

<<边界元法>>

图书基本信息

书名：<<边界元法>>

13位ISBN编号：9787040286090

10位ISBN编号：7040286092

出版时间：2010-4

出版范围：高等教育

作者：姚振汉//王海涛

页数：394

字数：500000

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;边界元法&gt;&gt;

## 前言

边界元法是在有限元法之后发展起来的一种精确高效的工程数值分析方法。

我国开展工程中边界元法研究的创导者是杜庆华先生，本人有幸于三十年前作为他的主要合作者开始有关研究，并和研究生一起经历了边界元法在我国的三十年发展历程。

今年是已故杜先生的90岁诞辰，谨以此书表达对先生的敬仰和怀念之情。

边界元法具有深厚的数学基础，它作为一种重要的工程数值方法是在有限元法的启发之下发展起来的，同时也始终处于和有限元等其他数值方法的竞争之中。

传统的边界元法由于求解方程组的系数矩阵是非对称满阵，解题规模受到很大限制，难以处理大规模的工程实际问题。

快速多极算法的引入已经使这一状况有了改观，快速多极边界元法已能求解一些其他数值方法难以处理的复杂的大规模工程分析问题。

从事工程中边界元法研究的同行应把研究重点放在有限元等其他数值方法难以处理的问题，为工程设计分析提供有力的工具。

三十年来坚持开展边界元法研究，从常规方法到快速多极边界元法，得益于研究组不断有博士生加入这方面的研究。

边界元法的进一步发展也把希望寄托在中青年学者和研究生身上。

作为教科书，除了讲清基本概念之外，必须列出问题的数学描述，因此书中有大量的数学公式。

其中除研究组取得的成果之外，也有一部分引自相关的文献。

对于有大量公式的文献，印刷错误也是难免，作者在引用时对于印刷错误已经注意做了更正。

尽管如此，作者还是希望读者在阅读本书或相关文献时，对于关键的数学公式要学会推导，亲自核对，特别是在编程计算时尤其必要。

学会对主要公式的推导，应该是读者需要掌握的基本功。

本书是本人和王海涛博士合作编著的，第八、第九两章是由他执笔，附录中的c++程序和三维位势问题的常规与快速多极边界元程序也都是由他提供的。

书中还介绍了我在校期间从事相关研究的其他学生的工作，书中列出了他们和我联名发表的文章，在此对他们的工作一起表示感谢！

## &lt;&lt;边界元法&gt;&gt;

## 内容概要

边界元法是在有限元法之后发展起来的一种精确高效的工程分析数值方法。

经过近五十年的发展，它不仅在固体与结构分析领域成为有限元法最重要的一种补充，而且在微机电系统电磁场分析和大型结构电磁波散射分析等领域也得到广泛应用。

本书分为传统边界元法的基本内容和近年发展的快速多极边界元法等新进展两大部分。

前七章包含了传统边界元法的基本内容，分为三个单元：前三章为数学力学基础部分，介绍各种问题边界积分方程的建立；第四、第五章为基本数值方法部分，包括分元离散，数值积分和方程求解，并结合二维问题介绍其程序实现；第六、第七章为几类应用专题，主要是含时间问题、几种非线性问题和反问题。

第八、第九章介绍快速多极边界元法和大规模快速多极边界元并行算法，第十二章介绍与边界积分方程相关的边界型无网格法。

另外在第十、第十一两章简要介绍国际上边界元法比较成功的应用，包括在机械、结构工程中的应用，和声场、电磁场分析设计中的应用。

书中的内容多于48学时或32学时的课程能够讲授的内容，便于不同学校、不同专业的老师根据需要选讲部分内容，同时为研究生提供课外的补充学习材料。

本书附带光盘，提供弹性力学平面问题的边界元法C++和Fonran源程序、一个三维位势问题的常规和快速边界元分析程序的执行文件，以及相应的考题和算例，供读者试用。

本书也可以作为有关教师和工程技术人员学习边界元法的参考书。

## &lt;&lt;边界元法&gt;&gt;

## 书籍目录

引言 1 边界元法的数学基础 2 边界元法的发展历史 3 我国边界元法研究概况 4 边界元法研究的最新进展 5 边界元法的应用举例 6 边界元法的优缺点 7 本书的内容安排 参考文献 第一章 位势问题的边界积分方程与边界元法 1 调和方程的基本定解问题 2 Green等式、基本解及解的积分表达式 3 边界积分方程的建立 4 对于一般问题的推广 5 位势问题的边界元法简介 习题 附录1 指标符号与笛卡儿张量简介 参考文献 第二章 线弹性静力学问题的边界积分方程 1 线弹性静力学定解问题的微分提法 2 Betti定理、Kelvin解及Somigliana等式 3 线弹性静力学的边界积分方程 4 建立基本解的一种一般方法 习题 参考文献 第三章 几种常见的直接法和间接法边界积分方程 1 核函数的扩充 2 回转体问题 3 弹性薄板弯曲问题 4 弹性裂纹问题的对偶边界积分方程 5 半空间、半平面问题 6 位势问题的间接法边界积分方程 7 虚应力法建立的边界积分方程 8 位移间断法建立的边界积分方程 9 域外回线虚载荷法建立的回线积分方程 10 域外奇点法建立的边界积分方程 11 边界积分方程的正则化和基本解的恒等式 习题 参考文献 第四章 二维问题的边界元数值方法与程序实现 1 边界的离散化 2 边界积分方程的离散化 3 方程的求解以及边界应力、内点位移和应力的确定 4 边界元法计算误差的一种直接估计 5 边界元子域法 习题 附录4 弹性力学平面问题边界元分析软件部分源程序 参考文献 第五章 三维问题的边界元数值方法 1 边界的离散化 2 边界积分方程的离散化 3 线性代数方程组的求解 4 裂纹问题对偶边界元法 5 边界元—有限元耦合方法 习题 附录5 三维位势问题边界元分析软件使用说明 参考文献 第六章 与时间有关问题的边界元法 1 瞬态热传导问题 2 弹性动力学问题 习题 附录6 弹性动力学边界元法补充公式 参考文献 第七章 固体力学非线性问题和反问题的边界元法 第八章 快速多极边界元法 第九章 大规模问题的快速多极边界元并行算法 第十章 边界元法在机械与结构工程中的应用 第十一章 边界元法在声场、电磁场问题中的应用 第十二章 几种边界型无网格法简介

## &lt;&lt;边界元法&gt;&gt;

## 章节摘录

边界积分方程—边界元法 (Boundary Integral Equation-Boundary Element Method) 简称边界元法 (BEM), 是用以求解工程与科学问题的常用数值分析方法之一。它以边界积分方程为数学基础, 同时采用了与有限元法相似的划分单元离散技术, 通过将边界离散为边界元, 将边界积分方程离散为代数方程组, 再用数值方法求解代数方程组, 从而得到原问题边界积分方程的解。

边界元法具有边界积分方程的深厚的数学根基, 又是在计算机飞速发展的前提下, 在有限元法之后发展起来的一种有效的数值分析方法。

它不仅可用于分析弹性力学等固体力学问题, 同时也应用于流体力学、热传导、声场, 以及电磁场等其他物理学研究领域。

当人们研究一类工程或科学问题时, 首先要建立它的物理模型, 对于同一物理模型往往还能建立多种互相等价的数学模型, 而针对每一种数学模型就能发展相应的一种或多种数值分析方法。

例如对于描述固体、机械与结构等承受荷载发生小变形弹性变形规律的弹性力学的物理模型, 就有三种互相等价的数学模型, 或称三种提法: 微分提法建立了偏微分方程边值问题, 变分提法建立了泛函极值问题, 而积分提法建立了边界积分方程。

差分法是针对微分提法的数值方法, 有限元法是针对泛函极值问题的数值方法, 而边界元法是求解边界积分方程的数值方法。

基于互相等价的各种数学模型的不同数值分析方法往往各有千秋, 不仅互相借鉴, 而且在计算精度与计算效率等方面互相竞争, 不断发展出更加精确高效的计算方法。

这就给应用者提供了选择解决各类问题更好手段的可能。

在固体与结构力学分析方面通常占主导地位的是有限元法, 而在流体力学分析方面差分法则占有主导地位, 但对某些问题其他方法可能更加精确高效。

边界元法的最大特点是降低了求解问题的维数, 将二维问题化为其边界线上的一维问题, 将三维问题化为边界面上的二维问题。

它只以边界变量为基本变量, 域内未知量可以在需要时根据边界变量求出。

这种方法通常具有较高的精度, 而且在一些情况下比有限元法更为有效。

<<边界元法>>

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>