

<<材料合成与制备>>

图书基本信息

书名：<<材料合成与制备>>

13位ISBN编号：9787562826651

10位ISBN编号：756282665X

出版时间：2010-1

出版时间：华东理工大学出版社

作者：崔春翔

页数：281

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;材料合成与制备&gt;&gt;

## 前言

材料是人类历史和社会发展的标志，其研发和应用水平是一个国家科技进步和综合国力的重要体现。

20世纪70年代人们把材料、信息和能源誉为当代文明的三大支柱。

80年代又把新材料、信息技术和生物技术并列为新技术革命的重要标志，并列入我国“863”高技术研究发展计划。

新材料技术是当代高新技术的重要组成部分，同时也是高新技术发展的基础。

人类对材料的使用始于远古的石器时代，而对材料进行系统的研究则始于19世纪中叶。

随着物理、化学及其相关学科理论体系的形成，以及X射线衍射、电子衍射和电子显微术等技术的出现极大地促进了材料科学的发展：在种类上，由传统的金属和陶瓷材料派生出高分子、混凝土以及复合材料；在性能方面，由结构向功能、智能以及结构、功能和智能复合的方向发展；在结构层次方面，也从宏观进入微观的纳米尺度。

在科学技术高速发展的今天，材料科学与工程学科有以下几个突出的特点：第一，广义上更多的学科交融。

涉及物理、化学、冶金、化工、机械、电子、生物和环境等众多学科领域；第二，发展速度快。

电子、航空航天等高科技领域对材料日益苛刻的需求，以及工艺手段的逐步改进有力地推动了材料科学的发展；第三，材料的种类向多元化，性能向复合化、集成化方向发展。

“材料科学与工程”系列丛书具有“新、齐、强”的特点：“新”，就是反映了最新的科技发展成果和态势；“齐”，就是涵盖了材料科学与工程学科各个领域，便于读者选择使用；“强”，就是整合了各院校相关学科及师资力量的资源优势，保证了整套丛书的质量和水平。

在编写过程中，充分考虑了不同教育阶段内容的有机衔接，并根据研究生的教学要求进行相应的拓展和提升，在保持知识系统性的前提下，力求理论叙述深入浅出，保证丛书的科学性、原创性、先进性和实用性。

对高等学校材料学、材料加工工程、材料物理与化学等专业的研究生，以及从事新材料研究和开发的科技工作者具有重要的应用和参考价值。

## <<材料合成与制备>>

### 内容概要

“材料科学与工程”系列丛书具有“新、齐、强”的特点：“新”，就是反映了最新的科技发展成果和态势；“齐”，就是涵盖了材料科学与工程学科各个领域，便于读者选择使用；“强”，就是整合了各院校相关学科及师资力量的资源优势，保证了整套丛书的质量和水平。

在编写过程中，充分考虑了不同教育阶段内容的有机衔接，并根据研究生的教学要求进行相应的拓展和提升，在保持知识系统性的前提下，力求理论叙述深入浅出，保证丛书的科学性、原创性、先进性和实用性。

对高等学校材料学、材料加工工程、材料物理与化学等专业的研究生，以及从事新材料研究和开发的科技工作者具有重要的应用和参考价值。

## &lt;&lt;材料合成与制备&gt;&gt;

## 书籍目录

- 第1章 新型金属材料的快速凝固制备原理与技术1.1 概述1.2 金属材料快速凝固技术的产生与发展1.3 金属材料熔体急冷快速凝固原理1.4 金属材料熔体急冷快速凝固技术1.4.1 金属材料急冷凝固技术的分类1.4.2 气体雾化法制备快速凝固金属材料粉末技术1.4.3 金属线材、带材的快速凝固制备技术1.4.4 金属体材料的快速凝固技术1.4.5 激光表面重熔快速凝固技术1.5 金属熔体动力学急冷快速凝固的传热特点参考文献思考题第2章 材料合成与制备过程的界面问题2.1 材料的表面性质2.1.1 表界面概述2.1.2 清洁表面2.1.3 金属的真实表面2.1.4 表面热力学2.1.5 表面统计热力学2.1.6 统计热力学方法应用到二维系统2.1.7 三维体系的表面性质2.2 金属晶界与相界的结构和性质2.2.1 晶界结构理论与模型2.2.2 晶粒间界的组成类型与特征2.2.3 相界2.2.4 多晶体中的晶粒的形态与分布2.2.5 关于相界面研究中存在的几个问题2.2.6 晶界结构的原子模拟研究2.2.7 晶界能2.2.8 晶界扩散2.3 纳米固体材料及金属间化合物的界面结构2.3.1 利用凝聚加压法制备的试样界面微结构2.3.2 非晶晶化法制备试样的界面结构2.3.3 其他方法制备纳米固体的界面结构2.3.4 金属间化合物的界面结构参考文献思考题第3章 非晶态合金的形成机制和制备方法3.1 概述3.2 非晶态转变的定义与物理化学原理3.2.1 定义3.2.2 非晶态转变的物理化学原理3.3 非晶态合金形成热力学3.3.1 合金化效应3.3.2 原子的相互作用3.3.3 原子尺度效应3.3.4 位形熵3.3.5 化学键能3.3.6 微观机制3.4 非晶态形成的判据3.4.1 戴维斯判据3.4.2 尼尔森判据3.4.3 戴维斯判据的改进3.5 非晶态合金的制备方法3.5.1 非晶态合金的主要制备方法3.5.2 单片非晶态合金箔的制备方法3.5.3 非晶态合金粉末和纤维的制备方法3.5.4 非晶态丝材的制备方法3.5.5 非晶合金薄带的外圆式连续制备方法3.5.6 大块非晶合金及其复合材料的合成与制备3.6 影响非晶态合金带材制备的因素3.6.1 合金成分的影响3.6.2 加热方式的影响3.6.3 坩埚材料和喷嘴形状与尺寸的影响3.6.4 冷却辊材料的影响3.6.5 工艺参数的影响参考文献思考题第4章 金属基复合材料的合成与制备技术4.1 概述4.2 金属基复合材料制造方法的分类4.3 金属基复合材料制造方法4.3.1 固态法4.3.2 液态复合法4.3.3 半固态复合铸造法4.3.4 自生成法及其他制备法参考文献思考题第5章 原位金属基复合材料的合成与制备5.1 概述5.2 原位复合材料的制备工艺及原理5.2.1 DIMOXTM法5.2.2 PRIMEXTM法5.2.3 XDTM法5.2.4 共晶自生结构复合材料5.3 原位金属基复合材料的拉伸性能5.3.1 原位金属基复合材料的弹性模量5.3.2 原位金属基复合材料的屈服强度和极限拉伸强度5.3.3 温度对原位金属基复合材料力学性能的影响5.4 原位复合材料的断裂韧性及晶须的增强机制5.4.1 裂纹偏转增韧机理5.4.2 桥联增韧机理5.5 研究意义和展望参考文献思考题第6章 单晶材料的制备6.1 固-固平衡的晶体生长6.1.1 形变再结晶理论6.1.2 应变退火及工艺设备6.1.3 利用烧结体生长晶体6.1.4 退玻璃化的结晶作用6.2 液-固平衡的晶体生长6.2.1 从液相中生长晶体的一般理论6.2.2 布里奇曼-斯托克巴格方法(B-S法)6.2.3 丘克拉斯基法6.2.4 区域熔化技术6.2.5 其他无坩埚技术6.2.6 其他液-固方法参考文献思考题第7章 金属纳米结构材料合成与制备7.1 概述7.2 金属纳米结构材料的制备7.2.1 熔体凝固法制备块体纳米材料7.2.2 强烈塑性变形法制备块体纳米材料7.2.3 机械合金化粉末强制轧制法制备块体纳米晶材料7.2.4 机械合金化-放电等离子烧结工艺制备块体纳米晶材料7.2.5 高能超声-铸造工艺制备块体纳米晶材料7.2.6 非晶晶化法制备纳米晶体材料7.2.7 金属纳米结构材料的性能参考文献思考题第8章 纳米颗粒的合成与制备8.1 物理方法制备纳米微粒8.1.1 物理粉碎法8.1.2 物理气相沉积法(PVD)8.1.3 溅射法8.2 化学方法制备纳米微粒8.2.1 化学气相沉积8.2.2 液相反应法参考文献思考题第9章 功能陶瓷材料9.1 绝缘陶瓷材料9.1.1 电瓷类9.1.2 氮化物绝缘陶瓷9.2 导电陶瓷材料9.2.1 电子导电陶瓷9.2.2 离子导电陶瓷9.3 介电铁电陶瓷9.3.1 介电铁电陶瓷的特性9.3.2 陶瓷的介电铁电特性及极化9.3.3 介电陶瓷材料9.4 透明电光陶瓷9.4.1 透明陶瓷的制备及电光效应9.4.2 透明陶瓷的变化特性及应用9.5 气敏陶瓷和湿敏陶瓷9.5.1 气敏陶瓷9.5.2 湿敏陶瓷9.6 生物陶瓷9.6.1 生物陶瓷材料的必要条件9.6.2 生物陶瓷的特点、类型与应用范围9.6.3 惰性生物陶瓷材料9.6.4 可吸收生物陶瓷9.6.5 生物活性陶瓷9.6.6 可治疗癌症的生物陶瓷参考文献思考题

## &lt;&lt;材料合成与制备&gt;&gt;

## 章节摘录

用这种方法已成功地生产出了各种材料的丝或纤维产品。

这些材料有：钢、铝、铜合金、高温合金等。

上述金属液流进入冷却空间后，适当的气氛在其周围形成一层保护膜，并防止其在凝固以前断开。

开注前金属在坩埚或其他装置中熔化，借助于塞杆或液态金属本身的表面张力，使液态金属保持于其中。

在凝固空间中利用压缩空气流加速凝固过程是最简便的方法，同时气体压力若高于合金元素分压时，还能防止易挥发元素的损失。

在做黄铜丝时，锌的损失可因此明显减少。

空气—水蒸气冷却技术用得也很成功。

此外，液态冷却剂，液氮、惰性气体和盐水都有助于稳定金属流并加速其凝固。

丝的直径设定后，从实验和理论两个方面都可指出为要保持金属流连续性所需的最低流速，对于给定的金属液和注口直径，金属流的稳定长度随速率的增加而增加。

通常金属流出口速率为 $2 \sim 10 \text{ m/s}$ 时，相应的成品速率是 $1 \sim 10 \text{ m/s}$ 。

为了提高生产率，当然可以采用多流注E1。

铝合金制品的生产数据表明，当注口直径从 $50 \mu\text{m}$ 增加到 $300 \mu\text{m}$ 时，挤压的临界速率从 $12 \text{ m/s}$ 减小到 $3 \text{ m/s}$ 。

温度分布断面的分析表明，凝固断面直径小的金属液流的凝固过程相似于其他凝固过程。

断面直径越小，所能得到的冷却速率越高。

在所述方法中，直径为 $50 \sim 1250 \mu\text{m}$ 时，冷却速率一般是 $10 \text{ s} \sim 106 \text{ K/s}$ 。

庞德曾作过详细的计算。

从本方法所得到的冷却速率就可看出，而且实际中也得到了证实，细晶和非晶组织的出现是该法的特点，细晶金属丝的组织中常常是一个晶粒就占据整个断面，丝的表面微观粗糙，为枝状晶型组织。

本方法明显的优点是工艺简单，并能生产圆断面的连续产品，有直接成型的优势。

2.单辊法 单辊(CBMS)的基本制备原理在生产实践中使用得很广泛，具有断面直径实用意义的发明源自美国专利方法，其工艺原理的实质是将金属液流导向冷却辊上，并因此而成型和凝固。

在金属液流和辊面接触时形成一层金属熔堆，其厚度和流径相当，且其长度约为流径的两倍。

图1.1.1(b)是该法的原理图。

由于注口离冷却辊面很近，没有必要担心金属流会在到达辊面前断开。

这是和快淬造丝法明显不同的地方。

主要用于实验研究的原始单辊技术要数庞德所制备的具有垂直转轴的冷却辊方案，用这种方案可制取厚为 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 的长丝，其速率为 $15 \sim 300 \text{ m/s}$ 。

另外还有一种方案是通过细小的注口将金属流导向快速旋转的坩埚内壁上，注口沿旋转轴线方向迅速移动，这样在内表面形成金属螺线。

离心力使得金属流和坩埚内表面有很好的接触，金属流能充分摊开，而且对金属流和冷却辊之间的传热效果也有促进。

日本有人用此法制带，当坩埚直径为 $100 \text{ mm}$ 、辊速为 $5000 \text{ r/min}$ 时，带厚为 $20 \sim 40 \mu\text{m}$ ，而要得到更薄的带，辊速应为 $10000 \text{ r/min}$ 。

这里所说的均为超薄带，生产时周围气体的流动都有可能影响产品质量，在真空室内进行单辊法生产可能是有益的。

水平旋转的单辊法更具有实际意义。

将金属流导向旋转辊面，成功地生产了Fe-Ni-B非晶薄带，其厚度为 $10 \sim 40 \mu\text{m}$ ，而相应的辊速为 $20 \sim 40 \text{ m/s}$ 。

如果将金属流导向水平辊的内表面，自然会因离心力而改善金属流和该内表面的接触质量。

不过因其接触时间很短，所以制出的薄带因辊内表面弯曲和金属流入射角的不同带有一定的扭曲度。

单辊法的冷却速率一般可达 $10 \text{ K/s}$ ，可用此法生产很多合金系统的非晶材料。

## <<材料合成与制备>>

单辊法中另一常见的方案是将金属流导向转盘圆边的外沿上，离心力将凝固好的薄带甩离冷却表面，过程可连续进行。

<<材料合成与制备>>

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>