

试验研究

铁碳微电解法处理印染助剂废水的试验研究

王忠泉

(煤科集团杭州环保研究院,浙江杭州 311201)

摘要:采用铁碳微电解法对印染助剂废水进行试验处理,研究不同 pH、铁碳填料与废水填充比、反应时间对该废水 COD_{Cr} 去除率的影响,寻求最佳反应参数。试验表明:采用铁碳微电解法,对印染助剂废水具有良好的降解效果,出水 COD 平均去除率可达到 73.15%。反应最佳条件为 pH=3.0,铁碳微电解填料填充比为 1.5:1,反应时间为 1 h。

关键词:印染助剂废水;微电解法;铁碳填料

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2017)02-0014-03

EXPERIMENTAL STUDY OF MICRO-ELECTROLYSIS ON WOVEN CLOTH WASTEWATER PRETREATMENT

WANG Zhong-quan

(CCTEG Hangzhou Environmental Research Institute, Hangzhou 311201, China)

Abstract:A micro-electrolysis pretreatment was applied on printing auxiliaries production wastewater treatment. The conditions like pH, packing ratio and retention time were studied to achieve a high efficiency. The results indicated that the multiple micro-electrolysis pretreatment process could get an average COD removal rate of 73.15% under pH = 3.0, micro-electrolysis packing filling ratio of 1.5:1 and retention time 1h. Thus, micro-electrolysis seemed to be an effective treating method of this kind of wastewater pretreatment.

Key words:Printing auxiliaries production wastewater; Micro-electrolysis method; Fe-C filler

印染助剂包括印花助剂和染色助剂,是一种种类繁多、用途广泛的精细化工产品,其生产过程中产生的废水成分复杂、有机物浓度高且多为难降解性有机高分子、结构稳定,属难降解工业废水^[1]。关于印染助剂废水,目前国内相关的研究报道非常有限,仅有部分生化处理方面研究。由于该类废水中还有大量的表面活性剂、染料、乳化剂等水溶性极好的高分子有机物,其结构稳定、生物毒性强、可生化性差,因此直接生化处理难以达到排放标准,这也是此类废水难以处理的关键。

本文将浙江某印染助剂企业生产废水为试验对象,采用铁碳微电解工艺^[2],并从工程角度研究不同试验条件下对有机污染物的去除效果,寻

求最佳工艺参数,为工程实施提供参考。

1 试验材料及方法

1.1 试验水质

试验原水来自某公司生产车间产生的印染助剂废水,水样特征:外观呈浅白色,有异味,经测定,pH 为 7.44,COD_{Cr} 为 960 mg/L。

1.2 主要试验材料

微电解填料:MOMF-10 专用填料-铁碳质量比 3:1 的新型无板结铁碳微电解填料(01 型)^[3],其特点:由多元合金高温固相烧结而成的多孔合金结构,粒径 1x3 cm,比重 1.0~1.2,比表面积 1.2 m²/g,外形呈椭圆颗粒状。其他试剂包括: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(H₂SO₄),分析纯。

收稿日期:2015-07-08

作者简介:王忠泉(1985~),男,学士,助理研究员,主要从事环境影响评价及工程应用。

1.3 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,再倒入盛有铁碳微电解填料的容器,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 8~8.5 范围内后曝气反应至变为黄色为止,微电解产生的氢氧化铁将作为混凝剂利用,同时加入助凝剂阳离子型聚丙烯酰胺 (PAM) 3~5 mg/L, 40 r/min 慢速搅拌助凝反应 30 min 后静置沉淀 60 min, 取上清液进行测定。

1.4 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。

2 结果与讨论

2.1 初始 pH 值对出水 COD 的影响

微电解是利用铁炭电极进行原电池反应,且在酸性条件下进行。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 1.5:1, 微电解时间 60 min, 充氧曝气条件下, pH 值对铁碳微电解氧化效果的影响见图 1 所示。

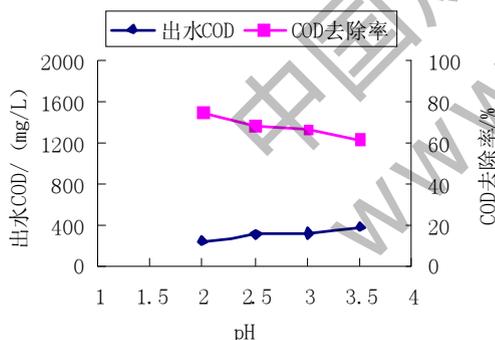


图 1 pH 值对出水 COD 的影响

从图 1 可知, pH 值对微电解去除印染助剂生产废水中有机物影响较大。初始 pH 值越低, 出水效果越好; 当 pH 值介于 2.0~3.0 之间, 对 COD_{Cr} 的去除率能稳定维持在 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 7.0~8.0, 若调节过低, 酸用量较大, 同时回调 pH 时消耗的碱量相应增大, 因此会增加酸成本, 同时对填料消耗量也较大, 故从经济角度讲, 工程中将 pH 值控制在 3.0 是适宜的。

2.2 填充比对出水 COD 的影响

微电解反应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。

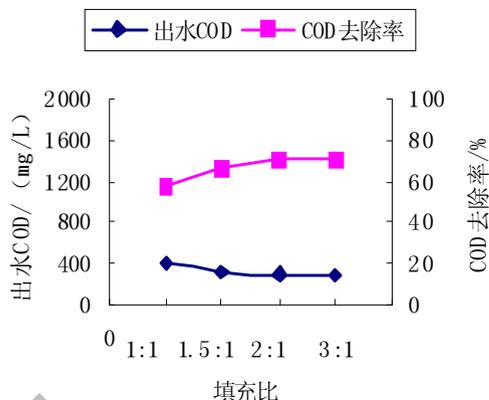


图 2 填充比对出水 COD 的影响

从图 2 中可看出, 在处理相同水量的废水, 随着填充比的降低, 相应填料投加量增加, 废水的处理效率呈明显上升趋势, 当填料比高于 1.5:1 时, 处理效果升幅减缓。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, 微电解填料用量越大。从试验效果看, 将填料的填充比控制在 1.5:1 是合适的。

2.3 反应时间对出水 COD 的影响

反应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 1.5:1, 其他条件不变, 结果如图 3 所示。

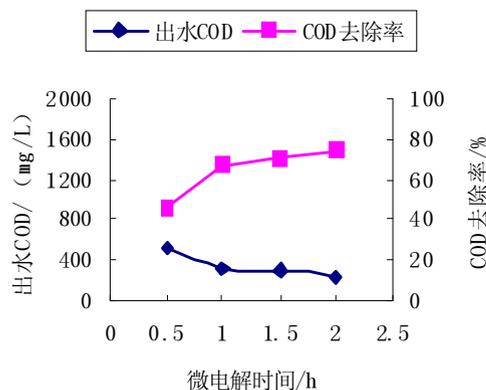


图 3 反应时间对出水 COD 的影响

由图 3 中数据可知, 随着反应时间增加, COD_{Cr} 去除率呈上升趋势, 在开始 30 min 的较短

时间内去除率就达到 45 %。随着反应时间的延长,不仅可以使电极反应产物与废水中污染物进行充分的电学、絮凝等反应,而且明显产生絮状中间产物。综合考虑,确定反应时间为 1 h,此时出水 COD_{Cr} 稳定在 300~350 mg/L。

2.4 最佳工艺条件下的效果验证

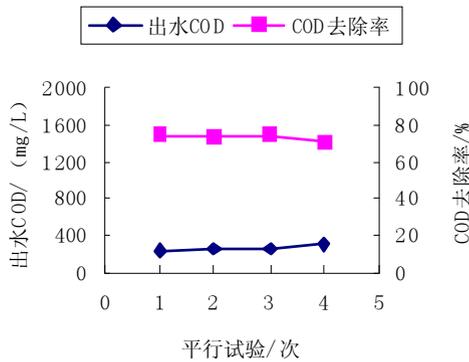


图4 最佳工艺条件对出水 COD 的影响

在最佳条件下,即在原水 pH 值=7.44,微电解进水初始 pH 值 3.0、填料填充率 1.5:1、反应 1h,充氧曝气条件,通过平行对照试验,考察了最佳工艺对废水中有机污染物的降解效果,结果如图 4 所示。

从多次平等试验数据看,采用铁碳微电解处理印染助剂生产废水,对 COD_{Cr} 平均去除率为 73.15 %,出水 COD_{Cr} 由原水 960 mg/L 降至 257.75 mg/L。

4 结论

采用铁碳微电解法作为印染助剂生产废水的处理工艺,将工艺参数控制在初始 pH 为 3.0,填充比 1.5:1,反应 1 h,充氧曝气,出水 COD_{Cr} 平均去除率为 73.15 %,出水 COD_{Cr} 为 257.75 mg/L,处理降解效果明显,在进水 COD_{Cr} 为 1 000 mg/L 左右时,能够稳定达到三级接管标准,相较于生化处理具有投资成本低、可间歇性运行、操控简便等明显优势。

参考文献

- [1] 鲁亢. 两段 A/O 工艺处理纺织印染助剂废水研究[D]. 浙江大学, 2013(3):03.
- [2] 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.
- [3] 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 015132.X. 2013-03-06.

(上接第 10 页)

试验表明煤矿采空区积水采用单一混凝剂去油效果不佳。当 PAC 投加量为 40 mg/L 时,去油率仅 86.7 %,当 PAS 投加量为 50 mg/L 时,才能接近相同效果。可联投助凝剂改善去油效果。

对比研究证实,相同混凝条件下 PAM 助凝效果优于活化硅酸。特别是处理采空区积水,从经济性和操作性考虑,PAM 均占优势。

当 PAC 投加量 40 mg/L,PAM 投加量 0.50 mg/L 时,剩余浊度达到 10.5 NTU,去油率达 95.7 %以上。

煤矿采空区积水,是一种目前尚未得到充分认识和开发利用的地下水资源。在地下水水位下降,工农业用水矛盾日益突出,生活饮用水逐渐短缺的情况下,煤矿采空区积水有着很好的开发利用前景。

参考文献

- [1] 谷勇霞,周忠宁,李意民. 采空区处理矿井水的资源化利用[J]. 煤炭科学技术. 2007,35(4):90-92.
- [2] 闫海渠. 煤矿采空区积水的开发前景分析[J]. 中国煤田地质, 2001,13(2):41-42.
- [3] 周如禄,高亮,郭中权,等. 煤矿矿井水井下直接处理及循环利用[J]. 中国给水排水. 2013,29(4):71-74.
- [4] 侯志成. 浅埋近距离煤层群上覆采空区积水排放技术[J]. 煤炭科学技术. 2014,42(9):146-149.
- [5] 冯利利,朱岳麟,陈锁忠,等. 采空区处理含悬浮物矿井水的效果研究[J]. 能源环境保护. 2014,18(6):40-42.
- [6] 潘世英,万吉昌,高宝玉,等. 混凝实验条件下混凝剂最佳投加量的选择方法研究[J]. 工业水处理. 2011,31(10):25-27.
- [7] 黄正杰,张玉先,缪丽英,等. 活化硅酸助凝剂在给水处理中的应用研究[J]. 给水排水. 2009,35:63-68.
- [8] 伏培仔,孙力平,王少坡,等. PAC 与 PAM 复合絮凝剂在回用水处理中的应用[J]. 水处理技术. 2008,34(9):58-61.
- [9] 郑毅,丁曰堂,李峰,等. 国内外混凝机理研究及混凝剂的开发现状[J]. 中国给水排水. 2007,23(10):14-17.
- [10] 李学翔,陈跃华,张众. 聚合氯化铝-聚丙烯酰胺混凝除油的协同效应[J]. 河北科学大学学报. 2007,28(2):130-133.