

试验研究

# 微电解预处理梭织布印染废水的试验研究

陆文忠

(煤科集团杭州环保研究院,浙江 杭州 311201)

**摘要:**研究了不同条件下多元微电解预处理梭织布印染废水的降解效果。试验结果表明:采用多元微电解预处理工艺,在 pH=3.0,微电解填料填充比为 1:1.5,微电解时间 1.5 h 的情况下,出水 COD 平均去除率达到 76.0%,是预处理该类废水的有效方法。

**关键词:**梭织布废水;微电解;填料

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2014)06-0040-03

## EXPERIMENTAL STUDY OF MICRO-ELECTROLYSIS ON WOVEN CLOTH WASTEWATER PRETREATMENT

LU Wen-zhong

(CCTEG Hangzhou Environmental Research Institute, Hangzhou 311201)

**Abstract:**Degradation effect was studied in different conditions by multiple micro-electrolysis pretreatment of woven fabric dyeing wastewater. The tests indicate that the multiple micro electrolysis pretreatment process, in the pH = 3.0, micro electrolysis packing filling ratio of 1: 1.5, micro electrolysis time under the condition of 1.5 h, average effluent COD removal rate is 76.0%. It is an effective method of this kind of wastewater pretreatment.

**Key words:**Woven fabric dyeing wastewater; Micro-electrolysis; Filler

### 1 概述

梭织布印染废水是指棉、毛、化纤等纺织产品在加工和整理等过程中所排放的废水。废水成分复杂,主要是以芳烃和杂环化合物为母体,并带有显色基团(如-N=N-、-N=O)。染料分子中含较多能与水分子形成氢键的-SO<sub>3</sub>H、-COOH、-OH 基团如活性染料和中性染料等;不含或少含-SO<sub>3</sub>H、-COOH、-OH 等亲水基团的染料分子以疏水性悬浮微粒形式存在于废水中;含少量亲水基团但分子量很大或完全不含亲水基团的染料分子,在水中常以胶体形式存在。废水中还常带有中性电解质、酸碱调节剂、表面活性剂、膨化剂、胶粘剂、稳定剂等助剂<sup>[1]</sup>。

废水成分复杂、乳白色度大、COD 高,污染物

浓度大,可生化性较差,是当前公认的较难处理的工业废水之一。

对梭织布印染废水,气浮是目前常规预处理工艺之一,其主要用于去除废水中的油、部分 COD,但废水中还有大量的表面活性剂、染料、防腐剂等水溶性极好的高分子有机物,其结构稳定、生物毒性强、生化性差,是导致梭织布印染废水难降解的关键<sup>[2]</sup>。

本文将浙江某纺织有限公司产生的梭织布印染废水为试验对象,以微电解工艺<sup>[3]</sup>从工程角度研究不同工艺及组合条件对有机污染物的预处理效果,寻求最佳工艺参数,为工程实施奠定基础。

### 2 试验材料及方法

#### 2.1 试验水质

试验水质来自某公司生产车间产生的梭织布

印染废水,水样外观呈米汤色,经测定,pH 3.27, COD<sub>Cr</sub> 7 200 mg/L。

## 2.2 主要试验材料

阴离子型聚丙烯酰胺(PAM),化学纯;聚合氯化铝(PAC),分析纯;碱(NaOH),分析纯;酸(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>),分析纯。

微电解填料:MOMF-TC 专用填料-铁炭质量比 3:1 的新型无板结多元微电解填料(01 型)<sup>[4]</sup>,其特点:由多元活性铁、炭、造孔剂及金属催化剂固相烧结而成的多孔合金结构,堆积比重 1.1,单只填料尺寸 20~30 mm,外形呈椭圆型。

## 2.3 试验方法

微电解试验:取 800 mL 试验水样,先将废水 pH 调至所需酸度,再加入多元微电解填料,同时充氧曝气反应,当微电解反应达到所需时间后,出水将 pH 调整 8~9 范围内曝气反应 20 min 后,加入混凝剂(PAC)5~8 mg/L,100 r/min 快速搅拌助凝反应 10 min,再加入絮凝剂(PAM)3~5 mg/L,40 r/min 慢速搅拌助凝反应 20 min 后静置沉淀 60 min,取上清液进行测定。

## 2.5 分析项目与方法

pH、COD 分别采用玻璃电极法、重铬酸钾法测定。

## 3 结果与讨论

### 3.1 pH 值对出水 COD 的影响

电化学反应主要在酸性条件下进行。一般认为酸度越低,反应强度大,但对具体水质和不同有机污染物,其 pH 值有一个最佳适用范围。设定填料与废水之间的体积填充率 1:1,微电解时间 60min,充氧曝气条件下,pH 值对多元微电解氧化效果的影响如图 1 所示。

从图 1 中可知,pH 值对微电解去除梭织布废水中有机物影响较大。微电解 pH 值越低,出水效果越好;当 pH 值介于 2.5~3.0 之间,对 COD 的去

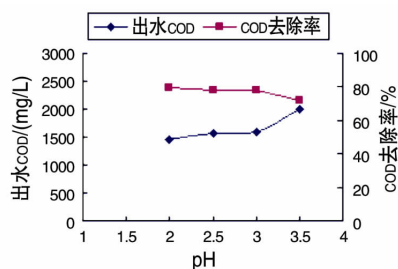


图 1 pH 值对出水 COD 的影响

除率能稳定维持在 75%,当高于 3.0 时,处理效果呈明显下降趋势。考虑到原水 pH 值介于 3.0~3.5,若调节过低,酸用量较大,回调 pH 时消耗的碱量相应增大,因此会增加酸碱药剂成本用量,同时对填料消耗量也较大,故从经济角度讲,工程中 pH 值控制在 3.0 是适宜的。

### 3.2 填充比对出水 COD 的影响

微电解中填充比是指微电解所用填料与待处理废水之间的体积比值。其他试验条件不变,改变填充比,所得结果如图 2 所示。

从图 2 中可看出,在处理相同水量的废水,随着填料/废水的填充比的减少,相应填料投加量减少,废水的处理效率呈明显降低趋势,当填料比低

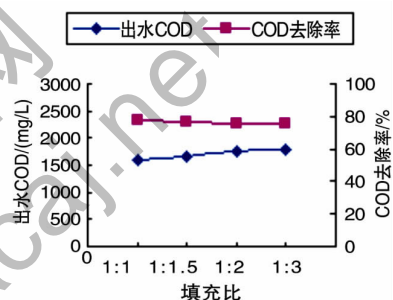


图 2 填充率对出水 COD 的影响

于 1:1.5 时,处理效果下降较快。在工程中可以通过提高填料填充比的方法提高处理效果,但填充比越大,填装的微电解填料用量增加,投资成本也相应增加。从试验效果看,将填料的填充比控制在 1:1.5 是合适的。

### 3.3 微电解时间对出水 COD 的影响

处理效率与微电解时间是微电解反应装置设计重要参数之一,反应时间越长,废水中有机物与填料的接触氧化越充分,处理效果越好。但是反应时间越长,则意味反应器的体积加大。试验条件:初始 pH 为 3.0、铁炭质量比为 3:1、填充比 1:1,其他条件不变,试验结果如图 3 所示。

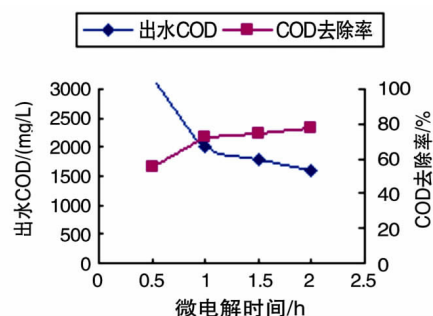


图 3 微电解时间对出水 COD 的影响

由图3中数据可知,微电解时间越长,COD的去除率越高;同时还可以看出,废水中的有机污染物与填料表面的电极反应比较迅速,在开始30 min的较短时间内去除率就达到55%。随着微电解时间的延长,不仅可以使电极反应产物与废水中污染物进行充分的电化学、絮凝反应等反应,而且明显产生絮状中间产物。但在实际工程运用中,反应时间过长,会增加设备投资费用;综合考虑,确定多元微电解时间为1.5 h,此时出水COD稳定在1 800~1 900 mg/L。

### 3.4 最佳工艺条件下的效果验证

在最佳条件下,即在原水pH值=3.27,微电解进水pH值3.0、填料填充率1:1.5、微电解1.5 h,充氧曝气条件,通过平行对照试验,考察了最佳工艺对梭织布废水中有机污染物的降解效果,结果如图4所示。

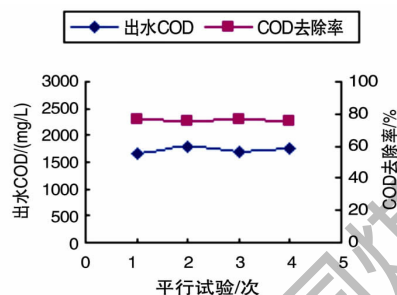


图4 联合预处理工艺对出水COD的影响

(上接第46页)

## 参考文献

- [1]Kennes C, Thalasso F1 Review: waste gas biotreatment technology [J]. J.Chem. Technol. Biotechnol., 1998,72(4):303-319.
- [2]Delhomenie M C, Bibeau L, Bredin N, et al. Biofiltration of air contaminated with toluene on a compost-based bed [J]. Adv. Environ. Res., 2002, 6 (3): 239-254.
- [3]Oyarzun P, Arancibia F, Canales C, et al. Biofiltration of high concentration of hydrogen sulphide using thiobacillus thioautotrophicus [J]. Proc. Biochem., 2003,39 (2):165-170.
- [4]陈建孟,王家德,庄利,等. 生物滴滤池净化二氯甲烷废气的实验研究[J]. 环境科学,2002, 23 (4): 9-13.
- [5]Otten L, Afzal M T, Mainville D M. Biofiltration of odours: laboratory studies using butyric acid [J]. Adv. Environ. Res.,2004, 8 (3): 397-409.
- [6]Roth S H, Skrajny B, Reiffenstein R J. Alteration of the morphology and neurochemistry of the developing mammalian nervous system hydrogen sulphide[J]. Clin. Exp. Pharmacol.P.,1995, 22 (5): 379-380.
- [7]Cox H H J, Deshusses M A, Converse B M, et al. Odor and volatile organic compound treatment by biotrickling filters: pilot-

从多次平等试验数据看,采用微电解预处理梭织布废水,对COD平均去除率为76.02%,出水COD由原水7 200 mg/L降至1 726.3 mg/L。

## 4 结论

采用微电解作为梭织布废水后续生化处理前的预处理工艺,将工艺参数控制在pH 3.0,填充比1:1.5,微电解1.5 h,充氧曝气,COD平均去除率为76.0%,出水COD平均为1 726.3 mg/L,预处理降解效果明显,相较于常规气浮预处理具有明显优势。

## 参考文献

- [1]谢海松.梭织布印染废水处理的典型工艺及实例[N].中国环境报,2004(3):03.
- [2]邵云海,王大鹏.梭织布印染废水处理改造工程设计[J].中国环保产业,2007(5):46-48.
- [3]王永广,杨剑锋.微电解技术在工业废水处理中的研究应用[J].环境污染治理技术与设备,2002,3(4):70-73.
- [4]秦树林,高亮.多元氧化微电解填料及其制备方法:中国.ZL 2011 1 0515132.X. 2013-03-06.

scale studies at hyperion treatment plant [J]. Wat. Environ. Res., 2002, 74 (6): 557-563.

- [8]Shareefdeen Z, Hemer B, Webb D, et al. Hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) removal in synthetic media biofilters [J]. Environ.Prog., 2003, 22(3): 207-213.
- [9]Sollogar V S, Lu Z J, Allen D G. Biofiltration of concentrated mixtures of hydrogen sulfide and methanol [J]. Environ.Prog., 2003, 22 (2): 129-135.
- [10]Gabriel D, Deshusses M A. Performance of a full-scale biotrickling filter treating H<sub>2</sub>S at a gas contact time of 1.6-2.2 seconds [J]. Environ. Prog.,2003, 22(2): 111-118.
- [11]Gabriel D, Deshusses M A. Retrofitting existing chemical scrubbers to biotrickling filter for H<sub>2</sub>S emission control [J].Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 2003,100(11): 6308-6312.
- [12]魏泉源,肖俊华,王敏等.生物填料净化处理沼气中硫化氢试验研究[J].环境工程,2009,27:269-272.
- [13]Dharmavaram S, Casey J, Timmermans T, et al. Experimental evaluation of a biofiltration unit for removal of acetone. Proc. Air & Waste Mgmt Assn. 86th Annu Meeting & Exhibition.1993, 3B, 93/WP/ 52c. 01, 16pp.
- [14]Barshter D W, Paff S W, and King A B. Biofiltration - room temperature incineration. Proc Air & Waste Mgmt. Assn. 86th Annu Meeting & Exhibition. 1993, 4B, 93/ WP/ 94. 07,15pp.