

青岛市海洋空间开发现状与强度初探

王琰, 刘晓东, 许瑞军, 徐承芬, 牟秀娟

(青岛海洋地质工程勘察院 青岛 266071)

摘要:文章基于青岛市最新遥感影像和海域权属数据,从海域使用率、用海类型、用海方式、海岸线开发强度和海域开发强度等方面,客观分析青岛市海洋空间开发现状及其强度,并提出具有针对性的建议。研究结果表明:青岛市的用海类型基本齐全,用海多样性南高北低,用海规模不均衡,用海方式以开放式为主;海洋空间开发活动集中于海岸线及其临近的海湾、滩涂和浅海区域,即墨区、市区和黄岛区的海岸线开发强度为超载,且近岸海域开发强度亦为超载或临近超载;应通过岸线分级分类管控、生态化改造和发展海洋生态牧场等方式,提升青岛市海洋综合利用效益和海洋空间资源承载能力。

关键词:青岛;海域空间开发;承载能力;海岸线;海洋功能区

中图分类号:P74

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2021)02-0053-05

Preliminary Study on Marine Spatial Development and Carrying Capacity of Qingdao

WANG Yan, LIU Xiaodong, XU Ruijun, XU Chengfen, MU Xiujuan

(Qingdao Institute of Geo-marine Engineering Survey, Qingdao 266071, China)

Abstract: Based on the latest remote sensing images and data of sea area ownership, this paper analyzed the marine development status and the carrying capacity of Qingdao from the aspects of sea area utilization rate, sea use pattern and type, coastline and marine exploitation index, etc., and made targeted recommendations. The results showed that the type of sea use types in Qingdao was basically complete, while the diversity index was higher in south than in north. Marine development activities were concentrated on the coastline and nearby bays, tidal flats and shallow sea areas, resulting in overloading of coastal exploitation index of the Jimo District, the urban District and the Huangdao District. It was suggested that the comprehensive utilization efficiency of Qingdao sea areas and the carrying capacity of marine space resources could be improved by means of classified management and control of the coastline, ecological transformation, develop-

收稿日期:2020-03-26;修订日期:2021-01-15

基金项目:山东省国土空间规划重大专题研究项目“山东海洋国土空间开发与保护研究”。

作者简介:王琰,工程师,硕士,研究方向为海洋空间规划和管理

通信作者:牟秀娟,高级工程师,硕士,研究方向为海洋空间规划与管理

ment of marine ecological pastures, etc.

Keywords: Qingdao, Marine spatial development, Carrying capacity, Coastline, Marine functional area

0 引言

随着海洋经济的发展以及“海洋强国”战略的深入推进,沿海地区对海域资源的开发力度不断增强,海域资源利用类型的多元化程度越来越高,海湾、滩涂和岸线等稀缺资源与低效开发之间的矛盾日益突出。海洋是重要的基础资源,在为人类生产生活提供物质资料的同时,对区域生态系统发挥不可替代的支撑作用,海洋开发与资源环境承载能力之间的关系直接影响区域经济和生态环境的可持续发展^[1]。因此,全面掌握海洋空间开发利用现状,综合评估海洋空间资源承载能力,将海洋空间资源开发利用活动控制在合理的承载范围之内,是新时期海洋国土空间规划亟须解决的问题。

青岛市处于山东省半岛蓝色经济区的“龙头”位置。本研究以青岛市海域使用权属数据为基础,客观分析青岛市海洋空间开发利用现状,并基于《资源环境承载能力监测预警技术方法(试行)》^[2](以下简称《试行方法》)中的指标参数和阈值标准,探究青岛市海洋空间资源承载力水平,以期为提高青岛市海域综合利用效益和资源承载能力提供参考。

1 数据来源和研究范围

海域使用现状采用 2019 年最新遥感影像和海域权属数据。海岸线数据采用山东省人民政府 2008 年公布的管理岸线,岸线属性依据最新遥感影像进行解译获得,并提取围塘堤坝岸线、防护堤坝岸线、工业与城镇岸线和港口码头岸线的位置和长度。海洋功能区划数据采用《山东省海洋功能区划(2011—2020 年)》(以下简称《区划》)的矢量数据。

研究范围为沿海岸线北起丁字湾顶交界河的海域行政区域界线,南至王家滩甜水河,向海至山东省海洋功能区划外部边界。同时,以《山东省海洋主体功能区规划》为基础,将青岛市海域划分为即墨区、崂山区、市区以及黄岛区 4 个海域评价单元。

2 青岛市海域使用现状

2.1 用海类型及其多样性

海域使用率主要表征海域空间开发利用程度^[3],以管理岸线向海一侧项目用海面积与研究海域面积的比值表示。目前青岛市海域使用率较低,仅为 5.61%,开发潜力较大。其中:即墨区海域使用率最高,达到 11.47%;市区、黄岛区和崂山区的海域使用率依次递减,分别为 9.19%、3.76% 和 2.21%。与全国海洋开发的分布特征相似^[4],青岛市海域开发利用活动主要集中于海洋功能区划近岸近海线向陆一侧的滩涂和浅海水域,开发利用面积超过项目用海总面积的 91%,近岸海域使用率由高到低依次为市区、即墨区、黄岛区和崂山区(图 1)。

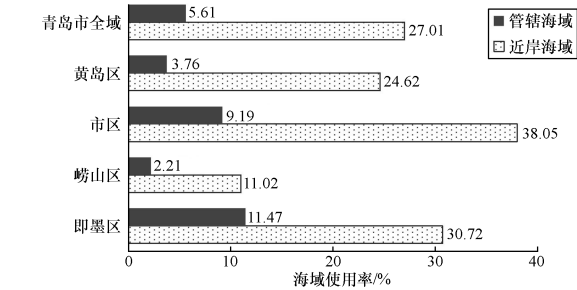


图 1 青岛市海域使用率

青岛市海域开发整体上呈现北部以渔业、城镇建设和旅游娱乐为主,南部黄岛区以渔业养护、港口码头建设、临港工业和滨海城镇为主的格局。海洋空间开发利用活动类型涵盖《海域使用分类(HY/T 123—2009)》所确定的 9 个用海一级类和 24 个用海二级类^[5]。

有学者综合考虑海域使用类型数量和各类用海面积,运用 Gibbs-Mirtin 多样化指数度量我国和沿海各省(自治区、直辖市)用海活动的多样化状况^[6-8]。多样化指数的计算公式为:

$$GM = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n a_i^2}{(\sum_{i=1}^n a_i)^2}$$

式中: a_i 为研究区域内第*i*类用海的面积; n 为海域使用类型(二级类)总数。

多样化指数 GM 的取值范围为 0~1。当*i*=1 即研究区域内只有 1 种类型的用海活动时,GM 的取值为 0;当用海类型数量增加或各类型用海活动的规模相似时,GM 的取值相应增加并趋近于 1。计算青岛市海域使用多样化指数,结果如表 1 所示。

表 1 青岛市海域使用多样化指数	
地区	GM
即墨区	0.28
崂山区	0.30
市区	0.61
黄岛区	0.61
青岛市全域	0.56

青岛市用海类型基本齐全,但用海结构规模并不均衡,海域开发利用活动以渔业用海和造地工程用海为主,分别占项目用海总面积的 62.91%和 18.42%,海域整体使用效益一般,用海多样化指数约为 0.56;南部市区和黄岛区的用海类型和规模相对均衡,用海多样化指数较高,均超过 0.60;北部即墨区和崂山区由于渔业用海占比较高且用海类型数量较少,用海多样化指数较低。

2.2 用海方式和规模

青岛市海域的用海方式以开放式为主,约占用海总面积的 49.42%;围海主要包括围海养殖、港池和蓄水,集中分布于即墨区和黄岛区,分别占围海总面积的 43.76%和 27.13%;填海造地用海在各海域均有分布,约占用海总面积的 25.11%,其中市区和黄岛区的占比较高,分别占填海总面积的 57.97%和 31.20%,主要用于港口、城镇、基础设施和临海工业建设;构筑物和其他用海的占比较低,分别约占用海总面积的 2.03%和 1.69%。

3 青岛市海洋空间资源承载能力评估

近年来海洋资源环境承载力研究受到众多学者关注。曹可等^[9]构建海域开发利用承载指数,并以津冀海域为例开展评价研究;张晓昱等^[10]探究连云港沿海 3 个县市的承载力水平,并针对超载因子提出对策建议;赵蕾等^[11]对昌黎县海洋空间资源承

载力和海洋生态承载力进行评估,提出须加强污染源控制,减少对海洋生物多样性的破坏。本研究采用的评估指标及其依据均基于《试行方法》,旨在以《区划》为基础,构建海岸线和海域开发利用标准,客观评估青岛市海洋空间资源承载能力。

3.1 海岸线开发强度

海岸线开发强度主要表征海岸线空间资源承载状况。以不同岸线开发利用类型所对应的长度及其对海洋资源环境的影响程度为度量值,以海洋功能区划确定的岸线允许开发程度为标准,构建海岸线开发强度指数:

$$S_1 = \frac{\sum_{i=1}^4 q_i l_{mi}}{\sum_{i=1}^8 w_i l_i}$$

式中: l_i 为评估单元内第*i*类海洋功能区毗邻的海岸线长度; w_i 为第*i*类海洋功能区允许的海岸线开发程度; l_{mi} 为第*i*类人工岸线的长度,包括围塘堤坝岸线、防护堤坝岸线、工业与城镇岸线和港口码头岸线; q_i 为相应类型人工岸线的影响因子。

海岸线开发强度分级如表 2 所示。

表 2 海岸线开发强度分级	
评估依据	评估结果
$S_1 \leq 0.9$	可载
$0.9 < S_1 < 1.1$	临近超载
$S_1 \geq 1.1$	超载

青岛市海岸线开发强度如表 3 所示。

表 3 青岛市海岸线开发强度		
地区	S_1	评估结果
即墨区	1.29	超载
崂山区	0.66	可载
市区	2.03	超载
黄岛区	1.10	超载
青岛市全域	1.24	超载

市区作为青岛市中心城区,建制镇众多,配套设施相对完善,各种人工岸线种类齐全,工业与城镇建设岸线以及港口码头岸线的占比较高,因而海岸线开发强度最大且超载。即墨区和黄岛区的海

岸线开发强度同样较高;即墨区丁字湾、栲栳湾、横门湾和大桥湾等区域围塘堤坝岸线的占比较高,渔业开发较多;黄岛区近年来城镇发展较快,尤其是董家口港区集中建设以及传统渔业养殖不断发展。崂山区大部分基岩岸线得以保存,人工岸线占比最低,海岸线开发强度适宜。

3.2 海域开发强度

海域开发强度主要表征海域空间对海域开发利用活动的承载程度。以不同类型用海活动的规模及其资源耗用系数为度量值,以《区划》确定的海域开发利用允许程度为标准,构建海域开发强度指数:

$$S_2 = \frac{\sum_{i=1}^8 h_i a_i}{\sum_{i=1}^n H_i A_i}$$

式中: h_i 为第 i 种用海类型的资源耗用系数; H_i 为第 i 类海洋功能区允许的海域开发程度; A_i 为研究区域第 i 类海洋功能区的面积。

依据《区划》,青岛市除矿产与能源区外,其他基本海洋功能区均有所涉及。其中,农渔业区和港口航运区的占比较高,分别约占海域总面积的 72% 和 13%,表明青岛市海域的主要功能定位为渔业生产和港口航运。近岸海域的基本功能定位则略有不同:①旅游休闲娱乐功能区的占比大幅增加,约占近岸海域总面积的 18%,而农渔业区的占比下降至约 42%;②在区域功能上,市区以海洋保护、港口航运和保留区为主,崂山区以农渔业和旅游休闲为主,即墨区和黄岛区以农渔业、旅游娱乐和港口航运为主。

海域开发强度分级如表 4 所示。

表 4 海域开发强度分级

评估依据	评估结果
$S_2 \leq 0.15$	可载
$0.15 < S_2 < 0.30$	临近超载
$S_2 \geq 0.30$	超载

青岛市海域开发强度如图 2 所示。

青岛市海域开发强度整体较适宜,但近岸海域开发强度较高。除崂山区近岸海域开发强度为可

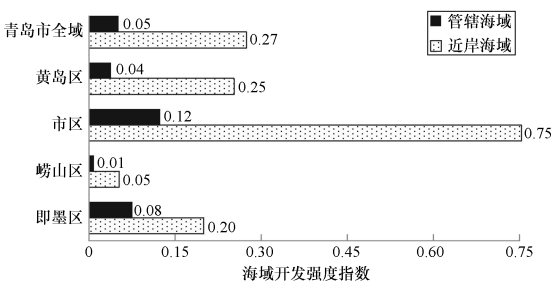


图 2 青岛市海域开发强度

载外,其他地区近岸海域均为临近超载或超载。其中,市区近岸海域开发强度超过 0.75,超载情况较为严重。

究其原因,可概括为 3 个方面。①开放式养殖和人工鱼礁等对海洋资源影响较小的用海活动占项目用海的绝大部分,因此青岛市管辖海域的平均海洋资源耗用系数小于功能区允许的平均开发程度,海域自然属性改变较少,整体承载能力较高;②项目用海总面积远小于评估单元内功能区划总面积,海域使用率较低,较大程度地拉低海域开发强度指数;③港口、临海工业和造地工程等资源耗用系数较高的用海活动主要集中在市区、黄岛区和即墨区等近岸海域,导致上述海域开发强度过高。

4 建议

《试行方法》采用“短板效应”,即当评价单元内某一项指标超载时,认定综合承载能力超载,故海岸线开发强度是导致青岛市海洋空间资源超载的限制性因素。基于上述研究结果,建议从 3 个方面提升青岛市海洋空间资源承载能力。

4.1 控制海岸线开发规模

主要控制围海养殖、城镇和港口建设规模。明确可长期作为养殖使用的海岸线以及可用于退围还海的海岸线,在保障渔民用海需求的同时,有序推进近岸海域的退养还海(滩)和开堤通海等,逐步退出已占用的优质岸线。加强对低效和受损岸线的整治修复,如拆除和清理海滩和岸滩工程废弃物,清理河口和海湾淤泥,疏通湾内潮汐通道,提升岸线生态功能,拓展公众亲海空间。

4.2 建立海岸线分类保护与综合管理机制

根据海岸线的自然资源条件和开发利用程度,

将海岸线分为严格保护、限制开发和优化利用 3 个类别,并制定差异管控要求。集中布局确须占用海岸线的建设项目,优化海岸线开发利用格局,优先利用已有港口岸线资源,严格控制新建港口占用岸线尤其是自然岸线,提高投资力度和利用效率,提升岸线保护与利用的综合价值。

4.3 发展离岸生态养殖

近岸养殖尤其是海湾养殖存在占用岸线多、养殖密度大、易引发灾害和过度损耗生物资源等问题,应大力发展离岸养殖,拓展深远海生态养殖,构建科学、生态和高效的牧场渔业发展模式,在保障渔业产量的同时,提升海域尤其是近岸海域的承载能力,恢复海洋生态系统功能。

5 结语

青岛市的用海类型基本齐全,但发展规模并不均衡,渔业用海占比最大,用海方式以开放式为主导,超过 60%的填海造地用海分布于黄岛区,主要用于港口与临港工业、旅游基础设施和滨海城镇建设。海域开发强度基本适宜,但海岸线及其紧邻的近岸滩涂、海湾和浅海等区域的开发利用活动较多,且集中分布港口用海、临海工业和造地工程等资源耗用系数较高的用海活动。除崂山区外,青岛市其他近岸海域评价单元的海域开发强度表现为超载或临近超载,海岸线开发强度均为超载。

针对上述问题,建议充分发挥资源环境约束和倒逼作用,积极发展海洋牧场等对资源耗用较小的离岸深远海休闲型渔业用海,在保障渔民生产活动的同时,逐步推进近岸海域退养还海,有针对性地分批拆除海岸线附近的围海养殖设施,并对生态化水平较低的人工岸线进行改造,推动海洋渔业由近岸迈向深远海,降低海岸线和近岸海域开发强度,

提高海洋空间资源承载能力。

值得说明的是,由于超载阈值对资源环境承载力的判定具有决定性影响,而《试用方法》中的阈值确定主要基于专家意见,存在一定的主观性和绝对性^[12],未与青岛市海洋经济发展的实际情况相结合,也未制定符合区域特点的差异化海洋空间资源开发强度标准,亟须在未来的研究中进一步改进。

参考文献

[1] 关道明,张志锋,杨正先,等.海洋资源环境承载能力理论与测度方法的探索[J].中国科学院院刊,2016,31(10):1241—1247.

[2] 国家发展和改革委员会.资源环境承载能力监测预警技术方法(试行)[S].北京:海洋出版社,2016.

[3] 王江涛.海域使用水平评价指标体系构建及其评价[J].海洋通报,2008(2):59—64.

[4] 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.

[5] 国家海洋局.海域使用分类:HY/T 123—2009[Z].2009.

[6] 李亚宁,谭论,张宇龙,等.我国海域使用现状评价[J].海洋环境科学,2014,33(3):446—450.

[7] 闫吉顺,王鹏,林霞,等.2003 年以来大连市海域使用现状评价[J].海洋开发与管理,2015,32(8):39—42.

[8] 胡恒,赵庚怡,王厚军.基于 Gibbs-Mirtin 多样化指数的我国海域使用结构分析[J].中国国土资源经济,2017,30(11):52—55.

[9] 曹可,张志峰,马红伟,等.基于海洋功能区划的海域开发利用承载力评价:以津冀海域为例[J].地理科学进展,2017,36(3):320—326.

[10] 张晓昱,袁广旺,矫新明,等.连云港市海洋资源环境承载力评估研究[J].海洋环境科学,2018(4):537—544.

[11] 赵蕾,曹议丹,高伟明.昌黎县海洋环境承载力评估研究[J].海洋科学,2016,40(8):84—90.

[12] 杨正先,张志锋,韩建波,等.海洋资源环境承载能力超载阈值确定方法探讨[J].地理科学进展,2017,36(3):313—319.