

上海市自来水水质 与国际接轨可行性研究

徐国祥 黄仲杰 糜晔新

上海市自来水公司

摘要 分析了上海市水质的现状,提出上海市自来水水质与国际接轨须分3个阶段实施。

关键词 自来水水质 水质检测指标 净水工艺

Abstract The article analyses the status of water quality in Shanghai and puts forward plan that the quality of tap water in Shanghai will be made to link up international level.

Key words the quality of tap water water quality inspection norm the process of water purification

1 自来水水质与国际接轨的重要性

上海是个国际性大都市,但供应的自来水水质和发达国家相距甚远。水质是关系到人民健康和工业产品质量的大问题,要求供应优质饮用水一直是广大市民的强烈愿望;上海要吸引外资、改善投资环境就必须提高供水水质。

2 水质现状

2.1 原水水质受微污染,污水处理、环保跟不上

2.1.1 上海第一水源是黄浦江,黄浦江上游水中30%来自淀山湖,40%来自浙江园泄泾,30%来自浙江大泖港,其中大泖港水质最差,汇集了杭州、嘉兴、平湖地区污水,又加入金山地区污水,常年氨氮达4mg/L,淀山水质富营养化引起藻类繁殖。据1994年上海环境状况公报,黄浦江上游大桥江段属3~4级地面水标准,临江段属4级地面水标准,令人担忧。

2.1.2 上海第二水源是长江,从感官性指标及重金属指标的测试结果表明:宝钢段水质尚好,属1~2级地面水标准,但长江水源在全国仍属下游,长江江苏段的总体水质属2级地面水标准,湖泊富营养化引起的藻类繁殖影响了长江水源水质。

2.1.3 上海市污水处理率较低,约20%,合流污水一期工程投入使用后,处理率有所提高。黄浦江上游取水口的环境保护虽做了大量工作,但污染未得到应有的控制。

2.2 自来水水质色、嗅、味偏高,锰、酚、有机物超标,Ames试验呈阳性

2.2.1 我国现行的GB5749—85国家生活饮用水卫生标准,共有35项水质标准,其中感官性指标4项,理化指标14项,毒理学指标12项,细菌学指标3项,放射性指标2项。2个水源引水投产后,各水厂

的自来水水质按国标35项指标考核,除个别指标(酚)外,均能符合国标指标值。

出厂水浊度0.8~1.0gm/L(SiO_2),出厂水浊度合格率99%,出厂水色度10~12度,管网水浊度1.2~1.5mg/L(SiO_2),管网水色度12~14度。上海市自来水水质有明显氯酚臭、霉腥味,均因加氯和藻类所致。

2.2.2 水体中的耗氧量、总氮、总磷、总有机碳、5天生化需氧量等指标高,虽然不直接危害人体健康,但在水处理过程中,经氯化化和氯化消毒却会产生有害的氯化副产物(DBPs),除已经了解的氯仿、四氯化碳,还有卤代酮、卤代丙烯腈、卤代醋酸、氯化胺、甲醛、乙醛等,这些氯化物产物已被认为或怀疑具有致畸、致变、致癌作用,给人体健康带来潜在的威胁。

2.2.3 上海市自来水中检测出微量有机物有100~200种,氯化消毒后自来水微量有机物浓度和定性分析测得有机物的总数、强度均比原水高。微量有机物定性测试结果有苯胺类、邻苯二甲酸酯、氯苯类、卤代烃、多环芳烃等。致突变试验回变菌落数较原水增多,且Ames致突变试验呈强阳性。

2.2.4 我国生活饮用水卫生标准的检测项目少、指标低。1976年,我国制定了23项国家生活饮用水卫生标准,1985年对国标作了修订,水质指标从23项增至35项。1992年经修改后又增加了铝和粪性大肠菌2项指标。由于上海至今仍无地方性的水质标准,只能以国家标准进行考核,与欧共体水质指令(EC)和WHO的生活饮用水水质准则、美国(EPA)一、二级世界卫生组织水质标准相比,检测项目少、指标低。

2.2.5 上海的输配水管网长度从几百米到几公里,

第二作者:黄仲杰,上海市自来水公司总工程师。

管网的支管末梢或者管网水流动性差的管段有时会出现余氯消失的情况,导致自来水细菌合格率指标降低。

上海室内给水管道都采用镀锌白铁管,使用几年后,内壁腐蚀、结垢,造成输水能力降低、水质发黄、水浊度高、色度大。屋顶水箱由于密闭不严、未按期清洗等原因,水箱二次污染严重,不符合水质标准。

2.3 水处理工艺传统,老水厂净水设备陈旧,超期超负荷运转

上海最早的净水厂已有 112 年历史,老水厂净水构筑物使用年限长、设备陈旧、结构破损,但仍超期、超负荷日夜运行。新水厂由于资金不足及建设周期太短,也仍采用传统的水处理工艺——混凝、沉淀、过滤、消毒。混凝剂主要是硫酸铝和碱式氯化铝,消毒剂以液氯为主。

传统的常规水处理工艺对去除水中浊度、色度、细菌、大肠菌均有相当效果,但对水中溶解性有机物只能去除少部份,水中的致臭味、酚、锰等有害污染物及加氯产生的有害氯化副产物(DBPs)却不能去除。所以,对上海微污染的原水,只靠传统的水处理工艺是无法生产优质饮用水的。

3 自来水水质与国际接轨的对策

上海市自来水有明显的异臭味,自来水浊度和色度偏高,有机物超标,外地来沪人员对此有明显感受;外宾自带饮用水也已不是新闻。上海市府下达了上海市自来水水质要与国际接轨的指示,并将其列为 2010 年上海发展规划的一个组成部分。

3.1 采用多种分质供水。上海市各净水厂要按建设部《城市供水行业 2000 年技术进步发展规划》中对一类水司提出水质目标执行,水质指标共 89 项,在现行 35 项中,浊度要求 1NTU,新增加的水质项目以 EC 水质指令为主,并对照我国环保局颁布的“水中优先控制污染物黑名单”来加以调整。居民和单位可根据各自的经济承受力,选择供应比自来水更好的多种饮用水,如深井水、净水器水、蒸馏水、纯净水、矿泉水等。供水方式可瓶装、桶装、专管供应等。

3.2 上海自来水水质与国际接轨是项长期的系统工程,涉及许多领域,如与环保就紧密相关,两者在规划、实施、接轨方面均须同步进行。《上海市 2010 年绿色技术发展计划》中提出环保技术到 2010 年与国际大都市接轨,因此水质与国际大都市全面接轨也定为 2010 年,并分 3 个阶段。

第 1 阶段为 1995~1997 年,建立上海市自来水水质与国际接轨的框架和基础工作:

- a. 89 项水质指标自行化验;
- b. 采用散身光浊度仪和 Fomazin 浊度标准液浊度;
- c. 上海市自来水水质要达到国内先进水平;
- d. 出厂年平均浊度 ≤ 1 NTU,管网水年平均浊度 ≤ 1.5 NTU。管网水 4 项合格率为 98.5%,出厂

水 26 项合格率为 98%,35 项合格率为 96%,新增 54 项合格率为 80%;

- e. 喝各种优质饮用水人数占 20%。

第 2 阶段为 1998~2000 年,为上海市自来水水质初步与国际接轨,须达到以下指标:

a. 上海市自来水水质要有明显改善,基本达到 80 年代国际先进水平;

b. 出厂水年平均浊度 ≤ 0.5 NTU,管网水年平均浊度 ≤ 1 NTU,管网水 4 项合格率为 99%,出厂水 35 项合格率为 96.5%,新增 54 项合格率为 85%;

- c. 喝各种优质饮用水人数占 50%;

第 3 阶段为 2001~2010 年,为全面接轨阶段,须达到如下指标:

a. 出厂水年平均浊度 ≤ 0.2 NTU,管网水年平均浊度 ≤ 0.5 NTU。管网水 4 项合格率为 99.5%,35 项指标合格率为 98%,新增 54 项合格率为 90%;

- b. 上海市自来水水质能被国际上普遍认可和接受;

- c. 喝各种优质饮用水人数占 90%。

3.3 上海市自来水水质与国际接轨必须贯彻“科技兴业”的战略,从技术上、管理上、经济上采取如下切实措施:

a. 加强水源保护,完善取水口水质监测站,制定限制污染控制的法规、条例、标准及规章制度;

b. 依靠科技进步,对老水厂净水设备进行合理的技术改造,采用急速均匀的混和,减速控制 G 和 GT 的絮凝,降低出水堰负荷和机械排泥的沉淀,均质滤料和汽水冲洗的过滤,前少后多地加氯消毒等实用性净水技术,对降低水的浊度、色度、细菌、大肠杆菌、有机物等是非常有效的;

c. 通过水处理工艺组合的模型试验,对黄浦江和长江水源优化选择 2 个水源净水工艺和参数。

d. 用优选法对不同原水水质进行搅拌试验,确定最佳混凝剂的加注率;

e. 降低水的浊度对提高水质十分有利,国内外试验资料表明,随着浊度的降低,水的色度、溶解有机物、色谱的峰面积等都有所降低;

f. 改善管网水水质是确保自来水水质的重要环节,有计划地对老管网更新改造或地下刮管涂料,推广涂塑白铁管和聚氯乙烯塑料管,定期对屋顶水箱和地下水池进行清洗。

g. 对黄浦江上游微污染原水进行生物氧化,投加高锰酸钾,活性炭粉末,臭氧生物活性炭过滤,二氧化氯消毒等模型试验,以寻找 89 项水质指标达标的技术经济可行的处理办法。

h. 加快步伐,推广各种优质饮用水,抓紧 1996 年建成价宜优质的 12 个纯净水供应站,全年产量 5 万 m^3 ,受益人口 7 万人,总投资 1500 万元,桶装价格 8 元/5 加仑,对象是工薪阶层居民。

(收稿日期:1995 12 15)