

人工智能温控器/调节仪

使用说明书

U-HSX2300-MICN2

1. 产品介绍

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。

2. 技术参数

表 1

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)	DC5-24V/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	-1999~9999 测量值显示，设定值显示，外给定值显示， 0~100.0%阀位反馈值显示，0~100%输出量显示，发光二级管工作状态显示			
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，RS-485 通讯距离可达 1 公里；RS-232 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 仪表继电器输出时允许负载能力为 AC220V/0.6A，DC24V/0.6A。

3. 仪表的显示面板与功能键

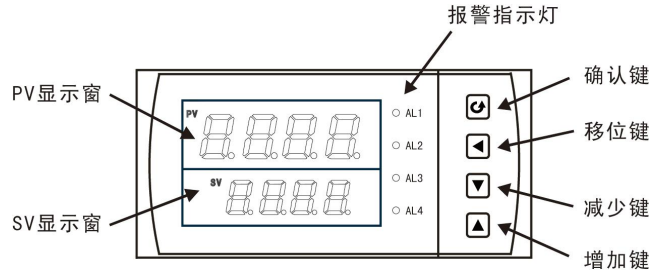


图 1

(1) 仪表外形尺寸及开孔尺寸：

表 2

外形尺寸/代码	开孔尺寸	外形尺寸/代码	开孔尺寸
160*80mm (横式) /A	152*76mm	72*72mm (方式) /F	68*68mm
80*160mm (竖式) /B	76*152mm	48*48mm (方式) /H	45*45mm
96*96mm (方式) /C	92*92mm	160*80mm (横式光柱) /K	152*76mm
96*48mm (横式) /D	92*45mm	80*160mm (竖式光柱) /L	76*152mm
48*96mm (竖式) /E	45*92mm	96*96mm (方式光柱) /M	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：显示控制目标值，在手动状态下，显示 PID 运算结果；在参数设定状态下，显示设定参数数值。

(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

表 3

	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
	位移键：按一次数据向左移动一位 返回键：长按 2 秒可返回上一级参数
	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）

- 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。

- 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流而影响测量精度。


热偶或高温计输入




- 应采用与热偶对应的补偿导线作为延长线，最好有屏蔽。

RTD（铂电阻）输入

- 三根导线的电阻必须相同，导线电阻不能超过 15Ω。

4.通电设置





仪表接通电源后进入自检（见下图），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 参数设置有如下：

- （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 等于其他值，按压  键 4 秒退出到测量画面。

- 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。

- 在其它任何菜单下，按压  键 4 秒可退出到测量画面。

- 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"，仪表 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，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，仪表将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。



图 2

5. 参数设置

5.1. 一级参数设置





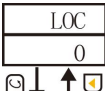

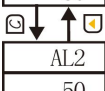
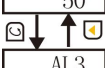
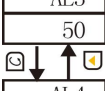
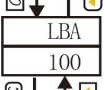
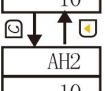
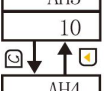
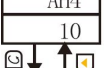
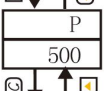
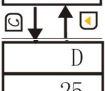
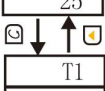
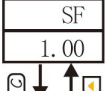
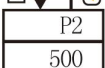
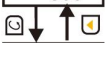

在工作状态下，按压  键 PV 显示 LOC，SV 显示参数数值；按  或  键来进行设置，长按  键 2 秒可返回上一级参数，Loc 等于任意参数可进入一级参数。

表 4

出厂设置	参数	设定范围（字）	说明
 LOC 0 	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 50 	AL1 第一报警值	-1999~9999	第一报警的报警设定值
 AL2 50 	AL2 第二报警值	-1999~9999	第二报警的报警设定值
 AL3 50 	AL3 第三报警值	-1999~9999	第三报警的报警设定值
 AL4 50 	AL4 第四报警值	-1999~9999	第四报警的报警设定值
 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，用于预测输出的变化，防止扰动，提高控制的稳定性。D 值越小，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。
 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）

出厂设置	参数	设定范围 (字)	说明
	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 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, 用于预测输出的变化, 防止扰动, 提高控制的稳定性。D 值越小, 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。(见备注 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 辅助输出 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 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。

表 5

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

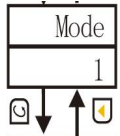
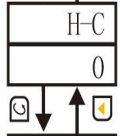
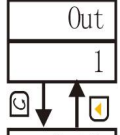
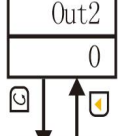
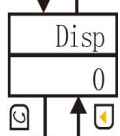
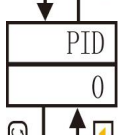
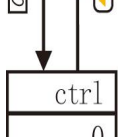
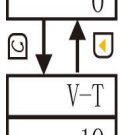
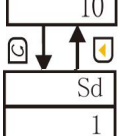
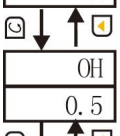
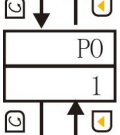
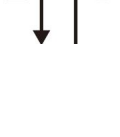
5.3.二级参数设置

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 秒可返回上一级参数, 当 Loc=132 时, 按压 键 4 秒, 可进入二级参数。

表 6

出厂设置	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	0~8	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

出厂设置	参数	设定范围 (字)	说明
	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
	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	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	参见单位设定功能代码表 (无打印功能时, 无此参数)

出厂设置	参数	设定范围(字)	说明
	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)
	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
	U-F 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 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)
	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

出厂设置	参数	设定范围 (字)	说明
PIDL 0.0 PIDH 100.0 Pb 0 PK 1.000 Cb 0 CK 1.000 oub 0.000 ouk 1.000 oub2 0.000 ouk2 1.000 ouL 0 ouH 1000 GL 0 GH 1000 ZL 0 ZH 1000 PL 0 PH 1000 Cut 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 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 输入的零点迁移	全量程	输入零点的迁移量 (见注 3)
	CK 输入的量程比例	0~1.999 倍	输入量程的放大比例 (见注 3)
	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 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 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 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 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 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 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)
	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)
	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)

出厂设置	参数	设定范围 (字)	说明
 F-n 27 ↓ ↑	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 0 ↓ ↑	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-b 0 ↓ ↑	F-b 滤波系数	0~19	设置仪表滤波系数防止显示值跳动
 F-K 1.000 ↓ ↑	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-L 0 ↓ ↑	F-L 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-H 1000 ↓ ↑	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 1000 ↓ ↑	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。(即每次显示均是前 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。

表 7 输入信号类型表

分度号 Pn	信号类型	测量范围	分度号 Pn	信号类型	测量范围
0	热电偶 B	400~1800℃	18	0~350Ω 远传电阻	-1999~9999
1	热电偶 S	0~1600℃	19	30~350Ω 远传电阻	-1999~9999
2	热电偶 K	0~1300℃	20	0~20mV	-1999~9999
3	热电偶 E	0~1000℃	21	0~40mV	-1999~9999
4	热电偶 T	-200.0~400.0℃	22	0~100mV	-1999~9999
5	热电偶 J	0~1200℃	23	-20~20mV	-1999~9999
6	热电偶 R	0~1600℃	24	-100~100mV	-1999~9999
7	热电偶 N	0~1300℃	25	0~20mA	-1999~9999
8	F2	700~2000℃	26	0~10mA	-1999~9999
9	热电偶 Wre3-25	0~2300℃	27	4~20mA	-1999~9999
10	热电偶 Wre5-26	0~2300℃	28	0~5V	-1999~9999
11	热电阻 Cu50	-50.0~150.0℃	29	1~5V	-1999~9999
12	热电阻 Cu53	-50.0~150.0℃	30	-5~5V	-1999~9999
13	热电阻 Cu100	-50.0~150.0℃	31	0~10V（不可切换）	-1999~9999
14	热电阻 Pt100	-200.0~650.0℃	32	0~10mA 开方	-1999~9999
15	热电阻 BA1	-200.0~600.0℃	33	4~20mA 开方	-1999~9999
16	热电阻 BA2	-200.0~600.0℃	34	0~5V 开方	-1999~9999
17	0~400Ω 线性电阻	-1999~9999℃	35	1~5V 开方	-1999~9999

表 8 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	℃	%	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		

6. 仪表接线图

单路输入 PID 温控器/调节仪接线图

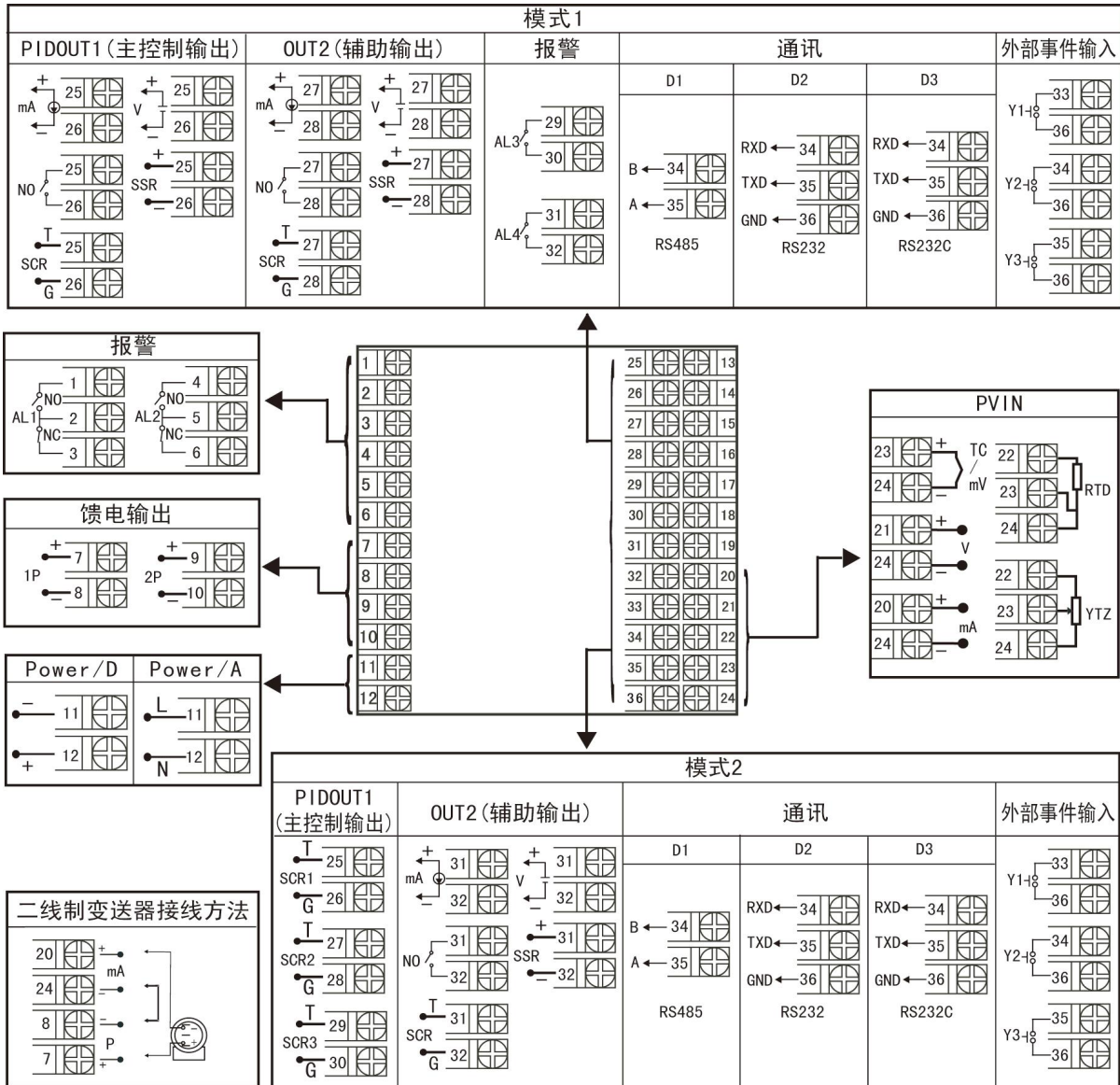


图 3

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 4

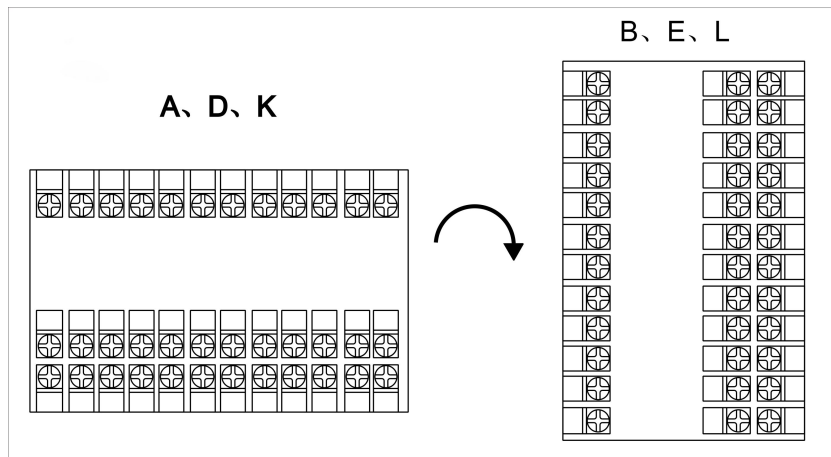


图 4

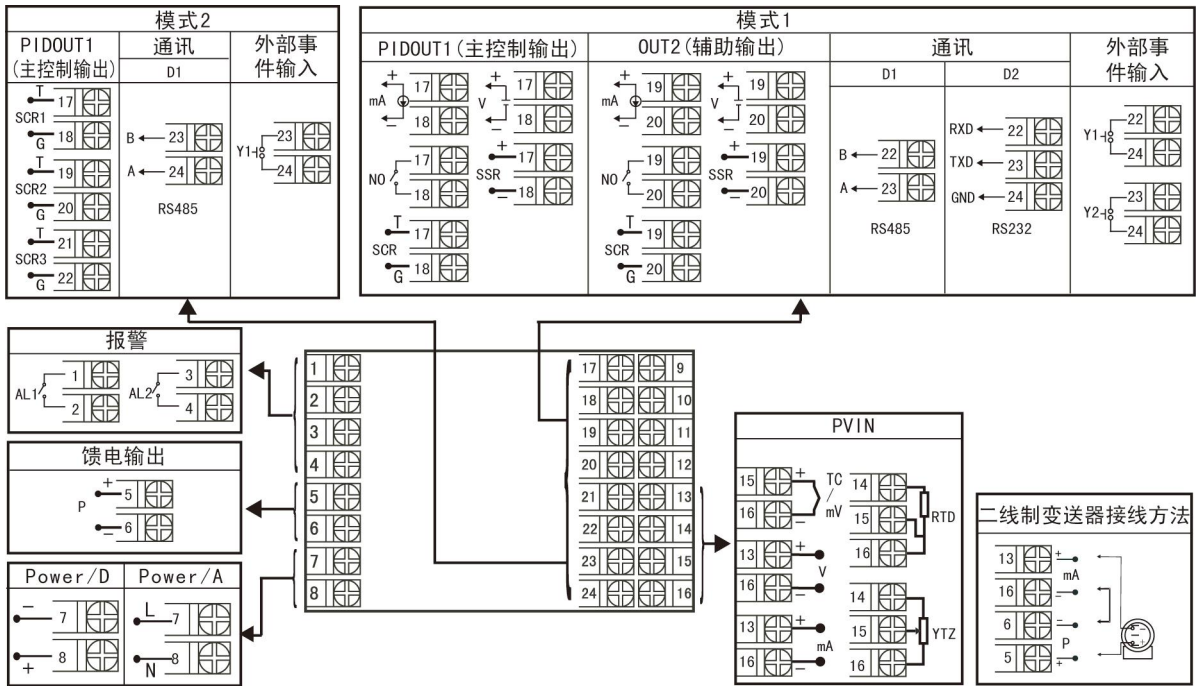


图 5 规格尺寸为 F 型接线图

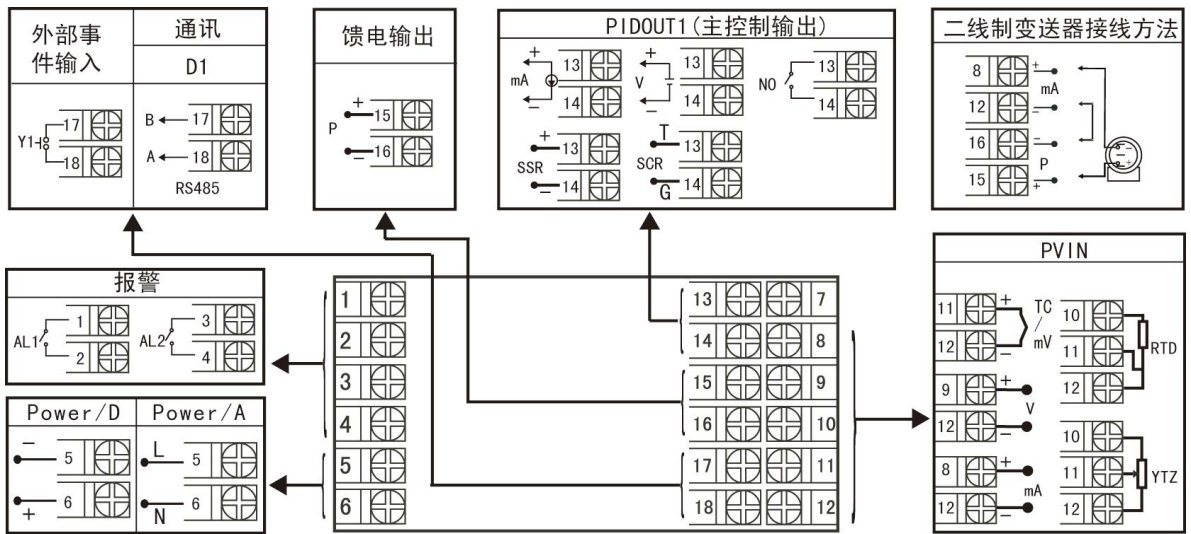
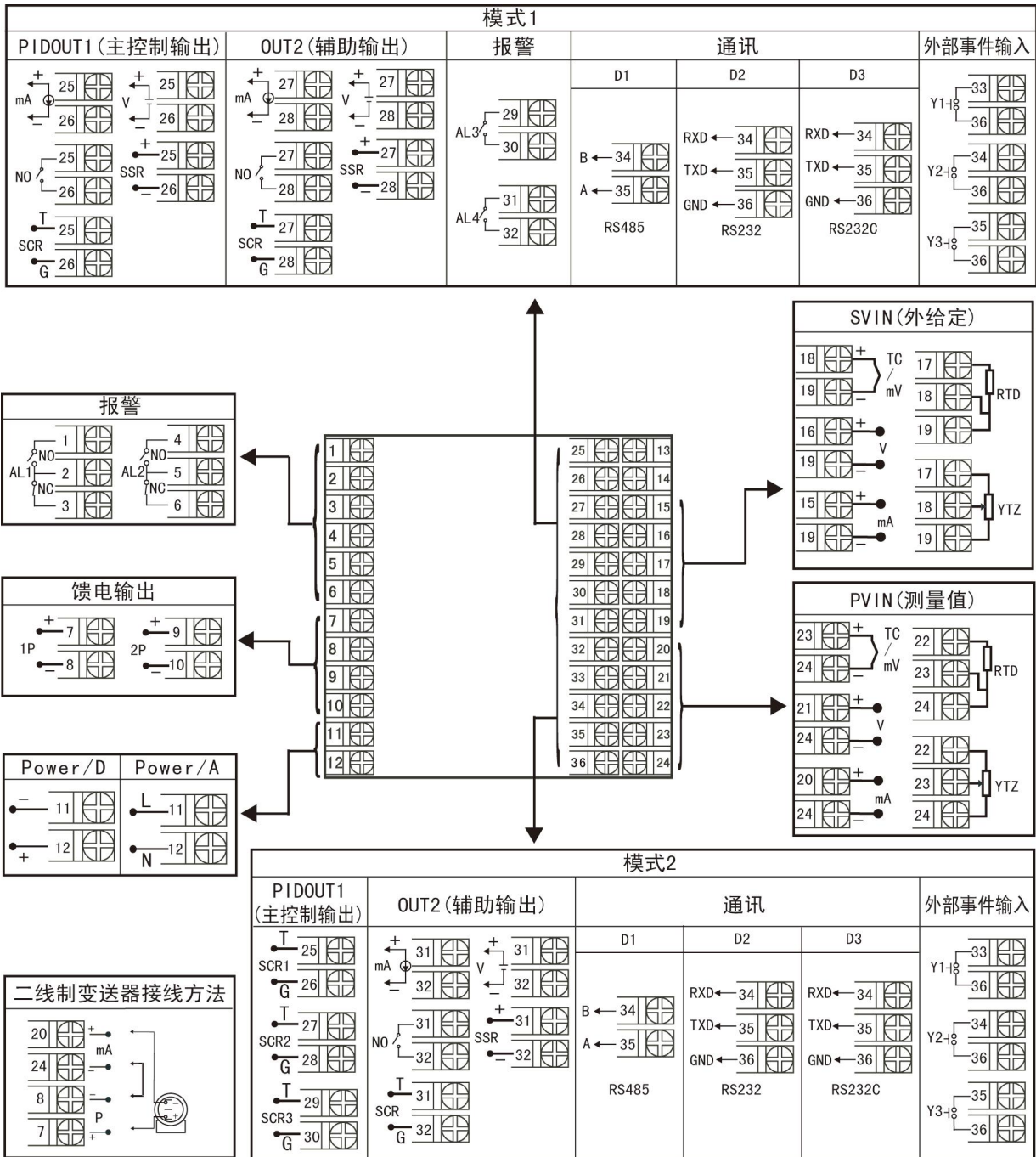


图 6 规格尺寸为 H 型接线图

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 7

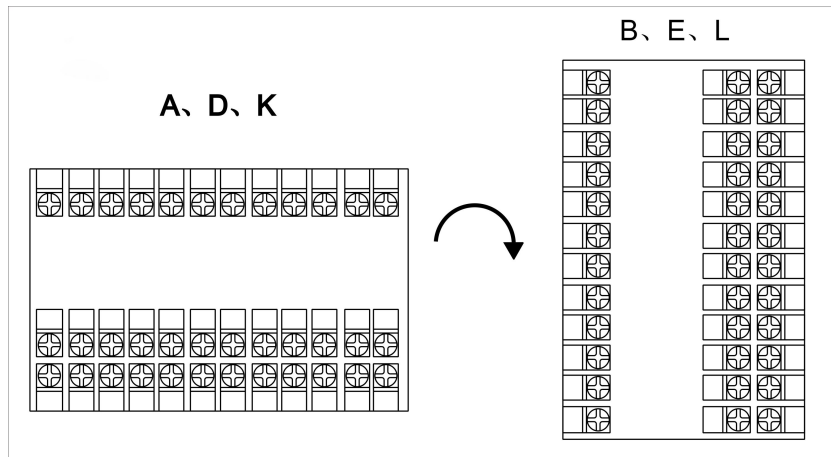


图 7

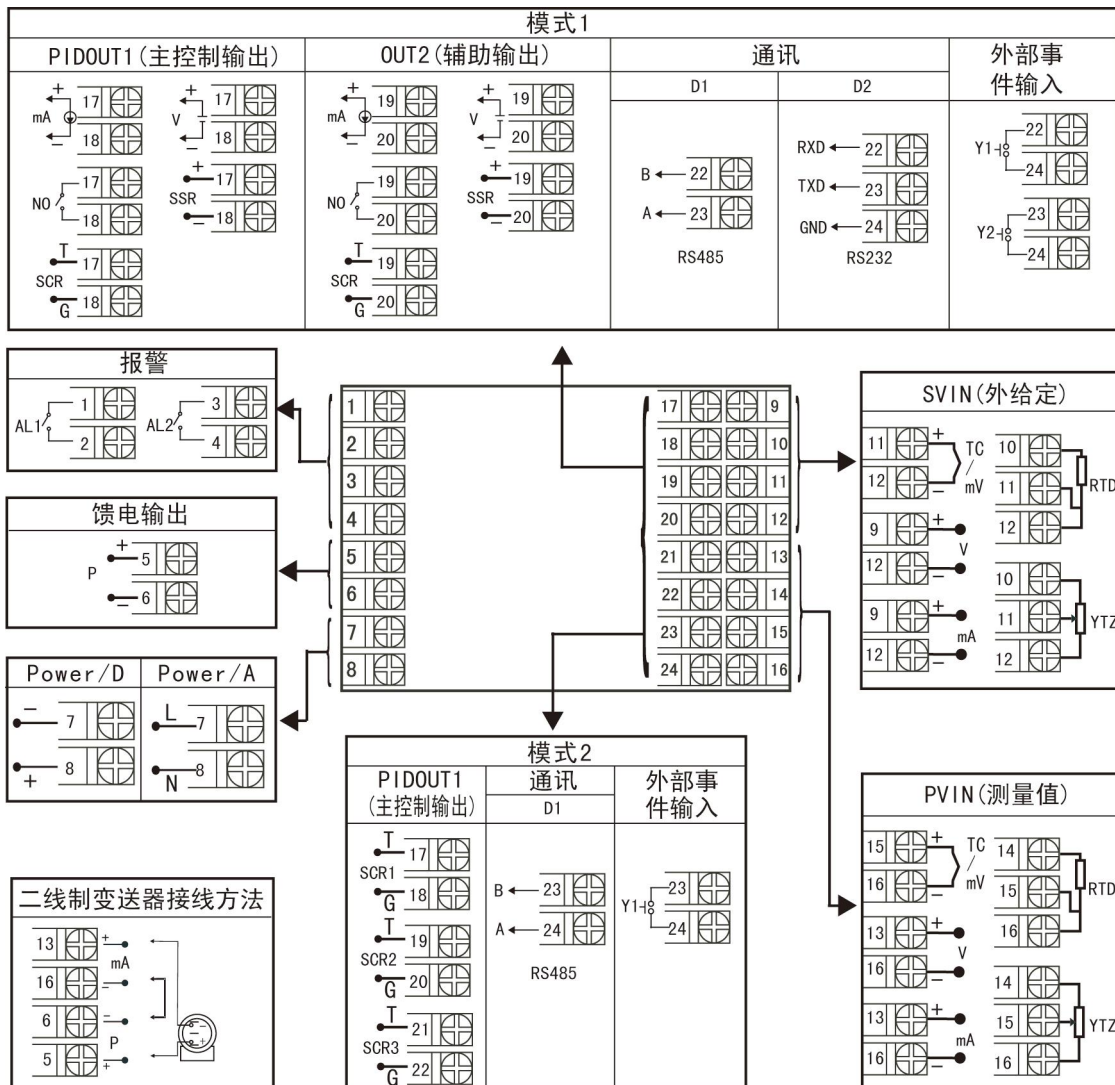


图 8 规格尺寸为 F 型接线图

双路输入(阀位控制)PID 温控器/调节仪接线图

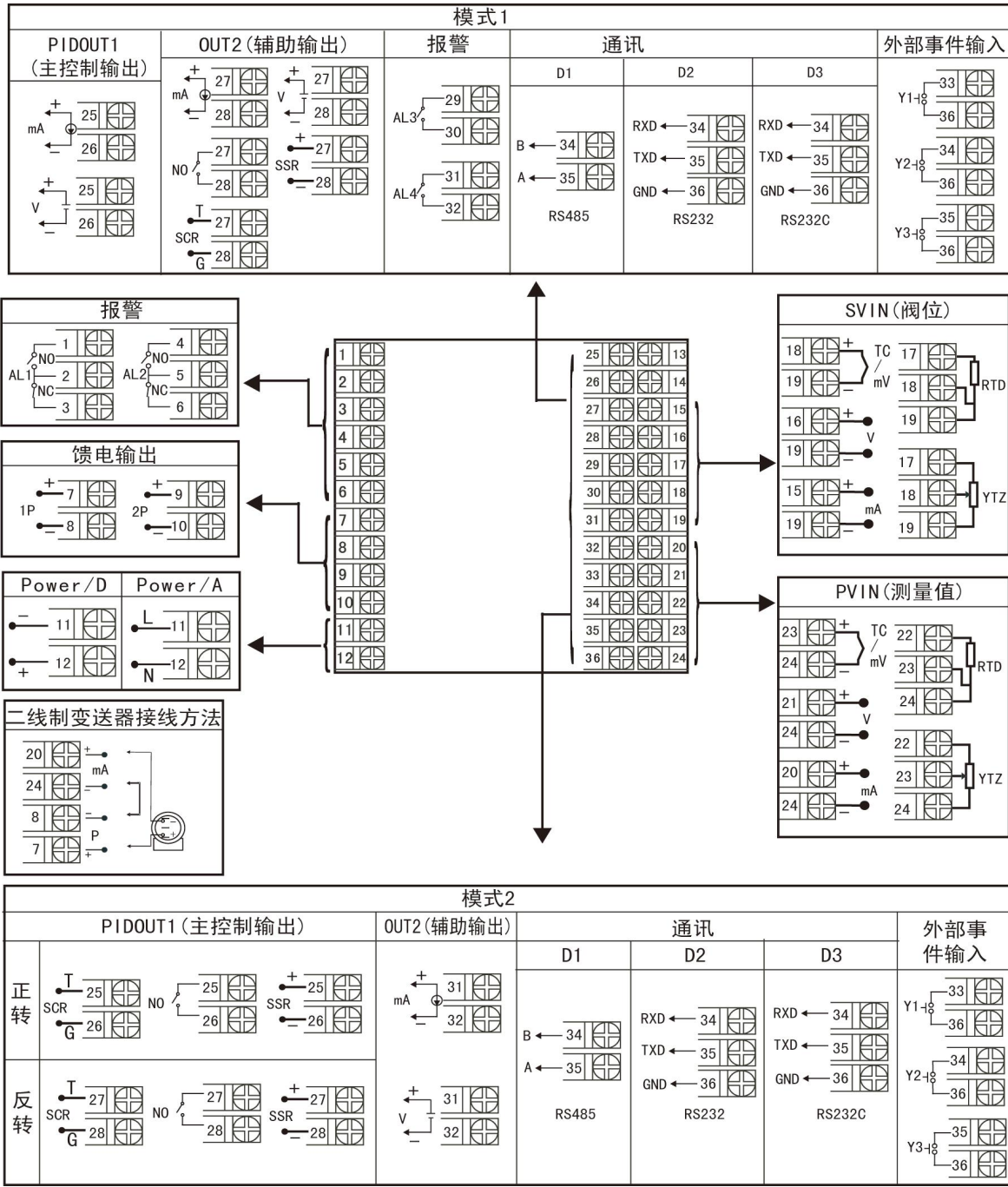


图 9

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 10

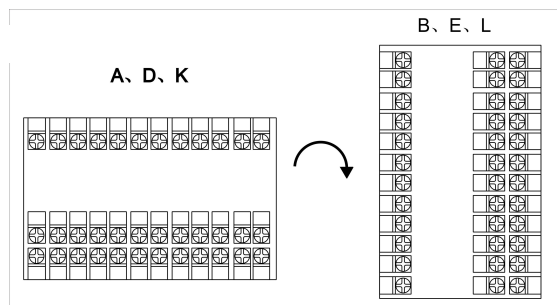


图 10

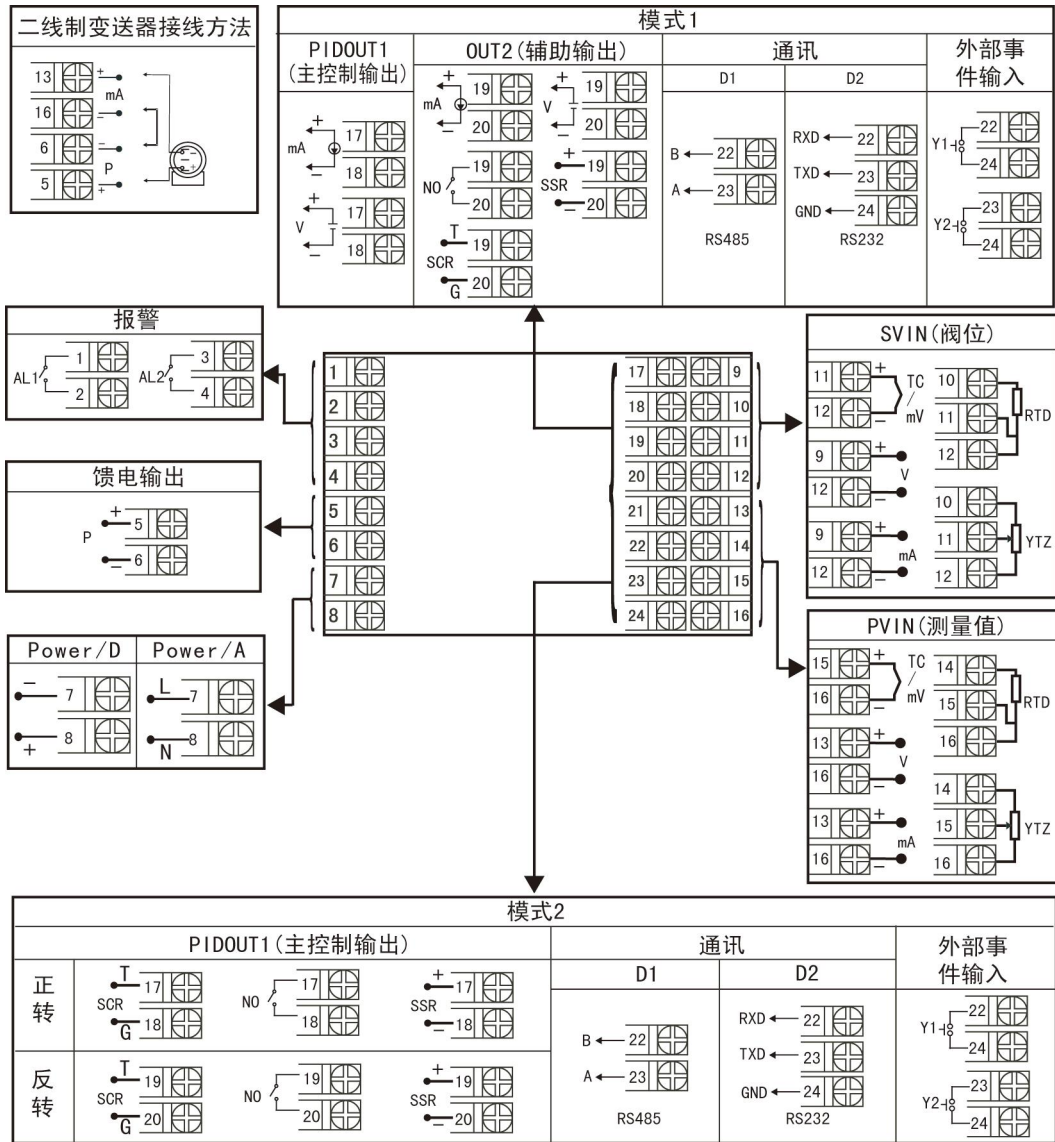


图 11 规格尺寸为 F 型接线图

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

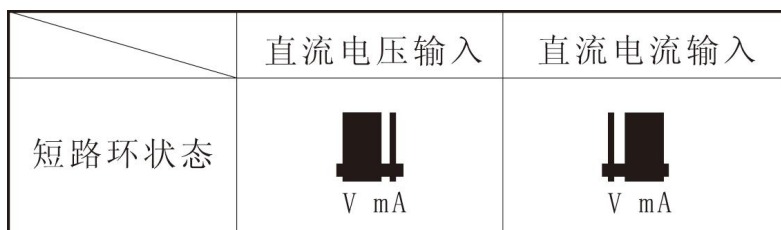


图 12

外形代码为 F 的主板示意图如下：

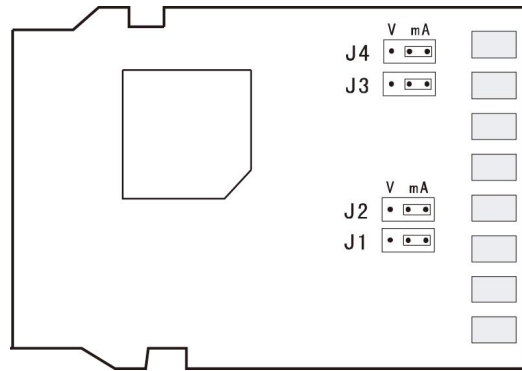


图 13

7. 调节设置

7.1. 报警设置

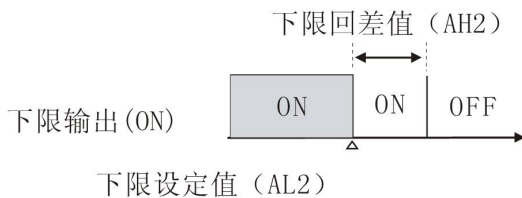
●报警输出 (AL1、AL2、AH1、AH2)

★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:

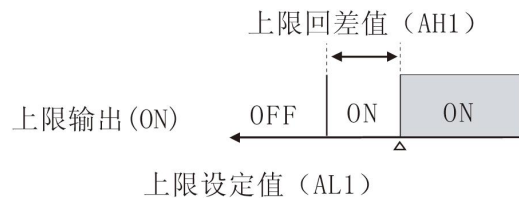
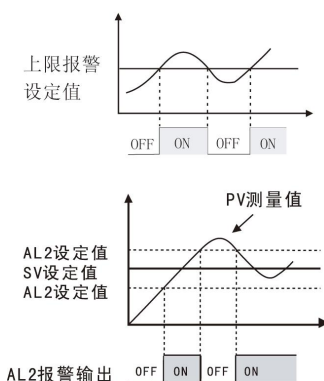


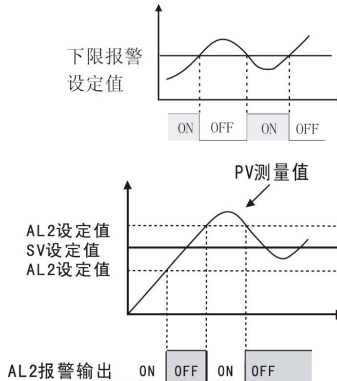
图 14

★位式上限报警输出:



偏差内报警输出

★位式下限报警输出:



偏差外报警输出

图 15

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 \odot 键和 \blacktriangledown 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 \blacktriangle 或 \blacktriangledown 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 \square 键进入一级菜单，继续按 \square 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。

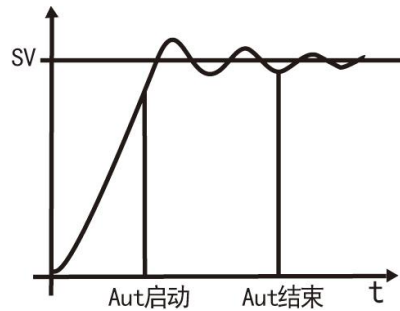


图 16

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

工作曲线：见下图

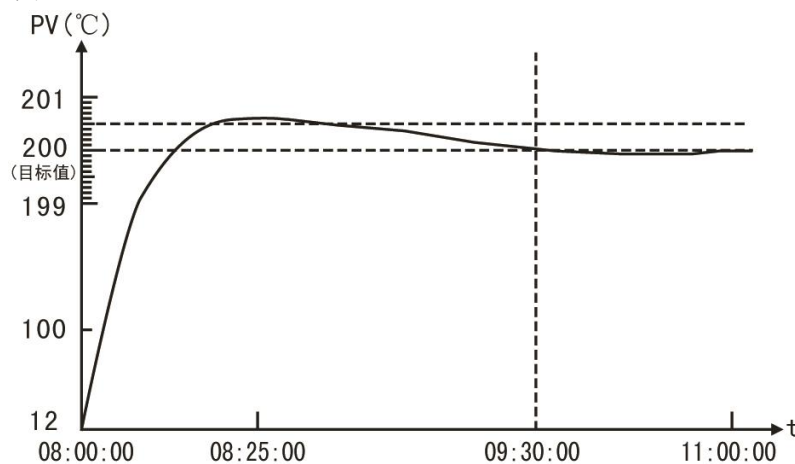


图 17

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（0.00~1.00），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）。

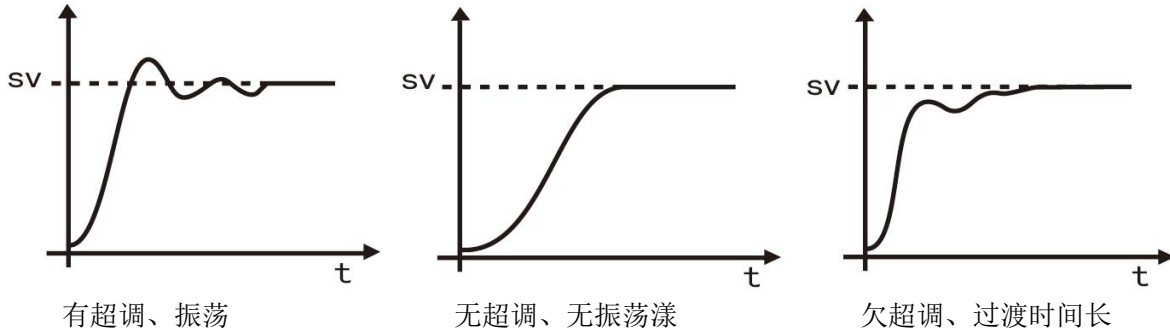


图 18

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

●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 \odot 键和 \blacktriangledown 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 \blacktriangle 键 (增加输出量) 或 \blacktriangledown 键 (减少输出量) 来调节。同时按压 \odot 键和 \blacktriangledown 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。

●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 \odot 键和 \blacktriangledown 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：

a. 按压 \blacktriangle 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 \blacktriangle 键停

止输出。

b. 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。

c. 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。

●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
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

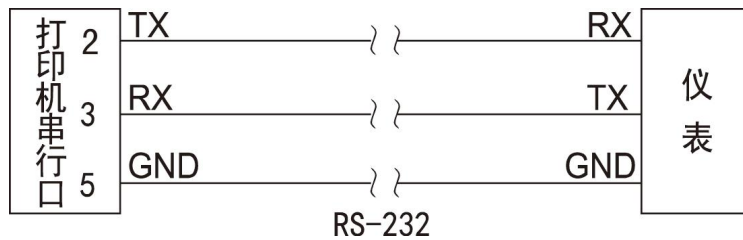


图 19

8.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。