

集中式饮用水水源地环境监控预警体系构建

姜伟¹, 黄卫²

(1. 江苏省环境科学研究院, 江苏 南京 210036; 2. 江苏省环境监测中心, 江苏 南京 210036)

摘要:系统阐述了集中式饮用水水源地环境监控预警体系构建的内容和要素,并介绍了如何建立由风险监控系統、信息发布系統和预警响应系統等組成的水源地监控预警平台,以实现水源地环境监控预警信息和技术的統一管理和资源共享,为飲用水安全保障提供决策支持。

关键词:飲用水水源地;环境监控;预警;体系构建

中图分类号:X 323

文献标识码:C

文章编号:1674-6732(2010)-06-0005-03

Environmental Monitoring and Early Warning System Construction of Centralized Drinking Water Sources

JIANG Wei¹, HUANG Wei²

(1. Jiangsu Provincial Academy of Environmental Science, Nanjing, Jiangsu 210036, China; 2. Jiangsu Provincial Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210036, China)

ABSTRACT: The content and elements of environmental monitoring and early warning system construction of centralized drinking water sources were systematically expounded in the research. The water source monitoring and early warning platform consisted of risk monitoring system, information release system and early warning response system. The information and technologies of water source monitoring and early warning could be unified managed and shared through the platform. It would provide decision support for the security and guarantee of drinking water.

KEY WORDS: drinking water source; environmental monitoring; early warning; system construction

0 引言

随着中国社会经济的持续、快速发展,供水安全问题日益突出。2005年全国集中式水源地水质常规项目监测结果显示,中国有近20%的集中式飲用水水源地水质超标,尤其是河流型水源地水质状况相对较差;全国56个城市的206个集中式飲用水水源地有机污染物监测结果显示,水源地受到132种有机污染物的污染,其中103种属于国内或国外优先控制的污染物,邻苯二甲酸二丁酯、氯仿、二氯甲烷、苯、邻苯二甲酸二酯的检出率分别高达50.0%、45.2%、44.8%、37.2%和35.1%^[1]。较差的环境本底使飲用水水源地的水质安全显得十分脆弱,加之存在飲用水水源保护的法律法规不够完善,保护区的划分管理不到位,保护区内污染源未得到严格控制,农业面源污染负荷日益加大,上游来水水质不能稳定达标等因素,不少水源地存在较大的污染事故风险隐患。2005年11月,松花江重大突发污染事件导致哈尔滨市停水4天;2007

年5月,江苏无锡太湖蓝藻提前爆发,造成当地200万居民的供水危机。虽集中式飲用水水源地污染事故频发,但中国将水源地作为一个特殊、脆弱的安全易损受体,开展环境安全及突发污染事件应急管理技术和管理机制的研究,目前尚处于起步和探索阶段^[2],急须开展相关研究,尽快建立和完善以集中式飲用水水源地保护为核心的全方位的水源地环境监控预警体系。

1 环境风险监控系統建设

1.1 水质预警站建设

目前,各地飲用水水源地自动站建设尚不到位,且已建设的水源地水质自动站通常在水厂取水口附近设置采样点,加之自来水厂实验室自检或委托送检时间的滞后,往往发现水质异常时,大量受

收稿日期:2010-03-01

作者简介:姜伟(1968—),男,高级工程师,本科,从事环境科研与环境影响评价工作。

污染的来水已经进入供水管网。可以采用《饮用水水源保护区划分技术规范》中的二维水质模型,计算并确定一级、二级和准保护区范围,根据实地情况、污染源分布以及水文条件等,选择在一级或二级保护区边界附近建设水源地水质预警站。对于一般河流型水源地,设在取水口上游1 000 m处或3 000 m处。水质预警站的监测断面应设置在水厂取水的主要汇水通道上,这样可以尽可能地监控到上游来水的水质和水量情况。

水质预警站可根据地表水体的特点,配置五参数、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮分析仪,总有机碳、总酚在线监测仪,叶绿素 a、蓝绿藻在线监测仪,综合生物毒性在线监测仪等^[3]。有条件的地区可在水质预警站理化指标监测的基础上,在水厂取水入管前,同步采集源水开展生物综合毒性预警监测,如选择合适的指示鱼种,通过视频监控系统在线观测鱼体运动状态从而达到在第一时间掌握水厂来水水质的目的。

1.2 固定式污染源在线监测

按照国家规定,饮用水水源一级保护区内不得新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目、设施;二级保护区内不得新建、改建、扩建排放污染物的建设项目、设施;一级、二级保护区内均不得设置排污口。饮用水水源准保护区内已建的建设项目和设施,其污水必须达标排放或截入污水管网集中处理。应在准保护区边界以内所有污染源废水排口和市政污水排口安装自动在线监测设备,对影响较大的风险源加设视频监控设施。

1.3 流动式污染源跟踪监管

地处开放式、流动性、多功能水域的水源地易受突发性水污染事故影响,而船舶是造成突发污染事故的主要流动式风险源^[4]。运输石油或化学品的船舶在发生碰撞、搁浅等事故时,易造成大量溢油或有毒有害物质泄漏。因此,必须加强对运输船只污染防治设施的监管,可结合交通运输全球定位系统(GPS)、安全监管系统、水上船舶交通管理系统(VTS)等,强化对流动式污染源的跟踪监管^[5]。例如,通过VTS对水源保护区上游和保护区附近航道的运输船舶发出警示,提请注意防范交通事故、控制船舶污染和事故报警等。

1.4 保护区巡查与视频监控

按照国家规定,水源保护区应建立围墙、围栅或标志牌,水源地实施全封闭管理,并指定专人负

责巡视,禁止或严格控制人类在该范围内从事可能影响水源地水质的活动。地方政府应组织水利、环保、供水等部门定期开展水源地联合巡查,及时查处发现的问题。为有效防范人为投毒、非法倾倒有毒有害危险废物等行为,有条件的地区可在事故易发点安装视频监控系统,采用先进的“全球眼”和光纤传输技术,与公安部门报警系统联网,实现第一时间取证以提高执法效能。

1.5 实验室深度分析能力建设

集中式饮用水水源地一级、二级保护区水质必须达到国家《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)表1中基本项目(24项)的Ⅱ类、Ⅲ类标准,同时水源地水质要符合表2中补充项目(5项)以及地方政府从表3(80项)中选择的特定项目的标准限值要求。负责饮用水水源地环境质量例行监测的实验室,对自身不具备能力的项目可以委托其他有资质能力的实验室开展。这样做一方面有利于在开展常规项目例行监测的同时,定期开展其他有毒有害污染物监测,以便全面掌握饮用水源地的水质状况;另一方面,为事故排查时特征污染因子来源分析提供技术支撑,同时定期开展水源地水质自动监测站数据比对和质量控制,以确保自动监测数据的准确性和可比性。

2 水源地监控预警系统建设

2.1 水质预测模型建立

采用先进的InfoWorks RS等应用软件进行模拟计算,利用水力学圣维南方程组构建水源地水域的流速场,再应用水质迁移转化方程求解该水域的浓度场,以水源地水质预警站和污染源在线监测结果作为水质预测模型的基础数据和污染源强,最终构建由衰减污染物模型、温度模型和溶解氧模型等组成的饮用水水源地水质预测模型^[3]。

选择 COD_{Mn} 、溶解氧、总氮、总磷和生物综合毒性等项目作为预警指标,确定各预警指标影响权重,以国家地表水Ⅲ类标准为评价标准,采用加权的综合污染指数确定水质状态级别(理想、良好、一般、较差、恶劣等),再对水质在时间上的变化速率(R)进行定量描述,同时结合取水口指示生物视频观测结果,对水质近期的变化趋势发出水质良好或黄色、橙色和红色三级报警信号。

2.2 污染事故应急预案

污染事故应急预案包括3个部分:一是固定式

污染源污染事故应急预案,二是流动式污染源污染事故应急预案,三是水源地事故应急预案,分别由相关排污企业、船舶运输管理部门和自来水厂负责完成,共同组成饮用水水源地环境污染事故应急预案,并最终作为一个专项预案纳入城市环境污染事故应急体系^[6]。应建设两个或两个以上相对独立的取水水源地,或与相邻地区签订应急饮用水源协议,实行供水管道联网。根据水质预测模型发出的报警级别及时开展现场排查,跟踪送实验室进行深度分析的样品,研判主要污染物质和特征因子,并报告当地环保部门对排污企业进行定向溯源性监督监测和环境监察,追究违法排污的责任,在已危及饮水安全时对排污单位采取限排措施。当发生污染事故时,按照属地为主、分级响应的原则启动相应级别的应急预案,开展应急处置工作^[3]。

2.3 预警联动响应机制的建立

加拿大、法国、美国等国通过设置流域管理机构或水议会进行水源管理,这些机构主要负责水量控制、水质监测、数据统计和管理措施制定^[7]。目前,中国尚未设置专门的饮用水水源管理机构,水利、环保、卫生等多个部门均有相应的管理职能,但各部门之间缺乏统一高效的管理机制^[8]。应组织水利、环保、建设、卫生等部门编制饮用水安全保障规划报本级人民政府批准后实施,进一步明确部门分工,同时建立各部门联防联控的预警联动响应机制。首先,建立多部门参加的水源地保护联席会议制度,根据污染源和水质预警站在线监测数据以及实验室常规项目例行监测和有毒有害污染物深度分析结果,对水源地水质状况进行风险评估和安全预警,加大公共财政对饮用水源地保护的投入和产业结构的调整力度。其次,建立污染事故应急处置协同机制,根据预警级别启动应急响应程序,各相关部门按照污染事故应急预案进行应急处置,最大限度地减少污染损失。

2.4 信息发布与公众参与

环保、水利、建设等部门应加强水源地监控范围内的污染源和水质水量监测,依法发布水源地环境状况公报。当发现水量和水质未达到国家规定标准要求时,及时向地方人民政府报告,并及时向有关部门和可能受到影响的供水单位通报。在发生水污染事故及自然灾害等紧急情况影响正常供水时,立即启动应急预案,并向社会公布信息。

随着公众对饮水安全的认知和关注度的不断

提高,在水源水环境信息公开满足公众环境知情权的基础上,应拓展和畅通公众参与水源地环境保护和安全监控的途径,如明示环境违法行为举报电话,引入社会团体参与水源地环境监督等。

2.5 监控预警平台建设

当地政府应责成相关职能部门牵头建设水源地监控预警平台。该平台由风险监控系統、信息发布系统和预警响应系统等組成。采用先进的信息管理平台建设技术,建立涵盖水质预警站自动监测、固定式污染源在线监测、流动式污染源跟踪监管、保护区视频监控和实验室深度分析等子系統組成的水源地风险监控系統。经水质预测模型计算,及时通过信息发布系统向政府相关部门和社会公众发布水源地环境状况、水质水情预报和水质变化趋势。发生污染事故时及时发出水质异常报警,通过预警响应系统为各相关部门和单位的联动响应和应急处置提供技术支持。

3 结语

对饮用水水源地环境安全进行全面监控和准确预警是建立健全饮用水安全保障体系的关键环节,建立集中式饮用水水源地环境监控预警体系是各级政府必须承担的一项公共服务职能。针对我国水源地污染事故频发的现状,以及城市供水行业引入市场机制和产权多元化的发展趋势,各级政府建立水源地环境监控预警体系尤为迫切。建立水源地环境监控预警体系必将为饮水安全动态监控、环境预警决策和事故应急处置等能力的提升起到极大的促进作用。

[参考文献]

- [1] 郑丙辉,付青,刘琰. 中国城市饮用水源地环境问题与对策[J]. 环境保护,2007(19):59-61.
- [2] 张勇,徐启新,杨凯. 城市水源地突发性水污染事件研究述评[J]. 环境污染治理技术与设备,2006,7(12):1-4.
- [3] 黄卫,陈鸣,徐亮. 太湖梅梁湾水环境监控预警体系研究[J]. 环境监控与预警,2009,1(1):6-9.
- [4] 申一尘,王绍祥,张东. 上海市水源地突发污染事故水质预警及应急处理系统[J]. 城镇供水,2009(1):19-21.
- [5] 郑永春. VTS在防治船舶污染海洋环境中的作用[J]. 天津航海,2009(2):79-80.
- [6] 许伟,钱谊,戴科伟. 傀儡湖水源地污染事故应急预案的构建[J]. 水资源保护,2007,23(5):91-94.
- [7] 孙焱婧,王少平,杨海真. 黄浦江上游水源保护区环境管理对策研究[J]. 四川环境,2006,25(6):121-125.
- [8] 单伟民. 用法律规范饮用水水源地环境管理[J]. 法制经纬,2007(2):37-39.