

<<机械振动基础>>

图书基本信息

书名：<<机械振动基础>>

13位ISBN编号：9787810776356

10位ISBN编号：7810776355

出版时间：2005-7

出版时间：北京航空航天大学出版社

作者：胡海岩

页数：199

字数：302000

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;机械振动基础&gt;&gt;

## 前言

机械振动是设计和研制飞机、直升机和导弹等飞行器时必须妥善解决的重要工程问题。因此，自20世纪70年代起，南京航空航天大学振动工程研究所为航空类专业本科生开设了“飞行器结构振动”、“机械振动基础”等课程，并在张阿舟教授、朱德懋教授带领下编写了《飞行器振动基础》和《振动基础》两本教材。

90年代后期，又由胡海岩教授等编写了《机械振动与冲击》，以适应学科发展和教学改革的需要。上述教材曾作为航空工业高等院校的通用教材在多所大学使用，取得了较好的效果。

2002年，根据国防科工委重点教材建设计划的要求，我们提出了《机械振动基础》教材的编写计划，被列为国防科工委“十五”规划教材。

本教材是在胡海岩教授等编写的《机械振动与冲击》一书基础上，根据近年来教学实践的反馈，通过精选传统内容、补充现代内容和降低理论难度等措施编写而成。

编写中，除了着重对经典内容作简明、严谨的阐述外，还吸取了近期中外文献中的研究成果，力求反映本学科的新发展。

本书共分6章。

前4章是线性振动分析的基本内容，依次介绍了单自由度系统、多自由度系统、无限自由度系统振动的概念和分析方法以及近似分析方法，可作为40学时课程的教材。

第5章介绍了非线性振动的基本概念和分析方法。

第6章介绍了振动实验方法，可作为16学时扩充内容的教材。

为了使读者从繁琐的振动计算中解放出来，并通过数字仿真来对机械振动理论加深理解，书末附录中扼要介绍了如何使用商品化的数值分析软件平台MATLAB计算振动问题。

每章末附有一定数量的习题，以便于读者巩固正文内容，拓宽其应用范围和工程背景。

本书由胡海岩教授主编，参加编写的有金栋平教授、陈怀海教授、陈国平教授和孙久厚研究员。国防科工委重点教材建设计划办公室聘请相关学科的专家认真审阅了全书，并提出许多宝贵的意见，作者在此致以诚挚的谢意。

## <<机械振动基础>>

### 内容概要

本书是为航空宇航科学与技术、机械工程、力学、动力工程和交通运输工程等专业的本科生编写的基础课教材。

全书共分6章，包括单自由度系统的振动、多自由度系统的振动、无限自由度系统的振动、振动分析的近似方法和数值方法、非线性振动以及振动实验。

附录介绍了如何使用数值分析软件平台MATLAB计算振动问题。

本书结构严谨，内容丰富，强调分析、计算与实验相结合，借鉴了国际著名大学的机械振动教学计划，融入了作者多年的教学和研究成果，反映了工程振动领域的新进展。

## <<机械振动基础>>

### 作者简介

胡海岩，1956年10月生于上海，祖籍福建闽侯。

现任北京理工大学校长（副部长级），力学教授，博士生导师，中国科学院院士。

长期从事非线性动力学、振动控制、气动弹性力学等领域的教学与研究。

讲授“机械振动”、“应用非线性动力学”等课程，编著教材3部。

培养博士20人，硕士8人。

其中，1人获国家杰出青年科学基金，2人获全国优秀博士学位论文，4人获江苏省优秀博士学位论文。

研究振动控制系统的非线性动力学建模、稳定性与分岔分析、控制器设计等问题，揭示了反馈时滞、弹性约束、迟滞阻尼等因素引起的非线性动力学规律，提出了若干新控制策略；针对斜碰撞振动，揭示了新的碰撞振动及分岔机理，提出了碰撞隔振系统的非线性动力学设计方法；基于上述理论和方法解决了多种飞行器研制中的振动控制问题。

在国际著名的Springer-Verlag出版著作《Dynamics of Controlled Mechanical Systems with Delayed Feedback》；发表期刊论文214篇，其中92篇被SCI收录，124篇被EI收录。

论著被他人引用3000余次。

## &lt;&lt;机械振动基础&gt;&gt;

## 书籍目录

绪论 0.1 振动系统及其模型 0.2 振动问题的分类 0.3 研究工程振动问题的途径 0.4 本书的内容体系第1章 单自由度系统的振动 1.1 单自由度系统振动方程 1.2 无阻尼单自由度系统的自由振动 1.2.1 特征解 1.2.2 初始扰动引起的自由振动 1.2.3 简谐振动及其特征 1.2.4 弹簧与阻尼器的串联与并联 1.3 等效单自由度系统 1.4 有阻尼单自由度系统的自由振 1.5 简谐力激励下的受迫振动 1.5.1 简谐力激励下受迫振动的解 1.5.2 稳态振动响应 1.6 基础简谐激励下的受迫 1.6.1 振动方程 1.6.2 稳态振动响应 1.7 振动的隔离 1.7.1 第一类隔振 1.7.2 第二类隔振 1.8 等效线性粘性阻尼 1.8.1 阻尼的等效 1.8.2 几种阻尼的等效实例 1.9 周期激励下的振动分析 1.9.1 周期函数的Fourier级数展开 1.9.2 周期激励下的受迫振动 1.10 瞬态激励下的振动分析 1.10.1 函数及其性质 1.10.2 单位脉冲响应函数与杜哈梅积分 1.10.3 Fourier变换法 1.10.4 Laplace变换法 习题第2章 多自由度系统的振动 2.1 多自由度系统的振动方程 2.2 建立系统微分方程的方法 2.2.1 影响系数和能量 2.2.2 刚度矩阵法 2.2.3 柔度矩阵法 2.2.4 Lagrange方程 2.3 无阻尼系统的自由振动 2.3.1 二自由度系统的固有振动 2.3.2 二自由度系统的自由振动 2.3.3 二自由度系统的运动耦合与解耦 2.3.4 多自由度系统的固有振动 2.3.5 运动解耦 2.3.6 多自由度系统的自由振动 2.4 无阻尼系统的受迫振动 2.4.1 频域分析 2.4.2 时域分析 2.5 比例阻尼系统的振动 2.5.1 多自由度系统的阻尼 2.5.2 自由振动 2.5.3 受迫振动 2.6 一般粘性阻尼系统的振动 2.6.1 自由振动 2.6.2 受迫振动 习题第3章 无限自由度系统的振动 3.1 弹性杆的纵向振动 3.1.1 振动微分方程 3.1.2 固有振型的正交性 3.2 弹性轴的扭转振动 3.3 弹性梁的弯曲振动 3.3.1 弯曲振动微分方程 3.3.2 固有振型的正交性 3.3.3 振型叠加法计算梁的振动响应 3.4 梁振动的特殊问题 3.4.1 轴向力作用下梁的横向振动 3.4.2 Timoshenko梁的固有振动 3.4.3 梁的弯曲扭转振动 3.5 阻尼系统的振动 3.5.1 含粘性阻尼的弹性杆纵向振动 3.5.2 含材料阻尼的弹性梁受迫振动 3.6 薄板的振动 习题第4章 振动分析的近似方法和数值方法第5章 非线性振动第6章 振动实验附录参考文献

## &lt;&lt;机械振动基础&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章 单自由度系统的振动 振动是工程实际中普遍存在的一种现象。

例如，行驶的车轮会产生上下跳动；车辆过桥时，桥梁会产生晃动；在强风吹动时，高耸的大楼会产生明显的摆动；拨动琴弦时，弦的振动会产生悦耳的声音。

为了能定性和定量地研究这些振动现象，需要建立与实际振动系统相对应的数学力学模型。

从力学的角度看，一个实际的振动系统可分解为惯性（质量）、弹性和阻尼三种构成要素，或称三种元件。

惯性元件是承载运动的实体，弹性元件提供振动的回复力，阻尼在振动过程中消耗系统的能量或吸收外界的能量。

单自由度系统是振动研究中最简单的一类系统，仅用一个坐标就可以确定该类系统的运动。

求解振动问题的主要目的是要确定在任何给定时刻系统的位移、速度和加速度等。

为解决工程实际中复杂的振动问题，首先考察最简单的单自由度振动系统。

1.1 单自由度系统振动方程 典型的单自由度系统力学模型如图1.1.1所示。

该系统包含质量块、弹簧和阻尼器三个基本元件，在质量块上作用有随时间变化的外力。

质量块、弹簧和阻尼器分别描述系统的惯性、弹性和耗能机制。

任何具有惯性和弹性的系统都可产生振动。

质量（块）是运动发生的实体，是研究运动的对象，运动方程是针对质量（块）建立的。

这样一个单自由度系统模型是对实际振动系统的高度抽象和概括。

例如，升降机吊篮、列车的一节车厢、高楼的一层以及弹性体上的一点在某一方向振动都可简化为该模型。

用于描述图1.1.1中惯性、弹性和耗能机制的三个参数分别是质量 $m$ ，刚度系数 $k$ 和粘性阻尼系数 $c$ 。

粘性阻尼系数的特点是阻尼器产生的阻尼力与阻尼器两端的相对速度成正比。

实际振动系统的阻尼不一定是粘性的，但可通过等效方法等效为相应的粘性阻尼。

采用线性粘性阻尼可使运动方程的建立和求解得到简化。

## <<机械振动基础>>

### 编辑推荐

《国防科工委"十五"规划教材·机械振动基础》是为航空航天科学与技术、机械工程、力学、动力工程和交通运输工程等专业的本科生编写的基础课教材。

<<机械振动基础>>

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>