第一图书网, tushu007.com

<<颗粒物质力学导论>>

图书基本信息

书名：<<颗粒物质力学导论>>

13位ISBN编号：9787030236999

10位ISBN编号：7030236998

出版时间：2009-1

出版时间：科学出版社

作者：孙其诚，王光谦　著

页数：170

字数：214000

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

颗粒物质是大量离散的固体颗粒相互作用而组成的复杂体系，其中颗粒粒径大于1um、间隙液体黏性较低且饱和度小于1。
此时颗粒间接触力占主导地位，而颗粒热运动和流体作用微弱。
自然界中，堆石体、泥石流和土体等都是典型的颗粒物质体系。
近20年以来，人们逐渐关注颗粒物质的精细力学行为，开展了大量实验观测和数值模拟，但颗粒体系的很多静力学和动力学行为尚不能用一般的固体力学理论、流体力学理论和凝聚态物理很好地解释，Science于2005年把颗粒物质与湍流并列为100个科学难题之一。
目前，众多杰出科学家加入到颗粒物质的研究中，对颗粒物质体系平衡和运动规律及其应用的研究逐渐成为一门科学——颗粒物质力学。
颗粒物质力学的研究注重机理分析和精细实验检测，20年来已经在耗散颗粒气体、颗粒离散元、混合和分级、湿颗粒力学、振动和剪切动力机制等方面取得了突破，仅Nature一刊自2000年1月到2008年8月发表了165篇颗粒物质力学的论文。
我国颗粒物质力学的研究起步较晚（系统而全面的研究工作应该是从1999年开始的），针对颗粒物质的若干关键科学问题开展了深入而细致的研究，取得了一系列优秀的研究成果，涉及颗粒间非牛顿流体的液固耦合、稀疏流-密集流转变机制、二元混合颗粒体系的颗粒时钟现象、摩擦阻力的精细检测、非均匀结构及多尺度力学理论体系等诸多方面，已经在国际上产生了一定的影响。
同时，颗粒物质力学行为的研究也极大促进了土力学和泥石流等相关工程学科基础理论的发展，比如采用颗粒离散元方法分析了复杂土体本构关系，解释了剪切带形成机制，开展了粗大颗粒组成的大尺度堆石体的蠕变性能和变形机理研究，进行了泥石流起动-运动-堆积全过程的分析等。
可以说，我国颗粒物质力学研究瞄准了关键科学问题，并从基础理论到工程应用全面展开，与国际领先水平的差距逐渐缩短。

内容概要

颗粒物质是大量离散的固体颗粒相互作用而组成的复杂体系，具有多物理机制和多尺度结构层次的特点，许多现象不能用一般的力学和凝聚态物理很好的解释，是物理和力学的前沿领域。
对颗粒物质体系平衡和运动规律及其应用的研究逐渐成为一门科学——颗粒物质力学。
在颗粒体系内部，颗粒相互接触形成诸多强度迥异的力链，力链连接成网络，其复杂的动力学响应决定颗粒体系宏观力学性能。
本书以力链为主线，介绍了颗粒接触理论及简化模型、力链结构及实验检测技术和颗粒离散元等，初步构建了以力链为核心的多尺度研究框架。
　本书可供物理、力学、水利、土建和化工等领域从事颗粒物质体系和颗粒流体系统等研究的科研人员以及高等院校相关专业的研究生和高年级本科生参考。

第一图书网, tushu007.com

<<颗粒物质力学导论>>

书籍目录

前言第1章 颗粒物质 1.1 简介 1.2 静力学现象 1.2.1 库仑摩擦定律 1.2.2 粮仓效应 1.2.3 有效应力原理 1.3 动力学现象 1.3.1 颗粒流 1.3.2 振动对流现象 1.3.3 挤压膨胀 1.4 颗粒物质力学 1.5 研究方法 参考文献第2章 球形颗粒接触力学 2.1 无黏连球形颗粒接触力 2.1.1 法向力（Hertz理论） 2.1.2 切向力（Mindlin—Deresiewicz理论） 2.2 黏连球形颗粒接触力 2.2.1 Bradley理论和DMT理论 2.2.2 JKR理论 2.2.3 Maugis—Dugdale理论 2.2.4 Thornton理论 参考文献第3章 软球模型和硬球模型 3.1 软球模型 3.1.1 接触力计算 3.1.2 弹性系数的确定 3.1.3 阻尼系数的确定 3.2 硬球模型 3.2.1 一维碰撞 3.2.2 三维碰撞 3.2.3 法向恢复系数 3.2.4 切向恢复系数 3.3 模型对比 参考文献第4章 湿颗粒液桥力 4.1 颗粒间隙液体分布 4.2 静态液桥力 4.2.1 极限液桥距离 4.2.2 湿颗粒群中静态液桥力 4.3 动态液桥力 4.3.1 牛顿流体法向挤压力 4.3.2 幂律流体法向挤压力 4.3.3 牛顿流体切向阻力 4.3.4 幂律流体切向阻力 4.4 液桥力与干颗粒接触力 参考文献第5章 颗粒离散元方法 5.1 颗粒接触的搜索 5.2 基于硬球模型的离散元方法 5.3 基于软球模型的离散元方法 5.3.1 动态松弛法 5.3.2 瑞利阻尼 5.3.3 差分方法 5.3.4 静力问题的实现 5.3.5 动力问题的实现 5.3.6 时间步长的确定 5.4 需要说明的问题 参考文献第6章 力链 6.1 力链的形成 6.2 接触力的检测 6.2.1 光弹性应力分析法 6.2.2 压痕法 6.2.3 电子天平称重法 6.2.4 离散元方法 6.3 基于力链的颗粒体系接触应力 6.4 基于力链的颗粒体系摩擦系数 6.5 基于力链的颗粒体系恢复系数 6.6 力链的实验检测 6.7 颗粒体系中的多尺度结构 6.8 颗粒体系中的特征时间 6.9 以力链为核心的多尺度力学 参考文献第7章 颗粒流 7.1 简介 7.2 体积恒定的颗粒流 7.3 应力恒定的颗粒流 7.4 密集颗粒流模型 7.5 泥石流 7.6 需要说明的几个问题 参考文献第8章 沙粒跃移运动的模拟 8.1 简介 8.2 沙粒的基本运动形式 8.2.1 跃移运动 8.2.2 蠕移运动 8.2.3 悬移运动 8.3 沙床生成 8.4 沙粒起跳 8.5 沙粒起跳速度分布 参考文献第9章 风成沙纹的模拟 9.1 机理研究 9.2 随机模拟 9.3 流体力学模型 9.4 颗粒离散元模拟 9.5 沙漠上的风速分布 9.5.1 颗粒没有运动时的风速分布 9.5.2 颗粒运动时的风速分布 9.6 沙粒的起动规律 9.6.1 粗颗粒的起动 9.6.2 细颗粒的起动 9.7 沙纹形态分析 9.7.1 沙纹的基本形态 9.7.2 沙纹的成因 9.8 沙纹形态的随机模拟 9.8.1 参数的确定 9.8.2 蠕移过程的模拟 9.8.3 沙纹达到稳定形态的分析 9.8.4 沙纹的演进过程 9.8.5 风速和粒径的影响 参考文献第10章 堆石体中的接触力分布 10.1 简介 10.2 堆石料的静动力学特性 10.3 堆石料级配 10.4 堆石坝模型 10.5 堆石体中的力链网络 10.6 堆石体中的力分布 10.7 堆石体中的力传播 参考文献附录A 颗粒接触运动分析附录B 颗粒接触能量耗散分析 参考文献附录C常用符号表

章节摘录

第1章　颗粒物质　　1.1　简介　　颗粒物质是指大量固体颗粒间相互作用组成的复杂体系，该体系中颗粒粒径大于1μm，如果颗粒间有填隙液体，则液体黏性较低且饱和度小于1。
颗粒以强耗散的接触摩擦为主，其热运动和流体作用忽略不计。
颗粒物质广泛存在于自然界，与人类日常生活生产密切相关，比如自然界中沙石、土壤、浮冰、积雪等，日常生活中的粮食、糖、盐等，工业生产中的煤炭矿石、药品、化工产品等，可以说颗粒物质是地球上存在最多、最与人们密不可分的物质类型之一。
　　人们对颗粒物质生产、储存和输送等的研究已经有悠久的历史，但是处理和控制颗粒物质的技术远没有像处理流体那样得到系统发展，一些关键技术尚不成熟，工业生产中约10%的能源因此而被浪费；与此同时，泥石流、山体滑坡和雪崩等自然灾害日益威胁着人民生命和财产安全，见图1—1所示的巨型滑坡。
显然，加强颗粒物质的研究有利于提高颗粒物质的加工技术、节约能源、促进经济发展，增进对自然灾害的形成、演进和致灾机理的认知能力和预报调控水平，具有重要的应用价值。
　　颗粒物质的研究可以追溯到1773年，法国物理学家库仑(Coulomb，1736～1806)研究土力学时提出了固体摩擦定律，到现在已经有200多年的历史，但是颗粒物质的研究一直散见于工程应用领域，比如散体力学和土力学，它们主要研究颗粒物质构成的地基承载能力、自重和外力作用下边坡的稳定性、对料仓壁的作用、土壤对挡土墙的作用、碎矿石的运动规律以及贮料塔放出物料时的受力状况和物料的运动规律、土应力分析、非饱和土中孔隙水的影响等一系列工程问题，普遍采用流体力学、弹塑性理论进行颗粒体系宏观力学行为的分析。
　　但是，颗粒物质体系很多基础力学问题并没有解决，现有散体力学和土力学的理论框架建立体积微元应力一应变本构关系基础上，无法细致考虑颗粒几何形状、物理特性、颗粒级配，以及填隙液体与颗粒耦合等细节，因此从工程应用角度出发，不得不引入一些唯象参数对简化的本构关系进行修正，虽然易于数值计算，但不利于解释内在物理机制。

编辑推荐

《颗粒物质力学导论》以颗粒接触力链为主线，先后介绍了颗粒接触力学理论及其简化模型、力链结构及实验检测技术、颗粒离散元方法、颗粒流以及几个算例等，初步构建了以力链为核心的颗粒物质多尺度力学研究框架，提出了力链网络的复杂动力学响应决定颗粒体系宏观力学性能的假设，介绍了尺度结构划分和跨尺度作用关联等关键问题。
《颗粒物质力学导论》可供物理、力学、水利、土建和化工等领域从事颗粒物质体系和颗粒流体系统等研究的科研人员以及高等院校相关专业的研究生和高年级本科生参考。

第一图书网, tushu007.com

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