

文章编号: 1005 - 8893 (2006) 03 - 0031 - 03

化纤废水的厌氧生物处理研究^{*}

张芝梅¹, 陈恩风²

(1. 江苏工业学院 怀德学院, 江苏 常州 213016; 2. 常州市规划局 武进分局, 江苏 常州 213159)

摘要: 对化纤废水采用厌氧生物处理进行研究与分析, 以总容积 5 L 的反应器对废水分别进行静态 (非连续进出水) 和动态 (连续进出水) 试验。考察水力停留、浓度冲击和搅拌强度对出水水质的影响。

关键词: 化纤废水; 厌氧生物处理; 静态; 动态

中图分类号: X 703

文献标识码: A

Study of the Wastewater of Chemical Fiber by Anaerobic Biological Treatment

ZHANG Zhi - mei¹, CHEN En - feng²

(1. Helda College, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213016, China; 2. Wujin Substation, Changzhou Urban Planning Bureau, Changzhou 213159, China)

Abstract: Anaerobic Biological method is used to dispose the wastewater of chemical fiber in a reactor of 5 L, the static experiment and the development experiment are used to study the influenceable factors: hydraulic retention time (HRT), concentrational fluctuation and stirring intensity.

Key words: wastewater of chemical fiber; anaerobic biological treatment; static; development

化纤废水成份复杂, 含有碱、半纤维素、甲醇、醋酸、木素、果胶等, 以及少量丙烯腈、硫氰化物、氰化物等有毒物质, 处理有相当难度^[1~3]。本文采用厌氧生物法对化纤废水进行处理研究, 为今后工程设计提供参考。

1 实验装置与方法

1.1 试验用水

试验用水来自于江阴市某化纤厂的化纤废水。废水水质指标见表 1。

由表 1 可计算出 $(BOD_5) / (COD)$ 仅为

0.12 ~ 0.15, 原水的可生化性差。

表 1 原水水质及排放标准

Table 1 Raw water quality and effluent standard		
项目	水样	排放标准
(COD) / (mg/L)	400 ~ 430	100
(BOD ₅) / (mg/L)	50 ~ 60	20
(TN) / (mg/L)	24 ~ 26	-
pH	7.1 ~ 7.8	6 ~ 9
色度 (稀释倍数)	80	50

1.2 接种污泥

接种污泥取南京市锁金村污水处理厂曝气池的活性污泥。本实验采用接种培养法培养驯化污泥, 驯化期间保持运行温度 20 左右, pH 为 7 左右,

* 收稿日期: 2005 - 12 - 06

作者简介: 张芝梅 (1979 -), 女, 江苏徐州人, 助理工程师。

逐渐提高进水质量浓度, 每隔一定时间取反应器内的混合液过滤后进行分析, 直至 COD 去除率达到 80 %, 才认为污泥驯化成功。

1.3 试验方法

试验分为两部分: 静态试验部分, 将驯化后的污泥和化纤废水一次投入 5 L 厌氧反应器中, 保持试验条件不变, 每隔一定时间后取一定量的混合液, 过滤后测定 COD、BOD₅; 动态试验部分, 动态试验污泥用静态试验污泥, 装置连续进水和出水, 不排泥, 试验流程图如图 1。

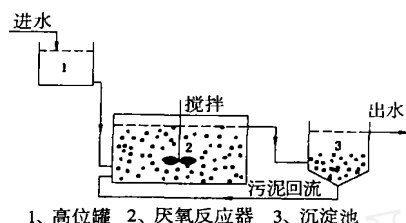


图 1 实验装置流程图

Fig. 1 Profile of process flows

在水力停留时间、进水质量浓度、运行温度、搅拌强度中一个因素改变, 其他因素保持不变的条件下进行试验, 测定进出、水的 COD。

1.4 测试方法^[4]

COD: 重铬酸钾法; BOD₅: 稀释接种法; TN: 过硫酸钾氧化紫外分光光度; pH: 精密试纸; 色度: 稀释倍数法。

2 结果与分析

2.1 静态试验部分

将水样与污泥以 1:1 的比例投加到 5 L 厌氧反应器中, 调节搅拌器转速使污泥和废水充分混合。

运行 36 h 后处理出水水质见表 2。

表 2 出水水质

Table 2 Effluent quality

水质指标	(COD) / (mg/L)	(BOD ₅) / (mg/L)	pH 色度
数值	96	20	7.5 30

2.1.1 运行时间对出水水质的影响

从图 2 可见在试验运行后一段时间内 COD 值先增至某一最大值, 然后再随运行时间延长而下降, 其 COD 值的变化符合生物降解曲线。从表 2 可见厌氧处理是可达到处理要求的, 但历时较长。

COD 值增高的原因: COD 测定采用重铬酸钾法, 重铬酸钾的氧化能力虽强, 但不能完全氧化污水中各种性质的有机物, 如对低直链化合物的氧化率为 85 % 左右, 对高分子复杂有机物的氧化率就更低^[5]。试验的水样含有的有机物大多是难降解的高分子有机物, 经厌氧菌群的作用水解为可被测出的低分子中间产物。

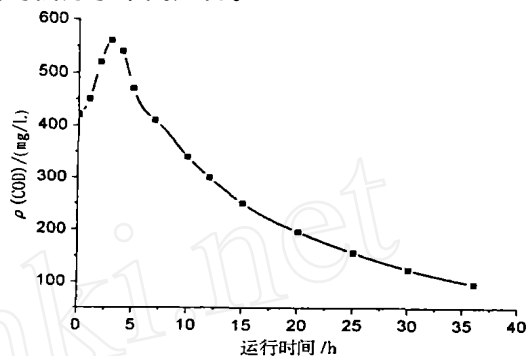


图 2 COD 随时间的降解曲线

Fig. 2 Degradable curve of COD with time

运行时间长的原因: 进水的 C/N 比约为 18, 虽满足了微生物的营养要求, 但 R. E. 斯皮思认为厌氧处理的氮的质量浓度必须在 40 ~ 70 mg/L 范围内才能防止缺氮^[6], 试验水样中氮的质量浓度为 24 ~ 26 mg/L, 成为限制性条件, 影响整个反应的速度; 水中含有少量的丙烯腈、硫氰化物等有毒物质, 对污泥有一定的抑制作用。

2.1.2 运行时间对废水可生化性的影响

用 BOD₅/COD 比值对污水进行可生化性评价, 是目前最简便、使用最广泛的一种方法。试验采用 BOD₅/COD 比值作为评价指标, 见图 3。

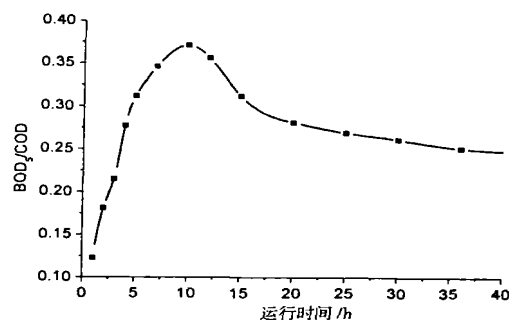


图 3 BOD₅/COD 随时间的变化曲线

Fig. 3 Degradable curve of BOD₅/COD with time

图 3 显示在 0 ~ 10 h 之间 BOD₅/COD 值随运行时间延长而增加, 这是因为大分子有机物在厌氧菌群作用下转化为小分子有机物; 在达到最大值后下降, 这是由于厌氧菌利用有机物进行合成代谢。

2.2 动态试验部分

2.2.1 水力停留时间对出水水质的影响

考察水力停留时间对出水水质的影响见图 4。

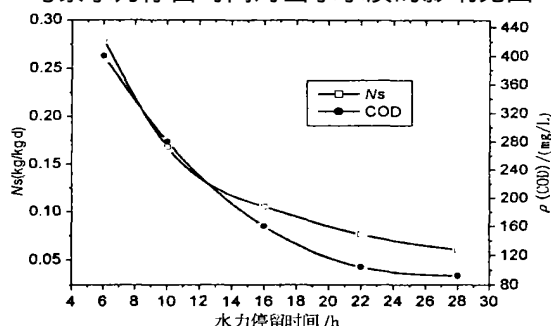


图 4 水力停留时间对出水水质的影响

Fig. 4 Effect of effluent quality by HRT

从图 4 看出随着水力停留时间的增长, 污泥负荷随之下降, 出水 COD 值也随之下降, 出水水质变好。当水力停留时间为 28 h 时, 污泥负荷为 0.06 kg/(kg·d), 使装置在低负荷下运行, 此时出水 COD 值为 92 mg/L, 去除率达到 77.4%。水力停留时间是给微生物完成代谢降解所提供的时间。水样所含有机质是难降解的, 需延长水力停留时间、降低污泥负荷以保证处理效果。图 4 显示水力停留时间越长、污泥负荷越低, 处理效果越好。

2.2.2 冲击质量浓度对出水水质的影响

考察冲击质量浓度对出水水质的影响见图 5。

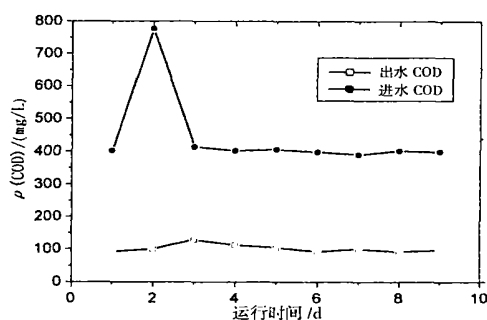


图 5 进水 COD 突变对出水水质的影响

Fig. 5 Effect of effluent quality by inflow COD change

从图 5 看出, 在进水质量浓度突变 1 d 后出水质量浓度有小幅上升 ($\rho(\text{COD}) = 128 \text{ mg/L}$), 之后出水 COD 值逐渐在 100 mg/L 左右稳定, 可见厌氧处理耐冲击负荷强、运行稳定。这由于系统不排泥, 厌氧池内污泥浓度高, 装置在低负荷下运行; 且厌氧池采用完全混合型反应器, 进入的高质量浓度废水很快被池内已存在的混合液稀释均化。

2.2.3 搅拌强度对出水水质的影响

考察搅拌强度对出水水质的影响见图 6。

厌氧反应是由细菌体的外酶和内酶与底物进行的接触反应, 因此必须使两者充分混合。图 6 显示在 G 为 20 s^{-1} 左右时, 出水水质最佳, (COD) 为 96 mg/L。当搅拌强度低于 20 s^{-1} 时, 接触传质能力弱化, 废水中的有机质与污泥接触不充分, 处理效果下降; 当搅拌强度高于 20 s^{-1} 时, 出水水质反而变差, 这是由于搅拌强度过大, 液面波动卷吸了一部分空气, 破坏了厌氧池的厌氧环境。

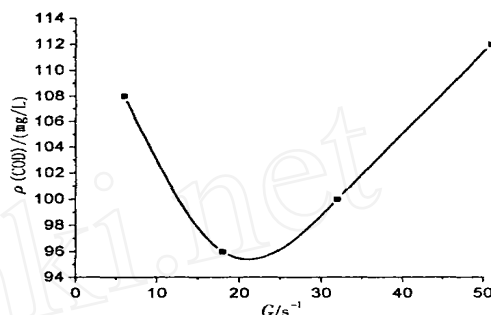


图 6 搅拌强度对出水水质的影响

Fig. 6 Effect of effluent quality by stirring intensity

3 结 语

选择厌氧生物法处理化纤废水是可行的, 在合理范围内延长水力停留时间, 能提高装置处理效果。厌氧处理必须保证一定的搅拌强度, 过低和过高都对处理效果有着明显的影响。

参考文献:

- [1] 张春燕, 刘震, 魏红. 化纤厂废水处理技术改进措施的探讨 [J]. 黑龙江石油化工, 1996, (1): 46 - 49.
- [2] 王晓华, 钱望新. 一种化纤废水处理的运行及分析 [J]. 重庆环境科学, 2002, 24 (1): 36 - 39.
- [3] 徐锡彪, 许海忠, 褚宏伟, 等. 物化—生化组合工艺处理化纤纺织品染色废水 [J]. 环境科学与技术, 2003, (9): 47 - 48.
- [4] 国家环保局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法 (第三版) [M]. 北京: 中国环境出版社出版, 1998.
- [5] 张自杰. 排水工程 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2000.
- [6] 斯皮思 R E. 工业废水的厌氧生物技术 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.