

60 段人工智能 PID 温控器

使用说明书

U-HSX5400-LCCN1

一、产品介绍

60 段人工智能 PID 温控器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。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 | 300mA | | | |
| 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 | $\leq 500\ \Omega$ | $\geq 250\ \Omega$ (注：需要更高负载能力时须更换模块) | AC220V/2A (大) 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 | DC220V/2A (大) DC24V/2A (大) | AC600V/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，0~100.0%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，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

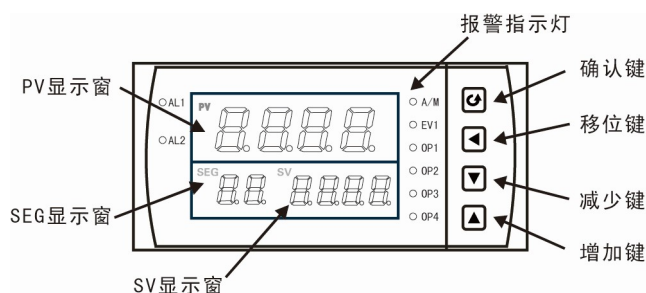


图 1

(1) 仪表外形尺寸及开孔尺寸

| 外形尺寸/代码 | 开孔尺寸 |
|------------------|----------|
| 160*80mm (横式) /A | 152*76mm |
| 80*160mm (竖式) /B | 76*152mm |
| 96*96mm (方式) /C | 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：

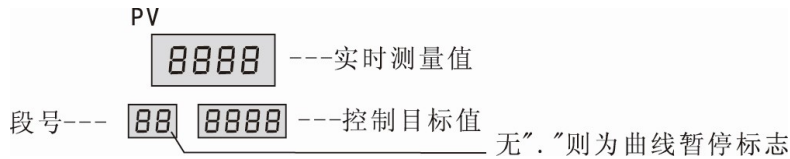
PV

 ---实时测量值

手动标志---   ---输出量百分比



2.手动/自动无扰动切换方法

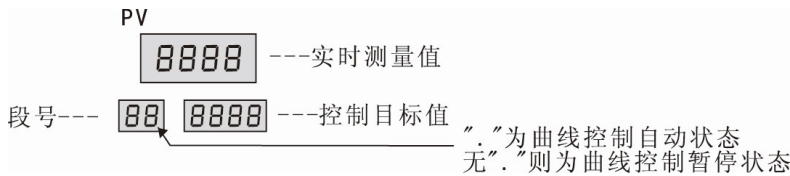
在仪表手动控制输出模式下，同时按压“”和“”键，仪表将回至自动控制状态，自动状态下，仪表显示为：











★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


- 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。
- 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。

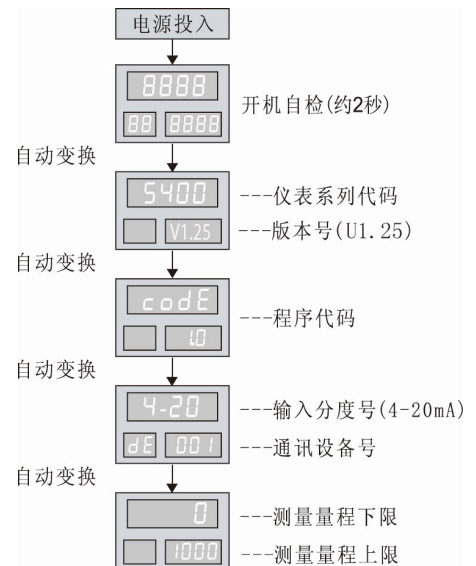
四、通电设置


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



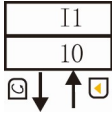
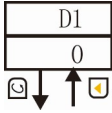
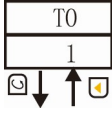
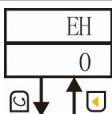
- 1.手动返回：在仪表参数设定模式下，按压“”键 4 秒后，仪表即自动回到实时测量状态。
- 2.自动返回：在仪表参数设定模式下，不按任何按键，30 秒后，仪表将自动回到实时测量状态。

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 |
|  | P1 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） |

| | | | |
|---|----------------|-------------------|--|
|  | $I I$ 积分时间 | 1~9999 秒 | 显示程序积分时间的设定值，用于解除比例控制所产生的残留偏差。I 值越小，积分作用增强；I 值越大，积分作用相应减弱。设定为（9999）时，积分作用为 OFF。 |
|  | $d I$ 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。 |
|  | $T 0$ 运算周期 | 1~200S 精度：10mS | 显示 PID 调节运算周期 |
|  | $T 1$ 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) |
|  | $A u t$ 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 | $E H$ 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) |

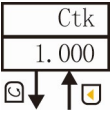
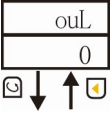
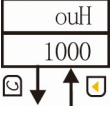
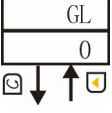
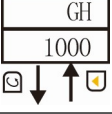
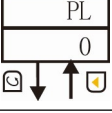
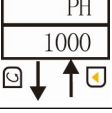
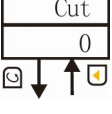
5.2 二级参数设置

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 |
|---|---------------------|------|---|
|  | $P n$ 输入分度号 | 0~35 | 设定输入分度号类型（见选型表） |
|  | $d P$ 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） |
|  | $A L M 1$ 第一报警方式 | 0~2 | ALM1=0: 无报警 ALM1=1: 第一报警为下限报警 ALM1=2: 第一报警为上限报警 |
|  | $A L M 2$ 第二报警方式 | 0~7 | ALM2=0: 无报警 ALM2=1: 第二报警为下限报警 ALM2=2: 第二报警为上限报警 ALM2=3: 第二报警为偏差外报警 ALM2=4: 第二报警为偏差内报警 ALM2=5: 第二报警为上偏差报警 ALM2=6: 第二报警为下偏差报警 ALM2=7: 第二报警为 LBA 报警（1-9999S） ALM2=8: 第二报警为程序停止报警 |

| | | | |
|---|--------------------------|----------|---|
|  | <p>ALM3 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>ALM4 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>ALG 闪烁报警</p> | 0~1 | <p>ALG=0 无闪烁报警 ALG=1 带闪烁报警</p> |
|  | <p>FK 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>Addr 设备号</p> | 0~250 | <p>设定通讯时本仪表的设备代号</p> |
|  | <p>bAud 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>Pr-A 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>Pr-T 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> |
|  | <p>Pr-U 打印单位</p> | 0~45 | <p>参看单位设定功能代码表 (无打印功能时, 无此参数)</p> |
|  | <p>POST 上电过程控制方式</p> | 0~3 | <p>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。</p> |

| | | | |
|---|--------------------------|-----------|--|
| | | | POST=3: 上电时, 等测量值回到断电时刻的设定值后, 再继续进行设定曲线。 |
|  | $\bar{n}odE$ 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 |
|  | $Pi d$ 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 |
|  | $Pi dL$ PID 控制输出下限 | 0~100% | PID 控制输出下限幅值 (见注 1) |
|  | $Pi dH$ PID 控制输出上限 | 0~100% | PID 控制输出上限幅值 (见注 1) |
|  | Pb 输入的零点迁移 | 全量程 | 输入零点的迁移量 (见注 2) |
|  | PK 输入的量程比例 | 0~1.999 倍 | 输入量程的放大比例 (见注 2) |
|  | Cb 冷端补偿的零点迁移 | 全量程 | 冷端补偿的零点迁移量 (热电偶输入时, 有此参数) (见注 2) |
|  | CK 冷端补偿的放大比例 | 0~1.999 倍 | 冷端补偿的放大比例 (热电偶输入时, 有此参数) (见注 2) |
|  | oub 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 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 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) |

| | | | |
|---|---------------------------------|-----------|--|
|  | <p>Ctk 控制输出的放大比例</p> | 0~1.2 | 控制输出的放大比例（Out=1时，有此参数） （见注3） |
|  | <p>ouL 变送输出量程下限</p> | 全量程 | 变送输出的下限量程 |
|  | <p>ouH 变送输出量程上限</p> | 全量程 | 变送输出的上限量程 |
|  | <p>GL 闪烁报警下限</p> | 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） |
|  | <p>GH 闪烁报警上限</p> | 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） |
|  | <p>PL 测量量程下限</p> | 全量程 | 设定输入信号的测量下限量程（见注4） |
|  | <p>PH 测量量程上限</p> | 全量程 | 设定输入信号的测量上限量程（见注4） |
|  <p>返回到初始画面 Pn</p> | <p>Cut 小信号切除</p> | 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：-200-100KPa，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=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 $O_{ub}=0$ ，当前 $O_{uK}=1$ 。

$$\text{新}O_{ub}=0-\frac{0-4}{20}=0.2 \quad \text{新}O_{uK}=1-\frac{20-20}{20}=1$$

所以，将 O_{ub} 设置为 0.2， O_{uK} 不变，就实现了从 0~20mA 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。

★输入信号类型表：

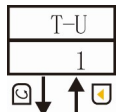
| 分度号 Pn | 信号类型 | 测量范围 | 分度号 Pn | 信号类型 | 测量范围 |
|--------|-------------|---------------|--------|--------------|------------|
| 0 | 热电偶 B | 400~1800℃ | 18 | 0~350Ω 远传电阻 | -1999~9999 |
| 1 | 热电偶 S | 0~1600℃ | 19 | 30~350Ω 远传电阻 | -1999~9999 |
| 2 | 热电偶 K | 0~1300℃ | 20 | 0~20mV | -1999~9999 |
| 3 | 热电偶 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 |

★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 | | |

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 |
|---|-----------------|------|--------------------------------|
|  | $f-u$ 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 |

| | | | |
|---|-------------------------------------|------------|--|
|  | STP 设定曲线的开始段 | 1~59 段 | 设定曲线的开始段号。 |
|  | 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 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。 |
|  | TI00 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) |
|  | SV01 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。 |
|  | TI01 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) |
|  | SV02 第 03 段控制目标值 | -1999~9999 | 显示第 03 段的控制起始目标值 |
|  | TI02 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) |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
|  | SV59 第 60 段控制目标值 | -1999~9999 | 显示第 59 段的控制起始目标值 |
|  | TI59 结束段时间 返回到初始画面 T-U | 0 | |

(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。

(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 = (SU01-SU00) / 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。

(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、仪表接线图

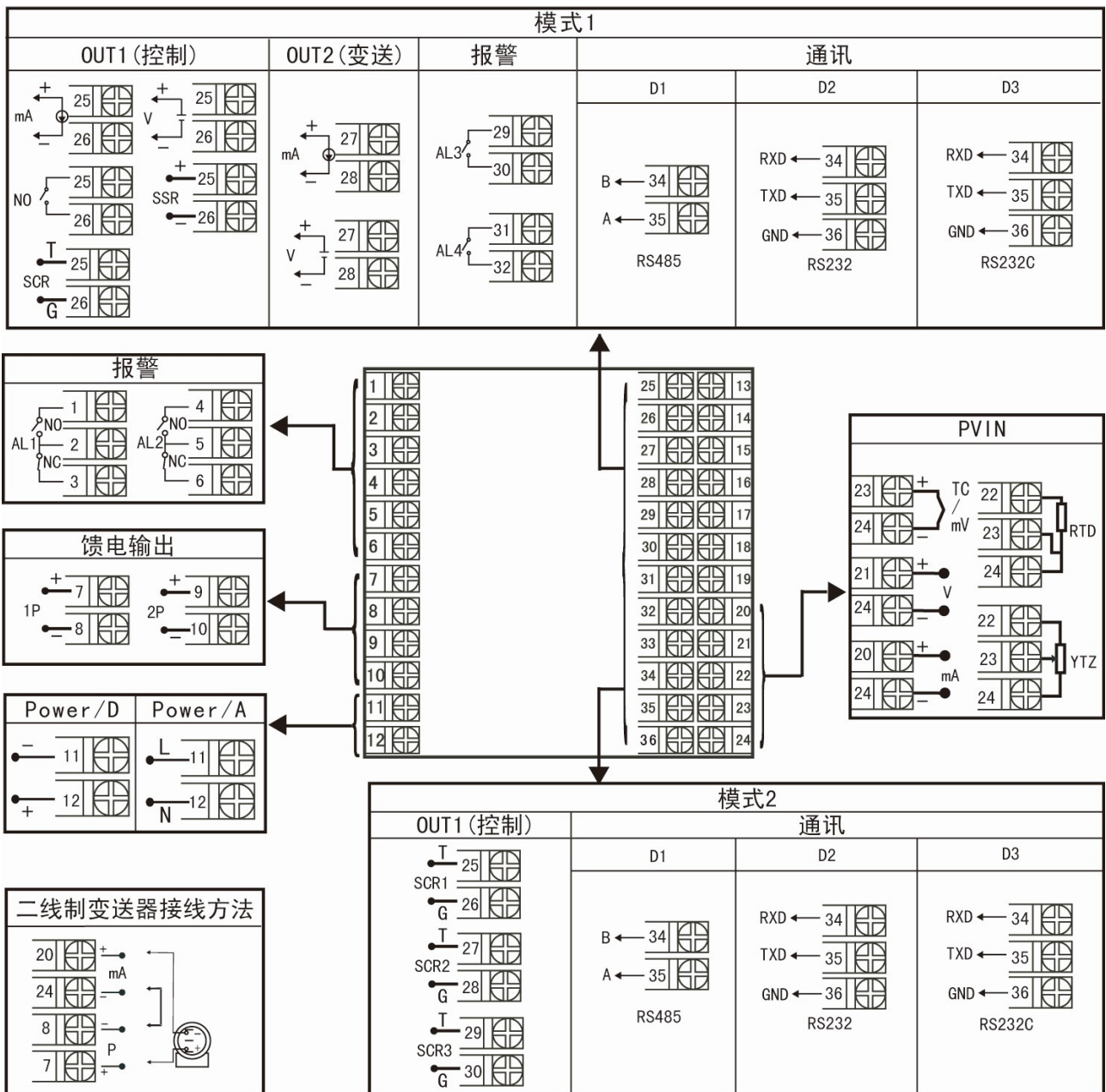


图2 规格尺寸为A、B、C型接线图

注: 横竖式仪表后盖接线端子方向不一样, 见示意图3。

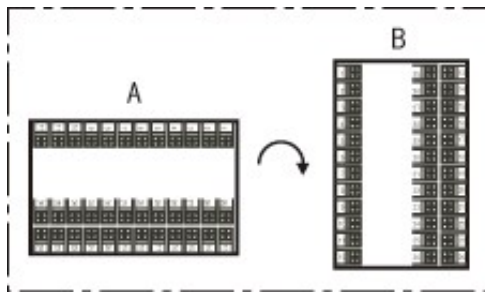


图 3

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

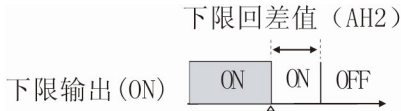
7.1 报警设置

1.报警输出（AL1、AL2、AH1、AH2）

★ 关于回差：

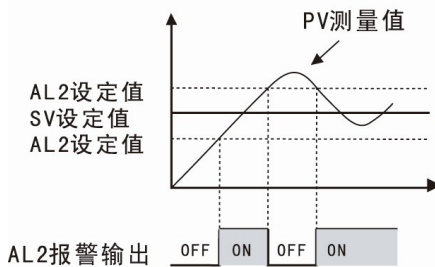
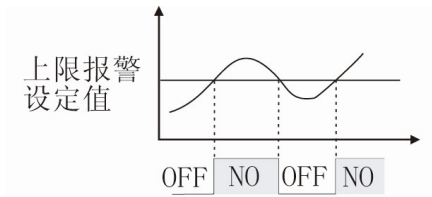
本仪表采用报警输出带回差，以防止输出继电器在或报警输出临界点上下波动时频繁动作。具体输出状态如下：

★测量值由低上升时：



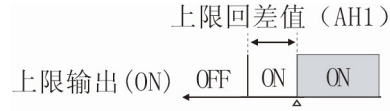
下限设定值（AL2）

★位式上限报警输出：



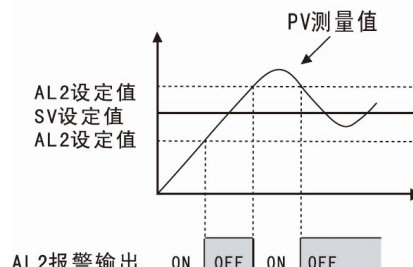
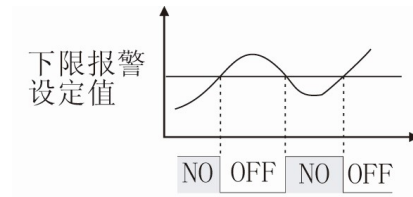
偏差内报警输出

★测量值由高下降时：



上限设定值（AL1）

★位式下限报警输出：



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，但对于绝大多数被控对象，默认参数并不能达到理想的控制效果，这时可以启动自整定功能。通过自整定，温控器可以根据被控对象的特性，自动

寻找最优参数以达到很好的控制效果：无超调、无振荡、高精度、快响应。

启动自整定方式：温控器具备 PID 参数自整定功能，产品初次使用时，需启动自整定功能以确定最适合系统控制的 P、I、D 控制参数。将 LOC 密码设置为 0 或者 132 后按 \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 4 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。

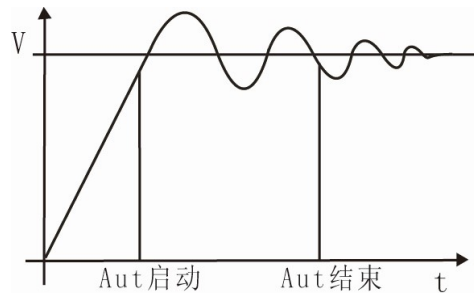


图 4

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 5

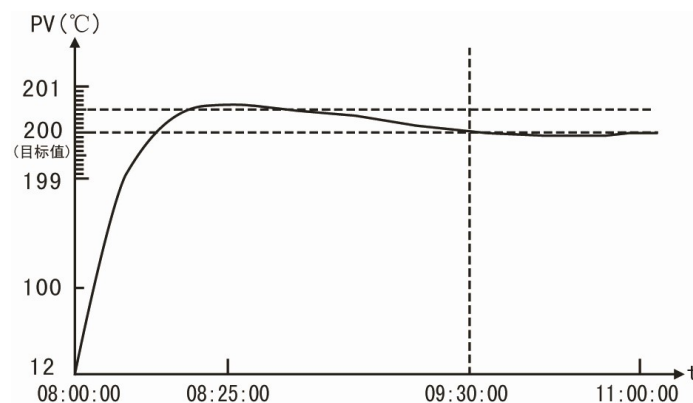


图 5

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。曲线举例如图 6 所示：

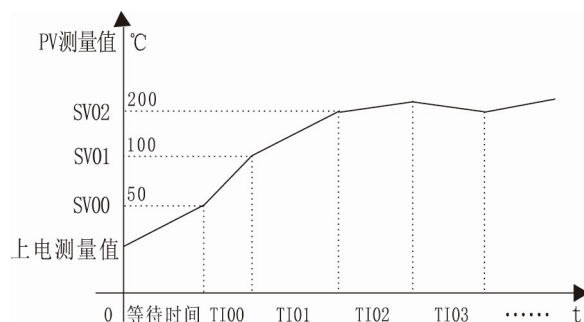


图 6

POST=2：上电测量值落在升温段时的曲线举例如图 7 所示：

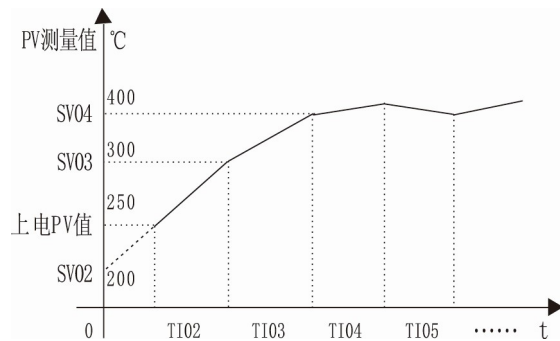


图 7

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 8 所示：

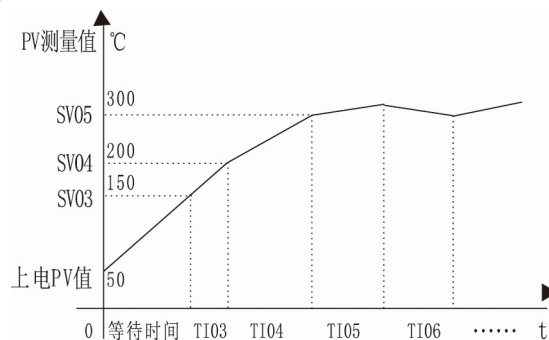


图 8

POST=3：上电当测量值比断电时刻的设定值高时，温度要降到断电时刻的设定值后，再继续运行设定曲线落，曲线举例如图 9 所示：

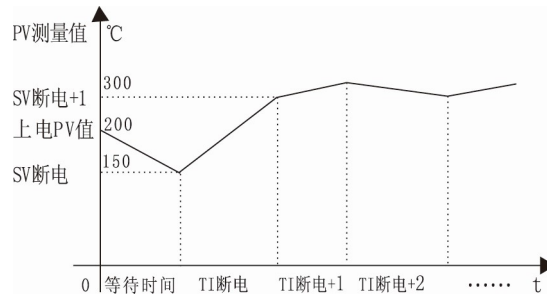


图 9

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 10 所示:

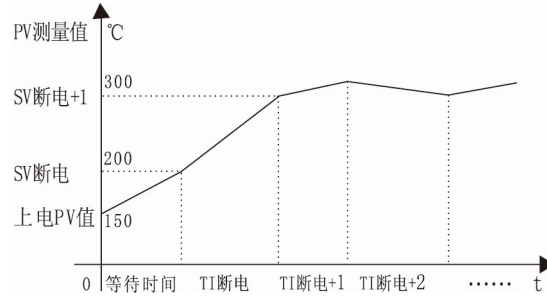


图 10

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: O O -----报警状态
-----
    
```

3、接线方式

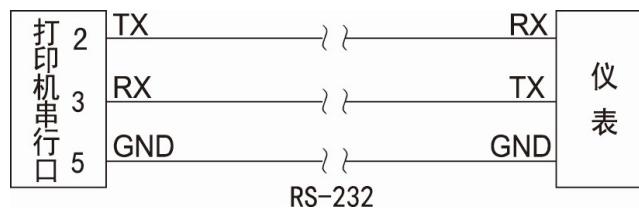


图 11

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》