



## 四、控制功能

### ON\_OFF控制

ON\_OFF控制是一种简单控制方式，电熨斗、电热水器等就采用这种方式。即测量值超过设定值，采用OFF动作，关断电热元件，测量值低于设定值时，采用ON动作，接通加热元件。ON\_OFF控制优点是控制方法简单,缺点是产生振荡。

### 经典PID算法

- P (比例带)**  
取值范围是：0.1%~3000.0%  
比例带是比例增益Kp的倒数，作用是调节系统的响应速度。比例带P越大，系统响应越慢。比例带P越小，比例作用越强，系统响应越快。
- I (积分时间)**  
取值范围是0~3600s，0表示无积分作用。  
积分作用是为了消除静差。积分作用的强弱调节是通过积分时间的设置进行的，积分时间设置越长，积分作用越弱；积分时间设置越小，积分作用越强。
- D (微分时间)**  
取值范围是0~3600s，0表示无微分作用。  
微分时间越大，微分作用越强。微分时间越小，微分作用越弱。

### 温控PID算法

温控PID算法，是一种改良PID算法，对电加热系统等具有自衡性质的对象控制效果明显。

- KP (比例增益)**  
取值范围是0.1%~3000.0%  
KP值越大，比例微分作用越强，KP值越小，比例微分作用越弱。比例增益KP的调整的基本原则是：当出现系统超调并振荡时，减小比例增益KP；当系统没有超调，但稳定时间偏长时，增大比例增益KP。
- I (积分时间)**  
积分时间越小，积分作用越强。积分时间越大，积分作用越弱。
- D (微分时间)**  
取值范围是0~2000s  
D值越小，比例作用越强，微分作用越弱，D值越大，比例作用越弱，微分作用越强。D小于控制周期后，微分作用消失。

## 五、程序控制

### 程序段

控制器带10组程序段，每组程序段由30段程序组成。一组程序往往包括开始、升温段、保温段、降温段，事件、停止等几个步骤。程序段包括如下内容。

起始值：当前段的开始值。  
执行：继续，程序继续执行。  
暂停：程序暂停执行。  
停止：程序停止执行。  
事件，事件状态。  
每个程序段可以带2路事件功能。事件功能与继电器连锁，以方便控制外部设备同步或连锁工作。  
设定时间：当前段的运行时间。设定时间为'0'表示暂停。  
算法组：控制算法的参数组，1~4号可选。  
EV1/EV2：选中，事件状态为触发，不选，事件状态为非触发。

段速率 = (下一段起始值 - 当前段起始值) / 设定时间

### 运行/暂停/停止 (RUN/HOLD/STOP)

- 运行状态 (RUN)：定时器计时，设定值按照程序段执行。
- 暂停状态 (HOLD)：定时器暂停计时，设定值保持不变，仪表做定值控制。
- 停止状态 (STOP)：定时器停止计时，程序停止运行。
- 状态切换：运行状态可以切换到暂停或停止状态；暂停状态可以切换到运行或停止状态。
- 程序开始：程序从停止状态切换到运行状态，程序开始运行。
- 程序结束：程序段从运行状态切换到停止状态，程序结束。

### 测量值启动

程序开始时，测量值与第一段起始值并不相同，执行测量值启动功能，仪表自动计算运行时间及起始值，使得二者保持一致。

举例：程序要求从0℃经过60分钟升温到120℃，每分钟上升2℃。仪表启动时，仪表实测温度为20℃，经计算，程序将从10分钟处执行。

● 启动点：测量值启动功能(关)  
● 启动点：测量值启动功能(开)

### 程序段设置举例

举例：某一个工艺段，从室温升温到1200℃,升温速率10℃/min，第二段，升温到1500℃，升温速率3℃/min，第三段，保温300分钟，第四段降温到1000℃,降温速度5℃/min，第五段保温100分钟，第六段执行事件1，第七段结束。控制器参数设置如下

程序段	起始值	执行	设定时间	算法号	EV1	EV2
01	0.0	继续	120分	第一组		
02	1200.0	继续	100分	第一组		
03	1500.0	继续	300分	第一组		
04	1500.0	继续	100分	第一组		
05	1000.0	继续	100分	第一组		

程序段	起始值	执行	设定时间	算法号	EV1	EV2
06	**	事件	**	第一组	✓	
07	1000.0	停止	**	第一组		
08	0.0	暂停	0分	第一组		
09	0.0	暂停	0分	第一组		
10	0.0	暂停	0分	第一组		

### 正反作用

正作用是指调节器的输出量随被调量的增大而增大。负作用是指调节器的输出量随被调量的增大而减小。温度控制时，正作用一般用于制冷控制，负作用一般用于加热控制。

### 控制周期

控制周期等同于输出周期，反映仪表运算调节的快慢，0.5秒~120秒之间可选。控制周期越小，控制精度越高。采用SSR、可控硅和电流输出，建议输出周期为0.5秒~5秒。采用继电器开关量输出，短的控制周期会缩短机械开关寿命，建议输出周期15秒~30秒。

### 自整定

采用PID算法时，获取理想参数往往比较困难，采用自整定的方式获取参数，是一种非常理想的方式。仪表采用的是继电器反馈的自整定方法。自整定结束后，自动计算出PID参数。自整定偏置用于测量值不能超过设定值的场合。一旦设定自整定偏置，仪表自动计算整定定点值进行整定。

### 手动控制

手动控制是指不通过控制器进行自动控制，而是通过手动操作阀门输出变化进行控制的一种方式。手动控制常用于过程控制的启动，试运行阶段等。手动控制的另一个作用是当系统出现异常时，往往需把自动控制切到手动，人工调节阀位输出，直至异常排除，再切换到自动控制。

### 上电功率限制

硅钼棒等电热元件，在低温时阻值低，温度升高后阻值迅速变大。在低温时，如果输出值过大，很容易烧毁电热元件。上电功率限制功能启动后，当测量温度低于【限制温度】时，输出阀位值被限定在【限制阀位】内。当测量温度超过【限制温度】后，输出阀位可到达【输出上限】。这种方式即可以保障电热元件不被烧毁，又能保证控制到目标设定值。

## 六、报警

### 上下限报警 (H/L报警)

上限报警  
报警产生：当测量值大于等于上限报警值，发生报警。  
报警解除：发生报警后，测量值小于上限报警值-报警回差值后，报警解除。

下限报警  
报警产生：当测量值小于等于下限报警值，发生报警。  
报警解除：发生报警后，测量值大于下限报警值+报警回差值后，报警解除。

### 上电免除报警

仪表在刚上电或设定值更改时，常出现下限报警或负偏差报警，而此时系统运行正常，该报警属于无效报警。上电免除报警功能的作用就是消除这类无效报警。

举例：某加热炉，上限报警350℃，下限报警300℃，报警回差值5℃。仪表上电后，加热炉初始温度25℃，处于下限报警状态。启用上电免除报警后，不产生下限报警，直到热炉加热到305℃后，免除报警条件解除，开始正常报警。此后若加热炉温度小于300℃或大于350℃，会相应产生下限报警和上限报警。

### 继电器

3路继电器输出均可设置为无、上限报警、下限报警、正偏差报警、负偏差报警、事件1、事件2、控制输出、手动设定功能。

设置延时时间为0-10秒。

## 七、记录与备份

### 历史数据

每个回路的测量值都被记录在仪表内，形成历史数据。历史数据以循环的方式储存在仪表内，记录时间外的数据将会被擦除。记录时间长度与记录间隔有关，间隔越大，记录时间越长。

记录间隔	记录时间
1秒	3天
2秒	6天
5秒	15天
10秒	30天
30秒	90天

记录间隔	记录时间
1分	180天
2分	360天
5分	900天
10分	1800天
30分	5400天

### 报警记录

报警发生或报警解除时，会产生一条报警记录。报警记录由：序列号 + 报警状态 + 回路号 + 报警类型 + 时间 组成，最多256条。

## 八、通讯

### 通讯规格

波特率: 1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600可选。  
数据格式: 8位数数据、1位停止位、1位起始位。  
校验码: 无校验、奇校验、偶校验可选。

### 通讯协议

通讯协议采用MODBUS RTU协议

仪表地址：1 ~ 247可设

0x03命令读寄存器数据  
0x06命令写单个寄存器数据  
0x10命令写连续寄存器数据

运行参数	回路1	回路2	说明
PV	0x0000	0x0040	测量值
SV	0x0001	0x0041	设定值
MV	0x0002	0x0042	阀位值0~1000
手/自动	0x0003	0x0043	0:自动/1:手动
自整定	0x0004	0x0044	0:不整定/1:整定
运行状态	0x0005	0x0045	0:RUN/1:HOLD/2:STOP
程序组	0x0006	0x0046	当前程序组:0~9
段号	0x0007	0x0047	当前段号:0~29
算法号	0x0008	0x0048	算法参数组:0~3
当前段运行时间	0x000A 0x000B	0x004A 0x004B	以秒计时
升降温状态	0x000C	0x004C	0:保温/1:升温/2:降温

### 正负偏差报警 (DH/DL报警)

正偏差报警  
报警产生：当正偏差(测量值-设定值)大于等于正偏差报警值，发生报警。  
报警解除：发生报警后，正偏差(测量值-设定值)小于(正偏差报警值-报警回差值)后，消除报警。

负偏差报警  
报警产生：当负偏差(设定值-测量值)大于等于负偏差报警值，发生报警。  
报警解除：发生报警后，负偏差(设定值-测量值)小于(负偏差报警值-报警回差值)后，消除报警。

## 七、开关量

### 开关量

3路开关量输入均可设置为NONE、RUN、HOLD、STOP功能。

可设置延时时间为0-10秒。

### 日志事件记录

仪表产生日志事件后，会产生一条日志事件。日志事件记录由：序列号 + 日志事件 + 时间 组成，最多512条。

### 记录数据清除

进行【系统组态】，操作【数据清除】，历史数据、报警记录、日志事件记录内所有数据将被清除。

### U盘备份

历史数据、报警记录、日志记录都可通过U盘备份到电脑，并通过专用上位机管理软件管理、保存、打印。

历史数据备份 存储位置: U盘根目录下自动创建“文件夹” 文件格式: CSV格式 文件打开方式: EXCEL  
报警记录备份 文件格式: CSV格式 文件打开方式: EXCEL  
日志记录备份 文件格式: RDZ格式 文件打开方式: EXCEL  
文件名: HISD+编号(不能修改)  
文件打开方式: DMR管理软件

## 九、常见问题及异常处理

现象	可能原因	查找及解决方法
1 程序处于RUN状态，运行时间不走	1：信号断线或采集板卡异常。	A：观察PV值是否出现“--”。
	2：手动状态。	B：观察状态栏是否出现“X”。
	3：自整定状态。	检查仪表是否处于手动状态。
2 程序处于RUN状态，PV值无变化	1：输入错误。	检查仪表是否处于自整定状态。
	2：输入错误。	检查仪表的输入参数是否设置正确。
3 程序处于RUN状态，MV值很长时间后才变化	执行器死区	检查仪表是否处于手动状态。
		有些执行器存在死区，在死区内，执行器不动作。适当增大输出下限，避开执行器死区。
4 定值控制时PV值长时间到不了SV值。程序控制时，PV值与SV值偏差越来越大。	P参数设置不合理，或I参数设置不合理	若选择温控PID算法，增加参数KP，减小参数I。
		若选择经典PID算法，减小参数P，减小参数I。
5 PV值出现大幅震荡波动	1：正负作用设置错误	仪表设置成手动，调整MV值，若PV值随MV值增大而增大，选择负作用，反之选择正作用。
	2：P参数设置不合理	若选择温控PID算法，减小参数KP。若选择经典PID算法，增大参数P。
6 采用硅钼棒作为加热元件，会发现硅钼棒在仪表启动时容易烧毁	冷态时硅钼棒电阻偏小	使用上电功率限制。