



Potential Productivity and Eco-
environmental Construction in the areas of
Head Part of the Three Gorges Reservoir

杨林章 董元华 马毅杰 等 著

Series of Ecological and Environmental
Protection for Three Gorges Project

三峡工程生态与环境保护丛书

三峡库首地区土地资源潜力与生态环境建设



中国水利水电出版社
China WaterPower Press

Series of Ecological and Environmental
Protection for Three Gorges Project

三峡工程生态与环境保护丛书

吴国平 黄真理 主编

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

Potential Productivity and Eco-environmental Construction in the areas of Head
Part of the Three Gorges Reservoir

三峡库首地区土地资源潜力与 生态环境建设

杨林章 董元华 马毅杰 等著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



图书在版编目 (CIP) 数据

三峡库首地区土地资源潜力与生态环境建设 / 杨林章等著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2007
(三峡工程生态与环境保护丛书)
ISBN 978-7-5084-4096-5

I. 三... II. 杨... III. ①三峡工程—土地资源—资源利用—研究②三峡工程—生态环境—环境保护—研究 IV. ①F323.211②X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 116314 号

三峡工程生态与环境保护丛书

三峡库首地区土地资源潜力与生态环境建设

杨林章 董元华 马毅杰 等著

中国水利水电出版社出版、发行 (北京市西城区三里河路 6 号 邮政编码 100044)
电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)

北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643

全国各地新华书店和相关出版物销售网点经销

中国水利水电出版社微机排版中心版式制作

北京华联印刷有限公司印刷

787mm×1092mm 16 开 14.75 印张 350 千字

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

印数: 0001—3000 册

定价: 98.00 元

版权所有 侵权必究

如有印装质量问题, 可寄中国水利水电出版社营销中心调换 (邮政编码 100044)

网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn

主要作者简介

杨林章 江苏省靖江市人，1958年1月生，博士，研究员。中国科学院南京土壤研究所副所长，所学术委员会副主任，兼农业生态与区域发展研究中心主任，博士生导师。1982年毕业于南京农学院（现南京农业大学），1984年于中国科学院南京土壤研究所获得硕士学位，1993年于日本北海道大学获得农学博士学位。1984年以来一直在中国科学院南京土壤研究所工作。



主要从事农田生态系统中营养物质的循环及其对环境的影响，三峡工程生态环境影响及其评价，农村面源污染发生机制、负荷量估算及控制技术等方面内容的研究。先后承担了多项国家攻关项目、中国科学院重大项目、国务院三峡建设委员会重大项目、基金重点项目等。共发表论文70余篇，其中SCI收录的论文14篇，EI收录论文2篇。授权发明专利1项，公开发明专利2项，出版专著3部。

董元华 湖北省建始县人。1964年7月生，研究员，博士生导师。1985年于华中农学院（现华中农业大学）土化系获农学学士学位，1988年于中国科学院南京土壤研究所获理学硕士学位，1993年于中国科学院南京土壤研究所获理学博士学位。现在中国科学院南京土壤研究所工作，主要从事污染生态领域的研究工作。自1987年起开始参加三峡工程对长江中下游土壤潜育化、沼泽化影响的研究，“八五”、“九五”期间，参加了三峡库区土地资源与生态环境建设方面的研究工作。曾承担国家973课题、国家自然科学基金项目、中国科学院重点及创新项目、欧盟INCO-DC项目、江苏省科技项目及环保科技发展项目等。迄今发表论文70余篇，合著专著1部。



马毅杰 黑龙江省哈尔滨市人，1936年10月生，研究员，博士生导师。1958年于沈阳农业大学土壤农化系毕业，同年到中国科学院南京土壤研究所从事科研工作。曾任中国科学院南京土壤研究所副所长、中国植物营养与肥料学会副理事长、中国科学院三峡项目专家组副组长。主持和主研国家科技攻关和重点项目两项，国家自然科学基金项目六项，中国科学院重点项目一项。获得中国科学院科技进步一等奖和国家科技进步三等奖各一项，中国科学院自然科学二等奖和三等奖各两项。发表论文40余篇，作为主编之一出版专著2部，并于2003年获得长江三峡工程生态与环境监测系统先进个人奖励。



内容提要

本书系作者多年来在三峡库区土地资源合理利用和生态环境建设方面研究工作的总结。

全书以三峡库首地区为主，兼顾三峡库中和库尾地区。在资源方面，论述了土地资源特征及提高现有耕地生产力的举措，植物资源的保护与建设、林业资源及其利用、蔬菜和柑橘等经济作物资源及其生产潜力；在生态环境方面，重点论述了农业生态系统退化及其综合评价，水土流失及其防治、复合农业生态系统建设、作物合理施肥等，并以三峡库首地区的秭归县为例，综合论述了土地资源的优化配置，对乡镇环境容量进行了分析。本书具有鲜明的区域特色，并提供了研究范例和示范成果，具有一定的应用价值。

本书可供从事农业、土壤、环境保护、生态学等方面的研究科技工作者及有关院校师生参考。

《三峡工程生态与环境保护丛书》

主编介绍

吴国平 上海人，1943年12月生，教授级高级工程师。1965年毕业于衡阳矿冶工程学院。毕业初期在地质部门从事地质矿产实验工作。1981~1983年在英国伯明翰大学化学系进修，任名誉研究员。1985年起任长江流域水资源保护局局长兼长江水资源保护研究所所长和长江流域水环境监测中心主任，曾主持三峡工程和南水北调中线工程等国家重点工程的环境影响评价工作。1993年起先后任国务院三峡工程建设委员会办公室技术与国际合作司、发展规划司和水库管理司司长，组织开展了长江三峡工程的生态环境监测和系列科研项目。

黄真理 贵州省平坝县人，1966年10月生，研究员。1993年毕业于清华大学水电系，获工学博士学位，现任国务院三峡工程建设委员会办公室水库管理司副司长。曾参加和主持国家“七五”、“八五”攻关项目、国家自然科学基金、国家重点实验室基金等项目的研究工作。从1993年开始，主持和参与三峡工程生态与环境保护科研、监测、规划等工作。主持建立了三峡工程生态与环境监测系统。已发表论文60余篇，著作5部，技术报告10余部。获1996年国家教委科技进步三等奖，1998年教育部科技进步二等奖，2005年国家科技进步二等奖。

总 策 划	黄真理	汤鑫华	王国仪
责任编辑	林 京	王志媛	
书籍设计	刘一桢	曲大鹏	王 鹏
责任描图	樊启玲		
责任印制	黄勇忠	孙长福	
责任校对	张 莉	黄淑娜	
正文排版	吴建军	孙 静	

序 一

三峡工程是举世瞩目的大型水利工程，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。但与此同时，三峡工程将部分改变长江水文情势，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。党中央、国务院对三峡工程的生态与环境问题十分关心和重视，在三峡工程论证和可行性研究阶段，国家组织有关科研、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》。国家对于三峡工程生态环境保护工作非常重视，初步设计阶段，编制完成了初步设计报告（第十一篇，环境保护），在三峡工程枢纽工程概算中列出专项资金，专门用于三峡工程的生态环境保护工作。

自开工建设以来，三峡工程生态环境保护工作取得了很大成绩。在国务院三峡工程建设委员会办公室（以下简称国务院三峡办）组织协调和国家十几个相关部委以及地方政府等单位的大力支持下，长江三峡工程生态与环境监测系统于1996年建立，对以三峡库区为重点涉及上下游直至河口地区的三峡工程生态环境影响区域进行生态环境监测，内容涵盖了水文水质、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，该系统是目前国内唯一的跨地区、跨部门、跨学科、综合性和研究性的生态环境监测网络。三峡工程生态与环境监测系统运行8年多来，取得了大量宝贵的监测数据，基本形成了三峡水库蓄水前生态环境的本底资料。在国务院三峡办组织下，受三峡工程影响的珍稀水生和陆生动植物得到保护，或就地建立保护区，或实施迁地保护等多种手



段，尽可能保护三峡库区及相关地区的生物多样性。与此同时，配合生态环境监测和保护区建设等，开展了一大批相关的科学研究工作，取得了丰富的研究成果，解决了三峡工程生态环境的诸多实际问题。

三峡工程凝聚了我国几代科技人员的心血。生态与环境问题亦不例外，参与三峡工程生态环境建设和研究的学者不计其数，硕果累累。在2003年三峡工程顺利实现蓄水、永久船闸通航和首批机组发电的二期阶段目标之后，国务院三峡办组织长期从事三峡工程生态与环境保护工作的专家学者，总结其多年来的研究成果，形成专著，以丛书形式出版。内容涉及三峡工程生态与环境监测、水污染控制、生物多样性保护、农业生态环境以及地质灾害等方面。该套丛书的出版对于从事三峡工程生态环境保护的工作者无疑是一种鼓舞，同时可以让公众进一步加深对三峡工程生态环境保护工作的了解，另外，丛书对于宣传我国政府在三峡工程生态环境保护方面所做的工作也是有益的。应该说明的是，呈现在大家面前的这套丛书仅仅反映了三峡工程生态环境保护工作的一个局部，大量成果还没有整理成专著，今后我们将继续组织这方面的工作，让更多、更好的成果问世。

三峡工程生态环境问题极为复杂。工程蓄水后，三峡工程生态环境问题才逐步显现，今后要进一步加强生态环境监测工作，加强相关科学研究工作，及时发现问题并提出可能的对策措施，使得三峡工程对于生态环境的影响减缓到最低程度。同时应该看到，三峡工程建设也为广大工程建设者和从事生态环境研究的专家学者提供了无比广阔的舞台、机遇和挑战。我相信，今后会有更多、更好的成果涌现出来，让我们共同期待。

国务院三峡工程建设委员会办公室副主任

高金榜

2004年7月29日

序 二

三峡工程凝聚了自孙中山先生以来，我国几代领导人和科技人员的心血。从提出规划、科学论证，到1993年正式开工建设、1997年大江截流、2003年完成初期蓄水发电，每一个环节都受到国际、国内的高度关注。无论褒贬，三峡工程已经开始并将在今后持续为我国的经济的发展注入强大的动力。但是，由于该工程的建设，是在诸多生态与环境影响问题及其处置方式尚未取得一致意见的背景下上马的，针对性的监测与研究也一直没有停止过。我当时在中国科学院工作，领导并直接参与了有关的科学论证和专题研究。

1995年1月在北京京西宾馆通过论证的《三峡工程生态与环境监测系统（实施规划）》，是围绕三峡工程建设对生态与环境的不利影响所采取的重大对策之一。该系统涉及国家十几个相关部委及下属的几十家研究单位，与三峡工程的建设同步，从社会经济、水文气象、环境质量、生态保护等多个领域开展了长期和系统的监测研究，获得了大量数据资料，并通过实验示范，在生物多样性保护和生态农业等领域取得了良好的社会和环境效益。经国务院三峡工程建设委员会办公室水库管理司组织协调，有关研究人员将三峡工程施工以来多年的监测和研究成果进行了系统的总结，编撰出版了《三峡工程生态与环境保护丛书》。值此丛书出版之际，本人抚今追昔，感慨良多。

三峡工程对于生态与环境的影响不仅是全方位和多方面的，也是持久和深远的，没有长期的监测和相应的科学研究工作，恐怕难以回答工程对于生态与环境的影响程度。过去的争论说明，在一项国家重大工程正式上马前能有不同的意见和声音是十分正常的，对于科学发展和民主决策都具有积极意义。随着三峡水库初步形成，三峡工程对于生态环境的影响将逐步显现出来，作为科学工作者，不应该回避问题，而是



要加强监测和研究，及时发现可能出现的问题，在科学研究的基础上提出相应的对策措施。我相信，本丛书的出版将不仅有助于社会公众对三峡工程生态与环境问题的了解，而且将促进该领域研究的深入，能够起到继往开来的作用，故乐为之序。

中国科学院院士、国家自然科学基金委员会主任

陈宜瑜

2004年9月

前言

三峡库区是我国西部比较贫困的地区，其土地资源合理利用和生态环境建设因三峡工程的兴建而成为人们关注的焦点。如何抓住西部开发和千载难逢的三峡工程建设机遇，走可持续发展之路，是当前这一区域主要而紧迫的任务。

三峡库区农业可持续发展应立足于自身的资源特点，采取有效举措，大力加强生态环境建设，在合理利用土地资源中实现生态环境保护和扩大移民安置环境容量，使三峡库区农村经济发展与生态环境建设相互促进，进入良性循环。这是本专著撰写的指导思想。

本专著共分十三章，主要组织和撰写人员有杨林章、董元华、马毅杰、徐洪、陈伟烈、廖利平、肖润林、夏立忠、章家恩、史德明、申元村、罗家贤、宁大同。各章撰写分工如下：第一章由杨林章、董元华、马毅杰编写；第二章由徐琪编写；第三章由陈伟烈编写；第四章由黄志群、廖利平编写；第五章由肖润林编写；第六章由夏立忠编写；第七章由章家恩、徐琪编写；第八章由史德明编写；第九章由申元村编写；第十章由杨林章编写；第十一章由罗家贤、马毅杰、杨德涌编写；第十二章由宁大同、杨志峰、张玉、张良、刘静、周宗丽编写；第十三章由杨林章、董元华、马毅杰编写。全书由杨林章、董元华、马毅杰终审定稿。夏立忠同志参加了资料收集和稿件编校工作。朱莉莉负责文字录入工作。各章节均是作者多年来在三峡库首乃至三峡库区的调查、试验示范研究成果的总结，重点在三峡库首，三峡库首地区地处三峡水库的前缘地带，系为三峡库区首批淹没地区，移民搬迁任务重，时间紧迫，生态环境问题和人地矛盾相当突出，因此，选择该区域在三峡库区具有较强的代表性和典型性。

本专著是集体创作的成果，先后还有多位工作人员从事大量的野外调查和试验示范工作，并得到三峡库区当地政府有关部门通力合作；本专著中的有关研究得到国务院三峡工程建设委员会办公室和中国科学



院的资助，黄真理教授和田二垒高级工程师对研究工作和本专著的写作与出版给予了大力支持；中国科学院院士许厚泽教授为本专著撰写了跋，国务院三峡工程建设委员会办公室吴国平司长对本专著的修改提出了宝贵意见，作者在此一并表示感谢。

由于作者水平有限，文中疏漏和错误之处，敬请读者批评指正。

作者

2006年春于南京

ABSTRACT

The monograph is focused on the region of head part of the Three Gorges Reservoir, but some attention given on the area of middle and end part of the Reservoir as well, based on our researches on rational utilization of land resource and construction of eco-environment in the reservoir area for nearly ten years. Firstly, we discussed the features, potential productivities and approaches for sustainable utilization or protection in natural resources, including land, forest and plant resources, and variety of vegetable and orange. Secondly, we dealt with the problems and countermeasures in eco-environment, including degradation of agricultural ecosystems, erosion of soil and water, construction of composite agro-ecosystems, and rational fertilization. Finally, we proposed the strategy on sustainable management of land resources and construction of eco-environment in the reservoir area, and gave an example of optimizing allocation of land resources and assessment of environmental carrying capacity in Zigui county.

Thirteen chapters are involved in the book, including Introduction, Land Resources and its Potential Productivity, Plant Resources and its Protection, Forest Resources and its Utilization, Vegetable Breed and its Potential Productivity, Orange Variety and its Eco-suitability, Degradation of Agro-ecosystems and its Comprehensive Assessment, Soil and Water Erosion and its Control, Biological Control for Soil and Water Erosion, Composite Agricultural Ecosystems and Analysis of Cost and Effect, Crop Production and Rational Fertilization, Optimizing Planning in Land Use and Analysis of Environmental Carrying Capacity: Case Study in Zigui County, and Countermeasures for Sustainable Management of Land Resources and Construction of Eco-environment in the Three Gorges Reservoir.

It is a useful reference monograph for researchers, technicians, teachers and students who are engaged in soil science, agriculture, ecology and environment science. It will also provide some scientific information for the readers who are interested in natural resources and environmental issues in the reservoir area.

目 录



序 一 序 二 前 言

第一章 概述	2
第一节 区域自然资源的基本特征	2
第二节 区域生态环境与社会经济发展的基本态势	5
第三节 三峡工程与区域可持续发展	9
参考文献	12

第二章 土地资源特征及生产潜力	14
第一节 影响土地资源构成的要素分析	14
第二节 土地资源概貌	16
第三节 后备土地资源潜力分析	22
第四节 土地资源持续利用的对策	24
参考文献	26

第三章 植物资源与保护	28
第一节 植物资源与周围环境	28
第二节 植物资源	29
第三节 资源植物	31
第四节 植物资源的合理利用与保护	32
参考文献	36

第四章 森林资源及其开发利用	38
第一节 森林资源现状	38
第二节 森林资源的特点	41
第三节 森林资源的经营和开发利用	44
参考文献	48

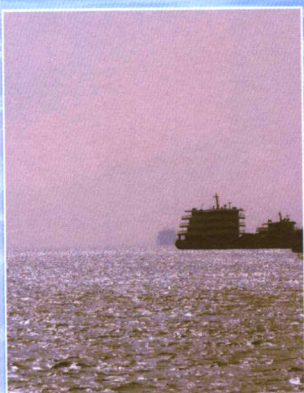
第五章 蔬菜种质资源及其生产潜力	50
第一节 发展蔬菜生产的区域气候环境和丰富的蔬菜种质资源	50
第二节 蔬菜生产的过去与现状	52
第三节 蔬菜生产的主要布局	53
第四节 季节蔬菜生产主要栽培方式	56
第五节 蔬菜基地建设效益概述	59
参考文献	60

第六章 柑橘品种资源及生态适宜性	62
第一节 柑橘品种资源概况	62
第二节 三峡库首地区柑橘生态适宜性分析	65
第三节 优化柑橘品种结构，建设库首柑橘产业带	74
参考文献	75

第七章 农业生态系统退化及其综合评价	78
第一节 农业生态系统退化指标的建立	78
第二节 秭归县土壤生态退化评价	85
第三节 农业生态系统退化的综合评价	90
参考文献	92

第八章 水土流失及其防治	94
第一节 水土流失成因及演变	94
第二节 水土流失产沙规律与时空变化	104
第三节 水土流失对土地退化的影响	111
第四节 水土流失对三峡库区泥沙淤积的潜在威胁	113
第五节 水土流失的防治途径	116
参考文献	118





第九章 水土流失的生物防治 120

- 第一节 水土流失对土壤肥力的影响及其与坡度和植物覆盖度关系的分析 120
- 第二节 生物防治水土流失效益分析 124
- 第三节 植物篱与石坎梯田建设及维护投资对比 130
- 参考文献 130

第十章 复合农业生态系统类型及其效益分析 132

- 第一节 复合农业生态系统的类型 132
- 第二节 立体种植模式的结构及经济效益 134
- 第三节 稻田综合利用的模式与经济效益 139
- 第四节 庭院经济模式的结构与效益分析 141
- 第五节 三峡库区复合农业生态系统的建设途径 147
- 参考文献 147

第十一章 作物生产与合理施肥 150

- 第一节 三峡库首地区农民的施肥现状 150
- 第二节 作物合理施肥体系研究与试验示范 152
- 第三节 利用配方施肥研究和试验示范的结果生产复合肥和专用肥 167
- 第四节 依据养分利用率进行合理施肥 168
- 参考文献 169

第十二章 三峡库首秭归县的土地资源优化配置及典型乡镇的环境容量分析 172

- 第一节 秭归县的自然资源利用现状及三峡工程对秭归县可持续发展的影响 172

第二节 秭归县土地资源合理利用的优化配置 180

第三节 秭归县的可持续发展潜势与典型乡镇的环境容量分析 194

参考文献 204

第十三章 土地资源可持续利用与生态环境建设对策 206

第一节 发挥土地资源优势、优化配置土地资源 206

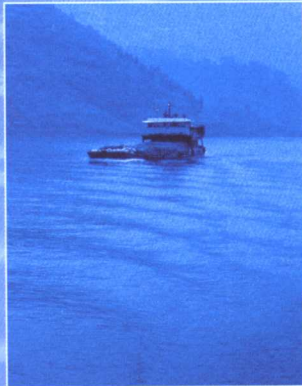
第二节 提高农田生产力，扩大移民安置环境容量 207

第三节 农业生态系统建设的对策 209

第四节 森林及珍稀植物资源保护与对策 212

第五节 加强实验站能力的建设、进一步完善三峡工程生态与环境监测系统 213

跋 216



CONTENTS



Foreword (1)

Foreword (2)

Preface

Chapter 1 Introduction	2
1.1 Characteristics of the Regional Natural Resources	2
1.2 Status and Trends of the Regional Eco—environment and Social Economic Development	5
1.3 Impacts of the Three Gorges Project on the Regional Sustainable Development	9
References	12

Chapter 2 Land Resources and their Potential Productivity	14
2.1 Components of the Land Resources	14
2.2 Summary of the Land Resources	16
2.3 Potential Productivity of the Useable Land Resources for Agriculture	22
2.4 Measures for Improving Productivity of the Farming Land	24
References	26

Chapter 3 Plant Resources and their Protection	28
3.1 Summary of the Plant Resources	28
3.2 Plant Resources	29
3.3 Cash Plant Resources	31
3.4 Reasonable Utilization and Protection in the Plant Resources	32
References	36

Chapter 4 Forest Resources and their Utilization	38
4.1 Status of the Forest Resources	38
4.2 Character of the Forest Resources	41
4.3 Management and Utilization of the Forest Resources	44
References	48