

<<弹性力学与有限元法简明教程>>

图书基本信息

书名：<<弹性力学与有限元法简明教程>>

13位ISBN编号：9787122088086

10位ISBN编号：7122088081

出版时间：2010-8

出版时间：蒋玉川、李章政 化学工业出版社 (2010-08出版)

作者：蒋玉川，李章政 著

页数：249

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>

<<弹性力学与有限元法简明教程>>

前言

弹性力学与有限单元法是土木工程和水利工程专业的一门重要专业基础课，它是经典数学物理方法与计算机结合的重要内容之一。

它推导严谨、逻辑性强，而且有较强的工程应用背景，是现代计算力学、实验力学和工程结构等学科的理论基础。

编写本教材的目的，是让土木、水利等工科专业的本科学生在掌握理论力学、材料力学和结构力学等课程的基础上进一步掌握弹性力学与有限单元法的基本概念、基本原理和计算方法及编程技术。

讲授本教材需要60~80学时，其中弹性力学需要36~40学时，有限元法需要26~30学时。

另外，有限元上机实习需要10个机时。

本书在主要讲述弹性力学基本理论和解题方法的基础上，同时介绍了有限元的基本理论、计算方法和编程技巧。

它既着重理论内容的高起点，又看重求解具体问题方法的简便和创新。

其特点是从空间问题讲到平面问题并应用了张量的指标记法。

同时，介绍了确定应力函数的简单方法、用和函数法解多跨连续深梁的问题以及利用计算机辅助求解弹性力学问题等。

书中删除了复变函数解平面问题等较深、难的内容。

在有限元法部分除了介绍其基本理论外，着重讲述有限元程序设计的方法、技巧与工程应用。

初步介绍了面向对象的编程技术，做到了有限元前后处理的可视化。

举例既着重基本原理和方法的应用，又注意结合土木工程和水利工程专业的特点。

习题选择适量，难易得当。

书中同时附有可供上机实践的计算程序。

全书从头到尾都体现了编著者在教学和科研实践中的体会。

其中包括多篇编著者在力学与实践等学术刊物上发表的教研论文的内容。

本教材由四川大学蒋玉川教授主要负责，第一篇，弹性力学，即第1~9章由蒋玉川教授编写。

第二篇，有限元法，即第10~18章由四川大学李章政教授和蒋玉川教授共同编写。

在编写教材的过程中，四川大学的王清元教授、王启智教授和张建海教授提出了宝贵意见，同时，本书编写过程中得到四川大学建环学院有关领导的支持，在此表示感谢。

由于编著者水平有限，在书中难免有疏漏，恳请广大读者批评指正。

<<弹性力学与有限元法简明教程>>

内容概要

《弹性力学与有限元法简明教程》讲述弹性力学与有限元法的基本理论和程序设计方法，分为两篇、18章。

在第一篇弹性力学中介绍了应力分析、应变分析、虎克定律和空间问题的基本方程及柱体扭转，重点讲述了弹性力学平面问题的解题方法，即用逆解法和半逆解法解平面问题。

同时，介绍了编著者近年来用应力法、应力和函数法、确定应力函数的一种简便方法以及利用计算机辅助求解弹性力学问题。

在第二篇有限元法中同时介绍了杆系有限元和平面问题的有限元，在深入浅出地讲述有限元的基本理论的基础上，着重介绍有限元程序设计的方法。

书中用FORTRAN90语言编写了平面刚架、空间桁架、平面应力三角形单元和八节点等单元的计算程序，供学生上机实习之用。

并结合AutoCAD图形交换文件DXF，初步介绍了面向对象的编程技术，做到了有限元前后处理的可视化。

《弹性力学与有限元法简明教程》可以作为高等工科院校土木工程、水利工程专业学生弹性力学和有限单元法的教材，也可供其它专业的学生和从事结构工程的技术人员在学习和工作中参考。

<<弹性力学与有限元法简明教程>>

书籍目录

第一篇 弹性力学第1章 绪论及预备知识1.1 弹性力学的任务和研究对象1.2 弹性力学的研究方法1.3 弹性力学的基本假设1.4 弹性力学的发展史1.5 张量简介1.5.1 指标符号与求和约定1.5.2 克罗内克符号 δ_{ij} 与符号 ϵ_{ijk} 1.5.3 矢量的坐标变换1.5.4 正交关系1.5.5 直角坐标张量1.5.6 Green格林理论第2章 应力分析2.1 基本概念2.2 一点的应力状态2.3 应力分量的坐标变换式2.4 主应力、应力状态的不变量2.5 应力状态的图解法2.6 八面体和八面体应力2.7 平衡微分方程习题第3章 应变分析3.1 变形与应变的概念3.2 一点的应变状态3.3 主应变与主应变方向3.4 应变协调方程习题第4章 广义虎克定律4.1 广义虎克定律4.2 应变能函数——格林公式4.3 各向同性体的虎克定律4.4 弹性常数之间的关系及广义虎克定律的各种表达式4.5 弹性应变能函数的表达式习题第5章 弹性力学问题的解法5.1 弹性力学的基本方程5.2 弹性力学的问题的解法5.3 用位移法求解弹性力学问题5.3.1 用位移分量表示的平衡方程5.3.2 用位移分量表示的应力边界条件5.4 用应力法求解弹性力学问题5.5 解的唯一性定理与圣维南原理5.5.1 解的唯一性定理5.5.2 圣维南原理(力的局部作用性原理)习题第6章 柱体的扭转6.1 等截面柱体扭转的基本方程6.1.1 扭转的位移分量6.1.2 扭转的基本方程6.1.3 边界条件6.2 用应力函数解等截面直杆的扭转问题6.2.1 椭圆截面柱体的扭转6.2.2 正三角形截面柱体的扭转6.2.3 矩形截面柱体的扭转6.3 薄膜比拟法6.3.1 薄膜比拟法6.3.2 狭长矩形截面杆的扭转($b \gg a$)习题第7章 直角坐标解平面问题7.1 平面应力和平面应变7.1.1 平面应力7.1.2 平面应变7.2 平面问题的基本方程7.2.1 平面应力问题7.2.2 平面应变问题7.3 用应力法解平面问题7.4 应力函数7.5 用多项式应力函数解平面问题7.6 楔形体受重力和液体压力7.7 多跨连续深梁用和函数法的级数解答7.8 利用计算机辅助求解弹性力学问题的一种新方法7.8.1 概述7.8.2 用多项式并借助计算机求解弹性力学平面问题7.8.3 结论习题第8章 极坐标解平面问题8.1 用极坐标表示的基本方程8.1.1 平衡微分方程8.1.2 几何方程与物理方程8.1.3 应力函数和变形协调方程8.2 轴对称的平面问题8.3 厚壁筒受均匀压力8.4 圆孔孔边的应力集中8.5 楔形体在顶端承受集中荷载8.6 半无限平面边界上受法向集中力8.7 关于弹性力学问题解法的讨论习题第9章 能量原理及变分法9.1 虚位移原理9.2 最小势能原理9.3 位移变分法9.3.1 Ritz法9.3.2 Galerkin法9.4 位移变分法应用举例习题参考文献第二篇 有限元法第10章 有限元法的基本知识10.1 基本概念10.1.1 有限单元10.1.2 历史背景10.1.3 软件开发10.2 工程应用10.2.1 土木工程结构10.2.2 航空航天结构10.2.3 热传导10.2.4 其它领域10.3 有限元方法的一般描述10.3.1 求解步骤10.3.2 分析实例10.3.3 两套坐标系10.4 线弹性静力计算程序框图10.5 矩阵运算的几个子程序10.5.1 矩阵赋值10.5.2 矩阵转置10.5.3 矩阵相乘习题第11章 单元刚度矩阵11.1 K_e 的积分公式11.2 杆单元11.3 梁单元11.3.1 二维梁单元11.3.2 三维梁单元11.4 平面应力单元11.4.1 三角形单元11.4.2 平面等参单元11.4.3 高斯积分11.5 单元刚度阵的特点11.6 单元刚度阵的计算程序11.6.1 杆单元刚度矩阵子程序11.6.2 二维梁单元刚度矩阵子程序11.6.3 平面三角形单元刚度子程序11.6.4 平面八节点等参单元刚度矩阵子程序习题第12章 坐标变换12.1 坐标变换的概念和应用12.2 变换矩阵 R 12.2.1 杆单元12.2.2 梁单元12.3 程序设计12.3.1 JR子程序12.3.2 整体坐标系下单元刚度计算的程序语句习题第13章 非节点荷载处理13.1 平面应力单元荷载13.1.1 线荷载等效13.1.2 体积力等效13.2 梁单元荷载13.2.1 一般等效处理方法13.2.2 固端反力计算13.2.3 坐标变换13.3 梁单元等效节点力程序语句13.3.1 变量说明13.3.2 程序语句习题第14章 总刚度矩阵14.1 结构总刚度方程14.2 总刚度矩阵的性质与特点14.3 总刚度矩阵的形成14.3.1 二维结构刚度矩阵的形成14.3.2 一维变带宽储存14.4 约束处理方法14.4.1 划行划列法14.4.2 主对角元置1法14.4.3 主对角元置大数法14.5 总刚度矩阵程序设计14.5.1 IS数组子程序14.5.2 指示数组LD子程序14.5.3 刚性约束处理子程序14.5.4 总刚度矩阵的形成习题第15章 线性代数方程组15.1 高斯消元法15.1.1 消元过程15.1.2 方程求解子程序15.2 矩阵分解法-15.2.1 系数矩阵的分解15.2.2 右端常数项(荷载项)分解15.2.3 回代公式15.3 矩阵分解法子程序设计习题第16章 内力和应力计算16.1 计算公式16.1.1 单元节点位移16.1.2 单元节点力16.1.3 单元应力16.2 程序设计16.2.1 变量说明16.2.2 程序段第17章 数据的输入输出17.1 数据文件和I/O格式17.1.1 数据文件17.1.2 I/O格式17.2 输入和输出数据17.2.1 输入数据17.2.2 输出数据17.3 程序段17.3.1 原始数据输入输出程序段17.3.2 结果输出语句17.4 有限元的前后处理程序17.4.1 有限元的前后处理程序17.4.2 AutoCAD标准图形交换文件DXF17.4.3 等应力线的绘制第18章 有限元法计算程序及算例18.1 平面刚架结构18.1.1 FORTRAN源程序18.1.2 算例18.2 平面八节点等参单元18.2.1 FORTRAN源程序18.2.2 算例习题参考文献

<<弹性力学与有限元法简明教程>>

章节摘录

插图：实际上，从原子或分子水平的微观组织上来看，任何物质都不是连续的，但是当微观组织的颗粒尺寸和它们之间的距离远比物体尺寸小时，连续性假设就不会引起显著误差，当然在宏观上表现出来的性质是微观的统计平均规律。

在以后的讨论中，我们将经常从弹性体中任取一个微单元体来进行分析考虑，但它所指的微单元绝非是原子或分子级意义上的单元体，而是连续介质意义上的单元体，可称为细观的微单元体。

这种假设对一切连续介质都适用，其中也包括流体。

(2) 均匀与各向同性假设所谓均质性指的是物体各处材料的力学性质都相同，与各点的空间位置无关，如物体内任何一点的各个方向上材料的性质都相同，则称为各向同性，由此材料构成的物体为各向同性体。

钢材、陶瓷，甚至混凝土，均可以认为是均匀和各向同性的，但竹、木等纤维材料、现代复合材料以及部分岩石等，它们的力学性质随方向不同而有明显差异，则为各向异性材料，本教材只讨论各向同性体。

(3) 小变形假设经典弹性力学只限于研究小变形情况，即弹性体的位移将远远小于其宏观尺寸，弹性体的线应变及角应变将远远小于1。

在小变形情况下，由于物体在变形后的尺寸与变形前相比相差甚小，外力的作用方向和分布状况的变化也很小，故在考虑物体及其任何微单元在变形后的平衡条件时，仍可以用原始尺寸为基础。

小变形假设又称为几何线性变形假设，反之，则称为几何非线性或有限变形问题。

(4) 理想线弹性假设理想弹性假设即认为物体受力后产生的变形在简单加载除去后，可以完全恢复，即没有残余变形。

线弹性假设认为，弹性应力与变形的关系（本构关系）存在理想的线性关系，即根据大量的实验结果，对于钢、铜等金属材料，在弹性范围内应力与应变为线性关系，这就是著名的虎克定律。

因此，服从虎克定律的材料称为线性弹性材料或者线弹性体。

但也有一些材料，如橡胶、混凝土及岩土类材料其应力与变形的关系为非线性，称为材料非线性弹性问题。

(5) 初始无应力应变的假设假设物体在未受荷载之前处于一种无应力和应变状态，称为“初始无应力，应变状态”。

实际上物体如金属材料，通常是要经过各种加工过程，如冷轧、热处理、焊接等而成形的，从而材料早在受载之前其内部就不可避免地存在着初应力，除此之外，由于结构物的制造或装配难免不准确，上述情况也会存在初应力。

另外，地应力是存在于地层中的天然应力，称为岩体初始应力，它对于岩石地下工程的稳定性起着重要的作用。

如果要考虑上述因素引起的初应力可参考有关专著。

因此，在建立弹性力学理想模型时采用“初始无应力、应变”的假设是必要而合理的。

在上述假设基础上建立起来的弹性理论称为线弹性理论。

<<弹性力学与有限元法简明教程>>

编辑推荐

《弹性力学与有限元法简明教程》：高等学校规划教材

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>