

<<非线性科学及其应用>>

图书基本信息

书名：<<非线性科学及其应用>>

13位ISBN编号：9787560333601

10位ISBN编号：7560333605

出版时间：2011-10

出版时间：哈尔滨工业大学出版社

作者：李士勇

页数：164

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>

## <<非线性科学及其应用>>

### 内容概要

非线性科学被誉为20世纪继量子力学和相对论之后的第三次科学革命。本书全面地介绍了非线性科学的基本概念、基本方法、基本理论及其应用。全书共7章，内容包括系统科学引论、耗散结构论、协同学、突变论、混沌学、分形及非线性科学在工程中的应用实例。

全书内容取材广泛而新颖，具有多学科融合的交叉性、前沿性和普适性。写作上力求由浅入深、举一反三，融会辩证思维的哲学思想，力争给读者以科学思想方法论的深刻启迪。

本书可作为科研人员、工程技术人员及高级管理人员的参考书，也可供高等院校工学、理学、生命科学、管理科学、军事科学、环境科学、地球科学、农林科学及医药卫生等领域相关专业研究生参考。

# <<非线性科学及其应用>>

## 书籍目录

### 第1章 系统科学引论

- 1.1 系统科学的产生和发展
  - 1.1.1 系统科学的形成
  - 1.1.2 20世纪40~60年代从系统论、控制论、信息论到系统工程
  - 1.1.3 20世纪70年代从耗散结构论、协同学、突变论到非线性科学
  - 1.1.4 20世纪80年代从复杂性、复杂系统到复杂适应系统理论
  - 1.1.5 21世纪的科学——复杂性科学
- 1.2 系统的基本概念
  - 1.2.1 系统的定义
  - 1.2.2 系统的结构
  - 1.2.3 系统的层次
  - 1.2.4 系统的开放性
  - 1.2.5 系统的行为与功能
  - 1.2.6 系统的演化与进化
- 1.3 系统的分类
  - 1.3.1 系统的分类方法
  - 1.3.2 线性系统
  - 1.3.3 非线性系统
  - 1.3.4 复杂系统

### 第2章 耗散结构论

- 2.1 从牛顿力学和热力学看时间箭头
  - 2.1.1 牛顿力学中时间的可逆性
  - 2.1.2 热力学中时间的不可逆性
  - 2.1.3 两种时间箭头间的矛盾
- 2.2 非平衡热力学
  - 2.2.1 孤立系统、封闭系统和开放系统
  - 2.2.2 平衡态与非平衡态
  - 2.2.3 熵和不可逆性
  - 2.2.4 最小熵产生原理
- 2.3 耗散结构论
  - 2.3.1 自组织现象
  - 2.3.2 耗散结构论
  - 2.3.3 稳定性及分岔理论
  - 2.3.4 激光中的稳定性与分岔问题
  - 2.3.5 生物的竞争与进化
- 2.4 耗散结构的形成条件
- 2.5 耗散结构论的哲学思想

### 第3章 协同学

- 3.1 协同学的基本概念
- 3.2 几种协同现象
  - 3.2.1 贝纳德对流实验
  - 3.2.2 大陆漂移学说
- 3.3 有组织与自组织
  - 3.3.1 系统对外界强迫的响应
  - 3.3.2 经济中的协同现象

## <<非线性科学及其应用>>

3.4自组织与支配原理

3.5协同学基本概念的哲学分析

### 第4章 突变论

4.1突变现象与突变论

4.2奇点理论

4.3拓扑等价

4.4势函数与剖分引理

4.4.1 Hessen矩阵与余秩数

4.4.2剖分引理

4.4.3万能展开与余维数

4.5基本突变类型

4.6折叠突变和尖点突变

4.6.1折叠突变

4.6.2尖点突变

4.7突变论的应用

4.7.1在激光中的应用

4.7.2在弹性结构塌陷中的应用

4.7.3在经济系统中的应用

4.7.4在军事上的应用

4.7.5在社会科学中的应用

### 第5章 混沌学

5.1混沌现象和混沌学

5.2迭代与动力系统

.....

### 第6章 分形

### 第7章 非线性科学在工程中的应用实例

参考文献

## &lt;&lt;非线性科学及其应用&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：研究非线性系统的动态行为，一般难以通过解析方法求解，而几何方法主要用于定性分析，常用的方法是用计算机进行数值计算求近似解。

研究非线性系统的数学描述及其动态行为特征要比线性系统复杂得多，困难得多。

有的时候，在某工作点附近近似看做弱非线性系统，即按照“非线性是对线性的偏离”的观点，略去非线性项，用线性化的方法研究系统的局部特性，称为局部线性化方法。

这种方法有一定的应用。

应该指出，对于复杂的非线性系统，如果不认真研究许多非线性因素间的相互作用，而轻易地忽略或线性化处理，可能导致不可预测的严重后果。

因此，对于复杂系统中的非线性因素要认真加以分析和研究。

在非线性动力学系统中，非线性的实质是变量间的相互作用，系统的演化过程与初始条件有关。

由于非线性的基本特点而产生系统动态过程的多样性和多尺度性，因此，研究非线性系统要比研究线性系统复杂得多。

非线性系统不满足叠加原理，整体作用大于部分作用之和，即使非线性系统内的许多微小非线性因素的相互作用，也可能产生不可预测的后果，这种特性称为相干性。

1.3.4 复杂系统 复杂系统与复杂性问题是人们对于自然界研究日益深入所必然遇到的问题。

复杂系统是相对于线性系统、非线性系统而言，复杂系统内包含着许多复杂性。

例如，复杂的控制系统从定量上讲其数学模型是高维的，具有多输入多输出；从定性上讲系统具有非线性、外部扰动、结构和参数不确定性或者时变性；从动力学特性上讲，系统的某些参数可能具有分布特性，具有大惯性及时间纯滞后特性；系统有复杂和多重的控制目标和性能判据。

非线性是复杂系统的首要特征。

例如，卫星的定位与姿态控制过程及机器人的特定运动等只能采用表征大范围运动的非线性微分方程来描述。

此外，在复杂系统中的分岔、混沌、奇异吸引子等动态行为，本质上都是非线性的。

不确定性是复杂系统的又一个重要特征。

例如，复杂的生产过程系统、交通系统中往往存在着系统结构、参数的不确定性，子系统间耦合作用的不确定性及外部干扰的不确定性等。

参数的分布及自由度的无穷性是柔性系统结构一类复杂系统的重要特征。

例如，卫星太阳能帆板、轻臂机器人、弹性震动系统、大型汽轮机转子叶片等都应以偏微分方程或者偏微分-积分方程来描述，这类复杂系统其状态或分状态不仅随时间而且随空间位置的变化而变化，是具有无穷自由度的分布参数系统。

## <<非线性科学及其应用>>

### 编辑推荐

《非线性科学及其应用》写到，非线性科学是属于普适的交叉的前沿学科。其普适性体现在它不仅适用于自然、社会，还适用于科学、工程等所有领域；其交叉性体现在它是一个跨学科的横断学科；其前沿性体现在它能够不断地引领、推动着其他学科快速地向发展。

《非线性科学及其应用》中阐述的非线性科学理论是多位科学大师所取得研究成果的结晶。全书共7章，内容包括系统科学引论、耗散结构论、协同学、突变论、混沌学、分形及非线性科学在工程中的应用实例。

<<非线性科学及其应用>>

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>