

## 可控硅直流调速系统故障分析

张柏平, 向焕荣

(江西新钢钢管有限责任公司, 江西 新余 338013)

**摘要:** 结合直流调速系统的多样性, 介绍了其生产过程中出现的常见故障, 并对故障的产生进行了分析, 提出了排除故障的方法。

**关键词:** 直流调速; 故障分析; 排除方法

**中图分类号:** TG334.9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-2311(2001)01-0021-02

## Fault Analysis of SCR DC Regulation System

ZHANG Bai - ping, XIANG Huan - rong

(Jiangxi Xingang Steel Tube Co., Ltd., Xinyu 338013, China)

**Abstract:** Addressing different SCR DC regulation systems used by Jiangxi Xingang Steel Tube Co., Ltd., the article describes the faults frequently occurring during mass production, and analysis thereof as well as some trouble - shooting methods proposed.

**Key words:** DC regulation; Fault analysis; Trouble - shooting method

随着电子技术的发展, 传统的半导体(分离元件)直流调速系统逐步被单片机等取代。但由于企业自身的特点, 江西新钢钢管有限责任公司还有多种插件式直流调速装置, 及时排除它们在大生产过程中出现的故障, 具有十分现实的意义。本文结合直流调速系统的多样性, 分析其生产过程中出现的常见故障, 提出了排除故障的方法。

**故障一:** 直流电动机空载时转速正常, 带负载时, 转速降为零或压降很大。

KGSF21(或 KGSF22)系统是一种典型的双闭环不可逆直传动系统, 各控制调节单元(插件)均为 PID 调节器, 其系统原理如图 1 所示。在工作过程中, 当系统出现转速降为零或很低的这类故障时, 首先应用万用表对其进行检查。若测试结果全部正常, 那就只能对其工作原理进行分析。突加负载时, 电流增加, 系统重新进行动态平衡, 即空载转速  $n_0$  下降后, 经过双环系统的自动调节, 系统又重新稳定在一个新的工作点上。在

此变化过程中, 转速  $n$  和反电动势  $E$  都按线性规律变化(如图 2 所示), 而反电动势  $E$  的扰动必须通过 LT 输出  $U_k$  按线性增长才能克服, 这就要求 LT 工作时其 PID 放大器不能饱和输出, 即 LT 的工作时间常数不能比调节对象(电动机)的时间常数小太多, 否则, 会引起  $U_k$  的变化, 使其不能克服  $E$  的变化, 从而造成故障。经检查 LT 后, 发现其积分电容 C 被击穿, 换上新的 LT 后, 故障即可排除。

**故障二:** 加入给定信号  $U_g$  后, 整流系统没有输出直流电压或输出电压很低。

加入给定电压信号后, 系统调节辅助单元的电平检测和电平变换这两个检测变换单元对 ST, LT, 输入放大器等解除锁零控制信号, 使系统进行正常工作。在系统中, 电平检测只负责检测有无输入信号, 电平变换则通过电平变换的电压信号, 对其主单元进行控制。两控制单元方框图见图 3。

(1) 当输出的直流电压较低时, 检查 9 号线电压, 若输出电压正常, 可再查电平变换, 结果发现 11, 13 号线电压正常, 14 号线电压不正常。经检查, 发现电平变换单元中的 1 个场效应管短路, 更换新管后, 故障排除, 整流电压输出正常。

张柏平(1967-), 男, 江西人, 副科长, 工程师, 从事电气管理及技术工作。

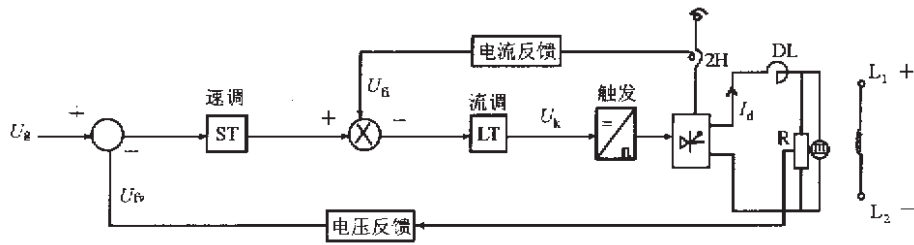


图1 电压、电流双闭环系统原理示意

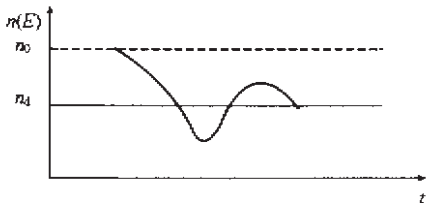


图2 电动机动态平衡过程示意

均不正常的情况下，检测发现，电平变换内部的1只三极管被击穿，换上同型的三极管后，故障排除，输出电压正常。

故障三：RD480A 并联熔断器连续烧坏，造成设备频繁停车。此系统主回路工作原理图见图4。

该系统工作时，各组整流器的导通顺序为1→2→3→4→5→6→1，1至6组分别由2个可控硅晶闸管 \$F\_u\$ 并联而成，且2个并联晶闸管同时导通（由1个触发单元同时发出2个脉冲，再经脉冲板分配给2个SCR）。故障出现时，同一组号（如T11或T12）的2个并联的 \$F\_u\$ 先后烧坏，T11、T12不能正常工作。

图3 电平检测、电平变换调节单元方框图

(2)在9号线电压正常，11，13，14号线电压

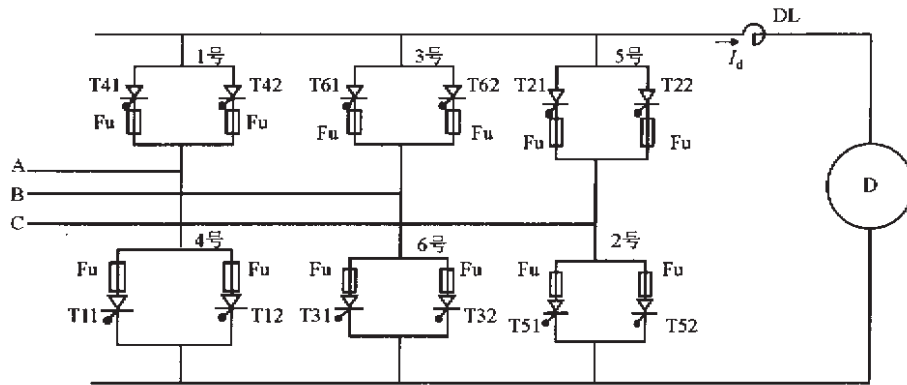


图4 三相桥式整流电路原理图

检查各调节单元，发现各单元所测数据都正确，再对T11、T12触发单元用双踪示波器进行检查，发现触发器输出的两个宽12°相隔60°的矩形尖脉冲宽度及幅值不稳定。再检查，发现触发单元输出复合放大管负偏压电阻4R11（它起提高功率输出管工作的稳定性，减少反向漏电流，控制脉冲宽度的作用）变小，因而使T11、T12工作时的触

发电流起变化，此外脉冲板输出不可能完全同步，因此在T11、T12工作的情况下，会出现120°导通时不同步，造成流过每只SCR的电流大小不同，从而使 \$F\_u\$ 被烧坏。更换4R11后，经过一段时间运行，故障消除。

(收稿日期：1999-12-06)

××××× 欢迎订阅 ××××× 惠赐佳作 ××××× 刊登广告 ×××××