

南京市主要供水水源地水质状况浅析

龚来存 陈文权

(南京水文水资源勘测局 江苏 南京 210008)

摘要 :以南京市主城区供水水源地水质监测数据为依据 ,对南京市城市生活用水的源水进行水质分析 .结果表明 ,分布在两大供水水源地的 4 个水厂取水口的水质 ,有 3 个 80% 以上的测次水质处于良好状态 ,但上元门水厂取水口的水质只有 56% 的测次处于良好状态 .南京市主要供水水源地水质状况的总体趋势是 :长江丰水期的水质好于枯水期 ;上游水源地的水质好于下游水源地 ,长江中泓水质好于岸边水质 .认为必须加强城市主要供水水源地的保护工作 ,确保城市生活饮用水的安全 .

关键词 :供水水源地 ;水质监测 ;水质评价 ;南京市

中图分类号 :X824 文献标识码 :B 文章编号 :1006-7647(2003)07-0109-02

南京市位于长江下游中心地段 ,2002 年末城区人口已达 210 万人 .长江是南京市主要的供水水源地 .南京市主城区供水水源地主要有夹江、上元门—燕子矶供水水源地 .另外 ,还有浦口供水水源地、大厂供水水源地 .市区现状供水能力为 260 万 m³/d (2002 年实际供水量达 5.75 亿 m³) .2005 年规划供水能力为 300 万 m³/d .受南京市水利局的委托 ,南京水文水资源勘测局从 1999 年 9 月起开展南京市主要供水水源地水质监测工作 ,每旬监测一次 ,并将监测结果上报国家水利部 .本文以此监测数据为依据 ,对南京市主要供水水源地水质状况作一分析 .

1 主要供水水源地概况

夹江供水水源地从江心洲头至洲尾 ,长 12.6 km ,分布着城南水厂和北河口水厂 .城南水厂始建于 1978 年 ,位于南京市雨花台区双闸镇棉花堤 ,现状供水能力 30 万 m³/d ,主要供水范围为主城城南地区、禄口机场及江宁区部分地区 ,规划 2010 年扩建到 80 万 m³/d .北河口水厂建于 1931 年 ,位于南京市鼓楼区北河口村 ,是南京市最早的水厂 ,现状供水能力 110 万 m³/d ,该水厂接近城市用水中心 ,配水距离短 ,具有较有利的供水条件 ,规划 2010 年扩建到 130 万 m³/d .

上元门—燕子矶供水水源地从南京长江大桥至南京化工厂取水口 ,长 7.5 km ,分布着上元门水厂和城北水厂 .上元门水厂位于南京长江大桥下游 2.0 km ,现状供水能力 40 万 m³/d ,主要供水范围为

主城城北地区 ,规划 2010 年扩建到 80 万 m³/d .城北水厂位于南京市燕子矶二台洞附近 ,2000 年建成投产 ,现状供水能力 25 万 m³/d ,主要供水范围为主城城北地区 ,规划 2010 年扩建到 50 万 m³/d .

2 监测要求

根据水利部要求 ,水质监测断面布设在水厂取水口上游 1 km 处 ,每个监测断面在离取水口所在湿岸 5 m、20 m、50 m 水面以下 0.5 m 布设 3 个采样点 .监测项目主要为高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、溶解氧、盐度、氯离子、总硬度、电导率、水温、pH 值 .监测频次为每旬监测一次 .

3 评价方法

根据水利部要求 ,选择高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚 3 项作为水质评价指数的主要因子 .2002 年 5 月 31 日之前按照 GB3838-88《地表水环境质量标准》进行评价 ,氨氮执行 SL63-94 标准 ,2002 年 6 月 1 日之后按照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》进行评价 .采用水质综合指数法描述和比较水资源质量 .

3.1 水质综合指数的计算

a. 单项指数 I_i .为了得到供水水源地的水质综合指数 ,首先需计算每个评价项目的单项指数 ,其计算方法为 :当实测值 C_i 处于 $C_{iok} < C_i < C_{iok+1}$ 时 ,

$$I_i = 20(C_i - C_{iok}) / (C_{iok+1} - C_{iok}) + I_{iok} \quad (1)$$

式中 : C_i 为 i 项评价项目的实测浓度 ; C_{iok} 为 i 项评价项目的 K 级标准浓度 ; C_{iok+1} 为 i 项评价项目 $k+1$

作者简介 龚来存(1963—) ,男 ,江苏盐城人 ,工程师 ,从事水文水资源研究 .

级的标准浓度 ; I_{iok} 为 i 项评价项目的 k 级指数.

b. 分类指数 I_L . 在单项指数的基础上计算分类指数. 对于第一类项目 I_I (饮用水标准未列的地表水污染项目和水厂较易净化的项目) , 取各单项指数的均值. 对于第二、第三类项目 I_{II} , I_{III} (一般化学指标、毒物项目) 分别取各单项指数的最高值为各类的分类指数.

c. 供水水源地水质综合指数 W_{QI} . 供水水源地水质综合指数取各单项指数中的最高者 , 即 :

$$W_{QI} = \max I_i \quad (2)$$

3.2 水质综合指数的含义

当 $0 < W_{QI} \leq 20$, 水资源质量为 I 级 , 是水质优良的供水水源地 ; 当 $20 < W_{QI} \leq 40$, 水资源质量为 II 级 , 是水质良好的供水水源地 ; 当 $40 < W_{QI} \leq 60$, 水资源质量为 III 级 , 是水质尚好的供水水源地. 上述三类均为水质合格水源地. 当 $60 < W_{QI} \leq 80$, 水资源质量为 IV 级 , 水源已受到污染 , 深度处理后才能用于饮用目的 ; 当 $80 < W_{QI} \leq 100$, 水资源质量为 V 级 , 属严重污染水源地 ; 当 $W_{QI} > 100$, 水资源质量为超 V 级 , 属极严重污染水源地. 水资源质量为 IV 级以上的 , 均属受污染水源地.

4 水质评价结果及分析

1999 年 9 月至 2002 年 12 月 , 各水厂监测断面共监测 116 次 , 供水水源地水质评价结果见表 1 , 其中括号内数字为占总测次的比例.

表 1 南京市主要供水水源地水质评价情况

供水水源地 及自来水厂	各等级水质出现频次 / 次		
	I 级	II 级	III 级
夹江水源地城南水厂	5 (4.3%)	96 (82.8%)	15 (12.9%)
夹江水源地北河口水厂	5 (4.3%)	93 (79.3%)	19 (16.4%)
上元门—燕子矶 水源地上元门水厂	0	65 (56.0%)	51 (44.0%)
上元门—燕子矶 水源地城北水厂	1 (0.9%)	98 (84.5%)	17 (14.6%)

由表 1 可见 , 南京市主要供水水源地均属于水质良好的供水水源地. 只有上元门—燕子矶供水水源地上元门水厂 , 由于受上游 6 km 的秦淮河和 1.5 km 的金川河排入长江的城市废水影响 , 没有 I 级水 , 影响水质等级的主要因素为氨氮.

通过对水质监测资料的分析 , 可以得出如下结论 ①供水水源地的水质状况与长江水位、上游来水量关系密切 , 总体趋势是丰水期水质好于枯水期 ; ②供水水源地水质与人类生活、生产密切相关 , 由于受城区生活、工业废水的集中排放和污水处理率较低等因素的影响 , 上游夹江供水水源地的水质明显

好于下游上元门—燕子矶供水水源地的水质 ; ③同一断面上水质与水深和水流流速有关 , 各监测断面的水质由岸边向中泓逐渐变好.

5 存在问题

a. 夹江供水水源地. 南京城南水厂、北河口水厂取水口上游 5 km 至下游 2 km 范围内共有 59 个对供水水源地水质构成影响的污染源 , 其中支流 1 条 , 黄沙码头、粉煤灰场地 11 个 , 排污泵站 7 个 , 化工企业 4 家 , 非化工类企业 36 家. 另外 , 南京河西地区的排水排污收集系统还不完善 , 雨污未分流 , 污水乱排乱接 (管道) , 最终排入夹江 , 致使污染时有发生.

b. 上元门—燕子矶供水水源地. 南京上元门水厂、城北水厂取水口上游 2.5 km 至下游 2 km 范围内共有 43 个对水源地水质构成影响的污染源 , 其中支流 3 条 , 码头 24 个 , 排污泵站 12 个 , 化工企业 1 家 , 非化工类企业 3 家 , 影响最大的是南京船厂排污泵站、金陵船厂 3 号排污泵站、南京肉类联合加工厂、金川河、东西十里长沟.

6 几点建议

a. 加强长江集中式供水水源地的保护 , 切实对夹江、上元门—燕子矶供水水源地保护区实施三级保护圈的管理. 继续消除一、二级保护区范围内与供水无关的设施 , 如各保护区内违章建设的各类运输码头、生产、生活设施. 通过排污口改道、污染企业搬迁等措施 , 逐步实现各供水水源地无排污口的目标.

b. 切实加强对沿江工业污染源的管理 , 长江干流及支流流域内共有工业污染源排污口 672 个 , 废水排放总量约占南京市废水排放总量的 73.8% , 所以为保障长江水质 , 应从达标排放和总量控制两方面来治理工业污染源. 并通过工业结构调整和产业升级 , 淘汰落后工艺和设备 , 同时大力推行清洁生产 , 提高工业用水的重复利用率.

c. 上元门水厂取水口的水质受上游秦淮河、金川河排入长江的城市废水影响 , 水质较差. 建议上元门水厂的源水直接由城北水厂供给 , 并加快南京市城北、杨庄污水处理厂的建设进度 , 使通过金川河、秦淮河排入长江的污水早日得到处理并达标排放. 另外 , 通过对内外秦淮河截污、河西地区雨污水治理等工程 , 确保秦淮河入江口的水质达到《江苏省水功能区划》中的 IV 类水标准.

d. 加大对南京市主要供水水源地监测的投入力度 , 提高预警能力 , 使每一个供水水源地的水质实现在线监测 , 并远传到江苏省水环境监测中心.

(收稿日期 2003-07-02 编辑 : 马敏峰)