

# 河流重油泄漏事故的应急监测

胡雄星, 韩中豪

(上海市环境监测中心, 上海 200030)

**摘要:** 介绍了河流重油泄漏事故的应急监测, 包括监测方案制定、监测点位设置、分析对象确定、跟踪监测、数据分析等。重油污染可通过监测水体中的石油类进行。监测结果表明, 重油泄漏事故在短期内对水环境造成了严重影响, 清除完全后, 水体可逐步恢复正常。重油污染具有一定的持久性, 在事发后需要对水体进行长期的跟踪监测。

**关键词:** 河流; 重油泄漏; 应急监测

中图分类号: X832

文献标识码: A

文章编号: 1674-6732(2012)-01-0011-03

## Emergency Monitoring for Heavy Oil Leakage at River

HU Xiong-xing, HAN Zhong-hao

(Shanghai Environmental Monitoring Center, Shanghai 200030, China)

**ABSTRACT:** An emergency monitoring process for heavy oil leakage was introduced, including development of monitoring program, monitoring sites setting, analysis objective, tracking monitoring, data analysis, etc. The environmental impact assessment of heavy oil contamination could be conducted by monitoring petroleum in water. The results showed that heavy oil leakage had polluted water environment seriously in the short term, however, the water quality would gradually return to normal after effective measures were taken and heavy oil was cleared completely. As heavy oil is persistent in water, a long-term tracking monitoring is necessary after the accident.

**KEY WORDS:** river; heavy oil leakage; emergency monitoring

重油是一种重要的非常规燃料及战略物资, 被称为“21世纪的重要能源”。随着重油工业的快速发展, 重油在全球范围内的运输益发频繁。由于运输量较大, 重油一般采用铁路储罐或水路储罐运输。近年来重油泄漏事故在海上及河流运输过程中时有发生, 其造成的重油污染对水环境的危害极大。笔者介绍了河道重油泄漏事故的应急监测过程, 包括应急监测方案制定、监测点位设置、分析对象确定、跟踪监测、数据分析等, 可为河道重油泄漏事故的应急监测实施提供参考。

### 1 事件的发生

2007年4月9日20:30左右, 一艘运油船在黄浦江某码头进行重油调舱时, 由于操作失误发生重油泄漏事故, 船内45余t重油外泄入黄浦江, 导致黄浦江闸北发电厂附近水域遭受重油污染。事故发生后, 海事部门立即采取了布设拦油栅、喷洒化油剂、用吸油毡吸附等相应措施对泄漏重油进行处置。

### 2 污染物特点

重油是燃料油的一种, 为暗黑色液体, 是原油提取汽油、柴油后的剩余重质油, 主要由常压油、减压渣油、裂化渣油、裂化柴油和催化柴油等调合而成, 其特点是分子量大、黏度高, 主要成分是碳水化合物, 另外也含有部分硫黄及微量的无机化合物。

按照国际公约的分类方法, 重油叫做可持久性油类, 油品较为黏稠, 难挥发。重油对水环境的危害极大, 其影响比起非持久性油要严重得多。重油一旦到了岸边就非常难清理, 而浮在水表面的重油, 会形成光滑的油膜, 并进一步因水流而扩展成薄膜, 每升重油的扩展面积可达1000~10000m<sup>2</sup>。这种大面积的浮油在矿物质、阳光及微生物的催化作用下能发生氧化耗氧, 而且由于油膜的阻隔作

收稿日期: 2011-03-11; 修订日期: 2011-04-25

基金项目: 上海市科委重大科技资助项目(09DZ1200107)。

作者简介: 胡雄星(1977—), 男, 工程师, 博士, 从事环境监测与评价研究。

用,会使大气通过界面向水体补给氧气难以进行,从而导致水体严重污染。此外,重油污染还会给水生生物造成严重的危害。油容易堵塞鱼的鳃部,使之呼吸困难,引起窒息死亡。重油侵入鱼、贝体内,通过其血液或体液扩散到全身,将使鱼、贝失去食用价值。油膜和油滴能粘住大量鱼卵和幼鱼,造成鱼卵大批死亡、孵化出来的幼鱼也会畸形,成长不良。重油污染也使水鸟受到灾难性危害,鸟的羽毛直接污染而产生缠结时,它们游不动也飞不起,结果衰竭而死。重油通过消化道进入鸟类机体以后,引起肠胃、肾、肝等器官病变,并使水鸟繁殖率下降。

水体重油污染的常规处置方法为布设围油栏、吸油毡和化油剂等进行围油和回收。

### 3 应急监测方案制定

突发性水环境污染事故现场监测的采样一般以事故发生地点及其附近为主,根据现场的具体情况和污染水体的特性布点采样和确定采样频次。对江河的监测应在事故地点及其下游布点采样,同时要在事故发生地点上游采对照样,因受潮汐影响,需考虑河流潮位变化情况。为掌握污染程度、范围及变化趋势,在事故发生后,往往要进行连续的跟踪监测,直至水环境恢复正常<sup>[1]</sup>。

#### 3.1 潮汐影响

黄浦江为典型的感潮河流,属正规半日潮。事发水域位于黄浦江下游,近长江口,受潮汐影响较大,因此重油污染会扩散到上游和下游。事发水域在2007年4月9日下半日的高、低平潮时间分别为16:14和23:19,潮差达1.4 m,事故发生时处于落潮时期。

#### 3.2 支流及水闸分布情况

事发水域下游有高浦港、蕴藻浜等支流,上游有中原河(东机场河)、高桥港、虬江、赵家沟等支流,其中中原河(东机场河)、高桥港、虬江、赵家沟在近黄浦江处建有水闸,事故发生后,水务部门已紧急关闭水闸,阻断水流。

#### 3.3 应急监测方案

经现场目测,事发点近岸有大片油污,事发点附近江面可见片状油污。根据应急监测要求,结合水流情况及现场条件,4月10日2:40紧急设置水质监测点位4个,包括事发点(采样点1)、事发点外侧30 m(采样点2)、事发点上游100 m(采样点

3)、事发点下游100 m(采样点4),采样点位见图1,对水体中的石油类进行分析,并采集平行样。石油类采用红外光度法(GB/T 1648—1996)进行分析。

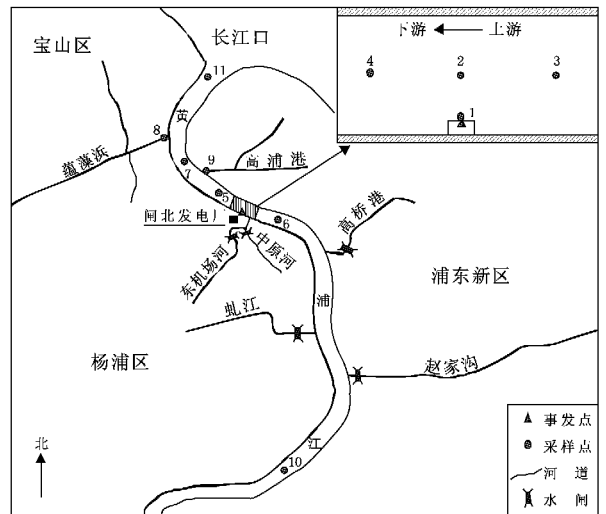


图1 采样点位

事发点附近水域的重油清除工作一直持续到4月12日上午。经现场目测,至4月12日14:00,事发点附近水域已不见片状油污,岸边油污也基本清理干净。为进一步监测重油污染对水环境的影响,结合第一次应急监测结果分析及油污清除工作进展,于4月12日下午对事发点及周边水域实施了第二次水质监测,设置监测点位9个(采样点位见图1),包括事发点(采样点1)、事发点外侧30 m(采样点2)、事发点下游200 m(采样点5)、事发点上游200 m(采样点6)、事发点下游500 m(采样点7)、蕴藻浜黄浦江交汇口(采样点8)、高浦港黄浦江交汇口(采样点9)、黄浦江杨浦大桥断面(采样点10,位于事发点上游15 km处,作为对照点)、黄浦江吴淞口断面(采样点11,位于事发点下游8 km处,为黄浦江长江交汇口,作为控制点)。

#### 3.4 跟踪监测

重油污染具有一定的持久性,即使清理干净,在一定时期内仍可能对水环境造成影响。因此,在事发后对水环境进行长期的跟踪监测非常有必要。在事发1个月后,于5月9日在黄浦江杨浦大桥(采样点10,对照点)和吴淞口断面(采样点11,下游控制点)设置3条垂线,每条垂线分别于低平、涨急、高平、落急采集水样,监测指标包括pH、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、挥发酚和石油类等。由于重油泄漏事故可能会对浮游生物

等造成影响,重油还会吸附在底泥中,因此跟踪监测时可适当增加生物指标和底泥中的石油类含量测定。

#### 4 结果与讨论

事发点及周边水体中石油类监测数据见表1。

表1 2007年事发点及周边水体中石油类监测结果  
mg/L

采样点	采样点位置	应急监测数据		参考数据		跟踪监测
		4月10日	4月12日	2006年同期	上月	
1	事发点	57 300	0.04	0.05	0.05	
2	事发点外侧30 m	0.1		0.05	0.05	
3	事发点上游100 m	0.6		0.05	0.05	
4	事发点下游100 m	0.1		0.05	0.05	
5	事发点下游200 m		0.04	0.05	0.05	
6	事发点上游200 m		0.05	0.05	0.05	
7	事发点下游500 m		0.02	0.05	0.05	
8	蕴藻浜黄浦江交汇口		0.19	0.20	0.16	
9	高浦港黄浦江交汇口		0.15	—	—	
10	黄浦江杨浦大桥断面		0.05	0.05	0.05	0.05
11	黄浦江吴淞口断面		0.05	0.05	0.05	0.05

注:事发点及上下游水体中的石油类参考数据为黄浦江杨浦大桥-吴淞口平均值。

4月10日2:40,事发点水体中的石油类质量浓度达到57 300 mg/L,水体中重油污染非常严重。此时距离重油泄漏事故发生时间为6 h,重油污染清除工作正在紧张进行,水中的油污尚未清除完全,事发点附近仍有大量重油。距事发点30 m处

的江中心水体中石油类质量浓度为0.1 mg/L,事发点上、下游100 m处水体中石油类质量浓度分别为0.6,0.1 mg/L,高于水体中的石油类正常水平(0.05 mg/L),表明重油污染已扩散到事发点附近水域。

4月12日上午,重油污染清除工作基本完毕,经现场目测,事发点附近水域已不见片状油污,岸边油污也基本清理干净。为进一步监测重油污染对水环境的影响,4月12日下午实施了第二次水质监测。此次监测扩大了监测范围,监测点位包括事发点及周边水域,黄浦江上游对照断面、下游控制断面,事发点下游未设水闸的两条支流(蕴藻浜和高浦港)。监测结果表明,至4月12日下午,事发点水体中的石油类质量浓度为0.04 mg/L,已恢复至正常水平;事发点上下游监测断面、黄浦江上游对照断面、黄浦江下游控制断面、蕴藻浜和高浦港水体中的石油类也均达到事发前的正常水平。

跟踪监测结果表明,至5月9日,黄浦江上游对照断面、下游控制断面水体中的石油类及其他主要指标均已恢复至正常水平,本次重油泄漏事故对周边水环境造成的影响基本消除。

#### 5 结论

重油泄漏事故在短期内会对水环境造成严重影响,在科学、彻底的清除工作后,重油污染可逐步得到消除,水体可恢复正常。重油泄漏事故的应急监测可通过监测水体中的石油类进行。对江河的监测应在事发点及其下游布点采样,同时要在事发点上游采对对照样,受潮汐影响,需采集河流上下游水样。重油污染具有一定的持久性,在事发后需要对水体进行跟踪监测,直至水环境恢复正常。

#### [参考文献]

[1] HJ/T 91—2002 地表水和污水监测技术规范[S].

(本栏目编辑 周立平)