



海洋生态文明建设丛书

“十三五”国家重点出版物出版规划项目



韩庚辰 樊景凤 ● 主编

我国近岸海域 生态环境现状及发展趋势

WOGUO JIN'AN HAIYU

SHENGTAI HUANJING XIANZHUANG JI FAZHAN QUSHI

 海洋出版社

我国近岸海域 生态环境现状及发展趋势

韩庚辰 樊景凤 主编



海洋出版社

2016年·北京

图书在版编目(CIP)数据

我国近岸海域生态环境现状及发展趋势 / 韩庚辰,
樊景凤主编. — 北京: 海洋出版社, 2016.8

ISBN 978-7-5027-9535-1

I. ①我… II. ①韩… ②樊… III. ①海岸带-生态
环境-研究-中国 IV. ①X321

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 158568 号

责任编辑: 赵 武 钱晓彬

责任印制: 赵麟苏

海洋出版社 出版发行

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

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京朝阳印刷厂有限责任公司印刷 新华书店经销

2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm × 1194mm 1 / 16 印张: 24.25

字数: 612 千字 定价: 150.00 元

发行部: 010-62132549 邮购部: 010-68038093 总编室: 010-62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

编委会

主 编：韩庚辰 樊景凤

副主编：杨 青 李洪波 柳圭泽 张振冬
邵魁双 叶金清

编 委：韩庚辰 樊景凤 沈亮夫 史鄂侯
杨 青 李洪波 柳圭泽 张振冬
邵魁双 叶金清 闫启仑 刘述锡
刘永健 李宏俊 顾炎斌 霍传林
张志锋 姜文博

序

Preface

我国近岸海域生态环境状况是海洋学家和海洋管理者所共同关注的热点问题之一。然而,我国海域面积辽阔、海岸线漫长、海洋生态系统自身又具有复杂性和多变性,科学认识我国近岸海域生态环境状况绝非一件易事。之前我从事过“我国海洋生态环境的复杂性与非线性问题研究”,对近海生态环境状况尤为关注,如今受韩庚辰先生之邀为本书作序,看到这一工作成果我非常高兴。

自20世纪70年代以来,我国海洋环境监测事业蓬勃发展,大量野外监测数据的积累为本书的编写打下了坚实的基础。尽管与欧美等发达国家相比,我国海洋环境监测工作起步较晚,但目前国家海洋监测体系和海洋监测网络日趋成熟,逐渐形成制度化、常态化,着实令人欣慰。本书对近十年我国海洋生态环境监测数据进行了梳理、归纳和分析,基本涵盖了我国近岸海域从北至南的重要河口、海湾、滩涂湿地、珊瑚礁、红树林和海草床等生态系统,其顺利出版标志着我国海洋生态环境监测工作取得了阶段性成果。

谈及我国近岸海域生态环境状况,不得不用“堪忧”二字来形容。在陆源污染、大规模围填海和过度捕捞等人类活动影响下,我国近岸海域全面呈现富营养化,赤潮、绿潮等海洋生态灾害频发,部分重要海洋生境丧失,一些经济鱼类的产卵场和洄游通道遭受破坏,渔业资源向小型化、低龄化演变,近岸海洋生态系统的结构和功能明显受损。本书分析了我国近海污染状况、生态破坏状况、典型海域和重要水域的海洋生态状况等,提出海洋生态保护和海洋经济可持续发展的对策与措施,这些恰恰是当前我国海洋生态保护与管理亟需掌握和解决的问题。

《我国近岸海域生态环境现状及发展趋势》一书，有别于以往同类书籍的是，它的监测区域和范围时空跨度大、数据量多，基本覆盖了我国近岸典型海洋生态系统和重要渔业水域，对我国近岸海域生态环境状况的评估也更为全面和科学，在海洋生态保护的对策与措施阐述上见解独到。该书适用于海洋科学研究、教学、管理等多个领域，能够为海洋污染和生态灾害防治、生态系统和生物多样性保护、公众用海健康安全、海洋经济可持续发展等提供参考，希望本书能够对广大海洋学者和海洋管理者有所帮助。

前言

Foreword

海洋被称为国防的前哨、贸易的通道、资源的宝库、云雨的故乡、生命的摇篮。我国是海洋大国，海洋环境和海洋资源在我国经济社会发展中起着重要作用。自20世纪80年代改革开放以来，我国经济建设高潮首先在沿海地区掀起，珠江三角洲、长江三角洲和环渤海三大经济区先后崛起，很快成为我国经济实力最强的经济核心地区，引领着全国社会经济的飞速发展。进入21世纪后，沿海各省、市、自治区的沿海经济区（带）建设规划也陆续纳入了国家发展战略。随着沿海地区社会经济的发展，人口向沿海地区集中，加快了全国工业化和城镇化进程。据统计，近年来，我国沿海地区以14%的陆域土地，承载了全国约43%的人口，分布了50%以上的大型城市，创造了60%以上的国内生产总值，生产了约86%的出口产品。2013年全国海洋生产总值达5.4万亿元，占国内生产总值的9.5%。

从20世纪70年代开始，我国海洋环境保护事业随着经济社会的发展而不断发展，大致经历了三个发展阶段：一是污染防治阶段；二是污染防治与生态保护并重阶段；三是全面建设海洋生态文明阶段。国家对海洋生态环境状况及问题特征的调查、监测与认知也不断深化，从1989年国家海洋局组织开展的“全国海洋生态问题调研”项目开始，到2003年国家海洋局开展“中国近岸海域海洋生态问题研究”项目，分别先后两个阶段对我国海洋生态环境现状及发展趋势进行了评价；之后，阶段性的海洋生态环境专项调查与研究已转化为每年例行的业务化海洋生态环境监测，使得对海洋生态环境状况、趋势、问题及社会经济活动根源的认知进一步深化。作为继承和衔接，本书从我国海域整体和区域两个层面总结和评价了近年来（2004—2010年）我国近岸海域生态环境存在的问题及变化趋势，认为我国海洋生态环境问题大致可归纳为如下五个方面：①陆源和海上污染物造成的污染和富营养化已引起近岸海域环境质量的严重下降；②与污染有关的生态灾害和环境事件频繁发生；③因开发活动引起的生态环境破坏，已使多数重要生态系统处于亚健康和不健康状态；④由于持续过度利用，已造成渔业资源严

重衰退和沿海地下水资源枯萎；⑤因环境污染、生境破坏和利用过度等综合因素，已使许多珍稀物种处于濒危状态，诸多重要海洋生态功能区受损。与前两个阶段的评价结论相比，可以看出，40年来我国海洋生态环境问题总体上呈现出多元化、扩大化、严重化的变化趋势。

我国政府对海洋生态环境保护工作一直高度重视，在机构体制、法律法规和规范标准等建设上，在污染防治、生态环境监测、生物多样性和湿地保护、自然保护区建设等工作上付出了诸多努力，也取得了一定进展。但必须正视这样一个现实：我国海洋生态环境整体恶化趋势的局面还未得到根本扭转，其造成的损失及负面影响还在扩大！我国海洋生态环境保护工作具有突出的复杂性和艰巨性，任重而道远。为此，国家海洋局将努力实现“基本遏制海洋生态环境恶化或退化趋势”，并决心加大力度，把实现这一目标作为当前重中之重的工作之一。

近年来，有关生态系统生态功能及其评估方法的研究，极大地促进了环境科学和环境保护事业的发展。其成果不仅提醒人们，自然生态系统的生态功能是人类赖以生存和发展的基础，是人类的自然资本，并且明确表明生态功能是可以价值评估方法加以货币化的，进而提出了在开发利用自然环境和自然资源时，应该而且必须加入生态成本核算，不能只顾眼前的、局部的和单纯的经济利益而忽视生态功能的损害。保护生态环境的最终目的应该是：保护各类重要生态系统及其持续发挥的重要生态功能，为人类社会经济的可持续发展提供良好的海洋环境和丰富多样的海洋资源。本书在第一章中着重介绍了我国重要海洋生态功能及生态功能区的分布，目的是为了它们能够得到应有的了解、关心和珍惜。

人类与自然的关系基本上经历了这样四个时期：人类依赖和敬畏自然时期；人类改造和征服自然时期；人类屡遭自然报复和惩罚时期；人类追求与自然和谐相处的生态文明时期。现在，我们正处在后两个时期的过渡时期。本书在后续章节针对我国现存的海洋生态环境问题及其产生原因、措施和对策部分进行了深层次的探讨，旨在为海洋生态保护与管理提供参考。

本书编写历时两年有余，在编写过程中得到了国家海洋环境监测中心领导和专家的大力支持、相关科室的鼎力相助，特别是得到了沈亮夫、史鄂侯两位老师的悉心指导和无私帮助，在此一并致以衷心的感谢。

韩庚辰
2013年于大连

目 录

Contents

第一章 海洋自然环境和生态功能概况..... 1

第一节 海洋自然环境概况 1

一、海岸 1

二、海岛 2

三、沿岸水系 2

四、水文气象 4

第二节 海洋生态功能概况 5

一、海洋生态功能分类 5

二、重要海洋生态功能区分布 6

第二章 海洋污染状况及发展趋势..... 12

第一节 海水污染状况及发展趋势 12

一、污染区分布特点及其变化趋势 12

二、污染范围与污染程度及其发展趋势 14

三、主要污染物及其分布与变化趋势 21

四、近10年来近岸海域水环境质量变化趋势 27

第二节 沉积物污染状况及发展趋势 32

一、沉积物中主要污染物含量及空间分布特点 32

二、重点海域沉积物污染程度及其地域分布 36

三、10年来近岸海域沉积物质量变化趋势 44

第三节 生物体污染状况及发展趋势 47

一、生物体内污染物残留量水平 48

二、生物质量状况及其空间分布特点 51

三、近10多年来近岸海域生物质量的变化趋势 60





第三章 海域生态破坏状况及发展趋势.....63

第一节 生态灾害和环境事件发生状况及发展趋势 64

一、生态灾害发生状况及发展趋势 64

二、环境事件发生状况及发展趋势 68

第二节 重要生态系统破坏状况及发展趋势 72

一、河口生态系统破坏状况及发展趋势 72

二、海湾生态系统破坏状况及发展趋势 78

三、浅海生态系统破坏状况及发展趋势 80

四、海草床生态系统破坏状况及发展趋势 85

五、红树林生态系统破坏状况及发展趋势 86

六、珊瑚礁生态系统破坏状况及发展趋势 89

第三节 渔业资源衰退和地下水资源枯萎状况及发展趋势 90

一、渔业资源衰退状况及发展趋势 90

二、沿海地下水资源枯萎状况及发展趋势 96

第四节 珍稀生物濒危状态及发展趋势 101

一、珍稀海兽濒危状况及发展趋势 102

二、珍稀海鸟及龟类濒危状况及发展趋势 105

三、其他珍稀海洋动物濒危状况及发展趋势 109

第四章 主要河口海域生态状况..... 112

第一节 双台子河口海域 112

一、生境条件 112

二、生物群落 117

三、生态健康状况 124

四、主要生态问题 125

第二节 滦河口—北戴河海域 126

一、生境条件 126

二、生物群落 131

三、生态健康状况 138

四、主要生态问题 139



第三节 黄河口海域	140
一、生境条件	140
二、生物群落	146
三、生态健康状况	154
四、主要生态问题	155
第四节 长江口海域	156
一、生境条件	156
二、生物群落	163
三、生态健康状况	171
四、主要生态问题	172
第五节 珠江口海域	173
一、生境条件	173
二、生物群落	179
三、生态健康状况	186
四、主要生态问题	188
第五章 典型海湾生态状况	189
第一节 锦州湾	189
一、生境条件	189
二、生物群落	195
三、生态健康状况	201
四、主要生态问题	202
第二节 渤海湾	203
一、生境条件	203
二、生物群落	208
三、生态健康状况	215
四、主要生态问题	216
第三节 莱州湾	218
一、生境条件	218
二、生物群落	224
三、生态健康状况	231
四、主要生态问题	232



第四节 杭州湾	233
一、生境条件	233
二、生物群落	239
三、生态健康状况	245
四、主要生态问题	246
第五节 乐清湾	247
一、生境条件	247
二、生物群落	254
三、生态健康状况	260
四、主要生态问题	261
第六节 大亚湾	263
一、生境条件	263
二、生物群落	269
三、生态健康状况	276
四、主要生态问题	277
第六章 其他类型海域生态状况	278
第一节 苏北浅滩海域	278
一、生境条件	278
二、生物群落	284
三、生态健康状况	289
四、主要生态问题	290
第二节 闽东近岸海域	292
一、生境条件	292
二、生物群落	300
三、生态健康状况	306
四、主要生态问题	308
第三节 广西北海海草床区	308
一、生境条件	308
二、生物群落	311
三、生态健康状况	313
四、主要生态问题	314

第四节 海南东海岸海草床区	315
一、生境条件	315
二、生物群落	319
三、生态健康状况	321
四、主要生态问题	322
第五节 广西山口红树林区	323
一、生境条件	323
二、生物群落	324
三、生态健康状况	326
四、主要生态问题	327
第六节 广西北仑河口红树林区	329
一、生境条件	329
二、生物群落	332
三、生态健康状况	334
四、主要生态问题	335
第七节 海南东海岸珊瑚礁区	336
一、生境条件	336
二、生物群落	338
三、生态健康状况	340
四、主要生态问题	341
第八节 西沙珊瑚礁区	342
一、生境条件	342
二、生物群落	344
三、生态健康状况	346
四、主要生态问题	347
第九节 雷州半岛西南沿岸珊瑚礁区	348
一、生境条件	348
二、生物群落	350
三、生态健康状况	350
四、主要生态问题	352
第十节 广西涠洲岛珊瑚礁区	352
一、生境条件	352



二、生物群落	354
三、生态健康状况	355
四、主要生态问题	356

第七章 对策与措施..... 357

第一节 加强海洋生态文明制度建设

一、海洋生态文明制度建设与生态环境保护的关系	357
二、加强海洋生态文明制度建设	359

第二节 加快海洋产业结构调整

一、产业结构不合理是产生生态环境问题的经济原因	360
二、产业结构调整是转变经济发展方式的首要部署	361
三、我国海洋产业结构调整的要害	362

第三节 深化海洋生态环境监测、评价和管理

一、深化和优化基于生态系统的海洋生态环境监测与评价	364
二、推进海洋生态管理体制的改革	366
三、强化监督机制，改善公众参与	367

主要参考文献..... 369

第一章 海洋自然环境和生态功能概况

第一节 海洋自然环境概况

一、海岸

(一) 海岸基本轮廓

我国海域分渤海、黄海、东海和南海四个海区。北面从中朝交界的鸭绿江口，南面到中越边境的北仑河口，大陆海岸线全长逾 1.8×10^4 km。

我国海岸和陆架的基本轮廓，奠定于第四纪全新世海侵以前发生的新构造运动。新华夏构造是控制我国海岸和陆架的主要构造体系，并形成我国沿海地形的基本格局。受北东向深大断裂构造控制和北东、北西向两组交叉的“X”形断裂构造的影响，我国长江口以北经渤海湾直至鸭绿江口海岸，基本呈西北和北东向展布，与陆地唇齿相依的大陆架也是按北东向展布；长江口以南海岸基本上沿着北东和北北东向断裂分布，大多数岛屿也按北东和北西构造方向分布。沿岸的河流和河口也受“X”形构造影响，多沿北西向展布。

(二) 海岸类型

由于各地地质构造控制因素、岩性和原始地貌的不同，加之各种形式的垂直升降运动等内外营力的叠加作用以及生物因素的不同，我国海岸类型极其多样。主要海岸类型可分为基岩海岸、砂砾质海岸、淤泥质海岸和生物海岸四大类型。

基岩海岸是我国分布最广的海岸，多为山地丘陵海侵形成。主要分布于辽东半岛、山东半岛、冀东以及杭州湾至北仑河口的整个华南海岸。基岩海岸的岸线曲折，深水逼岸，地形起伏，奇峰林立，岬角和海湾相间，沿岸岛屿罗列，多深水海湾。我国有 150 多个面积大于 10 km^2 的海湾，自北向南主要有普兰店湾、大连湾、胶州湾、杭州湾、象山湾、乐清湾、三都澳、罗源湾、湄洲湾、厦门湾、柘林湾、大鹏湾、大亚湾、广州湾、洋浦湾等。

砂砾质海岸主要分布于我国长江口以北的江淮平原、华北平原和辽河下游平原的海岸。部分海岸属第四纪以来的长期下沉区，沉积物巨厚，岸线平直，滩涂宽阔，地貌类型相对简单。除上述区外，我国华东、华南沿海河口区多为砂质海岸，沉积厚度相对较薄。砂质海岸由于风力的吹扬，沙粒搬运堆积成沙丘岸，主要出现在辽西、冀东、山东、广西等沿海。





淤泥质海岸主要分布于各主要河口地区。由于波浪、潮汐与河流等动力因素作用的不同,形成各式各样的海蚀与海积岸。辽河、滦河、黄河、长江、钱塘江、韩江、珠江等河口为典型的三角洲岸和三角湾岸。闽南多溺谷型岸,辽东半岛东部的鸭绿江、大洋河口沿岸、渤海湾和苏北东部等均属于淤泥质海岸。

生物海岸包括红树林和珊瑚礁两种海岸。红树林海岸主要分布在广东、广西、海南沿岸,福建和台湾南部沿岸也有分布;珊瑚礁海岸主要分布在南海诸岛、海南沿岸、雷州半岛西南部沿岸、澎湖列岛和台湾南部及其邻近岛屿。

海岸类型是决定生物生态类型的重要因素。如,藤壶、牡蛎、贻贝和大型藻类等固着性生物只能分布于基岩海岸和少数砂砾海岸;而沙蚕、毛蚶、蛤仔和缢蛏等底埋生物一般只分布于淤泥和砂质海岸;红树林仅分布于气候温暖、盐度较低海潮周期性淹没的淤泥质河口滩涂区。

二、海岛

据不完全统计,我国有面积大于 500 m^2 的岛屿约 7 000 个。其中,有居民的岛屿约 450 个,总面积约 $8 \times 10^4 \text{ km}^2$, 岛岸线总长 $1.4 \times 10^4 \text{ km}$ 。

我国多数海岛呈岛链状镶嵌在大陆近岸海域,少数呈群岛形式星罗棋布于远海之中。四个海区中,东海岛屿数量最多,约占全国海岛总数的 $2/3$, 仅浙江沿岸海域就有 3 000 多个,而且分布比较集中。大岛、群岛也较多,如台湾岛、崇明岛、平潭岛、东山岛、金门岛、厦门岛、玉环岛、洞头岛,还有舟山群岛、南日群岛、澎湖列岛等。另有钓鱼岛、赤尾屿等几个小岛分布于东海东部。南海岛屿的数量居第二,有 1 700 多个,约占我国海岛总数的 $1/4$ 。主要大岛和群岛有海南岛、东海岛、上川岛、下川岛、大濠岛、香港岛、海陵岛、南澳岛、涠洲岛和万山群岛等,远离大陆的南海诸岛,属于珊瑚礁岛群。黄海岛屿数量较少,只有 500 多个,主要分布于黄海北部和中部的我国大陆一侧和渤海海峡,多为面积小于 30 km^2 的小岛,并主要以群岛形式分布(长山群岛和庙岛群岛)。渤海是我国海岛数量最少的海区,只在沿岸有零星分布,现存主要海岛有菊花岛、石臼坨和桑岛等。

沿岸岛屿是大陆的屏障,往往是不同流系的交汇区,是天然形成的鱼礁区。由于大多人为干扰较少,潮间带动植物丛生,潮下带生物集聚,周边海域生物资源丰富多样。我国著名的长山群岛、庙岛群岛、舟山群岛、万山群岛、南日群岛、川山群岛等海域都是我国重要渔业资源的繁育场或洄游通道。南海诸岛的东沙群岛、西沙群岛、中沙群岛和南沙群岛皆由珊瑚礁形成的数百个岛、礁、滩、沙和暗沙构成。南海诸岛海域有旗鱼、箭鱼、鲨鱼、金枪鱼和金带梅鲷等鱼类 538 种,有白鹳鸟、军舰鸟、蓝翡翠鸟、锈眼鸟等鸟类 60 多种,还有大量珊瑚、海龟、玳瑁、鹦鹉螺、库氏砗磲等珍稀海洋动物。因此,海岛海域往往具有构成独特的海洋生态系统。

三、沿岸水系

(一) 入海河流

我国地形的总轮廓为西高东低,大陆斜面自西向东逐级下降形成三大地形阶梯。入海河

流发源地均集中分布于三大地形阶梯,顺大陆斜面自西向东或向南注入海洋。源于最高一级阶梯青藏高原的长江、黄河,是亚洲大陆的最大江河。源于第二级阶梯大兴安岭、冀晋地区、云贵高原的河流有:辽河、海河、淮河、西江、元江,它们的长度仅次于长江、黄河。源于第三级阶梯长白山地、山东丘陵、东南沿海丘陵山地的河流有:鸭绿江、钱塘江、闽江、九龙江、东江、北江等,均处于降水充沛的沿海地带。海南岛地势中部高、四周低,组成辐射状水系,从中部向四周流入海洋。我国共有入海河流 1 500 余条,其中长度大于 150 km 的河流有 60 余条。在河流入海处多形成宽广的三角洲湿地。北方三角洲湿地多分布芦苇丛,而南方多红树林。

(二) 径流量和输沙量

受季风和地形的影响,各地水系发育程度和入海径流量各不相同。淮河以北河网密度多数在 0.5 km/km^2 左右,而长江三角洲和珠江三角洲则高达 1.2 km/km^2 ,是我国河网密度最大的区域。我国大陆主要河流多年平均入海总径流量近 $149\,000 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。其中,长江 $9\,414 \times 10^8 \text{ m}^3$,黄河 $423 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。注入黄海、渤海的径流量占总径流量的 15.5%,注入东海的占 35.1%,注入南海的占 49.4%。我国 50% 以上的径流量集中在雨季,但南北各不相同。长江以北为 3—9 月或 7—10 月,钱塘江以南为 3—6 月或 5—8 月。径流量的年际变化,南方五省市较小,北方(除河北外)较大。

我国每年入海河流总输沙量约 $17.2 \times 10^8 \text{ t}$,其中黄河和长江输沙量分别为 $10.06 \times 10^8 \text{ t}$ 和 $4.86 \times 10^8 \text{ t}$ 。输入不同海区的沙量,渤海占 65%,东海占 28.5%,南海占 6.0%,黄海占 0.5%。

入海河流的径流量和输沙量的不同及其季节差异是造成我国不同海区近海水文和水质差异的重要原因(表 1-1)。

表 1-1 我国主要入海河流的径流量及输沙量

河流	注入海区	平均年径流量 ($\times 10^8 \text{ m}^3$)	枯水月	丰水月	平均年输沙量 ($\times 10^8 \text{ t}$)
辽河	渤海	118	1—2	7—8	0.20~0.25
海河	渤海	154	1—2	7—8	0.09
黄河	渤海	423	1—2	7—8	10.06
鸭绿江	黄海	345	12—2	6—8	0.02
长江	东海	9 414	12—2	6—9	4.86
钱塘江	东海	463	11—12	6—9	0.07
闽江	东海	662	11—2	5—9	0.08
赣江	南海	260	12—1	5—9	0.07
珠江	南海	3 457.8	12—1	5—9	0.83