

# 海洋生态损害补偿标准的关键问题探讨

李京梅<sup>1,2</sup>, 苏红岩<sup>1</sup>

(1. 中国海洋大学经济学院 青岛 266100; 2. 中国海洋大学海洋发展研究院 青岛 266100)

**摘要:**生态损害补偿标准的确定是建立生态损害补偿制度的核心和关键。文章从海洋生态损害补偿相关概念界定出发,系统梳理了国内外在生态损害补偿标准核算方面的理论研究成果及实践经验,探讨了当前我国海洋生态损害补偿标准确定中存在的主要问题,明晰了海洋生态损害的概念内涵及海洋“生态损害补偿”与“生态损害赔偿”的联系与区别,对基于生态系统服务功能损害的货币化补偿标准和生态修复标准的优缺点及适用领域进行了比较研究,并提出未来应从两方面着手开展研究:一是海洋生态损害货币化补偿标准的科学性、合理性研究;二是生态修复补偿的适用范围、理论及应用研究。灵活选择生态损害补偿标准确定方法,实现标准的科学性和可操作性。

**关键词:**海洋生态损害;生态损害补偿;生态损害赔偿;生态损害补偿制度;补偿标准

中图分类号:P76

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2018)09-0027-07

## Preliminary Discussion of Key Questions on Compensation of Marine Ecological Damage

LI Jingmei<sup>1,2</sup>, SU Hongyan<sup>1</sup>

(1. School of Economics, Ocean University of China, Qingdao 266100, China;

2. Marine Development Studies Institute of OUC, Qingdao 266100, China)

**Abstract:** Deciding the scale of compensation is central to the building of the system of compensation of marine ecological damage. Starting from the defining of relevant concepts, this paper included a systematical review of theoretical and empirical researches on estimation of the standard of compensation and proposed major problems included in present studies. Besides, the concept of marine ecological damage and the difference and relationship between eco-compensation and eco-liability were clarified. The advantages and disadvantages of different approaches for marine eco-compensation were also compared in the paper. Further research areas which should be focused on were also presented: firstly, the scientificness and rationality of the monetization standard for marine ecological damage; secondly, the theoretical and empirical researches on ecological restoration. It concluded that the optimal approaches should be chosen for marine ecological damage.

收稿日期:2018-03-16;修订日期:2018-08-13

基金项目:国家社科基金重大项目——海洋生态损害补偿标准与制度设计(16ZDA049)。

作者简介:李京梅,教授,博士,研究方向为海洋环境资源、海洋经济

**Key words:** Marine ecological damage, Ecological damage compensation, Ecological damage liability, Compensation standard of ecological damage compensation system

## 0 引言

近年来,海洋资源开发不断向深度和广度拓展,海洋经济增长迅猛,沿海地区海洋产业和人口高度集聚,各种人为活动和突发事件导致的海洋生态损害现象不断增加,生物栖息地锐减,生物多样性下降,近海海水水质恶化,海洋生态服务功能遭受严重损害,海洋经济发展与海洋生态保护之间的矛盾日益突显。海洋生态损害补偿是运用政府和市场两种手段,约束和干预海洋开发中的生态影响,调节利益相关者之间环境、经济及社会利益关系,维护海洋生态环境健康,最终实现海洋资源可持续利用的制度安排。党中央、国务院高度重视生态损害赔偿和生态补偿制度建设。党的十八大提出了“建立反映市场供求和资源稀缺程度、体现生态价值和代际补偿的资源有偿使用制度和生态补偿制度”的战略部署,十八届三中全会明确要求加快生态文明制度建设。最近几年,国家生态文明体制改革方案持续出台,2015年9月中共中央政治局审议通过了《生态文明体制改革总体方案》;同年12月,中共中央办公厅、国务院颁布《生态环境损害赔偿制度改革试点方案》,这是我国首次在国家层面对生态环境损害赔偿制度进行系统构建。与此同时,越来越多的学者开展了海洋生态损害补偿的相关研究,但尚未形成系统性、标准化的研究成果。损害补偿标准的确定是建立海洋生态损害补偿制度的核心内容。为推动海洋生态损害补偿理论完善及相关实践工作的开展,本研究从海洋生态损害补偿的相关概念界定入手,探究海洋生态损害补偿标准的确定依据,以期使标准的确定更为科学合理,推进我国海洋生态损害补偿制度的建立。

## 1 海洋生态损害补偿相关概念界定

### 1.1 海洋生态损害

科学界定海洋生态损害的概念内涵是进一步开展损害评估与补偿研究的前提。目前,国外对“海洋生态损害”尚未有公认的概念界定,但国际组织机构、欧美等国家法律对“环境损害(environmental

damage)”“生态损害(ecological damage)”等概念已有较多阐述。1994年,联合国环境规划署将环境损害定义为“对环境非使用价值及其支持、维持可接受的生活质量、生态平衡能力的重要不利影响”;欧盟相关政策文件将“自然资源服务功能损伤”纳入环境损害范围并区分了生物多样性损害和以污染场所形式表现的损害<sup>[1-2]</sup>;法国最高法院提出了“纯生态损害(pure ecological damage)”的概念,其内涵接近于“初级生态损害”。国外学者也对相关概念的内涵和外延进行了探讨。欧洲环境责任白皮书认为生态损害是对自然的物质性损伤,也就是对生态系统及其组成部分的人为的显著性损害<sup>[1]</sup>。学者对环境损害的界定类似于生态损害,均强调人类活动对生态系统组分及其相互关系的有害影响<sup>[3]</sup>。Herman Benjamin 界定环境损害的概念为“任何环境资源的部分或整体的改变、恶化或破坏,造成对人类和自然的不利影响”<sup>[4]</sup>;Dela Fayette 认为环境损害是“因外在的人为原因而引发的生态系统组分及其功能、相互作用的一种有害的变化”<sup>[4]</sup>。特别需要指出的是,美国立法和学者使用的是“自然资源损害(natural resource damage)”的概念,“自然资源”是被美国中央政府、地方州政府、外国机构、印第安部落占有或管理控制的土地、渔业资源、野生动物、空气、水、地下水、饮用水资源。自然资源损害是指“对自然资源的侵害、破坏或者丧失对自然资源的使用,包括对损害评估的合理费用”,基本可以看作欧洲学者经常使用的“生态(环境)损害”的同义词<sup>[5]</sup>。在海洋环境方面,《联合国海洋法公约》(United Nations Convention on the Law of the Sea,1982)使用了“海洋环境污染”的概念,强调污染对海洋生物、非生物环境及人类健康、正当用海活动造成的威胁,是从广义“生态损害”的角度对海洋环境污染进行界定。

随着生态环境问题日益突显,越来越多的国内学者开始关注这类新型损害,尝试对其内涵进行界定,并用“纯环境损害”“环境享受损害”等概念更多

强调受损对象是资源环境本身但同时也是对公民享受良好环境质量权利的破坏,与国外学者的界定基本一致<sup>[6-7]</sup>。随着生态补偿实践不断深入,2005年以来有学者开始探索生态(环境)损害的法理内涵,以期生态补偿实践提供法律依据。竺效、梅宏等强调生态损害是人类不合理的生产活动已经或可能造成生态系统整体或其组分发生不利变化的法律事实<sup>[4,8]</sup>;与竺效、梅宏的研究不同,柯坚对环境污染损害的法理界定是基于广义的环境(生态)损害内涵,认为其既包括对生态环境本身的损害也包括对人身、财产权利的损害,与此相对应,环境污染损害责任包括对受损生态环境清理、修复和恢复的责任或费用承担及人身、财产损害赔偿<sup>[9]</sup>。吕忠梅从环境侵权法律后果的视角定义生态环境损害,认为其是环境权利和环境法益受损而产生的一种不利益状态<sup>[10]</sup>。此外,我国政府部门出台的相关技术导则和管理规则,如《生态环境损害赔偿制度改革试点方案》(2015)、《生态环境损害鉴定评估技术指南》(2016)也给出了“生态环境损害”的定义,均强调对生态环境本身的损害;《环境损害鉴定评估推荐方法》(2014)则区分了“生态环境损害”和“环境损害”,将前者作为后者的下位概念,后者还包括人身、财产损害。

随着对海洋生态问题的重视,学者开始将生态损害的基本内涵运用于海洋领域<sup>[11-12]</sup>。我国法规政策《中华人民共和国海洋环境保护法》(2016)中与“海洋生态损害”最接近的概念是“海洋环境污染损害”,借鉴了《联合国海洋法公约》对“海洋环境污染”的解释,将其界定为“直接或者间接地把物质或者能量引入海洋环境,产生损害海洋生物资源、危害人体健康、妨碍渔业和海上其他合法活动、损害海水使用素质和减损环境质量等有害影响”。此外,国家海洋局《海洋生态损害评估技术指南(试行)》(2013)给出了“海洋生态损害事件”的概念,即由于人类活动而对海洋生态系统及生物、非生物因子造成有害影响的事件。

综上,国内外学者和政策法律对海洋生态损害的概念界定并不相同,但多数倾向于将生态损害界定为生态环境本身的损害,与人身、财产损害相区

分,具有模糊性、公共性和综合性<sup>[13]</sup>。科学界定海洋生态损害的概念内涵是实施损害赔偿的基础和前提。借鉴已有研究成果,基于海洋生态损害赔偿的目标导向,本研究将海洋生态损害定义为由于环境污染或生态破坏导致的海洋生态系统、海洋环境资源本身的损害。

## 1.2 海洋生态损害赔偿与赔偿

明晰“损害赔偿”与“损害赔偿”的区别和联系是建立生态环境补偿制度的基本前提。经济学家认为,“补偿”与“赔偿”两个术语的经济性质和结果一样,本质上是人和人之间的关系,关系的核心内容就是人对生态或环境损害的还原和修复<sup>[14]</sup>。法学专家认为,在环境侵权损害中,加害人对受害人所遭受的损害的承担可分为“赔偿”和“补偿”,具备环境侵权赔偿责任构成要件时称为“赔偿”,而补偿是指侵权行为损害赔偿构成要件(即故意、过失、不法)有不足之处,但仍基于特定原因(如修复受损生态环境等),由加害人对被害人所遭受的损害加以填补。有学者明确提出,“赔偿”主要是由于责任方的过错行为对他人造成损害而给予受害者的补偿行为,即因过失而承担相应法律责任;而“补偿”则是由于责任方无过错行为对他人造成损害而给予受害者的补偿,是基于法律公平原则设立的例外责任,因此,是否有过错是评判责任方责任承担的标准<sup>[7,15]</sup>。此外,也有学者提出环境资源开发者的还原性修复应为补偿,污染者的治理性修复即为赔偿<sup>[14]</sup>。

在英、美、法中,“compensation”一般可译为补偿或赔偿,“指对他人的损失给予价值相当的货币或其他等价物,以使受损一方当事人恢复其原有状况”<sup>[4]</sup>。美国自然资源损害评估导则(NRDA)的“Compensation”系指赔偿,是责任方的过错行为(故意、过失、违法)对他人造成损害而赔偿对方全部损失,带有惩罚性,责任方负有不可推卸的法律责任。《综合环境应对、赔偿和责任法》(CERCLA)规定凡是向环境泄漏除石油以外有害物质的船舶的拥有者和运营者,应承担对自然资源带来的损害、减损或损失,包括评估该排放行为导致损害、减损或损失的合理费用;《石油污染法》(OPA)指出,

但凡存在从任何移动或固定的物体向水体或海岸排放或威胁排放石油的责任方,包括船舶的所有者、营运人或因遗赠而受领船舶的人,临岸设施的所有者或营运人,海上设施所在地的承租人或许可证持有人等负责赔偿。欧盟《预防和补救环境损害的环境责任指令》(Directive 2004/35/CE)使用的是“预防(prevention)”和“补救(remedy)”概念,根据“污染者付费原则”,当经营者的活动已造成环境损害或环境损害的迫近威胁时,该经营者应承担经济责任,采取预防或补救措施减少环境损害的风险。预防措施是为了防止和减少某一事件、行为或疏忽导致的对环境损害的迫近威胁而采取的应对措施;补救措施是指为了恢复、复原或替换受损自然资源和受损服务功能,或提供与受损资源和服务功能相当的替代物而采取的旨在减轻损失的措施。而且,如果“经营者采取了预防和补救环境损害,并不影响任何规范民事责任的相关国际协定所赋予的对传统损害进行赔偿的权利”<sup>[2]</sup>。

生态损害不同于传统的人身、财产损害,生态环境损害实质是公共环境利益的损害,具有模糊性、公共性和综合性<sup>[14]</sup>。笔者认为,基于生态环境损害是指由环境污染或生态破坏导致的生态系统、环境或自然资源本身损害的内涵,可借鉴欧盟《关于预防和补救环境损害的环境责任指令》(Directive 2004/35/CE)“补救”概念的涵义,使用生态损害赔偿的概念,以环境利益的可预防和可救济性为理论基础,遵循污染者付费原则,针对责任者因其污染或生产经营行为而导致的生态系统、环境、自然资源本身的损害(不包括传统的人身、财产损害、精神损害),责任人应该承担补偿责任,即责任人有义务对受损的生态环境进行修复,责任人不履行修复责任而由第三方代为修复的,或生态(环境)损害无法完全修复的,则实施货币补偿,用于替代责任人的生态(环境)损害修复义务。

## 2 海洋生态损害的货币化补偿标准

确定客观合理、具有可操作性的海洋生态损害赔偿标准是建立海洋生态损害赔偿制度的关键。从目前国内外学者的研究成果和欧、美等国的管理实践来看,海洋生态损害赔偿标准可归纳为两种:

基于海洋生态系统服务功能损害的货币化补偿标准和生态修复标准。

20世纪70年代中后期,福利经济学基本原理被引入自然资源损害评估与赔偿领域。自然资源受损将导致公众环境福利水平下降,以受损之前公众的环境效用水平为基线,则损害补偿标准是保证公众环境福利不受影响的货币金额。基于以上共识,大量学者开始使用环境资源价值评估方法对溢油、危险化学品泄漏等突发事件导致的生态损害进行货币化评估,将损害的物理量转化为经济价值作为补偿标准。此外,环境资源价值评估的最初目的之一就是为损害求偿提供依据。尤其是70年代以来,随着石油开采量和贸易量的增加,溢油事故频繁发生,国外学者运用意愿调查法、旅行费用法、市场价格法等量化评估溢油的生态损害并以此作为求偿依据。如有学者调查评估了1989年埃克森石油公司“瓦尔迪兹”号油轮溢油导致的环境价值损失为49.9亿美元,其中,威廉王子湾及其附近海域非使用价值损失28亿美元<sup>[16-17]</sup>。由于围填海将导致被填区域生态系统服务功能全部丧失,其造成的海洋生态损害一直是学者关注的焦点,有研究表明,1997—2007年巴林王国围海造田使生物栖息地累计流失总量达到15 358 hm<sup>2</sup>,海洋生态损害总经济价值高达4 900万美元<sup>[18]</sup>。

随着国内海洋生态损害问题日益突显,20世纪90年代以来,学者借鉴国外自然资源损害的货币化评估方法,主要针对用海工程和溢油事故的生态影响开展了大量实证研究,以期量化生态损害的经济成本,在提高人们海洋生态保护意识的同时也通过不断改进的货币化损害评估方法为推进生态补偿实践提供科学依据。近年来我国沿海地区出现了大规模围填海造地,导致海岸带资源减少、生态环境严重退化,学者也对此开展了大量损害的货币化评估:针对厦门围填海造地,彭本荣等认为围填海影响海岸带气候调节、造成生物多样性下降等的生态损害成本为279元/m<sup>2</sup><sup>[19]</sup>;针对胶州湾围填海,李京梅等研究得单位围填海的环境损失成本约为56元/m<sup>2</sup>,已围填海域总生态效益损失约7.67亿元/a<sup>[20-21]</sup>;张慧、肖建红等也曾就此类问题开展了相关研究<sup>[22-23]</sup>,此

处不再一一赘述。

自20世纪70年代以来学者已发展了大量生态环境质量变化的货币化评估方法。以生态系统服务功能损害程度及范围为基础的货币化补偿标准,能够灵活运用资源环境价值评估方法量化社会经济活动造成的海洋生态系统所有直接、间接服务价值的损失,是一种相对成熟且应用广泛的损害评估标准。但是,另一方面,海洋生态损害的货币化评估结果社会认可度较低。这主要有以下几方面的原因:首先,海洋生态系统服务功能难以分割,而货币化评估过程中人为主观的将其分解,导致最终评估结果缺乏可信度;其次,货币化评估方法本身存在各种偏差,尤其是应用意愿调查法计算海洋生态系统非使用价值损失时,不可避免地受主观人为因素的影响,而在发展中国家实施意愿调查法某些偏差可能更为严重,很难准确量化评估对象的生态损害,甚至可能出现同一区域、同一生态损害的量化评估值存在较大差异,难以具有说服力;再次,损害评估结果存在各自为是的单方面表达,忽略了补偿方的治理成本和支付能力,导致了生态补偿实践的低效率。

### 3 海洋生态修复补偿标准

货币化补偿标准确定中存在的问题降低了评估结果的可靠性,20世纪90年代,有国外生态学家提出生态补偿的目的在于保持生态功能基准水平而不是人们福利水平不变,建议使用生态修复原则取代意愿调查法对生态损害补偿标准进行界定。

基于生态修复目标的损害评估方法包括生境等价分析法(Habitat Equivalency Analysis, HEA)和资源等价分析法(Resources Equivalency Analysis, REA),是以服务对服务的途径确定修复补偿规模,使修复行动产生的自然资源服务收益等于经济活动造成的自然资源服务的损失<sup>[24]</sup>。HEA自King等<sup>[25]</sup>首次提出后受到美国国家海洋与大气管理局(NOAA)的推荐并将其编入《自然资源损害评估导则》(NRDA, 1997)<sup>[26-27]</sup>。之后,HEA在自然资源损害评估中得以不断推广。2004年,一项针对全美22个州收集的自然资源损害评估案例中,HEA占其所有评估技术的18%,是美国自然资源损害评估

最常用的方法之一<sup>[28]</sup>。同年,欧盟《环境责任指令》也开展了等价分析的案例研究<sup>[29]</sup>。许多学者也对HEA/REA进行了大量方法和应用探讨<sup>[30-33]</sup>,如Unsworth等<sup>[30]</sup>认为需要新建3.22 hm<sup>2</sup>湿地才能补偿新泽西州大沼泽国家野生动物保护区1968—1997年因石棉倾倒而导致的湿地生态服务损失;Fonseca等<sup>[31]</sup>将HEA应用于佛罗里达州凯斯国家海洋保护区海草损失的补偿标准研究,认为修复规模至少应为0.63 hm<sup>2</sup>。

随着研究逐渐深入,近年来有部分国外经济学者对基于HEA/REA的损害评估模式和修复补偿标准也提出了一些质疑:一是类型、质量完全可比的替代资源难以找到;二是HEA/REA方法隐含的前提假设是公众愿意接受修复补偿的资源服务和受损资源服务之间的交易,但在未进行偏好调查前就决定替代资源具有完全替代性是不合理的,并且可能影响福利再分配;三是当前HEA/REA在实践应用中通常是基于服务对服务的分析范式估算出与受损生境相等的生物物理量(如面积),而即使是相等面积的修复或新建生境也未必能保证效用(或价值)不下降。针对以上问题,学者对HEA/REA的应用进行优化研究并提出了价值对价值的分析范式,以保证修复生境与受损生境服务价值相等<sup>[34-35]</sup>。

借鉴国外研究成果,针对中国自然资源损害实际,国内学者基于生态修复原则使用HEA/REA方法陆续开展了修复补偿的相关研究,研究成果主要集中在溢油和围填海生态损害修复领域<sup>[36-42]</sup>。如李京梅等<sup>[36-37]</sup>认为对于塔斯曼海溢油事故和胶州湾围填海导致的生态损害,修复工程的规模应分别为5.83 km<sup>2</sup>和22.47 km<sup>2</sup>才能使受损的生态服务得以补偿。

国内在海洋生态修复补偿标准研究方面也存在一些问题。生态修复补偿研究成果较少,难以满足近期内国家对生态脆弱区开展修复补偿的迫切需求。①相对于欧、美,在国内学术研究层面,基于生态修复目标的海洋生态损害补偿研究仍处于起步阶段。②针对常规性用海工程(如围填海)如何在时间和空间两个层面界定损害程度,如何选择修

复工程、修复地址、修复规模等技术问题鲜有充分的案例研究。<sup>③</sup>从方法论上看,如果人工修复工程无法实现对受损自然生境的完全替代,如何用一个大于1:1的补偿比率估算修复规模、改变修复工程以达到基线服务水平是线性变化理想化估计,而对于非线性条件下修复规模的计算等问题仍需进一步研究。

#### 4 结论及进一步研究方向

综上所述,国外在资源与生态损害的概念内涵界定、损害评估方法及补偿标准确定等方面都进行了大量创新性研究,对我国海洋生态损害补偿理论研究及管理实践均具有重要的参考价值与借鉴意义。20世纪90年代以来,国内学者在海洋生态损害的货币量化等相关领域取得了显著成就,但是也存在很多问题。为提高我国海洋生态损害补偿标准评估的科学合理性,基于国内外已有研究成果,针对以上问题,今后在进一步研究中,应从科学界定海洋生态损害相关概念内涵出发,探索建立标准化的海洋生态损害评估技术体系、改进生态损害货币化评估方法、深化生态修复补偿相关研究,在此基础上设计海洋生态损害补偿的政策框架与制度体系,实现海洋经济可持续发展的最终目标。具体来说,在形成统一、标准化的海洋生态损害概念界定基础上,关于生态损害补偿标准的研究应主要从以下两方面着手。

(1)海洋生态损害货币化补偿标准的科学性、合理性研究。货币补偿标准的科学性、合理性直接关系到补偿政策实施的可行性。针对当前货币化评估存在的问题,基于生态损害货币补偿标准合理有效的原则,对货币化补偿标准确定的各环节进行改进,如改进海洋生态环境损害因果关系和损害程度及范围判定的技术规程,确定更加科学合理的生态服务损害分类,构建政府与补偿主体之间的博弈模型,引入廉价磋商、灵活的引导技术等降低测度结果偏差等,最终为海洋生态损害补偿提供一个企业可支付、政府可执行的客观标准。

(2)生态修复补偿的适用范围、理论及应用研究。针对不同海洋生态损害类型,建立基于生态修复原则的补偿与修复制度,包括规定生态损害的评

估范围与修复目标,论证资源/生境等价分析法的适用条件,开发一揽子修复补偿工具包等,这将是今后我国进一步完善海洋生态损害补偿制度的核心任务之一。

总之,基于生态系统服务功能损害的货币化补偿标准和基于生态修复的补偿标准各有优劣。在我国生态补偿实践中,应针对海洋生态损害的具体案例灵活选择补偿标准界定方法,提高评估结果的精确度和可靠性,为生态损害补偿提供科学合理的依据,深入推进生态补偿实践的发展。

#### 参考文献

- [1] BETLEM G. White paper on Environmental Liability [J]. *Journal of Environmental Law*, 2000, 12(3): 405-407.
- [2] 王轩. 欧盟《关于预防和补救环境损害的环境责任指令》[M]. 北京: 法律出版社, 2008: 397.
- [3] FAYETTE D, LOUISE. The concept of environmental damage in international liability regimes [M]. New York: Oxford University Press, 2002, 130-150.
- [4] 竺效. 生态损害的社会化填补法理研究 [M]. 北京: 中国政法大学出版社, 2007.
- [5] RODRIGUEZ A J, JAFFE P A C. The Oil Pollution Act of 1990 [J]. *Tul Mar LJ*, 1990, 15(1): 1.
- [6] 周珂. 我国生态环境法制建设分析 [J]. *中国人民大学学报*, 2000(6): 101-107.
- [7] 饶欢欢, 彭本荣, 刘岩, 等. 生态损害补偿与赔偿的科学及法律基础探析 [J]. *生态环境学报*, 2014(7): 1245-1250.
- [8] 梅宏. 生态损害: 风险社会背景下环境法治的问题与思路 [J]. *法学论坛*, 2010, 25(6): 118-123.
- [9] 柯坚. 建立我国生态环境损害多元化法律救济机制: 以康菲溢油污染事件为背景 [J]. *甘肃政法学院学报*, 2012(1): 101-107.
- [10] 吕忠梅. “生态环境损害赔偿”的法律辨析 [J]. *法学论坛*, 2017(3): 5-13.
- [11] 刘斐斐. 我国海洋生态损害索赔主体法律问题研究 [D]. 大连: 大连海事大学, 2008.
- [12] 张晶. 海洋生态损害赔偿法律问题研究 [D]. 济南: 山东大学, 2014.
- [13] 王金南, 刘倩, 齐霁, 等. 加快建立生态环境损害赔偿制度体系 [J]. *环境保护*, 2016(2): 26-29.
- [14] 李永宁. 生态补偿法学涵义的经济学分析 [C] // 生态安全与环境风险防范法制建设: 2011年全国环境资源法学研讨会, 桂林: 中国环境资源法学研究会, 2011: 175-182.
- [15] 陈理洁, 张琳. 生态损害补偿与赔偿的法律基础与事件分析

- [J].资源节约与环保,2016(6):236—236.
- [16] RICHARD T, CARSON. Referendum Design and Contingent Valuation: The NOAA Panel's No-Vote Recommendation[J]. *Review of Economics & Statistics*, 1998, 80(2): 335—338.
- [17] RICHARD W D, THOMAS C G, WILLIAM H D. The use of habitat equivalency analysis in natural resource[J]. *Ecological Economics*, 2004, 48(1): 49—70.
- [18] ZAINAL K, AL-MADANY I, AL-SAYED H, et al. The cumulative impacts of reclamation and dredging on the marine ecology and land-use in the Kingdom of Bahrain[J]. *Marine pollution bulletin*, 2012, 64(7): 1452—1458.
- [19] 彭本荣, 洪华生, 陈伟琪, 等. 填海造地生态损害评估: 理论、方法及应用研究[J]. *自然资源学报*, 2005, 20(5): 714—726.
- [20] 李京梅, 刘铁鹰. 围填海造地环境成本评估: 以胶州湾为例[J]. *海洋环境科学*, 2011(6): 881—885.
- [21] 李京梅, 陈琦, 姚海燕. 基于选择实验法的胶州湾湿地围垦生态效益损失评估[J]. *资源科学*, 2015, 37(1): 68—75.
- [22] 张慧, 孙英兰. 青岛前湾填海造地海洋生态系统服务功能价值损失的估算[J]. *海洋湖沼通报*, 2009(3): 34—38.
- [23] 肖建红, 陈东景, 徐敏, 等. 围填海对潮滩湿地生态系统服务影响评估: 以江苏省为例[J]. *海洋湖沼通报*, 2010(4): 95—100.
- [24] STEVEN M, THUR. Refining the Use of Habitat Equivalency Analysis[J]. *Environ Manage*, 2007(40): 161—170.
- [25] KING D M. Wetland creation and restoration: An integrated framework for evaluating costs, expected results and compensation ratios[J]. Rep prepared for US Environmental Protection Agency, Office of Policy Planning and Evaluation, 1991: 79.
- [26] SAB Committee. Habitat Equivalency Analysis [EB/OL]. (2009—05—29) [2017—08—10]. [http://yosemite.epa.gov/Sab/Sabproduct.nsf/WebFiles/HEA/\\$File/HEA-03-09-09.pdf](http://yosemite.epa.gov/Sab/Sabproduct.nsf/WebFiles/HEA/$File/HEA-03-09-09.pdf).
- [27] National Oceanic and Atmospheric Administration Department of Commerce. Habitat Equivalency Analysis: An Overview [M]. Washington: National Oceanic and Atmospheric Administration Department, 1995.
- [28] ANDO A W, KHANNA M, WILDERMUTH A. Natural Resource Damage Assessment: Methods and Cases[R]. Illinois Waste Management and Research Center, 2004.
- [29] LIPTON J, OZDEMIROGLU E. Equivalency Methods for Environmental Liability: Assessing Damage and Compensation Under the European Environmental Liability Directive [M]. Dordrecht: Springer, 2018: 113—129.
- [30] UNSWORTH R E, BISHOP R. Assessing natural resource damages using environmental annuities [J]. *Ecological Economics*, 1994, 11: 35—41.
- [31] FONSECA M S, JULIUS B E, KENWORTHY W J. Integrating biology and economics in seagrass restoration: How much is enough and why? [J]. *Ecological Engineering*, 2000, 15(3): 227—237.
- [32] ROACH B, WILLIAM W W. Policy evaluation of natural resource injuries using habitat equivalency analysis [J]. *Ecological Economics*, 2006, 58: 421—433.
- [33] ZAFONTE M, HAMPTON S. Exploring welfare implications of resource equivalency analysis in natural resource damage assessments [J]. *Ecological Economics*, 2007, 61: 134—145.
- [34] FLORES, N E, THACHER J. Money, who needs it? Natural resource damage assessment [J]. *Contemporary Economic Policy*, 2002, 20: 171—178.
- [35] ZAFONTE M, HAMPTON S. Exploring welfare implications of resource equivalency analysis in natural resource damage assessments [J]. *Ecological Economics*, 2007, 61: 134—145.
- [36] 李京梅, 王晓玲. 基于资源等价分析法的海洋溢油生态损害评估模型及应用[J]. *海洋科学*, 2012, 36(5): 98—102.
- [37] 李京梅, 刘铁鹰. 基于生境等价分析法的胶州湾围填海造地生态损害评估[J]. *生态学报*, 2012, 32(22): 7146—7155.
- [38] 许志华, 李京梅, 杨雪. 生境等价分析法在填海生物栖息地损害评估的应用[J]. *Resources Science*, 2015, 37(3): 503—511.
- [39] 杨寅. 基于 NRDA 的海洋溢油生态损害评估方法探讨及案例分析[D]. 厦门: 国家海洋局第三海洋研究所, 2011.
- [40] 张蓬, 冯俊乔, 葛林科, 等. 基于等价分析法评估溢油事故的自然资源损害[J]. *地球科学进展*, 2012, 27(6): 633—643.
- [41] 林楠, 冯玉杰, 吴舜泽, 等. 基于生境等价分析法的溢油生态损害评估[J]. *黑龙江商学院学报*, 2014(4): 426—429.
- [42] 张继伟, 袁征, 王金坑. 基于生境等价分析法的溢油生态损害评估[J]. *中国人口·资源与环境*, 2015(1): 162—166.