

<<非线性振动>>

图书基本信息

书名：<<非线性振动>>

13位ISBN编号：9787040099324

10位ISBN编号：7040099322

出版时间：2001-8

出版时间：高等教育出版社

作者：陈立群编著

页数：380

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;非线性振动&gt;&gt;

## 前言

随着科学技术的发展,机械振动问题已成为各个工程领域内经常出现的重要问题。电子计算机的广泛使用和动态测量技术的进步为复杂振动问题的解决提供了有力的工具。因此,振动力学已成为工程技术人员必须具备的理论知识。机械、航空、土建、水利等212程专业的本科生在振-动力学或与振动力学有关的其他课程中,已经获得了以线性振动理论为主要内容的振动力学基本知识。在线性常系数常微分方程理论上建立起来的线性振动理论是对振动现象的近似描述。线性振动理论只能在振幅足够小的特定情况下反映振动的客观规律。但实际的机械系统存在着各种非线性因素,在许多情况下,线性理论不能解释像自激振动、参数振动、多频响应、超谐和亚谐振动、内共振、跳跃现象和同步现象等复杂的振动现象。而上述各种非线性振动现象在现代工程技术中愈来愈频繁地出现。这就要求未来的工程师们不仅要掌握线性振动理论的基本知识,而且也要了解非线性振动的基本理论和分析、计算方法,以解决工程技术中的实际振动问题。

作者在所编著的教材《振动力学》(高等教育出版社1998年出版)中曾试图使学生在本科生阶段就能了解非线性振动的初步知识,并在研究生阶段学习更系统深入的非线性振动理论。本书就是为此目的编写的研究生教材。主要内容来自《振动力学》的提高部分,以及作者于1963年在清华大学为工程力学专业编写的非线性振动讲义。在此基础上,根据国务院学位委员会学科评议组的审定意见,作了必要的补充和加深。除非线性振动的传统理论以外,对反映近代非线性动力学研究成果的分岔和混沌理论的内容,也作了适当的扩充。

非线性振动理论的叙述可以不同的研究方法为主线,也可以不同的振动类型为主线。本书采用两种主线相结合的叙述方式。全书除绪论以外共分六章。在第一章非线性振动的定性分析方法和第二章非线性振动的近似解析方法中,系统地叙述了非线性振动理论的两类基本研究方法。在第三章自激振动和第四章参数振动中,则综合应用上述两类研究方法讨论这两种重要的非线性振动现象。

## &lt;&lt;非线性振动&gt;&gt;

## 内容概要

《非线性振动》为教育部研究生工作办公室推荐的研究生教学用书。

书中系统地叙述非线性振动的基本理论、研究方法以及各种典型的非线性振动现象。

《非线性振动》采用研究方法与振动类型两种体系兼顾的叙述方式，并注意兼顾传统的非线性振动理论与近代非线性动力学的最新发展。

全书除绪论以外共分六章。

在第一章非线性振动的定性分析方法和第二章非线性振动的近似解析方法中，系统地叙述了非线性振动理论的两类基本研究方法。

在第三章自激振动和第四章参数振动中，则综合应用上述两类研究方法讨论两种重要的非线性振动类型。

第五章分岔理论基础和第六章混沌振动是关于近代非线性动力学研究成果的系统介绍。

虽然关于单自由度系统的讨论占书中的主要篇幅，但各相应章节都包含多自由度系统内容。

书中的公式推导力求简练化，并注意解释各种非线性振动现象的物理意义，以及与实际工程技术问题的紧密联系。

在附录中给出一些重要定理和方法的数学证明。

各章均附有例题和习题，书末给出习题答案。

《非线性振动》可作为理工科高等院校非线性振动研究生课程的教材，也可供机械、航空、自动控制、无线电、电子学等领域内的工程技术人员参考。

## &lt;&lt;非线性振动&gt;&gt;

## 作者简介

刘延柱, 1936年生。

1959年毕业于清华大学工程力学研究班。

1960至1962年进修于莫斯科大学力学数学系。

1962至1973年任教于清华大学。

现任上海交通大学教授、博士生导师、工程力学研究所所长、中国力学学会理事、《固体力学学报》、《应用力学学报》、《非线性动力学学报》、《力学与实践》、《Technische Mechanik (德)》等刊物编委、《力学季刊》副主编等职。

研究领域为陀螺力学、多体动力学、航天器姿态动力学、非线性动力学等。

关于陀螺动力学的研究成果获国家自然科学基金四等奖。

与航天器姿态动力学有关的研究成果获教育部和上海市两项科技进步二等奖和一项三等奖。

著有《陀螺力学》、《多刚体系统动力学》、《航天器姿态动力学》、《理论力学》、《振动力学》、《高等动力学》、《非线性动力学》等。

其中《多刚体系统动力学》和《理论力学》获教育部优秀教材二等奖，《振动力学》获中国高校科学技术奖自然科学奖(教材类)一等奖。

陈立群, 1963年生。

1984年毕业于鞍山钢铁学院, 1989年于东北大学获硕士学位, 1997年于上海交通大学获博士学位。

1999年于上海市应用数学和力学研究所完成博士后研究。

1984至1998年任教于鞍山钢铁学院。

现任上海大学教授、博士生导师。

研究领域为混沌系统的分析和控制, 航天器姿态动力学和控制, 结构和机构非线性振动和控制。

合作编著《振动力学》和《非线性动力学》。

在国内外重要期刊上发表论文70余篇。

曾获1996年冶金工业部教学成果二等奖, 1999年上海市普通高校优秀教材一等奖, 2000年上海市优秀博士论文奖, 2000年上海市科技进步二等奖, 2000年中国高校科学技术奖自然科学奖(教材类)一等奖, 2001年上海市级教学成果二等奖。

## &lt;&lt;非线性振动&gt;&gt;

## 书籍目录

绪论 § 0.1 非线性振动的研究对象 § 0.2 非线性振动的研究方法 § 0.3 非线性振动的发展简史 § 0.4 单自由度线性振动的主要结论第一章 非线性振动的定性分析方法 § 1.1 稳定性理论的基本概念 § 1.2 相平面、相轨迹和奇点 § 1.3 奇点的分类 § 1.4 极限环习题第二章 非线性振动的近似解析方法 § 2.1 谐波平衡法 § 2.2 正规摄动法 § 2.3 林滋泰德—庞加莱法 § 2.4 平均法 § 2.5 多尺度法 § 2.6 渐近法 § 2.7 多自由度系统的自由振动和受迫振动习题第三章 自激振动 § 3.1 自激振动概述 § 3.2 工程中的自激振动 § 3.3 自激振动的定性分析 § 3.4 自激振动的定量计算 § 3.5 自激系统的受迫振动 § 3.6 多自由度系统的自激振动习题第四章 参数振动 § 4.1 参数振动概述 § 4.2 工程中的参数振动 § 4.3 弗洛凯理论 § 4.4 稳定图 § 4.5 非线性参数振动 § 4.6 多自由度系统的参数振动习题第五章 分岔理论基础 § 5.1 分岔现象 § 5.2 李雅普诺夫—施密特约化 § 5.3 中心流形方法 § 5.4 庞加莱—伯克霍夫范式 § 5.5 奇异性理论 § 5.6 霍普夫分岔及其控制 § 5.7 闭轨迹的分岔 § 5.8 分岔问题的数值方法习题第六章 混沌振动 § 6.1 混沌振动概述 § 6.2 工程中的混沌振动 § 6.3 混沌振动的数值识别 § 6.4 混沌振动的解析预测 § 6.5 哈密顿系统的混沌振动 § 6.6 混沌振动的控制习题附录附录一 李雅普诺夫稳定性定理的证明附录二 闭轨迹稳定性定理的证明附录三 小参数法的数学根据附录四 平面霍普夫分岔定理的证明附录五 混沌的拓扑描述附录六 梅利尼科夫函数的推导附录七 什尔尼科夫定理的证明思路习题答案参考文献索引外国人名译名对照表SynopsisContents 作者简介

## &lt;&lt;非线性振动&gt;&gt;

## 章节摘录

非线性振动理论的研究目的是基于非线性振动系统的数学模型，在不同参数和初始条件下，确定系统运动的定性特征和定量规律。

非线性振动系统的数学模型为非线性微分方程。

与线性微分方程不同，非线性微分方程尚无普遍有效的求解方法，很难得到精确的解析解。

对于工程中的实际非线性振动问题，除采用实验方法进行研究以外，常用的理论研究方法为：几何方法、解析方法和数值方法。

几何方法是研究非线性振动的一种定性分析方法。

传统的几何方法是利用相平面内的相轨迹作为对运动过程的直观描述。

在常微分方程定性理论的基础上，根据相轨迹的几何性质判断微分方程解的性质。

利用相平面内的奇点和极限环作为平衡状态和孤立周期运动的几何表述。

因此，关于奇点的类型和稳定性的研究，关于极限环的存在性和稳定性的研究，以及稳定性随参数变化的研究，是传统几何方法讨论的主要内容。

几何方法的局限性是不能得到非线性振动的定量规律，而且传统的几何方法通常难以推广到高维时变系统。

尽管如此，几何方法仍在非线性振动研究中起着重要作用。

几何方法不仅能得到直观的定性结果，而且可为其他研究方法提供理论依据。

<<非线性振动>>

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>