

<<NiTi合金的超弹性力学特性及其应>>

图书基本信息

书名：<<NiTi合金的超弹性力学特性及其应用>>

13位ISBN编号：9787030256836

10位ISBN编号：7030256832

出版时间：2009-9

出版时间：科学出版社

作者：王心美 等著

页数：225

字数：284000

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>

## <<NiTi合金的超弹性力学特性及其应>>

### 内容概要

本书是针对NiTi形状记忆合金超弹性力学性能的一本专著，是NiTi形状记忆合金的超弹性力学性能的实验研究和应用研究的系统化与理论化成果。

本书共分为8章，内容包括NiTi形状记忆合金的宏观本构模型、细观本构模型及其有限元程序的实现，单次加载卸载的力学性能，循环加载-卸载的力学性能，断裂性能，疲劳性能以及超弹性性能在医用支架、隔震减震装置和防松均载装置中的应用。

本书可作为力学、材料科学专业研究生的教材，也可供相关专业的研究人员和工程技术人员参考。

## 书籍目录

前言第1章 概述 1.1 形状记忆合金的发展历史 1.2 形状记忆合金的基本概念 1.2.1 热弹性马氏体相变 1.2.2 形状记忆效应 1.2.3 超弹性 1.2.4 形状记忆与超弹性的关系 1.3 NiTi合金的基本性能数据 1.4 NiTi合金超弹性力学性能的研究现状 1.4.1 实验研究 1.4.2 本构模型研究 参考文献第2章 宏观本构模型及有限元格式 2.1 相变模型 2.1.1 控制变量和内部变量 2.1.2 相变以及激活状态 2.2 塑性变形模型 2.3 ABAQUS软件用户材料子程序UMAT 2.4 有限元实现 2.4.1 本构模型的离散化 2.4.2 UMAT中的计算流程 2.4.3 UMAT中的具体计算 2.5 模型的特性分析 2.6 模型的应用 2.6.1 CT试样裂纹尖端相变场分析 2.6.2 形状记忆合金的(扭)弯曲性能 2.6.3 形状记忆合金复合材料 2.6.4 晶粒各向异性对晶体相变的影响 2.7 结论 参考文献第3章 细观本构模型及有限元格式 3.1 马氏体相变晶体学 3.1.1 唯象理论概要 3.2.2 NiTi合金中B19'马氏体的孪晶 3.2.3 B2奥氏体到B19'马氏体的点阵变化 3.1.4 B19'马氏体的变体 3.2 马氏体相变热力学 3.3 塑性变形晶体学 3.4 细观力学模型 3.5 本构模型的有限元实现 3.5.1 本构模型的离散化 3.5.2 相变过程中本构变量的演化 3.5.3 塑性变形时本构变量的演化 3.5.4 UMAT中的具体计算 3.5.5 UMAT中的计算流程 3.6 模型特性分析 3.6.1 材料常数 3.6.2 有限元模型 3.6.3 相互作用能矩阵的影响 3.6.4 织构的影响 3.6.5 加载速率的影响 3.7 结论 参考文献第4章 单次加载-卸载超弹性力学性能 4.1 特征量的定义 4.2 温度的影响 4.3 加载速率的影响 4.4 塑性变形的影响 4.5 应力状态的影响 4.6 数值模拟 4.6.1 温度的影响 4.6.2 塑性变形的影响 4.6.3 应力状态的影响 4.6.4 双轴加载下的马氏体相变初始面 4.6.5 单轴加载下的马氏体局部化条带演化 4.6.6 表面粗糙度对NiTi合金超弹性性能的影响 4.6.7 带孔板在双轴加载下的力学响应 4.7 结论 参考文献第5章 循环加载-卸载超弹性力学性能 5.1 单轴拉伸加载 5.1.1 应力应变曲线特性 5.1.2 应变特性 5.1.3 相变应力特性 5.1.4 能量特性 5.2 纯扭转加载 5.2.1 应力-应变曲线特性 5.2.2 应变特性 5.2.3 能量特性 5.3 双轴加载 5.3.1 应力-应变曲线特性 5.3.2 应力特性 5.3.3 能量特性 5.4 结论 参考文献第6章 静载断裂特性 6.1 引言 6.2 实验材料 6.3 断裂韧性KIC实验 6.4 缺口形式对拉伸断裂性能的影响实验 6.5 有限元分析 6.5.1 CT试样 6.5.2 缺口试样 6.6 结论 参考文献第7章 疲劳特性 7.1 引言 7.2 单轴加载 7.2.1 加载频率和应力幅值对疲劳寿命的影响 7.2.2 拉伸和扭转载荷下疲劳性能的比较 7.3 双轴加载 7.3.1 相位角和应变幅值对疲劳寿命的影响 7.3.2 相位角和应变幅值对疲劳载荷的影响 7.4 局部三轴应力状态对疲劳性能的影响 7.4.1 实验 7.4.2 有限元分析 7.5 结论 参考文献第8章 超弹性NiTi合金的应用 8.1 引言 8.2 医用支架 8.2.1 简介 8.2.2 支架单元的力学性能分析 8.2.3 整体支架的力学性能分析 8.3 形状记忆合金隔震减震装置 8.3.1 简介 8.3.2 中心牵引型阻尼器 8.3.3 安装NiTi形状记忆合金超弹性拉索耗能器的框架结构振动性能 8.4 形状记忆合金防松均载装置 8.4.1 简介 8.4.2 防松均载垫圈的力学性能参考文献

## 章节摘录

第3章 细观本构模型及有限元格式 本章针对超弹性NiTi二元合金给出了考虑塑性变形的三维细观力学本构模型的理论推导过程，主要从马氏体相变唯象晶体学理论结合热力学理论以及塑性晶体学理论出发，推导了本构模型的基本方程。

将本构模型进行离散处理，并作为用户材料子程序（UMAT）编入有限元软件ABAQUS/Standard中。最后，对该模型的特性进行了简单的分析。

3.1 马氏体相变晶体学 3.1.1 唯象理论概要 马氏体相变的晶体学唯象理论是材料科学中为数不多的定量理论之一，所研究的对象是马氏体相变后，马氏体和母相间的晶体学关系，即点阵类型、点阵常数、点阵取向关系、新相的惯习关系、两相界面的位相等。

这一理论是由Wechsler、Lieberman和Read（WLR理论）于1953年在美国，Bowles和Mackenzie（BM理论）于1954年在澳大利亚分别独立地建立起来的。

虽然两者所用的数学处理明显不同，但是，理论在本质上是一致的。

唯象理论（phenomenological theory）有两方面含义：一是指此理论有一定的普遍性，适用于多数或大多数材料系统中的马氏体相变，而不只是仅仅限于几种特定材料中的马氏体转变；另一方面是指这种理论只是现象之间的联系，不涉及对象系统的原子过程等细节。

在唯象理论中所作的数学分解，决不代表过程的实际步骤，因而理论只有“唯象”的意义，不能说明转变的机制或原子过程，只规定了转变前后两相的晶体学关系。

从物理学的角度来看，WLR理论更容易理解。

下面我们遵循WLR理论的处理简单介绍一下马氏体相变的晶体学理论，具体的理论推导过程可参考文献。

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>