

中国海洋生态环境特征分析

林天维, 孙子钧, 柴清志, 严志宇, 孙冰

(大连海事大学环境科学与工程学院 大连 116026)

摘要:随着社会不断地发展,资源需求不断增加,海洋生态环境污染日益严重的问题开始逐渐显现出来。文章对近18年的相关数据进行计算研究,从水体质量、富营养化、赤潮情况等方面对我国海洋水体环境进行了分析,指出虽然我国四大海区水质问题逐年改善,但南海的近岸污染问题、东海和渤海的赤潮问题等仍需加以重视。文章的大量数据分析为我国建立更符合国情的海洋生态环境治理决策提供了参考。

关键词:海洋水体质量;近全比;富营养化;赤潮;海洋生态环境治理

中图分类号:X55;P76

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2020)05-0036-05

Analysis of Marine Ecological Environment Characteristics in China

LIN Tianwei, SUN Zijun, CHAI Qingzhi, YAN Zhiyu, SUN Bing

(Dalian Maritime University, Environmental Science and Engineering Department, Dalian 116026, China)

Abstract: With the continuous development of society, the demand for resources is increasing, and the problem of increasingly serious pollution of marine ecological environment begins to emerge. This paper studied the relevant data of the past 18 years, and analyzed the marine water environment in China from the aspects of water quality, eutrophication and red tide. It was pointed out that the water quality of the four sea areas of China had been improved year by year, but the near-shore pollution of the South China Sea and the red tide problem in the East China Sea and the Bohai Sea should be paid attention to. The large amount of data analysis in this paper provided a reference for China to establish a more suitable marine ecological environment governance decision.

Key words: Ocean water quality, Nearly all than, Eutrophication, Red tide, The management of marine eco-environment

0 引言

海洋面积约占地球总表面积的71%,蕴藏着十

分丰富的资源^[1],随着生产力水平的不断提高,海洋在人类社会中的需求也越来越重要。中国已成为

收稿日期:2019-09-11;修订日期:2020-03-26

基金项目:国家社科基金重大项目(17ZDA172).

作者简介:林天维,研究方向为海洋环境治理

全球海洋生态环境治理过程中的积极参与者^[2],但在海洋的开发利用过程中,我国尚未建立完整的水环境质量监测体系^[3]。已有文献对某一区域内的海洋生态环境或海洋各类水质面积及年际情况进行了对比,结论较为单一、片面。

本研究总结了长达 18 年的时间数据,对我国全国范围及四大海区的水体质量和富营养化状况的相关数据进行整体分析,可为提出与中国国情相符合的海洋环境治理对策提供参考。分析数据主要来自 2001—2018 年国家海洋局发布的《中国海洋环境状况公报》^[4]、2001—2017 年环境保护部发布的《中国近岸海域环境质量公报》^[5]以及由国家海洋局与国家统计局主导各个部门参与编写的 2003—2010 年《中国海洋统计年鉴》^[6-11]。海区总面积数据来自国家统计局发布的 2017 年《中国统计年鉴》^[12]。在水质类别上,为简洁明了,本研究将三类、四类和劣四类水质作为一个整体,称为劣质水质。

1 海水质量分布特征分析

通过对海水水体质量、各类水质面积占比初步分析我国海洋水体环境的特征。

1.1 全国海洋水体质量变化趋势

由于 2015 年《水污染防治行动计划》这一全国水污染防治工作的行动指南的发布执行,使得我国海洋水体质量呈现出明显提高(图 1)。2014 年以来劣质水质面积逐渐减少,二类水质面积也整体呈现略微减少的趋势,至 2018 年劣质水质面积减少量远高于二类水质减少量。2015—2018 年,我国水体质量明显逐渐升高。

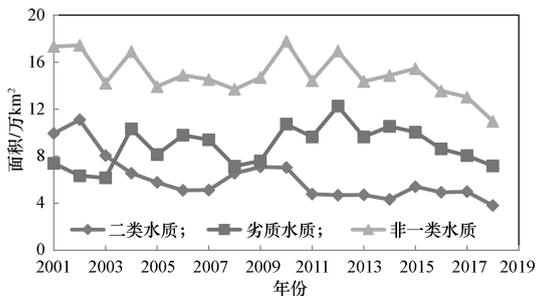


图 1 2001—2018 年全国范围全海域水质变化

1.2 四大海区水体质量变化情况

图 2 为 2001—2018 年四大海区全海域各类水质变化。①渤海海区内非一类水质从 2012 年开始逐渐减少,劣质水质面积也大幅度减少,逐渐转化为二类水质和大量一类水质,渤海海区水质有所提高。②黄海海区水质从 2011 年开始趋于稳定,2012 年后劣质水质面积和二类水质面积逐渐减少,一类水质面积增加,海区内海洋水体质量整体向优质方向发展。③东海海区 2014 年后逐渐由劣质水质、二类水质转化成一类水质,2018 年一类水质面积大量增加,水体质量前景乐观。④南海海区 2012 年后劣质水质面积逐渐增加,但 2016 年后劣质水质面积大量减少,一类水质面积大幅度增加,海区内海洋水体质量有所好转。

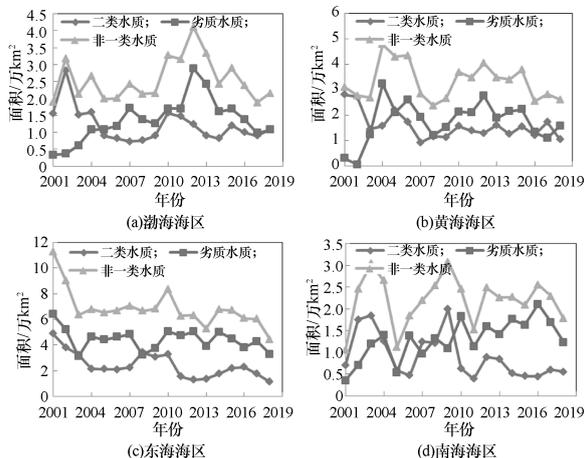


图 2 2001—2018 年四大海区全海域水质变化

综合各海区内水质变化情况,近几年各海区二类水质的面积变化均整体呈现出减少趋势,四大海区一类水质面积均有所增加,劣质水质和二类水质大量转化为一类水质。2014 年以后四大海区水质均有所改善。

1.3 近全比

本研究提出了近全比的概念,近全比能够同时对单个海区内的各类水质水体的分布情况进行描述。近全比计算公式为:

$$\text{某海区某类水质近全比} = \frac{\text{该海区近岸海域该水质面积}}{\text{该海区全海域该水质面积}}$$

某海区某水质的近全比越高,说明该水质在近

岸海域的面积占比越大,越向近岸集中,向较远海域扩散程度较小。

图3为四大海区内的所有近全比,不分海区和水质类别。由图3可知,在全部近全比中,近全比值在0.8以上的比例为71.88%,近全比值为1的数据占比34.38%,说明该海区该水质在近岸海域的分布达到了100%,其中有47.73%来自南海海区。说明四大海区中该水质大多分布在近岸海域,南海这种现象尤其。

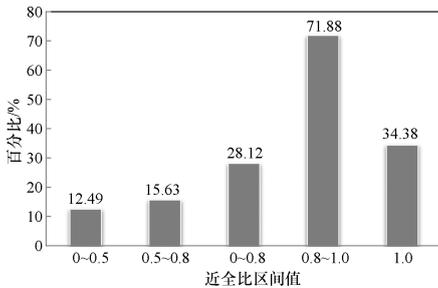


图3 四大海区各类水质历年近全比各区间占比

图4为四大海区各类水质18年来近全比平均值的汇总,水质越差近全比值越高,水质越向近岸集中。对于四大海区而言,南海的近全比值最高,污染海域向近岸集中,其次是渤海,最后是黄海与东海。

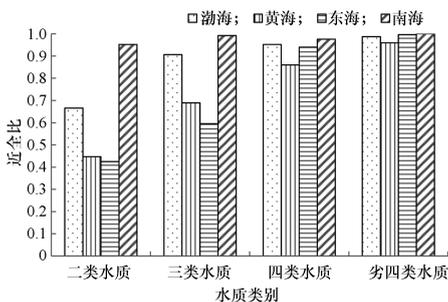


图4 四大海区各类水质历年近全比平均值

1.4 四大海区海水水质情况对比

表1为2001—2018年四大海区近全比。其中,渤海海区非一类水质面积占比最高,渤海海区污染比其他海区更严重。南海海区非一类水质近全比为0.97,是四大海区的最高值,南海海区近海污染严重,但南海海域一类水质占比最高,证明南

海远海水质良好,因此应重视渤海的全海域治理。

表1 四大海区近全比

海区	近全比
黄海	0.66
东海	0.68
渤海	0.81
南海	0.97

2 富营养化及赤潮状况

2.1 富营养化状况

图5为2011—2017年全国范围及四大海区富营养化指数E的历年变化情况。如图5所示,我国各个海区之间富营养化情况差距较大,其中渤海接近临界值1,历年平均值为1.02;黄海和南海偏低,历年平均值分别为0.61和0.45;东海富营养化程度较为严重,但2014年以来逐渐下降。2011—2017年东海海区和全国范围的变化情况较为相似,推断全国范围的富营养化状况受到东海区的影响较大,应优先改善东海的富营养化状况。

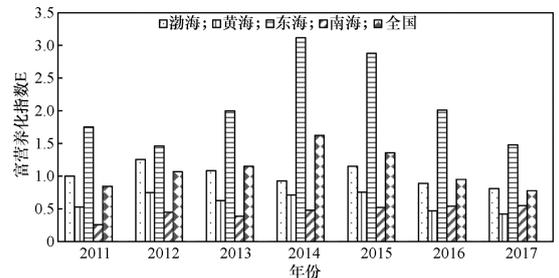


图5 2011—2017年全国范围及四大海区富营养化指数E

2.2 富营养化参数

图6为2011—2017年全国范围及四大海区内无机氮、活性磷酸盐和化学需氧量的历年变化情况。其中全国范围无机氮水平在二类水质线上下,东海无机氮浓度最高,超过三类水质线,黄海和南海略低于一类水质线;全国范围及四大海区活性磷酸盐均低于二类、三类水质线,其中渤海、黄海和南

海低于一类水质线;全国范围及四大海区化学需氧量均远低于一类水质线。总体而言,无机氮污染最严重,活性磷酸盐次之,水体的化学需氧量浓度指标较好,因此我国富营养化的治理应以治理无机氮污染为首要目标。

均明显高于其他海区,但是渤海海区发生赤潮的平均面积较大,说明渤海海区的单次赤潮严重程度较大。

表 2 2002—2018 年四大海区赤潮发生情况

地区	发生次数/次	累计面积/km ²	平均面积/km ²
渤海	8.53	2 225.94	285.25
黄海	6.94	874.41	118.81
东海	42.41	7 455.29	154.18
南海	12.29	583.59	44.55

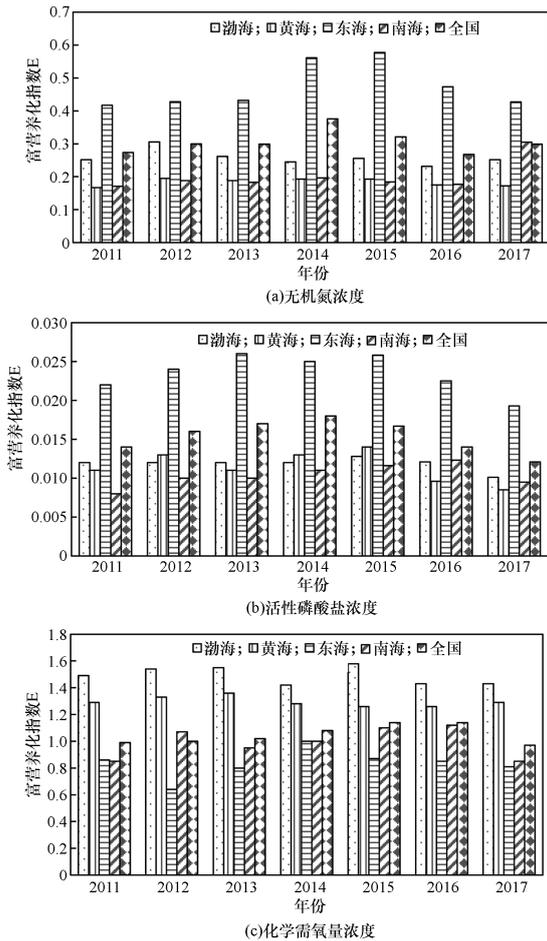


图 6 2011—2017 年全国范围及四大海区富营养化指数 E 变化

无机氮和活性磷酸盐与富营养化指数 E 均表现强相关性,而化学需氧量与富营养化指数 E 呈现出较弱的相关性。由此可见,富营养化指数 E 值的变化主要与无机氮和活性磷酸盐的变化有关,而与化学需氧量关系不大,故应时刻关注我国水体无机氮浓度和活性磷酸盐的变化情况。

2.3 赤潮发生状况

表 2 为 2002—2018 年四大海区赤潮发生情况。东海海区发生赤潮的次数和累计发生赤潮的面积

3 治理建议

我国四大海区内海洋水体质量变化和分布情况不一致,应该依据各个海区的情况进行研究和分析并制定相应的政策。

建议在对海洋水体质量的治理中以渤海优先,对渤海进行全面的海洋生态环境的治理,防止渤海发生大规模区域性的海洋生态灾难。同时以水质最差的东海北端的上海和杭州所在的杭州湾为重点,向南北沿岸辐射对东海和黄海进行海区治理,同时能够减轻杭州湾对黄海的影响。建议在一定程度上适当地将渤海和东海的必要污染源向南海迁移,减轻当地海洋生态环境的压力,有效利用南海海区的海洋环境承载力和净化能力。注重近岸海域的治理工作,通过治理近岸海域的水体质量来带动较远海域的水体质量的好转。加强对黄海和东海的管理,避免影响范围的进一步扩大,南海的较远海域影响很小。

4 结语

从我国四大海区水体情况现状与变化趋势分析,我国近年来海洋环境水体污染状况有所改善,但南海的近岸水体质量、东海的整体海域水质质量依然有待治理。另外,无机氮污染是导致水体富营养化的重要原因之一,东海作为我国最大的海区,其赤潮的预防工作也需加以重视。对于整个海洋水体环境的治理工作需要进一步建立更加完善的海洋环境参数进行监测统计。

参考文献

- [1] 吴宝铃.保护海洋环境[J].Environmental Protection, 1979, 12(1):29-30.
- [2] 胡志勇.积极构建中国的国家海洋治理体系[J].太平洋学报, 2018, 26(4):15-24.
- [3] 吴丰昌,冯承莲,张瑞卿,等.我国典型污染物水质基准研究[J].中国科学:地球科学, 2012, 42(5):665-672.
- [4] 国家海洋局.中国海洋环境状况公报[R].2001-2018.
- [5] 环境保护部.中国近岸海域环境质量公报[R].2001-2017.
- [6] 国家海洋局.中国海洋统计年鉴[M].北京:海洋出版社, 2003.
- [7] 国家海洋局.中国海洋统计年鉴[M].北京:海洋出版社, 2004-2005.
- [8] 国家海洋局.中国海洋统计年鉴[M].北京:海洋出版社, 2006.
- [9] 国家海洋局.中国海洋统计年鉴[M].北京:海洋出版社, 2008.
- [10] 国家海洋局.中国海洋统计年鉴[M].北京:海洋出版社, 2009.
- [11] 国家海洋局.中国海洋统计年鉴[M].北京:中国统计出版社, 2010.
- [12] 中华人民共和国国家统计局.中国统计年鉴[M].北京:中国统计出版社, 2017.