

<<工程材料的本构演绎>>

图书基本信息

书名：<<工程材料的本构演绎>>

13位ISBN编号：9787030248480

10位ISBN编号：7030248481

出版时间：2009-7

出版时间：科学出版社

作者：卓家寿，黄丹 编著

页数：227

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;工程材料的本构演绎&gt;&gt;

## 前言

工程材料的本构行为一直是工程技术界和力学学术界关注的焦点之一。

其研究热度之所以长盛不衰，一方面是由于它涉及工程的安全性，事关重大；另一方面则是因其机理复杂、个性突出，极富挑战性。

面对这种势态，部分高校相继开设了有关材料本构行为的专门课程。

工程材料的本构研究由来已久，成果丰硕，但多半散见于科技文献或有关专业教科书的专门章节，而鲜有见到系统统一、演绎详实、论述集中的有关工程材料本构分析的专著或教材。

为了满足有关工科专业研究生开课的需要，也为了给感兴趣的科技人员提供自学入门的读本，作者在总结、归纳前辈研究成果和个人科研体验的基础上，通过八年的教学实践，几经易稿，终于完成了这部统一以连续介质体本构律为主线、详实演绎工程材料物性的本构理论书稿，定名为《工程材料的本构演绎》，权当教材或参考书，冀望起到抛砖引玉的作用。

本书主要论述工程中常见材料的宏观本构行为，仅在描述某些异常宏观现象时引用物质微、细观结构的特性加以概括诠释。

在这个框架内，本书采用宏观的唯象方法论述各类工程材料的本构行为，提出建模的思路与方法，即从分析和归纳宏观现象入手，提出假定、构建模型，通过力学数学的演绎导出本构方程，并给出其适用的条件以及有关参数的确定方法。

全书共分6章。

第1章开宗明义，界定本构的含义和理想化的模型类别，给出普适的本构公理和完整的本构建模内涵。

第2章和第3章是本书的基础模块，作为分析材料本构行为的铺垫；作者采用系统的归纳手法，广角度地阐述应力状态理论和应变状态理论，给出普适的静力平衡律和几何协调律的微分、积分和变分表达式，并论证不同表达方式的等价性。

第4章、第5章和第6章是本书的主体模块，分别描述三类常见工程材料，即金属类、混凝土—岩石类和土壤类材料的本构行为，剖析传统的经典本构模型或具有代表性的实用本构模型，诠释其建模思路、依据和适用性。

书中用较大篇幅阐述以金属类材料为背景的经典本构理论，并在此基础上加以推广，进而演绎出众多非金属类材料的半理论、半经验的实用本构方程，给出了完善模型的设想。

## <<工程材料的本构演绎>>

### 内容概要

本书以连续介质体本构律为主线，系统论述了金属类、混凝土—岩石类和土壤类等常见工程材料的力学行为，剖析了经典的或实用的本构模型，通过详实的演绎导出各类材料的本构方程，并界定其适用条件、给出了确定有关本构参数的方法。

本书参照教科书格式编写，力求深入浅出，使其简明扼要；重点突出概念，使其思路明晰；演绎追求严密，使其结论明确。

此外，全书的撰写始终保持广角度叙事和开放性分析的风格，使书中内容富有说理性、启迪性和可读性。

本书既可作为高等院校有关工科专业研究生和高年级本科生的教材，也可作为有关工程科技人员的自学参考书。

## <<工程材料的本构演绎>>

### 作者简介

卓家寿 福建莆田人，1938年生，教授，博士生导师。

1984年被评为首批国家级有突出贡献中青年专家，1991年起享受国家特殊津贴。

曾任国家教委科技委员会委员，教育部工程力学专业指导委员会委员，河海大学工程力学系主任兼所长，土木工程学院院长等职。

在有关学术团体担任过中国岩石力学与工程学会常务理事兼数模与物模专业委员会副主任、江苏省岩土力学与工程学会理事长、中国力学学会计算力学专业委员会副主任，中国力学学会流固耦合专业委员会委员，南方（15省市）计算力学专业委员会主任、江苏省力学学会常务理事兼计算力学专业委员会主任，江苏省科协委员、《岩石力学与工程学报》副主编等。

从事教学科研近50年，开课15门，培养、指导研究生60多名，承担9项国家自然科学基金项目、12项国家科技攻关项目和60项国家重点科研项目，出版专著5本，参著4本，主编教材7部、发表论文160多篇。

曾赴美国，德国、法国、日本、澳大利亚和香港、台湾等十多个国家和地区参加学术交流活动或讲学。

代表作有《不连续介质力学问题的界面元法》等。

曾获国家科技进步特等奖1项：国家科技进步二等奖1项及省、部级奖11项；1999年获江苏省高校优秀学科梯队带头人称号，2001年获全国优秀科技工作者称号，2004年获宝钢教育基金优秀教师奖。

## &lt;&lt;工程材料的本构演绎&gt;&gt;

## 书籍目录

前言第1章 绪论 1.1 本构关系概述 1.1.1 本构关系的泛义 1.1.2 理想物质的本构方程 1.1.3 本构律在固体力学中的地位 1.2 宏观物性的本构模型 1.2.1 弹性模型简介 1.2.2 弹塑性模型简介 1.2.3 粘弹塑性模型简介 1.2.4 弹塑性断裂与损伤模型简介 1.3 本构公理简介 1.4 本构建模的内涵第2章 应力状态与平衡律 2.1 一点的应力与应力状态 2.1.1 应力与应力状态的定义 2.1.2 斜面上应力的求解 2.1.3 坐标转换的应力分量公式 2.2 应力张量的主值、主方向和不变量 2.3 最大(小)正应力与切应力 2.3.1 最大(小)正应力 2.3.2 最大(小)切应力 2.3.3 纯剪切状态的定义与充要条件 2.4 球应力与偏应力 偏应力张量的不变量 2.4.1 球应力与偏应力 2.4.2 偏应力张量的不变量 2.4.3 静水压力状态和纯剪切状态 2.5 应力空间与应力状态矢偏平面与静水应力轴 2.6  $s_i$ 、 $i$ 和  $i$ 的直接算式Lode参数 2.6.1  $s_i$ 、 $i$ 和  $i$ 的直接算式 2.6.2 Lode角与Lode参数 2.7 应力表示的图解法——Mohr圆 2.8 静力平衡律可能应力场 2.8.1 Lagrange描述的平衡律(小变形问题) 2.8.2 Euler描述的平衡律 2.8.3 平衡的普适性可能应力场第3章 应变状态与协调律 3.1 一点的位移 3.2 一点应变状态的多种等价表述 3.2.1 一点应变状态的应变张量表述 3.2.2 基于主应变或应变张量不变量的表述 3.2.3 基于应变球张量和偏张量的表述 3.2.4 一点应变状态的图解表示——应变Mohr圆 3.3 基于应变空间导出的 $e_i$ 、 $i$ 和  $i$ 公式 3.4 几何协调律可能位移场 3.4.1 协调律的内涵 3.4.2 可能位移场 3.5 应变率应变增量第4章 金属类材料的本构理论 4.1 金属类材料的变形特性和本构解读 4.1.1 若干基本试验的成果 4.1.2 试验成果的启示与本构解读 4.2 弹性问题的本构研究 4.2.1 简述 4.2.2 线弹性材料的本构分析 4.2.3 非线性弹性材料的本构分析 4.3 弹塑性问题的本构研究 4.3.1 简述 4.3.2 屈服准则应力空间中的屈服面 4.3.3 后继屈服准则与强化规律 4.3.4 塑性应变分析的理论基础 4.3.5 弹塑性体的本构关系 4.3.6 基于应变空间描述的弹塑性本构理论 4.4 粘弹塑性问题的本构研究 4.4.1 材料的黏性 4.4.2 粘弹性体的力学行为与本构建模 4.4.3 弹-粘塑性问题的本构建模 4.5 弹-粘塑性问题的有限单元法 4.6 关于损伤和断裂行为的本构研究 4.6.1 损伤行为的本构研究 4.6.2 断裂行为的本构研究第5章 混凝土、岩石类材料的本构研究 5.1 混凝土岩石类材料的变形与受力特性 5.1.1 一维应力状态下混凝土的变形特性与强度 5.1.2 双轴受力状态下混凝土的变形特性与强度 5.1.3 三轴受力状态下混凝土的变形特性与强度 5.1.4 岩石变形的特性 5.1.5 对混凝土与岩石一类材料本构特性的若干认识 5.2 混凝土岩石类介质的破坏类型与准则 5.2.1 最大拉应力准则 5.2.2 Mohr-Coulomb准则 5.2.3 Drucker-Prager准则 5.2.4 Bresler和Pister三参数模型 5.2.5 Willam-Warnke破坏模型(W-W模型) 5.2.6 Ottosen四参数模型 5.2.7 Hsieh-Ting-Chen四参数模型 5.2.8 Griffith断裂破坏模型 5.3 混凝土作为非线性弹性介质的本构关系 5.3.1 一维应力状态下的应力—应变关系 5.3.2 二维应力状态下的应力—应变关系 5.3.3 三维应力状态下的应力—应变关系 5.4 混凝土岩石类材料作为弹塑性介质的本构关系 5.4.1 弹塑性理论 5.4.2 增量形式本构框架第6章 土的本构分析 6.1 概述 6.2 土的变形与力学特性 6.2.1 典型土的变形特性 6.2.2 土的总应变与沉降 6.2.3 土体与金属受力特性的比较 6.3 土体本构分析的个性要点 6.4 土的非线性弹性本构模型 6.4.1 Duncan-Chang模型 6.4.2 计及球张量和偏张量交叉效应的非线性弹性模型 6.5 土的弹塑性本构分析 6.5.1 简述 6.5.2 剑桥模型(弹塑性帽子模型) 6.5.3 修正的剑桥模型 6.5.4 基于修正剑桥模型的应力—应变关系附录 固体力学问题的张量表述 1 指标符号 1.1 若干约定哑标和自由标 1.2 Kronecker $\delta$ 记号  $\delta_{ij}$ 与排列(置换)符号 $\epsilon_{ijk}$  2 笛卡儿张量 2.1 坐标变换 2.2 笛卡儿张量的定义并矢记号 3 张量代数商法则 3.1 张量代数 3.2 商法则 4 常用的特殊张量 5 二阶张量 5.1 实对称张量的主方向和主分量 5.2 Cayley-Hamilton定理 5.3 二阶张量的极分解(乘法分解) 6 张量场的若干常用公式 6.1 梯度 6.2 散度 6.3 旋度 6.4 Gauss公式Green公式 6.5 Stokes公式 7 物体的构形和坐标系 8 形变梯度(两点张量)和位移梯度 8.1 形变梯度 8.2 位移梯度 9 质点的速度物质导数参考文献

## &lt;&lt;工程材料的本构演绎&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：1.2.1弹性模型简介所谓弹性，是指物体的应力与应变之间具有单值函数关系，而且在撤除外来作用因素后，又能恢复原来形状的物性。

弹性体的应力只决定于变形前的初始状态和变形后的现时状态，而与加载变形的过程无关。

闭合循环的加、卸载作用的弹性体虽然在过程中产生了变形，但最终物体还是回到原来的初始状态，而且对周围环境并不产生任何影响。

因此，也可将弹性体材料视为无记忆的物质，与加载（变形）历史（过程）无关。

弹性体又有线弹性体和非线性弹性体之分。

线弹性体的本构关系为广义胡克定律，反映了应力—应变的线性关系和变形可逆（弹性）的特性，而非弹性体虽然保留了变形可逆的特性，但其应力—应变关系却呈现非线性的特征，其几何图形为折曲状，如折线型、双曲线型和对数曲线型等。

1.2.2弹塑性模型简介弹塑性体是由弹性体和塑性体理想元件串联组合而成的一种本构模型。

当材料应力尚未达到屈服极限时，其变形呈弹性特征，而当材料进入屈服状态后，其变形呈现弹塑性特征，总应变由弹性应变和塑性应变两部分组成，前者应用弹性理论计算、后者采用塑性增量理论获得。

弹塑性体的本构理论远比弹性体复杂，它包含判断从弹性状态进入弹塑性状态的识别准则——屈服准则、塑性应变发展的流动法则、加（卸）载条件、后继屈服的强化理论以及不同状态或条件下的本构方程等。

塑性应变是不可逆的变形，是卸载后留下的不可恢复的残余变形，它将导致现时应力与现时应变之间不存在单值对应关系，而与加载（变形）历史（过程）有关。

这也表明塑性物体是有记忆（变形历史）特征的。

显然，塑性物体的这些特性与弹性物体相比具有本质性的差别。

## <<工程材料的本构演绎>>

### 编辑推荐

《工程材料的本构演绎》由科学出版社出版。

<<工程材料的本构演绎>>

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>