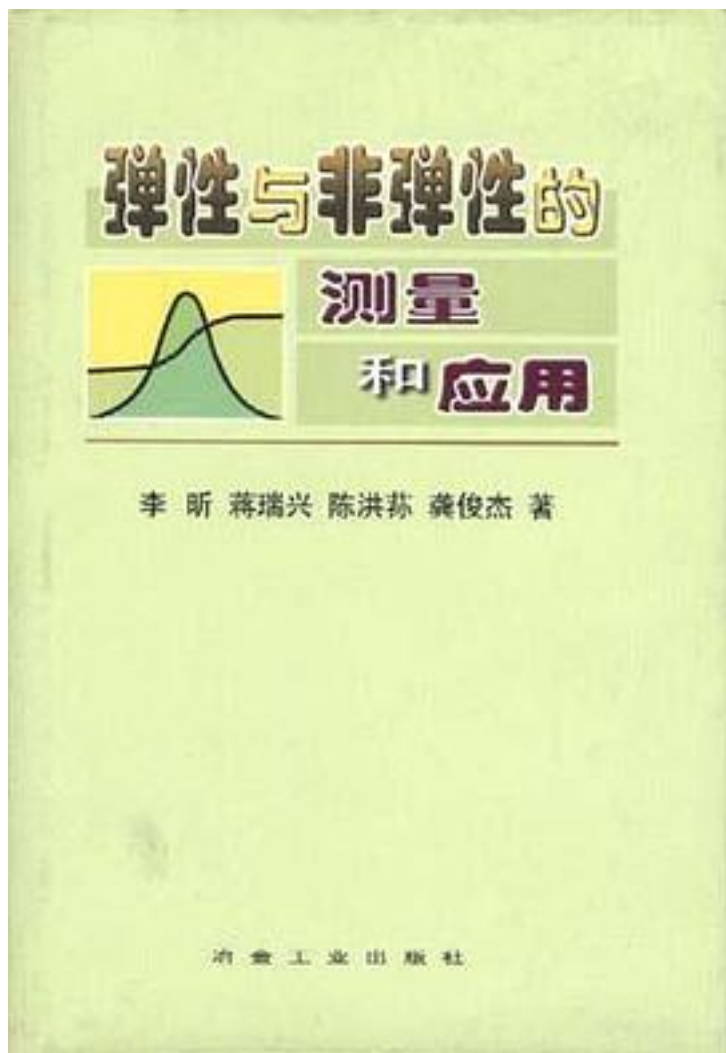


弹性与非弹性的测量和应用



[弹性与非弹性的测量和应用_下载链接1](#)

著者:李昕

出版者:冶金工业出版社

出版时间:1999-09

装帧:精装

isbn:9787502423179

内容提要

本书共分四篇，较全面地阐述了弹性与非弹性测量的理论、特征参数的检测方法及其主要应用，其中包括弹性与非弹性的表述方法，特征参数间的相互关系，各向同性和各向异性体（含复合材料）弹性模量与耗损系数测量方法的理论、检测技术及应用，弛豫或松弛的特征与检测方法。所涉及的测量方法有静态加载法、共振法、超声波法等各类标准方法及其他常用方法。

本书可供从事材料实验研究、质量控制、工程设计的广大科技人员及大专院校相关专业的师生使用。

作者介绍:

李昕，男，吉林扶余人，教授级高级工程师。

1938年生于北京，1962年毕业于北京大学物理系，在北京冶金研究所（现首钢冶金研究院）长期从事物理性能研究，是国内动态弹性、热膨胀等物理性能实验研究学科带头人；发表论文约50篇，主持制定国家标准9项，专利1项，获省部级奖7项，编著了《金属物理性能手册》（两主编之一）、《工程

材料测试手册·物理卷》（篇主编）。兼任全国弹性测试研讨会常设组组长、北京金属学会理化分会副主任等职。

蒋瑞兴，1957年毕业于南京无线电工业学校，分配到电子工业部第10研究所工作，1978年任工程师，1986年任高级工程师，1988年起任分所所长。现为中国电子学会高级会员，电子机械工程分会委员。四十余年从事机械滤波器的研制，曾先后获得省部级以上科技成果奖10项，发表论文10余篇，并从1960年起在国内首先涉足弹性合金物理电测法的研究，参与我国多项检测国家标准的制定。1989年获四川省自学成才一等奖，1992年被机械电子工业部授予有突出贡献的专家，同年成为享受政府特殊津贴的专家。

陈洪荪，男，浙江上虞人，西北有色金属研究院教授级高级工程师。1936年11月出生，1962年毕业于北京大学物理系物理专业。曾任西北有色金属研究院材料物理研究所所长、中国有色金属学会理化检验学术委员会副主任委员。毕生从事金属物理性能的检测及研究工作，主编《金属材料物理性能手册》；著作有《金属物理性能检测读本》、《金属的弹性各向异性》等；论文有“金属材料物理性能检测技术的现状及动向”、“金属弹性模量的统计计算”等。

龚俊杰，男，湖南新化人。电子工业部第20研究所高级工程师。1941年8月生，1964年毕业于西安交通大学金属材料专业。曾任电子工业部电子科学研究

院第二届新材料专家组成员、中国电子学会金属材料及热处理专业委员会委员、第三届全国热处理标准化委员会委员、陕西省电子学会理事兼副秘书长。长期从事电子工业合金材料的研究、开发与应用，在弹性合金研究方面有独创成果，其中“有色金属强度与硬度换算表”、“铍青铜的热处理”、“镍铍镁高弹性合金的研究”、“高强度铝合金轻架天线”等成果，分别获国家科技进步三等奖，电子工业部二、三等奖和陕西省电子科技成果一等奖。发表论文20余篇，编辑多本论文集。

目录: 目录

第1篇 弹性常数测量的理论与方法

1固体的弹性与弹性常数

1.1弹性与弹性变形的规律

1.2晶体的弹性系数与材料的弹性常数

1.3弹性的影响因素

1.3.1原子核外电子与晶格固有振动等结构特征的影响

1.3.2晶体择优取向的影响

1.3.3变形速率的影响

1.3.4温度的影响

1.3.5磁场或磁性转变的影响

1.3.6相变的影响与超弹性

1.4弹性与其他物理性能间的关系

2静态弹性常数的测量方法

2.1静态杨氏模量测量方法

2.1.1静载拉伸法

2.1.2悬臂梁法

2.1.3简支梁法

2.2静态切变模量测量方法

2.2.1适用范围

2.2.2测量原理

2.2.3测量条件与要求

2.3静态泊松比测量方法

2.3.1适用范围

2.3.2测量原理

2.3.3测量条件与要求

3动态弹性常数的共振测量方法

3.1杆状试样杨氏模量测量方法

3.1.1弯曲共振法

3.1.2纵共振法

3.2杆状试样切变模量测量方法

3.2.1适用范围

3.2.2测量原理

- 3.2.3测量条件与要求
- 3.2.4应用与发展概况
- 3.3高阻尼材料弹性常数检测方法
 - 3.3.1适用范围
 - 3.3.2测量原理
 - 3.3.3测量条件与要求
 - 3.3.4应用与发展概况;
- 3.4圆板弹性常数检测方法
 - 3.4.1适用范围
 - 3.4.2测量原理
 - 3.4.3测量条件与要求
 - 3.4.4应用与发展概况
- 3.5小尺寸球体与单晶弹性常数检测方法
 - 3.5.1球形样品弹性常数的测量
 - 3.5.2单晶体弹性常数的测量
- 4动态弹性常数的波速测量方法
 - 4.1固体中的声波波速与弹性常数
 - 4.1.1固体中的声波
 - 4.1.2无限介质中的纵波与横波波速
 - 4.1.3细杆中的拉伸波与扭转波波速
 - 4.1.4杆中的弯曲波波速
 - 4.2波速值的修正与基本参数间的关系
 - 4.2.1尺寸因素的影响及其修正
 - 4.2.2各类波速测量中基本参数间的关系
 - 4.2.3波速与弹性常数间的关系
 - 4.3波速简易测量方法
 - 4.3.1厚度计法
 - 4.3.2瞬间接触法
 - 4.4常规试样的精密测量方法
 - 4.4.1脉冲回波法
 - 4.4.2超声干涉法
 - 4.4.3相位比较法
 - 4.5特殊试样的波速测量方法
 - 4.5.1单平面试样与表面波波速测量
 - 4.5.2小尺寸试样的波速测量
 - 4.5.3高阻尼材料的波速测量
- 5其他弹性测量方法与方法综述
 - 5.1其他弹性测量方法
 - 5.1.1射线衍射技术的应用
 - 5.1.2激光技术的应用
 - 5.2弹性测量方法统计综述
 - 5.2.1测量方法标准化概况
 - 5.2.2不同方法结果间的比较
 - 5.2.3方法的应用
- 参考文献
- 第2篇 弹性的各向异性
 - 1基本概念
 - 1.1各向异性的概念及意义
 - 1.2各向异性的本质
 - 1.2.1单晶材料
 - 1.2.2多晶材料
 - 1.2.3复合材料
 - 1.3各向异性与不均匀性
 - 2张量与群论基础

- 2.1张量
- 2.2群论
- 3各向异性材料的弹性表征
 - 3.1广义胡克定律 刚度与柔度
 - 3.2工程弹性常数
 - 3.2.1工程弹性常数的定义
 - 3.2.2工程弹性常数的取向分布
 - 3.3弹性柔度与工程弹性常数的关系
 - 3.3.1以工程弹性常数表示柔度系数
 - 3.3.2以柔度系数表示工程弹性常数
- 4常见金属材料的弹性各向异性特征
 - 4.1正交异性
 - 4.2横向同性
 - 4.3立方对称
- 5多晶金属弹性模量的统计计算
 - 5.1按取向分布函数统计刚度系数
 - 5.2按反极图统计杨氏模量
- 6金属织构的弹性分析方法
 - 6.1晶体弹性各向异性的图像表示
 - 6.1.1晶体的三维弹性各向异性极射赤面投影图
 - 6.1.2晶体诸晶面的二维弹性各向异性图像
 - 6.2六方金属织构的弹性分析
 - 6.3立方金属织构的弹性分析
 - 6.3.1定性分析
 - 6.3.2定量分析
- 7复合材料的弹性各向异性分析
 - 7.1复合材料层片的弹性各向异性
 - 7.1.1主坐标系中的柔度与刚度
 - 7.1.2非主坐标系中的柔度与刚度
 - 7.2层合板的弹性各向异性
 - 7.2.1层合板的弹性表征
 - 7.2.2几种典型层合板的弹性各向异性特征
- 8复合材料弹性的预测
 - 8.1纵向杨氏模量 E_1
 - 8.2纵横向泊松比 μ_{21}
 - 8.3横向杨氏模量 E_2
 - 8.3.1蔡韩公式
 - 8.3.2植村山胁公式
 - 8.4纵横向切变模量 G_{12}
- 9各向异性介质中的弹性波
 - 9.1波动方程
 - 9.2传播张量及其特征值和特征矢量
 - 9.3正交异性介质中的弹性波
 - 9.3.1沿2次轴方向传播的弹性波
 - 9.3.2在对称面内传播的弹性波
 - 9.4横向同性介质中的弹性波
 - 9.4.1沿6次轴方向传播的弹性波
 - 9.4.2沿横向传播的弹性波
 - 9.5立方对称介质中的弹性波
 - 9.5.1沿4次轴方向传播的弹性波
 - 9.5.2沿3次轴方向传播的弹性波
 - 9.5.3沿2次轴方向传播的弹性波
 - 9.6各向同性介质中的弹性波
- 参考文献

第3篇 非弹性与振动阻尼的测量与应用

1非弹性的基本概念及其表述

1.1非弹性与机械滞后

1.2各向异性与不均匀性

2张量与群论基础

2.1张量

2.2群论

3各向异性材料的弹性表征

3.1广义胡克定律 刚度与柔度

3.2工程弹性常数

3.2.1工程弹性常数的定义

3.2.2工程弹性常数的取向分布

3.3弹性柔度与工程弹性常数的关系

3.3.1以工程弹性常数表示柔度系数

3.3.2以柔度系数表示工程弹性常数

4常见金属材料的弹性各向异性特征

4.1正交异性

4.2横向同性

4.3立方对称

5多晶金属弹性模量的统计计算

5.1按取向分布函数统计刚度系数

5.2按反极图统计杨氏模量

6金属织构的弹性分析方法

6.1晶体弹性各向异性的图像表示

6.1.1晶体的三维弹性各向异性极射赤面投影图

6.1.2晶体诸晶面的二维弹性各向异性图像

6.2六方金属织构的弹性分析

6.3立方金属织构的弹性分析

6.3.1定性分析

6.3.2定量分析

7复合材料的弹性各向异性分析

7.1复合材料层片的弹性各向异性

7.1.1主坐标系中的柔度与刚度

7.1.3弛豫参量的自动测量

2.2扭摆内耗与振动衰减测量法

2.2.1葛氏摆法

2.2.2倒摆法

2.2.3复合摆法

2.3振动阻尼与音频内耗测量法

2.3.1幅比法

2.3.2峰宽法

2.3.3衰减法

2.4声衰系数与超声衰减测量法

2.4.1适用范围

2.4.2测量原理

2.4.3测量条件与要求

2.4.4就应用发展概况

2.5高阻尼材料振动衰耗特性测量法

2.5.1适用范围

2.5.2测量原理

2.5.3测量条件与要求

2.5.4应用发展概况

2.6粘弹性材料性能工业检测

2.6.1正弦力激励法

- 2.6.2谐振试验法
- 2.6.3自由衰减法
- 2.7内耗绝对测量的有关问题
- 2.7.1支撑的影响
- 2.7.2空气阻尼的影响
- 2.7.3测量方法与条件的选择
- 3非弹性测量的应用
- 3.1概述
- 3.2减振降噪技术中的应用
- 3.2.1粘弹阻尼材料
- 3.2.2减振合金
- 3.3金属固溶体浓度及沉淀析出的研究
- 3.4扩散参量的测定
- 参考文献
- 第4篇 弹性松弛的测量与应用
- 1弹性松弛概论
- 1.1松弛现象
- 1.2应力松弛的物理本质
- 1.3应力松弛试验名词术语
- 1.4应力松弛曲线与特性指标
- 2弹性松弛测量方法
- 2.1拉伸应力松弛试验法
- 2.1.1静态拉伸法
- 2.1.2动态拉伸法
- 2.1.3国标法
- 2.2弯曲应力松弛试验法
- 2.2.1等弯矩环法
- 2.2.2两端自由法
- 2.2.3两端固定法
- 2.2.4门德尔贴筒法
- 2.2.5三点弯曲试验法
- 2.3松弛试验国内外标准概述
- 2.3.1应力状态
- 2.3.2温度控制精度
- 2.3.3试样尺寸与形状
- 2.3.4施加载荷的规定
- 3工程材料应力松弛检测方法
- 3.1开关簧片的应力松弛检测
- 3.2螺旋弹簧应力松弛检测
- 3.2.1螺旋弹簧应力松弛试验装置
- 3.2.2螺旋弹簧应力松弛的自动检测装置
- 3.3纺机摇架弹簧的松弛检测
- 3.3.1摇架弹簧的绕制
- 3.3.2松弛试验
- 3.3.365钢的松弛曲线及关系式
- 3.4预应力钢材的松弛检测
- 4常用合金材料的应力松弛特性
- 4.1合金材料的应力松弛特性与产品可靠性的关系
- 4.2形变强化弹簧钢的应力松弛性能
- 4.3铍青铜的应力松弛特性
- 4.4形变强化铜合金的应力松弛特性
- 4.5提高合金材料松弛稳定性的途径
- 4.5.1提高合金钢材松弛稳定性的途径
- 4.5.2提高弹性元件松弛稳定性的途径

4.5.3提高铍青铜松弛性能的新方法

参考文献

附录A 测量不确定度应用基础

1经典的测量误差概念

1.1测量值与正态分布

1.1.1测量及其分类

1.1.2等精度单水平测量值的分布

1.1.3置信水平与误差限

1.2经典的测量误差与相关术语

1.2.1测量误差

1.2.1.1绝对误差与相对误差

1.2.1.2偶然误差与系统误差

1.2.2测量精密度、准确度与测试方法重复性、再现性

2有限次测量的样本偏差及其分布

2.1样本标准差

2.2样本偏差的分布与 χ^2 检验

2.2.1有限次测量中样本偏差的分布

2.2.2 χ^2 分布表的应用

2.2.2.1总体标准差置信上限的估算

2.2.2.2 χ^2 检验

3测量不确定度及其表征

3.1经典误差概念中的问题与不确定度

3.2不确定度及其表征

4不确定度的估算

4.1相关量测量不确定度的估算

4.2间接测量值测量不确定度的估算

4.3合成不确定度的估算

5置信因子的确定与总不确定度估算

5.1t分布及其应用

5.2置信因子与总不确定度估算法

参考文献

附录B 化学元素常见物理性能表

• • • • • ([收起](#))

[弹性与非弹性的测量和应用_下载链接1](#)

标签

评论

[弹性与非弹性的测量和应用 下载链接1](#)

书评

[弹性与非弹性的测量和应用 下载链接1](#)