



卷期页码: 第26卷 第2期 (2005年2月) P.163
文章编号: 1000-0887(2005)02-0163-06

基于奇异谱分析的降噪方法及其在计算最大Liapunov指数中的应用

刘元峰^{1,2}, 赵玫¹

1. 上海交通大学 振动、冲击、噪声国家重点实验室, 上海 200030;
2. 广东科龙电器股份有限公司 广东科龙电器股份有限公司, 广东 528303

摘要: 基于奇异谱分析对信号的自适应滤波特性, 提出了一种降低混沌信号噪声的算法, 这个算法首先求得信号的各阶经验正交函数(EOF)和主分量(PC), 然后用经验正交函数和主分量重构信号, 根据重构信号的奇异谱选择最优的重构阶次以获得降噪后的信号. 在计算动力系统最大Liapunov指数时, 由于噪声的存在会降低计算的精度, 因此将提出的降噪算法应用于最大Liapunov指数的计算中. 通过对Henon映射和Logistic映射这两个典型混沌系统最大Liapunov指数的计算, 结果表明该算法能有效提高最大Liapunov指数计算的精度.

关键词: 奇异谱分析; 降噪; 最大Liapunov指数; 混沌系统
中图分类号: 0411

收稿日期: 2003-05-23
修订日期: 2004-09-14
基金项目: 国家重点基础研究发展规划资助项目(G1998020321);
国家863资助项目(2002AA412410)

作者简介:

刘元峰(1970—), 男, 山东人, 博士(Tel:+86-757-28361599; Fax:+86-757-28361070; E-mail: yuanfengliu@sina.com); 赵玫(联系人. Tel:+86-21-54744990-203; Fax:+86-21-54747451; E-mail:mzhao@sjtu.edu.cn)

参考文献:

- [1] Broomhead D S, King G P. Extracting qualitative dynamics from experimental data [J]. *Physica D*, 1986, 20(2/3): 217—236.
- [2] Vautard R, Ghil M. Singular spectrum analysis in nonlinear dynamics, with applications to paleoclimatic time series [J]. *Physica D*, 1989, 35(3): 395—424.
- [3] Vautard R, Yiou P, Ghil M. Singular-spectrum analysis: a toolkit for short, noisy chaotic signals [J]. *Physica D*, 1992, 58(1/4): 95—126.
- [4] Wolf A, Swift J B, Swinney H L, et al. Determining Liapunov exponents from a time series [J]. *Physica D*, 1985, 16(3): 285—297.
- [5] Kantz H, Schreiber T. *Nonlinear Time Series Analysis* [M]. New York: Cambridge University Press, 1997.
- [6] Rosenstein Michael T, Collins James J, De Luca Carlo J. A practical method for calculating largest Liapunov exponents from small data sets [J]. *Physica D*, 1993, 65(1/2): 117—133.
- [7] Kantz Holger. A robust method to estimate the maximal Liapunov exponent of a time series [J]. *Physics Letters A*, 1994, 185(1): 77—87.

[目次浏览](#)[卷期浏览](#)[目次查询](#)[文章摘要](#)[向前一篇](#)[向后一篇](#)