

# 《材料加工过程的建模与数值分析》

## 图书基本信息

书名：《材料加工过程的建模与数值分析》

13位ISBN编号：9787561226872

10位ISBN编号：756122687X

出版时间：1970-1

出版社：西北工业大学出版社，北京航空航天大学出版社，北京理工大学出版社，哈尔滨工业大学出版社，哈尔滨工程大学出版社

页数：380

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《材料加工过程的建模与数值分析》

## 前言

计算机技术在各种传统技术中的应用已成为发展趋势，计算机辅助材料加工工程（材料加工CAE）将为材料加工工程提供新的研发手段，带来材料研究方法上的革命，而其基础则是数学建模。本书较为全面地介绍建模与数值分析技术在铸、锻、焊、热处理等材料加工过程中的应用。本书主要内容是由模型基础知识、数学模型构建、材料加工工程常用模型及算法构成的基础篇，由铸造、热处理、焊接、塑性成形材料数值分析构成的应用篇，以及最后给出的几个提供读者上机进行实践的具体操作内容等三大部分组成，可以形成较为完整的材料加工工程建模及数值分析知识体系。本书在注重基础培养的同时，也突出了专业领域特色。希望通过对本书的学习，读者能够了解材料加工建模与仿真的概念；掌握材料加工的模型及其在材料加工过程中的应用；了解材料加工，包括铸造、热处理、锻造和焊接等过程数值分析技术；了解各类专用及通用数值分析软件的应用范围及方法。通过生产过程的实例剖析，将建模及数值分析技术应用于材料加工及成形过程中，以实现材料加工过程的分析与研发，提高材料现代加工制造的技术水平。本书第1, 9, 14章及第12章的12.4节由哈尔滨工程大学盖登宇编写；第4, 12章（不包括12.4节）由哈尔滨工程大学李新林编写；第5章由哈尔滨工程大学侯彦芬编写；第6, 7章由哈尔滨工程大学李鸿编写；第10章由哈尔滨工程大学王香编写；第11章由哈尔滨工程大学李莉编写；第2, 13章由哈尔滨理工大学马旭梁编写；第3章由哈尔滨师范大学何立晖编写；第8章由中南大学杜勇、刘立斌编写。全书由盖登宇、李鸿、马旭梁主编，由盖登宇统稿，由哈尔滨工程大学李庆芬教授主审。

# 《材料加工过程的建模与数值分析》

## 内容概要

## 书籍目录

第1章 材料加工模型与建模1.1 模型基本概念1.1.1 模型的分类1.1.2 不同类型模型之间的关系1.1.3 模型的本质1.2 数学模型1.2.1 数学模型及其特点1.2.2 数学模型的分类1.2.3 数学模型的评价1.2.4 建立数学模型的目的1.3 建模及模型构造1.3.1 建模1.3.2 模型构造方法1.3.3 建模具体过程1.4 材料加工常用模型与算法1.4.1 基于回归分析的模型及应用1.4.2 基于人工神经网络的模型及应用1.4.3 基于试验化设计的模型及应用1.4.4 相似理论模型及应用1.4.5 基于有限差分法的模型及应用1.4.6 基于有限元法的模型及应用1.4.7 基于热力学计算的模型及应用复习思考题第2章 基于回归分析的建模与分析2.1 回归分析概述2.1.1 回归模型的一般形式2.1.2 回归分析的步骤2.2 线性回归2.2.1 一元线性回归2.2.2 多元线性回归2.3 自变量选择与逐步回归2.3.1 自变量选择2.3.2 逐步回归2.4 非线性回归2.4.1 将非线性问题线性化2.4.2 非线性模型2.5 回归分析在材料加工中的应用2.5.1 规律性分析2.5.2 性能预测2.5.3 加工过程工艺参数优化设计2.5.4 材料常数的确定复习思考题第3章 基于人工神经网络的建模与分析3.1 人工神经网络3.1.1 人工神经网络概述3.1.2 人工神经元3.1.3 人工神经网络构成3.1.4 人工神经网络的工作方式3.1.5 人工神经网络的学习方法3.1.6 Hebb算法3.2 BP网络3.2.1 映射网络与BP网络3.2.2 BP神经元3.2.3 BP网络模型3.2.4 BP网络学习3.2.5 提高BP网络泛化能力3.2.6 BP网络局限3.3 神经网络技术与其他智能方法的结合应用3.3.1 神经网络与专家系统结合3.3.2 神经网络与遗传算法结合3.4 人工神经网络在材料加工中的应用3.4.1 加工基础理论及数据形成3.4.2 加工参数优化3.4.3 加工检测中应用3.4.4 加工后性能预测3.4.5 加工过程及质量控制3.4.6 材料与加工过程设计复习思考题第4章 基于试验设计的建模与分析4.1 试验设计概述4.1.1 试验设计的概念及意义4.1.2 发展概况4.1.3 试验设计的常用术语4.2 正交设计4.2.1 正交表4.2.2 多因素试验4.2.3 有交互作用的试验4.2.4 正交试验的方差分析法4.3 参数设计4.3.1 概述4.3.2 稳健设计4.3.3 灵敏度分析4.4 均匀设计4.5 试验设计在材料加工中的应用实例4.5.1 试验设计在焊接中的应用4.5.2 试验设计在铸造中的应用4.5.3 试验设计在塑性成形中的应用4.5.4 试验设计在热处理中的应用4.5.5 试验设计在火焰喷涂中的应用4.5.6 均匀设计方法在304H钢力学性能试验中的应用复习思考题第5章 相似理论及建模5.1 相似概念及基本定理5.1.1 量纲理论5.1.2 相似的概念5.1.3 相似基本定理5.2 相似准则导出方法5.3 模型相似条件5.4 相似理论在材料加工中的应用复习思考题第6章 有限差分法6.1 差分原理6.2 差分方程与相容性6.2.1 基本的有限差分格式6.2.2 有限差分方程的相容性6.3 收敛性与稳定性6.3.1 有限差分方程的收敛性6.3.2 有限差分方程的稳定性6.3.3 线性差分格式的Lax等价定理6.4 有限差分法在材料加工中的应用复习思考题第7章 有限元法7.1 弹性有限元法7.1.1 有限元法的概念7.1.2 弹性有限元法7.2 弹塑性有限元法7.3 刚塑性有限元法7.3.1 刚塑性变形的边界值问题7.3.2 刚塑性变形的广义变分原理7.3.3 拉格朗日乘子法7.3.4 刚塑性有限元基本分析步骤7.4 大型有限元软件的结构.....第8章 热力学计算第9章 热处理过程建模及数值分析第10章 铸造过程建模及数值分析第11章 焊接过程建模及数值分析第12章 塑性加工过程建模及数值分析第13章 材料加工模拟常用软件及应用第14章 上机实践参考文献

## 章节摘录

第二步要识别输入及输出。建立模型的本质是简化，但绝不能忽略本质要素，所以识别输入、输出是建模的主要步骤。建模时必须明确想从模型中得到什么，为得到这些信息将要输入什么，变量以及边界条件（成分、温度、时间、载荷以及位移等）是什么。如果一个变量几乎不变或者其变化对所求解问题无影响，那么在建模时应该去除它，或在计算过程中加入。多个模型的耦合就是一个更加复杂的问题，某一个模型的输出可能会成为下一个模型的输入。

第三步，识别所要解决问题的物理机理。查机理是一切建模正确与否的基础和关键。识别模型的机理可以使用三种方法：一是根据成熟的经验，这也是材料加工中建模最常用的方法，因为一般的加工过程都有经典的理论可以运用；二是参照类似问题，如果某一问题与已有经验中的其他问题十分相似，就可以用类比的方法来推测该问题的机理；第三种方法只能是通过实验来认识问题，实验的目的之一是寻找未知的机理以建模，二是验证一些通过参照类似方法推测出的机理。

模型的建立并不能一蹴而就，而是一个反复迭代的过程。以一个数量级开始应该为一个不错的选择。所以精度的确定是一个重要的步骤。首先以一个比较大的数量级建模以便识别重要变量并揭示那些错误的假设。在确定精度的过程中确定的精度因子可以简化模型，包括忽略对输出影响小于精度因子的因素；用一维或二维的等效问题代替三维建模，用简单的过渡代替复杂的形状。简约的模型有利于把握整体，但对于一些细节问题，还需要精度高的精细刻画。当从较低精度向较高精度过渡建模时必须检查前一阶段忽略的因素是否应该考虑，某些时候精度会受到软、硬件能力的限制，这就更需要在建模时注意精度的把握。

以上几步是建模的准备工作，构造模型则更多地是利用标准技术和标准结果。材料加工的建模手段用到许多基本原理和方程，但求解问题往往不需要从最基本的原理开始，而是利用大量的已被确认的模型。材料加工的建模往往要涉及多种机理、耦合计算以及空间变化。加工问题中涉及多机理的例子很多，例如粉末压制过程受到来自屈服、幂律蠕变和各类扩散的作用，烧结速率就是这些作用的总和。如图1.2所示，晶粒长大通过孔隙与晶界分离而影响烧结，其状态变量是现行密度（相度量残留孔洞的体积分数）和晶粒尺寸 $g$ 。这种响应曲线模型目标仍为这一状态变量。

# 《材料加工过程的建模与数值分析》

## 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:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)