

SHUIHUANJING BAOHU YU GUANLI WENJI



水环境保护 与管理文集

主 编 汪 斌
副主编 谭炳卿 姜永生
程绪水 汪 达



黄河水利出版社

水环境保护与管理文集

主 编 汪 斌

副主编 谭炳卿 姜永生

程绪水 汪 达

黄 河 水 利 出 版 社

· 郑 州 ·

内 容 提 要

本书系根据“第十三次全国水系污染与保护科技信息交流会”上提交的 130 多篇论文,通过精选汇编而成的。主要包括水污染防治与管理、水环境研究、水资源可持续利用与管理、水环境监测与评价等。本书的内容基本反映了我国当前水环境保护与管理科学技术和实践方面的水平,也显示出我国当前水污染防治、水环境与水资源保护的重点工作和国际水资源保护流域化管理的发展趋势。本书可供从事水环境和水资源保护与管理、有关科研人员和大专院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

水环境保护与管理文集/汪斌主编. —郑州:黄河水利出版社,2002.6

ISBN 7-80621-545-X

I. 水… II. 汪… III. ①水环境-环境保护-研究-文集②水资源管理-研究-文集
IV. TV213.4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 037596 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371-6022620

E-mail: yrep@public2.zz.ha.cn

承印单位:河南第一新华印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:28.75

字数:665 千字

印数:1—1 600

版次:2002 年 6 月第 1 版

印次:2002 年 6 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-545-X/TV·268 定价:80.00 元

序 言

改革开放以来,社会与经济呈现出突飞猛进之势。然而,水问题也日益突出,不仅水量短缺造成的供需矛盾显现,而且流域性的水污染已对人们生活和社会与经济发展造成了严重的影响。

江泽民主席在“中央人口资源环境工作座谈会”上强调:水是基础性的自然资源和战略性的经济资源。水资源的可持续利用,是经济和社会可持续发展极为重要的保证。要对水资源进行合理开发、高效利用、优化配置、全面节约、有效保护和综合治理,下大力气解决洪涝灾害、水资源不足和水污染问题。

在新世纪的第一年里,全国水系污染与保护科技信息网在烟台召开了“第十三次全国水系污染与保护科技信息交流会”。会议紧密结合我国当前水污染防治、水环境与水资源保护的重点工作和国际水资源保护流域化管理的发展趋势,围绕本次会议主题“水环境与水资源保护流域化管理”、“水环境与水资源保护可持续发展”进行了广泛的学术交流。

本次会议共征集到论文 130 多篇,84 篇论文在会上进行了交流,论文内容涉及到水环境与水资源保护管理、水污染防治策略、水资源可持续利用与管理、水环境监测技术研究、工程环境影响评价、污水处理技术与污水资源化等各个领域。

为了让全国广大读者都能及时了解到本专题国内、外动向和成果,根据本次会议纪要精神,会议交流的文章由会议承办单位淮河流域水资源保护局等编辑成《水环境保护与管理文集》后,公开出版。

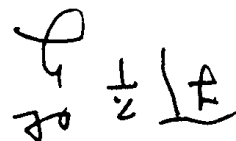
全国水系污染与保护科技信息网是一个跨地区、跨部门、跨系统、跨学科的专业信息网,自 1976 年成立后,在国家环境保护总局、水利部以及全国环境保护科技信息网的指导下,以七大流域水资源保护局为主体,在全网成员单位与历届理事单位的共同努力下,取得了显著的成绩。20 多年来,通过会议和网刊等多种形式交流学术论文 1 200 多篇,均紧密结合了我国水污染防治、水环境与水资源保护工作,“广、快、新、准”地传递了国内、外水环境与水资源保护的科研成果、管理经验和信息,发挥了为管理决策部门充当“耳目”与“参谋”的作用;为提高技术与管理水平,促进水环境与水资源保护和水污染防治工作做出了贡献。

水污染防治、水环境与水资源保护是一项复杂的系统工程,需要地区与地区间、部门与部门间、单位与单位间加强合作,同心协力,期望全国水系污染与保护科技信息网一如既往地,为我国水资源的可持续利用发挥作用,以水资源的可持续利用来保障我国社会经济的可持续发展。

愿本书的出版发行对我国的水环境与水资源保护、水污染防治工作起到积极的促进作用。

本文集的出版得到了淮河流域水资源保护局的大力支持和全面资助;在文集编辑出版过程中,各流域水资源保护局倾注了大量精力进行论文审查与选编;黄河水利出版社王路平先生为文集的出版做了细致的编审工作,在此一并表示感谢。

全国水系污染与保护科技信息网 理事长
长江流域水资源保护局 局长



2002 年 5 月

目 录

序 言

水污染防治与管理

保护长江 任重道远·····	翁立达(3)
对淮河沙颍河水污染联防工作的几点认识和建议 ·····	程绪水 沈哲松 王 成(11)
太湖流域水污染治理的思索 ·····	陈荷生 蒋英姿(15)
淮河流域水资源保护信息管理系统建设中的系统分析 ·····	姜永生 杨 智(21)
流域水资源保护之信息化战略 ·····	於军成 刘 飞(29)
重庆市水环境现状及保护构想 ·····	刘亚非 李兴林(31)
从河南省水资源状况谈水资源保护 ·····	付铭韬 沈兴厚(36)
三峡工程水环境保护及发展 ·····	王治中 廖正香(40)
张泾河、紫石泾水源保护区水资源普查报告·····	黄春丽(44)
上海市污染源普查分析与治理对策 ·····	屠鹤鸣 韩昌来(50)
论黄河水污染防治 ·····	高玉玲 张军现(55)
深圳市地表水功能区划的程序、方法和成果·····	朱远生(60)
香港米埔湿地自然保护区的管理 ·····	张毅敏 周修萍(69)

水环境研究

关于巢湖富营养化控制技术的研究 ·····	薄燕怀(75)
汉江水华发生的环境因素与中线调水的影响分析 ·····	沈晓理(80)
太湖流域重金属污染亟待重视 ·····	成 新(85)
松嫩平原湖泊湿地水化学特征及净化水质作用研究 ···	李云鹏 李怡庭 刘景哲等(90)
湖泊、河流水源水及其自来水中非挥发性有机物致突变性的比较 ·····	唐 非 张水兵 谷康定等(96)
东辽河流域水污染治理成果及水污染原因分析·····	包丽艳 李学军 梁冬梅等(102)
我国农村水环境状况及其恶化成因 ·····	李贵宝 周怀东 王东胜(108)
南京河西地区排水对长江水质的影响 ·····	陆燕宁 傅 寅(117)
“冬四月”应急引黄入卫改善漳卫南运河水环境的可行性分析 ·····	张 宇 刘晓光 罗 阳(120)
松花江流域(吉林省部分)水污染现状及发展趋势的研究 ·····	梁冬梅 尹天佑 包丽艳等(127)
水利水电项目环境影响复核方法的探讨 ——以右江百色水利枢纽工程为例·····	黄建强 范利平(134)

珠江片水资源保护的对策和措施	罗承平	吴亚帝	(138)
关于长江流域的渔业生态环境问题及建议	倪朝辉	吴恢碧	(144)
葛洲坝下四大家鱼产卵场浮游生物变化趋势	吴恢碧	倪朝辉	(153)
第二松花江吉林市江段污染控制对策研究	李兴春	李云鹏	王咏(157)
柳州市柳南水厂取水口水质达标分析		庞熙	(162)
环境风险研究的主要课题	孔令金	尚化庄	(168)
“引黄济津”洪泥河水系灌排系统改造设计思路探讨		董立新	(170)
松嫩平原湖泊湿地浮游植物调查与研究	许今玉	李怡庭	田竹君等(175)
东深源水生物预处理工程停水期间及通水后填料上动物群落的研究		陈汉辉	(182)
2000 年我国沿海赤潮发生规律及成因分析	李亚楠	隋吉学	马加蕊(187)
浅谈天津市农业节水现状及发展趋势	安丽丽	郭青平	(191)
重庆市三峡库区水环境状况及污染物控制排放量初步分析	刘亚非	李兴林	(196)
松花湖实行分区控制的研究	王暖春	包丽艳	刘艳君等(200)
利用大型围隔研究沉水植物对治理南京市玄武湖富营养化的作用	方东	许建华	徐实(207)
澜沧江下游流域生态环境质量综合评价	张思聪	吕贤弼	唐莉华等(215)
滇池草海水体景观及水生生态变化趋势分析研究		李发荣	(223)
滇池草海综合整治的生物学评价		余冬	(230)
汾河干流太原段水质污染趋势研究	宋颖	金鑫	(236)
鸭河口水库面源污染负荷预测	黄锦辉	李群	潘轶敏等(241)
松嫩平原湖泊湿地水资源质量评价与保护对策研究	李云鹏	李青山	刘景哲等(247)
大王滩水库水环境容量分析计算		罗旭升	(255)
上海市苏州河引清调水改善水环境探讨		顾圣华	(259)
天津市农业用水现状及发展趋势分析		张芳	(264)

水资源可持续利用与管理

水环境与水资源保护流域化管理的探讨	方子云	汪达	(269)
河流保护与管理有关问题的探讨	谭炳卿	尚化庄	(278)
引沂济淮,实现水资源优化配置	姜永生	万一	(287)
天津滨海新区建设与海水综合利用	魏素清	曹大正	(292)
上海市水资源普查的基本思路和技术要点		阮仁良	(297)
从黄河水量调度谈流域水资源保护	连煜	宋世霞	陈吕平(303)
浅谈中国水资源问题与可持续发展	金子	李怡庭	李青山(309)
许昌市地下水资源可持续开发之方略	汪信梅	陆过保	席献军等(312)
解决烟台市水资源供需矛盾的对策研究	王文良	温树萍	闫照喜等(318)
滦河水资源可持续开发利用初探		丛黎明	(322)
采用经济措施保护黄河水资源 保障其可持续利用	封克俭	李玉洪	尚晓成(326)

江西省水资源特征及其利用	甘本根(331)
资源的永续利用是可持续发展的前提	
——开发中水利用,实现城市污水资源化	侯建华(336)
德国、法国、荷兰水资源保护与管理情况简介	刘仲桂(339)
保护水资源是一项长期的战略任务	梁新阳 徐玺银(344)
关于水资源保护管理的思考	王红鹰(348)
强化流域管理是搞好水资源保护与利用的可靠保证	刘文泉(351)
积极推进城乡水务一体化管理 建立统一管理水资源的新体制	魏文达(357)
加强法规建设 确保北调水质	
——浅谈法规建设在南水北调工程中的意义	诸渭林(363)
“变工程水利为资源水利”之我见	朱玉祥 闫寿松 沈兴厚(365)

水环境监测与评价

水环境质量评价及存在问题浅析	程西方 谭炳卿(373)
对现有的流域水环境质量现状监测与评价的几点认识	王 晖 张春燕(377)
苏州河水质黑臭评价方法和标准的探讨	阮仁良 黄长缨(381)
黄河水质化学需氧量监测技术研究	暴维英 周文娴(386)
做好施工期环境监测 为治淮工程建设服务	尚春林 刘华春(392)
多类型 BOD 测定与污废水特征研究	杨 刚 刘 飞(395)
海洋环境质量评价技术要点研究	李亚楠 隋吉学 战秀文等(400)
底泥污染物对水质的影响评价	杨 智 程西方 刘 飞等(404)
北京市水体水质自动监测与评价系统建设	杨忠山 武佃卫 赵 盼(409)
绵阳市灌溉水源水质现状评价及综合防治对策	周艳丽(416)
黄河水质自动监测站技术引进项目前期要解决的若干问题	
.....	孙照东 戴 萍 肖翔群等(421)
长江宜昌段水环境监测与分析	高千红(424)
太湖近十年水质变化	王 华(428)
潘家口水库死库容下的水质及营养化状况评价	孔令金 王少明 罗 阳等(432)
邯郸市水污染现状及其影响评价分析	姚峥嵘(437)
2000 年太湖“水变清”效果分析	朱 威 成 新(440)
引黄济津应急输水水质状况分析研究	武步宙 张 宇 韩朝光(445)

水污染防治与管理



保护长江 任重道远

翁立达

(水利部、国家环境保护总局长江流域水资源保护局)

人类已经进入了 21 世纪,在新世纪人口、资源与环境是人类面临的重大挑战。我国人口众多,人均年水资源量不足 2000 m^3 ,加上时空分布的不均和日益严重的水污染,已成为制约我国经济和社会可持续发展的重要因素。《中国环境保护 21 世纪议程》中明确指出:“中国可持续发展建立在资源的可持续利用和良好的生态环境基础上”,同时还指出“水资源的持续利用是所有自然资源保护和可持续利用中最重要的一个问题”。长江是我国第一大河,水资源量占全国的 35%。长江流域是我国经济发展最快的地区之一,随着浦东开发与三峡工程的兴建,长江流域在我国经济建设中的地位更为重要。保护好长江水资源和长江流域的生态环境,不仅对于长江流域的经济与社会发展有着重要的意义,而且随着南水北调工程的实施,也将对华北、京津地区乃至全国的经济与社会的可持续发展产生举足轻重的作用。

1 长江流域概况

长江发源于唐古拉山脉主峰各拉丹冬雪山西南侧,干流流经青海、西藏、四川、云南、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏和上海等 11 个省(自治区、直辖市),注入东海,全长 6300 余 km。支流伸展到甘肃、贵州、陕西、河南、广西、广东、福建、浙江等 8 个省(自治区)。长江流域地处我国中南部,面积约 180 余万 km^2 ,约占全国总面积的 1/5。长江水量巨大,多年平均径流量 9560 亿 m^3 ,约占全国径流总量的 35%。流域内湖泊众多,总面积 2.2 万 km^2 ,占流域面积的 1.2%,洞庭湖、鄱阳湖、巢湖、太湖等均位于长江中下游区,对长江中下游水资源起着重要的调节作用。

长江天然水质良好,是水生生物的宝库,生活着中华鲟、白鲟等珍稀物种及 300 余种鱼类,淡水鱼产量占全国的 60%,是我国淡水渔业的重要基地。

长江流域横跨我国西南、华中、华东三大经济区,流域范围涉及 19 个省(自治区、直辖市)。1999 年流域总人口 4.18 亿,占全国总人口的 33.8%。流域内工业发达,上海、重庆、武汉、南京、攀枝花等市为我国重要工业基地,长江中下游地区特别是干流沿岸和沿海地区工业基础雄厚。据 1997 年统计,长江流域国内生产总值达 39003 亿元,占全国生产总值的 52%。长江流域历来是我国重要农业基地,据 1999 年统计,共有耕地 0.243 亿 hm^2 ,占全国耕地的 24%,流域内成都平原、江汉平原、洞庭湖区、鄱阳湖区及太湖地区等都是我国重要商品粮基地。

长江素有“黄金水道”之称,流域内河通航里程 7 万多 km,占全国内河总通航里程的 65%,货运量占全国的 80%。

2 长江流域水污染状况

随着经济发展,人口增加,近年来长江流域水污染日益严重。据调查,1999 年长江流域(包含太湖流域)工业废水和城镇生活污水(不包括火电直流冷却水和矿坑排水)为 207 亿 t,占全国废污水排放总量的近 1/3。

对长江流域 31 106 km 的河流进行评价的结果表明,其中 I 类水河长 1 571 km,占 6.6%;II 类水河长 12 134 km,占 39.5%;III 类水河长 10 738 km,占 33.1%;IV 类水河长 2 889 km,占 9.0%;V 类水河长 1 588 km,占 5.1%;劣于 V 类水河长 2 186 km,占 6.7%。劣于 III 类水的河长占总评价河长的 20.8%。

长江水量丰富,容量巨大,长江流域尽管目前水污染局部有所控制,但整体仍呈发展趋势。

点源排污是长江流域水污染的主要因素。长江流域内工矿企业废水及城镇生活污水的排放量逐年增加,处理率与达标率低下,绝大部分排放污水未经适当处理是导致流域内水体污染严重的直接原因,而这一状况至今尚未得到根本的改变。长江流域是我国经济发达地区之一,流域内大中城市众多,但至今尚无具有一定规模的污水处理厂,城市污水处理率与处理程度很低,与其经济实力和污染发展的程度很不相称。如华中特大城市武汉仅有一个日处理能力 5 万 t 的沙湖污水处理厂;重庆市最近建成了日处理能力 7.7 万 t 的唐家桥污水处理厂。我国最大的城市上海最近已计划在 2002 年建成石洞口 40 万 t/d 污水处理厂,并规划在竹园建造处理能力达百万吨的大型污水处理厂,但这些城市的污水处理能力与其污水排放量相比仍相差甚远。

除点源污染外,因水土流失引起的非点污染已成为影响长江水质的重要因素,长江流域特别是长江中上游地区是我国水土流失的重点地区之一。水土流失将泥沙和土壤中的营养元素、残留的农药、化肥及动植物残体带入水体,使水体中悬浮物、化学需氧量、总磷、总氮等含量增加,水质污染加重。这是造成长江干流汛期水质变差的主要原因。

湖泊富营养化通常是点源与非点源污染综合影响的结果。据调查,非点源污染对水库湖泊的富营养化影响程度有逐年增加趋势。

流域水质总体特征可概括为:干流总体水质相对尚好;支流水质劣于干流,下游水质劣于上游,岸边水质劣于中泓,城市江段劣于非城市江段,干流近岸水域存在明显污染带;流域内湖泊富营养化趋势明显。

2.1 城市江段普遍存在岸边污染带

当前沿江污水排放均以岸边排放为主,城市江段排污口分布密集,污染影响相互叠加,而岸边水域相对水深较小、流速较低,水体稀释扩散能力有限,接纳入江污水后,常形成岸边污染带,这是长江污染的重要特征。岸边污染带一般发生在大型排污口下游,从污染水力学角度分析,是点源排放的污染物质在载体水流的紊动、扩散作用下达到断面均匀混合前的过渡阶段,它与河床形态、流速、污染物种类和浓度等有关。由于这一水域与工农业和人民生活用水关系密切,近岸水域污染对城市用水产生了明显的影响。

20 世纪 90 年代初期进行的监测调查结果表明,长江沿岸 21 个城市江段近岸水域水质浓度普遍高于中泓和同期常规监测断面值,最多者高出数十倍,近岸水质变化幅度大,峰值高。以高锰酸盐指数、生化需氧量的平均值为例,近岸比断面值高 1.0~4.0 倍;石油类高 8 倍;氰化物高 1.0 倍;挥发酚高 7.5 倍;近岸水域大肠菌群比断面高两个数量级。近岸水域各类污染物的检出率也较断面检出率高出数倍。

在调查的长江干流攀枝花以下至上海 21 个城市江段,797.2 km 评价河长中,平水期污染带总长 458.2 km,占 57.5%,其中南京、武汉、上海、岳阳、重庆、镇江等 6 个城市污染带占总长的 72%;枯水期污染带总长 503.1 km,占评价河长的 63.1%,若以叠图法统计,则全江污染带长 560 多 km。

调查表明,近岸污染带宽度因江段河道和水文条件差异,变化较大。干流上游江段河床坡度大,水流湍急,污染带宽度较窄,一般 20~30 m;中游江段如武汉,一般宽度 50~100 m,南京、上海江段因受潮汐影响,污染带较宽,最宽达 1700 m 以上。

上述岸边污染带是在石油类和总大肠菌群不参与评价情况下的统计值,如其参与评价,则污染带长度将大幅度增加,这表明长江城市江段岸边污染已经相当严重。

2.2 中小支流及城市内河水质污染严重

长江支流大多已不同程度受到污染。四川的沱江,昆明的滇池,武汉的巡司河、府河,南京的秦淮河,合肥的淝南河,江南大运河及一些二级支流如汉江上襄樊的小清河、宜城的蛮河、荆门的竹皮河等污染均已十分严重,上海的苏州河、黄浦江自污水外排长江工程投入运行后水质有所改善。除汉江外,2001 年春季长江上游的重要支流乌江下游武隆、涪陵江段也发生富营养化,出现大量浮游藻类,水质异常。

2.3 水污染危害了供水安全

长江是中华民族的母亲河,养育了流域内数亿人民。长期以来,长江干流、穿越城市的支流及湖泊水库一直是沿江城镇的主要水源地。1993 年调查表明,由于缺乏统一规划,一些城市江段取水口与排污口犬牙交错,长江干流沿江自攀枝花以下至上海有 394 个主要排污口。由于近岸水域污染破坏了水源地水质,对工农业生产和人民生活产生严重影响,不仅制约了当地经济的发展,有的还影响了社会的安定,如武汉、南通等地均发生过因水厂供水水质污染影响人民生活的事件。一些地区因此不得不舍近求远,另找水源地。有的城市被迫改从水质较好的长江江心取水,比从岸边取水耗费得多。如武汉经济开发区的沌口水厂,因取水口无法避开位于上游仅 1000 m 处的汉阳造纸厂(现晨鸣纸业)排污口,不得不多花费 400 多万元,铺设管道向江心延伸 300 m 取水。

2.4 污染向城市下游转移,向长江转移

由于缺乏流域管理机制和统筹规划,长期以来,长江流域水污染治理与控制一直滞后于污染的发展速度。沿江各城市为缓解自身的压力,将长江当作天然的大排污沟,不仅将原排本地区地表水体的污水转排长江,而且常将污染重的企业安排在本江段下游,对下游城市构成威胁,如武汉、南京等市,其下游城市鄂州、镇江因此深受其害,并因此发生污染纠纷。一些城市如无锡、常州等本不沿长江,但也不惜重金,长距离铺设管道,将原排入本地区大运河的污水不经治理改排长江;上海地处长江及黄浦江下游,深受上游排污之苦,但为了缓解黄浦江、苏州河污染,先后投资 16 亿元兴建竹园合流排污工程,63 亿元兴建

合流污水二期工程,通过数十公里的截污管道,每日将数百万吨污水排入长江,对地处上海下游的长江河口这一敏感地区构成了潜在威胁。

2.5 湖泊富营养化突出

长江流域湖泊众多,是我国湖泊最集中的地区,“九五”期间国家重点治理的“三湖”,即滇池、巢湖和太湖,全部都位于长江流域。目前我国最大的湖泊鄱阳湖、洞庭湖水体维持在中营养水平,但磷、氮含量偏高,正处于向富营养过渡阶段;各城市附近的湖泊、水库富营养化程度普遍偏高,如杭州西湖、南京玄武湖及武汉东湖均已达到了富营养化程度。

滇池一直是昆明市城市水源地,但近年来富营养化严重,藻类爆发,水葫芦疯长,水生生态系统遭到严重破坏,至今难以恢复。

巢湖每年7~10月出现“水华”,湖中藻类大量繁殖,从水面下0.5 m发展到1.5 m深处,腥臭难闻,1989年,刚建成不久的合肥市四水厂因“水华”被迫停产23天,经济损失超亿元。

太湖中营养化面积占全湖70%以上,富营养化及重营养化面积占10%,20世纪90年代后,每年夏、秋季均有“水华”爆发,藻类的数量在10年间增加了5倍,1981~1994年的短短13年就上升了1.5~2个营养化级别。太湖总磷的年均值由20世纪80年代0.005 mg/L,上升到0.10 mg/L,总氮的平均浓度也由1.94 mg/L上升到2.72 mg/L,其污染程度已十分严重。

应当指出的是,一旦湖泊、水库生态系统结构遭到破坏,出现富营养化,其治理恢复将十分困难,不仅要耗费大量资金,而且将是一个长期的、缓慢的过程。

2.6 长江水污染影响了东海生态环境

长江是西太平洋最大的河流,年入海径流量9600亿 m^3 ,泥沙约5亿t。据统计,目前长江每年接纳200亿t污水,占全国总量40%的COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等污染物质随长江径流进入东海,是东海污染物质的主要来源。近年来东海沿海浙江、上海近海海域多次发生大面积赤潮,并有发展的趋势,对长江口和东海舟山、嵊泗渔场的生态环境与渔业资源构成了威胁。

2.7 污染事故时有发生,船舶污染尚未得到有效控制

长江流域因工厂企业违法排污及水陆交通事故引发的污染事故时有发生,对长江水资源保护构成极大威胁。其中影响较大的陆源事故有:四川红光化工厂甲苯泄漏事故、湖北宜昌黄磷污染事故及2000年发生的陕西氰化钠污染事故等。

船舶是流动污染源,船舶排污因污染物直接进入水体,对水资源造成直接影响。至今长江流域对船舶垃圾、粪便污水、船舶含油废水等缺乏有效控制手段,不仅影响水体水质,还对水电站的安全运行构成了威胁。

长江是横贯我国东西的大动脉,长江干线拥有港口221个,船舶11万多艘,其运量占我国内河水运总量的70%以上。发达的航运业促进了流域的经济发展,但也给长江水域和周围环境造成了污染和破坏。据估计,长江航运的船舶每年舱底水产生污油约6万t,因事故一次性排放油类最高的可达数千吨。常年居住在长江船舶上的渔民达数十万人,其生活污水的产生量相当于一个中等城市,垃圾每年产生量达18万多t,已成为长江水污染不可忽视的因素。

近几年,长江化学品运输增长迅速,目前长江干线每年危险化学品吞吐量已近 500 万 t,如装卸不当或发生海损事故,极易发生重大污染事故。1991~1998 年,长江干线共发生此类事故 21 起。典型事故有:1990 年 6 月,一装运苯酚的钢甲驳船上行至荆江口沙嘴附近时突遇漩涡,由于操作不当而翻倾,船载 50 t 苯酚全部落江,至今无法打捞。1997 年 10 月,赣油 0005 轮在南京违章装载纯苯,上行至万县云阳小庙基触礁,导致 150 t 纯苯泄漏入江,此事故引起中央领导的高度重视,江泽民主席专门对此作出了重要批示。其他还有 150 t 浓硫酸、150 t 四氯化碳翻沉入江,万州 1 000 多 t 航空油泄漏事故等,对长江水资源产生极大危害。

2.8 水污染已威胁供水安全和渔业资源

长江流域水污染已对饮用水源水质安全构成严重威胁,一些沿江城市守着江河没水喝,已难以找到符合饮用水源卫生标准的水源地,普遍呈现质量性缺水危机,不少城市被迫采用江心取水办法以改善饮用水质量,上海市已计划将长江青草沙水域作为第二水源地。据初步统计,目前长江干流沿岸共有取水口近 500 个,都已不同程度地受到岸边污染带的影响,若改从江心取水,需比原投资增加数十亿元。

流域内水污染不仅影响了工农业及人民生活的供水安全,水环境恶化也危及了水生生物生存环境,使生物多样性受到重大影响。长江不仅是我国,也是世界上水生生物的宝库,但近年来,许多动、植物数量锐减,一些珍稀品种濒临灭绝,长江天然资源产量逐年下降,品质退化。调查表明,干流四大家鱼产卵场和渔场规模不断缩小,一些严重污染的江段甚至鱼虾绝迹,南京以下江段盛产的鲥鱼和刀鱼与 20 世纪 70 年代相比已减少 80% 以上。

3 长江流域其他生态环境问题

3.1 源头生态环境破坏严重

由于过度放牧,长江源头的高寒草甸和高寒草原等植被退化严重,沼泽干涸,冰川退缩,局部地区已超出了生态系统的承载能力,风蚀、水蚀加剧了裸地面积的增加。近年来长江源头生态环境正在迅速恶化。由于大批偷猎者、淘金者拥入长江源头及其周围地区,不仅使藏羚羊、狐狸等野生动物急剧减少,也使当地生态平衡遭到破坏。鼠、兔数量剧增,啃食草根,使草场退化为黑土滩,寸草不生。

3.2 水土流失形势严峻

森林具有很强的水源涵养能力,是防洪的天然屏障,长江上游林区历来是三峡库区和长江中下游经济发展的生态屏障,中华人民共和国建立初期森林覆盖率曾达到过 30%~40%。20 世纪 50 年代以来,因滥砍乱伐林木,森林植被遭受严重破坏,全流域森林覆盖率由 1957 年的 22% 下降到 1986 年的 10%,水土流失面积则由 36.38 万 km² 增加至 73.94 万 km²,接近全流域总面积的 42%。由于长江上游是生态环境十分脆弱的地区,森林的减少不仅降低了涵养水源的功能,也加剧了荒漠化、滑坡、泥石流等灾难的发生。与此同时,由于肆意毁林开荒,坡耕地随处可见,造成了严重的水土流失。据估计,仅长江流域上游年均侵蚀量为 15.68 亿 t(约 11.6 亿 m³),宜昌站输沙量为 5.3 亿 t,输移比 0.33。长期的观测资料表明,尽管长江入海泥沙量并无明显变化,大部分泥沙经短距离传输,淤积于支

流中,但仍有相当一部分进入中、下游,造成洞庭湖等湖泊的淤积,也使水库调蓄库容损失,河道水位抬高,泄洪能力降低,是造成 1998 年洪水量较 1954 年为小,但洪水位普遍高于 1954 年的主要原因。

应当指出的是,长江流域不同于黄河流域的黄土层厚实,而长江上游多为岩石山区,地表土层很薄,一旦表土层被冲走之后,岩石裸露,形成“石化”,极难恢复,将使当地农民失去赖以生存的基础,并使生态系统发生难以逆转的变化。目前在贵州、云南等地一些地区已出现了这种现象。

3.3 长江中下游湖泊功能退化

长江中下游的通江湖泊群,如洪湖、洞庭湖、鄱阳湖等,历来是重要的调蓄水体,对长江洪水具有重要的调节作用,但 20 世纪五六十年代以来,由于人水争地,实施大规模围垦,围湖造田,严重地破坏了湿地生态系统。加上泥沙淤积,致使湖泊调蓄洪水能力大为降低。据统计,由于围湖造田,造成对流域水生态系统的灾难性破坏,据统计,全流域共减少水域面积 1 200 万 hm^2 ,仅 22 个重要的通江湖泊蓄水能力即减少了 567 亿 m^3 。20 世纪 50 年代,江河湖群数为 1 006 个,湖面 8 300 km^2 ,现在已锐减到 309 个,湖面已不足 2 656 km^2 。“千湖之省”的湖北已名不副实。武汉市 20 世纪 50 年代初有湖泊 100 多个,近年已减到 27 个,面积不足 6 000 hm^2 ，“百湖之都”也已风光不再。

洞庭湖曾是我国最大的淡水湖,其面积在 18 世纪初为 6 000 km^2 ,1949 年为 4 350 km^2 。由于淤积与围垦,到 1980 年仅剩 2 820 km^2 ,从长江及湘、资、沅、澧四水进入洞庭湖的泥沙,每年有 9 600 万 m^3 沉积在湖内,自 20 世纪 70 年代以来每年平均淤积 3.7 cm ,其蓄水容积由 1949 年 293 亿 m^3 下降至 178 亿 m^3 。西洞庭现已基本淤成陆地,“洪水一大片、枯水一条线”,如今已难见昔日“八百里洞庭”的景色。

鄱阳湖在 1954 年面积为 5 160 km^2 ,1997 年为 3 859 km^2 ,其中 1 301 km^2 湖泊被围垦,使其调蓄能力下降 20%。此外,1954~1997 年,鄱阳湖年淤积量达 1 301 万 m^3 ,湖床平均每年抬高 8 cm ,蓄容量减少近 3 800 万 m^3 。由此导致鄱阳湖洪水位升高,洪水出现频率及延续时间增加。

巢湖 1951~1983 年平均年入湖泥沙量 260 万 t ,其中 100 万 t 在西半湖,湖床平均每年淤高 3.57 cm ,按此趋势发展,100 年后巢湖将自行消亡。

总之,因多年泥沙淤积和不合理的过度围垦,改变了中下游的生态系统平衡,致使长江中下游湖泊对洪水的调蓄能力大大降低,削弱了抵御自然灾害的能力。

3.4 三峡库区水质保护

三峡工程是治理开发长江的关键性工程,具有巨大的防洪、发电、航运效益,同时还有养殖、改善下游水质等功能。但是,三峡水库的形成改变了水流条件,以及大量的移民活动将对库区的生态与环境产生一定的不利影响。主要表现在成库后水位抬高,水流趋缓,不利于污染物的扩散,使岸边污染带范围扩大。百万移民将占用大量耕地,破坏原有的植被,加大对库区土地资源和生态与环境的压力。因此,三峡水库建成后,水库的水质保护将是一项十分艰巨而重要的任务。

三峡库区污染来源主要有江段内城镇工业废水、生活污水及水土流失和船舶污染。沿岸堆积的固体废弃物也对库区水质造成潜在的威胁。据长江流域水资源保护局的调

查,库区直接入江排污口近 130 个,废污水排放总量 10.7 亿 t。主要污染区域是重庆、涪陵、万州等江段。

据 1996 年调查,库区年化肥施用量 18.06 万 t,流失量 1.43 万 t,其中氮肥流失量 1.2 万 t,磷肥流失量 2 261 t,随地表径流进入了长江。

固体废弃物是三峡库区水质的另一潜在的威胁,根据 1992 年初步调查,库区固体废弃物堆存总量为 2 170 万 t,库区固体废弃物年排放量约 462 万 t,如无适当处理措施,将对蓄水后水库的水质产生严重的影响。

船舶是流动污染源。长江航运发达,船舶事故时有发生,常导致污染事故,是对未来三峡水库水质的另一大威胁。

对库区重庆、长寿、涪陵、万州等主要江段水质监测的结果表明,因目前水流较急,复氧条件良好,总体水质尚好,能满足生活饮用水水质要求;主要污染物是大肠菌群、非离子氨、石油类和总磷。

但 1992 年长江流域水环境监测中心对近岸水域水质状况调查结果表明,库区江段也存在明显的岸边污染带,重庆江段岸边污染带长 30.6 km,涪陵江段污染带长 11.6 km,万州江段污染带长 4.0 km。

另据长江流域水资源保护局组织的监测结果,1998 年四川与重庆交界监测断面朱沱和重庆与湖北交界断面官渡口水质均为Ⅲ类。

总之,三峡水库的水质必须通过加强环境立法和管理,与兴建污水处理厂、垃圾处理厂等工程措施相结合,加大污染治理的力度,才能得到有效的保护。

3.5 南水北调工程与汉江流域生态环境

汉江全长 1 577 km,历来水质较好,是长江所有支流中水质最好的支流之一,但近年来呈现明显的恶化趋势,干流部分江段,特别是中下游水质污染严重,如襄樊、仙桃江段等。汉江的一些支流,如襄樊小清河、宜城蛮河、荆门竹皮河、汉北河等污染已十分严重,对汉江水质影响很大。一般年份丰水期汉江水质劣于平水期,表明流域内非点源污染占有相当大的比重。

位于汉江和丹江交汇处的丹江口水库是南水北调中线工程的水源地,水库水质良好,目前为Ⅱ类水,但库周水土流失,上游陕西段的污染及库周湖北、河南污染物排放危害丹江口水库水质,需采取相应措施予以保护。

进入 20 世纪 90 年代以来,汉江钟祥以下在 1992、1998 年和 2000 年先后出现了 3 次“水华”,引起了社会各界广泛的关注。“水华”的表现主要是硅藻等藻类大量繁殖,水体呈黄褐色,严重的可堵塞取水口,众所周知,藻类“水华”通常发生于水库、湖泊及近海等水流相对滞缓的水体,在像汉江这样的河流上多次发生“水华”在国际上尚不多见。丹江口水库自 20 世纪 70 年代初建成投入运行后,改变了汉江中下游的水文情势,至今已近 30 年,但“水华”现象在前 20 年未发生,而集中发生在后 10 年,这一现象应当引起我们的充分重视。

南水北调中线工程实施后,下泄流量减少,为了研究工程对汉江中下游生态环境的影响,自 1992 年起,水利、环保部门对汉江“水华”现象开展了大量监测研究工作。长江流域水资源保护局先后多次组织了长江流域水环境监测中心及长江流域水环境监测网成员单