



ZKP72用户手册

适用于 ZKP72 系列



特点:

- ◎多种热电偶信号类型可选，信号输入通道之间DC300V耐压可用于接地式探头
- ◎具有测量、控制输出、TCP、RS485 通讯等功能
- ◎多种 PID 控制算法可供选择，且具有自整定功能
- ◎具有多通道控制负载功率均匀分配功能
- ◎本产品使用于工业机械、机床、普通测量仪器及设备中



目录

ZKP72 用户手册	1
目录	2
安全等级定义	5
1.使用注意事项	6
1.安装的注意事项:	7
2.配线注意事项:	8
1.产品介绍	错误!未定义书签。
1.1 命名规则与铭牌说明	错误!未定义书签。
1.2 指示灯说明	9
1.3 操作流程与菜单说明	10
2.2 安装方法	11
2.2.2 导轨上安装	11
3.电气安装	12
3.1 线缆选型	12
3.2 端子接线示意	13
3.2.1 端子接线示意	14
3.3 接线示例子图	15
4.模块参数映射地址及功能说明	17
4.1 手动或自动控制模式	17
4.2 输入信号类型选择	18
4.3 手动控制模式	19
4.4 自动控制输出模式	20
4.4.1 测量输入值和上下限	20
4.4.2 单位设置	20
4.4.3 小数点	21
4.4.4 输入修正	22
4.4.5 设定值和上下限	22
4.4.6 斜率控制	23
4.4.7 控制方式选择	24
4.4.8 回差	26
4.4.9 压缩机启动延时	26

4.4.10 比例带	27
4.4.11 积分时间	27
4.4.12 微分时间	27
4.4.13 行业 PID 参数	28
4.4.14 PID 算法选择	29
4.4.15 超调量限制	29
4.4.16 控制周期	30
4.4.17 控制输出端口配置	31
4.4.18 输出量上下限设定	32
4.4.19 软启动	33
4.4.20 自整定设定	34
4.4.21 自整定与运行开关	35
4.4.22 参数保存位置和上电运行状态	37
4.4.23 功率限制	38
4.4.24 采样信号滤波	39
4.4.25 采样信号跟踪值	40
4.5 报警	40
4.5.1 报警方式	41
4.5.2 报警输出功能扩展	42
4.5.3 报警设定值	43
4.5.4 报警回差值	44
4.5.5 控制器断线报警	45
4.5.6 报警输出端口配置	46
4.6 监控功能	47
4.6.1 状态监控	47
4.6.2 斜率控制过程监控	48
4.6.3 控制输出量监控	48
4.7 其他参数	49
4.7.1 控制输出时间累计	49
4.7.2 恢复出厂设置	49
4.7.3 软件版本和仪表名称	49
4.8 模块参数映射地址总览	50
5.简单故障排除方法	55
6.Profinet 使用例程--以西门子 S7-1200 及 TIA	56
一、准备工作	56
二、组态开始	57
附录：A.对应寄存器地址表	65

7.T620AEtherCAT 通讯说明	72
一、使用前准备	72
二、指示灯定义及状态说明	72
三、EtherCAT 字典对照	74
四、使用示例---TwinCAT	78
①XML 文件导入	78
②网口驱动的安装	78
③新建工程	80
④扫描设备	80
⑤切换设备运行模式	81
⑥数据的读取与写入	82
五、使用示例---CODESYS	86
附录一、T620A 通讯地址一览	95
8.Modbus-RS485 通信例程	101
9.Modbus-TCP 通信例程	101

安全注意事项

安全声明

01.在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守本安全注意事项。

02.为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上的标识及手册中说明的所有安全注意事项。03.手册中的“提示”、“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵循的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。

04.本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵循相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。

05.因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，怡合达不承担任何法律责任。

安全等级定义



提示

该标记表示“对操作的描述进行必要的补充或说明”。



注意

该标记表示“未按要求操作造成的危险，会导致人身轻度或中度伤害和设备损坏”。



警告

该标记表示“由于没有按要求操作造成的危险，可能导致人身伤亡”。

1.使用注意事项

注意



- 1) 本产品不得使用在原子能设备以及与人命相关的医疗器械等方面。
- 2) 本产品使用在家庭环境内有时会发生电波干扰。此时应采取充分对策。
- 3) 本产品通过强化绝缘进行触电防护。将本产品嵌入设备上以及配线时，需遵守嵌入设备所符合的规格要求。
- 4) 本产品使用时所有室内配线超过30m的场合以及配线在室外的场合为了防止浪涌发生，需设置适当的浪涌抑制电路。
- 5) 本产品是以安装在盘面上使用为前提而生产的，为了避免用户接近电源端子等高压部分，请在最终产品上采取必要措施。
- 6) 请务必遵守本说明书中的注意事项，否则有导致重大伤害或事故的危险。
- 7) 配线时请遵守各地的规定。
- 8) 为了防止机器损坏和防止机器故障，请在与本产品连接的电源线或较大容量的输入输出线上安装适当容量保险丝等方法保护电路。
- 9) 请不要将金属片及导线碎屑混入本产品中，否则可能导致触电、火灾、故障。
- 10) 请按规定力矩确实的拧紧螺丝。如果螺丝不完全拧紧，有可能导致触电、火灾。
- 11) 为了不妨碍本产品散热，请不要堵塞机壳周围散热窗孔及设备通风口。
- 12) 本产品未使用的端子不要接任何线。
- 13) 请务必在断电后再进行清洁，请用干的软布擦产品上的污垢，而且不用吸湿剂类，否则可能导致变形、变色。
- 14) 请不要用硬物敲打或擦蹭显示面板。
- 15) 本说明书以读者具有电气、控制、计算机以及通信等方面的基础知识为前提。
- 16) 本说明书中使用的图例、数据例和画面例，是为了便于理解说明书则有记入的，并不保证是其动作的结果。

17) 为了长期安全的使用本产品，定期维修是必要的。本产品的某些部件有的受寿命限制，有的因长年使用性能会发生变化。

18) 在没有事先预告情况下，有可能变更说明书的内容。有关说明书的内容期望无任何漏洞，您如有疑问或异议，请与本公司联系。



安装与配线注意事项

1. 安装的注意事项:

1) 本产品使用于以下环境标准。

(IEC61010-1) [过电压分类II、污染等级2]

2) 请在以下产品周围环境、温度、湿度及环境条件的范围内使用。

温度：0~50°C；湿度：45~85%RH；环境条件：室内保用，海拔高度小于2000m。

3) 请避免使用在以下场所：

因温度变化激烈，有可能结露的场所、产生腐蚀性气体、可燃性气体的场所

直接振动或有可能冲击本产品的场所、有水、油、化学品、烟雾、蒸气的场所

尘埃、盐分、金属粉末多的场所、杂波干扰大，容易发生静电、磁场、噪声的场所

空调或暖气的气流直接吹到的场所、阳光直接照射的场所，由于辐射等有可能产生热积累的场所

4) 对进行安装の場合，在安装前请考虑以下几点。

为了不使热量饱和，请开足够的通风空间。

请考虑到配线、保养环境等，请确保本产品上下方有50mm以上的空间。

请避免安装在发热量大的机器（如：加热器、变压器、半导体操作器、大容量的电阻）的正上方。周围环境50°C以上时，请用强制风扇或冷却机等冷却。但是不要让冷却了的空气直接吹到本产品。为了提高抗干扰性能和安全性，请尽量远离高压机器、动力机器进行安装。

高压机器与本产品不要在同一个盘内安装。

本产品与动力线距离应大于200mm以上。

动力机器请尽量拉开距离安装。

2.配线注意事项:

- 1) 热电偶输入必须使用规定的补偿导线, 无特别说明禁用其它导线转接;热电偶安装处具有高压放电或漏电可能必须使用带绝缘的热电偶, 线阻影响约 $0.4\mu\text{V}/\Omega$ 。
- 2) 热电阻输入必须使用导线电阻较小且(3线式)无电阻差的线材, 平行走线且单根线阻小于 10Ω 。
- 3) 为了避免噪声干扰的影响, 请将输入信远离仪器电源线、动力电源线、负载线进行配线。
- 4) 为了减小动力电源线以及大负载电源线对本产品的影响, 请在容易受到影响的场合, 建议使用噪声滤波器。如果使用噪声滤波器, 请务必将其安装在接地的盘面等上, 并使噪声滤波器输出侧与电源端子间的配线最短; 不要在噪声滤波器输出侧的配线上安装保险丝、开关等, 否则会降低滤波器的效果。
- 5) 本产品投入电源时到有输出时间约为3秒。如果有联锁动作的电路等信号使用的场合, 请使用延时继电器。
- 6) 变送输出线请尽量使用带屏蔽层的双绞线; 确保信号可靠稳定。
- 7) 远距离RS485通讯线请使用带屏蔽层的双绞线, 并将屏蔽层在主机侧接地处理; 确保通讯可靠稳定。
- 8) 本产品没有保险丝; 需要的场合请按额定电压250V,额定电流1A配置, 保险丝种类: 延时保险丝。
- 9) 请使用适合的“一”字螺丝刀及导线

端子间距: 5.0mm

螺丝刀尺寸: 0.6X3.0 “一”字长度大于130mm

推荐按压力: 0.5N.m

合适线材: 0.25~1.65mm的单线或多芯软线
- 10) 请不要将压接端子或裸露线部分与相邻的端
- 10) 本产品出厂时已安装冷端基准测温元件, 位于最后两位接线端子处, 为确保正常测量不可以移除或损坏该元件。

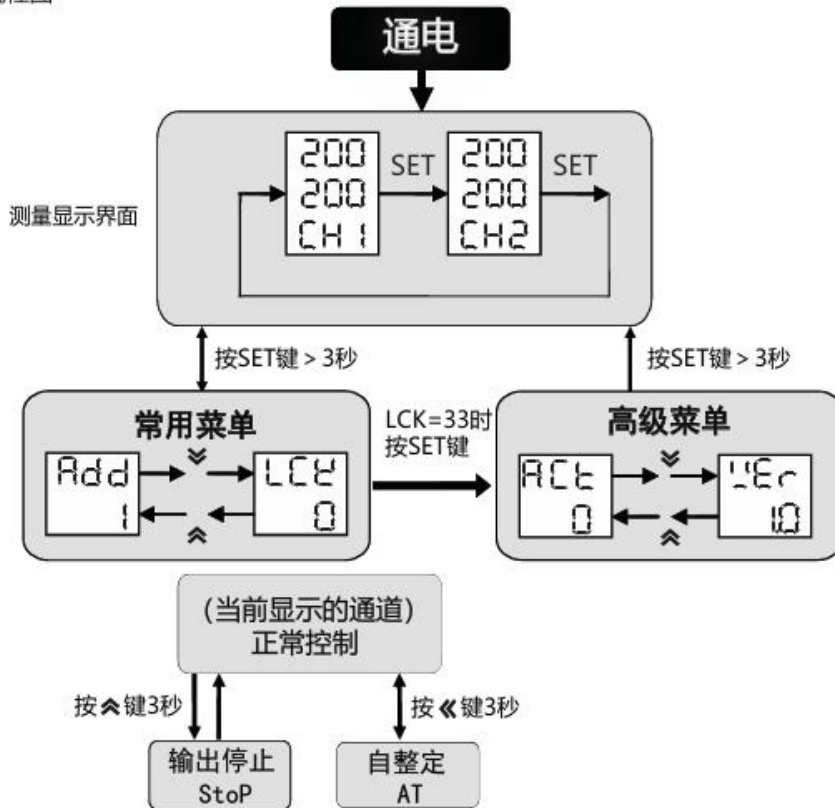
1.1 指示灯说明



符号	名称	说明
SET	SET	菜单键 / 确认键，用于进入或退出参数修改模式或确认保存修改参数
<<	移位	激活键 / 移位键 / AT 自整定键，在测量控制模式下长按可进入或退出自整定
▲	增加键	增加键 / 菜单上下翻键，在测量控制模式下，长按可实现 RUN/STOP 模式
▼	减少键	减少键 / 菜单上下翻键

1.2 操作流程与菜单说明

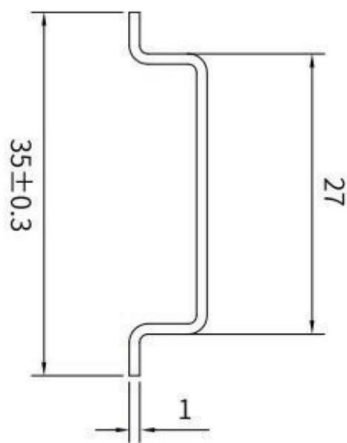
1、操作流程图



- 正常测量控制模式下，长按“SET”键大于3秒可以进入菜单参数查看模式，短按“SET”键切换测量通道，CH窗口显示通道号，且面板显示参数与通道号对应。
- 在菜单查看模式下，每短按“▲”或“▼”键可以循环查看常用菜单参数。
- 在菜单查看模式下短按“◀”键可以闪动所看到的菜单参数值进入参数修改模式，并且每短按一次可以向左移动一位；以此循环此模式，长按“◀”键大于3秒可以将所有参数设为与当前值相同。
- 在参数修改模式下，每短按“▲”或“▼”按键一次就可以使闪动的数位加一或减一。
- 在参数修改模式下，参数修改好后短按“SET”确认保存所修改的参数，长按3秒退出到菜单查看模式。
- 在正常测量控制模式下，长按“◀”键大于3秒可以进入PID自整定状态。
- 在正常测量控制模式下，长按“▲”键大于3秒可以进入或退出运行或停止模式；停止模式SV窗口显示“STOP”，注意SSM应启用面板操作。

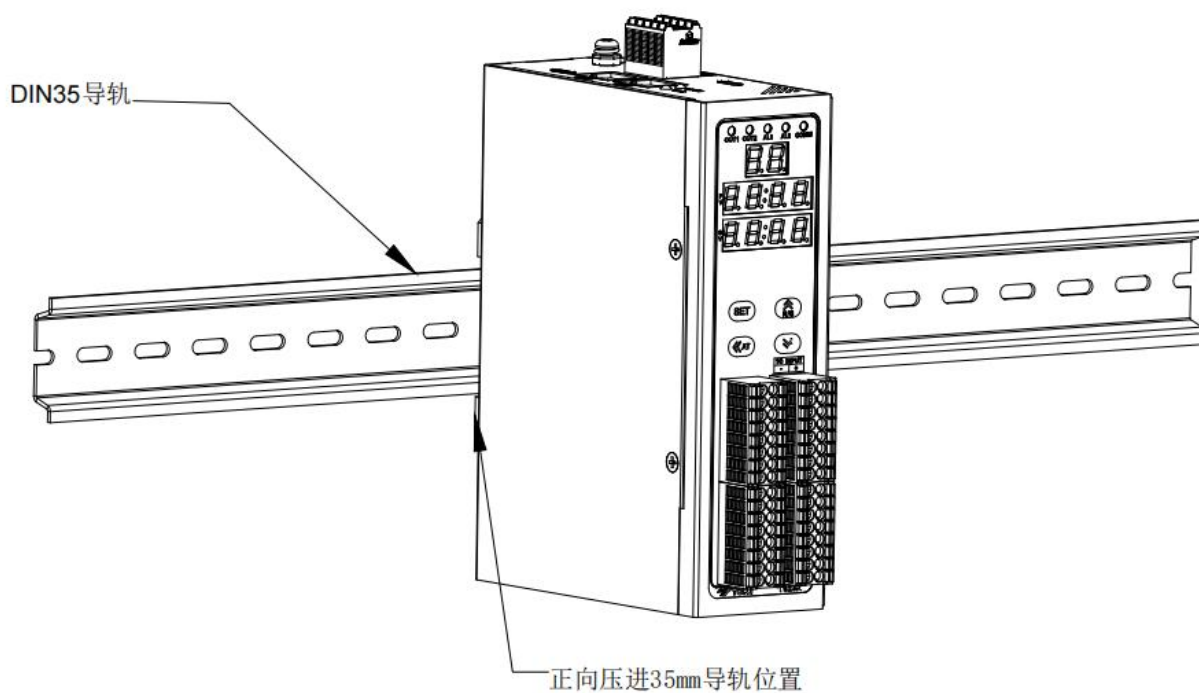
2.1 安装方法

●本产品安装到非上述推荐的DIN导轨（特别是DIN导轨厚度 $\leq 1.0\text{mm}$ ）时，会导致DIN导轨锁扣失效，产品无法安装到位，进而造成产品无法正常工作。



2.1.2 导轨上安装

安装时，将模块对准DIN35导轨，按箭头所示方向按压模块，如下图所示。



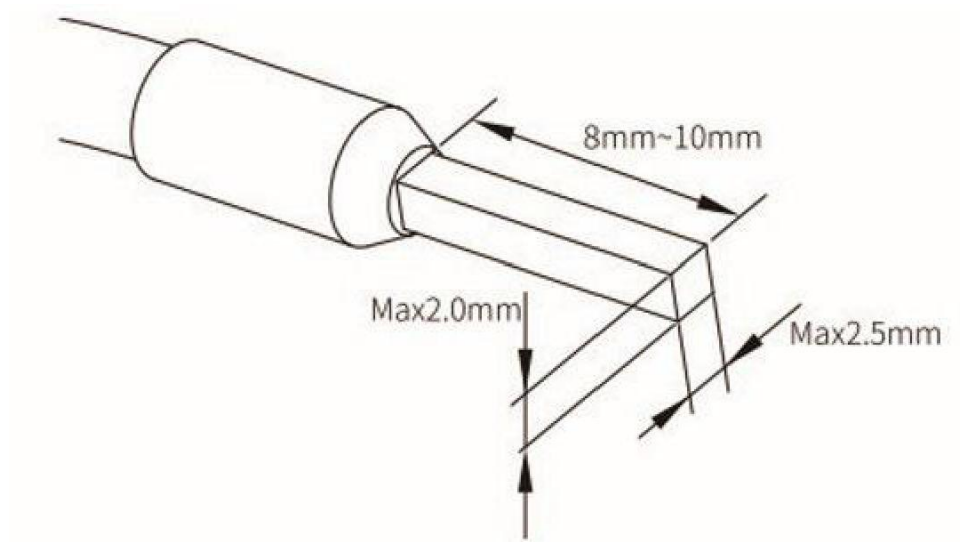
3.电气安装

3.1线缆选型

电源相关线缆，以下表中线耳线径仅做参考，可根据实际使用进行合理计算，另行调整

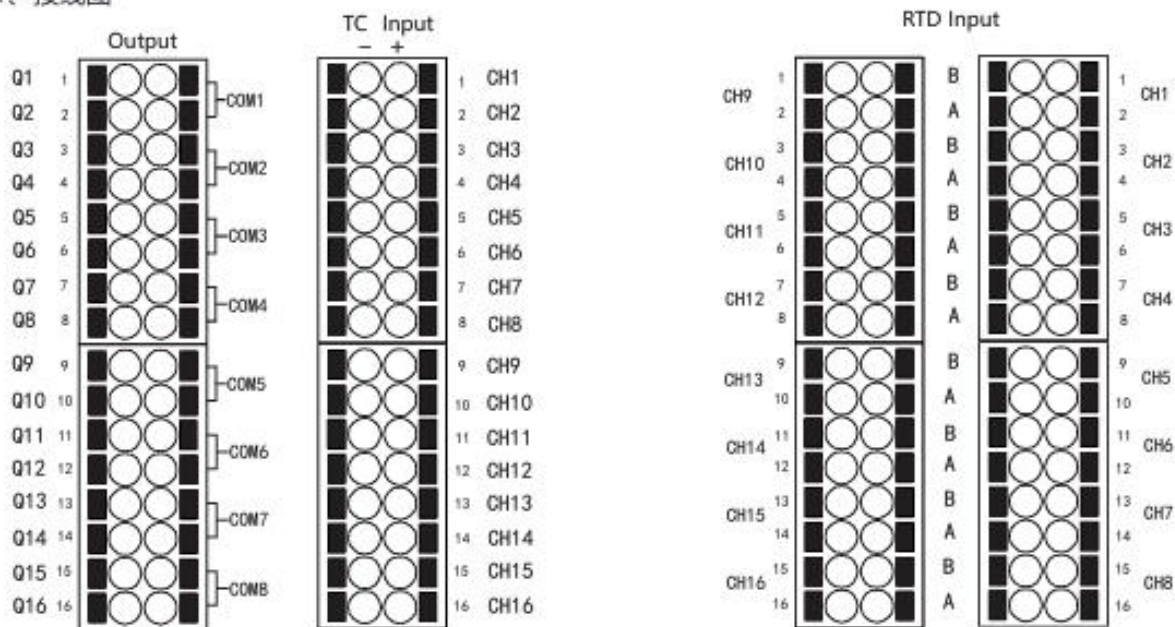
名称	适配线径	
	国标/mm ²	美标/AWG
管型线耳	0.75	18
	1.0	18
	1.5	16

铆压端子形状和尺寸要求如下图所示：



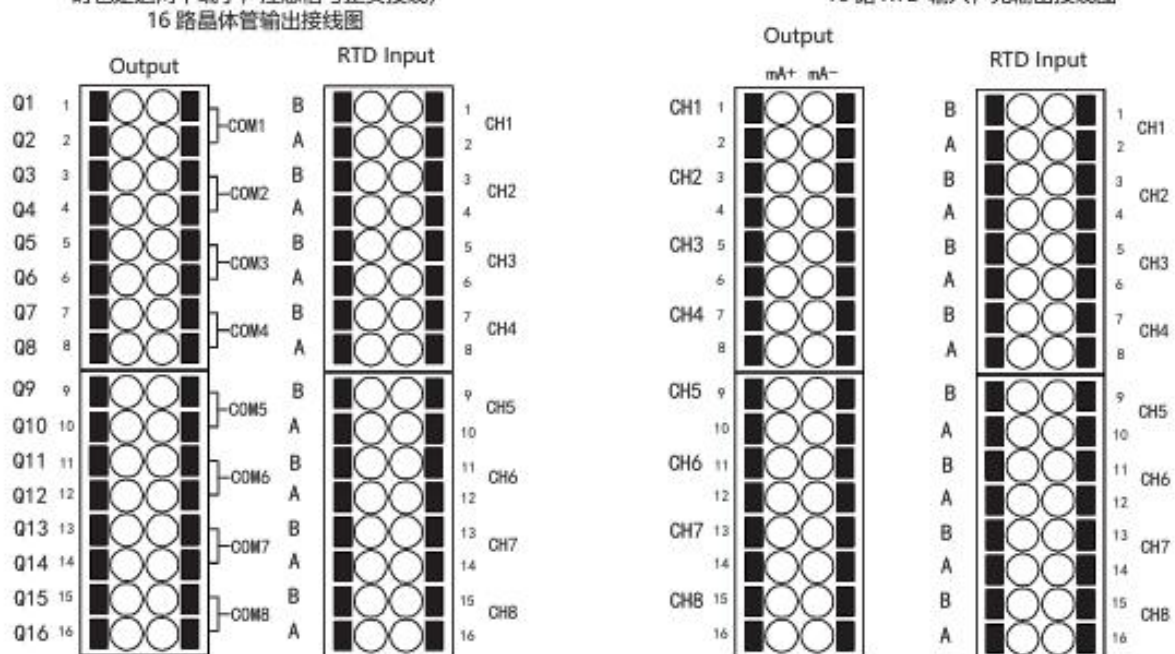
3.2端子接线示意

1、接线图



16路 TC 输入 (注: 当选择型号是 mA/V 输入时也是这两个端子, 注意信号正负接线)

16路 RTD 输入, 无输出接线图



8路 RTD 输入, 16路晶体管输出接线图

8路 RTD 输入, 8路 4-20mA 输出接线图

●为确保模块的正常使用, 使用前请核查耦合器上的IO侧电源是否正常连接。

方案 1: 16 路 TC 输入 + 16 路晶体管输出

输入: 通过 “TC Input” 接口接入 16 路热电偶 (或 mA 信号, 需注意信号正负极);

输出: 配备 16 路晶体管输出, 对应 COM1~COM8 共 8 个公共端。

方案 2: 16 路 RTD 输入 + 无输出

输入: 通过 “RTD Input” 接口接入 16 路热电阻, 每路对应 B、A 接线端子;

特点: 仅实现信号采集功能, 无控制输出回路。

方案 3: 8 路 RTD 输入 + 16 路晶体管输出

输入: 8 路热电阻通过 “RTD Input” 接口接入;

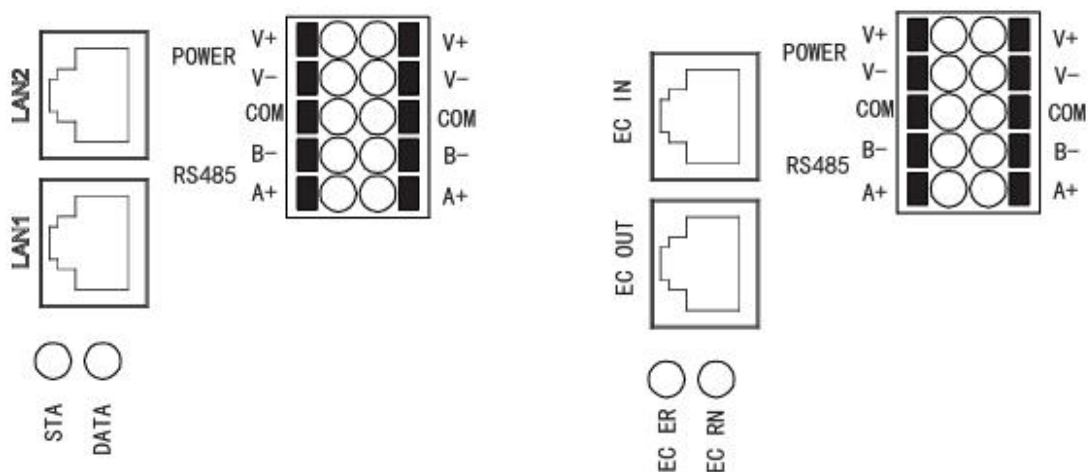
输出: 配备 16 路晶体管输出, 对应 COM1~COM8 公共端。

方案 4: 8 路 RTD 输入 + 8 路 4-20mA 输出

输入: 8 路热电阻通过 “RTD Input” 接口接入;

输出: 配备 8 路 4-20mA 模拟量输出, 搭配对应公共端接线。

3.2.1 端子接线示意



上方电源和网络接口 (ProfiNET 或 ModbusTCP)

上方电源和网络接口 (EtherCAT)

接线如有变动, 以实际设备机壳上的接线图为准

- 为确保模块的正常使用, 使用前请核查耦合器上的IO侧电源是否正常连接。

方案 1: ProfiNET/ModbusTCP 协议接口

核心接口及用途:

网络接口: 2 个 LAN 口, 支持 ProfiNET 或 ModbusTCP 工业以太网协议, 适用于常规工业场景下的网络通讯 (如数据采集、参数配置);

电源接口: V+ (电源正)、V- (电源负) 端子, 通常接入 DC24V 直流电源, 为模块供电;

RS485 接口: B-、A+ 端子, 支持 Modbus-RTU 串行通讯, 可作为以太网的备用通讯方式;

指示灯: STA (状态灯)、DATA (数据灯), 用于反馈网络连接状态、数据收发状态。

方案 2: EtherCAT 协议接口

核心接口及用途:

网络接口: EC IN (EtherCAT 输入)、EC OUT (EtherCAT 输出) 口, 支持 EtherCAT 实时以太网协议, 适配对通讯实时性要求高的工业场景 (如高速控制任务);

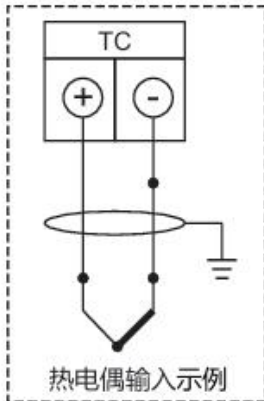
电源接口: 与方案 1 一致, 通过 V+、V- 端子接入 DC24V 电源;

RS485 接口: 同样配备 B-、A+ 端子, 支持 Modbus-RTU 串行通讯;

指示灯: EC ER (故障灯)、EC RN (运行灯), 用于反馈 EtherCAT 通讯的故障、运行状态。

3.3 接线示意图

(1) 热电偶接线实例 (以第 1 路为例)



1. 热电偶接线实例 (第 1 路)

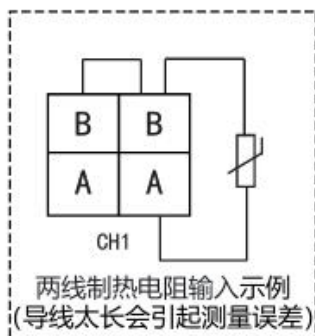
接线方式: 模块侧 “TC” 接口的 “+” “-” 端子, 对应连接热电偶的正、负极, 同时接线回路配合接地处理。

关键作用:

正负极对应可避免热电偶毫伏级信号的极性错误, 防止测量值异常 (如数值跳变、反向显示);

接地操作能抑制电磁干扰对弱信号的影响, 提升温度测量的稳定性。

(2) 热电阻接线实例 (以第 1 路为例)



2. 热电阻接线实例 (第 1 路)

热电阻 (如 PT100) 的接线方案需根据精度、导线长度选择, 两种常见方式如下:

两线制接线

接线方式: 模块侧 CH1 接口的 “B、A” 端子, 直接连接热电阻的两根导线, 同时串联匹配电阻。

特点: 接线简便, 但导线自身电阻会随长度增加引入误差, 仅适用于导线较短、精度要求低的场景。

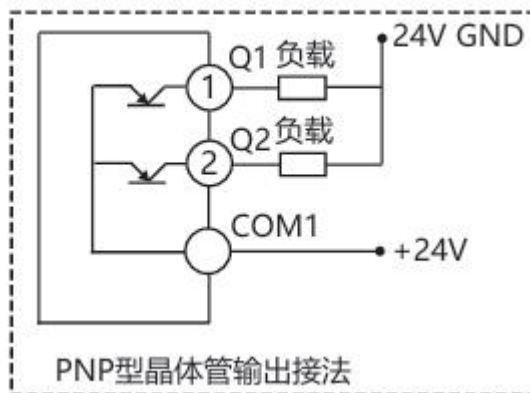
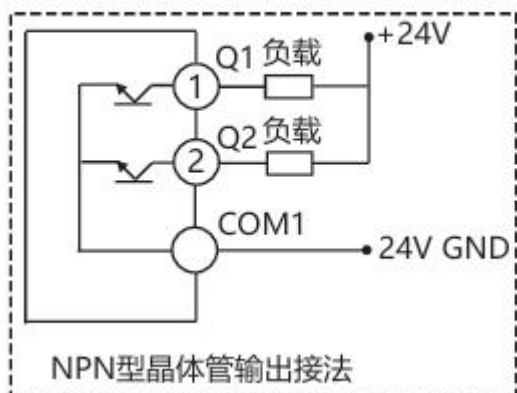
三线制接线

接线方式: 模块侧 CH1 接口的一组 “B、A” 端子短接后,

与热电阻的三根导线连接 (其中一根导线用于抵消电阻误差)。

特点: 可抵消导线自身电阻的影响, 测量精度远高于两线制, 适用于导线较长、精度要求高的工业场景。

(3) 晶体管接线实例 (以第 1 路为例)



1. NPN 型晶体管输出接法

接线逻辑:

负载一端接 + 24V 电源, 另一端接模块输出端 (Q1/Q2 对应端子 1/2); 模块公共端 COM1 接 24V GND。

工作原理:

当晶体管导通时, 输出端 (1/2) 与 COM1 之间形成低电平通路, 负载回路被接通, 实现负载供电。

适用场景:

适配 NPN 型信号输入的负载、PLC 设备, 或需 “低电平触发” 的控制回路。

2. PNP 型晶体管输出接法

接线逻辑:

负载一端接 24V GND, 另一端接模块输出端 (Q1/Q2 对应端子 1/2); 模块公共端 COM1 接 + 24V 电源。

工作原理:

当晶体管导通时, 输出端 (1/2) 与 COM1 之间形成高电平通路, 负载回路被接通, 实现负载供电。

适用场景:

适配 PNP 型信号输入的负载、PLC 设备, 或需 “高电平触发” 的控制回路。

关键注意事项

两种接法的核心区别是电源极性与 COM 端的连接关系, 需根据负载、配套设备的信号极性 (NPN/PNP) 选择对应方案, 接反会导致负载无法动作, 甚至损坏模块或负载。

4.模块参数映射地址及功能说明

本章将按功能分章节详细介绍各参数寄存器功能及其设置方法。如需查看模块参数映射地址的完整列表，请参考“4.9模块参数映射地址全览”。

参数寄存器读写规则：

①：寄存器号是将十六进制地址转换为十进制数值后加1，并在结果前添加寄存器识别码“4”组成。

示例：数据地址0x2000对应的寄存器号计算过程：0x2000(十六进制)=8192(十进制)->8192+1=8193->在前面加4->寄存器号48193。

应用参考：如西门子S7-200型PLC。

②：对于参数读写范围带一位固定小数点的参数(该小数点已出厂设定,无法修改,请参考“4.4.3小数点”)，通过Modbus协议进行读写操作时需遵循（亦可通过通信层修改相关配置来替代）：

写入W：需将实际数值乘以10后作为整数写入寄存器。

读取R：从寄存器读取的整数需除以10才能得到实际的浮点数值。后续章节中所有带小数点的参数值均以实际浮点数值表示。

4.1手动或自动控制模式

该参数寄存器用于设置模块的控制模式，可选以下两种：

- 手动控制模式：设定一个期望的输出百分比值，控制器按此百分比精确控制在一个固定周期内的通断时间比例，实现平均功率/作用强度的调节。
适用场景：需人工干预的控制场合。
- 自动控制模式：根据设定的目标值（SV/SetValue）和实际测量的过程变量值（PV,ProcessValue），结合内部选定的控制算法，自动计算并输出控制信号来驱动执行器，目的是使PV尽可能接近并稳定在SV。此模式必须提供PV信号输入。
适用场景：需要将控制量自动稳定在设定值的场合，如恒温控制。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2920~0x292F (410529~410544)	AM1-AM16	手动或自动模式 0: 自动控制模式(AUTO) 1: 手动控制模式	0~1 (R/W)	0(AUTO)

模式的选择必须综合考虑被控对象的特性、执行器的类型以及控制目标的需求。后续章节将详细介绍这两种模式所相关使用的参数寄存器。

4.2输入信号类型选择

此参数寄存器用于读写各个通道的输入传感器类型。

- 参数说明

将目标输入通道的信号设定为对应通道信号传感器(探头)的类型。可选择信号分为两大类TC热电偶信号或RTD热电阻信号，当改变参数时对应通道的采样范围将改变(FL、FH)，每种信号类型的分辨率、精度、温漂不同。选择的信号类型应该与传感器类型一致，否则将无法正常测量，具体的信号参数类型以及通信代码参照下表。

输入类型		测量范围	分辨率	精度	温度影响	输入阻抗或 辅助电流	通信 代码
TC	K1	-50 ~ 1200	1°C	0.2%F.S±3digits	0.005%F.S/°C	>1MΩ	0
	K2	-50.0 ~ 999.9	0.1°C	0.2%F.S±1°C	0.005%F.S/°C	>1MΩ	16
	J1	0 ~ 1200	1°C	0.2%F.S±3digits	0.005%F.S/°C	>1MΩ	1
	J2	0.0 ~ 999.9	0.1°C	0.2%F.S±1°C	0.005%F.S/°C	>1MΩ	17
	E1	0 ~ 850	1°C	0.2%F.S±3digits	0.005%F.S/°C	>1MΩ	2
	E2	0.0 ~ 850.0	0.1°C	0.2%F.S±1°C	0.005%F.S/°C	>1MΩ	18
	T1	-50 ~ 400	1°C	0.5%F.S±3°C	0.01%F.S/°C	>1MΩ	3
	T2	-50.0 ~ 400.0	0.1°C	0.5%F.S±3°C	0.01%F.S/°C	>1MΩ	19
	B	250 ~ 1800	1°C	0.5%F.S±2°C	0.01%F.S/°C	>1MΩ	4
	R	-10 ~ 1700	1°C	0.5%F.S±2°C	0.01%F.S/°C	>1MΩ	5
	S	-10 ~ 1600	1°C	0.5%F.S±2°C	0.01%F.S/°C	>1MΩ	6
	N1	-50 ~ 1200	1°C	0.2%F.S±1°C	0.005%F.S/°C	>1MΩ	7
	N2	-50.0 ~ 999.9	0.1°C	0.2%F.S±1°C	0.005%F.S/°C	>1MΩ	20
	0 ~ 50mV	-1999 ~ 9999	16bits	0.2%F.S±3digits	0.005%F.S/°C	>1MΩ	12
RTD	PT1	-200.0 ~ 600.0	0.1°C	0.2%F.S±2digits	0.005%FS/°C	0.25mA	8
	PT2	-200 ~ 600	1°C	0.2%F.S±2digits	0.005%FS/°C	0.25mA	21
	JPT1	-200.0 ~ 500.0	0.1°C	0.2%F.S±2digits	0.005%FS/°C	0.25mA	9
	JPT2	-200 ~ 500	1°C	0.2%F.S±2digits	0.005%FS/°C	0.25mA	22
	CU50-1	-50.0 ~ 150.0	0.1°C	0.3%F.S±2digits	0.015%FS/°C	0.25mA	10
	CU50-2	-50 ~ 150	1°C	0.3%F.S±2digits	0.015%FS/°C	0.25mA	23
	CU100-1	-50.0 ~ 150.0	0.1°C	0.3%F.S±2digits	0.01%FS/°C	0.25mA	11
	CU100-2	-50 ~ 150	1°C	0.3%F.S±2digits	0.01%FS/°C	0.25mA	24
0 ~ 400Ω	-1999 ~ 9999	16bits	0.2%F.S±3digits	0.005%FS/°C	0.25mA	13	
mA	*4 ~ 20mA	-1999 ~ 9999	16bits	0.2%F.S±3digits	0.005%FS/°C	<50Ω	14
/V	*0 ~ 10V	-1999 ~ 9999	16bits	0.2%F.S±3digits	0.005%FS/°C	>1MΩ	15

注意：RTD输入类型产品为T620A其它系列产品所属，本说明书列出可供参考；mA或V输入产品需要订做并且只能订做其中一种信号。

示例：

当第一路输入的传感器探头为K型热电偶时，此时向INP1的地址0x2200写入0，此时该路的信号测量类型即为K1型，

测量范围为-50~1200摄氏度，分辨率为1摄氏度。此时FL1与FH1自动变为-50和1200，DP1(小数点位数)为0。第一路也可以写入16，此时该路的信号类型为K2型，因为分辨率为0.1摄氏度，因此测量值带一位小数点，DP1=1,其他对应的参数也将发生改变。

- 注意
表中的0-50mV和0-400Ω为模拟量线性信号输入类型，当INP设置为0-50mV时，0-50mV的数字信号将按-1999~9999测量范围，0-400Ω同理。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2200~0x220F (48705~48720)	INP1-INP16	输入信号类型	见上表 (R/W)	K1

4.3手动控制模式

- 模式配置
将目标输出通道的AM参数寄存器设为1（请参考“4.1手动或自动控制模式”）
- 设定输出量与周期（仅限AM=1时生效）
 - 设定输出量：写入期望的输出百分比值至MV参数寄存器，可随时修改该值以实时改变输出比例。寄存器读写范围为-100.0~100.0，参数有效设置范围与控制方式OT相关联（请参考“4.4.7控制方式选择”）：
 - 1) 当OT≠3（非PID加热与冷却控制）时设置范围0.0~100.0，对应输出0.0%~100.0%。
示例：OT≠3时设定50.0%输出：写入MV=50.0。
 - 2) 仅当OT=3（PID加热与冷却控制）时设置范围为-100.0~100.0，对应输出-100%~100%，0.0~100.0的值用于控制加热侧输出，-100.0~0.0用于控制制冷侧输出。
可通过读取H_MV和C_MV参数寄存器获取实际输出值（请参考“4.6.3控制输出量监控”）示例：
OT=3时设定-50.0%输出：写入MV=-50.0。设定75.0%输出：写入MV=75.0。
 - 设定周期：实际输出功率/强度与设定的控制周期CP相关联。当CP=2（周期2秒，请参考“4.4.16控制周期”）时，设定75%输出意味着输出端口在该周期内以1.5秒导通和0.5秒断开的方式工作。系统运算更新输出量时间为1秒。
- 注意事项
使用百分比控制模式（AM=1）时，建议谨慎配置相关限制性参数。防止实际输出无法达到要求，甚至造成输出响应迟滞，避免不必要的干预，以确保开关量控制的快速、准确响应。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2100~0x210F (48449~48464)	MV1~MV16	手动控制输出模式下， 设定目标输出通道的期望输出量	-100.0~100.0 (R/W)	

4.4 自动控制输出模式

将目标输出通道的AMx参数寄存器设置为0（请参考“4.1输出模式选择”）即可进入自动控制输出模式，此模式需外部提供实际过程测量值（PV，如温度），并将其与内部设定值（SV）进行比较，自动输出控制信号，以达到并维持设定的目标值。它使系统能够无需人工介入，实时响应过程变化，确保过程变量稳定在设定范围内。其涉及众多关键参数，将在后续小节逐一详细介绍。

4.4.1 测量输入值和上下限

此参数寄存器用于读写各个通道的过程测量值（PV值）。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2000~0x200F (48193~48208)	PV1~PV16	输入信号测量值	见测量信号参数 (R)	无

- 参数说明

FL和FH参数分别定义每个通道测量输入值（PV）的有效量程下限和上限，且必须满足 $FL < FH$ 的基本约束，两者读写范围均需在对应该信号的测量范围内。用户可根据“4.2输入信号类型选择”通过这两个参数为测量输入值设定合理的测量范围。

模块会在标定量程（FL~FH）之外扩展一定的有效裕度，最终边界为设定的信号类型测量范围。按照以下规则分别计算有效裕度的上限和下限：

若 $FH > 0$ ，有效裕度上限 $= (1+0.1)FH$ ，若 $FH = 0$ ，有效裕度上限 $= 10.0$ ，若 $FH < 0$ ，有效裕度上限 $= (1-0.1)FH$ ；若 $FL > 0$ ，有效裕度下限 $= (1-0.1)FL$ ，若 $FL = 0$ ，有效裕度下限 $= -10.0$ ，若 $FL < 0$ ，有效裕度下限 $= (1+0.1)FL$ ；

- 测量输入值读写规则

- 1) 当写入目标通道的PV值超出有效裕度范围或突破设定的信号类型测量范围时，将触发超限。强制标定超上限值为FH，表示HHHH，超下限值为FL，表示LLLL。
- 2) 当目标通道没有有效PV值输入（如外部设备未写入数据）时，显示FH（HHHH）。
- 3) 当写入中断超时（请参考“4.7安全保护”）

- 参数关联

修改FL或FH参数后，所有依赖量程的相关参数（包括设定值SV、报警值、AL1x/AL2x以及输出限幅上限有效范围OLHE等），若其当前值超出新的量程范围[FL,FH]，将自动同步更新并约束至最近的边界值（即FL或FH）。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2210~0x221F (48721~48736)	FL1~FL16	量程下限，此设定值必需小于量程上限	按信号类型范围 (R/W)	
0x2220~0x222F (48737~48752)	FH1~FH16	量程上限，此设定值必需大于量程下限	按信号类型范围 (R/W)	

4.4.2 单位设置

该参数寄存器用于设置读取目标通道测量输入值(PV)和控制运算所使用的单位，以摄氏度°C为默认值，通讯编号25，当需要采用华氏度(°F)值时，需将目标通道的UNIT设置为“°F”，通讯编号26。无单位时通讯值为27

● 参数说明

模块始终要求写入的测量输入值(PV)为实际物理温度值(以摄氏度°C为基准)

- 当UNIT=25(°C)时:
写入的PVx值被解释为°C;
读取PVx寄存器以°C为单位;
控制运算直接使用写入的°C值。
- 当UNITx=26(°F)时:
写入的PVx值仍需是实际的摄氏度(°C)值;
读取PVx寄存器以°F为单位(转换后的值)。
模块内部自动将写入的°C值转换为°F值用于显示和控制运算。
- 注意: 如果外部设备提供的PV值本身不是温度值(如压力、流量等工程量), 则无需设置UNIT参数。将直接使用写入的原始值控制运算, 与温度单位无关。

示例:

UNIT1=25(°C)时写入的PV值为30.0°C, 读取该参数寄存器的值为30.0°C, 并以该值用于控制运算。

UNIT1=26(°F)时写入的PV值为30.0°C, 读取该参数寄存器的值为86.0°F, 并以该值用于控制运算。

● 参数关联

- 量程相关参数同步缩放: FL,FH,SLL,SLH等定义量程范围的参数值, 将自动同步进行转换并更新。

其他参数保持不变: 设定值(SV)、报警参数(AL1,AL2)等参数值不会自动改变。用户需根据实际情况(如新的°F值范围)自行检查并修改。

示例:

设定FL1=0.0, FH1=100.0, SLL1=0.0, SLH1=100.0, SV1=50.0, UNIT1从°C切换为°F: FL1、

SLL1自动更新为32.0;

FH1、SLH1自动更新为212.0;

SV1保持不变为50.0, 用户可根据实际情况更改。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2420~0x242F (49249~49264)	UNIT1~UNIT16	输出量单位设置 °C: 摄氏度 °F: 华氏度 27: 无单位	(25)°C (26)°F (R/W)	(25)°C

4.4.3 小数点

此参数寄存器定义模块内部所列参数(包括PV、FL、FH、SV、MV等)的处理精度均为一位小数。该精度为固定设定, 不支持修改小数位数。用户可通过参数寄存器的读写范围确认此精度信息。

通过Modbus协议进行读写操作时, 需遵循以下数据转换规则:

写入W: 需将实际数值乘以10后作为整数写入寄存器。

读取R: 从寄存器读取的整数用户需除以10才能得到实际的浮点数值。

注意: 默认情况下, 必须遵循上述数据转换规则。也可通过通信层修改相关配置(如缩放系数)来替代上述规则。

示例:

写入W: 将测量输入值100.5°C写入PV1寄存器, 实际需向寄存器写入的值为1005(整数)。

读取R: 若从PV1寄存器读取的值为1234, 则其所表示的PV1实际值为123.4。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2230~0x223F (48753~48768)	DP1~DP16	小数点设置仅线性信号可写	0-3 (R)	0

4.4.4输入修正

此参数寄存器用于对测量输入值 (PV) 进行平移修正, 补偿已知的、固定的传感器测量偏差或系统误差, 修正后的PV值将用于后续控制运算, 从而提升控制精度。(请参考“4.4.1测量输入值和上下限”)

注意: 平移修正后的值。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2300~0x230F (48961~48976)	PS1~PS16	平移修正值 修正后PV=原始PV+平移修正值	-1000~1000 (R/W)	0

4.4.5设定值和上下限

此参数寄存器用于设置期望过程变量(PV)达到并维持的目标值, 是自动控制的核心输入。系统会持续将测量值(PV)与设定值(SV)进行比较, 并根据偏差(PV-SV)的方向和大小, 计算并输出相应的控制输出量, 使PV最终稳定在SV附近。SV的单位与PV一致。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2110~0x211F (48465~48480)	SV1~SV16	控制目标设定值	SLLx~SLHx (R/W)	0

SV不能随意设置, 它被限制在由SLL(设定值下限)和SLH(设定值上限)定义的安全或允许操作范围内。为设定值(SV)设置一个安全或可操作的边界, 防止用户设置可能带来危险(如温度过高导致材料损坏或安全事故)、设备无法达到(如低于环境温度)或超出工艺要求的设定值。

SLL与SLH的取值范围均为FL~FH, 且必须满足SLL < SLH。修改FL或FH将导致SLL和SLH同步更新(请参考“4.4.1测量输入值和上下限”)。若手动修改SLL或SLH, 或因其被动改变导致当前SV值超出新的[SLL, SLH]范围, 该SV值将不会被自动调整。用户必须手动重新设定一个符合新范围的SV值。这是为了防止意外的设定值跳变。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2140~0x214F (48513~48528)	SLL1~SLL16	控制目标设定值范围下限	FLx~FHx (R/W)	
0x2150~0x215F (48529~48544)	SLH1~SLH16	控制目标设定值范围上限	FLx~FHx (R/W)	

4.4.6斜率控制

- 功能描述
斜率控制功能通过限制过程变量（PV）单位时间内的变化速率，确保被控对象在安全阈值范围内平稳过渡，从而有效规避因温度、压力等关键物理量剧烈波动引发的设备损伤或工艺失控风险。
- 参数说明
斜率设定值单位与测量值PV单位一致，时间单位为min（分钟）。
 - 当SPRT=0时，关闭斜率控制功能。控制器直接以最终SV为目标。
 - 当SPRT>0时，开启斜率控制功能，控制器基于当前PV值生成斜坡设定值（RampSV），并以恒定速率（SPRT）实时更新，使其PV值缓慢逼近用户设定的最终SV。
若SV>PV，则RampSV递增；若SV<PV，则RampSV递减。
控制器实时调节输出，使实际PV跟随此固定变化的RampSV达到限制PV值变化速率的目的。实时RampSV值可通过SP-M参数寄存器读取（请参考“4.6.2斜率控制过程监控”）
示例：UNIT=25（℃），OT=1（加热控制）且SV>PV，SPRT=5.0，将以5.0℃/min的速率升温至给设定值（SV）。
- 注意事项
 - 设定的SPRTx必须小于被控对象的实际最大变化能力。否则系统将以最大能力变化，此功能失效。
 - 实际PV对RampSV的跟随性能受系统惯性、非线性影响。
 - 斜率控制功能执行中的报警动作以最终SV为基准动作（请参考“4.5.1报警方式”）；○
自整定状态下斜率控制无效，退出自整定后正常控制才生效。
 - 在斜率控制过程中突然修改斜率设定值SPRTx，不会立即按照该速率执行，需要重启或切换RUN/STOP状态后执行。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2960~0x296F (410593~410608)	SPRT1~SPRT16	斜率设定值（单位：digits/min） 0：关闭斜率控制功能	0~9999（R/W）	0

4.4.7控制方式选择

- 控制模式通常可分为加热控制、制冷控制以及加热与冷却控制。
 加热控制（逆动作）与制冷控制（正动作）：这两种运行方式的控制逻辑相反，其控制输出的动作方向也正好相反。
 加热与制冷控制：当无法仅通过单一加热或制冷功能实现有效温度控制时，可采用加热与制冷控制模式。此模式结合加热与制冷功能，采用双独立控制回路，显著提升目标温度的维持精度，尤其适合需同时进行升温和降温的应用（例如：恒温恒湿箱）。
 注意：“加热”与“制冷”概念可泛化理解为需消除偏差 $PV < SV$ 与 $PV > SV$ ，使PV稳定在设定值SV附近的控制需求。
- 控制方式主要分为两类：PID控制和位式控制（ON/OFF控制）。
 ON/OFF控制：适用于对温度波动要求不严格的场合。
 PID控制：通过比例（P）、积分（I）、微分（D）算法实现精准控温，适用于精密恒温设备。
- 不同的应用场景对控制精度、响应速度和稳定性的要求各异，因此需要选择匹配的控制方式。控制方式的选择通过参数寄存器OT进行设定。
 不同的控制方式需要关联不同的参数组，请参照下方控制方式关联参数对照表，并前往对应的参数寄存器进行设置。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2800~0x280F (410241~410256)	OT1~OT16	控制方式 0: ON/OFF加热控制 1: PID加热 2: ON/OFF制冷控制 3: PID加热与冷却 4: 超温冷却控制 5: PID制冷	0~5 (R/W)	1

控制方式关联参数对照表

		OT选项					
		0	1	2	3	4	5
控制相 关菜单	P	×	√	×	√	×	√
	I	×	√	×	√	×	√
	D	×	√	×	√	×	√
	P1	×	×	×	√	×	×
	I1	×	×	×	√	×	×
	D1	×	×	×	√	×	×
	OVS	×	√	×	×	×	√
	DB	√	×	√	×	√	×
	CP	×	√	×	√	×	√
	CP1	×	×	×	√	×	×
	PDC	×	√	×	×	×	√
	PT	×	×	√	×	×	×
	ATE	×	√	×	×	×	√
	OLL	√	√	√	√	×	√
	OLH	√	√	√	√	×	√
	OLL1	×	×	×	√	×	×
	OLH1	×	×	×	√	×	×
	OLHM	√	√	√	√	×	√
	SFST	×	√	×	√	×	√
	SPRT	√	√	√	√	√	√
LPH	√	√	√	√	×	√	

4.4.8回差

回差参数 (DB) 为位式控制 (ON/OFF) 模式的核心保护机制, 在设定值 (SV) 一侧建立死区, 用于避免执行器在设定值附近因微小温度波动导致频繁开关, 提升系统稳定性, 同时减少继电器、阀门等执行器的机械磨损, 延长寿命。仅对以下三种控制方式生效 (请参考“4.4.7控制方式选择”) :

- 1) ON/OFF加热控制 (OT=0) : $PV < SV - DB$ 时执行器启动, $PV \geq SV$ 时执行器停止。
- 2) ON/OFF制冷控制 (OT=2) : $PV \geq SV + DB$ 且PT延时时间达到 (如果 $PT > 0$) 时执行器启动, $PV < SV$ 时执行器停止并开始启动延时时。 (请参考“4.4.9压缩机启动延时”)
- 3) 超温冷却输出 (OT=4) : $PV \geq SV$ 时执行器启动, $PV < SV - DB$ 时执行器停止。

注意: DB值始终做绝对值处理。

示例: 当加热控制 (OT=0) , $SV = 200^{\circ}\text{C}$, $DB = 10.0$, $PV = 50^{\circ}\text{C}$ 时, 控制过程中:

当 $PV < 190^{\circ}\text{C}$ 时持续加热;

当PV升温在 $190^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 区间维持加热状态 (避免临界抖动) ;

当 $PV \geq 200^{\circ}\text{C}$ 时停止加热;

当PV降温在 $190^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 区间维持停止状态 (避免临界抖动) ;

当 $PV < 190^{\circ}\text{C}$ 时重新加热, 依此反复。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2910~0x291F (410513~410528)	DB1~DB16	位式控制回差值	-1000~1000 (R/W)	5

4.4.9压缩机启动延时

此功能专用于ON/OFF制冷控制模式 (OT=2) , 针对压缩机类负载的防频繁启停需求设计, 通过强制延时机制阻断短周期启停风险。其动作逻辑遵循严格的状态约束:

启动条件: 仅当同时满足过程变量 $PV \geq SV + DB$ 且PT延时时完成。

停机触发: 当 $PV < SV$ 时立即停止, 并开始启动延时时。

硬性锁定: 在此PT延时等待期间, 即使过程变量再次达到条件 ($PV \geq SV + DB$) 时也禁止重启。此

参数寄存器需根据压缩机允许的最小启停间隔时间合理设置。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2A10~0x2A1F (410769~410784)	PT1~PT16	压缩机制冷启动延时时间, 单位: 秒	0~9999 (R/W)	0

4.4.10比例带

- 参数说明

过程值 (PV) 围绕设定值 (SV) 进行比例调节的区域即定义为比例带。当PV进入比例带范围内时，控制器会在每个控制周期内通过调节输出信号的ON/OFF时间比例进行控制。

P: 用于设置PID加热控制(OT=1)和PID制冷控制(OT=5)模式下的比例带参数；在PID加热与冷却控制(OT=3)模式下，则专用于加热侧的比例带设置。

P1: 仅在PID加热与冷却控制(OT=3)模式下有效，专用于制冷侧的比例带设置。

(单位: 对应测量值单位)

- 参数作用与调整影响

比例带设置值越小: 系统响应越灵敏，但容易引发振荡。

比例带设置值越大: 系统响应越迟缓，稳定性增强，但静态控制偏差会增大。

增大比例带可抑制振荡，但会增大控制偏差；减小比例带可减小控制偏差，但可能引发振荡。需根据实际被控对象的动态特性进行整定。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2810~0x281F (410257~410272)	P1~P16	比例带，设置值越小，系统响应越快，反之越慢，增大比例带可减小振荡，但会增加控制偏差，减小比例带可减小控制偏差，但会引起振荡。	0~9999 (R/W)	30
0x2850~0x285F (410321~410336)	P11~P116		0~9999 (R/W)	30

4.4.11积分时间

- 参数说明

比例控制 (P作用) 无法完全消除稳态误差 (例如: 当加热功率与环境散热达到平衡时, 仍可能存在2°C的偏差)。

此组参数寄存器用于设置PID算法中积分时间常数 (单位: 秒), 其核心作用是消除稳态误差 (即设定值SV与实际值PV之间的长期偏差)。

I: 用于设置PID加热控制(OT=1)和PID制冷控制(OT=5)模式下的积分时间；在PID加热与冷却控制(OT=3)模式下，则专用于加热侧的积分时间设置。

I1: 在PID加热与冷却控制 (OT=3) 模式下，专用于制冷侧的积分时间设置。

- 参数作用与调整影响

积分时间设置值越小: 积分作用 (I作用) 越强，能更快消除偏差，但容易引发超调或振荡。

积分时间设置值越大: 积分作用 (I作用) 越弱，系统响应更平缓，但可能导致残余偏差长期存在。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2820~0x282F (410273~410288)	I1~I16	积分时间，值越小，积分作用越强，越趋向消除与设定值的偏差，如果积分作用太弱可能不能消除偏差。单位: 秒	0~9999 (R/W)	120
0x2860~0x286F (410337~410352)	I11~I116		0~9999 (R/W)	120

4.4.12微分时间

- 参数说明

此组参数寄存器用于设置PID算法中的微分时间常数 (单位: 秒), 在控制系统中, 为抑制可能出现的超调现象

微分作用（D作用）通过预测过程值（PV）的变化趋势，提前调整控制输出，从而改善系统动态响应，有效减少超调。

D：用于设置PID加热控制(OT=1)和PID制冷控制(OT=5)模式下的微分时间。在PID加热与冷却控制(OT=3)模式下，则专用于加热侧的微分时间设置。

D1：在PID加热与冷却控制（OT=3）模式下，专用于制冷侧的微分时间设置。

- 参数作用与调整影响

微分时间设置值越大：对超调的抑制能力越强。

微分时间设置值过大：会显著放大测量噪声；若过程值（PV）存在波动，可能导致控制输出剧烈震荡。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2830~0x283F (410289~410204)	D1~D16	微分时间，减小微分作用到一个合适的数值可以防止系统振荡，数值越大微分作用越强。 单位：秒	0~9999 (R/W)	30
0x2870~0x287F (410353~410368)	D11~D18		0~9999 (R/W)	30

4.4.13行业PID参数

模块出厂时已预置十组常用工况的PID参数模板。此参数寄存器用于快速调用所需的行业场景预设模板，减少调试时间。

0：禁用预设模板，使用手动设置或自整定生成的P、I、D参数。

1~10：分别对应调用PID0~PID9预设参数组。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2880~0x288F (410369~410384)	SPC1~SPC16	行业内PID参数套用，出厂时仪表内置十组常用的PID参数 0：该参数不起作用 1~10：PID0~PID9	0~10 (R/W)	NULL

4.4.14 PID算法选择

此参数寄存器用于为每个控制回路选择不同的PID控制算法。不同的被控对象（如温度、压力、流量）及其应用场景（例如对快速响应或高抗干扰性有特定需求），对控制算法的适应性要求各异。

1) 先进模糊PID算法：在系统特性复杂或难以精确建模的情况下表现更优，但其实现可能更复杂，且对参数整定要求更高（如注塑机温度控制）。

2) 普通PID算法：适用于具有线性特性且动态响应较慢的系统。

注意：在PID加热与冷却控制（OT=3）模式下，此参数设置无效。

此功能提供选择权，允许用户根据设备特性和控制目标选用最合适的算法，从而优化控制性能（提升控制效果）。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2A20~0x2A2F (410785~410800)	PDC1~PDC16	PID算法选择0 (FUZ)：模糊PID算法； 1(STD)：普通PID算法	0/1 (R/W)	0(FUZ)

4.4.15 超调量限制

此参数寄存器用于设置超调量限制值，在PID控制算法未能有效抑制超调的情况下，提供硬性安全保护，防止被控参数（如温度、压力）出现异常飙升或骤降。适用于需要设置超调阈值以强制关断输出的场合。

仅当PID加热控制（OT=1）和PID制冷控制（OT=5）时超调量限制功能起效。当OVS设置值为0（默认）时，此功能无效。

反作用（加热）时：当测量值超过设定值加上超调量限制值(即 $PV >= SV + OVS$)时，强制关闭输出。

正作用（制冷）时：当测量值低于设定值减去超调量限制值(即 $PV <= SV - OVS$)时，强制关闭输出。

注意：该功能应作为非正常工况预防措施使用，此值越小，PID调整范围越小，当测量值PV在震荡且发散的情况下，建议关闭该功能或放宽限制值。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2840~0x284F (410305~410320)	OVS1~OVS16	超调量限制值，设置超调阈值以强制关断输出。 0：此功能无效	0~9999 (R/W)	0.0

4.4.16控制周期

- 参数说明

此组参数寄存器用于设置PID运算输出信号的控制周期（单位：秒）。控制周期定义了控制器更新执行器输出量的时间间隔，直接决定了执行器在一个完整周期内的通断时间比例。

CP：用于设置PID加热控制(OT=1)和PID制冷控制(OT=5)模式下的控制周期。在PID加热与冷却控制（OT=3）模式下，则专用于加热侧的控制周期设置。

CP1：在PID加热与冷却控制（OT=3）模式下，专用于制冷侧的控制周期设置。

- 注意事项

1) 当输出量为100%或0%时，控制器将立即更新输出该信号，无需等待CP/CP1控制周期结束。因此，在ON/OFF控制模式(OT=0/2/4)下，由于输出只有100%或0%，CP/CP1参数无效。

但当OLL或OLH输出限制功能生效，或满足功率限制条件(LPH>0且SLPL>0)时，输出量将被限制介于0%至100%之间时，输出更新需遵循CP/CP1设定的控制周期，必须等待当前周期结束后方可更新。（请参考“4.4.18输出量上下限”和“4.4.23功率限制”）

2) 自整定周期与CP/CP1控制周期无关。

- 参数作用与调整影响

提高控制精度需求：可减小控制周期(CP/CP1)。这能使输出调整更频繁，理论上更贴近实时变化。

延长执行器寿命需求：可增大控制周期(CP/CP1)。这能减少执行器在单位时间内的动作次数，降低机械/电气磨损。

- 关键限制因素

设备响应滞后：控制周期必须大于被控对象的主要响应滞后时间。周期过短，输出变化快于对象响应，控制效果反而变差甚至失稳。

噪声敏感性与震荡风险：控制周期过小会放大现场干扰对输出的影响，容易导致过程值（PV）出现震荡。

执行器能力：周期设置需在执行器允许的最小开关时间之上。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值 (关联章节)
0x2900~0x290F (410497~410512)	CP1~CP16	主控制周期；单位：秒	1~200 (R/W)	1
0x2930~0x293F (410545~410560)	CP11~CP116	专用于PID加热与冷却控制（OT=3）模式下 制冷侧的控制周期；单位：秒	1~200 (R/W)	20

4.4.17 控制输出端口配置

- 功能描述

此组参数用于将逻辑回路产生的控制信号，映射到系统中任意物理输出端口上执行控制输出动作。支持跨回路共享物理输出端口。当某个回路的物理输出端口处于空闲状态时，可被其他回路的控制信号占用。可根据实际接线需求和安全逻辑，自由指定哪一路控制信号驱动哪一个物理输出端口，突破了逻辑回路编号与物理端口之间的固定对应关系。

- 参数说明

当OP1Px/OP2Px设为0时：禁用该逻辑回路控制信号的物理输出功能。即使控制运算产生了输出信号，也不会驱动任何物理输出端口动作。

当OP1Px/OP2Px设为1~8时：启用该逻辑回路控制信号的物理输出功能，并将其映射到逻辑回路编号为指定值（1~8）所对应的物理输出端口上执行动作。

加热/制冷控制（OT=0/1/2/4/5）模式下的输出以及PID加热与冷却控制（OT=3）模式下的加热侧输出，作用于通过OP1P参数映射的物理输出端口。

仅PID加热与冷却控制（OT=3）模式下的制冷侧输出，作用于通过OP2P参数映射的物理输出端口。

示例：

当OT1=1，OP1P1=3，表示逻辑回路1产生的加热控制信号，将实际驱动分配给回路3的物理输出端口动作。当OT1=3，OP1P1=1，OP2P1=2时，表示逻辑回路1产生的加热控制信号，将实际驱动分配给回路1的物理输出端口动作，而回路1产生的冷却控制信号，将实际驱动分配给回路2的物理输出端口动作，此时回路2的物理输出端口被占用，因此应该将OP1P2设置为0。

- 出厂默认状态

出厂默认控制模式为PID加热控制方式（OT=1），此时仅使用OP1P参数。

在此默认模式下，每个逻辑回路x的OP1Px参数默认值即为x（即逻辑回路x的控制信号默认驱动分配给逻辑回路x的物理输出端口）。

每个逻辑回路的OP2P参数在出厂时默认设置为0（禁用）。

- 注意事项

1) 每个物理输出端口禁止在同一逻辑回路内同时被OP1P和OP2P功能映射占用，禁止在不同逻辑回路间被多个控制信号输出功能同时映射占用。

2) 被OP1P和OP2P映射用于控制输出的物理输出端口，不能再被AL1P或AL2P映射用于报警输出（请参考“4.5.6 报警输出端口配置”）。配置生效后输出会重置一次，请避免频繁配置更改。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2503~0x2512 (49476~49491)	OP1P1~OP1P16	主控制输出端口配置	0~16 (R/W)	
0x2513~0x2522 (49492~49507)	OP2P1~OP2P16	专用于PID加热与冷却控制（OT=3）模式下 制冷侧的输出端口配置	0~16 (R/W)	

4.4.18 输出量上下限设定

- 输出限幅

以下参数寄存器组协同作用，共同实现对输出量上限和下限的限制：

OLL：设置加热/制冷控制模式（OT=0/1/2/5）下或PID加热与冷却控制模式（OT=3）下加热侧的最小输出量。

OLL1：仅设置PID加热与冷却控制模式（OT=3）下制冷侧的最小输出量。

OLH：设置加热/制冷控制模式（OT=0/1/2/5）下或PID加热与冷却控制模式（OT=3）下加热侧的最大输出量。

OLH1：仅设置PID加热与冷却控制模式（OT=3）下制冷侧的最大输出量。

适用场景：

- 1) 当需求执行器不能完全关断时，可设置最小输出量OLL、OLL1；
- 2) 当需求执行器功率不能超过一定上限时，可设置最大输出量OLH、OLH1。
- 3) 当需求执行器输出量固定时，令OLL=OLH/OLL1=OLH1，即可输出固定输出量。

注意事项：

- 1) 同一输出通道的输出限幅下限设定值（OLL/OLL1）必须小于上限设定值（OLH/OLH1）。2) 在超温冷却控制（OT=4）模式以及自整定状态下，输出量限幅功能不生效。

- 输出限幅上限有效范围

OLHE：设置OLH（上限）生效的测量值（PV）范围。

当PV≤OLHE时：OLH（上限）生效。

当PV>OLHE时：OLH（上限）不生效。

OLHEx的设置范围为PVx的有效输入绝对范围FLx~FHx（请参考“4.4.1测量输入值和上下限”）。

示例：OT=1（PID加热控制），SV=200.0，OLHM=100.0，OLL=0.0，OLH=80.0时：

当PV≤100.0时，输出上限为80.0；当PV>100.0时，输出上限为100.0。

注意事项：

- 1) 反作用控制（加热模式，OT=0/1/3）时，OLHE默认值为FH；而正作用控制（制冷，OT=2/4/5）时，OLHE默认值为FL，当修改OT参数（正、反作用切换）时，系统会自动重置OLHE为对应默认值（FH或FL），意义默认情况下OLH始终生效。
- 2) OLHE通常与软启动功能配合使用。如无需此功能，建议将OLHE恢复为默认值。（请参考“4.4.19软启动”）3) 当系统检测到测量值PV超限、PV值写入超时或通讯断开时，均会触发超限显示3200.0，此时OLH（上限）不生效。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2400~0x240F (49217~49232)	OLL1~OLL16	输出限幅下限，设定值必需小于上限设定	0.0~100.0 (R/W)	0.0
0x2410~0x241F (49233~49248)	OLH1~OLH16	输出限幅上限，设定值必需大于下限设定	0.0~100.0 (R/W)	100.0
0x2450~0x245F (49297~49312)	OLL11~OLL116	专用于PID加热与冷却控制（OT=3）模式下 制冷输出限幅下限	0.0~100.0 (R/W)	0.0
0x2460~0x246F (49313~49328)	OLH11~OLH116	专用于PID加热与冷却控制（OT=3）模式下 制冷输出限幅上限	0.0~100.0 (R/W)	100.0
0x2470~0x247F (49329~49344)	OLHE1~OLHE16	输出限幅上限有效范围 反作用（加热）控制下PV≤OLHE时，OLH生效 正作用（制冷）控制下PV>OLHE时，OLH生效	FLx~FHx (R/W)	FHx

4.4.19软启动

- 功能描述

软启动功能指模块在初始上电阶段，输出功率不会立即达到最大值，而是根据预设的软启动时间（SFST）从初始值0%匀速线性增加至目标功率（或最大功率）。该功能通过平缓提升功率，有效限制启动瞬间的电流阶跃变化，主要应用于抑制上电浪涌电流，减轻对负载设备及电网的冲击。

- 生效条件和范围

- 生效条件

1) 模块必须处于自动控制输出模式（OUTM=2）且采用PID控制方式（OT=1/3/5） 特
别的，PID加热与冷却控制（OT=3）时，软启动仅对加热输出生效。

2) 模块上电必须处于运行状态（RUN状态）。在停止状态（STOP）或自整定状态（AT）下无效。

- 生效范围

软启动功能生效需满足OLH生效条件，即反作用（加热）控制下需满足 $PV \leq OLHE$ ；而正作用（制冷）控制下需满足 $PV \geq OLHE$ 。（请参考“4.4.18输出量上下限设定”）

- 注意事项

- 线性递增率以100%满功率为计算基准，依据软启动时间（SFST）均匀分配增幅。例如SFST设为100秒时，每秒增加功率为 $100\%/100=1\%$ 。

- 在软启动过程中若修改SFST设定值，系统将根据新SFST值实时重算功率递增率并在已运行时间基础上继续计时递增；若修改后的SFST小于或等于当前累计运行时间（例如运行120秒后将SFST从300秒改为100秒），系统会立即强制输出目标功率并中断软启动流程。因此修改后的SFST必须大于已运行时间。需特别注意：由于动态调整会导致实际递增时间与初始设定产生偏差，即使在新SFST计时结束时未达到目标功率，系统也将直接输出目标功率并完成软启动过程。

- 如果上电为开关量输出模式（OUTM=0）或百分比输出模式（OUTM=1），当切换到自动控制输出模式（OUTM=2）时，软启动会生效。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2480~0x248F (49345~49360)	SFST1~SFST16	软启动时间，输出量达到最大功率需要的时间 单位：秒	0~9999 (R/W)	0

4.4.20 自整定设定

此参数寄存器组合了配置PID自整定过程的关键选项：

1) A: 自整定超时时间

定义自整定过程允许的最长持续时间（单位：分钟）。范围：0~999分钟。默认值：180分钟。若超过此时间仍未完成整定，控制器将自动退出自整定模式进入RUN运行状态，并保留自整定前的PID参数。A=0：表示禁用超时功能（整定将持续进行，直至完成或被人为中断）。

2) B: 自整定算法选择

默认值：50%自整定算法。

自整定算法的调用规则与ATE、PDC（请参考“4.4.14PID算法选择”）和OT（请参考“4.4.7控制方式”）参数相关，具体如下：

当PDC=0(FUZ：先进模糊PID算法)时，可通过ATE参数选择90%自整定算法或50%自整定算法。

当PDC=1(STD：普通PID算法)时，强制使用100%自整定算法，此时ATE参数的选择无效。

在PID加热制冷控制模式(OT=3)下，强制使用100%自整定算法，此时ATE参数的选择同样无效。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2950~0x2957 (410577~410592)	ATE1~ATE16	PID自整定拓展功能： 菜单选项：ATE=A×1+B×1000 1.A: 自整定超时时间（单位：分钟） 自整定超过设定时间后退出自整定，保留整定前的PID参数，设置范围A∈[0,999]，A=0 时不启用该功能； 2.B: 自整定算法选择 B=0, 90%整定算法； B=1, 50%整定算法；	0~1999 (R/W)	1180

4.4.21 自整定与运行开关

此寄存器是控制对应通道核心运行状态的总开关和模式选择器，决定通道处于正常运行、强制停止、启动自整定或停止自整定状态。具体模式定义如下：

- 1) RUN：正常自动控制运行状态，根据运算结果输出控制量；
- 2) STOP：代表强制停止控制输出(0%)，是进行自整定前的安全步骤，若当前处于自整定状态则强制停止并退出，保留自整定前的PID参数；
- 3) ATON：启动自整定，通道将自动输出信号激发系统响应，并计算最优PID参数；
- 4) ATSTOP：停止自整定，退出自整定模式并使用自整定前的PID参数进入RUN状态。

通过读写RSA寄存器值，可直观监控和控制每个通道的当前状态。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2120~0x212F (48481~48496)	RSA1~RSA16	自整定与运行开关	0:RUN 1:STOP 2:ATON 3:ATSTOP (R/W)	0

除RSA外，也可通过运行开关RS和自整定开关AT组合操作通道状态。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2180~0x218F (48577~48592)	RS1~RS16	运行开关 0: 关闭 1: 开启	0/1 (R/W)	1
0x2190~0x2197 (48593~48608)	AT1~AT16	自整定开关0: 关闭 1: 开启	0/1 (R/W)	0

- 工作开关RSA、运行开关RS、自整定开关AT注意事项

1) “工作开关RSA”不可反复写入“AT(2)”，“自整定开关AT”不可反复写入“开启(1)”，否则导致自整定完成后被意外再次启动；

2) 在自整定状态下，“工作开关RSA”的值会持续显示为“AT(2)”，自整定结束后自动跳转至“RUN(0)”进入自动控制运行状态。若在整定过程中若向“工作开关RSA”写入“RUN(0)”、“STOP(1)”或“ATSTOP(3)”均会中止自整定过程，而向“运行开关RS”写入“开启(1)”则不影响自整定执行；

3) 常规用法如下：

对于工作开关RSA，当需要切换通道核心运行状态时，仅需写入一次目标值（RUN/STOP/ATON/ATSTOP），写入后读取寄存器校验即可；

对于运行开关RS和自整定开关AT，可对RS持续写入状态以控制运行/停止，当需要启动自整定时，应确保RS已处于“开启(1)”状态下，然后向AT写入一次“开启(1)”，写入后可读取AT或RSA进行校验。

- PID自整定操作流程

- 1) 自整定前先将控制输出负载电源暂时断开, 或将目标通道的RSA参数设置为停止模式“2”, 或将RS参数设置为“0”。
- 2) 设置好目标值SV、输出模式 (OUTM=2)、PID算法 (PDC)、控制方式 (OT) 和控制输出端口 (OP1P/OP2P), PID类型出厂默认为模糊PID控制。若PID算法为模糊PID控制, 选择合适的自整定算法 (ATE), 出厂默认为50%自整定算法。确认测量输入值PV值已正确写入, PV值需满足启动条件: PID加热控制 (OT=1) 或PID加热制冷控制 (OT=3) 时PV需远小于SV; PID制冷控制 (OT=5) 时PV需远大于SV。
- 3) 将负载电源投入, 或立即将目标通道的RSA参数设置为“2”, 或将AT参数设置为“1”, 进入自整定模式, 此时STA状态值AT数据位变为1。
- 4) 自整定过程需要一定的时间, 请勿进行参数修改或断电, 以免影响结果或导致中止。
- 5) 自整定成功完成后, STA的AT位会由1变为0, 系统自动退出自整定模式, 将计算得到的最优PID参数更新并保存至EEPROM, 随后通道自动进入RUN状态进行控制。
- 6) 自整定过程中通讯断开、PV值写入超时或超限、切换状态或设置自整定超时判断时间过短均会中止自整定。7) 有经验的用户也可以根据经验手动设定合理的PID参数。

- 自动控制运行操作流程

- 1) 使用前, 先将控制输出负载电源暂时断开, 或将目标通道的RSA参数设置为停止模式“2”, 或将RS参数设置为“0”。
- 2) 设置好目标SV、输出模式 (OUTM=2)、控制方式 (OT)、控制输出端口 (OP1P/OP2P) 和控制周期 (CP/CP1), 根据控制方式 (OT) 不同设置回差值 (DB)、压缩机启动延时时间 (PT)、PID参数 (P/P1、I/I1、D/D1)、超调量限制值 (OVS) 等参数。
- 3) 有有特别要求的, 可以设置输出量上下限 (OLL/OLL1和OLH/OLH1)、斜率控制、软启动以及功率限制功能。如果斜率控制功能和软启动功能同时生效的时候, 系统分别计算斜率控制输出量 (基于斜坡设定值RampSV与PV的运算结果) 和软启动限制输出量 (当前时间点对应的线性功率值), 取二者中较小值作为初始输出量, 初始输出量仍需经过输出限幅处理 (OLL/OLH、OLL1/OLH1) 和功率限制处理 (LPH、SLPL) 后作为最终输出。4) 将负载电源投入, 或立即将RSA参数设置为“2”, 或AT参数设置为“1”, 通道随即进入RUN状态, 开始根据设定参数和目标值SV进行自动控制

4.4.22 参数保存位置和上电运行状态

- 参数说明

- PRS (参数保存位置寄存器) 和RSS (运行状态RUN/STOP保存位置寄存器)

这两个参数寄存器分别配置模块参数与运行/停止 (RUN/STOP) 状态的存储位置。0表示保存到EEPROM, 确保数据在断电后仍能保留, 但EEPROM写入次数有限, 频繁写入会降低其寿命。1表示保存到RAM, 允许快速、无限次读写, 但数据在断电或重启后会丢失。

- ST (上电运行方式寄存器)

该参数寄存器用于定义模块上电后的运行状态:

0: 上电RUN运行控制;

1: 上电后自动进入PID参数自整定状态;

2: 上电STOP停止运行状态;

3: 保持断电前RUN/STOP运行状态 (出厂默认)

- 配置逻辑与交互规则

RSS与ST寄存器的设置相互关联, 存在以下规则:

- 1) 当RSS修改为0 (EEPROM) :

由于运行状态的变化将持续写入EEPROM, 无法实现上电固定状态 (ST=0/1/2) 。

因此ST必须设置为3 (保持RUN/STOP断电前状态) 。

若当前ST不为3, 系统会强制将ST改为3, 并将当前运行状态存入EEPROM (不影响当前运行状态) 。

- 2) 当RSS修改为1 (RAM) :

由于运行状态的变化不会被保存到EEPROM, 无法实现上电保持断电前RUN/STOP运行状态 (ST=3) 。

若当前ST=0/1/2, 那么将对应的状态 (RUN/AT/STOP) 保存到EEPROM (不影响当前运行状态) 。若当前ST=3, 系统将根据当前的运行状态RUN/STOP强制修改ST, 当前为RUN则修改ST为0; 当前为STOP则修改ST为2。并将当前状态值保存到EEPROM (不影响当前运行状态) 。

- 3) 修改ST, 当前RSS=0 (EEPROM) :

由于运行状态的变化将持续写入EEPROM, 无法实现上电固定状态。

若ST修改为0/1/2, 则将对应的状态 (RUN/AT/STOP) 保存到EEPROM (不影响当前运行状态) , 同时强制将RSS修改为1 (RAM)。

若ST修改为3, 只需将当前RUN/STOP状态写入EEPROM即可。

- 4) 修改ST, 当前RSS=1 (RAM) :

由于运行状态的变化不会被保存到EEPROM, 无法实现上电保持断电前RUN/STOP运行状态。

若ST修改为0/1/2, 则将对应的状态 (RUN/AT/STOP) 保存到EEPROM (不影响当前运行状态) 。

若ST修改为3, 则强制将RSS改为0 (EEPROM) , 同时将当前RUN/STOP运行状态写入EEPROM。

示例: 要求每次上电时仪表在STOP模式:

- 1) 向RSS参数寄存器写入0, 修改为EEP, 此时RUN/STOP状态值将被保存到EEPROM, 断电不丢失, 且系统强制ST=3(保持RUN/STOP断电前状态)。

- 2) 向RSA参数寄存器写入1或向RS参数寄存器写入0, 改变当前运行状态为STOP, 此STOP状态写入EEPROM长久保存。

- 3) 向RSS参数寄存器写入1, 修改为RAM。因当前ST=3且状态为STOP, 系统强制修改ST=2, 即上电为STOP停止运行状态, 后续运行状态改变仅在RAM中生效, 重启后仍恢复为STOP模式。

- 使用原

稳定性需求：对于最终确定并需要长期保持不变的参数（如PID参数、设定值）和运行状态（如希望设备上电后自动运行在某个状态），需要保存在EEPROM（PRSx/RSSx=0）中，确保断电不丢失。

- 调试与临时变更需求：在调试或临时更改参数或运行状态时，可以设置保存到RAM。这样更改可以立即生效，且不会消耗宝贵的EEPROM寿命。如果更改效果不理想或者只是临时测试，断电重启后系统会自动恢复为EEPROM中保存的稳定配置。同时通过允许非关键或不频繁更改的数据/状态保存在RAM中，减少了对EEPROM的写入次数，从而延长了模块的使用寿命。

用户可以根据每个通道的实际应用场景独立配置其数据和状态的保存策略。

- 注意事项
特别的，参数FL、FH、SLPL、PRS、RSS、ST的修改将实时写入EEPROM，实现断电保护存储。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2430~0x2437 (49265~49272)	PRS1~PRS8	设置参数保存位置 0: EEPROM有断电保护; 1: RAM无断电保护。	0/1 (R/W)	0
0x2440~0x2447 (49281~49288)	RSS1~RSS8	RUN/STOP保存位置 0: EEPROM有断电保护; 1: RAM无断电保护。	0/1 (R/W)	0
0x2490~0x2497 (49361~49368)	ST1~ST8	上电运行方式 0: 上电RUN运行控制; 1: 上电后自动进入PID参数自整定状态; 2: 上电STOP停止运行状态; 3: 保持断电前RUN/STOP运行状态	0~3 (R/W)	3

4.4.23 功率限制

功率限制功能主要分为单通道功率限制和多通道功率限制。

- 单通道功率限制

通过设定参数OLL（输出下限）和OLH（输出上限），独立限制每个通道输出量的最小值和最大值，防止单个通道的输出幅度超出安全或设定范围，避免其超功率运行。请参考“4.4.18输出量上下限设定”。

- 多通道功率限制

多通道功率限制通过参数LPHx(通道负载实际功率)和SLPL(总功率限制)共同作用实现。根据LPHx和SLPL的组合设置，可形成三种工作模式：

- 自动功率分配模式（LPHx>0且SLPL>0）

将所需通道的LPHx设为大于0的值，表示该通道参与功率限制。系统对所有参与功率限制的通道进行轮询扫描，为每个参与通道i分配一个专属的时间片，其长度等于该通道的控制周期CP_i除以参与通道数N（即CP_i/N）。

系统按参与功率限制的通道顺序轮询扫描中，在通道i的专属时间片（CP_i/N）内：1）

系统按照计算出的限制后输出百分比控制该通道的输出。

计算公式为：限制后输出百分比=(SLPL/N/LPHx)*100%。

2) 如果通道i在当前时间片内未能完成其计算出的输出量（即所需输出时间>分配的时间片长度），则它将继续占用后续的一个或多个时间片进行输出，直至完成其输出量。完成后才切换到下一个参与通道。

通道2~13: $CP_x=8s$, 输出量=80%, 时间片长度= $8s/16=0.5s$, 需输出时间=6.4s
 通道14~16: $CP_x=1s$, 输出量=0%, 时间片长度= $1s/16=0.0625s$, 需输出时间=0s
 初始状态: 所有通道均未投入:

扫描到通道1 (时间片0.0625s): 未投入且输出>0→触发投入, 开始输出1秒。

扫描到通道2 (时间片0.5s): 未投入且输出>0→触发投入, 开始输出6.4秒。

扫描到通道3 (时间片0.5s): 未投入且输出>0→触发投入, 开始输出6.4秒。

... (继续扫描通道4~13, 每个未投入且输出>0的通道都会被触发投入)

扫描到通道14~16 (时间片各0.0625s): 输出=0%→不触发投入, 但占用时间片。

完成第一轮扫描后, 所有输出>0的通道都已投入。后续轮询扫描到这些已投入的通道时 (在其专属时间片内), 只要它们的输出周期未完成, 系统不会再次触发投入也不会中断其输出, 它们会继续执行当前的输出状态。只有当某通道完成其输出周期 (变为未投入状态) 并在后续轮询中被扫描到时 (且输出>0), 才会被再次触发投入, 启动其下一个输出周期。这确保了每个通道的投入启动时刻都被分散在其所属的时间片内。

- 出厂默认模式 (LPH_x=0且SLPL>0)

所有LPH_x默认为0, 表示所有通道均不参与多通道功率限制。即使SLPL>0, 多通道功率限制功能无效。此时各通道独立工作, 仅受各自的单通道功率限制(OLL/OLH)约束。

- 注意事项

- 1) LPH和SLPL的参数值修改后, 需重新上电后方能生效。
- 2) 功率限制的输出量, 是经过OLL/OLH限制后的输出量。
- 3) 处于自整定过程中的通道, 将暂时不受功率限制约束; 待自整定完成后, 将自动恢复参与。
- 4) 在超温冷却控制 (OT=4) 模式下功率限制功能不生效。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2A30~0x2A3F (410801~4108016)	LPH1~LPH16	各通道负载实际功率, 用于总功率限制; 单位: kW; 设为0时此通道不参与功率限制	0.0~999.9 (R/W)	0.0
0x2A40(410817)	SLPL	总功率限制, 单位: kW;	0.0~999.9 (R/W)	1.0

4.4.24 采样信号滤波

- 功能说明

- FT参数用于控制仪表信号采样的滤波强度。其数值越大, 仪表对原始输入信号的平滑处理能力越强, 能有效抑制信号中由电磁干扰、机械振动或环境噪声引起的短时波动 (毛刺), 使输出更稳定、平滑。该功能特别适用于高噪声环境或波动较大的输入信号场景 (如流体压力监测、震动信号采集等), 可提升数据可读性和控制稳定性。

- 参数配置

- FT参数的调节需要根据具体的使用情况, 通常情况下使用模块默认的参数FT=10即可。

增大FT值: 数值每增加1, 滤波时间常数相应提高, 信号更加平滑。

减小FT值: 数值降低, 信号响应更快, 但可能残留噪声 (适用于瞬态过程监控)。

示例: 当采样信号频繁跳动时, 将FT值增加可以观察到信号高频跳动显著减少。

注意事项

不宜过度调高：FT值过大将导致信号响应严重滞后，可能掩盖真实异常（如设备突发故障的瞬时尖峰）。

动态场景慎用：在电机调速、阀门开度快速调节等过程控制中，高FT值会降低系统响应速度，影响控制精度。

噪声源识别：若滤波后信号仍不稳定，请先排查传感器接线松动、接地不良或强电磁干扰等硬件问题，而非仅依赖增强FT值。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2310~0x231F (48977~48992)	FT1~FT16	采样信号滤波系数	0~255 (R/W)	10

4.4.25 采样信号跟踪值

- 功能说明

PV模糊跟踪值，在一些场合适当设此值，可以获得较为稳定的控制显示值，此值与实际测量值无关。注意：此值设定后当报警设定值与SV设定值相等时，报警输出执行以实际测量值为准。设为0关闭此功能。温度输入单位为：华氏度或摄氏度线性信号输入单位为：工程量Digits。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2320~0x232F (48993~49008)	DTR1~DTR16	采样信号跟踪值	0.0~2.0 (R/W)	1.0

4.5 报警

模块支持给每个控制回路配置两路独立的报警输出。每路报警均可配置不同的工作模式、设定值、回差及扩展功能。报警输出可映射到指定的物理输出端口。

4.5.1报警方式

此参数寄存器用于为每路报警选择具体的报警触发逻辑。支持多种报警判定方式，如上限、下限、偏差、区间等。请参考下方报警功能及逻辑输出图。

当AD1x/AD2x设置为0时，对应通道的第一路/第二路报警功能禁用；若AD1x>6，对应通道的AD2x第二路报警功能将自动失效（因通道已配置为区间报警模式）。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2610~0x261F (49745~49760)	AD11~AD116	第一路报警方式	0~12 (R/W)	3
0x2710~0x271F (410001~410016)	AD21~AD216	第二路报警方式	0~6 (R/W)	4

报警功能及逻辑输出图

符号说明：“☆”表示HY部分，“▲”表示报警设定值，“△”表示SV值
 ※在作为有偏差报警的报警值设为负数时，将不作为绝对值处理。

报警代号	报警形式 ON: 报警触发OFF: 报警解除	报警输出 (AL1、AL2相互独立) 图: 阴影部分表示报警动作
1	上限绝对值报警 ON: $PV \geq AL$ OFF: $PV < (AL - HY)$	
2	下限绝对值报警 ON: $PV \leq AL$ OFF: $PV > (AL + HY)$	
3	※上限偏差值报警 ON: $PV \geq (SV + AL)$ OFF: $PV < (SV + AL - HY)$	
4	※下限偏差值报警 ON: $PV \leq (SV - AL)$ OFF: $PV > (SV - AL + HY)$	
5	※上/下限偏差值报警 ON: $PV \leq (SV - AL)$ 或 $PV \geq (SV + AL)$ OFF: $(SV - AL + HY) < PV < (SV + AL - HY)$	

6	※上/下限区间报警 ON: $(SV-AL) \leq PV \leq (SV+AL)$ OFF: $PV < (SV-AL-HY)$ 或 $PV > (SV+AL+HY)$	
7	上下限绝对值区间报警 ON: $AL1 \leq PV \leq AL2$ OFF: $PV < (AL1-HY1)$ 或 $PV > (AL2+HY2)$	
8	※上下限偏差值区间报警 ON: $(SV-AL1) \leq PV \leq (SV+AL2)$ OFF: $PV < (SV-AL1-HY1)$ 或 $PV > (SV+AL2+HY2)$	
9	※上限绝对值与下限偏差值区间报警 ON: $(SV-AL1) \leq PV \leq AL2$ OFF: $PV < (SV-AL1-HY1)$ 或 $PV > (AL2+HY2)$	
10	※上限偏差值与下限绝对值区间报警 ON: $AL1 \leq PV \leq (SV+AL2)$ OFF: $PV < (AL1-HY1)$ 或 $PV > (SV+AL2+HY2)$	
11	上/下限绝对值报警 ON: $PV \leq AL1$ 或 $PV \geq AL2$ OFF: $(AL1+HY1) < PV < (AL2-HY2)$	
12	※上/下限偏差值报警 ON: $PV \leq (SV-AL1)$ 或 $PV \geq (SV+AL2)$ OFF: $(SV-AL1+HY1) < PV < (SV+AL2-HY2)$	
14	控制器断线报警LBA (请参考“4.5.5控制器断线报警”)	

4.5.2报警输出功能扩展

此参数寄存器为每路报警配置在特定条件下的特殊处理方式，包括超限时报警输出的行为，以及上电初始化过程中的报警抑制策略

异常处理：当系统检测到测量值PV超限、PV值写入超时或通讯断开超时，均会触发超限显示。允许预先设定报警是保持、强制打开还是强制关闭，提供一种安全或预定义的故障响应机制。注意：系统上电初始化期间，若无有效PV值写入，则视为超限状态。（请参考“4.4.1测量输入值和上下限”和“4.7安全保护”）

启动优化：提供“上电报警抑制”选项，避免设备从低温/高温环境启动升温/降温过程中，仅仅因为当前温度未达到目标值而触发不必要的报警。抑制仅在首次达到SV前有效。

详细功能配置选择请查看报警功能拓展表。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2630~0x263F (49777~49792)	AE11~AE116	第一路报警扩展功能,见报警功能拓展表	0~5 (R/W)	0
0x2730~0x273F (410033~410048)	AE21~AE216	第二路报警扩展功能,见报警功能拓展表	0~5 (R/W)	0

报警功能扩展功能表

AE1/AE2数值	显示超限时报警处理方式	上电时是否报警抑制
0	报警状态不变	上电报警不抑制 (达到报警条件，报警立即输出)
1	报警强制输出	
2	报警强制关闭	
3	报警状态不变	上电报警抑制 (上电后在PV值第一次达到SV值之前报警强制关闭，之后报警正常工作)
4	报警强制输出	
5	报警强制关闭	

4.5.3报警设定值

此组参数寄存器用于设置每路报警的触发点或参考点。具体含义取决于所选的报警方式（AD1x/AD2x），它可以是绝对值、相对于设定值SV的偏差量，或者是区间报警的边界值。

注意：当选择带有偏差报警的报警方式（即AD1x/AD2x=3,4,5,6,8,9,10,12），并将报警设定值设为负数时将不作绝对值处理。（请参考“4.5.1报警方式”）

报警设定值的读写范围为对应回路的FLx~FHx（请参考“4.4.1测量输入值和上下限”），当修改FL或FH参数后，若当前设定值（AL1x/AL2x）超出新的量程范围[FL,FH]，将自动同步更新该设定值至最近的边界值（即FL或FH）。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2600~0x260F (49729~49744)	AL11~AL116	第一路报警设定值	FLx~FHx (R/W)	10
0x2700~0x270F (49985~410000)	AL21~AL216	第二路报警设定值	FLx~FHx (R/W)	5

4.5.4报警回差值

此组参数寄存器用于设置每路报警的回差值（滞后值）。其主要作用是防止报警点在临界值附近波动时，报警输出频繁动作（ON/OFF切换）。它定义了报警解除点与报警触发点之间的距离。报警触发后，需测量值反向变化一定幅度才会解除报警。（请参考“4.5.1报警方式”的报警功能及逻辑输出图）

	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2620~0x262F (49761~49776)	HY11~HY116	第一路报警回差值	0.0~1000.0 (R/W)	1
0x2720~0x272F (410017~410032)	HY21~HY216	第二路报警回差值	0.0~1000.0 (R/W)	1

4.5.5 控制器断线报警

- 参数说明

1) LBD: 定义一个围绕设定值SV的稳定控制区[SV-LBD,SV+LBD], 在此区间内, PV变化速率会自然减小直至趋近于零 (这是良好控制的必然结果)。LBD设置的作用是能够将这个稳定控制区排除在断线检测逻辑之外, 防止系统在稳定调节时因变化幅度过小而误报警。只有PV持续处于[SV-LBD,SV+LBD]区间之外时, 系统才会启动LBA计时器, 并开始检查LBF条件。

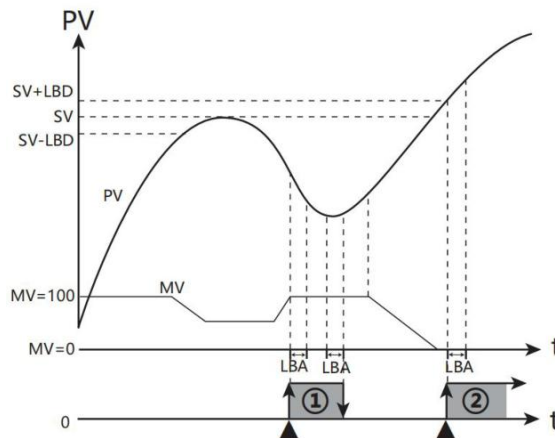
2) LBF: 设定的一个最低变化幅度阈值, 在PV已被判定为超出LBD稳定区的前提下, 检查在LBA时间窗口内, PV的实际变化幅度是否低于设定的LBF。

3) LBA: 设定从检测到PV超出LBD稳定区且在LBA时间内PV变化幅度不足LBF的状态开始, 需要持续该异常状态多长时间, 才最终确认并触发断线报警(LBA)输出。提供一个延时确认窗口, 避免因短暂的干扰或波动误报断线。如设定LBA=10秒, 则异常状态必须持续满10秒才会报警。

触发逻辑示例: 当 $PV < SV-LBD$ 或 $PV > SV+LBD$ 时:

若 $MV=100.0$, 且在LBA时间内PV上升量 $< LBF$, 则触发报警。

若 $MV=0.0$, 且在LBA时间内PV下降量 $< LBF$, 则触发报警。



- 注意事项

1) 需要启用执行器断线报警时, 需将目标通道的报警方式选为LBA报警 (请参考“4.5.1报警方式”)。2) PV变化率受输出量影响, 而输出量受斜率控制 (SPRT)、软启动 (SFST)、输出量上下限 (OLL/OLL1和OLH/OLH1)、以及功率限制 (LPH和SLPL) 等功能的综合制约, 因此, 需合理配置相关参数以确保符合预期。3) 断线报警触发后, 系统将持续监测相关状态。当检测结果不再满足报警触发条件时, 系统将自动取消 (清零) 该报警状态。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2750~0x275F (410065~410080)	LBA1~LBA16	控制线断线报警检测时间 单位: 秒	0~9999 (R/W)	10
0x2760~0x276F (410081~410088)	LBD1~LBD16	控制器断线报警不感温度带 单位: Digit	0~9999 (R/W)	10
0x2770~0x277F (410097~410112)	LBF1~LBF16	控制器断线报警判断幅度 单位: Digit/LBA	0~9999 (R/W)	2

4.5.6报警输出端口配置

- 功能描述**
 此组参数用于将逻辑上的两路报警信号映射到系统中任意回路的物理输出端口进行实际报警输出动作。允许跨回路共享物理输出端子。当某个回路的输出端口空闲时，可以被其他回路的报警信号使用。可根据实际接线需求和安全逻辑，自由指定哪一路报警信号驱动哪一个物理输出端子，突破了逻辑回路编号与物理端口之间的固定对应关系。
- 参数说明**
 当AL1Px/AL2Px设为0时：禁用该逻辑回路报警信号的物理输出功能。即使报警条件满足，也不会驱动输出端口动作（逻辑报警状态仍存在，但无硬件响应，此时可通过STA状态值监控，请参考“4.6.1状态监控”）。
 当AL1Px/AL2Px设为1~8时：启用该逻辑回路报警信号的物理输出功能，并将其映射到逻辑回路编号为指定值（1~8）的所对应的物理输出端口上执行动作。
 示例：
 设置AL1P1=3，意味着控制回路1产生的AL1报警信号，将实际驱动分配给回路3的物理输出端口动作。
- 出厂默认状态**
 出厂AL1P和AL2P默认为0，禁用报警功能。
- 注意事项**
 - 1) 每个物理输出端口避免在同一逻辑回路内同时被AL1P和AL2P功能映射占用，避免在不同逻辑回路间被多个报警信号输出功能同时映射占用。
 - 2) 被AL1P和AL2P映射用于报警输出的物理输出端口，不能再被OP1P或OP2P映射用于控制输出（请参考“4.4.17控制输出端口配置”）。配置生效后输出会重置一次，请避免频繁配置更改。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2640~0x264F (49793~49808)	AL1P1~AL1P16	第一路报警输出端口配置	0~16 (R/W)	0
0x2740~0x274F (410049~410064)	AL2P1~AL2P16	第二路报警输出端口配置	0~16 (R/W)	0

4.6 监控功能

4.6.1 状态监控

此参数寄存器用于实时反馈各通道运行状态，通过位掩码方式标识模块关键事件。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2010~0x201F (48209~48224)	STA1~STA16	状态值	(R)	

通道状态指示，数据位为1时表示执行，为0时表示未执行

D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	AT	HHHH	LLLL	°C	°F	AL2	AL1	OUT2	OUT1

各状态位功能说明和关联章节如下：

位域	功能类别	功能说明	关联章节
D0	主输出状态	加热/制冷控制 (OT=0/1/2/4/5)：输出有效时置位(1)，否则为0 PID加热与冷却控制 (OT=3)：加热侧输出有效时置位(1)，否则为0	4.4.17
D1	辅助输出状态	PID加热与冷却控制 (OT=3)：制冷侧输出有效时置位(1)，否则为0	4.4.17
D2	第一路报警状态	第一路报警触发时置位(1)，报警解除后清零(0)	4.5.1
D3	第二路报警状态	第二路报警触发时置位(1)，报警解除后清零(0)	4.5.1
D4、D5	单位标识	D4置位 (1)：°C D5置位 (1)：°F 同一时间仅一个标识位有效 (为1)	4.4.2
D6	下限超限标志	过程变量 (PV) 超有效输入范围下限时置位 (1)，返回正常范围后清零	4.4.1
D7	上限超限标志	过程变量 (PV) 超有效输入范围上限时置位 (1)，返回正常范围后清零 (0) PV值写入故障/系统上电初始化期间无有效PV值写入 通讯断开	4.4.1 4.7
D8	自整定状态	进入PID参数自整定阶段时置位(1)，整定完成或退出整定时清零(0)。	4.4.21

4.6.2斜率控制过程监控

当斜率控制功能(请参考“4.4.6斜率控制”)激活时,通过SP-M参数可读取控制过程当前执行点的动态目标值。它代表的并非最终设定值(SV),而是控制过程中依据设定斜率实时变化的目标点。

在需要精确控制过程量(如温度、压力)变化速率的应用场景中(例如材料处理或化学反应),了解每个时刻应达到的动态目标点(而非仅关注最终目标值SV),对于实现精确的过程控制至关重要。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2020~0x202F (48225~48240)	SP-M1~SP-M16	斜率显示值 SPRT设置有效时,可查看变化速率。	SLLx~SLHx (R)	

4.6.3控制输出量监控

此组参数寄存器用于监控控制器运算出的、当前正在施加给执行机构的控制信号大小,有助于诊断系统振荡、调整PID参数、评估控制效果等。

H_MVx用于监控加热控制/制冷控制(OT≠3)模式下的控制输出量,或者PID加热与冷却控制模式(OT=3)下加热侧的控制输出量。C_MVx专用于PID加热与冷却控制模式(OT=3)下制冷侧的控制输出量。

为保障不同输出模式间的无扰切换,控制输出量同样会实时映射至MVx寄存器(请参考“4.3百分比输出模式”),但是H_MV值的更新周期由控制周期CP/CP1决定。(请参考“4.4.16控制周期”)

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2160~0x216F (48545~48560)	H_MV1~H_MV16	主控制输出量	0.0~100.0 (R)	0.0
0x2170~0x217F (48561~48576)	C_MV1~C_MV16	专用于PID加热与冷却控制(OT=3)模式下 制冷侧的控制输出量	0.0~100.0 (R)	0.0

4.7其他参数

4.7.1控制输出时间累计

此参数寄存器用于记录控制输出的累计运行时间。累计值具备断电保持特性（重新上电后继承断电前数值），通常通过向该寄存器写入0来清零。执行恢复出厂设置操作时，该累计值同样会被清除。

适用场景：

- 1) 设备寿命监控：统计执行机构的实际工作时间，为预防性维护提供依据。例：当累计时间接近部件寿命阈值时，可提醒更换，避免突发故障。
- 2) 运行负荷分析：通过比较不同通道的OTC值，识别高频使用的执行设备，调整控制策略以降低能耗和运维成本。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2240~0x224F (48769~48784)	OTC1~OTC16	控制输出时间累计，单位：秒 0:清除OTC累积值	0~65535 (R)	0

4.7.2恢复出厂设置

此参数寄存器用于执行恢复出厂设置的安全验证。只允许写入特定密码（123），写入后模块将恢复出厂配置。

使用场景：因参数设置导致使用异常且不可回溯，或模块发生未经过验证的未知错误时。

注意：恢复出厂设置时并不改变通讯相关的参数，如通讯地址、波特率等。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2F0C(412045)	LCK	密码锁功能	123:恢复出厂设置 (R/W)	0

4.7.3软件版本和仪表名称

VERSION参数寄存器用于供用户或技术人员读取当前模块的软件版本。不同软件版本可能支持不同参数或逻辑，需明确版本以正确操作设备。

地址映射 (寄存器号①)	参数名称	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2F0D(412046)	VERSION	软件版本	(R)	

4.8模块参数映射地址总览

地址映射 (寄存器号①)	参数名称 (关联章节)	参数说明	读写范围	出厂设置值
0x2000~0x200F (48193~48208)	PV1~PV16 (4.4.1)	测量输入显示值	FL~FH R	
0x2010~0x201F (48209~48224)	STA1~STA16 (4.6.1)	状态值	R	
0x2020~0x202F (48225~48240)	SPM1~SPM8 (4.6.2)	斜率值	R	
未列出地址保留				
0x2100~0x210F (48449~48464)	MV1~MV16 (4.3)	百分比输出模式下, 设定目标输出通道的期望输出量	-100.0~100.0 (R/W)	
0x2110~0x211F (48465~48480)	SV1~SV16 (4.4.5)	控制目标设定值	SLLx~SLHx (R/W)	0
0x2120~0x212F (48481~48496)	RSA1~RSA16 (4.4.21)	自整定与运行开关	0:RUN 1:STOP 2:ATON 3:ATSTOP (R/W)	0
未列出地址保留				
0x2140~0x214F (48513~48528)	SLL1~SLL16 (4.4.5)	控制目标设定值范围下限	FLx~FHx (R/W)	FLx
0x2150~0x215F (48529~48544)	SLH1~SLH16 (4.4.5)	控制目标设定值范围上限	FLx~FHx (R/W)	FHx
0x2160~0x216F (48545~48560)	H_MV1~H_MV16 (4.6.3)	主控制输出量	0.0~100.0 (R)	0.0
0x2170~0x217F (48561~48576)	C_MV1~C_MV16 (4.6.3)	专用于PID加热与冷却控制 (OT=3) 模式下 制冷侧的控制输出量	0.0~100.0 (R)	0.0
0x2180~0x218F (48577~48592)	RS1~RS16 (4.4.21)	运行开关 0: 关闭 1: 开启	0/1 (R/W)	1
0x2190~0x219F (48593~48608)	AT1~AT16 (4.4.21)	自整定开关0: 关闭 1: 开启	0/1 (R/W)	0
未列出地址保留				
0x2210~0x221F (48721~48736)	FL1~FL16 (4.4.1)	量程下限, 此设定值必需小于量程上限	参照信号表 (R/W)	
0x2220~0x222F (48737~48752)	FH1~FH16 (4.4.1)	量程上限, 此设定值必需大于量程下限	参照信号表 (R/W)	
0x2230~0x223F (48753~48768)	DP1~DP16 (4.4.3)	小数点设置, 固定一位定点数	0~3 (R/W)	0

0x2240~0x224F (48769~48784)	OTC1~OTC16 (4.7.1)	控制输出时间累计: 单位: 秒 0:清除OTC累积值	0~65535 (R/W)	0
未列出地址保留				
0x2300~0x230F (48961~48976)	PS1~PS16 (4.4.4)	显示平移修正值 显示值=PV输入值+平移修正值	-1000~1000 (R/W)	0
0x2310~0x231F (48977~48992)	FT1~FT16 (4.4.24)	采样信号滤波系数	0~255 (R/W)	10
0x2320~0x232F (48993~49008)	DTR1~DTR16 (4.4.25)	采样信号跟踪值	0.0~2.0 (R/W)	1.0
未列出地址保留				
0x2400~0x240F (49217~49232)	OLL1~OLL16 (4.4.18)	输出限幅下限, 设定值必需小于上限设定	0.0~100.0 (R/W)	0.0
0x2410~0x241F (49233~49248)	OLH1~OLH16 (4.4.18)	输出限幅上限, 设定值必需大于下限设定	0.0~100.0 (R/W)	100.0
0x2420~0x242F (49249~49264)	UNIT1~UNIT16 (4.4.2)	输出量单位设置 °C: 摄氏度 °F: 华氏度 27: 无单位	(25)°C (26)°F (R/W)	(25)°C
0x2430~0x243F (49265~49280)	PRS1~PRS16 (4.4.22)	设置参数保存位置 0: EEPROM有断电保护; 1: RAM无断电保护。	0/1 (R/W)	0
0x2440~0x244F (49281~49296)	RSS1~RSS16 (4.4.22)	RUN/STOP保存位置 0: EEPROM有断电保护; 1: RAM无断电保护。	0/1 (R/W)	0
0x2460~0x245F (49297~49312)	OLL11~OLL116 (4.4.18)	专用于PID加热与冷却控制 (OT=3) 模式下 制冷输出限幅下限	0.0~100.0 (R/W)	0.0
0x2470~0x246F (49313~49328)	OLH11~OLH116 (4.4.18)	专用于PID加热与冷却控制 (OT=3) 模式下 制冷输出限幅上限	0.0~100.0 (R/W)	100.0
0x2470~0x247F (49329~49344)	OLHE1~OLHE16 (4.4.18)	输出限幅上限有效范围 反作用控制下PV<=OLHE时, OLH生效正作 用控制下PV>=OLHE时, OLH生效	FLx~FHx (R/W)	FHx
0x2480~0x248F (49345~49360)	SFST1~SFST16 (4.4.19)	软启动时间, 输出量达到最大功率需要的时间 单位: 秒	0~9999 (R/W)	0
0x2490~0x249F (49361~49376)	ST1~ST16 (4.4.22)	上电运行方式 0: 上电RUN运行控制; 1: 上电后自动进入PID参数自整定状态; 2: 上电STOP停止运行状态; 3: 保持断电前RUN/STOP运行状态	0~3 (R/W)	3

未列出地址保留				
0x2503~0x2512 (49476~49491)	OP1P1~OP1P16 (4.4.17)	主控制输出端口配置 (0: 禁用 1~x: 映射至对应编号的逻辑回	0~8 (R/W)	对应回路编号
0x2513~0x2522 (49492~49507)	OP2P1~OP2P16 (4.4.17)	专用于PID加热与冷却控制 (OT=3) 模式下 制冷侧的输出端口配置 (0: 禁用 1~x: 映射至对应编号的逻辑回	0~8 (R/W)	0
未列出地址保留				
0x2600~0x260F (49729~49744)	AL11~AL116 (4.5.3)	第一路报警设定值 (作为偏差值时设为负数将不作绝对值处理)	FLx~FHx (R/W)	10
0x2610~0x261F (49745~49760)	AD1~AD16 (4.5.1)	第一路报警方式 当AD1>6时第二路报警功能无效	0~12、14 (R/W)	3
0x2620~0x262F (49761~49776)	HY11~HY116 (4.5.4)	第一路报警回差值	0~1000 (R/W)	1
0x2630~0x263F (49777~49792)	AE11~AE116 (4.5.2)	第一路报警扩展功能,见报警扩展功能表	0~5 (R/W)	0
0x2640~0x264F (49793~49808)	AL1P1~AL1P16 (4.5.6)	第一路报警输出端口配置 (0: 禁用 1~x: 映射至对应编号的逻辑回	0~8 (R/W)	0
0x2700~0x270F (49985~410000)	AL21~AL216 (4.5.3)	第二路报警设定值 (作为偏差值时设为负数将不作绝对值处理)	FLx~FHx (R/W)	5
0x2710~0x271F (410001~410008)	AD21~AD216 (4.5.1)	第二路报警方式	0~6 (R/W)	4
0x2720~0x272F (410017~410032)	HY21~HY216 (4.5.4)	第二路报警回差值	0~1000 (R/W)	1
0x2730~0x273F (410033~410048)	AE21~AE216 (4.5.2)	第二路报警扩展功能,见报警扩展功能表	0~5 (R/W)	0
0x2740~0x274F (410049~410064)	AL2P1~AL2P16 (4.5.6)	第二路报警输出端口配置 (0: 禁用 1~x: 映射至对应编号的逻辑回	0~8 (R/W)	0
0x2750~0x275F (410065~410080)	LBA1~LBA16 (4.5.5)	控制线断线报警检测时间 单位: 秒	0~9999 (R/W)	10
0x2760~0x276F (410081~410088)	LBD1~LBD16 (4.5.5)	控制器断线报警不感温度带 单位: Digit	0~9999 (R/W)	10
0x2770~0x277F (410097~410112)	LBF1~LBF16 (4.5.5)	控制器断线报警判断幅度 单位: Digit/LBA	0~9999 (R/W)	2
未列出地址保留				

0x2800~0x280F (410241~410256)	OT1~OT16 (4.4.7)	控制方式 0: ON/OFF加热控制 1: PID加热 2: ON/OFF制冷控制 3: PID加热与冷却 4: 超温冷却控制 5: PID制冷	0~5 (R/W)	1
0x2810~0x281F (410257~410264)	P1~P16 (4.4.10)	比例带, 设置值越小, 系统响应越快, 反之越慢, 增大比例带可减小振荡, 但会增加控制偏差, 减小比例带可减小控制偏差, 但会引起振荡。单位: 对应测量值	0~9999 (R/W)	30
0x2820~0x282F (410273~410288)	I1~I16 (4.4.11)	积分时间, 值越小, 积分作用越强, 越趋向消除与设定值的偏差, 如果积分作用太弱可能不能消除偏差。单位: 秒	0~9999 (R/W)	120
0x2830~0x283F (410289~410304)	D1~D16 (4.4.12)	微分时间, 减小微分作用到一个合适的数值可以防止系统振荡, 数值越大微分作用越强。单位: 秒	0~9999 (R/W)	30
0x2840~0x284F (410305~410320)	OVS1~OVS16 (4.4.15)	超调量限制值, 设置超调阈值以强制关断输出。	0~9999 (R/W)	0
0x2850~0x285F (410321~410336)	P11~P116 (4.4.10)	仅在PID加热与冷却控制(OT=3)模式下有效, 专用于制冷侧的设置, 描述同P、I、D	0~9999 (R/W)	30
0x2860~0x286F (410337~410352)	I11~I116 (4.4.11)		0~9999 (R/W)	120
0x2870~0x287F (410353~410368)	D11~D116 (4.4.12)		0~9999 (R/W)	30
0x2880~0x288F (410369~410384)	SPC1~SPC16 (4.4.13)	行业内PID参数套用, 出厂时仪表内置十组常用的PID参数 0: 该参数不起作用 1~10: PID0~PID9	0~10 (R/W)	0
未列出地址保留				
0x2900~0x290F (410497~410512)	CP1~CP16 (4.4.16)	主控制周期; 单位: 秒	1~200 (R/W)	1
0x2910~0x291F (410513~410528)	DB1~DB16 (4.4.8)	位式控制回差值	-1000~1000 (R/W)	5
未列出地址保留				
0x2930~0x293F (410545~410560)	CP11~CP116 (4.4.16)	专用于PID加热与冷却控制 (OT=3) 模式下制冷侧的控制周期; 单位: 秒	1~200 (R/W)	20
未列出地址保留				

0x2950~0x295F (410577~410592)	ATE1~ATE16 (4.4.20)	PID自整定拓展功能: 菜单选项: ATE=A×1+B×1000 1.A: 自整定超时时间 (单位: 分钟) 自整定超过设定时间后退出自整定, 保留整定前的PID参数, 设置范围A∈[0,999], A=0时不启用该功能; 3.B: 自整定算法选择 B=0, 90%整定算法; B=1, 50%整定算法;	0~1999 (R/W)	1180
0x2960~0x296F (410593~410608)	SPRT1~SPRT16 (4.4.6)	斜率设定值 (单位: digits/min) 0: 关闭斜率控制功能	0~9999 (R/W)	0
未列出地址保留				
0x2A10~0x2A1F (410769~410784)	PT1~PT116 (4.4.9)	压缩机制冷启动延时时间, 单位: 秒	0~9999 (R/W)	0
0x2A20~0x2A2F (410785~410800)	PDC1~PDC116 (4.4.14)	PID算法选择0: 模糊PID算法; 1: 普通PID算法	0/1 (R/W)	0
0x2A30~0x2A3F (410801~410816)	LPH1~LPH116 (4.4.23)	各通道负载实际功率, 用于总功率限制; 单位: kW; 设为0时此通道不参与功率限制	0.0~999.9 (R/W)	0.0
0x2A40(410817)	SLPL (4.4.23)	总功率限制, 单位: kW;	0.0~999.9 (R/W)	1.0
未列出地址保留				
0x2F0C(412045)	LCK (4.8.2)	密码锁功能	123 恢复出厂设置 (R/W)	0
0x2F0D(412046)	VERSION (4.8.3)	软件版本	(R)	

5.简单故障排除方法

显示信息	排除方法
FL/FH	检查FH值、FL值；确定工作环境温度是否正常； PV_IN模式下PV是否写入超时；
无输出	检查接线是否正确；是否接触不良； OT、SV、OUTM参数是否设置错误； 通讯是否断开；PV_IN模式下PV值是否写入超时； 检查OP1P、OP2P、AL1P、AL2P输出端子映射配置，确保正确映射且未设置为0；
无通信	排查硬件连接、仪表设置； 波特率错误；地址错误；数据错误

6. Profinet使用例程--以西门子S7-1200及TIAPortal为例

一、准备工作

1、软件准备：

①博图上位机，这里以TIA Portal V18为例。

②对应型号的GSD文件。

2、硬件准备：

①西门子S7-1200PLC。

②带有Profinet通讯的仪表一台。

③装有转件准备中的软件及网卡的PC一台。

④导线及网线若干。



图1.1TIA PortalV18



图1.2GSD文件



图1.3西门子S7-1200PLC

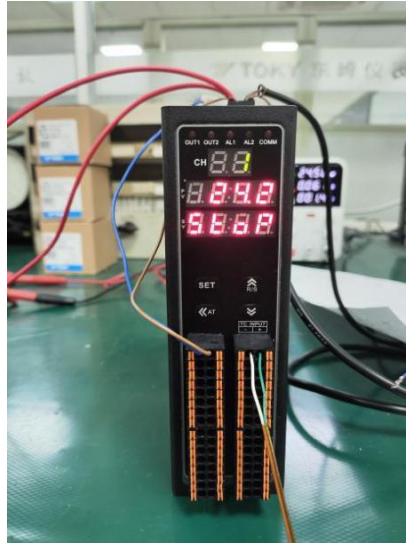


图1.4带有PN通讯的仪表一台

二、组态开始

- 1.将PLC与仪表、PC置于同一局域网内（通过网线连接），然后上电，启动仪表与PLC。
- 2.打开博图组态软件。
- 3.新建一个项目，根据需求决定项目名称及路径等。
- 4.点击添加新设备，找到硬件对应型号，将其添加,根据需求自选PLC安全措施。

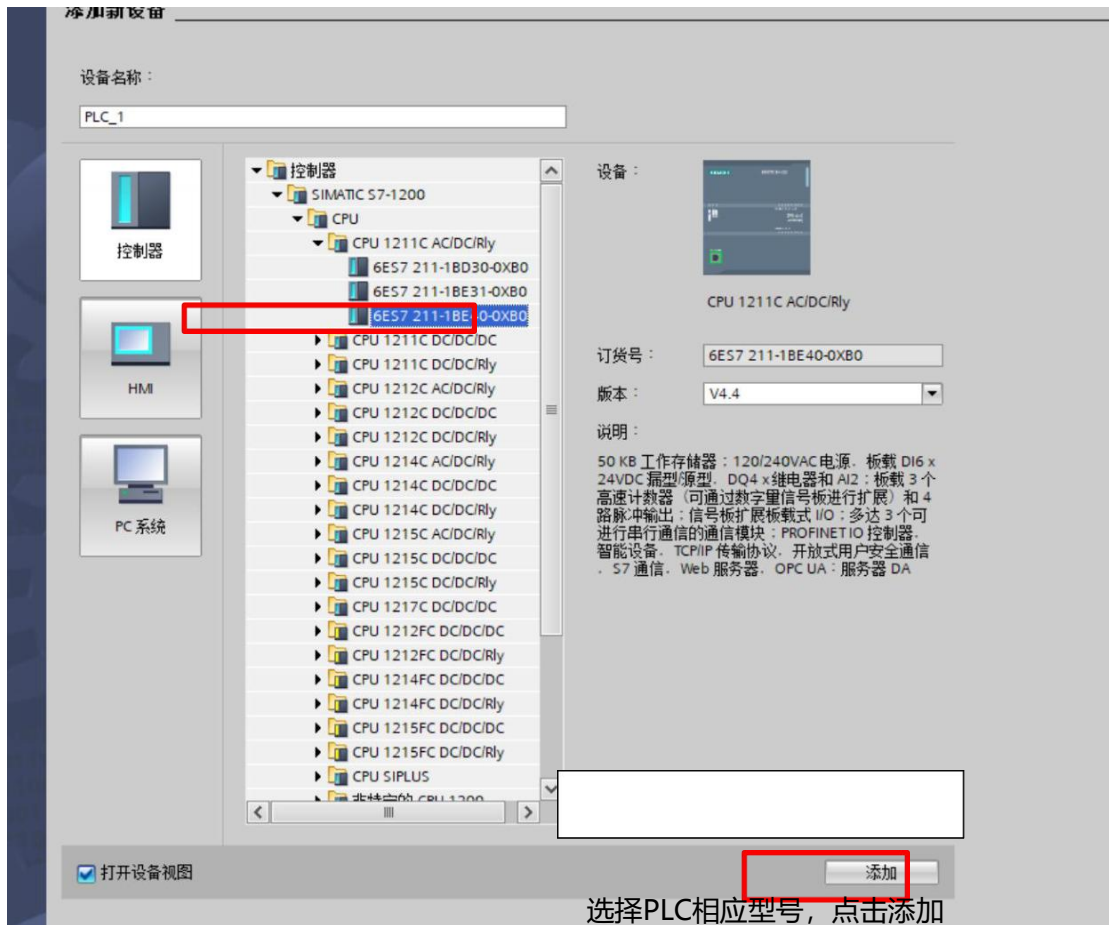


图2.1添加对应型号PLC

5.点击选项一栏，再点击管理通用站描述文件（GSD），找到GSD文件的存放目录，安装GSD文件。

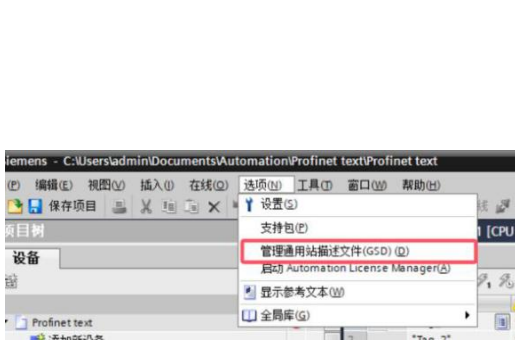


图2.2添加GSD文件（1）

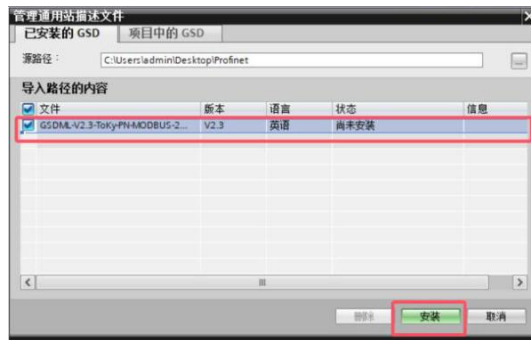


图2.3添加GSD文件（2）

6.确认接线正常后，在项目树中双击在线访问打开下拉列表，在下拉中找到与PLC及PN设备连接的网口，双击后再双击更新可访问设备。找到PLC与PN设备后，可证明接线正

常，随后双击PLC与PN设备，再双击在线诊断，在功能中分配好IP地址与Profinet设备名称。连接的设备中的IP地址要遵从同一网段的且唯一IP的要求，PROFINET名称也需唯一。



图2.4 查询可在线访问设备

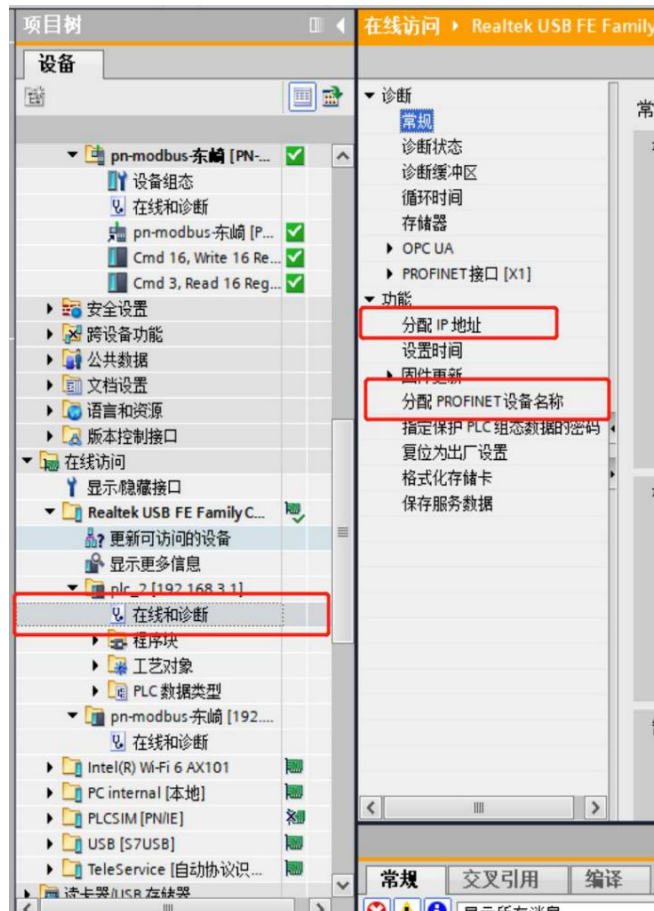


图2.5 分配IP地址与分配PROFINET设备名称

7.在项目树中找到PLC对应的设备组态，点击，切换到拓扑视图,在硬件目录中找到对应PN设备，双击将其添加到网络中,并且用鼠标拖动网口将其连接到一起。

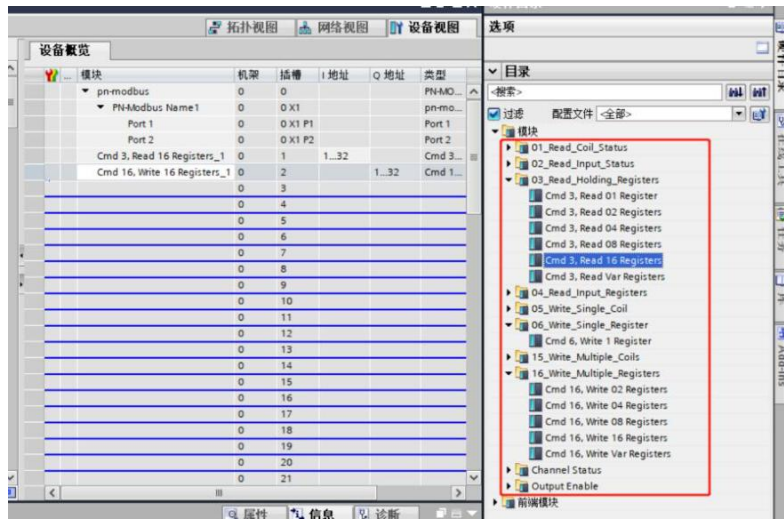


图2.9 在硬件目录选择命令

模块名称与MODBUS协议相关，以下是模块名称与MODBUS功能码对应表。

模块名字	对应功能码及功能
01_Read_Coil_Status	01, 读线圈状态
02_Read_Input_Status	02, 读输入离散量
03_Read_Holding_Registers	03, 读保持寄存器
04_Read_Input_Registers	04, 读输入寄存器
05_Write_Single_Coil	05, 写单个线圈
06_Write_Single_Registers	06, 写单个寄存器
15_Write_Multiple_Coil	0F, 写多个线圈
16_Write_Multiple_Registers	10, 写多个寄存器
Status,7Bytes_1	七状态字节，由高位到低位的每bit代表着对应插槽的状态，可显示所有50个子槽的状态，1代表状态正常，0代表状态错误
OutputEnable,7Byte_1	七字节输出使能，可控制对应子槽的启用，由低位到高位每bit对应其子槽的启动停止，置为1时该子槽启用，置为0时该子槽停止数据交换。

表1.模块对应表

换句话说，如果要读取仪表参数，则需要使用“03_Read_Holding_Registers”模块中对应的子模块，子模块后面的数字代表读取多少个连续的寄存器，此外“Var”子模块则是代表自定义长度（需要联系我司更改）。

10.添加完对应子模块后，点击设备概况中的各个模块进行参数配置。

①先配置通讯波特率及校验位，这里要确保与仪表通

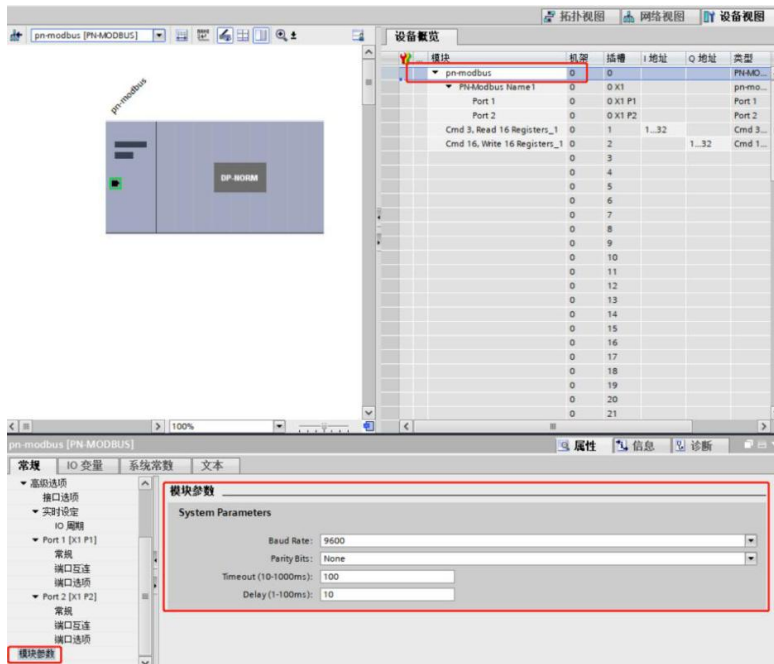


图2.10模块参数配置

②逐个配置各个子模块的起始寄存器。(通讯地址参考附录，从机地址与仪表一致)

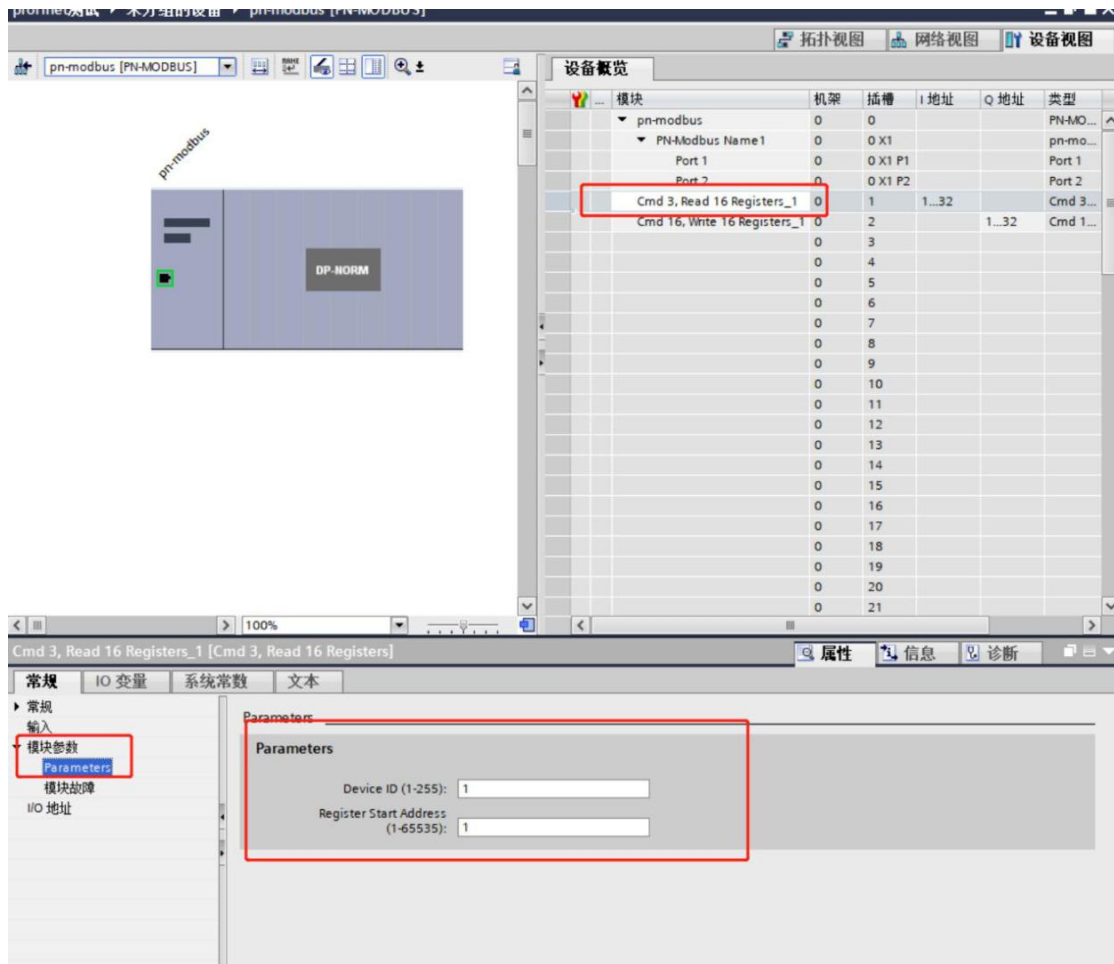


图2.11子模块配置

注：16模块对将PLC对应的Q区数据一直写入仪表，请确保Q区数据是需要的，否则尽量少使用16模块。

11.在项目树中的PLC页面找到监视表，点击添加新监控表，对参数进行读取或写入。

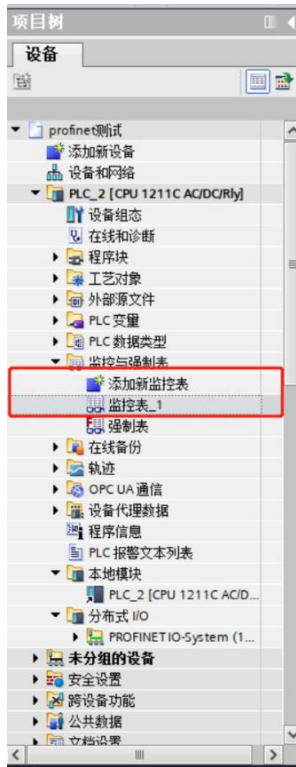


图2.12新增监控表

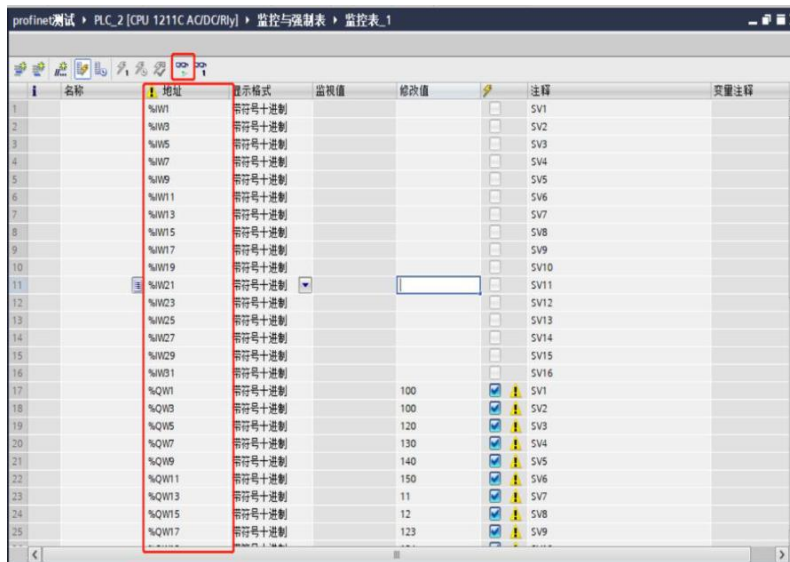


图2.13监控表配置

通讯是以字节进行的，因此监视表应使用IW,QW进行配置，IW为读取区，QW为写入区，IW与QW地址由PN设备中的I,Q区地址决定（IW1=IB0,IB1,IW2=IB1,IB2，以此类推）

在线时，点击全部监视即可读取到对应寄存器的值，若要修改值，则需要Q区的修改值输入好数值后右键，找到“修改->立刻修改”进行修改。

12.调整功能内设备名称。

为确保组态成功，需要再次检查设备名称是否一致，在左侧项目树中分别找到PLC与PN设备，点击它们的在线和诊断，确认名字与IP和在线访问中的设置一致。

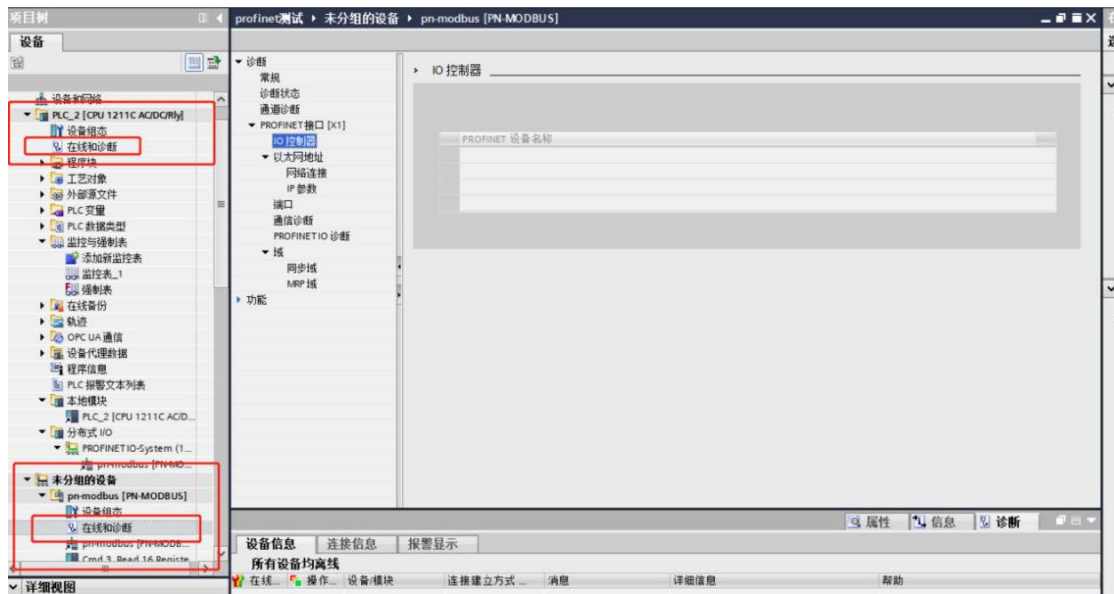


图2.14确认能设备名称与IP

13.确认无误后，编译并将程序下载进PLC中，然后打开监控表进行监控。



图2.14编译与下载到PLC



图2.15下载到PLC

打开监控表，点击全部监视，即可查看与修改对应寄存器值

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释	变量注释
%IW1	100	带符号十进制	100			SV1
%IW3	100	带符号十进制	100			SV2
%IW5	120	带符号十进制	120			SV3
%IW7	130	带符号十进制	130			SV4
%IW9	140	带符号十进制	140			SV5
%IW11	150	带符号十进制	150			SV6
%IW13	11	带符号十进制	11			SV7
%IW15	12	带符号十进制	12			SV8
%IW17	123	带符号十进制	123			SV9
%IW19	124	带符号十进制	124			SV10
%IW21	125	带符号十进制	125			SV11
%IW23	126	带符号十进制	126			SV12
%IW25	127	带符号十进制	127			SV13
%IW27	128	带符号十进制	128			SV14
%IW29	12	带符号十进制	12			SV15
%IW31	120	带符号十进制	120			SV16
%QW1	100	带符号十进制	100	100	<input checked="" type="checkbox"/>	SV1
%QW3	100	带符号十进制	100	100	<input checked="" type="checkbox"/>	SV2
%QW5	120	带符号十进制	120	120	<input checked="" type="checkbox"/>	SV3
%QW7	130	带符号十进制	130	130	<input checked="" type="checkbox"/>	SV4
%QW9	140	带符号十进制	140	140	<input checked="" type="checkbox"/>	SV5
%QW11	150	带符号十进制	150	150	<input checked="" type="checkbox"/>	SV6
%QW13	11	带符号十进制	11	11	<input checked="" type="checkbox"/>	SV7
%QW15	12	带符号十进制	12	12	<input checked="" type="checkbox"/>	SV8
%QW17	123	带符号十进制	123	123	<input checked="" type="checkbox"/>	SV9

图2.16监控表读取与修改值

附录：A.对应寄存器地址表

R:仅读

R/W: 可读可写

注：寄存器读写使用03,16命令，参数名后的数字代表第几回路

参数名称	寄存器地址	描述
PV1~PV16 (测量值)	8193~8208 (R)	对应回路的测量值回路的测量值
STA1~STA16 (状态值)	8209~8224 (R)	对应回路的状态值，每BIT对应： BIT0:OUT1输出状态，0：无输出，1：有输出 BIT1:OUT2输出状态，0：无输出，1：有输出 BIT2:AL1报警状态，0：无报警，1：有报警 BIT3:AL2报警状态，0：无报警，1：有报警 BIT4:华氏度状态，0：非华氏度，1：华氏度 BIT5:摄氏度状态，0：非摄氏度，1：摄氏度 BIT6:超下限状态，0：无超下限，1：超下限 BIT7:超上限状态，0：无超上限，1：超上限 BIT8:自整定状态，0：非自整定，1：正在自整定 BIT9~15:无意义
SR-M1~SR-M16 (斜率显示值)	8225~8240 (R)	(斜率控制时) 显示对应回路为了实现斜率控制变化的设定值； (非斜率控制时) 显示对应回路的测量值；
MV1~MV16 (PID控制输出量)	8449~8464 (R/W)	显示当前回路由PID算计算后的输出量，在对应回路的控制方式 (AM) 为手动控制时，可以进行修改。
SV1~SV16	8465~8480	对应回路的SV值

(设定值)	(R/W)	
RSA1~RSA16 (工作开关)	8481~8496 (R/W)	对应回路的工作状态 0: 正常运行, 1: 停止运行, 3: 开启自整定, 4: 关闭自整定
SSM1~SSM16 (面板R/S开关)	8497~8512 (R/W)	0: 对应回路不允许通过面板切换启动/停止 1: 对应回路允许通过面板切换启动/停止
SLL1~SLL16 (设定值下限)	8513~8528 (R/W)	限制对应回路的设定值下限, 修改设定值时不能 低于这个数值
SLH1~SLH16 (设定值上限)	8529~8544 (R/W)	限制对应回路的设定值上限, 修改设定值时不能 高于这个数值
H_MV1~H_MV16 (加热控制输出量)	8545~8560 (R)	仅在OT=3(加热制冷模式下)有意义, 对应回路的 加热控制输出量 (OUT1输出量)
C_MV1~C_MV16 (冷却控制输出量)	8561~8576 (R)	仅在OT=3(加热制冷模式下)有意义, 对应回路的 制冷控制输出量 (OUT2输出量)
INP1~INP16 (输入类型)	8705~8720 (R/W)	对应回路的输入类型: (后缀为1或0为小数点固定0位, 2为小数点固 定1位) 0: K1; 1:J1; 2:E1; 3:T1; 7:N1; 16:K2; 17:J2; 18:E2; 19:T2; 20:N2; 4:B; 5:R; 6:S; 12:MV;
FL1~FL16 (量程下限)	8721~8736 (R/W)	对应回路的量程下限, 测量值低于这个量程则会 引起超下限报警 (显示LLLL)
FH1~FH16 (量程上限)	8737~8752 (R/W)	对应回路的量程上限, 测量值高于这个量程则会 引起超上限报警 (显示HHHH)
DP1~FP16 (小数点)	8753~8768 (R/W)	对应回路的信号小数点, 非线性信号下无法修 改。
OTC1~OTC16 (输出时间累计)	8769~8784 (R)	记录对应回路的输出时间
PS1~PS16 (平移修正值)	8961~8976 (R/W)	对应回路的显示修正值, 显示值=实测值+平移修正值
FT1~FT16 (显示滤波系数)	8977~8992 (R/W)	对应回路的PV数字滤波器滤波系数, 值越大, 滤波作用越强
DTR1~DTR16 (显示跟踪值)	8993~9008 (R/W)	PV模糊跟踪值, 在一些场合适当设此值, 可以获得 较为稳定的控制显示值, 此值与实际测量值无关。 注意: 此值设定后当报警设定值与SV设定值相等 时, 报警输出执行以实际测量值为准。设为0关闭 此功能。温度输入单位为: 华氏度或摄氏度; 线性 信号输入单位为: 工程量Digits
BRL1~BRL16 (变送输出下限)	9009~9024 (R/W)	对应回路变送输出下限, 此值大于对应回路变送输出上限时, 为逆向输出
BRH1~BRH16 (变送输出上限)	9025~9040 (R/W)	对应回路变送输出上限, 此值小于对应回路变送输出下限时, 为逆向输出

BRM1~BRM16 (变送模式)	9041~9056 (R/W)	对应回路变送输出模式, 设置为0时, 变送模式为PV值变送; 设置 为1时, 变送模式为SV值变送。
OLL1~OLL16 (输出限幅下限)	9041~9056 (R/W)	对应回路输出下限电流幅度, 此参数必须低于对应回路输出上限。
OLH1~OLH16 (输出限幅上限)	9217~9232 (R/W)	对应回路输出上限电流幅度, 此参数必须高于对应回路输出下限。
UNIT1~UNIT16 (测量显示单位)	9233~9248 (R/W)	温度单位设置 (注意: 此单位设定仅针对温度测量信号;) (通讯设置为25) °C: 摄氏度 (通讯设置为26) °F: 华氏度 (通讯设置为其余值) “_”: 无单位显示
PRS1~PRS16 (设置参数保存位置)	9249~9264 (R/W)	设置参数保存位置: (0) EEP: EEPROM有断电保护; (1) RAM: RAM无断电保护。
RSS1~RSS16 (R/S保存位置)	9265~9280 (R/W)	运行停止状态保存位置: (0) EEP: EEPROM有断电保护; (1) RAM: RAM无断电保护。
OLL11~OLL16 (制冷输出限幅下限)	9281~9296 (R/W)	对应回路输出下限电流幅度, 此参数必须低于对 应回路输出上限。(OUT2)
OLH11~OLH16 (制冷输出限幅上线)	9297~9312 (R/W)	对应回路输出上限电流幅度, 此参数必须高于对 应回路输出下限。(OUT2)
OLHE1~OLHE16 (OLH有效范围)	9313~9328 (R/W)	输出限幅上限有效范围, 反作用(加热)控制下, PV<OLHE时, OLH生效 正作用(制冷)控制下, PV>OLHE时, OLH生效
SFST1~SFST116 (软启动时间)	9345~9360 (R/W)	软启动时间, 输出量达到最大功率需要的时间, 单位: 秒
ST1~ST16 (上电运行方式)	9361~9376 (R/W)	上电运行方式; 0: 上电后执行RUN控制运行状态; 1: 上电后自动进入PID参数自整定状态; 长按AT 键可退出自整定; 2: 上电后执行STOP停止运行状态; 3: 上电后保持断电前的RUN/STOP运行状态; 该 菜单选项0、1、2与“RSS”菜单选项“RAM”绑 定, 选项3则与“EEP”绑定。
DN (显示通道数量)	9473 (R/W)	表示仪表使用的实际路数
DNS (显示起始通道序号)	9474 (R/W)	显示起始通道序号, 多机应用时用于指示通道1的 显示序号。例如: DNS=3时由CH3~CH10分别 表示1~8通道
DNT	9475	通道循环显示时间, 0表示取消自动循环显示

(通道循环显示时间)	(R/W)	
AL11~AL116 (第一路报警值)	9729~9744 (R/W)	对应回路的第一路报警值, 注意: 作为偏差值时 设为负数将作绝对值处理
AD11~AD116 (第一路报警方式)	9745~9760 (R/W)	对应回路的第一路报警方式, 注意: 当AL1继电器 作为OUT2(冷却输出)时应先设 AD1=0(关闭报警功能); 当AD1>6时第二路报警 功能无效, 详情请见报警参数输出逻辑图(附录 B)
HY11~HY116 (第一路报警回差)	9761~9776 (R/W)	对应回路的第一路报警回差
AE11~AE116 (第一路报警扩展方式)	9777~9792 (R/W)	对应回路的第一路报警扩展方式, 详情请见报警 参数输出逻辑图(附录B)
AL1P1~AL1P16 (AL1输出端子配置)	9793~9808 (R/W)	对应回路的AL1报警输出端子配置, 用于编程 AL1与C2输出端子的映射关系
AL21~AL216 (第二路报警值)	9958~10000 (R/W)	对应回路的第二路报警值, 注意: 作为偏差值时 设为负数将作绝对值处理
AD21~AD216 (第二路报警方式)	10001~10016 (R/W)	对应回路的第二路报警方式, 详情请见报警参数 输出逻辑图(附录B)
HY21~HY216 (第二路报警回差)	10017~10032 (R/W)	对应回路的第二路报警回差
AE21~AE216 (第二路报警扩展方式)	10033~10048 (R/W)	对应回路的第二路报警扩展方式, 详情请见报警 参数输出逻辑图(附录B)
AL2P1~AL2P16 (AL2输出端子配置)	10049~10064 (R/W)	对应回路的AL2报警输出端子配置, 用于编程 AL1与C2输出端子的映射关系
LBA1~LBA16 (断线报警时间)	10065~10080 (R/W)	对应回路的控制器断线报警时间, 单位: 秒 (S) 断线报警逻辑请见附录B
LBD1~LBD16 (断线报警不感温度带)	10081~10096 (R/W)	对应回路的控制器断线报警时间, 单位: 秒 (S) 断线报警逻辑请见附录B
LBF1~LBF16 (断线报警判断幅度)	10097~10112 (R/W)	对应回路的控制器断线报警时间, 单位: 秒 (S) 断线报警逻辑请见附录B
OT1~OT16 (控制方式)	10241~10256 (R/W)	对应回路的控制方式, 0: ON/OFF加热控制; 1: PID加热; 2: ON/OFF制冷控制;3: 保留; 4: 超温冷却输 出; 5: PID制冷。
P1~P16 (比例带)	10257~10272 (R/W)	比例带, 设置值越小, 系统加热越快, 反之越 慢, 增大比例带可减小振荡, 但会增加控制偏 差, 减小比例带可减小控制偏差, 但会引起振荡 单位: 对应测量值
I1~I16 (积分时间)	10273~10288 (R/W)	积分时间, 值越小, 积分作用越强, 越趋向消除 与设定值的偏差, 如果积分作用太弱可能不能消 除偏差。单位: 秒
D1~D16	10289~10304	微分时间, 减小微分作用到一个合适的数值可以

(微分时间)	(R/W)	防止系统振荡, 数值越大微分作用越强。单位: 秒
OVS1~OVS16 (超调量限制)	10305~10320 (R/W)	对应回路的超调量限制, PID控制过程中, 当 PV(测量值)>SV(设定值)+OVS(超调量)时, 强制关闭输出; 此值越小PID调整范围就越小, 控制稳定性就差; 请根据实际情况设定合适的值。设为0时无此功能
P11~P116 (OUT2制冷比例带)	10321~10336 (R/W)	本型号保留地址
I11~I116 (OUT2制冷积分时间)	10337~10352 (R/W)	本型号保留地址
D1~D116 (OUT2制冷微分时间)	10369~10384 (R/W)	本型号保留地址
SPC1~SPC16 (行业PID调用)	10369~10384 (R/W)	预存的各个行业的通用PID参数数值, 选择后以预存数值控制对应回路。
CP1~CP16 (主控制周期)	10497~10512 (R/W)	主控制周期, 1为SSR控制输出, 4-200为继电器控制输出, 单位: 1/OPHZ秒
DB1~DB16 (位式控制回差)	10513~10528 (R/W)	位式控制回差 (负回差位式控制) 或冷却控制和压缩机制冷控制死区。请在更改INP类型时根据小数点位置改变数值
AM1~AM16 (手自动切换)	10529~10544 (R/W)	手自动开关 (通讯设置为0)AUTO:固定自动控制; (通讯设置为1) MAN:固定手动控制;
CP11~CP116 (冷却控制周期)	10545~10560 (R/W)	本型号保留地址
PC1~PC16 (冷却比例系数)	10561~10576 (R/W)	本型号保留地址
ATE1~ATE16 (自整定扩展功能)	10577~10592 (R/W)	对应回路的PID自整定拓展功能: 返回值: $ATE=A \times 1 + B \times 1000$ 1.A: 自整定超时时间 (单位: 分钟) 自整定超过设定时候后退出自整定, 保留整定前的PID参数, 设置范围 $A \in [0, 999]$, $A=0$ 时不启用该功能; 2.B: 自整定算法选择 (PDC选择FUZ时生效) B=0, 90%整定算法; B=1, 50%整定算法
ACT1~ACT16 (控制执行方式)	10753~10768 (R/W)	对应回路控制执行方式, 0~1: SSR驱动输出或晶体管输出 2: 电流或电压调节输出; 3: 模拟量变送输出
PT1~PT16 (压缩机制冷启动延时)	10769~10784 (R/W)	对应回路压缩机制冷启动延时时间, 单位: 秒

PDC1~PDC16 (PID类型)	10785~10800 (R/W)	对应回路PID控制类型： 0(FUZ): 先进模糊PID算法； 1(STD): 普通PID算法； 2(2ZY): 二自由度PID算法； 3(FUZ2): 定制模糊PID算法； 4(ZLS): 新增量式PID算法
LPH1~LPH16 (实际负载功率(KW))	10801~10816 (R/W)	对应回路的负载实际功率，用于总功率显示，设置为0时该通道不参与功率限制
SLPL (总负载功率限制 (KW))	10817 (R/W)	总功率限制，当回路输出控制总功率超过总功率限制时，对各参与通道进行功率分配限制；单位：
ADD1~ADD2 (通讯地址)	120033~12035 (R/W)	本机从站地址，设置范围：1~247
BAD1~BAD2 (通信波特率)	12036~12038 (R)	0: 1200; 1: 2400; 2: 4800; 3: 9600; 4: 19200; 5: 38400; 6: 57600; 7:
PRTY1~PRTY2 (校验位选择)	12039~12041 (R)	通信校验位设置， (0) : NO无校验， (1) : ODD奇校验， (2) : EVEN偶校验
DATC1~DATC2 (数据发送顺序)	12042~12044 (R)	通讯应答时返回的数据顺序，设其为ABCD，C为通讯时传输的数据顺序，为0时为1, 2; 为1时为2, 1
LCK (密码锁功能)	12045 (R)	密码锁功能; 0001: SV值不可修改; 0010: 菜单设置值只可查看不可修改; 在菜单查看过程中设为0033可以进入工程菜单; 0123恢复出厂设置; 1111: 时清除OTC累积值
NAME (仪表名称)	12046 (R)	显示仪表型号

附录： B.报警参数输出逻辑图

(1) 报警参数及输出逻辑图:

符号说明: “☆”表示 HY 部分, “▲”表示报警值, “△”表示 SV 值

报警代号	报警形式	报警输出 (AL1、AL2 相互独立) 图: 阴影部分表示报警动作
1	上限绝对值报警	
2	下限绝对值报警	
3	※上限偏差值报警	
4	※下限偏差值报警	
5	※上/下限偏差值报警	
6	※上/下限区间值报警	
7	上下限绝对值区间报警	
8	※上下限偏差值区间报警	
9	※上限绝对值与下限偏差值区间报警	
10	※上限偏差值与下限绝对值区间报警	
11	上/下限绝对值报警	
12	※上/下限偏差值报警	
14	控制器断线报警 (LBA)	<p>当 PV 值不处于 [SV-LBD, SV+LBD] 的区间内时; 当 MV=100 且 LBA 时间内 PV 上升小于 LBF 度时, 报警① 当 MV=0 且 LBA 时间内 PV 下降小于 LBF 度时, 报警②</p>

(2) 报警扩展功能表

AE1/AE2 数值	显示超限时报警处理方式	上电时是否报警抑制
0	报警状态不变	上电报警不抑制 (达到报警条件, 报警立即输出)
1	报警强制输出	
2	报警强制关闭	
3	报警状态不变	上电报警抑制 (上电后 PV 值第一次到达 SV 值之前报警强制关闭, 之后报警正常工作)
4	报警强制输出	
5	报警强制关闭	

7.T620AEtherCAT 通讯说明

一、使用前准备

所需要的硬件及软件有：

T620A仪表一台

T620A仪表说明书

网线，电源线，信号线若干

带有TwinCAT软件或CODESYS软件的PC一台（或可使用EtherCAT通讯的PLC一台）

二、指示灯定义及状态说明

指示灯定义

指示灯名称	指示灯位置	指示灯功能
ECER	面板ECER上方指示灯	显示EtherCAT通讯的异常状态
ECRN	面板ECRN上方指示灯	显示EtherCAT通讯的运行状态
ECLINK	RJ45接口中绿色指示灯	显示EtherCAT网络连接状态

指示灯状态

指示灯名称	指示灯状态	含义	例子
ECER	常亮	发生了严重的EtherCAT通讯错误	模块死机
	每过1秒，快速闪烁三次	与从属应用程序相关的错误，即返回了特定于供应商的AL状态代码	模块运行中过温
	每过1秒，快速闪烁两次	过程数据监视器超时/EtherCAT监视器超时本地错误	
	快速闪烁（频率为5Hz）	寄存器配置无效	
	快速闪烁（频率为20Hz）	启动错误，已达到INIT状态，但AL状态寄存器中错误指示位1，不能更改状态机	
	常灭	无错误	正常工作
ECRN	常亮	模块处于OP状态	正常工作且状态机为OP状态时
	每过一秒，闪烁一次	模块处于SAFE-OP状态	正常工作且状态机为SAFE-OP状态时
	快速闪烁（频率为5Hz）	模块处于PRE-OP状态	正常工作且状态机为PRE-OP状态时
	常灭	模块处于INIT状态	正常工作且状态机为INIT状态时
PWR	常亮	24V电源供电正常	正常工作
	常灭	无24V供电	模块断电
COM1	闪烁	有COM1通讯发送	配置了COM1使能且正

			常工作时
	常灭	无COM1通讯发送	无配置COM1使能
COM2	黄、绿色交替闪烁	供电正常，有COM2通讯发送	配置了COM2使能且正常工作时（需型号支持）
	绿色常亮	供电正常，无COM2通讯发送	无配置COM2使能或所选型号无COM2时
ECLINK	常亮	网线连接正常，但是未启用EtherCAT总线通讯	
	闪烁	网线连接正常，EtherCAT总线通讯已启用	
	常灭	无网线连接	



三、EtherCAT字典对照

字典含义

索引	子索引	名称	含义
0x1000		Devicetype	设备类型
0x1001		Errorregister	错误寄存器
0x1008		Devicename	设备名称
0x1009		Hardwareversion	硬件版本
0x100A		Softwareversion	软件版本
0x1018	0	Identity	身份
0X10F1	0	Errorsettings	错误设置
0X10F8		TimestampObject	时间戳对象
			波特率:
			1: 2400bps
			2: 4800bps
			3: 9600bps
			4: 12200bps
			5: 14400bps
			6: 19200bps
			7: 38400bps
			8: 57600bps
			9: 115200bps
			10: 自定义波特率, 可在0x8000: 03中设置
	1	Baudrate	
0x8000			
	2	Dataframe	串口数据格式

组成格式为A(数据位)B(校验方式)C (停止位)

- 1: 8E1 (8位数据位偶校验1位停止位)
- 2: 8O1 (8位数据位奇校验1位停止位)
- 3: 8N1 (8位数据位无校验1位停止位)
- 4: 8E1.5 (8位数据位偶校验1.5位停止位)
- 5: 8O1.5 (8位数据位奇校验1.5位停止位)
- 6: 8N1.5 (8位数据位无校验1.5位停止位)
- 7: 8E2 (8位数据位偶校验2位停止位)
- 8: 8O2 (8位数据位奇校验2位停止位)
- 9: 8N2 (8位数据位无校验1位停止位)
- 10: 7E1 (7位数据位偶校验1位停止位)
- 11: 7O1 (7位数据位奇校验1位停止位)
- 12: 7E1.5 (7位数据位偶校验1.5位停止位)
- 13: 7O1.5 (7位数据位奇校验1.5位停止位)
- 14: 7E2 (7位数据位偶校验2位停止位)
- 15: 7O2 (7位数据位奇校验2位停止位)
- 16: 9N1 (9位数据位无校验1位停止位)
- 17: 9N1.5 (9位数据位无校验1.5位停止位)
- 18: 9N2 (9位数据位无校验2位停止位)

	3	Explicit baudrate	自定义波特率，直接输入10进制值即可 当0x8000: 01的值为10时有效
	4	Pollingtime	轮询时间，使用Modbus通讯时，每条指令的间隔时间 输入范围：50~65535单位：ms (毫秒)
	5	SlaveReset	该位置为1则清除从机参数，随后自动置为0
	6	ErrorReset	该位置为1则清楚错误参数，随后自动置为0
	7	DeviceMode	设备工作方式： 0: Modbus模式 1: 透明传输模式 工作接口选择
	8	DEVICEinterfave	0: RS485接口 1: RS232接口 (未做)
0x8001~ 0x8040	1	SlaveAddr	从机ID地址
	2	Coilisreadable	线圈回读
	3	Keepstheregister	保持寄存器回读

	readable	
4	Slavecoilstart address	线圈起始地址
5	Thenumberof slavecoil	线圈数量
6	SlaveDiscreteinput startaddress	离散输入起始地址
7	Thenumberof slaveDiscreteinput	离散输入数量
8	Slaveinputregister startaddress	输入寄存器起始地址
9	Thenumberof slaveinputregister	输入寄存器数量
10	Slaveholdregister startaddress	保持寄存器起始地址
11	Thenumberof Slaveholdregister	保持寄存器起始数量
1	SaveCurrent Parameters	输入为4660 (0x1234) 时, 保存当前配置参数, 下次开机不 需要重新配置启动参数
2	RestoreDefault Parameters	输入为4660 (0x1234) 时, 清空当前所有配置参数

0xF008

过程数据含义

所属过程数据数组	名称	含义
	SlaveAddress	当前过程数据显示的数据的从机ID 显示当前数据从属于哪个从机的什么寄存器 BIT8~15:对应字典中索引 8001~8040中的后两位一致的 从机 BIT4~7:保留, 暂无意义
Tx-MappingMaster Dataform slave1	DataValid	BIT3:代表存放的输入寄存器的值的状态 0:代表当前显示值是之前存储的 1:代表当前显示值是现在读取的 BIT2:代表存放的保持寄存器的值的状态 0:代表当前显示值是之前存储的 1:代表当前显示值是现在读取的

		BIT1:代表存放的离散输入的值的状态
		0:代表当前显示值是之前存储的
		1:代表当前显示值是现在读取的
		BIT0:代表存放的线圈状态的值的状态
		0:代表当前显示值是之前存储的
		1:代表当前显示值是现在读取的
	D_Input_1	离散输入1~32
	D_Input_2	离散输入33~64
	Input_regdata_1~16	输入寄存器1~16
	SlaveAddress	当前过程数据显示的数据的从机ID
		显示当前数据从属于哪个从机的什么寄存器
		BIT8~15:对应字典中索引8001~8040中的后两位一致的从机
		BIT4~7:保留, 暂无意义
		BIT3:代表存放的输入寄存器的值的状态
		0:代表当前显示值是之前存储的
		1:代表当前显示值是现在读取的
		BIT2:代表存放的保持寄存器的值的状态
		0:代表当前显示值是之前存储的
		1:代表当前显示值是现在读取的
Tx-MappingMaster	DataValid	BIT1:代表存放的离散输入的值的状态
		0:代表当前显示值是之前存储的
		1:代表当前显示值是现在读取的
Dataform slave2		BIT0:代表存放的线圈状态的值的状态
		0:代表当前显示值是之前存储的
		1:代表当前显示值是现在读取的
	Coil_1	线圈状态1~32
	Coil_2	线圈状态33~64
	Hold_regdata1~16	保持寄存器1~16
	SlaveAddress	当前过程数据显示的数据的从机ID
		显示当前数据从属于哪个从机的什么寄存器
Rx-MappingMaster	DataValid	BIT8~15:对应字典中索引8001~8040中的后两位一致的从机
Dataform slave2		BIT2~7:保留, 暂无意义

BIT1:控制写入保持寄存器的命令

交替写入0与1时使能一次写入保持寄存器命令

BIT0:控制写入线圈状态的命令

交替写入0与1时使能一次写入线圈状态命令

Coil_1 线圈状态1~32

Coil_2 线圈状态33~64

Hold_regdata_1~16 保持寄存器1~16

四、使用示例---TwinCAT

EtherCAT协议最初由德国倍福（Beckhoff）开发，广泛运用与工业现场控制，而TwinCAT3也是由其开发的一款软PLC软件，其支持所有的主流现场总线，并且是EtherCAT开发推荐使用软件，使用TwinCAT进行模拟PLC能够更快帮助您上手我们的模块。

①XML文件导入

使用TwinCAT3模拟PLC并且调试EtherCAT通讯，首先需要将设备的XML文件导入TwinCAT3中，若在安装TwinCAT3时未修改安装路径，则XML文件的默认存放路径为：C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT，如图1所示。

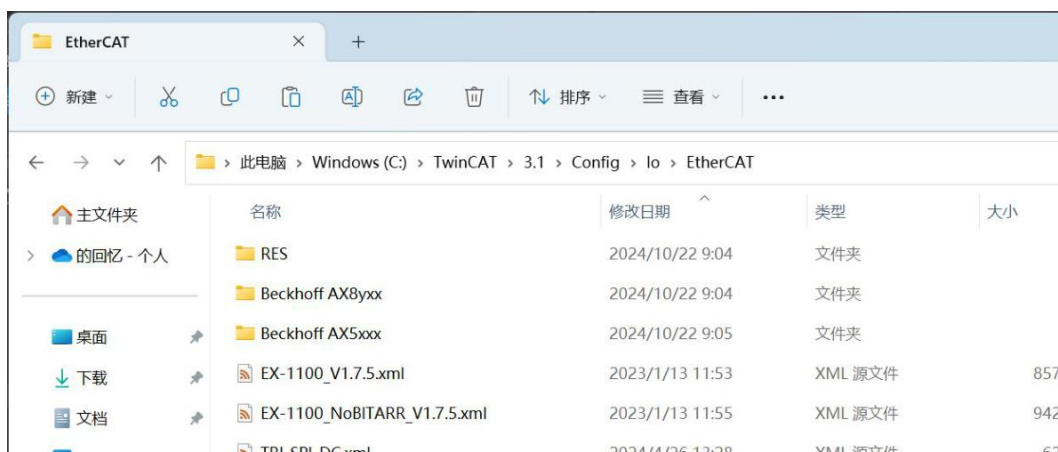


图1.XML文件保存路径

②网口驱动的安装

首次使用TwinCAT3调试EtherCAT通讯前，还需要安装TwinCAT3指定的网卡驱动，若非首次使用TwinCAT3或之前已安装了网卡驱动，则此步骤可以跳过。打开TwinCAT3，在上方工具栏中找到并点击“TwinCAT”，在下拉列表中找到“ShowRealtimeEtherCATCompatibleDevices...”并点击，如图2所示。

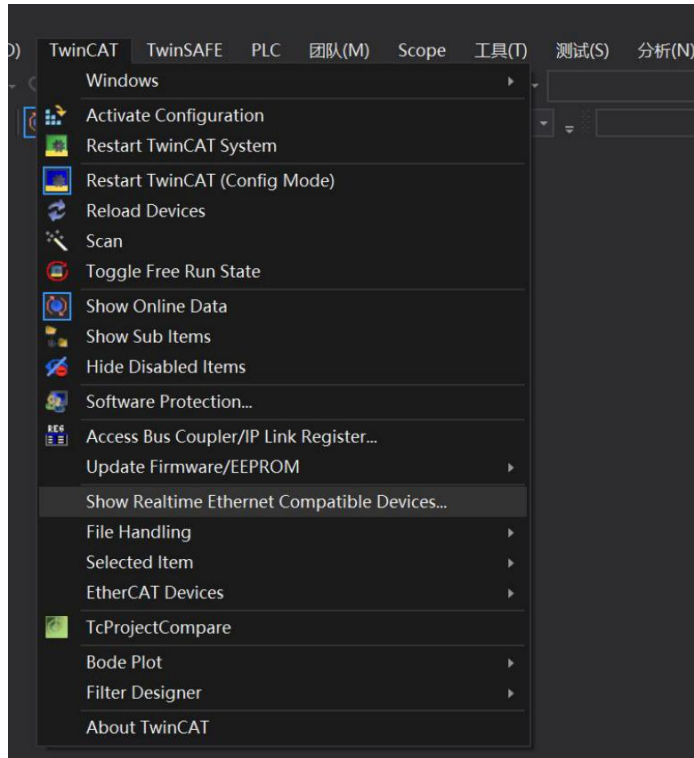


图2.选择 “ShowRealtimeEtherCATCompatibleDevices...”

点击后，在弹出页面找到要与EtherCAT设备连接的物理网卡，点击Install，即可安装网卡驱动，如图3所示。

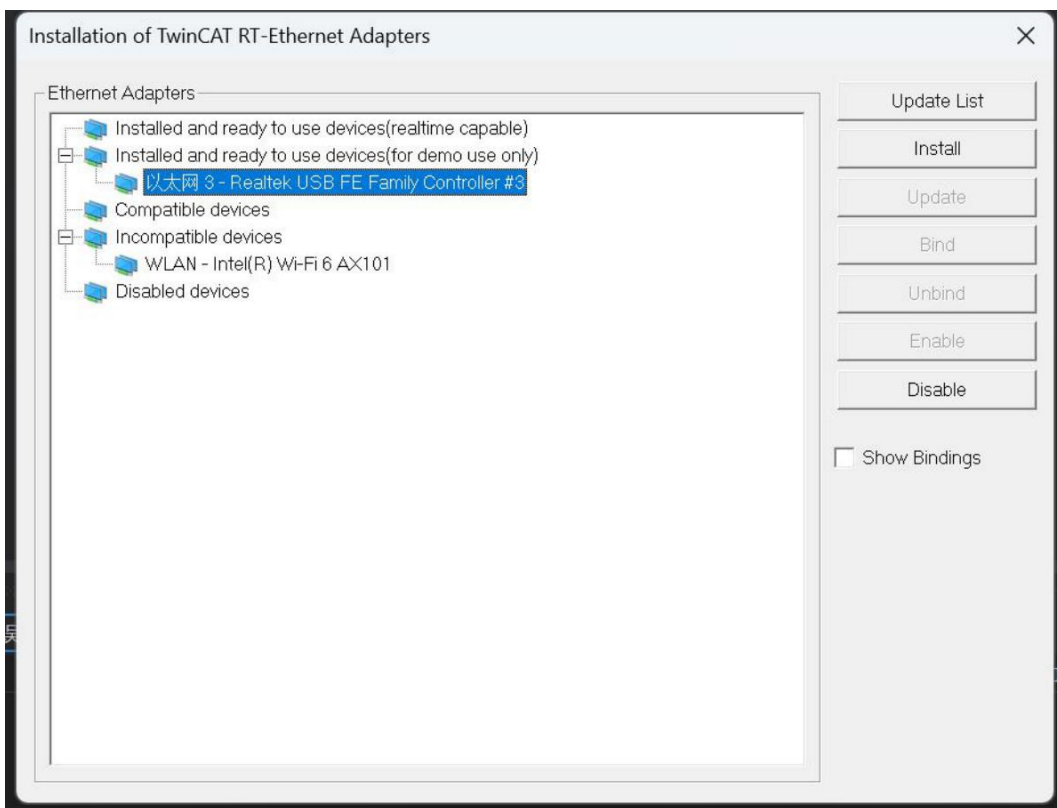


图3.选择与EtherCAT设备连接的物理网卡

③新建工程

在确认XML文件及网卡驱动安装无误后，新建一个TwinCAT3工程，在页面左上角找到并点击“文件”，在下拉列表中选择“新建” -> “项目”，选择“TwinCATProjects”，再找到并选择

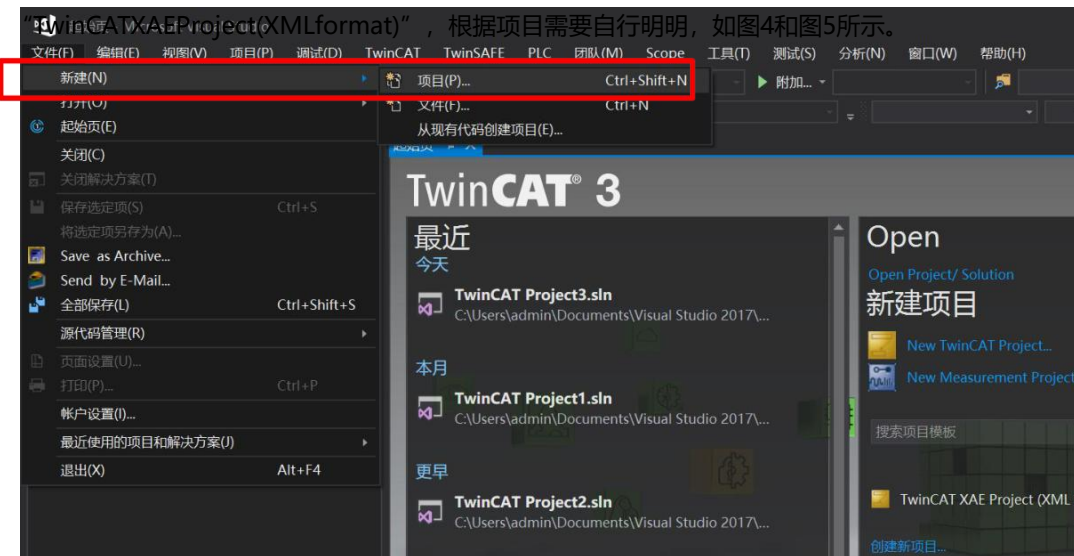


图4.新建工程(1)

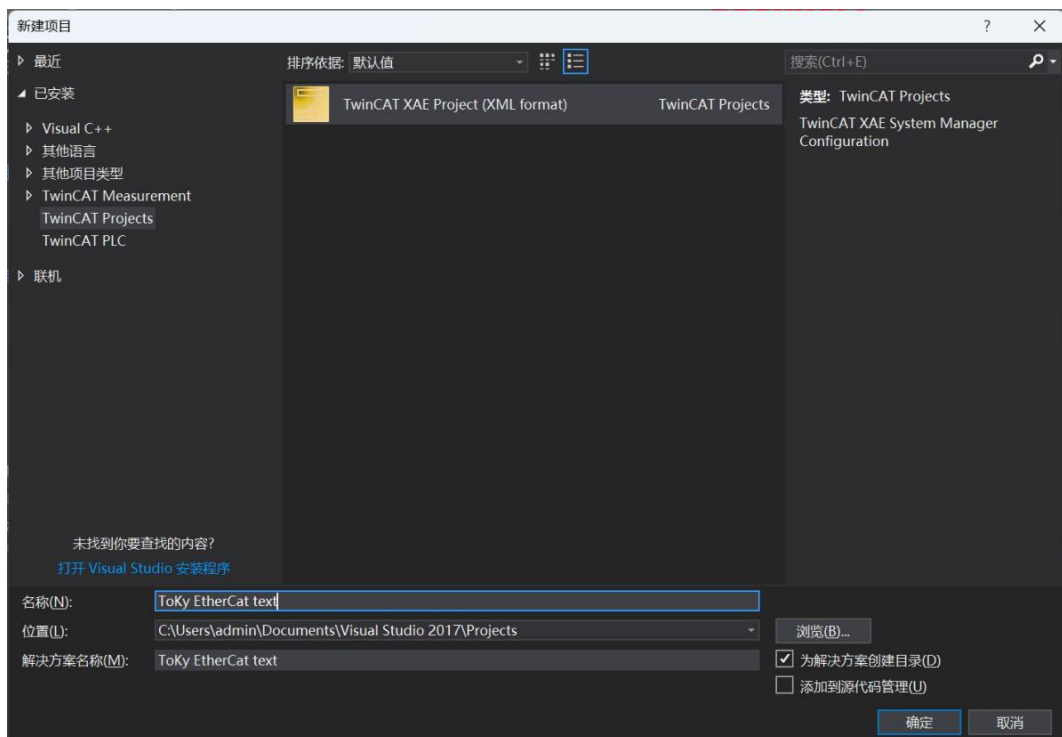


图5.新建工程(2)

④扫描设备

新建完工程后，在左侧项目树中，找到并使用右键点击“Devices”，在弹出列表中选择“Scan”扫描EtherCAT设备，如图6所示。

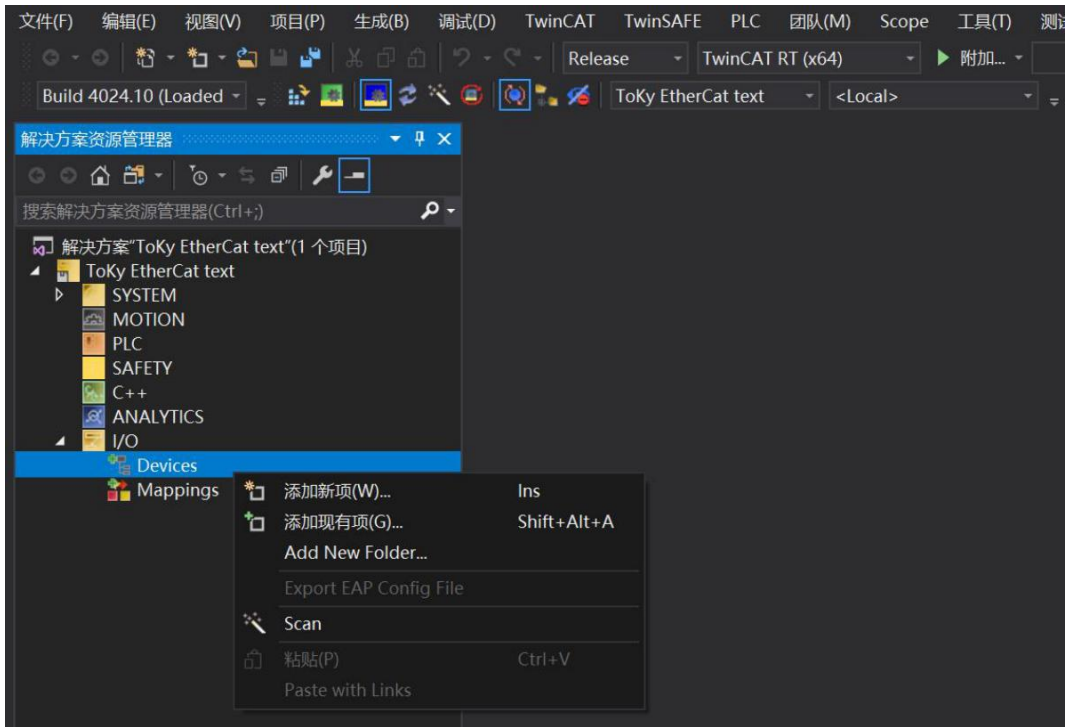


图6.扫描设备入口

在扫描过程中，若一切正常，则会弹出两个询问弹窗，均是即可，如图7和图8所示。

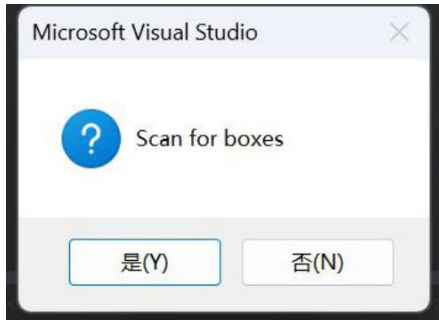


图7.询问弹窗 (1)

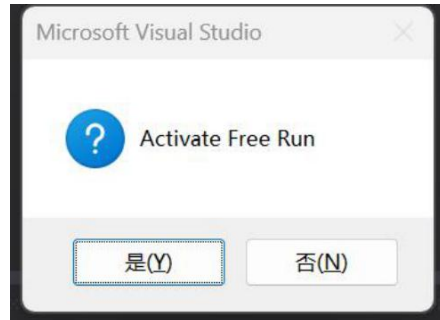


图8.询问弹窗(2)

若在扫描出现其他弹窗，则代表连接有问题，需要网口接线是否正常，网口驱动是否安装，电源接线是否正常等问题。

⑤切换设备运行模式

上述步骤完成后，在左侧项目树中会新增许多内容，点击扫描出来的“BOX1”（名称根据所使用XML文件不同可能有所不同），在“Online”页面中，切换运行模式为OP状态，如图9所示，观察面板ECRN指示灯，常亮则代表其正常为OP模式，若不能切换请重启设备电源后再次尝试。

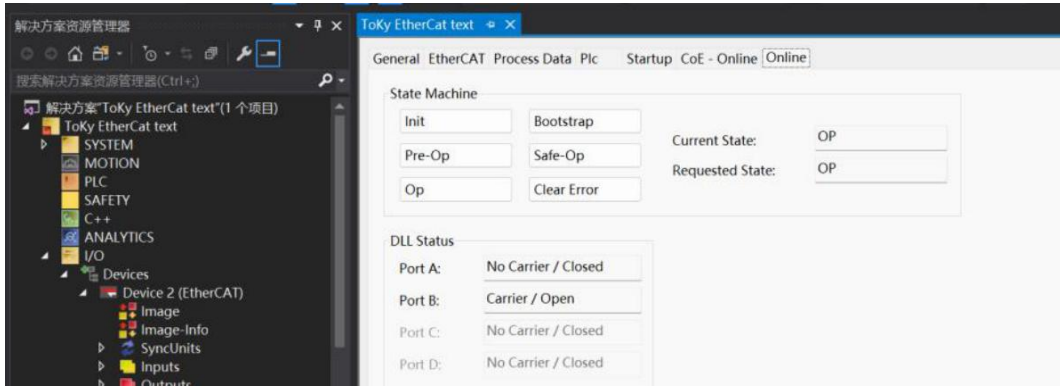


图9.切换设备运行模式

⑥数据的读取与写入

点击BOX1，在左侧中找到Online一栏，点击并将设备运行模式修改位Pre-OP模式。

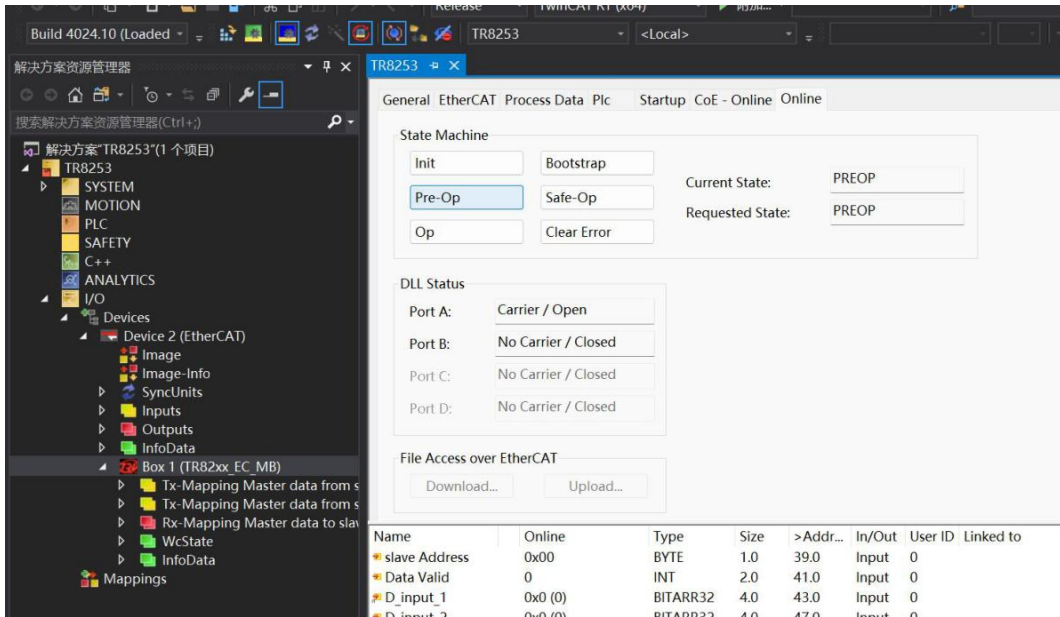


图10.切换为Pre-OP模式

切换完成后，选择CoE-Online进行对通讯参数进行相关的配置。

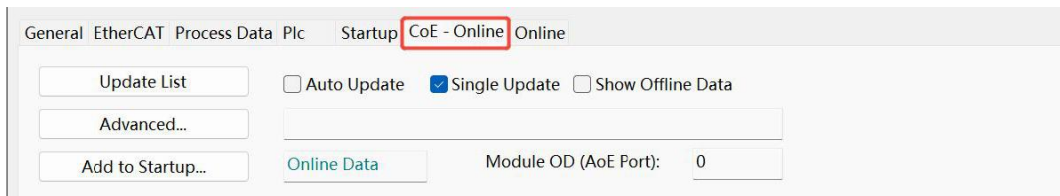


图11.切换为CoE-Online页面

首先配置串口参数设置，将其串口配置为RS485的Modbus通讯模式，串口参数为波特率9600，8位数据位，无校验，1位停止位。配置时需要确保列表处于OnlineData模式（即仅SingleUpdate打勾的情况），字典各参数含义已在第三节列出。

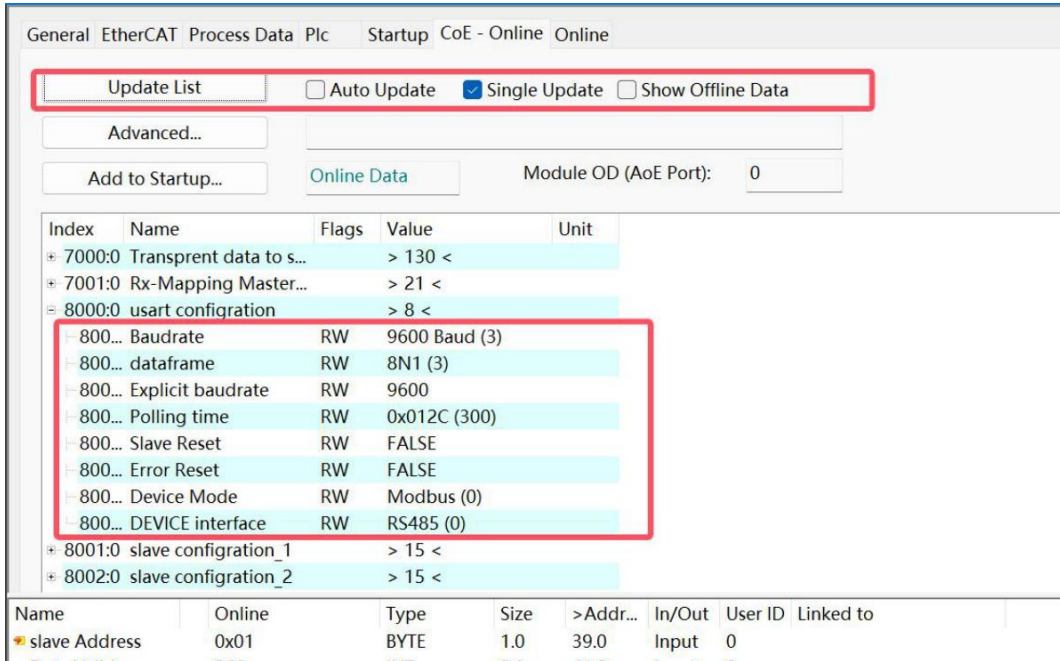


图12.修改串口通讯参数字典

配置好串口通讯参数后，还需要修改寄存器通讯参数，展开索引为8001的字典，配置相关参数字典，参数字典含义已在第三节中列出。

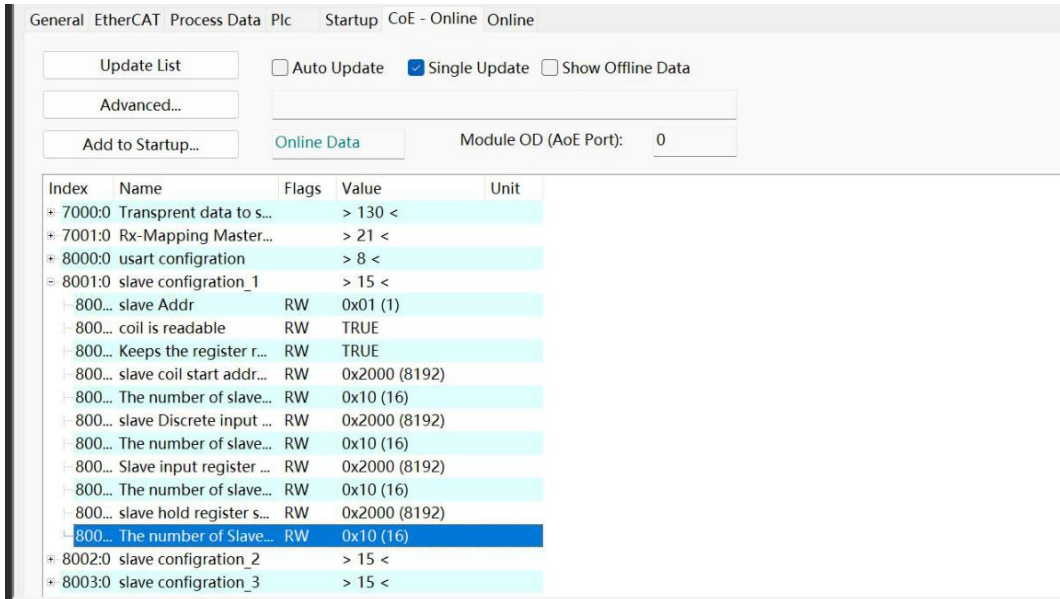


图13.修改寄存器参数字典

确认修改参数无误后，重新将运行模式切换为OP模式。

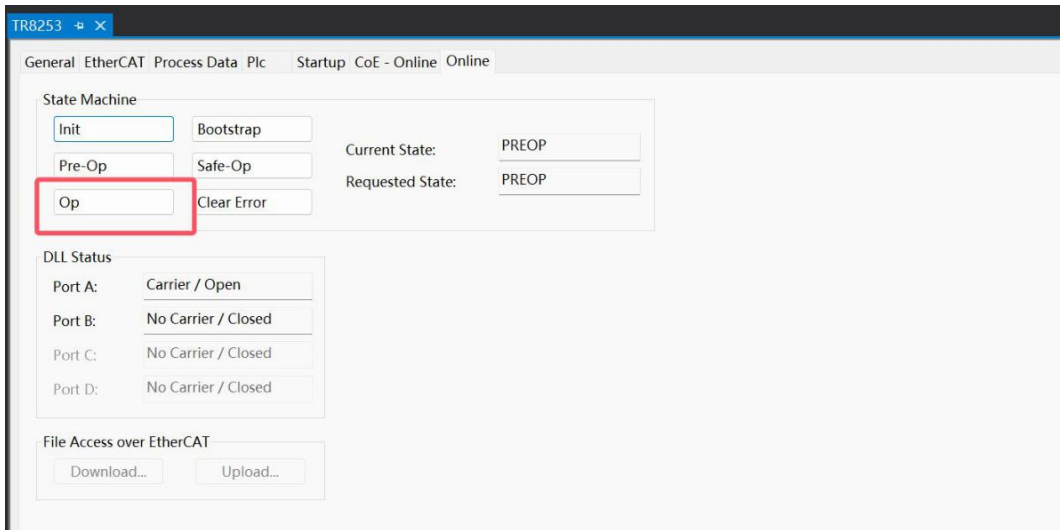


图14.切换回OP状态

使用ModbusSlave进行模拟从机，共模拟从机ID为1的01区，02区，03区，04区四个区域起始地址均为8192的数据。

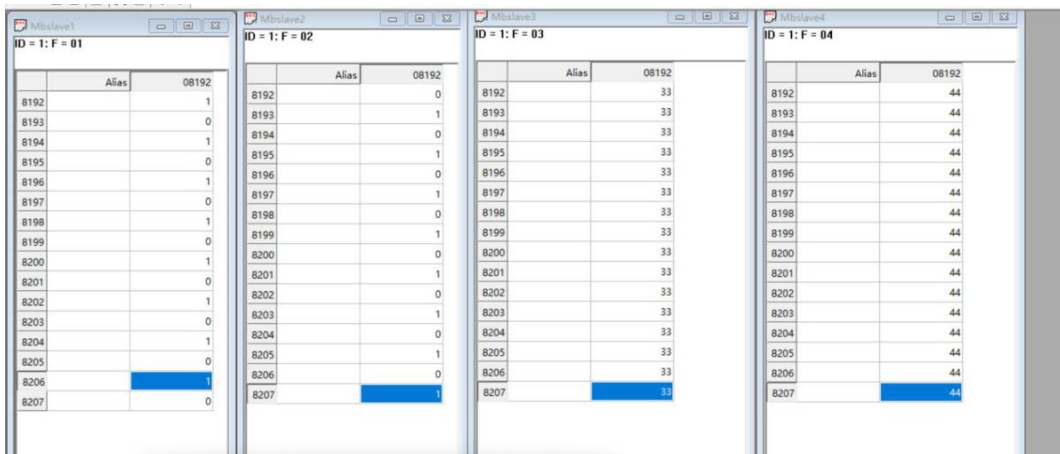


图15.模拟从机中各寄存器及线圈的值

在左侧项目树中，找到过程数据数组中的Tx-MappingMasterDatafromslave1与Tx-MappingMasterDatafromslave2，分别点击即可查看相应的寄存器的值，DataValid的当前值能够说明当前看到的数值的状态，DataValid每个BIT的含义见第三节。

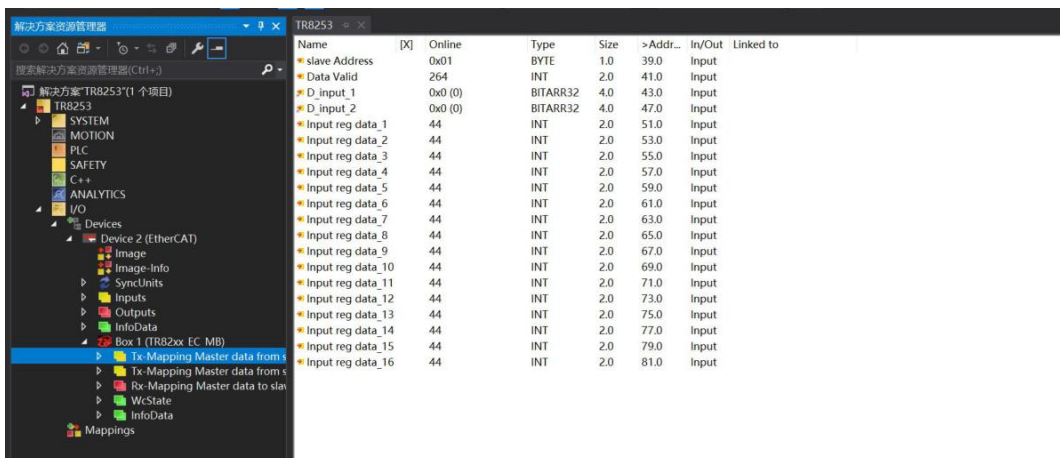


图16.查看输入寄存器的值

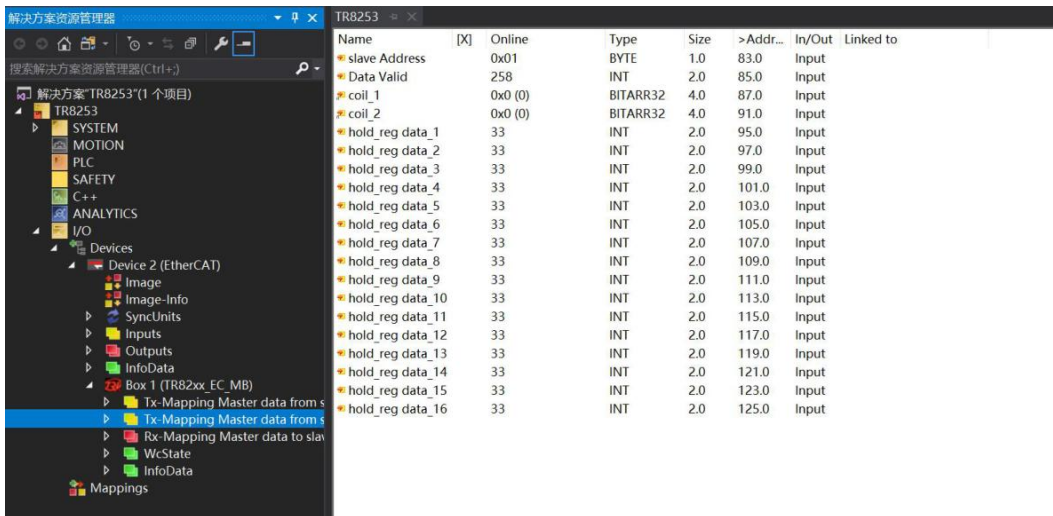


图17.查看保持寄存器的值

确认其数值与模拟从机软件中对应的03功能码，04功能码区域一致，再在左侧项目树中展开Tx-MappingMaster datafromslave1与Tx-MappingMasterdatafromslave2，找到D_Input_1以及coil_1，点击后查看总值，通过计算器或展开后点击单项逐个查阅。

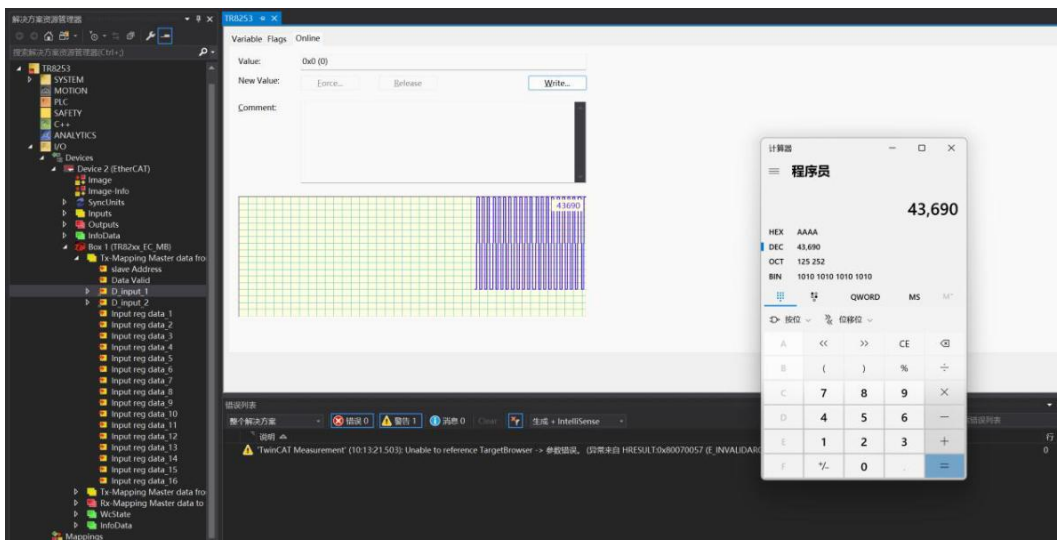


图18.查看离散输入的值

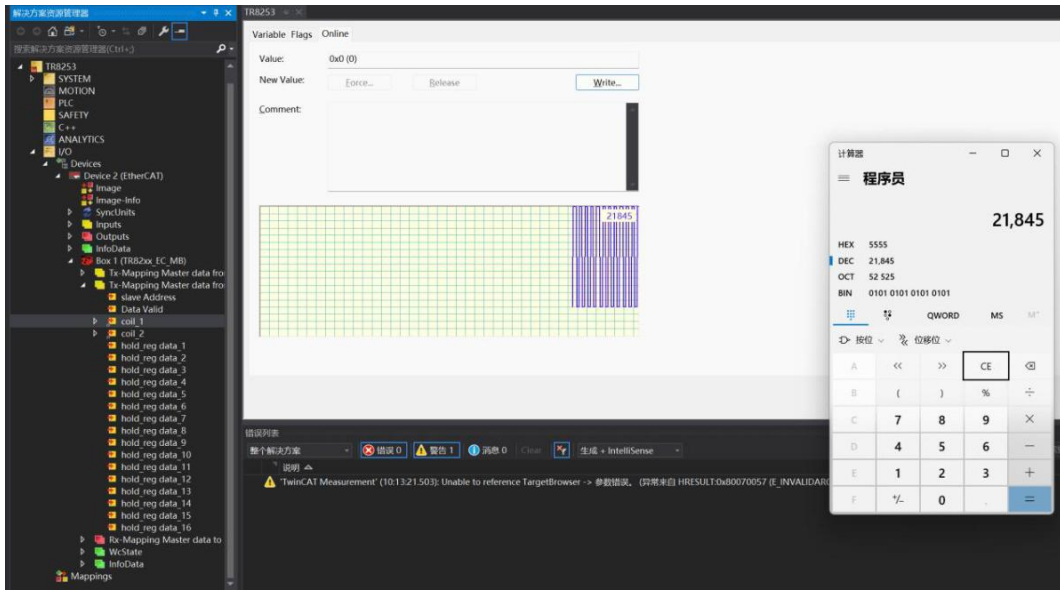


图19.查看线圈状态的值

经过对比，可以确认其读出数值完全正确。

五、使用示例---CODESYS

CODESYS是一个用于工业自动化和控制系统的软件平台，支持IEC61131-3所规定了六种PLC编程语言，由德国“Smart softwaresolution GmbH”公司开发，目前市面上多种PLC均基于CODESYS内核进行开发。

①XML文件导入

首先，打开CODESYS软件，上方菜单栏中，找到工具一栏中找到并点击设备库。如图x所示。

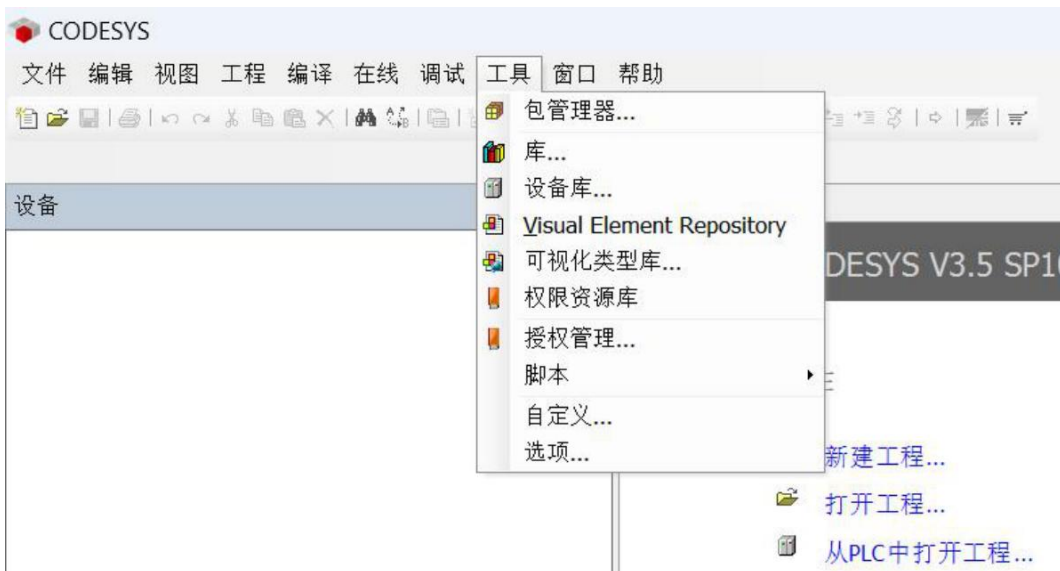


图20.找到并点击设备库

②找到并选择对应设备的XML文件，如图x所示，不同的设备使用的XML文件可能有所不同。

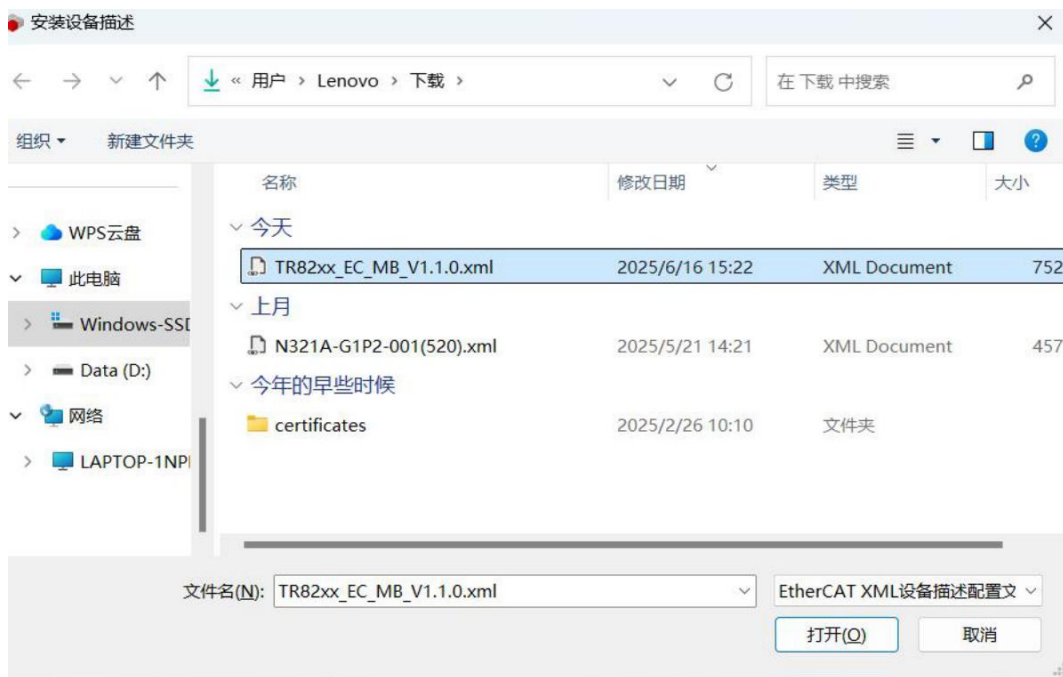


图21.找到并载入到CODESYS中

③安装完XML文件后，开始配置模拟PLC程序及通讯设置，首先，在右下角中找到“CODESYSControlWinSysTray”，点击后选择StartPLC，如图x及x所示。

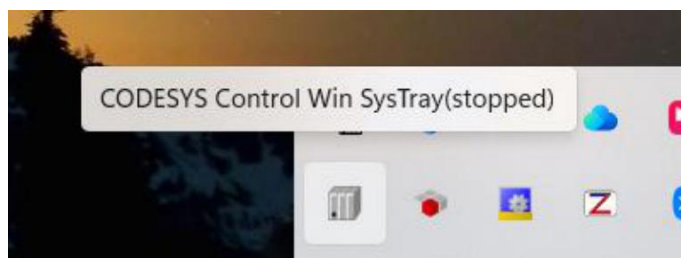


图22.找到“CODESYSControlWinSysTray”

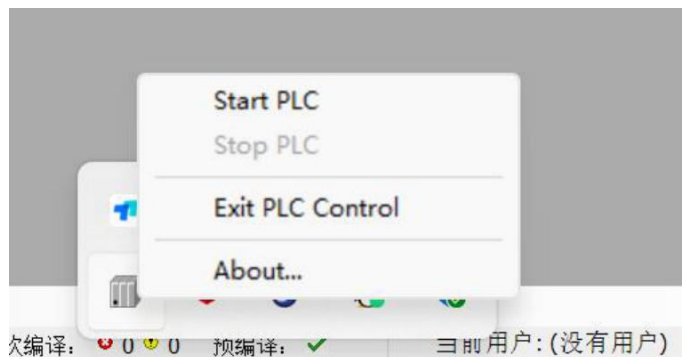


图23.点击StartPLC

④点击新建工程，选择倒数第二个图标，命名与存放位置根据需要自行决定，如图x所示。

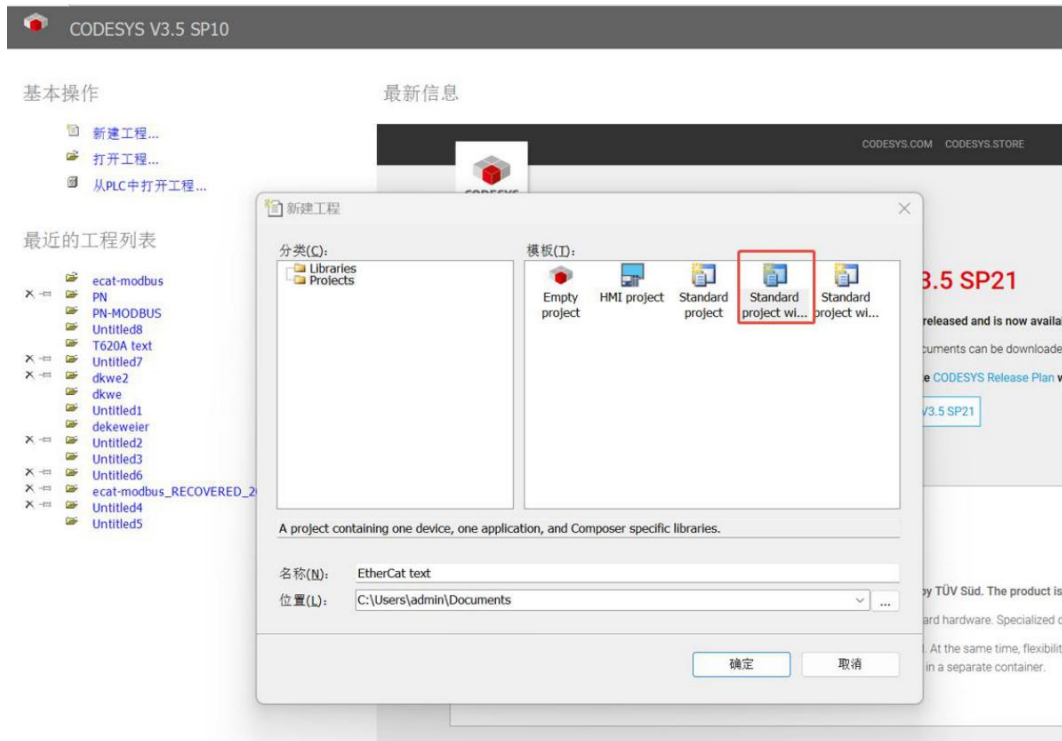


图24.新建CODESYS工程

⑤新增完工程后，在Device处右键找到并点击添加设备，在弹出页面中选择EtherCAT Master，如图x及图x所示。

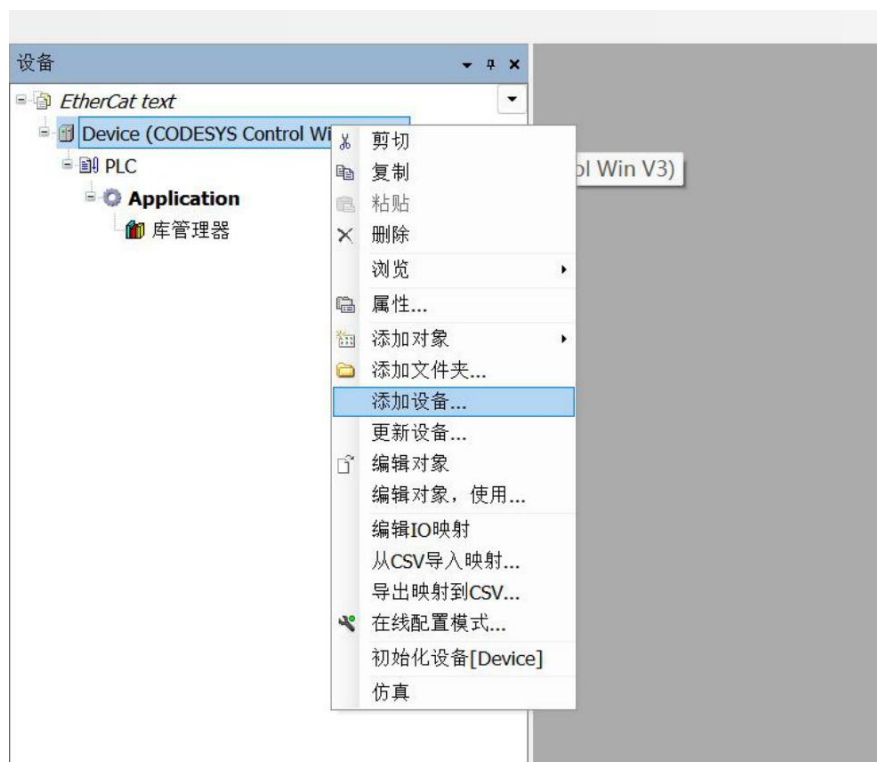


图25.添加设备

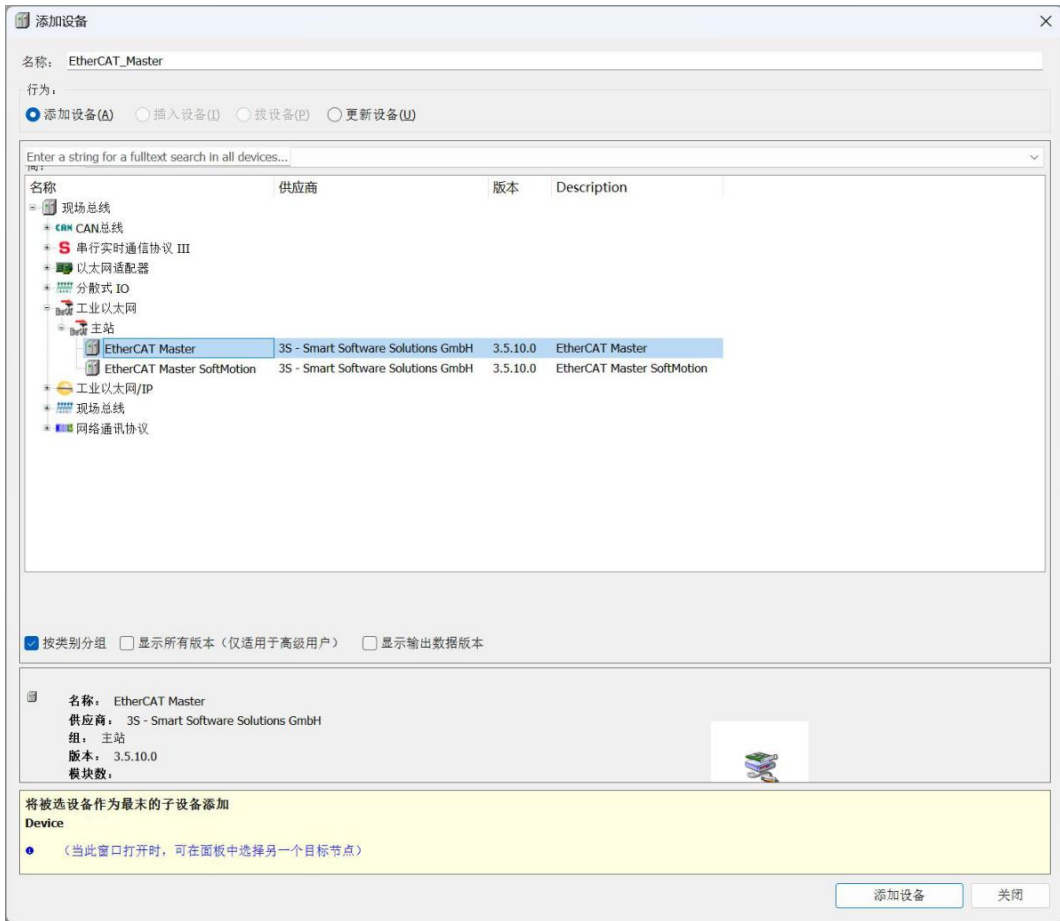


图26.选择EtherCATMaster

⑥双击Device在右侧页面中，在通讯设置页面点击扫描网络，在弹出页面中选择本机设备。

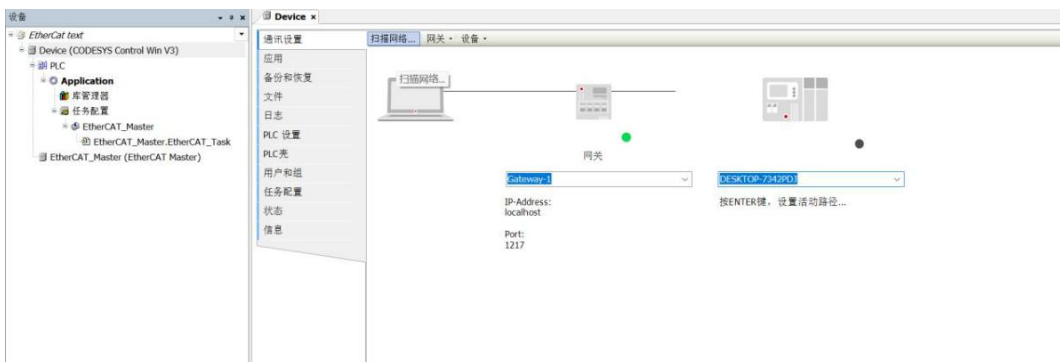


图27.选择扫描网络

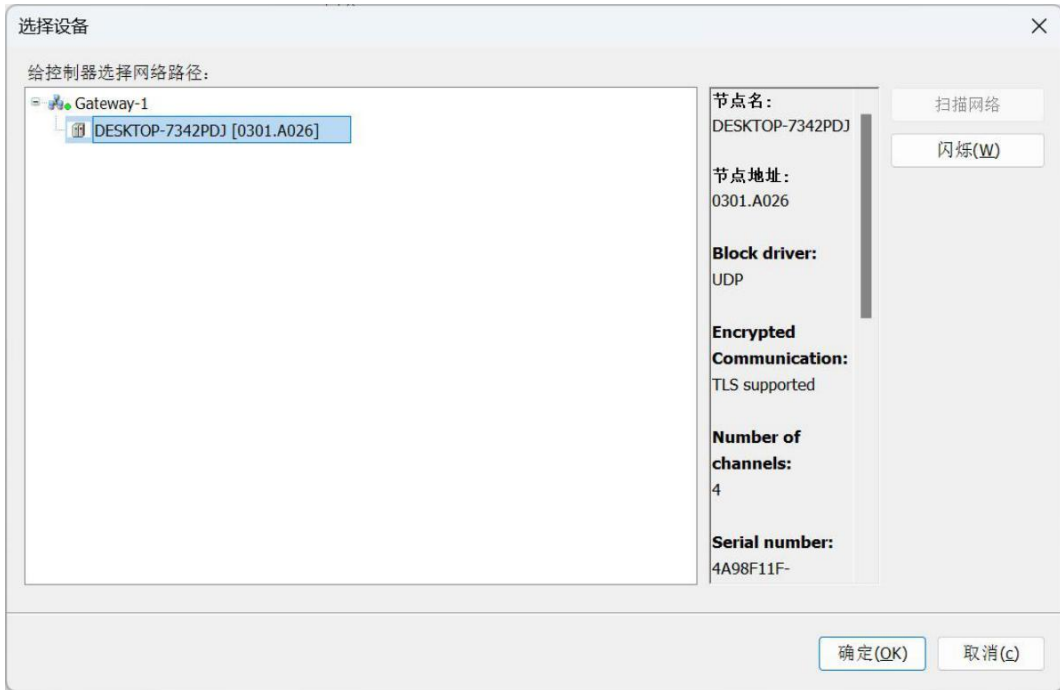


图28.选择设备

随后在左侧项目树中点击EtherCAT_Master,在常规页面中, 点击浏览选择与设备连接的物理网口



图29.配置EtherCAT_Master

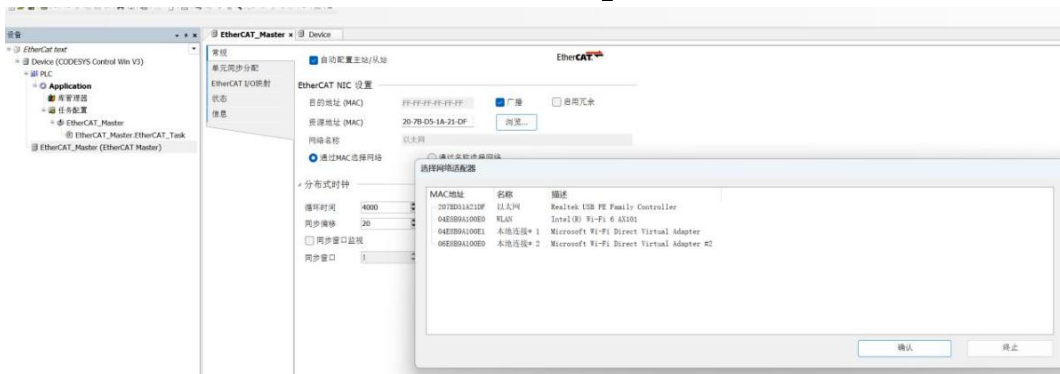


图30.选择物理网口

⑦完成上述配置后, 依次点击编译->登录到->退出登录到, 随后右键点击

EtherCAT_Master并选择扫描设备或点击添加设备（扫描设备需要在仪表通电的情况下才能够进行），扫描设备成功后，点击复制到工程中。



图31.编译、登录到、退出登录到位置（依次在红框中从左到右）



图32.插入或扫描设备

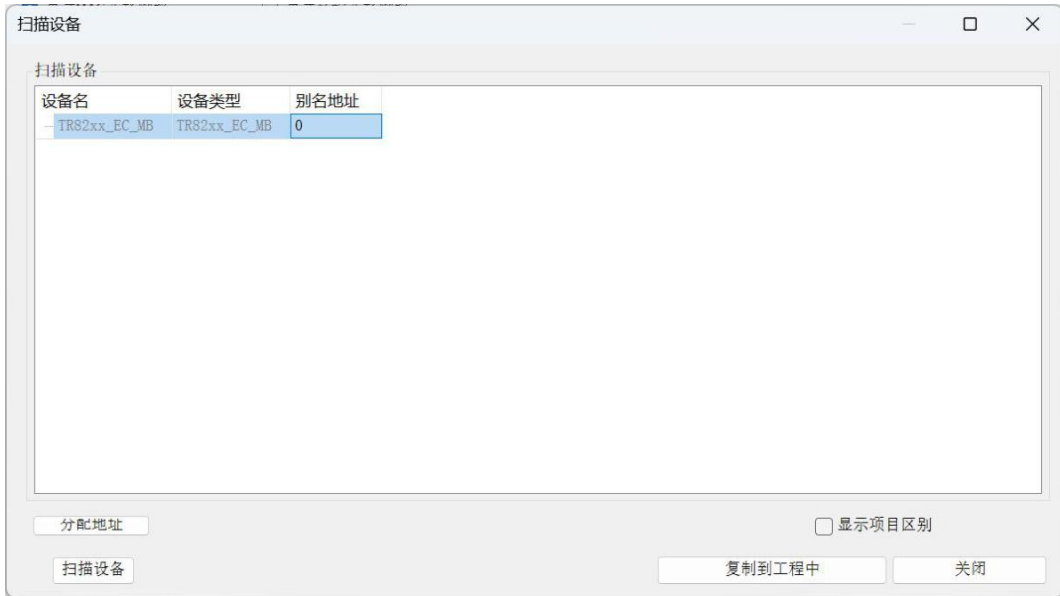


图33.扫描设备

⑧添加完成或扫描成功并复制到工程中后，在项目树中找到新增的设备，在常规页面勾选“使能专家设置”，如图x所示。

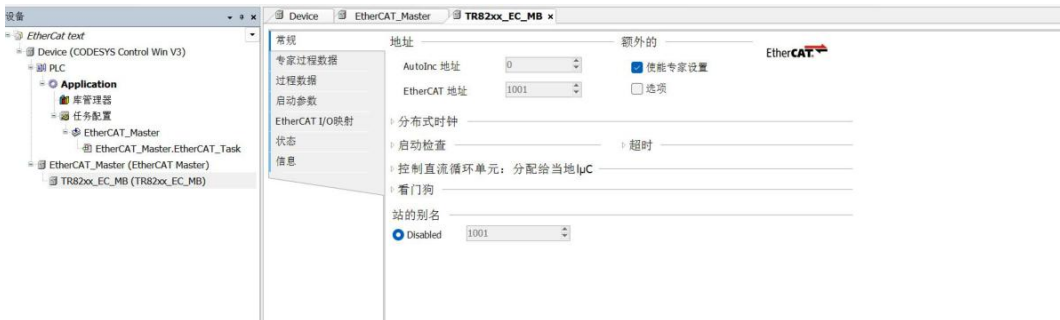


图34.勾选使能专家设备

随后切换到启动参数，根据项目需要配置相关的启动参数，本示例中配置参数如图x所示。

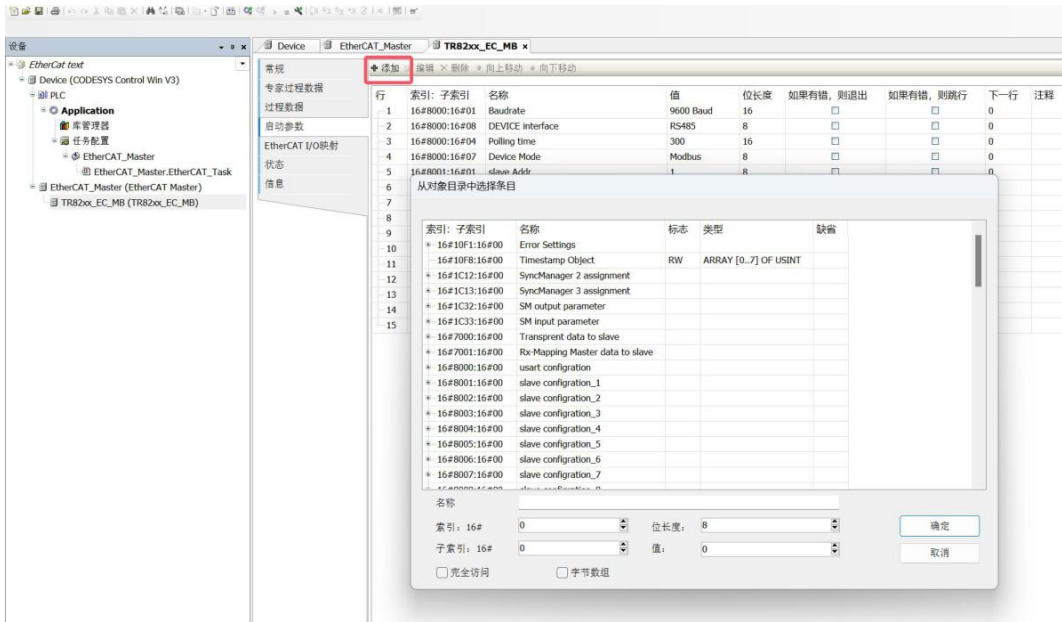


图35.点击添加，增加启动参数

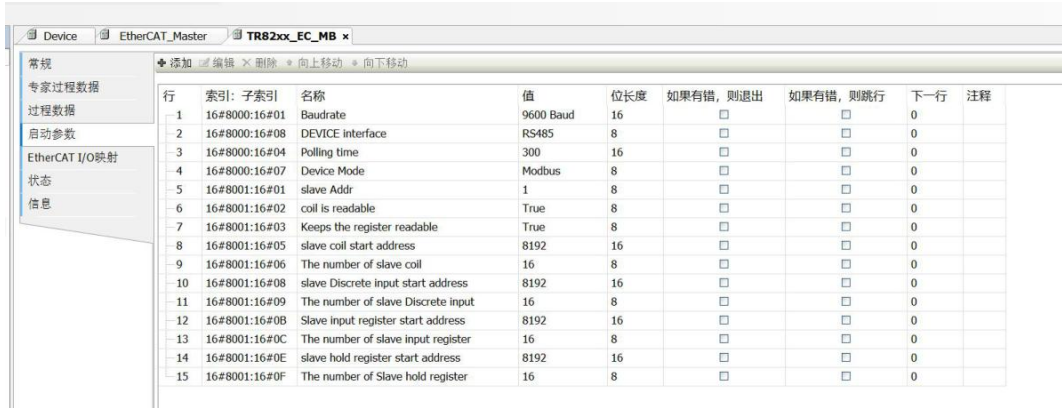


图36.示例用启动参数一览

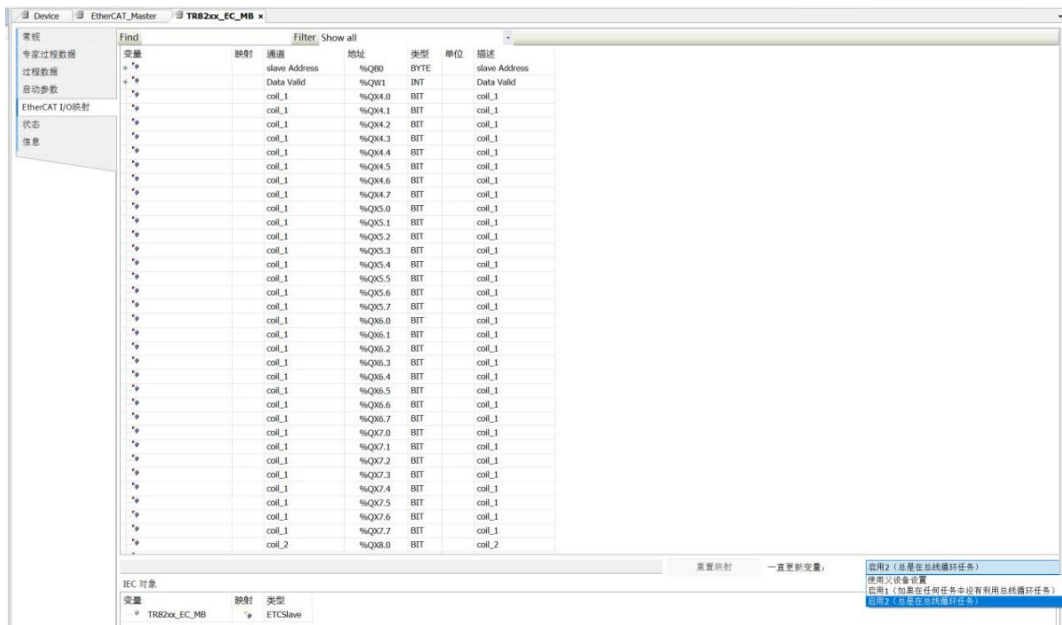


图37.修改为“总是在母线循环”

⑨完成上述参数设置后，再次编译并登录到，若在登录到后，设备处于[停止]状态，则右键设备或点击上方“▶”键，启动设备。

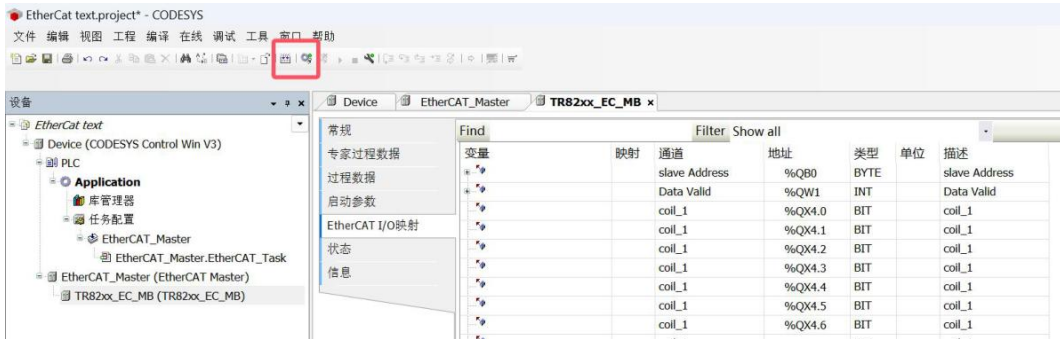


图38.编译并登录到

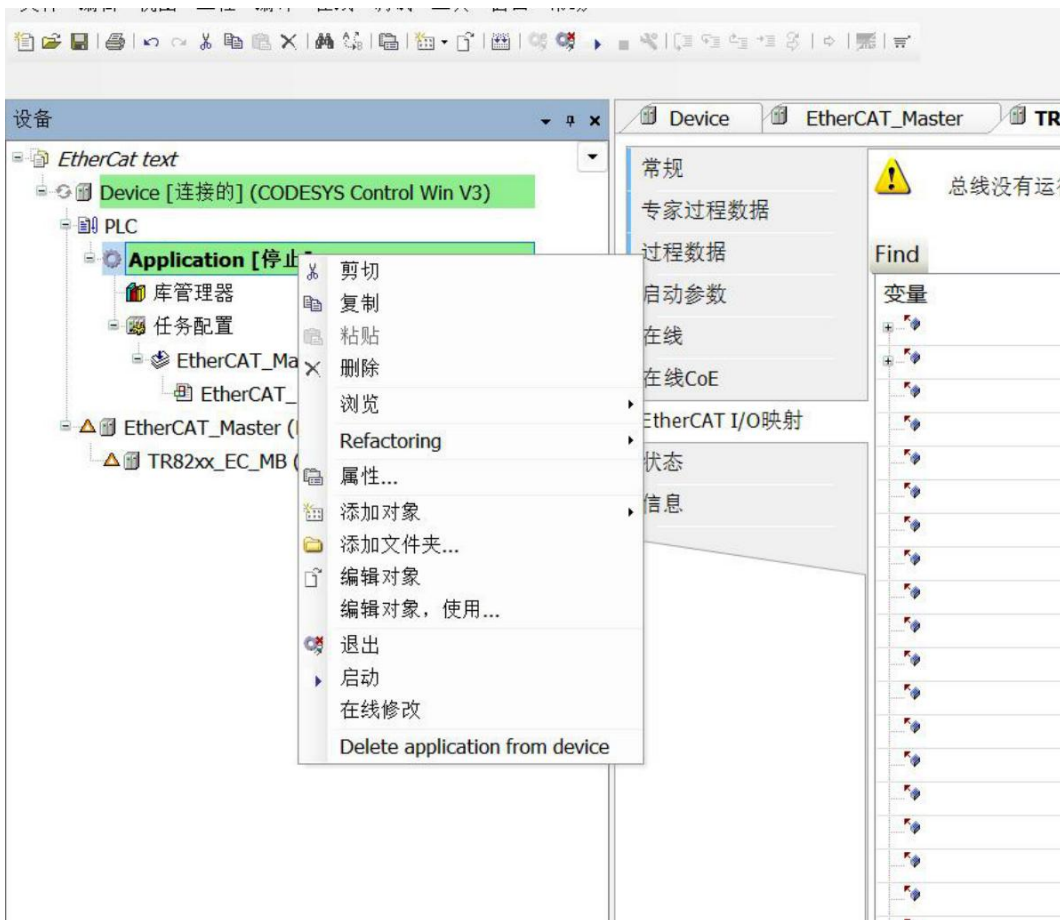


图39.重新启动设备

确认设备启动后，切换回EtherCAT I/O映射页面，可以观察到相关线圈及寄存器数据，如图x所示。写入参数操作与TwinCAT一致，都是对指定数据位进行操作，此处不再赘述。

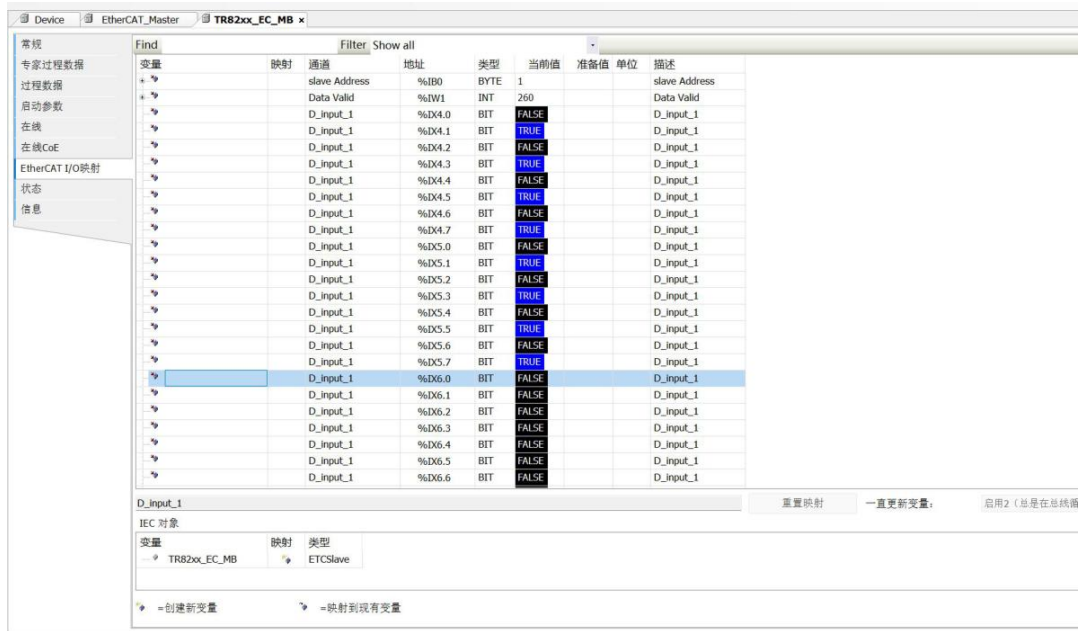


图40.观测相关参数

附录一、T620A通讯地址一览

R:仅读

R/W: 可读可写

注: 寄存器读写使用03,16命令, 参数名后的数字代表第几回路

参数名称	寄存器地址	描述
PV1~PV16 (测量值)	8193~8208 (R)	对应回路的测量值
STA1~STA16 (状态值)	8209~8224 (R)	对应回路的状态值, 每BIT对应: BIT0:OUT1输出状态, 0: 无输出, 1: 有输出 BIT1:OUT2输出状态, 0: 无输出, 1: 有输出 BIT2:AL1报警状态, 0: 无报警, 1: 有报警 BIT3:AL2报警状态, 0: 无报警, 1: 有报警 BIT4: 华氏度状态, 0: 非华氏度, 1: 华氏度 BIT5:摄氏度状态, 0: 非摄氏度, 1: 摄氏度 BIT6:超下限状态, 0: 无超下限, 1: 超下限 BIT7:超上限状态, 0: 无超上限, 1: 超上限 BIT8:自整定状态, 0: 非自整定, 1: 正在自整定 BIT9~15:无意义
SR-M1~SR-M16 (斜率显示值)	8225~8240 (R)	(斜率控制时) 显示对应回路为了实现斜率控制变化的设定值; (非斜率控制时) 显示对应回路的测量值;
MV1~MV16 (PID控制输出量)	8449~8464 (R/W)	显示当前回路由PID算计算后的输出量, 在对应回路的控制方式 (AM) 为手动控制时, 可以进行修改。
SV1~SV16 (设定值)	8465~8480 (R/W)	对应回路的SV值
RSA1~RSA16 (工作开关)	8481~8496 (R/W)	对应回路的工作状态 0: 正常运行, 1: 停止运行,

		3: 开启自整定, 4: 关闭自整定
SSM1~SSM16 (面板R/S开关)	8497~8512 (R/W)	0: 对应回路不允许通过面板切换启动/停止 1: 对应回路允许通过面板切换启动/停止
SLL1~SLL16 (设定值下限)	8513~8528 (R/W)	限制对应回路的设定值下限, 修改设定值时不能 低于这个数值
SLH1~SLH16 (设定值上限)	8529~8544 (R/W)	限制对应回路的设定值上限, 修改设定值时不能 高于这个数值
H_MV1~H_MV16 (加热控制输出量)	8545~8560 (R)	仅在OT=3(加热制冷模式下)有意义, 对应回路的 加热控制输出量 (OUT1输出量)
C_MV1~C_MV16 (冷却控制输出量)	8561~8576 (R)	仅在OT=3(加热制冷模式下)有意义, 对应回路的 制冷控制输出量 (OUT2输出量)
INP1~INP16 (输入类型)	8705~8720 (R/W)	对应回路的输入类型: (后缀为1或0为小数点固定0位, 2为小数点固 定1位) 0: K1; 1:J1; 2:E1; 3:T1; 7:N1; 16:K2; 17:J2; 18:E2; 19:T2; 20:N2; 4:B; 5:R; 6:S; 12:MV;
FL1~FL16 (量程下限)	8721~8736 (R/W)	对应回路的量程下限, 测量值低于这个量程则会 引起超下限报警 (显示LLLL)
FH1~FH16 (量程上限)	8737~8752 (R/W)	对应回路的量程上限, 测量值高于这个量程则会 引起超上限报警 (显示HHHH)
DP1~FP16 (小数点)	8753~8768 (R/W)	对应回路的信号小数点, 非线性信号下无法修 改。
OTC1~OTC16 (输出时间累计)	8769~8784 (R)	记录对应回路的输出时间
PS1~PS16 (平移修正值)	8961~8976 (R/W)	对应回路的显示修正值, 显示值=实测值+平移修正值
FT1~FT16 (显示滤波系数)	8977~8992 (R/W)	对应回路的PV数字滤波器滤波系数, 值越大, 滤波作用越强
DTR1~DTR16 (显示跟踪值)	8993~9008 (R/W)	PV模糊跟踪值, 在一些场合适当设此值, 可以获得 较为稳定的控制显示值, 此值与实际测量值无关。 注意: 此值设定后当报警设定值与SV设定值相等 时, 报警输出执行以实际测量值为准。设为0关闭 此功能。温度输入单位为: 华氏度或摄氏度; 线性 信号输入单位为: 工程量Digits
BRL1~BRL16 (变送输出下限)	9009~9024 (R/W)	对应回路变送输出下限, 此值大于对应回路变送输出上限时, 为逆向输出
BRH1~BRH16 (变送输出上限)	9025~9040 (R/W)	对应回路变送输出上限, 此值小于对应回路变送输出下限时, 为逆向输出
BRM1~BRM16 (变送模式)	9041~9056 (R/W)	对应回路变送输出模式, 设置为0时, 变送模式为PV值变送; 设 置为1时, 变送模式为SV值变送。
OLL1~OLL16	9041~9056	对应回路输出下限电流幅度,

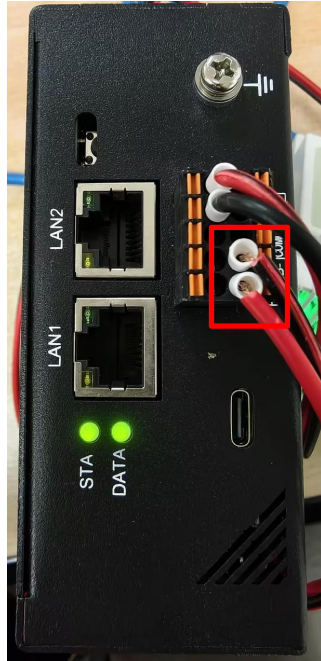
(输出限幅下限)	(R/W)	此参数必须低于对应回路输出上限。
OLH1~OLH16 (输出限幅上限)	9217~9232 (R/W)	对应回路输出上限电流幅度, 此参数必须高于对应回路输出下限。
UNIT1~UNIT16 (测量显示单位)	9233~9248 (R/W)	温度单位设置 (注意: 此单位设定仅针对温度测量信号;) (通讯设置为25) °C: 摄氏度 (通讯设置为26) °F: 华氏度 (通讯设置为其余值) “_”: 无单位显示
PRS1~PRS16 (设置参数保存位置)	9249~9264 (R/W)	设置参数保存位置: (0) EEP: EEPROM有断电保护; (1) RAM: RAM无断电保护。
RSS1~RSS16 (R/S保存位置)	9265~9280 (R/W)	运行停止状态保存位置: (0) EEP: EEPROM有断电保护; (1) RAM: RAM无断电保护。
OLL11~OLL16 (制冷输出限幅下限)	9281~9296 (R/W)	对应回路输出下限电流幅度, 此参数必须低于对 应回路输出上限。(OUT2)
OLH11~OLH16 (制冷输出限幅上线)	9297~9312 (R/W)	对应回路输出上限电流幅度, 此参数必须高于对 应回路输出下限。(OUT2)
OLHE1~OLHE16 (OLH有效范围)	9313~9328 (R/W)	输出限幅上限有效范围, 反作用(加热)控制下, PV<OLHE时, OLH生效 正作用(制冷)控制下, PV>OLHE时, OLH生效
SFST1~SFST116 (软启动时间)	9345~9360 (R/W)	软启动时间, 输出量达到最大功率需要的时间, 单位: 秒
ST1~ST16 (上电运行方式)	9361~9376 (R/W)	上电运行方式; 0: 上电后执行RUN控制运行状态; 1: 上电后自动进入PID参数自整定状态; 长按AT 键可退出自整定; 2: 上电后执行STOP停止运行状态; 3: 上电后保持断电前的RUN/STOP运行状态; 该 菜单选项0、1、2与“RSS”菜单选项“RAM”绑 定, 选项3则与“EEP”绑定。
DN (显示通道数量)	9473 (R/W)	表示仪表使用的实际路数
DNS (显示起始通道序号)	9474 (R/W)	显示起始通道序号, 多机应用时用于指示通道1 的显示序号。例如: DNS=3时由CH3~CH10分 别表示1~8通道
DNT (通道循环显示时间)	9475 (R/W)	通道循环显示时间, 0表示取消自动循环显示
AL11~AL116 (第一路报警值)	9729~9744 (R/W)	对应回路的第一路报警值, 注意: 作为偏差值时 设为负数将作绝对值处理
		对应回路的第一路报警方式, 注意: 当AL1继电

AD11~AD116 (第一路报警方式)	9745~9760 (R/W)	器作为OUT2(冷却输出)时应先设AD1=0(关闭报警功能); 当AD1>6时第二路报警功能无效, 详情请见报警参数输出逻辑图(附录B)
HY11~HY116 (第一路报警回差)	9761~9776 (R/W)	对应回路的第一路报警回差
AE11~AE116 (第一路报警扩展方式)	9777~9792 (R/W)	对应回路的第一路报警扩展方式, 详情请见报警参数输出逻辑图(附录B)
AL1P1~AL1P16 (AL1输出端子配置)	9793~9808 (R/W)	对应回路的AL1报警输出端子配置, 用于编程AL1与C2输出端子的映射关系
AL21~AL216 (第二路报警值)	9958~10000 (R/W)	对应回路的第二路报警值, 注意: 作为偏差值时设为负数将作绝对值处理
AD21~AD216 (第二路报警方式)	10001~10016 (R/W)	对应回路的第二路报警方式, 详情请见报警参数输出逻辑图(附录B)
HY21~HY216 (第二路报警回差)	10017~10032 (R/W)	对应回路的第二路报警回差
AE21~AE216 (第二路报警扩展方式)	10033~10048 (R/W)	对应回路的第二路报警扩展方式, 详情请见报警参数输出逻辑图(附录B)
AL2P1~AL2P16 (AL2输出端子配置)	10049~10064 (R/W)	对应回路的AL2报警输出端子配置, 用于编程AL1与C2输出端子的映射关系
LBA1~LBA16 (断线报警时间)	10065~10080 (R/W)	对应回路的控制器断线报警时间, 单位: 秒(S) 断线报警逻辑请见附录B
LBD1~LBD16 (断线报警不感温度带)	10081~10096 (R/W)	对应回路的控制器断线报警时间, 单位: 秒(S) 断线报警逻辑请见附录B
LBF1~LBF16 (断线报警判断幅度)	10097~10112 (R/W)	对应回路的控制器断线报警时间, 单位: 秒(S) 断线报警逻辑请见附录B
OT1~OT16 (控制方式)	10241~10256 (R/W)	对应回路的控制方式, 0: ON/OFF加热控制; 1: PID加热; 2: ON/OFF制冷控制;3: 保留; 4: 超温冷却输出; 5: PID制冷。
P1~P16 (比例带)	10257~10272 (R/W)	比例带, 设置值越小, 系统加热越快, 反之越慢, 增大比例带可减小振荡, 但会增加控制偏差, 减小比例带可减小控制偏差, 但会引起振荡 单位: 对应测量值
I1~I16 (积分时间)	10273~10288 (R/W)	积分时间, 值越小, 积分作用越强, 越趋向消除与设定值的偏差, 如果积分作用太弱可能不能消除偏差。单位: 秒
D1~D16 (微分时间)	10289~10304 (R/W)	微分时间, 减小微分作用到一个合适的数值可以防止系统振荡, 数值越大微分作用越强。单位: 秒
OVS1~OVS16 (超调量限制)	10305~10320 (R/W)	对应回路的超调量限制, PID控制过程中, 当PV(测量值)>SV(设定值)+OVS(超调量)时, 强制关闭输出; 此值越小PID调整范围就越

		小，控制稳定性就差；请根据实际情况设定合适的值。设为0时无此功能
P11~P116 (OUT2制冷比例带)	10321~10336 (R/W)	本型号保留地址
I11~I116 (OUT2制冷积分时间)	10337~10352 (R/W)	本型号保留地址
D1~D116 (OUT2制冷微分时间)	10369~10384 (R/W)	本型号保留地址
SPC1~SPC16 (行业PID调用)	10369~10384 (R/W)	预存的各个行业的通用PID参数数值，选择后以 预存数值控制对应回路。
CP1~CP16 (主控制周期)	10497~10512 (R/W)	主控制周期，1为SSR控制输出，4-200为继电器控制输出，单位：1/OPHZ秒
DB1~DB16 (位式控制回差)	10513~10528 (R/W)	位式控制回差（负回差位式控制）或冷却控制和 压缩机制冷控制死区。请在更改INP类型时根据小 数点位置改变数值
AM1~AM16 (手自动切换)	10529~10544 (R/W)	手自动开关 (通讯设置为0)AUTO:固定自动控制；（通讯 设置为1）MAN:固定手动控制；
CP11~CP116 (冷却控制周期)	10545~10560 (R/W)	本型号保留地址
PC1~PC16 (冷却比例系数)	10561~10576 (R/W)	本型号保留地址
ATE1~ATE16 (自整定扩展功能)	10577~10592 (R/W)	对应回路的PID自整定拓展功能： 返回数值： $ATE=A \times 1 + B \times 1000$ 1.A: 自整定超时时间（单位：分钟） 自整定超过设定时候后退出自整定，保留整定前的 PID参数，设置范围 $A \in [0, 999]$ ， $A=0$ 时不启用 该功能； 2.B: 自整定算法选择（PDC选择FUZ时生效） $B=0$ ，90%整定算法； $B=1$ ，50%整定算法
ACT1~ACT16 (控制执行方式)	10753~10768 (R/W)	对应回路控制执行方式， 0~1: SSR驱动输出或晶体管输出2: 电 流或电压调节输出； 3: 模拟量变送输出
PT1~PT16 (压缩机制冷启动延时)	10769~10784 (R/W)	对应回路压缩机制冷启动延时时间，单位：秒
PDC1~PDC16 (PID类型)	10785~10800 (R/W)	对应回路PID控制类型： 0(FUZ): 先进模糊PID算法； 1(STD): 普通PID算法； 2(ZZY): 二自由度PID算法； 3(FUZ2): 定制模糊PID算法；

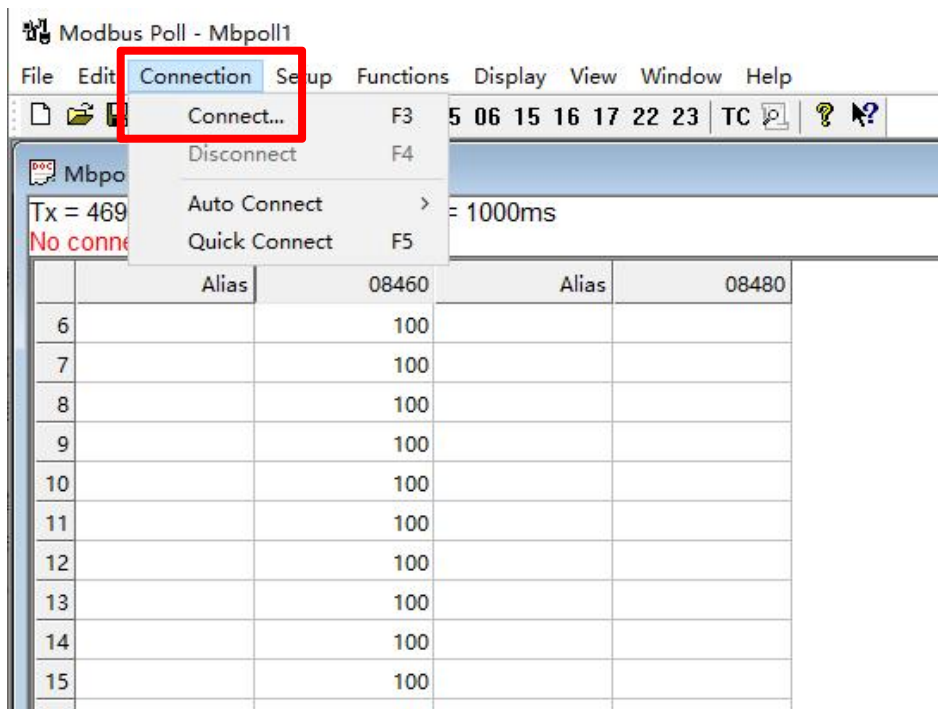
		4(ZLS): 新增量式PID算法
LPH1~LPH16 (实际负载功率(KW))	10801~10816 (R/W)	对应回路的负载实际功率, 用于总功率显示, 设置为0时该通道不参与功率限制
SLPL (总负载功率限制 (KW))	10817 (R/W)	总功率限制, 当回路输出控制总功率超过总功率限制时, 对各参与通道进行功率分配限制; 单位:
ADD1~ADD2 (通讯地址)	120033~12035 (R/W)	本机从站地址, 设置范围: 1~247
BAD1~BAD2 (通信波特率)	12036~12038 (R)	0: 1200; 1: 2400; 2: 4800; 3: 9600; 4: 19200; 5: 38400; 6: 57600; 7:
PRTY1~PRTY2 (校验位选择)	12039~12041 (R)	通信校验位设置, (0) : NO无校验, (1) : ODD奇校验, (2) : EVEN偶校验
DATC1~DATC2 (数据发送顺序)	12042~12044 (R)	通讯应答时返回的数据顺序, 设其为ABCD, C为通讯时传输的数据顺序, 为0时为1, 2; 为1时为2, 1
LCK (密码锁功能)	12045 (R)	密码锁功能; 0001: SV值不可修改; 0010: 菜单设置值只可查看不可修改; 在菜单查看过程中设为0033可以进入工程菜单; 0123恢复出厂设置; 1111: 时清除OTC累积值
NAME (仪表名称)	12046 (R)	显示仪表型号

8.Modbus-RS485 通信例程

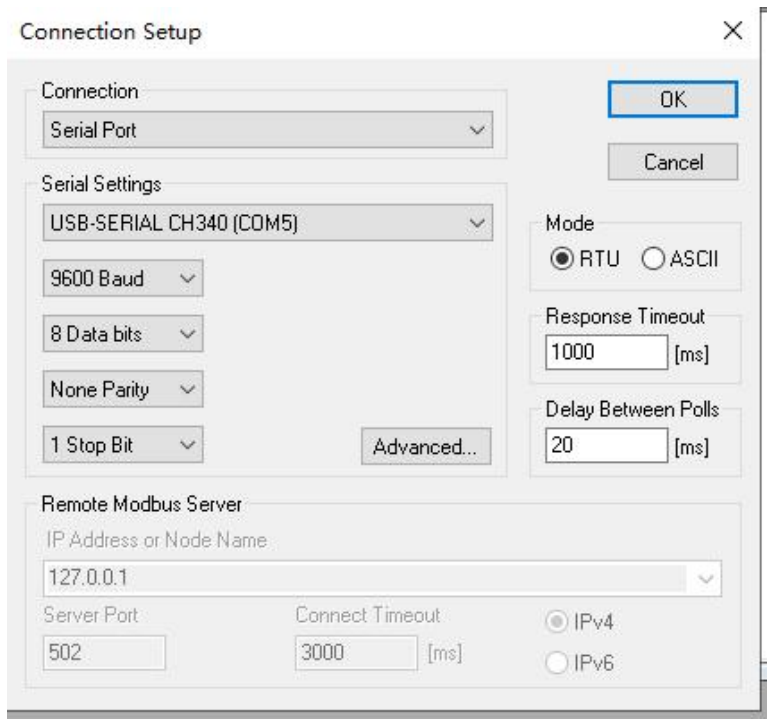


T620 与 modbus485 接线图

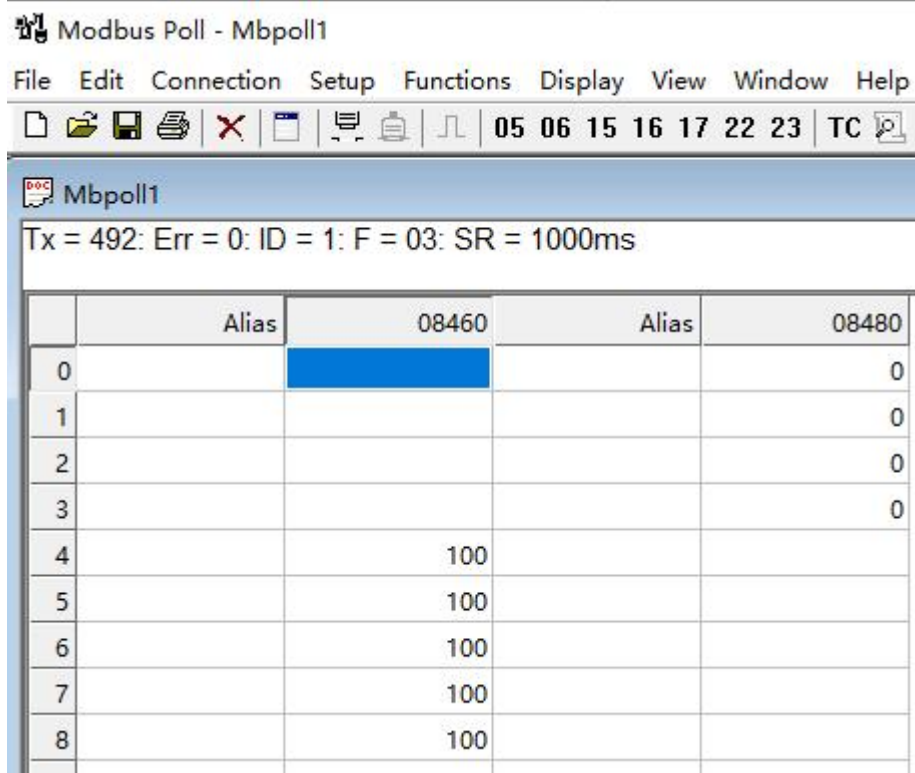
1.打开 Modbus Poll 软件，点击上方 Connection 配置串口相关的通讯参数。



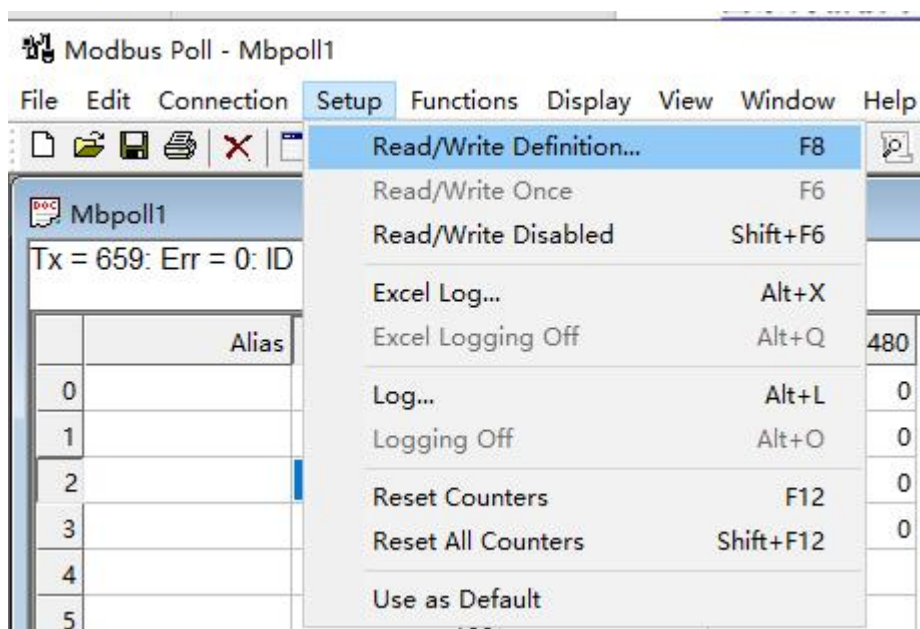
2, 根据仪表的通讯参数, 配置 Modbus Poll 的通讯相关参数, 确保二者一致。



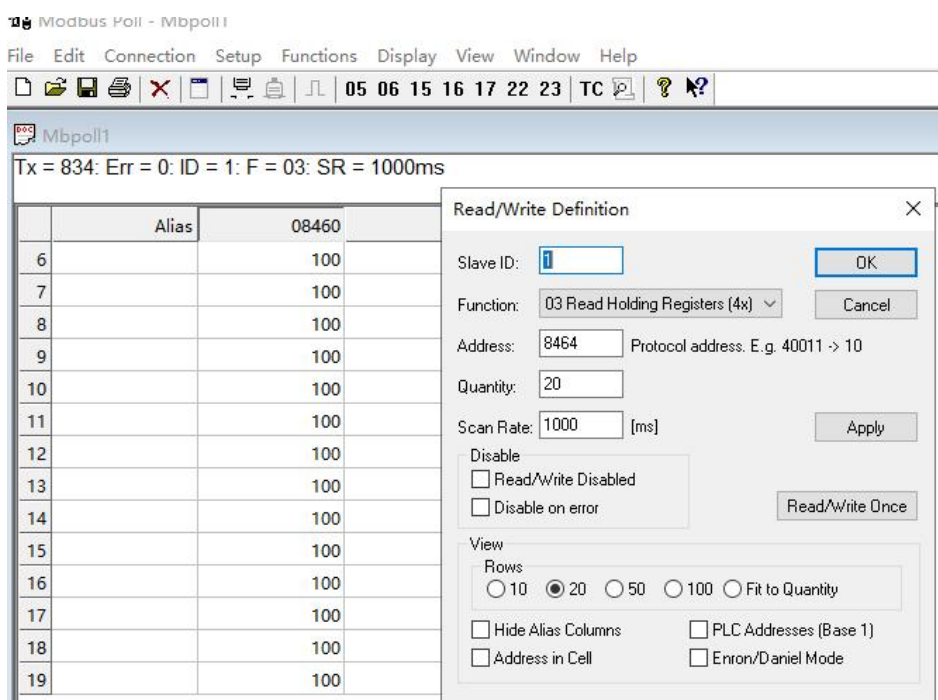
3.配置完成后, 点击 OK, Modbus Poll 将会与仪表连接上。



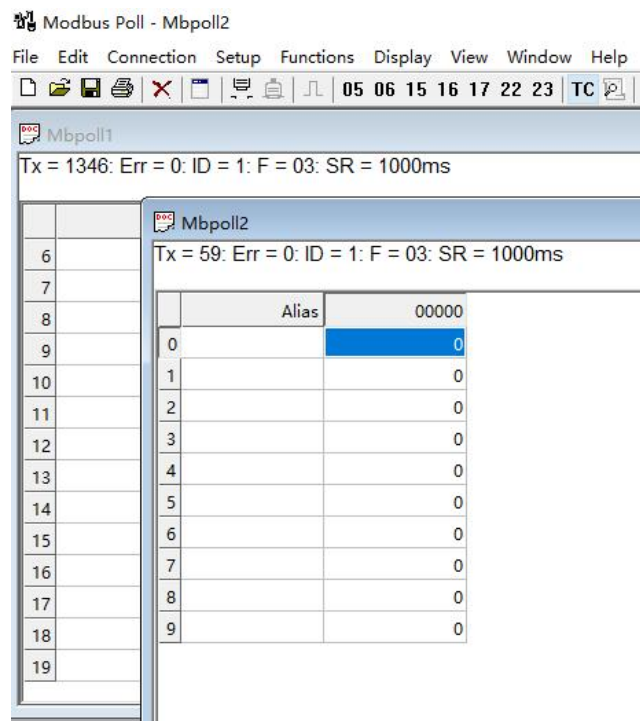
4.在 Modbus Poll 的页面中，点击 Setup 中 Read/Write Definition...位置，配置从机地址及寄存器地址等信息。



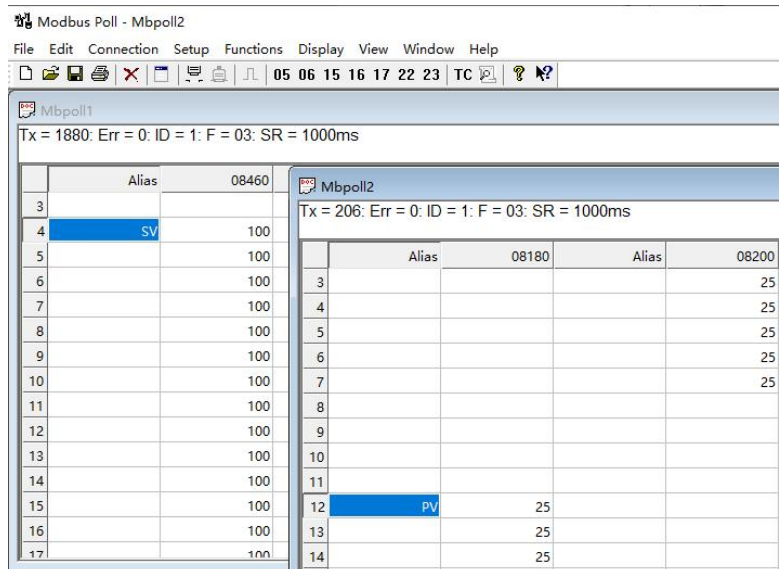
5. 即可读取SV1~SV16的对应值，8465~8480(R/W)，**注意在Modbus poll中地址要减1，即为8464开始读取。**



6.若需要读取多个参数，在读取的地址连续的情况下，只需要修改配置页面中 Quantity 的值即可（Modbus Poll 中，单个页面的连续地址上限为 123 个，多于此数量需要另开一个页面），若读取的地址不连续，则需要另开一个页面。

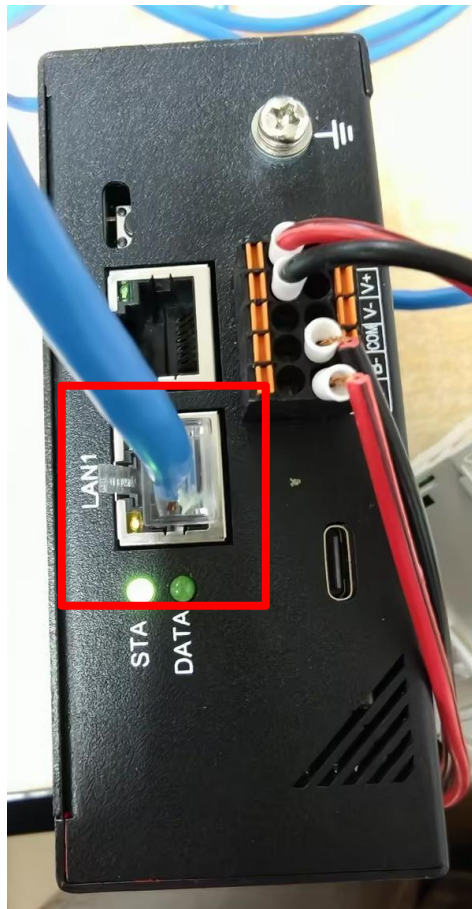


7.在配置与前面的一样，增加一个 PV 值。（8193-8208）



9.Modbus-TCP 通信例程

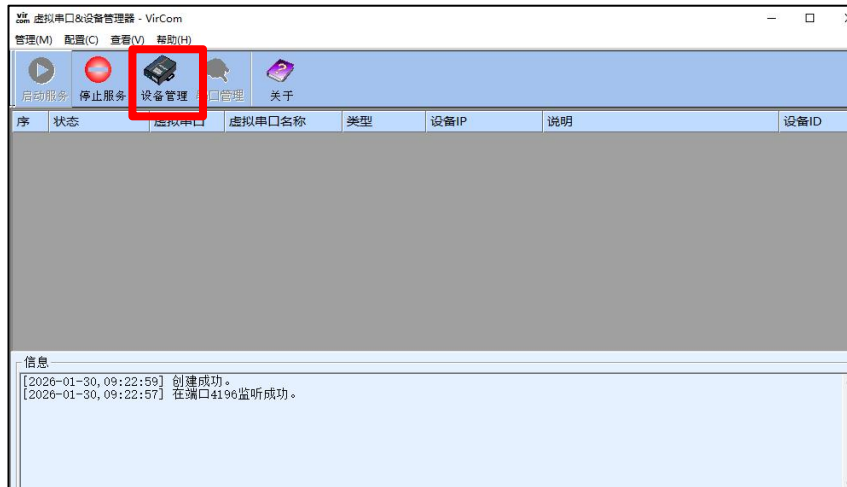
1.将 TCP 耦合器上电后,确保耦合器 IP 地址和端口号与 Modbus poll 软件内设置一致。



网关接线图

2.使用 Vircom 软件可以在不同的网段内搜索和配置设备参数，非常方便，只要设备和行 Vircom 的计算机在同一个交换机下就可以。此软件可以在东崎官网下载：<http://www.toky.com.cn>。配置参数步骤如下：

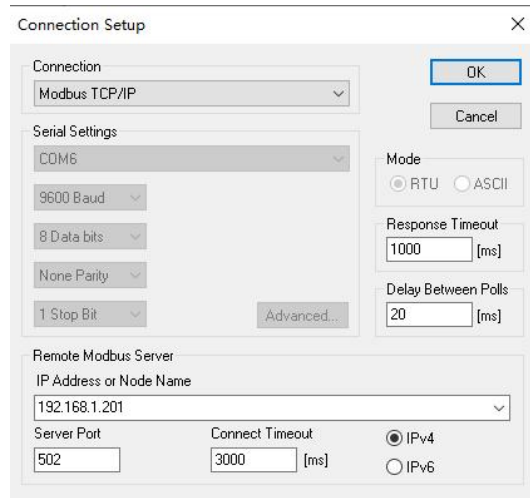
①将模块打开 VirCom 软件，点击设备管理->自动搜索，等待搜索几秒钟后，可以从设备列表中看到当前所有在线的设备。点击“编辑设备”进行参数的配置。



②根据用户自身需求，修改 TCP 耦合器 IP 地址以及端口号，配置好后点击修改设置按钮。



3.将 TCP 耦合器上电后,确保耦合器 IP 地址和端口号与 Modbus poll 软件内设置一致。



4.点击 Set up -> Read/Write Definition;配置相应信息, 完成后点击 OK。地址配置步骤与前面 modbus-485 配置一样。

