



海洋经济可持续发展丛书

辽宁省海岸带资源承载力 与环境脆弱性

孙才志 闫晓露 王泽宇 曹 强 李 博 / 著



科学出版社



海洋经济可持续发展丛书

教育部人文社会科学重点研究基地重大项目 (16JJD790021)

国家自然科学基金项目 (41671119)

辽宁省海岸带资源承载力 与环境脆弱性

孙才志 闫晓露 王泽宇 曹 强 李 博 / 著

科学出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

辽宁省海岸带资源承载力与环境脆弱性 / 孙才志等著. —北京: 科学出版社, 2018.10

(海洋经济可持续发展丛书)

ISBN 978-7-03-058849-4

I. ①辽… II. ①孙… III. ①海带岸-水资源-承载力-研究-辽宁
②海岸带-生态环境-环境承载力-研究-辽宁 IV. ①P737.11 ②X21
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 214286 号

责任编辑: 石 卉 吴春花/责任校对: 王 瑞

责任印制: 张欣秀/封面设计: 有道文化

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>

北京建宏印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 10 月第 一 版 开本: 720 × 1000 B5

2018 年 10 月第一次印刷 印张: 16 1/2 插页: 2

字数: 332 000

定价: 98.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)



中国是世界上重要的海洋大国，海岸带已经成为我国经济发展的“黄金地带”和区域经济发展的重要支撑地带。辽宁省海岸带是面向东北亚开放与合作的重要基地，对其资源与环境的研究具有重要意义。基于此背景，本书以辽宁省海岸带为研究对象，从海岸带陆地范围测度与预测、海岸带时空变化与驱动因素、资源承载力和环境脆弱性，以及滨海湿地景观格局变化与生态健康评价四个方面探讨辽宁省海岸带的资源与环境，并提出针对性建议。

本书可作为地理学、水文学与水资源学、区域经济学、资源环境科学、生态学等领域高校师生的参考用书，也可供相关领域科研人员和管理人员参阅，或为政府部门制定政策提供参考。



封面设计：



“海洋经济可持续发展丛书”

专家委员会

主 任 韩增林（辽宁师范大学）

副主任 曾 刚（华东师范大学）

栾维新（大连海事大学）

委 员（以姓氏笔画为序）

孙才志（辽宁师范大学）

杨荫凯（国家发展和改革委员会）

狄乾斌（辽宁师范大学）

张广海（中国海洋大学）

张效莉（上海海洋大学）

郭建科（辽宁师范大学）

盖 美（辽宁师范大学）

戴桂林（中国海洋大学）

丛 书 序

浩瀚的海洋，被人们誉为生命的摇篮、资源的宝库，是全球生命保障系统的重要组成部分，与人类的生存、发展密切相关。目前，人类面临人口、资源、环境三大严峻问题，而开发利用海洋资源、合理布局海洋产业、保护海洋生态环境、实现海洋经济可持续发展是解决上述问题的重要途径。

2500 年前，古希腊海洋学者特米斯托克利（Themistocles）就预言：“谁控制了海洋，谁就控制了一切。”这一论断成为 18~19 世纪海上霸权国家和海权论者最基本的信条。自 16 世纪地理大发现以来，海洋就被认为是“伟大的公路”。20 世纪以来，海洋作为全球生命保障系统的基本组成部分和人类可持续发展的宝贵财富而具有极为重要的战略价值，已为世人所普遍认同。

中国是一个海洋大国，拥有约 300 万平方公里的海洋国土，约为陆地国土面积的 1/3。大陆海岸线长约 1.84 万公里，500 平方米以上的海岛有 6500 多个，总面积约 8 万平方公里；岛屿岸线长约 1.4 万公里，其中约 430 个岛有常住人口。沿海水深在 200 米以内的大陆架面积有 140 多万平方公里，沿海潮间带滩涂面积有 2 万多平方公里。辽阔的海洋国土蕴藏着丰富的资源，其中，海

洋生物物种约 20 000 种, 海洋鱼类约 3000 种。我国滨海砂矿储量约 31 亿吨, 浅海、滩涂总面积约 380 万公顷, 0~15 米浅海面积约 12.4 万平方公里, 按现有科学水平可进行人工养殖的水面约 260 万公顷。我国海域有 20 多个沉积盆地, 面积近 70 万平方公里, 石油资源量约 240 亿吨, 天然气资源量约 14 亿立方米, 还有大量的可燃冰资源, 就石油资源来说, 仅在南海就有近 800 亿吨油当量, 相当于全国石油总量的 50%。我国沿海共有 160 多处海湾、400 多公里深水岸线、60 多处深水港址, 适合建设港口来发展海洋运输。沿海地区共有 1500 多处旅游景观资源, 适合发展海洋旅游业。此外, 在国际海底区域我国还拥有分布在太平洋的 7.5 万平方公里多金属结核矿区, 开发前景十分广阔。

虽然我国资源丰富, 但我国也是一个人口大国, 人均资源拥有量不高。据统计, 我国人均矿产储量的潜在总值只有世界人均水平的 58%, 35 种重要矿产资源的人均占有量只有世界人均水平的 60%, 其中石油、铁矿只有世界人均水平的 11% 和 44%。我国土地、耕地、林地、水资源人均水平与世界人均水平相比差距更大。陆域经济的发展面临着自然资源禀赋与环境保护的双重压力, 向海洋要资源、向海洋要空间, 已经成为缓解我国当前及未来陆域资源紧张矛盾的战略方向。开发利用海洋, 发展临港经济(港)、近海养殖与远洋捕捞(渔)、滨海旅游(景)、石油与天然气开发(油)、沿海滩涂合理利用(涂)、深海矿藏勘探与开发(矿)、海洋能源开发(能)、海洋装备制造(装), 以及海水淡化(水)等海洋产业和海洋经济, 是实现我国经济社会永续发展的重要选择。因此, 开展对海洋经济可持续发展的研究, 对实现我国全面、协调、可持续发展将提供有力的科学支撑。

经济地理学是研究人类地域经济系统的科学。目前, 人类活动主要集聚在陆域, 陆域的资源、环境等是人类生存的基础。由于人口的增长, 陆域的资源、环境已经不能满足经济发展的需要, 所以提出“向海洋进军”的口号。通过对全国海岸带和海涂资源的调查, 我们认识到必须进行人海关系地域系统的研究, 才能使经济地理学的理论体系和研究内容更加完善。辽宁师范大学在 20 世纪

70年代提出把海洋经济地理作为主要研究方向,至今已有40多年的历史。在此期间,辽宁师范大学成立了专门的研究机构,完成了数十项包括国家自然科学基金、国家社会科学基金在内的研究项目,发表了1000余篇高水平科研论文。2002年7月4日,教育部批准“辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心”为教育部人文社会科学重点研究基地,这标志着辽宁师范大学海洋经济的整体研究水平已经居于全国领先地位。

辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心的设立也为辽宁师范大学海洋经济地理研究搭建了一个更高、更好的研究平台,使该研究领域进入了新的发展阶段。近几年,我们紧密结合教育部基地建设目标要求,凝练研究方向、精炼研究队伍,希望使辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心真正成为国家级海洋经济研究领域的权威机构,并逐渐发展成为“区域海洋经济领域的新型智库”与“协同创新中心”,成为服务国家和地方经济社会发展的海洋区域科学领域的学术研究基地、人才培养基地、技术交流和资料信息建设基地、咨询服务中心。目前,这些目标有的已经实现,有的正在逐步变为现实。经过多年的发展,辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心已经形成以下几个稳定的研究方向:①海洋资源开发与可持续发展研究;②海洋产业发展与布局研究;③海岸带海洋环境与经济的耦合关系研究;④沿海港口及城市经济研究;⑤海岸带海洋资源与环境的信息化研究。

党的十八大报告提出,要提高海洋资源开发能力,发展海洋经济,保护海洋生态环境,坚决维护国家海洋权益,建设海洋强国。当前,我国经济已发展成为高度依赖海洋的外向型经济,对海洋资源、空间的依赖程度大幅度提高,今后,我国必将从海洋资源开发、海洋经济发展、海洋科技创新、海洋生态文明建设、海洋权益维护等多方面推动海洋强国建设。

“可上九天揽月,可下五洋捉鳖”是中国人民自古以来的梦想。“嫦娥”系列探月卫星、“蛟龙号”载人深潜器,都承载着华夏子孙的追求,书写着华夏子孙致力于实现中华民族伟大复兴的豪迈。我们坚信,探索海洋、开发海洋,

同样会激荡中国人民振兴中华的壮志豪情。用中国人的智慧去开发海洋，用自主创新去建设家园，一定能够让河流山川与蔚蓝的大海一起延续五千年中华文明，书写出无愧于时代的宏伟篇章。

“海洋经济可持续发展丛书”专家委员会主任
辽宁师范大学校长、教授、博士生导师
韩增林

2017年3月27日于辽宁师范大学

前 言

21 世纪是全球经济高速发展的时代,随之而来的是人类活动范围的扩大和强度不断加剧,全球生态环境发生了显著变化,甚至已对人类生存造成威胁。海岸带作为全球生态系统的重要组成部分,其丰富的生物物种和多样的生态类型,对于维护海岸带的生态安全乃至全球生态系统起着至关重要的作用。但随着全球化进程加快、人口增长加速、城市化进程不断推进、人口不断向沿海城市集聚、资源不断被高强度开发利用,海岸带地区排放了大量污染物和废弃物,这些剧烈的人类活动直接影响到海岸带生态系统的稳定,增加了海岸带地区的资源承载压力和环境承载压力。此外,全球气候变化异常和海平面上升等消极因素,导致出现严重的资源破坏、环境恶化和灾害等问题。因此,海岸带已成为资源承载压力最大与环境最为脆弱的地区。

资源是人类社会生存与发展最基本的要素,人类生存及各种社会经济活动都离不开对各种资源的利用,尤其是自然资源中的土地和水等限制性资源。随着科技进步和社会生产力的极大提高,人类利用自然、改造自然,以及从自然界中获取资源的能力也大幅度提高。同时,人口剧增、资源耗竭、环境污染和生态破坏等一系列问题,在不同程度上制约了社会经济的进一步发展,因此资

源环境承载力问题越来越受到人们的关注。另外,生态环境是经济发展所需各种物质和能量的根本来源,是经济发展的物质源泉。社会经济的发展,可以为保护环境提供相应的条件,使生态环境得到良好的保护和适当的开发。但是在相互促进发展的过程中,人们似乎忽略了生态环境所能提供的资源都是有限的,当经济发展对生态环境资源的索取超过生态环境所能承受的最大限度时,生态环境的结构和自我修复更新的能力就会遭到破坏,进而导致经济发展缓慢,甚至是停滞不前。陆地资源正在逐步减少,生态环境遭受严重破坏,而蓝色的海洋将是未来人类生存需要的食品生产基地、原料供应基地和生活发展空间,是人类可持续发展的物质基础。开发海洋资源、促进经济发展和增强国家实力已成为 21 世纪的重要内容。

辽宁省是我国海洋大省之一,其海岸带横跨黄海和渤海,海岸线总长为 2920 公里,拥有丰富的海洋渔业资源、滨海旅游资源、港口资源、海洋矿产与能源。2014 年,辽宁省约有 42% 的人口居住在海岸带地区,GDP (国内生产总值) 占到辽宁省 GDP 的 47.56%。目前,辽宁省海岸带已形成以海洋经济为特色的多元经济发展模式,其中海洋渔业、海洋交通运输业、海洋旅游业和海洋油气业等传统产业保持着快速发展趋势,海洋生物工程、海水综合利用、海洋环境保护等新兴产业呈现出较好的发展态势。然而,随着近年来辽宁省海岸带地区经济和社会的迅猛发展,辽宁省海岸带资源与环境开发活动引起了一系列严重的生态环境问题,如海岸带自然平衡被打破、渔业资源退化、水质恶化、生物资源生产力下降、天然湿地持续减少、自然岸线长度缩短、海水自净能力减弱等一系列海洋资源环境问题。在此环境背景下,开展海岸带资源承载力和环境脆弱性评价,对于正确认识和处理人口、资源、经济、环境之间的关系,缓解水土资源供需矛盾,实现社会经济的可持续发展具有深远的意义。

辽宁省海岸带是我国海岸带的重要组成部分,是海洋资源开发利用的“黄金地带”,它为地区经济发展提供了充裕的资源,也为国家经济发展做出了巨大贡献,其资源与环境问题也直接关乎人民的生活质量。因此,本书以辽宁省海岸带为研究区域,综合运用“湖泊效应”模型、预测模型等方法并结合 RS (remote sensing, 遥感) 和 GIS (geographic information system, 地理信息

系统)软件对辽宁省海岸带的陆地范围进行测度,并对海岸线时空变化与驱动因素进行实证研究。同时,在水资源承载力、土地资源承载力、海域承载力、环境脆弱性等方面,运用投影寻踪模型、动态层次分析模型、系统动力学模型、熵值法和层次分析法,以及借助RS和GIS理论及方法等对辽宁省海岸带资源承载力和环境脆弱性进行评价。研究取得的评价结果,可为辽宁省海岸带资源与环境的政策制定、未来规划、开发建设、生态环境保护等提供决策支撑,同时也可在辽宁省海岸带资源与环境研究的基础上进行理论创新与提炼,推动和完善海岸带可持续发展理论的发展。

本书是在课题组成员多年海岸带资源与环境领域的研究成果基础上撰写而成的。全书由孙才志、闫晓露、王泽宇、曹强和李博统稿,课题组研究生曹卉、李明昱、陈玉娟、孙冰、朱广华、陈富强等在部分研究专题中进行了相关的计算工作与资料整理、编排工作。本书的出版得到教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(16JJD790021)和国家自然科学基金项目(41671119)的资助。同时,感谢科学出版社在本书出版过程中给予的配合与支持。

限于著者水平有限,关于海岸带资源承载力与环境脆弱性评价尚有很多方面有待深入研究,书中疏漏与不足之处敬请读者批评指正。

孙才志

2018年4月

目 录

丛书序 / i

前言 / v

第一章 绪论 / 1

第一节 研究背景 / 2

第二节 研究意义 / 17

第二章 辽宁省海岸带概况 / 21

第一节 海岸带概念及边界划定 / 22

第二节 辽宁省海岸带自然环境概况 / 26

第三节 辽宁省海岸带社会与经济概况 / 33

第三章 辽宁省海岸带陆地范围时空测度及预测 / 39

第一节 国内外研究现状 / 40

第二节 数据来源与研究方法 / 41

第三节 辽宁省海岸带陆地范围测度 / 49

第四节 辽宁省海岸带陆地范围时空分异分析 / 60

第五节 辽宁省海岸带陆地范围预测 / 63

第六节 结论与讨论 / 67

第四章 辽宁省海岸带时空变化及驱动因素分析 / 69

第一节 国内外研究现状 / 70

第二节 数据来源与研究方法 / 72

第三节 海岸线演变结果分析 / 91

第四节 驱动因素分析 / 99

第五节 结论与讨论 / 105

第五章 辽宁省海岸带资源承载力 / 107

第一节 国内外研究现状 / 108

第二节 辽宁省海岸带水资源承载力 / 114

第三节 辽宁省海岸带土地资源承载力 / 135

第四节 辽宁省海岸带海域承载力 / 157

第五节 结论与讨论 / 165

第六章 辽宁省海岸带环境脆弱性 / 169

第一节 国内外研究现状 / 170

第二节 海岸带环境脆弱性的概念与内涵 / 172

第三节 数据来源与研究方法 / 173

第四节 辽宁省海岸带环境脆弱性评价 / 178

第五节 结论与讨论 / 181

第七章 鸭绿江口滨海湿地景观格局变化及生态健康评价 / 183

第一节 研究背景 / 184

第二节 国内外研究现状 / 185

第三节 数据来源与研究方法 / 188

第四节 研究区概况 / 196

第五节 鸭绿江口滨海湿地景观格局变化及驱动分析 / 198

第六节 鸭绿江口滨海湿地景观生态健康评价 / 210

第七节 结论与建议 / 217

第八章 对策与建议 / 221

第一节 辽宁省海岸带水资源对策与建议 / 222

第二节 辽宁省海岸带土地资源对策与建议 / 225

第三节 辽宁省海域承载力对策与建议 / 227

第四节 辽宁省海岸带环境脆弱性对策与建议 / 230

参考文献 / 235

彩图 / 249

第一章

绪 论