

# 《材料加工过程实验建模方法》

## 图书基本信息

书名：《材料加工过程实验建模方法》

13位ISBN编号：9787561222195

10位ISBN编号：756122219X

出版时间：2008-12

出版社：西北工业大学出版社

页数：321

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)

# 《材料加工过程实验建模方法》

## 前言

材料、能源和信息构成了人类现代文明的三大支柱，它的发展与应用在一定程度上标志和影响着一个国家的综合实力。材料加工过程既是材料实现应用的前提，又是对材料的深度加工。可通过改变和控制材料的外部形状和内部组织结构，将材料制造成为形状、尺寸和性能都满足不同需要的零部件产品。因此，材料加工具有技术密集、增值高和技术经济效益显著等特点。作为先进制造技术的重要组成部分，材料加工过程和技术是推动科技进步、国防现代化以及经济和社会发展的必要条件。材料加工过程的研究任务是发现现象、揭示规律、阐明机理，并使材料加工过程定量化（模型化）和精确化（最优化），其目的是从理论上得出更有效地处理材料加工工艺问题的途径，增加科学预见性，减少依靠经验处理问题的盲目性，改善材料加工过程，进而对材料加工过程进行优化设计与精确控制，从而提高生产效率，提高产品质量，更合理地利用材料、节约材料和能源，并使其发展成为高质量、短周期、低成本、节约型的先进加工技术。材料加工工程是一门建立在基础理论和大量实验基础上的技术学科，而材料加工过程往往是多工步、多因素耦合和多场耦合，包含几何、物理和边界条件三重高度非线性的复杂过程，有很多问题到目前也难以完全明确其物理机制，即使在完全明确其物理机制后，要想从理论角度用数学解析方法直接描述也是非常困难的。因此，材料加工工程学科远不像数学、物理学那样有系统和缜密的理论和精确的数学描述方法。如何从材料加工过程明晰的基本概念出发，通过深入思考，抓住主要矛盾，尽可能地实现材料加工过程定量化和精确化的描述与分析，直至优化设计与精确控制，即使难以做到也要尽可能实现定性描述其规律，这是我和我的团队多年来铭心向往和投入热情的一项追求。材料加工过程实验建模方法也正在朝着这一目标前进，以至于作者努力写出这样一部书来贡献于相关领域的学者和学生。从控制和提高材料成形加工质量的角度来看，如果我们明确了影响材料加工过程和质量（包括性能、组织、形状尺寸精度）的主要因素，以此为基础，主动设计并进行一定量的实验，进而获得这些因素和影响结果的数据，就有可能建立影响材料加工过程和质量的主要因素定量或半定量的关联关系。这一环节即构成了材料先进加工技术走向实用化的关键一步，这也就是材料加工过程实验建模方法所要关注的目标。其研究内容包括：如何以尽可能少的主动实验获取尽可能多的反映事物本质的信息。

# 《材料加工过程实验建模方法》

## 内容概要

《材料加工过程实验建模方法》主要内容包括三大部分，即回归分析、试验优化设计以及人工神经网络在实验建模中的应用。其中回归分析又包括简单回归分析、多元最优回归分析；试验优化设计包括简单试验设计、正交试验设计、回归正交试验设计和均匀试验设计。材料科学与技术的研究与发展迫切需要建立材料成形加工过程的数学模型。材料加工工程是建立在学科基础理论和大量实验基础上的应用技术学科，在很多情况下，理论建模存在很大难度，因此有必要通过一定量的实验建立并求解相关的数学模型。

# 《材料加工过程实验建模方法》

## 作者简介

杨合，1962年生，博士，长江学者，国家杰出青年基金获得者，入选国家首批“新世纪百千万人才工程”。西北工业大学国家“985工程”“航宇材料”一级科技创新平台精确塑性成形团队学术带头人，材料加工工程国家重点学科博士生导师，材料成型及控制系主任。先后于1983年、1986年在南京航空航天大学获学士、硕士学位，1990年在哈尔滨工业大学获博士学位，1992年在西北工业大学博士后出站并破格晋升教授；1994年被评为博士生导师。现任中国塑性工程学会副理事长，国家基金委学科评审专家组专家，材料成形与模具技术国家重点实验室学术委员会副主任，金属材料挤压/锻造国家重点实验室学术委员，重庆市模具技术重点实验室学术委员会主任，中德“材料成形”研讨会主席，5个国际会议学术委员与分会场主席，8种国际刊物审稿人，全国冲压学术委员会副主任，《塑性工程学报》《锻压技术》等期刊编委。从事精确塑性成形先进理论与技术及建模仿真的研究与教学工作，在局部加载控制不均匀变形与面向薄壁轻量化构件和重大复杂构件省力、高效与数字化精确塑性成形等方面取得重要研究进展。主持国家自然科学基金、国家863等重要课题45项，在材料成形加工、力学领域顶级学报IJP (IF=4.516)等重要刊物和会议上发表论文300多篇，包括特邀报告16篇，SCI收录70篇，EI、ISTP收录170多篇，SCI等他人引用400多次；主编“中国材料工程大典”《板料冲压成形》篇；获国际学术奖、国家发明奖、国家及省部级科技进步奖8项；还曾获国务院颁发的政府特殊津贴、中国机械工程学会青年科技成就奖以及教育部“高校青年教师奖”等。

第一章 绪论	1.1 材料加工过程及其复杂性	1.1.1 材料及其加工过程	1.1.2 材料加工过程影响因素的复杂性	1.2 材料加工过程的研究方法	1.3 材料加工过程实验建模的必要性	1.4 内容概述参考文献																			
第二章 材料加工过程实验建模方法概述	2.1 材料加工过程中三要素的流动	2.2 数学模型及其建立方法	2.2.1 数学模型的定义、功能及分类	2.2.2 材料加工过程理论建模方法	2.3 材料加工过程的实验建模方法	2.3.1 材料加工过程实验建模步骤	2.3.2 基于回归分析的实验建模方法	2.3.3 基于实验设计的直接建模方法	2.3.4 基于人工神经网络的实验建模方法	2.4 材料加工实验建模方法的发展趋势	2.4.1 材料加工实验建模方法的优缺点	2.4.2 材料加工实验建模方法的发展趋势	2.5 实验建模的逻辑思维方法	参考文献											
第三章 基本回归分析及其应用	3.1 回归分析简介	3.2 一元线性回归分析	3.2.1 一元线性回归方程的数学模型	3.2.2 一元线性回归系数的确定方法	3.2.3 一元线性回归方程的显著性检验	3.2.4 一元线性回归方程的精度及应用	3.3 多元线性回归分析	3.3.1 多元线性回归方程的数学模型	3.3.2 多元线性回归系数的确定方法	3.3.3 多元线性回归方程的显著性检验	3.3.4 多元线性回归系数的显著性检验	3.3.5 多元线性回归方程的精度及应用	3.4 线性化回归	3.4.1 非线性关系与相应图形	3.4.2 不同数学模型结果的比较	3.4.3 线性化回归的计算步骤	3.5 多项式回归	3.5.1 一元多项式回归	3.5.2 多元多项式回归	3.6 基本回归分析在材料加工过程中的应用	3.6.1 数控弯管力能参数的预报与控制	3.6.2 数控弯管回弹角的预报与控制	3.6.3 熔炼参数对钢铁含碳量的影响	3.6.4 合金膨胀系数与成分的关系	3.6.5 不均匀压下板带面内弯曲外缘厚度的预测参考文献
第四章 最优回归分析	4.1 选择“最优”回归方程的方法	4.2 逐步回归分析	4.2.1 逐步回归的数学模型	4.2.2 正规方程组及其常规解法	4.2.3 逐步回归分析的计算方法	4.3 逐步回归方法的应用	4.4 正交多项式回归	4.4.1 一元正交多项式回归的数学模型	4.4.2 一元正交多项式回归系数的确定方法	4.4.3 一元正交多项式回归方程的显著性检验	4.4.4 一元正交多项式回归系数的显著性检验	4.4.5 一元正交多项式回归的精度	4.4.6 正交多项式的确定	4.4.7 正交多项式回归分析的计算步骤	4.5 正交多项式回归的应用	4.5.1 合金膨胀系数与成分的一元正交多项式回归分析	4.5.2 磷青铜强度与退火制度的多元正交多项式回归分析	4.6 基于回归分析的实验建模方法的其他应用概述参考文献							
第五章 简单试验设计	5.1 试验设计的基本概念	5.2 单因素试验设计	5.2.1 完全随机化试验	5.2.2 随机的分块试验设计	5.2.3 拉丁方试验设计	5.3 多因素试验设计	5.3.1 全面试验法	5.3.2 单因素轮换法	5.3.3 采用单因素轮换法确定板带面内弯曲的成形极限参考文献																
第六章 正交试验设计	6.1 正交试验设计原理	6.1.1 基本原理	6.1.2 正交表的选用原则	6.1.3 正交试验设计所要解决的问题	6.1.4 正交试验设计的步骤	6.2 正交试验的直观分析	6.2.1 单指标正交试验设计的直观分析	6.2.2 多指标试验设计的直观分析	6.2.3 水平不同的正交试验设计的直观分析	6.2.4 有交互作用的正交试验设计的直观分析	6.3 正交试验设计的方差分析	6.3.1 正交表上的偏差平方和分解	6.3.2 正交试验方差分析的基本任务和方法	6.3.3 正交试验设计方差分析的应用参考文献											
第七章 回归正交试验设计	7.1 一次回归正交试验设计	7.1.1 因素水平编码	7.1.2 选择正交表	7.1.3 回归系数的计算	7.1.4 回归方程和回归系数的显著性检验	7.1.5 回代求原回归方程	7.2 二次回归正交试验	7.2.1 安排试验计划的组合设计法	7.2.2 二变量试验组合设计	7.2.3 三变量试验组合设计	7.2.4 二次回归正交试验的计算步骤与检验	7.3 回归正交试验设计的应用	7.3.1 硬质合金磨刀片切削力公式的建立	7.3.2 线管环焊接工艺与CTOD之间回归方程的建立	7.3.3 酚醛树脂增韧工艺优化参考文献										
第八章 均匀试验设计	8.1 概述	8.1.1 均匀性	8.1.2 均匀试验设计的优点	8.2 均匀设计表和使用表	8.2.1 均匀设计表与使用表	8.2.2 均匀设计表的特点	8.3 均匀试验设计	8.3.1 均匀试验方案设计	8.3.2 试验结果的计算与分析	8.3.3 均匀试验设计的步骤	8.4 均匀试验设计的应用	8.5 基于试验设计的直接建模方法的其他应用参考文献													
第九章 人工神经网络	9.1 人工神经网络模型的基本组成	9.1.1 基本组成	9.1.2 神经元模型	9.1.3 传递函数的类型	9.1.4 神经元的处理过程和特点	9.2 人工神经网络的工作方式、分类及特点	9.2.1 人工神经网络的工作方式	9.2.2 人工神经网络的结构	9.2.3 有代表性的人工神经网络	9.2.4 人工神经网络的特点	9.3 人工神经网络的学习方法	9.4 误差反向传播(BP)网络	9.4.1 BP训练算法的导出	9.4.2 BP训练算法的实现步骤	9.4.3 BP网络应用中存在的问题	9.4.4 应用BP神经网络应注意的问题	9.5 人工神经网络在材料及其加工过程中的应用	9.5.1 概述	9.5.2 基于人工神经网络的实验建模方法在材料加工过程中的应用	9.5.3 BP人工神经网络的应用举例	9.6 人工神经网络展望	9.6.1 人工神经网络的局限性	9.6.2 发展人工神经网络的良好机遇	9.6.3 前景参考文献	
第十章 实验建模方法在材料加工过程中的综合应用	10.1 钛合金热变形材料本构模型研究	10.1.1 建模方																							

# 《材料加工过程实验建模方法》

法的选择及建模思路10.1.2 材料热变形过程本构模型分类10.1.3 材料热变形本构模型的研究现状10.1.4 材料热变形本构模型的实验方案与实施10.1.5 应力-应变曲线特征分析10.1.6 基于BP神经网络的钛合金本构模型的建立10.1.7 基于逐步回归法的TA15钛合金本构模型的建立10.1.8 基于逐步回归法的TC11钛合金本构模型的建立10.2 大口径薄壁管材塑性本构参数的确定10.2.1 建模方法的提出及实现流程10.2.2 双向应力状态的拉伸试样尺寸确定10.2.3 基于人工神经网络的本构参数识别方法10.2.4 管材本构关系对数控弯管成形质量的影响10.3 不均匀压下面内弯曲半径预测模型研究10.3.1 实验结果的评价指标10.3.2 正交表的选用10.3.3 各因素的水平选取10.3.4 实验结果与分析10.3.5 面内弯曲半径回归方程的确定及应用参考文献附录附录1 优化与梯度下降法简介附录2 相关系数检验表附录3 正态分布函数数值表附录4 t检验的临界值表附录5 F检验的临界值表附录6 常用正交试验表附录7 常用均匀设计表附录8 正交多项式表附录9 随机数表1附录10 随机数表2

# 《材料加工过程实验建模方法》

## 章节摘录

第一章 绪论 材料、能源和信息构成了人类现代文明的三大支柱。材料科学与技术已成为当代高科技发展的先导，又是其中的重要组成部分。材料加工过程是材料实现应用的前提，材料加工技术不但是先进制造技术的重要组成部分，而且是推动科技进步、国防现代化以及经济和社会发展的必要条件。

1.1 材料加工过程及其复杂性 1.1.1 材料及其加工过程 材料是可以直接制造成产品的物质，是人类赖以生存和发展的物质基础。材料和我们日常生活密切相关，它的使用与发展一直是标志人类进步的里程碑。材料是工业革命的先导，并与能源、信息构成了人类现代文明的三大支柱，它的发展与进步在一定程度上标志和影响国家和国防的综合实力。材料领域的科研和生产本身为社会创造着丰富的物质财富，并为人们提供了大量的就业机会，同时又与国民经济的几乎所有其他支柱产业及各种社会需求之间有着密切的关联。

新材料和先进材料的研究与开发始终是高科技开发乃至国民经济发展的基础。历史上的每一次工业变革，无不受到新材料和先进材料的影响。甚至如果哪个国家掌握了新材料和先进材料的开发和生产技术，则这个国家就能够真正站立在世界高科技的前沿。当前，材料的高性能化、先进材料的制备与加工成形技术、材料环境的行为与失效、材料的计算设计及模拟仿真，已成为材料科学自身发展的重大科学问题，也是国家中长期材料科学领域发展战略重点中“择需、择重、择优”支持的重要研究方向。材料学与数学、物理、化学、力学、生物学、现代控制理论、信息科学及计算机科学等的交叉、融合和优势互补是新材料学和先进材料学发展的必由之路。

# 《材料加工过程实验建模方法》

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