

<<材料性能>>

图书基本信息

书名：<<材料性能>>

13位ISBN编号：9787560531786

10位ISBN编号：7560531784

出版时间：2009-8

出版时间：西安交通大学出版社

作者：罗伯特·E·纽纳姆

页数：380

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>

## &lt;&lt;材料性能&gt;&gt;

## 前言

本书的主题是晶体的各向异性以及性能与结构的关系。基于张量和矩阵提供的数学框架，对称性可以帮助确定哪些（物理性能）系数是否为零，哪些系数必须相等。

然而面对其性能参数的大小却无能为力，这更多的取决于原子层面的讨论。

我曾经试图指出某些晶体化学要素（例如键长、配位数和电子结构）与性能参数之间的关系。

这些关系提供了分子层面的定性理解，对各种工程应用中选择材料有所帮助。

本书共32章，约370页，涵盖了材料物理性能方面丰富的主题介绍，贯穿其中的是张量和矩阵的使用。

我曾经给高年级的本科生和低年级的研究生讲授这些内容。

教师可以选择部分内容讲授一个学期，或者选择全书内容讲授两个学期。

本书的先修要求是大学程度的物理和化学，在美国的大学里这些课程通常在第一年或第二年开设。

对张量和矩阵代数没有特殊的要求，但最好有基本的晶体学知识。

在讲授这门课程和撰写这本书的时候，我的头脑里产生了如下一些问题：物理性能如何依赖于晶体的方向？

在数学上，如何描述这些性能，它们的几何表象是什么样的？

矩阵表示和张量描述有什么样的不同？

极张量和轴张量描述的性能有什么不同？

什么因素决定了张量的阶数？

如何测量物性参数？

这些参数如何被温度、频率、压力和外场等测量条件影响？

对称性如何影响物理性能？

对称性如何影响物性参数使其为零或两两相等，需要多少次测量才能完全确定材料的性能？

各向异性如何与晶体结构及织构关联？

材料物性的取向特征，是否表示结构中存在对应的系列层结构？

## &lt;&lt;材料性能&gt;&gt;

## 内容概要

《材料性能(各向异性对称性与结构影印版)》是世界著名材料科学家罗伯特·E·纽纳姆教授为具有中等物理和化学背景的大学理工科学生所写的一本材料科学经典教材。

它以张量、矩阵为基本数学工具，以晶体物理和化学为基础理论，以对称性、各向异性和结构与性能的关系为线索，配以丰富的插图和表格，以及大量的实验数据，系统阐述了晶体物理和化学的基本原理以及晶体和其他构型材料的热力学、力学、电学、磁学、声学 and 光学性能特点，仔细分析了材料的热电、压电、电磁、热磁、声电、光电等各种物理化学效应，讨论了铁性体、声学、非线性光学等其他同类教材很少涉及的主题，介绍了材料的镜像异构、旋光性和化学各向异性等知识。

《材料性能(各向异性对称性与结构影印版)》的特色在于以张量和矩阵为数学工具来处理和分析晶体的物理和化学问题，揭示物理现象背后的化学和结构根源，阐明其中的结构与性能的关系，并以大量实验数据验证所做的分析，比较各种不同的结构与性能关系，表述清晰、深入浅出、简明易懂，是一本极为难得的经典教材。

## 作者简介

罗伯特·E·纽纳姆 (Robert E. Newnham, 1929-2009) 博士生前是美国宾夕法尼亚州立大学材料研究所的Alcoa固态科学荣誉退休教授, 美国国家工程院院士, 国际陶瓷科学院院士, 美国陶瓷学会荣誉终身会士。

他是复合压电传感器的奠基人, 在铁电材料领域做出了享誉世界的研究工作。

他一生独立或合作发表了500多篇学术论文, 出版了5部学术著作, 持有20多项专利, 获得了数十项学术或教育奖。

他在上世纪五十年代早期从哈特威克学院获得了数学学士学位, 从科罗拉多州立大学获得了物理学硕士学位, 并于1956年获得宾夕法尼亚州立大学物理学博士学位, 1960年获得英国剑桥大学晶体学博士学位。

他曾在剑桥大学卡文迪许实验室和在麻省理工学院电气工程系工作了10年, 自1966年起在宾夕法尼亚州立大学任教。

丛书主编简介: 姚熹, 1935年生于中国江苏苏州, 1957年毕业于交通大学电机系, 1982年获美国宾夕法尼亚州立大学固态科学博士学位, 1957年至今在西安交通大学任教, 1984年起任西安交通大学教授、姚熹教授1989年当选国际陶瓷科学院首批院士, 1991年当选中国科学院院士, 2002年当选美国陶瓷学会会士, 2007年因“在电子陶瓷科学和工程创新方面做出了杰出贡献”当选美国国家工程院外籍院士。

## &lt;&lt;材料性能&gt;&gt;

## 书籍目录

1 绪论1.1 概要1.2 结构-性能关系1.3 物理性能的对称性1.4 原子级的观点：密度2 变换2.1 为什么要变换2.2 坐标变换2.3 正交性2.4 常规旋转（欧拉角）3 对称性3.1 对称操作3.2 对称元素和极射赤面投影3.3 点群及其极射赤面投影图3.4 晶体学术语3.5 全体点群4 对称元素的变换操作4.1 晶体学对称元素的变换操作4.2 32个晶族的变换操作4.3 标准设定4.4 居里群对称性5 张量和物理性能5.1 物理性能5.2 极张量和张量性能5.3 轴张量性能5.4 几何表示5.5 诺依曼原理5.6 诺依曼原理的解析形式6 热力学关系6.1 线性系统6.2 耦合作用：麦克斯韦关系6.3 测量条件7 比热和熵7.1 固体比热7.2 晶格振动7.3 熵和磁卡效应8 热电性8.1 热电和电卡张量8.2 对称性限制8.3 极轴8.4 几何表示8.5 热电测量8.6 初级和二级热电效应8.7 热电材料8.8 温度依赖性8.9 应用9 介电常数9.1 介电常数的起因9.2 介电张量9.3 对称性的影响9.4 实验方法9.5 几何表示9.6 多晶电介质9.7 结构-性能关系10 应力和应变10.1 机械应力10.2 应力变换10.3 应变张量10.4 应变的矩阵变换11 热膨胀11.1 对称性的影响11.2 热膨胀测量11.3 结构-性能关系11.4 温度依赖性12 压电性12.1 张量和矩阵形式12.2 矩阵变换和诺依曼原理12.3 压电对称群12.4 实验技术12.5 结构-性能关系12.6 静水压电效应12.7 压电陶瓷12.8 实际压电体：石英晶体13 弹性13.1 张量和矩阵系数13.2 张量和矩阵变换13.3 刚度-柔顺度关系13.4 对称性的影响13.5 工程参数和测量方法13.6 各向异性和结构-性能关系13.7 压缩率13.8 多晶平均13.9 温度系数13.10 石英晶体谐振器14 磁现象14.1 基本概念和单位14.2 磁结构和时间反演14.3 磁点群14.4 磁轴矢量14.5 饱和磁化和热磁性14.6 磁化率和磁导率14.7 抗磁和顺磁晶体14.8 磁化率测量14.9 磁电性14.10 压磁性14.11 小结15 非线性现象15.1 非线性介电现象15.2 非线性弹性性能15.3 电致伸缩15.4 磁致伸缩15.5 磁致伸缩建模15.6 磁致伸缩致动器15.7 电磁致伸缩和压电性16 铁性晶体16.1 自由能表达式16.2 铁弹性16.3 铁磁性16.4 磁各向异性16.5 铁电性16.6 二阶铁性体：铁双电性和铁双磁性16.7 二阶铁性体：铁双弹性和铁弹电性16.8 二阶铁性体：铁磁电体和铁磁弹体16.9 序参量17 电阻率17.1 张量和矩阵关系17.2 电阻率测量17.3 电极金属17.4 各向异性导体17.5 半导体和绝缘体17.6 带隙和迁移率17.7 非线性行为：压敏电阻和热敏电阻17.8 准晶18 热导率18.1 张量本质和实验18.2 结构-性能关系18.3 温度依赖性18.4 场依赖性19 扩散和离子电导率19.1 定义和张量表达式19.2 结构-性能关系19.3 离子电导率19.4 快离子导体.....20 电磁和热磁现象21 热电性22 压阻性23 声波（一）24 声波（二）25 晶体光学26 色散和吸收27 光弹性和声光学28 电光现象29 非线性光学30 旋光性和镜像异构性31 磁光学32 化学各向异性深化阅读索引

## 章节摘录

6.3 Measurement conditions Fig. 7.1 shows the specific heat measured under two different boundary conditions: at constant pressure  $p$ , and constant volume  $V$ . Over much of the temperature range  $C_p$  and  $C_v$  are nearly equal but the two curves begin to diverge above room temperature. Typically they differ by a few percent. Other boundary conditions become important for electrical and magnetic measurements, and for ultrasonic and optical experiments carried out at higher frequencies. Experimentalists often find it difficult to maintain ideal measurement conditions. Isothermal ( $T$  constant) experiments are carried out slowly to keep the sample in equilibrium with its surroundings at all times. Adiabatic ( $S$  constant) measurements are conducted in such a way that heat does not flow in or out of the specimen. This can be done by thermally isolating the sample from the environment or by making measurements faster than the times needed for heat transfer. These adiabatic experiments are referred to as dynamic, in contrast with the static isothermal tests. Speed is also important in meeting mechanical boundary constraints. In a mechanically free or unclamped (constant stress  $X$ ) test, the sample is allowed to slowly deform. Deformation takes time because strain travels with the speed of sound. By careful control of the mounting scheme it is possible to carry out such tests under static conditions. Mechanically clamped (constant strain  $x$ ) experiments are difficult at low frequencies because they require that the crystal be surrounded by a medium of infinite stiffness. Normally they are carried out at high frequencies in which the deformations are too slow to follow the external fields or forces. Magnetic and electric boundary conditions are sometimes important as well. Electrically free ( $E$  constant) conditions are met by keeping the surface at a constant potential. Short-circuiting the sample with a metal coating accomplishes this result. Embedding the specimen within a high permeability matrix ensures a magnetically free ( $H$  constant) environment. Electrically clamped ( $P$  constant) or magnetically clamped ( $I$  constant) boundary conditions are not easy to satisfy since some polarization and magnetization mechanisms are capable of following very high frequencies. Working under open-circuit conditions is often the best that can be done. Mobile domain walls make significant contributions to the polarization and magnetization in ferroelectric and ferromagnetic substances. The nucleation and growth process involved in wall motion requires time so that this process is effectively clamped at high frequencies.

## <<材料性能>>

### 编辑推荐

本书以张量、矩阵为基本数学工具，以晶体物理和化学为基础理论，以对称性、各向导性和结构与性能的关系为线索，配以丰富的插图和表格，以及大量的实难数据，系统阐述了晶体物理和休学的基本原理以及晶体和其他构型材料的热力学、力学、电学、磁学、声学和学光生能特点仔细分析了材料的热电、压电、电磁、热磁、声电、光电等各种物理化学效应，讨论了铁性体、声学、非线性光学等其他同类教材很少涉及的主题，介绍了材料的镜像异构、旋光性和化学各向异性等知识。

<<材料性能>>

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>