

# PAC15PG 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. 技术指标及主要功能简介	1
3. 安装及使用须知	1
4. 装箱清单	1
5. 选型表	2
6. PAC15PG 接线说明	3
6.1 使用不同功能的接线图	3
6.2 PAC15PG 主回路及控制端接线图	4
6.3 控制板两种触发方式接线图	4
6.4 电压限制功能及缓起动的意义	5
6.5 线性化调节输出示意图	5
7. PAC15PG 调试说明	5
8. 接实际负载调试	5
9. 调功调压一体化技术	5
9.1 调功调压负载波形图	5
9.2 调压调功原理简要说明	5
10. 调试中的问题及故障排除	6
11. PAC15PG 控制板各部分说明及安装孔尺寸图	7

## 1. 概述:

PAC15PG 采用全数字化电路设计, 继承了 15P 系列主要功能, 并采用更符合国内使用的单相 220V/380VAC 通用。其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。其功能包括: 上电缓起动、缓关断、散热器超温检测保护等功能。其特点: 体积小, 输出起控点低、电源频率适应范围宽(可用于发电机电源), 外形美观, 是一款经济型单相电力调整器。PAC15PG 系列单相调整器由控制板、散热单元、功率模块、外壳等组成。控制板使用 PAC15PG 控制板; 散热系统采用高效散热器, 同等体积下提高 30%的散热效率; 低噪长寿命风机, 确保系统的可靠。

## 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: 单相 220、380V AC  $\pm 10\%$  50HZ
- 电流容量: 56、90、120A 180A 200A 300A AC
- 控制板电源与功耗: 220 或 380V AC  $\pm 10\%$  50HZ 通用, 功耗: 2W 最大
- 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 $\Omega$ ; (默认输入信号)  
0~5V DC 输入, 输入电阻 > 20K $\Omega$  (定货时需说明)  
0~10V DC 输入, 输入电阻>20K $\Omega$  (订货声明)

### ■ LED 状态显示

LED 名称	功能	状态	颜色	现象含义
IN	绿色输入指示	状态 1	绿色亮	控制信号大于 0
		状态 2	绿色灭	控制信号为 0
POWER	红色输入指示	状态 1	红色亮	电源供电正常
		状态 2	红色灭	电源未供电

- 控制方式: 调相控制: 连续调压 ; 调功控制: 阻性过零调功, 感性特殊调功
- 调节输出分辨率: 调相 0.2° ; 调功 20ms
- 移相范围: 0~175° ;
- 驱动输出: 可变宽度脉冲: 8° ~ 120° 触发 P 型固态继电器: 驱动电流 20mA  
触发可控硅模块: 驱动电流 300mA
- 手动方式: 外接 10K $\Omega$  2W 电位器调整
- 软启动软关断时间: 相角控制时, 固定 15 秒
- 散热器超温保护: 75°C 温度开关
- 起动/停止开关: 外接开关
- 调功/调压切换(选件): 外接开关
- 工作环境: 温度范围: -10~+40°C 湿度范围: 90% RH 最大, 无结露; 海拔高度: 2000 m 以下  
存储温度: -10 ~ +50°C  
其它要求: 通风良好, 不受日光直射或热辐射, 无腐蚀性、可燃性气体
- 安装形式和要求: 壁挂式, 垂直安装
- 绝缘电阻: 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:

- 3.1. 使用前请认真阅读本说明书, 严格按照要求接线使用。
- 3.2. 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。
- 3.3. 负载应无短路、局部放电打火等现象, 绝缘良好。
- 3.4. 特别指出: **变压器负载不能空载或轻载调试。**
- 3.5. 在使用过程中若发生过流现象, 应首先检查负载有无短路等故障。
- 3.6. 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

PAC15PG 整机: 基本配置 PAC15PG 整机一台, 10K 电位器 (含刻度盘) 两套, 说明书 1 份。

### 5. 选型表

项目	型号代码	代码含义
单相 电力 调整器	PAC15PG-	基本功能: 移相调压, 可变宽脉冲触发 调节分辨率: 0.2° (调压), 20ms (调功) 环境温湿度: 0~40°C, 90%RH 最大
1. 控制输入	4	4~20 mA DC, 接收电阻: 120Ω
	5	0~5V DC, 输入电阻: 20KΩ
	6	0~10V DC, 输入电阻: 20KΩ
2. 散热器	B90-	尺寸 220*92*170 安装孔距: Ø6 210*90 两孔 自然散热
	B160-	尺寸 245*162*120 安装孔距: Ø9 225*110 四孔 自然或风冷
	B375-	尺寸 375*128*235 安装孔距: Ø9 355*90 四孔 风冷散热
	B475-	尺寸 245*162*120 安装孔距: Ø9 225*110 四孔 风冷散热
3. 电流容量	56-	56A
	90-	90A
	120-	120A
	180-	180A
	200-	200A
	300-	300A

#### 订货说明:

#### 1. PAC15PG 整机电流容量选择参考

- a) 一般纯阻负载: 所选电力调整器的电流容量应大于负载最大电流。
- b) 硅碳棒负载: 当取消变压器时, 硅碳棒应串联, 使之能够承受电源电压的 70%~80%以上。硅碳棒在 700~800°C 存在负阻区, 所选电力调整器的电流容量应大于负载电流 1.5 倍以上。

#### 2. 选型例:

PAC15PG 整机: PAC15PG-4-B90-56, 表示 4-20mA 输入, 电流容量为 56A。

说明: (1) . 用户定义调功方式时, 若有特殊要求需定货时另加声明。

(2) . **此调整器控制板可单独出售。**

## 6. 接线说明

6.1. 使用不同功能的接线图如图 1— 图 5:

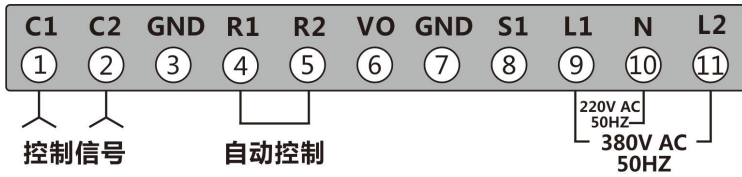


图 1: 不带限幅功能的自动控制接线图

说明: 1. 自动控制不带限幅时, R1、R2 必须短路;  
2. 图 2-5 中的电位器均是 10K2W。

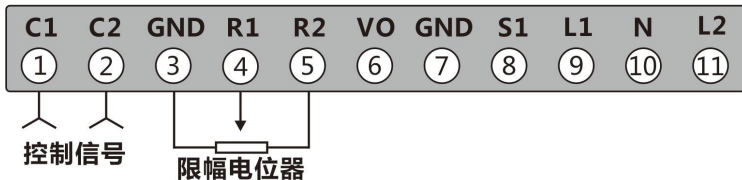


图 2: 带限幅功能的自动控制接线图

说明: 限幅功能的使用效果参考图 9。

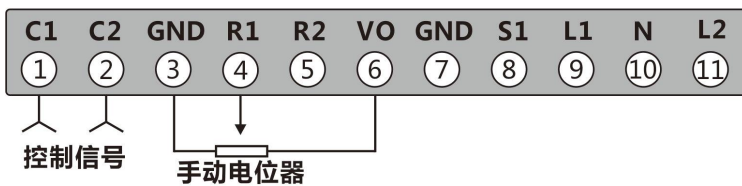


图 3: 手动控制接线图

说明: 手动控制时, 端子 1、2 的控制信号可不接。

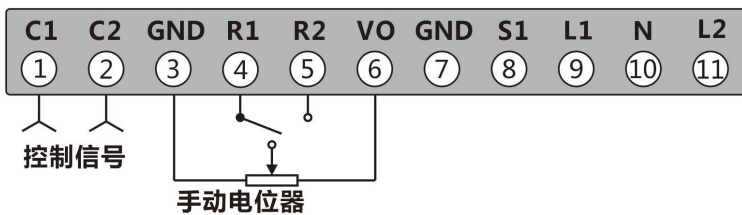


图 4: 手动及不带限幅功能的自动组合接线图

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, 而与控制信号的大小及有无都没有关系。

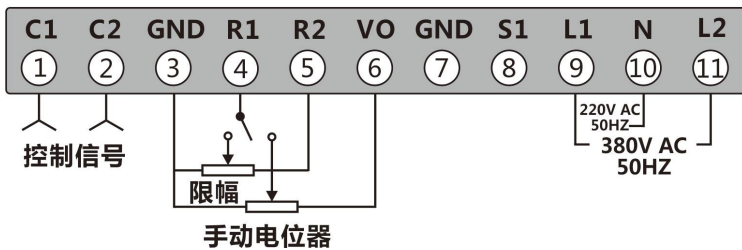


图 5: 带限幅功能的自动控制与手动控制组合接线图

说明: 1. 该图是把图 2 及图 3 融合在一起的组合接线方式。

2. 若带调功功能而要用作调压, 须把端子 8 与端子 9 短路。

3. 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 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, 就是说负载电源必须与 控制板电源是同相位的。

6.2. PAC15PG 主回路及控制端接线图

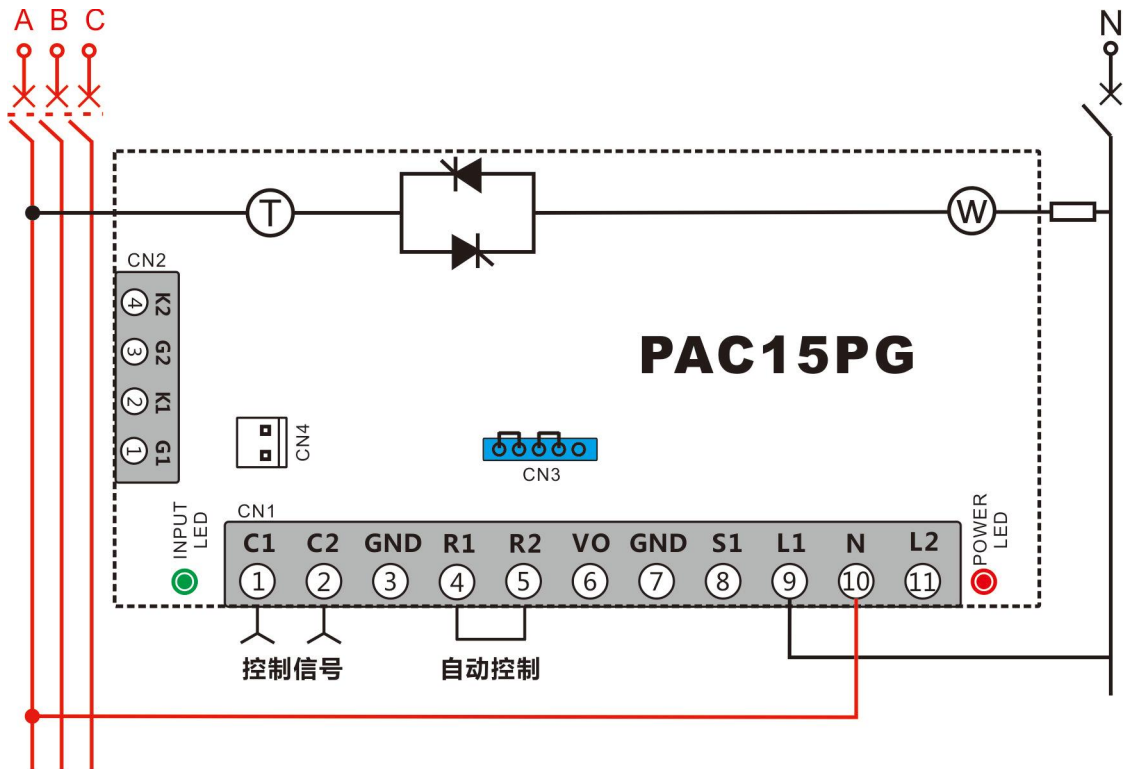


图 7

6.3. 控制板两种触发方式接线图：图 8

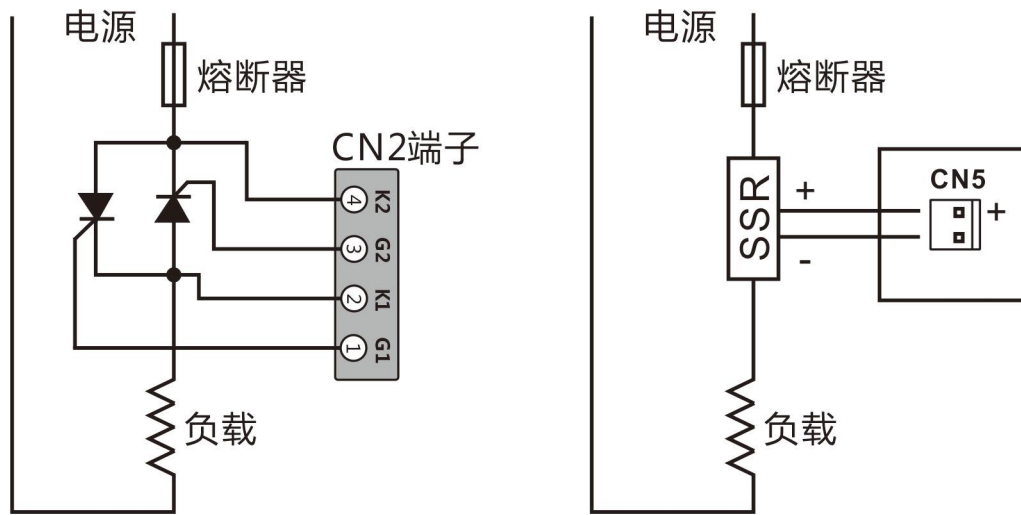
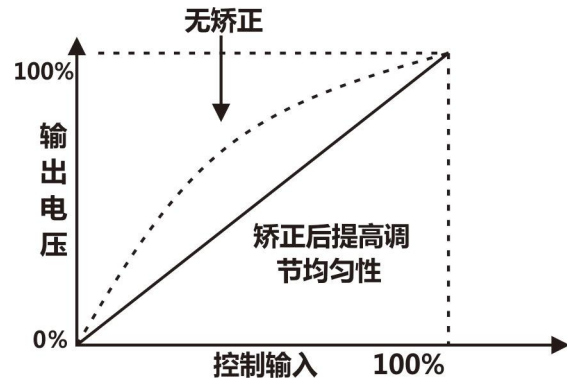
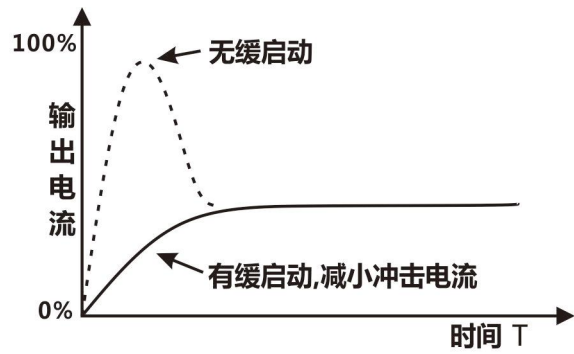
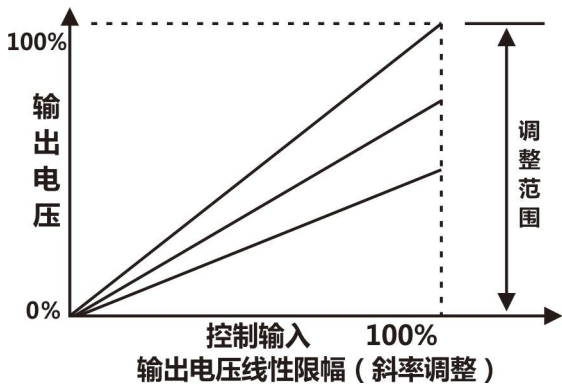


图 8A: 触发反并联可控硅模块接线图

图 8B 触发移相型固态继电器接线图

6.4. 电压限制功能及缓起动的意义：图 9



6.5. 线性化调节输出示意图: 图 10

说明: 调压方式下, 调节输出是指调节输出电压的有效值; 即输出电压有效值与输入控制信号成正比关系。

## 7. 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。可按图 2 中接线, 进行自动调试; 或者按照图 4 中接线, 进行手动调试。负载电源必须与触发板电源同相位。

- 自动调试: 将仪表 4~20mA 的输出信号接到 CN1 1、2 端, 4、5 短路。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而增加。
- 手动调整: 外接 10KΩ 手动电位器。电位器的两个固定端分别接 CN1 的 6、3 端, 中心抽头接 4 端。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。

注: 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。
- 逐步增加控制输入信号或调整手动电位器, 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烘炉情况, 负载特性, 炉温高低, 负载电流大小等情况。

## 9. 调功调压一体化技术

9.1. 调功调压负载波形图:

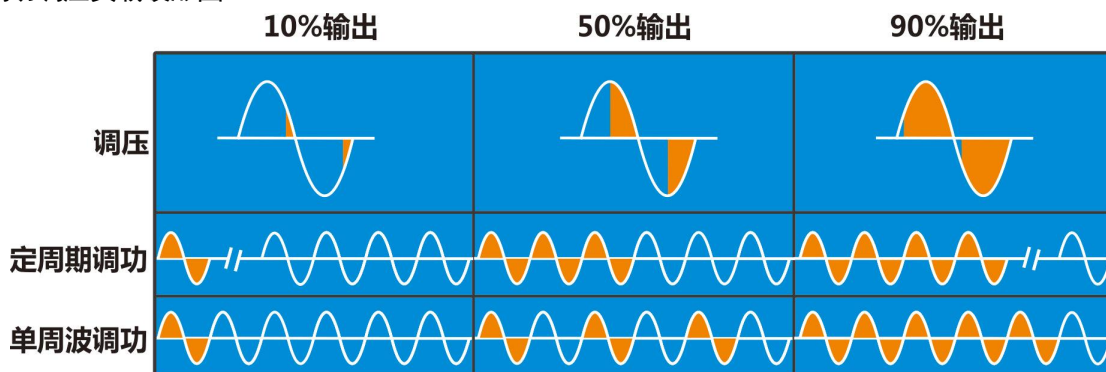


图 11

## 9.2. 调压调功原理简要说明:

- 9.2.1. 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。
- 9.2.2. 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。
- 9.2.3. 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。
- 9.2.4. 调功与调压方式的转换参考图 5; 两种调功方式的转换参考图 12 中 J1 跳线的设置。

## 10. 调试中的问题及故障排除

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

### 10.1. 负载无输出

- 检查电源: 控制板、负载电源是否正常, 快熔是否烧断。
- 检查负载: 负载是否开路或接线有问题。
- 检查控制板输入指示灯: 绿色, 亮度应随输入信号变化。
- 检查控制板 P1 电位器的位置: 顺时针调整, 输出电压增加。
- 检查控制板 CN1-4、CN1-5 短路片: 自动控制时, CN1-4、CN1-5 短路片应接好。
- 检查输入信号: 范围, 4~20mA。输入信号 > 5.6mA, 极性是否接反。
- 检查控制板 CN1-7 端: CN1-7、CN1-9 端短路, 待机状态(无输出), 状态灯黄色闪烁。

### 10.2. 负载电压不正常

- 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。
- 检查负载: 是否空载、轻载运行。变压器负载: 二次侧不能空载, 必须带全载。
- 手动检查: 若手动控制正常, 初步判断调压器没有问题。否则, 接假负载继续检查。
- 自动检查: 控制输入变化 4~20mA 时, CN5-5 端的电压变化范围应为 0~5V。
- 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。

### 10.3. 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:

- 可能负载开路或未接负载
- 调压器的晶闸管模块击穿损坏。晶闸管模块输入/输出端的电阻一般大于 10K $\Omega$ 。

### 10.4. 开始运行正常, 一段时间后, 输出始终为最大。无论是手动还是自动都不可调。关机后、再开机, 又可正常运行。可能原因:

- 负载长期过流。
- 负载瞬时过流造成晶闸管模块热击穿。

## 11. PAC15PG 控制板各部分说明及安装孔尺寸图

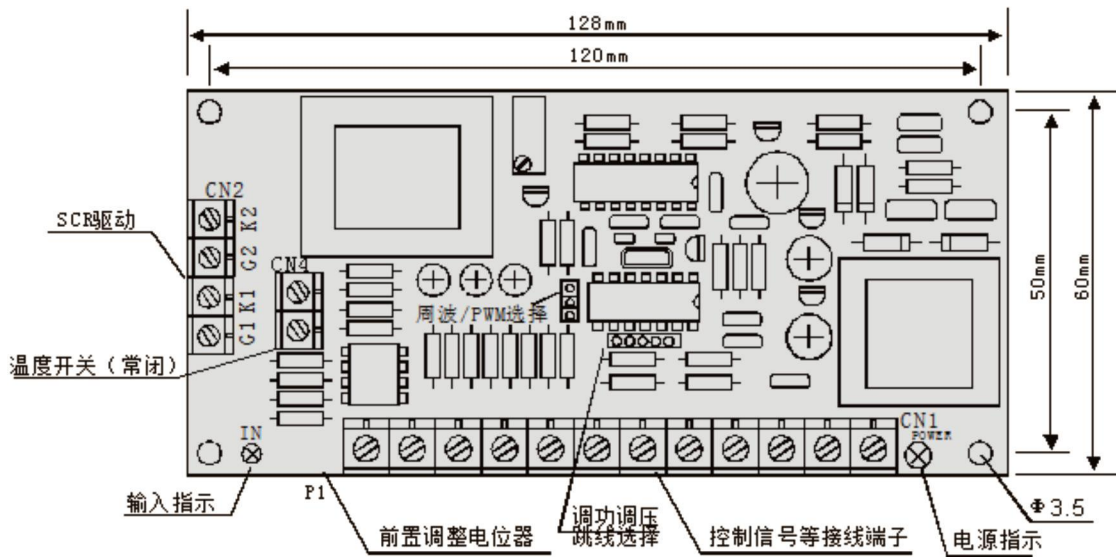
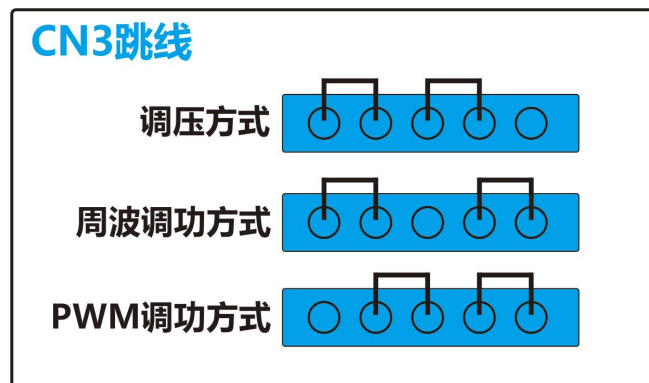


图 12

- 说明：1. 没有温度检测开关的话，CN4 必须短接。  
 2. 该图是触发反并联可控硅模块情况下的端子布置图。  
 3. 控制板中心处接点 CN3，从图 12 中观察：跳线位置处于这种状态



4. 触发移相型固态继电器时，触发端子是 CN4；CN4 在 J1 左上角，在图 12 中未画出。

### 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 510 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