

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法，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、可控硅单相移相触发、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	固态继电器	单相可控硅 (过零触发)	双相可控硅 (过零触发)	单相可控硅 (移相触发)
输出负载	AC125V/0.5A (小) DC24V/0.5A (小) AC220V/2A (大) DC24V/2A (大) 见备注	DC12V/30mA	AC660V/0.1A	AC600V/5A (如果直接驱动，必须注明)	220VAC/380VAC 5~500A
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： $\leq 85\%RH$ ；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/光柱)	152*76mm
80*160mm (竖式/光柱)	76*152mm
96*96mm (方式)	92*92mm
96*48mm (横式)	92*45mm
48*96mm (竖式)	45*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) 仪表配线

仪表在现场布线注意事项：

PV 输入 (测量输入)

- 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。
- 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 键显示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, 对于带打印功能的表。
- 4) Loc等于其它值, 按压 键4秒退出到测量画面。

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。

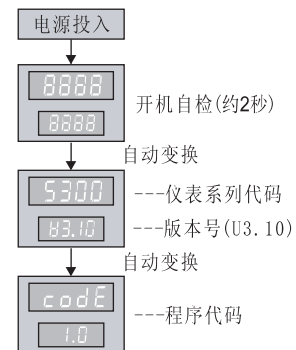
3. 在其它任何菜单下, 按压 键4秒可退出到测量画面。

4、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。

★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

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
 ↓ ↑ 
AL3
50
 ↓ ↑ 
AL4
50
 ↓ ↑ 
LBA
100
 ↓ ↑ 
AH1
10
 ↓ ↑ 
AH2
10
 ↓ ↑ 
AH3
10
 ↓ ↑ 
AH4
10
 ↓ ↑ 
P
500
 ↓ ↑ 
I
100
 ↓ ↑ 
D
25
 ↓ ↑ 
T1
1
 ↓ ↑ 
SF
1.00
 ↓ ↑ 
AUT
0
 ↓ ↑ 

返回到初始画面LOC






参数	设定范围	说明
LOC 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 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
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 (×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 微分时间	0~9999 (×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 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 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抑制取消 (详见7.5关于SF参数的使用注解)
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）

5. 2控制目标值SV的设定

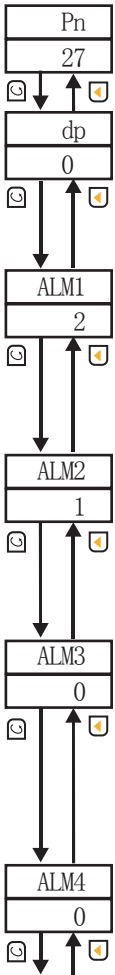
在实时测量画面下，按住  键不放，4秒钟后，即进入控制目标值SV的设定状态，SV值修改完后再按下  键返回到实时测量画面，控制目标值SV设定完毕。

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

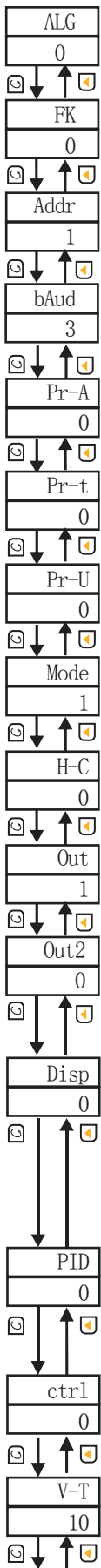
5. 3 二级参数设置

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

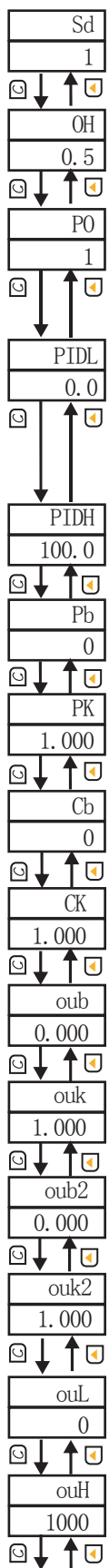
出厂设置



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
$ALM4$ 第四报警方式	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



参数	设定范围(字)	说 明
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（见注1）
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	0~2400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	参见单位设定功能代码表 （无打印功能时，无此参数）
Mode PID作用方式	0~1	Mode=0:正作用 Mode=1:反作用
H-C 加热冷却模式	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）
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) Out=3:SCR-可控硅单相移相触发输出
Out2 冷却输出类型 (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
Disp PID输出显示	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
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 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 阀位行程时间 (Out=2时才有)	10~200	阀位行程时间，从全闭到全开所需时间



参数	设定范围(字)	说 明
Sd 1 正反转手动控制方式 (Out=2且ctrl=1时才有)	0~1	Sd=0:触点输出 Sd=1:点动输出
OH 0.5 阀位控制输出回差值 (Out=2时才有)	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
PO 1 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 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 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 输入的零点迁移	全程程	输入零点的迁移量(见注3)
PK 1.000 输入的量程比例	-1.999 ~ 9.999 倍	输入量程的放大比例(见注3)
Cb 0 冷端补偿的零点迁移	全程程	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 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 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 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 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)
ouk2 1.000 模拟量输出2的放大比例	0 ~ 1.2	模拟量输出2的放大比例(见注4)
ouL 0 变送输出量程下限	全程程	变送输出的下限量程 注: 当冷却输出不是线性电流输出时, 有此参数
ouH 1000 变送输出量程上限	全程程	变送输出的上限量程 注: 当冷却输出不是线性电流输出时, 有此参数

GL
0
⊖ ↓ ↑ ⊕
GH
1000
⊖ ↓ ↑ ⊕
ZL
0
⊖ ↓ ↑ ⊕
ZH
1000
⊖ ↓ ↑ ⊕
PL
0
⊖ ↓ ↑ ⊕
PH
1000
⊖ ↓ ↑ ⊕
AH
10
⊖ ↓ ↑ ⊕
Cut
0
⊖ ↓ ↑ ⊕
F-n
27
⊖ ↓ ↑ ⊕
F-dp
0
⊖ ↓ ↑ ⊕
F-FK
0
⊖ ↓ ↑ ⊕
F-b
0
⊖ ↓ ↑ ⊕
F-K
1.000
⊖ ↓ ↑ ⊕
F-L
0
⊖ ↓ ↑ ⊕
F-H
1000
⊖ ↓ ↑ ⊕

返回到初始画面Pn

参数	设定范围(字)	说 明
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）
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 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 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 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)
AH 控制回差	0~9999	设定控制回差值。用于避免因测量波动导致位式调节频繁通断，由于自整定时也采用位式调节，因此AH的设置对自整定的效果也会产生影响，测量存在小范围波动时可将AH设置成瞬间最大跳动值得2倍左右，若测量出现比较严重得波动可以修改滤波参数使测量值趋于稳定。
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（单路输入PID控制仪无以下参数）
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	-1.999 ~9.999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5)
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)

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，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=预定全量程÷显示全量程×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、Oub2、OuK2, 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。

例2：变送电流4~20mA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Oub=0.2，当前OuK=1。

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

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

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，仪表在开机运行时将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
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	m ³	Kg	J	MJ	GJ	Nm ³	m/h
代码	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
单位	t/h	l/h	m ³ /h	kg/h	J/h	MJ/h	GJ/h	Nm ³ /h	m/m	t/m
代码	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
单位	l/m	m ³ /m	kg/m	J/m	MJ/m	GJ/m	Nm ³ /m	m/s	t/s	l/s
代码	40	41	41	43	44	45				
单位	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 - / X - / / / / () - - () 单路控制
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

NHR-5320 - / - / / / / () - - () 外给定控制
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

NHR-5330 - / - / / / / () - - () 阀位控制
 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（阀位反馈或外给定）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)
F	72*72*110mm（方式）	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)
H	48*48*110mm（方式）	06	热电偶R(0~1600℃)	19	远传电阻30~350Ω (-1999~9999)	32	0~10mA开方 (-1999~9999)
K	160*80*110mm（横式/光柱）	07	热电偶N(0~1300℃)	20	0~20mV (-1999~9999)	33	4~20mA开方 (-1999~9999)
L	80*160*110mm（竖式/光柱）	08	F2(700~2000℃)	21	0~40mV (-1999~9999)	34	0~5V开方 (-1999~9999)
M	96*96*110mm（方式/光柱）	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)	56	全切换
		11	热电阻Cu50(-50.0~150.0℃)	24	-100~100mV (-1999~9999)	55	特殊规格
		12	热电阻Cu53(-50.0~150.0℃)	25	0~20mA (-1999~9999)	X	无输入
④主控制输出(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/外部事件输入	
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/数字量输入接口
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 RTU)
2	0~10mA (RL≤1KΩ)	1	1~5V (RL≥250KΩ)	2	2限报警	D2	RS232通讯接口 (Modbus RTU)
3	0~5V (RL≥250KΩ)	2	0~10mA (RL≤1KΩ)	3	3限报警	D3	RS232C打印接口
4	0~20mA (RL≤500Ω)	3	0~5V (RL≥250KΩ)	4	4限报警	Y1	外部事件输入1 (强制手动)
5	0~10V (RL≥4KΩ)	4	0~20mA (RL≤500Ω)			Y2	外部事件输入2
K1	继电器接点输出	5	0~10V (RL≥4KΩ)			Y3	外部事件输入3
K3	单相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	单相可控硅过零触发脉冲输出				
K5	可控硅单相移相触发	K4	固态继电器驱动电压输出				
K6	三相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				
8	特殊规格 (注: 可选配TR系列单/三相触发器产品实现可控硅移相控制)	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;H型仪表不可选择辅助输出功能。

②、规格尺寸为F型仪表不带RS232C打印接口,规格尺寸为H型仪表不带RS232通讯接口和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H型以及接线端子25-36间带报警功能的D、E型仪表,继电器触点容量为AC125V/0.5A、DC24V/0.5A,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。

⑤、当型号NHR-5310/5320控制输出选择K1时指单个继电器输出。

⑥、仪表的可控硅单相移相触发功能为内置功能,用户如需外置功能可选用NHR-TR系列移相触发器产品。

6.2 可控硅触发输出接线



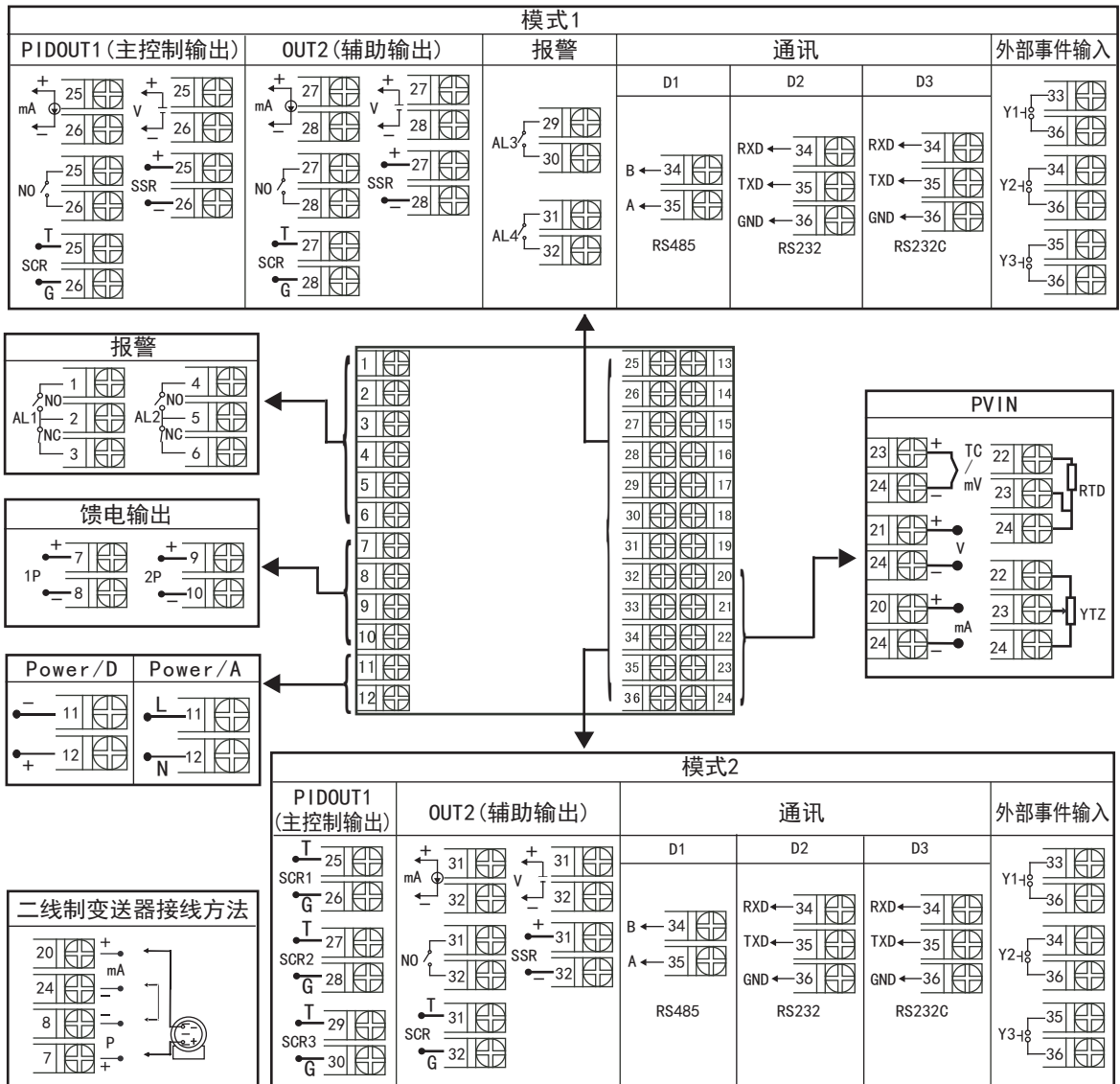
注1: 根据负载的电压及电流大小选择压敏电阻以保护可控硅,负载为感性或采用移相触发时必须加阻容吸收。

注2: 推荐使用可控硅功率模块,一个功率模块内部包含2个单向可控硅,如图中虚线部分。

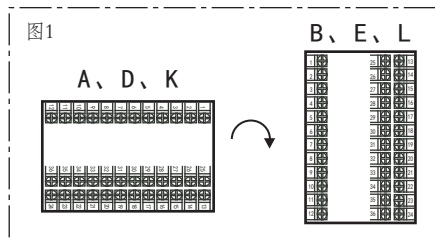
注3: 采用K6模块时,电源为380VAC,采用K5型移相触发输出模块时,交流电源范围缩小为200~240VAC,且电源频率必须为50Hz。

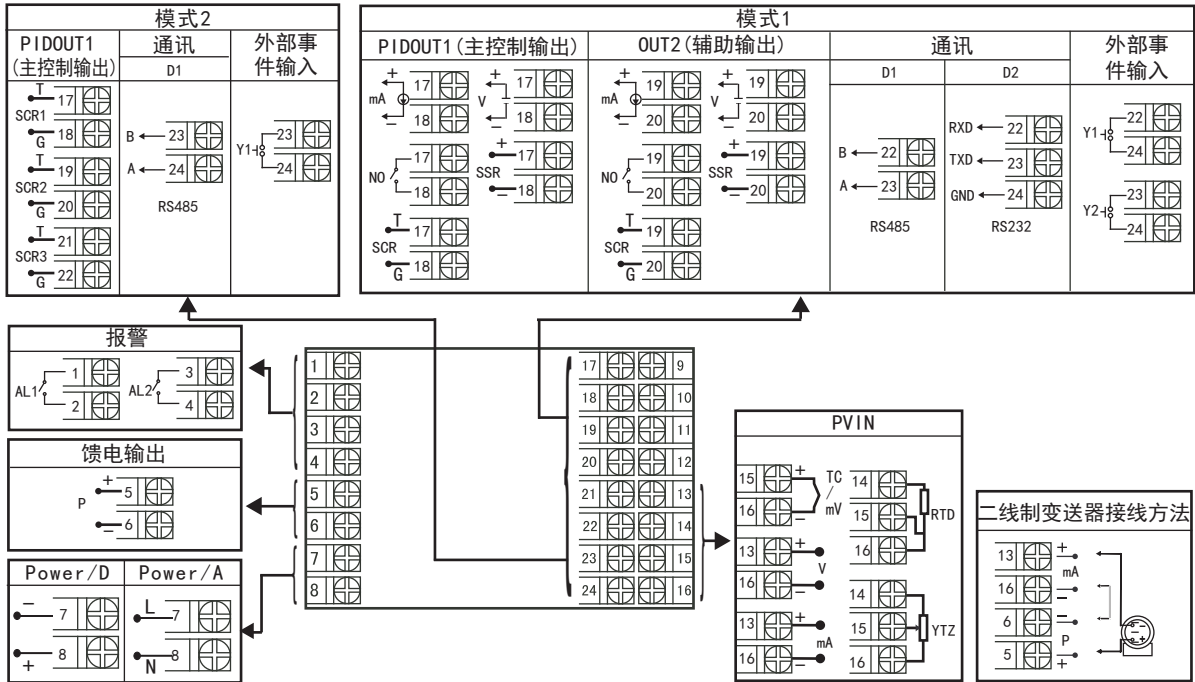
6.3 仪表接线图

NHR-5310单路输入PID温控器/调节仪接线图

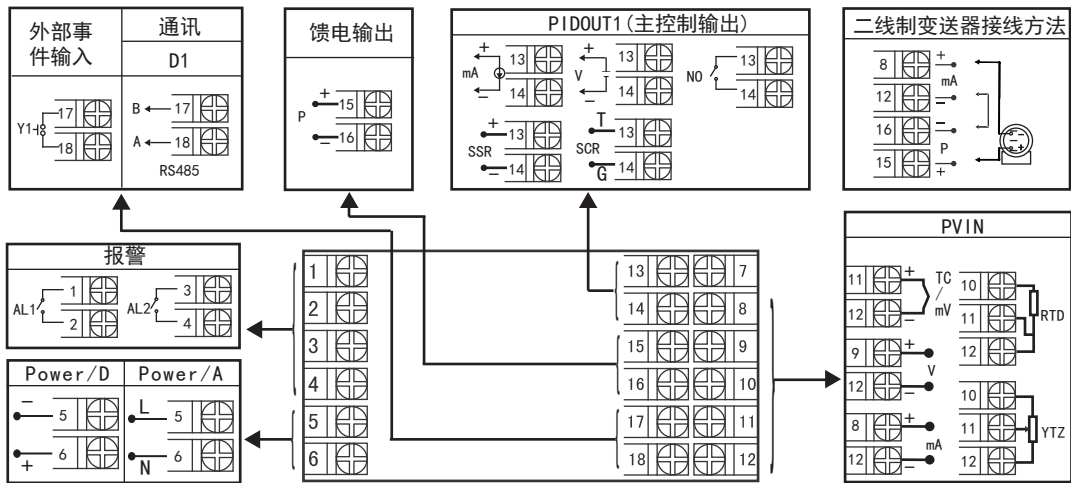


规格尺寸为A、B、C、D、E、K、L、M型接线图
 注：横竖式仪表后盖接线端子方向不一样，见示意图1



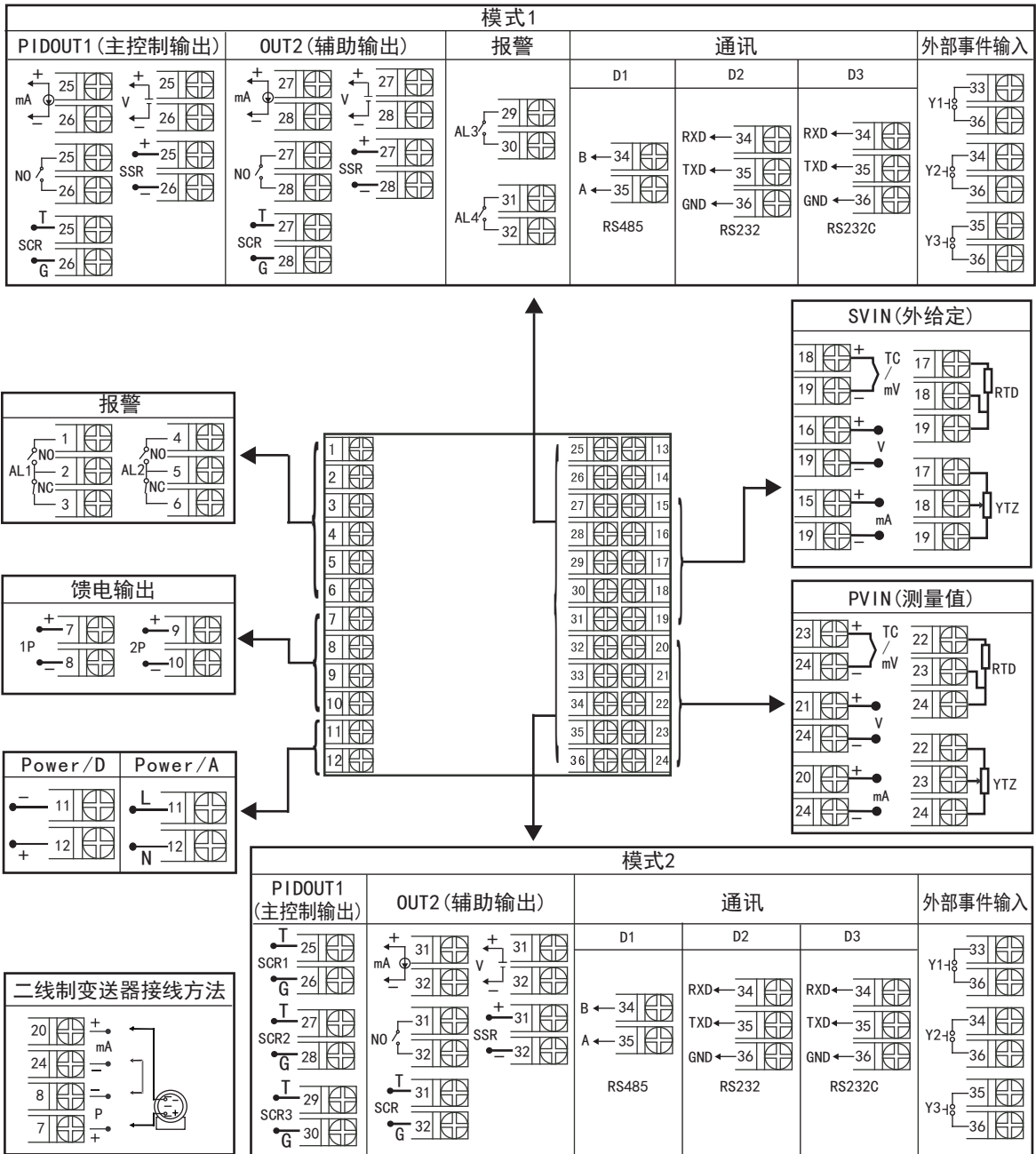


规格尺寸为F型接线图

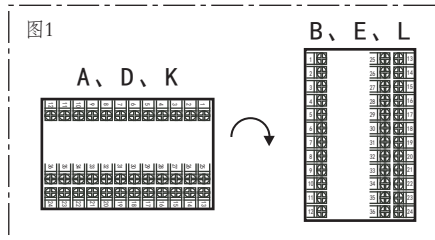


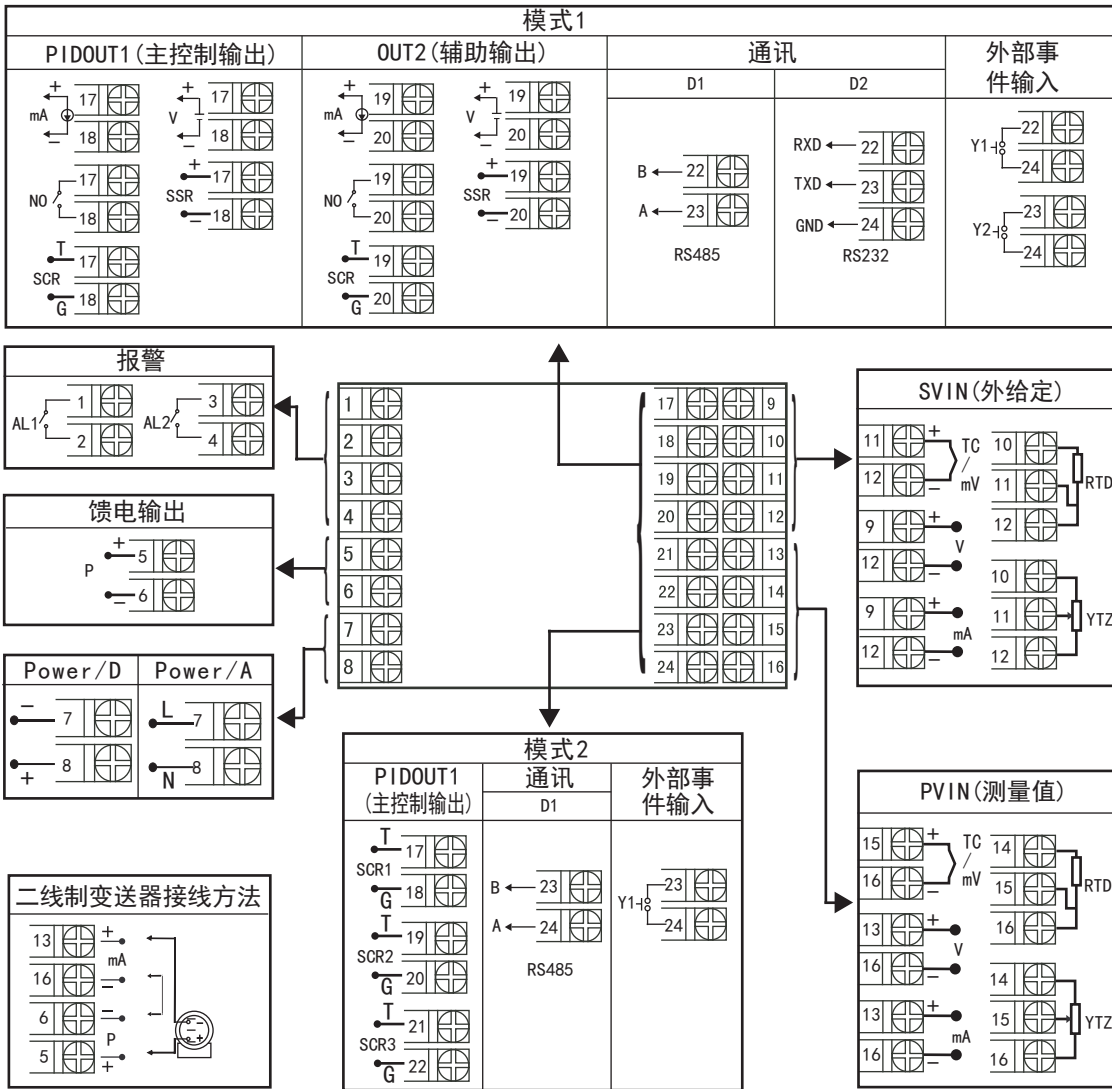
规格尺寸为H型接线图

NHR-5320双路输入(外给定)PID温控器/调节仪接线图



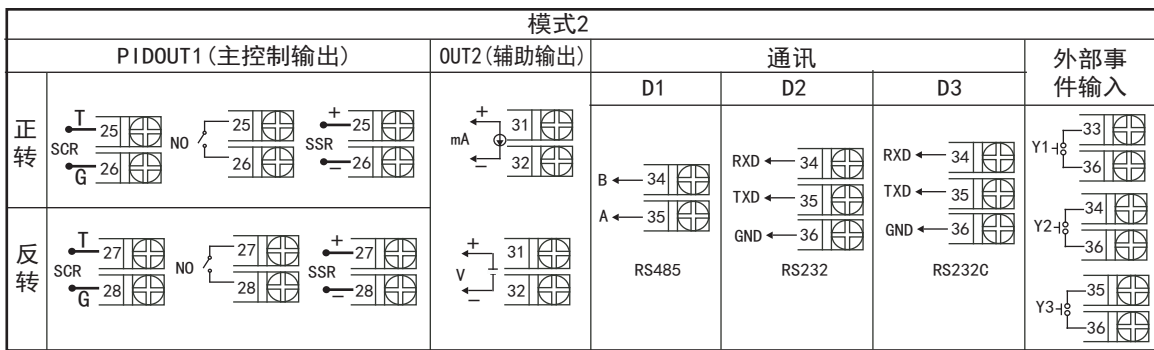
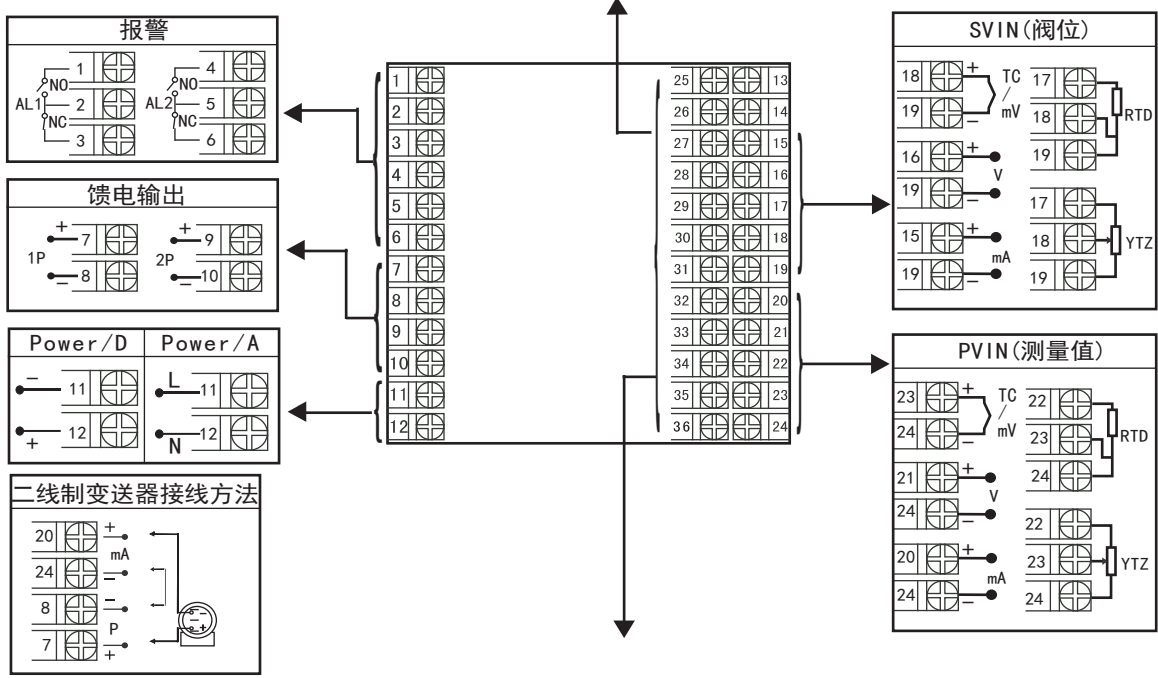
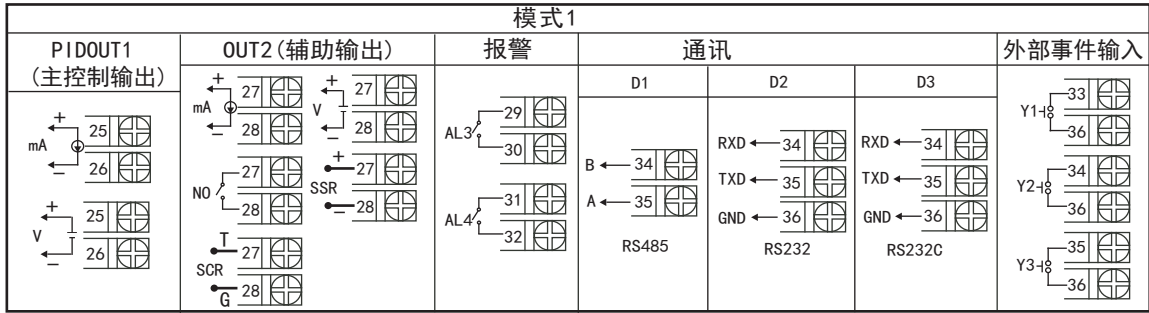
规格尺寸为A、B、C、D、E、K、L、M型接线图
注：横竖式仪表后盖接线端子方向不一样，见示意图1



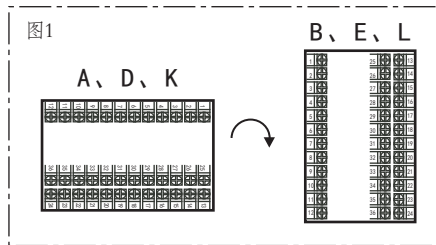


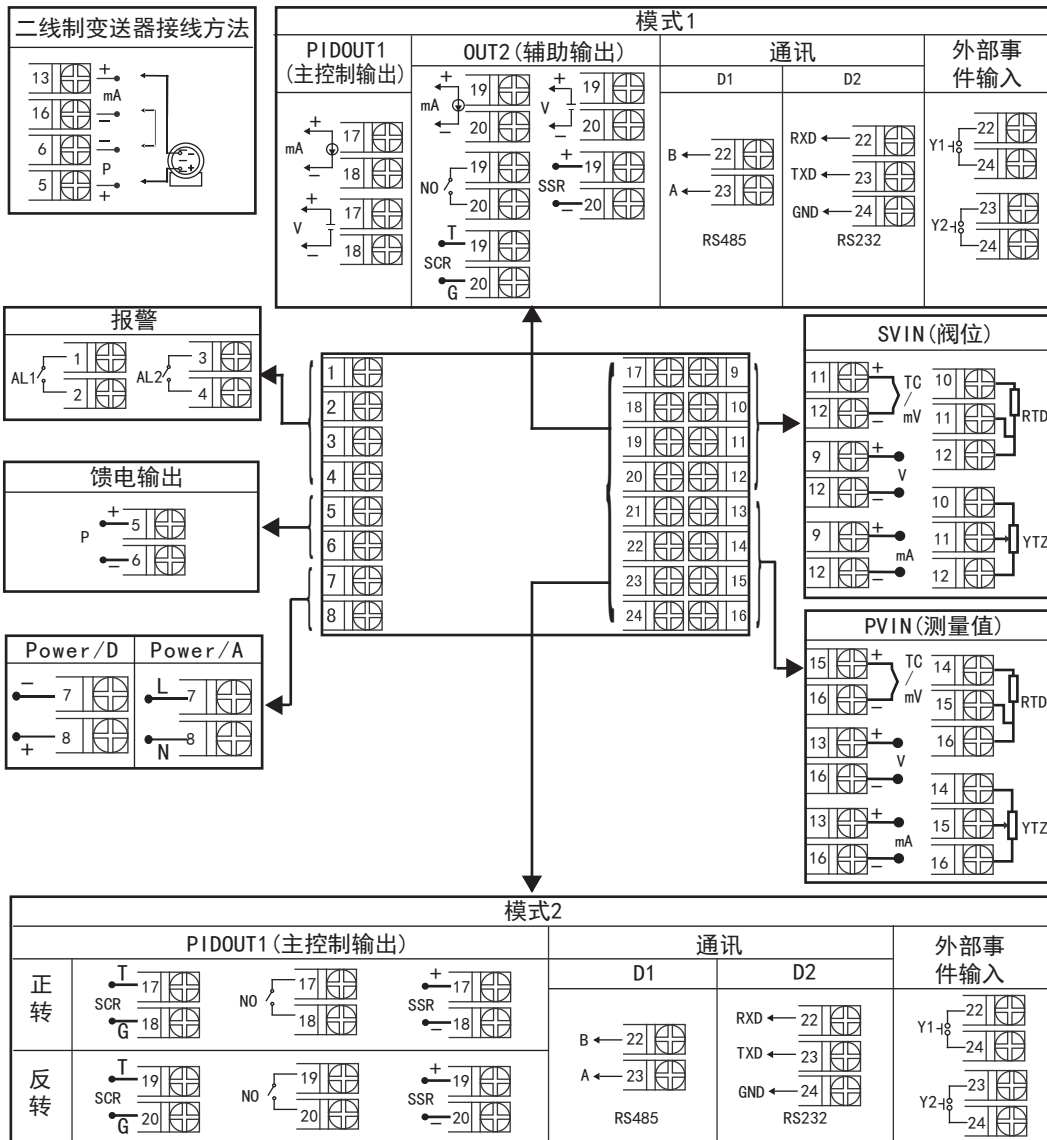
规格尺寸为F型接线图

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



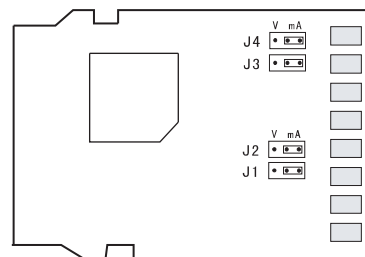


规格尺寸为F型接线图

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

	直流电压输入	直流电流输入
短路环状态	V mA	V mA

外形代码为F的主板示意图如下：



七、调节设置

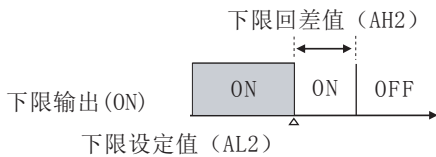
7.1 报警设置 (AL1、AL2、AH1、AH2)

★关于回差:

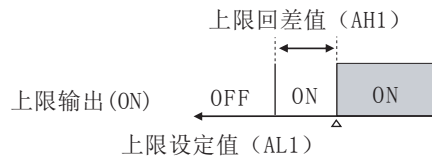
本仪表采用报警输出带回差,以防止输出继电器在或报警输出临界点上下波动时频繁动作。

具体输出状态如下:

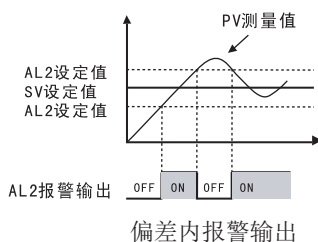
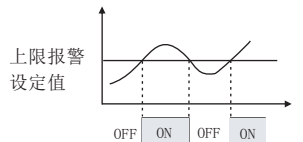
★测量值由低上升时:



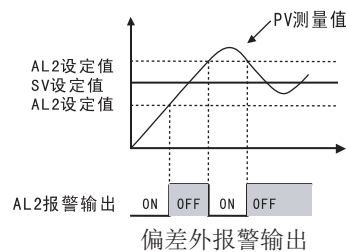
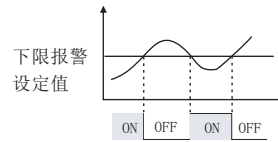
★测量值由高下降时:



★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

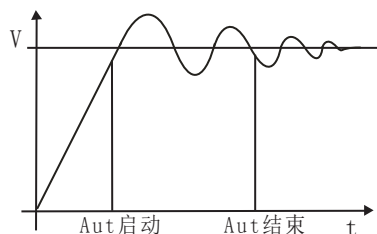
在仪表自动控制输出状态下,同时按压 键和 键,仪表将自动跟踪输出量,A/M指示灯(红)亮,即已完成自动/手动无扰动切换,此时可按 或 键手动改变仪表输出量的百分比(范围:0~100%)。

手动控制时,A/M指示灯常亮,仪表PV显示:实时测量值;SV显示:仪表输出量的百分比。此时按下 键,A/M指示灯闪烁,仪表并未退出手动控制状态,此时可进入一、二级参数进行参数查看与修改。同时按压 键和 键返回手动控制界面,A/M指示灯亮。

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,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

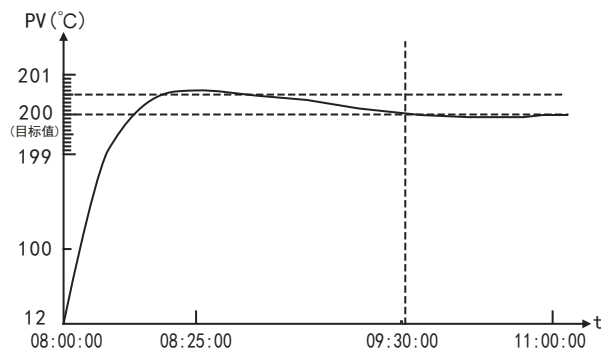
调节仪采用真正的人工智能算式，无需人工整定参数，控温精度基本达 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，无超调、欠调，达国际先进水平！

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

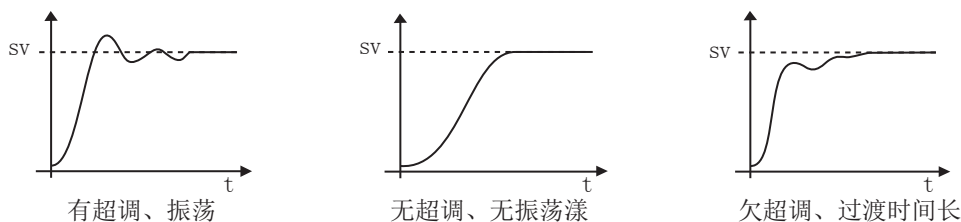
工作曲线：见图二

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

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，在实时测量状态下，同时按压 \square 键和 \square 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 \square 键(增加输出量)或 \square 键(减少输出量)来调节。同时按压 \square 键和 \square 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。

7.8 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
2014-04-14  -----日期
      21: 06: 15 -----时间
PV= -250℃  -----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 ~ 19200 bps；

数据格式：一位起始位，八位数据位，一位停止位。

★具体参数请扫描标签二维码查看



国家高新技术企业
国家火炬项目计划



院士专家工作站



国家重点新产品



国家知识产权
优势企业



国家标准
主要起草单位



功能安全认证



ISO9001国际质量
管理体系认证



两化融合
管理体系认证



CE认证



中国国家
强制性产品认证



虹润精密仪器有限公司

生产制造

Hong Run Precision Instruments Co., Ltd.

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

