

图书基本信息

书名：<<车辆结构强度基本理论与CAE分析技术>>

13位ISBN编号：9787562447023

10位ISBN编号：7562447020

出版时间：2009-3

出版时间：重庆大学出版社

作者：胡玉梅

页数：200

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>

前言

我们于1999年开始从事车辆结构有限元分析方面的教学与科研工作。在使用现有教材的教学过程中，发现有很多关键的知识点学生普遍反映不好理解。为了在教学中让学生更好地理解课程内容，便着手针对那些比较难的知识点，并结合作者在科学研究中的一些心得体会，一个一个的编写讲义，力求以简单明了的方式讲清楚学生难于理解的知识点。

该讲义自2000年以来，在历届的本科生、研究生、工程硕士的教学中，根据学生的反馈信息和科研进展不断完善。

实践表明：本讲义颇受各层次学生的欢迎，认为看其他书看不懂的内容，阅读本讲义就能很快理解，掌握其技术实质内容。

同时，本讲义也受到从事CAE及有限元分析的现场工程技术人员的欢迎。

大家期盼本讲义能早日正式出版。

总结起来，本书的主要特点表现在：（1）知识更容易理解：本书是作者多年从事车辆结构有限元分析教学与科研工作的结晶。

主要针对现有的教材中，学生普遍反映难学，不好理解的关键知识点，一一对应地编写了针对性强的讲解内容和例子，让学生可更好地理解其内容实质；（2）内容更实用：针对国内外有关有限元理论书籍虽然较多，但是是一些关键知识点的叙述大致相同，普遍存在难读、难以掌握其理论与分析应用的问题，作者根据长期从事CAE及有限元分析研究工作的经验，精选了其基本理论内容，让其更加实用，并由浅到深地阐述，使之易学易懂；（3）实用技术丰富：针对目前市面上介绍结构强度分析软件使用的书籍，一般停留在对操作命令和简单例题的介绍上，缺乏介绍车辆结构强度分析的关键和核心技术内容的问题，作者将多年从事车辆结构强度分析的研究经验进行了总结，并融入教材，形成了本书的精髓。

本书涉及的内容较多，面比较广，由于作者的学术水平有限，难免会有错误或不当之处，敬请读者批评指正。

本书第8章由西南大学汽车系赵金斗老师协助完成，在此表示感谢。

本书得到重庆大学教材建设资金资助；同时也得到重庆大学研究生创新基地的支持。

内容概要

本书主要介绍了车辆结构强度有限元分析所涉及的基本理论和利用商用软件进行CAE分析时一些值得注意的基本技术。

全书共分9章，分别介绍字母标记法及张量的基本知识、应力状态和应变状态、有限元分析的力学基础、弹性力学平面问题的有限元法、线性代数方程组的解法、等参数单元、动力学问题的有限单元法、疲劳寿命分析基本理论和车辆结构CAE分析基本技术。

各个章节给出了典型例题，章后附有习题。

本书可作为机械类专业如车辆工程、机械工程、动力及机械工程等专业的本科生、研究生专业课教材，也可供从事车辆结构强度分析的科技工作者和其他相关专业的大专院校师生参考。

书籍目录

1 字母标记法及张量的基本知识1.1 字母标记法及求和约定1.1.1 字母标记法1.1.2 求和约定1.1.3 ij 符号1.1.4 置换符号定义1.2 张量的基本知识1.2.1 坐标变换1.2.2 标量、矢量和张量1.2.3 张量的坐标不变性习题12 应力状态和应变状态2.1 一点的应力状态2.1.1 内力和应力2.1.2 斜面上的应力2.1.3 转轴时应力分量的变换2.2 主应力与主剪应力、应力张量的不变量2.2.1 主应力2.2.2 主剪应力2.3 应力张量的分解2.4 八面体应力强度2.5 应力空间2.6 应变状态2.7 应变率及应变增量习题23 有限元分析的力学基础3.1 变形体的描述、变量定义、分量表达3.1.1 变形体3.1.2 基本变量3.1.3 基本方程3.2 弹性体的基本假设3.3 平面问题的基本力学方程3.3.1 三大类方程之一：力的平衡方程3.3.2 三大类方程之二：变形的几何方程3.3.3 三大类方程之三：材料的物理方程3.3.4 边界条件3.4 空间问题的基本力学方程3.4.1 空间问题的基本力学方程3.4.2 空间问题的三大类力学方程和边界条件3.5 弹性问题中的能量表示3.5.1 外力功3.5.2 应变能3.5.3 系统的势能3.6 虚功方程习题34 弹性力学平面问题的有限元法4.1 两种平面问题4.1.1 平面应力问题4.1.2 平面应变问题4.2 有限元法的概念和平面问题的离散化4.2.1 有限元法的概念4.2.2 平面问题的离散化4.3 有限元分析的步骤4.3.1 离散化4.3.2 单元分析4.3.3 整体分析4.3.4 后处理计算4.4 单元位移模式和解答的收敛性4.4.1 单元位移模式4.4.2 形函数的性质4.4.3 解答的收敛性4.5 单元内的应变和应力4.5.1 单元应变与单元节点位移的关系4.5.2 单元应力与单元节点位移的关系4.6 单元刚度矩阵4.6.1 单元节点力分量4.6.2 单元平衡方程4.6.3 单元刚度矩阵的性质4.7 载荷向节点的移置4.8 总刚度矩阵的形成4.8.1 对总刚度矩阵的初步认识4.8.2 结构的总刚度方程一般论述4.8.3 总刚度矩阵的组集方法4.8.4 总刚度矩阵的特点4.9 边界约束条件的处理4.9.1 零位移约束4.9.2 非零位移约束4.10 算例4.11 计算成果的整理4.12 平面矩形单元习题45 线性代数方程组的解法5.1 高斯消元法5.2 三角分解法(乔列斯基分解)5.3 波前法习题56 等参数单元6.1 平面4节点四边形等参数单元6.1.1 单元位移模式和坐标变换6.1.2 单元的应变、应力及雅可比矩阵6.1.3 单元刚度矩阵6.1.4 载荷移置6.1.5 等参变换的必要条件6.1.6 关于应力计算结果的改进6.2 平面8节点曲边四边形等参数单元6.3 空间20节点等参数单元6.4 高斯积分法简介习题67 动力学问题的有限单元法7.1 动力学问题基础7.1.1 动力平衡方程7.1.2 固有频率和振型7.1.3 动力学问题的有限元步骤7.2 特征向量和特征值的性质7.2.1 完备性的概念7.2.2 振型的正交性定理7.2.3 振型的正则化条件7.2.4 瑞利商7.2.5 特征值的分隔特性7.2.6 Sturm序列及其性质7.3 特征值问题的求解方法7.3.1 变换法7.3.2 向量迭代法7.3.3 行列式搜索法7.3.4 子空间迭代法7.4 动力响应问题的计算7.4.1 直接积分法7.4.2 振型叠加法7.4.3 里兹向量直接叠加法求响应问题习题78 疲劳寿命分析基本理论8.1 弹—塑性应力、应变与寿命8.1.1 概述8.1.2 真应力和真应变8.1.3 疲劳寿命关系8.1.4 循环应力、应变迟滞关系8.1.5 材料对应变过程的响应8.1.6 平均应力的影响8.1.7 局部应变时间过程分析8.1.8 Smith-Watson—Topper关系式8.2 雨流循环计数简介8.2.1 信号的时间过程与循环封闭8.2.2 雨流计数法习题89 车辆结构CAE分析基本技术9.1 有限元模型的建立9.1.1 概述9.1.2 白车身网格划分的细节处理9.1.3 网格划分质量控制9.1.4 有限元分析的验证9.2 有限元分析计算9.2.1 模态分析9.2.2 静刚度分析9.2.3 静强度分析9.2.4 瞬态响应分析9.2.5 疲劳寿命分析习题9 参考文献

章节摘录

有限元模型的校验是做有限元分析中的又一关键步骤，若对模型的正确与否都没有一个确切的答案，则很难保证分析结果的正确性。

对有限元模型的校验包括以下几方面： 1) 单位的验证 在有限元程序中，对于输入的任何信息，都不会要求我们输入单位，但必须确保输入的所有数据，严格保证单位的一致，否则，计算结果将不可信。

若是初次使用有限元，可以通过一些具有理论解的小例题来做有限元分析，以验证单位的使用是否正确。

2) 边界条件施加的验证 在进行有限元分析时，边界条件直接影响着分析结果。例如，为了使一个物体运动起来，可以给它加一个力，也可以给它加一个初速度，还可以给它加一个恒定的力或速度，但到底哪种加法才是正确的呢？

这要根据问题的实际情况去仔细考虑。

在不能明确判断如何施加边界条件时，就需要找一些具有类似情况的简单例题来进行分析，当得到的分析结果与理论解一致时，表明边界条件的施加方法可信，千万不能想当然地就把边界条件加上去。

3) 模型的连接检查 汽车的车身十分复杂，包含上千个零件，通常的结构强度分析所涉及的零件也是好几百个，零件和零件之间的连接关系复杂，在模型的建立中很容易出现各零件之间的连接关系被漏掉，而且很难检查，很难发现，有时甚至把整个分析工作都完成了，还不能发现这些问题。比较有效的办法是在模型的建立过程中，将车身划分成几个大的部分，如前围、侧围、后围、地板等，先将每一部分的零件连接起来，并进行模态分析，通过观察各阶模态的振动形态，很容易发现哪些零件的连接有问题，并及时改正。

在确保每一部分的连接都没有问题后，再将整个模型连接起来。

编辑推荐

可作为机械类专业如车辆工程、机械工程、动力及机械工程等专业的本科生、研究生专业课教材，也可供从事车辆结构强度分析的科技工作者和其他相关专业的大专院校师生参考。

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>