

# TR6G-3B 晶闸管三相过零移相控制器

## 使用说明书



**北京瑞达利电子科技有限公司**

**北京瑞田达技贸有限责任公司 电子器件厂**

地址：北京市海淀区上地信息路一号国际创业园 1 号楼 301  
电话：010-82893676 82895337 传真：010-82895621

## 目 录

一、概述.....	3
二、功能描述.....	3
三、技术性能与参数.....	3
四、外部引脚说明.....	4
五、安装尺寸图.....	4
六、可调电阻的功能.....	5
七、转换开关的功能.....	5
八、运行调试（以附图 1 晶闸管三相交流调压、电压控制示意图为例）.....	6
九、使用注意事项.....	6
十、附 图.....	8
1. 晶闸管三相交流调压、电压控制示意图	
2. 晶闸管三相交流调压、4-20mA 控制示意图	

## 一、概述：

Tr6G-3B 晶闸管三相交流过零移相控制器，主要用作晶闸管反并联组成的三相交流过零(电阻性负载)调功装置的主要控制触发单元。在大中功率温度控制装置和冶金电加热控制设备中得到广泛应用。

Tr6G-3B 可以与转换成标准接口信号的单片机、二次控制调节仪表及相应测温探头组成自动温度控制系统。

采用先进的同步脉冲相位自动控制锁定技术和脉冲数字逻辑组合技术，控制器输出的六路触发脉冲对称度高，抗干扰能力强。本控制器具有移相调节功能，既能有效防止冷热态电阻值相差悬殊电加热器的开机冲击电流，也可以实现调功装置与电加热器之间的良好匹配。

本控制器结构合理，工作可靠，功能齐全；触发脉冲对称度高、输出稳定；字符标示明确，接线简单，维修更换方便。

## 二、功能描述：

1. 控制器具有相序自适应功能。
2. 控制器工作模式：交流调压、过零控制带移相控制。
3. 控制器可用三相交流调压开环控制、  
电感性负载晶闸管三相交流调压、  
电阻性负载晶闸管三相交流调压、
4. 控制器具有过流保护功能。

## 三、技术性能与参数

■ 电源：工频，三相 380V ± 10%

■ 触发脉冲特征参数如下表：

脉冲性质	调制频率	脉冲宽度	峰值电压	峰值电流
双脉冲列	7 KHZ	>1.6ms	7.5V ± 0.5V	≥600mA

■ 移相控制电压：0-5V

■ 移相范围：0-170°

■ 输入控制电压：0-5V

■ 软启动时间：1S（可根据用户的要求整定）

■ 电流保护：

\* 过流保护：150%额定电流动作。

■ 反馈参数：

\* 交流电流反馈（交流电流互感器/二次互感器取样）5A/100mA 二次交流电流互感器

■ 二次仪表接器信号：4-20mA 标准电流信号

■ 适用环境：

\* 使用环境温度 -25 ---- +70 度

\* 相对湿度 ≤85%

\* 海拔高度 1000 米以下

\* 室内无腐蚀性气体。

■ 重量：1.0kg

■ 整机功耗：<15W

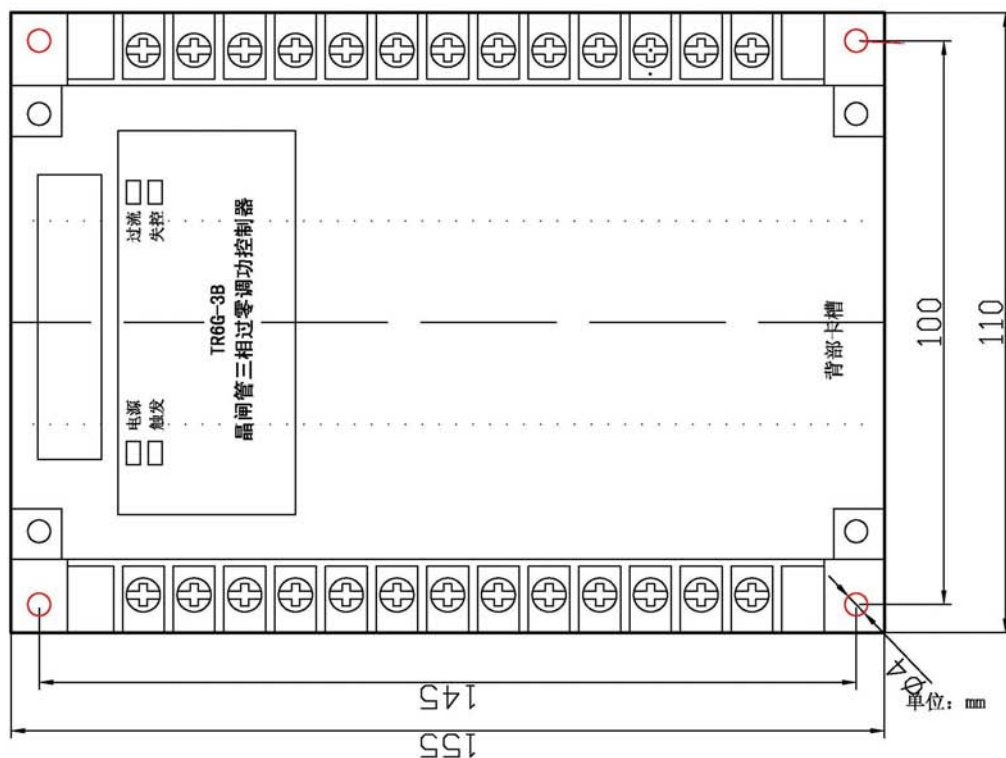
四、外部引脚说明

P1			P2		
序号	名称	功能	序号	名称	功能
1	+5V	给定电位器电源+	14	CK-	C 相触发脉冲输出端
2	VG	给定电位器中心点	15	CG-	C 相触发脉冲输出端
3	GND	给定电位器电源 -	16	CK+	C 相触发脉冲输出端
4			17	CG+	C 相触发脉冲输出端
5	IG	4-20mA 电流信号输入	18	BK-	B 相触发脉冲输出端
6	IGO	4-20mA 电流信号输出	19	BG-	B 相触发脉冲输出端
7	PWD	导通比调节输入	20	NC	
8	AIF	交流电流取样 1	21	BK+	B 相触发脉冲输出端
9	AIF	交流电流取样 2	22	BG+	B 相触发脉冲输出端
10	AIF	交流电流取样 3	23	AK-	A 相触发脉冲输出端
11	A	电源输入 (A 相 380V)	24	AG-	A 相触发脉冲输出端
12	B	电源输入 (B 相 380V)	25	AK+	A 相触发脉冲输出端
13	C	电源输入 (C 相 380V)	26	AG+	A 相触发脉冲输出端

五、安装尺寸图

TR6G-3B 的外形尺寸为 155×110×110mm, 它及可以采用标准卡槽安装, 也可以采用孔位安装, 安装尺寸如下图 4(单位: mm)。

用户可垂直安装在变流装置或电控柜中铁制的控制盒内。



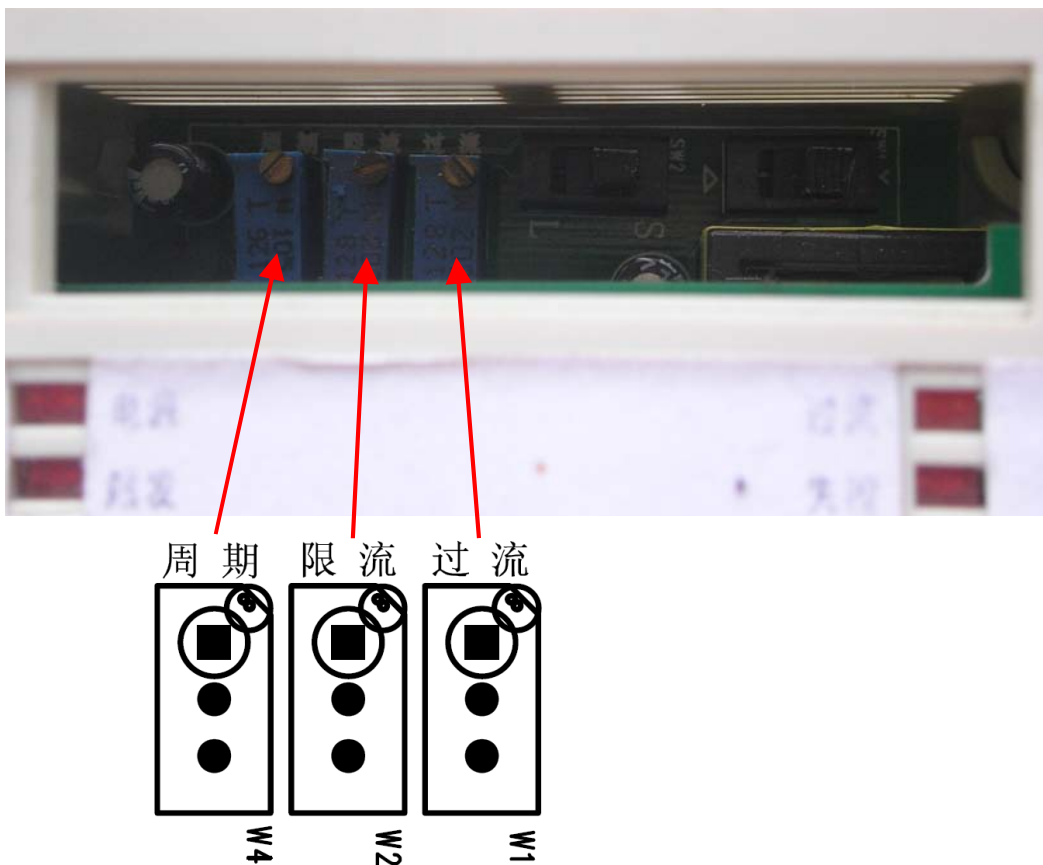
## 六、可调电阻的功能

控制器上的各可调电阻出厂前已调整好，用户可根据实际使用情况作适当调整：

“周期调整”为调整过零控制周期。用户可根据实际情况进行调整。

“限流调整”为限流调整电位器，用户可根据实际限流值进行调整。一般限流电流值为实际工作电流最大值的 1.1 倍。

“过流调整”为过流调整电位器，用户可根据实际过流值进行整定。一般过流电流值为实际工作电流最大值的 1.5 倍。



## 七、转换开关的功能

### (一)、负载模式选择开关 SW1

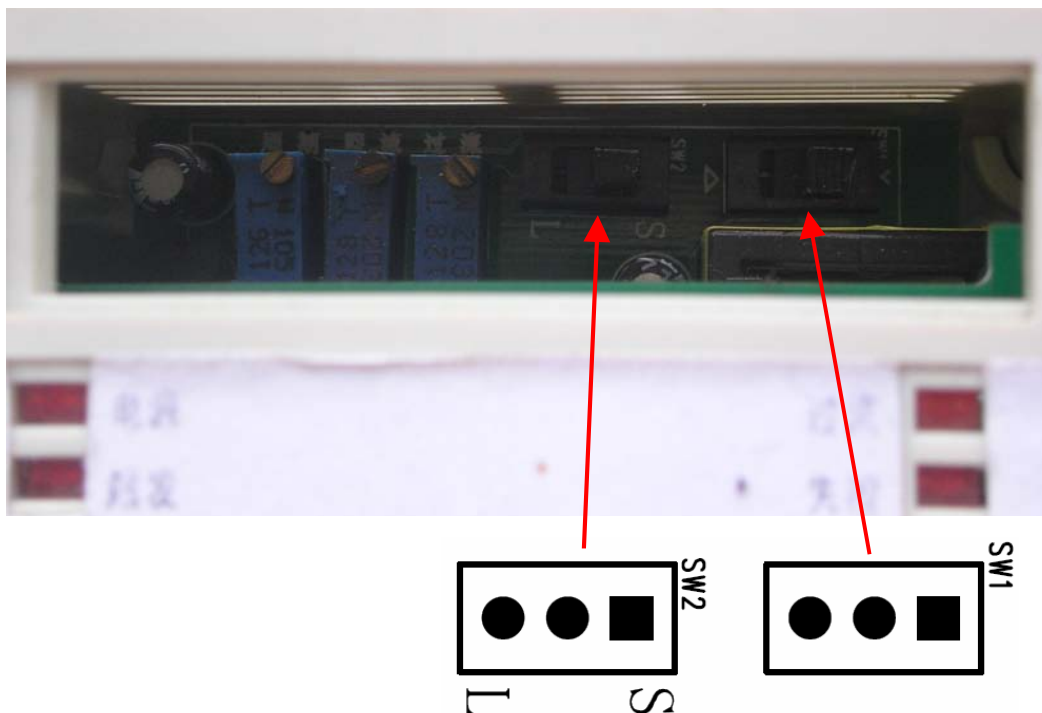
负载模式选择开关 SW1 的正确位置选择：

主电路为整流变压器组成的三相整流电路(包括三相桥式全控、三相桥式半控等晶闸管相控整流在内)，当变压器的原边绕组为 $\Delta$ 接法时，负载模式选择开关 SW1 应拨到字符“ $\rightarrow\Delta$ ”一侧；当变压器的原边绕组为 Y 接法时，负载模式选择开关 SW1 应拨到字符“ $\rightarrow Y$ ”一侧；

无变压器应用时，负载模式选择开关 SW1 应拨到字符“ $\rightarrow Y$ ”一侧；

### (二)、周期模式选择开关 SW2

1. 周期模式有两种方式，短周期 S 和长周期 L，当 SW2 拨到字符“ $\rightarrow L$ ”一侧；过零周期会变长；反之，过零周期变短；一般短周期 S 可满足大部份应用。



## 八、运行调试（以附图 1 晶闸管三相交流调压、电压控制示意图为例）

### 调试准备工作：

1. 按附图 1 “晶闸管三相交流调压、电压控制示意图”中“负载 Y 形接法”接线；
2. 主电路输出端，选三只 220V/500W 以上的灯泡或电炉作负载（Y 形接法）；
3. 在输出端任意两相线间接一只 0-450V 交流电压表；
4. 暂不接入任何反馈取样信号；
5. 将控制器负载模式选择开关 SW1 置于“→Y”一侧位置；
6. 将控制器周期模式选择开关 SW2 置于“→S”一侧位置（即短周期）；
7. 将移相调节电位器和占空比调节电位器接好并调回到零，即可开始整机调试。

### 通电调试：

1. 接通控制器电源，主电路不上电。面板“电源”指示灯亮，“触发”指示灯在上电后延时几秒后亮（表示控制器触发电路完好）。“过流”“失控”指示灯灭；
2. 测量移相调节电位器和占空比调节电位器中点电压在 0—5V 范围可调；
3. 调节占空比电位器，使电位器给定电压慢慢加大，“触发”指示灯跟随占空比电位器电压变压而亮/灭时间长/短的变化，把占空比调到最大时，即为占空比为 100%；
4. 在占空比为 100%时，调节移相给定电位器，使电位器给定电压回零。接通主电路电源，调节移相给定电位器，给定电压增加时，主电路输出电压应同步增加；反之，主电路输出电压应同步减小。
5. 在移相给定电位器给定为最大时。接通主电路电源，调节占空比电位，主电路输出电压通断同步于占空比电压器的调节变化。

## 九、使用注意事项

### （一）、变流装置与电控柜接线

1. 用户应按照各附图的要求，严格按控制器六路触发脉冲标号与主电路晶闸管的对应关系接线。
2. 为避免电磁干扰，给定、控制线，反馈信号线与交流电源线、直流大电流线应分开敷设。有条件时，给定控制线和反馈信号线应采用双股绞合线或屏蔽线。在反馈信号对控制装置的壳体有

可能产生高的直流电位时，用户应注意选择相应耐压的屏蔽线。

3. 用户若需接入交流电流反馈信号， $\times\times/5A$  交流一次互感器与 5A/100mA 二次互感器接线所用铜绝缘导线截面应不小于 1.5 平方毫米；根据生产厂家的不同要求，一次互感器的二次线应穿绕二次互感器 (L2a、L2b、L2c) 2 匝；其他控制导线截面可选 0.5-1 平方毫米。

## (二)、阻容吸收元件的选用

在单相变流装置中，如果晶闸管是接在交流 220V 或 380V 的电路中使用，需在晶闸管两端接入过电压阻容吸收电路。

选用阻容元件经验数据如下

晶闸管的额定电流	10A	20A	50A	100A	200A	500A	1000A
电容	0.1 $\mu$ F	0.15 $\mu$ F	0.22 $\mu$ F	0.25 $\mu$ F	0.5 $\mu$ F	1.0 $\mu$ F	5.0 $\mu$ F
电阻	100 $\Omega$	80 $\Omega$	40 $\Omega$	20 $\Omega$	10 $\Omega$	5 $\Omega$	2 $\Omega$

注：①电容：无极性电容；耐压一般选用晶闸管的正向转折电压的 1.2~1.5 倍。

②电阻功率计算公式为： $P_x = F * C * U_{2m} \times 10^{-6}$  (W)

$P_x$ : 电阻功率 (W)                       $F$ : 电源频率                      50HZ

$C$ : 电容容量 ( $\mu$ F)                       $U_m$ : 电路峰值电压 (V)

## (三)、快速熔断器的选用

在触发板中，虽然设计了过流保护电路，但是由于晶闸管的过电流能力比一般电子元件差很多，加上各个用户的控制要求和使用对象的各不相同，建议用户在晶闸管桥臂上串联快速熔断器。为了保证使用可靠和选用方便，非冲击性负载，用户快速熔断器一般选用额定电流  $I_{rd} = I_t$  (AV)，即 1000A 的晶闸管选用 1000A 的快熔 ( $I_t$  为晶闸管正弦半波的平均值)。

## (四)、负载电流的选用

晶闸管通过交流电，必须在每一个周期的正负半波对门极触发一次，只有晶闸管中通过的电流大于晶闸管的擎住电流，去掉触发脉冲后，才能维持元件继续导通。调试时如果不带负载或所带的负载太小，通过晶闸管的电流有可能小于其擎住电流，变流装置是不能正常工作的。考虑到元件参数的离散性，设备调试时，如果最高输出电压为三相 380V 时，可选用三个大于 100W 的灯泡或电炉 (Y 形接法) 作临时负载；低压大电流的变流设备，需选用 >1A 电流的阻性负载，设备才能正常工作。

## (五)、控制器强腐蚀环境中的使用

如变流设备在强酸环境中使用，触发控制器应安装在全封闭结构中，以防止电路板被腐蚀损坏。

## (六)、三相电源相序

a. 用户接线正确 (且 **负载模式选择开关 SW1** 设置正确) 时，调节给定电位器，主电路输出端所接的电流或电压表指示从零逐渐平滑上升、无间断或跳跃现象；而在示波器上正弦波波形的导通角从零向全导通的方向逐渐上升，三相均匀变化，没有缺相现象，表明相序正确，否则说明接线相序对应关系不对。

b. 控制器有正逆相序自动识别电路，脉冲组合分配电路能根据电源进线的相序，自动调整六路触发脉冲的触发顺序，故采用本控制器作主控单元的变流装置，对进线电源无按相序接入要求。

## (七)、过电流故障的恢复

短路或过电流故障发生，用户应立即断开电源，将调节电位器回零，仔细检查并找出故障原因后，恢复设备正常运行，以免扩大故障。

以上几点，用户在设制装置时应予以重视。

十、附 图

附图1 晶闸管三相交流调压、电压控制示意图

