

Eco-environmental Monitoring and Protection
for the Three Gorges Project 2003

三峡工程

生态与环境监测和保护

2003

● 黄真理 主编



中国三峡出版社

◎ 三峡生态与环境长期监测
◎ 多层次多学科综合性研究

三峡工程生态与环境监测和保护 2003

Eco-environmental Monitoring and Protection
for the Three Gorges Project 2003

黄真理 主编



中国三峡出版社

图书在版编目(CIP)数据

三峡工程生态与环境监测和保护 2003/黄真理主编.
北京:中国三峡出版社,2004.6
ISBN 7-80099-831-2

I. 三… II. 黄… III. ①三峡工程—生态环境—环境
监测—学术会议—文集②三峡工程—生态环境—环境
保护—学术会议—文集 IV. X321.2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 038185 号

中国三峡出版社出版发行

(北京市海淀区太平路 23 号院 12 号楼 100036)

电话:(010)68218553 51933037

<http://www.e-zgsx.com>

E-mail:sanxiaz@sina.com

北京兰星球彩色印刷有限公司印刷 新华书店经销

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:30.125

字数:700 千字 印数:1—1200 册

ISBN7-80099-831-2/TV·25 定价:68.00 元

内容提要

本书是“三峡工程生态与环境监测系统暨三峡库区生态环境保护与区域发展”第一届学术研讨会论文集,分“总论”、“陆生生态系统”、“水域环境与人群健康”、“社会经济与可持续发展”和“生物多样性”五个专题,共收录论文 58 篇,集中反映了三峡工程生态与环境监测系统内各成员单位及其相关单位的研究人员所取得的研究成果。可供相关学科的研究人员、教师和关心三峡工程的有关人士参考。

序

三峡工程是举世瞩目的特大型水利工程,是治理和开发长江的关键性骨干工程,具有防洪、发电、航运等巨大的综合效益。与此同时,三峡工程部分改变长江水文情势等导致生态环境改变的诱因又会对库区、长江中下游及河口地区的生态、环境乃至社会经济等方面产生不同程度的影响。在工程的可行性和论证阶段,国家就组织有关科研机构 and 设计单位作了大量的调查研究和科学试验,从自然环境、社会环境和公众关心的问题等不同角度对三峡工程的生态环境影响进行了科学论证,编制了《长江三峡水利枢纽环境影响报告书》。

根据三峡工程环境影响报告书及其批复意见的要求,在国务院三峡工程建设委员会办公室的组织协调和有关部委的大力支持下,1996年长江流域水资源保护局编制完成了《长江三峡工程生态与环境监测系统实施规划》,由环保、水利、农业、林业、气象、卫生、地矿、地震、交通、中科院、三峡总公司以及湖北、重庆两省(市)的有关部门和单位共同组建的长江三峡工程生态与环境监测系统遂正式启动。该系统围绕三峡工程建设和今后的运行,对三峡工程可能引起的生态环境问题进行全过程的跟踪监测,及时预警预报,为长江三峡工程建设过程中环境与资源管理以及领导部门决策提供科学依据,为三峡工程建成后进行环境影响回顾性评价积累完整数据。

三峡工程生态与环境监测系统,以库区为重点,延及长江中下游与河口相关地区。其空间范围包括三峡库区和其它受三峡工程影响的相关区域;其主要内容是监测因兴建三峡工程而引起生态环境各种因子的变化与发展趋势,了解掌握并综合研究三峡建坝前后长江流域相关地区生态环境变化的时空规律;同时充分发挥工程的有利影响,使受工程影响的地区及相关地区生态系统呈良性循环;针对三峡工程在生态与环境中的主要不利影响,监测系统中将监测工作与减免对策的研究结合起来,开展以经济、环境协调发展为目标的实验和示范研究,以期推广应用,达到监测工作为改善生态环境服务的目的;对某些还认识不

清的问题积极开展科学实验与应用研究,提出三峡工程及长江相关区域生态建设对策体系和对策优化的具体措施,以期对长江生态环境建设和经济同步发展做出贡献。

1999年7月,监测系统由三峡总公司移交国务院三峡工程建设委员会办公室直接管理,具体由水库管理司负责管理。随后,国务院三峡工程建设委员会办公室组织有关专家对监测系统进行了一次综合性评估,总结监测系统的工作,并提出评估报告,对监测系统存在的问题进行整改,在此基础上重新与有关单位签订了监测合同,每个重点站(实验站)编制了详细的实施方案,促进了监测系统的工作走向规范化、制度化和科学化。

长江三峡工程生态与环境监测系统由11个监测子系统(15个监测重点站、4个监测实验站和其它专项监测站)组成。监测系统按照国家或行业部门有关专业的规范规程,结合三峡工程实际情况,对重要的生态环境因子进行定期与不定期的监测、观测和调查。另外,监测系统还启动了遥感监测,与现有的监测站网结合,实现了点——线——面相结合的时空监测体系。三峡工程生态与环境监测系统也是目前国内唯一的跨地区、跨部门、多学科、综合性、研究性的生态环境监测网络。

八年来,监测系统总体上运行正常,该系统在污染源、水文水质、局地气候、陆生动植物、水生生物、生态环境实验站建设、农业生态环境、生态农业试验、地质环境、诱发地震、社会经济、人群健康和施工区环境等各项监测或专题研究工作均获得了大量生态与环境监测数据,取得了良好的社会、经济和环境效益,已基本形成了三峡水库蓄水前的生态环境本底资料。同时,自1997年起,每年由国家环保总局向国内外发布《长江三峡工程生态与环境监测公报》。

2003年6月10日,三峡工程蓄水至坝前135米高程,相继实现蓄水、永久船闸试通航和首批机组发电三大目标。随着135米蓄水,水库初步形成,三峡工程对生态环境的影响将逐步显现出来,这对监测系统的工作提出了新的要求。

2003年9月,三峡工程生态与环境监测系统暨三峡库区生态环境保护与区域发展第一届学术研讨会在重庆缙云山召开,会议由国家林业局计划资金司和国务院三峡工程建设委员会办公室水库管理司共同主办,中国林业生态环境监测总站(陆生动植物监测重点站)承办,重庆市林业局协办。这是三峡工程开工建设以来监测系统的第一次学术交流活动,参加人员有100多人,交流论文80

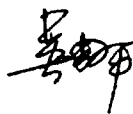
多篇,不仅有来自监测系统各成员单位的专家,还有来自高等院校等其他科研机构
的专家,对提高监测系统的科研水平和为三峡工程生态环境保护服务具有重要意义。

三峡工程世界瞩目,党中央、国务院十分重视,国内外也十分关心。三峡工
程的生态环境问题十分复杂,具有长期性、多学科、综合性等特点,我从上世纪八
十年代初开始就从事三峡工程生态与环境保护工作,看到更多的年轻专家参与
到三峡工程的环保事业中来,取得了丰富的科研成果,感到十分高兴和欣慰。

希望这样的学术交流活动能够长期坚持下去,而且越办越好。同时也希望
会议论文集的出版,能让更多的读者了解和知晓这项工作,相互借鉴和学习,对
促进三峡工程生态与环境保护、推动长江流域可持续发展有所裨益。

是为序。

国务院三峡办水库管理司司长
教授级高级工程师



2003 年 4 月

前言(代)*

2003年6月10日,三峡工程蓄水至坝前135米高程,今年将相继实现蓄水、永久船闸通航和首批机组发电三大目标,这是三峡工程建设史上一个重要的里程碑。我们在这里召开三峡工程生态与环境监测系统暨三峡库区生态环境保护与区域发展第一届学术研讨会,对我们监测系统和三峡工程环境保护工作具有重要意义。

这次会议,由国家林业局计划资金司和国务院三峡工程建设委员会办公室水库管理司共同主办,国家林业局生态环境监测总站(陆生动植物监测重点站)承办,重庆市林业局协办。国务院三峡工程建设委员会办公室水库管理司司长吴国平对此次会议十分重视,因故未能参加,他专门给我电话,吩咐把会议开好,并委托我代表他,对各位专家的到来表示欢迎和感谢。同时,“吃水不忘挖井人”,我们三峡工程生态与环境监测系统的建设,是在前辈科学家的工作基础上开展的,这次,我们专门请了论证阶段的老专家们参加这次会议,请您们给予指导。

1996年,在国务院三峡工程建设委员会办公室组织协调和有关部委的大力支持下,建立了长江三峡工程生态与环境监测系统。该监测系统由11个监测子系统(15个监测重点站、4个监测实验站和其他专项监测)组成,涵盖了水文水质、污染源、鱼类及水生生物、陆生动植物、局地气候、农业生态环境、河口生态环境、人群健康、库区社会经济环境等诸多方面;监测范围以库区为重点,延及长江中下游与河口相关地区。按照三峡工程环境影响报告书的要求,该监测系统的作用主要是:围绕三峡工程建设和运行,对三峡工程可能引起的生态环境问题进行全过程的跟踪监测,及时发现问题并提出减轻不利影响的措施,预测不良趋势

* 这是黄真理同志在“三峡工程生态与环境监测系统暨三峡库区生态环境保护与区域发展”第一届学术研讨会开幕式上的讲话。

并及时发布警报,为三峡工程建设过程中环境与资源管理以及领导部门决策提供科学依据。同时,为三峡工程建成后进行环境影响回顾性评价积累完整数据。

经过八年的发展,长江三峡工程生态与环境监测系统总体上运行正常。各重点站、实验站、基层站的机构逐步稳定,人员结构趋于优化,监测方式及内容也基本确定。另外,我们已经启动了遥感监测,与现有的监测站网结合,实现了点——线——面相结合的时空监测体系。可以说,三峡工程生态与环境监测系统是目前国内唯一的跨地区、跨部门、多学科、综合性、研究性的生态环境监测网络,并直接为三峡工程服务。与国内外大型水电工程相比,如埃及的阿斯旺大坝、巴西的伊泰普工程,我们的监测系统从监测内容、范围和规模上都是最大的。

八年来,各重点(实验)站和各专项监测子系统克服困难、积极工作、刻苦钻研、兢兢业业,取得了丰硕成果,积累了大量十分宝贵的生态环境监测和实验数据。19个重点(实验)站已向国务院三峡工程建设委员会办公室报送了1996~2001年技术报告及有关监测数据、资料等。初步分析判断,八年的监测和实验数据,基本形成了三峡水库蓄水前的生态环境本底资料,为今后分析研究三峡工程对生态和环境的影响积累了重要的历史资料。同时,监测系统八年来为三峡工程建设和有关部门管理决策提供了服务,取得了良好的社会、经济和环境效益。另外,自1997年起,国务院三峡工程建设委员会办公室通过国家环保总局向公众发布《长江三峡工程生态与环境监测公报》,截止到今年共发布了8期。

随着蓄水135米,水库初步形成,三峡工程对生态环境的影响将逐步显现出来,这对我们监测系统的工作提出了新的要求。一方面,我们要进一步加强蓄水后监测系统的各项监测工作,如水文水质观测、诱发地震、地质灾害、泥沙、局地立体气候观测。另一方面,客观条件的变化,要求对监测系统原来的实施规划进行修编,以适应水库监测的需要,如支流富营养化监测、污水处理厂排放口监测。为此,国务院三峡工程建设委员会办公室组织对监测系统实施规划进行修编,针对生态环境变化适时调整监测站点布局及监测内容,使得蓄水后的监测系统更好地为工程建设和水库管理服务。实施规划修编主要面向三峡工程建设和三峡水库管理的双重需要,对监测要素、频率和组织方式等进行适当调整;同时要进一步加强对数据管理和综合分析工作。监测系统在项目管理上也要继续探索,逐

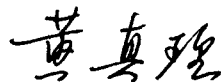
步适应市场机制的要求。

同志们,三峡工程世界瞩目,有关生态环境问题十分复杂,更是关注的焦点,监测系统作为一项基础工作,尤为重要。这次会议可以说是“群贤毕至,老少咸集”。这是三峡工程开工建设以来监测系统的第一次学术交流活动,希望大家继续对三峡工程给予支持和帮助,加强科学研究,加强学术交流,加强人才队伍的培养,为减免三峡工程对生态环境的不利影响、改善三峡库区的生态环境、树立三峡工程在生态环境保护方面的良好形象作出新的更大的贡献。

这次会议参加人员有 100 多人,论文 80 多篇,会务工作十分繁重,请允许我代表大家对会议的承办单位和协办单位表示感谢。最后,预祝本次会议取得圆满成功。

国务院三峡办水库管理司副司长(博士,研究员)

第一届学术研讨会组织委员会主任



2003 年 9 月 26 日

目 录

序

前言

总 论

国内外大型水电工程生态与环境监测和保护*	黄真理(3)
水产养殖容量研究进展	张 信 陈大庆 刘绍平等(21)
我国水生生物自然保护区的现状与展望	严 莉 陈大庆 张 信等(28)

陆生生态系统

三峡库区典型小流域林业生态综合治理技术探讨	萧江华 姚小华(39)
三峡库区端坊溪小流域森林水文效益研究	史玉虎 朱仕豹 蔡 晟(45)
森林维护三峡水库的研究	韩景军 刘正宇 李建文(52)
三峡库区湿地生态建设与保护利用*	王学雷 蔡述明 任宪友(61)
三峡水库水位消涨区的调节设想	李建文 韩景军(67)
宜昌市城区不同绿地类型环境效应研究	刘学全 唐万鹏 周志翔(73)
重庆巫溪县水土保持林生态恢复工程措施研究	李旭光 阳小成 魏 虹(79)
长江三峡水库气候效应数值模拟*	张洪涛 祝昌汉 张 强(85)
三峡地区旱涝指标初步研究	刘莉红 王梅华 张 强(93)
三峡地区气候特征初步研究	王梅华 刘莉红 张 强(105)
三峡库区局地气候监测与评估	叶殿秀 张 强 邹旭凯(113)
三峡工程施工以来的气候效应评估	叶殿秀 张 强 宋艳玲(123)
湖北三峡库区移民安置区高效生态农业种植模式研究	甘小泽 姜达炳 樊 丹(130)
运用生物埂治理三峡库区坡耕地水土流失技术研究*	姜达炳 樊 丹 甘小泽(136)

植物篱农业技术在提高三峡库区坡耕地持续生产力中的应用

.....	陈治谏	廖晓勇	刘邵权(143)
三峡库区废弃地的形成原因与生态恢复对策	陈芳清	谢宗强	(148)

水域环境与人群健康

三峡水库水质模型的选取和系统集成*	刘昭伟	陈永灿	申满斌(159)
三峡库区船舶油污水产生量调查样本量的确定	曹立新	陈晓明	(166)
三峡水库蓄水前库区水质状况研究*	戴润泉	臧小平	邱光胜(173)
三峡水库蓄水前库区浮游植物生态研究	邱光胜	臧小平	(179)
长江荆江段“四大家鱼”产卵场的水质调查与评价	吴恢碧	倪朝辉	李云峰(185)
三峡工程二期蓄水过程中生活饮用水监测分析	陈亚林	汪新丽	苏培学等(191)
三峡库区虫媒和自然疫源性疾病分析*	张 静	汪诚信	白呼群等(197)
三峡库区钩端螺旋体病血清流行病学调查	吴国辉	王伟军	陈代鸿等(203)
三峡库区重庆段 1997~2002 年人群健康监测报告	汪新丽	王伟军	吴国辉等(207)
三峡库区兴山县 1997~2000 年疾病监测分析	王成全	周相朝	潘会明等(214)
三峡库区血吸虫钉螺生态模拟实验研究	王成全	周相朝	李枝金等(219)
洪涝灾害对钩端螺旋体病流行的影响	潘会明	程德明	石佑恩等(223)

社会经济与可持续发展

三峡库区森林植被恢复与可持续经营研究*	肖文发	雷静品	(233)
三峡库区资源分布及利用研究	蔡永生	吴 安	朱小钢等(242)
三峡库区渔业可持续发展研究	陈大庆	刘绍平	段辛斌(261)
三峡工程对长江流域可持续发展的影响*	陈永柏		(268)
重庆库区移民安置区环境质量现状及对策	熊 强	邓春光	蒋昌潭等(275)
湖北省三峡库区工业搬迁企业面临的问题和对策	闵家兴	陈 刚	王服文(280)
三峡工程拉动湖北经济发展分析*	黄国安	熊心康	(286)
三峡库区社会经济发展区域比较研究	郭所林	耿克祥	李 静等(293)

三峡库区城市化与生态环境耦合关系定量辨识	黄金川 方创琳 冯仁国	(304)
基于 RS 和 GIS 的三峡库区生态环境质量综合评价	申文明 张建辉 王文杰等	(312)
三峡库区生态环境本底遥感现场调查方法	颜长珍 吴炳方 张磊等	(318)
生态环境本底调查的遥感数据预处理技术	张磊 徐文波 吴炳方	(326)

生物多样性

三峡水库蓄水前长江口生态与环境	线薇薇 刘瑞玉 罗秉微	(337)
三峡水库蓄水前长江口渔业生物群落结构及其多样性特征	线薇薇 刘瑞玉 缪锋等	(343)
长江中上游四大家鱼资源监测与渔业管理	刘绍平 陈大庆 段辛斌等	(353)
汉江中下游江段春季浮游甲壳动物的空间差异	向贤芬 陈受忠 曹文宣	(359)
黑尾近红鲌人工繁殖研究	谭德清 王剑伟 严太明等	(368)
三峡库区香溪河流域河岸带种子植物区系研究	江明喜 党海山 黄汉东等	(374)
三峡库区陆生植物迁地保存初报	陈伟烈 谢宗强 熊高明	(381)
三峡库区常绿落叶阔叶混交林的监测研究	张謐 熊高明 谢宗强	(387)
三峡库区特有植物疏花水柏枝种群的垂直分布及其与水淹和土壤水分的关系	熊高明 陈伟烈 熊小刚	(394)
巫溪县红池坝炼山后生态恢复过程中群落特征研究	郝云庆 李旭光 何丙辉等	(402)
重庆市阴条岭自然保护区植物种类组成及区系特征研究	韩晨霞 李旭光 沈洪国等	(409)
湖北巴东县寿带鸟繁殖生态初步研究	马强 苏化龙	(419)
三峡库区 135m 蓄水期间陆生动物异常行为的观察	胥执清 苏化龙 刘立民	(424)
江口电站水库蓄水对芙蓉江峡谷黑叶猴生境影响初步分析	苏化龙 马强 刘正宇等	(431)
三峡库区鸟类组成及生境特征	苏化龙 马强 胥执清	(439)

注：* 表示该文同时刊载于《长江流域资源与环境》杂志 2004 年第 13 卷第 2 期会议专刊。

总 论



国内外大型水电工程生态与环境 监测和保护^{*}

黄真理

(国务院三峡工程建设委员会办公室水库管理司 北京 100038)

摘 要 本文简要介绍了世界银行对水电工程生态环境监测和保护的政策要求,总结了埃及阿斯旺、巴西伊泰普、中国二滩和三峡工程等四个著名大型水利工程所采取的生态与环境监测和保护措施。在此基础上,对四个重要工程进行了对比分析,提出三峡工程应该借鉴的经验和建议。

关键词 水电工程 环境监测 阿斯旺工程 伊泰普工程 二滩工程 三峡工程

1 世界银行对水电工程生态环境监测和保护的政策要求

世界银行资助世界 3% 的大坝,并在一定程度上参与 10% 的大坝建设。1989 年 3 月,世界银行颁布了一项政策,要求在与大坝和水库有关的任何项目中执行。其总体目标要达到经济的最小成本,保证贷款者支持环境和社会代价最小的工程投资方案,排除环境和社会代价高的计划。

环境政策的重点包括在规划阶段早期进行环境影响评价,确定了应被考虑的影响地区。详列了环境评价范围,建设承包者的投标文件中应包括的环境状况范围。

世界银行通常将不资助那些不履行其环境政策的项目。环境政策旨在说明如何鉴定、防止、缓和、补偿大坝和水库的环境影响,如何确保组织机构促进这些措施的实行。

世界银行认为,即使有能源保护和效率提高,生物能、风能和太阳能发电等等,发展中国家还是需要更多的能源。而水电成为解决这些问题的主要途径。水电的开发带来了生态环境问题,包括土地丧失、人群健康、植物和动物、鱼和其它水生生物、水草、水质、厌氧腐烂、侵蚀、下游水文、河流的完整性、文化遗产、大坝安全、移民等。

不利的环境影响应在工程设计中的任何可能之处加以防止、减少或补偿(如改变坝址或降低坝高),通过作为工程一部分的措施来实现,同时考虑环境、经济、社会和其它方面平衡的需要,在工程的设计中应寻求增加收益的机会,如通过将水库用于养殖水鸟、旅游和渔业。成本收益分析应明确包括对所有必要的调节措施以及环境丧失和改善的估算。

基金项目:国务院三峡工程建设委员会办公室“三峡工程生态与环境补偿费”项目资助。

^{*} 本文是作者在“三峡工程生态环境监测系统暨三峡库区生态环境保护与区域发展”第一届学术研讨会(2003 年 9 月,重庆)大会报告的全文。《长江流域资源与环境》杂志 2004 年第 13 卷第 2 期会议专刊中摘要发表。特此说明。

2 埃及阿斯旺高坝^[2~7]

阿斯旺高坝始建于1964年,完建于1971年,为粘土芯墙堆石坝。最大坝高111m,坝长3830m,最大设计流量为 $11000\text{m}^3/\text{s}$ 。电站厂房有单机容量为17.5万kW的装机12台,总装机容量为210万kW,最大年发电量为100亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。阿斯旺高坝的库容为1680亿 m^3 (最大水位183m时),死库容为310亿 m^3 (对应水位147m)。阿斯旺高坝是一个综合利用工程,主要任务是灌溉、发电和航运。

2.1 工程影响

阿斯旺高坝兴建的年代,国际上对水利工程引起的生态与环境问题尚未引起普遍重视。当人们重视水电工程的不利环境影响后,阿斯旺高坝就成为国际上争论的主要水电工程之一。埃及政府和科学家对阿斯旺工程的生态环境不利影响开展了大量工作^[3]。1988年,阿斯旺高坝建成21年后,G. F. White对阿斯旺高坝的环境影响进行了全面的回顾。他指出,有人把它称赞为埃及经济的主要依靠,有人把它诽谤为生态灾难^[3]。三峡工程建设中,环境批评者也经常谈及阿斯旺高坝。因此,中国也积极借鉴阿斯旺高坝的经验^[2]。

有关阿斯旺高坝的主要不利影响,埃及及国际上的科学家们都进行了广泛的研究和预测,在工程建设完成后及时进行了监测,进行回顾评价,检验以往乐观主义者和悲观主义者所作出的种种研究和预测成果。研究预测中,阿斯旺高坝的主要不利影响范围十分广泛,包括泥沙淤积、河床冲刷、岸线侵蚀、水库诱发地震、渔业资源、河口生态问题、血吸虫传播、移民和文物保护等问题。阿斯旺高坝建成后,多年的生态与环境监测和研究,对这些影响可以作出比较明确的回答,详见文献[2],[3],[5]。

大量的研究和监测表明:阿斯旺高坝取得的成绩是十分明显的,阿斯旺高坝的生态与环境不利影响,被很多批评者随意夸大了,把它说成是“生态灾难”缺乏依据。当然,也有少量的问题超出原来的研究和预料,如尼罗河富含营养的泥沙对水质的影响问题、大坝的泄洪问题和传统的红砖制造原料减少问题^[5]。对待大型水电工程的不利生态影响,既不能盲目乐观,也不能肆意夸大。认真总结和比较阿斯旺高坝在生态与环境问题上的研究、预测和实际监测成果,对我们今后如何科学评价水电工程对生态与环境的不利影响十分重要和必要。

2.2 监测状况

2.2.1 泥沙淤积和冲刷

由于阿斯旺高坝没有解决排沙问题,泥沙淤积直接影响大坝寿命,埃及科学家根据需要对水库和下游进行泥沙淤积和冲刷的监测,及时掌握淤积的变化。

2.2.2 水质

从1976年起,尼罗河研究所就开始一项全国性计划,评估尼罗河的水质。每隔10km采样,并对污染源附近200m范围进行监测。从阿斯旺到河口地中海布置了34个断面进行定位监测。不定期地与其它部门合作进行监测。

1991年11月和1992年4~5月,由尼罗河研究所对纳塞尔湖的水质进行了汛前和汛后