

动力机械与工程

重型燃气轮机状态能观度分析及其在故障诊断中的应用

蒲星星, 刘尚明, 蒋洪德

清华大学热科学与动力工程教育部重点实验室

摘要: 不同能观度的测量模型对重型燃气轮机故障诊断精度影响很大, 对测量模型的优劣进行定量评价有重要意义。针对现有系统状态能观度分析存在的不足, 提出一种新的基于能观矩阵奇异值分解的状态能观度分析方法, 该方法在系统状态处于不同数量级时也可以准确计算系统各个状态的能观度。利用提出的能观度分析方法, 计算得到了重型燃气轮机在设计工况下各状态的能观度和各测量对各状态能观度的敏感度排序。利用强跟踪滤波器对两种能观度测量模型下重型燃气轮机压气机故障诊断进行仿真, 结果验证了文中方法的正确性, 该方法可以用于测量模型优劣的定量评价。

关键词: 能观度 奇异值分解 燃气轮机 故障诊断 强跟踪滤波器

States Observable Degree Analysis of a Heavy-duty Gas Turbine and Its Application in Fault Diagnosis

PU Xingxing, LIU Shangming, JIANG Hongde

Key Laboratory for Thermal Science and Power Engineer of Ministry of Education, Tsinghua University

Abstract: It has important significance for fault diagnosis accuracy of heavy-duty gas turbine to quantitatively evaluate the measurement model, different observable degrees of which would affect the fault diagnosis accuracy seriously. Considering the drawbacks of the current methods, a new method for observable degree analysis was proposed based on the singular value decomposition (SVD) of the observability matrix. It can be used to analyze the observable degree for each state correctly even when the states of system have different order of magnitude. Based on the method, the observable degree for each state was obtained at the design point for heavy-duty gas turbine, and so the sensitivity order of each measurement to each state. Simulations of compressor fault diagnosis with the strong tracking filter (STF) were also conducted using two different observable degree measurement models, and the results prove the accuracy and the feasibility of the proposed method to quantitatively assess the merits of the measurement model.

Keywords: observable degree singular value decomposition (SVD) gas turbine fault diagnosis strong tracking filter (STF)

收稿日期 2011-01-26 修回日期 2011-05-01 网络版发布日期 2012-01-20

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(60979014)。

通讯作者: 蒲星星

作者简介:

作者Email: pxx09@mails.tsinghua.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 张龙 熊国良 柳和生 邹慧君 陈慧.基于时变自回归模型与支持向量机的旋转机械故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 99-103
2. 文孝强 徐志明 孙媛媛 孙灵芳.凝汽器故障诊断的模糊交互熵算法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 6-11
3. 魏佳丹 周波.双凸极电机全桥变换器单相开路故障容错方案[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 88-93

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(OKB)
- ▶ [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

- ▶ 能观度
- ▶ 奇异值分解
- ▶ 燃气轮机
- ▶ 故障诊断
- ▶ 强跟踪滤波器

本文作者相关文章

- ▶ 蒲星星
- ▶ 刘尚明
- ▶ 蒋洪德

PubMed

- ▶ Article by Pu,X.X
- ▶ Article by Liu,S.M
- ▶ Article by Jiang,H.D

4. 向玲 朱永利 唐贵基.HHT方法在转子振动故障诊断中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 84-89
5. 唐贵基 向玲 朱永利.基于HHT的旋转机械油膜涡动和油膜振荡故障特征分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 77-81
6. 颜秉勇 刘喜梅 田作华 施颂椒 于飞.基于协同滤波器和支持向量机的HVDC系统故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 23-29
7. 刘占生 窦唯.基于旋转机械振动参数图形融合灰度共生矩阵的故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 88-95
8. 王文华 陈林根 孙丰瑞.实际闭式中冷回热燃气轮机循环的效率优化[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 12-15
9. 叶军.基于Vague集相似度量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
10. 张冀 王兵树 邸剑 于浩 鲁斌.传感器多故障诊断的信息融合方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 104-108
11. 金文 陈长征 金志浩 闻邦椿.燃气轮发电机组多故障诊断的物元分析方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(17): 57-60
12. 胡清 王荣杰 詹宜巨.基于支持向量机的电力电子电路故障诊断技术[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 107-111
13. 彭文季 罗兴铸 郭鹏程 逯鹏.基于最小二乘支持向量机和信息融合技术的水电机组振动故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 86-92
14. 刘金福 于达仁 胡清华 王伟.基于加权粗糙集的代价敏感故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 93-99
15. 彭文季 罗兴铸 郭鹏程 逯鹏.基于第2代小波的水电机组振动信号预处理[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(30): 103-107