

<<平头压痕测试技术及其应用>>

图书基本信息

书名：<<平头压痕测试技术及其应用>>

13位ISBN编号：9787030264848

10位ISBN编号：7030264843

出版时间：2010-1

出版时间：科学出版社

作者：邱珠峰 等著

页数：174

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>

<<平头压痕测试技术及其应用>>

前言

压痕测试是近年来工程技术界关注的前沿技术,作为一种局部的、非破坏的试验方法,压痕技术在材料力学性能特别是薄膜材料力学性能的测定中已经得到了广泛的应用。

为了适用于目前材料科学的迅速发展,压痕法的应用领域也有了较快发展,它不仅能够应用于金属、陶瓷、高聚物的测试,还能应用于表面工程系统、粉末、复合材料、微系统器件等材料的力学性能评价。

另外,压痕技术由于具有压入尺寸小、位置空间分辨率高、对试样大小和形状无特殊要求、不破坏试样等优点,近年来已经成为生物及相关材料微结构力学性能检测的有力工具,被广泛应用于植物细胞壁、骨骼、牙齿和头发等的微结构以及昆虫的翅膀等组织的力学性能的研究。

目前,大量有关测试原理和应用的文章出现在各类专业期刊中。

为了适应目前国内压痕力学行为测试技术的需要,作者在国家自然科学基金项目的资助下,开展了平头压痕测试技术、平头压痕测试仪器、平头压痕测试原理以及典型应用等方面的研究,并将研究成果汇成本书。

本书共分为8章。

第1章介绍了压痕测试技术的发展及其应用范围和优势;第2章介绍了平头压痕的测量仪器的开发和基本原理;第3-5章分别介绍了平头压痕测试技术测量材料的弹性模量、蠕变以及疲劳的测试原理;

第6-8章分别介绍了平头压痕技术在涂层材料、晶体材料等领域中的典型应用。

由于压痕测试技术涉及学科较多,发展速度快,本书在取材和论述方面若存在不妥之处,敬请广大读者批评指正。

<<平头压痕测试技术及其应用>>

内容概要

本书共分为8章，第1章介绍了压痕测试技术的发展、应用范围和优势；第2章介绍了平头压痕的测量仪器的开发和基本原理；第3~5章分别介绍了平头压痕测试技术测量材料的弹性模量、蠕变以及疲劳的测试原理；第6~8章分别介绍了平头压痕技术在涂层材料、晶体材料等领域中的典型应用。

本书可供高等院校力学、材料、机械、生物、物理和化学等相关专业的研究生、高年级本科生和教师使用，也可供相关工程技术领域的研究人员参考。

<<平头压痕测试技术及其应用>>

书籍目录

第1章 绪论 参考文献第2章 平头压痕测试仪器开发 2.1 平头压痕蠕变测试仪器开发 2.1.1 试验测试原理及夹具设计 2.1.2 试验机的适用性讨论 2.2 平头压痕疲劳测试系统开发 2.2.1 试验系统开发 2.2.2 试验材料加工 2.2.3 加载系统 2.3 影响压痕测试的因素 2.3.1 压头缺陷 2.3.2 表面粗糙度 2.3.3 残余应力 参考文献第3章 平压头下材料弹塑性压痕响应 3.1 平头压痕法测量单相材料的约化杨氏模量 3.1.1 纯弹性压痕 3.1.2 弹塑性压痕 3.2 压痕法确定薄膜约化杨氏模量 3.2.1 薄膜 / 基体系统在平压头下的应力分析 3.2.2 软薄膜 / 硬基体下基体对压痕规律的影响 3.2.3 压痕法测量薄膜约化杨氏模量 3.2.4 影响薄膜约化杨氏模量测量值的因素 参考文献第4章 平头压痕蠕变理论及应用 4.1 单相材料系统 4.1.1 压痕蠕变试验和单轴拉伸蠕变试验的等效研究 4.1.2 平头压痕试验结合有限元方法确定材料的蠕变参数 4.2 两相材料系统 4.2.1 颗粒 (P) / 基体 (M) 系统 4.2.2 薄膜 (TF) / 基体 (s) 系统 4.3 压痕法确定纤维复合材料界面影响区的蠕变特性 4.3.1 模型与假设 4.3.2 计算结果与分析 4.3.3 反演法确定界面影响区的特性 参考文献第5章 平头压痕疲劳测试技术 5.1 平头压痕疲劳测试原理 5.1.1 弹性半无限大体压痕疲劳问题 5.1.2 黏弹性半无限大体压痕疲劳问题 5.2 等幅疲劳载荷下的平头压痕疲劳 5.2.1 引言 5.2.2 压痕疲劳试验结果 5.2.3 疲劳过载作用下的平头压痕疲劳 5.3.1 压痕疲劳过载试验 5.3.2 压痕试验结果 5.3.3 微观结构演化 5.3.4 压痕功分析和讨论 5.4 疲劳卸载作用下的压痕疲劳 5.4.1 压痕疲劳卸载试验 5.4.2 试验结果分析 5.4.3 微观结构演化 5.4.4 讨论 5.5 压痕疲劳的有限元模拟 5.5.1 本构模型 5.5.2 有限元模拟 5.5.3 有限元结果分析 参考文献第6章 镍基单晶合金平头压痕试验研究 6.1 平头压痕法确定镍基单晶合金蠕变参数 6.1.1 应力应变关系 6.1.2 蠕变本构方程 6.1.3 晶体取向的影响 6.1.4 压痕蠕变应力的影响 6.1.5 压头下方蠕变应力特征 6.1.6 晶体蠕变参数的影响 6.1.7 确定晶体蠕变参数 a 和 n 6.2 镍基单晶合金压痕蠕变形貌研究 6.2.1 压痕周围Mises应力特征 6.2.2 压痕周围表面形貌特征 6.2.3 表面应力特征 6.2.4 晶体取向的影响 6.2.5 时间与载荷的影响 参考文献第7章 平头压痕技术在热障涂层材料性能测试方面的应用 7.1 平头压痕技术测试热障涂层弹性参数 7.1.1 模型 7.1.2 数值结果分析 7.1.3 平头压痕试验确定TBC涂层中E1和E2的方法 7.2 平头压痕技术测试热障涂层蠕变参数 7.2.1 理论基础 7.2.2 模型描述 7.2.3 有限元计算结果 7.2.4 压痕蠕变实验确定粘结层蠕变参数的方法 参考文献第8章 平头压痕方法确定材料损伤及蠕变剩余寿命研究 8.1 平头压痕在剩余寿命预测方面的应用——有限元计算 8.1.1 有限元模型 8.1.2 有限元结果 8.2 平头压痕在剩余寿命预测方面的应用——试验验证 8.2.1 平头压痕弹塑性试验确定硬铝合金2A12的蠕变剩余寿命研究 8.2.2 平头压痕蠕变试验确定硬铝合金2A12蠕变剩余寿命研究参考文献索引词符号列表

<<平头压痕测试技术及其应用>>

章节摘录

压头的形状最初有。

Berkovick (三棱锥) 和Vicker压头 (四棱锥形), 目前又发展了Cube Corener压头 (立方角压头)、圆锥压头、球形压头、圆柱压头、环形压头和楔形压头等。

不同形状压头的应用范围也有所不同, 如Berkovick压头主要用于硬度和模量等的测试, 立方角压头主要用于断裂韧度的研究, 球形压头适合测量软材料和模拟服役条件下的接触损伤, 平压头因其压头前方应力场较为稳定而适用于蠕变现象研究。

本书研究的重点是针对不同的材料和材料/结构系统, 试图直接建立压痕法和常规法之间的关系, 即由压痕法来确定不同材料和材料/结构系统的受压材料的力学性能, 并将其应用于单相材料、受限单相材料、颗粒增强材料、薄膜材料/结构系统、纤维界面蠕变特性等几个方面。

最近, 又将压痕法推广到材料的蠕变损伤规律的研究。

与常规标准实验方法相比, 压痕实验技术的优越性体现在以下几个方面: 所需实验材料的体积小, 使得环境条件更易于控制, 从而更加接近实际在役材料的工作环境, 提高实验精度, 另外还能够在很大程度上降低实验费用。

对试件的形状要求不严格, 能够测定一些特殊材料的性能, 如生物材料, 也有助于降低试件加工成本, 缩短加工时间。

实验可以在一个试件上完成, 有助于降低由于加工而带来的时间与试件之间的差异, 减小实验数据的分散性, 提高实验精度。

试件的材料可以从在役材料中直接得到, 有助于减小试件与实际在役材料之间的差异。

所需实验时间较短, 有助于缩短实验周期, 提高实验效率。

压痕深度与材料硬度之间存在指数关系, 可以代替传统的硬度实验。

可以用于材料局部特性的测定, 如裂纹尖端处应力场的测定等。

实验装置体积相对较小, 有望实现材料的在役检测。

压痕是一个复杂的弹塑性过程, 当接触载荷足够小时, 压入附近局部区域为弹性变形, 随着载荷的增加, 最大切应力处达到屈服极限, 塑性变形区在周围的弹性材料内扩展, 为弹塑性转变阶段。

当载荷进一步增加时, 塑性区达到材料表面, 压入变形进入完全塑性阶段。

目前, 对于压痕过程的力学分析和模型的建立, 主要集中于弹性阶段, 采用接触力学的方法。

而弹塑性阶段的分析, 由于其复杂性, 缺乏相应的解析解。

对于压痕蠕变、压痕疲劳而言, 由于需要考虑的因素更多, 对其进行力学分析存在着更大的困难, 在理论上还无法获得其力学模型。

因此, 目前对压痕方法的研究大体从两个方面着手: 压痕实验和有限元计算。

.....

<<平头压痕测试技术及其应用>>

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>