

基于EEMD和SVR的多自由度结构状态趋势预测(PDF)

《应用力学学报》[ISSN:1000-4939/CN:61-1112/O3] 期数: 2012年02期 页码: 170-176 栏目: 出版日期: 2012-04-15

Title: Trend prediction of multiple-degree of freedom structure' s state based on SVR

作者: [刘义艳](#); [贺栓海](#); [王露](#); [段晨东](#)
长安大学 710064 西安

Author(s): [Liu Yiyan](#); [He Shuanhai](#); [Wang Lu](#); [Duan Chendong](#)
Chang' an University, 710064, Xi' an, China

关键词: [聚类经验模式分解](#); [支持向量机回归](#); [多自由度结构](#); [瞬时频率](#); [趋势预测](#)

分类号: TN911.72; TU311.3

DOI: -

文献标识码: A

摘要: 由于工程结构的复杂性和引起结构损伤原因的不确定性, 结构早期微弱和潜在的损伤难以识别和预测。为此提出了基于聚类经验模式分解(EEMD)和支持向量机回归(SVR)的结构健康状态趋势预测方法。首先对多自由度结构渐进损伤的加速度振动信号进行聚类经验模式分解(EEMD); 再进行希尔伯特变换(HT)计算瞬时频率; 然后用回归支持向量机对反映结构健康状态的瞬时频率进行趋势预测。详细分析了各种参数对回归和预测精度的影响, 提出了这些参数的选用方法和一般原则。研究表明: 该方法具有训练样本少的特点; 在采用二阶多项式核函数、回归步长 $m=3-5$ 、误差惩罚因子 $C=100$ 、敏感因子 $\epsilon=0.01$ 时, 可以准确地和高精度地预测结构状态趋势, 预测精度达到0.24781%。

[导航/NAVIGATE](#)

[本期目录/Table of Contents](#)

[下一篇/Next Article](#)

[上一篇/Previous Article](#)

[工具/TOOLS](#)

[引用本文的文章/References](#)

[下载 PDF/Download PDF\(402KB\)](#)

[立即打印本文/Print Now](#)

[推荐给朋友/Recommend](#)

[统计/STATISTICS](#)

[摘要浏览/Viewed](#) 245

[全文下载/Downloads](#) 120

[评论/Comments](#)



参考文献/REFERENCES

- [1] Gaetan K, Keith W, Alexander F V, et al. Past, present and future of nonlinear system identification in structural dynamics[J]. Mechanical Systems and Signal Processing, 2006, 20: 505-592.
- [2] Kalvoda T, Hwang Y R. Analysis of signals for monitoring of nonlinear and non-stationary machining processes[J]. Sensors and Actuators A: Physical, 2010, 161(1/2): 39-45.
- [3] Lei Yaguo, He Zhengjia, Zi Yanyang. Application of the EEMD method to rotor fault diagnosis of rotating machinery[J]. Mechanical Systems and Signal Processing, 2009, 23(4): 1327-1338.
- [4] 何正嘉, 孟庆丰, 赵纪元. 机械设备非平稳信号的故障诊断原理及应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001: 2-4.
- [5] Manoel C N, Jeong Y S, Jeong M K, et al. Online-SVR for short-term traffic flow prediction under typical and atypical traffic conditions[J]. Expert Systems with Applications, 2009, 36(3): 6164-6173.
- [6] Lu Jiyun, Liang Dakai, Zhang Xiaoli. Research on structural health monitoring for wing box based on support vector regression machine[J]. Journal of Scientific Instrument, 2009, 30(3): 486-491.
- [7] Wu Z H, Huang N E. Ensemble empirical mode decomposition: a noise assisted data analysis method[J]. Advances in Adaptive Data Analysis, 2009 (1): 1-41.
- [8] Wu Z, Huang N E. Ensemble empirical mode decomposition: a noise-assisted data analysis method[R]. [S.l.]: Centre for Ocean-Land-Atmosphere Studies, 2005, 193: 51.
- [9] Gao P X, Liang H F, Zhu W W. Periodicity of flare index revisited using the Hilbert - Huang transform method [J]. New Astronomy, 2011, 16(3): 147-151.
- [10] Hong Weichang, Dong Yucheng, Zheng Feifeng, et al. Forecasting urban traffic flow by SVR with continuous ACO Original Research Article [J]. Applied Mathematical Modelling, 2011, 35(3): 1282-1291.
- [11] 王宏禹. 信号处理相关理论综合与统一法[M]. 北京: 国防工业出版社, 2005: 208-244.
- [12] 周云, 陈存恩, 黄镇梁, 等. 土木工程减灾防灾学[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2002.
- [13] 王济, 胡晓. MATLAB在振动信号处理中的应用[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2006.

备注/Memo: -

更新日期/Last Update: