



我国近海海洋综合调查与评价专项成果
“十二五”国家重点图书出版规划项目

SHANDONGSHENG
JINHAI HAIYANG
HUANJING ZIYUAN JIBEN
XIANZHUANG

山东省近海海洋环境 资源基本现状

马德毅 侯英民 主编

X145
J0132

阅 览

我国近海海洋综合调查与评价专项成果
“十二五”国家重点图书出版规划项目

山东省近海海洋环境资源 基本现状

马德毅 侯英民 主编



海洋出版社

2013·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

山东省近海海洋环境资源基本现状/马德毅, 侯英民主编.
—北京: 海洋出版社, 2012. 12
ISBN 978 - 7 - 5027 - 8279 - 5

I. ①山… II. ①马… ②侯… III. ①近海 - 海洋环境 -
山东省 IV. ①X145

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 106173 号



责任编辑: 白 燕 朱 瑾

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

北京旺都印务有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

开本: 889 mm × 1194 mm 1/16 印张: 36.00

字数: 921 千字 定价: 260.00 元

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

海洋版图书印、装错误可随时退换

《山东省近海海洋环境资源基本现状》

编委会名单

主 编：马德毅 侯英民

副 主 编：吴桑云 丰爱平 陈 勇 夏 鹏

编写顾问：夏东兴 王文海 李永祺 刘振夏

编 委：（以姓氏笔画为序）

丁志习 马文斋 马德毅 丰爱平 王 晶 刘季花

刘洪军 吕振波 吴桑云 张宏瑞 杨建强 陈 勇

陈义兰 侯英民 贺 光 唐学玺 夏 鹏 徐 伟

徐兴永 黄海军 温珍河 熊学军 潘秀莲

统 稿 人：吴桑云 陈 勇 丰爱平 夏 鹏 王 晶

前言

改革开放以来,我国经济社会迅猛发展。特别是近10年来,近海与海岸带开发日趋增强,围海养殖、填海造地、大型海洋与海岸带工程规模型建设,沿海省、自治区、直辖市都在制定和大力推进近海与海岸带开发规划,并逐步上升为国家经济社会发展战略,海洋经济已经成为国民经济的重要增长点。但是,随着沿海经济社会的快速发展,内地人口向沿海大规模迁移,大量工矿企业向沿海集聚,对近海与海岸带资源环境形成了巨大压力。近海与海岸带作为岩石圈、水圈、大气圈、生物圈四大层圈相互作用、相互渗透、相互影响的关键地带,陆海相互作用过程复杂,具有对环境变化反应敏感的特点。海洋资源开发利用强度的不断增强,需要我们加强海洋开发与保护的综合协调与控制能力,而摸清我国近海与海岸带资源环境“家底”及其与全球变化和人类活动之间的关系是提高这种综合协调与控制能力极为重要的基础性工作之一。

山东省濒临渤海和黄海,海岸及近海空间资源丰富;大陆海岸线长达3 345 km,其潮间带面积约为4 394.5 km²;500 m²以上海岛有320个,其潮间带面积约为219.951 km²;近岸海域面积为3.55 × 10⁴ km²。山东半岛地理位置优越,居于亚太经济圈西环带的重要部位,与辽东半岛、朝鲜半岛隔海相望,具有欧亚大陆桥头堡的重要功能,也是拉动全省及相邻地区经济发展的龙头。自20世纪90年代“海上山东”重大战略决策提出至今,山东省海洋经济迅猛发展,2010年,全省海洋经济总产值超过7 000亿元,居全国第二位。海洋产业门类齐全,主要海洋产业有海洋渔业、海上交通运输业、滨海旅游业、海洋石油、盐业及海洋化工等。

山东也是我国海洋开发利用最早的沿海省份之一,考古发现沿海地区新石器时代与远古人们生活有关的贝丘和潍坊境内的东周盐业遗址群,开始了对海洋的初步认知(萌发期)。自隋唐至清朝末期,处于对海洋知识的积累期,同期的登州港(山东蓬莱)就是山东海洋交通史上的一个里程碑。鸦片战争以后,山东海洋调查正式起步,陈葆刚等(1917年)在烟台创立了山东省水产试验场,这是山东也是中国最早建立的涉海科研机构,自此开始了在胶州及其近海的海流观测、海水分析、海产调查等。新中国成立以后,山东开始了大规模、系统的海洋综合调查:

①1953年,开展了“烟台、威海渔场及其附近海域的鲈鱼资源调查”;②1957—1958年,在渤海、渤海海峡和北黄海西部进行了以物理海洋学为主的多学科、多船同步观测调查;③1958年起,山东省在局部沿海地区开展了第一次海岸带调查;④1980年,山东省开始海岸带和海涂资源综合调查工作,当时提出“耕海牧渔”的发展方针;⑤1988—1995年,山东开展了海岛资源综合调查工作;⑥1986—1999年,完成了《中国海湾志》14个分册的撰写,其中第三、四册为山东海湾册。积累了大量多学科、多海域的一手海洋资料。

近年来,随着海洋发展的加快,山东境内两大涉海国家战略“黄河三角洲高效生态建设区”和“山东半岛蓝色经济区建设”的相继获批与实施,一些制约因素逐步显现,主要表现在:海洋资源开发利用方式相对粗放,海洋环境保护和生态建设亟待加强;海洋产业结构和布局不够合理,海洋经济综合效益亟待提高;海洋科技研发及成果转化能力不足,海洋经济核心竞争力亟待增强等。如何处理海洋可持续发展与上述制约因素间的矛盾已成为山东省发展海洋经济亟待解决的问题。而20世纪80—90年代的海洋综合调查数据和资料已不能真实反映当下日新月异近海海洋资源和环境现状。

本书以山东省近海海洋开发与保护的迫切需求为契机,系统整理了山东省各学科海洋资料、资源属性和生态环境现状,实现了山东省海洋资料和数据全面更新,基本摸清了山东省海岸带、海岛、海域、海洋生物生态等资源环境家底,为山东省海洋经济可持续发展、海域使用管理、海洋生态环境保护管理、海洋减灾防灾以及海洋开发战略的设计与执行提供数据和技术支撑。《山东省近海海洋环境资源基本现状》一书包括区域概况(区域概述,区域地质与水文特征概述,区域气候),海洋环境(地形与地貌,海洋水文,海洋化学,近海洋生物,海洋沉积物),海洋资源(海岸及近海空间资源,海洋生物资源,矿产资源,滨海旅游资源,滨海湿地资源),海洋灾害(环境灾害,地质灾害,生态灾害),海洋可持续发展(自然环境和资源综合评价,新型潜在开发区的选划,海洋保护区现状,选划与建设,海洋开发利用方向与生态环境保护对策、海洋持续发展若干重点措施与建议),五大篇共计21章。

《山东省近海海洋环境资源基本现状》一书的编写任务非常繁重而复杂,涉及学科多、区域广,参与单位多,调查站位覆盖全省大陆海岸带、海岛和管辖海域。经过2年多的艰辛劳作,在综合收集和分析相关历史资料、现状调查资料的基础上,各参与单位按学科和区域明确分工,因此,本书是多家单位、多位海洋科技工作者精诚合作的集体智慧

的结晶。

本书由国家海洋局第一海洋研究所——海岛海岸带研究中心的丰爱平、陈勇、夏鹏等统稿，夏东兴、王文海等专家审稿与改稿，吴桑云定稿。在统稿、审稿、定稿时，秉承尊重科学、尊重原意、尊重事实、注重实用等原则，对各家提交的初稿进行了适当修改。囿于统稿人和定稿人专业所限，撰写和审稿过程中难免有疏漏之处，敬请读者和专家批评指正。

最后，藉此专著完成之机，向本书的参与单位国家海洋局第一海洋研究所、国家海洋局北海分局、中国海洋大学、中国科学院海洋研究所、山东省社会科学院、山东省海洋水产研究所、山东省海水养殖研究所、山东省水产设计院、山东省旅游规划设计研究院等单位的有关领导、专家和同事们，表示诚挚谢意。特别感谢山东 908 专项办和技术专家组、国家海洋局 908 专项办等有关领导和同志的鼎力支持。本书的顺利完成也离不开省直属有关部门和沿海各市、县（市、区）海洋行政主管部门的全力配合，在这里难以一一列举，谨此一并致谢。

编 者

2011 年 11 月于青岛



CONTENTS

目次

山东省近海海洋环境资源基本现状

第1篇 区域概况

1 区域概况	(3)
1.1 地理位置与行政区划	(3)
1.2 区域概况	(5)
1.2.1 海岸概况	(5)
1.2.2 海湾概况	(8)
1.2.3 岛屿概况	(9)
1.2.4 海域概况	(10)
1.3 小结	(13)
2 区域地质与水文特征概述	(14)
2.1 区域地质特征概述	(14)
2.1.1 地层	(14)
2.1.2 岩浆岩	(15)
2.1.3 构造	(16)
2.2 主要入海河流及其特征	(18)
2.2.1 入海河流概况	(18)
2.2.2 主要入海河流及其特征	(19)
2.3 小结	(22)
3 区域气候	(23)
3.1 区域气候一般特征	(23)
3.1.1 气候资源丰富	(24)



3.1.2	季节变化明显	(24)
3.1.3	灾害性天气活动频繁	(25)
3.1.4	东南部与西北部气候差异明显	(25)
3.1.5	气候具有过渡型特征	(26)
3.1.6	风向日变化和风速的突变	(27)
3.1.7	东南部沿岸多海雾	(27)
3.2	气象要素基本特征及其变化	(28)
3.2.1	日照	(28)
3.2.2	气温	(28)
3.2.3	降水	(30)
3.2.4	风	(32)
3.3	小结	(35)

第2篇 海洋环境

4	地形与地貌	(39)
4.1	近岸海域地貌	(39)
4.1.1	近岸海域地貌特征	(39)
4.1.2	陆地地貌	(41)
4.1.3	海岸地貌	(44)
4.1.4	陆架地貌	(55)
4.2	近岸海域地形	(57)
4.2.1	海岸地形	(57)
4.2.2	海底地形	(63)
4.3	小结	(71)
4.3.1	近岸海域地貌	(71)
4.3.2	近岸海域地形	(71)
5	海洋水文	(72)
5.1	温度	(72)
5.1.1	水温的平面分布与季节变化	(72)
5.1.2	温跃层分布特征及季节变化	(78)
5.2	盐度	(82)
5.2.1	盐度的平面分布与季节变化	(83)
5.2.2	盐跃层分布特征及季节变化	(88)
5.3	密度	(92)

5.3.1 密度的平面分布与季节变化	(92)
5.3.2 密跃层分布特征及季节变化	(95)
5.4 海流	(98)
5.4.1 黄海暖流	(99)
5.4.2 沿岸流系	(100)
5.5 潮汐潮流	(103)
5.5.1 潮汐	(103)
5.6 波浪	(106)
5.6.1 盛行风浪向的季节分布	(107)
5.6.2 平均波高和最大波高的季节变化	(108)
5.6.3 平均周期和最大周期的季节变化	(108)
5.7 黄河冲淡水	(108)
5.7.1 扩散特征	(108)
5.7.2 季节分布特征	(109)
5.8 海冰	(111)
5.8.1 莱州湾	(111)
5.8.2 龙口	(111)
5.8.3 蓬莱	(112)
5.8.4 芝罘湾	(112)
5.8.5 石岛湾	(112)
5.8.6 乳山口	(112)
5.9 风暴潮	(112)
5.10 重要海岛周边海域水文要素特征概述	(113)
5.10.1 岔尖堡岛	(113)
5.10.2 庙岛群岛	(114)
5.10.3 养马岛	(114)
5.10.4 刘公岛	(114)
5.10.5 灵山岛	(114)
5.11 小结	(115)
6 海洋化学	(116)
6.1 海水化学	(116)
6.1.1 基本化学要素	(116)
6.1.2 磷酸盐	(116)
6.1.3 无机氮	(116)
6.1.4 COD	(116)

6.1.5	重金属离子	(116)
6.1.6	N/P (原子比)	(117)
6.1.7	营养状况分析	(118)
6.1.8	有机污染评价	(119)
6.2	沉积物化学	(119)
6.2.1	大陆潮间带沉积物化学状况	(119)
6.2.2	海岛潮间带主要沉积物化学特征	(128)
6.2.3	近海沉积物化学	(132)
6.3	海洋环境质量综合评价及其变化	(139)
6.3.1	海洋环境质量综合评价	(139)
6.3.2	近 50 年来海洋环境变化趋势分析	(146)
6.4	小结	(149)
7	近海海洋生物	(151)
7.1	叶绿素和初级生产力	(151)
7.1.1	叶绿素 a 含量分布	(152)
7.1.2	初级生产力的时空分布	(153)
7.2	微微型浮游生物	(154)
7.2.1	微微型浮游生物类群组成及季节变化	(155)
7.2.2	微微型浮游生物的丰度及季节变化	(155)
7.2.3	微微型浮游生物的分布特征	(156)
7.3	微型浮游生物	(157)
7.3.1	微型浮游生物的种类组成及季节变化	(157)
7.3.2	微型浮游生物优势种类及季节变化	(157)
7.3.3	微型浮游生物总数量及其季节变化	(159)
7.3.4	微型浮游生物的分布特征	(160)
7.3.5	微型浮游生物的多样性	(160)
7.4	小型浮游植物	(160)
7.4.1	小型浮游植物的种类组成及季节变化	(160)
7.4.2	小型浮游植物优势种类及季节变化	(162)
7.4.3	浮游植物丰度及季节变化	(163)
7.4.4	浮游植物总量的分布特征	(163)
7.4.5	浮游植物多样性	(163)
7.5	浮游动物	(164)
7.5.1	浮游动物种类组成及季节变化	(164)
7.5.2	浮游动物优势种类及季节变化	(166)

7.5.3	浮游动物平均丰度及季节变化	(167)
7.5.4	浮游动物生物量及季节变化	(167)
7.5.5	浮游动物多样性	(168)
7.6	鱼卵、仔稚鱼、幼鱼	(168)
7.6.1	鱼卵的种类组成及季节变化	(168)
7.6.2	鱼卵数量的垂直、水平分布及其季节变化	(170)
7.6.3	仔稚鱼种类、数量的水平分布、垂直分布及其 季节变化	(171)
7.6.4	仔稚幼鱼种类组成	(172)
7.6.5	仔稚鱼数量及其季节变化	(173)
7.7	大型底栖生物	(174)
7.7.1	大型底栖动物种类组成及季节变化	(175)
7.7.2	大型底栖动物优势种类及季节变化	(177)
7.7.3	大型底栖动物栖息密度及季节变化	(178)
7.7.4	大型底栖动物生物量及季节变化	(179)
7.7.5	大型底栖动物分布特征和生物多样性	(179)
7.8	小型底栖生物	(179)
7.8.1	小型底栖动物优势种群及其季节变化	(180)
7.8.2	小型底栖动物栖息密度和生物量及季节变化	(180)
7.9	游泳生物	(181)
7.9.1	游泳生物种类组成及季节变化	(181)
7.9.2	游泳生物优势种类的季节变化	(181)
7.9.3	游泳生物密度及季节性变化	(182)
7.9.4	游泳生物资源量及季节变化	(182)
7.9.5	游泳生物分布特征	(182)
7.10	小结	(183)
8	海洋沉积物	(185)
8.1	潮间带沉积物类型及其分布	(185)
8.1.1	沉积物类型分布	(185)
8.1.2	潮滩沉积物粒度特征的空间对比	(193)
8.2	近海沉积物类型及其分布	(204)
8.2.1	表层沉积物类型及其分布规律	(204)
8.2.2	表层沉积物的粒度分布	(207)
8.2.3	表层沉积物的粒度参数分布	(209)
8.3	小结	(214)

第3篇 海洋资源

9 海岸及近海空间资源	(217)
9.1 海岸线资源	(217)
9.1.1 大陆海岸线资源	(217)
9.1.2 海岛海岸线资源	(218)
9.2 海域空间资源与分布	(220)
9.2.1 管辖海域面积	(220)
9.2.2 大陆海岸潮间带	(220)
9.2.3 海岛潮间带资源	(224)
9.2.4 不同水深海域面积	(224)
9.2.5 港口资源	(225)
9.3 海域使用结构与布局	(231)
9.3.1 山东省海域使用类型及面积	(231)
9.3.2 不同用海类型结构与布局	(233)
9.3.3 海岸线综合利用现状	(239)
9.4 海洋空间资源利用现状、问题及对策	(240)
9.4.1 海洋空间资源利用现状	(240)
9.4.2 海洋空间资源开发利用问题	(242)
9.4.3 海洋空间资源开发利用对策	(242)
9.5 小结	(243)
10 海洋生物资源	(245)
10.1 山东省渔业资源	(246)
10.1.1 鱼类及无脊椎动物资源	(246)
10.1.2 甲壳类及头足类资源	(247)
10.1.3 贝、藻资源	(251)
10.2 产卵场和索饵场的分布及特征	(254)
10.2.1 产卵场范围	(254)
10.2.2 产卵期	(256)
10.2.3 索饵场与索饵期	(257)
10.3 渔业生物资源的动态特征	(258)
10.3.1 渔业生物资源结构的变化	(258)
10.3.2 渔业生物资源类别组成的变化	(259)
10.3.3 渔业生物资源栖息水层比例的变化	(259)

10.3.4	渔业生物资源区系组成的变化	(260)
10.3.5	生物群落多样性的变化	(260)
10.3.6	渔业生物资源密度的变化	(261)
10.3.7	渔业生物资源群体组成的变化	(261)
10.4	渔业资源动态变化原因分析	(261)
10.4.1	过度海洋捕捞	(261)
10.4.2	中外渔业协定	(262)
10.4.3	高密度海水养殖	(262)
10.4.4	由海洋工程及其他海洋产业发展的填海造地对渔业 水域的侵占	(263)
10.4.5	超负荷利用近海环境服务功能	(263)
10.4.6	渔业管理措施和山东省渔业资源修复行动实施的 积极作用	(264)
10.4.7	渔业管理对渔业资源保护的贡献	(264)
10.5	小结	(266)
11	矿产资源	(267)
11.1	海砂资源	(267)
11.1.1	滨海砂矿分布特征	(268)
11.1.2	浅海砂矿成矿特征	(278)
11.1.3	近海砂矿资源控矿要素和成矿远景区	(294)
11.2	地下卤水资源	(295)
11.2.1	矿区地质	(296)
11.2.2	地下卤水资源矿体特征	(296)
11.3	油气资源	(301)
11.4	矿产资源开发利用现状与保护	(302)
11.4.1	近海砂矿的开发利用及其对策	(302)
11.4.2	地下卤水资源开发现状及问题	(303)
11.4.3	油气资源开发利用及保护	(304)
11.5	小结	(304)
12	滨海旅游资源	(306)
12.1	旅游资源类型与分布	(306)
12.1.1	旅游资源类型	(306)
12.1.2	旅游资源的空间分布特征	(307)
12.1.3	滨海旅游资源质量	(311)
12.2	重要沿岸旅游资源和景点	(313)



12.2.1	AAAAA 级景区概况	(313)
12.2.2	其他重要景区	(318)
12.3	旅游资源开发利用现状与保护	(319)
12.3.1	山东滨海旅游业开发利用现状	(319)
12.3.2	山东滨海旅游业发展前景	(324)
12.3.3	山东滨海旅游资源保护	(326)
12.4	小结	(328)
13	滨海湿地资源	(329)
13.1	主要湿地类型与分布	(329)
13.1.1	滨海湿地类型	(329)
13.1.2	滨海湿地面积分布	(330)
13.1.3	滨海湿地空间分布	(332)
13.2	典型滨海湿地资源评价	(339)
13.2.1	黄河三角洲湿地	(339)
13.2.2	莱州湾南岸湿地	(345)
13.2.3	荣成月湖湿地	(348)
13.2.4	胶州湾湿地	(350)
13.3	湿地资源开发利用现状与保护	(353)
13.3.1	海岸带滨海湿地利用与保护	(353)
13.3.2	海岛湿地保护与利用政策	(355)
13.4	小结	(356)

第4篇 海洋灾害

14	环境灾害	(359)
14.1	风暴潮灾害	(359)
14.1.1	风暴潮灾情分级	(359)
14.1.2	山东沿岸风暴潮的分布	(359)
14.1.3	山东沿岸严重风暴潮灾害的危害	(361)
14.1.4	山东沿岸风暴潮灾害的防治对策与建议	(366)
14.2	海浪灾害	(367)
14.2.1	山东沿海大风、强风	(367)
14.2.2	山东沿海海浪要素特征	(367)
14.2.3	山东沿海海浪灾害	(369)
14.3	海雾灾害	(371)

14.3.1	海雾的分布特征	(371)
14.3.2	海雾的危害	(371)
14.3.3	海雾的成因	(373)
14.4	海冰灾害	(373)
14.4.1	海冰的分布	(373)
14.4.2	海冰的危害	(375)
14.4.3	海冰灾害的防治	(377)
14.5	小结	(378)
15	地质灾害	(379)
15.1	海岸侵蚀	(379)
15.1.1	海岸侵蚀的分布	(379)
15.1.2	海岸侵蚀的灾情分级	(387)
15.1.3	海岸侵蚀的危害	(388)
15.1.4	海岸侵蚀的原因	(389)
15.2	海水入侵	(392)
15.2.1	海水入侵的分布	(392)
15.2.2	海水入侵的灾情分级	(395)
15.2.3	海水入侵的危害	(396)
15.2.4	海水入侵的原因	(398)
15.3	地震灾害	(400)
15.3.1	地震区的分布	(400)
15.3.2	地震分级	(403)
15.3.3	地震的危害	(403)
15.4	小结	(405)
16	生态灾害	(406)
16.1	赤潮	(406)
16.1.1	赤潮概述	(406)
16.1.2	赤潮的分布	(406)
16.1.3	赤潮发生的原因	(416)
16.2	绿潮	(417)
16.2.1	绿潮概述	(417)
16.2.2	绿潮的分布	(417)
16.2.3	绿潮发生的原因	(420)
16.3	外来物种入侵	(421)
16.3.1	米草	(422)



16.3.2 棕囊藻	(424)
16.4 其他生态灾害概述	(426)
16.4.1 海星暴发	(426)
16.4.2 水母暴发	(427)
16.5 小结	(429)

第5篇 海洋可持续发展

17 自然环境和资源综合评价	(433)
17.1 区位优势	(433)
17.1.1 优越的地理位置及交通条件	(433)
17.1.2 良好的气候条件	(434)
17.2 生态环境质量	(434)
17.2.1 近海生态环境质量	(435)
17.2.2 生态环境质量问题	(436)
17.3 开发潜力	(438)
17.3.1 潜力巨大的近海海域	(439)
17.3.2 潜力巨大的海岸线	(439)
17.4 若干不利因素	(439)
17.4.1 海洋灾害频繁	(440)
17.4.2 自身的问题	(441)
17.5 环境与资源承载力分析	(442)
17.5.1 数据来源	(442)
17.5.2 评估模型和方法	(442)
17.5.3 山东沿海资源环境承载力分类评估结果	(448)
17.5.4 资源环境承载力总服务价值	(453)
17.5.5 各海域资源环境承载力评估结果	(456)
17.5.6 海域资源环境承载力提升对策建议	(457)
18 新型潜在开发区的选划	(459)
18.1 潜在滨海旅游区的选划	(459)
18.1.1 潜在滨海旅游区相关概念	(459)
18.1.2 潜在滨海旅游区选划体系	(461)
18.1.3 潜在滨海旅游区选划结果及开发战略	(463)
18.2 海水增养殖区选划	(475)
18.2.1 山东省适宜增养殖海域	(476)