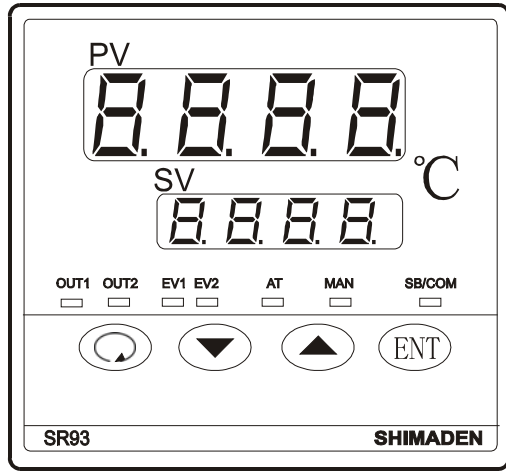


# 日本岛电 SR90 系列 PID 调节器中文操作说明

SR90 系列是在全面总结 SR70、SR73A 及 SR60 基础上的高性能的单回路调节器。0.3 级精度、四种外形尺寸、四位超大 LED 显示，带手动和模拟变送、设定值偏移 (SB)、双输出及二组专家 PID 参数、一组外部开关、两路报警和事件输出，以及通讯功能。

编者：毛海云 张军 5/27/02

## 一. 仪表的显示面板和功能键



四位超大红色LED 和四位绿色LED  
1:测量值PV和设定值SV  
2:参数窗口  
3:错误信息  
七位指示灯  
OUT1:(绿)  
OUT2:(绿)  
亮时有调节输出  
EV1:(红)  
EV2:(红)  
亮时事件报警输出  
AT:(绿)闪烁时自整定  
MAN:(绿)  
闪烁时为手动状态  
SB/COM:(绿)  
亮时为两者之一的状态

循环键:选择各子窗口和0,1 窗口群间的转换。

增减键:增减数字大小和修改字符参数。

确认键:数字和参数修改后的确认。

## 二. 操作流程图说明

SR90 系列所有参数窗口可分为两个窗口群 (0-X 窗口群和 1-X)，子窗口和虚线表示的选件窗口共 60 个。每个窗口采用了编号,例如传感器量程选择窗口[1-48],表示第 1 窗口群的第 48 号窗口。按增减键修改参数时,面板 SV 窗口的小数点闪动,按 ENT 键确认修改后,小数点灭。

### 三. 入门的快速设置例 (简单加热系统)

某加热系统,仪表选用 SR93-1P-N-90-1000000, K 型热偶 0.0~800.0℃输入, P 型输出接固态继电器。单设定值,设定温度为 600.0℃,EV1 上限绝对值报警值 650.0℃,EV2 下限绝对值报警值 550℃,报警为上电抑制。设置步骤如下:

- 1)在[1-48]窗口,将传感器量程代码设定为:05(K 型热偶 0.0~800.0℃)。
- 2)在[1-49]窗口,选择传感器量程的单位 C (0.0~800.0℃)。
- 3)在[1-42]窗口,将调节输出极性设为:rA 反作用(加热)。
- 4)在[1-10]窗口,将调节输出的时间比例周期设为:2 秒。
- 5)在[0-0]窗口,按增、减键将 SV 值设为 600.0℃,按 ENT 键确认。
- 6)在[1-20]窗口,将 EV1 报警方式设为:上限绝对值(HA)。
- 7)在[1-23]窗口,将 EV2 报警方式设为:下限绝对值(LA)。
- 8)在[1-25]窗口,下限报警应具有上电抑制功能,设为:2。
- 8)在[0-4]窗口,设 EV1 报警值:650.0℃;在[0-5]设 EV2 报警值:550.0℃。
- 9)系统接成闭环后,在[0-3] AT 功能窗口按增/减键将 OFF 改为 ON 状态后,按 ENT 键确认启动自整定, . AT 灯闪烁自整定启动。  
当炉温到达设定值时,经两个周期振荡,AT 灯灭,自整定完成。

### 四. 用户的基本设置窗口

- 1) 传感器类型和范围/单位 [1-48]/[1-49]窗口
- 2) 调节输出正/反作用 [1-42]窗口
- 3) SSR(P 型)和继电器接点(Y 型)的输出比例周期 [1-10]窗口
- 4) PID 参数的自整定 AT 执行 [0-3]窗口
- 5) PID 参数和调节输出限幅 [1-2]~[1-19]窗口

#### 1). 传感器类型和测量范围

△ 此窗口需首先设置,一旦更改将清除其它与量程有关的参数,例如设定值 SV 温度输入的设定:在[1-48]“RANG”窗口,按增/减键选择传感器类型和测量范围代码(参照流程图上的量程代码表),按确认键(ENT)确认。此外,可在[1-49]窗口选择温度测量的摄氏(℃)或华氏(F)的单位。

注:铂电阻 Pt100 或 JPt100(旧国标 BA2)的标准区别。  
直流输入的设定(可编显示量程):在[1-52]窗口选择直流信号的小数点位置(DP):XXXX、XXX.X、XX.XX、X.XXX; [1-50][1-51]设置直流信号显示范围的上、下限值:-1999~5000,最大间隔 10~5000。由此定义了直流信号的工程单位。例如:4~20mA 表示为 0~100.0 兆帕的压力量程。

#### 2). 调节输出正/反作用

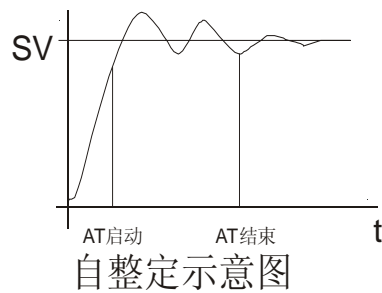
单输出时在[1-42]“ACT”窗口,选择调节输出反作用(加热)或正作用(致冷)。反作用(RA):PV 测量值与 SV 设定值的正偏差越大,调节输出越小(加热系统)。正作用(DA):PV 测量值与 SV 设定值的正偏差越大,调节输出越大(致冷系统)。双输出时工作方式的设置:(选件)

- a. [1-42]反作用:此时 OUT1 为反作用,OUT2 为正作用,一般用于加热/致冷等
- b. [1-42]正作用:此时 OUT1 为反作用,OUT2 也为反作用,一般用于特殊用途的两级带主辅加热的系统(详见应用例)。

3) SSR(P 型)和继电器接点(Y 型)的输出比例周期:在[1-10][1-19]窗口分别设置 Out1 和 Out2 的输出比例周期。在比例周期内,占空比脉宽调节输出正比于 PID 运算,用于交流过零调功。P 型输出比例周期一般选 2~12 秒(出厂值 3 秒)。继电器接点(Y 型)输出比例周期一般选 20~30 秒(出厂值 30 秒)。周期短调节变化快,适合小惯性系统;惯性大的周期可选长些。负载电流大于 300A 时,可配功率扩展板触发晶闸管。还可配 ZAC10I/P 周波控制器,具有节能、不打表针,调节精度高和提高电源功率因数的优点。

#### 4) 系统 PID 参数和自整定

系统使用前,可利用自整定功能,方便地找到系统最佳的 PID 参数,提高调节品质。在[0-0]窗口设定 SV 值后,在[0-3]窗口,可执行自整定 AT:执行(on)或停止(off)。如图示的 AT 自整定启动 on 后,AT 灯亮,在测量 PV 值到达 SV 设定值后,将自动造成对系统的二、三次扰动。根据超调振荡的大小和恢复的周期,自动算出系统的 PID 参数。AT 整定完成,AT 灯灭,系统恢复正常控制。



△ 自整定在下述的情况下被禁止:

- a. 手动状态时不执行
- b. P=0, ON/OFF 控制时不执行
- c. PV 测量值超量程时不执行
- d. 第 2, 3 种锁定方式

自整定执行时,其它操作被禁止

#### PID 参数手动调整:(初学跳过)

可在[1-2]~[1-16] PID 窗口群中观察或手动修改整定后的参数。对于滞后和变频控制等特殊系统,若反复整定效果不理想,可手动修改 PID 参数。

- A. 当到达稳态前超调过大,如对到达稳态时间要求不高,可增大比例克服超调。
- B. 如要加快到达稳态的时间,而允许少量超调时,可适当减小比例带。
- C. 当测量值在设定值上下缓慢波动时,可适当增加积分时间或增大比例带。
- D. 当测量值在设定值上下频繁波动时,可适当减小微分时间。

#### PID 算法外的其他方式:

手动更改 PID 参数设定窗口,有下述的调节方式:

位式调节:当 P=OFF 时,积分 I 和微分 D 参数被自动取消,出现位式灵敏度调整参数 DF,用于调整位式动作宽度,例如:反作用时,设定值 500℃,灵敏度 10℃,“Y”型调节继电器接点在 505℃时关断,在 495℃或低于 495℃时吸合。

此外 D=OFF 时为比例积分 PI 调节  
I=OFF 时为比例微分 PD 调节  
I=OFF 和 D=OFF 时为纯比例 P 调节

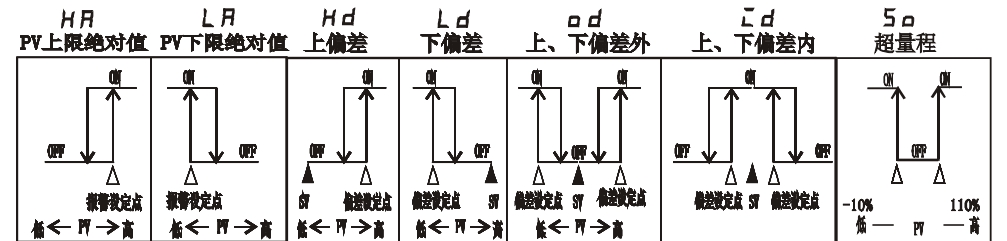
5) 对应二组 PID 参数的调节输出限幅

- a. 调节输出 1 的 PID 窗口:[1-2]~[1-7]和限幅窗口:[1-8][1-9]。
  - b. (选件)调节输出 2 的 PID 窗口:[1-11]~[1-16]和限幅:[1-17][1-18]。
- 输出限幅:可设对应 PID 号的输出下限 0-L(0~99%)和上限 0-H(1~100%)。例如:0-L 设 20%和 0-H 设 80%,对应 0~10V 和 4~20mA 分别是 2~8V 和 7.2~16.8mA。适用于限定阀门开度,避开如线性阀的非线性区,伺服动作范围、减小加热功率以及对特殊加热元件某升温段的功率限制等。限幅虽能减小超调,如果因调节量不足将影响调节速度造成欠调(如长时间温度不能到达)。对反作用的加热,会因维持下限输出造成连续超调,一般不设定限(0.0%)。

## 五. 事件和报警设置

事件和报警方式:SR90 提供了 EV1~EV2 二个事件继电器接点(选件),在[1-20][1-23]事件方式窗口可选择 8 种事件,设置 OFF 为取消

报警类型	报警类型
Hd 上限偏差值	od 上下限量程外
Ld 下限偏差值	cd 上下限量程内
HA 上限绝对值	So 超量程报警
LA 下限绝对值	Hb 加热器断线报警



报警事件介绍如下:

#### 超量程 S0 报警:

测量 PV 值超过上下限量程范围的±10%报警。此时调节输出为零。

绝对值报警:报警值固定,不随设定值改变。

偏差值报警:报警值与设定值保持固定偏差值,跟随设定值改变。

设定报警值:在[0-4][0-5]设定报警继电器的实际报警值或偏差值。

报警的回差:在[1-21][1-24]报警的回差值。参见下图矩形窗口,回差(动作灵敏度)是避免报警误动作和频繁动作的调整参数。进入报警区时,报警动作;直到退出回差区,报警才解除。例如:500℃上限绝对值报警,回差 3℃。当测量值 PV 超过 500℃时,报警动作;PV 值降至小于 497℃时,报警才解除。

报警的上电抑制和非抑制:[1-22][1-25]设置报警的抑制方式。

- 1: 无抑制,只要处于报警区内,就会产生报警。
- 2: 初次上电状态时报警抑制。初次上电,报警抑制。禁止首次上电报警,只有再次进入报警区,报警才动作。例如:不希望下限报警继电器首次上电动作,错误地切断系统电源。
- 3: 初次上电状态或改变设定值时报警抑制。
- 4: 运行状态时无抑制。

## 六. 其他功能

### 1) . 调节输出的手动/自动扰动切换。在[0-1]或[0-2]窗口选择

手动:在[0-1]窗口(或[0-2]带有双输出选件)按住 ENT 键 3 秒,面板 MAN 灯闪烁。按增减键改变调节输出百分比。同理再次按住 ENT 键 3 秒,手动切换为自动,面板 MAN 灯灭。

### 2) 上电缓启动功能:[1-43]窗口,出厂值 OFF。0-100 秒可设置。

调节器初次上电,或超量程恢复后,控制输出将按缓起时间线性增长。对于负载的初次上电,变频调速器,钼丝,硅碳棒,感性负载的瞬间合闸,在一定程度上能减弱电源的浪涌冲击电流,保护功率器件和延长加热元件的使用寿命。

### 3) 测量值显示补偿和滤波时间常数(初学者可跳过此项)

**测量值显示补偿:**传感器经标定后的线性误差和因安放位置引起的测量误差,可在[1-46]窗口“PV-b”设置正负偏移量作为测量值PV的显示补偿。范围:

-1999~2000个数字,出厂值为(0)。⚠ **请不要随便设定,避免测量误差。**

**滤波时间常数:**在[1-47]设置测量值PV的一阶数字滤波时间常数。范围:1~100秒,出厂值0,无滤波。数值越大,滤波越强,但影响测量速度。具体值现场

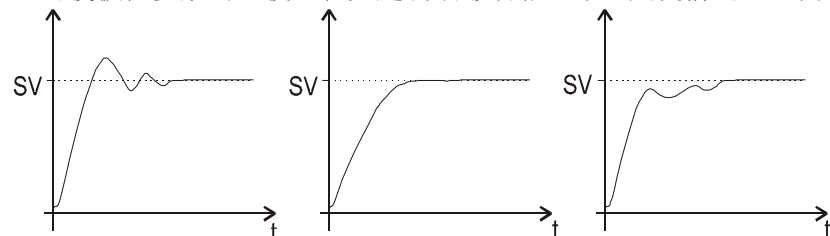
确定。⚠ **请不要随便设定避免影响系统的调节速度。**

**4) 设定值的限制:**在[1-44][1-45]窗口内可进一步设置SV设定值的下限和上限(SV\_L、SV\_H),用于限制用户的设定范围。例如:测量范围0.0~800.0℃,SV的上、下限设定为:200.0℃、600.0℃,以避免脱离工艺要求的设置。

⚠ **请不要随便设定避免影响设定值的范围。**

**5) 超调抑制系数-** ⚠ **初次使用者建议采用出厂值(SF = 0.4)。**

双输出对应二组PID参数的二组超调抑制系数SF,分别在[1-7],[1-16]。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



图一:有超调、振荡      无超调、无振荡      欠调,过渡时间长

迟进行积分调节(克服积分饱和)。SF对过渡过程的影响见图一,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(0~1.00),SF=0为常规PID;SF=1超调抑制作用强,速度慢;SF=0.4为出厂的中间值。

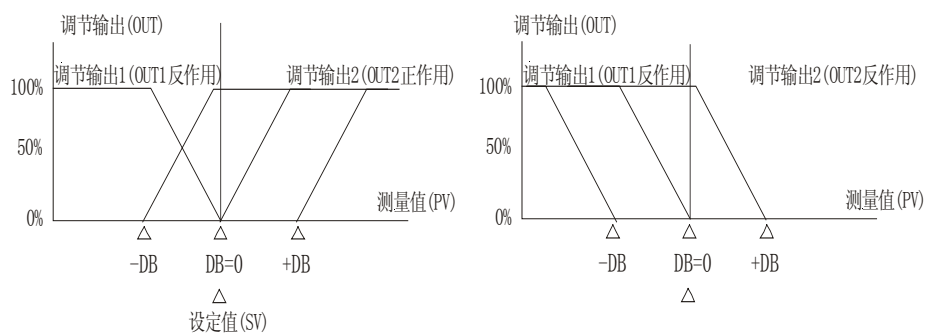
### 6) 控制输出的人工补偿系数Mr:

在PID调节时,在比例参数P≠OFF时,积分参数I=OFF时,该系数窗口出现。Mr的设定范围为-50~50%,用于替代积分参数消除系统静差。

### 7) 双调节输出间的死区参数[1-15]:

[1-15]可设置调节输出2和输出1间的相互作用区间即死区DB。

**调整原则:**需现场试验选择DB宽度,达到既可提高控制精度,又能节约能源



**左图例:**

OUT1为反作用、OUT2为正作用,有正反作用交叉(DB < 0),临界(DB = 0),远离(DB > 0)的三个状态。

**右图例:**

双输出均为反作用,有输出2的提前衰减(DB < 0),重合(DB = 0),滞后衰减(DB > 0)。可用于主辅的控制系统,例如:减小大系统的预热时间。

## 七. 选件功能

**1) 设定值偏移(双设定):**在[0-6]窗口修改SB数值,当调节器外部端子接点闭合时,仪表的设定值为[0-0]窗口的SV+SB,此时面板的SB/COM灯亮。接点断开后SB撤消,为[0-0]的SV值。SB可用于双设定值间的快速选择,例如:温室的白昼控制,加热系统的预热或保温用途。

**2) 模拟变送输出(不能与通讯同时选择)**

SR90提供了一组隔离模拟变送输出,用于记录仪、串级控制等。在[1-31]窗口分别选择模拟变送类型:PV(测量值)、SV(设定值)、OUT1和OUT2。在[1-32][1-33]窗口可设定变送的上、下限,用于记录仪的满偏或调零。当模拟变送的下限大于上限设定时,为反向变送。

**3) 单相加热器断线和环路报警**

⚠用于SR90系列Y型和P型的第一输出,并占用一组事件继电器

配岛电专用的电流互感器(CT),范围:0.1~50.0A,连接到仪表的Hb输入端子上。可在[1-28]窗口显示检测的负载CT电流。

**断线报警电流监测[1-26]:**监测电流显示。

**断线报警的抑制[1-28]:**ON/OFF。ON状态时,电流值初次进入报警区时报警被抑制。只有再次进入报警区,报警才动作。

**报警的锁定/无锁定“Hb-M”:**

在[1-27]选择非锁定方式(RE):报警后电流恢复正常时,报警状态自动解除。

锁定方式(LC):报警电流恢复正常时,报警被记忆到重新设置或上电解除。

**加热器断线报警“Hb-S”:**在[1-29]设置加热器断线报警电流值(HBA Curr):0.1~50.0A或OFF。当有调节输出时,被CT检测到的负载电流值低于设定的加热器断线报警电流值(如:加热丝老化电阻变大,炉丝烧断,保险丝烧断,固态继电器开路),将产生加热器断线报警。可设定相应的事件继电器动作。

**加热环路报警“HL-S”:**在[1-30]设置加热回路报警电流值:0.1~50.0A或OFF。当有调节输出时,被测的负载电流值高于设定的报警电流值,将产生加热回路报警。可设定相应的事件继电器动作。

## 4). 数字通信(选件,详见通讯学习软件)

### 1. SR90系列的数字通讯接口

通常RS485通讯距离在500米,RS232通讯距离在15米。利用地址号区分技术,在同一通讯线路上可控制99台SR90仪表包括其它岛电仪表的通讯。

在[1-35]窗口可选择设置通讯口地址(Addr):01~255; [1-39]窗口选择通讯波特率(BPS):1200,2400,4800,9600,19200; [1-36]窗口选择数据位格式(DATA):7、8个数据位,偶校验、无校验位,1位停止位。此外,在[1-37]窗口选择通讯控制码方式:1:Stx 2:Att;还包括了数据应答“dELY”[1-40]通讯时间延时设定:1~100;存储方式选择 [1-35]“MEM”窗口:EEP(电可擦写),Ram(随机,不存储),r\_E(输出1,2随机,其余写在电可擦写)。此外还在[1-38]窗口提供了4种数据块的二进制(BCC)校验,

SR90机内和通讯两种工作方式。在[1-34]“COMM”窗口,工作方式处于机内“LOC”时,上位机只能读取数据。仅能在上位机发送“COM”设置通讯方式命令后,才能进入全通讯工作方式。此时面板的RUN/COM灯亮,上位机可完成读写数据和控制。若返回机内控制,可由上位机发送LOC设置本机方式命令或在[1-34]窗口将工作方式手动设置为:LOC(本机)。

**2. 小型集散系统简介:**通过希曼顿智能光电隔离RS232C到RS485接口转换器,利用分址识别方式,可与岛电仪表和PLC可编程控制器组成工业监控系统。希曼顿的XF2000小型工控软件,全面支持上述仪表通讯协议。

## 八. 现场保护用的数字锁功能KEY LOCK:

在完成工作参数的调整后,可在[1-1]窗口设定四种方式的参数保护:

OFF:无锁定,允许设定和修改全部参数。

锁定方式1:可修改设定值,自整定,手动/自动,其它修改被禁止。

锁定方式2:仅设定值有效,其它修改被禁止。

锁定方式3:全部参数的设定和修改被禁止。

⚠ **警告:初学时,建议不设锁定。若发现参数不能被设置,应检查锁定窗口**

## 九. 有关仪表安装的注意事项:(本说明同样适用岛电的其它仪表)

**1. 仪表的安装:**安装形式是嵌入式,安装厚度为1-3.5毫米面盘。安装时将仪表从仪表盘前面推入开孔,直到塑料簧片将仪表卡住。

### 2. 安装仪表的场地必须注意:

- 避免腐蚀性气体、灰尘
- 避免强烈冲击和振动
- 环境温度在-10~50℃
- 远离强电源和电场
- 相对湿度在90%以下
- 避免阳光直射和水蒸汽

### 3. 仪表的接线要求:

- 输入为热电偶时,需使用规定的补偿导线,引线电阻不得大于100Ω。
- 输入为铂电阻时,三线制,引线电阻不得大于5Ω,三条引线阻值相同。
- 其它输入时,为了避免噪音和干扰,引线使用屏蔽电缆,要求一点接地。
- 与仪表端子的接线建议使用标准压接型接线片(适用于3.5毫米螺丝)。
- 输入和输出信号线应远离动力电缆,不得使用同一电缆管。
- 仪表的接地端必需良好接大地。

### 4. 仪表抗干扰的措施:

- 开关电源设计,工作电压100~240VAC。
  - 如果有来自电网或仪表周围的设备噪音干扰,需安装噪音滤波器。
  - 继电器接入感性负载时,接点间需加阻容灭弧或压敏电阻保护。
  - 代理的重要建议:
- 为避免电源故障(如控制柜地线开路)和工作电压长期超过240VAC。建议采用220V/125V降压变压器。可有效降低仪表温升,提高测量精度。我司可提供RU系列50W、100W、200W的R型变压器。每台仪表功耗大约为15W。**此外,仪表内部电源为压敏电阻保护,外电源必须串接0.3A保险管。**

## 十. 仪表出错信息:

- 热电偶断线, PV超上限量程10%FS或RTD A端断线
- PV超下限量程-10%FS或输入极性错误
- J ● 热电偶冷端补偿检测高于上限80度
- J ● 热电偶冷端补偿检测低于下限-20度
- RTD接线B端(或ABB端)断线
- 监测报警电流高于55A
- 监测报警电流低于-5A

### 1. 热电偶或铂电阻输入的仪表显示不正常:

将热电偶输入端短路后,显示仪表自动补偿后的温度(近似室温);三线制铂电阻输入端接100Ω电阻,正常为0℃;如不正常请查输入端接线、量程代码、铂电阻的标准、传感器故障等原因,否则需返修仪表。

### 2. 直流输入的仪表显示不正常

对4~20mA输入类型,输入开路/短路时,显示下限超量程。可编程显示量程设置不合理,显示数值的比例不对。

**3. 无调节输出:**将仪表设为手动控制,给定时控制灯亮。对于“Y”型输出则有继电器吸合;“P”型有12V直流电压;“I”型短路电流为20mA;“V”型为10V直流电压。否则需返修仪表。

北京市希曼顿自动化研究所—日本岛电公司中国独家代理

地址:北京海淀区海淀路19-1号中成大厦0218室 邮编:100080

Tel:0 TEL:010-82629617/62613592/62639753/62557875 Fax:62566702

网址:www.shimaden.com.cn e-Mail:xmd@shimaden.com.cn