

长江水利委员会  
大中型水利水电工程技术丛书

# 三峡工程与可持续发展

主 编 钮新强

副主编 邱忠恩 万晓文 谈昌莉



中国水利水电出版社  
[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

长江水利委员会  
大中型水利水电工程技术丛书

# 三峡工程与可持续发展

主 编 钮新强

副主编 邱忠恩 万晓文 谈昌莉



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

三峡工程与可持续发展/钮新强主编. - 北京: 中国水利水电出版社, 2003

(长江水利委员会大中型水利水电工程技术丛书)

ISBN 7-5084-1459-4

I. 三... II. 钮... III. 三峡工程-可持续发展-研究  
IV. TV632.63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 021998 号

书 名	长江水利委员会大中型水利水电工程技术丛书 三峡工程与可持续发展
作 者	主编 钮新强 副主编 邱忠恩 万晓文 谈昌莉
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 63202266 (总机) 68331835 (发行部) 全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂印刷
规 格	787×1092 毫米 16 开本 14.5 印张 268 千字 2 插图
版 次	2003 年 5 月第一版 2003 年 5 月第一次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	36.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社发行部负责调换  
版权所有·侵权必究

大中型水利水电工程技术丛书  
编 委 会

主 任	文伏波			
副 主 任	傅秀堂	郑守仁	洪庆余	
委 员	潘天达	陈雪英	成昆煌	刘一是
	季昌化	郑允中	张继良	赵纯厚
	王忠法	钮新强	袁达夫	徐麟祥
	宋维邦	王既民	沈 泰	董学晟
	季学武	陈德基	徐宇明	周少林
	郭祖彬			
常务编委	文伏波	傅秀堂	郑守仁	洪庆余
	潘天达	刘一是	赵纯厚	王忠法
	袁达夫	沈 泰	季学武	陈德基
秘 书 长	赵纯厚			
秘 书	李 峻	刘国利	丁国娟	

## 本书编撰者名单

顾 问	文伏波	洪庆余	郑守仁	王忠法
主 编	钮新强			
副主编	邱忠恩	万晓文	谈昌莉	
统 稿	钮新强	邱忠恩	万晓文	
	谈昌莉	谭培伦	王超俊	
撰稿人	钮新强	邱忠恩	谭培伦	谈昌莉
	尹维清	王超俊	万晓文	洪一平
	邹家祥	纪国强	顾宁昌	刘丹雅
	生晓高			

# 序

举世瞩目的长江三峡水利枢纽工程，在党中央、国务院的正确领导和全国人民的大力支持下，经过三峡工程广大建设者的艰苦努力和库区移民的积极配合，即将开始发挥效益。在此之际，编著出版《三峡工程与可持续发展》一书，分析三峡工程的持续利用问题及其对经济社会可持续发展的影响，是一件很有意义的事情。

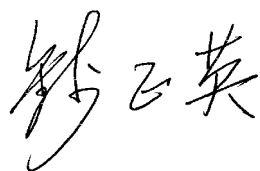
根据长江流域规划，三峡水利枢纽工程是综合治理开发长江最主要的控制性工程。它位于长江上游与中下游交界处，能有效地控制长江上游洪水；三峡河段水能资源丰富，又是沟通西南与华中、华东地区的重要通航水道。因此，兴建三峡工程可以获得巨大的防洪、发电、航运等综合效益，早已引起中外有识之士的广泛兴趣和关注。新中国成立后，长江水利委员会和有关单位开展了大量的勘测、规划设计、科学研究等工作，1959年编制的《长江流域综合利用规划要点报告》和1990年修订并经国务院批准的《长江流域综合利用规划简要报告》，均选定三峡水利枢纽为综合治理开发

长江的控制性骨干工程。1970 年中央决定先建葛洲坝工程，其主要目的之一就是为兴建三峡工程作实战准备。由于三峡工程规模宏大，关系到国家经济的总体布局，因此，对三峡工程的建设规模和开工建设的时间，长期存在不同意见。中央对三峡工程建设采取积极而慎重的方针，1986 年根据社会各方面提出的不同意见，指示水利电力部组织重新论证。水利电力部成立了三峡工程论证领导小组，组织了 14 个专题专家组，进行了近 3 年的补充论证工作，经过对各种意见的反复比较和综合分析，对影响三峡工程建设的主要技术经济问题基本取得了共识。1992 年 4 月 3 日，全国人大七届五次会议审查通过了国务院关于兴建三峡工程的决议案。

三峡工程于 1994 年 12 月正式开工后进展顺利，1997 年 11 月 8 日，成功地实现了长江截流，2003 年 9 月将开始发挥发电、通航和防洪功能，预计 2009 年全面建成。三峡工程建成后，将为长江中下游防洪提供 221.5 亿  $\text{m}^3$  防洪库容，与其他防洪措施相配合，组成综合防洪体系，使一般洪水年防洪更安全，遇类似 1954 年、1998 年大洪水年可大大减少洪灾损失，遇类似 1870 年历史最大洪水可避免发生毁灭性灾害；发电装机容量 1820 万 kW，多年平均发电量 847 亿  $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，可向华中、华东及广东提供大量清洁能源；根本改善重庆至宜昌川江航道，使航道通过能力提高到 5000 万 t；并可增加长江中下游干流枯水期流量。其巨大的综合效益，将在保障和促进长江流域社会经济发展中发挥重要的作用。

20 世纪 90 年代，环境可持续发展问题日益突出，已成为人类共同面临的挑战。1994 年我国政府制定了《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》，将实施可持续发展战略作为我国的基本国策。该书的作者试图从可持续发展的角度，分析研究三峡工程的持续利用性，影响三峡工程持续利用的因素，三峡工程对长江流域防洪安全、社会经济发展、环境保

护、自然资源合理利用等方面的作用和影响。尽管这种分析还是初步的，但作这种探索是必要的、有益的。我相信，《三峡工程与可持续发展》的出版，不仅可为读者从不同侧面了解和认识三峡工程提供参考材料，也将为进一步搞好三峡工程建设和运行管理提供借鉴。有党中央、国务院的坚强领导和全国人民的大力支持，三峡工程一定能为中华民族的伟大复兴做出贡献。

A handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '陈', '英', and '英'. The first character '陈' is written in a cursive style, followed by two '英' characters.

2002年12月于北京

# 总序

长江水利委员会（简称长江委）是长江流域水资源和水行政主管部门，也是我国水利水电方面一个有影响的科研设计部门。50年来，它编制和定期修订长江流域综合利用规划和长江防洪规划等专业规划，设计了三峡、丹江口、葛洲坝、乌江渡、万安、隔河岩和南水北调等大中型水利水电工程，并参加了工程施工和工程监测、调度运行管理。通过这些工程实践，我委科技人员不仅理论联系实际地解决了许多复杂的技术难题，同时，还积累了丰富的经验，造就了一批专家。有感于这些经验目前处于分散无系统的状态，为了使专家们的经验和智慧能集中起来，系统化，并力求升华为理论，使这笔知识财富长久保存永续利用，我们在长江委领导和中国水利水电出版社的积极支持下，组织编写了这套《大中型水利水电工程技术丛书》。

本丛书是以系统总结长江委治理开发长江水资源的工作为目的，随着治江事业的持续发展，将定期分阶段出版。作为丛书第一辑初步

计划包含以下内容：河流规划，工程水文，中下游河道演变与整治，环境与水资源保护，水工混凝土温控与防裂，水工金属结构，工程岩石力学，水利枢纽工程泥沙，水库移民工程，通航建筑物，工程导截流，施工技术，水文气候预测，三峡工程与可持续发展等。这些方面是长江委多年反复研究实践的重点，最富成果和创见的领域。本丛书将分册陆续出版，各册合在一起是一套系统的技术丛书，分开来各自独立成书，以便各方面人士使用。

长江委在科研设计工作中一贯重视学习他人的经验，积极收集和研 究国内外科技信息。藉本丛书出版之机，特将世界江河与 大坝的有关资料整理出版，作为一本综合性工具书以飨读者。

本丛书为应用技术类图书，它是实践经验的系统总结，是理论与 实践结合的结晶。它既不同于教科书，也不同于论文集。我们希 望这套丛书有助于促进我国大中型水利水电工程技术的发展。本 丛书可以作为从事水利水电工程的科技工作者有效的工具书，也 可作为年轻的水利水电工作者和大专院校学生的学习参考书，帮 助新一代水利水电科技专家的成长。

在几十年的工程建设实践中，我们不断学习和融会了国内许多 专家的经验 和智慧。在此成书出版之际，我们谨向他们表示衷心 的感谢，并致以崇高的敬意。

长江水利委员会技术委员会

2003年2月

# 前言

长江是我国最大的河流，横跨我国西、中、东三大地带，幅员辽阔，人口众多，水资源丰富，经济基础较雄厚，在我国经济建设和社会发展中占有极其重要的战略地位。搞好长江治理开发对保障和促进长江流域经济社会可持续发展，推动我国现代化建设具有深远的影响。三峡工程位于长江上游与中下游交界处，能有效控制长江上游洪水；三峡河段水能资源丰富，又是沟通西南与华中、华东地区的重要通航水道，因此，兴建三峡工程可以获得巨大的防洪、发电，航运等综合效益。三峡工程这种地理位置优越与综合效益巨大相结合的突出优势，决定了它在治理开发长江中具有全局性的战略作用，能够对长江流域可持续发展和西部大开发发挥较大的积极作用，促进长江流域特别是长江流域中属于中、西部地区的社会发展和环境保护。

几十年来，特别是新中国成立以来，长江水利委员会和国内有关部门数以万计的科技工作者对三峡工程作了大量的勘测、规划、设计

和科学研究工作，为三峡工程的决策和开工建设提供了科学依据。20世纪90年代，环境与发展问题日益突出，已成为人类共同面临的挑战。我国政府在1994年3月25日制定了国家级的实施可持续发展战略的纲领——《中国21世纪议程——中国21世纪人口、环境与发展白皮书》，并将实施可持续发展战略作为我国的基本国策之一。为了按可持续发展战略的要求，进一步全面、深入、系统地分析研究三峡工程的持续性利用及其对长江流域防洪安全、自然资源开发利用、经济发展、生态环境等的影响，长江水利委员会组织编写了《三峡工程与可持续发展》一书，作为《长江水利委员会大中型水利水电工程技术丛书》中的一卷。

本书共分六章。第一章论述了三峡工程在治理开发长江中的战略地位；第二章分析研究了三峡工程的持续性利用、三峡水库的长期使用及三峡工程的长期综合效益发展趋势；第三章论述三峡工程与区域防洪安全，着重研究了三峡工程在长江防洪中的作用及其变化趋势，分析了有无三峡工程情况下长江洪水危害和影响；第四章研究了三峡工程对自然资源开发利用的影响，主要包括程对能源资源利用、水资源利用、土地资源利用、水运资源利用等影响分析；第五章论述了三峡工程对经济发展的影响，主要包括对改善长江流域投资环境、对加快中西部地区发展、促进地区经济协调发展、对全国经济发展、对城市化及对旅游业发展的作用和影响；第六章研究了三峡工程对生态环境的影响，主要包括对改善和保护长江中下游地区生态环境、对三峡地区生态环境、对河口和邻近地区生态环境、对长江水质、对生物资源多样性、对自然景观和文物古迹的影响及三峡水库泥沙淤积和坝下游河床冲刷对生态环境的影响。结语对前6章的主要内容作了一个简要归纳。

本书充分利用了近一个世纪以来国内外有关三峡工程的研究成果，按照可持续发展的理论和方法进行了归纳、分析、综合、

提高，提出了一些新思路、新成果，为广大读者从不同侧面了解和认识三峡工程提供了参考材料，也为进一步搞好三峡工程的建设和管理、充分发挥三峡工程的综合作用和效益提供了借鉴。在本书的编撰过程中，长江水利委员会的文伏波、洪庆余、潘天达、陈雪英、洛叙六、徐麟祥、刘一是、郑允中、季昌化、张继良、罗泽华、方子云、赵纯厚等专家提出了许多宝贵意见和建议，为保证本书的编撰质量起到了重要的作用，在此深表感谢。

运用可持续发展理论分析研究一个工程对一个区域可持续发展的影响，其研究方法和实践经验都只是初步尝试，本书存在的不足和缺陷在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2003 年 3 月于武汉

# 目 录

## 序

## 总 序

## 前 言

第 1 章 三峡工程在长江治理开发中的战略地位 .....	1
1 长江流域概况 .....	1
2 治理开发长江——长江流域首要的综合性基础设施建设 .....	8
3 三峡工程——治理开发长江的关键性工程 .....	14
第 2 章 三峡工程的长期利用与长期效益 .....	19
1 三峡工程的建设方案和主要效益 .....	19
2 三峡工程的运行安全和长期利用 .....	23
3 三峡水库的长期使用 .....	36
4 三峡工程的长期综合效益与发展趋势 .....	50
第 3 章 三峡工程与区域防洪安全 .....	59
1 三峡工程为长江中下游提供了区域防洪安全保障 .....	59
2 三峡工程在长江防洪中的作用及其变化趋势 .....	66
3 有无三峡工程长江洪水危害和影响的对比分析 .....	75
第 4 章 三峡工程与自然资源开发利用 .....	82
1 三峡工程对能源资源利用的影响 .....	82
2 三峡工程对水资源利用的影响 .....	91
3 三峡工程对土地资源利用的影响 .....	99
4 三峡工程对水运资源利用的影响 .....	107
第 5 章 三峡工程与经济发展 .....	115
1 三峡工程对改善长江流域投资环境的作用与影响 .....	115
2 三峡工程对加快中西部地区发展和促进地区经济协调发展的作用与影响 .....	120
3 三峡工程对全国经济发展的作用与影响 .....	142
4 三峡工程对城市化的作用与影响 .....	149
5 三峡工程对旅游业发展的作用与影响 .....	155
第 6 章 三峡工程与生态环境 .....	160

1 三峡工程对改善和保护长江中下游地区生态环境的作用与影响 .....	162
2 三峡工程对三峡地区生态环境的影响 .....	166
3 三峡工程对河口和邻近地区生态环境的影响 .....	176
4 三峡水库泥沙淤积和坝下游河床冲刷对生态环境的影响 .....	182
5 三峡工程对长江水质的影响 .....	189
6 三峡工程对生物资源多样性的影响和保护 .....	194
7 三峡工程对自然景观和文物古迹的影响 .....	203
结语 .....	208
主要参考文献 .....	215

## 第 1 章

# 三峡工程在长江治理开发中的战略地位

## 1 长江流域概况

### 1.1 长江流域具有地理位置适中与水资源丰富相结合的综合优势

长江是我国第一条大河，世界第三大河，全长 6300 余 km，多年平均入海水量 9600 余亿  $\text{m}^3$ 。

长江发源于青藏高原唐古拉山主峰格拉丹东雪山，干流由西向东，流经青海、西藏、云南、四川、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、上海等 11 省（直辖市、自治区）；支流沟通南北、深入腹地，涉及甘肃、陕西、贵州、河南、广西、广东、浙江、福建等 8 省（自治区）。流域范围：西以芒康山、宁静山与澜沧江为界；北以巴颜喀拉山、秦岭、大别山与黄淮水系相接；东临东海；南以南岭、武夷山、天目山与珠江和浙、闽诸水系相邻，介于东经  $90^{\circ}33' \sim 122^{\circ}25'$ ，北纬  $24^{\circ}30' \sim 35^{\circ}45'$  之间。流域轮廓东西长，南北短；中部宽，两端窄；东西直线距离 3000km 以上，南北宽除江源和长江三角洲外，一般在 1000km 左右，流域面积约 180 万  $\text{km}^2$ ，占全国总面积的 18.8%。年水资源总量占全国总水资源量的 36%，相当于黄、淮、海、滦河河川径流总量的 5.5 倍；单位面积上的水资源量约为 54 万  $\text{m}^3/\text{km}^2$ ，为全国平均值的 1.9 倍，人均水量和亩均水量分别为黄、淮、海流域的 5 倍和 8 倍。水能蕴藏量 2.68 亿 kW，占全国水能蕴藏量的 40%，其中可能开发量 1.97 亿 kW，年发电量 10275 亿  $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，占全国可能开发量的 53.4%。共有通航河流 3600 多条，通航里程 57477km，占全国内河通航里程的 52.6%；通航河流终年不冻，四季通航，干流中下游素有“黄金水道”之称。现有水域面积 640 万  $\text{hm}^2$ ，已初步查明的鱼类有 300 余种，淡水鱼产量占全国 50% 以上。长江干流和主要支流，从整体上看，水质是好的和比较好的，但由于城市工业和生活污水的任意排放，在城市江段形成岸边污染带。

长江自江源至湖北宜昌通称上游，长约 4500km，集水面积约 100 万  $\text{km}^2$ ；宜昌至江西湖口通称中游，长约 950km，集水面积约 68 万  $\text{km}^2$ ；湖口至入海口为下游，长约 930km，集水面积约 12 万  $\text{km}^2$ 。上游干流河段流经地势高峻、山峦起伏的高山峡谷区，除河源地区一小段外，坡降陡峻，水流湍急；其中巴塘河口至宜宾一段，长约 2300km，平均比降为 1.37‰；宜宾至重庆长约 370km，平均比降为 0.27‰；重庆至宜昌长约 660km，平均比降为 0.18‰，其中奉节至宜昌一段，长约 200km，流经著名的三峡（瞿塘峡、巫峡、西陵峡）峡谷。宜昌以下，干流进入中下游冲积平原，两岸地势平坦，湖泊众多，沿岸建有防洪堤，水面坡降平缓，宜昌至湖口平均比降为 0.03‰，湖口至河口平均比降为 0.007‰。

长江支流众多，流域面积  $1000\text{km}^2$  以上的支流有 437 条，超过 1 万  $\text{km}^2$  的有 49 条，超过 5 万  $\text{km}^2$  的有雅砻江、岷江、嘉陵江、乌江、沅江、湘江、汉江、赣江等 8 条，其中雅砻江、岷江、嘉陵江和汉江等 4 条的流域面积都超过 10 万  $\text{km}^2$ ，以嘉陵江的 16 万  $\text{km}^2$  为最大。长度超过 500km 的支流有 18 条，超过 1000km 的有汉江、雅砻江、嘉陵江、大渡河、乌江、沅江等 6 条，其中以汉江最长，为 1577km。多年平均流量在  $100\text{m}^3/\text{s}$  以上的支流有 90 条，在  $1500\text{m}^3/\text{s}$  以上的有岷江及其支流大渡河和湘江、沅江、赣江、嘉陵江、汉江、乌江等 8 条。雅砻江、岷江、沱江、嘉陵江在上游左岸汇入干流，乌江在上游右岸汇入干流；沮漳河、汉江在长江中游左岸汇入干流；清江、洞庭湖水系的湘、资、沅、澧四水和鄱阳湖水系的赣、抚、信、饶、修五河在中游右岸汇入干流；巢湖水系、滁河在下游左岸汇入干流，青弋江、水阳江、太湖水系和黄浦江在下游右岸汇入干流；淮河也有部分水量在左岸扬州三江营汇入长江。这些密布在长江南北两侧的支流与长江干流组成了庞大的长江水系。

在发达的长江水系中，还有众多的湖泊。长江流域现有湖泊面积约  $15200\text{km}^2$ ，接近全国湖泊总面积的 20%，其中长江中下游平原区拥有全国著名的洞庭湖、鄱阳湖、巢湖、太湖四大淡水湖，以及许多中小型湖泊，占流域湖泊总面积的 92%。有些湖泊（如洞庭湖、鄱阳湖等）还起着重要的天然调蓄洪水的作用。江源湖区多为咸水源，淡水湖较少，湖泊面积约占流域湖泊总面积的 4%。滇北、黔西高原湖区的湖泊面积亦约占流域湖泊总面积的 4% 左右。

长江是一条含沙量不大的中、少沙河流，但由于径流量大，年输沙量仍较大。据沿江各站多年平均值计算，江水中含沙量不足  $1\text{kg}/\text{m}^3$ ，约为黄河的 1/30。但长江平均每年入海沙量仍接近 5 亿 t，相当于黄河入海沙量 11