

<<金属塑性成形的有限元模拟技术及应用>>

图书基本信息

书名：<<金属塑性成形的有限元模拟技术及应用>>

13位ISBN编号：9787030213600

10位ISBN编号：7030213602

出版时间：2008-3

出版时间：科学出版社

作者：谢水生，李雷 著

页数：290

字数：365000

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;金属塑性成形的有限元模拟技术及应用&gt;&gt;

## 前言

金属塑性成形是机械制造业的重要材料加工方法之一，金属塑性成形（常称为打铁）迄今已有几千年历史。

早期的生产主要依靠工人的技术和经验，从20世纪50年代开始逐步发展到进行理论分析和试验研究金属的变形规律。

最初的理论分析方法有：初等分析法、滑移线场理论和上限分析法等。

同时也开展了试验研究，主要有：网格法、视塑性法、密栅云纹法等。

因塑性成形过程影响因素复杂和非线性，上述方法都各有其优点和局限性。

随着计算机的兴起以及20世纪70年代塑性有限元法的发展，塑性成形学科取得了突破性进展，很多塑性成形技术中的难题都迎刃而解。

目前，塑性成形的有限元数值模拟（仿真），既能直观地描述塑性成形工步的金属变形（流动）状态，又能定量地计算出塑性变形区的应力、应变和温度分布状态，为制订和优化工艺、开发新工艺、设计模具型腔和结构、分析产品质量问题提供了科学的依据。

同时，也缩短生产周期，提高经济效益。

本书第一作者从1981年开始从事有限元方法在金属塑性成形加工中的应用研究，1983年协助导师王祖唐教授承担了中科院自然科学基金项目“有限元法在塑性加工中的应用研究”；1989年承担《金属塑性成形理论》一书中“塑性成形理论的有限元”部分的撰写工作；并于1997年与王祖唐教授合著《金属塑性成形工步的有限元数值模拟》一书。

该书受到广大读者的喜爱，被不少高等院校作为本科生、研究生的教材。

该书在2007年北京大学图书馆“中文图书评价研究”初评中，列入已统计的1036部有关“金属压力加工”图书的前5%行列。

近20年来，随着计算机技术发展迅猛，有限元技术也如鱼得水，走向发展的快车道，而许多商业软件不断的问世，进一步促进了数值模拟技术的发展。

由于数值模拟技术的发展，数值模拟技术在金属塑性成形中的应用也越来越广泛。

本书将近十年的新发展和新应用进一步向读者介绍，为有兴趣的读者提供一些有限元的基础理论知识，为读者进行进一步应用和进行软件开发提供一些有益的帮助。

本书共15章，第1章介绍了有限单元法的发展历史及有限元在塑性成形中应用历史，并介绍了常用的商业有限元软件；第2章介绍了有限元法的数学理论基础——变分原理；第3章介绍了有限元的基本思想和一般实施步骤，使读者对有限元方法有一个初步认识；第4章介绍了常用的平面和空间单元的构造方法；第5章介绍了工程中最常用的一类单元——等参单元的原理及构造方法；第6章介绍了常用板单元的构造方法；第7章介绍了高性能的非协调单元；前7章介绍的是线弹性有限元方法，是非线性有限元分析的基础。

第8章介绍了小变形弹塑性有限元法；第9章介绍了塑性成形模拟中常用的刚塑性有限元法；第10章介绍了粘塑性有限元法；第11章为弹塑性有限变形的有限元法基本方程；第12章为塑性加工过程的传热问题；第13章介绍了有限元数值模拟塑性成形工步的应用实例；第14章介绍了近期研究的热点——微塑性成形过程中尺度效应的数值模拟；第15章介绍了新兴的无网格法在塑性成形模拟中的应用。

## <<金属塑性成形的有限元模拟技术及应用>>

### 内容概要

本书是讲述金属塑性成形的有限元模拟技术及应用的一本专著。

全书分15章，分别介绍了：有限单元法的发展、在塑性成形中的应用及常用商业软件；有限元法的数学理论基础；有限元的一般实施步骤；常用平面和空间单元的构造方法；等参单元的构造方法；常用板单元的构造方法；高性能的非协调单元；小变形弹塑性有限元法；刚塑性有限元法；粘塑性有限元法；弹塑性有限变形的有限元法；塑性加工过程的传热问题；数值模拟塑性成形的应用实例；微塑性成形中尺度效应的数值模拟；无网格法在塑性成形模拟中的应用。

本书可作为金属塑性成形专业的本科和研究生专业课教材，也可供从事材料加工工程及相关专业的科研工作者、技术人员以及相关工程技术人员及研究人员参考。

## <<金属塑性成形的有限元模拟技术及应用>>

### 作者简介

李雷，1975年4月生，山西原平人。

2003年于中国科学技术大学获工学博士学位，现于海亮集团从事企业博士后研究。

副教授、硕士生导师，河南理工大学青年大学青年骨干教师，国际计算力学学会会员。

发表论文30余篇，其中SCI、EI收录15篇。

作为主要参与者，完成国家自然科学基金研究项目4项，国家“863”高技术课题2项；目前主持国家科技支撑计划项目子课题1项。

主要研究方向为金属塑性加工技术、铜合金加工技术以及金属成形数值模拟技术。

## &lt;&lt;金属塑性成形的有限元模拟技术及应用&gt;&gt;

## 书籍目录

前言	第1章 概论	1.1 有限单元法发展历史简介	1.2 有限单元法在塑性成形中的应用	1.3 商业有限元软件简介	1.4 本书中采用的一些约定
第2章 弹性力学变分原理					
2.1 弹性力学基本方程					
2.1.1 几何方程					
2.1.2 平衡方程					
2.1.3 本构方程					
2.1.4 边界条件					
2.2 变分法知识基础、Galerkin法和Ritz法简介					
2.2.1 预备知识					
2.2.2 古典变分问题举例					
2.2.3 泛函变分与微分方程的关系					
2.2.4 Galerkin法以及微分方程转化为泛函变分原理的问题					
2.2.5 Ritz法求泛函变分问题的近似解					
2.3 弹性力学变分原理					
2.3.1 有关弹性力学变分原理的一些基本概念					
2.3.2 虚位移原理					
2.3.3 最小势能原理					
2.3.4 虚应力原理					
2.3.5 最小余能原理					
2.3.6 广义变分原理					
第3章 弹性力学问题有限元方法的基本原理					
3.1 位移元模型					
3.2 单元位移模式和试探函数					
3.3 应变矩阵与应力矩阵					
3.4 单元势能表达与单元刚度矩阵					
3.5 单元等效节点载荷					
3.6 整体刚度矩阵集成					
3.7 位移边界条件的引入					
3.8 整体结构方程的求解					
3.9 有限元解收敛性的讨论					
第4章 平面和空间单元的构造方法					
4.1 构造形状函数的基本原则					
4.2 平面三角形单元					
4.2.1 面积坐标					
4.2.2 三角形单元形函数构造					
4.2.3 三角形单元的刚度矩阵					
4.2.4 等效节点载荷					
4.3 矩形单元					
4.3.1 形函数构造					
4.3.2 单元刚度矩阵					
4.4 轴对称问题					
4.4.1 单元位移函数					
4.4.2 单元应力场和应变场					
4.4.3 单元刚度阵					
4.4.4 等效节点载荷					
4.5 空间4节点四面体单元					
4.5.1 单元位移函数					
4.5.2 单元应变场与应力场的表达					
4.5.3 单元刚度矩阵					
4.6 空间8节点长方体单元					
第5章 等参单元					
5.1 坐标系的映射					
5.2 应变矩阵8的建立					
5.3 单元刚度矩阵 $K_e$ 和等效节点载荷					
5.4 平面8节点等参元					
.....					
第6章 板单元设计					
第7章 非协调单元					
第8章 弹塑性有限元法					
第9章 刚塑性有限元法					
第10章 粘塑性有限元法					
第11章 弹塑性有限变形的有限元法基本方法					
第12章 塑性加工过程中的传热问题					
第13章 有限元数值模拟应用实例					
第14章 有限元在金属微塑性成形中的应用					
第15章 无网格法及其在塑性成形模拟中的应用					
参考文献					

章节摘录

第2章 弹性力学变分原理 在金属的塑性加工过程中,例如锻造、挤压、轧制、拉拔以及冲压成形等,既有弹性变形,又有塑性变形,但以塑性变形为主。

在某些情况下,弹性变形可以忽略不计,因此,塑性成形数值模拟的重点和难点在塑性变形的模拟。对于有限元数值模拟方法来说,它先是在弹性力学中得到发展和应用。

就构造单元技术这一方面来说,弹性力学问题的单元构造方法与塑性力学问题的单元构造方法类似。因此,首先介绍将在弹性力学框架内讨论各类单元的构造。

学习有限元,需要以弹塑性力学或连续介质力学知识为基础,不熟悉这一方面知识的读者可参考文献[42-50]。

变分法方面的资料可参考文献[51-54],有限元方面的资料除可参考Zienkiewicz的经典著作外,还可参考文献[15, 57-75]。

2.1 弹性力学基本方程 弹性力学体系建立在以下一些基本假设基础上: 1) 假设物体是连续的,即假设物体在所占体积内毫无间隙地充满着介质。

采用这一假设后,物体内的一些物理量,例如应力、应变和位移等,才可能是连续的,才能采用坐标的连续函数来描述它们的变化规律。

2) 假设物体是均匀的,即假设整个物体是由同一性能的材料所组成。

按此假设,可认为构件内任意一点处所截取的微小单元,都与构件其他任意点具有完全相同的性质。

3) 假设物体是各向同性的,即认为材料沿各个方向的力学性能相同。

从统计学观点来看,金属材料虽然由不规则颗粒组成,但可以认为是各向同性体。

4) 假设物体是完全弹性的,完全弹性意味着当引起物体变形的因素消除后,物体能恢复原状,没有任何剩余变形。

.....

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>