

附件：代表性成果的简介及其相关成果证明材料

目录：

序号	成果名称	成果类型	是否保密
第 1 项	《海面溢油鉴别系统规范》GB/T21247-2007	标准	否
第 2 项	海洋生态损害评估技术导则第 2 部分:海洋溢油	标准	否
第 3 项	全国海洋突发事件应急管理系统	软件、技术报告、 成果应用转化案例	否
第 4 项	海上石油平台溢油在线监控系统	软件、专利、成果 应用转化案例	否
第 5 项	渤海海上石油勘探开发油指纹数据库	基础数据库	是
第 6 项	渤海海底重大溢油事故海洋生态损害调查评估与 修复技术体系（蓬莱 19-3 油田溢油事故）	成果转化案例	是
第 7 项	大连 7.16 溢油监测及环境影响评价报告	成果转化案例	是
第 8 项	渤海海洋生态环境监测技术系统	软件、论文、成果 应用转化案例	否
第 9 项	渤海海上突发事故应急响应辅助决策系统	软件、论文、成果 应用转化案例	否
第 10 项	海水、沉积物溢油污染原位采样设备	工程设计、专利、 成果应用转化案例	否
第 11 项	海洋溢油敏感区等级划分标准综合评估系统	软件、论文、技术 报告	否
第 12 项	海洋溢油风险评估与区划方法	发明专利、软件、 成果应用转化案例	否
第 13 项	海底溢油垂向模拟装置	发明专利	否
第 14 项	海洋溢油应急响应决策支持系统	专著、软件、成果 应用转化案例	否
第 15 项	海洋溢油监测评价技术体系：岸滩、海水、沉积 物、海洋功能区	专著、标准、软件、 成果应用转化案例	是
第 16 项	船载海洋生态环境监测技术系统	软件	否

第 1 项：《海面溢油鉴别系统规范》GB/T21247-2007

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
海面溢油鉴别系统规范	基础和应用基础研究类	1	6	否
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 《海面溢油鉴别系统规范》（GB/T 21247-2007）首次发布于 2007 年，在溢油事故鉴定中发挥了重要作用，同时在应用中也不断发现新的问题，遇到新的挑战，为此，实验室启动了规范的修订工作，不断完善样品分析和数据处理方法。 针对油品类型鉴定的难题开展了大量研究，总结出了一套燃料油鉴定指标，可准确区分燃料油与原油，从而为事故调查指明方向，极大节省了事故调查成本；针对原有方法处理过程复杂、耗费时间长、应急响应时效性低的缺点，改进了前处理方法，建立了不过柱的样品处理方法，在保证准确性的前提下，大大提高了工作效率；针对油品风化过程特别是生物降解造成样品指纹变化的问题，开展了大量风化研究，明确了油品风化过程中指纹变化规律，提高了鉴定结论可靠性；深入开展国际交流合作，连续参加波恩协议组织溢油专家组油指纹鉴定互校及专家年会，学习借鉴油指纹鉴定技术国际最新成果，引入了风化百分比检查的数据处理方法，大大提高了风化样品的鉴定能力。 标准修订过程中，新的方法已经不断应用于鉴定实践，在 2011 年蓬莱 19-3 油田溢油等多起溢油事故中发挥了重要作用，鉴定出了渤海沿岸数十起燃料油污染事件。未来依据完成修订的鉴别规范，执法管理部门将能够更及时地获得准确的鉴定结论，将有利于查找海洋溢油事故肇事者，支持海洋生态环境损害和海洋开发作业损害索赔，保护和恢复海洋环境，维护海洋开发作业者的正当权益。				

2. 证明材料

ICS 13.060.01
Z 17



中华人民共和国国家标准

GB/T 21247—2007

海面溢油鉴别系统规范

Specifications for identification system
of spilled oils on the sea

2007-10-18 发布

2008-04-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 总则	2
3.1 现场调查、样品采集、储运与保存原则	2
3.2 溢油鉴别原则	3
3.3 溢油鉴别人员要求	3
3.4 海面溢油鉴别执行程序	3
4 现场调查	3
4.1 现场调查要求	3
4.2 现场调查内容及实施	3
5 样品采集	3
5.1 采样原则	3
5.2 样品的防污	4
5.3 样品量	4
5.4 样品数	4
5.5 样品容器	4
5.6 样品容器的清洗	4
5.7 样品信息	5
5.8 样品监管	5
5.9 溢油样品采集	5
5.10 可疑溢油源样品的采集	6
5.11 样品的运输和保存	6
6 气相色谱和气相色谱/质谱分析	6
6.1 试剂	6
6.2 仪器	7
6.3 样品处理	7
6.4 样品分析	7
6.5 定性定量方法	8
6.6 质量控制措施	9
6.7 注意事项	10
7 分析鉴别流程	10
7.1 鉴别步骤	10
7.2 样品的感官检查	11
7.3 风化检查	11
7.4 诊断比值确定	12
7.5 利用重复性限进行诊断比值比较	14
7.6 鉴别结论	15
附录 A(资料性附录) 采样及监管记录表格示例	17
附录 B(资料性附录) 原油样品谱图及化合物定性信息	19

前 言

本标准参考了欧洲标准委员会(CEN)《溢油鉴别标准》(CEN/TR 15522-2),美国 ASTM 石油分析相关标准,国际海事组织(IMO)相关文件,及大量国内外溢油鉴别文献,结合多年的海洋溢油鉴别研究和实践经验制定而成。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由国家海洋局提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本标准起草单位是:国家海洋局北海分局,国家海洋局北海环境监测中心。

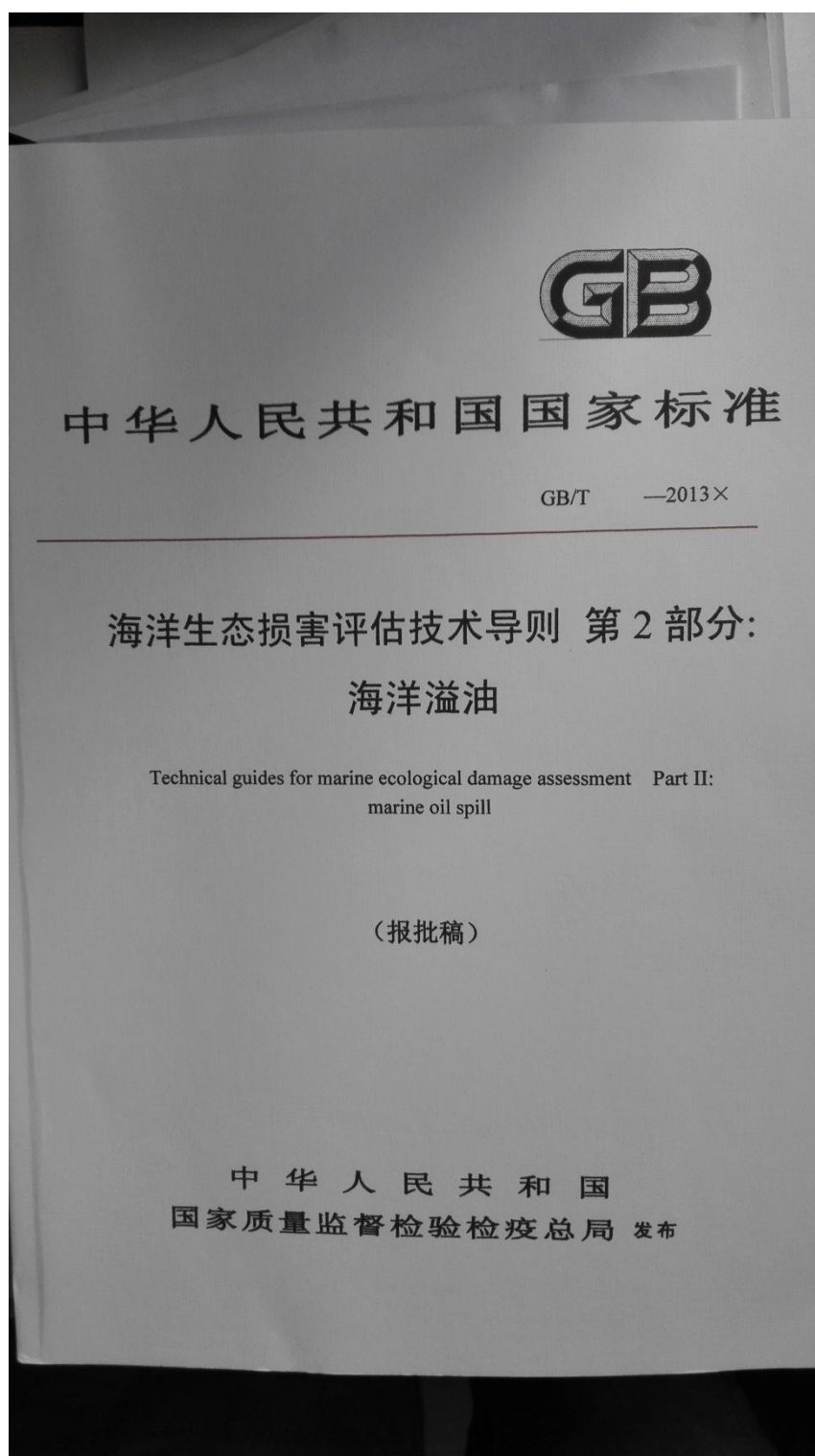
本标准主要起草人:高振会、崔文林、孙培艳、王鑫平、周青、张友簏、赵玉慧、李光梅、曹丽歆、谢利、邹洁。

第 2 项：海洋生态损害评估技术到则第 2 部分:海洋溢油

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
海洋生态损害评估技术到则第 2 部分:海洋溢油	管理支撑与技术开发类	1	10	否
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 国家推荐性行业标准《海洋生态损害评估技术到则第 2 部分:海洋溢油》（待发布）建立了科学合理的海洋溢油生态损害评估技术体系，具有较好的适用性和可操作性。 该技术导则明确了海洋溢油生态损害评估工作程序，对评估工作等级进行了科学界定划分，完善了生态损害调查内容与要求，规定了海洋溢油事故、海洋生态环境、海洋环境敏感区等调查内容与方法要求，明确了溢油污染源调查原则及溢油源确定、现场监测与漂移扩散方法要求，规定了溢油生态损害对象（海水、沉积物、生物、岸滩及敏感区）及程度评价方法与内容要求，从恢复期的海洋生态损失、修复期的费用和调查评估费等 3 个方面给出了科学合理的海洋生态价值损害计算内容与方法。 该导则对于开展海洋溢油生态损害评估工作具有重要的指导作用，可为海洋溢油生态损害法律索赔提供技术支撑。				

2. 证明材料



目 次

前 言.....	
1 范围.....	
2 规范性引用文件.....	
3 术语和定义.....	
4 评估程序.....	
5 评估工作等级与内容.....	
6 海洋溢油生态损害调查.....	
6.1 资料收集与使用.....	
6.2 溢油事故调查.....	
6.3 海洋生态环境损害调查.....	
6.4 海洋环境敏感区调查.....	
7 海洋溢油污染源诊断.....	
7.1 原则.....	
7.2 溢油源确定.....	
7.3 现场监测.....	
7.4 溢油漂移路径分析.....	
8 海洋溢油生态损害对象及程度确定.....	
8.1 背景值数据选取.....	
8.2 海水质量影响范围及损害程度确定.....	
8.3 海洋沉积物影响范围及损害程度确定.....	
8.4 海洋生物影响范围及损害程度确定.....	
8.5 岸滩影响范围及损害程度确定.....	
8.6 海洋环境敏感区影响范围及损害程度确定.....	
9 海洋溢油生态损害价值计算.....	
9.1 海洋生态损害价值计算内容.....	
9.2 海洋生态恢复期费用计算.....	
9.3 海洋生态修复费用计算.....	
9.4 调查评估费.....	
10 海洋溢油生态损害评估报告编制.....	
附录 A (规范性附录) 溢油量估算方法.....	
A.1 评估原则.....	
A.2 评估程序.....	
A.3 海面油膜厚度和面积法估算海面残油量.....	
A.4 质量平衡法估算溢油量.....	
A.5 现场监测法估算溢油量.....	
附录 B (规范性附录) 溢油岸滩监测方法.....	
B.1 岸滩溢油监测工作程序.....	
B.2 溢油登陆状态监测.....	
B.3 样品采集.....	
附录 C (规范性附录) 受损生境修复.....	
C.1 修复方法选择.....	

C.2 修复方案设计	26
C.3 受损生境修复费用	26
附录 D (规范性附录) 生物种群恢复	27
D.1 恢复方法选择	27
D.2 修复方案设计	29
附录 E (规范性附录) 海洋溢油生态损害评估报告格式与内容	29
E.1 文本格式	29
E.2 报告章节内容	29
参考文献	32

前 言

GB/T ××××《海洋生态损害评估技术导则》拟分成部分出版。目前计划发布如下部分：

——第1部分：总则；

——第2部分：海洋溢油。

本部分为GB/T××××的第2部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本部分由国家海洋局提出。

本部分由全国海洋标准化技术委员会海洋生物资源开发与保护分技术委员会归口。

本部分起草单位：国家海洋局北海环境监测中心、中国海洋大学、中国科学院海洋研究所、国家海洋局第一海洋研究所、国家海洋标准计量中心

本标准主要起草人：张继民、赵玉慧、徐子钧、温国义、宋文鹏、崔文林、张洪亮、王鑫平、张琦、杨晓飞、袁玲玲、李学刚、吕咸青、陈尚。

第 3 项：全国海洋突发事件应急管理系统

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
全国海洋突发事件应急管理系统	管理支撑与技术开发类	1	10	否
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 全国海洋突发事件应急管理系统是以溢油、绿潮、赤潮、危险化学品泄漏和核辐射的应急管理工作为基础，建立的首个全国性的，可以在统一指挥平台下跨部门联动、集成多种海洋突发事件的综合性海洋突发事件应急管理业务系统，实现了海洋基础管理信息产品服务化、海洋突发事件应急响应管理信息化、应急响应辅助决策支持智慧化。 该系统能够综合所有应急响应单位提供的各类监视监测、预警预测、应急处置、新闻通报等信息，叠加养殖区、保护区、生态红线等海洋基础管理信息，短时间在统一平台下按需形成有效辅助决策支持产品，服务于各级海洋行政主管部门和业务支撑单位，解决了目前在海洋突发事件应急管理工作中涉及部门众多、应急响应时效性低，数据格式多样、无法有效形成辅助决策支持产品，缺乏信息共享平台、部门之间信息交流不畅等现实问题。 目前系统已作为渤海石油勘探开发溢油应急联合演习的常态化演习工具，成功应用于 2015 和 2016 年联合演习；在 2016 年黄海跨区域浒苔联防联控、2016 年秦皇岛、天津赤潮应急工作中，作为应急信息通报渠道和指挥小组信息共享平台在国家海洋局、北海分局、东海分局、山东省、江苏省、青岛市全面推广使用，实现了国家海洋局、海区分局、沿海省市海洋行政主管部门决策信息的互联互通，提高了应急指挥部门的决策能力，全面提升了我国海洋突发事件应急管理信息化水平和工作效能，达到了对我国管辖海域海洋突发事件全覆盖、立体化、常态化的监督管理目标。				

2. 证明材料——《全国海洋突发事件应急管理系统建设方案》

全国海洋突发事件应急管理系统
建设方案

国家海洋局北海分局

2015 年 3 月

报告编制单位：国家海洋局北海环境监测中心

报告批准人：崔文林

报告审核人：宋文鹏

报告主编：于庆云

主要编制人员：

姓名	职称	负责内容
于庆云	工程师	总体设计、功能设计
张蒙蒙	助理工程师	备查表
郑琳	高级工程师	需求分析
孙乐成	工程师	数据库建设

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 建设目标	1
1.3 建设依据	2
2 需求分析	3
2.1 技术需求	3
2.2 功能需求	3
2.3 软件质量需求	7
3 系统总体设计	9
3.1 建设原则	9
3.2 系统业务流程	10
3.3 总体功能设计	14
3.4 总体技术路线	19
3.5 关键技术	21
3.5.1 海洋环保专有云技术	21
3.5.2 组件式开发技术	22
3.5.3 XML 技术	22
4、网络和硬件能力建设	24
4.1 网络架构设计	24
4.2 硬件能力建设	25
5 数据库建设	26
5.1 数据库设计	26
5.1.1 数据库结构体系设计	26
5.1.2 数据库构建方式设计	27
5.1.3 数据库集成设计	28
5.2 数据库内容	29
5.2.1 海洋突发事件监测子库	29
5.2.2 应急辅助信息子库	31

5.2.3 海洋突发事件应急处置子库	33
5.2.4 海洋突发事件应急管理信息产品子库	35
5.2.5 用户管理数据库	35
5.3 数据库运行方式	36
5.3.1 数据库运行平台	36
5.3.2 数据存储方式	37
5.3.3 数据交换格式	37
5.3.4 数据库管理与维护	38
5.4 数据库安全	39
5.4.1 用户与权限管理	39
5.4.2 数据备份	39
5.4.3 系统监控	40
6 系统功能设计	41
6.1 综合信息查询子系统	41
6.1.1 基础地理信息查询	43
6.1.2 事件背景信息	43
6.1.3 辅助类信息	43
6.2 环境影响应急监视监测子系统	45
6.2.1 任务管理模块	50
6.2.2 数据管理模块	50
6.2.3 应急监测环境质量评价	53
6.3 应急模拟预测子系统	53
6.3.1 多源监测信息融合模块	56
6.3.2 案例管理模块	56
6.3.3 预测结果输入模块	57
6.3.4 环境背景场集成显示模块	57
6.3.5 二/三维结果动态演示模块	57
6.3.6 预测结果分析模块	58
6.3.7 简报制作与发布模块	58

6.3.8 事件影响风险评估模块	59
6.4 应急决策支持子系统	60
6.4.1 应急响应管理	61
6.4.2 辅助决策支持	62
6.4.3 应急指挥调度	63
6.5 应急处置子系统	63
6.5.1 应急处置任务管理	66
6.5.2 应急处置方案管理	66
6.5.3 应急处置执行管理	66
6.5.4 应急报告结果管理	66
6.6 环境影响与灾害损失评估子系统	67
6.6.1 生态损失预评估	68
6.6.2 生态损害评估	69
6.7 应急信息发布	69
7 进度安排	71
8 保障措施	72
附件 1 海洋突发事件应急管理系统功能备查表	
附件 2 海洋突发事件应急管理数据库代码	
附件 3 海洋突发事件应急管理系统基本界面	

第 4 项：海上石油平台溢油在线监控系统

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
海上石油平台溢油在线监控系统	管理支撑与技术开发类	1	6	否
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 另：请将每项代表性成果的简介及其相关成果的复印件、英文翻译件、成果水平和影响的证明材料等装订成册，附在申请书后一并上报。 海上石油平台溢油在线监控系统属于国内首套一体化的溢油在线监控系统，技术和集成程度均属于国内领先水平。 该系统是集溢油现场监测-数据传输-数据集成处理及可视化的一体化应急系统，保证整个应急流程的及时、准确，在溢油应急监测和管理部门还没有形成这样一种监测系统，本研究成果有很好的推广应用前景；海上石油平台溢油在线监控系统在“蓬莱 19-3”油田 B 平台已安装完成，在此基础上加以推广；自主研发的油膜油污检测仪可以广泛应用于我国海洋石油平台的油污监测；基于 X 波段的雷达溢油监测实现的溢油自动报警，溢油信息提取和跟踪预测等功能，为油气勘探企业和环保、执法等部门的管理提供了有力的技术保障；溢油预警预测系统可以实现溢油预警和漂移预测，已应用在分局溢油应急监测预警体系，为平台和海洋溢油应急处置提供决策支持。可推广应用在海洋管理部门，执法部门和油气勘探企业。 该项目在我国重大海洋溢油事故中发挥了重要技术支撑作用，基于 X 波段的雷达溢油监测实现的溢油自动报警，溢油信息提取和跟踪预测等功能，为油气勘探企业和环保、执法等部门的管理提供了有力的技术保障；溢油预警预测系统可以实现溢油预警和漂移预测，已应用在分局溢油应急监测预警体系，为平台和海洋溢油应急处置提供决策支持。该项研究成果获得 2012 年度海洋科学技术奖一等奖。				

2. 证明材料

(1) 获奖证书



(2) 软件著作权

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书 证书号： 软著登字第0362482号 软件名称： 渤海石油平台及邻近海域环境污染实时监控预警及应急决策支持系统 1.0 著作权人： 国家海洋局北海环境监测中心 开发完成日期： 2011年08月01日 首次发表日期： 2011年08月01日 权利取得方式： 原始取得 权利范围： 全部权利 登记号： 2011SR098808 根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。  No. 00069710		 计算机软件著作权 登记专用章 2011年12月21日
--	--	---

(3) 实用新型专利

KS/P0200266

证书号第3141363号





实用新型专利证书

实用新型名称：一体化石油平台溢油应急支持系统

发 明 人：崔文林;宋文鹏;王娟;姜锡仁;曲亮;卜志国;高晓慧
姜独祎;单春芝;刘旭东

专 利 号：ZL 2013 2 0003031.3

专利申请日：2013年01月04日

专 利 权 人：国家海洋局北海环境监测中心

授权公告日：2013年08月28日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年01月04日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长 



第1页 (共1页)

(4) 应用证明

成果应用证明

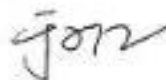
北海监测中心在承租的 2008 年海洋公益性行业科研经费专项《渤海石油平台及邻近海域环境污染实时监控预警及应急支持技术研究示范》项目中, 根据项目要求在蓬莱 19-3 油田 B 平台安装了一套雷达溢油监测系统。在 2011 年蓬莱 19-3 油田溢油应急监测工作中发挥了重要作用。

该系统开展平台周边 3.5 公里半径范围内海域的溢油监视监测, 实现平台现场监测和分局监控中心的远程连接, 实时获取溢油监测信息 (面积、位置、跟踪轨迹)。该系统安装后开展验证监测和应急监测, 每日提供监测结果, 截至 9 月 14 日, 共发布快报 23 期, 为地面指挥、现场应急监测和损害评估提供了必要和及时的科学依据。该系统的运行, 有效减少了船舶现场监测的工作量和劳动强度, 节省大量船舶巡航经费。项目研发的其他监视监测方法、技术流程以及具有创新性的研究成果为我部门今后开展平台监管相关工作提供了有力的专业技术支撑和参考, 也为今后平台监管网的建设积累了技术储备和业务化应用经验。

特此证明!

国家海洋局北海分局海洋环境保护处

2011 年 9 月 14 日



项 目 名 称	石油平台在线监控系统
应 用 单 位	河北省海洋环境监测中心
通 讯 地 址	河北省秦皇岛市海港区南山街 33 号
应用成果起止时间	2012.1——2012.3

基于 2009 年北海区海洋环境监管能力建设项目和 2008 年海洋公益性行业科研经费专项“渤海石油平台及邻近海域环境污染实时监控预警及应急支持技术与示范”要求，国家海洋局北海环境监测中心、国家海洋局北海信息中心和中国海洋大学，联合研发的石油平台在线监控系统，该系统提供的石油平台实时在线监控信息接入到我中心信息管理系统，为提高对石油平台溢油的决策能力提供了坚实基础。

该系统集成的 X 波段雷达监测系统、视频监控系统、水文气象观测系统和油膜探测系统，开展平台周边 3-10 公里半径范围内海域的溢油全天候连续监视监测，监视监测信息通过专线方式实时传输到我中心，通过决策支持系统，可实现溢油自动报警、溢油信息（位置、范围、漂移）提取，溢油跟踪监测和溢油应急决策等功能。该系统可弥补卫星、航空和船载监测在时空分辨率上的不足，全天候获取的监测信息及时、直观、准确率高，并可通过决策支持系统及时为应急处置提供决策支持，有利于提高平台监管能力、应急处置能力和执法效率，可进行业务化应用推广。

特此证明！



成果应用证明

基于2008年海洋公益性行业科研经费专项《渤海石油平台及邻近海域环境污染实时监控预警及应急支持技术与示范》项目和海洋环境监管能力建设要求,北海监测中心和北海信息中心联合在蓬莱19-3油田B平台安装了一套视频监控系統,在2011年蓬莱19-3油田溢油应急监测工作中发挥了重要作用。

该系统已运行半年,开展平台周边4.7公里半径范围内海域溢油、污水超标,包括周围海域的赤潮、绿潮等污染事件的动态视频监控,为平台周边海域监视提供大量第一手视频资料。

在本次19-3油田溢油的早期预警、跟踪监视工作中,系统开展全天候监视,每日提供监视快报,截至9月14日,共发布快报90多期,为地面指挥、现场应急监测和损害评估提供了必要和及时的科学依据。该系统的运行,有效减少了船舶现场监测的工作量和劳动强度,节省大量船舶巡航经费。该系统已近在渤中26-2、科迈奇等多个平台进行推广应用,为今后平台监管网的建设积累了技术储备和业务化应用经验。

特此证明!



2011年9月14日

项 目 名 称	石油平台在线监控系统
应 用 单 位	山东省海洋与渔业厅信息中心
通 讯 地 址	济南市舜耕路 48 号
应用成果起止时间	2012.1—2012.3

基于 2009 年北海区海洋环境监管能力建设项目和 2008 年海洋公益性行业科研经费专项“渤海石油平台及邻近海域环境污染实时监控预警及应急支持技术与示范”要求，国家海洋局北海环境监测中心、国家海洋局北海信息中心和中国海洋大学，联合研发的石油平台在线监控系统，该系统提供的石油平台实时在线监控信息接入到我中心信息管理系统平台，为对石油平台溢油的决策能力提供了坚实基础。

该系统集成的 X 波段雷达监测系统、视频监控系统、水文气象观测系统和油膜探测系统，开展平台周边 3-10 公里半径范围内海域的溢油全天候连续监视监测，监视监测信息通过专线方式实时传输到我中心，通过决策支持系统，可实现溢油自动报警、溢油信息（位置、范围、漂移）提取，溢油跟踪监测和溢油应急决策等功能。该系统可弥补卫星、航空和船载监测在时空分辨率上的不足，全天候获取的监测信息及时、直观、准确率高，并可通过决策支持系统及时为应急处置提供决策支持，有利于提高平台监管能力、应急处置能力和执法效率，可进行业务化应用推广。

特此证明！



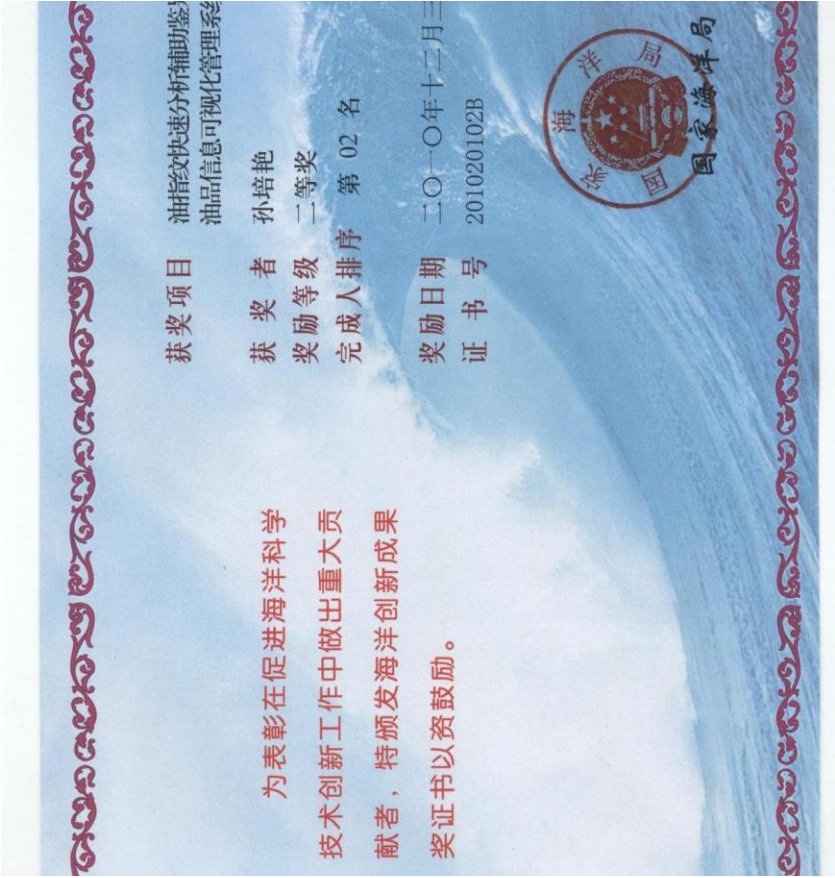
第 5 项：渤海海上石油勘探开发油指纹数据库

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
渤海海上石油勘探开发油指纹数据库	管理支撑与技术开发类	1	8	是
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 油指纹数据库是迅速开展海洋溢油来源鉴定的重要基础。2006 年发生的长岛海域油污染事件，由于缺乏数据库支持，事件的调查过程长达数月，耗费了大量人力物力。在此背景下，从 2007 年开始，实验室开展了渤海海上石油勘探开发油指纹数据库建设。 经过 10 年的建设，已经建立了包含 3000 余个样品的油指纹库，涵盖了渤海海上全部石油平台的原油样品，以及部分南海原油、燃料油、进口油品和近年来渤海海域所有溢油样品，是国内首个用于油指纹数据鉴定排查的油指纹库系统。 系统建设过程中，改进和完善了油品分析和数据处理方法，提高了样品分析比对效率。为实现对油指纹数据的存储管理和鉴定检索，同时还开发了油指纹数据管理和鉴定软件系统，实现了对油指纹谱图数据的存储、积分、计算和溢油样品比对、检索等功能。其中自主开发的积分功能，可准确判定基线，实现多峰自动准确积分，最大程度的减少了人为干预带来的差异，提高了自动积分效率，实现油指纹信息提取的标准化；设计了多种数据检索方法，可实现溢油样品的快速准确排查。该软件系统为国内首创，处于国际一流水平，与国际上唯一一个同类系统德国 COSI 相比，该系统具有数据信息更全面、数据处理和检索过程更灵活的特点。 系统建立后，鉴定溢油样品 600 多个，在蓬莱 19-3 溢油以及历年来溢油事件处置中发挥了重要作用，确定了多起溢油事故的污染来源方向，为海洋执法监管提供了坚实的技术支撑，保障了海洋开发活动的正常秩序。油指纹数据库软件系统获 2010 年海洋创新成果奖二等奖。				

2. 证明材料

(1) 获奖证书



计算机软件著作权 登记证书



编号: 软著登字第 130335 号

登记号: 2009SR04156

权利取得方式: 原始取得

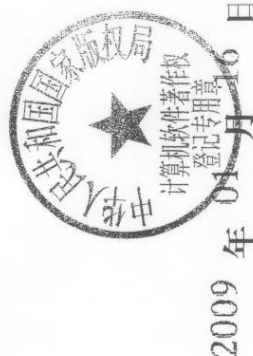
权利范围: 全部权利

软件名称: 油指纹快速分析辅助鉴别及油品信息可视化管理系统
[简称: 油指纹数字化快速鉴别分析系统] V1.0

首次发表 日期: 2008年11月10日

著作权人: 国家海洋局北海环境监测中心
中国科学院地理科学与资源研究所
山东大学测绘科学与工程学院

根据《计算机软件保护条例》和《计算机
著作权登记办法》的规定, 对以上事项予以



中华人民共和国国家版权局

计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0594073号

软件名称： 石油样品冷库三维可视化管理系统
[简称： 油品冷库三维管理系统]
V1.0

著作权人： 国家海洋局北海环境监测中心; 山东科技大学

开发完成日期： 2012年11月10日

首次发表日期： 2012年12月25日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2013SR088311

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00316376



2013年08月22日

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0594068号

软件名称： 油样离子谱图对比分析系统
[简称：油离子谱图对比系统]
V1.0

著作权人： 国家海洋局北海环境监测中心; 山东科技大学

开发完成日期： 2012年11月10日

首次发表日期： 2012年12月25日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2013SR088306

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



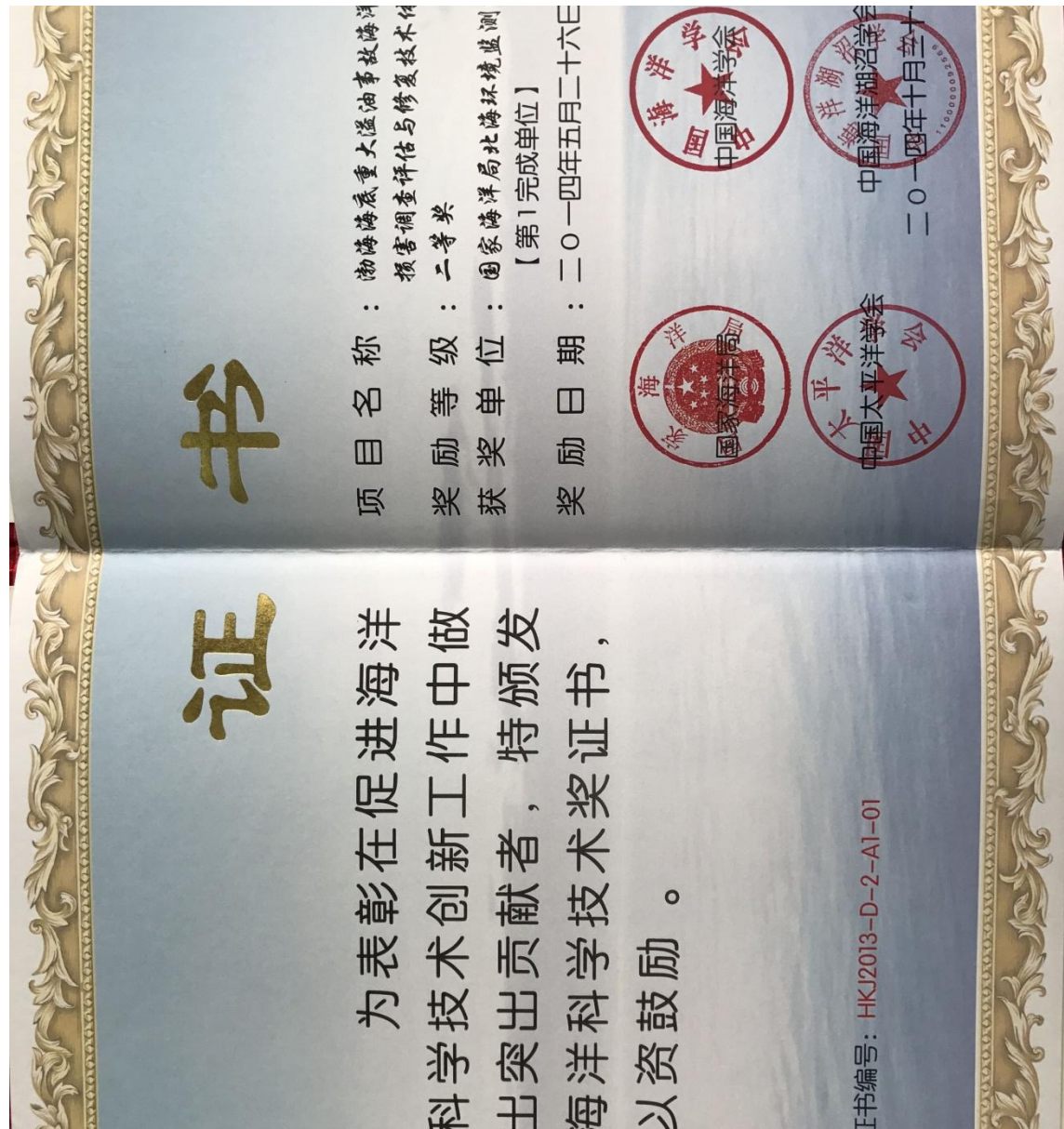
No. 00316375

第 6 项：渤海海底重大溢油事故海洋生态损害调查评估与修复技术体系

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
渤海海底重大溢油事故生态损害调查评估与修复技术体系	管理支撑与技术开发类	1	30	是
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 渤海海底重大溢油事故生态损害调查评估与修复技术体系为我国国内首次建立的比较系统完善的渤海海底重大溢油事故生态损害调查、生态损害评估、溢油生态修复等技术体系。 该项目构建了海底持续性溢油监测评价技术体系，建立了综合利用多种技术手段监测和探测海底溢油的模式，解决了对溢油过程和海洋生态影响范围、程度全程监测的关键技术；研发了利用环境中溢油归宿监测数据估算溢油量，构建了针对海底持续性、多源溢油事故溢油量的“溢油归宿加合估算方法”；建立和完善了海洋溢油生态损害评估系统化方法体系；建立分区评价方法，解决了环境容量损失估算和海洋生态服务功能损害估算中的问题；根据渤海海底生境和生态系统特点，提出了溢油海底受损生境修复和受损关键生态位海洋生物种群恢复的方法。 该项目在我国重大海洋溢油事故中发挥了重要技术支撑作用，成功应对了2011 年渤海蓬莱 19-3 油田重大溢油事故，依据该评估与修复技术体系所做的评估报告作为索赔依据，为国家海洋局向事故责任方成功索赔 16.83 亿元提供了关键技术支撑。该项研究成果获得 2014 年度海洋科学技术奖二等奖。				

2. 证明材料



第 7 项：大连 7.16 溢油监测及环境影响评价报告

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
大连 7.16 溢油监测及环境影响评价报告	管理支撑与技术开发类	1	30	是
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 2010 年 7 月 16 日，中石油大连新港石油储备库输油管道发生爆炸，导致大量原油泄漏进入海洋，造成建国以来最严重的海洋石油污染事件。事件发生后，国家海洋局北海环境监测中心牵头国家和地方 5 家监测机构开展了监测和环境影响评价，首次从岸滩、海水、沉积物、生物、生物毒性等方面系统的评价了该事故对海洋环境影响，完善了溢油应急监测评价技术体系。 该评价报告采用溢油面积厚度估算法，较为准确的估算了此次事故的溢油量；明确提出此次污染事故的污染范围和污染岸线，从海水、沉积物、生物质量、浴场、旅游度假区、养殖区、海洋保护区典型海洋功能区污染程度等方面系统提出了溢油对海洋环境质量的影响；从潮间带生物、海鸟、浮游生物、鱼卵和仔稚鱼等方面系统给出了溢油对生态系统的影响；建立了溢油生物毒性试验方法，给出了溢油污染对各营养级的生物毒性影响，提出了溢油对海洋环境中期和长期影响预测。 此次溢油事故应急监测评价综合了船舶、卫星、岸站等监测数据，应用了数值模拟、指纹分析、毒性试验等技术手段，完了了溢油应急监测评价技术体系，为蓬莱 19-3 油田溢油、青岛 11.22 溢油等溢油事故应急监测评价提供了技术储备，对我国溢油应急监测评价技术的发展具有重要意义。				

大连油污染事件

海洋环境监视监测与评价技术报告

组织单位：国家海洋局北海分局

参加单位：大连市海洋与渔业局
辽宁省海洋与渔业厅
国家海洋环境监测中心

二〇一〇年九月

组织单位：国家海洋局北海分局
参加单位：大连市海洋与渔业局
辽宁省海洋与渔业厅
国家海洋环境监测中心

二〇一〇年九月

目 录⁴⁾

前 言.....	1 ⁴⁾
1 概述.....	3 ⁴⁾
1.1 事故概况.....	3 ⁴⁾
1.2 评价目标.....	3 ⁴⁾
1.3 评价范围与时间.....	3 ⁴⁾
1.4 评价重点.....	4 ⁴⁾
1.5 评价标准和技术规范.....	4 ⁴⁾
2 工作内容与技术路线.....	5 ⁴⁾
2.1 工作内容.....	5 ⁴⁾
2.2 技术路线.....	6 ⁴⁾
3 海洋资源与环境状况.....	15 ⁴⁾
3.1 海洋资源与经济.....	15 ⁴⁾
3.2 海洋功能区划与产业布局.....	15 ⁴⁾
3.3 重点海域概况.....	16 ⁴⁾
3.4 海洋环境状况.....	18 ⁴⁾
4 溢油规模与污染范围.....	20 ⁴⁾
4.1 溢油入海量估算.....	20 ⁴⁾
4.2 海面油膜分布覆盖范围分析.....	21 ⁴⁾
4.3 海水水质影响范围分析.....	38 ⁴⁾
4.4 岸滩油污影响范围及程度分析.....	39 ⁴⁾
4.5 主要结论.....	52 ⁴⁾
5 溢油对海洋环境质量的影响分析.....	53 ⁴⁾
5.1 溢油对海水水质的影响分析.....	54 ⁴⁾
5.2 溢油对沉积物的影响分析.....	66 ⁴⁾
5.3 溢油对海洋生物体质量的影响分析.....	75 ⁴⁾
5.4 主要结论.....	78 ⁴⁾
6 溢油对典型敏感区的影响分析.....	80 ⁴⁾
6.1 溢油对海水浴场及滨海旅游景区影响分析.....	80 ⁴⁾

6.2 溢油对海水养殖区的影响分析.....	92 ⁴
6.3 溢油对海洋保护区的影响分析.....	98 ⁴
6.4 主要结论.....	107 ⁴
7 溢油对海洋生态系统的影响分析.....	109 ⁴
7.1 溢油对潮间带生态系统的影响分析.....	109 ⁴
7.2 溢油对叶绿素 a 的影响分析.....	115 ⁴
7.3 溢油对浮游植物的影响分析.....	120 ⁴
7.4 溢油对浮游动物的影响分析.....	127 ⁴
7.5 溢油对鱼卵和仔稚鱼的影响分析.....	137 ⁴
7.6 溢油对底栖生物的影响分析.....	139 ⁴
7.7 溢油对不同营养级生物的毒性效应.....	148 ⁴
7.8 主要结论.....	152 ⁴
8 溢油对海洋环境影响预测分析.....	155 ⁴
8.1 海洋生态影响预测方法.....	155 ⁴
8.2 海洋生物急性毒性检测.....	155 ⁴
8.3 溢油短期影响预测.....	156 ⁴
8.4 长期生态影响分析.....	160 ⁴
8.5 主要结论.....	162 ⁴
9 综合分析对策建议.....	163 ⁴
9.1 主要结论.....	163 ⁴
9.2 建议.....	168 ⁴
附件一：“大连油污染事件海洋环境监视监测与评价报告”专家评审意见.....	171 ⁴
附件二：大连油污染事件海洋环境监视监测与评价工作会会议纪要.....	173 ⁴

第 8 项：渤海海洋生态环境监测技术系统

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
渤海海洋生态环境监测技术系统	管理支撑与技术开发类	1	7	否
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 渤海海洋生态环境监测技术系统集成的监测要素要远远多于以往的立体综合监测系统，并具有快速的数据集成、数据传输、数据处理能力和海洋环境评价、实现从数据获取到环境评价的快速衔接，较其他监测技术系统具有较大优势。 该系统集成多源监测数据，囊括 100 多种业务化监测要素，建成海量海洋生态环境数据库，提高了监测数据的利用效率；通过 Inmarsat-F、北斗、专线、CDMA、GSM、Intranet 等方式进行传输，实现海洋环境监测数据的快速获取，实时海洋环境监测数据获取时间不超过 10 分钟，准实时监测数据获取时间不超过 2 小时；实现海洋生态环境监测数据质量控制的软件化，可以快速判别和验证多种监测手段获取的数据的异常值，提高数据的可信度，经过质量控制的监测数据可用性达 99.9%。 该项目成果已经在北海分局的日常工作和应急工作中得到应用，例如蓬莱 19-3 油田溢油事故、大连 7.16 溢油事故、辽东湾海冰监测、渤海海洋环境公报中得到应用；并在北海分局和相关海洋部门业务化运行，对油膜在水面上的漂移路径、扩展面积、扫海区域和残存油量等信息进行预报预警；在近几年渤海冬季海冰灾害预测方面发挥重要作用，为海冰综合预报提供技术支持，为海洋管理部门在海冰防灾减灾提供了技术支撑。该项研究成果获得 2014 年度海洋科学技术奖一等奖。				

2. 证明材料

(1) 获奖证书



(2) 论文



Modeling and Performance Analysis of QAM-OFDM System with AWGN Channel	389
T. P. Surekha, T. Ananthapadmanabha and C. Puttamadappa	
The Inverse Eigenproblem for Anti-Tridiagonal Matrices	393
Hui Wang and Zhi-bin Li	
✓ A System for Detecting Sea Oil Leak Based on Video Surveillance	396
Liang Qu, Juan Wang, Shuai Xin, Min Qin and Junyu Dong	
The Theory and Method of Basketball Player Physical Ability Training.....	399
Zhongyu Wan	
Explore How to Achieve Geographical Features to Maximize the Effectiveness of Physical Education	403
Lin Wang	
Research and Practice on Distinguished Engineer in Specialty of Measurement and Control Technology and Instrument	406
Yijing Chen and Hongyang Zan	
A Digital Audio Multi-Watermarking Algorithm Based on Improved Quantization	410
Yang Yang, Gengbiao Chen and Yongqi Wang	
Research and Discussion on Teaching Methods of Motion Control Systems Course	414
Lin Gao and Fengjun Chen	
Research for Control Strategy in Glass Ingredient Control System.....	418
Fashan Yu, Hui He and Mingjie Zong	
Self-Organizing CMAC Control for Flexible Spacecraft Rapid Stabilization	422
Yan Wang, Qiang Tang, Xinglin Chen and Ying Cao	
A Design of Smart Home System Based on B/S Mode	426
Fan Yang, Chunlong Wang, MiaoKe Cao and YiYao Wang	
An Interactive System Design of Smart Home.....	428
Fan Yang, Chunlong Wang, MiaoKe Cao and YiYao Wang	
The Study on Data Preprocessing Based on Collaborative Filtering	431
Liang-hao Ji	
The Research of Integration Technology HLA-Based for Tactical Communication Network Simulation	434
Yanfang Fu, Chao Yi and Wuqi Gao	
The Research of Control Technology Based on OPNET for Communication Simulation System	437
Yanfang Fu, Chao Yi and Wuqi Gao	
The Research of Communication Multi-Computer Multi-Subnet Simulation Based on TDMA Agreement	440
Yanfang Fu, Chao Yi and Wuqi Gao	
The GA Solution of Dynamic Spectrum Allocation in Cognitive Radio Based on Collaboration and Fairness	443
Mengyi Liu, Huiyin Zhang, Rongchao Fan and Zhenchen Duan	
Mobile Robot Map Building Based on Cellular Automata	447
Naigong Yu and Chunyan Ma	
Study on Roll Forming Process Parametric Simulation	451
Xia Chen and Qingming Chang	
The Grid Division Ways Fluenced on the Gear-Tooth Root Stress in FEA.....	454
Xia Chen and Qingming Chang	
Intrusion Detection for Transportation Information Security Systems Based on Genetic Algorithm-Chaos and RBF Neural Network.....	457
Yonghui Shi, Jun Bao, Zhongzhen Yan and Shengping Jiang	
Obstacle Recognition Using Multi-Spectral Imaging for Citrus Picking Robot.....	460
Qiang Lü, Mingjie Tang and Jianrong Cai	
The Reason of Heterogeneous Firm in SME Cluster in China	465
Hong Zhang	
Operating Conditions of Leader Firms Guiding the Development of Cluster	469
Hong Zhang	
Research on the General Ammunition Supply Support Visualization Construction of US Army	472
Xinhua Wang and Xin Wei	
Analysis of Reference System Development Technology	475
Chao Zhang	
Research of the Synchronous Detection for TWACS.....	478
Wenbing Lu, Yingli Luo and Zhijun Liu	

A System for Detecting Sea Oil Leak based on Video Surveillance

Liang Qu¹ Juan Wang¹ Shuai Xin² Min Qin² Junyu Dong²

¹Key Laboratory of Marine Spill Oil Identification and Damage Assessment Technology, SOA
North China Sea Environmental Monitoring Center, Qingdao, Shandong, China

²Department of Computer Science and Technology

Ocean University of China, China 266100

LiangQu761@163.com

Abstract—In this paper, we introduce an oil leak detection system based on video surveillance built on a petroleum platform or an island in the sea. Video surveillance can offer real-time monitoring by means of data acquisition, storage, transmission and monitoring. The video images are processed in data supervisory centre, and the system will sound alarm as soon as abnormal video images are found. In the period of image processing, dilation and erosion theories are used to detect oil spills. The system will greatly improve the efficiency of oil leak surveillance, and provide strong technical support for energy reduction and emergency management. Experiment results show that the new system play a high-performance on detecting oil leak compared with the previous methods.

1. Introduction

As a major source of energy in modern society, oil is demanded in a larger amounts. Petroleum products play an important role in transportation, plastics, and fertilizer. In recent years, with the rapid development in oil consumption, china's offshore oil and gas exploration and development has been reinforced. As a result of marine petroleum exploration and development, the world is suffering oil pollution, and this has become a global environmental concerns. Reducing the risk of oil spill disasters is essential for protecting the environment and reducing economic losses.

Offshore oil exploration and development activities have become an important pollution source in Bohai Sea. (1)Oil platform sewage: the major pollutants are discharged water, sewage, mud, cuttings, solid waste, etc. The total pollutant emissions increased dramatically along with the increased intensity of exploration and development. (2)The oil spills have become a major marine disaster and seriously contaminate the marine environment. Since Bohai Sea has entered the period of

large-scale oil exploration and development, pollution is more serious. Observed oil spills correlate very well with the major shipping routes. While Bohai Sea is a heavy traffic route, it has become a multi-prone area of oil leak.

In [1], various pipeline leak detection methods are reviewed. The current methods of leak detection are difficult to timely acquire accurate and reliable monitoring data. This leads to a large number of illegal activities and harmful marine incidents that can not be timely detected and processed, and brings great difficulties to marine inspection of law enforcement work.

Online oil leak monitoring and warning technology is imperative. Many leading edge technologies such as gas pipeline leak detection system using the online simulation method [2], real time statistical leak detection [3], oil spills detection by satellite remote sensing [4] and [5], remote sensing systems [6] are proposed and developed. They concentrate on the use of manual and automatic methods to detect oil slicks, but have their own disadvantages. In this paper, a new system for oil leak detection based on video surveillance is introduced, and it is possible to have reliable real-time oil leak detection with minimal maintenance costs.

2. The design of video surveillance system

In our new system, all equipments are reliable and available for designers. We can obtain real-time video images from camera effectively. The camera is installed on oil platform and captures uninterrupted images. Then the images are stored in front-end data storage unit, and transmitted by data transmission unit. Remote video surveillance system is in charge of

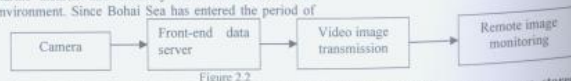


Figure 2.2 shows how the parts of system cooperate. Video images are acquired by camera, stored in front-end data server, transmitted by specified satellite and received by remote image surveillance system.

processing and processing the video images. Once the oil spill image is found in remote video surveillance system, the system will alarm immediately. In the surveillance system, the retinex algorithm is used to detect oil spills rapidly and accurately. All the advantages mentioned above show that the system is reliable for oil spill detection. In this section, the function and architecture of the system are discussed.

3.1. Functional design

The system is functionally composed of data acquisition unit, data storage unit, data transmission unit and remote video monitoring unit. They are defined respectively as following:

- (1) Data acquisition unit: the unit's main task is to acquire real-time data for monitoring system. It is equipped by explosion-proof camera installed on oil platform.
- (2) Front-end data storage unit: this unit intensively stores and manages real-time video images. It is fulfilled by front-end data storage server installed on oil platform.
- (3) Data transmission unit: the unit's major task is to transmit video image data transmitted by specified satellite according to allotment and information content of monitoring system.
- (4) Remote video surveillance system: the system receives real-time video image data, and displays the image of oil platform dynamically.

3.2. Constitutional design

The Figure 2.2 shown above is the flow diagram of the system. Each component has been involved and discussed in section 2.1.

3. Methodology for oil leak detection

For the purposes of object identification required in industrial vision application, the operations of mathematical morphology are more useful than the convolution operations employed in signal processing because the morphological operators relate directly to shape [7].

The first frame image received from remote video surveillance system is read and converted from color image to grayscale image. Afterwards, the grayscale image is transformed into a binary one through the iterative threshold segmentation algorithm followed by a mathematical morphologic method. The binary image shows oil contamination as a black area. Oil leak will be detected when the dark area is detected; then the system will alarm. This provides technical support for emergency and warning system of oil spill.

3.1. Methodology of iterative threshold segmentation algorithm

The maximum gray value T1 and minimum gray value T2 on the grayscale image are obtained for the mean gray value T. Image is segmented and produces sub image using T as initial value of threshold segmentation. New threshold value of the sub image is bound and chosen in the acceptable range of new and old threshold value, and is reused to segment image. After several cycles, it is clear to notice that this method can effectively distinguish between target and background, and show up our target.

3.2. Mathematical morphology method

Mathematical morphology contains a group of morphological algebra operators: dilation, erosion, opening and closing. In [7], examples are given for each morphological concept and explanations are given for many of their interrelationships. They have their own features on processing binary and grayscale images. In this paper, we use dilation and erosion algorithm because continuity of oil and sea wave or foreign bodies are taken into account.

Assume $I(x,y)$ and $T(i,j)$ are binary images, then the related formulas of dilation and erosion are:

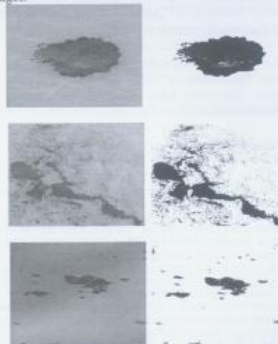
$$D(x,y) = (I \oplus T)(x,y) = \bigvee_{i,j \in N} [I(x+i,y+j) \& T(i,j)] \quad (1)$$

$$E(x,y) = (I \ominus T)(x,y) = \bigwedge_{i,j \in N} [I(x+i,y+j) \& T(i,j)] \quad (2)$$

For more details please refer to [7].

3.3. Mathematical morphology method

The dark part of the processed binary image is the precise target area. The following images in figure 3.3 show the original images and corresponding processed images.



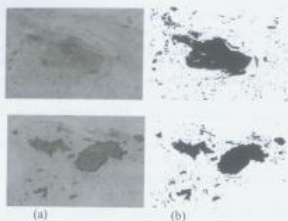


Figure 3.3 Several examples of experiment. (a) The original images. (b) The corresponding processed images of (a).

We can learn from the images that oil leak can be effectively detected by the system. This also reveals that the methods used to detect oil spills are trivial to implement.

4. Conclusion

Oil leak in the sea present a serious environmental and economic problem. Surveillance of oil leak has become an important part of oil spills contingency planning [8]. The methods applied for data analysis are easy to implement and efficient when the wave influences are ignored. More work on the comparison of the performance on oil spill surveillance is needed in the further study. Because of practical constraints, the system failed to achieve a real-time output. However, with enhanced computational facilities and the proposed method for detecting oil leak should be able to play a better performance.

5. Acknowledgements

This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (No.40976002) and the National High-tech R&D Program of China (No. 2007AA092104).

6. References

- [1] Jun Zhang, "Designing a Cost Effective and Reliable Pipeline Leak Detection System", Pipeline Reliability Conference, Houston, USA, November 19-22, 1996.
- [2] Kenya Fukushima, Reiko Maeshima, Akira Kinoshita, Hi-onshi Shirashi and Ichiro Koshijima, "Gas pipeline leak detection system using the online simulation method", Computers and Chemical Engineering, Elsevier Ltd, USA, July 451-456, 2000.
- [3] Joep Hoetjmakers, John Lewis, "Real time statistical leakDetection on the RRP crude oil network, Holland", International Pipeline Conference, September-October 3, 2002.
- [4] Camilla Brekke, Anne H.S. Solberg, "Oil spill detection by satellite remote sensing", Remote Sensing of environment, Volume 95, Issue 1, 15 March 2005, Pages 1-13.
- [5] Manu N.Jha, Jason Levy and Yang Gan, "Advances in Remote Sensing for Oil Spill Disaster Management: State-of-the-Art Sensors Technology for Oil Spill Surveillance", Sensors, 2008, 8, 236-255.
- [6] Björn Loostrim, "Swedish remote sensing system for surveillance at sea", Oil and Petrochemical Processing, Issue 4, 1983, Pages 235-241.
- [7] Haralick Robert M., Sternberg Stanley R., Zhang Xiangyan, "Image segmentation using mathematical morphology", Pattern Recognition, Issue 4, July 1987, Pages 655-666.
- [8] Wu Dan, Shen Jifeng, Zhang Yongzhi, Zhao Pei, "Marine Oil Spill Surveillance by Satellite Remote Sensing", ESIAT '09 Proceedings of the 2009 International Symposium on Environmental Science and Information Applications, Volume 01, Pages 505-508.

Volume I

IITA-GRS 2010

2010 Second IITA Conference on Geoscience and Remote Sensing

Qingdao, China, August 28 ~ 31, 2010



Hyperspectral predicting model for Black soil moisture at different depth HU Yan-Liang, LIU Huan-Jun, YUAN Zhao-Hua, TANG Na, YU Xiao-Jing	34
Spatial trend simulation of regional urbanization level: A case study of the middle part of Liaoning Province ZHANG Xinle, LIU Huanjun, ZHANG Shuwen	35
A method and a tool for geocoding and record linkage Omar Charif, Hichem Omrani, Olivier Klein, Marc Schneider, Philippe Trigano	356
Application on monitoring of Three Gorges Reservoir Collapse by High-precision Satellite Remote Sensing Technique DENG Hui, CAO Jingfeng	360
Application of Remote Sensing Technique on Investigation of Landslides along the Li-Xiang Railway DENG Hui	363
Characteristic Analysis of Hydrogeology-Related Information Based on Remote Sensing --- Taking Tibetan Naqu Area For Example DENG Hui, LIU Hanhu	367
2-D DHT-based Fast Gabor Transform for Image Processing Min Tan, Juan-juan Gu, Xue-you Hu, Liang Tao	372
A Kernel Based Non-negative Matrix Factorization Yu Jun, Meng Jintao, Lu Xiaoxu	376
LFMCW SAR Waveform Generation With Frequency Nonlinearity Suppression Wen-Qin Wang	380
A Modified Segmentation Algorithm for Infrared Image Li Jingfu, Long Zhijun, Li Yanze, Tang Rongfang	384
Relations between Traffic Vehicles and Environmental Pollution Chen Zhen-min, Xie Wei	388
Landscape Pattern Change of Typical Wetland Area of Poyang Lake and Its Driving Force Minghao Mo, Shaowen Fang, Jie Yang	391
Spectral Character Extraction of Oil Water from Aerial Hyperspectral Data Bu Zhiguo, Xu Zijun, Gao Xiaohui	395
Research of Bohai Sea marine environment Pollution Status and the Management Measures Bu Zhiguo, Gao Xiaohui, Zhou Yanrong	399

2010 Second IITA International Conference on Geoscience and Remote Sensing
**Research of Bohai Sea marine environment Pollution Status
and the Management Measures**

Bu Zhiguo^{1,2}, Gao Xiaohui^{1,2}, Zhou Yanrong^{1,2}

¹North China Sea Environment Monitoring Center, SOA, Qingdao, China

²Key Laboratory of Marine Spill Oil Identification and Damage Assessment Technology, SOA, Qingdao, China
Email: buzhg@163.com

Abstract: The coastal zone systems of Bohai Sea make a significant role in Bohai Sea region's economic development, which constitutes the Bohai economic circle support system. But with economic development, a series of pollution problems occur. This article points out Bohai Sea now has been seriously polluted and the pollution has already effected ecology. According to the present development, resources and status of Bohai Sea environment, the article first summarizes the current development and utilization status of Bohai Sea resources and environment, and then it further puts forward a sound Bohai Sea management measures so as to control the adverse effects of Bohai Sea environmental pollution.

Keywords: Bohai Sea marine environment; pollution status; management measures

I. INTRODUCTION

Bohai Sea is not only the largest inland sea closed in China, but also one of the world's twelve largest atresia of sea. Sea area of about 717km², the average depth of the Bohai Bay, Liaodong Bay and Laizhou Bay in the Bohai Sea are the three major Gulfs.

Bohai Sea is very rich in resources. It has an advantage of its oil production, fishing, salt industry, tourism, and port development in the country. To Liaodong Peninsula, Shandong Peninsula, mainly Beijing-Tianjin-Hebei Bohai Economic Circle is densely populated, with around 17 of the Bohai Sea coastal city, like a bunch of "C"-shaped pearl, forming a large economic zone, known as the "gold necklace". However, in recent years, monitoring and research results show that with the rapid economic development and population growth, pollution of the Bohai Sea coastal waters is very serious and continues to expand the scope of pollution; frequent red tides; Oil Spill Case emerging; the destruction of local marine ecosystems; speed up the loss of marine resources; major economic fish is no hearing, coastal serious environmental damage; resources and environment in the development and utilization of long-term disorder, unrestrained state, the Bohai Sea have been "pollution before control, damage before restoration" It has been seriously undermined the status of the situation of sustainable development and utilization of the Bohai Sea[1].

II. THE STATUS OF THE BOHAI SEA MARINE RESOURCES AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT AND UTILIZATION

A. Bohai Sea coastal waters serious pollutant carrying capacity overload, coastal systems have been severely damaged

A lot of sewage has become a "garbage dump" by the impact of changes in the value of the Bohai Sea. It has resulted in an unacceptable impact of Bohai serious environmental pollution, which accepts the dirt capacity overload on the marine ecological environment. It has been no more capacity of the emission of pollutants of Bohai coastal waters, especially for nutrients and organic pollutants [2].

Disorderly development of the coastal zone along the coast, coastal waters of the use of the density is too large, on the one hand, lead to the degradation of coastal wetlands, wetlands and environmental capacity decrease continuously, reduce purification capacity is located in Panjin Liaohe River Delta of coastal wetlands, nearshore Tianjin Haihe River Delta wetlands and Yellow River Delta wetland destruction of the most serious. On the other hand, the ecological protection forest system of coastal areas is not completed. For example, the forest coverage rate of Shandong and Hebei provinces around the Bohai sea water is only 16.4% and 16.8%, below the national average.

Because of Bohai Sea marine ecosystem water consumption significantly reduced, rising sea water salinity, estuary region is more prominent, and the Bohai Sea increased salinity and the distribution pattern change's tendency, born in flood season. For the same season, the highest sea surface salinity from May 1959 up to 31‰ in 2003 of 32‰, from August 1959 up to 30.5‰ in 2004 and 34‰. Moreover, the Bohai Sea seawater invasion area is big, the invasion area accounts for the national sea water invasion total area 90% above [3].

B. the destruction of the Bohai Sea resources, marine economic development emphasis on the use of resources.

The relative development of the Bohai Sea volume is not high, but it was severely damaged. The development and utilization of a variety of resources vary in degrees.

The development of more than 1.5 times serious fishing; shallow aquaculture development coefficient is relatively low. In recent years, salt and crude salt production area of three provinces and one city of the Bohai Sea wandering and falling, and coastal prawn culture area and production appeared with the sea salt is similar to the state at the same time [3]. The production has a large decrease. Oil and gas resources exploration and development required an integrated and coordinated, but there is a dominant feature of priority use and balance of benefits, the Bohai Sea beach and very shallow water oil and offshore oil exploration and development of marine fishing and aquaculture, disputes and mutual constraints.

The structure of the Bohai Sea on the marine economy and industry conflicts affected by the constraints of national background. In 1996, the Bohai Sea in the three provinces and one municipality of major marine industries, marine traditional industries (aquaculture, salt industry, transportation) accounted for output value of 82.09% in Bohai Sea region marine industry. Maritime Affairs and Fisheries is still the leading industries; although the output value of marine salt in the country is still low but a dominant position; other industries at a relatively balanced development. The structure of the ratio of one marine production (aquaculture), secondary industry (salt, oil), three industries (Traffic transport, tourism) is 1:0.12:0.29. As this structure depends heavily on marine resources, it is very urgent to be adjusted [4].

C. the serious contradictions and conflicts of the use of the Bohai sea, the lack of systematic environmental protection.

It mainly reflected in resources between the development and utilization, the environmental protection and development- utilization, sewage and other development activities, the contradictions and conflicts between development and utilization of the maintenance of property and nature.

D. the Bohai Sea environmental disaster has become increasingly serious.

Red tides, oil spills and other environmental disasters in Bohai Sea have become the important factors constraining the economic development. With the rapid economic development of Bohai Sea and accelerate the construction of ports, ship traffic will further increase, accompanied by the rapid increase in oil shipments, the risk of oil spills of ship accident increased. Over the past decade an average of 3 times per year, in the event of accident damaged fuel tank, fuel spill on the marine ecological impact would be catastrophic. Nitrogen, phosphorus and other nutrients is also on the rise. Pesticides because of non-point source pollution and coastal waters of expanding farming scale, it will further increase the probability of the occurrence of red tide. According to statistics, in 2005 the occurrence of red tide area of the 0.53 thousand square kilometers, nearly doubled than in 2000 [3].

III. THE EFFECT OF THE PROTECTION OF BOHAI SEA ENVIRONMENT MANAGEMENT

In the past few years, the State Council and relevant state departments and local governments adopted a series of measures to carry out environmental protection work of the Bohai Sea, Mainly manifested in:

A. Bohai Sea Environmental Protection Declaration

In July 2000, the State Oceanic Administration, and the Bohai three provinces and one city, united issued a "Declaration of the Bohai Sea Environmental Protection". "Declaration of the Bohai Sea Environmental Protection" on the importance of environmental issues the Bohai Sea, the Bohai Sea to save the guiding ideology, principles and objectives, as well as measures and actions. It have made clear, including: the formation of inter-administrative coordination of the Bohai Sea Integrated Management institutions; to identify and total control of the water of the sewage; to raise campaign funds, personnel training with modern science and information technology to improve the Bohai Sea environment, hoping to eventually achieve the Bohai economic and social resources and the marine environment and overall co-ordination the objective of sustainable development.

B. Bohai Sea BIHAI Action Plan

The domestic sewage and industrial effluent uncontrolled discharge are the major cause of pollution to Bohai Sea coastal waters. In the year 2001, State Council approved 10 menstrual "Bohai Sea BIHAI Action Plan". To start the implementation of the completion of sewage and garbage disposal, ecological fishery and farming, eco-construction and agricultural non-point source management, marine pollution management such as 236 technical support projects [5].

C. three-dimensional monitoring and dynamic evaluation of pollution in the Bohai Sea

The State Oceanic Administration has developed "three-dimensional monitoring and dynamic evaluation of pollution in the Bohai Sea", plans to build an integrated three-dimensional monitoring and dynamic evaluation operational systems in 5 years. To absorb own the automatic continuous monitoring technology, to do the dynamic monitoring of environmental pollution, the establishment of numerical calculation model, the development of a systematic evaluation of methods for the pollution prevention and environmental protection planning to provide basic data and decision-making, and strive to create a marine area of the implementation energy-saving emission reduction work.

Although spend a longer period of time, to do the Bohai Sea monitoring, enforcement management, to do the information and scientific research, etc. and make progress and effectiveness. However, to date, it is not truly effective to the actual operation, there is a big gap between the objective of sustainable development, finally achieve Bohai Sea economic and social development, the marine environment and the overall environment still very great. The main reason is that [6].

1) Lack of regional management of the Bohai Sea pollution prevention regulations

ITION OF BOHAI SEA
IEMENT

Council and rele
ents adopted a se
al protection wor

ion Declaration

ministration, and
y, united issue
mental Protec
nmental Protec
sues the Bohai
logy, principles
tions. It have
inter-administr
ated Manage
l of the water
ersonnel train
in technology
ping to event
resources and
o-ordination,

ustrial eff
se of pollut
II, State Co
Action Plan
fection of
fishery and
tural non-
management

kmh

a devel
: evalu
an in
evalu
new to
y, in
wee
to the
in 1992

net
mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

mit

- 2) pollution prevention and control management system
(Bohai Sea has not yet formed)
- 3) Lack of system of environmental planning and pollution total control objectives
- 4) lack of information, data integration analysis and data exchange and sharing
- 5) Lack of technology support

IV. MEASURES GUIDING IDEOLOGY AND BASIC PRINCIPLES OF THE BOHAI SEA MARINE ENVIRONMENT MANAGEMENT

Bohai Sea marine environment management should be full implementation of "sustainable development" and through science and education strategy, as well as marine environmental protection policies and regulations, based on the Bohai Sea resources development and ecological environment improvement and orderly, gradually change Bohai Rim production and improve quality of life. We must grasp the law of the Bohai Sea and the physical environment, adhere to the following principles:

1. highlight the principle of legal construction

In allusion to the main problems of integrated management of the Bohai Sea at present, we should focus on the legal system, intensify the protection of Bohai Sea environmental pollution control legislation, and lose no time in formulating the relevant regulations, policies, and laws to form a satisfactory comprehensive laws, regulations and system of the Bohai Sea, to realize the sea control, strengthen law publicity and law enforcement.

2. principle of combined with both land and sea

Bohai Sea affected by the Yellow Sea and the role of Bohai Sea defined with its own laws and characteristics of the Bohai Sea, seriously affected by the Land and man-made

3. principle of collaboration in many areas and levels

To realize the combined effect of Bohai Sea environment treatment, required a combination of local, departmental collaboration between the Bohai Sea and the participation of social groups, and the participation of policy-makers need to be fully considered. The collaboration of various departments, coastal local government and related enterprises, but also give full play to the necessary scientific and technological Bohai Sea remediation.

MANAGEMENT MEASURES OF BOHAI SEA ENVIRONMENT POLLUTION CONTROL SHOULD BE TAKEN AT PRESENT

1. Bohai Sea pollution prevention

In management of the main problems of environment of the Bohai Sea, we should focus on formulating the relevant regulations, develop satisfactory comprehensive laws, regulations and policy system. And then we could rely to the Bohai Sea regulation to control Bohai Sea. And the "Marine Environmental Protection

Law", according to environmental characteristics of the Bohai Sea. It is conducive to the development of a number of environmental protection laws and regulations, such as "the Bohai Sea Environmental Protection Management Regulations", "Bohai Sea pollution emissions control targets"; on the basis of "functional Bohai zoning" to establish and improve various kinds of regional development policies and management policies. Further improve the environmental-economic policy reforms such as the use of the existing sewage system, improve efficiency in the use of environmental funds; strengthening environmental monitoring capacity-building in Bohai Sea. Stepped up a number of basic standards and methods standards, unifying standards for monitoring methods to ensure that consistency and authority of the monitoring results; the development of eco-damage assessment standards, as well as ecological compensation policies; implement water charging policy, to carry out the promotion of overall control, transfer, trading system of pollutants into the sea; to set up the Bohai Sea Country Environmental Protection Co-ordination Committee in the three provinces and one city government departments to do the main research work of the Bohai Sea Environmental Protection cross-cutting issues.

2. to establish a sound management system of the Bohai Sea pollution

As continuous development of we Bohai Bay development and utilization, we need to set up a sound pollution prevention and control management system of the Bohai Sea, so that the relevant departments under the division of country could supervise and manage for different types of pollution sources. For example, the marine departments should do the supervision and management of the marine environment and marine engineering construction projects, the protection of marine dumping of waste pollution damage, organize investigating the Bohai Sea marine environment, monitoring, evaluation, monitoring and related marine engineering construction, and other protected areas work; environmental protection departments should work on the implementation of the Bohai Sea Environmental Protection guidance, coordination and supervision, and strengthen the land-based sources of pollution prevention and coastal engineering projects for pollution damage protection, strengthening of coastal engineering and in-line industrial supervision and management of enterprises; traffic departments should do a good job in the Port jurisdiction and non-military, non-fisheries of Pollution from Ships, as well as the supervision and management of the investigation, and handling of pollution incidents; the forestry departments should do a good job with the restoration of wetland protection, shelter construction job. The division of work between various departments are ostensibly independent, but in fact, there is a certain degree of cross-cutting and overlapping, the law enforcement agencies should strengthen self-construction at the same time, strengthening horizontal linkages between departments, to "assist in the defense, investigation, management", and strive to implement the rule of law work. Keep it always be "strictly enforced" to ensure the implementation" must have laws in accordance with." Would also implement the responsibility system, all

departments under the jurisdiction of the scope of their work to prevent water pollution is responsible for anti-pollution, shall not shirk its responsibility.

C. *set up the Science and Technology Support System to Protect Bohai Sea Environment*

Because of lack of funding questions and so on, the Bohai Sea environmental protection has not been a breakthrough in the progress. So we should increase capital investment on Bohai environmental protection, science and technology, and strengthening environmental protection disciplines, construction personnel training bases established technical standards for environmental protection system, improve its level of standardization. We should encourage scientific research and technology organizations to participate actively in environmental protection, scientific research and academic exchanges.

1) *To share Bohai Sea marine monitoring data*

Set up broadband, multimedia network platform of marine information; set up large-scale, high-precision, distributed marine basic data platform; built multi-level marine monitoring data processing and release of a service system [7]; set up a safe, efficient exchange of marine data sharing platform; set up an integrated information display conference platform and surveillance-decision support platform of marine environmental protection.

2) *To carry out pollution prevention and ecological restoration research and building systems*

To carry out pollution prevention and ecological restoration research and build up systems. To open up the water to repair damage of environment, coastal erosion and seawater intrusion, wetlands restoration and other aspects of ecological environment of new technologies; perfect and healthy marine fisheries eco-environmental monitoring network; strict dumping management, rational selection dumping area.

3) *Building and improving the environmental disaster warning system*

Specific in oil spill drift path for the establishment of numerical prediction models and oil spill disaster defaced pre-assessment system, to carry out oil spill disaster warning forecasting, to develop oil spill disaster reported emergency warning platform. To set up red tide disaster data comprehensive analysis platform, to track information on the potential due to red tide caused by changes in the Bohai Sea water quality situation, to carry out prediction of red tide formation conditions, forecast the trend of red tide, to assess the impact of red tide disasters; set up many kinds of regional marine disasters, disaster risk assessment model [7].

4) *To research and apply the control technology for development of regional water pollution.*

Including non-point source pollution control, reduction of the key technologies of total nitrogen and total phosphorus; the key technologies of control of toxic heavy metals and organic pollutants; the key technologies of sewage treatment plant sludge treatment; and the key technologies of Landfill Leachate comprehensive treatment.

D. *to strengthen publicity and education and to carry out public opinion.*

In short, the Bohai Sea is the most vulnerable ecological environment of China's coastal waters. We should be with all the Bohai Sea region stakeholders to develop the general strategy of environmental management enforceable at all levels of society, to achieve a better idea of the future development. We should share responsibility and resolve to rely on any single force. We believe that if all departments and relevant stakeholders work together, the Bohai Sea environment will certainly be able to receive effective treatment and protection. It will be even more splendid tomorrow of Bohai Sea and the Bohai region.

REFERENCES:

- [1] Du Bilan, question facing the marine environment in China in the 21st century. Ocean development strategy research & dynamic. 2003, No. 6, pp.67-72.
- [2] Zhang Yu-Chen, Fang Qinhua, the protection of the state of the environment countermeasure of China's coastal waters. Shandong Environment, 2003, (2).
- [3] General planning of Bohai environment protection, State Environmental Administration(SOA), 2006.
- [4] the Bohai BIHAI Action Plan, State Environmental Protection Administration, etc., 2001.
- [5] Qoqiang, The implementation of comprehensive improvement of the Bohai Sea to explore several issues; [master's thesis] Ocean University, Qingdao: 2004.
- [6] XuLina, WangXiaoqiang, China's marine environmental monitoring status and countermeasures, marine environmental monitoring, 2003, 22(1), pp.63-67.
- [7] Xie Hong-Xia, HuQin-Hai, Sudden environmental pollution accident emergency warning system to explore the development [J]. Environmental pollution and control, 2004, 26(1), pp. 11-13.

Research on Red Tide Rapid Monitoring and Warning Technology Based GIS Bu Zhiguo, Li Zhongqiang, Gao Xiaohui	403
Effect of Reeds on Phreatic Evaporation in Liaohu EstuaryWetland ZHANG Ying, ZHENG Xi-Lai, WU Cheng-Cheng	407
De-Noising Method for Mechanical Vibration Signals Based on EMD WANG Jinfeng, CHENG Cheng, ZHAO Song.....	411
Study on Eco-system Service Value Spatial structure and its change in Poyang Lake area By 3S Technology Bangyou Yan, Xinghua Le, Wenbo Chen, Yangming Zhou, Yu Fang, Zhewen Fan	414
Seasonal variability of Marine temperature distribution of Tianjin coastal waters in the Bohai bay Wei Li, Bowen Liu, Wenling Liu.....	418
Micro-Doppler Extraction of Vibrating Target Based on Dual-Channel ATI Technique in SAR Wei ZHANG, Chuangming TONG, Qun ZHANG, Xiao ZHANG.....	422
Monitoring of Urban Sprawl Using Remote Sensing Technology in the Rapid Urbanized Region, China Zhi-qiang Lv, Qi-gang Zhou	426
Pattern Analysis and Intensity Evaluation of Urban Land Use in East Peral River Delta, China Zhi-qiang Lv.....	430
Contour-Based Feature Extraction for Image Potential Energy Theory Kuosong Chen, Xuejun Xu, Cheng Wang, Hongbo Zhu, Shaohua Jiang.....	434
Method of Blue-White Car Plate Locating Kianmin Wei	438
Needs Algorithm in Vehicle License Plate Location System Kianmin Wei	441
Main Methods of Cleaning Up Heavy Metal in Soils HAO Hanzhou, CHEN Tongbin, JIN Menggui, LEI Mei, LIU Cheng-wu, CHEN Zhi	444
The effect of fatty acids produced by marine microalgae in different culturing phase on reproduction of <i>Calanus sinicus</i> Jie Li, Yanjuan LIANG, Guowei ZHANG, Zehao LIU.....	448
Design and Application of Expert System for Coal Mine Safety Zhao Yingxu, Yang Hongguo	452
Monte Carlo Simulation of Time Reversal Through a Rough Interface Li Jia, Knut Bolna	455

2010 Second IITA International Conference on Geoscience and Remote Sensing
Research on Red Tide Rapid Monitoring and Warning Technology Based GIS

Bu Zhiguo^{1,2}, Li Zhongqiang^{1,2}, Gao Xiaohui^{1,2}

¹North China Sea Environment Monitoring Center, SOA, Qingdao, China

²Key Laboratory of Marine Spill Oil Identification and Damage Assessment Technology, SOA, Qingdao, China
e-mail: buzhang@163.com

Abstract—the rapid monitoring and warning technologies of red tide have been a hot topic research as red tide was one of global marine disasters. In this paper, the author described red tide rapid monitoring and warning technologies, then discussed the construction of rapid monitoring system. Article also described the rapid monitoring and warning system based GIS, which made great contribution of red tide's rapid warning in Qingdao Olympic sailing.

Keywords—Red tide, monitoring, warning, GIS

I. PREFACE

Red tide (also known as red, the international community known as "harmful algal blooms"), is that a normal ecological disastrous phenomenon which is caused by one or more kinds of plankton at certain environmental conditions or highly explosive breeding aggregation in the oceans, causing discoloration of water, poisoning and harming other marine life. When red tide breaks out, because of the different types and quantities of red tide organisms, seawater can take on such different colors as red, yellow and green. Substantial domestic and international studies have shown the significant harmfulness of red tide [1].

The current red tide early warning systems are important means of effective prevention, countries have set up corresponding early warning systems so as to be able to accurately forecast red tide so as to be in advance preventing and controlling it, eventually reduce losses. China set up red tide monitoring and warning system in Qingdao sailing competition in Qingdao area. The system well during the 2008 Olympic sailing competition, played its due role in red tide monitoring and early warning and emergency disposal, and achieved good effect in actual applications. This paper has made a summary of the actual function of this system and hopes to be able to provide a basis for applied research on setting up red tide monitoring and business operation.

The Geographic Information System (GIS) is the system that can collect, storage, management, analysis, and display the earth surface relevant geographic distribution data, and the support of computer software and hardware.

The main function of GIS in three aspects as follows:

1) The acquisition, management, analysis and output of geographic space information, spatial and dynamic information.

2) Geography research and geographical decision-making for the purpose, the geographical model (spatial analysis model and mathematical statistic model as the means,) to carry out regional spatial analysis and factor analysis and comprehensive dynamic prediction, and generate high level of geographical information.

3) By a computer system support for spatial data management, and the computer program routine or special function simulation in spatial data, produce the useful information, complete human hand hard tasks.

Red tide rapid monitoring and warning technology needs to rely on geographic information system (GIS) technology.

II. RED TIDE MONITORING TECHNOLOGY

The monitoring of red tide is not only the foundation of early warning and controlling of red tide, but also an important and indispensable aspect. Through accessing to a large amount of experimental data from monitoring, observing the dynamics of red tide development, it is easy to take timely measures to control development and reduce losses, and also provides important information for red tide research and a favorable basis for forecasting and mitigation [2]. At present, the major red tide monitoring methods include: onboard monitoring, buoy-line monitoring, remote sensing monitoring

A. Onboard monitoring

Monitoring of ship-borne mainly takes field manual sampling and laboratory analysis. Ship-borne monitoring can access to various environmental factors such as physical and chemical (water temperature, pH, salinity, dissolved oxygen, phosphate, nitrate, chlorophyll, trace metals Fe and Mn, etc.), meteorological (wind speed, wind direction, temperature and pressure), sea conditions (wind and waves and tidal, etc.) and so on, and be also available to monitor red tide organisms and be used for analysis of red tide toxins.

Monitoring of ship-borne is flexible and can adjust as needed, such as monitoring stations, monitoring elements, monitoring of time, monitoring frequency, but less time-sensitive, monitoring staff must take samples on the monitoring vessel at the scene, and can easily affected by the weather (it is not suitable for going out on the sea on the bad weather), samples must be sent back to laboratory for analysis, so the timelessness is poor. Because there are more environmental monitoring elements of routine

monitoring, which can be adjusted more flexibility, and the precision of laboratory analytical data is more accurate, so this method is very common on monitoring at present.

B. Buoy-line monitoring

Equipped with the corresponding marine environmental monitoring sensors at buoys, buoy-line monitoring real-timely monitors the values of the marine environmental elements near the marine, which are sent to the Data Center through the wireless transmission system on the buoy in real time. Data center receives real-time data through the data receiving system and real-timely monitors running status of the buoy (the buoy location, supply voltage, sensor working conditions, etc.). After accessing to buoys monitoring data, they may carry out data processing, data analysis, and then know the environmental quality status and trends of the buoy monitoring waters in a real time.

The way by buoy monitoring is high-efficient and pretty timely, and is less affected by the weather, and the degree of automation monitoring is so high that it can realize automation monitoring. However, because of few marine environmental elements of monitoring buoys, and the big influence of monitoring data by the sensor accuracy, it is necessary to use high-precision sensors and calibrate sensors in accordance with the monitoring waters. We not only need solve the problems of the anti-corrosion protection of the sensors when we use the way of buoy monitoring but also make sure the sensors work properly. With the development of sensor technology and improving of monitoring precision, the application of buoy monitoring has become increasingly widespread.

C. Remote monitoring

Remote monitoring mainly uses satellite remote sensing, aerial remote sensing monitoring to access to remote sensing image data, and then carries out remote sensing image interpretation, and extracts red tide-related information. Through processing satellite data to extract satellite image of monitoring waters and the synchronous testing parameters on the sea, which including that: sea surface temperature SST, sea surface temperature gradient, NDVI, phytoplankton cell density and chlorophyll a, etc. Aerial remote sensing data mainly obtain red hyper spectral data, microwave radiometer data, visible video and camera data and the range of the red tide distribution, etc. Taking use of remote sensing technology can monitor a wide range of area so that analyze the quality of the marine environment from the macro aspects.

III. RED TIDE WARNING

Combined with red tide monitoring data analysis, environmental evaluation results and red tide-related impact factors, the red tide warning mainly uses early warning model to forecast, releases red tide early-warning and forecasting on the basis of a comprehensive analysis and carries out prevention and treatment for red tide, etc. The early warning technologies used in Olympic sailing competition in Qingdao sea area are mainly as follows:

A. Neural network model of red tide warning

When red tide occurs, using artificial neural network (BP network) principle method to make a comprehensive

analysis by multi-source monitoring data acquired from red tide monitoring area, rapidly forms the basic information of red tide, and makes a prediction of red tide development trends.

B. Experts in early warning systems

Mainly taking use of a variety of monitoring indicators and parameters, considering the relevant factors of red tide to early warning. The indicators of identifying red tide used by experts warning system are mainly as follows: sensory index, biomass indicators; nutritional quality indicators and biodiversity index.

C. Red factor analysis

Red factor analysis mainly uses seawater eutrophication assessment and environmental factors related to abnormal changes in the analysis of red tide to forecast.

The booms of some harmful algal are the result of the eutrophication of coastal waters [3][4]. When the quality of sea water is in eutrophic conditions, the increasing of nutrients in seawater enables to make substantial reproduction of plankton, and once plankton explosively proliferates or reaches a certain level of aggregation, red tide will break out. Therefore the water eutrophication assessment of early warning is an important basis for prediction. About evaluation of water eutrophication, mainly take use of nutritional status of the quality index method, the evaluation index (E) according to the nutritional index calculation ($E = \text{COD} \times \text{inorganic phosphorus} \times \text{inorganic nitrogen} \times 1000000 / 4500$) to calculate. The standards of determining the level of nutrition is that when $E > 1$, Waters will be on a stage of water eutrophication [5].

In the early stage of red tide outbreak, the phenomenon that the density of some plankton sharply increased will happen, so will nutrients such as Dissolved oxygen, chlorophyll and PH. These anomalies highly may be precursor to the outbreak of red tide, therefore, by the introduction of relevant environmental elements of time trend analysis, we can determine whether there is abnormal phenomena happening or not, and thus judge the occurrence of red tide.

IV. RED TIDE MONITORING AND WARNING IN 2008 QINGDAO OLYMPIC SAILING COMPETITION

2008 Olympic sailing competition was held in Qingdao in order to protect the area cleaning, make environmental quality reach the standard and avoid the significant impact of the occurrence of red tide, State Oceanic Administration set up a ship-borne monitoring, buoy monitoring, and monitoring of the composition of red tide monitoring early warning systems and mechanisms to deal with emergencies, real-time accessing to comprehensive monitoring data, and carried out data analysis and early warning, and thus timely eliminated red tide.

A. Red Tide Monitoring and Early Warning Network

Red tide monitoring network in the sea area of 2008 Olympic sailing competition mainly uses ship-borne buoys monitoring and remote sensing monitoring simultaneously. Monitoring of ship-borne monitoring

arrived on s
day and left
before 8:00
results were
quality of th
buoys were
accessing to
monitoring
buoys to m
dissolved o
temperature,

The red
competition
experts warn
analysis
indicators, wa
chlorophyll,
as well as
comprehensive
warning and

Applicat
competition
in early
chlorophyll
red tide
analysis. From
analysis of d
chlorophyll
analysis incre
to 8 km to

arrived on site to carry out sampling exercise at 4:00 every day and left the area of the competition back to laboratory before 8:00 and then did sample analysis. Monitoring results were announced at 15:00 and then published the quality of the marine environment bulletin. Four ecological buoys were set up at competition sea area for real-time accessing to the marine environment monitoring data and monitoring environmental conditions of competition area. Buoy to monitor the elements are as follows: voltage, dissolved oxygen, turbidity, PH value, conductivity, temperature, chlorophyll, depth.

The red tide early warning of Qingdao sailing competition area, mainly used neural network models, experts warning systems, and factor analysis of red tide, a full analysis of the impact of red tide in a variety of factors: nutrients, water eutrophication, phytoplankton cell density, chlorophyll, water temperature, dissolved oxygen, COD, as well as weather conditions and so on, then did comprehensive analysis in order to ensure that early warning and forecasting accuracy.

Application example of 2008 Qingdao olympic sailing competition

In early August 2008, analysts found that dissolved oxygen, chlorophyll; pH fluctuated abnormally when they found red tide early warning buoys online monitoring data analysis. From the illustration, we can see that the sudden increase of dissolved oxygen first, then have a sudden lowering; chlorophyll also appears the phenomenon that it suddenly increases and fluctuates, pH value changes from 8 then to 8 above, the acidity of the water drop.



Figure 3. Analysis of Chlorophyll in early August 2008

Red analysis of the extent of eutrophication of sea water analysis and found that by the end of July 2008 to early August game eutrophication water quality of sea area a higher degree of eutrophication over the threshold indicators, the red curve over the threshold eutrophication curve, green line for the eutrophication threshold standards.

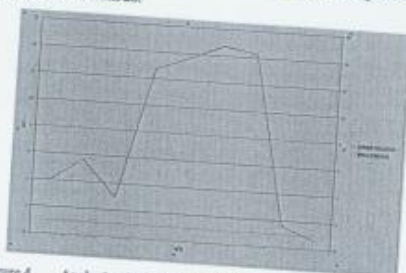


Figure 4. Analysis of Eutrophication Changing in early August 2008

Red analysis uses neural network model of red tide early warning to predicate that red tide is more likely to happen, the prediction results are shown in Figure 3: a number of monitoring stations and the sea area turn to red (Predicting that a larger possibility of the occurrence of red tide). Analysts also makes use of experts in early warning systems analysis plankton which found that plankton density increase, reaching the red tide biomass indicator standards, they found that nutrients also tend to increase, combining with site monitoring the situation: water color, transparency, such as the abnormal situation. Red analysts a comprehensive analysis of a variety of red tide influencing factors, to determine the possibility of a large outbreak of red tide, they issued a red warning forecasting, launched a red emergency systems, emergency to carry out the elimination and prevention of red tide.

In order to eliminate red tide we used the method of spraying the chemically modified clays (natural mineral flocculation) which use the force between clay minerals and the red bio-molecular interaction, so that red tide organisms cohesion and then settlement, so as to achieve the purpose of removing. This method was effective, timely elimination of the large area of red tide outbreak, protecting the area of competition.

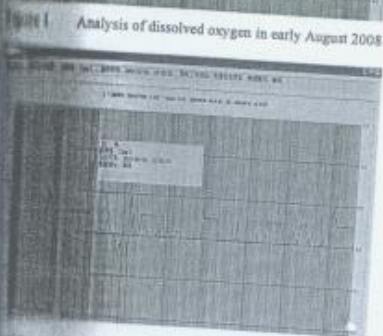


Figure 5. Analysis of pH values in early August 2008

obviously, spraying of clay soon settlement did not result in water quality of the secondary pollution, what's more this method is simple and the feasibility of high effective.



Figure 5. warning prediction results of neural network model

V. CONCLUSION

During 2008 Olympic sailing competition, the relevant departments built a Red Tide Monitoring and Early Warning System by a variety of monitoring techniques and technology, set up mechanisms to deal with emergencies, processed a real-time survey and monitoring on the Olympic sailing competition, carried out an early warning prediction timely emergency disposal and elimination of red tide, limited the outbreaks of red tide. What's more, it provided a good example of the application in the field of the red tide rapid monitoring and early warning studies.

REFERENCES

- [1] Ye Lina, red tide monitoring and warning systems, "Xiamen Science and Technology" 2007 No. 03, pp. 44 - 46.
- [2] Liu Xueqin, Xinxin, Zhang Jianhui, Wei Luo, Wang Mingcui, red tide monitoring the status of technology and development, the China Environmental Monitoring, December 2002, 18 No. 6.
- [3] Smayda T J. Primary production and the global epidemic of phytoplankton blooms in the sea: A linkage. In Cooger E M, Bricelj V M, and Carpenter E J eds. Novel Phytoplankton Blooms, Coastal and Estuarine Studies Number 35. New York: Springer-Verlag, 1989. pp. 449-484.
- [4] Smayda T J. Novel and nuisance phytoplankton blooms in the sea: Evidence for a global epidemic. In Graneli E, Sundstrom B, Edler L, et al. eds. Toxic Marine Phytoplankton. New York: Elsevier, 1990. pp. 29-40.
- [5] State Oceanic Administration. Red tide monitoring technology point of order, p16.
- [6] Chinese typical nutrient characteristics of the sea formed by the impact of red tide and red tide prevention and control research. Xiu-Xian Song, p17.
- [7] Yu Zhiming, Zhou Jingzhong, Ma Xinian, the governance of the chemical method of red tide, sea and lake, 1993, 24 (3), pp. 314-318.
- [8] Yu Zhiming, Song Xinxian, Sun Xiaoxia, such as, clay surface modification and flocculation of red tide organisms research, Chinese Science Bulletin, 1999, 44 (3), pp. 308-311.
- [9] State Oceanic Administration of the North Sea Environment Monitoring Center. "Focused surveillance zone to monitor red tide early warning systems Technical Report", 2006.

中国科学技术信息研究所核心期刊
中国科学院文献情报中心核心期刊
北京大学图书馆核心期刊

ISSN 1672-5174
CODEN ZHDXB3

中国海洋大学 学报

ZHONGGUO HAIYANG DAXUE XUEBAO

自然科学版

ZIRAN KEXUE BAN

2012年1月

第42卷 第1-2期 总第200-201期

Vol.42 No.1-2 Sum 200-201



OCEAN UNIVERSITY OF CHINA
QINGDAO CHINA



科学出版社

中国海洋大学学报

ZHONGGUO HAIYANG DAXUE XUEBAO

(自然科学版)

2012 年 1 月 第 42 卷 第 1-2 期 总第 200-201 期

目次

研究论文

- 黄河流域降水异常与渤、黄海水温, 大气环流异常变化及入海流量关系的研究 孙即霖, 宝乐尔其木格 (1)
- 琉球海流起源及其变化特征的初步分析 韩树宗, 徐常三 (8)
- 全球海温变化的方差及其相关性分析 张 巍, 周广超, 高新院 (17)
- 北太平洋风场变化对东亚陆架海 SST 的影响 刘喜惠, 林霄沛, 王丽双等 (23)
- 阴离子交换膜生物反应器在不同水力停留时间下还原饮用水中 ClO_4^- 的研究
..... 高孟春, 于 恒, 刘洁琼等 (31)
- 基于 GIS 的海洋生态环境监测数据分析评价系统研究 卜志国, 高晓慧, 李忠强 (36)
- 黄河口春、秋季节无机碳的行为变化 刘志媛, 张龙军, 张向上 (41)
- 崂山地质灾害远程监测预警系统构建 焦方晖, 贾永刚, 王治良等 (49)
- 凡纳滨对虾翻译控制肿瘤蛋白 Fortilin 的毕赤酵母表达及其对血细胞免疫反应的影响
..... 周 怡, 张文兵, 麦康森 (54)
- 钩虾和糠虾群落落在日本对虾养殖池塘中变动规律的研究 钟 源, 马 蛙 (59)
- 胶州湾浅水区鱼类种类组成及其季节变化 曾慧慧, 徐宾铎, 薛 莹等 (67)
- 饲料维生素 C 添加量对半滑舌鲷幼鱼存活、生长、及组织中抗坏血酸含量的影响
..... 李 华, 王小洁, 麦康森等 (75)
- 舌鲷亚科鱼类线粒体控制区快速进化及其重复序列延伸机制初步研究 时 伟, 孔晓瑜, 江金霞等 (81)
- 单环刺螠纤溶酶 UFE I 药效作用和免疫原性的初步研究 刘万顺, 成慧中, 韩宝芹等 (88)
- 青岛不同野生群体的单倍体和二倍体龙须菜的 AFLP 遗传多样性分析与比较
..... 丁弘叶, 隋正红, 仲 洁等 (99)
- 低分子量海带岩藻聚糖硫酸酯的制备及流感病毒神经氨酸酶抑制活性研究 ... 李 芳, 李八方, 董诗竹等 (106)
- 邻苯二甲酸二丁酯在海洋沉积物上的吸附行为 李 泉, 杨桂朋, 曹晓燕 (113)

基于GIS的海洋生态环境监测数据分析评价系统研究^{*}

卜志国^{1,2}, 高晓慧², 李忠强²

(1. 中国海洋大学, 山东 青岛 266100; 2. 国家海洋局北海环境监测中心, 山东 青岛 266033)

摘要: 根据应用服务的实际需求, 对适用于海洋环境特点的时空分析模式和相关评价模型进行了探讨研究, 对适用于系统建设的监测数据的时间分析和空间分析以及相关评价技术进行了应用分析研究, 选用GIS技术作为系统基础, 构建了基于GIS的海洋监测数据分析评价应用系统, 实现了监测数据的自动分析与评价等功能。

关键词: GIS; 监测数据; 分析评价; 系统

中图分类号: X834

文献标志码: A

文章编号: 1672-5174(2012)1-2-036-05

1 GIS及在海洋领域的应用

1.1 GIS的综述

地理信息系统(Geographical Information System, 简称GIS)是集地理学、信息学、测绘科学、计算机科学、空间科学、地球科学和管理科学等多学科为一体的新兴边缘学科。它是研究计算机技术与空间地理分布数据的结合, 通过一系列空间操作和分析, 为地理科学、环境科学和工程设计, 乃至为国民经济的发展、城市建设及企业经营提供规划、管理和决策支持信息^[1]。

1.2 GIS在海洋领域的应用

GIS技术在海洋领域可用于对空间环境数据进行管理、查询、分析, 并且利用GIS的统计制图功能形象地展示出各种环境专题内容、环境数据空间分布与数量统计规律, 以满足环境保护实际需要, 为资源开发、环境保护能够提供比较完善的技术支持, 有助于海洋资源与环境的可持续发展。借助GIS等技术可建立现代化海洋实时立体监测管理系统, 实现信息更新、信息共享, 并通过图形方式对管理与决策前景进行动态模拟, 为海洋资源开发、海洋环境和气候的监测、海洋防灾减灾以及维护国家海洋权益服务^[2]。

2 海洋生态环境监测数据分析评价模型

要掌握海洋环境的状况必须对海洋环境监测数据进行分析评价, 分析评价需要利用各种模型, 目前在实际业务工作中应用的分析评价模型主要有监测数据的时空分析模型和海洋环境质量的分析评价模型。

2.1 监测数据时间和空间分析模型

因海水具有动态性特点, 而且海洋环境总是处于

不断变化的时空之中, 因此研究海洋环境动态也必须同时考虑时间和空间这两个方面。对海洋环境监测数据进行时间和空间分析, 可以在时间和空间上把握海洋环境要素的分布与变化情况, 发现海洋环境的变化规律, 同时也可作为决策者提供重要支持信息。

监测数据时间分析就是估算和研究某一时间序列监测要素变化过程中所存在的统计规律性, 实际上就是以时间为主线来体现监测要素的变化过程, 是体现监测要素的变化轨迹。根据监测要素特性和信息分析理论, 监测要素时间分析可以分为基于时间跨度的时间分析模式和基于变动因素的时间分析模式^[3]。

监测数据空间分析结果以地图的形式表现出来。描述的是空间过程, 揭示监测数据的空间分布规律^[4]。根据监测要素特性, 空间分析分为空间统计分析模式和空间等值线分析模式。

2.2 海洋环境质量分析评价模型

海洋环境是支撑海洋生态系统最基本的要素之一, 海洋环境的好坏决定着许多海洋生物的生存和生长, 在维护海洋生态系统健康中具有重要的地位, 所以海洋环境的质量将直接影响到整个海洋生态系统和人类健康, 因此对海洋环境质量的评价是海洋监测数据分析研究的重要任务。

目前, 在海洋环境监测与评价业务体系及业务工作中, 主要是选择比较成熟的水质单因子评价法、污染物分类评价(综合指数法)以及污染点源的分析评价模型进行海洋环境质量的评价。

2.2.1 单因子评价 该方法通过将各因子的监测值与评价标准进行比对, 计算相应的标准指数, 根据标准指数的大小, 确定海水、沉积物和生物体的主要污染区

* 基金项目: 国家高新技术计划项目(2007AA092104)资助

收稿日期: 2010-08-31; 修订日期: 2010-12-21

作者简介: 卜志国(1974-), 男, 高级工程师, 博士。E-mail: buzghg@163.com

中国中文核心期刊
国家海洋局优秀期刊

No. **07**
2011 Vol.28
ISSN 1005-9857
CN 11-3525/P

海洋 OCEAN Development and Management 开发与管理

推进我国海洋开发法制化进程的思考

深海技术与可持续发展



国家海洋局主管

海洋开发与管理

第 28 卷 第 7 期

2011 年 7 月

目 次

• 海洋管理 •

- 澳大利亚赫德岛与麦克唐纳群岛海岛保护区功能分区对我国海岛管理的启示 康 婧 吴桑云 赵锦霞 丰爱平 (1)
- 国内外海上风电发展现状及海域使用中的有关问题分析 周艳荣 张 巍 宋 强 (6)
- 海域滩涂占用补偿制度研究 赫 瑾 郭文路 杨正勇 (11)
- 浅谈海域使用论证报告质量控制的关键环节 蓝 红 黄春霖 余麒祥 (17)
- 广东省海洋功能区划修编若干问题和思考 陈海亮 李 鹏 (20)
- 沿海开发区区域建设用海规模预测方法探讨 纪 鹏 (23)
- 新型潜在滨海旅游区选划方法研究 吴姗姗 齐连明 张凤成 (28)
- 广西海岸带研究现状及展望 邓晓放 宋书巧 (32)
- 推进我国海洋开发法制化进程的思考 刘家沂 (36)
- 深海技术与可持续发展 高振会 史先鹏 (41)
- 海洋资源价值及其优化开发战略浅析 张祥国 李 锋 (47)
- 广州渔业船舶检验管理部门发展战略 SWOT 分析 赖胜军 (51)
- 环渤海地区港口发展现状与趋势分析 刘玉新 宋维玲 王占坤 周怡圆 (54)
- 海水产品蛋白质供应量贡献研究 徐丛春 王晓惠 (58)
- 弘扬海大精神提升文化品位 林年冬 (64)

• 海洋环保 •

- 环渤海海岸带生态服务价功能评价 索安宁 于永海 韩富伟 (67)
- 赤潮快速预警研究 高晓慧 王 娟 孟庆凌 (74)

• 海洋经济 •

- 美国沿海社会经济现状分析报告 (上) 刘 佳 周 通 (78)
- 日本深层海水产业化发展动向及对我国的启示 丁 娟 (83)
- 区域海洋产业竞争力评估理论与实证研究 刘大海 陈 烨 邵桂兰 王 晶 (90)
- 海洋经济领域投入要素贡献率的测算 孙瑞杰 李双建 (95)
- 群岛旅游开发的吉美模式研究 李悦铮 杨新宇 黄 丹 (100)
- 辽宁沿海经济带社会就业压力分析及解决途径 单 良 赵 京 (104)
- 山东海洋产业竞争力评估体系的构建 王 圣 张燕歌 (109)
- 北黄海经济带产业规划布局研究与经济带形成模式探讨 张金忠 郝 雷 (114)
- 莆田市秀屿区渔港经营管理初探 徐 捷 (118)

期刊基本参数: CN11-3525/P * 1984 * m * 16 * 128 * zh * P * ¥18.00 * 1600 * 26 * 2011-07

赤潮快速预警研究^{*}

高晓慧^{1,2}, 王娟^{1,2}, 孟庆凌^{1,2}

(1. 国家海洋局北海环境监测中心 青岛 266033; 2. 国家海洋局海洋溢油鉴别与损害评估技术重点实验室 青岛 266033)

摘 要: 文章研究和探讨了几种赤潮快速预警的技术, 介绍了这几种赤潮预警技术在“863”项目“赤潮重点监控区监控预警系统”和青岛奥帆赛场及邻近海域赤潮防治行动中“赤潮监测预警系统”的实际应用情况, 实现高精度、高时效的赤潮预警, 达到了减少赤潮灾害的目的。

关 键 词: 赤潮; 危害; 快速预警

赤潮是一种由于局部海区的浮游生物突发性急剧繁殖, 并聚集在一起而引起海面颜色出现异常和发臭的现象。随着经济的迅速发展, 海洋生态系统的破坏、海洋污染及近海富营养化问题的加剧, 赤潮发生规模呈持续上升趋势, 2009年中国沿海共发生赤潮68次, 累计面积14 102 km², 造成直接经济损失0.65亿元^[1]。因此, 准确进行赤潮预警监测, 及时采取有效防治和减灾措施, 减少赤潮造成的损失和危害, 已成为海洋环境保护工作的当务之急。

1 赤潮的危害

近年来, 赤潮的频繁发生和规模的不断扩大, 破坏了渔业资源和海产养殖业, 赤潮毒素也严重威胁着人类的生命安全, 主要表现在如下几方面。

1.1 赤潮对海洋生态平衡的破坏

海洋是一种生物与环境、生物与生物之间相互依存, 相互制约的复杂生态系统。当赤潮发生时, 海洋环境因素的改变, 致使一些海洋生物不能正常生长、发育、繁殖, 导致一些生物逃避甚至死亡, 破坏了原有的生态平衡。

1.2 赤潮对海洋渔业和水产资源的破坏

大量赤潮生物死亡后, 造成缺氧环境, 引起鱼、虾、贝等大量死亡, 同时, 在缺氧的条

件下, 赤潮生物残核被厌氧微生物分解, 会释放出大量硫化氢和甲烷等, 它们对鱼、虾、贝等有致死毒效; 有些赤潮生物本身就可以大量释放毒素, 赤潮生物大量繁殖, 在表层聚集, 吸收大量阳光, 影响其他生物的生存和繁殖^[2]。

1.3 赤潮对人类健康的危害

有些赤潮生物分泌赤潮毒素, 当鱼类和贝类处于有毒赤潮区域内, 摄食这些有毒生物, 虽不能被毒死, 但生物毒素可在体内积累, 其含量大大超过人体可接受的水平, 被人食用, 就会引起人体中毒, 严重时可导致死亡。

2 赤潮形成的原因

赤潮发生的原因较复杂, 但赤潮发生的首要条件是赤潮生物增殖要达到一定密度。多数学者认为, 赤潮发生与下列环境因素密切相关。

2.1 海水富营养化是赤潮发生的物质基础和首要条件

由于城市工业废水和生活污水大量排放入海中, 使营养物质在水体中富集, 造成海域富营养化。此时, 水域中氮、磷等营养盐类以及有机化合物的含量大大增加, 促进赤潮生物的大量繁殖。赤潮检测的结果表明, 赤潮发生海域的水体均已遭到严重污染, 富营养化, 氮磷等营养盐物质大大超标。

* 基金项目: “863”国家高技术研究发展计划(2007AA092104)。

(3) 软件著作权

中华人民共和国国家版权局	
计算机软件著作权登记证书	
证书号： 软著登字第0577286号	
软 件 名 称： 渤海海上溢油应急预测预警系统 [简称： 溢油应急预测预警系统] V1.0	
著 作 权 人： 国家海洋局北海预报中心	
开发完成日期： 2011年12月31日	
首次发表日期： 未发表	
权利取得方式： 原始取得	
权 利 范 围： 全部权利	
登 记 号： 2013SR071526	
根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。	
	
No. 00259351	2013年07月23日

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0573952号

软件名称： 渤海海冰灾害预测系统
V1.0

著作权人： 国家海洋局北海预报中心

开发完成日期： 2011年12月31日

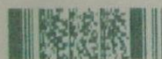
首次发表日期： 未发表

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2013SR073120

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00260037



2013年07月25日

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0372544号

软件名称： 浮标与船舶数据质量控制系统
V1.0

著作权人： 国家海洋局北海环境监测中心

开发完成日期： 2011年10月01日

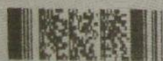
首次发表日期： 2011年10月01日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2012SR004608

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的
规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00080957



2012年01月20日

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0620741号

软件名称： 渤海海洋生态环境监测技术系统集成软件
[简称：集成系统网络版]
V1.0

著作权人： 国家海洋局北海环境监测中心

开发完成日期： 2012年10月15日

首次发表日期： 2012年10月15日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2013SR114979

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00343929

2013年10月28日

(4) 应用证明

十一五“863” 《渤海海洋生态环境监测技术系统集成与示范》 成果应用证明

我单位自 2011 年下半年开始至 2013 年 5 月期间,陆续试用了基于十一五“863”课题的《渤海海洋生态环境监测技术系统集成与示范》项目建立的渤海海洋生态环境监测技术系统中的海洋生态环境评价模块、海洋生态环境评价预警模块及数据检索系统,该系统可以进行海洋数据统计分析、环境评价、污染评价、灾害预警及远程数据检索等功能,开展产品制作,报告输出,监测数据、环境评价及预警预测产品查询,其成果在蓬莱 19-3 油田溢油应急监测、2011 年和 2012 年海区公报编写等工作法发挥了重要作用。

该系统的运行为海区数据管理、环境评价、灾害预警等工作的规范化奠定了基础,为北海区海洋环境保护及管理提供了有力的专业技术支撑和参考,也为今后海洋生态环境评价积累了技术储备和业务化应用经验。

特此证明!

应用单位: 北海分局环境保护处 (盖章) 
2013 年 6 月

十一五“863”
《渤海海洋生态环境监测技术系统集成与示范》
成果应用证明

我单位于2012年下半年开始至2013年5月期间,使用了基于十一五“863”课题的《渤海海洋生态环境监测技术系统集成与示范》项目建立的渤海海洋生态环境监测技术系统的B/S客户端,通过浏览器远程连接到国家海洋局北海环境监测中心的数据库,在线选择输入海区地理位置、监测开始时间、监测终止时间等参数,可以实现对各种监测手段获取的监测数据进行在线数据查询、数据分析处理、多源监测数据的综合处理、环境要素变化等曲线绘制,并可以在线查询所需时段和海区的赤潮预警系统、溢油灾害预警系统、海冰灾害预警系统、渤海生态动力学模型系统等系统生成的信息产品。渤海海洋生态环境监测技术系统的应用,在我单位进行的北海区海洋信息管理等方

面,发挥了重要作用。

该系统在我单位的应用,对我单位海洋信息管理能力的提升,具有十分显著的成效。

特此证明!

国家海洋局北海信息中心

2013年6月



第 9 项：渤海海上突发事故应急响应辅助决策系统

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/ 管理支撑与技术开发类/ 基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
渤海海上突发事故应急响应辅助决策系统	管理支撑与技术开发类	1	18	否
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 渤海海上突发事故应急响应辅助决策系统属于国内首套集溢油、火灾、人员落水三类突发事故的应急处置为一体的综合应急响应辅助决策平台，系统选择渤海为应用海域，以快速应急和高效抢险的为决策目标，技术和集成程度均达到了国内领先水平。 系统以业务化运行的海洋动力环境预报结果为基础，以溢油、溢油溯源、搜救漂移预测模型为重点，采用智能客户端、GIS、Web Service 等技术，形成了海上突发事故“应急请求远程发送—漂移预测模拟—结果动态演示—相似案例分析—敏感区分析—应急决策路线绘制—应急资源调配—应急辅助决策简报生成”等业务环节自动化的工作平台，实现了渤海海上突发事故应急响应辅助决策任务的远程、交互式、自动化的高效工作流程。 该项目在我国重大海洋溢油事故及突发事件的处置中发挥了重要技术支撑作用，系统根据目前海上溢油、人员落水、火灾消防等应急事故处理中存在的问题，构建同一平台下的多灾种多事故多流程集成应急响应平台，能够综合调用各种应急资源，实现以人脑决策为核心，计算机计算决策为辅助的可视化海上突发事故应急响应辅助决策功能。目前，系统已在中国石油天然气集团总公司以及冀东、大港、辽河三大油田海上应急救援部门和北海分局相关部门的应急工作中应用并取得了良好的应用效果。可继续推广应用在其它海洋开发生产企业、海事部门、海上救助部门、海洋监测部门、海洋行政主管及海洋执法监察机构。该成果于 2013 年荣获国家海洋局海洋科学技术奖一等奖。				

2. 证明材料

(1) 获奖证书



(2) 论文

Marine Pollution Bulletin 106 (2016) 146–154



Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul



Origins and features of oil slicks in the Bohai Sea detected from satellite SAR images



Yi Ding ^{a,b}, Conghua Cao ^{a,b}, Juan Huang ^{a,b}, Yan Song ^{a,b}, Guiyan Liu ^{a,b}, Lingjuan Wu ^{a,b}, Zhenwen Wan ^{c,*}

^a North China Sea Marine Forecasting Center of State Oceanic Administration, 265100 Qingdao, China

^b Shandong Provincial Laboratory of Marine Ecology and Environment & Disaster Prevention and Mitigation, 265100 Qingdao, China

^c Danish Meteorological Institute 2100 Copenhagen, Denmark

ARTICLE INFO

Article history:

Received 4 December 2015

Received in revised form 4 March 2016

Accepted 8 March 2016

Available online 14 March 2016

Keywords:

Bohai Sea

Oil slick

SAR images

Ocean pollution

ABSTRACT

Oil slicks were detected using satellite Synthetic Aperture Radar (SAR) images in 2011. We investigated potential origins and regional and seasonal features of oil slick in the Bohai Sea. Distance between oil slicks and potential origins (ships, seaports, and oil exploitation platforms) and the angle at which oil slicks move relative to potential driving forces were evaluated. Most oil slicks were detected along main ship routes rather than around seaports and oil exploitation platforms. Few oil slicks were detected within 20 km of seaports. Directions of oil slicks movement were much more strongly correlated with directions of ship routes than with directions of winds and currents. These findings support the premise that oil slicks in the Bohai Sea most likely originate from illegal disposal of oil-polluted wastes from ships. Seasonal variation of oil slicks followed an annual cycle, with a peak in August and a trough in December.

© 2016 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Oil slicks, which are formed from all kinds of oil, are one of the most common ocean pollutants. It has been estimated that 0.25% of the world's gross oil eventually enters the global ocean (Lean and Hinrichsen, 1992). The sources of oil slicks may be leaked from oil exploitation pipes, ships, and oil-polluted wastages from rivers and catchments. Lean and Hinrichsen (1992) reported that improper disposal of oil-polluted water from ships is the primary source of oil slicks.

Satellite remote sensing technology greatly facilitates monitoring of oil slicks. The Northern Branch of the State Ocean Administration (NBSOA) of China has already established an operational monitoring system of oil slicks for the Bohai Sea that is based on satellite Synthetic Aperture Radar (SAR) images. Identifying potential origins of oil slicks and their regional and seasonal distributions are the long-term goals of the operational monitoring system.

Fig. 1 shows the bathymetry of the Bohai Sea. It is a semi-closed coastal sea with an average depth of 18 m. The deepest sill is up to 86 m deep, and shallow areas (<10 m) occupy about 26% of the total area. Circulation in the Bohai Sea consists of a tail of the Yellow Sea Warm Current (YSWC) and local coastal currents (Fig. 2). In winter, the tail of the YSWC can penetrate westward through the central basin, and it bifurcates into southward and northward coastal currents. The northward currents circle clockwise along the coastline in Liaodong Bay, whereas the southward currents circle anti-clockwise along the

coastlines of Bohai Bay and Laizhou Bay. The summer circulation is similar to the winter circulation in the south, but the currents circle anti-clockwise in the north (Quan and Chen, 1964; Guan et al., 1977; Guan, 1994).

As a sedimentary basin, the Bohai Sea contains abundant oil resources. Large oil fields in the Bohai Sea include Liaohe, Bohai, Jidong, Dagang, and Shengli. To date, the area contains 26 oil fields, over 3000 oil platforms, about 2000 km of underwater pipes, and over 200 other facilities in total. The Bohai Sea hosts over 60 seaports, including Tianjin, Dalian, Yingkou, and Qinhuangdao, which constitute one of world's most prosperous shipping networks with dozens of ship routes (Li and Han, 2011; Liu et al., 2011). All oil exploitation facilities, ship routes, and seaports are potential origins of oil slicks.

2. Data and methods

2.1. Satellite SAR images

This investigation used 296 SAR images from the following satellites: ENVISAT ASAR, Canadian Radarsat-2, Italian COSMO-SkyMed, and German TerraSAR. The technical parameters are listed in Table 1.

2.2. Methods to detect oil slicks

Oil slicks produce extra stress tension on surface water so that capillary waves are greatly muffled, which means that oil slick can affect the microwave back scattering property of surface water. This property makes oil slick visible in SAR images (Fig. 3). The visibility of oil slick

* Corresponding author. Tel: 0045 3315 7284.
E-mail address: zw@dmu.dk (Z. Wan).

基于星载 SAR 影像的海面溢油业务化监测系统

丁一^{1,2}, 曹丛华^{1,2}, 王萍³, 王瑞富³, 徐江玲^{1,2}, 黄蕊^{1,2}, 徐茂景³, 宋鑫鑫³

(1. 国家海洋局北海预报中心, 山东 青岛 266061; 2. 山东省海洋生态环境与防灾减灾实验室, 山东 青岛 266061;
3. 山东科技大学, 山东 青岛 266000)

摘要:为提高溢油业务化监测精度和效率, 基于海面油膜成像机理和检测难点, 设计了海洋溢油业务化监测流程, 研发了溢油 SAR 卫星遥感业务化监测系统, 系统集成了 SAR 图像处理算法和暗区特征打靶法, 实现了 SAR 影像处理、溢油信息提取和溢油监测报告制作等功能, 系统已应用到业务化监测中, 可为溢油应急处置提供决策支持。

关键词: 海洋溢油; SAR; 监测系统

中图分类号: X834.02

文献标识码: A

文章编号: 1673-8047(2015)02-0055-06

0 引言

随着经济快速发展, 我国加快了对近海石油的开发和进口, 海洋突发性溢油事故时有发生。2011年蓬莱 19-3 油田溢油事故给海洋生态环境带来了巨大灾难^[1]。溢油事故发生后, 迅速开展溢油监测, 及时掌握油膜位置和分布状况, 是制定科学溢油处置方案和降低溢油灾害损失的基础。

溢油 SAR 卫星遥感监测具有全天候、全天候、大范围同步的优势, 在溢油应急监测中发挥越来越大的作用。国外 20 世纪 90 年代初期利用统计分类^[2]、神经网络^[3]等方法开展 SAR 卫星影像溢油检测研究。其中挪威、加拿大、法国等国家都研发了溢油 SAR 卫星遥感监测系统^[4-5]。本世纪初国内学者开始 SAR 影像溢油检测研究, 如梁小祎、邹亚荣等利用纹理分析^[6-7], 原君娜、韩吉衡等利用多特征参数^[8-9]等方法开展 SAR 卫星影像溢油检测研究, 研究成果大都没有应用到业务化监测中。仅国家卫星海洋应用中心研发的溢油遥感监测业务化系统于 2007 年投入运行。系统可处理欧洲太空局 Envisat ASAR 影像和加拿大 Radarsat-1 卫星 SAR 图像资料, 辅助开展溢油信息提取, 形成溢油监测报告^[5]。

本文以北海区溢油 SAR 卫星遥感监测工作

需求出发, 利用 RS 和 GIS 等技术, 设计研发能处理多源 SAR 卫星影像的溢油监测系统, 系统导入风、流等海洋环境信息, 辅助溢油信息检测, 能有效区分油膜和类油膜, 从而提高溢油信息解译准确度。可支持 Envisat、Radarsat-2、Cosmo-Skymed、TerraSAR 四种星源 SAR 影像, 具有海洋环境信息导入、SAR 卫星影像处理、油膜识别、溢油监测快报制作等功能。通过系统研发, 集成溢油 SAR 卫星遥感业务化监测流程, 以期提高溢油监测的准确性和效率, 为溢油事故应急处置提供更好的技术支持。

1 溢油检测系统设计

1.1 监测流程

SAR 卫星遥感利用海面油膜改变海水表面的散射特性来监测溢油。海面油膜可改变海面粗糙度, 阻碍海水的短表面波对入射电磁波的 Bragg 散射作用, 使其在 SAR 图像上呈暗色调^[10]。通常在 3-10m/s 中等风速条件下, SAR 可以检测到海面油膜。除海面油膜外, 海洋中还存在着一些抑制短表面波产生暗区的现象, 通常称为“类油膜”, 对溢油检测造成很大干扰, 如低风区、油脂状海冰、大雨区、海洋内波、锋面、船舶尾迹等等^[11]。

为减少“类油膜”干扰, 综合风场流场海洋环

收稿日期: 2014-12-31

基金项目: 国家海洋局海洋溢油鉴别与损害评估技术重点实验室开放研究基金 (201021)

作者简介: 丁一 (1979—), 男, 硕士, 工程师, 主要从事海洋遥感研究和应用。

网络优先数字出版日期: 2014-1-8

网络优先数字出版地址:

基于 GIS 通视分析的长岛海域溢油陆岸监测系统 选址*

——以大黑山为例

Site Selection of Shoreside Oil Spill Monitoring System Based on GIS Visibility Analysis Illustrated by an Ex- ample of Daheishan

丁 一^{1,2}, 江崇波^{1,2}, 苑克磊^{1,2}, 张 怡^{1,2}, 钟 山^{1,2}, 王立鹏^{1,2}, 崔廷伟³

DING Yi^{1,2}, JIANG Chongbo^{1,2}, YUAN Kelei^{1,2}, ZHANG Yi^{1,2}, ZHONG
Shan^{1,2}, WANG Lipeng^{1,2}, CUI Tingwei³

(1. 国家海洋局北海预报中心, 山东青岛 266061; 2. 山东省海洋生态环境与防灾减灾实验室,
山东青岛 266061; 3. 国家海洋局第一海洋研究所, 山东青岛 266061)

(1. North China Sea Marine Forecasting Center of State Oceanic Administration, Qingdao,
Shandong, 266061, China; 2. Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Ecological Envi-
ronment and Disaster Prevention and Mitigation, Qingdao, Shandong, 266061, China; 3. The
First Institute of Oceanography, SOA, Qingdao, Shandong, 266061, China)

摘要:【目的】渤海海峡长岛海域常年受到溢油污染, 严重损害水产养殖、旅游、生态环境等, 建设近岸实时溢油
监测系统非常必要。【方法】以长岛海域大黑山为例, 基于 2011—2013 年溢油 SAR 卫星遥感监测结果, 确定
溢油污染区, 利用 GIS 通视分析技术, 并综合考虑交通、土地、电力、通信等因素, 开展溢油陆岸监测系统选址
工作。【结果】建议把站位 1 适当北移作为监测系统建设站位, 同时把站位 3 作为备用站位。【结论】选择的站
位可为长岛开展溢油陆岸监测系统建设选址提供参考。

关键词: GIS 通视分析 溢油监测 选址 长岛

中图分类号: U698.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7378(2016)02-0000-00

Abstract:【Objective】Bohai strait Changdao seas is polluted by oil spill all year round, seri-
ously damaging aquaculture, tourism, ecological environment, it is very necessary to build the
shoreside oil spill real-time monitoring system. 【Methods】Changdao Daheishan was taken for
an example in this paper, oil spill pollution area was determined based on the 2011—2013 oil
spill SAR satellite monitoring results, and oil spill shoreside monitoring system site was se-
lected, using GIS visibility analysis technology and considering the factors such as traffic,
land, power, communication. 【Results】The site one was the best suitable after moving north
properly, and the site three was the alternative offer. 【Conclusion】The site selection methods
can provide a reference to shoreside oil spill monitoring system construction in Changdao
seas in the future.

Key words: GIS visibility analysis, oil spill moni-
toring, site selection, Changdao

收稿日期: 2015-12-17

修回日期: 2015-12-22

作者简介: 丁 一 (1979—), 男, 工程师, 主要从事海洋环境卫
星遥感监测和 GIS 应用研究。

* 海洋公益性科研项目 (201205012) 和山东省生态环境与防
灾减灾重点实验室开放基金项目 (201307) 资助。

0 引言

【研究意义】长岛又称庙岛群岛, 纵向分布, 把渤

渤海海上溢油漂移扩散数值模拟研究

黄娟, 曹雅静, 高松, 徐江玲, 刘桂艳

(国家海洋局 北海预报中心, 山东 青岛 266061)

摘要: 近几年渤海海上溢油突发事件频发, 对海洋环境造成严重的污染。本文将业务化气象数值模型(Weather Research and Forecast model, WRF)、海流数值模型(Regional Ocean Model System, ROMS)的数值预报结果作为海洋环境驱动场, 采用“油粒子”的海上溢油漂移扩散数值模拟方法, 对在渤海发生的溢油扩散行为进行模拟预测。本文针对渤海溢油事件, 设计敏感试验, 研究不同风、流系数和网格分辨率对溢油扩散模拟结果的影响, 获得适合于渤海的溢油数值模型参数, 提高溢油漂移扩散预报的准确度, 为海洋溢油应急处置和防灾减灾提供技术支持。

关键词: 海上溢油; 漂移扩散; 油粒子; 海洋环境模型

中图分类号: X55 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2014)11-0100-08
doi: 10.11759/hyxx20130910002

近年来, 国内外海上溢油事件频发, 造成海洋生态环境受到污染损害。2006年2月份, 山东长岛、龙口、蓬莱岸段及其附近海域发生大面积原油污染, 当地水产养殖业和渔业损失惨重。2004年12月7日, 巴拿马籍集装箱船和德国籍集装箱船在珠江口发生碰撞, 约1200 t燃油泄漏, 海上形成了长9海里、宽200 m的油带, 造成我国近年来较大的一次海洋污染事故。2002年11月23日, 马耳他籍油轮“塔斯曼海”与中国籍“顺凯1号”轮相撞, 约200 t原油泄漏, 溢油污染影响渤海湾海域面积达359.6 km²。2010年4月20日, 位于墨西哥湾的“深水地平线”钻井平台发生爆炸并引发大火, 大量漏油进入墨西哥湾, 5月原油漂浮带长200 km, 宽100 km, 且还在进一步扩散, 此次漏油事件演变成美国历史上最严重的油污大灾难, 造成了巨大的环境和经济损失。2010年7月, 在中国大连新港发生石油储备库输油管道发生爆炸事件, 部分石油泄漏入海。这次溢油事故在我国历史上溢油量较大, 影响范围较广。2011年6月, 渤海中部蓬莱19-3平台发生“井涌”事故, 对渤海海洋环境造成巨大影响, 此次溢油事件持续时间长, 影响面积大, 是对渤海海域影响最大的一次溢油。

本文将业务化气象数值模型(Weather Research and Forecast, WRF)、海流数值模型(Regional Ocean Model System, ROMS)的数值预报结果作为海洋环境驱动场, 采用“油粒子”的海上溢油形态数值模拟方法, 结合油粒子的随机走动算法, 对海上溢油扩

散范围等要素进行模拟预测。本文以蓬莱19-3平台溢油事件为例, 设计不同模型分辨率、不同风、流系数对溢油漂移扩散模型进行敏感试验, 获得适合于渤海的溢油数值模型参数。利用优化的溢油漂移扩散模型对“南海一号”平台溢油情况进行数值模拟预测, 并与飞机实测资料进行对比, 得到的预测结果与实际观测结果基本一致。

1 渤海海域海洋环境要素预报模型

在北海预报中心业务化运行的北海区海洋、气象环境动力预报模式的基础上, 采用嵌套技术研发渤海精细化海洋、气象环境动力预报模式。气象预报采用WRF中尺度气象模式, 同时利用3维变分同化技术, 进一步提高模式预报准确度。海流预报采用ROMS区域海洋模式, 进行海流(潮流和环流)、水位、温度和盐度等预测。

1.1 渤海海域气象场预报模型

1.1.1 WRF气象模型简介

北海预报中心建立的WRF气象模型是以美国大气研究中心(NCAR)开发的WRF-ARW(Advanced

收稿日期: 2013-09-10; 修回日期: 2014-02-12
基金项目: 国家高技术研究发展计划(2009AA092104); 海洋公益性科研项目(201205012)
作者简介: 黄娟(1975-), 女, 山东青岛人, 高级工程师, 学士, 主要从事海洋环境要素预报研究, 电话: 0532-58750607, E-mail: huangj.uan@nmf.gov.cn; 曹雅静, 通信作者, 高级工程师, 主要从事海洋环境要素预报研究, 电话: 0532-58750655, E-mail: caoyajing@nmf.gov.cn

渤海海域油污溯源模拟预测研究*

Study on Tracing Model of the Oil Spill Sources in Bohai

曹雅静^{1,2,*}, 高松^{1,2}, 丁一^{1,2}, 白涛^{1,2}

CAO Yajing^{1,2}, GAO Song^{1,2}, DING Yi^{1,2}, BAI Tao^{1,2}

(1. 国家海洋局北海预报中心, 山东青岛 266033; 2. 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室, 山东青岛 266033)

(1. North China Sea Marine Forecasting Center of State Oceanic Administration, Qingdao, Shandong, 266033, China; 2. Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Ecological Environment and Disaster Prevention and Mitigation, Qingdao, Shandong, 266033, China)

摘要:【目的】发展有效、准确的溢油溯源预测技术,为渤海海域溢油污染防止以及责任认定提供参考。【方法】基于“拉格朗日”粒子追踪方法的油粒子数值溯源预测模型,利用“集合预报”方法,结合渤海海域气象、海洋环境背景场,针对秦皇岛岸段发现的油污,利用溯源模型进行模拟,预测其可能来源,分析油污可能发生的原因。【结果】受海面风和海流的综合作用,冬季在秦皇岛北部海域的油污,多会在春季漂移至秦皇岛海域。【结论】本研究模拟预测方法针对不同的海域进行预测分析,可给出油污的可能来源,为溢油源的排查和应急处置提供技术支持。

关键词:溢油 溯源模型 可能来源

中图分类号:P736.22 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2016)02-0000-00

Abstract:【Objective】……【Methods】This paper study on the tracing model of oil particle which based on the theory of “Lagrange” method. This research used the prediction results of operational meteorological numerical model (WRF) and ocean numerical model (ROMS) as the driving field for the marine environment. Used the numeric simulation of the oil tracing model predict the probable source of oil spill in Qinhuangdao. We analyzed the reasons of the marine dynamic to explain the oil spill drift. 【Results】……【Conclusion】……

Key words: oil spill, tracing mode, probable source

0 引言

【研究意义】随着渤海海上油田的迅速发展以及一些输油管线逐步老化,海上溢油、漏油事件和无主

漂油时有发生。2006年,山东省长岛、龙口、蓬莱岸段及其附近海域发生大面积原油污染,因无法直接认定溢油源,在确认事故责任者时颇费周折。秦皇岛位于辽东湾的西南侧,是我国著名的海滨旅游度假城市,近年来秦皇岛海域沙滩经常出现油污颗粒,对当地的沙滩造成污染,影响旅游业的发展。同时,由于油污造成的近岸水质的恶化,也使沿海的水产养殖受到一定的影响。因此,发展准确、有效的溢油溯源预测技术,对认定责任事故和防治溢油污染具有重要意义。【前人研究进展】海洋溢油漂移预测数值模型的开发研究已有几十年的历史,连续介质模

收稿日期: 2015-12-17

修回日期: 2016-01-20

作者简介: 曹雅静(1981—),女,硕士,高级工程师,主要从事海上溢油应急响应预警研究。

海洋公益性科研项目(201205012)资助。

通讯作者: E-mail: canyajing@bhj.gov.cn

无主漂油源集合预测方法研究

高松^{1,2}, 黄娟^{1,2}, 白涛^{1,2}, 曹雅静^{1,2}, 徐江玲^{1,2}

(1. 国家海洋局北海预报中心, 山东青岛 266033; 2. 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室, 山东青岛 266033)

摘要: 采用基于“拉格朗日”粒子追踪方法的油粒子数值溯源模式, 引入天气预报中的“集合预报”方法, 考虑气象、海洋环境背景场误差因素, 研究无主溢油源的集合预测方法。对某次渤海中部溢油溯源事件的数值模拟结果表明, 溢油源集合预测分析结果与溢油源实际调查情况相符, 表明无主溢油源集合预测方法科学、结论可信。

关键词: 溢油; 溯源模型; 集合预报

中图分类号: X55 **文献标识码:** A

文章编号: 1000-3096(2014)03-0042-04

doi: 10.11759/hyxx20120713002

随着渤海海上油田迅速发展以及一些输油管线进入老化期, 海上溢油事件和海上无主漂油时有发生, 如 2002 年河北黄骅附近海域发生大面积原油污染事件, 由于无法确认事故责任者, 使受损失渔民无法得到有效赔偿。2006 年, 山东省省长岛、龙口、蓬莱岸段及其附近海域发生大面积原油污染, 由于无法直接认定溢油源, 在确认事故责任者时颇费周折。2010 年秦皇岛市某浴场沙滩发现黑色油块, 严重影响浴场的正常开放。因此, 发展有效、准确的溢油源鉴别预测技术, 对责任事故的认定和溢油污染的防治具有非常重要的意义。

1 溢油数值模拟与集合预报方法

海洋溢油漂移预测数值模型的开发研究已有几十年的历史。最早的溢油漂移数值模型是连续介质模型^[1], 目前油粒子模型占据了主导地位^[2]。起初的粒子模型主要是模拟溢油水平漂移路径, 后来进一步发展成能够模拟溢油三维扩散运动的模型^[3]。这些预测模型尽管还有许多值得进一步完善的方面, 但已经取得了较为广泛的应用^[4-7]。溢油溯源模型的研究发展相对较晚, 但其应用前景已经取得了关注^[8]。海洋动力环境的复杂性和数值模型自身的缺陷常常造成较大的误差, 溢油溯源模型开发的技术关键在子逆向追溯的精确性。

集合预报方法在气象预报方面应用较早, 且已比较成熟。其基本方法是通过一定的数学方法结合天气学原理, 构造一组有限数量的预报样本, 把不

同的预报样本进行“集合”, 形成集合预报。简单地说, 就是从一组初值出发, 得到一组数值预报。因为得到这组数值预报所用的初值和模型过程彼此之间有一定的差别, 所以就反映大气的不确定性。从而把过去传统意义上单一的确定性天气预报, 变成不确定性预报。集合预报的目的就是尽可能使得到的这组不确定性预报包含未来大气可能出现的所有状态, 从而达到提高预报水平的目的。集合预报是数值预报的一次革命, 即人们从“确定论”向“随机论”转变的思维模式的革命。

2 油粒子漂移预测和溯源模型

油粒子在风力、波浪、潮流和环流的联合作用下的运动, 可采用拉格朗日粒子追踪方程模拟。通常, 水动力数学模型基于欧拉场建立, 而要描述质点的运动, 需采用拉格朗日的观点, 这就涉及如何将欧拉场中的结果转换为拉格朗日质点位移。

在欧拉场中, 对平面二维问题, 任意空间点的速度 V 可由公式(1)表示, 其中, x 和 y 表示空间点的位置, t 表示时间。

$$V=V(x, y, t) \quad (1)$$

采用拉格朗日观点, 任意质点的速度 V_L 可由公

收稿日期: 2012-07-13; 修回日期: 2013-12-02

基金项目: 国家海洋局青年海洋科学基金(2013207); 国家海洋局海洋溢油鉴别与损害评估技术重点实验室开放基金(201002); 国家海洋局北海分局海洋科技项目(2012A01)

作者简介: 高松(1980-), 男, 辽宁盘锦人, 工程师, 硕士, 主要从事海上溢油应急响应预警研究。电话: 18669794982, E-mail: gaosong@nmfc.gov.cn

渤海溢油三维漂移数值模拟研究

黄娟^{1,2}, 曹丛华^{1,2}, 赵鹏^{1,2}, 高松^{1,2}

(1. 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室, 山东 青岛 266061; 2. 国家海洋局北海预报中心, 山东青岛, 266061)

摘要: 国家海洋局北海预报中心于2011年开发了渤海三维溢油模型, 该模型在分析国内外溢油模型现状的基础上, 借鉴当前流行的数值模拟方法, 使用油粒子模型与油膜扩展模型相结合的方式, 用拉格朗日方法追踪每个带有一定油量的油粒子的轨迹。针对每一个油粒子则使用油膜扩展理论计算其油膜扩展过程, 该模型可实现对溢油油污上升及水平输运过程、海表面油污浓度的预报, 通过三组理想试验和2012年的海上溢油实验数据, 对模型的各项功能、稳定性及模型精度进行了对比验证, 结果较好。模型可实现对渤海海域海底或水下发生溢油的数值模拟。该模型解决了以往二维溢油模型在模拟钻井平台及海底输油管道泄漏等溢油事故方面的不足, 可更好地为溢油灾害对海洋环境影响的估计提供有效参考信息。

关键词: 渤海; 三维; 溢油; 拉格朗日追踪

中图分类号: X55 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3096(2015)02-0000-08

doi: 10.11759/hyxx20141011019

20世纪60年代, 欧美等国家已开始对海上溢油进行预测, 并发展了许多溢油模式^[1]。我国对海上溢油的研究始于20世纪80年代, 许多学者曾对溢油模式进行了研究, 也取得较大进展^[2]。而我国渤海海域因其油气平台、海底管线众多, 已经成为我国石油经济开发的重点区域, 因而也成为国内海上溢油数值模拟的重点关注海域。溢油在海面上的运动及变化是一个极其复杂的过程, 受其物理、化学和生物等过程的影响, 且与石油的性质、海洋水动力环境及海洋气象环境等密切相关。这些过程包括漂移、扩散、蒸发、溶解、乳化和沉降以及浮油和海岸线的相互作用等, 其中漂移、扩散等动力学过程是国内外溢油研究的重点。

油膜扩展模式主要采用质心轨迹结合油膜扩展经验公式的方法, 即通过扩展经验公式给出溢油面积的等效圆(或椭圆), 然后递归到溢油质心漂移位置之上^[3]。对于油膜质心的漂移轨迹的确定, 国内外学者普遍采用欧拉-拉格朗日追踪法, 并考虑风的影响, 油膜质心的漂移速度为表面海流和风所引起的流速的矢量之和^[4]。在溢油扩展模型研究方面, Fay^[5]提出了油膜的三阶段扩展理论, 认为油膜呈圆形扩展。Fay理论对于研究溢油扩展模型起到了很重要的推动作用, 但因其基于静水假定, 没有考虑风和流的影响, 仅适用于静水或恒流条件下的油膜扩

展。Mackay^[6]在Fay的第二阶段公式中加上风的影响并分别建立了厚油膜和薄油膜扩展的计算公式; Lehr, Fraga和Belen^[7]对Fay理论进行了修正, 建立了油膜将在风向上被拉长的椭圆模型。赵文谦和武周虎^[8]同时考虑了油膜扩展和各向异性扩散作用, 以及油膜边缘消失的过程, 建立了扩散范围的数学模型。还有学者将海上已知的溢油量或者根据环境影响评估得出浓度作为源项加入动力学方程, 然后数值求解对流扩散方程^[9-10]。油粒子方法最早是Johansen和Elliot等提出的^[11-12], 该方法通过把溢油分成许多离散的小油滴来模拟溢油在海水中的漂移扩散过程, 可以直接模拟出扩散方程的实际物理现象。该方法正确解释了溢油在重力扩展停止以后的扩散现象物理学问题, 突破了采用对流扩散方程模拟溢油的传统方法, 可以更确切地表述溢油对各种海洋动力因素的响应过程, 不仅避免了对流扩散模

收稿日期: 2014-10-13; 修回日期: 2014-12-08

基金项目: 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室开放基金(2011004); 国家海洋局海洋溢油监测与损害评估技术重点实验室开放基金(201210); 海洋公益性科研专项经费项目(201205012-4); 海洋公益性科研专项经费项目(201305026-4)

作者简介: 黄娟(1975-), 女, 山东青岛人, 高级工程师, 主要从事海洋环境预报及防灾减灾工作, E-mail: huangjuan@bhj.gov.cn; 赵鹏, 通信作者, E-mail: zhaopeng@bhj.gov.cn

(3) 软件著作权

中华人民共和国国家版权局	
计算机软件著作权登记证书	
证书号： 软著登字第0467802号	
软 件 名 称：	渤海海上突发事件应急响应辅助决策系统 V1.0
著 作 权 人：	国家海洋局北海预报中心
开发完成日期：	2011年06月16日
首次发表日期：	未发表
权利取得方式：	原始取得
权 利 范 围：	全部权利
登 记 号：	2012SR099766
根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的 规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。	
	
No. 00182550	 2012年10月23日

(4) 成果应用证明

成果应用证明

项 目 名 称	渤海海上突发事件应急响应辅助决策系统
应 用 单 位	中国石油冀东油田公司生产运行处
通 讯 地 址	河北省唐山市第一科研楼 203 室
应用成果起止时间	2012 年 1 月 至今

引用（应用）情况、产生的经济、社会、生态环境综合效益：

国家海洋局北海预报中心作为北海区海洋防灾减灾和海上应急事件的技术支撑单位，于 2011 年 6 月研发完成了“渤海海上突发事件应急响应辅助决策系统”，该系统操作简洁、计算快速、结果准确、安装方便。于 2012 年 1 月开始正式在我单位应用，在多次海上应急活动中发挥积极作用，为科学制定海上应急救援方案、合理配置应急资源提供了科学的依据。

特此证明。



成果应用证明

项 目 名 称	渤海海上突发事件应急响应辅助决策系统
应 用 单 位	中国石油大港油田公司滩海开发公司
通 讯 地 址	天津大港油田滩海开发公司
应用成果起止时间	2011 年 6 月 至今

引用（应用）情况、产生的经济、社会、生态环境综合效益：

国家海洋局北海预报中心研发的“渤海海上突发事件应急响应辅助决策系统”于 2011 年 6 月开始正式在我单位进行使用，多次应用于渤海海上突发事件应急处置工作，该系统对于我单位准确预测渤海溢油、溢油溯源、落水人员的漂移轨迹、科学制定应急处置方案、合理配置应急处置资源发挥了积极作用，大大提高了我单位在渤海海上突发事件应急救援工作中的效率。

特此证明。



(盖章)
2013 年 03 月 21 日

成果应用证明

项 目 名 称	渤海海上突发事件应急响应辅助决策系统
应 用 单 位	辽河油田浅海石油开发公司
通 讯 地 址	辽宁省盘锦市辽河油田浅海石油开发公司
应用成果起止时间	2012 年 1 月 至今

引用（应用）情况、产生的经济、社会、生态环境综合效益：

国家海洋局北海预报中心研发的“渤海海上突发事件应急响应辅助决策系统”操作简洁、计算快速、结果准确、安装方便。

该系统于 2012 年 1 月开始正式在我单位应用，在多次海上突发事件漂移预测中发挥积极作用，为科学制定海上应急救援方案、合理配置应急资源提供了科学的依据。

特此证明。



(盖章)

2013 年 3 月 24 日

成果应用证明

项 目 名 称	渤海海上突发事故应急响应辅助决策系统
应 用 单 位	中国石油天然气集团公司总值班室（应急协调办公室）
通 讯 地 址	东城区东直门北大街 9 号石油大厦
应用成果起止时间	2012 年 1 月 至今

引用（应用）情况、产生的经济、社会、生态环境综合效益：

我单位于 2012 年 1 月起正式应用国家海洋局北海预报中心研发的“渤海海上突发事故应急响应辅助决策系统”，该系统操作简洁、计算快速、结果准确、安装方便，在我单位业务化工作过程中，取得了较好的效果。

特此证明。



成果应用证明

项 目 名 称	渤海海上突发事件应急响应辅助决策系统
验 证 单 位	中国石油海上应急救援响应中心
通 讯 地 址	河北省唐山市唐海县新城大街 184 号
应用成果起止时间	2011 年 6 月 至今

引用（应用）情况、产生的经济、社会、生态环境综合效益：

国家海洋局北海预报中心研发的“渤海海上突发事件应急响应辅助决策系统”于 2011 年 6 月开始正式在我单位进行使用，多次应用于渤海海上突发事件应急处置工作，该系统对于我单位准确预测渤海溢油、溢油溯源、落水人员的漂移轨迹、科学制定应急处置方案、合理配置应急处置资源发挥了积极作用，大大提高了我单位在渤海海上突发事件应急救援工作中的效率。

特此证明。



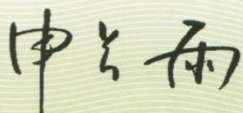
2012 年 12 月 21 日

第 10 项：海水、沉积物溢油污染原位采样设备

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
海水、沉积物溢油污染原位采样设备	管理支撑与技术开发类	1	9	否
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 针对溢油污染监测的特殊性，研制了适用于海洋溢油污染监测中海水、沉积物样品采集的专用设备，解决了传统采样器在溢油监测采样中的诸多不足。 针对溢油事故中油污在消油剂作用下发生沉降的特性，研制了多型中底层海水石油类采样器。其中电磁阀式采样器创新性地采用了电磁阀进行瓶口开闭，设备由甲板单元和水下装置两大部分组成，水下装置包括电控仓、采样瓶、固定机构、电动球阀等，两部分通过电缆连接，实现了对精确水层进行一键采样。重力活塞式采水器利用注射器原理实现采水，通过活塞的自由落体运动在腔体内部形成负压，将一定深度的海水吸入腔体，采水完毕后依靠自身重力将进水口封闭，通过简单可靠的方式实现了闭—开—闭过程。机械开闭式采水器通过杠杆、弹簧等机械结构与采样器重力之间的平衡关系，巧妙实现了瓶口的打开和关闭，结构简单轻巧，操作便捷。 针对传统沉积物采样器对表层沉积物扰动强烈的缺点，研制了新型沉积物原位采样器。设计了稳定性支架，解决了作业时抗流能力差的问题；采用二级释放模式，实现了无扰动保压取样；箱体内壁采用逆水性涂层，减少采样时沉积物的阻力，同时对样品不干扰不沾污；设计了自动闭合的顶端闭合阀，下沉时允许水流自由通过，着陆后自动闭合，最大限度减少对沉积物表面的扰动；设计了可调排水孔，方便排出上覆水；改传统的蚌式抓斗式闭合为平铲式闭合，闭合性能更好。 研制的各型采样器在 2013 年黄岛 1122 管道溢油等事故中经过应用验证，效果良好。研制过程中取得了 1 项发明专利和 6 项实用新型专利。				

2. 证明材料

证书号第 3697938 号		
实用新型专利证书		
实用新型名称: 溢油应急真空分层采样器		
发 明 人: 张静;王鑫平;何福来;孙培艳		
专 利 号: ZL 2013 2 0834990. X		
专利申请日: 2013 年 12 月 17 日		
专 利 权 人: 国家海洋局北海环境监测中心;天津市海华技术开发中心		
授权公告日: 2014 年 07 月 23 日		
本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查, 决定授予专利权, 颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。 本专利的专利权期限为十年, 自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 12 月 17 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的, 专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。 专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。		
		
局长 申长雨		
第 1 页 (共 1 页)		

证书号第3698573号



实用新型专利证书

实用新型名称：使锤击打释放装置

发 明 人：王鑫平;周青;李力平;张静

专 利 号：ZL 2013 2 0859223.4

专利申请日：2013年12月17日

专 利 权 人：天津市海华技术开发中心;国家海洋局北海环境监测中心

授权公告日：2014年07月23日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年12月17日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



证书号第 3699490 号



实用新型专利证书

实用新型名称：沉积物溢油原位采样器的提升锁自动释放装置

发 明 人：杜明;李力平;周青;何福来;张静

专 利 号：ZL 2013 2 0865213.1

专利申请日：2013 年 12 月 17 日

专 利 权 人：天津市海华技术开发中心;国家海洋局北海环境监测中心

授权公告日：2014 年 07 月 23 日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 12 月 17 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



证书号第3698299号



实用新型专利证书

实用新型名称: 沉积物溢油原位采样器的筏板自动闭合装置

发 明 人: 孙培艳;李力平;周青;何福来;杜明

专 利 号: ZL 2013 2 0835608.7

专利申请日: 2013年12月17日

专 利 权 人: 国家海洋局北海环境监测中心;天津市海华技术开发中心

授权公告日: 2014年07月23日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查,决定授予专利权,颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年,自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年12月17日前缴纳。未按照规定缴纳年费的,专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



证书号第3698851号



实用新型专利证书

实用新型名称：沉积物溢油原位采样器

发 明 人：何福来;孙培艳;杜明;李力平;周青

专 利 号：ZL 2013 2 0832684.2

专利申请日：2013年12月17日

专 利 权 人：国家海洋局北海环境监测中心;天津市海华技术开发中心

授权公告日：2014年07月23日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年12月17日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



证书号第1509633号



发明专利证书

发明名称：一种水下油类水样原位采水装置及采集方法

发明人：侯广利;贺江;王鑫平;孙培艳;周青;吕则和;汤永佐
褚东志;刘岩;姜人好;张述伟;张婷;曹璐;刘东彦;张颖颖
张颖;任国兴;王洪亮;曹煊;吕婧;王利明;邹洁
专利号：ZL 2013 1 0031355.2

专利申请日：2013年01月28日

专利权人：山东省科学院海洋仪器仪表研究所
国家海洋局北海环境监测中心

授权公告日：2014年10月29日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年01月28日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



证书号第3697467号



实用新型专利证书

实用新型名称：重力活塞式采水器

发 明 人：张静;王鑫平;李力平;周青;孙培艳

专 利 号：ZL 2013 2 0860855.2

专利申请日：2013年12月17日

专 利 权 人：天津市海华技术开发中心;国家海洋局北海环境监测中心

授权公告日：2014年07月23日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年12月17日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 11 项：海洋溢油敏感区等级划分标准综合评估系统

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
海洋溢油敏感区等级划分标准 综合评估系统	管理支撑与技术开发 类	1	6	是
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 海洋溢油敏感区等级划分标准综合评估系统为我国建立的比较系统完善的海洋溢油敏感区综合等级划分评估系统。 该系统实现了海洋溢油敏感区综合等级的评价和分析。系统利用层次分析法（AHP）确定评价体系层级结构，以自然属性、社会人文价值和管理需求作为一级指标，选择自净能力、岸线类型、休闲娱乐价值、社会繁荣度、交通密集程度、渔业价值、保护区级别、保护区功能分区、海水质量、沉积物质量及特殊管理需求作为二级指标，借鉴美国海洋与大气局（NOAA）ESI 指数分级赋分原则为二级指标赋分，通过专家打分确定各指标权重，综合计算海洋溢油敏感区综合等级评价指数。借助 GIS 的空间分析功能，将二级指标所对应的空间数据按照不同空间分辨率进行动态网格化编码，依据此编码获得各指标图层的赋分，结合各指标权重动态生成海洋溢油敏感区综合评价结果网格图。该系统采用德尔菲法和层次分析法相结合的方法降低了多指标确权时权重系数确定难度，实现了海洋溢油敏感区综合等级评价。 该系统已绘制出渤海溢油敏感区综合等级分布图，为渤海区海洋溢油风险区划的编制提供基础性数据。				

2. 证明材料

(1) 软件著作权

中华人民共和国国家版权局	
计算机软件著作权登记证书	
证书号： 软著登字第0723025号	
软件名称：	溢油敏感区等级划分标准综合评估系统 [简称：溢油敏感区等级划分评估系统] V1.0
著作权人：	国家海洋局北海环境监测中心;山东科技大学
开发完成日期：	2013年10月25日
首次发表日期：	2013年11月10日
权利取得方式：	原始取得
权利范围：	全部权利
登记号：	2014SR053781
根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的 规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。	
	
No. 00452303	 2014年05月05日

(2) 论文

基于GIS和层次分析法的海洋溢油敏感区综合等级评价体系研究

杨朋金^{1,2*}, 吕则和^{1,2}, 周青^{1,2}, 李民³, 王春晖^{1,2}, 王彬^{1,2}, 孙培艳^{1,2}, 崔文林^{1,2}, 秦超⁴
(1. 国家海洋局北海环境监测中心, 山东 青岛 266033; 2. 国家海洋局海洋溢油鉴别与损害评估技术重点实验室, 山东 青岛 266033; 3. 山东科技大学 资源与环境学院, 山东 青岛 266003; 4. 东华大学 化学化工与生物工程学院, 上海 201620)

摘要: 为了评价和分析海洋溢油敏感区综合等级, 利用层次分析法(AHP)确定评价体系层级结构, 以自然属性、社会人文价值和管理需求作为一级指标, 选择自净能力、岸线类型、休闲娱乐价值、社会繁荣度、交通密集程度、商业价值、保护区级别、保护区功能分区、海水质量、沉积物质量及特殊管理需求作为二级指标, 借鉴美国海洋与大气局(NOAA)OSI指数分级原则为二级指标赋分, 通过专家打分确定各指标权重, 综合计算海洋溢油敏感区综合等级评价指数。为实现该评价体系的动态构建, 借助GIS的空间分析功能, 将二级指标所对应的空间数据按照不同空间分辨率进行动态网格化编码, 依据此编码获得各指标图层的赋分, 结合各指标权重动态生成海洋溢油敏感区综合评价结果网格图。该评价体系采用德尔菲法和层次分析法相结合的方法降低了多指标赋权时权重系数确定难度, 实现了海洋溢油敏感区综合等级评价。自净能力、岸线类型和商业价值居于二级指标权重前三位, 权重之和0.47, 突显了生物、生境在溢油敏感区综合等级评价中的重要性。由于主要采用了主观赋权评估法, 对咨询专家依赖度高。

关键词: 溢油; 敏感性分析; GIS; 层次分析法

中图分类号: 文献标识码: A 文章编号:

Research of Evaluation Index System for Comprehensive Sensitivity Level of Marine Environments to Oil Spills Based on GIS and AHP

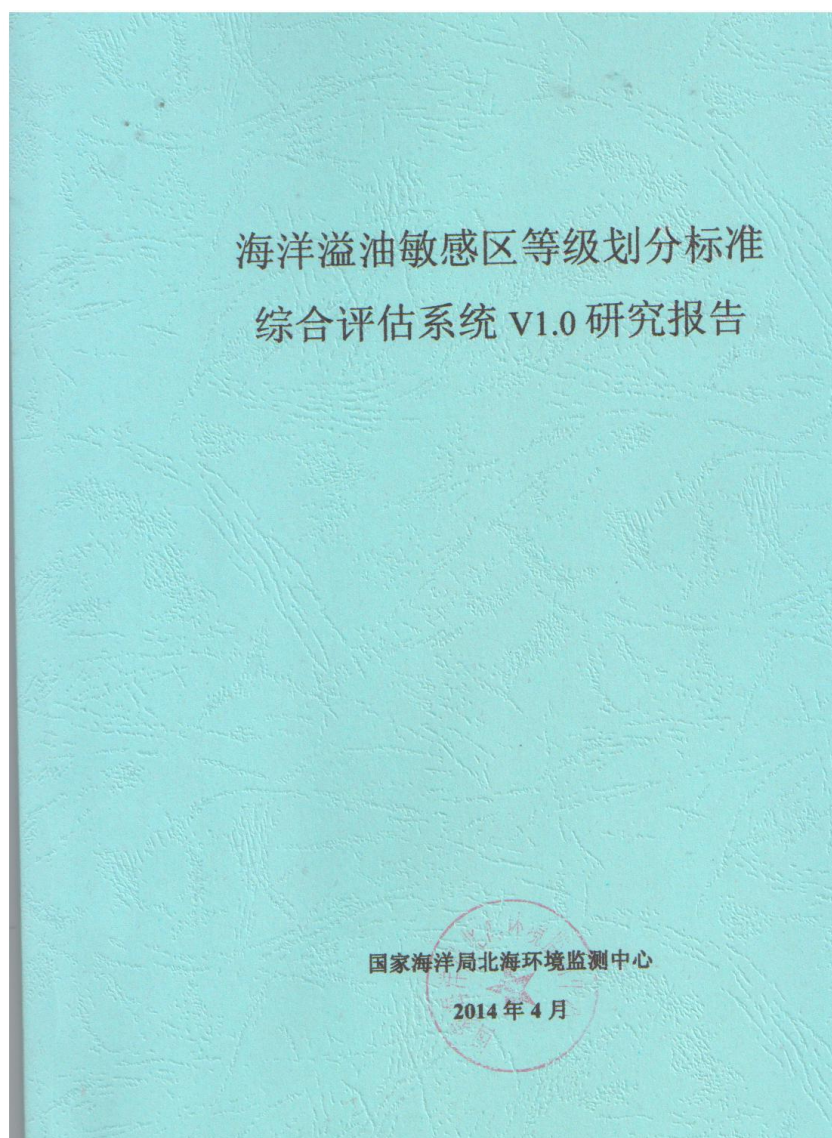
YANG Peng-jin^{1,2}, LV Ze-he^{1,2}, ZHOU Qing^{1,2}, LI Min³, WANG Chun-hui^{1,2}, WANG Bin^{1,2}, SUN Pei-yan^{1,2}, CUI Wen-lin^{1,2}, QIN Chao⁴

(1. North China Sea Environmental Monitoring Center, State Oceanic Administration, Qingdao 266033, China; 2. Key Laboratory of Marine Spill Oil Identification and Damage Assessment Technology, SOA, Qingdao 266033, China; 3. Geomatics College, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266510, China; 4. College of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, Donghua University, Shanghai 201620, China)

Abstract: In order to evaluate and analyze comprehensive sensitivity level of marine environments

收稿日期: 2014-06-10; 修订日期:
基金项目: 海洋公益性项目“海洋溢油污染风险评估及应急响应关键技术集成及应用示范”(No. 201205012); 国家海洋局
溢油生态损害与评估重点实验室开放基金重点项目“以莱州湾为例的溢油敏感区等级综合评价研究”(No. 201307)。
作者简介: 杨朋金(1982-)男, 山东青岛人, 博士, 主要研究方向为海洋环境风险和溢油敏感区。E-mail: yangpengjin@nhfj.gov.cn
通讯作者: 孙培艳(1972-)女, 山东临沂人, 博士, 主要研究方向为海洋环境风险和溢油敏感区。E-mail: sunpeiyang@nhfj.gov.cn

(3) 研究报告



海洋溢油敏感区等级划分标准综合评估系统 V1.0 研究报告

海洋公益性项目： 海洋溢油污染风险评估及应急响应

关键技术集成及应用示范 (201205012)

项目 负责人： 孙培艳 研究员

子 任 务 名 称： 溢油风险评估关键技术研究 (201205012-1)

子 任 务 负 责 人： 周 青 研究员

专 题 负 责 人： 吕则和 高级工程师

杨朋金 工程师

主要参加人员：

姓 名	职务/职称	签 名
孙培艳	研究员	孙培艳
周 青	研究员	周青
吕则和	高级工程师	吕则和
杨朋金	工程师	杨朋金
李 民	教 授	李 民
王鑫平	高级工程师	王鑫平
卜志国	研究员	卜志国
曲 亮	工程师	曲亮
王春晖	工程师	王春晖

第 12 项：海洋溢油风险评估与区划方法

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
海洋溢油风险评估与区划方法	管理支撑与技术开发类	1	30	否
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 基于“海洋溢油污染风险评估及应急响应关键技术集成和示范应用”项目的研究成果——海洋溢油风险评估与区划方法为国内首次建立的海区级、综合性、系统性的溢油风险评估方法。 该成果主要创新性有： ①综合考虑溢油污染生态环境敏感度、海洋经济影响敏感度、社会和民众心理敏感度，建立溢油敏感区等级划分标准综合评判指标体系； ②建立了溢油风险因子评估与统计分析数据相结合的海底管道、海上石油平台、石油储备基地溢油风险评价指标体系，可有效预测目标设施最弱失效环节及溢油风险等级； ③基于渤海海洋动力特征及季节变化，创建了渤海季候性溢油风险扩散模型，首次开展海区级（风险点源数达数百数千个）风险扩散模拟；综合考虑海洋溢油风险因子的释放过程、风险因子的转运过程及风险受体暴露及受损过程，集成溢油风险源风险评估模型、溢油风险扩散模型及溢油敏感区等级划分模型，建立了海区级、系统性的海洋溢油风险区划方法模型。 该风险评估与区划方法目前正在国家知识产权局申请发明专利，应用该方法完成的渤海石油平台和海底管道的溢油风险区划，成果已在“全国海洋生态环境监督管理系统——海洋突发事件应急管理系统”中得到应用，填补了我国海洋溢油风险管理的空白。				

2. 证明材料

(1) 发明专利

		中华人民共和国国家知识产权局	
266033		发文日:	
山东省青岛市市北区抚顺路 22 号国家海洋局北海分局北海环境监测中心 王春晖		2016 年 08 月 17 日	
			
申请号或专利号: 201610677219.4		发文序号: 2016081701221270	
专 利 申 请 受 理 通 知 书			
根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:			
申请号: 201610677219.4			
申请日: 2016 年 08 月 17 日			
申请人: 国家海洋局北海环境监测中心			
发明创造名称: 一种海洋溢油风险评估方法			
经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:			
发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份			
权利要求书 每份页数:2 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 6 项			
说明书 每份页数:8 页 文件份数:1 份			
说明书附图 每份页数:7 页 文件份数:1 份			
说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份			
摘要附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份			
费用减缓请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份			
费用减缓证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份			
实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份			
提示:			
1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。			
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。			
审 查 员: 赵波(电子申请)		审查部门: 专利局初审及流程管理部-03	
200101 纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收			
2010.2 电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。			

(2) 软件著作权

中华人民共和国国家版权局	
计算机软件著作权登记证书	
证书号： 软著登字第0932861号	
软 件 名 称：	海洋溢油风险评估系统 V1.0
著 作 权 人：	国家海洋局北海环境监测中心；山东科技大学；青岛鼎 图空间信息技术有限公司
开发完成日期：	2014年11月10日
首次发表日期：	2014年11月25日
权利取得方式：	原始取得
权 利 范 围：	全部权利
登 记 号：	2015SR045775
根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的 规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。	
	
No. 00674421	2015年03月16日

(3) 应用证明

成果应用证明

成果名称	海底管道风险评估技术
应用单位	中海油深海公司白云天然气作业公司
通讯地址	广东深圳南山区蛇口工业二路1号石油大厦B
成果应用时间	2013 年

应用情况及用户评价:

中海石油环保服务(天津)有限公司依托海洋公益性项目“海洋溢油风险评价与应急响应关键技术集成及应用示范”研究的溢油风险评估关键技术研究,其中海底管道溢油风险评估研究中建立该类石油设施及相关作业环节的溢油风险评价因子数据库,通过量化各溢油风险因子的评价标准,初步构建海底管道溢油风险评估模型。该模型可实现溢油风险等级及溢油量、溢油概率模拟,为海上作业及管理者提示目标设施的主要溢油风险源,可提高海上石油工程中溢油事故的风险管理水平,为防灾减灾提供坚实的技术支持。

海底管道风险评估技术经过《荔湾天然气中心平台与水下井口溢油应急计划》得到示范应用,具有很强的实用性和指导意义,极大地提升了溢油风险模拟的客观性,为海上溢油预防和环境保护提供了重要支撑。

应用单位(盖章):

2016 年 1 月 18 日

成果应用证明

成果名称	海洋溢油风险区划方法
应用单位	国家海洋局北海分局
通讯地址	青岛市云岭路 27 号
应用时间	2015 年

应用情况:

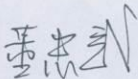
国家海洋局北海环境监测中心依托海洋公益性行业科研专项经费项目“海洋溢油风险评价与应急响应关键技术集成及应用示范”的子任务 1“溢油风险评估关键技术研究”的研究成果——海洋溢油风险区划方法,开展渤海石油平台和海底管道风险区划的应用研究。通过开展系统性的渤海石油平台和海底管道溢油风险概率分布研究,溢油风险的扩散计算,以及渤海溢油敏感区等级划分,综合得到渤海石油平台和海底管道溢油风险区划成果。

该成果在北海分局建设的“全国海洋生态环境监督管理系统——海洋突发事件应急管理系统”中得到较好的应用,成为系统的重要组成部分;为提高渤海的海上石油勘探开发风险管理水平,完善渤海海洋环境保护体系,强化防灾减灾能力提供了重要的技术支撑。

应用单位 (盖章):

2016 年 1 月 26 日

应 用 证 明

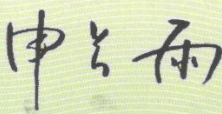
项目名称	港口石油储运设备溢油风险评估技术		
应用单位	中石油东北销售公司大连分公司新港油库		
通讯地址	辽宁省大连市金州区海丰路	邮 编	116100
联系电话	1504129126	联系人	董志武
应用情况及社会效益 近年来，石化工厂、储备基地溢油事故频发，对海洋环境和人类健康造成巨大的危害。随着对环境保护的重视程度不断提高，对油码头及往来船舶造成溢油事故的防范越来越成为人们关注的焦点。如何科学地对石油设施及船舶的溢油风险进行评估、及时找到管理薄弱点并采取相对应措施已成为石化企业、储备基地溢油风险监测与防范的关键问题。 2013 年度，我单位利用大连海事大学研发的港口石油储运溢油风险评估技术对储油设施进行了全面的溢油风险分析。通过多次实地勘察、资料收集并与工作人员和管理层进行交流，大连海事大学利用其风险评估技术对我单位储油设备进行了评估，并对储油罐区、作业规范等提出了建议。根据其建议，我们对本单位溢油风险有了更清晰的认识，对相应设备进行了检修，对部分作业程序进行了规范，为避免因设备、人为及自然灾害造成溢油事故起到了很好的决策支持作用。 应用单位负责人（签字）  应用单位（公章）  2015 年 10 月 11 日			

第 13 项：海底溢油垂向模拟装置

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
海底溢油垂向模拟装置	基础和应用基础研究类	1	3	否
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 海底溢油垂向模拟装置是北海监测中心自主设计、研发的国内第一台主体为亚克力的垂向模拟装置，主要包括主体水槽、观测台、安装起吊设备、控制系统及相关配套设备等。该装置主体采用亚克力材料，透光性好，具有较高的展示度，其设计为正方体而不是圆柱体，可以保证观测结果的准确性；在实验中可采用海水，使得实验结果更接近现实；实验中所需实验条件均可通过计算机软件进行自动化控制，不仅简化了操作过程，同时还可保证实验数据的准确性；实验时油污及消油剂喷嘴的孔径均可进行调节，通过设置不同的喷射量及喷射时间，可以对海底溢油发生时不同的压力条件进行模拟；实验过程可通过高速摄像机进行拍摄记录，再通过配套软件对图像进行分析处理。 该装置可用于模拟海底溢油及其它污染物在水体中的垂向迁移扩散规律，为溢油模型中关键参数的确定提供实验支持；还可对消油剂的分散作用及沉潜油污存在机制和条件进行模拟，为海洋溢油及其他污染物的应急处置决策提供技术支持。 基于该模拟装置，目前已获得科技部“海洋环境安全保障”重大专项一项《海上溢油监测预警与防控技术研究及应用》，国家海洋局海洋溢油鉴别与损害评估技术重点实验室基金两项，国家实用新型专利授权三项，另有三项发明专利和一项软件著作权处于申请阶段。				

2. 证明材料——实用新型专利

证书号第5341271号		
实用新型专利证书		
实用新型名称：一种海底溢油的垂向模拟装置		
发 明 人：王春晖;鞠莲;于庆云;崔文林;宋文鹏;周青;季念迎		
专 利 号：ZL 2016 2 0041612.X		
专利申请日：2016年01月15日		
专 利 权 人：国家海洋局北海环境监测中心 山东拓普液气动有限公司		
授权公告日：2016年07月06日		
本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。 本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年01月15日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。 专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。		
		
局长 申长雨		
第 1 页 (共 1 页)		

证书号第 5296549 号



实用新型专利证书

实用新型名称：一种垂向模拟装置

发 明 人：王春晖；鞠莲；于庆云；崔文林；宋文鹏；周青；季念迎

专 利 号：ZL 2016 2 0041566.3

专利申请日：2016 年 01 月 15 日

专 利 权 人：国家海洋局北海环境监测中心
山东拓普液压气动有限公司

授权公告日：2016 年 06 月 22 日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 01 月 15 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



证书号第5287310号



实用新型专利证书

实用新型名称：一种油雾喷射装置

发 明 人：季念迎；王春晖；鞠莲；于庆云；崔文林；宋文鹏；周青
陈建勇

专 利 号：ZL 2016 2 0041378.0

专利申请日：2016年01月15日

专 利 权 人：山东拓普液压气动有限公司
国家海洋局北海环境监测中心

授权公告日：2016年06月15日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年01月15日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



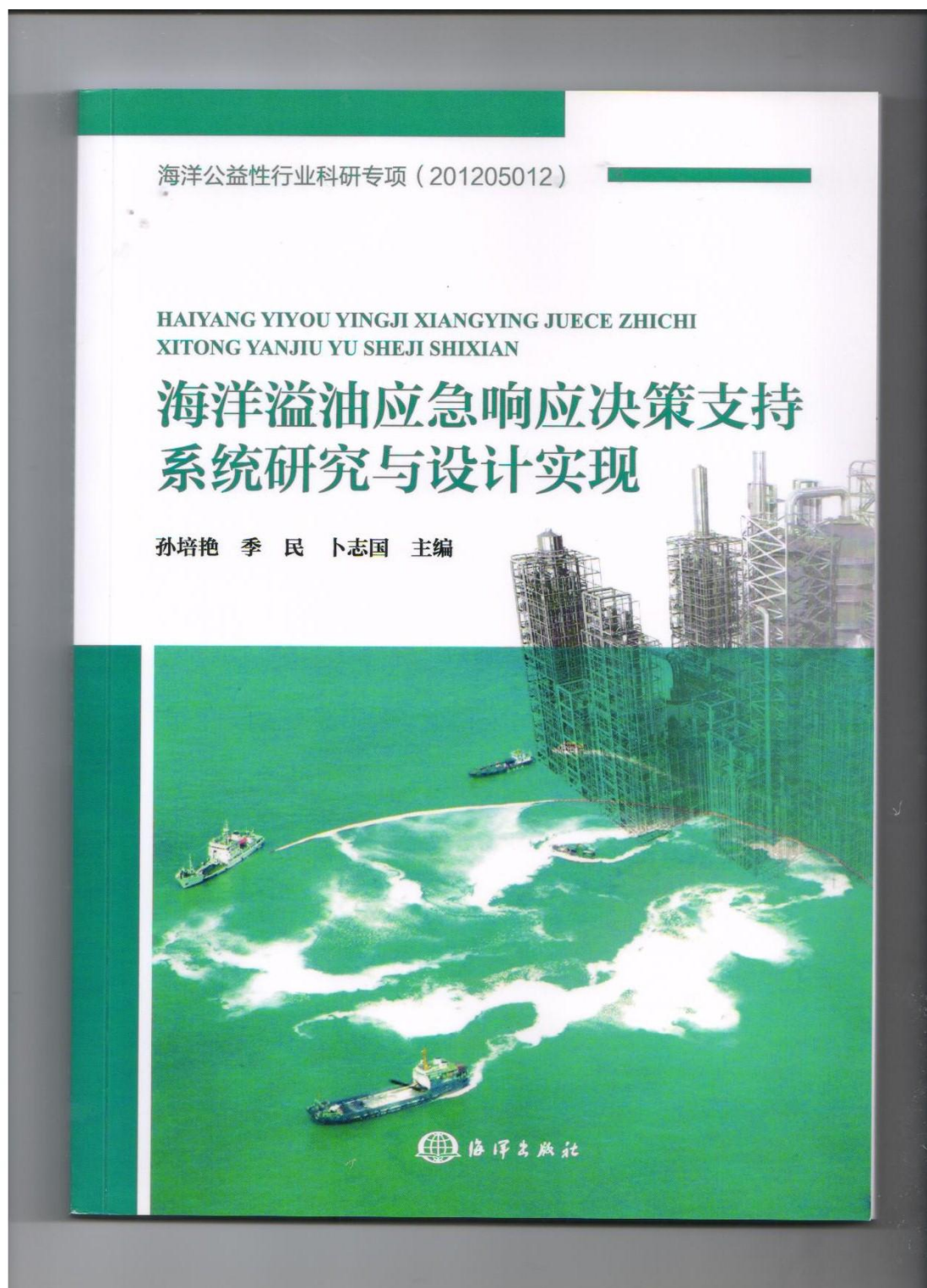
第 14 项：海洋溢油应急响应决策支持系统

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
海洋溢油应急响应决策支持系统	管理支撑与技术开发类	1	7	否
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 海洋溢油应急响应决策支持系统，能够及时获取溢油发生现场的实时监测资料，实现各种溢油相关资料数据的管理查询，具有溢油相关的风险评价分析、溢油发生后的溯源和归宿分析、应急方案建议以及溢油污染的影响和评价等功能。此系统是首次建立了一个由综合数据库、溢油信息综合集成平台、溢油决策支持系统和信息发布服务系统构成的完整的溢油风险管理和应急处置业务链条平台，通过此信息平台，可以实现海洋溢油的风险评估和溢油事件的应急处置以及溢油污染评估等溢油业务相关工作的快速运转，能够为溢油风险的管理和溢油事件的应急处置和污染评估提供信息化技术支持，具有较好的示范应用和推广价值。 项目根据溢油监测与评价工作需要，首次研发完成了针对溢油岸滩以及海水沉积物和生物质量的岸滩溢油快速监测与评价子系统、海水沉积物和生物质量快速监测与评价子系统，系统能够实现溢油现场岸滩和海洋环境质量相关监测数据的快速输入，远程传输以及快速分析评价等功能，系统已在相关海洋系统进行培训应用。针对水文、平台、管线、监测等溢油综合数据多来源、多种类、多格式、多时空分辨率、数据量大的特点，建立了内容全面、性能良好、便于扩展与升级的综合数据库，并搜集录入了近年来的大量相关数据，通过数据发布服务系统已为海洋局相关部门提供检索查询服务。 该项目成果已在北海区的溢油监测及应急处置相关业务化工作中应用；岸滩溢油快速监测与评价子系统、海水沉积物和生物质量快速监测与评价子系统，已在北海区相关海洋系统部门进行了培训和推广使用。				

2. 证明材料

(1) 专著



海洋公益性行业科研专项 (201205012)

海洋溢油应急响应决策支持系统 研究与设计实现

孙培艳 季 民 卜志国 主编

海洋出版社

2015 年 · 北京

图书在版编目 (CIP) 数据

海洋溢油应急响应决策支持系统研究与设计实现/孙培艳等主编. —北京: 海洋出版社, 2015. 12

ISBN 978-7-5027-9336-4

I. ①海… II. ①孙… III. ①海上溢油-环境污染事故-应急对策-决策支持系统-研究 IV. ①S550.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 300306 号

责任编辑: 杨传霞

责任印制: 赵麟芬

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京海洋印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 9.25

字数: 220 千字 定价: 60.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

出版

系统 -

《海洋溢油应急响应决策支持系统研究与设计实现》

编委会

主 编：孙培艳 季 民 卜志国

编 委：（按姓氏笔画排序）

于庆云	王鑫平	王春晖	王 兴	尹维翰
王 琦	王召会	王 摆	王会蒙	王 杰
尹晓林	刘 莹	刘丙新	刘保占	刘杨晓月
刘 彤	曲 亮	吕则和	安 伟	吕 妍
孙李城	孙 勇	朱雪媛	张继民	李保磊
李 婷	李 勃	宋晓阳	李 颖	周 青
杨朋金	杨晓飞	杨 雪	陈许霞	周竹君
赵玉慧	赵 蓓	高晓慧	郭立峰	黄 敏
曹品廉	温婷婷	鞠 莲		

(2) 软件著作权

中华人民共和国国家版权局	
计算机软件著作权登记证书	
证书号： 软著登字第0902881号	
软 件 名 称：	海洋溢油风险评估系统 V1.0
著 作 权 人：	国家海洋局北海环境监测中心;山东科技大学;青岛鼎 图空间信息技术有限公司
开发完成日期：	2014年11月10日
首次发表日期：	2014年11月25日
权利取得方式：	原始取得
权 利 范 围：	全部权利
登 记 号：	2015SR045775
根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的 规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。	
	
No. 00000555	副 本
 2015年03月16日	

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0723025号

软件名称： 溢油敏感区等级划分标准综合评估系统
[简称： 溢油敏感区等级划分评估系统]
V1.0

著作权人： 国家海洋局北海环境监测中心; 山东科技大学

开发完成日期： 2013年10月25日

首次发表日期： 2013年11月10日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2014SR053781

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00452309



中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第0931602号

软件名称：海上溢油监测评价系统
V1.0

著作权人：国家海洋局北海环境监测中心, 山东科技大学, 青岛慧图空间信息
技术有限公司

开发完成日期：2013年11月10日

首次发表日期：2013年11月25日

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2015SR044714

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的
规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00846068

副本

2015年03月13日

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第0932131号

软件名称：岸滩溢油监测评价系统
V1.0

著作权人：国家海洋局北海环境监测中心；山东科技大学；青岛鼎
图空间信息技术有限公司

开发完成日期：2014年11月10日

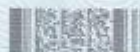
首次发表日期：2014年11月10日

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2015SR045045

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的
规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00645821



中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0632659号

软件名称： 海洋溢油应急处置支持管理系统
V1.0

著作权人： 国家海洋局北海环境监测中心; 山东科技大学; 青岛鼎
图空间信息技术有限公司

开发完成日期： 2014年11月10日

首次发表日期： 2014年11月25日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2015SR045473

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的
规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00645853

副本

第 15 项：海洋溢油监测评价技术体系：岸滩、海水、沉积物、海洋功能区

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
海洋溢油监测评价技术体系	管理支撑与技术开发类	1	30	是
请简要介绍代表性成果的创新性、水平和学术影响，成果应用与转化情况、投入产出比，及在社会经济发展和国家需求中的贡献（限 600 字）。 项目总结了大连 7.16 溢油、蓬莱 19-3 油田溢油、青岛 11.22 溢油等溢油事故应急监测评价的工作经验，系统的提出了岸滩、海水、沉积物、功能区监测评价方法，形成技术规程，对完善溢油监测评价技术体系具有重要作用。 岸滩监测评价方法规定了提出岸滩溢油监测的指标及监测方法，采用图片对比方式和实际测量相结合的方式定性定量开展岸滩监测，给出了评价模型，建立了岸滩溢油监测评价技术体系，填补了国内空白。海水、沉积物监测评价方法总结了过去海水、沉积物监测中面临的问题，并提出了解决方案，在采样、污染面积确定等方面提出了新的要求，弥补了现有监测的不足；功能区监测评价方法从养殖区、保护区和旅游度假区等方面，分类确定了溢油的监测评价方法。 海洋溢油监测评价技术体系是对我国现有溢油监测评价技术体系的补充完善，成果已经形成了相关技术规程和国家标准，将在各级海洋溢油监测机构中广泛使用，对推进我国溢油监测评价规范化、标准化具有重要意义。 另：请将每项代表性成果的简介及其相关成果的复印件、英文翻译件、成果水平和影响的证明材料等装订成册，附在申请书后一并上报。				

2. 证明材料

ICS 点在此处添加 ICS 号 点在此处添加中国标准文献分类号	
中华人民共和国海洋行业标准	
XX/T XXXX—XXXX	
海洋溢油污染海水、沉积物监测评价 技术指南	
Specifications of Monitoring and Evaluation for Seawater and Sediment for Oil Spill	
点击此处添加与国际标准一致性程度的标识	
(工作组讨论稿)	
XXXX - XX - XX 发布	XXXX - XX - XX 实施
发 布	

ICS

备案号

HY

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T—

..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..

岸滩溢油监测评价技术规程

《征求意见稿》

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家海洋局 发布

ICS 07.060
A 45

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB 21/T 2404—2015

海水养殖区溢油影响监测与评价技术规程

Technical guidelines for monitoring and assessment on mariculture zone of oil spill

2015-01-22 发布

2015-03-22 实施

辽宁省质量技术监督局

发 布

ICS

DB21

辽宁省地方标准

DB 21/ XXXX—XXXX

海洋保护区溢油污染调查与评价技术规程

Technical guidelines for survey and assessment of oil spill pollution on marine
protected area

(报批稿)

(本稿完成日期: 2015. 10. 08)

2015 - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

辽宁省质量技术监督局 发布

海水、沉积物溢油污染 监测评价指导手册

HAISHUI, CHENJIWU YIYOU WURAN
JIANCE PINGJIA ZHIDAO SHOUCE

王鑫平 孙培艳 等 著

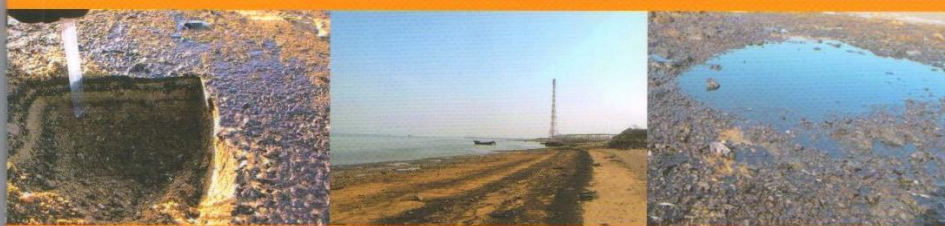
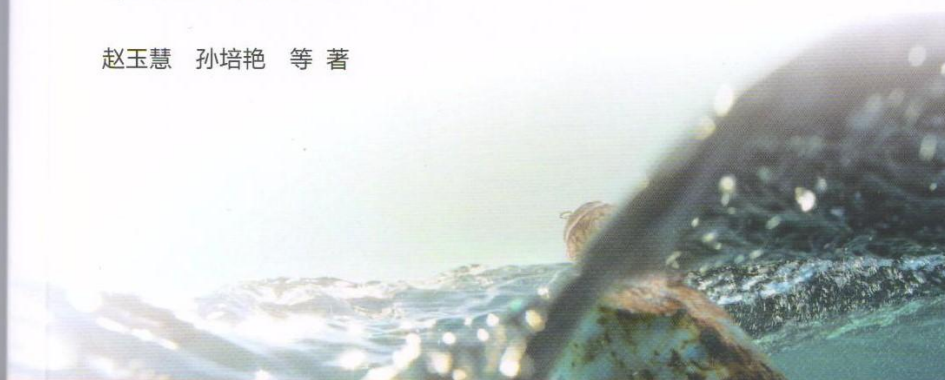


 海洋出版社

岸滩溢油监测评价 指导手册

AN'TAN YIYOU JIANCE PINGJIA
ZHIDAO SHOUCE

赵玉慧 孙培艳 等 著



海洋出版社

岸滩溢油监测评价指导手册

赵玉慧 孙培艳 等著

海洋出版社

2015年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

岸滩溢油监测评价指导手册/赵玉慧等著. —北京: 海洋出版社, 2015. 10

ISBN 978-7-5027-9272-5

I. ①岸… II. ①赵… III. ①海上溢油-海洋污染监测-手册 IV. ①X834-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 243907 号

责任编辑: 张 荣

责任印制: 赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京画中画印刷有限公司印刷 新华书店发行所经销

2015 年 10 月第 1 版 2015 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 4

字数: 80 千字 定价: 22.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

《岸滩溢油监测评价指导手册》

编写人员名单

赵玉慧	孙培艳	尹维翰	刘莹
杨晓飞	周艳荣	李保磊	温婷婷
曾小霖	王利明		

“岸滩溢油监测评价技术”成果应用证明

随着石油勘探开发和海洋石油运输强度不断加大，溢油事故频发。特别山东省长岛海域，一方面处于渤海海峡咽喉，船舶运输繁忙，另一方面渤海石油开发泄露石油污染物会随海流漂到此海域，因此每年均会发现溢油污染海滩事件。根据职责，我中心负责山东沿岸突发事件应急监测工作，但岸滩监测工作缺少技术规范，现场的监测调查工作仅停留在溢油状态的简单直观描述方面，无法进行科学监测和评价。

国家海洋局北海环境监测中心开展的岸滩溢油监测评价技术研究，形成了一套岸滩溢油监测评价指标体系和监测评价方法。北海监测中心通过海区培训将此方法推广，并在我中心试用。我中心利用此方法，成功开展了长岛岸滩溢油监测评价工作。

经试用，此方法简单易行、科学严谨，规范了岸滩监测数据获取、评价及成果输出，完善了溢油监测评价技术体系，具有推广应用前景。

特此证明。

山东省海洋环境监测中心

2015年6月2日



《海洋溢油污染海水、沉积物监测评价技术指南》应用证明

近年来，随着海洋经济的迅猛发展，石油开发和海洋运输强度的不断加大，我省近岸海域溢油事故频发。溢油事故发生时，需要针对污染海水、沉积物等的专项监测评价技术。

国家海洋局北海环境监测中心开展的海洋溢油污染海水、沉积物监测评价技术研究，形成了一套有针对性的监测评价指标体系和监测评价方法。《海洋溢油污染海水、沉积物监测评价技术指南》（讨论稿）通过海区培训将此推广，并在我中心试用。我中心依据对溢油事故附近海域开展了溢油应急监测，按照指南的要求布设监测站位、确定监测项目和监测频次，对海水和沉积物环境开展了多次切实有效的监测，对海水和沉积物污染范围、污染程度进行科学客观的评价。

经实际应用发现，该技术指南内容全面、可操作性强，对于海水、沉积物溢油污染监测评价中涉及的各方面问题都给出了解决方法，对于海洋环境监测机构开展溢油应急监测评价具有很好的指导作用。

山东省海洋环境监测中心

2015年6月1日



国家海洋局烟台海洋环境监测中心站

“岸滩溢油监测评价技术”成果应用证明

2015年2月，莱州湾沿岸多地发现岸滩溢油。我单位第一时间启动溢油应急监测计划，开展了岸滩溢油应急监测和评价，依据《岸滩溢油监测评价技术规程》（草案稿），利用岸滩溢油监测评价系统开展了以下工作：

开展了岸滩类型调查；

开展了岸滩溢油状态数据获取；

开展了岸滩污染状况现场评价；

开展了岸滩溢油量估算；

开展了岸滩溢油监测评价系统PAD端数据采集；

开展了岸滩溢油影响评价。

经实际应用发现，该技术指南内容设计合理、方法科学、可操作性强，适于推广。

国家海洋局烟台海洋环境监测中心站

二〇一五年三月二十四日

中国·山东烟台经济技术开发区宁波路11号 邮编:264006 电话/传真:(0535)6103675/3696

国家海洋局烟台海洋环境监测中心站

“海洋溢油污染海水、沉积物监测评价技术” 成果应用证明

2014 年 11 月，胜利油田垦东 12 人工岛发生管道溢油事件。我单位第一时间启动溢油应急监测计划，对人工岛周边海域海水和沉积物环境开展了应急监测和评价，依据《海洋溢油污染海水、沉积物监测评价技术指南》（讨论稿）开展了以下工作：

布设海水和沉积物监测站位；

采集表面海水、表层海水、底层海水石油类样品；

采集表层沉积物样品；

开展海水、沉积物中石油类、多环芳烃等溢油特征污染物分析；

开展海水污染程度、污染范围评价；

开展沉积物污染程度、污染范围评价。

经实际应用发现，该技术指南内容设计合理、方法科学、可操作性强，适于推广。

国家海洋局烟台海洋环境监测中心站

二〇一五年三月二十四日

第 16 项：船载海洋生态环境监测技术系统

1. 成果简介

代表性成果 (成果应用转化案例)名称	基础和应用基础研究类/管理支撑与技术开发类/基础性工作类	完成单位 署名排序	本室固定 人员参加数	是否 保密
船载海洋生态环境监测技术系统	基础和应用基础研究类	1	4	否
该系统设计建造了 600 吨级的“向阳红 08”号海洋生态环境监测船，对船舶实验舱室进行集成环境改造，将系统的总体技术设计思路贯穿于船舶建造各个环节，使集成环境达到最佳、系统集成更加便利，成为船载监测技术系统稳定可靠的运行平台。优化推广船载海水营养盐自动分析仪、船载臭氧法海水 COD 自动分析仪、船载平衡法 BOD 自动分析仪、使之达到商品化水平，实现产业化。跟踪研发海水总有机碳（TOC）快速检测技术研制出工程样机，使之适合船载环境要求，完成与船载集成系统的接口和数据采集软件设计以及海上作业方案设计，集成到船载系统进行海试，并最终实现产业化。水样采集与分配系统开辟了样品采集的新领域，采用可逻辑编程控制器（PLC）控制电动绞车、采水泵、电磁阀、压力变送器、液位开关等仪器设备，自动完成海水样品的采集与分配。数据采集和设备监控、数据分析与处理、数据卫星通信等软件性能的改进完善；开发船载信息综合应用软件，提供船舶作业现场的实时信息服务。 该项目的研究成果可直接在国家的海洋环境监测业务体系中推广应用，提高海洋生态环境数据的获取、处理和分析评价技术能力，为更好地贯彻海洋环境监测工作为“经济建设、社会发展、行政管理、国防安全 and 人民生活服务”的指导思想提供先进的技术手段。本项目的研究成果可为全面改善和恢复渤海的海洋生态环境监测状况提供基础的数据和技术支撑。同时，在黄海、东海、珠江口等其他生态环境问题严重的海区和海域使用管理、监视监测、执法监察等方面均具有广阔的应用前景。				

2. 证明材料

(1) 成果应用证明

成果应用证明

项 目 名 称	船载海洋生态环境监测技术系统
应 用 单 位	国家海洋局北海环境监测中心
通 讯 地 址	青岛市抚顺路 22 号
应用成果起止时间	2010.8 -2013.9

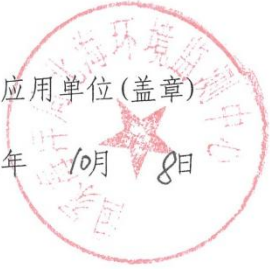
引用（应用）情况、产生的经济、社会、生态环境综合效益：

经过近三年的示范化运行，船载海洋生态环境监测系统实现了海水样品自动采集与分配、监测设备自动进样分析与全程监控、数据实时分析处理、存储与传输等功能，在总体功能、自动化水平、工作模式等方面都具有一定的创新性。

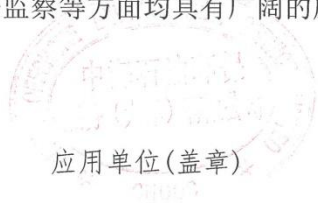
船载快速测定仪能够极大地提高海水的现场监测能力，提供出更为翔实的海洋环境污染资料，提高海洋环境整治决策的科学性和时效性，对我国海洋防灾减灾、海洋经济的可持续发展具有重大意义，同时提升了我国船载海洋环境现场自动监测的技术和装备水平，达到国外同类产品的先进水平。

应用单位(盖章)

2013年 10月 8日



成果应用证明

项 目 名 称	船载海洋生态环境监测技术系统
应 用 单 位	中海石油环保服务有限公司
通 讯 地 址	北京市朝阳区水苑路28号
应用成果起止时间	2012.8 -2013.4
引用（应用）情况、产生的经济、社会、生态环境综合效益： 船载集成示范系统通过在渤海实施业务化示范应用试验，该系统可以快速、连续地获取监测数据，对数据进行实时分析处理，实现了海水样品自动采集与分配、监测设备自动进样分析与全程监控、数据实时分析处理、存储与传输等功能。 本课题的研究成果为全面改善和恢复渤海的海洋生态环境监测状况提供基础的数据和技术支撑。同时，在黄海、东海、珠江口等其他生态环境问题严重的海区和海域使用管理、监视监测、执法监察等方面均具有广阔的应用前景。  应用单位(盖章) 2013年 4月 10日	