



» 2011, Vol. 28 » Issue (2): 12-017 DOI:

[基本方法](#) [最新目录](#) | [下期目录](#) | [过刊浏览](#) | [高级检索](#)

« « 前一篇 | 后一篇 » »

### 基于小波包和概率主成份分析的损伤识别

\*孙晓丹<sup>1</sup>, 欧进萍<sup>1,2</sup>

(1. 哈尔滨工业大学土木工程学院, 哈尔滨 150090; 2. 大连理工大学土木水利学院, 大连 116024)

### STRUCTURAL DAMAGE IDENTIFICATION BASED ON WAVELET PACKET ENERGY AND PPCA

\*SUN Xiao-dan<sup>1</sup>, OU Jin-ping<sup>1,2</sup>

(1. School of Civil Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin, 150090 China; 2. School of Civil and Hydraulic Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

- [摘要](#)
- [图/表](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

全文: [PDF](#) (5320 KB) | [HTML](#) (0 KB) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote](#) (RIS) [背景资料](#)

**摘要** 由于大型结构环境复杂, 噪声和温度效应明显, 该文提出基于小波包和概率主成份分析的损伤识别方法, 该方法充分利用了小波包作为损伤指标灵敏度高的特性, 又用概率主成份分析(PPCA)的方法首先去除环境噪声和温度的影响, 然后重构数据进行损伤工况的识别, 用PPCA提供的概率模型判断损伤的上下界, 使得损伤识别更易进行。通过对滨州黄河公路斜拉桥的仿真分析, 识别出不同温度下设定损伤, 证明该方法的可行性。

**关键词:** [损伤识别](#) [温度效应](#) [概率主成份分析](#) [噪声](#) [健康监测](#)

**Abstract:** In structural health monitoring (SHM), the environmental effects such as the ambient noise and the variation in temperature will impede the accuracy of damage identification. So it is important to remove these effects to decrease the uncertainty in damage detection results. In this paper, a new method based on wavelet packet energy transform and Probabilistic Principal Component Analysis (PPCA) is proposed to detect the damage based on the data under different temperatures and noise levels. The vibration data of the structure are decomposed into the wavelet packet components, and then the wavelet packet energy is calculated, which is an indicator of the structural damage for the wavelet packet energy is a damage-sensitive parameter. The PPCA is pursued to the wavelet packet energy index for dimensionality reduction and environmental effects elimination. The numeral example of Binzhou Yellow River Bridge is employed to illustrate the applicability of the method proposed in this paper.

**Key words:** [damage identification](#) [temperature](#) [probabilistic principal component analysis](#) [noise](#) [structural health monitoring](#)

收稿日期: 1900-01-01;

PACS:

引用本文:

孙晓丹,欧进萍. 基于小波包和概率主成份分析的损伤识别[J]., 2011, 28(2): 12-017.

SUN Xiao-dan,OU Jin-ping. STRUCTURAL DAMAGE IDENTIFICATION BASED ON WAVELET PACKET ENERGY AND PPCA[J]. Engineering Mechanics, 2011, 28(2): 12-017.

链接本文:

<http://gclx.tsinghua.edu.cn/CN/>

#### 服务

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [E-mail Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

#### 作者相关文章

- ▶ [孙晓丹](#)
- ▶ [欧进萍](#)

- [1] 张纯;宋固全;吴光宇. 改进的正则化模型修正方法在结构损伤识别中的应用[J]. , 2012, 29(2): 29-33,4.
- [2] 周晶;冯新;李昕. 海底管线全寿命安全运行的关键问题研究[J]. , 2011, 28(增刊II): 97-108.
- [3] 韩东颖;时培明. 基于频率和当量损伤系数的井架钢结构损伤识别[J]. , 2011, 28(9): 109-114.
- [4] 常 军;任永辉;陈忠汉. 环境激励下结构损伤识别的综合指标法试验研究[J]. , 2011, 28(7): 130-135.
- [5] 朱宏平;余 璟;张俊兵;. 结构损伤动力检测与健康监测研究现状与展望[J]. , 2011, 28(2): 1-011,.
- [6] 战家旺;夏禾;陈上有;De Roeck G. 基于车激响应和灵敏度分析的桥梁结构损伤识别方法研究[J]. , 2011, 28(11): 38-044.
- [7] 李 健;杨国龙;徐天平;王旭东. 基于PEM的结构二阶参数识别法的试验研究[J]. , 2011, 28(1): 26-030,.
- [8] 范 雁;张季超;许 勇. 广东科学中心E区隔震支座监测预警指标研究与应用 [J]. , 2010, 27(增刊I): 103-107.
- [9] 周学军. 济南奥体中心场馆钢结构设计特色与健康监测[J]. , 2010, 27(增刊II): 105-113.
- [10] 丁幼亮;李爱群;邓 扬. 小波包分析和信息融合在结构损伤预警中的联合应用[J]. , 2010, 27(8): 72-076.
- [11] 陈 淮;何 伟;王 博;李静斌. 基于频率和振型摄动的结构损伤识别方法研究[J]. , 2010, 27(12): 244-249.
- [12] 雷 华;甘春标;谢潮涌. 一类随机非光滑振动系统相空间中不同吸引域边界的随机分形[J]. , 2010, 27(03): 1-005.
- [13] 刘 纲;邵毅敏;黄宗明;周晓君. 长期监测中结构温度效应分离的一种新方法[J]. , 2010, 27(03): 55-061,.
- [14] 姜绍飞. 结构健康监测-智能信息处理及应用[J]. , 2009, 26(增刊II): 184-212.
- [15] 孙 君;李爱群;丁幼亮;邓 扬. 润扬大桥悬索桥模态频率-温度的季节相关性研究及其应用 [J]. , 2009, 26(9): 50-055.

Copyright © 2012 工程力学 All Rights Reserved.

地址: 北京清华大学新水利馆114室 邮政编码: 100084

电话: (010)62788648 传真: (010)62788648 电子信箱: [gclxbjb@tsinghua.edu.cn](mailto:gclxbjb@tsinghua.edu.cn)

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发 技术支持: [support@magtech.com.cn](mailto:support@magtech.com.cn)