

从非线性时间序列计算最大李雅普诺夫指数的几个方法

武作兵

中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室, 北京市, 100190

wuzb@lnm.imech.ac.cn

摘要: 非线性时间序列分析是研究神经系统动力学的有效方法之一, 特别是对脑电信号的信息提取, 分析判别神经系统工作状态及有效控制有着重要作用, 而确定最大李雅普诺夫指数被认为是甄别系统状态最有效的方法。本文对现存的几种从非线性时间序列确定最大李雅普诺夫指数的方法进行了综述, 并对作者所发展的采用相空间重构技术确定最大李雅普诺夫指数的原理及方法进行了详细阐述, 确定低维嵌入可以导致计算最大李雅普诺夫指数出现平台, 进而针对交通流等几个案例进行了分析研究。

关键词: 非线性动力学 时间序列分析 最大李雅普诺夫指数

基金资助: 本论文得到国家自然科学基金 11172310, 11472284 项目的资助。

主要参考文献:

- [1] 顾凡及, 章惠明, 汪云九等, 神经网络中的非线性动力学问题, 生物医学工程分册, 1995, 18:187-194
- [2] 王青云, 石霞, 陆启韶. 神经元耦合系统的同步动力学. 科学出版社, 2008.
- [3] Zuo-Bing Wu. Remark on metric analysis of reconstructed dynamics from chaotic time series. *Physica D*, 1995, 85:485-495.
- [4] Junhai Ma, Yushu Chen and Zengrong Liu. The matrix algorithm of Lyapunov exponent for the experimental data obtained in dynamic analysis, *Appl. Math. Mech.*, 1999, 20:985-993.
- [5] Zuo-Bing Wu. Analysis of correlation structures in the *synechocystis* PCC6803 genome. *Computational Biology and Chemistry*, 2014, 53:49-58.

作者简介: 武作兵, 研究员, 教授, 博士。主要从事动力学与控制中非线性时间和符号序列分析的研究。