

NHR-5300 系列人工智能温控器/调节仪使用说明书

一、产品介绍

NHR-5300 系列人工智能温控器/调节仪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。可与各类传感器、变送器配合使用，实现对温度、压力、液位、容量、力等物理量的测量显示，并配合各种执行器对电加热设备和电磁、电动阀进行 PID 调节和控制、报警控制、数据采集等功能。适用于工业炉，电炉，烘箱，试验设备，制鞋机械，注塑机械，包装机械，食品机械，印刷机械等行业。

仪表具有多种输入类型，一台仪表可以配接不同的输入信号，大大减少了备表的数量。仪表可选择单组 PID 控制或两组 PID 运算控制(如加热/冷却控制系统)。PID 控制输出可选：电流、电压、SSR 固态继电器、单/三相 SCR 过零触发、阀门正反转控制等多种方式。可附加位式报警控制、模拟变送输出、RS485/232 通讯等功能。

二、技术参数

输入				
输入信号	电流	电压	电阻	电偶
输入阻抗	$\leq 250\ \Omega$	$\geq 500\text{K}\ \Omega$		
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/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/0.5A (小) DC24V/0.5A (小) AC220V/2A (大) DC24V/2A (大) 见备注	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/绿数码管双排显示或 LED 红/绿数码管双排显示+51 段 LED 光柱显示			
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 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 AC220V/0.6A，DC24V/0.6A。

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	外形尺寸	开孔尺寸
160*80mm (横式/光柱)	152*76mm	96*48mm (横式)	92*45mm
80*160mm (竖式/光柱)	76*152mm	48*96mm (竖式)	45*92mm
96*96mm (方式/光柱)	92*92mm	72*72mm (方式)	68*68mm
48*48mm (方式)	45*45mm		

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

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（正转）
- OP2：输出指示灯（反转）
- 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：参数设置下翻页 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
	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 在点动输出时，可以实现阀位点动关小
	增加键：用于增加数值 带打印功能时，用于手动打印 在点动输出时，可以实现阀位点动开大

5) 标准配线

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，

并在一点接地。

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

四、通电设置

仪表接通电源后进入自检（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 \square 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 \square 键 4 秒可进入二级菜单；
- 3) Loc=130，按压 \square 键 4 秒可进入时间设置菜单，对于带打印功能的表；
- 4) Loc 等于其它值，按压 \square 键 4 秒退出到测量画面。

2. 如果 Loc=577，在 Loc 菜单下，同时按住 \square 键和 \triangle 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 \square 键 4 秒可退出到测量画面。

4、时间设定

在仪表 PV 显示测量值的状态下，按压" \square "键进入参数，设定 LOC=130，在 PV 显示 LOC，SV 显示 130 的状态下，按压" \square "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" \square "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" \square "键 4 秒，则退出时间设定，回至 PV 测量值显示状态。

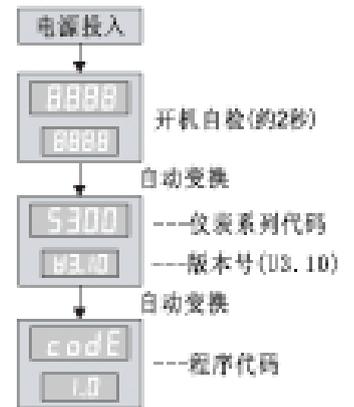
★返回工作状态

1. 手动返回：在仪表参数设定模式下，按压 \square 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

在工作状态下，按压 \square 键 PV 显示 LOC，SV 显示参数数值：按 \triangle 或 ∇ 键来进行设置，长按 ∇ 键 2 秒可返回上一级参数，Loc 等于任意参数可进入一级参数。



出厂设置	参数	设定范围（字）	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

出厂设置	参数	设定范围 (字)	说明
LBA 100	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 10	AH1 第一报警回差	0~9999	第一报警的回差值
AH2 10	AH2 第二报警回差	0~9999	第二报警的回差值
AH3 10	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 10	AH4 第四报警回差	0~9999	第四报警的回差值
P 500	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 100	I 积分时间	1~9999 (×0.5S)	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 25	D 微分时间	0~1999 (×0.5S)	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。
T1 1	T1 输出周期	1~200 (×0.5S) 精度: 10mS	控制输出的周期 (开关量控制输出时有此参数)
SF 1.00	SF 输出抑制参数	0.00~1.00	越大抑制越强: 当 SF=1.00 抑制最强, 当 SF=0.00 抑制消取 (详见 7.5 关于 SF 参数的使用注解)
P2 500	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 100	I2 辅助输出积分时间	1~9999 (×0.5S)	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 25	D2 辅助输出微分时间	0~1999 (×0.5S)	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)
T2 1	T2 辅助输出周期	1~200 (×0.5S) 精度: 10mS	辅助输出的周期(见备注 1) (开关量控制输出时有此参数)
SF2 1.00	SF2 辅助输出抑制参数	0.00~1.00	辅助输出抑制积分作用以减少超调, 1.00 抑制作用最强, 0.00 没有抑制作用(详见 7.5 关于 SF 参数的使用注解) (见备注 1)
AUT 0	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)
返回到初始画面 LOC			

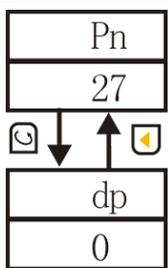
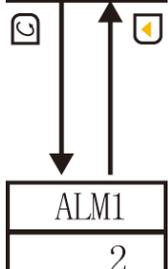
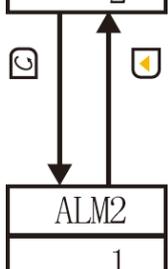
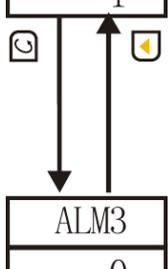
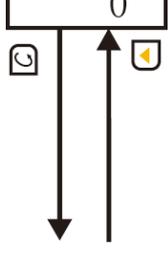
5. 2 控制目标值 SV 的设定

在测量状态下, 按住  键不放, 4 秒钟后, 即进入控制目标值 SV 的设定状态。

参数	符号	名称	设定范围	说明	出厂预设值
SV	SV	控制目标值	全量程	显示控制目标值的设定值	500 或 50.0

5.3 二级参数设置

在实时测量画面下，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 (字)	说明
	P_n 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	0~8	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 ALM1=3: 第一报警为偏差外报警 ALM1=4: 第一报警为偏差内报警 ALM1=5: 第一报警为上偏差报警 ALM1=6: 第一报警为下偏差报警 ALM1=7: 第一报警为 LBA 报警 (1-9999S) ALM1=8: 第一报警为手自动状态输出
	$ALM2$ 第二报警方式	0~8	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: 第二报警为手自动状态输出
	$ALM3$ 第三报警方式	0~9	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: 第三报警为手自动状态输出 ALM3=9: 第三报警为正转输出

出厂设置	参数	设定范围 (字)	说明
<p>ALM4 0</p> <p>ALG 0</p> <p>FK 0</p> <p>Addr 1</p> <p>bAud 3</p> <p>Pr-A 0</p> <p>Pr-t 0</p> <p>Pr-U 0</p> <p>Mode 1</p> <p>H-C 0</p> <p>Out 1</p> <p>Out2 0</p> <p>Disp 0</p>	<p>ALM4 第四报警方式</p>	0~9	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: 第四报警为手自动状态输出 ALM4=9: 第四报警为反转输出
	<p>ALG 闪烁报警</p>	0~1	ALG=0 无闪烁报警 ALG=1 带闪烁报警
	<p>FK 滤波系数</p>	0~19 次	设置仪表滤波系数防止显示值跳动(见注1)
	<p>Addr 设备号</p>	0~250	设定通讯时本仪表的设备代号
	<p>bAud 通讯波特率</p>	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
	<p>Pr-A 报警打印功能</p>	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)
	<p>Pr-t 定时打印间隔时间</p>	1~2400 分	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</p>	0~45	参见单位设定功能代码表(无打印功能时, 无此参数)
	<p>Mode PID作用方式</p>	0~1	Mode=0: 正作用 Mode=1: 反作用
	<p>H-C 加热冷却模式</p>	0~1	H-C=0: 标准模式(单PID调节) H-C=1: 加热/冷却双输出(双PID调节) (注: 当H-C=1时, 算式类型不可选择位式控制)
	<p>Out PID输出类型</p>	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)
	<p>Out2 冷却输出类型 (H-C=1时才有)</p>	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
	<p>Disp PID输出显示</p>	0~5	disp=0: SV光柱显示控制目标值 SV数字显示控制目标值 disp=1: SV光柱显示控制目标值 SV数字显示PID运算结果 disp=2: SV光柱显示控制目标值 SV数字显示阀位反馈值 disp=3: SV光柱显示PID运算结果 SV数字显示控制目标值 disp=4: SV光柱显示PID运算结果 SV数字显示PID运算结果 disp=5: SV光柱显示PID运算结果 SV数字显示阀位反馈值

出厂设置	参数	设定范围 (字)	说明
PID 0	PID 算式类型	0~2	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 0	ctrl 控制方式选择	0~2	ctrl=0: 单路输入 PID 控制 ctrl=1: 双路输入阀位控制 ctrl=2: 双路输入外给定控制
V-T 10	U-T 阀位行程时间	0~200	阀位行程时间, 从全闭到全开所需时间 (Out=2 时有此参数)
Sd 1	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 0.5	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)
PO 1	PO 上电手/自动状态	0~2	PO=0: 上电初始状态为手动状态 PO=1: 上电初始状态为自动状态 PO=2: 上电初始状态为断电前的状态, 即断电前如果是手 动状态, 那么上电后也为手动状态; 反之, 就为自动状态
PIDL 0.0	PIDL PID 控制输出下限	-100~100%	PID 控制输出下限幅值(见注 2) 设置 0~100% 时, 表示加热制冷模式选择为标准模式, 单 PID 调节 中作为限制调节输出最小值 设置 -100~-1% 时, 仪表作为一个双 PID 控制系统, 具备加热/制冷 双输出功能, 当主控制输出用于加热, 那么辅助输出用于制冷
PIDH 100.0	PIDH PID 控制输出上限	-100~100%	PID 控制输出上限幅值(见注 2) 设置 -100~-1% 时, 仪表成为一个单向输出系统, 主控制输出不 工作
Pb 0	Pb 输入的零点迁移	全量程	输入零点的迁移量 (见注 3)
Pk 1.000	Pk 输入的量程比例	0~1.999 倍	输入量程的放大比例 (见注 3)
Cb 0	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 3)
Ck 1.000	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 3)
oub 0.000	oub 控制输出的零点迁移	0~1.2	控制输出的零点迁移量 (见注 4)
ouk 1.000	ouk 控制输出的放大比例	0~1.2	控制输出的放大比例 (见注 4)
oub2 0.000	oub2 模拟量输出 2 的零点迁 移	0~1.2	模拟量输出 2 的零点迁移量 (见注 4)

出厂设置	参数	设定范围 (字)	说明
ouk2 1.000 	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 4)
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)
ZL 0 	ZL PV 光柱显示下限	全量程	PV 光柱显示的下限量程值 (光柱表时有用)
ZH 1000 	ZH PV 光柱显示上限	全量程	PV 光柱显示的上限量程值 (光柱表时有用)
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 5)
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 5)
Cut 0 	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 0 	F-n SV 输入分度号	0~35	输入分度号类型 (单路输入 PID 控制仪无以下参数)
F-dp 27 	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-dp 0 	F-FE 滤波系数	0~19	设置仪表滤波系数防止显示值跳动
F-b 0 	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-b 0 	F-E 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
F-K 1.000 	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 5)
F-L 0 	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 5)
F-H 1000 			
返回到初 始画面 Pn			

注 1、滤波系数——采样的次数，用于防止测量显示值跳动采样周期-模拟量输入时，仪表每次数据采集的时间为 0.5 秒。仪表 PV 显示值与滤波系数及采样周期的关系如下：

例：模拟量输入时，设定滤波系数为 6（次），则仪表自动将（6×0.5）3 秒内的采样值进行平均,递推法更新 PV 显示。（即每次显示均这前 3 秒的采样平均值）

注 2、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 3、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：-200-100KPa，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 4、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 1：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。

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

$$\text{新 OuK} = 1 - \frac{20 - 20}{20} = 1$$

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 5、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 0-500Pa，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。

注 6、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 7、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	10	11
单位	Kgf	Pa	KPa	MPa	mmHg	mmH ₂ O	bar	°C	%	Hz	m	t
代码	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

单位	l	m ³	Kg	J	MJ	GJ	Nm ³	m/h	t/h	l/h	m ³ /h	kg/h
代码	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
单位	J/h	MJ/h	GJ/h	Nm ³ /h	m/m	t/m	l/m	m ³ /m	kg/m	J/m	MJ/m	GJ/m
代码	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
单位	Nm ³ /m	m/s	t/s	l/s	m ³ /s	kg/s	J/s	MJ/s	GJ/s	Nm ³ /s		

六、仪表型谱及接线图

6.1 仪表型谱

NHR-5310□-□/□/□/□/□/□ () -□ ()

单路控制 ①②③④⑤⑥⑦⑧ ⑨⑩

NHR-5320□-□/□-□/□/□/□/□ () -□ ()

外给定控制 ①②③④⑤⑥⑦⑧ ⑨⑩

NHR-5330□-□/□-□/□/□/□/□ () -□ ()

阀位控制 ①②③④⑤⑥⑦⑧ ⑨⑩

①规格尺寸		②第一路(测量)输入分度号/③第二路(阀位反馈或外给定)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)	X	无输入信号
B	80*160*110mm (竖式)	00	热电偶 B (400~1800℃)
C	96*96*110mm (方式)	01	热电偶 S (0~1600℃)
D	96*48*110mm (横式)	02	热电偶 K (0~1300℃)
E	48*96*110mm (竖式)	03	热电偶 E (0~1000℃)
F	72*72*110mm (方式)	04	热电偶 T (-200.0~400.0℃)
H	48*48*110mm (方式)	05	热电偶 J (0~1200℃)
K	160*80*110mm (横式/光柱)	06	热电偶 R (0~1600℃)
L	80*160*110mm (竖式/光柱)	07	热电偶 N (0~1300℃)
M	96*96*110mm (方式/光柱)	08	F2 (700~2000℃)
④主控制输出(PIDOUT1)(备注 1)		09	热电偶 Wre3-25 (0~2300℃)
代码	输出类型 (负载电阻 RL)	10	热电偶 Wre5-26 (0~2300℃)
0	4~20mA (RL≤600Ω)	11	热电阻 Cu50 (-50.0~150.0℃)
1	1~5V (RL≥250KΩ)	12	热电阻 Cu53 (-50.0~150.0℃)
2	0~10mA (RL≤1.2KΩ)	13	热电阻 Cu100 (-50.0~150.0℃)
3	0~5V (RL≥250KΩ)	14	热电阻 Pt100 (-200.0~650.0℃)
4	0~20mA (RL≤600Ω)	15	热电阻 BA1 (-200.0~600.0℃)
5	0~10V (RL≥4KΩ)	16	热电阻 BA2 (-200.0~600.0℃)
K1	继电器接点输出	17	线性电阻 0~400Ω (-1999~9999)
K3	可控硅过零触发脉冲输出	18	远传电阻 0~350Ω (-1999~9999)
K4	固态继电器驱动电压输出	19	远传电阻 30~350Ω (-1999~9999)
K6	三相可控硅过零触发脉冲输出	20	0~20mV (-1999~9999)
8	特殊规格	21	0~40mV (-1999~9999)
⑤辅助输出(OUT2)(备注 1)		22	0~100mV (-1999~9999)
代码	输出类型 (负载电阻 RL)	23	-20~20mV (-1999~9999)

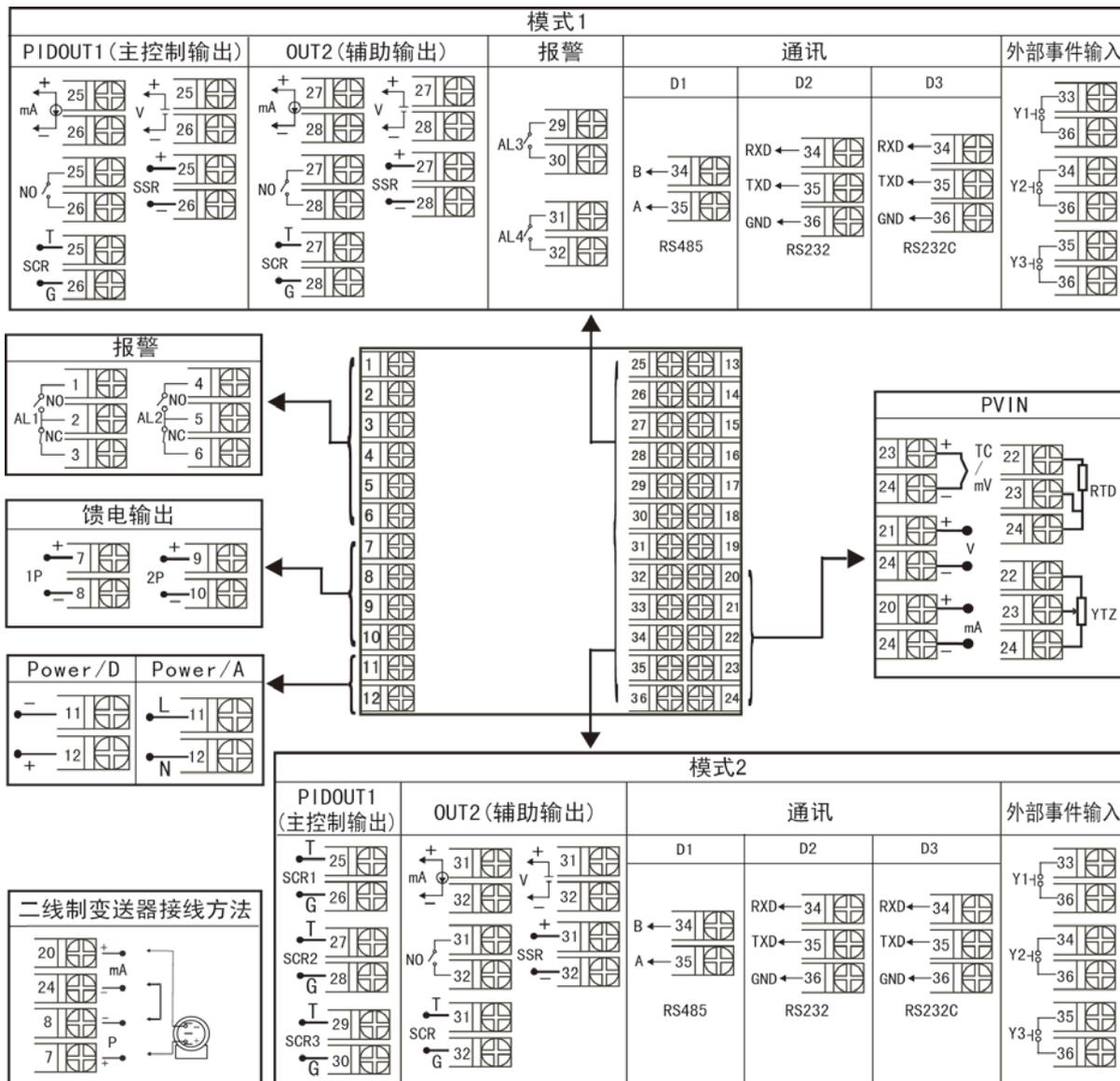
X	无输出	24	-100~100mV (-1999~9999)
0	4~20mA (RL≤600Ω)	25	0~20mA (-1999~9999)
1	1~5V (RL≥250KΩ)	26	0~10mA (-1999~9999)
2	0~10mA (RL≤1.2KΩ)	27	4~20mA (-1999~9999)
3	0~5V (RL≥250KΩ)	28	0~5V (-1999~9999)
4	0~20mA (RL≤600Ω)	29	1~5V (-1999~9999)
5	0~10V (RL≥4KΩ)	30	-5~5V (-1999~9999)
K1	继电器接点输出	31	0~10V (-1999~9999) (不可切换)
K3	可控硅过零触发脉冲输出	32	0~10mA 开方 (-1999~9999)
K4	固态继电器驱动电压输出	33	4~20mA 开方 (-1999~9999)
K6	三相可控硅过零触发脉冲输出	34	0~5V 开方 (-1999~9999)
8	特殊规格	35	1~5V 开方 (-1999~9999)
⑥报警输出 (继电器接点输出)		55	全切换
代码	报警限数	56	特殊规格
X	无输出		
1	1 限报警		
2	2 限报警		
3	3 限报警		
4	4 限报警		
⑦通讯输出/外部事件输入		⑧馈电输出	
代码	通讯接口/数字量输入接口	代码	馈电输出 (输出电压)
X	无输出	X	无输出
D1	RS485 通讯接口 (Modbus RTU)	1P	1 路馈电输出
D2	RS232 通讯接口 (Modbus RTU)	2P	2 路馈电输出
D3	RS232C 打印接口		如“2P (12/24)”表示第一路 12V, 第二路 24V 馈电输出。
Y1	外部事件输入 1 (强制手动)		
Y2	外部事件输入 2 (可定制)		
Y3	外部事件输入 3 (可定制)		
⑨供电电源		⑩备注 (无可省略)	
代码	电压范围		
A	AC/DC 100~240V (AC/50~60Hz)		
D	DC 20~29V		

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;
主控制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;
NHR-5330 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;F 型的仪表控制输出选择开关量正反转输出时,不可再带辅助输出;
- 2、规格尺寸为 F、H 型的仪表不带 RS232C 打印接口,规格尺寸为 H 型的仪表只能做单路控制。
- 3、规格尺寸为 D、E 型的仪表,接线端子 25~36 间如有带报警功能,继电器触点容量为 AC125V/0.5A、DC24V/0.5A,规格尺寸为 H 型的仪表继电器容量一样,其它规格尺寸的仪表继电器触点容量为 AC220V/2A、DC24V/2A。
- 4、当控制输出选择开关量控制输出时,报警输出最多只能选择 2 限报警。

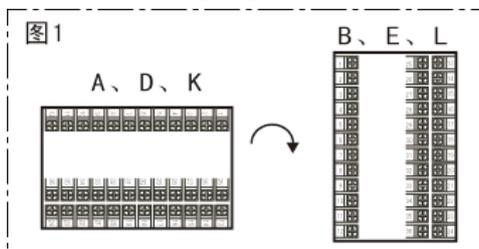
6. 2 仪表接线图

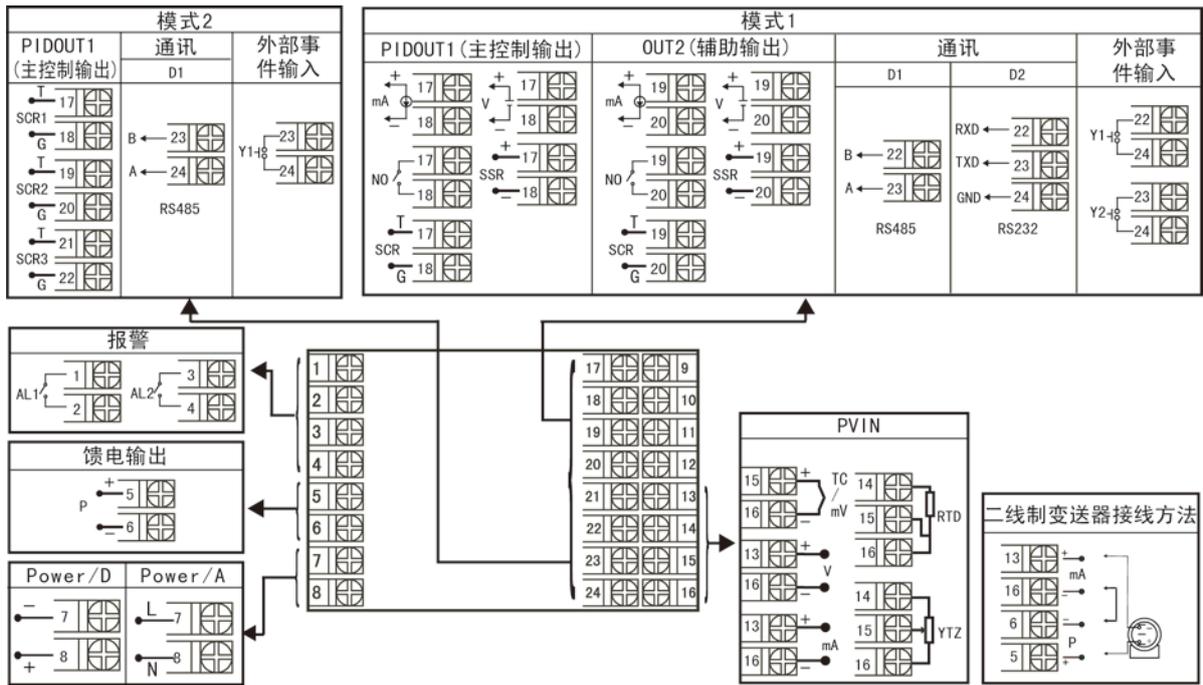
NHR-5310 单路输入 PID 温控器/调节仪接线图



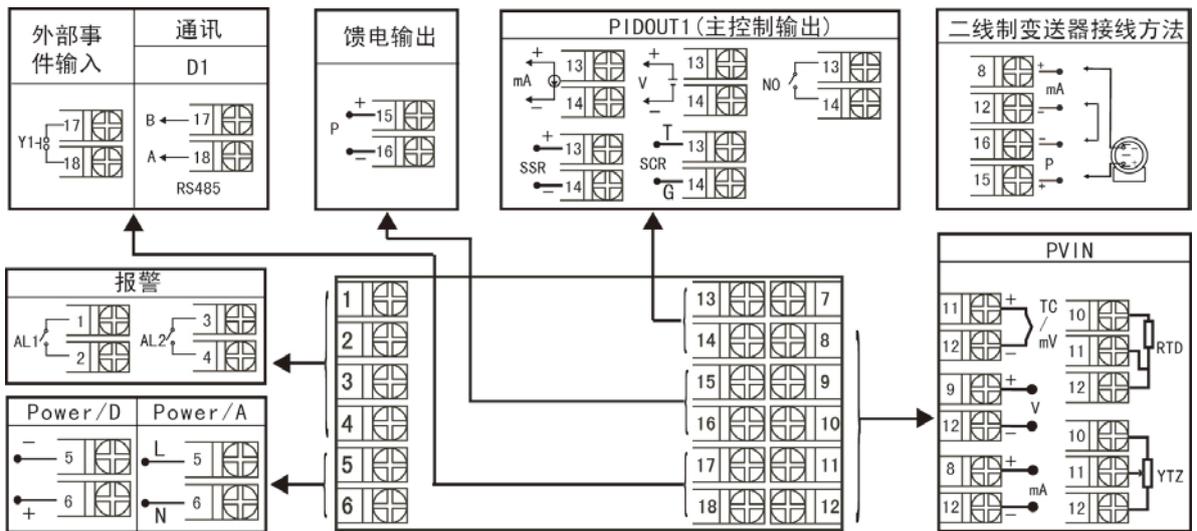
规格尺寸为 A、B、C、D、E、K、L、M 型接线图

注：横竖式仪表后盖接线端子方向不一样，见示意图 1



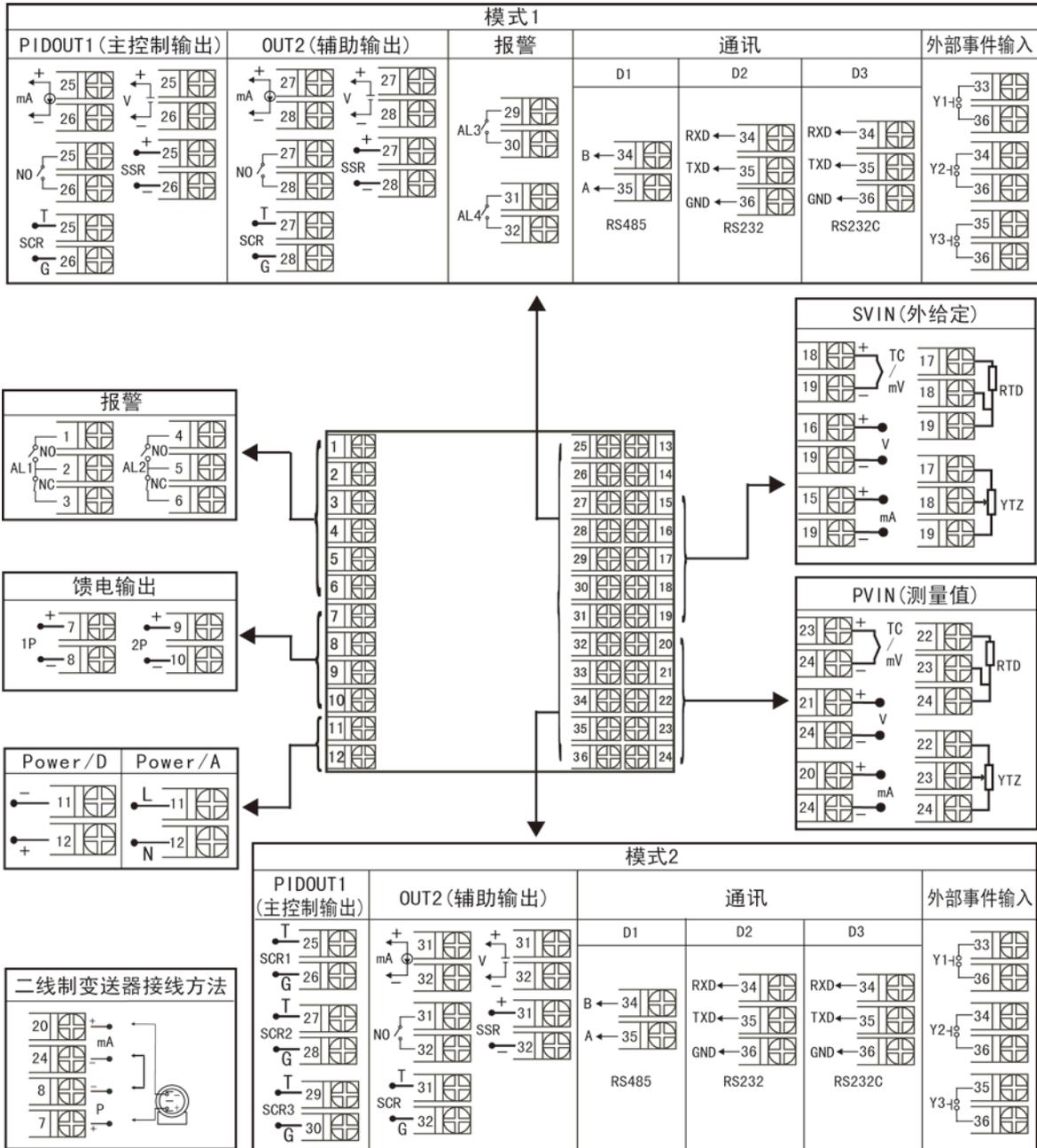


规格尺寸为 F 型接线图



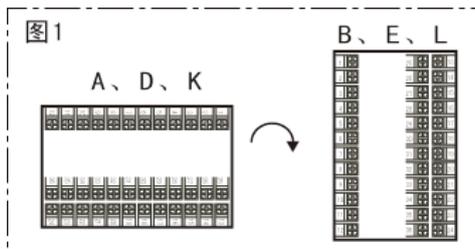
规格尺寸为 H 型接线图

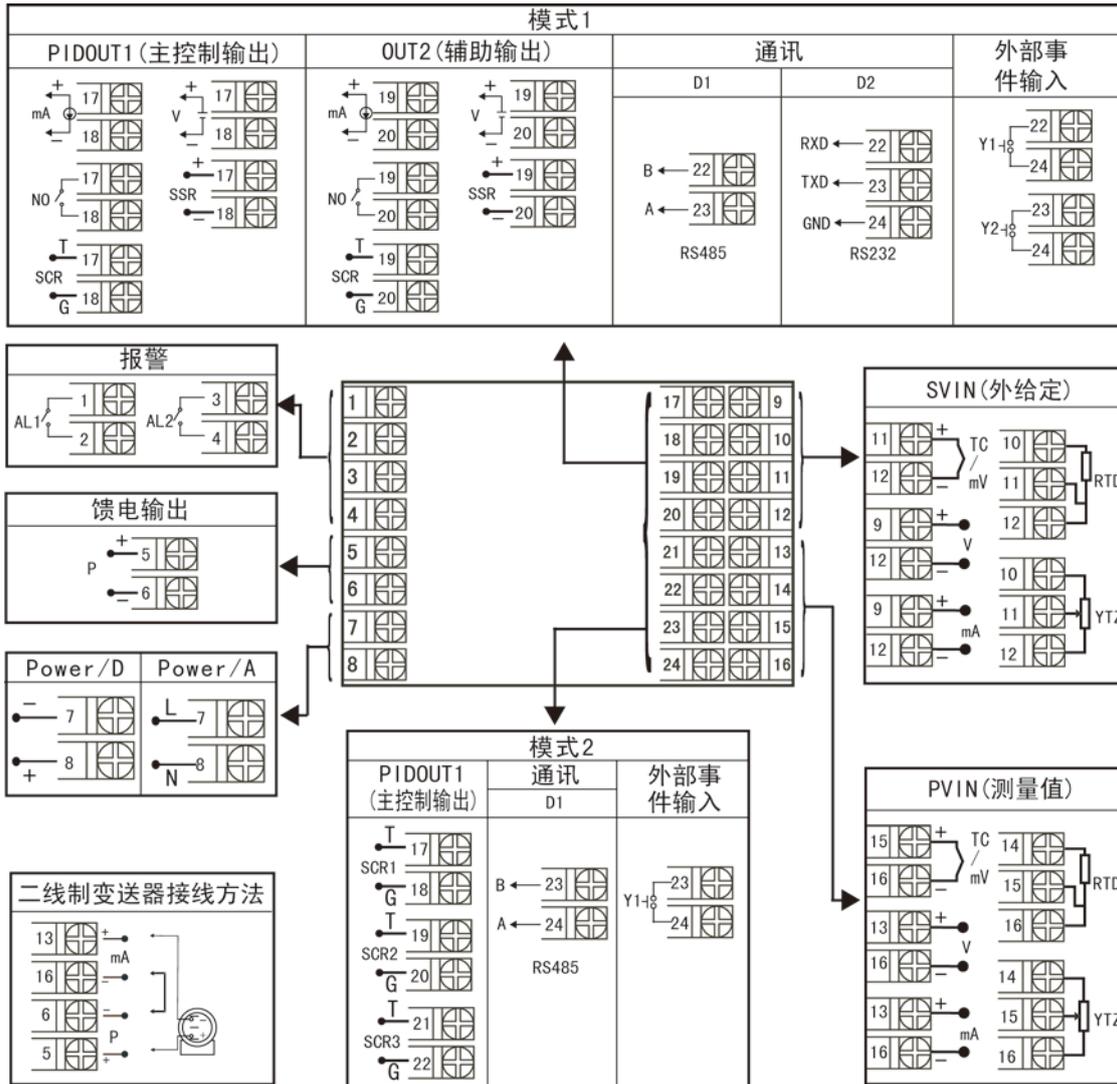
NHR-5320 双路输入(外给定)PID 温控器/调节仪接线图



规格尺寸为 A、B、C、D、E、K、L、M 型接线图

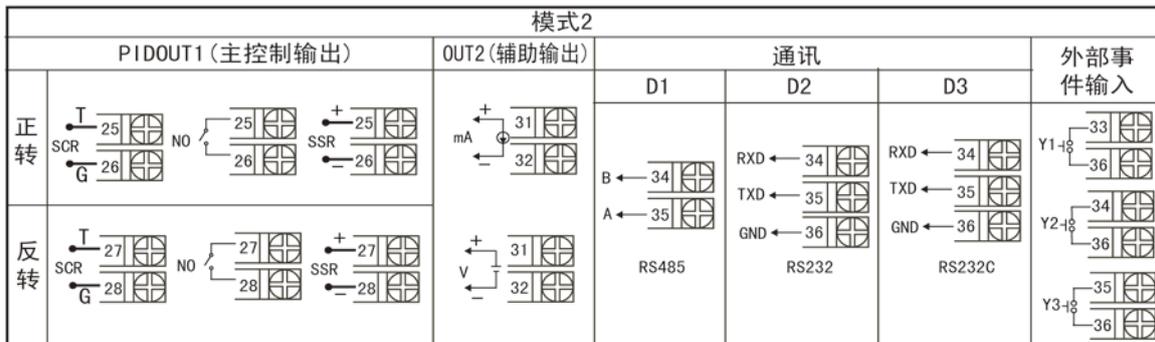
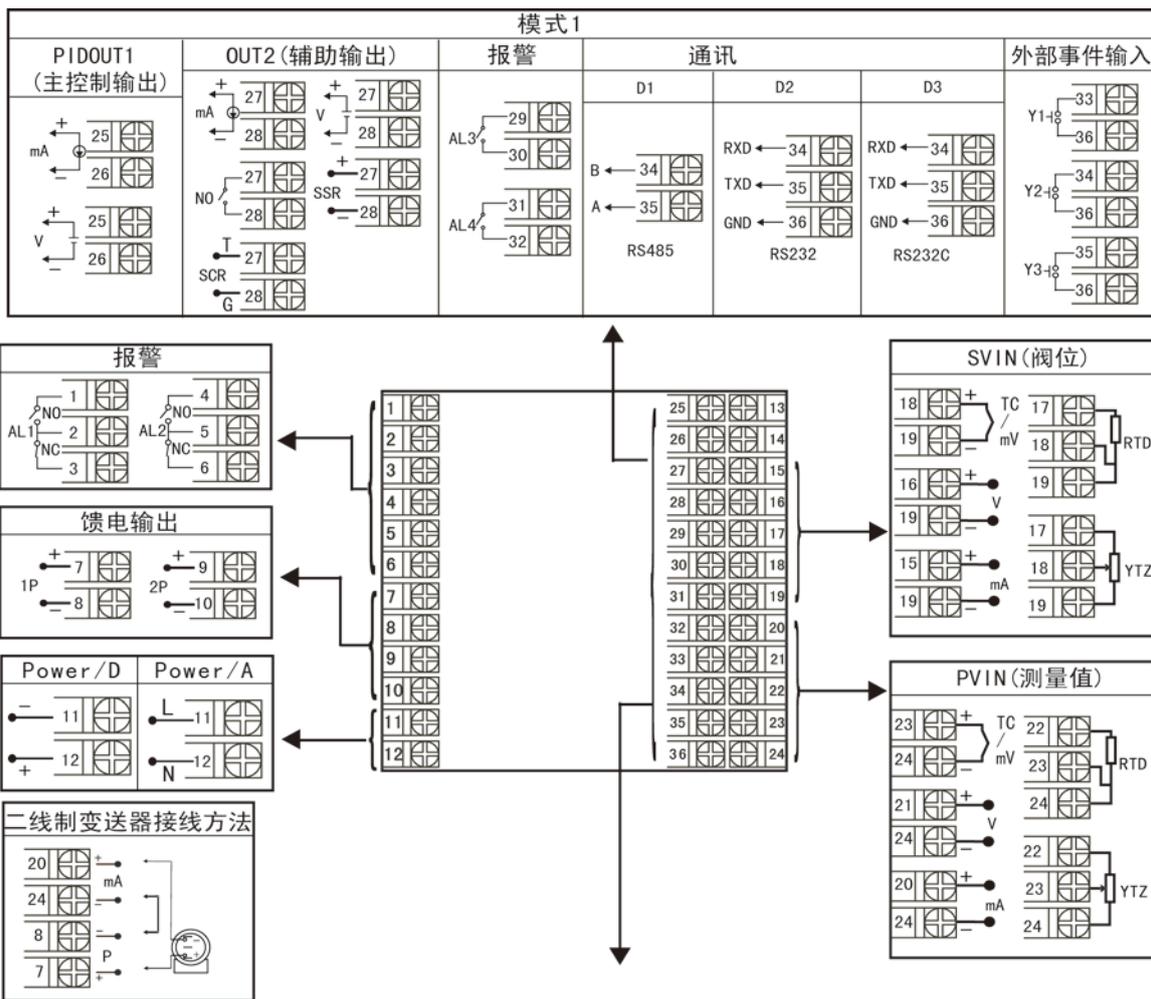
注：横竖式仪表后盖接线端子方向不一样，见示意图 1





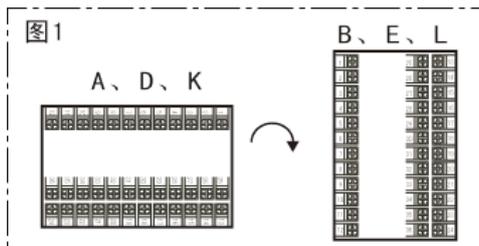
规格尺寸为 F 型接线图

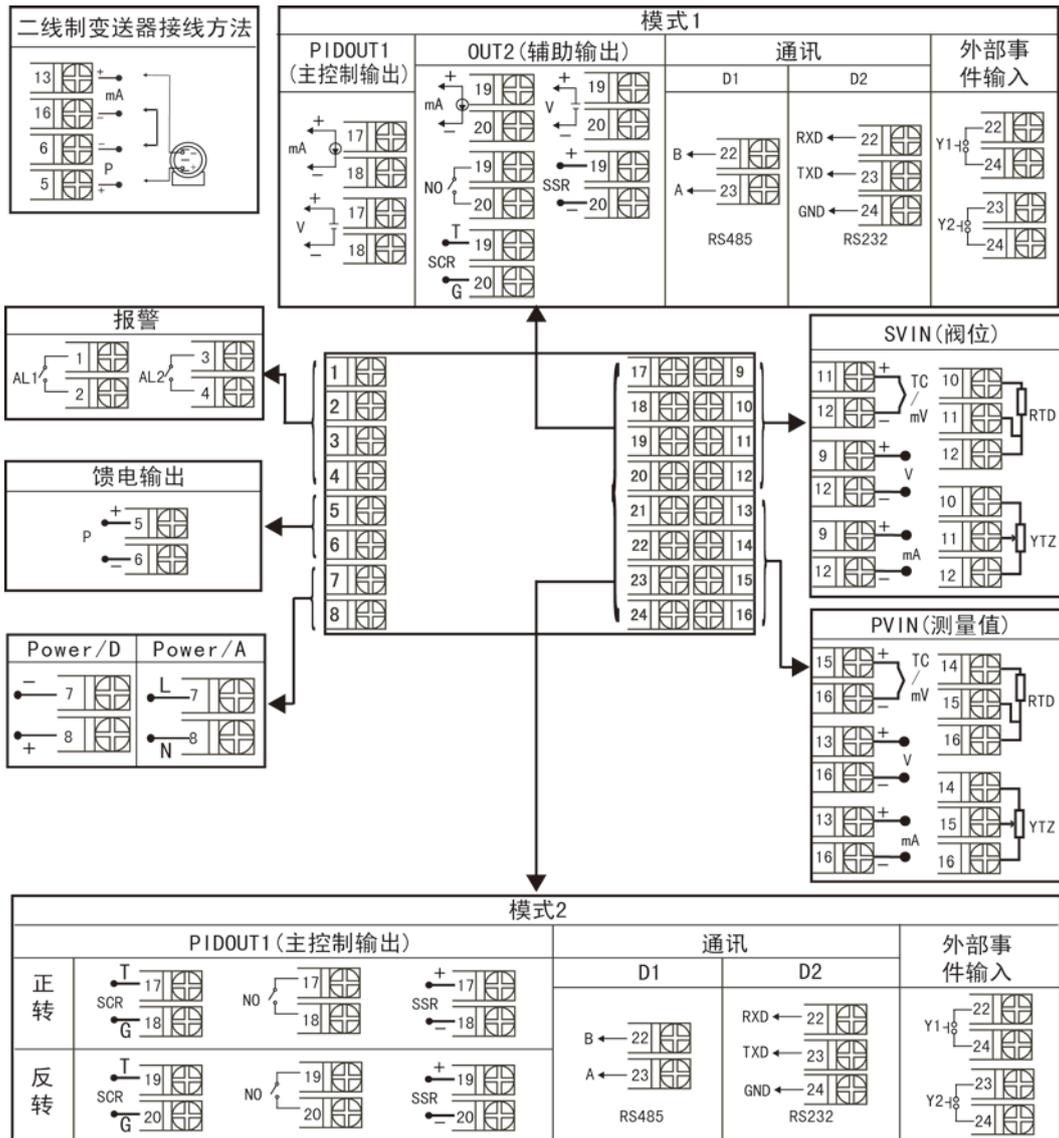
NHR-5330 双路输入(阀位控制)PID 温控器/调节仪接线图



规格尺寸为 A、B、C、D、E、K、L、M 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





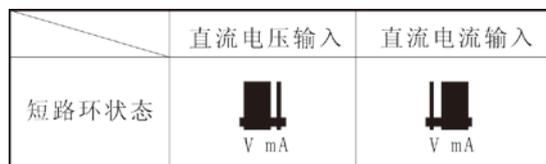
规格尺寸为 F 型接线图

注：外形代码为 F 的电压、电流输入必须通过短路环切换

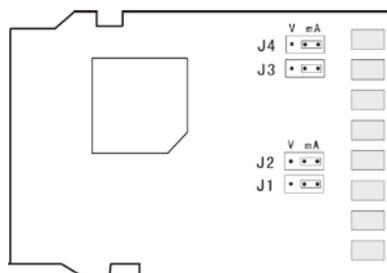
J1、J2 为第一路输入信号切换位置

J3、J4 为第二路（外给定或阀位反馈）

输入信号切换位置



外形代码为 F 的主板示意图如下：



七、调节设置

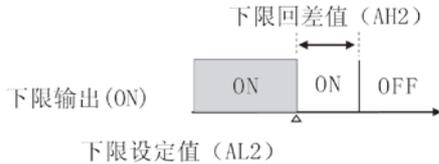
7.1 报警设置

1. 报警输出 (AL1、AL2、AH1、AH2)

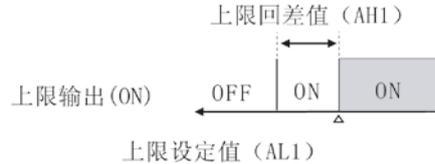
★关于回差:

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:

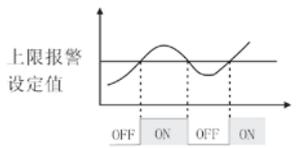
★测量值由低上升时:



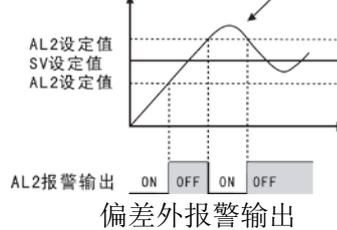
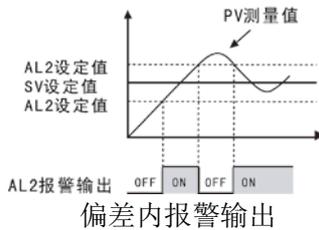
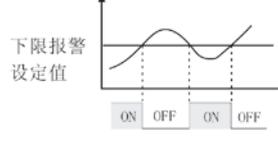
★测量值由高下降时:



★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

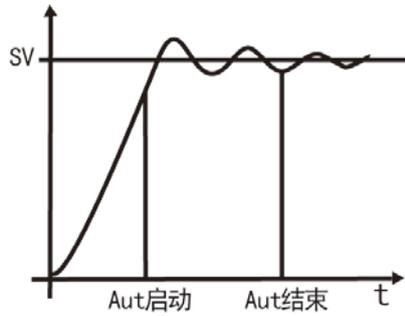
在仪表自动控制输出状态下,同时按压 键和 键,仪表将自动跟踪输出量,A/M 指示灯 (红)亮,即已完成自动/手动无扰动切换,此时可按 或 键手动改变仪表输出量的百分比(范围:0~100%)。

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

调节仪具有先进 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。调节仪有 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,调节仪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:调节仪具备 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。调节仪采用 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

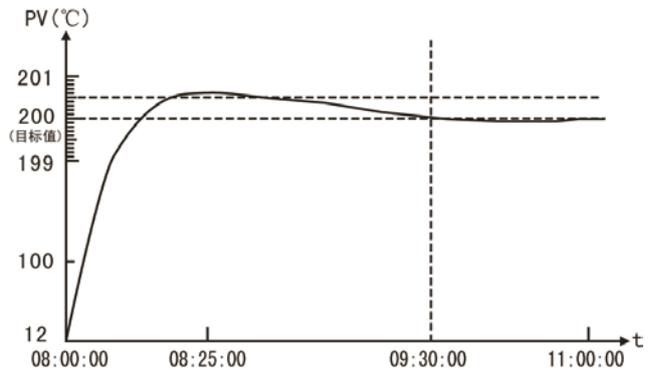
调节仪采用真正的人工智能算式，无需人工整定参数，控温精度基本达 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，无超调、欠调，达国际先进水平！

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 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$



图二

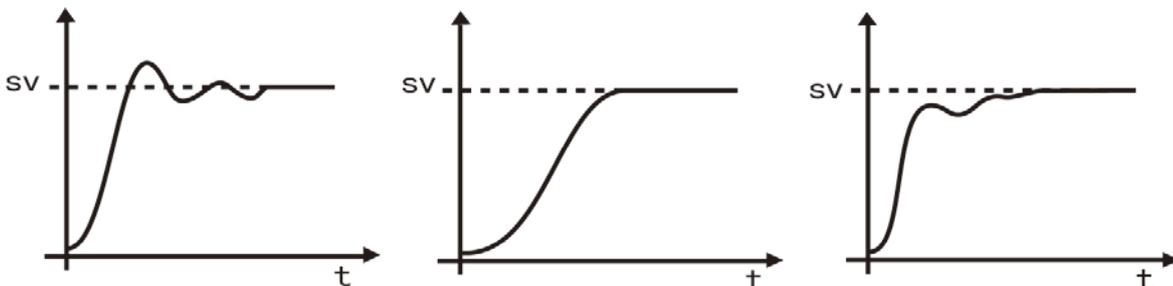
工作曲线：见图二

7.4 人工调整参数方法

本调节仪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 超调抑制系数 SF

控制输出对应 PID 参数的超调抑制系数 SF，调整 SF 可使被控参数的过渡过程无超调（或欠调）。原理是提前进入比例调节，延迟进行积分调节（克服积分饱和）。SF 对过渡过程的影响见图三，理论上，到达新设定值，过快的调节速度，容易产生振荡，而中间图的效果较为理想。可根据工艺时间和允许超调量，现场具体选择超调抑制系数 SF ($0.00 \sim 1.00$)，SF=0.00 为常规 PID，SF=1.00 超调抑制作用强，速度慢。初次使用者建议采用出厂值 (SF=1.00)。



图三：有超调、振荡

无超调、无振荡

欠超调、过渡时间长

7.6 算式类型选择 (PID)

本调节仪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。

7.7 控制输出工作原理

1. 模糊 PID 自整定工作状态

(1) 自动控制状态：

仪表上电后自动处于跟踪状态，仪表采样 PV 输入信号，并将 PV 输入显示于 PV 显示窗上，控制目标值（或输出量的百分比）显示于 SV 显示窗上。

(2) 手动操作状态：

当需要进行手动操作控制时，在 PV 显示输入值状态下，同时按压  键和  键，仪表将跟随当前输出量，自动转入手动控制输出量状态，仪表自动/手动 (A/M) 指示灯亮，即可实现自动/手动无扰动切换。此时，SV 显示输出量 (0~100%)，输出值大小可按压  键 (增加输出量) 或  键 (减少输出量) 来调节。同时按压  键和  键，仪表即返回自动控制输出量状态，此时仪表将跟随当前输出量，根据控制器设定参数中的积分时间，按控制逼近方法，自动跟随 PV 变化，转回自动控制状态。

2. 阀位控制状态：

仪表可接受双路的模拟输入信号，送往仪表的 PVin 和 SVin 接线端，PVin 输入信号显示测量值，由 PV 显示器显示；SVin 输入信号显示阀位反馈值，由 SV 显示器显示。根据用户的具体要求，仪表可输出模拟量 (如 0~10mA、4~20mA、0~5V、1~5V 等) 或其它控制信号 (如阀位控制的正反转等)。

(1) 自动操作状态：

仪表在自动控制输出时，将根据模糊 PID 控算法，当控制输出量百分比小于 SV 阀位反馈值时，仪表输出反转，直至控制输出量=SV 阀位反馈值。当控制输出量百分比大于 SV 阀位反馈值时，仪表输出正转，直至控制输出量=SV 阀位反馈值。

★ 当前控制输出量的大小可将仪表切换至手动状态即可查看。

(2) 手动操作状态

在仪表自动跟踪状态下，同时按压  键和  键，仪表将跟随当前输出量，转入手动控制输出量状态，仪表自动/手动 (A/M) 指示灯亮，即可实现自动/手动无扰动切换。SV 显示百分比输出值 (0~100%)，此时：

1) 按压  键，仪表即增加输出量 (输出正转)，直至仪表的控制输出量=阀位反馈值后，松开  键停止输出。

2) 按压  键，仪表即减少输出量 (输出反转)，直至仪表的控制输出量=阀位反馈值后，松开  键停止输出。

3) 同时按压  键和  键，仪表即返回自动控制输出量状态，此时仪表将根据实时测量值控制阀门开度大小。

3. 外给定控制状态：

仪表可接受双路的模拟输入信号，送往仪表的 PVin 和 SVin 接线端，PVin 输入信号显示测量值，由 PV 显示器显示；SVin 输入信号显示外给定值，由 SV 显示器显示。仪表的控制目标值由 SVin 输入信号给定，根据用户的具体要求，仪表可输出模拟量 (如 0~10mA、4~20mA、0~5V、1~5V 等)。

(1) 自动控制状态 (模拟量输出)

自动上电后处于自动控制状态。仪表采样 PVin 输入信号，根据 PID 控制算法控制模拟量的输出，并将测量值显示在 PV 显示器上，输出量或控制目标显示在 SV 显示器上。

(2) 手动操作状态：

当需要进行手动操作控制时，在 PV 显示测量值状态下，同时按压  键和  键，仪表将跟随当前输出量，自动转入手动控制输出量状态，仪表自动/手动 (A/M) 指示灯亮，即可实现自动/手动无扰动切换。

此时，SV 显示输出量（0~100%），输出值大小可按压  键（增加输出量）或  键（减少输出量）来调节。同时按压  键和  键，仪表即返回自动控制状态。

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
SV=   500   -----控制目标值
Out=  0.0%  -----百分比输出值
Alm:  ○ ●   -----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》