

国产700t级金属弹性氟塑料推力瓦 在我厂发电机上的应用

林云海

(石泉水力发电厂,陕西石泉,725200)

摘 要 本文介绍了国产700t级金属弹性氟塑料推力瓦在水电厂的具体运行情况,并且根据石泉水电厂具体情况,从结构、运行和检修等方面作了分析和讨论。为金属弹性氟塑料推力瓦在我国水电厂的推广应用提供了经验。

关键词 推力瓦 金属弹性氟塑料瓦 摩擦系数 温升

1 概况

石泉水力发电厂位于汉江干流上游陕西省石泉县境内,装机容量135 MW,3台水轮发电机组均为四川东方电机厂生产制造,单机容量45 MW。3台机于1975年底全部投运发电。

石泉水电厂,水轮机型号为:HL123-LH-410,设计水头39 m,发电机型号为:TS900/135-56,转速107 r/min,发电机为半伞型结构,推力轴承为刚性支柱式。每台机原安装有12块巴氏钨金推力瓦,瓦有效面积1 670 cm²,平均周速10.35 m/s,单位压力2.84 MPa,设计承载能力570 t,由于机组出力设计裕度较大,发电机出力常达50 MW。出力增加,发电机推力负荷加大,推力瓦温在夏季常高达61~63℃,逼近65℃的故障报警限值,这对于机组的安全运行十分不利。为了解决这一问题,确保推力瓦安全可靠运行,我厂在1991年6月与哈尔滨大电机研究所协作研制试运行700t级金属弹性氟塑料推力瓦,并于1992年2月安装在1号发电机推力轴承上。这是首台国产700t级金属弹性氟塑料推力瓦在真机上的应用。经试运行推力瓦状况良好,随后我厂将2号、3号发电机的巴氏钨金推力瓦全部更换为金属弹性氟塑料推力瓦。

从我厂3台发电机推力瓦的运行和检修情况来看,金属弹性氟塑料推力瓦其主要性能均优于巴氏钨金推力瓦。总结起来有以下几个方面。

2 结构先进合理

(1)金属弹性氟塑料推力瓦单位面积承载能力大。瓦的单位压力由原来的2.84 MPa提高到4.5 MPa。瓦面积减小,单块瓦由原来的1 670 cm²减小到1 054 cm²,瓦重量减轻46 kg,相邻两瓦之间的径向通道增宽30 mm,有利于加强油的循环,降低瓦的运行温度。

(2)金属弹性氟塑料推力瓦较原钨金推力瓦偏心比值大,由原来的6.5%增加到8%,有利于推力瓦面油膜的建立,并可使低速时油膜不易破坏。

3 运行安全可靠、温升低

(1)金属弹性氟塑料推力瓦,运行瓦温较低,而故障报警温限值较高。发电机出力50 MW(超负荷5 MW)时,冬季(厂房环境温度10~12℃)推力瓦温平均31~34℃,夏季(厂房环境温度32~35℃)推力瓦温平均41~44℃,最高47℃。比原钨金瓦温度降低14~16℃。而故障报警温限值提高15℃,大大提高了推力瓦的运行可靠性。

(2)使用金属弹性氟塑料推力瓦,可以在制动系统发生故障情况下惰性停机,并可以将加闸停机转速由原来的35% n_r 下降到15% n_r 。减少制动环的磨损和发电机内的粉尘。我厂1号发电机在1994年曾因制动风管严重漏气而两次惰性停机,推力瓦温无大的变化。

(3)使用金属弹性氟塑料推力瓦,在冷却供水系统发生突然中断的情况下,允许机组较长时间的断水运行。1号发电机带负荷48 MW,断水试验120 min,推力瓦温由42℃均匀上升到63℃,热油温度从30℃上升到54℃。避免了钨金瓦因断水而被迫停机的事故。

(4)使用金属弹性氟塑料推力瓦,可使机组进行热启动。1号发电机试验,机组带48 MW负荷(超负荷3 MW),多次停机又启动(时间间隔30 s)推力瓦无任何异常。

(5)使用金属弹性氟塑料推力瓦,可以较长时间停机后不顶转子开机。3台机停机7~11 d不等均未顶转子开机。简便了运行人员操作,减少了误操作事故发生。

(下转第72页)

是联合泄洪工况下,消能效果均能满足设计要求。能标准与国内外工程比较是合适的。

坝下水垫塘采用混凝土衬护符合坝工发展趋势。

用水冲击压力或单位水体下泄功率衡量消能效果,初步建议动水冲击压力控制值为 $(10\sim 15)\times 81\text{ kPa}$ 及 $W/V < 10\text{ kW/m}^3$,供讨论和进一步论

参 考 文 献

水利水电科学研究院编. 峡谷建坝布置及消能防冲文集. 北京:水利出版社,1983年

肖兴斌. 高拱坝泄洪消能技术进展综述. 泄水工程与高速水流, 1994,4

3 熊贤禄. 拱坝消能防冲的几个问题. 成勘院研究所水电工程研究, 1985年2月

4 杨国端. 溢流拱坝的消能防冲和改善措施. 成勘院研究所水电工程研究,1985年2月

5 张声鸣. 构皮滩水利枢纽泄洪消能的初步研究. 成都科技大学出版社,1994年9月

6 熊贤禄、葛光. 二滩水电站表孔水舌碰撞. 成勘院研究所水电工程研究,1996年6月第1期

7 艾克明. 挑流消能的冲刷及防治. 泄水工程与高速水流,1995年3月

作者简介

曾祥男 武汉长江科学院水工所 工程师 学士

肖兴斌男 武汉长江科学院水工所 高级工程师 学士

(收稿日期:1996-04-10)

(上接第62页)

(2)对于运行电流小于额定的故障,则视运行方式及断线种类不同,保护引出情况不一,可能跳、可不跳,作为运行人员最应注意的就是这不跳闸的故障,作出准确的判断,并在尽可能短的时间内排除故障。

(3)对于不跳闸的故障判断:

应区别二次断线和一次断线,这时负序过负荷保护都会启动,但二次断线时一次三相电流平衡,一次断线则三相电流不等。无论高压,低压断线都可用发

电机定子电流表作依据,但高压尚可由开关模拟灯作参考。

判断高低压断线及负序电流大小,应注意最大相电流和最小相电流,最好还要知道断线前电流。建议无论如何先降负荷,必可降低负序电流,减轻对机组的危害。
(全文完)

作者简介

刘炳章男 龚嘴水力发电总厂 副总工程师 高级工程师

(收稿日期:1997-04-30)

(上接第63页)

(6)金属弹性氟塑料推力瓦具有良好的抗磨性,从1号发电机推力瓦磨损测量标记看,年磨损量为 $0.03\sim 0.04\text{ mm}$,按我厂推力瓦面纯氟塑料厚度 $1\sim 1.5\text{ mm}$ 计算,使用年限可达 $25\sim 30$ 年。

4 检修维护方便、工作量小

(1)使用金属弹性氟塑料推力瓦,检修时不需再研刮瓦面。使发电机推力轴承检修工作量减少,对于推力瓦总面积为 $20\ 040\text{ cm}^2$ 的同类型机组来讲,可减少工时300个左右,节省工期 $5\sim 7\text{ d}$ 。

(2)检修盘车方便,自更换金属弹性氟塑料推力瓦以来,盘车时均未涂抹猪油而只是在瓦面喷一层洁净的透平油,便于清扫,省时省料。由于金属弹性氟塑料推力瓦摩擦系数很小($f=0.05$)仅为钨金瓦的 $1/3$,因而盘车时拖动牵引力较小,经测试仅为 $19\ 600\text{ N}$ 。克服了巴氏钨金推力瓦盘车拖动牵引力大,钢丝绳积聚张力突放的缺点,使盘车测点到位准

确率高,确保机组的安装、检修质量。

(3)由于金属弹性氟塑料推力瓦面具有一定的弹性,因而在推力瓦受力调整时变的较为简单,3台机推力瓦受力调整后瓦温差均在 4 C 内。

(4)运行一段时间后,停机抽瓦检查,金属弹性氟塑料推力瓦四周环氧有局部脱落现象,脱落的环氧渣有部分随油循环进入到瓦面与镜板之间,使瓦面拉伤,经过简单的修刮处理后,瓦面再未发生损伤现象。

5 结束语

使用金属弹性氟塑料推力瓦,不仅能简便运行人员操作,检修时减轻工人劳动强度,方便检修工作,提高检修质量。更重要的是提高了水轮发电机组的运行可靠性,值得在水电厂推广使用。

作者简介

林云海男 陕西石泉水力发电厂 工程师

(收稿日期:1997-05-23)

CONTENTS.

| | |
|--|--|
| General Situation and Prospect of Sichuan Electric Power Industry Development | <i>Ma Huaixin</i> (1) |
| Study on Hydropower Rolling Development at Dadu River | <i>Zhang Dengshi Dai Weiyang</i> (4) |
| Derivation of Mean Annual Sediment Content in Rivers Without Sediment Data in Sichuan | <i>Cao Jianxinag</i> (9) |
| Rainfall Runoff Forecast Based on Nervous Network | <i>Chen Ke</i> (12) |
| Elementary Study on Sediment Deposit at Gongzui Reservoir | <i>Zhang Xiangjin</i> (17) |
| Derivation of Design Flood at Substation Project in Very Small Basin | <i>Cai Xinghe</i> (20) |
| Fracture Geometry Properties in Fissure Effect of Clay Mass | <i>Hu Xiewen Wand Shiping</i> (22) |
| Application of Relative Approximation in Rock Quality Sequencing | <i>Shang Xinsheng</i> (27) |
| Landsliding Treatment during the Construction Period in 220 kV Step-up Substation at Longtan Hydropower Station | <i>Li Daipei</i> (29) |
| Study on Hybrid Finite Element Method for Stress Intensity Factor of Three Dimensional Interface Crack | <i>Tian Winye Huang Shongmei Jian Zheng</i> (31) |
| Raise Reaming Machine and Its Application in Chinese Hydropower Project | <i>Liang Haibo Ma jiming Gu Zhaoqi Liu Zhiqiang</i> (34) |
| Probing into Controlled Blasting in Rock Trench near Newly Placed Concrete | <i>Xu Chengguang</i> (37) |
| Discussion on Crack Grouted With Epoxy Material in the Block 6 at Baozhusi Hydropower Station | <i>Wang Zhengsheng</i> (39) |
| Construction of Roof Beam With Prestressing Steel Strand in Main Erection Bay of Powerhouse at Boazhusi Hydropower Station | <i>Jie Jianjun Zhao Jun</i> (42) |
| Brief Comment on Construction of Giant Hydropower Station (I) | <i>Deng Nianyuan</i> (48) |
| Effect of Asymmetric Wire Breakage on Relay Protection for Generator and Transformer at Gongzhui Hydropower Station (II) | <i>Liu Bingzhang</i> (54) |
| Application of 700 t Metal and Elastica Fluorite Plastic Thrust Bearing Liner made in China in Generators in Our Plant | <i>Lin Yunhai</i> (63) |
| Treatment of Capping Plate Cracking in Runner at Gongzhui Hydropower Station | <i>Lui Fukun</i> (64) |
| Review on Hydraulic Study and Application of Stilling Basin for Flood Discharge from Surface and Middle-level Outlets on High Arch Dam | <i>Zeng Xiang Xiao Xingbing</i> (66) |
| Elementary Study on Hydraulic Property of Stepped Spillway | <i>Wu Xiansheng</i> (73) |
| Field Coordinated Management by Engineer Under FIDIC Contract Conditions | <i>Gao Zhongcheng</i> (78) |
| Supervision on Shotcrete Quality in Underground Works at Ertan Project | <i>Luo Yi</i> (82) |
| Schedule Control by Supervision Engineer in Construction of International Bidding Project | <i>Li Ming</i> (85) |
| Maintaining Normal Operation of Equipment by Scientific Advance | <i>Xiang Jin</i> (90) |
| Strengthening Environmental and Legal Senses and Law Enforcement | <i>Pu Jidong</i> (93) |

Editor: Editorial Office of Sichuan Water Power

Post Address: Qingyanggong, Chengdu, Sichuan, China

Post Code: 610072

Chief Editor: Li Yuanhui

Distributor: China International Book Trading Corporation (P. O. Box, 399, Beijing, China)