仪表及成套、电缆、光缆、石油管材、新能源、中西药品、医疗用品、人造板、树脂
www.tiankang.com 天康集团
销售热线:13625509106
ahtkyfx@163.com

TSR 系列彩色无纸记录仪带 PID 控制增强功能

使 用 说 明

一、概述

TSR 系列仪表可扩展 PID 调节功能，每台仪表最多可控制 4 个调节回路。仪表带自整定功能，可控制开关量输出或变送输出，支持外给定、手/自动切换、正/反作用控制及 32 段曲线控制。适合温度、压力、液位、湿度等工艺曲线的精确控制。

使用带 PID 调节的 TSR 系列仪表前，应先阅读有关 TSR 系列仪表的使用说明书，以下只介绍有关 PID 调节的内容。

（一） 主要特点

1. 带自整定功能，方便确定 PID 调节参数。
2. 32 段程序控制，可设置任意大小的升、降温斜率。
3. 可随意跳转、循环及暂停的控制段功能。
4. 每个控制回路带 2 个报警开关，可通过报警输出控制某些设备连锁动作，完成定时器及可编程控制器的部分功能。
5. 拟合曲线平滑设置的折线，能获得无超调及欠调的优良控制特性。
6. 控制中可随意对曲线程序进行修改，执行暂停及运行操作。

（二） 与 TSR 系列标准型仪表的不同点

与标准型仪表相比，PID 增强型仪表的基本参数功能及参数设置与标准型仪表兼容，增加了以下内容：

1. 组态界面中增加了“控制组态”选项，可设置各控制回路的相关参数。
2. 显示界面中增加了“PID 控制画面”，可显示控制回路的运行状态。
3. 程序中还增加了 PID 控制及自整定算法。

（三） 概念解释

程序段	段号可从 1—32，当前段（No）表示目前正在执行的段。
时间段	指程序段运行的总时间，单位是分钟，数值从 1－9999。
运行时间	指当前段已运行时间，它总是小于段时间，当运行时间达到段时间时，程序转往下一段运行。
跳转	程序段可编程自动跳转到任意段执行，可实现循环控制。通过设置当前段 No 的数值，可实现人工跳转。另外，如果程序段号已运行到第 32 段，则自动再跳转到第 1 段运行。
暂停/运行	程序在运行状态时，时间计时。程序在暂停状态下，时间停止计时。在运行中遇到运行时间设置为 0 的段，程序自动进

仪表及成套、电缆、光缆、石油管材、新能源、中西药品、医疗用品、人造板、树脂
www.tiankang.com 天康集团
销售热线:13625509106
ahtkyfx@163.com

入暂停状态。暂停/运行操作也可人为执行暂停操作。

曲线拟合　曲线拟合是程序控制中的先进技术之一，按曲线拟合方式处理程序曲线，可以避免出现超调及欠调现象。

报警开关　在程序运行中可控制 2 路报警开关动作，可用于提醒工人，或接通某连动的设备，是十分有用的功能。

二、组态设置

仪表进入组态菜单，与标准型仪表相比较，增加了“控制组态” 选项， 控制组态可设置 4 个调节回路的控制参数，设置画面如图 2－1 所示。

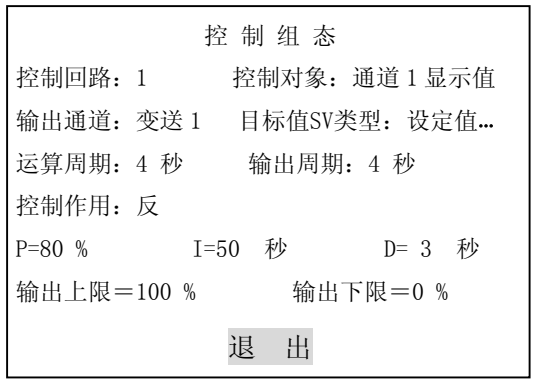


图 2-1

名　称	设 定 范 围	说　明	出厂预置值
控制回路	1-4	选择设置参数对应的控制回路	1
控制对象	无 通道 1-12 显示值	表示该控制回路不控制。 设置控制回路对应的 PV 值。	无
输出通道	继电器 1-12 变送 1-4	设置开关量方式控制输出通道， 设置变送方式控制输出通道。	继电器 1
目标值 SV 类型	设定值... 外给定... 曲线...	设定一个固定的 SV 值进行控制 采用设定通道的采集值作为 SV 值 采用分段设定 SV 值控制，最多 32 段	设定值...
运算周期	1-240 秒	程序执行一次运算的时间间隔	4
输出周期	1-240 秒	程序执行一次输出控制的时间	4
控制作用	正、反	设定控制的正、反作用特性	反
P	1 – 200 %	PID 调节比例参数	50
I	0 – 9999	PID 调节积分参数	0
D	0 – 9999	PID 调节微分参数	0
输出上限	0 – 100 %	限制调节输出最大值	100
输出下限	0 – 100 %	限制调节输出最小值	0

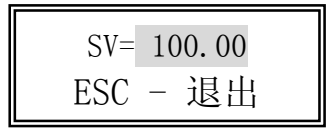
仪表及成套、电缆、光缆、石油管材、新能源、中西药品、医疗用品、人造板、树脂
www.tiankang.com 天康集团
销售热线:13625509106
ahtkyfx@163.com

注： 作为控制的输出通道，只能提供给控制回路使用，不能做其他功能复用（如报警、变送），否则会影响控制，产生意想不到的错误。

当光标定位到“目标值 SV 类型”对应的三个选项时，按“ENT”键可进入下一级参数设定弹出窗，进行相应的参数设置：

一 设定值弹出窗

设置 SV 控制目标值，按“ ESC”确认退出。
该目标值也可在控制画面中进行设置。



— 外给定弹出窗

设置 SV 值对应的外给定通道。



— 曲线设置弹出窗

设置 32 段程序控制参数及 2 个报警开关所对应的继电器。画面分两页显示，每页显示 16 段设置参数，按“F2”键可切换显示页。

曲线编排统一采用目标值－时间长度格式，每段包含控制目标值和控制时间长度(单位为分钟) 两个参数。

回路 1 多段曲线控制设置

报警开关 1：无　　报警开关 2：J1

段号	目标值	时间长度	段号	目标值	时间长度
01	55.000	60	09	0.0000	-193
02	60.000	100	10	0.0000	0
03	0.0000	-72	11	0.0000	0
04	0.0000	0	12	0.0000	0
05	0.0000	0	13	0.0000	0
06	0.0000	0	14	0.0000	0
07	0.0000	0	15	0.0000	0
08	55.000	20	16	0.0000	0

图 6-2-17

（1） 目标值设置

目标值采用浮点设置，表示需要控制的 SV 起始值，相应的下一段目标值为 SV 终止值。

如：第一段　目标值 100　时间长度 10
　　第二段　目标值 120　时间长度 20

表示第一段运行时间为 10 分钟，将 PV 从 100 控制到 120。

若第二段目标值为 100，则第一段为目标值为 100 的 10 分钟恒温控制。

（2） 时间设置

时间设置范围为 －256 ～ 9999，定义如下：

1 ～ 9999　表示该段运行的时间长度

0　表示在该段自动进入暂停状态，以该段设定值作 SV 进行控制。

-1 ～ -256　表示该段是一个控制命令，它有 200 多种控制模式，可以控制曲线运行的跳转及两路报警开关输出。其含义如下：

时间长度 t= -(A*32+B)

仪表及成套、电缆、光缆、石油管材、新能源、中西药品、医疗用品、人造板、树脂
www.tiankang.com
天康集团
销售热线:13625509106
ahtkyfx@163.com

B 的值为 1-32,表示从 1-32 段中的任何一段。

A 的值能控制报警开关 1 和报警开关 2 工作，定义如下：

A=0　　无作用

A=1　　接通报警开关 1

A=2　　接通报警开关 2

A=3　　同时接通报警开关 1、2

A=4　　备用功能

A=5　　关闭报警开关 1

A=6　　关闭报警开关 2

A=7　　关闭报警开关 1、2

例如：定义跳转到第 8 段，接通报警开关 2，则设置：t=-(2*32+8)=-72

又如：定义跳转到第 1 段，关闭报警开关 2，则设置：t=-(6*32+1)=-193

又如：定义跳转到第 4 段，不控制报警开关，则设置：t=-(0*32+4)=-4

三、控制画面

相对与标准型仪表，PID 控制型仪表在显示画面中增加“PID 调节画面”，如图 3-1 所示：

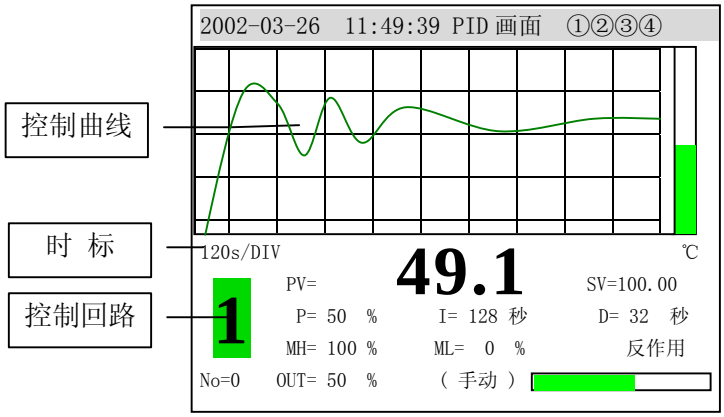


图 3-1 a

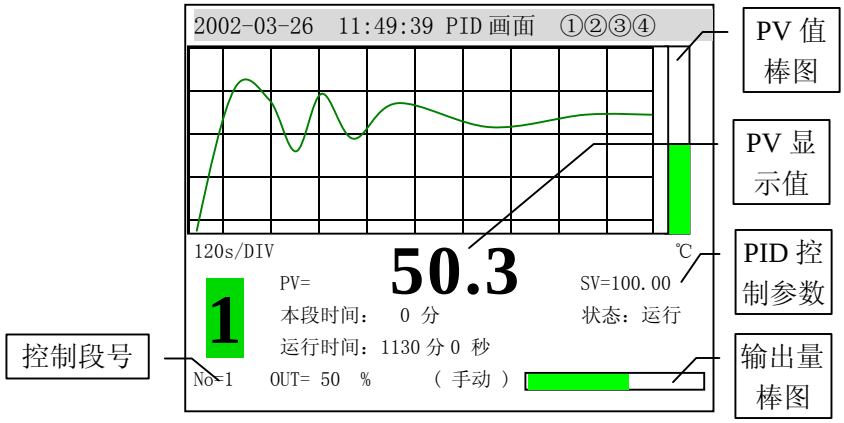


图 3-1 b

仪表及成套、电缆、光缆、石油管材、新能源、中西药品、医疗用品、人造板、树脂
www.tiankang.com 天康集团
销售热线:13625509106
ahtkyfx@163.com

按键说明

“SET” 显示操作指令，执行相应操作。
对于 SV 为设定值的回路，将显示自整定操作指令。
按“开始自整定”，段号闪烁显示“No=T”，整定结束后，段号显示“No=0”。当整定未结束，按“结束自整定”将取消自整定工作。

操作指令
开始自整定
结束自整定

对于 SV 为多段曲线的回路，将显示曲线控制指令，如右图所示。可控制曲线的运行、暂停、跳转，还可切换显示控制参数，即切换显示（图 3-1 a）和（图 3-1 b）。当选择“曲线跳转”时，屏幕上将显示另一个弹出窗，可设置跳转到的段号。

操作指令
曲线运行
曲线暂停
曲线跳转
切换显示页

“F1” 切换显示别的控制回路。

“F2+ENT” 手/自动切换键。按压该键即可快速切换手/自动输出状态，当输出状态为手动时，光标自动定位到输出百分比数值，按“▲”、“▼”键即可调节输出百分值。

“◄”、“►” 移动光标到不同的参数项。

“▲”、“▼” 修改参数值。

注 1：当 SV 为设定值控制时，将光标定位到 SV 值上，可对 SV 值进行修改。
注 2：仪表在停电后无论多长时间，都能可靠保存当前段号、报警输出状态及运行/暂停状态，并在电源接通时恢复处理，继续在原终止处执行。
注 3：自整定操作只有在 SV 类型为“设定值...”状态下才可进行，对于其他类型，需先切换到“设定值...”状态下，完成自整定后再切换回相应的工作状态。
注 4：对于控制输出为变送通道的回路，变送类型（电压、电流）参数在“变送组态”中设置。

四、控制操作

在仪表使用前，必须对控制回路参数进行组态，并进行参数自整定，一般经过正常自整定后仪表即可进行正常控制。

4.1 参数组态

根据控制对象要求，进入组态菜单，对控制回路的参数进行设置，具体见上面的第二点（二、组态设置）。

注意：在自整定前，对于控制对象对应的通道，应先在通道组态中，设置好量程。因为控制回路中的 P 常数以该量程作为比例依据，若整定后修改量程值，则 P 也应作相应的修改。

仪表及成套、电缆、光缆、石油管材、新能源、中西药品、医疗用品、人造板、树脂
www.tiankang.com
天康集团
销售热线:13625509106
ahtkyfx@163.com

4.2 自整定

以往 PID 参数的整定大多通过人工操作完成，不仅要求操作人员要有丰富的经验和熟练的技巧，还费时费力，难以推广。采用自整定方法能较好地解决以上难题。

初次使用时，可启动自整定功能来确定 P、I、D 等控制参数。

启动自整定的方法：

（1） 首先将显示画面切换到 PID 调节画面，选好要进行自整定的调节回路，设置控制目标值 SV。若系统不允许有较大的超调，可降低 SV 的设定值。

（2） 按“SET”键，显示自整定命令窗口，移动光标到“开始自整定”选项，按“ENT”确认，开始进行自整定，此时屏幕左下角 No 处闪烁显示“T”，表示该控制回路正在进行自整定，自整定结束后，仪表自动更新 PID 参数并投入控制，同时显示“No=0”。

注意：设置自整定时最重要的是整定开始时 SV 与 PV 的偏差应尽可能大，这样整定的参数才较准确，若系统不允许较大偏差时，可在允许最大偏差范围内进行整定，仪表会在运行过程中根据运行情况自动修正调节参数，以达到理想的控制效果，操作人员也可在整定的基础上进行参数优化修正。

销售热线：15054568827 网址：www.ahtk1718.com
主营：仪表及成套、电缆、光缆、石油管材、新能源、人造板、树脂