

苍南沿浦湾浅海渔业水域水质状况

范正利 (浙江省温州市渔业技术推广站, 浙江温州 325000)

摘要 [目的]评价苍南沿浦湾浅海渔业水域水质。[方法]以温州苍南县沿浦湾监测水质参数为指标,利用加拿大环境部长理事会水质指数法(CCMWQI)综合评价2013—2016年浅海养殖区水质状况及对渔业养殖的潜在影响。[结果]虽然该区域水质判定为良并可满足渔业生产,但是从定量综合水质指数(WQI)值来看却是接近中等水平,并呈下发展的趋势,渔业水质环境非常脆弱;监测水质主要污染指标有无机氮、石油类、活性磷酸盐等;主要的污染物质会潜在造成生态富营养化,甚至暴发赤潮的风险。[结论]该研究可为水域环境保护提供科学依据。

关键词 沿浦湾;渔业水质;水质指数法

中图分类号 S949 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)23-0055-03

Water Quality of Shallow Sea Fishing Waters of Yanpu Bay in Cangnan

FAN Zheng-li (Fishery Environmental Monitoring Station of Wenzhou, Wenzhou, Zhejiang 325000)

Abstract [Objective] To evaluate the water quality of shallow sea fishing waters along Cangnan Bay. [Method] Taking Wenzhou County of Cangnan Yanpu Bay water quality monitoring index, using the Canadian Council of Ministers of the environment water quality index (CC-MEWQI), a comprehensive evaluation of 2013–2016 in shallow sea aquaculture region water quality and potential effects on fish farming was conducted. [Result] Although the regional water quality determination was good, and can satisfy the fishery production, but from the quantitative comprehensive water quality index (WQI) value was close to the middle level, and showed a downward trend, and fishery water environment was very fragile. The main pollution indicators were inorganic nitrogen, petroleum, active phosphate and so on. At the same time, the main pollutants may cause ecological eutrophication and even the risk of red tide. [Conclusion] The study can provide scientific basis for water environment protection.

Key words Yanpu Bay; Fishery water quality; Water quality index method

渔业水域环境一般指适合水生生物生长、繁殖、索饵、越冬的水域自然环境,主要分生物环境和非生物环境,两者相互影响,相互关联^[1]。其中江、河、湖、海的径流量、水系的移动状况、水的理化性质为非生物环境;浮游生物的分布、饵料生物、水生生物的分布等为生物环境。渔业水域环境的好坏对鱼类的生长、栖息起着决定性作用。水质环境的好坏直接关系到水产动物鱼、虾、贝、藻类的生存与死亡^[2]。当前影响渔业水域环境包括重金属污染、农药污染、有机物污染、放射性污染、热污染、固体废弃物污染和水体富营养化等^[3]。水体污染对渔业的主要危害包括鱼类的生存环境破坏,鱼类资源锐减,品质变差;破坏生态系统,影响其他生物的生长繁殖,进而减少鱼类生存的天然饵料;鱼因体内残留了大量有毒有害物质而失去食用价值;人类食用有毒有害鱼类会对健康构成威胁。

改革开放以来,因工业和农业现代化进程的加快,水体污染加剧,致使江、河、湖、海鱼类资源逐年衰退,鱼产量下降^[4]。因此,渔业水域环境污染已经成为制约我国渔业可持续发展的主要问题^[5]。国内目前对渔业水域环境安全的评价尚缺乏深入研究,急需探索与研究渔业环境评价方法。笔者以2013—2016年温州浅海养殖区全年四季的溶解氧、氨氮、活性磷酸盐、COD_{Mn}、石油类、铜、粪大肠菌群等23项指标监测数据为基础,借鉴水质指数评价方法来分析与评价温州浅海养殖区水体水质现状,并与渔业养殖环境的要求进行比较,分析浅海养殖水体水质的污染情况,以期为实现健康生态水产养殖环境提供科学依据。

作者简介 范正利(1985—),男,浙江泰顺人,助理工程师,从事水产养殖病害及渔业生态环境研究。

收稿日期 2017-05-26

1 材料与方法

1.1 监测站位 苍南沿浦湾浅海养殖区面积 $3.5 \times 10^3 \text{ hm}^2$,水深小于10 m。共布置6个监测站位(图1)。

1.2 监测指标与方法 采用瞬时采样法采集表层水样,23个监测指标分别为水温、盐度、透明度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐、挥发性酚、石油类、铜、铅、镉、锌、镍、总铬、汞、砷、粪大肠菌群、叶绿素a。其中,水温、透明度、pH、盐度为现场测定,其他项目由水样加入试剂固定处理后带回实验室进行分析。样品采集、固定、运输、检测分析按照《海洋监测规范》^[6]的规定要求执行。评价标准以GB 11607—1989《渔业水质标准》为主要依据,前者未包含的指标以GB 3097—1997《海水水质标准》第二类为依据。

1.3 评价指标与方法 参与单因子评价方法的监测指标:pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮(氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮三者之和)、活性磷酸盐、挥发酚、石油类、铜、锌、铅、镉、镍、铬(六价)、汞、砷、粪大肠菌群16项。监测区域的综合环境质量评判采取加拿大环境部长理事会水质指数法(CCMWQI)^[7],定量综合水质指数值用WQI表示。

1.4 综合水质质量判定标准 共分为优、良、中、及格、差5个等级,评价标准见表1。

2 结果与分析

该监测项目应用加拿大环境部长理事会水质指数法(CCMWQI)对渔业水域水质进行综合判定评价,其方法是在单因子水质标识指数法的基础上,提出了一种的水质综合评价方法。由图2可知,春季水质2013、2014、2016年为良,2015年为中;夏季水质2013、2015、2016年为良,2014年为中;秋季水质2013、2016年为良,2014、2015年为中;冬季水

质 2013、2016 年为良,2014、2015 年为中。不同季节 2013、2016 年水质均在良以上,2014、2015 年水质在中和良之间变化。总体而言,2013—2016 年温州市苍南沿浦湾浅海养殖区水质为良。

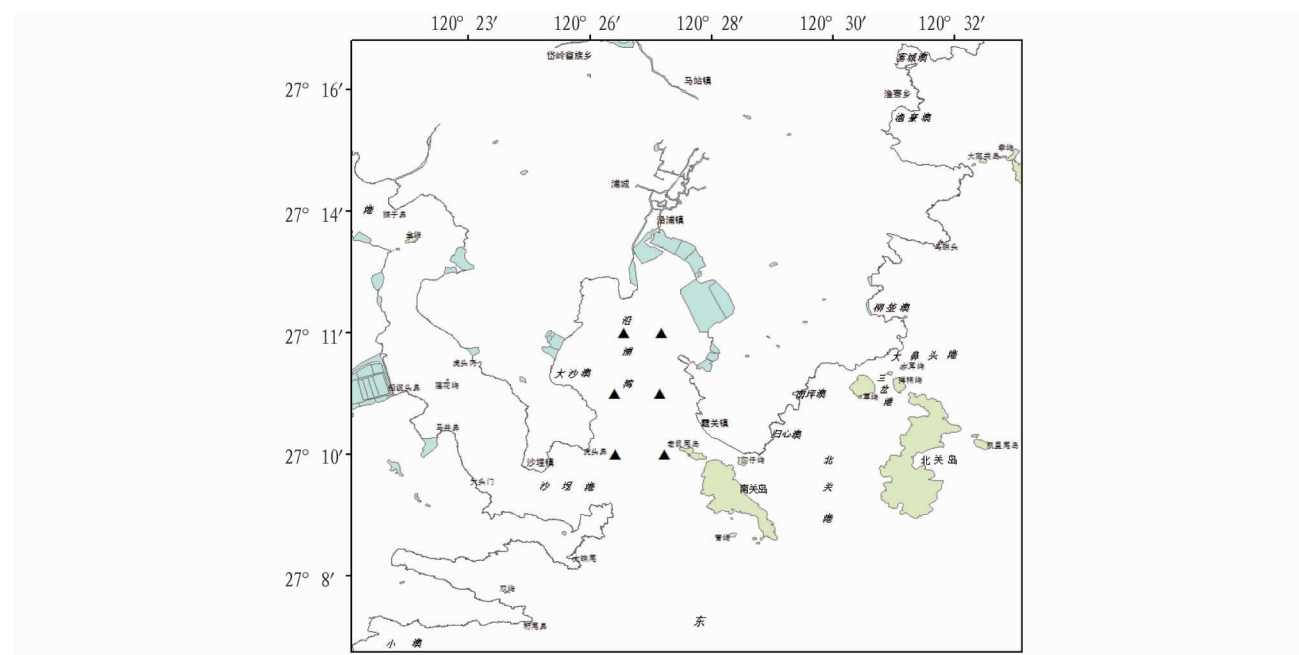


图 1 监测站点
Fig.1 Monitoring sites

表 1 综合水质质量判定标准

分值 Score	等级 Grade	特征 Characteristics
$95 \leq WQI \leq 100$	优	环境保护极好,水体环境未受到威胁或损伤,环境质量状况满足环境质量目标
$80 \leq WQI < 95$	良	环境保护良好,水体环境受到的威胁或损伤程度很小,环境质量状况很少不满足环境质量目标
$65 \leq WQI < 80$	中	环境得到保护,水体环境有时会受到威胁或损伤,环境质量状况有时不满足环境质量目标
$45 \leq WQI < 65$	及格	水体环境质量经常受到威胁或损伤,环境质量状况经常不满足环境质量目标
$0 \leq WQI < 45$	差	水体质量几乎总是受到威胁或损伤,环境质量状况通常不满足环境质量目标

由表 2 可知,监测区域超标指标有石油类、无机氮、活性磷酸盐、粪大肠菌群、化学需氧量、pH,不同时间段超标指标有差异;其中主要超标因子有石油类、无机氮、活性磷酸盐,每年重复出现。

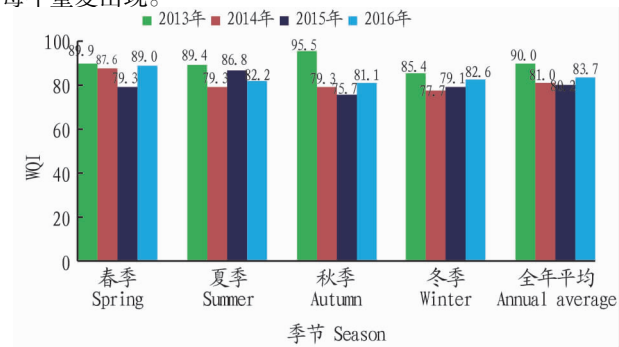


图 2 2013—2016 年不同季节苍南沿浦湾浅海渔业水域水质

Fig.2 Water quality of shallow sea fishing waters of Yanpu Bay in Cangnan in different seasons during 2013–2016

表 2 2013—2016 年苍南沿浦湾浅海渔业水域水质情况

Table 2 Water quality of shallow sea fishing waters of Yanpu Bay in Cangnan during 2013–2016

监测年份 Monitor year	季节 Season	超标指标 Indicators of exceed the standard	综合水质质量 Comprehensive water quality
2013	春季	石油类、无机氮	良
	夏季	石油类、无机氮	良
	秋季	无机氮	优
	冬季	石油类、活性磷酸盐	良
	全年	石油类、无机氮、活性磷酸盐	良
2014	春季	无机氮、石油类	良
	夏季	粪大肠菌群、无机氮、活性磷酸盐、石油类	中
	秋季	活性磷酸盐、化学需氧量、石油类、粪大肠菌群	中
	冬季	无机氮、活性磷酸盐、石油类、pH	中
	全年	无机氮、活性磷酸盐、石油类、粪大肠菌群、化学需氧量、pH	良
2015	春季	无机氮、石油类	中
	夏季	无机氮、活性磷酸盐	良
	秋季	活性磷酸盐、无机氮、石油类	中
	冬季	无机氮、活性磷酸盐	中
	全年	无机氮、活性磷酸盐、石油类	良
2016	春季	无机氮、活性磷酸盐	良
	夏季	石油类、无机氮	良
	秋季	无机氮、活性磷酸盐、化学需氧量	良
	冬季	无机氮、活性磷酸盐	良
	全年	无机氮、活性磷酸盐、石油类、化学需氧量	良

3 讨论

3.1 总体水质趋势 总体来说,温州苍南沿浦湾浅海渔业水域养殖环境保护良好,可满足渔业生产,水体环境受到的

威胁或损伤程度很小,环境质量状况很少不满足目标要求。2013 年水质最佳,2015 年水质最差,2016 年水质比 2015 年有所好转。但是从定量综合水质指数(WQI)值来看,却是接近中等水平,并有向下发展的趋势,渔业水质环境非常脆弱。

3.2 污染来源 沿浦湾其地理位置是三面环山,面向大海的地理结构,海湾有径流入海。地处苍南县南部,与福建接壤,以山地为主。近几年沿浦湾水质监测中主要的超标因子有无机氮、活性磷酸盐、石油类等有害物质。因此可以判断其主要的污染有害物质由点源产生也可以由非点源产生,随河流径流排入该区域;其中有机氮、活性磷酸盐最重要的点源是生活污水,其次面源是土壤侵蚀,农田农药化肥的使用、乡镇农村散养畜禽排泄物等;石油类主要是来自点源生活污水。因此,入海径流沿岸的乡镇农村生活污水应尽快实现入管纳污,经处理达标后再排入河道。同时规范农业生产,减少使用对环境污染影响大的农药化肥。

3.3 污染物危害 富营养化是指水体中氮和磷等营养素的富集,导致某些特征藻类(如蓝绿藻)和其他水生植物异常繁殖、异养微生物代谢频繁、水体透明度下降、溶解氧含量降低、水生生物大量死亡、水质恶化、水味发腥变臭,最终破坏

整个生态系统^[8]。该海湾属于半封闭,径流流量较小,海湾内的污染物通过潮汐、水体的剧烈交换及悬浮物质的吸附等作用降解程度有限。该监测水域每年无机氮和活性磷酸盐均超标,水体呈现富营养化状态,导致整个生态系统及其脆弱,易暴发藻类大量繁殖,出现赤潮等现象。特别是 2015 年是厄尔尼诺现象特别严重的 1 年,出现长时间闷热无风天气,大海涌流交换变弱,使得该养殖水域暴发大面积紫菜缺氧烂菜现象。

参考文献

[1] 黄硕琳. 海洋法与渔业法规[M]. 北京:中国农业出版社,1993.
[2] 廖利坤,刘波. 养殖水域水质监测与管理[J]. 河北渔业,2007(7): 16-18.
[3] 合建明. 渔业生态环境评价方法的研究:以巢湖为例[D]. 合肥:合肥工业大学,2005.
[4] 邢旭文. 中国渔业生态环境研究的现状及发展趋势[C]//首届全国农业面源污染与综合防治学术研讨会. 昆明:中国农学会,2004.
[5] 刘晴,徐跑. 渔业环境评价与生态修复[M]. 北京:海洋出版社,2011.
[6] 国家技术监督局. 海洋监测规范:GB 17378.1—2007[S]. 北京:中国标准出版社,2008.
[7] 刘玲花,吴雷祥,吴佳鹏,等. 国外地表水水质指数评价法综述[J]. 水资源保护,2016,32(1):86-90.
[8] 赵不凋,刘柏朱,卢晓芳,等. 水体富营养化的形成、危害和防治[J]. 安徽农学通报,2007,13(17):51-53.

(上接第 28 页)

重影响了经济产量,所以找到合适的耐盐指标,再确定耐盐阈值在生产上更具有实践意义。该研究通过相关性分析,筛选得到耐盐指标为地上干物质重,然后通过回归分析建立方程,确定了黄秋葵苗期的耐盐阈值为 0.491%,结果更为准确,在生产上更具有实践意义。

参考文献

[1] 祝文婷. 黄绿木霉 T1010 对滨海盐渍土根际生态的调控效应研究[D]. 济南:山东师范大学,2013.
[2] 杨红梅,徐海量,牛俊勇. 干旱区滴灌条件下防护林次生盐渍化土壤盐运移规律研究[J]. 土壤学报,2010,47(5):1023-1027.
[3] 周和平,徐小波,王少丽,等. 盐碱地改良技术综述与一种新的研究模式展望[J]. 中国科学基金,2012(3):157-162.
[4] 赵可夫,张万钧,范海,等. 改良和开发利用盐渍化土壤的生物学措施[J]. 土壤通报,2001,32(S1):115-119.
[5] 沈文杰,李育军,李光耀,等. 黄秋葵与红秋葵杂交育种的初步研究[J]. 长江蔬菜,2016(10):34-39.
[6] 赖正锋,练冬梅,姚运法,等. 黄秋葵新品种闽秋葵 1 号的选育[J]. 中国

蔬菜,2017(2):73-76.
[7] 李瑞美,何炎森,郑开斌,等. 不同氮磷钾水平对黄秋葵生长及果荚产量的影响[J]. 中国农学通报,2017,33(4):59-65.
[8] 高尚. 施肥对黄秋葵生长、产量和品质的影响[D]. 海口:海南大学,2016.
[9] 王永慧,陈建平,张培通,等. 盐胁迫对不同基因型黄秋葵苗期生长及生理生态特征的影响[J]. 华北农学报,2016,31(6):105-110.
[10] 王永慧,陈建平,张培通,等. 黄秋葵耐盐材料的筛选及萌发期耐盐性相关分析[J]. 西南农业学报,2014,27(2):788-792.
[11] 夏尚光,张金池,梁淑英. NaCl 胁迫对 3 种榆树幼苗生理特性的影响[J]. 河北农业大学学报,2008,31(2):52-56.
[12] 尤佳,王文瑞,卢金,等. 盐胁迫对盐生植物黄花补血草种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 生态学报,2012,32(12):3825-3833.
[13] 王家源. 苦楝种苗耐盐胁迫的生理响应机制研究[D]. 南京:南京林业大学,2013.
[14] 王宝山. 逆境植物生物学[M]. 北京:高等教育出版社,2010:209-215.
[15] 谢英赞,何平,王朝英,等. 外源 Ca^{2+} 、SA、NO 对盐胁迫下决明幼苗生理特性的影响[J]. 西南大学学报(自然科学版),2013,35(3):36-43.
[16] PARIDA A K, DAS A B, MITTRA B. Effects of salt on growth, ion accumulation, photosynthesis and leaf anatomy of the mangrove, *Bruguiera parviflora* [J]. Trees, 2004, 18(2):167-174.

科技论文写作规范——缩略语

采用国际上惯用的缩略语。如名词术语 DNA(脱氧核糖核酸)、RNA(核糖核酸)、ATP(三磷酸腺苷)、ABA(脱落酸)、ADP(二磷酸腺苷)、CK(对照)、CV(变异系数)、CMS(细胞质雄性不育性)、IAA(吲哚乙酸)、LD(致死剂量)、NAR(净同化率)、PMC(花粉母细胞)、LAI(叶面积指数)、LSD(最小显著差)、RGR(相对增长率),单位名缩略语 IRRI(国际水稻研究所)、FAO(联合国粮农组织)等。对于文中有些需要临时写成缩写的词(如表及图中由于篇幅关系以及文中经常出现的词而写起来又很长时),则可取各主要词首字母写成缩写,但需在第一次出现处写出全称,表及图中则用注解形式在下方注明,以便读者理解。