

<<材料制备新技术>>

图书基本信息

书名：<<材料制备新技术>>

13位ISBN编号：9787122090911

10位ISBN编号：7122090914

出版时间：2010-9

出版时间：许春香 化学工业出版社 (2010-09出版)

作者：许春香 编

页数：230

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>

<<材料制备新技术>>

前言

20世纪70年代开始,人们把信息、能源和材料誉为人类文明的三大支柱,把材料的重要性提到了一个前所未有的高度。

20世纪80年代以来,又把新材料制备技术与信息技术、生物技术一起列为高新技术革命的重要标志。事实上,新材料和新材料制备技术的研究、开发与应用,反映着一个国家的科学技术与工业化水平。微电子技术、通信技术、超导技术、航空航天技术等,几乎所有高新技术的发展与进步,都以新材料和新材料制备技术的发展及突破为前提。

随着现代工业技术的迅猛发展,对材料性能要求的不断提高以及用途的不断扩大,具有比传统材料更加优异的特性和功能的新型材料相继问世。

同时,对制备新型材料如纳米晶材料、准晶材料、功能材料和非晶材料等的制备技术也提出了更高的要求。

新材料制备技术是近年来发展起来的,有些技术是新近研究成功或正在研制的,它是一门涉及材料、物理、化学、力学、机械、电子、信息等许多学科交叉的技术,各学科间的渗透和交叉也越来越多。大学某些专业课程相对滞后,已不适应材料学科技术的发展。

为了拓宽本科生的知识面,适应我国高等教育发展和教学改革的需要,根据新世纪人才培养模式的新变化以及10年来各高校材料成型及控制工程专业教学改革的研究和实践,吸收各高校改革的成功经验,编者结合多年来为本科生讲授的“轻合金加工技术”、“快速成形技术”、“复合材料制备”、“铸造新技术”、“工程材料”、“材料成形工艺及机械制造基础”等课程,以及给硕士研究生讲授的“材料成形新技术”、“材料制备新技术”、“材料的合金化原理”等课程的教学经验并参考了大量的国内外相关教材、著作和研究论文编写了本书。

本书共分9章,主要介绍了快速凝固技术、喷射成形技术、机械合金化技术、半固态金属加工技术、非晶态合金制备技术、准晶材料制备技术、纳米材料制备技术、自蔓延高温合成技术、激光快速成形技术等内容。

本书具有如下特点:教材力求反映专业教学改革的特点,注重理论密切联系实际,加强实用性,突出实践性,确保内容有一定的深度并与实际紧密结合;书中既介绍了新材料制备领域的主要工艺方法,又反映了最新发展的新材料制备领域的前沿技术,通过本书的学习可以对新材料制备的重要工艺方法有较深入和全面的了解,并且为今后研究生阶段的学习打下良好的基础;本书每章最后还附有习题与思考题,便于课后复习,加深对各种材料制备新技术的理解,更好掌握本书的内容。

本书可作为高等院校材料成型及控制工程、金属材料工程、材料科学与工程及相近专业本科生的专业基础课使用教材,亦可作为材料学及材料加工工程专业硕士研究生使用教材以及材料领域科研人员和相关工程技术人员参考。

参加本书编写的人员有:太原理工大学材料学院许春香教授(第2、3、4、9章),太原理工大学机械学院刘燕萍教授(第1、5、6、7章),太原理工大学材料学院张金山教授(第8章)。

全书由许春香教授统稿。

在编写过程中,太原理工大学许树勤教授、上海交通大学李金富教授给予了许多宝贵的指导性意见。同时,得到了许多专家学者的指导和本科生、研究生的帮助,在此一并表示感谢!由于材料学科发展变化迅速,各种新材料制备技术日新月异,为了适应这一现实状况,本书将在今后的使用过程中不断改进和完善。

加上作者水平有限,书中难免存在一些不妥之处,恳切希望广大师生和读者多提宝贵意见和建议。

<<材料制备新技术>>

内容概要

《材料制备新技术》以新材料的制备、组织结构特点、性能特征、应用及发展前景为重点，分别介绍了快速凝固技术、喷射成形技术、机械合金化技术、半固态金属加工技术、非晶态合金制备技术、准晶材料制备技术、纳米材料制备技术、自蔓延高温合成技术、激光快速成形技术等内容，尽可能将目前已有的新材料制备技术从理论到实际中的应用较全面、系统地进行阐述，力争通俗易懂，使读者能够高效、深入地学习新材料的制备技术。

《材料制备新技术》可作为高等院校材料成型及控制工程、金属材料工程、材料科学与工程及相近专业本科学生的专业基础课使用的教材，亦可作为材料学及材料加工工程专业硕士研究生使用的教材，还可供材料领域科研人员和相关工程技术人员参考。

<<材料制备新技术>>

书籍目录

第1章 快速凝固技术1.1 快速凝固概述1.2 快速凝固的物理冶金基础1.2.1 定向凝固过程的传热1.2.2 体积凝固过程的传热1.3 实现快速凝固途径1.3.1 急冷法1.3.2 深过冷法1.3.3 定向凝固法1.4 快速凝固制备工艺1.4.1 气体雾化法1.4.2 液态急冷法1.4.3 束流表层急冷法1.5 快速凝固技术在金属材料中的应用1.5.1 金属粉末的快速凝固1.5.2 金属线材的快速凝固1.5.3 金属带材的快速凝固1.5.4 金属体材的快速凝固1.6 快速凝固其他新型合金材料1.6.1 快速凝固镁合金的研究1.6.2 快速凝固耐热铝合金的研究习题与思考题参考文献第2章 喷射成形技术2.1 喷射成形技术原理与工艺2.1.1 技术原理2.1.2 工艺过程2.1.3 工艺特点2.1.4 喷射成形技术工艺分析2.2 喷射成形的雾化过程2.2.1 气体雾化2.2.2 离心雾化2.3 喷射成形技术关键和装置2.3.1 装置结构布局2.3.2 雾化喷嘴系统2.3.3 喷射成形装置2.4 喷射成形材料特性2.4.1 晶粒组织2.4.2 气体含量2.4.3 宏观偏析2.4.4 致密度2.4.5 热塑性2.4.6 力学性能2.5 共喷射成形技术2.5.1 共喷射成形的技术特点与工艺2.5.2 增强颗粒对喷射沉积过程的影响2.6 非连续增强金属基复合材料的喷射成形技术2.7 多层喷射沉积技术2.8 喷射成形技术的工业化应用现状2.8.1 喷射成形铝合金2.8.2 喷射成形高温合金2.8.3 喷射成形钢铁合金2.8.4 喷射成形铜合金2.8.5 喷射成形硅铝合金习题与思考题参考文献第3章 机械合金化技术3.1 机械合金化概述3.1.1 机械合金化的概念3.1.2 机械合金化的球磨装置3.2 金属粉末的球磨过程3.3 机械合金化的球磨机理3.3.1 延性 / 延性粉末球磨体系3.3.2 延性 / 脆性粉末球磨体系3.3.3 脆性 / 脆性粉末球磨体系3.4 机械合金化原理3.4.1 机械力化学原理3.4.2 机械力化学作用过程及其机理3.5 机械合金化技术制备弥散强化合金3.5.1 镍基ODS超合金3.5.2 铁基ODS合金3.5.3 弥散强化铝合金3.6 机械合金化制备功能材料3.6.1 机械合金化制备贮氢材料3.6.2 机械合金化制备电工材料3.7 机械合金化制备非平衡相材料3.7.1 机械合金化制备非晶合金3.7.2 机械合金化形成非晶的机制3.7.3 机械合金化制备准晶合金3.7.4 机械合金化制备纳米晶材料习题与思考题参考文献第4章 半固态金属加工技术4.1 半固态金属加工技术概述4.1.1 半固态金属成形基本原理4.1.2 半固态金属成形方法4.2 半固态金属关键成形技术4.2.1 半固态金属浆料制备4.2.2 半固态金属坯料的二次加热4.3 半固态金属的触变成形4.3.1 半固态金属的触变压铸成形4.3.2 半固态金属的触变锻造成形4.3.3 半固态合金的触变射铸成形4.4 半固态金属的流变成形4.4.1 机械搅拌式流变成形4.4.2 单螺旋机械搅拌式流变成形4.4.3 双螺旋机械搅拌式流变成形4.4.4 低过热度倾斜板浇注式流变成形4.4.5 低过热度浇注和弱机械搅拌式流变成形4.4.6 低过热度浇注和弱电磁搅拌式流变成形4.4.7 流变轧制成形4.5 半固态成形合金4.5.1 半固态成形用铝合金材料4.5.2 半固态成形用镁合金材料4.6 半固态金属加工技术的发展及应用习题与思考题参考文献第5章 非晶态合金制备技术5.1 非晶态合金概述5.1.1 非晶态的形成5.1.2 非晶态的结构特性5.1.3 非晶态合金的性能5.2 大块非晶合金形成的经验准则5.2.1 混乱原则5.2.2 Inoue三条经验准则5.2.3 二元深共晶点计算法5.3 非晶态合金形成理论5.3.1 熔体结构与玻璃形成能力5.3.2 非晶态合金形成热力学5.3.3 非晶形成动力学5.3.4 合金的玻璃形成能力判据5.4 非晶合金的制备方法5.4.1 熔剂包覆法5.4.2 金属模冷却法5.4.3 水淬法5.4.4 电弧加热法5.4.5 电弧熔炼吸铸法5.4.6 定向凝固法5.5 非晶态合金的应用习题与思考题参考文献第6章 准晶材料制备技术6.1 准晶概述6.1.1 准晶的发现6.1.2 准晶的结构6.1.3 准晶材料特性6.2 准晶的形成机理6.2.1 加和原则和相似性原则6.2.2 电子浓度特征6.3 准晶的分类6.3.1 按照准晶热力学稳定性分类6.3.2 按照物理周期性的维数分类6.4 准晶制备方法6.4.1 非熔炼制备工艺6.4.2 离子注入6.4.3 固溶体中析出6.5 准晶材料的应用前景6.5.1 不粘锅涂层6.5.2 热障膜6.5.3 选择吸收太阳光膜6.5.4 准晶复合材料6.5.5 准晶作为结构材料增强相的应用6.5.6 准晶材料研究意义及展望习题与思考题参考文献第7章 纳米材料制备技术7.1 纳米材料概述7.2 纳米颗粒的气相、液相、固相法制备7.2.1 气相法制备纳米微粒7.2.2 液相法制备纳米微粒7.2.3 固相法制备纳米微粒7.3 一维纳米材料的制备7.3.1 纳米碳管的制备7.3.2 纳米棒的制备7.3.3 纳米丝(线)的制备7.4 二维三维纳米材料的制备7.4.1 纳米薄膜的制备7.4.2 纳米块体材料的制备7.5 纳米材料制备的新进展7.5.1 微波化学合成法7.5.2 脉冲激光沉积薄膜7.5.3 分子自组装法7.5.4 原位生成法7.6 纳米材料的应用展望7.6.1 纳米材料在机械方面的应用7.6.2 纳米材料在电子方面的应用7.6.3 纳米材料在医学方面的应用7.6.4 纳米材料在军事方面的应用7.6.5 纳米材料在环保方面的应用7.6.6 纳米材料在纺织物方面的应用习题与思考题参考文献第8章 自蔓延高温合成技术8.1 自蔓延高温合成技术的基本概念8.1.1 SHS体系的绝热温度8.1.2 燃烧波的结构8.1.3 燃烧反应机制8.1.4 燃烧模式8.1.5 点火理论8.2 SHS热力学与动力学8.2.1 SHS热力学8.2.2 SHS动力学8.3 SHS技术及应用8.3.1 SHS粉末合成技术8.3.2 SHS致密化技术8.3.3 SHS铸造

<<材料制备新技术>>

技术8.3.4 SHS焊接技术8.3.5 小结习题与思考题参考文献第9章 激光快速成形技术9.1 激光快速成形技术的基本概念9.1.1 原型及原型制造9.1.2 成形方式的分类9.1.3 激光快速制造技术原理9.1.4 激光快速制造技术的特点9.1.5 激光快速成形系统中的激光器9.2 激光快速成形技术方法9.2.1 立体光固化成形(SLA)技术9.2.2 激光薄片叠层制造(LOM)技术9.2.3 选择性激光烧结(SLS)技术9.2.4 激光熔覆成形(LCF)技术9.2.5 激光诱发热应力(LF)技术9.3 LRP技术与相关学科间的关系9.4 激光快速成形用材料9.4.1 激光快速成形材料的分类9.4.2 激光快速成形工艺对材料性能的要求9.4.3 激光快速成形材料研究发展的趋势9.5 激光快速成形技术的应用9.5.1 激光快速成形技术在原型制造中的应用9.5.2 激光快速成形技术在模具制造中的应用9.5.3 激光快速成形技术在汽车行业中的应用9.5.4 激光快速成形技术在医学领域中的应用9.5.5 激光快速成形技术在生物力学领域中的应用9.5.6 激光快速成形技术在法医学领域中的应用9.5.7 激光快速成形技术在组织工程学领域中的应用9.5.8 激光快速成形技术在仿生学中的应用9.5.9 激光快速成形技术在艺术领域中的应用9.6 激光快速成形技术的发展趋势习题与思考题参考文献

<<材料制备新技术>>

章节摘录

插图：1.4.3束流表层急冷法用激光束、电子束和离子束等方法可进行表面层快速熔凝，常用的是激光快速熔凝。

大致可分为两类：只改变组织结构，不改变成分，如表面上釉、表面非晶化等；既改变成分，又改变组织结构，如表面合金化、表面喷涂后激光快速熔凝、离子注入后激光快速熔凝等。

这种工艺是以很高能量密度的激光束（约 $10^7\text{W}/\text{cm}^2$ ）在很短的时间内（ $10^{-12} \sim 10^{-2}\text{s}$ ）与金属交互作用，这样高的能量足以使金属表面局部区域很快加热到几千摄氏度以上，使之熔化甚至气化，随后通过尚处于冷态的基座金属的吸热和传热作用，使很薄的表面熔化层又很快凝固，冷却速率达 $10^5 \sim 10^8\text{K}/\text{s}$ 。

以用脉冲固体激光器为例，当脉冲能量为 100J ，脉冲宽度为 $2 \sim 8\text{ms}$ 时，峰值功率可达到 $12.5 \sim 50\text{kW}$ ，如光斑直径为 2mm ，峰值功率密度可达 $400 \sim 1700\text{kW}/\text{cm}^2$ 。

若是 2kW 输出的连续激光器，功率密度可达 $70\text{kW}/\text{cm}^2$ 。

另外已有激光转镜扫描，使宽度达到 20mm 左右。

提高激光快速熔凝冷却速率的最重要两个因素是增大被吸收热流密度和缩短交互作用时间。

用其他急冷法只能获得稳定的晶体，用 10^{-12}s 的激光脉冲快速熔凝，就能获得非晶硅。

粗略地说，被吸收热流密度增加10倍或交互作用时间减小为原来的 $1/100$ ，都相当于使熔池深度减小为原来的 $1/10$ ，凝固速率增加10倍，液相中温度梯度提高10倍和冷却速率提高100倍。

20世纪80年代又发展出激光快速冷凝，已能用此新工艺制备出试验用的直径 13.2cm 、厚 3.2cm 的涡轮盘坯，它是用激光作热源，将合金一层一层堆凝上去，冷却速率为 $10^6\text{K}/\text{s}$ 。

<<材料制备新技术>>

编辑推荐

《材料制备新技术》是普通高等教育材料成型及控制工程系列规划教材之一。

<<材料制备新技术>>

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>