# 基于生态价值损失的开发用海生态补偿标准的演变与实施分析

## ——以山东省为例

郝林华[1,2],陈尚[1,2],夏涛[1,2]

(1. 国家海洋局第一海洋研究所海洋生态研究中心 青岛 266061;2. 海洋生态环境科学与工程国家海洋局重点实验室 青岛 266061)

**摘要:**海洋生态损失补偿指用海者履行海洋生态环境资源有偿使用责任,对因开发利用海洋造成的海洋生物资源价值和生态系统服务价值损失进行的资金补偿。文章介绍了海洋生态补偿制度的建立过程,梳理了山东省海洋生态补偿新旧标准的演变过程,对山东省海洋生态补偿标准的实施进行了探讨,并分析了山东省海洋生态补偿资金征收的经济效率。结果表明,按照旧标准,只考虑对海洋生物资源损失的补偿,每公顷用海所缴纳的生态补偿资金为 8.143 3 万元;按照新标准,考虑对经济生物资源和生态系统服务损失的补偿,每公顷用海应缴纳的生态补偿资金为 12.043 9 万元,比旧标准提高了 48%。补偿标准提高,虽然增加了企业的用海成本,但还只是补偿了企业用海所造成生态损失的 1/4 左右,还有 3/4 的生态损失没有要求企业补偿,需要国家财政增加生态修复投入。山东用海生态损失补偿政策的实施,很好地发挥了环境经济政策的效果;企业主动缩减围填海等用海面积,采用环境友好的用海方式,既节约了企业用海成本,又减轻了对海洋生态环境的损耗。在全国推广山东的开发用海生态补偿制度和标准,可以有效地引导企业理性用海、集约高效用海,助力海洋产业绿色转型,体现生态文明入宪的重大意义。

**关键词:**海洋生态价值损失;生态补偿;生态文明

# Marine Ecological Compensation Standard Based on Ecological Value Loss: Shandong Province's Practice

HAO Linhua[1,2], CHEN Shang[1,2], XIA Tao[1,2]

(1. Research Center of Marine Ecology, First Institute of Oceanography, SOA, Qingdao, 266061, China;
2. Key Lab for Marine Eco-Environmental Science and Engineering, SOA, Qingdao 266061, China)

**Abstract:** Marine ecological compensation is monetary compensation for the marine living resources loss and ecosystem services loss caused by developing and utilizing marine resources by

**基金项目:**国家重点研发计划(2016YFC0503401,2016YFC0503606,2016YFC0503607,2016YFC0503503);国家社科基金重大项目(162DA049);中国海洋发展研究会项目(CAMAZD201712);国家海洋公益性行业科研专项(201505001);山东省海洋与渔业厅项目(SDG-PPS2014D(270001)006)

**作者简介:**郝林华,副研究员,博士,研究方向为海洋生态资本与生态补偿

**通讯作者:**陈尚,研究员,博士,研究方向为海洋生态资本与生态补偿

sea user. In this paper, the establishment process of the marine ecological compensation system was introduced, and the evolution process of the old and new standards for marine ecological compensation were put forward, the implementation of marine ecological compensation standard in Shandong province was discussed, and the economic efficiency of levying marine ecological compensation funds was analyzed. The results showed that according to the old standard, only considering compensation for the living resources loss, the need-to-pay compensation fund was 81.433 thousand yuan for per hectare of constructed sea area. The amount of ecological compensation funds was up to 120.439 thousand yuan in terms of the new standard, considering compensation for the living resources loss and ecosystem services loss, with an increase of 48%. The improvement of the compensation standard enhanced the sea-use cost of enterprises, however, which only compensated about a quarter of the marine ecological loss for enterprises, and there was still no compensation for three quarters of the ecological loss, which required the national finance to increase the investment in marine ecological restoration. The implementation of the compensation policy for marine ecological loss in Shandong province played a positive effect on environmental economic policy. Enterprises voluntarily reduced the sea-use areas such as coastal reclamation and adopted the environmentally friendly way of using the sea, which was beneficial to save the sea-use cost and lower the loss for marine ecological environment. The generalizing nationwide of Shandong province's marine ecological compensation system and standard could effectively guide enterprises to use the sea rationally and intensively, and to promote the green transformation of marine industries, which would embody the significance of ecological civilization into our country's constitution.

**Key words**: Marine ecological value loss, Ecological compensation, Ecological civilization

## 1 海洋生态补偿制度的建立过程

生态补偿指综合考虑生态保护成本、发展机会成本和生态服务价值，采用行政、市场等方式，由生态保护受益者或生态损害加害者通过向生态保护者或受损者以支付金钱、物质或提供其他非物质利益等方式，弥补其成本支出以及其他相关损失的行为[1]。学术层面，生态补偿包括生态保护补偿和资源开发生态损失补偿两层含义。生态保护补偿指政府等生态保护受益者及其代表对生态保护贡献者进行补偿。生态损失补偿指资源开发者因为其造成的生态损失，对生态保护者及其代表进行补偿。《中华人民共和国环境保护法》已经明确规定生态保护补偿制度，对生态损失补偿制度有隐含意思的表述，但没有明确规定。在实际操作层面，有人把生态保护补偿简称为生态补偿。国际上生态补偿的研究主要集中在森林、流域、矿产资源和保护区等方面，对海洋生态补偿研究较少。尚未形成成熟的理论体系，但仍可提供有益的借鉴。Elliott 等[2]从理论上对海洋生态补偿问题进行了研究，认为海洋生态补偿可分为经济补偿、资源补偿和生境补偿 3 种类型。Mow 等[3]以哥伦比亚 Archipelago of San Andres 地区的海岸带和海洋资源合作计划和管理为案例，分析了海洋资源使用者和保护者之间的利益冲突，提出了海洋生态补偿可以作为解决这些冲突的有效手段。Levrel 等[4]和 VaissièreAnne-Charlotte 等[5]建立了针对海洋生态系统服务损失的生态补偿的评估指标和评估方法等。

我国关于海洋生态补偿也开展了一些探索性研究。Cao 等[6]探讨了我国海洋生态补偿的建设之路和发展历程。韩秋影等[7]分析了海洋生态补偿的利益相关者、补偿强度和补偿途径 3 个基本问题，提出了海洋生态补偿的未来研究方向是海洋生态资

源价值评估等。丘君等[8]提出应根据海洋生态系统服务功能变化及其对利益相关者的影响界定补偿主体和补偿对象，补偿途径应以财政转移支付和环境资源税费为主，应遵循理论计算值与现有实践相结合的原则制定补偿标准，并提出了构建渤海区域生态补偿机制的初步设想。李京梅等[9]针对填海造地造成的资源和生态环境损失，对其外部生态成本补偿的关键点进行了实证分析，认为补偿的标准应以被填海域资源和生态环境损失成本为依据。曲艳敏等[10]、郑苗壮等[11]、黄秀蓉[12]和李晓璇等[13]分别阐述了海洋生态补偿的内涵和我国海洋生态补偿的发展现状及其制度设计，指出应当建立健全海洋生态补偿政策的法律体系和完善海洋生态补偿的管理体制。俞虹旭等[14]和王金坑等[15]提出了基于生态系统方法的海洋生态补偿管理机制等。陈克亮等[16]分析了我国海洋生态补偿制度的概念和内涵，提出基于生态修复成本的海洋生态补偿框架体系。

总体来看，国内外关于海洋生态补偿的研究侧重于从宏观角度考虑海洋生态补偿政策的实施问题，并以经验探讨为主，对补偿的理论基础、补偿的主体和对象、公共财政的补偿途径、补偿资金的筹集渠道等方面进行初步研究，但对于海洋生态补偿中的关键技术难点，如，补偿资金的核算、补偿标准的确定和补偿的范围、期限等关键问题，尚缺乏深入研究。因此，需要进一步研究相应的配套法规和技术支撑体系，以及开展更多相关的实证分析。

## 2 山东省海洋生态补偿新旧标准的演变过程

山东半岛海岸线 3 200 km 余，浅海、滩涂面积居全国前列。近年来，随着海洋开发力度的加大，海洋工程、海岸工程开发用海活动持续升温，给山东近海海域生态环境带来严重的损失。因此，亟需建立完善的海洋生态补偿机制，要求用海者对海洋生态损失进行应有的补偿。2009 年山东省在全国率先发布了地方标准《山东省海洋生态损害赔偿和损失补偿评估方法》(DB37/T 1448—2009)[17]，根据开发用海项目造成的海洋生物资源损失计算补偿标准。又于 2010 年 6 月出台了《山东省海洋生态损害赔偿费和损失补偿费管理暂行办法》，提出“凡用海，必补偿”的原则。截至 2014 年年底，该标准已实施 5 年，期间山东省共审批了 390 个用海建设项目，其中 295 个项目缴纳了生态补偿资金，累计征收 4.22 亿元。然而，在实施过程中发现，上述标准由于未将受损海域的海洋生态系统服务价值和邻近影响海域范围的海洋生态价值损失纳入评估体系，只考虑了海洋生物资源存量价值和占用海域范围的生态损失，导致目前征收的用海建设项目生态补偿资金数额普遍偏低。该标准规定的评估范围、方法和参数已经滞后于技术的发展和管理的需求，迫切需要尽快修订，吸收这几年取得的成熟、实用的海洋生态损失与补偿评价成果，并与 2014 年修订通过的《海洋工程环境影响评价技术导则》相衔接，才能满足党中央实施海洋生态文明建设、党政干部生态环境损害责任追究、领导干部自然资源离任审计等有关法规和政策的新要求。李睿倩等[18]认为现有的生态补偿评估方法不能全面反映填海造地对海湾生态系统造成的影响，低估了损失的总价值。郑冬梅[19]探讨了海洋生态补偿制度的研究基础与拓展研究，指出目前应当系统地提出海洋生态补偿标准确定的方法体系。因此，合理制定科学合理可行的海洋生态补偿标准是市场经济条件下有效推进资源有偿使用制度实施的关键。

围绕着海洋生态补偿的关键技术问题，国家海洋局第一海洋研究所海洋生态资本与生态补偿研究团队积极开展了系列相关研究，起草的《海洋生态资本评估技术导则》被国家作为国标发布，标准号 GB/T 28058—2011[20]。开展了全国四大海区近海生态资本价值评估，并绘制了空间分布图，为海洋生态补偿工作的开展提供了很好的方法与示范。为了适应海洋管理部门的新需求，受山东省海洋与渔业厅委托，该团队对原标准《山东省海洋生态损害赔偿和损失补偿评估方法》进行了修订，在分析用海建设项目对海洋环境影响的基础上，基于快速化、定量化和差别化补偿评估原则，建立了基于生物资源价值和生态系统服务价值损失的海洋生态补偿评估技术体系，并起草编制了新的《山东省海洋生态补偿管理办法》及其配套技术标准《用海建设项目海洋生态损失补偿评估技术导则》(DB37/T

1448—2015)[21]，2016 年被山东省采用发布，被纳入山东省用海审批管理决策过程，作为海洋部门审批用海项目和发放环评许可的法定技术依据。

与旧标准相比，新的生态补偿标准主要变化有以下几方面。

(1)旧标准把山东近海按其自然属性和社会属性划分为 4 个评价海区，即莱州湾及渤海湾南部、山东半岛北部、山东半岛南部和海州湾海域。使用过程中评价单位和基层管理部门普遍认为这种分区过粗。新标准把山东海域按照行政区划分为 9 个评价海区，其中，将烟台海域划分为 3 个区，烟台一区指莱州市、招远市和龙口市的管辖海域，烟台二区指蓬莱市、长岛县、开发区、芝罘区、莱山区和牟平区的管辖海域，烟台三区指莱阳市和海阳市的管辖海域。并给出每个评价海区的生态价值基准值。既反映各海区实际生态差别，又兼顾方便基层管理和评价单位使用。

(2)旧标准以山东近海环境调查评价专项 2007 和 2008 年的生物资源量数据为依据，制定了适用于海洋中鱼类(鱼卵和仔稚鱼)、甲壳类、头足类、浮游动物、潮间带天然动物等生物资源损失量的评估办法，依据建设项目具体类型及其对海洋生物资源可能产生的影响进行损失补偿。未将受损海域的海洋生态系统服务价值和邻近影响海域范围的海洋生态价值损失纳入评估体系，只考虑了海洋生物资源存量价值和占用海域范围的生态补偿；新标准基于生态资本理论和生态价值损失建立了包括生物资源存量和生态系统服务流量两个方面的占用海域和邻近影响海域范围的生态价值损失补偿评估框架。海洋生态价值基准值乘以受损海域面积、生态损害系数、损害期限，得到海洋生态损失；再乘以生态补偿系数得到补偿资金。

(3)新标准按照国家标准《海洋生态资本评估技术导则》，评估了 2013 年山东省管辖海域的海洋生物资源价值和海洋生态系统服务价值及其空间分布密度，将其空间分布密度值作为评价海区生态价值的基准值。

(4)新标准区分施工期和使用期，给出不同用海方式对项目占用海域以及潮流改变、冲淤改变等特征性影响要素对邻近影响海域的生态损害系数速查表。同时，按照不同用海产业类型，给出包括基准补偿系数、政策调整补偿系数和附加补偿系数的生态补偿系数速查表。按照产业政策不同、受影响海域的生态脆弱性不同对用海建设项目的海洋生态损失进行差别化补偿。

(5)旧标准中海洋生态损失补偿按不同海洋工程对占用海域影响的轻重而有不同规定，而新标准对受损海域范围和损害期限重新进行了界定。

在新标准中，用生态损害系数调整受损海域的生态价值基准值，再用生态补偿系数调整因海域受损所造成的海洋生态损失补偿，这样使得开发用海项目的海洋生态损失补偿更全面更科学更合理。

## 3 山东省海洋生态补偿标准实施情况分析

### 3.1 用海建设项目概况

2016—2017 年山东省海洋与渔业厅新审批的用海建设项目共有 28 个，均按照新标准缴纳海洋生态补偿资金。除了 1 个项目是公益性用海以外，其他项目的用海类型均为交通运输用海。这些项目的用海方式主要是填海，其次是港池蓄水、非透水构筑物和透水构筑物等，用海年限一般是 50 年；个别项目用海方式主要是航道锚地，用海年限是 2 年。除了 1 个项目占用自然岸线 139 m 外，其他 27 个用海项目均未占用自然岸线；仅有少数项目占用部分人工岸线。

这 28 个用海建设项目用海面积 2 205.72 $hm^2$，造成的邻近海域显著影响的面积 61 143.90 $hm^2$，受损海域面积总计是 63 349.62 $hm^2$，受损的邻近海域面积大约是用海面积的 27.72 倍。结果表明，采用新标准核算用海建设项目海洋生态损失补偿的时候，把邻近影响海域受损造成的生态价值损失也考虑进去，是非常科学合理的。

### 3.2 用海建设项目海洋生态价值损失分析

28 个用海建设项目，按照新补偿标准计算补偿资金，造成的生态价值损失合计 99 326.11 万元。其中，直接占用海域生态价值损失合计 65 233.34 万元，含生物资源损失 16.32 万元，生态系统服务损失 65 209.63 万元；邻近影响海域的生态价值损失为 34 092.78 万元，其中生物资源损失 59.82 万元，

生态系统服务损失34 031.78万元。结果表明，每用海 1 $hm^2$ 造成 45.03 万元的生态损失，每公顷受损海域生物资源损失约为 1.57 万元。

研究发现，用海建设项目占用海域和邻近影响海域造成的生态系统服务损失远远超过其生物资源损失，表明用海建设项目带来的海洋生态价值损失主要来自于生态系统服务损失。此外，用海建设项目不但造成占用海域的生态价值损失，同时也会带来邻近海域的生态价值损失。用海建设项目邻近海域受损主要是由于悬浮泥沙扩散、流速改变和冲淤环境变化造成的。因此，在新标准中不只是考虑用海建设项目造成的海洋生物资源存量价值损失，还将受损海域的生态系统服务价值损失和邻近影响海域范围的生态价值损失均纳入评估体系，具有创新性。

### 3.3 用海建设项目海洋生态补偿资金分析

28 个用海建设项目，按照新补偿标准核算，应当缴纳的生态补偿资金总额为 26 565.49 万元，其中占用海域的生态补偿资金是 17 073.75 万元，邻近影响海域的生态补偿资金是 9 630.70 万元。表明每用海 1 $hm^2$ 需要缴纳生态补偿资金 12.04 万元；项目用海每造成 1 $hm^2$ 海域受损，生态补偿资金为 0.42 万元。按照新标准所核算的总海洋生态补偿资金约占用海总海洋生态损失的 27%。其中，滨州北海经济开发区三河口挡潮闸工程为公益性用海，根据《山东省海洋生态补偿管理办法》，公益性用海项目免交生态补偿资金。因此，用海项目实际所缴纳的生态补偿资金会比按照新标准所核算的生态补偿资金要少一些。这也充分反映了新标准快速化、差别化、定量化的评估原则，体现了它的科学性和合理性。研究还发现，根据统计结果，用海项目应当缴纳的生态补偿资金分别占项目工程投资额的 0.11%～3.84%，作为用海企业来说，这完全是可以接受的。

按照海域使用金征收标准，核算了 28 个用海建设项目的海域使用金额，总计 46 085 万元，是用海项目应缴纳的生态补偿资金总额的 1.73 倍。海域使用金是指国家以海域所有者身份依法出让海域使用权，而向取得海域使用权的单位和个人收取的权利金。海域使用金的征收，表明了海域属于国家所有，国家对海域实施有偿使用制度。然而，从资源收益法和海域使用金的内涵来说，海域使用金标准的制定只是考虑了海域使用人在海洋空间资源上的收益，换句话说国家只是征收了海域使用人对海域的空间占用费，并没有考虑其在海洋生态环境资源上的收益。海洋生态补偿的法律性质不属于海域使用金，而是一种生态修复社会责任承担方式。

2010—2014 年审批的 9 个海洋产业 119 个用海项目，用海面积合计 6 049.63 $hm^2$，按照旧标准核算的生态补偿资金共计 49 263.91 万元，每公顷用海的生态补偿资金为 8.14 万元。按照新标准核算的 2016—2017 年审批的 28 个用海项目，每公顷用海的生态补偿资金为 12.04 万元，比旧补偿标准增加了 48%。补偿标准提高，增加了企业的用海成本，但是还只是补偿了企业用海生态损失的 1/4 左右，还有 3/4 的生态损失没有要求补偿，需要国家财政增加生态修复投入。山东用海生态损失补偿政策的实施，很好地发挥了环境经济政策的效果；企业主动缩减围填海等用海面积，采用环境友好的用海方式，既节约了企业用海成本，又减轻了对海洋生态环境的损耗。在全国推广山东的开发用海生态补偿制度和标准，可以有效地引导企业理性用海、集约高效用海，助力海洋产业绿色转型，体现生态文明入宪的重大意义。

### 3.4 海洋生态补偿资金征收的经济效率分析

采用经济学上的收益成本法对 28 个用海项目缴纳海洋生态补偿资金和海域使用金的经济效率进行评估。从国家层面上看，用海项目的社会总成本是用海项目造成的总生态损失，包括生物资源损失和生态系统服务价值损失；用海项目的社会总收益是国家从用海企业收取的海域使用金、生态补偿资金和税收。根据成本收益公式计算国家的收益成本比，从而对新的海洋生态补偿标准的优劣做出判断。收益成本比计算公式如下：

$$A = \frac{B}{C}$$

式中：$A$ 为收益和成本之比；$B$ 为社会总收益，单位为万元；$C$ 为社会总成本，单位为万元。

上述 28 个用海项目尚未产生税收，该项暂不计

算，只计算海域使用金和生态补偿资金两项作为社会总收益。这些用海项目的社会总成本为99 856.47万元，社会总收益为72 650.49万元，收益成本比达到73%，还不到100%。只有用海企业投入生产，经营盈利，向国家缴纳税收，才有望实现用海审批的社会总收益超过总社会成本。对于长期亏损的用海企业，扭亏无望就应强制退出用海，减少社会成本；退出的海域重新出让给有盈利能力的企业，实现海域价值的保值增值。

## 4 问题和建议

(1)根据新标准，用海建设项目施工期的邻近影响海域范围，主要根据悬浮泥沙增加量的最大包络线范围确定，而使用期对邻近影响海域的范围，根据特征点最大潮流速改变量或者改变率、冲刷减少量和淤积增加量的最大包络线范围。邻近影响海域的范围高度依赖数值模型的精度，而现有的《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485—2014)对环评报告书中的数值模型精度没有明确要求，导致邻近影响海域范围误差较大。建议尽快修订《海洋工程环境影响评价技术导则》，对数模精度作明确规范。

(2)新标准把山东海域按照行政区划分为9个评价海区，并给出每个评价海区的生态价值基准值，并没有考虑不同功能区不同生态类型的差别。建议在每个评价海区中按不同功能区确定生态价值基准值。

(3)按照新标准，用海企业所缴纳的生态补偿金只是少部分开发用海的生态损失，大部分的生态损失仍然要由政府承担，通过国家财政增加生态修复投入。建议在新标准中逐步提高补偿系数比例，如目前是补偿25%左右，2020年提高至50%左右，2025年以后提高至100%等，逐步实现全额补偿，这样国家才能逐步提高海域开发利用的收益成本比，实现海域价值的保值增值。

## 5 结论

党的十八大和十九大报告提出，要建立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。海洋生态损失补偿是在海洋资源开发利用中协同保护海洋生态的重要手段。建立海洋生态损失补偿机制可以使海洋资源开发利用活动主体能够将海洋生态环境成本纳入其决策过程中，使海洋生态资源的消费者承担相应的经济代价，可以在经济上制约对海洋生态资源的不合理开发和利用，使损害和破坏海洋生态资源的行为减少，从而提高海洋生态资源的利用效率，达到海洋经济的可持续发展，是海洋生态文明建设的必经之路和制度保障。

按照海洋生态补偿的旧标准和新标准，分别核算，每公顷用海的生态补偿资金为8.14万元和12.04万元，新标准比旧标准增加了48%。补偿标准提高，有利于增强用海企业海洋资源有偿使用意识，引导企业理性用海，提高用海的投资比和产出比，主动采用环境友好的用海生产方式。本文为山东近海围填海等用海开发活动管控政策的制定和实施提供了科学依据，也为山东省海洋环保工作提供了技术支撑，对于推进我国海洋生态文明建设和海洋产业经济绿色发展具有重要意义。

## 参考文献

[1] 汪劲.论生态补偿的概念：以《生态补偿条例》草案的立法解释为背景.中国地质大学学报(社会科学版).2014，14(1)：1－8.

[2] ELLIOTT M，CUTTS N D.Marine habitats：loss and gain，mitigation and compensation.Marine Pollution Bulletin，2004，49(9－10)：671－674.

[3] MOW JM，TAYLOR E，HOWARD M，et al.Collaborative planning and management of the San Andres Archipelago's coastal and marine resources：a short communication on the evolution of the Seaflower marine protected area.Ocean & Coastal Management，2007，50(3－4)：209－222.

[4] LEVREL H，PIOCH S，SPIELER R.Compensatory mitigation in marine ecosystems：Which indicators for assessing the“ no net loss” goal of ecosystem services and ecological functions? Marine Policy，2012，36：1202－1210.

[5] ANNE-CHARLOTTE V，LEVREL H，HILY C，GUYADER D L.Selecting ecological indicators to compare maintenance cost relatedto the compensation of damaged ecosystem services.Ecological Indicators，2013，29：255－269.

[6] CAO H J，GONG X W.Discussion of marine ecological compensation development in China.Advanced Materials Research Vols，2013，807－809：980－987.

[7] 韩秋影，黄小平，施平.生态补偿在海洋生态资源管理中的应用.生态学杂志，2007，26(1)：126－130.

[8] 丘君,刘容子,赵景柱,邓红兵.渤海区域生态补偿机制的研究.中国人口·资源与环境,2008,18(2):60－64.

[9] 李京梅,刘铁鹰.填海造地外部生态成本补偿的关键点及实证分析.生态经济,2010,(3):143－146.

[10] 曲艳敏,张文亮,王群山,马志华.海洋生态补偿的研究进展与实践.海洋开发与管理,2014,31(4):103－106.

[11] 郑苗壮,刘岩,彭本荣,等.海洋生态补偿的理论及内涵解析.生态环境学报,2012,21(11):1911－1915.

[12] 黄秀蓉.我国海洋生态补偿现状与发展趋势探析[J].新经济,2016(9):1－2.

[13] 李晓璇,刘大海,刘芳明.海洋生态补偿概念内涵研究与制度设计.海洋环境科学,2016,35(6):948－953.

[14] 俞虹旭,余兴光,陈克亮.基于生态系统方法的海洋生态补偿管理机制.生态经济,2012,(8):71－75.

[15] 王金坑,余兴光,陈克亮,等.构建海洋生态补偿机制的关键问题探讨[J].海洋开发与管理,2011,28(11):56－58.

[16] 陈克亮,张继伟,陈凤桂.中国海洋生态补偿制度建设[J].北京:海洋出版社,2015.

[17] 山东省海洋生态损害赔偿和损失补偿评估方法,DB37/T 1448—2009.

[18] 李睿倩,孟范平.填海造地导致海湾生态系统服务损失的能值评估:以套子湾为例.生态学报,2012,32(18):5825－5835.

[19] 郑冬梅.海洋生态补偿制度研究基础与拓展研究.福建行政学院学报,2014,147(5):91－99.

[20] GB/T 28058—2011.海洋生态资本评估技术导则[S].

[21] DB37/T 1448—2015.用海建设项目海洋生态损失补偿评估技术导则[S].