

<<挟沙水流数学模型的研究与实践>>

图书基本信息

书名：<<挟沙水流数学模型的研究与实践>>

13位ISBN编号：9787807349112

10位ISBN编号：7807349115

出版时间：2010-10

出版时间：陈雄波、郜国明、顾列亚 黄河水利出版社 (2010-10出版)

作者：陈雄波，郜国明，顾列亚 著

页数：161

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>

<<挟沙水流数学模型的研究与实践>>

前言

20世纪50年代以来,随着科学技术的进步和计算机技术的发展,计算流体力学逐渐成为一门独立的学科。

水流泥沙数学模型作为河床变形定量预测的重要手段日益受到重视,目前长河段、长时间的一维和水深平均的平面二维泥沙数学模型已经得到广泛应用,三维泥沙数学模型发展也较快,在水利工程的规划、设计、运营中发挥着越来越大的作用。

由于很多大江大河的平面尺度远远超过垂向尺度,物理量沿水深方向的变化在许多情况下不是重点考查的对象,与三维数学模型相比计算又大大简化,因此水深平均的平面二维泥沙数学模型有着独特的优点,是目前应用最为广泛的数学模型。

在泥沙数学模型应用过程中,发现已有的二维数学模型大多只适用于计算少沙河流,多沙河流数学模型落后于清水和少沙河流数学模型的发展,其主要原因是多沙河流的一些重要参数、适用公式和处理方法等认识不够深入,同时在数学模型中如何体现多沙河流特殊的演变规律也存在较大争议。

例如:高含沙洪水和低含沙洪水在汛期往往交替发生,在数值模拟中如何选用适宜的流变方程;高含沙洪水的挟沙能力具有“多来多排”和形成“浆河”等特点,使数学模型中应用的挟沙力公式易与实际不甚符合;多沙河流大都拥有散乱型流路,主流在宽广的大堤内摆动游荡,往往滩槽区分并不明显,还有可能形成“二级悬河”,使得断面概化困难;对很多系数和处理方法存在较大的争议,如流场与沙场是否应耦合计算、收敛判断条件、计算时段选取规则等,尚无定论,特别是对恢复饱和系数的取值争议很大。

我国西北和华北一些地区河流汛期含沙量都比较高,因此对多沙河流的平面二维数学模型进行进一步研究是很有必要的,本书的上篇“多泥沙河流平面二维泥沙数学模型”即进行了这方面的研究工作。二维泥沙数学模型只能反映平面上水沙因子的变化,而河流的弯曲和分汊是自然现象,环流结构及其引起的泥沙输移是河流水沙运动的重要特征,水利工程建筑物(如丁坝、桥墩等)附近水流三维特征十分明显。

因此,随着计算成本的降低,建立三维泥沙数学模型是水流泥沙数值模拟的发展方向,其优势不可替代。

在应用压力-速度场迭代求解的方法进行三维水沙数值模拟时,由于控制方程组的高度非线性特性、初始设定的压力场和速度场协调性及流速分量非对称性等原因,计算过程容易发散;同时自由水面的确定一直是一个较难的课题,以前的方法,如静水压力分布假定和“刚盖假定”,或是采用一阶迎风格式来计算自由水面高程,或者是求解二维压力Poisson方程等方法,在计算中都没有考虑动水压力的影响,因而存在一定的局限性;三维泥沙数学模型中泥沙扩散系数的取值,也有多种说法。

因此,作为发展中需要克服的困难,三维泥沙运动数值模拟中还有很多问题需要深入探讨。

<<挟沙水流数学模型的研究与实践>>

内容概要

《挟沙水流数学模型的研究与实践》针对水流泥沙数学模型发展过程中遇到的关键性的技术难题，采用理论分析和实际编程计算相结合的方法对它们进行了研究。

根据研究内容分为上篇、中篇、下篇。

其中：上篇主要对多沙河流的一些重要参数、适用公式和处理方法等进行了研究，建立了多泥沙河流平面二维泥沙数学模型，并对在数学模型中如何体现多沙河流特殊的演变规律也进行了研究；中篇主要对计算过程收敛性、自由水面的确定、泥沙扩散系数的取值等进行了研究，建立了二维水流泥沙数学模型，并进行了初步验证；下篇搭建了黄河治理人工智能体系的理论框架，介绍了与之有关的人工神经网络模型、中常洪水的演进方法、河道冲淤平衡水沙关系的部分研究成果。

《挟沙水流数学模型的研究与实践》可供泥沙与河流动力学、水利、水文、地理、防洪减灾等专业的规划、设计、科研、管理人员以及高等院校师生阅读和参考。

<<挟沙水流数学模型的研究与实践>>

书籍目录

前言上篇 多泥沙河流平面二维泥沙数学模型第一章 绪论第一节 问题的提出第二节 泥沙运动规律研究进展第三节 泥沙数学模型研究进展第四节 本书的研究思路及主要内容第二章 多沙流体流变方程和挟沙力公式的选用第一节 模式分类的依据和实施第二节 对宾汉剪应力的BP网络训练结果与分析第三节 二元均匀流挟沙力的BP网络训练结果与分析第四节 天然多沙河流数学模型中挟沙力公式的选用第五节 本章小结第三章 多沙河流河床断面概化的研究第一节 河床断面概化的意义和已有方程第二节 多沙河流断面形态补充方程的建立和验证第三节 断面概化方法的应用步骤第四节 本章小结第四章 多泥沙河流水深平均的二维泥沙数学模型第一节 水流泥沙运动的控制方程第二节 计算定解条件第三节 计算步骤第四节 平面二维水流数学模型的应用第五节 泥沙模块计算时所用公式和参数的选取第六节 模型的验证第七节 本章小结中篇 三维水流泥沙数学模型研究第五章 三维水沙运动的控制方程与求解第一节 水流控制方程和压力项分解第二节 水流控制方程离散与求解第三节 泥沙输运方程第四节 定解条件第五节 SIMPLE格式发散的原因及改进方案第六节 不同步修正的实施和优点第七节 不同步修正避免计算发散的实例第八节 本章小结第六章 自由水面的确定第一节 考虑动水压力梯度的自由水面计算第二节 垂线平均流速的确定第三节 引入动水压力梯度与无动水压力梯度的计算对比第四节 本章小结第七章 三维水流泥沙数学模型计算实例第一节 三维水流模型在计算明渠流中的应用第二节 三维水流模型在计算复式断面中的应用第三节 挖人式港池内流场的数值计算第四节 三维泥沙数学模型计算实例第五节 本章小结下篇 黄河治理开发中的实用泥沙数学模型第八章 黄河治理开发中的人工智能体系第一节 人工智能理论第二节 人工智能概述第三节 人工智能体系在治黄中的应用第九章 黄河与渭河下游河道人工神经网络模型第一节 人工神经网络模型特点第二节 人工神经网络模型在黄河下游的开发及应用第三节 人工神经网络在渭河下游输沙水量研究中的应用第十章 多泥沙游荡河道中常洪水的演进方法第一节 研究方法的由来第二节 洪水划分第三节 洪水演进第十一章 黄河下游河道冲淤平衡水沙关系初步研究第一节 花园口断面平衡含沙量的影响因素分析第二节 花园口断面平衡含沙量的函数关系第十二章 主要结论及研究展望第一节 主要结论第二节 研究展望参考文献

<<挟沙水流数学模型的研究与实践>>

章节摘录

插图：Li模拟宽阔水域有横向流时倾倒泥沙的淤积形态。

将控制方程分解为三个部分：对流过程、扩散过程和压力传播过程。

计算得出了两种不同的床面形态，并对其成因进行了分析。

Wu等发展的三维泥沙数学模型，其自由水面是求解沿水深方向平均的明渠流二维Poisson方程得到的，该方程由沿水深平均的二维动量方程导出。

用该模型计算180。

弯道的泥沙输移情况，同时包含推移质和悬移质，结果与实测值比较一致。

Fang等在正交曲线坐标系下，利用两相流张量分析法导出控制方程，在给定自由水面和河底边界条件下求解。

计算得到的三峡工程建成后运行若干年后的河床形态，与清华大学物理模型试验结果十分相似。

陆永军根据紊流随机理论，建立三维紊流泥沙数学模型，应用于三峡工程坝区泥沙冲淤问题研究中，预测了三峡工程建成后坝区上游河段泥沙冲淤发展过程及其分布，河床淤积物级配及不同时期、不同高程的流场、含沙场等，计算结果与清华大学、长江科学院、南京水利科学研究院物理模型试验值比较接近。

夏云峰建立三维非交错网格水流泥沙数学模型，采用拟合曲线坐标和垂向标变换，用动量插值方法计算交界面流速以避免波状压力场，由压力校正法求解压力—速度耦合问题，成功模拟了长江南京河段水流泥沙运动，结果可靠。

马福喜用具有浮力特性的k-s紊流模型研究水中抛沙时床面淤积特性，用破开算子法将控制方程分为对流项、扩散项和源项三部分，用有限差分法对控制方程求解。

通过8组不同的水流泥沙条件计算，表明不同的水沙组合可在床面形成两种不同类型的淤积形态：椭圆型和分叉型，结果与实测结果吻合良好。

迄今为止，三维水流数学模型已有不少研究，而三维泥沙数学模型相对较少，且发展比较缓慢，主要原因有：泥沙基本理论不成熟；三维泥沙数学模型结构复杂；缺乏验证资料等。

尽管三维泥沙数学模型十分复杂，难度很大，但由于它能提供全流场完整的三维信息，应进行进一步的研究。

五、水流泥沙数值模拟的关键技术难点和发展方向河道泥沙数值模拟关键技术难点有：悬移质挟沙力问题；悬移质、推移质和床沙相互交换问题，以及由此而引起的床沙粗、细化问题；推移质输沙问题；回流淤积问题；大坝下游河床下切和河道展宽问题；阻力问题；在数学模型中如何体现多沙河流特殊的运动特点等。

为推动泥沙数学模型的研究和应用，应在以下几个方面开展工作：由于高含沙水流的数值模拟涉及的难点较多，包括理论认识的不深入和实际数学模型计算中如何体现其运动规律存在争议，需要对多沙数学模型作进一步研究；在应用压力—速度场耦合求解的方法进行三维水流数值模拟时，由于控制方程组的非线性特性，迭代求解过程容易发散，同时自由水面的确定一直是一个比较困难的问题；三维泥沙数学模型中泥沙扩散系数的取值也没有确定的结论。

本书将对数学模型发展中遇到的这些问题进行研究。

泥沙数学模型发展中还应当考虑的问题有：针对工程中的各种问题进行泥沙数学模型的应用，以总结经验，完善模型，不断推广；高效数值方法研究；加强原型观测；开展模型的后处理及软件的商品化研究。

<<挟沙水流数学模型的研究与实践>>

编辑推荐

《挟沙水流数学模型的研究与实践》是由黄河水利出版社出版的。

<<挟沙水流数学模型的研究与实践>>

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>