

Impact of Intensive Use of Sea Way Development Activities on the Marine Environment

—A Case of Bohai Sea Area of Liaoning Province

Yanjun Gong, Ming Liu*, Xiaohui Xi, Guanran You, Yingchao Wu

Liaoning Ocean and Fisheries Science Research Institute, Dalian Liaoning
Email: snow_gyj@163.com, *sycatmagic@163.com

Received: Jun. 11th, 2017; accepted: Jun. 26th, 2017; published: Jun. 29th, 2017

Abstract

The impact of intensive use of sea way development activities on marine economy and coastal ecologic environment was researched, by analyzing the intensive use of sea way development process in the last ten years surrounding the Bohai Sea of Liaoning Province. With the intensive use of sea way development, the results show that marine economy of Liaoning keeps up rapid development. The natural coastline and wetland area decrease trend year by year. Tidal volume and water exchange capacity of the bay were decreased gradually. Index of water quality and sediment pollutant is on the rise, pollution factor increased. The results show that development of intensive use of the sea in Liaoning province played an important role in promoting economic growth, but also brought negative influence to the Marine ecological environment.

Keywords

Intensive Use of Sea Way, Marine Environment, Shoreline, Wetland

集约用海对海洋环境的影响

—以辽宁省渤海区域为例

龚艳君, 刘明*, 席小慧, 尤广然, 吴英超

辽宁省海洋水产科学研究院, 辽宁 大连
Email: snow_gyj@163.com, *sycatmagic@163.com

收稿日期: 2017年6月11日; 录用日期: 2017年6月26日; 发布日期: 2017年6月29日

*通讯作者。

摘要

本文通过分析辽宁省渤海海域几个“正在建设”的区域近十年的集约用海，阐述了集约用海对该区域海洋环境的影响。结果表明：随着集约用海的开发，研究区域海洋经济产值呈现快速增长趋势，而自然岸线和湿地总面积呈逐年减少趋势；海湾纳潮量和水交换能力也有所减小；水质和沉积物污染物指数呈上升趋势，污染因子增多。研究说明了集约用海的开发促进了该区域海洋经济增长，但同时海洋环境造成了负面影响。

关键词

集约用海，海洋环境，岸线，湿地

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

集中集约用海是山东省率先提出的海洋空间布局规划新模式，是促进海岸带资源可持续利用的新理念，其核心内容是：在统筹规划和部署下，一个区域内多个围填海项目集中成片开发的用海[1]。一些学者对集约用海进行了相关的研究，朱永贵对莱州湾集约用海对海洋生态环境的影响进行了评价[2]；梁丽对山东半岛蓝色经济区集约用海方式进行了研究[3]；苏梅从经济学的角度分析了辽宁“五点一线”经济发展战略中土地集约利用方式[4]，然而对于辽宁渤海区域集约用海对海洋环境的影响却没有相应的研究。

上世纪 40 年代，日本就通过集中填海造地，形成了支撑日本经济的“四大工业地带”。二战之后，为了拉动其他地区发展，日本政府又通过统一规划布局，在沿海填海造地形成了 24 处重化工业开发基地，在太平洋沿岸形成了一条长达 1000 余千米的沿海工业地带，实现了工业组团发展。从 90 年代开始因石油“一夜暴富”的迪拜为解决发展的空间制约决定人工建岛，于是种种疯狂的建筑设计和城市规划在迪拜这片土地上“开花结果”，规模空前的棕榈岛群和世界地图状岛群工程也由此诞生[1]。迪拜为了解决土地短缺这一实际问题，在大海中填海造岛，最大程度地延长迪拜的海岸线。“棕榈岛”工程竣工后，阿联酋的海岸线将增加近 1000 公里，增幅超过 166%。而正在规划和进行中的“世界地图岛”和“太阳系岛”项目也正在如火如荼的展开中。2000 年以来，随着天津滨海新区、曹妃甸循环经济示范区、辽宁沿海经济带以及山东半岛蓝色经济区的开发建设，新一轮大规模的集约用海活动在环渤海沿岸快速发展。

本文通过分析遥感图 5 期的围填海数据，选取三个重点研究区域：辽西锦州湾沿海经济区、辽宁营口鲅鱼圈临海工业区和辽宁长兴岛临港工业区，对近十年来辽宁省渤海区域集约用海对海洋环境的影响进行了研究。本次研究数据主要包括 2000 年~2012 年三个时间段的遥感影像数据和各时期的环境质量调查数据。围填海面积、岸线长度及滨海湿地面积信息是基于 3S 技术，利用多源卫星影像，并结合实地调查数据进行分析与校正得出。

2. 研究区概况

辽宁省海域面积占沿海省市中的第五位，横跨黄海、渤海两个海域。海域面积约 15 万 km²，海岸线长约 2100 km [5]。辽宁沿海经济带地处东北地区 and 环渤海经济区的重要结合部，区位优势明显，战略

地位突出。沿海经济带的“五点”指：大连长兴岛临港工业区、辽宁(营口)沿海产业基地、辽西锦州湾沿海经济区、辽宁丹东产业园区和大连花园口工业园区，规划总面积为 582.9 平方公里。

根据对集约用海定义的理解，各集约用海区域开发时间长短、开发程度高低，以及海洋环境特点及对海洋环境的影响程度。本次选取三个正在建设的集约用海区域：辽西锦州湾沿海经济区、辽宁营口鲅鱼圈临海工业区和辽宁长兴岛临港工业区作为研究区域。葫芦岛北港工业区和锦州西海工业区并称辽西锦州湾沿海经济区地处“五点一线”的最西端，批复时间 2010 年，规划总面积 181.8 km²；营口鲅鱼圈临海工业区位于营口开发区北部，批复时间 2010 年，一期规划总面积 8.65 km²；辽宁长兴岛临港工业区位于辽宁省瓦房店市西南部海域，拥有大连渤海岸最为优良的港口资源，批复时间 2009 年，规划总面积 129.7 km²。

3. 研究区域集约用海开发现状

2000 年~2010 年辽宁省渤海区域围填海速度呈现逐年上升趋势(见图 1)，经历了平缓期(2000 年~2005 年)、上升期(2005 年~2008 年)、快速增长期(2008 年~2012 年)三个阶段，尤其表现在 2010 年~2012 年，其围填海速度是 2000 年~2005 年的 5 倍之多。

辽宁省渤海区域围填海活动主要集中在辽东湾、长兴岛沿海附近(见图 2、图 3)。2012 年辽西锦州湾沿海经济区规划区内填海面积总数达到了 39 km²，较 2008 年增长了近 4 倍，其他两个区域也是呈快速增长趋势。2008 年营口鲅鱼圈临海工业区内填海面积总数为 6 km²，而 2012 年则达到 22 km²；2012 年长兴岛临港工业区内填海面积总数达到 32 km²，较 2008 年增长了近 5 倍(见图 4)。

4. 集约用海对研究区域海洋环境的影响分析

1) 岸线变化趋势

2000 年~2012 年辽宁省渤海区域岸线变化经历了三个阶段(见图 5)：2000 年~2005 年，辽宁省渤海区域自然岸线逐渐减少，人为干扰强度逐步增强，自然岸线减少 66 km，人工岸线增加 102 km；2005 年~2008 年，辽宁省渤海区域自然岸线长度缓慢减少，自然岸线减少 32 km，人工岸线增加 49 km；2008 年~2012 年，辽宁省渤海区域自然岸线长度快速减少，自然岸线减少 89 km，人工岸线增加 199 km。

2000 年~2012 年，辽宁省渤海区域自然岸线相对减少了 186 km，人工岸线增长 350 km，基岩质岸线减少比例最大，减小比例为 52%。岸线变化主要集中在围填海活动集中的区域(见图 6)。2012 年，辽西

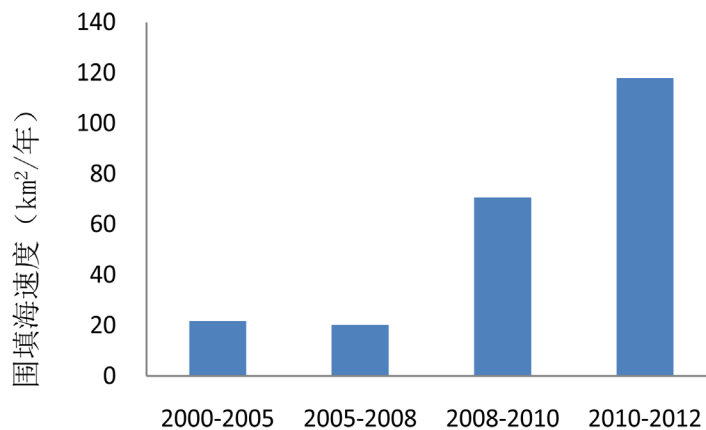


Figure 1. Sea reclamation rate changes in Bohai sea area of Liaoning province

图 1. 辽宁省渤海区域围填海速度变化

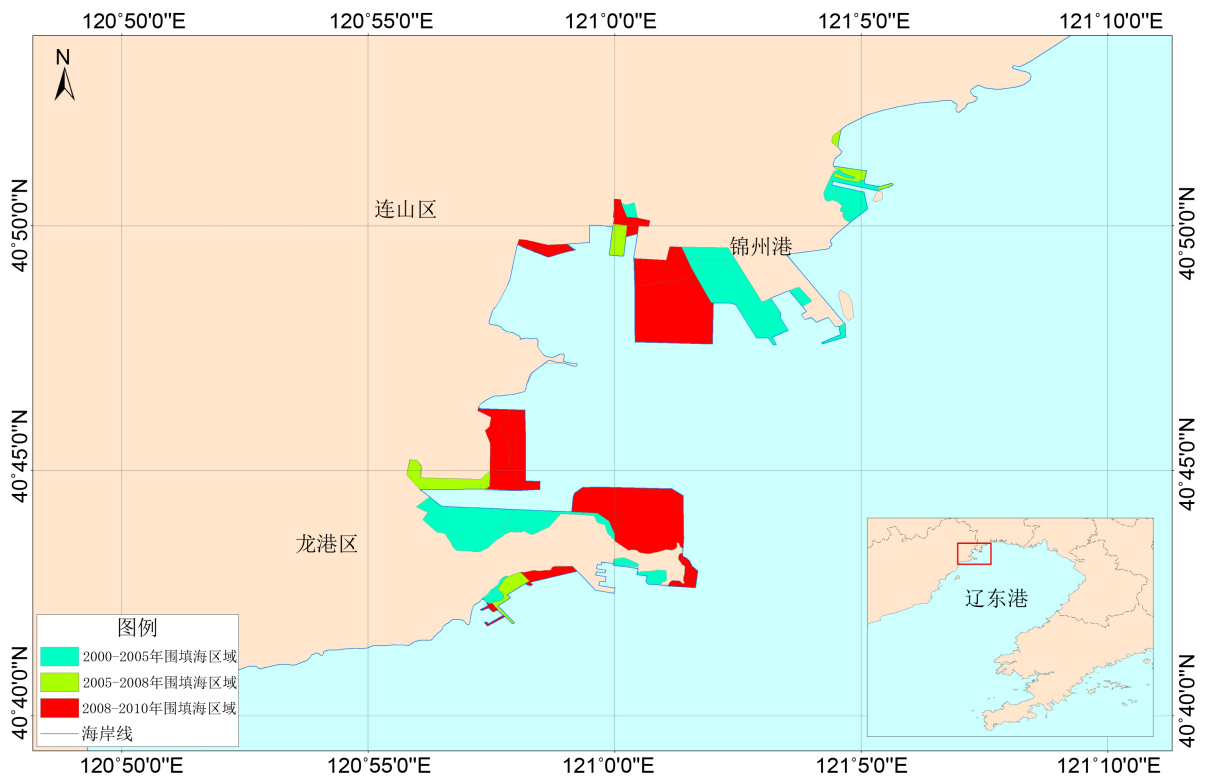


Figure 2. Sea reclamation areal distribution in Jinzhou Bay from 2000 to 2012

图 2. 锦州湾海域围填海区域分布(2000~2012 年)

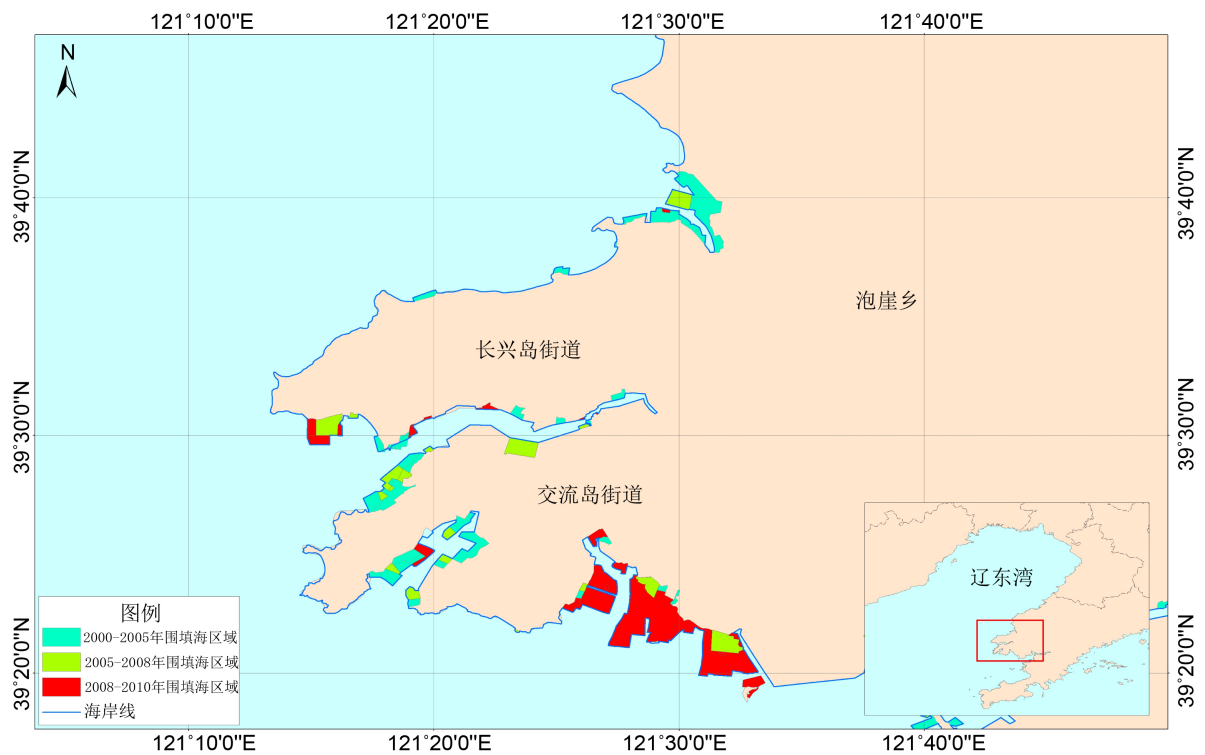


Figure 3. Sea reclamation areal distribution in Changxing Island from 2000 to 2012

图 3. 长兴岛海域围填海区域分布(2000~2012 年)

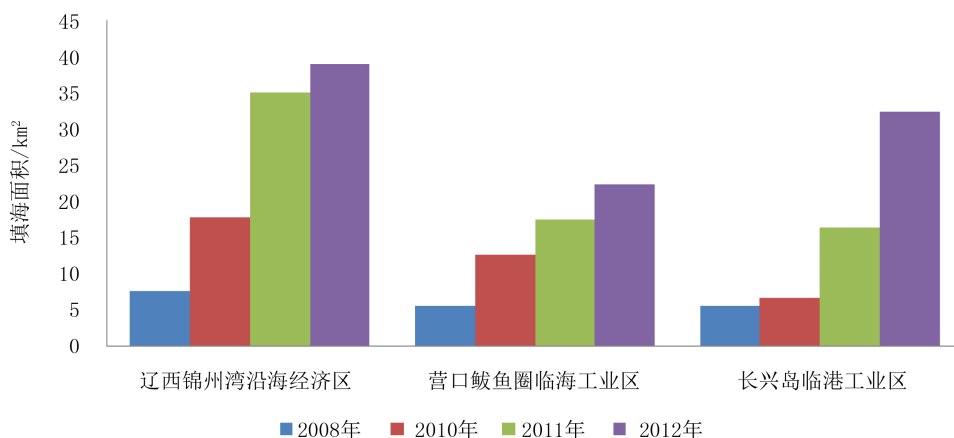


Figure 4. Historical area of statistics in study area
图 4. 研究区域历年面积统计

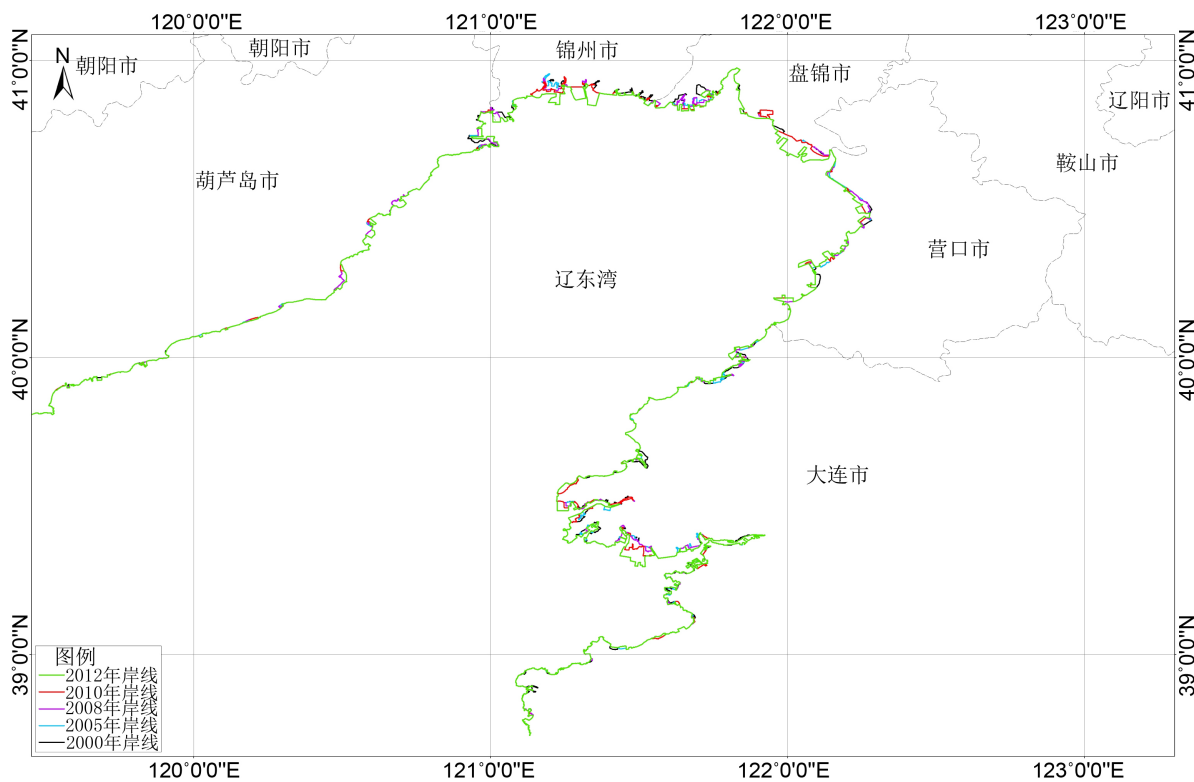


Figure 5. Coastline of space-time change of intensive use of sea way area
图 5. 集约用海区域岸线时空变化(2000 年~2012 年)

锦州湾沿海经济区区域建设用海规划区内人工岸线长度为 46 km, 较 2005 年增长 9 km, 将自然岸线全部转化为人工岸线; 辽宁营口鲅鱼圈临海工业区区域建设用海规划区内总岸线长度为 74 km, 人工岸线较 2005 年增加 47 km, 自然岸线减少了 32%; 辽宁长兴岛临港工业区区域建设用海规划区内总岸线长度为 78 km, 人工岸线 2005 年增加 43 km, 自然岸线减少了 54%。

2) 水动力变化趋势

2005 年~2010 年, 辽宁省渤海区域部分海湾海域水动力流速减小, 流向偏转, 海湾纳潮量的逐渐递

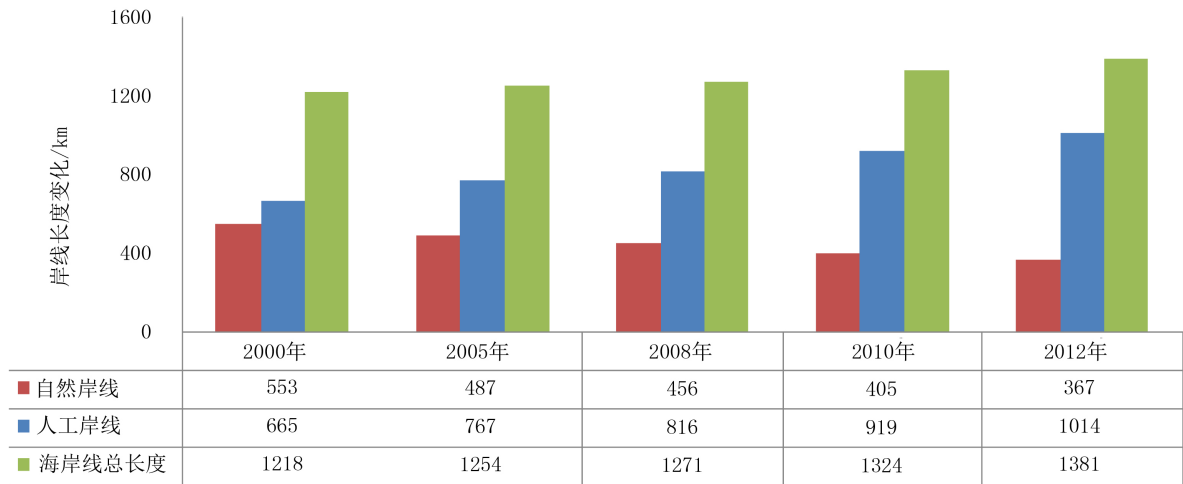


Figure 6. Shoreline change speed of Bohai Sea area of Liaoning Province
图 6. 辽宁省环渤海海岸线变化速度

减，水交换能力逐年下降。如锦州湾和葫芦山湾，刘明等[6]研究表明：2000年~2005年，锦州湾大、小潮纳潮量分别减少了 $0.27 \times 10^8 \text{ m}^3$ 和 $0.23 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，大、小潮期纳潮量分别改变了 10.67% 和 13.16%，大潮水交换率减少了 2.79%，小潮水交换率减少了 0.77%。葫芦山湾大、小潮纳潮量分别减少了 $0.3 \times 10^8 \text{ m}^3$ 和 $0.11 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，大、小潮纳潮量改变了 13.7% 和 7.5%。

2005年~2010年，锦州湾大潮纳潮量减少了 $0.63 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，改变了 29.72%；小潮纳潮量减少了 $0.61 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，改变了 29.76%；大潮水交换率减少了 1.01%，小潮水交换率减少了 0.5%。葫芦山湾大潮纳潮量减少了 $0.21 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，改变了 12.7%；小潮纳潮量减少了 $0.11 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，改变了 7.3%。

3) 滨海湿地变化趋势

辽宁省滨海湿地主要分布在辽东湾区域和长兴岛周边区域，2000~2012年辽宁省滨海湿地面积统计结果表明(见图 7)，2000年~2008年期间，辽宁省滨海湿地总面积呈现较为缓慢的减少趋势，湿地面积年均减少量为 17 km^2 ；2008年~2012年湿地总面积呈现较为快速的减少趋势，湿地面积年均减少量为 86 km^2 。

对辽宁省环渤海区域围填海活动比较集中区域的滨海湿地面积进行统计分析(见图 8)，2005年~2012年，由于受围填海活动的影响，锦州湾湿地总面积减少了 44 km^2 ，陆上湿地有大幅减少，浅水海域部分也逐年减少；营口鲅鱼圈临海工业区湿地面积减少了 11 km^2 ，长兴岛临港工业区湿地面积减少了 48 km^2 ，水上湿地部分有小幅减少，浅海水域部分也逐年减少。

4) 海洋环境变化趋势

秦延文等[7]研究指出，2004~2006年辽东湾海域无机氮和活性磷酸盐污染较严重，其污染主要集中在北部的锦州、盘锦和营口海域；2007~2008年重金属铜和铅的污染较严重，含量远高于2004~2006年同期数据，其污染主要集中在锦州和营口海域。根据渤海海区环境质量公报数据统计，2008年~2012年，辽东湾底海域劣四类海域面积约 2500 km^2 ，主要超标污染物为磷酸盐、无机氮和石油类，无机氮超标呈增高趋势。

随着锦州沿海经济区大规模围填海工程的实施及周边海域冶金、石油、化工等大中型工厂的建设，锦州湾海域水环境中石油类、重金属污染物的影响呈现逐步升高的趋势。根据2010年锦州湾生态监控区监测数据分析得出：2004年~2007年，锦州湾近岸海域重金属镉和石油含量呈逐渐上升趋势，2007年到2010年锦州湾海域沉积物中铜、镉和锌元素含量常年较高，也呈现逐年上升趋势。长兴岛临港工业区规划前后，海域总体环境质量有所下降，水质污染加重，沉积物污染物指数有所上升，污染因子增多。2009

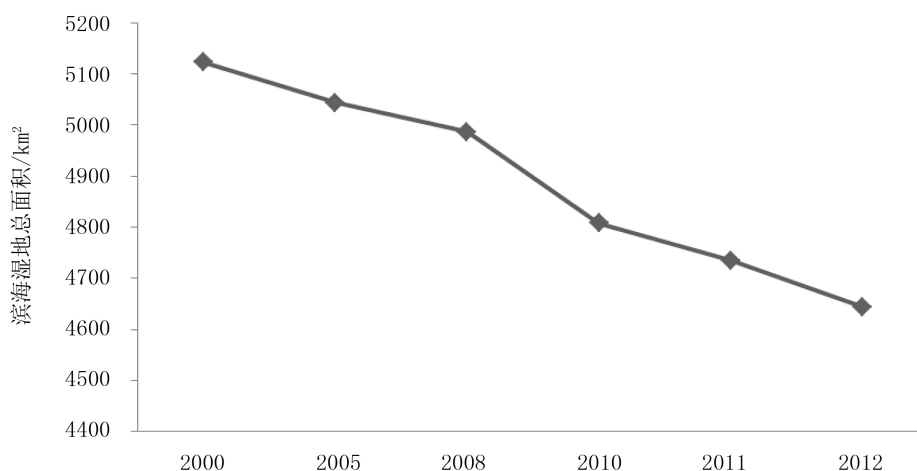


Figure 7. Coastal wetland area of annual change curve in Liaoning Province from 2000 to 2012
图 7. 辽宁省滨海湿地总面积年度变化曲线(2000 年~2012 年)

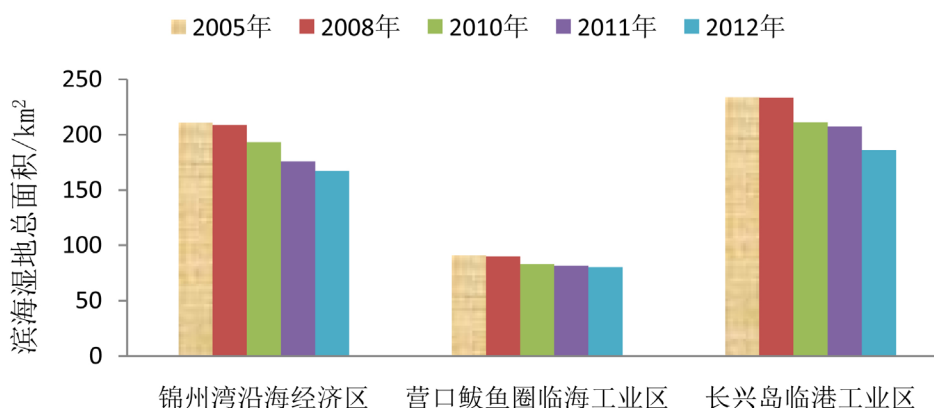


Figure 8. The wetland area of change in study area
图 8. 研究区域滨海湿地面积变化

年该海域水质和沉积物质量良好, 2010 年石油类超过第二类沉积物质量标准, 2011 年, 重金属铬和镉均超过第二类沉积物质量标准。

5. 结论

集约用海的开发对推动辽宁省经济增长起到了很重要的作用, 但不可否认这种高强度和大规模的用海方式, 在局部海域对于海洋环境的影响相对较大。

1) 辽宁省环渤海区域自然岸线随着集约用海开发活动的增加而逐年减少, 人工岸线逐年增加。从 2000 年到 2012 年, 自然岸线相对减少了 186 km, 人工岸线增长 350 km, 自然岸线中基岩质岸线减少比例最大为 52%。

2) 辽宁省渤海区域集约用海开发活动造成部分海湾海域水动力流速减小, 流向偏转, 海湾纳潮量的逐渐递减, 水交换能力逐年递减, 如锦州湾, 2005~2010 年锦州湾大潮纳潮量减少了 $0.63 \times 10^8 \text{ m}^3$, 改变了 29.7%, 大潮水交换率减少了 1.0%。

3) 集约用海开发活动占用大量湿地资源, 造成了湿地面积的逐年减少, 从 2000 年到 2012 年, 辽宁省滨海湿地总面积减少 479 km², 减少了 9.3%, 其中长兴岛临港工业区湿地面积减少了 48 km²。

4) 辽宁省渤海区域集约用海开发活动造成海域总体环境质量有所下降,水环境中石油类、重金属污染物的影响呈现逐步升高趋势,沉积物污染物指数有所上升,污染因子增多。

致 谢

在此感谢中科院海洋遥感研究所及北海环境监测中心提供的部分数据!

资助项目

海洋公益性行业科研专项:“基于生态系统的环渤海区域开发集约用海研究(201005009)”。

参考文献 (References)

- [1] 集中集约用海——引领山东半岛实现“蓝色”飞跃. 中国科学院烟台海岸带研究所, 2010. http://www.yic.ac.cn/kpzx/kpwz/201010/t20101015_2988243.html, 2010-10-15.
- [2] 朱永贵. 集约用海对海洋生态影响的评价研究——以莱州湾为例[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 中国海洋大学, 2012.
- [3] 梁丽. 山东半岛蓝色经济区集约用海方式研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 中国海洋大学, 2012.
- [4] 苏梅. 辽宁“五点一线”经济发展战略中土地集约利用的经济学思考[J]. 国土资源, 2008, 35(6): 34-35.
- [5] 盖美, 赵丽玲. 辽宁沿海经济带经济与海洋环境协调发展研究[J]. 2012, 34(9): 1712-1725.
- [6] 刘明, 席小慧, 雷利元, 等. 锦州湾围填海工程对海湾水交换能力的影响[J]. 大连海洋大学学报, 2013, 28(1): 110-114.
- [7] 秦延文, 郑丙辉, 张雷, 等. 2004-2008 年辽东湾水质污染特征分析[J]. 环境科学研究, 2010, 23(8): 987-992.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ag@hanspub.org