

基于生命周期的区域围填海存量分析方法研究

方 剑, 刘百桥, 刘利东, 黄秋双, 付阳子

(天津师范大学 地理与环境科学学院, 天津 300387)

摘要: 为了更加客观地认识区域围填海存量特征、提高围填海存量处置的科学性, 作者基于生命周期理论从时间和空间两个维度设计围填海存量分析方法, 用围填海存量的年龄反映其持续历史、用围填海存量的时空规模反映围填海存量处置压力, 选择曹妃甸经济区和天津南港工业区开展实证研究, 结果表明: 曹妃甸经济区围填海存量的空间规模虽大于天津南港工业区, 但后者的时空规模即围填海存量的处置压力要大于前者。这一结果与人们的普遍认识相悖, 说明在制定围填海存量处置策略时不仅要关注空间上围填海存量空间规模, 还要从时间维度关注其持续历史。

关键词: 生命周期; 年龄; 围填海存量; 时空规模

中图分类号: P74 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3096(2021)09-0021-08

DOI: 10.11759/hyxx20200907003

21 世纪初期的 10 多年间, 中国的围填海活动十分活跃, 围填海规模迅速增长。围填海活动在给中国沿海地区带来丰厚经济效益的同时, 也产生了发展过于超前、存量过多、资源闲置等问题。为进一步加快推进海洋生态文明建设^[1-2], 国家和各级地方政府先后依法颁布了系列围填海管控政策文件^[3-5], 要求在保护海洋生态环境的前提下, 摸清当前围填海历史成因和存量, 并以围填海存量合理、高效利用为目标, 根据围填海存量的工程状态和海域使用权属情况, 稳妥制定围填海资源闲置方案。原则上, 对尚未完成填海成陆的区域, 要求能不填的不填、能少填的少填、能恢复的恢复; 对已经成陆的区域, 要求加快集约利用。同时要求进行必要的生态修复。

作者认为对围填海存量的处置不能搞一刀切, 应根据区域围填海存量特征因地制宜施策。目前对于围填海存量的研究主要是从其内涵、成因及存量分类等角度出发, 结合各种数理统计结果, 探讨合理高效利用存量资源的途径。刘大海等、金左文等^[6-7]对围填海存量的内涵、形成原因进行了分析, 并就其形成机制和收回制度进行了研究。索安宁等^[8]利用高分辨率遥感影像将围填海存量资源分为围而未填、填而未建、低密度建设区域、低洼坑塘、低效盐田和低效养殖池塘 6 种类型, 并分析了各类的面积占比和成因。武红庆^[9]分析了锦州湾 25 年的围填海变化, 给出围填海资源需要高效利用的建议。艾彬等^[10]和 Chu 等^[11]等运用生命周期理论研究了珠江口和天津滨海地区围填海的历史演进过

程。柯丽娜等^[12]和庞琳^[13]等根据围填海存量资源的开发强度, 计算了动态度指数, 提出了围填海资源需要科学评价和高效利用的建议。

以上围填海存量相关研究的对象主要局限于其空间规模, 未考虑围填海存量在各种工程状态的持续时间。实际上, 围填海存量是在围填海区域发展过程中逐步形成的, 围填海存量的持续时间反映了该地区围填海资源的闲置程度和消化利用能力。某区域围填海存量持续的时间越久, 说明资源的闲置程度越严重, 围填海存量消化利用的能力也越弱, 围填海存量处置的难度也越大。为此, 作者引用生命周期理论, 在围填海存量空间规模基础上进一步考虑围填海存量各工程状态的持续时间, 提出围填海存量时空规模概念, 并将其作为衡量围填海存量消化利用压力的指标, 选取曹妃甸经济区和天津南港工业区开展实证研究, 探讨区域围填海存量分析方法的适用性。

1 围填海存量内涵与界定

围填海是指以填海造地为目的的围海和填海, 不包括港池、围海养殖等不以填海造地为目的的半

收稿日期: 2020-09-07; 修回日期: 2020-10-27

基金项目: 国家海洋公益性行业科研专项(201405025-3)

[Foundation: the Public Science and Technology Research Funds Projects of Ocean, No. 201405025-3]

作者简介: 方剑(1994—), 男, 安徽安庆人, 硕士, 主要从事海域海岸带规划与管理研究, E-mail: aqfj173@163.com; 刘百桥, 通信作者, E-mail: 13803012027@139.com

封闭或全封闭围海。国内外关于围填海存量和围填海资源闲置问题的认识与研究,多数停留在围而未填和填而未建状态的围填海空间规模上,而对围填海工程建设必须经历的阶段、工艺要求和所需时间周期等缺少系统的评价。围填海的发展是一个动态过程,需要经历“围-填-建”等多个工程阶段,即先从围海到填海成陆,再经历自然沉降、地基处理,最后用于建设的过程。此过程可看成围填海的出生、成长和消亡过程,可认为是围填海的生命周期。

生命周期概念^[14-15]最早被运用于社会学和心理学范畴,原指一个对象的生老病死。目前这个概念的应用已被泛化,特别是在政治、经济、环境、技术、社会等诸多领域经常被应用。

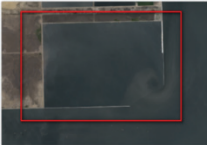
对围填海工程发展过程的动态监测主要依据的

是遥感影像。从围填海的生命周期来看,遥感监测到的区域围填海活动表现为部分围海、完成围海但未填成陆、成陆但未利用、开始基础设施但未建成、实际建成等多种工程状态,对应着围填海前期改变海域自然属性和后期开发利用的程度。根据以上状态特征,并考虑围填海行政管理的关注重点以及遥感影像对围填海动态的监测能力,作者将围填海划分为“半封闭围海”、“围而未填”、“填而未建”、“基础建设”、“建成利用”5个工程状态。

围填海存量是指尚未建设利用(未达到“基础建设”和“建成利用”状态)的围填海,即为“半封闭围海”、“围而未填”、“填而未建”3种状态的围填海总和。围填海存量中各工程状态的围填海影像特征及界定标准见表1。

表1 围填海存量工程状态界定标准与影像特征示例

Tab. 1 Examples of the criteria for defining the state of reclamation projects and image characteristics

围填海存量工程状态	半封闭围海	围而未填	填而未建
界定标准	海域由堤坝或陆域圈围,剩余口门长度小于已有堤坝和陆域边界总长度的1/3,呈半封闭的海域状态。	海域由堤坝或陆域完全圈围,但尚未填海成陆。	填海成陆,但处于未利用地、荒地状态。
影像特征示例			

2 围填海存量特征分析方法

区域围填海存量分析应考量3个方面:(1)围填海存量的空间规模;(2)围填海存量各工程状态的持续时间,本文称之为围填海存量的年龄;(3)围填海存量在时间和空间双重维度的综合表征,即本文所指的围填海存量时空规模。

2.1 空间规模统计

围填海存量空间规模是指其面积,主要通过遥感影像解译获得。作者将围填海面积按围填海工程状态进行细分统计。

由于吹填工程结束后的自然沉降和降水等原因,部分填海成陆区会出现水体覆盖现象,在当期影像中呈现围而未填的特征。为此作者通过围填海过程追溯,结合现场勘查进行围填海工程状态核定,将虽然存在表面积水,但从底高程看已经基本成陆,

且从历史影像看也曾判定为填而未建状态的区域,判定为填而未建状态的围填海存量。

2.2 围填海存量年龄计算

围填海存量各工程状态所持续的时间对应着围填海在各工程阶段的进展速度。作者依据生命周期理论引入围填海存量的正常年龄和平均历史年龄两个指标,来表征区域围填海存量各工程状态的理论所需时长和平均实际持续时长,以此来判断区域围填海的开发程度或闲置状况。

2.2.1 围填海工程状态正常年龄计算

根据生命周期理论,客观上围填海各工程状态都需要持续一定的时间周期。考虑所在区域自然条件、围填海方式、填料及来源等因素,在正常条件下,围填海各工程状态所持续的时间周期即所谓的正常年龄。

围填海工程的理论成长过程见图1,图中所示为正常条件下围填海各工程状态转化为最终建成利用

状态的面积变化。 t_1 为从“半封闭围海”到“建成利用”的各工程状态面积累加与“围而未填”到“建成利用”的各工程状态面积累加的时间差,其反映的是“半封闭围海”状态的正常年龄;类似, t_2 、 t_3 分别

为“围而未填”、“填而未建”状态的正常年龄。对于不用地区而言,正常年龄可以衡量地区之间围填海开发的条件适宜性,正常年龄越短说明该地区围填海资源利用的综合条件越好,反之则反。

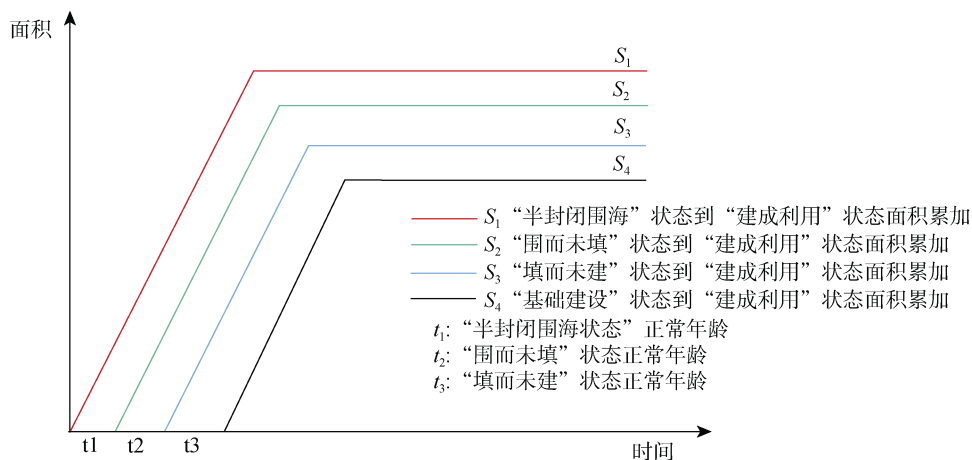


图1 围填海工程理论成长过程示意图

Fig. 1 Schematic of the theoretical growth process for reclamation engineering

某工程状态的围填海正常年龄的统计步骤为:
(1) 确定已经由本工程状态向后一状态转化的围填海区域。(2) 统计这些区域中本状态的平均持续时间,即为本工程状态对应的正常年龄。鉴于遥感影像的间隙性,正常年龄统计结果按整年计量。

2.2.2 围填海存量平均历史年龄计算

区域围填海存量平均历史年龄是指所有围填海

区域(不论已被建设利用还是处于闲置状态)在某种工程状态的持续时间。同一地区内,围填海各工程状态的平均历史年龄可用来判断围填海的闲置情况,当其超过该状态的正常年龄时,说明该区域围填海在此工程状态存在超前发展和资源闲置问题,超过得越多,说明闲置程度越严重。“平均历史年龄”的具体计算流程见图2,计算方法如下。

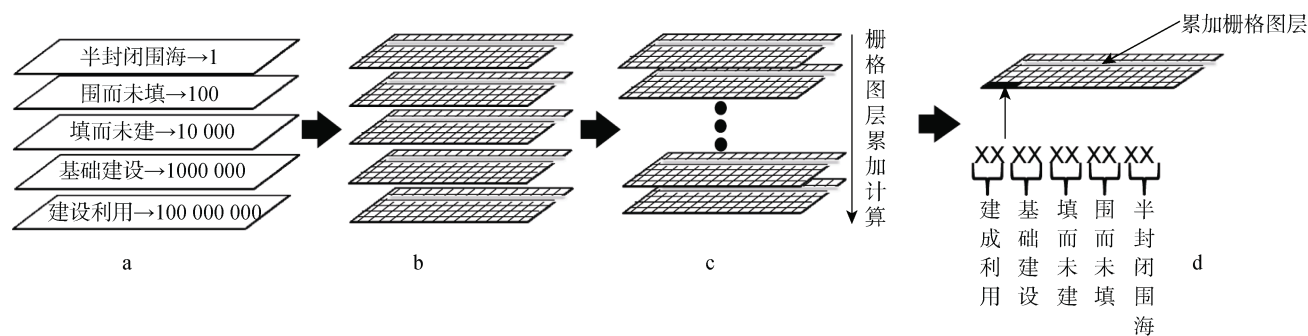


图2 围填海存量平均历史年龄计算流程

Fig. 2 Calculation process for the average historical age of marine reclamation stock

(1) 将每年度的围填海图斑矢量数据做栅格化处理,形成栅格图层,并按5种围填海工程状态分别赋值,值域见图2a。

(2) 将各年度赋值后的数据栅格图层进行空间叠置运算,累加计算区域围填海各工程状态的累计值,计算过程如图2b~图2d所示。

(3) 对上述计算所得累计值图层按图2d的规则分别提取每个栅格各围填海工程状态的“历史年龄”(XX)。

(4) 针对每个围填海工程状态,统计所有栅格的“历史年龄”总和 A ,并统计出现过该工程状态及跨越该状态向后演进的栅格数之和 B 。

(5) 针对每个围填海工程状态, 利用(4)的统计结果计算“平均历史年龄” Y_S , 计算公式为:

$$Y_S = A/B. \quad (1)$$

2.3 围填海存量时空规模计算

围填海存量资源需要采取积极的管控措施和科学的处置方案推进消化利用和生态建设。作者认为科学评估区域围填海存量处置压力是制定处置方案的重要依据。为此, 将围填海存量面积与转化为“基础建设”状态前所需时间的乘积作为围填海存量的时空规模, 用以表征区域围填海存量处置压力。

围填海存量的时空规模计算方法如下:

(1) 围填海存量时空总规模 F_S

用围填海存量时空总规模 F_S 反映区域内围填海存量处置面临的整体压力。计算公式为:

$$F_S = F_A + F_B + F_C, \quad (2)$$

式中, F_A 、 F_B 、 F_C 分别为“半封闭围海”、“围而未填”、“填而未建”状态的围填海存量时空规模。

(2) “半封闭围海”状态存量时空规模 F_A , 计算公式为:

$$F_A = S_a \times (Y_A + Y_B + Y_C), \quad (3)$$

式中, S_a 为“半封闭围海”状态的围填海存量面积,

Y_A 、 Y_B 、 Y_C 分别为“半封闭围海”、“围而未填”、“填而未建”状态的平均历史年龄。

(3) “围而未填”状态的存量时空规模 F_B , 计算公式为:

$$F_B = S_B \times (Y_B + Y_C), \quad (4)$$

式中, S_B 为“围而未填”状态的围填海存量面积, Y_B 、 Y_C 分别为“围而未填”、“填而未建”状态的平均历史年龄。

(4) “填而未建”状态的存量时空规模 F_C , 计算公式为:

$$F_C = S_C \times Y_C, \quad (5)$$

式中, S_C 为“填而未建”状态的围填海存量面积, Y_C 为“填而未建”状态的平均历史年龄。

3 实证分析

3.1 研究区域与数据源

选取同处渤海西岸的两个较大的围填海区——曹妃甸经济区和天津南港工业区作为研究区开展实证研究, 研究区位置如图 3 所示。考虑 2018 年后国家已对围填海活动实施严格控制^[3], 提取围填海数据的截止时间为 2017 年底。

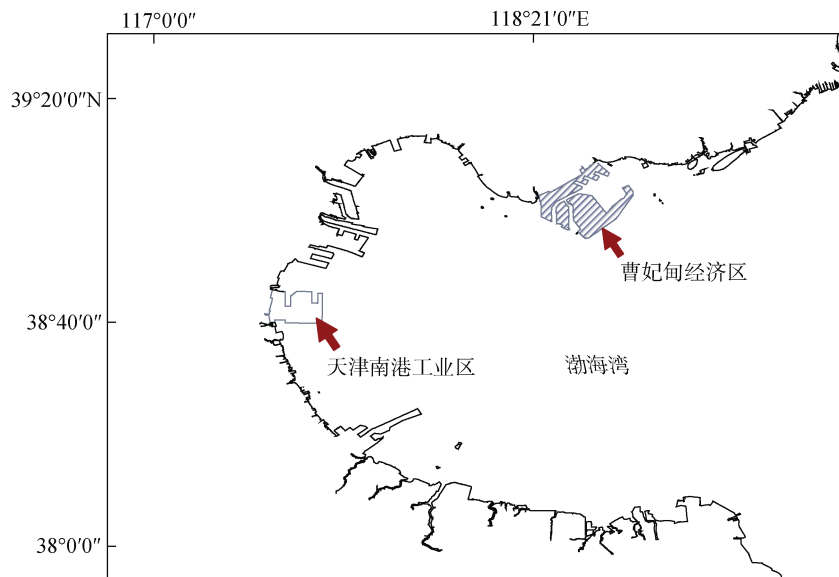


图 3 研究区位置图

Fig. 3 Location of study area

综合考虑遥感影像数据的可获取性和成像质量, 主要选取了 TM、ETM、OLI 以及“资源 3 号”卫星和“高分一号”卫星作为主要数据源, 其中 2003 年—2010 年采用 Landsat5 TM 影像、2011 年—2012 年采用 Landsat7 ETM+影像、2013 年采用 Landsat8 OLI

影像, 2014 年—2017 年采用“资源 3 号”卫星和“高分一号”卫星遥感影像。为保证围填海信息提取精度和可靠性, 对数据源进行了必要的预处理, 包括波段组合、几何精校正、图像融合和去条带、增强处理等。

基于 ArcGIS 平台, 采用目视解译与实地调查相结

合的方法,提取两个区域的围填海信息。由于所选数据源前后年份的影像空间分辨率不一致,为尽量减少对同一地物边界判别的人为偏差,先对最新年份高分辨率影像进行目视解译,经实地调查修订后,再以逐年倒推的顺序解译其他年份的围填海信息。实践表明,这种方法有利于提高围填海信息判读的效率和精度。

3.2 区域围填海规模

自始建年至 2017 年,河北曹妃甸经济区和天津

南港工业区的围填海区域经历了迅猛扩张、稳步推进和滞缓发展 3 个阶段,围填海总规模分别达到 23 275.1 hm² 和 12 244.6 hm²。两研究区的围填海存量各工程状态面积累加曲线以及围填海各工程状态分布分别如图 4 和图 5 所示,2011 年以前,受地方发展需求及金融危机后国家的投资鼓励政策影响,两区域围填海规模扩张迅猛,2011 年之后,国家相继出台系列政策管控围填海规模,围填海规模趋于稳定。

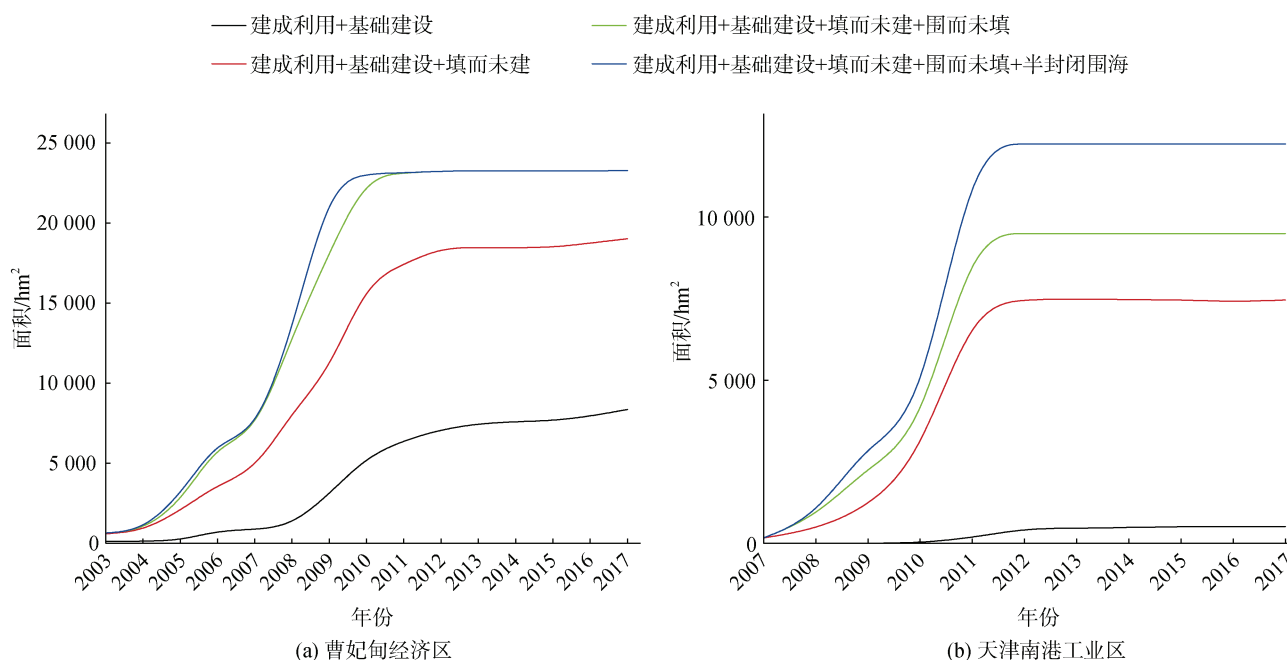


图 4 研究区围填海存量各工程状态面积累加曲线图

Fig. 4 Accumulation and curve diagram of each project status of reclamation stock in the study area

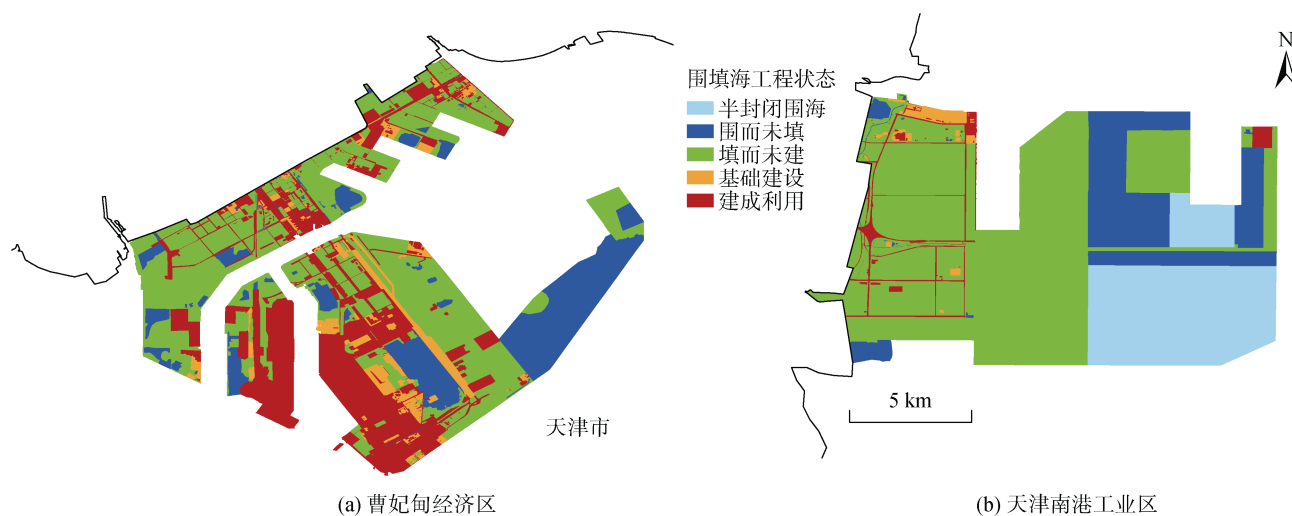


图 5 研究区围填海各工程状态分布图

Fig. 5 Distribution map representing the state of reclamation projects in the study area

3.3 围填海存量特征

3.3.1 空间规模

表 2 所列为两研究区“半封闭围海”、“围而未填”和“填而未建”3 种工程状态的围填海存量面积。可知,截至 2017 年,两研究区围填海存量面

积均超过万顷,曹妃甸经济区的存量面积是天津南港工业区存量面积的 1.27 倍。曹妃甸经济区“填而未建”面积占比达到 7 成多,天津南港则将近 6 成,这说明围填海存量中“填而未建”工程状态是围填海存量的主要成分,在存量的消化利用时应着重考虑。

表 2 截止 2017 年的围填海存量工程状态面积占比

Tab. 2 Proportion of the area of the surrounding reclamation project as of 2017

围填海区域	存量总面积/hm ²	半封闭围海面积占比/%	围而未填面积占比/%	填而未建面积占比/%
曹妃甸经济区	14 927.8	0.0	28.4	71.6
天津南港工业区	11 735.6	23.4	17.4	59.2

3.3.2 年龄

在两研究区已被建设利用的区域中,追溯其处于各工程状态时的平均持续时间,得出两研究区“半封闭围海”状态的“正常年龄”约为 1 a,“围而未填”状态的“正常年龄”约为 2 a,“填而未建”状态的“正常年龄”约为 4 a。

两研究区域各工程状态的“平均历史年龄”见

表 3,其中,曹妃甸经济区“半封闭围海”状态的为 0.24 a,“围而未填”状态的为 2.55 a,“填而未建”状态的为 6.08 a;天津南港工业区“半封闭围海”状态的为 1.7 a,“围而未填”状态的为 1.79 a,“填而未建”状态的为 7.3 a。两研究区的“平均历史年龄”均呈现“半封闭围海”<“围而未填”<“填而未建”的现象。

表 3 围填海存量各工程状态的年龄(单位: a)

Tab. 3 Age of each project state of the reclamation (unit: a)

围填海工程状态	年龄/a		
	正常年龄	曹妃甸经济区平均历史年龄	天津南港工业区平均历史年龄
半封闭围海	1.00	0.24	1.70
围而未填	2.00	2.55	1.79
填而未建	4.00	6.08	7.30

对比两区域围填海各工程状态的“平均历史年龄”和“正常年龄”之差,曹妃甸经济区的“半封闭围海”的“平均历史年龄”小于“正常年龄”,而天津南港工业区“半封闭围海”的“平均历史年龄”大于“正常年龄”,说明在围填海的起步阶段,曹妃甸经济区的围填海活动较天津南港工业区活跃;两研究区“围而未填”的“平均历史年龄”基本与“正常年龄”相当,说明两区域的围填海吹填过程进展正常,其中天津南港工业区相对积极;两研究区“填而未建”的“平均历史年龄”

明显大于“正常年龄”,说明区域围填海资源闲置问题突出,其中,天津南港工业区的闲置问题更为突出。

3.3.3 时空规模

两研究区的围填海存量时空规模见表 4。可知,虽然天津南港工业区围填海存量的空间规模比曹妃甸经济区小(相对比为 0.96),但其围填海存量时空总规模却比曹妃甸经济区的大(相对比为 1.04),说明天津南港工业区围填海存量处置的整体压力比曹妃甸经济区的大。

表 4 两区域围填海存量时空规模

Tab. 4 Temporal-spatial scales of reclamation stocks in two regions

围填海区域	半封闭围海状态 (hm ² ·a ⁻¹)	围而未填状态 (hm ² ·a ⁻¹)	填而未建状态 (hm ² ·a ⁻¹)	区域总体	
				时空总规模/(hm ² ·a ⁻¹)	空间规模/hm ²
曹妃甸经济区	0.0	40 022.4	75 245.4	115 267.8	14 927.8
天津南港工业区	34 485.5	22 145.8	63 348.3	119 979.6	11 735.6

从围填海存量时空规模的组成看,曹妃甸经济区主要由“围而未填”(占 34.72%)和“填而未建”(占 65.28%)两部分组成,按照国家关于围填海存量处置的相关要求,该区域重点应解决“填而未建”区域的消化利用问题,同时兼顾“围而未填”区域如何进一步向后续状态转化和实施生态建设的问题。

天津南港工业区的围填海存量时空规模由“半封闭围海”(占 28.74%),“围而未填”(占 18.46%)和“填而未建”(占 52.80%)3 部分组成,该区域在处置围填海存量时,除了要重点解决“填而未建”区域的消化利用问题,还要着力实施“半封闭围海”区域的海域恢复和生态修复措施,并兼顾推进“围而未填”区域向后续状态的转化和实施生态建设。

4 结论与讨论

作者依据围填海工程发展过程的阶段顺序界定了 5 种工程状态,并将建设利用前的 3 种状态界定为围填海存量工程状态。为了科学合理处置围填海存量提供参考依据,提出了基于生命周期的区域围填海存量特征分析方法,用围填海存量的年龄来反映其持续历史,用时空规模反映其处置压力。选择曹妃甸经济区和天津南港工业区开展了实证研究,结果表明:(1)曹妃甸经济区和天津南港工业区从始建年至 2017 年,前期围填海活动都较为活跃,但后期工程状态的转化速度缓慢,围填海存量空间规模均较大;(2)尽管天津南港工业区围填海存量空间规模比曹妃甸经济区的小,但由于前者的“半封闭围海”和“填而未建”状态的持续时间比后者长,围填海的消化利用的能力弱,导致时空规模表征的围填海存量处置压力反而比后者大。说明在制定围填海存量处置方案时,不仅要关注空间规模,还需要追溯存量的形成历史、工程状态和持续时间。

为了提供一种新的围填海存量分析方法,该方法需要较长时间序列的围填海数据支持,因此适用于有长期不间断遥感监测数据的区域。所用遥感影像的时相、空间分辨率、目视解译的主观性等对提取的围填海各工程状态面积及持续时间的数据精度会有一定影响,但从实证研究的效果看,应该不会明显影响区域围填海存量特征分析的总体结论。

参考文献:

[1] 张朝晖,王宗灵,朱明远. 海洋生态系统服务的研究进展[J]. 生态学杂志, 2007, 26(6): 925-932.

ZHANG Zhaohui, WANG Zongling, ZHU Mingyuan. Research progress on marine ecosystem services[J]. Chinese Journal of Ecology, 2007, 26(6): 925-932.

[2] 孟伟庆,胡蓓蓓,刘百桥,等. 基于生态系统的海洋管理: 概念、原则、框架与实践途径[J]. 地球科学进展, 2016, 31(5): 461-470.

MENG Weiqing, HU Beibei, LIU Baiqiao, et al. Marine ecosystem—based management: definition, principles, framework and practice[J]. Advances in Earth Science, 2016, 31(5): 461-470.

[3] 自然资源部. 国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知[EB/OL]. (2018-7-14)[2020-07-25]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-07/25/content_5309058.htm.

Ministry of Natural Resources. The State Council's notice on strengthening the protection of coastal wetlands and strictly controlling the reclamation[EB/OL]. (2018-7-14) [2020-07-25]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-07/25/content_5309058.htm.

[4] 自然资源部. 自然资源部关于进一步明确围填海历史遗留问题处理有关要求的通知[EB/OL]. (2019-01-08)[2020-07-25]. http://www.gov.cn/xinwen/content_5355787.htm.

Ministry of Natural Resources. Notice of on further clarifying the relevant requirements for handling the issues left over from the history of reclamation[EB/OL]. (2019-01-08)[2020-07-25]. http://www.gov.cn/xinwen/content_5355787.htm.

[5] 自然资源部. 围填海项目生态保护修复方案编制技术指南(试行)[EB/OL]. (2018-11-01)[2020-07-25]. http://gi.mnr.gov.cn/_2324567.html.

Ministry of Natural Resources. Technical guidelines for the preparation of ecological protection and restoration plans for reclamation projects (for trial implementation)[EB/OL]. (2018-11-01)[2020-07-25]. http://gi.mnr.gov.cn/_2324567.html.

[6] 刘大海,李彦平,张铂,等. 围填海存量资源内涵探讨及优化利用方法研究[J]. 海岸工程, 2018, 37(3): 64-71.

LIU Dahai, LI Yanping, ZHANG Bo, et al. Study on connotation and optimal utilization method of the reclamation stock resources[J]. Coastal Engineering, 2018, 37(3): 64-71.

[7] 金左文,祁少俊,薛桂芳,等. 围填海存量资源形成机制及其收储制度探讨——以东海区为例[J]. 海洋环境科学, 2017, 36(6): 853-857.

JIN Zuowen, QI Shaojun, XUE Guifang, et al. Study on forming of existing reclamation land resources and its recovery system: A case study of the Donghai[J]. Marine Environmental Science, 2017, 36(6): 853-857.

[8] 索安宁,王鹏,袁道伟,等. 基于高空间分辨率卫星遥感影像的围填海存量资源监测与评估研究——以营

- 口市南部海岸为例[J]. 海洋学报, 2016, 38(9): 54-63.
SUO Anning, WANG Peng, YUAN Daowei, et al. Study on monitoring and analysis of existing sea reclamation resource based on high resolution remote sensing imagery-A case in south coast of Yingkou[J]. Chinese Society of Oceanography, 2016, 38(9): 54-63.
- [9] 武红庆. 锦州湾附近海域围填海演变分析[J]. 国土与自然资源研究, 2019, 1: 42-43.
WU Hongqing. Evolution analysis of reclamation in Jinzhou Bay[J]. Territory & Natural Resources Study, 2019, 1: 42-43.
- [10] 艾彬, 欧阳雪敏, 何颖清. 基于多源卫星遥感的珠江口围填海生命周期分析[J]. 海洋开发与管理, 2017, 34(9): 18-24.
AI Bin, OUYANG Xuemin, HE Yingqing. Life cycle analysis of sea reclamation in Pearl River Estuary with multi-source remote sensing imageries[J]. Ocean Development and Management, 2017, 34(9): 18-24.
- [11] CHU J L, SUO A N, LIU B Q, et al. Remote sensing-based life cycle analysis of land reclamation processes[J]. Journal of Coastal Research, 2019, S: 77- 85.
- [12] 柯丽娜, 庞琳, 王权明, 等. 围填海景观格局演变及存量资源分析——以大连长兴岛附近海域为例[J]. 生态学报, 2018, 38(15): 5498-5508.
KE Lina, PANG Lin, WANG Quanming, et al. Analysis of changes in landscape patterns and stock resources resulting from sea reclamation: A case study of the waters off Changxing Island[J]. Acta Ecologica Sinica, 2018, 38(15): 5498-5508.
- [13] 庞琳. 围填海利用效率概念及其评价方法探讨[J]. 国土与自然资源研究, 2019, 1: 43-44.
PANG Lin. On the concept of reclamation efficiency and the evaluation method[J]. Territory & Natural Resources Study, 2019, 1: 43-44.
- [14] 包蕾萍. 生命历程理论的时间观探析[J]. 社会学研究, 2005, 4: 120-133, 244-245.
BAO Leiping. An analysis of the time view of life history theory[J]. Sociological Studies, 2005, 4: 120-133, 244-245.
- [15] MBA 智库. 产品生命周期理论[EB/OL]. [2020-07-25]. https://wiki.mbalib.com/wiki/Product_Life_Cycle.
MBA think tank, product life cycle theory[EB/OL]. [2020-07-25]. https://wiki.mbalib.com/wiki/Product_Life_Cycle.

Study on analysis method of regional marine reclamation stock based on life cycle

FANG Jian, LIU Bai-qiao, LIU Li-dong, HUANG Qiu-shuang, FU Yang-zi

(College of Geography and Environmental Science, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China)

Received: Sep. 7, 2020

Key words: life cycle; age; marine reclamation stock; space-time scale

Abstract: To more objectively understand regional marine reclamation stocks and deal with them more scientifically, this paper introduces an analysis method to evaluate the characteristics of regional marine reclamation stocks while considering temporal and spatial dimensions based on the life-cycle theory. The ages and temporal-spatial scales of marine reclamation stocks were used to predict their historic periods and disposal pressures, respectively. Empirical research was conducted on the Caofeidian Economic Zone and Tianjin Nangang Industrial Zone. It was shown that the Tianjin Nangang Industrial Zone with less spatial scale had larger total temporal-spatial scale of marine reclamation stock than the Caofeidian Economic Zone, which was contrary to the common public understanding. This finding suggests that strategies to deal with marine reclamation stocks should focus not only on their spatial scale but also on their history periods at each engineering status.

(本文编辑: 谭雪静)