

<<水力学数学模型>>

图书基本信息

书名：<<水力学数学模型>>

13位ISBN编号：9787030259974

10位ISBN编号：7030259971

出版时间：2010-1

出版时间：许唯临、杨永全、邓军 科学出版社 (2010-01出版)

作者：许唯临 等 著

页数：317

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>

<<水力学数学模型>>

前言

水力学是一个历史悠久的学科。

早在2000多年前，李冰父子修建了举世闻名的都江堰水利工程，巧妙地利用水流的运动特性，滋养了天府之国的人民，在当时人类对水流的认识还很粗浅的条件下，实可谓水利工程史上的一个奇迹。在今日的罗马，人们仍然在使用着古人所修建的水道，其发挥效益的时间之长，恐连修建者自己也未曾料到。

正是在与自然相处的过程中，人们对水流运动的认识越来越深入。

经过一代又一代科学家的努力，水力学作为一门独立的学科逐渐成熟起来，并且在改造自然的过程中发挥了重要的作用。

从胡佛大坝到三峡工程，在人类探究和利用水流运动的道路上，竖起了一座座丰碑，这其中也饱含着水力学的贡献。

但是，工程建设也对水力学研究不断提出新的挑战，为了应对这些挑战，必须对水流运动进行更加准确、深入、详细的揭示和预测。

著名物理学家、诺贝尔奖获得者李政道博士曾谈到“数学的应用能力是很重要的，因为方程式就是工具”。

水力学的发展也是如此，经过纳维埃、斯托克斯等人的努力，具有里程碑意义的N-S方程建立了起来。

随后，雷诺等的工作为求解水流运动开辟了一片现实的天地。

进入20世纪后半叶以后，随着计算机技术的飞速发展，经过当代科学家的不懈努力，许多流体计算模型相继被开发出来，使传统的水力学焕发了新的青春，也为工程建设提供了更加有力的支撑。

我国的水利水电建设已进入高峰期，一大批具有国际先进技术指标的大型工程陆续兴建，许多水力学难题需要研究解决，数学模型将与实体模型一起，在解决这些问题的过程中发挥重要的作用。

《水力学数学模型》一书正是在这样的背景下应运而生的。

该书详细介绍了常用的紊流数学模型和一些专题计算模型。

作者长期工作在水力学研究和教学的第一线，参加了许多重要水电工程的科研工作，积累了丰富的理论知识和实践经验。

相信该书的出版将为有关研究、设计人员以及相关专业的师生提供一部有益的工具。

<<水力学数学模型>>

内容概要

《水力学数学模型》分为上、下两部分。

上半部分主要介绍紊流及伴随紊流运动发生的传热、传质问题的数学模型。

首先介绍了紊流及其数学描述中的一些相关知识，然后详细介绍了描述紊流运动的基本方程；介绍了求解基本方程的各类紊流模型，其中较详细地介绍了k-E模型、雷诺应力代数方程模型和微分方程模型；详细介绍了数值求解过程及其相关方法。

下半部分主要介绍针对不同对象的专题模型，其中包括溃坝洪水模型、渗流模型、复式河槽水流模型、弯道水流模型和求解双曲型方程的特征线法等。

《水力学数学模型》可作为水利、水电、水运、环境工程等专业的研究生教材或教学参考书，也可供上述专业以及从事传热、传质、流体流动和其他有关专业工作的工程技术人员和科研人员参考。

<<水力学数学模型>>

作者简介

许唯临，四川大学“长江学者奖励计划”特聘教授、博士生导师，国家杰出青年基金获得者。1963年生，吉林省吉林市人，1984、1987和1991年分别于成都科技大学水利系获工学学士、硕士和博士学位，主要从事工程水力学科研和教学工作。

现任四川大学水力学与山区河流开发保护国家重点实验室主任，系国务院学位委员会学科评议组成员、国家自然科学基金委员会工程与材料科学部专家评审组成员、教育部科学技术委员会委员、中国水利学会理事，享受国务院政府特殊津贴。

曾主持国家杰出青年基金、国家自然科学基金重点项目、“973”计划课题和国家科技支撑计划课题等科研项目40余项。

发表学术论文100余篇，其中SCI和EI收录40余篇，出版专著两部。

曾获国家科学技术进步奖二等奖两项。

<<水力学数学模型>>

书籍目录

丛书序序前言第一章 绪论第一节 紊流场的数值模拟第二节 紊流基础理论第三节 张量基础知识第二章 紊流运动的基本方程式第一节 紊流的统计平均第二节 紊流运动方程式第三节 紊流能量方程式第四节 雷诺应力输运方程式第五节 紊动能耗散率方程式第六节 标量物质输运方程式第七节 紊流涡量方程式第八节 二元沿水深平均基本方程式第三章 紊流数学模型第一节 概述第二节 零方程模型及单方程模型第三节 双方程模型第四节 雷诺应力微分模型与雷诺应力代数模型第五节 紊流数学模型中的经验常数第六节 紊流数学模型的边界条件第七节 自由表面的处理第八节 近壁区的模拟问题第四章 紊流数值计算基础理论第一节 紊流数值计算概述第二节 离散方程的误差及性质分析第三节 差分格式的物理特性第四节 有限容积法第五节 有限容积法的四条基本法则第五章 扩散方程的数值解第一节 恒定一维热传导第二节 源项线性化第三节 非恒定一维热传导第四节 非恒定二维、三维热传导第五节 线性代数方程组的求解方法第六节 数值计算中的有关问题第六章 对流—扩散方程的差分格式第一节 中心差分格式与上风格式第二节 混合格式、指数格式与幂函数格式第三节 通用格式第四节 QUICK格式第五节 对流—扩散差分方程稳定性的分析第六节 对流—扩散方程的离散化第七节 关于假扩散问题第七章 求解椭圆型流动的原始变量法第一节 压力场及其数值求解中的困难第二节 交错网格技术第三节 压力校正法第四节 SIMPLE算法的步骤与讨论第五节 SIMPLE算法的发展与改进第八章 溃坝洪水模型第一节 溃坝流动分析及其基本议程第二节 水激波的解析数值模型第三节 溃坝洪水的相似性解结构第四节 问题讨论及解决方法第五节 斜底、有阻力条件下的水激波解析数值模型第六节 工程实例第九章 渗流模型第一节 渗流基础理论第二节 渗流运动方程式第三节 渗流数值计算方法第四节 渗流有限元算法第十章 复式河槽水流模型第一节 复式河槽流量计算方法比较与分析第二节 复式河槽过流能力的系统动力学模型第三节 基于动量输运系数的过流能力计算第十一章 求解双曲型方程的特征线法第一节 特征线法的基本概念第二节 基本方法第三节 计算方法第四节 计算实例第十二章 弯道水流模型第一节 弯曲河道与弯道水流的基本概念第二节 弯曲河道水面超高及水深计算第三节 弯道水流流速分布规律及其计算参考文献

<<水力学数学模型>>

章节摘录

插图：二、紊流的拟序性和关联性紊流属于自然现象。

就自然现象而言，无论是力学的、电学的、化学的，还是生物的，一般都可归纳成确定性现象和随机性现象。

确定性现象的自变量和因变量之间有确切的函数关系；随机性现象的每一次试验结果有偶然性和随意性，随机性时间要采用概率论和统计平均的方法，寻求其统计规律。

紊流不属于确定性现象，它具有随机性，但又不是完全的随机现象，它在一定程度上呈现出一种有序性，时间上的拟序和空间上的关联就是紊流的一个重要特征。

（一）紊流的发生及猝发现象层流是安静、平稳、层次分明、秩序井然、有条不紊的流体运动。

随着雷诺数的增加，流动的秩序性发生崩溃，流态由层流转变成紊流。

这个过程就叫由层流向紊流的转捩，或者叫紊流的发生。

影响转捩的因素很多，转捩过程的物理机制也很复杂。

当雷诺数很大时，层流的稳定性极差，只要有微小扰动，流动就会立即转变成紊流；雷诺数不很大时，层流抵抗扰动的能力就强一些，流态处于过渡状态，紊动具有间歇性，时而是层流，时而是紊流，或者这一处是层流，那一处是紊流，这种间歇出现的紊流一般都不规则、不均匀。

当雷诺数很小时，黏性起完全的控制作用，层流的稳定性很强，即使有很强的扰动也将逐渐衰减而消失。

流态从层流向紊流转捩的实质是层流稳定性的丧失。

层流稳定性可以用小扰动理论进行研究，并已取得了许多成果（陈玉璞，1990；窦国仁，1981）。

流态转捩的研究既包括研究转捩条件，也包括研究它与紊流性质的密切关系，流态转捩也与许多工程问题有关，一直是紊流研究的一项重要课题。

近年来，“猝发”现象的发现和研究表明人们更清楚地认识了紊流的发生过程，从20世纪50年代起，克莱因（Kline）等许多学者用轻气泡、电火花和高速摄影技术对平板边界层中紊流的发生进行了大量的观察，这些观察结果具体、形象地描述了猝发现象，其概况如下：1）平板表面先出现带状的低速条与高速条相间的现象（图1.1）。

<<水力学数学模型>>

编辑推荐

《水力学数学模型》：水科学教学模型丛书。

<<水力学数学模型>>

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>