

## AIJK 系列三相移相可控硅调功触发器

### 使用指南



### 1. 主要特点

AIJK 系列是应用了单片机技术的智能化三相移相触发器，功能强大且可靠性高，能适应各种电阻丝、硅碳棒及负载采用变压器降压的硅钼棒、钨丝等各种类型工业电炉，也可用于电机软启动的控制，其主要特点包括：

- 0-20mA (0-5V) /4-20mA (1-5V) 信号兼容输入；
- 采用计算机技术进行线性化功率修正，当负载为阻性时，其输出功率与输入信号成正比；
- 自动同步功能，连接可控硅触发线时不需要对相序；AI-JK30 甚至不需要对极性；
- 触发相位平移调整功能，连接 E8 手持器设置参数可对单相 / 两相或整体触发相位进行平移调整，修正输入信号大小以及最大输出限制；
- 上电软启动时间可调的软启动功能，可适应硅钼棒、钨丝、电动机及感性负载；
- 采用全光电隔离及“烧不坏”技术，可靠性非常高，对输入端造成干扰小；
- 内含开关电源，可直接用 220VAC 电源供电，AI-JK30/AI-JK33 并具备 5V 及 24V 两组直流电源输出。

### 2. 型号区别

AIJK 系列包含 3 个型号，各有不同功能及特点，如下：

| 型 号  | AI-JK10         | AI-JK30    | AI-JK33          |
|------|-----------------|------------|------------------|
| 负载特性 | 阻性及感性           | 阻性         | 阻性及感性            |
| 接线方式 | 单相 220V/380V 专用 | 三相四线、两相及单相 | 三相三线专用 (半控及全控回路) |

注：1、AI-JK30-J, AI-JK33-J 是在原来的仪器的基础上，减少了 24VDC 电压输出，报警输出。

### 3. 参数设置

触发器接上 E8 手持显示面板后在基本显示状态下按  $\odot$  键并保持约 2 秒钟即可进入自定义的现场参数设置状态。可直接按  $\triangleleft$ 、 $\nabla$ 、 $\triangle$  等键修改参数值。按  $\nabla$  键减小数据，按  $\triangle$  键增加数据，所修改数值位的小数点会闪动（如同光标）。按键并保持不放，可以快速增加 / 减少数值，并且速度会随小数点的右移自动加快。也可按  $\triangleleft$  键来直接移动修改数据的位置（光标），操作更快捷。按  $\odot$  键可保存被修改的参数值并显示下一参数，持续按  $\odot$  键可快速向下；按  $\triangleleft$  键并保持不放 2 秒以上，可返回显示上一参数；先按  $\triangleleft$  键不放接着再按  $\odot$  键可直接退出参数设置状态；如果没有按键操作，约 25 秒钟后也会自动退回基本显示状态。

LOC 参数设置为 808 后短按  $\odot$  进入二级菜单可设置以下参数：

| 参数                      | 参数含义          | 说 明  | 设置范围        |
|-------------------------|---------------|--|-------------|
| L1C<br>(仅 AIJK30 具有此参数) | 触发一相位<br>平移调整 | L1C 参数用于对触发一触发相位进行平移修正，以补偿当前相输出电压的大小，让控制输出更加趋于三相平衡状态。例如设置 L1C=-100，则导致触发一相位输出电压会比 L1C=0 时降低。<br>注：一般应设置为 0，不正确的设置会导致三相输出不平衡。 | -100 ~ +100 |
| L2C<br>(仅 AIJK33 具有此参数) | 触发二相位<br>平移调整 | L2C 参数用于对触发二触发相位进行平移修正，以补偿当前相输出电压的大小，让控制输出更加趋于三相平衡状态。例如设置 L2C=100，则导致触发二相位输出电压会比 L2C=0 时升高。<br>注：一般应设置为 0，不正确的设置会导致三相输出不平衡。  | -100 ~ +100 |
| L3C                     | 触发三相位<br>平移调整 | L3C 参数用于对触发三触发相位进行平移修正，以补偿当前相输出电压的大小，让控制输出更加趋于三相平衡状态。例如设置 L3C=100，则导致触发三相位输出电压会比 L3C=0 时升高。<br>注：一般应设置为 0，不正确的设置会导致三相输出不平衡。  | -100 ~ +100 |

|      |                |  |             |
|------|----------------|--|-------------|
| LAC  | 整体触发相位<br>平移调整 | LAC 参数用于三相触发中对三相整体触发相位进行平移修正，以同时补偿这三相整体输出电压的大小，改变三相整体触发输出电压。例如设置 L3C=-250，则导致三相输出电压会比 L3C=0 时三相整体均降低。<br>注：一般应设置为 0，不正确的设置会导致三相输出电压偏高或偏低。  | -250 ~ +250 |
| INP  | 输入规格选择         | 用于选择输入信号规格，输入为 0-20mA/4-20mA 或 0-5V/1-5V（电流或电压输入则用跳线选择），如果输入信号为 0-10mA，则应选 0-5V 输入，再在外部并联 500 欧电阻来实现。通常推荐使用 0-20mA 作为输入信号，可获得较好的抗干扰能力和分辨率。 | 0-20/4-20   |
| INC  | 输入信号修正及最大输出限制  | INC 参数用于修正当前输入信号，改变触发输出信号的大小，限制三相触发输出的最大值。<br>例如：设置 INC=-50%，则输出按当前输入信号降低 50%，如输入信号是为电压信号 3V，则输出会限制为 1.5V 信号时的输出量。                         | -90%~+20%   |
| FILT | 输入数字滤波         | FILT 决定数字滤波强度，设置越大滤波越强，但响应速度也越慢。在触发受到较大干扰时，可逐步增大。  | 10 ~ +300   |
| OPrt | 上电输出软启动时间      | 上电软启动功能时间常数指输出由 0 变化到 100% 时所需要的时间，以降低对负载的冲击，以更好地适应硅钼棒、石墨、钨丝等有变压器的感性负载。注意若应用于电炉控制时若数值过大将使反应变慢，可能降低控制效果。                                    | 0 ~ 3600 秒  |

### 4. 应用方法

#### 4.1 运行指示及报警指示

外壳上有 RUN 及 ALM 两个指示灯，其中 RUN 灯闪烁表示检测到正常的动力电源信号，并已开始输出触发信号；ALM 灯亮表示检测到故障，如接线错误导致可控硅没有触发，此时报警继电器将吸合。

#### 4.2 软启动功能

AIJK 具有上电软启动功能，以降低对负载的冲击，以更好地适应硅钼棒、石墨、钨丝等有变压器的感性负载。用 E8 手持器设置 oprt 参数可用于调整软启动时间常数（可设置范围：0-3600 秒），时间常数指输出由 0 变化到 100% 时所需要的时间，注意若应用于电炉控制时若数值过大将使反应变慢，可能降低控制效果。举例如下（括号内应用仅供参考）：

| Oprt 参数 | 软启动的时间常数      |
|---------|---------------|
| Oprt=1  | 1 秒           |
| Oprt=2  | 2 秒           |
| Oprt=11 | 11 秒（适合电机软启动） |

● Oprt 参数出厂默认设置是 6 秒

### 4.3 线性化功率输出

AIJK 具备先进的线性化功率输出功能。一般的移相触发器与输入信号成正比的是移相角，但由于电网是正弦波而非方波，其结果是导致加热功率和输入信号不成正比。AIJK 率先采用智能技术，对输入信号与移相角之间的功率关系进行非线性补偿，即使不加电流反馈输入，也能在恒定阻性负载上实现线性化功率输出，即输出功率与输入信号成正比，从而提高了电阻炉的控制品质。

### 4.4 三相四线制接法及正确的选择零线

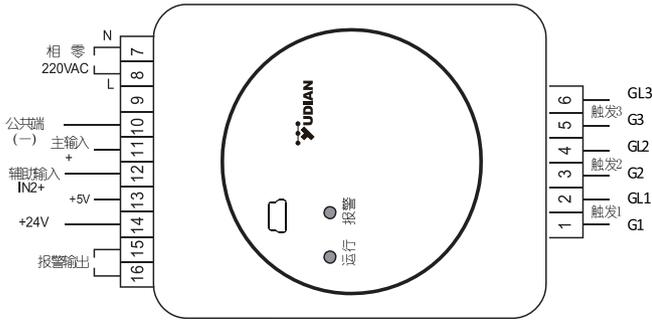
若负载是加热炉，而且负载有可能不相等时（如硅碳棒炉），三相四线制比三相三线制有更好的平衡度，因此采用三线四线制要比三相三线制性能更好些，但必须注意正确选择零线。常规的应用中，若三相负载完全平衡，则零线电流相互抵消为 0，所以习惯上零线用比相线要小得多的线径。但对于三相四线制调相触发，当移相角小于 60 度时，零线的电流是三条相线电流之和（三相负载轮流导通，电流全部流过零线，且相互完全无法抵消），移相角为 60-120 度时，零线电流为相线电流的 3 至 1 倍变化，只有当可控硅完全导通时且三相负载平衡时，零线电流才为 0。所以对于普通电阻丝为负载时，零线必须采用与相线相同的线径。而对于电阻会随温度或随老化程度会变的负载，如硅碳棒电炉等，由于常常工作在小移相角，零线应该采用比相线还粗的线，最好是相线安全载流量的 2-3 倍。不仅柜子到电炉的零线要粗，柜子到供电变压器的零线也要粗，以保证零线的安全，且避免将电能过多地损耗在零线上。

### 4.5 与 AI 仪表配套应用

配合 AI 系列仪表应用时，推荐采用 0-20mA 输入，仪表参数设置为  $oPt=0-20$ ,  $oPL=0$ ,  $oPH \leq 100$ ，其中  $oPH$  作为输出上限，数值设置按需要而定，用于高温炉（硅钼棒等）时，请应用分段功率限制功能。通常输出周期  $CtI$  应大于软启动时间。

## 5 接线图

### 5.1 接线端子图



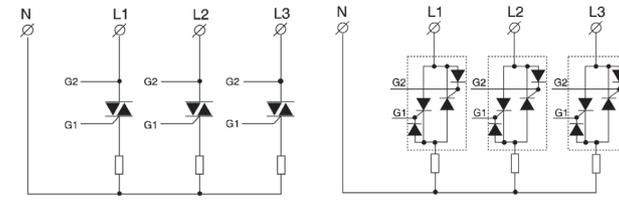
注：1、AI-JK10 只触发 2（对应端子 3、4），负载若为单相 220V，触发器电源 7、8 端接电源零线 N/相线 L；负载若为单相 380V，触发器电源 7 号端接电源相线 L2,8 号端接零线 N，主控回路电源需接相线 L1。

2、AI-JK33 的触发输出 G1、G2 是有方向的，7、8 端电源零线 / 相线不可接反，因此都必须按接线图连接，否则无法工作或造成误触发。

AI-JK30 的触发输出接反不影响触发。

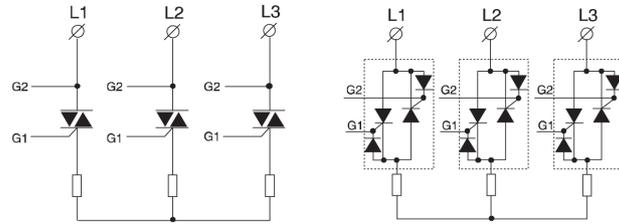
### 5.2 可控硅触发输出

AIJK 具有 3 路触发输出，端子 1、2；3、4；5、6 分别触发三路可控硅，AIJK30 可只用其中 1 路或 2 路，允许任意连接其中 1 路或 2 路触发输出。接线方式如下：



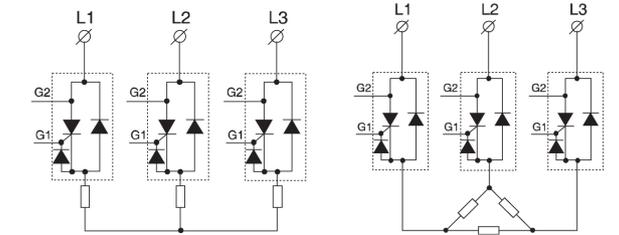
AIJK30 星型三相四线制结构负载  
(双向可控硅电路)

AIJK30 星型三相四线制结构负载  
(单向可控硅反并联电路，推荐采用 MCC 系列功率模块)



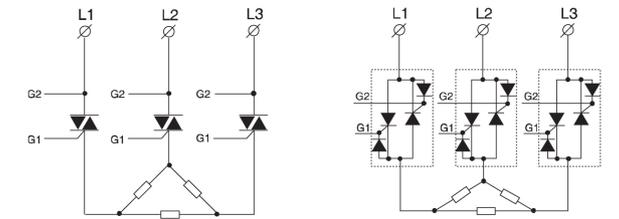
AIJK33 星型三相三线全控制结构  
(双向可控硅电路)

AIJK33 星型三相三线全控制结构  
(单向可控硅反并联电路，推荐采用 MCC 系列功率模块)



AIJK33 星型三相三线制半控结构  
(单向可控硅 + 二极管电路，推荐采用 MCC 系列功率模块)

AIJK33 三角型三相三线制半控结构  
(单向可控硅 + 二极管电路，推荐采用 MCC 系列功率模块)



AIJK33 三角型三相三线全控制结构  
(双向可控硅电路)

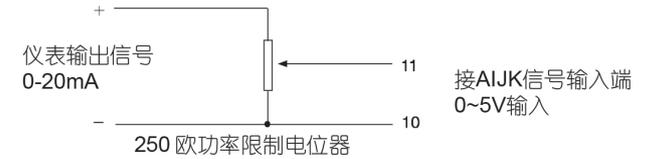
AIJK33 三角型三相三线全控制结构  
(单向可控硅反并联电路，推荐采用 MCC 系列功率模块)

### 5.3 高频干扰

由于移相触发会带来较强的 1-100KHz 频率范围的干扰，移相触发器应安装在离可控硅较近的位置，但应与动力线保持一定距离，应尽量缩短触发线长度，并尽量不要将不同相的触发线平行走线。注意：所有可控硅两端均应并联阻容吸收及压敏电阻保护器件。以降低高频干扰及保护可控硅。

### 5.4 手动功率限制

需要限制输出又不想采用电流反馈形式时，也可在仪表和 AIJK 之间增加一个电位器来手动限制功率，如用于硅钼棒、硅碳棒等高温电炉，电位器阻值为 250 欧，功率应大于 1/2W，仪表用 0-20mA 输出，AIJK 选 0-5V 输入（接线图如下：）。



### 5.5 手动功率调节

利用 AIJK 的 5V 输出电压，在 10、11、13 端接 1 个 1K 电位器，也可实现手动功率调节功能，触发器应设置成采用 0-5V 电压输入（INP=0-20，跳线选择电压输入），加一开关可实现手动 / 自动切换。

● 触发器板上有 2 个跳线，分别选择主输入（IN1）和 IN2 的是电流输入还是电压输入。



扫码查看视频教程