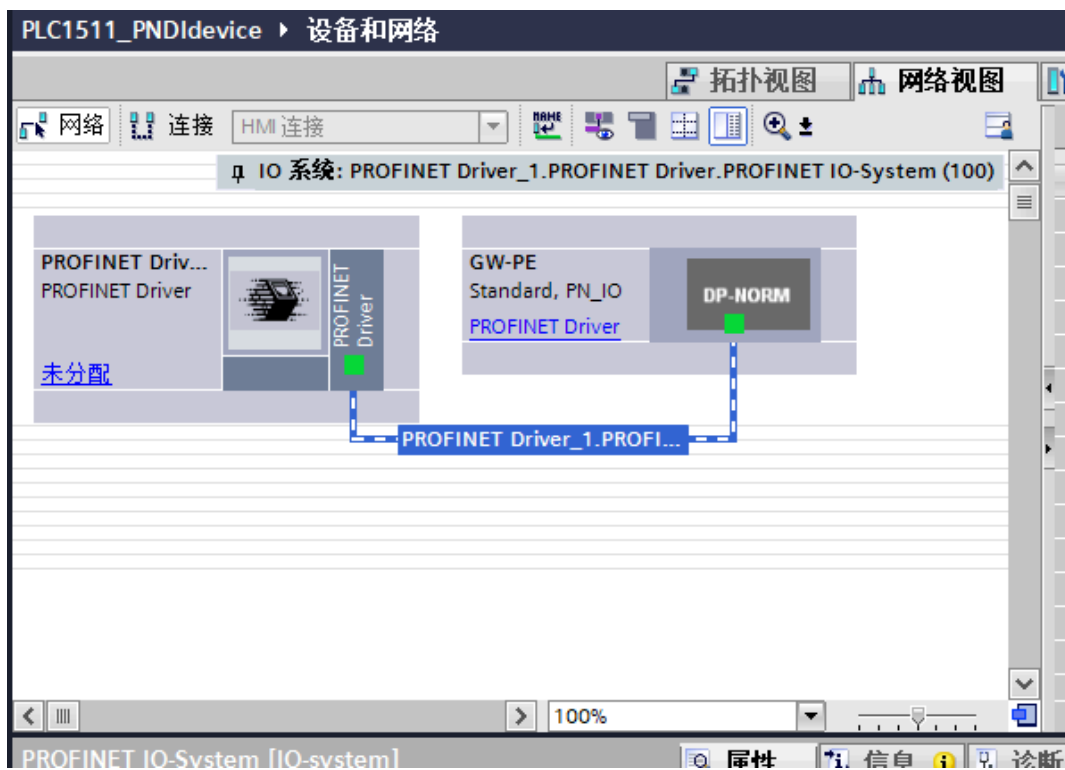
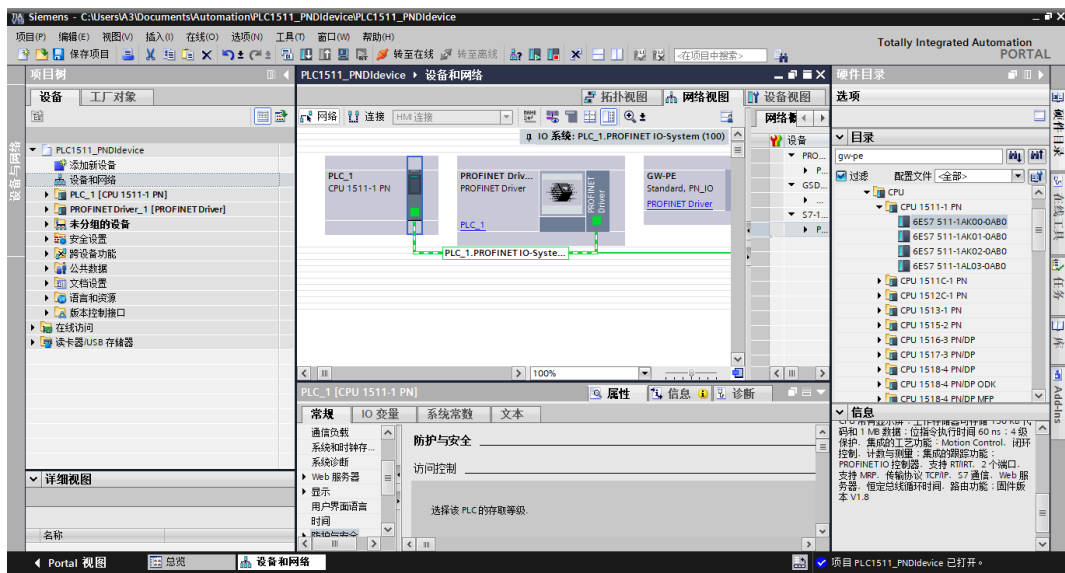
点击未分配将其分配到PROFINET Driver。

### 7.4.3.5 添加PLC主站

添加主站，以PLC1511为例，双击添加到网络视图，并添加profinet网络。

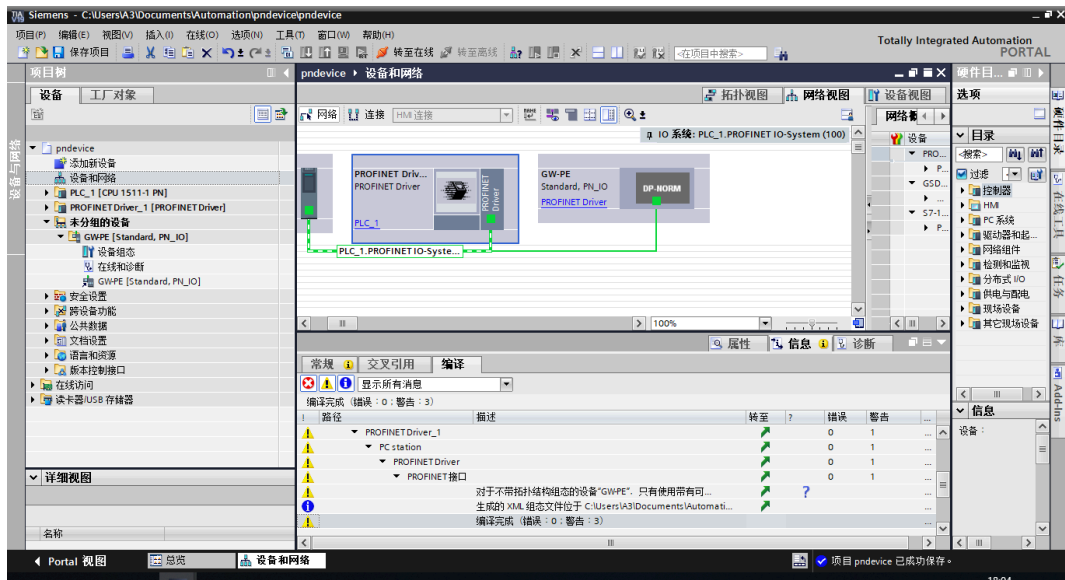


将Idevice设备分配给plc。

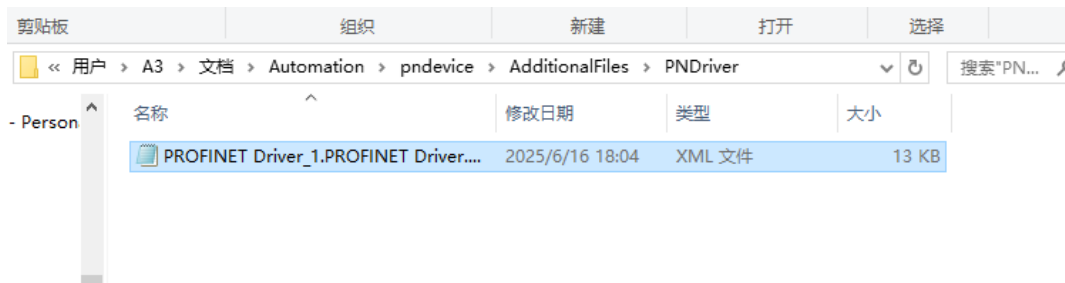


### 7.4.3.6 编译生成xml文件

在Project tree选中工程目录，点击“PROFINET Driver模块”，然后在工具栏点击“编译”按钮编译整个项目。



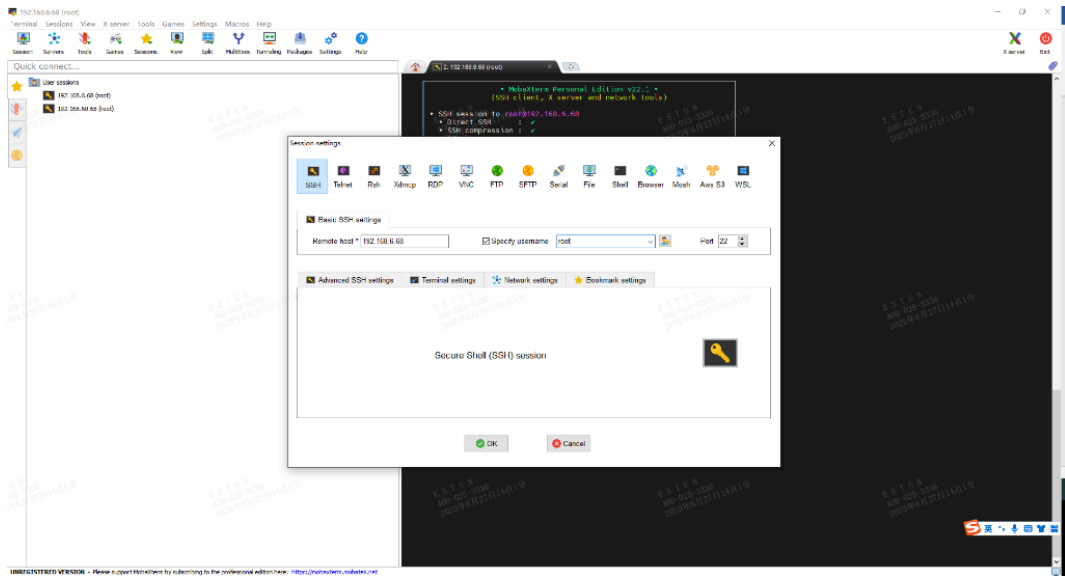
如图，编译完成，生成xml文件，双击打开xml文件生成目录。



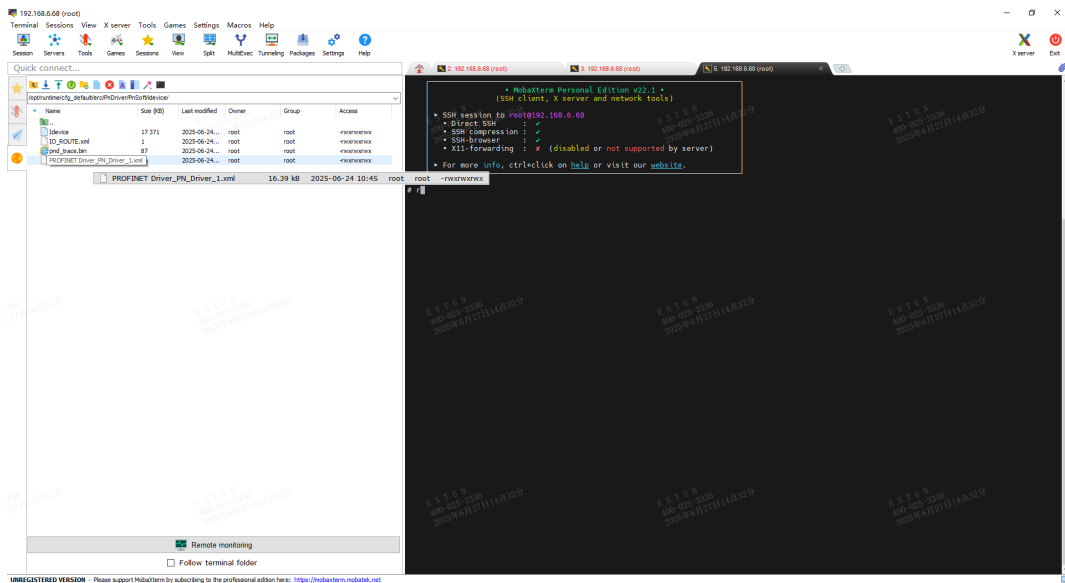
更名为PROFINET Driver\_PN\_Driver\_1.xml

### 7.4.3.7 导入runtime包

使用mobaxterm软件，连接控制器lan1 ip为192.168.6.68，用户名：root，密码：ERC654321。



将文件替换/opt/runtime/APP/PnDriver/PnSoft/idevice/ PROFINET Driver\_PN\_Driver\_1.xml



```

(*机器人做从站*)
demo_in_byte_2 := USINT_TO_BYTE(PnDeviceData.InData[0]); (*机器人读取输入从站的第0个字节*)
demo_in_bool_2 := demo_in_byte_2.X0; (*再获取第0位*)

demo_out_byte_2.X0 := 1; (*先声明一个Byte, 并将第0位赋为1*)
PnDeviceData.OutData[0]:=BYTE_TO_USINT(demo_out_byte_2); (*刚声明字节赋值给outdata的第0个字节, 代表机器人将从站输出的第0个字节第0位赋值为1*)
(*InData序号增加代表字节增加、X序号增加代表位数增加、输入输出同理*)
    
```

## 7.5 状态监控

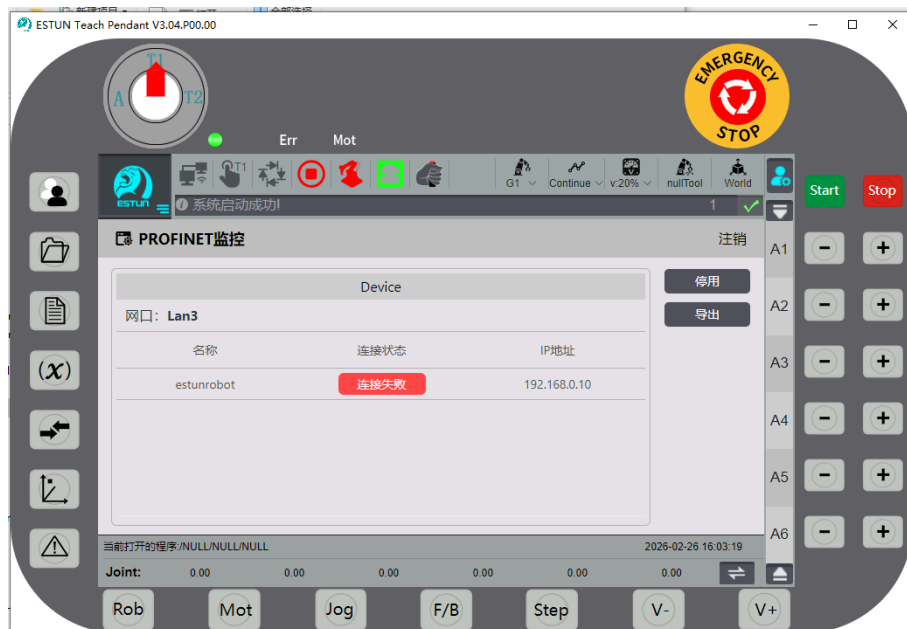
### 7.5.1 主站状态监控

激活单主站后，可以查看下挂从站的名称、连接状态、ip地址。



## 7.5.2 从站状态监控

激活从主站后，可以查看机器人的名称、连接状态、ip地址。



## 7.5.3 主从一体状态监控

通过改页面可以查看机器人作为从站的名称、连接状态、ip地址。



通过切换左侧页签，可查看本机下挂所有从站的名称、连接状态、ip地址。



For a Better Life  
让生活更美好！



埃斯顿自动化股份有限公司  
ESTUN AUTOMATION CO., LTD.

📍 南京市江宁经济开发区吉印大道1888号

☎ 025-52785866

🏠 [www.estun.com](http://www.estun.com)

☎ 025-52785576

✉ [info@estun.com](mailto:info@estun.com)