

长江三峡库区水污染防治探讨

A Discussion on Control of Water Pollution around the Reservoir of the Changjiang Gorges

汪 达¹ 汪明娜²

(长江流域水资源保护局¹ 武汉 430051; 长江水利委员会长江科学院² 430010)

当前是长江流域社会经济发展的关键时期,面临着三峡水利工程 2003 年 6 月将蓄水至高程 135m、西部大开发及南水北调工程即将实施,保护好长江水资源及长江流域的生态环境,不仅对本流域的社会经济发展意义重大,同时将对华北广大地区乃至全国的社会与经济发展产生重大影响。

长江水资源保护及生态环境当前存在的主要问题有:水污染日趋严重、水污染事故频繁、白色污染蔓延、水土流失严重、沿岸城市积年堆放在岸边的垃圾数量庞大、长江源头生态环境恶化以及生物多样性受到极大威胁等。

三峡水库形成后,淹没面积很大,库底一切将永埋水下;同时改变了天然的水流条件,流速减缓,不利于污染物的扩散自净;加上大量移民活动如扩大耕地、大兴土木、破坏植被,促成水土流失、加大排污量等,势必加重对库区土地资源及生态环境的压力。据调查,当前库区的水污染及生态环境已相当恶劣。因此,库区蓄水前的库底清理迫在眉睫。三峡水库的水质保护将是一项长期的艰巨任务。

一、三峡库区水环境现状

长江三峡库区总面积 5.8 万 km²,其中重庆辖区占 4.62 万 km²,为三峡库区总面积的 79.7%,主要包括长江干流、嘉陵江及乌江重庆境内江段及沿岸市县,计有巫山、巫峡、奉节、云阳、开县、万州、忠县、石柱、丰都、涪陵、武隆、长寿、江北、巴山等 20 个县市,以及湖北省的巴东、姊归、兴山和宜昌等市县。

据有关部门统计:三峡库区现有大、中型工矿企业 3 000 多家,每年排放工业污水 10 亿多 t,处理率为 70%,达标率更低;沿江城镇每年有 3.5 亿 t 含粪便的生活污水直接排江;沿岸 600 多处露天垃圾堆场,年产垃圾 3 万多 t,2 万多艘船舶年产垃圾 10 万多 t,污染物 50 多种。重庆市境内 60 多条次级河流已有 1/3 污染严重。三峡库区水环境现状如下。

1. 废污水排放 据 1998 年和 1999 年初步调查统计,长江江津~万州主要城市江段左岸有主要排污口约 63 处,年排放废污水约 34 612 万 t,其中化学需氧量排放量 7.7241 万 t、氨氮排放量 0.6361 万 t;嘉陵江北碕澄江镇~重庆主城区左岸约有主要排污口 16 处,年排放废污水 5 132 万 t,其中含化学需氧量 0.5459 万 t、氨氮 0.0497 万 t;右岸有主要排污口约 14 处,年排放废污水 11 839 万 t,其中含化学需氧量 3.6681 万 t、氨氮 0.2877 万 t。大量的废污水及垃圾直接排入库区江中,使库区水体污染严重,据对库区水体主要断面的水质监测分析表明:库区水体化学需氧量、非离子氨、总磷、石油类、凯氏氮等 10 项指标超标,其中前 4 项严重超标。长江水质以 III、IV 类为主,入境断面(江津白沙)为 II 类水质,出境断面(巫山碕石)为 IV 类水质,主要城市江段超过 III 类水质;嘉陵江入境断面(合川利泽)为 II 类水质,而出口的北碕及主城区磁器口、大溪沟水质下降到 III、IV 类。

2. 废物及垃圾排放 同上初步调查统计:长江、嘉陵江沿岸有垃圾堆放点约 605 处,生活垃圾存放在 175m 水位以下约 300 万 t;库区还产生工业固体废物 743.62 万 t/a,其中危险废物 39 万 t/a。这些废物和垃圾无害化处理率仅 7.1%,且长期暴露堆放在城郊或沿江两岸,一经进入库区江河,不但直接污染水体,而且还会沉积为底泥,形成底泥污染,严重威胁库区水体水质。

3. 农药化肥污染排放 广大农村农药、化肥的大量施用及使用方式不合理,致使大量农药、化肥混合着泥沙流入江中,造成水体面源污染严重。

4. 船舶事故及白色污染排放 据调查统计,长江三峡库区航行船舶约 2 万多艘,旅客年均流量约 3 000 万人次。大量的船上垃圾、油污、粪便、生活污水、塑料制品等排入江中,致使水体污染负荷加重;1990~2001 年,长江干流有记录的船舶污染事故近 900 起;且船损事故也时有发生,油类、剧毒农药及

有毒有害生物入江,严重影响水质,对水生生物及饮用水危害极大。

5. 水土流失严重 重庆25度以上的坡耕地约占全市耕地的48%,且土地耕作频繁、复种指数高,长期得不到休耕调息,处于裸露和松散状态,极易被侵蚀,水土流失严重。据统计,重庆市水土流失面积约为5.21万 km²,年均土壤侵蚀量约为2.22亿 t。

二、三峡库区水污染特点及根源

三峡库区水污染的主要来源有面源、点源、流动源和固体废物等。面源(主要污染源)主要是水土流失、农田(化肥、农药)排水等;点源主要是沿江工业、生活排污口;流动源主要是长江中的船舶污水和垃圾;固体废弃物主要是沿江堆积的工业废物和生活垃圾。

目前水土流失等面源污染是影响长江水质的重要因素,水土流失将农药、化肥、土壤中的营养元素及一些动植物腐败物质带入水体,使水体中悬浮物、生化需氧量、化学需氧量、总磷等浓度增加。长江干流每到汛期水质浑浊,虽然流量比枯水期大得多,但以上物质浓度较枯水期明显增大,这是因面源污染而造成的。

长江沿岸排污口的排污是造成长江干流及较大支流近岸污染带的根本原因,工业废水处理率、达标率都偏低,城市生活污水处理率不足7%,低于全国平均水平。重庆市污水治理工作近几年才起步,已建成唐家桥、北碚和渝北城南等3座污水处理厂,日处理污水能力仅为11.8万 t。2000年城市污水集中处理率只有7.4%;城市排水管网密度为6.6km/km²,低于全国平均水平,与其控制面积、当前形势和需求不相适应。

长江是横贯我国东西水上运输的大动脉,其航运业十分发达,但也给长江水域和周围环境造成了污染和破坏。估计长江航运的船舶每年因舱底水产生的油污为6万 t左右,其它因事故一次性排放油类最高的达数千 t,年产垃圾10多万 t。

固体废物主要通过雨水浸淋、冲刷作用将有毒有害物质带入水体,污染水质,同时汛期江水浸溶也是使固体废物中的有毒有害物质进入水体的重要途径。

由于复杂的自然因素和历史上对森林植被的几次大破坏等人类活动的影响,整个三峡库区水土流失严重,进而使生态失衡,洪水、塌方等灾害频繁,土地资源遭到破坏,严重影响了流失区人民的生产和生活,已形成恶性循环。据1999年卫星遥感调查,三峡库区的水土流失面积达到30583km²(占幅员面积的66.26%),其中,强度侵蚀占流失面积的20.96%,中度侵蚀占51.54%。库区年均土壤侵

蚀总量为1.371亿 t,直接进入江河的泥沙约1亿 t,不仅影响三峡水利工程的效益和使用寿命,而且威胁三峡水利工程及下游的生态安全。

据调查,重庆三峡库区沿江堆放垃圾,致使有机污染、重金属污染、生物性污染严重。库区沿江城镇堆存10年以上的垃圾占堆积总量的58%,因每年汛期浸泡,形成层状分布的垃圾沉积层,其有机质含量在2%~12%,铅、汞分别为0.05%和0.7%。如不及时清除,则相当于长江、嘉陵江、乌江接纳数十万 t的化学需氧量和数千 t的重金属等污染物。因三峡库区初期蓄水而将要淹没的沿江生活垃圾已达287万 t,折合化学需氧量约26万 t,如污染物按70%的入江率计算,入江化学需氧量约18万 t。

水库淹没线以下难以计数的厕所、牲畜圈、下水道、医院、坟墓,以及拆迁后的工厂、住宅楼等等,清理工作任务十分艰巨。再加上重庆库区沿江城市每年大量新增污水和垃圾,进一步加重了库区水污染防治工作的难度。

总之,三峡库区地处川鄂交界的山地峡谷区,山多坡陡、地少人多、垦牧过度、植被稀疏、生态失衡、环境恶化、水土流失严重,以滑坡、山崩为主的山区灾害频发,有数百处滑坡崩塌和部分泥石流,这些活动性的山地灾害,每年将大量泥沙石块泄入库区,是库区推移质的主要来源。库区以上约100万 km²的流域内,因坡面侵蚀和重力侵蚀而产生的数以亿 t计的泥沙聚集于河道内,是三峡库区悬移质的主要来源。这些山地灾害的频发和迭加及其与川东、鄂西暴雨的遭遇,将给库区带来巨大的压力。

三、三峡库区水污染防治对策

长江三峡库区上承上游干流江段及金沙江、岷沱江、嘉陵江、乌江等大支流来水,涉及云南、四川、重庆、贵州及湖北5省(直辖市),流域面积辽阔。库区水污染防治不应孤立看待,而应从源头抓起、从根源抓起,全面考虑,总体部署,长远规划。其具体防治对策如下。

1. 库底清理 水库蓄水之前,必须严格清理库底,铲除坟地、粪窖、垃圾堆场等一切污染点,消除隐患;抢救文物古迹及珍稀生物(如桃花鱼等)、珍稀树种(如黄桷、银杏树等)。上述与三峡水库关连的5省(直辖市)人民政府,要将三峡库区及其上游清库和水污染防治工作目标和措施纳入省、市、县(区)首长目标责任制,切实加强领导,完成《三峡库区及其上游水污染防治规划》(以下简称《规划》)确定的任务。

2. 保护长江(三峡库区)水质 三峡库区饮用水安全是水库蓄水运行后需要倍加重视的问题。上述库底清理工作完成以后,还不能完全解决库区饮

用水的安全问题,而必须坚决完成下述各项任务。一是按《规划》提出了水污染防治总体目标,到2005年三峡库区及其上游主要控制断面水质达到国家地表水环境质量Ⅱ类标准,人为破坏生态环境的行为基本得到遏制;到2010年,水质整体上基本达到国家地表水环境质量Ⅱ类标准,库区生态环境得到明显改善。二是需对入江污染物的扩散、转化和自净规律及库区支流淹没对水质的影响等进行调查研究,制定并实施按总量控制为原则的水污染防治规划。

3. 拆除污染企业 加大工业污染防治力度,彻底关闭所有规模以下的造纸、制革、农药、染料、电镀等污染严重企业,关闭污染物排放量大的年产5万t以下的啤酒厂、1万t以下的白酒厂。小氮肥厂要通过技术进步与技术改造,实现污水零排放。其他所有工业企业,都要实现污染物全面达标排放。关闭所有小型采矿点。所有搬迁企业必须实行清洁生产。对新建、扩建和改建的企业项目,必须严格执行有关污染防治的法律、法规,废水须达标排放。

4. 建设污水处理厂 污水处理厂建设是控制库区城镇江段近岸水域污染的重要措施,按《规划》的要求,库区主要城镇的污水处理厂建设已全面启动。因各迁建城镇的情况不同,在建设污水处理厂时,应注意研究三峡水库不同蓄水位运行时对其影响程度及差异的特点,作相应的规划设计。目前库区污水处理厂的建设主要考虑了污水处理量及处理率,而未能结合水功能区划考虑水环境承载能力,因此,污水处理厂建成后仍不能有效解决库区部分地区水污染问题;同时,部分迁建城镇的污水处理厂建设存在潜在的环境隐患问题,应引起注意。污水处理厂必须采用二级生化处理工艺并考虑脱氮除磷。应按规划加快城镇污水处理设施建设,城市污水处理厂的数量及规模应分阶段(2003~2005及2006~2010年)、分地区(三峡库区及库区上游沿江重点城镇)完成。此外,所有规模化畜禽养殖场污水粪便必须综合利用和处理,实现达标排放。

5. 建设垃圾处理厂(场) 所有清库垃圾必须做到无害化处理,危险废物要与一般生活垃圾和固体废物分开处理。为此,必须建设垃圾处理厂(场),以实现垃圾处理的资源化、减量化和无害化。根据目前迁建城镇垃圾处理方案,部分城镇垃圾处理采用焚烧方式,应注意焚烧场址不可紧靠城乡居民区,以免因垃圾焚烧产生的二恶英(致癌物质)威胁居民健康。库区多数城镇尚不富裕,而垃圾焚烧处理的运行费用较高(是填埋处理的3倍),故需落实措施,否则难以正常运行。若采用垃圾填埋处理,则填埋场应远离河岸或冲沟,以免可能出现的垃圾填埋场被冲毁,威胁水库水质;对垃圾填埋场产生的高浓度渗滤液亦应有效处理。

6. 控制水土流失及农村面源污染 为控制水土流失、减少入库泥沙量,库区和影响区内25度以上的坡耕地应全部还林还草;建立岸边生态保护带,严禁在该区域进行任何有碍生态保护的活動;上游区采用工程措施(金沙江和嘉陵江流域为重点),使水土流失重点区域得到强制性保护;对库区和影响区内20多条污染严重的次级河流进行综合治理。面源污染种类繁多、产生量大、分布面广,治理难度较大,必须尽快加大治理力度,增加治污投入,结合生态农业建设和水土保持建设,实施整治措施。为了及时、全面地掌握水土流失情况,宜采用高新技术如“3S”(遥感、地理信息、全球定位等系统)作水土流失动态监测。

7. 强化对船舶污染的防治和管制 应以防止船舶油污染、垃圾及毒化物污染为重点;加强环保思想意识的宣传教育及防污监测;完善客轮垃圾定点交付制度;提高船舶污染事故应急处理能力;制定并完善管理法规。

8. 建立水库水质监管体系 水利部长江水利委员会在长江干流三峡库区内,设有重庆、涪陵、万县、巴东、三斗坪等5个水质监测站、10个水质监测断面,常规监测项目30多项。水质监测自20世纪70年代开始,至今已累计近30年的监测资料,数据量约10万个,作为长江流域水质监测资料的一部分,进入了电子计算机数据库,是可供研究分析的宝贵资料,也是水污染治理决策的依据。三峡库区蓄水形成水库以后,更应建立健全、充实、统一的水库水监测管理系统,监测研究水库水环境的动态变化,及时发现水质问题并采取改善措施。

9. 健全管理体制及制定法规 水资源保护管理体制是与水资源管理体制及中国行政管理体制相联系的。长期以来我国实行的是以行政区域管理为主的体制,在水资源管理上实行的是“统一管理与分级、分部门管理相结合”的体制。长江流域还没有按水资源的客观属性及水资源保护工作的实际需要形成“统一管理为前提,流域管理和区域管理相结合”的水资源保护管理体制。目前流域水资源保护机构的职责权限与流域水资源保护工作的需要不相适应,水利部和国家环境保护部门对流域水资源保护机构的授权不明确,针对此,必须及早改革,形成一个完整有效的行政管理体制,健全管理机构。三峡库区的水资源保护工作不仅涉及到湖北省、重庆市的各级地方政府和相关专业部门,而且涉及到国家众多行政主管部门。现行三峡水库管理法规尚不能满足三峡工程水资源保护管理的要求,必须尽快制订和完善有关三峡水库的管理法规。

主要参考文献

(下转第51页)

高原之上,就如同没有青藏高原就没有世界第一高峰珠穆朗玛峰一样,世界级的大城市也大都产生于大都市带。中国的情况也是如此,上海的腾飞依托于长江三角洲城市带,广州的崛起依托于珠江三角洲城市带,北京的发展依托于环渤海湾城市带。可以断言,没有中国中部的整体发展,武汉就难以成为世界级的大都市。同时,中国中部的崛起也需要一个世界级的大都市。

5. 中部经济“金三角”具有中国经济由东向西发展的辐射和传递功能。无论是资源优势、环境优势、交通优势、人才优势、科技优势,还是工农业基础,中部“金三角”最有希望成为继珠江三角洲经济区、长江三角洲经济区和环渤海经济区之后的中国第四个经济快速发展的地区。同时由于中部“金三角”所具有的承东接西的区位优势,中国中部“金三角”经济区的建立,对中国经济由东向西的推进具有重要的辐射和传递功能。

三、按照国际大都市带的标准建设中国中部经济“金三角”

按照国际大都市带的特点,中国中部经济“金三角”应当具有高密度的城镇聚落、发展的枢纽和辐射的中心、发达的网络结构、合理的城市职能分工。为此建议如下。

1. 加快顶点“金三角”建设,充分发挥武汉中心城市的作用。湖北、湖南、江西各省应举全省之力加快武汉顶点“金三角”、长沙顶点“金三角”和南昌顶点“金三角”的建设步伐,使之真正成为未来各省核心经济增长极,充分发挥经济辐射中心的功能。无论从区位优势、“金三角”的对称结构(武汉位于“金三角”的对称轴上),还是目前的经济基础、未来的发展趋势,武汉都应该是中国中部经济“金三角”的中心城市。武汉比其它城市更具备伯德(Bird)所提出的大城市的3个职能:中心地职能(物资集散和综合服务)、专业化职能(规模经济和聚集经济)、交通运输职能(区际贸易和交通转运)。因此,“金三角”建设要充分发挥武汉的中心城市的作用。同时,湖北也理应担当起中国中部经济“金三角”建设的龙头的重任,并起到组织和协调的作用。

2. 加强顶点“金三角”间的“经济走廊”建设。应基于顶点“金三角”之间的交通优势,如京广线、京九线、浙赣线以及已建和筹建中的高速公路,并依托鄱阳湖平原、洞庭湖平原、江汉平原的自然资

(上接第22页)

- [1] 国家环境保护总局等. 三峡库区及其上游水污染防治规划. 国务院 2001 年 11 月审批
- [2] 汪华斌, 吴树仁, 汪稔. 长江三峡库区滑坡灾害危险性评价. 长江流域资源与环境, 1998(5)
- [3] 汪明娜, 汪达. 水资源危机与水资源可持续发展. 环

源优势, 发展高密度的城镇经济带。应加强顶点“金三角”之间的“经济走廊”建设, 如“(南)昌—九(江)经济走廊”、“长(沙)—岳(阳)经济走廊”等。

3. 重视“金三角”网络建设。包括交通网络、信息网络、产品的产供销网络等。在交通网络建设方面, 目前“金三角”之间已有铁路相连, 武汉—南昌间的高速公路已经沟通, 武汉—长沙间的高速公路正在建设中, 眼下需尽快启动长沙—南昌的高速公路建设。鄂、湘、赣应联手加快、加强信息网络和产品的产供销网络建设。

4. 推行合理的城市职能分工与一体化建设。在中国中部“金三角”的构建中, 一体化建设和合理的分工合作最为重要。“金三角”中的每个主要城市都应有占优势、有特色的产业。而且在发展的过程中, 彼此间应紧紧地联系在一起, 在共同市场的基础上, 使各种生产要素在城市群中自由流动, 促进人口和经济活动更大规模的集聚, 从而形成“金三角”城市带巨大的整体效应。

当前, 中部“金三角”经济一体化建设应注重以下几点: (1) 合理安排产业布局、调整产业结构, 推动“金三角”经济一体化发展, “金三角”的3个顶点城市应在做好传统支柱产业(如汽车工业等)的整合和技术改造, 继续做大、做强, 同时, 重点统筹规划发展高科技外向型经济; (2) 加强能量的集聚和效应的扩散, 确立中部经济“金三角”在国家 and 世界经济发展中的地位; (3) 搞好资源配置, 优先满足顶点“金三角”建设的需要; (4) 以 WTO 的加入为契机, 连接国内外, 将长江中游经济融入世界经济。

参考文献

- [1] 孙平. 经济全球化与区域经济一体化[J]. 经济评论, 2001(4): 118-121
- [2] 王德祥. 地区经济一体化与中国的对策[J]. 经济评论, 2002(3): 102-106
- [3] 李小建, 李国平, 曾刚等. 经济地理学[M]. 高等教育出版社, 1999, 86-109
- [4] 许学强, 周一星, 宁越敏. 城市地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001, 35-97
- [5] 李长安, 张玉芬, 殷鸿福等. 长江中游流域自然环境的对称性及其对区域经济发展的影响[J]. 长江流域资源与环境, 2002, 11(4): 310-313
- [6] 王良健, 侯文力. 长株潭一体化进程中经济互补性研究[J]. 财经理论与实践, 2001, 22(1): 99-103
- [7] 杨连登, 张公武, 田定. 长株潭经济一体化与湖南经济的快速发展[J]. 湖南社会科学, 2002(1): 85-88

(责任编辑 王宏章)

境保护和环境工程, 陕西人民教育出版社, 2002

- [4] 汪斌, 谭炳卿, 汪达等. 水环境保护与管理文集. 郑州: 黄河水利出版社, 2002
- [5] 重庆市人民代表大会常务委员会. 重庆市长江三峡库区流域水污染防治条件. 2002-1-1

(责任编辑 王宏章)