



卷期页码: 第26卷 第7期 (2005年7月) P. 861

文章编号: 1000-0887(2005)07-0861-06

二阶耗散动力系统的降维对解长期行为的误差估计

张家忠¹, 刘雁², 陈党民¹

1. 西安交通大学 能源与动力工程学院, 西安 710049;

2. 西北工业大学 机电学院, 西安 710072

摘要: 基于非线性动力学理论, 对一类高维二阶耗散自治动力系统的降维及其对解的长期行为的影响进行了理论分析. 该分析将方程的解投影到控制方程的线性算子的特征向量所张成的完备空间中, 并在相空间中引入一距离的概念, 方便地解决了缩减后系统与原始系统解之间的误差或距离的描述. 基于此距离定义, 首先, 分析了由于高阶模态的截取对解的长期行为的影响, 并推导出了相应的误差估计, 该估计表明由于降维对系统长期行为的影响不仅与系统的高阶子空间中的固有频率和阻尼比乘积的最小值有关, 并且与高阶子空间中的某一最大固有频率有关. 然后, 将一般的模态截取视为对原系统的解的一个扰动, 对一些文献中由于降维程度的不同而造成解的拓扑性质发生变化的现象进行了定性的解释.

关键词: 非线性动力系统; 耗散系统; 投影算子; 长期行为
中图分类号: 0322; TB123

收稿日期: 2003-09-25

修订日期: 2004-12-06

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(10272089)

作者简介:

张家忠(1968—), 男, 山西, 副教授, 博士(联系人. Tel/Fax: +86-29-82668723; E-mail: jzzhang@mail.xjtu.edu.cn)

参考文献:

[1] Seydel R. Practical Bifurcation and Stability Analysis: From Equilibrium to Chaos [M]. New York: Springer-Verlag, 1994, 322—326.

[2] 张家忠, 许庆余, 郑铁生. 具有局部非线性动力系统周期解及稳定性方法 [J]. 力学学报, 1998, 30(5): 572—579.

[3] Friswell M I, Penny J E T, Garvey S D. The application of the IRS and balanced realization methods to obtain reduced models of structures with local nonlinearities [J]. Journal of Sound and Vibration, 1996, 196(4): 453—468.

[4] Slaats P M A, de Jongh J, Sauren A A H J. Model reduction tools for nonlinear structural dynamics [J]. Computers & Structures, 1995, 54(6): 1155—1171.

[5] Fey R H B, van Campen D H, de Kraker A. Long term structural dynamics of mechanical system with local nonlinearities [J]. ASME Journal of Vibration and Acoustics, 1996, 118(2): 147—163.

[6] Temam R. Infinite-Dimensional Dynamical System in Mechanics and Physics [M]. New York: Springer-Verlag, 1997, 20—23.

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