

<<有限单元法原理及应用>>

图书基本信息

书名：<<有限单元法原理及应用>>

13位ISBN编号：9787030239501

10位ISBN编号：7030239504

出版时间：2009-3

出版时间：科学出版社

作者：陈国荣

页数：442

字数：42000

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>

## <<有限单元法原理及应用>>

### 前言

有限单元法自从20世纪60年代问世以来,由于其原理简单,解决问题便捷,得到了快速的发展,成为解决偏微分方程的普遍的数值计算方法,广泛应用到各工程领域和工业领域,并被广大工程技术人员所接受。

同时它也被列为许多专业本科生和研究生的必修课程。

从1988年开始,作者为河海大学水利工程和土木工程专业研究生开设“有限单元法”课程。

该课程原先都以已故徐芝纶院士编著的《弹性力学中的有限单元法》(修订版,水利水电出版社,1978)作为基本教材。

随着有限元理论和技术的发展,课程教学内容不断更新和丰富,作者几经修改讲稿,逐步形成本书。本书继承《弹性力学中的有限单元法》的撰写风格,由浅入深,即先突出基本概念,后加强理论的深化和导入。

本书重点介绍有限单元法的基本理论和程序设计。

主要内容包括:以弹性力学为基础的有限元的概念和基本理论,等参有限元的基本理论和形函数的统一构造方法,高效数值算法和程序设计,以及弹塑性问题、结构动力问题、温度场与温度应力问题、混凝土徐变和粘弹性问题、板壳问题、混凝土细观力学问题。

同时本书还介绍了有限元在大型水工结构和桥梁工程中的应用实例,部分章节还包括了作者近年来的最新研究成果。

李皇胜硕士、周道传博士、居宏昌博士分别参加了第6章、第10章和第12章的编写工作。

本书编写过程中得到了王润富教授、彭萱茂教授、张健飞博士的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平所限,书中不妥或疏漏之处欢迎广大师生和读者提出宝贵意见和建议。

## <<有限单元法原理及应用>>

### 内容概要

本书重点介绍有限单元法的基本理论、程序设计，以及在工程中的应用。

主要内容包括：以弹性力学为基础的有限元的概念和基本理论，等参有限元的基本理论和形函数的统一构造方法，主要的高效数值算法和有限元程序设计，以及弹塑性问题、结构动力问题、温度场与温度应力问题、混凝土徐变和粘弹性问题、板壳问题、混凝土细观力学问题。

部分章节还包括了作者近年来的最新研究成果。

本书最后附有5个有限元教学程序及其使用说明，供不同专业和不同教学对象选择使用，有的程序可以直接用来解决生产实际问题。

本书可作为水利、土木类相关专业研究生和工程力学专业本科生的教材，也可供高等院校相关专业教师和工程技术人员参考。

## &lt;&lt;有限单元法原理及应用&gt;&gt;

## 书籍目录

## 前言

## 第1章 绪论

- 1.1 有限单元法的发展概况
- 1.2 弹性力学基本方程的矩阵表示
- 1.3 有限单元法的概念和分析过程
- 1.4 拉格朗日插值方法

## 第2章 平面弹性力学问题

- 2.1 位移模式与解答的收敛性
- 2.2 应力转换矩阵及单元刚度矩阵
- 2.3 等效结点荷载
- 2.4 结构的整体分析、支配方程
- 2.5 用变分原理建立有限元的支配方程
- 2.6 单元划分要注意的问题
- 2.7 计算成果的整理
- 2.8 计算实例
- 2.9 矩形单元
- 2.10 用矩形单元进行计算的实例
- 2.11 面积坐标
- 2.12 具有6个结点的三角形单元
- 2.13 用六结点三角形单元进行计算的实例
- 2.14 杆件与块件的混合结构

## 习题

## 第3章 等参有限单元法

- 3.1 坐标变换、等参单元
- 3.2 单元应变和应力
- 3.3 微面积、微线段的计算
- 3.4 等参单元的收敛性、坐标变换对单元形状的要求
- 3.5 单元刚度矩阵、等效结点荷载
- 3.6 高斯数值积分
- 3.7 高次等参单元
- 3.8 变结点有限元的统一列式
- 3.9 节理单元与夹层单元

## 习题

## 第4章 空间弹性力学问题

- 4.1 四面体单元
- 4.2 单元刚度矩阵、荷载列阵
- 4.3 体积坐标
- 4.4 高次四面体单元
- 4.5 空间等参单元
- 4.6 整体坐标与局部坐标之间的微分变换关系
- 4.7 单元刚度矩阵、荷载列阵
- 4.8 空间等参单元计算实例
- 4.9 等参单元的最佳应力点
- 4.10 应力光滑化
- 4.11 空间节理单元与夹层单元

## &lt;&lt;有限单元法原理及应用&gt;&gt;

4.12 钢筋埋置单元

4.13 轴对称问题的有限元

习题

第5章 大型稀疏线性代数方程组的解法

5.1 高斯消去法

5.2 直接三角分解法

5.3 波前法简介

5.4 雅可比迭代法

5.5 共轭梯度法

5.6 预条件共轭梯度法

第6章 平面等参有限元的程序设计

6.1 4结点四边形等参单元的有关主要公式

6.2 主程序及数据结构

6.3 子程序INPUT

6.4 整体刚度矩阵K的存储与形成

6.5 等效结点荷载列阵R的形成

6.6 求解线性代数方程组的计算公式

6.7 单元应力的计算

6.8 源程序及其使用说明

习题

第7章 弹塑性问题

7.1 非线性代数方程组的解法

7.2 塑性屈服条件

7.3 塑性状态下的本构方程

7.4 增量形式的弹塑性平衡方程

7.5 弹塑性状态的确定和本构方程的积分

7.6 切线刚度法和初应力法

7.7 特殊破坏模式的本构关系与计算

习题

第8章 混凝土徐变和黏弹性问题

8.1 混凝土徐变的本构模型

8.2 徐变问题的有限元支配方程

8.3 黏弹性模型

8.4 黏弹性问题有限元支配方程

8.5 黏弹性模型与徐变模型比较

8.6 计算实例

习题

第9章 温度场及温度应力

9.1 热传导微分方程

9.2 温度场的变分原理

9.3 稳定温度场

9.4 瞬态温度场

9.5 解的稳定性

9.6 计算实例

9.7 有水管冷却的温度场

9.8 水管埋置单元

9.9 温度应力

## <<有限单元法原理及应用>>

### 习题

#### 第10章 弹性动力问题

- 10.1 动力平衡方程
- 10.2 质量矩阵和阻尼矩阵
- 10.3 结构的自振特性
- 10.4 振型叠加法
- 10.5 反应谱法
- 10.6 逐步积分法
- 10.7 多点激励动力平衡方程及其求解
- 10.8 挡水结构的地震响应
- 10.9 结构抗震的计算实例

### 习题

#### 第11章 板壳问题

- 11.1 薄板弯曲理论的基本公式
- 11.2 矩形薄板单元的位移模式
- 11.3 矩形薄板单元的刚度矩阵与荷载列阵
- 11.4 用矩形薄板单元进行计算的实例
- 11.5 文克勒地基上的薄板
- 11.6 三角形薄板单元
- 11.7 用矩形薄板单元计算薄壳问题
- 11.8 用三角形薄板单元计算薄壳问题

### 习题

#### 第12章 混凝土细观力学问题

- 12.1 混凝土细观力学研究概况
- 12.2 随机骨料模型
- 12.3 网格剖分
- 12.4 损伤模型
- 12.5 数值试验

#### 附录 有限元教学程序及使用说明

- A.1 平面三角形3结点有限元程序
- A.2 平面四边形4结点等参有限单元法程序
- A.3 空间六面体8结点有限单元法程序
- A.4 空间六面体20结点有限单元法程序
- A.5 温度场与温度徐变应力有限元程序

#### 参考文献

## &lt;&lt;有限单元法原理及应用&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：弹性体具有凹尖角处的应力是很大的（在完全弹性体的假定下，它在理论上是无限大）。因此，在用有限单元法进行计算时，围绕尖角的一些单元中的应力就越大，可能大到惊人的程度。实际上，由于尖角处的材料已经发生局部的屈服、开裂或滑移，在完全弹性体的假定之下算出的这些大应力是不存在的。

为了正确估算尖角处的应力，必须考虑局部屈服、开裂或滑移的影响。

在没有条件考虑这些影响时，可以这样较简单地处理：把围绕尖角的单元取得充分小，而在分析安全度时，对这些单元中的大应力不予理会，只要其他单元中的应力不超过材料的容许应力，就认为该处是安全的。

如果其他单元中的应力超过容许应力，就要采取适当的措施。

最有效的措施是把凹尖角改为凹圆角，对局部问题进行局部处理。

不要企图用加大整体尺寸来降低局部应力，因为那样做往往是徒劳的，至少是在经济上完全不合理的。

用有限单元法计算弹性力学问题时，特别是采用常应变单元时，应当在计算之前精心划分网格，在计算之后精心整理成果。

这样来提高所得应力的精度，不会增大所需的计算量，而且往往比简单地加密网格更为有效。

此外，加密网格将使计算量的增大，从而导致计算误差的增大在超过一定的限度以后，加密网格将完全不能提高精度，可能反而使精度有所降低。

## <<有限单元法原理及应用>>

### 编辑推荐

《有限单元法原理及应用》可作为水利、土木类相关专业研究生和工程力学专业本科生的教材，也可供高等院校相关专业教师和工程技术人员参考。



<<有限单元法原理及应用>>

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>