

我国海洋生态环境监测与风险管控能力研究^{*}

许妍,梁斌,于春艳,鲍晨光,兰冬东,马明辉

(国家海洋环境监测中心 大连 116023)

摘要:随着海洋开发和利用的不断深化,海洋环境问题日益恶化,海洋溢油、有害赤潮、海岸侵蚀、海平面上升等环境风险不断加剧,严重威胁着海洋生态安全,影响着海洋经济的可持续发展 and 海洋生态文明建设。文章选取对我国海洋生态环境和人类生活产生危害较大的海洋环境风险,详细分析了我国海洋环境风险现状及其发展态势,并从环境监测和风险控制两方面深入探讨了我国海洋环境监测与风险管控能力的发展现状。通过与国家需求相比较,提出我国海洋环境监测与风险控制目前存在的问题,最后明确未来我国海洋环境监控与风险控制的重点与方向。

关键词:海洋;环境风险;环境监测;风险管控

中图分类号:X171 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-9857(2015)05-0087-04

环境风险是由自发的自然原因和人类活动引起的、通过环境介质传播的、能对人类社会及自然环境产生破坏、损害及至毁灭性作用等不幸事件发生的概率及其后果^[1-2]。我国是一个海洋国家,因便利的海上通道和丰富的海洋资源,使得沿海地区成为全国最发达的地区,人口稠密、城市集中、工业密集,是核电、水电、机械、电子、医药、重化工等重大产业集聚区。近年来,随着海洋经济迅猛发展,大规模的人口持续向海岸带集中,人类活动干扰日益频繁,海洋生态环境也遭受严重破坏,海洋赤潮、绿潮频发,溢油事故损害严重,化学品泄漏、海平面上升、海岸侵蚀、外来物种入侵等环境风险总体呈上升趋势,海洋生态环境安全受到的威胁日益突出,严重影响和制约了人口-资源-环境-经济的可持续发展。

1 我国海洋环境风险现状及发展态势

1.1 海洋溢油

随着石油资源需求的快速增长,我国战略石油储备、海上石油运输及海洋石油开发的规模迅速增加,海上重大溢油事故显著上升,溢油风险升高。据统计,1973-2006年,我国平均每年发生两起重大船舶溢油事故,平均溢油量为 537 t^[3];2000-

2005年,我国海上溢油发生率明显高于1973-2006年的平均值。海洋溢油事故主要发生在油码头、接卸港口、海岛附近海域及海洋油气开发海域。近年来,重特大海上溢油事故次数增多,2010年以来相继发生了大连“7.16”及渤海“19-3”油井溢油等重大海洋溢油事故,对海洋生态环境产生严重影响^[4]。

1.2 赤潮与绿潮

中国近海大规模赤潮发生次数增多,有毒有害赤潮发生率提高,海洋赤潮多集中在浙江、上海、江苏近岸海域。1972-2007年,共发生较严重赤潮85次,2008-2009年发生重大赤潮多达36次。大规模赤潮年发生率是过去25年的5.14倍^[5]。近年来,面积达1 000 km²以上的赤潮灾害中,优势赤潮种类中有毒种类占总数的30%左右。据不完全统计,沿海地区贝类中毒事件已超过160起,中毒者超过1 000人,死亡近60人^[6]。2008年青岛近海海域首次暴发大面积绿潮灾害,累计直接经济损失超过20亿元。

1.3 化学品泄漏

随着海上化学品运输、转存量的不断增加,化学品泄漏风险也日益增加。据海事部门不完

^{*} 基金项目:国家自然科学基金青年科学基金(41301079);国家海洋局青年海洋科学基金(2013125);海洋公益性行业科研专项(201005014)。

全统计,1990—2001年沿海各海事局管辖水域共有31起散装化学品污染事故,泄漏数量为791 t,泄漏数量大于100 t的污染事故有5起。易发生事故的货种多为原料型,涉及苯、苯乙烯、冰醋酸等多种散装化学品物质^[7]。

1.4 海岸侵蚀

监测表明,2007年中国海岸侵蚀长度已达3 708 km,重点岸段主要分布在辽宁省的营口鲅鱼圈海岸和葫芦岛绥中海岸、河北省秦皇岛海岸、山东省龙口至烟台海岸、福建省闽江口以东海岸和莆田海岸、海南省文昌和南渡江口海岸以及江苏省连云港至射阳河口沿岸。2003—2009年,除营口市盖州至鲅鱼圈岸段的侵蚀速度减缓、侵蚀岸段缩短外,其他岸段的侵蚀速度及侵蚀长度均在增大^[8-10]。

1.5 海水入侵与盐渍化

受海平面上升和对岸线不正当开发的共同影响,海水侵入近岸土地速度加快,造成大面积农田盐渍化,近岸地下水系统破坏严重,尤其对我国长江三角洲、珠江三角洲及环渤海地区的地下水及土地资源构成潜在威胁。监测结果表明,2009年河北海水入侵最大宽度达53 km,山东海水入侵最大宽度30 km,辽宁大连海水入侵面积800 km²,全国沿岸的年平均入侵速度正在加快^[8-10]。

1.6 海平面上升

受全球海平面上升的影响,近30年来我国海平面上升速率加快,平均速率为2.5 mm/a,总体高于全球海平面上升的平均速率。据预测,2039年中国近海海平面,与2009年值相比上升范围在70~150 mm。其中,天津、山东、上海、广东、浙江海平面上升的最高值超过140 mm^[11]。同时,近岸城市规模的进一步扩大造成的压实效应以及过量地下水开采,也将不可避免地加重海平面上升的趋势。

1.7 外来物种入侵

生物入侵是个全球性的问题,国际旅游和贸易增加了生物资源在全球不同地区之间的流通,增加了生物和病原菌的入侵机会。对海洋生态系统的外来入侵物种进行调查表明,我国具有潜在入侵危害的海洋外来物种有100余种,其中植物20余种,动物50余种,微生物30余种。首次

发现的地点集中在南部沿海地区,近年来有逐步北移的趋势。美洲、欧洲和亚洲其他地区是我国海洋外来入侵物种的主要来源地。

1.8 核辐射

目前,我国核电安全记录良好,在役运行的17台核电机组迄今未发生国际核事件分级(INES)2级及其以上的运行事件,在建的31台核电机组建造质量也处于受控状态^[12]。我国核电站分布主要集中在沿海地区,运营核电站邻近海域的水质、沉积物和生物体中的放射性核素基本在建站前的本底范围内波动。但日本核泄漏事故再次提醒我们,核电站应给予高度重视。

2 海洋环境监测与风险管控能力发展现状

2.1 海洋环境监测发展现状

历经30余年的发展,我国已初步形成以国家海洋局为主体的近海海洋监测网,包括岸基(平台)海洋监测站、锚系水文气象监测浮标站、雷达测冰站、高频地波雷达站、调查监测船、志愿监测船、海监飞机、海洋遥感卫星以及数据通信系统,能够对我国沿岸区进行海洋环境监测,对赤潮、海上溢油等海洋环境风险进行重点监控。我国海洋环境监测网共有成员单位100余个,分为国家级、海区及省(自治区、直辖市)级环境监测业务机构,各级监测业务机构的主要工作包括常规监测、污染事故监测、调查性监测以及研究性监测等。

2.2 海洋环境风险控制能力现状

我国针对海洋溢油、海洋赤潮与绿潮、化学品泄漏、海平面上升、海岸侵蚀、外来物种入侵、核辐射等主要海洋环境风险,加强风险监测,初步形成对上述风险的控制能力。

(1)海洋溢油:目前已初步建成卫星、航空、雷达、船舶等多种监控技术相结合的海洋溢油事件监控体系和应急体系,基本覆盖整个中国近海。开展石油勘探开发定期巡航、溢油卫星遥感监测、石油平台视频及雷达监控等海洋石油勘探开发的监管和溢油风险排查,并在重点石油勘探开发区及周边海域进行水质、沉积物质量、底栖环境和生物质量监测。建立了原油指纹信息库,海上溢油应急漂移预测预警系统及海上无主漂油溯源追踪系统等,初步建立了海洋环境敏感区

决策支持系统。

(2)赤潮(绿潮):2003年起,我国海洋部门每年对19个赤潮监控区开展常规监测和跟踪监测,并发布《海洋专报—赤潮(绿潮)月报》,制定了沿海省、自治区、直辖市和部分县、市级的赤潮(绿潮)海洋风险应急预案体系,开展了赤潮风险评价,确定了我国赤潮风险高发海域。

(3)化学品泄漏:近年来,海洋化学品泄漏事件时有发生,海洋部门及时开展了现场调查和跟踪监测,并针对潜在的污染源,对PAHs、OCPs、PCBs、PFOS/PFOA、HBCD和TBBPA等优先控制污染的分析方法进行了技术储备,为应对化学品泄漏事件后的快速送检、及时检测、确定污染物种类、排查污染源等一系列工作奠定技术基础。利用区域风险评价技术方法,通过源项分析、环境后果分析、风险表征和风险评价以及风险管理4个评价过程,确定我国化学品泄漏风险高发区域及风险等级划分。

(4)海岸侵蚀与海水入侵:国家海洋局自2003年起,每年对重要岸段开展海岸侵蚀监测。2007年始,在沿海地区布设固定监测断面,开展海水入侵和土壤盐渍化监测。构建了海岸带典型区域海岸侵蚀风险评价指标和评价标准,确定海岸侵蚀、海水入侵风险高发区域,并在重点区域开展了海平面影响风险评估示范研究。

(5)外来物种入侵:通过科学的监测站点布设,采取现场调查和遥感影像分析相结合的方法,对我国沿海11个省、市、自治区(不包括台湾省)的互花米草群落进行了观测调查。此外,还针对局部区域泥螺、水母等生物入侵问题进行了连续监测,初步掌握了外来物种入侵方式和来源,分布范围、密度等情况,并建立了生物入侵物种库。结合国外物种入侵风险评价的研究成果,建立了沿海各地外来入侵物种风险评价的指标体系,确定外来物种入侵风险图。

(6)核辐射:国家海洋局依托现有的海洋环境监测业务体系,通过船舶走航、岸(岛)基站及海上石油平台定点监测等方式,构建了多元化的放射性物质监测体系,对我国管辖海域的大气、海水及海洋生物等主要海洋环境介质实施放射性物质监测。日本福岛核泄漏事故发生后,国家海洋局及时组织开展了海洋放射性物质预报预

测工作,对核泄漏物的大气扩散趋势和放射性污水扩散影响进行预测,分析评估了核泄露事故可能对我国产生的影响。

2.3 海洋环境监测与风险控制存在的问题

与我国海洋生态安全维护和海洋经济持续发展的需求相比,海洋环境监测和风险管控能力尚显不足,主要体现在以下几个方面。

2.3.1 海洋环境监视、监测、观测系统尚不健全

我国海洋环境监测体系覆盖的区域主要是近岸及近海海域,其目的是对我国人为活动影响区域的海洋环境质量,海洋生态健康状况,赤潮、海岸带地质灾害等进行监测与评价,为海洋环境管理提供依据,监测的手段主要是现场船舶监测,海洋观测系统主要为岸基观测台站。从覆盖范围看海洋监测主要集中在近岸与近海,相对远海监测能力不足,连续自动观测能力较弱。

2.3.2 海洋生态环境风险管理的信息支撑能力薄弱

目前我国尚缺乏海洋风险管理的综合信息服务平台建设,亟须整合汇集风险源、海洋水文动力、海洋生态环境监测、海洋环境灾害等各类基础信息,为海洋风险管理提供快速、有力的支撑。

2.3.3 海洋生态环境灾害的应急处置能力有待加强

海洋生态环境灾害的应急处置能力主要包括灾害应急物质的储备,海洋污染的清除与处置,海上救援及突发环境事故的快速反应等诸多方面。目前我国海洋生态环境灾害应急储备明显不足,应急物资储备的空间布局不尽合理,海上溢油回收等技术、设备落后。

3 未来展望

围绕海洋生态环境观测网、海洋风险管理综合信息服务平台及生态环境灾害的应急处置等重大工程的建设,全面提升海洋生态环境风险的综合管控能力,降低污染灾害、赤潮(绿潮)、溢油、危化品泄漏、海岸带地质灾害等环境风险,实现核辐射等巨灾风险的可控性,保障海洋生态安全,促进海洋经济持续发展。针对我国海洋环境现状及目前海洋环境监测与风险控制能力建设存在的问题,未来20~30年间我国海洋环境监控与风险控制重点方向如下。

3.1 构建强大的海洋观测系统

未来我国应进一步加强由岸基监测站、船舶、海基自动监测站、航天航空遥感组成的全天候、立体化数据采集系统的能力建设,使污染监测、生态监测、灾害监测及海洋自然环境监测合为一体,建立错层次、多功能、全覆盖的海洋监视、监测与观测的网络结构,形成由卫星传送、无线传输、地面网络传输等多种技术和专业数据库组成的监测数据传输和监测信息整合系统。加强配备重金属、新型持久性有机污染物及放射性等的分析检测设备,探索适合我国的海洋环境监测分析技术方法,重点开展海洋功能区监测技术、海洋生态监测技术、赤潮监测技术、海洋大气监测技术、海域污染物总量控制技术、污染源监测技术的研究,尽快形成标准规范,指导海洋环境风险评价与分析工作。

3.2 建立海洋生态环境风险管理信息服务平台

构建海洋生态环境风险管理信息服务平台,

主要包括应急监测数据编报系统、海洋环境监测数据库、风险源数据库、应急监测数据管理系统、应急信息产品制作系统、海洋动力动态数值模拟系统、海洋环境应急信息可视化查询系统等,为海洋环境突发事件提供应急处置的相关信息,从而提高应急指挥的实效性和科学性,最大限度地降低突发事件对海洋生态环境造成的不良影响。

3.3 形成有效的海洋生态环境灾害应急处置能力

建立海洋溢油以及处置物质储备基地,根据海洋溢油风险区、多发区等合理布局溢油物质储备网络体系,合理配置消油剂、围油栏、吸油毡等常备物质。积极研发海洋溢油回收、绿潮海上处置等工程设备,提升海洋环境灾害的现场处置能力。建立由陆岸应急车辆、海洋应急专业船舶和直升机构成的海、陆、空立体快速应急反应体系,提升海洋生态环境应急反应速度。

参考文献

- [1] 曹希寿. 区域环境风险评价与管理初探[J]. 中国环境科学, 1994, 14(6): 456-470.
- [2] 陆雍森. 环境评价[M]. 第2版. 上海: 同济大学出版社, 1999: 531-558.
- [3] 刘克中, 干伟东, 黄明, 等. 基于贝叶斯网络的船舶溢油风险评价研究[J]. 中国航海, 2012, 35(1): 85-89.
- [4] 刘文全, 贾永刚, 卢芳. 渤海石油平台溢油生态环境损害评估系统开发研究[J]. 海洋环境科学, 2011, 30(5): 673-685.
- [5] 陈淑琴, 黄辉. 赤潮发生规律及气象条件[J]. 气象科技, 2006, 34(4): 78-81.
- [6] 卞中园, 杨锡洪, 解万翠, 等. 初始密度对微小亚历山大藻生长及产麻痹性贝类毒素的影响[J]. 水产学报, 2013, 37(1): 78-85.
- [7] 严世强. 基于GIS的海上泄漏化学品行为数值模拟研究[D]. 大连: 大连海事大学, 2004.
- [8] 国家海洋局, 2008. 2007年中国海洋环境质量公报[R]. 北京: 国家海洋局.
- [9] 国家海洋局, 2009. 2008年中国海洋环境质量公报[R]. 北京: 国家海洋局.
- [10] 国家海洋局, 2010. 2009年中国海洋环境质量公报[R]. 北京: 国家海洋局.
- [11] 张锦文, 王喜亭, 王惠. 未来中国沿海海平面上升趋势估计[J]. 测绘通报, 2001, 4: 4-5.
- [12] <http://energy.people.com.cn/n/2014/0312/c71661-24610650.html>