

《特征有限元法及其在土壤水分运动数值模拟中的应用》

书籍信息

版次：1

页数：

字数：

印刷时间：2015年06月01日

开本：16开

纸张：胶版纸

包装：平装

是否套装：否

国际标准书号ISBN：9787568007733

内容简介

本书介绍了特征有限元法在土壤水分运动数值模拟中的应用。首先总结了土壤水分运动基本理论和土壤水分运动数值模拟概况，然后对土壤水分运动方程进行了特征有限元离散和误差估计，在此基础上对入渗、蒸发、波涌灌溉条件下以及分层土壤水分运动分别进行了特征有限元数值模拟，最后对一类新形式的土壤水分运动方程进行了介绍。

本书可以作为高校应用数学、计算数学或土壤学、农水工程等专业的教师和研究生参考书，也可供相关专业技术人员参考。

作者简介

张耀峰，博士，湖北经济学院副教授，湖北数据与分析中心主任，澳大利亚皇家墨尔本理工大学（RMIT University）访问学者，国际期刊《American Journal of Computation, Communication and Control》编辑，曾获湖北省第一届青年教师教学竞赛三等奖。近年来主要从事数学建模与仿真，复杂系统与复杂性科学等领域的研究，在《Physica A》、《Discrete Dynamics in Nature and Society》、《系统工程理论与实践》等国内外学术期刊上发表论文30余篇，主持完成各类课题12项。

目录

第1章土壤水分运动基本理论

1.1基本概念

1.1.1土壤水

1.1.2干容重、孔隙率与渗流速度

1.1.3土壤含水率

1.1.4土水势

1.1.5土壤水吸力、比水溶重

1.1.6土壤导水率、扩散率

1.2饱和土壤水分运动

1.2.1饱和土壤水分流动的达西定律

1.2.2饱和流方程

1.3非饱和土壤水分流动的达西定律

1.4非饱和土壤水分运动基本方程

1.4.1基本方程第1章土壤水分运动基本理论1.1基本概念1.1.1土壤水

1.1.2干容重、孔隙率与渗流速度1.1.3土壤含水率1.1.4土水势1.1.5土壤水吸力、比水溶重

1.1.6土壤导水率、扩散率1.2饱和土壤水分运动1.2.1饱和土壤水分流动的达西定律

1.2.2饱和流方程1.3非饱和土壤水分流动的达西定律1.4非饱和土壤水分运动基本方程
1.4.1基本方程1.4.2基本方程的各种形式本章小结第2章土壤水分运动数值模拟方法概述
2.1有限差分法2.2有限单元法2.3特征线法2.4特征有限单元法本章小结
第3章土壤水分运动方程的特征有限元算法理论分析3.1基础知识3.1.1几个不等式
3.1.2符号与公式3.2以含水率为因变量的土壤水分运动方程的特征有限元离散与误差分析
3.2.1特征有限元离散3.2.2误差分析
3.3以负压为因变量的土壤水分运动方程的特征有限元离散与误差分析
3.3.1特征有限元离散3.3.2误差分析本章小结
第4章入渗条件下非饱和土壤水分运动特征有限元数值模拟
4.1以含水率为因变量的一维非饱和土壤水分运动的数学模型4.2特征有限元数值模型
4.2.1j及k-1j的处理4.2.2初边值条件的处理4.2.3非线性方程组的线性化处理
4.3特征有限元数值模拟4.3.1数值计算程序框图4.3.2数值模拟本章小结
第5章入渗条件下非饱和土壤水分负压变化的特征有限元数值模拟
5.1以负压为因变量的一维非饱和土壤水分运动的数学模型5.2特征有限元数值模型
5.2.1j及k-1j的处理5.2.2初边值条件的处理5.2.3非线性方程组的线性化处理
5.3特征有限元数值模拟5.3.1模型检验5.3.2模拟实例本章小结
第6章蒸发及波涌灌溉条件下非饱和土壤水分运动特征有限元数值模拟
6.1蒸发条件下非饱和土壤水分运动特征有限元数值模拟
6.1.1蒸发条件下一维非饱和土壤水分运动的数学模型6.1.2特征有限元数值模型
6.1.3特征有限元数值模拟6.2波涌灌溉条件下非饱和土壤水分运动特征有限元数值模拟
6.2.1波涌灌溉条件下一维非饱和土壤水分运动的数学模型6.2.2特征有限元数值模型
6.2.3特征有限元数值模拟本章小结第7章分层土壤水分运动特征有限元数值模拟
7.1入渗条件下分层土壤水分运动特征有限元数值模拟
7.1.1入渗条件下一维分层土壤水分运动的数学模型7.1.2特征有限元数值模型
7.1.3特征有限元数值模拟7.2蒸发条件下分层土壤水分运动特征有限元数值模拟
7.2.1蒸发条件下一维分层土壤水分运动的数学模型7.2.2特征有限元数值模型本章小结
第8章一种新形式的土壤水分运动模型及其特征有限元数值模型
8.1Richards模型的等价模型的建立8.2新模型的特征有限元数值模型
8.3特征有限元数值模型比较本章小结参考文献附录

[显示全部信息](#)

前言

土壤水分是土壤系统的重要组成部分，是构成土壤—植物—大气连续体系的关键因素。土壤水分运动过程伴随着各种物质和能量的转化，其运动规律可以用土壤水分运动基本方程来描述。由于该基本方程为非线性的对流扩散方程，不易于求得解析解，一般采用数值解法。本书针对不同条件下的土壤水分运动进行特征有限元数值模拟，主要研究内容如下。

第1章介绍了土壤水分运动的基本理论。首先对土壤水、干容重、孔隙率、渗流速度、土

壤含水率、土水势、土壤水吸力、比水溶重、土壤导水率、扩散率等基本概念进行了系统介绍，然后介绍了饱和土壤水分流动的达西定律以及非饱和土壤水分流动的达西定律，在此基础上重点介绍了以不同参数为因变量的各种非饱和土壤水分运动基本方程。第2章简单介绍了几种常用的土壤水分运动数值模拟方法，包括有限差分法、一般有限元法、特征线法以及特征有限元法。分析了这些方法在研究土壤水分运动规律中发挥的作用以及优缺点。

第3章结合以含水率为因变量和以负压为因变量两种情况下的土壤水分运动方程，给出了应用特征有限元方法求解对流扩散方程的一般思路，并对后面几章涉及的两类对流扩散方程的特征有限元算法误差进行了估计，从而为用特征有限元法求解土壤水分运动模型的数值解提供了理论保证。

土壤水分是土壤系统的重要组成部分，是构成土壤—植物—大气连续体系的关键因素。土壤水分运动过程伴随着各种物质和能量的转化，其运动规律可以用土壤水分运动基本方程来描述。由于该基本方程为非线性的对流扩散方程，不易于求得解析解，一般采用数值解法。本书针对不同条件下的土壤水分运动进行特征有限元数值模拟，主要研究内容如下。

第1章介绍了土壤水分运动的基本理论。首先对土壤水、干容重、孔隙率、渗流速度、土壤含水率、土水势、土壤水吸力、比水溶重、土壤导水率、扩散率等基本概念进行了系统介绍，然后介绍了饱和土壤水分流动的达西定律以及非饱和土壤水分流动的达西定律，在此基础上重点介绍了以不同参数为因变量的各种非饱和土壤水分运动基本方程。

第2章简单介绍了几种常用的土壤水分运动数值模拟方法，包括有限差分法、一般有限元法、特征线法以及特征有限元法。分析了这些方法在研究土壤水分运动规律中发挥的作用以及优缺点。

第3章结合以含水率为因变量和以负压为因变量两种情况下的土壤水分运动方程，给出了应用特征有限元方法求解对流扩散方程的一般思路，并对后面几章涉及的两类对流扩散方程的特征有限元算法误差进行了估计，从而为用特征有限元法求解土壤水分运动模型的数值解提供了理论保证。

第4章和第5章针对入渗条件下的土壤水分运动问题，分别采用以含水率为因变量和以负压为因变量的土壤水分运动方程作为数学模型，利用特征有限元法对其进行了数值计算，并与实验数据进行了拟合对比。

第6章利用特征有限元法分别建立了蒸发条件下和波涌灌溉条件下非饱和土壤水分运动的特征有限元数值模型，并利用该模型对土壤水分蒸发和波涌灌溉两种情况进行了数值模拟。

第7章利用特征有限元法，分别建立了入渗及蒸发条件下的分层土壤水分运动的特征有限元数值模型，并且对入渗条件下的分层土壤水分运动进行了数值模拟。第8章建立了一个与土壤水分运动基本方程等价的新形式模型，讨论了用新模型建立特征有限元数值模型的优越性。

[显示全部信息](#)

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www.tushupdf.com](http://www.tushupdf.com)