

<<可激励系统分析的数学理论>>

图书基本信息

书名：<<可激励系统分析的数学理论>>

13位ISBN编号：9787030262578

10位ISBN编号：7030262573

出版时间：2010-1

出版时间：科学出版社

作者：张锁春

页数：235

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>

<<可激励系统分析的数学理论>>

前言

可激励系统是指一类开放系统，由于局部动力学过程和扩散运输的相互作用，会产生形形色色的图案构形，或受外部噪声等因素的驱动，其原潜在的运动状态可以被恢复。这是在物理、化学、生物等非平衡系统中普遍存在的现象。

属前一类引人注目的开创性工作是曾获得1963年度诺贝尔生理医学奖的Hod-gkin和他的学生Huxley在研究乌贼巨神经轴突中发现的神经纤维的脉冲（有人称它为神经孤子）传播，以及曾获得1980年度列宁奖金的Belousov和Krinsky等的Belousov—Zhabotinsky化学反应实验所触发的化学波，这一类系统通常称为“激励介质”，它们在数学上都可用一类反应—扩散方程来描述。

20世纪90年代以来，在实验、计算、解析和拓扑等方面的研究都取得了可喜的进展，其中，理论研究在国外有两种学派，一是以美国的Winfree, Keener和Tyson等为主的奇异摄动理论（singular perturbation theory, SPT）学派，二是以前苏联的Zykov, Krinsky等为主的运动学逼近理论（kinematic approach theory, KAT）学派。

在中国，以我们自己的系统研究为主，继承和发扬了美国SPT学派的思想，本书很大一部分内容就是我们迄今为止的研究成果的总结。

当今国际上这一领域的研究相当活跃，每年在Physical.

Review Letter.

Physica D, Physical Review E.

Physical Letter A等有关非线性刊物上都有大量的新成果发表。

在这一领域中，许多问题的研究不仅对数学工作者提出了严重的挑战，而且对当今威胁人类死亡的心脏猝死、脑癫痫病和引进“激励机制”的市场经济等都有直接的指导意义，也对超导研究和DNA双螺旋结构有看好的应用前景。

<<可激励系统分析的数学理论>>

内容概要

本书是第一部致力于“可激励系统”理论分析的专著，全书分两篇，共12章。

上篇是激励介质系统，介绍了激励介质的一般知识，定性和定量地刻画了各种波型解，如行波、平面波、脉冲波、波链、螺旋波、靶型波、V型波、涡卷波、涡环波，并讨论了它们的存在性、唯一性、稳定性等。

对组织中心的运动规律也进行了定性和定量的刻画。

下篇为可激励的常微分方程(ODE)系统，定性地分析了单个Oregonator的动力学，讨论了耦合Oregonator的同相波、反相波的性质以及论证了Tyson分歧图猜想。

此外，还介绍了可激励系统的噪声激励机制及相关现象，如随机共振、随机频率锁相等。

本书可作为高等院校学习常微分、偏微分方程的高年级学生、研究生和进修教师的专用教材，也可作为与激励介质系统研究相关的振荡介质、双稳介质等领域的科研人员的一本富有启迪和借鉴性的参考书。

<<可激励系统分析的数学理论>>

书籍目录

《非线性动力学丛书》序 前言 上篇 激励介质系统 第1章 激励介质 1.1 什么是激励介质 1.2 理论模型 1.3 波型解的数学描述 1.4 实验报告 1.5 数值结果 1.6 数值方法 1.6.1 有限差分 1.6.2 元胞自动机 第2章 BZ反应与Oregonator 2.1 振荡化学反应与BZ反应 2.2 BZ反应的FKN机制 2.3 Field-Noyes模型 2.4 Tyson模型 第3章 解析逼近理论 3.1 激励介质的奇异摄动理论 3.1.1 一维图案(pattern in one-dimensional space) 3.1.2 二维图案(pattern in two space dimension) 3.1.3 Eikonal方程 3.1.4 Keener方程组 3.2 运动学逼近理论 3.3 拓扑结构 3.3.1 涡卷波 3.3.2 涡卷环 第4章 一维非线性波的理论分析 4.1 Painleve分析与行波 4.1.1 Painleve分析的一般化 4.1.2 行波的波速及其解 4.1.3 波后的位置及色散关系 4.2 Backlund变换和特殊显式行波解 4.3 脉冲解和波链解 4.3.1 孤脉冲解 4.3.2 波链的渐近行为 4.3.3 波链的稳定性 4.4 一类典型激励介质的行波或平面波 4.5 扩散驱动的线性不稳定性 4.6 行波的稳定性 4.6.1 分片线性的俄勒冈振子模型中的行波 4.6.2 在Fife域内的稳定性 4.6.3 一般稳定性 第5章 二维非线性波的理论分析 5.1 二维波的运动方程 5.2 平面波的存在性和稳定性 5.2.1 平面波的存在性 5.2.2 波的稳定性 5.3 靶型波 5.4 螺旋波 5.5 V型波 第6章 三维非线性波的理论分析 6.1 三维波的运动方程 6.2 组织中心运动的一般规律 6.2.1 Keener理论的回顾 6.2.2 简化形式的组织中心运动方程 6.3 一封闭形式的运动方程 6.4 小振幅涡卷波的组织中心 6.4.1 小振幅螺旋波的理论 6.4.2 算子L和算子L+的零空间的近似基 6.4.3 应用 下篇 可激励的ODE系统 第7章 二维Oregonator的定性分析 7.1 正定态及其稳定性分析 7.2 正定态的Hopf分歧及其分歧类型的论证 7.3 极限环的存在性和唯一性 7.4 周期解的不存在性 7.5 连接轨线和全局结构 第8章 三维Oregonator的定性分析 第9章 耦合Oregonator的定性分析 第10章 Echo波的存在性 第11章 Tyson猜想 第12章 噪声驱动的可激励系统 后记 《非线性动力学丛书》已出版书目

<<可激励系统分析的数学理论>>

章节摘录

首先要问什么是激励介质 (excitable medium, EM)。

简言之就是具有“可激励性”的介质叫激励介质。

自然要进一步发问,“可激励性”又是什么?

在正式解释前先说明一下,它所对应的英文单词是“excitability”。

这个词在不同的学科里有不同的译法:物理学中叫可激发性,医学中叫兴奋性、敏感性,生理学中叫刺激反应性。

这里所指的“可激励性”是当介质受到小扰动时,介质很快恢复到平衡态(静态);但当扰动超过某一阈值时,介质将有一个快速又陡峭的响应,呈现激发状态,然后进入对外界刺激抵制的不应期,最后又回归到局部静息状态,而此局部区域的激励又是相邻区域的有限扰动源,故相邻区域同样会经历静息—激发—不应—静息的变化过程。

举一个直观的例子。

人入睡时有一个“睡眠点”(对应于激励点或刺激点),在入睡之前,人处于“休眠”范围(quiescent range),它对外界弱的干扰不很敏感;但当外界的干扰较强时,人不能入睡,进入兴奋态(激励区域);持续一段时间后,人进入对外界干扰的不应期;由于疲倦,人又会回到休眠态。

具有上述性质的系统称为具有“可激励性”,其反应介质称为“激励介质”。

因此,可激励系统简言之就是系统潜在的运动特性可被外界因素(如扩散或噪声的驱动)所激励。

<<可激励系统分析的数学理论>>

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>