

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 7/00 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510102945.5

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1329318C

[22] 申请日 2005.9.14

[21] 申请号 200510102945.5

[73] 专利权人 北京天地人环保科技有限公司  
地址 100800 北京市海淀区丹棱街 18 号  
创富大厦 1001 室北京天地人环保科  
技有限公司

[72] 发明人 韩德民 齐小力 王 晶

[56] 参考文献

CN1418832A 2003.5.21

CN1648075A 2005.8.3

CN1422815A 2003.6.11

CN1454854A 2003.11.12

CN1296925A 2001.5.30

CN1375462A 2002.10.23

CN1544365A 2004.11.10

CN1456521A 2003.11.19

审查员 王 霞

[74] 专利代理机构 北京双收知识产权代理有限公司

代理人 陈永庆 吴忠仁

权利要求书 1 页 说明书 3 页

[54] 发明名称

处理生活垃圾填埋场的垃圾渗滤液的方法

[57] 摘要

本发明所述的<sub>1</sub>处理生活垃圾填埋场的垃圾渗滤液的方法，其步骤包括：采用预曝气降低渗滤液<sub>2</sub>的电导率和酸碱缓冲度；将垃圾渗滤液集中在曝气池中，停留 9 天，每间隔 4 小时曝气 2 小时，经过预曝气处理后的渗滤液用泵排入中间水池；采用碟管式反渗透系统截留渗滤液中的绝大部分污染物质；用泵将经预曝气处理后的渗滤液输入碟管式反渗透系统，通过压力使渗滤液中的水分子透过反渗透膜，把绝大部分污染物质截留。该方法处理效果长期稳定可靠，适用于生活垃圾填埋场不同阶段以及不同季节的进水水质，其出水水质好，无细菌和悬浮物，出水达我国《生活垃圾卫生填埋场污染控制标准》中的一级排放限值，其中悬浮物可达到生活杂用水水质标准。

---

1、处理生活垃圾填埋场的垃圾渗滤液的方法，其步骤包括：

(1) 采用预曝气降低渗滤液的电导率和酸碱缓冲度：将垃圾渗滤液集中在曝气池中，停留 9 天，在此期间，每间隔 4 小时曝气 2 小时，经过预曝气处理后的渗滤液用泵排入中间水池；

(2) 采用碟管式反渗透系统截留渗滤液中的绝大部分污染物质：用泵将经预曝气处理后的渗滤液输入碟管式反渗透系统，通过压力使渗滤液中的水分子透过反渗透膜，把所有污染物质截留。

## 处理生活垃圾填埋场的垃圾渗滤液的方法

### 技术领域

本方法涉及高浓度有机废水的处理方法，具体说，涉及一种应用预曝气和碟管式反渗透技术处理生活垃圾填埋场的垃圾渗滤液的方法。

### 背景技术

生活垃圾填埋场的垃圾渗滤液是垃圾在填埋过程中产生的高浓度有机污水，主要来源于降水、有机物降解和垃圾本身的内含水，据测定含有 93 种有害物质，其中有 22 种已被列入我国和美国国家环保署的重点控制名单，其中 1 种可直接致癌，5 种可诱发致癌，除此之外渗滤液中还含有大量重金属离子、细菌、病毒等。以其污染负荷计算，一吨渗滤液对环境的贡献相当于 100~200 吨城市污水。再加上中国的生活垃圾是混合收集的，受生活条件，生活习惯，地区和季节的影响很大，使得其成分极为复杂、水质浓度和水量变化更大，有关统计数据表明中国生活垃圾填埋场渗滤液的化学需氧量 COD 在 3000—50000 mg/L 之间，而悬浮物 SS 在 2000 mg/L 左右，氨氮在 1000—3000mg/L 之间，pH 值在 4~9 之间，另外还有卤代芳烃，重金属和病毒等污染，如不加以处理，直接排放将会对周围的地下水体、地表水体、土壤及生态环境带来不可估量的污染和危害，对周边人民群众的身体健康产生严重威胁。

渗滤液水质受多种因素的影响，如：垃圾成份、降水量、填埋场构造、填埋时间等。不同填埋场渗滤液，COD 从几千至几万，BOD<sub>5</sub> 从几百至几千，SS 等各项指标变化也很大。总的来说，渗滤液中无机组份含量远大于有机组份含量，且随着填埋期的延续而变化，有机物的进一步降解，BOD/COD 值逐渐减小，逐渐不适于生物降解，而且填埋场封场后还会持续产生渗滤液 10~30 年。

目前已建的渗滤液处理厂多采用传统的生化处理技术，该技术起源于生活污水的处理，对垃圾渗滤液这种毒性高、水质变化大的污水极不适应。目前国内较有影响的几座大垃圾场如：福州的红庙岭、成都的长安垃圾场、北京的阿苏卫、六里屯垃圾填埋场等等都是生化处理失败的典型例子，因为出水水质达不到设计要求，目前已放弃原有设施。渗滤液的处理难度很大，常规的处理方法很难将其处理达到目前国家规定的排放标准。即使是国外的技术，能满足一级排放要求的也屈指可数。据统计 2002 年我国要求一级排放标准的垃圾填埋场共 4 座，无一例达标；二级的达标率也不足 10%，即便是三级排放标准，达标和基本达标率也只

有 59%。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种工艺可靠、处理效果长期稳定可靠的处理生活垃圾填埋场渗滤液的方法。

本发明所述的处理生活垃圾填埋场的垃圾渗滤液的方法，其步骤包括：

(1) 采用预曝气降低渗滤液的电导率和酸碱缓冲度：将垃圾渗滤液集中在曝气池中，停留 9 天，在此期间，每间隔 4 小时曝气 2 小时，经过预曝气处理后的渗滤液用泵排入中间水池；

(2) 采用碟管式反渗透系统截留渗滤液中的绝大部分污染物质：用泵将经预曝气处理后的渗滤液输入碟管式反渗透系统，通过压力使渗滤液中的水分子透过反渗透膜，把所有污染物质截留。

本发明所述的处理生活垃圾填埋场的垃圾渗滤液的方法的优点和积极效果：

1、处理效果长期稳定可靠，适用于生活垃圾填埋场不同阶段以及不同季节的进水水质；  
2、出水水质好，无细菌和悬浮物：出水可达到中国《生活垃圾卫生填埋场污染控制标准》（GB16889-1997）中的一级排放限值，其中悬浮物（SS）可达到生活杂用水水质标准，其性价比高。

3、采用的处理系统预曝气和碟管式反渗透（DTRO）系统高效集成，占地面积小，处理场地占地面积仅为普通生化处理工艺的 20% 左右；其自动化程度高、维修简单、操作方便，并且设备可移动使用，以便生活垃圾填埋场封场后还能移动到其它地点使用，带来更多的经济效益。

### 具体实施方式

本发明所述的处理生活垃圾填埋场的垃圾渗滤液的方法，其步骤包括：

1、采用预曝气降低渗滤液的电导率和酸碱缓冲度。通过曝气机向曝气池内的渗滤液充入空气，由于空气上浮使部分硫化氢、氨气、硫醇、挥发性脂肪酸（如丁酸、乙酸等）等挥发性有机化合物从渗滤液中逸出，从而使电导率降低，为后续的碟管式反渗透系统降低的负荷；而大量酸性可挥发有机物的逸出使得渗滤液的 pH 值升高，而对酸碱缓冲度起重要作用的  $\text{HCO}_3^-$  离子，逐渐转变为  $\text{CO}_3^{2-}$  结合重金属离子沉淀下来，导致了渗滤液酸碱缓冲度的降低。

本发明的预曝气采用间歇式曝气，渗滤液在曝气池内的水力停留时间（从渗滤液进入曝气池到排出的时间）为 9 天，每间隔 4 小时进行曝气 2 小时，电导率可降低 30% 左右。经过

预曝气处理后的渗滤液用泵排入中间水池，以便于碟管式反渗透系统的连续稳定运行，然后用泵送入碟管式反渗透（DTRO）系统作进一步处理。

2、采用碟管式反渗透（DTRO）系统（可市购）可截留渗滤液中的绝大部分污染物质；反渗透是与自然渗透过程相反的现象，即在外界压力作用下，使溶剂通过半透膜析出的过程，DTRO 系统就是利用反渗透技术的原理，通过压力使渗滤液中的水分子透过反渗透膜，把绝大部分污染物质包括小分子溶质，如氨氮等大于 1nm 的分子及离子截留，从而达到净化渗滤液的目的。碟管式反渗透 DTRO 系统在本工艺中主要去除 COD、BOD、氨氮以及调整 pH 值，保证整个处理系统的出水达到有关标准，最高可以达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2002）。由于 DT-RO 膜组具有特殊的流体力学设计，使之适于处理高浑浊度和高含砂系数的废水，进入膜组的废水 SDI 值可以达到 20，而含砂系数也可达到 40；DT-RO 处理系统安装、维修简单，操作方便，自动化程度高；由于 DT-RO 系统采用的管道、零备件大多是标准件，安装、维修比较方便。

当碟管式反渗透运行一段时间后，需要对系统进行清洗。清洗系统包括计量泵、储药罐等。清洗过程有系统清洗和化学清洗两种。

系统冲洗：膜组的冲洗在每次系统关闭时必须进行。系统故障时自动停机，也执行冲洗程序。冲洗的主要目的是防止渗滤液中的污染物在膜片表面沉积。冲洗分为两种，一种是用渗滤液冲洗，一种是净水冲洗，净水可采用系统处理后的清液，两种冲洗的时间一般都在 2~5 分钟。

化学清洗：为保持膜片的性能，膜组应该定期进行化学清洗。所用清洗剂分酸性清洗剂 A 和碱性清洗剂 C（北京天地人环保科技有限公司生产出售），碱性清洗的时间间隔为 100~200 个小时，酸性清洗的时间间隔为 200~400 个小时。碱性清洗的主要作用是清除有机物的污染，酸性清洗的主要作用是清除无机物污染。在清洗时，清洗剂溶液在膜组系统内循环，以除去沉积在膜片上的污染物质，清洗时间一般为 1~2 个小时，但可以随时终止。清洗完毕后的液体排出系统到前处理调节池。一般将清洗剂稀释到 5~10%后使用。