

多参数水质测试仪在海洋环境污染应急监测中的应用

曹宇峰, 蓝虹, 黄央央

(国家海洋局厦门海洋预报台 厦门 361008)

摘要: 文章以2012年新加坡籍“BARELI”轮触礁事故后的海洋环境污染应急监测为例,对多参数水质测试仪的基本情况、操作步骤、监测结果和质量保证等进行简述。多参数水质测试仪具有便携性、易于操作性、测试快捷性和数据准确性等优势,应用效果良好,适用于海洋环境监测尤其是应急监测,应促进其标准化、规范化和业务化推广使用。

关键词: 水质测试仪;海洋污染;应急监测;海上溢油;海水水质

中图分类号:P714

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2017)08-0062-03

Application of Multi-parameter Water Quality Tester in Emergency Monitoring of Marine Environmental Pollution

CAO Yufeng, LAN Hong, HUANG Yangyang

(Xiamen Marine Forecast Station, SOA, Xiamen 361008, China)

Abstract: In this paper, the basic situation, operation steps, monitoring results and quality assurance of multi-parameter water quality tester were briefly described in the case of emergency monitoring of marine environmental pollution in Singapore after the “BARELI” went aground accident in 2012. Multi-parameter water quality tester has the advantages of portability, ease of operation, quick testability and data accuracy. The application effect is good, and suitable for marine environmental monitoring, especially emergency monitoring, and should promote its standardization, normalization and operational promotion.

Key words: Water quality tester, Marine pollution, Emergency monitoring, Sea oil spill, Sea water quality

1 BARELI 轮触礁事故和现场处置概况

2012年3月15日21时15分,装载着1 913个集装箱的新加坡籍“BARELI”轮(船长220 m、宽32 m)在福州江阴港附近海域搁浅触礁,船中部断裂,船体有随时倾覆沉没的危险,部分集装箱落入

海中。在福建省委省政府和交通运输部领导的高度重视和周密指挥下,该轮21名船员全部安全获救;海事部门组织力量采取海巡船艇现场监护、事发海域交通管制、船尾布设双锚等措施,为尽最大努力防控船舶污染,福建海事局协调有关部门和专

业力量,紧急协调组织开展 BARELI 轮燃油、含油污水等污染物的清除工作,在其周围布设围油栏,防止油污随海流漂散,制订并实施遇险船舶存油抽取方案和货物处置方案。此外,调查组于 3 月 17—18 日发现 BARELI 轮上有 101 个集装箱装载有包括农药和化工原料等的危险化学品,共计 2 240.7 t,但未发现危险化学品入海。从事故发生、船舶理货、货物转运、清理残骸直至船舶被爆破处理后移出现场,历经近百天^[1]。

2 应急监测工作开展情况

3 月 17 日 14 时,笔者所在的厦门海洋环境监测中心站接到上级通知,立即启动溢油应急监测预案,所有监测人员进入紧急待命状态。当日 16 时 40 分,中心站再次接到上级通知,要求监测人员当晚即乘海监船前往船舶搁浅海域实施事故海域海洋环境污染应急监测。监测人员接到命令后马上行动,在 2 h 内准备好全部监测仪器设备、药品试剂和相关物资,3 名监测人员于 19 时 30 分登上中国海监 62 船,并建立船上应急监测实验室。准备工作就绪后,海监船于 20 时起航,前往事故船舶搁浅海域。3 月 18 日上午监测人员即在事故海域进行应急监测,现场监测项目包括海况、风向风速、水温、盐度、pH 值、溶解氧和石油类。

自 3 月 20 日起,按照上级要求,增加危化品污染物样品的采集并统一送至东海环境监测中心检测。至 4 月下旬,监测人员每天开展 1 次海洋环境应急监测,其后随着事故船舶处理进展逐步调整为每 2 天 1 次和每周 1 次,在事故船舶处理完毕后开展 1 次后评估监测。

3 多参数水质测试仪的应用

在 BARELI 轮触礁事故应急处置中迅速全面开展海洋环境监测,保证了海洋行政主管部门及时地掌握事故海域的海洋环境污染状况,从而做出准确的判断和决策,避免危化品入海带来严重影响。但参与海上作业的监测人员只有 3 名,人手实在有限,为实现监测数据时效性强和准确度高的任务目标,中心站在此次海洋环境污染应急监测过程中应用多参数水质测试仪,对水温、盐度、pH 值和溶解氧等海域环境基础监测项目完成现场测定,共

获取数据 300 余组。

3.1 多参数水质测试仪简述

本次应急监测中应用的是德国 WTW Multi 350I 型多参数水质测试仪。其中,溶解氧的测定采用新型 ConOx 溶解氧电极(测量范围 0.0~20.0 mg/L),可自动感测水样温度(测量范围 0℃~50℃),在盐度超过 1 时自动进行盐度补偿(测量范围 0.0~70.0);pH 值的测定采用 Sen Tix 型电极(测量范围 -2~20,准确度±0.004)。各项指标的测量范围基本满足应急监测技术要求,且仪器和电极经国家计量部门检定合格,符合对监测数据的可靠、科学和客观的管理要求。此外,该仪器便于携带,自动化程度高,操作简单,人为误差小,无须配制试剂,测试速度快,且温度传感器可与 pH 值、ORP、溶解氧测定共同使用,做到 1 次测量可获取多个要素测值,还能有效克服采用传统方法测定水温和溶解氧项目过程中的操作步骤繁琐、作业时间长、干扰因素多、实验周期长、存在人为误差以及样品和药品试剂的保存运输具有安全风险等问题^[2-5],适用于本次高密度站位、高频次监测的船舶事故应急任务。

3.2 操作步骤

应急监测期间,在每次海上作业现场测量前,都要小心地将经过校准处理和良好维护的 ConOx 电极接入多参数水质测试仪的主机,打开电源键开机并切换至仪器屏幕显示所要测定的要素单位,对仪器进行自动的功能性检查,同时做好用前准备和保护措施。待监测船舶到达预定位置,停船并保持船体平衡后,迅速将电极抛入表层水体进行测量,此时为避免电极受损,切记电极不可触碰监测船舶的侧舷;若海上风浪较大且影响作业安全时,须以帆布桶采集表层海水后插入电极进行测量。在读数过程中(时间一般在 30~50 s),待“测试值”闪烁直至显示相对稳定的数值,读取最终数值作为现场测量记录。

3.3 监测结果

在为期 1 个多月的应急监测期间,现场测定的海水样品中溶解氧含量的变化范围为 7.82~9.57 mg/L, pH 值的变化范围为 8.01~8.21,水温的变化范围为 11.8℃~13.1℃,盐度的变化范围为 28.4~

29.2,各监测要素测试数据未见明显异常。监测人员在每次测定时均选取一定比例的原始样品,以《海洋监测规范》^[6]中规定的测试方法进行现场比对,都取得令人满意的结果。

3.4 质量保证

按照监测技术应用和行政管理的需求,监测数据的客观性和准确性非常重要,构成海洋环境保护决策的基础依据^[7]。尤其在污染事故应急监测中,做好监测过程中的质量保证更是对监测业务水平和技术支撑能力的体现和考验。

(1)仪器检定。根据《中华人民共和国计量法》及其实施细则的要求,Multi 350I型多参数水质测试仪及其电极在使用前即按要求经福建省计量科学研究院检定合格,保证监测数据的准确性。

(2)方法建立。在多参数水质测试仪投入业务化使用前即对各要素以规范方法进行比测,获取的数据分别以 t 检验法和 F 检验法进行数据差异的显著性检验,其结果一致性情况令人满意,方法差异性不显著。随后根据比对试验结果建立详细的作业指导书,按照本单位质量管理体系的要求和程序,经技术负责人审批并就预定用途和应用领域进行限定后使用。

(3)使用维护。在应急监测过程中,由专门人员负责、严格按照既定方法操作使用多参数水质测试仪,克服风大浪急和油膜覆盖等不利环境因素,准确获取监测数据。每天完成现场测定后,将仪器擦拭干净,仔细清洗配套电极并及时更换参比液,放入专用仪器箱以避免高温等因素缩短电极寿命,保证监测期间测试仪的正常使用。

4 结论和建议

近年来海洋环境监测的业务类型日趋多样化,工作量随之大幅增加,尤其是海洋赤潮、绿潮、溢油、危化品等应急监测工作,一线监测技术人员的工作压力与日俱增,因此对操作简便、综合性强、便于携带的水质快速测定仪器的需求十分紧迫。配置先进的仪器设备可显著提升海洋环境监测人员

对突发性污染事故的快速反应能力。

多参数水质测试仪在海洋污染应急监测的业务化应用过程中,在一定程度上存在需定期维护、配件成本高和稳定性有待提高等问题,但从本次BARELI轮事故应急监测的应用情况看,其在便携性、易于操作性、测试快捷性和数据准确性等方面令人非常满意,应用效果良好。

在做好质量保证工作的前提下,快速测定类仪器可大大缓解监测现场作业的工作量,缩短作业时长,提高作业效率,实现当日监测、当日报送结果,为海洋行政主管部门采取科学有效的处置决策提供第一手的数据支持。

在充分进行方法比对、现场验证、质量保证和人员培训的基础上,应继续完善测试方法和操作细节,确保高质量积累基础数据资料,加快推进快速测定类仪器设备的标准化和规范化,拓展多参数水质测试仪的应用范围和领域,有力推动海洋监测业务化的发展,为海洋行政主管部门实施海洋事务管理提供技术支撑。

参考文献

- [1] 王颖.集装箱船载危险化学品泄漏污染事故海洋环境应急监测与思考:以“达飞巴莱里”触礁事故为例[J].海洋开发与管理,2014,31(6):81-87.
- [2] 梁秀丽,潘忠泉.碘量法测定水中溶解氧[J].化学分析计量,2008,17(2):54-56.
- [3] 胡新华.溶解氧快速测定仪度数的稳定设置的探讨[J].福建分析测试,2010,19(2):48-52.
- [4] 曹宇峰,李蔚萍,林春梅,等.多参数水质测试仪和碘量法测定海水溶解氧含量的比较与分析[J].海洋技术,2013,32(1):60-63.
- [5] 曹宇峰,李蔚萍,杨毕铨,等.多参数水质测试仪和表层水温表测定海水表层水温的比较[J].环境污染与防治,2013,35(增刊2):21-23.
- [6] 国家海洋局.海洋监测规范:海水分析:GB 17378.4-2007[S].北京:中国标准出版社,2007.
- [7] 曹宇峰,蓝虹,黄央央.海洋业务化监测中应用水质快速测定仪的质量保证研究[J].海洋开发与管理,2015,32(12):50-52.