

## 模块型温度控制器

适用于 T321A-A 版



### 特点

- 多种输入信号类型可选
- 具有测量显示、控制输出、报警输出、变送输出、RS485 通信等功能
- 多种 PID 控制算法可供选择，且具有自整定功能
- 本产品使用于工业机械、机床、普通测量仪器及设备中
- 经济实用，操作简便

国家高新技术企业/国家标准起草单位



服务热线: 400-0760-168

版本代号: KKT321A-A01C-A/0-20240426

本说明书对温控器设置、配线及各部分名称等进行说明，使用本产品前，请认真阅读本说明书，在理解内容的基础上正确使用。并请妥善保存，以便需要时参考。

### 一、安全使用注意

#### 警告

- 1) 当本产品的故障或异常有可能导致系统重大事故的情况下，请在外部设置适当的保护电路。
- 2) 在全部配线完成之前，请不要接通电源。否则可能导致触电、火灾、故障。
- 3) 不要在产品记载规格要求范围之外使用。否则可能导致火灾、故障。
- 4) 不要使用在有易燃、易爆气体的场所。
- 5) 上电后不要触摸电源端子等高压部位。否则有触电的危险。
- 6) 不要拆卸、修理及改造本产品。否则可能导致触电、火灾、故障。

#### 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中有时会发成电波干扰。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孔及通风口。
- 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而记入的，并不保证其是动作的结果。
- 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，您如果有疑问或异议，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: 室内使用, 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、蒸汽的场所，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聚的场所。
- 4) 对进行安装的情况，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) 热电偶输入的情况，请使用规定的补偿导线 如果被测量设备为金属加热物请使用带绝缘的热电偶，外部电阻的影响约 0.3μV/Ω。
- 2) 热电阻输入的情况，请使用导线电阻较小的，且（3 线式）无电阻差的线材，平行走线，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上等，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，必要时也可在信号接收设备前端接共模线圈抑制线路受到干扰影响，确保信号可靠稳定。
- 7) 远距离 RS485 通信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；确保通信可靠稳定。
- 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“—”字螺丝刀及导线  
端子间距: 5.0mm  
螺丝刀尺寸: 0.6X3.5 “—”字长度大于 130mm  
推荐拧紧力矩: 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子接触。

### 二、设备型号



注: 选型时应注明输入信号类型: 第一种: TC/RTD/mV/Rt; 第二种: mA/V。

### 三、常规型号说明

型号	控制输出功能	报警接点	通信	馈电
T321A-D-W28	SSR,继电器输出,4~20mA可选	2	有	/
T321A-D-W2	SSR,继电器输出,4~20mA可选	2	/	/
T321A-D-M28	SSR,继电器输出	2	有	/
T321A-D-M2	SSR,继电器输出	2	/	/
T321A-D-XW28B	SSR,继电器输出,4~20mA可选	2	有	有
T321A-D-XW2B	SSR,继电器输出,4~20mA可选	2	/	有
T321A-D-XM28B	SSR,继电器输出	2	有	有
T321A-D-XM2B	SSR,继电器输出	2	/	有

### 四、主要技术参数

#### 1. 电气参数表:

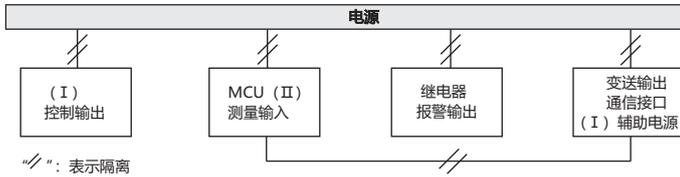
采样速度	2次每秒
继电器容量	AC 250V /1A 额定负载寿命大于 10 万次 (阻性负载)
供电电源	AC/DC 100 ~ 240V (85~265V) 或 AC/DC 24V
整机功耗	< 6VA
周围环境条件	室内使用, 温度: 0 ~ 50°C 无结露, 湿度: < 85%RH, 海拔小于 2000m
存储环境	-10 ~ 60°C, 无结露
固态继电器输出	DC 24V 脉冲电平, 带载 < 30mA
电流输出	DC 4 ~ 20mA 带载小于 500Ω, 温漂 250PPM
通信接口	RS485 接口 Modbus-RTU 协议, 最多接入 30 台
绝缘电阻	输入、输出、电源对机壳 > 20MΩ
静电放电	IEC/EN61000-4-2 Contact ±4kV /Air ±8kV perf.CriGTeria B
脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4 ±2kV perf.CriGTeria B
浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5 ±2kV perf.CriGTeria B
电压暂降及短时中断抗扰度	IEC/EN61000-4-29 0% ~ 70% perf.CriGTeria B
隔离耐压	信号输入与输出及电源 1500VAC 1min, 60V 以下低压电路之间 DC500V 1min
整机重量	约 400g
机壳材质	PA66-FR( 难燃度 UL94V-0)
面板材质	PVC 胶片与 PEM 硅胶按键
停电数据保护	10 年, 可写数据次数 100 万次
安全标准	IEC61010-1 过电压分类 II, 污染等级 2, 等级 II (加强绝缘)

2、测量信号参数表:

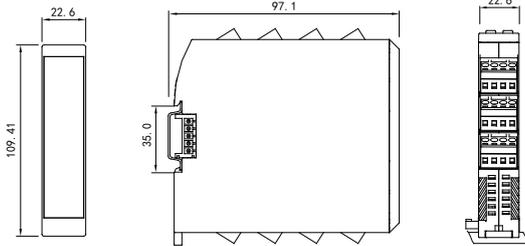
输入类型	符号	测量范围	分辨率	精度	输入阻抗 / 辅助电流	通讯参数代码
K1	$\frac{K}{1}$	-50 ~ 1200	1°C	0.5%F.S±3digits	>500KΩ	0
K2	$\frac{K}{2}$	-50.0 ~ 999.9	0.2°C	0.5%F.S±1°C	>500KΩ	16
J1	$\frac{J}{1}$	0 ~ 1200	1°C	0.5%F.S±3digits	>500KΩ	1
J2	$\frac{J}{2}$	0.0 ~ 999.9	0.2°C	0.5%F.S±1°C	>500KΩ	17
E1	$\frac{E}{1}$	0 ~ 850	1°C	0.5%F.S±3digits	>500KΩ	2
E2	$\frac{E}{2}$	0.0 ~ 850.0	0.3°C	0.5%F.S±1°C	>500KΩ	18
T1	$\frac{T}{1}$	-50 ~ 400	1°C	0.5%F.S±3°C	>500KΩ	3
T2	$\frac{T}{2}$	-50.0 ~ 400.0	1°C	0.5%F.S±3°C	>500KΩ	19
B	$\frac{B}{}$	250 ~ 1800	1°C	1%F.S±2°C	>500KΩ	4
R	$\frac{R}{}$	-10 ~ 1700	1°C	1%F.S±2°C	>500KΩ	5
S	$\frac{S}{}$	-10 ~ 1600	1°C	1%F.S±2°C	>500KΩ	6
N1	$\frac{N}{1}$	-50 ~ 1200	1°C	0.5%F.S±1°C	>500KΩ	7
N2	$\frac{N}{2}$	-50.0 ~ 999.9	0.2°C	0.5%F.S±1°C	>500KΩ	20
PT100-1	$\frac{PT}{1}$	-200.0 ~ 600.0	0.2°C	0.5%F.S±0.3°C	0.2mA	8
PT100-2	$\frac{PT}{2}$	-200 ~ 600	1°C	0.5%F.S±3digits	0.2mA	21
JPT100-1	$\frac{JPT}{1}$	-200.0 ~ 500.0	0.2°C	0.5%F.S±0.3°C	0.2mA	9
JPT100-2	$\frac{JPT}{2}$	-200 ~ 500	1°C	0.5%F.S±3digits	0.2mA	22
CU50-1	$\frac{CU}{1}$	-50.0 ~ 150.0	0.2°C	0.5%F.S±1°C	0.2mA	10
CU50-2	$\frac{CU}{2}$	-50 ~ 150	1°C	0.5%F.S±3°C	0.2mA	23
CU100-1	$\frac{CU}{1}$	-50.0 ~ 150.0	0.2°C	0.5%F.S±1°C	0.2mA	11
CU100-2	$\frac{CU}{2}$	-50 ~ 150	1°C	0.5%F.S±3digits	0.2mA	24
0 ~ 50mV	$\frac{mV}{}$	-1999 ~ 9999	12bit	0.5%F.S±3digits	>500KΩ	12
0 ~ 400Ω	$\frac{\Omega}{}$	-1999 ~ 9999	12bit	0.5%F.S±3digits	0.2mA	13
* 4 ~ 20mA	$\frac{mA}{}$	-1999 ~ 9999	12bit	0.5%F.S±3digits	100Ω	14
* 0 ~ 10V	$\frac{V}{}$	-1999 ~ 9999	12bit	0.5%F.S±3digits	>1MΩ	15

\* 选型时请注明要求

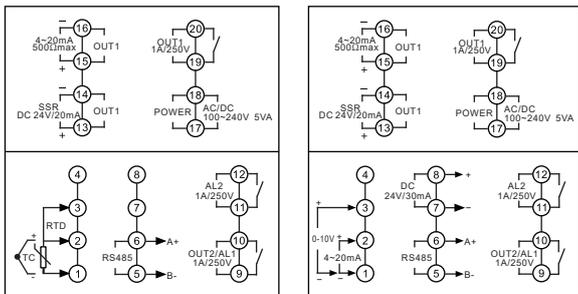
3、隔离模式框图:



五、外形及安装尺寸

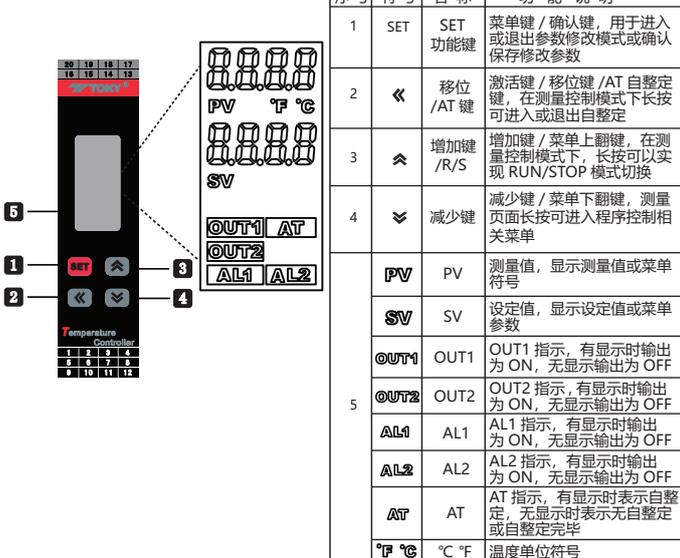


六、接线图



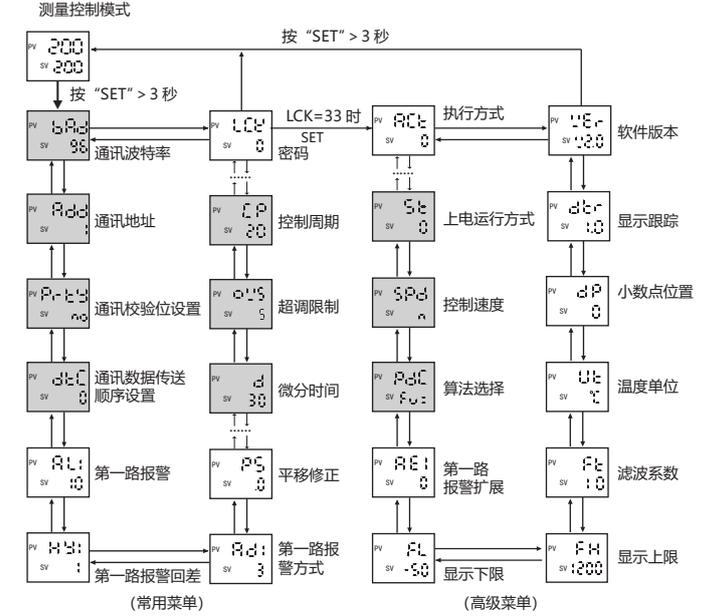
注: 接线如有变动, 以实际设备机壳上的接线图为准

七、通用面板名称



八、操作流程与菜单说明

1、操作流程图及操作方法



□: 无论机型、设定如何, 总是显示的参数  
 ■: 根据机型和设定, 有些隐藏的参数

操作方法:

- 上电后在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。
- 在菜单查看模式下, 每短按“SET”键可以循环查看菜单参数。
- 在菜单查看模式下短按“←”键可以闪动所查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。
- 在参数修改模式下, 每短按“↗”或“↘”按键一次就可以使闪动的数据位加一或减一。
- 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, 并退出到菜单查看模式下。
- 在正常测量控制模式下, 短按“←”键可以进入修改 SV 值状态, 修改 SV 值过程与修改菜单参数方法相同。
- 在正常测量控制模式下, 长按“←”键大于3秒可以进入自整定状态, 自整定时 PV 显示值需要小于 SV 值。
- 在正常测量控制模式下, 长按“↗”键大于3秒可以进入或退出监视模式, 即: RUN/STOP 模式。

2、常用菜单说明

序号	符号	名称	说明	设置范围	出厂设置
1	$\frac{BAD}{}$	BAD	通讯波特率 0 (4.8) : 4800; 1 (9.6) : 9600; 2 (19.2) : 19200	0~2	9.6
2	$\frac{ADD}{}$	ADD	通讯地址	1~247	1
3	$\frac{PRTY}{}$	PRTY	通讯校验位设置, 0: NO 无校验 1: ODD 奇校验 2: EVEN 偶校验	0~2	N0
4	$\frac{DTC}{}$	DTC	通讯数据传送顺序设置 000: 第一位功能保留, 第二位为字节顺序交换, 第三位功能保留	见通讯协议注③	0
5	$\frac{AL1}{}$	AL1	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	FL ~ FH	0
6	$\frac{HY1}{}$	HY1	第一路报警回差	0 ~ 1000	1
7	$\frac{AD1}{(1)}$	AD1 (1)	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 且 AD1 < 12 时, 第二路报警功能无效。详见“(1) 报警参数输出逻辑图”	0 ~ 14	3
8	$\frac{ALT1}{}$	ALT1	延时报警时间 单位: 秒 保温模式报警触发条件, 当 AD1 = 13 时起效; 0001: 保温完成时报警; 0010 保温 过程温度超有效范围 [SV-THR,SV+THR] 时报警; 0100 保温开始时报警, 可用于预热后加料提醒等情景。 以上报警方式可按位自由组合, 当任意条件满足则触发报警	0 ~ 9999	0
9	$\frac{ATH}{}$	ATH	保温模式报警触发条件, 当 AD1 = 13 时起效; 0001: 保温完成时报警; 0010 保温 过程温度超有效范围 [SV-THR,SV+THR] 时报警; 0100 保温开始时报警, 可用于预热后加料提醒等情景。 以上报警方式可按位自由组合, 当任意条件满足则触发报警	0、1、10、11、100、101、110、111	1
10	$\frac{AL2}{}$	AL2	第二路报警值, 作为报警偏差时设为负数将作绝对值处理	FL ~ FH	5
11	$\frac{HY2}{}$	HY2	第二路报警回差	0 ~ 1000	1
12	$\frac{AD2}{(1)}$	AD2 (1)	第二路报警方式, 注意: 当 AD2 > 6 且 AD2 < 14 时, AD2 不起效, 详见“(1) 报警参数输出逻辑图”	0 ~ 14	4
13	$\frac{ALT2}{}$	ALT2	延时报警时间 单位: 秒	0 ~ 9999	0
14	$\frac{LBA}{}$	LBA	控制器断线报警时间, 单位: 秒	0 ~ 9999	0
15	$\frac{LBD}{}$	LBD	控制器断线报警不感温度带, 单位: °C或°F	0 ~ 9999	0
16	$\frac{LBF}{}$	LBF	控制器断线报警判断幅度, 单位: °C/LBA或°F/LBA	0 ~ 9999	0
17	$\frac{PS}{}$	PS	平移修正值, 显示值 = 实测值 + 平移修正值	FL ~ FH	0
18	$\frac{INP}{}$	INP	输入测量信号输入信号类型选择, 注意: 修改后需合理设置以下参数: SV、AL1、HY1、AL2、HY2、P、OVS DB;	见测量信号参数表	K
19	$\frac{OT}{}$	OT	控制方式, 0: ON/OFF 加热控制, 相关参数: DB; 1: PID 加热, 相关参数: PI,D,OVS,CP,ST,SPD,PDC 2: ON/OFF 制冷控制, 相关参数 DB; 压缩机控制时需设置 PT 3: PID 加热与冷却 (冷却控制 OUT2 将通过 AL1 继电器输出), 相关参数: PI,D,OVS,CP,CPI,PC,DB,ST,SPD,PDC; 4: 超温冷却输出, 相关参数: DB 5: PID 制冷, 相关参数: PI,D,OVS,CP,ST,SPD,PDC;	0 ~ 5	0
20	$\frac{A-M}{}$	A-M	手动自动控制模式 PSP(-1): 自动程序控制 AUTO(0): 固定自动控制 MAN(1): 固定手动控制 MAN AM(2): 手自动一键切换 AM TH(3): 保温定时模式 TH	AUTO~AM	AUTO
21	$\frac{P}{}$	P	比例带, 值越小系统响应越快, 反之越慢。P=0 时, PID 控制无效; 单位与测量值相同	0 ~ 9999	30



续上表

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
14	控制器断线报警 (LBA)	<p>2. 制冷控制的情况下</p> <p>1. 当全功率输出时, 若温度在 LBA 时间内未在控制方向①上变化超过 LBF 度, 报警。 2. 当反向全功率②输出时, 若温度在 LBA 时间内未在控制方向的反方向上变化超过 LBF 度, 报警。 注①: 控制方向由菜单中“OT”项决定, 当 OT=0,1,3 时, 控制方向为正 (加热), 当 OT=2,4,5 时, 控制方向为负 (制冷)。 注②: 反向全功率输出在 OT=3 的情况下是指制冷端全功率输出, 其余情况下指的是无输出。</p>

※在带有偏差报警的报警值设为负数时, 将作为绝对值处理。

(2) 报警扩展功能表

AE1(个位)/AE2数值	显示HHHH/LLLL时报警处理方式	备注
上电报警不抑制	0	报警保持HHHH/LLLL前一刻的状态
	1	报警强制输出
	2	报警强制关闭
上电报警抑制	3	报警保持HHHH/LLLL前一刻的状态
	4	报警强制输出
	5	报警强制关闭

九、重点功能操作

1. 监视模式操作 (RUN/STOP)

- 在测量模式在, 长按“ $\wedge$ ”键进入监视模式; 并在SV窗口显示“STOP”。同理长按“ $\wedge$ ”键退出。
  - 即使在显示STOP时也可以修改SV值以及模式切换操作。
  - 在监视模式下除报警输出与变送输出外, 主控输出均会停止或置于最小输出。
2. PID参数确定及自整定操作:
- 本产品出厂时默认PID参数通常不适用于使用场合; 为了获得比较适合PID参数请使用自整定功能。
  - 由于设备在投入电源后不久就会进行控制输出, 此时为了不影响到自整定效果可以先将本产品设置到监视模式; 或将控制输出负载电源暂时断开。不论怎样操作, 应保证设定值大于当前测量值且落差越大越好。
  - 为了不因报警联锁输出影响, 请先设定好合适的报警值; 或将报警影响排除。
  - 设置好PID类型和SV值; 出厂设定为带模糊PID。
  - 设定为PID控制, 有OLL与OLH输出限幅的请将输出设置为合适范围; 出厂为OLL=0%, OLH=100%。
  - 在PV值处于正常室温情况下, 退出监视模式, 或将负载电源投入, 并立即长按“ $\leftarrow$ ”键进入自整定模式此时AT指示灯亮。
  - 自整定需要一定的时间, 为了不影响自整定结果, 请在自整定模式下不要进行参数修改或断电。
  - 待AT灯灭后自动退出自整定模式, PID参数会自动更新, 此时就会自动准确的控制。
  - 自整定过程中长按“ $\leftarrow$ ”键、测量超出范围、显示异常、切换到“STOP”状态、断电等都会终止自整定。
  - 注意: 有输出限幅操作输出的场合, 有时即使实行自整定也得不到最佳的PID参数。
  - 有经验的用户也可以根据经验设定合理的PID参数。

3. PID与冷却控制操作

- PID控制作用于主控输出OUT1; 冷却控制作用于OUT2。
- AL1报警功能与OUT2功能复用, 当使用于冷却控制时将AD1设为0; 设置后第一路报警功能不起作用。
- 请将控制方式OT设为3。
- 请将冷却起始偏移量DB设为大于5的值, 确保冷却不会对PID控制作用产生影响。
- 请将冷却控制周期CP1更改为一个较合适的值, 并将冷却比例系数PC更改为较合适的值。
- 当PV值超出SV+DB值后冷却控制开始起作用; PV值超出越多OUT2输出时间越长。

4. 手自动一键切换功能

- 进入常用菜单将参数A-M设为“AM”。
- 返回测量控制界面后, 按SET键可实现手自动切换操作。
- 切换为手动时, 下显示窗口将显示输出量大小: M0~M100(对应0%~100%), 按增减键可直接调整输出量大小。
- 在手自动切换为自动之前, 为实现无扰切换, 可按左移键先对SV值进行修改。
- 仪表重新上电后默认为手动状态且输出为0。

5. 固定手动控制功能

- 将A-M参数设为“MAN”。
- 返回测量控制界面后可手动调整输出量大小。
- 重新上电后可恢复掉电前的手动输出量。

6. 线性信号自标定功能操作

- 设置好INP类型, 确认为0~50mV、RT(0~400 $\Omega$ )、4~20mA和0~10V其中的一种输入。
- 将输入信号加到正确的输入通道。
- 进入菜单下限标定CAL中, 按“ $\leftarrow$ ”键“YES”; 并在此时将输入信号调到最小值输入设备。
- 在“YES”闪动时, 且信号最小值已经输入到设备; 按“SET”键确认并保存标定值。
- 标定好下限后, 进入上限标定菜单CAH中, 同理回动“YES”。
- 将输入信号调到最大值并输入到设备中。并在“YES”闪动时按“SET”确认并保存标定上限值。
- 标定好后, 可以进入CAE下, 将“N”改为“Y”即可使能自标定; 否则使用出厂标定值。
- 标定的上限输入的线性信号值不应超出输入标准值范围 $\pm 10\%$ 。
- 标定后如果对标定的结果不太满意, 可以重新标定。

7. 保温功能

- 进入高级菜单将参数A-M设为“TH”。
- 按需求依次在菜单“THT”设置保温时间, “THR”设置保温温度范围, “THC”设置保温完成后动作。
- 在测量界面短/长按“R/S”键即可开始或停止保温流程, 当温度达到 [SV-THR, SV+THR] 区间5秒后开始触发倒计时“THT”分钟, 该5秒包含在倒计时中。
- 保温过程中可短按“ $\square$ ”键切换下排数码管显示目标温度和剩余保温时间; 短按后上排显示“SV”并持续一秒, 则表示下排显示的是目标温度, 显示“TH”则为剩余保温时间。
- 当下排数码管显示剩余保温时间时, 可通过“ $\square$ ”、“ $\square$ ”、“ $\square$ ”修改; 修改后可延长或缩短保温时间, 且不影响本次保温。

- 当需要从开始加热/制冷时就开始触发保温倒计时, 需要将“THR”设置得足够大, 使得 [SV-THR, SV+THR] 区间包含起始温度。
- 进入常用菜单将参数AD1设为7可设置保温相关报警, 在菜单“ATH”配置需要的报警触发条件, 报警方式可自由组合; 例如需要保温开始和结束时都触发报警, 需要设置ATH=0101, 当需要温度偏离和保温结束时报警, 需要设置ATH=0011。
- ATH选择保温开始或保温完成时报警, 且高级菜单AE1=xxx1时, 可短按任意键清除报警。

十、简单故障排除方法

显示信息	排除方法
LLLL/HHHH	检查输入是否断线; 检查FH值、FL值; 确定工作环境温度是否正常; 检查输入信号选择是否正确

十一、通信协议

设备使用 Modbus RTU 通信协议, 进行 RS485 半双工通信, 读功能码 0x03, 写功能码 0x10 或 0x06, 采用 16 位 CRC 校验, 设备对校验错误不返回

数据帧格式:

起始位	数据位	停止位	校验位
1	8	1	在 PRTY 菜单设置

通信异常处理:

异常应答时, 将功能码的最高位置 1。例如: 主机请求功能码是 0x03 则从机返回的功能码对应项为 0x83。

错误类型码:

- 0x01--- 功能非法: 主机发送的功能码设备不支持。
- 0x02--- 地址非法: 主机指定的寄存器地址超出设备参数地址允许范围。
- 0x03--- 数值非法: 主机发送的写数据值超出设备允许范围。

通信周期:

通信周期指主机数据请求完成到从机返回数据完成的时间。即: 通信周期 = 请求数据发送时间 + 从机应答时间 + 应答延时时间 + 应答返回时间。以 9600 波特率为例: 单测量数据通信周期不小于 250ms。

1、读寄存器

例: 主机读取整数 SV (给定值 200)

SV 的地址编码是 0x2000, 因为 SV 是整数 (2 字节), 占用 1 个数据寄存器。十进制整数 200 的内码为 0x00C8

注意: 读取数据时应先读 DP 值或确认 DP 菜单数值来确定小数点位置并对读取后的数据进行转换以得到实际值。

相反写入数据前应先将要数据转换为相应的倍率后数据再写入设备。

主机请求 (读多寄存器)							
1	2	3	4	5	6	7	8
设备地址	功能号	起始地址高位	起始地址低位	数据字长高位	数据字长低位	※CRC 码的低位	※CRC 码的高位
0x01	0x03	0x20	0x00	0x00	0x01	0x8F	0xCA

从机正常应答 (读多寄存器)							
1	2	3	4	5	6	7	
设备地址	功能号	数据字节数	数据高位	数据低位	※CRC 码的低位	※CRC 码的高位	
0x01	0x03	0x02	0x00	0xC8	0xB9	0xD2	

功能号异常应答: (例如主机请求地址为 0x2011)

从机异常应答 (读多寄存器)					
1	2	3	4	5	
设备地址	功能号	错误码	※CRC 码的低位	※CRC 码的高位	
0x01	0x83	0x02	0xC0	0xF1	

2、写多路寄存器

例: 主机用 0x10 功能写 SV (给定值 150)

SV 的地址编码是 0x2000, 因为 SV 是整数 (2 字节), 占用 1 个数据寄存器。十进制整数 150 的 16 进制内码为 0x0096

主机请求 (写多寄存器)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
设备地址	功能号	起始地址高位	起始地址低位	数据字长高位	数据字长低位	数据字节长度	数据高位	数据低位	※CRC 码的低位	※CRC 码的高位
0x01	0x10	0x20	0x00	0x00	0x01	0x02	0x00	0x96	0x07	0xFC

从机正常应答 (写多寄存器)							
1	2	3	4	5	6	7	8
设备地址	功能号	起始地址高位	起始地址低位	数据字长高位	数据字长低位	※CRC 码的低位	※CRC 码的高位
0x01	0x10	0x20	0x00	0x00	0x01	0x0A	0x09

主机用 0x06 功能写 SV (给定值 150)

主机请求 (写单寄存器)							
1	2	3	4	5	6	7	8
设备地址	功能号	地址高位	地址低位	数据高位	数据低位	※CRC 码的低位	※CRC 码的高位
0x01	0x06	0x20	0x00	0x00	0x96	0x02	0x64

从机正常应答 (写单寄存器)							
1	2	3	4	5	6	7	8
设备地址	功能号	地址高位	地址低位	数据高位	数据低位	※CRC 码的低位	※CRC 码的高位
0x01	0x06	0x20	0x00	0x00	0x96	0x02	0x64

数据位置错误应答 (例如: 主机请求写地址索引为 0x200F)

从机异常应答 (写多寄存器)				
1	2	3	4	5
设备地址	功能号	错误码	※CRC 码的低位	※CRC 码的高位
0x01	0x90	0x02	0xCD	0xC1

参数地址映射表

序号	地址 (寄存器号①)	变量名称	寄存器数	读写允许	备注
1	0x2000 (48193)	设定值 SV	1	R/W	
2	0x2001 (48194)	第 1 路报警值 AL1	1	R/W	
3	0x2002 (48195)	第 1 路报警回差 HY1	1	R/W	
4	0x2003 (48196)	第 2 路报警值 AL2	1	R/W	
5	0x2004 (48197)	第 2 路报警回差 HY2	1	R/W	
6	0x2005 (48198)	显示下限 FL	1	R/W	
7	0x2006 (48199)	显示上限 FH	1	R/W	
8	0x2007 (48200)	变送输出下限 BRL	1	R/W	
9	0x2008 (48201)	变送输出上限 BRH	1	R/W	
10	0x2009 (48202)	控制输出下限 OLL	1	R/W	默认带 1 位小数
11	0x200A (48203)	控制输出上限 OLH	1	R/W	默认带 1 位小数
12	0x200B (48204)	超调量限制 OVS	1	R/W	
13	0x200C (48205)	加热冷却控制死区 DB	1	R/W	
14	0x200D (48206)	冷却比例系数 PC	1	R/W	默认带 1 位小数
15	0x200E (48207)	平移修正 PS	1	R/W	
16	0x200F (48208)	显示模糊跟踪值 DTR	1	R	工程量时无小数点
17	0x2010 (48209)	测量值 PV	1	R	
18	0x2011 (48210)	输出量 MV	1	R/W	0~100
19	0x2012 (48211)	手自动控制模式 A-M	1	R/W	-1: 程序运行模式 0: 自动控制 1: 手动控制 2: 手自动切换模式 3: 保温模式
20	0x2013 (48212)	设置参数保存位置 PRS	1	R/W	
21	0x2014 (48213)	RUN/STOP保存位置 RSS	1	R/W	
22	0x2015 (48214)	背光延时时间 BLT	1	R/W	
23	0x2016 (48215)	第1路延时报警时间ALT1	1	R/W	
24	0x2017 (48216)	第2路延时报警时间ALT2	1	R/W	
25	0x2018 (48217)	控制器断线报警时间LBA	1	R/W	
26	0x2019 (48218)	控制器断线报警不感带LBD	1	R/W	
27	0x2020 (48219)	控制器断线报警判断幅度LBF	1	R/W	
保留					
28	0x2100 (48449)	第 1 路报警方式 AD1	1	R/W	
29	0x2101 (48450)	第 2 路报警方式 AD2	1	R/W	
30	0x2102 (48451)	第 1 路报警扩展方式 AE1	1	R/W	
31	0x2103 (48452)	第 2 路报警扩展方式 AE2	1	R/W	
32	0x2104 (48453)	控制方式 OT	1	R/W	
33	0x2105 (48454)	输出方式 ACT	1	R/W	
34	0x2106 (48455)	启动停止操作	1	R/W	1: RUN 2: STOP 3: 启动自整定 4: 停止自整定
35	0x2107 (48456)	小数点 DP	1	R/W	0
36	0x2108 (48457)	单位显示 UT	1	R/W	25 (°C) 26 (°F) 27 ( )
37	0x2109 (48458)	滤波常数 FT	1	R/W	
38	0x210A (48459)	比例系数 P	1	R/W	无小数
39	0x210B (48460)	积分时间 I	1	R/W	无小数
40	0x210C (48461)	微分时间 D	1	R/W	无小数
41	0x210D (48462)	控制速率微调 SPD	1	R/W	
42	0x210E (48463)	加热控制周期 CP	1	R/W	无小数
43	0x210F (48464)	冷却控制周期 CP1	1	R/W	无小数
44	0x2110 (48465)	制冷延时时间 PT	1	R/W	无小数
45	0x2111 (48466)	输入信号选择 INP	1	R/W	见测量信号参数表
46	0x2112 (48467)	仪表地址 ADD	1	R/W	
47	0x2113 (48468)	通讯波特率 BAD	1	R	
48	0x2114 (48469)	通讯数据传送顺序设置 DTC	1	R	
49	0x2115 (48470)	PID 算法类型 PDC	1	R	
50	0x2116 (48471)	锁键 LCK	1	R	
51	0x2117 (48472)	仪表名称	1	R	
52	0x2118 (48473)	输出状态	1	R	
53	0x2119 (48474)	奇偶校验 PRTY	1	R	
54	0x211A (48475)	制冷控制比例系数 P1	1	R/W	无小数
55	0x211B (48476)	制冷控制积分时间 I1	1	R/W	无小数
56	0x211C (48477)	制冷控制微分时间 D1	1	R/W	无小数
57	0x211D (48478)	保温定时时间 THT	1	R/W	

序号	地址 (寄存器号①)	变量名称	寄存器数	读写允许	备注
58	0x211E (48479)	保温启动区间 THR	1	R/W	
59	0x211F (48480)	保温完成后动作 THC	1	R/W	
60	0x2120 (48481)	软启动输出限制 SFO	1	R/W	
61	0x2121 (48482)	软启动温度阈值 SFT	1	R/W	
62	0x2122 (48483)	PID 自整定扩展功能 ATE	1	R/W	
63	0x2123 (48484)	程序运行模式目标值 SV01	1	R/W	
64	0x2124 (48485)	程序运行模式斜坡时间 TR01	1	R/W	
65	0x2125 (48486)	程序运行模式保温时间 TH01	1	R/W	
66	0x2127 (48488)	上电运行方式 ST	1	R/W	0: 上电直接运行 1: 上电自整定 2: 上电停止运行 3: 上电后保持断电前 R/S 状态运行 4: 上电保持当前温度运行 (上电测量值作为 SV 运行, 但不改变原 SV) 5: 保温模式下有效, 继承上次保温时间运行 6: 测量值启动, 详见菜单 7: 从时间头开始运行, 详见菜单
67	0x2128 (48486)	保温模式触发条件 ATH	1	R/W	见菜单 ATH
68	0x2129 (48487)	设定值下限 SLL	1	R/W	见菜单 ATH
69	0x212a (48488)	设定值上限 SLH	1	R/W	见菜单 ATH

R: 只读; R/W: 可读写

注①: 寄存器号是将地址转换为十进制加 1, 再在前面加上寄存器识别码 4 组成; 例如: 数据地址 0x2000 的寄存器号是 8192+1=8193 再在前面加 4, 即寄存器号 48193; 相关应用可见如西门子 S7-200 型 PLC.

注②: 测量状态指示, 数据位为 1 时表示执行, 为 0 时表示不执行

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
STOP	HHHH	LLLL	AT	AL2	AL1	OUT2	OUT1

注③: DTC 通讯数据传送顺序和应答延时说明

DTC: 字节传送顺序: 为 0 时, 1, 2, 为 1 时, 2, 1 保留

※16 位 CRC 校验码获取 C 程序

```
unsigned int Get_CRC(uchar *pBuf, uchar num)
{
    unsigned ij;
    unsigned int wCrc = 0xFFFF;
    for(i=0; i<num; i++)
    {
        wCrc ^= (unsigned int)(pBuf[i]);
        for(j=0; j<8; j++)
        {
            if(wCrc & 1){wCrc >>= 1; wCrc ^= 0xA001;}
            else
                wCrc >>= 1;
        }
    }
    return wCrc;
}
```

## 十二、版本及修订记录

日期	版本	修改内容
2024.04.26	A/0版	首次存档

如果以本说明书未规定的方式使用, 则保护功能受损。  
 制造商: 广东东崎电气有限公司 地址: 广东省中山市石岐区民科西路8号  
 电话: 0760-23371800, 技术咨询电话: 400-0760-168  
 资料下载网址: <http://www.toky.com.cn>