

<<材料物理与性能学>>

图书基本信息

书名：<<材料物理与性能学>>

13位ISBN编号：9787301163214

10位ISBN编号：7301163215

出版时间：2010-1

出版时间：北京大学出版社

作者：耿桂宏 编

页数：378

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;材料物理与性能学&gt;&gt;

## 前言

对于材料专业的学生来讲,化学方面的基础知识学习得较多,包括有机化学、无机化学、分析化学和物理化学等,但物理方面的基础知识却较少涉及,只有普通物理课程,而物理本身所包含的基础知识比化学更多,例如光、电、磁、热、力、辐照等。

因此,给材料专业的学生补充更多的物理知识,尤其是材料物理方面的基础知识就显得很有必要。而当前材料物理教材的诸多版本多数偏重理论推导,要求学生对物理学分支的知识掌握太多,这不能完全适应现行本科生教育的需求,对研究生来说相对更适合一些。

个别相对合适的材料物理教材因为有些内容太深无法讲透,而有些内容又太浅,对本科生来说,作为参考书使用较为适合,这是一个方面的原因。

另一方面,大多材料专业都开设了材料物理性能课程,此课程包含的材料物理的基本概念又都比较缺乏。

编写这本《材料物理与性能学》教材的目的就是一方面给材料专业本科生增加一些有关材料物理的基础知识,另一方面将材料物理性能方面的内容合并到一起,减少学生的课程数目。

在本书的编写过程中,注意突出了以下几方面的特色。

(1) 注重以实际应用案例讲解材料物理的一些基本概念和物理效应,使学生便于理解、掌握和记忆。

(2) 注重以实验的方法讲解各种材料的性能。

(3) 注重加入现代新材料的内容,介绍其应用与发展前沿。

(4) 内容丰富、实用,充分满足少学时教学的要求。

本书由北方民族大学耿桂宏教授主编,燕山大学杨庆祥教授主审。

编写分工如下:第1章的第1~4节和第10章由东北大学王晓强博士编写;第1章的第5~7节和第8章由郑州轻工业学院桂阳海博士编写;第2章的第1~2节和第4章由北方民族大学耿桂宏博士编写;第2章的第3、4节和第5章由东北大学罗绍华博士编写;第3章由北京工业大学李洪义博士编写;第6章由太原科技大学宋仁旺博士编写;第7章由太原科技大学郝维新博士编写;第9章由北方民族大学杜江华博士编写。

本书在编写过程中参考了大量国内外有关教材、科技著作和学术论文,在此特向有关作者表示深切的谢意。

由于编者水平有限,疏漏和不妥之处在所难免,欢迎同行和读者指正。

## <<材料物理与性能学>>

### 内容概要

《材料物理与性能学》是将材料物理的一些基本概念与材料物理性能相结合编写而成的，全书共分10章，内容包括材料的热学性能、缺陷物理与性能、材料的力学性能、导电物理与性能、材料的介电性能、铁电物理与性能、磁性物理与性能、非晶态物理、高分子物理、薄膜物理。

《材料物理与性能学》在注重介绍基本知识、基本概念的基础上，着重介绍材料的各种物理性能及应用，并注重加入现代新材料的内容。

《材料物理与性能学》可作为材料专业本科生的专业基础课教材或低年级硕士生的教材，也可作为材料科学与工程领域相关科技工作者的参考书。

## &lt;&lt;材料物理与性能学&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 材料的热学性能1.1 热学性能的物理基础1.1.1 热力学第一定律1.1.2 热力学第二定律1.1.3 系统的自由能1.1.4 热性能的物理本质1.2 材料的热容1.2.1 热容定义1.2.2 热容的经验定律和经典理论1.2.3 材料的热容1.3 材料的热膨胀1.3.1 热膨胀系数1.3.2 热膨胀的物理本质1.3.3 热膨胀与性能的关系1.3.4 热膨胀系数测定1.4 材料的热传导1.4.1 热传导的宏观规律1.4.2 热传导的微观机理1.4.3 影响热导率的因素1.4.4 材料的热导率1.4.5 热导率的测量1.5 材料的热稳定性1.5.1 热稳定性的表示方法1.5.2 热应力1.5.3 抗热冲击断裂性能1.5.4 抗热冲击损伤性1.5.5 材料热稳定性的测定1.6 热分析技术及其在材料物理中的应用1.6.1 热重测量法1.6.2 差热分析1.6.3 差示扫描量热法1.6.4 热分析技术的应用1.7 拓展阅读纳米材料及其热学性能本章小结习题第2章 缺陷物理与性能2.1 点缺陷2.1.1 点缺陷的主要类型2.1.2 热平衡态的点缺陷2.1.3 点缺陷与材料物理性能2.2 位错2.2.1 位错的主要类型2.2.2 位错的运动方式2.2.3 位错的应力场、弹性能和线张力2.2.4 位错与材料物理性2.3 面缺陷2.3.1 表面2.3.2 界面2.4 拓展阅读内耗的测量方法与应用2.4.1 内耗的量度2.4.2 内耗的测量方法2.4.3 内耗分析的应用本章小结习题第3章 材料的力学性能3.1 金属在单向静拉伸载荷下的力学性能3.1.1 力 - 伸长曲线和应力应变曲线3.1.2 弹性变形3.1.3 塑性变形3.1.4 金属的断裂3.2 力学试验3.2.1 弯曲试验3.2.2 硬度试验3.2.3 冲击试验3.3 加工硬化性能3.3.1 应变硬化的意义3.3.2 应变硬化机理3.3.3 应变硬化指数3.4 蠕变 3.4.1 金属的蠕变现象3.4.2 蠕变的形成机理3.4.3 蠕变断裂机理3.5 疲劳 3.5.1 疲劳现象3.5.2 疲劳的特点3.6 磨损 3.7 聚合物及陶瓷材料的力学性能3.7.1 聚合物材料的力学性能3.7.2 陶瓷材料的力学性能3.8 拓展阅读碳纳米管力学性能的应用3.8.1 复合材料的增强材料3.8.2 微机械3.8.3 碳纳米管针尖本章小结习题第4章 导电物理与性能4.1 电阻与导电的基本概念4.2 材料的导电机理4.2.1 金属及半导体的导电机理4.2.2 无机非金属的导电机理4.3 材料的导电性4.3.1 导电材料与电阻材料4.3.2 其他材料的导电性能4.4 超导电性4.4.1 超导电性的微观解释4.4.2 超导态特性与超导体的三个性能指标4.4.3 超导体的应用4.5 导电性的测量与应用 4.5.1 电阻测量方法4.5.2 电阻分析的应用4.6 半导体与p - n结4.6.1 本征半导体与非本征半导体4.6.2 p - n结4.7 半导体的物理效应4.7.1 半导体导电性的敏感效应4.7.2 光致发光效应4.7.3 电致发光效应4.7.4 光伏特效应4.8 拓展阅读超导材料的发展、研究与应用4.8.1 超导材料发展历史4.8.2 目前国内外的研究状况及发展趋势4.8.3 超导科学研究4.8.4 磁体科学和技术本章小结习题第5章 材料的介电性能5.1 介质极化和静态介电常数5.1.1 电介质极化及其表征5.1.2 电介质极化的微观机制5.1.3 宏观极化强度与微观极化率5.1.4 影响介电常数的因素5.2 交变电场中的电介质5.2.1 复介电常数5.2.2 介电弛豫的物理意义5.2.3 德拜弛豫方程5.2.4 谐振吸收和色散5.2.5 介质损耗5.2.6 影响介质损耗的因素5.2.7 材料的介质损耗5.3 固体电介质的电导与击穿5.3.1 固体电介质的电导5.3.2 固体电介质的介电强度与击穿5.4 电介质的实验测量研究5.4.1 介电常数和损耗的测量5.4.2 电介质介电强度的测定5.4.3 电介质的铁电性和电滞回线的测量5.5 拓展阅读可设计的高介电陶瓷材料本章小结习题第6章 铁电物理与性能6.1 铁电物理的基本概念6.1.1 铁电体的定义6.1.2 铁电体的特性6.1.3 铁电体的种类6.2 铁电相变6.2.1 无序-有序型相变铁电体6.2.2 位移型相变铁电体6.3 铁电体的物理效应6.3.1 压电效应6.3.2 热释电效应6.3.3 电致伸缩效应6.3.4 光学效应6.4 铁电性基本参数和压电系数的实验研究6.4.1 铁电性基本参数的实验研究6.4.2 压电系数的实验研究6.5 拓展阅读铁电物理导读本章小结习题第7章 磁性物理与性能7.1 磁学基础7.1.1 磁学基本概念7.1.2 磁学基本量7.2 磁性的微观解释7.2.1 电子轨道磁矩7.2.2 电子自旋磁矩7.3 材料的磁化7.3.1 磁化的相关概念7.3.2 磁化曲线的基本特征7.3.3 磁性的分类7.4 抗磁性7.4.1 抗磁性7.4.2 顺磁性7.4.3 抗磁性与顺磁性的物理本质7.5 反铁磁性7.5.1 反铁磁性材料性质7.5.2 反铁磁性材料特征7.6 铁磁性7.6.1 铁磁性的基本特征 7.6.2 外斯“分子场”理论7.6.3 磁晶各向异性、磁致伸缩7.6.4 畴壁与磁畴结构7.6.5 磁化曲线与磁滞回线7.7 亚铁磁性7.7.1 亚铁磁性的基本特征7.7.2 尖晶石铁氧体的晶体结构7.7.3 奈尔亚铁磁性“分子场”理论7.8 磁性材料的应用7.9 拓展阅读磁性材料本章小结习题第8章 非晶态物理8.1 非晶态物理概述8.2 准晶、液晶和非晶态的结构8.2.1 准晶8.2.2 液晶8.2.3 非晶态8.3 非晶态固体的形成8.3.1 结晶与非晶态的形成8.3.2 玻璃化转变8.4 非晶态固体结构模型8.4.1 微晶模型8.4.2 无规则网络结构模型8.4.3 无序密堆积硬球模型8.5 非晶态材料8.5.1 非晶态固体的结构特征8.5.2 非晶态合金8.5.3 非晶态半导体8.5.4 玻璃陶瓷8.6 拓展阅读块体非晶合金材料的研究本章小结习题第9章 高分子物理9.1 高分子的分子结构9.1.1 高分子链的结构9.1.2 高分子的聚集态结构9.2 高分子的力学性能9.2.1 聚合物的高弹性9.2.2 聚合物的黏弹性9.2.3 聚合物的力学强度9.3 高分子的电、光

<<材料物理与性能学>>

和热性能9.3.1 高分子的电学性能9.3.2 高分子的光学性能9.3.3 高分子的热学性能9.4 拓展阅读高分子链的缠结研究本章小结习题第10章 薄膜物理10.1 薄膜的形成10.1.1 薄膜生长过程及其分类10.1.2 薄膜的形成理论10.1.3 薄膜的应用10.2 薄膜的结构与缺陷10.2.1 薄膜的组织结构10.2.2 薄膜的晶体结构10.2.3 表面结构 10.2.4 薄膜的缺陷10.3 薄膜的尺寸效应10.3.1 尺寸效应 10.3.2 金属薄膜的尺寸效应10.3.3 薄膜中铁电相变的尺寸效应 10.4 薄膜与基底的附着、附着机理与附着力10.4.1 附着10.4.2 附着机理与附着力10.5 薄膜的测试与表征10.5.1 紫外-可见光谱10.5.2 扫描隧道显微镜10.5.3 光声光谱10.5.4 拉曼光谱10.5.5 其他表征手段10.6 拓展阅读纳米薄膜10.6.1 纳米薄膜的分类10.6.2 纳米薄膜的性能本章小结习题参考文献

## 章节摘录

1.4.2 热传导的微观机理 在固体中组成晶体的质点牢固地处在一定的位置上，相互间有一恒定的距离，质点只能在平衡位置附近做微小的振动，不能像气体分子那样杂乱无章地自由运动，也不能像气体那样依靠质点间的直接碰撞来传递热能。

固体中的导热主要是通过晶格振动的格波和自由运动来实现的。

在金属中由于有大量的自由电子，而且电子的质量很轻，能够迅速地实现热量的传递。

因此，金属一般都具有较大的热导率。

虽然晶格振动对金属导热也有贡献，但这是次要的。

在非金属晶体中，如一般离子晶体的品格中，自由电子是很少的。

因此，品格振动是它们的主要导热元素。

假设晶格中-质点处于较高的温度下，它的热振动较强烈，平均振幅也较大，而其邻近质点所处的温度较低，热振动较弱。

由于质点间存在相互作用力，振动较弱的质点在振动较强质点的影响下，振动加剧，热运动能量增加。

这样，热量就能转移和传递，使整个晶体中热量从温度较高处传到温度较低处，实现热传导。

假如系统对周围是绝热的，振动较强的质点受到邻近振动较弱的质点牵制，振动减弱下来，使整个晶体最终趋于一平衡状态。

所以，固体导热是由晶格振动的格波来传递的，而格波又可分为声频支和光频支两类。

1.声子和声子传导 根据量子理论，一个谐振子的能量是不连续的，能量的变化不能取任意值，而只能是最小能量单元-量子的整数倍。

一个量子所具有的能量为 $kv$ 。

品格振动的能量同样是量子化的。

把声频支格波看成一种弹性波，这类似于在固体中传播的声波。

因此，就把声频波的量子称为声子。

其具有的能量为 $h\nu=h\omega$ 。

.....

<<材料物理与性能学>>

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>