



我国近海海洋综合调查与评价专项成果
福建近海海洋综合调查与评价丛书

Typical Coastal Wetlands
in Fujian Province

福建典型滨海湿地

李荣冠 王建军 林俊辉◎主 编
卢昌义 李元跃 黄雅琴◎副主编



科学出版社



行政院農業委員會自然資源環境保護司 編纂
環境部自然資源環境保護司 審定

標識典型水域環境

標識典型水域環境
標識典型水域環境





我国近海海洋综合调查与评价专项成果
福建近海海洋综合调查与评价丛书

Typical Coastal Wetlands
in Fujian Province

福建典型滨海湿地

李荣冠 王建军 林俊辉◎主 编
卢昌义 李元跃 黄雅琴◎副主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书简要介绍国内外滨海湿地的研究概况,重点描述福建三沙湾、兴化湾、诏安湾滨海湿地和九龙江口红树林区生态系统的概况、湿地类型、面积、自然条件、环境质量、资源状况和物种多样性等,构建福建滨海湿地生态系统评价指标体系,建立福建滨海湿地生态系统压力—状态—响应综合评价模型,深入分析探讨福建典型滨海湿地生态系统健康状况。初步评估福建典型滨海湿地服务价值,指出福建典型滨海湿地退化问题,揭示福建典型滨海湿地退化的现状和原因,同时提出福建滨海湿地保护管理的对策和建议。

本书可供海洋、资源、环境、生态等专业的研究人员、管理人员及高校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

福建典型滨海湿地 / 李荣冠, 王建军, 林俊辉主编. —北京: 科学出版社, 2014. 7

(福建近海海洋综合调查与评价丛书)

ISBN 978-7-03-041021-4

I. ①福… II. ①李… ②王… ③林… III. ①海滨—沼泽化地—研究—福建省 IV. ①P942.570.78

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 125398 号

丛书策划: 胡升华 侯俊琳

责任编辑: 邹 聪 程 凤 / 责任校对: 韩 杨

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 铭轩堂

编辑部电话: 010-64035853

E-mail: houjunlin@mail.sciencep.com

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2014 年 8 月第一次印刷 印张: 26 3/4 插页: 4

字数: 610 000

定价: 198.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

福建省近海海洋综合调查与评价项目（908 专项）组织机构

专项领导小组*

组 长 张志南（常务副省长）

历任组长（按分管时间排序）

刘德章（常务副省长，2005～2007 年）

张昌平（常务副省长，2007～2011 年）

倪岳峰（副省长，2011～2012 年）

副组长 吴南翔 王星云

历任副组长 刘修德 蒋谟祥 刘 明 张国胜 张福寿

成员单位 省发展和改革委员会、省经济贸易委员会、省教育厅、省科学技术厅、省公安厅、省财政厅、省国土资源厅、省交通厅、省水利厅、省环保厅、省海洋与渔业厅、省旅游局、省气象局、省政府发展研究中心、省军区、省边防总队

专项工作协调指导组

组 长 吴南翔

历任组长 张国胜（2005～2006 年） 刘修德（2006～2012 年）

副组长 黄世峰

成 员 李 涛 李钢生 叶剑平 钟 声 吴奋武

历任成员 陈苏丽 周 萍 张国煌 梁火明 卢振忠

专项领导小组办公室

主 任 钟 声

历任主任 叶剑平（2005～2007 年）

* 福建省海洋开发管理领导小组为省 908 专项领导机构。如无特别说明，排名不分先后，余同。

常务副主任 柯淑云

历任常务副主任 李 涛 (2005 ~ 2006 年)

成 员 许 斌 高 欣 陈凤霖 宋全理 张俊安 (2005 ~ 2010 年)

专项专家组

组 长 洪华生

副组长 蔡 锋

成 员 (按姓氏笔画排序)

刘 建 刘容子 关瑞章 阮五崎 李 炎 李培英 杨圣云 杨顺良
陈 坚 余金田 杜 琦 林秀莹 林英厦 周秋麟 梁红星 曾从盛
简灿良 暨卫东 潘伟然

任务承担单位

省内单位 国家海洋局第三海洋研究所, 福建海洋研究所, 厦门大学, 福建师范大学, 集美大学, 福建省水产研究所, 福建省海洋预报台, 福建省政府发展研究中心, 福建省海洋环境监测中心, 国家海洋局闽东海洋环境监测中心, 厦门海洋环境监测中心, 福建省档案馆, 沿海设区市、县(市、区)海洋与渔业局、统计局

省外单位 国家海洋局第一海洋研究所、中国海洋大学、长江下游水文水资源勘测局

各专项课题主要负责人

郭小刚 暨卫东 唐森铭 林光纪 潘伟然 蔡 锋 杨顺良 陈 坚
杨燕明 罗美雪 林 忠 林海华 熊学军 鲍献文 李奶姜 王 华
许金电 汪卫国 吴耀建 李荣冠 杨圣云 张 帆 赵东波 方民杰
戴天元 郑耀星 郑国富 颜尤明 胡 毅 张数忠 林 辉 蔡良侯
张澄茂 陈明茹 孙 琪 王金坑 林元烧 许德伟 王海燕 胡灯进
徐永航 赵 彬 周秋麟 陈 尚 张雅芝 莫好容 李 晓 雷 刚

“福建近海海洋综合调查与评价丛书”

编纂指导委员会

主 任 吴南翔

历任主任 刘修德

副 主 任 黄世峰

委 员

李 涛 李钢生 叶剑平 钟 声 吴奋武 柯淑云 蔡 锋 李培英

李 炎 杨圣云 周秋麟 阮五崎 刘容子 温 泉 吴桑云 杜 琦

编纂指导委员会办公室

主 任 钟 声

副 主 任 柯淑云

成 员 许 斌 高 欣 张俊安 宋全理

《福建典型滨海湿地》

专项研究组

组 长 李荣冠

副组长 卢昌义 李元跃 林俊辉

成 员 （按汉语拼音排序）

陈 卉 陈本清 谷艳涛 胡倩芳 黄雅琴 李荣冠

李元跃 林和山 林俊辉 林龙山 吝 涛 卢昌义

逢柏鹏 唐飞龙 王 雷 王建军 许德伟 叶 勇

张 磊 张 杨 张继伟 郑成兴 郑守专 周 亮

编写组

组 长 李荣冠

副组长 王建军 林俊辉 卢昌义 李元跃 黄雅琴

成 员 （按汉语拼音排序）

陈 卉 陈本清 谷艳涛 何雪宝 胡倩芳 黄雅琴

李荣冠 李元跃 林和山 林俊辉 林龙山 吝 涛

卢昌义 逢柏鹏 唐飞龙 王 雷 王建军 许德伟

叶 勇 张 磊 张 杨 张继伟 郑成兴 郑守专

周 亮

丛书序

FOREWORD

2003年9月,为全面贯彻落实中共中央、国务院关于海洋发展的战略决策,摸清我国近海海洋家底及其变化趋势,科学评价其承载力,为制定海洋管理、保护、开发的政策提供基础依据,国家海洋局部署开展我国近海海洋综合调查与评价(简称908专项)。

福建省908专项是国家908专项的重要组成部分。在国家海洋局的精心指导下,福建省海洋与渔业厅认真组织实施,经过各级、各有关部门,特别是相关海洋科研单位历经8年的不懈努力,终于完成了任务,将福建省908专项打造成为精品工程、放心工程。福建是我国海洋大省,在13.6万千米²的广阔海域上,2214座大小岛屿星罗棋布;拥有3752千米漫长的大陆海岸线,岸线曲折率1:7,居全国首位;分布着125个大小海湾。丰富的海洋资源为福建海洋经济的发展奠定了坚实的物质基础。

但是,随着海洋经济的快速发展,福建近海资源和生态环境也发生了巨大的变化,给海洋带来严重的资源 and 环境压力。因此,实施908专项,对福建海岛、海岸带

和近海环境开展翔实的调查和综合评价,对解决日益增长的用海需求和海洋空间资源有限性的矛盾,促进规划用海、集约用海、生态用海、科技用海、依法用海,规范科学管理海洋,推动海洋经济持续、健康发展,具有十分重要和深远的意义。

福建是 908 专项任务设置最多的省份,共设置 60 个子项目。其中,国家统一部署的有五大调查、两个评价、“数字海洋”省级节点建设和 7 个成果集成等 15 项任务。除此之外,福建根据本省管理需要,增加了 13 个重点海湾容量调查、海湾数模与环境研究、近海海洋生物苗种、港航、旅游等资源调查,有关资源、环境、灾害和海洋开发战略等综合评价项目,以及《福建海湾志》等成果集成,共 45 项增设任务。

在福建实施 908 专项过程中,包括省内外海洋科研院所、省直相关部门、沿海各级海洋行政主管部门和统计部门在内的近百个部门和单位,累计 3000 多人参与了专项工作,外业调查出动的船只达上千船次。经过 8 年的辛勤劳动,福建省 908 专项取得了丰硕成果,获取了海量可靠、实时、连续、大范围、高精度的海洋基础信息数据,基本摸清了福建近海和港湾的海洋环境资源家底,不仅全面完成了国家海洋局下达的任务,而且按时完成了具有福建地方特色的调查和评价项目,实现了预期目标。

本着“边调查、边评价、边出成果、边应用”的原则,福建及时将 908 专项调查评价成果应用到海峡西岸经济区建设的实践中,使其在海洋资源合理开发与保护、海洋综合管理、海洋防灾减灾、海洋科学研究、海洋政策法规制定等领域发挥了积极作用,充分体现了福建省 908 专项工作成果的生命力。

为了系统总结福建省 908 专项工作的宝贵经验,充分利用专项工作所取得的成果,福建省 908 专项办公室继 2008 年结集出版 800 多万字的《福建省海湾数模与环境研究》项目系列专著(共 20 分册),2012 年安排出版《中国近海海洋图集——福建省海岛海岸带》、《福建省海洋资源与环境基本现状》、《福建海湾志》等重要著作之后,这次又编辑出版“福建近海海洋综合调查与评价丛书”。“福建近海海洋综合调查与评价丛书”共有 8 个分册,涵盖了专项工作各个方面,填补了福建“近海”研究成果的空白。

“福建近海海洋综合调查与评价丛书”所提供的翔实、可靠的资料，具有相当权威的参考价值，是沿海各级人民政府、有关管理部门研究福建海洋的重要工具书，也是社会大众了解、认知福建海洋的参考书。

福建省 908 专项工作得到相关部门、单位和有关人员的大力支持，在本系列专著出版之际，谨向他们表示衷心感谢！由于本系列专著涉及学科门类广，承担单位多，时间跨度长，综合集成、信息处理量大，不足和差错之处在所难免，敬请读者批评指正。

福建省 908 专项系列专著编辑指导委员会

2013 年 12 月 8 日

前言

PREFACE

湿地是自然界生物多样性最丰富和生态功能最高的生态系统。湿地为人类的生产和生活与休闲提供多种资源，是人类最重要的生存环境；湿地在调节供水、控制污染与降解污染物等方面具有不可替代的作用，被喻为“地球之肾”；湿地是重要的国土资源和自然资源，也是野生动植物最重要的栖息地。以往人类对湿地认识的片面性，导致对湿地的破坏和不合理开发利用，使湿地面积减少、生物多样性丧失、功能和效益衰退，严重危及湿地生物的生存，制约人类社会经济的发展。据初步统计，福建省滨海湿地总面积约 2598.86 千米²。其中，天然湿地 2118.63 千米²，占滨海湿地总面积的 81.5%；人工滨海湿地 480.23 千米²，占滨海湿地总面积的 18.5%。截至 2000 年年底，福建省沿海滩涂已围垦 869 千米²，已开发土地 794 千米²。滨海湿地的过度围垦造成水动力改变，滨海沙滩资源严重消失，导致经济海洋生物产卵场破坏严重。湿地周边县市工农业污水、生活废水及养殖污水的大量排放，致使滨海湿地生态系统不堪重负，赤

潮频发,外来物种互花米草侵入部分港湾滩涂,疯狂蔓延,挤占本土动植物的栖息空间。滨海湿地为海洋经济提供了物质保障,其生态系统同时面临严重的环境问题,影响福建省海洋经济的可持续发展。国家海洋局审时度势,2008年组织开展了“我国近海海洋综合调查与评价”(908专项),福建省海洋与渔业厅对海洋保护与管理工作高度重视,组建了相应的908专项办公室,开展了“福建滨海湿地及红树林生态系统评价”(FJ908-02-02-04)等系列专项的申报、专家评议评审,以及908专项办公室审批等工作。

项目组查阅了大量国内外相关资料,制订了可行的实施方案、技术路线和方法。对评价方法的筛选坚持先进性、成熟性和可操作性原则;所引用的压力—状态—响应(PSR)模型及其演变模型目前虽有些争议和不足,但在环境科学及其相关研究中至今仍广泛应用,许多国家政府和国际组织一致认为PSR模型仍然是用于环境指标组织和环境现状汇报最有效的框架。项目经过近三年的运行,所获数据、资料、图件、调查研究报告经多次自检、会议协调、评议等,通过质量检查部门审核和归档,最终通过专家组评审验收结题。本书在“福建滨海湿地及红树林生态系统评价”项目研究报告的基础上完善形成。

本书以福建三沙湾、兴化湾和诏安湾滨海湿地和九龙江口红树林生态系统为重点,引用多年来调查、查阅的大量资料和数据,结合遥感图件解译,获得滨海湿地主要变化类型及分布图,建立了福建滨海湿地与红树林生态系统评价指标体系,构建了PSR综合评价模型,深入分析了福建三沙湾、兴化湾和诏安湾滨海湿地和九龙江口红树林生态系统的压力、状态和响应综合评价结果。对滨海湿地的价值评估,由于基础资料和数据不完善,尚有不尽如人意之处,在此抛砖引玉。

全书共六章。

第一章介绍了滨海湿地研究概况、国内外滨海湿地研究的进展、滨海湿地的定义,福建滨海湿地的自然地理状况、类型与分布及红树林分布等。

第二章介绍了福建典型滨海湿地三沙湾、兴化湾和诏安湾概况、自然条件、资源状况、环境质量,九龙江口红树林种类、面积与分布等。

第三章介绍了滨海湿地环境质量的评估方法、内容与标准,生态服务价值

的评估方法（包括供给服务、调节服务和支持服务），重点介绍了福建滨海湿地与红树林生态系统评价指标体系、PSR 综合评价模型。

第四章介绍了福建典型滨海湿地三沙湾、兴化湾、诏安湾和九龙江口红树林区自然环境评价与生态系统评价。

第五章介绍了滨海湿地退化的定义、特征，国内外滨海湿地退化研究的现状，分析福建滨海湿地退化现状和原因。

第六章提出了福建滨海湿地管理保护与可持续发展的指导思想、原则、目标、措施、建议 and 对策。

本书编写得到国家海洋局第三海洋研究所海洋生物与生态实验室、海洋声学遥感开放实验室、海洋与海岸地质环境开放实验室，厦门大学生命科学学院、集美大学水产学院科研人员和师生的协助和配合，在此深表感谢，另外，对福建省海洋与渔业厅 908 专项办公室的指导致以诚挚的谢意。

国家海洋局第三海洋研究所研究员

李荣冠

2012 年 7 月 10 日于厦门

目录

CONTENTS

丛书序

前言

第一章 滨海湿地研究概况/1

第一节 国内外湿地研究进展/3

第二节 福建滨海湿地概况/17

第三节 福建红树林湿地概况/22

第二章 福建典型滨海湿地/47

第一节 三沙湾滨海湿地/49

第二节 兴化湾滨海湿地/104

第三节 诏安湾滨海湿地/164

第四节 九龙江口红树林区/210

第三章 福建滨海湿地评价方法/221

第一节 滨海湿地生态服务价值评估方法/223

第二节 滨海湿地生态系统综合评价模型/225

第四章 福建典型滨海湿地生态系统评价/241

第一节 三沙湾滨海湿地/243

第二节 兴化湾滨海湿地/258

第三节 诏安湾滨海湿地/272

第四节 九龙江口红树林区/285

第五章 福建滨海湿地退化/313

第一节 滨海湿地退化的定义及其退化特征/315

第二节 滨海湿地退化研究现状/317

第三节 福建滨海湿地退化现状/321

第四节 福建滨海湿地退化原因分析/354

第六章 福建滨海湿地保护与可持续发展/379

第一节 滨海湿地保护的指导思想、原则和目标/381

第二节 滨海湿地保护规划实施/381

第三节 滨海湿地具体保护对策/383

第四节 滨海湿地退化因素的减缓措施/386

第五节 九龙江口红树林生态退化减缓措施与建议/390

参考文献/402

彩图

第一章

■ ■ ■ 滨海湿地研究概况 ■ ■ ■