

<<多孔介质非均匀流动显色示踪技术与>>

图书基本信息

书名：<<多孔介质非均匀流动显色示踪技术与模拟方法>>

13位ISBN编号：9787030250223

10位ISBN编号：7030250222

出版时间：2009-7

出版时间：科学出版社

作者：王康

页数：229

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

研究多孔介质的非饱和带 (vadose zone) 中水流及溶质运移是为了保持农业、自然资源 (土壤和水等) 和环境可持续发展必须进行的重要课题。

非饱和土壤是保证农业产量, 维持和改善森林、草原系统质量的基础。

但同时, 许多污染物经过非饱和土壤运移到达地下水而造成难以治理的污染, 如地下水中化肥和农药的污染, 还发现放射性元素、重油和高分子化合物经过土壤运移到100~200m以下的地下水中。

非饱和土壤中水流及溶质 (肥料或污染物) 运移问题是国际土壤水文学界近年来最热门的研究课题之一。

在2001年, 美国能源部提出了一份“非饱和带科学和技术的国家路线图”草案, 这份草案目前正在美国的科学家、决策者和基金组织中进行讨论和修改。

2002年美国土壤科学学会创办了《非饱和带杂志》(Vadose Zone Journal), 专门出版非饱和多孔介质和裂隙介质中水流及溶质运移方面的研究成果, 发表了许多具有影响力的论文。

由于多孔介质高度的空间变异性和各向异性, 非饱和带中水流及溶质运移的研究十分具有挑战性。

这些挑战性表现在流体运动的尺度效应、各向异性和高度非线性。

空间变异性和流体运动的非线性的结合导致不均匀的流体运动途径, 形成指状流。

其实, 即使在均质土壤中, 流体运动的非线性 (或非稳定性) 也会导致指状流的出现。

结果是, 根据实验室尺度和均质土壤的假定建立起来的、传统的连续性模型不能很好地预测非饱和的流体运移规律, 特别是不能预测非饱和系统中快速的指状流, 而快速指状流对环境问题的研究具有特别重要的意义。

为了解决以上问题, 世界各国的科学工作者把注意力集中到建立多孔介质非饱和带中水流及溶质运移的新一代理论和方法上。

## 内容概要

本书为作者所主持和主要参加的多项国家自然科学基金项目、国家重点基础研究发展计划(973)项目研究成果的系统的总结和提升。

全书共6章,第1章系统地总结和回顾了国内外多孔介质中流动示踪技术和非均匀流动模拟方法,并对显色技术相关理论和非均匀流动问题进行了概述;第2章分别采用基本分形、不完全分形和连续分形理论描述了多孔介质(土壤)的孔隙结构及水动力参数(水分特征曲线、非饱和水力传导度、扩散系数等);第3章论述了多孔介质中非均匀流动显(染)色示踪理论与技术、示踪方法、数据提取及分析方法,通过多组现场(In-situ)试验资料分析了多孔介质中非均匀流动特性;第4章根据信息熵理论、多重分形理论、聚类分析方法及环状直方图分析方法调查了多孔介质中非均匀流动模式;第5章分别采用连续性方法(基于Richards方程和对流弥散方程)和离散方法(随机层叠模型、弥散限制聚合模型等)模拟非均匀流动,并分析了各种方法的适用性和效果;第6章在活动性流场模型本构关系分析的基础上,从模型基本理论、参数确定方法及模型模拟非均匀流动宏观特性等方面系统地分析了活动性流场模型。

本书对于土壤水非均匀流动问题的研究具有一定意义,可供从事土壤水动力学、土壤水环境等方面的科研人员及大专院校师生参考。

## 书籍目录

前言	第1章 显色示踪方法和非均匀流动模拟概论	1.1 染色示踪方法概述	1.1.1 人工示踪剂
	1.1.2 染色示踪剂历史发展	1.1.3 染色示踪剂相关化学性质	1.1.4 染色剂在水文示踪中的应用
	1.1.5 染色示踪剂可视化技术	1.1.6 染色示踪剂的环境效应评估	1.2 图像分析基本理论
	1.2.1 颜色模式	1.2.2 BMP文件格式	1.3 土壤水非均匀流动及其影响
	1.3.1 非均匀流问题	1.3.2 非均匀流的形成机理	1.3.3 土壤水和溶质非均匀迁移的影响
	参考文献第2章 土壤介质和水动力参数关系分形描述	2.1 土壤结构的分形描述	2.1.1 土壤孔隙结构测量
	2.1.2 孔隙结构分形特性	2.2 基于土壤孔隙一般描述的土壤水分特征曲线模型	2.2.1 模型推导
	2.2.2 模型分析	2.2.3 模型验证及参数分析	2.3 基于孔隙连续性的非饱和水力传导度模型
	2.3.1 多孔介质的连续分形模型	2.3.2 非饱和水力传导度模型	2.3.3 模型验证及参数分析
	2.4 土壤水动力弥散参数分形尺度模型	2.4.1 模型建立	2.4.2 模型验证和分析
	参考文献第3章 非均匀流动显色示踪试验与数据信息化	3.1 显色示踪原理试验	3.1.1 pH显色示踪方法
	3.1.2 溴离子显色示踪方法	3.1.3 碘离子显色示踪方法	3.2 非均匀流动显色示踪试验
	3.2.1 砂土条件下土壤水运动染色示踪试验	3.2.2 壤土条件下非均匀水流运动及溶质迁移显色示踪试验	3.2.3 黏土土质不同尺度及边界影响条件下非均匀流动显色示踪试验
	3.3 显色图像信息化	3.3.1 图像标准化	3.3.2 表面分形
	3.3.3 流动模式临界值算法	3.3.4 浓度颜色关系	3.4 土壤水和溶质非均匀迁移性质
	3.4.1 入渗模式分析	3.4.2 非均匀水流运动及溶质迁移特性	3.4.3 局部非均匀流动特性
	3.4.4 水流非均匀运动尺度特性	3.4.5 非均匀入渗条件下溶质的运动和分布规律	3.5 利用显色示踪方法调查微喷系统灌水效率
	3.5.1 田间试验	3.5.2 微灌系统灌水效率	参考文献第4章 土壤水和溶质迁移非均匀性描述
	4.1 土壤水和溶质迁移非均匀流动信息度量.....	第5章 非均匀流动模拟理论与方法	第6章 活动性流场模型模拟非均匀水流及溶质迁移附录 BMP图像分析程序 (Fortran)

章节摘录

插图：1.1 染色示踪方法概述一个多世纪以来，染色示踪方法取得了很大的发展，不仅能够示踪水文循环过程，还能示踪地下水流动和溶质运移过程。

地下水的污染主要源于非饱和带的污染，如土壤表面施加的化肥、人类活动不慎溢出的有毒化合物，以及垃圾填埋场渗出的污染物质等，这些物质进入非饱和带并最终污染地下水资源。

示踪剂在化学、物理及生物系统的试验研究中起到了不可忽视的作用。

对于研究系统中某一无法或者难于直接采用试验方法测定，而通过示踪剂则可以较为容易地测定其运动迁移情况的对象，通过建立这种研究对象和示踪剂的对应关系，即可通过示踪剂对研究系统进行研究。

目前已有很多不同种类的示踪剂投入使用，包括化学物质、固体微粒甚至能量（如温度）等。

在水文学领域特别是在地下水文学领域，示踪剂对于了解水文循环和地下水流动与溶质运移过程起了非常大的作用。

常用的示踪剂主要用于确定流线、流速和水动力弥散系数等方面。

而由于较易识别（可视化）和量化（化学分析），在诸多示踪剂中，染色示踪剂是使用最为广泛的一种。

非饱和带位于土壤表面和地下水位之间，对于保护地下水资源免受污染起到了极大的作用。

可以说非饱和带是地下水系统的一个天然过滤器，能对化学生物污染物进行有效的过滤。

而大面积的地下水污染也正揭示了这层过滤器的脆弱性，如化肥、垃圾填埋场的垃圾及其他有毒化合物都可以透过非饱和带渗入地下水中从而产生污染。

染色剂则是了解其流动路径和传播机制的有利工具，由此能有效地管理和保护地下水资源。

编辑推荐

《多孔介质非均匀流动显色示踪技术与模拟方法》是由科学出版社出版的。

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>