

<<材料射线衍射和散射分析>>

图书基本信息

书名：<<材料射线衍射和散射分析>>

13位ISBN编号：9787040279504

10位ISBN编号：7040279509

出版时间：2010-3

出版时间：高等教育出版社

作者：姜传海，杨传铮 编著

页数：629

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>

## <<材料射线衍射和散射分析>>

### 前言

把射线（包括X射线、电子束、中子束、同步辐射等）照射到材料（物质）上，射线便与物质发生交互作用，如吸收、散射、衍射和本身被激发等，从而产生各种各样的信号，用探测器和记录系统接收、记录这些信号，然后通过数据处理和分析，可获得被研究材料（物质）的晶体结构、成分和原子状态等信息。

《材料射线衍射和散射分析》既是上述方面的一本专著，也是相关专业的研究生教材或参考教材。它所阐述的内容既是材料研究、试制和生产以及材料实际应用领域极其重要的测试手段和分析方法，也是把材料的晶体结构、成分和原子状态等和材料的性能联系起来，把材料在实际应用中的晶体结构、成分和原子状态的变化与材料性能的变化联系起来，研究材料物理的重要测试方法和分析手段。本书所指的材料是广义上的材料，因此可作为高等学校材料科学与工程、化学、化学工程与技术、地质与矿床、药学、建筑材料、农药和土壤等方面的高年级学生、研究生、教师作教学参考书和工作参考书，也可供科研院所从事新材料、新药品、射线散射衍射新技术等领域研究、开发的研究生和研究人员参考。

我国在这方面的教学和教材出版大致分为以下三个阶段。

第一阶段是1960年 - 1966年，当时的大学多是五年制，少数大学为六年制，当时冶金系分物理冶金、化学冶金专业，物理系设金属物理专业，化学系设金属化学专业。

物理冶金和金属物理专业开设的两门重要的材料分析课程是金属X射线学和金相学，当时有许顺生著的《金属X射线学》和冯根源翻译的《X射线金属学》（Cullity B D.Elements of X-ray Diffraction.2nd cd. Addison-Wesley Reading, Mass, 1956.）两本教材。

当时（1960-1966）的上海科学技术大学金属物理专业由许顺生教授亲自讲授120学时的《金属X射线学》，此书由上海科学技术出版社出版，先后重印三次。

## &lt;&lt;材料射线衍射和散射分析&gt;&gt;

## 内容概要

本书是材料科学与工程学科研究生教学用书。

“材料射线衍射和散射分析”是基于材料中物质对入射线的吸收、散射、衍射和本身被激发等现象，对材料晶体结构、成分和原子状态进行分析和研究的学科分支，涉及谱学、散射和衍射等多种技术及其在材料分析中的应用。

在对材料结构分析的一般概念、晶体学基础和磁结构、X射线运动学衍射理论基础、射线衍射散射实验方法等四章作为基础简介后，在“材料适用衍射分析”纲要下，分物相衍射分析、点阵参数的精确测定、内应力的测定与分析和多晶织构测量和单晶定向四章介绍。

依据射线衍射、散射领域的新技术，材料结构和材料热点之间的学科交叉列出若干专题加以介绍。

衍射谱的线形分析、二维X射线衍射分析的原理、方法及应用、X射线多重衍射的原理、方法及应用、X射线异常散射分析及应用、X射线同步辐射成像术及其应用、X射线与同步辐射光谱术六章属于新技术专题；晶体结构的实验测定、晶体缺陷的衍射成像观察和研究、薄膜和一维超点阵材料的X射线分析、非晶材料的X射线散射分析、聚合物和高分子材料的X射线分析、纳米材料和介孔材料的X射线分析六章为材料分析专题；材料动力学结构的非弹性散射分析(第21章)是考虑原子的振动、分子键的振动、转动和振-转运动的结构，是近十年来材料研究的活跃领域。

最后一章(第22章)材料结构的综合研究是全书的总结，建议读者尽可能用多种实验手段和实验方法对结构做综合分析和研究，才能做出较全面的正确结论。

其中，合金中元素(部分或全部)取代后的原子占位问题这一节尚未见到其他书中有介绍。

全书可作为高等学校材料科学与工程、化学、化学工程与技术、地质与矿床、药学、建筑材料、农药和土壤等方面的高年级学生、研究生、教师的教学参考书和工作参考书，也可供科研院所从事新材料、新药品、射线散射衍射新技术等领域的研究、开发的研究生和研究人员参考。

## <<材料射线衍射和散射分析>>

### 作者简介

姜传海，男，1963年9月生，汉族，教授，博士生导师。

1983年7月毕业于兰州大学物理系金属物理专业，2000年1月获哈尔滨工业大学材料科学与工程博士学位，2001年12月于上海交通大学材料科学与工程博士后出站，并留校工作至今，2007年法国国立高等工程技术学院（ENSAM）高级访问学者。

多年从事材料表征等领域的教学与科研工作。

开设有材料组织结构表征、X射线衍射原理与技术、无损检测、材料近代物理测试方法、不完整晶体结构及其分析方法、同步辐射技术及其应用等课程。

主持和参加国家及省部级科研项目20余项。

累计发表学术论文150余篇，被SCI及EI检索100余篇。

合编教材3部。

现担任上海市物理学会X射线与同步辐射专业委员会主任，中国晶体学会粉末衍射专业委员、中国机械工程学会理化检验分会委员、中国残余应力学术委员会秘书长等职务。

杨传铮，男，1939年8月生，侗族，教授。

1963年6月毕业于上海科学技术大学金属物理专业。

1963年7月 - 1988年9月在中国科学院上海冶金研究所从事材料物理和X射线衍射应用方面的研究。

1988年10月 - 1993年5月先后应美国EXXON研究与工程公司和美国Biosym技术有限公司邀请，在美国长岛Brookhaven国家实验室从事材料同步辐射和中子衍射散射合作研究。

1993年6月 - 1999年8月在上海大学物理系任教，先后给研究生开设激光光谱学、物质结构研究的理论与方法、同步辐射应用基础和应用物理前沿系列讲座等课程。

先后在各种期刊杂志上发表相关论文60多篇。

## &lt;&lt;材料射线衍射和散射分析&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论 1.1 材料结构分析的层次和内容 1.2 谱学的定义及其分类 1.3 射线与物质的交互作用 1.4 衍射与散射分析发展简史 1.5 “材料射线衍射和散射分析”的内容和主要特色第2章 晶体学基础和磁结构 2.1 晶体结构的周期性和点阵空间 2.2 晶体结构的点对称和点群 2.3 晶体结构的微观对称和空间群 2.4 二维晶体学和表面结构 2.5 磁结构与磁对称性 2.6 倒易点阵 2.7 晶体的极射赤面投影 2.8 金属键与金属及其合金的晶体结构 2.9 共价键与共价晶体的结构 2.10 离子键和离子晶体的结构 2.11 分子键和分子、晶体的结构 2.12 混合键和复杂晶体结构 主要参考文献第3章 X射线运动学衍射理论基础 3.1 衍射几何理论——布拉格方程 3.2 单个晶胞散射强度 3.3 单个理想小晶体散射强度 3.4 实际多晶体衍射强度 3.5 理论衍射图谱的模拟计算实例 主要参考文献第4章 射线衍射散射实验方法 4.1 普通X射线源和电子射线源 4.2 中子射线源 4.3 同步辐射光源 4.4 X射线探测器和记录系统的发展 4.5 X射线衍射分析的照相法 4.6 X射线衍射分析的衍射仪法 4.7 X射线小角散射实验装置的发展 4.8 中子衍射和散射实验方法 4.9 电子衍射和散射实验方法 主要参考文献第5章 物相衍射分析 5.1 物相定性分析的原理和ICDD粉末衍射数据库 5.2 人工检索、半自动检索和自动检索/匹配 5.3 复相分析和无卡相分析 5.4 单晶电子衍射花样的物相鉴定 5.5 物相定量分析的原理和强度公式 5.6 采用标样的定量相分析方法 5.7 无标样的定量相分析方法 5.8 大块样品定量相分析方法 5.9 物相分析的最新进展 主要参考文献第6章 点阵参数的精确测定 6.1 点阵参数测定的误差来源 6.2 多晶样品点阵参数的精确测定 6.3 测定点阵常数的实例 6.4 单晶样品点阵常数的测定 6.5 点阵常数测定的几点讨论 主要参考文献第7章 内应力测定与分析 7.1 应力的分类及其X射线衍射效应 7.2 单轴应力的测定原理和方法 7.3 平面宏观应力的测定原理 7.4 平面宏观应力的测定方法 7.5 应力测定的数据处理方法 7.6 三维应力及薄膜应力测量 主要参考文献第8章 多晶织构测量和单晶定向 8.1 织构的分类和表征 8.2 极图测定及其分析 8.3 反极图测定 8.4 三维取向分布函数 8.5 单晶定向与切割 8.6 晶片取向的精确测定和校准 主要参考文献第9章 X射线衍射谱的线形分析 9.1 X射线衍射的晶粒度宽化效应—Scherrer公式 9.2 微观应力(应变)引起的宽化效应 9.3 堆垛层错引起的宽化效应 9.4 微晶-微应力两重宽化效应的分离 9.5 晶粒大小及其统计分布的测定 9.6 分离微晶-层错和微应力-层错二重宽化效应的最小二乘法 9.7 分离微晶-微应变-层错三重宽化效应的最小二乘法 9.8 分离二重和三重宽化效应的计算程序 9.9 几个具体例子 主要参考文献第10章 二维X射线衍射分析的原理、方法及应用 10.1 二维X射线衍射的定义 10.2 单晶样品的二维X射线衍射术 10.3 闪烁计数管、一维位敏探测器和二维探测器记录多晶衍射花样的比较 10.4 多晶二维X射线衍射的原理、实验装置和二维探测器 10.5 多晶2D-XRD的应用 10.6 二维小角X射线散射 10.7 二维X射线(散)射的综合评论和发展趋势 主要参考文献第11章 X射线多重衍射的原理、方法及应用 11.1 多重衍射的基本原理 11.2 获得多重衍射花样的实验方法 11.3 多重衍射花样的指标化 11.4 多重衍射理论简介 11.5 多重衍射的某些应用 主要参考文献第12章 X射线异常散射分析及应用 12.1 异常散射和选择元素衍射 12.2 相角测定的异常散射方法 12.3 晶体学中原子位置的分摊问题 12.4 异常宽角散射和粉末差分衍射 12.5 原子有序和非晶材料研究 12.6 异常小角X射线散射 12.7 价态研究 12.8 衍射异常精细结构 主要参考文献第13章 X射线和同步辐射成像术及其应用 13.1 概述 13.2 基于吸收衬度的成像术及其应用 13.3 计算机辅助层析成像术 13.4 基于相位衬度的成像术及其应用 13.5 X射线全息成像术 13.6 三位一体成像术和明场像、暗场像 13.7 同步辐射装置中其他谱学成像术 主要参考文献第14章 X射线与同步辐射光谱术 14.1 X射线发射谱及其精细结构 14.2 X射线吸收谱和近限结构 14.3 扩展X射线吸收精细结构 14.4 俄歇电子能谱 14.5 光电电子能谱 14.6 红外吸收谱和紫外谱 14.7 软X射线磁圆二色谱术 14.8 Raman谱和非弹性散射谱 14.9 同步辐射中的谱学联合装置 主要参考文献第15章 晶体结构的实验测定 15.1 多晶样品衍射花样的Rietveld结构精修 15.2 多晶样品结构测定的从头计算法 15.3 单晶样品的结构测定 15.4 表面和界面的结构研究 15.5 测定晶体结构的相位衬度结构像方法 15.6 自旋结构和磁结构的测定 15.7 准晶的衍射效应 主要参考文献第16章 晶体缺陷的衍射成像观察和研究 16.1 X射线貌相术的实验方法 16.2 电子衍射成像原理 16.3 X射线和中子衍射貌相中的衬度 16.4 电子衍射和X射线及中子衍射的比较 16.5 貌相图中缺陷像的分析 16.6 X射线衍射貌相在单晶生长及单晶器件工艺中的应用 16.7 电子衍射术在金属研究中的应用 主要参考文献第17章 薄膜和一维超点阵材料的X射线分析 17.1 薄膜分析的X射线实验方法 17.2 原子尺度薄膜的研究 17.3 工程薄膜和多层膜的研究 17.4 一维超点阵材料的研究 17.5 晶体不完整性、应变的衍射空

## &lt;&lt;材料射线衍射和散射分析&gt;&gt;

间和倒易空间图研究 主要参考文献第18章 非晶材料的X射线散射分析 18.1 非晶物质及其结构模型  
18.2 各向同性非晶物质结构的表征 18.3 各向异性非晶物质结构的表征 18.4 非晶物质结构参数 18.5 全  
径向分布函数的WAXS测定 18.6 偏径向分布函数WAXS测定 18.7 全取向径向分布函数和柱体分布函数的  
测定 18.8 EXAFS谱的数据分析和非晶局域结构EXAFS测定 18.9 DAFS和EELFS测定非晶局域结构  
18.10 液晶的散射(衍射)研究 主要参考文献第19章 聚合物和分子材料的X射线分析 19.1 聚合物材料  
的结构特征和x射线分析范畴 19.2 聚合物结晶度的测定 19.3 聚合物材料的取向分布和取向度测定 19.4  
长周期高分子材料的小角散射测定 主要参考文献第20章 纳米材料和介孔材料的X射线分析 20.1 结晶  
纳米材料的相分析 20.2 非晶纳米材料的局域结构测定 20.3 测定微结构时各有关参数的获得 20.4 纳米  
晶大小、微应力及层错几率的测定 20.5 纳米材料小角X射线散射分析原理 20.6 纳米材料颗粒大小及其  
分布的测定 20.7 纳米材料分形(fractal)结构研究 20.8 介孔(meso-porous)材料的x射线研究 主要参考文献  
第21章 材料动力学结构的非弹性散射分析 21.1 动力学结构研究理论基础简介 21.2 动力学结构研究的  
实验方法 21.3 结晶物质的点阵动力学研究 21.4 非晶物质、聚合物和生物高分子中的动力学结构 21.5  
高T<sub>c</sub>超导体的点阵动力学研究 21.6 小结 主要参考文献第22章 材料结构的综合研究 22.1 X射线、中子  
、电子衍射的比较 22.2 材料中原子价态的谱学综合研究 22.3 晶体结构的综合测定 22.4 晶体不完整性的  
综合分析 22.5 局域结构的综合研究 22.6 动力学结构的非弹性散射综合研究 22.7 合金中元素(部分或  
全部)取代后原子的占位问题索引

## &lt;&lt;材料射线衍射和散射分析&gt;&gt;

## 章节摘录

1.5.1 全书的主要内容基于 1.1 节所述材料结构分析的 10 个层次和内容, 将全书分为 22 章, 除绪论外其主要内容是:

(1) 晶体学和衍射理论基础及散射线衍射实验方法共三章, 即基础篇。

(2) 物相衍射分析(包括物相定性、定量分析)、点阵参数的精确测定、材料内应力的测定和材料织构与晶体取向测定共四章, 可归于适用衍射分析。

(3) 专题衍射和散射分析方法及应用, 包括衍射谱线的线形分析、二维衍射、多重衍射、异常散射、X射线和同步辐射光谱学、X射线和同步辐射成像术, 共六章。

(4) 衍射和散射分析的应用专题, 包括结构材料的晶体结构测定、晶体缺陷的衍射成像观测、薄膜和一维超点阵材料、聚合物材料、纳米材料、非晶体材料的局域结构测定、材料动力学结构的非弹性散射分析, 共七章。

(5) 全书的总结——材料结构综合研究, 包括三种射线衍射和散射的比较和用尽可能多种衍射散射等分析方法对原子、分子结构的谱学研究、晶体结构、晶体不完整性、局域结构和动力学结构的综合研究, 最后给出“合金中元素(部分和全部)取代后的原子占位”问题研究的方法和动向。

1.5.2 本书的主要特色和创新点全书在组织结构、章节安排和内容取舍方面都作了认真的推敲, 卓具匠心, 以体现全书的创新性。

(1) 虽以X射线为主, 但将X射线、电子和中子三类衍射散射准平行地介绍, 达到了触类旁通, 颇具有启发性。

(2) 为了适应非材料专业人士参考, 编写了晶体学基础和磁结构、X射线运动学衍射理论和射线散射衍射实验方法三章作为基础, 尽可能简要叙述。

(3) 第5章至第8章的适用衍射分析, 应用范围广泛, 借作者数十年之积累, 给出许多生动的具体例子, 为读者提供最适宜的工作参考, 特别是“物相衍射分析”一章中的定量分析, 在介绍定量分析各种方法时, 仅接纳原作者的思想和思路, 工作方程的推导则从作者建立的“多相样品的衍射强度公式”。

## <<材料射线衍射和散射分析>>

### 编辑推荐

作者以研究生教材和学术专著相结合的方式把本书介绍给各位材料专业的硕士、博士生导师和研究生们。

本书在对材料结构分析的一般概念、晶体学基础和磁结构、X射线运动学衍射理论基础、射线衍射散射实验方法等四章作为基础简介后，在“材料适用衍射分析”纲要下，分物相衍射分析、点阵参数的精确测定、内应力的测定与分析和多晶织构测量和单晶定向四章介绍。

最后一章(第22章)材料结构的综合研究是全书的总结，建议读者尽可能用多种实验手段和实验方法对结构做综合分析和研究，才能做出较全面的正确结论。

<<材料射线衍射和散射分析>>

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>