

图书基本信息

书名：<<随机微分方程及其在汇流计算中的应用>>

13位ISBN编号：9787508471808

10位ISBN编号：7508471806

出版时间：2010-1

出版时间：水利水电出版社

作者：孙颖娜 等著

页数：124

字数：202000

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

汇流是径流形成过程中的一种重要水文现象，是流域内净雨转化成出口断面流量和河道中洪水波运动的物理过程。

汇流过程是一个十分复杂的过程，人们至今还很难掌握影响，汇流过程的全部因素。

目前广泛应用的汇流计算模型通常认为输入和模型结构及参数都是确定性的，即对于一个汇流系统来说，其系统响应是唯一的，这显然是一种简化和近似。

在实际上，汇流规律既有确定性的一面，又有随机性的一面，为此，引入了随机微分方程理论和随机系统的概念，来对汇流过程进行数学描述和分析。

这种将一种现象的确定性和随机性统一考虑的思路比仅作为确定性问题来解更符合汇流现象和本质。

本书借助于随机微分方程理论和随机系统概念，建立了具有随机输入和模型参数为随机性及两者均为随机性情况下的汇流模型，导出了汇流系统输入为白噪声和马尔可夫噪声情况下，出流过程自相关函数与Nash模型参数之间的关系。

希望能为国内学者进行相关研究提供一定的参考。

本书包括绪论、随机微分方程基础知识、随机不确定性汇流系统、确定Nash模型参数的随机理论方法、具有随机输入的Nash汇流模型、参数为随机的NaSh汇流模型、模型参数与输入均为随机性的汇流系统等7章，分别介绍了采用相关函数法确定NaSh模型参数的具体方法步骤；应用随机微分方程理论建立了输入具有高斯白噪声过程的NaSh汇流模型，采用解析解法和数值解法分别求解该随机微分方程；建立了模型输入为确定性、参数为随机性的随机汇流模型，用两种方法对其进行求解，一种是应用Liouville定理得到出流过程满足的概率密度；另一种是对入流为单位函数，模型参数分别服从正态分布和gamma分布，解得随机S曲线；建立了输入和模型参数均具有随机性的随机汇流模型，并给出了出流过程满足的概率密度函数。

## <<随机微分方程及其在汇流计算中的应>>

### 内容概要

本书借助于随机微分方程理论和随机系统的概念，对汇流过程中的各种不确定性因素进行了分析，并以Nash模型为基础，针对具有随机输入项、随机参数项和两者结合情况下对汇流过程进行数学描述和分析，建立了随机汇流模型；并且利用随机理论，建立了出流过程自相关函数与Nash模型参数之间的关系。

本书对解决各种随机性因素对汇流过程的随机不确定性影响，可为防洪决策中提供预报值的不确定度以考虑风险损失提供科学的依据。

可供从事水文学及水资源、水利工程科学、环境科学等的科学研究人员和工程技术人员参考。

#### 作者简介

孙颖娜，女，1976年8月生，汉族，中共党员，博士。

1999年7月毕业于东北农业大学农田水利专业，获得工学学士学位；2002年6月毕业于东北农业大学农业水土工程专业，获得工学硕士学位；2006年6月毕业于河海大学水文学及水资源专业，获得工学博士学位。

这些年来主要从事产汇流不

## &lt;&lt;随机微分方程及其在汇流计算中的应&gt;&gt;

## 书籍目录

- 前言绪论 0.1 人类面临的水问题 0.2 水文预报理论发展简介 0.3 国内外汇流理论研究进展 0.3.1 物理方向 0.3.2 系统分析方向 0.3.3 随机水文模拟方向 0.4 本书的主要内容及技术路线 0.5 线性集总式流域汇流模型简介 0.5.1 单一线性水库模型 0.5.2 Clark模型 0.5.3 Nash模型 0.6 沿渡河流域自然情况简介 0.6.1 流域水系 0.6.2 气象条件 0.6.3 水文特性 参考文献第1章 随机微分方程基础知识 1.1 基本概念 1.1.1 随机过程及其分类 1.1.2 随机过程的数字特征 1.1.3 几种重要的随机过程 1.1.4 平稳随机过程的谱分析 1.2 均方微积分 1.2.1 均方收敛 1.2.2 均方连续性 1.2.3 均方可微性 1.2.4 均方可积性 1.3 随机常微分方程十 1.3.1 随机微分方程的基本形式 1.3.2 伊藤方程 1.3.3 伊藤积分 1.3.4 伊藤微分法则 1.4 有随机初始条件的微分方程 1.4.1 随机变量的变换 1.4.2 Liouville定理 1.5 有随机非齐次项的微分方程 1.5.1 伊藤型线性微分方程 1.5.2 伊藤线性方程解过程的均值和相关函数 1.5.3 分布函数和密度函数 1.5.4 福克尔—普朗克方程 1.6 有随机常系数的微分方程 参考文献第2章 随机不确定性汇流系统 2.1 汇流系统理论基础 2.1.1 流域调蓄的观点 2.1.2 水质点运动学的观点 2.1.3 计算水力学观点 2.1.4 系统分析的观点 2.1.5 随机水文学的观点 2.2 汇流系统的分类 2.2.1 确定性系统和随机性系统 2.2.2 线性系统和非线性系统 2.2.3 线性时变系统和线性时不变系统 2.2.4 连续时间系统和离散时间系统 2.2.5 稳定系统和非稳定系统 2.2.6 因果系统和非因果系统 2.3 汇流系统的响应函数 2.3.1 汇流系统的数学表达 2.3.2 简单人流过程 2.3.3 汇流曲线 2.4 线性汇流系统的卷积 2.5 水文不确定性的研究概况 2.5.1 水文不确定性的来源 2.5.2 水文不确定性研究的进展 2.5.3 水文不确定性研究的方法 2.6 汇流系统的随机不确定性 参考文献第3章 确定Nash模型参数的随机理论方法 3.1 概述 3.2 矩法确定Nash模型参数 3.3 地形地貌参数确定Nash模型参数 3.3.1 利用地形地貌资料推求参数 $\alpha$ 的计算公式 3.3.2 利用地形地貌资料推求参数 $\beta$ 的计算公式 3.4 相关函数法确定Nash模型参数 3.4.1 基本方程 3.4.2 输入为白噪声过程的情况 3.4.3 输入为马尔可夫噪声的情况 3.5 应用的方法步骤 3.5.1 计算实测出流过程的相关函数 3.5.2 确定马尔可夫噪声中的 $\alpha$ 值 3.5.3 确定Nash模型参数 3.6 在河道汇流中的应用 3.6.1 参数率定和精度分析 3.6.2 校核预报及精度分析 3.7 在流域汇流中的应用 3.7.1  $\alpha$ 参数率定和精度分析 3.7.2 校核预报及精度分析 3.8 结论 参考文献第4章 具有随机输入的Nash汇流模型 4.1 随机微分方程的建立 4.2 解析解 4.2.1 1个线性水库的情形 4.2.2 2个线性水库串联的情形 4.2.3 3个线性水库串联的情形 4.3 数值解 4.3.1 1个线性水库的情形 4.3.2 2个线性水库串联的情形 4.3.3 3个线性水库串联的情形 4.3.4 随机性解与确定性解的比较 4.4 算例 4.4.1 人流过程处理 4.4.2 参数率定及精度分析 4.4.3 降雨径流过程的模拟 4.5 结论 参考文献第5章 参数为随机的Nash汇流模型 5.1 随机微分方程的建立 5.2 随机微分方程的解 5.2.1 1个线性水库的情形 5.2.2 2个线性水库串联的情形 5.2.3 3个线性水库串联的情形 5.3 随机S曲线 5.3.1 随机S曲线的矩 5.3.2 服从正态分布的情形 5.3.3 服从gamma分布的情形 5.4 算例 5.4.1 概率密度法 5.4.2 随机S曲线法 5.4.3 计算方法比较 5.5 结论 参考文献第6章 模型参数与输入均为随机性的汇流系统 6.1 流域汇流系统的随机数学模型 6.1.1 基本微分方程 6.1.2 矩方程的建立 6.1.3 福克尔—普朗克方程的建立 6.2 实例 参考文献

章节摘录

插图：流域汇流是指降落在流域上的降水水滴，扣除损失后，从流域各处向流域出口断面汇集的过程，通常可以划分为坡地和河网两个基本部分。

流域汇流研究的根本问题是揭示并模拟流域出口断面过程线的形成。

水文学发展到今天，人们已能从5个不同的角度来探讨流域出口断面过程线的形成问题。

2.1.1流域调蓄的观点（1）降水并不是从一个地点注入流域的。

同一场降水，降水注入点离开出口断面有远近之分。

因此，即使流域上不同位置的水滴具有相同的速度，同一时刻流人的净雨量也不可能同时流出流域，那些距离出口断面较远的水滴将暂时持留在流域中，引起时段内流域蓄量的变化，导致洪水过程线的推移和坦化。

（2）实际上由于流域各处水力条件（如糙率、坡度等）不同，流域各处水滴的速度也是不同的。

换言之，水滴速度在流域上的分布是不均匀的。

因此，即使水滴离开出口断面距离相同，同一时刻降落的水滴也不会同时流出流域出口断面，那些速度较慢的水滴必将暂时持留在流域中，引起流域蓄量的变化。

2.1.2水质点运动学的观点降落在流域上的净雨可以看作是由许许多多水滴组成的。

每一个水滴注入流域的位置离开出口断面有远近之分，因此，即使流域上不同位置的水滴具有相同的速度，同一时刻注入流域的水滴也不可能同时流出流域出口断面。

实际上，由于流域各处水力条件，如坡度、糙率等不同，流域不同位置上的水滴的速度也是不同的，即流域上的流速分布也是不同的。

因此，即使每个水滴离开出口断面的距离相同，同一时刻注入的水滴也不可能同时流出出口断面。

编辑推荐

《随机微分方程及其在汇流计算中的应用》由中国水利水电出版社出版。

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>