

温控仪 T01/T10 MODBUS 调试及 PID 设置操作指南

—V1.1

适用于以下型号：WS-T01/T10-1（AC220V 继电器输出）

WS-T01/T10-2（AC220V SSR 输出）

WS-T01/T10-3（AC220V 4-20MA 输出）

WS-T01/T10-4（DC24V 继电器输出）

WS-T01/T10-5（DC24V SSR 输出）

WS-T01/T10-6（DC24V 4-20MA 输出）

产品目录

第一章 简介.....	3
第二章 电气设计参考.....	3-6
2.1 Modbus 通信功能.....	3
2.2 读数据例子.....	3
2.3 写数据例子.....	3-4
2.4 显示参数 Modbus 对应地址.....	4-6
第三章 PID 参数优化.....	6-7
第四章 注意事项	8

第一章 简介

此篇主要讲述，各参数菜单操作示意图，Modbus 通信收发指令，PID 参数优化调整，使用注意事项。

第二章 电气设计参考

2.1 Modbus 通信功能

该功能涉及的相关参数

bAud	RS485 通信波特率：0, 1200 1, 2400 2, 4800 3, 9600 4, 19200 5, 38400
mbA	温控器 modbus 站号：范围 1~255
mbr	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。

2.2 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 | RCR 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 | RCR 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℃。

2.3 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°C-----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

2.4 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
Aldo	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
inpt	输入类型选择	60	16	读写
ALAI	报警类型	61	16	读写

rALH	报警参数 1	62	16	读写
rALL	报警参数 2	63	16	读写
AHyI	报警滞后时间	64	16	读写
ALST	报警停控	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
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
PLoc	多段程序模式密码	158	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 T10 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)

第三章 PID 参数优化

一般整定后的控温效果不是很差的时候, 微调PID参数即可。

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)

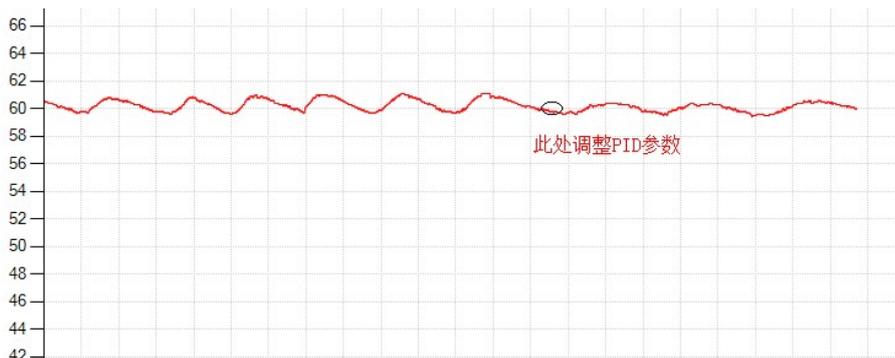
整定结果: 比例 40, 积分 24, 微分 6

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 $\text{SV} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

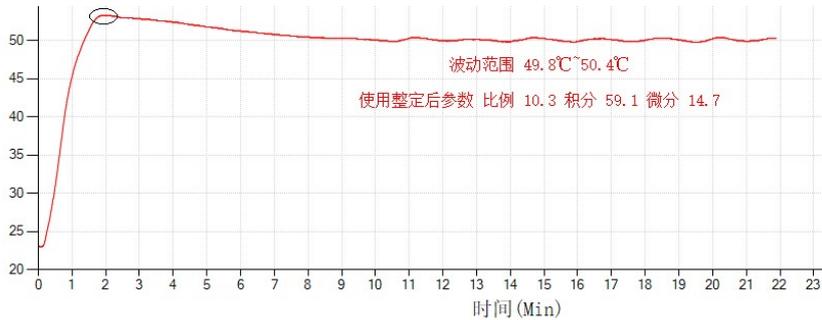
调整原理: 比例值为加热力度, 当控制系统功率很大时, 比例值就不宜过大。

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, 该值就需要增大。



② 减少上电后加热超调

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。



- 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
-------	-----------------------------

- 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。
⑤ 升温段后产生较大超调

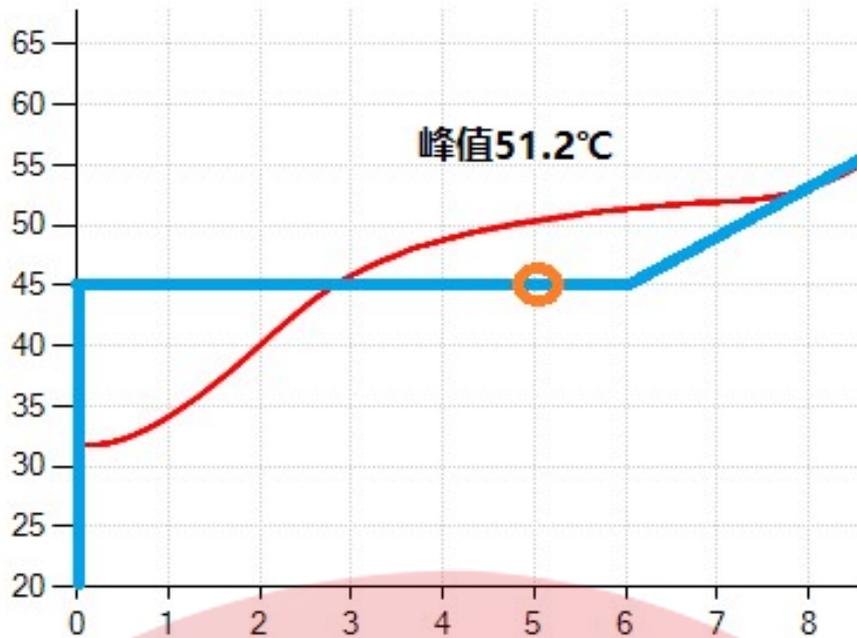
Sped	自整定速度 0~5，0~4 逐渐加快，5 为综合加速。选定后，再进行整定。
------	---------------------------------------

- ⑥ 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。



⑦ 温升曲线和设定程序曲线不够贴合(*1)

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, 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。

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 T01/T10 产品使用说明书 V1.1》第七章 7.1 菜单操作流程说明)

第四章 使用注意事项

- 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°C 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T10特有； *2：代表T01特有；）