

NHR-5400 系列 60 段人工智能 PID 温控器使用说明书

一、产品介绍

NHR-5400 系列 60 段人工智能 PID 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，最多可分 60 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，多种事件输入功能。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）	AC220V/2A DC24V/2A	$\leq 30\text{mA}$
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： $\leq 85\%\text{RH}$ ；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。			

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

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

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。

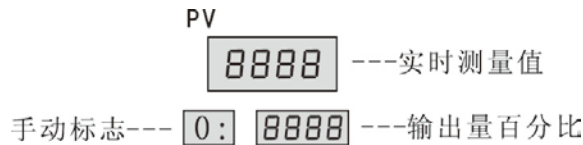
RTD（热电阻）输入

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。

6) 仪表操作说明

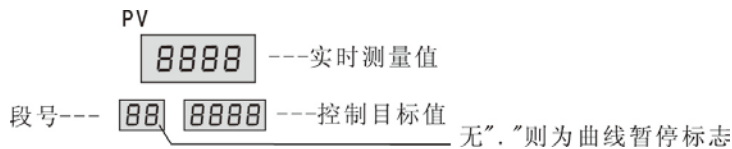
1、自动/手动无扰动切换方法

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：





2、手动/自动无扰动切换方法

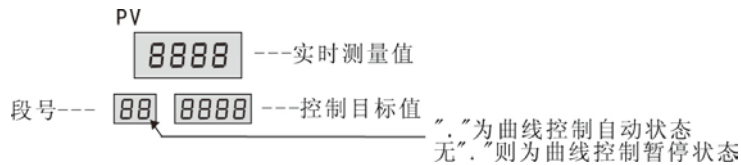
在仪表手动控制输出模式下，同时按压“”和“”键，仪表将回至自动控制状态，自动状态下，仪表显示为：











★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

- a. 在 PV 显示实时测量的状态下，按下“”键，则仪表 PV 显示当前时间。
- b. 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。


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。

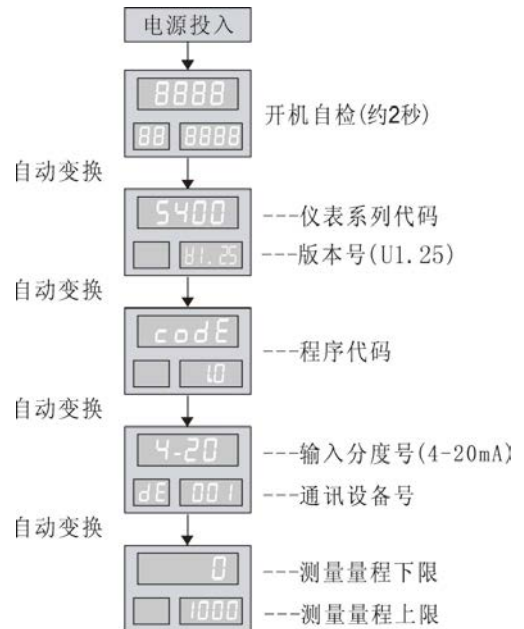
LOC 参数设置如下：

1. 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 秒退出到实时测量状态。
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状态。

★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


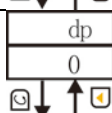
在实时测量状态下，按压键 PV 显示 LOC，SV 显示参数数值：按或键来进行设置，长按键 2 秒可返回上一个参数，Loc 等于任意参数可进入一级参数。


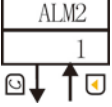


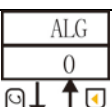
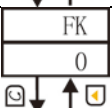


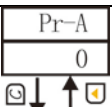
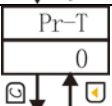
出厂设置	参数	设定范围	说明
	Loc 设定参数禁锁	0~999	LOC=00：无禁锁（一级参数可修改） LOC≠00，132：禁锁（一级参数不可修改） LOC=132：无禁锁（一级参数、二级参数可修改）
	$AL1$ 第一报警值	-1999~9999	第一报警的报警设定值
	$AL2$ 第二报警值	-1999~9999	第二报警的报警设定值
	$AL3$ 第三报警值	-1999~9999	第三报警的报警设定值
	$AL4$ 第四报警值	-1999~9999	第四报警的报警设定值
	LBA 控制环断线 /短路报警	1~9999 (S)	当仪表控制输出量等于 PID 或 PIDH，并且连续时间大于 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
	$AH3$ 第三报警回差	0~9999	第三报警的回差值/位式控制回差值
	$AH4$ 第四报警回差	0~9999	第四报警的回差值
	Con 内部保留	0~1	内部保留参数
	Pi 比例带	0~9999	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；P 值为 0 成位式控制）
	$I1$ 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。
	$d1$ 微分时间	1~9999 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 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。
	TO 运算周期	1~200S 精度：10mS	显示 PID 调节运算周期
	TI 输出周期	1~200S 精度：10mS	显示控制输出的周期。 （开关量控制输出时有此参数）
	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 （开关量控制输出时此参数才有效）

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	参数	设定范围	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）

	<p><i>ALM1</i> 第一报警方式</p>	0~2	<p>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</p>
	<p><i>ALM2</i> 第二报警方式</p>	0~7	<p>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</p>
	<p><i>ALM3</i> 第三报警方式</p>	0~8	<p>ALM3=0: 无报警 ALM3=1: 第三报警为下限报警 ALM3=2: 第三报警为上限报警 ALM3=3: 第三报警为偏差外报警 ALM3=4: 第三报警为偏差内报警 ALM3=5: 第三报警为上偏差报警 ALM3=6: 第三报警为下偏差报警 ALM3=7: 第三报警为 LBA 报警 (1-9999S) ALM3=8: 第三报警为程序停止报警</p>
	<p><i>ALM4</i> 第四报警方式</p>	0~8	<p>ALM4=0: 无报警 ALM4=1: 第四报警为下限报警 ALM4=2: 第四报警为上限报警 ALM4=3: 第四报警为偏差外报警 ALM4=4: 第四报警为偏差内报警 ALM4=5: 第四报警为上偏差报警 ALM4=6: 第四报警为下偏差报警 ALM4=7: 第四报警为 LBA 报警 (1-9999S) ALM4=8: 第四报警为程序停止报警</p>
	<p><i>ALG</i> 闪烁报警</p>	0~1	<p>ALG=0 无闪烁报警 ALG=1 带闪烁报警</p>
	<p><i>FK</i> 滤波系数</p>	0~19 次	<p>设置仪表滤波系数防止显示值跳动 (见仪表参数说明 2)</p>
	<p><i>Addr</i> 设备号</p>	0~250	<p>设定通讯时本仪表的设备代号</p>
	<p><i>bAud</i> 通讯波特率</p>	0~4	<p>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</p>
	<p><i>Pr-A</i> 报警打印功能</p>	0~1	<p>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)</p>
	<p><i>Pr-t</i> 定时打印间隔时间</p>	1~2400 分	<p>设定定时打印的间隔时间 (无打印功能时, 无此参数)</p>

	$Pr-U$ 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
	out PID 输出类型	0~1	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、电压变送输出
	$Disp$ PID 输出显示	0~5	disp=0: SV 数字显示控制目标值 disp=1: SV 数字显示 PID 运算结果
	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
	$ctrl$ 控制方式选择	0	ctrl=0: 单路输入 PID 控制
	$PIDL$ 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 变送输出的零点迁移	0~1.2	变送输出的零点迁移量 (见注 3)

 ouk 1.000	ouk 变送输出的放大比例	0~1.2	变送输出的放大比例（见注3）
 Ctb 0.000	ctb 控制输出的零点迁移	0~1.2	控制输出的零点迁移量（Out=1时，有此参数）（见注3）
 Ctk 1.000	ctk 控制输出的放大比例	0~1.2	控制输出的放大比例（Out=1时，有此参数）（见注3）
 oul 0	oul 变送输出量程下限	全量程	变送输出的下限量程
 ouh 1000	ouh 变送输出量程上限	全量程	变送输出的上限量程
 GL 0	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 1000	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 0	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 1000	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 0 返回到初始画面 Pn	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）

注1: PIDL、PIDH 的定义: PIDL、PIDH 等于仪表控制输出的上下限幅值

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 Oub、Ouk、Ctb、Ctk, 设置如下:

仪表变送及控制输出以 0~20mA 或 0~5V 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。

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

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

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：变送电流 0~20mA 输出，现欲改为 4~20mA 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 Oub=0，当前 OuK=1。

$$\text{新Oub} = 0 - \frac{0 - 4}{20} = 0.2 \quad \text{新OuK} = 1 - \frac{20 - 20}{20} = 1$$

所以，将 Oub 设置为 0.2，OuK 不变，就实现了从 0~20mA 输出改为 4~20mA 输出了。

注 4：量程 PL、PH 的设定如下：

例：一直流电流输入仪表，原量程为 0-500Pa，欲将量程改为：-100.0~500.0Pa

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。

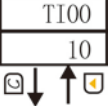
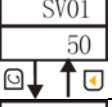
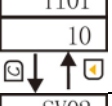
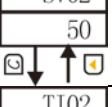
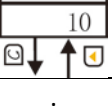

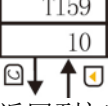
单位设定功能代码表：




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 1 	$f - u$ 设定曲线时间	0~1	T-u=0：时间单位为秒 T-u=1：时间单位为分
 STA 1 	SFR 设定曲线的开始段	1~59 段	设定曲线的开始段号。
 LOOP 0 	$Loop$ 循环的起始段	1~59	程序执行完后循环执行的起始段，0：不循环，1~59：从第 1~59 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。
 SV00 50 	$SV00$ 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 01 段的起始目标值，以下以此类推。

	<i>r100</i> 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）
	<i>5801</i> 第 02 段控制目标值	-1999~9999	显示第 02 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。
	<i>r101</i> 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）
	<i>5802</i> 第 03 段控制目标值	-1999~9999	显示第 03 段的控制起始目标值
	<i>r102</i> 第 03 段控制时间	0~9999	显示第 03 段的控制时间 单位：分、秒（由 T-U 设定选择）
.	.	.	.
	<i>5859</i> 第 60 段控制目标值	-1999~9999	显示第 59 段的控制起始目标值
	<i>r159</i> 结束段时间	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°C/分钟，0%功率运行时的降温速度是 0.2°C/分钟，那么系统的最大升温速度就等于 3°C/分钟，最大降温速度是 0.2°C/分钟。下面的设置就是正确的：

SV00=50°C，TI00=10 分钟；

SV01=55°C，TI01=50 分钟；

SV02=50°C，TI02=0 分钟；

第零段的升温速度 = (SV01-SV00) / TI00 = (55 - 50) °C / 10 分钟 = 0.5°C/分钟 < 3°C/分钟；

第一段的降温速度 = (SV02-SV01) / TI01 = (55 - 50) °C / 50 分钟 = 0.1°C/分钟 < 0.2°C/分钟。

下面的设置就不正确：

SV00=50°C，TI00=1 分钟

SV01=60°C，TI01=50 分钟；

启动段的升温速度 = (SV01-SV00) / TI00 = (60 - 50) °C / 1 分钟 = 10°C/分钟 > 3°C/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 60 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

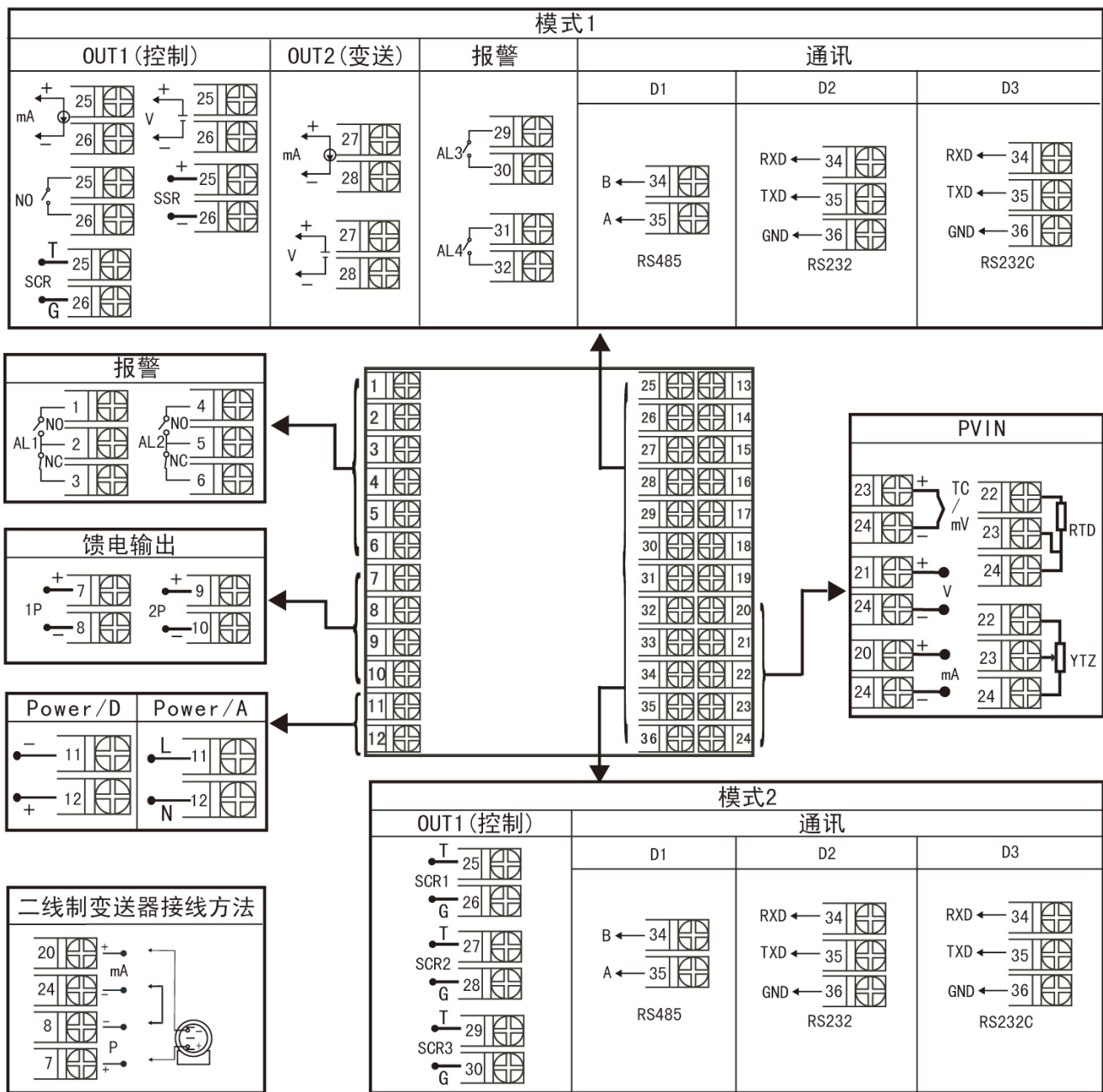
NHR-5400□-□-□/□/□/□/□ () -□- ()

1 ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

①规格尺寸		②输入分度号	
代码	宽*高*深	代码	分度号 (测量范围)
A	160*80*110mm (横式)	00	热电偶 B (400~1800°C)
B	80*160*110mm (竖式)	01	热电偶 S (0~1600°C)
C	96*96*110mm (方式)	02	热电偶 K (0~1300°C)
③控制输出 1 (OUT1)		03	热电偶 E (0~1000°C)
代码	输出类型 (负载电阻 RL)	04	热电偶 T (-200.0~400.0°C)
0	4-20mA (RL≤600Ω)	05	热电偶 J (0~1200°C)
1	1-5V (RL≥250KΩ)	06	热电偶 R (0~1600°C)
2	0-10mA (RL≤1.2KΩ)	07	热电偶 N (0~1300°C)
3	0-5V (RL≥250KΩ)	08	F2 (700~2000°C)
4	0-20mA (RL≤600Ω)	09	热电偶 Wre3-25 (0~2300°C)
5	0-10V (RL≥4KΩ)	10	热电偶 Wre5-26 (0~2300°C)
K1	继电器接点输出	11	热电阻 Cu50 (-50.0~150.0°C)
K3	可控硅过零触发脉冲输出	12	热电阻 Cu53 (-50.0~150.0°C)
K4	固态继电器驱动电压输出	13	热电阻 Cu100 (-50.0~150.0°C)
K6	三相可控硅过零触发脉冲输出	14	热电阻 Pt100 (-200.0~650.0°C)
8	特殊规格	15	热电阻 Pt100 (-200.0~650.0°C)
④变送输出 2 (OUT2)		16	热电阻 BA1 (-200.0~600.0°C)
代码	输出类型 (负载电阻 RL)	17	热电阻 BA2 (-200.0~600.0°C)
X	无输出	18	线性电阻 0~400Ω (-1999~9999)
0	4-20mA (RL≤500Ω)	19	远传电阻 0-350Ω (-1999~9999)
1	1-5V (RL≥250KΩ)	20	远传电阻 30-350Ω (-1999~9999)
2	0-10mA (RL≤1KΩ)	21	0~20mV (-1999~9999)
3	0-5V (RL≥250KΩ)	22	0~40mV (-1999~9999)
4	0-20mA (RL≤500Ω)	23	0~100mV (-1999~9999)
5	0-10V (RL≥4KΩ)	24	-20~20mV (-1999~9999)
8	特殊规格	25	-100~100mV (-1999~9999)
⑤报警 (继电器接点输出)		26	0~20mA (-1999~9999)
代码	报警限数	27	0~10mA (-1999~9999)
X	无输出	28	4~20mA (-1999~9999)
1	1 限报警	29	0~5V (-1999~9999)
2	2 限报警	30	1~5V (-1999~9999)
3	3 限报警	31	-5~5V (-1999~9999)
4	4 限报警	32	0~10V (-1999~9999) (不可切换)
⑥通讯输出		33	0~10mA 开方 (-1999~9999)
代码	通讯接口 (通讯协议)	34	4~20mA 开方 (-1999~9999)
X	无输出	35	0~5V 开方 (-1999~9999)
D1	RS485 通讯接口 (Modbus)	55	1~5V 开方 (-1999~9999)
		56	

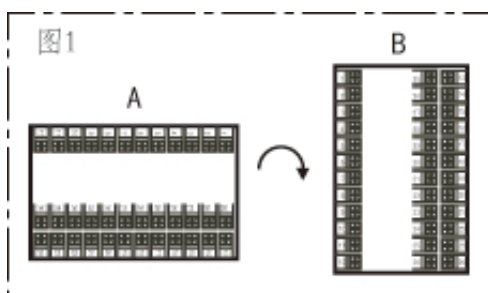
D2	RS232 通讯接口 (Modbus)		全切换
D3	RS232C 打印接口		特殊规格
⑦ 馈电输出		⑧ 供电电源	
代码	馈电输出 (输出电压)	代码	电压范围
X	无输出	A	AC/DC 100~240V (50/60Hz)
1P	1 路馈电输出	D	DC 20~29V
2P	2 路馈电输出	⑨ 备注	
	如 2P (12/24) 表示第一路 12V, 第二路 24V 馈电输出。	无备注可省略	

6. 2 仪表接线图



规格尺寸为 A、B、C 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。



备注：特殊订货与本接线图不同之处，请以随机接线图为准。

七、调节设置

7.1 报警设置

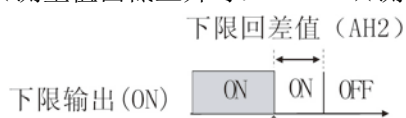
1. 报警输出 (AL1、AL2、AH1、AH2)

★关于回差:

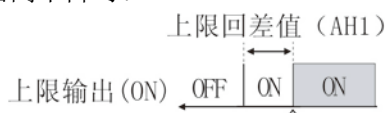
本仪表采用报警输出带回差，以防止输出继电器在或报警输出临界点上下波动时频繁动作。

具体输出状态如下:

★测量值由低上升时:



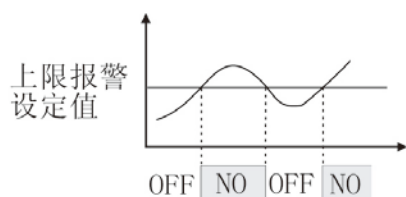
★测量值由高下降时:



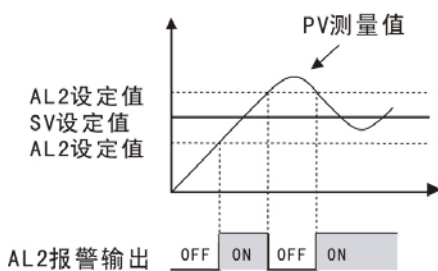
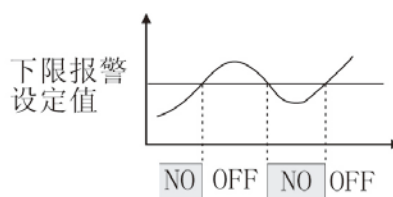
下限设定值 (AL2)

上限设定值 (AL1)

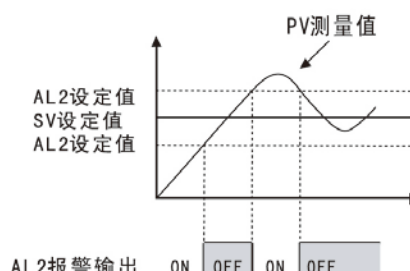
★位式上限报警输出:



★位式下限报警输出:



偏差内报警输出



偏差外报警输出

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%）。

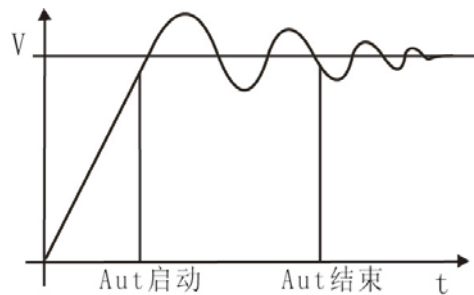
手动状态下，仪表 PV 显示：实时测量值；SV 显示：仪表输出量的百分比。

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，但对于绝对多数被控对象，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！

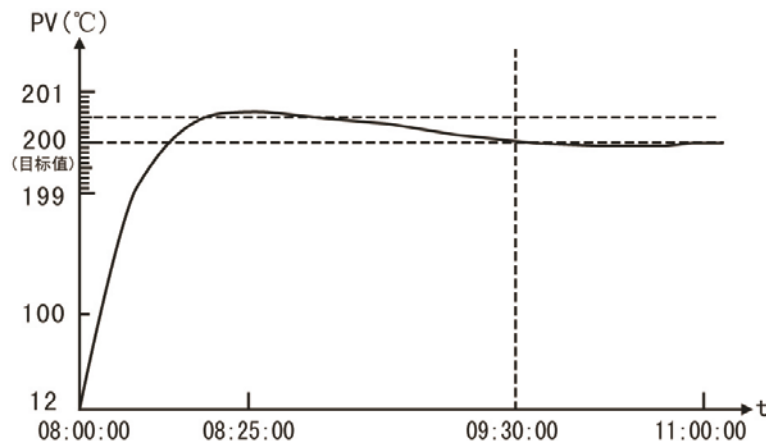
工作条件：

- 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 60 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 SU00，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：

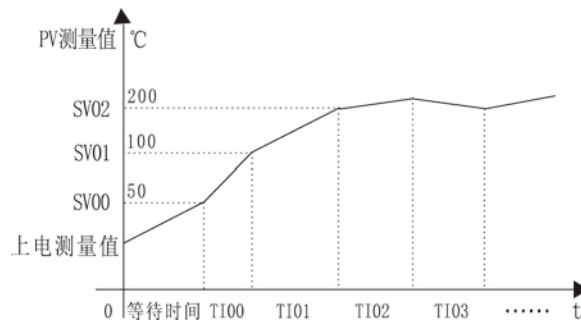


图 1

POST=2: 上电测量值落在升温段时的曲线举例如图 2 所示：

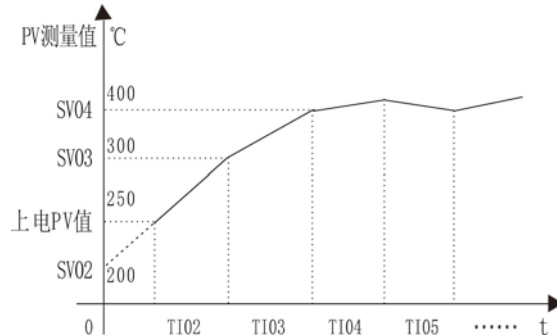


图 2

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：

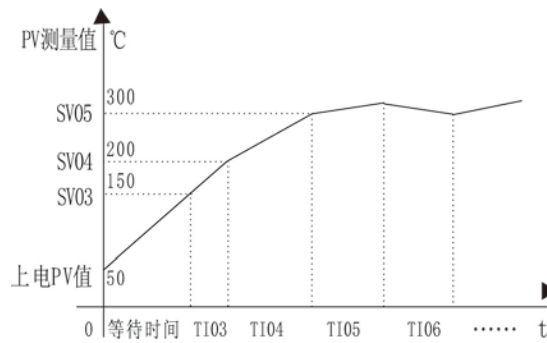


图 3

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, 再继续进行设定曲线落, 曲线举例如图 4 所示:

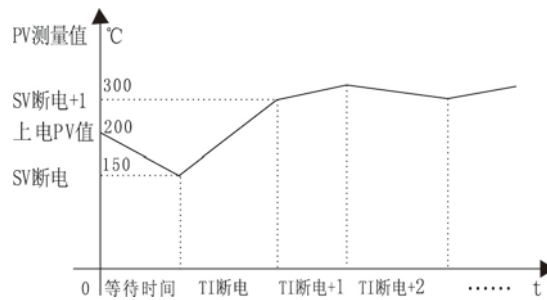


图 4

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, 再继续进行设定曲线落, 曲线举例如图 5 所示:

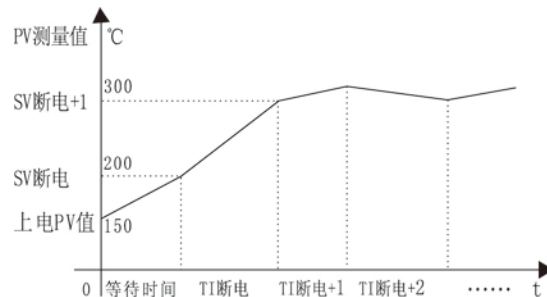


图 5

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:

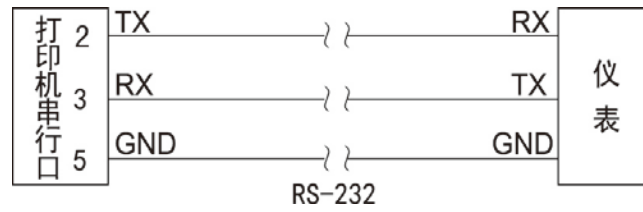
```

-----
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 ~ 9600 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》