

<<微纳米材料和结构热物理特性表征>>

图书基本信息

书名：<<微纳米材料和结构热物理特性表征>>

13位ISBN编号：9787030283610

10位ISBN编号：7030283619

出版时间：2010-8

出版时间：科学出版社

作者：唐大伟 王照亮

页数：345

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>

## 前言

本书是一部系统介绍微纳米材料和结构热物理特性表征的著作。

书中详细论述了谐波法、激光抽运 - 探测技术和扫描热显微技术等微空间 / 微时间尺度实验测量技术的系统构建、技术难点和技巧以及在纳米尺度材料 ( 纳米薄膜、碳纳米管、纳米管阵列、纳米流体等 ) 热物性实验表征中的应用, 并对碳纳米管的热导率进行了详细的理论表征。

这些对于微 / 纳米尺度传热学的实验研究具有较实用的参考价值。

本书主要侧重在作者课题组研究比较多的3w技术、激光光热反射扫描热探测技术、闪光法和超高时空分辨的皮秒 / 飞秒激光抽运 - 探测技术。

全书结构安排如下: 第1章为绪论。

第2章重点介绍3w法测量原理、实验系统构建以及在单层纳米薄膜、单根碳纤维、单根碳纳米管、碳纳米管阵列等的热物性实验表征方面的应用。

第3章首先介绍3w法、光热反射法、拓展的周期交流量热法在多层薄膜热导率和热扩散率重构方面的应用, 然后介绍扫描热显微镜系统在薄膜面向热导率分布研究中的应用, 最后介绍基于光热反射技术的扫描热显微镜在探测表面下埋藏热结构信息方面的应用。

第4章介绍皮秒 / 飞秒激光抽运 - 探测技术, 重点介绍系统搭建、实验关键点以及在超快激光加热下金属薄膜的热波传递规律研究中的应用。

第5章首先介绍声子输运理论、分子动力学模拟等方法在碳纳米管热导率预测中的应用, 然后采用非傅里叶导热模型对超快激光加热下金属薄膜内部的导热过程进行数值模拟。

第6章介绍3 ( O线法和短线法进行纳米流体热导率的表征技术。

本书第1章及第2、第3章部分内容由中国科学院工程热物理研究所唐大伟撰写, 其他均由中国石油大学 ( 华东 ) 王照亮撰写, 全书由唐大伟统一审核。

## <<微纳米材料和结构热物理特性表征>>

### 内容概要

《微纳米材料和结构热物理特性表征》在微空间 / 时间尺度实验研究方面, 系统介绍了3w法测量原理、实验系统构建和不同测量条件下3w加热器在频域内的温度波动规律以及该方法在基体表面单层纳米薄膜、单根碳纤维、单根碳纳米管、碳纳米管阵列以及纳米流体等微观尺度材料热物性实验表征方面的应用; 详细讲述了3w法、光热反射法、拓展的周期交流量热法在多层薄膜热导率、热扩散率重构方面的应用, 并且详细介绍了基于扫描探针的各种扫描热显微镜系统在薄膜的面向热导率分布研究中的应用, 基于光热反射技术的扫描热显微镜在探测表面下微 / 纳米尺度埋藏热结构信息方面的应用以及微时间尺度下超高时空分辨的皮秒 / 飞秒激光抽运-探测技术。

在理论研究方面, 重点介绍了声子输运理论、分子动力学模拟等方法在碳纳米管热导率预测中的应用。并且采用不同的非傅里叶导热模型对超快激光加热下金属薄膜内部的导热过程进行了数值模拟。

《微纳米材料和结构热物理特性表征》既可作为材料科学、能源、热物理专业的高年级大学生和研究生的教材, 也可作为相关科研人员的参考书。

## 书籍目录

前言第1章 绪论1.1 微空间尺度：微纳米材料、结构热物性表征1.2 微时间尺度：微纳米材料热运输机理表征第2章 微空间尺度材料热物性的实验表征2.1 3w谐波探测技术2.1.1 3w法背景2.1.2 3w法原理2.1.3 3w法实验系统2.1.4 3w法传热模型分析2.1.5 应用2.1.6 3w法发展趋势2.2 光热探测技术2.2.1 闪光法2.2.2 光热反射法2.2.3 光热透射率法2.3 光声法2.4 其他方法2.4.1 热导法测量纳米管热物性2.4.2 短线法参考文献第3章 微空间尺度结构热物性实验表征3.1 多层微纳米结构垂直面方向热物性重构3.1.1 3w法测量多层薄膜热物理性质3.1.2 周期加热法测量多层薄膜热物性3.1.3 周期交流量热法测量多层薄膜的热扩散率3.2 微纳米结构面方向热物性重构3.2.1 基于扫描探针的扫描热显微镜3.2.2 基于光热扫描的热成像3.2.3 光热扫描的数值模拟分析3.2.4 结论参考文献第4章 微时间尺度热运输过程的实验表征4.1 皮秒激光抽运 - 探测热反射系统4.1.1 皮秒激光抽运 - 探测热反射测试系统描述4.1.2 基体表面纳米薄膜热扩散率测量结果4.2 飞秒激光抽运 - 探测热反射技术4.2.1 实验原理4.2.2 飞秒激光抽运 - 探测实验系统建立4.2.3 实验过程中的关键问题4.2.4 Au膜热运输过程实验测量4.3 飞秒时间 / 纳米空间分辨抽运 - 探测系统参考文献第5章 微 / 纳米尺度热运输特性的理论表征5.1 概述5.2 声子输运理论预测碳纳米管热导率尺度和温度效应5.2.1 求解BP方程预测单壁碳纳米管热导率5.2.2 波矢模型预测单壁碳纳米管热物性5.2.3 基于连续模型预测多壁碳纳米管热物性5.2.4 基于原子模型预测多壁碳纳米管热物性5.3 分子动力学模拟单壁碳纳米管热物性5.3.1 研究现状5.3.2 理论基础5.3.3 数值计算方法与程序设计5.3.4 分子动力学模拟结果分析5.3.5 单壁碳纳米管热导率的量子修正5.3.6 碳纳米管 - 硅晶体间界面热导的分子动力学模拟5.4 微时间尺度超常热运输过程5.4.1 激光加热金属问题与理论模型5.4.2 不同导热行为的数值模拟及分析参考文献第6章 纳米流体热物理参数实验和理论表征6.1 3w法测量纳米流体热物性6.1.1 测量原理6.1.2 实验系统及条件分析6.1.3 3w方法测量液体热参数的影响因素分析6.1.4 实验结果与分析6.2 短线法测量纳米流体热物性6.2.1 测量原理6.2.2 实验系统与实验结果6.3 纳米流体热运输机理参考文献附录 平衡分子动力学模拟单壁碳纳米管热导率程序代码

### 章节摘录

插图：在纳米技术应用领域，微 / 纳米尺度材料、器件等热参数的测量是目前面临的一个重要挑战。迄今为止，由于对微纳米材料热物理性质数据的需求，人们发展了多种测试方法。

测试热导率和热扩散率的方法主要有接触式和非接触式测量法，如Parker等的闪光法、Hatta等的交流量热法、光声法、Kading等的光热反射法、光热偏转法等。

上述方法一般不能直接测试热导率而是直接测量热扩散率，然后导出热导率，测量结果的准确度和热容等的不确定度有关。

此外，上述方法对于基体表面薄膜热参数的测量限制比较大，对碳纤维和碳纳米管的热性能表征无能为力。

编辑推荐

《微纳米材料和结构热物理特性表征》：材料科学技术著作丛书

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>