



印染废水处理中的污泥膨胀与控制

吕桂宾, 史鸿乐, 陈雯, 付永胜

(西南交通大学 环境科学与工程学院, 四川 成都 610031)

摘要: 分析了水解酸化 /UASB/SBR工艺处理印染废水过程中发生污泥膨胀的可能原因, 并通过试验考察了投加氮和磷与预曝气对污泥膨胀的控制效果。结果发现只投加氮、磷未能控制污泥膨胀, 而预曝气则可使污泥膨胀得到很好的控制。结合水质分析的结果, 得知污泥膨胀的原因是硫化物浓度过高。

关键词: 印染废水; 污泥膨胀; 硫化物; 预曝气; 序批式反应器

中图分类号: X703.1 **文献标识码:** C **文章编号:** 1000-4602(2005)02-0095-02

Sludge Bulking and Control in Treatment of Printing and Dyeing Wastewater

LV Gui-bin, SHI Hong-le, CHEN Wen, FU Yong-sheng

(School of Environmental Science and Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

Abstract Sludge bulking always occurs in hydrolytic acidification / UASB / SBR process for printing and dyeing wastewater treatment. The cause for sludge bulking was analyzed, and addition of nitrogen and phosphorus, and preaeration used for controlling sludge bulking was investigated. It is found that sludge bulking control cannot be achieved only by addition of nitrogen and phosphorus, but can be effectively by preaeration. From water quality analysis, it is learned that sludge bulking is due to ultra-high concentration of sulfide.

Key words printing and dyeing wastewater; sludge bulking; sulfide; preaeration; sequencing batch reactor

绵阳某印染厂采用水解酸化 /UASB/SBR法处理印染废水, 出水可达标排放, 但运行中污泥膨胀时有发生^[1]。笔者以该厂污水处理站的 UASB出水为研究对象, 探讨了发生污泥膨胀的原因, 并给出了相应的控制措施。

1 概况

该厂的印染废水主要来自退浆、煮炼、丝光、染色、印花、整理等工段, 一般情况下原水 COD 为 800~1 800 mg/L, BOD₅ 为 200~400 mg/L, 色度为 200~800 倍, pH 值为 9~13。运行中用废酸将 pH 值

调到 8 左右, UASB 出水 COD 为 600~1 200 mg/L, 色度为 100~200 倍, pH 值为 8.0 左右。UASB 出水进入 SBR 系统, 曝气时间为 8 h, 出水 COD 为 80~150 mg/L, 色度为 40~60 倍。

SBR 系统在春夏之交和夏秋之交经常发生污泥膨胀, 污泥指数一般在 300 mL/g 左右, 有时甚至达 600 mL/g 以上。镜检发现菌胶团解体, 丝状菌大量生长, 表明为丝状菌污泥膨胀。现场取样测定表明, SBR 池不存在缺氧现象, BOD₅:N:P 为 100:3.5:0.9, 硫化物含量为 90~150 mg/L (以 S²⁻ 计)。因此, 污



泥膨胀的产生可能与 N、P 的缺乏有关,也可能是硫化物含量过高所致。

2 结果与讨论

为了不影响污水处理站的正常运转,采用小型 SBR 装置进行现场模拟。装置的有效容积为 25 L,采用空气压缩机供氧,进水为该厂的 UASB 出水,接种已经发生膨胀的污泥(污泥指数约 400 mL/g)。检测与分析项目有:SVI、COD、MLSS、 S^{2-} 、pH 以及 DO 等。

2.1 营养物对污泥膨胀的影响

按 $BOD_5:N:P=100:5:1$ 的比例投加用氯化铵和磷酸二氢钾配制的营养液,在排水比为 1/4、有机负荷为 $0.20 \text{ kgBOD}_5 / (\text{kgMLSS} \cdot \text{d})$ 、pH 值为 7~8 的条件下运行,并在线检测 DO,使其维持在 $2.0 \sim 3.0 \text{ mg/L}$,进水 COD 约 800 mg/L ,污泥浓度在 1800 mg/L 左右,每个周期结束后都排出一定量的污泥以维持 MLSS 浓度基本不变。试验中 SVI 的变化见图 1。

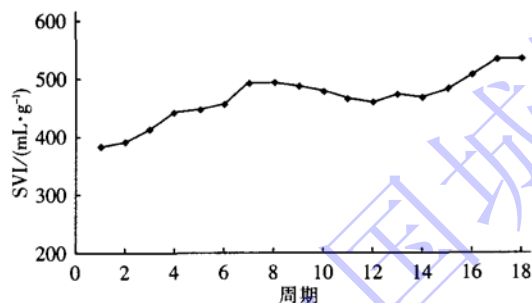


图 1 投加氮、磷后 SVI 的变化

Fig 1 Variation of SVI after adding nutriment

由图 1 可知,经过 18 个周期的运行后污泥指数并未降低,即污泥膨胀没有得到控制。

2.2 预曝气对污泥膨胀的影响

先对 UASB 出水进行预曝气处理(使硫化物浓度从 100 mg/L 左右降至 2 mg/L 以下),然后再加入到 SBR 装置中,其他操作同前。SVI 的变化见图 2。

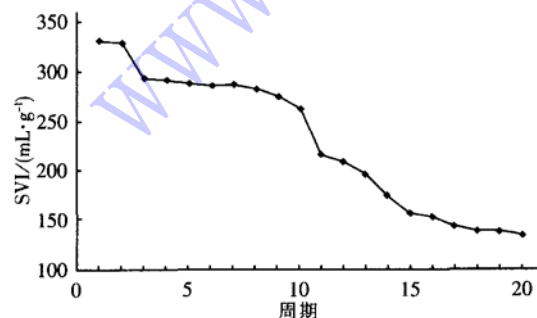


图 2 预曝气后 SVI 的变化

Fig 2 Variation of SVI after preaeration

由图 2 可知,经过 18 个周期的运行后 SVI 值降到 150 mL/g 以下,污泥膨胀得到了控制。试验中也观察到,随着活性污泥性能的恢复,混合液表面的泡沫也不断减少。

现有资料均认为含有硫化氢的废水易引起污泥膨胀,尽管 H_2S 是否是引起污泥膨胀的直接原因还不能确定,但可以肯定是有关系的因素之一^[2]。Farquhar 和 Boyle 采用预曝气的方法进行污泥膨胀的控制试验,使曝气池的 SVI 恢复到了正常状态。Ryoko Yamamoto-Ikemoto 等^[3]的研究表明,在还原性硫化物大量存在的情况下,丝状硫细菌可利用其作为底物而产生污泥膨胀。在有硫化物存在的条件下,其被氧化为硫酸根要消耗氧,同时游离 H_2S 对活性污泥也有毒害作用(一般认为好氧活性污泥法的硫化物浓度不能高于 25 mg/L ^[4])。经预曝气后废水中的还原性硫化物含量大大减少,活性污泥的性能也就逐渐恢复了。

3 结论

① 氮、磷缺乏不是造成处理印染废水工艺发生污泥膨胀的主要原因,在其他条件不变的情况下,只投加氮、磷并不能使膨胀污泥的性能得到恢复,而预曝气则可使丝状菌污泥膨胀得到有效控制。

② 在膨胀污泥性能恢复的过程中曝气池表面的泡沫逐渐减少,因此可将泡沫作为污泥膨胀的指示标志。

参考文献:

- [1] 付永胜,鄂铁军. 水解酸化—UASB—SBR 组合法处理印染废水[J]. 化工环保, 2002, 22(3): 155-157.
- [2] 王凯军. 活性污泥膨胀的机理与控制[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1992.
- [3] Ryoko Yamamoto-Ikemoto, Saburo Matsui, Tomoaki Komori et al. Interactions between filamentous sulfur bacteria, sulfate reducing bacteria and poly-P accumulating bacteria in anaerobic-oxic activated sludge from a municipal plant[J]. Wat Sci Tech, 1998, 37(4-5): 599-603.
- [4] 徐亚同,黄民生. 废水生物处理的运行管理与异常对策[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.

电话: (028) 86468532

E-mail: lgb355@sohu.com

收稿日期: 2004-09-20