

<<生态水文模型与应用>>

图书基本信息

书名：<<生态水文模型与应用>>

13位ISBN编号：9787030335043

10位ISBN编号：703033504X

出版时间：2012-4

出版时间：科学出版社

作者：杨胜天

页数：420

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>

## <<生态水文模型与应用>>

### 内容概要

杨胜天等著的这本《生态水文模型与应用》系统地总结了作者在生态水文理论、方法、模型及应用方面的研究成果。

全书分为11章，前6章为理论篇，系统全面地介绍生态水文学的产生背景、发展历程及生态水文原理和模拟方法，深入细致地阐述了生态水文系统的能量转化和营养物质循环理论，在此基础上论述了流域生态水文过程模拟和生态水文模型参数实验与遥感反演。

后5章为应用篇，主要介绍生态水文模型(EcoHAT)在国内典型研究区的应用，主要包括贵州地区水文循环和植被NPP计算、贵州喀斯特森林酸沉降响应模拟、新疆特克斯河流域遥感驱动水文模拟、海南松涛水库流域面源污染计算及官厅水库库滨带非点源污染控制。

《生态水文模型与应用》具有较强的学术性和实用性，适用于从事生态水文学、环境科学、水文模拟、非点源污染等方面研究的学者和科研人员，也可作为相关领域研究生教学与科研的参考书和工具书。

# <<生态水文模型与应用>>

## 书籍目录

序

前言

第1章 绪论

1.1 生态水文学产生背景

1.2 生态水文学内涵

1.2.1 生态水文学概念

1.2.2 生态水文学研究内容

1.3 生态水文学发展

1.4 生态水文模型

参考文献

第2章 生态水文原理与模拟方法

2.1 水循环与水量平衡

2.1.1 水循环过程

2.1.2 水量平衡原理

2.2 植物与水分

2.2.1 水分吸收

2.2.2 水分散失

2.2.3 水分传导

2.3 生态水文过程

2.3.1 生态水文物理过程

2.3.2 生态水文化学过程

2.3.3 生态水文生物效应

2.4 生态水文过程模拟

2.4.1 生态水文分析系统原理

2.4.2 生态水文分析系统结构

2.4.3 生态水文分析系统功能

参考文献

第3章 生态水文系统中水分能量转化计算

第4章 生态水文系统中营养物质循环计算

第5章 流域生态水文过程模拟

第6章 生态水文模型参数实验与遥感反演

第7章 贵州地区水分循环和植被NPP计算

第8章 喀斯特森林酸沉降响应模拟

第9章 特克斯河流域遥感驱动水文模拟

第10章 海南松涛水库流域面源污染计算

第11章 官厅水库库滨带非点源污染控制

彩图

## &lt;&lt;生态水文模型与应用&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页:第1章 绪论 水危机是全球面临的重大问题,水资源可持续开发利用已成为人类社会发展的的重要途径,正是在这样的背景下,20世纪90年代兴起了一门边缘学科——生态水文学。

生态水文学是生态学和水文学的交叉学科,在一系列国际大型研究计划直接推动下迅速发展起来,目前在世界范围内已得到广泛应用。

本章 阐述生态水文学的产生、内涵和发展历程,以及与其他学科之间的关系,同时也阐述生态水文模型研究进展。

作为新兴的交叉学科,各国学者对生态水文学的认识和理解有所不同,形成了不同的观点,综合国内外对生态水文学的理解和阐述,相对比较一致的观点认为生态水文学是揭示生态系统中生态格局和生态过程水文学机制的科学,探讨生态系统中植物对水文过程的影响,以及水文过程对植物生长和分布的作用。

生态水文学以水资源可持续利用、维持生态系统健康和实现可持续发展为研究目标,以植物与水分关系为研究基础,以土壤水分及植被蒸散为核心研究内容,以生态过程和水文过程耦合机制的尺度效应为关键点;研究对象包括湿地生态系统、干旱区生态系统、森林生态系统、河流生态系统和湖泊生态系统,以及以流域为基本空间单元的生态过程、水文过程和人类活动的相互作用。

1.1 生态水文学产生背景 水是人类和一切生物赖以生存和发展的基础资源,也是一个多功能的生态系统因子,是生态、环境、社会和经济等复合系统结构和功能的重要组成部分,支持着生命系统、非生命环境系统和社会经济系统的正常运行。

急剧膨胀的人类活动破坏了水资源的生态空间,使水资源问题成为21世纪人类面临的重要资源问题之一。

随着人类社会科学技术的发展,人们认识自然和改造自然的能力不断加强,对于人类社会自身所居住环境的影响越来越大,特别是负面影响已经威胁到人类自身的生存和可持续发展。

而现有的水利工程技术难以有效解决人类面临淡水资源短缺日益严重这一问题。

面对当前水资源环境危机,人们意识到需要在专门学科深入研究的基础上,与其他相关学科进行综合,建立跨学科的研究队伍,融合各相关学科的理论和方法,以解决目前所面临的重大环境问题,谋求水资源的持续利用,以维护社会的稳定、经济的健康发展。

为此,全球科学界取得共识,启动了一批旨在从全球视角出发,在全球范围内合作的大型国际合作项目,如IGBP、IHP、LUCC、ILTER、IHDP、GTOS等,并且成立了国际科学联合会(<http://www.zsr.cc/ExpertHome/StudyDatum/200608/39742.html>)。

国际科学联合会提出,21世纪科学界的主要任务是加强跨学科综合研究,为政策决策者提供可靠的科学依据,以应对全球环境变化的挑战,并维持地球生态系统和人类社会自身可持续发展。

就全球尺度而言,淡水资源有限性正成为社会经济可持续发展和生态系统可持续性的重要限制因子,目前科学技术条件已经难以解决淡水资源短缺、水质恶化和生物多样性减少等环境问题,需要探索新的方法和机制(Zalewski et al., 2003)。

为寻求一种环境友好、经济可行、社会可接受的多维、有效淡水资源可持续管理模式,一方面是要应对水资源短缺、水质恶化和生物多样性减少等全球环境问题的挑战,另一方面也要适应现代科学研究过程中,实现跨学科(interdisciplinary)集成、综合研究发展趋势的需要。

随着科学技术的发展,在生态学和水文学两个传统学科长期各自独立发展,形成各自比较完备的理论基础上,逐渐开始了这两个学科融合交叉,同时吸收其他相关学科,如地理学、土壤学、气象学、植物学等的理论和方法,发展了生态水文学这一交叉学科。

1.2 生态水文学内涵 1.2.1 生态水文学概念 目前,关于生态水文学这一新的边缘性交叉学科的准确定义仍然存在诸多争议,对于该学科的定义和研究内容,可谓仁者见仁、智者见智。

生态水文学概念首先从水陆缓冲带的研究过程中产生。

Ingram等(1987)在研究苏格兰泥炭地的过程中,首次提出了ecohydrology(生态水文学),并具体描述了泥炭地的生态水文过程;1992年在都柏林召开的国际水与环境大会上,正式把Ingram提出的ecohydrology提升为一门独立的学科。

## &lt;&lt;生态水文模型与应用&gt;&gt;

很多学者认为生态水文学是实现淡水资源持续利用的重要理论和有效工具；通过生态水文学的研究，人类有望走出水资源问题的困境。

生态水文学在解决人类所面临的淡水资源短缺问题上所表现出的强大应用前景受到了国际社会的广泛关注，为此，联合国教育、科学及文化组织（UNESCO）主持的国际水文计划第五阶段（IHP-V）执行过程中，把生态水文学理论和方法的探索作为一个重要内容之一，并在26个国家和地区开展了39个探索性的项目活动（pilotproject）。

这些先期开展的项目分别从景观格局与营养负荷、水文格局的化学效应、生态流量等方面展开了大量的研究探索工作。

生态水文学的概念首先由Zalewski（2000）提出，是指对地表环境中水文学和生态学相互关系的研究；在他后来的文章中认为生态水文学是在流域尺度上，研究水文和生物相互功能关系的科学，是实现水资源可持续管理的一种新方法；同时指出气候、地形、植物群落和动态、人类活动影响4个因素决定了环境中水的动态变化，表明在不同的环境中生态过程和水文过程之间的相互关系各不相同。

Rodriguez-Iturbe（2000）认为生态水文学作为一门学科，是指在生态模式和生态过程的基础上，寻求水文机制的一门科学。

在这些过程中，土壤水是时空尺度内连接气候变化和植被动态的关键因子；在他后来的研究中认为植物是生态水文学的核心内容。

Nuttle（2002）认为生态水文学是生态学和水文学的亚学科，它所关心的是水文过程对生态系统配置、结构和动态的影响，以及生物过程对水循环要素的影响；这一定义聚焦于水文过程在生态系统中所起的作用上，这与Rodriguez所提到的在生态模式和生态过程上研究水文机制的概念相一致。

Hat-ton等（1997）认为生态水文学需要在质量守恒和能量守恒定律的基础上，在周围环境不同的情况下，研究环境过程的机制。

Acreman（2001）关于应用水文生态学的定义是指运用水文学、水力学、地形学和生物学（生态学）的综合知识，来预测不同时空尺度范围内，淡水生物和生态系统对非生物环境变化的响应；另外，水文生态学侧重研究河流和洪泛平原区的水文与生态过程，以及建立模拟这两个过程相互作用的模型。

在国内，王根绪等（2001）认为生态水文科学研究是区域生态系统研究和区域水文科学研究的交叉领域，其核心内容是揭示不同环境条件下植物与水的相互关系机理，探索各种植被的生态水文作用过程。

黄奕龙、傅伯杰等（2003）指出生态水文学是研究生态格局和生态过程变化水文学机制的科学。

它的一个重要研究方向是在不同时空尺度上和一系列环境条件下探讨生态水文过程。

生态水文过程是指水文过程与生物动力过程之间的功能关系，它包括生态水文物理过程、生态水文化学过程及其生态效应。

夏军等（2003）认为生态水文学是生态学和水文学交叉领域的内容，即水文过程对生态系统结构、分布、格局、生长状况的影响，同时研究生态系统（生态系统中植被类型、格局、配置等）变化对水文循环的影响，是一个相互影响的过程。

武强和董东林（2001）认为生态水文学是一个集地表水文学、地下水文学、植物生理学、生态学、土壤学、气象学和自然地理学等于一体、彼此间相互影响渗透而形成的一门新型边缘交叉学科。

章光新（2006）提出了流域生态水文学（watershedecohydrology）的概念，以流域为研究单元，应用生态水文学的理论思维和系统科学的方法，在时空尺度上研究生态过程与水文过程相互影响、相互作用、共同耦合演进的过程、机理和机制，探求流域水资源持续利用与水环境安全管理的一门新型学科。

综合以上对于生态水文学的理解和阐述，相对比较一致的观点认为该学科是揭示生态系统中生态格局和生态过程水文学机制的科学，探讨生态系统中植物对于水文过程的影响，以及水文过程对于植物生长和分布的作用。

生态水文学以植物与水分关系为学科研究基础，以土壤水分及植被蒸散为核心研究内容，以生态过程和水文过程耦合机制的尺度效应为学科关键点，以水资源可持续利用、维持生态系统健康和实现可持续发展为学科研究目标。

研究对象主要包括湿地生态系统、干旱区生态系统、森林生态系统、河流生态系统和湖泊生态系统等不同生态系统类型，以及以流域空间为基本单元的生态过程、水文过程和人类活动的相互作用。

## &lt;&lt;生态水文模型与应用&gt;&gt;

1.2.2 生态水文学研究内容 生态水文学属于地球科学范畴，是集地表水文学、地下水文学、植物生理学、生态学、土壤学、气象学和自然地理学于一体、彼此之间相互影响渗透而形成的一门新型边缘交叉学科，它研究不同时空尺度上水文过程与生物动力过程的耦合机制与规律，以期实现水资源的持续管理。

Rodriguez-Iturbe (2000) 认为生态水文学是研究生态格局和过程下的水文机制的科学，气候、植被和土壤的相互作用是其控制性的因素，土壤湿度是其关键的研究因子。

IHP-V列出的地表生态水文过程 (ecohydrological process in the surficial environment) 包括植被变化、土地利用和侵蚀过程，水库和三角洲的沉积过程，河系、洪泛平原和湿地之间的关系及地表水过程，并认为生态水文学的实用性含义 (working definition) 是研究在不同时空尺度上水文过程与生物动力过程的综合学科。

Zalewski (2000) 在《UNESCO/IHP-V2.3、2.4项目实施背景、内容、原理和科学指南》中，指出生态水文学研究的设想包括：采用生态水文学方法提高河道的抗干扰和缓冲能力，实现水资源持续利用；河流、水库和河口的脆弱性取决于水文和生物过程的时间演化，这些演化会在人类的干预下发生变化；营养物质进入到水体环境的方式和强度取决于人为因素对流域内的水文和生态特征的干扰；洪水的强度及持续时间受到河道系统生物过程的改变，即水文变化受到生态格局的影响；河流中营养物质富集状况受到地表水和河道生物结构的影响；污染物的转移和变化受到水力-水文格局和河流廊道生态特征的影响；基于GIS的生态水文学方法应用于由交错带和基本斑块组成的流域，获得在微观尺度上的水文和生态信息，在高一级尺度上汇合，这种对水文信息的增加将会对流域水文格局作出更深刻的解释；对生态水文过程的深刻理解和预测能力的提高是实现水资源和景观高效管理的基础；交错带，如河岸缓冲区、湿地和洪泛平原结构的理想化是降低污染物从流域进入河流和下游水体的一个主要工具 (图1-1)。

夏军等 (2003) 按不同的因素，将生态水文学研究划分为两个层面，即影响生态水文的主导因素为自然影响和人类活动影响两大因素。

人类活动影响引起的水文循环变化重点是土地利用变化对水文循环的影响；在我国，由于农业发展用水占到总水资源的70%以上，灌溉排水对生态水文循环至关重要；需要特别指出的是农田灌溉系统是人工生态系统的重要组成部分，灌溉排水是人工侧支水循环的一个重要组成部分。

进入21世纪，变化环境下生态水文将面临来自人工侧支水循环影响研究新的挑战问题，关键问题有开展农田耗水过程的机理研究，即农田水热CO<sub>2</sub>的传输、作物生长、产量形成过程，并进行定量描述；探讨农田生态系统“土壤根系”界面、“土壤大气”界面、“作物冠层大气”界面的蒸散调控新的技术。

在此基础上，提出农业节水模式，即在保证产量的前提下，进行节水技术配套组装，通过降低农田耗水或提高作物产量，大幅度提高作物水分利用效率，形成技术上可靠，使用上可行的适合旱作农田、井灌农田、渠灌农田的节水模式，最后进行不同作物农田节水潜力的估算与分析。

王根绪等 (2005) 认为生态水文学重点研究陆地表层系统生态格局与生态过程变化的水文学机理，揭示陆生环境和水生环境植物与水的相互作用关系，回答与水循环过程相关的生态环境变化的成因与调控。

1.3 生态水文学发展 早在联合国教育、科学及文化组织国际水文计划10年 (IHD) (1965~1974年) 的末期，单纯水文物理学过程的研究逐渐有了环境和生态方面的内容，尤其其他学科知识的融入和交叉，如自然地理学、生态学、水文地质学、河流地貌学、土壤物理学等，它们对水文学自身的发展起到了重要推动作用，在这些分支学科中都关注水分平衡、营养物质和沉积物质量平衡的物理过程；研究的热点是从Kirkby (1978) 编著的《山坡水文学》开始，20世纪70年代，Hynes (1970) 试图将生态过程和水文过程相结合，但在过去的10~20年，绝大多数的研究都集中在特定方面，如无脊椎动物生态和生物监测、鱼类科学、沉积物等方面。

70年代和80年代，发展起来的径流过程数字地形模型提供了从土地利用变化来分析对径流、侵蚀、沉积以及水质的影响；同时，80年代对酸雨问题的研究激发了相关工作的进展，如在北美洲和欧洲对水文学和化学之间关系的研究，进一步促进了环境水文学的发展，即使在南半球，水文学团体也在和这一领域接近。

## &lt;&lt;生态水文模型与应用&gt;&gt;

Ingram等(1987)首次给出了生态水文学(ecohydrology)这一词汇,但生态水文学作为一个完整的独立学科面貌出现,科学界公认为20世纪90年代,即在1992年都柏林世界水与环境大会上正式提出以后才成为一门独立的学科。

这一新兴学科的直观理解就是研究水文学和生态学两个方面都涉及的科学,也有人理解为是生态学和在水文学两个学科的交叉,或理解为是一个学科对另外一个学科的影响,如水文过程对生态系统的影响或生态过程对水文学过程的影响。

结合生态学、水文学的发展过程,并参考人类在克服淡水资源危机所寻求最佳解决途径过程的认识历程,把生态水文学发展初步分为三个不同的发展阶段。

1.生态水文学孕育阶段(20世纪中叶至90年代初期)以气候变化为主要内容的全球变化、生物多样性丧失、资源枯竭和生态环境退化使人类陷入了自己导演的生态困境之中,并严重威胁到人类社会的可持续发展。

为修复退化生态系统中遭到破坏的生态过程、水文过程以及协调两者之间的相互制约机制,自20世纪50年代以来,人们开始了不断地探索。

这一阶段的主要特征是生态学、水文学各自独立发展,形成各自相对完善、可靠的理论和方法体系,开始有融合两个学科特点的概念提出,并得到初步发展,这些概念为后来生态水文学的出现提供了理论依据。

一些基本科学问题的研究和探讨为新概念的提出和模型的发展提供了基础。

例如,1957年Odum研究了河源能量预算问题,为河流生态系统的模拟研究提供了理论依据;生物演替(biological succession)概念(Margalef, 1960)和基于鱼类种群分布的生物发生带

(biozoenotic zone)概念(Illies, 1961)的提出使生物过程和水文过程建立了某种联系。

20世纪七八十年代,Hynes(1970)明确提出了河流生态学研究并开展了关键理论探索,为生态水文学的产生奠定了基础。

后来陆续出现了河流连续体概念(river continuum concept, RCC)(Vannote et al., 1980)、序列不连续体概念(serial discontinuity concept, SDC)(Ward and Stanford, 1983)和洪水脉动概念(flood pulse concept, FPL)(Junk et al., 1989)。

在这些概念提出之后,一些学者在自己的工作中使用和发展了这些概念,甚至对一些理论背景进行了很大的调整,如Statzner和Higler在1985年对RCC的理论进行了相应的调整(Statzner and Higler, 1985),而FPL概念考虑了河岸森林的生产力,完善了早期的RCC理论,并成功应用在亚马孙河流域研究中(Junk et al., 1989)。

纵观本阶段学者研究的特点可以看出,以河源能量平衡计算基本理论为出发点,围绕天然河流系统中的淡水资源、生物资源的时空分布格局和内在联系,提出了一系列新的概念,旨在实现区域淡水资源和生物资源的持续利用。

但是这并非是一个自发的过程,需要建立在对区域水文学、生物机制和区域经济机制关系深刻理解的基础上,对此复杂关系的正确理解需要开展大尺度、长期的水文过程和生物动力过程的综合研究。

2.生态水文学探索阶段(产生至20世纪90年代中期)生态水文学一经产生,在初期的发展过程中主要关注湿地生态系统的水文过程和生态过程。

继Ingram在1987年提出生态水文学概念,并对苏格兰泥炭地的生态水文过程进行研究后,Bragg(1991)采用模拟的手段对苏格兰一个上升湿地抽取泥炭的生态水文过程进行了模拟;Hensel(1991)和Jansen(1993)等分别对天然湿地和平坦湿地中的生态水文过程进行了探讨,并且试图采用新的模型来模拟湿地生态系统中的生态过程和水文过程,以及两者的时空耦合机制。

此段时期生态水文学的重要进展表现为生态水文学参数化研究、试图建立以水资源定量评估为出发点的生态水文学学科研究框架。

本阶段生态水文学研究的进展和成果集中体现在“欧洲试验与代表性流域网络”

(European Network of Experimental and Representative Basins, ERB)于1996年9月2~26日召开的以“小流域生态水文过程”为主题的项目会议,并出版了Ecohydrological Processes in Small Basins一书。

研究主要集中在监测、模拟土-气相互作用、地表径流的



## <<生态水文模型与应用>>

### 编辑推荐

《生态水文模型与应用》以遥感和地理信息系统作为获取区域生态与水文系统参数的主要手段，并结合有关野外台站监测数据和实地实验数据，运用基于生态水文物理、化学和生物机制的理论和空间分析方法，构建起探究区域生态系统、水文系统特征与格局的生态水文模型，模拟生态过程和水文过程的相互作用关系，探究生态水文过程机理，以应对所面临的水资源短缺和水质恶化等问题，谋求水资源的持续利用，维护社会的稳定和经济的健康发展。

<<生态水文模型与应用>>

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>