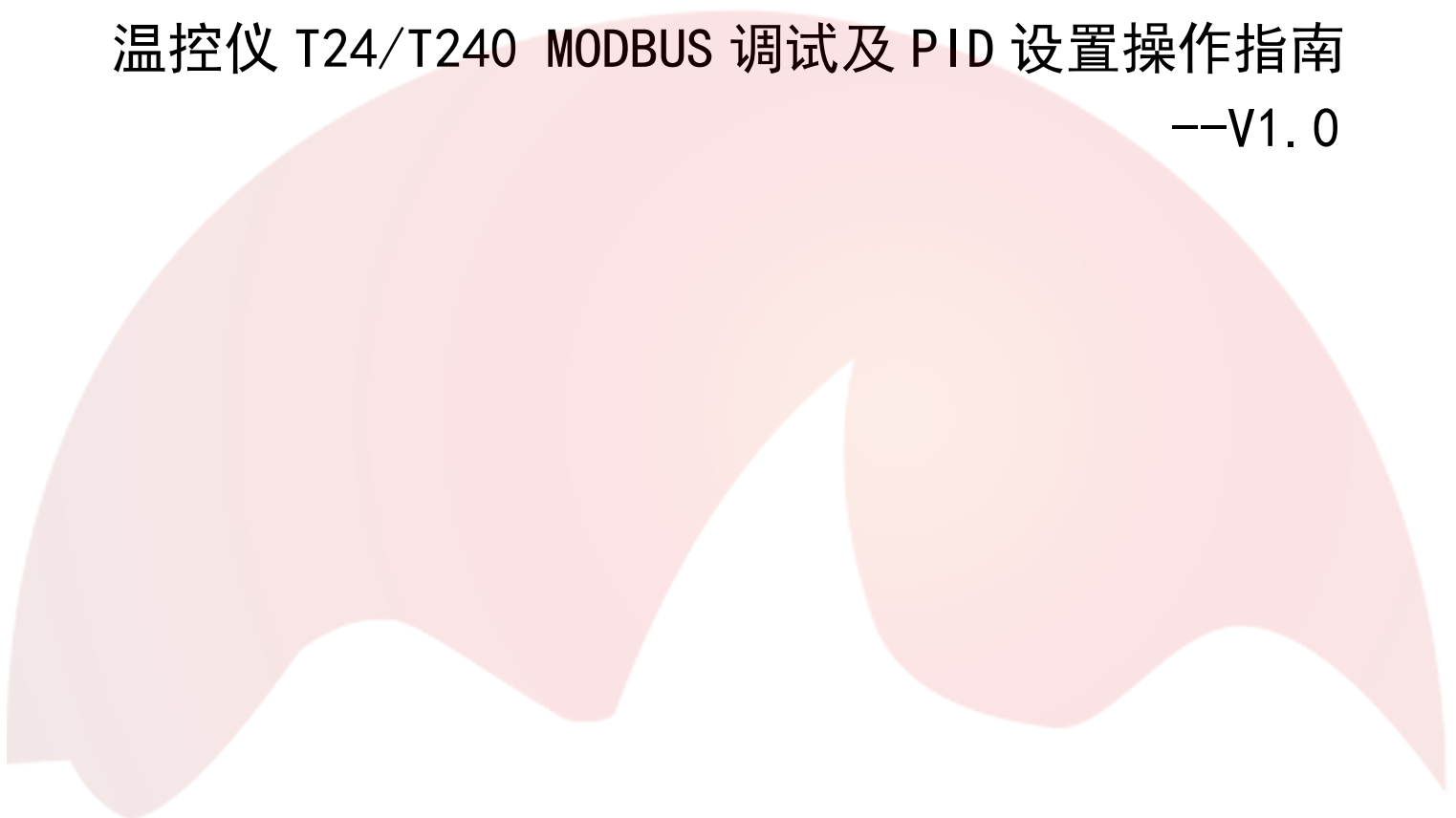


温控仪 T24/T240 MODBUS 调试及 PID 设置操作指南

——V1.0



产 品 目 录

第一章 Modbus 通信与参数配置	2
1.1 Modbus 通信功能	2
1.2 读数据例子	2
1.3 写数据例子	2
1.4 显示参数 Modbus 对应地址	3-4
1.5 报警输出功能	5
第二章 PID 参数优化	6
2.1 当温度出现较大周期性波动时	6
2.2 减少上电后加热超调	6
2.3 当 3 次整定效果不好时，可调大或调小控制周期	7
2.5 升温段后产生较大超调	7
2.6 温升曲线和设定程序曲线不够贴合(*1)	7
第三章 注意事项	8

第一章 Modbus 通信与参数配置

1.1 Modbus 通信功能

该功能涉及的相关参数

RS485 通信波特率：0:1200 1:2400 2:4800 3:9600 4:19200 5:38400
温控器 modbus 站号：范围 1~255；
modbus 参数的读写模式：0:可读写； 1:只读；

支持 Modbus 功能码：0x04 读任意地址数据，0x06 修改单个地址数据，0x10 修改多个地址的数据。

注：

- ① 所有数据收发都为有符号整数，需要根据参数的描述，将其缩小到对应小位数。
- ② 不同模式下的参数的 Modbus 地址中间会有间隔，不是连续的，间隔的地址不允许写。
- ③ 若输入错误数值进入变量，会有错误指令反馈。

1.2 读数据例子

对扩展板发送 HEX：

01 | 04 | 00 01 | 00 01 | 60 0A |
站号 | 功能码 | 寄存器首地址 | 读取寄存器个数 | CRC 校验码 |

该指令功能为：读取 PV 实际温度值。

返回数据如下：

01 | 04 | 02 | 00 FE | 38 B0 |
站号 | 功能码 | 数据长度 | 寄存器数据内容 | CRC 校验 |

返回寄存器数据为有符号整数，由于 PV 参数为 1 位小数，即获取数据需要缩小 10 倍使用。
返回数据为 00 FE 则测量温度为 25.4℃。

1.3 写数据例子

示例：修改单个 SV 参数

站号/ 功能码 /地址 H /地址 L/ 数据 H/数据 L/冗余校验码 H/冗余校验码 L
01 06 00 00 02 5A 08 91

将 SV 设定温度设置为 60.2℃—————数据/10 为模拟量实际输出值

示例：修改多个参数

站号/功能码/起始地址 H /起始地址 L/数量 H/数量 L/字节数/+++ 数据+++++/校验 H/校验 L

01 10 00 14 00 02 04 00 10 00 10 F3 59

将比例和积分参数都设置为 1.6-----字节数=数量*2

1.4 显示参数 Modbus 对应地址

简写	描述	modbus 地址	位数 bit	读写/只读
SV	设定温度	0	16	读写
PV	实际测温	1	16	只读
输出状态	两个状态 0, 1	2	16	只读
报警状态	两个状态 0, 1	3	16	只读
Pb_P	比例	20	16	读写
ArSt	积分	21	16	读写
rAtE	微分	22	16	读写
SPuL	温度上限	23	16	读写
SPLL	温度下限	24	16	读写
C_M	温度控制模式, 范围 0~2	25	16	读写
Co 1	手动模式的控制位, 范围 0~1	26	16	读写
Co2u	控制模式 2: 开启加热的设定值	27	16	读写
Co2d	控制模式 2: 关闭加热的设定值	28	16	读写
Alup	模拟量输入对应范围上限	31	16	读写
Al do	模拟量输入对应范围下限	32	16	读写
PI dt	PID 控制周期 0.1~99.9 单位 S	33	16	读写
OSP	首次升温超调抑制参数 0~9999	35	16	读写
HC_o	加热制冷模式, 0 加热, 1 制冷	36	16	读写
inpt	输入类型选择, 范围 0~15	60	16	读写
AL-I	报警 1 类型	61	16	读写
AL11	报警 1 参数 1	62	16	读写
AL12	报警 1 参数 2	63	16	读写
AHYS	报警滞后温度	64	16	读写
ATP1	报警 1 模式	65	16	读写

bAud	RS485 通信波特率	66	16	读写
mbA	温控器 modbus 站号	67	16	读写
mbr	modbus 参数的读写模式: 0, 可读写 1, 只读	68	16	只读
AL-2	报警类型 2	70	16	读写
AL21	报警参数 2.1	71	16	读写
AL22	报警参数 2.2	72	16	读写
ATP2	报警模式 2	73	16	读写
LbA. t	LBA 检测时间	74	16	读写
LbA. b	LBA 检测宽	75	16	读写
oUt	输出类型	76	16	读写
bt	蓝牙通信 0 无效 1 有效	77	16	读写
btcd	蓝牙配对密码	78	16	读写
tSH	变送输出上限	79	16	读写
tSL	变送输出下限	80	16	读写
Er. nu	传感器报警操作量	81	16	读写
dI-t	数字输入键 STOP、AL、RE、AT	82	16	读写
LoC	锁键设定	83	16	读写
Atun	0, 关闭自整定 1, 开启自整定	100	16	读写
Sped	自整定速度 (0~5)	101	16	读写
CAEt	校准方式	110	16	读写
b	偏差值 b	111	16	读写
k	斜率 K	112	16	读写
ONOF	多段程序控制位	150	16	读写
SEg	多段程序当前执行的段数	151	16	只读
Prgt	当前段已执行时间	152	16	只读
S_n	多段程序使用的总段数	153	16	读写
P_on	重上电状态	154	16	读写
End	程序结束后动作	155	16	读写
oSSP	超调抑制参数	156	16	读写

t. typ	时间类型	157	16	读写
0 d. SEG	选择进入的段数，按》进入			
SP	段 0 SP	159	16	读写
t	段 0 time	160	16	读写
1 d. SEG	选择进入的段数，按》进入			
SP	段 1 SP	161	16	读写
t	段 1 time	162	16	读写
				
31 d. SEG	选择进入的段数，按》进入			
SP	段 31 SP	221	16	读写
t	段 31 time	222	16	读写

(*1:红色框线内 T240 型号特有)

注：① 进行 PID 自整定时，SV 设定温度不能修改，否则会自整定失败。

② 进行 PID 自整定时，比例，积分，微分，无法修改。

③ 启动 PID 自整定后，再给加热设备通电。防止未开始整定，温度已经开始提升。

④ 程序启动后是不能更改程序模式参数的。(*1)

1.5 报警输出功能

简述：用于设定报警的触发条件和解除规则，实现对报警流程的管控。

报警输出有 2 路的型号，每路独立动作，报警 1 在输入断线情况下会触发报警。

当前温度退出报警动作范围时，报警将自动解除，退出受报警滞后参数影响。

第二章 PID 参数优化

简述：本章聚焦 PID 参数优化，针对控温常见问题（如温度周期性波动、上电超调等），从参数微调、控制周期及自整定优化等方面，结合实例与原理，讲解让控温更精准稳定的实操方法，还拓展多段程序控温优化思路，解决曲线贴合等问题。

2.1 当温度出现较大周期性波动时

实例（控制对象热水壶，特点：功率大升温快，有 4 秒加热滞后时间）

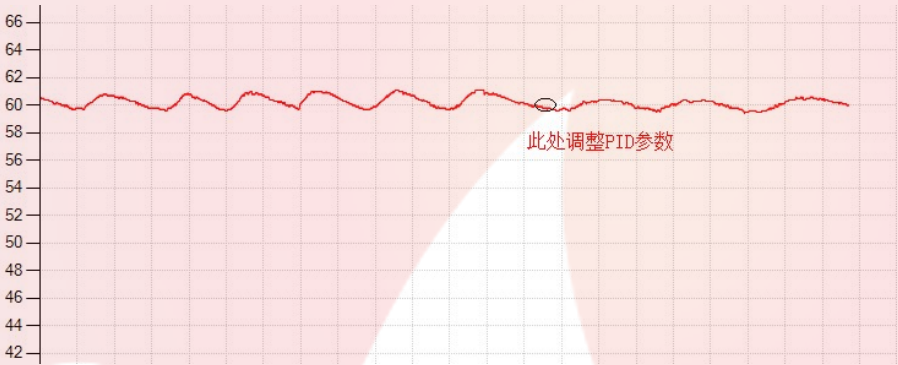
整定结果:比例 40，积分 24，微分 6。

现象:周期性出现温度超出 SV 值 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

参数调整:比例 5，积分 40，微分 6，调整后温度保持在 $\text{SV} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

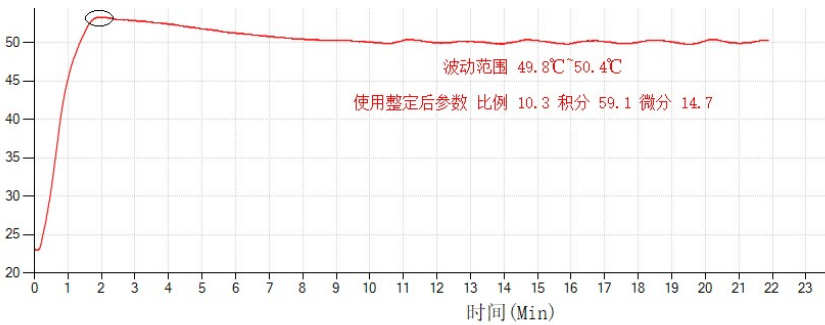
调整原理:比例值为加热力度，当控制系统功率很大时，比例值就不宜过大。

积分和微分值对加热趋势有预判，当控制系统加热滞后时间较长，该值就需要大。



2.2 减少上电后加热超调

可以增大超调抑制参数的值，或者假如想要设定温度为 60°C ，上电时可先设为 50°C ，温度稳定后再上调 3°C ，逐步靠近设定值 60°C 。



2.3 当 3 次整定效果不好时，可调大或调小控制周期。

PI dt	PID 控制周期 0.1~99.9 单位 S 一位小数
-------	-----------------------------

2.4 自整定时若发现温度上升缓慢，整定时间长，可适当提升整定速度再进行自整定。

2.5 升温段后产生较大超调。

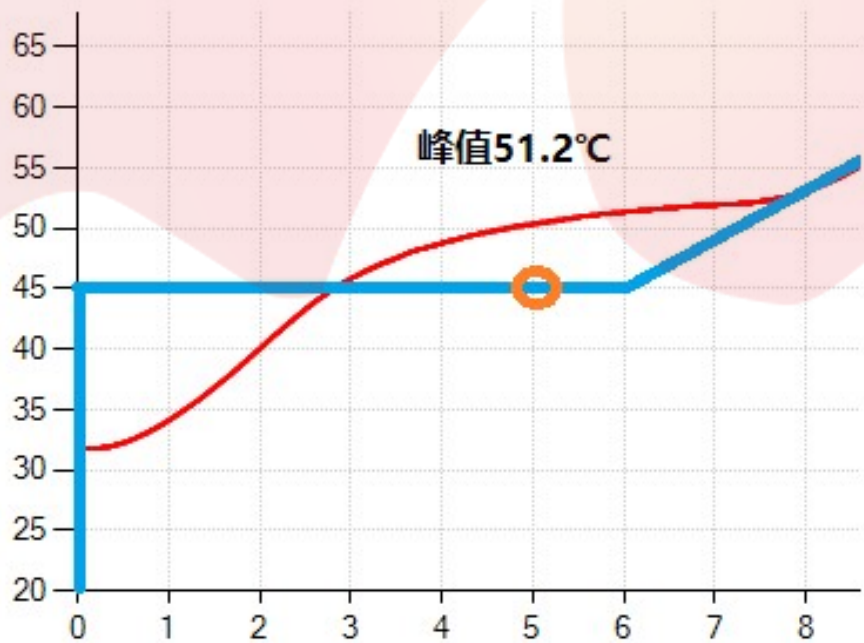
Sped	自整定速度 0~5，0~4 逐渐加快，5 为综合加速。选定后，再进行整定。
------	---------------------------------------

多段程序控温效果优化(*1)

程序设置时可以延长橙色圈那一段的时间，让升温速度有足够时间减慢。

如果升温段后的一段不是恒温段，温升速度不会提前减速，造成较大超调，可在升温段后面加入恒温段，减缓升温速度。

自整定后程序会根据系统自动设置超调抑制参数，当该参数大于 350 时，设定的温升曲线速度较快的话也会造成较大超调。



2.6 温升曲线和设定程序曲线不够贴合(*1)

2.6.1 可能是自整定的超调抑制参数设置过大，可每次减少 30 测试，该参数过小可能会造

成超调，需要选择合适参数。

2.6.2 一般自整定后设置的超调抑制参数超过 350，且设置温升速度又快，这时候也会出线贴合度较差，这种情况可调整温度探头位置，让其离加热源更近些，可提升温升反应速度。

2.6.3 设定的程序曲线不符合被控制系统的特性，当系统升温很慢时，设置加热过快的程序曲线，系统就会一直加热，导致曲线贴合度不好。

(详细操作参见《温控仪 T24/T240 产品使用说明书 V1.1》第八章 8.1 菜单操作流程说明)

第三章 注意事项

- ① 自整定期间保证探头测温稳定及尽量避免按键操作而导致整定异常。
- ② 输出为继电器时，控制周期应在 4S 以上，减少继电器开关频率。
- ③ 温度控制效果跟加热系统有很大关系，加热器功率适中和测温稳定最好，加热过快或过慢都会导致控温异常。
- ④ 400℃以下控制温度，选用 PT100，精度更高。
- ⑤ 使用 4-20ma 输出连接调压设备时，注意加热设备在低压条件是否还在正常工作，否则会出现控制异常。
- ⑥ 进行温度控制时，请间隔观察控温是否异常，以免出现探头损坏，加热设备损坏，参数设置异常而导致的一直加热控温异常。
- ⑦ 进行 PID 自整定时，SV 设定温度不能修改，否则会自整定失败。
- ⑧ 进行 PID 自整定时，比例，积分，微分，无法修改。
- ⑨ 启动 PID 自整定后，再给加热设备通电。防止未开始整定，温度已经开始提升。
- ⑩ 使用 K 型探头时，注意环境温度要在较稳定状态。否则可能会导致自整定失败。
- ⑪ 防止误操作，程序模式下不能自整定，要将模式改为自动模式，才可自整定。
- ⑫ 程序模式启动时是不能设置每一段的 SV 和 time 的，把控制位设置为复位后，即可以改变程序。(*1)

(注意：*1：代表 T240 特有； *2：代表 T24 特有；)