



生物接触氧化法处理OCC废水研究

■ 王 培 马岂文(华南理工大学制浆造纸工程国家重点实验室 广东 广州 510640)

摘 要:对生物接触氧化法处理OCC废纸造纸废水可行性及主要影响因素进行了研究。试验结果表明,生物接触氧化法处理OCC废纸造纸废水效果较好,接种污泥类型对于反应器启动有明显的影 响,采用同类废水生化处理系统污泥接种时启动快,效果好;有机物的去除率随HRT(水力停留 时间)的增加而增加,但HRT足够长时再增加HRT对处理效果影响不大;去除率随着曝气量的增 加呈现先升高后下降的趋势,实验确定最佳气水比为30:1;温度在40℃时COD_{Cr}的去除率最高, 低于20℃和高于50℃时COD_{Cr}的去除率急剧下降。

关键词:接触氧化;OCC;废水

中图分类号:X793;TS724

文献标识码:A

文章编号:1007-9211(2006)01-0064-03



王培,华南理工大学在读硕士研究生,主要研究方向:制浆造纸与污染控制。

OCC废纸造纸废水具有SS(悬浮物)含量高、溶解性有机物的含量高、可生化性差等特点,单一物化处理无法实现达标排放,必须增设二级生化

处理工艺,但造纸废水处理领域所采用的生物处理方法大多为好氧活性污泥法,并且其所针对的是中段废水的处理,并不完全适合于OCC废纸造纸废水的处理。近年来,关于生物接触氧化法的报道较多^{[1],[2]},评价较高,已在多种工业废水的处理中得到了应用,其动力消耗少、抗有机负荷变化能力强、剩余污泥产量低等特点正适合OCC废纸造纸废水处理的需要。本实验的主要目的就在于对生物接触氧化法处理OCC废纸造纸废水进行研究,确定各项因素对于处理效果的影响,为优化工艺条件提供数据支持。

1 废水来源及实验方法

1.1 废水来源

试验废水为东莞某OCC废纸造纸厂的一体化反应器出水,一体化反应器为本实验室自行研发的高效混凝沉淀反应器,可去除废水中绝大部分的SS。

1.2 检测标准

各项数据测定有国家标准的按国家标准测定,其中BOD₅ GB 7488-87、COD_{Cr} GB 11914-89、色度 GB 11903-89、浊度GB/T-13200-1991、挥发酚GB/T 7490-1987、NH₃-N GB 7497-87,没有国家标

准的按《水和废水监测分析方法》所述方法进行测定。

1.3 废水水质

废水水质按三天采样平均值计,各项数值为 BOD_5 88.7 mg/l, COD_{Cr} 286mg/l, SS 64mg/l, 浊度 81.1, NH_3-N 47.8mg/l, 色度 16, 挥发酚 0.046mg/l, pH 值 6.5。

1.4 试验流程(见图1)

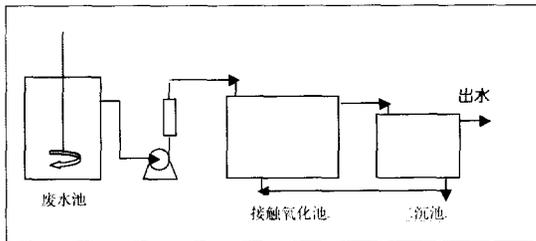


图1 试验装置流程

接触氧化池内水流为推流,具体尺寸为700mm × 200mm × 460mm,有效反应体积42L,内装模拟天然水草形态的醛化纤维半软性填料,曝气采用本实验室自行设计的填砂有机玻璃管曝气,该方法曝气均匀,无死区。

2 结果与讨论

2.1 接种污泥对反应器启动的影响

试验分别选用同类废水处理污泥和其他类型废水处理污泥的启动进行了研究,同类废水处理污泥是广州某废纸造纸厂二沉池浓缩污泥,其

他类型废水处理污泥是广州某城市污水处理厂好氧处理的回流污泥。在培养的初始阶段,废纸造纸厂二沉池浓缩污泥的驯化效果较好,反应器同期出水水质优于污水处理厂好氧处理的回流污泥,生物镜检发现,同类污泥内的微生物活跃,以游泳性纤毛虫和变形虫等为主。在驯化两周后,同类污泥的性质趋于稳定,出水水质波动不大,表明污泥已经完成驯化。但选用不同性质污泥的反应器出水仍在较大的范围内波动,驯化没有完成,在6~7周左右,出水水质趋于稳定,生物镜检发现生物的种类和数量与同类已驯化污泥相近,出现了固着型原生和后生动物,驯化成功。表1给出了生物接触氧化法处理OCC废纸造纸废水选用不同污泥驯化结果的对比如。

表1 不同污泥驯化结果对比

污泥类型	驯化时间/周	驯化结果
同类废水处理活性污泥	2~3	成功
其他废水处理活性污泥	>6	成功

试验表明对于废纸造纸废水的生物处理,选用同类废水生物处理过程的活性污泥进行接种可以减少启动时间,但其他类型污泥在经过一段

时间的驯化后也可以达到良好的处理效果。

2.2 HRT对处理效果的影响

在进水有机物浓度、流量及曝气量相对稳定的条件下,改变反应器的HRT(水力停留时间),考察HRT与反应器出水水质的关系,确定HRT对于处理效果的影响,图2、图3给出了曝气气水比为30:1条件下HRT与出水水质及去除率之间的关系。

由图可见HRT在10h范围内的变化对于 COD_{Cr} 的去除率影响不大,出水 COD_{Cr} 随HRT的增加下降缓慢,结合SS的变化不难发现,此时的 COD_{Cr} 去除主要是吸附作用的结果,当HRT达到10h时,出水 COD_{Cr} 出现了明显的下降,与先前(HRT < 10h)的出水 COD_{Cr} 缓慢下降趋势区别明显,且去除的 COD_{Cr} 已大大超过进水的 BOD_5 ,说明废水的可生化性也有一定的提高,可以认为由此时开始微生物降解与吸附一起发挥作用, COD_{Cr} 的去除率大大提高。但继续增加HRT对于 COD_{Cr} 的去除率的影响逐渐减弱,同时考虑到HRT增加所带来的反应器体积增加等实际问题,选取去除效果较好的10h为最佳HRT。

2.3 曝气量的影响

在进水有机物浓度、流量相对稳定的条件下,设定HRT为10h,不断增加曝气量,使气水比在10:1~35:1之间变化,考察曝气量对于处理效果的影响,实验结果见图4和图5。

气水比对于反应器处理效果的影响主要是通过改变气水比来调节

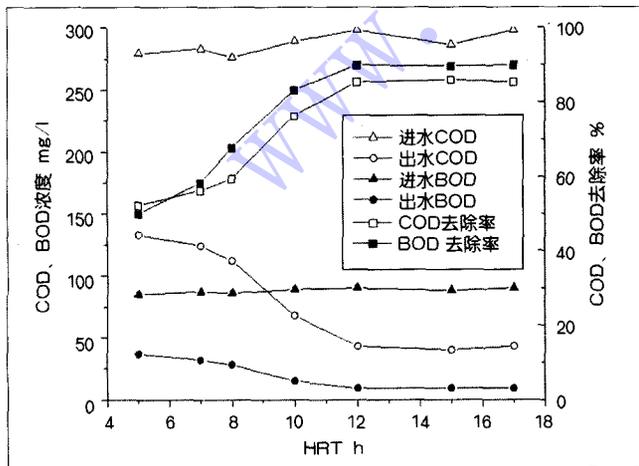


图2 HRT对 COD_{Cr} 和 BOD_5 去除效果的影响

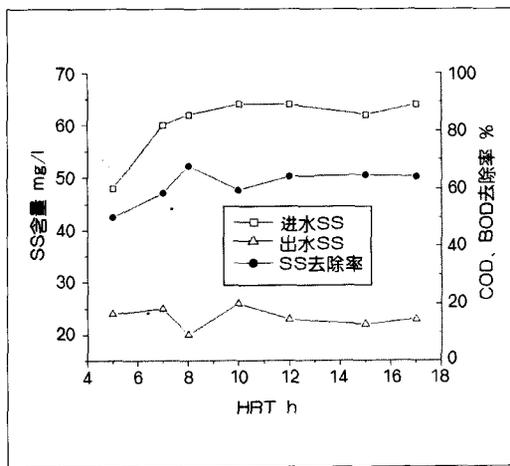


图3 HRT对SS去除效果的影响

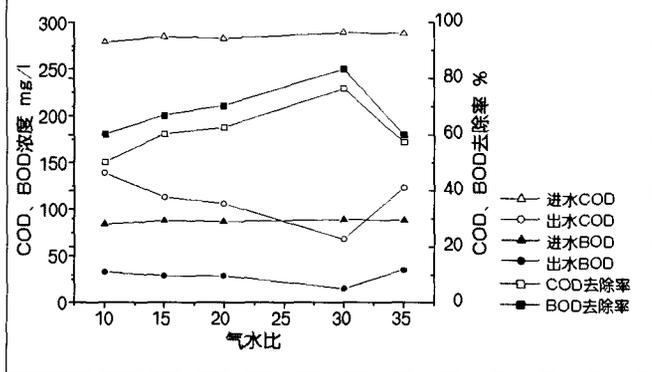


图4 曝气量对COD和BOD去除效果的影响

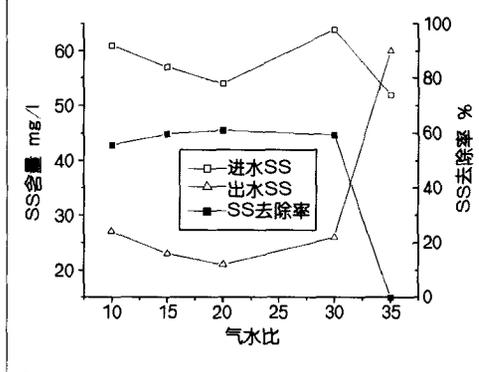


图5 曝气量对SS去除效果的影响

反应器内的溶解氧含量来实现的。增加气水比初期,各项去除率均有所升高,当气水比达到30:1时,COD_{Cr}去除率达到最大值,继续增加气水比,各项去除率呈现下降趋势。通过测定反应器内的溶解氧发现,在汽水比为30:1时,反应器内的溶解氧为5.5mg/l,稍高于一般活性污泥法处理要求的3~4mg/l,由于接触氧化反应器内的污泥浓度要高于一般活性污泥法,因此对于溶解氧的需求也较高,溶解氧不足会一定程度上阻碍微生物对于有机物的降解。但过量的曝气产生的强烈搅拌会造成生物膜的脱落,不但降低了反应器内的污泥浓度,且脱落的微生物造成了出水SS的升高。

2.4 温度的影响

将有效容积为5L的小型模拟反

应器放置于可控温度的水域中,保持进水COD_{Cr}稳定,HRT和曝气量保持在最佳值,考察温度对于反应器处理效果的影响,试验结果见表2。

表2 温度对处理效果的影响

温度 ℃	进水COD mg/l	出水COD mg/l	COD去除率 %
20	283	177.4	37.3
30	284	64.8	77.2
40	289	53.5	81.5
50	278	208	24.1

从表2可以看出,在进水COD_{Cr}相对稳定的情况下,在微生物的适宜温度下,COD_{Cr}去除率随温度的升高缓慢上升,在40℃时COD_{Cr}的去除率达到最高,而低温(20℃)和高温(50℃)时,由于温度超出绝大多数微生物的生长温度,COD_{Cr}去除率出现了严重下降,此时的

COD_{Cr}去除率主要是吸附作用的结果。

3 结论

试验结果表明,生物接触氧化法处理OCC废纸造纸废水效果较好。接种污泥类型

对于反应器启动有明显的影 响,采用同类废水生化处理系统污泥接种时启动快,效果好;有机物的去除率随HRT的增加而增加,10h为选定的最佳HRT,去除率随着曝气量的增加呈现先升高后下降的趋势,存在最佳的气水比,本试验测定其值为30:1;温度在40℃时COD_{Cr}的去除率最高,而低温(20℃)和高温(50℃)时,由于温度超出绝大多数微生物的生长温度,COD_{Cr}去除率出现了严重下降。□

参考文献

- [1]陈庆蔚.当代废纸处理技术[M].北京:中国轻工业出版社,1998.
- [2]万金泉,马邕文.二次纤维回用技术与原理[M].广州:华南理工大学出版社,2002.

A study on the treatment of OCC pulping effluent with the biological contact oxidation process

WANG Pei, MA Yong-wen (State Key Laboratory of Pulp and Paper Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510640, Guangdong, China)

Abstract: The feasibility and major influencing factors of OCC pulping effluent treatment with biological contact oxidation process are studied. The results show that the effect of treating OCC effluent with biological contact oxidation process was preferable; the types of inoculation sludge had a significant effect on the start up of the reactor -- the start up was faster and the effect was better when the same type of effluent biochemical treatment systems were used in sludge inoculation; the removal rate of organic substance increased with the increase of HRT (hydraulic residence time), while the treatment effect would stay almost the same with the increase of HRT after it was long enough; the trend of removal rate was that of a rise-fall model with the increase of blow air amount and when the optimal gas water ratio was 30:1, temperature was 40℃ the COD removal rate was the highest and the COD sludge inoculation removal rate sharply declined when the temperature was lower than 20℃ or higher than 50℃.

Key words: contact oxydation; OCC; effluent