

· 环境预警 ·

河流砷污染事件的应急监测响应与思考

多克辛, 徐广华, 陈静

(河南省环境监测中心站, 河南 郑州 450004)

摘要: 应急监测是突发性环境污染事故处理的前提和关键。介绍了大沙河含砷废水污染事件的应急监测工作, 提出应急监测的方案和方法, 应急响应监测对象和范围布设科学, 方案调整及时, 为迅速正确进行污染事件处理提供了科学快速的技术支持。并从建立应急监测网络, 加强领导、强化监测队伍能力建设及加强污染源监控等方面, 阐述了做好突发性环境污染事故应急监测工作的建议。

关键词: 砷; 河流; 污染; 应急监测; 响应

中图分类号: X507

文献标识码: B

文章编号: 1674-4732(2009)01-0014-04

Response and Analysis of Emergency Monitoring of River Arsenic Pollution Case

DUO Ke-xin, XU Guang-hua, CHEN Jing

(Henan Provincial Environmental Monitoring Center, Zhengzhou, Henan 450004, China)

ABSTRACT: Emergency monitoring is the precondition and sticking point to treat the sudden water pollution accidents. The emergency monitoring in the sudden pollution accident of the arsenic polluted wastewater in Dasha River was introduced, and the projects and methods of emergency monitoring was proposed. The scientific layout of objects and scope of emergency response monitoring and timely adjustment of the project played crucial roles in prompt and proper dealing with the sudden pollution accident. Also suggested the emergency monitoring measures include building emergency monitoring network, intensifying the capability building of the monitoring team, strengthening the pollution sources monitoring and so on.

KEY WORDS: arsenic; river; pollution; emergency monitoring; response

近年来, 由于经济利益驱使, 个别单位和个人违法作业, 造成各类环境污染事故不断发生, 破坏生态环境, 威胁人民的生命财产安全, 对人民的生产生活造成一定的危害。环境污染事故具有不可预见性、影响面广、危害大、监测困难等特点, 必须引起各级政府和有关部门的高度重视, 尽快制定出一套切实可行的应急监测工作程序。当突发环境污染事故来临之际, 首要的是环境监测部门以最快的速度在第一时间报出监测数据, 为决策者提供坚实有力的技术支持^[1]。

河南省大沙河发生含砷废水污染事件, 各级政府各部门及时应对, 环境监测系统迅速应急响应, 科学布设监测点位, 快速取得了准确、有效的监测数据, 为污染事态的控制提供了有力的技术支持。

1 事件起因及影响

2008年7月以来, 民权县某公司为降低生产成本, 未经审批擅自采购含砷量高的硫砷铁矿用于生

产硫酸, 没有采取足够的处理手段, 导致生产废水中砷含量严重超标, 并经民生河直接排入大沙河, 河水流向为: 民生河→大沙河→涡河→淮河。大沙河民权至睢阳区包公庙乡段的河水砷浓度严重超标。

天然水环境中的砷主要以砷酸盐、亚砷酸盐等形式存在, 可溶于水, 有剧毒, 并在水体、土壤等环境介质中富积, 浓度逐渐升高, 直接或间接进入生物体, 将可能发生急慢性砷中毒现象。受污水水如果得不到有效处理, 必将造成下游涡河等水域水质的严重污染, 对下游100多km范围内的生产、生活用水安全造成严重威胁, 后果十分严重。

2 应急处理监测

2.1 应急措施

按照环境保护部部署, 有关部门在相关河流上

收稿日期: 2009-05-26

作者简介: 多克辛(1952—)女, 教授级高工, 学士, 主要研究方向: 环境监测与分析、应急监测。

建起3道拦河坝及数道土坝,关闭沿途水闸,阻止所有已受污染及可能受污染的河水下泄;河流两岸迅速警戒,禁止周围群众使用受污水。

将污染严重的约1.3 km河段划为沉降区(即治污区间),采用中国科学院提出的治理方案,加入复合除砷吸附剂,立即实施水体治理。被吸附的砷集中沉入河底,以便集中处置;在拦河坝上留出水口并设置提水泵,确保出水口处河水水质达标方可下排。

密切观测砷在河水中的动向,实时报告监测结果作为应急处理决策的技术支持^[2]。

2.2 监测方案

应急监测以搞清楚污染程度、污染范围为主要目的,鉴定污染物是否出省界、污染团是否在水体中混合均匀、污染物是否在环境载体(地表水、地下水、沿河土壤等)中扩散,摸清总砷污染状况,以第一手监测数据,系统、全面地反映污染现状。

省、市环境监测站迅速响应,紧急成立现场实验室,制定《砷污染事件应急监测方案》,并随着治理的需求及时修订调整,严密监视大沙河水质及沿岸地下水水质变化情况,治污区间加密监测。因被吸附的砷集中沉入河底,对底泥采取脱水固化措施封存待测;其他环境载体(地表水、地下水、沿河土壤等)在后期继续跟踪监督监测^[3]。

2.3 监测对象与点位布设

监测对象涵盖地表水、地下水、土壤、底泥、作物等,依据有关标准限值进行砷浓度评价,并依据实际情况及时调整方案。

地表水:含砷废水经民生河直接进入大沙河,在下游安徽省境内汇入涡河;支流洮河,邻近河流小白河、太平沟等与其通过渠、闸等有水流交叉。为保证污染治理工作有效进行,自事故源上游2 km处直至下游大沙河入涡河后,按照水流方向,分别在主要污染区域大沙河、涡河、洮河及邻近的小白河、太平沟、惠济河等河流,布设监测点位共59个。同时,由于水位、压力等因素影响,在有些小的支叉河沟,部分受污染河水会溢出,也分别对其进行水质追踪调查。

地下水:及时掌握地下水水质状况,排查因受污染的地表水体连续渗漏造成地下水砷污染的可能性。沿大沙河两岸30~1 000 m范围内布设监测点位49个。

土壤:沿大沙河两岸500 m范围内,采集样品

14个。

底泥:自事故源上游2 km处直至下游大沙河入涡河后,按照水流方向布设点位,污水治理初期在河流中部采集样品16个,监测砷及其化合物(以AS计)。

作物:沿大沙河两岸30~500 m范围内采取样品6个,作物类型选择当季作物玉米。

2.4 监测分析方法及质量保证

样品采集按照相关监测技术规范的要求进行,监测分析方法采用原子荧光分光光度法(检出限 1×10^{-4} mg/L),严格质量保证与质量控制^[4]。

3 监测结果与分析

3.1 地表水

依据《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)Ⅲ类标准限值(0.05 mg/L)进行评价。

大沙河:主要污染河流,沿途筑有多道土坝,污染河水基本被拦截在各段土坝内,共布设21个监测断面。在民生河入大沙河口及其上游进行比对监测;对污水处理厂入大沙河处至下游的污染区域进行连续加密监测;高浓度污水通过抽水泵提至治理区间进行处理,直至达标排水时期才逐步边治理边向下游排水。

出省(枣集)断面为省境内关键监测点位,2008年11月20日前为高浓度不稳定时期,28日起砷质量浓度达标,范围在0.002~0.038 mg/L之间,12月2日后稳定于0.023 mg/L以下;入涡河前(洪河桥下)断面位于下游安徽省,12月8日起水质达标,砷质量浓度为0.015 mg/L,10日后稳定在0.010 mg/L以下。

涡河:下游干流,沿途布设5个监测断面。入涡河前亳州大桥下、亳州大寺闸2个断面,砷质量浓度范围均在0.050 mg/L以下,均未超标;入涡河后亳州大桥下(大地桥)、亳州灵津渡大桥、亳州人民桥3个断面,仅于2008年11月21至22日、12月13至17日调水时出现个别点次超标,最高超标倍数0.8倍,其余点次均未超标。

洮河:大沙河支流,沿途布设8个监测断面,其中古井(出省境)断面砷质量浓度范围在0.072~0.255 mg/L之间,超标0.4~4.1倍。古井断面砷质量浓度逐步下降,12月份,洮河污水通过抽水泵提至治理区间进行处理,20日洮河断流。

小白河:邻近河流,沿途布设7个监测断面,其

中105国道桥(出省境)断面砷质量浓度范围在0.224~0.530 mg/L之间,超标3.5~9.6倍,基本稳定于0.22~0.40 mg/L之间。小白河出境处筑有土坝,12月份,污水通过抽水泵提至治理区间进行处理,7日断流。

太平沟、惠济河及相关河流(明净沟等):邻近河流,沿途布设18个监测断面,砷浓度均未超标。

3.2 地下水

依据《地下水质量标准》(GB/T 14848—93) III类标准限值(0.05 mg/L)进行评价。

5个批次、49个点位总计91个点次的地下水砷浓度均未超出标准限值。

3.3 土壤

依据《土壤环境质量标准》(GB 15618—1995)二级标准限值(旱地 pH > 7.5, 25 mg/kg)进行评价。

14个样品的砷浓度均未超出标准限值。

3.4 底泥

依据《农用污泥中污染物控制标准》(GB 4284—84)中砷及其化合物(以As计)标准限值(75 mg/kg干污泥)进行评价。

污水治理初期的16个样品中,除民生河入大沙河口、污水处理厂入大沙河口、污水处理厂排口北100 m河中心、民生河大沙河交汇处下游30 km这4个样品砷质量浓度超标外,其他样品砷质量浓度均未超标。

3.5 作物

依据《食品中砷限量标准》(GB 4810—94)粮食中总砷允许限量指标(0.7 mg/kg)、《绿色食品玉米》(NY/T 418—2000)卫生要求限值(0.4 mg/kg)进行评价。

6个玉米作物样品的砷质量分数均未超出标准限值。

4 污染治理效果

从2008年12月7日开始,滞留在省境包公庙闸前的大沙河水以每天约20万 m³的流量达标排放;至2009年元月中旬,经过两个半月的治理,相关河流积蓄的约800万 m³水全部处理完毕;排水期间连续监测数据显示,大沙河出省境断面平均砷质量浓度为 7×10^{-3} mg/L,达到《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002) III类标准;3月底,治污区间的含砷底泥被固化封存,得到安全处置。

环境监测结果显示,受污染河段两侧1 km内的地下水、土壤及作物目前尚未受到砷的污染,沿岸未发生人畜中毒事件,对河道底泥进行填埋防渗贮存或进行综合利用,人民群众生产生活秩序正常。

5 思考

在环境保护部的正确指导下,省、市各级政府应对及时,治理专家技术决策正确,此次砷污染事件处置取得突破性进展和阶段性成果,同时也给人们留下许多思考。有毒性原材料的管理、应用,生产废水的处理等方面存在的问题和事件的惨痛教训应当引起人们的高度重视。为了人民的生产、生活安全,应当认真总结环境监测在污染事件处置中的作用和经验教训^[5]。

5.1 领导重视

环境保护部、省市各级政府、环境保护主管部门对此次污染事故应急监测工作非常重视,多次强调应急监测的重要性,多方组织专家,认真听取意见,筛选技术方案,领导重视对于应急监测工作的成功起到至关重要的作用。

5.2 应急监测快速响应

监测部门必须在日常工作中从难从严要求,早做部署、勤练内功,做好充分的技术储备,提高监测人员的整体技术水平。各级监测站加强应急监测装备配备,保证装备精良有效,为应急监测拓宽监测领域。确保在事件发生后能够快速赶赴现场,科学布设监测点位,快速有效取得准确的并有代表性的监测数据。提供针对性强、时效性好的监测报告是突发性污染事故处理决策的重要技术基础。

5.3 跟踪监测确保环境安全

污染事故发生,正确界定和处置受污区域之后,对附近地区的水质、土壤等相关介质还应继续进行跟踪监测,以进一步确保环境安全。

5.4 做好技术人员培训

鉴于突发性污染事故的不可预见性,很可能出现专项技术人员出差在外或其他不在岗情况,应对实验室全体分析人员加强业务培训,做到一专多能,人人均能掌握水气环境中常见污染物(如CO、NH₃、H₂S、Cl₂、HCl、氰化物、芳香烃等)的监测分析方法,熟悉监测仪器的操作。确保一旦事故发生,监测分析人员均能迅速来到现场,即时投入监测分析。

5.5 建立应急监测仪器责任制

养兵千日,用兵一时。突发性污染事故发生的频次相对还是较少,必须做到长备不懈。应急监测设备应设专人管理,明确责任制,定期检查、维护,保持其性能良好;相关试剂要妥善保存,及时更新、补充,确保来之能战。

5.6 加强应急监测网络建设

目前,在流域管理机制方面尚存在信息共享不力而影响效率的问题。水利部门、环保部门及跨省市之间的区域协调不力,曾一度成为制约污染治理顺利实施的关键因素之一。各地经济能力和技术水平存在差异,不可能要求所有环境监测站均做到装备精良、人员和技术力量超强。因此,有必要在各部门、各区域建立应急监测网络,加强信息共享;结合各地经济发展和工业企业状况,有针对性地选择部分监测站重点扶持,加强其技术装备建设,培训技术人员,定期进行应急监测的实战演习,交流应急监测经验^[6]。

5.7 加强对省辖市环境监测站的技术指导

省辖市环境监测站处于突发性污染事故的最前沿,一旦事故发生,应能最先抵达事发现场,开展现场监测,及时提供第一手的应急监测数据,供决策者参考。但是,目前部分省辖市环境监测站的实验设备及快速监测手段难以迅速有效地完成应急监测任务。省级环境监测站应加强对省辖市环境监测站的技术指导,组织专业技能培训和实战演练,提高省辖市环境监测的应急监测业务水平。

5.8 加强污染源监控措施

在社会经济生产活动中,突发性环境污染事故时有发生,尤其是石油化工及有毒有害危险品的生产、储存、运输过程中均隐含着较大的突发事故风险,一旦疏忽大意,引发污染事故,后果将十分严重。应当加强对所辖区域风险源调查,加强企业生产原料、工艺等污染源头的监控与管理。“防患于未然”是解决环境污染问题的根本。

应急监测是一项系统工程,需要各级政府部门的高度重视,需要全社会的支持,需要各部门的合作。同时应加大宣传力度,增强广大人民群众的环境意识和污染防范意识。国家有关部门制定相关法规,企业按照环境法规严格管理,共同防范污染事故的发生。

[参考文献]

- [1] 陆新元. 环境应急响应实用手册[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007.
- [2] 汪志国, 曹勤. 浅谈水污染事故的应急监测[J]. 中国环境监测, 2008, 24(1): 29-31.
- [3] 赵晓东. 污染事故应急监测的现场组织[J]. 环境科学与管理, 2008, (2): 118-120.
- [4] 中国环境监测总站《环境水质监测质量保证手册》编写组. 环境水质监测质量保证手册: 2版[M]. 北京: 化学工业出版社, 1994.
- [5] 多克辛, 徐晓力, 朱旭超, 等. 对洛阳氰化物泄露污染事故应急监测的思考[J]. 环境保护, 2002, (2): 39, 48.
- [6] 褚天高. 做好突发性污染事故应急监测的几点看法[J]. 环境研究与监测, 2004, (2): 24-25.