

SCR01

单相调功调压一体化电力调整器操作手册

首先感谢您使用本公司的产品！在您使用之前请仔细阅读本说明书，如有疑问敬请电话垂询。

操作手册目录

1. 概述 -----	1
2. 主要技术指标及主要功能简介 -----	2
3. 安装及使用须知 -----	2
4. 装箱清单 -----	3
5. 选型表 -----	3
6. SCR01 接线说明 -----	4
6.1 常用的五种接线方式-----	4
6.2 几点注意说明-----	4
6.3 整机接线图-----	5
6.4 线性化调节输出示意图及缓起动的意义 -----	5
7. 接假负载调试 -----	5
8. 接实际负载调试 -----	6
9. 电流限制（选件） -----	6
10. 过流报警功能（选件） -----	6
11. 调功/调压一体化功能（选件） -----	7
12. 常见故障及解决方法 -----	7
13. SCR01 控制板端子位置布置图及部分功能设置说明 -----	8

1. 概述

SCR01 电力调整器 2007 年进行了全新的设计, 其中包括软件的升级、散热单元的优化、新外观的设计等近 6 项的升级或改进, 大大提高了产品的性能和可靠性。同时, 在 2007 版的 SCR01 电力调整器中更是增加了负载过流功能, 为硅碳棒、硅钼棒、钼丝这类以往难以控制的负载的功率控制提出了完善解决方案, 使长期困扰大多数工程师们的问题得以迎刃而解。SCR01 电力调整器 (说明书中简称 SCR01 整机) 是运用数字电路触发可控硅实现调压和调功。调压采用移相控制方式, 调功有定周期调功和变周期调功两种方式。该控制板带锁相环同步电路、上电缓启动、缓关断、散热器超温检测、电流限制、过流保护 SCR01 整机采用十位数字 A/D 变换, 输出线性化程度高, 输出起控点低。SCR01 整机由 SCR01 触发板、SCR01 专用散热器、风机、外壳等组成。核心部分使用 SCR01 控制板; 散热系统采用高效散热器、低噪音风机。整机电流容量从 25A 到 500A 有多个等级。该电力调整器可与带 4~20mA、0~5V、0~10V 的智能 PID 调节器或 PLC 配套使用, 可广泛应用于纺织、石化、冶金、半导体制造等工业领域。

2. 技术规格

- 功率元件: 进口管芯单向反并联晶闸管模块或移相型固态继电器
- 负载电源: 220V, 380V AC $\pm 10\%$ 50HZ 通用
- 电源频率: 50HZ
- 电流容量: 25, 50, 100, 150, 225, 350, 500A
- 控制板电源: 220V, 380V AC $\pm 10\%$ 50HZ, 要求与负载电源同相位
- 控制板功耗: 最大为 5W
- 风扇电源(根据型号配备): 电压: 220V AC 电流: 0.5 A 以下
- 控制输入: 4~20mA DC 输入, 接收阻抗 120 Ω ; (默认输入方式)
0~5V 0~10VDC 输入, 输入电阻 > 450K Ω (需订货声明)
- LED 状态显示: 输入指示 LED 灯: 绿色, 输入线性亮度指示
三色状态 LED 灯: 绿色, 运行 (有输出)
黄色闪烁, 待机 (无输出)
红色, 过流报警
红、绿交替闪烁, 散热器超温报警
- 控制方式: 调相控制: 连续调压; 调功控制: 阻性过零调功; 整流控制: 单相全控整流
- 调节输出分辨率: 调相 0.2°, 调功 20ms
- 调压移相范围: 0~175°
- 驱动输出:
 - (1) 触发反并联可控硅模块: 可变宽度脉冲: 8° ~ 120° ; 驱动电流: 150mA (参见图 8)
 - (2) 触发移相型固态继电器: 可变宽度脉冲: 8° ~ 120° ; 电压: 8V; 电流: 20mA (参见图 9)
 - (3) 触发整流可控硅模块: 脉冲变压器触发 (参见图 10)
- 手动方式: 外接 10K Ω 电位器调整
- 软起、软停时间: 相角控制时, P3 电位器调整。调整范围: 0.2~120 秒
- 电压限制: 板内 P1 电位器或外接 10K Ω 电位器调整。调整范围: 0~100%
- 电流限制(选件): 内置电流互感器及反馈电路, 外接 10K Ω 电位器调整。调整范围: 20%~100%
- 取消电流限制: 反馈输入端悬空或将外接电位器调至最大
- 过电流报警(选件): 内置电流互感器及反馈电路, 过流报警倍数可设参考十一。
- 散热器超温保护: 75°C 温度开关, 常闭接点; 动作时间: < 20ms
- 报警输出: 当散热器超温、负载过流时动作; 规格: 1 个常开接点, 1A 250V AC 纯阻
- 解除: 报警解除后, 进入待机状态或重新上电解除
- 启动/停止开关: 外接开关, 参考图 4; 端子 8、9 短路: 缓关断, 开路: 缓启动
- 调功/调压切换: 外接开关, 参考图 4; 端子 9、10 短路: 缓关断, 开路: 缓启动
- 工作环境要求: 温度范围: -10~40°C; 湿度范围: 90% RH 最大, 无结露; 海拔: 2000m 以下; 通风良好, 不受日光直射或热辐射, 无腐蚀性、可燃性气体

- 存储温度: -10 ~ +50°C;
- 安装形式和要求: 壁挂式, 垂直安装
- 绝缘电阻/介电强度: 模块输出端与外壳, 2000VDC/1 分钟; 控制板电源端与外壳, 2000VDC/1 分钟

3. 安装及使用须知:

- 使用前请认真阅读本说明书, 严格按照要求接线使用。
- 本电压调整器是壁挂式, 垂直安装在通风良好, 不受日光直射或热辐射, 无腐蚀性、无可燃性的环境中。
- 负载应无短路、局部放电打火等现象, 绝缘良好。
- 特别指出: **变压器负载不能空载调试。**
- 散热器超温保护后, 如要运行, 需排除故障后, 再送电运行。
- 过流保护: 一般地说, **过流保护不能完全避免负载短路造成的设备损坏**, 不能代替快速熔断器。
- 负载短路保护: 用户需外配快速熔断器作为短路保护, 一般按额定负载电流的 1.5 倍选择。

4. 装箱清单表

SCR01 整机一台, 10K 电位器 (含刻度盘) 一套, 说明书 1 份

5. 选型表

代码功能	型号代码	代码含义	
1. 系列	SCR01-	基本功能: 移相调压, 调节分辨率: 0.2° (调压), 20ms (调功) 缓启动、关断时间: 0.2~120 秒可调 报警输出: 常开 1A 250V AC 基本报警: 散热器超温, 电源电压: 380V AC±10% 50HZ 环境温湿度: 0~40°C, 90%RH 最大 220V AC±10% 50HZ	
2. 散热器	C50-	电流小于 40A AC, 外形 220*92*170 (自然冷却)	
	C100-	电流小于 150A AC, 外形 224*120*190	
	C375-	电流小于 300A AC, 外形 375*128*235	
	C475-	电流小于 400A AC, 外形 345*156*322	
3. 电流容量	200-	电流小于 100A AC	
	250-	电流小于 120A AC	
	300-	电流小于 150A AC	
	340-	电流小于 180A AC	
	400-	电流小于 220A AC	
	500-	电流小于 300A AC	
	600-	电流小于 400A AC	
4. 电流反馈 (选件) 选为 C 功能: 电流限制和过流报警	C	过流报警和电流限制功能	
	N	无	
	N-		
5. 调功	00	无	
	11	阻性调功	

订货说明:

5.1. 电力调整器电流容量选择参考

- 一般恒阻负载: 被选的调功器电流容量应大于负载最大电流。
- 变阻负载: 在不使用变压器时, 负载应尽量串联以提高阻抗, 使负载的最大电压达到电源电压的 70%以上。
硅碳棒在 700~800°C 存在负阻区, 被选调功器电流容量应大于可能出现的**最大负载电流**。
- 变压器负载: 应带电流限制功能, 被选调功器电流容量应大于负载电流 1.5 倍以上。

5.2. 针对特殊负载 (如硅碳棒、硅钼棒、钼丝、石墨等负载), 为保证负载可靠运行并延长负载使用寿命强烈建

议使用过流功能。

5.3. 定货时需说明: 1. 散热器 3. 电流容量 4. 电流反馈 5. 调功功能

定货例: SCR01 -C100 -300 -C -11

控制板 电流小于 150A 散热器 纯组电流容量 150A 过流功能 带调功功能。

5.4. 此调整器控制板可单独出售。选型时将表中的第 3 选项写为 N 即可。

6. 各种功能接线图 (图 2-5 中的电位器均是 10K/2W)

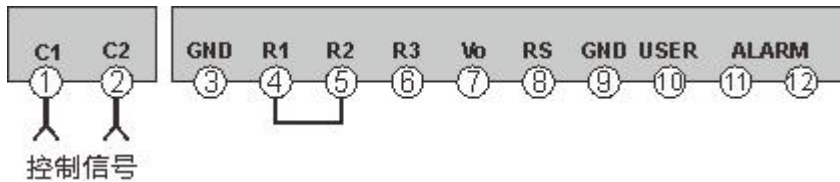


图 1: 不带限幅功能的自动控制接线图
说明: 自动控制不带限幅时, R1、R2 必须短路

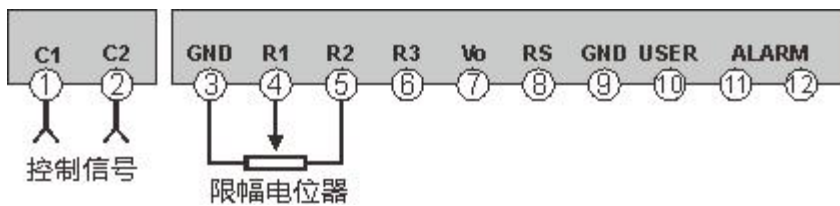


图 2: 带限幅功能的自动控制接线图
说明:
1. 普通工作模式时, 图中限幅电位能限制输出的电压, 参考图 13.

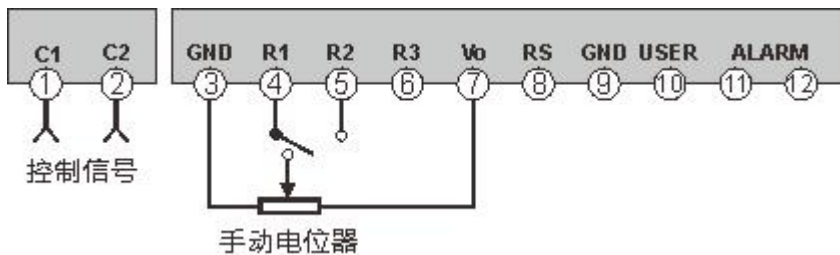


图 3: 手动带限幅功能的组合接线图
说明:
用手动电位器控制时, 仅需要把图中单刀双掷开关拨向手动电位器中心抽头即可, 此时电力调整器的输出只受手动电位器控制, 而与控制信号无。

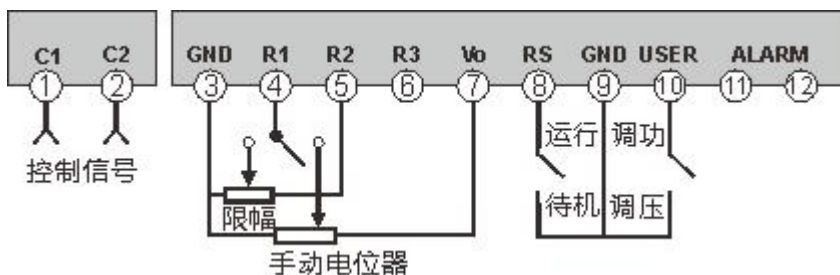


图 4: 手动与带限幅功能的自动控制控制组合接线图
说明: 1. 该图是图 2、3 组合接线方式。
1. 若带调功功能而要用作调压, 须把 USER 与 GND 短路。
4. 运行与待机可用于负载的起控与关断, 能有效利用缓起动。

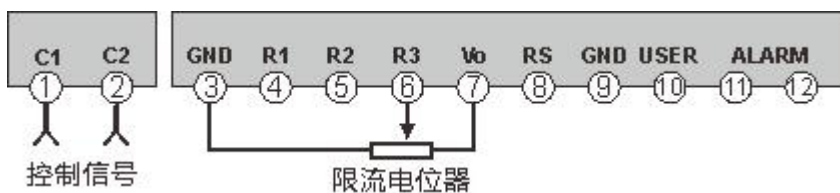


图 5: 限流功能接线图
说明:
1. 普通限流时, 若负载调节需要更平滑, 须使用多圈电位器。

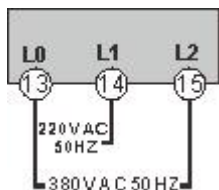


图 6: 控制板电源接线图

说明: 1. 是 220V AC 与 380V AC 通用的, 电源频率 50Hz。
2. 控制板的电源必须与负载的电源一致, 即同相。

图 7: 电力调整器接线图

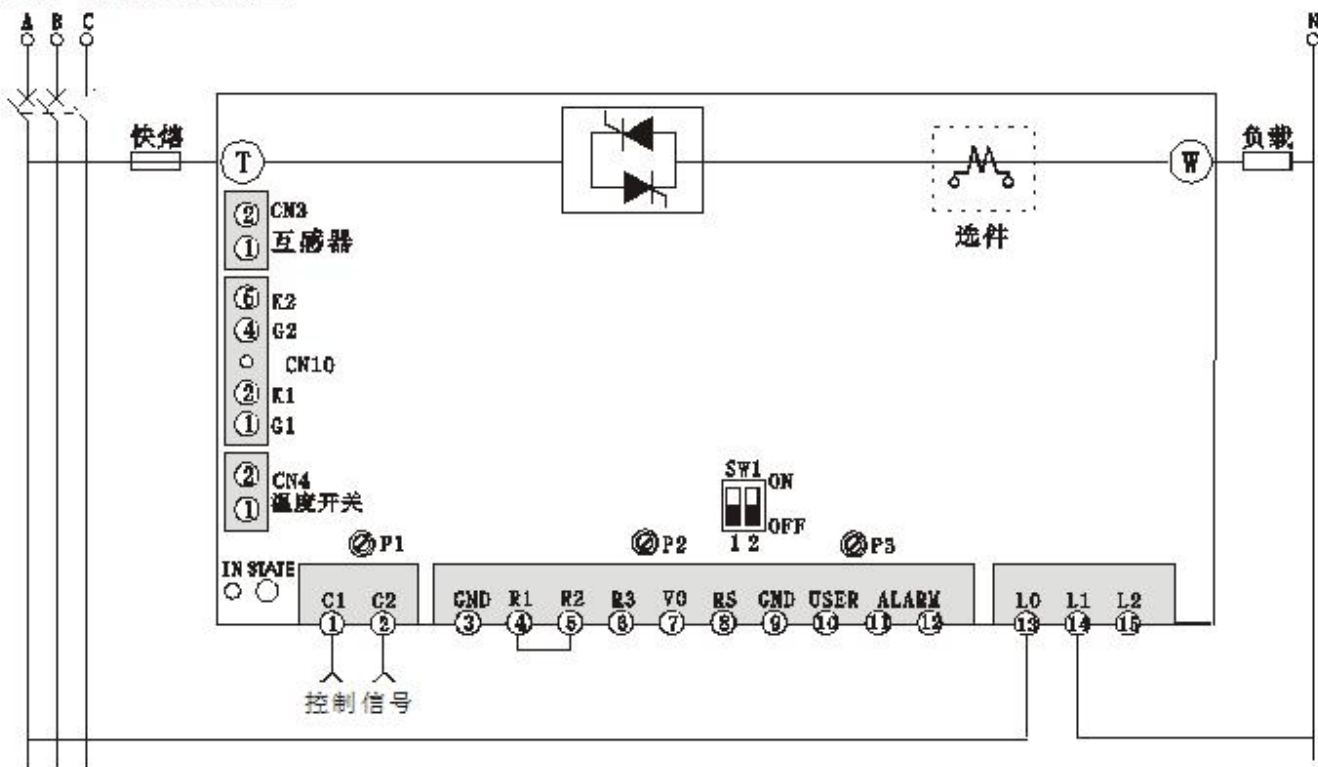
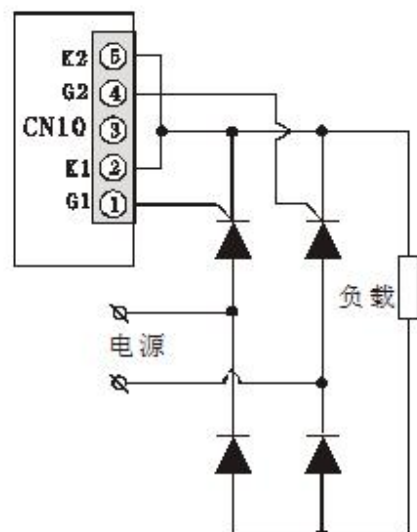
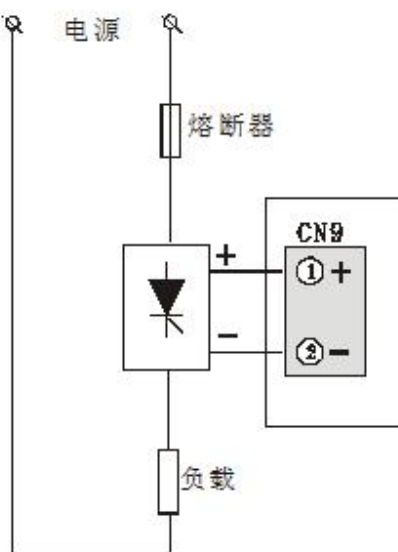
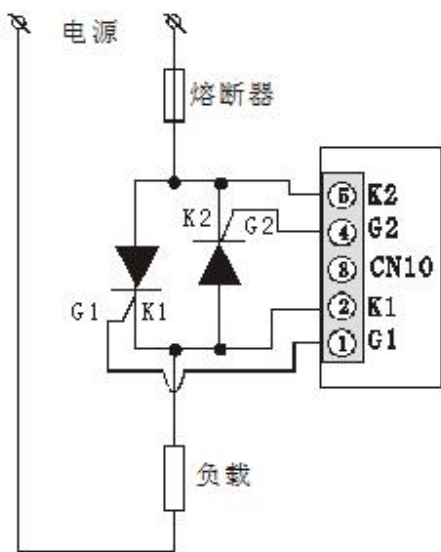


图 8: 触发可控硅模块接线图

图 9: 触发移相型固态继电器接线图

图 10: 整流控制时触发接线图



7. 接假负载调试

为调试可靠、顺利地进行，一般先接假负载（如：100~200W 灯泡、电炉等）。负载电压变化应连续、均匀、平稳，不应出现突跳、抖动或变化趋势与输入信号不成线性关系等现象。可按最简接线图（图 1 或者图 3）接线，进行自动或手动调试。负载电源应与调压器控制板电源同相位。

- 7.1. 自动调试：将仪表 4~20mA 的输出信号接到 C1、C2 端，R1、R2 短路，按上图的自动控制接线。输入变化信号逐步增大时，绿色输入灯亮度和负载电压应随输入增加。
- 7.2. 手动调整：外接 10KΩ 手动电位器。电位器的两个固定端分别接 V0、GND 端，滑动端接 R2 端，按上图的手动控制接线。调整手动电位器，负载电压调整范围为 0~100%。此时，负载电压应均匀变化。

- 7.3. 上电缓启动时间：调整控制板内的 P3 电位器，缓启、缓停时间 0.2~120 秒用户可设。

注：1. 空载调试所测得的输出电压无效。

8. 接实际负载调试

假负载调试通过后，再接实际负载调试。对于变压器负载，变压器的二次侧不能空载开路，必须加实际负载。加电前，需检查负载绝缘强度，有无短路、接触不良等现象。检查调压器安装位置是否合适，机柜通风是否良好等。控制板电源电压应与负载电压同相位，电压应符合要求。开始时应逐步增加控制输入信号或缓慢调整手动电位器，使负载电压从小到大逐步增加。若发现异常，需停机检查。负载的最大电压取决于新电炉的炉膛内的干燥程度、负载特性、炉温高低、负载电流大小等情况限制。变压器负载若发生磁饱和，负载最大电压也受限制。

9. 电流限制（选件）

9.1. 使用限流功能，需接实际负载调试，参照图 5，调试步骤如下：

- 先将限流电位器调至最小，R3 与 GND 间电压约为 0V。
- 手动调节控制信号，把控制信号输出调至最大，这时负载电流始终是零；
- 缓慢增大限流电位器，同时观察负载电流，可以发现负载电流缓慢增大；
- 当负载电流增大到负载允许的最大电流时，停止调节限流电位器并保持限流电位器的位置不动，此时无论负载的阻值是否变化，负载电流都不会超过刚设置好的负载最大允许电流。

9.2. 调功方式时，最大电流限制功能无效。

9.3. 若仅适用手动功能，则可将限流电位器当作手动使用，而把手动电位器调至最大。

9.4. 在选型表中带“C”表示带限流功能，整机内部配备有互感器；选用控制板外配有互感器。

10. 过流报警（选件）

10.1. 使用过流保护功能需要先标定过流倍数。

10.2. 过流保护的标定：

- 辅助功能设定拨码开关 SW1-2 的设置
SW1-2：ON，过流保护功能工作
SW1-2：OFF，标定过流报警值、过流保护功能取消

- 过流保护的标定过程

一般，选取过流报警值为最大负载电流的 1.5~2.5 倍。按过流报警值的 1/2 进行标定。

(1) 设 SW1-2 为 OFF。

(2) 手动调节负载电流，达到过流报警值的 1/2（若负载电流达不到，可调限流电位器）。

(3) 缓慢调整控制板内 P2 电位器，使状态灯由绿变成黄色，标定完成。

例如：若最大负载电流为 100A，过流报警值选 150A，则按过流报警值的 1/2 即：75A 标定。

(4) 过流报警：设 SW1-2 为 ON；运行中，负载电流大于过流报警值时，过流报警动作：调节输出急停、报警输出接点吸合、STATE 状态指示灯为红色。

10.3. 调功方式时过流报警值的标定

调功方式的过流报警值必须在调压方式下进行标定。标定后，再转到调功方式。

10.4. 过流报警的复位

过流报警保护时，状态灯变成红色，继电器动作吸合、输出停止。需检查原因排除故障后再启动。复位方法：

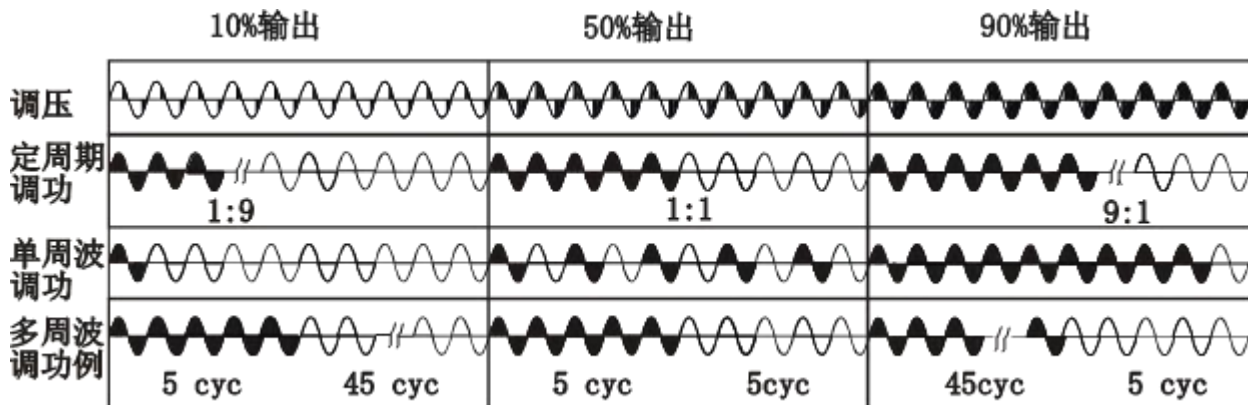
1) 断电后重新上电运行

2) 或闭合起停开关，置待机状态，黄灯闪烁；断开起停开关，系统运行，绿灯亮。

10.5. 在选型表中带“C”或者“H”都带有过流功能，整机内部配备有互感器；选用控制板外配互感器。

11. 调功、调压一体化技术

11.1. 调功调压负载波形图：图 11



11.2. 调功调压说明：

- (1) 调压调功的工作原理简介：所谓调压又称移相控制，是指通过控制晶闸管的导通角的大小，把电源的正弦波切除一部分保留一部分，波形保留部分的就是负载上通过的电流、电压的波形。改变保留波形的大小从而改变负载上所获得的功率大小，从而实现调节功率的目的。其优点冲击小，控制精度高。
- (2) 所谓调功又称过零导通，其中较常用的有两种：一种称为 PWM 占空比过零方式；一种称为 CYC 周波过零方式，又称变周期过零。所谓 PWM 方式是指在一固定的是时间周期内，通过控制负载上电流导通和截止的时间比，来改变负载上的功率；CYC 方式，是在 PWM 的基础上将输出的波形尽可能的均匀分布在一时间段内，避免集中导通、关断给电源带来的冲击。这两种方式均为电源零点导通，零点截止，输出为完整正弦波形。以输出周期 2 秒，负载此时需要 50%功率为例：PWM 方式下，负载上的电压电流均连续导通 1 秒，连续关断 1 秒，此时负载上在这 2 秒周期内获得的功率就是 50%。再说 CYC 方式，同样负载此时需要 50%功率，CYC 方式下负载获得的电源波形是导通一个正弦波，截止一个正弦波，这样负载也同样获得了 50%的功率。
- (3) 对于 PWM 和 CYC 方式来说，PWM 应用简单，设备造价低。但多台使用时容易出现导通时间重叠，造成用电出现波峰波谷，给供电带来较重负荷。CYC 方式，可在一定程度上避免 PWM 的弊端，降低对电网的污染。

12. 调试中的问题及故障排除

当用户系统出现故障时，首应判断故障的部位，应将仪表、调压器和负载的问题分开处理。

12.1. 负载无输出

1. 检查电源：控制板、负载电源是否正常，快熔是否烧断，负载是否有故障。
2. 检查控制板状态灯：参考指示灯状态说明。
3. 检查控制板 P1 电位器的位置：顺时针调整，输出电压增加。
4. 检查控制板 R1、R2 短路片：自动控制时，R1、R2 短路片应接好。
5. 检查输入信号：范围，4~20mA。输入信号 > 5.6mA，极性是否接反。
6. 检查控制板 R2 端：R2 输出 0~5V（随输入信号 4~20mA 变化）。
7. 检查电流限制电位器：是否限流值调得太低。

12.2 负载电压不正常

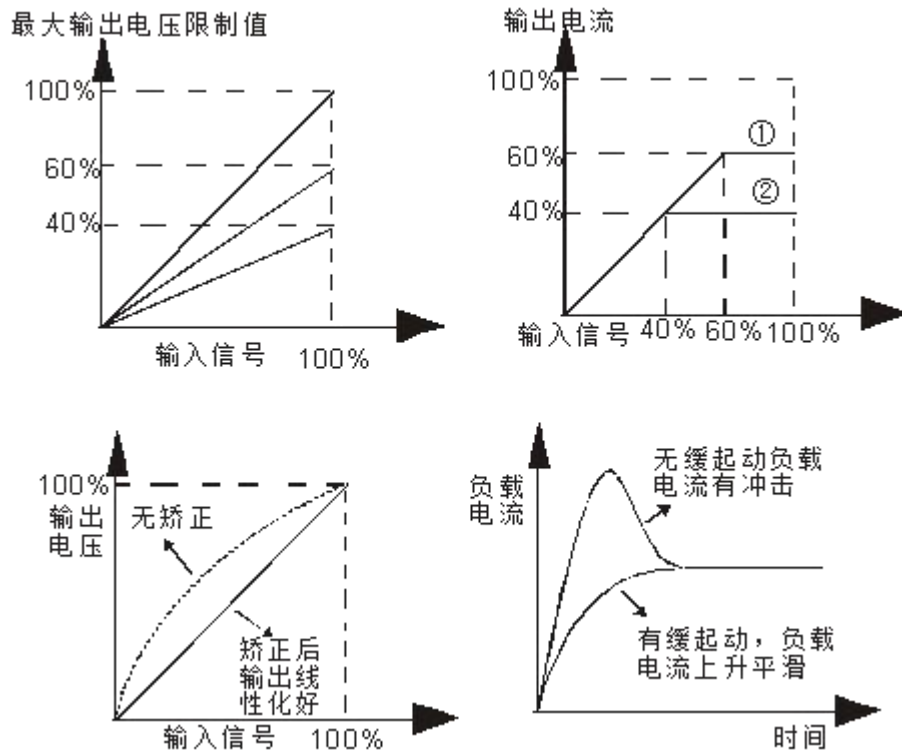
1. 检查电源：控制板、负载电源是否正常。控制板电源应与负载电源同相位。
2. 检查负载：是否空载、轻载运行。变压器负载：二次侧一般不能空载，必须带全载。
3. 输出电压只能调到负载电源的一半：调压器的晶闸管模块损坏一半。

13.3 负载电压为最大不受控

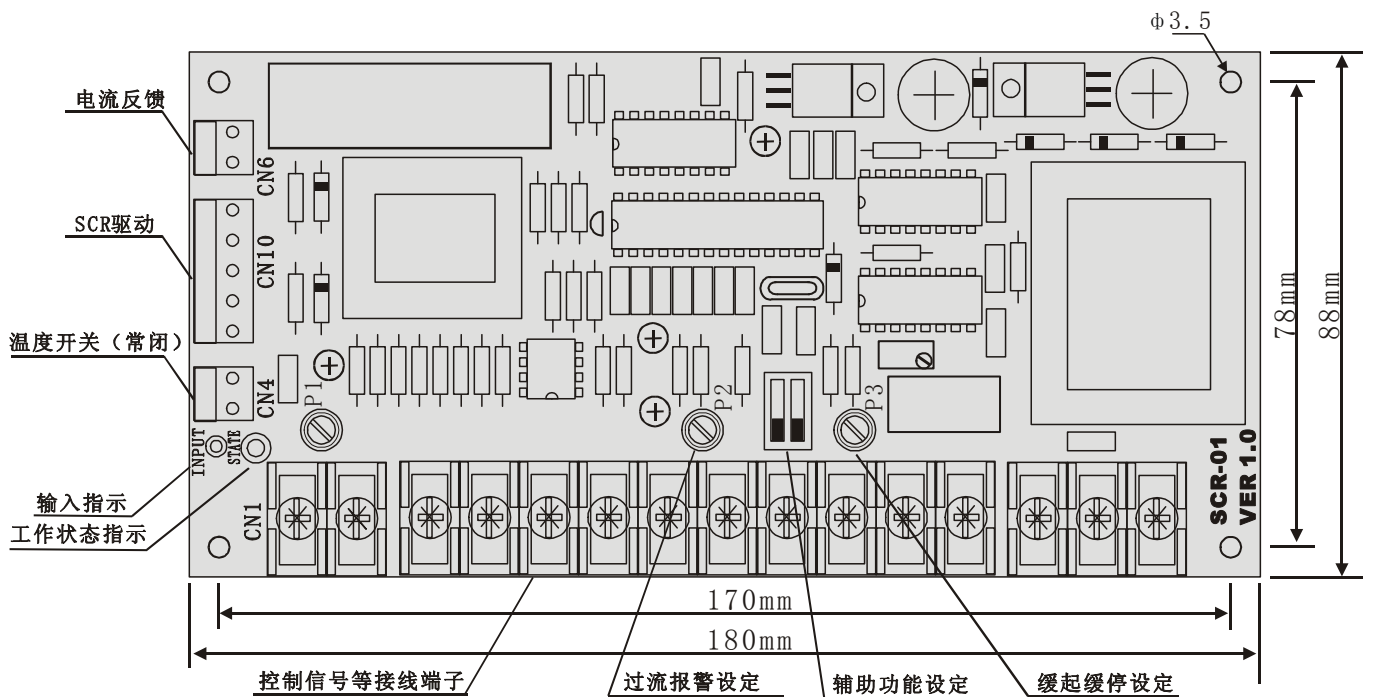
输出始终为最大，无论是手动还是自动都不可调，可能原因：

1. 可能负载开路或未接负载
2. 调压器的晶闸管模块击穿损坏。可在断电后，断开负载用万用表电阻档直接测量模块两端，看是否为直通。

13. SCR01 特殊功能使用效果, 图 12



14. SCR01 控制板端子位置布置图, 图 13



- 说明:
1. 图 13 中拨码开关 SW1-2 有两种含义: 在普通工作模式下; SW1-2 拨向 OFF 是 PWM 调功方式, SW1-2 拨向 ON 是周波调功方式。SW1-2 拨向 OFF 是普通调压模式, 若带有调功方式则是周波周波方式调功。
 2. 单独使用控制板时, 若不配温度检测开关, 则必须把 CN4 端子短路。
 3. 图 13 中未画出触发移相型固态继电器接线端子 CN9; CN9 端子位于 CN10 端子右边。

C120



北京汇仕凌云科技发展有限公司

地 址：北京市丰台区西四环南路 72 号中心楼 406 室 电 话：010-51039135 51039145

手 机：13671390551 13439819801 13581960962 传 真：010-51039135

网 址：www.bjhsly.com.cn Email: Lyunservice@126.com