

我国海洋溢油事故特征与趋势分析

官云飞,赵鹏飞,兰冬东,朱容娟,许妍,鲍晨光,于春艳

(国家海洋环境监测中心 大连 116023)

摘要:文章通过对1971—2011年期间发生在我国沿海海域内溢油量在50 t以上的海洋溢油事故数据的收集调查,分析了海洋溢油事故的年际变化、事故原因、油品种类、事故发生地区、事故等级等的统计特征。结果表明:1971—2011年我国50 t以上海洋溢油事故共发生81起,溢油总量为49 667 t;碰撞是造成海洋溢油事故的最主要原因,占总溢油次数的48.2%;污染物类型主要为燃油、原油和柴油;广东省和山东省是发生溢油事故的大省;特别重大溢油事故发生频率为0.32次/a。

关键词:海洋溢油;污染事故;特征;趋势分析;我国

中图分类号:P76

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2018)11-0042-04

Characteristics and Trend Analysis of Marine Oil Spill Accidents in China

GONG Yunfei, ZHAO Pengfei, LAN Dongdong, ZHU Rongjuan,
XU Yan, BAO Chenguang, YU Chunyan

(National Marine Environmental Monitoring Center, Dalian 116023, China)

Abstract: Marine oil spill accidents that over 50 tons in China's coastal waters during 1971—2011 were collected to analyze the characteristics including yearly changes, the causes, the types of pollutants, the province where the accidents happened, the accident levels and so on. Investigation results proved that a total of 81 oil spill accidents were identified during the period, the quantities of overall oil spilt were 49 667 tons, and collision was the primary reason which accounted for the 48.2% of the accidents. The fuel oil, crude oil and diesel oil were the primary pollutants, the main provinces were Guangdong and Shandong, and the frequency of the extraordinarily serious oil spill accident was 0.32 per year.

Key words: Marine oil spill, Pollution accidents, Characteristics, Trend analysis, China

收稿日期:2018-05-07;修订日期:2018-10-10

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金(41306098);海洋公益性行业科研专项项目(201305023)。

作者简介:官云飞,工程师,硕士,研究方向为海洋环境风险评价与管理

通信作者:兰冬东,高级工程师,硕士,研究方向为海洋环境风险评价

0 引言

随着我国经济持续稳定的发展,人民生活水平不断提高,城镇化速度不断加快,石油消费量亦不断提高,我国现已成为仅次于美国的第二大石油消费国^[1],2015 年国内石油消费量 5.47 亿 t,占国内能源消费总量的 18%,“十三五”期间我国石油需求仍将稳步增长,沿海的石油运输量日益增加,海洋溢油风险逐渐增大。海洋溢油事故一旦发生,其影响程度往往是巨大的,通常会导致溢油事故周围海域生态环境受到严重破坏,造成巨大的经济损失,因此对我国海洋溢油事故进行分析并掌握海洋溢油污染事故发生规律,可为海洋溢油风险管理和防范提供技术支撑。目前,我国学者对全球及国内的船舶溢油事故进行了统计分析^[2-11],但存在研究尺度大、分析不详细、研究资料陈旧和仅研究发生次数的概率特征等问题,不能准确地反映我国海洋溢油污染事故的发展趋势。本研究在以往研究的基础上,对 1971—2011 年我国海洋溢油事故特征趋势进行分析,将为海洋溢油事故的防范提供依据。

1 研究对象与数据来源

1.1 研究对象

本研究分析统计的是 1971—2011 年发生的单次溢油量在 50 t 以上的海洋溢油污染事故。事故不仅局限于船舶溢油,还包括了海上石油平台、输油管道、港口码头等的爆炸、溢油事故。

1.2 数据来源

海洋溢油污染事故数据来源于《中国海洋灾害公报》^[6]、NOWPAP 数据库以及网上调研及文献查阅。

2 事故特征与趋势分析

2.1 溢油污染事故的年际变化

图 1 是 1971—2011 年期间,海洋溢油污染事故发生的次数以及溢油总量的年度变化情况,如图 1 所示,海洋溢油事故发生次数和溢油总量随着年际变化出现波动变化现象,溢油量呈现出波动下降趋势,溢油事故次数出现先上升后下降的趋势。41 年内共发生海洋溢油事故 81 次,发生频率是 2.0 次/a,溢油事故发生次数最多的年份是 1994—1996 年,平

均每年发生海洋溢油事故的次数是 7.3 次。这 41 年内海洋溢油污染事故的溢油总量达 49 667 t,平均每年泄漏量为 1 211 t,而溢油总量的高峰期主要集中在 1973 年、1976 年、1983 年和 1984 年这 4 年,溢油量平均达到 5 000 t 余。

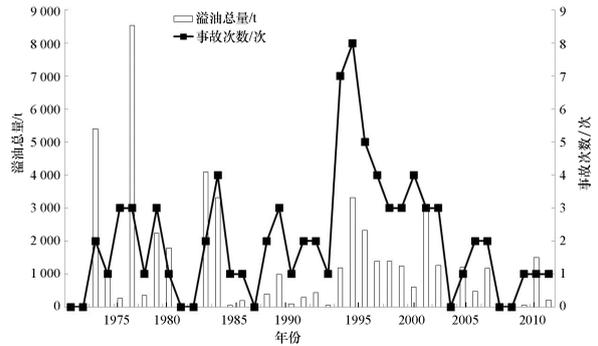


图 1 海洋溢油事故发生次数与溢油量的年际变化

2.2 溢油事故原因统计

操作性失误主要指人为原因造成的海洋溢油事故,包括船底破裂、阀门未关、作业过程中发生的事故等。如图 2 所示,引起海洋溢油事故发生的主要原因是碰撞、触礁/搁浅和爆炸/起火,其中碰撞是造成海洋溢油事故的最主要原因,共引发溢油事故 40 起,占总溢油次数的 48.2%,碰撞导致的溢油总量也是最高的,为 21 345 t,占有所有溢油事故溢油量的 42.9%。触礁/搁浅是引发海洋溢油事故的第二大原因,共引发溢油事故 19 起,占总溢油次数的 22.9%,其溢油总量是 13 050 t,占有所有溢油事故溢油量的 26.2%。井喷以及操作性失误导致的溢油事故最低,分别为 2 起和 4 起,共占总溢油次数的 7.4%。

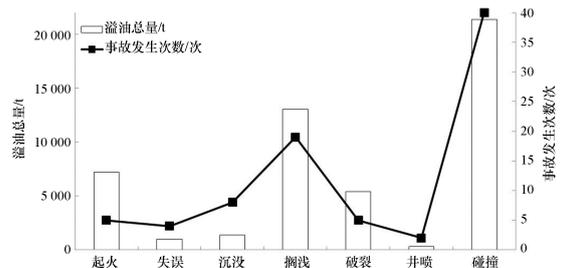


图 2 海洋溢油事故原因分析

2.3 溢油污染事故油品种类分析

不同类型的溢油污染物性质 and 危害不同,发生

溢油事故的处置方法也不同,通过对多年来溢油事故各种污染物类型的分析,可以更加有效地预防和 处理措施。如图 3 所示,泄漏次数最多的污染物是 燃油,发生事故次数是 29 次,占总事故次数的 34.9%,共导致 8 020 t 燃油泄漏,占有所有溢油事故 溢油总量的 16.1%。原油的泄漏次数次之,但造成 的泄漏量是最大的,共泄漏原油量是 24 156 t,占有 所有溢油事故溢油总量的 50.6%。柴油也是海洋溢 油污染事故的常见泄漏污染物,共发生柴油泄漏的 次数是 14 次,占总事故次数的 16.9%,共造成 10 439 t 柴油泄漏。重油的发生次数和溢油量均是 最低的。由此可见,海洋溢油污染事故的主要污染 物为燃油、原油和柴油,而原油的泄漏事故基本是 大型溢油事故,是溢油污染事故防范的重点,根据 不同油品的性质,制订相应的溢油应急计划。

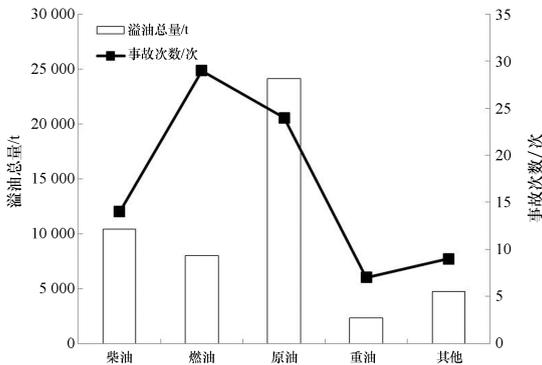


图3 海洋溢油事故油品种类分析

2.4 溢油事故发生地区分析

如图 4 所示,总体上来看,事故发生次数与溢油 总量的地区变化趋势基本一致,广东省和山东省是 发生溢油事故的大省,溢油量也是最高的,香港特 别行政区虽然溢油发生次数不高,但事故造成的溢 油量很大,这可能与香港码头吞吐量,过往油轮 吨位大有关。海洋溢油事故的发生与经济的发展 呈一定的相关性,经济越发达的地区,石油的需求 量越大,船舶的交通密度也较高,溢油事故的发生 次数也就越高。但是经济越发达的地区,对溢油事 故的应急越完善,投入也越多,溢油量相应会降低。

2.5 溢油事故等级分析

根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》中对 船舶溢油污染事故的分级标准,溢油 1 000 t 以上,

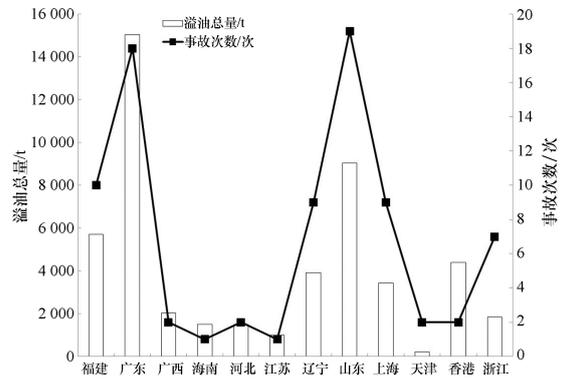


图4 海洋溢油事故发生地区分析

或者直接造成经济损失 2 亿元以上的事故为特别重 大溢油事故,溢油 500 t 以上 1 000 t 以下,或者造成 直接经济损失 1 亿元以上 2 亿元以下的为重大溢油 事故;溢油 100 t 以上 500 t 以下,或者造成直接经 济损失 5 000 万元以上 1 亿元以下的为较大溢油事 故。如表 1 所示,1971—2011 这 41 年间,共发生特 别重大溢油事故 13 起,发生频率为 0.32 次/a,溢油 总量达 30 102 t,其中 20 世纪 70 年代发生 4 起,80 年代、90 年代各发生 3 起,21 世纪以来共发生 3 起, 各年代之间无明显差别。发生重大溢油事故 12 起, 发生频率为 0.29 次/a,溢油总量达 8 538 t,21 世纪 以来只发生 1 起重大溢油事故,这与近年来设备技 术水平的提升和风险防范措施的完善密切相关。较 大溢油事故 48 起,发生频率为 1.17 次/a,溢油总 量为 10 287 t,较大溢油事故在 90 年代发生频率较 高,共发生 22 起,可能与 90 年代处于经济快速增长 的上升期,对于溢油污染的重视不够,港口、船舶设 备条件不够先进,应急防范措施薄弱有关。

表 1 海洋溢油事故等级分析

年份	特别重大溢油事故		重大溢油事故		较大溢油事故	
	次数 /次	溢油量 /t	次数 /次	溢油量 /t	次数 /次	溢油量 /t
1971	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0
1973	2	5 400	0	0	0	0
1974	0	0	1	895	0	0
1975	0	0	0	0	2	228
1976	1	8 000	0	0	2	530

续表

年份	特别重大溢油事故		重大溢油事故		较大溢油事故	
	次数 /次	溢油量 /t	次数 /次	溢油量 /t	次数 /次	溢油量 /t
1977	0	0	0	0	1	350
1978	1	1 400	1	650	1	178
1979	0	0	0	0	2	555
1980	1	1 789	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0
1983	1	3 343	1	750	0	0
1984	1	1 470	2	1 442	1	400
1985	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	1	200
1987	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	2	293
1989	0	0	1	630	1	300
1990	0	0	0	0	1	100
1991	0	0	0	0	1	200
1992	0	0	0	0	2	430
1993	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	1	650	4	400
1995	1	1 500	0	0	8	1817
1996	0	0	2	1 532	3	785
1997	1	1 000	0	0	2	340
1998	1	1000	0	0	2	392
1999	0	0	2	1 089	1	150
2000	0	0	0	0	3	530
2001	1	2 500	0	0	1	400
2002	0	0	1	900	2	360
2003	0	0	0	0	0	0
2004	1	1 200	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	2	480
2006	0	0	0	0	2	664
2007	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0
2010	1	1 500	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	1	205
合计	13	30 102	12	8 538	48	10 287

3 结论

本研究在收集 1971—2011 年发生的 50 t 以上的海洋溢油污染事故案例的基础上,剖析了这些溢油污染事故发生的年际特征、事故原因、油品性质、发生地区及事故等级等,这 41 年间,海洋溢油事故发生频率是 2.0 次/a,事故发生次数和溢油量的年际变化无明显相关性,溢油量呈现出波动下降趋势,溢油事故次数出现先上升后下降的趋势。碰撞是造成海洋溢油事故的主要原因,燃油和原油是海洋溢油事故的主要污染物,原油的泄漏事故基本都是大型溢油事故,应引起重视。海洋溢油发生次数与溢油总量的地区变化趋势基本一致,广东省和山东省是发生溢油事故的大省。我国较大海洋溢油事故的发生频率较高,应引起足够重视。

参考文献

- [1] 杨青.2011 年,全球石油储量增 8.3%,全球石油储量尚可用 54 年[J].商用汽车,2012,14:58.
- [2] 浦宝康.1976 年至 1985 年船舶重大溢油事故的分析[J].交通环保,1986(6):26—28.
- [3] 石友福.国内外船舶溢油污染事故大剖析[J].中国远洋航务公告,1999(4):36—37.
- [4] 蕙季.1997—1999 年中国沿海(长江)船舶码头溢油(化学品)事故统计[J].交通环保,2000,21(2):44—45.
- [5] 肖井坤,殷佩海,林建国,等.我国海域内船舶溢油发生次数概率的特点[J].海洋环境科学,2002,21(1):21—25.
- [6] 劳辉.最近 29 年我国沿海船舶、码头溢油 50 吨以上事故统计[J].交通环保,2003,24(6):47.
- [7] 周斌.我国沿海港口船舶溢油事故分析及对策研究[J].海洋技术,2009,28(3):87—90.
- [8] 栗茂峰.广州港近年船舶油污事故的分析[J].交通环保,2000,21(3):31—34.
- [9] 熊善高,李洪远,丁晓,等.中国海域船舶溢油事故特征与预防对策[J].海洋环境科学,2013,32(6):875—879.
- [10] 国家海洋局.中国海洋灾害公报[Z].1989—2011.
- [11] 兰冬东,隋伟娜,王紫竹,等.海洋溢油风险分区防范研究[J].海洋开发与管理,2014,31(12):66—68.