

# 对监控系统转子电压显示波动大的原因分析

席川, 黄建国

(四川电力职业技术学院, 四川 成都 610072)

**摘要:**介绍了青峰岭电厂综合自动化系统的总体情况, 调试现场微机监控系统时, 转子电压显示出现的故障。分析了故障原因, 提出了解决方法以及采取的防范措施。

**关键词:**监控系统; 转子电压; 可控硅; 缺相

**Abstract:** The overall situation of the integrated automation system of Qingfengling Power Plant is introduced. During testing the local microcomputer supervisory control system, it is shown that there is a fault of the rotor voltage. The reasons of the fault are analyzed, and the resolution methods and the precautionary measures are proposed.

**Key words:** supervisory control system; rotor voltage; silicon-controlled rectifier; phase lacking.

中图分类号: TM761 文献标识码: B 文章编号: 1003-6954(2008)02-0046-01

## 1 故障概况

2007年7月, 青峰岭电厂对容量为1 250 kW的1号发电机组的二次设备(励磁、监控、保护等)进行了综合自动化系统的改造, 改造完成后, 在进行试运行的过程中发现GER6000监控装置的监控画面显示的转子电压值有30 V左右的摆动(原先没有摆动, 试运行中出现的), 励磁、监控装置均无故障显示。

## 2 故障原因分析

结合现场实际情况分析发现产生以上故障可能存在以下几点原因:

- 1) 励磁装置本身调节有问题, 造成励磁电压波动。
- 2) 励磁装置提供的转子电压变送器有问题, 输出的4~20 mA电流信号不稳定。
- 3) 监控装置PLC的模拟信号采样模块有问题。

第一个原因分析: 励磁调节器采用的是电压闭环调节, 通过调用励磁装置的运行录波曲线, 发现转子电流并无很大的波动, 说明励磁装置本身调节不存在问题, 如图1所示。因为根据“励磁电压→励磁电流→发电机端电压→无功功率”的调节影响顺序, 如果励磁装置调节转子电压有30 V的波动, 则转子电流也会有很大的波动。

第二个原因分析: 通过在转子电压变送器的输出

端串入一个电流表来监视输出的毫安电流信号, 发现只有0.1 mA的摆动。根据计算得出, 4~20 mA电流对应0~150 V的电压, 0.1 mA也就只有3 V左右的摆动。因为变送器是有源输送, 所以, 通过测量转子电压变送器的输出端的直流电压, 大概有10 V左右, 也是稳定的。因此, 励磁装置提供的转子电压变送器不存在问题。

第三个原因分析: 监控的PLC采样模块出了问题, 因此将转子电流的两根输入线接到转子电压这组, 发现是稳定的, 再将转子电压的两根输入线接到电流的输入端, 发现还是有30 V左右的跳动, 再继续将转子电压两根线接到其它通道进行检测, 发现问题依旧存在, 但基本排除了监控装置PLC的模拟采样模块的问题。

以上三个原因都排除了以后, 通过分析想到了第四个原因: 有干扰信号, 致使变送器不能正常工作, 但是所有的输入输出都是正常的, 并且另外两台发电机组采用的是同样的装置, 于是通过将2号机的转子电压变送器换到1号机上试验, 结果监控装置显示的转子电压仍然存在30 V左右的摆动。

上述原因都排除以后, 通过观察可控硅的触发角度发现: 可控硅的角度 $\alpha$ 偏小, 只有 $50^\circ$ , 而其它两台机带相同的负荷, 角度却是 $73^\circ$ 。1号机与其他两台机的可控硅角度差别较大, 说明脉冲环节出了问题。使用万用表的交流档测量了1号机励磁电压中的交流分量, 发现有73 V, 再测量另外两台机, 发现只有20 V, 于是, 原因便被锁定在了这 (下转第50页)

过谐振;且消谐管只是个简便的消谐措施,由于其特性或质量不良,也经常造成消谐失效,对于铁磁谐振易发的变电站,为了防止谐振的发生及类似故障的发生应采取以下措施:

- 1) 改变运行方式,即改变阻抗比,使产生谐振的参数条件得以破坏。
- 2) 改变互感器的激磁阻抗  $X_L$ , 选用伏安特性好的电压互感器,以使工作点处于特性曲线的线性部

分,铁芯不易饱和,也就难于激发谐振。

3) 选用性能优良先进的消谐器,如 WNX 型微机电脑多功能消谐装置,此消谐装置能通过电脑单片机运算能自动判断分频、基波及高频谐振。

注:母线接地光字牌亮是由于高压熔断器熔断后在开口三角形产生的零序电压而出现的(因莲站绝缘监察继电器整定值为 20 V),在运行中且不可误判断为接地。

(收稿日期:2008-01-29)

(上接第 46 页) 里。停机检查励磁装置的脉冲回路,通过小电流试验,发现是脉冲存在缺相的问题。

通过检查发现, +A 相的脉冲隔离变压器断了一根线,但励磁调节器并没有报出脉冲故障(主要是小机组设计方面的原因,暂不考虑),如图 1 所示。

## 4 故障防范措施

本次故障的直接原因是励磁整流柜的脉冲变压器断线导致励磁直流回路中串入了较大的交流分量,引起监控 PLC 对励磁电压采样的大波动,但由于发现及时同时也消除了其他的一些隐患。对脉冲缺相的产生提出了以下原因和一些防范措施:

缺相的结果是该相在运行过程中表现为开路状态,一般有以下情况:

- 1) 硅管由于单个器件的质量差异,长久非正常工作而出现异常,包括长期过负荷、散热不好、压装压力不够、换相阻容回路断路、有换相过电压等;
- 2) 该支路的快熔熔断;
- 3) 该支路的脉冲回路故障,脉冲丢失。

针对出现缺相故障采取的防范措施:①软件进行检测,进行脉冲回读。② 定时监测可控硅的控制角、快熔等。③ 停机时间较长时,开机前做小电流试验。

## 3 对故障危害的分析

出现此故障的后果:

- 1) 将导致远方控制室监控显示的励磁电压有大的波动,不利于运行人员进行观测;
- 2) 脉冲缺相虽然没有导致发电机组出现失控或跳机事故,发电机也仍然能满足正常发电运行,但是对于发电机的长期运行来讲还是存在一定的害处。因为缺少脉冲,造成了励磁变压器 A、B、C 三相电流间的不平衡,长期运行会导致某一相过热,如果励磁变压器的容量不够大甚至会被烧毁,并且因缺少脉冲,导致剩下的可控硅要增加更大的输出,如果发生强励,可控硅容量太小也会有被烧毁的风险。

## 5 结论

出现故障中,应先在运行中检查,然后在空转静态状态下进行励磁检查。总共花费时间在半天左右,经济损失不是很大,但具有典型性。从此次故障中能够得到宝贵的经验和教训:对励磁、监控、保护及其相关综合自动化设备的任何工作,都不能有一丁点马虎,以免留下隐患。以后在机组的检修过程中,有针对性地对发电机二次设备进行认真检查,对设备加强管理并做好预防工作,以保设备安全。

(收稿日期:2007-12-10)

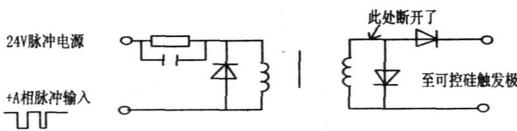


图 1 脉冲变压器板原理图

通过试验发现,当有一个可控硅不导通时,三相全控桥的直流输出中的交流分量会增大。当恢复此变压器时,监控显示恢复正常。