

DOI: 10.5846/stxb201404030635

黄伟, 曾江宁, 陈全震, 杜萍, 汤雁滨, 杨辉. 海洋生态红线区划——以海南省为例. 生态学报, 2016, 36(1): - .

Huang W, Zeng J N, Chen Q Z, Du P, Tang Y B, Yang H. Preliminary research on the zoning method of the marine ecological red line: a case study of Hainan province. Acta Ecologica Sinica, 2016, 36(1): - .

## 海洋生态红线区划 ——以海南省为例

黄 伟, 曾江宁, 陈全震\*, 杜 萍, 汤雁滨, 杨 辉

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

**摘要:** 随着我国沿海地区社会经济迅速发展, 各种不合理的资源开发活动已使海洋生态系统遭受严重威胁, 亟需实施海洋生态红线制度为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空间边界。本文介绍了生态红线概念的起源和内涵, 提出了海洋生态红线的定义和基本原则, 并以海南省为例介绍了海洋生态红线区划的技术框架, 同时针对海洋生态红线区划面临的若干问题进行探讨, 以期为我国海洋生态红线区划研究提供参考。

**关键词:** 海洋生态红线; 生态系统; 海洋保护区; 海南省

## Preliminary research on the zoning method of the marine ecological red line: a case study of Hainan province

HUANG Wei, ZENG Jiangning, CHEN Quanzhen\*, DU Ping, TANG Yanbin, YANG Hui

Key Laboratory of Marine Ecosystem and Biogeochemistry of State Oceanic Administration, The Second Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Hangzhou 310012, China

**Abstract:** Marine and coastal ecosystems worldwide possess a rich biodiversity and play a major role in the global economy. Recently a variety of anthropogenic activities, such as coastal industrialization, maritime transport, energy production, mining, fishing, and tourism have dramatically increased the demand for marine resources and space. It has been reported that the demand for sea use exceeds three-fold the available space in some areas. Thus, many countries have attempted to utilize marine spatial planning or ocean zoning to reduce these conflicts. Marine planning is a strategic guiding program that efficiently organizes the use of marine space as well as the interactions between usages. This helps in balancing the demand for marine economic development with the protection of marine ecosystems, and aims to fulfill both social and economic objectives in an open and planned manner. In China, there has been intense conflicts on issues related to sea use and marine space, in recent years. With rapid population growth and economic development, various irrational marine development activities have adversely affected the marine environment, threatening both the environment and the future of the activities that depend on it. For example, it has been reported that the ocean and coastal economy was worth over ¥5,000 billion in 2012, which contributed to 9.6% of China's total GDP. However, the most recent investigation indicated that the total area covered by coastal wetlands, mangroves, and reefs have decreased by 57%, 73%, and 80%, respectively, compared with that recorded in the 1950s. Furthermore, habitat loss and the degradation of ecosystem services also counteract the social-economic-natural ecosystem, which ultimately restricts sustainable societal and economic development. Therefore, there is

**基金项目:** 海洋公益性行业科研专项 (201405007, 201305009); 国家自然科学基金项目 (41306112); 浙江省自然科学基金项目 (LY13D060004, LY14D060031); 国家海洋局第二海洋研究所基本科研业务费专项 (JG1311, JT1203, JG1412)

**收稿日期:** 2014-04-03; **网络出版日期:** 2015- -

\* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: chenqz6509@126.com

an increasing urgency to adopt a more integrated approach to plan and manage the marine environment. Legislation, policy, and management tools, or a combination of these, are required in this process. Indeed, a series of marine zoning and planning schemes, such as Marine Functional Zoning, Sea Use Planning, and the Marine Socioeconomic Development Plan have been implemented by the State Oceanic Administration of China over the past 20—30 years. Marine Functional Zoning is an important scheme that came into effect in 1989. This scheme divides the sea into eight functional zones based on geographical and ecological features, natural resources, and the need for socioeconomic development. One exclusive, or several compatible sea use types, are permitted in any given functional zone. However, these marine plans are primarily based on social or economic needs (e.g., ports and fisheries). Moreover, coordination among marine plans remains inadequate. Marine ecological red line zoning is a new method employed in marine planning and protection, which will be implemented along the coast of China in the near future. However, systemic methods for marine ecological red line zoning are still lacking, and therefore, require further studies. This article provides a short historical overview and introduction to the ecological red line concept, proposes a definition and basic principles for establishing marine ecological red lines, and describes a possible zoning framework using the Hainan Province as a case study.

**Key Words:** Marine ecological red line; ecosystem; marine protected areas; Hainan province

海洋是人类生存与发展的基础,海洋中丰富的生物资源、矿物资源、海洋能源和空间资源等自然资源及其供给的生态系统服务为人类生存和发展提供了重要保障。我国管辖海域面积广阔、岸线漫长、岛屿遍布、河口众多,典型海洋生态系统丰富,海洋生物多样性较高。近年来,随沿海地区社会经济迅速发展,各种不合理的资源开发活动已使海洋生态系统遭受严重威胁,中国近海则被认为是受人类影响最严重的区域<sup>[1-2]</sup>。据初步估算与 20 世纪 50 年代相比,我国滨海湿地累计丧失 57%,红树林面积丧失 73%,珊瑚礁面积减少 80%,三分之二以上海岸遭侵蚀,砂质海岸侵蚀岸线已逾 2,500 km<sup>[3]</sup>。而生境破坏、物种多样性降低、气候水文条件变化以及物质能量循环改变等又将通过生态系统服务功能变化反作用于社会-经济-自然复合生态系统,制约人类社会经济发展<sup>[2]</sup>。我国当前面临的海洋生态环境问题主要包括:(i) 海洋污染严重,生态环境恶化,自然和人为灾害频发;(ii) 部分近海资源过度开发利用,造成自然生态失衡;(iii) 阶段性海洋产业结构不均衡,层次较低或不合理,产业增长的科技比重不高,资源利用不合理及浪费严重;(iv) 海洋国土观念不强,无序开发利用矛盾依然存在。如若不及时采取有效措施,势必造成沿海区域经济发展和海洋资源、生态系统之间的矛盾进一步激化,超出海洋资源、生态和环境的承受能力,最终影响人类福祉的实现。

此背景下,2011 年《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》提出“编制环境功能区划,在重要(点)生态功能区、陆地和海洋生态环境敏感区、脆弱区等区域划定生态红线”。这是国务院首次提出“生态红线”的概念,体现了国家以强制手段强化生态保护的政策导向。2013 年《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》指出“划定生态保护红线。坚定不移实施主体功能区制度,建立国土空间开发保护制度,严格按照主体功能区定位推动发展,建立国家公园体制。建立资源环境承载能力监测预警机制,对水土资源、环境容量和海洋资源超载区域实行限制性措施。对限制开发区域和生态脆弱的国家扶贫开发重点县取消生产总值考核”。至此,生态红线制度已正式上升为国家战略,这是我国生态环境保护的重大突破,反映出我国生态环境保护由污染治理向系统保护、从事后治理到事前预防的战略性转变。

推进海洋生态红线制度建设,构建和强化国家海洋生态安全格局、遏制海洋生态环境退化趋势,是提高我国海洋资源开发、环境保护、综合管理能力的有效途径,也是形成人口、经济、资源、环境相协调的海洋空间开发格局的重要举措,对实现我国海洋经济的可持续发展具有深远意义。

## 1 海洋生态红线的内涵和外延

### 1.1 红线的来源和发展

“红线”概念源于城市规划领域,原意为各种用地的限制性边界线。例如,建筑红线即建筑物外立面所不能超出的界限,故“红线”含“不可逾越的界限”或“禁止进入的范围”之意,具法律强制效力。当前,红线概念已广泛用于资源环境领域,并衍生出耕地红线、水资源红线、林业红线等相关概念,红线的内涵也随之从空间约束向数量约束拓展<sup>[4]</sup>。红线首次被引入生态领域是 2000 年高吉喜在浙江安吉做生态规划时提出的“红线控制”方案;2005 年广东省颁布实施的《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004—2020)》提出了“红线调控、绿线提升、蓝线建设”的三线调控总体战略,规划将自然保护区的核心区、重点水源涵养区、海岸带、水土流失及敏感区、原生生态系统、生态公益林等区域划定为红线区域,实施严格保护和禁止开发,这是生态红线在生态规划中的成功应用。此后,在环境保护部、国家海洋局等部门的部署下,一些省市相继开展了生态红线区划试点工作<sup>[5]</sup>。例如,2013 年江苏省颁布了《江苏省生态红线区域保护规划》,在全省范围内划分了 779 个生态红线区,包括自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、饮用水源保护区、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、特殊生态产业区等。山东省划定了 113 个海洋生态红线区,总面积占山东省管辖海域面积的 36.01%,主要包括河口生态系统、重要渔业海域、重要滨海湿地、特殊保护海岛等 9 类。

### 1.2 生态红线的定义

生态红线是我国在区域生态保护和管理中的一项创新举措,国外并没有相同概念。作为新事物,生态红线的定义、内涵、划分标准尚未统一,例如,风景名胜区是否应划入生态红线区在不同的划分标准中即存在明显分歧。关于生态红线的定义,目前较广泛认可的是《国家生态保护红线—生态功能基线划定技术指南(试行)》中提出的“生态红线指为维护国家和区域生态安全及经济社会可持续发展,保障人民群众健康具有关键作用,在提升生态功能、改善环境质量、促进资源高效利用等方面必须严格保护的最小空间范围与最高或最低数量限值,具体包括生态功能保障基线、环境质量安全底线和自然资源利用上线,可简称为生态功能红线、环境质量红线和资源利用红线”。

### 1.3 生态红线与耕地红线的联系与区别

耕地红线是另一上升至基本国策高度的红线制度。基于我国耕地面积逐年减少的趋势,2008 年《全国土地利用总体规划纲要(2006—2020 年)》提出“要坚守 18 亿亩的耕地红线,到 2020 年全国耕地应保持在 18.05 亿亩”。耕地红线和生态红线都是维护国家安全和经济社会持续发展的底线,具有高度严肃性,划定后在一段时期内不可更改。但二者也存在一定区别:耕地红线强调的是数量,即维持 18 亿亩的最低土地耕种面积。若某一块耕地被占用,还可通过村庄搬迁、矿山整治等方法保障总量。生态红线则是数量、空间和质量的复合体,且其在空间上具有不可替代性,如文昌鱼栖息地,一旦被破坏则无法恢复。

### 1.4 海洋生态红线

根据生态红线的定义,海洋生态红线可定义为:依据海洋自然属性以及资源、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、海洋生态敏感区和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。

### 1.5 海洋生态红线区划的原则

#### (1) 区域共轭原则

海洋生态红线区划所划分的生态红线区应具有相对稀缺性(独特性),在空间上须是一个相对完整的自然区域。即任何一个海洋生态红线区必须是相对完整的、稀缺(独特)的自然地理单元,其范围应包括维持生态系统完整性和连通性的关键区域,以保证生态系统物质、能量和信息的流动与传输。

## (2) 生态导向原则

海洋生态红线以保护具有重要生态功能或生态环境敏感、脆弱的区域为目的。故应利用生态系统及其动态的科学知识引导海洋生态红线区划,重点在于具体的生态系统以及各种活动的影响范围。

## (3) 海陆统筹原则

海洋生态红线区划应具有海陆整体发展战略思维,须充分考虑海、陆资源、环境、生态的内在联系,正确处理海洋和陆地生态保护的关系,充分发挥海陆互动和协同作用,以促进区域社会健康、和谐、快速发展。

## (4) 协调性原则

海洋生态红线区划应尽可能与陆域生态红线区划相衔接,并与海洋功能区划、海洋主体功能区划、海域使用规划、海岛保护规划、海岸线保护与利用规划等区划、规划,以及已建各类海洋生态保护地边界相协调,与经济社会发展需求和当前监管能力相适应,并预留适当的发展空间和环境容量空间,合理确定海洋生态红线区面积。

## (5) 动态性原则

海洋生态红线区划应具有前瞻性,且划定后红线区面积应随生态保护能力增强和海域空间优化适当增加。当生态红线边界和阈值受外界环境的变迁而发生变化,应及时调整以确保其基本生态过程和功能的连续性。

### 1.6 海洋生态红线区划与海洋功能区划

海洋功能区划是根据海域的地理位置、自然资源状况、自然环境条件和社会需求等因素而划分的不同海洋功能类型区,用于指导、约束海洋开发利用实践活动,保证海洋开发的经济、环境和社会效益的海洋管理手段<sup>[6]</sup>。自1989年启动此项工作以来,海洋功能区划已成为我国海洋空间开发、控制和综合管理的整体性、基础性、约束性文件,也是海洋环境保护的基本依据。区划将我国管辖海域划分为农渔业区、港口航运区、工业与城镇用海区、矿产与能源区、旅游休闲娱乐区、海洋保护区、特殊利用区和保留区共8种海洋功能区<sup>[7-8]</sup>。不难看出,海洋功能区划所指各种功能皆从人类需求出发,强调的是海洋可被人类利用产生使用价值的经济属性,是人为统筹安排的海域使用定位。因此,海洋功能区划本质上是一种在开发中实施保护的管理方法。海洋生态红线作为维护国家生态安全的底线,其区划方法应借鉴海洋空间规划思路,基于海洋自然属性、生态系统功能属性、自然资源和环境条件,进行海洋生态服务功能重要性、生态敏感性和脆弱性分析,科学界定对国家和区域安全具关键作用的海洋生态红线区,为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的地理空间边界<sup>[9-10]</sup>。可见,海洋生态红线区划是以生态系统为基础的海洋管理手段。

### 1.7 海洋生态红线与海洋保护区

海洋保护区指以海洋自然环境和自然资源保护为目的,依法划出包括保护对象在内的一定面积的海岸、河口、岛屿、湿地或海域,进行特殊保护和管理的区域。截至2011年5月,我国共建有各类海洋保护区211处,保护海洋面积占管辖海域面积的4.51%。已建海洋保护区涵盖了我国海洋主要的典型生态类型,保护了大量珍稀濒危海洋生物及其栖息地,对海洋生物多样性和生态系统的保护发挥了重要作用<sup>[11]</sup>。进行海洋生态红线区划时应重点考虑海洋保护区,现有各级海洋保护区可优先纳入海洋生态红线区范畴。同时,海洋保护区相对成熟的建设和管理经验也可作为海洋生态红线区划方法和管理提供重要参考。例如,海洋保护区存在价值的核心因素是保护对象自身所固有的稀缺性和典型性,这一点对于海洋生态红线区同样适用。此外,对于已经取得较好成效的海洋生态系统保护区可作为生态红线区加以管理并示范,分享其经验与教训以利于提高海洋生态红线区的管理成效。通过进一步研究确定单独保护区的溢出效应及辐射范围以合理确定保护区网络节点间的空间距离和生态廊道的管理对策<sup>[12]</sup>。

## 2 海洋生态红线区划方法案例研究

### 2.1 海南省海洋生态环境现状分析

海南省位于我国最南端,是以我国第二大岛——海南岛为依托的海岛省份。全省陆域总面积约3.5万

$\text{km}^2$ ,管辖海域包括海南岛周边海域和西沙群岛、中沙群岛、南沙群岛的岛礁及其海域,总面积约 200 万  $\text{km}^2$ 。海南省地跨亚热带与热带两个气候带,形成了丰富多样的海洋生态系统,包括:河口、海岛、潟湖、上升流、红树林、珊瑚礁、海草床等<sup>[13-14]</sup>。在海洋保护区建设方面海南省基础较好,海洋保护区数量和面积逐步增加,截至 2012 年已建各级海洋保护区 18 处,其中海洋自然保护区 17 处,海洋特别保护区 1 处,总面积约 2.44 万  $\text{km}^2$  (图 1)。此外还建有国家级水产种质资源保护区 2 个,覆盖面积约 340  $\text{km}^2$ 。



图 1 海南省已建海洋保护区空间分布

Fig. 1 Spatial patterns of marine protected areas in the Hainan province

海南省总体经济发展水平不高,海洋开发程度较低,近年来由于经济增长速度较快,海洋生态环境面临如下压力:

#### (1) 典型热带海洋生态系统面临威胁

海南省珊瑚礁、红树林、海草床等典型热带海洋生态系统正面临不同程度威胁。《2010 年海南省海洋环境状况公报》指出,西沙、长圪港、龙湾和西岛珊瑚礁生态系统呈亚健康状态。海南岛大部分区域珊瑚礁生态系统呈退化趋势,造礁活珊瑚盖度逐年下降;西沙群岛活珊瑚分布面积较广,但多数区域受自然条件变化、渔业生产等人类活动影响,珊瑚生长严重退化,造礁活珊瑚盖度下降、种类明显减少。资料表明,海南省红树林面积由 20 世纪 50 年代中期的 99.92  $\text{km}^2$  减少至 2011 年的 39.20  $\text{km}^2$ ,其主要原因是沿岸开发和外来生物入侵。海南省海草床广泛分布于文昌高隆湾至长圪港、琼海青葛至潭门等沿岸海域及陵水新村港与黎安港潟湖区域,沿岸海草床生态系统总体呈健康状态。但近年受陆源污染和人类渔业活动影响,部分区域海草床生态系统亦呈退化趋势。

#### (2) 部分砂质岸线侵蚀严重

“碧海、蓝天、银沙、椰林”是海南省吸引国内外游客的特色之美,也是大自然赋予人类的宝贵财富。海南省岸线总长 1822.8 km,自然岸线长约 1226.5 km,其中砂质岸线 785.7 km。目前,海南省在砂质岸线的开发和管理中存在一些问题,导致部分砂质海岸侵蚀严重、功能退化。主要体现在:(i) 开发建设缺乏合理规划,如不合理围填海工程、非法采砂、乱建虾塘等;(ii) 管理主体不明确、机制不完善、监管不到位,存在未经管理部门许可非法占用现象;(iii) 重开发、轻保护,部分受损沙滩未及时有效整治和保护。由于沙滩形成需几千年

甚至上万年的漫长过程、一旦破坏恢复非常困难,故对于独具特色的海南省优质砂质岸线需加强监管和保护。

### (3) 围填海规模不断扩大

海南省围填海规模较国内其他沿海省份并不算高,但近年来全省围填海项目逐年增加,使其与海洋生态环境保护的矛盾日益突出。海南省围填海项目涉及工业建设、旅游娱乐、交通运输基础设施、渔业基础设施、休闲渔业等领域,但多数旅游娱乐项目存在类型相近、随意性大、缺乏整体规划等问题。围填海工程形成新的人工岸线改变了工程海域自然属性,对海洋水文动力和冲淤环境产生影响。由此引发的局部地区海水侵蚀较为严重,如乐东县龙栖湾岸线 11 年间累计退后约 200 m,受侵蚀岸线距西线铁路最短距离仅 50 m,已威胁到铁路安全。

### (4) 海洋渔业设施建设滞缓,海水养殖超容量发展

海南省渔港基础设施建设缓慢,小型渔船生产能力过剩,造成近岸海域过度捕捞;人工鱼礁和海洋牧场建设落后,渔业资源养护和恢复能力不强,导致近岸渔业资源严重衰退。另一方面,随海南省海水养殖业快速发展,局部海域存在养殖布局不合理、规模控制不严格、养殖密度不均衡等现象。加之管理和防治措施相对滞后,海水养殖业对港湾海域环境的影响已逐渐显现,导致局部海域生态环境恶化。

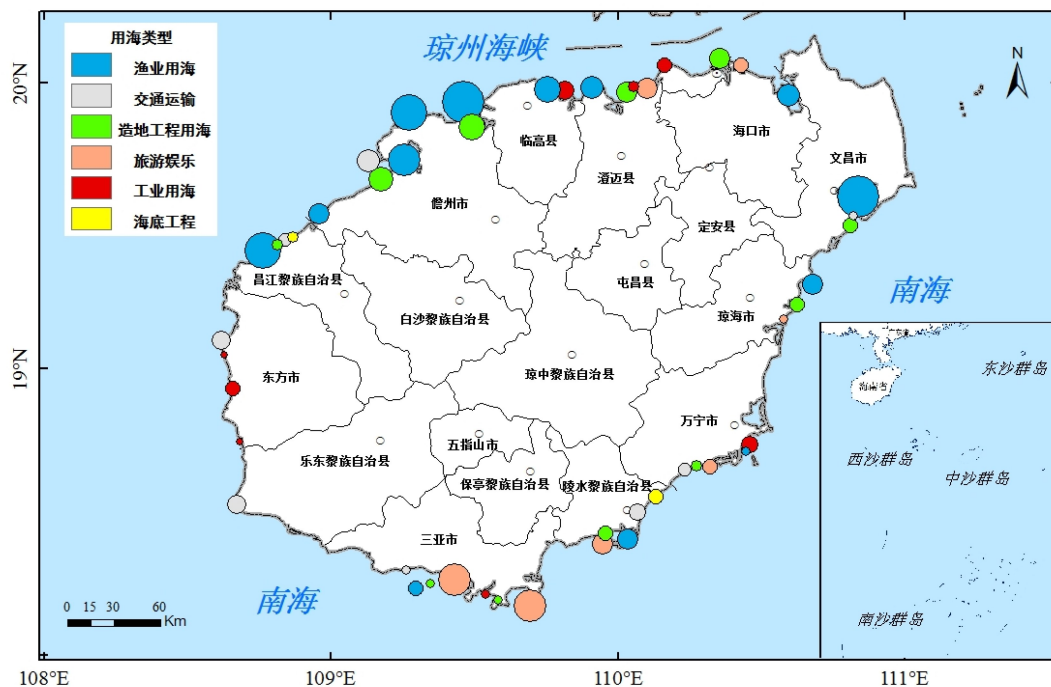


图 2 海南省海洋开发利用现状

Fig. 2 Spatial patterns of marine exploitation in the Hainan province

## 2.2 海南省海洋生态红线区划的思路

海洋生态红线区应实行分类指导、分级管理。根据前文所述海洋生态红线的定义,海洋生态红线区可分为重要海洋生态功能区、海洋生态敏感区和脆弱区两大类。针对不同区域的生态重要程度和管理需求,生态红线区分为一级管控区和二级管控区两级管理。

### (1) 海洋生态红线区类型

#### (i) 重要海洋生态功能区

在海洋生物多样性维护、生物栖息地提供和泄洪防潮等方面具有重要作用,关系到国家或区域生态安全的海域空间。重要海洋生态功能区主要包括海洋自然保护区、海洋特别保护区、重要河口、滨海湿地、海岛、砂质岸线、沙源保护海域、自然景观与历史文化遗迹等。

#### (ii) 海洋生态敏感区和脆弱区

对外界干扰和环境变化反应敏感,易于发生生态退化的区域。包括海洋生物多样性敏感区和地质水文学灾害高发区(如海岸侵蚀敏感区、海平面上升影响区和风暴潮增水影响区等)。

## (2) 海洋生态红线区分级

### (i) 一级管控区

是海洋生态红线的核心区域,实行最严格的管控措施,严禁一切形式的开发建设活动。主要包括依法设立的国家级、省级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,以及保护区以外具有重要生态服务功能、景观、科研、历史文化价值的区域。

### (ii) 二级管控区

指海洋生态红线区中除一级管控区以外的其他区域,区域内以生态保护为重点,实行差别化的管控措施,严禁有损主导生态功能的开发建设活动。具体包括海洋自然保护区的实验区、海洋特别保护区的适度利用区和生态与资源恢复区及上述之外的重要海洋生态功能区、海洋生态敏感区和脆弱区。

结合对海南省海洋开发利用和生态环境保护现状的分析,作者认为海南省生态红线区划应充分考虑其特色,对于具代表性的典型区域,如珊瑚礁生态系统、红树林生态系统、海草床生态系统、砂质岸线和沙源保护海域等应优先纳入海洋生态红线区范畴。海南省海洋生态红线区具体可划分为两级 13 类海洋生态红线区(表 1)。

表 1 海洋生态红线区分级、分类及划定依据

Table 1 Ranking, classification and basis for zoning of marine ecological red line areas

| 海洋生态红线区分类<br>Classification of marine ecological red line areas         | 海洋生态红线区名称<br>Names of marine ecological red line areas | 海洋生态红线区分级<br>Ranking of marine ecological red line areas | 划定依据<br>Basis for zoning of marine ecological red line areas |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 重要海洋生态功能区<br>Important marine eco-function areas                        | 海洋自然保护区                                                | 一级管控区                                                    | 国家级、省级海洋自然保护区的核心区和缓冲区                                        |
|                                                                         |                                                        | 二级管控区                                                    | 国家级、省级海洋自然保护区的实验区及上述之外的各级海洋自然保护区                             |
|                                                                         | 海洋特别保护区                                                | 一级管控区                                                    | 国家级、省级海洋特别保护区的重点保护区和预留区                                      |
|                                                                         |                                                        | 二级管控区                                                    | 国家级、省级海洋特别保护区的适度利用区和生态与资源恢复区及上述之外的各级海洋特别保护区                  |
|                                                                         | 重要渔业海域                                                 | 一级管控区                                                    | 国家级、省级水产种质资源保护区的核心区                                          |
|                                                                         |                                                        | 二级管控区                                                    | 国家级、省级水产种质资源保护区核心区以外的区域及重要渔业资源的产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道              |
|                                                                         | 重要河口                                                   | 二级管控区                                                    | 重要的泄洪通道和种质资源保护区、海洋自然保护区、海洋特别保护区附近的主要入海河口                     |
|                                                                         | 重要滨海湿地                                                 |                                                          | 在维持生物多样性、调节气候等方面具重要作用的浅海、潟湖、滩涂,以及已建保护区以外的珊瑚礁、红树林、海草床生态系统等区域  |
|                                                                         | 重要海岛                                                   |                                                          | 特殊用途区域的有居民海岛以及保护类的无居民海岛                                      |
|                                                                         | 砂质岸线                                                   |                                                          | 具有重要生态功能或侵蚀严重的砂质岸线                                           |
| 海洋生态敏感区和脆弱区<br>Marine ecologically sensitive areas and vulnerable areas | 沙源保护海域                                                 |                                                          | 指离岸海域的浅滩等沙源区域                                                |
|                                                                         | 自然景观与历史文化遗迹                                            |                                                          | 国家级、省级海洋历史文化遗迹                                               |
|                                                                         | 海洋生物多样性敏感区                                             | 二级管控区                                                    | 分布于我国海域和海岸带已建保护区以外的生物物种资源丰富区                                 |
|                                                                         | 海岸侵蚀敏感区                                                |                                                          | 受海水波浪和潮汐作用影响强烈,多年或近年处于蚀退状态的自然岸线                              |
|                                                                         | 海平面上升影响区                                               |                                                          | 指因全球海平面上升叠加区域地面沉降引起的相对海平面持续上升所导致的海岸带淹没区                      |
|                                                                         | 风暴潮增水影响区                                               |                                                          | 指发生风暴潮时,实况潮位高出天文潮位所导致的海岸带淹没区                                 |

### 3 展望

尽管前文提出了海洋生态红线区划的总体框架,但实施过程还面临诸多实际困难,今后需从以下几方面进行深入研究:

#### 3.1 理论体系

海洋生态红线目前处于起步阶段,相关理论基础有待深入探索,需充分汲取海洋学、生态学、规划学和管理学的理论成果,如可持续发展理论、区域规划理论、生态系统管理理论、景观生态学理论等,构建并完善海洋生态红线制度的理论体系。

#### 3.2 区划技术

海洋生态红线区划的重要环节是确定区域海洋生态重要区、海洋生态敏感区和脆弱区。但目前关于海洋生态重要性评价,海洋生态敏感性、脆弱性评价的技术方法学术界并未达成统一意见,在评价指标选取、指标数量、权重确定等方面需要进一步研究和完善。

#### 3.3 基本单元划分和边界的确定

海洋的流动性和边界模糊性增加了海洋生态红线区划的难度,划分海洋生态红线的基本单元时须充分考虑地形地貌、流场、资源、景观和生物等海洋自然属性。红线区的边界原则上应基于有意义的生态系统边界,维持各单元生态系统结构和功能的相对完整性。但实际操作中也应兼顾行政边界,并考虑在海域和陆地何种方式可行性更强,且可标示辨认。

#### 3.4 海洋生态红线区管控制度

划线只是实施海洋生态红线制度的第一步,出台生态红线区配套管控措施是保障制度落实的重要工作。需从以下层面开展工作:(i) 法律层面,立法保障海洋红线区法律地位,强调其权威性和严肃性;(ii) 经济层面,进一步研究和完善海洋红线区生态补偿制度;(iii) 行政层面,出台海洋红线区管控制度及绩效考核办法;(iv) 技术层面,加强海洋红线区监测、评估、监管网络建设。此外,还应加强宣传,逐步取得公众信任和支持,鼓励引导公众参与和社会监督。

**致谢:**感谢海南省海洋与渔业厅余晓军、易赣州为本文写作提供的帮助。

#### 参考文献(References):

- [1] Huang W, Zhu X Y, Zeng J N, He Q, Xu X Q, Liu J J, Jiang Z B, Dou S Z. Responses in growth and succession of the phytoplankton community to different N/P ratios near Dongtou Island in the East China Sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 2012, 434-435(1): 102-109.
- [2] Worm B, Barbier E B, Beaumont N, Duffy J E, Folke C, Halpern B S, Jackson J B, Lotze H K, Micheli F, Palumbi S R, Sala E, Selkoe K A, Stachowicz J J, Watson R. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 2006, 314: 787-790.
- [3] 国家海洋局. 中国海洋环境状况公报, 2011.
- [4] 饶胜, 张强, 牟雪洁. 划定生态红线, 创新生态系统管理. *环境经济*, 2012, (6): 57-60.
- [5] 许妍, 梁斌, 鲍晨光, 兰冬东, 于春艳, 马明辉. 渤海生态红线划定的指标体系与技术方法研究. *海洋通报*, 2013, 32(4): 361-367.
- [6] 鹿守本, 艾万铸. 海岸带综合管理: 体制和运行机制研究. 北京: 海洋出版社, 2001.
- [7] 石洪华, 郑伟, 丁德文. 海岸带主体功能区划的指标体系与模型研究. *海洋开发与管理*, 2009, 26(8): 88-92.
- [8] 王江涛. 海洋功能区划理论和方法初探. 北京: 海洋出版社, 2012.
- [9] Crowder L, Norse E. Essential ecological insights for marine ecosystem-based management and marine spatial planning. *Marine Policy*, 2008, 32(5): 772-778.
- [10] 李东旭, 赵锐, 宋维玲. 近海海洋主体功能区划技术方法研究. *海洋环境科学*, 2010, 29(6): 939-944.
- [11] 叶属峰, 程金平. 生态长江口评价体系研究及生态建设对策. 北京: 海洋出版社, 2012.
- [12] 曾江宁. 中国海洋保护区. 北京: 海洋出版社, 2012.
- [13] 王如松, 林顺坤, 欧阳志云. 海南生态省建设的理论与实践. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [14] 肖赓, 陈圣宾, 张路, 岳平, 欧阳志云, 刘贤词. 基于生态系统服务的海南岛自然保护区体系规划. *生态学报*, 2011, 31(24): 7357-7369.