

# 《金属学原理》

## 图书基本信息

书名：《金属学原理》

13位ISBN编号：9787800461165

出版时间：1989-4

作者：谢希文,路若英

页数：316

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)

# 《金属学原理》

## 内容概要

本书系统地阐述了金属学的基本原理和知识，全书共十二章，包括金属和合金相的晶体结构、金属的凝固、二元相图、铁碳相图、三元相图、塑性变形、晶体缺陷、扩散、界面、回复、再结晶和晶粒长大、固态相变概论。编写本书时把内容的更新放在重要的地位，同时又力求便于读者自学，避免使内容庞杂和艰深。每章末都附有一些习题。

本书可作为高等学校机械制造类和冶金类金属材料及热处理、铸造、压力加工、焊接、腐蚀与保护等专业的教科书或主要参考书，也可供上述专业的科技人员自学和参考。

# 《金属学原理》

## 作者简介

谢希文，原籍福建泉州，1929年7月生于北京市。1950年毕业于厦门大学航空工程系并留校任教，1951年8月任清华大学航空学院助教，1962年10月至今在北京航空航天大学（原北京航空学院）工作。现任该校材料科学与工程系教授、航空航天部航空理化检验认证评审委员会第一届委员会委员、航空物理冶金检测人员资格鉴定委员会第一届委员会副主任，兼任中国体视学会材料及图象分析专业学会副主任、中国航空学会材料工程专业学会委员、北京市机械工程学会理化检验专业学会副主任、北京理化测试学会联合会副理事长、北京市职工技协金属材料技术协会理事长、《物理测试》和《北京航空航天大学学报》编委等。

谢希文长期从事物理冶金学方面的教学工作和金属材料组织—性能关系方面的研究工作。他教学认真，成绩显著，曾先后两次荣获北京航空航天大学优秀教学成果二等奖。他主持并参加编著的教材有《金属学实验》（上海科技出版社，1987）、《金属学原理》（航空工业出版社，1989）、《材料科学与工程导论》（北京航空航天大学出版社，1991），参加翻译出版的著作有《有色金属及合金的组织与性质》（高等教育出版社，1956）、《合金热处理原理》（高等教育出版社，1956）、《金属学》（冶金工业出版社，1958）、《钢的热处理原理》（冶金工业出版社，1987）、《马氏体相变》（在《材料科学与工程》杂志1983年第1期~1984年第2期上连载）等。在国内外学术刊物上发表了10多篇学术论文。曾承担了金属学会主办的第一届（1964年）和第二届（1980年）全国金相图片展览的主要组织工作，并负责编辑出版得奖金相图片选集，为普及和提高我国的金相技术做了大量卓有成效的工作。曾于1984年5月~1985年5月去美国麻省理工学院、1990年2月~11月去德国波鸿鲁尔大学访问并参加科研工作。

谢希文的专业基础理论扎实，治学严谨，对工作认真负责，待人忠厚诚恳。40多年来，他在高等教育和科研岗位上辛勤耕耘，无私奉献，受到了国内学术界的好评。为了表彰他在发展我国材料科技事业方面作出的突出贡献，1990年12月国家教委授予他“从事高校科技工作40周年，成绩显著”荣誉证书，并自1992年10月起享受政府特殊津贴。

## 书籍目录

### 第一章 金属的晶体结构

- 1 晶体结构与空间点阵
  - 2 点阵的描述
  - 3 十四种空间点阵(布拉菲点阵)
  - 4 晶胞中的位置坐标
  - 5 晶面指数
  - 6 晶向指数
  - 7 晶带与晶带轴
  - 8 立方晶系中的一些几何关系
  - 9 六方晶系晶面指数及晶向指数的标定
  - 10 晶体结构符号
  - 11 金属中常见的晶体结构
    - 11.1 面心立方结构
    - 11.2 体心立方结构
    - 11.3 密排六方结构
  - 12 密堆积结构中原子面的堆积方式
  - 13 密堆积结构中的间隙
    - 13.1 间隙的类型
    - 13.2 间隙的密度
    - 13.3 间隙的大小
    - 13.4 面心立方及密排六方结构中的间隙
  - 14 体心立方结构中的间隙
  - 15 其它类型结构
    - 15.1 金刚石型结构
    - 15.2  $\beta$ -Sn(白锡)型结构
    - 15.3 钢型结构
  - 16 同素异晶性(多形性、同素异构性)
  - 17 金属中的原子大小
- 习题

### 参考文献

### 第二章 合金相的晶体结构

- 1 合金相的分类
- 2 置换固溶体
  - 2.1 休姆-罗塞利规律
  - 2.2 达肯-葛瑞(Darken-Gurry)图
  - 2.3 葛施奈德纳(Gschneidner)规律
- 3 间隙固溶体
- 4 超点阵
  - 4.1  $\text{Cu}_8\text{Au I(L12)}$ 型
  - 4.2  $\beta_2\text{-CuZn(B2)}$ 型
  - 4.3  $\text{CuAu I(L10)}$ 型
  - 4.4  $\text{CuPt(L11)}$ 型
  - 4.5  $\text{Fe}_8\text{Al(DO8)}$ 型
  - 4.6  $\text{Mg}_8\text{Cd(DO19)}$ 型
- 5 正常价化合物
- 6 电子化合物(电子相)
- 7 间隙化合物(间隙相)

7.1  $R_x/R_M < 0.59$ 时的间隙化合物

7.2  $R_x/R_M > 0.59$ 时的间隙化合物

8 拉维斯(Laves)相

9 相

10  $Cr_8Si$ 型结构

第三章 金属的凝固

1 液态金属的结构和性质

2 金属凝固的热力学条件

3 形核过程

3.1 均匀形核过程

3.2 形核率

3.3 均匀形核理论与实验结果比较

3.4 非均匀形核过程

3.5 晶粒细化剂

3.6 溶化时的形核

4 晶体的长大

4.1 固、液相界面结构

4.2 确定固、液相界面类型的判据

4.3 晶体长大动力学

4.4 固、液相界面的稳定性

5 铸锭的组织

第四章 二元相图

1 系统、相、组元

2 二元相图的表示和制作

3 相律、杠杆定律及其应用

3.1 相律

3.2 杠杆定律

4 匀晶系相图

4.1 相图概述

4.2 固溶体的“平衡”凝固过程

4.3 固溶体的不平衡凝固过程

4.4 晶内偏析与扩散退火

5 固溶体凝固时溶质原子的重新分布

5.1 液相成分保持均匀

5.2 液相中的溶质仅通过扩散混合

5.3 在相界面附近的液相中只有扩散，其余部分还有对流，可使液相成分保持均匀

6 区域熔化

7 成分过冷

8 具有极小点的匀晶系相图

9 匀晶系中固溶体的分解

10 共晶系相图

10.1 铅铋系相图及合金凝固过程分析

10.2 亚共晶、共晶及过共晶合金显微组织的特点

10.3 共晶体的分类

10.4 共晶体凝固机制及动力学

10.5 共晶体的范围

10.6 不平衡凝固时出现的共晶体

10.7 离异共晶体(Divorced eutectic)

10.8 固溶度极小时的共晶系相图

- 10.9 过饱和固溶体的分解
  - 11 包晶系相图
    - 11.1 铂银系相图及合金凝固过程分析
    - 11.2 包晶反应机制
    - 11.3 固溶度极小时的包晶系相图
  - 12 合金二组元能形成中间相的相图
    - 12.1 中间相有一定的熔点
    - 12.2 中间相加热到一定温度要分解为液相及另一个固相
  - 13 合金组元中有同素异构转变的相图
    - 13.1 钛锆系相图
    - 13.2 铪钼系相图
    - 13.3 铁钨系相图
  - 14 合金二组元在液态有限互溶的相图
  - 15 二元相图中的恒温反应
  - 16 合金的性能与相图的关系
  - 17 相图的热力学解释
- ## 第五章 铁碳相图
- 1 铁碳系中的相
  - 2 铁-渗碳体相图
  - 3 碳钢的显微组织
  - 4 白口铸铁的显微组织
  - 5 铁-石墨相图
  - 6 灰口铸铁的显微组织
  - 7 变质铸铁、球墨铸铁与可锻铸铁
- ## 第六章 三元相图
- 1 三元合金成分的代表法
  - 2 三元相图的代表法
  - 3 三元系中的直线法则、杠杆定律及重心法则
    - 3.1 直线法则与杠杆定律
    - 3.2 重心法则
  - 4 三元系中的两相平衡--合金三组元在固态能完全互溶的相图
    - 4.2 相律的应用
    - 4.3 典型合金凝固过程分析
    - 4.4 垂直截面分析
  - 5 三元系中的三相平衡
  - 6 三元系中的三相共晶平衡
    - 6.1 相图概述
    - 6.2 投影图、等温截面和垂直截面
    - 6.3 典型合金凝固过程分析
  - 7 三元系中的三相包晶平衡
  - 8 三元系中的四相平衡
  - 9 三元系中的四相共晶平衡
    - 9.1 相图概述
    - 9.2 典型合金凝固过程分析
    - 9.3 固溶度极小时的相图
  - 10 三元系中的四相包共晶平衡
  - 11 三元系中的四相包晶平衡
  - 12 三元系中的四相平衡小结
  - 13 三元系有中间相时的相图

- 13.1 一个二元系有一个稳定化合物
- 13.2 两个二元系各有一个稳定化合物
- 13.3 三元系内有一个三元稳定化合物
- 13.4 一个二元系有一个不稳定化合物
- 13.5 三元系内有一个三元不稳定化合物
- 14 三元相图所遵循的一般规律
- 14.1 三元相图各类相区的特点
- 14.2 三元相图等温截面中各类相区的特点
- 14.3 三元相图垂直截面的特点
- 15 实际三元相图分析
- 15.1 金锑锗三元系
- 15.2 金铅锡三元系
- 15.3 银铈镧三元系
- 15.4 铝铜镁三元系
- 15.5 铁镍铬三元系
- 第七章 金属的塑性变形
- 1 单晶体的塑性变形
- 1.1 滑移现象
- 1.2 滑移系
- 1.3 临界分切应力
- 1.4 滑移时晶体的转动
- 1.5 多滑移
- 1.6 交滑移
- 1.7 孪生
- 1.8 扭折带
- 1.9 单晶体的应力-应变曲线
- 2 多晶体的塑性变形
- 2.1 多晶体塑性变形的特点
- 2.2 多晶体的屈服强度
- 2.3 多晶体的应力-应变曲线
- 3 金属经塑性变形以后组织和性能的变化
- 3.1 组织的变化
- 3.2 性能的变化
- 4 合金的塑性变形
- 4.1 固溶体合金
- 4.2 多相合金
- 第八章 金属晶体的缺陷
- 1 晶体中原子的结合能
- 2 点缺陷
- 2.1 点缺陷的形成、结构和能量
- 2.2 热力学平衡的点缺陷
- 2.3 点缺陷的作用
- 3 位错理论的产生
- 3.1 完整晶体的理论切变强度
- 3.2 位错概念的提出
- 4 位错的类型与柏氏矢量
- 4.1 刃型位错
- 4.2 螺型位错
- 4.3 柏氏矢量

- 4.4 混合型位错
- 4.5 位错的密度与分布
- 5 位错的弹性性质
  - 5.1 概述
  - 5.2 位错的应力场
  - 5.3 位错的应变能
  - 5.4 位错的线张力
  - 5.5 作用在位错上的力
  - 5.6 位错之间的交互作用力
  - 5.7 位错与点缺陷的交互作用
- 6 位错的运动
  - 6.1 位错的滑移
  - 6.2 位错的攀移
- 7 位错的交割、增殖与塞积
  - 7.1 位错的交割
  - 7.2 位错的增殖
  - 7.3 位错的塞积
- 8 实际晶体中的位错
  - 8.1 堆垛层错
  - 8.2 不全位错
  - 8.3 位错反应
  - 8.4 扩展位错
  - 8.5 位错的束集
  - 8.6 洛末-柯垂耳(Lomer-Cottrell)位错
- 9 位错理论的应用
  - 9.1 加工硬化
  - 9.2 固溶强化
  - 9.3 第二相强化
- 第九章 金属中的扩散
  - 1 菲克(Fick)第一定律
  - 2 菲克第二定律
    - 2.1 菲克第二定律
    - 2.2 菲克第二定律的解
    - 2.3 D为变量时第二定律的解
  - 3 扩散的热力学理论
    - 3.1 扩散的驱动力
    - 3.2 扩散系数与迁移率
  - 4 扩散的微观理论
    - 4.1 无规行走与扩散距离
    - 4.2 原子迁移与扩散系数
    - 4.3 扩散机制
  - 5 几种扩散现象
    - 5.1 置换固溶体中的扩散
    - 5.2 表面扩散和晶界扩散
    - 5.3 反应扩散
  - 6 影响扩散的因素
    - 6.1 温度的影响
    - 6.2 成分的影响
    - 6.3 晶体结构的影响



## 6.4 表面张力的影响

## 第十章 界面

### 1 晶体表面

### 2 界面的几何自由度

### 3 晶界和亚晶界

#### 3.1 小角度晶界

#### 3.2 大角度晶界

### 4 相界

#### 4.1 共格界面

#### 4.2 半共格界面

#### 4.3 非共格界面

### 5 孪晶界

#### 5.1 共格孪晶界

#### 5.2 非共格孪晶界

### 6 界面的能量和性质

#### 6.1 小角度晶界的界面能

#### 6.2 其它界面的界面能

#### 6.3 界面的性质

### 7 晶界的运动

#### 7.1 晶界运动的驱动力

#### 7.2 影响迁移率的因素

### 8 界面能与组织形貌

#### 8.1 单相组织

#### 8.2 复相组织

## 第十一章 回复、再结晶和晶粒长大

### 1 回复

#### 1.1 退火过程的驱动能

#### 1.2 电阻率、密度和加工硬化的回复

#### 1.3 回复动力学

#### 1.4 多边化

#### 1.5 回复过程中显微组织的变化

### 2 再结晶

#### 2.1 再结晶的基本规律

#### 2.2 影响再结晶的主要因素

#### 2.3 再结晶动力学

#### 2.4 再结晶的形核位置及形核机制

#### 2.5 再结晶组织的形成

### 3 晶粒长大

#### 3.1 正常或连续晶粒长大

#### 3.2 反常晶粒长大

#### 3.3 晶粒长大过程中发展的组织

### 4 动态回复与动态再结晶

#### 4.1 动态回复

#### 4.2 动态再结晶

## 第十二章 固态金属中的相变

### 1 固态相变热力学

#### 1.1 纯金属的固态相变热力学

#### 1.2 合金的固态相变热力学

### 2 固态相变的形核

2.1 均匀形核

2.2 非均匀形核

3 新相的长大

3.1 界面控制的长大

3.2 扩散控制的长大

4 固态相变动力学

5 脱溶反应

5.1 脱溶的条件

5.2 脱溶的形式

5.3 时效过程的脱溶顺序

5.4 脱溶动力学

5.5 调幅分解

## 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)