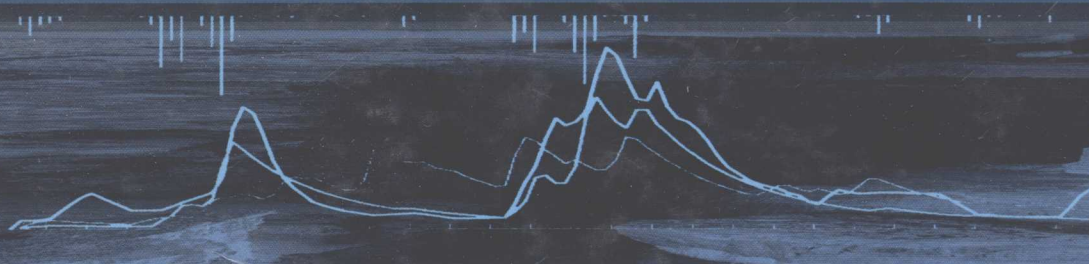


中国 水文科学与技术 研究进展

——全国水文学术讨论会论文集

THE STUDIES ADVANCES
ON SCIENCE AND TECHNOLOGY
OF HYDROLOGY IN CHINA

主编 张建云
陆建华 余达征
副主编 陆桂华



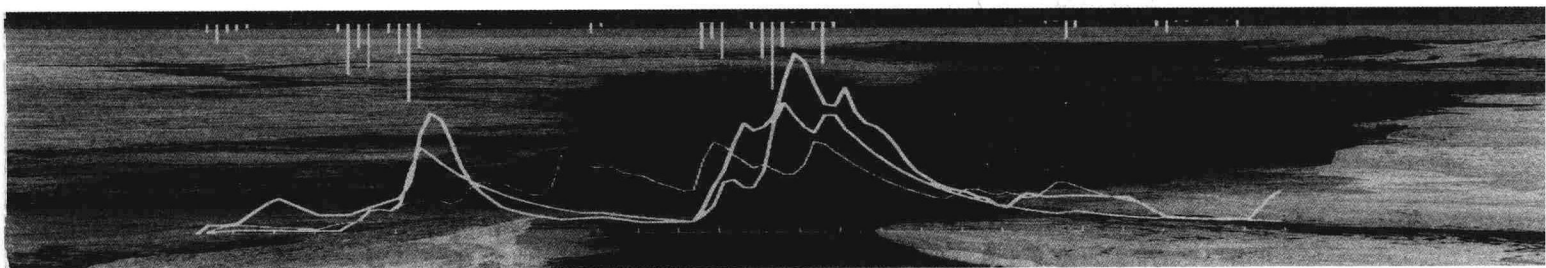
河海大学出版社

中国 水文科学与技术 研究进展

——全国水文学术讨论会论文集

THE STUDIES ADVANCES
ON SCIENCE AND TECHNOLOGY
OF HYDROLOGY IN CHINA

主 编 张建云
副主编 陆桂华 陆建华 余达征



河海大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国水文科学与技术研究进展:全国水文学术讨论
会论文集 / 张建云主编. —南京:河海大学出版社,
2004.12

ISBN 7-5630-2045-4

I. 中... II. 张... III. 水文学—学术会议—
文集 IV. P33-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 118815 号

书 名 中国水文科学与技术研究进展
书 号 ISBN 7-5630-2045-4/TV·249
责任编辑 马文潭
特约编辑 朱宪卿 陈吉平 谢业保
胡新宇 吴 琛 周 萍
责任校对 江 南 宋 迅 陈 凡
陈康宁 吴 迪 张 波
封面设计 书衣坊
出 版 河海大学出版社
地 址 南京西康路 1 号(邮编:210098)
电 话 (025)83737852(总编室) (025)83722833(发行部)
经 销 江苏省新华书店
印 刷 丹阳市教育印刷厂
开 本 850 毫米×1168 毫米 1/16 49 印张 1450 千字
版 次 2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷
定 价 120.00 元(平装) 130.00 元(精装)

全国水文学学术讨论会组织机构

组 织 委 员 会

主 任：刘雅鸣 水利部水文局局长

副主任：张建云 水利部水文局副局长

严以新 河海大学副校长

岳中明 长江水利委员会水文局局长

牛玉国 黄河水利委员会水文局局长

陆桂华 江苏省水利厅副厅长

委 员：林祚顶 水利部水文局副局长

王 俊 长江水利委员会水文局副局长

张红月 黄河水利委员会水文局副局长

倪伟新 水利部南京水利水文自动化研究所所长

胡四一 南京水利科学研究院副院长

王 浩 中国水利水电科学研究院水资源研究所所长

陈锡林 江苏省水文水资源勘测局局长

陆建华 水利部水文局科技教育处处长

赵 坚 河海大学科技处处长

任立良 河海大学水资源环境学院院长

秘 书 处

秘 书 长：陆建华(兼)

副秘书长：余达征 水利部水文局科技教育处副处长

张行南 河海大学科技处副处长

刘九夫 南京水利科学研究院水文水资源研究所教高

秘 书：何 海 河海大学科学研究院

学术委员会

主任: 张建云

顾问: 徐乾清 院士 水利部

刘昌明 院士 中国科学院地理科学与资源研究所

陈志恺 院士 中国水利水电科学研究院水资源研究所

汪集旻 院士 中国科学院地质与地球物理研究所

王厥谋 教高 水利部原水文司

刘新仁 教授 河海大学

委员: (以姓氏笔画为序)

文 康 教授 南京水利科学研究院水文水资源研究所

王 浩 教授 中国水利水电科学研究院水资源研究所

王光谦 教授 清华大学水利水电工程系

刘国纬 教授 河海大学水问题研究所

刘 恒 教授 南京水利科学研究院

孙京忠 教高 水利部南京水利水文自动化研究所

芮孝芳 教授 河海大学水资源环境学院

李坤刚 教高 国家防汛抗旱总指挥部办公室

张行南 教授 河海大学科技处

陈洋波 教授 中山大学水资源与环境研究中心

陈敏建 教高 南京水利科学研究院水文水资源研究所

陈凯麒 教高 中国水利水电科学研究院水环境研究所

杨志峰 教授 北京师范大学环境科学研究所

郭生练 教授 武汉大学水利水电学院

郝振纯 教授 河海大学水资源环境学院

夏 军 教授 中国科学院地理科学与资源研究所

董增川 教授 河海大学水资源开发教育部重点实验室

编 审 委 员 会

主 编：张建云

副主编：陆桂华 陆建华 余达征

委 员：（以姓氏笔画为序）

王银堂	文 康	任立良	刘九夫	刘志雨	刘金清
华家鹏	芮孝芳	李 薇	何 海	张行南	陈敏建
英爱文	郝振纯	郭 莉	黄振平	梁家志	董秀颖

序

如何按照科学发展观和可持续发展水利的要求,切实解决好洪涝灾害、水资源短缺、水环境恶化和水土流失这四大问题,是摆在水利工作者面前的一项长期而艰巨的任务。水文是水利的基石,是保障国民经济建设和社会发展的基础工作,解决四大水问题,必须首先夯实水文。

近年来,水文部门紧紧围绕经济社会发展需求和治水需要,在做好防汛抗旱水文信息服务的同时,围绕水资源的合理开发、高效利用、优化配置、全面节约、有效保护和综合治理等做了大量工作,为水资源的可持续利用提供了可靠支撑。这其中,水文科技发挥了重要作用,在一些领域,如洪水预报技术、暴雨洪水分析和水文数据库建设等方面还取得了重要成果。但我们也看到,当前我国水文的科技水平还不能完全适应和满足经济社会和水利发展的要求,主要表现在:水文信息采集的方法和手段还比较落后,水文预测预报水平还有待进一步提高,还未能完全认识和掌握流域水文、泥沙、水资源变化的规律和发展趋势,水文工作的技术含量总体上还需加强等。

这次由中国水利学会水文专业委员会主办的全国水文学术讨论活动,是水文科技界的一件大事,也是水文科技工作者一次交流提高的良机。将本次学术讨论中的优秀论文编纂成册,是一件很有意义的事情。论文集集中反映了我国广大水文科技工作者十多年来所取得的科研成果,全面体现了我国水文科技的最新成就,有助于广大水文科技工作者总结交流工作中的新进展和新经验,也有助于大家系统地了解我国水文科技的发展水平,更重要的是可以激励奋进,再上新高。

我希望全国水文科技工作者,紧紧抓住当前的大好机遇,针对四大水问题,加强对重大水文课题的科研攻关,深入开展水文基础研究和高新技术应用研究,大力推广应用生产实用型新技术、新仪器和新方法,全面提升我国水文工作的科技含量和技术水平,不断推动水文科学技术进步和水文事业发展,为水资源的可持续利用和经济社会的全面、协调及可持续发展提供可靠的技术支撑!



二〇〇四年十一月

前言

新中国成立以来,我国水文科学技术随着国家经济社会的发展和科学技术的进步取得了很大成就。特别是改革开放以来,水文科学技术对我国水文事业乃至水利事业的发展 and 国民经济建设起到了巨大的推动作用。当前,我国水利事业进入了一个新的发展时期。水利工作正在由传统水利向现代水利、可持续发展水利转变,其核心是以水资源的可持续利用保障经济社会的可持续发展。水文科学作为一门古老的基础学科,及时适应水利工作的转变和经济社会的发展,正在发挥着其无可替代的作用。

为了展示我国水文科学技术新的研究成果和发展水平,激励广大水文科技工作者的积极性和创造性,不断推动新时期的水文科技工作,中国水利学会水文专业委员会于2004年12月6~8日在南京举办全国水文学术讨论会,这是我国水文科技界的一件大事,也是我国水文科技工作者的一次盛会。本次会议的主题分为四个方面:(1)水文基础理论(水文循环、产流汇流、洪水不确定性分析、水动力学等);(2)水文预报技术(水文作业预报、分布式水文模型、洪水预报系统、城市雨洪模型等);(3)水文信息技术(水文信息采集与处理、数据库管理、信息共享、3S技术的应用等);(4)水资源可持续利用和水环境保护等。会议共收到论文360余篇,另有特邀报告10余篇。大会组委会从中遴选出153篇编辑成本论文集。论文集在一定程度上集中展示了近十多年来我国广大水文科技工作者取得的成绩,反映了当前我国水文科学技术的重要发展。主要包括:(1)在水文基础理论研究方面,触及了流域水循环的最重要领域之一——径流成分的划分。有别于传统的概念性的推理划分方法,利用同位素手段,在中国部分地区进行了水平衡因素同位素测验,对径流成分获得了较客观的识别与判定,对经典的径流成因理论提出了质疑,从而向同位素水文流域研究的方向迈出了可喜的一步;(2)在气候变化对水文循环的影响以及陆气耦合技术应用研究方面,进行了连续十多年的国家科技攻关研究并开展了有成效的国际合作,已在应用大气模型预报降水、结合流域水文模型提高洪水预报预见期以及气候变化对区域水资源影响等方面取得了一系列研究成果;(3)在对人类活动水文效应的估计方面,走上了实例查证与模拟计算相结合的途径;(4)在设计洪水研究方面,除继续在对传统的洪水频率分布与参数估计进行研究外,还特别关注防洪规划亟待解决的问题,如洪水风险的应用、水库分期设计洪水与分期设计潮流等;(5)在流域水文模型研究方面,代表着新一代流域水文模型发展方向的分布式水文模型,在依靠3S技术提取和分析流域水系、河长和集水面积等基础水文数据方面,取得了进展,为构建分布式水文模型打下了良好的基础,进而为解决人类活动对水文的影响、提高水文

预报精度提供了新途径;(6)在水文信息采集技术方面,除利用 3S 技术外,在信息采集现代化技术(如自动采集技术、智能技术、数据库技术等)以及探讨利用 DEM 数据提取技术及利用高分辨率 SPOT 遥感影像提取下垫面信息技术方面,也均取得了新的进展;(7)在水文预报技术方面,已经从完善单一水文预报方案向建立集成式作业水文预报系统发展,并已开发出以水文综合数据库为中心,以计算机网络为依托,以水文预报方法库为基础,集水情信息加工处理、监视、查询、洪水预报和洪水预测分析功能为一体的业务系统,在防汛决策中发挥了重要作用;(8)在水资源研究方面,已广泛地从单纯注重水量平衡计算、水量优化配置向重视水资源合理配置、节约与保护向控制环境污染、控制水质、重视生态用水和生态修复的方向发展,水资源评价已不单纯是水量的评价,而是水量与水质并重的水资源评价。

本论文集在上述诸多方面的研究成果,表明我国水文科学技术正在向紧密围绕水资源可持续利用的方向发展,并且已显示出了其强大的生命力。本论文集涉及面较广、内容丰富,基本上反映了当前我国水文科学技术研究的现状、进展与趋势。希望本论文集的出版,能够进一步推动我国水文科技进步,不断促进水文现代化建设和水文事业的发展。

需要说明的是,本次学术讨论会得到了全国广大水文科技工作者的积极响应。由于本论文集受篇幅所限,还有很多较优秀的论文没能入选,对此我们表示歉意,也希望大家能够谅解。

本论文集的出版,得到了河海大学、江苏省水利厅和南京水利科学研究院等单位的大力支持,许多同志为此付出了艰辛的劳动,在此一并表示感谢。还要感谢大会技术委员会的专家们,认真地评阅每篇论文,提出具体的修改意见。特别要感谢南京水利科学研究院文康教授级高工、河海大学芮孝芳教授、水利部水文局刘金清教授级高工等专家,他们花费了大量宝贵的时间,认真负责,严格把关,保证了论文集的出版。

由于本论文集的编辑出版时间仓促,加之编者水平有限,不足之处,敬请批评指正。

中国水利学会水文专业委员会主任委员:

张健云

2004 年 10 月 18 日

目 录

第一部分 水文基础理论

水文科学面临的气候变化问题·····	张建云	章四龙	李 岩(3)
陆气耦合技术应用研究进展·····	陆桂华	吴志勇	雷 Wen 张建云 杨 扬(14)
防洪系统洪水行为的数值模拟·····	胡四一	施 勇	栾震宇(21)
数字水文的发展趋势与应用前景·····	任立良	程媛华	张 炜 袁 飞 王建平(27)
风险分析实践的感悟·····			朱元姝(33)
人类活动对水文的挑战·····	文 康	雷 Wen	(38)
洪水频率分布模型和参数估计的研究进展·····			金光炎(43)
水文尺度分析新途径·····	丁 晶	张少文	王文圣(49)
中国:设计洪水向何处去·····			王国安(54)
我国水文科学新进展及其展望·····	陆建华	余达征	刘金清(58)
水动力学模型卡尔曼滤波实时校正技术·····	葛守西	程海云	李玉荣(66)
水动力学模型实时校正方法研究·····	程海云	葛守西	李玉荣(73)
水文频率分析中的计算频率问题·····	黄振平	林小丽	侯云青 胡进宝(79)
江坪河水电站可能最大暴雨研究·····	华家鹏	刘丽诗	王达雨 李望安(83)
多项式正态变换方法在水文频率分析中的应用研究·····	梁忠民	戴昌军	栾承梅(87)
一个用于比较和选取水文模型的新方法——贝叶斯统计推断·····	刘苏峡		莫兴国(93)
环境变化驱动下雅鲁藏布江流域水文循环的关键影响因子·····	巩同梁	谢玉红	刘昌明(97)
天津市水文水资源实验站建设研究·····	夏自强	章沐霖	段哲古(102)
用统计模型计算土壤田间持水量·····	陈晓燕	陆桂华	秦福兴(107)
英国设计洪水研究进展·····	徐长江		郭生练(113)
洪水流量自动测报的水力学模型·····	周 静		李正最(118)
广西河川及其特征研究·····			俞日新(122)
漳河水库分期设计洪水研究·····			方崇惠(127)
用暴雨组合法推求可能最大暴雨的研究·····	王达雨	华家鹏	李望安 朱灵芝(133)
DEM的信息熵评价及其分辨率变化对径流模拟的影响·····	魏林宏		郝振纯(137)
平原河网地区设计水位计算方法探讨·····	林 芸	华家鹏	孔令婷 李 杰(142)
渭河流域人类活动对洪水影响的分析研究·····	张志红	李伟佩	芮孝芳 黄国如(146)
流域防洪减灾效益评价方法研究·····			张小波 徐向阳(151)
黄浦江潮位一致性分析及修正方法的研究·····	杨 惠	华家鹏	许 洁 刘丽诗(155)
天津市永定新河口围海造陆工程的防洪影响评价·····	冯 平	李大鸣	韩 松 李绍飞(159)
农作物干旱损失模拟计算探讨·····	孙荣强	彭岳津	刘静楠(163)
实测洪水序列中特大值的判断方法及误差估计·····	孔令婷	华家鹏	杜晓舜(167)
城市下水道系统超载状态的水力模拟·····	杨 璞		徐向阳(171)
黄浦江高潮位异变与防汛水位研究及对策·····	何金林		胡昌新(174)

潮流河段分期设计潮流量和潮流速的推求·····	李 杰	华家鹏	孔令婷	林 芸(180)
江西省小流域产汇流参数地理规律研究·····	张桂娇	刘筱琴	熊小群	李 昆(184)

第二部分 水文预报技术

流域水文模型的研究途径·····	刘新仁(189)
对流域水文模型的评论及展望·····	芮孝芳(193)
我国水文预报工作的现状及发展趋势展望·····	梁家志 刘志雨 章四龙(198)
水文气象数据分析技术在防汛抗旱雨情天气信息系统中的应用 ·····	杨 扬 周国良 戚建国 王 琳(203)
数字化流域水文模拟研究·····	张行南 井立阳(209)
大流域的分布式水文模型及其在黄河流域中的应用·····	杨大文 倪广恒 雷志栋 杨诗秀(215)
分布式水文模型与 GIS 技术在水资源综合管理中的应用 ·····	徐宗学(224)
下垫面变化对山区流域产流能力影响研究·····	王忠静 尹 航 王 磊 何 杉 杨大文(230)
辽宁省洪水灾害与防洪策略·····	王殿武 郭东明 薛雪娟(236)
分布式水文物理模型研究中的参数确定和模型验证·····	刘志雨(241)
海河流域分区汛期降水量的多级预报物理模型的应用前景 ·····	陈菊英 齐 晶 杨 鹏 程华琼 王 威(246)
浅谈水文预报系统技术的发展·····	王光生 张建新(252)
随机输入情况下汇流计算方法探讨·····	孙颖娜 芮孝芳(256)
LPMANN 模型及其应用研究 ·····	庞 博 郭生练 熊立华 林凯荣 张洪刚(261)
三小间分布式预报模型的构建 ·····	李 丽 郝振纯 杨向辉 王 玲(266)
河北雨洪模型·····	胡春歧(270)
暴雨内涝数学模型在不同城市的应用 ·····	解以扬 李大鸣 李培彦 沈树勤 殷剑敏 韩素芹 曾明剑 辜晓青(274)
长江三峡区间洪水预报不确定性研究·····	张洪刚 郭生练 庞 博(278)
基于小波分析的水文中长期预测模型研究·····	王文圣 黄伟军 丁 晶(284)
沁河流域分布式水文模型不确定性的初步研究·····	倪广恒 胡和平 王 蕾(289)
松嫩平原湿地分布式水文模型理论与方法·····	王兴菊 许士国 刘大庆(295)
黄河花园口月径流序列的 MEM1 谱估计时序预报方法探讨 ·····	王 栋 潘少明 吴吉春 朱庆平(302)
北江中下游洪水调度研究·····	陈芷菁 许扬生(306)
基于网格的分布式水文模型在中小型水库洪水模拟中的应用 ·····	陆玉忠 刘志雨(311)
数字水系平台上不同时间尺度产流计算方法之比较·····	李春红 任立良(317)
黄河小花间洪水预报系统总体设计·····	刘晓伟 席 江 许珂艳 王淑雯(323)
应用函数递归调用实现河系连续预报计算·····	肖立贤(328)
东北地区春汛预报方法的研究·····	赵锡刚 付洪涛(331)
柘溪水库月入库流量的预报方案·····	葛朝霞 王会容 曹丽青 王晓兰(335)
基于数字流域水系的防洪预案研究·····	王美荣 任立良 张书函(339)
基于数字平台的黄河岔巴沟流域分布式水文模型研究·····	杨 涛 陈界仁 何 姗 解河海(343)
运动波自回归耦合模型在黑河洪水预报中的应用·····	程建忠(348)
平原水网区降雨径流关系试验研究·····	林隆钊 袁永坤 孙春鹏(352)
长江河道崩岸预测模型的研究与应用·····	许全喜 谈广鸣 张小峰(356)

肖岭水库汛限水位分析研究.....	刘艳伟(362)
应用大气环流因素预报月平均流量的探讨.....	刘瑞国 孙宝杰(366)

第三部分 水文信息技术

同位素方法研究巴丹吉林沙漠及其下游盆地的地下水补给.....	汪集旸 陈建生(375)
鄱阳湖同位素水文学研究的主要科学问题	周文斌 董瑞斌(381)
同位素水文流域研究	顾慰祖 陈建生 宋献方 陆家驹 赵 霞(387)
中间件技术在防汛决策支持中的研究与应用	蔡 阳 解建仓 余达征 齐 勇 朱庆平 汪 妮(392)
地表水资源水量监测站网布设探讨.....	林祚顶(397)
浅谈水利工程影响下水文站网的调整思路.....	何 惠(402)
汉江流域“03.9”秋季洪水简析及丹江口水库加坝后调洪作用分析	虞志坚 周 俊 李嗣军 陈菊兰 潘丽娟(407)
布设断面测算河道水库容积及冲淤量的数学解析与概化	牛 占 弓增喜 胡跃斌 刘 炜(413)
建议尽早创立“水文信息学”学科.....	王金奎(421)
阿尔金断裂中的地下水补给巴丹吉林沙漠湖泊的同位素证据	陈建生 汪集旸 盛雪芬 赵 霞 顾慰祖 苏治国(425)
我国水库洪水调度系统的水文测报与传输管理技术.....	陆云扬(430)
水平声学多普勒流速仪在自动测流系统中的应用研究.....	姚章民(436)
利用 DEM 提取河网时集水面积阈值的确定	孔凡哲 芮孝芳(443)
三维可视化技术在防洪调度管理领域的应用研究.....	季红飞(447)
由 DEM 和栅格化河网自动提取虚拟水系研究	王加虎 郝振纯 李 丽(453)
遥测观测资料中雨量误差的抗差修正研究.....	赵 超 包为民(458)
H-ADCP 自动流量监测系统在长江三峡河段的应用	李云中 胡焰鹏 叶德旭(462)
河道渗漏补给量的计算与分析.....	谢大勇(467)
数据挖掘技术在小河站网管理中的应用.....	戚晓明 陆桂华(470)
GIS 支持下的城市暴雨积水计算可视化分析	张书亮 曾巧玲 姜永发 闫国年(474)
水库群防汛抗旱调度网络系统.....	陈 智(480)
水文信息智能传输机的研制与应用.....	王 兵(485)
从 SPOT 遥感影像获取下垫面信息研究	安 如 王慧麟 冯学智 赵 萍(489)
水文一体化遥测终端固态存储及 PSTN 传输模块研究	王吉星(494)
水文信息采集与处理系统研究.....	舒大兴 郑召平 刘易娜 王 健 李丽华 宗瑞英(498)
长江口高潮位成因分析.....	李国芳 陈 晖(503)
东苕溪导流港水动态分析.....	卢七召 刘静华 宋伟忠(508)
使用全站仪进行水文普通测量的中误差计算与分析.....	王俊孝 乔万亮 刘丽霞(514)
小浪底水库异重流.....	赵淑饶 刘俊峰 王 军 吉俊峰(519)
动态图像水面流速测验方法.....	刘建军 何志江 李白羽 王 勇(523)
不同高度雨量器观测误差分析.....	沙娜瓦尔·亚尔买买提 阿不力克木·阿不利孜(526)
基于 MapX 的水情 GIS 系统的开发与研究	邱 超 丁伯良 张 兰(529)
落差指数(推移水位)法及其应用.....	吴仕寰(534)

第四部分 水资源可持续利用和水环境保护

- 中国西南地区岩溶地下水资源的开发利用与保护..... 卢耀如(541)
- 中国水资源承载能力概念及内涵研究..... 陈明忠 张 斌 何 海(547)
- 流域水资源全口径层次化动态评价方法及其应用..... 王 浩(552)
- 变化环境下中国北方水循环与水安全研究面临的问题与展望
- 以华北地区水问题为例..... 夏 军(559)
- 建立基于水循环的水资源监测系统..... 牛玉国 张学成(567)
- 新疆麦盖提绿洲水资源利用与耗水分析
- 绿洲散耗型水文模型的应用..... 雷志栋 黄聿刚 胡和平 丛振涛 杨诗秀(572)
- 加速遗传算法在水资源系统工程中的应用研究..... 金菊良 张礼兵 汪明武 魏一鸣(577)
- 试论我国地下水管理的对策建议..... 张文胜 蒋 蓉 刘增明(582)
- 常规水质监测采样频率研究..... 毛学文 邓英春(585)
- 广东省主要大中型供水水库和典型湖泊微囊藻毒素分布
- 林旭钿 林桂花 钟秀英 杨浩文 王朝晖 林少君 韩博平(589)
- 排放口最优规划模型的遗传算法研究..... 孙春鹏 王伶俐 周 砾 王光生(595)
- 流域出口断面氮污染物浓度变化规律预测..... 刘 凌 周 利 安 果(598)
- 地表水与地下水相互作用模拟研究..... 陈 喜 木塔力甫 刘传杰(602)
- 全球气候变暖情景下黑河山区流域水资源的变化
- 蓝永超 丁永建 高前兆 马晓波 魏 智(608)
- 区域水环境承载能力研究现状与发展趋势..... 贺瑞敏 张建云 陆桂华 陈海芳(612)
- 北京市地下水超采区现状及应对策略..... 周 砾 赵泓漪 陈丽芳(617)
- 南水北调中线工程不同调水方案对汉江中下游水华的影响..... 谢 平 夏 军 窦 明(621)
- 河西走廊祁连山前地下水补给源的同位素研究..... 赵 霞 陈建生(626)
- 满足水功能区目标的流域可供水量联合评价
- 王渺林 夏 军 刘克岩 严 冬 郎洪刚 米玉华(630)
- 太湖底泥营养物含量特征分析与评价..... 陈启慧 崔广柏 郝振纯 孙 宁(634)
- 实施南水北调中线工程后汉江中下游水文情势变化分析..... 朱志龙(638)
- 生态系统健康与生态环境需水量 郭 方 刘国纬(642)
- 东辽河流域水资源承载能力分析..... 孙恩福 高树文 李洪尧 武宝志 李国海 赵 惠
- 付海波 李朝昆 张 婷 邹文安 刘双林(647)
- 新疆维吾尔自治区年降水量多年变化分析..... 尤平达 冯国华 刘 涛(650)
- 北方河流水资源可利用量估算方法探讨..... 高树文 武宝志 高文义 张孝荣(654)
- 洞庭湖环境疏浚生态系统恢复效应..... 李正最 宁迈进 李广源(657)
- 森林植被对河川径流及泥沙影响的分析..... 李养龙 李 薇(662)
- 海河流域山区下垫面变化对径流的影响分析..... 王巧平 王喜诚(666)
- 有毒微囊藻的PCR检测方法及其在广东典型供水水库中的应用
- 郑道贤 林桂花 钟秀英 杨浩文 谢数涛 龙思思 韩博平(670)
- 嘉兴市地表水资源质量现状评价与污染成因分析..... 许科文 吕怀炼(675)
- 有机质在农田沟渠湿地中的矿化和累积..... 姜翠玲 范晓秋 章亦兵(680)
- 湖泊湿地开发临界的经济学准则研究
- 以江苏省宝应湖湿地为例..... 徐 慧(684)

石羊河流域水资源转化模型研究.....	胡兴林	姜光辉	王 静	王启优(689)
用加里宁改进法分割河川基流分析与探讨.....	丁志立	胡魁德	方园园(693)	
规划水域排污口群污染物控制排放量计算及削减量分配.....			庞 熙(698)	
广东省水资源开发利用与社会经济发展.....			徐 靖(702)	
水面蒸发预测模型研究.....			闵 骞(707)	
柳州市柳江水质控制断面响应关系曲线研究.....			梁 湄(714)	
模糊优选方法在降水典型年选择中的应用.....			易淑珍(720)	
长江水污染及治理对策研究.....			汪明娜(726)	
用气象因子推算干旱半干旱地区水(冰)面蒸发量的研究				
.....	李万义	谢学东	李玉姣	曹大成(731)
黄河下游河段枯水期水量损失初步分析.....	蒋昕晖	霍世青	金双彦	邹虹霞(736)
水土流失影响下全国吸附态氮磷输移负荷初步估算.....	步青松	杨胜天	郝芳华	郑玲芳(741)
黄河兰州以上 1990 年至 2003 年连续枯水浅析.....	马建华	许叶新	李州英(746)	
华北地区水分气候特征及其变化趋势.....	曹丽青	余锦华	葛朝霞(751)	
从降雨、蒸发看邵阳地区干旱特征			徐春晓(756)	
黑龙江省年径流系列代表性分析.....			孙国敏(761)	
青海省河湟地区水资源与可持续发展.....			冯 玲(765)	

第一部分

水文基础理论

水文科学面临的气候变化问题

张建云 章四龙 李 岩

(水利部水文局,北京 100053)

摘 要 气候变化涉及许多领域和学科,水资源是其中一项重要的研究内容之一,也是社会经济密不可分的组成部分。本文介绍了近百年来观测到的全球及中国发生的气候变化现象,综合了未来百年的气候变化预测,描述了气候变化带来的水文问题,回顾了我国在气候变化对水资源影响领域的主要研究进展及成果,展望了该领域未来的研究方向。

关键词 气候变化; 水文; 水资源

1 前 言

自工业革命以来,由于大气中温室气体浓度增加,使得全球平均辐射强度增强,改变了气候系统中的能量平衡,进而影响到全球或区域的气候变化。

在过去的 100 年中,人类所观测的数据客观记录了气候系统发生的变化并无可辩驳地描述了一个正在变暖的世界:全球地表平均气温增加了 $0.6 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$;北半球陆地降水增加了 5%~10%;洪水和干旱的频率与强度增加;全球平均海平面每年上升 1 mm~2 mm;非极地冰川大范围缩小,雪盖面积锐减,永久性冻土退化;厄尔尼诺事件更频繁和强烈;动植物的生长范围向高海拔移动,它们的生长周期和习性也随之变化^[1]。

放眼未来的 100 年,政府间气候变化专门委员会(IPCC)第三次评估报告中指出:基于不同的全球气候模式和温室气体排放情景,得到的分析结果表明,到 21 世纪末,全球地表平均气温将增加 $1.4^{\circ}\text{C} \sim 5.8^{\circ}\text{C}$,海平面将上升 9 cm~88 cm。尽管在区域尺度上,这种预测的可信度还较低,还存在很大的不确定性,但是气候变化对人类和自然系统、社会经济发展潜在的影响不容忽视(图 1)。

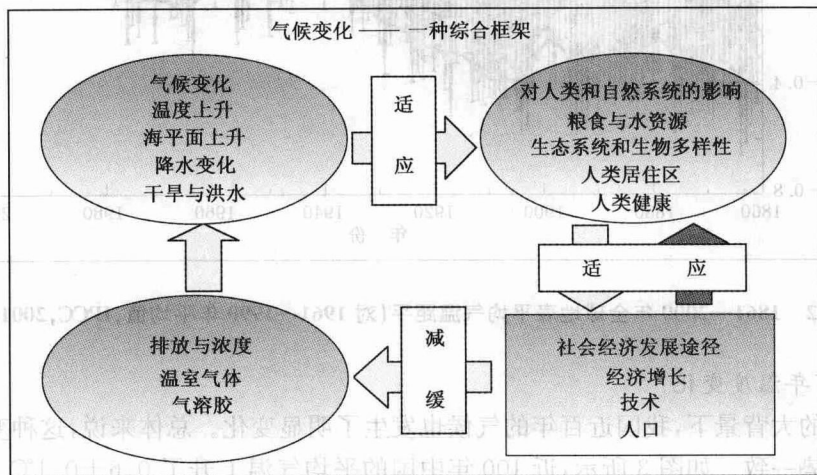


图 1 气候变化与人类和自然系统、社会经济发展之间的关系 (IPCC, 2001)

作者简介: 张建云(1957—),男,江苏徐州人,博士,教授级高级工程师,水利部水文局副局长,河海大学水环院博士生导师。主要从事水文、水资源研究和管理工作的。