

● 国家自然科学基金项目

海 岛 地 区 生态经济模型及其 实证研究

**The Study on Ecological Economic Models and
Applications in an Island Region**

王广成 李中才 孙玉峰 / 著



经济科学出版社
Economic Science Press

国家自然科学基金项目（批准号：70573064）

海岛地区生态经济模型 及其实证研究

**The Study on Ecological Economic
Models and Applications in an Island Region**

王广成 李中才 孙玉峰 著

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

海岛地区生态经济模型及其实证研究 / 王广成, 李中才, 孙玉峰著. —北京: 经济科学出版社, 2009. 6

ISBN 978 - 7 - 5058 - 8208 - 9

I. 海… II. ①王…②李…③孙… III. 岛 - 生态经济 - 经济模型 - 研究 IV. F062. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 077194 号

责任编辑: 张和群

责任校对: 王肖楠

版式设计: 代小卫

技术编辑: 董永亭

海岛地区生态经济模型及其实证研究

王广成 李中才 孙玉峰 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编室电话: 88191217 发行部电话: 88191540

网址: www.esp.com.cn

电子邮件: esp@esp.com.cn

北京汉德鼎印刷厂印刷

华丰装订厂装订

880 × 1230 32 开 7.5 印张 190000 字

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5058 - 8208 - 9 定价: 18.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

前 言

海岛是我国领土的重要组成部分，在实施海域环境、资源和权益管理上具有重要的地位和作用。我国拥有丰富的海岛资源，实现海岛地区生态经济可持续发展，已引起国内外普遍关注。海岛作为特殊的地理区域，在生态、经济、社会发展等方面表现出显著的特征：生态系统的脆弱性与资源的稀缺性；经济发展表现出较强的资源依赖性、地域局限性。如何实现海岛地区的生态经济系统协调发展，是实现海岛可持续发展急需解决的重大问题。对于这一特殊的经济区域，本书作者运用现代生态系统管理学、经济学、生态经济学、环境科学、资源管理学等相关学科的新成果和计算机技术，以实现海岛可持续发展为目标，以研究海岛地区生态经济结构及耦合机理为切入点，建立了海岛生态经济模型体系，本研究可望对我国海岛资源的合理开发、实现海岛生态经济协调健康发展提供科学依据和智力支持。

由于自然条件、生态环境的特殊性，海岛的发展既不同于内陆县域经济、沿海区域经济，也不同于现代化大城市，它在生态环境、经济和社会发展等方面独具特色。目前，对县域海岛的生态经济模型及应用问题的系统研究，在国内外尚未见报道。因此，本研究具有开创意义。

本书是作者承担的国家自然科学基金项目“海岛地区生态经济模型及其实证研究”（批准号：70573064）的研究成果。全书系统研究了海岛地区生态经济结构及耦合机理，进行了海岛生态经济系统能值分析，海岛生态承载力评价和海岛生态系统服务功能评价，建立了包括生态经济系统一般模型、生态经济系统动力学模

型、海岛地区生态经济发展及规划模型、资源与生态环境核算模型在内的县域海岛生态经济模型体系，并对山东省长岛县进行了实证研究。

本书的主要创新有：

(1) 应用生态足迹、生态承载力、能值分析方法对山东省长岛县生态安全现状、发展趋势、产业比较优势进行了研究，阐述了海岛生态承载力的特征，提出了海岛生态经济发展有关建议。

(2) 运用开放生态系统模型研究海岛地区生态经济发展规律，提出了县域海岛的生态经济发展模式；综合应用投入—产出模型和乘数效用理论，建立了海岛生态经济系统模型。该模型较好地反映了最终需求发生单位变化对生态系统状态的影响，同时该模型融合了海岛食物链模型，综合集成了生态系统、经济系统元素，对传统的投入—产出模型进行了扩展；建立了以可再生资源为约束的新古典经济增长模型，在此基础上，将污染流、技术进步因子引入模型中，构建了经济—资源—环境模型。

(3) 应用系统动力学理论，建立了海岛地区生态经济系统动态仿真模型，研究了海岛地区生态经济系统内部的相互作用动力学机理以及相互依赖与作用关系。

(4) 建立了反映经济贸易与海岛生物多样性保护关系的数学模型。将一个简单商品贸易模型与物种—面积曲线有机地结合起来系统地研究了区域经济贸易对县域海岛栖息地保护，物种聚集、消费、效用，土地开发利用模式的影响。用定量模型深入探讨了经济贸易对生物多样性保护的影响机理。

(5) 在现有的生态服务评价方法的基础上，引入生态服务的时空分析及利益关系分析，进一步完善了生态服务功能评价方法。

本书在注重数学模型与方法研究的同时，又进行了较多的实证分析，具有一定的适用性与可操作性。

本书由王广成负责总体设计、策划、组织和统稿。第1、2、8、9、11、12章由王广成撰写；第3、6、10章由李中才撰写；第

5、7章由孙玉峰撰写；第4章由李中才、王广成共同撰写。山东工商学院闫旭骞教授、关晓吉副教授等参与了本书部分章节内容的研究、讨论及校对工作，向他们表示衷心的感谢！

在此，衷心感谢北京科技大学李仲学教授、中国矿业大学（北京）陆兆华教授、北京理工大学魏一鸣教授、烟台大学乔传福教授在百忙之中审阅了本书稿并提出了宝贵的修改意见。

本书得到了国家自然科学基金（海岛地区生态经济模型及其实证研究，批准号：70573064）、山东工商学院专著出版基金的资助，在此表示感谢！

特别感谢本书引文的所有作者！

由于作者水平有限，书中出现的错误与不妥之处，恳请读者批评指正！

摘 要

海岛是我国领土的重要组成部分，是划分领海及其他管理海域的重要标志，是连接内陆和海洋的“桥梁”，是海洋开发的前哨站，具有重要的社会、经济和国防价值，在实施海域管理、资源和权益管理上有着重要的支撑作用。海岛的可持续发展对我国（特别是区域）可持续发展的实现将起到重要的作用。同时，海岛作为地球上较为独特、相对脆弱的地貌单元，相对孤立地散布于海上，土地资源、森林资源有限，淡水资源严重短缺，生态系统脆弱，资源环境承载能力有限。实现海岛地区的生态经济系统协调发展，是实现海岛可持续发展急需解决的重大问题。

本书作者以县域海岛作为研究对象，以可持续发展为目标，以复合生态经济系统理论为指导，根据生态经济理论的发展趋势，运用现代生态系统管理学、经济学、生态经济学、环境科学、资源管理学等相关学科的新成果和计算机技术，重点剖析海岛地区生态经济结构及耦合机理，进行了海岛生态经济能值分析、海岛生态承载力评价和海岛地区服务功能评价，建立了包括生态经济系统结构变化模型、生态经济系统动力学模型、资源与生态环境核算模型、海岛地区生态经济发展及规划模型在内的县域海岛生态经济模型体系，并用所建立的理论与模型对县域海岛进行实证研究，提出了海岛地区生态恢复、生态环境管理、经济发展的对策和建议。全书主要研究内容和成果有：

海岛地区生态经济结构及耦合机理研究是海岛生态经济模型研究的基础。结合海岛地区生态系统特点，讨论分析了海岛生态系统结构和功能、海岛生态经济系统的特殊性，探讨了海岛生态经济系

统的耦合机理。研究了海岛生态承载力基本理论,探讨了计算海岛地区生态承载力的一般方法;应用生态足迹方法对山东省长岛县生态安全问题进行了研究,建立了生态承载力压力预测模型,对长岛县 2015 年人均生态占用、人均生态赤字进行了预测。

完善了海岛地区生态服务功能评价方法,在评价基础上提出确立合理的生态产业布局和规模、协调社会群体生态利益关系、建立科学的生态服务索取与补偿机制是长岛县建立和谐的生态—经济—社会系统的重要环节。运用能值分析理论对长岛县渔业、种植业、工业及生态经济系统进行了研究,结论认为长岛县目前经济发展基本处于可持续发展状态,长岛县应利用目前岛内良好的经济、生态条件,依据生态经济规律来规划、建设海岛经济。

建立了海岛地区生态经济系统动力学仿真模型,作为一个“战略与决策实验室”,可仿真与预测海岛地区生态经济系统未来的发展状态,为制定正确的区域发展战略提供政策参考与决策依据。建立了海岛地区旅游系统动态仿真模型,提出了长岛县促进旅游系统可持续发展的对策与建议。

研究了海岛经济贸易对生物多样性的影响机理。将两个地区两种商品贸易模型与物种—面积曲线有机地结合起来系统地研究区域经济贸易对县域海岛栖息地保护,物种聚集、消费、效用,土地开发利用模式的影响。以长岛县作为研究对象,深入探讨土地开发利用及对外贸易与生物多样性的关系,提出了相应的对策与建议。分析了一般开放生态经济系统模型,探讨了长岛县生态经济系统的结构变化,提出了长岛县生态经济发展模式。

在现有的经济、生态系统输入—输出模型基础上,通过建立两个关系矩阵 G 和 E ,把经济与生态系统紧密地联系在一起,引入资源乘数概念构建了生态经济模型;针对海岛经济特点,将技术进步因子、环境污染同新古典经济增长模型相结合,应用最优控制理论,建立了可再生资源约束下的海岛经济增长模型;应用可持续发展理论、目标规划方法建立了长岛县生态经济目标规划模型,进行

了实证研究。

研究了海洋资源核算理论及其方法。针对不同类别的海洋资源，提出了适用的核算方法，建立了评估模型；完善了海洋资源—经济一体化核算的基本框架。

目 录

第 1 章	绪论	/ 1
1.1	选题依据	/ 1
1.2	本书研究内容和方法	/ 3
1.3	国内外研究现状	/ 5
第 2 章	海岛地区生态经济结构及耦合机理	/ 14
2.1	海岛生态经济系统结构与功能	/ 14
2.2	海岛生态经济系统的特殊性	/ 21
2.3	海岛生态经济系统的耦合机理	/ 22
2.4	长岛县资源结构及特点	/ 28
2.5	小结	/ 34
第 3 章	海岛地区生态承载力理论及生态足迹研究	/ 35
3.1	海岛生态承载力基本理论探讨	/ 35
3.2	海岛生态承载力评价方法	/ 38
3.3	长岛县生态承载力综合研究	/ 43
3.4	县域海岛生态足迹研究	/ 48
3.5	小结	/ 59

第 4 章	海岛地区生态服务功能评价 / 60
4.1	生态服务功能评价基本理论 / 61
4.2	生态服务功能评估的基本流程 / 65
4.3	长岛县生态服务功能评价 / 66
4.4	小结 / 72
第 5 章	海岛地区生态经济系统动力学模型 / 75
5.1	系统动力学基本理论 / 75
5.2	海岛地区生态经济系统动力学模型 / 82
5.3	海岛地区生态经济系统相互作用动力学机理 / 90
5.4	小结 / 92
第 6 章	海岛生态经济系统能值分析 / 93
6.1	能值分析一般方法 / 93
6.2	海岛生态经济系统能值分析方法 / 96
6.3	长岛县生态经济系统能值分析 / 100
6.4	小结 / 111
第 7 章	海岛地区旅游系统动力学模型 / 113
7.1	海岛地区旅游系统动力学建模 / 114
7.2	长岛县旅游系统仿真与预测 / 123
7.3	长岛县旅游系统情景分析 / 127
7.4	小结 / 133
第 8 章	海岛经济贸易对生物多样性的影响机理 / 134
8.1	一个简单贸易—保护模型 / 135
8.2	经济贸易对生物多样性保护的影响机理 / 138
8.3	县域海岛最优生产模式 / 142
8.4	小结 / 144

第 9 章	海岛地区生态经济发展模式	/ 146
9.1	一般开放生态经济系统模型	/ 146
9.2	县域海岛生态经济系统的结构变化	/ 148
9.3	县域海岛生态经济发展模式	/ 152
9.4	小结	/ 156
第 10 章	海岛地区生态经济发展与规划模型	/ 158
10.1	基于资源乘数的海域生态经济模型	/ 158
10.2	基于可再生资源约束下的海岛 经济增长模型	/ 168
10.3	长岛县生态经济系统目标规划模型	/ 174
10.4	小结	/ 187
第 11 章	海洋资源核算理论及其方法	/ 189
11.1	海洋资源核算研究的最新进展	/ 190
11.2	海洋生态资源核算方法	/ 191
11.3	海洋资源核算的框架设计	/ 195
11.4	小结	/ 198
第 12 章	结论	/ 199
	参考文献	/ 205

第 1 章

绪 论

1.1

选题依据

我国共有 12 个海岛县（区），海岛陆地面积为 3352.1 平方公里，海岛海域面积为 59592 平方公里，海岸线长为 4413 公里。海岛是我国领土的重要组成部分，是划分领海及其他管理海域的重要标志，在实施海域环境、资源和权益管理上，有着重要的支柱作用。海岛开发已引起国内外普遍关注。在当前加速沿海经济发展同时，进一步了解海岛、摸清海岛的基本要素、研究海岛的可持续发展等，是确定划分领海和专属经济区的基本依据，对维护我国海洋权益和国土主权完整至关重要；海岛是连接内陆和海洋的“岛桥”，是开发海洋的远涉基地。海岛土地资源宝贵，空间资源独特。世界上有许多海岛已成为海洋开发的前沿阵地和国际海、空航线的要地和中转站。海岛有优良的港湾和避风锚地，是海上油气开采、交通运输、海洋捕捞等的重要基地，又是远洋石油开发的后方基地和中转站。随着沿海区域经济的发展，海岛将成为新港建设、石油开发、物质仓储、管网铺设的桥头堡。如果海岛的开发与内地

的开发形成一个整体,采取岛陆相连,岛岛相连,海岛的功能地位将会发生根本性的变化,海岛区域的整体效应必将得以充分发挥。据有关资料统计,海洋中一个孤立小岛涉及的经济水域达43平方公里。可见,海岛具有重要的经济地位;海岛是对外开发的桥梁和纽带。当前,随着经济和社会的发展,海岛凭借立足海洋,背靠沿海大城市群的区位优势,担负着内联外引,发展外向型经济的重任。海岛将由过去的国防桥头堡转变为经济桥头堡、贸易桥头堡。海岛的开发建设是一个国家或地区经济发展的重要标志。在对外交往中,有着极大的辐射作用和强大的吸引力。

中国沿海岛屿的天然地理位置决定其在太平洋经济区所处的特殊战略地位,星罗棋布的黄海、北海和辽东湾的众多岛屿将成为连接这一圈带两个辐射扇面梯度转移的重要桥梁。《中国21世纪议程》明确指出:海岛资源在海洋资源的持续利用和保护中具有独特的地位和作用。在海岛及其周围海域中,蕴藏着丰富的生物、矿产、空间、旅游和海洋能等多种宝贵资源,拥有巨大的开发潜力。因此,海岛的可持续发展对我国(特别是区域)可持续发展的实现将起到重要的作用。

海岛地理环境特殊,相对孤立地散布于海上,岛陆之间和岛屿之间的联系比较困难;海岛土地资源、森林资源有限、淡水资源严重短缺,生态系统十分脆弱;海岛自然灾害频繁,生产和生活条件不利,海岛环境资源的承载能力有限。如何实现海岛地区的生态经济系统协调发展,是实现海岛可持续发展急需解决的重大问题。本书将县域海岛作为研究对象,探讨区域生态经济系统协调发展的主要影响因素,分析自然资源、生态环境系统、经济系统各主要因素之间的相互联系和反馈关系,探寻生态系统与经济系统的耦合机理,建立县域海岛生态经济整合模型,揭示生态经济系统的运行机制和控制机制、进一步诊断县域海岛生态经济系统的结构合理性与功能状况,寻找阻碍海岛生态经济良性发展的制约因素并提出相应的对策,为海岛生态与环境管理、经济发展、政府决策提供智力支持、决策依据,本书的研究成果对海岛资源的开发利用乃至全国的

经济与社会发展都具有重要意义。

由于自然条件、生态环境的特殊性,海岛的发展既不同于内陆县域经济、沿海区域经济,也不同于现代化大城市,它在生态环境、经济和社会发展等方面独具特色。目前对县域海岛的生态经济模型及应用问题的研究,在国内外尚未见报道。因此,本书研究具有开创意义。

本书作者以县域海岛这一经济区域为研究对象,以可持续发展为目标,以复合生态经济系统理论为指导,根据生态经济理论的发展趋势,运用现代生态系统管理学、经济学、生态经济学、环境科学、资源管理学等相关学科的新成果和计算机技术,建立适合我国县域海岛的生态经济模型。在研究方法上,采用“实地调研—系统分析—建立模型—预测模拟—提出理论—指导实践”的实证研究方法。第一,通过本研究的实施,可将生态经济理论、生态系统健康理论、资源与环境核算理论应用于县域海岛这一典型经济区域的研究中,从而促进生态经济理论、生态环境管理理论在该领域的发展(方法论意义);第二,由于县域海岛的生态环境变化及经济发展独具特色,在这类地区开展生态经济模型研究,可以进一步丰富和完善该理论,使其更具有普遍意义(理论意义);第三,县域海岛存在着十分尖锐复杂的资源、环境、经济和社会问题,在海岛经济和社会发展的同时,如何保护县域海岛(含近海海域)生态环境,促进海岛的可持续发展是迫切解决的问题(现实意义)。所以,本研究无论在理论上、方法上,以及国民经济发展的需要上都具有重要意义。同时,这种实证研究可望对区域生态经济模型研究也具有一定的借鉴意义。

1.2

本书研究内容和方法

⇒ 1.2.1 本书的研究内容

本书的研究内容包括以下几个方面:

(1) 根据区域可持续发展的目标, 广泛调查县域海岛资源(土地资源、淡水资源、森林资源、滨海旅游资源、近海渔业资源、野生资源) 开发利用、生态环境保护、经济与社会发展现状, 重点剖析海岛生态功能及生态的演变特点及规律、经济发展的动力机制, 分析生态环境与经济制约关系及耦合机理。

(2) 建立县域海岛生态经济模型体系: 包括开放系统的生态经济整合模型; 生态经济系统能值分析; 生态经济系统的动力学模型; 资源与生态环境核算模型; 生态经济预测模型。

(3) 将所建立的理论与模型对县域海岛进行实证研究, 建立适合海岛特点的生态经济理论及建模方法, 并提出生态恢复、生态环境管理、经济发展的对策和建议。

通过以上内容研究, 其目标是建立适合海岛特点的生态经济模型体系, 为海岛实施可持续发展的生态、环境、经济发展战略提供科学依据和具体建议。

1.2.2 本书的研究方法

本书作者采用实证研究的方法。其技术路线为: 根据研究目标和研究内容, 广泛调查县域海岛资源(土地资源、淡水资源、森林资源、滨海旅游资源、近海渔业资源、野生资源)、生态环境、经济和社会发展现状, 分析其特点、存在的问题和演变的趋势; 以海岛可持续发展为目标、以生态经济理论为指导, 运用现代生态系统管理学、系统动力学等理论和计算机技术, 建立海岛生态经济模型体系; 选择长岛县应用该模型进行模拟、预测, 进一步修正、完善所建立的理论与模型; 提出理论并指导实践, 采用“实地调研—系统分析—建立模型—预测模拟—提出理论—指导实践”的技术路线。采用这种方法和技术路线, 将使本项目对生态经济模型的研究, 由一般的定性分析走向定量研究; 由偏重于理论阐述走向模型计算; 由逻辑推理走向模拟预测, 从而更具实用性和可操作性。其具体技术路线, 如图 1-1 所示。

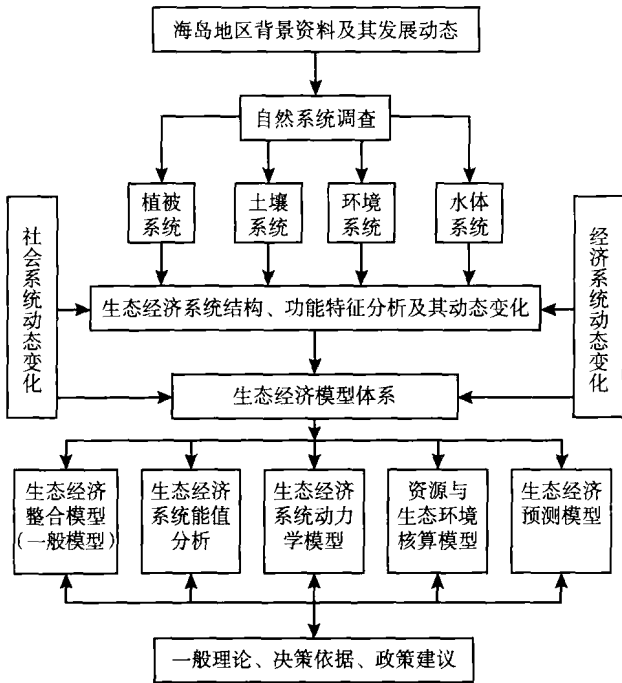


图 1-1 海岛生态经济模型研究技术路线

1.3

国内外研究现状

海岛生态经济模型研究基本属空白领域，具有鲜明的综合性特点，其研究内容涉及生态经济、资源科学和环境科学等众多领域，以下仅就生态承载力、生态系统服务功能和生态经济模型相关研究和进展进行简单综述。

➔ 1.3.1 生态承载力研究及进展

“承载力”一词最早出自生态学，其特定含义是指在某一环境