

# Discussion on the Selection and Operation Effect of Raw Water with Low Turbidity and High Algae Water

Yishun Li

Fujian Water Development Group Dongshan Water Co., Ltd., Zhangzhou, Fujian, 363400, China

## Abstract

The original conventional treatment process cannot treat this raw water well, due to the low turbidity, the flocculation effect is extremely poor, the alum is small and loose, which affects the sedimentation of the sedimentation tank and increases the burden of the filter tank. In addition, due to the increase of algae, the alum is sticky, which is easy to cause the oblique tube hole to block, and it also affects the filtration of the filter. In severe cases, the filter needs to be backwashed continuously. In order to meet the water quality standards, according to the characteristics of low turbidity and seasonal high algae raw water, the appropriate treatment process for water purification and the operation effect are discussed.

## Keywords

low turbidity and high algae; water purification process; effect discussion.

# 低浊高藻原水的净水工艺选择及运行效果探讨

李义顺

福建省水务发展集团东山水务有限公司, 中国·福建 漳州 363400

## 摘要

原有的常规处理工艺不能很好地处理这种原水, 由于浊度低, 絮凝效果极为不佳, 矾花细小松散, 影响沉淀池的沉淀, 加大滤池的负担。此外, 因藻类的增加, 矾花带有粘性, 容易造成斜管孔洞堵塞, 同时也影响滤池的过滤, 严重时滤池需不断反冲洗。为了水质达标, 根据低浊度及季节性高藻类原水的特点, 选择净水合适的处理工艺以及运行效果探讨。

## 关键词

低浊高藻; 净水工艺; 效果探讨

## 1 概述

本项目地处中国东南沿海岛县, 风光秀美, 气候宜人, 淡水资源贫乏, 由于社会经济的不断发展, 生活和生产用水需求越来越大, 原有的供水设施已不能满足人民群众的需要, 新建水厂势在必行<sup>[1]</sup>。

根据原水水质历年的浊度检测资料年平均值小于十度约 330 天, 大于十度约 35 天。水源靠引水定时补充入水库, 水流动性差, 极易造成季节性藻类的快速生长, 原有的常规处理工艺不能很好地处理这种原水, 由于浊度低, 絮凝效果极为不佳, 矾花细小松散, 影响沉淀池的沉淀, 加大滤池的负担, 再加上藻类的增加, 矾花带有粘性, 容易造成斜管孔洞堵塞, 同时也影响滤池的过滤, 严重时滤池需不断反冲洗。为了水质达标, 我们的生产成本和劳动强度增加很大<sup>[2]</sup>。因此, 在筹备新水厂建设的时候, 针对原水水质的特点, 和多年的处

理经验及教训, 广泛学习, 探讨新技术、新材料、新工艺在水处理的运用, 通过比较论证确定处理这种原水条件的净水工艺方案。

## 2 净水工艺的流程

针对原水水质特点, 从加强原水絮凝效果入手, 在常规净水工艺的基础上通过以下几个方面解决。一是利用配水井对原水预曝气; 二是引入回流泥渣增加原水浊度<sup>[3]</sup>; 三是采用机械搅拌增加混合效果。最主要是采用微涡流絮凝反应器这种新技术, 新材料高效率增强絮凝的效果。其中, 净水工艺流程如图 1 所示。

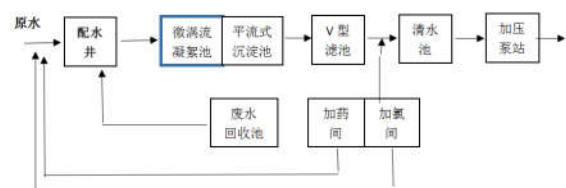


图 1 净水厂工艺流程示意图

【作者简介】李义顺(1966-), 男, 中国福建东山人, 本科, 中级工程师, 从事自来水及污水处理研究。

### 3 主要净水构筑物的参数

①配水井 4.6m×4.6m×5.1m, 使两组独立净水构筑物均衡配水。

②混合采用机。

③械搅拌, 混合时间小于 5s。

④絮凝采用微涡流反应器, 絮凝池絮凝时间为 8min, 有效水深 4.9m。

⑤沉淀采用平流式, 水平流速 13.2mm/s, 有效水深 3.0m, 沉淀时间 1.6h。⑥过滤采用 V 型滤池, 设计正常滤速 7.5m/h, 强制滤速 9.2m/h, 有效水深 3.5m, 采用汽水混合反冲洗, 周期为 24~48h。

⑦净水剂采用碱式氯化铝, 消毒剂采用二氧化氯, 按常规生产工艺要求投加<sup>[4]</sup>。

### 4 各净水构筑物在实际运行中作用及探讨

工程经过运行调试, 出厂水的水质均达到《生活饮用水标准(GB5749—2006)》要求, 高效节能, 运行稳定, 达到预期的目标。因此, 论文主要针对净水工艺构筑物的实际情况做如下探讨。

①配水井起到稳压, 均衡配水的作用, 在原水浊度较低, 通过回流滤池反冲洗废水的活性泥渣, 提高原水的浊度, 同时配水井的溢流曝气提高水中的含氧量, 降低水中藻类含量, 为处理好低浊多藻的原水提供重要的支持。

②机械搅拌可以快速将净水剂和原水混合, 为絮凝反应创造条件, 但在实际生产中发现运行不稳定, 可靠性差, 建议在以后的改造中采用静态管道混合器<sup>[5]</sup>。

③采用微涡流絮凝反应技术。是中国目前比较先进絮凝反应技术, 工艺性能先进, 结构科学合理。通过实际运行, 取得良好的处理效果。

微涡流净水工艺就是利用微涡流絮凝反应器反的微涡流反应, 接触絮凝。当水流穿过微涡流絮凝器壁面的大量孔洞时, 形成无数微小旋流, 根据现代混凝理论, 微涡流有利于水中细小颗粒的迁移与碰撞凝聚, 提高反应效率。其中, 由于微涡流絮凝器为空心壳体, 内部流速小, 大量较大粒径的絮体(矾花)在微涡流絮凝器内积累悬浮于水中, 悬浮的絮体称为泥渣, 泥渣对细小絮体产生吸附作用——即接触絮凝。

此外, 微涡流絮凝器还具有防止水流短流、使水流均匀分布以及提高流速梯度等作用。体现在以下方面:

第一, 絮凝效率高。微涡流流动可大大提高絮凝反应效率, 絮凝反应时间可以缩短到 8min, 意味着与原有净水工艺相比, 产水量可以提高 1 倍左右, 占地少, 投资省。

第二, 提高出水水质。由于微涡流絮凝反应器内部的接触絮凝作用, 形成了立体的接触絮凝区, 使絮体(矾花)质量得到改善, 沉淀效率提高, 出水浊度稳定在 2NTU 以内。

第三, 抗冲击能力强。传统净水工艺对原水水质和水量变化的适应能力较差, 采用微涡流絮凝反应器后, 由于絮凝

器内部积累的大量活性絮体的缓冲作用, 使净水系统抗冲击负荷能力大大增强, 低浊和含藻类多的水处理难题也基本得到解决。

第四, 施工简单。微涡流絮凝反应器为空心壳体构造, 采用乙丙共聚塑料制造, 无需安装, 直接投入池中使用, 施工简单方便。施工期短。微涡流絮凝技术也适合对传统工艺净水构筑物的改造, 只需对原构筑物的内部设施稍加改动, 就可投入使用。

第五, 运行稳定、药耗低。微涡流絮凝反应器内腔絮体能长期保持, 涡流反应区外的絮体泥渣可以全部排除, 因而排泥操作可以简化, 运行更稳定。由于微涡流造成混凝剂高效扩散, 提高了混凝剂利用率, 同时, 涡流反应器腔内大量絮体活性得到充分利用, 这使得微涡流混凝工艺的混凝剂消耗量明显低于传统工艺

第六, 长期经济效益。采用微涡流絮凝技术后, 絮凝剂与自用水量消耗大大降低, 微涡流絮凝反应器可以长期使用, 不必像网格反应池一样定期更换网格, 因而可以发挥最大的效益, 出水质量的提高带来的社会效益更是不可估量的。

但在运行中, 也存在发现球体易积泥, 清洗不便, 费时费时, 需要加强清洗设施。因此, 有必要在以后的运行中进行以下改造:

第一, 平流式沉淀池结构简单, 运行可靠, 管理方便, 过负荷能力强。但池内有柱子支撑集水槽, 造成池底排泥死区多, 排泥不彻底, 建议在工艺布置或吸泥机选型加以改进。

第二, V 型滤池是目前广泛使用, 出水效果好, 过滤周期长, 反冲洗效果好, 技术比较成熟先进。

第三, 消毒剂采用二氧化氯发生器现场制取, 原料采购方便, 配制简单, 消毒效果好, 对于藻类较高原水的预处理也比用液氯要好。

### 5 结语

该净水工艺使低浊多藻的原水水质处理难题得到基本的解决。由于强化絮凝的效果, 降低沉淀池的负担, 提高滤池的产水量, 延长滤池反冲洗时间, 同时废水回收利用, 减少废水排放, 节能高效。加药量和消毒剂用量有所下降, 出厂水质优良, 均达到生活饮用水标准的要求。

### 参考文献

- [1] 孔宇.二次微絮凝强化过滤净水工艺设计[J].中国给水排水,2011,27(24):50-52.
- [2] 蔡传义,陈杰,芦澍,等.超滤工艺处理引黄水库高藻原水的中试研究[J].供水技术,2009,3(2):23-25.
- [3] 吴艳华,杨墨,刘泰铃,等.给水厂针对低浊高藻原水的工程实践[J].给水排水,2018,54(10):11-15.
- [4] 姜洪军.东营民丰水厂低温低浊高藻水处理工艺改造与实践[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2008.
- [5] 许嘉桐,金晓云,郑志民,等.低浊高藻原水组合强化处理装置:CN202011795U[P].2011.