

2007

ADVANCE IN HYDRAULICS
AND HYDROINFORMATICS
IN CHINA

水力学与水利信息学 进展

主编 唐洪武
李桂芬
王连祥

河海大学出版社

本书得到江苏省水力学及河流动力学重点学科建设经费资助

Advance in Hydraulics and Hydroinformatics in China 2007

水力学与水利信息学进展 2007

主编 唐洪武 李桂芬 王连祥

河海大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

水力学与水利信息学进展. 2007 /唐洪武,李桂芬,
王连祥主编. —南京: 河海大学出版社, 2007. 10
ISBN 978-7-5630-2423-0

I. 水... II. ①唐... ②李... ③王... III. ①水力学—文集
②信息技术—应用—水利工程—文集 IV. TV-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 154638 号

书 名: 水力学与水利信息学进展 2007
书 号: ISBN 978-7-5630-2423-0/TV·291

主 编: 唐洪武 李桂芬 王连祥
责 任 编 辑: 谢业保
封 面 设 计: 张世立

出 版 发 行: 河海大学出版社
地 址: 南京市西康路 1 号
邮 编: 210098
电 话: 025-83786651 传真: 83737852
网 址: hhup@hhu.edu.cn
制 版: 南京紫藤制版印务中心
印 刷: 南京工大印务有限公司

开 本: 880×1230 毫米 1/16
字 数: 1623 千字
印 张: 49
版 次: 2007 年 10 月第 1 版
印 次: 2007 年 10 月第 1 次印刷
定 价: 158 元

版权所有 盗版必究

第三届全国水力学与水利信息学学术大会

会 议 组 织

组织委员会

主 任	王兆印			
副 主 任	唐洪武	刘之平	李 云	
委 员	(按姓氏笔划)			
	马吉明	王 凯	王志坚	邓东升
	李 嘉	肖白云	吴一红	吴时强
	陆桂华	练继建	赵 坚	高 菁
	郭 军	黄社华	黄国兵	程晓陶
	蔡付林	廖华胜		

技术委员会

主 任	李桂芬			
副 主 任	刘树坤	李行伟	周孝德	陈永灿
委 员	(按姓氏笔划)			
	巨 江	许士国	许唯临	苏祥林
	李文学	李善政	吴建华	吴保生
	张 玮	陈长植	陈慧玲	林可冀
	周 著	祝世华	贾仰文	黄岁樑
	崔广涛	彭 静	槐文信	窦希萍

秘 书 处

秘 书 长	王连祥			
副秘书长	孙永娟	王玲玲	胡亚安	蔡付林
秘 书	陈秀兰	傅宗甫	肖 洋	何奇芳
	潘 虹	毛 野		

前 言

经过一年多的积极准备,“第三届全国水力学与水利信息学大会”于2007年10月18日~20日在南京河海大学召开。这是继2003年9月在天津蓟县和2005年10月在四川成都成功召开了第一、二届大会后的又一次学术盛会。该系列学术会议是由中国水利学会水力学专业委员会、中国水力发电学会水工水力学专业委员会和国际水利研究协会(IAHR)中国分会共同发起的,并约定每两年召开一次,其目的是促进三个专业委员会之间的合作与交流,以期逐步形成国内水力学界的一个系列的、有品牌的大型学术会议。

近几年来,随着我国社会经济的持续快速发展,出现了水利水电建设事业的新高潮。特别是由于水资源的短缺、水质的污染和水力发电工程的快速建设,给我们水利水电工作者们提出了更高的要求 and 更多的新问题。为此,本次大会结合各方面的需求,选定了四个中心议题,即:(1)环境水力学:包括水工结构对环境的影响及缓解措施、大坝建设与环境的关系、水环境与生态及雨水利用与城市水环境等问题;(2)水工水力学:包括水力学与水文计算在水利工程设计中的新方法、水力学结构物的安全评价、长距离输水工程水力学、数值计算、模型试验与原型观测的混合模拟及水利量测即室内试验及原型观测的仪器与新设备;(3)河口、岸边水力学:包括水利工程对河口形态的影响、河、湖、海岸边的淘刷与保护、考虑环境、生态的护岸工程中的水力学问题及岸边围垦水力学;(4)水利信息学的新进展:包括水利信息技术在水利中的应用(水利水电工程、防洪、水文水资源等)、数值模拟与仿真技术、数字实验室的新发展及其他与有关问题。研究这些问题,对于促进水利学科的发展、工程技术的完善和确保工程的安全等均有学术价值和经济意义。

本次会议共收到投稿204篇,最后录用182篇科技论文。其中有19篇论文将发表在《水利学报》2007年第11期,23篇发表在《水力发电学报》2007年第6期,11篇发表在《水利水电科技进展》2007年第10期的杂志上;同时,有129篇论文发表在由河海大学出版社出版《水力学与水利信息学进展 2007》一书中。这四份成果充分反映了两年来水利水电工程科学技术界在水力学与水利信息学方面新的研究进展与方向。

作为学会基层组织的专业委员会,通过召开全国学术会议,为广大水利水电科技人员提供了一个学术交流的平台,特别是为广大青年科技工作者提供了一个学习和施展才能的好机会。我们三个专业委员会联合召开学术大会,不仅加强了三个专委会之间的合作与联系,同时也为我国水力学研究推向世界起到重要的作用。本次大会得到了河海大学的大力支持,在此表示衷心的感谢;同时,感谢我们的上级学会中国水利学会和中国水力发电学会,长期以来给予我们专业委员会的支持;还要感谢那些给予本次大会经济上大力支持的单位,感谢参加本次大会的来自全国的代表,和为本次会议做了大量工作的所有工作人员。

国际水利工程与研究协会
IAHR 中国分会

主任: 李桂芳

中国水利学会
水力学专业委员会

主任: 刘树坤

中国水力发电工程学会
水工水力学专业委员会

主任: 刘之平

2007年10月

目 录

第一部分 环境水力学

三峡库区生态环境安全研究	梁福庆 / 3
三峡蓄水前后库区水质特征及泥沙影响研究	禹雪中 / 7
黄河流域水资源开发利用对下游生态环境的影响	周振民 / 13
黄河流域水体现状及水污染治理对策研究	张华 / 18
津宁城市居民用水现状及节水意识调查对比研究	蔡宇青 / 24
引江济太条件下太湖纳污能力动态变化研究	马巍 / 29
雅鲁藏布江河谷形态与地质构造的关系及其对经济发展的影响	何果佑 / 35
拒马河自净化能力及几种水草净化能力的比较	田世民 / 41
石羊河流域下游民勤绿洲水与生态问题的关键对策研究	李宗礼 / 46
城市河流近自然治理河道形态设计研究	王秀英 / 55
王家山集水库的环境风险分析	马腾 / 61
中小河流城市段生态治理的实践点滴	苑润保 / 67
水污染经济损失评估现状与未来发展趋向探讨	刘金鹏 / 73
水体中泥沙对污染物作用研究进展	陈玫 / 79
松花江污染冰体中污染物残留量分析与计算	许士国 / 84
低氧条件下膜生物反应器脱氮除磷效能研究	金建华 / 90
多水源供水区域水资源可持续利用研究	孙书洪 / 95
基于生态的水库管理	白音包力皋 / 100
山区小水库泥沙淤积特性分析	周杰 / 106
利用底栖种群对河湖水质进行快速生态评价	段学花 / 113
引清调水改善南京城市内河水环境效应研究	孙娟 / 117
元江-红河流域生态环境需水量初步研究	顾世祥 / 122
近年城市水利工程的进展	薛文亮 / 128
城市透水和不透水地面径流分析	董志勇 / 133
雨水利用——减轻城市雨涝灾害的重要途径	黄明海 / 138
城市雨水利用的研究进展	任杰 / 143
澳大利亚雨水管理技术介绍及其在中国应用前景初步分析	陈端 / 149
雨水利用对城市水环境可持续发展的贡献	张晓萍 / 156
旱区城市生态公园雨洪利用与示范	王立杰 / 162
通过水库生态调度建设环境友好型大坝	艾学山 / 167
洮儿河流域洪水资源的合理利用	陈晓霞 / 174
浮力射流研究进展	岳青华 / 180
河道型水库富营养化模型开发及应用	王玲玲 / 186

第二部分 水工水力学

水布垭溢洪道掺气减蚀试验研究	黄国兵 / 195
溢洪道掺气减蚀体型优化试验研究	罗永钦 / 201
国外泄水建筑物掺气减蚀研究	王晓松 / 205
台阶式溢流面在不同流量条件下适用情况的初步探讨	刘志雄 / 212
X型宽尾墩体型及堰面位置的研究	梁宗祥 / 217
拉西瓦高拱坝水弹性模型应力研究	马斌 / 222
桥巩低坝应用岸窄缝混合消能工水力学试验研究	罗秉珠 / 228
大单宽低佛氏数水流的大差动与动水垫消能工研究	夏庆福 / 236
金沙江溪洛渡水电站泄洪洞事故闸门模态分析及流激振动试验研究	张文远 / 243
收缩式消能工与其他消能工联合运用的研究现状及进展	黄秋君 / 249
门槽空化若干问题	宋昉 / 256
船闸输水反弧门后突扩廊道体型的空化特性研究综述	王心海 / 263
构皮滩泄洪事故闸门启闭力特性试验研究	刘志雄 / 269
软基上高水头退水闸底流消能方案研究与设计优化	车传金 / 273
白鹤滩水电站拱坝表孔泄流非对称布置研究	徐建强 / 278
反拱透水体底板水动力特性研究	杨敏 / 284
箱式消能池初探	孙桂凯 / 289
水电站斜卧式进水口的一些水力特性	马吉明 / 293
水电站进水口分层取水水力学模型试验研究	高学平 / 299
光照水电站分层取水进水口水力特性研究	柳海涛 / 306
引水工程安全保障体系研究	蒋旭光 / 312
乌东德水电站河门口坝址推荐方案整体水工模型试验研究	卫勇 / 320
进水口漩涡及消涡栅试验研究	严根华 / 329
磨蚀试验设备研究与应用现状	缙文娟 / 335
西霞院工程泄水排沙建筑物的试验研究	武彩萍 / 342
北京市上庄新闸竖缝式鱼道的水力设计研究	孙双科 / 348
景洪水力浮动式升船机浮筒底部型式研究	张蕊 / 354
矩形明渠悬移质含沙量沿垂线分布规律研究	朱长军 / 361
南水北调中线工程输水渠道桥梁影响分析	方神光 / 366
导流板周围水流结构的试验研究	曹纪文 / 370
地理信息技术在长距离输水工程选线中的应用	郭永鑫 / 377
V-ADCP: 基于宽带声学多普勒技术的新型渠道、管道流速剖面仪及流量计	黄河宁 / 381
用涂层痕迹法进行高速水流原型观测的探讨	牛争鸣 / 388
南水北调某干渠倒虹吸工程水力学试验研究	严伟 / 395
亭子口水利枢纽施工导流模型试验研究	韩喜俊 / 401
调水工程明渠非恒定流水力控制模型研究	乔清松 / 406
电站汛期调峰对航运的影响船模试验研究	王列 / 412
明渠人工环流计算方法的探讨	曹纪文 / 418
充填介质对裂隙渗流影响的实验研究	陈金刚 / 426
关于加快碾压混凝土大坝建设的碾压机械试验性施工	月本行则 / 431
关于在 RCC 试验施工中压实层内的原位置密度测定	牟田俊文 / 438

第三部分 河口岸边水力学

黄河口水下三角洲演变研究	班丽 / 447
常用桥墩冲刷计算公式的分析比较	马先华 / 453
长江南京河段河道整治和护岸工程实践和展望	燕京 / 460
浅议珠江三角洲现代化航道网建设	朱晓丹 / 466
岸边缓冲带生态功能及其建设的理论	王东胜 / 472
基于功能的城市滨水空间规划模式探析	陈兴茹 / 477
冰期输沙研究初探	付辉 / 485
天津湖泊湿地生态抗旱对策研究	周潮洪 / 491
人工湿地降解湖水有机物和氮效果研究	蔡明 / 497
西北干旱半干旱地区湖泊应用生态修复技术的探讨	崔芳 / 502

第四部分 水利信息学的新进展

挑流水舌空中形态与含水浓度的数值解法	柳海涛 / 511
高水头大流量泄洪洞压力弯道的三维数值模拟研究	张宏伟 / 517
射流模拟中相似准则的研究	徐世凯 / 523
三维视景仿真技术在调水工程中的应用研究	崔巍 / 529
基于 GIS 的蓄滞洪区洪水风险管理系统设计	顾晓蓉 / 536
浅谈广西梧州市河东防洪堤防信息管理系统	孙加龙 / 540
防汛远程会商系统“租赁”建设模式初探	管恩沛 / 546
Two-dimensional flood routing in an urban environment	梁东方 / 550
黄河下游大堤决溢洪水二维数值模拟计算	李占松 / 557
液滴冲击液面的仿真研究	张华 / 564
北中冯工程左岸排水倒虹吸进口水流的数值模拟	姚慧敏 / 570
长洲水利枢纽工程分期导流围堰拆除时间研究	钟登华 / 577
整治河道段流场计算中边界条件的影响	李天翔 / 583
水力学模型在淮河洪水预报系统中的集成与应用	彭期冬 / 591
引江济巢数值模拟与仿真演示系统开发	谢兴勇 / 596
明渠岸边侧向取水口的三维数值计算	杨帆 / 601
清水池的三维数值模拟	杨慧霞 / 609
基于 B/S 结构的梯级水电站优化调度系统研究	张宗亮 / 614
基于小波神经网络的库区日径流预报模型研究	蔡绍宽 / 620
进海路堤遗传算法优化设计的应用研究	秦延龙 / 625
基于 AnnAGNPS 模型的非点源污染数值模拟研究	高龙华 / 630
区域水资源可持续利用综合评价研究	郭文献 / 637
有压输水箱涵明满过渡流数值模拟	徐国宾 / 643
基于 GAF 路由算法的污染监测与定位 WSN 系统总体设计及网络协议分析	孔德丽 / 648
同流环境中单孔热水浮射流的数值模拟	邵磊 / 653
同流环境中三圆形孔热水浮射流的数值研究	景志杰 / 659
曝气池中气液两相流粒子图像测速技术的研究	万甜 / 665
遗传算法在 TOPMODEL 参数优选中的应用	解河海 / 671
浅析国外科学数据共享对我国水利科学数据共享的启示	耿庆斋 / 677

基于水流数值模拟的三岔管体型的几个关键参数优化分析	杨校礼 / 682
南水北调天津干线首次充水运行数值模拟	杨敏 / 687
新疆八十一大坂引水长隧洞 TBM 施工通风模拟研究	王晓玲 / 692
基于 Web 的奎屯河流域水库调度自动化系统研究	刘兵 / 698
地板供冷—置换通风系统的数值模拟及实验研究	任艳莉 / 703
裂隙非达西渗流特性数值模拟	邹俊 / 709
作物水分生产函数及灌溉制度优化的研究进展	何春燕 / 714
畦灌施肥条件下地表溶质运移模型研究	李志新 / 719
面向水科学与工程领域的信息处理功能与结构	王慧斌 / 725
水环境特定业务的语义及其应用研究	叶枫 / 731
基于遗传算法多变量灰色模型的研究	韩雁 / 736
曝气生物滤池中气液两相流的研究	杨春娣 / 742
用 VB 和 Surfer 实现水流数值模拟后处理	赵慧敏 / 746
利用英国 CRU 资料重建华北地区百年蒸发量及变化分析	罗健 / 753
ArcGIS 技术在城市不透水表面信息提取中的应用	梁洪华 / 759
非线性动力有限元法在岳城大坝抗震分析中的应用	周勤华 / 765
附录 1 《水力发电学报》2007 年第 6 期目次	770
附录 2 《水利水电科技进展》2007 年第 10 期目次	771
附录 3 《水利学报》2007 年第 11 期目次	772

第一部分 环境水力学

三峡库区生态环境安全研究

梁福庆

(国务院三峡办移民管理咨询中心 湖北宜昌 443003)

摘 要 根据三峡库区生态环境提出了加强水土治理,确保三峡库区移民安置和生态环境安全的措施:加强领导,制定规划;调整政策,加强监督;落实措施,确保实施。现成效明显,但任重道远。建议推广循环经济运用,加强三峡库区水土治理及生态环境综合管理;进一步加大“两个调整”、“两个防治”工作力度;大力发展农村循环经济,努力减少水土流失;积极发展城镇循环经济,确保库区生态环境安全。

关键词 三峡库区;生态环境;安全;研究

1 三峡库区生态环境概况

三峡工程库区跨越大巴山及鄂西山地,位于北纬 $28^{\circ}31' \sim 31^{\circ}44'$,东经 $105^{\circ}44' \sim 111^{\circ}39'$ 之间,涉及湖北省、重庆市 20 个县市区,总面积约 7.9 万 km^2 ,总人口约 2 937 万人,其中三峡工程城乡移民 120 万人。库区土地面积约 13 万 km^2 ,其中耕地面积 3 216.7 万亩,山地约占 64.1%,丘陵约占 27.4%,平地约占 8.5%,是典型的人多地少的山区。三峡库区大部分地区属于贫困山区,经济基础薄弱,由于历史、地理条件等多方面的原因,三峡库区生态环境有日益恶化的趋势,百万移民的搬迁安置和生存发展更是增加了库区生态环境的压力。据长江水利委员会的有关监测数据:三峡库区水土流失严重,土地侵蚀区面积占总幅员面积的约 88%,水土流失面积达到总幅员面积的约 82.9%。库区年入江泥沙总量为 3 826 万 t,平均输沙模数为 $713 \text{ t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。水土流失又导致了土壤退化,库区中度以上退化土壤占 70.1%,无明显退化的仅占 6.3%。三峡库区又系古滑坡、坍塌和岩崩多发区,由于人类活动的影响,库区地质灾害频繁。三峡库区累计有滑崩塌体 1 000 多处,面积 100 多 km^2 ,滑坡崩塌体总量达 13.25 亿 m^3 。

三峡库区生态环境安全问题主要是百万移民安置活动造成的生态环境巨大压力及其环境污染。三峡库区人多地少,人均土地仅 0.85 亩,低于全国人均 1.4 亩的水平,人地矛盾本来就很突出。三峡工程建设淹没库区土地 30 多万亩,同时需要就地安置城乡移民 100 万人,其中需要后靠安置 26 万农村移民,还需要搬迁城市 2 座,县城 11 座,集镇 116 个,工矿企业 1 599 家,复建为数众多的公路桥梁、港口码头、电力通讯、广播电视、文物保护等专业设施,粗略统计移民迁建和安置需要占用土地 1 万多 hm^2 ,从而使库区人地矛盾更加尖锐。同时,20 多万农村移民大规模后靠安置后,可能引起毁林开荒,破坏植被,造成生态环境恶化;大量的城集镇、工矿企业、专业设施及移民房屋的重建,要占用大量土地,毁坏植被,加剧水土流失,影响地质环境稳定,并污染库区环境,这将对库区区域生态环境产生巨大压力。

同时,三峡库区土壤污染、水污染和空气污染等污染严重。污染源主要包括工业固体废弃物、居民生活垃圾、生产和生活产生的废液和废气、农业面源污染等。目前库区生活垃圾堆放总量超过 350 万 t,工业固体废弃物堆存超过 6 000 万 t,每年排进水库未经处理的工业废水近 6 亿 t、生活废水 4 亿多 t、船舶生活污水 200 万 t,加上农业化肥和农药的过量喷施,畜禽和水产养殖产生的大量生物粪便等,对地表土壤、湖泊径流、水源地等产生严重污染,对库区居民的生活环境安全构成严重威胁。

2 加强水土治理,确保三峡库区生态环境安全的措施

党和国家把水土保持等环境保护作为一项基本国策,高度重视三峡库区水土保持工作,并采取了一系列措施加强三峡库区水土治理,如坚持以人为本精神、科学发展观和构建和谐思想,把实施的“开

发性移民”与库区水土保持等生态环境保护措施有机结合起来,合理开发安置区的优势资源,采取有力措施对库区环境进行综合治理,等等,使库区水土保持等生态环境向良性循环转化,确保了三峡库区移民安置和生态环境安全及库区资源环境的可持续发展。其具体措施有以下几个方面:

2.1 加强领导,制定规划

1995年在国务院三峡工程建设委员会下成立了由国务院有关部委和湖北省、重庆市政府共16个成员单位组成的生态与环境保护协调小组,专门负责协调与三峡工程有关的生态建设和环境保护工作。2001年,国家相继成立了三峡库区水污染防治领导小组及三峡库区地质灾害防治工作领导小组,积极开展三峡库区水污染防治和地质灾害防治工作。同时,国家及时制定规划,指导三峡库区水土治理工作。1994年国务院三峡建委批准的《长江三峡工程水库淹没处理及移民安置规划大纲》中,就明确列出了水土保持等环境保护的内容及经费。2001年,国务院先后批准了《三峡库区地质灾害防治总体规划》与《三峡库区及上游水污染防治规划》。

2.2 调整政策,强化监督

1999年5月,国务院提出了“两个调整”政策(三峡库区农村移民大量外迁安置和搬迁工矿企业进行结构调整)。2001年7月,国务院又提出了“两个防治”政策(三峡库区地质灾害防治和水污染防治)。“两个调整”和“两个防治”政策的制定和落实是党和国家综合考虑库区移民、经济、社会和生态环境的协调可持续发展所做出的重大决策,对加强三峡库区水土保持工作,保证库区生态环境安全起到了重要的作用。同时,国家强化三峡库区水土保持等环境保护的执法检查,加强对三峡库区环境保护的管理力度,定期、不定期地对三峡库区的企业、水域和沿岸进行执法检查和巡查。国家明令禁止的“十五小”污染企业在三峡库区已基本关停。

2.3 落实措施,确保实施

一是国务院三峡工程建设委员会办公室会同国家环保总局于1995年即组建了跨地区、跨部门庞大的三峡工程生态与环境监测系统(包括水质、水文、泥沙、污染源、局地气候、农业生态、河口生态系统、土壤环境、陆生动植物、人群健康、鱼类与水生生物、山地灾害等10个子系统),对三峡工程涉及的生态和环境问题进行全过程跟踪监测,已连续11年向国内外发布了年度监测公报。二是在各县的移民安置规划中对环境保护都作了专门安排,编制了移民环境保护行动计划。在农村移民搬迁安置中,为避免新的水土流失,实施可持续发展战略,推广和落实了农村循环经济;加大农业科技含量,坚持山水田林路综合治理;继续大力引进和运用先进科学技术和优良品种发展生态农业、高效农业、规模农业和立体庭院经济,同时积极发展柑桔、草食畜牧、旅游和水产养殖四大产业;规划发展经济果林13.9万 hm^2 ,新植水土保持林29.1万 hm^2 、种草2.5万 hm^2 ,对一部分疏林地和未成林地实行封山育林,共计25.1万 hm^2 ,为加强水土保持和移民劳动创收致富创造了条件。三是加强农村移民外迁工作。近6年多来,三峡库区已完成近20万人农村移民外迁,其中政府组织外迁约17万人,自主外迁约3万人。大量农村移民外迁为减少库区新的水土流失,保护生态环境起到了显著作用。四是加快工矿企业结构调整。三峡库区1599家搬迁企业规划关破1012家,占总数的63.3%,现已破产关闭近千家。通过实施企业结构调整,关闭了一大批污染严重、技术落后、经济效益差的企业,仅工矿企业关停破产及结构调整一项,就可削减COD排放量1.5万 t/a 。五是加强水污染防治工作。2001年11月,国务院批准了国家环保总局组织编制的《三峡库区及其上游水污染防治规划》,规划投资40亿元,库区20个区县建成城镇污水处理厂21座,总处理规模159.5万 t/d ;建成城镇垃圾处理场41个,总处理规模7380 t/d ,确保到2010年,库区及其上游主要控制断面水质基本达到国家地表水环境质量Ⅱ类标准。到2005年底,库区规划兴建的污水处理厂和垃圾处理场已基本建完并投入使用。六是加快地质灾害防治工作。2001年7月,国务院批准国土资源部组织编制的《三峡库区地质灾害防治总体规划》,规划投资120亿元(一期治理40亿元,二期治理80亿元),库区治理崩滑体617处(近期治理197处),实施监测预警742处。三峡库区一期规划治理的崩滑体197处已基本完工,二期规划治理的崩滑体也已开始建设。同时,三峡库区还治理高切坡数百万 m^2 ,减少了库

区的水土流失。七是治理水土流失。国家在政策上和资金上向库区倾斜,长江防护林、天然林资源保护、退耕还林、小流域水土治理等水土保持工程相继在三峡库区启动实施,库区退耕还林还草、水土保持、农业生态工程、生态建设综合治理等“青山绿水工程”正积极推进。到2005年底止,三峡库区水土流失重点防治累计治理水土流失1.77万 km^2 ,其中安排造林计划82.4万 hm^2 ,退耕还林、还草数万 hm^2 ,兴建基本农田17.33万 hm^2 ,营造经济林果19.2万 hm^2 。通过治理,不仅使三峡库区水土流失面积减少了23.9%,进入三峡库区的泥沙减少了60%,而且使广大群众的生产生活条件得到了明显改善,为三峡工程生态环境安全创造了条件。八是采用先进技术监测三峡库区水土流失。有关部门的三峡库区水土流失动态监测项目采用“3S”(遥感系统、地理信息系统、全球定位系统)等高新技术,使监测精度达到了1:50 000,信息提取准确率达85%以上,达到了国际先进水平,为有效监测及合理治理三峡库区水土流失提供了科学信息。

2.4 成效明显,任重道远

国家环保总局每年定期发布的《长江三峡工程生态与环境监测公报》表明:三峡库区社会、经济快速发展,移民安置、搬迁企业结构调整和环境保护工作进展顺利,库区水土保持等生态环境基本良好。

近几年来,三峡库区水土治理工作虽然取得了显著成效,但由于三峡库区生态环境脆弱,人地矛盾突出,加之百万移民大规模搬迁安置,给库区生态环境带来了诸多可变因素,三峡库区水土治理和生态环境安全工作仍然任重道远。

3 有关建议

为进一步加强三峡库区水土保持工作,确保三峡库区“青山、绿水、蓝天”和三峡库区生态环境安全,使三峡库区成为一个经济繁荣、环境优美、移民安居乐业、社会和谐、资源环境可持续发展的新兴库区,特提出以下建议。

3.1 推广循环经济模式,加强库区水土治理及生态环境综合管理

三峡库区各地要大力推广循环经济发展模式,并结合使用经济手段、行政手段和法律手段加强库区水土保持的监测、治理和生态环境综合管理工作。

一是要大力宣传和普及循环经济知识,通过报刊、广播、电视、网络等多种媒体传播循环经济的理念及知识,加强国内和国际间的合作和交流,学习和借鉴先进的技术和成熟的发展模式,加大库区循环经济和生态环境建设专业人才的培养,促使各级行政机关和广大群众树立运用循环经济和可持续发展的观念,自觉地探索、运用和发展循环经济,努力建设资源节约型、环境友好型社会,促进库区生态环境安全。

二是库区各地要在国家颁布的有关法律法规基础上,进一步健全完善三峡库区水土治理及生态环境综合管理的政策法规,因地制宜制定水土治理规定,如实施排污权交易制度、绿色GDP核算制度、绿色食品生产监测制度、绿色卫生检疫制度、环境评价和监督监测制度、循环经济企业评定制度、环境保护责任追究制度等,通过建立法律保障机制和系统的制度体系建设,实现库区生态环境安全管理的制度化、法制化。

三是要大力加强长江防护林工程建设、三峡库区绿化带工程建设、退耕还林还草工程建设、小流域水土治理工程建设、农业生态工程建设、地质灾害治理工程和高切坡治理工程、水污染治理等,努力减少三峡库区水土流失,并注意把工程治理与生物治理、新技术治理等结合起来,综合治理水土流失,同时采取得力措施防止三峡库区产生新的水土流失,努力做到水土治理“标本兼顾”。

四是要引进先进科学技术加强水土治理及生态环境综合管理工作。三峡库区各地要创新推广、采用新方法新技术新材料新工艺,如“3S”(遥感系统、地理信息系统、全球定位系统)技术等高新技术,加强库区环境监测、预警、治理及管理工作,综合防治库区水土流失,确保三峡库区生态环境安全。

3.2 进一步加大“两个调整”、“两个防治”工作力度

根据三峡库区生态环境脆弱,人地矛盾突出,水土流失仍然严重的实际情况,要采取得力措施,进一步加大“两个调整”(农村移民大量外迁安置和搬迁工矿企业进行结构调整)、“两个防治”(地质灾害防治和水污染防治)工作力度,从而有效地缓解库区尖锐的人地矛盾,扩大和改善移民安置环境容量,显著减少库区的污染源和水土流失,保障三峡库区移民安置和生态环境安全,促进库区资源环境可持续发展。

3.3 大力发展农村循环经济,努力减少水土流失

三峡库区要大力发展农村循环经济及高效生态农业,努力减少水土流失。要把粮食生产与多种经济作物生产相结合,种植业与林、牧、副、渔业相结合,大农业与二、三产业相结合,大农业的山、水、林、田、路配套开发,利用现代科学来设计生态工程,形成生态与经济的良性循环,实现农业的可持续发展。要在库区逐步建立农村循环经济及生态农业技术体系,加大农业开发的科技含量和科技开发力度,包括库区生态农业系统的优化组合,农副产品废弃物综合利用技术,立体种养技术和环保生态工程技术等。按保水、保土、保肥的要求,实行坡改梯,建设农田生态工程;采取等高种植,农林混作,发展橙、橘、茶、草畜畜牧等优势产业和规模产业;配套建设生物埂、生态篱笆,用生物技术治理水土流失;应用高接换种、大苗假植、矮密早丰等果木栽培技术和覆膜保温、反季节栽培、无污生产等技术,推广高效生态农业;大力发展精细农业、立体庭院经济等,努力减少水土流失,促进移民创收致富,并实现库区资源环境的可持续发展。

3.4 积极发展城镇循环经济,确保库区生态环境安全

三峡库区要认真发展城镇循环经济,一是要从认真解决工业污染和城市污染入手,加强城镇废物综合利用和废旧资源回收利用工作,重点推进高效低能耗的城镇污水处理技术与生活垃圾资源化技术的研究和开发,应用和推广国内外先进的污染防治技术、生态修复技术和环境生物技术,促进城镇治污及循环经济发展。二是要加强城市规划,重点建设生态工业园区,鼓励发展节能降耗产品和节能省地型建筑,完善配套服务,并把上游企业的废弃物整合成下游企业的原材料,形成闭合的生态工业系统。三是要在三峡库区大力推进以节能降耗为重点的技术改造和设备更新,加快淘汰高耗能高耗水高耗材的工艺、设备和产品。四是要在三峡库区全面推进清洁生产,对现有的工矿企业要加强“三废”治理,严格“三控制一达标”工作,确保工业废气废水及噪音排放达标;对重污染企业要实行限期治理、调整工艺,转产停产政策,中心城市和沿江地带严禁新建重建污染企业,保障三峡库区生态环境安全。

参考文献

- [1] [J]梁福庆,郑根保,张平. 三峡库区移民开发、经济开发的资源环境可持续性发展.《水利经济》2004年第2期
- [2] [C]刘远新. 三峡工程的生态与环境保护. 联合国水电与可持续发展论坛,北京. 2004年10月
- [3] 国家环境保护总局.《长江三峡工程生态与环境监测公报》(1996年~2006年)
- [4] 梁福庆,段耀芳,朱艳群. 运用循环经济,促进三峡库区移民安置和环境安全及可持续发展. 水电 2006 国际研讨会,昆明. 2006年10月

三峡蓄水前后库区水质特征及泥沙影响研究^{*}

禹雪中¹ 彭期冬¹ 廖文根¹ 吕平毓²

(1. 中国水利水电科学研究院 北京 100038 xzyu@iwhr.com)

2. 长江水利委员会水文局长江上游水环境监测中心 重庆 400020)

摘 要 三峡水库蓄水运用后,水流、泥沙和水质条件都发生显著的变化,并且三种要素之间也具有一定的影响关系。本文根据蓄水前后库区干流河段观测数据,对三峡运用前后库区干流水质变化特征进行了分析,并且对泥沙运动过程对水环境变化的影响进行了讨论。分析结果显示,三峡水库蓄水后库区干流水质比蓄水前有所改善,水体含沙量降低使得部分水质指标的浑水样浓度降低,同时污染物发生水相向固相的转移,从而降低了清水样浓度。根据实验得到的泥沙吸附等温式进行的分析表明,对于存在泥沙吸附浓度效应的污染物,虽然淤积泥沙与悬沙吸附特征相同,泥沙淤积过程仍然会对水环境产生一定影响。

关键词 三峡;库区;污染物;泥沙;淤积;吸附

1 前言

随着三峡水库蓄水运用,库区河段水沙运动特性将发生明显变化,水环境状况也会发生相应的改变。天然河流中泥沙运动和吸附解吸过程显著影响着水环境的变化,而且泥沙运动与吸附解吸之间也存在着一定的影响关系^[1]。三峡运用前后对水流、泥沙和水环境变化进行了现场观测,这些数据为了解泥沙运动过程与水环境演变的关系提供了很好的基础。

2 观测范围及方法

2.1 观测断面、时间及频次

2003年6月三峡水库开始蓄水,6月中旬坝前水位达到135 m,11月初蓄水到139 m,水库回水末端的位置大约变动在涪陵李渡至清溪场一带。以水库蓄水时间为分界,将观测分为蓄水前和蓄水初期两个时段,蓄水前观测时段为2002年9月~2003年6月,蓄水初期观测时段为2004年5月~2004年9月,观测时段内每月观测两次,监测断面为库区干流的朱沱、寸滩、清溪场、万县、奉节以及主要支流控制断面北碚、武隆。

2.2 观测内容

该现场观测的内容包括水流、泥沙和水质,主要污染物观测指标为TP、TN、COD_{Mn}、Pb、Cu和Cd,为了详细了解泥沙对水质的影响,特别对浑水样和清水样污染物浓度进行了分析。现场取样时,在每个断面上取左、中、右3线,每条垂线分别取0.2、0.6、0.8倍水深三点水样,取全断面混合样进行分析,依照水文泥沙监测规范、水质项目监测规范及其它技术规范进行样品的运输、保存、处理和分析。

^{*} 基金项目:国家自然科学基金资助项目(30490231),国务院三峡建设委员会资助项目。

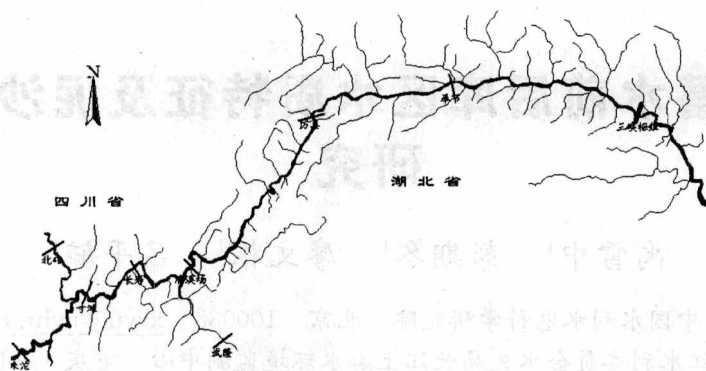


图1 三峡库区干流观测断面位置

3 结果及分析

三峡水库运行后库区水质的变化可以从两个方面进行分析：一方面,通过蓄水前后水质的对比分析,反映蓄水前后库区水质的变化趋势;另一方面,分析库区河段水质的空间分布特征,通过蓄水前后的差异反映蓄水对水质的影响。

通过蓄水前后水质数据的对比反映水库蓄水对水质的影响是一种直接的方法,但是由于蓄水前后相应的水文条件存在差异,因此水质监测数据的不同有可能包含了水文或者其他天然因素的作用。一些研究者采用蓄水前多年平均的水质状况作为参照系,与蓄水后2年(2003年7月~2005年5月)的水质变化状况进行了对比分析,分析结果表明蓄水后库区干流河段水质总体上优于蓄水前,并且越是靠近坝前,水质改善的程度越明显^[2]。水质空间分布特征可以从另外一个方面反映水库蓄水对水质的影响,并且这种对比消除了水文等天然因素的影响。

3.1 蓄水前后含沙量与级配的变化

图2为蓄水前后库区干流主要断面平均含沙量的变化情况,监测数据表明蓄水前断面平均含沙量沿程变化不大,表明泥沙基本处于冲淤平衡状态。蓄水后时段由于处在丰水期,泥沙含量高于蓄水前,但是蓄水后断面含沙量沿程减小。尤其在万县和奉节两个断面,减小趋势更为明显。

图3分别为朱沱和奉节两断面的悬沙平均级配,朱沱为库区入流断面,蓄水后时段的悬沙平均粒径大于蓄水前,奉节处于水库回水区以内,蓄水后悬沙级配较蓄水前明显细化,说明泥沙沿程发生淤积,这与以上含沙量变化所体现的趋势是一致的。

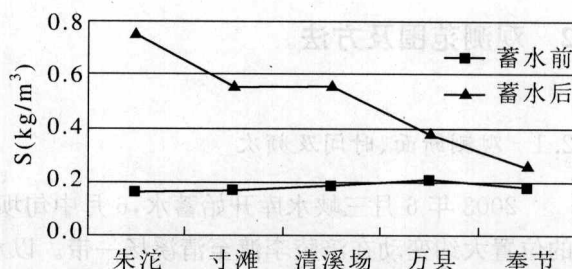


图2 蓄水前后库区干流主要断面平均含沙量变化

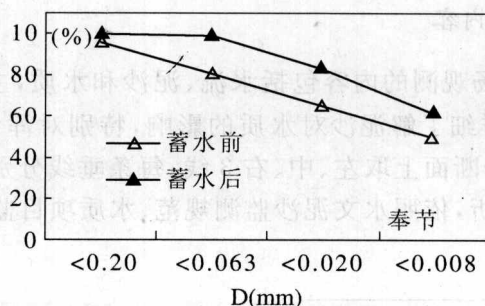
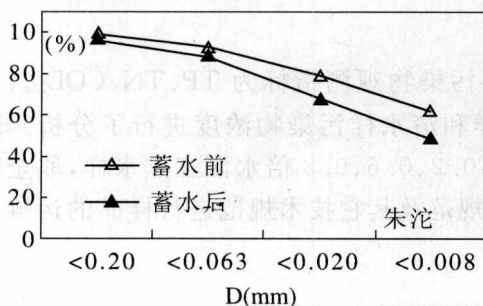


图3 蓄水前后朱沱和奉节断面悬沙级配变化