

<<非线性动力学理论与应用的新进展>>

图书基本信息

书名：<<非线性动力学理论与应用的新进展>>

13位ISBN编号：9787030256997

10位ISBN编号：7030256999

出版时间：2009-11

出版时间：科学出版社

作者：张伟 等主编

页数：534

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;非线性动力学理论与应用的新进展&gt;&gt;

## 前言

真实的动力系统几乎都含有各种各样的非线性因素，诸如机械系统中的间隙、干摩擦，结构系统中的材料弹塑性、构件大变形，控制系统中的元器件饱和特性、变结构控制策略等。实践中，人们经常试图用线性模型来替代实际的非线性系统，以求方便地获得其动力学行为的某种逼近。然而，被忽略的非线性因素常常会在分析和计算中引起无法接受的误差，使得线性逼近徒劳无功。特别对于系统的长时间历程动力学问题，有时即使略去很微弱的非线性因素，也会在分析和计算中出现本质性的错误。因此，人们很早就开始关注非线性系统的动力学问题。早期研究可追溯到1673年Huygens对单摆大幅摆动非等时性的观察，从19世纪末起，Poincaré, Lyapunov, Birkhoff, Andronov, Arnold和Smale等数学家和力学家相继对非线性动力系统的理论进行了奠基性研究，Duffing, van der Pol, Lorenz, Ueda等物理学家和工程师则在实验和数值模拟中获得了许多启示性发现。他们的杰出贡献相辅相成，形成了分岔、混沌、分形的理论框架，使非线性动力学在20世纪70年代成为一门重要的前沿学科，并促进了非线性科学的形成和发展。近20年来，非线性动力学在理论和应用两个方面均取得了很大进展。这促使越来越多的学者基于非线性动力学观点来思考问题，采用非线性动力学理论和方法，对工程科学、生命科学、社会科学等领域中的非线性系统建立数学模型，预测其长期的动力学行为，揭示内在的规律性，提出改善系统品质的控制策略，一系列成功的实践使人们认识到：许多过去无法解决的难题源于系统的非线性，而解决难题的关键在于对问题所呈现的分岔、混沌、分形、孤立子等复杂非线性动力学现象具有正确的认识和理解。近年来，非线性动力学理论和方法正从低维向高维乃至无穷维发展。伴随着计算机代数、数值模拟和图形技术的进步，非线性动力学所处理的问题规模和难度不断提高，已逐步接近一些实际系统。在工程科学界，以往研究人员对于非线性问题绕道而行的现象正在发生变化。人们不仅力求深入分析非线性对系统动力学的影响，使系统和产品的动态设计、加工、运行与控制满足日益提高的运行速度和精度需求，而且开始探索利用分岔、混沌等非线性现象造福人类。

## <<非线性动力学理论与应用的新进展>>

### 内容概要

本书主要研究工程系统中的非线性动力学、分叉和混沌理论、控制理论及其应用，重点介绍近几年来国内外的最新进展，包括高维非线性系统的多脉冲全局分叉、时滞动力系统、非光滑动力系统、变非线性动力系统、C-L方法、规范形的计算、非线性随机优化控制、后绝对稳定性、网络结构与动力学、非线性色散波、非线性系统大范围运动动力学、碰撞振动系统、微转子系统、轴向运动弦线和梁的非线性动力学。

本书可供高等院校力学、机械、数学、物理、航空航大、土木工程等专业的高年级本科生、研究生阅读学习，也可作为教师和科研人员的参考书。

## 书籍目录

《非线性动力学丛书》序前言第1章 时滞动力系统的稳定性与分叉 1.1 前言 1.2 线性时滞系统的稳定性判据 1.3 时滞稳定性问题 1.4 稳定性切换问题 1.5 Hopf分叉及周期运动的多尺度分析 1.6 周期运动的数值计算 1.7 含时滞状态反馈的Duffing振子大范围分叉 1.8 含时滞反馈的Duffing振子全局动力学 参考文献第2章 高维系统的多脉冲全局分叉理论及其在悬臂梁中的应用 2.1 引言 2.2 能量相位法 2.3 广义Melnikov方法 2.4 高维系统的规范形计算 2.5 运动方程的建立和摄动分析 2.6 解耦系统的动力学 2.7 多脉冲轨道的存在性 2.8 利用能量相位方法研究多脉冲轨道 2.9 混沌运动的数值计算 2.10 结论 参考文献第3章 非光滑动力系统理论和应用 3.1 引言 3.2 非光滑力学系统的常用模型 3.3 脉冲微分方程和微分包含 3.4 非光滑系统周期运动的存在性和稳定性 3.5 非光滑系统Floquet乘子和Lyapunov指数的计算 3.6 非光滑动力系统的分叉与混沌 3.7 总结与展望 参考文献第4章 非自治系统周期解分叉理论及其发展 4.1 前言 4.2 非线性Mathieu方程周期解的分叉理论 4.3 奇异性及识别问题 4.4 普适开折理论 4.5 分类问题 参考文献第5章 等变非线性动力系统的全局分叉 5.1 等变动力系统的定义和例子 5.2 平面等变动力系统的全局分叉 5.3 平面等变系统的全局和局部分叉举例：极限环分布 5.4 高维等变动力系统的全局分叉 5.5 等变系统全局分叉的应用：对流模型的分叉 5.6 一类三维流的吸引不变环面与扭结周期轨道 参考文献第6章 非线性动力系统的规范形计算，Hopf分叉的控制和应用研究 6.1 引言 6.2 规范形和焦点计算 6.3 含参数的最简规范形的计算 6.4 Hopf分叉控制 6.5 结论 参考文献第7章 关于后绝对稳定性研究的若干问题 7.1 控制研究的新问题——本质非线性 7.2 绝对稳定性研究的历史贡献 7.3 多平衡位置系统，有界性与收敛性 7.4 周期过程的问题 7.5 二阶类摆系统 7.6 高阶类摆系统非局部化简 7.7 同异宿轨和混沌 7.8 控制与鲁棒性 7.9 关联的作用 参考文献第8章 网络结构和动力学 8.1 前言 8.2 数学准备知识 8.3 网络的拓扑结构 8.4 网络上的同步行为 8.5 传染病的SIR模型 参考文献第9章 弹性杆中的非线性色散波 9.1 引言 9.2 基于三维弹性力学的模型方程 9.3 基于Navier-Bernoulli假设的模型方程 9.4 色散关系 9.5 远场方程 9.6 结论 参考文献第10章 轴向运动弦线和梁的非线性动力学 10.1 前言 10.2 数学模型 10.3 线性振动分析 10.4 非线性振动的直接多尺度分析 10.5 分叉和混沌的数值研究 10.6 结束语 参考文献《非线性动力学丛书》已出版书目

## 章节摘录

插图：第2章 高维系统的多脉冲全局分叉理论及其在悬臂梁中的应用张伟姚明辉2.1 引言目前研究高维非线性系统的全局分叉和混沌动力学的理论方法还不是很多，国际上处于发展阶段，国内尚处于起步阶段。对于高维非线性动力系统来说，其研究难度比低维非线性动力系统要大得多，不仅在理论方法上有困难，在几何描述和数值计算上也都有困难。高维非线性系统和无限维非线性系统，从理论上讲都可用中心流形理论和惯性流形理论对其进行降维处理，使系统的维数降低。但是降维后系统的维数仍然很高，并且高维非线性系统中的稳定流形和不稳定流形的几何结构难以直观地构造和描述，其后续研究仍然非常困难。因此，发展处理高维非线性动力系统的理论研究方法是非常重要和迫切的。在实际工程问题中，有许多问题的数学模型和动力学方程都可用高维扰动非线性Hamilton系统来描述。因此，研究高维非线性系统的全局分叉和混沌动力学是科学和工程应用中重要的理论课题，因为它们能够揭示高维非线性系统的运动不稳定性和复杂的动力学行为。在研究高维非线性系统的全局分叉和混沌动力学时，有一种新现象，即多脉冲shilnikov轨道。但是，由于缺乏理论研究工具和方法，如何发展高维非线性系统的全局分叉和混沌动力学的理论，以及把这种理论系统地应用到实际工程中，这些工作都是具有挑战性的艰巨任务。尽管如此，在过去的近二十年里，仍然取得了一些研究成果。由于高维非线性系统的复杂性和多样性，现代数学理论和方法不能满足实际需要，而且对于工程科学家而言，高维非线性系统的全局分叉和混沌动力学的理论既抽象深奥又难于理解。因此，我们应该发展高维非线性系统的全局分叉和混沌动力学的方法，使它们能够更好地应用于实际工程问题。

编辑推荐

《非线性动力学理论与应用的新进展》：非线性动力学丛书

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>