AP 系列 SCR 电力调整器

使用说明书 V2.1



一、特点：

- 适用范围广泛：各种电阻丝、红外灯管、硅碳棒、硅钼棒、石墨、变压器等。
- 可输入信号：0-20mA、0-5V、4-20mA、1-5V、0-10mA（订货时说明）、0-10V（订货时说明）。
- 控制方式多样化：可 PID 仪表/PLC 自动控制，可手动控制，可自动、手动同时控制，不需要切换。
- 全面的故障检测及报警：缺相检测、可控硅击穿检测、负载开路检测、超温检测等，继电器输出报警信号。报警的同时，自动关断电流输出，保护设备安全。
- 限流保护功能：可设定电流最大值，超过设定值报警。
- 过流保护功能，快速熔断器进行过流保护。
- 智能软启动/软停止功能，电流延迟时间可调。
- 功率调节线性化：阻性负载时，输出功率与输入信号成正比。
- 供电便捷：220VAC 直接供电。
- 两路直流稳压电源输出：5V、24V，方便外接变送器、传感器供电。

二、型号说明：

1 AP 系列 SCR 电力调整器包括 4 个系列： AP1XX、AP2XX、AP3XX、AP4XX

命名规则：

AP □ □□□ □——**无，适用于阻性负载；L，适用于感性负载。**

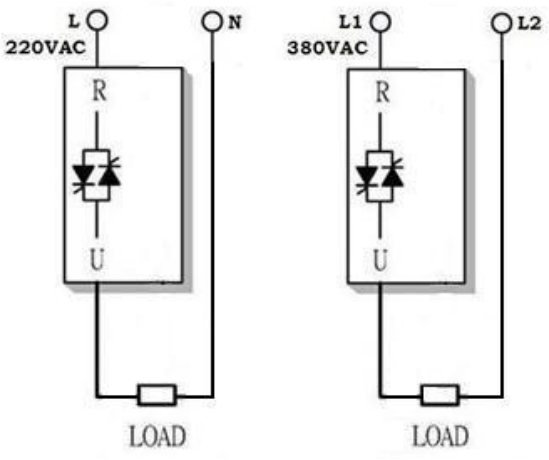
电流参数，如 30，代表 30A

1，单相（相位/零位型）；2，三相三线（零位型）；3，三相三线（相位/零位型）；

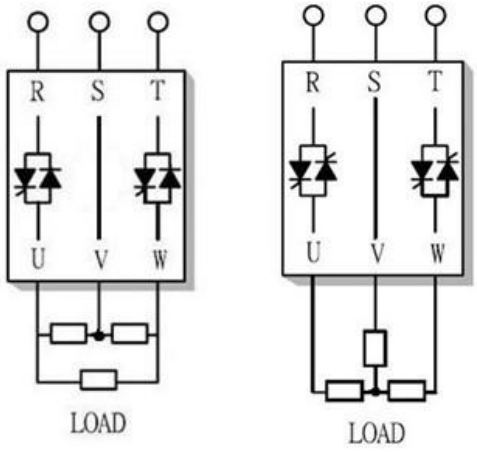
4，三相四线（相位/零位型，可接零线）

SCR 电力调功/调压器

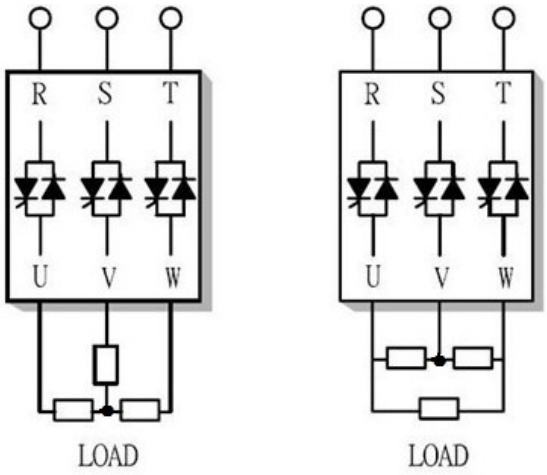
2 主回路接线图:



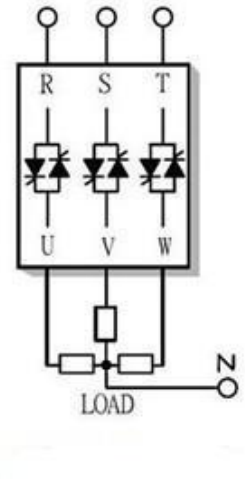
AP1XX 主回路



AP2XX 主回路



AP3XX 主回路



AP4XX 主回路

3 AP 系列产品型号目录如下：

表 1：**AP1XX** 系列产品目录：

型号	控制方式	电 流（A）	尺 寸（L*W*H）	重 量（Kg）	冷却	安装孔位图
AP130	相位/零位	30	157*108*154	1.5	自冷	F1
AP140		40				
AP150		50				
AP175		75	182*108*154	1.8	风冷	F3
AP1100		100				
AP1125		125	251*108*154	2.5		F4
AP1150		150				
AP1175		175	285*140*187	4		F5
AP1200		200				
AP1250		250				
AP1320		320				
AP1500		500				
AP1800		800	285*271*201	10		F7

表 2：**AP2XX** 系列产品目录：

型号	控制方式	电 流（A）	尺寸（L*W*H）mm	重 量（Kg）	冷却	安装孔位图
AP230	零位型	30	182*108*154	1.8	风冷	F3
AP240		40				
AP250		50				
AP275		75	251*108*154	2.5		F4
AP2100		100				
AP2125		125	285*140*187	3.8		F5
AP2150		150				
AP2175		175				
AP2200		200	325*140*187	4.7		F6
AP2250		250	285*271*201	10		F7
AP2320		320				
AP2500		500				

表 3：**AP3XX** 系列产品目录：

型号	控制方式	电 流（A）	尺寸（L*W*H）mm	重量（Kg）	冷却	安装孔位图
AP330		30	182*108*154	1.8	风冷	F3
AP340		40				
AP350		50	251*108*154	2.5		F4

AP375	相位/零位	75				
AP3100		100	285*140*187	3.8		F5
AP3125		125	325*140*187	4.7		F6
AP3150		150				
AP3175		175				
AP3200		200	285*271*201	10		F7
AP3250		250				
AP3320		320				

表 4：AP4XX 系列产品目录：

型号	控制方式	电流（A）	尺寸（L*W*H）mm	重量（Kg）	冷却方式	安装孔位图
AP430	相位/零位	30	182*108*154	1.8	风冷	F3
AP440		40				
AP450		50	251*108*154	2.5		F4
AP475		75				
AP4100		100	285*140*187	3.8		F5
AP4125		125	325*140*187	4.7		F6
AP4150		150				
AP4175		175				
AP4200		200	285*271*201	10		F7
AP4250		250				
AP4320		320				

4 使用环境注意事项：

A 使用环境温度： -10~45℃

B 使用环境湿度： ≤90%RH

C 保证安装柜的良好通风

5 产品选型注意事项：

A AP2XX 系列只适用于除红外灯管外的纯阻性负载;AP1XX,AP3XX,AP4XX 适用于阻性负载、感性负载(需加阻容)。

B 对于电热丝、红外灯管等阻性负载，选型公式为：

单相：1.7~2（倍数） X 负载（KW）/电压（V）= 应选用 SCR 安培（A）

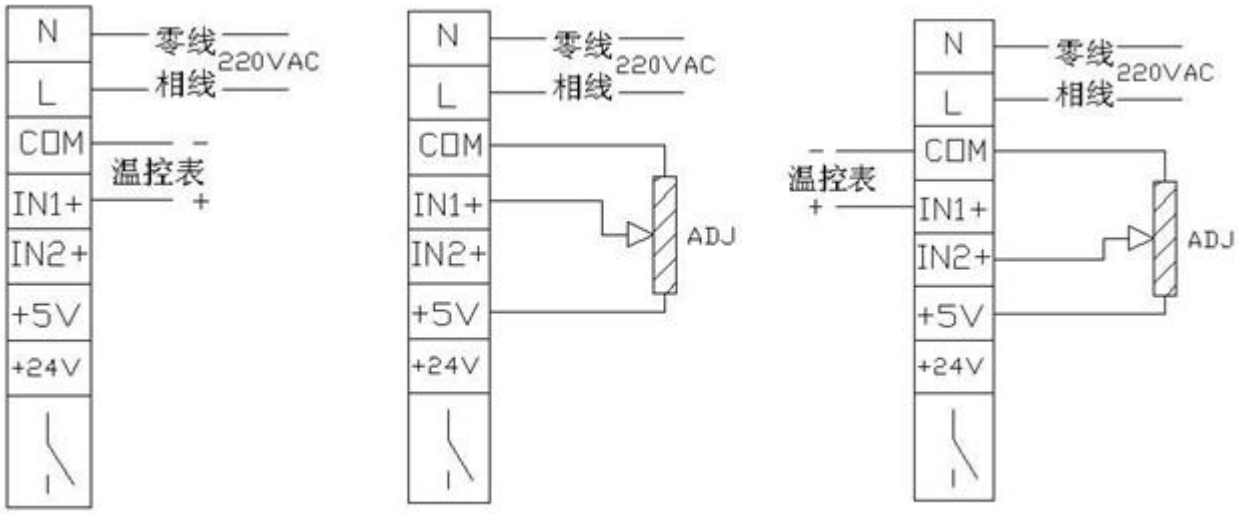
三相：1.7~2（倍数） X［负载（KW）/电压（V）］/ √3 = 应选用 SCR 安培（A）

C 对于变压器等感性负载，选型公式为：

单相：2~2.5（倍数） X 负载（KW）/电压（V）= 应选用 SCR 安培（A）

三相：2~2.5（倍数） X［负载（KW）/电压（V）］/ √3 = 应选用 SCR 安培（A）

三、控制端接线方式：



A 温控表控制　　B 电位器控制　　C 温控表+电位器控制

**说明： 电位器选用 1K--10K 规格均可。

四、故障报警指示方式：

外壳上有“运行”和“报警”两个指示灯。

“运行”灯闪动：表示检测到正常的动力电源信号，且已经开始输出触发信号。

“报警”灯常亮：表示检测到故障，输入端电源缺相，此时报警继电器将吸合，同时关闭输出功能。请检查输入端电源本身是否存在缺相问题，检查保险丝是否有烧毁问题，检查可控硅是否有击穿问题，检查负载是否有断路问题。

“报警”灯闪烁：检测到调整器温度过高，此时报警继电器将吸合，同时关闭输出功能，待温度降低至安全工作范围后电力调整器将重新恢复工作。

五、功能设置详解：

AP 系列电力调整器具有强大的功能和灵活的配置方式。打开 AP 系列电力调整器的外壳，里面有一个 6 位的 DIP 开关 S1，通过设置 S1 可配置 AP 的工作模式。具体设置方法如表 5 所示：

表 5　**AP 系列电力调整器功能配置**

DIP 开关 S1 位数	功能	设置方法详解
第 1 位*	选择输入信号规格	ON 表示输入为 0-20mA 或 0-5V（电流或电压输入用跳线选择**），OFF 表示输入为 4-20mA 或 1-5V。电流模式输入阻抗 250 欧姆。
第 2 位	选择相位或零位控制方式	OFF 表示相位控制方式；ON 表示零位控制方式。
第 3、4 位	缺相报警设置	OFF、OFF：三相缺一相报警； ON、OFF：三相缺两相报警； ON/OFF、ON：三相缺三相报警；
第 5、6 位	选择 IN2 功能为电流反馈、调整软启动/软停止延迟时间或外部控制比例调节	OFF、OFF：表示调整软启动/软停止延迟时间，可外接电阻在 1-41S 内调整； ON、OFF：表示软启动/软停止时间为固定的 2S，此时 IN2 作为电流反馈输入，用于限制电流过大。电流输入大于量程 15%时，

		将驱动报警继电器进行报警； OFF 、ON：表示软启动/软停止时间为固定的 2S，此时 IN2 作为手动调节输入。IN1 输入信号乘以 IN2 输入（%）作为最终驱动输入信号。

* 若输入信号为 0-10mA，则应选 0-5V 输入，再在外部并联 500Ω电阻来实现；若输入信号为 0-10V，则应选 0-20mA，再在外部串联 250Ω电阻来实现。

** 板上靠近 IN1 和 IN2 有两个跳线，分别用于选择主输入 IN1 和辅助输入 IN2 是电流输入模式还是电压输入模式（靠近外侧为电流模式，内侧为电压模式）。

六、具体应用详解：

1. 软启动/软停止功能：

AP 系列电力调整器具有软启动/软停止功能，可降低对负载的冲击，更好地应用于硅钼棒、石墨、钨丝等有变压器的感性负载。DIP 开关 S1 第 5、6 位设置到 OFF、OFF 位置时 IN2 的输入用于调整启动/停止的时间常数。时间常数指输出由 0 变化到 100%时所需要的时间。IN2 端每输入 125mV 电压约增加 1S 延迟。IN2 通过跳线设置为电流输入模式时可在接线端“+5V”和“IN2 +”之间接一个 1/4W 电阻来调整延迟时间。时间常数调整如表 6 所示：

表 6 时间常数调整参数表

S1 第 5、6 位	电阻	输入到 IN2 的电压	软启动/软停止的时间常数
OFF、OFF	不接	0	1S（适合普通阻性负载）
OFF、OFF	4.75K	250mV	3S
OFF、OFF	2.25K	500mV	5S
OFF、OFF	1K	1V	11S
OFF、OFF	短路	5V	41S

注：应用于电炉控制时，若时间常数过大，将使反应变慢，降低控制效果。

2 电流反馈限制及过流报警

DIP 开关第 5、6 位设置到 ON、OFF 位置时，IN2 作为电流限制反馈输入，软启动/软停止时间固定为 2S，可通过外接的 0-20mA 电流变送器将负载电流反馈入 IN2 来限制负载电流，AP 系列电力调整器本身可提供 24V/25mA 直流电源供外部变送器使用。该功能可用于改善硅钼棒、石墨、硅碳棒一类负载的控制效果，此类负载阻值会随温度变化而变化或因老化而变大。电流反馈限制功能只限制输出，当反馈信号小于主输入时，该功能不起作用。电流变送器的响应时间为 20-40mS，反馈端输入信号应稳定不受干扰，连接线应加屏蔽。当反馈电流大于量程 15%时（输入约 5.75V），报警继电器将动作。电流变送器的额定变换电流可选择负载最大允许电流。若负载最大允许电流为 100A，则选 100A 变 0-20mA 规格。电流反馈采用固定的比例积分调节，当限制比例过大时，可能导致振荡，使输出电流有一定波动。

3 外部手动控制

DIP 开关第 5、6 位设置到 OFF、ON 位置时，IN2 作为外部手动控制输入。此时软启动/软停止时间固定为 2S，IN1 信号的输入需要乘以 IN2 输入信号跟满量程的比例作为最终的输入。如：IN1 配置为 0-20mA，IN2 配置为 0-20mA，当 IN1 输入为 10mA 时，在其它模式下，触发器的触发输出为 50%，而在此模式下，如果 IN2 输入为 15mA，则触发输出为 50%×（15mA/20mA）=50%×0.75=37.5%。

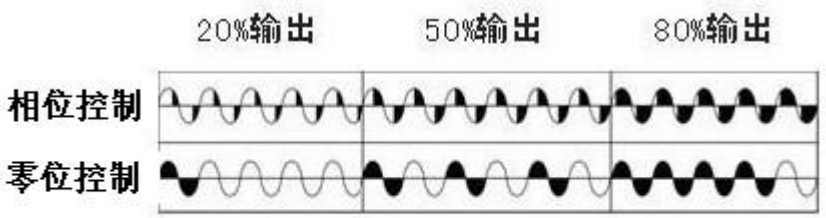
IN2 的输入可以通过在 5V 和地之间加电位器，IN2 连接到中间抽头实现，也可以外接电压或电流信号。

4 线性化功率输出

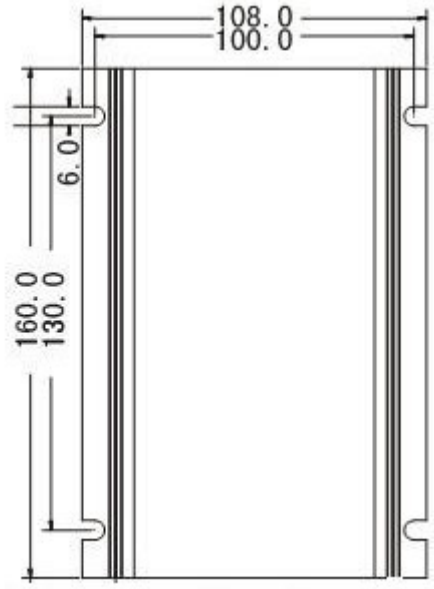
AP 系列电力调整器具备先进的线性化功率输出功能。通常的相位控制电力调整器与输入信号成正比的是相位角，

但由于电网是正弦波而非方波，所以加热功率与输入信号并不成正比。AP 系列电力调整器采用先进的微电脑智能化算法，可在恒定阻性负载上实现线性化功率输出，使输入信号与输出功率成正比，极大的优化了电阻炉的控制效果。

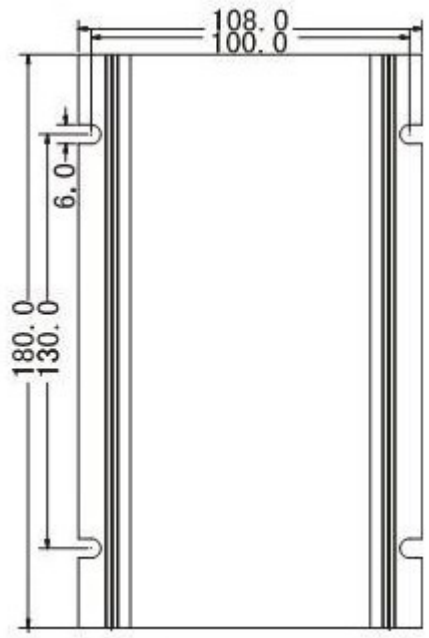
5 相位控制与零位控制的区别



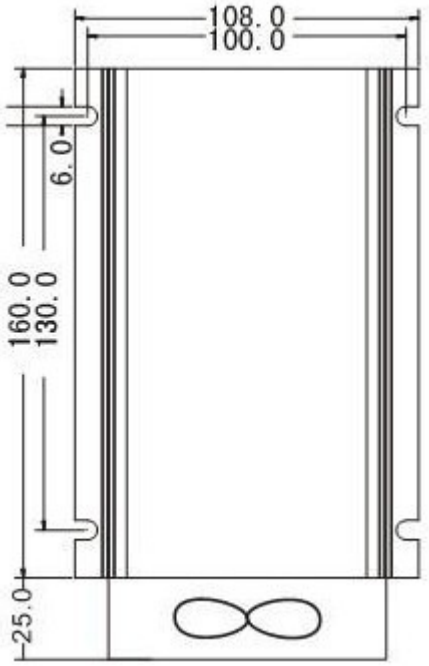
七 安装孔位图（mm）



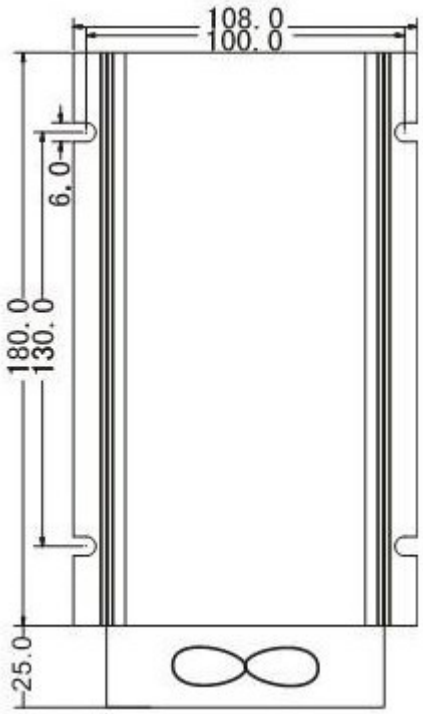
编号：F1



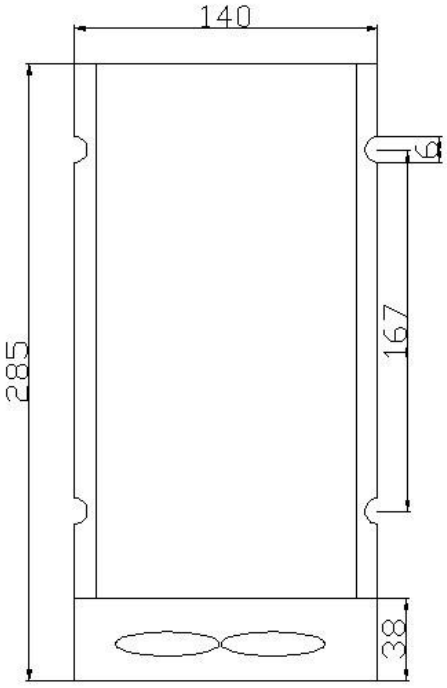
编号：F2



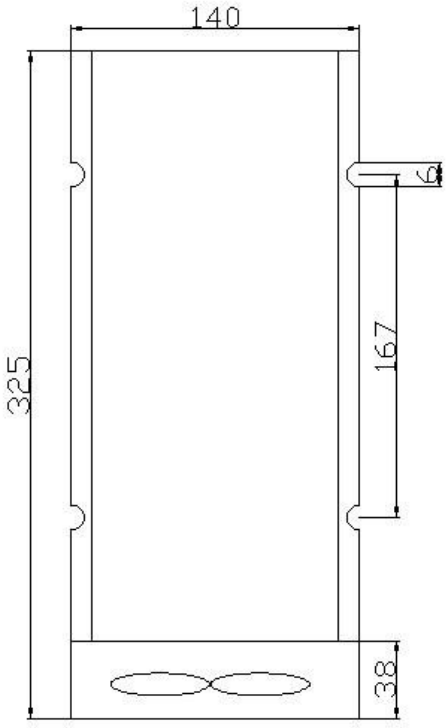
编号：F3



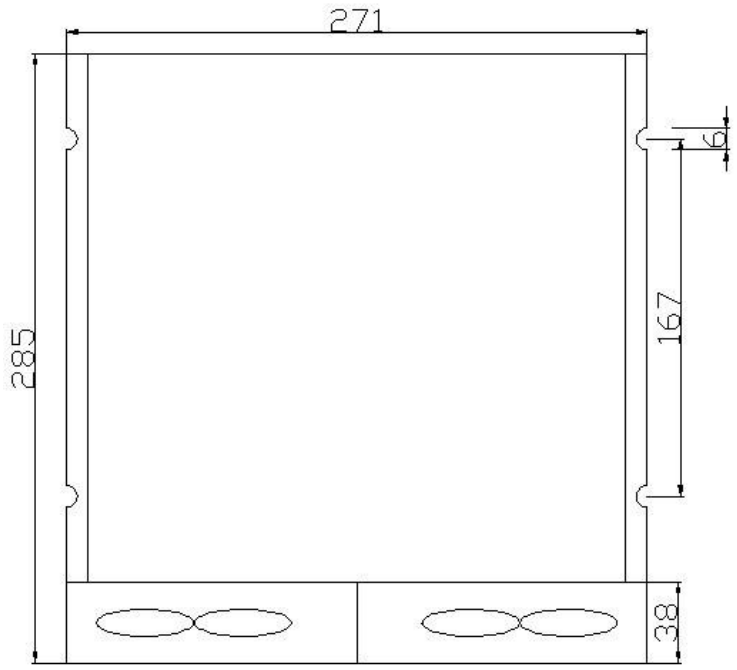
编号：F4



编号：F5



编号：F6



编号：F7