

<<多孔介质传热传质理论与应用>>

图书基本信息

书名：<<多孔介质传热传质理论与应用>>

13位ISBN编号：9787030183194

10位ISBN编号：7030183193

出版时间：2006-12

出版时间：科学

作者：刘伟

页数：418

字数：620000

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>

## <<多孔介质传热传质理论与应用>>

### 前言

自然现象、生命现象和诸多生产领域中涉及的多孔介质传热与流动问题十分复杂，尤其是多孔介质中的相变传热与流动问题，涉及工程热物理学科与其他多个学科的广泛交叉，因此精确描述和揭示多孔介质中能量、动量和质量的传输机理和规律十分困难。

国内外研究以无相变的饱和多孔介质问题居多，对非饱和多孔介质中相变传热与流动的研究较少。

迄今为止，国内尚缺少上述领域的研究专著，也没有较为合适的本科和研究生教材。

自20世纪80年代以来，本书的第一著者一直从事多孔介质传热传质的课题研究，并为博士和硕士研究生讲授“多孔介质传热与流动”课程，而且近年来，为了总结教学和研究工作，在不断完善课程讲义的基础上，一直在进行本书的撰写工作。

尽管本书定稿已值2006年秋，但终于完成了系统介绍多孔介质传输理论和应用研究进展的夙愿。

希望本书的出版能为推动国内多孔介质传热传质方向的教学和研究，尽一点绵薄之力。

关于多孔介质学科方向的课题研究，著者有几点基本的看法。

第一，多孔介质自身只是多种物质状态的集合体，但由于其特殊的物理属性和特有的输运性质，以致在不同的应用场合，可以发挥全然不同的作用，因此理论研究要与实际应用相结合，并指导工程和科学实践，这是科学研究的意义所在。

第二，多孔介质的应用领域很宽，一些新兴技术也在不断涌现，因此只有以多学科交叉的视角，不断在新的领域拓展新的研究方向，才能获得新的发展和突破，使该学科方向的研究始终充满生机与活力。

第三，工程和生产实践中所遇到的多孔介质相变传热与流动的问题往往十分复杂，精确的理论建模和准确的实验模拟都比较困难，因此在研究方法上，要在对传输过程各种物理机制深刻分析的基础上，抓住矛盾的主要方面，忽略次要因素，将过程的主要规律及其内在联系抽象出来进行分析和研究，从而深入认识并揭示各种实际输运现象的物理本质。

基于此，著者试图在本书中按照“理论与应用相结合”这一主线，将多年来在教学和研究工作中积累的心得和体会，进行较为系统的归纳和总结，使读者在研究对象、研究内容和研究方法上，对多孔介质传热传质理论及其应用领域，有一个相对完整、系统的认识 and 了解。

本书第一著者的博士和硕士研究生为本书的完成做出了积极的贡献，他（她）们是范爱武、黄晓明、张浙、赵绪新、陈威、刘炳成、朱光明、杨昆、刘志春、明廷臻、万忠民、陈丽湘、张学伟、盖东兴、申盛、邓芳芳、韩延明、曾海波、金弋、王强等；杨金国老师在多孔介质的实验研究方面提供了大量的帮助和指导，没有他（她）们卓有成效的工作和全力支持，著者也不可能完成本书的撰写工作，在此一并致谢。

## <<多孔介质传热传质理论与应用>>

### 内容概要

多孔介质中质量、动量及能量的传递现象遍及于自然现象和工农业生产的许多领域，有着广泛的应用背景。

本书内容包括饱和、非饱和多孔介质的理论分析和数学模型，裸露土壤及含植物土壤中热量与物质的迁移，土壤盐渍化的机理、预报和实验，多孔介质分形的研究进展，以及多孔介质理论在建筑节能、太阳温室、多孔填料、航天器热控制、CO<sub>2</sub>吸附、对流干燥、生物传热、太阳能热气流发电等领域的应用。

本书体系完整、内容全面，可供能源、动力、化工、材料、物理、电子、农业等领域的科技究人员参考，也可作为大专院校有关专业研究生的教学用书。

## &lt;&lt;多孔介质传热传质理论与应用&gt;&gt;

## 书籍目录

前言主要符号第一章 引论 1.1 概述 1.2 多孔介质的基本参数 1.3 多孔介质传热传质过程的表述  
1.4 理论建模及求解 参考文献第二章 多孔介质传热与流动的理论基础 2.1 饱和多孔介质传热与流动的控制方程 2.2 非饱和多孔介质传热与流动的控制方程 参考文献第三章 土壤内的热量、湿分和溶质传输过程 3.1 土壤水热传输机制 3.2 土壤内热、湿传递过程的数值计算 3.3 湿分分层土壤内的热湿传递过程 3.4 温度效应对土壤热、湿运动的影响 3.5 土壤次生盐渍化的机理研究 参考文献第四章 植物覆盖土壤中的热物理现象 4.1 REPS系统中的传输问题 4.2 植物土壤内传热传质过程 4.3 作物生长土壤中热量、湿分和氧气的耦合迁移 4.4 植物根系体积占位对土壤热湿迁移的影响 4.5 基于根系结构的土壤热湿迁移模拟 4.6 植物覆盖土壤床实验 4.7 植被条件下的土壤盐渍化问题 参考文献第五章 多孔介质在建筑物节能及温室中的应用 5.1 多孔介质自由蒸发冷却分析 5.2 一种建筑采暖系统的传热与流动分析 5.3 太阳能温室及其蓄热层中的传热与流动 5.4 被动式太阳能温室?采暖房中对流传热的数值分析 5.5 多孔介质复合Trombe墙的传热与流动特性 5.6 太阳能多孔集热墙内传热与流动的数值模拟 参考文献第六章 封闭空腔中多孔介质的流动与传热特性 6.1 封闭腔含湿多孔介质水分的静态分布特性 6.2 高Da数下封闭填料床内热湿迁移特性 6.3 低Da数下封闭填料床内热湿迁移特性 6.4 封闭腔内非饱和多孔介质稳态自然对流的近似分析解 6.5 倾斜矩形腔内非饱和多孔介质热质传输特性研究 6.6 多孔介质中的场协同分析 参考文献第七章 多孔介质理论在航天器热控制技术中的应用 7.1 CPL和LHP的研究概况 7.2 CPL蒸发器毛细芯的传热与流动特性 7.3 冷凝器毛细芯的传热与流动特性 7.4 平面式CPL和LHP蒸发器的数值模拟 7.5 小型平板CPL蒸发器预热驱动过程 7.6 CPL系统的动态仿真 7.7 LHP系统的动态仿真 参考文献第八章 分形理论在多孔介质研究中的应用 8.1 分形理论中的一些基本概念 8.2 多孔介质分形模型有关的基本概念 8.3 多孔介质物理结构的分形描述 8.4 多孔介质渗透率和导热系数的分形研究进展 8.5 分形几何在植物根系研究中的应用 参考文献第九章 多孔介质传热传质理论的其他应用 9.1 CO<sub>2</sub>吸附过程的热量和物质传递 9.2 利用多孔介质实现管内强化传热 9.3 多孔介质对流干燥过程的热质传输 9.4 生物组织中的热质传输过程 9.5 太阳能热气流发电系统的数值模拟 参考文献

## &lt;&lt;多孔介质传热传质理论与应用&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：土壤中薄膜水达到一定值后，若含水量进一步增加，则增加的水分便由毛细力吸附在土壤细小空隙中，形成毛细水，这些水分通过薄膜水相连通，呈现为弥散状态，此时的孔隙气体为连续状态。当水分含量继续增加时，水珠将相互接触，使得液态水与气体均处于连续状态，这时，可能出现在重力作用下可移动的水分，即重力水。

图3.1为土壤水分垂直分布简图。

从以上分析可知：土壤中的薄膜水、毛管水、重力水具有迁移性的特征，这些水分的运动不仅仅由毛管力维持，而且受到多种力的驱动，如固体颗粒对液体的达西阻力，气体与液体之间的相互作用，液膜运动的惯性力及液体重力等。

3.1.1.2蒸汽扩散机制土壤中蒸汽的扩散与土壤内部结构有非常密切的关系。

扩散机理视土壤内部毛细孔道的形状、大小及气体的密度而异。

当密度较大的气体通过孔道时，碰撞主要发生在气体的分子之间，而分子与孔道壁面碰撞的机会较少，此类扩散的规律仍遵循菲克定律，成为菲克型分子扩散。

当毛细孔道的直径很小，密度较小的气体通过孔道时，碰撞主要发生在气体分子与孔道壁面之间，而分子之间的碰撞退居次要地位，其沿空隙的扩散阻力主要产生于分子对孔壁的碰撞，而不像一般扩散那样，是由于分子之间的碰撞，此类扩散不遵循菲克定律，称为克努森扩散。

当毛细孔道直径与气体分子的平均自由程相当时，分子之间的碰撞以及分子与孔道壁面之间的碰撞同等重要，亦即既有菲克扩散，也有克努森扩散，这类扩散称为过渡区扩散。

土壤结构决定了蒸汽的扩散形式，通常有菲克扩散、克努森扩散，或二者兼有。

由于一般所研究的土壤的毛细通道较大，因此，菲克扩散占主要地位。

蒸汽的运动除了要考虑其扩散运动外，还应考虑蒸汽跟随着不凝性气体（即空气）的整体运动，即蒸汽运动具有绝对速度和相对速度。

## <<多孔介质传热传质理论与应用>>

### 编辑推荐

《多孔介质传热传质理论与应用》为科学出版社出版发行。

<<多孔介质传热传质理论与应用>>

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>