

三峡库区水环境现状与对策建议

Water Environment Actuality and Protected Countermeasures of Three Gorges Reservoir

曹广晶/CAO Guang-jing, 陈永柏/CHEN Yong-bai

中国长江三峡工程开发总公司,湖北宜昌 443002

China Yangtze Three Gorges Project Development Corporation, Yichang 443002, Hubei Province, China

[摘要] 三峡工程自 2003 年蓄水发电以来,已经初步显现了防洪、发电和航运等综合效益。长期监测结果表明,三峡库区水污染物排放量稳中有升,库区江段水环境质量基本稳定,总体水质保持在 III 类水质标准,部分主要城市江段岸边出现污染带,支流部分水域出现“水华”现象。针对未来三峡水库存在水环境风险,建议从技术、管理、投资等方面进一步加强污染源的综合治理,研究并实施环境友好的水库调度措施,正确处理三峡工程运行与水环境保护的关系。

[关键词] 水环境,三峡工程,三峡库区,对策,风险分析

[中图分类号] TV741, X524

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2005)10-0025-05

Abstract: Ever since reservoir impoundment and commissioning in 2003, the Three Gorges Project (TGP) has preliminarily demonstrated its role for comprehensive benefits such as flood control, power generation, and navigation improvement. The result of a long-term monitoring shows that pollution discharge into the reservoir slightly increases, that the quality of water environment basically keeps stable, that the overall water quality remains the rating of Class III, that pollution belt emerges along the bank of some cities, and that “water bloom” occurs in some sections of Yangtze tributaries. It is proposed to cope with the risk of water environment of the Three Gorges Reservoir in this paper, that pollution sources shall be further treated in terms of technology, management, and investment, and that the measures of environment-friendly reservoir dispatch shall be studied and implemented, as to balance the relationship between TGP operation and water environment protection.

Key Words: water environment, Three Gorges Project, Three Gorges Reservoir, countermeasure, risk analysis

CLC Numbers: TV741, X524

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2005)10-0025-05

1 三峡工程进展

长江三峡水利枢纽具有防洪、发电和改善航运等综合效益,其正常蓄水位 175 m,水库库容 393 亿 m^3 。枢纽工程由拦河大坝、电站厂房、通航建筑物和茅坪溪防护大坝等建筑物组成^[1]。

三峡工程 1993 年 1 月开始施工准备,1994 年 12 月正式开工,1997 年 11 月实现大江截流,2002 年实现导流明渠截流,2003 年 6 月 10 日蓄水至 135 m 水位,6 月 16 日双线五级船闸开始试通航,7 月 10 日左岸电站首台 700 MW 水轮发电机组并网发电,工程进入围堰挡水发电运行阶段,开始逐步发挥防洪、发电、航运等综合效益。

截止 2005 年 9 月 15 日,三峡工程共完成装机 14 台,装机容量 980 万 kW,累计发电 806 亿 kWh,对缓解华东、华中和广东地区的电力紧张局面发挥了重要作用;2004 年 9 月 8 日,长江干流出现了 60 500 m^3/s 的流量,三峡工程首次发挥拦洪削峰的功能,减轻了中下游防洪的压力;双线五级船闸经过试运行,通过了正式通航验收,由于蓄水后川江航道条件得到改善,2004 年通过船闸和翻坝的货运量超过 4 300 万 t,大大超过了历史上年通过葛洲坝船闸 1 800 万 t 的最高水平。

三峡水库蓄水后,为狭长河道型水库,在围堰发电期(坝前水位 135~139 m),库区最远回水末端在距坝约 500 km,即涪陵区李渡镇附近。坝前水位 135 m 时,水库库容为 124 亿 m^3 ;坝前水

位 139 m 时,水库库容为 142.2 亿 m^3 。水库调度运行按径流式电站运行,葛洲坝水库出库流量与三峡水库入库流量基本一致。

2 三峡库区水环境现状^[2]

2.1 库区水污染物排放稳中有升

进入三峡水库的水污染物除入库河流的污染物之外,库区直接排放的污染物将对水库局部水体水环境产生明显影响,其污染源来源包括工业废水、城市污水、农业污染物和船舶污水。

2.1.1 工业废水排放

库区直排长江的工业废水在经历了整顿下降后,于 2002 年开始以较大幅度上升(图 1)。库区工业废水排放量的地区分布为重庆主城区占 48.90%、长寿区占 18.03%、涪陵区占 12.87%、万州区占 4.76%、其它区县占 6.48%。重庆主城区、长寿、涪陵是工业废水主要排放区域(图 2)。

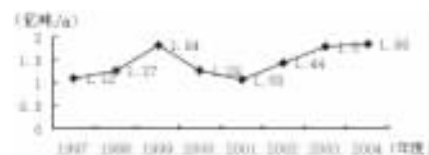


图 1 1997-2004 年库区直排长江重点工业污染源废水排放量的年际变化

收稿日期: 2005-09-05

作者简介: 曹广晶,男,湖北宜昌市建设路 1 号中国长江三峡工程开发总公司副总经理、环境及文物保护委员会主任,教授级高级工程师,主要从事水利工程建设、生态环境方面研究;E-mail: caoguangjing@ctgpc.com.cn

2.1.2 三峡库区城市污水量的年际变化和区域分布

库区直排长江的城市污水量在每年 2.95 亿~4.04 亿 m^3 之间(图 3),1997 年到 2000 年呈逐年减少趋势,2001 年又开始上升,这种变化与城市经济活动有关。库区城市污水排放主要集中在重庆主城区、万州、涪陵等中心城市,排放量占污水总量的 82.6%(图 4)。

2.1.3 库区农业污染物

库区农业污染物主要包括因水土流失导致的农田营养物质的流失和畜禽养殖业废物的流失等。

化肥施用强度增加(图 5),土壤保肥能力下降,大量的氮肥随着水土流失带入水库,这将加重水库的面源污染。库区大多数县市单位面积施用量(图 6)均大于全国目前的平均施肥量(250 kg/hm^2)。

三峡库区山多地少,是我国重要的畜牧业生产基地,库区各县已成本区域著名的肉类、禽蛋主产地。库区的大多数畜禽粪便未经无害化处理就直接堆放或排放。随着库区畜牧业的进一步发展,库区奶牛、猪、鸡等养殖量将增加。规模化、集约化大中型畜禽养殖场的兴起,畜禽粪便的面源污染问题变得越来越严重。

表 1 库区化肥施用中氮、磷流失量统计表 单位:t

年度	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	平均
氮	6 432.1	7 433.4	7 934.1	8 178.1	8 396.2	8 453.8	8 567.4	7 599.5	7 875.0
磷	983.7	1 039.4	1 158.8	1 318.4	1 456.7	1 501.5	1 498.9	1 169.2	1 265.8

表 2 库区畜禽粪便中氮、磷流失量统计表 单位:t

年度	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	平均
氮	12 170	12 550	12 610	12 570	13 010	12 710	12 460	11 870	12 500
磷	413.5	437.9	448.8	467.8	492.4	497.6	492.1	461.1	463.9

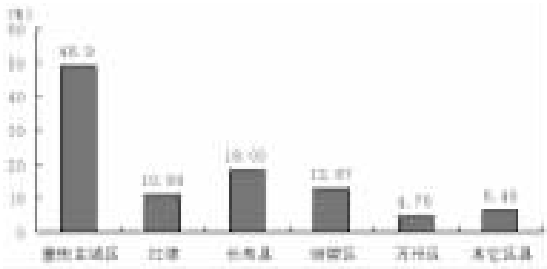


图 2 1997-2003 年库区直排长江重点工业污染源废水排放量的地区分布

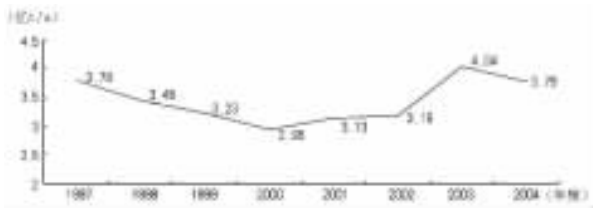


图 3 1997-2004 年三峡库区直排长江城市污水量的年际变化

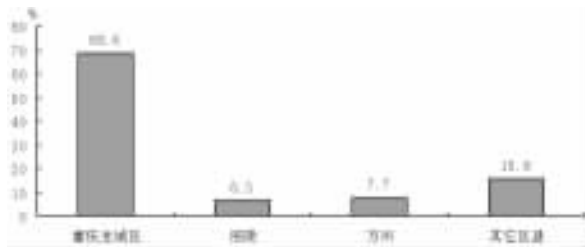


图 4 1997-2004 年三峡库区直排长江城市污水量排放量的区域分布

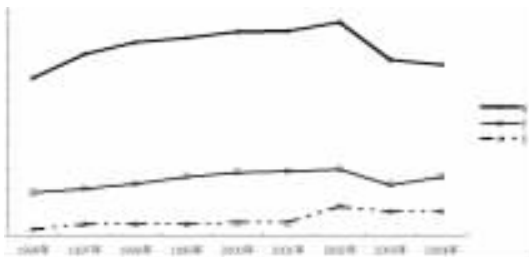


图 5 库区历年化肥使用量

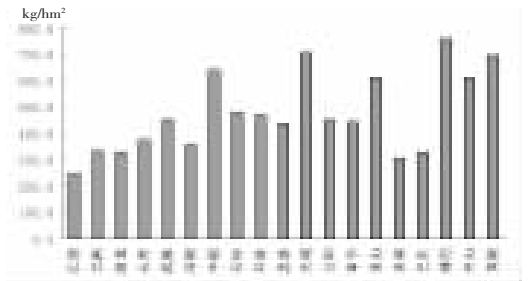


图 6 库区各县化肥施用强度

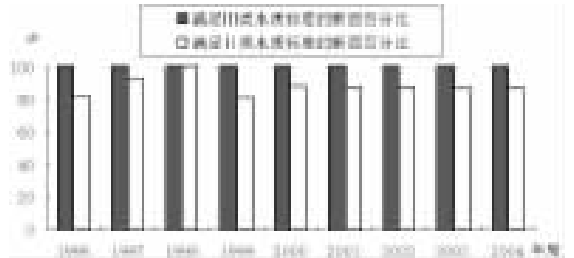


图 7 1996-2004 年库区城市江段枯水期满足 II、III 类水质标准的断面百分比

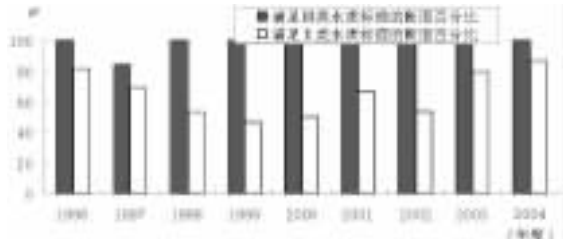


图 8 1996-2004 年库区城市江段平水期满足 II、III 类水质标准的断面百分比

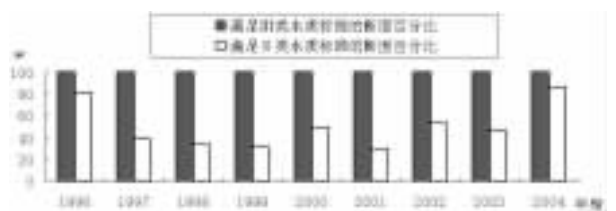


图 9 1996-2004 年库区城市江段丰水期满足 II、III 类水质标准的断面百分比

表 3 1997–2003 年船舶污水、库区工业废水和城市污水排放量比较 单位:万 t

年度	石油类污染物排放量		船舶流动污染源				
	工业废水	船舶油污水 (所占比例%)	污水水			生活污水	
			污水量	占工业排 量之比(%)	占城市污水 排量之比(%)	污水量	占城市污水 排量之比(%)
1997	106.0	36.3(34.0)	66.7	0.3	0.2	/	/
1998	933.9	46.9(5.0)	51.1	0.4	0.2	/	/
1999	177.3	85.1(27.0)	77.9	0.3	0.2	/	/
2000	142.7	55.8(39.0)	53.6	0.4	0.2	/	/
2001	77.5	33.2(43.0)	82.4	0.8	0.2	/	/
2002	68.8	56.2(81.7)	51.1	0.4	0.2	136.0	0.4
2003	84.4	65.9(78.1)	42.1	0.2	0.1	130.0	0.3
总计	1 590.6	379.4(23.9)	424.9	0.4	0.2	266.0	0.4

总之,库区化肥面源污染呈加剧趋势(表 1)。库区 1996 至 2003 年因施用化肥而进入水体的总氮量逐年加剧,年平均 7 875.0 t,年平均增长率为 2.11%;进入水体的总磷量年均 1 265.8 t,年平均增长率为 2.18%,增长速度远远高于总氮量。另外,库区 1996–2001 年畜禽粪便中氮流失量平均为 12 500 t/a,畜禽粪便中磷流失量平均为 463.9 t/a(表 2)。不能忽视畜禽粪便对面源污染的影响。

2.1.4 船舶流动污染

石油类污染物是船舶排放污染环境主要的、毒性大的污染物,早已被列为国家控制排污的必控物质。船舶日常的油污染主要来自两个方面:一方面是船舶溢油;另一方面是舱底油污水。据统计,库区船舶企业单位 100 多家,拥有大小船舶近万艘,这些船舶除大型企业有排污治理措施外,许多中小企业没有治理措施,舱底油污水和洗舱水直接排入江内,造成油污染。根据抽测,有的油污水含油高达 50 000~60 000 mg/L,而标准仅为 15 mg/L,最大超标高达 3 000~4 000 倍,污染十分严重。

通过 7 年比较(表 3),船舶石油类排放量占库区工业废水中石油类排放量比例变化较大,即从 5%到 81.7%,且逐年增加。可见,船舶油污水中石油类污染是库区重要污染源之一。船舶生活污水排放量较小,但由于基本没有进行处理就直接排放到水库水面,其影响亦不容忽视。

2.2 库区水环境质量基本稳定

1996–2004 年,三峡库区干流江段和城市江段水质达到或优于 III 类水质标准,水质继续保持稳定(图 7、图 8、图 9、表 4、表 5)。蓄水后,部分水质指标有所改善,水库支流局部区域出现“水华”现象。

1997–2003 年通过对重庆、涪陵、万州、忠县、奉节、巫山、巴东等城区长江岸边水质监测表明(表 6),上述城市岸边均存在较为明显的超背景污染带。重庆主城区城市污水形成的超背景污染

表 4 三峡库区干、支流江段 2003 年度水质监测成果统计表及评价

区域	断面	项目	pH	COD _{Mn}	挥发酚	砷化物	六价铬	铜	镉	铅	综合评价
库区干流	寸滩	均值 mg/L 水质类别	8.1 I	5.1 III	<0.002 I	<0.007 I	<0.004 I	0.035 II	0.0028 II	0.060 V	V
	清溪场	均值 mg/L 水质类别	8.1 I	5.1 III	<0.002 I	<0.007 I	<0.004 I	0.031 II	0.0025 II	0.050 III	III
	沱口	均值 mg/L 水质类别	8.1 I	5.1 III	<0.002 I	<0.007 I	<0.004 I	0.023 II	0.0026 II	0.040 III	III
	官渡口	均值 mg/L 水质类别	8.1 I	3.0 III	<0.002 I	<0.007 I	<0.004 I	0.020 II	0.0023 II	0.020 III	III
	巴东水位站	均值 mg/L 水质类别	8.1 I	3.0 III	<0.002 I	<0.007 I	<0.004 I	0.011 II	0.0023 II	0.020 III	III
库区支流	临江门	均值 mg/L 水质类别	8.1 I	4.5 III	<0.002 I	<0.007 I	<0.004 I	0.020 II	0.0023 II	0.020 III	III
	武隆	均值 mg/L 水质类别	8.1 I	3.2 III	<0.002 I	<0.007 I	<0.004 I	0.011 II	0.0023 II	0.020 III	III

表 5 三峡库区干、支流江段 2004 年度水质监测成果统计表及评价

区域	断面	项目	pH	COD _{Mn}	砷	六价铬	铜	镉	铅	综合评价
库区干流	朱沱	均值 mg/L 水质类别	8.1	3.6 II	<0.007 I	<0.004 I	0.014 II	0.0025 II	0.026 III	III
	铜罐驿	均值 mg/L 水质类别	8.1	3.5 II	<0.007 I	<0.004 I	0.014 II	0.0024 II	0.026 III	III
	寸滩	均值 mg/L 水质类别	8.0	3.3 II	<0.007 I	<0.004 I	0.014 II	0.0024 II	0.024 III	III
	清溪场	均值 mg/L 水质类别	8.1	3.5 II	<0.007 I	<0.004 I	0.012 II	0.0026 II	0.026 III	III
	沱口	均值 mg/L 水质类别	8.0	2.4 II	<0.007 I	<0.004 I	0.009 II	0.0017 II	0.025 III	III
	官渡口	均值 mg/L 水质类别	8.1	2.3 II	<0.006 I	<0.004 I	0.015 II	0.0012 II	0.008 III	III
库区支流	北碚	均值 mg/L 水质类别	8.2	2.9 II	<0.007 I	<0.004 I	0.005 II	0.0022 II	0.017 III	III
	临江门	均值 mg/L 水质类别	8.1	3.6 II	<0.007 I	<0.004 I	0.006 II	0.0022 II	0.017 III	III
	御临河口	均值 mg/L 水质类别	8.1	3.3 II	<0.007 I	<0.004 I	0.006 II	0.0021 II	0.017 III	III
	武隆	均值 mg/L 水质类别	8.1	2.1 II	<0.007 I	<0.004 I	0.005 II	0.0021 II	0.015 III	III
	小江河口	均值 mg/L 水质类别	8.1	2.1 II	<0.007 I	<0.004 I	0.003 II	0.0013 II	0.015 III	III

表 6 库区城市江段岸边污染带典型调查监测

调查监测时间	城市名称	超背景污染带				超标准污染带(III类)			
		总长度(km)		总宽度(m)		总长度(km)		总宽度(m)	
		枯水期	平水期	枯水期	平水期	枯水期	平水期	枯水期	平水期
1997-2000	重庆主城区、万州、涪陵	25~30.2		10~150		1.7~2.0		5~10	
2001	奉节、巫山、巴东	7.9	9.2	20~40	20~80				
2002	重庆主城区	36	32.5	150	120	1.8	1.27	10	8
2003	万州、涪陵、忠县	18.3	21	40~120	20~110	0.3	6.8	10	15~80

带长占库区污染带总长的 65%~77%,万州、涪陵污染带占 13%~21%。

3 水环境保护措施和存在的风险

3.1 水环境保护措施

为保护三峡水库水质安全,国务院组织制定并批准了《三峡库区及其上游水污染防治规划》,将在 2002 年及其后 8 年内,投资 392.2 亿元用于三峡库区及其上游流域水污染防治,其中,库区为 192.1 亿元,影响区为 78.2 亿元,上游区为 109.9 亿元,基础能力建设和企业关闭破产补助 12 亿元。

三峡库区已经建成和正在建设的 28 座污水处理厂,即将形成每天 160 万 t 的污水处理能力,覆盖约 900 万人口。

库区已经建设 20 座垃圾处理场,每个县城和大的集镇都有垃圾处理场。

在水库淹没涉及的 1 959 家工矿企业中,对 1 012 家污染严重、技术落后、经济效益差的搬迁企业坚决实行关闭、破产,以确保库区的水环境安全。

根据三峡水库库底清理的有关技术规范,已经完成了 139 m 蓄水位以下的水库清理工作。

加强船舶油水分离器的安装和运行管理,在各种类型船舶中,旅游船舶油水分离器安装率为最高,达 100%,其次是客船,为 89%以上,最低是货船,约为 50%。

完成部分相关科研项目,如三峡水库水污染控制研究(第一期)。后续项目正在实施,如三峡库区主要污染物与泥沙耦合作用及其对水质的影响,三峡库区典型支流富营养化发生机制、预测预报及控制对策,三峡水库面源污染控制等。

3.2 环境风险分析

三峡工程建成后,水库水质总体上不会恶化,但由于水文条件的改变,同时,污染物治理存在技术、管理和资金的方面的影响,三峡水库水环境安全存在相当大的风险,特别是城市江段岸边污染、局部水域富营养化和可能的水污染事故等。

3.2.1 城市江段岸边污染不容忽视

库区城市岸边污染带在水文情势和来流入库背景水质不发生较大改变的情况下,其演变趋势主要取决于城市岸边自身的排污(城市污水和工业废水)。如果排污量继续增大,污染带会越来越严重。

三峡水库蓄水后库区水文情势将会发生相应改变,由流速较快的丘陵、峡谷河流转变为流速相对较小的河道型水库,水情变化不利于污染物的扩散;但水体的增加有利于有机污染物的降解。研究表明^[3],水库总体环境容量略有增加,但局部环境容量(如城市岸边)会减少,在这种形势下,如果不通过人为控制的方法,减少城市入江污染物负荷,库区城市岸边污染带将会比蓄水前更加严重。

目前,三峡库区城市江段出现不同程度的岸边污染现象,主要集中在重庆主城区、万州和涪陵等城市江段,其它城镇由于排污口分散、排污量小,尚未形成明显的超标污染带。但是,随着污水处理厂的建设、排污口的集中,如果污染物得不到有效的治理,水库形成后的城市岸边污染带将会加剧,也有可能形成新的水污

染带。

3.2.2 库区局部水体富营养化

富营养化问题是三峡水库所面临和有待解决的主要水污染问题之一。多年来监测表明,三峡水库局部水体具备发生富营养化的条件。

1)藻类资源 库区藻类资源丰富,浮游植物共计 9 门 78 属 164 种,淡水水体的大部分种类在库区均有分布。其中,包括硅藻门的小环藻,绿藻门的衣藻、小球藻,蓝藻门的微囊藻,隐藻门的隐藻,裸藻门的裸藻等种类在条件适宜的情况下容易形成优势种,甚至发生“水华”现象。

2)营养状况 监测资料显示,总氮浓度含量在各断面多年均值变幅为 1.37~2.22 mg/L,总磷浓度含量在各断面多年均值变幅为 0.13~0.30 mg/L。库区化肥、农药、畜禽养殖业等的营养物质流失造成的水库面源污染尚无有效的治理措施,水库渔业网箱养殖已经渐成势头,水库氮、磷污染将在相当长时间内存在。

按一般根据总磷与总氮浓度含量水平划分湖库水体营养类型的标准来衡量,长江三峡库区干支流水体,氮、磷均已达到或超过富营养级高限,表明水体已充分具备了发生富营养化的营养条件。

3)水温条件 长江三峡库区干支流水体,各断面多年均值变幅为 17.7~19.0 ℃,季节性变化明显,各监测断面水温测值变幅为 8.0~29.0 ℃。从统计结果看,库区及中下游水体一般处于 13.0~24.0 ℃之间,有利于浮游植物的生长发育,如硅藻、隐藻类等在此水温条件都可能大量生长繁殖而形成优势种。

4)水流态条件 蓄水后,随着坝前水位抬高,库区靠坝前的支流或库湾水体的水流将相对变缓或受到顶托,水体中泥沙含量下降,水体透明度增大,这有利于浮游藻类的光合作用。相应地,水流态条件对藻类生长繁殖的制约影响将有所下降,对部分喜微流水或静水生活的种类,如硅藻门的小环藻等、甲藻门的多甲藻等甚至会营造出比较有利于生长繁殖的水流条件,在其它条件(如水温、营养等)适宜的情况下,比较容易形成局部水体的富营养化甚至爆发“水华”现象。

水库正常运行后,每年 1~5 月,水库加速下泄,水库水位从 175 m 降到 145 m,预计将有利于“水华”现象的抑制。

3.2.3 水上交通安全事故

三峡工程建成后,将大大改善库区水上航运条件,从而促进航运事业的发展。仅仅在初期蓄水的 2004 年,通过三峡的货运量超过 4 300 万 t,大大超过了历史上通过葛洲坝船闸 1 800 万 t 的最高水平。据调查统计,到 2003 年底,库区注册船舶 9 700 多艘,船舶总量中 60%以上为城乡和个体船舶,吨位和功率较小,环保设施 and 安全管理比较落后。

三峡库区长 660 多 km,船舶在航行过程中,可能由于各种原因引起交通事故,因而使船舶受伤、受损,以致于沉船等,这将导致石油、燃料油、有毒有害化学品等倾泄、溢漏入库区,造成水域污染。据统计,1997~2003 年 7 年间共发生交通事故 470 起、沉船 253 艘,各种溢油上百吨,经济损失近亿元。在船舶交通事故中,经常伴随有污染事故发生,造成二次灾害;一次几十吨燃料油或有毒有害化学品倾入江中的事,也时有发生,对环境的危害更为严重。加强船舶交通安全管理,也是防治船舶污染事故发生的一个非常重要的方面。

4 对策建议

4.1 进一步加强点源污染的治理力度

从 2002 年开始,库区直排长江的工业废水量持续增加,随着规划的城镇化水平的不断提高,城市污水排放量亦有增加的趋

势,必须进一步加强污染源的治理力度。

严格控制工业污染源的排放,必须先治理后排放,尤其是对于那些难以自然降解的有毒有害污染物;加强污染物排放总量控制管理,通过积极的经济、行政、技术手段,逐步削减工业污染物排放总量,并有效遏制增长趋势;同时加大执法力度,对污染环境者处以重罚。

科学编制和实施《三峡库区及其上游水污染防治规划》的后续项目,加快城市污水处理设施的建设。对于库区中小型集镇污水处理尤其应遵循集中与分散处理相结合的原则,选用具有基建投资少、运行费用低、易于管理的处理工艺和处理方式,重点解决城镇污水处理厂的“三高”问题,即投资高、电耗高和运行费用高;改革污水处理设施投资建设体制,引进市场竞争机制,将建设与运行管理责任相结合。

加强现有污水处理设施运行的监督管理,对污水处理费的征收与拨付、设施运行和污水处理效果等进行严格监管;进一步改革和理顺库区污水处理设施运行管理体制,政企分开(包括政府型企业),通过招标选择管理效率高、运行成本低、处理效果好的专业运营单位承担污水处理厂的日常运行与管理,推进水处理设施运营的产业化。

针对船舶污染的特点,进一步加强船舶油污水污染物排放的治理和监督力度。提高旅游船和客船油污水排放达标率,重点整治货船、拖轮和其它船只,要求必须安装油水分离器,而且要做到正常使用。进一步规范和整顿库区船舶的安全管理,加强预防和应急处理措施的制定和实施。

4.2 高度重视农业污染源的治理

目前,影响三峡水库水质的主要指标是氮、磷等营养物质,按照库区目前的化肥、农药使用水平和畜禽养殖业的管理水平,若不采取有效的污染控制措施,农业污染源将对水库水质产生重大影响。

水土流失是农田氮、磷面源污染的主要原因。产生水土流失的土地类型主要是坡耕地、裸露的荒山荒坡和疏残林地,侵蚀类型以面蚀为主,侵蚀潜在危险程度以危险型为主。在现有的 106.5 万 hm^2 耕地中,坡耕地占 74.3%,其中大于 25° 的陡坡耕地占到耕地总面积的 17.7%;垦殖率达 43.7%,远大于全国平均 10.4% 的水平。应因地制宜,筛选适合库区的高效生态模式和科学的农田管理方式,增施有机肥和厩肥,控制氮肥的施用量,充分利用库区资源优势狠抓发展;在农田周边地区建立植被缓冲带,有效减缓径流对土壤的冲刷作用并对地表径流中的氮、磷起到截留作用;发展沼气池、扩大森林面积,促进农业生态环境的良性循环,降低面源污染的危害。

尤其不能忽视畜禽粪便对面源污染的影响,应实施畜禽粪便的综合利用和污染防治措施。

受目前面源污染物迁移转化研究深度的影响,国内外考虑污染物迁移转化的面源污染模型的预测能力普遍偏低,在传输途径上进行的面源污染控制效果也不是很理想。要加大库区面源污染物的迁移转化机理研究,给控制面源污染提供更加坚实的理论基

础。

4.3 研究并实施环境友好的水库调度措施,正确处理三峡工程运行与水环境保护的关系

除继续严格实施环境保护设计文件中规定的环境保护工程措施外,结合三峡工程的运行调度,针对可能出现的水库水环境风险存在的原因、发生和发展的机理,开展相关的技术研究、措施的制定与落实,通过水库的调度以实现环境友好的工程运行管理。如水库支流库湾富营养化(水华)趋势、影响机制、预报技术及控制技术,水库水质改善的水力学控制技术,水库水质预警、水质安全保障及水环境管理关键技术等基于水库生态水文学过程变化的应用研究。

正确处理水库水面利用与水环境安全的关系,水库水面利用包括水库渔业养殖、水库消落区利用、旅游业、航运业、码头等。不合理的开发和利用,势必对三峡水库水环境安全造成新的威胁,因此,应统筹规划,全面进行环境影响评价,实施均衡、协调发展。

4.4 进一步完善区域水环境管理机制

三峡水库水环境保护工作要做好打持久战的准备,要看到污染治理不只是技术上的问题,更重要的是社会管理问题,要进一步完善三峡库区区域水环境保护管理及其应急处理机制,包括法律的、体制的、监测的和资金保障等方面。

目前最重要的是要建立并完善区域水环境管理体制,使在三峡水库内具有水环境管理职能的环保、水利、农业、航运、水产、卫生等行政部门和三峡水库管理机构、枢纽运行管理机构协同作战,共同建设人水和谐的三峡水库。

5 结语

三峡工程本质上是一项生态与环境保护工程,对促进三峡库区乃至整个长江流域的可持续发展具有重要作用^[1]。其不利影响主要在库区^[1],工程运行后的主要水环境风险是水库水环境的安全,必须从措施、管理、投资、监测和研究等方面给与高度重视。

三峡工程开发总公司以“为社会提供清洁能源,与环境和諧发展”作为企业的目标之一,提出了“建设一座电站,带动一方经济,改善一片环境,造福一批移民”的水电开发目标,积极探索水电开发科学发展之路,以追求包括社会效益、经济效益、生态效益在内的综合效益最大化。

参考文献(References)

- [1] 中国科学院环境评价部,长江流域水资源保护局. 长江三峡水利枢纽环境影响报告书(简)[R]. 北京:科学出版社,1996
- [2] 国家环境保护总局. 长江三峡工程生态与环境监测公报 [R]. 1997-2005
- [3] 黄真理,李玉梁,李锦秀,陈永灿. 三峡水库环境容量的计算[J] 水利学报, 2003, (12)
- [4] 陈永柏. 三峡工程对长江流域可持续发展的影响[J]. 长江流域资源与环境, 2004, 13(2): 108~113

(责任编辑 肖庆山)

·读者·作者·编者·

读者来信摘登

●《科技导报》第8期改版后给人以耳目一新的感觉,打破了我国科技期刊传统的呆版、沉闷、几十年一成不变的模式,开始向国际化科技期刊接轨。衷心地祝愿贵刊取得更大的成绩。

——中国科学院研究生院吕春生

●贵刊2005年第9期新开辟的栏目“好玩的数学”很有意思,我是吉林大学的研究生,“要转多少圈”这个问题我费了很大的力气求解,不知是否正确?请编辑部老师指教。我觉得,学术性期刊开设这样的栏目也算是一个创举,对于我们研究生来说很有吸引力。期盼尽快看到第10期公布的答案。

——吉林大学通讯工程学院刘爱民

●每次寄的杂志都收到了,谢谢!《科技导报》的确办越好。祝工作顺利! 常保持联系。

——新华社记者周方

●今年我在贵刊上发表了两篇论文,我把《科技导报》送给同事们传阅,他们都很喜欢,对贵刊的评价也很高。希望《科技导报》成为我国科技期刊的领军期刊。

——哈尔滨理工大学化工与环境学院孙晓君

●我特别喜欢读《科技导报》每期刊登的上月科技要闻。每条新闻短小精悍,信息容量大,省去了我很多的阅读、查询时间。希望网站上的科技新闻慎重采用。

——湖南长沙德雅村史兵