

突发化学事故的水环境应急监测研究

唐娜¹, 毕坤鹏², 党胜男¹, 鲁建英¹, 王悦¹

(1 防化学院军事化学教研室; 2 防化学院防化装备保障教研室 北京 102205)

摘要: 突发化学事故对水环境的危害大, 要求应急监测工作快速、及时、准确, 要尽快确定毒害物质释放源, 判断毒害物质的空间和时间变化特征、迁移和变化趋势、排放总量等。本文论述了化学事故发生后水环境应急监测的预备工作和实战运行, 并讨论了应急监测过程中应注意的一些问题。

关键词: 突发化学事故; 水环境; 应急监测

0 引言

突发化学事故对水环境的影响主要有剧毒农药或有毒化学品的泄露、扩散事故、非正常大量排放废水等, 不仅发生比较突然、危害强度大, 而且容易造成跨界水环境纠纷。突发化学事故的水环境应急监测, 是指环境监测人员在事故现场, 用便携式快速监测仪器, 或通过现场采样、实验室分析的方法, 在尽可能短的时间内确定以下内容: (1)毒害物质的种类; (2)毒害物质的浓度; (3)毒害物质的来源; (4)毒害物质的范围及其可能的危害等。

突发化学事故的水环境应急监测具有不可预见性、要求快速获得数据、监测对象复杂、监测范围广、周期长、条件艰苦等特点。突发化学事故的水环境应急监测要做好以下几个方面的工作:

1 预先准备

1.1 人员培训

由于突发化学事故形式的多样性、水环境应急监测的复杂性, 要求应急监测必须具备综合性高素质的人员。水环境应急监测人员应具备熟练掌握环境监测方法、安全防护并熟练使用各种检测仪器。正确的安全防护、畅通的通讯系统是确保人员安全进入事故现场、保持联络、进行监测的重要前提, 必须加强这方面的培训。应急监测人员应参加综合能力的考核, 合格后才能参与工作。

1.2 水环境应急监测预案

当发生突发化学事故时, 首先要启动水环境应急监测预案, 制定周密可行的应急监测预案是保证应急监测工作顺利实施的首要前提。水环境应急监测预案应包括组织机构与职责分工、应急监测仪器配置、应急监测工作程序、应急监测质量保证措施、应急监测方案制定的基本原则、应急监测技术支持系统、应急监测防护装备、通讯设备及后勤保障体系等内容^[1]。

1.3 检测方法

水环境应急监测要求快速、准确, 可以采用国家标准方法或非国标方法, 尤其是现场检测时常用一些便携式仪器和快速检测管等方法进行检测, 在选用这些方法之前应进行方法验证确认, 与国标方法进行比对, 达到要求后方可用于应急监测。

用于水环境应急监测的方法应按照水环境监测项目、检测方法类别(定性分析、半定量分析、定量分析)、检测方法及依据、方法检出限、适用范围、检测仪器等项目, 以表格形式列出清单, 并注意及时更新, 同时配备作业指导书, 便于现场检测人员使用。

1.4 仪器设备

用于水环境应急监测的仪器设备包括监测器、监测车、安全防护装备、通讯系统等。监测仪器应选择具有体积小、重量轻、易携带、防潮抗震、数据准确而稳定等特点的类型。应急监测仪器及配套使用的药品、试剂和标准物质, 应存放在专门的场所, 由专人负责保管维护, 并定期进行检查和更新, 保证仪器设备性能完好率达到百分之百、试剂和药品均在有效期内。

1.5 模拟演练

通过模拟演练不仅能帮助技术人员熟练掌握仪器设备的使用, 检查仪器设备完好情况, 提高应急监测能力; 又能够帮助及时发现问题, 查漏补缺, 进一步完善应急监测质量保证体系和应急监测预案, 保证应急监测的顺利进行。

模拟演练应确定演练目的、制定演练方案, 演练所涉及的领域要覆盖应急监测预案所包括的范围和内容。演练结束后要进行总结, 并向应急监测领导小组提交总结报告。根据演练中发现的问题质量保证领导小组负责组织所涉及的部门按职责采取纠正措施或预防措施。

2 实战运行

2.1 启动应急监测预案

剧毒农药、有毒化学品的泄露、扩散污染事故的发生源一般比较明显, 但也有部分违法行为所造成事故的发生源需要进行调查。应急监测工作人员应最快到达现场, 立即根据事故主体现场勘测和有关资料以及定性分析结果, 确定水环境中主要毒害物质和检测项目。并以此作为根据, 选择针对性强的应急监测预案。由于化学事故发生后, 水环境及其变化发展, 需要制定初、中、后期监测方案, 以利于通过监测更确切地表述毒害物质种类数量、浓度和污染范围, 发现和查明水环境污染情况及发展趋势, 为污染控制提供最新的依据。

2.2 判断毒害物质的空间变化特征

毒害物质进入水环境后, 根据发生源的位置布置水质监测断面, 一般在发生源的上方布一个断面, 作为背景断面, 下方每隔一定距离布置监测断面, 断面数量多少根据现场需求和应急监测单位的监测能力确定, 最远的断面应包括毒害物质尚未到达的断面。通过对这些断面的水质监测 (水质采样应尽可能在同一时间进行), 可以判断实际存在的污染带前锋、尾部、高峰值位置, 污染带总长度等, 实时掌握毒害物质在水环境中的分布状况。

2.3 判断毒害物质的时间变化特征

随着毒害物质的迁移扩散, 水环境中不同断面的毒害物质浓度会随时间不断变化, 通过测定不同时间的毒害物质浓度, 可以了解毒害物质的时间变化特征。毒害物质的前锋、最高峰值、尾部会不断下移, 污染带会延长, 最高峰值会降低, 多个峰值也可能慢慢合并为一个峰值。对同一断面的连续监测, 可以发现毒害物质前锋、最高峰值、尾部到达这一断面的时间, 以及毒害物质在这一断面的延续时间。

2.4 预测毒害物质的迁移和变化趋势

根据水体流速, 利用等比例计算的方法^[2], 可以预测毒害物质的前锋、高峰值、尾部到达某一断面的时间、高峰值下降幅度等, 为突发事件处理部门及时采取措施提供一定的参考依据:

设在时间 t_1 时, 毒害物质的高峰值在水体 L_1 断面处, 水体流速为 $v(\text{m/s})$, 经过时间段 Δt (单位为 s) 后, 毒害物质高峰值的位置: $L_2=v\Delta t$, 即在 L_1 断面下游 $v\Delta t$ 处。如已知下游断面的位置 L_2 , 预测高峰值到达的时间方法为: $\Delta t=(L_2-L_1)/v$ 。

毒害物质在迁移转化过程中有很多不确定因素, 如水体流速的不断变化、支流汇入, 毒害物质的扩散以及气候等因素的影响, 大多数情况下毒害物质的前锋、高峰值、尾部的迁移不呈线性关系, 该计算方法常会出现误差, 所以其预测结果在实际工作中可作为参考值, 是实际监测结果的补充。

2.5 计算毒害物质的总量

某断面毒害物质通量变化, 可根据断面的浓度与流量的乘积, 采用污染团通过的时间积分来计算^[2]。这种方法计算的毒害物质总量是一个估算值, 为提高估算结果的准确性, 必须注意的是: (1)当河流流量变化较大时, 应考虑采用不同时段流量值与浓度值的乘积进行计算; (2)在选取计算总量的时间段时, 一般选择毒害物质与本底值相比, 有明显上升的时间为起始时间, 毒害物质下降到河道本底值时为结束时间, 通过计算此时间段内的毒害物质通量, 估算毒害物质排放总量。

2.6 监测结果的上报

应急监测的数据上报最突出的特点是上报的及时性,因为毒害物质扩散迁移很快,浓度变化较大;也有利于现场指挥部掌握毒害物质扩散情况,并及时制定应对方案和决策。因此,应急监测数据上报一定要及时、准确。对于突发化学事故的水环境监测,应当在每次监测数据出来后立即口头上报,每天应出一份书面监测报告;对于需要跟踪监测的,每天报出一份书面监测报告;在每个应急监测完全结束后,应最后出一份总的监测报告,对本次应急监测数据进行汇总分析。

3 其他注意事项

突发化学事故的水环境应急监测过程中,需要注意以下问题:

(1) 事故发生后,环境监测部门应尽快到达现场,制定切实可行的应急监测方案,开展监测工作。方案至少包括以下内容:采样断面,采样方法,监测项目,监测频次,质量保证和质量控制措施,承担监测任务的单位,数据报告制度,报告格式和内容等。另外还应确定现场负责人、实验室负责人及应急检测报告负责人,确保及时、准确、科学地将毒害物质的信息报告给突发事故处理部门。

(2) 在对水环境进行监测时,水体上、下游水质采样位置应尽量在相同的位置处,如同在中泓线处,或同在左、中、右岸有明显水流处,上、下游数据才有可比性。避免上游断面在中泓线处采样,而下游断面在左、中或右岸采样,会导致监测数据不吻合,监测部门难以科学解释。

(3) 采集、检测、运输器材,要避免污染样品,带来实验误差。对于挥发性有机毒害物质,要尽快分析,避免待测物质损失。

参考文献:

- [1] 万本太. 突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术[M]. 北京, 中国环境科学出版社, 2006.
- [2] 汪志国. 浅谈水污染事故的应急监测[J]. 中国环境监测, 2008, 24(1):29-31.