

浅谈海洋生态健康与人群身心健康的关系^{*}

曹宇峰¹，孙霞²，陈瑶¹，李蔚萍¹，曾松福¹

(1. 国家海洋局厦门海洋环境监测中心站 厦门 361008; 2. 国家海洋局第一海洋研究所 青岛 266061)

摘 要：海洋是地球上最为复杂的生态系统，是生命的摇篮，海洋生态系统健康与人群身心健康息息相关。文章简要阐述了当下影响海洋生态健康的主要因素，以及海洋生态系统的亚健康和不健康对人群身心健康的负面效应，并提出相应的对策和建议。

关 键 词：海洋生态；生态健康；人群健康

海洋是地球上最大也最复杂的生态系统，是地球生命支撑系统的根本，是人类生存、生活和生产并实现可持续发展的物质基础，但目前海洋正面临着一次过去数百年间从未发生的“彻底且不可逆转的生态转型”，海洋健康状况恶化几乎无可挽回^[1]。对于我国而言，海洋是我国经济和社会发展的重要组成部分，尤其是改革开放以来，我国沿海地区经济快速发展，海洋经济也以年均 20% 以上的速度在递增，与此同时，海洋环境发生了巨大变化，污染日益严重，海洋生态遭到严重破坏^[2]，社会和环境为此付出了沉重的代价。尤其是近年来，大规模围填海致使近岸海域及滩涂生态资源遭到破坏，生态环境日益恶化；外来物种的入侵和蔓延给滩涂生态造成严重损害，环境变脆弱；陆地上的畜禽养殖废水、工农业和生活污水随陆地径流携带入海，成为入海河口和近岸海域环境污染的最主要污染源；近岸海域海水养殖业存在布局不合理，水体富营养化严重，自身污染严重的问题；临港工业特别是石化产业迅猛发展，近岸海域范围内各类海洋船舶活动显著增加，海上溢油、危险化学品泄漏等是海洋生态环境的重大安全隐患。

国家海洋局在《2010 年中国海洋环境质量公报》中用健康、亚健康和亚健康 3 个级别来反映生态健康等级。结果表明，在“十一五”期间，我国近岸典型海洋生态系统主要处于健康与亚健康状态。其中：红树林、珊瑚礁和海草

床生态系统多处于健康状态；与人类生活更为密切的河口、湿地和海湾生态系统基本稳定，多处于亚健康状态。海洋生态环境的健康程度又与人群的身心健康息息相关，文章从海洋生态健康与人群身心健康角度出发，阐述当下影响海洋生态健康的主要因素，以及海洋生态系统的亚健康和不健康对人群身心健康的负面效应，并提出相应的对策和建议。

1 影响海洋生态健康的主要因素

海洋生态健康是指生态系统保持其自然属性、生物多样性及生态系统结构基本稳定，生态系统主要服务功能正常发挥，环境污染、人为破坏、资源的不合理开发等生态压力在生态系统的承载能力范围之内^[3]。当外界影响力超过了海洋生态系统的自身承载能力，海洋生态系统的多样性遭到严重破坏的时候，海洋生态系统健康受到威胁，海洋生态环境丧失其服务功能，比如海洋环境恶化导致海水养殖病害增多，海洋渔业资源损失、发生改变甚至枯竭、沿海人群身心健康受到威胁等，进而可能引发一系列的经济损失和社会问题。

李月^[4]认为影响海洋生态健康的主要因素包括自然灾害和人为胁迫，其中自然灾害主要是风暴潮、海浪、海冰、海啸和赤潮（绿潮），人为胁迫主要是陆源入海排污、外来海洋物种入侵、海洋渔业过度捕捞、海水养殖、全球气候变化、滨海湿地生境改变和海岸带开发活动

^{*} 基金项目：海洋赤潮灾害立体监测技术与应用国家海洋局重点实验室开放基金项目（MATHAB200901）。

等。由于风暴潮、海浪、海冰、海啸等自然灾害的不可抗性，对海洋生态环境的影响程度难以评估，笔者认为这些灾害对人类社会活动的影响目前主要集中在经济损益和人身安全方面；近岸海域赤潮（绿潮）的发生却往往因受到人类活动的影响而发生，所以海洋生态健康的主要影响因素还是人为胁迫，评价海洋生态健康时所选取的指标也是以海洋生态环境、人类活动和社会经济等指标为主。

2 海洋生态问题对人群身心健康的负面效应

2.1 海洋食物链对人体健康的影响

2.1.1 赤潮的影响

赤潮是在特定的环境条件下，海水中某些浮游植物、原生动物或细菌暴发性增殖或高度聚集而引起水体变色的一种有害生态现象。赤潮发生时，可引起鱼、虾、贝等经济生物瓣鳃机械堵塞，造成这些生物窒息而死；赤潮后期，赤潮生物大量死亡，在细菌分解作用下，可造成区域性海洋环境严重缺氧或者产生硫化氢等有害化学物质，使海洋生物缺氧或中毒死亡。此外，有些赤潮生物还能分泌一些可以在贝类体内积累的毒素（统称贝毒），其含量往往有可能超过人体可接受水平，这些贝类如果不慎被食用，就会引起人体中毒，严重时可导致死亡^[5-6]。目前确定有 10 余种贝毒的毒素比眼镜蛇毒素高 80 倍，比一般的麻醉剂，如普鲁卡因、可卡因还强 10 万多倍。据统计，全世界已发生贝毒中毒事件 300 多起，死亡 300 多人。

2.1.2 化学污染的影响

近年来，长江、珠江、钱塘江和闽江等主要河流携带入海的污染物总量年均达千万吨以上，海洋大气污染物沉降也给海洋环境系统带来大量营养盐和重金属污染物。进入海洋系统的重金属、石油类和有机农残等有毒有害的化学污染物通过食物链进入到海产品中，大大增加了人类食用海产品的健康风险。2010 年在我国近岸潮间带及浅海区发现个别区域的生物体（紫贻贝、菲律宾蛤仔和僧帽牡蛎等）受到滴滴涕和汞的轻度污染，在古黄河口、嵊泗、杭州

湾、三门湾、台州杜桥和晋江围头湾内的生物体受到石油烃的严重污染^[7]。2010 年广东省海洋环境质量公报显示，广东近海四成入海排污口排放污水超标，16% 的近海海域正在遭受污染，尤其是重金属污染严重，中科院有关专家表示，重金属容易富集在海洋生物体的肾、肝脏、性腺、鳃中，市民经常食用的生蚝中，铜和镉元素分别超标 740 倍和 90 倍。

2.1.3 海水养殖带来的影响

海水养殖过程中饵料投放过量及养殖种类产生的排泄物都会造成海洋水体和底质的有机污染加重，营养物质降解后产生的硫化氢、氨等有毒有害气体，造成鱼虾病害的发生，为了防止病害以及毒杀滩涂和围塘上的敌害生物，在养殖中也常常用到消毒剂、抗生素等，这不仅破坏了海洋生态系统的平衡，土霉素和磺胺类等药物残留还会逐渐在部分水产鱼类、虾类和蟹类等海产品体内累积，最后通过食物链传递到人体内^[8-9]，对人体健康造成危害，有着严重的食品安全隐患。2006 年，宁波慈溪某进出口公司的 27.5 t 冻烤鳗由于被检测出硝基呋喃类代谢产物（AOZ）超标而遭到日本方面的退货；2011 年 6 月我国共有 193 批次的海产品因疑似兽药残留和疑似全部或部分含有污物或其他不适合食用的物质而被美国食品及药品管理局（FDA）拒绝进口。

2.1.4 海洋酸化的影响

工业革命以来，海洋酸化现象逐渐明显，海洋不断地从空气中吸收大量二氧化碳，增加了海水酸度，已导致海洋表面 pH 值下降了 0.12^[10-11]。海洋酸化能改变海水化学的种种平衡，严重影响生物石灰化过程，引起珊瑚白化消失，浮游生物（球石藻、有孔虫类、翼足目生物和腹足类软体动物等）减少，鱼类、甲壳类和头足类等海洋非钙化动物的呼吸蛋白质氧亲和性急剧下降，水母激增，进而导致海洋生物物的群落结构、生物多样性发生重大变化，严重影响整个海洋食物链，使依赖于化学环境稳定性的多种海洋生物，乃至生态系统面临巨大威胁。如果酸化现象得不到遏制，珊瑚将在几十年内消失，珊瑚礁生态群落受到致命打击，同时对人类的海洋渔业资源也会产生巨大影响。

2.2 滨海环境恶化对人群身心健康的影响

滨海湿地除了在净化海洋、降低海洋污染、防治海岸侵蚀方面有重要作用外,芦苇、红树林等滨海湿地也可为丹顶鹤、白鹭和黑嘴鸥等多种珍稀鸟类提供栖息、繁殖地及迁徙的中转地^[12],而独特的、优美的滨海景致和自然风光,也是进行户外活动、体验自然、促进身心健康的首选。可是围塘养殖、农田开垦和围填海等涉海活动的不断增多,使得大片滨海湿地生境改变或丧失,导致许多鸟类等珍稀动物的生存受到威胁,也让人类逐渐丧失了回归自然、放松身心的空间。近40年来,我国红树林面积由4.83万 hm^2 锐减到1.51万 hm^2 ,其主要原因是围填海占用,其中广西壮族自治区因围填海和滩涂开发而大量砍伐红树林,造成2/3的红树林消失。广东南澳岛7处填海工程的填海面积达340 hm^2 ,不仅影响了海域生态环境,滩涂植被的生长和原有地貌,还造成环岛沿岸沙石裸露、水土流失,严重破坏了自然景观。

海水浴场、滨海旅游度假区是沿海各地区发展海洋旅游观光产业,吸引外地游客和本地市民亲近海洋、缓解压力、消除疲劳的主要场所,是可集旅游度假、滨海娱乐和海上休闲为一体的有水准、有品位的,具有海洋文化特色的人文景区。但由于海洋环境的恶化,滨海近岸水体中粪大肠菌群含量偏高、溢油和赤潮的发生、聚集的漂浮垃圾和大型海藻等造成了海水浴场、滨海旅游度假区娱乐用海功能的下降,有时甚至会对人体健康和活动安全构成风险,比如2008年以来在南黄海海域连续发生大面积绿潮灾害,2009年大连新港溢油污染金石滩海水浴场,2010年福建平潭龙王头浴场和深圳大小梅沙浴场发现赤潮等,都曾让各浴场和度假区在一段时期内关闭。

3 对策和建议

3.1 严格节能减排措施,加大执法检查力度

《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国海域使用管理法》和《中华人民共和国环境影响评价法》等有关海洋环境保护方面的多部法律法规和地方性保护条例的相继颁

布实施,为保护和改善海洋生态环境,保护海洋资源,防治污染损害,维护生态平衡,保障人体健康,提供了法律保障。但面对越来越严重,越来越复杂的海洋环境污染问题,必须改革管理体制,重视中长期规划。一方面大力控制污染物入海总量,加强监控,核查和监测污染物排放,推行海洋节能减排政策;另一方面要健全相关法律法规,完善涉海工程排污申报制度,加大执法检查力度,依法保护海洋生态环境,维护生态系统健康。

3.2 加强海洋生态环境监控和预警能力

海洋生态系统健康与否实际上是人为给出的评价结果,需要经过海洋环境监测机构技术人员对海洋生态环境进行长期监控,利用多种技术手段检测各项海洋污染指标,对生态系统的健康等级进行评价,对海洋生态系统的变化趋势进行预测。这些都必须建立在监测调查结果的客观准确,评价方法和预测模型科学合理的基础上。加强海洋生态环境监控和预警的软硬件建设,提高技术实力至关重要,只有准确及时的海洋生态信息,才能为海洋行政管理部门管理海洋,采取生态健康保护举措,促进法律法规的完善提供科学依据和技术支撑,切实推动海洋资源合理开发利用和协调发展。

3.3 开展生态修复,提高海洋生态系统健康水平

了解并预测自然和人为因素对海洋生态系统的影响,建立相应影响评估模型,进而评价人类开发利用诸多海洋资源的活动对海洋生态系统的影响程度,积极开展海洋生态修复、人工鱼礁建设等工作,减少甚至根除外来物种对海洋生态系统的侵害,加大受污染滨海滩涂、湿地的整治力度,实现海陆统筹、科学发展,切实加强对海洋环境污染容量的管理力度,提高海洋生态系统的健康水平。

3.4 科学规划与管理,拓展人群身心休闲空间

了解与海洋相关的人类健康风险和威胁,以及海洋资源的开发利用对提高人群健康水平的重要价值,掌握海洋生态系统和海洋生物多样性现状,研究并建立可为人群提高健康水平的各类产品和生态环境模型。在合适的滨海湿

地和旅游度假区建立区域性海洋公园、亲海旅游度假村,加强对海岛自然保护区的建设,维护海岛生态环境、海岛自然景观等,对滨海、海岛资源进行统一规划和管理,为人群提供更广阔、更自然的休闲活动空间,使海洋环保、海洋经济和人群的身心健康都得到良好的发展。

3.5 规范海洋渔业养殖管理,控制生物质量

科学规划海域沿岸网箱养殖,推广先进的养殖技术、清洁生产工艺和管理理念,建立现代化的海洋生态养殖模式,努力改善养殖区海洋环境,提高海/渔水产品质量;规范养殖用药和投饵,禁用含有毒有害物质的鱼药,避免鱼体累积有毒有害物质而影响养殖鱼类的质量,同时注意加强渔业环境和资源监测的力度,保护好近岸海洋渔业环境与资源;建设海洋立体生态养殖示范基地,加强管理与技术的科学研究,在确保渔业生态安全的基础上,有条件的开展休闲海钓和渔家乐等,为公众滨海休闲娱乐提供新的方式和场所。

3.6 加强教育与宣传,发挥公众参与的力量

不管是法律法规的制定,还是地方性保护条例的出台,不管是规范海岸带的开发活动,还是海洋渔业养殖的安全,都事关百姓生产、生活和身心健康的切身利益,都离不开公众的积极参与。海洋行政管理部门在科学管理海洋、开发利用海洋的同时,务必要通过多种方式、多种渠道来推动海洋环境保护的宣传,增强海洋生态保护观念和意识,建立健全破坏海洋生态环境的监督、举报机制,加大公众参与的深度和广度,使更多的人了解海洋,了解海洋生

态健康的重要性,并亲身参与到保护海洋的行动中来,共同为海洋生态健康和人群身心健康而努力。

参考文献

[1] 白光祖,熊永兰. 海洋健康状态恶化几乎无可挽回[EB/OL]. [2010-11-14]. <http://973oceanarbon.xmu.edu.cn/supervisefile.asp?id=58>.

[2] 崔凤. 改革开放以来我国海洋环境的变迁:一个环境社会学视角下的考察[J]. 江海学刊,2009(2): 116-121.

[3] 国家海洋局. HY/T 087-2005 近岸海洋生态健康评价指南[S]. 北京:中国标准出版社,2005.

[4] 李月. 海洋生态健康胁迫因子分析[D]. 大连:辽宁师范大学,2008.

[5] 苏纪兰. 中国赤潮的研究[J]. 中国科学院院刊, 2001(5):339-342.

[6] 周名江,于仁成. 有害赤潮的形成机制、危害效应与防治对策[J]. 自然杂志,2007,29(2):72-77.

[7] 国家海洋局. 2010 年中国海洋环境质量公报[Z]. 北京:国家海洋局,2011.

[8] 纪焕红,徐韧,叶属峰,等. 上海市售海产贝类中磺胺类药物残留水平及膳食安全性评价[J]. 毒理学杂志,2009(2):170-172.

[9] 庄鸿儒. 水产养殖中使用氰化钠毒杀敌害生物对海洋生态环境影响的探讨[J]. 福建水产,2006(2): 34-37.

[10] 陈清华,彭海君. 海洋酸化的生态危害研究进展[J]. 科技导报,2009,27(19):108-111.

[11] 陆菲. 全球变暖与海洋酸化[J]. 国外科技动态, 2006(5):38-42.

[12] 海志杰. 海洋生态健康[J]. 生物学教学,2004,29 (11):61-62.