



垃圾渗滤液脱氮处理工艺的工程实例

赵剑锋¹, 张宏伟²

(1.深圳市东江环保股份有限公司,广东深圳 518034;2.南昌有色冶金设计研究院,江西南昌 330002)

[摘要] 介绍了采用氨吹脱+生物处理+臭氧氧化工艺在深圳市过桥窝垃圾填埋场垃圾渗滤液处理中的应用情况。经半年多的运行实践证明:该工艺对渗滤液中氨氮去除效果稳定,对于氨氮浓度高达 2 000~2 500mg/L 的渗滤液,处理后出水可降至 2~10mg/L,氨氮去除效率达 99%以上。

[关键词] 垃圾渗滤液;氨吹脱;兼氧生物滤池;接触氧化池;SBR 池;臭氧氧化

中图分类号:X705 文献标识码:B 文章编号:1004-4345(2006)04-0054-03

An Example of Project for Removing Nitrogen in Landfill leachate

ZHAO Jian-feng¹, ZHANG Hong-wei²

(1. Shengzhen Dongjiang Environment Protection Co., Ltd., Sheng Zhen, Guangdong 518034, China

2. Nanchang Engineering & Research Institute of Nonferrous Metals, Nanchang, Jiangxi 330002, China)

Abstract The paper introduces the application of ammonia removal by blowing + biologic treatment + ozone oxidation process used in the treating of leachate in Guoqiaowo refuse landfill of Shenzhen city. It is proved in more than 6 months of operation practice that the process provides a stable effect on removing of ammonia and nitrogen in leachate. For the leachate with ammonia and nitrogen concentration up to 2 000~2 500mg/L, the concentration of ammonia and nitrogen in effluent after treatment is decreased to 2~10mg/L. The rate of ammonia and nitrogen removal obtains 99% above.

Keywords leachate; ammonia removal by blowing; biological filter with oxygen; contact oxidation pond; SBR pond; ozone oxidation

1 前言

垃圾渗滤液的处理是近几年污水处理领域的热点和难点问题。垃圾渗滤液组分十分复杂,不仅含有有机好氧物,而且含有各类金属和植物营养素,浓度高,色度重,其中难生物降解的化合物以及高浓度 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的处理难度很大。目前国内外提出的垃圾渗滤液处理技术有多种,但有的工艺只是针对有机物的处理,而对其中的高浓度 $\text{NH}_3\text{-N}$ 及有机物与 $\text{NH}_3\text{-N}$ 比值(C/N 比)很低问题认识不足,结果是出水 COD_{Cr} 浓度可降到较低水平,而 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度很难达标。在此,以工程实例介绍氨吹脱+生物处理+臭氧

氧化工艺进行垃圾渗滤液脱氮的可行性和特点。

2 治理项目概况和处理要求

过桥窝垃圾填埋场位于深圳市宝安区龙华镇,由于其处于石岩水库水源保护区内,各部门都十分关注它的污染情况。为保护水库水质和周围生态环境,减轻环境污染对附近村民日常生活、身体健康的影响,深圳市、宝安区政府要求对此垃圾填埋场进行封场并建立配套的渗滤液处理工程。设计废水处理量为 $50\text{m}^3/\text{d}$, 24h 连续运行。进水和出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度分别小于 $1\,000\text{mg/L}$ 和 15mg/L 。

3 垃圾渗滤液处理工艺流程及特点

3.1 废水处理工艺流程

本工程采用的工艺流程见图 1。

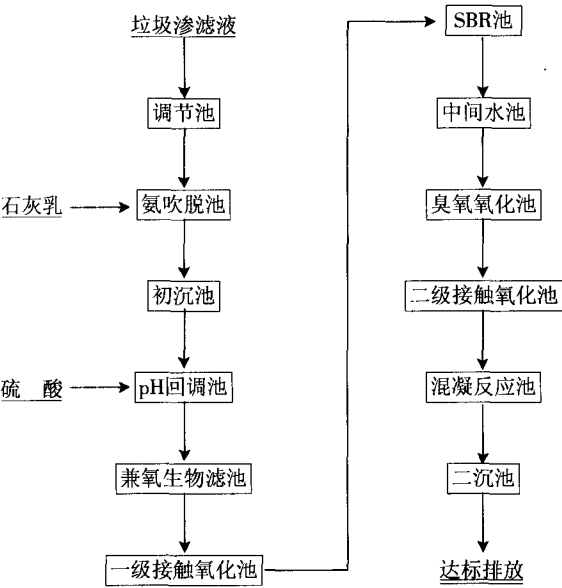


图 1 垃圾渗滤液处理工艺流程图

3.2 工艺特点

废水处理系统由氨吹脱预处理、一级生化处理、臭氧氧化、二级生化处理、混凝沉淀处理和污泥处理等组成,其工艺特点为:

(1)预处理脱氨技术采用穿孔管曝气吹脱技术。废水经氨吹脱预处理后,不仅脱掉了大量的游离氨和固定铵,而且还去除了部分苯酚、氰化物、硫化物及其它难生化的、对生化有抑制作用的、毒性大的挥发性物质,为后续生化处理创造了极为有利的条件。

(2)兼氧生物滤池是一种将过滤和固定膜生物转化过程相结合的系统。垃圾渗滤液流过纤维填料束,废水中的悬浮物被捕集、积累,最终依靠重力的作用沉降到池底;纤维填料束的表面生长着大量的细菌

及较高级的微生物,形成生物膜。生物膜在填料表面的形成及生长是有机物在水相中多种生物化学作用的过程,水相中有机物分子与微生物首先转输、粘附或吸附在填料表面;再则细菌附着在填料表面,第一步细菌的细胞在静电力及范德华引力作用下,很快接近填料表面;第二步由聚合架桥及空间分子的相互作用,细胞膜开始粘附在填料表面,这个过程比较慢。生物膜的逐渐成长是微生物新陈代谢的过程,老化的生物膜可以自动脱落,可以在水流的剪力作用下分离。

(3)SBR 工艺是一种间歇运行的污水处理工艺。去除污染物的机理与传统活性污泥法相比,只是运行方式不同。SBR 工艺采用间歇运行方式,污水间歇进入处理系统并间歇排出。系统内只设一个处理单元,该单元在不同时间发挥不同的作用,污水进入该单元后按顺序进行不同的处理,最后完成总的处理被排出。SBR 的一个运行周期包括进水、反应、沉淀、排水和闲置 5 个阶段。它具备以下特点:①工艺简单,投资省,占地小;②耐冲击负荷,处理能力强;③运行方式灵活,脱氮效果好;④能防止污泥膨胀。

(4)臭氧氧化系统。由于部分大分子难降解的有机物经生化处理仍无法去除,利用臭氧的强氧化性,COD_{Cr} 浓度和 NH₃-N 可下降 10%~30%,更主要是把难生化的大分子有机物转化为可生化的小分子有机物,大大增加了废水可生化性,从而提高了二级接触氧化的处理效果。

(5)好氧处理采用接触氧化法。接触氧化工艺具有以下优点:①体积负荷高,处理时间短;②生物活性高,且有较高的微生物浓度,污泥产量低,不需污泥回流;③动力消耗低,出水水质好而稳定;④挂膜方便,可间歇运行,不存在污泥膨胀问题。

3.3 主要处理单元及设备

本工程采用的主要处理单元和设备列于表 1。

表 1 主要处理单元及设备一览表

序号	名 称	规格型号	单位	数量	备 注
1	调节池	20 000×10 000×5 100	座	1	
2	氨吹脱池	4 800×2 000×4 200	座	1	
3	初沉池	4 800×1 000×4 200	座	1	
4	pH回调池	1 000×1 000×4 200	座	1	
5	兼氧生物滤池	11 000×6 000×4 200	座	1	
6	一级接触氧化池	8 000×6 000×4 200	座	2	



续表 1

序号	名 称	规格型号	单位	数量	备 注
7	SBR池	8 000×3 000×4 200	座	2	
8	中间水池	1 000×1 000×4 200	座	1	
9	臭氧氧化池	2 500×1 000×2 700	座	1	
10	二级接触氧化池	3 600×2 500×4 200	座	1	
11	混凝反应池	2 500×1 000×4 200	座	1	
12	二沉池	4 800×1 500×4 200	座	1	
13	污水提升泵	I-1B 型 2 寸新型,N=3kW	台	2	一用一备
14	污泥压滤泵	I-1B 型 1.5 寸新型,N=2.2kW	台	2	一用一备
15	过渡泵	ISWP32-100,N=0.55kW	台	2	一用一备
16	清水回流泵	ISWP32-100,N=0.55kW	台	2	一用一备
17	臭氧发生器	XY-7	台	2	一用一备
18	板框压滤机	BAS-10/650-UB	台	2	一用一备
19	罗茨风机	3L42WD,N=22kW	台	2	一用一备

4 调试运行

氨吹脱预处理调试时,分别改变气液比、吹脱池中 pH 控制值来确定最佳运行条件,通过综合考虑运行费和去除效率,最后发现系统在气液比为 200:1, pH 为 10.5 左右条件下运行比较合理,氨氮去除率可达 60%~70%。

生化系统调试按菌种培养驯化和带负荷运行 2 个阶段进行。从城市污水处理厂取好氧脱水污泥约 100t,分别至于兼氧生物滤池、一级接触氧化池、SBR 池和二级接触氧化池中,加入少量经氨吹脱后垃圾渗滤液原液并加清水稀释,为控制培养液营养比,各生化池中均补充了适量的过磷酸钙。兼氧生物滤池

和接触氧化池进行鼓风闷曝气至纤维填料束挂膜, SBR 池进行鼓风闷曝气至形成沉降性能良好的污泥絮体。系统采用低负荷高去除率方式启动,通过配水,控制兼氧生物滤池 COD_{Cr} 容积负荷 0.5kg/m³.d 左右。菌种驯化过程中污泥发育良好,SBR 池和接触氧化池污泥呈察褐色,沉降性能好,可闻到土腥味;兼氧生物滤池污泥呈黑色,并有微小颗粒污泥发育。当废水处理进入负荷运行阶段时,生化系统中各池仍需补充过磷酸钙,各池污泥沉降比均在 30%~40%左右,MLSS 稳定在 4 000mg/L 左右。

该工程于 2004 年 5 月建成并运行后,有关监测部门对污水处理系统进、出水 NH₃-N 浓度的监测数据见表 2。

表 2 NH₃-N 浓度监测数据一览表

取样时间 年.月.日	处理前渗滤液 氨氮浓度,mg/L	处理后渗滤液 氨氮浓度,mg/L	氨氮去除 效率,%
2004.11.20	2 200	4.6	99.8
2004.12.20	1 810	7.8	99.6
2004.12.22	1 970	10.3	99.5

由表 2 可看出,该工程排放的废水中氨氮指标已达到国家排放标准。经测算,整个工程运营成本为每吨水 14.5 元,符合设计要求。

5 结束语

采用氨吹脱+生物处理+臭氧氧化工艺处理垃圾
(下转第 65 页)



(上接第 56 页)

填埋场垃圾渗滤液具有处理效率高、操作简便、投资省、运行费用低等优点。经过半年多的实践运行证明:该工艺对渗滤液中氨氮去除效果稳定,对于氨氮浓度高达 2 000~2 500mg/L 的渗滤液,处理后出水可降至 2~10mg/L,生活垃圾渗滤液排放达到一级标准,氨氮去除效率达 99% 以上;处理后的渗滤液出水 COD_{Cr} 指标也能达到生活垃圾渗滤液排放二级标准要求。

〔参考文献〕

- [1] 邹莲花,王宝贞,居德金,李军.城市生活垃圾填埋场渗滤液的试验研究[J].给水排水,1996,22(5):13~14.
- [2] 沈耀良等.吹脱法去除渗滤液中氨的动力学机理[J].污染防治技术,1999,12(2):67~70.
- [3] 王小虎,胡春莲,杨铁庚等.SBR 法处理填埋场渗滤液试验研究[J].环境卫生工程,2000,8(4):147~150.