

<<有限单元法原理与应用>>

图书基本信息

书名：<<有限单元法原理与应用>>

13位ISBN编号：9787508466057

10位ISBN编号：7508466055

出版时间：2009-6

出版时间：水利水电出版社

作者：朱伯芳

页数：625

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>

## &lt;&lt;有限单元法原理与应用&gt;&gt;

## 前言

在近代工程科学技术的发展中,由于飞行器、船舶、车辆、机械、水坝、桥梁、房屋等工程设计上的需要,固体力学始终受到人们的重视。

在20世纪40年代以前,虽然已提出了变分法、差分法、松弛法等计算方法,但它们只能用于分析形状简单的结构,对于实际工程中很复杂的结构,事实上很难进行比较精确的分析。

当时在设计上往往只进行一些近似的分析,然后依靠设计者的经验、已建工程的类比、模型试验和适当加大安全系数等办法来保证工程的安全;到了40年代中期电子计算机出现以后,人们首先想到用计算机求解杆件结构力学中力法和变位法的基本方程,形成了矩阵力法和矩阵位移法,效果不错。

在类似思想的指引下,到了50年代中期,人们提出了有限单元法,把连续介质离散成一组单元,使无限自由度问题转化成有限自由度问题,再用计算机求解。

这一方法可用以分析形状十分复杂的结构,所以它一出现就受到人们普遍的重视,很快扩展到固体力学的各个分支,又从固体力学扩展到流体力学、热传导学、电磁学等各个领域,发展成为一个十分重要的工程计算方法。

有限单元法的优点是:可以分析形状十分复杂的、非均质的各种实际的工程结构;可以在计算中模拟各种复杂的材料本构关系、荷载和条件,例如可以模拟岩体中的渗流和初始地应力场、混凝土的不均匀温度场等,这些因素在物理模型中往往是难以模拟的;可以进行结构的动力分析;由于前处理和后处理技术的发展,可以进行大量方案的比较分析,并迅速用图形表示计算结果,从而有利于对工程方案进行优化。

由于具有上述优点,有限单元法在工程设计和研究中得到了广泛的应用。

该书第一版早已脱销,水利图书出版基金委员会决定资助本书再版。

由于近20年有限元法有了很大发展,在第二版中,作者对书的内容进行了大幅度的更新,大约70%的内容都是新写的,目前有限单元法的应用非常广泛,由于篇幅所限,要把各方面的内容都纳入一书中实际上已不可能。

该书作者是从事水利工程设计和研究的工程师,所以该书的取材,除了有限元的基本原理外,应用部分主要着眼于土木、水利工程。

全书共27章:第1~4章,主要以杆件结构和弹性力学平面问题为例介绍有限元法的基本原理;第5~13章阐述等参数单元、弹性力学空间问题及板、壳问题的解法;第14~15章说明场问题(流场和温度场)的解法;第16~20章说明非线性问题(塑性、徐变、失稳、大位移)的解法;第21、22章阐述断裂和动力问题的解法;第23~25章说明岩石力学、土力学、混凝土及钢筋混凝土结构的解法;第26章阐明工程反分析问题的解法;第27章阐述网格自动生成、误差估计及自适应技术。

## <<有限单元法原理与应用>>

### 内容概要

本书系统阐述了有限单元法的基本原理及其工程应用，包括弹性力学平面问题和空间问题、薄板、薄壳、厚板、厚壳、弹性稳定、塑性力学、大位移、断裂、动力反应、徐变、岩土力学、混凝土与钢筋混凝土、流体力学、热传导、工程反分析、仿真计算、网络自动生成、误差估计及自适应技术。本次第三版新增了渗流场分析的夹层代孔列法、岩土工程的极限分析等，重编了大体积混凝土的人工冷却和混凝土坝仿真分析的复合单元。

本书内容丰富，取材新颖，概念清晰，提出了一些新的计算方法，并特别重视理论联系实际，兼有科学性和实用性。

本书可供土木、水利、机械等工程专业的设计、科研人员使用，也可供高等院校有关专业的师生参考。

## <<有限单元法原理与应用>>

### 作者简介

朱伯芳，1928年10月出生，江西省余江县人，1951年毕业于上海交通大学土木工程系，1984年获首批国家级有突出贡献专家称号，1995年当选为中国工程院院士；现任中国工程院资深院士、中国水利水电科学研究院教授级高级工程师、博士生导师，水利部科学技术委员会委员，国务院南水北调工程建设委员会专家委员会委员，国务院三峡工程验收委员会委员，小湾、龙滩、白鹤滩、马吉等高坝技术顾问；曾任中国土木工程学会、中国水力发电工程学会常务理事，中国土木工程计算机应用学会理事长，第八届、第九届全国政协委员。

1951年参加治淮工程，先后担任佛子岭连拱坝、梅山连拱坝、响洪甸拱坝等我国第一批混凝土坝的设计。

1957年调至中国水利水电科学研究院从事混凝土高坝的研究，建立了水工混凝土温度应力完整的理论体系，提出了拱坝体型优化数学模型、非均质弹性徐变体的两个基本定理。

在国内外公开发表论文200余篇；出版了《水工混凝土结构的温度应力与温度控制》、《有限单元法原理与应用》、《结构优化设计原理与应用》、《大体积混凝土温度应力与温度控制》、《拱坝设计与研究》等专著，以及《水工结构与固体力学论文集》、《朱伯芳院士文选》、《混凝土坝理论与技术新进展》等文集；先后获国家科技进步二等奖2项，国家自然科学基金三等奖1项，部级科技进步一、二等奖共7项（均排名第1）。

## <<有限单元法原理与应用>>

### 书籍目录

序第三版前言第一版前言第二版前言第1章 杆系结构第2章 弹性力学平面问题第3章 单元分析第4章 整体分析第5章 平面问题高次单元第6章 弹性力学轴对称问题第7章 弹性力学空间问题第8章 形函数、坐标变换、等参数单元与无阻单元第9章 各种平面与空间单元的比较、应用实例第10章 弹性薄板第11章 弹性薄壳第12章 轴对称壳第13章 弹性厚板和厚壳第14章 流体力学问题第15章 热传导问题第16章 非线性有限元分析方法第17章 塑性力学问题第18章 混凝土徐变、一般黏弹性及黏塑性问题第19章 弹性稳定问题第20章 大位移问题第21章 断裂力学问题第22章 结构动力学问题第23章 岩石力学问题第24章 土力学问题第25章 混凝土与钢筋混凝土结构第26章 工程反分析第27章 网格自动生成、误差估计与自适应技术 附录

## &lt;&lt;有限单元法原理与应用&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：积分阶次也不能降低太多。

如果积分阶次降低过多，以致不能充分反映单元的各种性态，就可能降低单元刚度矩阵的秩，使整体刚度矩阵成为奇异的或病态的。

以平面线性单元为例，精确积分阶次为 $2 \times 2$ ，图8-21所示1点积分方案为降阶积分，使整体刚度矩阵为奇异。

采用降阶积分时，应尽量满足以下两个条件：（1）不降低单元刚度矩阵的秩，即降阶积分所得到单元刚度矩阵的秩，不低于精确高斯积分得到的单元刚度矩阵的秩。

（2）单元中应包含常应变状态。

在这里，条件（1）是为了保证整体平衡方程组有唯一解；条件（2）是为了保证解的收敛性。

如不符合上述条件的降阶积分，可能导致错误的计算结果，使用时应十分小心。

在表8-5中列出了平面单元的正常积分阶次和降阶积分的阶次。

还有一种方法是有选择的积分法，在求单元刚度矩阵时，对于不同的项目，采用不同的积分阶次。

例如，在薄板弯曲单元中，对于弯曲应变能，采用正常积分阶次，而对于剪切应变能，采用降低一阶的积分。

以上讨论的是单元刚度矩阵的积分。

至于结点荷载的高斯积分，通常采用与单元刚度矩阵相同的阶次。

对于两种质量矩阵的积分阶次，集中质量矩阵只要单元体积可以精确求出即可，而协调质量矩阵需要比单元刚度矩阵更高的积分阶次。

这是由于，计算协调质量矩阵时直接采用位移插值函数；而计算单元刚度矩阵时是采用位移函数的导数。

把式（19-4）、式（19-5）与刚度矩阵算式（3-11）相比较，不难理解上述论断。

## <<有限单元法原理与应用>>

### 编辑推荐

《有限单元法原理与应用(第3版)》由中国水利水电出版社出版。

<<有限单元法原理与应用>>

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>