

<<弹性力学与有限单元法>>

图书基本信息

书名：<<弹性力学与有限单元法>>

13位ISBN编号：9787030165008

10位ISBN编号：7030165004

出版时间：2006

出版时间：科学出版社

作者：张建海,李章政

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>

## <<弹性力学与有限单元法>>

### 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，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60~70学时，其中弹性力学需要36~40学时，有限元需要26~30学时。

另外，有限元上机实习需要安排20个机时。

本书在主要讲述弹性力学的基本理论和解题方法的基础上，同时介绍有限元的基本理论、计算方法和编程技巧，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，同时介绍了按应力法直接求解弹性力学平面问题和确定应力函数的简单方法，以及用和函数法解多跨连续深梁的问题等，删除了复变函数解平面问题等较深、难的内容。

在有限元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。

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。

本书还附有可供上机实践的计算程序。

全书从头到尾都体现了作者在教学和科研实践中的体会，其中包括多篇作者在学术刊物上发表的教研论文的内容和长期从事教学和科研工作的体会。

## <<弹性力学与有限单元法>>

### 内容概要

《弹性力学与有限单元法》讲述弹性力学与有限单元法的基本理论和程序设计方法。全书分为两篇共18章。

第一篇弹性力学，介绍了应力分析、应变分析、Hooke定律和空间问题的基本方程及柱体扭转，重点讲述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，同时介绍了作者近年来用应力法、和函数法解弹性力学问题的方法以及确定应力函数的一种简便方法。

第二篇有限单元法，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FORTRAN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参单元的计算程序，以供学生上机实习之用。

《弹性力学与有限单元法》可以作为高等工科院校土木工程、水利工程专业学生学习弹性力学和有限单元法的教材，也可供其他专业的学生和从事结构工程的科技人员参考。

## &lt;&lt;弹性力学与有限单元法&gt;&gt;

## 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 Kronecker符号 与符号
  - 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Hooke定律

- 4.1 广义Hooke定律
- 4.2 应变能函数、Green公式
- 4.3 各向同性体的Hooke定律
- 4.4 弹性常数之间的关系及广义Hooke定理的各种表达式
- 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 弹性力学问题的解法
- 5.3 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

## <<弹性力学与有限单元法>>

- 5.4 用应力法求解弹性力学问题
- 5.5 解的唯一性定理与Saint—Venant原理
  - 5.5.1 解的唯一性定理
  - 5.5.2 Saint—Venant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 椭圆截面的柱体扭转
  - 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
- 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
- 7.2 平面问题的基本方程
- 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 $0$
- 7.7 多跨连续深梁用和函数法的级数解答
- 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
- 8.2 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 能量原理及其变分法

9.

#### 1 虚位移原理

- 9.2 最小势能原理
- 9.3 位移变分法
- 9.4 位移变分法应用举例
- 习题

## <<弹性力学与有限单元法>>

### 参考文献

### 第二篇 有限单元法

#### 第10章 有限单元法的基本知识

- 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 其他领域
  - 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 矩阵赋零值
    - 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 Gauss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 变换矩阵尺
  - 12.2.1 杆单元

## <<弹性力学与有限单元法>>

- 12.2.2 梁单元
- 12.3 程序设计
  - 12.3.1 R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 Gauss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

## <<弹性力学与有限单元法>>

### 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

### 第18章 有限单元法计算程序及算例

- 18.1 桁架结构
  - 18.1.1 计算源程序
  - 18.1.2 算例
- 18.2 平面刚架结构
  - 18.2.1 FORTRAN源程序
  - 18.2.2 算例
- 18.3 平面应力三角形单元
  - 18.3.1 FORTRAN源程序
  - 18.3.2 算例
- 18.4 平面八节点等参单元
  - 18.4.1 FORTRAN源程序
  - 18.4.2 算例

### 参考文献

## &lt;&lt;弹性力学与有限单元法&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：第12章坐标变换上一章研究了单元的刚度矩阵，但对于杆单元和梁单元得到的单元刚度矩阵却是在单元局部坐标系下的值，而相应的节点位移和节点力也是在局部坐标系下定义的。

一个桁架结构或刚架结构中每个单元都有自己的坐标系，而且互不重合。

单元内各自的力学量（节点位移、力、刚度）都仅仅在自己的坐标系内有效，这不利于整个结构的综合分析。

要能够对结构进行整体分析，就必须有一个统一的参照系，即整体坐标系，这样每个单元上的局部量，变换成为以整体坐标系为标准的量以后，就可以参与整体分析（叠加）。

这种量之间的换算，可通过数学上的坐标变换来实现。

建立整体量与局部量之间的关系，是本章的主要内容。

对于平面应力单元、连续梁单元，我们已经得到了整体坐标系下的节点位移、节点力和单元刚度，这就不需要再转换，所以坐标变换的内容只针对杆单元、刚架梁单元和平面板架梁单元而言。

## <<弹性力学与有限单元法>>

### 编辑推荐

《弹性力学与有限单元法》由科学出版社出版。

<<弹性力学与有限单元法>>

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>