

太仓市水环境质量现状及污染防治对策

桂烈勇 沈玉其

(太仓市环境监测站 江苏 太仓 215400)

摘要 采用模糊数学方法评价了太仓市水环境质量的现状,并分析了水污染的成因及其变化趋势,得出了相应结论:太仓市的水环境总体属Ⅲ~Ⅳ类水,有 1/3 的断面水质达不到水环境功能区划的要求,水污染以有机污染为主,生活污染及农业面源污染对水环境质量的影响日益严重,最后提出了一些具体的防治对策。

关键词 水污染 水环境现状评价 太仓市

中图分类号:X524 文献标识码:A 文章编号:1006-7647(2003)07-0113-03

太仓市的水环境主要受来自工业废水、生活污水以及农业面源的污染。污染较重的行业主要是化工、纺织印染、电镀和化纤制造业。2002 年全市工业废水排放量为 1906.32 万 t,其中主要污染物 COD 排放量为 2219.35 t,生活污水排放量约为 1933.45 万 t,其中 COD 排放量约为 3 625.22 t(按环保资料统计,每个非农人口排放废水 320 L/d,COD 以 60 g/d 计^[1])。生活污水的污染负荷已超过工业废水。

1 水环境质量现状调查与评价

1.1 监测断面布置

按照环境监测技术规范的要求,全市 6 条主要河道共布设 24 个监测断面,其中城区河道设置 7 个断面,饮用水水源地设置 1 个断面。监测频率与监测项目均按有关技术规范的要求执行。

1.2 评价标准与评价参数

根据太仓市水环境功能区划,全市 6 条主要河道(城区河道除外)执行 GB 3838-2002《地面水环境

质量标准》中的Ⅲ类水标准,城区河道执行Ⅳ类水标准,饮用水水源地执行Ⅱ类水标准。根据水域功能类别及污染特征,评价参数选择 DO、COD、COD_{Mn}、BOD₅、挥发酚、石油类、NH₃-N、Cr⁶⁺、As、CN⁻、阴离子表面活性剂等 11 项指标,饮用水水源地增加 NO₃⁻、Fe、Mn 这 3 项指标。

1.3 评价方法与评价结果

目前水质评价方法多采用单因子评价或综合污染指数法,然而将单项指标简单地与标准对照或用—个污染指数值来断然判定污染程度,不能客观地反映出水体的污染状况。为此,笔者采用模糊综合评价法^[2],以 2002 年全年的监测数据为基础,建立各污染因子的隶属函数,然后确定各因子的权重,通过模糊矩阵复合运算,确定各断面水质所属类别,并计算各河道的综合污染指数(P)和主要污染物的污染分担率(K),评价结果见表 1。

评价结果表明,全市 6 条主要河道的 24 个监测

表 1 2002 年水环境质量评价结果

河道名称	各断面水质所属类别							主要污染指标	综合污染指数 P
	1	2	3	4	5	6	7		
浏河塘	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ				石油类(18.6)、挥发酚(15.0)、NH ₃ -N(14.6)、BOD ₅ (12.2)、COD(10.0)	11.04
杨林塘	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ					石油类(19.2)、挥发酚(18.8)、NH ₃ -N(12.9)、COI(11.5)、DO(10.3)	10.11
盐铁塘	Ⅲ	Ⅳ						石油类(22.5)、COI(13.1)、NH ₃ -N(11.8)、挥发酚(11.5)、BOD ₅ (10.5)	9.80
戚浦塘	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ					石油类(25.1)、挥发酚(15.3)、COI(12.2)、DO(10.4)、COD _{Mn} (9.6)	9.72
钱泾	Ⅲ	Ⅱ						石油类(23.3)、挥发酚(16.4)、COI(10.9)、COD _{Mn} (9.6)	9.55
浪港	Ⅲ	Ⅱ						石油类(28.1)、挥发酚(13.3)、COI(11.4)	9.09
城区河道	Ⅳ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	挥发酚(18.8)、BOD ₅ (14.7)、NH ₃ -N(13.6)	6.82
饮用水水源地	Ⅱ							挥发酚(25.2)、COI(13.4)、石油类(13.1)、NH ₃ -N(11.6)	8.42

注:括号内数据为污染分担率(K,%)。

作者简介 桂烈勇(1971—),男,安徽东至人,工程师,从事环境监测工作。

断面中,属Ⅱ类水的断面有 3 个,占 12.5%;属Ⅲ类水的有 10 个,占 41.7%;属Ⅳ类水的有 8 个,占 33.3%;属Ⅴ类水的有 3 个,占 12.5%。属Ⅲ类或Ⅳ类水的断面占全部断面的 75%,说明太仓市的水环境总体水质属Ⅲ~Ⅳ类水。按功能区的划分来看,达到水环境功能区划要求的断面占全部断面的 2/3,尚有 1/3 的断面未能达标,水环境污染形势不容乐观。

全市 6 条河道中(城区河道除外),浏河塘水质最差,达不到水环境功能区划的要求;其次是杨林塘和盐铁塘,部分断面不达标;其余 3 条河道均达到水环境功能区划的要求。城区河道水体全年属Ⅲ~Ⅴ类水,达不到功能区划要求(即超Ⅳ类水)的断面有 2 个。饮用水水源地的水质尚好,满足功能区划的要求。

全市水环境的主要污染指标为石油类、挥发酚、NH₃-N、BOD₅、COD 和 COD_{Mn},石油类和挥发酚的超标较为严重,为首要污染物;饮用水水源地的主要超标项目为挥发酚、COD 和 NH₃-N,表明水源地已受到一定程度的有机污染,但总体还属于Ⅱ类水。

若按水期进行评价,丰水期的水质最好,平水期次之,枯水期最差,表明水环境质量受水文气象因素的影响明显。

2 水环境污染成因及变化趋势分析

2.1 污染成因分析

由评价结果可知,水环境污染以有机污染为主。污染物的来源可分为 3 大类:第一类是点源,来自河道沿岸城镇的工业和生活污染源排放(包括城镇排水系统排放的污水);第二类是线源,来自水上交通运输;第三类是农业面源,主要来自农田、村落集约化畜禽养殖及地表径流。点多面广的污染源是造成水污染的最根本原因,河道的水文气象条件及水利工程情况也是影响水环境质量的重要因素。太仓市的河道属典型的感潮河段、闸控河流,水环境容量较小。河道建闸形成水利控制片后,由于水闸平时开启次数较少,河网水体几乎不流动,水体自净能力较弱,加上沿岸人口密度较大,工业企业较多,大量未经处理的生活污水和工业废水的排入,使河道不堪污染重负,导致水污染的形成。

2.2 变化趋势分析

以 1998~2002 年的监测数据为基础,采用目前普遍使用的 Daniel 趋势检验方法,分析 5 年来主要污染指标的变化趋势,见表 2。

检验结果表明:近 5 年来,石油类、COD_{Mn} 和 BOD₅ 这 3 项指标均呈显著下降趋势,挥发酚和 DO 分别有下降和上升的趋势,但都不显著。表明近 5 年来太仓市的水环境质量正逐步趋于好转。

表 2 太仓市水环境主要污染指标变化趋势分析

污染指标	年均值 $c/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$					变化趋势
	1998	1999	2000	2001	2002	
石油类	0.740	0.340	0.360	0.210	0.140	显著下降
挥发酚	0.108	0.010	0.007	0.008	0.010	有下降趋势,但不显著
COD _{Mn}	10.900	6.860	7.320	6.440	5.660	显著下降
DO	3.070	5.300	4.310	4.780	4.600	有上升趋势,但不显著
BOD ₅	9.570	7.010	6.590	5.380	4.660	显著下降

3 水污染防治对策与建议

a. 继续加大工业污染源的防治力度,严格执行排污许可证制度和环境影响评价制度,严格控制污染物排放总量和新污染源的产生,进一步巩固“一控双达标”和“创模”工作成果,积极推行清洁生产,加快重点工业污染企业的清洁生产审核工作,有条件的单位或部门要积极开展循环经济的试点工作。

b. 加快城镇污水处理厂的建设步伐,提高生活污水处理率,完善污水收集管网建设和管理,实现城市污水全部纳管。随着城市化进程的加快,在规划建设中心城镇和集中工业小区,以及农户拆迁集中安置小区建设的同时,应进行污水收集管网和污水处理设施的规划和建设。针对资金不足的矛盾,可通过 BOT 等多种方式,吸引各类资金投入水污染防治工作,推进污染防治企业化、市场化和产业化的进程。

c. 加强农业和农村生态环境保护,控制农业面源污染,严格控制农药和化肥的使用量,做到科学合理施肥用药,减少农药、化肥的流失;大力发展生态农业、有机农业和节水农业,减少农田面源污染。对畜禽养殖项目应实行严格的准入制度,从源头上控制污染。按照“资源化、生态化、减量化、无害化”原则,以资源化为主导,以综合利用为基本对策,综合防治畜禽养殖业污染。规模化畜禽养殖场的污水必须经处理达标后才能向水体排放,畜禽粪便必须综合利用,做到零排放。针对规模化畜禽养殖场的环境管理工作还很薄弱这一现实,应尽快建立健全畜禽养殖业的污染监控、排污申报与许可、总量控制、达标排放、“环境影响评价”和“三同时”等管理措施,加大环保监管执法力度,控制畜禽养殖业污染。

d. 加大河道的综合整治力度,一是加强水利建设,疏浚和拓宽各级河道,清除淤泥,把河道裁弯取直,加大河水的流量和流速;二是做好河道沿岸的绿化美化工程,设置生态防护带,阻止地表径流中的污染物进入河道。

e. 在不影响防汛安全的前提下,可按改善水质的要求合理调度水资源,把水量平衡与分配同水质

的改善结合起来,发挥水利工程改善水质的作用^[3].充分利用太仓临江的有利条件,定期开闸引排水,形成江潮水流的大循环,调活水体,提高河道水体的自净能力,改善河道水质.针对当前水污染的严峻形势,当务之急是设计切实可行的水利工程调控方案,提高河道的水环境容量,改善水环境质量.

f. 联合航政、港监等部门,加强对船舶污染的监督管理.船舶排放含油污水和生活污水必须达到船舶污染物排放标准;河道沿岸应建设船舶污染物的收集和处理设施,禁止船舶的残油、废油和垃圾直接排入水体.

g. 在加快沿江开发建设的同时,必须坚持经济发展、污染防治和生态保护并重的原则,实行保护优先、预防为主、防治结合.必须充分考虑开发建设对水环境的不利影响,特别是对水源地周边的建设项目,要严格执行环境影响评价制度和“三同时”制度,对水环境影响较大的项目要严格控制其数量和排污总量(特别是有机毒物的总量),严把审批关,确保饮用水安全.

h. 切实贯彻落实环境与发展综合决策制度.在

引进投资项目和进行工业布局的同时,要充分考虑环境的承载能力.加快化工、印染等重污染行业的结构调整,优先引进科技含量高、能耗低、污染小、效益好的高新技术企业,严防重污染行业和产品向本地区转嫁.

i. 加大环境保护宣教力度,提高各级领导干部、广大市民和农村居民的环保意识,唤起人们爱护河道、保护河道的自觉性.按照“污染者付费”的原则,可结合本地实际,适当调高污水处理收费价格.针对目前部分河道 TP 超标的情况,建议采取“禁磷”措施,防止水体富营养化.

参考文献：

[1] 陆莉莉,汪志达.浦东新区城市生活污水处理现状及对策探讨[J].上海环境科学,2001,20(8):397~398.
[2] 陈晓宏,江涛,陈俊合.水环境评价与规划[M].广州:中山大学出版社,2001.70~81.
[3] 徐贵泉,褚君达.上海市引清调水改善水环境探讨[J].水资源保护,2001(3):26~30.

(收稿日期:2003-06-10 编辑:高渭文)

(上接第 101 页)

参考文献：

[1] 陈静生,周家义.中国水环境重金属研究[M].北京:中国环境科学出版社,1992.53~95.
[2] 赵沛伦,申献辰,夏军,等.泥沙对黄河水质影响及重点河段水污染控制[M].郑州:黄河水利出版社,1998.55~85.
[3] 黄岁梁,万兆惠.河流泥沙吸附-解吸重金属污染物实验研究现状(一)[J].水利水电科技进展,1995(1):25~30.
[4] 黄岁梁,万兆惠.河流泥沙吸附-解吸重金属污染物实验研究现状(二)[J].水利水电科技进展,1995(2):27~31.
[5] Warren La, Zimmerman A P. The influence of temperature and NaCl on cadmium, copper and zinc partitioning among suspended particulate and dissolved phases in an urban river[J]. Wat Res, 1994, 28(9):1992~1931.
[6] Boekhold A E, Temminghoff E J M, et al. Infulence of electrolyte composition and pH on cadmium sorption by an acid sandy soi[J]. Journal of Soil Science, 1993(1):85~96.
[7] 孙卫玲,倪晋仁.泥沙吸附重金属研究中的若干关键问题[J].泥沙研究,2002(6):53~59.
[8] 邓志强,褚君达.水环境系统泥沙污染研究进展[J].水利水电科技进展,2002.22(1):56~59.
[9] 黄岁梁.泥沙解吸重金属污染物动力学模式研究[J].地理学报,1995,50(6):497~505.
[10] 黄岁梁,万兆惠.河流重金属迁移转化数学模型研究综述[J].泥沙研究,1995(4):42~49.
[11] 金相灿,张玉清,杨天行,等.湘江重金属迁移转化模型

研究[J].中国环境科学,1987,7(6):10~15.
[12] 黄岁梁,万兆惠,张朝阳.冲积河流重金属污染物迁移转化数学模型研究[J].水利学报,1995(1):47~56.

(收稿日期:2003-06-10 编辑:马敏峰)

黄河源区黄河断流的原因已经查明
由于全球气候变化,自 20 世纪 50 年代以来,黄河源区的水均衡处于负均衡状态,只有丰水年份才出现正均衡.进入 20 世纪 90 年代后,干旱化趋势加剧,大量中小型湖、塘干涸,草场大面积退化和荒漠化,沼泽湿地失水严重,一些外流湖变为内陆湖,生态环境退化.此外,多年冻土层出现萎缩,引起冻结层疏干,开采砂金对河谷平原区含水层结构彻底破坏,切断了地表水对地下水系统的补给,过度放牧对草场植被破坏,造成草场退化,源区水源涵养能力降低,造成地下水补给量减少,区域地下水位下降,使得黄河源区水环境恶化.黄河源区黄河断流是内、外力地质作用的结果;青藏高原隆升河流侵蚀下切作用强烈,引起区域地下水位下降,地下水含水系统遭受破坏,湿地、湖泊缩减,造成水资源调蓄能力降低,当冬季地下水调节量不足以维持径流时,出现断流;植被退化,土壤涵养水分能力降低;气候原因,冬季极低温造成河流“连体冻”式断流.今后黄河发生断流的频率将会增高.

(编辑部供稿)