

## 山东小清河污水治理现状及对策

马吉刚<sup>1,3</sup>, 梅泽本<sup>2</sup>, 夏 泉<sup>2</sup>, 侯丙亮<sup>3</sup>, 赵 蛟<sup>3</sup>

(1. 武汉大学, 武汉 430072; 2. 山东省水利勘测设计院, 济南 250013; 3. 山东水利厅, 济南 250013)

**摘要:**立足小清河污水治理现状,对小清河水质污染状况如主要超标参数(COD、BOD等)进行了分析评价,并对污水治理现状进行了分析和评价,阐述了小清河污水治理的必要性和迫切性,提出了小清河污水治理的主要对策和措施。

**关键词:**小清河;水污染治理;水质分析;对策措施

中图分类号: X 522

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2003)02-0108-04

## Status Quo and Improvement Measure of the Xiaoqing River Sewage in Shandong Province

MA Ji-gang<sup>1,3</sup>, MEI Ze-ben<sup>2</sup>, XIA Quan<sup>2</sup>, HOU Bing-liang<sup>3</sup>, ZHAO Jiao<sup>3</sup>

(1. Wuhan University, Wuhan 430072, China; 2. Shandong Water Resources Reconnaissance and Design Institute, Jinan 250013, China; 3. Shandong Water Resources Department, Jinan 250013, China)

**Abstract:** Based on water pollution status quo of the Xiaoqing River, it is analyzed and evaluated the main overstandard parameters (COD, BOD, etc.) of water pollution, and also the sewage improvement status quo. It sets forth the necessity and urgency for bringing the water pollution under control, and then puts forward the main countermeasures for it.

**Key words:** the Xiaoqing River; water pollution control; water quality analysis; countermeasures

### 1 流域概况

小清河是山东省唯一一条穿越省会城市的大型河道,担负着承泄济南市市区洪水的艰巨任务,是我国 5 条重要的国防河道之一,是鲁中地区一条重要的排水河道,具有灌溉、行洪、排涝、航运、供水、养殖等多功能。小清河流域面积 10 336 km<sup>2</sup>,自济南睦里庄闸起,经济南、淄博、滨州、东营、潍坊 5 个市,10 个县、市、区,至潍坊市寿光县羊角沟入海,全长 237 km。

小清河流域水系复杂,支流众多,一级支流 46 条,各支流基本上都由南岸注入干流,呈典型的单羽毛状水系分布。多年平均降水量 619.7 mm。沿河湖泊洼地较多,主要有白云湖、牙庄湖、青沙湖、麻大湖、巨淀湖等,历史上皆为天然滞洪区,现基本上都已成为当地的经济开发区或两棉高产区。

### 2 水污染治理现状

近几年,省委、省政府对小清河水污染防治工作十分重视,加强了环境立法,强化了工业污染源治理。1995 年以来,省人大先后批准实施了《小清河流域污染综合治理水污染防治专题规划》和《小清河流域水污染防治条例》。明确制定了

小清河流域综合治理的目标:以治污为基础,坚持治污与防洪灌溉航运养殖旅游相结合,统一规划分布实施,到 2000 年流域内所有企业排放的废水必须达到国家规定的排放标准,并实行总量控制,流域内城市和条件较好的县要修建污水处理厂,通过治理,使小清河流域水质得到明显改善,并具备防洪灌溉航运养殖旅游等多种功能,实现经济与环境协调发展,经济效益环境效益社会效益的统一。规划中还提出了综合治理的六项任务:(1)坚决杜绝新污染源的产生;(2)完成 100 个重点污染治理项目;(3)消减 COD 排放量;(4)建设城市污水处理厂;(5)加快农林生态环境建设;(6)通过底泥清淤,河道开挖和饮水补源等综合治理措施使小清河达到上游五类下游 3 类水体标准。

全流域排放废水的工业企业有 1 000 多家,主要行业为造纸、酿造、化工、医药和印染等。据统计,2001 年小清河流域水污染治理现状为:济南污水处理厂一期工程已完成,日处理污水能力 22 万 t,济南水质净化一厂、二厂日处理污水能力分别达到 15 万 t 和 8 万 t,两厂日削减 COD 36 t,对改善小清河水质质量发挥了重要作用。日处理污水 5 万 t 的章丘市污水处理厂,已完成项目论证,正在筹备开工。淄博城市

<sup>1</sup> 收稿日期: 2002-10-20

作者简介:马吉刚(1965-),男,山东临邑县人,合肥工业大学研究生毕业,武汉大学在读博士,现任山东省水利厅小清河管理局副局长,高级工程师。

污水处理厂一期建成,日处理污水能力 17 万 t,二期正在筹建。青州污水处理厂建成,日处理污水能力 2 万 t。寿光污水处理厂正在调试,日处理污水能力 6 万 t。据省环保部门测算,2001 年小清河流域水环境状况是干流 14.3% 的断面符合 Ⅲ 类水质标准,85.7% 的断面劣于 Ⅲ 类水质标准,近几年干流水质基本持平,均属于严重污染。全流域年废水排放量为 4.9 亿 t,化学需氧量(COD)年排放量为 16.2 万 t。从 1998 ~ 2001 年的监测结果看,小清河流域的 18 个断面无一达到规划的水质目标要求,水质改善不明显,部分河段比 1998 年恶化,7 个断面超过《农田灌溉水质标准》旱作类 COD 300 mg/L 标准。据监测,2002 年上半年东营织女河三座楼断面 COD 629 mg/L,比去年同期上升 19.8%,济南辛丰断面 COD 120 mg/L,比去年同期上升 31.1%。总之,小清河流域干支流水质普遍较差,且趋于恶化,水污染十分严重,急需加大治理力度。

### 3 水质分析

为了分析和了解小清河流域水质概况,将干流常设水文站水质检测点从 1996 ~ 2001 年之间测量数据进行归纳,列如表 1,从表中可以看出:

(1) 1996 年,小清河流域水污染治理尚未全面实施,河道干流也未实施清淤及扩挖,流域水质各类污染指标较大,污染在当时相当严重,急需治理。

(2) 1997 ~ 1998 年,省委、省政府决定对小清河流域以及干流进行综合治理,经过一年多的实施,流域内水污染防治有所变化,干流治理已基本完成,全流域水质各类污染指标明显下降,流域水质得到较显著改善,除最上游测站外,其余测站断面仍超 Ⅲ 类标准。岔河站以上较为明显,该站以下由于流域内污染企业尚未得到全面整治而严重。

(3) 1999 ~ 2000 年,随着干流治理的基本结束,加之流域面上各类污染源尚未得到彻底整治,干流河床进一步被污染,进而干流水质恶化,1999 年各类指标比前两年增大。在 2000 年,也是“九五”最后一年,或许为完成小清河流域综合治理目标,流域内各类污染源企业重视污水处理,干流各测站水质污染指标明显下降,基本为近几年较小值,但是,除最上游测站外,其余测站断面仍超 Ⅲ 类标准。

(4) 2001 年,“十五”第一年,干流各测站水质污染指标较大,基本与 1996 年流域水质污染指标接近,甚至有些指标已远远超过 1996 年指标,污染已逐步恶化,急需加大治理。

### 4 水污染治理的必要性和迫切性

70 年代以来,随着沿岸经济的迅速发展,流域内工业废水和生活污水排放量逐年增加,水环境状况日趋恶化。1996 年,省委、省政府下决心对小清河进行治理,经过治理,小清河水质状况、生态环境有所改善,防洪除涝能力大大提高。1998 年汛期,小清河流域发生了两次范围广强度较大的降雨,其中 8 月 10 日济南黄台洪峰 184 m<sup>3</sup>/s,为历史之最,河道安然无恙,其它河段在同样流量下,水位降低 2 ~ 4 m,发挥了显著的防洪效益。通过对小清河 1996 ~ 1998 年三年水质监测,小清河干流及支流的大多数断面已有不同程度的改善,其中干流上两个一级断面:济南出境辛丰断面(以 COD 计)三年均值分别是 136.33 mg/L,65.83 mg/L,47.7 mg/L;滨州和东营交界的石村断面三年均值分别是 171.28 mg/L,

90.27 mg/L,71.49 mg/L,水质状况有所好转。

但是,由于水污染处理力度不大,尤其 2001 年后,致使一些企业和单位污水排放不达标,从上述表格知道,小清河干流水质逐日恶化,沿河两岸又恢复过去臭气熏天,自然生态环境遭受严重破坏;沿河数公里范围内地下水源遭受不同程度污染,地下水浊度、大肠杆菌群、氯化物、硫酸盐、挥发酚、化学耗氧量等均严重超标,沿河受污染地区癌症、肝病、胎儿畸形等发病率明显偏高,不少村镇近年来,青年应征入伍竟无人体检达标;大量土地土壤结构劣变、土质变坏,致使农作物减产,农产品有害元素含量超标;沿河及入海口水产养殖环境遭到毁灭性破坏,部分鱼虾品种绝迹,仅此一项每年约造成直接经济损失 5 000 ~ 10 000 万元。

昔日清澈如镜的小清河现已成为“小黑河”、“小害河”,严重影响着沿河群众的生产、生活和身体健康,制约了当地经济的发展。据专家评估,小清河水质污染所造成的经济损失,包括原材料流失、废污水收费和罚款、农渔副业减收折价、解决沿岸人畜饮水工程的投资、对河道航运业的影响、突发性污染事故的赔偿、群众发病率提高所增加的医疗费等,每年达 5 ~ 10 亿元。随着国际国内对环境问题的重视和人民群众环境意识的增强,小清河水质污染必将进一步影响到社会的安定和精神文明建设,加重对社会经济发展的制约。目前,小清河的水污染问题已成为社会各界关注的热点、焦点。因此,制定切实可行的水污染治理措施,加快治理步伐,下决心解决这一问题,已成为当务之急,刻不容缓!

### 5 水污染治理的目标

根据小清河流域的社会经济状况和水污染特点,山东省委、省政府“九五”提出如下治理目标:到 2000 年小清河水质污染治理上游达到 Ⅲ 类、中游达 Ⅳ 类、下游达 Ⅴ 类水体标准;到 2010 年,力争上游达 Ⅲ 类,下游达 Ⅳ 类水体标准。根据省环保局、省计委等部门 2002 年制定的“十五”计划,要求小清河水质达到水环境功能区标准。按照省政府批复的《山东省地面水环境功能区划》,小清河水环境功能区标准应为:小清河上游水质达到地表水 Ⅲ 类标准,中游水质达到 Ⅳ 类标准,下游水质达到 Ⅴ 类标准。

### 6 水污染治理的对策与措施

根据小清河流域的社会经济状况和水污染治理现状,依据国家和省委、省政府、省人大等制定和通过的有关小清河综合治理的法律、法规规章,确保“十五”期间完成小清河流域水污染综合治理目标,我们认为小清河水污染治理应坚持统一规划,突出重点,标本兼治,分步实施的原则,走多种措施并举,综合治理的路子。

(1) 逐步提高全民的水资源保护意识。各级主管部门要加大宣传力度,经常和定期向社会宣传新《水法》、《污染防治法》、《防洪法》及《环境保护法》等,尤其要提高各级领导干部和企业界人士的认识,保证水污染治理的法律法规得以贯彻落实,使各界摆正水资源保护和发展经济的关系,克服把水资源保护和发展经济对立起来的片面思想。

(2) 强化监督管理,加大执法力度。1995 年 6 月 14 日,山东省人大第 13 次会议通过了《山东省小清河水污染防治条例》并颁布实施,国家先后制定了新《水法》、《污染防治

表 1 水质概况表

## 吴家铺测站

年份	DO、COD	BOD	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>3</sub> -N	溶解性铁	总 F <sub>e</sub>	总硬度	挥发酚	水质类别
1996		0.4				0.4			
1997	0.2	2.6		0.9					超
1998		0.6		1.8					超
1999		0.6		3.7				2.6	
2000									
2001		0.8		0.6					

## 黄台桥测站

年份	DO、COD	BOD	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>3</sub> -N	溶解性铁	总 F <sub>e</sub>	总硬度	挥发酚	水质类别
1996	5.1	12.6		12.7		10.0	0.2	20.8	超
1997	1.7	12.2		17.7		12.8		3.2	超
1998	1.3	4.9		14.4				3.2	超
1999	1.4	7.2		23.7		3.1		3.8	超
2000	2.2	5.6		18.0				4.0	超
2001	3.0	8.6	0.8	25.7	5.6			2.8	超

## 鸭旺口测站

年份	DO、COD	BODP	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>3</sub> -N	溶解性铁	总 F <sub>e</sub>	总硬度	挥发酚	水质类别
1996	4.1	14.0		16.9		29.2	0.3	26.6	超
1997	1.1	9.2		16.9		14.3		3.6	超
1998	0.9	3.4		17.4				2.2	超
1999	1.1	5.1		22.9		0.8		8.0	超
2000	2.0	5.0		17.5				2.2	超
2001	1.9	6.1	0.2	23.4	2.1				超

## 岔河测站

年份	DO、COD	BOD	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>3</sub> -N	溶解性铁	总 F <sub>e</sub>	总硬度	挥发酚	水质类别
1996	1.7	2.6		5.3		3.0	0.3	6.4	超
1997	0.8	1.3		14.5		1.4		0.2	超
1998	0.7	2.0		12.9			0.1	0.4	超
1999	5.2	18.0	0.9	24.0		3.2	0.4	8.2	超
2000	14.2	42.2	0.6	21.1	11.3		0.2	17.4	超
2001	4.6	52.2	0.4	20.8	2.9		0.1	11.6	超

## 博昌桥测站

年份	DO、COD	BOD	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>3</sub> -N	溶解性铁	总 F <sub>e</sub>	总硬度	挥发酚	水质类别
1996	2.8	2.9		6.0		2.4	0.4	10.0	超
1997	2.9	2.8		15.2		1.2	0.1	37.8	超
1998	2.2	4.6		0.7			0.1	38.2	超
1999	6.0	7.2		12.3		2.8	0.2	176.0	超
2000	3.1	6.2		12.8	5.2		0.1	13.0	超
2001	1.8	5.2		18.1			0.3	100.4	超

## 羊角沟测站

年份	DO、COD	BOD	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>3</sub> -N	溶解性铁	总 F <sub>e</sub>	总硬度	挥发酚	水质类别
1996	4.4	1.7		8.9		0.5	1.0	2.4	超
1997	10.0	5.5		14.9		3.4	4.1	3.2	超
1998	6.4	4.1		12.8			0.3	4.6	超
1999	5.3	2.2	0.7	12.7		1.2	2.0	11.2	超
2000	3.3	6.2	0.3	10.3			2.7	0.2	超
2001	10.6	8.0	1.6	14.1	0.1		1.6	7.8	超

法》、《防洪法》及《环境保护法》等,这些法律法规为小清河流域综合治理提供了法律保证。一是对污染重、效益差、治理难度大的企业实行关停并转。二是加强对河流水质的监控,以此加强对污染源外排废水的监督。省环境监测中心站和各有关系的环境监测站每月应分别对一、二级断面进行水质监

测,并针对监测数据分析污染源排放废水的情况。

各级主管部门应积极健全水污染防治管理和监测机构,充实执法队伍,加强水质监测,建立定期调度、巡回检查、派员驻厂等制度,对企业严格监督,严肃查处违法违规行为。组织新闻媒体积极参与环保监督,“齐鲁环保世纪行”每年都要

把小清河流域作为报道重点, 对督促企业加快污染治理发挥积极作用。

(3) 进一步加强对工业污染源的治理力度。一是对 123 家重点污染源的限期治理项目进行分类指导, 对已通过验收企业的设施运转情况加强监督, 逐步实行污染治理设施自动化监控, 一经发现超标排放, 严格处罚; 对正在调试、试运行企业, 增加技术含量, 提高运行质量, 防止以调试为名超标排污; 对治理设施处理能力不足的企业, 实行限产; 对治理工艺技术有问题或治理设施未上去的企业, 下决心一律停产治理; 对没有治理价值的企业, 坚持走调整结构、关停并转的路子。二是严格控制新污染源的产生, 加强建设项目环境管理, 切实把住建设项目审批、环境影响评价、“三同时”管理三个关口, 杜绝旧账未了、又欠新账现象的发生。三是加快城市污水处理厂的建设, 积极推行污水资源化。已建成的污水处理厂要确保正常运转, 严格做到达标排放; 正在调试的污水处理厂要提高运行质量, 尽快达标排放; 规划确定的污水处理厂抓紧建设。

(4) 尽快制定实施小清河管理法规建设。目前, 小清河干流治理基本结束, 各市小清河管理机构也成立, 人员充实。并且, 小清河支流大于干流, 管理涉及部门多, 在自然地理上又居特殊位置。因此, 迫切需要制定一部针对性强, 符合小清河管理的地区性法规, 即《山东省小清河管理条例》, 加大小清

河综合管理的力度, 使河道管理走上依法管护的轨道。

各级水行政主管部门应切实行使法律责任, 协调好各有关部门, 按照省委省政府确定的小清河综合治理目标, 依据新颁布的《水法》(2002 年 10 月 1 日施行), 在河道管理上主要实施如下几点。(1) 应当按照水功能区对水质的要求和水体的自然净化能力, 核定小清河水域的纳污能力, 向环境保护行政主管部门提出该水域的限制排污总量意见。(2) 应当对水功能区的水质状况进行监测, 发现重点污染物排放总量超过控制指标的, 或者水功能区的水质未达到水域使用功能对水质的要求的, 应当及时报告有关人民政府采取治理措施, 并向环境保护行政主管部门通报。(3) 严格控制在小清河上新建、改建或者扩大排污口。任何单位和个人在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口, 应当经过有管辖权的水行政主管部门或者流域管理机构同意, 由环境保护行政主管部门负责对该建设项目的环境影响报告书进行审批。并禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。(4) 严格建设项目审批制度。在河道管理范围内建设桥梁、码头和其他拦河、跨河、临河建筑物、构筑物, 铺设跨河管道、电缆, 应当符合国家规定的防洪标准和其他有关的技术要求, 工程建设方案应当依照水法律法规的有关规定报经有关水行政主管部门审查同意。审查同意后, 方可按照基本建设程序履行审批手续。

(上接第 90 页)

表 6 试验区、对照区单位面积产量实测表

kg/hm<sup>2</sup>

1997 年				1998 年				1999 年			
水果		蔬菜		水果		蔬菜		水果		蔬菜	
试验区	对照区	试验区	对照区	试验区	对照区	试验区	对照区	试验区	对照区	试验区	对照区
40200	10050	160500	97500	39890	9990	159870	96490	41100	10960	168900	98620

表 7 试验区、对照区相比年均净增产量、产值表

水 果		蔬 菜		塘 坝		合计/万元
产量/万 kg	净收入/万元	产量/万 kg	净收入/万元	产量/万 kg	净收入/万元	
160	224	210	33	31.5	17.5	274.5

### 3.3 有利于保护环境

节水灌溉与流域综合治理相结合, 解决了流域山地水土流失问题, 经实测(成林)山地果树保水、保土率分别达到 78% 和 89%。采用微喷灌在 7~8 月气温最高季节, 可使田间平均气温降低 3 左右, 降低病虫害发生几率, 改善土壤结构, 保持土壤肥力, 增加空气湿度, 调节区域小气候。同时, 可有效防止由于大水漫灌而造成土壤次生盐碱化, 缓解了由于地下水超采和大量引用河水带来的环境问题。

经过 3 年的对比试验, 试验区与对照区相比, 采用微喷灌溉技术节水 70% 以上, 节电 40%, 节约劳力 1 倍以上, 节省土地 12%, 增产 2~4 倍, 提高一级果品率 50% 以上, 使一级果品率可达 70% 以上, 水果、蔬菜单位面积产量增加达 30 064 kg/hm<sup>2</sup> 和 65 553 kg/hm<sup>2</sup>。

## 4 结 论

(1) 流域试验区的用水量是在小于等于天然降水补给量

的前提下进行开发利用的, 在流域综合治理的基础上, 通过采用微喷节水灌溉技术, 既满足了作物生长发育的需水量, 又维持了作物水、土壤水、大气水、地表水和地下水的动态平衡, 保证了水资源的持续高效利用。

(2) 对水资源的利用必须是适度的, 不能采取掠夺性开采。在小流域中, 我们应以多年平均降雨入渗的地下水补给量作为地下水资源的允许开采量, 这可保证地下水资源量不致因过度开采而发生地下水位下降、地面沉降等危害, 同时, 也可保证有一定的地下水资源在缺水的年份供给工农业生产。

(3) 节水灌溉作为技术体系, 包含了水资源的合理开发技术、节水工程技术与措施、节水农业技术和节水管理技术等, 只有将这些技术综合运用, 并与水土资源保护紧密结合, 才能提高水资源的整体利用率, 增加单位农作物产量, 促进农业的持续健康发展。

参考文献:

- [1] 美国土壤保持协会. 土壤侵蚀预报与控制[M]. 窦葆璋译. 北京: 农业出版社, 1981. 178—179.
- [2] 吕志学, 邓育江, 孙雪文. 小流域水资源动态模型研究初探[J]. 国土资源科技管理, 2002(3): 36—38.
- [3] 张宪奎, 等. 黑龙江省土壤流失方程研究[J]. 水土保持通报, 1992, 12(4): 1—9.