

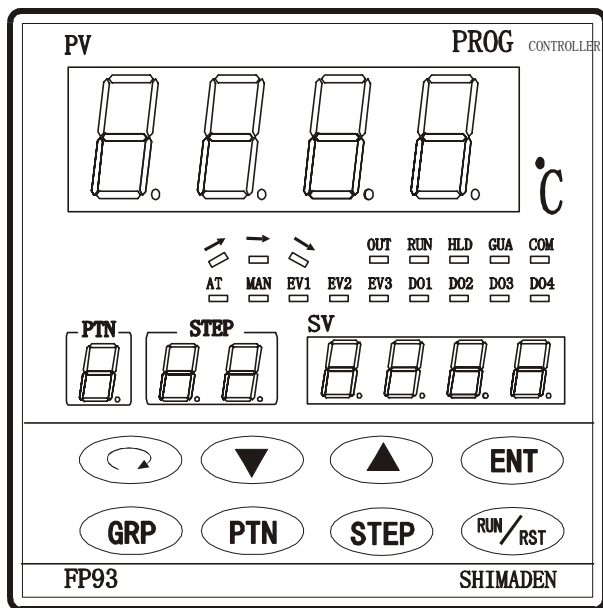
目 录

1.	仪表的显示面板和功能键	1
2.	操作流程说明	2
3.	简单加热系统定值调节的快速入门设置例	2
3.1.	定值设置例:	2
4.	用户的基本设置窗口	3
4.1.	传感器类型和测量范围	3
4.2.	调节输出正/反作用	3
4.3.	SSR(P 型)和继电器接点(Y 型)的输出比例周期	3
4.4.	系统 PID 参数组	4
4.5.	PID 参数手动调整(初学跳过)	5
4.6.	PID 算法外的其他方式	5
5.	程序控制方式	6
5.1.	设置顺序	6
5.2.	设置说明:	7
5.3.	程序例	7
5.4.	程序的显示/执行功能窗口	8
5.5.	设定曲线的伺服起动	9
5.6.	确保曲线的平台	9
5.7.	曲线运行中的掉电保护	9
5.8.	曲线运行中超量程、断偶故障的保护	9
5.9.	区域 PID-自适应不同 SV 设定值、自动选择 PID 参数的方式	9
6.	事件和报警设置	10
6.1.	报警事件说明:	10
6.2.	报警以外的其它事件	11
7.	可编程时标输出(TMS1 和 TMS2)	11
8.	DI/DO 外部输入和输出开关	12
8.1.	FP93 的 4 个 OC 门外部端子输出(DO)(选件)	12
9.	其他功能	13
9.1.	调节输出的手动/自动间的无扰动切换。	13
9.2.	测量值显示补偿和滤波时间常数(初学者可跳过此项)	13
9.3.	设定值的限制	13
10.	选件功能	14
10.1.	模拟变送输出	14
10.2.	数字通信(选件, 详见通讯学习软件)	14
11.	现场保护用的数字锁功能 KEY LOCK:	14
12.	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)	15
12.1.	仪表的安装:	15

12.2.	安装仪表的场地必须注意	15
12.3.	仪表的接线要求:	15
12.4.	仪表抗干扰的措施.....	15
12.5.	建议	15
13.	仪表出错信息:	16
13.1.	热电偶或铂电阻输入的仪表显示不正常:	16
13.2.	直流输入的仪表显示不正常	16
13.3.	无调节输出	16
14.	断电的参数保存.....	16
15.	仪表外形尺寸及端子图	16
16.	典型应用例	17
16.1.	三相固态继电器(SSR)接线	17
16.2.	实例一: FP93 和 SR83 组成三温区控制的 DCS 系统(见图 16.1).....	17
16.3.	实例二: 外部 DI/DO 开关量与可编程控制器的应用.....	18

FP93 是日本岛电公司高性能的 0.3 级可编程 PID 调节器，它功能完善，性能优良、设计细腻。具有自由输入，四位超大高亮的字符显示，众多的状态指示。可带 4 组曲线最大 40 段可编程，六组专家 PID 参数，更高级的区域 PID 算法。带手动、停电和故障保护、模拟变送、通讯接口、两路时标输出，I/O 接口包括 4 组 DI 外部开关、3 路继电器和 4 路 OC 扩展门共 16 种和事件。

1. 仪表的显示面板和功能键



4 位超大红色 LED 数码字符

- ◆ 显示 PV 测量值
- ◆ 显示参数类型
- ◆ 显示出错提示

1 位绿色 LED 数码字符

- ◆ 显示 PTN 曲线组号

2 位绿色 LED 数码字符

- ◆ 显示 STEP 步号
- ◆ 显示 PID 号

4 位绿色 LED 数码字符

- ◆ 显示 SV 设定值
- ◆ 显示调节输出 OUT
- ◆ 显示参数值

17 个指示灯，亮为 ON

- ◆ OUT 调节输出
- ◆ RUN 运行
- ◆ HLD 程序保持
- ◆ GUA 确保平台
- ◆ COM 通讯
- ◆ AT 自整定
- ◆ MAN 手动
- ◆ EV1, EV2, EV3 三组事件输出
- ◆ DO1、DO2、DO3、DO4 四组数字输出
- ↗ 程序上升步
- 程序平台步
- ↘ 程序下降步



循环键：显示下一个参数窗口，按 3 秒进入初始化窗口群。



增减键：增减数字参数，选择字符参数



确认键：保存修改的参数，在输入窗口按 3 秒，自动/手动切换。



组键：窗口画面组之间移动。



曲线键：选择曲线号；切换程序/定值方式。



步键：程序步参数窗口间移动。



运行/复位键：按 3 秒，运行/复位；返回前一个参数窗口。

图 1.1 前面板的功能键与指示灯

2. 操作流程图说明

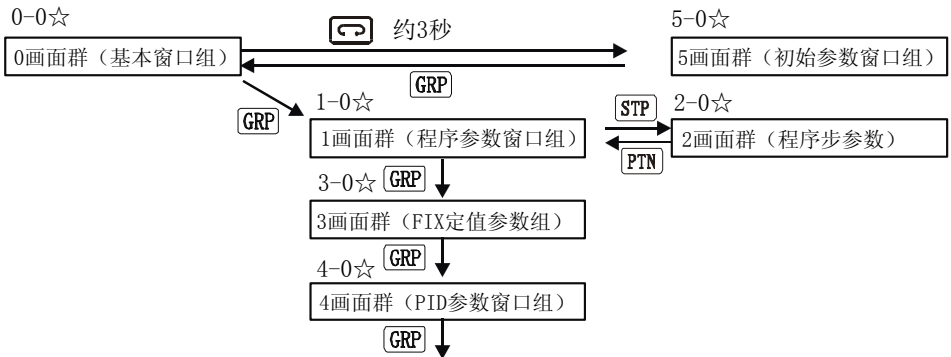


图 2.1 窗口群的进入与退出示意图

FP93 可分为六个窗口群，每个窗口群的第一个窗口用★星号代表，全部的子窗口和用虚线表示的选件子窗口共 90 个。每个窗口采用了编号，例如传感器量程选择窗口[5-5]，表示第 5 窗口群的第 5 号窗口。进入子窗口，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。

3. 简单加热系统定值调节的快速入门设置例

3.1. 定值设置例：

仪表选用 FP93-8P-90-N1000，K 型热偶 0.0~800.0℃输入，P 型输出接固态继电器。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℃，EV2 的报警为上电抑制。

首先按面板 RUN/RST（运行/复位键），使仪表进入复位，面板 RUN 运行灯灭，★确定键和窗口是不被锁定或被转移到外部操作，参照中文流程图设置：

在[5-5]窗口，将传感器量程代码 $rAnG$ 设定为：05(K 型热偶 0.0~800.0℃)。

在[5-6]窗口，选择传感器量程的单位 $Unit$ 为 c (0.0~800.0℃)。

在[5-12]窗口，将调节输出极性 Pct 设为： rA 反作用（加热）。

在[5-13]窗口，将调节输出的时间比例周期设为：2 秒。

在[3-1]窗口，将定值控制方式 Fct 设置为 on ，定值方式。

在[3-2]或[0-0]窗口，按增、减键将 SV 值设为 600.0℃，按 ENT 键确认。

在[5-19]窗口，将 EV1 报警方式 $E1_n$ 设为： HA 上限绝对值报警。

在[5-22]窗口，将 EV2 报警方式 $E2_n$ 设为： LA 下限绝对值报警。

在[5-24]窗口，设置下限报警抑制功能 $E2_c$ 设为： c 首次上电报警抑制。

在[3-4]窗口，设 EV1 报警值 $E1HA$ 为：650.0℃；在[3-5]设 EV2 报警值 $E2LA$ ：550.0℃。

在[3-3]窗口 $FP\bar{c}d$ ，选择 PID 参数号 1（注意：0 或 1 等同于 1 号 PID 参数）；

接输出后，在[0-0]窗口按住 RUN 键 3 秒钟，面板 RUN 灯闪烁，启动运行。

在[0-7]自整定窗口，按增/减键将 OFF 改为 ON，按 ENT 键启动自整定，AT 灯亮。当炉温到达设定值时，AT 灯闪烁。经三，两个周期振荡，AT 灯灭，自整定完成。基本的设置和调整结束，仪表可进行定值控制了。

4. 用户的基本设置窗口

基本窗口	[0-0]窗口
1) 传感器类型和范围/单位	[5-5]/[5-6]窗口
2) 调节输出正/反作用	[5-12]窗口
3) SSR(P 型)和继电器接点(Y 型)的输出比例周期	[5-13]窗口
4) PID 参数，调节输出限幅和抗超调系数	[4-0]~[4-8]窗口
5) PID 参数的自整定 AT 执行	[0-7]窗口
6) 定值控制 FIX 和程序控制 PROG 选择	[3-1]窗口

4.1. 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。

输入类型的设定：参照流程图上的量程代码表，在[5-5]“ $rAn\bar{c}$ ”窗口，按增/减键选择传感器类型和测量范围代码，按确认键(ENT)确认。此外，可在[5-6]窗口选择温度测量的摄氏($^{\circ}C$)或华氏($^{\circ}F$)的单位。

注：注意铂电阻 Pt100 与 JPt100(旧国标 BA2)标准的区别。

直流输入的量程设置：在[5-9]窗口选择直流信号的小数点位置 $ScdP$ ：XXXX、XXX.X、XX.XX、X.XXX；[5-8][5-7]设置直流信号显示范围的上、下限值：-1999~9999，最大间隔 10~5000。由此定义了直流信号的工程显示量程。例如：4~20mA 表示为 0~100.0 兆帕的压力量程。

4.2. 调节输出正/反作用

在[5-12]“ $R\bar{c}t$ ”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(用于调节加热系统)。

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(用于调节致冷系统)。

4.3. SSR(P 型)和继电器接点(Y 型)的输出比例周期

在[5-13]窗口设置输出比例周期。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。还可配置先进的**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。

4.4. 系统 PID 参数组

1) **6 组 PID 参数:** 比例 P, 积分 I 和微分 D 参数是决定系统调节品质的重要参数,提供了 0-6 号的 6 组 PID 参数(0 或 1 都代表 1 号)。定值控制方式时,仅能在[3-3]窗口,选择 1 组 PID。程序控制方式时,每步曲线可在 6 个 PID 参数中选择 1 组参数应用。

2) **6 组调节输出限幅:** 每个 PID 号码都有对应的一组输出限幅参数,分别在[4-7]及[4-8]窗口设定下限 \square_L (0~99%) 和上限 \square_H (1~100%)。例如: \square_L 设为 20% 和 \square_H 设为 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)。对反作用的加热控制,会因下限维持输出造成连续超调,一般不设下限(保持 0.0%)。

同上,在该 PID 参数窗口群中设其它 5 组 PID 号对应的调节输出限幅。

3) **6 组抗超调系数:** 每个 PID 号码都有对应的一组抗超调 SF 系数

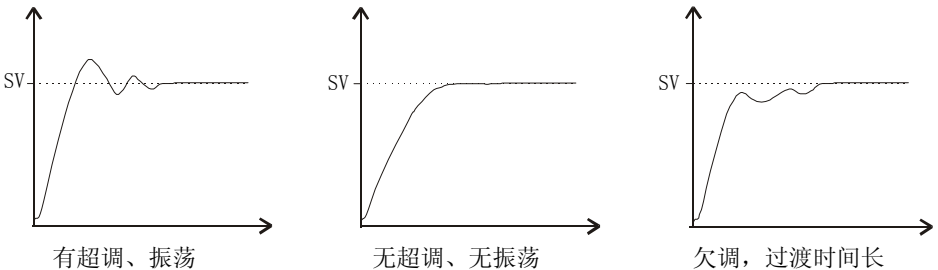


图 4.1 抗超调抑制系数 SF 对过渡过程的影响

在[4-6]窗口,设置第 1 组 PID 参数的超调抑制系数 SF。调整 SF 可使被控对象到达目标设定值的过渡过程最平稳。其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 4.1,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 为出厂值,★ **建议初次使用时采用。**

同上,在该 PID 参数窗口群中设其它 5 组 PID 参数的 SF。

4) PID 参数的自整定 AT 执行:

专家系统的办法是利用自整定功能,自动找到系统最佳的 PID 参数。在定值控制或程序控制运行状态时,在[0-7]窗口,可执行自整定 AT: 执行(on)或停止(off)。如图示的 AT 自整定起动 on 后, AT 灯亮闪烁,在 PV 测量值到达 SV 设定值后, AT 灯常亮,产生对系统的二、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。整定完成，AT 灯灭，系统恢复正常控制。

在曲线运行时，对于选择多组 PID 号的需反复启动 AT 的自整定。

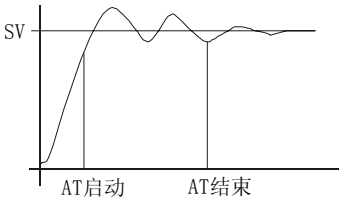


图 4.2 自整定示意图

⚠ 自整定在下述的情况下被禁止：

- 手动状态时不执行
- P=OFF、位式调节时不执行
- PV 测量值超量程时不执行
- 第 3 种锁定方式
- 调节器处于复位状态

自整定执行时，其它操作被禁止

4.5. PID 参数手动调整（初学跳过）

FP93 为用户提供了 6 组 PID 参数。可在 [4-1]~[4-8] PID 窗口群中观察或手动修改自整定后的参数。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。原则如下：

- 1) 当到达稳态前超调过大，如对到达稳态时间要求不高，可增大比例带 P 克服超调；
- 2) 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；
- 3) 当测量值在设定值上下缓慢波动时，可适当增加积分时间 I 或增大比例带 P；
- 4) 当测量值在设定值上下频繁波动时，可适当减小微分时间 d。

4.6. PID 算法外的其他方式

手动更改 PID 参数设定窗口时，有下述的调节方式：

位式调节：

当 [4-1] 窗口设置 P=OFF 时，[4-3][4-4] 的积分和微分窗口被取消，出现 [4-2] “dF” 位式灵敏度调整（初值为 20），用于调整动作宽度，例如：0~1000℃ 量程，设定 500℃，灵敏度 30℃，“Y” 型继电器接点在 500±15℃ 间通断，继电器接点在 515℃ 时关断，在低于 485℃ 时吸合。

此外 [4-3] I = OFF 时为比例微分 PD 调节；

[4-4] D = OFF 时为比例积分 PI 调节；

I = OFF 和 D = OFF 时为纯比例 P 调节。

5. 程序控制方式

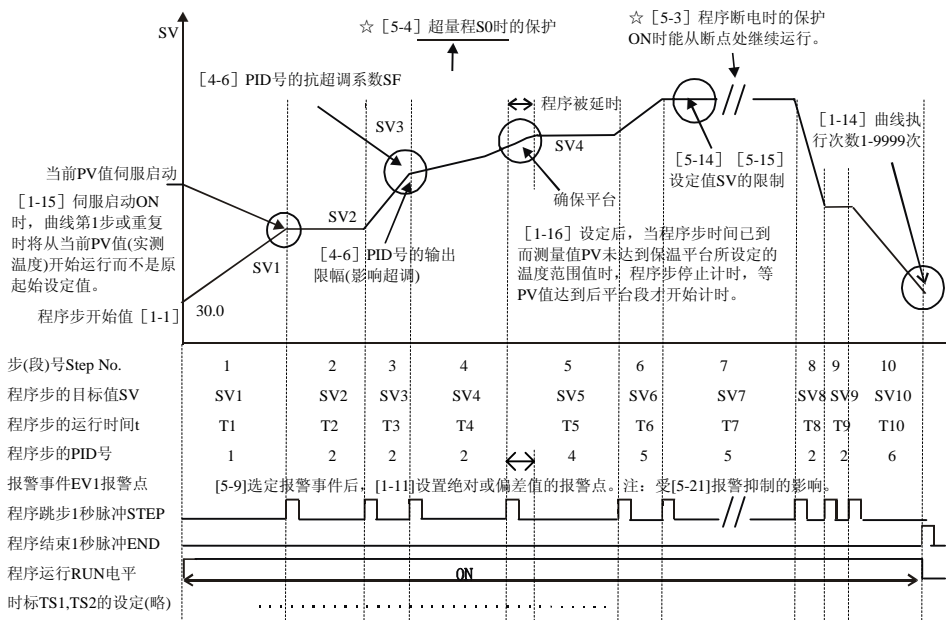


图 5.1 一条曲线的设定以及相关参数的示意图

5.1. 设置顺序

(初次设置时带★星号的可跳过)

- (1) 设定曲线的条数[5-1]
- (2) 确定程序运行的时间单位[5-2]

进入曲线的设定

- (3) 设定曲线的步数[1-2]
- (4) ★设定曲线执行次数[1-14] (不设置为 1, 为单次运行)
- (5) ★设定曲线运行中的报警点[1-11][1-12][1-13]
- (6) ★设定曲线的伺服启动 [1-15], 即 PV 启动
- (7) ★曲线的确保平台[1-16]
- (8) ★曲线的时标[1-3]~[1-10]
- (9) ★曲线的掉电保护方式[5-3]
- (10) ★超量程故障的保护方式[5-4]

循环完成的设置

- (11) 第一步的起始值[1-1]
- (12) 每步的目标值[2-1]
- (13) 选择每步的 PID 参数组号[2-3]

调试过程

- (14)选择程序方式[3-1]
- (15)选择曲线入口[0-0]
- (16)运行程序[0-0]
- (17)据选择的PID号的数量，反复起动自整定[0-7]

5.2. 设置说明：

1) 按工艺要求设定曲线的分组方式和时间单位：

参照图示的一组曲线示意，曲线是由步组成的，在[5-1]窗口，可选择：

(1) 1条曲线 40步；(2) 2条曲线 20步/条；(3) 4条曲线 10步/条的格式。仅有曲线的小循环，曲线和曲线间不能链接，40步已足够满足了绝大多数的应用。

在[5-2]窗口，选程序时间单位，HM：小时:分；MS：分:秒

2) 运行曲线中的PID号的选择

每步曲线可选择6组中的1组PID号，一般可按低温-中温-高温区选三个号。在曲线的设置中，不选PID号，将被自动默认1号PID。更便利的办法是区域PID。

3) 运行曲线的PID参数自整定

一组曲线用了几组PID号，就需要反复起动几次自整定[0-7]。运行程序和起动自整定后，当测量PV值到达平台步的SV设定值后，自整定才开始，整定的是平台的PID参数，AT整定完成，AT灯灭。其后需再次起动自整定，得到下个平台的PID参数。PID号相同的，取最后一次的整定结果。

在曲线斜率运行中，需进入程序的保持状态，才能进行自整定。可利用程序的跳步，缩短整条曲线的整定时间；也可已利用定值或某设定点的整定结果，在PID号的参数窗口群中，手动填写修改其它PID号的参数。

4) 程序复位时，可修改全部参数；程序运行时，仅初始化参数不能被修改。可方便地修改PID参数、运行目标、运行时间等参数。

5) 提高系统的调节品质的方法：根据自整定效果，可手动修改整定后的PID参数；对应PID号，调整与低温-中温-高温区加热功率匹配的输出限制；改变SF系数减小超调；为减小平台的超调，甚至可增加一步曲线或加长运行时间。

5.3. 程序例

某加热系统，仪表选用FP93-8P-90-P1000，K型热偶0.0~800.0℃输入，P型输出接固态继电器。4条程序曲线设置，每条曲线10步，程序要求掉电保护，超量程故障出现，以“复位”方式停止。起始设定温度为20.0℃，第1条曲线：时间单位：分钟。

步号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
步目标值	40	40	60	60	80	80	180	180	400	400
运行时间	10	10	20	20	30	30	40	40	80	80
PID 号	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5

EV1 上限绝对值报警值 450.0℃，设置步骤如下：

- 1) ~4) 项的设定与定值方式相同
- 5) 在[3-1]窗口，设置为 OFF，程序控制方式。
- 6) 在[5-1]窗口，按增减键设置为 4（4 条曲线，每条 10 步）按 ENT 键确认。
- 7) 在[5-2]窗口，将时间单位设为 MS（分钟:秒）。
- 8) 在[5-3]窗口，将程序掉电保护设为 ON。
- 9) 在[5-4]窗口，将超量程故障方式设为超量程 RST，程序停止，输出为 0。
- 10) 在[1-1]窗口，第 1 组曲线的第 1 步的起始值设为 20.0℃，按 ENT 键确认。
- 11) 在[2-1]窗口，将第 1 步的目标值设为 40.0℃，按 ENT 键确认。
- 12) 在[2-2]窗口，第 1 步的运行时间设为 10:00 分钟。按 ENT 键确认。
- 13) 在[2-3]窗口，设置对应的 PID 号为 1，按 ENT 键确认。
- 14) 在[2-1]窗口~[2-3]窗口，重复 11) ~ 13) 操作，设置完成曲线。参照 10) --14) 的步骤设置其它 3 组曲线。
- 15) 在[5-19]窗口，将 EV1 报警方式设为：上限绝对值(HA)。
- 16) 在[1-11]窗口，设 EV1 报警值：450.0℃。
- 17) 在[0-0]窗口，选择要运行的曲线号。
- 18) 系统成闭环，在[0-0]按 RUN/RST 键 3 秒钟后，程序运行，面板 RUN 灯亮
- 19) 在[0-7]AT 自整定窗口，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，自整定开始。当 AT 等待或将结束时 AT 全亮，待自整定结束后，AT 灯灭。

5.4. 程序的显示/执行功能窗口

[0-0]按 RUN 键 3 秒钟后，程序运行；再按 3 秒钟后程序停止（复位），面板 RUN 灯灭。此外，外部输入的 DI1 开关与面板 RUN 键功能等效。

[0-2]窗口，程序运行步的剩余时间。

[0-3]窗口，当前曲线的执行次数。

[0-4]窗口，当前曲线执行的 PID 组号。

[0-5]窗口“HLd”改为 ON，程序从当前步进入保持状态。改 OFF 后，程序继续运行。

[0-6]窗口“ADB”改为 ON，强制跳入下一步运行。跳步后显示 OFF，可继续跳步。

★ 保持、跳步如果被转移到外部开关上，将无该窗口的功能！

5.5. 设定曲线的伺服起动

在[1-15] 设定曲线的伺服起动为 ON，程序第一步的起始值等于实际测量值（残余炉温），而不是程序第一步的起始设定值，从而节约了能源。

5.6. 曲线的确保平台

满足精密工艺要求，确保平台保温区的热处理时间是重要的。在[1-16] 设定确保的偏差值 1-999 数字后，当曲线设定值已到达平台，由于系统的滞后等原因，造成实际测量值大于容许偏差值，程序将被自动延时，直到测量值小于容许偏差后才能进入**曲线的保温平台**。

5.7. 曲线运行中的掉电保护

[5-3] 设定 ON，运行程序掉电、再次上电后从断点处继续运行；设 OFF 被复位。

5.8. 曲线运行中超量程、断偶故障的保护

[5-4] 设 HLD 程序被保持，故障消除后继续运行；设 run 程序继续运行；设 rSt 程序被复位。**超量程故障时，调节输出为零。**

5.9. 区域 PID——自适应不同 SV 设定值、自动选择 PID 参数的方式

在[4-11]窗口 zone 初始值为 OFF 时为独立 PID 参数控制，每个程序步可选择和使用对应的 PID 号。当[4-11]窗口设为 ON 时进入了区域 PID 方式，此时，曲线运行步的 PID 号的被禁止。

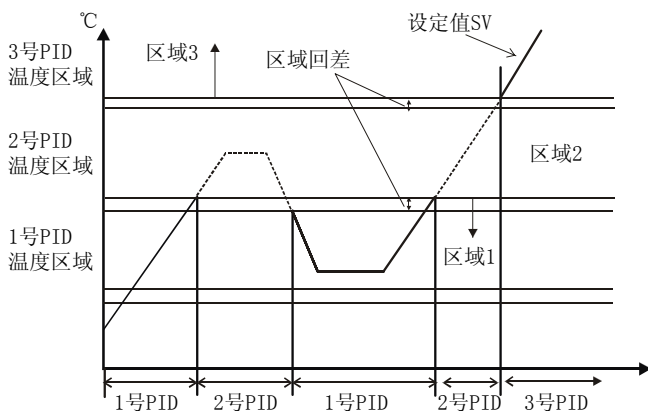


图 5.2 区域 PID

对于低温-中温-高温区加热系统，相同区域（Zone）PID 的参数是近似的（包括输出功率限制和超调系数）。可根据设定值划分三个区域，并利用了 1（0）、2、3 的 PID 号码。在[4-12]窗口，当设定值<区域 1 的 SP1 划分值时，自动选择 PID 1 号，与 2,3 号 PID 对应

分别是[4-13]和[4-14]的 SP2 和 SP3 的划分值。当设定值 SV 处于某 PID 号的区域值时，该 PID 号自动被使用；当设定值 SV 小于的区域值区域回差以下时，自动切换到下一区域 PID 号。多组 PID 号的区域值相同，最小的 PID 号优先。

[4-15]窗口设置区域PID的回差(ZHYS)，决定区域PID号间切换的动作灵敏度，是避免曲线穿过温区限时频繁调整PID参数。初值是20。

6. 事件和报警设置

9种事件		7种报警事件	
<i>non</i> : 取消定义	<i>End5</i> : 程序结束信号	<i>Hd</i> : 上限偏差报警	
<i>Hld</i> : 程序保持	<i>Flt</i> : 定值方式	<i>Ld</i> : 下限偏差报警	
<i>GUARE</i> : 确保平台		<i>od</i> : 上下限偏差外报警	
<i>tsn51</i> : 时间信号 TS1		<i>id</i> : 上下限偏差内报警	
<i>tsn52</i> : 时间信号 TS2		<i>HA</i> : 上限绝对值报警	
<i>run</i> : 程序运行		<i>LA</i> : 下限绝对值报警	
<i>stps</i> : 程序步信号		<i>So</i> : 超量程报警	

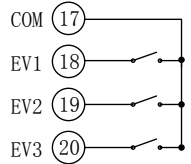


图 6.1 三个继电器输出

FP93 提供了 EV1~EV3 三个事件继电器，在 [5-19] [5-22] [5-25] 事件方式窗口可选择 16 事件，设置 NON 为取消。**注：**通过 DO 选项，可扩展成 7 继电器。

6.1. 报警事件说明：

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。

S0 超量程报警：测量 PV 值超过上下限量程范围±10%报警，调节输出为零。

设定报警值：定值控制方式在 [3-4] [3-5] [3-6] 窗口设定；程序方式在 [1-11] [1-12] [1-13] 窗口设定报警继电器的实际报警值或偏差值。

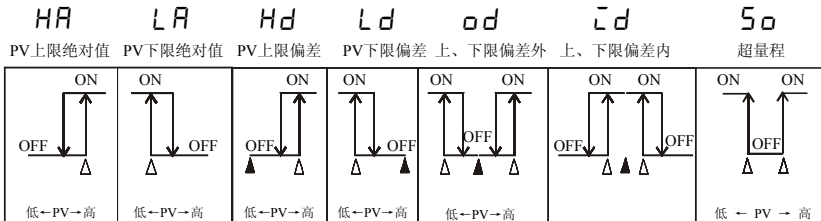


图 6.2 报警方式

报警的回差：在 [5-20] [5-23] [5-26] 分别设报警的回差值。参见上图矩形窗口，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℃ 时才解除。

报警的上电抑制和非抑制：在 [5-21] [5-24] [5-27] 设置报警的 4 种抑制方式。

1: 无抑制，只要处于报警区内，就会产生报警。

- 2: 报警抑制。初次上电，禁止首次报警，只有测量值再次进入报警区，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被抑制。
- 4: 正常报警运行状态时无抑制，正常报警；超量程时抑制。

6.2. 报警以外的其它事件

Hld: 程序保持状态时动作。

GUA: 程序确保平台状态时动作。

tāS1: 第 1 时标输出，在[1-3]~[1-6]窗口设置（详见编程标输出）

tāS2: 第 2 时标输出，在[1-7]~[1-10]窗口设置。同上。

run: 程序运行时接通，程序结束时断开

StPS: 程序运行过程中每跳一步接通 1 秒。

EndS: 程序结束时接通 1 秒钟。

Fz: 定值控制方式时接通。

non: 无定义/取消指定。

run、**StPS**、**EndS**脉冲波形参见参照图 5.1 一条曲线示意图。

7. 可编程时标输出（TMS1 和 TMS2）

FP93 提供了 2 组可编程的时标，并可定义到事件或 DO 的输出上，在一组曲线运行中，仅能调用一次。时标输出可用于辅助控制。时标设置由四步组成：

在[1-3]窗口设置时标 TMS1 的开始步。OFF 时取消时标。

在[1-4]窗口设置时标 TMS1 以开始步为基准的起始时间。

在[1-5]窗口设置时标 TMS1 的结束步。

在[1-6]窗口设置时标以结束步为基准 TMS1 的 OFF 结束时间。

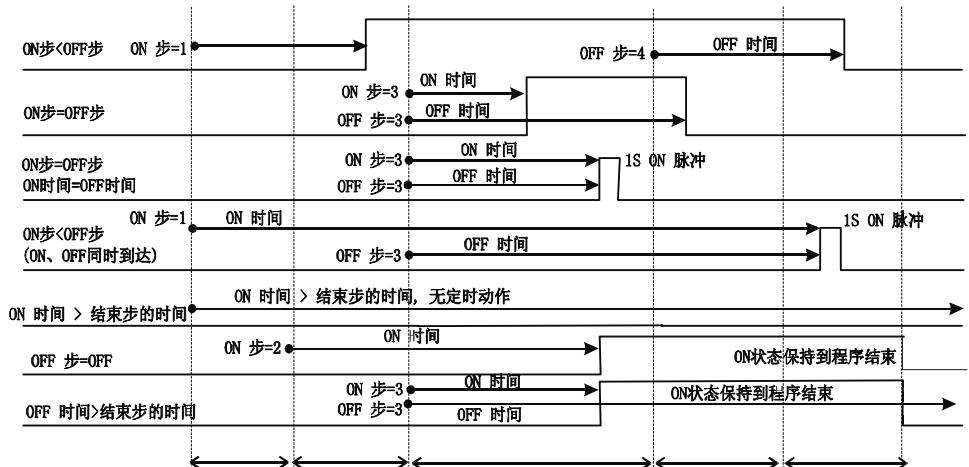


图 7.1 时标输出

按相同办法在[1-7] ~ [1-10]窗口设置时标 TMS2。

1) 在程序运行的 HLD 保持和 GUA 确保平台产生时, 时标将被自动延时。只设置开始步和 ON 时间, 而结束步设 OFF, 时标 ON 输出一直到程序结束。时标的 OFF 结束时间超过程序的结束时间, 程序结束时标停止。

8. DI/DO 外部输入和输出开关

DI 四个外部无电压接点输入-复杂的键操作被简化了:

DI1 开关被固定为程序运行和复位开关(非自锁点动开关输入)。按一次仪表进入“运行”状态, 再按一次, 仪表进入“复位”。完全和面板 RUN 键功能等效, 功能不冲突。

在[5-16]~[5-18]窗口设置其它三个外部开关(DI2、DI3、DI4):

NON: 无定义/取消指定

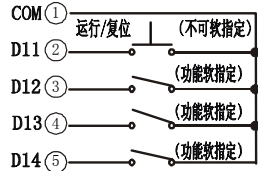
HLD: “程序保持”开关。开关闭合后, 程序进入“保持”状态; 开关打开, “保持”状态取消, 程序继续运行。

ADV: 非自锁点动“跳步”开关输入。按一次程序强制跳到下一步。

FIX: “定值”开关闭合, 进入定值控制状态; 开关断开, 进入程序状态。

SPT2: 用 DI4 和 DI3 组成 2 位编码器选择曲线号。

SPT3: 用 DI4, DI3 和 DI2 组成 3 位编码器选择曲线号。



1 图 8.1 外部接点输入

程序选择	SPT3			SPT2	
	DI4	DI3	DI2	DI4	DI3
曲线 1	0	0	0	0	0
曲线 1	0	0	1	0	1
曲线 2	0	1	0	1	0
曲线 3	0	1	1	1	1
曲线 4	1	0	0	/	
曲线 4	1	0	1		
曲线 4	1	1	1		

★ 以上功能一经设定将取代相应机内键操作功能 (DI1 除外), 例如 DI2 选中保持 HLD 功能, [0-5]窗口 HLD 键操作被禁止, 可重设 NON 取消指定。

8.1. FP93 的 4 个 OC 门外部端子输出 (DO) (选件)

OC 门输出, 需外配电源扩展。

在[5-28]~[5-31]窗口分别设置 D01~D04 的 10 个状态输出。

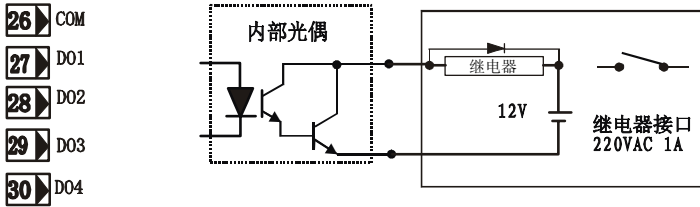


图 8.2 4 组 OC 门 D01~D04 输出 (选件) 和继电器接口

NON: 无定义。

S0 超量程报警: 测量 PV 值超过上下限量程范围 $\pm 10\%$ 报警, 调节输出为零。

H1d 程序保持: 程序保持状态时动作。

GUAT: 程序确保平台状态时动作。

TMS1: 第 1 时标输出。

TMS2: 第 2 时标输出。

RUN: 程序运行时吸合, 程序结束时断开

STPS: 程序运行过程中每跳一步吸合 1 秒。

ENDS: 程序结束时吸合 1 秒钟。

FIX: 定值控制方式时吸合。

RUN、STPS、ENDS 脉冲波形参见参照图 5.1 一组曲线示意图。

9. 其他功能

9.1. 调节输出的手动/自动无扰动切换。

定值运行 (RUN 状态灯亮) 和程序运行 (RUN 状态灯闪烁) 时, 在 [0-1] 窗口按住 ENT 键 3 秒, 面板 MAN 灯闪烁。按增减键改变调节输出百分比 (程序运行时间不变)。再次按住 ENT 键 3 秒, 手动切换为自动, 面板 MAN 灯灭。

9.2. 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 [5-10] 窗口 “Pb-b” 设置正负偏移量作为测量值 PV 的显示补偿。范围: $-1999 \sim 2000$ 个数字, 出厂值为 (0)。

★ 请不要随便设定, 避免造成测量误差。

滤波时间常数: 在 [5-11] 设置测量值 PV 的一阶数字滤波时间常数。范围: $1 \sim 100$ 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。

9.3. 设定值的限制

在 [5-14][5-15] 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 $0.0 \sim 800.0^\circ\text{C}$,

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。

10. 选件功能

10.1. 模拟变送输出

FP93 提供了一组隔离模拟变送输出，用于记录仪、串级控制等。在[5-32]窗口分别选择模拟变送类型：PV(测量值)、SV(设定值)、OUT(调节输出)。在[5-33][5-34]窗口可设定变送的上、下限，用于记录仪的满度或调零。当模拟变送的下限大于上限设定时，为反刻度变送。

10.2. 数字通信(选件，详见通讯学习软件)

1) FP93 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。

[5-35] “COMM”窗口选择 FP93 的机内或通讯工作方式。工作方式处于机内“LOC”时，上位机只能读取数据。仅在上位机发送“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 COM 灯亮，上位机可完成读写数据和控制。若需返回按键控制模式，可由上位机发送 LOC 设置本机方式命令或在[5-35]窗口将工作方式手动设置为：LOC(本机)。

[5-36]窗口可选择设置通讯口地址(Addr)：01~255。

[5-37]窗口选择通讯波特率(BPS)：1200, 2400, 4800, 9600, 19200。

[5-38]窗口选择数据位格式(DATA)：7E1：7 位数据位，1 位偶校验位，1 位停止位。8N1：8 位数据位，无校验位，1 位停止位。

[5-39]窗口选择通讯引导符格式：出厂值为 STX。

范围：(1) STX: STX_ETX_CR; (2) ATT: @_: _CR

[5-40]窗口提供了 4 种数据块的二进制(BCC)校验方式，出厂值为 1。

范围 1: 累加 2: 求补 3: 异或 4: 无校验

[5-41] “dELY”窗口：RS485 通讯方式时间延时设定：1-100；初值为 20
延时时间=设定值×0.512msec

[5-42] “MEM”存储方式窗口：出厂值为 EEP

EEP(电可擦写)，RAM(随机，不存储)，r_E(定值的 SV、OUT、程序目标 SV 值随机，其余电可擦写)。

2) 小型集散系统简介：

通过智能光电隔离 RS232C/RS485 接口转换器，利用地址识别方式，可与岛电仪表、PLC 可编程控制器组成工业监控系统。

11. 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[5-43]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: 锁定参数窗口群 3, 4, 5 (不包括通讯方式和速率参数窗口)。

锁定方式 2: 锁定参数窗口群 1, 2, 3, 4, 5 (不包括通讯和速率参数窗口)。

锁定方式 3: 全部参数的设定和修改被禁止。(不包括通讯方式和速率参数窗口, 及[0-0]窗口的 RUN/RST 选择)。

⚠ 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。

12. 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)

12.1. 仪表的安装:

安装形式是嵌入式, 安装厚度为 1~3.5 毫米面板。安装时将仪表从仪表板前面推入开孔, 直到塑料簧片将仪表卡住。

12.2. 安装仪表的场地必须注意

- 避免腐蚀气体、灰尘
- 避免强烈冲击和振动
- 环境温度在 $-10\sim 50^{\circ}\text{C}$
- 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

12.3. 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 $100\ \Omega$ 。
- 输入为铂电阻时, 三线制, 引线电阻不得大于 $5\ \Omega$, 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 M3.5 毫米螺钉)。
- 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。

12.4. 仪表抗干扰的措施

开关电源设计, 工作电压 $100\sim 240\text{V AC}$ 。

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。

12.5. 建议

为避免电源故障: 如控制柜地线开路、工作电压长期超过 240VAC 和雷击。建议采用 $220\text{V}/125\text{V}$ 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。

13. 仪表出错信息:

- HHHH:** 热电偶断线, PV 超上限量程 10%FS 或 RTD A 端断线
- LLLL:** PV 超下限量程 -10%FS 或输入极性错误
- [JHH:** 热电偶冷端补偿检测高于上限 80 度
- [JLL:** 热电偶冷端补偿检测低于下限-20 度
- b---**: RTD 接线 B 端 (或 ABB 端) 断线

13.1. 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 100 Ω 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。

13.2. 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。

13.3. 无调节输出

将仪表设为手动控制, MAN 状态灯亮, 调节设为 100%。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。

14. 断电的参数保存

仪表将工作参数记忆在存储器内, 断电后不会消失。

15. 仪表外形尺寸及端子图

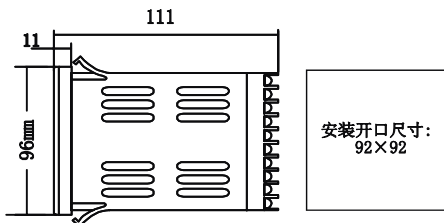


图 15.1 FP93 仪表外形尺寸及安装开孔尺寸

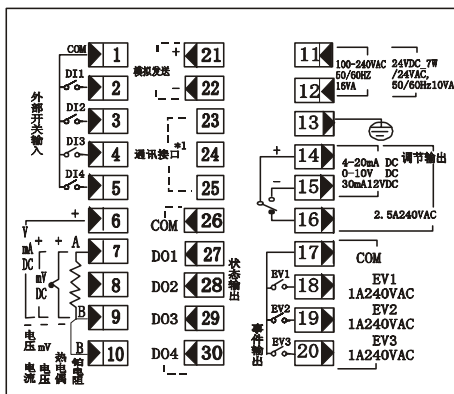


图 15.2 FP93 端子图

16. 典型应用例

16.1. 三相固态继电器 (SSR) 接线

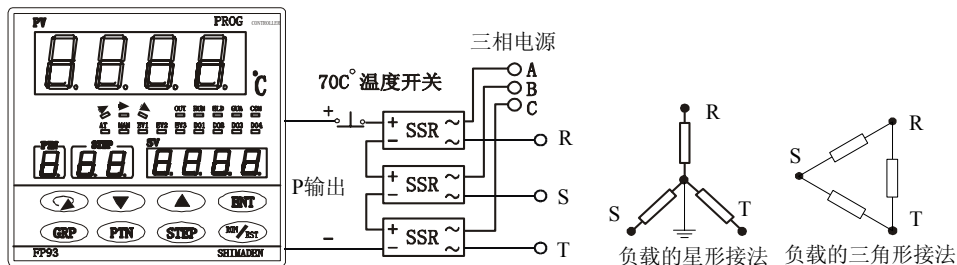


图 16.1 FP93 直接驱动三相固态继电器接线示意图

16.2. 实例一：FP93 和 SR83 组成三温区控制的 DCS 系统 (见图 16.1)

主控仪表可编程 FP93, 通过 SV 值模拟变送, 作为 SR83 的模拟遥控输入, 跟踪主控仪表曲线。FP93 的 0~10V 模拟变送输出可接多达 5 台 SR83。配合组态软件与智能隔离接口, 组成 DCS 系统。

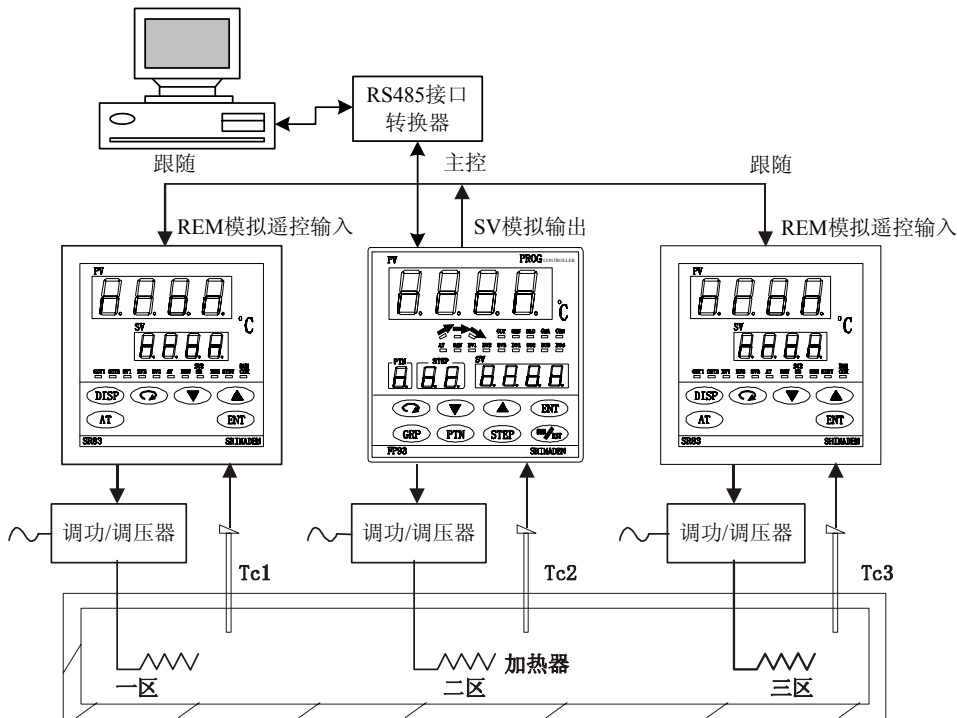


图 16.2 FP93 和 SR83 组成多温区控制的 DCS 系统示意图

16.3. 实例二：外部 DI/DO 开关量与可编程控制器的应用

利用外部输入 DI2、DI3、DI4 (在[5-6]选择 SPT3)，接 8421 编码开关选择曲线号。DI1 接运行/复位开关。软指定为：D01=TS1；D02=TS2；D03=STPS 步脉冲；D04=GUA 确保平台。TK4 将四路 OC 门输出信号转换后送入 PLC，PLC 根据工作状态完成相应的控制。例如启动泵；打开阀门等。

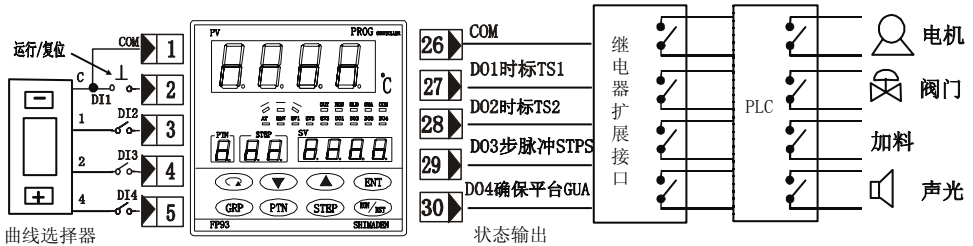


图 16.3 外部 DI/DO 开关量与可编程控制器的应用示意图