



气浮-水解-SBR 工艺处理高浓度香料 废水的试验研究

黄益宏¹, 杨文兵²

(1. 广州市环境保护投资发展公司, 广东 广州 510055;

2. 广东绿林环保技术开发有限公司, 广东 广州 511400)

摘要: 试验研究了气浮-水解-SBR 工艺对高浓度香料废水的处理效果以及生活污水投加方法对生化处理效果的改善, 讨论了高浓度香料废水生物处理中的重要因素。

关键词: 水解-SBR 方法; 高浓度香料废水; 试验研究

中图分类号: X789

文献标识码: A

文章编号: (G)037(2005)04-0004-03

香料生产过程中产生含有大量有害有毒物质的有机废水, 如甲苯、苯甲醛等。尤其在更换产品时清洗反应釜中所排放的污水及反应残留物时, 其 COD 浓度高达几万 mg/L 以上, 这类废水的特点主要为: 污水含油量高, 含有大量难溶性及可溶性难降解的有机物, 且水质波动大。因废水中含有对微生物具有毒害作用的物质, 又缺乏营养元素 P, 直接采用生化法处理这类废水其效果极低。因此对这类废水, 有必要探寻一种投资省、处理效果好、运行稳定的处理工艺^[1]。

气浮能去除污水中大量悬浮物及油类物质, 为后续工艺创造良好条件。水解不仅能将废水中的固态大分子和不易生物降解的有机物降解为易于生物降解的小分子, 而且还具有对 SS 去除率高, 能使部分 SS 在水解反应器中得到消化的特点, 而 SBR 运行方式灵活, 耐冲击负荷强, 对进水水质水量的波动具有较好的适应性。结合这 3 种工艺优势处理高浓度香料废水, 国内外未见有关报道。本实验主要研究了水解、SBR 工艺对高浓度香料废水的处理效果以及生活污水的投加方法对生化处理效果的改善, 讨论了高浓度香料废水生物处理中的重要因素。

1 试验装置与方法^[2,3]

1.1 试验装置及流程

厌氧水解反应器由塑料制作, 内径 140 mm, 高

为 950 mm, 总容积 14.6 L, 工作容积 10 L, 其进水由高位水槽供给, 从反应器底部进入, 高位溢流水。SBR 反应器由玻璃缸制作, 内径为 250 mm, 高度为 300 mm, 总容积为 14.8 L, 工作容积为 10 L, 采用空压机曝气, 穿孔管布气, SBR 进水、排水均采用潜水泵, 排泥为人工虹吸抽排, 并用时间控制器对曝气、进水、排水进行自动控制。其流程见图 1 所示。

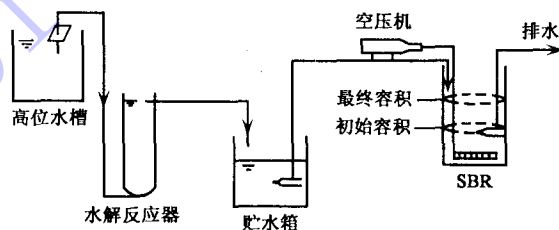


图 1 曝气、进水、排水进行自动控制流程

试验所用废水取自广州某香料厂经气浮处理后的废水, 废水水质见表 1。

表 1 水质指标

mg/L

项目	COD	BOD	NH ₃ -N	油类	磷酸盐
原水水质	34 234	3 721	10	121	0
气浮后水质	17 701	2 001	8	8	0

1.2 试验的初始条件及有关参数

试验时水解反应器接种厌氧污泥 4 L (香料厂排水沟污泥, 浓度 28 g/L)。HRT 40 h。

SBR 反应器的污泥来源香料厂排水沟污泥, 加部分菌种后, 实验室驯化培养而得。其试运行的参数及运行方式见表 2 和表 3。

收稿日期: 2005-06-10。

作者简介: 黄益宏 (1969—), 本科, 工程师, 主要从事环保工程设计、咨询等工作。



表 2 SBR 运行参数

反应器有效 容积/L	进水量 /L · d ⁻¹	污泥负荷 [kg COD/ (kgMLSS · d)]	MLSS /mg · L ⁻¹
10	4.0	0.05~0.12	3 500~5 000

表 3 SBR 运行方式(采用半限制曝气)

顺序	时间/h	顺序	时间/h
进水	2	排水	1.5
曝气	10	闲置	1
沉淀	1.5		

注:充水 1 h 后开始曝气。

水质分析项目及方法:COD 采用重铬酸钾法;
SS 采用烘干称重法,BOD 采用稀释接种法。

2 实验结果与讨论

2.1 废水直接厌氧水解对 COD 去除率的影响

将废水直接厌氧水解,其结果如图 2。

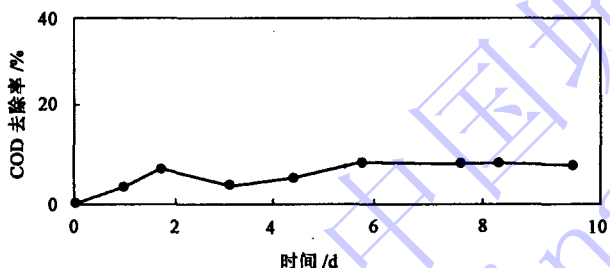


图 2 直接厌氧水解对 COD 去除率的影响

由图 2 可见,直接厌氧水解,其 COD 去除率极低,这主要是污水中含有大量的有毒有害有机物,其浓度已超过微生物的忍受能力,对微生物起抑制作用,加上缺乏营养元素 P,使微生物代谢受到影响。

2.2 按 1:1 比例投加生活污水后水解厌氧对 COD 去除率的影响

按 1:1 比例投加生活污水后进行厌氧水解,结果如图 3。

由图 3 可知,按 1:1 比例投加生活污水后,厌氧水解对 COD 的去除率大幅度提高,水解 2 d 后 COD 的去除率已达到 49.7%,最高时可达 51%,说明生活污水的加入对水解厌氧效果有很大改善,这主要是由于生活污水的加入使得废水的浓度降低,且又提供了微生物所需营养成分,使得微生物的活性增强的缘故。但随着厌氧水解

时间的延长(约 10 d),COD 的去除率有所下降,这主要是由于厌氧水解时间太长,废水中基物(SS、污泥)被大量分解、消化,使得废水中 COD 浓度上升,因而 COD 的去除率下降。

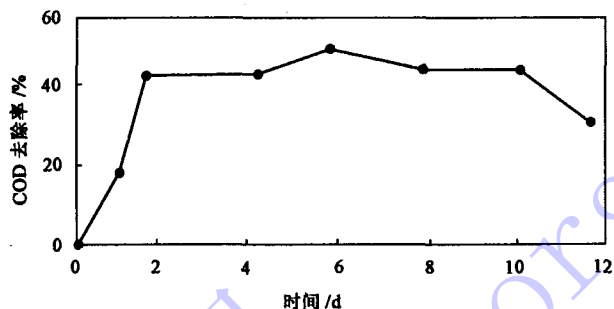


图 3 按 1:1 比例加生活
污水后厌氧水解对 COD 去除率的影响

2.3 厌氧水解反应时间对 SBR 处理效果的影响

按 1:1 比例投加生活污水后进行厌氧水解,改变厌氧水解反应时间,研究 SBR 处理效果,以确定最佳厌氧水解时间,结果如图 4。

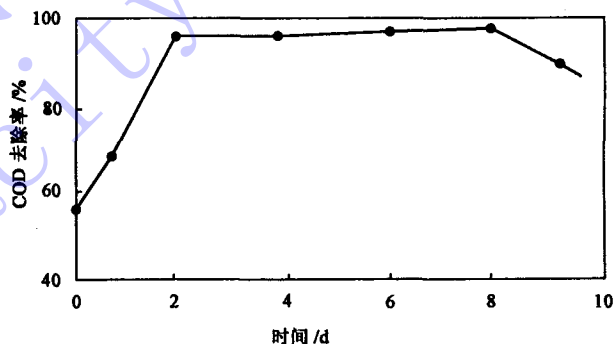


图 4 厌氧水解反应时间对 SBR 处理效果的影响

由图 4 可以看出,未进行厌氧水解时 SBR 对 COD 去除率并不高,厌氧水解后 SBR 对 COD 去除率提高很快,厌氧接近 2 d 时 SBR 出水已达到要求,COD 去除率达到 99.7%,随后 COD 去除率增加不太明显。说明厌氧水解对 SBR 处理效果有很大改善,但厌氧水解时间太长时,SBR 的处理效果下降,这是因为厌氧水解时间太长可使 COD 浓度升高,使得后续的可生化性下降的缘故。因而最佳厌氧水解时间确定在 2 d。

2.4 SBR 的曝气时间对处理效果的影响

在上述最佳条件下,改变 SBR 的曝气时间,其处理效果如图 5。

由图 5 可以看出,曝气开始时 COD 去除率升得



很快,随后较慢,曝气 10 h 后, SBR 出水已达到要求,超过 10 h 后 COD 去除率提升很慢,因此最佳曝气时间确定在 10 h.

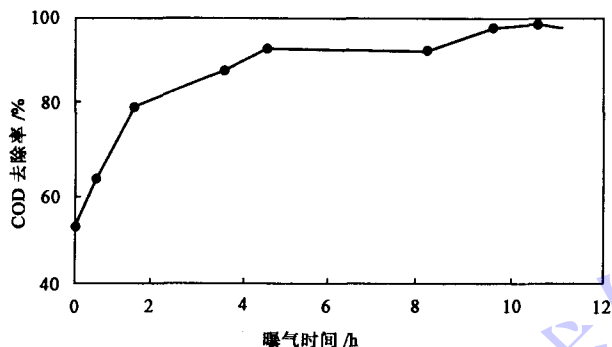


图 5 SBR 的曝气时间对处理效果的影响

2.5 SBR 的污泥负荷对处理效果的影响

SBR 的曝气时间为 10 h 时,其余采取上述最佳条件,改变 SBR 污泥负荷,其处理效果见图 6.

由图 6 可以看出,污泥负荷偏低时,COD 去除率有所提高,但污泥负荷在小于等于 0.08 kg COD/

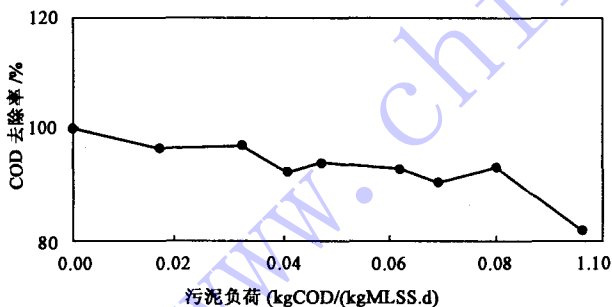


图 6 SBR 的污泥负荷对处理效果的影响

(kgML SS. d)时,出水已达到处理要求(COD 小于 70 mg/L). 图中曲线出现一些波动,主要因为实验小试时试验时间长,污泥浓度提高不快,且检测污泥浓度、排泥等情况使污泥量下降,影响处理效果.

3 结论

(1) 气浮-水解-SBR 工艺处理高浓度香料废水有很好的处理效果. 本试验最佳条件为厌氧水解 2 d, SBR 曝气时间 10 h(进水后期曝气 1 h, 曝气共 11 h), 污泥负荷小于等于 0.08 kg COD/(kg MLSS. d), 该工艺 COD 去除率可达到 99.8%(出水 COD 小于 70 mg/L). 由于试验条件所限, 试验结果及有关参数宜在扩大试验或生产试验中进一步验证.

(2) 添加生活污水对厌氧水解处理效果有很大的改善, 既提高厌氧水解效率, 又对生活污水起治理作用.

(3) 厌氧水解时间对 SBR 处理效果有一定影响, 时间过长 SBR 处理效果反而下降.

(4) SBR 的反应时间对处理效果及周期的长短有很大影响, 同样污泥负荷对处理效果也有很大影响, 延长曝气时间及降低污泥负荷时, SBR 处理效果有所提高.

参考文献:

- [1] 奚旦立, 孙裕生, 刘秀英. 环境监测[M]. 北京: 高等教育出版社, 1987.
- [2] 贺延龄. 废水的厌氧生物处理[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001. 42-54.
- [3] 江大掣, 雷乐成. 水处理新技术及工程设计[M]. 北京: 化学工业出版社, 2001. 168~174.