

船舶对长江中下游水域污染的调查与分析

汪亭玉 安 翔

(南京航运学校 江苏 南京 210011)

摘要 :长江中下游水质污染以油污染为主。造成油污染的成因主要是 船舶舱底水、油船压载水、洗舱水的排放及船舶航行与装卸事故的溢油。建议要加强法规建设 ,防止船舶不规范排放行为的发生 ;要采用先进设备、先进技术及现代化管理模式 ,提高船舶运行、装卸的安全性 ,减少船舶事故所造成的油污染。

关键词 :长江 船舶 油污染

中图分类号 :U698.7 文献标识码 :A 文章编号 :1004-693X(2004)01-0044-02

随着长江水上交通运输事业的发展 ,船舶排污对长江水域的污染日趋严重 ,船舶直接或间接地把有害物质排入水域 ,损害了长江生物资源 ,破坏了生态环境 ,妨碍了长江水资源的利用。本文以具有代表性的长江南京段为取样点 ,对船舶污染的现状和成因进行调查和分析 ,并提出控制船舶污染的对策。

1 长江水域的污染状况

船舶对长江水域的污染 ,主要分为油类污染和非油类污染。有关数据及污染分担率构成见表 1^①。

表 1 “九五”期间长江南京段断面污染物污染分担率统计

参数	单项污染指数	污染分担率/%	参数	单项污染指数	污染分担率/%
COD _{Mn}	0.46	6.8	COD	0.40	5.9
NO ₃ -N	0.38	5.6	总镉	0.20	3.0
NO ₂ -N	0.15	2.2	挥发性酚	0.50	7.4
Cr ⁶⁺	0.04	0.6	石油类	4.40	65.0
总铅	0.12	1.8	总砷	0.08	1.2
总氰化物	0.04	0.6	合计	6.77	100

由表 1 中数据可知 ,长江南京段水质以有机物污染为主 ,石油类污染分担率达 65%。而长江以及汇入长江的秦淮河、金川河、北十里长沟等支流中来往船只增加 ,工业码头、油码头的日益繁忙使船舶对长江的油污染仍然较为严重。

2 船舶对长江水域油污染的成因

船舶对水域的污染分为非油类污染和油类污染两大类。非油类污染是指船舶生活污水、固体废物对水域造成的污染。生活污水又分为灰水(指厨房、浴室、盥洗室等处的污水)和黑水(指厕所、医务室等

处的排水)。船舶生活污水直接排放到长江中对水域水质影响是极严重的 :①污水中所含的有机物在水体中会分解 ,使其溶解氧大量减少 ,缺氧会造成鱼类和大多数水生物窒息死亡 ;②污水中的无机营养盐类 ,会使水域“富营养化” ,尤其 N、P 过量更为严重 ,它会使有毒的、或不利于鱼类生长的藻类大量繁殖 ;③污水中含有大量细菌 ,是潜在的污染病源。固体废物主要有生活垃圾、生产垃圾及各种废油污泥 ,固体废物种类多、成分复杂 ,有些极难被水消解 ,造成对水域的污染。

船舶油类污染是指由于船舶运输使石油及产品对水域环境造成的污染。其主要来源是机动船舶的机舱舱底污水、油船的压载污水以及一些船舶海难事故和装卸事故中的溢油等。因为油污染是长江中下游水域污染的重中之重 ,本文重点就其污染成因进行分析 ,并就其改善措施进行探讨。

2.1 机舱舱底污水的排放

机舱舱底污水是机舱设备在运转过程中泄漏的燃料油及滑油等与水的混合液。所有的机动船舶都会不同程度地产生机舱污水 ,据统计 ,每艘船舶年排污量为该船总吨位的 10%左右 ,污水的油分质量浓度为 7 000 ~ 10 000 mg/L。

显然 ,过去船舶中的舱底水直接排至舱外是对长江水域污染的最主要因素 ,但随着国际海事组织制定的《防止油污染规则》生效后 ,国家交通部、海事环保部门越来越重视舱底水排污的控制 ,规定 :①舱底水排放须在船舶航行时 ;②排放污水中油的质量浓度不得超过 15 mg/L ;③1 000 Gt 及其以上的船须配备油水分离器及油的质量浓度超过 15 mg/L 报警

作者简介 :汪亭玉(1955—),女,江苏南京人,高级讲师,从事船舶轮机管理的教学与研究。

① 南京市环境保护局、南京市环境保护监测中心环境质量报告书(1995~2000年)。

并自动停止排放的设施。根据市场调查,近年来,舱底水污染的情况已得到很大改善,新建的船舶都配备了防污染设备,较大的运输企业在原无防污染设备的船舶上或添设备、或进行改造设置专用污水舱,聚集、储存污水,直至船舶到港,将污水排至专用污水管或在锚地排至专用的污水回收船,基本上做到舱底污水不直接排放长江水域。但是,调查中也了解到,仍有一些小公司及个体运输户的小船舶仍存在不规范行为,偷偷排放油污水,乘天黑无人时或排完将船开走,这是舱底水污染控制的薄弱环节。

2.2 油船压载水、洗舱水的排放

压载水是油船为航行安全压入油舱舷外水后形成的油污水,其油分质量浓度为 4 000 ~ 7 000 mg/L;洗舱水是油船清洗货油舱或油柜的洗涤水。一般来说,油轮在修船或更换油品前要进行洗舱,洗舱可用蒸汽、热水和原油进行。目前,应用较多的是将舷外水加热后以高压进行喷射冲洗,其洗舱水油分质量浓度为 4 000 ~ 10 000 mg/L,有时也可达 20 000 mg/L。洗舱水的油分浓度高、排量大,但因油类运输主要是专业化的大型企业行为(如南京油运公司、南京炼油厂等),在洗舱操作、洗舱水、压载水的处理和排放上规范化程度较高,使其对长江水域的污染基本上得到了控制。表 2 为南京油运公司船舶洗舱水处理站近 20 年的检监数据。

表 2 船舶洗舱水处理站的排放检测数据

年 度	污水处理设备	处理量 /m ³	排放质量浓度 / (mg·L ⁻¹)
1979 ~ 1984	钢 28 号	约 8 000	2.0 ~ 7.4
1984 ~ 1997	洗舱 12 号	15 000	1.2 ~ 9.8
1997 ~ 至今	洗舱 3 号	18 500	4 ~ 10

由表 2 可见,随着公司运输业务发展,船舶总吨位的增加,要求对洗舱水、压载水的处理量也增加。该公司在 1984 年及 1997 年两次更换设备,增大污水处理量,20 多年来该公司油船的洗舱水对长江水域的污染是得到控制的,洗舱水、压载水处理后的排放质量浓度一直低于 15 mg/L 的排放标准。

2.3 船舶航行事故造成的油污染

船舶在航行中,由于各种原因而发生搁浅、触礁、碰撞等意外事故会严重污染水域。尤其是油船意外事故,后果最为严重。据报道,2003 年 2 月 20 日,广州万吨货轮“碧华山”号行驶到长江段南京新生圩港,进港时与一艘从南通开往铜陵的小型货轮相撞,“碧华山”号船头被撞向右侧顶到岸边,而小货轮当场断为两截,船体断裂处正好为油舱,所以数分钟后,小货轮船体完全沉没,江面上漂浮着大片油

污,这种状况如遇火星,还会引起爆炸燃烧,它对水域环境的破坏是灾难性的。据美国石油学会公布的资料统计,每年因海难事故流入水域的石油占船舶污染的 18%,而目前的善后措施也只能是:①封航后用围油栏围油,毛毡吸油,再人力捞取,以减少油污;②投入化学剂,使水面的油乳化。这一被动性的措施,前者无法彻底清除油污,后者却将对水域造成另一种污染。

2.4 船舶装卸、编队、作业事故造成的油污染

一般船舶在加装燃油、滑油时,因值班人员的疏忽,往往也会造成溢油事故,轻则油溢甲板,严重时流入水面污染。油船在油码头装卸油品时因操作不当,溢油事故也时有发生,严重时,水面溢油可长达几千米。另外,油驳在编队连接作业中,不规范操作也会因事故造成油污染,据报载,2002 年 10 月 9 日夜 11 时,栖霞海事处查扣 6 艘非法接驳作业船,这 6 艘油船编队不规范,紧挨一起,相互摩擦,极易起火,其作业状况无异于在油轮锚地埋下一颗“定时炸弹”,如果海事处不及时查扣,6 艘油船自行起火、爆炸,再引起整个锚地船舶燃烧,一片火海,后果不堪设想。南京环境监测中心在长江南京段设置了梅山、燕子矶、栖霞、外秦淮河、金川河、八卦洲 6 个检测站。“九五”期间,5 年来的监测数据表明,6 个污染带综合污染程度依次为:燕子矶 > 栖霞 > 外秦淮河 > 梅山 > 金川河 > 八卦洲,燕子矶江段沿岸化工企业集中,主要是工业废水污染大,而栖霞段是因为输油管道码头的建立,油船在此进行油品装卸,以油污染为主。

3 控制船舶对长江水域污染的对策

南京环境监测中心在“九五”期间对长江南京段水质的监测数据的统计见表 3,长江南京断面石油污染物浓度 10 年间变化见图 1^①。

表 3 “九五”长江南京段干流水质主要超标项目监测结果统计

指标	年度	年均值 / (mg·L ⁻¹)	超标率 / %	最劣值超标倍数
石油类	1996	0.33	92.1	17.6
	1997	0.56	96.6	31.6
	1998	0.07	37.3	5.2
	1999	0.09	38.9	11.0
	2000	0.05	30.0	2.8

注:评价标准值(GB 3838—88)为 0.05 mg/L。

统计结果表明,“九五”期间,石油类污染仍然超标,超标率范围为 30.0% ~ 96.6%,但自 1997 年后已呈递减趋势。近年来由于不断加大对长江污染的控制,石油类污染浓度明显下降,说明控制船舶污染的工作是卓有成效的。(下转第 56 页)

① 南京油运公司. 摄山污水处理站污水排放检测报告,1979 ~ 2001 年.

度衰减和采矿开垦等人类活动的加剧从两个方面打破了原本脆弱的生态平衡,一些矛盾和后果开始显现出来。在这样一个转折的关键时期,采取果断有效的战略和措施提高水资源的承载能力是十分必要的。

参考文献:

[1] 水利电力部水文局.中国水资源评价[M].北京:水利电

力出版社,1987.
[2] 中国科学院可持续发展研究组.2002 中国可持续发展战略报告[M].北京:科学出版社,2002.
[3] 薛凤海,武桂梅.太原市地下水合理利用与调控[M].郑州:黄河水利出版社,2000.
(收稿日期 2003-05-24 编辑 高渭文)

(上接第 45 页)

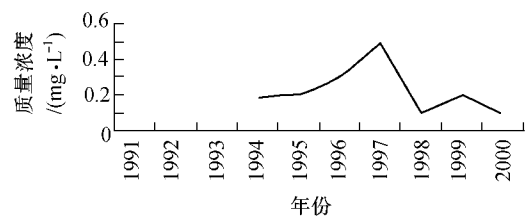


图 1 1991~2000 年长江南京断面石油污染指标质量浓度年际变化

3.1 加强宣传力度,提高防污染意识

2002 年 10 月 11 日,长江沿岸 29 个城市在南京召开了经济协调会,共商长江流域新一轮开放、开发大计。发展经济是人类延续的需要,保护生存环境,保护自然资源也是人类延续的需要。如何处理好两者的关系,是人类现代文明发展的课题,越来越受到发达国家的重视。笔者希望长江新一轮开发从规划到实施都在保护母亲河的前提下进行,不但主管规划的专家、审批的行政领导、建港办厂的开发商,以及相关员工引起重视,还要使沿江城市的老百姓都来自觉保护长江。百姓的关心、媒体的监督将是筑

成长江环保工作的坚实基础。

3.2 加强检查监管,进行相关法规建设

我国的环保工作起步较晚,有关法规、条例的制定和实施还有许多“空白”需填补、完善。要进一步加强这方面建设,通过法规来制约、惩罚、消除船舶不规范操作的行为;执行部门要加强监督,定期、不定期检查,特别是对个体船舶、承包转让的船舶重点查处,小船、散船是薄弱环节;“三无”船舶要坚决取缔,重典重罚。在执行上花大力气,才能收到成效。

3.3 更新防污染设备,强化管理模式

调查显示,要想减少上述提到的各种船舶污染事故,完全是可以做到的,关键是提高船员的工作责任心和业务能力。一方面要遵循 STCW78/95 国际公约^①的精神,加强船员在岗培训,加强综合管理,以提高船员的基本素质;另一方面,在船舶设备的添置与更新、先进监控手段及技术的采用上去努力,从减少船舶事故发生这一源头抓起,主动预防地进行长江水域的环保工作。

(收稿日期 2002-10-28 编辑 高渭文)

(上接第 49 页)不断流,供水保证率较高。目前,引用黄河水的鹊山水库、玉清湖水库相继建成,配套管网基本形成,日供水能力达到 55 万 m³,市区基本实现了以地表水为主、少量开采地下水的供水格局,为恢复泉群喷涌创造了必要条件。

d. 回灌补源。在降水量较少,地下水补给不足时,用地表水补充地下水,实行回灌补源。2001 年 8 月 18 日,济南市水利局开展了人工回灌补源工作,从南部山区的卧虎山水库放水,水流通过玉符河宅科至潘村间河道时,河水大量下渗。该段河道砂砾石层与灰岩直接接触,渗透能力极强,地表水可直接补给地下,是回灌补源的最佳地段。卧虎山水库共放水 800 万 m³,持续时间 12 d,使得济南市区地下水位上升 0.36 m,趵突泉于同年 9 月 17 日恢复喷涌,实验取得圆满成功。

d. 回灌补源。在降水量较少,地下水补给不足时,用地表水补充地下水,实行回灌补源。2001 年 8 月 18 日,济南市水利局开展了人工回灌补源工作,从南部山区的卧虎山水库放水,水流通过玉符河宅科至潘村间河道时,河水大量下渗。该段河道砂砾石层与灰岩直接接触,渗透能力极强,地表水可直接补给地下,是回灌补源的最佳地段。卧虎山水库共放水 800 万 m³,持续时间 12 d,使得济南市区地下水位上升 0.36 m,趵突泉于同年 9 月 17 日恢复喷涌,实验取得圆满成功。

4 结 语

通过采取上述措施,已经取得初步成效 4 大泉

群从 2001 年 9 月喷涌至 2002 年 2 月,2002 年地下水位比 2001 年同期高出 2~3 m。为了达到泉水常年喷涌,济南市将再接再厉,继续加大南部山区治理力度,力争通过几年的努力,使森林覆盖率达到 45% 以上,根据人工回灌补源试验,编制了玉符河回灌保泉生态工程规划,其水源地卧虎山水库续建工程已开工建设,增加库容 2500 万 m³,功能由城市供水为主调整为生态用水为主;东湖引黄供水工程前期工作已基本完成,日供水能力为 20 万 m³,已于 2002 年动工,工程完成后,东部地区将实现以地表水供水为主,自备水井将得到封闭。相信在不远的将来,趵突泉将继续“波涛声震大明湖”,济南市将再现“家家泉水,户户垂杨”的美丽景观,实现人与自然的和谐共处,经济、社会、环境的协调发展。

(收稿日期 2003-04-01 编辑 徐 娟)

① STCW78/95 国际公约指 1995 年缔约国大会通过修正的《1979 年海员培训、发证和值班标准国际公约》,STCW 公约是惟一对海员素质提出要求的国际性公约,是国际海事组织(IMO)最重要的公约之一,目前已有 121 个缔约国,我国是其中之一。