

亭子口水电站机组上导摆度两倍转频问题的研究与处理

张贤春¹, 吴博¹, 韩满国²

(1. 四川中鼎科技有限公司, 四川成都 610045; 2. 嘉陵江亭子口水利水电开发有限公司, 四川苍溪 628400)

摘要:通过对亭子口水电站机组上导摆度出现的两倍转频尖峰波形问题进行的试验研究,确定了其产生的原因是传感器受机组电磁场干扰所致,作出了对机组运行状态的准确评价,为类似问题的解决提供了分析依据。

关键词:机组运行稳定性;上导摆度;频率;相位;幅值;亭子口水电站;问题研究

中图分类号: TV738; TV7; TV737; TV734

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2014)03-0114-03

1 概述

亭子口水电站自2013年8月首台机组进行启动试验以来,相继在运行稳定性试验中发现4台机组均在空转工况时上导摆度表现正常,但机组给励后在空载工况及带负荷工况时上导摆度均出现两倍转频波形的共性,其尖峰幅值明显增大并为主导幅值,若以此评价机组运行状态,则其运行稳定性变差;而其余各振动、摆度未见明显的两倍转频波形。这是机组的真实表现,还是由其他原因引起,需要通过试验研究给出结论性意见,以利下一步工作的开展。

2 上导摆度两倍转频记录的产生

依据《水力机械(水轮机、蓄能泵和水泵水轮机)振动和脉动现场测试规程》GB/T17189-2007的有关规定,在亭子口水电站机组进行运行稳定性试验时,我们在发电机大轴上导处安装了两个互为90°的摆度测点,其间,在改变发电机励磁电流过程中,发现随着励磁电流的增大,机组上导摆度每一旋转周期内出现的两个尖峰波形随之增大,并表现为上导摆度幅值明显增大(图1)。图1中匹配显示了大轴每转一周的键相脉冲基准波形,从而可以直观地看出两尖峰波相对于键相基准的位置和形成过程。

根据相位计算两尖峰波的波峰相位差为恒定的180°,并相对于键相位置不变。初步分析这一现象不应该是转轴的真实摆度表现。

3 试验分析研究

为了准确分析上述问题,我们在3号机组启

收稿日期: 2013-12-11

动试运行时进行了针对性试验,试验方法为:在上导同一水平面上安装了三只电涡流位移传感器对上导摆度进行同步测试,其中新布设的传感器为+X方向与原主测-X方向的传感器互成180°,以对上导处转轴的运行状态进行全面监测与分析。试验结果表明:两互成180°的传感器输出产生的尖峰附加波形的时间、相位和幅值完全一致(图2)。

通过对上述波形进行对比,我们对可能产生的三种情况进行了分析:

(1) 机组存在磁力不平衡。波形反映了转轴的真实运转状态,这一运转状态结果是为转轴在向一侧偏靠的同时亦在向180°的对面偏靠,这是任何刚性物体运动都不可能产生的同时背向运动,因此,由机组磁力不平衡引起的摆度增大这种可能不能成立。

(2) 被测大轴一直在作同一旋转周期内瞬态的收缩、膨胀两次物理变形。根据计算,其变形过程为在约0.2 s时间内发生了约200 μm幅值的变化,即大轴收缩、膨胀的速率为1 000 μm/s,且周期为0.83 s,这对水力机组运行中的刚性转轴来说是不可能发生的,因此,由转轴物理变形引起的这一可能亦不能成立。

(3) 为电磁场对测试传感器引起的附加干扰所形成。在排除了上述两种可能后,这一结论已经较为明确;同时,上导摆度测点的位置正好位于发电机上端,而其余振动、摆度均未出现明显的两倍频尖峰波形,同时,三台机组的共性也为这一结论给出了佐证。由此可以明确:该尖峰约100 μm

的附加幅值不是转轴的真实摆度,不应叠加进上导摆度幅值来对机组的运行状态进行评定。

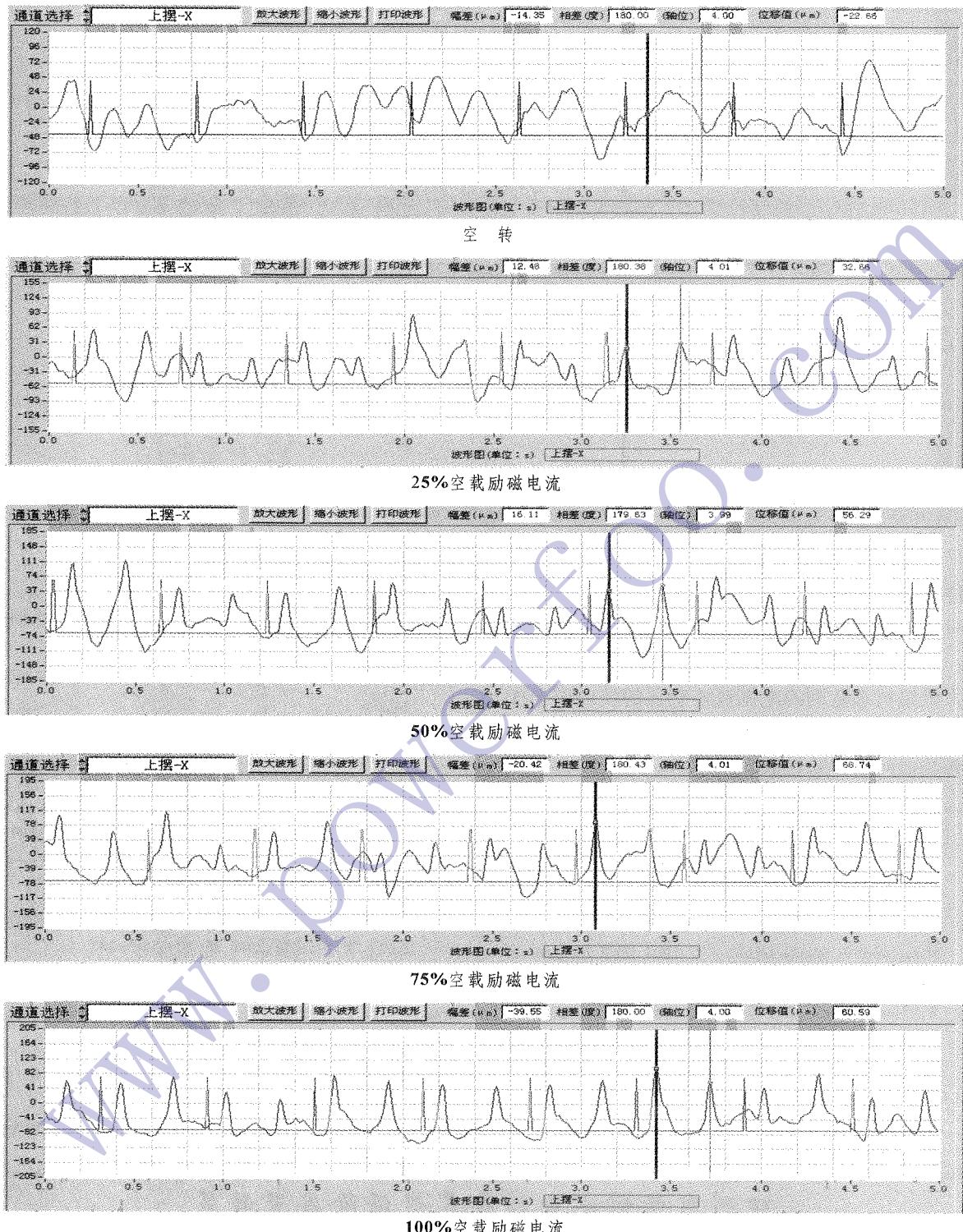


图1 1号机组变励磁电流试验上导摆度波形变化图

根据上述分析结果,本试验为电站节约了进一步进行电磁试验及可能的随时检测大轴金属疲劳的庞大费用。

4 结语

根据上述试验研究,排除了该电站上导摆度两倍转频给机组带来的幅值评价的影响,使运行



图2 3号机组上导摆度两个互成180°测点在空载工况下同步测试波形对比图

单位对机组的运行状态有了准确的把握。该试验同时为相应的现场试验提供了有依据的参考分析。另外,我们还对现在非常成熟的、广泛应用于水力机组状态监测的电涡流传感器的抗电磁干扰能力向制造厂商提出了研究改进的要求,其目的是将类似问题排除在误判之前。

作者简介:

张贤春(1987-),男,四川成都人,助理工程师,学士,从事水电站机组调试试验工作;

吴博(1986-),男,四川双流人,助理工程师,从事水电站机组调试试验工作;

韩满国(1953-),男,广东广州人,高级工程师,从事水电工程建设技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

(上接第113页)

- [3] 温素彬,薛恒新.企业“三重盈余”绩效评价指标体系[J].统计与决策,2005,21(3):126-128.
- [4] Changrui Ren; Yueling Chai; Yi Liu. “Active Performance Management in Supply Chains *”. 2004 IEEE International Conference on. pp:6036-6041,2004.
- [5] Wu Yunna, Dong Heyun. The Exploration of Performance Management Method Suit for Renewable energy Generation Construction Project. Advanced Mechatronic Systems (ICAMechS), 2012 International Conference on. pp:725-728, 2012.
- [6] Wang, XD; Zhang, QJ. “Developing the Framework of Inte-

grated Performance Management System for State - Owned Enterprises in China”. IEEE International Conference on e - Business Engineering, 2006.

- [7] 刘长江.基于模糊综合评价法的人力资源绩效评价指标体系[J].统计与决策,2010,26(10):186-188.

作者简介:

周业荣(1972-),男,四川广安人,厂长、高级工程师,硕士,研究方向:电力生产管理;

魏亚军(1989-),女,重庆市人,在读硕士研究生,研究方向:劳动经济学。

(责任编辑:李燕辉)

四川省研讨水电移民养老保险安置政策

4月25日,四川省扶贫和移民工作局在成都主持召开了大中型水利水电工程移民养老保险安置政策调研座谈会。参加会议的有四川省国土资源厅、省人力资源和社会保障厅、省能源局以及三峡集团、华电、大唐、华能、国电、雅砻江等在川水电开发企业,成都勘测设计研究院、四川省水利水电勘测设计院等设计单位。会上,四川省有关部门、水电开发企业、设计单位就大中型水利水电工程移民养老保险安置政策进行了充分的讨论。会议普遍认为:移民养老保险政策应根据国家和地方的国土、移民政策调整而逐步明确、完善,应积极、稳妥地开展政策研究工作,兼顾新老政策、不同安置方式、不同地区之间的平衡。