

## <<中子衍射技术及其应用>>

### 图书基本信息

书名：<<中子衍射技术及其应用>>

13位ISBN编号：9787030344519

10位ISBN编号：7030344510

出版时间：2011-6

出版单位：科学出版社

作者：姜传海、杨传铮

页数：311

字数：412750

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>

## <<中子衍射技术及其应用>>

### 内容概要

“中子衍射技术及其应用”是基于材料中物质对入射中子的吸收、散射和衍射等现象，对物质（材料）晶体结构和磁结构研究的学科分支。

全书分为13章。

包括晶体结构和磁结构基础，中子射线及其与物质的相互作用，中子衍射的运动学理论，中子衍射散射实验方法，晶体结构的测定，自旋结构和磁结构的测定，物相衍射分析，材料残余应力衍射测定，材料织构的衍射测定，中子小角衍射散射的应用，新型材料的衍射散射分析，物质动态结构的非弹性散射研究以及中子衍射散射的工业应用。

中子衍射技术及其应用可供固体物理、材料科学与工程、化学与化工、生物学与生物工程和医药与药物工程等专业的院校及科研院所的教师、研究生、高年级本科生阅读，也可供从事衍射分析的专业人员参考。

## <<中子衍射技术及其应用>>

### 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，1983年8月~1995年8月在哈尔滨汽轮机厂材料研究所工作，1995年9月~2000年2月在哈尔滨工业大学材料系攻读博士学位，2001年3月~2003年11月在上海交通大学材料学院从事博士后工作，2001年12月至今在上海交通大学材料学院从事材料表征，教学和实验技术的开发研究，2007年在法国国立高等工程技术学院（ENSAM）做高级访问学者。

现担任中国机械工程学会材料分会理事及残余应力专业委员会副主任兼秘书长，中国机械工程学会失效分析分会理事及喷丸技术专业委员会常务副主任、中国机械工程学会理化检验分会理事、中国晶体学会理事及粉末衍射专业委员会委员、中国物理学会X射线衍射专业委员会委员、上海市物理学会X射线与同步辐射专业委员会主任等。

开设有材料组织结构表征、X射线衍射原理和技术、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课程。

共主持国家、省部级及大中型企业科研项目50余项。  
发表论文200余篇，被SCI及EI检索150余篇。

著有《材料的射线衍射和散射分析》、《X射线衍射技术及其应用》和《材料组织结构表征》。

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射线衍射及电子显微镜应用方面的研究，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的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，现已退休。

先后开设激光光讲学、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的沿系列讲座等研究生课程。

在各种期刊杂志上发表相关论文60余篇。

著有《物相衍射分析》和《晶体的射线衍射基础》。

“材料科学中的晶体结构和缺陷的X射线研究”获1982年国家自然科学四等奖（排名第二），“遥控武X射线貌相机”获1984年上海市重大科研成果三等奖（排名第一）。

曾任中国物理学会X射线衍射专业委员会委员（1982年~1998年），第一届委员兼秘书长（1982年~1986年），上海市物理学会X射线与同步辐射专业委员会第一届委员兼秘书长（1982年~1992年），上海市金属学会理事兼材料专业委员会副主任，现任上海市物理学会X射线与同步辐射专业委员会顾问。

2004年3月至今，对纳米材料和电池活性物质及电极过程进行大量研究，发表论文40余篇。

著有《同步辐射X射线应用技术基础》、《纳米材料的X射线分析》、《材料的射线衍射和散射分析》和《X射线衍射技术及其应用》。

## &lt;&lt;中子衍射技术及其应用&gt;&gt;

## 书籍目录

前言第1章 晶体结构和磁结构基础1.1 晶体点阵1.1.1 点阵概念1.1.2 晶胞、晶系1.1.3 点阵类型1.2 晶体的宏观对称性和点群1.2.1 宏观对称元素和宏观对称操作1.2.2 宏观对称性和点群1.3 晶体的微观对称性和空间群1.3.1 微观对称要素与对称操作1.3.2 230种空间群1.4 倒易点阵1.4.1 倒易点阵概念的引入1.4.2 正点阵与倒易点阵间的几何关系1.5 晶体极射赤面投影1.5.1 晶体极射赤面投影原理1.5.2 标准极图1.6 晶体的结合类型1.6.1 离子结合1.6.2 共价结合1.6.3 金属结合1.6.4 分子结合1.6.5 氢键结合1.6.6 混合键晶体1.7 磁对称性和磁结构1.7.1 磁性原子的自旋结构1.7.2 磁点阵1.7.3 磁点群1.7.4 磁空间群1.7.5 磁性结构主要参考文献第2章 中子射线及其与物质的交互作用2.1 引言2.2 原子反应堆中子源2.3 脉冲中子源2.4 三种源的比较2.5 中子射线源的线束设备2.6 中子与物质的交互作用2.6.1 物质对中子射线的吸收2.6.2 中子射线的折射2.6.3 中子射线的反射2.7 物质对入射中子的散射2.7.1 中子的核散射2.7.2 中子的磁散射主要参考文献第3章 中子衍射的运动学理论3.1 相干散射和非相干散射3.2 射线衍射线束的方位3.2.1 劳厄方程3.2.2 布拉格公式3.3 多晶体核衍射强度的运动学理论3.3.1 单个核的散射强度3.3.2 固体原子核集的衍射强度3.3.3 多晶物质的积分散射3.4 中子的磁散射强度3.4.1 顺磁材料的磁散射3.4.2 铁磁和反铁磁材料的散射3.4.3 稀土原子的散射3.5 中子衍射强度公式及其比较3.5.1 中子衍射强度公式3.5.2 三种结构因子的比较和其中原子位置参数3.5.3  $f_x$ 、 $b$ 、 $\mu$  的比较3.5.4 磁衍射形状因子主要参考文献第4章 中子衍射散射实验方法4.1 中子衍射实验方法的基本类型4.2 中子照相法4.3 高分辨粉末衍射仪4.4 中子单晶衍射仪4.5 其他中子散射衍射装置4.5.1 中子小角度散射术4.5.2 中子材料织构测定仪4.5.3 中子貌相实验设备4.5.4 中子干涉量度术4.6 中子非弹性散射谱术4.7 原位中子衍射装置主要参考文献第5章 晶体结构的测定5.1 多晶样品衍射花样的Rietveld结构精修5.1.1 Rietveld结构精修的原理5.1.2 Rietveld结构精修的步骤5.2 YFe<sub>10</sub>Si<sub>2</sub>的晶体结构和磁结构的测定5.3 多晶样品结构测定从头计算法5.4 粉末衍射花样指标化的计算机程序5.4.1 Ito(伊藤)指标化程序5.4.2 TREOR指标化程序5.4.3 DICVOL指标化程序5.4.4 Jade程序包中的衍射花样指标化5.5 重叠峰的分离5.5.1 晶面间距相近的重叠峰的分离5.5.2 晶面间距相同的重叠峰的分离5.6 多晶样品结构测定实例5.6.1 不计衍射强度的多晶样品结构测定实例5.6.2 计衍射强度的多晶样品结构测定实例5.7 单晶样品的结构测定5.7.1 实验数据的获得5.7.2 单晶结构测定的相角问题5.7.3 解相角的各种方法5.7.4 单晶结构的精修5.7.5 单晶结构测定小结5.8 单晶样品晶体结构中子衍射测定实例主要参考文献第6章 自旋结构和磁结构的测定6.1 磁散射效应和晶体的衍射强度6.2 衍射花样中磁散射的特征和磁散射效应分离6.2.1 衍射花样中磁散射的特征6.2.2 磁散射效应分离6.3 MnO的晶体结构和磁结构的测定6.4 高T<sub>c</sub>超导体的磁相图和自旋关系的研究6.4.1 La<sub>2-x</sub>(Sr,Ba)<sub>x</sub>CuO<sub>4-y</sub>和YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>6+x</sub>磁相图6.4.2 La<sub>2</sub>CuO<sub>4</sub>和YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>6</sub>自旋关系的研究6.5 磁结构中子衍射的测定举例6.5.1 Er<sub>2</sub>Fe<sub>13-x</sub>Mn<sub>x</sub>B的磁结构的测定6.5.2 Y(Mn<sub>1-x</sub>Cox)<sub>12</sub>磁结构的测定主要参考文献第7章 物相衍射分析7.1 物相鉴定7.1.1 物相鉴定(定性相分析)的原理7.1.2 PCPDFWIW在定性相分析系统中的应用7.2 多相试样的衍射强度7.3 采用标样的定量相分析方法7.3.1 内标法7.3.2 增量法7.3.3 外标法7.3.4 基体效应消除法(K值法)7.3.5 标样方法的实验比较7.4 无标样的定量相分析方法7.4.1 直接比较法7.4.2 绝热法7.4.3 Zevin的无标样法及其改进7.4.4 无标样法的实验比较7.5 中子衍射物相分析注意事项7.5.1 PDF标准数据库的格式7.5.2 衍射花样中的线条分布和相对强度7.5.3 中子衍射物相分析注意要点7.6 相变研究7.6.1 结构相变和非结构相变7.6.2 现代相变研究主要参考文献第8章 材料残余应力衍射测定8.1 应力的分类及其射线衍射效应8.1.1 第一类内应力8.1.2 第二类内应力8.1.3 第三类内应力8.2 平面宏观应力测定原理8.2.1 材料中应变与晶面间距8.2.2 平面应力表达式8.3 平面宏观应力的测定方法8.3.1 同倾法8.3.2 侧倾法8.4 三维应力的测定8.5 中子衍射法应变测定装置8.6 残余应变中子衍射测定的一些例子8.6.1 焊接应力测定的两个例子8.6.2 合成物和多相材料中的残余应力8.6.3 渗碳层中的残余应力8.6.4 三维应力测定实例8.6.5 原位测定残余应力的两个例子主要参考文献第9章 材料织构的衍射测定9.1 晶粒取向和织构及其分类9.1.1 晶体取向的表达式9.1.2 晶体学织构及分类9.2 极图测定9.2.1 极图测定的衍射几何和方法9.2.2 数据处理和极图的描绘9.3 反极图的测定9.4 三维取向分布函数9.4.1 一般介绍9.4.2 极密度分布函数9.4.3 取向分布函数的表达式9.4.4 取向分布函数的计算9.4.5 取向分布函数截面图和取向线9.5 材料织构分析9.5.1 理想取向的分析9.5.2 多重织构组分分析9.5.3 织构的形成和演变主要参考文献第10章 中子小角衍射散射的应用10.1 中子反射率和中子折射指数10.2 材料颗粒大小的小角中子散射研究10.2.1 多粒子系统的小角散射10.2.2 材料微粒大小及其分布的

## &lt;&lt;中子衍射技术及其应用&gt;&gt;

测定10.3 材料分形(fractal)结构研究10.3.1 分形10.3.2 来自质量和表面尺幂度体的小角散射10.3.3 散射强度与尺幂度体维度的关系10.3.4 分形结构测定实例——碳纳米管的分形10.4 应用实例——含氮奥氏体钢拉伸变形中纳米偏聚主要参考文献第11章 新型材料的衍射散射分析11.1 薄膜和一维超点阵材料的分析11.1.1 工程薄膜和多层膜的研究11.1.2 一维超点阵材料的分析11.2 纳米材料微结构分析11.2.1 测定纳米材料微结构时各有关参数的获得11.2.2 晶粒大小、微应力及层错的宽化效应11.2.3 分离微晶和微应力宽化效应的最小二乘方法11.2.4 分离微晶-层错XRD线宽化效应的最小二乘方法11.2.5 分离微应力-层错二重宽化效应的最小二乘方法11.2.6 微晶-微应力-层错三重宽化效应的最小二乘方法11.2.7 计算程序系列的结构11.2.8 纳米材料颗粒大小的小角中子散射分析11.3 介孔材料的射线分析11.3.1 介孔材料的分类11.3.2 介孔材料的结构特征11.3.3 介孔材料的应用11.3.4 介孔材料射线表征方法的特点11.3.5 孔结构参数的计算11.3.6 介孔材料分析实例11.3.7 介孔材料的分形结构SAXS研究主要参考文献第12章 物质动态结构的非弹性散射研究12.1 动态结构研究理论基础简介12.1.1 核的振动和声子12.1.2 声子散射谱的实验测定和数据分析12.2 结晶物质的点阵动力学研究12.2.1 晶体内的点阵动力学12.2.2 晶体表面和界面的动力学结构12.2.3 多晶样品中的声子12.2.4 薄膜和纳米晶中的声子12.3 非晶物质、聚合物和生物高分子中的动力学结构12.3.1 非晶固体的动力学结构12.3.2 高聚合物(polymer)动力学结构12.3.3 生物大分子的动力学结构12.4 高T<sub>c</sub>超导体的点阵动力学研究12.4.1 YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>的温度效应12.4.2 氧含量对YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>-的影响12.4.3 高T<sub>c</sub>和低T<sub>c</sub>材料的比较12.5 小结主要参考文献第13章 中子衍射散射的工业应用13.1 材料微结构参数的测定13.2 材料微粒子(微孔)大小及分布的测定13.3 多相产品分析13.4 材料的织构分析13.5 单晶质量检查13.6 残余应力测定的工业应用13.7 材料的中子射线照相13.8 材料的中子衍射综合表征主要参考文献附录附表1 晶体结构和磁结构的晶系、布拉维点阵、点群、空间群数目的比较附表2(a)晶体的布拉维点阵一览表附表2(b)磁布拉维点阵一览表附表3(a)晶体点群一览表附表3(b)磁点群一览表附表3(c)可接受的磁点群目录附表4(a)晶体230个空间群一览表附表4(b)六方晶系磁空间群一览表附表4(c)立方晶系磁空间群一览表《现代物理基础丛书》已出版书目

## &lt;&lt;中子衍射技术及其应用&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：必须指出的是，多相材料中的相间应力，从其作用与平衡范围上讲，应属于第 类应力的范畴。

然而不同物相的衍射谱线互不重合，不但造成图8.4所示的宽化效应，而且可能导致各物相的衍射谱线位移。

因此，其射线衍射效应与宏观应力相类似，故又称为伪宏观应力，可以利用宏观应力测量方法来评定这类伪宏观应力。

8.1.3 第 类内应力 材料中第 类内应力也是一种微观应力，其作用与平衡范围为晶胞尺寸数量级，是原子之间的相互作用应力，例如，晶体缺陷——空位、间隙原子或位错等周围的应力场等。

根据衍射强度理论，当射线照射到理想晶体材料上时，被周期性排列的原子所散射，各散射波的干涉作用，使得空间某方向上的散射波互相叠加，从而观测到很强的衍射线，在第 类内应力作用下，由于部分原子偏离其初始平衡位置，破坏了晶体中原子的周期性排列，造成了各原子射线散射波周相差的改变，散射波叠加，即衍射强度要比理想点阵的小，这类内应力越大，则各原子偏离其平衡位置的距离越大，材料的射线衍射强度越低。

由于该问题比较复杂，目前尚没有一种成熟方法来准确测量材料中的第 类内应力。

三类应力对材料的点阵影响不同，使得衍射线条分别有线条位移、线形宽化和衍射强度降低的三种效应。

因此，可利用衍射方法测定各种应力。

其中X射线衍射法应用最广，有专门的应力测定仪对大型工件进行现场测定，中子衍射也有应用。

## <<中子衍射技术及其应用>>

### 编辑推荐

《中子衍射技术及其应用》的特色是专业读物和高级科普相结合。

所谓专业读物是指《中子衍射技术及其应用》可供从事（中子和X射线）衍射实验工作的专业人员工作中参考；所谓高级科普是指《中子衍射技术及其应用》可供欲在科学和工程技术中使用中子衍射散射技术的研究人员阅读。

《中子衍射技术及其应用》可供固体物理、材料科学与工程、化学与化工、生物学与生物工程和医药与药物工程等专业的院校及科研院所的教师、研究生、高年级本科生阅读，也可供从事衍射分析的专业人员参考。

业应用等。

<<中子衍射技术及其应用>>

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>