

<<计算结构力学>>

图书基本信息

书名：<<计算结构力学>>

13位ISBN编号：9787030227027

10位ISBN编号：7030227026

出版时间：2009-8

出版时间：科学出版社

作者：朱慈勉，吴宇清 主编

页数：431

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;计算结构力学&gt;&gt;

## 前言

现代工程技术的日益进步和电子计算机的飞速发展对结构分析的理念与方法产生了深远的影响。一方面，大型工程结构在各种复杂因素作用下的分析要求强化结构力学基本概念的综合运用和概念设计的理念；另一方面，运算能力的剧增要求发展与之相适应的结构分析理论和方法，这就促进了传统结构力学向概念结构力学和计算结构力学两个方向的纵深发展。

发展的形势要求结构工程师和研究人员必须具备熟练地运用计算机进行结构分析的能力。

“计算结构力学”的发展正是适应了这种需要，它已成为高等工业院校工程结构类和力学类专业学生的必修课程。

本书是笔者二十多年来在同济大学从事这门课程教学所用教材的基础上写成的。

书中主要包括三方面的内容：一是杆系结构矩阵分析的原理，包括结构静力分析的矩阵方法和动力、稳定性和非线性分析的有限单元法；二是结构分析程序的设计原理与应用软件，包括平面桁架、平面刚架静力分析和刚架动力、稳定性分析程序的设计与应用软件，以及结构非线性分析程序的设计原理；三是结合微型计算机介绍上述结构计算程序的工程应用。

本书将上述三方面的内容有机地结合起来，使读者能较快地学以致用。

在基础理论部分，书中十分强调正确物理概念的树立与灵活运用，例题和习题具有一定深度和启发性，旨在使读者切实地掌握并能熟练地运用基本概念。

本书所介绍的结构分析程序是一个完整的系统，各个程序之间既是独立的又具有内在的联系。

书中各程序分别采用了FORTRAN95和C++两种语言，程序的格式统一，许多子程序互相通用，这就使读者能在短期内系统地掌握一整套实用的结构计算程序，并可在工程实践和理论研究工作中加以应用。

程序的设计考虑了通用性，因此很容易稍作改编后即可用于空间问题和各种连续体的有限元分析。

## <<计算结构力学>>

### 内容概要

本书主要介绍杆系结构矩阵分析的基本原理、结构分析程序的设计方法以及计算程序的实际应用等三方面的内容，旨在使读者学会结构的计算机分析。

全书共分7章，分别介绍杆系结构静力分析的矩阵方法和动力、稳定性和非线性分析的有限单元法；平面桁架、平面刚架静力分析和刚架动力、稳定性分析程序的设计与应用以及结构非线性分析程序的设计方法等。

书中配有上机实习指导材料，各章均有丰富的例题和习题。

本书可作为高等工业院校工程结构类和力学类专业“计算结构力学”课程的教学用书，也可供有关专业工程技术人员参考。

## <<计算结构力学>>

### 作者简介

朱慈勉 (Zhu Cirrilan)，同济大学土木工程学院教授，工学博士，博士研究生导师，结构力学研究室主任，曾任国家教育部高等学校力学基础课程教学指导分委员会委员，上海市土木工程学会会员，国家一级注册结构工程师。

1970年毕业于清华大学工程力学数学系固体力学专业，此后在国家第一机械工业部第八设计院从事结构设计工作，1978年进入同济大学。

长期从事结构力学和计算结构力学等课程的教学和结构工程领域的科学研究与工程实践，曾多次获得国家级和上海市科技进步奖和教学成果奖，发表学术论文数十篇。

提出了“概念结构力学”与“计算结构力学”并进的学科发展思想，并付诸于教学和工程实践。

2003年获上海市高等学校教学名师奖。

主编“十五”国家级规划教材《结构力学》（上、下册），于2007年获上海市高等学校优秀教材一等奖。

2005年朱慈勉教授负责的结构力学课程被教育部列为国家级精品课程，2008年负责的计算结构力学与应用软件课程被列为上海市高等学校精品课程。

吴宇清 (Wu Yuqing)，同济大学土木工程学院副教授，硕士研究生导师，1992年于台湾中原大学建筑工程系毕业，2002年在美国科罗拉多州州立大学土木工程系获博士学位，此后在清华大学工程力学系固体力学研究所担任为期两年的博士后研究员。

曾为美国国家科学基金项目的主要成员，主要研究方向为计算固体力学。

## &lt;&lt;计算结构力学&gt;&gt;

## 书籍目录

前言主要符号表第1章 绪论第2章 结构静力分析的矩阵方法 2.1 概述 2.2 矩阵位移法的基本原理 2.3 单元刚度矩阵 2.3.1 桁架单元的刚度矩阵 2.3.2 刚架单元的刚度矩阵 2.3.3 单元刚度矩阵的性质与特点 2.4 直接刚度法 2.5 直接刚度法的计算机处理 2.5.1 总刚度矩阵的计算机存储 2.5.2 位移边界条件的处理 2.6 直接刚度法的另一种形式——先处理法 2.7 等效结点荷载 2.8 子结构法 2.9 矩阵力法的基本原理 习题第3章 平面桁架静力分析程序设计与应用 3.1 概述 3.2 平面桁架静力分析主程序 3.3 平面桁架静力分析子程序及其功能 3.3.1 子程序INPUT (X, Y, NCO, PROP, AI, IB, REAC) 3.3.2 子程序ASSEM (X, Y, NCO, PROP, TK, ELST, AL) 3.3.3 子程序STIFF (NEL, X, Y, PROP, NCO, ELST, AL) 3.3.4 子程序ELASS (NEL, NCO, TM, ELMAT) 3.3.5 子程序BOUND (TK, AL, REAC, IB) 3.3.6 子程序SLBSI (A, B, D, N, MS, NX, MX) 3.3.7 子程序FORCE (NCO, PROP, FORC, REAC, X, Y, AL) 3.3.8 子程序OUTPT (AL, FORC, REAC) 3.4 平面桁架静力分析程序的应用 习题第4章 平面刚架静力分析程序设计与应用 4.1 概述 4.2 平面刚架静力分析主程序 4.3 平面刚架静力分析子程序及其功能 4.3.1 子程序INPUT (X, Y, NCO, PROP, AL, IB, REAC) 4.3.2 子程序STIFF (NEL, X, Y, PROP, NCO, ELST, AL) 4.3.3 子程序BTAB3 (A, B, V, N, NX) 4.3.4 子程序FORCE (NCO, PROP, FORC, REAC, X, Y, AL) 4.3.5 子程序OUTPT (NCO, AL, FORC, REAC) 4.4 平面刚架静力分析程序的应用 习题第5章 结构动力分析和程序设计与应用 5.1 概述 5.2 结构动力分析的有限单元法 5.3 用虚功原理推导单元刚度矩阵 5.3.1 用结点位移表达单元的位移模式 5.3.2 用结点位移表达单元的应变和应力 5.3.3 由虚功原理导出刚架单元的刚度矩阵 5.4 用虚功原理推导等效结点荷载 5.5 刚架单元的质量矩阵 5.6 结构动力分析有限单元法示例 5.7 求解特征值问题的雅可比法 5.8 平面刚架动力分析程序概述 5.9 平面刚架动力分析主程序 5.10 平面刚架动力分析子程序及其功能 5.10.1 子程序INPUT (X, Y, NCO, PROP, IUNK) 5.10.2 子程序ASSEM (X, Y, NCO, PROP, TK, TM, ELST, ELMA, IUNK) 5.10.3 子程序EMASS (NEL, X, Y, PROP, NCO, ELMA) 5.10.4 子程序ELASS (NEL, NCO, IUNK, ELST, ELMA, TK, TM) 5.10.5 子程序EIGG (A, B, H, V, ERR, N, NX) 5.10.6 子程序DECOG (A, N, NX) 5.10.7 子程序INVCH (S, A, N, NX) 5.10.8 子程序JACOB (A, V, ERR, N, NX) 5.10.9 子程序MATMB (A, B, V, N, NX) 5.10.10 子程序OUTPT (TK, TM) 5.11 平面刚架动力分析程序的应用 习题第6章 结构稳定性分析和程序设计与应用 6.1 概述 6.2 结构稳定性分析的有限单元法 6.3 单元初应力矩阵 6.4 结构稳定性分析有限单元法示例 6.5 平面刚架稳定性分析程序概述 6.6 平面刚架稳定性分析主程序 6.7 平面刚架稳定性分析子程序及其功能 6.7.1 子程序INPUT (X, Y, NCO, PROP, IUNK, ALP) 6.7.2 子程序ASSEM (X, Y, NCO, PROP, TK, TM, ELST, ELGE, IUNK, ALP) 6.7.3 子程序EGEOM (NEL, X, Y, ALP, NCO, ELGE) 6.7.4 子程序ELASS (NEL, NCO, IUNK, ELST, ELGE, TK, TM, ALP) 6.7.5 子程序OUTPT (TK, TM) 6.8 平面刚架稳定性分析程序的应用 习题第7章 结构非线性分析和程序设计 7.1 概述 7.2 结构几何非线性分析的有限单元法 7.2.1 带有流动坐标的迭代法 7.2.2 总体的拉格朗日 (Lagrange) 列式法 7.3 单元的切线刚度矩阵 7.3.1 桁架单元的切线刚度矩阵 7.3.2 刚架单元的切线刚度矩阵 7.4 非线性方程的求解 7.4.1 直接求解法 7.4.2 简单增量法 7.4.3 自校正增量法 7.4.4 牛顿-拉夫森 (Newton-Raphson) 法 7.5 结构的塑性分析 7.6 结构非线性分析程序设计 习题附录 上机实习资料 实习1 平面桁架静力分析程序的应用 1.1 实习目的与要求 1.2 操作提示 1.3 计算模型与数据填写 实习2 用乘大数法处理位移边界条件程序设计 2.1 实习目的与要求 2.2 操作提示 2.3 源程序修改提示 实习3 平面刚架静力分析程序的应用 3.1 实习目的与要求 3.2 操作提示 3.3 计算模型与数据填写 实习4 有结间荷载作用时刚架分析程序的设计 4.1 实习目的与要求 4.2 操作提示 4.3 源程序修改提示 实习5 平面刚架动力分析程序的应用 5.1 实习目的与要求 5.2 操作提示 5.3 计算模型与数据填写 实习6 平面刚架稳定性分析程序的应用 6.1 实习目的与要求 6.2 操作提示 6.3 计算模型与数据填写附录 结构计算程序 程序1 平面桁架静力分析程序 (FORTRAN 95, C++) 程序2 平面刚架静力分析程序 (FORTRAN 95, C++) 程序3 平面刚架动力分析程序 (FORTRAN 95, C++) 程序4 平面刚架稳定性分析程序 (FORTRAN 95, C++) 附录 习题部分答案或提示附录 索引主要参

<<计算结构力学>>

考文献

## &lt;&lt;计算结构力学&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：在结构力学课程中已介绍了力法和位移法这两种基本的结构分析方法。

按照这两种分析方法，求解原结构的问题最终都转化为求解一组线性代数方程的问题。

当结构的杆件数量增加时，方程组的未知量数目通常也会随之增多，用手工求解就变得十分困难。

于是，出现了通过数值运算求解结构的各种渐近法，如力矩分配法、迭代法等；以及对结构作某种简化后再行求解的近似算法，如剪力分配法、D值法等。

然而，这些实用计算方法都是建立在手算基础之上的，引入了诸如忽略杆件轴向变形的影响、无结点线位移存在或横梁刚度远大于柱的刚度等项假定，其适用范围一般比较窄小，或是所得出的结果带有一定的误差；而且，这些方法也很难拓展到结构的动力、稳定性以及非线性分析的问题中去，其结构分析的过程也不容易规一化。

因此，在研究如何运用电子计算机进行结构分析的问题时，考虑的出发点又需要回到力法、位移法这样带有根本性和普遍适用性的方法上来。

结构矩阵分析方法实际上就是将结构分析的基本原理和方法用矩阵代数的形式表达出来并进行求解。

这样，不仅可以使结构力学的原理和分析过程表达得十分简洁，更为重要的是可使结构的力学分析过程充分地规一化，便于电子计算机程序的编制。

与结构力学中的力法和位移法这两种最基本的方法相对应，结构的矩阵分析方法也可以分为矩阵力法和矩阵位移法这两大基本类型。

当用力法分析超静定结构时，对于同一个结构可以采用不同形式的基本结构。

这样就使分析过程与基本结构的选定联系在一起。

而用位移法分析时，对应一定的结构，基本结构的形式在实质上是确定的。

此外，力法不能直接运用于求解静定结构，而位移法对于求解超静定结构和静定结构是同样适用的，其求解过程也完全相同。

由此可见，位移法的分析过程比力法的分析过程更容易规一化，也就更适宜于用电子计算机来实现其分析过程。

因此，矩阵位移法就成为计算结构力学中一种最为基本的分析方法，这一方法无论在杆件体系还是连续体结构的分析中都获得最为广泛的应用。

本章先着重介绍矩阵位移法的基本原理和分析过程，然后再简要介绍有关矩阵力法的基本原理。

有关矩阵力法的简要介绍也是为读者日后有机会了解连续体有限单元力法和混合法打下基础。

## <<计算结构力学>>

### 编辑推荐

《计算结构力学》由科学出版社出版。

<<计算结构力学>>

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>