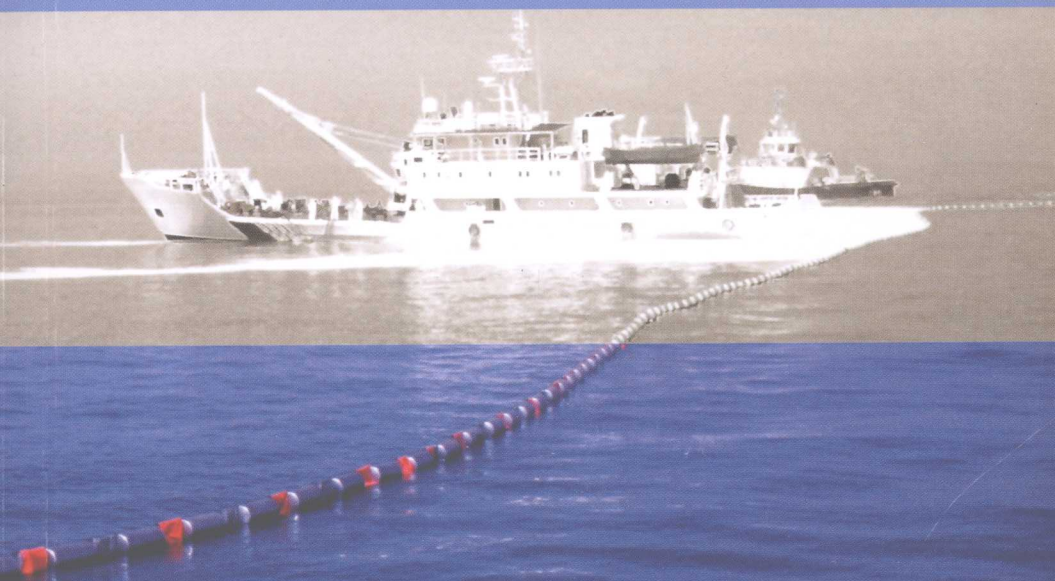


国外溢油事故应急反应评析

◎ 中国海事局烟台溢油应急技术中心 编著



人民交通出版社
China Communications Press

国外溢油事故应急反应评析

© 中国海事局烟台溢油应急技术中心 编著



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书共分三部分,分别为船舶溢油事故、钻井平台溢油事故和近岸设施溢油事故。其中,第一部分主要介绍船舶搁浅溢油事故、船舶碰撞溢油事故以及其他船舶溢油事故。

本书适合从事水上溢油事故应急处理的海事、航运、救助打捞、港口、码头以及其他涉油相关单位的工作人员阅读及参考。

图书在版编目(CIP)数据

国外溢油事故应急反应评析/中国海事局烟台溢油应急技术中心编著. —北京:人民交通出版社, 2008.12
ISBN 978-7-114-07536-0

I. 国... II. 中... III. 漏油 - 海洋污染 - 紧急事件 - 处理 - 研究 - 国外 IV. X550.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 213561 号

书 名: 国外溢油事故应急反应评析

著 作 者: 中国海事局烟台溢油应急技术中心

责任编辑: 富砚博

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.chinasybook.com> (中国水运图书网)

销售电话: (010) 64981400, 64960094

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 人民交通出版社交实书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 850×1168 1/32

印 张: 6.125

字 数: 161 千

版 次: 2008 年 12 月第 1 版

印 次: 2008 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07536-0

印 数: 0001 - 3000 册

定 价: 30.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

序 言

海上石油运输在石油运输中占有重要地位,影响着全球经济和各国人民的生活,同时也使海洋环境面临严峻考验。近年来,海上石油运量迅猛增长,油船等各种船舶的密度不断加大,重大海上船舶溢油事故不时发生。2002年西班牙海域的“威望”轮和2007年韩国海域的“河北精神”轮等溢油事故以其突发性和不可预见性一次次给人类敲起警钟——溢油应急防备必须常抓不懈! 30多年来,世界各沿海国家在抗御海上油污同时,也在不断总结应急反应经验,这其中既有值得借鉴的可贵经验,也有可以引以为戒的教训和不足。汲取和学习国外溢油应急先进经验,可有效弥补我国溢油应急技术研究起步晚的不足,使我国溢油应急技术得到快速提升。中国海事局烟台溢油应急技术中心体制改革快两年了。两年来,中心的同志们既积极参与国内重特大船舶溢油事故的应急反应,又主动跟踪国外重特大海洋油污事故的动态,业务上取得了不少的成果。最近,他们在认真分析总结国外典型事故案例的基础上,形成的《国外溢油事故应急反应评析》一书,是我期待已久的作品。任何研究的目的是应用。溢油应急需要更多的人了解,溢油应急技术需要有更多的人掌握。这本书有两个特点值得关注:一是所选案例覆盖面广、代表性强,涉及海上船舶、地下输油

管道破裂、钻井平台以及岸基设施等各种溢油事故的应急响应措施；二是所选案例年代跨度长，涵盖了1967年Torrey canyon 轮溢油事故至2007年韩国“河北精神”轮重大溢油事故之间长达40多年的不同事故案例。通读这本书后，会深深地感受到应急技术的发展历程以及OPRC公约诞生前后两个不同阶段国际溢油应急合作方面所形成的客观对比。这是目前国内全面而详细介绍国外溢油事故应急响应案例的第一本专业书籍，我相信它的出版会对强化相关行业人员的防备意识，提高溢油应急从业人员的技术水平有所帮助；也希望这本书对推进我国溢油应急技术的研究与发展，不断增强海上重大溢油事故的应急处置能力起到积极作用。

中华人民共和国山东海事局局长 张宝晨

2008年10月7日

《国外溢油事故应急反应评析》

编写委员会

主 任：张宝晨

副主任：林 波

编 委：李积军 吴成明 孙树年 王淑美 袁柱瀚

张春昌 洪 辉 宋守奎 董 艳 姜勤凤

邵文强 韩 龙 田少军 赵 谱 秦志江

张 勇 吕朝竹 李盛泉

主 编：宋守奎

编 辑：董 艳 韩 龙 姜勤凤 李圳波 刘万海

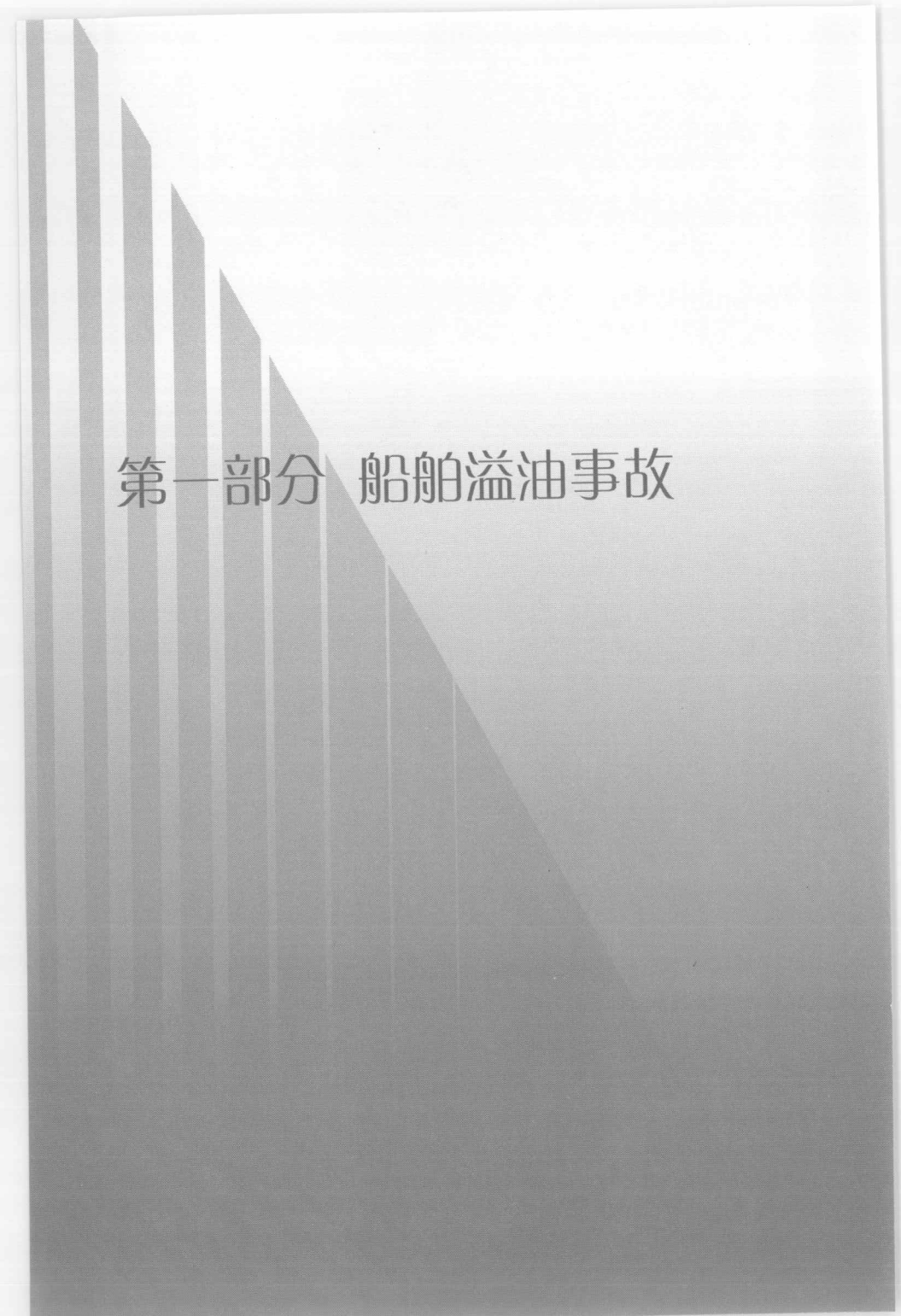
校 对：姜勤凤 邵文强

目 录

第一部分 船舶溢油事故	1
一、船舶搁浅溢油事故	3
Torrey Canyon 轮溢油事故	3
General Colocotronis 轮溢油事故	6
Arrow 轮溢油事故	8
Argo Merchant 轮溢油事故	11
Bouchard 65 号轮溢油事故	14
Ethel H (II) 轮溢油事故	16
Amoco Cadiz 轮溢油事故	19
Christos Bitas 轮溢油事故	22
Concho 轮溢油事故	26
Sivand 轮溢油事故	28
Alvenus 轮溢油事故	30
Grand Eagle 轮溢油事故	33
Arco Anchorage 轮溢油事故	36
Exxon Valdez 轮溢油事故	40
American Trader 轮溢油事故	48
Tasman Spirit 轮溢油事故	53
二、船舶碰撞溢油事故	56
Bayou Lafousche/Barge PC 2901 轮溢油事故	56
Olympic Alliance 轮溢油事故	59
Urquiola 轮溢油事故	63
Eleni V 轮溢油事故	67

Burmah Agate 轮溢油事故	68
Independenta 轮溢油事故	72
油驳 V882、V883、V884、V885 溢油事故	74
Patmos 轮溢油事故	77
Shinoussa 轮溢油事故	79
Sea Spirit 轮溢油事故	83
Tenyo Maru 轮溢油事故	86
Prestige 轮溢油事故	89
Hebei Spirit 轮溢油事故	103
三、其他船舶溢油事故	113
Chevron Hawaii 轮溢油事故	113
Tanio 轮溢油事故	116
Assimi 轮溢油事故	120
E-24 轮溢油事故	122
Amazon Venture 轮溢油事故	125
Aragon 轮溢油事故	128
Mega Borg 轮溢油事故	131
Jupiter 轮溢油事故	136
Vista Bella 轮溢油事故	138
Kirki 轮溢油事故	140
Laura D' Amato 轮溢油事故	142
Solar 1 轮溢油事故	145
第二部分 钻井平台溢油事故	151
Shell 石油公司钻井平台爆炸溢油事故	153
Ekofisk Bravo 油田钻井平台爆炸溢油事故	155
Ixtoc I 探井井喷事故	157
第三部分 近岸设施溢油事故	161
美国石油战略储库原油泄漏事故	163

Texaco 储油罐泄漏事故.....	165
Amerada Hess 石油公司储油罐泄漏事故.....	167
Exxon 地下油管溢漏事故	169
Buckeye 管道泄漏事故	172
Stanvac 港溢油事故	174
黎巴嫩吉耶发电厂油库泄漏事故.....	175
附录 计量单位换算简表.....	180



第一部分 船舶溢油事故

一、船舶搁浅溢油事故

Torrey Canyon 轮溢油事故

1. 事件概况

1967 年 3 月 18 日早晨,由于 Torrey Canyon 油轮船长一时疏忽致使该船在英格兰七石礁海域触礁搁浅。3 月 26 日,船体断裂。船上载运的大约 860 000 桶* (857 600 ~ 872 300 桶之间)原油在失事后的 12 天内几乎全部入海或燃烧掉。

2. 溢油动态

科威特出口的原油 API 比重为 31.4、倾点为 0 华氏度**。泄漏出来的油形成了三大块明显的油带。其中大约有 219 900 桶油向英吉利海峡漂移,沿途污染了法国北部岸线和格恩西岛(英国的海外属地)。一周之后,又有大约



船体断裂

146 600 桶油泄漏出来,大约有 102 620 桶遍布在西康沃尔 200 英里的海岸线上。3 月 26 日船体断裂之后估计又有 366 500 桶油泄漏出来,这条油带向南漂移进入比斯开湾并且在海上逗留了两个月,

* 1 桶油 = 油的密度/6.29 吨油,世界平均比重的原油通常以 1 公吨 = 7.35 桶 (每桶为 42 美制加仑)或 1174 升计。

** 计量单位换算表见书后附录。

在此期间有 50% 的轻组分已经挥发,布列塔尼(半岛)只受到轻度污染。形成的油包水乳化油的含水量高达 80%,大大增加了原油量的体积,降低了分散剂的应用效果。泄漏的油由于风化、蒸发或自然分解大约只有一半上岸。应用分散剂之后连续几个月,许多岸线区域不断被油与分散剂形成的混合物所覆盖。

3. 对策及缓解措施

出事后,英国皇家海军派船只载运清洁剂在 4 小时内赶赴现场。应急指挥所临时设在普利茅斯(英国港市)。皇家空军和皇家海军启动了溢油漂移报警系统。相关领域的专家共同商讨清污措施可能涉及的各种问题。地方主管机构主要负责本辖区内岸线上的清污工作。工作开展初期,在大部分漂浮油膜的表面上喷洒了标号为 BP1002 的清洁剂试图将油分散。对于沙滩上的油则采用手工方法进行清除,由于岸线表面不规则,给清污工作带来了极大的困难,无法清理所有岸线的污染区域。3 月 26 日,油轮整体结构出现问题,更多的油流入水中。在这种情况下,将整个船体拖离礁石显然是不可能的。于是英国政府决定将该油轮炸掉,以试图处理船舱内的余油。

对于漂浮的油带,英方租用了 42 艘船只进行喷洒作业,喷洒了标号为 BP1002 的清洁剂 10 000 吨,该清洁剂含有 12% 非离子表面活性剂和 3% 稳定剂,这种清洁剂过量使用会对许多海洋哺乳动物和植物产生剧毒,喷洒过的潮间带里有许多帽贝被毒死。

在 Trebeurden 和 Ile de Brehat 之间沿岸 40 英里的范围内,没有使用清洁剂,近岸水域的贝壳类动物没有受到清洁剂有毒性成分的侵害。在 Ile de Brehat 半岛北部沿岸的清污作业中,主要采用人工方法包括使用稻草和荆豆吸收沙滩上的油污,还使用了泵抽吸或其他方法舀取油污,用推土机清除污染的沙子。英国军方有 1 400 多人参与了岸线清污作业。从格恩西岛前岸

带和法国海滩回收的油及乳化物分别大约有 4 000 吨和 4 200 吨。法国方面使用了大约 3 000 吨含有硬脂酸亲油成分的天然白垩处理海面上的浮油。当时认为使用天然白垩可以促使油污沉入海底或使其分散,其结果却造成浮油密度增高,滞留在海上的时间更长。当时还考虑采用其他可行方法,如拖走船体或趁船体在礁石之际抽走船体内的余油,但最终英国政府当局决定炸毁船体并将船体内的余油烧掉。3 月 28 日至 30 日,趁低潮位船体明显可见时,英国皇家海军对船体投放了炸弹。直升机向泄漏出来的油投放了凝固汽油弹、氯酸盐钠和航空燃料进行助燃,但燃烧效果不是十分理想。

这起事故正赶上大批鸟类向北方迁徙,估计有 25 000 只鸟死于油污。英格兰南部和布列塔尼的海岸线是多种鸟类筑巢繁殖的海滩,如海雀、刀嘴海雀、鹭鸶、角嘴海雀等。海滩上数千只受污染的鸟类被回收进行救治,由于多数鸟类已经误食了油污或患上肺炎或因处理方法不当,存活率仅有 1% 左右。

这起事故促使英国政府最先提出了召开政府间海事协商组织早期会议的倡议,以考虑对国际海事法规及做法进行修改。认为当时的海事法规条款过于复杂并且在许多方面过时。

Torrey Canyon 事件首次引起了国际上对使用分散剂危险性的普遍关注。在这次应急反应中,过于注重了环境的美感而未考虑到生态环境,在处理油污的过程中,投放了数量巨大的分散剂,其结果是:油与分散剂产生的混合物所造成的生态破坏远远大于油污本身所造成的破坏;许多食草动物,主要是帽贝和某些藤壶因分散剂中毒而死亡。研究表明:一些受波浪频繁击打的岩石污染较轻,但仍然需要 5~8 年的时间才能恢复原貌,而经过分散剂反复喷洒过的岩石则需要 9~10 年的时间才能完全恢复。1978 年的一项研究表明,原来生长在溢油区域的一种罕见的寄生蟹此后再未出现。

4. 应急措施评析

这起事故的应急反应行动值得我们思考的有以下几点:一是没有对污染源采取行之有效的控制措施,如果尽早采取卸载措施,船体或许不会断裂,也不会导致原油全部泄漏,污染就不会如此严重。二是分散剂使用不当,不仅达不到分散效果,反而给海洋环境及事发当地的生态系统造成了严重破坏。除了分散剂本身的应用效果不理想外,大部分溢油已经乳化,也是导致生态环境进一步恶化的主要原因。尽管后期的应急反应行动中不得已采用了现场焚烧技术以期将船体内的余油烧掉,但由于条件所限以及受其他因素的影响,导致燃烧效果不够理想。三是在应急方案的选择上不够慎重,如使用天然白垩清除浮油,结果事与愿违,造成浮油密度进一步增大,致使油污在海上的滞留时间更长,出现污染程度加重、无法补救的局面。

General Colocotronis 轮溢油事故

1. 事件概况

1968年3月7日,希腊籍油轮 General Colocotronis 在巴哈马群岛的 Eleuthera 岛东边搁浅,船体受到严重损坏,船上载有约 119 000 桶委内瑞拉原油,约 37 000 桶油溢入大西洋中,溢油位置距岸 1~1.5 英里处。

2. 溢油动态

油带沿着岸线扩散,污染了当地旅游海滩和私人居住区。此外,船舶燃油舱也溢出了油,但具体数量不确定。油污染了 Eleuthera 的沙滩,某些地方的油渗入地下,形成了两英寸厚的油层。海面上的油带长 14 英里宽 2 英里覆盖了珊瑚礁等敏感资源。

3. 对策及缓解措施

事发后,搜救船舶进入预定位置,在极端恶劣的天气条件下进行驳载作业,为便于泵驳,用蒸汽管路对货油进行加热。船上约 72 500 桶油被驳载到 Esso Margarita 油轮上。同时,潜水作业发现,船舶龙骨弯曲变形,船体受到严重损坏。救助作业人员认为,在这种状况下,只有一种办法,就是将 General Colocotronis 沉没。卸载作业后,向货舱内注入分散剂,以清除剩余的油,后将船舶拖至深水处沉没。

本次溢油事故主要使用了 4 种分散剂: Enjay 7664、Magnus、Drew 和 Polycomplex A,约 10 900 加仑*。Enjay 7664 为新型分散剂,在 Eleuthera 地区的试验表明,该分散剂的毒性较低。Polycomplex A 型分散剂的主要成分是水。Magnus 型的分散剂主要成分是轻油,其使用数量受到限制。Drew 型的分散剂主要成分是煤油,会对清除作业人员的皮肤产生刺激。由于事发地处于热带地区,炎热的天气使行动人员无法穿戴防护用具。应急人员利用岸上的设施或利用可以靠近岸边的小船,对岸边的水上溢油喷洒分散剂。潮间带中生物种类丰富,能够生物降解珊瑚礁上的溢油,尤其是一种贝类和其他食草的软体动物,能快速清除礁石上的油污。马尾藻类海草是天然的吸附剂,这些海草随潮流被冲上海滩后吸附海滩上的油污。在 French Leave 的北部海滩铺设了围油栏,然而这些围油栏没有起到实际作用,未能阻止较厚的溢油上岸。反应期间曾进行了干草燃烧清除溢油的试验,但由于污染的海滩范围广、海草干湿不均以及受沙的影响,火很快就熄灭了,这种方案在大的区域范围内并不可行,火势蔓延还会对海滩后面的丛林构成潜在的火灾隐患。在海滩或登陆艇上使用了消防用的泡沫油罐车和抽水泵卡车,进行分散剂的喷洒作业。

* 1 美制加仑=0.833 英制加仑=3.785 升

4. 应急措施评析

本次溢油事故发生地点离岸线很近,且水下探摸发现船舶龙骨弯曲变形。在这种情况下,及时采用了过驳技术将船上剩余的油进行转载,而后将其拖至深水沉没,这是比较好的处理方法。反行动人员曾尝试将海滩和湿草丛中的溢油点燃以清除溢油,但没有成功,不过这也是一个可行的办法,但在点燃时必须考虑方案的可行性和必要性以及可能引起的不良后果。此外,从健康角度考虑,即便是地处热带地区,应急人员无法穿戴防护服,也应该考虑其他人身安全防护措施。

由于本起事故的部分岸线特殊,对溢油具有较强的自身净化能力,提醒我们在对某些岸线清除时,除了考虑选用何种清污技术外,还要考虑到污染场所的自我净化能力。

Arrow 轮溢油事故

1. 事件概况

1970年2月4日0935时,Arrow号油轮在加拿大新斯科舍Chedabucto湾的Cerberus Rock处严重搁浅。船舶在偏离航线的情况下几乎全速行驶过程中搁浅。搁浅时,海上能见度为5~6海里,水温很低,在湾内和入口处有浮冰。2月12日,由于海上风大浪高,船体断为两截,约77 000~82 500桶C号燃料油迅速涌入Chedabucto湾内,污染了湾内约300公里的岸线。

2. 溢油动态

C号燃料油是重质成品油,API比重为7~14。事发后,在水中能看到大块的溢油,呈“毛巾大小,纵向翻卷”,呈彩虹色、银色和暗黑色,形成狭长的油带向东延伸,通常这种情形只有在海面平静、风力很小的情况下才能见到。油在潮流的作用下移动,污染的