

昆山市给水工程改善水质的措施

沈月明, 沈文

(中国市政工程中南设计研究院, 湖北 武汉 430010)

摘要: 介绍了昆山市的供水现状以及已实施的、将要实施的一系列改善水质的措施,包括:在全市实施区域供水,逐步用以阳澄湖为水源的规模化水厂替代分散在各镇、村的以地下水和内河、湖泊水为水源的水厂;实施水源生态保护工程,改善原水水质;改进水处理工艺,提高供水水质;对受到微污染的原水采用生物预处理和臭氧活性炭深度处理;实施分质供水。

关键词: 区域供水; 水源生态保护; 深度处理; 分质供水

中图分类号: TU991.2 **文献标识码:** C **文章编号:** 1000-4602(2006)08-0032-03

Measures for Improvement of Water Quality in Kunshan Water Supply Project

SHEN Yue-ming, SHEN Wen

(Central & Southern China Municipal Engineering Design & Research Institute, Wuhan 430010, China)

Abstract: The present water supply status and a series of measures that have been and will be implemented for water quality improvement are introduced. These measures are described as follows: regional water supply is put into practice in whole city, the Yangchenghu Lake water is used as the source water in the large scale water treatment plant to take place of the groundwater and inland lake water as source water in those water plants scattered in all towns and villages; ecological protection of source water is adopted to improve raw water quality; water treatment process is modified to raise the drinking water quality; biological pretreatment and ozone/BAC process for advanced treatment of micro-polluted raw water are used; and finally, water supply with different quality is achieved.

Key words: regional water supply; ecological protection of water source; advanced treatment; water supply with different quality

1 昆山市原供水状况

2000年前昆山市的市区由市自来水公司供水,各镇、村由其镇、村自来水厂供水。

市自来水公司所属的两座水厂水源为傀儡湖(其水量由阳澄湖补给),2000年两座水厂的设计规模为 $18.5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,工艺流程见图1。

各镇、村自来水厂的水源为地下水和内河、湖泊。

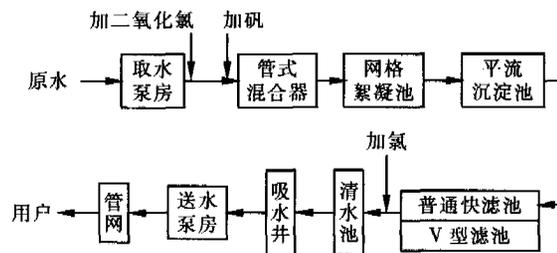


图1 昆山市两座水厂的工艺流程

Fig.1 Water treatment process in Kunshan



昆山市地处太湖流域,是一个以外向型经济为主导的新兴城市,自20世纪90年代起,昆山市的经济社会发展始终保持了较高的速度和效益,成为全国工农业经济最发达的县市之一,但其水环境保护工作却相对滞后,致使部分河、湖水水质下降,已不能作为镇、村供水水源。许多镇、村水厂不得不大量超采地下水,由此又引发地下水位下降和局部地面沉降等问题。

江苏省人大常委会和江苏省人民政府针对上述在苏、锡、常地区带有普遍性的问题先后下文,限期在2005年前禁止开采地下水,2010年前逐步以长江、太湖和阳澄湖水源替代内河、湖泊水源。

昆山市委、市政府针对上述情况,决定从2001年实施区域供水工程,逐步以阳澄湖(含傀儡湖)为水源的规模化水厂替代分散在各镇、村的以地下水和内河、湖泊为水源的水厂,从而提高全市城乡人民的饮用水水质,改善城乡生活环境,为实现昆山市社会经济的可持续发展创造良好的条件。

2 实施区域供水改善水质的措施

2.1 实施水源生态保护工程

昆山市区域供水水源为傀儡湖,位于阳澄湖东侧,通过900 m长的河道与阳澄湖相通,是一个天然的调蓄池和预沉池。原先傀儡湖南北长为4.4 km,东西宽为2.6 km,全湖面积为6.9 km²,平均水深为1.4 m,调蓄水量约800 × 10⁴ m³。2000年以前由于大量围堤养殖、取土烧砖,共占用湖面面积1.81 km²。从傀儡湖入口至区域供水水源厂的取水专用河道全长为4.625 km,河宽约为30 m,两岸为农田、鱼塘、村庄,没有防护带。

为了改善原水水质,昆山市政府于2001年底着手进行水源生态保护工作。经过近几年的努力,在傀儡湖沿岸修筑了宽50 m的大堤,堤外进行了植树绿化,湖中所筑的鱼塘堤坝全部拆除,还清除了湖底淤泥,挖深了部分湖底,在湖边50 m左右的湿地上种植芦苇,并规定在傀儡湖内只能放养天然鱼类,不能进行投料养殖,同时将沿湖流进、流出的所有河道全部建闸或以堤坝隔断,仅留了阳澄湖流入傀儡湖的入口和傀儡湖流入取水专用水道的出口。经过整治基本恢复了原有湖面积,库容增至0.24 × 10⁸ m³。

另外,将取水专用河道底宽由30 m拓宽至40 m,并在其两侧开挖河道,建立防护湿地。

实施上述水源生态保护工程措施后,傀儡湖和

取水专用水道的水质有了改善,其水质基本符合Ⅱ类标准,个别指标为Ⅲ类标准。

2.2 改进水处理工艺

昆山市区域水厂水源为湖泊,原水中有有机物含量较高,夏、秋季节藻类数量也多,原有沉淀池处理效果较差。针对上述情况,对区域水厂原有的一组絮凝沉淀池和滤池进行了改造。

原絮凝沉淀池设计规模为5.0 × 10⁴ m³/d,采用网格絮凝、平流沉淀池。原设计网格絮凝时间为10 min,平流沉淀池沉淀时间为1.8 h。通过几年运行观察矾花较轻且带出沉淀池较多,出水浊度较高(浊度 > 10 NTU),造成滤池负荷增加。为此作了如下改造:在原絮凝池前增加20格网格絮凝池,增加絮凝时间7 min,合计17 min;在平流沉淀池后部隔出部分空间作为气浮池,气浮池的停留时间为0.5 h,平流沉淀池的沉淀时间为1.3 h。改造后气浮池出水浊度 < 3 NTU,尤其在夏、秋藻类较多时也能保证出水浊度 < 3 NTU。

原设计滤池为双阀滤池,采用大阻力配水系统。由于使用时间较长,设备(阀门等)陈旧,底部铸铁穿孔配水管锈蚀且漏砂。因此对滤池作了如下改造:将双阀池改为四阀滤池,将底部大阻力穿孔配水铸铁管改为钢筋混凝土滤头板。改造后滤池出水浊度 < 1 NTU。

上述改造为区域水厂新建水处理构筑物提供了成功的经验。目前昆山市区域水厂处理规模已达60 × 10⁴ m³/d,其先后四期水处理工艺流程均为网格絮凝池→平流沉淀池→气浮池→V型滤池→清水池,其中气浮池出水浊度为3~5 NTU,气/水反冲洗滤池出水浊度 < 1 NTU。

2.3 即将实施的改善供水水质措施

阳澄湖、傀儡湖为饮水水源,实施水源生态保护工程后傀儡湖水质有了改善。目前阳澄湖的水质基本符合《地面水环境质量标准》(GB 3838—2002)的Ⅲ类标准,个别时段氨氮含量为Ⅳ~Ⅴ类标准。傀儡湖的水是由阳澄湖补给的,随着区域供水量的增加,傀儡湖的水质受阳澄湖水质的影响可能会降至Ⅲ类标准或更低。为适应上述原水水质的变化,在区域水厂预留了原水生物预处理和深度处理的场地,届时可对受到微污染的原水进行生物预处理和常规的混凝、沉淀、过滤后,再作臭氧活性炭深度处理,这样饮用水水质可以得到明显改善。



2.4 实施分质供水

根据调查统计结果,在总用水量中工业用水占55%,而工业用水总量中的30%可以采用低于生活饮用水标准的低品质工业用水。根据供水量预测,昆山市2020年的供水量将达到 $126 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,其中低品质工业用水约为 $20 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,这部分水量可通过两种途径满足:①将原水水质较差的3个镇级水厂(合计供水能力为 $8 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)改为工业用水厂,通过改建管网就近转供工业用水。②建设专供工业用水的水厂(规模为 $12 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$),设专用

的供水管网,解决所需的工业用水问题。

上述分质供水的措施,可以减少生活饮用水厂的处理规模,节省将来进行原水生物预处理和臭氧活性炭深度处理的费用,从而缓解了生活饮用水的供求矛盾,并充分发挥区域供水在优先保障城乡生活饮用水方面的积极作用。

电话:(027)82428611

E-mail:sywy131@163.com

收稿日期:2005-11-20