



第四届长江论坛论文集

《第四届长江论坛论文集》编委会 编

长江出版社



第四届长江论坛论文集

《第四届长江论坛论文集》编委会 编

长江出版社

图书在版编目(CIP)数据

第四届长江论坛论文集/《第四届长江论坛论文集》

编委会编. — 武汉: 长江出版社, 2011.11

ISBN 978-7-5492-0690-2

I. ①第… II. ①第… III. ①长江—生态环境—环境保护—学术会议—文集 IV. ①X321-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 249243 号

第四届长江论坛论文集

《第四届长江论坛论文集》编委会 编

责任编辑: 梁琰

装帧设计: 刘斯佳

出版发行: 长江出版社

地址: 武汉市汉口解放大道 1863 号

邮 编: 430010

E-mail: cjpub@vip.sina.com

电 话: (027)82927763(总编室)

(027)82926806(市场营销部)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 武汉市首壹印务有限公司

规 格: 880mm×1230mm

1/16

20.625 印张

450 千字

版 次: 2011 年 11 月第 1 版

2012 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5492-0690-2/TV · 191

定 价: 68.00 元

(版权所有 翻版必究 印装有误 负责调换)

《第四届长江论坛论文集》编委会

主 任：蔡其华

副 主 任：马建华 吕振霖

委 员：周刚炎 徐德毅 陶长生 洪一平

王 俊 郭熙灵 常剑波 钮新强

编 审：周刚炎 罗祥生 管 晶 孙长安

余继承 孙录勤 胡早萍 王方清

程功武 熊 明 黄 艳 陈 进

黄 薇 吴生桂 陈肃利 杜小鹏

王柱军 高琳翔 薛传军 汤维迅

周竹林 邬全丰 唐文坚 李中平

辜钢民 史启敏 陈 敏 王曙光

李 琦 李 浩 杨 林 陈永生

虞 岚 陈 辉 丁 亚 朱 敏

陆 明 洪 欣

长江与区域发展(代序)

——第四届长江论坛南京宣言

我们,来自中国国家有关部门、管理机构,长江干流11省、自治区、直辖市人民政府以及国内外有关组织,于2011年4月18—19日会聚南京,围绕“长江与区域发展”的主题进行了深入探讨,达成了广泛共识,共同发表《长江与区域发展——第四届长江论坛南京宣言》。

我们认识到——

长江作为世界第三、中国第一大河,孕育了五千年华夏文明,哺育了亿万炎黄子孙,干流流经中国11个省、自治区、直辖市,横跨华东、华中和西南三大经济区,在中国经济社会发展中占有极其重要的战略地位。长江流域幅员辽阔,资源丰富,人口众多,区位优势,交通发达,是中国水资源配置的主要基地和实施能源战略的重要支撑,也是中国综合运输体系的关键组成,更是中国经济社会发展的重要命脉。

新中国成立以来,中国政府及沿江各地高度重视长江治理开发与保护,治江事业取得了辉煌成就。依托长江丰富的资源优势 and 便捷的交通优势,沿江两岸经济社会高速发展,上海浦东新区、皖江城市带、鄱阳湖生态经济区、长株潭城市群、武汉城市圈和成渝经济区等国家综合配套改革试验区创新发展日新月异。以上海为龙头,以南京、武汉、重庆等中心城市为依托的长江经济带,横贯东西,纵连南北,通江达海,已成为中国最具经济增长潜力的黄金地带和实践区域协调发展战略的中心地带。

长江三角洲地区(以下简称“长三角地区”)自然禀赋优良,水利条件优越,交通运输发达,经济基础雄厚,体制机制健全,城镇体系完备,科教文化先进,是中国发展基础最好、体制环境最优、整体竞争力最强的地区之一。改革开放以来,长三角地区实现了经济社会发展的历史性跨越,战略地位日益凸显,已经成为提升中国国家综合实力和国际竞争力的重要引擎。

我们关注到——

由于发展基础差异和客观历史原因,长江流域东中西部经济发展不平衡问题依然突出,城乡发展不协调现象依旧明显,沿江地区经济联动发展尚未实现,流域统筹发展和区域协调发展仍面临诸多现实困难。

虽然长江流域水资源较为丰沛,但是人均水资源拥有量仅略高于中国平均水平,人均水资源占有量不多和水资源时空分布不均,是长江流域的基本水情,部分地区水资源供需矛盾突出已经成为制约经济社会可持续发展的主要瓶颈。受全球气候变化等自然因素影响,长江流域极端天气频发,区域性大洪水和特大干旱时有发生,防洪保安与水资源配置工程体系薄弱日渐暴露。随着工业化、城镇化深入发展,流域用水总量不断攀升,污染物

排放总量仍处于较高水平,部分城市江段水质较差,局部水生生物生境恶化,渔业资源衰退;加之长江上中游水资源综合开发利用强度逐步加大,全流域特别是中下游地区生态环境的叠加累进影响不断凸显。水资源管理、节约与保护任务愈加繁重。

在长三角地区,长江河势尚不稳定,防洪压力仍然很大,防洪安全保障能力亟待提高。长江河口水、沙、盐情况复杂,咸潮上溯问题不断加剧,入河污染物排放总量依然较大,部分水功能区水质尚不达标,供水安全与生态安全亟需保障。岸线和滩涂资源稀缺且利用不尽合理,湿地面积日趋减少,岸线和滩涂开发治理管理亟待强化。长江下游航道标准与经济社会发展要求之间的矛盾日益突出,干线航道系统治理和主要支流高等级航道建设亟需加快。

我们倡议——

中国政府部门、社会各界和有关国际组织积极行动起来,流域内各地区团结起来,切实强化区域协作与国际合作,积极践行以“维护健康长江、促进人水和谐”为基本宗旨的治江思路,科学处理长江水资源承载能力、水环境承载能力、水生态承受能力与区域经济社会发展的依赖关系,充分发挥流域管理与行政区域管理相结合的水资源管理体制优势,进一步完善流域协调机制和区域联动机制,以加快转变经济发展方式和优化调整产业结构为契机,加大区域间合作联动力度,强化区域发展功能区划,顺应自然规律和社会发展规划,优化配置、全面节约,有效保护和合理开发长江水土、水能、水运、渔业、岸线和滩涂等资源,努力实现长江流域各地区经济社会协调发展。

长三角地区要更加注重区域规划与流域综合规划的有机衔接,更加注重流域管理和区域发展的统筹协调,更加注重资源的合理开发、水害的综合治理、生态的全面建设及环境的有效保护。要继续加大对水利、水运和生态建设及环境保护的财政投入和金融支持,实施长江堤防加固、河势控导和航道整治、水资源保护以及水生态修复,加强长江岸线和滩涂开发治理管理,严格水资源管理“三条红线”制度,全面提升防洪保安、水资源保障、通航保障和生态环境保护水平。要积极推进实施中国国务院批准的《长江三角洲地区区域规划》,切实发挥引擎带动作用,为加快构建科学发展的示范区、改革创新引领区、现代化建设的先行区和国际化发展的先导区而不懈努力。

我们呼吁——

维护健康长江,促进人水和谐,加强流域综合管理,推动区域协调发展,是我们共同的义务和责任。让我们共饮一江水,共担一份责,共尽一份力,以长江流域水资源的可持续利用支撑和保障区域经济社会的可持续发展!

目 录

一、决策篇

中国水资源可持续利用的科技支撑	胡四一(3)
加快长江治理开发与保护 促进区域经济社会协调发展	蔡其华(8)
坚持开发治理保护并重 促进沿江区域协调发展	黄莉新(12)
在第四届长江论坛开幕式上的致辞	万本太(15)
在第四届长江论坛开幕式上的致辞	印 红(17)
关于气候变化问题的认识和思考	张建云(19)
在第四届长江论坛开幕式上的致辞	高滋·安德里列斯(27)
美国水资源综合管理经验和教训	杰佛里·多科(28)
西班牙流域综合规划流域综合管理	罗卡莫拉(31)
加强长江口系统监测和综合研究 服务长三角乃至全流域可持续发展	沈 骏(33)
夯实水利基础 加快皖江发展	赵树丛(35)
以“一湖清水”引领生态建设 实现碧水蓝天下的新崛起	胡幼桃(36)
改善环境流,实现长江与区域发展的和谐共进	詹姆斯·利普(38)
长江中游防洪综合治理的对策思考	郭生练(40)
抓住机遇大兴水利 加快建设水利强省	钟 勉(43)
建设生态库区 实现可持续发展	马正其(45)
加快“一江一湖”治理 推动湖南“绿色崛起”	徐明华(47)
呵护生命之源	张醒生(50)
努力破解水资源瓶颈 促进滇中地区经济社会可持续发展	孔垂柱(52)
加快水利发展 建设美好西藏	格桑次仁(54)
保护三江源 筑牢国家重要生态屏障	邓本太(57)

二、流域综合管理理论与实践篇

论新形势下鄱阳湖流域水资源保护对策	孙晓山(63)
环境流量研究方法与实践	郭建威 黄 薇(68)
《长江河道采砂管理条例》后评估实践	霍军军 ¹ 唐纯喜 ¹ 袁杰锋 ² (75)
长江上游大型梯级水库群综合调度协调机制探讨	陈广才 黄 薇(81)
湖北长江岸线资源有偿使用制度探讨	刘 陶 ¹ 李 浩 ² (85)

基于南水北调中线工程的汉江流域综合管理与区域协调发展 彭智敏(88)

三、气候变化与水资源管理篇

长江流域水资源模型的构想与实践 熊莹 黄艳 张洪刚 李明新(95)

气候变化对汉江流域水资源影响研究 张洪刚¹ 郭生练² 郭海晋¹ 陈华²(102)

丹江口水库污染源特征及保护措施探讨 王峰¹ 赵文耀¹ 李书勇²(108)

未来气候变化对三峡入库径流影响分析 王渺林^{1,2} 侯保俭² 张亮¹(113)

考虑蓝、绿水区别的水权界定研究 吕孙云^{1,2} 熊莹¹ 邓宇杰³ 梅亚东²(118)

大尺度分布式水文模型在嘉陵江流域径流模拟中的应用

..... 金君良^{1,2} 王国庆^{1,2} 刘翠善^{1,2} 贺瑞敏^{1,2}(125)

气候变化下陆气水文过程耦合机理研究现状和需求

余钟波 黄勇 杨传国 鞠琴 吕海深 杨涛 郝振纯 李一平 陈星 向龙(131)

英国气候变化风险评估:水行业分析

..... Hurford, A., Wade, S. D., Rance, J. and Ramsbottom, D. (139)

四、水生生态保护与修复篇

应用底栖动物进行赤水河流域水质生物学评价 龚昱田 池仕运(149)

水电开发对长江渔业可持续发展的环境影响及对策

..... Paul Kemp¹ Lynda Eakins¹ 韩德举² 常剑波² 石雪涛³(159)

长江干流长江江豚分布特征与水文特征相关性探讨 赵修江^{1,2} 王丁²(168)

长江口鱼类浮游生物群聚特征及其与环境因子间的关系 丁月旻 线薇微(173)

长江流域水生生态敏感区分析 赵先富 马沛明 胡菊香 陈小娟 吴生桂(181)

乌江下游水生态健康评价 郑金秀 胡菊香 池仕运 周连凤 汪红军(186)

香溪河鱼类资源调查及其保护对策 陈锋 丁庆秋 万成炎 彭建华 梁友光(192)

四大家鱼自然繁殖对长江中下游洪水过程的需求及生态调度方式研究

..... 蔡玉鹏¹ 邹涛^{2,3} 徐薇¹ 杨志¹ 万力¹(200)

五、河势控制与岸线利用篇

建设江海运河推动长江流域可持续发展 钮新强(209)

立足沿江开发 推动江苏经济转型升级 樊海宏 罗伟光 王敏(215)

江苏长江治理实践与思考 叶健¹ 苏长城² 喻君杰² 陈振强² 罗龙洪²(221)

长江下游江苏段演变规律及河道整治措施初探 夏云峰¹ 苏长城²(227)

长江中下游干流河道治理若干问题的思考 卢金友 姚仕明(234)

关于三峡工程运行后对江湖关系影响的调查与思考 吴文胜 胡世忠(246)

三峡工程蓄水运行以来安徽长江河势变化及崩岸情况 刘东风(251)

新形势下再论武汉河段治理	胡春燕	曾令木	(255)
长江下游潜坝工程调控分流的实践与思考	王梅芳 ¹	张增发 ²	窦臻 ² (259)
长江口深水航道悬沙输移通量计算与机理分析	吴德安 ¹	管大为 ¹	胡国栋 ² (266)
徐六泾节点形成以来扁担沙沙体稳定的影响因素分析	窦希萍	夏益民	张新周(274)
扰动河流系统的河势变化:三峡工程后期长江中游沙市典型河段研究	赵根生 ¹	卢金友 ²	Paul. J. Visser ¹
	J. K. Vrijling ¹		(280)
世业洲汊道段岸线开发利用对防洪累积影响研究	廖小永	李振青	沈之平(287)
统筹规划推进长江干流整治与开发利用协调发展	周东泉	薛其昌	袁以海(293)
江苏省长江岸线开发利用管理与保护对策措施	郑在洲	周向华	(297)
长江南京八卦洲汊道治理与沿岸经济发展	章志强	李涛章	景卫华
	杨建贵		(302)
变化环境下的江苏省水资源情势分析	马倩	闻亮	毛晓文
	万晓凌		陆小明(307)
长江、河网及太湖引排关系分析	许晗之		(314)

一、决策篇



中国水资源可持续利用的科技支撑

胡四一

(水利部副部长)

1 可持续发展水利的背景和理念

水是基础性的自然资源和战略性的经济资源。基础性的自然资源是指水是一种母体资源和核心资源,既是水能资源、水生物资源以及旅游资源等资源的重要载体,也是土地、矿产多种资源开发利用的保障条件。战略性的经济资源是指水是经济社会发展不可替代的基础支撑,既是农业的命脉,也是工业的血脉,还是国家综合国力的重要体现。水是生态环境的控制性要素。水与生态系统之间关联紧密,不可分割,各种要素相互作用,互为因果,水量水质的变化对生态环境十分敏感,生态环境改善离不开水的保障。基于这些认识,世界各国都把粮食、石油和水作为三大战略资源,我国也明确地提出了水资源可持续利用是支撑我国经济社会发展的战略问题,而保障防洪安全、解决水资源短缺、改善水环境和水生态已经成为我国水利长期而艰巨的重要任务。

中国地理位置特殊,地形地貌复杂多样,气候呈季风性,洪旱灾害频繁发生,水资源人均占有量很低且时空分布不均,再加上社会经济高速发展,水资源开发利用方面出现了不少的问题和矛盾。从20世纪中期以来,越来越多地受到各种水问题的困扰,主要面临四大水问题:一是水多,洪涝灾害频繁仍然是我们的心腹大患;二是水少,水资源短缺仍然是经济社会发展的制约因素;三是水脏,水环境恶化尚未得到有效控制;四是水浑,水土流失和生态退化的趋势没有根本性改变。目前,水灾害加剧、水资源短缺、水环境恶化和水生态失衡四大水问题已经对中国经济社会可持续发展构成了严重威胁。在全球环境变化和经济社会快速发展的宏观背景下,这些问题将长期存在,其发生和发展的不确定性也越来越突出,对生态环境和经济社会可持续发展的不利影响也愈来愈强烈。2010年西南地区发生特大干旱、多数省区市遭受洪涝灾害、部分地方突发严重山洪泥石流,再次警示我们着力解决水问题、保障水安全刻不容缓。

20世纪末,中国水利发生了一系列大事,包括1998年长江大洪水、黄河断流、淮河水污染、北方连年干旱,还有沙尘暴频发等。严峻的水资源形势,引起了社会各界对水问题的广泛关注,也引起了水利人的深刻思考:是不是我们的治水思路和水利战略出了偏差?通过实践总结和战略反思,我们认识到,这些现象的发生,从本质上讲是人与自然的关系出了问题,是人口资源环境与经济增长的突出矛盾在水利上的具体表现。面对复杂的水问题,1998年以来,水利部开始了现代水利或可持续发展水利的探索,治水思路发生了深刻变化,开始了治水模式转型的探索和实践。

可持续发展水利,首先是理念和观念的突破,继之是制度和技术支撑下的实践,最根本的是坚持人与自然和谐相处。破解我国水资源问题,具体针对四大水问题,又对应有4个核心要点:一是要给洪水以出路,给河流以空间,科学调控洪水,合理利用洪水资源,从洪水控制转向洪水管理,以解决我国洪涝灾害严重的问题。二是建设节水型社会,着力于水资源管理的制度建设,强化水资源合理配置和需水管理,提高水资源的利用效率和效益,从根本上解决我国水资源短缺的问题。三是充分依靠大自然的自我修复能力,人工治理与生态修复相结合,生态、经济和社会效益统筹兼顾,加快水土保持建设,以解决水土流失等生态问题。四是发展绿色经济,严格排污管理,加强水资源保护,维护河流健康,以解决水污染问题。

十多年来,可持续发展水利已经取得明显成效,具体体现在构建长江防洪体系、缓解黄河断流、规划实施南水北调工程、修订实施新水法、建设节水型社会、维护河流健康、推进民生水利新发展、实施最严格水资源管理制度等工作上。新的可持续发展治水思路和水利发展框架已经初步确立,今后的主要任务是在新的时

代背景下不断丰富、深化、完善和落实。

2 解决中国水问题的科技支撑

我国自然地理特点和水资源条件、水资源开发利用状况、经济社会发展和环境保护的需要,决定了我国必须走可持续发展水利之路。破解中国水问题,实施水资源可持续利用战略,必须顺应天时,遵循人与自然是和谐相处的客观规律。那么,我们靠什么与自然和谐相处呢?自然现象如此复杂,加之人类影响的叠加,人水关系的演进奥秘和治水规律难以寻求,实现人水和谐绝非易事。水资源利用怎样才算适度?水资源利用方式怎样才算最好?水旱灾害怎样才能减少?没有先进的理念和必要的科技手段,是难以回答这些问题的。江河开发利用和流域治理保护需要科学技术的强大支撑,制度创新和科技进步,将为可持续发展水利提供科学的治水理念、坚实的理论基础、可行的实现策略和有效的关键技术。

水问题本质上是综合性的,涉及水的自然属性和经济、社会以及人文属性,因而水问题的解决也应该是综合性的,研究范畴包括水问题、水系统和水管理3个核心概念。水问题是指人类社会与经济发展进程中出现的人水关系不和谐现象及其对社会经济与生态环境的影响。坚持人与自然是和谐相处及其派生的人水关系原则是分析和破解水问题的核心要点,这是科学认识和创造性地解决中国水问题的出发点。而水问题的科学基础是指导致水问题形成与发展的人文因素与自然因素相互作用的模式、机理、过程及效应。水利则是调整人水关系进而解决水问题的理论、技术与实践的总和,水利事业总是在正确的治水理念和思路的指引下,伴随着制度创新和科技进步而不断发展的。

水系统是什么呢?流域地表水、地下水、土壤水、大气水和生态系统的水,通过水循环动态地联系在一起,形成了流域水系统。洪水与干旱是流域水系统的极端变化,流域缺水、水体污染和水生态系统退化三大水问题本质上也是大规模人类活动所引起的流域水循环及其伴生过程的异常变化,而水利工程则是人类开发活动对流域水系统的作用和扰动。水管理是指对水系统实施科学管理,旨在研究流域水系统的历史演变规律、现代变化特征和未来变化趋势,揭示引起变化的原因,探讨实施适度调控的理论策略,构建水资源高效利用的政策体系、管理机制和技术系统,以实现水资源可持续管理。依我的理解,上述3个概念构成了解决流域复杂水问题的共同科学背景和关键科学问题。

积极践行治水新思路,实现水资源可持续利用,是前所未有的历史行程,尤需预见和创新。在未来的水资源研究中,要高度重视宏观战略问题的探索,在更大的时空尺度上研究水、生态系统、社会经济之间的关系;要高度重视自然科学、工程技术,以及社会、人文科学的交叉、融合与渗透,综合性、创造性地解决中国水问题;要高度重视高新技术特别是信息技术的应用,以水利信息化带动和实现水资源可持续利用。当前一个时期,尤其要牢牢把握全面建设小康社会对水资源可持续利用的新要求,紧紧围绕国家区域发展、资源能源开发、粮食安全等战略的涉水研究需求,针对现阶段我国水资源和水环境条件的新情况和新变化,不断深化对水的自然规律、经济规律、社会规律的科学认识,更加注重于分析和应对影响我国水资源可持续利用的各种挑战,更加着力于把握和解决水问题的突破能力和创新能力,努力为实现水资源可持续利用提供坚实的科学基础和实施依据。

3 重大科技需求和研究课题

以可持续发展水利为主线,在广泛调查研究的基础上,集思广益,提炼归纳出8方面的问题背景和科技需求。

3.1 水文水资源

为应对我国日益严峻复杂的水资源问题,实现水资源可持续利用,迫切需要为实行最严格水资源管理制度、构建高效的水资源配置利用体系、建设节水型社会等提供科学依据和技术支撑。为此,要建立水资源系统、经济社会系统、生态环境系统相互依存与相互制约定量关系的分析技术与方法,解决水资源在全国范围内实现东西互济、南北调配、江河互通、可控可调的关键技术;揭示水对于生态安全的控制机理和水作为环境要素的基础作用,制订人类—生态—环境系统中水的分配策略;研究水资源形成、演化机理和全球变化条件下对水资源影响机理,实现在气候变化和大规模人类活动双重影响下的水资源动态评价与预警预测;建立跨

流域复杂水资源巨系统多维风险调度理论,显著提高水资源配置与调控能力;建立突发水资源事件应急调度与管理技术体系。

重点科技问题包括:①最严格水资源管理制度“三条红线”的科学基础与技术实现;②变化环境下水循环及其伴生过程的演化机理和调控方法;③河湖水系连通的系统布局、合理调配和优化调度;④地表水、地下水及非传统水资源的综合利用关键技术;⑤地下水监测、保护与利用关键技术;⑥跨界河流水资源开发与利用关键技术。

3.2 防汛抗旱减灾

在全球气候变化与我国经济社会持续快速发展的大背景下,水旱灾害依然是我国水利面临的重大问题之一。一方面,局部地区极端水旱灾害的发生趋于频繁,洪旱灾害造成的损失日益加重;另一方面,支撑经济社会发展的水安全保障要求不断提高,同时,社会面对水旱灾害的脆弱性也日趋显现,各种巨大自然灾害发生后的次生灾害与衍生灾害链的问题日益突出。中小流域洪水灾害、城市暴雨水灾、山洪及伴生的滑坡、泥石流灾害、凌汛的危害均在加重;同时,旱灾影响范围在南方和北方都在扩展。“十二五”期间,我国水旱灾害的防治依然面临艰巨的任务,必须全面加强民生水利的建设,进一步增强对水旱灾害的调控能力,增强对突发性巨大自然灾害的应急响应能力,并通过治水方略的适时调整来增强经济社会发展对水旱灾害的适应能力。

防汛抗旱的科技支撑,旨在提高防汛抗旱决策能力,加强应急处置的能力建设。重点研究极端气候条件下的洪水风险分析与调控技术,发展防汛抗旱实用技术,实现气象、水文监测预报现代化,实现防汛抗旱基础信息的数字化及共享,做到信息准确,反应灵敏,传输迅捷;制定符合实际的水旱灾害评价指标体系,利用先进技术提高水旱灾害监测、预报、预警、风险分析与调控的能力,使得防汛抗旱预案能够建立在风险分析的基础上,以信息化推动防汛抗旱决策科学化,逐步走向流域风险管理与综合管理的轨道。

重点科技问题包括:①大江大河超标准洪水应急处置技术及机制;②中小河流防洪与极端山洪灾害防治关键技术;③大面积长历时干旱演变规律及风险评估理论与方法;④风暴潮预报预警与风险评估关键技术;⑤城市水灾防治关键技术;⑥重大突发水事件的应急管理机制及对策。

3.3 水环境与水生态

针对我国日趋严峻和复杂的水污染防治问题,水利部在最严格的水资源管理制度中制定了水功能区纳污红线管理目标,规划在2015年全国水功能区水质达标率提高到60%以上,重要饮用水水源地水质达标率显著提高,到2020年基本建成水资源保护和河湖健康保障体系。

为实现上述目标,需要建立兼顾水质、水量和水生态的水功能区综合监管技术体系,研究提出水功能区水质、水量及水生态评价标准,系统建立水功能区阶段水质目标与入河排污口入河污染负荷管理目标的关联关系,完善水功能区水质目标分阶段的动态管理方法;在河湖健康评价方面基本形成合理的评估指标体系和科学的评估标准体系,稳步推进河湖健康评估工作;在河湖生态水量研究方面,以形成科学的生态流量监管方案为目标,研究基于流域水资源的优化配置和调控的生态流量保障技术,支持典型流域水质水量联合调控试点示范;在水环境监测方面,需要在水质监测基础上,及时开展生物栖境监测、水生生物监测等方面的关键技术研究,尽快形成水质、水量、水生态综合监测体系,为系统评价河湖水生态完整性提供支持;在水工程生态影响机理研究方面,需要针对水工程调控程度高的河流以及生态问题突出的河湖水系,开展水工程建设及运行对水文过程、物理栖境、水生生物等的影响研究,基本澄清水工程建设与运行、水污染等胁迫作用对水生态影响问题。

对于生态退化严重河湖和重要饮用水水源地,需要在全国生态修复试点工作基础上,开展示范研究,形成一批适用技术;在流域水资源保护管理技术方面,开展水污染或生态破坏引起经济损失定量评估技术和绿色国民经济核算体系方面的研究,探索流域生态补偿机制;在重要饮用水水源地综合管理方面,需要开展饮用水水源地水质、水量、水生态、水工程的综合管理机制与体制研究,提出有效的管理模式。

重点科技问题包括:①重大水工程环境与生态效应评价及调控关键技术;②河湖健康评估技术体系与评价标准;③饮水水源地安全综合保障机制与关键技术;④城市水环境综合治理关键技术。

3.4 水利工程建设管理

随着国民经济快速发展和对能源的极大需求,社会对水利工程建设安全和决策管理等提出了更高的要求。一是大量水利设施(如水库、堤防、渠道、水闸泵站、涵洞和渡槽等)在发挥显著社会和经济效益的同时,其安全状况对国民经济发展、社会持续稳定、构建和谐社会等具有巨大影响,加强已建水利工程的维护和除险加固工作任重道远;二是西南部地区正在建设和规划中的重大水利(水电)工程不论建设规模还是工程规模均处于世界前列,急需开展不同坝型高坝筑坝关键技术研究;三是水利工程抵御洪水、地震等自然灾害的问题已成为我国西部大开发战略中工程建设无法避让和必须面对的严重挑战,其安全和风险控制已成为全社会日益关注的重大课题;四是关注水利工程建设对社会和环境的影响,开展水利工程可持续发展相关理论和技术方法研究已成为关系国家发展战略需求的重要科技问题之一。

因此,应进一步加强水利工程建设和管理、安全防护及风险管理等相关理论和技术研究,争取在水利工程建设与管理、安全评价与风险分析、病害修复与除险加固、预警预报以及宏观决策等领域取得突破。重点开展水利工程全生命周期(勘测、设计、施工、运行到最终退役)下的安全保障技术体系研究和建立;解决一批高坝建设中的重大科技难题,使我国筑坝技术的综合实力达到国际领先水平;建立基于生态安全的水利工程生态调度基础理论和基本体系,开展水利工程可持续发展的相关理论和技术方法的研究。

重点科技问题包括:①大型水利工程安全诊断、评估与修复技术;②大型调水工程建设与安全运行关键技术;③300m级高坝筑坝关键技术;④高海拔、冻土、地震频发区水工程建设与防护关键技术;⑤重大安全事件下水工程应急处置与修复关键技术;⑥中小型水库、水闸、堤防安全诊断、除险加固新材料新技术。

3.5 农村水利

农业用水一直是我国用水大户,如何通过科技创新大力提高农业灌溉水利用率,并逐渐降低农业用水所占比重,切实改善农村人居水环境,保障城乡居民饮水安全是迫切需要重视和加强的重大课题。

在农业高效用水方面,以保障国家粮食安全和生态安全为目标,以提高农田水分利用效率和效益为核心,因地制宜建立集成技术模式与示范区,构建符合我国国情的农业综合节水技术体系。在农田灌溉的渠系输水、田间配水、灌溉过程3个环节实现节水技术有所突破,研究灌区水量实时调控理论与方法,建立以数字渠道为特征的灌区信息动态采集、水量实时调控及配水管理智能决策支持系统,建立农业水资源高效利用技术体系,显著提高灌区灌溉水利用率及利用效率。

在农村水环境方面,农田排水技术实现由单一的水量、水位控制调节功能扩展到水质控制、溶质运移、污染防治和水环境保护等功能,减轻农业面源污染对环境水体危害,促进灌区资源、环境、生态、经济协调可持续发展。

在农村安全饮水方面,重点突破高氟水、高碘水和污染水处理净化关键技术,改进和显著提升常规消毒净水处理工艺,开发供水工程自动监测、安全调控与节能节水技术,建立农村饮用水源和供水工程安全监测技术体系、应急供水技术体系。

在农村水电方面,通过农村水电增效节能与安全保障关键技术的研究与示范,提高农村水能资源的利用效率,基本消除负面影响和安全隐患,为国家“小水电代燃料生态保护工程”和农村电气化县建设工作提供技术支撑。

重点科技问题包括:①粮食主产区水资源高效利用关键技术;②农业用水效率提升技术及装备;③农村(牧区)饮水安全保障关键技术;④环境友好的农村水电开发利用关键技术;⑤山丘区及海岛饮水安全保障技术。

3.6 河湖治理

近年来国家加快了流域综合治理、大型水利水电工程建设和江河湖泊治理的步伐,急需对河湖关系、水沙变异条件下河道演变及水沙调控、大型水利枢纽修建对河道的长期影响、萎缩性河道治理、河湖污染底泥处置、有关推移质及悬移质泥沙运动的基础理论、泥沙原型观测及模型试验技术等问题开展系统研究和集成应用。

河湖治理的成效始终取决于泥沙运动基础理论的进展和水平,这一方面尤其要加强和突破;在应用研究

方面,要建立水沙调控及配置的理论、模型和模式,提出评价指标和方法;预测大型水利枢纽下游河道的长期演变趋势,提出整治原则及河道整治新模式;系统分析三峡水库运用后洞庭湖、鄱阳湖建闸对江湖关系的影响,探索提出湖泊治理和水量水质调控的原则以及生态环境保护措施;系统研究黄河宁蒙河段和下游河道的萎缩特点,提出维持基本输水输沙通道的规模及水沙调控措施和技术;研究河湖底泥污染物吸附泥沙机理,污染物随泥沙运动及沉积规律,污染底泥对环境生态影响,底泥无害化处理关键技术;提出滩区安全建设模式、经济社会发展模式及基于“人水和谐”的滩区综合治理方案。

重点科技问题包括:①水沙调控及泥沙资源化利用关键技术;②长江中游重要通江湖泊的江湖关系及水资源调配与防洪调度技术;③中小河流综合治理技术;④河湖疏浚、底泥处置利用关键技术。

3.7 水土保持

我国水土保持生态建设正处在大发展时期,防止新的水土流失,逐步减缓现有水土流失强度和减少水土流失面积,促进水土资源的可持续利用和生态环境的可持续维护,水土保持迫切需要加强科技创新和推广应用,重大科技需求主要表现在:一是强化水土保持重大基础理论和宏观战略研究,为国家水土流失治理与生态建设提供科学基础和决策依据;二是面向水土保持重点治理工程,开发水土流失防治、生态脆弱区植被恢复、水土保持效益评价等关键技术;三是加强水土保持技术推广和服务体系,提高科研成果转化率。“十二五”期间迫切需要开展事关水土保持长远和全局发展的重大课题研究,重点研究水土保持对江河泥沙演变的作用及其机理、建设项目中人为水土流失机理与预报技术、坡耕地水土流失综合整治与高效利用技术集成与示范、生态清洁型流域建设技术与集成示范、中小流域水土保持减灾作用机理、生态脆弱地区治理与修复技术等。

通过以上研究,定量评价水土保持工程对江河泥沙的影响,提出新时期水土流失与江河治理综合治理对策;揭示水土流失过程与影响因素间的互动机制;确立建设项目中不同水土流失类型的预测、预报模型和参数体系,形成一套对人为水土流失的预报和防控理论与方法体系;提出不同类型的坡改梯技术指标和适宜的坡耕地改造模式;研究流域非点源污染的监测技术和预警机制,集成研发我国生态清洁型流域建设技术;揭示中小流域灾害的主导诱因及其作用机制;开展中小流域生态安全型和健康型水土保持减灾措施配置示范;提出不同类型生态脆弱区退化生态系统植被恢复技术和生态功能评价技术。

重点科技问题包括:①水土保持对江河泥沙演变作用及其机理;②生态脆弱区植被恢复技术;③水土流失的监测、诊断及评价技术;④小流域综合治理技术;⑤坡耕地水土流失综合整治与高效利用技术。

3.8 流域重大水利科技问题

近年来,我国七大流域及西北内陆河流域的社会经济发展对流域的水资源开发利用和管理提出了不同的科技需求,如长江流域面临以三峡水库为核心的干支流控制性水库群的综合调度、中下游防洪及水资源情势变化、长江与洞庭湖及鄱阳湖的江湖关系等重大问题;黄河流域面临着重点河段防洪防凌、下游“二级悬河”治理、小浪底拦沙后期黄河水沙调控体系建设等问题;淮河流域水事关系复杂,水污染、行蓄洪区综合治理问题十分突出;海河流域水资源供需严重失衡,水生态环境恶化,地下水过度开采等问题依然严峻;珠江洪涝灾害频发,河口咸潮上溯,影响到澳门、珠海等珠江三角洲地区供水;松辽流域继续面临商品粮基地和林业基地的水资源保障、东北黑土区水土流失及黑土退化控制与修复等问题;太湖流域城市群水资源短缺、水环境综合治理和管理等问题突出;西北内陆河流域水资源严重匮乏,河道断流,湖泊干涸,地下水位下降,绿洲功能衰退,土地荒漠化加剧等现象日益突出。

对上述重大问题研究的进展和突破,将为各流域的治理开发与保护提供有效的实施依据和关键技术。重点科技问题包括:①长江水库群综合调度与水资源配置关键技术;②古贤与小浪底水库联合调度对黄河下游水沙调控作用与机理;③淮河流域行蓄洪区综合治理技术;④珠江流域洪潮预警预报与压咸调度关键技术;⑤东北黑土区水土流失控制与修复关键技术;⑥海河流域河道萎缩对防洪安全的影响及对策;⑦长三角水网区江湖水系联通及水资源调控关键技术;⑧气候变化条件下西北内陆河流域绿洲生态安全保障技术。

加快长江治理开发与保护 促进区域经济社会协调发展

蔡其华

(水利部长江水利委员会主任)

1 长江与区域发展密不可分

1.1 长江是横贯中国东中西部三大区域的重要纽带

长江作为世界第三、中国第一大河,横跨我国华东、华中和西南三大经济区,涉及 19 个省(自治区、直辖市),其中干流流经 11 个省(自治区、直辖市),3600 多条支流延展至全国 742 个县市。她不仅孕育了五千年华夏文明,哺育了亿万炎黄子孙,而且在当代中国经济社会发展中具有重要战略地位,特别在中国西部大开发、中部崛起和东部地区率先发展三大战略的实施中发挥了巨大作用,是统筹区域经济社会协调发展的重要纽带。

1.2 长江流域是中国区域发展优势资源的高密集区

长江流域总面积达 180 万 km^2 ,约占中国国土面积的 1/5,拥有中国最广阔的内陆腹地和发展空间。流域内丰富的水土、能源、航运、岸线、矿产、森林、物种等资源及其较好的组合配置,为区域乃至全国经济跨越式发展和开放开发提供了得天独厚的有利条件。作为长江流域的精华区域,沿干流两岸的长江经济带承东启西、接南济北、通江达海,已成为中国最具经济增长潜力的黄金地带和实践区域协调发展战略的“驱动轴”。

1.3 长江治理开发与保护为区域发展提供了重要支撑

新中国成立以来,长江治理开发与保护取得了辉煌成就,有力支撑了区域乃至全流域、全国经济社会的快速发展。长江流域防洪抗旱减灾体系日益完善,成功抵御了多次洪旱灾害,为保障流域区域经济社会发展和人民安居乐业作出了重要贡献。流域水资源综合利用成效显著,三峡等一大批综合利用水利枢纽陆续建成,我国最大的水电基地金沙江干流梯级水电开发稳步推进,南水北调中、东线工程按计划开工建设,我国“四横三纵”的水资源配置战略格局正在形成。长江干支流通航能力不断增强,黄金水道的功能得到进一步发挥。长江水资源与水生态环境保护不断加强,流域水质总体良好,优良生态得到有效维护,保障了区域经济社会发展水平的不断提升。

1.4 区域经济快速发展有力推动了长江治理开发与保护

在国家区域发展战略和各项优惠政策的支持下,长江流域进入了经济社会发展的快车道。区域经济的高速发展大大增强了流域水利事业发展后劲,反哺和推动了长江治理开发与保护。如长三角地区实现了经济社会发展的历史性跨越,已经成为提升中国国家综合实力和国际竞争力的重要引擎。在雄厚的经济基础和完善的体制环境支撑下,长三角地区把水利作为基础设施建设的优先领域,切实加大水利投入力度,积极落实最严格的水资源管理制度,大力优化区域水资源配置,有望率先实现由传统水利向现代水利的重大跨越。江苏省已经明确,到 2015 年初步建成现代化水利综合保障体系,到 2020 年全省基本实现水利现代化,在全国率先走出一条具有江苏特色的水利现代化道路。