

海洋功能区划与海洋生态红线关系探讨

高月鑫^{1,2}, 曾江宁^{1,2}, 黄伟^{1,2}, 陈全震^{1,2}, 寿鹿^{1,2}, 徐晓群^{1,2}

(1. 国家海洋局海洋生态系统与生物地球化学重点实验室 杭州 310012; 2. 国家海洋局第二海洋研究所 杭州 310012)

摘要: 海洋生态红线制度是我国“五位一体”文明建设的具体要求。为进一步在自然科学与人文科学的联结点上探求深入开展生态红线工作的可能性,文章对比了实施多年的海洋功能区划与历史新阶段提出的海洋生态保护红线的概念和内涵,剖析了两者之间的区别与联系,指出海洋功能区划与海洋生态红线区划在法律地位和管控制度等方面具有一致性,在划分目标、空间管理及划分方法上具有差异性,海洋功能区划以“使用”为主,海洋生态红线以“保护”引领。在此基础上,建议未来海洋生态红线工作的开展可从海洋功能区划借鉴经验,建立完善的管控评估制度,确立生态保护红线的优先地位,处理好海洋功能区划与海洋生态红线区划的关系。同时,海洋生态红线区划应以维持海洋生态系统结构稳定和提高海洋生态系统服务功能为目标,将区域资源环境承载力评估作为一项参考指标,限制低承载区的开发利用,保证海洋生态环境健康可持续发展。

关键词: 海洋功能区划; 海洋生态红线; 空间规划; 海洋管理; 生态文明

中图分类号: P76; X3; P902

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2018)01-0033-07

The Relationship between Marine Functional Zoning and Marine Ecological Red Line

GAO Yuexin^{1,2}, ZENG Jiangning^{1,2}, HUANG Wei^{1,2},
CHEN Quanzhen^{1,2}, SHOU Lu^{1,2}, XU Xiaquan^{1,2}

(1. Key Laboratory of Marine Ecosystem and Biogeochemistry, SOA, Hangzhou 310012, China;

2. Second Institution of Oceanography, SOA, Hangzhou 310012, China)

Abstract: With the sustained deterioration of marine ecosystems and environment, marine ecological red line zoning has become one of the most important systems of sea area management in our country. But comparing with the Marine Functional Zoning, marine ecological red line zoning is a new method employed in marine planning and protection. There is still a lack of systematic methods for marine ecological red line zoning, therefore, further studies are required. This paper summarized the similarities between Marine Functional zoning and marine ecological red line zoning,

收稿日期: 2017-03-30; 修订日期: 2017-11-25

基金项目: 海洋公益性行业科研专项项目(201505008-2, 201405007)。

作者简介: 高月鑫, 硕士研究生, 研究方向为海洋生态学

通信作者: 曾江宁, 研究员, 博士, 研究方向为海洋环境生态学与区域生态学

discussed the differences between the two managements. Furthermore, suggestions were proposed that marine ecological red line zoning could take example by Marine Functional Zoning in management system and assessment system. With the aim of improving the marine ecosystem service function, marine ecological red line zoning can take the marine environmental carrying capacity into consideration to control the development in low carrying capacity zone.

Key words: Marine Functional Zoning, Marine ecological red line zoning, Space planning, Sea area management, Ecological civilization

近几十年来,随着我国沿海经济的快速发展,海洋环境问题也随之而来,海洋资源开发不足与利用过度并存、近岸海域环境污染和生态生境恶化加重等问题日趋严峻,已经严重影响到了沿海居民的生存环境和经济社会的可持续发展^[1]。保护海洋资源环境、优化海洋产业结构成为当前最为关注的重大问题。在此背景下,我国实施了海洋功能区划、海洋主体功能区划、海洋生态红线区划等一系列海域空间管控制度^[2]。海洋生态红线是十八大之后对海洋科学领域提出的新命题,是我国“五位一体”生态文明建设的具体要求^[3]。本研究总结了我国近年来海洋功能区划和海洋生态红线区划的研究进展及问题,探讨海洋功能区和红线区之间的关系,对提高我国海洋资源开发和综合管理能力、加强海洋环境保护工作、维持人与自然和谐发展具有重要意义。

1 海洋功能区划

1.1 海洋功能区划的定义

《海洋功能区划技术导则》(GB/T17108—2006)^[4]中将海洋功能区(marine functional zone)定义为根据海域及海岛的自然资源条件、环境状况、地理区位、开发利用现状等属性,并考虑国家或地区经济与社会可持续发展的需要,所划定的具有最佳功能的区域。由此可见,海洋功能区划(marine functional zoning)即为按照海洋功能区的要求,将海域及海岛划分为不同类型的海洋功能区,为海洋开发、保护与管理提供科学依据的基础性工作^[5-6]。其实质是以科学合理地利用海洋资源为目的,按对海洋开发利用起主导或优势作用的海洋自然属性条件(包含海域资源储量及分布、自然环境条件、地理区位等)进行分区,从而确定不同海域的最适或

最佳使用方向^[7]。海洋功能区划是由海洋自然资源的空间差异性和海洋资源开发所面临的经济社会需求共同作用的结果,二者分别从自然基础和社会条件两方面为海洋功能区的划定提供了依据^[2,8-9]。

1.2 海洋功能区划的意义

海洋功能区划是我国海域空间管理的重要基础工作,只有根据海域特征合理划分相应的海洋功能区域,才能对涉海产业间矛盾突出的典型区域进行规划使用^[6,10]。海洋功能区划是海洋开发规划与海洋发展规划的前期工作,它既可以为海洋发展规划尤其是海洋开发规划提供依据,也可以为海洋发展规划奠定基础^[11]。阿东^[12]指出海洋功能区划是我国海域使用管理和海洋环境保护的重要依据,是合理开发与利用海洋空间和资源、解决用海矛盾、有效保护海洋生态健康的需要^[12-13]。2012年的《全国海洋功能区划(2011—2020年)》^[14]中明确了海洋功能区划的地位:是我国海洋空间开发和综合管控的整体性、基础性、约束性文件,是编制地方各级海洋功能区划及各类涉海政策、规划,开展海域管理、海洋环境保护等海洋管理工作的重要依据和平台。

1.3 我国海洋功能区划工作进程

我国海洋功能区划制度是在海洋开发利用与管理的矛盾和冲突日益加剧的情况下,借鉴其他沿海国家的海洋管理经验,并结合实际国情产生的^[6]。我国海洋功能区划于1988年首次被提出,1989年开始至今已经历近30年的发展,先后经历了三轮区划:1989年开始的小比例尺区划历时6年,按照五类四级的划分方法共划分出功能区3542个;1998年的中国近海大比例尺海洋功能区划将海洋功能区类别调整为十类二级,方便实际管理应用,本次

区划还编制产生了《全国海洋功能区划》^[15],对我国各级海洋功能区的划分起到了指导作用^[7];2012 年国务院批准制订了《全国海洋功能区划(2011—2020 年)》(以下简称新《区划》)^[14],新《区划》根据实践经验对划分方法及类属划分等问题进行了调整,共分为 8 个一级类,22 个二级类,具体分类体系如表 1。

表 1 新《区划》中海洋功能分类体系^[14,21-22]

一级类名称(代码)	所含二级类
农渔业区(1)	农业围垦区、渔业基础设施区、养殖区、增殖区、捕捞区和水产种质资源保护区
港口航运区(2)	港口区、航道区、锚地区
工业与城镇用海区(3)	工业用海区、城镇用海区
矿产与能源区(4)	油气区、固体矿产区、盐田区、可再生能源区
旅游休闲娱乐区(5)	风景旅游区、文体娱乐区
海洋保护区(6)	海洋自然保护区、海洋特别保护区
特殊利用区(7)	包括用于海底管线铺设、路桥建设、污水达标排放、倾倒等的特殊利用区
保留区(8)	由于经济社会因素暂时尚未开发利用或不宜明确基本功能的海域、限于科技手段等因素目前难以利用或不能利用的区域、从长远发展角度应予以保留的区域

目前,全国和 11 个沿海省级(自治区、直辖市)区划已经全部获国务院批复,区划期限均至 2020 年^[16],海洋功能区划已经成为海域使用管理、海洋环境保护的基本依据。各级海洋管理部门在进行海域使用管理活动中,必须将项目用海是否符合海洋功能区划要求作为首要条件进行严格审核^[17-18]。截至 2010 年年底,我国共确权海域使用面积 194 万 hm²,海域开发利用中长期存在的“使用无序、开发无度、利用无偿”等问题基本得到解决^[14]。海洋功能区划的实施对海洋经济发展、生态建设和渔业生产做出了巨大贡献,对我国海洋产业的发展起到了统筹和引导作用^[19-20]。

1.4 我国海洋功能区划现存问题

在过去的 20 余年里,作为我国海域开发使用管理的一项基本制度,海洋功能区划确实发挥着规范

海洋开发和保护工作、协调各涉海行业部门之间关系的重要作用^[6],但是我们也不能因此而忽视海洋功能区划在实际的评估和编制中存在的问题。杨顺良^[23]和王江涛^[24]等在探讨了区划编制工作中遇到的问题后,提出我国海洋功能区划在空间、时间衔接方面存在问题。根据《海洋功能区划管理规定》,海洋功能区的划分应由国家、省、市、县四级多个尺度合作划定,对同一海域依据同一套分类体系应用不同尺度界定功能区,将会导致功能区定位矛盾冲突、上下级布局和衔接不当等问题的出现。针对这一问题刘百桥等^[25]在新一轮的规划设计中提出了改进,但是调整效果目前尚无明确说明。从目前的分类体系来看,海洋功能区划只是将需要保护的海域划分为海洋保护区,但是针对已经遭到破坏的生态系统并没有做具体的整治和恢复规划,这一点苗丰民在海洋功能区划研讨会中也有提出^[26]。在此情况下,海洋生态红线制度的推出恰好满足这一需求,弥补了海洋功能区划在海洋环境保护方面的不足。

2 海洋生态红线

2.1 海洋生态红线区划的定义

海洋生态红线是依据海洋自然属性以及资源和环境特点,划定对维护国家和区域生态安全及经济社会可持续发展具有关键作用的重要海洋生态功能区、海洋生态敏感区/脆弱区并实施严格保护,旨在为区域海洋生态保护与生态建设、优化区域开发与产业布局提供合理边界,实现人口、经济、资源、环境协调发展的海洋管理制度^[27-28]。

海洋生态红线的目的是控制海洋资源开发利用规模,保护海洋生态健康,扭转生态环境恶化趋势,维持海洋生态系统功能的完整性和连通性^[3]。

海洋生态红线区共分为禁止开发区和限制开发区两个管控类别,主要包括重要河口、重要滨海湿地、特别保护海岛、海洋保护区、自然景观及历史文化遗迹、珍稀濒危物种集中分布区、重要渔业水域、重要滨海旅游区、重要砂质岸线及邻近海域、沙源保护海域、红树林、珊瑚礁及海草床等类型。在海洋保护区内严禁实施任何与保护无关的开发活动,无特殊原因禁止人类进入,严格控制人为干扰;

在限制开发区内严格执行《自然保护区条例》和《海洋特别保护区管理办法》的相关制度,禁止任何破坏行为并加强对受损生境的修复^[29]。海洋生态红线区具体分区类型如表 2 所示。

表 2 海洋生态红线分区类别^[29]

海洋生态红线区分类	海洋生态红线区分区
禁止开发区	海洋自然保护区的核心区和缓冲区
	海洋特别保护区的重点保护区和预留区
	海洋自然保护区的试验区
	海洋特别保护区的资源恢复区和适度利用区
	重要河口生态系统
	重要滨海湿地
	重要渔业海域
	特殊保护海岛
	自然景观与历史文化遗迹
	砂质岸线及邻近海域
限制开发区	沙源保护海域
	重要滨海旅游区
	地质水文灾害高发区
	珍稀濒危物种集中分布区
	红树林
	珊瑚礁
	海草床

2.2 海洋生态红线区划的发展

2000 年高吉喜针对浙江安吉做生态规划时提出“红线控制”方案,首次将红线概念引入生态学领域;2011 年《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》首次以规范性文件形式明确了“生态红线”的地位^[30-31]。

2017 年 2 月 7 日中办、国办联合印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》^[32](以下简称《意见》),进一步明确生态红线的保护属性,强调了守住生态保护红线就是保住国家生态安全的底线和生命线,《意见》还要求国家海洋局制定相关技术规范,组织划定并审核海洋生态保护红线,并纳入全国生态保护红线。

早在 2012 年,国家海洋局印发了《关于建立渤海海洋生态红线制度的若干意见》,开始了我国海

洋生态红线区的划分工作^[25]。

2013 年 1 月的全国海洋工作会议进一步明确建议实施海洋生态红线制度。

2014 年环渤海三省一市完成海洋生态红线区划的初步实践,共划定渤海海洋生态红线区 156 个,共计 1.4 万 km²,并相继颁布实施“海洋生态红线区划”制度,对生态红线区的禁止开发区和限制开发区提出了具体规定^[3]。

随后,江苏、浙江、福建、海南等其他沿海省、市也相继在 2015 年和 2016 年发布相应的红线区保护规划,开始了海洋生态红线区划的工作。其中,福建省共划定海洋生态红线保护区约 1.5 万 km²,占全省海域面积的 41.02%;海南省划定海洋生态红线区 8 316.6 km²,占全省(本岛)海域面积的 35.1%;浙江、广东、广西等省、自治区在完成典型示范区试点划定的基础上,于 2016 年开始全省大范围的海洋生态红线划定工作。与国家海洋局发布的海洋生态红线区面积控制指标(表 3)相比,各沿海省、市、自治区红线区所占比例均符合国家要求的面积标准,且辽宁(30.8%)、山东(40.05%)、福建(41.02%)、海南(35.1%)等省大幅超出指标要求。

表 3 海洋生态红线区面积控制指标^[29]

海区	省、市、自治区	面积控制比例/%
渤海区	辽宁省	≥20
	河北省	≥25
	天津市	≥10
	山东省	≥20
东海区	江苏省	≥25
	上海市	≥15
	浙江省	≥30
	福建省	≥35
南海区	广东省	≥25
	广西壮族自治区	≥35
	海南省(本岛)	≥35

目前,全国沿海 11 个省、市、自治区已初步完成红线划定工作,30%以上的管理海域和 35%以上的大陆岸线被纳入红线管控范围,我国已基本实现全

面建立海洋生态红线制度的目标^[33-34]。

2.3 海洋生态红线区划现存问题

(1)明确红线区划边界准确性的学科基础是首要难题。目前海洋生态红线区划大多依据现存海洋自然保护区、海洋特别保护区、重要渔业海域、特殊保护海岛、自然景观与历史文化遗迹、重要砂质岸线及临近海域、重要河口生态系统的位置和分区并参考卫星遥感、地形图、海图和海岸测量图等现有资料来划定边界。但是我国近岸海域因为海岸带生态系统的高强度开发,其空间边界、地形地貌、生态格局和物种结构均发生了巨大变化,且海水的流动性和生物活动的复杂性,使得该方法缺乏准确性和科学性。目前的研究对红线区划分单元并无明确规定,这也是影响红线区划边界准确性的一个重要因素^[35]。

(2)统一红线区划的技术方法是限制因素。确定区域海洋生态重要区、海洋生态敏感区和脆弱区是划定海洋生态红线工作中的重要一环,但是目前关于这方面的评价技术方法学术界并未达成统一意见,需要在未来的工作中进一步研究和完善^[35-37]。

(3)在保护海洋生态的前提下兼顾社会经济发展是实际工作中的难题。海洋生态红线区划的原则要求在保住底线的同时兼顾社会发展需要,是对从事此项工作人员的智力考验,同时也是破解“公共池塘”管理学的难题,海洋生态红线区划与地方发展需要之间的冲突是在实际划定工作中不可回避的问题。

3 海洋功能区划和海洋生态红线的关系

3.1 海洋功能区划与海洋生态红线的区别

(1)目的不同。海洋功能区划是用于引导和规范各涉海用海项目,统筹维护用海秩序,保证自然资源与经济效益相协调的管理制度,其目标是实现海洋经济的可持续发展,是以人类能科学合理地利用海洋资源为出发点^[38];海洋生态红线区划的目的是确定需要保护的重要海洋生态功能区和海洋生态敏感/脆弱区的空间范围,以维护生态系统结构完整性和功能稳定性为根本。二者分别以资源开发管理和生态环境保护为着眼点,这是海洋功能区

划和生态红线区划的本质区别。

(2)空间范围差异。海洋功能区划是对海域进行空间要素分析,划定各海洋功能区,且争取在划分范围内不留空白^[39];海洋生态红线区划则是有重点地对重要生态系统和脆弱生境划定海洋生态红线,因此,海洋生态红线区在空间上可以是不连续的。

(3)划分依据不同。海洋功能区划是以海洋自然环境分布差异为基础,参考国家海域开发利用需求与规划确定不同海域的资源类型,从而划定不同的海洋功能区;海洋生态红线划分的主要是对区域生态敏感性/脆弱性和生态重要性进行评价,识别重要生态功能区、生境敏感区/脆弱区并划定生态保护红线。

(4)管控制度不同。海洋功能区划是在《海域使用管理法》约束下的对人类活动的指导性、规范性制度,要求各涉海项目都应符合该功能区的要求;海洋生态红线区划是禁止性制度,在重要保护区内禁止或限制任何可能对生态系统造成影响的开发活动。

3.2 海洋功能区划与海洋生态红线的联系

(1)法律地位相同。海洋功能区是根据《中华人民共和国海域使用管理法》(以下简称《海域法》)和《中华人民共和国海洋环境保护法》(以下简称《海环法》)等有关法律法规进行划定的,《海域法》中明确规定:海域使用必须符合海洋功能区划^[40]。2016年第十二届人民代表大会常务委员会第二十四次会议中也将海洋生态红线作为新增条款补充到《海环法》中。因此,二者皆具有强制性执行功能。

(2)海洋生态红线区与海洋功能区对某些生态系统类型的管理要求基本相似。二者在海洋保护区、农渔业区、保留区、旅游休闲娱乐区等功能区中会有空间上的重叠,海洋生态红线是对现行海洋功能区划制度的补充和强化,海洋生态红线的划定可以促进相关海洋功能区管控效果的提高。由于海洋生态红线在划定过程中强调实地勘测的准确性和与地方建设规划的协调性,可帮助海域各功能区的界定和开发利用强度的控制^[41-42]。

(3)海洋生态红线区是海洋功能区划定的参照基础。未来的海洋功能区划工作应先划定“红线”,明确海洋开发与保护之间的界线,然后再对“禁止开发区”以外的海域进行功能区划分,保证红线区范围内的生态安全^[39]。

4 总结与展望

(1)海洋生态红线可从海洋功能区划制度中借鉴方法,制定自身实施评价标准。我国海洋生态红线区划相较于海洋功能区划工作起步较晚,各项研究仍处于探索阶段,并没有完备的理论体系。而海洋功能区划工作经历了近 30 年的实践与发展,进行了三轮的修编,具有完整的划分评价体系,海洋生态红线区划工作可以从中总结经验,借鉴功能区划工作已有成果,尽快建立完备的划分指标体系和管控制度。

海洋生态红线作为一项重要的海洋管理制度,应仿照海洋功能区划制度制定一套合理的实施评价标准,对红线划定后的一定时期内所取得的成效进行评估,以便及时反馈调整。

(2)应在国家生态文明制度建设范畴下,正确理解海洋生态红线与海洋功能区划的关系。目前,海洋功能区划和生态红线区划二者处于彼此独立作用状态,对重叠的区域如何实施管控并无明确的要求规定。因此,在未来的海域管理工作中应处理好海洋功能区划与海洋生态红线区划的关系,使二者有机结合,实现“多规合一”。

(3)海洋生态红线区划可以将区域资源环境承载力评估作为一项参考指标。承载力的大小不仅能反映生态系统自我维持、自我调节能力,还可反馈人类活动对海域的影响。可将低承载力海区划为生态脆弱区,限制其开发利用,确保生态环境良性可持续发展。

(4)海洋生态红线区划应以维持和提高海洋生态系统服务功能为目标。海洋生态红线的划定可以提高海洋生态保护效率,扭转生态环境恶化趋势,也必将会提高海洋生态系统服务功能及价值。生态红线区的划定可以从营养物质循环、能量流动和信息传递等多方面维护和提高区域生态系统的功能,但是具体的作用机制和量化标准需要在未来

的工作中做进一步的研究。

参考文献

- [1] 刘洋,丰爱平,吴桑云.海洋功能区划实施评价方法与实证研究[J].海洋开发与管理,2009,26(2):14—19.
- [2] 傅金龙,沈锋.海洋功能区划与主体功能区划的关系探讨[J].海洋开发与管理,2008,25(8):3—9.
- [3] 曾江宁,陈全震,黄伟,等.海洋保护制度的转型发展:从海洋保护区走向海洋生态红线[J].生态学报,2016,36(1):1—10.
- [4] 国家技术监督局.中华人民共和国国家标准 GB/T17108—2006[S].海洋功能区划技术导则,2006.
- [5] 蔡静姗.费用效益分析在海岸带主体功能区划中的应用[D].厦门:厦门大学,2012.
- [6] 崔鹏.我国海洋功能区划制度研究[D].青岛:中国海洋大学,2009.
- [7] 曹可.海洋功能区划的基本理论与实证研究[D].沈阳:辽宁师范大学,2004.
- [8] 张广海,李雪.青岛市海洋功能区划研究[J].国土与自然资源研究,2006(4):5—7.
- [9] CROWDER L, NORSE E. Essential ecological insights for marine ecosystem-based management and marine spatial planning[J]. Marine Policy, 2008, 32(5): 772—778.
- [10] 曹可.浅谈海洋功能区划的性质和发展方向[J].海洋开发与管理,2008,25(8):19—24.
- [11] 栾维新,刘容子,王茂军.海洋功能区划与海洋发展规划关系的研究[J].海洋开发与管理,2001,18(2):35—37.
- [12] 阿东.海洋功能区划的意义和作用[J].海洋开发与管理,1999,16(3):25—28.
- [13] 张效莉.海洋各产业用海比例的随机规划理论模型探讨[J].海洋开发与管理,2008,25(3):68—72.
- [14] 国家海洋局.全国海洋功能区划(2011—2020 年)[R].北京:国家海洋局,2012.
- [15] 国家海洋局.全国海洋功能区划(2002 年)[R].北京:国家海洋局,2002.
- [16] 岳奇,徐伟,赵梦,等.新一轮海洋功能区划的比较分析[J].海洋环境科学,2014,33(3):487—492.
- [17] 徐伟,夏登文,刘大海,等.项目用海与海洋功能区划符合性判定标准研究[J].海洋开发与管理,2010,27(7):4—7.
- [18] 于青松.全面实施海洋功能区划制度扎实推进海洋功能区划工作[J].海洋开发与管理,2008,25(6):6—8.
- [19] 林桂兰,谢在团.海洋功能区划理论体系与编制方法的探讨[C]//国家海洋功能区划专家委员会.海洋功能区划研讨会论文集.北京:海洋出版社,2010.
- [20] 夏登文.国家海洋功能区划专家委员会工作报告[J].海洋开发与管理,2009,26(5):9—12.
- [21] 赵琪.海域空间层叠利用的用海兼容性研究[D].青岛:中国海

洋大学,2014.

[22] 马龙,路晓磊,张丽婷,等.基于海洋功能区划的山东半岛蓝色经济区海洋生态补偿机制探讨[J].海洋开发与管理,2014,31(9):77—82.

[23] 杨顺良,罗美雪.海洋功能区划编制的若干问题探讨[J].海洋开发与管理,2008,25(7):12—18.

[24] 王江涛,郭佩芳.海洋功能区划问题及对策探讨[J].海洋湖沼通报,2011(3):163—167.

[25] 刘百桥,阿东,关道明.2011—2020 年中国海洋功能区划体系设计[J].海洋环境科学,2014,33(3):441—445.

[26] 苗丰民.海洋功能区划研究进展与相关问题初探[J].海洋开发与管理,2008,25(6):9—12.

[27] 黄伟,曾江宁,陈全震,等.海洋生态红线区划:以海南省为例[J].生态学报,2016,36(1):268—276.

[28] 刘晓颖.海洋生态红线遥感监测方案设计与实践[D].天津:天津师范大学,2016.

[29] 国家海洋局.海洋生态红线划定技术指南[Z].2016.

[30] 许妍,梁斌,鲍晨光,等.渤海生态红线划定的指标体系与技术方法研究[J].海洋通报,2013,32(4):361—367.

[31] 饶胜,张强,牟雪洁.划定生态红线,创新生态系统管理[J].环境经济,2012(102):57—60.

[32] 中共中央,国务院.关于划定并严守生态保护红线的若干意见[Z].北京:中共中央办公厅,2017.

[33] 国家海洋局.全国海洋会议报告[R].2014.

[34] 广西壮族自治区海洋局.北海市海洋生态红线划定[Z].2017.

[35] 林勇,樊景凤,温泉,等.生态红线划分的理论和技术[J].生态学报,2016,36(5):1244—1252.

[36] EBENMAN B,JONSSON T.Using community viability analysis to identify fragile systems and keystone species[J].Trends in Ecology & Evolution,2005,20(10):568—575.

[37] BERGENGREN J C,WALISER D E,YUNG Y L.Ecological sensitivity:a biospheric view of climate change[J].Climate Change,2011,107(3/4):433—457.

[38] 王江涛.海洋功能区开发潜力评价研究[D].天津:天津师范大学,2008.

[39] 王江涛.海洋功能区划理论和方法初探[M].北京:海洋出版社,2012.

[40] 路文海,向先全,刘捷,等.加强海洋生态红线区与功能区制度建设[J].宏观经济管理,2015(7):22—24.

[41] 李双建,杨潇,王金坑.海洋生态保护红线制度框架设计研究[J].海洋环境科学,2016,35(2):306—310.

[42] 高吉喜,王燕,徐梦佳,等.生态保护红线与主体功能区划实施关系探讨[J].海洋环境保护,2016,21(1):9—11.