黄浦江支流水源水质分析

张红专[1], 高乃云[2], 李春森[3]

(1. 上海师范大学 建筑工程学院, 上海 201418; 2. 同济大学 环境科学与工程学院, 上海 200092;
3. 上海石油化工股份有限公司水厂, 上海 200000)

饮用水水源的污染已经成为全球面临的严重问题,处在快速发展时期的中国的形势则更为严峻. 1997年对全国668个大中型城市的统计表明:我国的年总排污量为3.53×10^{10} m^3,COD_{Mn}约7.60×10^6t,处理率仅为23.6%,还有很多小城镇的污水未经处理就直接排放,严重污染了许多城市和工矿企业的给水水源. 充分分析、了解水源水质状况,对水厂制定科学、合理的水处理工艺和运行对策,改进或增设水处理构筑物,从而提高饮用水水质,具有重要的指导意义.

石化地区位于上海市南端,其水厂原水取自黄浦江支流紫泾河,本文针对浊度、色度、耗氧量、氨氮、锰这些重点水质指标进行了分析、讨论,发现其水源基本介于我国《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ、Ⅳ类水体之间.

1 浑浊度和色度

1.1 浑浊度

水体中呈现浑浊度的泥砂本身虽不直接危害人体健康,但在泥砂微粒上往往会粘附着细菌、病毒、有机物等有害物质[1],另外高浊度会保护微生物免遭消毒的作用,有助于细菌的生长. 因此,降低浑浊度对提高水质有很大意义.

然而,在一定的浊度范围内,常规水处理工艺出厂水的浑浊度变化却与原水呈相反的态势,也就是说适当提高原水浑浊度有利于提高混凝、沉淀的效率;反之,原水浊度太低,尤其是低温低浊水,则会降低水处理效率.

检测、分析得出1998~2002年石化水厂原水平均浊度逐月变化情况见图1.

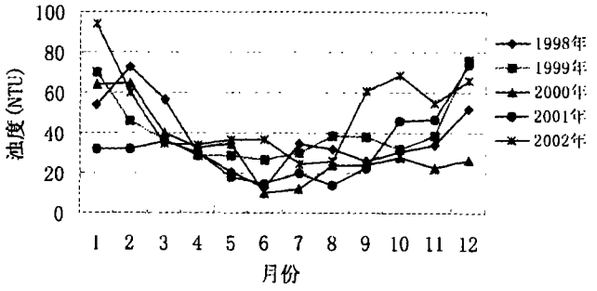

图1 1998~2002年原水平均浊度逐月变化图

由图1可看出,原水的浊度不太高,逐年无明显变化规律,逐月平均值变化在20~63NTU之间,低浊度发

收稿日期: 2006-12-04

基金项目: 国家高技术研究发展计划专项经费资助(2002AA601130);上海高校选拔培养优秀青年教师科研专项基金(RE577).

作者简介: 张红专(1970-),女,上海师范大学建筑工程学院讲师.

生在4～11月份，12～3月份浊度较高. 这表明黄浦江支流水源水的浊度较低，这一方面大大减轻了水厂内各处理构筑物的运行负荷，另一方面又对低温时期的水处理造成了一定的困难.

1.2 色度

水体的色度是由水中某些溶解性无机物以及带色有机物、金属（如铁和锰）或高色度的工业废水而引起. 有时可根据水的颜色推测水中杂质的种类和数量.

1998～2002年石化水厂原水平均色度逐月变化情况见图2.

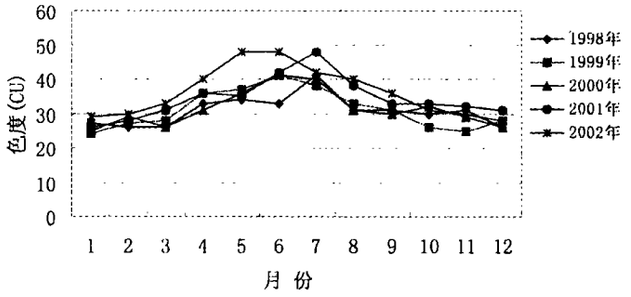

图2　1998～2002年原水平均色度变化图

由图2可以看出，色度逐年有增高趋势，1998年年平均色度30.8CU，到2002年年平均色度已增至36.2CU，说明水源水体污染（尤其是有机污染）越来越严重. 另由图2还可以看出，4～8月份色度较高，11～3月份色度较低，说明气温高（由于是地表水，水温也相应较高）时，原水色度也较高，这可能是水体中有机污染物含量随水温的增加而增加所致.

2 耗氧量和氨氮

2.1 耗氧量

作为有机物的综合评价指标，化学耗氧量[2]可表明水体受有机物污染的程度. 石化水厂1998～2002年原水平均耗氧量逐月变化情况见图3.

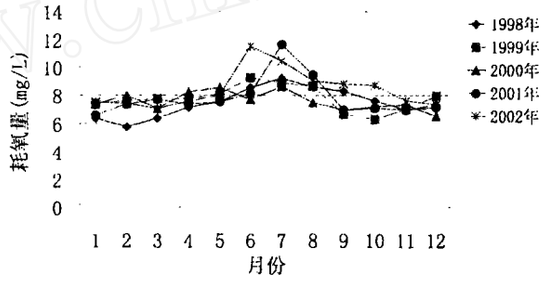

图3　1998～2002年原水平均耗氧量变化图

由图3所示，耗氧量在5～12 mg/L之间变动，最高达11.64 mg/L，远远超过我国《生活饮用水水质卫生规范》的规定（水源水中COD_{Mn}不应超过4mg/L）；耗氧量夏季较高，冬季较低，逐年稍有增高趋势，其变化规律与色度较一致，因此进一步说明水体中有机物含量随水温的增加而增加，水源水体有机污染逐年有越来越严重的趋势.

2.2 氨氮

氨是一种无色有刺激性的碱性气体，极易溶于水，它来源于含氮有机物的生物降解产物. 本世纪初人们就已知氨对鱼有毒，而且毒性与pH有关，因此游离氨是毒理性指标.

1998～2002年石化水厂原水氨氮月平均值变化情况见图4.

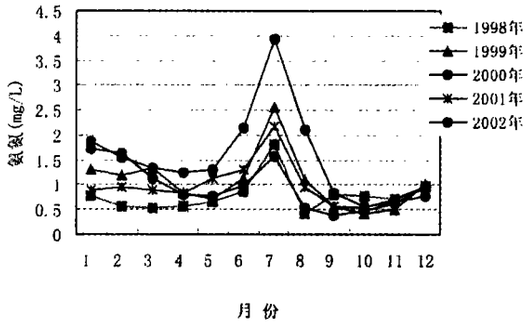

图4　1998～2002原水氨氮逐月变化图

由图4所示，氨氮月平均值有逐年增高趋势，6～8月份最高，这主要是由于生活粪便污染和水葫芦污染所造成的，河道来不及自净，地表水呈进一步恶化趋势.

3 锰

锰在水中呈现黄褐色,会使水的色度增加.水中锰的浓度超过 0.15 mg/L,会锈蚀自来水管道和洗衣店设施,其浓度高时,使饮用水产生不良味道.锰的氢氧化物沉淀成灰褐色,可造成"黑水"现象;还能导致给水管道中锰的沉积物累积,甚至浓度在 0.05 mg/L,也能在管道中形成泡沫,锰细菌的繁殖也会堵塞管道.

1998 ~ 2002 年石化水厂原水锰月平均值变化情况见图 5.

由图 5 可以看出,原水锰含量呈逐年增高趋势,年平均值从 1998 年的 0.21 mg/L 增加到 2002 年的 0.30 mg/L,远远超过我国《地表水环境质量标准》(GB3838 - 2002)的规定.

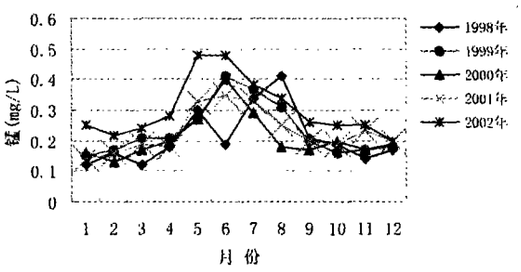

图 5 1998 ~ 2002 年原水锰含量逐月变化图

4 结论与建议

(1) 黄浦江支流水源浊度近几年来变化不大,但色度、耗氧量、氨氮、锰均有所增加,故总体上说,原水水质有所恶化,但基本上属于我国《地表水环境质量标准》(GB3838 - 2002)Ⅲ、Ⅳ类水体.

(2) 黄浦江支流水体中锰含量较高,这就对水厂的整套运行工艺提出了更高的要求,建议增设合适的预处理工艺.

(3) 黄浦江支流水体耗氧量远远超过《生活饮用水水质卫生规范》的规定,尤其是夏季,说明有机物含量较高,建议增设合适的深度处理工艺.

参考文献:

[1] 高乃云,李富生,汤浅晶. 浅议上海饮用水水源及处理后水质[J]. 给水排水,2002,28(3):9 - 11.

[2] 国家环保局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法[M]. 北京:中国环境科学出版社,1997.

(责任编辑:吴 澄)