

<<非线性科学若干前沿问题>>

图书基本信息

书名：<<非线性科学若干前沿问题>>

13位ISBN编号：9787312026164

10位ISBN编号：7312026168

出版时间：2009-12

出版时间：中国科学技术大学出版社

作者：孙义燧 编

页数：500

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>

<<非线性科学若干前沿问题>>

前言

现代科学技术的发展、各学科之间的交叉融合正在改变着传统学科之间的界限和研究方法。

由于基础学科和应用学科的发展，它们在经历了“线性化”一个富有成果的发展时期后，必然地要提出研究非线性问题。

通过对各学科中非线性问题的深入研究和学科之间的交叉，逐步发现了存在于不同学科、具有共性的非线性现象，从而开始形成“非线性科学”这一新兴交叉学科，它所研究的是广泛存在于各学科中的非线性相互作用所提出的共性问题。

非线性科学于20世纪60年代兴起后得到了快速的发展。

从20世纪90年代起，非线性科学进入学科内涵基本确定后的稳定发展时期，在对一些问题进行深入研究、将有关成果应用到其他学科的同时，也出现了非线性科学中新的研究方向。

我国非线性科学的研究尽管起步稍晚，但由于及时瞄准跟踪国际前沿，并注意自己的研究特色，经过国家攀登计划“八五”、“九五”和国家“973计划”期间近十五年的研究，我国的非线性科学研究有了很大的发展，水平也有了很大提高，在全国已经形成了一个比较稳定的非线性科学研究队伍。

更令人感到高兴的是，在这支队伍中一批年轻的学者已经成长起来，使我国的非线性科学研究后继有人。

<<非线性科学若干前沿问题>>

内容概要

本书是一本简明概括地介绍非线性科学的专著，由国家“973计划”项目“非线性科学中的若干前沿问题”相关学者结合非线性科学中各个前沿方向的研究写作而成，对非线性科学中的若干前沿研究领域进行了系统而深入的介绍。

全书内容包括：KAM理论与Arnold扩散；孤立子与可积系统；分形几何；斑图演化的动力学；动力系统；符号序列的复杂性分析；可微动力系统遍历理论基础；非平衡定态、随机共振和分子马达。

本书可供非线性科学相关研究人员以及有一定数理基础并对非线性科学感兴趣的读者阅读参考。

<<非线性科学若干前沿问题>>

书籍目录

序前言第1章 KAM理论与Arnold扩散 1.1 绪论 1.1.1 辛流形和Hamilton系统 1.1.2 完全可积与近可积系统 1.1.3 摄动方法——平均法 1.2 KAM定理 1.2.1 经典的KAM定理 1.2.2 低维KAM定理 1.2.3 共振情形下的KAM定理 1.2.4 广义Hamilton系统的KAM定理 1.2.5 广义Hamilton系统的有效稳定性 1.3 Arnold扩散与不稳定性 1.3.1 引言 1.3.2 正定Lagrange系统的变分框架 1.3.3 局部连接轨道的存在性 1.3.4 全局连接轨道的变分构造 1.3.5 通有性证明 1.4 轨道扩散与不变环面的粘滞性 1.4.1 轨道扩散 1.4.2 不变环面的粘滞性 参考文献第2章 孤立子与可积系统 2.1 概述 2.1.1 孤波与孤子 2.1.2 可积系统 2.2 有限维可积系统 2.3 Schrodinger方程的反散射理论 2.3.1 概述 2.3.2 Jost解 2.3.3 基本散射公式 2.3.4 散射数据 2.3.5 Gelfand-Levitan-Mrachenko方程 2.3.6 无反射位势 2.3.7 Bargmann系统 2.3.8 反射系数不为零的情形 2.4 KdV方程的孤子解 2.4.1 KdV方程 2.4.2 GGKM演化定理 2.4.3 初值问题的反散射解法 2.4.4 双孤子的相互作用 2.4.5 孤子解 2.5 KdV方程的完全可积性 2.5.1 无穷守恒律 2.5.2 Zakharov-Faddeev迹公式 2.5.3 广义Hamilton正则方程与完全可积性 2.6 各种孤子方程及解法简述 2.6.1 Lax方程与零曲率方程 2.6.2 带势解 2.6.3 其他重要方法举例 2.7 有限带解 2.7.1 基本恒等式 2.7.2 KdV方程族与Lenart序列 2.7.3 特征值问题的非线性化 2.7.4 守恒积分的对合性 2.7.5 KdV方程族的分解 2.7.6 守恒积分的函数独立性 2.7.7 Hk流的拉直 2.7.8 反演、概周期解 2.8 孤立子实验 2.8.1 非传播水波孤立子 2.8.2 离散系统中的孤立子 2.9 孤立子方程的建立 2.9.1 非传播水波孤立子方程 2.9.2 一维非线性单摆链系统中包络孤立子方程 2.10 孤立子和缺陷的相互作用 2.10.1 理论和数值研究 2.10.2 实验观察 参考文献第3章 分形几何——它的内容、意义和方法 3.1 引言 3.2 分形的特征 3.2.1 光滑函数的图像分析 3.2.2 vonKoch曲线(雪花曲线) 3.3 测度与维数 3.3.1 尺度的临界性质 3.3.2 测量方式 3.3.3 雪花曲线的情形 3.4 两种测量方式:覆盖与填充 3.4.1 Hausdorff测度与Hausdorff维数 3.4.2 Hausdorff测度与Hausdorff维数的基本性质 3.4.3 维数的几何意义 3.4.4 填充测度与填充维数 3.4.5 两种测度与维数的比较 3.4.6 两点注记 3.5 其他测度与维数 3.5.1 拓扑维数 3.5.2 Minkowski容度与Minkowski维数 3.5.3 相似维数 3.5.4 容量维数 3.5.5 测度的维数 3.5.6 Fourier维数 3.5.7 Besicovitch-Taylor维数 3.6 进一步的讨论 3.6.1 广义自相似集 3.6.2 分形的定义 3.6.3 随机的作用与分形模型 3.6.4 有效维数与物理意义 3.6.5 标度律与分形 3.7 进一步阅读材料 参考文献第4章 斑图演化的动力学 4.1 引言 4.2 混沌:初值敏感性 4.3 斑图动力学 4.4 固体损伤破坏斑图的动力学复杂性 4.5 损伤斑图演化的跨尺度耦合理论 4.5.1 基于细观损伤表象的统计细观损伤力学 4.5.2 基于细观物质单元表象的统计细观损伤力学 4.6 损伤局部化——损伤斑图向损伤局部化斑图转变第5章 动力系统——从有限维到无穷维第6章 符号序列的复杂性分析第7章 可微动力系统遍历理论基础第8章 非平衡定态、随机共振和分子马达

<<非线性科学若干前沿问题>>

章节摘录

插图：1.1 绪论自然界中很多问题的数学模型都可以用Lagrange方程或Hamilton方程来表示。而通过Legendre变换我们知道Lagrange方程和Hamilton方程又可以相互转换，因此研究Lagrange方程和Hamilton系统的动力学行为就显得十分重要。

对于一类完全可积的Hamilton系统，我们只要求出该系统的各个独立的首次积分，就可以了解整个系统的运动情形。

然而在自然界中，这种情形非常稀少，更多现象的数学模型不是完全可积的。

例如整个太阳系，其他九大行星的质量之和不超过太阳质量的0.

002倍，如果忽略行星与行星之间引力的作用，每个行星和太阳所构成的两体问题都可以看成一个完全可积的Hamilton系统，从而我们可以计算出它们各自的运行轨道。

但是事实上，我们必须考虑那些小的影响。

像这样一个完全可积系统加上一个小摄动的系统称为近可积系统。

那么可积系统的动力学稳定性有多少在其摄动的近可积系统中保持下来呢？

这个问题的重要性是显而易见的。

Poincare称这种问题为“动力学的基本问题” [4]400.20世纪五六十年代，由Kolmogorov[50]，Arnold[1]和Moser[76]所建立的经典KAM理论是研究这一问题的一个里程碑。

经典KAM理论表明，大多数频率非共振的轨道（对应着不变环面）的稳定性在小摄动之下保持下来，只是轨道经历了小的形变。

这一理论使太阳系稳定性的大多数情形得到了合理的解释，同时也直接否定了Boltzmann的遍历性猜测。

并且作为一种强有力的数学工具，KAM理论及其相关的数学方法在天体力学[97]、理论物理[43，52，103]、微分方程定性理论[37，45，58，115，106]、辛算法[39，40，92，94]等学科和分支中都得到广泛的应用。

这使得人们对KAM理论的研究日益深刻，促进了其他方向的研究发展，如Aubry-Mather理论[7，65，66]和系统有效稳定性[61，80，81，88]的研究。

1.1.1 辛流形和Hamilton系统由于KAM理论研究的是Hamilton系统，我们先简单介绍Hamilton系统的一些基本知识。

这要涉及辛流形、辛几何中的一些概念和性质。

<<非线性科学若干前沿问题>>

编辑推荐

《非线性科学若干前沿问题》是由中国科学技术大学出版社出版的。

<<非线性科学若干前沿问题>>

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>