

NHR-5401系列程序阀门温控器

使用说明书

一、产品介绍

NHR-5401系列程序阀门温控器采用真正的人工智能算式，仪表启动自整定功能，可以根据被控对象的特性，自动寻找最优参数以达到很好的控制效果，无需人工整定参数。控温精度基本达 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，无超调、欠调，达国际先进水平。适用于需要进行高精度多段曲线程序升/降温控制的系统，可根据生产过程的要求，按照一定的曲线进行控制；具有加热（冷却）单向控制与加热、冷却双向控制两种控制模式选择；最多可分50段曲线对象进行编程控制，每一段均采用PID参数设定控制，使控制更为精确可靠；方便灵活的曲线控制功能，可实时监控曲线程序段的运行时间和状态；具有多种曲线控制输出功能，可实现曲线控制暂停、清零、步进等功能，并可实现手/自动无扰动切换。

二、技术参数

输入				
输入信号	电压	电流	电阻	电偶
输入阻抗	$\geq 500\text{K}\Omega$	$\leq 250\Omega$		
输入电流最大限制		30mA		
输入电压最大限制	$< 6\text{V}$			
输出				
输出信号	电流	电压	继电器	24V配电或馈电
输出时允许负载	$\leq 500\Omega$	$\geq 250\text{K}\Omega$ (注：需要更高负载能力时须更换模块)	AC125V/0.5A (小) DC24V/0.5A (小) AC220V/2A (大) DC24V/2A (大) 见备注	$\leq 30\text{mA}$
调节输出				
控制输出	继电器	单相可控硅	双相可控硅	固态继电器
输出负载	AC220V/2A DC24V/2A	AC660V/0.1A	AC600V/5A (如果直接驱动，必须注明)	DC12V/30mA
综合参数				
测量精度	0.2%FS ± 1 字			
设定方式	面板轻触式按键数字设定；参数设定值密码锁定；设定值断电永久保存。			
显示方式	LED红/绿数码管双排显示			
使用环境	环境温度：0~50 $^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度： $\leq 85\%RH$ ；避免强腐蚀气体。			
工作电源	AC 100~240V (开关电源) (50/60Hz)；DC 20~29V (开关电源)。			
功耗	$\leq 5\text{W}$			
结构	标准卡入式			
通讯	采用标准MODBUS RTU通讯协议，RS485通讯距离可达1公里；RS232通讯距离可达：15米。 注：仪表带通讯功能时，通讯转换器最好选用有源转换器			

备注：外形尺寸为D、E的仪表继电器输出时允许负载能力为AC125V/0.5A，DC24V/0.5A

三、仪表的面板及显示功能



1) 仪表外形尺寸及开孔尺寸

外形尺寸	开孔尺寸
160*80mm (横式)	152*76mm
80*160mm (竖式)	76*152mm
96*96mm (方式)	92*92mm
96*48mm (横式)	92*45mm
48*96mm (竖式)	45*92mm

2) 显示窗

- PV显示窗: 显示测量值; 在参数设定状态下, 显示参数符号
- SV显示窗: 手动状态下显示PID运算结果; 自动状态下的显示内容可通过二级菜单中的DISP进行定义; 参数设置状态下显示设定参数值
- SGE显示窗: 自动状态下, 显示运行段号; 手动状态下, 显示手动标志0=

3) 面板指示灯

- A/M: 手/自动切换指示灯
- EV1: 事件报警指示灯
- AL1: 第一报警指示灯
- AL2: 第二报警指示灯
- OP1: 输出指示灯
- OP2: 输出指示灯
- OP3: 输出指示灯
- OP4: 输出指示灯

6) 规格尺寸为A、B、C型仪表的操作说明

1、自动/手动无扰动切换方法

在仪表自动控制输出模式下, 同时按压“☺”和“▼”键, 仪表将自动跟踪输出量, 此时可按“▲”或“▼”键手动改变仪表输出量的百分比(范围: 0~100%)。手动状态下, 仪表显示为:

PV
8888 ---实时测量值
 手动标志--- 0: 8888 ---输出量百分比

2、手动/自动无扰动切换方法

在仪表手动控制输出模式下, 同时按压“☺”键和“▼”键, 仪表将回至自动控制状态, 自动状态下, 仪表显示为:

PV
8888 ---实时测量值
 段号--- 88 8888 ---控制目标值
 无“. ”则为曲线暂停标志

★本仪表具有记忆功能, 在自动状态切换为手动状态前, 如果仪表为暂停状态, 则仪表从手动切换为自动状态后, 亦为暂停状态。如果仪表为非暂停状态, 则从手动切换为自动状态, 仪表为非暂停状态。

4) 操作按键

☺	确认键: 数字和参数修改后的确认 翻页键: 参数设置下翻键 退出设置键: 长按2秒可返回测量画面 配合 ▼ 键可实现自动/手动控制输出的切换 配合 ▲ 键可实现控制曲线的清零
◀	位移键: 按一次数据向左移动一位 返回键: 长按2秒可返回上一个参数
▼	减少键: 用于减少数值 带打印功能时, 显示时间
▲	增加键: 用于增加数值 带打印功能时, 用于手动打印

5) 仪表配线

仪表在现场布线注意事项:

PV 输入 (测量输入)

1. 减小电气干扰, 低压直流信号和传感器输入的连线应远离强电走线, 如果做不到应采用屏蔽导线, 屏蔽导线的屏蔽层一端接地。
2. 在传感器与端子之间接入的任何装置, 都有可能由于电阻或漏电流而影响测量精度。



热电偶或高温计输入

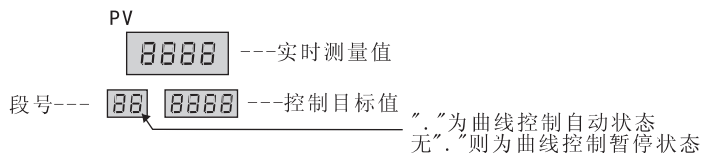
应采用与热电偶对应的补偿导线作为延长线, 最好采用带屏蔽层保护的补偿导线

RTD (热电阻) 输入





三根导线的线阻抗必须相等, 并且线阻抗不可超过15Ω; 若使用导线未满足以上其中一个要求将导致热电阻测量偏差

3、曲线控制功能键

曲线控制暂停：在实时测量显示状态下，按压“”键，则温控器以当前目标值作为控制目标值进行控制。在曲线控制暂停状态下，按压“”键，则取消暂停功能，仪表从当前控制曲线进入自动运行控制输出。曲线控制暂停状态下，仪表显示如下：



曲线控制清零：在自动控制状态下，同时按压“”键和“”键，则控制曲线跳转到STA设定的起始段开始执行控制。如：当前曲线为第三段，同时按压“”键和“”键后，则程序曲线从（STA=1）曲线开始控制输出。





曲线控制步进：在自动控制、非暂停状态下，同时按压“”键和“”键，则程序升温控制进至下一曲线控制。如：当前控制曲线为第三段，同时按压“”键和“”键后，控制曲线则为第四段。

4、时间显示切换方式

- 在PV显示实时测量的状态下，按住“”键，则仪表PV显示当前时间。
- 在PV显示当前时间的状态下，松开“”键，则仪表PV恢复实时测量值显示。







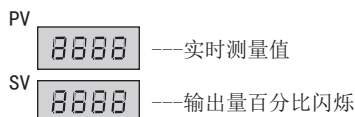
5、时间设定

在仪表PV显示测量值的状态下，按压“”键进入参数，设定LOC=130，在PV显示LOC，SV显示130的状态下，按压“”键4秒，即进入时间参数设定，仪表PV显示“d=14”，SV显示“1009”表示当前日期2014年10月09日，在此状态下，可参照仪表参数设定方法，设定当前日期。在仪表当前日期显示状态下，按压“”键，仪表PV显示“T=15”，SV显示“3045”表示当前时间15点30分45秒，在此状态下，可参照仪表参数设定方法，设定当前时间。在仪表当前时间显示状态下，再次按压“”键4秒，则退出时间设定，回至PV测量值显示状态。

7) 规格尺寸为D、E型仪表的操作说明

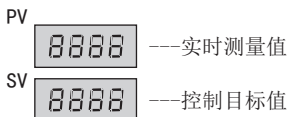
1、自动/手动无扰动切换方法

在仪表自动控制输出模式下，同时按压“”和“”键，仪表将自动跟踪输出量，A/M灯亮，此时可按“”或“”键手动改变仪表输出量的百分比（范围：0~100%）。手动状态下，仪表显示为：





2、手动/自动无扰动切换方法

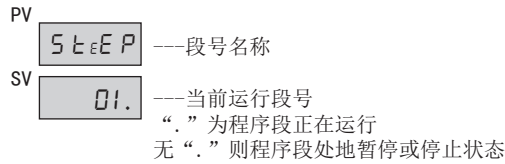
在仪表手动控制输出模式下，同时按压“”键和“”键，仪表将回至自动控制状态，自动状态下，仪表显示为：







★本仪表具有记忆功能，在自动状态切换为手动状态前，如果仪表为暂停状态，则仪表从手动切换为自动状态后，亦为暂停状态。如果仪表为非暂停状态，则从手动切换为自动状态，仪表为非暂停状态。

3、曲线控制功能键

曲线控制暂停：在PV测量值显示状态下，按压“”键，则程序升温控制以当前曲线为标准控制输出（相当于在当前曲线的状态下延时输出，如当前曲线为第三段，按压“”键后，则控制输出以第三段曲线为标准输出，直至取消暂停）。在曲线控制暂停状态下，按压“”键，则取消暂停功能，仪表从当前控制曲线进入自动运行控制输出。曲线控制暂停状态下，仪表显示如下：



曲线控制步进：在运行段号画面下，同时按压“”键和“”键，则程序升温控制进至下一曲线控制。
如：当前控制曲线为第三段，同时按压“”键和“”键后，控制曲线则为第四段。





曲线控制清零：在运行段号画面下，同时按压“”键和“”键，则程序升温曲线从第1段曲线开始控制输出。
如：当前曲线为第三段，同时按压“”键和“”键后，则程序升温曲线从第1段曲线开始控制输出。

4、各显示画面切换方式


在显示当前测量值的状态下，按下“”键，则仪表依次显示如下：









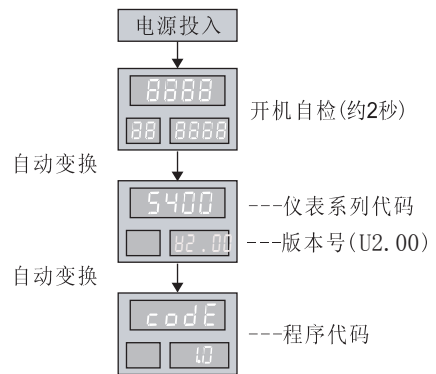
5、时间设定（同上）

在仪表PV显示测量值的状态下，按压“”键进入参数，设定LOC=130，在PV显示LOC，SV显示130的状态下，按压“”键4秒，即进入时间参数设定，仪表PV显示“d=14”，SV显示“1009”表示当前日期2014年10月09日，在此状态下，可参照仪表参数设定方法，设定当前日期。在仪表当前日期显示状态下，按压“”键，仪表PV显示“T=15”，SV显示“3045”表示当前时间15点30分45秒，在此状态下，可参照仪表参数设定方法，设定当前时间。在仪表当前时间显示状态下，再次按压“”键4秒，则退出时间设定，回至PV测量值显示状态。

四、通电设置

仪表接通电源后进入自检(自检状态见右图)，自检完毕后，仪表自动转入工作状态，在工作状态下，按压“”键显示LOC
LOC参数设置如下：

- 1) Loc等于任意参数可进入一级菜单（LOC=00；132时无禁锁）；
 - 2) Loc=132，按压“”键4秒可进入二级菜单；
 - 3) Loc=130，按压“”键4秒可进入时间设置菜单；
 - 4) Loc等于其它值，按压“”键4秒退出到实时测量画面。
2. 如果Loc=577，在Loc菜单下，同时按住“”键和“”键达4秒，可以将仪表的所有参数恢复到出厂默认设置。
 3. 在其它任何菜单下，按压“”键4秒可退出到实时测量画面。







★返回工作状态

1. 手动返回：在仪表参数设定模式下，按压“”键4秒后，仪表即自动回到实时测量状态。
2. 自动返回：在仪表参数设定模式下，不按任何按键，30秒后，仪表将自动回到实时测量状态。

五、参数设置

5.1 一级参数设置

在实时测量状态下，按压“”键PV显示LOC，SV显示参数数值：按“”或“”键来进行设置，长按“”键2秒可返回上一个参数，Loc等于任意参数可进入一级参数

出厂设置






LOC
0
↓ ↑
AL1
50
↓ ↑
AL2
50
↓ ↑
LBA
100
↓ ↑
AH1
10
↓ ↑
AH2
10
↓ ↑
AH3
10
↓ ↑
P
50
↓ ↑
I
100
↓ ↑
D
25
↓ ↑
SF
1.00
↓ ↑
P2
50
↓ ↑
I2
100
↓ ↑
D2
25
↓ ↑
SF2
0.50
↓ ↑
AUT
0
↓ ↑
EH
0
↓ ↑

返回到初始画面LOC

















































参数	设定范围	说 明
LOC 设置参数禁锁	0~999	LOC=00:无禁锁（一级参数可修改） LOC≠00, 132:禁 锁（一级参数不可修改） LOC=132:无禁锁（一级参数、二级参数可修改）
AL1 第一报警值	-1999~9999	第一报警的报警设定值
AL2 第二报警值	-1999~9999	第二报警的报警设定值
LBA 控制环断线 / 短路报警	1~9999(S)	当仪表控制输出量等于PIDL或PIDH, 并且连续时间大于LBA设定时间, 而PV测量值无变化, 则判断为控制环故障, 输出报警。 (设定LBA报警时有此参数)
AH1 第一报警回差	0~9999	第一报警的回差值
AH2 第二报警回差	0~9999	第二报警的回差值
AH3 位式控制回差	0~9999	位式控制回差值(当二级参数PID=2时有此参数)
P 比例带	1~9999	显示比例带的设定值(P值越小, 系统响应越快; P值越大, 系统响应越慢)
I 积分时间	1~9999秒	显示程序积分时间的设定值, 用于解除比例控制所产生的残留偏差。I值越小, 积分作用增强; I值越大, 积分作用相应减弱。设定为(9999)时, 积分作用为OFF。
D 微分时间	0~9999秒	显示程序微分时间的设定值, D值越小, 系统微分作用越弱; D值越大, 系统微分作用越强; 设定为零时, 微分动作则成OFF; 用于预测输出的变化, 防止扰动, 提高控制的稳定性。
SF 输出抑制参数	0.00~1.00	显示输出抑制参数(越大抑制越强: 当SF=1.00抑制最强, 当SF=0.00抑制取消)
P2 辅助输出比例带	1~9999	显示辅助输出比例带的设定值(P值越小, 系统响应越快; P值越大, 系统响应越慢) (见备注1)
I2 辅助输出积分时间	1~9999秒	显示辅助输出积分时间的设定值, 用于解除比例控制所产生的残留偏差。I值越小, 积分作用增强; I值越大, 积分作用相应减弱。设定为(9999)时, 积分作用为OFF。(见备注1)
D2 辅助输出微分时间	0~9999秒	显示辅助输出微分时间的设定值, D值越小, 系统微分作用越弱; D值越大, 系统微分作用越强; 设定为0时, 微分动作则成OFF; 用于预测输出的变化, 防止扰动, 提高控制的稳定性。 (见备注1)
SF2 辅助输出输出抑制参数	0.00~1.00	显示辅助输出输出抑制参数(越大抑制越强: 当SF2=1.00抑制最强, 当SF2=0.00抑制取消)(详见7.5关于SF参数的使用注解) (见备注1)
AUT 自 整 定	0~1	Aut=0:关-手动设定PID参数值 Aut=1:开-自动演算(自整定)(参见7.3说明)
EH 逻辑回差值	0~9999 同通道小数点	显示自动演算输出时的逻辑回差值 (开关量输出时此参数才有效)

备注1: 这些参数只有在H-C=1的时候才会出现

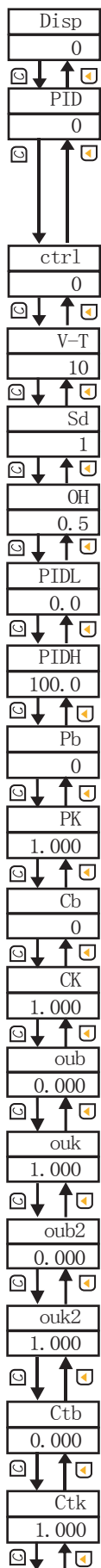
5.2 二级参数设置

在实时测量状态下，按压  键PV显示LOC，SV显示参数数值；按  或  键来进行设置，长按  键2秒可返回上一个参数，当Loc=132时，按压  键4秒，可进入二级参数。

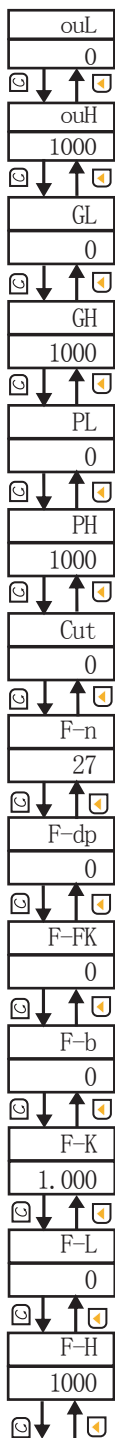
出厂设置

Pn
27
  
dp
0
  
ALM1
2
  
ALM2
1
  
ALG
0
  
FK
0
  
Addr
1
  
bAud
3
  
Pr-A
0
  
Pr-T
0
  
Pr-U
0
  
POST
2
  
Mode
1
  
H-C
0
  
Out
1
  
Out2
0
  

参数	设定范围(字)	说 明
Pn 输入分度号	0~35	设定输入分度号类型（见选型表）
dp 小数点	0~3	dP=0:无小数点 dP=1:小数点在十位（显示XXX.X） dP=2:小数点在百位（显示XX.XX） dP=3:小数点在千位（显示X.XXX）
ALM1 第一报警方式	0~2	ALM1=0:无报警 ALM1=1:第一报警为下限报警 ALM1=2:第一报警为上限报警
ALM2 第二报警方式	0~7	ALM2=0:无报警 ALM2=1:第二报警为下限报警 ALM2=2:第二报警为上限报警 ALM2=3:第二报警为偏差外报警 ALM2=4:第二报警为偏差内报警 ALM2=5:第二报警为上偏差报警 ALM2=6:第二报警为下偏差报警 ALM2=7:第二报警为LBA报警 (1-9999S) ALM2=8:第二报警为程序停止报警
ALG 闪烁报警	0~1	ALG=0无闪烁报警 ALG=1带闪烁报警
FK 滤波系数	0~19次	设置仪表滤波系数防止显示值跳动（见仪表参数说明2）
Addr 设备号	0~250	设定通讯时本仪表的设备代号
bAud 通讯波特率	0~4	Baud=0:通讯波特率为1200bps; Baud=1:通讯波特率为2400bps Baud=2:通讯波特率为4800bps; Baud=3:通讯波特率为9600bps Baud=4:通讯波特率为19200bps
Pr-A 报警打印功能	0~1	Pt-A=0:无报警打印功能 Pt-A=1:有报警打印功能（无打印功能时，无此参数）
Pr-t 定时打印间隔时间	1~2400分	设定定时打印的间隔时间（无打印功能时，无此参数）
Pr-U 打印单位	0~45	参看单位设定功能代码表（无打印功能时，无此参数）
POST 上电过程控制方式	0~3	POST=0:上电后为停止状态。 POST=1:上电时，直接从起始段开始运行曲线。 POST=2:上电时，从当前测量值与设定值相同点的升温段开始升温，如果没有落在任何一个升温段，测量值先控制到起始段的设定值后再开始运行设定曲线。 POST=3:上电时，等测量值回到断电时刻的设定值后，再继续运行设定曲线。
Mode PID作用方式	0~1	Mode=0:正作用 Mode=1:反作用
H-C 加热制冷模式	0~1	H-C=0:标准模式（单PID调节） H-C=1:加热/制冷双输出（双PID调节） (注：当H-C=1时，算式类型不可选择位式控制)
Out PID输出类型	0~2	Out=0:继电器、SSR(固态继电器控制输出)、SCR-可控硅过零触发 Out=1:电流、电压控制输出 Out=2:阀位正反转控制输出(此时第三报警不能使用)
Out2 制冷输出类型 (H-C=1时才有)	0~1	Out2=0:继电器、SSR(固态继电器控制输出) SCR-可控硅过零触发（此时第四报警不能使用） Out2=1:线性电流（电压）输出 注：当out=2，即主输出为阀位正反转控制输出时，out2只能模拟量输出



参数	设定范围(字)	说 明
d, SP SV窗口显示方式	0~2	disp=0: SV显示控制目标值 disp=1: SV显示PID输出量的百分比 disp=2: SV显示阀位值
Pid 算式类型	0~1	PID=0:人工智能算式, 适用于滞后大, 控制速度比较缓慢的控制系统, 如电炉的加热 PID=1:人工智能算式, 适用于控制响应速度迅速的系 统, 如调节阀对压力、流量等物理量的控制系统 PID=2:位式控制
$ctrl$ 控制方式选择	0	ctrl=0:单路输入PID控制 ctrl=1:带阀位反馈的阀位控制
$V-T$ 阀门行程时间	0~200	阀门行程时间, 从全闭到全开所需时间 (Out=2时有此参数)
Sd 正反转手动控制方式	0~1	Sd=0:触点输出 Sd=1:点动输出 (Out=2且ctrl=1时有此参数)
OH 阀位控制输出回差值	0.5 ~ 10.0 %	正反转阀位反馈控制: 阀位控制输出回差值; 正反转无反馈控制: 阀位控制死区, 例如死区为2%, 当输出变化大于2%时, PID才输出新的值; (Out=2时有此参数)
$PIDL$ PID控制输出下限	0 ~ 100 %	PID控制输出下限幅值(见注1)
$PIDH$ PID控制输出上限	0 ~ 100 %	PID控制输出上限幅值(见注1)
Pb 输入的零点迁移	全量程	输入零点的迁移量 (见注2)
PK 输入的量程比例	0 ~ 1.999 倍	输入量程的放大比例 (见注2)
Cb 冷端补偿的零点迁移	全量程	冷端补偿的零点迁移量 (热电偶输入时, 有此参数) (见注2)
CK 冷端补偿的放大比例	0 ~ 1.999 倍	冷端补偿的放大比例 (热电偶输入时, 有此参数) (见注2)
oub 线性输出1的 零点迁移	0 ~ 1.2	线性输出1的零点迁移量 (见注3)
ouk 线性输出1的 放大比例	0 ~ 1.2	线性输出1的放大比例 (见注3)
$oub2$ 线性输出2的 零点迁移	0 ~ 1.2	线性输出2的零点迁移量 (见注3)
$ouk2$ 线性输出2的 放大比例	0 ~ 1.2	线性输出2的放大比例 (见注3)
Ctb 控制输出的零点迁移	0 ~ 1.2	控制输出的零点迁移量 (见注3)
Ctk 控制输出的放大比例	0 ~ 1.2	控制输出的放大比例 (见注3)



返回到初始画面Pn

参数	设定范围(字)	说 明
ouL 变送输出量程下限	全量程	变送输出的下限量程
ouH 变送输出量程上限	全量程	变送输出的上限量程
GL 闪烁报警下限	全量程	闪烁报警下限量程(测量值低于设定值时,显示测量值并闪烁,ALG=1时有此功能)
GH 闪烁报警上限	全量程	闪烁报警上限量程(测量值高于设定值时,显示测量值并闪烁,ALG=1时有此功能)
PL 测量量程下限	全量程	设定输入信号的测量下限量程(见注4)
PH 测量量程上限	全量程	设定输入信号的测量上限量程(见注4)
Cut 小信号切除	0.0~100.0	设定输入信号的小信号切除量(输入信号小于设定的百分比时,显示为0,本功能仅对电压、电流信号有效)
F-n SV输入分度号	0~35	输入分度号类型(见选型表)
F-dp SV显示小数点	0~3	F-dp=0:无小数点 F-dp=1:小数点在十位(显示XXX.X) F-dp=2:小数点在百位(显示XX.XX) F-dp=3:小数点在千位(显示X.XXX)
F-FK 滤波系数	0~19	设置仪表滤波系数防止显示值跳动
F-b SV显示输入零点迁移	全量程	设定SV显示输入零点的迁移量
F-K SV显示输入量程放大比例	0~1.999倍	设定SV显示输入量程的放大比例
F-L SV测量量程的下限	全量程	设定SV输入信号的测量下限量程(注4)
F-H SV测量量程的上限	全量程	设定SV输入信号的测量上限量程(注4)

注1: PIDL、PIDH的定义: PIDL、PIDH等于仪表控制输出的上下限幅值, PIDH的设置值不能小于PIDL的设置值。

如: 设定PIDL=10%, 则仪表控制输出量最小为: 10%。设定PIDH=90%, 则仪表控制输出量最大为: 90%。

注2: Pb、Pk、Cb、Ck的计算公式:

$Pk = \text{预定全量程} \div \text{显示量程} \times \text{原Pk}$; $Pb = \text{预定量程下限} - \text{显示量程下限} \times Pk + \text{原Pb}$;

例: 一台直流电流4-20mA仪表, 测量量程为: -200-1000KPa, 现作校对时发现输入4mA时显示-202, 输入20mA时显示1008。(仪表设定: Pb=0, Pk=1)

根据公式: $Pk = \text{预定全量程} \div \text{显示全量程} \times \text{原Pk}$

$$Pk = [1000 - (-200)] \div [1008 - (-202)] \times 1 = 1200 \div 1210 \times 1 \approx 0.992$$

$$Pb = \text{预定量程下限} - \text{显示量程下限} \times Pk + \text{原Pb}$$

$$Pb = -200 - (-202 \times 0.992) + 0 = -200 - (-200.384) = 0.384$$

现设定: Pb=0.384; Pk=0.992

注3: 输出迁移 O_{ub} 、 O_{uK} 、 O_{ub2} 、 O_{uK2} 、 C_{tb} 、 C_{tk} , 设置如下:

仪表变送及控制输出以 $0\sim 20\text{mA}$ 或 $0\sim 5\text{V}$ 校对, 如欲更改输出量程或输出偏差调整, 可以利用以下公式实现。

$$\text{新}O_{ub} = \text{当前}O_{ub} - \frac{\text{当前输出下限} - \text{预定输出下限}}{\text{满量程}}$$

$$\text{新}O_{uK} = \text{当前}O_{uK} - \frac{\text{当前输出上限} - \text{预定输出上限}}{\text{满量程}}$$

公式中, 当输出为电流信号, 满量程=20, 当输出为电压信号, 满量程=5。

例1: 变送电流 $0\sim 20\text{mA}$ 输出, 现欲改为 $4\sim 20\text{mA}$ 输出。测量时, 输出零点值输出为 0mA , 输入满量程时输出为 20mA , 当前 $O_{ub}=0$, 当前 $O_{uK}=1$ 。

$$\text{新}O_{ub} = 0 - \frac{0 - 4}{20} = 0.2$$

$$\text{新}O_{uK} = 1 - \frac{20 - 20}{20} = 1$$

所以, 将 O_{ub} 设置为 0.2 , O_{uK} 不变, 就实现了从 $0\sim 20\text{mA}$ 输出改为 $4\sim 20\text{mA}$ 输出了。

例2: 变送电流 $4\sim 20\text{mA}$ 输出, 测量时, 输出零点值输出为 4.2mA , 输入满量程时输出为 20.5mA , 当前 $O_{ub}=0.2$, 当前 $O_{uK}=1$ 。

$$\text{新}O_{ub} = 0.2 - \frac{4.2 - 4}{20} = 0.19$$

$$\text{新}O_{uK} = 1 - \frac{20.5 - 20}{20} = 0.975$$

注4: 量程: PL、PH、F-L、F-H的设定如下:

例: 一直流电流输入仪表, 原量程为 $0\sim 500\text{Pa}$, 欲将量程改为: $-100.0\sim 500.0\text{Pa}$

设定: DP=1 (小数点在十位), PL=-100.0, PH=500.0, 按确认键, 量程更改完毕。

注5: 程序内部阀门类型固定按带限位开关操作, 若PID运算结果保持 0% 或者 100% 不变, 那么反转或正转的开关量输出在执行完一个行程时间后, 开关量将保持输出, 此时对应的指示灯灭; 无反馈的正反转阀门控制, 仪表在开机运行时会进行一次阀门定位工作, 反转开关量执行一次全关动作。

注6: 信号断线时, PID运算结果将变成最小, 此时无法执行自整定操作。

单位设定功能代码表:




代码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
单位	Kgf	Pa	KPa	Mpa	mmHg	mmH2O	bar	°C	%	Hz
代码	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
单位	m	t	l	m³	Kg	J	MJ	GJ	Nm³	m/h
代码	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
单位	t/h	l/h	m³/h	kg/h	J/h	MJ/h	GJ/h	Nm³/h	m/m	t/m
代码	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
单位	l/m	m³/m	kg/m	J/m	MJ/m	GJ/m	Nm³/m	m/s	t/s	l/s
代码	40	41	41	43	44	45				
单位	m³/s	kg/s	J/s	MJ/s	GJ/s	Nm³/s				

5.3 三级参数设定(设定曲线设置菜单)

在实时测量状态下，长按  键4秒，即进入三级参数的设置：

出厂设置	参数	设定范围	说 明
T-U 0  ↓ ↑ 	T-U 设定曲线时间单位	0~1	T-u=0:时间单位为秒 T-u=1:时间单位为分
STA 1  ↓ ↑ 	S T A 设定曲线的开始段	1~49段	设定曲线的开始段号。
LOOP 0  ↓ ↑ 	L O O P 循环的起始段	0~49	程序执行完后循环执行的起始段，0：不循环，1~49：从第1~49段开始循环执行。循环到起始段前，测量值要回到起始段的初始设定值后再开始计时并执行程序。
SV01 50  ↓ ↑ 	S V 0 1 第01段控制目标值	-1999~9999	显示第01段的控制起始目标值，终止目标值就是第02段的起始目标值，以下以此类推。
TI01 10  ↓ ↑ 	T I 0 1 第01段控制时间	0~9999	显示第01段的控制时间 单位：分、秒（由T-U设定选择）
SV02 50  ↓ ↑ 	S V 0 2 第02段控制目标值	-1999~9999	显示第02段的控制起始目标值
TI02 10  ↓ ↑ 	T I 0 2 第02段控制时间	0~9999	显示第02段的控制时间 单位：分、秒（由T-U设定选择）
.	.	.	.
SV50 50  ↓ ↑ 	S V 5 0 第50段控制目标值	-1999~9999	显示第50段的控制起始目标值
TI50 10  ↓ ↑ 	T I 5 0 结束时间	0	

返回到初始画面T-U

5.3.1：当LOOP=0(不循环)，程序控制结束时，PID停止输出，如需重新控制，要同时按压“”键和“”键将控制曲线清零，再按“”键启动控制。当LOOP≠0(循环)，程序控制按设置的循环段开始循环控制。

5.3.2：各段的升温速度不能大于最大升温速度；各段的降温速度不能小于最大降温速度。

最大升温速度：全功率运行时的升温速度；最大降温速度：零功率运行时的降温速度。

举例：系统在100%功率运行时的升温速度是3℃/分钟，0%功率运行时的降温速度是0.2℃/分钟，那么系统的最大升温速度就等于3℃/分钟，最大降温速度是0.2℃/分钟。下面的设置就是正确的：

SV01=50℃，TI01=10分钟；

SV02=55℃，TI02=50分钟；

SV03=50℃，TI03=0分钟；

第一段的升温速度=(SV02-SV01)/TI01=(55-50)℃/10分钟=0.5℃/分钟<3℃/分钟；

第二段的降温速度=(SV02-SV03)/TI02=(55-50)℃/50分钟=0.1℃/分钟<0.2℃/分钟。

下面的设置就不正确：

SV01=50℃，TI01=1分钟

SV02=60℃，TI02=50分钟；

启动段的升温速度=(SV02-SV01)/TI01=(60-50)℃/1分钟=10℃/分钟>3℃/分钟。

只有各段参数设置正确的情况下，控制器才能准确跟随控制曲线。

5.3.3：仪表总共有50段曲线，如用户只需要5段曲线，可将第6段的控制时间设为0，即实现关段设置。

六、仪表型谱及接线图

6. 1仪表型谱

NHR-5401 - / - / / / / () - - ()

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

①规格尺寸		②第一路（测量）输入分度号/③第二路（阀位反馈）输入分度号					
代码	宽*高*深	代码	分度号（测量范围）	代码	分度号（测量范围）	代码	分度号（测量范围）
A	160*80*110mm（横式）	00	热电偶B(400~1800℃)	13	热电阻Cu100(-50.0~150.0℃)	26	0~10mA (-1999~9999)
B	80*160*110mm（竖式）	01	热电偶S(0~1600℃)	14	热电阻Pt100(-200.0~650.0℃)	27	4~20mA (-1999~9999)
C	96*96*110mm（方式）	02	热电偶K(0~1300℃)	15	热电阻BA1(-200.0~600.0℃)	28	0~5V (-1999~9999)
D	96*48*110mm（横式）	03	热电偶E(0~1000℃)	16	热电阻BA2(-200.0~600.0℃)	29	1~5V (-1999~9999)
E	48*96*110mm（竖式）	04	热电偶T(-200.0~400.0℃)	17	线性电阻0~400Ω (-1999~9999)	30	-5~5V (-1999~9999)
		05	热电偶J(0~1200℃)	18	远传电阻0~350Ω (-1999~9999)	31	0~10V (-1999~9999) (不可切换)
		06	热电偶R(0~1600℃)	19	远传电阻30~350Ω (-1999~9999)	32	0~10mA开方 (-1999~9999)
		07	热电偶N(0~1300℃)	20	0~20mV (-1999~9999)	33	4~20mA开方 (-1999~9999)
		08	F2(700~2000℃)	21	0~40mV (-1999~9999)	34	0~5V开方 (-1999~9999)
		09	热电偶Wre3-25(0~2300℃)	22	0~100mV (-1999~9999)	35	1~5V开方 (-1999~9999)
		10	热电偶Wre5-26(0~2300℃)	23	-20~20mV (-1999~9999)	55	全切换
		11	热电阻Cu50(-50.0~150.0℃)	24	-100~100mV (-1999~9999)	56	特殊规格
		12	热电阻Cu53(-50.0~150.0℃)	25	0~20mA (-1999~9999)	X	无输入
④主控输出（PIDOUT1）（备注1）		⑤辅助输出（OUT2）（备注1）		⑥报警输出（继电器接点输出）		⑦通讯输出	
代码	输出类型（负载电阻RL）	代码	输出类型（负载电阻RL）	代码	报警限数	代码	通讯接口（通讯协议）
0	4~20mA (RL≤500Ω)	X	无输出	X	无输出	X	无输出
1	1~5V (RL≥250KΩ)	0	4~20mA (RL≤500Ω)	1	1限报警	D1	RS485通讯接口（Modbus）
2	0~10mA (RL≤1KΩ)	1	1~5V (RL≥250KΩ)	2	2限报警	D2	RS232通讯接口（Modbus）
3	0~5V (RL≥250KΩ)	2	0~10mA (RL≤1KΩ)			D3	RS232C打印接口
4	0~20mA (RL≤500Ω)	3	0~5V (RL≥250KΩ)				
5	0~10V (RL≥4KΩ)	4	0~20mA (RL≤500Ω)				
K1	继电器接点输出	5	0~10V (RL≥4KΩ)				
K3	可控硅过零触发脉冲输出	K1	继电器接点输出				
K4	固态继电器驱动电压输出	K3	可控硅过零触发脉冲输出				
K6	三相可控硅过零触发脉冲输出	K4	固态继电器驱动电压输出				
K7	继电器正反转输出	K6	三相可控硅过零触发脉冲输出				
K8	可控硅正反转输出（适用大功率负载）	8	特殊规格				
K9	固态继电器正反转输出						
8	特殊规格						
⑧馈电输出		⑨供电电源		⑩备注			
代码	馈电输出（输出电压）	代码	电压范围	无备注可省略			
X	无输出	A	AC/DC 100~240V (50/60Hz)				
1P	1路馈电输出	D	DC 20~29V				
2P	2路馈电输出 如2P（12/24）表示第一路 12V，第二路24V馈电输出						

备注：

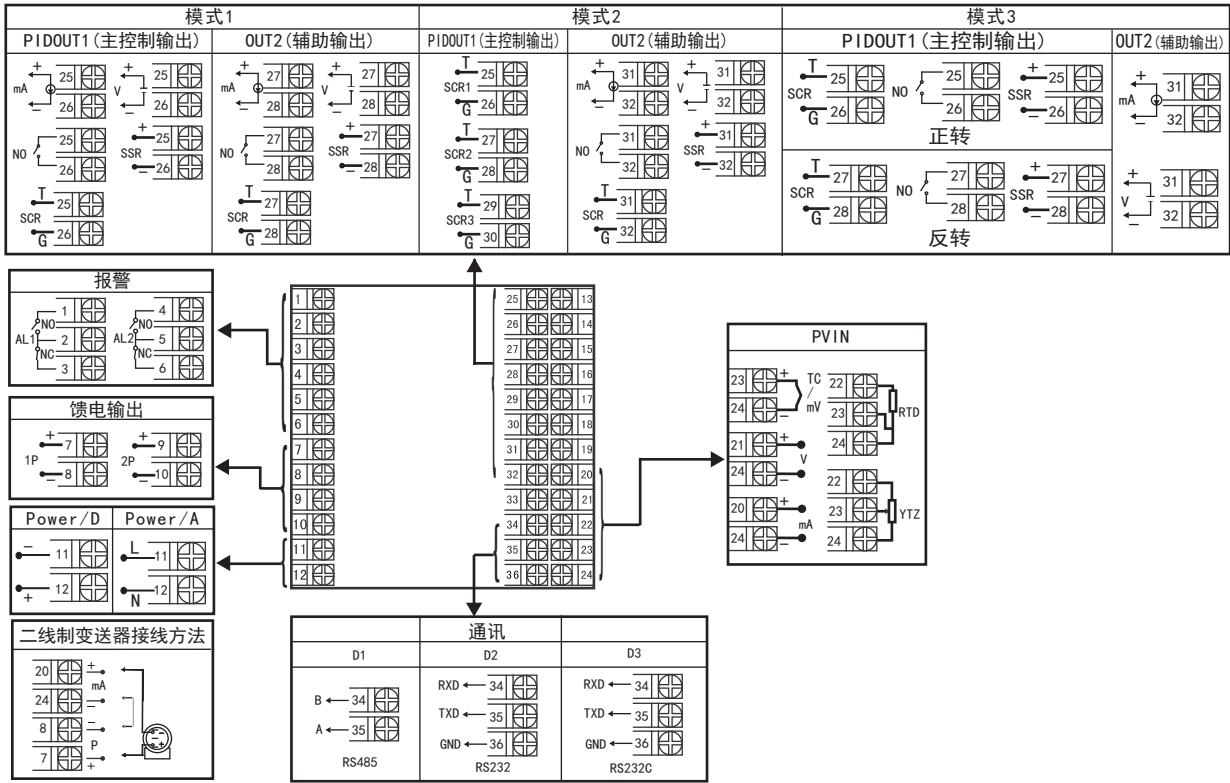
1、辅助输出可做变送输出也可做控制输出，可在二级参数“H-C”中选择，当H-C=0时为变送输出，当H-C=1时为控制输出；

主控输出与辅助输出不能同时选择三相可控硅过零触发脉冲输出功能；

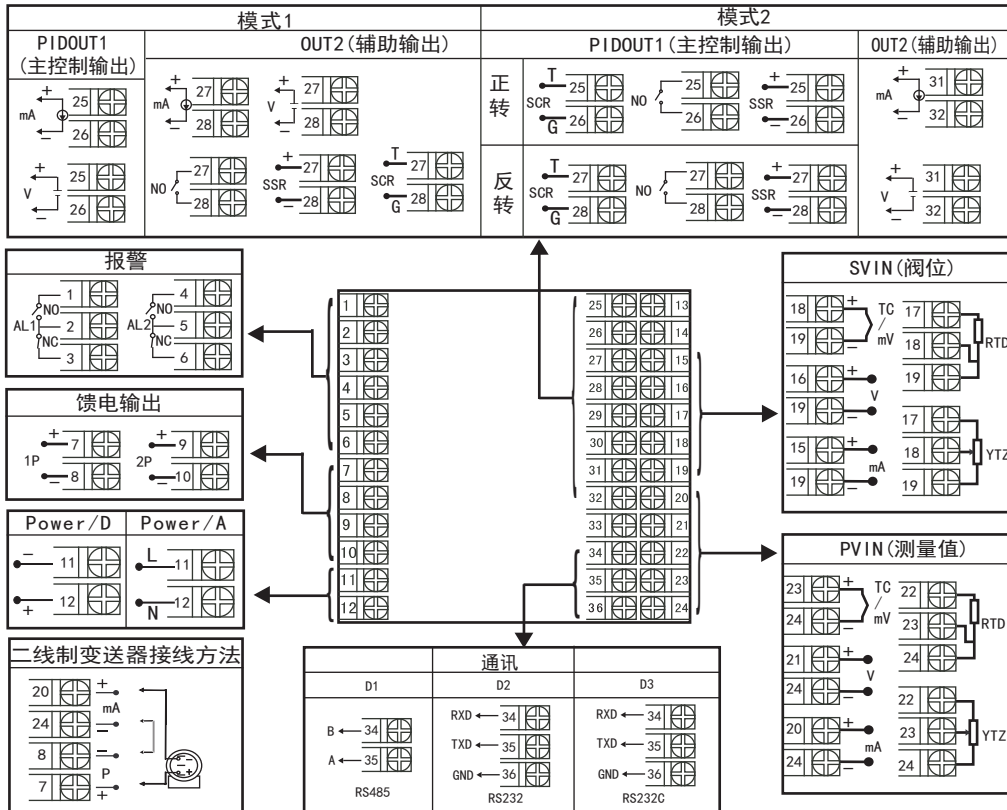
阀位控制输出选择开关量正反转控制输出时，辅助输出只可选择模拟量控制。

6. 2仪表接线图

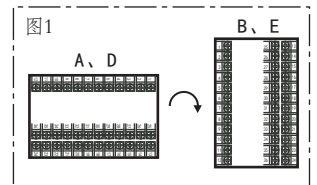
无阀位反馈接线图



阀位反馈接线图



规格尺寸为A、B、C、D、E型接线图
注：横竖式仪表后盖接线端子方向不一样，见示意图1



七、调节设置

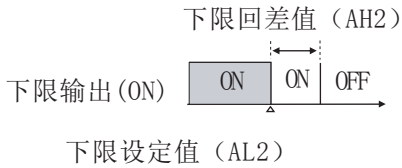
7.1 报警设置

1. 报警输出 (AL1、AL2、AH1、AH2)

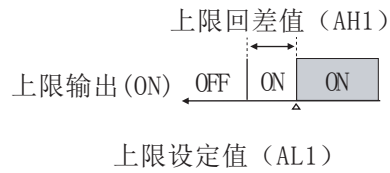
★ 关于回差:

本仪表采用报警输出带回差, 以防止输出继电器在或报警输出临界点上下波动时频繁动作。
具体输出状态如下:

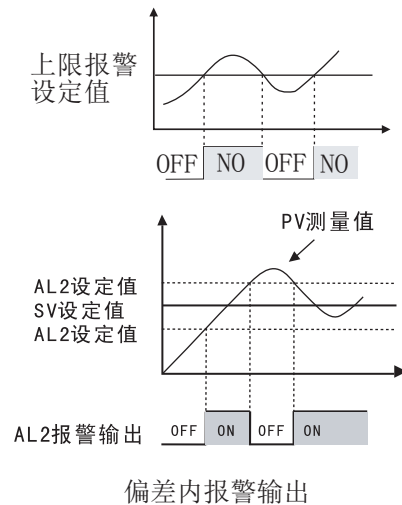
★ 测量值由低上升时:



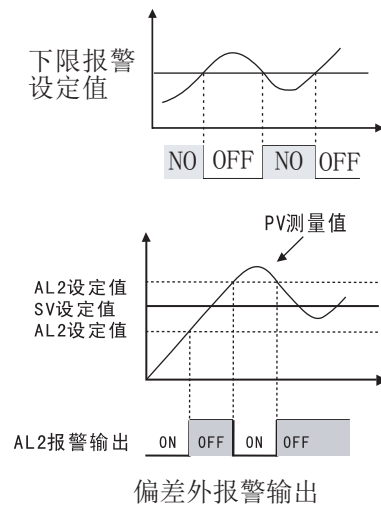
★ 测量值由高下降时:



★ 位式上限报警输出:



★ 位式下限报警输出:



7.2 自动/手动无扰动切换方法

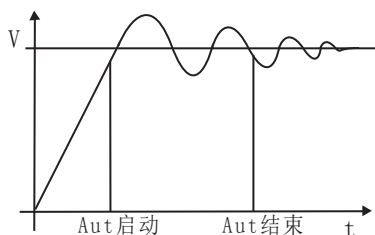
在仪表自动控制输出状态下, 同时按压 键和 键, 仪表将自动跟踪输出量, A/M指示灯 (红)亮, 即已完成自动/手动无扰动切换, 此时可按 或 键手动改变仪表输出量的百分比 (范围:0~100%)。

手动状态下, 仪表PV显示: 实时测量值; SV显示: 仪表输出量的百分比。

7.3 系统PID参数和自整定自动状态

温控器具有先进PID控制算法, 在控制系统设计和安装正确的前提下, 控制品质的优劣往往取决于P、I、D三个参数的选择。温控器有P、I、D参数的出厂默认值, 但对于绝大多数被控对象, 默认参数并不能达到理想的控制效果, 这时可以启动自整定功能。通过自整定, 温控器可以根据被控对象的特性, 自动寻找最优参数以达到很好的控制效果: 无超调、无振荡、高精度、快响应。

启动自整定方式: 温控器具备PID参数自整定功能, 产品初次使用时, 需启动自整定功能以确定最适合系统控制的P、I、D控制参数。将LOC密码设置为0或者132后按 键进入一级菜单, 继续按 键找到参数Aut, 将Aut由0改为1开启自整定。如图一所示整定开启后A/M灯快速闪烁表明仪表已进入自整定状态。温控器采用ON-OFF二位式整定方法, 输出0%或100%使系统形成振荡, 然后根据系统响应曲线计算PID参数。对象时间常数越大, 自整定所需时间越长, 可从数秒至数小时不等。如果要提前放弃自整定, 可将Aut设置成0停止自整定。自整定被停止或结束后A/M灯由闪烁变成熄灭, 进入自动控制状态。在任何时候都可执行自整定, 但通常只在设备初始调试阶段进行一次整定即可, 但当对象特性发生了改变, 则应重新进行自整定。



图一

温控器采用真正的人工智能算式，无需人工整定参数，控温精度基本达 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，无超调、欠调，达国际先进水平！

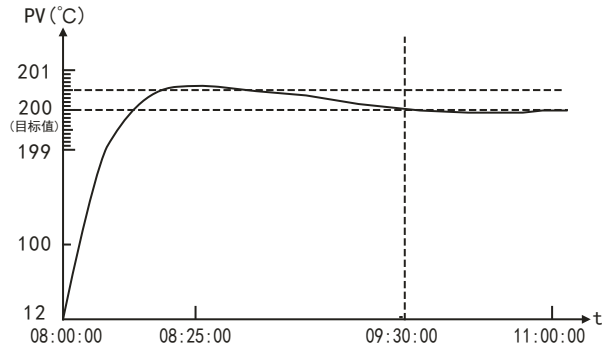
工作条件：

- A、控制对象：一体化高温电炉(型号：SXC-1.5)
- B、炉膛内放满加热材料
- C、控制目标值： 200.0°C

工作情况：

- A、真正人工智能算式，无需人工整定参数
- B、最大超调 0.7°C
- C、到达稳定时间25分钟
- D、稳定后控制精度基本达 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$

工作曲线：见图二



图二

7.4 人工调整参数方法

本温控器自整定的准确度较高，可满足绝大多数的对象要求。但当对象较复杂，例如非线性、时变、大滞后等对象，可能需要多次整定或手工调整才能达到较好的控制效果。手工调整时，观察测量曲线，若系统长时间处于振荡可增大P或减小D以消除振荡；若系统长时间不能到达目标值可减小I以加快响应速度；若系统超调过多可增加I或增加D以减小超调。调试时可进行逐试法，即将P、I、D参数之一进行增加或者减少，如果控制效果变好则继续同方向改变该参数，相反则进行反向调整，直到控制效果满足要求。

7.5 算式类型选择 (PID)

本温控器采用的是人工智能算式：当控制系统的滞后大，控制速度比较缓慢时，如电炉的加热，此时PID=0；当控制系统的控制响应速度迅速，如调节阀对压力、流量等物理量的控制时，此时PID=1。

7.6 关于50段程序控制仪表的说明

POST=0: 上电后曲线处于停止状态，输出最小，按“”键开始控制，待测量值到达起始段设置的目标值后，控制按程序段设定的各段时间与控制目标值进行控制。

POST=1: 上电时，仪表按程序段设定的各段时间与控制目标值进行控制。

当STA=1时，对应起始段为SU01，等待时间是由用户设置的起始段目标值及用户设备功率所决定。

曲线举例如右图1所示：

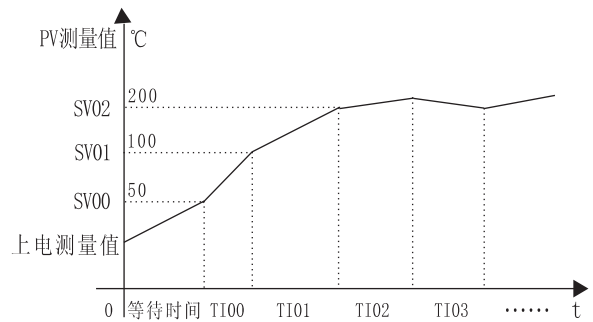


图1

POST=2: 上电测量值落在升温段时的曲线举例如图2所示：

POST=2: 上电测量值没有落在升温段里，则从当前值控制到STA指定起启段目标值后再走曲线，例如STA=4曲线举例如图3所示：

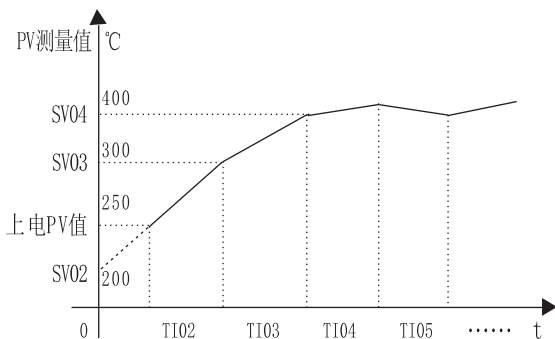


图2

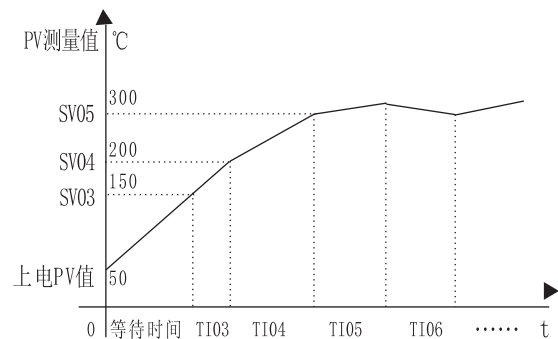


图3

POST=3: 上电当测量值比断电时刻的设定值高时, 温度要降到断电时刻的设定值后, 再继续运行设定曲线落, 曲线举例如图4所示:

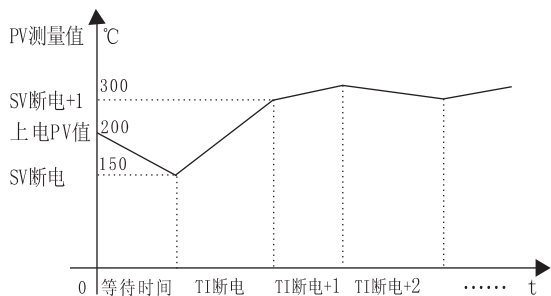


图4

POST=3: 上电当测量值比断电时刻的设定值低时, 温度要升到断电时刻的设定值后, 再继续运行设定曲线落, 曲线举例如图5所示:

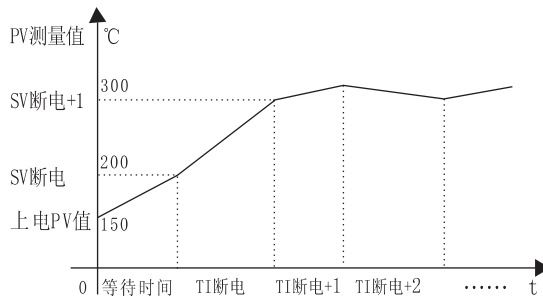


图5

注: 仪表在上电必须根据工艺要求来设定曲线, 先启动自整定, 启动自整定后, 设定曲线转入暂停状态, 温控器以当前目标值进行自整定, 整定结束后当测量值到达当前目标值时, 设定曲线再继续运行。

7.7 打印功能

1、手动打印

在仪表测量值显示状态下, 按压“”键, 即打印出当前的实时测量值。

2、定时打印

当时间测定等于间隔时间时, 仪表将控制打印机进行定时打印, 定时打印时将打印当前实时测量值。打印格式为:

```

-----
TIME    PRINT
2009-04-14    -----日期
21:06:15     -----时间
PV= -250°C    -----第一通道测量值
SEG=01       -----控制段号
SV= 465°C    -----设定值
Out= 0.0%    -----百分比输出值
Alm: 0 0     -----报警状态
-----
    
```

3、接线方式



八、仪表通讯

本仪表具有通讯功能, 可在上位机上实现数据采集、参数设定、远程监控等功能。

技术指标: 通讯方式: 串行通讯RS485, RS232;

波特率: 1200 ~ 19200 bps;

数据格式: 一位起始位, 八位数据位, 一位停止位。

★具体参数参见《仪表通讯光盘》



国家高新技术企业
国家火炬项目计划



国家知识产权优势企业



院士专家工作站



国家重点新产品



国家创新基金



国家重点产业振兴项目



ISO9001
国际质量管理体系认证



CE认证



国家标准起草单位



虹润精密仪器有限公司

生产制造

Hong Run Precision Instruments Co., Ltd.

地址:福建省顺昌城南东路45号 (353200) 电话:0599-7824386 传真:0599-7856047 网址:www.hrgs.com.cn

