

<<高等结构动力学>>

图书基本信息

书名：<<高等结构动力学>>

13位ISBN编号：9787030289551

10位ISBN编号：7030289552

出版时间：2010-9

出版时间：科学出版社

作者：李东旭

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>

## &lt;&lt;高等结构动力学&gt;&gt;

## 前言

任何事情的发生与发展都是既有其内在的甚至是深层次的原因，又有其外在的多方面的激扰和诱导因素的作用。

结构动力学问题是典型的由外界干扰与结构本身固有特性相互作用而产生的特殊物理问题。

在日常生活和工程实践中常见的一些振动现象（如树枝在风中的摇动、汽车在行驶中的颠簸、打夯机打夯等）以及不常见的一些现象（如飞机或直升机机翼的颤振、地震、航天器太阳能电池翼的振动等），都属于结构动力学研究的范畴。

当然，结构动力学研究的问题绝不仅限于这些。

高等结构动力学立足于研究引起结构动力学问题的深层内因，以及外因与内因相互作用的机理；侧重于结构动力学的基本原理和基本理论；涉及工程实际中的复杂结构系统和复杂结构动力学问题。

本书较系统和全面地阐述了结构动力学的基础理论和基本方法，包括结构的本征值问题和动力响应问题，不仅为认识结构振动的物理本质、分析结构动力学特性、设计动力学环境下的复杂结构提供了理论依据和实用方法，也为解决结构的振动控制问题奠定了分析的理论基础，提供了设计的技术途径。

基于我们在长期教学实践中的认识与发现，以及我们在解决多类工程实际问题时的体会与经验，本书第二版相对于第一版，在保留原有内容的基础上增加了一些新的内容，也作了一些局部的修改。

主要是：（1）在论述多自由度系统特性之前，增加了新的一章，即第2章“单自由度系统的动力学特性”。

单自由度振动理论是多自由度振动分析的基础。

在出版第一版时，考虑读者为已经具有一定基础的本专业研究生，所以略去这部分。

但在这些年的教学中发现许多选这门课的学生并没有这个基础，使得后面的教学变得很吃力。

另外，在解决一些工程实际问题中还发现有些工程技术人员因为没有了解这方面的基本概念而难以理解工程中出现的一些现象，也不能有效地给出解决问题的措施和方法。

因此决定在第二版中增加这部分内容，并将第一版中的第10章合并于此，以期较系统地给出单自由度系统的动力学特性以及建模与分析的方法。

## <<高等结构动力学>>

### 内容概要

本书立足于研究引起结构系统振动的深层内因，以及外因与内因相互作用的机理；侧重于结构动力学的基本原理和基本理论；涉及工程实际中的复杂结构系统和复杂结构动力学问题。

本书由15章组成。

第1章，绪论，主要介绍结构动力学基本思想、主要研究内容及研究方法。

第2章，单自由度系统的动力学特性，介绍结构振动的基本概念、基本理论和基本分析方法。

第3~8章，主要介绍多自由度结构系统的动力学特性、动力学建模、数值分析、系统辨识、敏感度分析、部件模态综合等的基本理论与分析方法。

第9章和第10章，介绍求解多自由度系统动力学响应的各种方法，包括数值积分方法和模态叠加法。

第11章和第12章，介绍典型结构单元的建模与分析方法，以及它们各自所特有的动力学特性。

第13~15章，介绍复杂结构系统的动力学建模与分析的基本理论与方法，包括固液耦合系统的动力学建模与分析、航天器空间桁架结构动力学建模与分析、航天器太阳能电池翼结构动力学建模与分析。

本书较系统和全面地阐述了结构动力学的基础理论和基本方法，不仅为认识结构振动的物理本质、分析结构动力学特性、设计动力学环境下的承载结构提供了理论依据和实用方法，也为解决结构的振动控制问题奠定了分析的理论基础，提供了设计的技术途径。

本书可作为研究生教材，也可供相关工程技术人员的参考。

## &lt;&lt;高等结构动力学&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论 1.1 结构动力学研究的基础内容 1.2 结构动力学研究的基本方法 思考题与习题第2章 单自由度系统的动力学特性 2.1 概述 2.2 无阻尼系统的自由振动 2.3 有阻尼系统的自由振动 2.4 周期载荷作用下的强迫振动 2.5 任意载荷作用下的强迫振动 思考题与习题第3章 多自由度系统的动力学特性 3.1 概述 3.2 无阻尼系统的自由振动 3.3 固有频率与固有模态的特性 3.4 有阻尼系统的自由振动 3.5 确定基频的近似方法 思考题与习题第4章 多自由度系统的动力学模型 4.1 概述 4.2 拉格朗日方程 4.3 拉格朗日方程在振动系统中的应用 4.4 约束坐标与拉格朗日乘子 4.5 受约束结构的振动 思考题与习题第5章 求解特征问题的数值方法 5.1 概述 5.2 分解法 5.3 迭代法 5.4 变换法 5.5 三对角矩阵的特征值与特征向量 思考题与习题第6章 模态参数辨识的基本原理 6.1 概述 6.2 黏性阻尼系统 6.3 结构阻尼系统 6.4 单自由度系统频响函数分析(曲线分析) 6.5 多自由度系统频响函数分析 6.6 模态参数辨识的基本方法 思考题与习题第7章 部件模态综合法 7.1 概述 7.2 基本概念 7.3 无阻尼自由振动系统的综合 7.4 自由部件模态 7.5 残余柔度及残余部件模态 思考题与习题第8章 结构动力学系统固有特性理论 8.1 概述 8.2 特征值的变分式 8.3 强迫振动 8.4 Collatz包含定理 8.5 改进的Collatz定理及包含定理之间的关系 8.6 实对称矩阵的非正特征值数 8.7 基于动刚度的特征值计数法 8.8 基于凝聚动刚度的特征值计数法 8.9 约束定理证明 思考题与习题第9章 多自由度系统的强迫振动 9.1 概述 9.2 求解强迫振动的直接积分法 9.3 方程的解耦与模态响应 思考题与习题第10章 模态叠加法 10.1 概述 10.2 模态位移法 10.3 模态加速度法 10.4 含有刚体模态的模态叠加法 思考题与习题第11章 一维连续系统的动力学建模与分析 11.1 概述 11.2 弦的振动 11.3 杆的纵向振动 11.4 杆的扭转振动 11.5 轴系的扭转振动 11.6 梁横向振动的一般情况 11.7 梁横向振动的特殊情况 11.8 圆环的振动 思考题与习题第12章 二维连续系统的动力学建模与分析 12.1 概述 12.2 薄膜的振动 12.3 板的横向振动 12.4 壳的振动 思考题与习题第13章 固液耦合系统的动力学建模与分析 13.1 概述 13.2 液体储箱壳体的固有特性 13.3 盛液储箱固液耦合下的纵向振动 13.4 考虑固液耦合时箭体的纵向振动 13.5 箭体的横向振动与液体晃动问题 思考题与习题第14章 航天器空间桁架结构动力学建模与分析 14.1 概述 14.2 简化模型 14.3 直梁式架设桁架动力学分析 14.4 直梁式可展桁架动力学仿真 14.5 结构桁架的模态分析 14.6 结构桁架的谐激励响应 14.7 结构桁架的瞬态响应 14.8 小结 思考题与习题第15章 航天器太阳能电池翼结构动力学建模与分析 15.1 概述 15.2 太阳能电池翼基板连接刚度的参数识别 15.3 刚性组合基板的动力学建模与分析 15.4 柔性组合基板的动力学建模与分析 15.5 一类卫星太阳能电池翼的结构动力学特性分析 思考题与习题附录A 课程设计题目附录B 部分习题答案主要参考文献

## &lt;&lt;高等结构动力学&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：一个结构受到随时间变化的动载荷与仅受到不随时间变化的静载荷时所表现的力学现象是不同的。

一个幅值为 $p_0$ 的静载荷作用于结构时，可能远不至于使它产生破坏，但同样幅值的动载荷作用于同样的结构就完全有可能使结构破坏，即使不造成结构的破坏，由于动载荷所引起的结构振动也可能会影响结构的正常工作。

比如，1958年发射的美国第一颗人造地球卫星Explorer I，卫星入轨后，悬在星体外面的四根鞭状天线的弹性振动造成系统的内能耗散，最后导致卫星状态失稳而翻滚。

又如，1982年日本发射的技术实验卫星，由于挠性太阳能电池翼的微小振动干扰了姿态控制系统，使卫星无法正常工作。

当然，振动也有它有利的一面，如采煤钻、打夯机等，其工作原理就是直接利用了振动的特点。

凡此种种，无一不说明结构的动力特性与静力特性是完全不一样的。

然而要使结构不受动载荷的作用是难以保证的。

因此对于工程实际结构，无论是在设计还是在使用时，常常需要准确而迅速地分析或预测它们的动力特性。

研究结构在动载荷作用下所表现出来的动态特性就是结构动力学的基本任务。

结构动力特性中最基本的两个特性就是自由振动和强迫响应。

前者取决于初始条件，反映了结构本身的固有特性，后者将取决于外部对结构的输入。

高等结构动力学的任务不仅要研究结构在动载荷作用下表现出的各种各样的物理现象，而且要揭示现象背后的物理实质和内部规律。

它从结构动力学的一般性问题出发，从理论上研究结构动力特性的本质问题。

<<高等结构动力学>>

编辑推荐

《高等结构动力学(第2版)》：现代物理基础丛书

<<高等结构动力学>>

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>