

氧化偶合絮凝法处理受微污染的珠江原水初步研究

潘碌亭¹, 肖 锦², 顾国维¹, 赵建夫¹

(1 同济大学污染控制与资源化研究国家重点实验室, 上海 200092;

2 华南理工大学造纸与环境工程学院, 广东 广州 510641)

摘 要: 采用氧化偶合絮凝法对微污染水源水进行了处理研究, 结果表明, 在 pH 值 7~8, 投加量 50mg/L, 沉降时间 20min 的条件下, COD 的去除率高于 80%, NH₃-N 去除率达 87%, 剩余浊度仅为 0.6NTU, 处理效果明显高于常规给水处理混凝剂硫酸铝和碱式聚合氯化铝(PAC)。

关键词: 絮凝; 微污染; 给水处理

中图分类号: X703; TQ314.253

文献标识码: A

文章编号: 1000-3770(2003)05-0302-02

本文首次采用氧化偶合絮凝法对受微污染的珠江原水进行处理研究, 探讨了氧化偶合絮凝剂的强化混凝效果, 同时与常规给水处理药剂硫酸铝、PAC 进行比较, 为常规偶合絮凝法的工业化运行提供设计依据。

1 试验过程与方法

1.1 珠江原水水质分析

水样取自受微污染的珠江原水, 其水质: 浊度为 20NTU, pH 值为 7.1, COD 为 18mg/L, NH₃-N 为 3.1mg/L。

1.2 试验方法

静态试验在 DBJ-621 型六联搅拌器上进行, 将水样分别转移至 6 个 100mL 的烧杯中, 根据试验要求投加药剂, 先以 300r/min 的转速搅拌 1min, 然后以 60r/min 的转速搅拌 15min, 静置 20min 后, 取上层清液进行分析。

1.3 分析方法

COD: 重铬酸钾标准法; NH₃-N: 纳氏试剂比色法; 浊度: NTU 浊度仪检测。

2 结果与讨论

2.1 pH 值对处理效果的影响

pH 值是影响絮凝效果的重要因素之一, pH 值

对去除效率的影响如表 1 所示。

表 1 pH 值对处理效果的影响

pH	浊度 (NTU)	COD 去除率 (%)	NH ₃ -N 去除率 (%)
5	2.5	58	52
6	1.2	73	75
7	0.5	80	86
8	0.6	78	87
9	0.9	75	82
10	1.1	72	76

注: 投加量 50mg/L

表 2 药剂用量对去除效果的影响

用 量 (mg/L)	浊度 (NTU)	COD 去除率 (%)	NH ₃ -N 去除率 (%)
20	4.5	38	35
30	2.8	51	49
40	0.8	72	78
50	0.6	80	84
60	1.1	82	85
70	1.8	84	88

由表 1 可见, 当 pH 值在 7~8 时, 药剂有较好的去除效果, 浊度可降至 0.5NTU, COD、NH₃-N 的去除率高达 80% 以上。这可能与氧化偶合絮凝复合药剂本身的特性有关, 在偏酸性条件下, 复合药剂的氧化性能强, 但絮凝效果差; 相反, 在偏碱性条件下, 药剂絮凝性能强, 氧化性能差。因而, pH 值在 7~8 时, 复合药剂充分发挥氧化和絮凝协同作用, 去除效

果最好。

2 2 药剂用量对处理效果的影响

药剂用量对去除效果的影响结果如表 2 所示。

由表 2 可见, 复合药剂用量增加, COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的去除率也增大, 但浊度先减后增, 综合考虑, 复合药剂总投加量为 50mg/L 为宜。

2 3 沉降时间对去除率的影响

絮体沉降速度的大小, 反映了絮体的密实程度。在 pH 值为 7.1、药剂投加量为 50mg/L 的条件下, 试验通过测定不同沉降时间的 COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 去除率以及剩余浊度的大小, 来了解复合药剂的沉降性能。

试验结果表明, 絮体颗粒较粗大且密实, 沉降速度快, 当沉降时间为 20min 时, COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的去除率分别为 80% 和 85%, 剩余浊度为 0.6NTU, 满足了给水要求。

2 4 氧化偶合絮凝剂与硫酸铝和 PAC 的对比试验

为了进一步考察复合药剂的应用性能, 试验将自制氧化偶合絮凝剂与给水中常用的絮凝剂硫酸铝、PAC 进行比较, 结果如表 3 所示。

表 3 药剂种类对处理效果的影响

种 类	浊度 (NTU)	COD 去除率 (%)	$\text{NH}_3\text{-N}$ 去除率 (%)
自制药剂	0.6	80	84
硫酸铝	1.1	51	25
PAC	0.9	54	28

注: 投加量均为 50mg/L , 沉降时间 20min

由表 3 可见, 在相同试验条件下, 自制氧化偶合絮凝复合药剂处理效果最好, 主要指标参数均超过了常规絮凝剂处理效果。

2 5 模拟试验处理结果

为了进一步探索药剂的综合应用性能, 试验模拟水厂处理工艺对珠江原水进行处理(在最佳条件下), 结果如表 4。

表 4 模拟试验处理的结果

项 目	珠江 原水	沉淀 出水	砂滤 出水	总去除率 (%)
pH	7.1	7.4	7.2	-
浊度(NTU)	20	0.7	0.4	98
COD(mg/L)	18	3.8	3.6	80
$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)	3	0.6	0.4	87
$\text{NO}_2\text{-N}$ (mg/L)	0.32	0.01	0.01	97
$\text{NO}_3\text{-N}$ (mg/L)	1.5	1.9	1.7	-

由表 4 可见, 投加氧化偶合絮凝剂, 最后出水浊度可降至 0.4NTU, COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 $\text{NO}_2\text{-N}$ 的去除率分别是 80%、87% 和 97%, 显示出药剂优良的综合应用性能。

3 结 论

氧化偶合絮凝复合药剂在处理过程中同时发挥氧化、絮凝、吸附、共沉等协同作用, 对微污染水源水有较好的处理效果, 在相同试验条件下, 综合应用性能比常规给水处理药剂要好的多, 具有良好的应用前景。

PRELIMINARY STUDY OF TREATMENT OF MICRO-POLLUTED WATER
FROM ZHUJIANG RIVER WITH OXIDATION-FLOCCULATION METHOD

PAN Lu-ting¹, XIAO Jin², GU Guo-wei¹, ZHAO Jan-fu¹

(1. State Key Laboratory of Pollution Control and Resource Reuse, Tongji University, Shanghai 200092, China;

2. College of Paper and Environment Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China)

Abstract A study of treatment of micro-polluted source water with oxidation-flocculation was carried out. The results showed that under the conditions of pH 7~8, dosage being 50mg/L and precipitation time being 20min, the removal rate of COD was 80%, the removal rate of $\text{NH}_3\text{-N}$ was 87% and the turbidity of filtered water was below 0.6NTU. The treatment effect of oxidation-flocculation was much better than that of $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$ and PAC.

Key words: flocculation; micro-polluted; water treatment