

热能工程

在线测量汽轮机排汽湿度的微波谐振腔结构优化

韩中合, 钱江波, 田松峰

电站设备状态监测与控制教育部重点实验室(华北电力大学)

摘要: 基于谐振腔微扰测量汽轮机排汽湿度, 谐振腔起传感器的作用, 谐振腔结构对测量的准确性和精确性具有重要影响。根据汽轮机内湿蒸汽特点, 分析确定谐振腔类型及其工作模式和基本工作频率。利用ANSOFT HFSS9.0软件, 对用于汽轮机排汽湿度测量的微波谐振腔的腔体结构、腔体两端分隔器及谐振腔与波导的耦合结构进行了仿真设计及优化。椭圆孔具有最好的耦合效果, 端部采用三圆环网格分隔器结构最优。计算及测试表明, 谐振腔具有良好的电磁特性, 其空腔品质因数可达到12*104。模拟分析了谐振腔及其连接件对湿蒸汽两相流场的影响, 优化确定谐振腔迎风端结构。谐振腔入口壁面制成楔形有利于提高测量的精度。

关键词: 动力机械 汽轮机 蒸汽湿度测量 微波谐振腔 结构优化

Structure Optimizing of Microwave Resonator for Steam Wetness Online Measuring

HAN Zhong-he, QIAN Jiang-bo, TIAN Song-feng

Key Lab of Condition Monitoring and Control for Power Plant Equipment (North China Electric Power University), Ministry of Education

Abstract: The resonator plays a role of wetness sensor in the process of steam wetness measuring based on microwave resonator perturbation. The structure of microwave resonator has a important effect on measurement precision. The resonator's style and working mode and working frequency were chosen. The structure of resonator and the coupling structure between resonator and wave-guide were optimized by using ANSOFT HFSS9.0 software. The ellipse hole has the best coupling effect. The optimized structure of the end separator is three-ring grid. It was proved that the resonator has a high quality factor and a good high-frequency character by calculating and testing. The quality factor of the resonator is 12*104. The effect of the resonator and its connector on wet steam two-phase flow field were analyzed. The structure of resonator at facing wind end was optimized.

Keywords: power machinery steam turbine wetness measurement of steam microwave resonator structure optimizing

收稿日期 2008-09-26 修回日期 2008-10-13 网络版发布日期 2009-09-23

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50676031)。

通讯作者: 韩中合

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 蔡小舒; 宁廷保; 牛凤仙; 吴广臣; 宋延勇; 尚志涛; 徐则林; 岑岑山; 郭养富; 张瑾; 李岗. 300 MW直接空冷汽轮机低压末级鼓风态流场及湿度测量[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(26): 7-13
2. 叶军. 基于Vague集相似度量化的汽轮机故障诊断的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 16-20
3. 陈颖敏 张胜寒 李育宏 陈小芹. 30Cr2MoV汽轮机转子钢电化学行为的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 66-70

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(613KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 动力机械
- ▶ 汽轮机
- ▶ 蒸汽湿度测量
- ▶ 微波谐振腔
- ▶ 结构优化

本文作者相关文章

- ▶ 韩中合
- ▶ 钱江波
- ▶ 田松峰

PubMed

- ▶ Article by Han,Z.H
- ▶ Article by Qian,J.B
- ▶ Article by Tian,S.F

4. 李勇 曹丽华 赵金峰 孟芳群.考虑更多因素的凝汽器最佳真空确定方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 71-75
5. 周封 管春伟 李伟力 赵芬.铁耗和环流损耗分布对定子温度场及绝缘外表面散热系数计算的影响 [J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 124-130
6. 梁双印 胡三高 樊晓芳 曹蕤 徐鸿.大容量火电机组固液两相流离心泵数值分析及结构优化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 82-86
7. 张春发 李新旺 李娟.汽轮机轴封系统的通用计算模型及其应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 27-31
8. 徐鸿 郑善合 Maile Karl.超(超)临界汽轮机汽缸紧固螺栓疲劳-蠕变断裂的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 63-66
9. 张淑娥 赵君超 李永倩 熊华.空气湿度微波谐振腔测量方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 27-32
10. 王立清 盖秉政.汽轮机叶轮T型叶根槽半椭圆表面裂纹应力强度因子数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 76-81
11. 段巍 王璋奇.基于响应面方法的汽轮机叶片静动频概率设计及敏感性分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(20): 12-17
12. 王顺森 刘观伟 毛靖儒 郭辉 马迅 丰镇平.汽轮机喷嘴固粒冲蚀模化试验系统及测试方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(11): 103-108
13. 王雷 徐治皋 司风琪.基于支持向量回归的凝汽器清洁系数时间序列预测[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(14): 62-66
14. 刘晓 轩福贞 司俊.高温汽轮机转子的剩余寿命管理系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(14): 67-71
15. 董玉亮 顾煜炯 马履翱.基于证据推理的汽轮机组状态评价方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 74-79