

垃圾渗滤液处理工艺的研究进展与分析

随着我国城市化规模的不断扩大，城市垃圾的产生量相应增加，渗滤液的无害化处理越来越重要。渗滤液处理合格与否涉及到人类身体健康和周围环境的污染，因此，对渗滤液处理采取高标准和严格要求具有重要的意义。

1物化处理

老龄垃圾渗滤液是垃圾填埋场在垃圾长期填埋过程中产生的污染物浓度高、成分复杂、水质水量变化大的有机废水。采用物化的方法处理垃圾渗滤液不会受其水质水量变化的影响，且出水水质比较稳定。

物化处理的主要目的是去除垃圾渗滤液中的有毒有害物质以及高浓度的氨氮等，尤其是对有毒有害、难以生物处理的老龄垃圾渗滤液的处理效果较好，可为老龄垃圾渗滤液的后续处理创造良好的条件。针对老龄垃圾渗滤液高氨氮的水质特性，物化法一般作为预处理，主要的方法有混凝沉淀法、高级氧化法、膜分离法、吹脱法、吸附法等。

1.1混凝沉淀法

混凝是向废水中投加一定量的混凝剂，使废水中的悬浮物质和胶体聚集成絮凝体再加以去除的方法。常用的混凝剂多为铁盐、铝盐或聚合物。采用磷酸铵镁沉淀（MAP）处理含高浓度氨氮的渗滤液，考察了pH、反应时间等因素对氨氮去除率的影响。

结果表明，当pH=8， $n(\text{Mg}^{2+}) : n(\text{NH}_4^+) : n(\text{磷酸盐}) = 1.5 : 1 : 1.5$ ，沉淀时间为20min时，氨氮从最初的1981mg/L下降到5mg/L，氨氮去除率达到99%。采用磷酸铵镁沉淀（MAP）、壳聚糖（CTS）和聚合氯化铝（PAC）三元复配法处理垃圾填埋场的老龄垃圾渗滤液，结果表明，在 $n(\text{Mg}^{2+}) : n(\text{PO}_4^{3-}) : n(\text{NH}_4^+) = 1.2 : 1 : 0.9$ ，pH=9的最佳条件下，氨氮和色度的去除率均达到98%以上，COD去除率达50%以上。三元复配法处理老龄垃圾渗滤液效果明显，各药剂间具有良好的协同效应，是最为经济有效的脱氮方法。

1.2高级氧化技术

1.2.1臭氧氧化

与常规的处理技术相比，臭氧氧化具有氧化能力强、杀菌效果好、无二次污染、产泥率较低等优点。采用臭氧与H₂O₂联用的方法处理垃圾填埋场中可生化性很低的垃圾渗滤液，结果表明，相比于单一臭氧氧化，采用臭氧与H₂O₂联用的方法处理垃圾渗滤液效果更好，能够有效改善渗滤液的可生化性。

当pH=9，H₂O₂投加量为4g/L时，COD和色度去除率分别为45%和89%，BOD₅/COD从0.05增加到0.29。以载有金属氧化物的活性炭纤维（M/ACF）作为催化剂，采用催化臭氧氧化的方法处理老龄垃圾渗滤液，实验结果表明，该方法能够显著提高BOD₅/COD。当臭氧投加质量浓度为1.26g/L时，BOD₅/COD可从0.15提高到0.5左右，COD和UV₂₅₄去除率分别达到69.5%和65.9%，色度也得到有效去除。

目前臭氧氧化技术还处于起步研究阶段，其在实际应用过程中存在着能耗高、产率较低以及溶解氧等问题。

1.2.2Fenton氧化与类Fenton氧化

Fenton法主要是依靠Fe²⁺+催化H₂O₂产生的·OH，将废水中的污染物氧化降解。

采用Fenton法进行了削减老龄垃圾渗滤液难降解有机毒物的实验，结果表明，在pH=3.0，Fe²⁺投加量为17.6mmol/L，H₂O₂投加量为88.2mmol/L，反应时间为2h的最佳条件下，难降解有机物和COD去除率分别为84.7%和60.3%。Fenton法在实际应用中存在一定的限制和缺点，如pH适用范围小（pH为3~6），H₂O₂用量大，处理成本高，

Fe²⁺未起到真正的催化作用，易造成二次污染等。类Fenton法是在Fenton法的基础上将絮凝、微波、光和电效应等引入到Fenton体系中。与Fenton法相比，类Fenton法具有成本低，不会造成水体二次污染等优点，具有更强的研究前景。

以颗粒活性炭（GAC）载体上的Fe²⁺作为催化剂，采用微波强化Fenton法处理老龄垃圾渗滤液，结果表明，在pH=

3, Fe²⁺投加量为33.32mg/L, 活性炭投加量为10g/L, 30% H₂O₂投加量为0.10mol/L, 微波功率为720W, 微波时间为30 min的最佳条件下, COD和NH₃-N去除率分别达93.01%和85.76%。

采用Fe/C微电解-Fenton法对老龄垃圾渗滤液进行处理, 旨在提高其可生化性。结果表明, 在pH=3, m(Fe)/m(C)=3, Fe-C投加量为52g/L, H₂O₂投加量为12mg/L, 接触反应时间为1h的最佳条件下, COD去除率达到75%, BOD₅/COD从0.075提高到0.250。

采用电Fenton法处理老龄垃圾渗滤液存在一些问题, 如电流利用效率低、H₂O₂产量不高、能耗较高以及成本较高等, 限制了其大规模的工业化应用。采用二级矿化垃圾床+电Fenton法处理老龄垃圾渗滤液, 单因素实验和正交实验结果表明, 氨氮、COD、总磷以及色度最大去除率分别可达95.24%、97.08%、99.55%和96.92%。

2生物法

生物法是指经过微生物效果以及微生物絮体对污染物的吸附效果去掉渗滤液中污染物的办法。生物法有关于其它技能来说, 经济性好、处理效果好、并且无二次污染, 是现在用得最多、也最有用的处理办法。

废物渗滤液生物处理进程需求留意以下的疑问: 首要, 废物渗滤液中的金属离子有必要除去, 不然不只会影响生化进程, 并且还将构成沉积, 使生化反应器阻塞, 影响生化去掉功率; 其次, 生物法很难习惯渗滤液的高负荷冲击, 通常经过调理池调理污泥有机负荷来进步生物处理效果; 再次, 渗滤液中含有高浓度的氨氮对微生物活性有很强的抑制效果, 生物处理前有必要进行脱氮处理。

2.1厌氧生物处理

厌氧生物处理技能是指各种没有氧气和硝态氮参加的废水生物处理体系, 使用厌氧微生物将有机物分解为甲烷、二氧化碳和水等终产物。厌氧生物技能首要包含上流式厌氧污泥床(UASB)、厌氧间歇性序批式反应器(ASBR)、厌氧折流板反应器(ABR)和厌氧生物滤池(AF)等。

选用ABR技能处理废物渗滤液混合液, 可进步可生化性。混合液的BOD₅/COD_{Cr}为0.2~0.665, 经过反应器后, 其比值到达0.37~0.68。应用UASB在常温下(30℃左右)处理废物渗滤液, 有机负荷在7.5~12.0kgCOD/(m³·d)时, COD的去掉率在85%以上, 产气率为400~600mL/gCOD。

2.2好氧生物处理

好氧生物处理是在有氧条件下, 经过好氧微生物将废水中的可溶性有机物吸收, 然后在内酶的效果下经过氧化、复原、组成等进程, 把一有些被吸收的有机物氧化成简略的无机物, 另一有些有机物组成为新的原生质, 以到达无害化处理的进程。通常好氧生物处理技能包含传统活性污泥法和改善的活性污泥法(如SBR、CASS、触摸氧化沟、PAC活性污泥法和曝气安稳塘)等。

经过投加粪水调理进水C/N进行SBR反应器处理晚期废物渗滤液生物脱氮特性研究, 成果表明能显著进步渗滤液中氨氮污染物的去掉效果, TN均匀去掉率高达82.62%, 出水TN 190mg/L。以粉末活性炭为载体的生物流化床技能处理高浓度渗滤液, 成果表明COD、BOD₅、NH₃-N以及色度的均匀去掉率别离到达81%、90%、85%和80%。

2.3厌氧/好氧生物处理

关于厌氧法来说, 好氧技能适合于中低浓度有机废水的处理, 厌氧技能适合于高浓度有机废水的处理, 能有用降解一些好氧技能不能处理的有机物, 具有杰出的抗冲击负荷才能, 但出水通常达不到有关排放标准请求, 好氧技能耐冲击负荷较低。

为了表现渗滤液厌氧处理和好氧处理技能各自的优势, 补偿这两种处理技能各自的缺乏, 高浓度渗滤液生物处理通常都选用厌氧-好氧结合生物处理技能。选用氨吹脱-厌氧生物滤池-SBR技能对深圳市下坪固体废物填埋场的渗滤液进行处理, 成果显现各项指标均到达国家污水三级排放标准, 出水COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N和TN别离为60mg/L、50mg/L、10mg/L和100mg/L左右。

选用“两级UASB-A/O-SBR”技能处理晚期废物渗滤液, 试验成果表明: 氨氮的去掉率为99%, 体系总氮去掉率挨近98%。选用UASB-好氧塘处理渗滤液, 原渗滤液COD浓度为45000~90000mg/L, NH₃-N浓度为1000~2500mg/L

，经过处理，厌氧池、好氧池和总体系中COD的去掉率别离为57%~87%，35%~70%和66%~94%，好氧池工段NH₃-N的去掉率为54%。

结束语

垃圾渗滤液作为一种高浓度有机废水，成分复杂且水质水量波动大，如果不按高标准严要求处理，将会对周围的土壤及地下水有很大的影响。渗滤液要做到达标排放，化学耗氧量的去除率要保证在99%以上，而传统的生化常规处理工艺根本无法达到，必须采用多种方法的组合工艺。应根据渗滤液的特点以及各地的实际情况，选择合适的渗滤液处理工艺，并先通过试验取得工艺参数，再应用于实践操作中。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/116101.html>