

基于重庆市水环境问题的三峡库区

科技支撑¹

尹真真，敖亮

（重庆市环境科学研究院重庆市生态环境遥感监测大数据应用技术

协同创新中心，重庆 401147）

【摘要】指出了重庆市存在水资源时空分布不均、部分支流水质出现超标、城市黑臭水体整治效果不稳定、农业面源污染贡献较大等现象。以解决突出水环境问题，改善水环境质量为目标，提出了重庆市水环境科学技术研究方向：以科技为先导全面开展水污染治理的示范与推广，引领长江经济带绿色发展，以期为三峡库区生态环境安全管理提供技术支持。

【关键词】水环境问题；科研方向；长江经济带

【中图分类号】X524 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1674-9944（2019）14-0111-02

DOI:10.16663/cnki.lskj.2019.14.036

1 引言

长江是中华民族的母亲河，是中华民族发育的摇篮，也是我国拥有独特生态系统的宝库。推动长江经济带发展是新时代党中央作出的重大战略决策，是关系国家发展全局的重大战略。2016年习近平总书记视察重庆时强调“保护好三峡库区和长江母亲河，事关重庆长远发展，事关国家发展全局”、“把修复长江生态环境摆在压倒性位置，共抓大保护，不搞大开发”。重庆地处三峡库区腹心地带，库段长度约占三峡库区的85%，是长江经济带的重要组成部分，深入了解其水环境问题，以科技为先导寻找解决途径，对于改善三峡库区水环境质量，保护长江母亲河生态环境具有重要现实意义。

2 重庆市主要水环境问题

2.1 水资源时空分布不均，存在工程型缺水和

资源型缺水

¹收稿日期：2019-06-06

基金项目：国家重点研发计划重点专项（编号：2017YFC0404702）

作者简介：尹真真（1979—），女，高级工程师，主要从事水环境污染控制和修复工作。

重庆市江河纵横，水系发达，过境水资源十分丰富，但时空分布不均，汛期占 70%，非汛期占 30%；东部水多，西部水少；丘陵平坝人多水少幅员面积小，高山深丘人少水多幅员面积大。重庆因地形起伏大，河谷深切，水资源的利用对水利工程的依赖性大，绝大部分区域属工程型缺水，同时兼有水质型缺水和资源性缺水。主城区及大都市区地形条件好，经济总量大，聚集人口多，但当地水资源相对缺乏，湖库及次级河流污染相对严重，尤其是渝西地区作为重庆市产业发展重要区域，水资源量偏少，经济社会发展和水资源可持续利用矛盾突出。渝东南、渝东北地区水资源量占到全市 75%以上，但地广人稀，山高坡陡，田高水低，同时又处于水源涵养和严格保护管控地带，水利设施建设任重道远，属于工程型缺水区域。重庆市水资源利用效率总体偏低，但部分地区又存在水资源开发利用过度现象。

2.2 支流水质亟待改善，城市水体整治

效果尚不稳定

重庆市长江干流江段总体水质良好，但支流水质存在不达标现象，部分支流水质为Ⅴ类和劣Ⅴ类，三峡库区支流回水区时有“水华”现象发生。2017 年全市地表水监测 211 个断面中，Ⅰ~Ⅲ类水质断面占 84.8%。其中，长江干流总体水质为优，15 个断面均满足Ⅱ类水质；支流 196 个断面Ⅰ~Ⅲ类水质断面占 83.7%，Ⅴ类和劣Ⅴ类水质断面分别占 3.6%和 4.0%，桃花溪、碧溪河等 2 条河流为Ⅴ类水质，临江河、梁滩河、花溪河、太平河、汇龙河等 5 条支流为劣Ⅴ类水质，水质亟待改善。2017 年三峡库区重庆段 36 条支流 72 个断面中，水质呈富营养的断面比例为 29.2%，当气温水温适宜时，这些河流有可能爆发“水华”现象。2017 年重庆市基本完成了主城建成区 31 段黑臭水体的工程整治，但部分河段整治成果还很脆弱，不稳定，易反弹，远郊区县还有 17 段城市黑臭水体整治尚未完成。改善Ⅴ类和劣Ⅴ类支流水质，提高断面达标率，巩固城市黑臭水体整治成效，持续提升水质，满足考核要求是水污染防治的重点任务。

2.3 农业面源污染“量大面广”，短期改善

难度较大

随着城镇生活污染源、工业点源等污染防治成效显现，农业面源污染负荷逐渐成为长江流域水污染负荷贡献的主要方面，其中氮、磷等指标的贡献量超过 50%。水土流失、农业灌溉方式不合理以及化肥农药的过量使用是主要原因。重庆市山高谷深、沟壑纵横，地形地貌以山地和丘陵为主，农田以坡耕地为主，坡度大于 25° 的耕地 826.1 万亩，占 22.6%。坡耕地水土保持能力差，降雨和灌溉导致的土壤侵蚀、水土流失风险大。据水利局发布的水土保持公报显示，2017 年全市水土流失面积达 2.87 万 km²，占全市幅员面积的 34.8%，其中 32.6% 的面积为强烈及以上侵蚀程度，全年土壤流失总量为 9097.17 万 t。不合理的灌溉方式，也加剧了水土流失，加大了面源污染负荷。目前重庆市农业灌溉仍以传统的地面漫灌为主，2017 年，全市有效灌溉面积为 1485.41 万亩，占播种面积的 44.0%，其中采取喷灌、滴灌和渗灌等高效灌溉方式的播种面积仅为 25.3 万亩，播种面积的 0.7%，全市灌溉用水利用系数仅为 0.48，低于全国 0.52 的平均水平。受山地城市的地形地貌限制，耕地质量不高，多为“巴掌田、鸡窝田”。在这种形势下，为了追求高产，保障农产品供给，形成了多施肥、重氮磷肥轻钾肥和微量元素的盲目施肥现象。全市化肥年使用量约 96.2 万 t（折纯），利用率为 34.5%，农药使用量约 1.76 万 t，利用率为 37.2%。过量的氮磷肥料随着水土流失进入水体，严重威胁地表水和地下水环境质量。

2.4 流域治理缺乏系统性

水环境保护是一个系统工程，需要系统思维，应从全局和战略的高度进行顶层设计和谋划。但在实践中，“九龙治水”现象仍然存在。涉水主管部门，管水环境的只管截污、治污，管水资源只管调水，“水质”与“水量”互不通气，“水生态”更少人问津，没有从全流域和污染源头着手，没有从修复流域生态、扩大河流纳污能力着手，导致治理效果不理想、不稳定。比如，一些城市河段被不合理地筑坝造景、一些郊区河道被不科学地建造梯级水电站等现象仍然存在。又如，城乡污水处理设施

建设中,重厂、站建设,轻雨污分流、二三级配套管网建设;生活污水重污染处理,轻中水回用;河流综合整治,重清淤疏浚、筑渠砌岸,轻生境呵护与生态修复等。

3 科技支撑方向

以科技为先导,解决突出水环境问题,引领长江经济带绿色发展,保障三峡库区水环境安全具有重要现实意义。

3.1 开展流域管理政策研究,为长江经济带绿色开发

提供政策引领

重庆市对于大江、大河等有明显水域功能的区域制定了管理目标,对于较小的支流并未制定水域功能,导致部分小流域直接沦为“排污沟”,成为污染排放的主要通道,如何科学确定不同水域的水环境功能、测算水环境容量及承载力,合理布局产业和完善水环境功能管控,兼顾流域污染防治及绿色发展,是三峡库区水环境管理及科技支撑的重要研究方向。自然资源的价格及价值难以体现,破坏后修复花费巨大,损害赔偿常常难以确定对应价格。流域上下游的生态补偿目前也缺乏科学性、明确性,大多经过谈判、磋商等,生态补偿方案也难以制定。建议开展自然资源物有所值的研究,结合流域生态补偿方案的制定,促进流域资源利用与环境保护的和谐发展。

3.2 全面开展污染治理技术示范

研究与应用推广

开展湖库、河流黑臭水体修复技术研究,建立湖库和河流水体修复示范工程,开展示范工程长效研究,包括定期对修复水体进行跟踪监测和对突发运行问题的解决等,用于指导湖库、河流生态重建与恢复,实现水质全面达标。开展三峡库区回水区富营养化发生机理研究,探索富营养化与营养盐的形态、水流特征、自然气候条件、水生生态系统、水体污染特征等因素的关系,从生物、化学、水文、气象、物理、地质等多学科交叉的角度研究三峡水库富营养化的形成机理和调控对策^[1],并型支流回水区开展“水华”原位治理技术试点示范。开展各项污染治理技术示范研究与应用推广:对于城镇生活污水治理,重点开展出水达地表水Ⅲ类水质且环境友好的生活污水处理工艺技术集成及关键技术研究与应用推广,解决区域缺水、污水就地资源化、污水处理厂出水受纳水体污染、降低管网建设投资等关键技术问题;在工业污染治理领域,重点开展榨菜、电镀等工业污水达标处理和资源化回用关键技术研究和技术集成,以新材料、菌种研究为突破点,结合对应排放标准,联合企业开展工程示范及应用推广;在农业面源治理上,开展山地城市、农村面源污染排放特征及综合治理技术集成与示范,结合现有面源污染控制技术,集成应用于工程示范,建立面源控制对应体系,对于重庆市面源的综合控制具有重要意义。

3.3 开展流域水生态健康评价,搭建流域环境

管理决策支撑平台

流域水环境质量的变化与污染负荷的排放息息相关,三峡库区大量水污染防治措施的实施在水污染负荷控制上成效显著,但水环境质量却并没有如预料之中明显好转,说明传统意义上的水环境质量监测与评价未能全面客观反映出它们之间的相应关系,因此建议开展河流、湖库健康水生态安全综合评价指标体系研究,以水生生物及水环境系统(水、生物、沉积物)为整体对象,研究建立集水生生物、水环境质量、污染负荷、水文水利条件等的多参数健康水生态评价指标体系,代替原有单纯水质评价,融合运用水质模型、生态动力学模型以及面源污染等数学模型,科学客观评价三峡库区流域水生态安全。在此基础上,研发三峡库区流域污染防治与管理决策支撑平台,建立流域环境管理云计算中心,联合规划、环保、水利、农委等多部门实现从规

划控制、开发与保护、源头防控、污染治理、生态修复等方面全面提升水环境问题的解析与污染应急处置能力,构建上下游同步、左右岸协调、干支流协作、水陆域共治的系统治理模式,实现水污染治理、水生态修复、水资源保护“三水共治”的有机统一。

参考文献:

- [1]陈昭明, 王伟, 赵迎. 等. 三峡水库支流水体富营养化现状及防治策略[J]. 环境工程, 2019, 37 (4): 32~37.
- [2]李莉. 流域水环境保护管理存在的问题及对策探讨[J]. 绿色科技, 2013(10): 185~186,
- [3]吕晓君, 董峥, 吴铁. 等. 基于环保大数据的污染防治可行技术数据库建设路径研究[J]. 环境影响评价, 2018, 40 (1): 15-18.
- [4]肖芬蓉, 王维平. 长江经济带生态环境治理政策差异与区域政策协同机制的构建[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2019.
- [5]王俊, 程海云. 三峡水库蓄水期长江中下游水文情势变化及对策: J]. 中国水利, 2010(19), 15-17.
- [6]彭福利, 何立环, 于洋, 等. 三峡库区长江干流及主要支流氮磷叶绿素变化趋势研究[J]. 中国科学(技术科学), 2017, 47 (8): 845~855.