

# 苏州市相城区水环境状况及污染防治对策

张新华<sup>1</sup>, 董雅文<sup>2</sup>

(1. 江苏省环境工程咨询中心, 江苏 南京 210036; 2. 中国科学院南京地理与湖泊研究所, 江苏 南京 210008)

**摘要** :分析了苏州市相城区主要入阳澄湖(水源型湖泊)河道的水质现状,发现各水体水质均超出相应的标准限值,主要污染成因为:面源污染源强大,污水集中处理率偏低,水利工程破坏了天然的水力联系,工业企业布局散乱等。针对该区水环境形势的紧迫性,提出了面源控制、工业生态改造、污水处理、引水冲污、两湖强制性保护等污染防治对策。

**关键词** :水环境;污染防治;水源地;苏州市

中图分类号 :X143 文献标识码 :A 文章编号 :1004-693X(2006)01-0074-04

## Water environment conditions and measures for pollution prevention and control in Xiangcheng District of Suzhou City

ZHANG Xin-hua<sup>1</sup>, DONG Ya-wen<sup>2</sup>

(1. Jiangsu Environment Project Consulting Center, Nanjing 210036, China; 2. Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China)

**Abstract** :Analyses on water quality of rivers in Xiangcheng District of Suzhou City show that the rivers flowing into Yangchenghu Lake( source lake )were above the water quality standard. The main pollution causes include severe non-point sources , low rate of centralized treatment , hydraulic connection interrupted by hydraulic structures , and dispersed layout of industrial enterprises. The serious situation for water environment protection was pointed out , and pollution prevention and control measures were proposed , such as non-point pollution remediation , ecotypical industrial alteration , sewage disposal , water diversion , and imperative protection for Yangchenghu Lake and Taihu Lake.

**Key words** :water environment ; pollution prevention and control ; water source region ; Suzhou City

### 1 概 况

苏州市相城区位于江苏南部的太湖平原,东与昆山隔水相望(阳澄湖),南连苏州市区,西衔接虞河与太湖,北接无锡、常熟。全区总面积 478 km<sup>2</sup>,2003 年总人口约为 35 万人。相城区地处典型的苏南河网地区,水系发达(见图 1),有大小河流 1000 多条,并且濒临太湖、阳澄湖两大水源地,是执行《太湖流域水污染防治条例》及《苏州市阳澄湖水源地水质保护条例》最为严格的地区,水环境问题较为敏感。相城区位于经济较为发达的苏锡常经济圈腹地,然而经

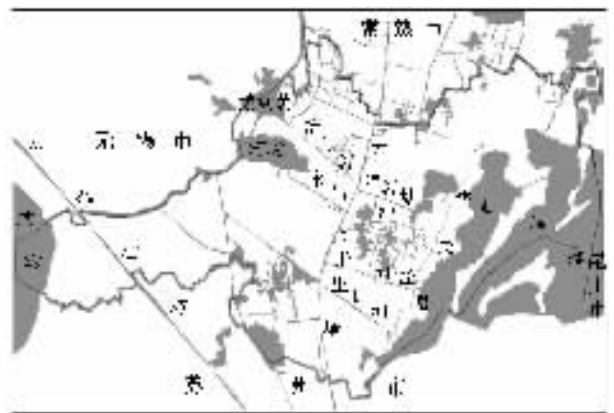


图 1 苏州市相城区水系

济总量在苏锡常地区却相对较低,未来一段时期需要大力发展经济,迎头赶上周边地区。但如何在强制性保护的前提下发展经济,并且在摆脱“经济盆地”的同时,不会变成“环境盆地”,是相城区经济发展与环境保护面临的严峻问题。

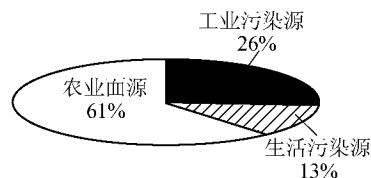


图2 相城区 COD 污染源构成

## 2 水环境现状及成因分析

### 2.1 水环境现状

相城区河网水系发达,水利设施众多,水环境问题较为敏感和复杂。根据受纳水体的污染特征,对主要河流(望虞河、元和塘、北河泾、涓泾塘和里塘河)进行水质评价。根据《江苏省地表水(环境)功能区划》,望虞河水质目标为Ⅲ类,其他为Ⅳ类,采用单因子评价法进行评价。评价结果为:相城区地表水污染以氮污染为主,所有评价河道中,氨氮因子均超标,以望虞河超标最为严重,超标倍数为1.27,其次为元和塘、里塘河、涓泾塘和北河泾。同时对阳澄湖水质进行评价,按Ⅲ类水质评价,评价结果为:非离子氨、总氮、总磷、氨氮及生化需氧量均超标,超标最为严重的因子为非离子氨,超标倍数为4,水污染以氮、磷污染为主。

### 2.2 主要水污染源分析

水污染源按照工业污染源、生活污染源及农业面源三类进行统计。工业污染源按排污申报资料进行统计,2003年相城区工业污染源39家,工业废水产生量为5813.86万t/a,年产生化学需氧量4448.8t;生活污染源根据取水量乘以排放系数进行估算,城镇居民人均用水量为270L(d·人),农村居民人均用水量为150L(d·人),排放系数为0.8,估算生活污水产生量为1861.5万t/a,污染物产生量见表1,农业面源按农田污染、水产养殖、畜禽养殖污染三方面估算,结果见表1。根据对三类污染源的估算,得出总的污染负荷,并进行等标污染负荷计算(如表1所示),得出相城区的污染以氮、磷污染为主,两者的等标排放率之和为79.0%,这主要与当地水产养殖及居民生活污水污染物排放有关。以COD为例,工业、生活及工业污染源的比例如图2所示。相城区水污染以农业面源污染为主,其污染比例占61%(以COD计)。

表1 相城区2003年水污染负荷统计 t

项目	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TP	TN
工业污染源	4448.80				
生活污染源	2178.40	1264.80	174.20	110.50	216.80
农业面源	10560.95	3876.79	499.00	173.88	1593.05
合计	17188.15	5141.59	673.20	284.38	1809.85
等标排放负荷/ 万 m <sup>3</sup>	5.73	—	—	9.48	12.07
等标排放率/%	21.00	—	—	34.80	44.20

### 2.3 水环境恶化的成因分析

a. 面源控制薄弱。2003年相城区农业面源的入河量占总入河量的68.6%,是相城区最主要水环境污染源。但这些污染源大部分治理力度不够,特别是粗放型的水产养殖和农田污染,使河网水体受到严重污染。

b. 污水集中处理能力不足。相城区现有污水处理厂8个,污水处理厂总设计规模为17.2万t/d,现状处理能力仅为6.3万t/d,而目前相城区生活污水与工业废水量之和为21.0万t/d,废水集中处理率比较低,仅为30%,不能满足社会和经济发展的需要。元和塘由南到北穿城而过,是相城区主要纳污河流,未经处理生活污水的分散排放是该河氮污染的主要贡献者。

c. 水利工程阻断了天然水流,致使河网水流不畅。相城区地处“引江济太”和苏州市老城区引水冲污工程的重要影响区,两大工程先后在望虞河和西塘河两侧建闸,切断了与相城区其他河流的水力联系,致使河网水流不畅,部分河段甚至出现死水,河网水环境容量降低。

d. 工业企业布局散乱、工业污染向区域扩散。相城区共有工业企业2228家,其中一半以上分布在农村,工业污染源过于分散,给管理和有效治理带来难度。

## 3 水环境保护的紧迫性

### 3.1 水污染严重,水环境质量较差

相城区5条主要河流中,氨氮因子均超标,阳澄湖总氮、总磷、氨氮、生化需氧量均严重超标,水环境污染较为严重。较差的水环境质量严重影响了当地人民的生活质量的提高和经济的快速发展,同时也与“江南水乡”、苏锡常经济圈腹地的美誉相违背。

### 3.2 排污量超过水环境容量,水环境形势严峻

按照现状Ⅳ类水质计,以COD为例,相城区水环境容量为13850.59t/a<sup>[1]</sup>。按照污水处理厂对COD的处理效率为90%计,污水厂对COD的削减量为4885.19t/a,则COD入河总量为12302.96t/a,排污量接近水环境容量。根据《江苏省地表水(环境)功能区划》,远期(2020年)城区主要河流中除元和塘水质目标为Ⅳ类外,其余为Ⅲ类,水质目标的提高

使水环境容量大大降低,仅为 7028.37 t/a,因此水环境的压力会更大,而经济要发展又会带来新的环境压力。相城区的水环境问题日趋严峻。

### 3.3 水源保护要求提高

相城区位于太湖、阳澄湖两大水源地之间,水源保护的任务艰巨。阳澄湖是苏州市和昆山市的饮用水源地,相城区位于阳澄湖上游,近来昆山市加大了饮用水的取水量(由原来的 3.88 m<sup>3</sup>/s 增大到 6.09 m<sup>3</sup>/s),对相城区的水源水质保护提出了更高的强制性保护要求。若阳澄湖西岸的相城区污染源控制不当,污染物随水流扩散至东岸,会威胁昆山市的饮用水安全。

## 4 污染防治对策

### 4.1 农业面源污染防治

农业面源是相城区最主要的水污染源,有效控制农业面源污染,是控制水环境污染的基础。相对于工业污染源、生活污染源来说,农业面源污染难于进行污染后处理,因此需从源头抓起,减轻农业面源的污染负荷,发展生态农业。针对农业污染的产污环节,着重做好以下三个方面:

a. 缩小水产养殖规模,建立生态水产养殖模式。从根本上缩减水产养殖面积,是控制水产养殖污染的最直接途径。建立生态水产养殖模式是控制水产养殖污染的另一重要途径:一方面,可建立自净式设施水产养殖模式,通过配方饲料、精量投饵、合理品种结构等措施,确保水体清洁卫生,能循环使用;另一方面,根据品种特点,建立规模化适宜密度养殖模式。

b. 合理、有效施用化肥、农药,减轻农田污染。重点规范施肥技术,大力推广和普及配方施肥技术,提高化肥利用率;以种养结合为基础,以废弃物资源化利用为纽带,实现系统内物质循环利用,减少化学肥料施用量,建立无公害、有机农产品生产基地,降低化肥、农药等的使用量和使用强度,改善种植业生态环境。

c. 推进农业技术创新机制。大力推进科技进步,为农业可持续发展提供科技支撑。同时加强技术创新体系建设,组建高水平的生态农业专家队伍,开展调查研究,不断摸索生态农业实用技术、工程模式及面源污染防治对策,为生态农业和面源污染防治提供技术支撑<sup>[2][3]</sup>。

### 4.2 完善污水处理设施

相城区废污水集中处理率比较低,仅为 30%,并且空间分布不均匀,现有污水处理设施不能满足城市发展的需要。而且污水厂的利用程度较低,仅

为 36.6%,因此应加强污水厂的运行管理,使污水厂切实发挥作用。同时,随着经济、社会的发展,需要进一步加强污水处理厂的建设和管理,确保建成区的生活污水和工业废水处理达标排放<sup>[4]</sup>。为了达到近期污水集中处理率达 50% 以上、远期达 60% 以上(其中中心城区及重点镇达 70% 以上)的城市发展目标,近期需保证现有污水厂投入运行,处理能力达 13.80 万 t/d 以上,远期需再增加 12.27 万 t/d 的处理能力,处理厂可设置在目前污水处理能力较弱的东桥、太平、黄桥等镇。

### 4.3 利用调水提高河网水环境容量

相城区北部的望虞河是引江济太的清水通道,西部的西塘河是苏州市老城区引水冲污的清水通道,这两个重大水利工程的建设在一定程度上破坏了相城区水网原有的水力联系,使水流速度减缓,部分河段出现死水,水环境容量降低,但工程也为相城区的水环境改善带来契机。相城区位于引江济太工程的重点影响区域,引入长江水会使相城区河网水质得到改善<sup>[5]</sup>。相城区具有鹅真荡、漕湖两大天然蓄水池,调水期间,北部可通过两大湖荡沿岸诸闸及沿望虞河闸门引水,西南部可利用西塘河引水工程由黄埭荡引水,用以改善相城区水网水环境。据估计,望虞河引水期间,水质基本可达Ⅲ类,相城区每引水 10 m<sup>3</sup>/s,可使河网稀释环境容量增加 3 153.6 t/a。

### 4.4 推进工业生态化改造

相城区现有相城经济开发区 1 个及大小工业集中地 8 个,主要行业类型为印染、化工、机械、电子等。工业是相城区的支柱性产业,在今后的发展中,应从以下三个方面加强对工业污染源的监管:

a. 应合理布局,加强管理。相城区共有工业企业 2 228 家,其中一半以上分布在村庄,工业污染源过于分散给管理和有效治理带来难度。因此要加强工业企业向园区集聚,以实现工业污染源的长效管理和集中治理,同时建立工业企业的环境准入门槛,坚持走轻型无污染或微污染工业的发展方向。

b. 积极推进绿色产品研制开发。积极推行以产品生命周期全过程资源节约和环境影响最小的产品生态设计与开发,促进产品结构优化升级。提高环境标志产品比率,促进产业结构的生态化转型。

c. 积极推动工业园区发展。积极发挥园区的产业集聚和生态效应,促进工业园区的建设,通过建设集中治污和集中供热体系,实现园区基础设施的共享和规模化经营;推进园区内部和园区之间的废物交换体系和能量梯级利用体系建设,加速工业园区向生态工业园的演进。

#### 4.5 加强太湖、阳澄湖水源水质保护工作

相城区位于太湖的下游,对太湖的影响较小,应严格遵守《江苏省太湖水污染防治条例》,着重做好禁止近岸废污水直排湖体和减少湖内的水产养殖面积等工作。相对来说,阳澄湖的水源水质保护工作任务艰巨,今后应着重做好以下三方面的工作:

a. 水产养殖控制及生态化改造。阳澄湖大闸蟹及其他水产品远近驰名,水产养殖促进了当地经济的发展,但由此带来的水产养殖污染也很大。因此,应严格控制水产养殖的密度,并不断采用先进技术,发展生态养殖,减小水体污染。

b. 入湖河口污染控制。相城区直接入阳澄湖的主要河道为里塘河和北河泾。里塘河河口为占地133多hm<sup>2</sup>的中兴国际高尔夫俱乐部,对草坪的管理与维护中要施用大量的化肥、农药,因此建议使用环保型生物农药和有机缓释性肥料,并对高尔夫球场的地表径流进行收集处理,避免造成近岸水体的富营养化。北河泾河口附近是苏州市的饮用水取水口,应严格限制水产养殖,取缔取水口附近现存的精养鱼塘,设置为湿地,逐步恢复河口地区的水生态。

c. 水源保护区发展限制规定。根据《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》的规定,划定阳澄湖一级、二级及准保护区,各类保护区按照条例规定,严格禁

止相应的开发、建设活动。

## 5 结 语

苏州相城区位于生态环境较为敏感的水网地区和水源保护区,水环境系统的保护与恢复是一项长期而艰巨的工程。引水冲污可调活水体,增加水环境容量,但它改善水环境的作用有限,治标不治本,不能作为治理水环境问题的主要手段。要实现水环境管理的长效性,必须从源头抓起,积极调整经济结构和经济增长方式,实现清洁生产,同时做好污水处理设施的建造和加强环境管理。

### 参考文献:

- [1] 方子云. 水资源保护手册[M]. 南京: 河海大学出版社, 1988.
- [2] 徐关明. 嘉兴市水环境现状分析及治理对策[J]. 中国水利, 2004(6):45-46.
- [3] 张建安, 姜文清, 刘杰. 深圳市水污染防治的战略地位及对策措施[J]. 重庆环境科学, 2003, 25(9):1-3.
- [4] 马安成, 晏桂娥. 苏州的城市化与水环境保护[J]. 水资源保护, 2004, 20(2):60-61.
- [5] 翟淑华, 郭孟朴. 望虞河引水对太湖影响前景分析[J]. 水资源保护, 1996(4):12-15.

(收稿日期: 2004-08-12 编辑: 傅伟群)

(上接第69页)

#### 4.2 调整产业结构, 合理利用水资源

产业结构调整包括种植业结构调整, 种植需水少的耐旱植物, 发展畜牧业, 扩大农村、城市服务业等。必须从缺乏生态环境意识的低水平开发转变为与生态环境建设相协调的水资源开发利用战略。同时必须切实进行以下几方面的改革: ①灌溉制度的逐步转变; ②水资源投资机制的改革; ③水价政策的改革。④政府对农民政策的连续性和长期可操作性的改革。

#### 4.3 加强水资源管理, 提高对水资源的认识, 建立流域水资源统一管理模式

以流域为单元对水资源实行综合管理, 顺应了水资源的自然运移规律和经济社会特性, 可以使流域水资源的整体功能得以充分发挥。内陆流域的生态系统具有流域独立性, 每个流域的上、中、下游系于一脉, 流域内生态系统的演替状况完全取决于水资源的状况。流域是具有结构和整体功能的复合系统, 流域水循环不仅构成了经济社会发展的资源基础, 是生态环境的控制因素, 同时也是诸多问题和生态问题的共同症结所在。因此以流域为单元对水资源实行统一管理, 已成为目前国际公认的科学原则。

#### 4.4 通过详细调查和周密规划, 制定近期与远期、整体与局部的治理计划

当地地表水时空分布极为不均, 开发利用程度较高, 地下水资源分布范围广, 开发程度低, 从理论上讲尚具有较大的开发潜力。但疏勒河流域土地辽阔、水资源稀缺的基本特征, 构成了这一地区极为脆弱的生态环境。不能盲目和无规划的开发地下水资源, 应提(井)排相结合。要正确把握人口、资源、环境与经济发展的辩证关系, 协调处理好整体与局部、近期与远期等各种关系。

#### 4.5 禁止大面积开荒, 维持现有绿洲生态系统的可持续发展

随着疏勒河综合开发建设项目的有序开发, 当地群众乱占乱开土地资源的情况也逐步加剧, 掠夺水资源和干扰项目建设的情况显得比较突出, 最终造成了环境的不断破坏。建议国家或地方相关部门应切实加强管理, 有序开发, 维护水土资源的合理利用。

### 参考文献:

- [1] 周长进, 董锁成, 李岱. 疏勒河流域水化学特征及其保护[J]. 水利水电科技进展, 2004, 24(2):16-18.

(收稿日期: 2004-06-29 编辑: 傅伟群)