

总线型温控系统
AU7 697H-0R(T)H22-PNT
AU7 697H-0R(T)F22-PNT
产品使用手册





目 录

1. 温控器简介	- 1 -
1.1. 温控器规格说明	- 1 -
1.1.1. AU7 697H-0R(T)H22-PNT	- 1 -
1.1.2. AU7 697H-0R(T)F22-PNT	- 2 -
1.2. 产品尺寸图	- 3 -
1.2.1. AU7 697H-0R(T)H22-PNT	- 3 -
1.2.2. AU7 697H-0R(T)F22-PNT	- 3 -
2. 温控器使用说明	- 4 -
2.1. 模块接线	- 4 -
2.1.1. AU7 697H-0RH22-PNT 模块接线图	- 4 -
2.1.2. AU7 697H-0TH22-PNT 模块接线图	- 4 -
2.1.3. AU7 697H-0RF22-PNT 模块接线图	- 5 -
2.1.4. AU7 697H-0TF22-PNT 模块接线图	- 5 -
2.2. 指示灯说明	- 6 -
2.2.1. AU7 697H-0R(T)H22-PNT	- 6 -
2.2.2. AU7 697H-0R(T)F22-PNT	- 7 -
2.3. 测温拨码开关说明	- 8 -
2.3.1. AU7 697H-0RH(F)22-PNT 拨码开关设置说明	- 8 -
2.3.2. AU7 697H-0TH(F)22-PNT 拨码开关设置说明	- 9 -
2.4. 模块参数说明	- 9 -
3. PN 通讯参数说明	- 10 -
3.1. 地址说明	- 10 -
3.1.1. AU7 697H-0R(T)H22-PNT 地址说明	- 10 -
3.1.2. AU7 697H-0R(T)F22-PNT 地址说明	- 15 -
3.2. PID 自整定功能	- 17 -
3.3. 使用示例	- 18 -
3.3.1. 硬件条件	- 18 -
3.3.2. 软件条件	- 18 -
3.3.3. 工程组态	- 18 -
4. AU7 697H-PNT 模块软件版本号查看	- 31 -
4.1. 博图上查看 AU7 697H-PNT 模块的软件版本	- 31 -
4.2. PRONETA 上查看 AU7 697H-PNT 模块的软件版本	- 31 -

内部资料，请勿外传

产品内容如有变动，恕不另行通知



手册版本	说明
V1.2	适于 2021050700000012 软件版本的 AU7 697H-PNT 使用。
V1.3	适于 2021050700000012 软件版本的 AU7 697H-PNT 使用，更正了章节“1.1 温控器规格说明”中“表 1——扩展模块”里 SM622H 模块的说明。
V1.4	新增 1.2 产品尺寸图。
V1.5	修改模块地址说明。
V1.6	1. 去掉普通数字量功能 2. 增加自整定系数 3. PWM 周期单位 10ms/100ms 可配置 4. 增加 PWM 输出上下限功能，由添加扩展模块实现。
V1.7	修改 AU7 697H-ORH22-PNT 拨码 SW5. SW6 说明。
V1.8	新增 AU7 697H-OR(T)F22-PNT 产品说明

1. 温控器简介

AU7 697H-0R(T)H22-PNT 一款基于 Profinet 总线的智能 PID 温控制器。最大支持 40 路温控。本体带 16 路数字量输出和 16 路热电阻/热电偶输入，作为 16 路 PID 控制。可通过温控器的背板总线扩展不同类型模块采集温度。

AU7 697H-0R (T) F22-PNT 一款基于 Profinet 总线的智能 PID 温控制器。自带 8 路温控。本体带 16 路数字量输出和 8 路热电阻/热电偶输入，作为 8 路 PID 控制，不支持扩展。

1.1. 温控器规格说明

1.1.1. AU7 697H-0R(T)H22-PNT

型号	AU7 697H-0RH22-PNT	AU7 697H-0TH22-PNT
供电电压	20.8~28.8V DC	
模块功耗	3.5W	
温度输入特性		
输入点数	16	16
输入类型	PT100, PT1000 等	J、K 型等
数字量输出特性		
输出点数	16	16
PID 控制通道数	本机 16 路 PID，最大支持 40 路 PID（通过扩展模块 633H 实现）	
输出类型	PNP（晶体管）	
PID 控制周期	0.1s~65s（可设置）	
通信		
通信接口	2 个 RJ45	
支持协议	Profinet-RT	
可扩展模块类型	详见下表 1	
尺寸（长×宽×高）	86×96×120mm	

表 1——扩展模块：

温控器名称	扩展模块型号	说明
AU7 697-PNT	SM631H-7PC4CH. RTD	4 路热电阻输入
	SM631H-7RF 8CH. RTD	8 路热电阻输入
	SM631H-7RH 16CH. RTD	16 路热电阻输入
	SM633H-1RF 8Ch. PID	8 路 PID 控制，热电阻输入，最大支持扩展 24 路 PID 控制
	SM633H-7PF 8Ch. PID	8 路 PID 控制，热电偶输入，最大支持扩展 24 路 PID 控制
	SM631H-7PD 8CH. RTD	4 路热电偶输入



	SM631H-7PF 8CH. RTD	8 路热电偶输入
	SM622H-CBH22/SM622H-CPH22	16 路冷却输出, SM622H-CBH22 为 NPN 型, SM622H-CPH22 为 PNP 型, 此模块只能用于温控器本身 PID 的冷却输出, 最大支持扩展一个此模块
温控器名称	扩展模块型号	说明
AU7 697-PNT	SM632H-OHD. A04	4 路模拟量输出
	SM632H-OHF. A08	8 路模拟量输出
	PWM-Limit x16.Ch	PWM 输出上下限模块, 最大只支持扩展一个此模块
	PWM-Limit x24.Ch	
	PWM-Limit x32.Ch	

注意:

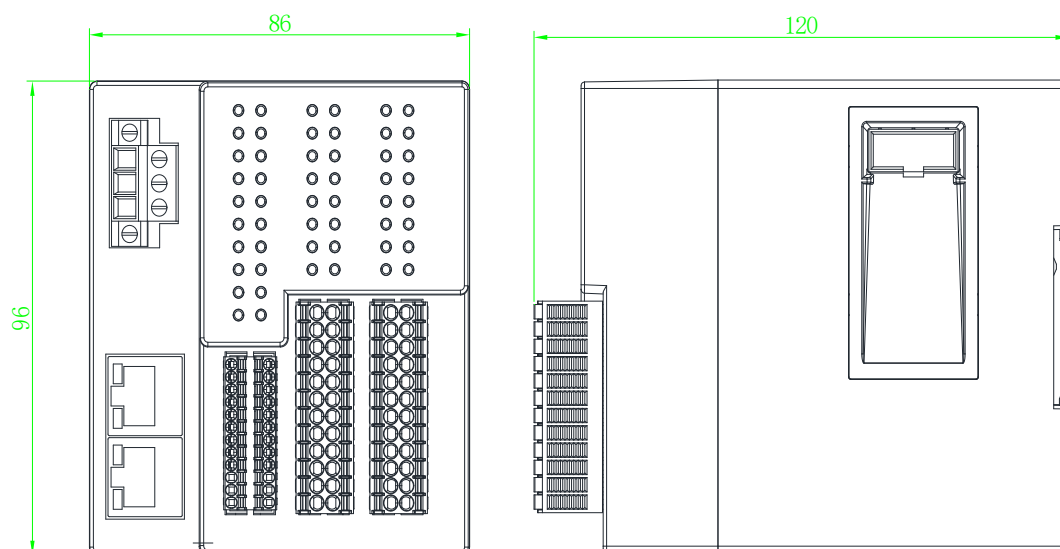
- * AU7 697-PNT 温控器交互数据量比较大不支持与西门子 smart200CPU 使用 (如果要 smart200CPU 进行温度控制, 建议使用 IM693-TCP 温控系列模块, 该类模块支持 S7-TCP、Modbus TCP 两种通讯协议)。
- * 温控器后扩展模块数量最大为 8 个, 第 1~7 槽号任意组态扩展模块型号, 第 8 槽号只有组态 PWM-Limit x.Ch 的选型;
- * PWM-Limit x.Ch 只能处于组合中的最后一个槽号。
- * 以下组态情况会导致主站报错, 无法进入正常工作状态:
 1. 扩展模块的物理顺序和主站组态顺序不一致;
 2. PID 总通道数超过 40 路;
 3. 实际扩展的冷却输出模块 SM622H 数量大于 1.

1.1.2. AU7 697H-0R(T)F22-PNT

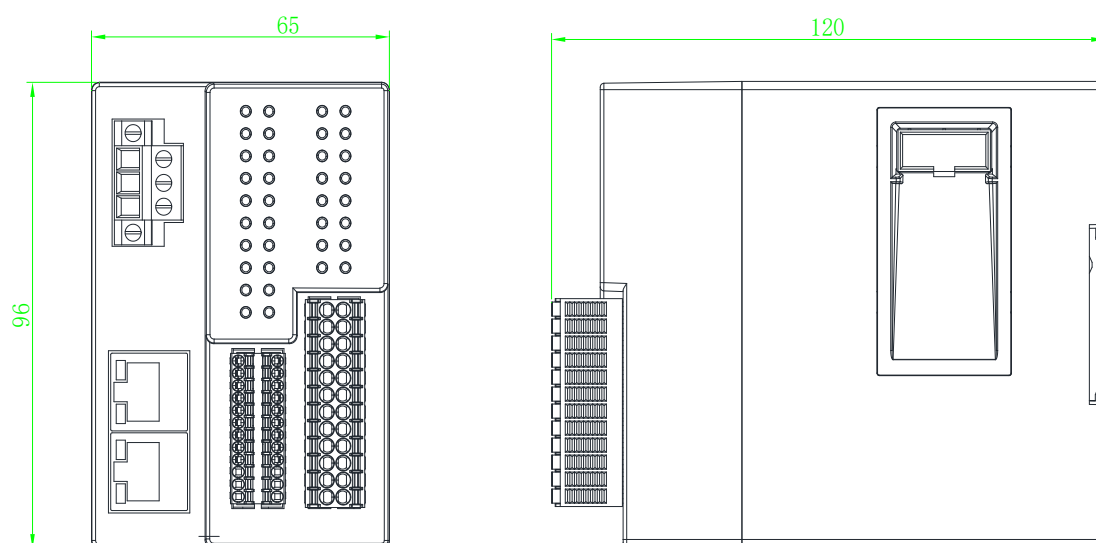
型号	AU7 697H-0RF22-PNT	AU7 697H-0TF22-PNT
供电电压	20.8~28.8V DC	
模块功耗	3.5W	
温度输入特性		
输入点数	8	8
输入类型	PT100, PT1000 等	J、K 型等
数字量输出特性		
输出点数	16	16
PID 控制通道数	本机 8 路 PID	
输出类型	PNP（晶体管）	
PID 控制周期	0.1s~65s（可设置）	
通信		
通信接口	2 个 RJ45	
支持协议	Profinet-RT	
可扩展模块类型	不支持扩展	
尺寸（长×宽×高）	65×96×120mm	

1.2. 产品尺寸图

1.2.1. AU7 697H-0R(T)H22-PNT



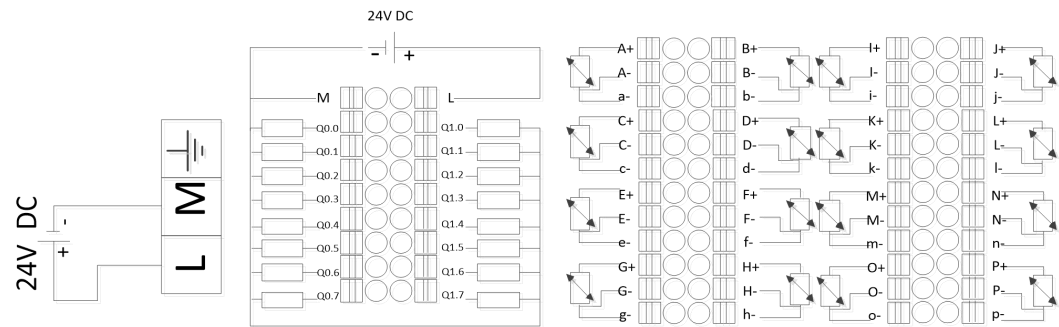
1.2.2. AU7 697H-0R(T)F22-PNT



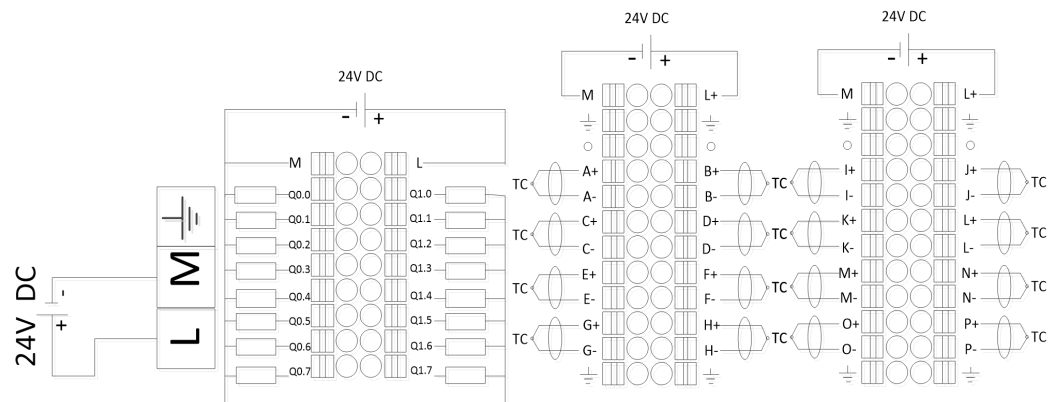
2. 温控器使用说明

2.1. 模块接线

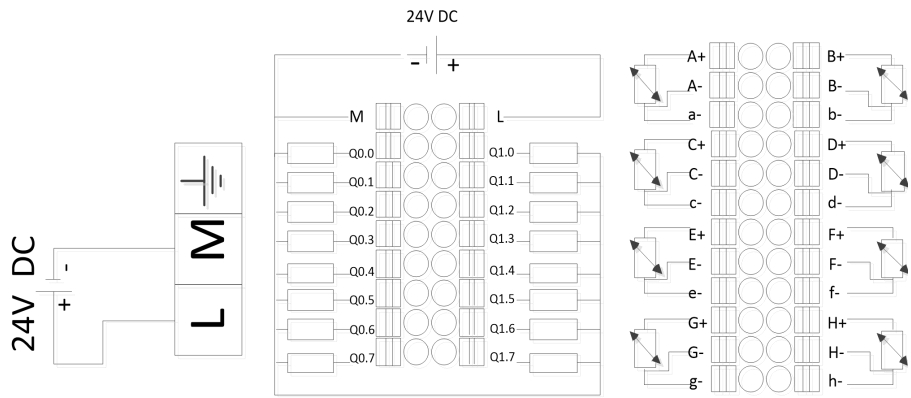
2.1.1. AU7 697H-0RH22-PNT 模块接线图



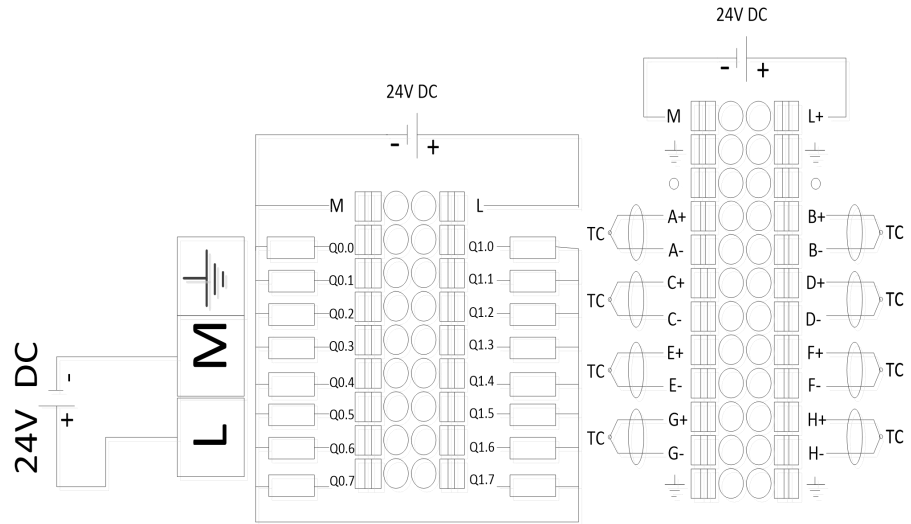
2.1.2. AU7 697H-0TH22-PNT 模块接线图



2.1.3. AU7 697H-0RF22-PNT 模块接线图



2.1.4. AU7 697H-0TF22-PNT 模块接线图

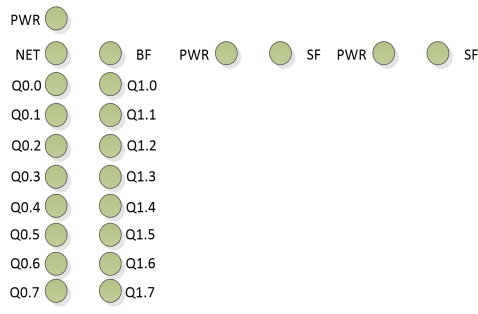


2.2. 指示灯说明

2.2.1. AU7 697H-0R(T)H22-PNT

<div><div></div><div><div>PWR</div><div>NET</div><div>Q0.0</div><div>Q0.1</div><div>Q0.2</div><div>Q0.3</div><div>Q0.4</div><div>Q0.5</div><div>Q0.6</div><div>Q0.7</div><div>BF</div><div>Q1.0</div><div>Q1.1</div><div>Q1.2</div><div>Q1.3</div><div>Q1.4</div><div>Q1.5</div><div>Q1.6</div><div>Q1.7</div><div>PWR</div><div>SF</div><div>PWR</div><div>SF</div></div></div>	指示灯	说明
	PWR	模块电源指示灯，正常时点亮，异常时熄灭。
	NET	(1) NET 指示灯常亮表示 PN 通讯正常；熄灭表示 PN 通讯断开。 (2) 慢闪 (0.5Hz)：PN 总线正常，PLC 不报错，软件组态的模块数量比实际组态的模块数量少，组态的模块可以正常使用。 (3) 快闪 (2.5Hz)：PN 总线正常，PLC 报错，软件组态的模块数量一致，但有部分模块组态错误，正确组态的模块可以正常使用。
	BF	模块故障指示灯，扩展模块总线故障时，指示灯点亮，正常时熄灭。
	SF	模块测温通道断线指示灯，通道断线或者超范围时，指示灯闪烁，正常时熄灭。
	Q0.0~Q1.7	加热输出指示灯，输出时指示灯点亮，否则熄灭。

2.2.2. AU7 697H-0R(T)F22-PNT

	指示灯	说明
	PWR	模块电源指示灯，正常时点亮，异常时熄灭。
	NET	(1) NET 指示灯常亮表示 PN 通讯正常；熄灭表示 PN 通讯断开。 (2) 慢闪 (0.5Hz)：PN 总线正常，PLC 不报错，软件组态的模块数量比实际组态的模块数量少，组态的模块可以正常使用。 (3) 快闪 (2.5Hz)：PN 总线正常，PLC 报错，软件组态的模块数量一致，但有部分模块组态错误，正确组态的模块可以正常使用。
	BF	保留
	SF	模块测温通道断线指示灯，通道断线或者超范围时，指示灯闪烁，正常时熄灭。
	Q0.0~Q0.7	加热输出指示灯，输出时指示灯点亮，否则熄灭。
	Q1.0~Q1.7	制冷输出指示灯，输出时指示灯点亮，否则熄灭。

2.3. 测温拨码开关说明

2.3.1. AU7 697H-0RH(F)22-PNT 拨码开关设置说明

拨码开关		热电阻类型	SW1	SW2	SW3	SW4
<div>SW 1, 2, 3, 4, 5, 6</div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>123456</div><div>DIPONT</div></div></div>	100 Ω Pt 0.003850	0	0	0	0	
	1000 Ω Pt 0.003850	0	0	0	1	
	100 Ω Pt 0.003920	0	0	1	0	
	1000 Ω Pt 0.003920	0	0	1	1	
	100 Ω Pt 0.00385055	0	1	0	0	
	1000 Ω Pt 0.00385055	0	1	0	1	
	100 Ω Pt 0.003916	0	1	1	0	
	1000 Ω Pt 0.003916	0	1	1	1	
	100 Ω Pt 0.003902	1	0	0	0	
	1000 Ω Pt 0.003902	1	0	0	1	
	100 Ω Ni 0.006720	1	0	1	1	
	1000 Ω Ni 0.006720	1	1	0	0	
	100 Ω Ni 0.006178	1	1	0	1	
	1000 Ω Ni 0.006178	1	1	1	0	
开关位置	设置					
SW5	0: 正标定 (+3276.7) 1: 负标定 (-3276.8)					
SW6	0: 摄氏度; 1: 华氏度。					
		固定进行断线检测				

2.3.2. AU7 697H-0TH(F)22-PNT 拨码开关设置说明

拨码开关	热电偶类型	SW1	SW2	SW3																																																												
<div>SW 1, 2, 3, 4, 5, 6</div> <div><div><div><div></div><div></div></div><div>1</div></div><div><div><div></div><div></div></div><div>2</div></div><div><div><div></div><div></div></div><div>3</div></div><div><div><div></div><div></div></div><div>4</div></div><div><div><div></div><div></div></div><div>5</div></div><div><div><div></div><div></div></div><div>6</div></div><div>DIP</div><div>ONT</div></div> <tr><td>J（缺省）</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>K</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>T</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>E</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>R</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>S</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>N</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>+/-80mV</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="2">开关位置</td><td colspan="2">设置</td></tr> <tr><td>SW4 SW5</td><td>00</td><td colspan="2">无滤波</td></tr> <tr><td>SW4 SW5</td><td>01</td><td colspan="2">轻滤波</td></tr> <tr><td>SW4 SW5</td><td>10</td><td colspan="2">中滤波</td></tr> <tr><td>SW4 SW5</td><td>11</td><td colspan="2">高滤波</td></tr> <tr><td colspan="2">SW6</td><td colspan="2">是否进行冷端补偿： 0： 是； 1： 否。</td></tr> <tr><td colspan="4">固定进行断线检测</td></tr>	J（缺省）	0	0	0	K	0	0	1	T	0	1	0	E	0	1	1	R	1	0	0	S	1	0	1	N	1	1	0	+/-80mV	1	1	1					开关位置		设置		SW4 SW5	00	无滤波		SW4 SW5	01	轻滤波		SW4 SW5	10	中滤波		SW4 SW5	11	高滤波		SW6		是否进行冷端补偿： 0： 是； 1： 否。		固定进行断线检测			
	J（缺省）	0	0	0																																																												
	K	0	0	1																																																												
	T	0	1	0																																																												
	E	0	1	1																																																												
	R	1	0	0																																																												
	S	1	0	1																																																												
	N	1	1	0																																																												
	+/-80mV	1	1	1																																																												
	开关位置		设置																																																													
	SW4 SW5	00	无滤波																																																													
	SW4 SW5	01	轻滤波																																																													
	SW4 SW5	10	中滤波																																																													
	SW4 SW5	11	高滤波																																																													
	SW6		是否进行冷端补偿： 0： 是； 1： 否。																																																													
固定进行断线检测																																																																

2.4. 模块参数说明

参数	说明
PN bus Err Output EN	DISABLE——（PN 通讯故障）AU7 697H-PNT 本身数量输出及扩展模块的数字量、模拟量输出清零。 ENABLE——（PN 通讯故障）AU7 697H-PNT 本身数量输出及扩展模块的数字量、模拟量输出保持。
PWM-T Unit	10ms:设定 PWM 周期单位为 10ms。 100ms:设定 PWM 周期单位为 100ms。

3. PN 通讯参数说明

模块支持 Profinet-rt 协议，提供对应的 XML 文件，温控器对应的地址如下。

3.1. 地址说明

3.1.1. AU7 697H-0R(T)H22-PNT 地址说明

模块	地址类型	地址分布 (起始地址 x)	描述	说明	
AU7 697-PNT 适配器 本地	Q 地 址 (Ch=0~1 5 对应 1- 16 通道)	QB(x+0)	(所有通道) 保存 所有 PID 通道参数/ 将上位机参数写入 温控器	置 1 时，保存所有 PID 通道参数，保存成功 后会有状态指示，上升沿有效；(注 1) 置 2 时，将“积分百分比”、“积分上限”、 “Pwm 输出周期”写入到温控器，上升沿有效； 置 0 时，会复位保存成功状态。	
		QB(x+1)	(所有通道) 积分 百分比	范围：0-10；5 代表 5%； 在此阈值范围内进行积分作用 可通过“QB(x+0)”置 2 写入温控器并生效	
		QW(x+2)	(所有通道) 积分 上限	范围：0-32000； 可通过“QB(x+0)”置 2 写入温控器并生效	
		QW(x+4)	(所有通道) Pwm 输出周期	所有通道的 Pwm 输出周期 单位：10ms/100ms (默认) 可配； 可通过“QB(x+0)”置 2 写入温控器并生效	
		QW(x+6)	自整定系数	范围：1-2000 自整定后的 P 值=P*自整定系数/100	
		QW(x+8)	保留	保留	
		QW(x+10)			
		QW(x+12)			
		QW(x+14)			
		QW(x+16)			
		QW(x+18)	比例自调节系数	设置范围：8~20,等于 0 时系数默认等于 12； 进入积分环节后比例自调节系数；起作用时， $K_p = K_p * \text{系数} / 10$	
		QW(x+20+Ch* 12)	本地 1-16 通道 PID 控制字	Bit9-15	保留
				Bit8	PWM 输出模式： 0：正常输出模式 1：限制输出模式，根据限制范围 输出
				Bit7	积分清 0 1：把当前通道累计积分清 0
				Bit6	保留
				Bit5	加热输出冗余 0：加热输出冗余功能不起作用 1：启用加热输出冗余功能，这时



模块	地址类型	地址分布 (起始地址 x)	描述	说明	
					冷却端无占用情况下 (PID 双极性不启用), 冷却端会有同样的输出;
				Bit4	BIP 0:单极性 1:双极性
				Bit3	参数保存, 将“当前运行的 P、I、D”保存到 flash, 上升沿有效 (注 1)
				Bit2	将“上位机设定的 P、I、D”写入到温控器并生效。
				Bit1	AutoTuning 自整定使能
				Bit0	PID_Run PID 运行
		QW(x+22+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 设定温度	有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 1500, 实际设置的是 150.0 摄氏度。	
		QW(x+24+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 实际温度偏移	用于人工修正测量温度与实际温度的偏差; 有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 20, 实际设置的是 2.0 摄氏度, 范围: ± 1000 , 大于 ± 1000 按 ± 1000 处理	
		QW(x+26+Ch*12)	本地 1-16 通道 上位机设定的比例 P	由“控制字 Bit2”控制写入到温控器	
		QW(x+28+Ch*12)	本地 1-16 通道 上位机设定的积分 I	由“控制字 Bit2”控制写入到温控器	
		QW(x+30+Ch*12)	本地 1-16 通道 上位机设定的微分 D	由“控制字 Bit2”控制写入到温控器	
	I 地址 (Ch=0~15 对应 1-16 通道)	IB(x+0)	保存所有 PID 通道参数状态	当“保存所有 PID 通道参数”置 1 时保存所有通道 PID 参数, 保存成功后, 此变量会置 1, 直到“保存所有 PID 通道参数”置 0 时复位。	
		IB(x+1)	(所有通道) 积分百分比	默认值: 5; 范围: 0-10; 5 代表 5%; 在此阈值范围内进行积分作用; 可通过“QB(x+0)”置 2 写入	
		IW(x+2)	(所有通道) 积分上限	默认值: 16000; 范围: 0-32000; 可通过“QB(x+0)”置 2 写入	
		IW(x+4)	(所有通道) Pwm 输出周期	所有通道的 Pwm 输出周期; 单位: 单位: 10ms/100ms (默认) 可配; 默认值: 20 可通过“QB(x+0)”置 2 写入	
		IW(x+6+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 运行状态字	Bit7-15	保留
				Bit6	自整定完成
				Bit5	CoolingON 正在制冷
				Bit4	HeatingON 正在加热
				Bit3	AutoTunong err 自整定错误
				Bit2	AutoTunong ON 正在自整定



模块	地址类型	地址分布 (起始地址 x)	描述	说明	
				Bit1	PID ON PID 开启状态
				Bit0	保存参数成功
		IW(x+8+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 实测温度	有符号整数, 1 位小数位, 如读入值 1495, 实际测量的是 149.5 摄氏度。	
		IW(x+10+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 运行的 Kp 值	由“控制字 Bit2 ”控制写入	
		IW(x+12+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 运行的 Ti 值	由“控制字 Bit2 ”控制写入	
		IW(x+14+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 运行的 Td 值	由“控制字 Bit2 ”控制写入	
		IW(x+16+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 模拟输出值	单极性:0~32000 双极性:-32000~32000	
SM633H-1RF/ SM633H-7PF 8Ch.PID	Q 地址 (Ch=0~7 对应 1-8 通道)	QW(x+Ch*12)	模块 1-8 通道 PID 控制字	Bit9-15	保留
				Bit8	PWM 输出模式: 0: 正常输出模式 1: 限制输出模式, 根据限制范围输出
				Bit7	积分清 0 1: 把当前通道累计积分清 0
				Bit6	保留
				Bit5	加热输出冗余 0: 加热输出冗余功能不起作用 1: 启用加热输出冗余功能, 这时冷却端无占用情况下 (PID 双极性不启用), 冷却端会有同样的输出;
				Bit4	BIP 0:单极性 1:双极性
				Bit3	参数保存, 将“当前运行的 P、I、D”保存到 flash, 上升沿有效 (注 1)
				Bit2	将“上位机设定的 P、I、D”写入到温控器并生效。
				Bit1	AutoTuning 自整定使能
				Bit0	PID_Run PID 运行
		QW(x+2+Ch*12)	模块 1-8 通道 PID 设定温度	有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 1500, 实际设置的是 150.0 摄氏度。	
		QW(x+4+Ch*12)	模块 1-8 通道 PID 实际温度偏移	用于人工修正测量温度与实际温度的偏差; 有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 20, 实际设置的是 2.0 摄氏度, 范围: ± 50 , 大于 ± 50 按 ± 50 处理	
		QW(x+6+Ch*12)	模块 1-8 通道上位	由“控制字 Bit2”控制写入到温控器	



模块	地址类型	地址分布 (起始地址 x)	描述	说明	
		2)	机设定的比例 P		
		QW(x+8+Ch*12)	模块 1-8 通道上位机设定的积分 I	由“控制字 Bit2”控制写入到温控器	
		QW(x+10+Ch*12)	模块 1-8 通道上位机设定的微分 D	由“控制字 Bit2”控制写入到温控器	
	I 地址 (Ch=0~7 对应 1-8 通道)	IW(x+Ch*12)	模块 1-8 通道 PID 运行状态字	Bit7-15	保留
				Bit6	自整定完成
				Bit5	CoolingON 正在制冷
				Bit4	HeatingON 正在加热
				Bit3	AutoTunong err 自整定错误
				Bit2	AutoTunong ON 正在自整定
				Bit1	PID ON PID 开启状态
				Bit0	保存参数成功
		IW(x+2+Ch*12)	模块 1-8 通道 PID 实测温度	有符号整数, 1 位小数位, 如读入值 1495, 实际测量的是 149.5 摄氏度。	
		IW(x+4+Ch*12)	模块 1-8 通道 PID 运行的 KP 值	由“控制字 Bit2”控制写入	
		IW(x+6+Ch*12)	模块 1-8 通道 PID 运行的 TI 值	由“控制字 Bit2”控制写入	
		IW(x+8+Ch*12)	模块 1-8 通道 PID 运行的 TD 值	由“控制字 Bit2”控制写入	
		IW(x+10+Ch*12)	模块 1-8 通道 PID 模拟输出值	单极性:0~32000 双极性:-32000~32000	
SM631H-7RF 8CH.RTD/ SM631H-7PF 8CH.TC	I 地址	IW(x+0) - IW(x+14)	测温模块 1-8 通道温度值	有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 1500, 实际设置的是 150.0 摄氏度。	
SM631H-7RH 16CH.RTD	I 地址	IW(x+0) - IW(x+30)	测温模块 1-16 通道温度值	有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 1500, 实际设置的是 150.0 摄氏度。	
SM622H-CBH22	I 地址	IW(x+0)	本地 1-16 通道冷却输出状态	1: 当前通道有输出 0: 当前通道不输出	
SM632H-0HF	Q 地址	QW(x+0) ~ QW(x+14)	模拟量输出模块 1-8 通道		
SM632H-0HD	Q 地址	QW(x+0) ~ QW(x+6)	模拟量输出模块 1-4 通道		
PWM-Limit x16.Ch	Q 地址 (Ch=0~16 对应 1-17 通道)	QW(x+0+Ch*4)	Ch 通道 PWM 输出上限的温度有效范围	温度范围值单位: 1 位小数位, 如写入值 1500, 实际设置的是 150.0 摄氏度。当 PV 小于此范围值时, PWM 输出值大于 PWM 输出	

模块	地址类型	地址分布 (起始地址 x)	描述	说明
	16 通道)			上限值时，按 PWM 输出上限值输出；当 PV 大于范围值时，PWM 正常输出。
		QB(x+2+Ch*4)	Ch 通道 PWM 输出 上限值	PWM 输出上限值，范围：±100； 限制后 Pout=32000*上限值/100；
		QB(x+3+Ch*4)	Ch 通道 PWM 输出 下限值	PWM 输出下限值，范围：±100； 限制后 Pout=32000*下限值/100；

注：1.通道控制字保存参数为当前通道运行的 KP、TI、TD 值；

保存所有参数为所有通道运行的 KP、TI、TD 值、积分百分比、积分上限、Pwm 输出周期。

2.Ch 通道 PWM 输出上限值必须大于 Ch 通道 PWM 输出下限值；正常输出 PWM 值低于 PWM 输出下限值时候，按 PWM 输出下限值输出；当 PV 小于输出上限范围值，PWM 输出值大于 PWM 输出上限值时，按 PWM 输出上限值输出；当 PV 大于输出上限范围值时，PWM 正常输出。

起始地址 X：各个模块在组态时，都会有一个起始地址，需要根据各个模块的起始地址对应好数据，例如下图所示：

模块	机架	插槽	I 地址	Q 地址	类型
SM697H-PNT	0	0	I 区的起始地址	Q 区的起始地址	SM697H-PNT
Interface	0	0 X1			SM697H-PNT
LocalPidx16.Ch_1	0	1	0...197	0...211	LocalPidx16.Ch
SM633H-1RF Pidx8.Ch_1	0	2	198...293	212...307	SM633H-1RF Pidx8....
SM633H-1RF Pidx8.Ch_2	0	3	294...389	308...403	SM633H-1RF Pidx8....
SM633H-7PF Pidx8.Ch_1	0	4	390...485	404...499	SM633H-7PF Pidx8....
SM631H-7PF AI8xTC_1	0	5	486...501		SM631H-7PF AI8xTC
SM632H-0HF AO8_1	0	6		500...515	SM632H-0HF AO8
SM632H-0HD AO4_1	0	7		516...523	SM632H-0HD AO4
SM622H-CBH 16DO_1	0	8	502...503		SM622H-CBH 16DO

3.1.2. AU7 697H-0R(T)F22-PNT 地址说明

模块	地址类型	地址分布 (起始地址 x)	描述	说明	
AU7 697-PNT 适配器 本地	Q 地址 (Ch=0~7 对应 1-8 通道)	QB(x+0)	(所有通道) 保存 所有 PID 通道参数/ 将上位机参数写入 温控器	置 1 时, 保存所有 PID 通道参数, 保存成功 后会有状态指示, 上升沿有效; (注 1) 置 2 时, 将“积分百分比”、“积分上限”、 “Pwm 输出周期”写入到温控器, 上升沿有效; 置 0 时, 会复位保存成功状态。	
		QB(x+1)	(所有通道) 积分 百分比	范围: 0-10; 5 代表 5%; 在此阈值范围内进行积分作用 可通过“QB(x+0)”置 2 写入温控器并生效	
		QW(x+2)	(所有通道) 积分 上限	范围: 0-32000; 可通过“QB(x+0)”置 2 写入温控器并生效	
		QW(x+4)	(所有通道) Pwm 输出周期	所有通道的 Pwm 输出周期 单位: 10ms/100ms (默认) 可配; 可通过“QB(x+0)”置 2 写入温控器并生效	
		QW(x+6)	自整定系数	范围: 1-2000 自整定后的 P 值=P*自整定系数/100	
		QW(x+8)	保留	保留	
		QW(x+10)			
		QW(x+12)			
		QW(x+14)			
		QW(x+16)			
		QW(x+18)	比例自调节系数	设置范围: 8~20, 等于 0 时系数默认等于 12; 进入积分环节后比例自调节系数; 起作用时, $K_p = K_p * \text{系数} / 10$	
		QW(x+20+Ch* 12)	本地 1-16 通道 PID 控制字	Bit9-15	保留
				Bit8	PWM 输出模式: 0: 正常输出模式 1: 限制输出模式, 根据限制范围 输出
				Bit7	积分清 0 1: 把当前通道累计积分清 0
				Bit6	保留
				Bit5	加热输出冗余 0: 加热输出冗余功能不起作用 1: 启用加热输出冗余功能, 这时 冷却端无占用情况下 (PID 双极性 不启用), 冷却端会有同样的输 出;
				Bit4	BIP 0:单极性 1:双极性
				Bit3	参数保存, 将“当前运行的 P、I、



模块	地址类型	地址分布 (起始地址 x)	描述	说明	
					D"保存到 flash, 上升沿有效 (注 1)
				Bit2	将“上位机设定的 P、I、D”写入到温控器并生效。
				Bit1	AutoTuning 自整定使能
				Bit0	PID_Run PID 运行
		QW(x+22+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 设定温度	有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 1500, 实际设置的是 150.0 摄氏度。	
		QW(x+24+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 实际温度偏移	用于人工修正测量温度与实际温度的偏差; 有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 20, 实际设置的是 2.0 摄氏度, 范围: ± 1000 , 大于 ± 1000 按 ± 1000 处理	
		QW(x+26+Ch*12)	本地 1-16 通道 上位机设定的比例 P	由“控制字 Bit2”控制写入到温控器	
		QW(x+28+Ch*12)	本地 1-16 通道 上位机设定的积分 I	由“控制字 Bit2”控制写入到温控器	
		QW(x+30+Ch*12)	本地 1-16 通道 上位机设定的微分 D	由“控制字 Bit2”控制写入到温控器	
	I 地址 (Ch=0~7 对应 1-8 通道)	IB(x+0)	保存所有 PID 通道参数状态	当“保存所有 PID 通道参数”置 1 时保存所有通道 PID 参数, 保存成功后, 此变量会置 1, 直到“保存所有 PID 通道参数”置 0 时复位。	
		IB(x+1)	(所有通道) 积分百分比	默认值: 5; 范围: 0-10; 5 代表 5%; 在此阈值范围内进行积分作用; 可通过“QB(x+0)”置 2 写入	
		IW(x+2)	(所有通道) 积分上限	默认值: 16000; 范围: 0-32000; 可通过“QB(x+0)”置 2 写入	
		IW(x+4)	(所有通道) Pwm 输出周期	所有通道的 Pwm 输出周期; 单位: 单位: 10ms/100ms (默认) 可配; 默认值: 20 可通过“QB(x+0)”置 2 写入	
		IW(x+6+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 运行状态字	Bit7-15	保留
				Bit6	自整定完成
				Bit5	CoolingON 正在制冷
				Bit4	HeatingON 正在加热
				Bit3	AutoTunong err 自整定错误
				Bit2	AutoTunong ON 正在自整定
				Bit1	PID ON PID 开启状态
				Bit0	保存参数成功
		IW(x+8+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID 实测温度	有符号整数, 1 位小数位, 如读入值 1495, 实际测量的是 149.5 摄氏度。	
		IW(x+10+Ch*12)	本地 1-16 通道 PID	由“控制字 Bit2 ”控制写入	

模块	地址类型	地址分布 (起始地址 x)	描述	说明
		2)	运行的 Kp 值	
		IW(x+12+Ch*1 2)	本地 1-16 通道 PID 运行的 Ti 值	由“控制字 Bit2 ”控制写入
		IW(x+14+Ch*1 2)	本地 1-16 通道 PID 运行的 Td 值	由“控制字 Bit2 ”控制写入
		IW(x+16+Ch*1 2)	本地 1-16 通道 PID 模拟输出值	单极性:0~32000 双极性:-32000~32000
PWM-Limit x8.Ch	Q 地址 (Ch=0~7 对应 1-8 通道)	QW(x+0+Ch*4)	Ch 通道 PWM 输出 上限的温度有效范 围	温度范围值单位: 1 位小数位, 如写入值 1500, 实际设置的是 150.0 摄氏度。当 PV 小 于此范围值时, PWM 输出值大于 PWM 输出 上限值时, 按 PWM 输出上限值输出; 当 PV 大于范围值时, PWM 正常输出。
		QB(x+2+Ch*4)	Ch 通道 PWM 输出 上限值	PWM 输出上限值, 范围: ± 100 ; 限制后 $P_{out}=32000 \times \text{上限值}/100$;
		QB(x+3+Ch*4)	Ch 通道 PWM 输出 下限值	PWM 输出下限值, 范围: ± 100 ; 限制后 $P_{out}=32000 \times \text{下限值}/100$;
OverShoot Coeff x8.Ch	Q 地址 (Ch=0~7 对应 1-8 通道)	QB(x+Ch)	Ch 超调参数	修改超调参数, 非 0 参数会立即写入“当前 Ch 超调参数”。
	I 地址 (Ch=0~7 对应 1-8 通道)	IB(x+Ch)	当前 Ch 超调参数	当前超调参数, 通过自整定时产生, 也可以通 过“Ch 超调参数写入”。

3.2. PID 自整定功能

①: 若“Ctrl_Word”控制字 Bit1 (AutoTuning) 置 1 (自整定功能开启), 这时自整定功能有效, 系统直接进入自整定状态模式; 该位上升沿有效, 自整定完成后若要重新自整定, 必须要将该位置 0 后再重新置 1。

优先级关系: **PID 运行开启 > 自整定**。

②: 自整定开启时, 为了得到更优的 PID 参数, 请将设定温度“SV”设置为设备正常工作的温度, 同时在开启自整定功能时, 当前测量温度“PV”值为常温值或是一个相对比较稳定的状态。(如果自整定功能开启时, 当前通道测量温度处于一个变化比较大的状态, 那么在计算当前温控系统数学模型时会出现偏差, 从而得到的自整定参数不会是最优参数)。



3.3. 使用示例

本示例使用西门子 S1511-1PN 跟 AU7 697H-0RH-PNT 通讯，实现对温控器及其扩展模块的监控，所需如下：

3.3.1. 硬件条件

- ①S7-1500CPU（本示例中使用 CPU1511-1PN）。
- ②PC（装有以太网卡），网线。
- ③AU7 697H-0RH-PNT，SM633H-1RF 8Ch.PID,SM631H-7RF 8CH.RTD,SM622H-CBH22,24V DC 电源。

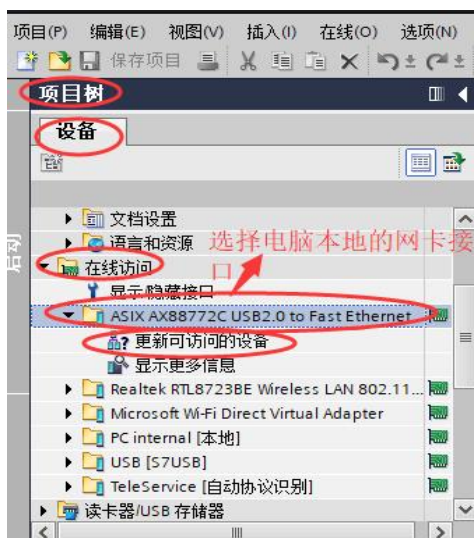
3.3.2. 软件条件

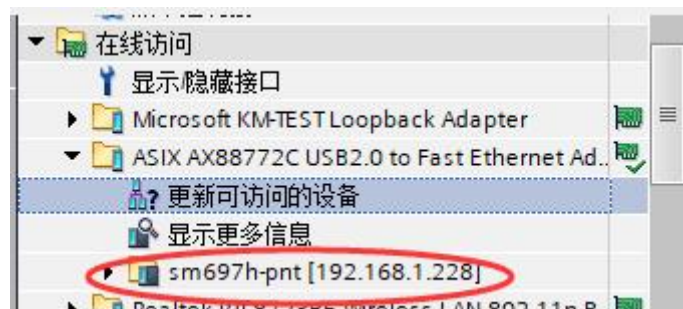
- ①博图编程软件（本示例使用的博图软件版本为 TIA V16）

3.3.3. 工程组态

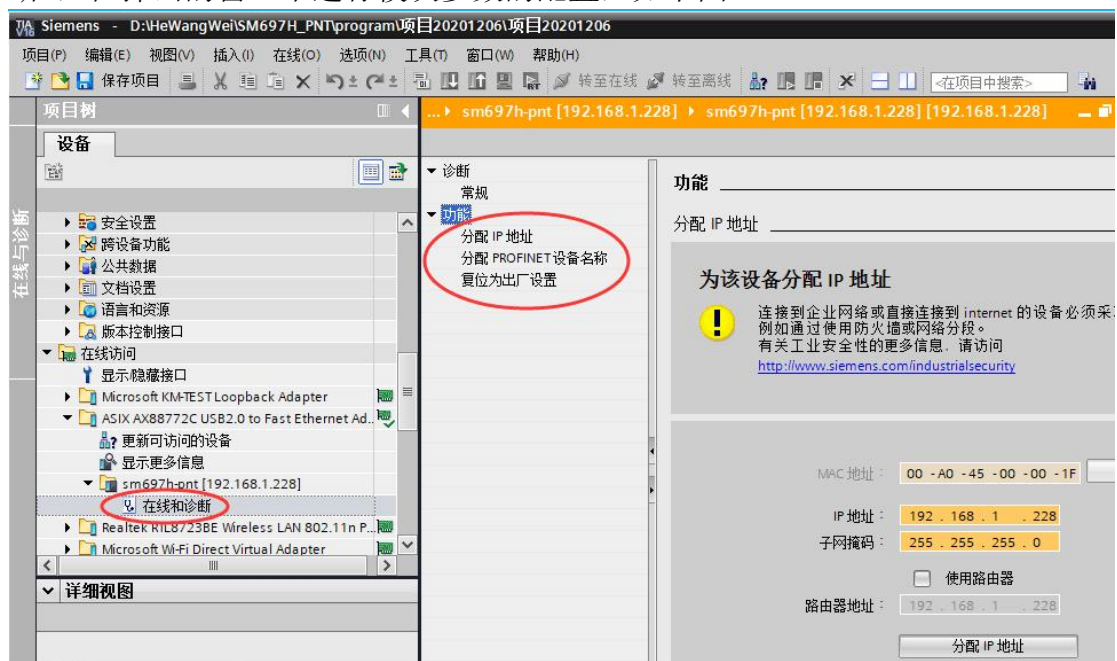
3.3.3.1. 配置 AU7 697H-PNT 参数

将 AU7 697H-PNT 模块与电脑用网线连接好，给模块电。打开博图软件，创建一个空的项目，然后在项目树——在线访问中找到电脑本地的网卡接口，双击“更新可访问的设备”，博图软件会自动搜索找到所连接的 AU7 697H-PNT 模块（注意：配置 AU7 697H-PNT 模块的 IP 及设备名称时最好将单个 AU7 697H-PNT 模块与电脑连接进行设置，避免因模块多而导致配置出错）如下图所示：

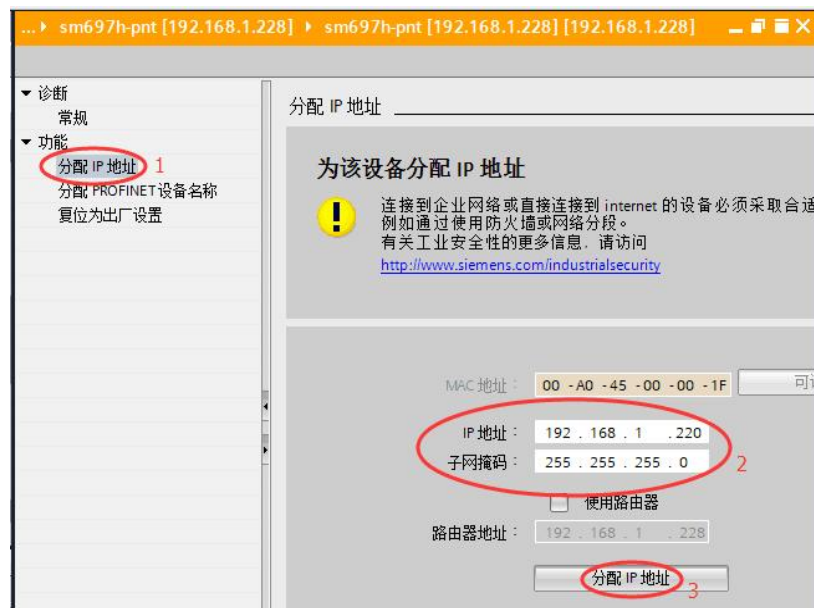




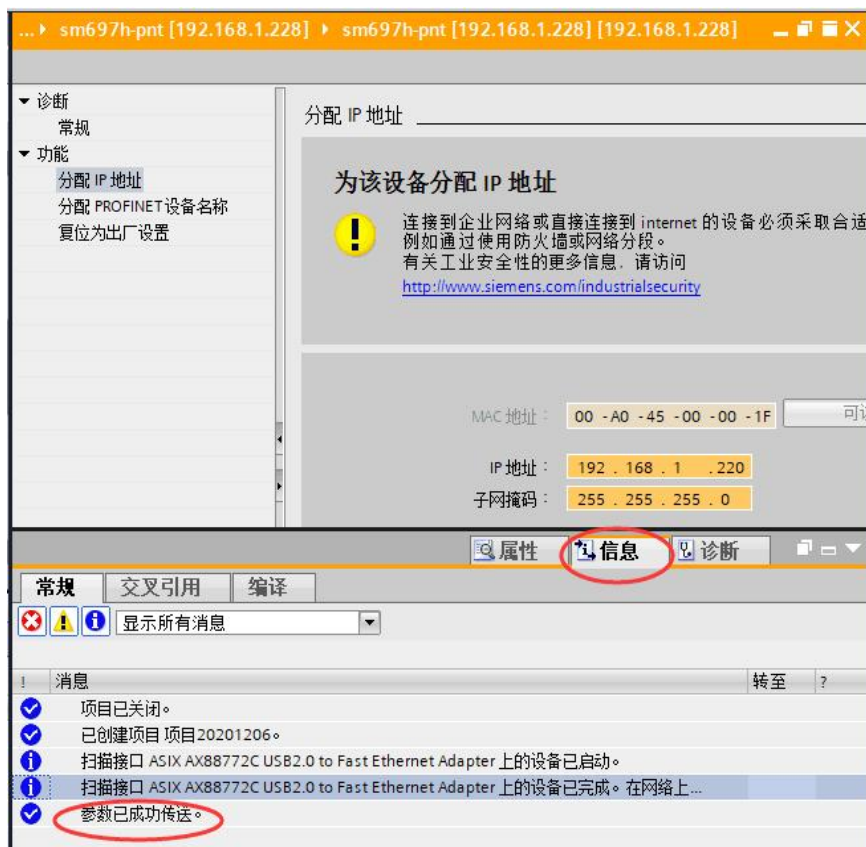
搜索出 AU7 697H-PNT 模块后，点击模块前边的箭头，双击“在线和诊断”，在弹出的窗口中进行模块参数的配置，如下图：



分配 IP:



分配 IP 成功时，博图软件会在软件窗口的右下角或者“常规”选项中的“消息”里显示“参数已成功传送”，如下图所示：



按照相同的方式配置 AU7 697H-PNT 模块的设备名称，如下图所示：



注意：

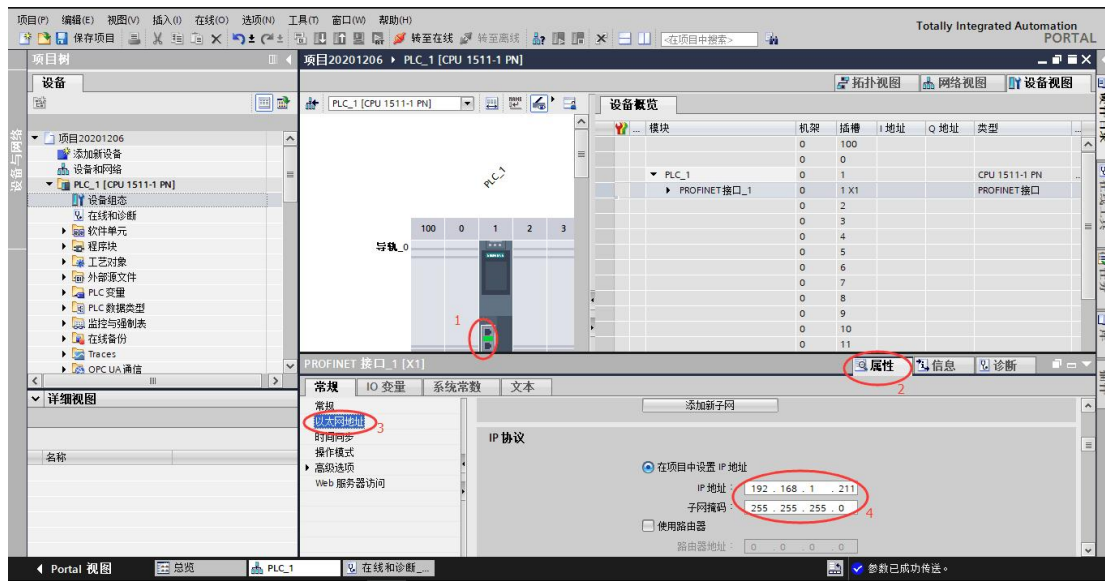
AU7 697H-PNT 的设备名称需要设置好，且同一个局域网里的设备名称要唯一，不能存在有相同的设备名称，否则不能正常通讯。

(1) 在博图上进行硬件组态时，硬件组态中的设备名称必须要与 AU7 697H-PNT 中的设备名称一致，否则不能正常通讯。

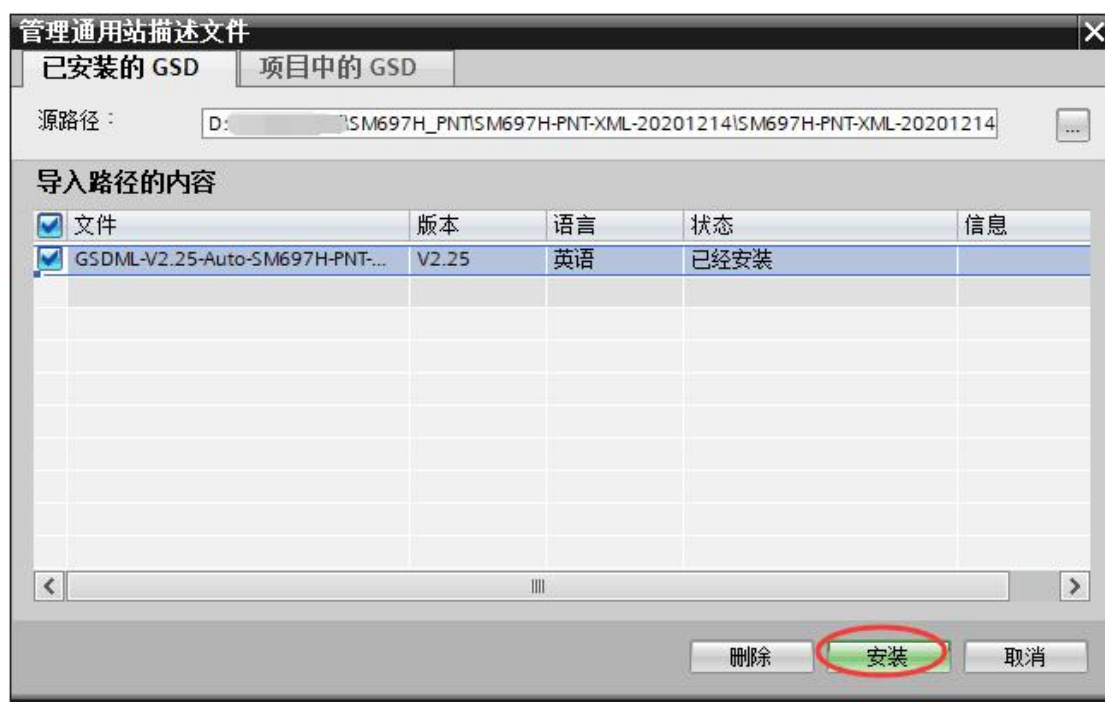
(2) 如果在同一个局域网中多个 AU7 697H-PNT 模块的 MAC 地址相同时，请联系华茂欧特售后技术人员进行处理。

3.3.3.2. TIA 博图上组态

① 打开 TIA 博图软件，创建一个项目，设置好 CPU 的 IP 地址，如下图所示：

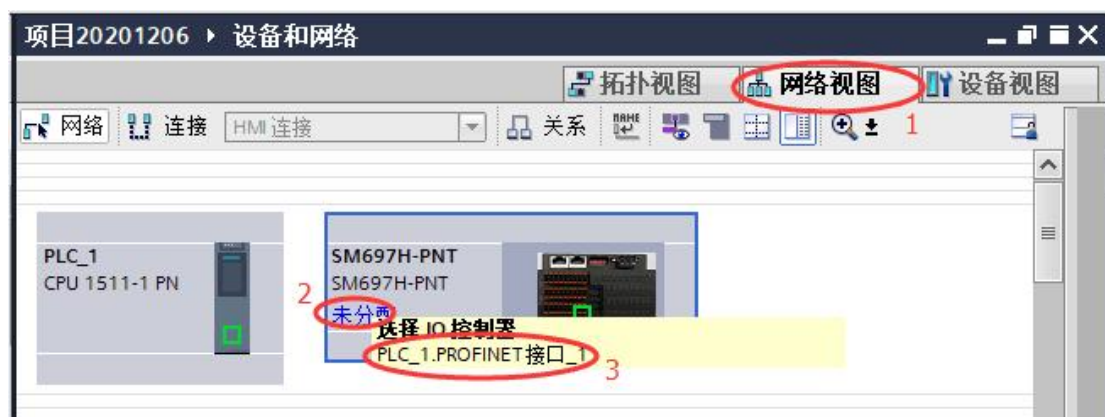
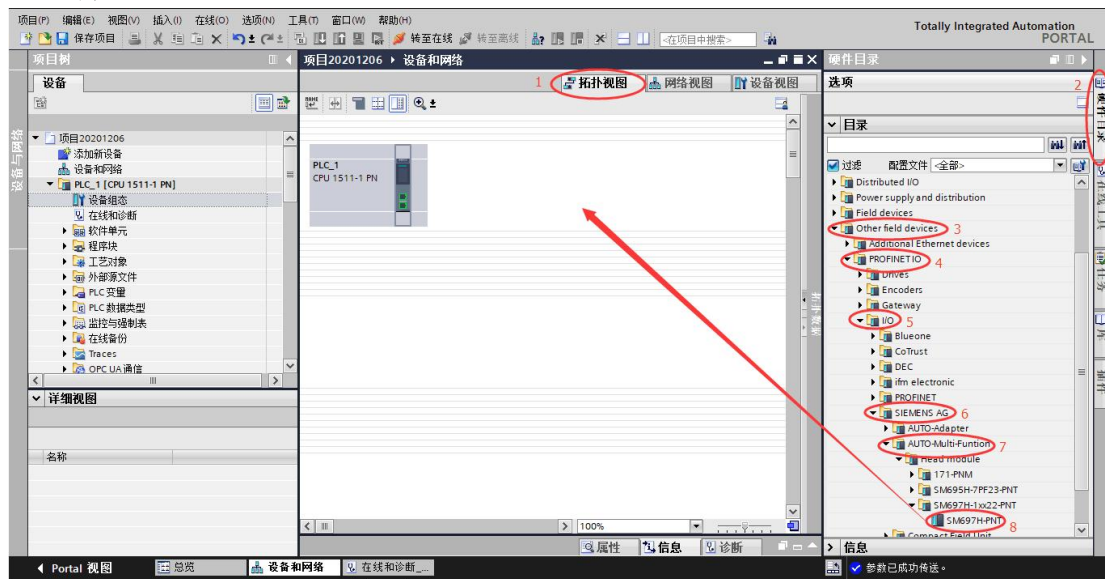


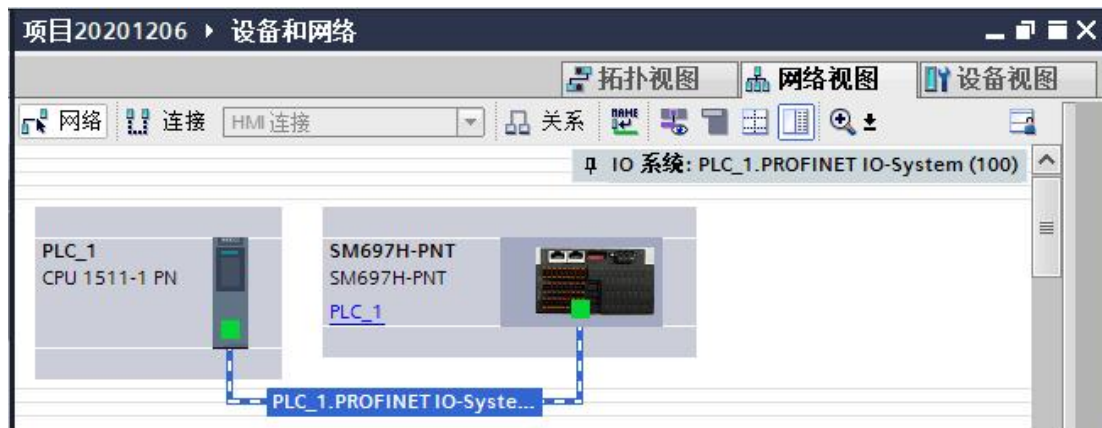
② 安装 AU7 697H-PNT 的 XML 文件



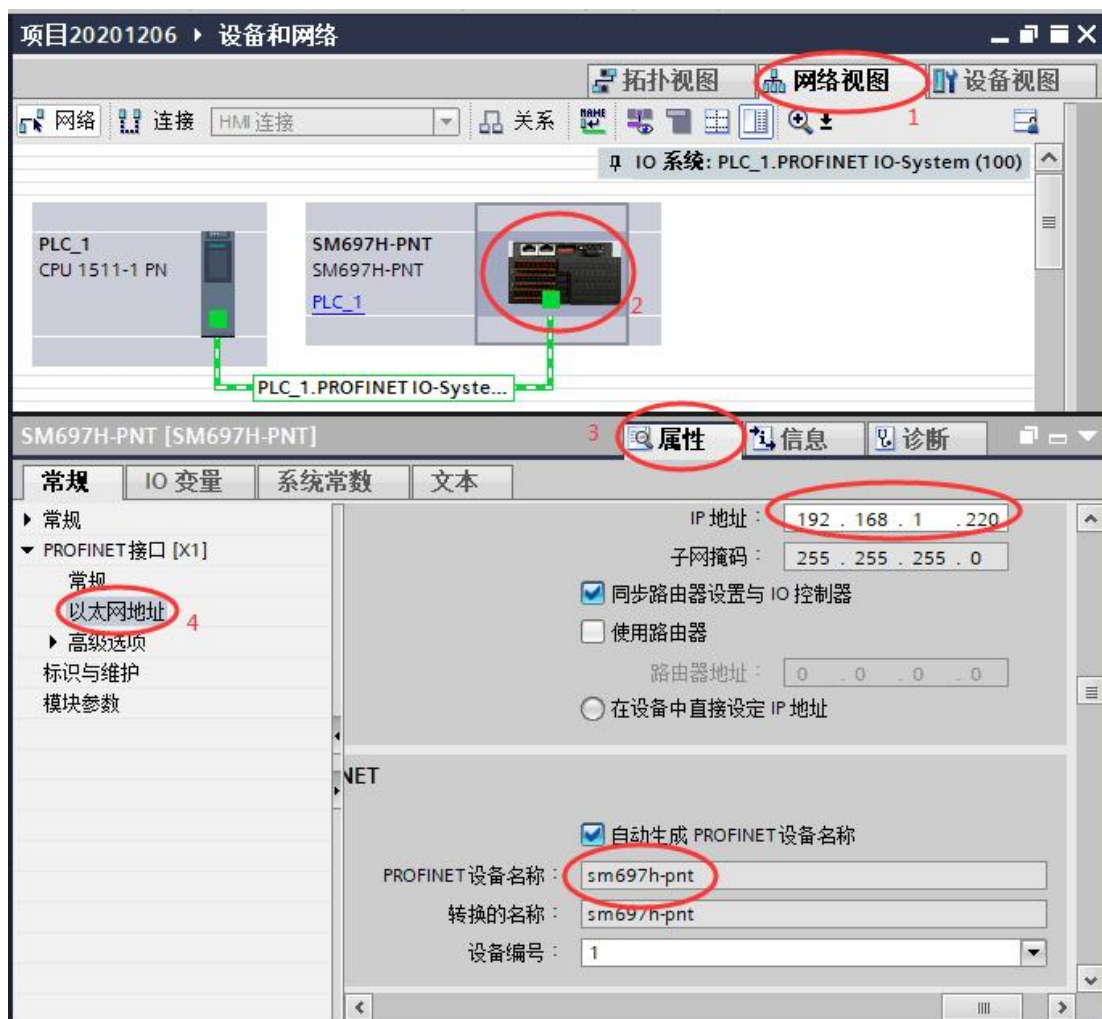
③组态硬件

将 AU7 697H-PNT 组态到工程中，如下图所示：





设置 AU7 697H-PNT 的 IP 地址及 PROFINET 设备名称：

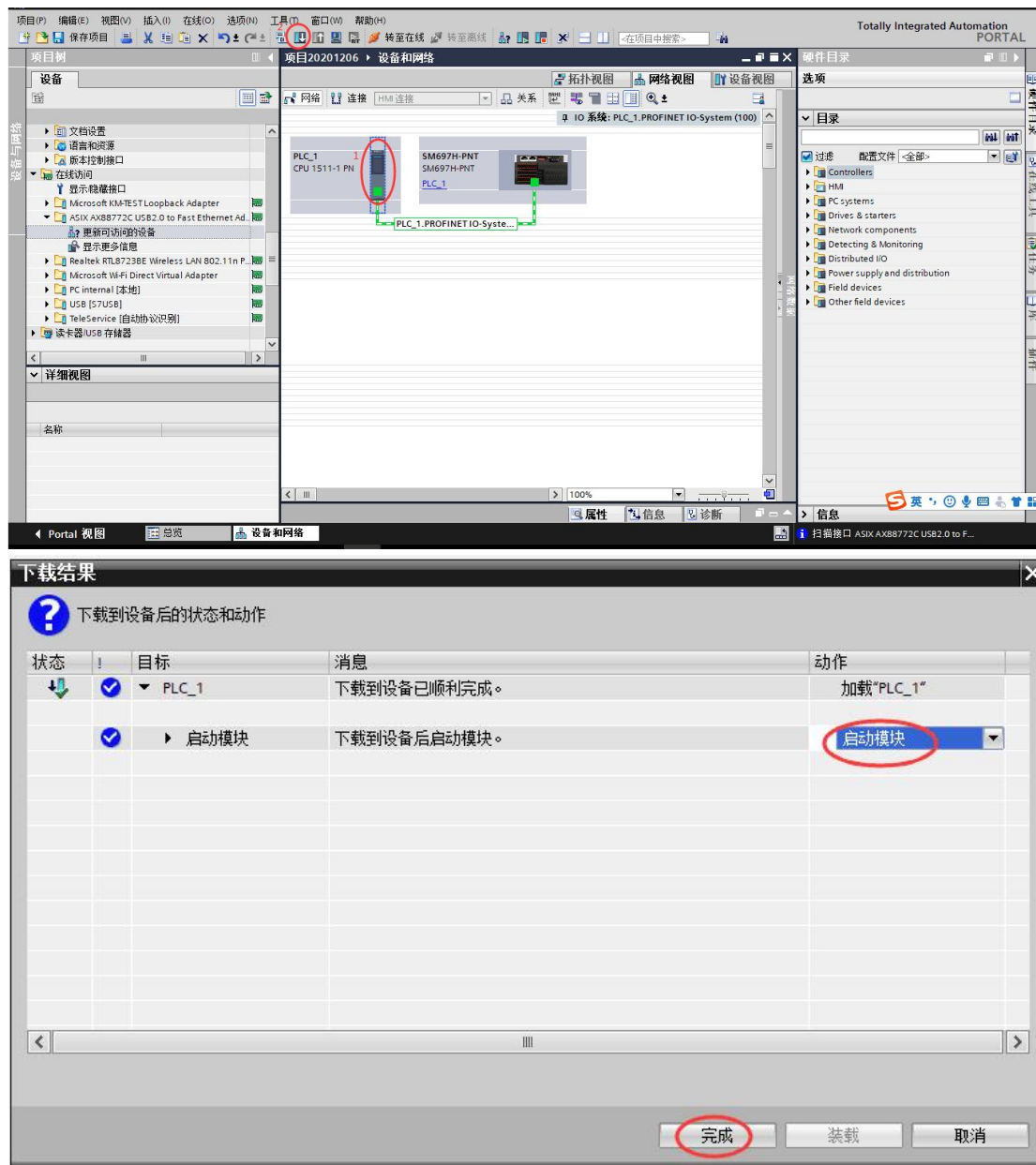


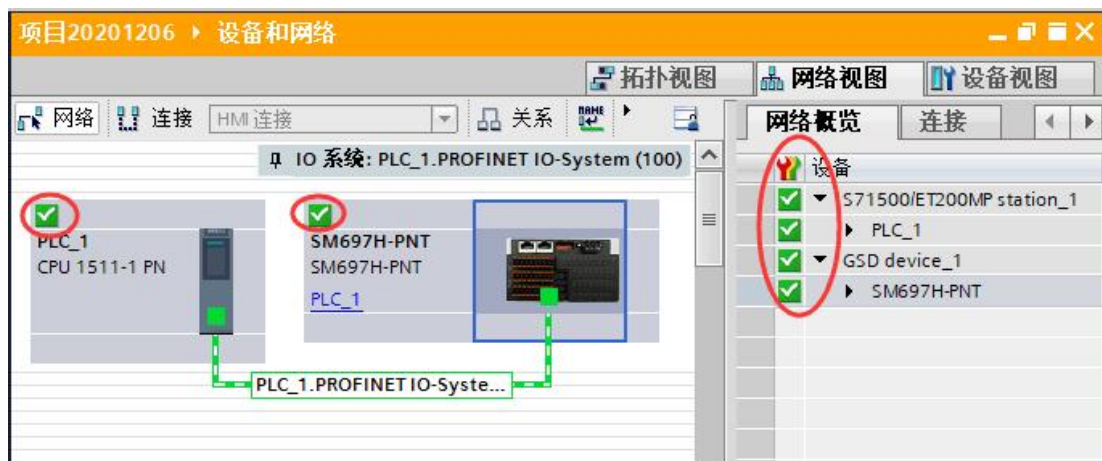
注意：

在 TIA 博图中组态 AU7 697H-PNT 时，PROFINET 设备名称要和 AU7

697H-PNT 中的设备名称一样，否则无法正常通讯。

将硬件组态好后，把工程下载到 S1200CPU 中，然后点击“转至在线”，查看模块的工作状态，如下图所示：

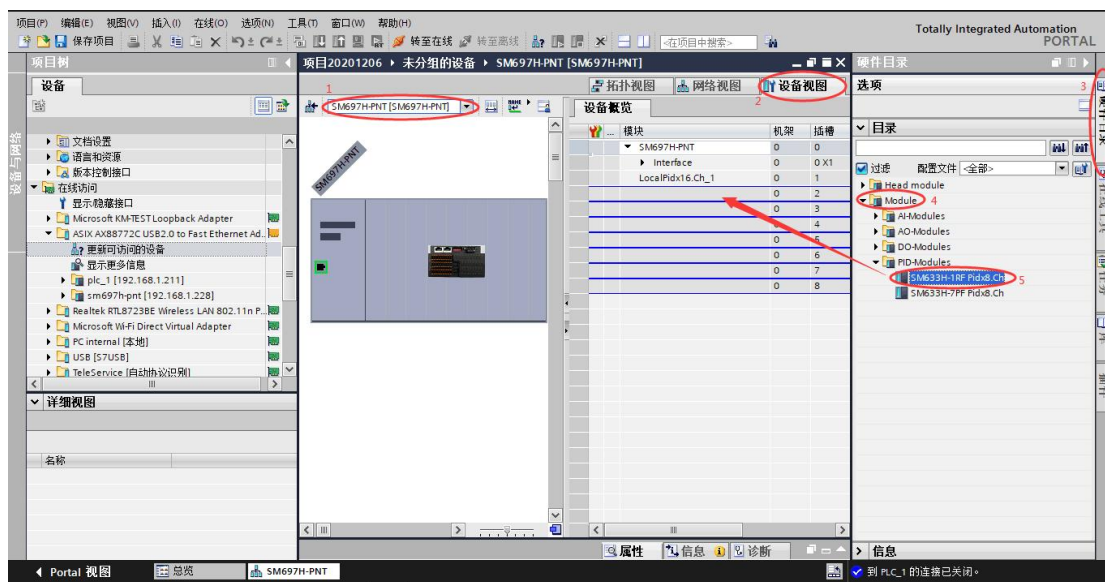


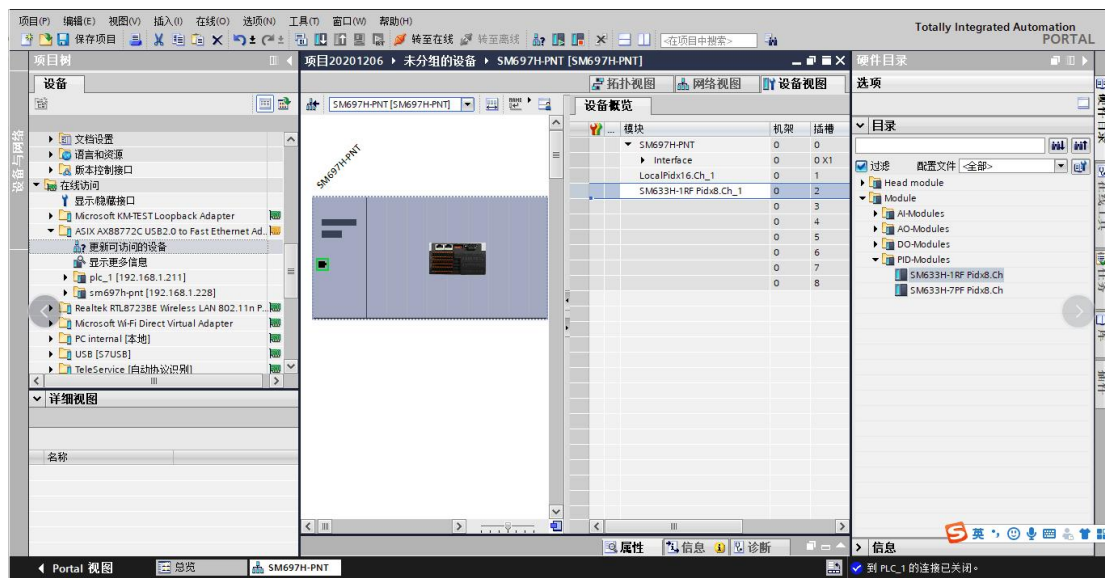


将硬件组态下载到 S1500CPU 后，点击“转至在线”，看“网络概览”中设备都是 状态时，说明硬件组态正确，模块运行正常。

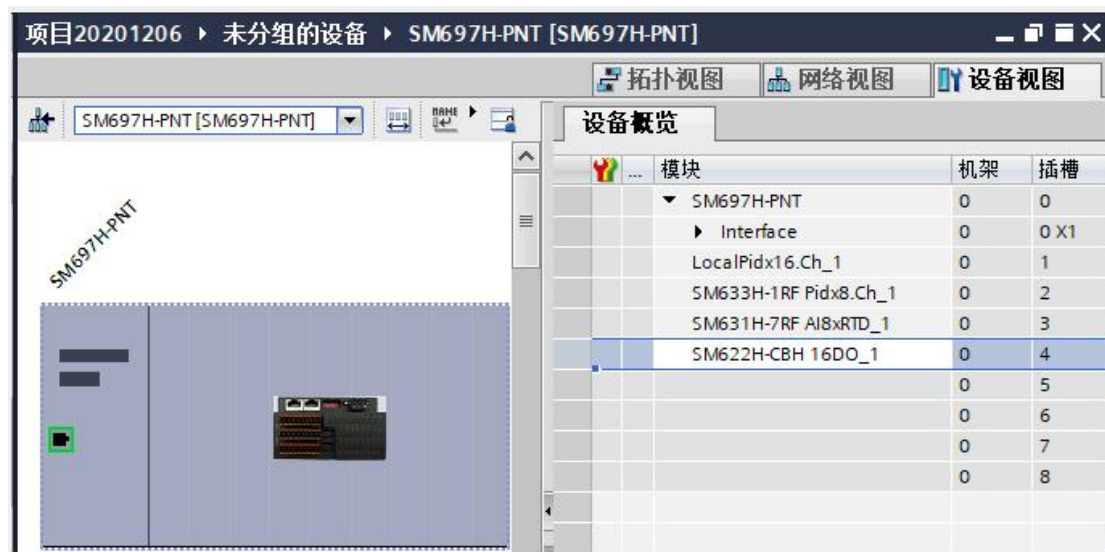
3.3.3.3. 在 AU7 697H-PNT 后添加扩展模块

如果要在 AU7 697H-PNT 后面接扩展模块，则博图软件需“转至离线”，选择“设备视图” —> “AU7 697H-PNT”，然后将需要添加的模块拖拽至模块槽号中，如下图所示：



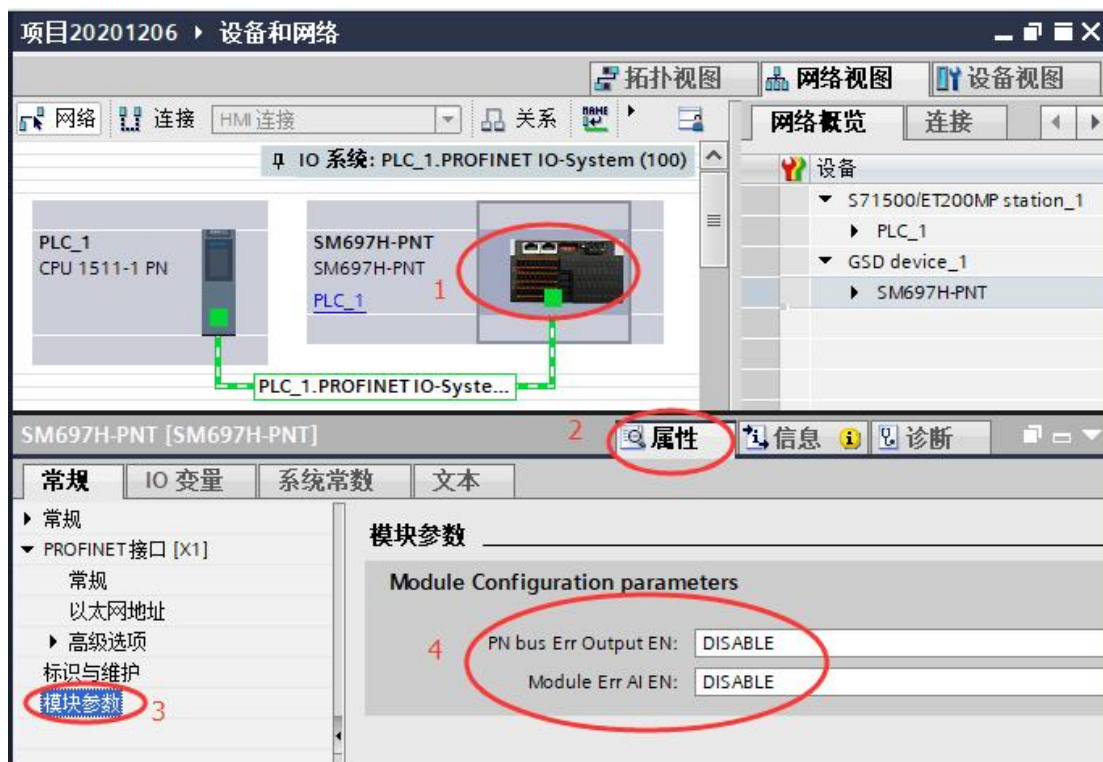


用同样的方法，添加 SM631H-7RF 8CH.RTD,SM622H-CBH22,如下图所示：



3.3.3.4. TIA 博图中设置模块参数

在 TIA 博图中可以对模块进行参数的设置，使 AU7 697H-PNT 及其后面的扩展模块在出现故障时，做出相应的动作，具体如下图所示：



配置好后需要下载到 PLC 中，模块功能才会生效。

参数说明：

PN bus Err Output EN:

DISABLE——（PN 通讯故障）AU7 697H-PNT 本身数量输出及扩展模块的数字量、模拟量输出清零。

ENABLE——（PN 通讯故障）AU7 697H-PNT 本身数量输出及扩展模块的数字量、模拟量输出保持。

PWM-T Unit:

10ms:设定 PWM 周期单位为 10ms。

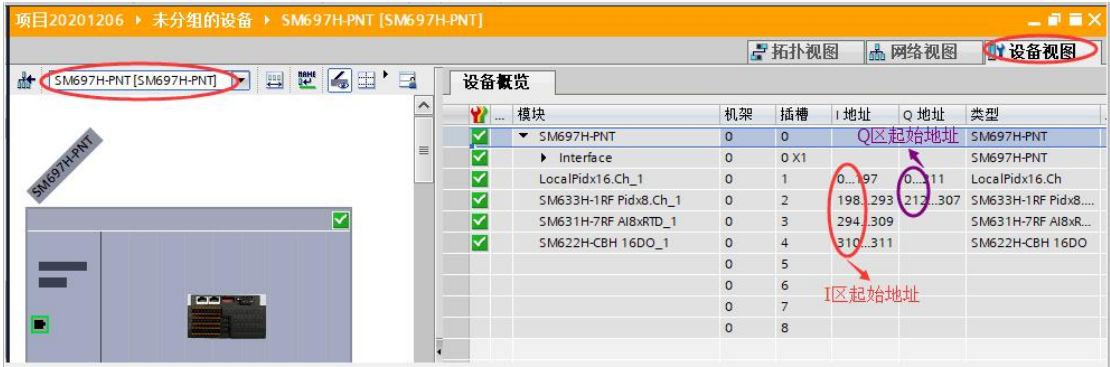
100ms:设定 PWM 周期单位为 100ms。

3.3.3.5. 数据监控

按照上述的方式配置好后，将工程下载到 PLC 中，点击“转至在线”，进行监控，确定所有模块状态正常，本示例介绍如何控制 AU7 697H-PNT 模块和 SM633H-1RF 模块通道 1 进行 PID 控制，如下所示：

①参数地址

首先查看各个模块的 I 区和 Q 区的起始地址，如下图所示：



AU7 697H-PNT 和 SM633H-1RF 通道 1 参数地址（更多详细地址参考本手册章节“3.PN 通讯参数说明”）如下：

模块型号	参数地址	说明	模块型号	参数地址	说明
AU7 697H-PNT	QB0	PWM 输出周期”写入到温控器，上升沿有效；	SM633H-1RF	QW212	控制字
	QW4	PWM 输出周期		QW214	设定温度
	QW20	控制字		QW218	设定比例
	QW22	设定温度		QW220	设定积分
	QW26	设定比例		QW222	设定微分
	QW28	设定积分		IW198	PID 运行状态字
	QW30	设定微分		IW200	当前通道温度值
	IW4	当前 PWM 周期		IW202	当前比例
	IW6	PID 运行状态字		IW204	当前积分
	IW8	当前通道温度值		IW206	当前微分
	IW10	当前比例		IW208	当前 PID 模拟量输出值
	IW12	当前积分			
	IW14	当前微分			
	IW16	当前 PID 模拟量输出			

②设置参数进 PID 控制

要进行 PID 参数，首先要设置好 PWM 周期、设定温度、比例、积分、微分，然后通过控制字来开启 PID 运行，本示例使用如下参数（实际使用根据需求来设置）：

1	// SM697H-PNT 通道 1 PID 设置参数					
2		%QB0	带符号十进制	0	2	<input checked="" type="checkbox"/> 将 PWM 输出周期写入温控器
3		%QW4	带符号十进制	0	10	<input checked="" type="checkbox"/> PWM 输出周期（所有通道）
4		%QW20	带符号十进制	0	12	<input checked="" type="checkbox"/> 控制字
5		%QW22	带符号十进制	0	2660	<input checked="" type="checkbox"/> 设定温度
6		%QW26	带符号十进制	0	100	<input checked="" type="checkbox"/> 设定比例
7		%QW28	带符号十进制	0	400	<input checked="" type="checkbox"/> 设定积分
8		%QW30	带符号十进制	0	100	<input checked="" type="checkbox"/> 设定微分

19	// SM633H-1RF通道1PID设置参数					
20		%QW212	带符号十进制	1	12	<input checked="" type="checkbox"/> 控制字
21		%QW214	带符号十进制	2660	2660	<input checked="" type="checkbox"/> 设定温度
22		%QW218	带符号十进制	0	90	<input checked="" type="checkbox"/> 设定比例
23		%QW220	带符号十进制	0	400	<input checked="" type="checkbox"/> 设定积分
24		%QW222	带符号十进制	0	50	<input checked="" type="checkbox"/> 设定微分

设置好后，查看参数是否设置成功，如下图所示：

10	// SM697H-PNT通道1当前使用参数					
11		%IW4	带符号十进制	10		<input type="checkbox"/> 当前PWM周期（所有通道）
12		%IW6	带符号十进制	1		<input type="checkbox"/> PID运行状态字
13		%IW8	带符号十进制	2641		<input type="checkbox"/> 当前通道值
14		%IW10	带符号十进制	100		<input type="checkbox"/> 当前比例
15		%IW12	带符号十进制	400		<input type="checkbox"/> 当前积分
16		%IW14	带符号十进制	100		<input type="checkbox"/> 当前微分
17		%IW16	带符号十进制	0		<input type="checkbox"/> 当前PID模拟量输出值

26	// SM633H-1RF通道1当前使用参数					
27		%IW198	带符号十进制	1		<input type="checkbox"/> PID运行状态字
28		%IW200	带符号十进制	2564		<input type="checkbox"/> 当前通道值
29		%IW202	带符号十进制	90		<input type="checkbox"/> 当前比例
30		%IW204	带符号十进制	400		<input type="checkbox"/> 当前积分
31		%IW206	带符号十进制	50		<input type="checkbox"/> 当前微分
32		%IW208	带符号十进制	0		<input type="checkbox"/> 当前PID模拟量输出值

设置成功后，通过控制字开启 PID 运行：

1	// SM697H-PNT通道1PID设置参数					
2		%QB0	带符号十进制	0		<input type="checkbox"/> PID运行，双极性
3		%QW4	带符号十进制	10		将PWM输出周期写入温控器
4		%QW20	带符号十进制	0		PWM输出周期（所有通道）
5		%QW22	带符号十进制	2660		<input checked="" type="checkbox"/> 控制字
6		%QW26	带符号十进制	100		<input type="checkbox"/> 设定温度
7		%QW28	带符号十进制	400		<input type="checkbox"/> 设定比例
8		%QW30	带符号十进制	100		<input type="checkbox"/> 设定积分

19	// SM633H-1RF通道1PID设置参数					
20		%QW212	带符号十进制	0		<input checked="" type="checkbox"/> 控制字
21		%QW214	带符号十进制	2660		<input type="checkbox"/> 设定温度
22		%QW218	带符号十进制	90		<input type="checkbox"/> 设定比例
23		%QW220	带符号十进制	400		<input type="checkbox"/> 设定积分
24		%QW222	带符号十进制	50		<input type="checkbox"/> 设定微分

③温度采集模块数据地址

本示例以 SM631H-7RF 模块来说明，软件组态中，SM631H-7RF 的地址如下：

项目20201206 > 未分组的设备 > SM697H-PNT [SM697H-PNT]					
SM697H-PNT [SM697H-PNT]					
设备概览					
模块	机架	插槽	I 地址	Q 地址	类型
SM697H-PNT	0	0			SM697H-PNT
Interface	0	0 X1			SM697H-PNT
LocalPidx16.Ch_1	0	1	0...197	0...211	LocalPidx16.Ch
SM633H-1RF Pidx8.Ch_1	0	2	198...293	212...307	SM633H-1RF Pidx8....
SM631H-7RF AI8xRTD_1	0	3	294...309		SM631H-7RF AI8xR...
SM622H-CB8 16DO_1	0	4	310...311		SM622H-CB8 16DO
	0	5			

则 SM631H-7RF 模块采集到的温度值监控地址为：

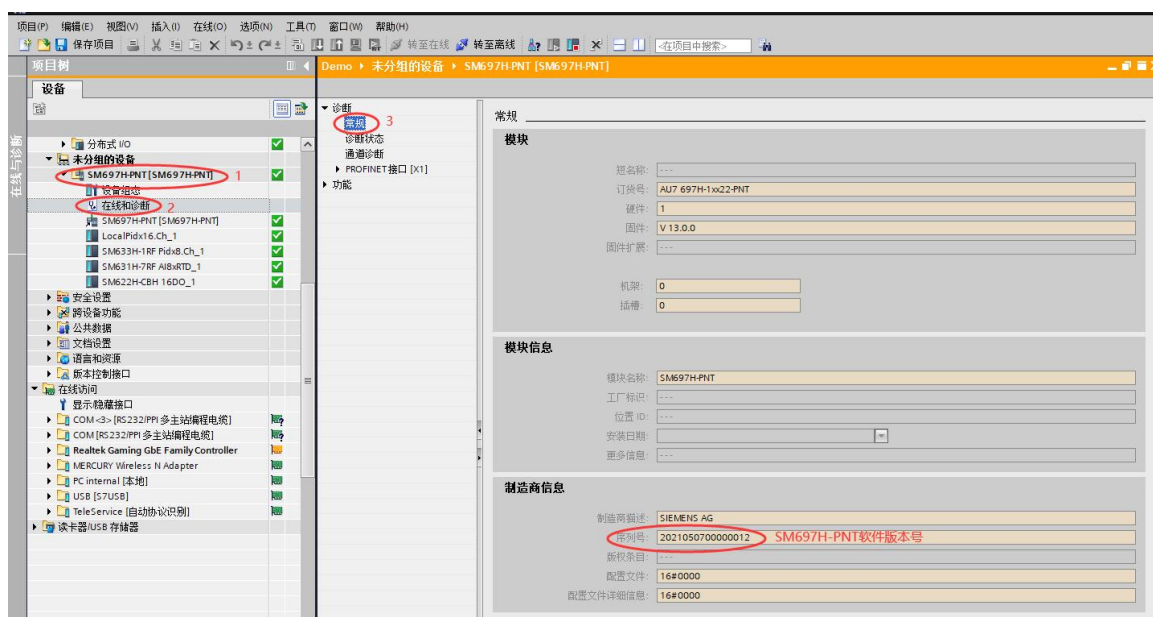
41		%IW308	带符号十进制	2647		<input type="checkbox"/> 通道8温度值
----	--	--------	--------	------	--	---------------------------------

4. AU7 697H-PNT 模块软件版本号查看

AU7 697H-PNT 模块软件版本可以通过西门子博图和 PRONETA 这两个软件来查看，查看方法如下：

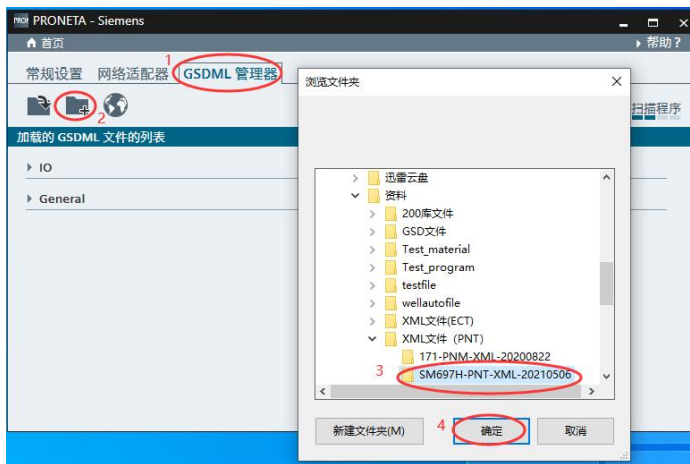
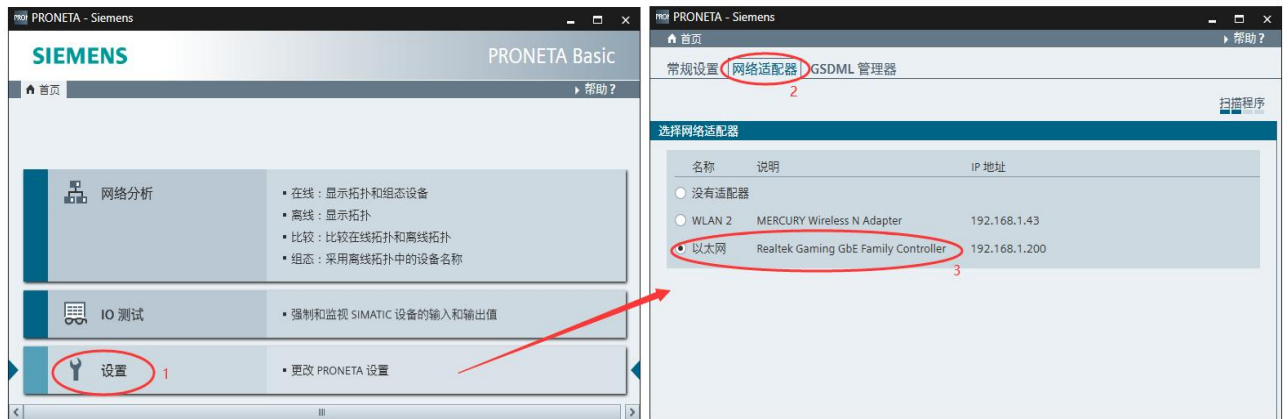
4.1. 博图上查看 AU7 697H-PNT 模块的软件版本

PN 主控器与 AU7 697H-PNT 通讯上后，转至在线，在博图软件左侧“项目树”——“设备”——“未分组的设备”中找到 AU7 697H-PNT 模块，双击“在线和诊断”，弹出的窗口中即可找到 AU7 697H-PNT 模块软件版本信息，如下图所示：



4.2. PRONETA 上查看 AU7 697H-PNT 模块的软件版本

把 AU7 697H-PNT 模块和电脑用网线连接好，AU7 697H-PNT 模块上电，打开 PRONETA 软件，选择“设置”，在弹出的界面中选择“网络适配器”配置好，然后选择“GSDML 管理”，把 AU7 697H-PNT 模块的 GSD 文件加载好，配置好后返回首页，选择“网络分析”，软件自动扫到模块，操作如下图所示：





PRONETA - Siemens

在线 离线 比较 组态

图形视图 - 在线

设备详细信息

选择一个设备查看详细信息。

名称
DNS 名称
设备类型
IP 地址
子网掩码
设备 ID
MAC 地址
角色
网关
供应商 ID
供应商名称
订单号
固件版本
硬件版本
序列号
工厂标识
位置名称
安装日期
注释
错误码
状态

鼠标右键，将序列号勾选。

#	名称	设备类型	IP 地址	子网掩码	MAC 地址	角色	供应商名称	订单号	固件版本	硬件版本
1	sm697h-pnt	TPS-1	192.168.1.213	255.255.255.0	00:a0:45:00:00:22	Device	SIEMENS AG	AU7 697H-1xx22-PNT	V13.0.0	1
2	plc_1	57-1500	192.168.1.211	255.255.255.0	ac:64:17:52:9c:ea	Controller	SIEMENS AG	6ES7 511-1AK02-0A80	V2.6.0	2

PRONETA - Siemens

在线 离线 比较 组态

图形视图 - 在线

设备详细信息

选择一个设备查看详细信息。

SM697H-PNT软件版本号

#	名称	设备类型	IP 地址	子网掩码	MAC 地址	角色	供应商名称	订单号	固件版本	硬件版本	序列号
1	sm697h-pnt	TPS-1	192.168.1.213	255.255.255.0	00:a0:45:00:00:22	Device	SIEMENS AG	AU7 697H-1xx22-PNT	V13.0.0	1	2021050700000012
2	plc_1	57-1500	192.168.1.211	255.255.255.0	ac:64:17:52:9c:ea	Controller	SIEMENS AG	6ES7 511-1AK02-0A80	V2.6.0	2	S C-L38G59302019