

# 温控仪 T01/T02/T10 MODBUS 调试及 PID 设置操作指南

## —V1.2

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）

WS-T02-1（AC220V 继电器输出）

WS-T02-2（AC220V SSR 输出）

WS-T02-3（DC24V 继电器输出）

WS-T02-4（DC24V SSR 输出）

## 目录

<b>第一章 简介</b> .....	<b>3</b>
<b>第二章 参数设置参考</b> .....	<b>3</b>
2.1 Modbus 通信功能.....	3
2.2 读数据例子.....	3
2.3 写数据例子.....	4
2.4 显示参数 Modbus 对应地址.....	4
<b>第三章 PID 参数优化</b> .....	<b>7</b>
<b>第四章 使用注意事项</b> .....	<b>9</b>

## 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 参数设置参考

### 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
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	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
多段程序控制参数				
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
第二路温控参数地址				
SV	设定温度	300	16	读写
PV	实际测温	301	16	只读
输出状态	两个状态 0, 1	302	16	只读
报警状态	两个状态 0, 1	303	16	只读
Pb_P	比例	320	16	读写
ArSt	积分	321	16	读写
rAtE	微分	322	16	读写
SPuL	温度上限	323	16	读写
SPLL	温度下限	324	16	读写
C_M	温度控制模式, 范围 0~2	325	16	读写
Co 1	手动模式的控制位, 范围 0~1	326	16	读写
Co2u	控制模式 2: 开启加热的设定值	327	16	读写
Co2d	控制模式 2: 关闭加热的设定值	328	16	读写
Alup	模拟量输入对应范围上限	331	16	读写
Al do	模拟量输入对应范围下限	332	16	读写
PI dt	PID 控制周期 0.1~99.9 单位 S	333	16	读写
OSP	首次升温超调抑制参数 0~9999	335	16	读写
HC_o	加热制冷模式, 0 加热, 1 制冷	336	16	读写
inpt	输入类型选择	360	16	读写

ALAI	报警类型	361	16	读写
rALH	报警参数 1	362	16	读写
rALL	报警参数 2	363	16	读写
AHyI	报警滞后时间	364	16	读写
ALST	报警停控	365	16	读写
Atun	0, 关闭自整定 1, 开启自整定	400	16	读写
Sped	自整定速度 (0~5)	401	16	读写
CAEt	校准方式	410	16	读写
b	偏差值 b	411	16	读写
k	斜率 K	412	16	读写

(\*1: 红色框线内 T10 特有)

(\*3: 蓝色框线内 T02 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)

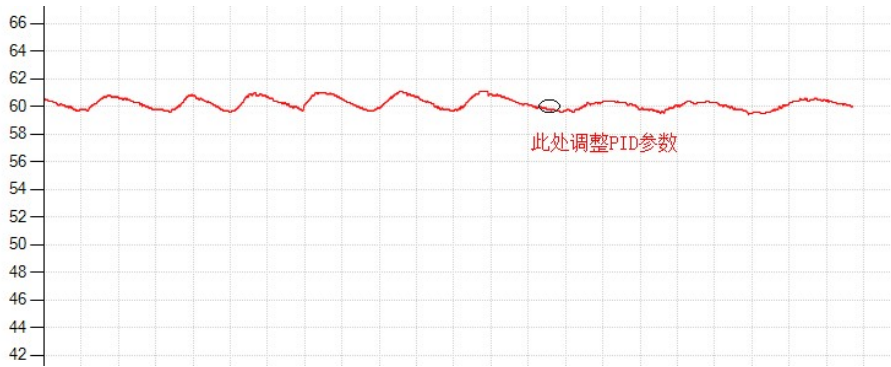
整定结果: 比例 40, 积分 24, 微分 6

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

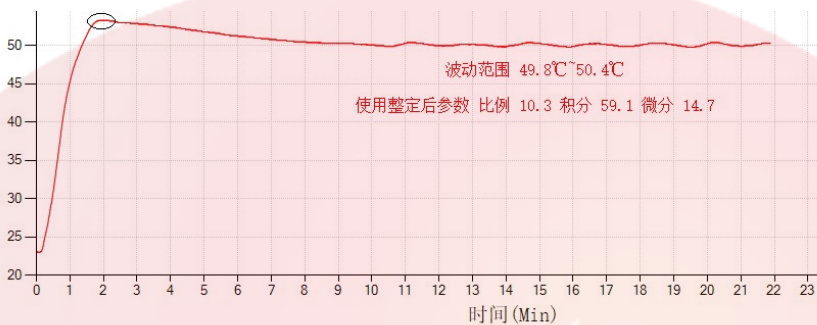
调整原理: 比例值为加热力度, 当控制系统功率很大时, 比例值就不宜过大。

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

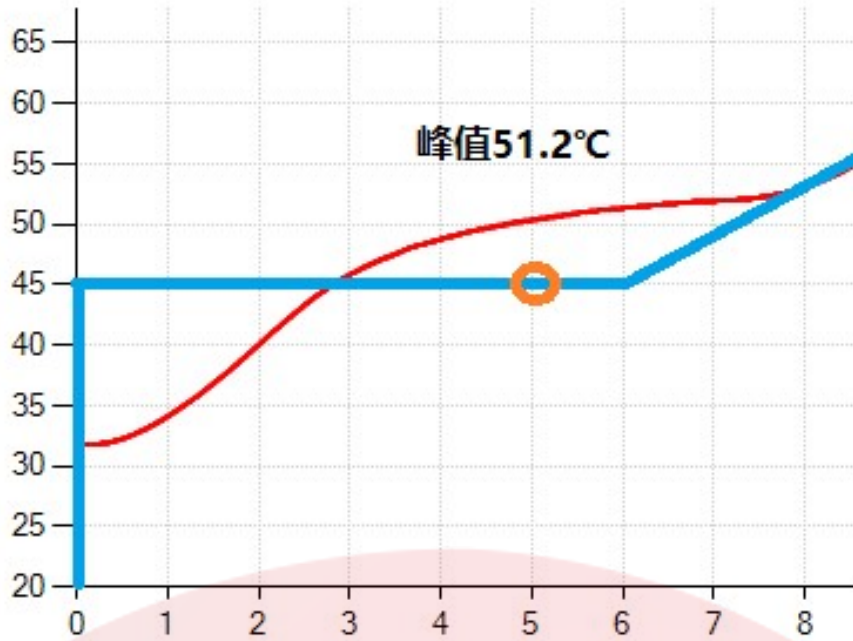
Sped	自整定速度 0~5，0~4 逐渐加快，5 为综合加速。选定后，再进行整定。
------	---------------------------------------

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； \*3：代表T02特有；）