

热工自动控制

基于改进冗余提升方案的汽轮机组振动故障特征提取

周瑞 鲍文 左国华 于达仁 杨建国

哈尔滨工业大学 哈尔滨工业大学 哈尔滨锅炉责任有限公司 哈尔滨工业大学 哈尔滨工业大学

摘要： 故障特征提取是大型机械设备状态监测和故障诊断领域的核心问题。传统的振动故障特征提取方法主要是基于频谱分析的方法，小波变换的出现则为该领域提供了新的工具。文中提出并构造了一种改进的冗余提升小波变换算法来提取振动信号的时域特征。算法以第2代小波为基础，设计了冗余提升小波变换的算法，不进行分裂，直接利用构造的算子进行预测和更新，各层分量和原始信号的数据长度相同，从而保留了更多的时域信息。研究了提升小波和冗余提升小波算法中存在的频率混叠问题，阐述了产生频率混叠的原因。通过对冗余提升小波分解得到的近似信号和细节信号采用傅里叶变换的方法消除了与其对应频带无关的频率成分，以突出相应频带信号的时域特征。对仿真信号和实际汽轮发电机组振动故障信号进行了分析，结果表明，改进的冗余提升小波变换算法能够较理想地提取出故障特征，有效地解决了提升小波算法中存在的频率混叠问题。

关键词： 小波 冗余提升方案 特征提取 故障诊断 汽轮发电机组

Turbine Vibration Fault Feature Extraction Based on Improved Redundant Lifting Scheme

ZHOU Rui BAO Wen ZUO Guo-hua YANG Jian-guo

Abstract: The extraction of fault feature is the key to the condition monitoring and fault diagnosis of large mechanical equipment. The traditional feature extraction methods for vibration fault are mainly based on spectrum analysis, while the development of wavelet transform brings a new tool in this field. An improved redundant lifting wavelet transform was utilized to extract the feature in time domain of fault vibration. This algorithm was based on the second generation wavelet transform and a redundant lifting algorithm is designed. The splitting operation was unnecessary in this algorithm and the signal was predicted and updated directly, so the approximation and detail signal at each level has the same length as the original signal and retains more characteristics in time domain. The causes of frequency aliasing inhere in both lifting and redundant lifting wavelet transform was discussed and also an anti-aliasing algorithm for redundant lifting wavelet transform was presented. A typical simulated signal and real-life vibration fault signal measured from a turbine generator unit were used to test this method. It was shown that the presented algorithm is quite effective for avoiding frequent aliasing and the typical feature of impact-rub and misalignment of turbine generator in time domain are desirably extracted.

Keywords: Wavelet redundant lifting scheme feature extraction fault diagnosis turbine generator unit

收稿日期 2007-07-24 修回日期 1900-01-01 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 周瑞

作者简介:

作者Email: hit\_zhourui@163.com; zhourui@hms.hit.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 许传龙 汤光华 杨道业 周宾 潘琦 邵理堂 王式民. 静电感应空间滤波法固相颗粒速度测量[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(26): 84-89
2. 李言钦 胡尚锋 王保东 魏新利. 小波分析在声学法炉内空气动力场测量中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 38-43

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(296KB)
- ▶ [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

- ▶ 小波
- ▶ 冗余提升方案
- ▶ 特征提取
- ▶ 故障诊断
- ▶ 汽轮发电机组

本文作者相关文章

- ▶ 周瑞
- ▶ 鲍文
- ▶ 左国华
- ▶ 于达仁

PubMed

- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by

3. 张全明 刘会金.基于最小二乘支持向量机的电能质量扰动分类方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 106-110
4. 舒泓 王毅.基于数学形态滤波和Hilbert变换的电压闪变测量[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 111-114
5. 武守远 陈祥训 赵波 刘兵.适合于硬件高效执行的新型无乘法小波变换[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 94-101
6. 陈祥训.实小波变换提取相位信息方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 8-13
7. 邓辉 薛冰 徐殿国 王立国 杨静.基于Elman神经网络的潜油电机速度辨识研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 102-106
8. 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
9. 段建东 罗四倍 张保会 薛晶.超高速保护中合闸于故障线路的识别方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 78-84
10. 马静 徐岩 王增平.利用数学形态学提取暂态量的变压器保护新原理[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 19-23
11. 钱勇 黄成军 陈陈 江秀臣.多小波消噪算法在局部放电检测中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 89-95
12. 王亮 王公宝 马伟明 吴旭升.基于小波变换和神经网络的同步电机参数辨识新方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 1-6
13. 唐良瑞 祁兵 陈常洪 张根保.一种基于小波变换的光纤故障分析算法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 101-105
14. 束洪春 张广斌 孙士云 王永治 朱子钊 朱盛强.±800 kV直流输电线路雷电绕击与反击的识别方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(7): 13-19
15. 张军 王彪.金属磁记忆检测中应力集中区信号的识别[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 144-148