

Discussion on the Design of Municipal Solid Waste Leachate Treatment Project

Yong Wu

Guangdong Water Environmental Technology Co., Ltd., Dongguan, Guangdong, 523000, China

Abstract

Under the new situation, with the improvement of people's living standard in China, municipal solid waste is also beginning to increase year by year. Domestic waste incineration not only needs to meet the development needs of the three modernizations of garbage disposal, but also needs to maintain an effective sustainable development path on the basis of green and environmental protection. In addition, the composition of landfill leachate is complex, and there are many heavy metals and toxic organic matter, once the treatment is not proper, it will be difficult to meet the needs of biodegradation, and even cause serious soil, groundwater, surface water pollution. With the enhancement of public environmental protection consciousness, the harmless treatment of landfill leachate presents to everyone's vision. Therefore, this paper first puts forward the problems to be explored, and then combines the present situation to formulate the engineering design of municipal solid waste leachate treatment, combined with the case, the application of domestic refuse in leachate treatment process is explored to meet the development path of good urban environment.

Keywords

municipal solid waste; engineering design; leachate treatment

城市生活垃圾渗滤液处理工程设计

吴用

广东沃特环保科技有限公司, 中国·广东 东莞 523000

摘要

新形势下,随着中国人民生活水平的提高,城市生活垃圾也开始呈现逐年递增的趋势。生活垃圾焚烧方式不仅需要满足垃圾处理三化的发展需求,还需要在绿色、环保的基础上保持有效的可持续发展路径。另外,垃圾渗滤液成分复杂,并且还有不少重金属和有毒的有机物,一旦处理不当,就会很难达到生物降解的需求,甚至造成严重的土壤、地下水、地表水污染。随着公众环境保护意识的增强,垃圾渗滤液的无害化处理也就呈现到了大家的视野当中。因此,论文首先提出需要探究的问题,之后结合现状,制定城市生活垃圾渗滤液处理工程设计,并结合案例深入探索生活垃圾在渗滤液处理工艺应用,满足城市良好环境的发展路径。

关键词

城市生活垃圾; 工程设计; 渗滤液处理

1 问题的提出

从目前的形势上看,垃圾渗滤液属于世界上公认处理难度较大,污染比较严重,物理和化学性质复杂性较强,浓度较大的污染废水。城市环境综合治理的一部分就是垃圾渗滤液的相关内容处理。科学合理的处理方式,不仅可以优化城市的自身环境,还可以提升居民的生活质量,满足现代化的发展路径,促进环保事业的可持续发展。另外,垃圾渗滤液中污染物成分复杂,渗滤液水质水量随时间变化大,COD 浓度很高,氨氮含量高,金属离子含量高,并且还色

度高,有臭味^[1]。那么,在选择垃圾渗滤液处理工艺的时候,需要结合当地的实际情况,科学的选择处理的方式。处理工艺需要保持水质的稳定性标准,满足技术的可靠性,降低运行的费用,提高自动化的程度。结合进水量和水质最大限度地发挥处理能力,以此来保障垃圾渗滤液处理系统的可持续性与稳定性。因此,如何降低渗滤液量、如何确定合理设计处理规模、如何选择科学的处理工艺成为目前形势下需要探究的重点。

2 城市生活垃圾渗滤液处理工程设计

2.1 垃圾渗滤液处理工程设计水量

2.1.1 垃圾焚烧厂渗滤液设计水量

城市生活垃圾在垃圾焚烧处理的时候,工艺需要选择占地较小,减量和无害化、资源利用率偏高的主要特征。发酵的时候可以看到垃圾焚烧厂中会沥出渗滤液^[2]。这部分在废物处理量当中,可以占据5%~28%的比例。在实施设计垃圾渗滤液处理的时候,需要保持水量在日处理垃圾量10%~15%的比例之间。

2.1.2 垃圾填埋场渗滤液设计水量

渗滤液量设计的时候,需要在 $Q=I \times (C1A1+C2A2+C3A3 \times 0.001)$ 的基础上,分析当地的降水量或者是水分流失的程度等因素^[3]。另外,垃圾渗滤液主要的来源就是雨水,其中的变化层次需要结合降水量进行实施。在处理的时候,需要经历精确的计算之后,才可以得到协调的发展需求。

2.2 生活垃圾焚烧热电联产项目工程渗滤液的减量

2.2.1 项目概述

所有垃圾渗滤液处理系统的整体工程工艺设计、设备供货、安装和系统单体调试、整体调试以及配合设计院进行土建和安装施工图设计及相关技术服务。

2.2.2 设备工作条件

(1) 气象条件

中国南部某地级市,地跨东经126°48'~127°49',北纬33°27'~34°19'。东西最宽56km,南北最长96km,总面积4563km²。

(2) 地理条件

根据GB50011-2010《建筑抗震设计规范》(2016年版),本场地震加速度值为0.20g,8度抗震设防烈度区,设计地震分组为第二组。

2.2.3 垃圾渗滤液处理系统

(1) 概述

本项目垃圾渗滤液属于高浓度有机污水,渗滤液中除COD_{cr}、BOD₅、NH₃-N等污染物严重超标外,还含有卤代芳烃、重金属和病毒等污染物。渗滤液由垃圾储存坑收集池收集,再由渗滤液提升泵提升至厂区垃圾渗滤液污水处理站进行处理,达到GB/T19923-2005《城市污水再生利用工业用水水质》敞开式循环冷却水系统补充水要求后回用于冷却塔补水、厂区地面冲洗、厂区绿化、冲厕等^[4]。

(2) 垃圾渗滤液处理工艺

实践的过程中可以看到,垃圾渗滤液的方式存在很多种类型,论文在此介绍三种垃圾渗滤液处理的类型。

① MBR-NF-RO 工艺类型

这个工艺主要包含了四个部分的内容:第一个部分是预处理系统部分;第二个部分是生化反应器MBR系统部分;第三个部分是纳滤、反渗透系统部分;第四个部分是剩余污泥、浓缩液处理系统部分。具体的流程可以参见图1。此种方式体现了较强的效率性,可以达到生物降解的建设需求。硝化的过程中,可以转变为氮气,满足脱氮的建设需求。NF和RO达到浸透深化之后,就可以满足现代化的标准发展需求。

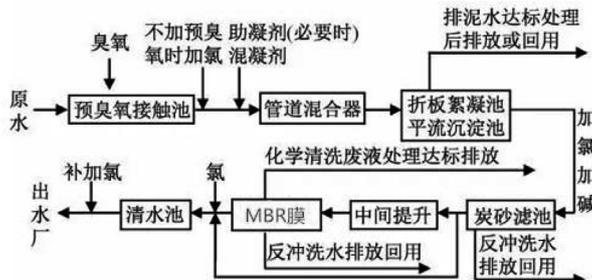


图1 MBR-NF-RO 流程图

② DTRO 工艺

此种工艺方式主要是第一、二级反渗透之后,满足浓缩液处理系统的建设需求。具体的路程参见图2。此种方式处理的方式简化性高,不需要生化处理,就可以达到自动化发展需求。

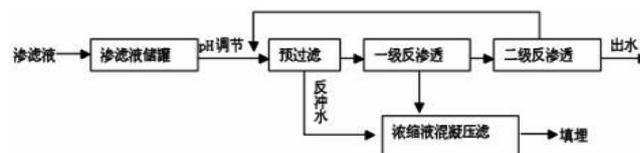


图2 DTRO 工艺流程

③ MVC-DI 工艺

此种工艺主要分为以下四个部分：第一部分是滤预处理系统部分；第二部分是 MVC 蒸发系统部分；第三部分是 DI 离子交换除氮系统部分；第四部分是气体吸收系统部分^[5]。主要工艺流程参见图 3。此种方式受到外界的影响因素较小，体现了很强的积极性。

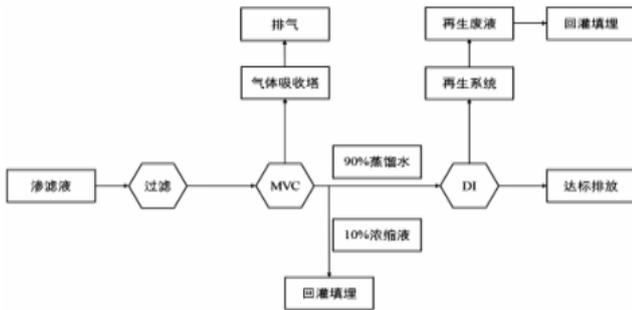


图 3 MVC-DI 工艺流程

渗滤液处理工艺的设计上，需要结合当地的实际情况，实施科学的设计和定制。县城、镇等技术水平偏低的城市当中，

100m³ 以下的小工程就可以使用生物处理的方式。对于难度较大的就可以使用 DT-RO 工艺和 MVC-DI 工艺的设计方式。对于 100m³ 以上的工程，就可以根据技术的需求实施选择。在条件允许的情况下，就可以使用 MBR-NF-RO 工艺，在相对偏低的情况下，就可以选择 DTRO 或者 MVC-DI 的工艺设计方式。

3 城市生活垃圾渗滤液处理工程实例

生活垃圾焚烧热电联产项目工程，根据城市生活垃圾渗滤液的水质，本渗滤处理系统工程设计处理规模为 300t/d，本项目规划总占地约 180 亩。本渗滤膜液处理系统占地约 4800m²；结合 GB16889-2008 标准，分析主要的内容，具体参见表 1。从一定的程度上可以看到，垃圾渗滤液成分比较的复杂。不仅存在不少有毒的成分，并且还包含了不少难以降解的生物。在水质水量变化较大的情况下，如果不能很好地进行处理，那么就会造成污染的情况出现，不利于现代化环境保护的建设趋势和发展要求。

表 1 设计进水、出水水质

项目	BOD5 (mg/L)	CODcr (mg/L)	SS mg/L	NH3-N mg/L	TN mg/L	TDS mg/L	pH	总磷 mg/L	氯离子 mg/L	色度	粪大肠菌群 (个/L)
进水水质	30000	50000	8000	1500			4~8	5.0			
出水水质	≤10	≤30	0	≤1	≤40	≤1000	6.5~8.5	≤0.5	≤250	≤30	≤2000
处理率	≥99.97%	≥99.88%	100%	≥99.6%				≥90%			

从工艺流程看，主要设计使用预处理—膜生物反应器 (MBR)—纳滤 (NF)—反渗透 (RO) 的方式。具体的参见图 4。

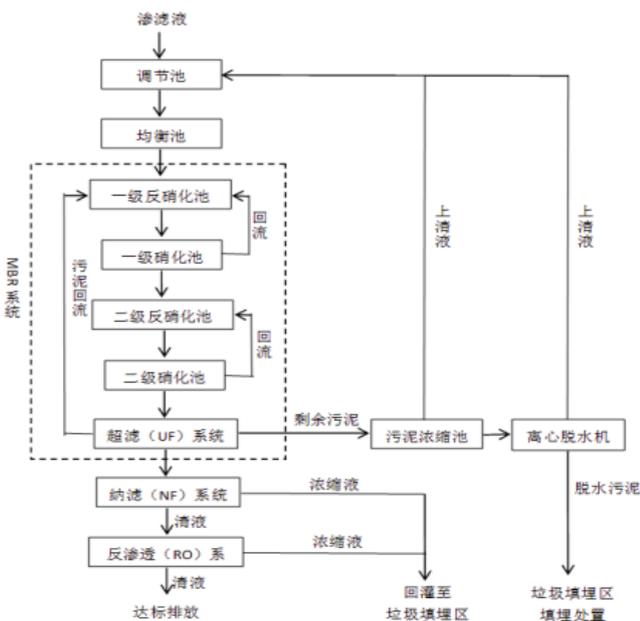


图 4 工艺流程图

其中，预处理需要渗滤液由填埋场渗滤液排水系统收集至调节池。膜生物反应器需要将污泥回流至一级反硝化池中。渗滤液由进水泵提升后经过布水系统之后再融入 MBR 系统中。然后，需要满足纳滤、反渗透、污泥处理的建设需求。

4 垃圾渗滤液处理工艺各阶段必须满足的去除率

4.1 辅助系统

垃圾渗滤液处理辅助系统包括加药系统、UASB 反应器沼气处理系统、污泥处理系统、臭气处理系统、膜浓缩液处理系统、安全防护系统等。

4.2 加药系统

本项目设置加药系统，用于投加混凝剂、絮凝剂、碳酸钠、还原剂、杀菌剂、阻垢剂、酸等。杀菌剂、阻垢剂主要防止 NF 膜和 RO 膜被细菌污染及结垢堵塞而加入的。

加药系统采用一箱两泵组合式加药装置，杀菌剂、阻垢