

北海市县级以上集中式饮用水水源地环境现状调查及保护对策研究

吴昊, 李相林, 曾广庆 (广西壮族自治区环境保护科学研究院, 广西南宁 530022)

摘要 随着经济社会的发展, 饮用水安全问题日益突出, 而饮用水安全关系到广大人民群众的身体、生命安全和经济社会的和谐稳定, 因此十分重要。通过对北海市县级以上集中式饮用水水源地环境基础现状调查, 研究饮用水水源地存在的环境问题和管理问题, 并针对其存在的问题进行分析, 提出管理对策与建议。

关键词 北海市; 饮用水水源地; 环境调查; 对策研究

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)13-04010-02

Environmental Investigation and Protection Countermeasure Research of Centralized Drinking Water Sources above the Country Level of Beihai City

WU Hao et al (Scientific Research Academy of Guangxi Environmental Protection, Nanning, Guangxi 530022)

Abstract With the development of society and economics, drinking water security problem which is related to the health of the masses and the stability of the society has become increasingly prominent. Based on the environmental investigation of centralized drinking water sources above the country level of Beihai City, the existing environmental problems and management problems were analyzed, several management strategies and suggestions were put forward.

Key words Beihai City; Drinking water sources; Environmental investigation; Countermeasures

饮用水安全关系到广大人民群众的身体、生命安全和经济社会的和谐稳定。随着我国工业化、城镇化进程的快速推进和经济社会的高速发展, 水环境面临越来越大的压力, 水源水质安全受到威胁^[1]。北海市是我国著名的旅游城市, 每年接待国内外大量的游客, 饮用水安全问题尤为重要。为了解北海市饮用水水源地目前存在的环境问题和管理问题, 笔者对北海市县级以上集中式饮用水水源保护区进行了调查, 包括基础信息、水质状况、水源地及周边污染源、环境管理状况等, 并对水源地存在的问题进行深入分析, 提出环境管理对策建议。

1 饮用水水源地基础环境状况

1.1 水源地基本情况 北海市共有 5 个县级以上饮用水水源地, 其中北海市区 3 个, 分别为牛尾岭水库饮用水水源地、龙潭村地下水水源地、湖海运河东岭段水源地, 下辖的合浦县 2 个, 分别为南流江总江口水源地以及洪潮江水库水源

地; 5 个水源地中河流型饮用水水源地 2 个, 水库型 2 个, 地下水型 1 个。全市县级以上饮用水水源地服务人口 25 万人, 总设计供水能力达到 7 789 万 t/年, 总实际供水能力为 2 071 万 t/年, 占总设计能力的 26.59%。

1.2 水源地污染源情况 经调查, 北海市县级以上集中式饮用水水源地保护区内污染源按污染类型, 主要有生活污染源、农业污染源、水产畜牧养殖污染源以及风险源。根据等标污染负荷的计算与等标污染负荷比的统计, 可以得出北海市县级以上集中式饮用水水源地污染源影响排序依次为: 养殖污染源 > 农业污染源 > 生活污染源, 水产畜牧养殖污染源对饮用水水源地影响最大, 所占比例为 84%; 饮用水水源地主要污染物中, 污染影响排序依次为总磷 > 总氮 > 化学需氧量 > 氨氮, 总磷对饮用水水源地影响最大, 所占比例为 58%, 详见表 1。

表 1 北海市集中式饮用水水源地保护区污染负荷统计结果

污染源	化学需氧量 t	氨氮 t	总氮 t	总磷 t	等标污 染负荷	等标污染 负荷比//%	排序
生活污染源	207.25	1.15	2.65	2.19	675	4	3
农业污染源	611.76	18.35	36.71	1.223	1 958	12	2
养殖污染源	338.59	68.10	373.39	91.55	13 683	84	1

1.2.1 生活污染源。 全市 5 个县级以上集中式饮用水水源地保护区内共有居民 3.50 万人, 其中一级保护区共有居民约 1 300 人, 二级保护区内共有居民 3.37 万人。5 个水源地受生活污染源影响严重程度排序为: 合浦县南流江总江口 > 北海市区牛尾岭水库 > 合浦县洪潮江水库 > 北海市区湖海运河 > 北海市区龙潭村地下水水源地, 其中合浦县南流江总江口水源地生活污染源占有所有生活污染源的

84%; 生活污染源当中, 化学需氧量对水源地保护区的影响最大, 为 61%, 其次是总磷。

1.2.2 农业污染源。 各饮用水水源地保护区均有农田分布, 共有耕地种植面积 4 078 hm²。其中, 一级保护区内种植面积 83 hm², 二级保护区内农田耕地面积 3 996 hm²。其中, 合浦县洪潮江水库水源地的农业污染负荷最重, 其次是合浦县南流江总江口水源地, 所排放的污染物当中, 化学需氧量对水源地保护区的影响最大, 其次是氨氮; 各饮用水水源地一级保护区内无桉树种植, 主要集中在二级保护区, 种植面积 6 040 hm²。

作者简介 吴昊(1983-), 男, 安徽安庆人, 工程师, 博士, 从事环境科学研究。

收稿日期 2014-04-16

1.2.3 养殖污染源。全市县级以上饮用水水源保护区内均无水产网箱养殖情况,除了北海市牛尾岭水库水源地一级保护区内有一小型肉鸭养殖场外,各饮用水水源保护区内均为分散养殖。其中合浦县南流江总江口水源地的养殖污染负荷最重,占 67.6%,其次是合浦县洪潮江水库水源地,占 14.6%。养殖污染源所排放的污染物当中,总磷对水源地的影响最大,占 67%;其次是总氮,占 18%。

1.2.4 风险源。各饮用水水源保护区内共有水坝 3 座,桥梁 3 座,2 条公路穿越;保护区外的敏感地带分布有 2 个尾矿库,2 个加油站以及 1 个工业园,其中北海市区牛尾岭水库饮用水水源地、合浦县南流江总江口饮用水水源地、合浦县洪潮江水库饮用水水源地等 3 个水源地存在较大的环境风险隐患。

2 饮用水水源地环境问题

根据 2012 年北海市县级以上集中式饮用水水源地水质监测报告,全市 5 个水源地水质总体情况尚可。除北海市区龙潭村地下水水源地各月 pH 超标,北海市区牛尾岭水库水源地汞指标出现超标外,其余水源地所测指标全年均达到《地表水环境质量标准》^[2](GB3838-2002) II 类标准与《地下水环境质量标准》^[3](GB/T14848) III 类标准。总体上看,北海市县级以上集中式饮用水水源地水质基本能满足饮用水使用功能,各级环保和有关部门做了大量卓有成效的保护工作,但在政策管理机制、污染治理、保护措施、监控能力建设、环境安全保障、备用水源地建设等方面仍然存在突出问题。

2.1 部分水源地水质情况不明或水质达不到要求 北海全市的 5 个县级以上集中式饮用水水源地中,除了市区龙潭村地下水水源地监测点位设置与监测频次达到国家环保部《集中式饮用水水源环境保护指南(试行)》^[4](环办[2012]50 号)(以下简称《指南》)要求外,其余 4 个水源地均存在没有达到要求的项目;在监测指标方面,合浦县南流江总江口水源地由于监测设备与监测人员的缺乏,仅开展了 pH、COD、BOD₅、溶解氧 4 项指标的监测,合浦县洪潮江水库水源地甚至未开展常规水质监测,均做不到《指南》中对于水源地水质常规监测指标的要求,因此水质情况不明。

此外,根据《指南》开展常规监测的水源地中,北海市区龙潭村地下水水源地各月 pH 超标,北海市区牛尾岭水库水源地汞指标全年 12 个月份均出现超标,超标倍数为 0.4~0.8 倍,水质情况达不到相关标准要求。

2.2 水源保护区内普遍存在各种污染源 北海全市的 5 个县级以上集中式饮用水水源地中普遍存在生活污染源、农业污染源以及水产畜禽养殖污染源。5 个水源地中除了市区龙潭村地下水水源地,皆存在生活污染源,其中生活污染源最多的合浦县南流江总江口水源地,其一级保护区内有常住人口约 1 150 人,二级保护区内有居民 23 000 余人,且污水没有纳入市政管网处理,生活垃圾也存在随意堆放丢弃的现象,对水源地水质有严重影响;5 个县级以上集中式饮用水水源地保护区内均存在农业污染源,其中合浦县

洪潮江水库水源地的农业污染源最为严重,保护区内种植农田 1 760 hm²,桉树等经济林 4 300 hm²,作物施肥与施加农药产生的污染对水源地水质有重大影响;5 个县级以上集中式饮用水水源地保护区内都存在畜禽养殖污染,其中养殖污染源最严重的为合浦县南流江总江口水源地,部分养殖废水及其主要污染物未经有效处理,通过地表径流等方式进入水源地,造成一定程度污染。

2.3 存在环境风险隐患,抗环境风险能力薄弱 北海全市的 5 个县级以上集中式饮用水水源地保护区内存在水坝、桥梁、道路等环境风险源,保护区外的敏感区域内分布有加油站、尾矿库、工业园区等可能对保护区造成环境隐患的风险源;5 个水源地没有建立风险源名录,亦未开展应急演练,其中合浦县的 2 个水源地没有制定水源地突发环境事件预案;合浦县没有备用水源地,规划建设洪潮江水库水源地供水设施尚不完善,一旦出现现用水源地供水中断,不能起到应急供水作用。

2.4 缺乏有效的水源地水质安全监管和预警手段 北海市县级以上集中式饮用水水源地均在取水口处设有监测断面,但未根据规定要求在取水口上游一级、二级保护区交界处等点位设置监测断面,且均未建设水质自动在线监测设备。各饮用水水源地中,可以独立完成规定水质监测的仅有市区龙潭村地下水水源地,独立完成监测指标率不到 20%,缺乏有效的水质安全监管和预警手段。

2.5 未按要求设置标志牌和防护设施 北海市县级以上集中式饮用水水源地保护区开展了标志牌设置工作,但标志牌数量存在不足,未能按照《饮用水水源保护区标志技术要求》^[5](HJ/T 433-2008)设置相应的界标、警示牌及宣传牌,标志牌完成率不到 20%;仅有 1 个水源地取水口周围设置了部分防护设施,其余饮用水水源地取水口周围未设置任何防护设施;各饮用水水源地保护区内的桥梁和道路大部分未建设污水收集处理设施,未设置交通警示牌,对危险品运输车辆的监督管理不够,存在安全隐患。

2.6 管理机制与管理机构有待完善 北海全市的 5 个县级以上集中式饮用水水源地虽然均制定了相关管理规定,但均未建立饮用水水源保护区环境监察管理制度,亦未制定报经当地人民政府批准实施的、对保护饮用水水源有显著成绩和贡献的单位或个人给予表扬和奖励的办法。

此外,均未设置专门针对饮用水水源地的管理机构 and 应急管理机构,未明确各机构的职责和权限,因此水源地的管理职责不明确,形成多头管理,监管不到位。

3 饮用水水源地保护对策与建议

基于北海市县级以上集中式饮用水水源地存在的“六大”问题和面临的严峻形势,建议按照“统筹规划,综合治理;突出重点、分步实施;加强监管,创新机制;政府主导,协力推进”的总体思路,落实以下五项措施。

3.1 统一思想认识,依法保护水源 各级政府要加深对“县级以上地方人民政府对本行政区域的水环境质量负责”的认识,从思想上树立保护水源的责任意识;重视顶层设

风险值

暴露量 × 致癌斜率因子

根据国家环保部于2014年新颁布的《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014), 致癌风险水平可确定为 10^{-6} , 即致癌概率为1人/100万人。这次评价使用 10^{-6} 这一数据。

由以上得到的参数分别针对3种不同的暴露途径进行计算, 具体数值如表5所示。

表5 不同暴露途径的暴露量与相关参数

暴露途径	暴露量(致癌效应)	致癌斜率因子	风险值
经口摄入	1.14×10^{-5}	7.3	10^{-6}
皮肤接触	4.23×10^{-6}	7.3	10^{-6}
呼吸吸入	4.22×10^{-8}	4.309	10^{-6}

经计算, 苯并(a)芘的各单一途径基于致癌风险的修复目标值分别为: 经口摄入途径0.012 mg/kg, 皮肤接触途径0.0324 mg/kg, 呼吸吸入途径5.50 mg/kg。

将经口摄入、皮肤接触及呼吸吸入3种途径的计算结果进行比较, 选择其中的最小值为建议修复目标值^[6]。由此得出该目标污染场地苯并(a)芘临界含量(致癌风险)为0.012 mg/kg。采用相同计算方法, 可计算得出茚并(1,2,3-cd)芘的修复目标值为0.12 mg/kg。

综上所述, 虽然2种化合物同为多环芳烃类有机污染物, 但是其毒理性质的差异导致同一场地不同污染因子的修复目标值不同。

(上接第4011页)

计, 针对饮用水水源保护的各个环节, 建立健全“市-县-乡镇”三级地方性法规政策体系; 严格落实已出台的饮用水水源保护法规政策, 开展饮用水管理地方法规政策实施绩效评估。

3.2 加强组织领导, 强化绩效考核 成立由北海市人民政府牵头, 有关部门组成的饮用水源地管理机构, 明晰管理机构中各成员部门的权责; 建立水源地保护与管理联席会议制度, 构建水源地日常监察执法体系, 完善水源地应急管理机制与公众监督机制; 实行水环境保护目标责任制和考核评价制度, 将饮用水水源保护和污染整治目标完成情况作为对北海市人民政府考核评价的内容。

3.3 严格环境执法, 加大污染整治 大力推进保护区内生活源治理, 依法拆除或关闭保护区内生活污水排出口, 加快城镇污水管网建设, 大力推动居民点搬迁与农村连片综合整治工作; 分类开展保护区内畜禽水产养殖污染治理, 依法取缔保护区内网箱养殖与规模化畜禽养殖, 逐步加强农村分散式畜禽养殖污染控制; 加强农、林种植面源污染治理, 减少化肥、农药、除草剂等对水源的污染; 加大水质超标水源地各类污染源的排查和监管力度, 以涉重企业、尾矿库、矿山为重点, 摸清水质超标原因, 提出针对性治理措施。

3.4 加快能力建设, 提升监管水平 加快北海市水质常规监测与水质全指标监测分析能力建设, 逐步构建市、县两级

3 结论

目前, 土壤环境问题越来越受到大众关注, 尤其是污染场地修复问题更是关系着社会经济和环境保护的协调发展。在污染场地修复和管理过程中, 修复目标值的选择和确定将直接影响到整个修复方案的选择和确定, 其重要性不言而喻。相对于传统的标准值方法, 基于健康风险的土壤修复目标值方法由于其灵活性和科学性等优点而逐渐发展。通过风险评估计算得到的修复目标值综合考虑了污染场地的实际现状和未来用地功能, 比质量标准值更合理、更客观。

该研究以某多环芳烃污染场地为研究对象, 对其进行了健康风险评估, 根据国家环保部于2014年新颁布的《污染场地土壤修复技术导则》(HJ25.3-2014), 确定了健康风险评估模型中的相关参数, 得出了在一定暴露途径下的场地健康风险值, 推导出了客观、合理的土壤修复目标值。

参考文献

- [1] 李青青. 基于健康风险的土壤修复目标研究程序与方法——以多环芳烃污染土壤再利用工程为例[J]. 生态与农村环境学报, 2010, 26(6): 610-615.
- [2] 毛小琴, 刘阳生. 国内外环境风险评估研究进展[J]. 应用基础与工程科学学报, 2003, 11(3): 266-273.
- [3] 国家环境保护部. 污染场地土壤修复技术导则(HJ25.3-2014)[S]. 北京, 国家环境保护部, 2014.
- [4] 北京市环保局. 场地环境评价导则[S]. 北京: 北京市环保局, 2009.
- [5] 台湾行政院保护署. 健康风险评估技术规范[SB/OL]. (1999)[2010-07-23]. <http://www.edu.tw/bulletin.asp?bulletin-sn=6257>.
- [6] 黄尧. 基于健康风险评估方法的青岛市某铬渣污染场地土壤修复-目标值研究[D]. 青岛: 青岛理工大学, 2011.

的水质监测体系, 分阶段推动水源地自动在线监测站建设; 从人员、车辆、应急监测设备、执法取证设备方面加强应急能力建设水平, 打造水源地突发环境事件应急体系; 整合水源地监测数据、污染源信息、风险源信息等, 建设水源地信息化管理平台, 并实现跨部门、跨行政区域共享; 加快水源地污染防治、污染监控与应急响应等技术的研发与示范, 提高水源保护科技支撑。

3.5 强化风险防范, 提高抗险能力 进一步完善环境风险源名录, 将各类风险源纳入日常监管, 围绕各类风险源, 建立分级、分类的风险源管理控制措施; 着力完善保护区标志牌设置和隔离防护设施建设; 加快备用水源地及其配套设施的建设和保护, 保障市县应急供水; 完善水源地突发环境事件应急预案, 定期开展水源应急演练, 跨行政区域的水源地加强应急联动管理, 提高水源地风险防范能力。

参考文献

- [1] 谢洲. 浅谈广西主要城市饮用水水源环境问题及防治保护[J]. 法制与经济, 2011(9): 156-157.
- [2] 国家环境保护总局. GB3838-2002. 地表水环境质量标准[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002.
- [3] 国家技术监督局. GB/T14848-1993. 地下水环境质量标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 1993.
- [4] 环境保护部. 环办[2012]50号. 集中式饮用水水源环境保护指南(试行)[S]. 2012.
- [5] 环境保护部. HJ/T 433. 饮用水水源保护区标志技术要求[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2008.