

春、夏季惠州市海水环境质量及其有机污染评价

杨玉峰,梁浩亮,范开文,谢文琦,陈冰玲,肖思巧,钟锦明

(惠州市海洋技术中心 惠州 516000)

摘要:为加强惠州市海洋生态环境保护工作,并为其提供科学依据,文章利用2016年春季和夏季惠州市海洋环境综合调查数据,选取溶解氧、化学需氧量、无机氮和活性磷酸盐4个环境因子,分析其近岸海域和海洋基本功能区的海水环境质量,并评价海水有机污染状况。研究表明:春季近岸海域海水环境质量优于夏季,无机氮和活性磷酸盐为主要超标因子;港口航运区海水环境质量良好,其他功能区均有环境因子超标现象;近岸海域受到有机污染,旅游休闲娱乐区在2个季节均受到有机污染;海水环境尚未对海洋生物产生影响。

关键词:海水质量;有机污染;海洋环境;海洋生物;海洋基本功能区

中图分类号:P76

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2018)12-0057-04

Marine Environmental Qualities and Organic Pollution Evaluation of Huizhou in Spring and Summer

YANG Yufeng, LIANG Haoliang, FAN Kaiwen, XIE Wenqi, CHEN Bingling,
XIAO Siqiao, ZHONG Jinming

(Marine Technology Center of Huizhou, Huizhou 516000, China)

Abstract: Marine environmental variations are important basis for regional marine environmental and ecological protection and management. Four environmental factors (i. e. dissolved oxygen, chemical oxygen demand, inorganic nitrogen and inorganic phosphorus), were analyzed for water environmental quality and used to evaluate the organic pollution in spring and summer in Huizhou coastal area. The results showed that (i) the marine environmental qualities in spring were better than those in summer, while inorganic nitrogen and inorganic phosphorus were the main over-proof factors. (ii) The quality of marine environment in the port shipping area in two seasons were good, while the other marine function areas exceeded the standard. (iii) The evaluation indexes of marine organic pollution in spring and summer in Huizhou coastal region suggested the seawater was polluted by organic matter, with the tourist and recreational areas polluted in two reasons. (iv) The quality of marine environment in spring and summer did not cause the anoxia, which had no effect on the activities of aquatic organisms.

收稿日期:2018-05-07;修订日期:2018-10-29

基金项目:惠州市2017年市级统筹油补资金项目;海洋渔业资源环境调查项目。

作者简介:杨玉峰,博士,研究方向为海洋地质和环境地质

通信作者:梁浩亮,高级工程师,研究方向为海洋环境调查和评价

Key words: Seawater quality, Organic pollution, Marine environment, Marine biology, Marine basic functional areas

海洋经济的快速发展对海洋生态环境的压力与日俱增^[1]。作为基础性和支撑性工作,海洋环境监测在海洋生态环境保护中占重要地位^[2]。惠州市是珠江三角洲经济圈的“东门户”,紧邻大亚湾,海域面积和海岸线长度在广东省沿海地区位居前列。目前对惠州市近岸海域海水和沉积物环境质量的研究较多^[3-6],但对海水环境因子季节变化的研究较少。本研究利用2016年春季和夏季的惠州市海洋环境综合调查数据,分析2个季节其近岸海域和海洋基本功能区的海水环境质量,并评价海水有机污染状况,以期对惠州市海洋生态环境保护提供科学依据。

1 样品和方法

1.1 调查站位

惠州市海洋技术中心于2016年春季(3月)和夏季(6月)开展海洋环境综合调查,分别布设站位20个和23个,涵盖海洋保护区、港口航运区、旅游休闲娱乐区、近海捕捞区、农渔业区和保留区6个类型的海洋基本功能区(图1和表1)。

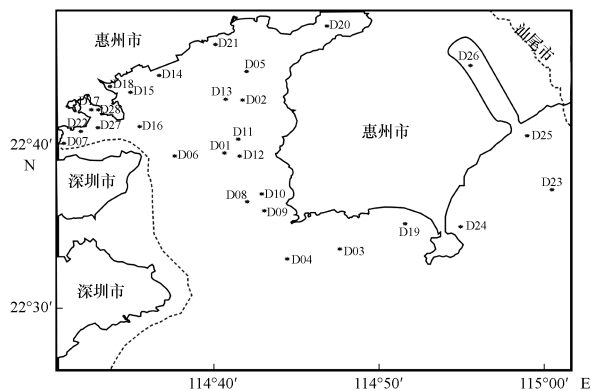


图1 调查站位

表1 海洋基本功能区调查站位

海洋基本功能区	调查站位/个	
	春季	夏季
海洋保护区	7(D01~D07)	11(D03~D13)
港口航运区	4(D14~D17)	5(D14~D18)
旅游休闲娱乐区	4(D19~D22)	4(D19~D22)
近海捕捞区	2(D23~D24)	2(D23~D24)
农渔业区	2(D25~D26)	0
保留区	1(D27)	1(D28)

1.2 样品分析

惠州市海洋技术中心实验室是具有多项海洋与渔业环境参数检测能力的专业实验室^[3]。对采集的表层海水样品,按照《海洋环境监测规范 第4部分 海水分析》(GB 17378.4—2007)进行海水环境因子的前处理和分析测定。

其中,溶解氧(DO)采用多参数水质分析仪(德国WTW Multi 350i)测定,化学需氧量(COD)采用碱性高锰酸钾法测定,无机氮(DIN)采用分光光度法测定,活性磷酸盐即无机磷(DIP)采用磷钼蓝分光光度法测定。

1.3 评价方法

参考高范等^[7]和肖琦等^[8]对水体有机污染状况的分析,本研究利用有机污染评价指数,通过DO、COD、DIN和DIP4个环境因子,判断海水的有机污染情况,计算公式为:

$$A = \frac{COD_j}{COD_s} + \frac{DIN_j}{DIN_s} + \frac{DIP_j}{DIP_s} - \frac{DO_j}{DO_s}$$

式中:A为有机污染评价指数;COD_j、DIN_j、DIP_j和DO_j分别为COD、DIN、DIP和DO的实测质量浓度;COD_s、DIN_s、DIP_s和DO_s分别为COD、DIN、DIP和DO的标准质量浓度。若A>1,表示海水受到有机污染;若A<1,表示海水未受有机污染。

2 结果和讨论

2.1 近岸海域海水环境质量

2016年春季,惠州市海水DO的质量浓度为6.67~15.40 mg/L^[9];COD的质量浓度为0.99~5.08 mg/L;DIN的质量浓度为0.05~0.92 mg/L;DIP的质量浓度仅有1个站位为0.22 mg/L,其余站位均小于0.07 mg/L。夏季,惠州市海水DO的质量浓度为5.32~9.19 mg/L;COD的质量浓度为0.08~3.31 mg/L;DIN的质量浓度为0.08~47.44 mg/L;DIP质量浓度仅有2个站位为0.63 mg/L和0.66 mg/L,其余站位均小于0.02 mg/L。各海水环境因子的平均质量浓度如

表 2 所示。

表 2 2016 年春季和夏季惠州市海水环境因子平均质量浓度 mg/L

环境因子	春季	夏季
DO	12.300	6.920
COD	2.720	1.440
DIN	0.190	2.400
DIP	0.024	0.061

根据《国家海水质量标准》(GB 3097—1997),春季,惠州市海水 DO 的质量浓度符合一类海水水质标准,COD 的质量浓度平均值符合二类海水水质标准,DIN 的质量浓度平均值符合一类海水水质标准,DIP 的质量浓度符合二、三类海水水质标准。夏

季,3 个站位海水 DO 的质量浓度符合二类海水水质标准,其余站位均符合一类海水水质标准;COD 的质量浓度平均值符合一类海水水质标准;19 个站位海水 DIN 的质量浓度符合一、二类海水水质标准,1 个站位符合三类海水水质标准,3 个站位为劣四类海水水质标准;21 个站位海水 DIP 的质量浓度符合一类海水水质标准,2 个站位为劣四类海水水质标准。

2.2 海洋基本功能区海水环境质量

海洋保护区、近海捕捞区和保留区皆执行一类海水水质标准,港口航运区执行三类海水水质标准,旅游休闲娱乐区和农渔业区执行二类海水水质标准。惠州市海洋基本功能区的各海水环境因子的平均质量浓度如表 3 所示。

表 3 2016 年春季和夏季惠州市海洋基本功能区海水环境因子平均质量浓度 mg/L

季节	环境因子	海洋保护区	港口航运区	旅游休闲娱乐区	近海捕捞区	农渔业区	保留区
春季	DO	12.740	14.280	11.370	11.050	8.870	14.400
	COD	2.340	2.660	3.360	2.480	2.860	3.310
	DIN	0.100	0.160	0.320	0.160	0.350	0.080
	DIP	0.008	0.013	0.068	0.005	0.034	0.015
夏季	DO	6.930	6.590	7.200	6.560	—	8.060
	COD	1.340	1.750	1.740	0.510	—	1.700
	DIN	0.170	10.040	0.710	0.110	—	0.110
	DIP	0.004	0.132	0.169	0.004	—	0.004

由表 3 可以看出,春季,海洋保护区海水 DO、DIN 和 DIP 的质量浓度均符合其环境质量要求,而 COD 的质量浓度超标;港口航运区海水 DO、COD、DIN 和 DIP 的质量浓度均符合其环境质量要求;旅游休闲娱乐区海水 COD、DIN 和 DIP 的质量浓度均超标,仅 DO 的质量浓度符合其环境质量要求;农渔业区海水 DO 和 COD 的质量浓度符合其环境质量要求,而 DIN 和 DIP 的质量浓度均超标;近海捕捞区和保留区海水 COD 的质量浓度超标,DO、DIN 和 DIP 的质量浓度均符合其环境质量要求。

夏季,海洋保护区海水 COD 的质量浓度超标,DO、DIN 和 DIP 的质量浓度均符合其环境质量要求;港口航运区海水 DO、COD、DIN 和 DIP 的质量浓度均符合其环境质量要求;旅游休闲娱乐区海水 DIN 和 DIP 的质量浓度均超标,DO 和 COD 的质量浓度符合其环境质量要求;近海捕捞区和保留区海

水 DO、COD、DIN 和 DIP 的质量浓度均符合其环境质量要求。

2.3 海水有机污染评价

根据 2016 年春季和夏季惠州市海水环境因子调查结果,以一类海水水质标准为参考^[8],计算海洋基本功能区和近岸海域的有机污染评价指数(表 4)。

表 4 2016 年春季和夏季惠州市海水有机污染评价指数

区域	春季	夏季
海洋保护区	0.03	0.66
港口航运区	0.64	58.80
旅游休闲娱乐区	5.94	14.50
近海捕捞区	0.56	-0.02
农渔业区	3.96	—
保留区	0.68	0.31
近岸海域	1.81	15.62

由表 4 可以看出,2016 年春季和夏季惠州市近岸海域海水均受到有机污染,其中 DIP 对污染的贡献较大。海洋基本功能区方面,春季,旅游休闲娱乐区和农渔业区海水受到有机污染,其余功能区未受有机污染;夏季的情况与春季有所不同,港口航运区和旅游休闲娱乐区海水受到有机污染,其余功能区未受有机污染。

3 结语

本研究利用 2016 年惠州市海洋环境综合调查数据,分析其近岸海域和海洋基本功能区的海水环境质量,并评价其有机污染状况。研究表明:春季近岸海域海水环境质量优于夏季,DIN 和 DIP 为主要超标因子;港口航运区海水环境质量良好,其他功能区均有环境因子超标现象;近岸海域受到有机污染,旅游休闲娱乐区在 2 个季节均受到有机污染,需引起重视。

作为海洋环境监测的基本参数之一,DO 是海洋生物进行生命代谢活动的关键要素^[10-13]。缺氧(DO 质量浓度低于 3.5 mg/L)会导致海洋生物大量死亡以及海水和沉积物中部分元素的生物地球化学循环改变等,继而在近岸海域出现“死亡地带”。自 20 世纪 60 年代开始,“死亡地带”在全世界蔓延,近年来已扩展到波罗的海、黑海、墨西哥湾和中国东海等主要渔区^[10],对海洋生态系统造成极大破坏。目前惠州市海水 DO 的质量浓度未达到缺氧的限定值,但具有明显的季节变化,不同海洋基本功能区的差异也较大。应结合海水温度、生物活动、有机质和水动力综合分析^[10,13],避免对渔业生产造成影响。

参考文献

- [1] 赵聪蛟,赵斌,周燕.基于海洋生态文明及绿色发展的海洋环境实时监测[J].海洋开发与管理,2017,34(5):91-97.
- [2] 熊小飞,上官茂森,陈洁,等.我国海洋环境监测工作的发展对策[J].海洋开发与管理,2014,31(8):76-79.
- [3] 杨玉峰,梁浩亮,范开文,等.惠州海域沉积物重金属污染与潜在生态风险[J].海岸工程,2018,37(1):80-88.
- [4] 杨玉峰,梁浩亮,范开文,等.2016 年惠州海域表层沉积物重金属污染分析[J].海洋湖沼通报,2018(3):88-94.
- [5] 谢文琦,杨玉峰,梁浩亮,等.惠州海水重金属污染特征及生态风险评估[J].海洋开发与管理,2018,35(7):83-87.
- [6] 马正波,梁浩亮,梁婷婷,等.考洲洋水环境质量现状及受潮汐影响变化分析[J].环境保护科学,2017,43(4):72-78.
- [7] 高范,袁仲杰,田振萍,等.海洋功能变迁对大连大窑湾海域水质的影响特征分析[J].绿色科技,2017(20):32-35.
- [8] 肖琦,赵素芳,袁仲杰,等.区域海洋功能调整对海域水质状况影响研究:以大连长兴岛葫芦山湾为例[J].海岸工程,2018,37(1):74-79.
- [9] 黄舜琴,梁浩亮,杨玉峰.2016 年惠州海域表层海水溶解氧分布特征[J].农民致富之友,2018(7):243.
- [10] DIAZ R J,ROSENBERG R.Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems[J].Science,2008,321(5891):926-929.
- [11] ZHANG J,GILBERT D,GOODAY A J, et al.Natural and human-induced hypoxia and consequences for coastal areas: synthesis and future development[J].Biogeosciences,2010,7(5):1443-1467.
- [12] LIAO Y B,SHOU L,TANG Y B, et al.Macrobenitic assemblages of the Changjiang River estuary(Yangtze River,China) and adjacent continental shelf relative to mild summer hypoxia[J].Chinese Journal of Oceanology and Limnology,2017,35(3):481-488.
- [13] 朱旭旭,高爱国,王世永,等.泉州湾春、夏季表层溶解氧分布特征及其影响因素分析[J].厦门大学学报(自然科学版),2017,56(4):531-539.
- [1] 赵聪蛟,赵斌,周燕.基于海洋生态文明及绿色发展的海洋环境