<<高等动力学>>

图书基本信息

书名：<<高等动力学>>

13位ISBN编号：9787308094078

10位ISBN编号：7308094073

出版时间：2011-12

出版时间：浙江大学出版社

作者：应祖光

页数：192

内容概要

本书以拉格朗日力学、哈密顿力学、振动与控制等理论的发展为主线，精选其中经典的和新近发展的理论方法，基于理论分析且面向工程应用，并注重数值分析方法原理，系统地介绍完整系统分析力学、线性振动与非线性振动、最优控制及其应用的主要基本理论成果，能有助于桥接自牛顿经典力学以后的动力学与工程应用。
全书共8章，可分为两部分。
前一部分即第1章至第4章，主要内容包括虚位移原理和达朗贝尔原理等基础知识、拉格朗日方程、哈密顿方程与泊松积分定理、辛算法基础、哈密顿原理与近似解法等一般完整系统分析力学及其应用算法新进展的重要方面；后一部分即第5章至第8章，聚焦于振动这一特殊而普遍的动力学过程，主要内容包括线性振动分析与模态分析、子结构模态综合法、非线性振动分析与定量分析方法、滞迟系统振动、参激振动稳定性与弗洛奎方法、广义特征值分析法、最优控制与动态规划方法、典型的最优控制方法、主动与半主动控制、高楼振动与拉索参激稳定性的最优控制分析等振动与控制理论及其典型应用与新进展的重要方面。

《高等动力学--理论及应用》按照教材编写，各部分内容完整、分析严谨，配有适量的例题和习题，并在少学时的基本内容学习之余，留有一定的深入发展空间。
本书可作为高等院校工程力学、土木工程、机械工程等专业本科生和研究生有关高等动力学课程的教科书，也可供从事有关工程动力学的教学科研人员和工程技术人员参考。

书籍目录

第1章 虚位移原理与达朗贝尔原理
1．1约束及其分类
1．2自由度与广义坐标
1．3虚位移、虚功与广义力
1．4虚位移原理
1．5达朗贝尔原理
习 题
第2章 拉格朗日方程
2．1第二类拉格朗日方程
2．2拉格朗日方程的应用
2．3耗散力与陀螺力
2．4能量积分与循环积分
习 题
第3章 哈密顿方程
3．1勒让德变换
3．2哈密顿方程
3．3哈密顿函数与哈密顿方程的示例
3．4保守系统的首次积分
3．5泊松括号与积分定理
3．6辛变换与辛算法
习题
第4章 哈密顿原理
4．1泛函与变分、欧拉方程
4．2哈密顿原理
4．3由哈密顿原理推导动力学方程
4．4基于哈密顿原理的近似解法
习题
第5章 线性振动分析
5．1两自由度系统的固有振动、共振与反共振
5．2多自由度系统的固有频率与振型
5．3振动解的模态叠加法
5．4线性振动的示例
5．5子结构模态综合法
5．6陀螺系统的振动分析
习题
第6章 非线性振动分析
6．1自治系统的振动
6．2摄动法与周期解
6．3渐近解的平均法
6．4渐近解的多尺度法
6．5滞迟系统的振动解
习 题
第7章 参激系统的稳定性
7．1李雅普诺夫稳定性与弗洛奎方法
7．2希尔方程和马休方程的稳定性与无穷行列式

7．3多自由度参激系统稳定性的特征值分析法
7．4拉索在支座运动激励下的稳定性
7．5稳定性数值模拟的辛算法
习 题
第8章 最优振动控制
8．1系统能控性与能观性
8．2最优控制问题与动态规划原理
8．3几种典型的最优控制
8．4高楼振动的主动控制
8．5磁流变阻尼器与半主动控制
8．6拉索参激不稳定性的主动与半主动控制
习 题
习题答案
参考文献

章节摘录

版权页： 插图： 另一方面，最优控制也可以通过动态规划的方法确定，其基础是贝尔曼（Bellman）最优性原理，它表述为一个最优过程的任何最后子过程都是最优的。
对于系统最优控制问题（8.4）—（8.6）来说，如果U*（t）与Z*（t）是初始时刻t0和初始状态Z（t0）下的最优控制与最优状态，则U*（t）与Z*（t）也是此后时刻t1（t1>t0）和相应状态Z（t1）下的最优控制与最优状态。
它表明最优控制依赖于系统的初始状态，而与此前的系统运动过程无关，即系统状态无后效性。
一般地，考虑从时刻f到tf的最优控制U*（t）与最优状态Z*（t），则从时刻t0到t0的最优解也随之而定。
相应地，性能指标（8.5）的最优值为其中最优控制U*已由最优状态Z*及时间t表示，通常称V为值函数。
最优控制U*通过此式右边的极小化确定，现将该U*按时间区间（t，t+△t）与（t+△t，tf）划分为两部分，并通过两步先后确定。
根据最优性原理，后时间段的U*仍然是最优的，且不受此前状态的影响。
它既是关于值函数V的偏微分方程，同时又包含关于控制U的代数泛函极值，基于贝尔曼最优性原理由最优控制问题导出。
通常称方程（8.12）为系统（8.4）和性能指标（8.5）的动态规划方程，或哈密顿—雅可比—贝尔曼（HJB）方程。
该方程表明最优控制U*使右边泛函极小化，其中值函数V和状态向量Z由极值化方程（8.12）和系统方程（8.4）共同决定，方程（8.12）及（8.4）描述的这个结论，是最优性原理的具体形式，称为系统最优控制问题（8.4）—（8.6）的动态规划原理。
根据方程（8.12）确定最优控制的方法，称为动态规划方法。
该方法确定了控制问题（8.4）—（8.6）的最优控制U*的一个充分条件，由方程（8.12）解得U*必将是原问题的最优控制。
如果方程（8.12）的值函数解二阶可微，则该方程成为确定原问题最优控制解的充分必要条件。
根据动态规划原理，最优控制也通过两步得到，先由方程（8.12）的右边泛函极小化确定最优控制规律形式U*（Z*，V，t），再代回方程（8.12）和系统方程（8.4）求解V与Z*，然后确定相应的最优控制U*。
动态规划方程将代数泛函极值与值函数方程综合到一起，值函数V是一个代数量，故其方程数目通常少于σ的伴随方程数，但V的方程是一个偏微分方程，而且也是一个终值问题，一般情况的求解并不容易。

编辑推荐