

试论处理垃圾渗滤液中微滤+反渗透工艺的应用

"微滤+反渗透"工艺技术能够有效溶解垃圾渗滤液(Landfillleachate)中的有机污染物和无机污染物,在国内的相关资料研究中,对现有的垃圾渗滤液"微滤+反渗透"工艺技术进行研究和总结,能够符合我国政府的环保产业政策,继而得到广泛地推广和应用。

随着我国社会的发展,城市进程也日益加快,因此产生的固体垃圾也呈现逐年上升发展趋势。我国的固体垃圾在处理过程中,一般采取的是卫生填埋方式,而生活固体垃圾处理之后经过微生物的降解会溶出污染物,污染物经过雨水淋溶之后会形成垃圾渗滤液。

垃圾渗滤液是一种高浓度的有机废水,对人们的生活环境产生了很大程度的影响,严重时会对生态系统产生巨大的威胁[1]。垃圾渗滤液是垃圾填埋过程中产生二次污染的主要影响因素,水质既复杂又变化大。现阶段来看,对垃圾渗滤液的处理技术一般有以下几种:

(1)生化方法;(2)回灌方法。在实际运行过程中,由于生物菌无法适应垃圾渗滤液的水量和水质等,因此采用臭氧氧化和氧化剂氧化等处理方法也只能处理渗滤液中的部分污染物质,不能够降解被吸附处理的物质。在排放水体的过程中,一旦长期积累之后,势必会对环境和地下水体等造成二次污染。其中,反渗透分离技术的应用最为广泛,与此同时也取得了良好的处理垃圾效果。

1.反渗透分离技术分析

1.1反渗透分离技术简介

反渗透(reverseosmosis)处理技术中以垃圾渗滤液膜处理工艺应用范围较为广泛,早在20世纪70年代,金祥福,王立江,盛浩等学者曾经提出利用RO处理垃圾渗滤液能够解决垃圾场中出水不够稳定问题[2]。诸多学者在RO处理垃圾渗滤液方面有诸多研究,国内膜技术处理渗滤液的研究相比起国外膜技术而言起步比较晚。

近年来,国内陆续开展了膜处理垃圾渗滤液的相关研究,我国的一些发达城市也将膜工艺技术应用到垃圾渗滤液的处理过程中,与此同时取得良好的处理效果。陶瓷膜是由一种经过特殊工艺制备而成的无机陶瓷材料,具有以下几个方面的特性:

(1)化学稳定性;(2)机械强度高;(3)抗微生物的能力强;(4)耐有机溶剂[3]。超低压反渗透膜是近年来发展的一项膜技术,在纳滤过程中逐渐发展而来。纳滤膜技术克服了反渗透膜运行压力过高的缺点,但是其脱盐率比较低,所以不能够用于除盐。

超低压反渗透膜有效改进了纳滤膜的表面材质,有效提高了膜的整体性能,从而有效克服了纳滤的缺陷,其不仅仅能够在比较低的压力下实现脱盐功能,而且还能够在地表水的处理过程中做好相应处理。超低压反渗透膜技术的产水量比较大,抗污染能力比较强,具有性能稳定和机械强度高优势。采用"微滤+反渗透"工艺技术处理垃圾渗滤液能够取得良好的污水处理效果[4]。

1.2实验方法

采用广东某地区的生活垃圾处理废水,其渗滤液在稳定塘中自然降解50d左右,水样为棕褐色,pH:7.40~8.40;COD:1400mg/L~4000mg/L;电导率:11ms/cm~22ms/cm。实验采用WUFVI实验超滤系统,试验系统由以下几个处理单元组成:

(1)一级反渗透装置;(2)二级反渗透装置;(3)多孔陶瓷微滤膜装置。采用无机陶瓷膜,微孔孔径:0.23um;单只膜面积:0.22m²;反渗透采用超低压负半透膜,截留分子量:<100;孔径:0.5nm。

超低压反渗透压力运行范围在纳滤运行范围:0.1MPa~1.1MPa。实验装置在垃圾渗滤液中经过稳定塘自然降解50d左右后,通过污水泵提升到渗滤液的贮槽中,打开进液阀之后,经过多孔陶瓷微滤膜装置和一级反渗透装置等,达到标准之后再行排放。

陶瓷微滤系统出水之后,将一级反渗透系统出水作为二级反渗透进水装置。在恒定操作情况下,一旦陶瓷微滤系统

运行超过2小时，则要停止操作，进入清洗系统。反渗透处理单元的进水电导率超过17ms/cm时，清液回收率在64~72%范围之内，停止操作进行系统再生清洗。打开浓缩排放阀之后，再将浓缩液送回至回灌处理。

采用的主要方法：（1）pH采用玻璃电极法；（2）COD采用微波快速消解法；（3）电导率采用电导率仪测定方法。

1.3 实验结果

陶瓷膜微滤处理过程COD有一定下降，渗滤液中的有机污染物去除效果更为显著。经过陶瓷微滤预处理之后，出水的COD维持在50.2%。出水达到反渗透膜的进水要求，与此同时能够提高反渗透系统的回收率。定时清洗陶瓷微滤处理系统，清洗周期一般为2h左右，采用碱洗和酸洗的方法能够恢复到新膜97%的通透量。

污染物的电导率渗滤液为15~25，一级RO进水为7~12，一级RO出水为0.63~3.44，二级RO出水为0.14~0.19，膜总去除率超过98.9%。COD的电导率渗滤液为1500~3500，一级RO进水为700~2200，一级RO出水为9.33~96.02，二级RO出水为4.00~25.00，膜总去除率超过99.10%。

2. 膜法深度处理工艺

膜法深度处理工艺随着生活垃圾填埋场污染控制标准的实施，应用范围比较广泛，技术也比较成熟，出水达到国家规定的渗滤液排放标准，其中最具有代表性的工艺有以下两种：（1）DT-RO；（2）MBR+NF+RO[5]。每吨渗滤液的投资成本目前来看会大幅度降低，在一般情况下均难以承受。

3. 综合工艺

膜技术与化学处理、生化处理和吸附处理等常规分离技术结合能够得到合理的处理效果。相关学者提出了新型的垃圾渗滤液综合处理技术，此类技术采用回灌填埋场厌氧生物处理技术之外，还可以将混凝沉淀工艺根据填埋场的具体范围来布置或者保留膜技术。

在设计进水过程中，将COD进水浓度设置为1400mg/L~20000mg/L，经过工艺流程处理之后，最终COD出水浓度小于110mg/L。上述工艺利用好氧生物处理微滤工艺，能够有效提高有机污染物的去除能力，为反渗透的正常运行提供合适的条件。

充分利用反渗透的分离性能，不仅能够使得分离之后的渗滤液COD浓度能够达到标准要求，而且能够为后续生物硝化提供生长环境，从而最大程度地降低NH₃-N浓度，减少生物硝化的电耗，最终降低运行费用。RO处理技术的应用能够确保重金属离子的有效排放，使得处理过后的水质能够符合我国的相关标准要求。

4. 结束语

综上所述，由于膜分离技术的主要分离对象是流体，具有以下几个方面的特点：（1）设备占地比较少；（2）实施闭路循环；（3）无二次污染；（4）能耗低。在发达国家中，对垃圾渗滤液净化处理，采用“微滤+反渗透”工艺技术处理垃圾渗滤液能够取得良好的污水处理效果。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/113497.html>