

UBAF对二级生活污水中COD和NH₄⁺-N的去除规律研究

闫立龙¹, 张颖^{1*}, 任源², 都昌杰¹

(1. 东北农业大学资源与环境学院, 哈尔滨 150030; 2. 哈尔滨工业大学市政环境工程学院, 哈尔滨 150090)

摘要: 文章以升流式曝气生物滤池(Up-flow Biological Aerated Filter, UBAF)模拟处理二级生活污水为研究对象, 研究了UBAF对COD和NH₄⁺-N的去除规律, 考察了有机负荷、水力负荷和载体高度对两者去除效果的影响。结果表明, 经UBAF处理后的水质稳定, 对COD、NH₄⁺-N平均去除率分别为71.88%和75.28%; 有机负荷和水力负荷对反应器污染物处理效果影响很大, 试验得到的最佳有机负荷和水力负荷分别为4.67 kg·m⁻³·d⁻¹和7 m·h⁻¹; UBAF内存在不同菌群沿层变化的特点, 在进水端80 cm段以异养菌为主, 而在出水端以硝化菌为主, 随着有机负荷增加, 菌群分层现象减弱。

关键词: 曝气生物滤池; 有机负荷; 水力负荷

中图分类号: X703.1

文献标识码: A

曝气生物滤池(Biological Aerated Filter, BAF)是集过滤、吸附和生物氧化于一体的新型污水处理工艺, 具有池容积较小、处理水质好、流程简单、工艺灵活多变等特点。自80年代在欧洲建成第一座污水处理厂后, 已在欧、美和日本等发达国家广为流行^[1-4], 目前世界上已有100多座污水处理厂应用了这种技术。

尽管国内研究与应用起步较晚, 但已由污水深度处理延伸到污水二级处理, 由处理城市污水发展到处理工业废水, 并开展了脱磷脱氮研究^[5-9]。研究曝气生物滤池污染物去除机理和规律, 对于推进该工艺的应用与发展具有重要意义。本试验采用UBAF处理二级生活污水, 研究了曝气生物滤池对COD和NH₄⁺-N的去除效果, 并考察了水力负荷、有机负荷、载体高度对两者去除效果的影响。

1 试验装置及方法

1.1 试验装置与流程

试验装置与试验流程见图1。试验采用直径10 cm的有机玻璃柱为反应器, 反应器高为250 cm,

下部是10 cm的承托层, 其上装有180 cm高的粒径为3~5 mm 陶粒填料, 沿着反应器高每20 cm设一个取样口。

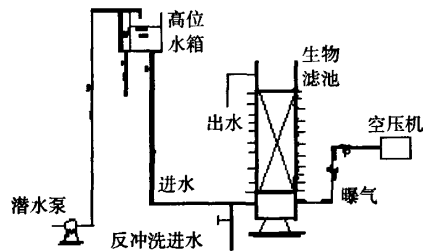


图1 试验装置

Fig. 1 Experimental setup

污水由泵打入高位水箱, 高位水箱出水由反应器底部流入, 从上部排出。采用控管进行布气, 采用气水联合反冲洗方式进行反冲洗, 气水同时从反应器底流入。

1.2 试验用水水质

试验用生活污水取自哈尔滨工业大学二区校园, 经适当稀释以模拟二级生化处理出水。试验期间反应器进水 COD 52.8~261.0 mg·L⁻¹、NH₄⁺-N 4.0~26.8 mg·L⁻¹、水温为23~28 ℃、pH 7.2~8.6。

1.3 分析测试方法

COD与NH₄⁺-N均采用标准方法进行测试, 其

收稿日期: 2008-05-21

基金项目: 国家科技攻关计划课题资金资助项目(2002BA806 B04)

作者简介: 闫立龙(1979-), 男, 黑龙江人, 博士, 讲师, 主要从事水污染控制理论与技术研究。

* 通讯作者 E-mail: zhangyinghr@hotmail.com

中 COD 浓度采用重铬酸钾回流法；氨氮浓度采用纳氏试剂分光光度法。

生物降解的有机物浓度较低，导致有机物去除效率降低。

2 结果与分析

2.1 UBAF 对有机物的去除效果及影响因素

2.1.1 UBAF 对 COD 去除效果

试验期间 UBAF 对 COD 去除的情况见图 2。

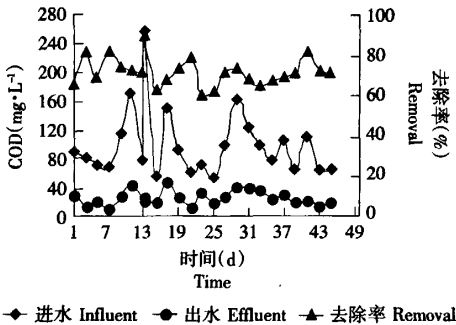


图 2 UBAF 对 COD 的去除效果

Fig. 2 COD removal in UBAF

从图 2 可以看出，UBAF 对 COD 去除效果较好，在进水 COD 平均为 114.08 mg·L⁻¹ 时，平均出水 COD 为 31.8 mg·L⁻¹，平均去除率为 75.8%；进水 COD 波动很大，出水 COD 基本稳定在 20~40 mg·L⁻¹，特别是在进水 COD 达到 261.0 mg·L⁻¹ (为考察曝气生物滤池抗冲击负荷的能力) 时，出水 COD 仍稳定在 40.0 mg·L⁻¹ 以下，可见曝气生物滤池具有一定的抗冲击负荷能力。

2.1.2 载体高度对 COD 去除效果的影响

曝气生物滤池推流式的结构特征使得其在不同高度净化效能也会有差异。在试验期间，考察了 COD 去除效果随载体高度的变化情况，其结果见图 3。

从图 3 可以看出，随着反应器高度的增加，COD 去除效果逐渐变好，但单位高度的去除幅度逐渐降低，表现为去除率曲线斜率逐渐变缓，在滤柱高度超过 80 cm 时，去除率曲线更趋平缓。这是因为反应器是采用升流式运行方式，在反应器下端进水，在反应器底部有机物充足，生物量大，因此有机物去除效率较高，污水中的有机物大部分在这里完成了截留、氧化分解作用；相反，反应器上端的有机物浓度较低，生物量有限，且可

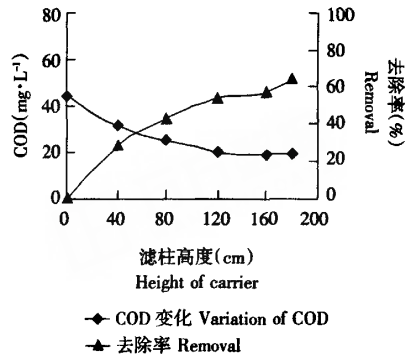


图 3 载体高度对 COD 去除效果的影响

Fig. 3 Variation of COD concentration with the height of carrier in UBAF

2.1.3 水力负荷对 COD 去除效果的影响

试验期间考察了水力负荷对 COD 去除效果的影响，结果见图 4。

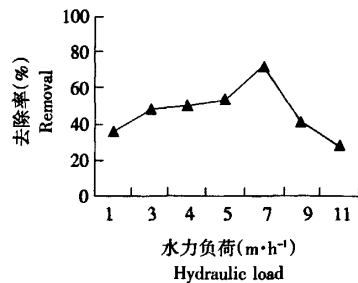


图 4 水力负荷对 COD 去除效果的影响

Fig. 4 Effect of hydraulic load on COD removal

从图 4 可以看出，随着水力负荷的增加，COD 去除效果逐渐升高，在水力负荷 7 m³·h⁻¹ 时，COD 去除率达到最大，然后开始逐渐下降。根据双膜理论，水力负荷较低时，传质速率低，此时传质速率成为反应的限制性因素，UBAF 内的微生物会出现营养不足的情况，影响去除效果，宏观表现为 COD 去除效果较差；随着水力负荷的加大，传质速率增加，传质速率不再成为生化反应的限制因素，反应速率增加、去除效果变好；但是水力负荷过大，尽管传质速率提高，但污水与有机物接触时间减小，部分有机物没有被降解便随水流出，影响

了有机物去除效果;其次,过大的水力负荷对陶粒的冲击力大,导致部分生物膜脱落,流水将脱落的生物膜和截留物带出,进而影响出水效果;再者,水力负荷的增加会加快水头损失的增加速度,造成反冲洗过于频繁,UBAF 内生物量较小,也会降低 COD 处理效果。

2.1.4 有机负荷对 COD 去除效果的影响

有机负荷对 COD 去除效果的影响见图 5。

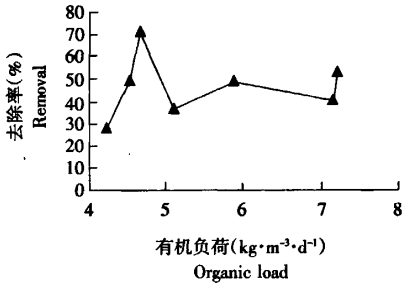


图5 有机负荷对 COD 去除效果的影响

Fig. 5 Effect of organic load on COD removal

从图 5 可以看出, COD 去除率随有机负荷增加而增大,随后又趋于平缓。这是由于 UBAF 运行过程中需定期进行反冲洗来恢复其处理能力,而反冲洗对 UBAF 中的生物量和生物活性(两者的乘积为滤池单位体积好氧量)有一定的影响。反冲洗一方面会使生物活性增加;另一方面又会降低生物量,也就是说,即使是在理想反冲洗参数条件下运行,反冲洗过程对两者的乘积不发生任何影响,但最多也只能使 UBAF 处理效果维持在一定的水平,从而限制污染物去除效果的提高。增大有机负荷会增加反冲洗频率,而 UBAF 的处理能力是一定的,因此,在一定有机负荷范围内,随着有机负荷的增加,处理效果逐渐变好,但超过最佳有机负荷时,处理效果变差,且不再随有机负荷的变化而变化,试验得到的最佳有机负荷为 4.67 kg·m⁻³·d⁻¹。

2.2 曝气生物滤池对氨氮的去除效果

2.2.1 UBAF 对 NH₄⁺-N 的去除情况

NH₄⁺-N 是造成水体富营养化的主要原因。试验期间 UBAF 对 NH₄⁺-N 去除效果见图 6。

从图 6 可以看出, UBAF 对 NH₄⁺-N 的去除效果较好,进水 NH₄⁺-N 平均值为 12.7 mg·L⁻¹ 时,出

水氨氮平均为 3.4 mg·L⁻¹, 氨氮平均去除率达到 75.28%, 氨氮的去除是亚硝化细菌、硝化细菌的共同作用的结果,上述菌群将氨氮转化为亚硝酸盐氮和硝酸盐氮,从而降低氨氮浓度。

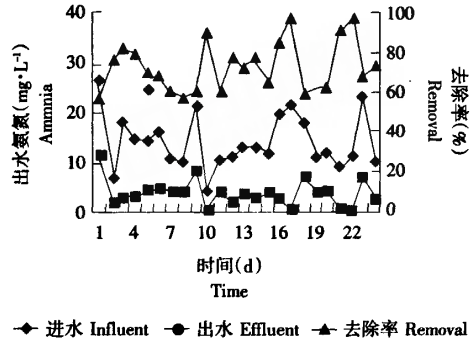


图6 UBAF 对 COD 的去除效果

Fig. 6 COD removal in UBAF

2.2.2 载体高度对 NH₄⁺-N 去除效果的影响

氨氮去除效果随反应器高度变化情况见图 7。

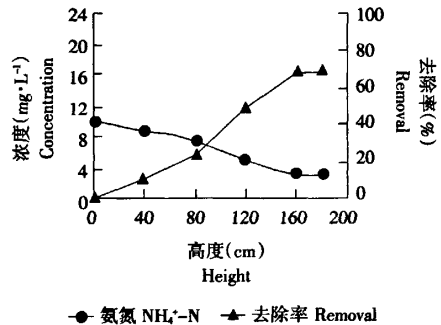


图7 载体高度对 NH₄⁺-N 去除效果的影响

Fig. 7 Variation of NH₄⁺-N concentration with the height of carrier in UBAF

从图 7 可以看出,在反应器的进口段氨氮去除率较小,至进口段 80 cm 处,去除效果逐渐变好。这是因为 COD 的去除主要是在反应器的下部 80 cm 段,而氨氮的去除主要集中在中、上部。沿着水流方向在填料不同的高度污水中的有机污染物浓度和 COD 浓度不同导致微生物的种类和数量也存在较大的差别,在反应器中异氧细菌和硝化细菌之间存在着一种竞争:当有机底物充足时,异氧菌占主导地

位,这时硝化细菌的生长受到抑制,此时以去除有机底物为主;当底物浓度较小时,硝化细菌占主导地位,此时以硝化作用为主。在试验中 UBAF 进水端有机底物充足,溶解氧浓度高,以去除有机物为主,在 UBAF 出水端,有机物含量低,以硝化作用为主,即微生物在反应器中存在着明显的分层现象。但在试验中,这种现象并不是始终如此,它受进水的有机负荷和氨氮浓度的影响。试验通过增加流速以增大进水有机负荷的方法,来观察其对微生物分层现象的影响,结果此现象消失。当进水有机负荷加大时,有机底物的浓度加大,再加上生化反应受到时间的限制,使得整个 UBAF 内的有机底物浓度很高,导致异氧菌占据整个反应器,进而引起氨氮去除效果下降。

2.2.3 水力负荷对氨氮去除效果的影响

水力负荷不仅影响微生物与污染物的接触时间,而且影响传质效果。水力负荷对氨氮去除效果的影响见图 8。

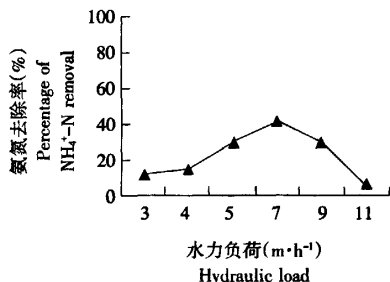


图 8 水力负荷对 NH₄⁺-N 去除效果的影响

Fig. 8 Effect of hydraulic load on NH₄⁺-N removal

从图 8 可以看出,水力负荷对 NH₄⁺-N 去除效果的影响与对 COD 去除效果的影响结果相似,都是随水力负荷的增加,去除率增加,在 7 m³·h⁻¹ 时达到最大,然后逐渐减少。原因同前,这里不再叙述。

2.2.4 有机负荷对 NH₄⁺-N 去除效果的影响

有机负荷对氨氮去除效果的影响见图 9。

从图 9 可以看出,有机负荷对氨氮去除效果的影响与对 COD 的去除效果的影响非常相似,也是随着负荷的增加,去除率增加,到一定数值后不再增加。在一定范围内(本试验为 4.67 kg·m⁻³·d⁻¹,有机负荷对氨氮去除效果影响较小,但过大的有机负荷会使降解有机物的异氧菌大量繁殖,过度生长的

异氧菌会和亚硝化细菌、硝化细菌争夺溶解氧和有限的生存空间,进而降低后两者在 UBAF 内的数量,导致氨氮去除效果变差。

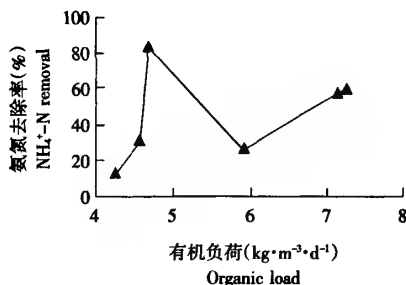


图 9 有机负荷对 NH₄⁺-N 去除效果的影响

Fig. 9 Effect of organic load on NH₄⁺-N removal

3 结 论

BAF 作为一种经济、高效的污水处理新工艺,通过对其处理二级生活污水的试验研究,结果表明:

a. UBAF 可以有效去除二级生活污水中的 COD 和 NH₄⁺-N, 其对两者的去除率分别达 75.8% 和 75.3%。

b. UBAF 具有很强的抗冲击负荷的能力,进水 COD 和 NH₄⁺-N 分别在 60~261.0 mg·L⁻¹ 及 4~26.83 mg·L⁻¹ 时,出水 COD 和 NH₄⁺-N 分别稳定在 40 mg·L⁻¹ 和 4 mg·L⁻¹ 以下;

c. 有机负荷和水力负荷对反应器污染物处理效果影响很大,试验得到的最佳有机负荷和水力负荷分别为 4.67 kg·m⁻³·d⁻¹ 和 7 m³·h⁻¹;

d. UBAF 内存在菌群分层分布现象,在进水端 80 cm 段以异养菌为主,而在出水端以硝化菌为主。

[参 考 文 献]

[1] 朱乐辉. 污水处理新工艺-曝气生物滤池[J]. 世界环境, 2000 (1): 34-37.
 [2] Payraudeau M, Gilles P. Nitride removal with biological aerated filters[J]. J Wat Pollut Control Fed, 1990, 62(2): 1694-1671.
 [3] David S H. Industrial wastewater treatment with a new biological fixed-film system[J]. Environmental Progress, 1983, 2(2):

- 1110-1145.
- [4] Dillon G R. A pilot-scale evaluation of the biocar-bone process for the treatment of settled sewage and for tertiary nitrification of secondary effluent[J]. *Wat Sci Tech*, 1990, 22(1/2): 305-316.
- [5] 郭天鹏, 汪诚文. 升流式曝气生物滤池深度处理城市污水的工艺特性[J]. *环境科学*, 2002(1): 58-61.
- [6] 邱立平, 马军. 曝气生物滤池的短程硝化反硝化机理研究[J]. *中国给水排水*, 2002(11): 1-4.

Removal rules of COD and $\text{NH}_4^+\text{-N}$ in secondary domestic sewage by UBAF

YAN Lilong¹, ZHANG Ying¹, REN Yuan², DU Changjie¹

(1. Resources and Environmental Sciences College, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China;

2. School of Municipal and Environmental Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090, China)

Abstract: Up-flow Biological Aeration Filtration(UBAF) was used to treat simulated secondary domestic sewage, removal rules of COD and $\text{NH}_4^+\text{-N}$ by UBAF were studied, and the effect of organic load, hydraulic load and media height on removal efficiency of the two parameters was investigated. The results showed that a stable water quality of effluent was obtained, and average removal efficiencies of COD and $\text{NH}_4^+\text{-N}$ were 71.88% and 75.28%, respectively. The treatment efficiency of pollutants was influenced evidently by organic load and hydraulic load, which obtained optimal values of $4.67 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{d}^{-1}$ and $7 \text{ m}\cdot\text{h}^{-1}$ respectively. There existed different kinds of bacteria which changed along the different layers of UBAF, with mainly heterotrophic bacteria in influent part and nitrifying bacteria in effluent part. Distribution of bacteria on different layers weakened with the increment of organic load.

Key words: Biological Aeration Filtration(BAF); organic load; hydraulic load

作者: 闫立龙, 张颖, 任源, 都昌杰, YAN Lilong, ZHANG Ying, REN Yuan, DU Changjie
 作者单位: 闫立龙, 张颖, 都昌杰, YAN Lilong, ZHANG Ying, DU Changjie (东北农业大学资源与环境学院, 哈尔滨, 150030), 任源, REN Yuan (哈尔滨工业大学市政环境工程学院, 哈尔滨, 150090)
 刊名: 东北农业大学学报 **ISTIC PKU**
 英文刊名: JOURNAL OF NORTHEAST AGRICULTURAL UNIVERSITY
 年, 卷(期): 2009, 40(1)
 引用次数: 0次

参考文献(6条)

1. 朱乐辉 [污水处理新工艺-曝气生物滤池](#) 2000(1)
2. Payraudeau M, Gilles P [Nitride removal with biological aerated filfilters](#) 1990(2)
3. David S H [Industrial wastewater treatment with a new biological fixed-film system](#) 1983(2)
4. Dillon G R A [pilot-scale evaluation of the biocar-bone process for the treatment of settled sewage and for tertiary nitrification of secondary effluent](#) 1990(1/2)
5. 郭天鹏, 汪诚文, 陈吕军, 胡纪萃, 靳志军, 刘旭, 周洪江, 陈玉才, 李强利 [升流式曝气生物滤池深度处理城市污水的工艺特性](#) [期刊论文]-[环境科学](#) 2002(1)
6. 邱立平, 马军 [曝气生物滤池的短程硝化反硝化机理研究](#) [期刊论文]-[中国给水排水](#) 2002(11)

相似文献(10条)

1. 期刊论文 曾林慧, 徐国勋, 张强, 陈超, 卜静, ZENG Li-hui, XU Guo-zun, ZHANG Qiang, CHEN Chao, BU Jing [二级曝气生物滤池中碳、氮代谢特性的研究](#) -[中国给水排水](#) 2009, 25(5)

采用以高分子生物载体为填料的二级曝气生物滤池处理生活污水,研究了进水有机负荷和NH₃-N负荷对系统处理效果的影响。结果表明,在水温为18-25℃、pH值为5.8-7.4、气水比为3.5:1时,对COD的去除率与进水有机负荷呈正相关,硝化率同有机负荷及NH₃-N负荷呈负相关,且主要取决于前者。当有机负荷为2.75-3.90kg/(m³·d)时,对COD的去除率可高达98%;当有机负荷为0.77-1.48kg/(m³·d)时,硝化率可达93.3-98.1%,对TN的平均去除率达39.4%。降低进水有机负荷可解除高负荷所导致的硝化抑制作用,使硝化的起始点提前,提高硝化率,显示出单独硝化的硝化滤池在去除NH₃-N上的优势。硝化菌受反冲洗的影响大于异养菌,反冲洗6h后系统可基本恢复时COD和NH₃-N的去除效果。

2. 学位论文 曲春风 [曝气生物滤池性能及动力学研究](#) 2006

曝气生物滤池是八十年代末,九十年代初兴起起来的一种新兴污水处理工艺。自2001年,我国第一座采用曝气生物滤池工艺的污水处理厂在大连马栏河污水处理厂落成。曝气生物滤池工艺在我国的污水处理领域逐渐的受到了重视。本试验以自配生活污水为试验用水,考察了水力负荷、进水有机负荷和氨氮负荷、气水比、填料层高度对曝气生物滤池处理COD和氨氮效果的影响。试验结果表明,水力负荷由1.2m³/(m²·h)增加到2.8m³/(m²·h)时,COD去除率由94.6%平稳的变化到80%,当进水的水力负荷选择在1.2-2.2m³/(m²·h)时,可以获得较好的氨氮去除效果氨氮的去除率可以维持72.1%以上;进水的有机负荷从2.41kgCOD/(m³·d)变化到5.4kgCOD/(m³·d)时,COD的去除率维持在83.3%以上,进水氨氮负荷低于0.82kgNH₃-N/(m³·d)时,氨氮平均去除率在75%以上;曝气生物滤池中COD的去除主要是在0-80cm高度的填料层完成的,而氨氮的去除主要是集中在60-140cm高度的填料层完成的。在单因素试验的基础上,选取进水有机物浓度、气水比、水力负荷三个参数作为分析因素进行正交试验。正交试验的结果表明:各因素对COD去除效果和氨氮去除效果的影响大小依次为:水力负荷>气水比>进水浓度。试验中在气水比为1:1的条件下,通过控制进水的pH值来实现反应器中亚硝酸盐的累积。

曝气生物滤池降解COD为一级反应,其反应动力学用一级指数衰减模型模拟为: $\rho A = \exp(0.0291 - 0.0426t) \rho A_0$; 试验对顾夏声根据Monod方程提出的生物接触氧化动力学模型进行试验模拟,得到的动力学方程为: $U = 0.0037 (Se - Sn) / (Se - Sn) + 381 (g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1})$

3. 期刊论文 周童, 张刚, 邓海华, Zhou Tong, Zhang Gang, Deng Haihua [污染物负荷对曝气生物滤池处理效果的影响研究](#) -[环境污染与防治](#) 2009, 31(5)

考察了进水有机负荷和氨氮负荷对曝气生物滤池出水水质的影响。结果表明,系统COD、氨氮和TN的去除率随进水有机负荷的增加而下降,在氨氮为28.3-33.6 mg/L、TN为39.0-45.8 mg/L条件下,有机负荷小于3.53 kg/(m³·d)时,出水COD、氨氮和TN分别小于50、5、15 mg/L,去除率分别在85%、85%和65%以上;氨氮和TN的去除率随氨氮负荷的增加而下降,在COD为287.6-313.4 mg/L、氨氮负荷小于0.56 kg/(m³·d)时,出水氨氮小于8 mg/L,去除率在85%以上,出水TN小于15mg/L,去除率在65%以上。

4. 期刊论文 崔康平, 钟佐荣, 沈照理, CUI Kang-ping, ZHONG Zuo-shen, SHEN Zhao-li [上流式曝气生物滤池深度处理炼油厂外排污水](#) -[地学前缘](#) 2005, 12(z1)

炼油厂外排污水水质复杂,可生化性已较差,但上流式曝气生物滤池对其有较好的处理效果。研究结果表明:曝气生物滤池处理炼油厂外排污水在有机负荷(COD)为4.39 kg·m⁻³·d⁻¹、水力负荷为3 m³·m⁻²·h⁻¹、气水比为3:1下,COD、NH₃-N的去除率达到81.9%、73.2%;曝气生物滤池的主要影响因素依次是水力负荷、气水比、有机负荷;得到的经验速度方程与Monod方程基本吻合。该实验为炼油厂外排污水再生回用提供了一种工艺方法。

5. 期刊论文 马晓春, 刘世桐 [曝气生物滤池处理生活污水的试验研究](#) -[环境保护科学](#) 2009, 35(2)

对升流式二级曝气生物滤池去除COD和NH₃-N的效果进行了试验研究,并在各个阶段对比中找出最优的运行工况,从而达到节约能源,降低运行成本的目的。通过试验对水力负荷、有机负荷、气水比等参数的变化对去除COD和NH₃-N效果的影响。研究结果表明,在进水水力负荷为1-4m³/m²·h、有机负荷为4-13kgCOD/m³·d及气水比1:1-3:1的工艺条件下,COD和NH₃-N的出水水质均能满足杂用水需要。

6. 学位论文 吕德华 [两级曝气生物滤池处理生活污水的试验研究](#) 2006

本试验采用两级曝气生物滤池(上向流、下向流)处理模拟生活污水,研究了二级曝气生物滤池工艺的去效率以及运行条件对反应器去除效率的影响。

响。试验中采用闷曝法挂膜,接种污泥取自天津大学地热浴池的中水车间。闷曝一周后挂膜成功,此时COD去除率为67.8%。试验结果表明,两级曝气生物滤池对生活污水具有良好的净化性能。在水力负荷为2.8 m³/h的条件下,反应器对COD、BOD₅、NH₄⁺-N和浊度的去除率分别为82.62%、90%、70%和90%,出水COD、BOD₅、NH₄⁺-N和浊度的平均值分别为33.2mg/L、10 mg/L、10 mg/L和1NTU,都能够满足城市杂用水的水质标准。

试验考察了温度、pH、值、气水比、水力负荷和有机负荷对反应器处理效能的影响。同时也考察了去除效果和滤层高度间的关系,试验结果表明,当水力负荷为2.8 m³/h时,COD和SS的去除率与滤层高度呈正相关性,60~70%的COD在一级反应器中被降解。试验还考察了反冲洗对反应器处理效能的影响。周期性的反冲洗保证了反应器的正常运行,本试验采用气水联合反冲洗,压缩空气和反冲洗水的强度均为10L/(s·m²),反冲洗时间为五分钟。试验结果表明,两级曝气生物滤池对有机物和氨氮具有良好的去除效果,适合应用于污水的深度处理和污水再生回用。

7. 期刊论文 [马晓辉.孙驰.顾丹亭.刘世桐.Ma Xiao-hui.SunChi.Gu Dang-ting.Liu Shi-tong](#) [0-A-0曝气生物滤池对COD和NH₃-N的去除效果的试验研究](#) -[辽宁化工](#)2006, 35(5)

通过对升流式0-A-0二级曝气生物滤池去除COD和NH₃-N的效果进行试验研究,在各个阶段对比中找出最优的运行工况,从而节约能源,降低运行成本。研究结果表明,在进水水力负荷为1~4m³/m²·h、有机负荷为4~13kgCOD/(m³·d)及气水比为1:1~4:1的工艺条件下,COD和NH₃-N的去除率分别达到65%~81%和51%~74%。

8. 期刊论文 [陈东宁.张岩.包丽](#) [0-A-0曝气生物滤池对COD和NH₃-N去除效果的试验研究](#) -[建筑设计管理](#)2006(3)

0-A-0曝气生物滤池对COD和NH₃-N的去除效果进行试验研究,并在各个阶段对比中找出最优的运行工况,从而达到节约能源,降低运行成本的目的。研究结果表明,在进水水力负荷为1m³/m²·h~3m³/m²·h、有机负荷为4kgCOD/(m³·d)~13 kgCOD/(m³·d)及气水比1:1~4:1的工艺条件下,COD和NH₃-N的去除率分别达到65%~81%和51%~74%。

9. 学位论文 [王厚成](#) [粉煤灰加气砗颗粒应用于曝气生物滤池试验](#) 2008

随着人口增长及工业化进程的加快,水资源短缺、水污染问题日渐突出。这就要求对现有的水资源进行保护,对污水进行达标处理后再排放,减少对自然水体及其它生物的危害。国外发达国家已在水污染治理方面取得明显效果,但水污染问题引起我国的重视是在20世纪80、90年代。我国的水污染治理技术发展较晚,所用技术相比发达国家成本高、效率低。曝气生物滤池工艺是现今国际上应用比较广泛并效果较好的工艺。由于其具有占地面积小、运行成本低、有机负荷高、处理效果好及不会产生异味气体等优点,因此可以将其建于污水排放口周围的市区内,相比其它工艺既节省了从城区向城郊的污水输送管网有降低了能耗,并且此工艺适合中国的经济发展现状。所以,曝气生物滤池在我国有很好的发展前景。本文是围绕着粉煤灰加气砗颗粒能否作为曝气生物滤池滤料而展开试验的,主要包括挂膜对比试验和优化试验。粉煤灰加气砗颗粒具有表面粗糙多孔、表面密度小和比表面积大等特点,而且其价格低廉、来源广泛。研究方法首先将粉煤灰加气砗颗粒与沸石颗粒填充于事先制作好的曝气生物滤池中进行挂膜对比试验;之后在不同水力负荷、气水比、有机负荷条件下运行滤池,分析水力负荷、气水比、有机负荷对曝气生物滤池去除效率的影响并得出粉煤灰加气砗颗粒曝气生物滤池的最佳运行条件;再依次研究最佳运行条件下污染物去除率与滤料层高度的关系,最后分析讨论了反冲洗效果对运行的影响。粉煤灰加气砗颗粒与沸石颗粒填充曝气生物滤池挂膜对比试验结果显示:粉煤灰加气砗颗粒曝气生物滤池与沸石颗粒曝气生物滤池的挂膜时间相同。对COD的去除率,粉煤灰加气砗颗粒和沸石颗粒最终稳定在55%、60%左右。在NH₃-N去除方面,沸石颗粒一直保持70%左右,粉煤灰加气砗颗粒最高点的处理率为60%。

粉煤灰加气砗颗粒曝气生物滤池优化运行试验中检测结果得出,水力负荷、气水比及有机负荷对污染物的去除率影响均呈现先升后降的趋势,以COD去除率作为参照,水力负荷、气水比及有机负荷的最佳取值范围为:≤30.72m³/m²-d、2:1左右、≤13.7kgCOD/m³-d。在以上条件下,COD平均去除率为74.2%,出水浓度均在60mg/L以下,出水中NH₃-N平均浓度为1.0mg/L,满足污水排放GB18918-2002一级A标准。粉煤灰加气砗颗粒曝气生物滤池效能与滤料层高度关系试验表明,COD、NH₃-N的去除主要集中在0~40cm段。COD在0~10cm段去除更明显,NH₃-N的去除在10~40cm段更明显。

研究得出结论:粉煤灰加气砗颗粒可以作为曝气生物滤池处理污水的滤料应用。

10. 期刊论文 [崔康平.彭书传.周元祥.CUI Kang-ping.PENG Shu-chuan.ZHOU Yuan-xiang](#) [上流式曝气生物滤池脱氮性能研究](#) -[合肥工业大学学报\(自然科学版\)](#) 2005, 28(4)

文章对单级上流式曝气生物滤池的脱氮性能进行了初步研究。研究结果表明,在进水有机负荷为4~12 kgCOD/(m³·d)、水力负荷1~4 m³/(m²·h)及气水比1:1~5:1的工艺条件下,COD和NH₃-N的去除率分别达到70%~86%和53%~79%。在水力负荷较低时,控制气水比可以实现同步硝化反硝化。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_dbnydxsb2009010101.aspx

下载时间: 2009年12月25日