

凝固技术



[凝固技术_下载链接1](#)

著者:周尧和

出版者:机械工业出版社

出版时间:1998-10

装帧:精装

isbn:9787111064909

凝固技术是以凝固原理为基础，进行凝固过程控制的工程技术领域，其目标是根据材料或产品使用性能的需求，获得期望的微观组织和无凝固缺陷的铸件或铸锭。研究凝固技术对控制材料和铸件的质量、研制和开发新材料具有极其重要的意义。

本书除反映国内外凝固技术的最新进展外，重点总结了西北工业大学与中国科学院沈阳金属研究所的“凝固技术”与“快速凝固非平衡合金”两个国家重点实验室的多年研究成果及目前人们关注的凝固技术前沿科学。

本书共9章三大部分：凝固原理及新进展（1、2章），凝固过程控制因素（3章），各种凝固技术（4～9章）。具体内容是：概论；凝固过程的基本原理；凝固过程的传热、传质与液体流动；铸件凝

固组织控制；定向凝固与单晶生长；快速凝固；连续铸造；金属基复合材料制备中的凝固问题；特殊条件下的凝固。

本书可供从事铸造与材料工程方面的科研、教学和工程技术人员阅读，也可作为研究生的参考书。

作者介绍:

作者简介

周尧和 1927年生，上海交通大学、西北工业大学教授，博士生导师，中国科学院院士，曾任国务院学位委员会学科评议组成员、中国铸造学会理事长、国际铸造学会主席主持创建了“凝固技术国家重点实验室”；长期从事凝固理论与凝固技术研究，发表论文200余篇，获省部级科技进步奖1项，国家发明奖及国家科技进步奖各1项。

胡壮麒 1929年生.中国科学院沈阳金属研究所研究员.博士生导师，中国工程院院士.中国材料学会理事，创建了“快速凝固非平衡合金国家重点实验室”；长期从事定向凝固、高温合金和亚稳材料研究，发表论文

275篇专著2本，获省部级
科技进步奖9项，国家发明
奖及国家科技进步奖3项，专
利3项。

介万奇 1959年生，西北工
业大学材料学院院长，教
授，博士生导师；曾任“凝固
技术国家重点实验室”副主
任；一直从事凝固理论与凝
固技术的研究，发表论文50
多篇，获省部级科技进步奖
4项，国家发明奖1项。

目录: 目 录

前言

符号表

第1章 概论

1凝固过程的研究对象

2凝固过程的研究方法

3凝固过程理论研究的进展

4凝固技术

参考文献

第2章 凝固过程的基本原理

第1节 相图与凝固

1二元合金的凝固方式

2二元合金凝固过程的溶质再分配

3多元合金的凝固

第2节 晶体的形核

1均质形核的基本理论

2异质形核

3形核的影响因素与形核控制

第3节 晶体的长大

1晶体的生长方式与生长速率

2晶体生长形态

第4节 单相合金的凝固

1单相合金凝固组织的表征与控制参数

2凝固组织研究的新进展

第5节 共晶合金的凝固

1规则共晶生长

2共晶生长的其他问题

第6节 偏晶合金和包晶合金的凝固

1偏晶合金的凝固

2包晶合金的凝固

参考文献

第3章 凝固过程的传热 传质与液体流动

第1节 凝固过程的传热

1传热条件与凝固方式

1.1定向凝固过程

1.2体积凝固过程

2凝固过程传热的方式与特点

3凝固过程传热的研究方法

4温度场与凝固过程的分析

4.1铸件凝固时间的确定

4.2铸件传热条件的简化

第2节 凝固过程中的传质

1凝固过程中的溶质平衡

2传质过程的控制方程

3平界面一维凝固过程溶质的扩散与再分配

4枝晶凝固过程中的溶质传输

第3节 凝固过程的液体流动

1凝固过程液体流动的分类

1.1自然对流

1.2强迫对流

1.3亚传输过程引起的流动

2凝固过程液相区的液体流动

3液相流动对传热和传质过程的影响

4液相区的对流对凝固组织的影响

5枝晶凝固过程两相区中的液体流动

6两相区内温度场 浓度场与流场的耦合

参考文献

第4章 铸件凝固组织控制

第1节 铸件凝固组织的形成

1凝固条件与凝固方式

2铸件的典型凝固组织与形成过程

3等轴晶的形核

4铸件典型凝固组织形态的控制

第2节 等轴晶的晶粒细化

1添加晶粒细化剂法

2动力学细化法

3熔炼及浇注过程的温度控制

第3节 多相合金凝固过程的变质处理

第4节 凝固组织中的偏析及其控制

1枝晶凝固组织中的微观偏析及其控制

2定向凝固组织中的宏观偏析

3铸锭中的宏观偏析

第5节 凝固收缩及凝固组织致密度的控制

1凝固收缩率

2缩松的形成与控制

3强化补缩的方法——保温冒口与保温补贴

第6节 合金液的净化

1合金液净化的主要方法

2合金液过滤处理的基本方法和原理

3泡沫陶瓷过滤片型内过滤的工艺设计

第7节 半固态金属的特性及半固态铸造

1半固态金属的特性

2连续搅拌对半固态金属凝固的影响

3半固态铸造

第8节 部分凝固提纯技术

参考文献

第5章 定向凝固与单晶生长

第1节 定向凝固的理论基础

1固液界面形态选择

1.1成分过冷理论

1.2绝对稳定理论

2定向凝固时的枝晶生长

2.1特征长度

2.2等温界面下的枝晶生长

2.3不等温界面的枝晶生长

第2节 非平衡凝固

1分形理论的应用

2微量元素对定向凝固的影响

3超高温温度梯度下的定向凝固

4侧向约束下的定向凝固

5对流下的定向凝固

第3节 定向凝固工艺

1发热剂法 (EP法)

2功率降低法 (PD法)

3高速凝固法 (HRS法)

4液态金属冷却法 (LMC法)

5流态床冷却法 (FBQ法)

6区域熔化液态金属冷却法 (ZMLMC法)

7定向凝固过程的模拟

8单晶制备

参考文献

第6章 快速凝固

第1节 实现快速凝固的条件及凝固特征

1快速凝固方法

2快速凝固的特征

第2节 快速凝固过程的动力学与热力学

1单相合金快速凝固

2共晶合金的快速凝固组织

3亚稳定相与非晶态的形成

第3节 粉末材料快速凝固制备技术

1液态合金液滴的形成与凝固

2流体雾化法

2.1亚音速气体雾化法

2.2音速气体雾化法

2.3超音速气体雾化法

2.4水雾化法

3离心雾化法

3.1旋转电极法

3.2旋转圆杯/盘法

第4节 低维材料的快速凝固

1金属碎片的快速凝固

2金属带材的快速凝固

2.1单辊法

2.2双辊法

2.3溢流法

2.4甩出法

2.5复合夹层带材的快速凝固技术

3线材的快速凝固

3.1玻璃涂覆熔液纺绩法 (Taylor法)

3.2合金液流入液体冷却液法 (Kavesh法)

3.3旋转水纺绩法

3.4传送带法

第5节 体材料的快速凝固

1液态金属深过冷法

1.1熔融玻璃净化法

1.2悬浮熔炼法

2喷射沉积法

2.1喷射沉积法的技术基础

2.2喷射沉积法的工艺过程控制

第6节 激光表面处理技术

1激光表面处理技术的发展

2激光的辐射与吸收

3材料表面的加热 熔化与快速凝固

4激光表面熔凝处理工艺

参考文献

第7章 连续铸造

第1节 连铸技术的发展

第2节 钢锭的连铸技术

1钢锭连铸的基本方法与凝固特性

2钢锭连铸工艺过程的控制环节

2.1结晶器的结构设计

2.2结晶器振动

2.3连铸速率的控制

2.4钢锭的弯曲与矫直

3连铸钢锭凝固组织 缺陷及其形成原理

3.1连铸钢锭的凝固过程与组织

3.2连铸钢锭中的偏析

3.3连铸钢锭的变形与裂纹

4连铸钢锭凝固组织与缺陷的控制措施

4.1控制凝固组织的化学方法

4.2温度控制

4.3浇注过程的控制

4.4电磁搅拌技术

第3节 其他合金的连铸技术

1铝合金的连续铸造

1.1铝合金连铸过程的导热特性

1.2凝固组织的控制

1.3氧化夹渣的防止

2其他合金的连铸

2.1铜合金

2.2金属间化合物及钛合金

2.3铸铁

第4节 薄板的连铸技术

1钢锭的液芯轧制

2薄板连铸连轧技术

3其他薄板连铸技术

3.1单带激冷连铸技术

3.2喷射沉积带材连铸技术

3.3反铸造法

第5节 OCC连铸技术

1OCC连铸技术的原理与特点

2OCC连铸方法

3OCC连铸的凝固过程与质量控制

3.1OCC连铸过程传热条件的分析

3.2凝固界面的控制

3.3凝固组织的形成过程

参考文献

第8章 金属基复合材料制备中的凝固问题

第1节 复合材料的发展

第2节 长纤维增强金属基复合材料液相制备

1增强纤维与基体材料的界面特性

1.1界面特性对材料性能的影响

1.2增强纤维与合金液的化学作用

1.3合金液对纤维的润湿特性

1.4纤维的保护与预处理

2纤维预制体中合金液的浸渗过程

2.1浸渗工艺

2.2纤维预制体中孔隙结构的分析

2.3合金液浸渗过程的动力学分析

2.4合金液浸渗过程的热平衡

3合金液在纤维预制体中的凝固过程

3.1自由凝固

3.2定向凝固

第3节 颗粒增强复合材料的制备

1搅拌混合法制备技术

1.1合金液与增强颗粒的界面特性

1.2合金液与增强颗粒的搅拌混合

1.3增强颗粒与合金液混合物的凝固

2浸渗法制备技术

3共喷射沉积法制备技术

3.1基本方法

3.2增强颗粒与合金液滴的相互作用

3.3共喷射沉积复合材料的凝固特性

第4节 自生复合材料的凝固

1固液相反应法自生复合材料制备技术

1.1基本原理和方法

1.2化学平衡条件的分析

1.3化学反应动力学过程分析

2自蔓延法复合材料制备技术

参考文献

第9章 特殊条件下的凝固

第1节 微重力凝固

1重力引起的不完整性

2Marangoni对流

3微重力条件下的过冷与形核

4凝固时的对流效应

5微重力下的定向凝固

6难混溶液态合金的凝固

7微重力研究设备

第2节 超重重力凝固

1重新层流化

2超重重力下的形核

第3节 电脉冲作用下的凝固特性

1电脉冲驱动下的非平衡相变理论

2电脉冲对合金组织结构的影响

第4节 电磁场中的凝固

1三传效应的数学分析及数值模拟

1.1流体流动下的传热数学模型

1.2流体流动下的传质数学模型

1.3流体流动下的动量传递数学模型

1.4电磁离心铸造速度场的理论推导及计算结果

2环境做功对溶质有效分配因数的影响

3环境做功对温度梯度的影响

4磁场对对流的影响

5电磁铸造的应用

5.1电磁铸造对结晶形态的影响

5.2电磁离心铸造HK40钢的组织 and 性能

第5节 高压下的凝固

1高压下凝固的发展

2压力对熔体粘度 密度及相图的影响

3压力对非晶态形成温度和能力的影 响

4压力对形核速率和生长速率的影响

5Cu Ti非晶合金的形成

6高压下制备纳米晶材料

参考文献

• • • • •

(收起)

[凝固技术 下载链接1](#)

标签

看看1

凝固技术

评论

[凝固技术 下载链接1](#)

书评

[凝固技术 下载链接1](#)