

不同填料粒径 BAF 深度处理城市污水的研究

张朝升, 陈真贤, 荣宏伟

(广州大学 土木工程学院, 广东 广州 510006)

摘要: 采用填料粒径不同的两种曝气生物滤池(BAF)深度处理城市污水厂的二级出水,考察了填料粒径、水力负荷、填料高度等参数对处理效果的影响。结果表明,在水力负荷为1~3 m/h、进水 COD_{Mn} 为5~17 mg/L的条件下,两BAF反应器的出水 COD_{Mn} 均稳定在5 mg/L以下,且提高水力负荷有利于对 COD_{Mn} 的去除;填料粒径较小的BAF对氨氮的去除效果比填料粒径较大的要好,且填料粒径对氨氮去除效果的影响随水力负荷的增加而愈加明显;填料柱(上向流)的前50 cm主要去除 COD_{Mn} ,而对氨氮的去除主要发生在50 cm以后。

关键词: 曝气生物滤池; 深度处理; 城市污水; 水力负荷

中图分类号: X703 **文献标识码:** C **文章编号:** 1000-4602(2009)07-0065-04

Study on Advanced Treatment of Municipal Wastewater by BAF with Different Media Sizes

ZHANG Chao-sheng, CHEN Zhen-xian, RONG Hong-wei

(College of Civil Engineering, Guangzhou University, Guangzhou 510006, China)

Abstract: Two kinds of biological aerated filters (BAF) with different media sizes were applied for advanced treatment of the secondary effluent of municipal wastewater treatment plant. The effects of media size, hydraulic loading and media height on the treatment efficiency were investigated. The results show that when the hydraulic loading is 1 to 3 m/h and the influent COD_{Mn} is 5 to 17 mg/L, the effluent COD_{Mn} of the two filters is less than 5 mg/L, and increasing hydraulic loading is beneficial for removal of COD_{Mn} . The removal efficiency of ammonia nitrogen by BAF with smaller media size is better than that by BAF with bigger media size. The effect of media size on the removal of ammonia nitrogen is more and more significant with the increasing of hydraulic loading. The first 50 cm of media column mainly removes COD_{Mn} , and the removal of ammonia nitrogen mainly occurs at later 50 cm of media column.

Key words: biological aerated filter (BAF); advanced treatment; municipal wastewater; hydraulic loading

由于水资源的短缺,对城市污水处理厂的出水深度处理后再利用的研究受到越来越多的关注。目前,许多城市污水经二级强化处理后仍含有较高浓度的氨氮,不能达到回用的要求。曝气生物滤池(BAF)综合了过滤、吸附和生物代谢等多种净化功

能,具有负荷高、占地少、能耗低、出水好、工艺简单灵活、适应性强等优点^[1~4],特别适用于污水的深度处理。为此,笔者采用不同填料粒径的曝气生物滤池对污水厂的二级出水进行处理,考察了其在低有机负荷条件下,填料粒径、水力负荷、氨氮负荷、填料

基金项目: 广州市科技局科技攻关重大项目(2005Z1-E0064); 广州市教育局科技计划项目(62062)

高度等参数对处理效果的影响。

1 材料与方 法

1.1 试验用水

试验用水为珠江水(含有校内生活污水)、葡萄糖、啤酒、 NH_4Cl 、 KH_2PO_4 等配制的模拟城市污水厂二级出水,其 COD_{Mn} 为 $5 \sim 17 \text{ mg/L}$, $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 为 $10 \sim 42 \text{ mg/L}$, pH 值为 $6.4 \sim 8.4$, TN 为 $12 \sim 44 \text{ mg/L}$ 。

1.2 试验装置

试验装置如图 1 所示。

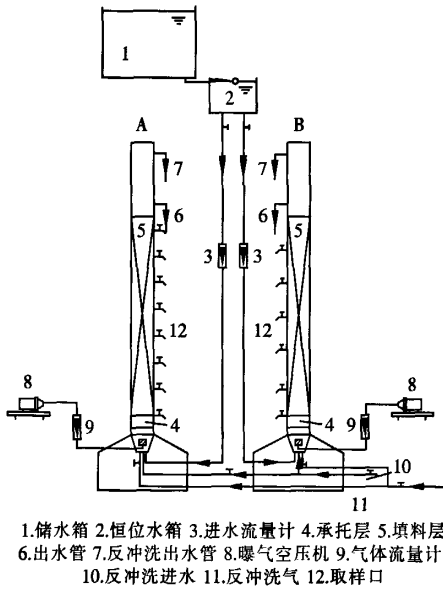


图 1 曝气生物滤池试验装置

Fig. 1 Schematic diagram of biological aerated filter

试验装置包括两个相同的有机玻璃反应器(分别记作 A、B),其内径为 150 mm,高为 2.5 m,底部为气水混合区,承托层的高度为 10 cm。A、B 反应器的填料均为火山岩,其粒径分别为(2~5)、(6~9) mm,填料高度均为 150 cm,填料的堆积密度分别为 809.3 、 792.4 g/L 。两反应器均采用上向流,沿水流方向每隔一段距离设取样口,其中, A 反应器的取样口高度分别为 20、40、60、80、100、120、140 cm, B 反应器的取样口高度分别为 20、55、80、105、130 cm,两反应器的出水口高度均为 150 cm。

1.3 挂膜驯化

试验采用先闷曝、后连续流的方法进行挂膜,污泥取自广州市猎德污水处理厂二沉池的回流污泥。将一定量的污泥和营养物质混合后注入反应器中闷曝 3 d,每天换水一次;然后采用水力负荷为 $1 \text{ m}^3/\text{h}$ 、

气水比为 3 : 1 的连续流运行(由于珠江水中的营养物质很少,在挂膜过程中需加入定量的啤酒、葡萄糖和 NH_4Cl),在运行过程中可看到填料表面先长出一些白色絮体,然后慢慢变成黄褐色;运行两周后,两反应器对 COD_{Mn} 和 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 的去除率均在 40% 左右,此时认为挂膜成功。此后,反应器在水力负荷为 $1 \sim 3 \text{ m}^3/\text{h}$ 、气水比为 2 : 1 的条件下运行。

1.4 分析项目与方法

COD_{Mn} :高锰酸钾法; $\text{NH}_4^+ - \text{N}$:纳氏试剂分光光度法; $\text{NO}_2^- - \text{N}$:N-(1-萘基)-乙二胺光度法; $\text{NO}_3^- - \text{N}$:麝香草酚分光光度法;pH:WTW 手提式 pH/oxi 340i 计。

2 结果与讨论

2.1 水力负荷对 COD_{Mn} 去除效果的影响

不同水力负荷下 A、B 两反应器对 COD_{Mn} 的去除效果见图 2。

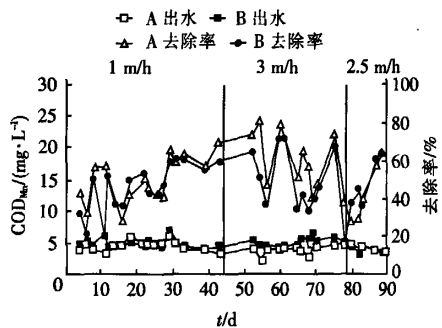


图 2 不同水力负荷下对 COD_{Mn} 的去除效果

Fig. 2 COD_{Mn} removal efficiency under different hydraulic loadings

由图 2 可知,在水力负荷为 $1 \sim 3 \text{ m}^3/\text{h}$ 、进水 COD_{Mn} 为 $5 \sim 17 \text{ mg/L}$ 的条件下, A、B 两反应器对 COD_{Mn} 的平均去除率分别为 52.22% 和 46.62%,出水 COD_{Mn} 均稳定在 5 mg/L 以下。这说明在低有机负荷运行条件下,虽然 A、B 两反应器填料的比表面积和所负载的生物量不同,但两者对 COD_{Mn} 的去除效果差别不大。

另外发现,随着水力负荷的增加, A、B 两反应器对 COD_{Mn} 的去除率均有所提高,这是因为,水力负荷的提高增大了系统的有机负荷,对于有机负荷低的反应器,这样一方面可以加速生物膜的脱落更新,增加新生生物膜的活性;另一方面可以增加水中营养物质而利于碳化微生物的生长,因此可以获得稳定的出水 COD_{Mn} 。

2.2 水力负荷对NH₄⁺-N去除效果的影响

不同水力负荷下对NH₄⁺-N的去除效果如图3所示。

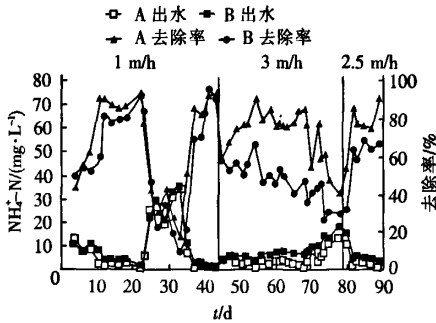


图3 不同水力负荷下对NH₄⁺-N的去除效果

Fig.3 NH₄⁺-N removal efficiency under different hydraulic loadings

由图3可知,对氨氮的去除效果受水力负荷的影响较大。在水力负荷为1 m/h的条件下,当A、B反应器的平均进水氨氮浓度分别为20.68、20.60 mg/L时,平均出水浓度分别为2.63、3.65 mg/L;在水力负荷为3 m/h的条件下,当A、B反应器的平均进水氨氮浓度分别为13.28、12.98 mg/L时,平均出水浓度分别为2.76、6.52 mg/L。可见,在相同的进水氨氮浓度下,A反应器对氨氮的去除效果优于B反应器,且填料粒径对氨氮去除效果的影响随水力负荷的增加而愈加明显。这主要是由于A反应器的填料粒径小,比表面积大,所附着的生物量要比B的多,而反冲洗周期又较B的短,故有利于其生物膜的更新,从而导致A填料上的生物膜较薄。此时,其底物扩散速率较快,生物膜内的生化反应速率为整个底物降解过程的限制因子;而B反应器由于其填料粒径大,反冲洗周期长,故填料上的生物膜较厚,此时,底物的扩散受到了限制,底物扩散速率成为底物降解过程的限制因子。当水力负荷为1 m/h时,由于停留时间较长,生化反应和底物扩散过程受到的影响都不大,因此A、B两反应器对氨氮去除效果的差别不大;而随着水力负荷的提高,底物扩散过程由于停留时间的缩短而受到抑制,导致对氨氮去除效果的下降;在高水力负荷下,由于B反应器填料的生物膜较厚,会导致其非活性生物量的增加,从而使传质阻力增大而影响到底物扩散过程,最终导致B反应器对氨氮的去除效果不如A反应器。

提高水力负荷和进水氨氮浓度均可提高系统的

氨氮负荷。试验中发现,A、B两反应器对氨氮的去除效果均随着氨氮负荷的提高而下降;在低水力负荷下增加进水氨氮负荷,A、B两反应器对氨氮的去除效果差别不大,而在高水力负荷下增加进水氨氮负荷,两者之间的去除效果差异明显;另外还发现,对于A、B两反应器,通过提高氨氮浓度来提高氨氮负荷比通过加大水力负荷来提高氨氮负荷对氨氮去除效果的影响要大。原因主要有三个:①随着氨氮浓度的增高,生物膜密度也增加,增大了底物扩散阻力,尽管此时浓度梯度也增加了,但在1~3 m/h的水力负荷范围内,水力停留时间相对较短而扩散阻力较大,不利于对氨氮的去除;②提高水力负荷虽然相应减少了水力停留时间,但却增加了水流的紊流程度而利于扩散作用;③在供氧受限的情况下,气水比是定值,提高进水氨氮浓度容易造成供氧的不足,从而影响到硝化菌的活性。因此在设计曝气生物滤池的氨氮负荷时,水力负荷和进水氨氮负荷要同时考虑。

2.3 填料高度对去除效果的影响

在水力负荷为2.5 m/h、进水氨氮浓度为12 mg/L、COD_{Mn}为9.72 mg/L的条件下,考察了不同填料高度的处理效果,结果见图4、5。

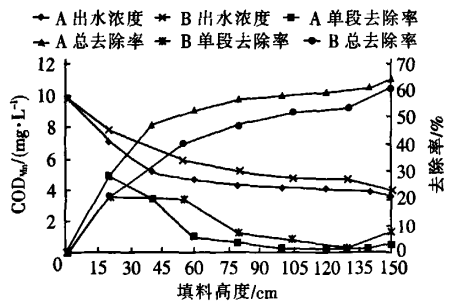


图4 沿填料高度对COD_{Mn}的去除效果

Fig.4 Removal of COD_{Mn} along height of media



图5 沿填料高度对NH₄⁺-N的去除效果

Fig.5 Removal of NH₄⁺-N along height of media

由图4和5可知,A、B反应器的出水 COD_{Mn} 和 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 浓度均随填料高度的增加而逐渐降低,且A的出水浓度比B的低;两反应器对 COD_{Mn} 的去除都主要集中在填料柱的前50 cm,而对 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 的去除主要集中在填料柱的后半部分,其中50 cm 以上的部分对 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 的去除率迅速增加。另外发现,沿填料高度,pH值略有降低,而 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 浓度逐渐升高,这可能是由于缺少碳源和缺氧环境而不利于反硝化的进行,进而导致了 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的积累。

3 结论

① 在水力负荷为1~3 m/h、进水 COD_{Mn} 为5~17 mg/L的条件下,A、B两反应器对 COD_{Mn} 的平均去除率分别为52.22%和46.62%,出水 COD_{Mn} 均稳定在5 mg/L以下;在低有机负荷条件下,提高水力负荷有利于对 COD_{Mn} 的去除。

② A反应器(填料粒径较小)对氨氮的去除效果比B反应器(填料粒径较大)的要好,且填料粒径对氨氮去除效果的影响随水力负荷的增加而愈加明显。

③ 对于A、B两反应器,填料柱的前50 cm是

去除 COD_{Mn} 的主要部位,而50 cm以后的填料柱主要去除氨氮。

参考文献:

- [1] Osorio F, Hontoria E. Wastewater treatment with a double-layer submerged biological aerated filter, using waste materials as biofilm support [J]. *J Environ Manage*, 2002, 65(1): 79-84.
- [2] Chang W S, Hong S W, Park J. Effect of zeolite media for the treatment of textile wastewater in a biological aerated filter [J]. *Process Biochemistry*, 2002, 37(7): 693-698.
- [3] 胡保定, 连立国, 倪福功, 等. 曝气生物滤池深度处理石化废水的试验研究[J]. *中国给水排水*, 2007, 23(7): 66-69.
- [4] 谢春生, 黄瑞敏, 肖继波, 等. 曝气生物滤池一纳滤深度处理印染废水的研究[J]. *中国给水排水*, 2007, 23(15): 69-72.

电话: 13763375907

E-mail: zhenxian_chen@163.com

收稿日期: 2008-10-21

(上接第64页)

气浮的处理效果,分析了过氧化氢预氧化对混凝/气浮去除THMFP的强化作用及其原理。

① 过氧化氢预氧化/混凝/气浮工艺能够有效地去除THMFP,从而可以减少后续加氯消毒工艺所产生的THMs量,有利于提高供水水质。

② 未经过氧化氢预氧化,混凝/气浮工艺对源水中的污染物已有一定的去除效果,但需要较大剂量的混凝剂,最佳投量为170 mg/L;经过过氧化氢预氧化后,不但可以降低混凝剂的用量,且去除效果也有所提高,此时混凝剂的最佳投量为140 mg/L。

③ 过氧化氢作为氧化剂通过对有机物的直接氧化作用,以及在水溶液中离解诱发产生羟基自由基对有机物的间接氧化作用,强化了后续工艺的处理效果。过氧化氢作为“绿色氧化剂”将会被更广泛地应用到饮用水的处理中。

参考文献:

- [1] 张臻元. 水中有机成分的分类、来源及其对饮用水水

质的影响[J]. *科技交流*, 2005, 35(1): 151-155.

- [2] 韩帮军, 马军, 陈忠林, 等. 臭氧催化氧化与BAC联用控制氯化消毒副产物[J]. *中国给水排水*, 2006, 22(17): 18-22.
- [3] 王丽花, 周鸿, 张晓健. 常规工艺对消毒副产物及其前体物的去除[J]. *给水排水*, 2001, 27(4): 35-37.
- [4] 聂梅生. 微污染水源饮用水处理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.
- [5] Yoon J, Choi Y, Cho S, et al. Low trihalomethane formation in Korean drinking water [J]. *Sci Total Environ*, 2003, 302(1-3): 157-166.
- [6] 张文兵, 肖贤明. 过氧化氢高级氧化技术法去除水中有机污染物[J]. *中国给水排水*, 2002, 18(3): 89-92.
- [7] 林细萍, 卢益新, 张德明, 等. THMFP及HAAFP的测定方法[J]. *中国给水排水*, 2003, 19(10): 98-100.

电话: 13502097930

E-mail: zhuwenshu@mail.nankai.edu.cn

收稿日期: 2008-10-25

不同填料粒径BAF深度处理城市污水的研究

作者: 张朝升, 陈真贤, 荣宏伟, ZHANG Chao-sheng, CHEN Zhen-xian, RONG Hong-wei
作者单位: 广州大学, 土木工程学院, 广东, 广州, 510006
刊名: 中国给水排水 IISTIC PKU
英文刊名: CHINA WATER & WASTEWATER
年, 卷(期): 2009, 25(7)
引用次数: 0次

参考文献(4条)

1. Osorio F, Hontoria E Wastewater treatment with a double-layer submerged biological aerated filter, using waste materials as biofilm support 2002(1)
2. Chang W S, Hong S W, Park J Effect of zeolite media for the treatment of textile wastewater in a biological aerated filter 2002(7)
3. 胡保安, 连立国, 倪福功, 纪轩, 顾平, 曝气生物滤池深度处理石化废水的试验研究[期刊论文]-中国给水排水 2007(7)
4. 谢春生, 黄瑞敏, 肖继波, 周媛媛, 卿海波, 曝气生物滤池-纳滤深度处理印染废水的研究[期刊论文]-中国给水排水 2007(15)

相似文献(10条)

1. 学位论文 陈义标 曝气生物滤池对染料废水的深度处理研究 2003

染料废水经二级生化处理后, 生化降解性很差, 该实验以染料废水作为深度处理对象, 采用升流式曝气生物滤池设计, 研究了在不同气水比、水力负荷下滤池系统的主要污染物的去除规律。试验发现, 气水比对 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 的影响比对 SS 、 COD_{Cr} 和浊度去除率的影响大得多。随着气水比的增加, 系统对 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 的去除率有所提高, 对 COD_{Cr} 、 SS 、浊度和色度的去除率影响较小。另外, $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 和 COD_{Cr} 去除率随着水力负荷的增加而下降, 但水力负荷在 $0.59 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 范围内, $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 和 COD_{Cr} 受其影响较小。试验结果表明, 在试验条件下, 滤池最佳运行工况为气水比2:1、水力负荷为 $0.39 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$, 在此条件下 SS 、浊度、 COD_{Cr} 和 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 的平均去除率分别为71.12%、77.2%、48.53%和86.81%, 对应的出水质量浓度分别为22.88 mg/L 、5.89 NTU 、43.52 mg/L 和2 mg/L , 色度的去除率更是高达94.25%。该试验还侧重研究了填料层高度对曝气生物滤池处理效果的影响, 研究了曝气生物滤池工作时 SS 、浊度、色度、 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 的去除率与高度的关系。结果表明: (1) 最大 COD_{Cr} 、 SS 的主要截获都出现在0~20 cm 区域, 最大 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 负荷出现在40~60 cm 区域, 硝化细菌的活跃层较异养菌的活跃层要低; (2) 尽管在较低负荷条件下, 污染物的降解仅集中在部分区域, 但一定的填料高度为曝气生物滤池的更高负荷运行和抗冲击负荷提供了条件; (3) 对于以陶粒和活性炭为填料的曝气生物滤池在试验工况下去除 SS 和 COD_{Cr} 的最佳床层高度分别为60 cm 和60~80 cm , $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 、色度和浊度均为80 cm 。该实验还研究了曝气生物滤池实现短程硝化反硝化的可能性。试验结果表明, 曝气生物滤池在滤速为1 m/h , 气水比为0.3:1, 水温在20~23 $^{\circ}\text{C}$, 进水 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 、 TN 负荷分别为18.34 mg/L 的条件下仍然可以取得一定的去除有机物和脱氮效果, 反应器中没有出现明显的 $\text{NO}_2^- \text{-N}$ 积累现象, 没有表现出显著的短程硝化反硝化特征。试验还证明了采用气水联合反冲洗工艺可以满足工艺要求, 在气和水强度分别为14 $\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 和5.8 $\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 的反冲条件下可以获得较好的反冲洗效果。这些研究结论为曝气生物滤池技术的研究和工艺的改进提供参考。

2. 学位论文 张国臣 利用曝气生物滤池深度处理二级生化出水的实验研究 2004

本次实验以两个典型污水处理厂的二级出水为实验原水, 主要的污染物指标是 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 、 TP 和 COD , 采用单位体积生物量大、抗负荷能力强、氧传质效率高的曝气生物滤池(Biological Aerated Filter-BAF)来去除 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 和 COD , 物化法采用的工艺是混凝沉淀, 利用去除效果好、运行成本低的硫酸铝作为絮凝剂去除水中的 TP 。利用曝气生物滤池进行深度处理, 运行稳定时, COD 的去除率可达50~60%, $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 的去除率一般在70~80%, 稳定运行时, 可达90%以上。本文对曝气生物滤池在深度处理过程中存在的一些问题进行了深入的讨论, 尤其是对脱氮、除磷等问题进行了详细的分析讨论。同时对曝气生物滤池在不同的运行阶段去除效果及阶段特征等问题也进行了较为细致的研究, 并通过两地的实验研究, 分析讨论了针对不同滤层高度对深度处理的影响效果等问题。

3. 期刊论文 邵咸明, 魏德洲, 郭艳红, 朱一民, 沈岩柏 曝气生物滤池深度处理部分制药废水的研究 -安全与环境学报 2004, 4(5)

本文以曝气生物滤池深度处理制药废水的二级生化出水, 研究了曝气生物滤池的启动及气水比、水力负荷和进水有机物浓度对曝气生物滤池 COD_{Cr} 去除率的影响, 并最终选出一种最优质高效的生物滤料。试验结果表明, COD_{Cr} 去除率与水力负荷和气水比并不是简单的线性关系, 在气水比为15, 水力停留时间为4 h时, COD_{Cr} 去除率最大。进水有机物质量浓度处于323~1 021 mg/L 范围内, COD_{Cr} 去除率随进水有机物质量浓度的增加而增加。

4. 会议论文 汤苏云, 齐琪 曝气生物滤池技术应用于石化废水深度处理和膜处理预处理的理论与实践 2006

曝气生物滤池作为一种新型的废水生化处理技术, 对可生化性较差的石化废水具有良好的处理效果, 尤其是作为石化废水深度处理和膜处理的预处理工艺, 具有处理效果好、占地面积小、运行费用低的优点。本文介绍了曝气生物滤池在石化废水深度处理以及膜处理预处理中的技术原理、技术关键与工程实践。

5. 学位论文 唐文锋 焦化废水曝气生物滤池深度处理试验研究 2008

焦化废水成分复杂, 含有大量的焦油、苯、苯酚、氰化物、吡啶、喹啉、嘧啶等生物难降解物质, 并且水质、水量变化较大, 是一种典型的含有大量有毒有害物质的工业废水。然而传统的活性污泥法生物处理工艺对 COD_{Cr} 和 $\text{NH}_3 \text{-N}$ 的去除效果不够理想, 大多数的焦化厂废水处理未达标排放, 给环境和人体带来一定的危害。因此, 在原有焦化厂废水处理工艺的基础上增加一种技术可行、经济合理的深度处理工艺, 以使焦化废水达标排放, 便很有必要。本课题研究表明: 曝气生物滤池由于其自身优点, 用来做为处理未达标焦化废水的补充工艺是可行的。根据焦化废水生化出水难生物降解的性质, 本试验研究了氧化剂(H_2O_2)和生活污水提高其可生化性的可能性及氧化剂(H_2O_2)投加量对焦化废水曝气生物滤池深度处理效果的影响; 同时考察了气水比、回流比对系统深度处理焦化废水的影响。研究得出: 用投加氧化剂双氧水的方法来改善未达标焦化废水的可生化性是切实可行的, 并且焦化废水曝气生物滤池深度处理时最佳氧化剂投加量(以 $\text{H}_2\text{O}_2/\text{COD}_{\text{Cr}}$ 质量比)、最佳气水比、最佳回流比分别为3:1、2~3:1、0.5:1。在优化工况下, 即

氧化剂投加量(以H₂O₂/COD_{Cr}质量比)为3:1、气水比为2~3:1、回流比为0.5:1时,焦化废水曝气生物滤池深度处理效果最理想,此时有机污染物(COD_{Cr})、氨氮(NH₃-N)平均总去除率分别为49.35%、91.32%,并且运行稳定可靠。根据滤层高度试验可知,有机污染物(COD_{Cr})沿缺氧滤池滤层高度的出水浓度和氨氮(NH₃-N)沿好氧滤池滤层高度的出水浓度均存在一定的规律,二者沿滤池滤层高度的出水浓度规律(以回归方程表示)分别为:[COD_{Cr}]=230.97e-0.0042x、[NH₃-N]=5E-05x3-0.0063x2-0.0041x+20.565;并且在焦化废水曝气生物滤池深度处理系统中,好氧滤层高度与缺氧滤层高度存在一最佳比例,即当好氧层高与缺氧层高比为2:1时,二者均可充分利用,系统设置最合理。由反冲洗试验可知,在系统反冲洗后,其对有机污染物(COD_{Cr})和氨氮(NH₃-N)的去除能力均需要一定时间才能恢复,其恢复时间分别为8h和110h;其随时间恢复的规律(以回归方程表示)分别为:[COD_{Cr}]=-0.2558x2+7.4086x、[NH₃-N]:-0.4337x2+12.697x。课题研究表明,不投加碳源和碱度,焦化废水曝气生物滤池深度处理,出水水质可达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中第二类污染物最高允许排放要求的二级标准,即:COD_{Cr}<150mg/L, NH₃-N<25mg/L。并且该工艺经济合理、技术可行。

6. 期刊论文 凌珠钦.汪晓军.王开演.LING Zhu-qin.WANG Xiao-jun.WANG Kai-yan 臭氧-曝气生物滤池工艺深度处理石化废水-应用化工2008, 37(8)

采用臭氧-曝气生物滤池(BAF)工艺对广东某石化废水经一般生化处理后进行深度处理,以提高废水的可生化性,探讨了废水的初始pH、臭氧投加量和催化剂等因素对臭氧氧化的影响,以及曝气生物滤池不同停留时间对废水COD去除率的影响。结果表明,进水COD约60~80 mg/L,臭氧投加量55.56 mg/L,BAF水力停留时间1.5 h,经组合工艺处理后出水COD低于30 mg/L,达到中水回用标准。

7. 期刊论文 刘景明.吕世海.陈立颖.王希.王静芳.刘伟.Liu Jingming.Lv Shihai.Chen Liying.Wang Xi.Wang Jingfang.Liu Wei 活性炭曝气生物滤池深度处理化工废水的研究-东北电力大学学报2007, 27(4)

采用活性炭曝气生物滤池深度处理二级生化后的综合化工废水。在不同的气水比和水力停留时间条件下,以上向流式的运行方式,测试了对COD_{Cr}和氨氮的去除效果,由数学模型计算了出水COD_{Cr}达到国家一级排放标准B标准的60mg/L时所需的滤池高度。结果表明,在气水比为4:1和停留时间为3h时,处理效果最好,COD_{Cr}和氨氮的浓度分别从119.97mg/L降到16.49mg/L和25.03mg/L降到4.73mg/L,去除率分别为86.25%和81.10%。该课题为生物活性炭深度处理化工废水工程提供了有益的参考。

8. 期刊论文 汪晓军.简磊.李景达.邓小利.陈思莉.WANG Xiao-jun.JIAN Lei.LI Jing-da.DENG Xiao-li.CHEN Si-li 混凝/化学氧化/曝气生物滤池深度处理垃圾渗滤液-中国给水排水2008, 24(6)

随着垃圾渗滤液的老龄化,常规的生化处理已经不能使出水达标排放,需要进行深度处理。采用混凝/化学氧化/曝气生物滤池联合工艺深度处理垃圾渗滤液,进水COD为700 mg/L左右,出水COD<100 mg/L,去除率>85%,排放口水质达到《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-1997)一级标准。

9. 期刊论文 吴香波.谢益民.WU Xiang-bo.XIE Yi-min 铁炭法联合曝气生物滤池深度处理中段废水-造纸化学品2009, 21(1)

将铁炭法与曝气生物滤池联合深度处理制浆造纸废水,组合工艺在进水ρ(COD_{Cr})=283~330mg/L、色度235~280倍的情况下,处理后出水的ρ(COD_{Cr})=32~39 mg/L、色度8~10倍。该系统具有流程简单、处理效率高和运行稳定可靠等优点。

10. 学位论文 张柯 曝气生物滤池在高含盐废水处理 and 工业废水深度处理中的应用研究 2009

本研究将曝气生物滤池(BAF)工艺应用于工业废水的处理中。以乙烯碱液为研究对象,利用曝气生物滤池工艺处理高含盐废水,通过对系统进行耐盐试验研究,考察了其在该类废水中的应用可行性;以酒精废水为研究对象,尝试了将曝气生物滤池与臭氧氧化技术相耦合,对废水进行了深度处理。研究取得了令人满意的效果。试验主要分为两部分,内容与结果如下: 1. 利用曝气生物滤池对经过湿式氧化处理后的乙烯碱液进行处理,通过驯化污泥,对系统的耐盐性能进行了试验,试验结果表明:在试验温度为20~25℃,水力停留时间为9h条件下,当废碱液含盐量低于6%时,COD去除率稳定在85%左右;当含盐量达到8%时,微生物活性受到影响,但仍可获得较高的处理效率,COD去除率保持在75%以上。 2. 利用曝气生物滤池与臭氧耦合技术进行了木薯酒精废水的深度处理试验,主要研究了不同操作条件如水力停留时间、臭氧投加量、氧化循环比对COD和色度处理效果的影响。试验结果表明:在一定的条件下,当进水中COD浓度为168-230mg/L、色度为80-125倍时,出水COD平均值可维持在100mg/L以下,色度平均值维持在30倍以下,达到了排放标准的要求。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgjsps200907017.aspx

下载时间: 2009年12月29日