

<<多相空隙介质理论及其应用>>

图书基本信息

书名：<<多相空隙介质理论及其应用>>

13位ISBN编号：9787030242358

10位ISBN编号：7030242351

出版时间：2009-4

出版时间：科学出版社

作者：黄义，张引科 著

页数：191

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;多相空隙介质理论及其应用&gt;&gt;

## 前言

天然的工程材料往往不是由单一的组分材料组成。

它们一般是由固相、液相、气相组成，如地质材料，不论是土或是岩石，它们的共同特点是在微观结构上都具有颗粒结构、空隙、微裂纹等特征，并且在孔隙或微裂纹中往往含有流体或气体。

特别是土介质，是由土固体颗粒形成土骨架结构从而构成多孔介质，而土骨架所形成的孔隙通常充满流体和气体，因而是一种标准的多相多孔介质，如非饱和土，是属于三相多孔介质；饱和土可作为固液两相多孔介质；地质工程中的油气层（岩石）则通常应属于固—油—气—水四相多孔介质。

对于人工材料，如混凝土以及天然生物骨骼，它们实际上也应是多相孔隙介质。

因此，根据材料的形成（天然材料）和制造过程，众多的工程材料可以模拟成多相孔隙介质，其中首数岩土工程材料最具代表性且是应用广泛的工程材料。

但时至今日，与之相关的岩土力学仍处于半经验半理论状态，还未形成完整的理论体系，那么建立它的数学物理模型，形成坚实的理论基础，以此研究它们的力学特性，对土木工程、水利工程、防护工程、海底隧道工程的设计、石油天然气开采、地热的利用与开发以及对学科理论的发展和工程应用都有重要意义。

岩土介质属多相孔隙介质，而多相孔隙介质的力学特性（变形与强度）是与各相的相对含量以及组分之间相互耦合的程度密切相关。

它们在外力作用下，由于各相共同参与变形，各组分之间存在着强烈的相互作用和耦合运动，材料将表现出非常复杂的力学行为。

正是由于各组分之间的相互作用，它们决定着多相孔隙介质的力学特性而不同于单相介质。

例如，土介质中各组分相互作用和耦合运动，使土表现出非常复杂的力学行为。

同时，土骨架分布的随机性、可变性以及孔隙形状多样性，使得土的力学性质与形成土颗粒材料（单相固体）有很大的差异。

土骨架的变形和孔隙中流体运动相互作用、相互耦合，又使得土在变形、强度和多种行为方面表现出与其组分物质完全不同的力学特点。

显然，已有的单相介质的经典模式无法正确地描述多相孔隙介质的变形和强度。

因此，如何有效地描述具有如此复杂的且无规律分布的内部结构的多相多孔介质的力学行为，就成为当前人们研究的热点和难点。

## <<多相空隙介质理论及其应用>>

### 内容概要

本书基于连续统物理中的混合物理论，详细地讨论了饱和、非饱和弹性多孔介质的非线性本构方程和场方程，线性本构方程和场方程，饱和、非饱和多孔介质弹性半空间动力问题及边界元方法，非饱和土的固结问题，饱和、非饱和多孔弹性介质（土）地基与基础的动力相互作用问题，并给出了相应数值计算结果。

本书可作为高等院校力学、土木工程和化工等专业的研究生教学参考用书，也可供相关学科科技人员参考。

## &lt;&lt;多相空隙介质理论及其应用&gt;&gt;

## 书籍目录

第一章 混合物理论基础 1.1 混合物运动学 1.2 质量守恒定律 1.3 动量守恒定律、动量矩守恒定律和能量守恒定律 1.3.1 动量守恒定律 1.3.2 动量矩守恒定律 1.3.3 能量守恒定律 1.4 混合物系统的熵不等式 1.5 混合物系统的本构假设第二章 流体-固体混合物理论 2.1 本构变量和本构方程 2.2 非线性本构方程和场方程 2.3 混合物运动的完备方程组 2.4 混合物系统的能量守恒方程和热力学平衡状态 2.5 非线性本构方程和场方程的特例 2.5.1 可压缩流体-固体混合物 2.5.2 不可压缩流体-固体混合物 2.5.3 弹性气体-黏性液体-弹性固体混合物第三章 非饱和多孔介质混合物理论 3.1 对非饱和多孔介质的基本假设 3.2 非饱和多孔介质混合物的熵不等式 3.2.1 饱和混合物的熵不等式 3.2.2 非饱和多孔介质混合物的熵不等式 3.3 非饱和多孔介质混合物的非线性本构方程和场方程 3.4 非饱和多孔介质混合物的线性本构方程和线性场方程 3.4.1 本构方程耗散部分的线性化 3.4.2 本构方程非耗散部分的线性化 3.4.3 各向同性非饱和多孔介质混合物的线性本构方程和线性场方程 3.5 各向同性非饱和多孔介质的Biot型方程第四章 非饱和土有关问题的讨论 4.1 非饱和土的有效应力和应力状态参量 4.2 非饱和土的Darcy定律 4.3 饱和多孔介质的Biot方程 4.4 非饱和多孔介质本构方程中弹性系数测量方法第五章 非饱和多孔介质动力响应的频域边界元方法 5.1 基本方程 5.2 边界积分公式 5.3 场方程的基本解 5.4 动力响应频域边界元方程 5.5 二维问题的基本解 5.6 一维频域动力响应的解析解 5.6.1 一维频域动力方程的解 5.6.2 上表面受简谐应力激励的非饱和多孔介质层 5.6.3 底面受简谐位移激励的非饱和多孔介质层 5.7 非饱和多孔介质频域动力响应数值计算结果 5.7.1 非饱和多孔介质中波的传播速度和衰减系数 5.7.2 非饱和多孔介质动力响应特性 5.7.3 非饱和多孔介质动力响应频域边界元方法的数值计算结果第六章 非饱和多孔介质固结问题 6.1 非饱和多孔介质固结问题的基本方程 6.2 非饱和多孔介质固结方程在Laplace变换域中的边界积分方程 6.2.1 Laplace变换域中的固结方程 6.2.2 Laplace变换域中的互易关系 6.2.3 固结方程在Laplace变换域的基本解 6.2.4 Laplace变换域中二维固结问题的基本解 6.3 横向无限区域非饱和多孔介质的轴对称固结问题 6.3.1 Laplace变换域固结方程的Hankel变换解 6.3.2 半空间非饱和多孔介质的轴对称固结问题第七章 非饱和多孔介质地基与薄板基础的轴对称稳态动力相互作用 7.1 非饱和多孔介质轴对称稳态动力响应的Hankel变换解 7.2 圆形薄板基础与半空间非饱和多孔介质地基轴对称稳态动力相互作用 7.3 地基和基础相互作用的数值计算结果 7.4 非饱和多孔介质Lamb问题第八章 各向同性和横观各向同性饱和弹性多孔介质非轴对称动力响应及其与基础相互作用 8.1 三维各向同性饱和多孔介质动力响应 8.1.1 三维非轴对称饱和弹性层 8.1.2 三维非轴对称饱和介质的Lamb问题 8.2 横观各向同性饱和弹性多孔介质非轴对称动力响应 8.2.1 横观各向同性饱和弹性多孔介质Biot基本方程 8.2.2 Biot波动方程的非轴对称解 8.2.3 横观各向同性饱和弹性多孔介质中的应力分布 8.2.4 横观各向同性饱和弹性多孔介质非轴对称动力响应边值问题的处理方法 8.2.5 竖向非轴对称简谐荷载作用下半空间横观各向同性饱和弹性多孔介质的动力响应 8.3 横观各向同性饱和弹性多孔介质三维非轴对称Lamb问题 8.3.1 Biot波动方程的变换 8.3.2 横观各向同性饱和弹性多孔介质三维波动方程的解 8.3.3 横观各向同性饱和多孔介质的Lamb问题 8.3.4 数值算例及分析 8.4 横观各向同性饱和多孔介质与基础的动力相互作用 8.4.1 柱坐标下横观各向同性饱和多孔弹性介质半空间问题动力响应的解 8.4.2 饱和半空间体表面受法向力作用 8.4.3 饱和多孔介质半空间与薄圆板的动力相互作用参考文献

## <<多相空隙介质理论及其应用>>

### 章节摘录

插图：第一章 混合物理论基础混合物 (mixture) 是由几种不同性质 (物理性质或化学性质) 的单一物质混合而成的复杂介质。

这些物质的混合可以是局部和整体都均匀的混合 (如混合气体和溶液等), 也可以是局部不均匀但整体均匀的混合 (如悬浮溶液和多孔介质等)。

组成混合物的单一物质是混合物的组分 (constituent), 混合物组分之间不仅可能存在相对运动, 而且可能存在相互作用, 甚至可能存在物质转化 (如相变和化学反应等)。

混合物理论 (mixture theory) 就是研究混合物组分运动规律、相互作用规律和相互转化规律, 以及混合物整体运动和变化与外界对混合物作用之间关系的理论体系。

混合物理论以热力学理论为基础, 是对单一物质连续统理论的拓展, 也称为相互作用连续介质理论, 具有很好的自恰性和系统性。

该理论有三个基本公设: 1) 混合物的性质完全由其组分的性质决定 (All properties of the mixture must be mathematical consequences of properties of the constituents)。

2) 要描述混合物某一组分的运动, 只要适当考虑其他组分对该组分的作用, 就可以把这个组分从混合物中分离出来 (So as to describe the motion of a constituent, we may in imagination isolate it from the rest of the mixture, provided we allow properly for

the actions of the other constituents on it)。

3) 混合物的运动和单一物质的运动满足相同的方程 (The motion of the mixture is governed by the same equations as is a single body)。

为了使后面叙述更加方便, 本章主要根据文献[6]介绍经典混合物理论 (classical mixture theory) 的主要内容。

所谓经典混合物理论就是无微结构混合物的连续统理论。

## <<多相空隙介质理论及其应用>>

### 编辑推荐

《多相空隙介质理论及其应用》为科学出版社出版发行。

<<多相空隙介质理论及其应用>>

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>