

海洋生态经济模型

构建与应用研究

CONSTRUCTION AND APPLICATION OF
MARINE ECOLOGICAL - ECONOMIC MODEL

陈东景◎著



人
民
出
版
社

海洋生态经济模型

构建与应用研究

CONSTRUCTION AND APPLICATION OF
MARINE ECOLOGICAL - ECONOMIC MODEL

陈东景◎著



人
民
出
版
社

责任编辑:贺 畅

图书在版编目(CIP)数据

海洋生态经济模型构建与应用研究/陈东景 著. —北京:人民出版社,2015.7

ISBN 978-7-01-014887-8

I. ①海… II. ①陈… III. ①海洋经济学-生态经济学-经济模型-研究

IV. ①P74

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 110402 号

海洋生态经济模型构建与应用研究

HAIYANG SHENGTAI JINGJI MOXING GOUJIAN YU YINGYONG YANJIU

陈东景 著

人民出版社 出版发行

(100706 北京市东城区隆福寺街 99 号)

北京汇林印务有限公司印刷 新华书店经销

2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月北京第 1 次印刷

开本:710 毫米×1000 毫米 1/16 印张:14.75

字数:205 千字

ISBN 978-7-01-014887-8 定价:42.00 元

邮购地址 100706 北京市东城区隆福寺街 99 号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书,如有印制质量问题,我社负责调换。

服务电话:(010)65250042

本书稿为教育部人文社会科学研究青年项目“基于投入占用产出技术的海洋生态经济模型构建与应用研究（12YJCZH009）”的最终研究成果。

本书稿为山东省优秀中青年科学家科研奖励基金项目
“半岛蓝色经济区海洋生态经济模型的构建与应用研究（BS2012HZ002）”
的后续研究成果。

前 言

在人类的生存、繁衍和发展过程中，地球生态系统起着难以替代的基础性作用。目前，人类对这个星球所产生的深刻而难以逆转的不良影响前所未有。这些不良影响与人类自身的经济活动密切相关。人类通过这些经济活动从自然界获得自身发展所需要的各种自然资源的同时，经济活动的负外部性也导致了自然资源枯竭、环境污染和生态破坏等问题，这些问题日趋严重，有些区域甚至出现了生态系统崩溃，经济发展受到严重制约，社会文明停滞不前的局面。

在追求可持续发展的今天，学术界越来越重视研究经济活动对生态系统产生的影响，评价生态系统受到不良影响的程度，探究产生不良影响的原因和机理，提出修复、重建受损生态系统的对策，模拟和预测一些经济活动可能产生的不良影响并提出避免措施，建立产生不良影响的预警机制和应急预案，等等。

目前，许多经济学家越来越认识到经济系统是建立在更广大的生态系统之中的；生态学家也越来越认识到生态系统亦受到经济活动的显著影响，单纯的生态模型往往难以预测和解释人类活动影响下的生态系统的状态和行为。因此，综合研究生态系统和经济活动就成为自20世纪末以来的一项重要任务，一个新兴的、充满活力的多元化研究领域——生态经济学应运而生。生态经济学围绕着可持续发展的规模、公平的分配和有效的资源配置三大基本目标，从最广泛的视角出发，考察生态系统与经济系统之间的相互关系和反馈关系，关注人类

油污染灾害就是一个有力的佐证；经济规模的不断扩大和涉海人员的不断增加，沿海和海上经济活动遭受台风、风暴潮等自然灾害的威胁也越来越大；另外，海洋综合管理能力及其手段与涉海经济活动不能同步提升或超前发展也是一个不容忽视的问题。在经济发展新常态下，作为“一带一路”重要载体的我国海洋生态经济系统，其合理利用与保护对于实现区域间的平衡发展和区域内的经济与生态环境协调发展具有极其重要的现实意义。

本书定位于综合运用投入产出理论、结构分解理论、宏观经济建模理论和生态经济学理论等建立海洋生态经济模型，多角度深层次研究海洋经济发展与海洋生态环境之间的内在联系。这对于定量研究海洋生态经济耦合问题，拓展海洋生态经济学的研究视角和定量研究方法具有重要的参考价值，也有利于增加对人类活动和海洋生态过程之间关系的了解，丰富生态经济学和可持续发展经济学的研究方法和研究案例。

本书的主要任务是编制海洋投入占用产出系数表和社会核算矩阵，构建海洋生态经济综合模型，在分别探讨海洋生态子系统内部和经济子系统内部各流量间的依存关系的基础上，进一步探讨两子系统之间的流量依存关系和对海洋自然资源的占用关系；以山东省为例，定量分析山东省在发展经济的过程中对海洋生态系统产生的影响，为海洋自然资源的合理利用与保护提供宏观政策建议。

本书正文包括导论和六章内容。导论主要介绍本书的研究意义、国内外研究进展、研究内容与结构安排、研究思路与研究方法；第一章，基于投入占用产出技术的海洋自然资源乘数模型构建与应用；第二章，海洋渔业资源捕捞量变化的结构分解模型构建与应用；第三章，包含海洋资产的山东省社会核算矩阵的编制；第四章，基于社会核算矩阵的乘数分析模型构建与应用；第五章，可计算一般均衡模型的构建与应用研究；第六章，探讨实现海洋生态和经济协调、健康发展的对策。

依据投入占用产出理论构建的海洋生态经济系统投入占用产出系数表,除了分别反映经济系统和生态系统内部的各种联系外,还反映了在生态系统与经济系统之间存在的四大类联系。第一类联系是海洋生态系统向经济系统提供的各类资源和服务(例如鱼存量是渔业的投入来源);第二类联系是经济活动对生态系统的影响(例如海洋污染和海洋生物栖息地破坏)。第三类联系是经济系统在生产过程中对自然资源等的占用情况;第四类联系是生态过程对经济要素等的占用情况。根据海洋生态经济系统投入占用产出系数表推导的资源乘数公式,以及以山东省为个例的研究结果表明,考虑固定资产占用,渔业部门的海洋渔业资源(海洋鱼类、软体动物和甲壳动物)乘数增加明显;考虑经济系统对生态系统的影响比仅考虑生态系统对经济系统的投入时的资源乘数也有比较明显的增加;进一步考虑生态系统内部各成分之间的联系时,资源乘数又有更明显的增加。另外,虽然除了渔业部门之外的其他各行业的海洋渔业资源间接消耗乘数较小,但是考虑固定资产占用后它们的间接消耗量均有比较明显的增加。这说明将固定资产占用纳入乘数计算对深入考察非渔业部门对海洋渔业资源的间接消耗具有重要作用。因此,在研究经济系统对生态系统中重要自然资源的影响时,必须全面考虑直接进入经济生产过程中的资源数量,也应该考虑经济系统所引起的自然资源的间接消耗量(包括资源的损失量和生态过程的消耗量)。只有这样才能有利于合理利用海洋资源,科学保护海洋生态系统,实现海洋经济的持续和健康发展。

在资源禀赋既定的情况下,海洋自然资源的使用数量变动受到技术进步、需求变化等因素的影响。结构分解分析方法在深入分析海洋资源使用数量变动中,各个因素的影响大小和影响程度具有重要价值。它克服了经典投入产出技术的静态特征,具备了变系数甚至动态投入产出技术的特点,可以检验长期的技术进步和结构变动,相对其他方法更便于考察部门之间的联系。通过构建海洋自然资源使用数量变动的结构分解模型,能够帮助我们全面而深刻地考察渔业资源消耗

强度变动效应、经济技术变动效应、最终需求水平变动效应、最终需求系数变动效应和最终需求分布系数变动效应。将经济技术变动效应进一步分解为分部门的直接消耗系数变动效应，能够帮助我们通过分析分部门的直接消耗系数变动效应，了解经济系统变动与各部门直接消耗系数变动之间的传导机制，判断经济技术变动主要是由哪些部门的经济技术的变动引起的，为相应的政策制定提供更客观、更加有用的参考信息。

应用结构分解分析方法对山东省海洋鱼类资源等的捕捞量变动的分解结果表明，三类渔业资源消耗强度变动对各自的总量变动均起着减量化作用；经济技术变动对三类渔业资源的需求总量变动也起着减量化作用，并且比三类渔业资源消耗强度变化的减量化作用更明显；最终需求水平变动、最终需求系数变动和最终需求分布变动均对三类渔业资源需求量变动起着增量化作用，其中最终需求水平变动的增量化作用最明显；经济技术变动效应的六部门分解效应中，工业部门的减量化作用最为明显，渔业和服务业部门的增量化作用最为明显。由此可见，为了促进海洋渔业资源的可持续利用，可以从在三个方面加强管理：降低海洋渔业捕捞资源消耗强度；优化产业结构，改善经济技术系数；改善最终需求结构，降低最终需求系数变动和最终需求分布变动产生的海洋渔业资源需求增量化作用。

社会核算矩阵（SAM）是以矩阵形式表示的国民经济核算账户，刻画了供给表、使用表与部门账户之间的联系，反映了一定时期内社会经济主体间的各种经济联系。它不仅继承了国民收入账户的概念，运用矩阵方法以平衡、封闭的形式记录了一国（或地区）国民经济各账户的核算数据，而且还对现有的投入产出表进行了扩充，使其不仅能反映生产部门之间、生产部门与非生产部门之间的投入产出、增加值形成和最终支出的关系，还能描述非生产部门之间的经济相互往来关系。因此，扩展传统的社会核算矩阵框架，包含海洋资本等方面的信息进行海洋生态经济分析，比基于投入产出模型进行的海洋生态

经济分析更能反映海洋生态经济系统的物质流、能量流和价值流等的流量、流速和流向,更有利于合理调节各种要素流之间发展和运行的比例关系,促使各种流在整体上向着有利于海洋生态经济系统可持续发展的有序状态演化。

在建立包含海洋资本的 SAM 过程中,以类似于劳动力和经济资本等的地位将海洋资本纳入要素账户,同时以类似于居民和企业等的地位将海洋生态系统纳入主体账户,是两个重要任务。“海洋资本”要素账户是指海洋生态系统提供的自然资源供给服务功能应该获得的收益,而这部分收益就成为“海洋”主体账户的一个收入来源。“海洋”主体账户反映了海洋生态系统应该获得的收入来源和支出项目。“海洋”主体账户的收入包括两部分:对污染物治理而应该发生的居民、企业和政府对海洋生态环境保护的投入支出(转移支付),海洋生态系统提供的类似于劳动力和经济资本等生产要素应该获得的报酬收入;“海洋”主体账户的支出项目是指海洋生态系统为持续提供进入生产活动中的产品等生态系统服务功能的价值而进行的储蓄。“海洋”主体账户的储蓄就可以被认为是对海洋生态系统进行补偿的一个参考数值。

包含海洋资本的 SAM 的第一个重要用途是构建乘数分析模型,定量分析各生产活动在外在需求受到冲击时对海洋资本需求产生的影响。SAM 账户乘数矩阵可以分解为转移乘数矩阵、开环乘数矩阵和闭环乘数矩阵。转移乘数矩阵反映了某一个内生账户内部的直接转移,不涉及收入流在整个经济系统中的闭合循环,由此计算的转移乘数净效应能够反映出 SAM 账户之间的内部交易所引起的收入变动情况。开环乘数矩阵体现了所有的内生账户之间的交互作用,据此计算的开环乘数净效应能够反映出经济系统中某个特殊的账户受到冲击时而对其余账户所产生的交叉影响。闭环乘数矩阵体现了内生账户间收入流循环转移关系,据此计算的闭环乘数净效应能够反映出当一个外部资金注入时,该资金流在经济系统中进行循环所带来的对某个账户

所产生的影响。因此,当将“海洋资本”要素账户和“海洋”主体账户作为内生账户进行处理时,通过计算各账户的转移乘数净效应、开环乘数净效应和闭环乘数净效应就能很好地了解经济发展对海洋生态经济系统产生的影响,以及海洋生态经济系统运行状态对经济发展的响应。

包含海洋资本的 SAM 的第二个重要用途是为复杂的可计算一般均衡模型 (CGE) 提供必要的数据库。通过构建包含海洋资本要素和海洋主体信息的 CGE 模型,研究经济行为对海洋生态经济系统产生的影响,这对于考察经济行为的海洋生态系统保护有效程度,制定有针对性的海洋资源保护措施具有重要意义。在第五章考察经济行为对海洋生态系统补偿变化的影响时设立了四种情景。这四种情景分别为:将居民对海洋的转移支付率、企业对海洋的转移支付率、政府对海洋的转移支付率以及增值税率各自分别提高 10%、30% 和 50%。在考察各种情景下海洋资本保护投入变化情况的同时,也考察了国内生产总值、居民收入、企业收入、政府收入和居民消费福利水平所受到的影响。另外,通过计算劳动力、经济资本和海洋资本要素供给乘数,分析劳动力、经济资本和海洋资本要素禀赋增加的冲击效果。

在第五章以山东省为例研究了这四种不同情景下海洋生态补偿以及国内生产总值、居民收入、企业收入、政府收入和居民消费福利水平等受到的影响。研究表明:提高企业对海洋的转移支付率引致海洋生态补偿量增加幅度最高,提高居民对海洋的转移支付率引致海洋生态补偿量增加的幅度次之,提高增值税率引致海洋生态补偿量增加的幅度居第三位,提高政府对海洋的转移支付率引致海洋生态补偿量增加的幅度最小;提高增值税率虽然能够引起海洋生态补偿量的显著增加,但是将会引起居民收入、企业收入以及居民福利水平的显著下降而表现出明显的负面经济效应;分别提高居民对海洋的转移支付率、企业对海洋的转移支付率以及政府对海洋的转移支付率所引起的居民收入、政府收入、企业收入以及居民福利水平下降的幅度相对比

较小；海洋资本供给、劳动供给和经济资本供给的海洋生态补偿量乘数均为正值，即生产过程中三类初始生产要素的增加都会引致海洋生态补偿量的增加。

以介绍投入产出理论为出发点，构建海洋自然资源乘数模型、海洋渔业资源捕捞量变化的结构分解模型、基于 SAM 的乘数模型和 CGE 模型，然后以山东省为例从不同角度进行个案研究的结果表明，经济活动对海洋生态经济系统产生的影响不容忽视。为了更好地促进海洋生态系统和经济系统的协调发展，以下七个方面需要引起我们的注意。第一，海岸带的合理开发与利用是实现海洋生态经济系统可持续发展的关键。海岸带是海洋与人类关系最密切、价值最高的区域。海岸带的合理开发与否将直接关系到整个海洋经济的发展状况，进而影响到全国经济社会与资源环境等可持续发展的进程。海岸带的开发与利用在促进海洋经济发展的同时也因为不合理的开发与利用而带来严重的资源与环境问题等外部不经济现象。所以，从一定程度上讲，海岸带生态经济系统能否实现可持续的物质流、能量流和价值流等决定着整个海洋生态经济系统是否能够实现可持续发展。经过系统的开发与利用，具有复杂结构和功能的海岸带生态经济系统应该是实现了经济系统、社会系统、生态系统结构合理、功能完善和综合效益高的区域，是实现统筹改革发展稳定、统筹经济社会全面发展，统筹人与自然和谐发展，正确处理好经济建设、人口增长、资源利用、生态和环境保护的关系，统筹各方面利益关系，统筹双边、多边、区域次区域开放合作，加快实施自由贸易区战略，推动同周边国家和地区互联互通的典范区域。

第二，调整和修正海洋经济综合评价指标。由于国内生产总值等宏观经济指标没有考虑海洋资源损耗和生态环境退化的成本，也没有反映预防海洋环境污染的费用，将质量好的和坏的产出同等地计算在国民财富之中，将海洋资源和环境当作无价而可以任意获取的自由财富，从而在很大程度上误导了海洋经济的发展，直接导致以资源过度

使用和生态环境质量严重退化为代价的虚假繁荣。这就要求对海洋资源环境进行核算，扣除经济发展中所带来的海洋资源损失和生态环境损失，修正衡量海洋经济发展的综合指标（国内生产总值等）来得到新的综合指标（绿色 GDP 等）。计入海洋资源与环境等方面损失的海洋生态经济综合指标将更好地重视海洋经济发展中的资源消耗、自然—社会公平与发展问题，也就能更好地体现海洋经济和海洋资源及环境，区域发展、经济社会发展、人与自然和谐发展的科学发展观的内涵。

第三，以蓝色经济区建设为契机，加强海洋经济强省的建设。海洋经济强省，就是按照生态与经济协调、可持续发展的要求，沿海省（直辖市、自治区）建设成的既拥有现阶段较高的海洋经济生产力和生态生产力，又能实现生态与经济协调发展的海洋生态经济系统。我国大力推进的蓝色经济区建设更强调海洋的可持续发展以及海洋生态与经济、社会等子系统的协调、海洋产业外延的扩展、海陆统筹发展等。因此，开展蓝色经济区建设实质上也是海洋经济强省建设的另外一种表述。在海洋经济强省建设中，要寻找良好的海洋生态经济“发展位”，科学利用资源环境等因子的限制性规律、竞争性规律和共生性规律，促进各沿海省（直辖市、自治区）充分合理利用海洋资源、环境和经济条件，形成各具特色的海洋经济强省，促进海洋资源与环境的不断保值和增值。

第四，以创新作为促进海洋生态经济可持续发展的强大动力。海洋经济的发展和与其他类型的经济发展一样，也需要不断创新。只有创新，才能为海洋经济的持续和健康发展提供无穷的动力源泉。海洋经济发展的创新包括观念的创新、运行模式的创新、新技术的创新、机制的创新和制度的创新等内容。

第五，实现各类生产要素的优化配置是发展海洋经济的核心任务。实现稀缺资源的优化配置历来是经济学家关心的核心问题，各类资源的优化配置对于实现海洋经济的可持续发展至关重要。实现资源优

化配置的衡量标准应该是实现整个海洋生态经济系统的社会福利最大化而不仅仅是经济福利最大化。要通过建立各类海洋资源的数量、质量、分布、变化、功能与作用等信息数据库,建立完善的海洋资源使用价格体系和交易机制,充分发挥政府管理者的引导和监督职能,引导海洋资源配置到低能耗、低污染、高效益的绿色海洋产业,尤其是目前大力提倡的战略性海洋新兴产业上来,在提高人们的经济福利水平同时,促进海洋生态系统质量的改善,不断满足人们日益增长的对良好生态环境质量的生态需求。

第六,强调非平衡发展战略和平衡发展战略的有机结合。平衡发展战略主张在各沿海地区均衡布局海洋经济生产力,在各产业间相对均衡配置各种生产要素,强调各地区、各产业、各行业齐头并进地发展。非平衡发展战略主张集中力量首先推动具有较好海洋资源与环境条件、经济条件和技术条件的沿海地区和具有发展潜力,创造良好经济效益和生态效益的海洋产业的发展,并以它们为动力逐步带动其他沿海地区和产业的发展,通过强调一些区域和产业的“重点”发展来谋求海洋经济的高速发展。在海洋经济的发展中要把平衡发展战略和非平衡发展战略有机结合起来,充分发挥各自的优势,最大限度地减小所造成的负面影响。

第七,注重发展海洋文化产业。海洋文化产业是与海洋文化密切相关的文化产业,是海洋经济的重要组成部分。低能耗、低污染、高附加值是文化产业的突出特点。发展海洋文化产业符合现在大力提倡的经济绿色低碳转型要求,有助于调整优化产业结构,促进实现海洋经济的可持续发展。为了促进我国海洋文化产业的可持续发展,推动海洋经济强国建设,在发展海洋文化产业过程中,要对各类海洋文化资源进行全面调查和发掘;从全国层面制定科学的海洋文化产业发展战略规划;规范海洋文化产业市场,促进全国海洋文化产业整体科学发展;扶持具有强大辐射效应和带动效应的大型文化企业,打造“文化航母”;加快调整产业结构,大力发展高端海洋文化产业,打

造完整的海洋文化产业链。

茫茫宇宙赋予了地球一个广阔的充满生机与活力的蓝色空间。我们不应是贪得无厌的索取者，而应是这个蓝色空间尽职尽责的守护者，使我们的子孙后代都能尽情地拥抱蓝色海洋，建设美丽家园。

陈东景

2014 年 11 月 23 日

目 录

导 论	1
研究背景与研究意义	1
国内外研究现状与趋势	2
研究内容与结构安排	6
研究思路与研究方法	8
第一章 海洋自然资源乘数模型构建与应用	10
第一节 理论介绍	10
第二节 投入占用产出生态经济模型的构建	17
第三节 山东省海洋渔业资源乘数分析	26
第二章 海洋渔业资源捕捞量变化的结构分解模型构建与应用	60
第一节 结构分解分析的基本原理	60
第二节 海洋渔业资源捕捞量变化的结构分解模型构建	65
第三节 山东省海洋渔业资源捕捞量变化的影响因素	68
第三章 包含海洋资本的山东省社会核算矩阵的编制	87
第一节 社会核算矩阵概述	87
第二节 社会核算矩阵编制过程说明	97
第三节 社会核算矩阵设计与账户设置	98
第四节 具体账户描述与数据获取	101
第四章 基于社会核算矩阵的乘数分析模型构建与应用	139
第一节 社会核算矩阵的基本元素与解释	139

第二节	基于社会核算矩阵的乘数推导与含义	140
第三节	计算结果与分析	146
第五章	包含海洋资本的可计算一般均衡模型的应用研究	168
第一节	可计算一般均衡模型的发展及主要特征	168
第二节	包含海洋资本的山东省 CGE 模型构建	172
第三节	模拟结果与分析	185
第六章	海洋生态经济系统实现可持续发展的思考	194
第一节	海岸带的合理开发与利用是实现海洋生态 经济系统可持续发展的关键	194
第二节	调整和修正海洋经济综合评价指标	196
第三节	以蓝色经济区建设为契机, 加强海洋经济 强省的建设	198
第四节	海洋生态经济可持续发展重在创新	200
第五节	实现各类生产要素的优化配置是发展海洋 经济的核心问题	204
第六节	海洋经济的发展应强调非平衡发展战略和 平衡发展战略的有机结合	206
第七节	注重发展海洋文化产业	208
主要参考文献		211
后 记		216

导 论

研究背景与研究意义

我国是一个海洋大国，有着丰富的海洋资源和巨大的开发潜力。有效利用海洋资源对于缓解我国人多地少、资源短缺的矛盾乃至维护国家安全都具有十分重要的意义^①。进入 21 世纪，无论是国家颁布的《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日起施行）和《中华人民共和国海岛保护法》（2010 年 3 月 1 日起施行），国务院相继发布的《海洋经济发展规划纲要》（2003 年）、《国家海洋事业发展规划纲要》（2008 年）和《全国科技兴海规划纲要（2008—2015 年）》（2008 年）以及多个沿海省份涉海开发的国家级发展战略，还是新中国成立以来召开的首次全国海洋科学技术大会（2006 年 9 月），都明确提出了要统筹海洋资源合理利用、海洋生态环境保护与海洋经济可持续发展。为了促进海洋经济的可持续发展，2011 年 1 月 4 日，国务院以国函〔2011〕1 号文件批复了《山东半岛蓝色经济区发展规划》。这是中国第一个以海洋经济为主题的国家级区域发展战略，也标志着中国“十二五”期间第一个纳入国家发展战略的经

^① 陈宜瑜：《重视海洋科学基础研究，全面提升自主创新能力》，《海洋开发与管理》2006 年第 5 期。