

DOI: 10.5846/stxb201807251592

赖敏, 陈凤桂. 基于机会成本法的海洋保护区生态保护补偿标准. 生态学报, 2020, 40(6): 1901-1909.

Lai M., Chen F. G. Eco-compensation standard for ecological conservation of marine protected areas based on opportunity cost method. Acta Ecologica Sinica, 2020, 40(6): 1901-1909.

基于机会成本法的海洋保护区生态保护补偿标准

赖 敏, 陈凤桂 *

自然资源部第三海洋研究所, 厦门 361005

摘要: 建立海洋保护区已被公认为维持海洋生物多样性和防止海洋生态环境恶化的重要途径, 而合理实施生态保护补偿是确保海洋保护区建设和管理成效、促进区域经济发展机会公平的关键手段。以土地、海域为载体, 从机会成本补偿的角度出发, 分别设置了机会成本补偿基数、区域调整系数、分区补偿系数和开发限度补偿系数, 构建了海洋保护区生态保护补偿标准测算方法, 并选取全国 8 个省(市) 14 个国家级海洋自然保护区开展了实证分析。结果表明: 2015 年案例区的机会成本补偿测算结果介于 0.66×10^4 — 10.69×10^4 元/ km^2 之间, 河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区和天津古海岸与湿地国家级自然保护区的补偿金额显著高于其他保护区, 分别为 10.69×10^4 元/ km^2 和 10.47×10^4 元/ km^2 , 相比之下, 其余 12 个保护区的平均补偿金额为 1.70×10^4 元/ km^2 。

关键词: 生态保护补偿; 补偿标准; 海洋保护区; 机会成本

Eco-compensation standard for ecological conservation of marine protected areas based on opportunity cost method

LAI Min, CHEN Fenggui *

Third Institute of Oceanography, Ministry of Natural Resources, Xiamen 361005, China

Abstract: The establishment of marine protected areas has been widely recognized as an important way to conserve the biological diversity and to prevent deterioration of marine eco-environment. The sound implementation of eco-compensation is a critical measure to guarantee the effective construction and management of marine protected areas and promote the equalized opportunity of regional economic development. How to determine eco-compensation standard is one of difficult issues in eco-compensation research, and also a core aspect of ecological civilization construction in China. Opportunity cost method has been widely utilized in some practical fields such as grassland eco-compensation, watershed eco-compensation, agricultural eco-compensation, and eco-compensation in nature reserves. By comparison, it is found to be lag behind in research and case studies of the eco-compensation standard of marine protected areas. From the view of opportunity cost of eco-compensation, we used the cardinal data of opportunity cost eco-compensation, regional adjustment coefficient, zonal compensation coefficient, and development limit compensation coefficient to develop an approach of estimating eco-compensation standards for ecological conservation of marine protected areas, and then carried out empirical analysis in 14 national marine protected areas in 8 provinces or municipalities of China. The results showed that the estimated eco-compensation amounts were 0.66×10^4 to 10.69×10^4 RMB/ km^2 in those case areas. Among them, the eco-compensation amounts of the Changli Golden Coastal National Nature Reserve of Hebei and Tianjin Ancient Coast and Wetland National Nature Reserve were significantly higher than those of other protected areas with 10.69×10^4 RMB/ km^2 and 10.47×10^4 RMB/ km^2 ,

基金项目: 国家重点研发计划项目(2016YFC0503503); 自然资源部第三海洋研究所基本科研业务费专项资金(海三科 2016032); 自然资源部海洋预警监测司 2019 年海洋生态预警监测项目

收稿日期: 2018-07-25; 网络出版日期: 2019-12-17

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: chenfenggui@tio.org.cn

respectively. In contrast, the average eco-compensation amount was 1.70×10^4 RMB/km² for the left 12 ones.

Key Words: eco-compensation; eco-compensation standard; marine protected areas; opportunity-cost method

生态保护补偿,国际上通常被称为生态系统服务付费(Payments for Ecosystem Services 或 Payments for Environmental Services, PES),它是以保护和可持续利用生态系统服务为目的,根据生态系统服务价值、生态保护成本、发展机会成本,以财政、税收、市场等经济手段为主要方式,调节相关者利益关系的制度安排^[1],是解决因市场失灵造成的生态效益外部性、促进社会发展公平以及达到保护生态与环境效益目标的重要激励机制^[2],也是我国生态文明建设的核心内容。2016年5月,国务院办公厅发布《关于健全生态保护补偿机制的意见》,提出“到2020年,实现森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水流、耕地等重点领域和禁止开发区域、重点生态功能区等重要区域生态保护补偿全覆盖”,从顶层设计层面大大推动了我国生态保护补偿制度体系的建立,但同时强调指出,生态保护补偿的范围偏小、标准偏低,是影响当前生态环境保护措施行动成效的主要因素。

如何确定合理的补偿标准,一直都是生态保护补偿研究和实践的难点问题。理论上,生态保护补偿金额应大于生态系统服务提供者的机会成本,小于生态系统服务对受益者的价值。如果生态保护补偿金额小于机会成本,生态系统服务的提供者不愿意改变已有的资源利用方式,如果生态保护补偿金额大于生态系统服务价值,生态系统服务的受益者又不愿意支付生态保护补偿费用^[3]。在生态系统服务价值和机会成本的估算过程中,由于生态系统本身的复杂性和经济学方法的局限,生态系统服务价值评估尚无成熟的资源化环境价值计量方法及综合的经济环境一体化核算指标,评估结果往往很大,且与生态保护建设的机会成本投入相距甚远,难以在具体政策设计中操作,因此,生态补偿实践普遍接受的是以机会成本作为测算补偿标准的主要依据^[4]。目前,机会成本评估已被广泛应用于草原生态补偿^[5-6]、流域生态补偿^[7-8]、农业生态补偿^[9-14]、保护区生态补偿^[15-19]以及“退耕还林”项目^[20-22]等领域,其中,针对保护区生态补偿的应用集中于陆域自然保护区和水源保护区,相比之下,有关海洋保护区生态补偿的方法和案例研究却较为滞后。海洋保护区是维持海洋生物多样性和防止海洋生态环境恶化的重要区域,如何合理弥补保护区所在地因传统生计和产业发展受限而造成的损失直接关乎海洋保护区建设的效果甚至成败。由于海洋保护区的保护对象、资源环境、划分类型、权属状况、管制要求以及沿海地区的经济发展水平跟陆域保护区情况差异很大,导致其生态保护建设的机会成本和补偿标准确定不能完全照搬陆域保护区生态补偿的做法。因此,本文根据海洋保护区建设的自身特点,分别从海岸土地占用和近岸海域占用两方面提出机会成本补偿的测算思路,进而构建海洋保护区生态保护补偿标准的测算方法,并在此基础上对全国8个省(市)14个国家级海洋自然保护区开展实证分析,以期海洋保护区生态保护补偿制度的建立提供科学基础,对生态保护补偿标准的测算方法研究进行补充。

1 研究方法

1.1 研究思路

经济学中的机会成本指因采取某一方案而失去的来自其他方案的最大潜在效益^[23],应用到生态补偿中则是生态系统服务的提供者为了保护生态环境所放弃的经济收入、发展机会等^[24],一般包括资源利用成本和人力成本两部分^[25]。其中,资源利用成本指由于资源的稀缺性和多用途性,导致当利用资源选择一种用途而放弃其他用途时,丧失其他用途可获得的最大经济收益^[26],本文主要探讨海洋保护区建设的资源利用成本。

通常情况下,“退耕还林”、“禁牧舍饲”、“基本农田保护”等项目政策对资源用途的选择比较明确、单一,用途管制措施的利益权责相对清晰,机会成本的分析内容及测算过程大体类似,即通过分析原有土地利用行为受土地用途管制的影响及区域差异,估算政策实施前后农民或牧民的经济收益损失^[27-28]。相对而言,保护区特别是海洋保护区建设牵涉的利益关系更为复杂,资源用途及管制要求更加综合,机会成本评估需考虑的影响因素也有所不同。从已有研究来看,保护区建设机会成本的测算思路可概括为以下两种:一是按利益相

关者分类,比较保护区所在市县和参照地区之间的人均城镇居民可支配收入、人均农民经济纯收入以及人均地方财政收入差距,进而结合保护区的人口数据,估算保护区建设的机会成本投入^[19];二是按经济产业分类,估算保护区建设对当地不同产业类型发展造成的经济损失。一般地,农业机会成本损失由保护区建设过程中土地利用变化引起的农业收益减少来衡量,工业发展机会成本由参照地区与保护区建设前后工业发展速度的差异来衡量^[29]。对于第一种思路,如何选择与保护区自然、人文条件相似且发展现状能够代表保护区所在区域正常水平的参照系是整个分析过程的关键^[17],但是现有研究对参照系没有相对客观的评判标准,选择结果带有较大的主观性。况且,对海洋保护区来说,参照系的设定比陆域保护区更加难以把握,例如有的海洋保护区地处海岛县管辖范围内,而周边行政单元均与陆域连接,很难找到与其资源环境、人文状况、产业发展条件类似的参照地区。对于第二种思路,如何判断未建保护区情况下开展各项产业活动的可能性及经济收益对评估结果具有决定性的作用。海洋保护区地处海岸和近岸海域,优越的滨海资源条件使得许多保护区所在地实现产业转型升级的可能性要高于深居内陆的保护区所在区域,加之许多海洋保护区的始建时间较早,如果按保护区建设前后的产业类型、发展速度和发展水平作为评估依据,显然低估了保护区的产业发展机会损失。目前,第二种思路由于缺乏成熟的方法支撑,实际操作难度较大。鉴于此,笔者在大量实地调研和文献梳理的基础上,总结提出了一套有利于政策实施的机会成本补偿标准测算方法,主要分析步骤如下:

(1)明确机会成本的载体。不同载体上的机会成本存在一定差异,寻找保护区建设放弃的最大利益有赖于载体的选择^[30],如前文所述,无论利益相关者还是经济产业都不适合充当海洋保护区建设机会成本的载体。海洋保护区的生态保护要求限制了当地居民、政府在海岸和近岸海域的生产经营活动,本文从海洋保护区拥有的资源基本类型及利用状况出发,分别以土地、海域为载体来定量海洋保护区建设的机会成本。值得指出的是,海岛资源开发利用跟海洋产业关联紧密,在此将海洋保护区内的岛屿纳入海域占用的机会成本计算范畴。

(2)设置机会成本补偿基数。机会成本补偿基数指未建海洋保护区情况下一定时期内单位面积土地资源或海域资源所能创造的财富增加值。机会成本补偿基数的设置不仅应保证机会成本测算的准确性,更重要的是保证补偿政策的可操作性和实效性,同时兼顾国家补偿支付能力与社会公平。考虑到经济生产总值是一定时期内某一地区社会经济活动所创造的财富增加值的总量,而财政收入才是反映一定时期内某一地区新增社会财富的指标^[29],本文以1年为补偿时段,采用全国沿海市县的地均GDP与收益系数(即财政收入与GDP的比值)的乘积作为土地占用情况下的机会成本补偿基数,采用全国沿海市县的海均GOP(即海洋生产总值)与收益系数的乘积作为海域占用情况下的机会成本补偿基数。

(3)确定区域调整系数。全国各海洋保护区及其所在地的自然条件和社会经济状况不尽相同,有必要对机会成本补偿基数进行空间差别化调整。鉴于土地等别、海域等别能够很好地综合体现各个地区在区位条件、资源环境、社会经济发展等方面的空间差异,同时能满足以土地、海域为载体机会成本分类核算需求,本文参照财政部、国土资源部制定的《用于农业土地开发的土地出让金收入管理办法》中的土地等别划分和土地出让平均纯收益标准来确定土地占用情况下的区域调整系数,参照财政部、国家海洋局制定的《海域使用金征收标准》中的海域等别划分和海域使用金征收标准来确定海域占用情况下的区域调整系数。

(4)确定补偿系数。补偿系数的设置目的在于量化海洋保护区建设对当地生产经营活动造成的机会损失程度。第一,根据我国海洋保护区的保护、建设与管理现状,海洋保护区采取了分区方式进行管理,其中,国家海洋局制定的《海洋自然保护区管理办法》对海洋自然保护区内的核心区、缓冲区和实验区做了管理规定,国家海洋局制定的《海洋特别保护区管理办法》对海洋特别保护区内的重点保护区、适度利用区、生态与资源恢复区和预留区做了管理规定;由于不同分区类型的发展限制要求不同,造成各分区类型保护与建设的发展机会损失也有所差异,因此,本文针对海洋保护区的不同分区类型设置了分区补偿系数。第二,在现实条件下,资源开发与利用活动需要一定的时间过程,也就是说,即便保护区内没有实施生态保护与建设管制,也需要经过一段时间才能得到充分开发利用,这里设置开发限度补偿系数对海洋保护区资源占用的程度进行

表征。

1.2 测算方法

海洋保护区建设的机会成本补偿金额等于因海洋保护区建设占用土地、海域而导致区域经济发展的损失,计算公式如下:

$$C = \sum_j \sum_i (G_j \times S_{ij} \times \lambda_j \times \gamma_{ij} \times \theta_j) \quad (1)$$

式中, C 为海洋保护区建设的机会成本补偿金额, i 表示海洋保护区的分区类型(海洋自然保护区包括核心区、缓冲区和实验区,海洋特别保护区包括重点保护区、适度利用区、生态与资源恢复区和预留区), j 表示资源占用情况(分为土地占用情况和海域占用情况); G_j 为机会成本补偿基数,土地占用情况下的机会成本补偿基数等于全国沿海市县的地均 GDP 与收益系数的乘积,海域占用情况下的机会成本补偿基数等于全国沿海市县的海均 GOP 与收益系数的乘积,由于全国沿海市县缺乏 GOP 统计数据,这里采用全国沿海省份的海均 GOP 代替; S_{ij} 为海洋保护区第 i 个分区类型的土地面积或海域面积; λ_j 为区域调整系数; γ_{ij} 为分区补偿系数; θ_j 为开发限度补偿系数。

1.2.1 区域调整系数

根据《用于农业土地开发的土地出让金收入管理办法》中给出的不同土地等别出让纯收益标准,计算得到土地出让纯收益的平均值,然后用两者之间的比值表示土地占用情况下的区域调整系数(表 1)。

表 1 土地占用情况下的区域调整系数

Table 1 Regional adjustment coefficient under land occupancy situation

土地等别 Land classification	调整系数 Adjustment coefficient	土地等别 Land classification	调整系数 Adjustment coefficient	土地等别 Land classification	调整系数 Adjustment coefficient
一	2.54	六	1.03	十一	0.56
二	1.98	七	0.94	十二	0.48
三	1.67	八	0.84	十三	0.40
四	1.43	九	0.75	十四	0.32
五	1.19	十	0.65	十五	0.24

根据《海域使用金征收标准》中给出的不同海域等别海域使用金征收标准,计算得到海域使用金征收的平均值,然后用两者之间的比值表示海域占用情况下的区域调整系数(表 2)。

表 2 海域占用情况下的区域调整系数

Table 2 Regional adjustment coefficient under sea occupancy situation

海域等别 Sea area classification	一	二	三	四	五	六
调整系数 Adjustment coefficient	1.70	1.31	1.01	0.75	0.53	0.35

1.2.2 分区补偿系数

分区补偿系数的计算公式如下:

$$\gamma_i = \frac{\sum_j B_{ij}}{\sum_j A_j} \quad (2)$$

式中, γ_i 为海洋保护区第 i 个分区类型的补偿系数, i 表示海洋保护区的分区类型(海洋自然保护区包括核心区、缓冲区和实验区,海洋特别保护区包括重点保护区、适度利用区、生态与资源恢复区和预留区), j 表示经济产业类型(陆域经济产业分类参照《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2017),海洋产业分类参照《第一次全

国海洋经济调查海洋及相关产业分类》^[31]); $\bar{A}_j$ 为全国第 j 个陆域或海洋产业类型的产业增加值无量纲化处理后的标准值; B_{ij} 为海洋保护区第 i 个分区类型的保护与建设活动对第 j 个陆域或海洋产业类型的机会损失系数。

其中,不同产业类型机会损失系数的计算公式如下:

$$B_{ij} = \bar{A}_j \times C_{ij} \quad (3)$$

式中, B_{ij} 为海洋保护区第 i 个分区类型的保护与建设活动对第 j 个陆域或海洋产业类型的机会损失系数; $\bar{A}_j$ 为全国第 j 个陆域或海洋产业类型的平均产业增加值无量纲化处理后的标准值; C_{ij} 为海洋保护区第 i 个分区类型对第 j 个陆域或海洋产业类型的影响程度,通过专家打分法获得。

1.2.3 开发限度补偿系数

开发限度补偿系数的计算公式如下:

$$\theta_j = \rho_j \times \left[1 - \frac{1}{(1 + \rho'_j)^n} \right] \quad (4)$$

式中, θ_j 为开发限度补偿系数, j 表示资源占用情况(分为土地占用情况和海域占用情况); ρ_j 为海洋保护区所在市县的建设用地或确权海域面积占比; ρ'_j 为补偿时段近 10 年海洋保护区所在市县的建设用地或确权海域面积的年平均增速(当 $\rho'_j \leq 0$ 时, θ_j 取值为 0); n 为国家级保护区成立至补偿年份的年数。

2 案例区选择

据国家林业和草原局资料统计,截至 2018 年底,我国各级各类海洋保护区共有 271 处,其中海洋自然保护区 160 处,海洋特别保护区 111 处,保护区总面积达 $12.40 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占我国管辖海域总面积的 4.10%。考虑到我国海洋保护区大部分属于海洋自然保护区,同时建立国家级海洋保护区生态保护补偿制度是当前我国生态保护补偿制度建设的重点任务和迫切要求,本文选取 14 个国家级海洋自然保护区作为实证分析对象。案例区的保护对象包括红树林、珊瑚礁、滨海湿地、海岛、海湾等典型海洋生态系统,文昌鱼、中华白海豚、白蝶贝等珍稀濒危海洋生物物种,以及海洋自然遗迹、海洋古生物遗迹与其他非生物资源;在自然地理分区上涵盖了渤海区的 3 个保护区、东海区的 4 个保护区以及南海区的 7 个保护区;按升级为国家级保护区的时间统计,1990—1999 年被批准为国家级保护区的有 8 处,2000—2009 年被批准为国家级保护区的有 4 处,2010—2015 年被批准为国家级保护区的有 2 处(图 1)。在所有案例区中,天津古海岸与湿地国家级自然保护区为全陆域范围的海洋自然保护区,河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区、滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区、山口红树林国家级自然保护区和三亚珊瑚礁国家级自然保护区由海岸和海域组成,其余 9 个保护区由全海域和(或)岛屿组成。

3 测算结果

3.1 系数测算结果

3.1.1 区域调整系数

根据全国土地等别、海域等别的划分标准以及区域调整系数的确定方法,得到海洋保护区机会成本补偿的区域调整系数(图 2),在土地占用情况下案例区及其所在市县的区域调整系数介于 0.24—1.43 之间,在海域占用情况下案例区及其所在市县的区域调整系数介于 0.35—1.35 之间。无论在何种情况下,厦门市的区域调整系数最高,无棣县的区域调整系数最低;其他区域调整系数相对较高的市县包括天津市、晋江市和三亚市,而区域调整系数相对较低的市县包括昌黎县、平阳县和合浦县。

3.1.2 分区补偿系数

结合《中国统计年鉴》(2017)和《中国海洋统计年鉴》(2016)数据,由公式(2)和公式(3),计算得到 2015 年海洋自然保护区的分区补偿系数(表 3)。

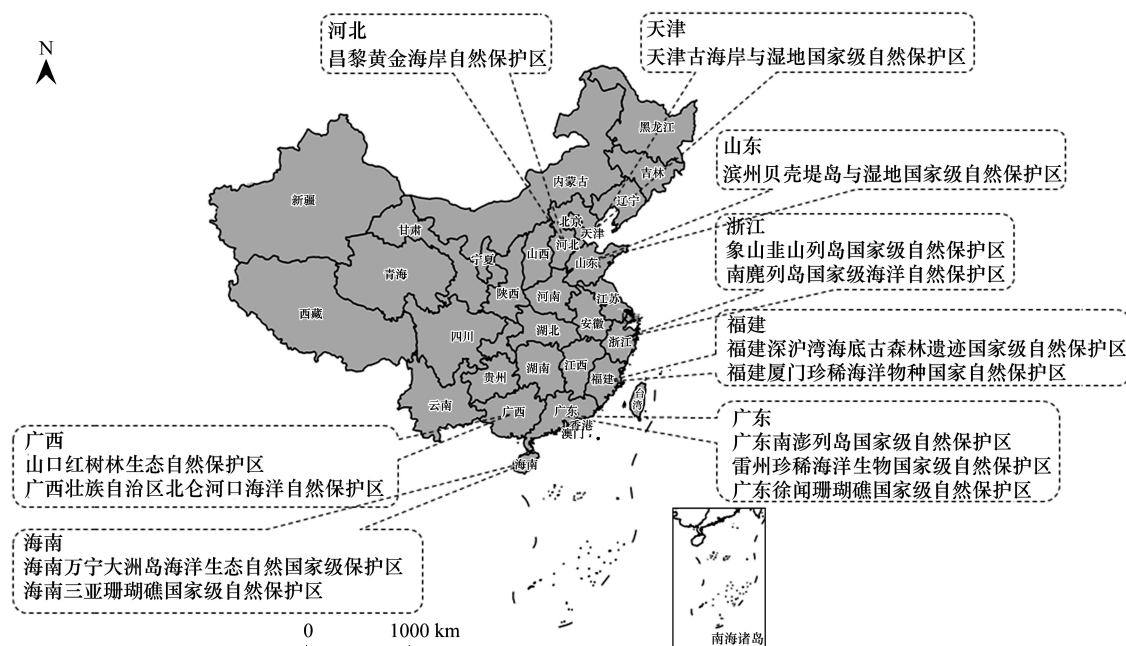


图1 案例区的地理位置

Fig.1 Location of the case areas

表3 2015年分区补偿系数测算结果

Table 3 Zonal compensation coefficient in 2015

分区类型 Zoning type	土地占用情况下 Under land occupancy situation			海域占用情况下 Under sea occupancy situation		
	核心区 Core zone	缓冲区 Buffer zone	实验区 Experiment zone	核心区 Core zone	缓冲区 Buffer zone	实验区 Experiment zone
补偿系数 Eco-compensation coefficient	1.00	0.60	0.46	1.00	0.69	0.38

3.1.3 开发限度补偿系数

结合《中国统计年鉴》(2007—2017)和《中国海洋统计年鉴》(2007—2016)数据,由公式(4),计算得到2015年案例区的开发限度补偿系数(图3)。各地建设用地或确权海域面积占比、年平均增速以及国家级自然保护区成立时间等实际情况差别很大,导致案例区开发限度补偿系数的测算结果差距明显。2015年案例区的土地开发限度补偿系数介于0.0017—0.1482之间,厦门珍稀海洋生物物种国家级自然保护区和三亚珊瑚礁国家级自然保护区的土地开发限度补偿系数最高,分别为0.1482和0.0764;2015年案例区的海域开发限度补偿系数介于0.0069—0.1977之间,河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区和滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区的海域开发限度补偿系数最高,分别为0.1977和0.1352;2015年天津古海岸与湿地国家级自然保护区的土地开发限度补偿系数和海域开发限度补偿系数均处于相对较高的水平。

3.2 补偿标准测算结果

由《中国统计年鉴》(2017)和《中国海洋统计年鉴》(2016)数据可知,2015年全国沿海市县的地均GDP为 0.50×10^8 元/ km^2 ,全国沿海省份的海均GDP为 0.20×10^8 元/ km^2 ,当年收益系数为0.11,由此计算得到,2015年土地占用情况下的机会成本补偿基数为 569.67×10^4 元/ km^2 ,海域占用情况下的机会成本补偿基数为 226.85×10^4 元/ km^2 ,进而根据系数测算结果和公式(1),得出2015年案例区的机会成本补偿金额测算结果。数据结果显示(表4),2015年天津古海岸与湿地国家级自然保护区和河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区的机会成本补偿总额远高于其他保护区,分别为 0.38×10^8 元和 0.36×10^8 元,北仑河口国家级自然保护区的机会成本补偿总额最低,为 48.38×10^4 元。就土地占用而言,2015年天津古海岸与湿地国家级自然保护区的单

位补偿金额最高(10.47×10^4 元/ km^2),是其他保护区平均补偿金额的 5.14 倍,滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区的单位补偿金额最低,为 1.10×10^4 元/ km^2 。就海域占用而言,2015 年河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区的单位补偿金额最高(11.79×10^4 元/ km^2),是其他保护区平均补偿金额的 5.83 倍,南麂列岛国家级自然保护区的补偿金额最低,为 0.66×10^4 元/ km^2 。

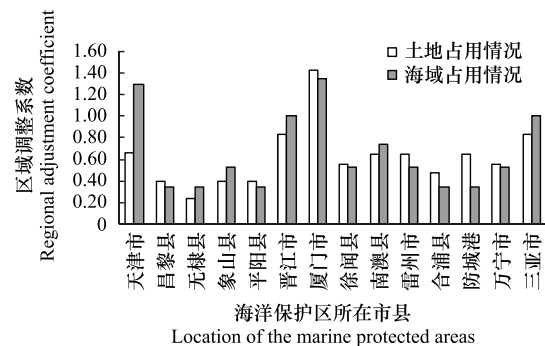


图 2 区域调整系数测算结果

Fig.2 Calculation result of regional adjustment coefficient

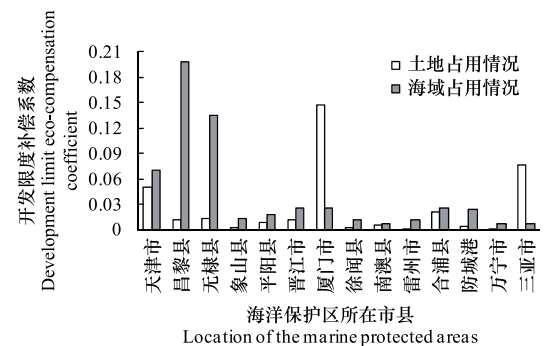


图 3 2015 年开发限度补偿系数测算结果

Fig.3 Calculation result of development limit compensation coefficient in 2015

表 4 2015 年案例区的机会成本补偿标准测算结果

名称 Name	面积 Area/ km^2	所在市县 Location	土地占用情况		海域占用情况	
			Under land occupancy situation		Under sea occupancy situation	
			补偿总额 Total amount/ (10^4 元)	单位补偿额 Unit amount/ (10^4 元/ km^2)	补偿总额 Total amount/ (10^4 元)	单位补偿额 Unit amount/ (10^4 元/ km^2)
天津古海岸与湿地国家级自然保护区	359.13	天津市	3761.85	10.47	—	—
河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区	336.21	昌黎县	73.10	1.95	3522.52	11.79
滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区	435.42	无棣县	215.39	1.10	1725.75	9.55
韭山列岛海洋生态国家级自然保护区	1149.50	象山县	—	—	791.52	0.69
南麂列岛国家级自然保护区	201.06	平阳县	—	—	132.40	0.66
深沪湾海底古森林国家级自然保护区	31.00	晋江市	—	—	85.24	2.75
厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区	75.88	厦门市	—	—	234.72	3.09
徐闻珊瑚礁国家级自然保护区	143.79	徐闻县	—	—	130.88	1.00
广东南澎列岛国家级自然保护区	356.79	南澳县	—	—	346.14	0.92
雷州珍稀海洋生物国家级自然保护区	468.65	雷州市	—	—	470.02	1.00
山口红树林国家级自然保护区	80.00	合浦县	169.25	3.06	32.42	1.31
北仑河口国家级自然保护区	30.00	防城港	—	—	48.38	1.61
大洲岛海洋生态系统国家级自然保护区	70.00	万宁市	—	—	58.15	0.83
三亚珊瑚礁国家级自然保护区	70.02	三亚市	—	—	60.76	0.87

4 讨论

(1)海洋生态补偿是我国生态补偿制度建设的重要领域,建立海洋生态补偿制度是调整海洋开发与海洋生态保护关系,促进海洋资源集约利用和海洋生态环境保护的有效途径和长远之策^[32]。目前,我国海洋生态补偿的内容可概括为四个方面:海洋污染事故赔偿补偿、海洋开发利用活动补偿、海洋生态环境建设补偿和机会补偿^[33],其中,属于海洋生态保护补偿范畴的有海洋生态环境建设补偿和机会补偿。海洋生态环境建设补偿是对海洋环境本身的补偿,即生境和资源补偿,例如增殖放流、建设人工鱼礁、建设海洋自然保护区等;机会

补偿是对个人、群体或地区因保护海洋环境而放弃发展机会的行为予以补偿,到现在为止,这类补偿实践的范围主要针对海洋渔业领域的减船转产、限额捕捞、伏季休渔制度等,尚未开展有关海洋保护区建设的成本补偿工作。从资金投入和管理成效的角度来看,当前国家和地方财政收入是海洋保护区生态补偿资金的最大来源,然而中央和各级地方政府仅将海洋保护区的建设和管理经费纳入了财政预算,并未考虑保护区因传统生计和产业发展受限而造成的经济损失。一方面保护区的产业准入门槛和生产活动管控严格,生态保护的会成本高,另一方面当地经济增长受阻、地方财政收入受损却得不到任何弥补,由此导致保护区“批而不建、建而不管、管而不力”的现象屡有发生^[34]。本文针对区域发展机会损失提出的海洋保护区生态保护补偿标准测算方法,不仅丰富了生态保护补偿标准测算方法的理论研究,而且为提高我国海洋保护区管理绩效和生态补偿质量贡献了新的思路。

(2) 本研究提出的机会成本核算范围是海洋保护区生态保护补偿的一个重要组成部分,但它不是生态补偿资金的全部。在成本补偿资金构成中,除了区域发展机会成本以外,新建海洋保护区的生态补偿资金至少还包括资源占用的直接经济损失、建设与管护成本两部分,已建海洋保护区的生态补偿资金还包括建设与管护成本。资源占用的直接经济损失可以参照征地、征海补偿标准来核定,而海洋保护区类型多样、保护对象种类繁多,生态保护措施千差万别,建设与管护成本补偿难以形成统一的标准,因此,本文专门对机会成本补偿标准的测算方法及应用做了详细探讨。从实证结果来看,2015 年案例区土地占用情况下的机会成本补偿金额介于 1.10×10^4 — 10.47×10^4 元/ km^2 之间,除天津古海岸与湿地国家级自然保护区的补偿水平较高外,其他保护区的平均补偿金额为 2.04×10^4 元/ km^2 ; 2015 年案例区海域占用情况下的机会成本补偿金额介于 0.66×10^4 — 11.79×10^4 元/ km^2 之间,除河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区和滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区的补偿水平较高外,其他保护区的平均补偿金额为 1.34×10^4 元/ km^2 。世界各国关于海洋保护区的定义、范围界定以及建设和管控要求差别很大,对于我国生态补偿制度来说,跟“海洋保护区建设机会成本补偿”涵义最为贴近的是禁牧补助,国家从 2011 年开始实施“草原生态保护补助奖励”机制,规定“中央财政按照每年 0.90×10^4 元/ km^2 的测算标准对禁牧牧民给予补贴”,由此看来,本研究案例区的补偿测算结果整体略高于现有的国家财政转移支付水平,但与之相接近。与生态系统服务价值法、意愿调查法等其他生态补偿方法不同,基于机会成本法的海洋保护区生态保护补偿标准主要取决于区域经济增长水平、资源开发速度以及产业发展受限程度等社会经济因素,而非生态保护与恢复难易程度、生态系统服务价值供给能力、保护对象稀有性等生态与保护因素,这也是天津古海岸与湿地国家级自然保护区、河北昌黎黄金海岸国家级自然保护区和滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区的补偿测算结果显著区别于其他案例区的主要原因。

(3) 国内海洋保护区生态保护补偿研究处于初期探索阶段,补偿标准及实施方法等关键问题尚无统一结论。受资料获取难度所限,案例测算过程中涉及的市县级确权海域面积占比、年平均增速采用了省级数据代替,造成结果略有偏差,在数据齐全的条件下,将对当前结果进行修正分析。此外,本文对国家级海洋自然保护区进行了实证分析,海洋特别保护区的生态补偿情况有待后续补充研究,海岛单独分类核算、机会损失量化方法等方面也亟待进一步改进和优化。

参考文献 (References):

- [1] 中国生态补偿机制与政策研究课题组. 中国生态补偿机制与政策研究. 北京: 科学出版社, 2007.
- [2] 赖敏, 吴绍洪, 尹云鹤, 潘韬. 三江源区基于生态系统服务价值的生态补偿额度. 生态学报, 2015, 35(2): 227-236.
- [3] 柳荻, 胡振通, 靳乐山. 生态保护补偿的分析框架研究综述. 生态学报, 2018, 38(2): 380-392.
- [4] 任勇, 冯东方, 俞海. 中国生态补偿理论与政策框架设计. 北京: 中国环境科学出版社, 2008.
- [5] 戴其文, 赵雪雁. 生态补偿机制中若干关键科学问题——以甘南藏族自治州草地生态系统为例. 地理学报, 2010, 65(4): 494-506.
- [6] 胡振通, 柳荻, 孔德帅, 靳乐山. 基于机会成本法的草原生态补偿中禁牧补助标准的估算. 干旱区资源与环境, 2017, 31(2): 63-68.
- [7] 刘玉卿, 徐中民, 南卓铜. 基于 SWAT 模型和最小数据法的黑河流域上游生态补偿研究. 农业工程学报, 2012, 28(10): 124-130.
- [8] 吴娜, 宋晓谕, 康文慧, 邓晓红, 胡想全, 石培基, 刘玉卿. 不同视角下基于 InVEST 模型的流域生态补偿标准核算——以渭河甘肃段为例. 生态学报, 2018, 38(7): 2512-2522.

- [9] Pagiola S, Ramírez E, Gobbi J, de Haan C, Ibrahim M, Murgueitio E, Rufz J P. Paying for the environmental services of silvopastoral practices in Nicaragua. *Ecological Economics*, 2007, 64(2): 374-385.
- [10] Claassen R, Cattaneo A, Johansson R. Cost-effective design of agri-environmental payment programs: U.S. experience in theory and practice. *Ecological Economics*, 2008, 65(4): 737-752.
- [11] 雍新琴, 张安录. 基于粮食安全的耕地保护补偿标准探讨. *资源科学*, 2012, 34(4): 749-757.
- [12] 陈会广, 吕悦. 基于机会成本与 Markov 链的耕地保护补偿基金测算——以江苏省徐州市为例. *资源科学*, 2015, 37(1): 17-27.
- [13] 刘某承, 熊英, 白艳莹, 杨伦, 闵庆文. 生态功能改善目标导向的哈尼梯田生态补偿标准. *生态学报*, 2017, 37(7): 2447-2454.
- [14] 杨欣, 张晶晶, 高欣, 蔡银莺, 张安录. 基于农户发展受限视角的江夏区基本农田生态补偿标准测算. *资源科学*, 2017, 39(6): 1194-1201.
- [15] 王蕾, 苏杨, 崔国发. 自然保护区生态补偿定量方案研究——基于“虚拟地”计算方法. *自然资源学报*, 2011, 26(1): 34-47.
- [16] 薄玉洁, 葛颜祥, 李彩红. 水源地生态保护中发展权损失补偿研究. *水利经济*, 2011, 29(3): 38-41, 52-52.
- [17] 陈江龙, 姚佳, 徐梦月, 陈雯. 基于发展权价值评估的太湖东部水源保护区生态补偿标准. *湖泊科学*, 2012, 24(4): 609-614.
- [18] 戴其文. 广西猫儿山自然保护区生态补偿标准与补偿方式. *生态学报*, 2014, 34(17): 5114-5123.
- [19] 张文翔, 明庆忠, 牛洁, 史正涛, 雷国良. 高原城市水源地生态补偿额度核算及机制研究——以昆明松花坝水源地为例. *地理研究*, 2017, 36(2): 373-382.
- [20] Hamdar B. An efficiency approach to managing Mississippi's marginal land based on the Conservation Reserve Program (CRP). *Resources, Conservation and Recycling*, 1999, 26(1): 15-24.
- [21] McDaniels T L, Trousdale W. Resource compensation and negotiation support in an aboriginal context: using community-based multi-attribute analysis to evaluate non-market losses. *Ecological Economics*, 2005, 55(2): 173-186.
- [22] 郭慧敏, 王武魁. 基于机会成本的退耕还林补偿资金的空间分配——以张家口市为例. *中国水土保持科学*, 2015, 13(4): 137-143.
- [23] 厉以宁, 章铮. 第四讲: 费用效益分析的基本概念(中): 机会成本. *环境保护*, 1992, (9): 22-24.
- [24] 李晓光, 苗鸿, 郑华, 欧阳志云. 生态补偿标准确定的主要方法及其应用. *生态学报*, 2009, 29(8): 4431-4440.
- [25] 张乐勤, 荣慧芳. 条件价值法和机会成本法在小流域生态补偿标准估算中的应用——以安徽省秋浦河为例. *水土保持通报*, 2012, 32(4): 158-163.
- [26] 乔旭宁, 杨德刚, 杨永菊, 唐宏. 流域生态系统服务与生态补偿. 北京: 科学出版社, 2016.
- [27] 蔡邦成, 陆根法, 宋莉娟, 刘庄. 生态建设补偿的定量标准——以南水北调东线水源地保护区一期生态建设工程为例. *生态学报*, 2008, 28(5): 2413-2416.
- [28] 朱兰兰, 蔡银莺. 土地用途管制下基本农田发展权受限的区域差异及经济补偿——以湖北省武汉、荆门、黄冈等地区为实证. *自然资源学报*, 2015, 30(5): 736-747.
- [29] 段靖, 严岩, 王丹寅, 董正举, 代方舟. 流域生态补偿标准中成本核算的原理分析与方法改进. *生态学报*, 2010, 30(1): 221-227.
- [30] 李晓光, 苗鸿, 郑华, 欧阳志云, 肖懿. 机会成本法在确定生态补偿标准中的应用——以海南中部山区为例. *生态学报*, 2009, 29(9): 4875-4883.
- [31] 第一次全国海洋经济调查领导小组办公室. 第一次全国海洋经济调查海洋及相关产业分类. 北京: 海洋出版社, 2017.
- [32] 郝林华, 陈尚, 夏涛, 李京梅, 陈碧鹃, 崔正国, 马方奎. 用海建设项目海洋生态损失补偿评估方法及应用. *生态学报*, 2017, 37(20): 6884-6894.
- [33] 靳乐山. 中国生态补偿: 全领域探索与进展. 北京: 经济科学出版社, 2016.
- [34] 吴健, 刘昊. 中国自然保护区空间分布的经济分析. *自然资源学报*, 2012, 27(12): 2091-2101.