

对上海浦东新区分质供水的探讨

同济大学环境工程学院 廖振良 赵宇 俞国平

摘要:本文针对上海市浦东新区的“水质型”缺水特点,提出并探讨了未来 15 年在浦东新区分质供水的观点。

浦东新区是中国九十年代改革开放的重点区域,它起着长江流域经济发展的龙头作用,目前浦东新区已进入了大发展时期。

供水工程是浦东新区开发开放顺利进行的重要保障,是其经济发展速度和规模的直接制约因素。浦东新区供水的一个主要特点是供水水质明显偏低,饮用水安全性得不到有效保障。即浦东新区属于“水质型”缺水地区。

笔者参加了浦东新区 2000 年供水规划及 2010 年供水远景目标的编制工作。本文针对浦东新区的“水质型”缺水特点,对未来 15 年在浦东新区实现分质供水进行了探讨。

一、浦东新区供水现状的调查

浦东新区现有 5 座市属水厂,5 座区属水厂,数十座乡镇水厂。至 94 年底,自来水的供水所涉及范围已达 500 多平方公里,总供水能力为 97.5 万吨/日。原水有四类:长江水、黄浦江水、川杨河和浦东运河水、地下水。具体情况见表 1。

水源水质情况:地下水为优质的矿泉水,但其开采量受到严格的限制;长江、黄浦江上游水质基本符合国家饮用水水源水质要求;川杨河、浦东运河已受到了严重的污染,水质为地面水环境质量四、五级。

川杨河是一条东西向横贯浦东新区南部的人工河,全长 28.7 公里,是浦东新区内部

最长的河道。其西部通过杨思闸门与黄浦江相连,东部经三甲港闸门与长江贯通。川杨河是浦东新区区属水厂及乡镇水厂主要的水源。

川杨河水质情况:近年来的水质监测资料和水质评价结果表明,川杨河已经受到严重的有机污染,局部河段还受到有毒物质的影响。表 2 为城镇水厂取用的川杨河原水水质情况。

表 1 浦东新区 94 年供水情况表

	水厂名称	供水能力	取水水源
市属水厂	凌桥	20 万吨/日	长江陈行水库
	居家桥	10 万吨/日	黄浦江上游
	浦东	10 万吨/日	黄浦江上游
	周家渡	2.5 万吨/日	黄浦江中游
	杨思	20 万吨/日	黄浦江上游
区属水厂	川杨河	2 万吨/日	川杨河
	陆家大桥	2.4 万吨/日	川杨河
	城镇	15 万吨/日	川杨河
	乡镇地表水厂	8.5 万吨/日	川杨河或浦东运河
	乡镇地下水厂	6.5 万吨/日	地下水

表 2 城镇水厂自来水原水水质

浑浊度(度)	亚硝酸盐 mg/l	耗氧量 mg/l	溶解氧 mg/l	污染指数
160.74	0.02	5.35	5.55	5.39

根据统计资料,1993 年全年工厂企业排入川杨河的废水总量(含工厂企业的生活污水)为 1262.26 万吨。又据对工业污染源、生活污染源、农业污染源和畜牧业污染源的分析与计算,汇总比较结果列于表 3。

川杨河氨氮、COD_{Cr} 污染

表 3 负荷量和负荷比

污染源 类型	氨 氮		COD _{Cr}	
	负荷量 (吨/年)	负荷比 (%)	负荷量 (吨/年)	负荷比 (%)
工 业	447.63	55.23	720.53	29.46
生 活	274.68	33.89	1373.35	56.15
农 业	75.79	9.35	253.58	10.37
畜牧业	12.44	1.35	98.34	4.02
合 计	810.54	100	2445.80	100

浦东运河是浦东新区的第二大人工河,也是浦东新区东新重要的地表水源,它与川杨河相通。目前,局部河段水质污染事故已发生多起,有毒有害物质日益增多。

二、规划的水量及水质目标

(1) 水量方面:

利用多种方法对浦东新区 2000 年及 2010 年需水量及供水能力进行预测,结果见表 4。

表 4

	需水量	供水能力
2000 年	178 万吨/日	205 万吨/日
2010 年	263 万吨/日	315 万吨/日

按照上海市给水总体布局,黄浦江无法满足 2010 年浦东新区的水量要求。

(2) 水质方面:

根据《城市供水行业 2000 年科技进步发

展规划》,最高日供水量超过 100 万吨,同时是直辖市、对外开放城市、重点旅游城市的水司为一类水司。所以浦东新区的供水除了要执行国家饮用水水质标准外,还应提出部分比国家水质标准更高的要求作为 2000 年及 2010 年的水质目标。但是就水源的水质状况而言,而使水厂出水水质达到欧共体饮用水水质标准、美国安全用水法的指标或世界卫生组织执行的水质标准是非常困难的。

由于原水水质不可能在近期得到根本改善,甚至有进一步恶化的可能,而规划的水量、水质目标又很高。根据发达国家供水的历史和经验,分质供水是解决浦东新区供水难题、保障和提高居民用水质量的有效办法。所以讨论分质供水有其现实意义。

三、分质供水的可行性

根据浦东新区的供水特点,逐步推行分质供水是可行的。

a. 一般居民生活用水只占城市管网供水的很少一部分。2000 年规划常住人口 250 万人,以每人每日直接饮用水(包括烹饪)4 升计,到 2000 年浦东地区居民直接饮用水仅 1 万吨/日,只占总需水量的 0.56%;2010 年规划常住人口 300 万,居民直接饮用水为 1.2 万吨,占总需水量的 0.46%。由此可见,分质供水系统的建立,可以使大量的一般用水的水质要求不过分提高,从而可能避免花费大量资金用于新水源的建设和远距离原水的输送。

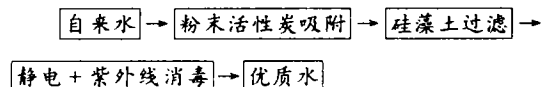
b. 浦东地区有丰富的优质地下矿泉水资源。浦东新区地下水的开采量达 4600 万吨/年,到 2000 年平均每人占有量约为 50 升/日。在一些地区已有一定规模的地下水厂。然而,目前绝大部分地下水被用于生活饮用之外的其它用途。有些较有规模的乡镇水厂还在混合供应地表水和地下水;在有些市属水厂管网覆盖的地区,由于管理体制上的原因,这些地区的用水还只能全部靠地下水供

应。笔者认为,必须尽快改变这种浪费宝贵水资源的现象,实行优质水优用及分质供水。目前浦东新区已开始了这方面的试点。

c. 深度水处理技术的发展,为城市分质供水提供了技术上的可能性。近年来随着水的精处理技术的发展,已经出现了如活性炭吸附、硅藻土过滤、臭氧处理、紫外线消毒等设备简单、处理效果好的集成化处理装置。这些技术经过不断的实践,日趋成熟。小型饮用水处理站的试点试验表明,建立集中供水站供应高质量的生活饮用水对目前条件下改善居民生活用水质量在技术经济上是可行的,确实能给广大群众带来实际利益。

四、分质供水的经济讨论

以上海市某居住小区为例来讨论。该小区居民约有 2500 户,共 1 万人左右。该小区建立了一个集中供水站供应优质水,总供水能力 20 吨/日,目前约有四分之一的住户购买优质水,每天供应 5 吨左右。流程如下:



该套装置总投资 30 万元人民币,每升水售价 0.20 元。

每天供应 5 吨,则每月能售 3 万元。运行成本(含折旧费、人工费)为每吨优质水 50 元,每月的成本费为 7500 元。则每月能盈利 2.25 万元,每年盈利 27 万元。一年零二个月即能收回投资。

目前居民平均每户每月购买优质水 0.24 吨,费用约为 48 元。如果优质水供应量达到供水能力的 80%,要在一年的时间收回投资,水价可以降到 0.10 元/升以下。居民购水费用即能大幅度下降。

所以,优质水出售量越大,成本就越低,水价即可下降,居民购水费用也就越低,这是一个良性循环。

浦东新区 2000 年规划户籍人口为 200 万,如果建 200 套这种处理装置,设备的总投资为 0.6 亿元。上海市若建 1000 套装置,设备总投资为 3 亿元。

上海市给水界广泛讨论的一个话题是寻找新水源。是否有必要花费巨大的资金建设新水源和长距离引水需要进行深入研究。目前正在论证在长江上游的长兴岛建设青草沙水库,总投资估计在 100 亿元人民币以上。

五、浦东新区分质供水的供水模式探讨

前面分质供水的例子为集中供水站供应优质水的形式。如果要建设分质供水的管道系统,那投资将相当巨大。所以以何种模式实现分质供水值得认真研究。

浦东新区近期内可以选取有条件的地区进行分质供水的试点。笔者认为可以采用的模式有:

(1)在有地表水管网覆盖的地下水厂服务范围内,应严格限制地下水的滥用。将优质的地下水用于生活饮用,地表水用于其它用途。

(2)在小康居住小区、高层建筑、高级宾馆内,建立管道系统输送优质地下水或经饮用水处理站处理的优质饮用水。

(3)对于一般居民集中居住地区,考虑建立分散的小型供水站,以桶装、瓶装的方式供应优质饮用水。发展销售饮用水的新兴服务行业,在自负盈亏的基础上逐渐增大供水能力和扩大供水范围。

七、结束语

由此,笔者认为,对于浦东新区这样一个供水要求高,而原水水质差的特殊的经济开发区,应将分质供水和饮用水优质化提到议事日程。应将浦东新区作为分质供水的试点地区,为上海市乃至其它城市实行分质供水积累经验。争取在未来 15 年内在浦东新区实现分质供水。