第一图书网, tushu007.com

<<机械系统动力学>>

图书基本信息

书名：<<机械系统动力学>>

13位ISBN编号：9787302187738

10位ISBN编号：7302187738

出版时间：2009-6

出版时间：清华大学出版社

作者：杨义勇，金德闻　编著

页数：326

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

前言

机械动力学课程在清华大学的开设已有20多年历史。
近几年，杨义勇在中国地质大学（北京）也开设了机械系统动力学这一学位课程。
上述课程所使用的教材均以唐锡宽、金德闻编写的《机械动力学》（高等教育出版社1984年出版）为基础，加上多种补充教材和讲义。
在多年的教学过程中，随着对课程地位、学生学习的目的和课程体系的不断探索，金德闻先后编写了《高速转子的振动与平衡》、《机械动力学设计》等补充教材和研究生学位课程讲义《现代机械设计理论与方法》中的“机械动力学”部分，金德闻、唐锡宽还配套编写了《机械动力学习题、作业实验汇编》；杨义勇则编写了《机械系统动力学》讲义。
作者在对上述教材和讲义进行体系变更、内容更新、扩充和改写的基础上，写成了这本新的《机械系统动力学》。
机械动力学是应用力学基本理论解决机械系统中的动力学问题的一门学科，其核心问题是建立机械系统的运行状态与其内部参数、外界条件之间的关系，从而找到解决问题的途径。
该学科是机械性能设计的重要部分，在高速机械和精密机械中，机械动力学性能的分析与设计中是不可缺少的，有时甚至是至关重要的。
机械动力学课程教学的目的就是使学生了解机械系统中动力学问题的类型和掌握应用力学的基础知识解决这些问题的基本方法和途径。
机械系统千变万化，但它们存在的动力学问题有一定规律性，解决这些问题的方法也有共性。
本书对机械动力学的内容和体系的安排有以下特点：（1）按照系统的组成和运行条件将机械系统分为刚性系统和考虑构件弹性的系统两大部分，以便根据它们不同的性质分别讲述处理动力学问题的方法。
（2）全书在介绍解决动力学问题的方法中，以解决问题的过程为线索，从机械系统力学模型的建立到动力学方程的建立、求解和分析，再回到这些结果的运用来讲述。
由此形成了不同机械系统之间的横向联系，这将有助于学生在了解各种机械系统处理方法的同时也掌握它们之间的共同规律。
（3）在处理刚性机械系统动力学问题中，运用“类速度”和引入“偏类速度”机构学的概念来获取动力学方程，这不仅应用方便，而且形成了机构运动学问题和动力学问题之间的有机联系。
此外，增加了对凯恩方程的介绍和应用，并指出凯恩方法中的“偏速率”与机构学中“偏类速度”的一致性，可作为机构学与一般力学方法之间的衔接点。
（4）在含弹性构件的机械系统中，由于存在不同的机构，包括定轴传动机构、连杆机构、凸轮机构等，这些机构的处理方法有所不同，因此根据机构的特点把机构学的分析方法与动力学的一般原理相结合，分别讲述这些机构的动力学问题。
（5）在介绍含间隙运动副的机械系统动力学中，按照连续接触和非连续接触的模型的分类给出了不同的处理方法。
此外，增加了间隙对机械动力学性能影响的实例分析，以便学生对间隙副问题有更为实际的理解。
（6）随着计算机技术的发展，使用计算机建立机械系统的力学模型，并用数值仿真的方法预测系统的真实运动和动力学特性是动力学设计和研究的重要手段。
本书专门安排一章介绍有关的软件系统，并将近年来科研工作中的成果作为应用实例给出，以便于学生了解应用这些软件可以解决的问题。
本书内容共有9章。
第1章的绪论介绍了机械系统中常见的动力学问题，从学科核心问题上区分机械动力学问题的类型和解决动力学问题的一般过程。
这一章是学习后面内容的基础。
第2章、第3章讲述刚性机械系统的动力学分析与设计，其中第2章按照系统的自由度，即单自由度和多自由度的系统，分别介绍它们对应的机构动力学模型的建立方法、求解及应用。
机构惯性力平衡问题是机械动力学设计的重要的基本问题，也有系统的解决方法，因此第3章专门讲

述了机构惯性力平衡的原理与方法。
第4章和第5章论述含弹性构件的机械系统的动力学。
根据不同机构不同的问题和不同的处理方法，第4章分别介绍了传动机构、连杆机构和凸轮机构的动力学问题；第5章则又回到含弹性构件机械中一个极其重要的问题——含弹性转子的机械的动平衡问题，它既属于动力学设计问题，也是机械运行中的问题。
虽然转子动力学已形成一门专门学科，但因其在机械动力学中的重要性，本书仍然介绍了转子动力学的基本内容，这可以为进一步学习打下基础。
第6章是含间隙副机械的动力学。
运动副中的间隙是影响机械运行性能的重要因素，对运动的精度和稳定性都有重要影响。
本章以间隙模型的类型为线索，介绍不同接触状态下的模型建立方法，并通过实例使学生具体了解间隙副对机械性能的影响。
第7章是含变质量构件的机械系统动力学，叙述了平面机构力矩形式和能量形式的动力学方程，对火箭动力学等问题也有初步介绍，这对从事航天工程研究的读者有一定意义。
第8章是机械动力学数值仿真算法基础，该章介绍了数值仿真的数学基础。
第9章为机械动力学仿真软件与实例，介绍了用ADAMS软件的建模与仿真计算、Pro/E 动态仿真与工程分析，并给出了仿真实例。
　本书后面附有练习题，有些题目工作量较大，可作为从建模到计算，再对计算结果进行讨论的小型课题。
如果能与相关的实验设备相结合，则可以形成从建模、计算到实验验证的大型课题，使学生对解决动力学问题的过程有较完整的了解。
　学习这门课程需要的先修课程是高等数学、理论力学、机构学和计算方法，此外还需要具备分析力学和振动理论基础知识。
为了便于学生学习，本书在用到上述课程的基础理论时，给出了所用到的结论或公式。
需要了解它们的来源时，可参阅其他相关书籍。
本书第1、2章由清华大学金德闻和中国地质大学（北京）杨义勇撰写，第3~6章由金德闻编写，第7、8章由杨义勇编写，第9章由杨义勇、金德闻撰写。
上海交通大学邹慧君教授对编写本书提出了诸多宝贵意见，中国地质大学（北京）的王成彪教授、吕建国教授也对本书的编写给予了热情支持，清华大学张济川教授对本书所述的机械系统动力学实验的完成也作出了重要贡献；此外，第6章和第8、9章中的动力学分析实例是由清华大学博士生贾晓红和H.O.Dimo分别完成的，在此谨向上述各位学者和研究生一并表示感谢。
由于作者的水平有限，编写过程有些仓促，书中可能难免会有一些错讹，敬请各位读者给予批评指正。

内容概要

本书内容是集20多年的课程教学经验，在唐锡宽和金德闻1984年编写的《机械动力学》一书的基础上进行体系变更、内容更新、扩充和改写后编著而成的。

全书共9章：第1章绪论，介绍了机械系统中常见的动力学问题、机械动力学问题的类型和解决问题的一般过程，是学习后面内容的基础；第2、3章讲述刚性机械系统的动力学分析与设计，包括机构惯性力平衡的原理与方法；第4章和第5章是含弹性构件的机械系统的动力学，后者内容为含柔性转子机械的平衡原理与方法；第6章是含间隙副机械的动力学；第7章是含变质量机械系统动力学；第8、9章介绍机械动力学数值仿真数学基础与相关软件，并给出了仿真实例。
书后附有103道练习题。

本书可作为高等院校机械工程专业本科和研究生教材，也可作为从事机械工程研究和设计的技术人员的参考书籍。

作者简介

杨义勇，中国地质大学（北京）副教授，研究生导师。
师从清华大学金德闻教授并于2004年获博士学位，长期从事机械系统动力学、机械设计、数控技术方面的工程研究和教学工作。
主要研究领域：机械系统动力学，康复工程和生物机械学。
主编或翻译出版教材（专著）3部，发表学术论文

<<机械系统动力学>>

书籍目录

第1章　绪论　1.1　机械系统中常见的动力学问题　1.2　解决机械动力学问题的一般过程　1.3　机械系统的动力学模型　1.3.1　刚性构件　1.3.2　弹性元件　1.3.3　阻尼　1.3.4　流体润滑动压轴承　1.3.5　机械系统的力学模型　1.4　建立机械系统的动力学方程的原理与方法　1.4.1　牛顿第二定律　1.4.2　达朗贝尔原理　1.4.3　拉格朗日方程　1.4.4　凯恩方程　1.4.5　影响系数法　1.4.6　传递矩阵法　1.5　动力学方程的求解方法　1.5.1　欧拉法　1.5.2　龙格-库塔法　1.5.3　微分方程组与高阶微分方程的解法　1.5.4　矩阵形式的动力学方程　1.6　机械动力学实验与仿真研究第2章　刚性机械系统动力学　2.1　概述　2.2　单自由度机械系统的动力学模型　2.2.1　系统的动能　2.2.2　广义力矩的计算　2.2.3　动力学方程　2.3　不同情况下单自由度系统的动力学方程及其求解方法　2.3.1　等效转动惯量和广义力矩均为常数　2.3.2　等效转动惯量为常数，广义力矩是机构位置的函数　2.3.3　等效转动惯量为常数，广义力矩为速度的函数　2.3.4　等效转动惯量是位移的函数，等效力矩是位移和速度的函数　2.3.5　等效转动惯量是位移的函数　2.4　基于拉格朗日方程的多自由度机械系统建模方法　2.4.1　系统的描述方法　2.4.2　两自由度五杆机构动力学方程　2.4.3　差动轮系的动力学方程　2.4.4　开链机构的动力学方程　2.5　具有力约束的两自由度系统的动力学方程　2.6　凯恩方法及其应用第3章　刚性平面机构惯性力的平衡　3.1　机械系统中构件的质量替代　3.1.1　两点静替代　3.1.2　两点动替代　3.1.3　广义质量静替代　3.2　机构平衡的基本条件与平衡方法　3.2.1　机构总质心的位置　3.2.2　机构的惯性力和惯性力矩在坐标轴上的分量　3.2.3　平面机构惯性力和惯性力矩的平衡条件　3.2.4　平面机构的惯性力的平衡方法　3.3　机构惯性力平衡的质量替代法　3.3.1　含转动副的机构惯性力平衡　3.3.2　含移动副的广义质量替代法　3.4　机构惯性力平衡的线性独立向量法　3.4.1　平衡条件的建立与平衡量的确定　3.4.2　用加重方法完全平衡惯性力需满足的条件　3.4.3　使惯性力完全平衡应加的最少平衡量数　3.5　机构惯性力的部分平衡法　3.5.1　用回转质量部分平衡机构的惯性力与最佳平衡量　3.5.2　用平衡机构部分平衡惯性力　3.6　在机构运动平面内的惯性力矩的平衡　3.6.1　机构惯性力矩的表达式　3.6.2　任意四杆机构的惯性力矩　3.6.3　惯性力平衡的四杆机构的惯性力矩　3.6.4　惯性力矩平衡条件　3.6.5　用平衡机构平衡惯性力矩第4章　含弹性构件的机械系统动力学分析与设计第5章　挠性转子的系统振动与平衡第6章　含间隙运动副的机械系统动力学第7章　含变质量构件的机械系统第8章　机械系统动力学数值仿真算法基础第9章　机械系统动力学仿真软件与实例参考文献练习题

章节摘录

插图：第2章 刚性机械系统动力学2.1 概述机械系统动力学分析的任务是建立系统的参数与作用于系统中的外力和系统运动状态之间的关系。
这种关系可用来解决在已知外力作用下，系统中各构件的运动、各构件的受力等正向动力学问题，也可用于求出为得到某种规律的运动，应向系统施加的外力等逆向动力学问题。
在本章的分析中，对系统进行了如下简化：（1）不考虑构件的弹性变形，认为构件是绝对刚体；（2）不考虑运动副中的间隙，认为运动副中密切接触；（3）不计构件尺寸的加工误差，认为构件尺寸完全准确；（4）不考虑运动副中摩擦力的影响。
在进行机构运动学分析时，首先假定主动件的运动规律，然后根据已知的主动件运动规律，分析其他构件的运动。
但是，如何确定主动件的运动呢?主动件是由某种原动机如电动机、内燃机或水力机械等驱动的。
这些驱动力本身有其特性，它们可能是常数，或者是某种变量的函数。
此外，在机械系统中还存在工作阻力、重力等外力。
从机械系统本身来说，每个构件都具有一定的质量、转动惯量，这些因素综合起来决定了机械系统的主动件及所有构件的运动规律。
因此只有对系统进行动力学分析才能确定机械真实的运动和各构件受力状态。
从另一方面来说，动力学分析是解决系统惯性参数设计及确定控制力矩的基础。
例如，为了满足不均匀系数的要求，确定应加的飞轮的惯量或实现某种运动规律的外加力矩等。

编辑推荐

《机械系统动力学》为清华大学出版社出版发行。

第一图书网, tushu007.com

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