

# 《金属基复合材料导论》

## 图书基本信息

书名：《金属基复合材料导论》

13位ISBN编号：9787502418823

10位ISBN编号：7502418822

出版时间：1996-11

出版社：冶金工业出版社

作者：克莱因(英),等

页数：458

译者：房志刚/等

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)

# 《金属基复合材料导论》

## 内容概要

### 内容简介

《金属基复合材料导论》是到目前为止有关金属基复合材料的生产、组织、性能和应用的一本最全面的书。金属基复合材料是一种新型的，对许多工业领域有重要影响的材料。

金属基复合材料的出现，在一定程度上是以物理冶金原理、界面化学、应力分析和工艺科学为基础，对金属基复合材料的潜力和局限性的不断了解而出现的结果。这本书的目的是对这些材料的显微组织、行为和用法给予介绍。在每一章中，以基本原理为基础给出一个简单的大纲，然后是这个领域当前的研究状况的评价。本书在深入讨论问题时，虽然把重点放在涉及到的概念和机制上，但同时也介绍了分析处理的数学背景，包括Eshelby方法。

本书环绕颗粒、短纤维和长纤维增强体，着重金属基复合材料的力学性能，描述了增强体的存在对刚性、强化和断裂特性的影响，其中包括评价纤维或颗粒的存在对载荷传递和改善微观组织方面的作用。本书还介绍了金属基复合材料的其他一些性能，包括导热和导电性能，抗热冲击、磨损和耐腐蚀的能力等。对生产和工艺也进行了较为详细的讨论。最后两章提供了一些实用的信息，如金属基复合材料研究的专门技术和商业应用的详细的例子。

这本书主要是针对科学家、工程师、生产的管理人员，尤其是从事一般新材料和金属基复合材料研究的人员编写的，但它也可以作为研究生和大学生的课本。

## 书籍目录

### 目录

译者的话

作者为中文版所写的序

前言

1总论

1.1 MMC的种类及其微观组织的一般特征

1.2 历史背景

1.3 组分间的交互作用及载荷传递

参考文献

2基础复合材料力学

2.1 层板模型

2.1.1 轴向刚度

2.1.2 横向刚度

2.1.3 切变模量

2.1.4 泊桑收缩

2.2 切变延滞模型

2.2.1 应力与应变分布

2.2.2 跨过纤维端部的正应力传递

2.2.3 复合材料力学

2.2.4 非弹性行为的开始

2.3 连续同轴柱体模型

2.4 有限差分与有限元模型

2.4.1 数学基础

2.4.2 建立网格

2.4.3 模型单元的镶嵌

参考文献

3模拟复合材料的Eshelby方法

3.1 错配应力

3.2 错配应变的一个例子 不均匀的热收缩

3.3 受载复合材料中的内应力

3.4 基体的应力场

3.5 非稀薄系统的模拟

3.6 复合材料的刚度

3.6.1 杨氏模量的实验值

3.6.2 粒子系统

3.6.3 晶须体系

3.7 Eshelby 方程的简单描述

3.7.1 球粒子体系的弹性性质

参考文献

4塑性变形

4.1 屈服开始：内应力影响

4.1.1 基体流变的屈服判据

4.1.2 不均匀热收缩应力

4.2 屈服的开始：基体显微组织的影响

4.2.1 位错强化

4.2.2 晶粒细化强化

4.2.3 Orwan及弥散强化

## 4.3 宏观塑性流变的模拟

### 4.3.1 内应力加工硬化的潜力

### 4.3.2 显微组织的加工硬化

## 4.4 内应力松弛

### 4.4.1 能量最小化：松弛的驱动力

### 4.4.2 松弛的微观机制

## 4.5 内应力加工硬化的减小

## 4.6 长纤维及短纤维体系塑性变形的衍射研究

### 4.6.1 长纤维复合材料

### 4.6.2 短纤维复合材料

## 参考文献

## 5 热的作用和高温性能

### 5.1 热应力和热应变

#### 5.1.1 不均匀热收缩应力

#### 5.1.2 热膨胀

### 5.2 等温蠕变

#### 5.2.1 金属的蠕变机制和应变速率的表达式

#### 5.2.2 弥散强化金属的蠕变

#### 5.2.3 MMC的蠕变

### 5.3 热循环蠕变

#### 5.3.1 热循环

#### 5.3.2 加载热循环

#### 5.3.3 预热循环对性能的影响

## 参考文献

## 6 界面区域

### 6.1 界面粘结强度的重要性

#### 6.1.1 界面应力和非弹性过程

#### 6.1.2 临界应力值

#### 6.1.3 界面断裂韧性

#### 6.1.4 复合材料的性能

### 6.2 粘结强度的特征

#### 6.2.1 单纤维加载试验

#### 6.2.2 其它实验

### 6.3 界面化学

#### 6.3.1 界面反应的热力学和动力学

#### 6.3.2 反应对力学行为的影响

#### 6.3.3 反应的转变应变效应

### 6.4 纤维覆盖层

#### 6.4.1 覆盖技术

#### 6.4.2 扩散障碍覆盖层

#### 6.4.3 促进浸润覆盖层

#### 6.4.4 覆盖层的力学

## 参考文献

## 7 断裂过程和失效机制

### 7.1 长纤维MMC中的失效过程

#### 7.1.1 层片的失效

#### 7.1.2 非轴向加载

#### 7.1.3 层叠板的失效

### 7.2 不连续MMC的失效过程

- 7.2.1 显微损伤过程
- 7.2.2 损伤发展和复合物塑性的模型化
- 7.2.3 损伤发展及塑性的实验资料
- 7.3 MMC的断裂韧性和疲劳裂纹长大
  - 7.3.1 断裂韧性简介
  - 7.3.2 MMC韧性的模型化
  - 7.3.3 MMC的疲劳和亚临界裂纹长大
- 7.4 微结构变化的影响
  - 7.4.1 普遍的断裂途径的观察
  - 7.4.2 增强体形状
  - 7.4.3 增强体的尺寸
  - 7.4.4 粘结强度
  - 7.4.5 增强体分布
  - 7.4.6 基体时效
- 7.5 测量变量的影响
  - 7.5.1 应变速率
  - 7.5.2 温度
  - 7.5.3 水静压力
- 参考文献
- 8 传导性能及环境影响
  - 8.1 热导与电导性
    - 8.1.1 通过电子和声子传热
    - 8.1.2 关于MMC中热传导的模型
    - 8.1.3 界面热阻与反应层
    - 8.1.4 电阻率
    - 8.1.5 抗热冲击性
  - 8.2 摩擦行为
    - 8.2.1 磨损的原理
    - 8.2.2 含硬质增强体MMC的磨损
    - 8.2.3 含软增强体粒子MMC的磨损
  - 8.3 机械阻尼性能
    - 8.3.1 阻尼容量的起源及测量
    - 8.3.2 MMC的阻尼效应
  - 8.4 氧化及抗腐蚀性
    - 8.4.1 MMC的高温表面退化
    - 8.4.2 MMC的水腐蚀
- 参考文献
- 9 制造工艺
  - 9.1 主要的液相工艺
    - 9.1.1 压挤铸造与压挤渗透
    - 9.1.2 喷雾沉积
    - 9.1.3 浆体铸造（复合铸造）
    - 9.1.4 反应性工艺（即时复合材料）
  - 9.2 主要的固相工艺
    - 9.2.1 混粉与压制
    - 9.2.2 薄膜的扩展键合
    - 9.2.3 物理气相沉积（PVD）
  - 9.3 后续加工
    - 9.3.1 挤压与拉拔

9.3.2 轧、锻及热等静压

9.3.3 超塑性及薄板成形工艺

9.4 机加工与连接

9.4.1 机切削

9.4.2 电切割

9.4.3 高能光束及液体喷流切割

9.4.4 连接方法

参考文献

10 基体显微组织的变化

10.1 位错的结构和行为

10.1.1 热应力对位错结构的影响

10.1.2 塑性应变对位错结构的影响

10.2 析出行为

10.2.1 时效动力学的监测

10.2.2 在位错上形核的析出

10.2.3 与空位相关的析出

10.2.4 均匀形核的析出

10.2.5 界面析出与无析出区

10.3 晶粒结构、织构、回复和再结晶

10.3.1 变形诱发的特征

10.3.2 再结晶

参考文献

11 性能表征与检测技术

11.1 杨氏模量的测量

11.1.1 基本原理和测试能力

11.1.2 在MMC中的应用

参考文献

11.2 塑性应变历史的表征

11.2.1 基本原理和能力

11.2.2 在MMC中的应用

参考文献

11.3 衍射法测量内应力

11.3.1 基本原理和测试能力

11.3.2 在金属基复合材料中的应用

参考文献

11.4 光弹性法测量内应力

11.4.1 基本原理和测试能力

11.4.2 在MMC中的应用

参考文献

11.5 金相试样制备

11.5.1 基本原理和测试能力

11.5.2 在MMC中的应用

参考文献

11.6 透射电镜试样制备

11.6.1 基本原理及测试能力

11.6.2 在MMC中的应用

参考文献

11.7 强体参数的表征

11.7.1 基本原理和测试能力

11.7.2增强体长径比

11.7.3增强体的取向

11.7.4增强体的分布

参考文献

11.8阿基米德测密度法

11.8.1基本原理和能力

11.8.2在MMC中的应用

参考文献

11.9热导和电导性

11.9.1基本原理与测试能力

11.9.2在MMC中的应用

参考文献

11.10 高温膨胀仪

11.10.1基本原理和测试能力

参考文献

11.11声发射技术对损伤现象的检测

11.11.1基本原理与测试能力

11.11.2在MMC中的应用

参考文献

12应用

12.1MMC的工程性能

12.1.1刚度的增强

12.1.2强度的增强

12.1.3抗蠕变能力的增加

12.1.4耐磨性能的增加

12.1.5降低密度

12.1.6热膨胀的控制

12.2实例分析

12.2.1柴油机活塞

12.2.2汽车驱动轴

12.2.3设备架

12.2.4制动器转盘

12.2.5自行车体

12.2.6发动机缸体

12.2.7宇航望远镜

12.2.8微电子器件的基座

12.2.9飞机发动机部件

参考文献

附录I术语

附录 基体和增强体的一些热物理性能

附录 基本的EshelbyS张量

附录 Eshelby计算的程序清单

# 《金属基复合材料导论》

## 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)