



吹脱 厌氧 氧化沟 稳定塘工艺处理城市垃圾渗滤液

刘毅梁¹, 熊向阳², 康建雄¹

(1. 华中科技大学 环境科学与工程学院, 湖北 武汉 430074 2 武汉理工大学 资源与环境学院, 湖北 武汉 430070)

摘 要: 结合工程设计实例, 介绍了“吹脱-厌氧-氧化沟”为主的组合工艺处理城市生活垃圾卫生填埋场渗滤液的工艺流程、构筑物的设计参数和工艺运行等。实际运行结果表明, 出水能达到 GB 8978—1996 中的垃圾渗滤液二级排放标准。

关键词: 污水处理; 垃圾渗滤液处理; 吹脱厌氧氧化沟; 工艺参数

中图分类号: X703.1

文献标识码: B

Air Stripping/Anaerobic/Oxidation Ditch/Stabilization Pond Process for Treating Landfill Leachate

LIU Yi-liang XIONG Xiang-yang KANG Jian-xiong

垃圾渗滤液是一种成分复杂, 水质水量变化大, 有机物含量极高的高浓度废水, 目前应用较广泛的处理方法主要是生化和物化相结合。在处理的过程中, 如何有效地去除氨氮是工艺设计的重点。本工艺结合工程实践, 将氧化沟与厌氧工艺结合, 设计了“吹脱-厌氧-氧化沟”为主的工艺。该工艺在预处理阶段首先对氨进行吹脱, 在厌氧阶段对氨氮进一步去除, 同时将一些大分子或较难降解的有机物水解为小分子或较易降解的有机物; 在氧化沟工艺中通过好氧对 BOD、COD 进行有效的去除。实践表明出水水质优于国家二级标准。

1 水量和水质确定

1.1 水量确定

湖北西部某县新建的城市垃圾卫生填埋场, 设计服务年限是 16 a, 服务期的累计垃圾产量为 97 万 t, 日平均处理垃圾 90 t, 设计垃圾渗滤液日处理量为 80 t。

1.2 水质确定

根据垃圾填埋场目前的监测资料, 结合该地区城市生活垃圾的特点, 对该填埋场产生的渗滤液 5 a 后的主要污染物指标进行了预测 (见表 1)。

表 1 水质预测

项目	填埋初期	填埋 5 a 后
BOD/(mg/L)	3 000~5 000	1 500~400
COD/(mg/L)	5 000~9 000	3 000~6 000
NH ₃ -N/(mg/L)	200~600	400~700
SS/(mg/L)	1 500~4 000	500~900
pH	6.5~8.5	7.0~8.0

垃圾渗滤液的出水按生活垃圾填埋场污染控制标准 GB 8978—1996 中的渗滤液二级排放标准。设计的出水水质为: BOD₅≤150 mg/L, COD≤300 mg/L, NH₃-N≤25, SS≤200 mg/L。

2 工艺流程 (图 1)

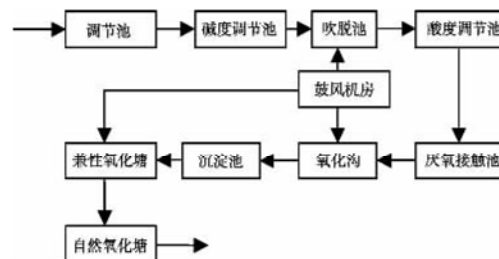


图 1 工艺流程图

废水经过调节池后, 在酸度调节池内加石灰将渗滤液的 pH 上升到 11.0, 调质后的渗滤液进入吹脱池, 水力停留时间控制在 5 h, 经吹脱后的渗滤液加硫酸将 pH 值调节到 7.5 后渗滤液进入厌氧接触池, 之后再进入氧化沟, 对渗滤液中的主要污染物进一步去除, 经沉淀池的处理水经过兼性氧化塘和自然氧化塘

收稿日期: 2005-07-30

作者简介: 刘毅梁 (1981—), 女, 湖北公安人, 2003 级硕士研究生, 主要研究方向为水污染控制。



后,达到设计的出水标准。

3 构筑物设计参数及工艺运行参数

3.1 调节池

调节池根据现场的自然地形设计,结合该地区的地形地貌条件及垃圾填埋场的降雨、径流、地下水的浸入和垃圾本身分解产生的渗滤液,根据50a一遇年降水量及每天的出水进行平衡计算,同时进行防洪计算校核,并考虑到安全性和可靠性,设计总容积5500m³,平面尺寸50m×15m,有效水深6m,超高1.0m。各池之间设置挡水墙,高度6m。

3.2 碱度调节池

碱度调节池并联设计两座,每座平面尺寸3m×3m,池内各安装一台功率1.2kW的桨式搅拌器,其作用是保证池中的渗滤液与石灰混合均匀。调节渗滤液的pH到11^①。

3.3 吹脱池

吹脱池平面尺寸4.3m×2.3m,池中安装微孔曝气头,由鼓风机供气,水中的溶解氧控制在2~3mg/L,设计水力停留时间5h。

3.4 酸度调节池

酸度调节池并联设计两座,每座平面尺寸3m×3m,池内各安装一台功率1.2kW的桨式搅拌器,其作用是保证池中的渗滤液与硫酸混合均匀。调节渗滤液的pH到7.5。

3.5 厌氧接触池

厌氧接触池平面尺寸14.6m×9.6m,有效水深5.0m。在池中挂满生物填料,当废水流经填料时,填料将废水中的悬浮物及胶体物质截留下来,逐渐在填料表面形成薄膜,在薄膜中生长着大量的微生物,包括菌胶团、丝状菌、真菌、原生动物和后生动物等。在微生物的作用下,生物膜能够吸附废水中悬浮状态、胶体状态和溶解状态的有机物质,被吸附的有机物质被细菌分解供其生长繁殖,因此当废水流经填料时,有机物转移到附着的生物膜表面,继而被生物膜吸

附,同时空气中的氧也进入池内,生物膜上的微生物对有机物进行分解代谢,同时由于生物膜的增殖,膜的厚度不断增加,当达到一定厚度时,生物膜内由于得不到足够的氧,微生物逐渐衰老死亡,使得生物膜从填料表面脱落下来并随废水流出池外^②。布水器设在反应池底部,堰槽出水,布水条件好,利于抗堵塞。水力停留时间设计7h,水力负荷3.95kgCOD/(m³·d),溶解氧控制0.5mg/L。

3.6 氧化沟

氧化沟平面尺寸17.2m×10m,有效水深3.0m,池底安装微孔曝气头,由鼓风机房内的罗茨鼓风机供气,保证池中的溶解氧维持在2~3mg/L。设计水力停留时间5h,污泥浓度4000mg/L,有机负荷设计0.11kgBOD₅/kgMLSS·d^③。

3.7 沉淀池

沉淀池池底设计为斗型,平面尺寸5.7m×5.7m,有效水深4.0m,池底排泥,污泥中的反硝化菌可以原污水中的有机物为碳源进行反硝化,将回流污泥中的硝酸盐去除^④。水力停留时间设计2h,沉淀池表面负荷设计0.1m³/(m²·h)。

3.8 兼性氧化塘

兼性氧化塘根据现场的自然地形设计,平面形状不规则,氧化塘边坡采用浆砌毛石砌筑,断面形式梯形,有效水深1.5m,有效容积1200m³。塘分成两部分,中间用挡水墙分隔,前1/3面积为好氧塘,塘中并排布置2台潜水搅拌机;后2/3面积上设置为厌氧塘,水力停留时间15d。

3.9 自然氧化塘

自然氧化塘平面形状不规则,断面形式梯形,有效水深1.2m,塘有效容积800m³,水力停留时间为10d。

4 运行情况

该工程建成后,运行稳定。通过了当地的环保部门验收,监测结果见表2。

表2 各处理单元进出水水质监测表

构筑物	BOD ₅ /(mg/L)	COD/(mg/L)	NH ₃ -N/(mg/L)	SS/(mg/L)	pH
调节池	4 833 ¹ /4 204 ²	8 249.4/6 187.1	577/502	2 369/2 061	8.1
碱度调节池					11.0
吹脱池	4 204.7/3 153.5	6 187.1/3 464.7	502/140.6	2 061/1 525.1	9.7
酸度调节池					7.5
厌氧接触池	3 153.5/1 797.5	3 464.7/1 489.8	140.6/73.1	1 525.1/777.8	7.7
氧化沟	1 797.5/665.1	1 489.8/610.8	73.1/46.7	777.8/412.2	8.0
兼性氧化塘	665.1/272.7	610.8/397.0	46.7/34.2	412.2/259.7	7.9
自然氧化塘	272.7/137	397.0/281.9	34.2/24.3	259.7/184.4	7.8

注:表中上标1为进水浓度,2为出水浓度。

(下转第23页)



(上接第 19页)

5 结语

①应用吹脱 厌氧接触 氧化沟 稳定塘为主的组合工艺处理垃圾渗滤液取得了良好的效果, COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的去除率分别达到了 96.6%、97.16%、95.79%,出水水质达到了渗滤液二级排放标准。

②该组合工艺的运行成本较低,处理效果好,运行稳定。在调试期间,控制好各池的溶解氧及营养物质的平衡,有利于加快颗粒污泥和好氧活性污泥絮

体的形成。

参考文献:

- ① 王文宾,等.吹脱法去除垃圾渗滤液中氨氮的研究[J]环境污染防治技术与设备. 2004, 5 (6): 51-53
- ② 张自杰,等.排水工程[M]北京:中国建筑工业出版社, 1996
- ③ 王洪臣.城市污水厂运行控制与管理维护[M]北京:北京科学出版社, 1997生,主要研究方向为水污染控制。

欢迎订阅《市政技术》杂志

邮发代号: 80-320)

《市政技术》是建设部主管,中国市政工程协会、北京市市政工程总公司、北京市市政工程研究院联合主办的面向全国市政行业的科学技术类期刊;是以宣传交流工程设计、科技研究、施工技术、质量监督、工程监理等方面的新成果、新技术、新工艺、新设备、新材料为主,同时兼顾技术管理方面内容的刊物。

本刊为大 16K本,国内外公开发行,国内统一刊号 CN 11-4527/TU,国际标准刊号 ISSN 1009-7767。目前,本刊辟有:道路与交通、桥梁工程、管道工程、隧道与地下工程、环境保护、基础与结构、机械设备、技术与经济、工程材料、微机应用、工程测量、混凝土与制品、工程检测、道路照明与绿化、厂站工程等栏目。

本刊为双月刊,逢单数月 10日出版,全年 6期,2006年每期定价 8.50元,全年定价 51元,合订本定价 65元。欢迎广大读者订阅。订阅办法:通过邮局订阅,如不便或错过邮局订阅,也可向我刊发行部直接订阅。

地址:北京市西三环北路昌运宫 17号东院

邮编: 100081

电话: 010-68457684

传真: 010-68427846 E-mail szjszz@163.com

户名:《市政技术》杂志社

开户银行:北京银行燕京支行

账号: 01090518200120112004535

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告