

试验研究

改性脱硫灰降低印染废水 COD_{Cr} 能力 试验研究

裘余丹, 娄小丹, 汪涌

(煤科集团杭州环保研究院有限公司, 浙江 杭州 311201)

摘要:本研究使用硫酸对火电厂脱硫灰进行改性处理,并通过试验测定了改性脱硫灰在去除印染废水中有机物的能力。试验结果表明,通过向印染废水中投加改性脱硫灰,可使得印染废水中的重铬酸盐指数(COD_{Cr})降低,且降低程度与改性脱硫灰投加量呈正相关。当改性脱硫灰的投加量达到 20 g/L 时, COD_{Cr} 可降低 30%。本研究通过试验证实了硫酸改性脱硫灰对于印染废水中的有机物有一定去除能力,定量试验结果可为脱硫灰处理印染废水的工程应用提供参考。

关键词:改性脱硫灰;印染废水;重铬酸盐指数。

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2019)01-0037-02

APPLICATION OF MODIFIED DESULFURIZED FLY ASH IN PRINTING AND DYING WASTEWATER TREATMENT: AN EXPERIMENTAL CASE STUDY

QIU Yu-dan, LOU Xiao-dan, WANG Yong

(Hangzhou Environmental Protection Research Institute of China Coal Technology &
Engineering Group, Hangzhou 311201, China)

Abstract: In this research, the performance of sulfuric-acid-modified desulfurized fly ash on the treatment for removing organic contaminants from printing and dyeing wastewater was tested and evaluated. According to the experiment results, the COD_{Cr} of treated wastewater was reduced, which suggested that the desulfurized fly ash modified by sulfuric acid could effectively removed the organics pollution from the wastewater. Moreover, the COD_{Cr} reduction was positively correlated with the dosage of modified fly ash rises. The optimal usage of modified fly ash was 20 g/L (i.e., use 20 g modified fly ash per liter wastewater), which corresponding to 30% reduction of COD_{Cr} . The experiment results could be reasonable reference for engineering application of desulfurized fly ash for printing and dyeing wastewater treatment.

Key words: Modified desulfurized fly ash; Printing and dyeing wastewater; COD_{Cr} .

我国印染废水排放量大,且印染废水中包含较多有机污染物^[1]。为减少对环境的影响,厂家在排放印染废水前,有必要对其进行处理,而处理其中的有机物是一大重点。粉煤灰与脱硫灰由于其

能够通过吸附,接触絮凝,沉淀去除废水中的颗粒物而被作为混凝剂应用于工业废水处理^[2]。因此,在去除印染废水中的有机污染物方面,脱硫灰也有一定潜力。进行酸化活性改性后,改性脱硫灰能够作为混凝剂去除印染废水中的有机污染物,其

作用机理可以分为物理吸附和化学吸附两个方面:

改性脱硫灰的粒径范围(0.5~300 μm)较小,比表面积(可达 2 700~3 500 cm²/g)较大,物理吸附性能较强,从而能通过物理吸附机理吸附水体中的有机物。

改性脱硫灰分子结构中存在大量的 Al、Si 等活性点,能与吸附质通过化学键或离子键发生结合而产生化学吸附,进而实现有机物的部分脱除。

为探究硫酸改性脱硫灰去除印染废水中有机物的能力,本研究以电厂脱硫灰为原料,使用硫酸对其进行改性处理,并使用不同剂量的改性脱硫灰对同一来源的印染废水进行处理。最后,本研究通过测定每个废水试样被处理前后的重铬酸盐指数(COD_{Cr}),分析改性脱硫灰对印染废水中有机物的去除能力。

1 试验材料,方法,设备

1.1 试验材料

1.1.1 试验用脱硫灰/改性脱硫灰

使用取自电厂的脱硫灰,其化学组成见表 1。

表 1 脱硫灰化学组成(%)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	烧失量
36.70	23.31	3.32	11.00	0.80	0.21	0.72	0.17	8.64	12.62

脱硫灰改性用试剂为硫酸,1mol/L。本研究分别将 100 g 粒状脱硫灰磨细至 200 目后加入到 500 mL 酸溶液中,然后在室温下以 200 r/min 的转速搅拌 30 min,将过滤后的改性脱硫灰烘干作为水处理药剂。

1.1.2 试验用印染废水参数

试验用水样取自某伞面绸印染公司厂区车间废水排放口处的原水,该废水外观是以红棕色直接染料为主,含有少量酸性染料和阳离子染料的混合废水,pH 值 7.2,水质呈浅灰色、微红,水质参数如表 2 所示。

表 2 印染废水原水水质

项目	pH	水中悬浮物 SS(mg/L)	重铬酸盐指数 COD _{Cr} (mg/L)
浓度	7.2	120	400

1.2 试验方法

先在 7 只 1 000 mL 烧杯中分别加入 800 mL 同批印染废水,再向烧杯中分别加入不同量的改性后的脱硫灰粉末。

在 DJB-621 定时变速六联搅拌机中以 300 r/min 的速度快速搅拌、混合、反应 3 min 后,自动切换到 60 r/min 慢速搅拌反应 10 min,使其反应完全,停止搅拌后拔出搅拌浆,水样静置沉淀 30 min,取上清液进行 pH 值、COD_{Cr} 的测定,以比较药剂的净水效果。

1.3 试验仪器及测定方法

DBJ-621 型六联定时变速搅拌机。该机由同轴转动的六只搅拌浆组成,并具有两套可事先预设时间和转速的设施,可在设定的时间内自动变速和停止运行,能保证所有样品在相同的水力搅拌强度和时间内进行。

分析天平: TG328-B

COD_{Cr} 测定: 重铬酸钾容量法

pH 值测定: 精密试纸测定

2 印染废水处理试验结果

2.1 试验结果

单独投加硫酸改性脱硫灰后,将混凝剂与印染废水进行混合、反应及沉淀处理。7 个试样的试验结果如表 3 和图 1 所示。

表 3 硫酸改性脱硫灰去除矿井废水浊度试验结果

脱硫灰投加量(g/L)	0	1	5	10	20	40	80
出水 COD _{Cr} (mg/L)	400	385	355	331	280	275	269



图 1 硫酸改性脱硫灰去除印染废水中 COD_{Cr} 试验

2.2 试验结果分析

在试验中当投加改性脱硫灰作为混凝剂时,快速搅拌反应开始前 3 min 没有絮状沉淀物形成,水质呈原色,即灰色(稍带红色),当慢搅拌至

(下转第 47 页)