

大理洱海科学研究

DALI ERHAI LAKE SCIENTIFIC RESEARCH

主 编：白建坤

副主编：尚榆民 奎立新



民族出版社



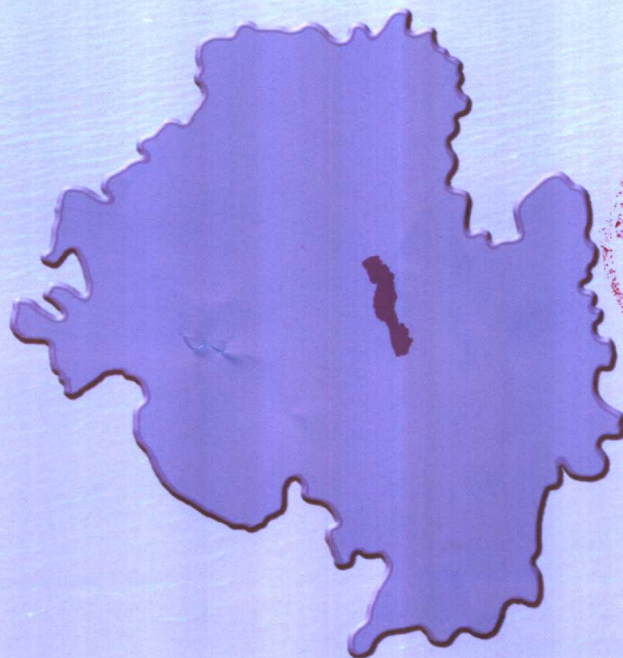
大理洱海科学研究

DALI ERHAI LAKE SCIENTIFIC RESEARCH

主 编：白建坤

副主编：尚榆民

奎立新



B1273484

民族出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大理洱海科学研究/白建坤主编—北京：民族出版社，2003.1

ISBN 7-105-05361-5

I. 大... II. 白... III. 洱海—环境保护—文集 IV. X321.274-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 109928 号

责任编辑：欧光明

斯陆益

封面设计：杨 泽

彩插设计：程舟行

民族出版社出版发行

(北京市和平里北街 14 号 邮编 100013)

<http://www.e56.com.cn>

云南民族印刷厂印刷 各地新华书店经销

2003 年 1 月第 1 版

2003 年 1 月第 1 次印刷

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：43.25 字数：992 千字

印数：0001~2750 册 定价：158.00 元(精) 128.00 元(平)

该书如有印装质量问题，请与本社发行部联系退换

(经济文化编辑室电话：64228001；发行部电话：64211734)

顾 问：张金康 李映德 吴晓青 刘 平 顾伯平 赵立雄

主 编：白建坤

副主编：尚榆民 奎立新

编 委：苏文良 黄永华 苏红军 李 雄 方俊儒 李汝平
张树藩 马永福 梁袁华 孙 明 段 彪 谢宝川
李 坚 沙 隼 李京龙 熊国忠

编 辑：孙 明 段 彪 谢宝川 李 坚 沙 隼
李京龙 熊国忠



洱海



大理洱海科学研究
Dali Erhai Lake Scientific Research



洱海在云南省的位置



洱海是白族人民的摇篮,是大理州赖以生存和发展的基础,湖区位于云南省澜沧江、金沙江和元江三大水系的分水岭地带,地处东经 $99^{\circ}32' \sim 100^{\circ}27'$, 北纬 $25^{\circ}25' \sim 26^{\circ}10'$, 属澜沧江水系。



湖容量 (亿 m³) **海防高程 (m)** **备 注**

18.17		
20.06	1971.60	蓄世面行水位
20.54		
22.47	1972.00	
22.96		测量基准面
25.42		
27.43	1974.00	正常蓄水位
27.94	1974.20	防洪水位

说 明

本图于 2002 年 3 月 GPS 动态数字化成图。
测量的主要成果如下, 当高程为 1985.8 米时:

湖面面积 251.32 平方公里
湖容量 27.43 亿立方米
岛屿面积 0.748 平方公里
最大水深 21.30 米
平均水深 10.60 米
采集水深点总数为 71699 个

湖面高程 (m)	湖面面积 (km ²)	湖容量 (亿 m ³)	海防高程 (m)	备 注
1962.00	233.18	18.17		
1952.86	236.94	20.06	1911.60	蓄洪运行水位
1963.00	237.84	20.54		
1963.80	241.36	22.47	1972.00	
1964.00	242.21	22.96		测量基准面
1965.00	246.65	25.42		
1965.80	251.32	27.43	1974.00	正常蓄水位
1966.00	252.91	27.94	1974.20	防洪水位

不同水深颜色标注表

水深(米)	颜色	水深(米)	颜色
0-2		10-12	
2-4		12-14	
4-6		14-16	
6-8		16-18	
8-10		18-	

1:200000

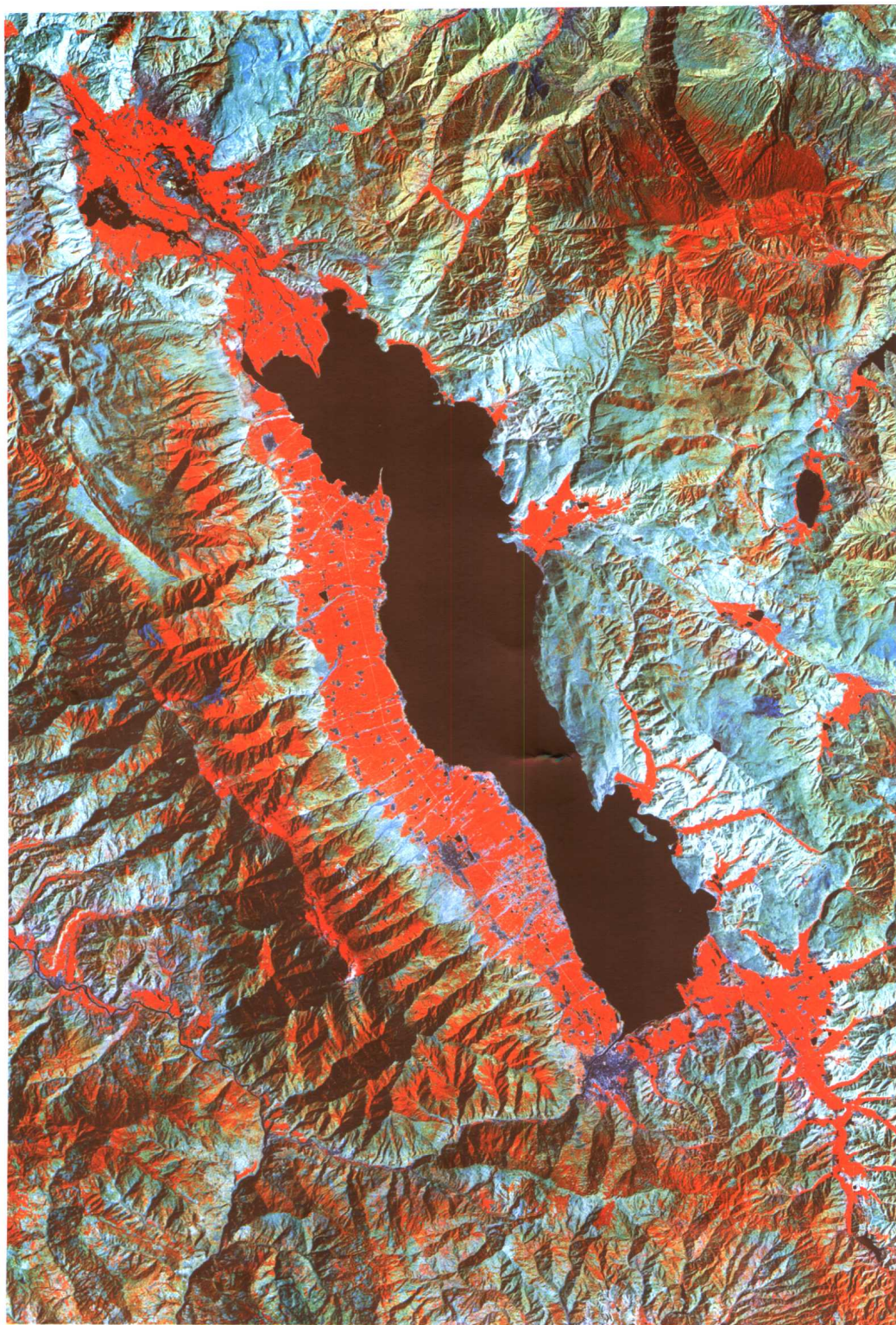
0 2000 4000

说明

本图于 2002 年 3 月 GPS 动态数字化成图, 测量的主要成果如下, 当高程为 1985.8 米时:

湖面面积	251.32	平方公里
湖容量	27.43	亿立方米
岛屿面积	0.748	平方公里
最大水深	21.30	米
平均水深	10.60	米
采集水深点总数为	71699	个

大理苍山洱海卫星遥感图



2002 年卫片

前 言

洱海是白族人民的摇篮,是大理白族自治州赖以生存和发展的基础,是目前中国城市近郊保护得最好的湖泊之一。多年来,洱海的保护和治理受到国家、省、州各级党和政府的高度重视,“像保护眼睛一样保护洱海”已成为流域群众的共识。国内外专家学者云集大理,对洱海流域及湖体开展了大量的科学研究和调查,从“六五”期间开始,“七五”、“八五”、“九五”二十多年来,洱海均列入了国家科委、国家环境保护总局、云南省组织的科技攻关课题,对湖泊流域进行了深入系统的研究,取得的科技成果作为当地党委、政府决策的依据,不断用于洱海的管理和保护,诸如洱海“双取消”(取消网箱养鱼、取消机动渔船动力设施)、“三退三还”(退田退塘退房、还湖还林还湿地)、湖滨带建设等,对洱海针对性强,实施效果明显,洱海水质总体保持在Ⅱ类、中营养化水平。

1989年,大理州编辑出版了《云南洱海科学论文集》,收集了1979年至1989年国内各科技刊物上有关洱海的论文和专题考察的论文30多篇,本书主要收集了1990年至今洱海科研的各类论文和成果近一百篇,部分论文已在国内外有关刊物发表过,经征得作者本人同意编辑入书,有的论文还作了适当修改。

本书分为四部分,第一部分资源篇,第二部分科研与探索篇,第三部分污染控制篇,第四部分管理篇。附录收入了洱海的法规、基础资料。

本书的编辑出版,得到了国内外专家、同行的热情指导和支持,中国工程院院士刘鸿亮先生、中国环境科学研究院金相灿教授和国

家环保总局罗毅副司长等给予了大力支持和指导,民族出版社欧光明先生和斯陆益先生为论文编辑出版做了大量的工作。特别值得提出的是中国科学院南京地理与湖泊研究所孙顺才教授远在国外完成了论文的修订。在此,编委会对他们表示崇高的敬意和诚挚的感谢。

洱海的保护是长期的,对洱海的研究与探索是无止境的,我们殷切希望一切有识之士,一如继往的呵护洱海,让这颗高原明珠永葆璀璨。

由于时间仓促,编委会的水平有限,书中难免存在许多错误和疏漏之处,敬请专家和读者谅解。

序

水是生命之源。如果说黄河、长江孕育了中华民族五千年的文明,那么洱海则孕育了大理地区近四千年的文明。纵横八万里,上下五千年,这个世界每天都在发生着天翻地覆的变化,唯一不变的是生命对水的渴求和文明对水的依赖。云南大理以“风花雪月”的奇异风光而著称于世,而洱海又是其中最艳丽的一颗明珠。洱海以其提供生产生活用水、旅游观光、发电、灌溉、航运、调节气候等诸多功能,对流域地区经济社会发展和人民生活质量提高起到了举足轻重的作用。大理人民把洱海称为“高原明珠”,自治州领导提出了“像保护眼睛一样保护洱海”的口号,这不仅反映了这一地区各族群众的乡恋情节,更体现了各级领导和各族群众对洱海的珍视及保护生命之源的远见。

我国是一个水资源相对匮乏的国家,内陆湖泊更是重要的环境资源和主要的淡水资源之一。随着内陆湖区经济社会和旅游业的快速发展,湖泊的水污染和湖区的生态破坏问题,正日益成为制约湖区经济可持续发展和群众生活水平进一步提高的重要因素之一。因此,湖泊水资源与生态环境的保护是我国环境保护的一项重要任务。以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展,应该成为各级领导和广大群众的共识。

前些年,洱海曾经发生过水质污染、湖滨带被侵占和周边生态环境破坏等问题,导致了蓝藻的大面积暴发,给各级领导和湖区人民敲

响了警钟。近几年,通过加强城市环保基础设施建设、截断并治理城市污染、取消机动渔船动力设施、取消网箱养鱼、流域内禁用含磷洗涤剂用品、科学保护和恢复湖滨带、疏挖污染底泥、推广生态农业等一系列治理、实验和示范措施,湖水水质明显好转,并探索出一套成功的做法和经验。洱海已成为目前国内城市近郊保护最好的湖泊之一。洱海保护与治理的有效性是建立在广泛深入的调查、详实可靠的监测、大量的科研和示范、科学合理的治理措施基础上的。毫无疑问,洱海治理与保护取得的成功经验,对于我国其它湖泊的保护具有重要的借鉴价值。

《大理洱海科学研究》正是众多湖泊学专家、科技工作者和行政管理人员多年研究的成果与长期实践经验的总结。它的出版为大理洱海资源的合理开发利用、流域及水污染的控制、湖区生态环境的保护与管理提供了丰富的科学资料和研究成果,对环湖地区经济社会的可持续发展必将发挥积极的促进作用。同时,它也将为我国湖泊治理提供一整套成功的范例和经验。

随着洱海流域人口的增长,地区经济和旅游观光等开发活动的发展,洱海的环境保护将面临更大压力。对洱海的保护与管理,需要科学决策,齐心协力,常抓不懈,这也是《大理洱海科学研究》一书编撰者们的初衷。

王心芳

Foreword

Lake Erhai is just a jewel carved on the Yunnan plateau, and one of natural heritages in China. This book has been written as an attempt to provide latest information on research, control and management on the environment of Lake Erhai and its surrounding basin. In the past, efforts of Chinese researchers on publishing books for Lake Erhai were successful such as Collected Scientific Works on Erhai lake in Yunnan, by the Scientific and Technological Commission of Dali Prefecture and the Management Bureau of Erhai Lake, in 1987. Compared to the book, this book is the outcomes of the China – UNDP – UNEP project of Investment Planning and Capacity Building for the Sustainable Development of the Lake Erhai Basin in Dali Bai Nationality Autonomous Prefecture, Yunnan Province, China, 1996 – 1998?. Because of the mission, this book can provide new papers concerning the parts of Control and Management as well as the parts of Resources and Scientific Investigation. I was involved in the feasibility study of water quality monitoring system of the project. It is my great pleasure to contribute our paper in this book.

Lake Erhai was just at the onset of red tide bloom in eutrophication, which represented many issues with the lake and its basin in 1996. The outcomes of the project have been successfully introduced by the agency of Dali Bai Nationality Autonomous Prefecture as well as Yunnan Province supported by the central government of China. The eutrophication problems have been drastically solved to stop any deterioration of the water quality of the lake by introducing various remediation measures in and out the lake. Specially the measures of ecological remediation along the coast of the lake were dynamic and direct approaches which led very successful results.

I sincerely hope this book would provide useful information to the scientists and government officials who engage in development and protection of

concerning lakes and their basins in other parts of the world as well as China.

Saburo Matsui

Secretary of Scientific Committee
International Lake Environment Committee Foundation,
Professor, Graduate School of Global Environmental Studies
Kyoto University

目 录

资 源 篇

抗战期间大理白族自治州水力资源勘测与水电厂建设	施熙灿 (3)
洱海近代沉积物中碳 - 氮 - 硫 - 磷的地球化学	万国江 白占国 陈敬安 王浩然 唐德贵 肖保华 黄荣贵 (6)
洱海九种鲤科土著鱼类的核型	管瑞光 (24)
云南洱海沉积物——水界面铁、锰的分布和迁移特征	罗莎莎 万国江 黄荣贵 (34)
洱海四种鲤鱼线粒体 DNA 遗传相似性的初步研究	郑冰蓉 张亚平 管瑞光 (39)
洱海生物群落的历史演变分析	吴庆龙 王云飞 (43)
洱海沉积物化学元素与气候演化	陈敬安 万国江 陈振楼 (50)
洱海地区的副鳅属鱼类	周 伟 何纪昌 (61)
云南洱海表层沉积物矿物组成、沉积物类型及分布特征	李 原 罗增寿 刘 滨 (65)
日中洱海生态调查	杜宝汉 (75)
爱我洱海 搞好森林生态建设	
——洱海流域森林资源状况浅析	杨炳绪 (82)
洱海的轮虫及其与生态环境的关系	董云仙 (86)
洱海水生维管束植物资源种群动态变化调查研究	戴自福 沙 隽 李 斌 张月生 (97)
洱海水生植被资源及其可持续利用途径	董云仙 董云生 王四方 朱 江 (102)
从水位变化谈洱海的水资源保护与利用	张崇礼 (107)
洱海土著鲤从幼鱼开始的驯化养殖	叶琼仙 董绍唐 华 清 (111)
大理市洱海饮用水源调查分析	隆勤劳 (115)

科研与探索篇

云南洱海水生植被恢复研究	胡小贞 金相灿 杜宝汉 朱 江 (121)
散落核素 ⁷ Be 与 ¹³⁷ Cs 在滇西与黔中地区蓄积对比	万国江 王长生 王仕禄 陈敬安 黄荣贵 白占国 刘东生 (129)
洱海湖盆晚第四纪地层的 ¹⁴ C 年龄测定及洱海的演变	彭 贵 焦文强 (137)
云南洱海现代沉积学研究	D. Eisma E. Thomass 孙顺才 宋学良 (142)
云南洱海湖泊沉积记录在考古学中的应用	张振克 吴瑞金 羊向东 朱育新 (151)

云南洱海悬移质与现代沉积

- 孙顺才 张 琛 宋学良 D. Eisma E. Thomass (156)
- 近 1800 年来云南洱海流域气候变化与人类活动的湖泊沉积记录
..... 张振克 吴瑞金 沈 吉 羊向东 朱育新 潘红玺 (164)
- 用²¹⁰Pb 和¹³⁷Cs 法测定洱海沉积物的年代和沉积速率
..... 徐翠华 周 强 张淑蓉 任天山 钟志兆 景 宇 (171)
- 洱海中海岛大地水准面与正高的推求 张赤军 (177)
- 云南大理海东地区钾玄岩系岩石地球化学及成矿作用
..... 张玉泉 谢应雯 梁华英 刘红英 (182)
- 洱海的营养状态发展趋势的灰色预测 倪长健 (189)
- 洱海三种土著鲤鱼在洱海内生长的初步研究 郭芳德 崔悦礼 (192)
- 洱海近区非潮汐重力变化的研究 翦大西 孙少安 刘 力 (196)
- 洱海湖区人口发展的预测与分析 廖鸿志 (203)
- 云南洱海的表层沉积物的粒度分布、水流方向和能量
..... 李 原 尚榆民 李宁波 (211)
- 大理洱海数字化地形测量 尚榆民 刘 滨 早合兴 (219)
- 苍山十八溪泥石流防治研究 苏红军 许映苏 李爱萍 (236)
- 大理洱海东面山绿化造林初探 孔凡明 (242)
- 洱海流域水源涵养林生态恢复与可持续发展生态规划研究
..... 段 彪 舒俭民 杨贵全 袁德良 (247)
- 关于发展沼气保护洱海的思考 包世杰 (258)
- 洱海地面水环境监测优化布点研究 杜宝汉 邹 锐 (262)
- 洱海鱼类多样性危机及解危对策 杜宝汉 李永安 (267)
- 湖泊水质调查中的实验室质量控制探讨 赵 明 (273)
- 洱海太湖新银鱼生物学特性和动态变化研究 戴自福 王 芸 董云生 (280)
- 洱海区域气候特征分析 张玉华 (288)
- 2000 年洱海主要入流水质监测 马根连 (295)
- 洱海湖区固体废物排放现状及防治对策研究 李泽红 (301)
- 洱海湖水运动初探 杨兆凡 (309)
- 洱海 1980 ~ 1990 年水质分析及综合评价 赵凤琴 (313)
- 洱海 1992 ~ 2001 年水质现状及变化趋势分析 李宁波 李锦胜 李杰君 (317)

污 染 控 制 篇

- 中国洱海湖滨带生态恢复技术研究 金相灿 尚榆民 (327)
- 洱海湖滨带生态恢复工程模式研究 叶 春 金相灿 (335)
- 洱海富营养化影响因素分析 潘红玺 王云飞 董云生 (345)
- 大理洱海污染底泥疏浚及处置 (示范工程) 尚榆民 刘 滨 早合兴 (351)
- 洱海面源污染特征及其防治对策 杜宝汉 金相灿 赵 明 (359)