

我国海洋产业用海空间资源使用现状研究

张建丽¹, 宋德瑞^{1,2}, 周 超¹, 徐京萍¹, 孙 榕³

(1.国家海洋环境监测中心, 辽宁 大连 116023; 2.辽宁师范大学 地理科学学院, 辽宁 大连 116029; 3.沈阳国际工程咨询集团有限公司, 辽宁 沈阳 110014)

摘 要:提高海洋空间资源利用经济效率是建设海洋强国的重要举措。文章提出海洋产业用海分类体系, 构建产业用海结构多样化指数、经济产值和经济效率数学模型, 分析我国海洋产业用海空间资源使用现状, 得出以下结论: (1) 我国海洋产业以渔业、交通运输业、工程建筑业等传统海洋产业为主, 且在空间上呈集中分布; (2) 我国海洋产业用海结构多样化指数整体偏低, 海洋空间资源使用经济产值省际差异明显; (3) 海洋空间资源使用经济效率与多样化指数基本上呈正相关。

关键词:海洋产业分类; 空间资源使用; 用海结构; 经济效率

中图分类号:P74

文献标识码:A

文章编号:1007-6336(2020)05-0703-06

Study on the status of the use of sea space resource in China's marine industry

ZHANG Jian-li¹, SONG De-rui^{1,2}, ZHOU Chao¹, XU Jing-ping¹, SUN Rong³

(1.National Marine Environmental Monitoring Center, Dalian 116023, China; 2.School of Geography, Liaoning Normal University, Dalian 116029, China; 3.Shenyang International Engineering Consulting Group, Shenyang 110014, China)

Abstract: Improving the economic efficiency of marine space resource utilization is an important measure for building marine power. This paper proposed a marine industry classification system, then constructed some mathematical models for study on the relationship between sea structure and economic value of marine industry, such as the industrial sea structure diversification index, economic output value and economic efficiency, and analyzes the relationship between the spatial resource use structure and economic efficiency. The conclusions were as follows: (1) The marine industry classification system had an important practical significance for other related research; (2) China's marine industry sea uses were mainly in traditional marine industries, such as fishery, transportation, engineering and construction, which distributed centrally in space; (3) The sea structure diversification index of China's marine industry was generally low, and the inter-provincial difference of ocean space resource use economic output value was obvious; (4) The economic efficiency of marine space resource use was basically positively correlated with the diversification index.

Key words: marine industry classification; use of space resource; sea use structure; economic efficiency

据《2017 年中国海洋经济统计公报》初步核算, 2017 年全国海洋生产总值 77611 亿元, 比上年增长 6.90%, 海洋生产总值占国内生产总值的 9.40%^[1], 海洋经济已成为我国国民经济的重要组成部分。丰富的海洋资源是海洋经济发

展的重要基础和保障, 海洋经济是海洋资源利用价值的重要体现。随着海洋经济的快速发展, 我国海洋资源环境遭到了严重破坏。海洋空间资源是海洋资源的重要部分, 自 2002 年《中华人民共和国海域使用管理法》颁布以来, 海域使用进

收稿日期:2019-05-27, 修订日期:2019-08-23

基金项目:国家自然科学基金(41876109); 国家重点研发计划(2017YFC1405100); 中国海洋发展研究会科研项目(CAMAJJ201810)

作者简介:张建丽(1984—), 女, 山西运城人, 硕士, 主要研究方向为海域资源环境评价, E-mail: jlzhang@nmemc.org.cn

入法制化阶段,但是海洋空间资源仍然存在无序利用、过度利用、闲置等现象。为了加快建设海洋强国,推进海洋生态文明建设,合理配置海洋空间资源,优化海洋产业用海布局成为当前研究的重点。

产业是社会分工的产物,是具有某种同类属性的经济活动的集合或系统^[2],海洋产业是海洋经济活动的集合,各国对海洋产业概念表述各不相同,《加拿大海洋战略》明确海洋产业是指在海洋区域及与此相连的沿海区域内的海洋娱乐、商业、贸易和开发活动及依赖于这些产业活动所开展的各种产业经济活动^[3],《日本海洋基本法》中,将海洋产业定义为“对海洋开发、利用和保护的活动”^[4],我国海洋及相关产业分类(GB/T 20794-2006)中,将海洋产业定义为开发、利用和保护海洋所进行的生产和服务活动^[5]。综上所述,海洋产业用海是指从事海洋产业活动所占用的海洋空间资源。

我国海洋产业的研究较多,大致可以分为海洋产业分类^[6-9]、海洋产业结构^[10-11]、产业集聚^[12]与布局^[13]等方面,但产业用海的研究较少,张效莉提出了海洋各产业用海比例随机规划的理论模型^[14],陈晶详细论述了山东沿海某区产业用海矛盾及其解决对策^[15]。

依据我国海洋产业相关的分类体系,提出海洋产业用海分类体系,构建产业用海结构多样化指数、经济产值和经济效率数学模型,并以海域使用权属数据为基础,获取我国海洋产业用海数据,分析我国海洋产业用海空间资源使用现状,为海域使用管理审批、优化产业用海布局、建设海洋强国提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 海洋产业用海分类体系

我国海域使用参照海域使用分类(HY/T 123-2009)执行,该分类体系是以海洋资源的用途来划分的,而我国海洋产业分类主要依据《海洋及相关产业分类》(GB/T 20794-2006)^[5]。

为了便于我国海洋产业用海现状研究,本文从当前我国海域使用管理^[16]及用海现状^[17]、海洋产业布局^[18]、产业结构升级^[19]等问题出发,以

海洋空间资源的经济产出为导向,结合国家标准《海洋及相关产业分类》(GB/T 20794-2006)^[5]、《第一次全国海洋经济调查海洋及相关产业分类》^[20]和《中国海洋统计年鉴》^[21]《中国海洋经济统计公报》^[1],将海洋产业用海分为:主要海洋产业用海、海洋科研教育管理服务业用海、海洋保护用海3个一级类,17个二级类,一级分类按照I、II、III进行编码,二类按照“一级类+1、2……13”进行编码。为了更好地开展海洋产业用海分析,依据海域使用分类(HY/T 123-2009)体系,构建海洋产业用海分类对应表,详见表1。

1.2 数据获取

本文以2018年之前确权的海域使用权属为基础,运用ArcGIS和Excel对数据进行处理。具体处理流程如下:首先在海域使用权属数据Shape文件的属性表里增加产业用海字段;其次按照表1的分类体系,完善产业用海的分类信息,完全与海域使用分类对应的产业,采用ArcGIS中属性信息查询,直接进行赋值,部分与海域使用分类对应的产业,需要在属性查询的基础上,叠加项目名称中含对应的关键词筛选条件,进行一一筛选,获得海洋产业用海数据;最后用Excel采用透视图功能完成数据的汇总。

1.3 研究方法

1.3.1 产业结构熵

熵常被用以描述不确定性、事件无序程度或指标离散程度等。产业结构分析中借用产业结构熵来对产业结构演进的状态加以叙述,海洋产业结构的优化不仅是产业结构的演变,还表现在产业结构的内部协调,利用熵数理论能较好地反映海洋产业结构的多样化程度。参考海洋产业结构多样化程度模型^[10],采用熵值法构建产业用海结构多样化指数模型,公式如下:

$$H = -K \sum_{i=1}^n P_i \times \ln P_i \quad (1)$$

式中: K 为常数, $K=1/\ln(n)$; P_i 表示第 i 种海洋产业用海占全国海洋产业的比重; n 为产业用海类型数量。

1.3.2 海洋空间资源使用经济产值

海域空间资源价值估算思路主要有两种:样点分析法和地价比较法^[22],样点分析法主要采用剩余法和收益法来估算海洋空间资源的价值。

表 1 海洋产业用海分类体系

Tab.1 Marine classification system for marine industry using

一级类及编码	二级类及编码	海域使用分类对应表	
		编码	名称
海洋主要产业用海(I)	海洋渔业用海(I1)	11、12、13、27中的部分	渔业用海、其他工业中水产品加工用海
	海洋油气业用海(I2)	23	油气开采用海
	海洋矿业用海(I3)	22、9中的部分	固体矿产开采用海、项目名称中含地热开采的用海
	海洋盐业用海(I4)	21	盐业用海
	海洋船舶工业用海(I5)	24	船舶工业用海
	海洋化工业用海(I6)	27中的部分	其他工业用海中的化工用海
	海洋工程建筑业用海(I7)	51、52、53、71、72、73、84	海底隧道用海、海底场馆用海、造地工程用海、海岸防护工程用海
	海洋电力业用海(I8)	25	电力工业用海
	海水利用业用海(I9)	26	海水综合利用用海
	海洋交通运输业用海(I10)	31、32、33、34	交通运输用海
	滨海旅游业用海(I11)	41、42、43	旅游娱乐用海
	海洋生物医药业用海(I12)	27中的部分	其他工业用海中的生物制药、医疗中心等用海
	其他工业用海(I13)	27中的部分	重工、轻工及高新产业类用海
海洋科研教育管理服务业用海(II)	海洋科研监测用海(II1)	81、9中的部分	科研教学用海、其他用海中监测类用海
	军事执法用海(II2)	82、9中的部分	军事用海、及其他用海中执法用海类用海
海洋保护用海(III)	海洋资源保护用海(III1)	83、9中的部分	海洋保护区用海、其他用海中保护类用海
	排污倾倒用海(III2)	61、62	污水达标排放用海、倾倒区用海

海洋空间资源的使用价值,是指海洋空间资源利用后产生的经济产值。借鉴海域空间资源收益法,构建海洋空间资源使用经济价值模型,为了便于计算假设海洋空间资源是均质的,公式如下:

$$e = \sum_{i=1}^n \frac{E_i}{M_i} * m_i \tag{2}$$

式中: e 为某区域产业用海的经济产值; E_i 为某类海洋产业增加值; M_i 为某类海洋产业用海的总面积; m_i 为某区域 i 类产业用海的面积。

1.3.3 海洋空间资源使用经济效率

经济效率是指在一定的经济成本的基础上所能获得的经济收益。海洋空间资源使用经济效率是指在海域空间成本的基础上产生的经济收益,公式如下:

$$D = E' - M' \tag{3}$$

式中: D 为海洋空间资源使用经济效率; E' 为某类产业或某区域海洋产业经济产值占全国海洋产业经济产值的百分比; M' 为某类产业或某区域海洋产业用海面积占全国海洋主要产业

用海总面积的百分比。 D 的值越大,其经济效率越高,反之,经济效率越低。若 D 值为正,说明海洋空间资源使用投入产出比较为合理,空间资源利用为盈;若 D 值为负,说明海洋空间资源使用投入产出比不合理,海洋空间资源利用为亏。

2 结果与讨论

2.1 总体情况

由表 2 可以看出,截至 2017 年年底,我国海洋产业用海确权面积共计 24 532.92 km²,其中海洋主要产业用海确权面积为 24 415.34 km²,占总确权面积的 99.52%;海洋科研教育管理服务和保护用海确权用海面积很少,占总确权面积不足 0.50%。海洋主要产业用海仍然以海洋渔业用海、交通运输业用海、海洋工程建筑业用海等传统产业为主,其中渔业用海最多,占总确权面积的 86.70%。

我国海洋主要产业用海在空间上集中分布,渔业用海主要分布在辽宁省、江苏省、山东省,面积为 19238.01 km²,占全国渔业用海总面积的

表 2 我国海洋产业用海结构

Tab.2 Sea use structure for marine industry in China

一级类	二级类	面积/km ²	所占比重/(%)
I	I1	21 269.67	86.70
	I2	123.97	0.51
	I3	29.27	0.12
	I4	207.03	0.84
	I5	103.21	0.42
	I6	84.16	0.34
	I7	2.11	0.01
	I8	651.12	2.65
	I9	243.15	0.99
	I10	2.57	0.01
	I11	1 349.59	5.50
	I12	198.23	0.81
	I13	151.24	0.62
II	II1	55.19	0.22
	II2	0.11	0.00
III	III1	38.47	0.16
	III2	23.48	0.10
合计		24532.59	100.00

90.45%; 海洋交通运输业用海在我国各省、自治区、直辖市分布较均匀,除上海、海南、广西、江苏、河北、广东外,其余各省、自治区、直辖市占全国海洋交通运输业用海的比例均在 10.00%~17.00%; 海洋工程建筑业用海沿着海岸线呈均匀分布,福建、浙江和广东三省占全国海洋工程建筑业用海的 14.00% 以上,其余各省、自治区、直辖市所占比例在 3.50%~8.30%。

2.2 用海结构多样化分析

我国海洋产业用海结构多样化指数普遍偏低,仅为 22.78%, 低于各省、自治区、直辖市平均值。由图 1 可以看出,广东省产业用海结构多样化的指数最高,为 64.15%, 其次是福建和浙江分别为 56.89% 和 56.09%, 辽宁、山东、江苏三省的产业用海结构多样化指数较低,均低于 20.00%, 其中,辽宁省最低,不足 10.00%。

2.3 海洋产业用海经济价值分析

2017 年我国主要海洋产业增加值 31 735 亿元(表 3), 其中滨海旅游业增加值最高,达 14 636 亿元, 占我国主要海洋产业增加值的 46.12%, 其

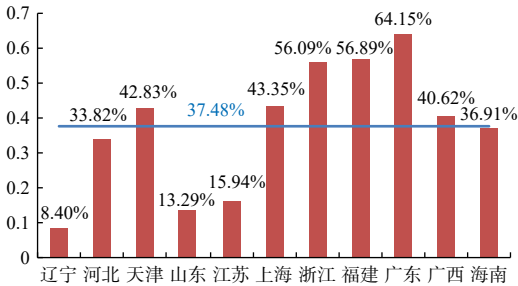


图 1 沿海各省、自治区、直辖市产业用海多结构多样化指数

Fig. 1 Industrial multi-structure diversification index of coastal provinces(autonomous regions and municipalities)

次海洋交通运输业 6 312 亿元, 占我国主要海洋产业增加值的 19.98%^[1]。通过计算发现,我国各产业单位面积海洋空间资源使用经济产值差异显著。首先,海洋生物医药业用海最高,达 182.12 亿元/km²; 其次是滨海旅游业的 73.83 亿元/km²; 其他海洋产业均低于全国的平均值,不足 15 亿元/km²; 海洋渔业用海为最低,仅为 0.22 亿元/km², 不足海洋生物医药业的八百分之一。

从空间分布来看,我国沿海各地海洋产业用海经济价值差异明显,经济产值主要集中于用海面积较大的山东和辽宁,其经济产值达 6 000 亿元以上,占 2017 年我国主要海洋产业增加值的 42.00%; 上海最少仅为 311.77 亿元,不足 2017 年我国主要海洋产业增加值的百分之一。

2.4 空间资源使用经济效率分析

由图 2 可以看出,我国海洋空间资源使用经济效率整体良好,除了海洋渔业用海、盐业用海、电力业用海外,我国其他产业用海海洋空间资源为盈,其投入产出比较合理。首先滨海旅游业的海洋空间资源使用经济效率最高,达 45.31%, 其次是海洋交通运输达 14.32%, 再次是海洋船舶工业、海洋工程建筑业、海洋化工工业、海洋生物医药业均大于 1.00%。海洋渔业、盐业、电力业的海洋空间资源使用经济效率为负值,投入大于产出,空间利用经济效率低下。在空间资源有限效益最大化的前提下,我国海洋产业用海结构急需优化升级。

从空间分布来看,我国沿海各地海洋空间资源使用经济效率基本较好,除辽宁、山东、江苏

表 3 2017 年我国沿海各海洋空间资源投入与经济产出
Tab.3 Inputs and economic output of marine resources in China's coastal areas in 2017

省份	用海面积/km ²	2017年产业用海经济价值/亿元	用海面积所占比/(%)	2017年产业用海经济价值所占比/(%)	经济产出占比减去面积占比/(%)
辽宁	10679.48	6777.74	44.01	21.36	-22.65
河北	881.23	2042.39	3.63	6.44	2.80
天津	322.90	1633.54	1.33	5.15	3.82
山东	7147.89	6549.61	29.46	20.64	-8.82
江苏	2430.62	1424.54	10.02	4.49	-5.53
上海	68.97	311.77	0.28	0.98	0.70
浙江	618.28	2352.51	2.55	7.41	4.87
福建	766.99	2236.58	3.16	7.05	3.89
广东	562.44	3782.92	2.32	11.92	9.60
广西	328.48	839.07	1.35	2.64	1.29
海南	365.07	3126.86	1.50	9.85	8.35
远海	91.75	655.46	0.38	2.07	1.69
合计	24264.09	31733.00	100.00	100.00	/

注: 远海为省(区、市)近岸管辖海域以外

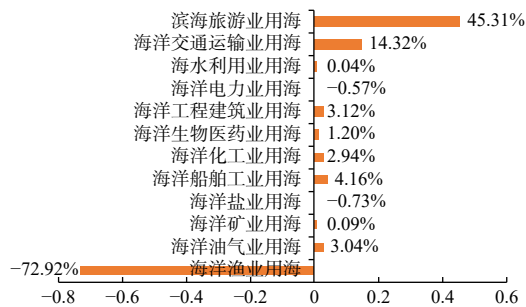


图 2 海洋产业用海空间资源使用经济效率

Fig. 2 Economic efficiency of marine space use in marine industry using

三省外,其余省、自治区、直辖市海洋空间资源利用为盈模式。其中,广东省经济效率最高,达 64.10%,其次是海南省 8.35%;辽宁、山东、江苏三省海洋空间资源使用经济效率为负值,尤其是辽宁省海洋空间资源使用经济效率最低,达 -22.65%,其次是山东省-8.82%、江苏省-5.53%,这三个省产业用海结构急需优化升级。

由图 3 可以看出,我国沿海各省、自治区、直辖市海洋空间资源使用经济效率与多样化指数的基本上呈正相关,广东省多样化指数最高,其经济效率也最大,为 9.60%;辽宁、山东、江苏三省多样化指数相对较低,其经济效率也相对较低。

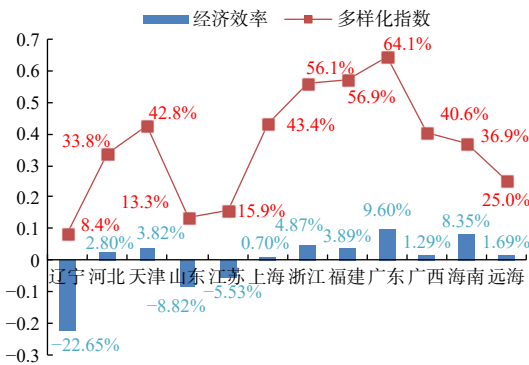


图 3 各省、自治区、直辖市海洋经济效益与多样化指数关系

Fig. 3 Relationship between marine economic benefits and diversification index of each province, autonomous regions and municipalities

3 结 论

(1)海洋产业用海分类体系具有重要的现实意义。文章参考国家标准、依据海洋经济调查提出的海洋产业用海分类体系,既符合海洋产业相关标准,同时构建基于海域使用分类的海洋产业对应表,又符合当前我国海域使用管理规定,实用性强,对海洋产业用海的相关研究具有借鉴性。

(2)我国海洋产业用海以海洋渔业用海、海

洋交通运输业用海、海洋工程建筑业用海等传统海洋产业为主,且在空间上呈集中分布,如海洋渔业用海主要分布在辽宁省、江苏省、山东省,占全国海洋渔业用海总面积的90.45%。

(3)我国海洋产业用海结构多样化指数整体偏低,海洋空间资源使用经济产值省际差异明显,主要集中于山东和辽宁两省。

(4)海洋空间资源使用经济效率整体较好,经济效率与多样化指数基本上呈正相关,辽宁、山东和江苏三省海洋产业用海结构急需升级优化。

参考文献:

- [1] 国家海洋局. 2017年中国海洋经济统计公报[EB/OL]. [2018-03-01]. http://gc.mnr.gov.cn/201806/t20180619_1798495.html.
- [2] 刘树林. 产业经济学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2012.
- [3] 何广顺, 王晓惠. 海洋经济统计论文汇编[M]. 北京: 海洋出版社, 2009.
- [4] NAKAHARA H. Economic contribution of the marine sector to the Japanese Economy[J]. *Tropical Coasts*, 2009, 7: 49-53.
- [5] GB/T 20794-2006, 海洋及相关产业分类[S].
- [6] 苟露峰, 高强, 史磊. 我国海洋产业分类发凡[J]. *重庆社会科学*, 2015, (7): 20-25.
- [7] 林香红, 周洪军, 刘彬, 等. 海洋产业的国际标准分类研究[J]. *海洋经济*, 2013, 3(1): 54-57.
- [8] 徐丛春. 中美海洋产业分类比较研究[J]. *海洋经济*, 2011, 1(5): 57-62.
- [9] 何广顺, 王晓惠. 海洋及相关产业分类研究[J]. *海洋科学进展*, 2006, 24(3): 365-370.
- [10] 狄乾斌, 梁倩颖. 中国海洋生态效率时空分异及其与海洋产业结构响应关系识别[J]. *地理科学*, 2018, 38(10): 1606-1615.
- [11] 刘 锴, 宋婷婷. 辽宁省海洋产业结构特征与优化分析[J]. *生态经济*, 2017, 33(11): 82-87.
- [12] 纪玉俊, 李振洋. 地区区位优势、海洋产业集聚与区域海洋经济分异——基于新经济地理学中心-外围模型的研究[J]. *中国海洋大学学报: 社会科学版*, 2016, (2): 33-40.
- [13] 孙才志, 杨羽頔, 邹 玮. 海洋经济调整优化背景下的环渤海海洋产业布局研究[J]. *中国软科学*, 2013, (10): 83-95.
- [14] 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.
- [15] 陈 晶. 关注产业用海矛盾加快发展海洋经济[J]. *天津航海*, 2011, (2): 32-33.
- [16] 吕彩霞. 论我国海域使用管理及其法律制度[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2003.
- [17] 翟伟康, 张建辉. 全国海域使用现状分析及管理对策[J]. *资源科学*, 2013, 35(2): 405-411.
- [18] 韩立民, 都晓岩. 海洋产业布局若干理论问题研究[J]. *中国海洋大学学报: 社会科学版*, 2007, (3): 1-4.
- [19] 李宜良, 王 震. 海洋产业结构优化升级政策研究[J]. *海洋开发与管理*, 2009, 26(6): 84-87.
- [20] 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[M]. 北京: 海洋出版社, 2017.
- [21] 国家海洋局. 中国海洋统计年鉴[M]. 北京: 海洋出版社, 2016.
- [22] 许 玲. 基于海洋资源价值评估的围填海管理方法研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2014.
- [13] 周良勇, 张志珣, 陆 凯. 1985—2002年江苏粉砂淤泥质海岸岸线和围海变化[J]. *海洋地质动态*, 2010, 26(6): 7-11.
- [14] 姚晓静, 高 义, 杜云艳, 等. 基于遥感技术的近30 a海南岛海岸线时空变化[J]. *自然资源学报*, 2013, 28(1): 114-125.
- [15] 陈晓英, 张 杰, 马 毅. 近40年来海州湾海岸线时空变化分析[J]. *海洋科学进展*, 2014, 32(3): 324-334.
- [16] 彭修强, 夏 非, 张永战. 苏北废黄河三角洲海岸线动态演变分析[J]. *海洋通报*, 2014, 33(6): 630-636.
- [17] 徐 伟, 彭修强, 贾培宏, 等. 苏北废黄河三角洲海岸线历史时空演化研究[J]. *南京大学学报: 自然科学*, 2014, 50(5): 576-584.
- [18] 刘旭拢, 邓孺孺, 许剑辉, 等. 近40年来珠江河口区海岸线时空变化特征及驱动力分析[J]. *地球信息科学学报*, 2017, 19(10): 1336-1345.
- [19] FORD M. Shoreline changes interpreted from multi-temporal aerial photographs and high resolution satellite images: Wotje Atoll, Marshall Islands[J]. *Remote Sensing of Environment*, 2013, 135: 130-140.
- [20] 王珍岩. 淤泥质潮滩地貌的遥感研究[D]. 青岛: 中国科学院研究生院(海洋研究所), 2008: 19-20.