

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710055580.4

C02F 9/14 (2006.01)
C02F 1/20 (2006.01)
C02F 3/02 (2006.01)
C02F 3/10 (2006.01)
C02F 3/12 (2006.01)
C02F 3/30 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年7月8日

[11] 授权公告号 CN 100509664C

[51] Int. Cl. (续)

C02F 1/52 (2006.01)
C02F 11/12 (2006.01)

[22] 申请日 2007.4.28

[21] 申请号 200710055580.4

[73] 专利权人 黄继国

地址 130026 吉林省长春市西民主大街 6 号

共同专利权人 康春莉 高艳娇

[72] 发明人 黄继国 康春莉 高艳娇

[56] 参考文献

- GB23444815A 2000.6.21
- CN1872745A 2006.12.6
- CN1544365A 2004.11.10
- JP55-67389A 1980.5.21

生物接触氧化-电絮凝工艺处理垃圾渗滤液研究. 高艳娇, 黄继国等. 环境科学与技术, 第 29 卷第 3 期. 2006

审查员 王 华

[74] 专利代理机构 吉林长春新纪元专利代理有限公司

代理人 魏征骥

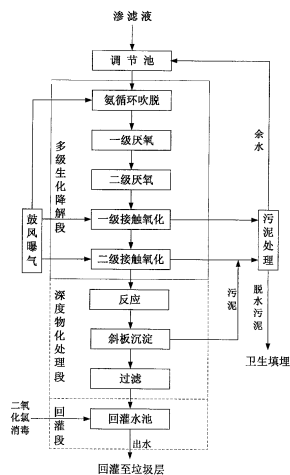
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种适合缺水地区垃圾填埋场渗滤液的处理方法

[57] 摘要

本发明涉及一种适合缺水地区垃圾填埋场渗滤液的处理方法, 属于高浓度污水的处理方法。包括设置调节池、氨吹脱、厌氧处理、好氧处理、物化深度处理、污泥处理和回灌。本发明与现有工艺相比, 该方法具有针对性更强、稳定性更高、基建投资及运营成本更低等优势。尤其是随着运行时间的延续, 回灌工艺的垃圾渗滤液减量作用逐步发挥出来, 最终可实现垃圾渗滤液的零排放, 控制其污染。



1、一种适合缺水地区垃圾填埋场渗滤液的处理方法，包括下列步骤：

一、设置调节池：设置水力停留时间达到10d~20 d的水力调节池，将垃圾填埋场渗滤液排入该调节池中；

二、氨吹脱：将调节池中的垃圾填埋场渗滤液提升到循环曝气氨吹脱罐中，采用该循环曝气氨吹脱罐处理垃圾渗滤液中的氨氮；水力循环比为5~4: 1，气水比为500~900: 1，吹脱时间为0.5~1h；吹脱罐采用气—水上流式，进水与鼓风气体由罐体下部向上流经填料层；罐体中部为填料层，填充陶粒填料，粒径4~6mm；

三、厌氧处理：采用二级上流式厌氧污泥反应器（UASB），将经过氨吹脱后的垃圾填埋场渗滤液流入该二级上流式厌氧污泥反应器中，两级厌氧阶段水力总停留时间48h~60 h，一、二级停留时间比为1: 1或2: 3，反应器温度控制在20~40℃，pH值稳定在7~8；

四、好氧处理：采用二级传质填料接触氧化法，使经过厌氧处理的垃圾填埋场渗滤液流入好氧处理装置中；

其中一级接触氧化停留时间6h~10 h，设置半软性纤维填料，气水比10~15: 1；二级接触氧化停留时间5h~8 h，设置悬浮填料，气水比20~25: 1；

五、物化深度处理：使经过好氧处理的垃圾填埋场渗滤液流入物化深度处理池中，包括混凝、沉淀及过滤；

混凝采用跳跃隔板反应池，采用聚合铝盐或聚合铁盐絮凝剂；沉淀工艺采用斜板沉淀池；过滤工艺为普通快滤池，双层滤料为普通石英砂及无烟煤；

六、污泥处理：好氧处理中剩余污泥及沉淀池排泥进入污泥处理系统，采用板框式压滤机，余水回流至调节池，脱水污泥填埋入垃圾层；

七、回灌：采用回灌系统，该回灌系统包括：水池、回灌泵、输水管线、喷头；使经过物化深度处理的垃圾填埋场渗滤液流入该回灌系统，进行消毒预处理、回灌：

消毒预处理:通过二氧化氯消毒；

回灌：投配次数为4~7次/d，水力负荷 $12\sim 20\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，COD负荷 $60\sim 80\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

一种适合缺水地区垃圾填埋场渗滤液的处理方法

技术领域

本发明涉及一种高浓度污水的处理方法，具体来说，采用多级生化处理及回灌组合技术针对缺水地区垃圾填埋场渗滤液进行无害化处理，可实现垃圾渗滤液的零排放。

背景技术

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。受到垃圾成份、降水量、填埋场构造、填埋时间等多种因素的影响，垃圾渗滤液的水量变化大、水质情况复杂。具有如下的特点：

(1)有机物浓度高，渗滤液中的BOD₅和COD浓度最高可达几万mg/L，主要是在酸性发酵阶段产生，pH达到或略低于7，BOD₅与COD比值为0.5~0.6。

(2)重金属含量高，渗滤液中含有十多种金属离子，其中铁和锌在酸性发酵阶段较高，铁的浓度可达2000mg/L左右，锌的浓度可达130mg/L左右。

(3)水质变化大，渗滤液的水质取决于填埋场的构造方式，垃圾的种类、质量、数量以及填埋年龄的长短，其中填埋场的构造方式是影响垃圾渗滤液水质的最主要因素。

(4)氮含量高 渗滤液中的氨氮浓度随着垃圾填埋年龄的增加而增加，可以高达2500mg/L左右。且当氨氮浓度过高时，会影响微生物的活性，降低生物处理的效果。

(5)营养元素比例失调，一般的垃圾渗滤液中BOD₅/P大多大于500，与

微生物生长所需的磷元素合理比例相差较大。

(6) 含有较多的难降解有机物。

检测数据显示，垃圾渗滤液中含有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。垃圾渗滤液作为一种浓度高、毒性大、降解难的污水，对其有效的控制及处理成为垃圾填埋场设计、运行和管理亟待解决的问题。

据调查国内已建垃圾填埋场大都采用常规污水处理技术进行垃圾渗滤液处理，效果不佳。因此人们针对垃圾渗滤液不断探索专门的处理技术,总的发展趋势是水处理工艺中高新技术的应用。如CN1544356号专利文件中公开了一种组合生物处理工艺。CN1478737A号专利文件公开了电解氧化+陶瓷膜生化处理及分离+反渗透处理技术。纵观前国内外对垃圾渗滤液处理技术的研究成果，主要存在如下几个问题：

(1) 常规工艺难以适应垃圾渗滤液的高浓度、难降解特性，处理效果难以保证；

(2) 某些组合工艺技术路线复杂，构筑物较多，建设投资大，运行管理难；

(3) 某些特殊工艺设备造价高、运行能耗大，处理成本高，推广应用难；

此外，我国幅员辽阔，各地气候条件差异大。北方及内陆地区气候干燥降水量小，该地区垃圾渗滤液的产生量较低。而目前国内外尚未针对缺水地区渗滤液水质、水量特征展开专门研究并开发相应的处理技术。

发明内容

本发明提供一种适合缺水地区垃圾填埋场渗滤液的处理方法。以解决缺水地区垃圾填埋场渗滤液处理中存在的处理效果不好、方法复杂、成本高的问题。本发明采取的技术方案是：包括下列步骤：

一、设置调节池：设置水力停留时间达到10d~20 d的水力调节池；

二、氨吹脱：采用循环曝气氨吹脱罐处理垃圾渗滤液中含量较高的氨氮；水力循环比为5~4: 1，气水比为500~900: 1，吹脱时间为0.5~1h；吹脱罐采用气——水上流式，进水与鼓风气体由罐体下部向上流经填料层；罐体中部为填料层，填充高传质陶粒填料，粒径4~6mm。

三、厌氧处理：采用二级上流式厌氧污泥反应器（UASB），两级厌氧阶段水力总停留时间48h~60 h，一、二级停留时间比为1: 1或2: 3，反应器温度控制在20~40℃，pH值稳定在7~8；

四、好氧处理：采用二级高效传质填料接触氧化法；

其中一级接触氧化工艺停留时间6h~10 h，设置半软性纤维填料，气水比10~15: 1；二级接触氧化工艺停留时间5h~8 h，设置悬浮填料，气水比20~25: 1。

五、物化深度处理：包括混凝、沉淀及过滤；

混凝采用跳跃隔板反应池，采用聚合铝盐或聚合铁盐絮凝剂；沉淀工艺采用斜板沉淀池；过滤工艺为普通快滤池，双层滤料为普通石英砂及无烟煤。

六、污泥处理：好氧系统剩余污泥及沉淀池排泥进入污泥处理系统，采用板框式压滤机，余水回流至调节池，脱水污泥填埋入垃圾层；

七、回灌：采用回灌系统，包括消毒预处理、回灌，回灌系统包括：水池、回灌泵、输水管线、喷头。

消毒预处理：通过二氧化氯消毒；一方面杀灭渗滤液中病毒及细菌，另一方面可有效缓解因菌藻孳生造成的回灌喷头堵塞。

回灌：投配次数为4~7次/d，水力负荷12~20L/m²·d，COD负荷60~80g/m²·d。

渗滤液的循环喷洒处理是一种有效的处理方法，主要体现在两个方

面。一是减量，渗滤液的回喷可通过蒸发或被植被吸收，减少渗滤液的场外处理量，降低渗滤液处理的投资。二是加速稳定化进程。通过回灌可提高垃圾层的含水率，增加垃圾的湿度，增强垃圾中微生物的活性，加速产甲烷的速率及有机物的分解，缩短填埋垃圾的稳定化进程。通过回流循环，渗滤液的BOD₅和COD可分别降到30~350mg/L和70~500mg/L。

除此之外，通过回灌还可以提高缺水地区垃圾填埋层含水率，加速垃圾中有机物的分解，缩短填埋垃圾的稳定化进程，使原需15年~20年的稳定过程缩短至2年~3年。

采用循环回灌的方式处理垃圾渗滤液需要考虑气候水文条件、投配次数、水力负荷和COD负荷等因素。一般需要根据填埋场实际情况试验确定，而且回灌量应随着垃圾层稳定化的进程而提高。本发明通过试验确定优选条件为：投配次数为4~7次/d，水力负荷12~20L/m²·d，COD负荷60~80g/m²·d。在此条件下可使COD及BOD的降解效率分别达到70%及75%左右，垃圾渗滤液减量也可达到70%以上

本发明与现有工艺相比，该方法具有针对性更强、稳定性更高、基建投资及运营成本更低等优势。尤其是随着运行时间的延续，回灌工艺的垃圾渗滤液减量作用逐步发挥出来，最终可实现垃圾渗滤液的零排放，控制其污染。

附图说明：

附图为本发明的优选实施方式工艺流程图。

具体实施方式

实施例1

一、设置调节池：设置水力停留时间达到10d的水力调节池。

其作用是调节变化剧烈的垃圾渗滤液的水质和水量，缓解对后续处

理工艺的冲击。除缓解、调节冲击负荷外还可起到初步沉降作用，进一步保护整体处理设施的良好运行。

二、氨吹脱：采用循环曝气氨吹脱罐处理垃圾渗滤液中含量较高的氨氮。水力循环比为4:1，气水比为500:1，吹脱时间为0.5h。吹脱罐采用气——水上流式，进水与鼓风气体由罐体下部向上流经填料层。罐体中部为填料层，填充高传质陶粒填料，粒径4~6mm。

高浓度的氨氮是渗滤液的特征之一，一方面高浓度的氨氮对生物的处理系统有一定的抑制作用，另一面由于高浓度的氨氮造成渗滤液中C/N比失调，生物脱氮难以进行。经过吹脱，渗滤液中氨氮去除率可达到75%左右，降低了后续生物处理工艺的处理负荷。此外，曝气吹脱还可起到一定的预曝气作用，在一定范围内可以降低渗滤液中COD含量，并进一步调整污水营养物质比例，使之更有利于生物处理。

三、厌氧处理：本发明厌氧工艺采用二级上流式厌氧污泥反应器（UASB），废水经过布水器从底部均匀进入UASB反应器中，向上流动，颗粒污泥（污泥絮体）在上升的水流和气泡作用下处于悬浮状态。反应器下部是浓度较高的污泥床，上部是浓度较低的悬浮污泥层，废水与厌氧污泥接触，产酸菌群和甲烷菌群共同作用下氧化分解有机物污染物，最终发酵生成沼气。在反应器的上部设有三相分离器，可以脱气和使污染沉淀回到反应器中。UASB反应器内COD负荷较高，反应器中污泥浓度高达100~500g/L，因此COD去除率达到70%~90%。UASB反应器产生沼气可作为资源进行利用。

两级厌氧阶段水力总停留时间48h，一、二级停留时间比为1:1，也即一、二级水力停留时间均为24h。反应器温度控制在20~40℃，pH值稳定在7~8。

四、好氧处理：采用二级高效传质填料接触氧化法。

其中一级接触氧化工艺停留时间6h，设置半软性纤维填料，如BR型半软性填料，气水比10:1；二级接触氧化工艺停留时间5h，设置悬浮填料，如SNP悬浮生物填料、PF，气水比20:1。

五、物化深度处理：本阶段为深度处理工艺，可有效降低渗滤液中SS等污染物浓度。包括混凝、沉淀及过滤工艺。

混凝工艺为跳跃隔板反应池，考虑到渗滤液高SS的特点，采用聚合铝盐或聚合铁盐絮凝剂；沉淀工艺采用斜板沉淀池；过滤工艺为普通快滤池，双层滤料为普通石英砂及无烟煤。

六、污泥处理：好氧系统剩余污泥及沉淀池排泥进入污泥处理系统，采用板框式压滤机。余水回流至调节池，脱水污泥填埋入垃圾层。

七、回灌：采用回灌系统，包括消毒预处理、回灌，回灌系统包括：水池、回灌泵、输水管线、喷头。

消毒预处理:通过二氧化氯消毒；一方面杀灭渗滤液中病毒及细菌，另一方面可有效缓解因菌藻孳生造成的回灌喷头堵塞。

回灌：投配次数为4~7次/d，水力负荷12~20L/m²·d，COD负荷60~80g/m²·d。

通过二氧化氯消毒一方面杀灭渗滤液中病毒及细菌，另一方面可有效缓解因菌藻孳生造成的回灌喷头堵塞。

渗滤液的循环喷洒处理是一种有效的处理方法，主要体现在两个方面。一是减量，渗滤液的回喷可通过蒸发或被植被吸收，减少渗滤液的场外处理量，降低渗滤液处理的投资。二是加速稳定化进程。通过回灌可提高垃圾层的含水率，增加垃圾的湿度，增强垃圾中微生物的活性，加速产甲烷的速率及有机物的分解，缩短填埋垃圾的稳定化进程。通过回流循环,渗滤液的BOD₅和COD可分别降到30~350mg/L和70~500mg/L。

除此之外，通过回灌还可以提高缺水地区垃圾填埋层含水率，加速垃圾中有机物的分解，缩短填埋垃圾的稳定化进程（使原需15年~20年的稳定过程缩短至2年~3年）。

采用循环回灌的方式处理垃圾渗滤液需要考虑气候水文条件、投配次数、水力负荷和COD负荷等因素。一般需要根据填埋场实际情况试验确定，而且回灌量应随着垃圾层稳定化的进程而提高。本发明通过试验确定优选条件为：投配次数为4~7次/d，水力负荷12~20L/m²·d，COD负荷60~80g/m²·d。在此条件下可使COD及BOD的降解效率分别达到70%及75%左右，垃圾渗滤液减量也可达到70%以上。

实施例2

一、设置调节池：水力调节池为地下式钢筋混凝土结构，水力停留时间18d。

二、氨吹脱：采用循环曝气氨吹脱罐处理垃圾渗滤液中含量较高的氨氮。循环比为5:1，气水比为700:1，吹脱时间为45min。吹脱罐采用气——水上流式，进水与鼓风气体由罐体下部向上流经填料层。罐体中部为填料层，填充高传质陶粒填料，粒径4~6mm。

三、厌氧处理：本发明厌氧工艺采用二级上流式厌氧污泥反应器（UASB）。

两级厌氧阶段水力总停留时间60h，一、二级停留时间比为2:3，也即一、二级水力停留时间分别为24h和36h。反应器温度控制在20~40℃，pH值稳定在7~8。

四、好氧处理：采用二级高效传质填料接触氧化法。

其中一级接触氧化工艺停留时间8h，设置半软性纤维填料气水比12:1；二级接触氧化工艺停留时间6h，设置悬浮填料，如SNP悬浮生物填料、PF，气水比20:1。

五、物化深度处理工艺：本阶段为深度处理工艺，可有效降低渗滤液中SS等污染物浓度。包括混凝、沉淀及过滤工艺。

混凝工艺为跳跃隔板反应池，考虑到渗滤液高SS的特点，采用聚合铝盐或聚合铁盐絮凝剂；沉淀工艺采用斜板沉淀池；过滤工艺为普通快滤池，双层滤料为普通石英砂及无烟煤。

六、污泥处理：好氧系统剩余污泥及沉淀池排泥进入污泥处理系统，采用板框式压滤机。余水回流至调节池，脱水污泥填埋入垃圾层。

七、回灌：采用回灌系统，包括消毒预处理、回灌，回灌系统包括：水池、回灌泵、输水管线、喷头。

消毒预处理：通过二氧化氯消毒；一方面杀灭渗滤液中病毒及细菌，另一方面可有效缓解因菌藻孳生造成的回灌喷头堵塞。

回灌：投配次数为4~7次/d，水力负荷 $12\sim 20\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，COD负荷 $60\sim 80\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

实施例3

一、设置调节池：水力调节池为地下式钢筋混凝土结构，水力停留时间20d。

二、氨吹脱：采用循环曝气氨吹脱罐处理垃圾渗滤液中含量较高的氨氮。循环比为5:1，气水比为900:1，吹脱时间为1h。吹脱罐采用气——水上流式，进水与鼓风气体由罐体下部向上流经填料层。罐体中部为填料层，填充高传质陶粒填料，粒径4~6mm。

三、厌氧处理：本发明厌氧工艺采用二级上流式厌氧污泥反应器(UASB)。

两级厌氧阶段水力总停留时间60h，一、二级停留时间比为2:3，也即一、二级水力停留时间分别为24h和36h。反应器温度控制在 $20\sim 40^\circ\text{C}$ ，pH值稳定在7~8。

四、好氧处理：采用二级高效传质填料接触氧化法。

其中一级接触氧化工艺停留时间10h，设置半软性纤维填料气水比15:1；二级接触氧化工艺停留时间8h，设置悬浮填料（如SNP悬浮生物填料、PF），气水比25:1。

五、物化深度处理工艺：本阶段为深度处理工艺，可有效降低渗滤液中SS等污染物浓度。包括混凝、沉淀及过滤工艺。

混凝工艺为跳跃隔板反应池，考虑到渗滤液高SS的特点，采用聚合铝盐或聚合铁盐絮凝剂；沉淀工艺采用斜板沉淀池；过滤工艺为普通快滤池，双层滤料为普通石英砂及无烟煤。

六、污泥处理：好氧系统剩余污泥及沉淀池排泥进入污泥处理系统，采用板框式压滤机。余水回流至调节池，脱水污泥填埋入垃圾层。

七、回灌：采用回灌系统，包括消毒预处理、回灌，回灌系统包括：水池、回灌泵、输水管线、喷头。

消毒预处理:通过二氧化氯消毒；一方面杀灭渗滤液中病毒及细菌，另一方面可有效缓解因菌藻孳生造成的回灌喷头堵塞。

回灌：投配次数为4~7次/d，水力负荷12~20L/m²·d，COD负荷60~80g/m²·d。

