



XB6-A40TDC

温控模块

用户手册

s'Dot

南京实点电子科技有限公司

版权所有 © 南京实点电子科技有限公司 2024。保留一切权利。

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

商标声明

 和其它实点商标均为南京实点电子科技有限公司的商标。

本文档提及的其它所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

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

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

南京实点电子科技有限公司

地址：江苏省南京市江宁区胜利路 91 号昂鹰大厦 11 楼

邮编：211106

电话：4007788929

网址：<http://www.solidotech.com>

目 录

1	产品概述.....	1
1.1	产品简介.....	1
1.2	产品特性.....	1
2	产品参数.....	2
2.1	通用参数.....	2
3	面板.....	4
3.1	模块结构.....	4
3.2	指示灯功能.....	5
4	安装和拆卸.....	6
4.1	外形尺寸.....	6
4.2	安装指南.....	6
4.3	安装拆卸步骤.....	8
4.4	安装示意图.....	8
5	接线.....	12
5.1	接线图.....	12
5.2	接线端子定义.....	13
6	使用.....	14
6.1	参数设置及功能.....	14
6.1.1	传感器类型选择.....	14
6.2	上下行过程数据及功能.....	15
6.2.1	上行数据.....	15
6.2.2	下行数据.....	16
6.3	模块组态说明.....	19
6.3.1	在 TwinCAT3 软件环境下的应用.....	19
6.3.2	在 TIA Portal V17 软件环境下的应用.....	32

1 产品概述

1.1 产品简介

XB6-A40TDC 为插片式温控模块，支持热电阻传感器。采用 X-bus 底部总线，适配本司 XB6 系列耦合器模块，能够实时采集温度数据并实现高精度的温度控制。

1.2 产品特性

- 测量类型丰富
支持传感器类型选择。
- 灵敏度高
灵敏度：0.1°C。
- 断连检测
每一个通道均支持断连检测。
- 支持 50Hz 抑制
抑制 50Hz 交流电源干扰。
- 独立控制算法
加热控制自整定功能，采用专有的 PID 独立控制算法。
- 体积小，易安装
结构紧凑，占用空间小，DIN 35 mm 标准导轨安装，采用弹片式接线端子，配线方便快捷。
- 易诊断
创新的通道指示灯设计，紧贴通道，一目了然，检测、维护方便。
- 易组态
组态配置简单，支持主流 PROFINET 主站、EtherCAT 主站。

2 产品参数

2.1 通用参数

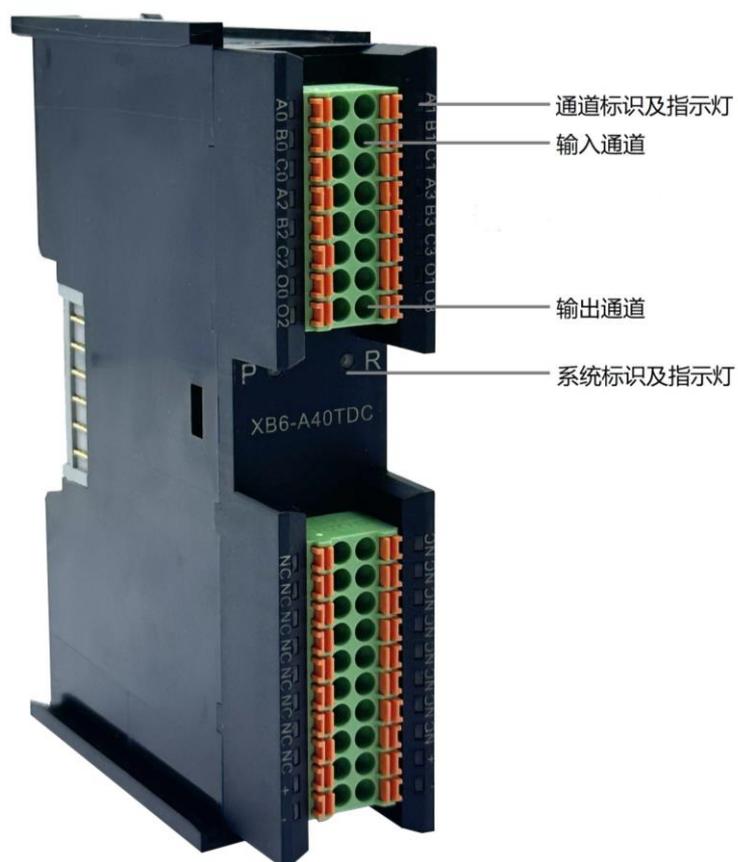
接口参数	
产品型号	XB6-A40TDC
总线协议	X-bus
过程数据量：上行	16
过程数据量：下行	18
通道类型	Input: 4 Ch Output: 4 Ch
传输速率	6 Mbps
站类型	从站
电源	5 VDC, 通过 X-bus 总线供电
额定电流消耗	80 mA
通用参数	
规格尺寸	106×73×25.7 mm
重量	120 g
工作温度	-10~+75°C
存储温度	-20~+90°C
相对湿度	95%, 无冷凝
防护等级	IP20
EMI 特性	符合 EN IEC61000-6-4-2019 标准
EMS 特性	符合 EN IEC61000-6-2-2019 标准
抗振性	符合 EN 60068-2-6 标准
耐冲击性	符合 EN 60068-2-27/29 标准

技术参数	
通道数	4
传感器类型	热电阻
连接方式	2 线制、3 线制
	Pt100: -200~850°C Pt200: -200~600°C Pt500: -200~600°C Pt1000: -200~600°C
传感器输入温度精度	±0.5°C
灵敏度	0.1°C
分辨率	24 bit (int 类型)
传感器采样周期	4 通道 130ms
控制精度	最大超调 2°C, 稳定时±0.5°C
控制周期	4 通道 200ms
断连检测	支持
断连检测时间	2ms
输出信号	PWM 波输出 (固态继电器[SSR]触发输出)
通道允许的输入最大电压	30VDC
电气隔离	500VAC, 通道间不隔离
通道指示灯	绿色 LED 灯
上下溢功能	支持

3 面板

3.1 模块结构

产品各部位名称



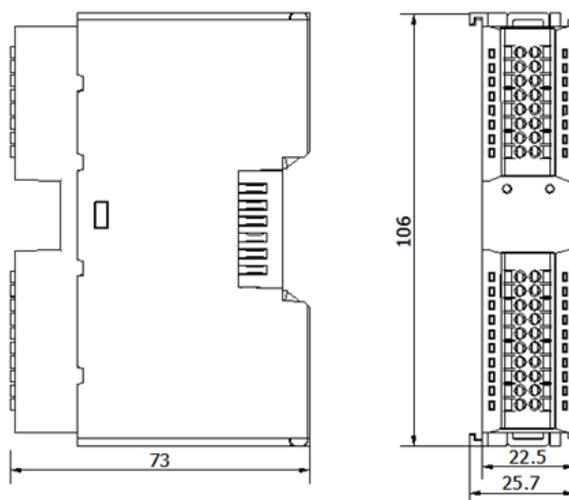
3.2 指示灯功能

标识	颜色	状态	描述
P	绿色	常亮	电源供电正常
		熄灭	产品未上电或电源供电异常
R	绿色	常亮	系统运行正常
		闪烁 1 Hz	I/O 模块已连接, X-bus 系统准备交互
		熄灭	设备未上电、X-bus 未交互数据或异常
通道指示	绿色	常亮	通道使能且传感器正常接入
		熄灭	通道禁止或传感器未正常接入

4 安装和拆卸

4.1 外形尺寸

外形规格 (单位 mm)

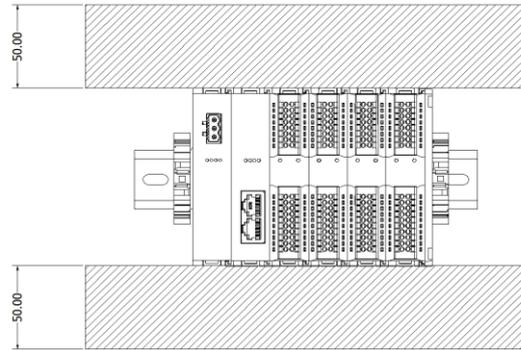


4.2 安装指南

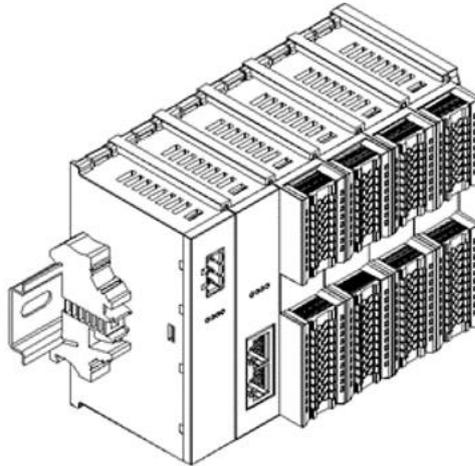
安装\拆卸注意事项

- 确保机柜有良好的通风措施（如机柜加装排风扇）。
- 请勿将本设备安装在可能引起过热的设备旁边或者上方。
- 务必将模块竖直安装，并保持周围空气流通（模块上下至少有 50mm 的空气流通空间）。
- 模块安装后，务必在两端安装导轨固定件将模块固定。
- 安装\拆卸务必在切断电源的状态下进行。

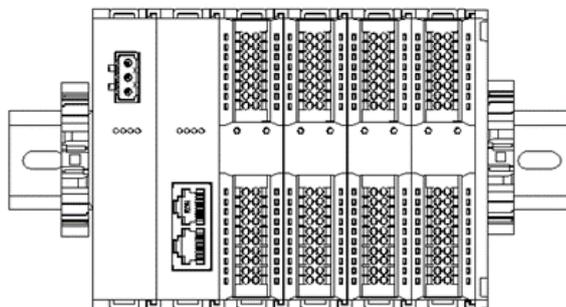
模块安装最小间隙 ($\geq 50\text{mm}$)



确保模块竖直安装



务必安装导轨固定件



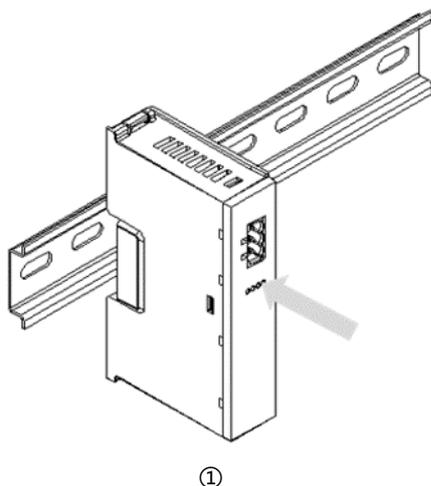
4.3 安装拆卸步骤

模块安装及拆卸	
模块安装步骤	1、在已固定的导轨上先安装电源模块。
	2、在电源模块的右边依次安装耦合器及所需要的 I/O 模块。
	3、安装所有需要的 I/O 模块后，安装端盖，完成模块的组装。
	4、在电源模块、端盖的两端安装导轨固定件，将模块固定。
模块拆卸步骤	1、松开模块两端的导轨固定件。
	2、用一字螺丝刀撬开模块卡扣。
	3、拔出拆卸的模块。

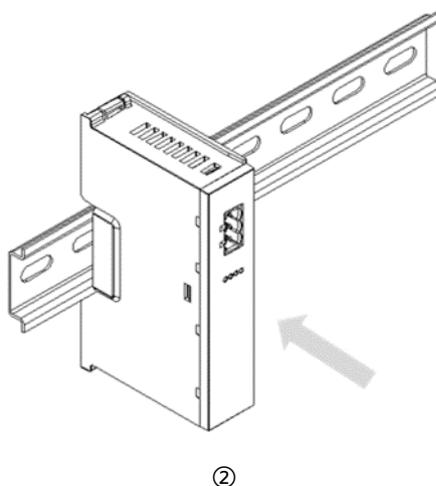
4.4 安装示意图

电源模块安装

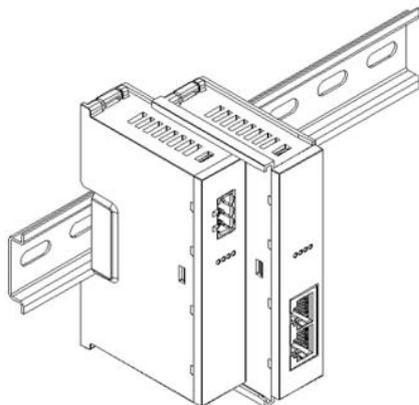
步骤



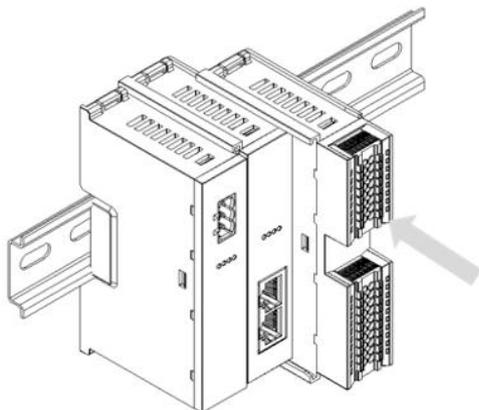
将电源模块导轨卡槽，如左图①所示垂直对准导轨。



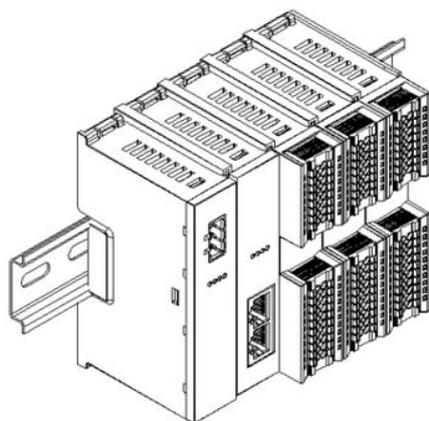
如左图②所示，用力压电源模块，听到“咔哒”声，模块即安装到位。

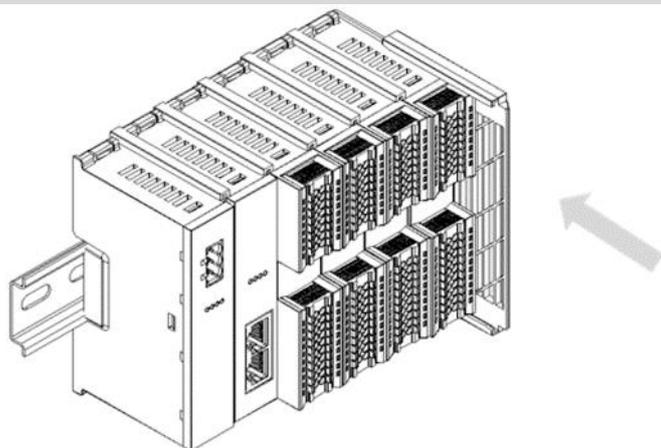
耦合器模块安装**步骤**

将耦合器模块左侧卡槽对准电源模块右侧，如左图③所示推入。
用力压耦合器模块，听到“咔哒”声，模块即安装到位。

I/O 模块安装**步骤**

按照上一步安装耦合器模块的步骤，逐个安装所需要的 I/O 模块，如左图④和图⑤所示。

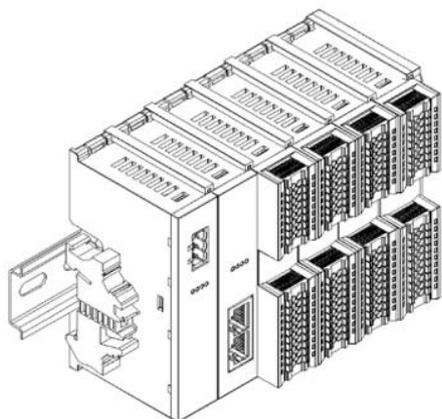


端盖加装

⑥

步骤

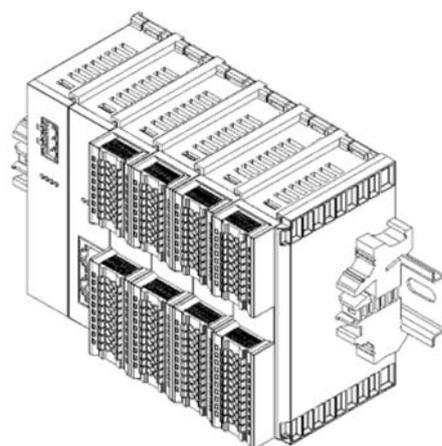
在最后一个模块的右侧安装端盖，如左图⑥所示，安装方式请参照耦合器模块的安装方法。

导轨固定件加装

⑦

步骤

紧贴耦合器左侧面安装并锁紧导轨固定件，如左图⑦所示。

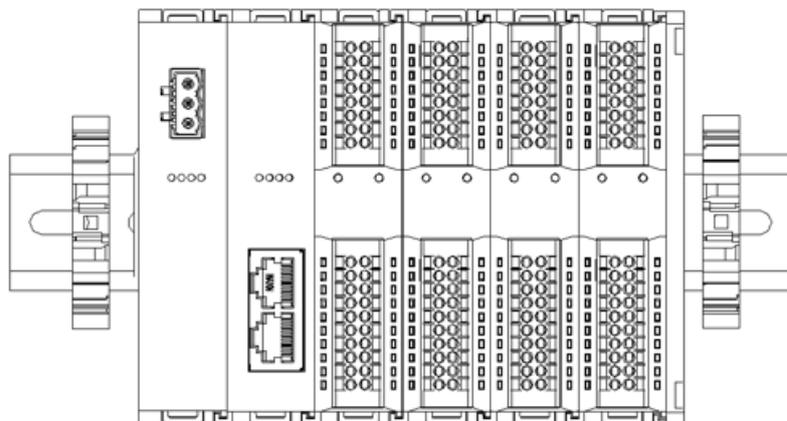


⑧

在端盖右侧安装导轨固定件，先将导轨固定件向耦合器的方向用力推，确保模块安装紧固，并用螺丝刀锁紧导轨固定件，如左图⑧所示。

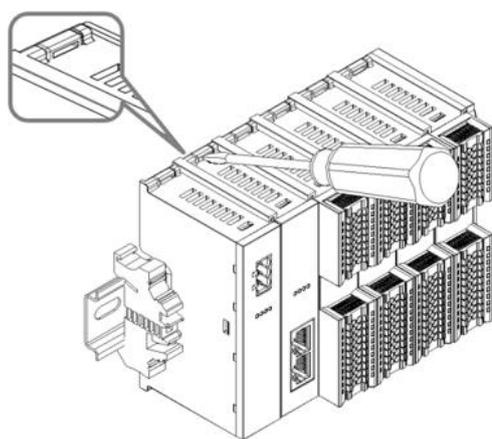
拆卸

步骤

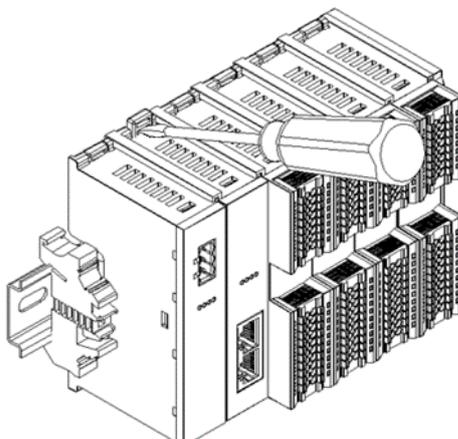


⑨

用螺丝刀松开模块一端导轨固定件，并向一侧移开，确保模块和导轨固定件之间有间隙，如左图⑨所示。



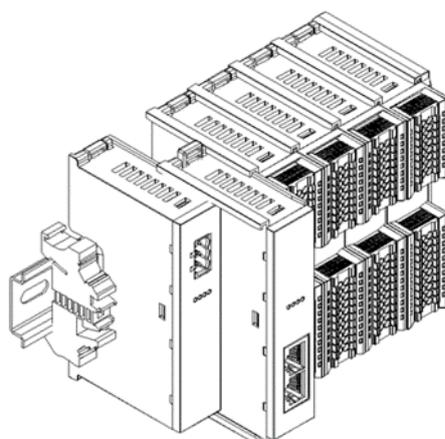
⑩



⑪

将一字平头起插入待拆卸模块的卡扣，侧向模块的方向用力（听到响声），如左图⑩和⑪所示。

注：每个模块上下各有一个卡扣，均按此方法操作。

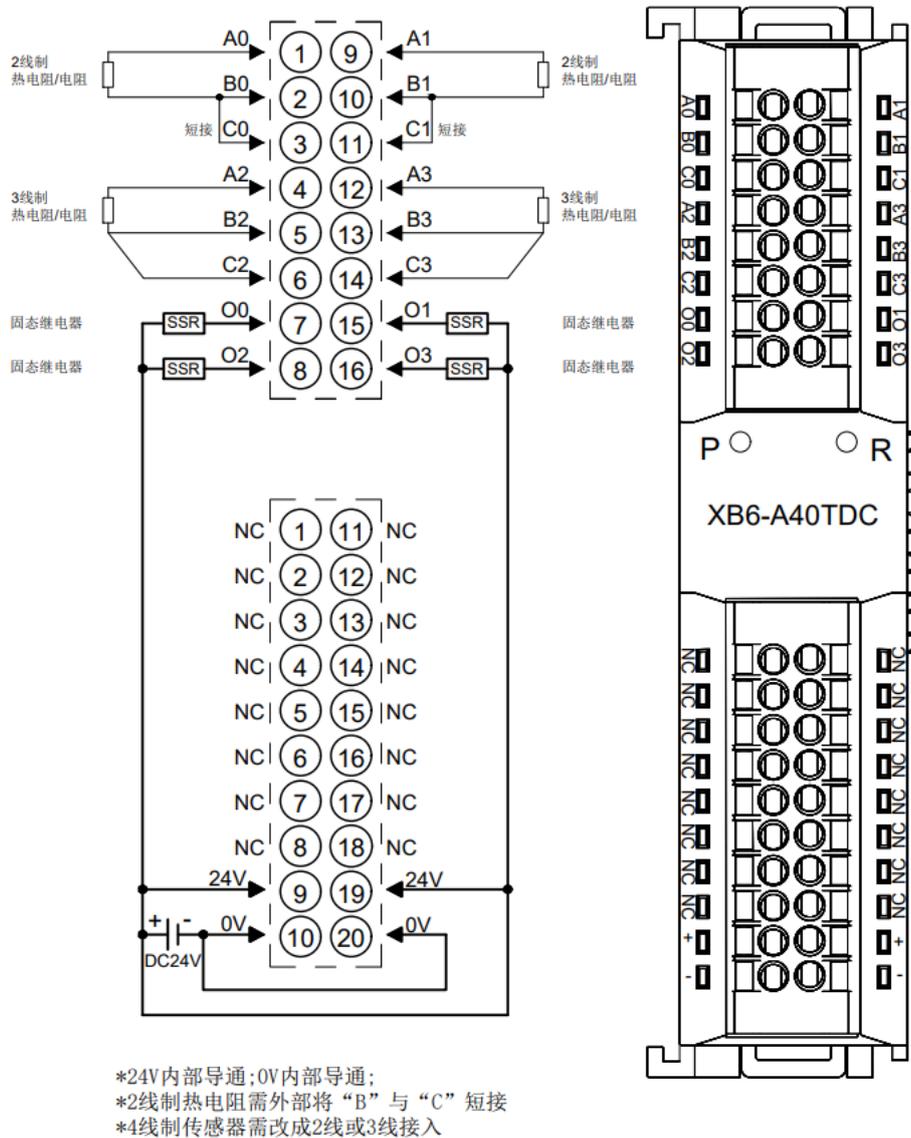


⑫

按安装模块相反的操作，拆卸模块，如左图⑫所示。

5 接线

5.1 接线图



5.2 接线端子定义

/					
端子序号	端子标识	说明	端子序号	端子标识	说明
1	A0	通道 0 输入	9	A1	通道 1 输入
2	B0		10	B1	
3	C0		11	C1	
4	A2	通道 2 输入	12	A3	通道 3 输入
5	B2		13	B3	
6	C2		14	C3	
7	O0	通道 0 输出	15	O1	通道 1 输出
8	O2	通道 2 输出	16	O3	通道 3 输出
/					
端子序号	端子标识	说明	端子序号	端子标识	说明
1	NC	空端子	11	NC	空端子
2	NC	空端子	12	NC	空端子
3	NC	空端子	13	NC	空端子
4	NC	空端子	14	NC	空端子
5	NC	空端子	15	NC	空端子
6	NC	空端子	16	NC	空端子
7	NC	空端子	17	NC	空端子
8	NC	空端子	18	NC	空端子
9	+	24V 电源+	19	+	24V 电源+
10	-	24V 电源-	20	-	24V 电源-

6 使用

6.1 参数设置及功能

模块配置一共有 1 个参数，配置参数为 4 个通道共用，如下表所示。

功能	参数名	取值范围	默认值
传感器类型选择	Sensor Type	00: PT100	00
		01: PT200	
		10: PT500	
		11: PT1000	

6.1.1 传感器类型选择

模块支持传感器类型配置功能，同一模块只支持同一类型传感器，单个通道不可配置。

备注：默认传感器类型为 PT100。

6.2 上下行过程数据及功能

6.2.1 上行数据

上行数据 16 字节				
名称	含义	取值范围	数据类型	长度
Channel 0	通道 0 温度值	-32768~32767	Int16	2 字节
Channel 1	通道 1 温度值	-32768~32767	Int16	2 字节
Channel 2	通道 2 温度值	-32768~32767	Int16	2 字节
Channel 3	通道 3 温度值	-32768~32767	Int16	2 字节
Warning 0	通道 0 告警	0: 正常 1: 通道传感器断连	UInt8	1 字节
Warning 1	通道 1 告警			1 字节
Warning 2	通道 2 告警			1 字节
Warning 3	通道 3 告警			1 字节
Read Data	被读控制数据存放 buff	配合 Read Ctrl 使用	float	4 字节

数据说明:

◆ 温度值 Channel [n]

温控模块的上行数据为每个通道采集的温度数据，每通道数据为 2 个字节的有符号整数，采集数据是实际数据的 10 倍值。将读出的数据除以 10，即为真实的温度数值，单位为°C。

◆ 告警 Warning [n]

温控模块的每个通道均支持断连检测功能，当任一通道未接入传感器，上行数据通道值显示-9999。在温控模式下，断连时上行数据显示-9999，告警被置为 1，对应的温度控制功能自动关闭。

◆ 被读控制数据存放 buff Read Data

模块支持参数读取功能，配合读控制字 Read Ctrl 使用。

6.2.2 下行数据

下行数据 18 字节				
名称	含义	取值范围	数据类型	长度
Set Temp 0	通道 0 设定温度	-32768~32767	Int16	2 字节
Set Temp 1	通道 1 设定温度	-32768~32767	Int16	2 字节
Set Temp 2	通道 2 设定温度	-32768~32767	Int16	2 字节
Set Temp 3	通道 3 设定温度	-32768~32767	Int16	2 字节
Mode Select 0	通道 0 温控模式选择	0: 温控输出关闭 (默认)	Unit8	1 字节
Mode Select 1	通道 1 温控模式选择	1: PID 默认参数控制	Unit8	1 字节
Mode Select 2	通道 2 温控模式选择	2: On-off 控制	Unit8	1 字节
Mode Select 3	通道 3 温控模式选择	3: PID 参数自整定	Unit8	1 字节
Write Ctrl	写控制字	通道号: 0x0: 通道 0 0x1: 通道 1 0x2: 通道 2 0x3: 通道 3	Unit8	1 字节
		控制字: 0x0: 不读写任何参数 0x1: 设定温度校准值 0x2: 设定 PID 协调系数 An 0x3: 设定 PID 比例系数 P 0x4: 设定 PID 积分系数 I 0x5: 设定 PID 微分系数 D 0x6: 保存通道当前设定系数		
Read Ctrl	读控制字	通道号: 0x0: 通道 0 0x1: 通道 1 0x2: 通道 2 0x3: 通道 3	Unit8	1 字节
		控制字: 0x0: 不读写任何参数 0x1: 读取自整定状态 0x2: 读取 PID 协调系数 An 0x3: 读取 PID 比例系数 P 0x4: 读取 PID 积分系数 I 0x5: 读取 PID 微分系数 D		
Write Data	控制数据	配合 Write_Ctrl 使用	float	4 字节

数据说明:

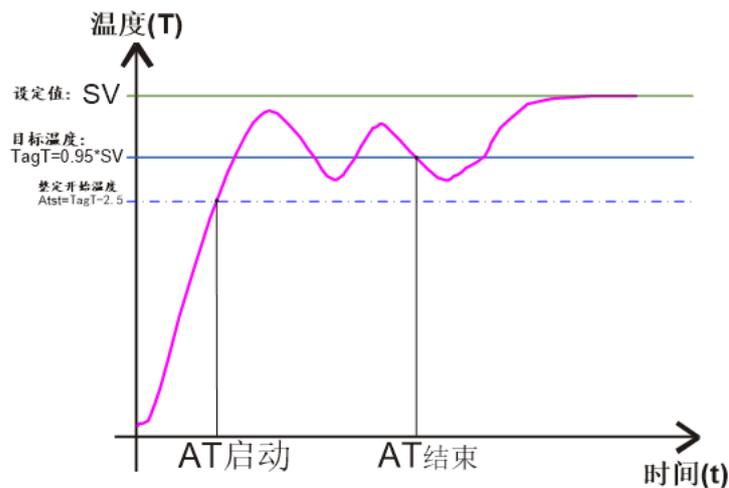
◆ 设定温度 Set Temp [n]

模块支持设定目标温度值，根据实际需要输入数值。输入数值除以 10，即为设定的目标温度数值，单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

◆ 温控模式选择 Mode Select [n]

模块支持 4 种温控模式的选择，PID 默认参数控制模式、On-off 控制模式、PID 参数自整定模式，默认温控输出关闭模式。

自整定模式启动后，到达设定值后，它强制系统产生两次扰动，如下图所示，根据系统超调量和振荡周期，自动计算出系统 PID 参数。系统惯性大，整定时间长。



自整定示意图

假设设定温度为: $\text{SV}=60.0^{\circ}\text{C}$ ，目标温度 $\text{TagT}=57.0^{\circ}\text{C}$ ，整定开始温度 $\text{Atst}=54.15^{\circ}\text{C}$ 。如果模块通道的自整定功能已经启动，只有在通道的当前温度小于 54.5°C 时，系统的自整定功能才真正的启动。自整定过程启动后，会自动运行，直至自整定结束。

注: PID 参数自整定完成后自动进行 PID 控制。

自整定完成后，自动保存整定参数至默认 PID 默认参数控制模式。

◆ 写控制字 Write Ctrl

模块支持单个通道手动设定参数，能够设定温度校准值、PID 协调系数 A_n 、PID 比例系数 P、PID 积分系数 I、PID 微分系数 D、保存通道当前设定系数。(在 PID 默认参数模式或 PID 自整定完成后，可通过 Write Ctrl 对 PID 及 A_n 参数进行调整)

设定温度校准值是为每个通道数据的手动补偿功能，可根据实际需要在控制数据 Write Data 输入数据补偿值。补偿范围为: $-128 \sim 127$ ，设置补偿值后，将在上行数据中自动计算补偿后的温度数值，即上行数据为最终的补偿后的温度数据。将读出的数据除以 10，即为补偿后的温度或者电阻数值，单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

◆ 读控制字 Read Ctrl

模块支持单个通道读控制字，能够读取模块的自整定状态、PID 协调系数 An、PID 比例系数 P、PID 积分系数 P、PID 微分系数 D。

在 PID 控制模式下，PID 协调系数 An 默认为 1；PID 比例系数 P 默认为 12.5；PID 积分系数 I 默认为 0.01；PID 微分系数 D 默认为 247.35。

在 On-Off 控制模式下，PID 协调系数 An、PID 比例系数 P、PID 积分系数 I、PID 微分系数 D 默认都为 0。

在 PID 参数自整定模式下，PID 协调系数 An 默认为 1，其他系数都默认为 0。

◆ 控制数据 Write Data

模块支持控制数据，配合写控制字 Write Ctrl 使用。

6.3 模块组态说明

6.3.1 在 TwinCAT3 软件环境下的应用

1、准备工作

- 硬件环境

- 模块型号 XB6-A40TDC
- 电源模块, EtherCAT 耦合器, 盖端
本说明以 XB6-P2000H 电源, XB6-EC0002 耦合器为例
- 计算机一台, 预装 TwinCAT3 软件
- EtherCAT 专用屏蔽电缆
- 热电阻传感器 PT100、灯泡加热设备
- 开关电源一台
- 模块安装导轨及导轨固定件
- 设备配置文件

配置文件获取地址: <https://www.solidotech.com/documents/configfile>

- 硬件组态及接线

请按照“4 安装和拆卸”“5 接线”要求操作

2、预置配置文件

将 ESI 配置文件 (EcatTerminal-XB6_V3.20_ENUM.xml) 放置于 TwinCAT 的安装目录“C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT”下, 如下图所示。

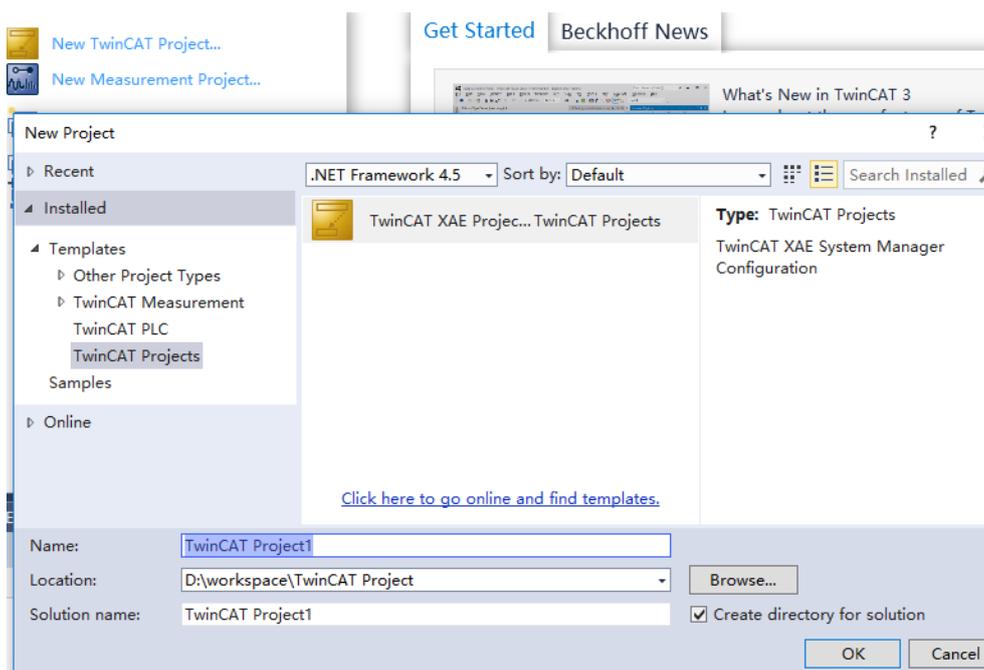
名称	修改日期	类型	大小
Beckhoff EKx9xx.xml	2017/11/3 9:53	XML 文档	1,223 KB
Beckhoff EP7xxx.xml	2017/11/8 9:46	XML 文档	9,290 KB
Beckhoff ATH2xxx.xml	2017/11/23 13:22	XML 文档	439 KB
Beckhoff EPP3xxx.xml	2017/12/8 8:48	XML 文档	2,099 KB
Beckhoff EPP1xxx.xml	2017/12/14 11:34	XML 文档	480 KB
Beckhoff EL34xx.xml	2017/12/15 15:35	XML 文档	5,634 KB
Beckhoff EK13xxx.xml	2017/12/19 14:30	XML 文档	16 KB
Beckhoff EPP2xxx.xml	2017/12/28 12:22	XML 文档	1,811 KB
Beckhoff EJ1xxx.xml	2018/1/4 10:00	XML 文档	67 KB
Beckhoff EJ3xxx.xml	2018/1/4 10:07	XML 文档	1,169 KB
Beckhoff EJ7xxx.xml	2018/1/4 10:11	XML 文档	2,339 KB
Beckhoff EJ9xxx.xml	2018/1/4 10:23	XML 文档	160 KB
Beckhoff EJ6xxx.xml	2018/1/4 10:31	XML 文档	313 KB
Beckhoff EL30xx.xml	2018/1/11 13:03	XML 文档	11,508 KB
Beckhoff EL37xx.xml	2018/1/23 13:59	XML 文档	11,837 KB
Beckhoff EJ2xxx.xml	2018/1/23 14:21	XML 文档	239 KB
Beckhoff EL5xxx.xml	2018/1/23 15:11	XML 文档	6,307 KB
Beckhoff EJ5xxx.xml	2018/1/23 15:12	XML 文档	218 KB
Beckhoff EL2xxx.xml	2018/1/24 9:40	XML 文档	2,868 KB
Beckhoff EL33xx.xml	2018/1/26 9:34	XML 文档	6,727 KB
Beckhoff ELM3xxx.xml	2018/2/1 10:19	XML 文档	14,238 KB
Beckhoff AX5xxx.xml	2018/2/8 16:15	XML 文档	930 KB
Beckhoff EL1xxx.xml	2018/2/19 17:15	XML 文档	3,387 KB
Beckhoff EL25xx.xml	2018/2/21 10:23	XML 文档	6,543 KB
EcatTerminal-XB6_V3.20_ENUM.xml	2023/8/24 13:34	XML 文档	554 KB

3、创建工程

- a. 单击桌面右下角的 TwinCAT 图标，选择 “TwinCAT XAE (VS xxxx) ” ，打开 TwinCAT 软件，如下图所示。

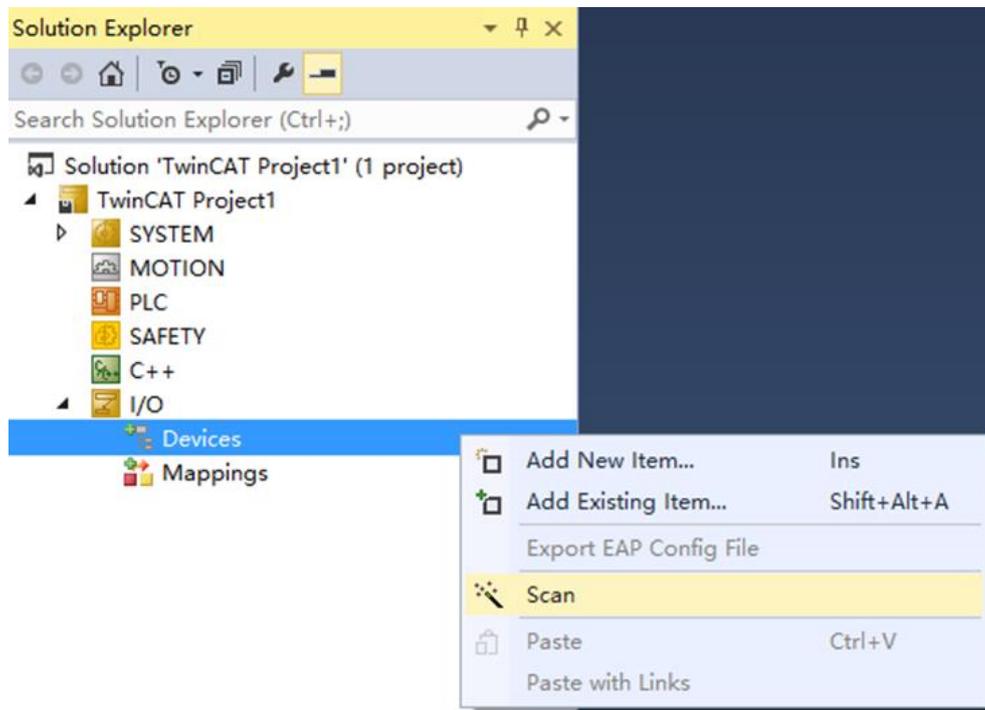


- b. 单击 “New TwinCAT Project” ，在弹窗内 “Name” 和 “Solution name” 分别对应项目名称和解决方案名称，“Location” 对应项目路径，此三项可选择默认，然后单击 “OK” ，项目创建成功，如下图所示。

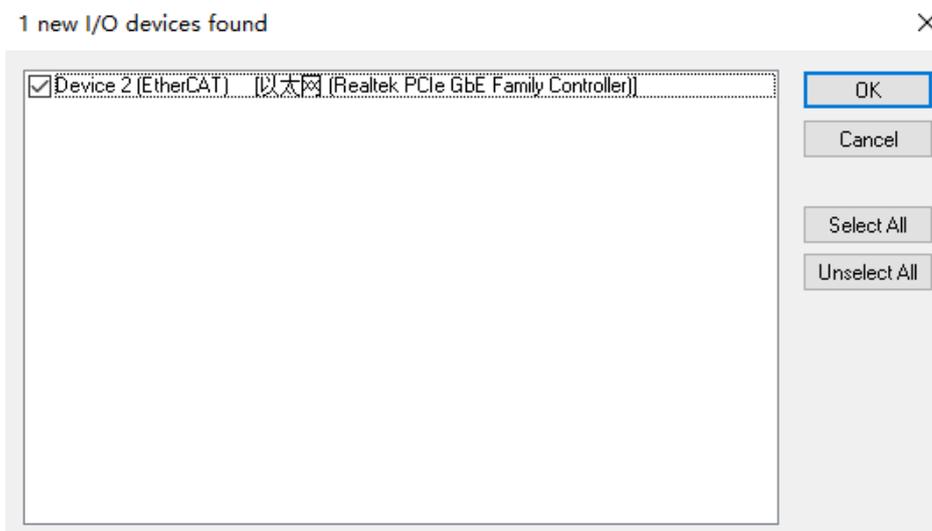


4. 扫描设备

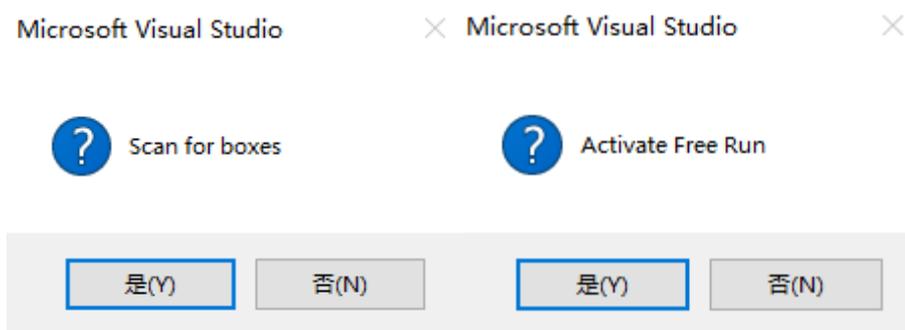
- a. 创建项目后，在 “I/O -> Devices” 下右击 “Scan” 选项，进行从站设备扫描，如下图所示。



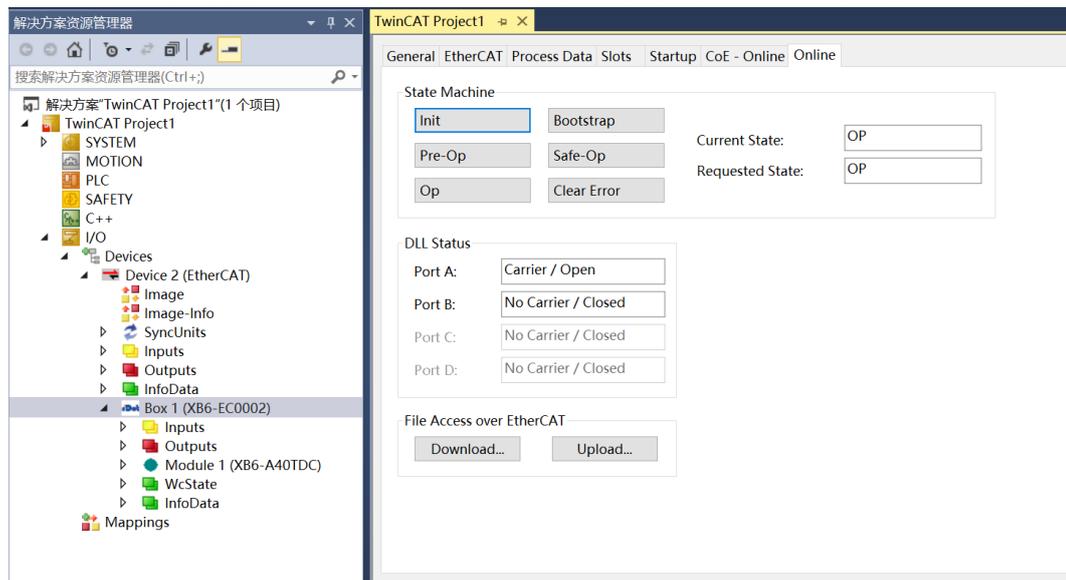
- b. 勾选“本地连接”网卡，如下图所示。



- c. 弹窗 “Scan for boxes” ，单击选择 “是” ；弹窗 “Activate Free Run” 单击选择 “是” ，如下图所示。

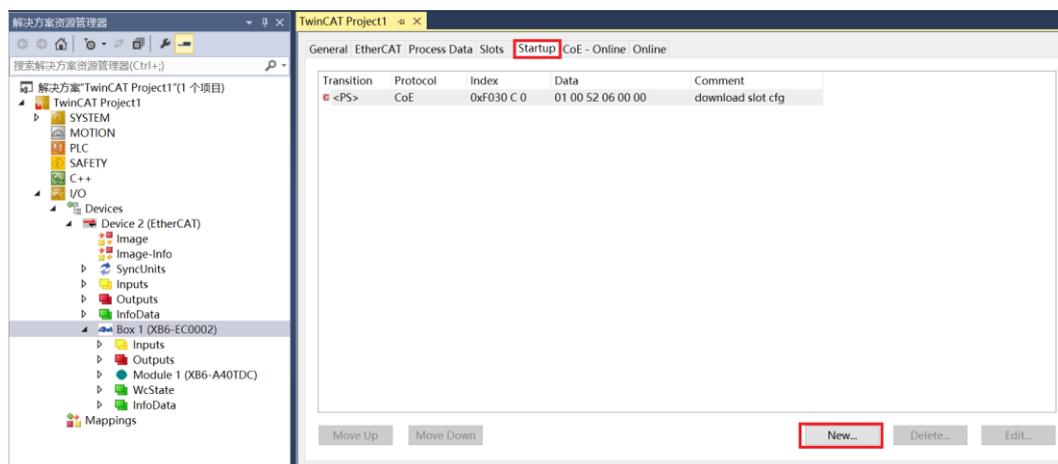


- d. 扫描到设备后，左侧导航树可以看到 Box1 (XB6-EC0002) 和 Module1 (XB6-A40TDC) ，在 “Online” 处可以看到 TwinCAT 在 “OP” 状态，可以观察到从站设备 RUN 灯常亮，如下图所示。

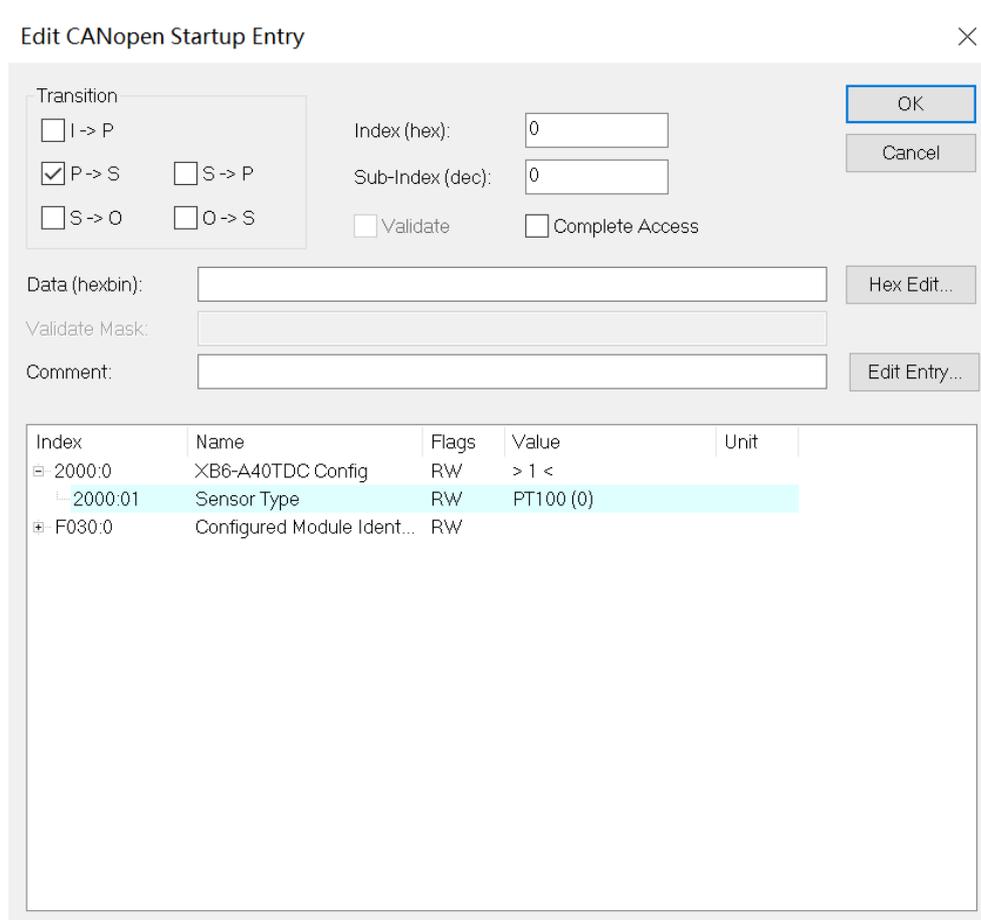


5、参数配置

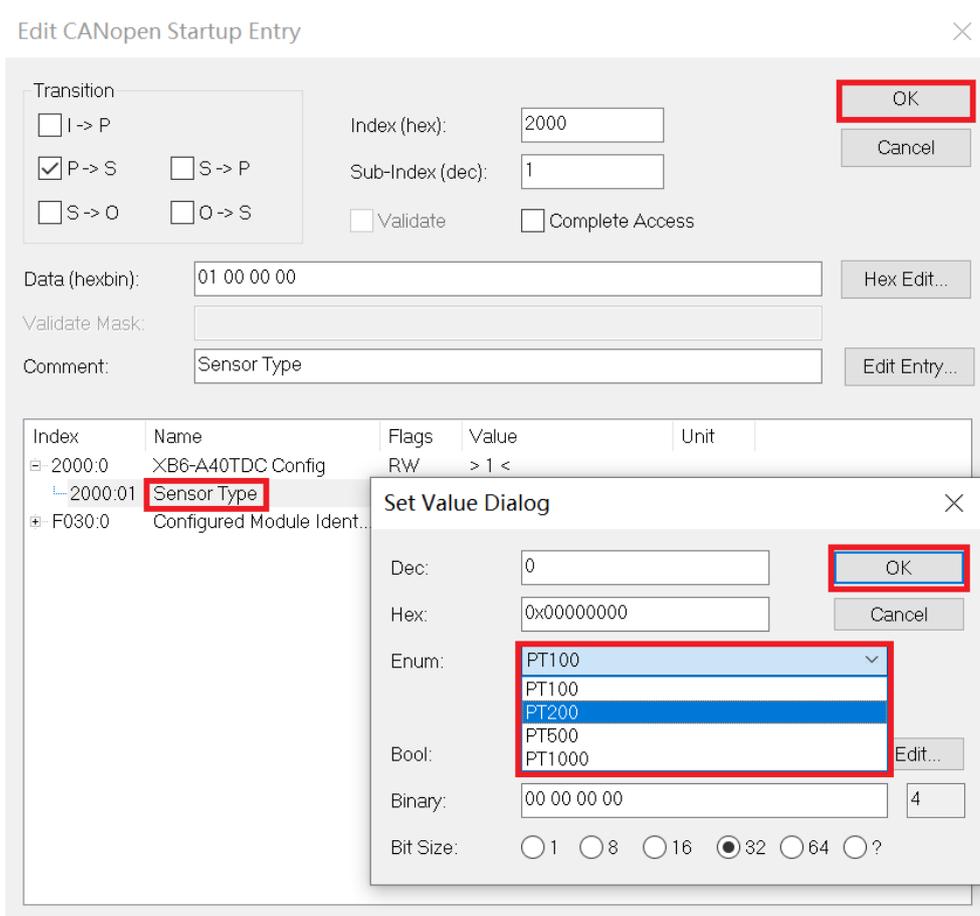
- a. 单击左侧导航树 “Box1 -> Startup -> New” 可以进入配置参数编辑页面，如下图所示。



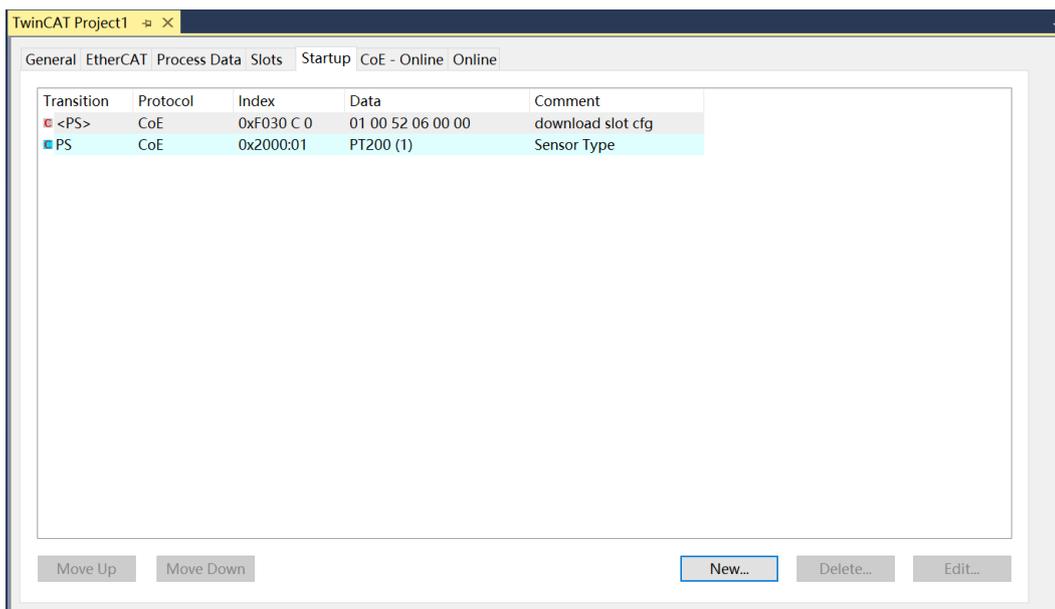
- b. 在 Edit CANopen Startup Entry 弹窗中，单击 Index 2000:0 前面的 “+”，展开配置参数菜单，可以看到 1 个配置参数，点击参数，可以设置相关的配置，如下图所示。



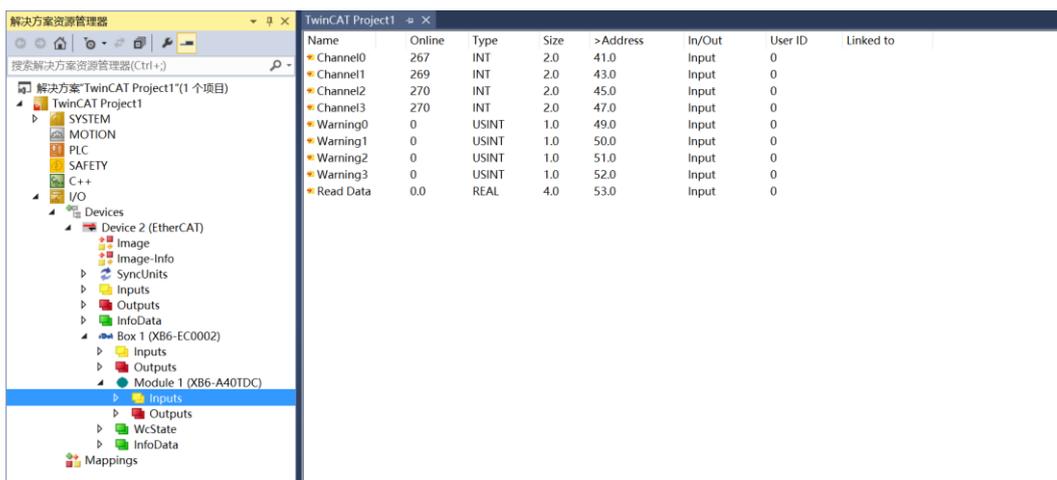
c. 例如修改传感器类型选择，可以双击“Sensor Type”，在下拉框中修改参数值，如下图所示。



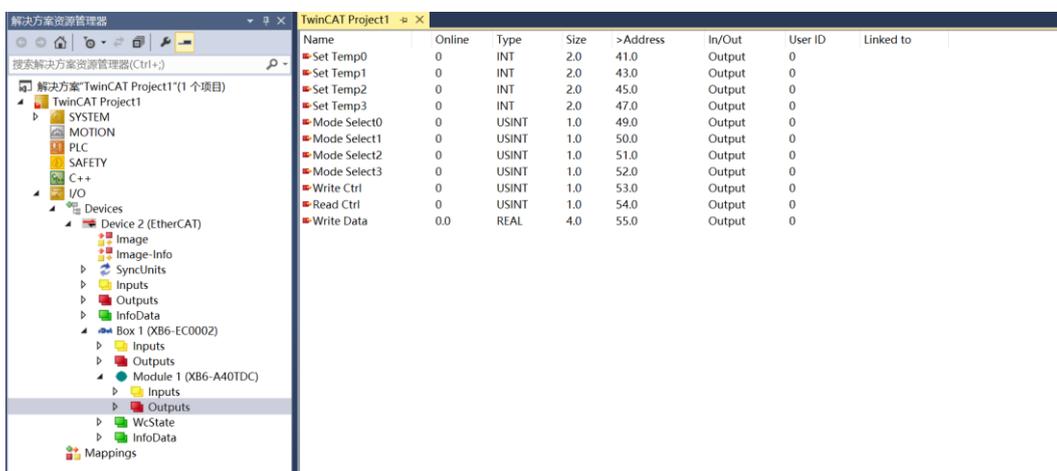
d. 参数修改完成后，可在 Startup 下方看到修改后的参数项和参数值，如下图所示。参数设置完成后，需进行 Reload 操作及模块重新上电，实现主站自动下发参数设定。



e. 左侧导航树 “Module 1 -> Inputs” 显示模块的上行数据，用于监视模块的状态，如下图所示。



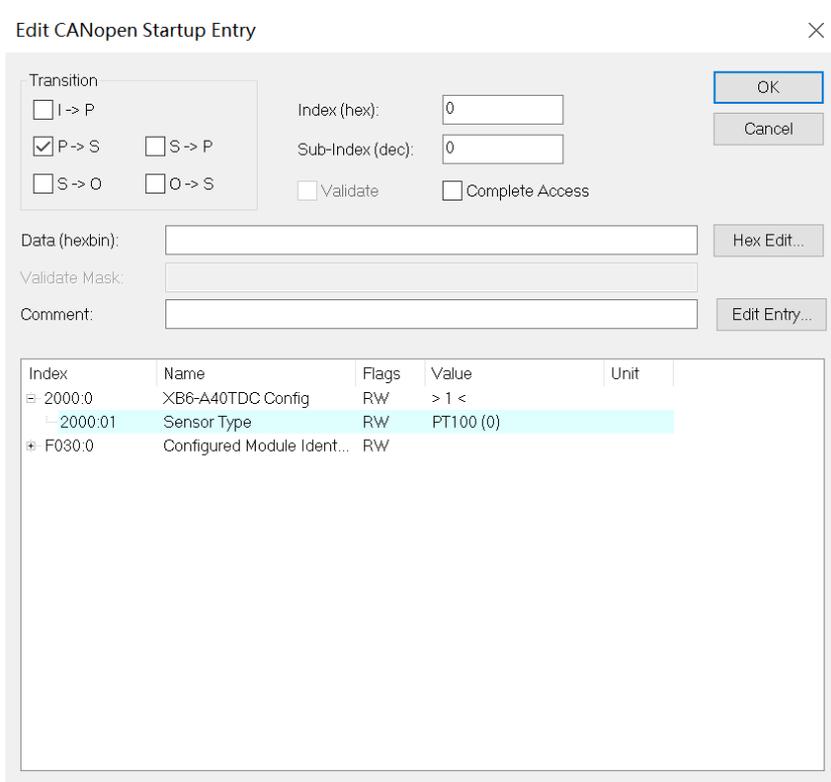
f. 左侧导航树 “Module 1 -> Outputs” 显示模块的下行数据，用于控制模块的输出状态，如下图所示。



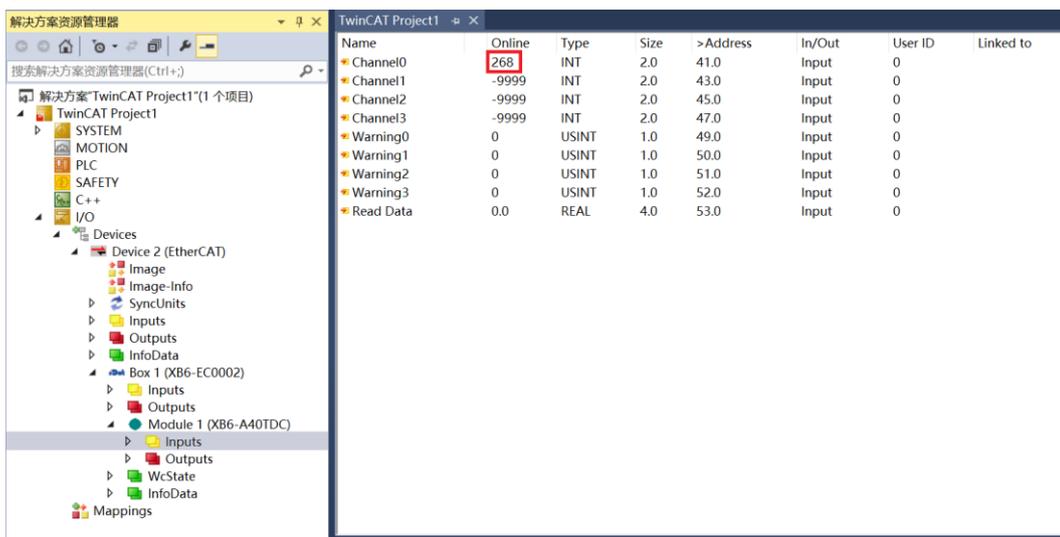
模块功能实例

◆ 温度输入通道 0 数据监视

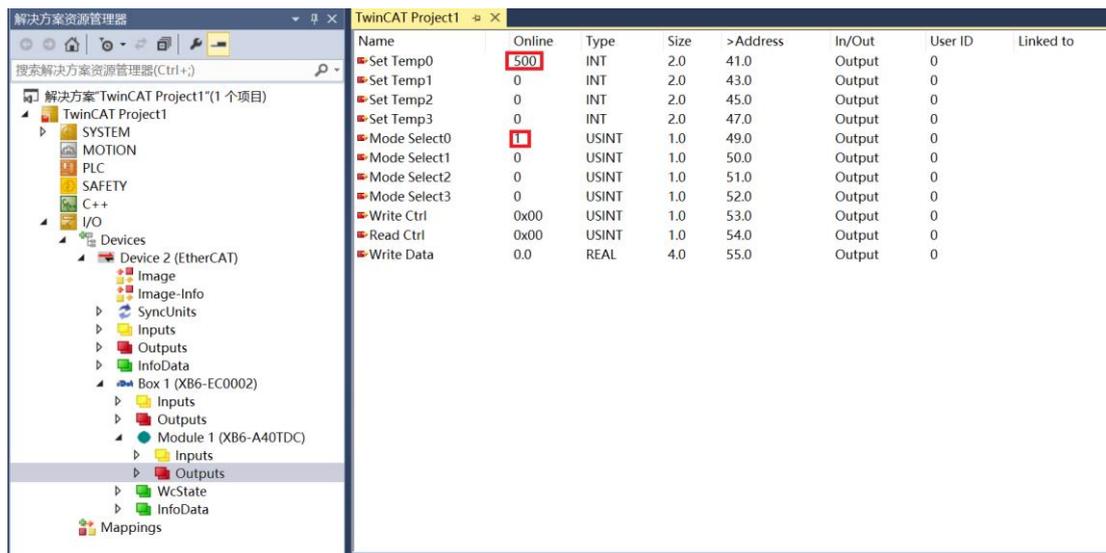
a. 通道连接热电阻传感器，对配置参数进行配置，如下图所示。



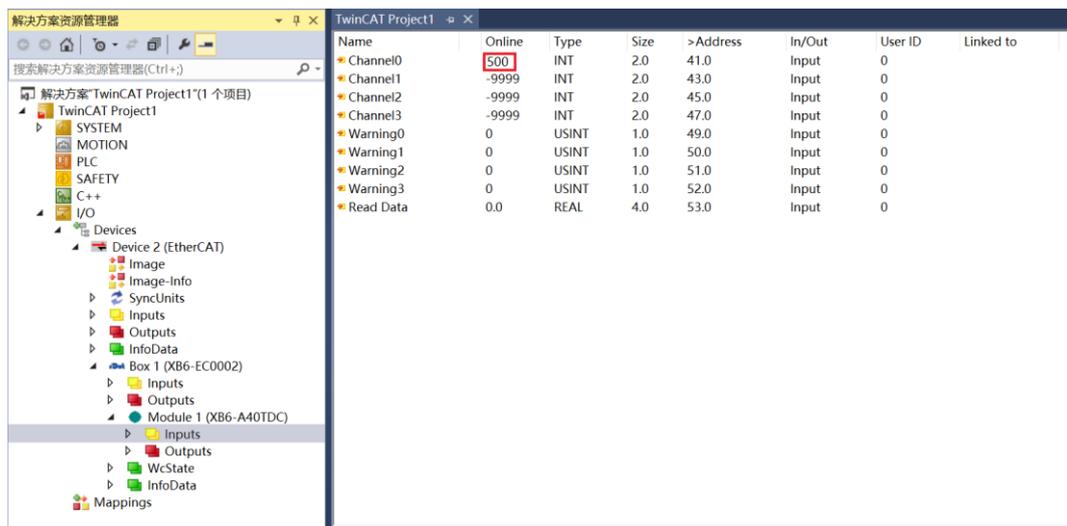
b. 可以看到当前通道 0 的温度值为 268 即 26.8°C，其他通道未接入传感器，显示数值为-9999，如下图所示。



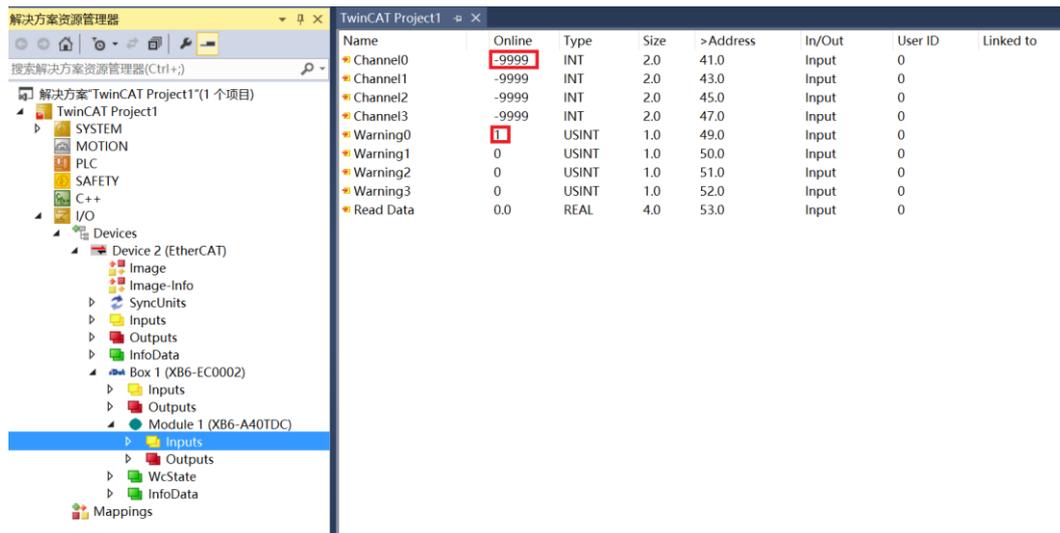
- c. 设置温控模式为 PID 控制，设定目标温度数值为 500 即 50°C，如下图所示。



- d. 可以看到温度升高至 50°C，在第一次超调后，逐步稳定在 50°C 左右，如下图所示。

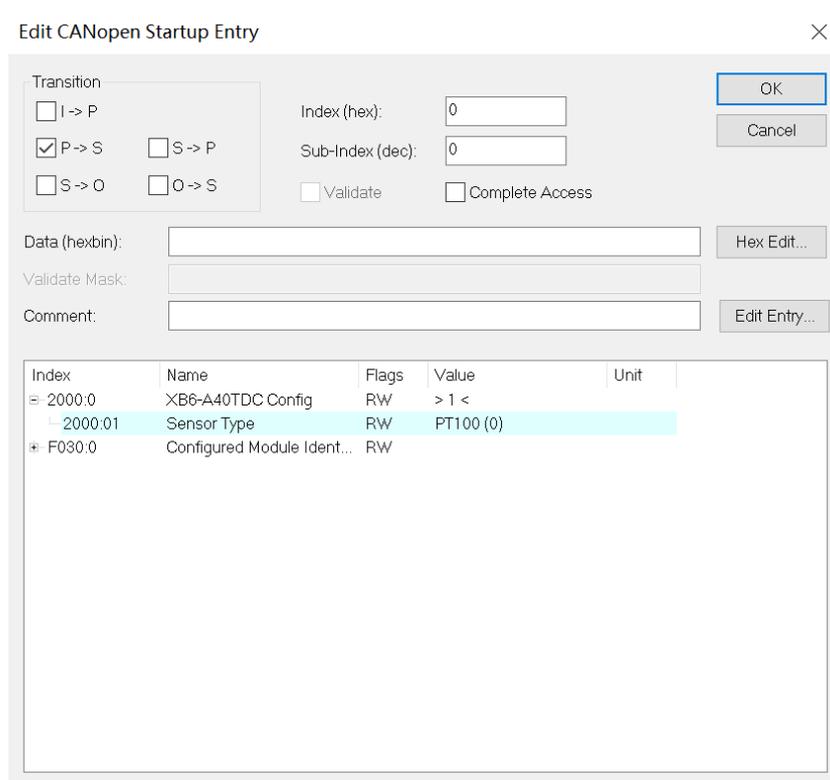


- e. 将通道 0 连接的传感器拔出后，可以看到通道 0 显示数值为-9999，告警值被置为 1，如下图所示。

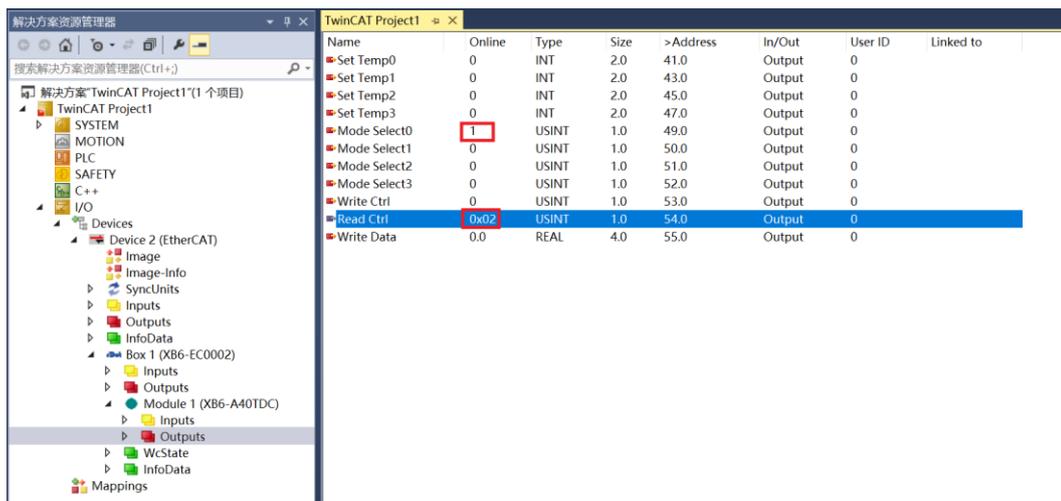


◆ 读取 PID 控制模式下的 PID 协调系数 An 参数值

- a. 通道连接热电阻传感器，对配置参数进行配置，如下图所示。

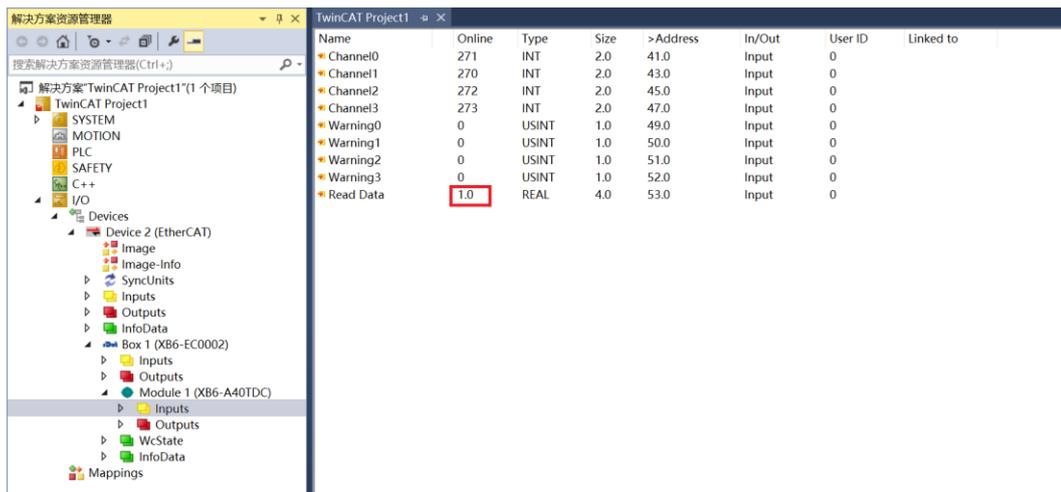


b. 以模块的通道 0 为例，设置温控模式为 PID 控制，读控制字为读取 PID 协调系数 An，如下图所示。



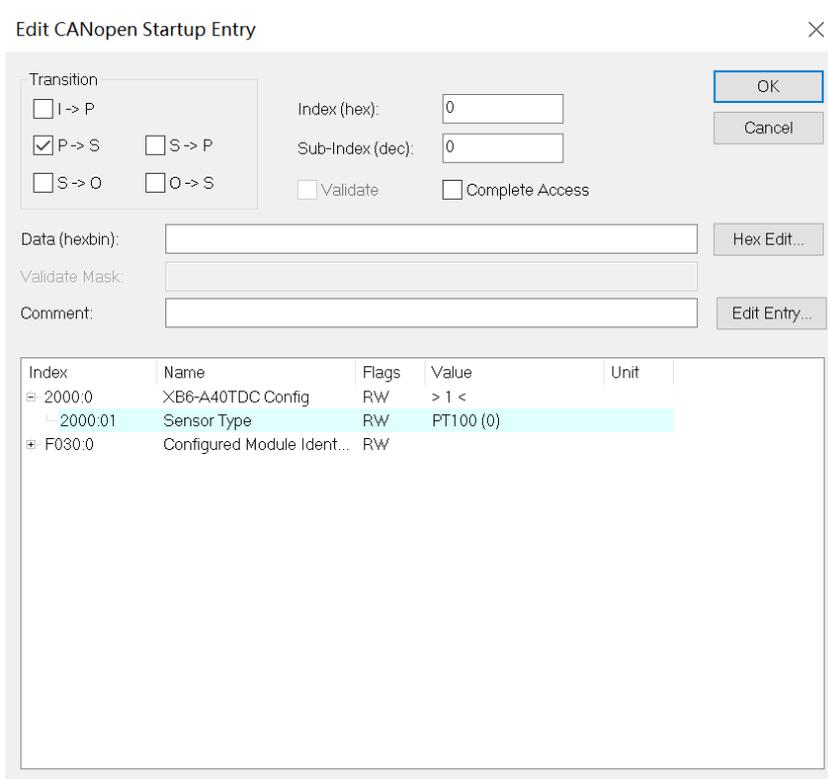
注：如通道 1 读取自整定状态，Read Ctrl 为 0x11；通道 1 读取 PID 协调系数 An，Read Ctrl 为 0x12；通道 1 读取 PID 比例系数 P，Read Ctrl 为 0x13，依次类推。其余通道同理。

c. 可以看到通道 0 当前 PID 协调系数 An 的值，如下图所示。

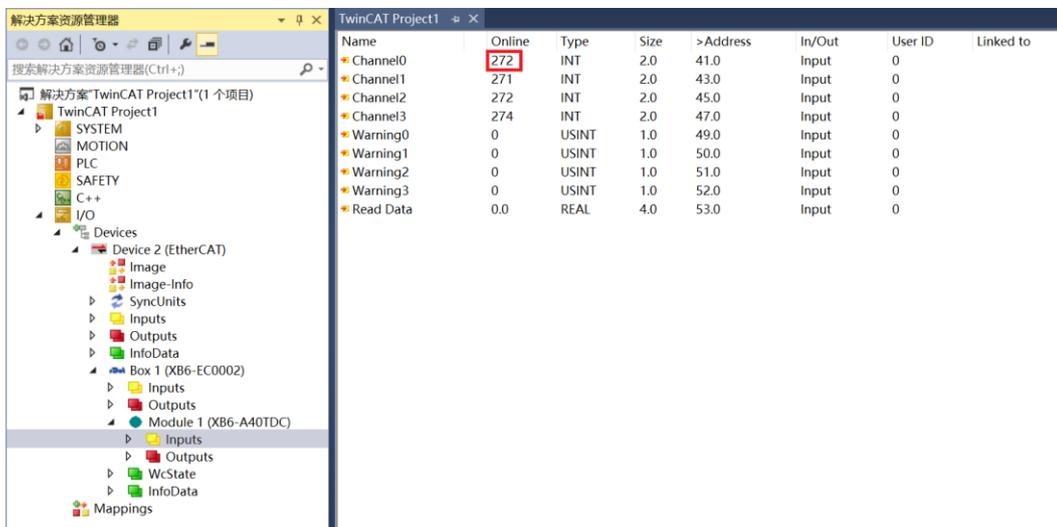


◆ 温度补偿

a. 通道连接热电阻传感器，对配置参数进行配置，如下图所示。



b. 以模块通道 0 为例，可以看到通道 0 测量温度数值为 272 即为 27.2°C，如下图所示。



- c. 在模块的“Outputs”中设置写控制字为设定温度校准值，温度补偿值 100 即 10°C，如下图所示。

Name	Online	Type	Size	>Address	In/Out	User ID	Linked to
Set Temp0	0	INT	2.0	41.0	Output	0	
Set Temp1	0	INT	2.0	43.0	Output	0	
Set Temp2	0	INT	2.0	45.0	Output	0	
Set Temp3	0	INT	2.0	47.0	Output	0	
Mode Select0	0	USINT	1.0	49.0	Output	0	
Mode Select1	0	USINT	1.0	50.0	Output	0	
Mode Select2	0	USINT	1.0	51.0	Output	0	
Mode Select3	0	USINT	1.0	52.0	Output	0	
Write Ctrl	0	USINT	1.0	53.0	Output	0	
Read Ctrl	0	USINT	1.0	54.0	Output	0	
Write Data	0	REAL	4.0	55.0	Output	0	

注：如通道 1 设定温度校准值，Write Ctrl 为 0x11；通道 1 设定 PID 协调系数 An，Write Ctrl 为 0x12；通道 1 设定 PID 比例系数 P，Write Ctrl 为 0x13，依次类推。其余通道同理。

- d. 设置补偿值后，通道 0 温度数值为 373 即为 37.3°C，如下图所示。

Name	Online	Type	Size	>Address	In/Out	User ID	Linked to
Channel0	373	INT	2.0	41.0	Input	0	
Channel1	272	INT	2.0	43.0	Input	0	
Channel2	273	INT	2.0	45.0	Input	0	
Channel3	274	INT	2.0	47.0	Input	0	
Warning0	0	USINT	1.0	49.0	Input	0	
Warning1	0	USINT	1.0	50.0	Input	0	
Warning2	0	USINT	1.0	51.0	Input	0	
Warning3	0	USINT	1.0	52.0	Input	0	
Read Data	0.0	REAL	4.0	53.0	Input	0	

6.3.2 在 TIA Portal V17 软件环境下的应用

1、准备工作

● 硬件环境

- 模块型号 XB6-A40TDC
- 电源模块, PROFINET 耦合器, 盖端
本说明以 XB6-P2000H 电源, XB6-PN0002 耦合器为例
- 计算机一台, 预装 TIA Portal V17 软件
- PROFINET 专用屏蔽电缆
- 西门子 PLC 一台, 本说明以西门子 S7-300 为例
- 热电阻传感器 PT100、灯泡加热设备
- 开关电源一台
- 模块安装导轨及导轨固定件
- 设备配置文件

配置文件获取地址: <https://www.solidotech.com/documents/configfile>

● 硬件组态及接线

请按照“4 安装和拆卸”“5 接线”要求操作

2、新建工程

- a. 打开 TIA Portal V17 软件, 单击“创建新项目”, 各项信息输入完成后单击“创建”, 如下图所示。



- ◆ 项目名称: 自定义, 可保持默认。
- ◆ 路径: 项目保持路径, 可保持默认。
- ◆ 版本: 可保持默认。
- ◆ 作者: 可保持默认。
- ◆ 注释: 自定义, 可不填写。

3、添加 PLC 控制器

- a. 单击“组态设备”，如下图所示。



- b. 单击“添加新设备”，选择当前所使用的 PLC 型号，单击“添加”，如下图所示。添加完成后可查看到 PLC 已经添加至左侧设备导航树中。

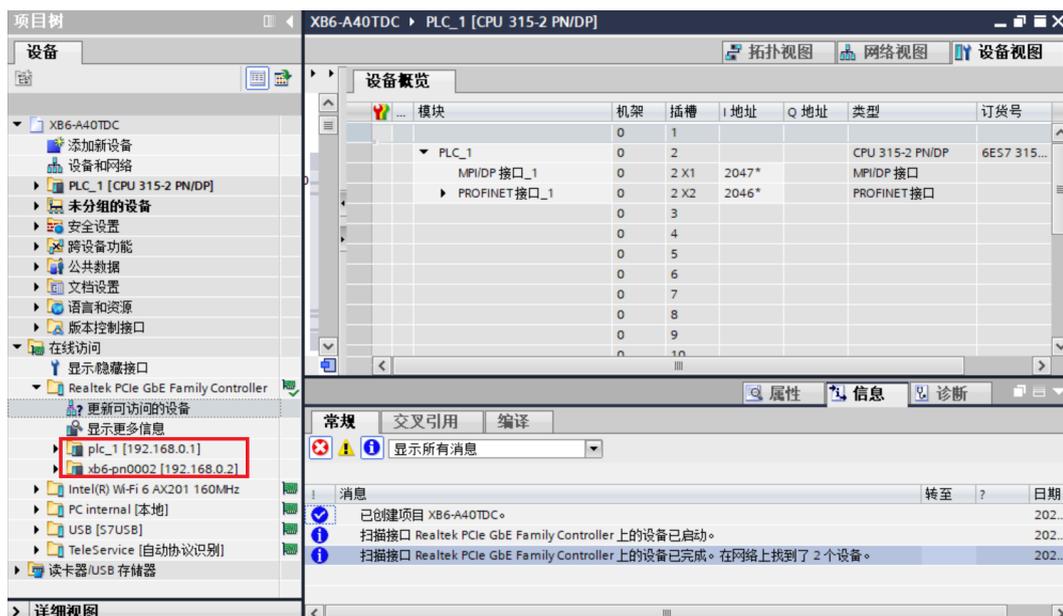


4、扫描连接设备

- a. 单击左侧导航树“在线访问 -> 更新可访问的设备”，如下图所示。



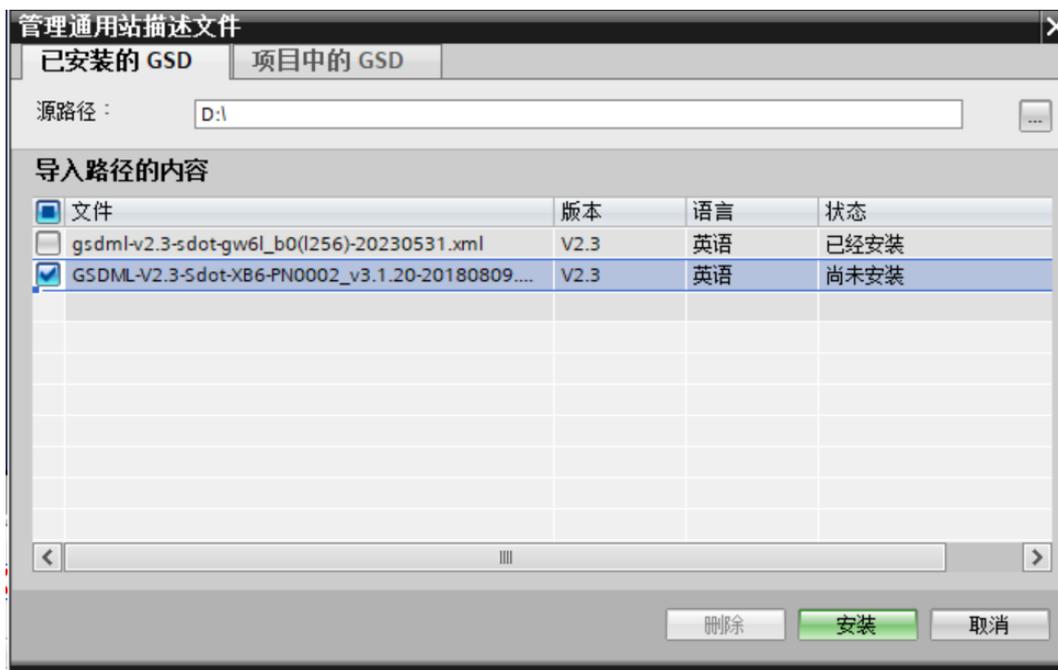
- b. 更新完毕，显示连接的从站设备，如下图所示。



电脑的 IP 地址必须和 PLC 在同一网段，若不在同一网段，修改电脑 IP 地址后，重复上述步骤。

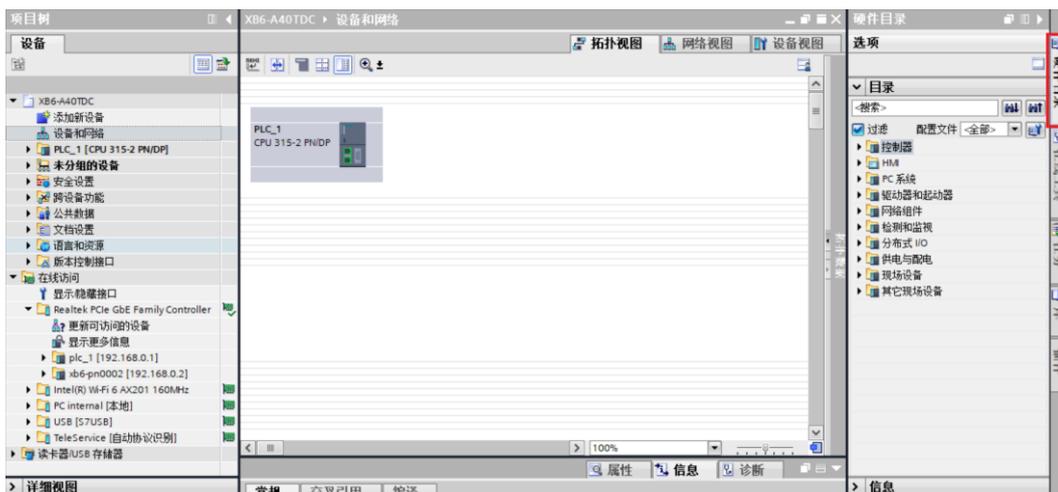
5、添加 GSD 配置文件

- 菜单栏中，选择“选项 -> 管理通用站描述文件(GSDML)(D)”。
- 单击“源路径”选择存放 GSD 文件的文件夹。
- 查看要添加的 GSD 文件的状态是否为“尚未安装”，未安装单击“安装”按钮，若已安装，单击“取消”，跳过安装步骤。

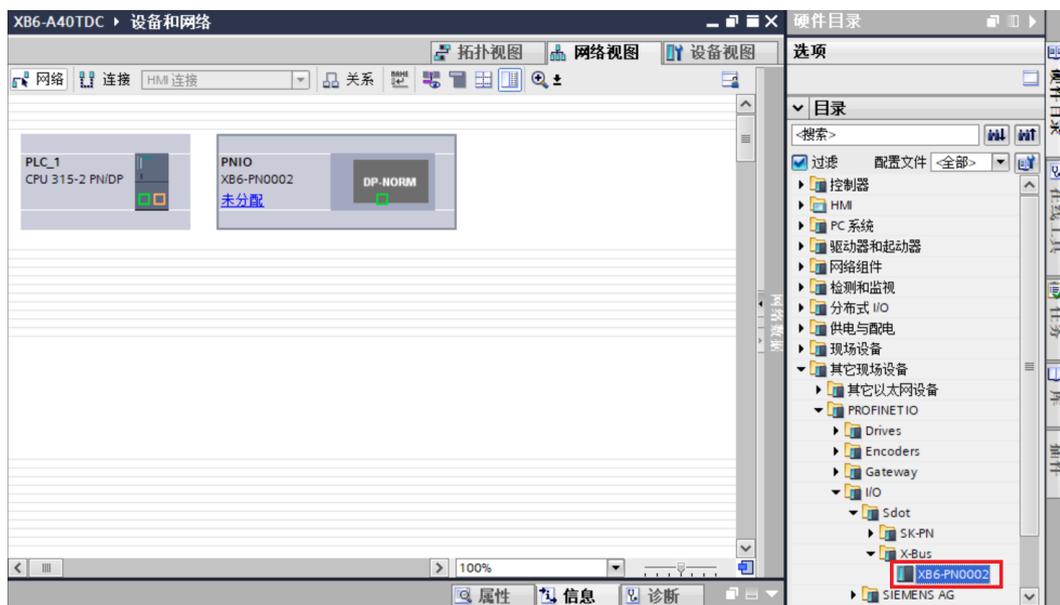


6、添加从站设备

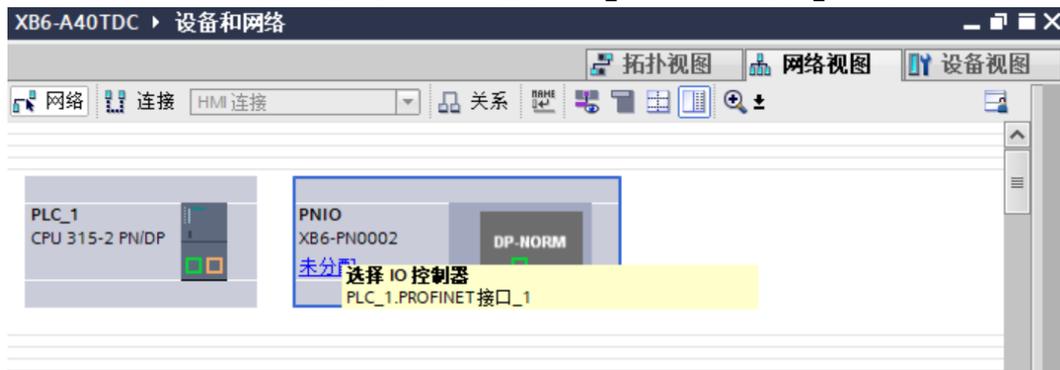
- 双击左侧导航树“设备和网络”。
- 单击右侧“硬件目录”竖排按钮，目录显示如下图所示。



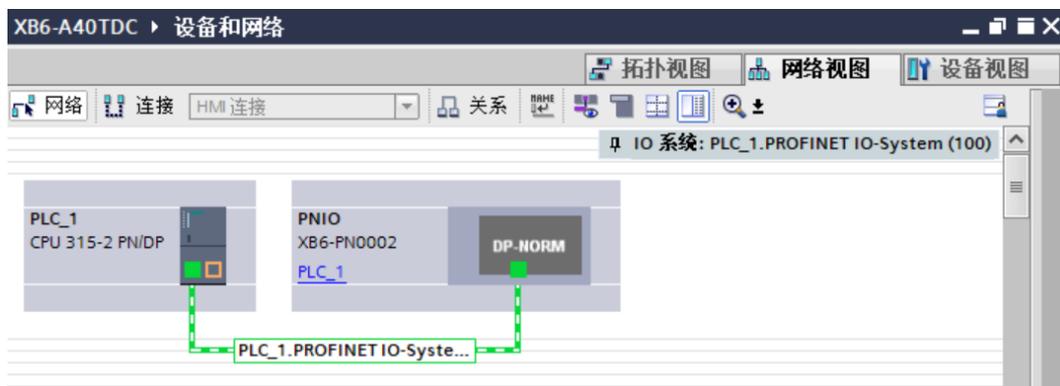
- c. 在硬件目录中选择“其他现场设备 > PROFINET IO > I/O > Sdot > SK-PN > XB6-PN0002”，拖动或双击“XB6-PN0002”至“网络视图”，如下图所示。如连接多个模块可在右侧“硬件目录”下，根据实际拓扑依次添加模块。



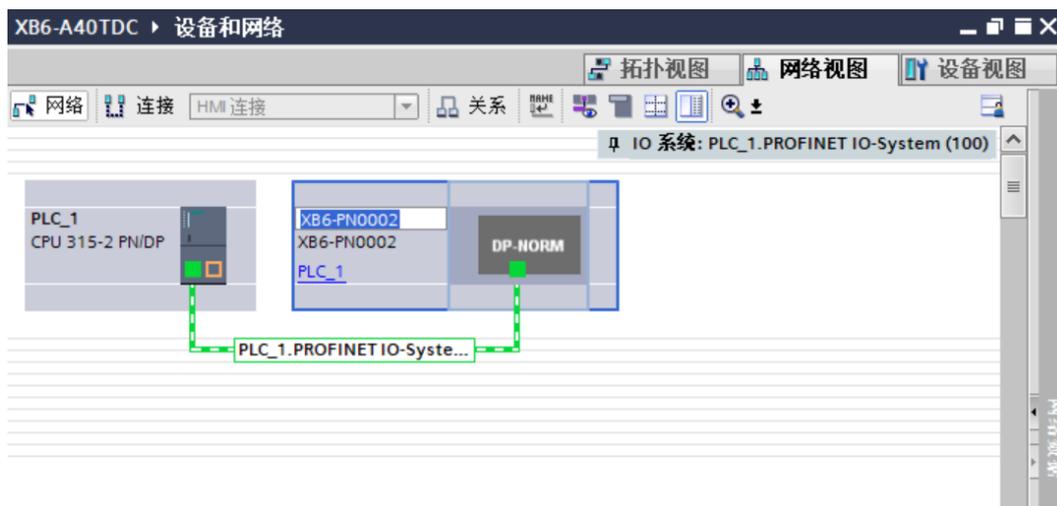
- d. 单击从站设备上的“未分配 (蓝色字体)”，选择“PLC_1.PROFINET 接口_1”，如下图所示。



- e. 连接完成后，如下图所示。



- f. 单击设备名称，重命名设备，如下图所示。

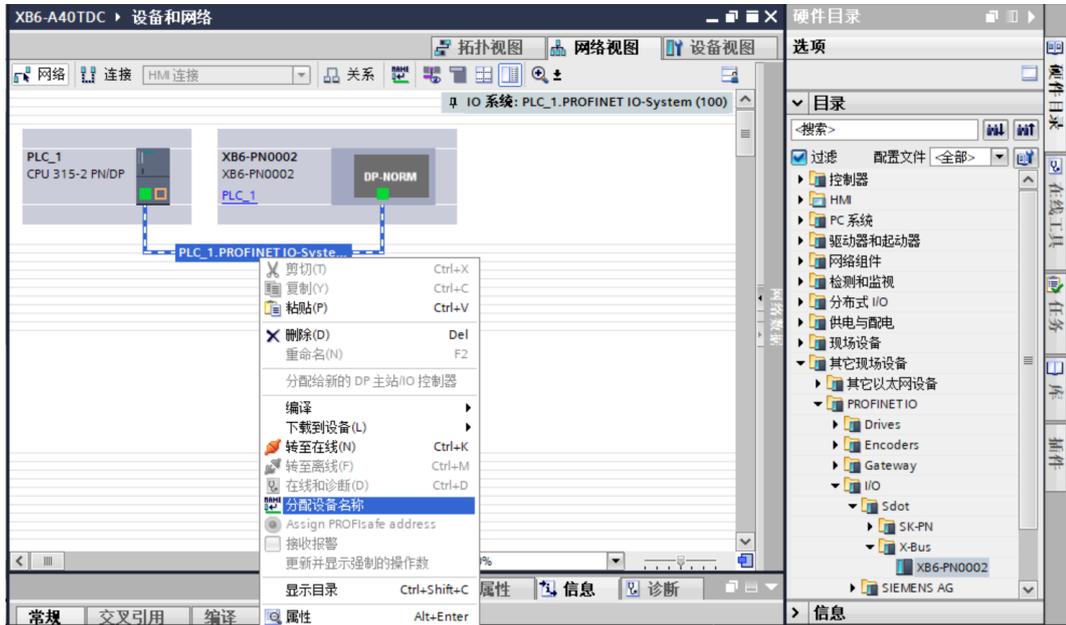


- g. 单击“设备视图”进入设备概览，在右侧“Module”目录下根据实际拓扑依次添加温度采集模块（顺序必须与实际拓扑一致，否则通讯不成功）。添加完成后可以看到拓扑组态信息，系统自动分配的 I/O 地址，I/O 地址可以自行更改，如下图所示。

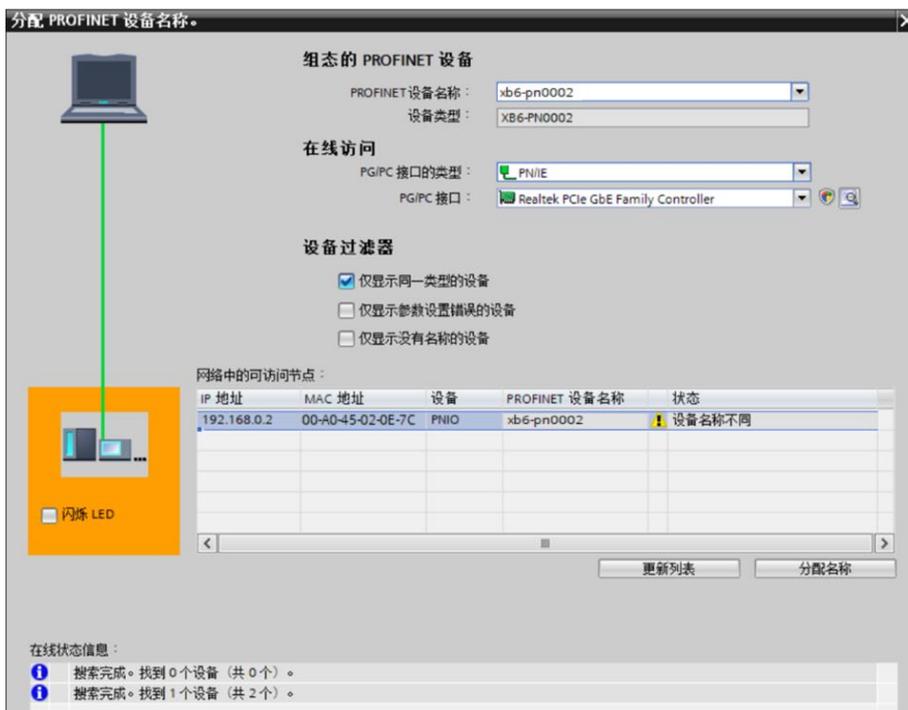
模块	机架	插槽	I 地址	Q 地址	类型	订货号
XB6-PN0002	0	0	2042*		XB6-PN0002	1234567
PN-IO	0	0 X1	2041*		PNIO	
XB6-A40TDC_1	0	1	256..271	256..273	XB6-A40TDC	
	0	2				
	0	3				
	0	4				
	0	5				
	0	6				
	0	7				
	0	8				
	0	9				
	0	10				
	0	11				
	0	12				
	0	13				
	0	14				
	0	15				
	0	16				
	0	17				
	0	18				
	0	19				

7、分配设备名称

- a. 切换到“网络视图”，右击 PLC 和耦合器之间的连接线，选择“分配设备名称”，如下图所示。



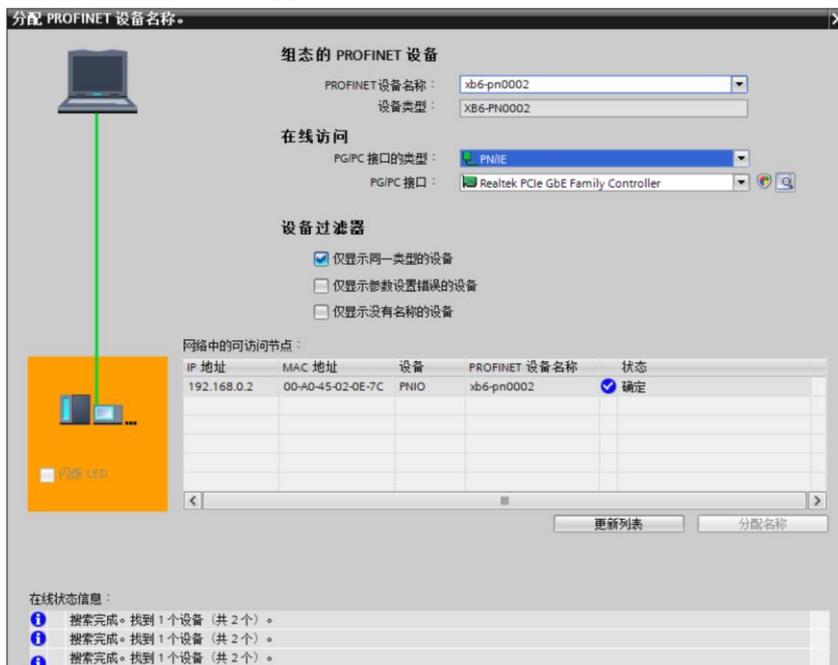
- b. 弹出“分配 PROFINET 设备名称”窗口，如下图所示。



查看耦合器丝印上的 MAC 地址是否与所分配设备名称的 MAC 地址相同。

- ◆ PROFINET 设备名称：“给从站分配 IP 地址和设备名称”中设置的名称。
- ◆ PG/PC 接口的类型：PN/IE。
- ◆ PG/PC 接口：实际使用的网络适配器。

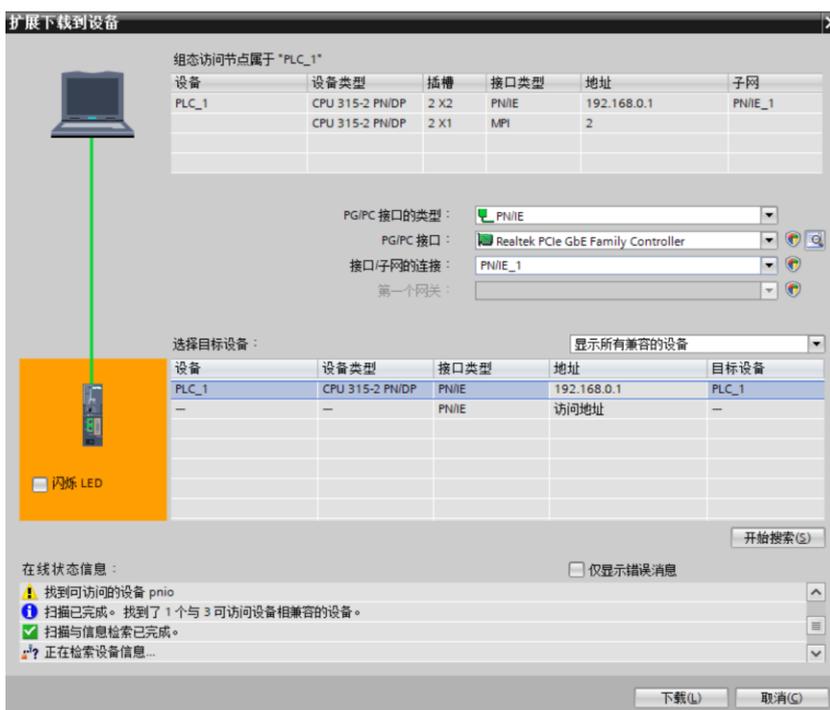
- c. 依次选择从站设备，单击“更新列表”，单击“分配名称”。查看“网络中的可访问节点”中，节点的状态是否为“确定”，如下图所示。



- d. 单击“关闭”。

8、下载组态结构

- 在“网络视图”中，选中 PLC。
- 单击菜单栏中的  按钮，将当前组态下载到 PLC 中。
- 在弹出的“扩展下载到设备”窗口，配置如下图所示，单击“开始搜索”。



- d. 单击“下载”。
- e. 选择“在不同步的情况下继续”，如下图所示。



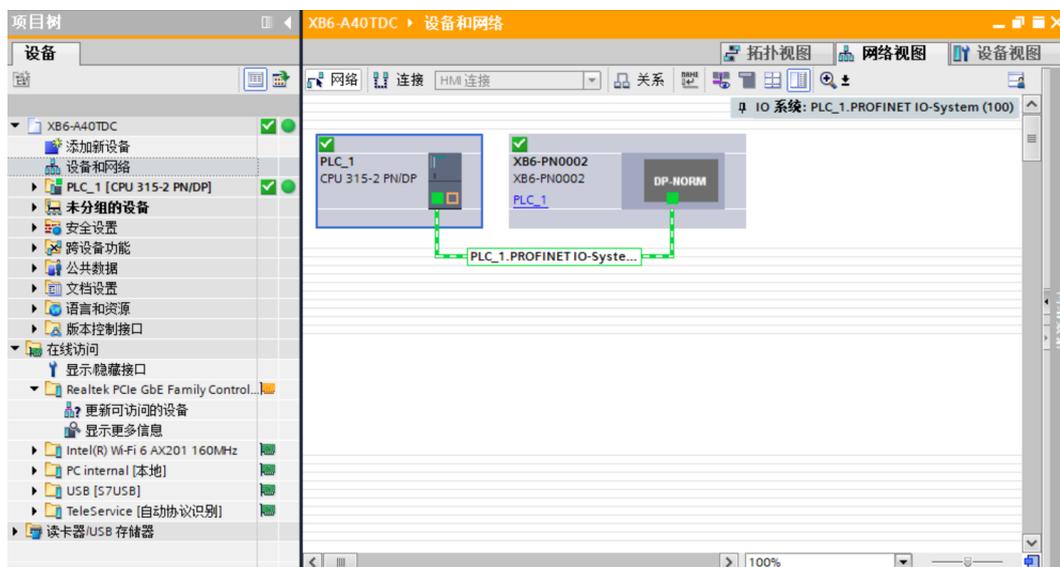
- f. 选择“全部停止”。



- g. 单击“装载”。
- h. 单击“完成”。
- i. 将设备重新上电。

9、通讯连接

- a. 单击  按钮，之后单击“转至在线”，图标均为绿色即连接成功，如下图所示。



10、检查设备指示灯

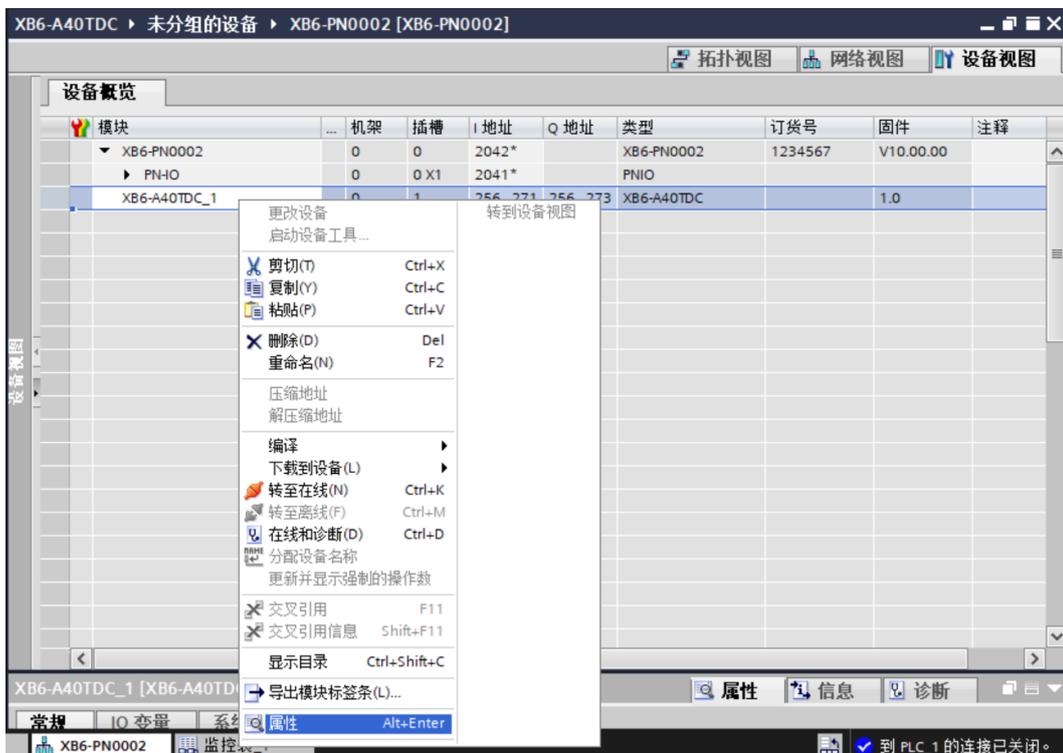
XB6-P2000H: P 灯绿色常亮。

XB6-PN0002: P 灯绿色常亮, L 灯常亮, B 灯不亮, R 灯常亮。

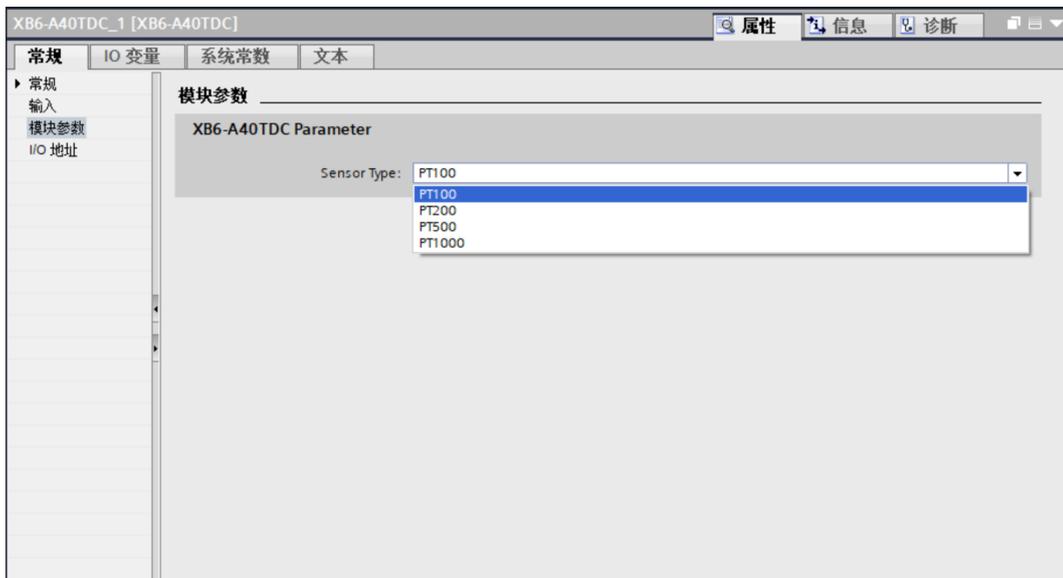
XB6-A40TDC 模块: P 灯常亮, R 灯常亮。

11、 参数设置

- a. 打开“设备视图”，在离线状态下，右击模块名称，单击“属性”，如下图所示。

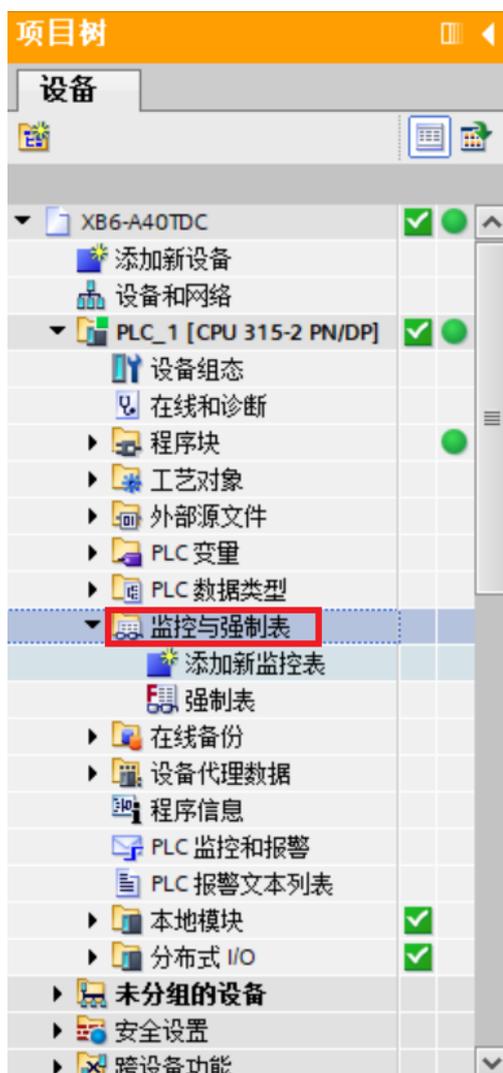


- b. 在属性页面，单击“模块参数”，如下图所示。参数可以根据实际使用需要进行配置，配置完成后，重新下载程序至 PLC 中，PLC 与模块需要重新上电。

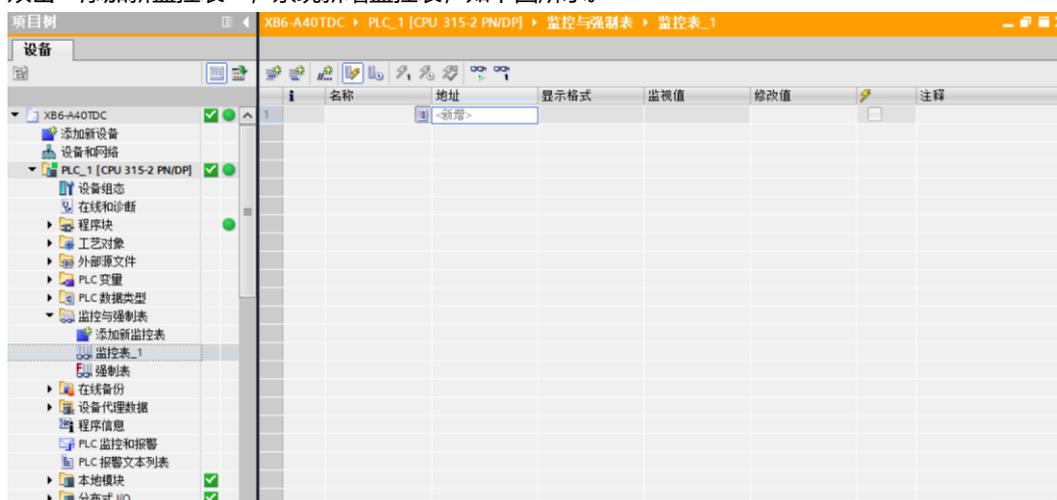


12、 功能验证

- a. 展开左侧的项目导航，选择“监控与强制表”，如下图所示。



- b. 双击“添加新监控表”，系统新增监控表，如下图所示。



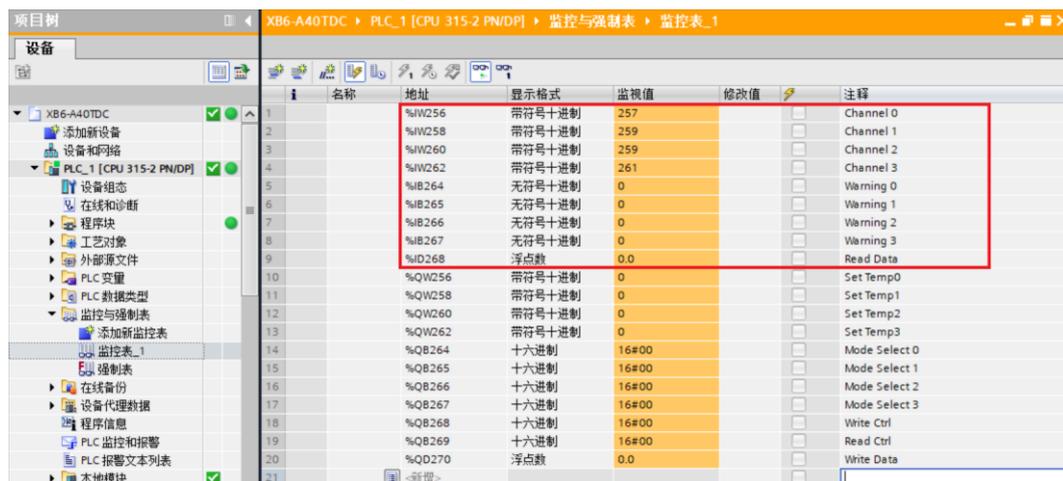
- c. 打开“设备视图”，查看设备概览中模块的通道 Q 地址（输出信号的通道地址）和 I 地址（输入信号的通道地址）。

例如查看到温控模块的“I 地址”为 256~271，温控模块的“Q 地址”为 256~273，如下图所示。



- d. 在监控表地址单元格输入上下行地址、数据类型和注释内容便于监视。可参考上下行过程数据定义，依次输入数据项，按“回车键”，全部填写完毕后，单击 按钮，对数据进行监控。

- e. 模块的上行数据在监控表中如下图所示，用于监视模块的状态。



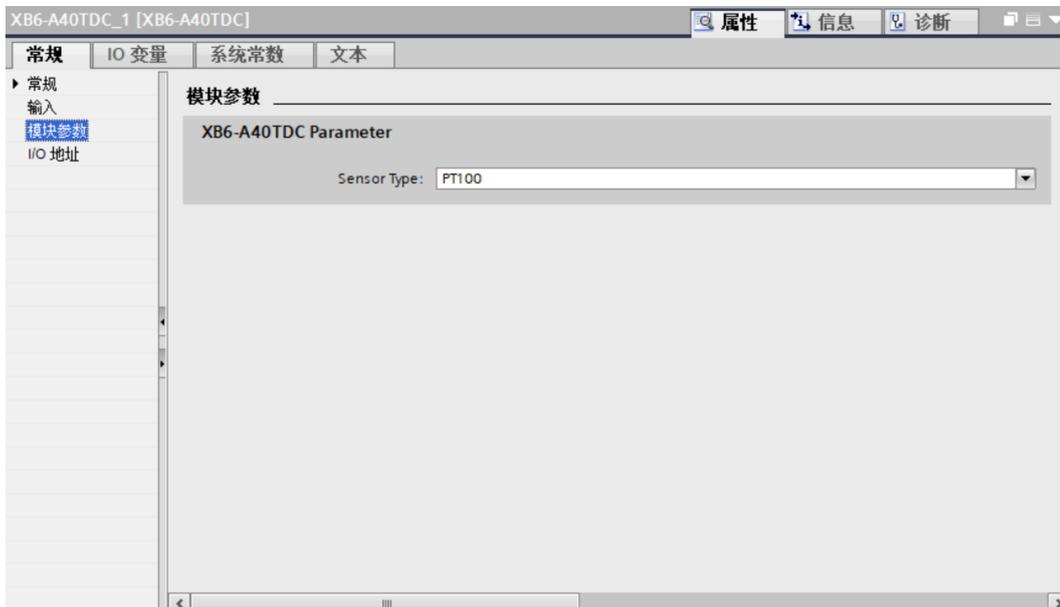
- f. 模块的下行数据在监控表中如下图所示，用于控制模块的输出状态。



模块功能实例

◆ 温度输入通道 0 数据监视

- a. 通道连接热电阻传感器，对配置参数进行配置，如下图所示。



- b. 可以看到当前通道 0 的温度值为 274 即 27.4°C，其他通道未接入传感器，显示数值为-9999，如下图所示。

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
1	%IW256	带符号十进制	274		Channel 0
2	%IW258	带符号十进制	-9999		Channel 1
3	%IW260	带符号十进制	-9999		Channel 2
4	%IW262	带符号十进制	-9999		Channel 3
5	%IB264	无符号十进制	0		Warning 0
6	%IB265	无符号十进制	0		Warning 1
7	%IB266	无符号十进制	0		Warning 2
8	%IB267	无符号十进制	0		Warning 3
9	%ID268	浮点数	0.0		Read Data
10	%QW256	带符号十进制	0		Set Temp0
11	%QW258	带符号十进制	0		Set Temp1
12	%QW260	带符号十进制	0		Set Temp2
13	%QW262	带符号十进制	0		Set Temp3
14	%QB264	十六进制	16#00		Mode Select 0
15	%QB265	十六进制	16#00		Mode Select 1
16	%QB266	十六进制	16#00		Mode Select 2
17	%QB267	十六进制	16#00		Mode Select 3
18	%QB268	十六进制	16#00		Write Ctrl
19	%QB269	十六进制	16#00		Read Ctrl
20	%QD270	浮点数	0.0		Write Data
21	<新增>				

- c. 设置温控模式为 PID 控制，设定目标温度数值为 500 即 50°C，可以看到温度升高至 50°C，在第一次超调后，逐步稳定在 50°C 左右，如下图所示。

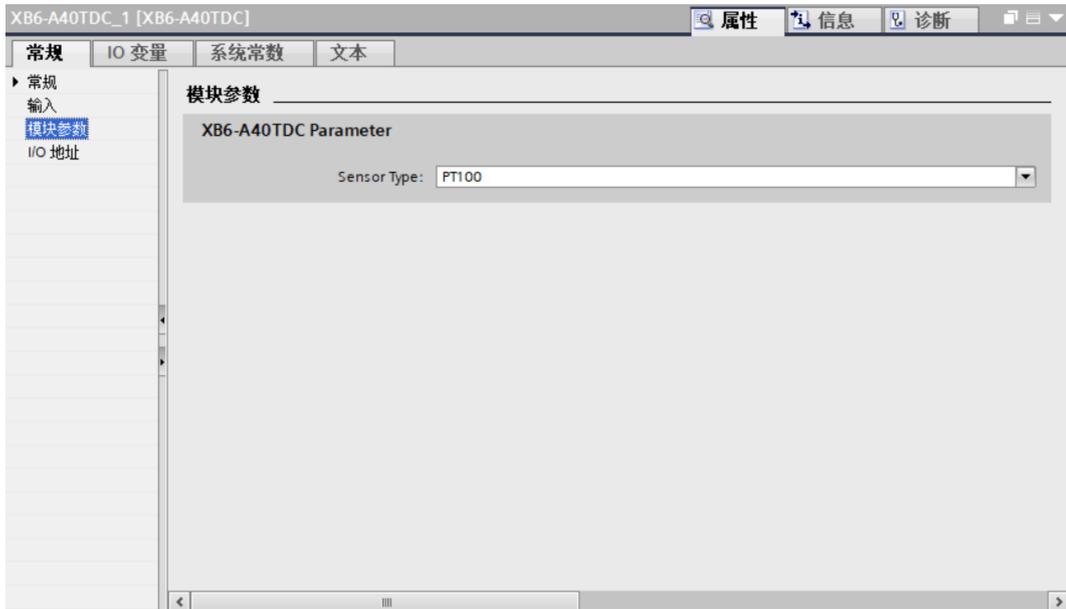
名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
%IW256	%IW256	带符号十进制	500		Channel 0
%IW258	%IW258	带符号十进制	-9999		Channel 1
%IW260	%IW260	带符号十进制	-9999		Channel 2
%IW262	%IW262	带符号十进制	-9999		Channel 3
%IB264	%IB264	无符号十进制	0		Warning 0
%IB265	%IB265	无符号十进制	0		Warning 1
%IB266	%IB266	无符号十进制	0		Warning 2
%IB267	%IB267	无符号十进制	0		Warning 3
%ID268	%ID268	浮点数	0.0		Read Data
%QW256	%QW256	带符号十进制	500	500	Set Temp0
%QW258	%QW258	带符号十进制	0		Set Temp1
%QW260	%QW260	带符号十进制	0		Set Temp2
%QW262	%QW262	带符号十进制	0		Set Temp3
%QB264	%QB264	十六进制	16#01	16#01	Mode Select 0
%QB265	%QB265	十六进制	16#00		Mode Select 1
%QB266	%QB266	十六进制	16#00		Mode Select 2
%QB267	%QB267	十六进制	16#00		Mode Select 3
%QB268	%QB268	十六进制	16#00		Write Ctrl
%QB269	%QB269	十六进制	16#00		Read Ctrl
%QD270	%QD270	浮点数	0.0		Write Data

- d. 将通道 0 连接的传感器拔出后，可以看到通道 0 显示数值为 -9999，告警值被置为 1，如下图所示。

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
%IW256	%IW256	带符号十进制	-9999		Channel 0
%IW258	%IW258	带符号十进制	-9999		Channel 1
%IW260	%IW260	带符号十进制	-9999		Channel 2
%IW262	%IW262	带符号十进制	-9999		Channel 3
%IB264	%IB264	无符号十进制	1		Warning 0
%IB265	%IB265	无符号十进制	0		Warning 1
%IB266	%IB266	无符号十进制	0		Warning 2
%IB267	%IB267	无符号十进制	0		Warning 3
%ID268	%ID268	浮点数	0.0		Read Data
%QW256	%QW256	带符号十进制	500	500	Set Temp0
%QW258	%QW258	带符号十进制	0		Set Temp1
%QW260	%QW260	带符号十进制	0		Set Temp2
%QW262	%QW262	带符号十进制	0		Set Temp3
%QB264	%QB264	十六进制	16#01	16#01	Mode Select 0
%QB265	%QB265	十六进制	16#00		Mode Select 1
%QB266	%QB266	十六进制	16#00		Mode Select 2
%QB267	%QB267	十六进制	16#00		Mode Select 3
%QB268	%QB268	十六进制	16#00		Write Ctrl
%QB269	%QB269	十六进制	16#00		Read Ctrl
%QD270	%QD270	浮点数	0.0		Write Data

◆ 读取 PID 控制模式下的 PID 协调系数 An 参数值

- a. 通道连接热电阻传感器，对配置参数进行配置，如下图所示。



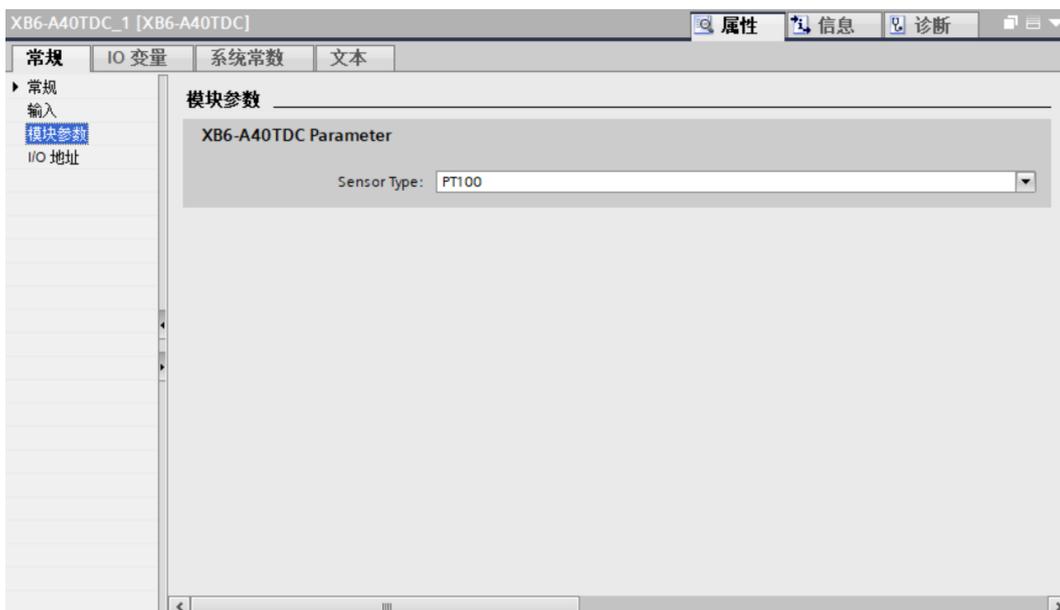
- b. 以模块的通道 0 为例，设置温控模式为 PID 控制，读控制字为读取 PID 协调系数 An，可以看到通道 0 当前 PID 协调系数 An 的值，如下图所示。

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
%IW256	259	带符号十进制	259		Channel 0
%IW258	260	带符号十进制	260		Channel 1
%IW260	260	带符号十进制	260		Channel 2
%IW262	263	带符号十进制	263		Channel 3
%IB264	0	无符号十进制	0		Warning 0
%IB265	0	无符号十进制	0		Warning 1
%IB266	0	无符号十进制	0		Warning 2
%IB267	0	无符号十进制	0		Warning 3
%ID268	1.0	浮点数	1.0		Read Data
%QW256	0	带符号十进制	0		Set Temp0
%QW258	0	带符号十进制	0		Set Temp1
%QW260	0	带符号十进制	0		Set Temp2
%QW262	0	带符号十进制	0		Set Temp3
%QB264	16#01	十六进制	16#01	16#01	Mode Select 0
%QB265	16#00	十六进制	16#00		Mode Select 1
%QB266	16#00	十六进制	16#00		Mode Select 2
%QB267	16#00	十六进制	16#00		Mode Select 3
%QB268	16#00	十六进制	16#00		Write Ctrl
%QB269	16#02	十六进制	16#02	16#02	Read Ctrl
%QD270	0.0	浮点数	0.0		Write Data

注：如通道 1 读取自整定状态，Read Ctrl 为 0x11；通道 1 读取 PID 协调系数 An，Read Ctrl 为 0x12；通道 1 读取 PID 比例系数 P，Read Ctrl 为 0x13，依次类推。其余通道同理。

◆ 温度补偿

- a. 通道连接热电阻传感器，对配置参数进行配置，如下图所示。



- b. 以模块通道 0 为例，可以看到通道 0 测量温度数值为 259 即为 25.9℃，如下图所示。

The screenshot shows the '监控表_1' (Monitoring Table) for 'PLC_1 [CPU 315-2 PN/DP]'. The table lists various variables and their values. The value for Channel 0 is 259, which is highlighted in red. The table has columns for '名称', '地址', '显示格式', '监视值', '修改值', and '注释'.

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
Channel 0	%IW256	带符号十进制	259		Channel 0
Channel 1	%IW258	带符号十进制	260		Channel 1
Channel 2	%IW260	带符号十进制	260		Channel 2
Channel 3	%IW262	带符号十进制	263		Channel 3
Warning 0	%IB264	无符号十进制	0		Warning 0
Warning 1	%IB265	无符号十进制	0		Warning 1
Warning 2	%IB266	无符号十进制	0		Warning 2
Warning 3	%IB267	无符号十进制	0		Warning 3
Read Data	%ID268	浮点数	0.0		Read Data
Set Temp0	%QW256	带符号十进制	0		Set Temp0
Set Temp1	%QW258	带符号十进制	0		Set Temp1
Set Temp2	%QW260	带符号十进制	0		Set Temp2
Set Temp3	%QW262	带符号十进制	0		Set Temp3
Mode Select 0	%QB264	十六进制	16#00		Mode Select 0
Mode Select 1	%QB265	十六进制	16#00		Mode Select 1
Mode Select 2	%QB266	十六进制	16#00		Mode Select 2
Mode Select 3	%QB267	十六进制	16#00		Mode Select 3
Write Ctrl	%QB268	十六进制	16#00		Write Ctrl
Read Ctrl	%QB269	十六进制	16#00		Read Ctrl
Write Data	%QD270	浮点数	0.0		Write Data
<新增>					

- c. 设置写控制字为设定温度校准值，温度补偿值 100 即 10°C，设置补偿值后，通道 0 温度数值为 360 即为 36°C，如下图所示。

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
%IW256		带符号十进制	360		Channel 0
%IW258		带符号十进制	260		Channel 1
%IW260		带符号十进制	260		Channel 2
%IW262		带符号十进制	264		Channel 3
%IB264		无符号十进制	0		Warning 0
%IB265		无符号十进制	0		Warning 1
%IB266		无符号十进制	0		Warning 2
%IB267		无符号十进制	0		Warning 3
%ID268		浮点数	0.0		Read Data
%QW256		带符号十进制	0		Set Temp0
%QW258		带符号十进制	0		Set Temp1
%QW260		带符号十进制	0		Set Temp2
%QW262		带符号十进制	0		Set Temp3
%QB264		十六进制	16#00		Mode Select 0
%QB265		十六进制	16#00		Mode Select 1
%QB266		十六进制	16#00		Mode Select 2
%QB267		十六进制	16#00		Mode Select 3
%QB268		十六进制	16#01	16#01	Write Ctrl
%QB269		十六进制	16#00		Read Ctrl
%QD270		浮点数	100.0	100.0	Write Data

注：如通道 1 设定温度校准值，Write Ctrl 为 0x11；通道 1 设定 PID 协调系数 An，Write Ctrl 为 0x12；通道 1 设定 PID 比例系数 P，Write Ctrl 为 0x13，依次类推。其余通道同理。