

A/O MBR 与 BAF 组合工艺处理垃圾渗滤液

熊小京, 简海霞

(厦门大学环境科学研究中心, 福建 厦门 361005)

[摘要] 采用 A/O MBR 与 BAF 组合工艺处理垃圾渗滤液, 首先用含苯酚和氨氮模拟废水对种污泥进行预驯化处理, 然后切换实际垃圾渗滤液进行通水实验, 在不同的进水渗滤液稀释比条件下, 系统考察 A/O MBR 和 BAF 对 COD 及氨氮的降解情况。研究表明, 对于 A/O MBR 处理单元, 当进水稀释比分别为 9:1 和 5:1 时, COD 与氨氮的去除率可分别保持在 90% 和 60% 左右; 而当稀释比减小到 2:1 时, COD 与氨氮的去除率会分别减小到 80% 和 35% 左右。对 BAF 处理单元, A/O MBR 出水中剩余的 COD 几乎不能被降解, 而剩余的氨氮可被继续降解, 其结果可使组合工艺的氨氮去除率提高到 75% 左右。

[关键词] 垃圾渗滤液; 厌氧; 好氧; 膜生物反应器; 生物曝气滤池

[中图分类号] X703.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-829X(2007)09-0039-04

Landfill leachate treatment by a combination of A/O MBR and BAF processes

Xiong Xiaojing, Jian Haixia

(*Environmental Science Research Center, Xiamen University, Xiamen 361005, China*)

Abstract: The removal of COD and $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ characteristics in actual landfill leachate treatment have been investigated at various dilution ratios of leachate by a combination of A/O MBR and BAF processes. The incubated activated sludge from an industrial wastewater plant is acclimated initially by simulated water containing phenol and ammonium. The results show that in A/O MBR process, when the dilution ratio of leachate in influent are 9:1 and 5:1 respectively, the removal efficiencies of COD and $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ are maintained at about 90% and 60%. However, when this dilution ratio is decreased to 2:1, their efficiencies drop to 80% and 35% respectively. In BAF process, it is found that the residual COD in A/O MBR of effluent almost cannot be degraded, only the residual $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ can be degraded continuously. Consequently, the removal efficiency of $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ in the whole system can be raised to 75%.

Key words: landfill leachate; anaerobic process; aerobic process; membrane bioreactor; biological aerated filter

垃圾填埋渗滤液中含有多种难降解有机成分及氨氮, 具有污染物浓度高、毒性强、水质和水量波动大等特点, 采用传统废水工艺处理很难达到排放标准要求^[1]。因此, 开发对垃圾渗滤液具有显著处理效果的新工艺已成为环保技术领域中的热点。

赵宗升等^[2]采用 A²/O 与混凝沉淀法组合工艺处理垃圾渗滤液, 发现当进水 COD、氨氮质量浓度分别为 2 000、1 300 mg/L 时, 出水 COD 与氨氮的去除率分别为 54% 和 99%。申欢等^[3]采用 MBR 对经 UASB 预处理的垃圾渗滤液进行试验, 结果发现

MBR 对 COD 和氨氮的去除率可分别达到 70%~85% 和 90.0%~99.8%; 任鹤云等^[4]采用硝化—反硝化与超滤和纳滤膜分离组合工艺, 陈忠^[5]采用 A/O 生化与 PW 生物膜处理组合工艺处理垃圾渗滤液, 结果表明 COD、BOD 及氨氮的去除率均高于传统生化法, 可分别达到 90%、95% 和 90% 以上。

采用厌氧—好氧膜生物反应器(A/O MBR)技术处理垃圾渗滤液, 由于膜的截留作用可使反应器内的有机物降解菌和硝化菌保持很高浓度, 具有生物脱氮功能, 且不需二沉池和污泥回流。使用曝气生

[基金项目] 福建省自然科学基金项目(200610144)

物滤池(BAF)可使渗滤液中的残余有机成分和氨氮去除得更彻底^[6]。笔者拟采用A/O MBR与BAF组合工艺进行垃圾渗滤液处理试验。为了提高种污泥对垃圾渗滤液的有机毒性的适应性,首先用苯酚对污泥进行驯化,然后进行实际垃圾渗滤液通水实验,系统考察在不同的进水渗滤液稀释比条件下,各处理单元对COD及氨氮的去除效果,确立该工艺在处理垃圾渗滤液中的适宜进水条件。

1 试验部分

1.1 装置流程与操作条件

实验装置与流程如图1所示。

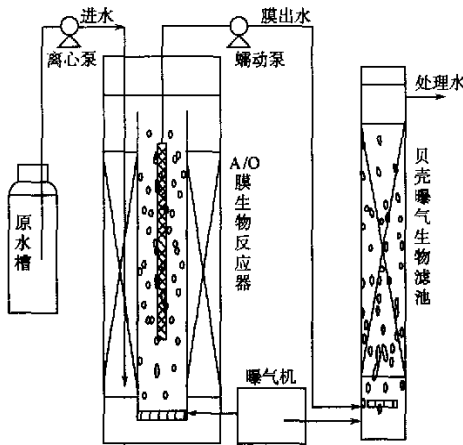


图1 装置流程

原水经离心泵提升从A/O MBR外侧下底部进入缺氧室,上升溢流至好氧室;缺氧室有效容积为18 L,填有D 5 cm的聚丙烯球形填料;好氧室有效容积为9 L,下设多孔散气管,中间插入有机平板膜片(日本KUBOTA公司制,尺寸为0.303 m×0.212 m,膜面积为0.128 5 m²,膜孔径0.1~0.4 μm),膜出水再进入生物滤池底部,经推流上升至顶部溢出。滤池有效容积为4 L,池内充填贝壳(空隙率81%),下设多孔散气管;系统的总水力停留时间(HRT)为3 d;膜生物反应器的缺氧室与好氧室的MLSS分别为3.5~4.5 g/L和5.0~8.5 g/L;期间温度为20~25℃。为了保证A/O MBR的连续、稳定运行,采用液位控制器和时间继电器控制进水泵的停启。

1.2 原水水质

合成废水:苯酚300~500 mg/L,硫酸铵500~1 000 mg/L,葡萄糖400~800 mg/L,磷酸二氢钾50~100 mg/L,硫酸镁50 mg/L及无水氯化钙100 mg/L。

垃圾渗滤液,取自厦门市东孚垃圾填埋场(填埋年限为7 a),其水质为pH 7.1~8.5,COD、氨氮、TP、

SS分别为14 600~20 000、600~1 000、10~25、2 000~2 500 mg/L。

1.3 实验方法

种污泥取自厦门东洲印染厂曝气池。试验分两个阶段进行:第一阶段为驯化阶段,采用逐渐提高合成废水浓度的方式对种污泥进行驯化,苯酚、氨氮与COD最终分别达到500、200和1 800 mg/L,进水流量保持在10 L/h;第二阶段为实际垃圾渗滤液处理阶段。原水水质按表1给出的4个工况设定。

表1 进水工况表

进水工况	稀释水:渗滤液	COD/(mg·L ⁻¹)	氨氮/(mg·L ⁻¹)
1	9:1 ^a	3 000	200
2	5:1 ^b	3 700	461
3	5:1 ^c	4 338	512
4	2:1	7 000	630

注:a)添加500 mg/L的苯酚以及600 mg/L的葡萄糖;b)添加500 mg/L的苯酚;c)系统处理出水代替稀释水。

试验中于原水槽、膜出水和滤柱出水三个取水点,每隔两天取样,测苯酚、COD和氨氮浓度。

1.4 分析方法

苯酚采用4-氨基安替比林直接光度法测定;COD采用HH-6化学耗氧量测定仪测定;氨氮采用纳氏试剂光度法(HP-8453紫外可见分光光度仪)测定。

2 结果与讨论

2.1 污泥驯化处理

污泥驯化操作历时一个半月,各单元出水已基本达到稳定。表2给出了污泥驯化稳定阶段时各单元的处理效果。

表2 污泥驯化运行稳定阶段的处理效果

项目	进水	A/O MBR出水	BAF出水
苯酚/(mg·L ⁻¹)	500	0.87~1.88	0.87~1.72
氨氮/(mg·L ⁻¹)	200	23.5~51.7	3.87~9.0
COD/(mg·L ⁻¹)	1 800	90.0~150	83.9~99.6

A/O MBR对苯酚和COD的去除率均在95%以上,对氨氮的去除率在74%~88%,表明驯化的污泥中苯酚和COD降解菌以及氨氮分解菌均已成为优势菌种,剩余的苯酚、氨氮和COD经BAF的深度处理后,去除率分别上升至99.8%、96.0%和95.1%;BAF对去除氨氮的贡献更为显著。

2.2 实际垃圾渗滤液处理

2.2.1 A/O MBR的降解特性

实际垃圾渗滤液经A/O MBR处理时,各工况

出水中 COD 和氨氮质量浓度变化如图 2 所示。

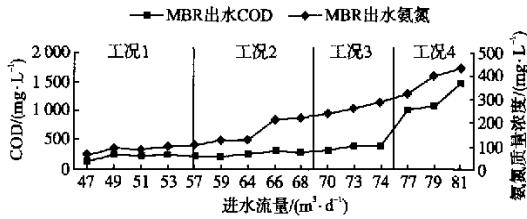


图 2 各工况下 A/O MBR 出水中 COD 与氨氮的变化

从图 2 可以看出,当进水渗滤液稀释比分别为 9:1、5:1(工况 1、2),COD 分别为 3 000、3 700 mg/L 时,COD 去除率分别为 93.0%、92.7%;虽然工况 2 的原水中渗滤液稀释比已降低到 5:1,可生化性低于工况 1,然而污泥的降解活性仍维持在较好的水平;对于稀释比等同于工况 2 的工况 3,采用系统出水稀释渗滤液,可生化性比工况 2 更差,进水 COD 上升至 4 338 mg/L,而 COD 去除率仍能维持在 90%左右。但是,当渗滤液稀释比减小到 2:1(工况 4),进水 COD 继续升至 7 000 mg/L 时,COD 去除率迅速降到 80.0%,镜检发现,此时污泥中菌胶团破碎明显,原生及后生动物基本消失。沈耀良^[7]认为宜将渗滤液稀释比控制在 4:1 以上,污泥对 COD 的降解率可稳定在 89%~97%。

从图 2 还可以看出,对应工况 1~3,当进水氨氮质量浓度在 200~512 mg/L 范围内升高时,氨氮去除率逐渐减小到 47.7%;当工况 4 的进水氨氮升高到 630 mg/L 时,氨氮去除率迅速降到 35.2%。赵庆良等^[8]认为高浓度的氨氮对生物的降解性能会产生影响。尤其是在含有多种硝化抑制物的渗滤液,影响的程度更为明显。

综上所述,可以认为采用 A/O MBR 工艺处理渗滤液时,为了保证生物对 COD 与氨氮的降解活性维持在较好水平,渗滤液稀释比不能低于 5:1。

2.2.2 A/O MBR 与 BAF 的降解特性比较

A/O MBR 与 BAF 工艺处理渗透液时,各工况出水 COD 及氨氮变化情况如图 3、图 4 所示。

从图 3 可以看出,4 个工况的 BAF 与 A/O MBR 的出水 COD 非常接近,表明 A/O MBR 出水中剩余的 COD 很难被 BAF 继续降解。

由图 4 可知,4 个工况中的 BAF 出水氨氮质量浓度略低于 MBR 出水,A/O MBR 出水剩余的氨氮可被 BAF 继续降解;随着 A/O MBR 出水氨氮质量

浓度的升高,BAF 出水氨氮质量浓度也随之增大,BAF 的硝化活性受抑制的程度也随之增大。

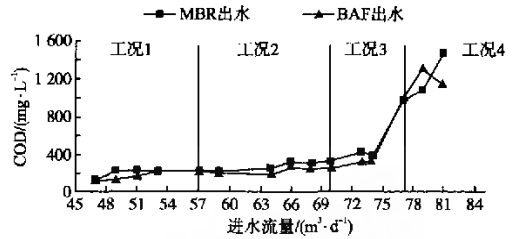


图 3 各工况下 A/O MBR 与 BAF 出水 COD 的变化

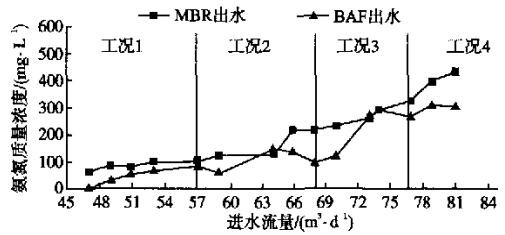


图 4 各工况下 A/O MBR 与 BAF 出水氨氮的变化

2.2.3 A/O MBR 与组合系统的降解特性比较

A/O MBR 与 A/O MBR-BAF 工艺对 COD 及氨氮去除率的比较如表 3 所示。

表 3 A/O MBR 与组合系统在不同工况下对 COD 与氨氮去除率的比较

处理单元	COD 去除率/%				氨氮去除率/%			
	1	2	3	4	1	2	3	4
A/O MBR	93.0	92.7	90.8	80.1	57.3	62.9	47.7	35.2
A/O MBR+BAF	94.2	93.6	92.5	80.6	75.5	75.8	55.3	50.7

从表 3 可以看出,通过选择适宜的稀释比,A/O MBR 可去除渗滤液中 90%以上的 COD 和 60%左右的氨氮,BAF 对剩余氨氮的继续降解可使系统的氨氮去除率提高到 75%左右。

3 结论

(1)采用含较高浓度苯酚和氨氮的废水预先驯化的污泥,对实际垃圾渗滤液具有较好的适应性。

(2)对于 A/O MBR 处理单元,当渗滤液稀释比控制在 5:1 以上时,渗滤液对污泥的降解活性没有明显影响,COD 及氨氮的去除率可分别保持在 90%和 60%左右。

(3)BAF 处理单元几乎不能降解 A/O MBR 出水中的剩余 COD,而可进一步降解 A/O MBR 出水

复合催化氧化法处理 PTA 废水的研究

张跃¹, 何淑芹², 刘建武¹, 严生虎¹, 沈介发¹

(1. 江苏工业学院精细化工研究所, 江苏 常州 213164;

2. 中国石油吉林石化公司科技规划处, 吉林市 132021)

[摘要] 叙述了 PTA 废水国内外处理技术的现状。试验研究了复合催化氧化法处理 PTA 废水的效果, 系统地考察了 pH、反应时间和氧化剂投加量对 COD、色度去除率的影响, 优化了废水处理的操作条件, 最终以较低的成本和方便的操作将 PTA 混合污水的 COD 降至 420 mg/L 左右, 进一步用生物降解系统进行处理可使其 COD 降至 150 mg/L 以下。本方法操作简单, 工艺流程合理, 处理效果好, 可操作性强, 环境友好。

[关键词] 对苯二甲酸; 催化; 氧化; 废水处理

[中图分类号] X703.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-829X(2007)09-0042-03

Study on the treatment of PTA wastewater by complex catalytic oxidation

Zhang Yue¹, He Shuqin², Liu Jianwu¹, Yan Shenghu¹, Shen Jiefa¹

(1. The Research Institute of Fine Chemical Engineering, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213164, China;

2. Department of Science and Technology, Jilin Petrochemical Company of PetroChina, Jilin 132021, China)

Abstract: The technical situations of PTA wastewater treatment in China and overseas are described. The influential factors, such as pH, reaction time and the dosage of oxidizing agent, on the removal rates of chroma and COD have been investigated systematically. The operation conditions of the wastewater treatment are optimized through experiments. The COD_C of the PTA water has finally been reduced to 420 mg/L with lower cost and convenient operation. Then, the water goes to the biodegradation system, being treated for lowering its COD to less than 150 mg/L. This method has some merits, including convenient operation, reasonable technical process, ideal treatment effect, operable conditions and friendly environment.

Key words: terephthalic acid; catalysis; oxidation; wastewater treatment

精对苯二甲酸(PTA)是生产合成树脂、涤纶纤维等产品的重要原料, 目前国内 PTA 装置均采用对

二甲苯氧化工艺, 生产过程中产生大量高浓度有机废水, 废水组成复杂^[1], 主要污染物包括甲苯、对二

中的剩余氨氮; 但随着 A/O MBR 出水氨氮浓度的升高, BAF 硝化活性受抑制的程度也随之增大。

[参考文献]

- [1] 王坚, 季民, 李征, 等. UASB + MBR 工艺处理城市垃圾填埋场渗滤液试验研究与问题讨论[J]. 城市环境与城市生态, 2003, 16(6): 215-217.
- [2] 赵宗升, 刘鸿亮, 袁光钰, 等. A²/O 与混凝沉淀法处理垃圾渗滤液研究[J]. 中国给水排水, 2001, 17(11): 13-16.
- [3] 申欢, 金奇庭, 李明波, 等. 膜生物法处理城市垃圾渗滤液[J]. 中国给水排水, 2004, 20(3): 56-59.
- [4] 任鹤云, 李月中. MBR 法处理垃圾渗滤液工程实例[J]. 给水排水, 2004, 30(10): 36-38.

- [5] 陈忠. 垃圾渗滤液 A/O 生化-PW 生物膜处理技术[J]. 有色冶金设计与研究, 2001, 22(4): 58-60.
- [6] 熊小京, 叶志隆. 贝壳与球形塑料填料曝气生物滤池的硝化特性比较[J]. 厦门大学学报, 2005, 44(4): 538-541.
- [7] 沈耀良. 厌氧-好氧法处理渗滤液与城市污水混合废水的可行性[J]. 污染防治技术, 2000, 13(2): 63-67.
- [8] 赵庆良, 李湘中. 垃圾渗滤液中的氨氮对微生物活性的抑制作用[J]. 环境污染与防治, 1998, 20(6): 1-4.

[作者简介] 熊小京(1963—), 1998年毕业于日本大分大学, 工学博士, 副教授, 主要从事水污染控制工程方面的研究. 电话: 0592-2183206, E-mail: xiongxi@xmu.edu.cn.

[收稿日期] 2007-03-13(修改稿)

A/O MBR与BAF组合工艺处理垃圾渗滤液

作者: [熊小京](#), [简海霞](#), [Xiong Xiaojing](#), [Jian Haixia](#)
 作者单位: [厦门大学环境科学研究中心, 福建, 厦门, 361005](#)
 刊名: [工业水处理](#) **ISTIC|PKU**
 英文刊名: [INDUSTRIAL WATER TREATMENT](#)
 年, 卷(期): 2007, 27(9)
 引用次数: 4次

参考文献(8条)

1. [王坚](#), [季民](#), [李征](#), [李静](#), [付华平](#), [马文杰](#). [UASB+MBR工艺处理城市垃圾填埋场渗滤液试验研究与问题讨论](#) [期刊论文] - [城市环境与城市生态](#) 2003(6)
2. [赵宗升](#), [刘鸿亮](#), [袁光钰](#), [李炳伟](#). [A2/O与混凝沉淀法处理垃圾渗滤液研究](#) [期刊论文] - [中国给水排水](#) 2001(11)
3. [申欢](#), [金奇庭](#), [李明波](#), [崔喜勤](#). [膜生物法处理城市垃圾渗滤液](#) [期刊论文] - [中国给水排水](#) 2004(3)
4. [任鹤云](#), [李月中](#). [MBR法处理垃圾渗滤液工程实例](#) [期刊论文] - [给水排水](#) 2004(10)
5. [陈忠](#). [垃圾渗滤液A/O生化-PW生物膜处理技术](#) [期刊论文] - [有色冶金设计与研究](#) 2001(4)
6. [熊小京](#), [叶志隆](#), [贝壳](#)与球形塑料填料曝气生物滤池的硝化特性比较 [期刊论文] - [厦门大学学报\(自然科学版\)](#) 2005(4)
7. [沈耀良](#). [厌氧-好氧法处理渗滤液与城市污水混合废水的可行性](#) [期刊论文] - [污染防治技术](#) 2000(2)
8. [赵庆良](#), [李湘中](#). [垃圾渗滤液中的氨氮对微生物活性的抑制作用](#) [期刊论文] - [环境污染与防治](#) 1998(6)

相似文献(10条)

1. 学位论文 [谭绘](#) [厌氧污泥床-化学混凝法处理西安江村沟垃圾渗滤液的试验研究](#) 2006
 西安市江村沟垃圾填埋场产生的渗滤液, 具有高有机物浓度、高氨、高碱度、高pH值的特性, 属于难处理废水。根据西安市江村沟垃圾填埋场渗滤液所执行的排放标准, 本研究采用了厌氧污泥床-化学混凝法对该垃圾渗滤液的处理进行了试验研究, 得到了以下结论: (1) 西安市环境保护局要求江村沟垃圾填埋场渗滤液的悬浮物(SS)、BOD₅、COD应执行GB16889-1997表1中的三级标准, 即COD浓度为1000mg/L。根据该渗滤液的排放标准及水质特点, 确定对该渗滤液的处理应该主要着眼于COD物质的去除; 基于该排放标准中对氨氮等其它指标没有具体的要求, 初步确定对其的处理工艺为: 以厌氧污泥床反应器作为生物预处理, 以化学混凝法作为后续的物化处理。(2) 通过对垃圾渗滤液厌氧可生化性的试验研究, 发现该垃圾渗滤液的COD中有73.8%可以被厌氧微生物降解, 有61%可以在厌氧条件下完全被去除。同时, 被完全去除的COD中有80%被转化成了甲烷, 故选择厌氧生物反应器对其进行生物预处理是正确的。(3) 通过对厌氧污泥床反应器污泥的培养, 发现要想保持反应器具有足够的污泥量、反应器中的污泥停留时间在100天以上, 就必须将反应器的水力停留时间维持在1.6天以上。(4) 通过对厌氧污泥床反应器污泥的驯化可知, 厌氧反应系统在容积负荷约为3.1kgCOD/m³·d、游离氨高达110mg/L的环境条件下, 仍成功地建立了对垃圾渗滤液较为完整的去除机制, 保证了对垃圾渗滤液约45%的去除率。(5) 对厌氧污泥床反应器出水混凝试验研究中, 发现在pH值为6时混凝效果最佳; 在pH值为6、温度为11℃、PAC投量为4000mg/L、PAM投量为80mg/L的条件下, 经过后续的混凝处理, 垃圾渗滤液的COD值可由3000mg/L左右降至1000mg/L左右, 基本能够达到西安市的排放标准。
2. 学位论文 [龚真强](#) [厌氧序批式反应器\(ASBR\)预处理垃圾渗滤液试验研究](#) 2007
 本课题在中温35℃条件下, 应用小试规模厌氧序批式反应器(ASBR)对垃圾渗滤液进行了厌氧预处理研究。ASBR反应器启动以颗粒污泥为种泥, 颗粒污泥是经葡萄糖配制的人工合成废水培养而成。ASBR反应器进水取自太原市东山新沟垃圾填埋场的集水沟内, 进水COD在34850~1442mg/L之间。在厌氧颗粒污泥驯化前后分别进行了BMP测定, 测定结果表明, 污泥驯化前垃圾渗滤液厌氧预处理时, 渗滤液中COD最大甲烷化率为40%; 污泥驯化后渗滤液中的COD最大甲烷化率提高为50.1%。在0.29~3.84gCOD/(L·d)有机容积负荷的范围内, 用ASBR对垃圾渗滤液的处理结果表明: (1) 进水COD浓度和有机容积负荷OLR对ASBR反应器的运行效果有影响, 在较高的进水COD和OLR条件下, 反应器对COD去除率较高。当OLR为2.60gCOD/(L·d)时COD去除率稳定在97%左右。(2) 水力停留时间(HRT)也是影响ASBR处理效果的主要因素之一, 在相近的OLR条件下, 较长的HRT有更好的COD去除效果。OLR为1.16gCOD/(L·d)时, 当HRT为30d时, COD去除率可达到90%以上; 当HRT为7d时, COD去除率下降到80%。(3) OLR在0.73~1.06gCOD/(L·d)之间变化时, COD去除率随进水时间与反应时间比值(t_c/F/t_c/R)的增大而上升; 当OLR>2.22gCOD/(L·d)时, COD去除率随进水时间的延长呈现出明显的下降趋势。说明OLR较低时, t_c/F/t_c/R越大COD去除效果越好; OLR较高时则需要较小的t_c/F/t_c/R。(4) 进水中的NH₄⁺-N浓度是影响ASBR处理垃圾渗滤液效果的主要因素, COD去除率随进水NH₄⁺-N/COD的升高有明显的下降趋势。NH₄⁺-N/COD达到0.278时, COD去除率只有50%左右; 在NH₄⁺-N/COD低于0.1的情况下, ASBR对垃圾渗滤液的COD去除率均可达到80%以上。(5) 对ASBR去除垃圾渗滤液中的COD过程中的碳平衡进行估算, 初步估计在COD去除过程中经由甲烷化去除的COD的比例为75%, 硫酸盐还原所消耗的COD的比例为4.6%, 合成细胞所消耗的COD的比例为20%。ASBR反应器经过1年的运行, 甲烷化率从种泥驯化93d后的50.1%上升到了75%。
3. 期刊论文 [王艳捷](#), [邱忠平](#), [吴敏](#), [茹灿泉](#), [Wang Yanjie](#), [Qiu Zhongping](#), [Wu Min](#), [Mao Canquan](#) [“中老龄”垃圾渗滤液重金属和氨氮的厌氧毒性-环境工程学报](#) 2008, 2(10)
 通过厌氧毒性试验(ATA)研究了“中老龄”垃圾渗滤液的重金属和氨氮对厌氧微生物的毒性抑制作用。试验结果表明, “中老龄”垃圾渗滤液中的重金属和氨氮使厌氧污泥产甲烷活性分别下降14.4%和36.7%, 4倍受试渗滤液重金属浓度或4000mg/L的氨氮浓度均可使污泥活性受到重度抑制。通过对不同浓度重金属和氨氮的厌氧毒性的关系进行回归分析, 得出氨氮和重金属对厌氧微生物的IC50分别为2265mg/L和2.9倍试验用渗滤液的重金属浓度; “中老龄”垃圾渗滤液中氨氮对厌氧污泥的毒性影响较大, 高浓度重金属对厌氧污泥活性的抑制较难恢复; 实际渗滤液处理工艺中, 在采用厌氧工艺前, 应对氨氮进行预处理以减少其对厌氧微生物的毒性作用, 同时避免水质剧烈波动对厌氧处理系统的冲击。
4. 学位论文 [闫志明](#) [上流式厌氧污泥复合床-膜生物反应器处理垃圾渗滤液的研究](#) 2004
 垃圾渗滤液是一种污染性极强的高浓度有机废水, 其中含有大量的有机物质、氨氮和有毒有害物质。垃圾渗滤液较之一般的城市生活污水具有高的

BOD₅>、COD、SS、TN和金属离子,色度大等特点,水质随着填埋场年龄、不同地区居民生活习惯、垃圾成分及其填埋场规模、面积、降雨量和温度的不同而有较大的变化,故处理难度也较大,此方面的研究也是当今的一个热点问题。本文纵观国内外垃圾渗滤液的处理方法和实际情况,提出了上流式厌氧污泥复合床-续批式膜生物反应器组合工艺处理垃圾渗滤液,试验结果表明:1、厌氧反应器驯化成功后,用10倍、8倍、6倍、5倍、4倍稀释的垃圾渗滤液进水,当进液流量为1L/h时,COD去除率在20%以下,当流量减小为0.5L/h后,COD去除率达到45%~55%之间,可认为厌氧反应逐步由“水解酸化”向“产甲烷”阶段转变。2、通过试验,得到了膜生物反应器兼顾脱氮和去除有机物的最佳缺氧时间及运行条件:缺氧时间为1.5小时、PH值应控制在8.0左右;温度应控制在30℃左右;DO控制在2~3mg/L。3、膜对有机物有一定的截留作用,在一个周期内对有机物的截留百分比平均值为22.9%,其中,在好氧阶段截流百分比平均为23.5%,厌氧阶段截流百分比平均为27.1%。4、串联工艺的最佳运行情况是厌氧反应器进水COD浓度为1700~2300mg/L,即5倍和4倍稀释,进液流量为0.5L/h。此时厌氧反应器停留在“产甲烷”阶段。5、最佳条件下系统稳定运行参数为:厌氧反应器COD去除率44.6%,COD去除负荷为11.3kg/m³·d;膜生物反应器COD去除率46.7%,COD去除负荷为0.31 kg/m³·d,反硝化负荷为0.055kg/m³·d,硝化负荷0.058kg/m³·d。在此条件下系统出水达到(GB16889-1997)二级标准。6、经过上流式厌氧污泥复合床处理后垃圾渗滤液可生化性参数平均提高10.2,提高幅度为15.2%。本文初步探讨了上流式厌氧污泥复合床-膜生物反应器处理垃圾渗滤液的装置及运行条件,为进一步的研究奠定了基础。

5. 学位论文 [马英 厌氧滤池-MBR组合工艺处理垃圾渗滤液的中试研究](#) 2005

垃圾渗滤液是垃圾卫生填埋过程中产生的一种难处理的高浓度有机废水,其特点是水质水量变化大,氨氮浓度高,有毒有害物质含量高。目前随着城市环境卫生管理的加强,城市垃圾填埋场的增多,垃圾渗滤液对周围环境污染问题日趋严重,其控制和治理已经成为环境保护领域的一大难题。膜生物反应器(MBR)是由传统污水生物处理技术和膜分离技术结合而成的一种新型污水处理工艺,对于高浓度、难降解有机废水的处理有着一定的应用前景。

本论文采用“厌氧滤池(AF)-膜生物反应器(MBR)”联合工艺处理广州某垃圾填埋场渗滤液。厌氧反应器的有效容积为2.7m³,好氧MBR的有效容积为0.24m³。研究了通过填料挂膜,增加反应器中污泥浓度,提高容积负荷;好氧MBR采用膜抽吸出水以稳定出水水质,并实现同步硝化反硝化过程。

论文首先研究了两个处理单元各自的运行条件。厌氧滤池的设计去除率为80%时,系统温度应该控制在28℃以上。系统的有机容积负荷在4.0~9.1kgCOD/(m³·d)时,COD去除率基本保持在85%左右,HRT则可以缩短到20h。好氧MBR的有机容积负荷由0.45kgCOD/(m³·d)逐渐增加到2.2kgCOD/(m³·d)时,系统的COD去除率逐渐增加,最终稳定在85%左右。当氨氮容积负荷在0.128kgNH₃-N/(m³·d)~0.167kgNH₃-N/(m³·d)时,去除率稳定在67%左右,系统对于氨氮的去硝能力有待于进一步的研究。

厌氧滤池-膜生物反应器组合工艺(COD和BOD₅)的平均去除率分别为97.2%和98%,出水COD、BOD₅和SS浓度分别为227mg/L,75.7mg/L和6.7mg/L,达到生活垃圾填埋污染控制标准(GB16889-1997)中的生活垃圾渗滤液排放的二级标准。而出水平均氨氮浓度和TKN依旧高达11.4mg/L和126mg/L,平均去除率仅为49.9%和50.9%。其主要原因是污水中有有机底物浓度太高,使得硝化菌没有成为优势菌种,从而影响了硝化及反硝化过程的进行。

论文还根据莫诺方程,通过系统的物料平衡建立了组合系统中好氧膜生物反应器的有机物降解动力学方程,并且通过数据验证,得出有机底物的最大比降解速率 v_{max} 和常数 K_s 的值分别为0.257和124.86。在试验期间还观察了膜污染的情况,对膜污染的主要因素进行了分析,探讨了膜污染的防治措施。实验表明,该组合工艺能有效去除垃圾渗滤液中的有机污染物,但对于氨氮的去除有待于进一步的强化。

6. 学位论文 [王艳捷 垃圾渗滤液对厌氧污泥的毒性研究](#) 2008

垃圾渗滤液是垃圾卫生填埋过程中产生的难处理的高浓度有机废水,包含多种病原微生物以及某些致癌和促癌物质,对环境的危害很大。厌氧生物处理技术具有能耗少、操作简便、投资及运行费用低等突出特点,且兼有生产气体燃料的功能,是高浓度有机废水处理中最常用、最经济的一种方法。但由于垃圾渗滤液水质十分复杂,含多种有机污染物及重金属离子、氨氮含量高,对微生物有抑制作用,常给厌氧生物工艺运行带来很大的冲击。

因此,研究垃圾渗滤液对厌氧微生物的毒性作用,完善垃圾渗滤液的厌氧处理技术,对于垃圾渗滤液的处理与处置具有重要意义。本文通过厌氧毒性试验(ATA)来研究垃圾渗滤液中氨氮、有机污染物和重金属盐对厌氧微生物的毒性作用,并选用上流式厌氧污泥床(UASB)作为厌氧处理工艺进行实验室模拟试验,考察垃圾渗滤液对厌氧处理工艺运行的影响。研究结果表明:

(1)通过气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)和原子吸收分光光度计分别测定“老龄”垃圾渗滤液中有机污染物和重金属,检测出可信度大于60%的有机污染物44种,重金属中砷、铅、铬和镍的含量在0.1mg/L以上。

(2)通过ATA试验对“老龄化”特征的渗滤液中重金属、有机污染物和氨氮进行考查。“老龄”渗滤液使污泥相对活性下降55.5%,最大活性区间隔后14d;氨氮、重金属和有机物使厌氧污泥产甲烷活性分别下降36.7%、14.4%和18.1%,最大活性区间隔分别滞后5d、0d和8d。比较三者的厌氧毒性,受试“老龄”垃圾渗滤液中氨氮对厌氧污泥的毒性影响较大,有机污染物则使厌氧生物体较长的时间才能适应,重金属在浓度较高时,受到抑制的厌氧污泥活性难以恢复。通过线性回归得到氨氮、重金属和有机物的半致死剂量IC50分别为2300mg/L、2.9倍试验用渗滤液的重金属含量和3.2倍试验用渗滤液的有机污染物含量。

(3)UASB反应器的实验室模拟试验比较了碱性石灰沉淀、曝气吹脱、以及不同COD浓度在沉淀和吹脱后作为进水的情况,结果表明垃圾渗滤液经石灰沉淀和氨氮吹脱预处理对厌氧处理效果的改善尤为明显,COD去除率达60%,当进水负荷达5kgCOD/m³·d时COD去除率也达50%。就整体而言,UASB运行试验中经长期驯化培养的污泥对毒性物质的适应能力要强于ATA静态试验。

(4)垃圾渗滤液在自然存放过程中发生较大程度的自然降解,处理填埋场滞留时间较短的新鲜渗滤液,有毒物质对厌氧微生物的抑制作用表现得较为突出。随着垃圾渗滤液趋于稳定,其COD下降明显,对厌氧微生物的抑制也相应降低,渗滤液呈现“老龄化”特征。但“老龄化”渗滤液的难降解有机物水解成这类渗滤液生物处理的难点。

7. 学位论文 [徐竺 生活垃圾渗滤液上流式厌氧过滤处理工艺及动力学研究](#) 2002

城市生活垃圾渗滤液是一种成分复杂,变异性大的高浓度有机废水,其排放将给环境造成严重的危害。随着经济的发展,生活垃圾产量增加,渗滤液相应增加。垃圾渗滤液中有有机物浓度高,并且对微生物有毒性抑制作用的氨氮浓度也非常高,因此垃圾渗滤液的厌氧处理成为废水处理领域新的难点和热点。然而采用上流式厌氧过滤器处理垃圾渗滤液及其动力学研究,国内还未见报道。为此论文对pH值、流量、进水COD浓度以及氨氮浓度等主要因素对上流式厌氧过滤器处理垃圾渗滤液的影响和动力学做了研究。

8. 期刊论文 [丛利泽, 郑天凌, 谢忠, CONG Li-ze, ZHENG Tian-ling, XIE Zhong](#) 微电解/混凝/厌氧膜生物反应器组合

工艺处理高浓度垃圾渗滤液-厦门大学学报(自然科学版)2006, 45(6)

针对垃圾渗滤液COD、NH₃-N浓度高,可生化性差等特点,本文采用了微电解法和混凝法预处理,厌氧膜生物反应器组合工艺,研究不同工艺处理条件下,该工艺对垃圾渗滤液中COD及NH₃-N的去除特性。实验结果表明:采用微电解/混凝/厌氧膜生物反应器组合工艺处理垃圾渗滤液,特别是高浓度的垃圾渗滤液具有很好的效果。当原水COD高达9160 mg/L, NH₃-N高达3000 mg/L,经该工艺处理后COD低于60 mg/L, NH₃-N低于15 mg/L,均可满足国家一级排放标准。

9. 期刊论文 [周桂生, 翁焕新, ZHOU Gui-sheng, WENG Huan-xin](#) 三阶段厌氧/物化/生化技术处理垃圾渗滤液研究-中

国给水排水2006, 22(15)

介绍了生活垃圾渗滤液的三阶段厌氧/物化/生化处理技术。8个月的试运行结果表明,该技术对生活垃圾渗滤液中COD、BOD₅、SS、NH₄⁺-N、大肠菌群和色度的去除率均在96%以上,第一、二、三阶段对COD和BOD₅的去除率分别为89.5%和90.3%、8.7%和8.3%、1.8%和1.4%;在厌氧/物化/生化工序中,生化过程对生活垃圾渗滤液中污染物的去除起到了最主要的净化作用,而处理效果所能达到的最佳程度则依赖于物化、厌氧和水解的综合作用;采用组合式射流曝气器,能够使各阶段中的生化发挥最佳的功能。

10. 学位论文 [付桂林 复合式厌氧反应器\(UASB+AF\)处理垃圾渗滤液的技术研究](#) 2006

本研究课题针对垃圾渗滤液的特性,在结合国内外处理工艺的基础上,提出了用复合式厌氧反应器处理垃圾渗滤液的新工艺。并对该工艺(UASB+AF)处理垃圾渗滤液进行了试验研究。试验表明,在常温下,当水力停留时间为6天左右时系统对垃圾渗滤液的处理效果良好,对COD_{Cr}、BOD₅的去除率分别为71~74%和44~52%,对SS也有一定的去除率。其处理效果明显优于单独的厌氧反应器,这对后续好氧处理很利。此外,试验还对厌氧反应器的启动性能、稳定运行特点、耐冲击负荷能力、在持续低温下的处理效果以及两级厌氧反应器对有机物去除的影响进行了系统的研究,试验表明:厌氧反应器启动快,运行稳定,对有机物的去除效果好且稳定,耐冲击负荷,产泥量少,能在持续低于15℃的温度下长期运行,并保持50%左右的去除率。对该反应器进行经济分析,结果表明:其运行费用低,管理方便,有机物去除量大,是一种高效、低耗的处理工艺。对于探索垃圾渗滤液的优化处理具有现实意义。

引证文献(4条)

1. [冯美丽](#), [陆继来](#), [张利民](#), [王为木](#), [王小平](#), [夏明芳](#), [吴志超](#) [膜生物反应器出水深度处理及回用技术](#)[期刊论文]-[安全与环境工程](#) 2009(4)
2. [龙腾锐](#), [易洁](#), [林于廉](#), [尤鑫](#) [垃圾渗滤液处理难点及其对策研究](#)[期刊论文]-[土木建筑与环境工程](#) 2009(1)
3. [熊小京](#), [冯喆文](#), [郑天凌](#) [生物技术在垃圾渗滤液处理中的应用](#)[期刊论文]-[环境卫生工程](#) 2008(5)
4. [熊小京](#), [冯喆文](#) [垃圾渗滤液厌氧BF/好氧MBR工艺的脱氮特性](#)[期刊论文]-[华侨大学学报\(自然科学版\)](#) 2008(01)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_gyscl200709011.aspx

下载时间: 2009年12月29日