

<<航空工程中的结构动力学>>

图书基本信息

## <<航空工程中的结构动力学>>

### 内容概要

《AIAA系列：航空工程中的结构力学》是一本关于结构动力学和气动弹性力学基础的教材，适合航空航天工程专业高年级学生和一年级研究生。

介绍了航空器结构动力学分析和气动弹性分析的基本原理和分析方法。

按照由浅入深，循序渐进的原则，《AIAA系列：航空工程中的结构力学》分为两个部分。

在第一部分中，在介绍相关数学方法的基础上，主要介绍单自由度线性振动系统的基本概念、原理和分析方法，多自由度线性振动系统的分析方法特别是模态变换的概念，连续体（包含梁、板、壳结构）的动力学特性分析方法，以及非线性结构振动问题和随机振动问题。

在第二部分中，从典型翼段的气动弹性问题分析入手，介绍气动弹性稳定性的基本概念以及可扩展到三维升力面气动弹性分析的片条理论等分析方法，随后介绍了复杂飞行器结构气动弹性问题的分析方法，最后讲述了现代飞行器结构中存在的板壳气动弹性力学问题。

<<航空工程中的结构动力学>>

作者简介

作者：（美国）马厄·N.俾斯麦—纳斯尔（Maher N.Bismarck—Nasr）译者：杨智春 李斌 谷迎松 王巍

## &lt;&lt;航空工程中的结构动力学&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章矩阵代数及其应用 1.1标号和定义 1.2矩阵代数 1.3矩阵的微分和积分 1.4变换 1.5大型线性方程组的解 1.6特征值问题 习题 参考文献 第2章单自由度线性系统 2.1运动方程 2.2自由振动 2.3对简谐激励的响应 2.4冲击激励的响应 2.5阶跃激励的响应 2.6周期激励的响应 2.7非周期激励的响应(傅里叶变换) 2.8拉普拉斯变换(传递函数) 习题 第3章多自由度线性系统 3.1运动方程 3.2自由振动:特征值问题 3.3对外载荷的响应 3.4阻尼效应 3.5应用 习题 参考文献 第4章连续弹性体的动力学问题 4.1引言 4.2细长梁 4.3平板 4.4壳结构 4.5对初始条件的响应 4.6对外激励的响应 习题 参考文献 第5章非线性系统 5.1引言 5.2简单非线性系统的例子 5.3非线性系统的物理性质 5.4单自由度非线性系统运动方程的解 5.5多自由度非线性系统 习题 参考文献 第6章随机振动 6.1引言 6.2随机过程的分类 6.3概率分布和密度函数 6.4用概率密度函数描述的均值 6.5自相关函数的性质 6.6功率谱密度函数 6.7功率谱密度函数的性质 6.8白噪声,窄带和宽带 6.9单自由度响应 6.10白噪声激励下的响应 6.11多自由度系统 习题 参考文献 第7章典型翼段的气动弹性力学 7.1单自由度稳定性 7.2典型翼段 7.3应用线化势流理论的典型翼段 7.4带操纵面的典型翼段 7.5操纵反效和操纵效率 习题 参考文献 第8章飞行器的气动弹性力学 8.1引言 8.2问题的方程描述 8.3增量非定常气动载荷 8.4模态变换 8.5气动弹性稳定性方程的求解 8.6应用 8.7满足颤振要求的优化 参考文献 第9章板壳的气动弹性力学 9.1引言 9.2平板 9.3预应力的影响 9.4曲壁板 9.5纤维增强层合复合材料浅壳 9.6旋成壳 9.7板壳气动弹性问题中的阻尼 9.8非线性模态 参考文献

## &lt;&lt;航空工程中的结构动力学&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：在这一节，将给出类似机翼结构的动力学特性计算的实际应用，即计算其自然频率和模态振型。

现在，几乎所有的这种计算的实际应用都用有限元方法来完成。

因此这一节一开始将简要介绍有限元方法和它在结构动力学问题中的应用。

然后会给出相应的例子，并给出分析结果。

有限元方法是一个得到边值问题近似解的数值分析方法，在工程应用中，有限元方法作为一种将结构矩阵分析方法扩展到弹性连续体问题的直观的思想，第一次在特纳（Turner）等人的开创性工作中提出的。

这些作者认为连续体是由有限的区域组成的（后来被克拉夫（Clough）称作有限元），以有限个参数来描述每一个区域，即在区域边界上以指定点（称为节点）的位移来描述该区域的特性；然后在这些点上应用位移协调条件将这些单元连接起来，以节点位移为未知量建立系统的联立线性方程。

这些方程的解给出了各个节点的位移，进而用这些位移来确定各个区域内的应力。

几乎是在同一时期，阿吉里斯（Argyris）也开始发表一系列论文，内容覆盖了二维和三维线性结构分析，分析中，采取了适于自动数字计算的方法。

此外，早在1943年的应用数学文献中阐述了这种方法的数学基础，将其描述成雷利—里茨（Rayleigh—Ritz）方法在这一领域的子域中的应用。

在20世纪60年代，发表了很多关于有限元方法在结构力学中应用的论文，并且开始在有限元方法的直观工程思想以及用应用数学的观点寻找这种方法的严格数学基础这两件事情上不断反复推进。

这种方法的运用迅速从最简单的线性结构分析延伸到非线性问题、动力学问题、流体问题和耦合问题等领域中。

目前，在科学文献中有超过500种的教材以及会议论文集致力于有限元方法的应用与研究。

本书引用参考文献[13]~[25]仅是作为一些例子。

工程应用中遇到的边值问题一般由以下两种方式之一来表述。

在第一种方法中，根据在定义域内一个无穷小区域内的特性，写出控制问题的微分方程并施加一定的边界条件。

在第二种方法中，表述为适用于整个定义域的变分驻值原理，这个问题的因变量的精确解就是可使原理泛函取最大值的那个解。

此外，从数学的观点来看，这两种方法实际上是等同的，一种方法的精确解也是另外一种方法的精确解。

一旦问题以这两种形式中的任何一种来表述，就可以运用有限元方法以分段的方式得到问题的近似解。

所关注的区域被以虚拟的点、线、面分成更小的但是有限的子域——我们称之为有限元——从而形成一维、二维和三维的问题。

然后，在每一个单元及其边界上构想出近似的容许解。

## <<航空工程中的结构动力学>>

### 编辑推荐

《AIAA航空航天技术丛书:航空工程中的结构力学》是一本全面介绍航空结构动力学分析现代方法的著作,特别适合于本科生。

对于高年级学生,书中大量的有关结构动力学的基本工作的参考资料,可供研究生水平的学生研究。该书代表了作者所在学院谨慎发展出的课程材料。

《AIAA航空航天技术丛书:航空工程中的结构力学》以矩阵代数和数值计算导论章节作为开始,随后是一系列讨论特定航空应用的章节。

这样可以引导学生从单自由度结构系统过渡到更为复杂的多自由度系统和连续系统,包括随机振动、非线性振动和气动弹性现象。

<<航空工程中的结构动力学>>

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>