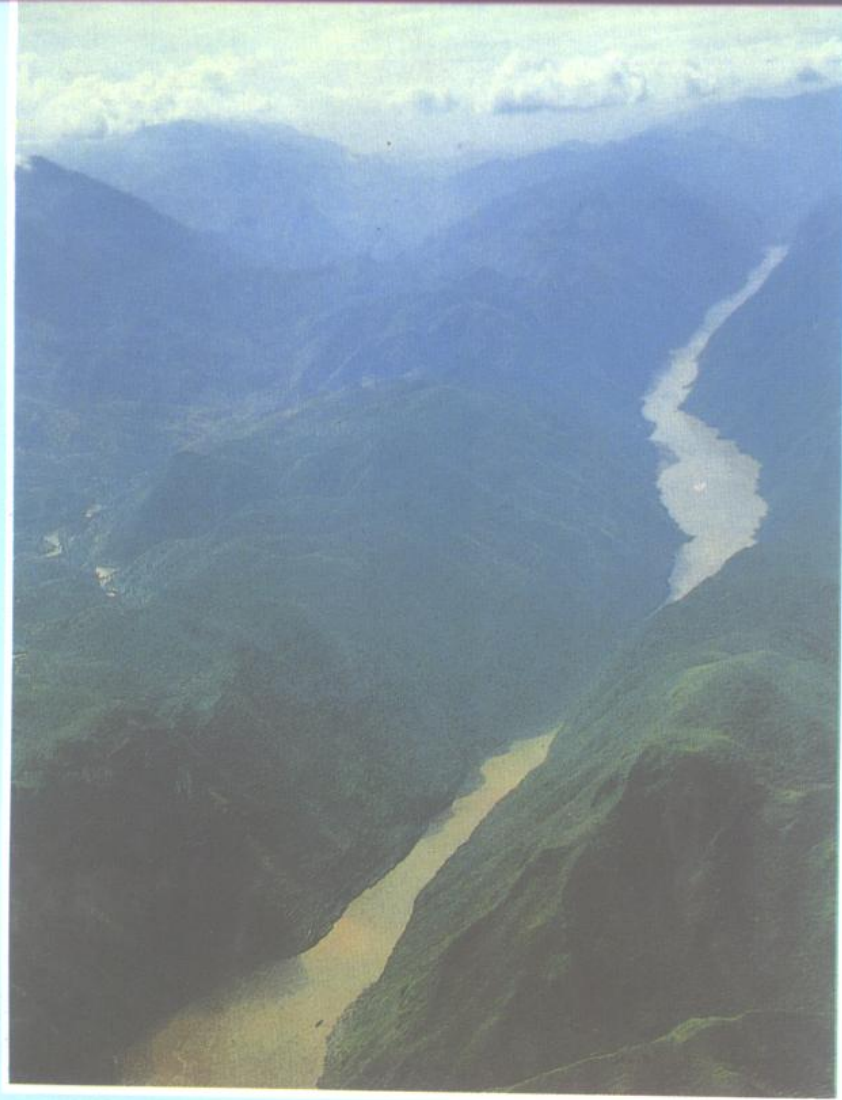




三峡工程对生态与环境 影响的综合评价

陈国阶 陈治谏 等 著

科学出版社

三峡工程与生态环境

三峡工程对生态与环境影响的 综合评价研究

陈国阶 陈治谏 等著

科学出版社

1993

(京)新登字092号

内 容 简 介

《三峡工程与生态环境》系列专著共9册，是中国科学院主持的国家“七五”攻关课题“三峡工程对生态与环境的影响及对策研究”成果的理论总结。

本书是系列专著之一，它从整体的、综合的角度提出三峡工程对环境影响的总体评价，并提出宏观战略决策和总体对策。全书共五章。主要内容：三峡工程对环境影响综合评价的理论、体系与方法；三峡工程对环境影响的综合评价与预警分析；三峡工程对生态与环境影响的时空分布；三峡工程对生态环境影响的动态经济分析；三峡工程对生态与环境影响的对策研究。本书科学地反映了三峡工程对生态与环境影响的本质特征和基本规律，体现了当今环境影响评价的新水平。

本书可供环境科学（环境经济学、环境评价、环境管理）、地学、系统科学等学科研究人员及高等院校有关专业师生参考。

三峡工程与生态环境 三峡工程对生态与环境影响的综合评价研究

陈国阶 陈治谏 等著

责任编辑 刘卓澄

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100707

北京艺辉胶印厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1993年2月第 一 版 开本：787×1092 1/16

1993年2月第一次印刷 印张：12

印数：1—1000 字数：260 000

ISBN 7-03-003542-9/X·28

定价：12.80 元

《三峡工程与生态环境》系列专著
编辑委员会

主 编： 陈国阶
副主编： 徐 琪 杜榕桓
编 委： （按姓氏笔画为序）
王大生 史德明 刘逸农 朱海虹 陈伟烈
陈鸿昭 邹家祥 沈焕庭 罗秉征 徐小清
曹文宣 黄时达 舒光复 蔡述明

“三峡工程对生态与环境的影响及对策研究”
项目专家组

组 长： 马世骏
成 员： （按姓氏笔画为序）
方子云 刘健康 刘培桐 刘瑞玉 孙鸿冰
关君蔚 陈吉余 沈坩卿 吴国昌 侯学煜
席承藩 谢家泽 傅国伟 蔡宏道

三峡工程对生态与环境影响的综合评价研究

承担单位：中国科学院
水利部成都山地灾害与环境研究所

参加单位：中国科学院生态环境研究中心
中国科学院系统科学研究所
中国科学院成都应用计算机研究所
水利部长江水资源保护科学研究所
国家环境保护局

组长：陈国阶

主要研究人员：陈国阶 陈治谏 王晓京 舒光复 赵景柱
杨宏伟 杨德明 杨万宏 陈 循 袁弘任
赵宏达 陈 昱

“三峡工程对生态与环境影响的综合评价研究”各子专题 主要研究、工作人员名单

08-01 三峡工程对生态与环境影响评价的方法论研究

承担单位：中国科学院成都计算机应用研究所
中国科学院
水利部成都山地灾害与环境研究所

组长：王晓京 陈国阶

研究人员：王晓京 陈治谏 陈国阶 杨宏伟 施要武 赵宏达
樊 宏 李鼎甲 刘甫迎 刘元社 余大富

08-02 三峡工程对生态与环境影响评价的数学模型研究

承担单位: 中国科学院系统科学研究所
组 长: 甘兆煦 舒光复
研究人员: 舒光复 顾基发 陈 循 焦辉东 张 斌 魏 东
张 颖 甘兆煦

08-03 三峡工程对生态与环境影响的动态经济分析研究

承担单位: 中国科学院生态环境研究中心
组 长: 赵景柱
研究人员: 赵景柱 杨万宏 孙 弘 王如松 陶春生 钟永祥

08-04 不同水库调度方案对长江中下游生态与环境影响研究

承担单位: 水利部 长江水资源保护科学研究所
国家环境保护局
组 长: 袁弘任 王超俊
研究人员: 袁弘任 王超俊 陈定安 张鸣冬 操文颖 邹家祥
苏阿青

08-05 三峡工程生态与环境信息系统研究

承担单位: 中国科学院成都应用计算机研究所
组 长: 杨德明
研究人员: 杨德明 赵平福 谭 红 邱盛模

08-06 三峡工程对生态与环境影响信息影像图研究

承担单位: 中国科学院 成都山地灾害与环境研究所
水利部
组 长: 陈 昱
研究人员: 陈 昱 赵映冈 施曼丽 黄雪樵 金昌平 罗晓梅
王建军

《三峡工程与生态环境》序言

随着人类社会经济的发展,水资源越来越宝贵。对其合理利用和保护,已受到社会广泛的重视。现代水资源利用和水利工程建设的重要特征是:①利用方向从单向走向综合。除了灌溉、发电之外,还与防洪、城市供水和调水、渔业、旅游、航运、生态与环境保护等多目标决策相联系,一水多用。②水利工程建设数目越来越多,工程的规模从不断扩大到加以适当控制。本世纪30年代美国建成的装机容量为310万千瓦的胡佛大坝,是当时世界上最大的水电站;尔后,埃及阿斯旺、美国大古力以及原苏联古比雪夫、布拉茨克等,几百万至近千万千瓦的大型水电站相继建成;现在建设中的巴西伊泰普水电站装机容量达260万千瓦。但自此之后,几无超过1000万千瓦的水电站开工,并有不少拟议中或建设中的大型水利工程,或缓建或下马。③从单项工程建设,逐步发展成流域综合开发,如美国田纳西流域与科罗拉多河流域的开发,前者在1000多公里的河段上建设50多座大坝,后者也有近30座大坝,形成坝、库、渠、管,干支配套,各区域大、中、小工程相互协调的体系。④水利建设部门的经营职能多样化。除水电外,还兼营火电、核电,兼营旅游、农业灌溉、水上运动、航运、垦殖等,成为综合开发实体或庞大的产业体系。

由于水资源开发利用的强度和速度越来越大,对环境的影响日益增强。人类对水资源的利用,并不总是有利的;历史上得不偿失的工程并不罕见,一般是一项工程既有利,也有弊。为了更好地利用水资源,化害为利,对水利工程的论证、预测和环境影响评价已越来越受到人们的重视。国际大坝会议,连续几届的主题都是环境影响问题,而环境保护部门和生态学界,对水利建设引起的环境问题更为关切。自从1969年美国率先实行建设项目环境影响评价制度以来,其基本思路、理论、方法和实践已普遍为各国各类建设项目的评价、论证所接受并获得迅速发展。当前水利工程环境影响研究的基本动向有三:

(1) 人们对水利建设与环境相互关系的思维空间和实践领域,经历了由点(工程)到线(河段、河流梯级开发)到面(库区生态与环境研究)到体(流域、自然、生态、环境、经济的复合大系统研究)的发展演化,体现了开发的整体化、系统化和综合化。

(2) 水利环境影响研究,已从单学科发展到多学科协同攻关。水利环境问题源于水利工程,水利学是其母体,而现在已发展到大气物理、水文、生物、医学、生态、环境科学、化学、地质、农学等众多自然学科参加,社会学、经济科学、人口学、政策科学、文物、考古、旅游等学科或部门积极参与,形成以生态学和环境科学为中心的跨越自然科学、社会科学和数学、技术科学等众多门类学科联合攻关的综合研究。

(3) 从着重现状评价,发展到现状评价与长远预测相结合;从质量评价发展到经济评价;从单纯影响评价发展到对策、实施、反馈、再对策的完整过程。水利工程引起的环境问题不再是以建设工程开始为结束,而是与工程的寿命同始终;不是以作出评价为目标和终结,而是坚持长期观测,将生态与环境效益作为工程的长远效益和目标之一。

工程建设项目的环境影响评价是从环境保护角度对拟建项目进行评审、把关和督促。其

主要任务是分析建设项目对生态与环境可能引起的影响,预测这些影响给未来的生态与环境和社会经济带来的变化和后果,提出相应对策。环境影响评价不仅丰富了建设项目论证的内容,而且是提高建设项目论证水平和决策科学化的重要步骤,对提高建设项目的经济效益、社会效益和环境效益都有重要意义。它是我国环境保护法规定的必须履行的程序,其利在当代,功在千秋,从根本上说,与建设项目和经济建设的目标是一致的。

三峡工程举世瞩目,随着工程的提出、调查和论证工作断断续续的进行,几十年来,对于长江及三峡工程有关的地质、地貌、水文、土壤、水生生物、鱼类资源、陆生生物、湖区环境、河口环境等,都先后开展了调查研究,积累了一定的资料,摸清了一些自然规律。这对于三峡工程的环境影响研究,无疑起着先行、奠基作用。

但是,以往的许多调查研究,即使是直接为三峡工程论证服务的,与现代观念的环境影响研究相比,仍然是很不够的。一方面,以往的研究,未能自觉按环境影响研究的要求来组织课题,缺乏统一的设计和规划,所取得的一些成果和资料,无法系统满足工程论证的需要和反映这方面工作的水平。另一方面,以往环境影响研究在三峡工程论证、设计中的作用和地位,未受到应有的重视,成果对工程论证的参与程度是有限的。

真正比较自觉地对三峡工程的环境影响开展研究是80年代以后的事。1984年11月,国家科学技术委员会在成都召开长江三峡工程科研工作会议,正式将“三峡工程对生态与环境的影响及其对策研究”作为三峡工程前期重大科研项目之一。根据此次会议要求,中国科学院于1984年冬成立了该项研究的领导小组及其办公室,设置11个二级专题、63个子专题,组织了一支包括38个单位、700多人的多学科科技队伍,开展本课题的(前期)研究。经过两年的努力,于1987年7月完成“三峡工程对生态与环境的影响及对策前期研究”,并于青岛通过国家科学技术委员会聘任的以马世骏教授为首的专家组的评审,达国际先进水平。鉴于三峡工程对生态与环境的影响是长期的、极其复杂的,前期研究虽然取得巨大成绩,但与问题的复杂性相比,尚存在许多未被认识的领域;对有的问题虽有所认识,但只知其然而不知其所以然,更未能提供良好对策。经1987年6月在北京、1987年7月在青岛两次请专家组论证,国家计划委员会、国家科学技术委员会、中国科学院及时地将此项研究又列入“七五”国家重大科技攻关课题。此项延续研究共设置8个专题、24个子专题,共投入300多人。在课题实施过程中,研究组曾参与1987年、1989年和1990年有关三峡工程的多次讨论和论证。于1991年1月又由以马世骏教授为首的专家组进行评审鉴定,给予成果总体上达国际先进水平的评价。接着研究组于1991年10月至1992年2月,参加中国科学院环境评价部与长江水资源保护局的合作,编写了《三峡水利枢纽环境影响报告书》。1991年3月,研究组部分成员还参加了国务院三峡工程论证委员会《生态与环境》专题预审专家组,提出生态与环境影响的预审意见,提交国务院论证委员会作最后决策参考。

长江三峡工程对生态与环境的影响及其对策研究的成果分两次出版。前期科研工作的成果,在98篇研究报告(360万字)的基础上,先后出版《长江三峡工程对生态与环境的影响及其对策研究论文集》(180万字,科学出版社,1987)、《长江三峡工程对生态与环境的影响及对策研究》(50万字,科学出版社,1988)、《长江三峡生态与环境地图集》(科学出版社,1989)。上述成果获得中国科学院科学技术进步奖一等奖(1989年)。

本次延续研究的成果编辑成《三峡工程与生态环境》系列专著,共分为9本,全面总结

了8年来中国科学院在三峡工程对生态与环境影响及其对策研究方面的丰富成果,集中介绍与三峡工程相关的主要生态与环境问题,论述如何使有利影响得到合理利用,不利影响得到减免或改善,以及对未来工程管理和长江流域生态环境建设的对策,提出需要作长期研究的问题。这套系列专著是前期研究成果的延伸、深化和新的开拓。它与前期的科研工作相比,在研究深度、广度和解决实际问题方面,可以说有着突破性的进展。这主要表现在:

(1) 基础信息扎实丰收 01专题比较彻底地摸清了三峡库区陆生植物种类、植物区系和植物类型。从重庆到三斗坪系统地作了17个垂直剖面样带;评估工程淹没植物损失的经济量;整理出《三峡库区植物名录》,包括对库区几乎是全部植物的180科、885属、2895种植物的生境、分布、海拔高度、利用价值、区系等9项指标进行较详细、精确的描述;摸清库区有经济植物资源2102种,特有植物30种;在涪陵、奉节、三斗坪三个点上编绘了1:5万植被图;探索了库区主要农业生态类型及其优化模式。02专题对长江干流、湘江、洞庭湖和石门水库进行了4年共26航次的考察,航程3.5万余公里,收集到各类标本6000余号,鱼卵、鱼苗6万余件,统计渔获物9000余公斤,实例数据57000个,收集水文数据约3万个。确定长江白鲟豚数量不足200头,查清白鲟豚、中华鲟、胭脂鱼、白鲟等珍稀水生生物的生境及活动规律,掌握三峡工程对它们的影响及保护方法。03专题完善了对四湖地区地下水位的定点观测,共取得数据4.5万个;基本查清三峡工程对土壤潜育化、沼泽化影响的现状、潜在威胁范围和程度。用测距精度为10米的雷达定位,重新测量了洞庭湖湖盆地形,并结合自20年代以来该湖的地形资料、沉积物测年和沉积速率资料,定量评价了三峡工程对洞庭湖湖面、荆江三口分流口门、河道和入江三角洲的影响。采用GPY浅地层剖面仪测量鄱阳湖湖盆地区断面150公里,在1:2.5万地形图上重新量算和核校了数千个湖底高程,编制了1:40万和1:50万鄱阳湖湖底地形图。在1:2.5万大比例尺湖底地形图上,按1956年黄海高程分区逐段分层量算了鄱阳湖不同水位的湖区面积和容积,求算出符合实际的水位、面积和容积的关系。04专题对长江河口进行两次海上考察,共作了48个断面的水文、水化学和沉积环境调查。完成三航次生物、初级生产力河口调查;对709份样品进行鉴定、分析、定量计算;对虾、蟹资源进行了三次大面积的渔船拖网调查,共完成96网次,基本摸清了三峡工程对河口区水域盐度锋面、余流、盐度、冲淡水面积的影响;在河口三角洲进行大范围土壤、地下水定点观测,取得数据14356个,基本探明三峡工程可能引起的水、土(盐)系统的变化,进一步论证了土壤盐渍化潜在威胁的范围和程度。05专题在库区选定涪陵市作城市径流闭合小区,进行较长期地表径流污染定量观测,对农田径流对水体污染的影响也进行了实地观测实验,计算出库区污染排放总量、主要污染物、污染负荷、污染强度、污染带范围和等级等。还在秭归县拟新迁的县城地址茅坪乡进行医学本底调查,获数据近万个。06专题查清了库区有滑坡、崩塌214处,总体积13—15亿立方米;库区泥石流沟271条;查明各类土壤侵蚀强度及其产沙量,计算出库区土壤侵蚀总量约1.67亿吨,年入江沙量约4000万吨,其中以农地侵蚀量为最大,达9450万吨/年,占库区总侵蚀量的60%;年入库泥沙量也以农地为最高,占库区年入库泥沙总量的46.16%。07专题在库区土地承载能力研究中,曾三次到野外调绘的训练区约4000个,处理卫星遥感数据2亿多个,遥感图像处理的覆盖面积达11.8万平方公里,编绘了1:10万《长江三峡地区地面覆盖类型遥感数据监督分类图》;利用SPOT卫星影像最新信息修编了1:10万《三峡地区土地利用现状图》和1:10万《长江三峡地区土地自然坡度图》。在上述工作基础上,配合大量地面工作和

其他多种信息编制成1:10万《长江三峡地区土地资源评价图》。分别用计算机-数字化量测法和光电量测仪对土地资源评价图和土地利用现状图近5万个图斑进行量测,取得各地类和不同坡度级土地的面积,整理出《三峡地区土地资源数据册》和《三峡地区土地自然坡度、高程和利用数据表》。

(2) 对策研究有新的开拓 本次研究集中力量回答工程上马不上马,何时上马的问题,加强定点和典型区实例研究,成果可为未来工程施工、管理、调控等所应用。01专题突出了三峡自然保护区的规划。02专题对在湖北石首天鹅洲建立白鱔豚半自然保护区进行了可行性研究。通过大量本底调查、预测,为未来白鱔豚保护区的建立和运转奠定了基础,是拯救和保护白鱔豚的一项适当而可行的措施。03专题对中游平原湖区因“四水”(降水、地面水、地下水、土壤水)矛盾而产生的土壤潜育化、沼泽化进行研究。通过作物渍害与土壤水和地下水关系的调查,布置不同项目试验的分析与观察,对土壤潜育化、沼泽化潜在影响的程度和范围作出评估,提出大系统与小系统相结合,工程建设与生态建设相结合的治水改土对策和措施。06专题在朱衣河流域自然、资源、环境、灾害、经济的本底调查基础上,对未来发展预测、经济投入、防治对策等提出具体可行的措施,为未来三峡库区的综合整治提供样板。07专题提出并实践了以卫星遥感数据计算机分类为主要手段进行大规模资源调查评价的技术方案,完成面积等于一个省的遥感数据机助资源分类与制图,经多点复核验证,大类型划分精度达84%,界线精度达86%。为今后省级规模,特别是地面复杂地区使用这种技术提供了实例。在查明现有耕地的基础上,采用点面结合,既考虑耕地类型的空间结构和质量评价,又有多点试验结果作依据,较科学地计算出库区耕地增产的潜力。在开县和秭归县移民环境容量研究中,针对各自移民任务、县情和存在问题,作出综合社会经济发展与移民安置规划,并提出了具体方案 and 对策。

(3) 移民环境容量研究获得进展 百万移民是三峡工程论证、设计和建设中必须十分慎重考虑和处理的问题。前期研究对移民环境容量研究较晚,认识比较肤浅,未能满足移民对生态与环境影响研究的要求。这次研究下了较大力量和投资,比较彻底地摸清了库区的土地资源,并结合其他方面的资料对移民与环境容量的关系作了较系统的研究。07专题在土地资源评价图基础上,把库区土地资源分为21个地类、36个地组、244个地型。基于9种土地评价因素,用等差指数法将土地分为8等,其中1—4等地为农地和宜农地,5—7等地为宜林地,8等地为特殊用地(城镇、道路、沙洲、水面等);摸清了库区各类土地面积,特别是后备宜农土地资源的数量、质量和分布。结合多点增产潜力试验,对目前库区与建坝后超过25°陡坡耕地退耕后土地承载能力的变化作了多方案比较。经研究指出库区土地已经过垦,后备宜农土地资源紧缺,不宜再提倡开荒种粮;大面积荒山草坡应发展大农业,开展综合利用、多种经营;移民缺粮应由国家统筹解决等观点已被国家采纳,作为移民安置的指导原则。在开县、秭归县、万县县移民区研究中还编制了大量由第一手调查资料为基础的移民环境容量的图件。06专题在大量调查、研究、实验的基础上,编制了《三峡库区不同土地利用土壤侵蚀量图》、《三峡库区土壤侵蚀泥沙潜在危害图》、《三峡库区侵蚀土壤退化图》,作为移民搬迁和生态控制的参考图件;在朱衣河流域综合治理研究中,应用计算机编制了该流域地貌、地质、土壤侵蚀等大比例尺基本图件,为移民搬迁与区域经济同步发展提供科学依据。

(4) 新规律的发现和新方法的创立有所突破 本次研究,在突出应用性的同时,依靠

扎实的研究基础和基础资料的积累,发现了不少新规律。02专题发现,以往认为松滋口家鱼的产卵活动自4月至7月上旬,现发现其繁殖季节有滞后现象,这主要取决于亲鲟性腺的成熟状况、水质和河床底质,而与水位涨落和含沙量无明显相关,还发现胭脂鱼仔鱼孵出后死亡率最大为静卧期。04专题在河口鱼类资源的研究中,解决了狭颚绒螯蟹亲体运输、饲喂和孵化等问题,获得了狭颚绒螯蟹的形态学特征,填补了我国学术上的一个空白。同时,分析了长江口及邻近海区几种蟹的幼体密度分布,这在我国还是第一次。研究中各专题、子专题普遍应用数学模型,进行定量和动态分析,使传统生物学、地理学、环境学和生态学研究,提高到一个新水平,而且创立了新方法。01专题应用生态系统的食物链结构,探索了库区主要农业生态类型的优化途径,建立了以农林牧相结合的多种优化模式,使生态系统的经济效益与生态效益得到很大的提高。03专题利用数值模拟方法预测了三峡工程对洞庭湖和鄱阳湖水情的动态影响,发展了一种流体力学和统计相结合的方法,能根据流域降水及河道水位、面积、流量资料自动选定有关参数;并随时补充最新实时资料,能很好重演历史过程(包括极端过程),可进行水情动态预测、河道二维、湖泊三维水动力学模拟,具有创造性。04专题就三峡工程对宝钢河段盐度变化的影响预测,应用统计方法、波谱方法和数值分析法等建立数学模式,对相关规律进行动态、定量的描述;应用逐步多元回归分析方法探索河口环境因子变化与渔业资源变化的关系;利用三维分析,探索河口区无脊椎动物资源的时空变化规律,同时利用国际上渔业管理方面最新推出的模式,对主要的虾、蟹生长、死亡、补充等特征进行模拟。05专题对库区岸边污染带提出新的定义和鉴别标准,具有创新性和更符合实际的应用性。07专题根据社会、经济、生态学等15个指标,通过聚类分析,把库区分为4个农业生态功能区。

(5) 综合评价的探索向高层次发展 08专题在综合评价研究中,在理论上突出价值观在综合评价中的指导作用。在环境评价中引入和发展了环境资源论、资源有限论、环境经济、环境机会成本等理论与概念;提出了包含评价对象、时间动态序列、影响识别系统的多维动态、综合评价体系、环境质量指标与影响程度及时效的概念;建立了环境质量与影响的转换公式。在综合评价模型和方法上,在水利工程环境评价上首次提出了应用布尔矩阵分类评价法,解决二次影响的定量评价问题;发展了多元回归与系统重构分析相结合方法;应用变权函数法突出影响评价重点;建立了生态环境预警模式,深化影响评价内容;运用自然景观价值评价法对三峡自然景观进行定量评价,应用和发展区域环境计算机图形模拟技术、环境影响对策的DNA有效性评价模型、环境影响时空分布模型等。在影响评价、趋势预测和可靠性研究中,应用模糊数学、灰色系统理论、概率论等进行定量分析,应用现代经济学理论和方法进行经济评价;还就工程引起的生态环境问题进行治理投资与效益分析,提出三峡工程与长江流域生态建设、环境保护的宏观战略、对策体系、实施方案和投资优化等问题。

《三峡工程与生态环境》系列专著是在上述8个专题研究成果的基础上写成的。作为专著,它不同于成果报告,也不同于论证报告和环境影响报告书,而试图从更高的层次上对所研究的对象及其基本规律进行理论概括和总结,较系统地反映研究所得的新思想、新资料、新观点和新方法。希望本套系列专著能够对三峡工程和长江流域当前的建设和未来的开发利用起到一点作用,为子孙后代认识长江、建设长江留下一份永久记录,有助于三峡工程顺利建设。同时也期望会有益于促进我国生态与环境科学的发展。

本系列专著是集体劳动的成果,它是几十个单位、数百名科技人员历经3年多的努力和辛

勤劳动的结晶，又是各级领导机关、科学研究单位、长江沿岸和三峡地区各级政府大力支持、关心的产物。几年来，国家科学技术委员会及有关承担单位的领导自始至终给予我们巨大的支持。中国科学院孙鸿烈副院长多次听取课题、专题汇报，并深入库区、中游湖区考察研究，给我们很大鼓舞。以马世骏教授为首的国家专家组，从课题设计，到进度检查、现场指导，倾注了巨大心血。中国科学院资源环境局等的领导都对本研究给予了具体指导，社会各界人士也都对本研究给予了热情支持，在此，一并表示衷心感谢！

在系列专著书稿送出版社前，我国生态学界两位德高望重的前辈，中国科学院学部委员侯学煜教授和马世骏教授不幸相继逝世，巨星殒落，无限悲痛！我们课题的研究和专著的写作都是在他们的关心、指导下完成的。此专著寄托着我们对他们的无限哀思，愿其出版能慰他们在天之灵。

长江是我国第一大河，世界第三大河。长江流域是我国经济发达的地区，治理和开发长江对我国“四化”建设具有深远影响。尽管经过8年的考察和研究，取得了丰硕的成果，但是为了使三峡工程的建设做到万无一失，为了真正了解长江的自然规律，合理开发利用长江流域的自然资源，保护和改善生态与环境，还需要进行大量细致的研究工作。欢迎读者对本系列专著提出宝贵意见，更希望本书能成为一块铺路石子，让人们踏着它继续攀登，去揭开长江和长江流域这一宝库的奥秘，为中华大地造福。

《三峡工程与生态环境》编辑委员会

1992年4月

前 言

本专著是“七五”国家重点科技攻关课题“三峡工程对生态与环境的影响及对策研究”(75-16-06)中综合评价专题(75-16-06-08)主要研究成果的理论总结。它作为为三峡工程论证、建设和管理服务的研究专题,具有明确的应用目标。而作为建设项目的环境影响综合评价这个新的科学研究领域,尚有大量的理论和方法需要探索。因此,本专著在着重对三峡工程论证、决策有关的重大问题进行分析的同时,还力图在综合评价的理论、模型和方法上有所创新,有所前进。

从专题研究系列横向联系上看,它是课题设计中八个专题之一,其评价所需信息主要来源于其他专题(01—07)。同时,又要在更高层次上反映课题(包括01—07专题)主要的研究内容和主要研究结论,并从整体的、综合的角度,提出三峡工程对环境影响的总体评价,提出宏观战略决策和总体对策。从这个意义上说,它又高于其他专题。因此,一方面本专题研究要紧紧依靠兄弟专题,即:(1)综合评价体系、范围、层次、因子大体上要根据各专题的内容来确定;(2)评价的资料、信息、观点要与其他专题相协调;(3)评价的过程必须依靠兄弟专题专家的智慧,组成专家系统,发挥专家群体的咨询、鉴定、判别等作用。另一方面,本专题有自己明确的研究目标和方法论,并要及早提出总体构思和总目标去指导各兄弟专题,开拓它们的研究内涵,使之能按综合评价的基本要求提供信息。因此,本专题的关系可以概括为:联系-独立-提高-综合过程。

从研究时间纵向系列上看,本研究是1985—1987年7月前期研究的继续。在国家科学技术委员会委托中国科学院主持的“三峡工程对生态与环境的影响及对策研究”中,“综合评价研究”是所设12个二级专题之一,其研究成果和结论作为前期研究总成果的重要组成部分,为国家对三峡工程前期论证提供了参考。1987年7月国家科学技术委员会组织专家组在青岛市对前期研究成果进行评审、鉴定之后,决定再就三峡工程对生态与环境的影响进行深化研究,随后确定本专题的立项和研究内容。

作为综合评价,研究重点从系统、综合、高层次的角度,科学地反映三峡工程对生态与环境影响的本质特征和基本规律,体现了当今环境影响评价的新水平。本研究既需熟悉研究对象的全貌,深入野外实际进行考察,又得博览国内外有关环境评价文献、国内外专家对三峡工程的不同观点,熟悉前期研究成果以及与此有关的长江流域环境、生态、社会、经济等资料,然后进行新的科学探索,创造新的方法论,力求综合评价的结论既符合客观实际,能直接为决策和管理服务,又在学术上具有先进水平。

1988—1990期间,关于三峡工程是否上马,何时上马问题,未作最后决策。为此,本研究的目标,就放在今后不同时期工程上马对生态与环境影响的科学预测上。为使成果经得起时间的考验,要达到这样的水平:即不管工程何时上马,工程对生态与环境影响的评价和论证,国家可以以我们的成果作依据;我们所作各生态与环境因子,子系统和综合评价资料、信息,研

究结论和论证意见,我们研究的三峡库区、中下游、河口及邻近海域的生态与环境演化规律(包括本底状况及不建坝情况下未来可能出现的问题和对策等),可以作为对长江流域经济开发、生态建设、环境保护等决策的重要依据。

这样,本次研究的技术目标是:在前期工作的基础上(即在已回答工程对生态与环境影响的利弊及大小的基础上),进行高层次、全局性、综合性、大流域的影响评价与决策分析,建立综合预警系统,即以三峡工程对长江流域的影响及发展趋势为主线,针对不同区域、不同生态因子和环境因素、不同时间序列等的动态变化进行预测,就可能出现危害或异常变化趋势,进行预警,同时提出相应对策;对不同的投资(治理、强度、投资方向、投资时间等),进行动态效益分析,选择合理的决策方案和投资方向。

这里着重介绍一下本专题研究如何体现出与前期研究的差别和提高。

1. 新的研究目标。如上所述,前期的研究目标是回答工程上马对生态与环境有没有影响,影响是利大还是弊大的问题。本研究的目标是建立预警系统,即就生态环境可能出现的趋势进行系统分析、预测、报警,并采取相应对策。可以说,前期研究重点是为论证服务,本专题研究重点是为未来整治与管理服务。

2. 综合评价的体系扩大。前期研究综合评价确定为17个子系统83个评价因子,本专题综合评价系统扩大为23个子系统,101个评价因子。主要是加强社会经济系统方面的内容,以便使研究成果与当地的社会经济发展紧密结合,更有应用价值。特别是在工程暂不上马的情况下,成果仍能为库区与长江的开发与保护服务。

3. 加强时间动态变化分析。前期的研究着重考虑不同蓄水位的影响,主要目的是为选择最佳的水位方案服务。重点是研究150—180米方案的不同影响。现在175米蓄水方案已基本确定,水位问题不是主要矛盾,而不同的工程始建时间已成为重要变化参数。不同始建时间,其造成后果、程度可能不同,因此,我们重点放在几个不同时期(1996年、2001年、2031年等)的动态分析上。

4. 经济评价侧重投资效益分析。前期的经济评价主要是损益分析,即就工程对生态与环境影响的利弊,从经济学角度以货币形式进行估算,进一步佐证了弊大于利的综合评价结论。本专题经济评价的重点是投资效益分析,即针对工程所引起的生态与环境问题,就如何进行投资治理给出答案,重点分析经过一定的投资治理后,生态环境能恢复到什么样的水平,发挥多大的效益,并确定优化的投资决策。

5. 加强定量分析。除了继承前期研究有效的定量评价成果外,还加强了数学模型的定量分析,并且研究、发展和创立了多个数学模型。

6. 加强各子系统和评价因子相互联系的分析评价。前期的综合评价,侧重于系统层次分析,对各子系统之间和各生态环境因子之间的相互联系评价甚少。本专题提出横向联系(即影响二次评价)的评价方法和公式,使层次分析和各子系统之间的相互联系分析结合起来,更全面地反映客观实际。

7. 探索若干评价难点。在前期的研究中,对于物种、文物、自然风光等虽作了影响评价,但未作经济评价,本研究以三峡风光的价值评价作为探讨对象。

本书是集体劳动的结晶。全书由陈国阶提出总体框架设计、写作大纲、章节安排,经集体讨论后分工写作。初稿写成后,1991年1月,由以马世骏教授为首的专家组评审鉴定,认为总

体上达国际先进水平。在此基础上,进行书稿的修改,并于1991年7月由课题专家再次审查,作者再进行相应修改,最后由陈国阶、陈治谏同志统稿、定稿。

在参与专题的研究中,除了本书所介绍的成果外,还有由长江水资源保护科学研究所负责完成的水库不同调度对中下游生态与环境影响研究,由中国科学院成都计算机应用研究所负责完成的三峡工程信息系统(数据库)研究,由中国科学院-水利部成都山地灾害与环境研究所负责完成的三峡工程区域影像地图等成果,由于篇幅、内容和体例关系,没有在本书中得到反映,但都作为独立科研成果加以验收、鉴定、上报,有的已另外正式出版或申报科研成果奖。

在整个研究过程中,以马世骏教授为首的专家组曾多次听取汇报,及时提出指导性意见,鞭策、鼓励我们的研究。中国科学院资源环境科学局的领导也曾多次听取汇报,及时指导,督促。中国科学院-水利部成都山地灾害与环境研究所及其他承担单位的领导更是年年督促、检查。许多专家为本研究出力献策,提供资料信息,友好合作,表现了高尚的协作精神。在此,我们对他们的关心、指导表示衷心的感谢。

面对如此复杂的评价体系和系统,虽然我们下了功夫,进行了各种探索,提出了评价结论,但由于水平和时间的限制,错误、缺点、不足在所难免,敬请各界专家、学者、领导、读者批评指正。

目 录

《三峡工程与生态环境》序言

前言

第一章 三峡工程对环境影响综合评价的理论、体系与方法.....	1
第一节 环境影响综合评价的理论与技术路线.....	1
第二节 三峡工程对生态环境影响评价的体系.....	9
第三节 三峡工程对生态环境影响评价的识别指标	14
第四节 预警分析与预警系统	19
第五节 综合评价的权重体系与综合模式	23
第六节 二次影响分析方法	28
第七节 自然风光价值评价	32
第八节 复杂系统多元回归问题的重构性分析	42
第二章 三峡工程对环境影响的综合评价与预警分析	49
第一节 影响识别与变化趋势预测	49
第二节 建坝与不建坝影响综合评价	57
第三节 生态环境预警分析	71
第四节 投资效益分析	78
第三章 三峡工程对生态与环境影响的时空分布	84
第一节 研究环境影响时空分布的意义	84
第二节 三峡工程对环境影响的时间分布	87
第三节 三峡工程对环境影响的空间分布	93
第四节 库区影响模型模拟.....	105
第四章 三峡工程对生态环境影响的动态经济分析.....	118
第一节 评价体系与原则.....	118
第二节 不同建坝时间的经济损失量.....	120
第三节 不同建坝时间的补偿投资量.....	124
第四节 不同建坝时间的预警研究投资量.....	131
第五节 生态环境影响的综合动态经济分析.....	132
第五章 三峡工程对生态与环境影响的对策研究.....	136
第一节 三峡工程对长江生态与环境影响的宏观对策.....	136
第二节 长江生态与环境整治的对策重点.....	141
第三节 重点区域的生态与环境整治的对策.....	144
第四节 生态建设与环境保护投资对策.....	150
第五节 有关对策的优化分析.....	154
第六节 结论.....	162

附录.....	164
附表 I	164
附表 II	167
参考文献.....	171