

AP 系列 SCR 电力调整器

使用说明书 v2.0



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。

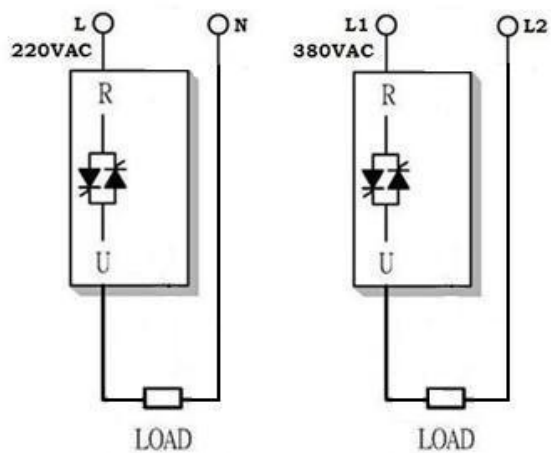
-电流参数, 如 30, 代表 30A

-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);

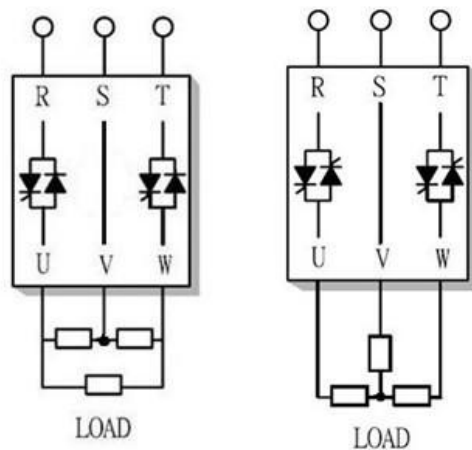
4. 三相四线 (相位/零位型, 可接零线)

—SCR 电力调功/调压器

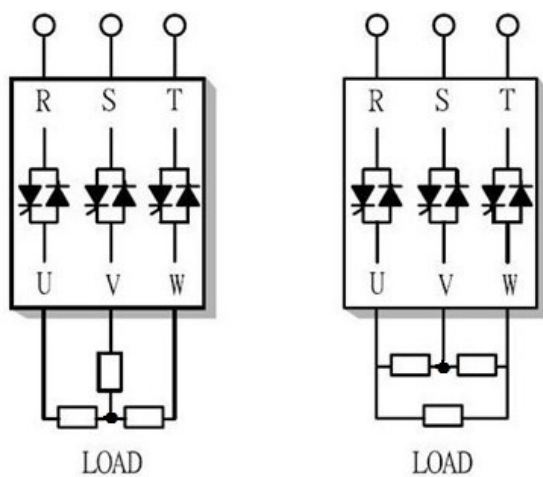
2 主回路接线图:



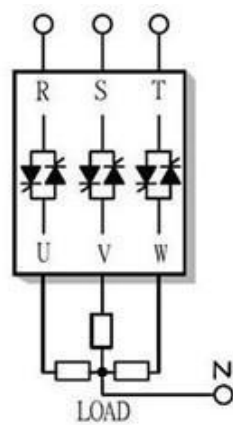
AP1XX 主回路



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)	功率(KW)		尺 寸 (L*W*H)	重 量 (Kg)	冷却	安装孔位图
			220VAC	380VAC				
AP130	相位/零位	30	5	10	157*108*154	1.5	自冷	F1
AP140		40	7	13				
AP150		50	9	16				
AP175		75	14	24	182*108*154	1.8	风冷	F3
AP1100		100	19	33				
AP1125		125	23	41	251*108*154	2.5		F4
AP1150		150	28	49				
AP1175		175	33	57	285*140*187	4		F5
AP1200		200	38	66				
AP1250		250	45	70				
AP1320		320	52	90				
AP1500		500	90	150				
AP1800		800	90	150	285*271*201	10		F7

表 2: AP2XX 系列产品目录:

型号	控制方式	电 流 (A)	功率(KW) 380VAC	尺寸（L*W*H）mm	重 量 (Kg)	冷却	安装孔位图	
AP230	零位型	30	17	182*108*154	1.8	风冷	F3	
AP240		40	23					
AP250		50	26					
AP275		75	40	251*108*154	2.5		F4	
AP2100		100	56					
AP2125		125	67	285*140*187	3.8			F5
AP2150		150	80					
AP2175		175	90					
AP2200		200	100	325*140*187	4.7		F6	
AP2250		250	125	285*271*201	10		F7	
AP2320		320	160					
AP2500		500	270					

表 3: AP3XX 系列产品目录:

型号	控制方式	电 流 (A)	功率(KW)	尺寸 (L*W*H) mm	重量 (Kg)	冷却	安装孔位图
			380VAC				
AP330		30	17	182*108*154	1.8	风冷	F3
AP340		40	23				
AP350		50	26	251*108*154	2.5		F4

AP375	相位/零位	75	40				
AP3100		100	56	285*140*187	3.8		F5
AP3125		125	67	325*140*187	4.7		F6
AP3150		150	80				
AP3175		175	90				
AP3200		200	100	285*271*201	10		F7
AP3250		250	125				
AP3320		320	160				

表 4: AP4XX 系列产品目录:

型号	控制方式	电流（A）	功率(KW)	尺寸（L*W*H）mm	重量（Kg）	冷却方式	安装孔位图
			380VAC				
AP430	相位/零位	30	17	182*108*154	1.8	风冷	F3
AP440		40	23				
AP450		50	26	251*108*154	2.5		F4
AP475		75	40				
AP4100		100	56	285*140*187	3.8		F5
AP4125		125	67	325*140*187	4.7		F6
AP4150		150	80				
AP4175		175	90				
AP4200		200	100	285*271*201	10		F7
AP4250		250	125				
AP4320		320	160				

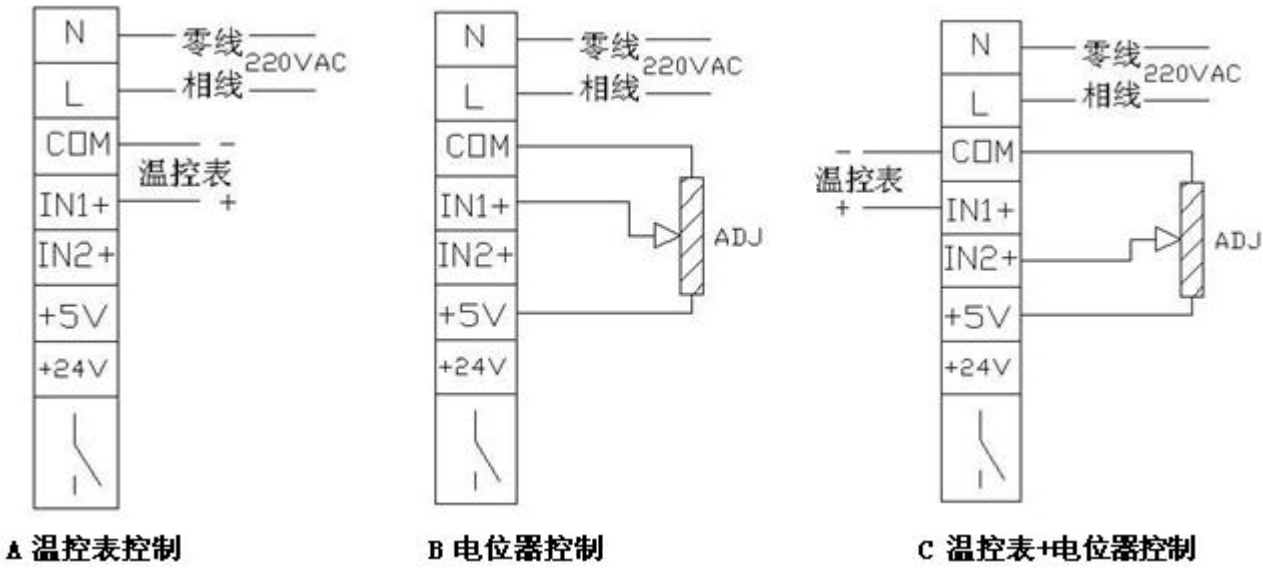
4 使用环境注意事项:

- A 使用环境温度: -10°C ~ 45°C
 B 使用环境湿度: $\leq 90\% \text{RH}$
 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: $1.7^2 (\text{倍数}) \times \text{负载 (KW)} / \text{电压 (V)} = \text{应选用 SCR 安培 (A)}$
 三相: $1.7^2 (\text{倍数}) \times [\text{负载 (KW)} / \text{电压 (V)}] / \sqrt{3} = \text{应选用 SCR 安培 (A)}$
 C 对于变压器等感性负载, 选型公式为:
 单相: $2^2 \sim 2.5 (\text{倍数}) \times \text{负载 (KW)} / \text{电压 (V)} = \text{应选用 SCR 安培 (A)}$
 三相: $2^2 \sim 2.5 (\text{倍数}) \times [\text{负载 (KW)} / \text{电压 (V)}] / \sqrt{3} = \text{应选用 SCR 安培 (A)}$

三、控制端接线方式:



**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：缺一相报警； ON、OFF：缺两相报警； ON/OFF、ON：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 $50\% \times (15\text{mA}/20\text{mA}) = 50\% \times 0.75 = 37.5\%$ 。

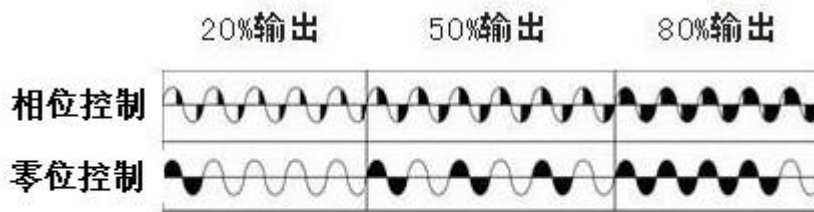
IN2 的输入可以通过在 5V 和地之间加电位器，IN2 连接到中间抽头实现，也可以外接电压或电流信号。

4 线性化功率输出

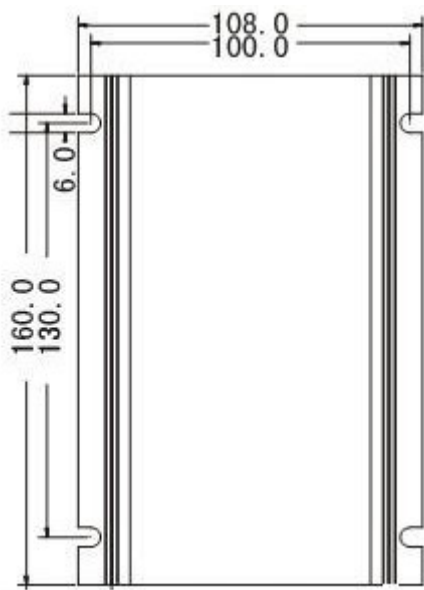
AP 系列电力调整器具备先进的线性化功率输出功能。通常的相位控制电力调整器与输入信号成正比的是相位角，

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。

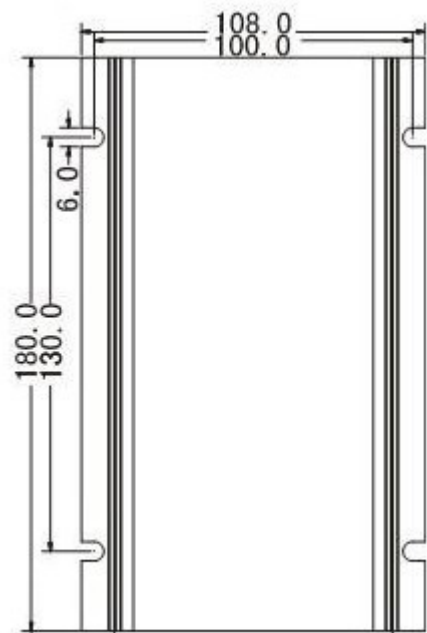
5 相位控制与零位控制的区别



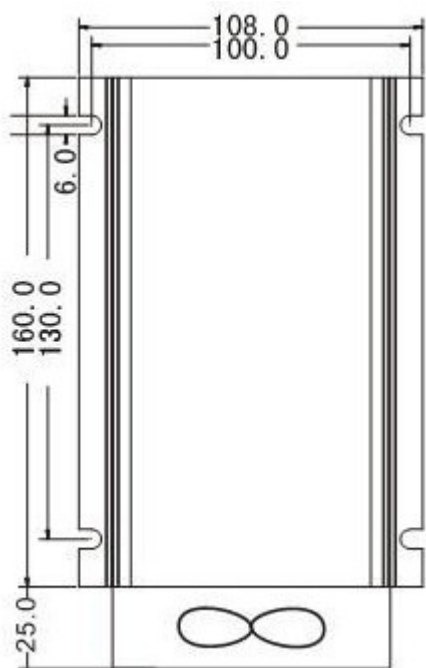
七 安装孔位图 (mm)



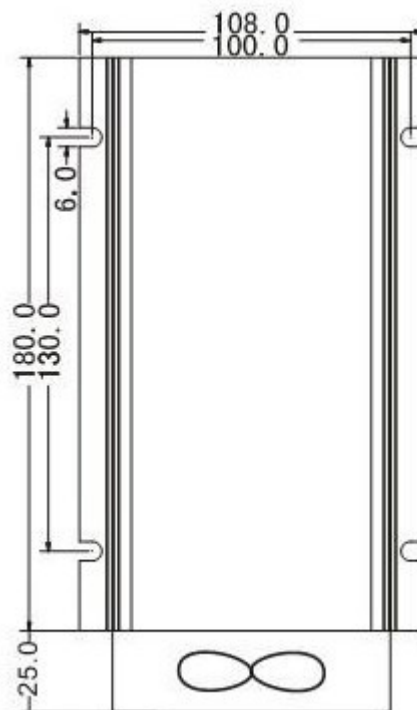
编号: F1



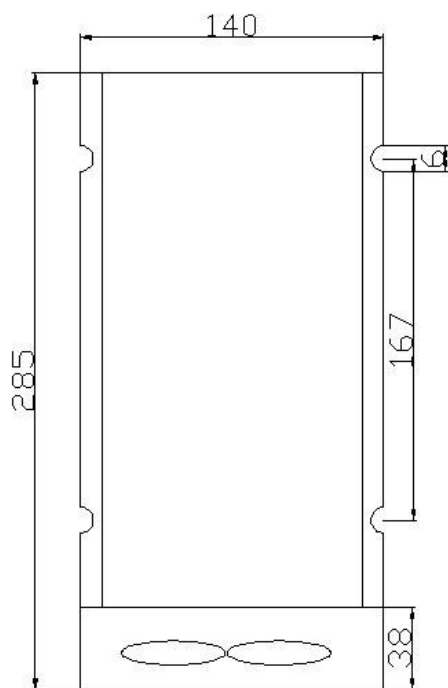
编号: F2



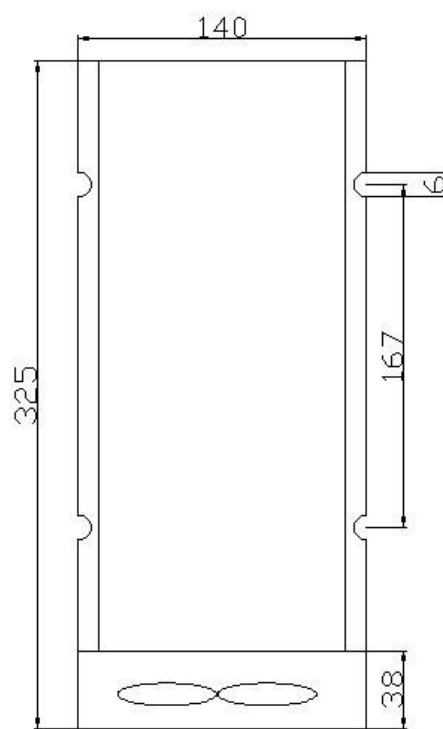
编号: F3



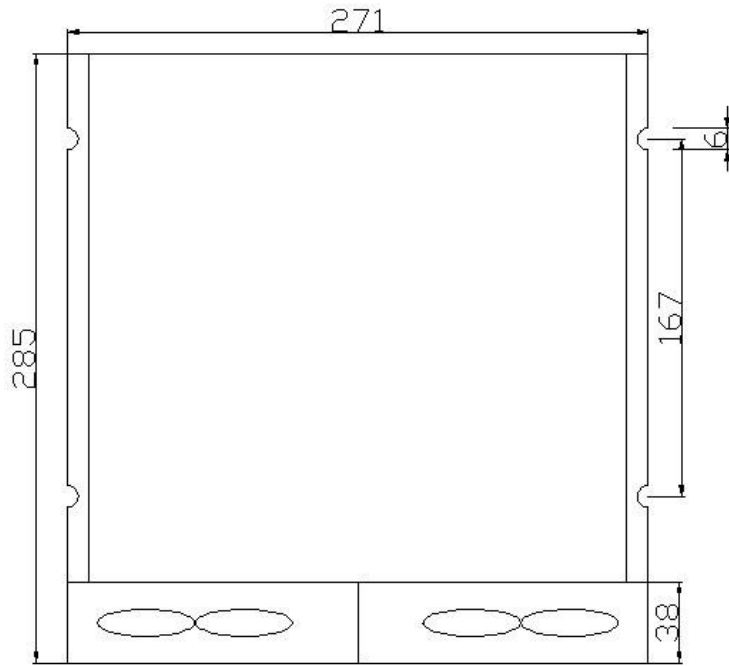
编号: F4



编号: F5



编号: F6



编号: F7