(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119797639 A
(43)申请公布日 2025.04.11

(21)申请号 202411893985.5

(22)申请日 2024.12.20

(71)申请人 深圳市下坪环境园
地址 518000 广东省深圳市罗湖区清水河街道宝洁路下坪
申请人 上海市隧道工程轨道交通设计研究院
中铁二局第五工程有限公司

(72)发明人 肖雄 黄凯兴 马林岗 冯勇 李振赟 熊旺 曾毅 梁肖江 杨刚 潘先河 魏兴 赖小东 张轶 周奇 赵忠涛

(74)专利代理机构 北京金智普华知识产权代理有限公司 11401
专利代理师 朱艳华

(51)Int.Cl.
*C02F 9/00*(2023.01)
*C02F 3/28*(2023.01)
*C02F 103/06*(2006.01)
*C02F 5/00*(2023.01)
*C02F 1/00*(2023.01)

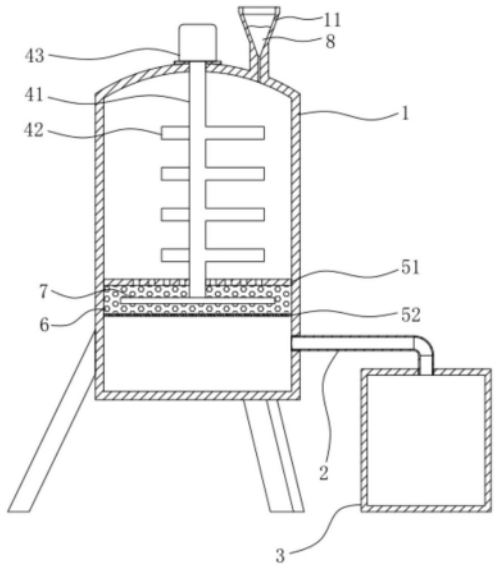
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统及方法

(57)摘要

本发明属于垃圾渗滤液厌氧处理技术领域，尤其是涉及一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统及方法。所述防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统包括:罐体和厌氧罐;所述罐体和所述厌氧罐通过导液管连接;所述罐体的内部设置过滤组件，并且所述罐体的内部被所述过滤组件分隔成上部腔室和下部腔室;在所述罐体的上部设置用于添加阻垢剂的进料斗,所述进料斗和所述上部腔室连通;在所述罐体中设置搅拌组件;所述搅拌组件用于使垃圾渗透液与阻垢剂充分结合并发生化学反应。本发明提供的厌氧处理系统及方法解决垃圾渗滤液处理中结垢问题,同时提高厌氧处理的效率。




CN 119797639 A

1.一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,其特征在于,所述防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统包括:罐体(1)和厌氧罐(2);所述罐体(1)和所述厌氧罐(2)通过导液管(2)连接;

所述罐体(1)的内部设置过滤组件(5),并且所述罐体(1)的内部被所述过滤组件(5)分隔成上部腔室和下部腔室;

在所述罐体(1)的上部设置用于添加阻垢剂的进料斗(8),所述进料斗(8)和所述上部腔室连通;

在所述罐体(1)中设置搅拌组件(4);所述搅拌组件(4)用于使垃圾渗透液与上部腔室中的阻垢剂充分混合并发生化学反应。

2.根据权利要求1所述一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,其特征在于,所述过滤组件(5)包括上层过滤板(51)和位于上层过滤板(51)下方的下层过滤布(52);

所述上层过滤板(51)和所述下层过滤布(52)的四周均和所述罐体(1)的内壁固定连接。

3.根据权利要求2所述一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,其特征在于,所述上层过滤板(51)和所述下层过滤布(52)之间填充固体除垢剂;

所述上层过滤板(51)的过滤孔直径大于所述下层过滤布(52)的过滤孔直径。

4.根据权利要求2所述一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,其特征在于,所述搅拌组件(4)包括转动轴(41)、若干个搅拌叶(42)和驱动电机(43);

所述转动轴(41)竖直设置在所述罐体(1)的上部腔室中,所述搅拌叶(42)和所述转动轴(41)固定连接,所述搅拌叶(42)设置在所述上部腔室中,用于搅拌上部腔室中的阻垢剂;

所述转动轴(41)的顶端穿过所述罐体(1)和驱动电机(43)连接,所述转动轴(41)的底端穿过上层过滤板(51)后延伸至上层过滤板(51)和下层过滤布(52)之间;所述转动轴(41)的底端固定连接有底部搅板;所述底部搅板水平设置在上层过滤板和下层过滤布之间,用于搅拌固体除垢剂。

5.根据权利要求1所述一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,其特征在于,所述进料斗(8)设置在所述罐体(1)的顶面上。

6.根据权利要求1所述一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,其特征在于,所述厌氧罐(2)和所述罐体(1)的下部腔室通过导液管(2)连接。

7.根据权利要求6所述一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,其特征在于,所述导液管(2)采用PE或PPR材料制成。

8.根据权利要求1所述一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,其特征在于,所述厌氧罐采用内循环厌氧反应器。

9.一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理方法,采用权利要求1-8任一项所述系统,其特征在于,所述方法包括:

将阻垢剂通过进料斗添加到罐体的上部腔室中,启动驱动电机,带动转动轴转动;

垃圾渗透液流经上层过滤板下层过滤布后进入罐体的下部腔室;

罐体下部腔室中的垃圾渗透液通过导液管进入厌氧罐内进行厌氧处理。

10.根据权利要求9所述一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理方法,其特征在于,所述厌氧罐采用内循环厌氧反应器;所述内循环厌氧反应器的启动运行包括以下3个阶段:

第1阶段为污泥驯化期:在内循环厌氧反应器中接种厌氧消化污泥后,将垃圾渗滤液、

生活污水和/或锅炉废水按照1:1的比例泵满反应器,停止进水,开启循环泵,连续运行2-5d进行驯化,驯化后开始连续进水,厌氧反应器的进水COD浓度为50000～65000mg/L,经过7d的驯化,COD的去除率升高并达到80％以上;

第2阶段为负荷提高期:通过提高进水量来提高反应器的容积负荷至17.7kg COD/($m^3$·d)后,若再经过1～2d的继续运行,反应器的COD去除率恢复不到80％以上,则需通过降低负荷的方式恢复反应器的去除效果;

第3阶段为稳定运行期:经过0.5-1.5个月的连续运行,将COD去除效率稳定在80％以上,挥发酸低于1500mg/L,每1$m^3$垃圾渗滤液产生20～25.2$m^3$沼气;反应器运行2-3个月后,反应器启动完成。

# 一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统及方法

## 技术领域

[0001] 本发明属于垃圾渗滤液厌氧处理技术领域,尤其是涉及一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统及方法。

## 背景技术

[0002] 垃圾渗滤液是一种复杂且污染性强的废水,含有大量有机污染物、重金属和盐类,处理难度较大。厌氧生物处理技术因其能够高效降解有机物、产生沼气、节省能耗等优点,成为垃圾渗滤液处理的重要方法。

[0003] 厌氧反应器作为厌氧生物处理技术的主体,它的发展经历了三个时代。第一代反应器以厌氧消化池为代表,厌氧污泥在反应器里的停留时间和废水的停留时间是一样的,属于低负荷系统;第二代反应器以UASB、AF、ABF等为代表,反应器很好地分离污泥,同时缩短停留时间和水力停留时间,属于高负荷系统;第三代反应器以IC、EGSB为典型代表,反应器不仅能分离污泥,降低停留时间和水力停留时间,还能保证污泥与废水间充分混合反应,达到高效厌氧去除有机物的目的。

[0004] 然而,当前的厌氧处理系统在垃圾渗滤液处理过程中仍面临结垢问题,渗滤液中的高硬度和高碱度会导致填料表面形成钙垢,导致污泥附着量减少,进而影响厌氧反应效率。此外,结垢问题在高负荷运行时尤为严重,增加了设备维护成本,影响长期运行稳定性。

[0005] 有鉴于此,特提出本发明。

## 发明内容

[0006] 为了克服背景技术中存在的问题,本发明提供了一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统及方法,通过加入阻垢剂并结合物理搅拌和过滤技术,减少渗滤液在厌氧反应器内的结垢现象。

[0007] 为了实现上述技术目的,本发明提供以下技术方案:

[0008] 一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,所述防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统包括:罐体(1)和厌氧罐(2);所述罐体(1)和所述厌氧罐(2)通过导液管(2)连接;

[0009] 所述罐体(1)的内部设置过滤组件(5),并且所述罐体(1)的内部被所述过滤组件(5)分隔成上部腔室和下部腔室;

[0010] 在所述罐体(1)的上部设置用于添加阻垢剂的进料斗(8),所述进料斗(8)和所述上部腔室连通;

[0011] 在所述罐体(1)中设置搅拌组件(4);所述搅拌组件(4)用于使垃圾渗透液与上部腔室中的阻垢剂充分混合并发生化学反应。

[0012] 进一步地,所述过滤组件(5)包括上层过滤板(51)和位于上层过滤板(51)下方的下层过滤布(52);

[0013] 所述上层过滤板(51)和所述下层过滤布(52)的四周均和所述罐体(1)的内壁固定连接。

[0014] 进一步地,所述上层过滤板(51)和所述下层过滤布(52)之间填充固体除垢剂;

[0015] 所述上层过滤板(51)的过滤孔直径大于所述下层过滤布(52)的过滤孔直径。

[0016] 进一步地,所述搅拌组件(4)包括转动轴(41)、若干个搅拌叶(42)和驱动电机(43);驱动电机设置在罐体(1)顶部外壁上;

[0017] 所述转动轴(41)竖直设置在所述罐体(1)的上部腔室中,所述搅拌叶(42)和所述转动轴(41)固定连接,所述搅拌叶(42)设置在所述上部腔室中,用于搅拌上部腔室中的阻垢剂;

[0018] 所述转动轴(41)的顶端穿过所述罐体(1)和驱动电机(43)连接,所述转动轴(41)的底端穿过上层过滤板(51)后延伸至上层过滤板(51)和下层过滤布(52)之间;所述转动轴(41)的底端固定连接有底部搅板;所述底部搅板水平设置在上层过滤板和下层过滤布之间,用于搅拌固体除垢剂。

[0019] 进一步地,所述进料斗(8)设置在所述罐体(1)的顶面上。

[0020] 进一步地,所述厌氧罐(2)和所述罐体(1)的下部腔室通过导液管(2)连接。

[0021] 进一步地,所述导液管(2)采用PE或PPR材料制成。

[0022] 进一步地,所述厌氧罐采用内循环厌氧反应器。

[0023] 一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理方法,所述方法包括:

[0024] 将阻垢剂通过进料斗添加到罐体的上部腔室中,启动驱动电机,带动转动轴转动;转动轴的转速为30~50转/分钟;

[0025] 垃圾渗透液流经上层过滤板下层过滤布后进入罐体的下部腔室;

[0026] 罐体下部腔室中的垃圾渗透液通过导液管进入厌氧罐内进行厌氧处理。

[0027] 进一步地,所述厌氧罐采用内循环厌氧反应器;所述内循环厌氧反应器的启动运行包括以下3个阶段:

[0028] 第1阶段为污泥驯化期:在内循环厌氧反应器中接种厌氧消化污泥后,将垃圾渗滤液、生活污水和/或锅炉废水按照1:1的比例泵满反应器,停止进水,开启循环泵,连续运行2-5d进行驯化,驯化后开始连续进水,厌氧反应器的进水COD浓度为50000~65000mg/L,经过7d的驯化,COD的去除率升高并达到80%以上;

[0029] 第2阶段为负荷提高期:通过提高进水量来提高反应器的容积负荷至17.7kg COD/($m^3$·d)后,若再经过1~2d的继续运行,反应器的COD去除率恢复不到80%以上,则需通过降低负荷的方式恢复反应器的去除效果;

[0030] 第3阶段为稳定运行期:经过0.5-1.5个月的连续运行,将COD去除效率稳定在80%以上,挥发酸低于1500mg/L,每1$m^3$垃圾渗滤液产生20~25.2$m^3$沼气;反应器运行2-3个月后,反应器启动完成。

[0031] 本发明的有益效果是:

[0032] 本发明提供的防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统将阻垢剂与高效搅拌混合系统的配合使用,提高了垃圾渗滤液与阻垢剂发生的化学反应效率,从而减少结垢物的形成。此外系统中还利用多级过滤有效截留渗滤液中的残存结垢物,在上层过滤板和下层过滤布之间与固体除垢剂充分反应使渗滤液中的结垢物逐渐减少,从而避免了后续管道和反应器的堵塞,在提高阻垢效率的同时确保了系统内部设备的长期稳定运行,降低了设备维护频率。

[0033] 本发明采用的防结垢垃圾渗滤液厌氧处理方法将现有厌氧反应器的容积负荷从

7.5kg COD/$m^3$·d范围内提升至8kg COD/$m^3$·d以上,该多反应区厌氧反应器能够减弱现有厌氧反应器污泥流失的现象,增加厌氧反应器内的污泥浓度,同时由于多反应区高效厌氧反应器进水COD高可产生大量的碱度以控制厌氧反应器内部的酸化程度同时产生高效颗粒污泥,有助于提升厌氧反应器的容积负荷,同时由于多反应区厌氧反应器内含有大量的微生物,厌氧颗粒污泥常呈现半饥饿状态,有助于提升厌氧微生物对废水中有机污染物的分解速率。

## 附图说明

[0034] 图1为本发明实施例中防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统结构主视图;

[0035] 图2为本发明实施例中防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统罐体剖面图;

[0036] 图3为本发明实施例中防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统运行的COD检测数据图;

[0037] 图4为本发明实施例中防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统运行的pH检测数据图;

[0038] 图5为本发明实施例中防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统运行的pH检VFA检测数据图;

[0039] 附图标记:1.罐体,11.进料斗;2.导液管;3.厌氧罐;4.搅拌组件,41.转动轴、42.搅拌叶,43.驱动电机;5.过滤组件,51.上层过滤板,52.下层过滤布52;6.固体除垢剂;7.搅板;8.阻垢剂。

## 具体实施方式

[0040] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行详细的说明,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下多获得的其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 实施例1:一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,如图1-2所述,所述防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统包括:罐体1和厌氧罐2;所述罐体1和所述厌氧罐2通过导液管2连接;

[0042] 所述罐体1的内部设置过滤组件5,并且所述罐体1的内部被所述过滤组件5分隔成上部腔室和下部腔室;

[0043] 在所述罐体1的上部设置用于添加阻垢剂的进料斗8,所述进料斗8和所述上部腔室连通;通过进料斗将阻垢剂加入到罐体内,使得阻垢剂与罐体内盛放的垃圾渗透液发生化学反应,从而减少垃圾渗透液生成结垢物;垃圾渗透液也是通过进料斗进入罐体;

[0044] 在所述罐体1中设置搅拌组件4;所述搅拌组件4用于使垃圾渗透液与阻垢剂充分结合并发生化学反应。

[0045] 在本实施例中,所述过滤组件5包括上层过滤板51和位于上层过滤板51下方的下层过滤布52;

[0046] 所述上层过滤板51和所述下层过滤布52的四周均和所述罐体1的内壁固定连接。

[0047] 在本实施例中,所述上层过滤板51和所述下层过滤布52之间填充固体除垢剂;

[0048] 所述上层过滤板51的过滤孔直径大于所述下层过滤布52的过滤孔直径。具体地,在本实施例中上层过滤板过滤孔直径2mm,下层过滤布过滤孔直径0.5mm。

[0049] 垃圾渗透液与阻垢剂充分反应后,垃圾渗透液中残存的结垢物会有少部分通过上

层过滤板,并与上层过滤板和下层过滤布之间的固体除垢剂发生反应,使得结垢物溶解开,并通过下层过滤布流出,从而减少了垃圾渗透液中的结垢物。上层过滤板过滤孔的直径大于下层过滤布过滤孔的直径,使得一部分结垢物会通过上层过滤板,但不能通过下层过滤布,使得结垢物与上层过滤板和下层过滤布之间的固体除垢剂充分反应,从而减少了垃圾渗透液中的结垢物。

[0050] 在本实施例中,所述搅拌组件4包括转动轴41、若干个搅拌叶42和驱动电机43;

[0051] 所述转动轴41竖直设置在所述罐体1的上部腔室中,所述搅拌叶42和所述转动轴41固定连接,所述搅拌叶42设置在所述上部腔室中,用于搅拌上部腔室中的阻垢剂;

[0052] 所述转动轴41的顶端穿过所述罐体1和驱动电机43连接,所述转动轴41的底端穿过上层过滤板51后延伸至上层过滤板51和下层过滤布52之间;所述转动轴41的底端固定连接有底部搅板;所述底部搅板水平设置在上层过滤板和下层过滤布之间,用于搅拌固体除垢剂。其中,驱动电机43固定设置在所述罐体1的顶部罐体外壁上,驱动电机的输出轴和转动轴41的顶端固定连接;

[0053] 在本实施例中,所述进料斗8设置在所述罐体1的顶面上。

[0054] 在本实施例中,所述厌氧罐2和所述罐体1的下部腔室通过导液管2连接。

[0055] 在本实施例中,所述导液管2采用PE或PPR材料制成。上述材质具有节能节材、环保、轻质高强、耐腐蚀、内壁光滑不结垢、施工和维修简便、使用寿命长等优点。

[0056] 在本实施例中,所述厌氧罐采用内循环厌氧反应器。本发明采用的内循环厌氧反应器为常规技术;内循环厌氧反应器由2层UASB反应器串联而成;其由上下两个反应室组成。废水在反应器中自下而上流动,污染物被细菌吸附并降解,净化过的水从反应器上部流出。按功能划分,内循环厌氧反应器由下而上共分为5个区:混合区、第1厌氧区、第2厌氧区、沉淀区和气液分离区。混合区:反应器底部进水、颗粒污泥和气液分离区回流的泥水混合物有效地在此区混合。

[0057] 第1厌氧区:混合区形成的泥水混合物进入该区,在高浓度污泥作用下,大部分有机物转化为沼气。混合液上升流和沼气的剧烈扰动使该反应区内污泥呈膨胀和流化状态,加强了泥水表面接触,污泥由此而保持着高的活性。随着沼气产量的增多,一部分泥水混合物被沼气提升至顶部的气液分离区。

[0058] 第2厌氧区:经第1厌氧区处理后的废水,除一部分被沼气提升外,其余的都通过三相分离器进入第2厌氧区。该区污泥浓度较低,且废水中大部分有机物已在第1厌氧区被降解,因此沼气产生量较少。沼气通过沼气管导入气液分离区,对第2厌氧区的扰动很小,这为污泥的停留提供了有利条件。

[0059] 沉淀区:第2厌氧区的泥水混合物在沉淀区进行固液分离,上清液由出水管排走,沉淀的颗粒污泥返回第2厌氧区污泥床。

[0060] 气液分离区:被提升的混合物中的沼气在此与泥水分离并导出处理系统,泥水混合物则沿着回流管返回到最下端的混合区,与反应器底部的污泥和进水充分混合,实现了混合液的内部循环。

[0061] 本发明中防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统的工作原理为:

[0062] 开启驱动电机后,转动轴带动搅拌叶进行转动;通过搅拌叶的搅动使垃圾渗透液与阻垢剂提高了垃圾渗滤液与阻垢剂发生的化学反应效率,从而减少结垢物的形成;

[0063] 利用过滤组件的多级过滤有效截留渗滤液中的残存结垢物,在上层过滤板和下层过滤布之间,通过底部搅板的转动,固体除垢剂和滤液中的残存结垢物充分反应使渗滤液中的结垢物逐渐减少,从而避免了后续管道和反应器的堵塞,在提高阻垢效率的同时确保了系统内部设备的长期稳定运行,降低了设备维护频率;

[0064] 导液管设置在下层过滤布的下方,使得经导液管流向厌氧罐的垃圾渗透液是充分过滤后含有较少的结垢物的,从而使得垃圾渗透液的传输更加顺畅,进而提高了垃圾处理的效率。

[0065] 本发明提供一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,旨在解决垃圾渗滤液处理中结垢问题,同时提高厌氧处理的效率。本发明系统包括罐体、导液管和厌氧罐,罐体内添加有阻垢剂,并配有搅拌组件,以确保垃圾渗滤液与阻垢剂充分混合和反应。系统中设计了双层过滤组件,过滤残留的结垢物,并通过搅拌装置促进除垢剂与结垢物的反应,从而有效减少垃圾渗滤液中的结垢物。此外,系统还使用高效IC反应器进一步提高处理效率,反应器分为多个区,确保有机物的分解和厌氧颗粒污泥的生成与维持。整个系统不仅减少了对生态环境的二次污染,还提升了厌氧反应器的容积负荷,大幅提高了垃圾渗滤液厌氧处理效率

[0066] 实施例2:一种防结垢垃圾渗滤液厌氧处理方法,采用实施例1所述系统,所述方法包括:

[0067] 将阻垢剂通过进料斗添加到罐体的上部腔室中,启动驱动电机,带动转动轴转动;

[0068] 垃圾渗透液流经上层过滤板下层过滤布后进入罐体的下部腔室;

[0069] 罐体下部腔室中的垃圾渗透液通过导液管进入厌氧罐内进行厌氧处理。

[0070] 所述厌氧罐采用内循环厌氧反应器;

[0071] 所述内循环厌氧反应器的启动运行包括以下3个阶段:

[0072] 第1阶段为污泥驯化期:在内循环厌氧反应器中接种厌氧消化污泥后,将垃圾渗滤液、废水(生活污水和锅炉废水)按照1:1的比例泵满反应器,停止进水,开启循环泵(循环泵流量100$m^3$/h,上升流速2m/h),连续运行2d,通过2d的驯化后开始连续进水,厌氧反应器的进水COD浓度为50000～65000mg/L,经过7d的驯化,COD的去除率升高并达到80%以上;

[0073] 第2阶段为负荷提高期:通过提高进水量来提高反应器的容积负荷至17.7kg COD/($m^3$·d)后,若再经过1～2d的继续运行,反应器的COD去除率恢复不到80%以上,则需通过降低负荷的方式恢复反应器的去除效果;

[0074] 第3阶段为稳定运行期:经过0.5-1.5个月的连续运行,将COD去除效率稳定在80%以上,挥发酸低于1500mg/L,1$m^3$垃圾渗滤液产生20～25.2m3沼气;反应器运行2-3个月后,反应器启动完成。

[0075] 为了更清楚说明本发明,下面通过以下实施例进行详细说明。

[0076] 参照图1,包括用于存放垃圾渗透液的罐体1,罐体1下方设置有厌氧罐3,罐体1与厌氧罐3之间连接有导液管2,导液管2一端与罐体1连通,另一端与厌氧罐3连通,罐体1内添加有阻垢剂8,罐体1内还连接有用于将阻垢剂8与垃圾渗透液充分搅拌的搅拌组件4。使用时,将阻垢剂8加入到罐体1内,启动搅拌组件4,使得阻垢剂8与垃圾渗透液充分反应,再将反应后的垃圾渗透液通过导液管2导入厌氧罐3内,从而对垃圾渗透液进行厌氧处理。

[0077] 图2是本发明的防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统罐体剖面图;参照图2,罐体1相对固定连接在支架上,罐体1顶端设置有进料斗11,进料斗11的底端与罐体1连通,阻垢剂8放

置在进料斗11内。搅拌组件4包括转动轴41、搅拌叶42和驱动电机43,转动轴41竖直设置,其顶端与罐体1转动连接,搅拌叶42设置有多个,均匀分布在转动轴41的外壁上并与转动轴41固定连接,驱动电机43竖直设置并固定连接在罐体1的外壁上,驱动电机43的输出轴与转动轴41的顶端固定连接。使用时,将阻垢剂8通过进料斗11添加进罐体1内,启动驱动电机43,带动转动轴41转动,使得转动轴41上的搅拌叶42转动进行搅拌,从而使得垃圾渗透液与阻垢剂8充分结合并发生化学反应。

[0078] 参照图2,罐体1内连接有过滤组件5,过滤组件5包括上层过滤板51和位于上层过滤板51下方的下层过滤布52,上层过滤板51和下层过滤布52均水平设置并与罐体1内壁固定连接,上层过滤板51过滤孔的直径大于下层过滤布52过滤孔的直径。上层过滤板51和下层过滤布52之间放置有固体除垢剂6。转动轴41的底端位于上层过滤板51和下层过滤布52之间,转动轴41与上层过滤板51转动连接,转动轴41的底端连接有搅板7,搅板7水平设置的矩形板,转动轴41固定连接在搅拌长度方向的中心处。使用时,垃圾渗透液中残存的结垢物先通过上层过滤板51的过滤,阻止结垢物流入导液管2内,但仍有少部分结垢物能够通过上层过滤板51,进入到上层过滤板51和下层过滤布52之间,再通过转动轴41带动搅板7转动,使得结垢物与固定除垢剂充分反应,将结垢物溶解,并通过下层过滤布52流出。导液管2为PE或PPR材料制成的导液管2,导液管2与罐体1连通的一端位于下层过滤布52的下方。使用时,垃圾渗透液经过下层过滤布52过滤后,通过导液管2进入厌氧罐3内进行厌氧处理。

[0079] 所述的防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统包括存放垃圾渗透液的罐体,厌氧罐以及与之连接的导液管。本实施例中,防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统,设计参数及实际运行数据记录如表1所示:

[0080] 表1防结垢垃圾渗滤液厌氧处理系统设计参数及实际运行数据

[0081]

| 参数 | 设计值 | 实际运行数值（平均值） |
|---|---|---|
| 日进水流量 $Q_d$（$m^3/d$） | $Q_d$=378 | 283 |
| 设计进水 COD 浓度（mg/L） | 70000 | 57629 |
| 设计进水 COD 负荷总量 $X_{COD}$（kgCOD/d） | 26425 | 16309 |
| 设计 COD 容积负荷（kg/($m^3$*d)） | 8.8 | 7.2 |
| 设计进水 BOD 浓度（mg/L） | 30000 | / |
| 设计进水 $NH_4$-N 浓度（mg/L） | 2000 | 1527 |
| 设计进水 TN 浓度（mg/L） | 2500 | / |
| 设计进水 SS（mg/L） | 5000 | 4361 |
| 设计进水 SS 负荷总量 $X_{SS}$（kgSS/d） | 1887 | 1645 |
| 设计 SS 中可生化降解物质比例（%） | 40 | / |
| 设计温度 T（°C） | 35 | 30 |
| 设计 pH | 6~9 | 7.3-7.6 |
| 设计运行压力 | 常压 | 常压 |
| 设计生化 COD 去除率 $R_{COD}$（%） | $R_{COD}$=75 % | 86% |
| COD 日处理量 $X'_{COD}$（kgCOD/d） | $X'_{COD} = X_{COD} * R_{COD}$=19818 | 16300 |
| 设计停留时间 T（d） | 8.1 | 8.1 |
| 产泥率（kgTS/kgCOD） | 0.06 | 0.17 |
| 设计污泥浓度（mg/L） | 60 | 24.35 |
| 参数 | 设计值 | 实际运行数值（平均值） |
| 日进水流量 $Q_d$（$m^3/d$） | $Q_d$=378 | 283 |
| 设计进水 COD 浓度（mg/L） | 70000 | 57629 |
| 设计进水 COD 负荷总量 $X_{COD}$（kgCOD/d） | 26425 | 16309 |
| 设计 COD 容积负荷（kg/($m^3$*d)） | 8.8 | 7.2 |
| 设计进水 BOD 浓度（mg/L） | 30000 | / |
| 设计进水 $NH_4$-N 浓度（mg/L） | 2000 | 1527 |

[0082]

| | | |
|---|---|---|
| 设计进水 TN 浓度（mg/L） | 2500 | / |
| 设计进水 SS（mg/L） | 5000 | 4361 |
| 设计进水 SS 负荷总量 $X_{SS}$（kgSS/d） | 1887 | 1645 |
| 设计 SS 中可生化降解物质比例（%） | 40 | / |
| 设计温度 T（℃） | 35 | 30 |
| 设计 pH | 6~9 | 7.3-7.6 |
| 设计运行压力 | 常压 | 常压 |
| 设计生化 COD 去除率 $R_{COD}$（%） | $R_{COD}$=75 % | 86% |
| COD 日处理量 $X'_{COD}$（kgCOD/d） | $X'_{COD} = X_{COD} * R_{COD}$=19818 | 16300 |
| 设计停留时间 T（d） | 8.1 | 8.1 |
| 产泥率（kgTS/kgCOD） | 0.06 | 0.17 |
| 设计污泥浓度（mg/L） | 60 | 24.35 |

[0083] 厌氧反应器的接种污泥取自某垃圾发电厂水解酸化池厌氧消化污泥,接种的污泥中混合液挥发性悬浮固体(MLVSS)与混合液悬浮固体(MLSS)的比例为0.58,MLVSS为28.8g/L,在反应器启动前,接入400t的接种污泥,污泥含水率为85%,由于垃圾渗滤液含有一定的毒性,在启动驯化前一次性接种足够的污泥量,以降低污泥负荷,避免有毒物质对厌氧微生物的毒性冲击。

[0084] 厌氧反应器的启动运行共分3个阶段:

[0085] 第1阶段为污泥驯化期,接种污泥后,将垃圾渗滤液和垃圾电厂的生活污水、锅炉废水按照1:1的比例泵满反应器,然后停止进水,开启循环泵(循环泵流量100m3/h,上升流速2m/h),连续运行2d,通过2d的驯化后开始连续进水,厌氧反应器的进水COD浓度为在50000～65000mg/L,通过控制进水量来提高容积负荷,启动负荷约为6kg COD/(m3·d),经过7d的驯化,COD的去除率逐渐升高并达到80%以上;

[0086] 第2阶段为负荷提高期,每次提高进水量10～20m3,提高负荷1.0～2.0kg COD/(m3/d),每当厌氧反应器进水负荷提高时,反应器的COD去除率均会有所下降,但再经过1～2d的继续运行,反应器的COD去除率恢复到80%以上。经过运行,反应器的容积负荷由6kg COD/((m3·d)提高到17.7kg COD/(m3·d),当进一步提高负荷时,COD去除效果下降至80%以下,此时挥发酸明显升高,出水水质明显恶化,说明负荷的提高破坏了厌氧反应器的正常运行,通过降低负荷的方式恢复反应器的去除效果;

[0087] 第3阶段为稳定运行期,经过1个月的连续运行,COD去除效率稳定在80%以上,挥发酸低于1500mg/L,每去除1kg COD可产沼气约0.42m3(即1m3垃圾渗滤液可以产生20～25.2m3沼气),产气量虽有波动但总体平稳。可以认为反应器运行两个月后,反应器启动基本完成。

[0088] 对出水水质主要检测项目进行分析,判断厌氧系统运行状况:

[0089] (1)COD:COD是厌氧系统运行控制的关键指标。如图3所示,进水COD在50000～

65000mg/L之间,平均值为57629mg/L,出水COD在稳定在8500mg/L左右,处于设计控制COD＜15000mg/L的标准,COD去除率保持在86％左右,高于设计值(设计去除率75％),达到了设计出水目标。

[0090] (2)pH:pH是影响厌氧反应器运行的重要指标。如图4所示,出水pH稳定在7.3～7.7之间,比设计控制pH值6.8～7.4略高。pH除与进水水质有关外,还受到碱度和VFA含量的影响,厌氧罐中较高的碱度可能导致了pH偏高。

[0091] (3)VFA:VFA是反应器稳定运行的重要参考指标。产甲烷菌的底物虽为小分子量有机酸,但产酸速率若大于产甲烷速率,VFA过高将导致pH偏低,抑制产甲烷菌的生存。相对于监测pH,VFA更能反映厌氧罐内的微生物的生存状况。如图5所示,运行过程中,VFA含量大于1500mg/L时,将会抑制产甲烷菌的生长。现厌氧系统出水水质VFA基本保持在1200～1500mg/L,处于设计标准VFA＜3000mg/L范围内。

[0092] 另外,VFA/ALK的比值反映了厌氧系统对有机酸变化的缓冲能力,该比值一般不大于0.6。厌氧系统出水VFA小于1500mg/L,低于设计控制参数3000mg/L,VFA/ALK≈0.1,说明厌氧系统具有较好的缓冲能力。

[0093] 根据渗滤液处理厌氧系统各项水质分析,可以看出厌氧系统基本达到了设计要求,其中:出水COD和VFA均达到设计指标要求,并处于较好的状态范围;虽然pH略微偏高,但VFA/ALK处于较好的状态范围。

[0094] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

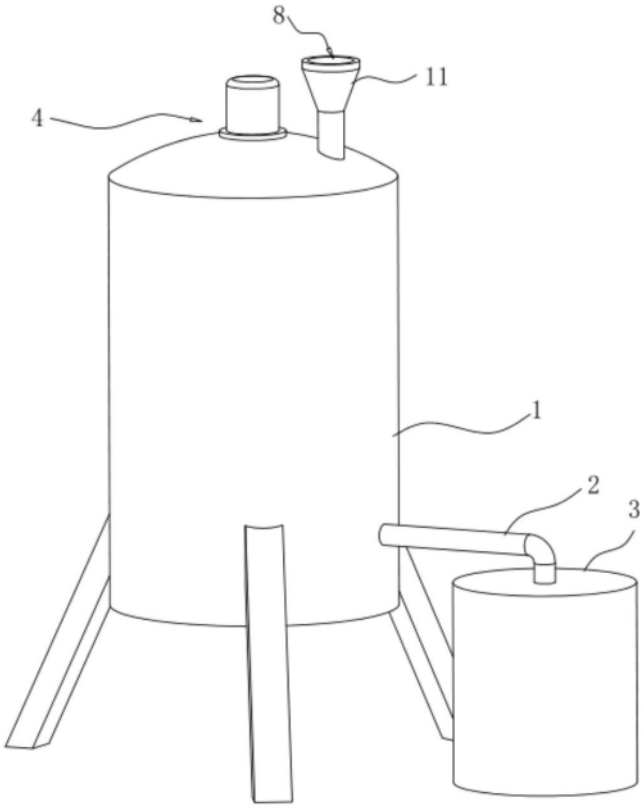



图1

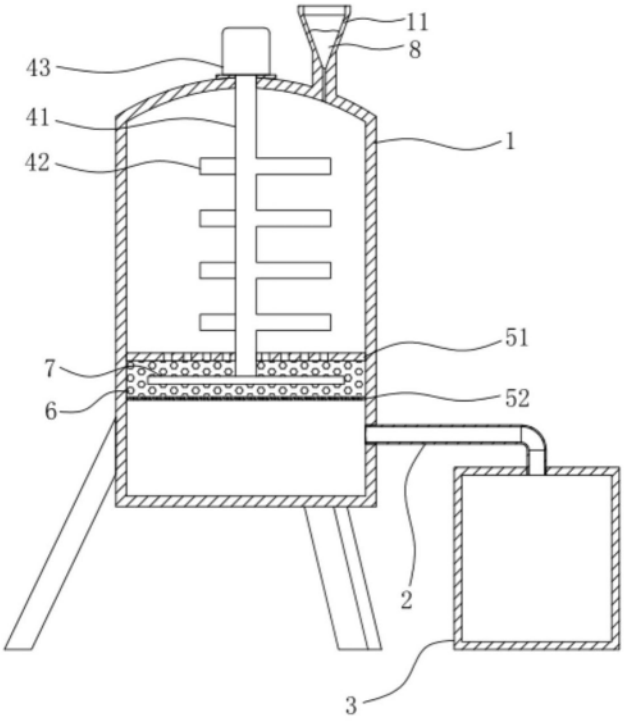



图2

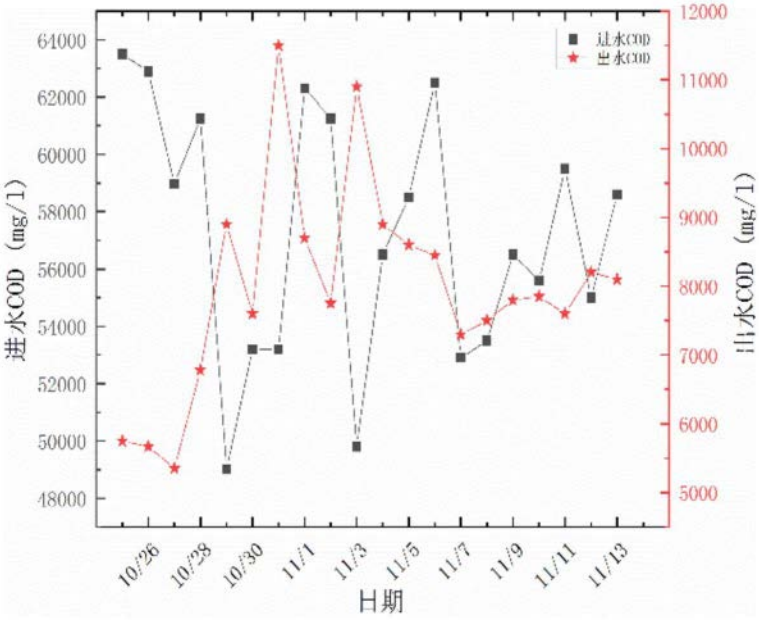

进水COD
出水COD
进水COD（mg/l）
出水COD（mg/l）
日期
64000
62000
60000
58000
56000
54000
52000
50000
48000
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
10/26
10/28
10/30
11/1
11/3
11/5
11/7
11/9
11/11
11/13

图3

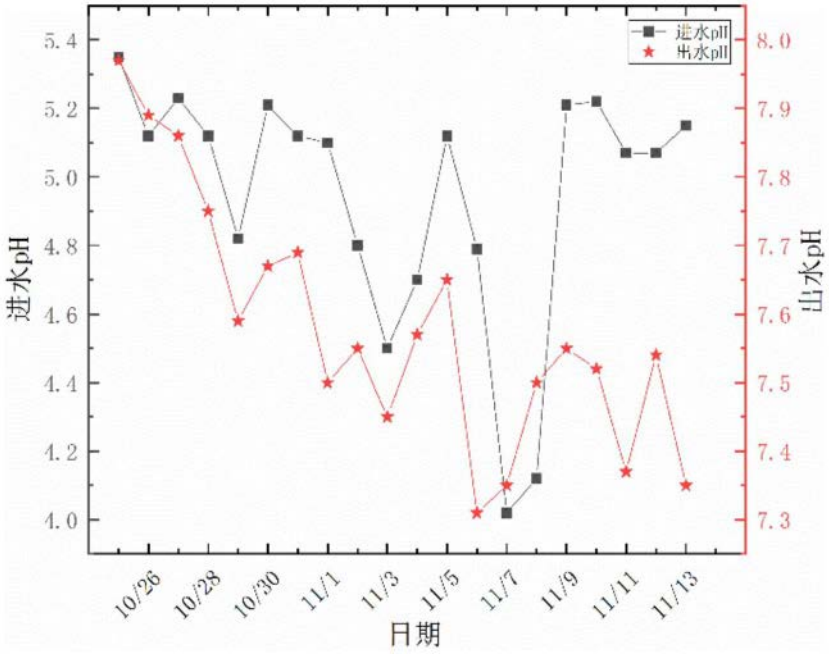

进水pH
出水pH
进水pH
出水pH
日期
5.4
5.2
5.0
4.8
4.6
4.4
4.2
4.0
8.0
7.9
7.8
7.7
7.6
7.5
7.4
7.3
10/26
10/28
10/30
11/1
11/3
11/5
11/7
11/9
11/11
11/13

图4

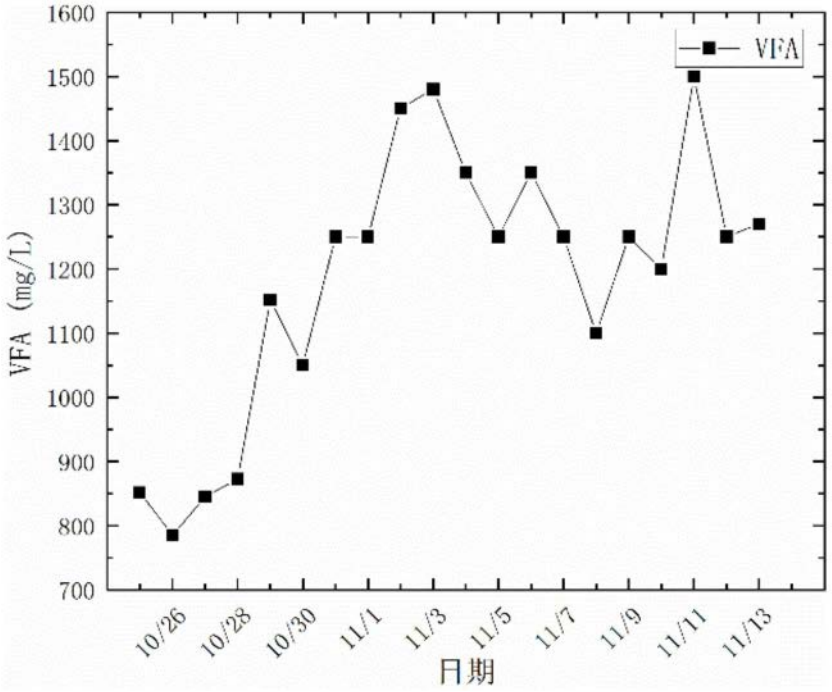

VFA
VFA (mg/L)
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
10/26
10/28
10/30
11/1
11/3
11/5
11/7
11/9
11/11
11/13
日期

图5