

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101870543 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 27

(21) 申请号 201010225288. 4

(22) 申请日 2010. 07. 14

(71) 申请人 柳州森淼环保技术开发有限公司  
地址 545616 广西壮族自治区柳州市柳东新区官塘工业园区标准厂房 A-8

(72) 发明人 邓冬梅 凌秀远 童新国

(74) 专利代理机构 柳州市荣久专利商标事务所  
(普通合伙) 45113

代理人 韦微

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

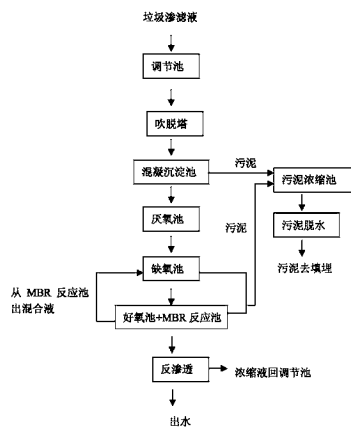
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种垃圾渗滤液处理新工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种垃圾渗滤液处理的新工艺方法,包括以下步骤:(1) 将垃圾渗滤液收集汇入调节池;(2) 调节池出水提升进入氨吹脱反应器;(3) 垃圾渗滤液经氨吹脱后进行混凝沉淀处理;(4) 混凝沉淀出水进入厌氧反应器进行厌氧处理;(5) 厌氧反应器出水依次进入缺氧池、好氧池和 MBR 反应池,所述的 MBR 反应池至缺氧池有混合液回流,MBR 反应池中使用的膜组件为平板 MBR 膜组件,MBR 形式为淹没式;(6) MBR 反应池出水进入反渗透系统,处理后的出水直接排出,反渗透浓缩液回流至调节池。本发明针对垃圾渗滤液水质特点,物化处理和生物处理单元合理结合,具有工艺流程短而紧凑、处理效率高、能耗低和膜组件使用寿命长等优点。



1. 一种垃圾渗滤液处理新工艺,其特征在于:包括以下步骤,
  - (1) 将垃圾渗滤液收集汇入调节池;
  - (2) 调节池出水提升进入氨吹脱反应器;
  - (3) 垃圾渗滤液经氨吹脱后进行混凝沉淀处理;
  - (4) 混凝沉淀出水进入厌氧反应器进行厌氧处理;
  - (5) 厌氧反应器出水依次进入缺氧池、好氧池和 MBR 反应池,所述的 MBR 反应池至缺氧池有混合液回流,反应池中使用的膜组件为平板 MBR 膜组件,MBR 形式为淹没式;
  - (6) MBR 反应池出水进入反渗透系统,处理后的出水直接排出,反渗透浓缩液回流至调节池。
2. 根据权利要求 1 所述的一种垃圾渗滤液处理新工艺,其特征在于:步骤(5)所述的厌氧反应器出水在缺氧池 HRT 不小于 30h,在好氧池和 MBR 反应池 HRT 不小于 60h, MBR 反应池至缺氧池混合液回流比为 3 ~ 5 : 1,缺氧池、好氧池和 MBR 反应池污泥浓度维持在 10000mg/L ~ 15000mg/L。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种垃圾渗滤液处理新工艺,其特征在于:步骤(5)所述好氧池分 2 ~ 5 格,穿孔墙连接,最后一格为 MBR 反应池,放置 MBR 膜组件,所述的好氧池和 MBR 反应池内曝气采用鼓风曝气,缺氧池通过潜水搅拌方式防止泥沉积。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种垃圾渗滤液处理新工艺,其特征在于:所述的步骤(1)垃圾渗滤液在调节池 HRT  $\geq 90$  天。
5. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种垃圾渗滤液处理新工艺,其特征在于:步骤(2)所述的氨吹脱反应器为氨吹脱塔,氨吹脱工艺采用空气吹脱,调节池出水首先经提升泵,泵入 pH 调节池,调节 pH 至 9 ~ 11,通过竖流式沉淀池去除沉淀,沉淀时间 1 ~ 3h,沉淀池出水泵入氨吹脱塔去除游离氨氮,氨吹脱塔为填料塔或折流板塔,吹脱时上进水,下部曝气,气水比 2500 ~ 5500 : 1。
6. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种垃圾渗滤液处理新工艺,其特征在于:步骤(3)所述垃圾渗滤液经氨吹脱后进行混凝沉淀处理,混凝剂为聚合氯化铝或聚合硫酸铁,混凝剂添加量为 100mg/L ~ 800mg/L,沉淀时间 1 ~ 3h。
7. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种垃圾渗滤液处理新工艺,其特征在于:步骤(4)所述的厌氧反应器为 UASB 或 UBF,上部设三相分离器,在厌氧反应器中 HRT 不小于 70h。
8. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种垃圾渗滤液处理新工艺,其特征在于:步骤(6)所述的反渗透系统为一级反渗透,反渗透膜选卷式膜,一级两段。

## 一种垃圾渗滤液处理新工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种垃圾渗滤液处理的新工艺方法。

### 背景技术

[0002] 垃圾卫生填埋处理具有投资小、运行费用低、操作设备简单、可以处理多种类型的垃圾等特点,是我国城市目前乃至以后很多年垃圾处理最主要的方式。但卫生填埋法存在一个很关键的问题,即垃圾渗滤液的收集和处理问题。垃圾渗滤液是垃圾在堆放和填埋过程中由于发酵、雨水冲刷和地表水、地下水浸泡而渗滤出来的一种高浓度有机废水。

[0003] 垃圾渗滤液的处理方法包括物理化学法和生物法。垃圾渗滤液的负荷很高,处理难度较大,用一种方法很难达到处理要求,一般为几种方法的结合。我国的渗滤液处理大致经历以下三个阶段,即(1)参考城市污水厂处理工艺来选择渗滤液处理工艺阶段;(2)逐步认识渗滤液的特性后,逐步调整渗滤液处理工艺;(3)随着环境保护要求越来越严格后,采用一般生物处理+深度处理工艺阶段。

[0004] 目前,国内正在运行的大部分渗滤液处理系统,生物处理以普通生化工艺为主,辅以简单物化处理,技术水平比较落后,不能达到设计处理效果。主要原因是:①氨氮浓度高。垃圾渗滤液氨氮浓度一般从数十到几千 mg/L 不等。由于高浓度的氨氮对生物处理系统有一定的抑制作用,以及高浓度的氨氮造成渗滤液中的 C/N 失调,生物脱氮难以进行,导致最终出水难以达标。②工艺适应性差。随着填埋时间的延长,营养元素严重失调,渗滤液 C/N 下降,可生化性降低,抗冲击负荷能力差。国内目前另一垃圾渗滤液处理主体工艺是 DT-RO 反渗透工艺,但此工艺中,核心产品反渗透膜组件,为国外产品垄断,价格昂贵,一次性建设投资高于生物法,运行费用高。如前处理效果不好,进入反渗透系统的污水污染物浓度高,增加膜的处理压力,容易造成膜污染,增加膜的清洗和更换费用,达不到设定处理效率。此外污染物未得到有效去除,集中在浓缩液中,造成二次污染。

[0005] 中国专利公开了一些垃圾渗滤液处理的新技术方案,其中专利号为 2006100345178 名称为《一种垃圾渗滤液处理方法》公开了一种采用 MBR 对垃圾渗滤液进行处理的方法,该工艺流程中垃圾渗滤液在进入膜生物反应池之前需要采用两级接触氧化进行好氧处理,根据其说明书记载好氧处理与膜生物反应池之间还需要中间沉淀池,膜生物反应池还包括厌氧区、接触氧化区和膜处理区三部分,实际上垃圾渗滤液不仅在在两级接触氧化步骤中进行了反硝化+硝化反应,而且在膜生物反应池中又进行了反硝化+硝化反应,只有采用该技术方案,才能达到如说明书所述的处理效果,故该技术方案工艺流程长,需要的各种反应池较多,占地面积大,投资大,且该技术方案采用纳滤对经过膜生物反应池处理的渗滤液进行进一步处理,已经达不到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求。另一专利申请号为 2009100847445 名称为《一种垃圾渗滤液的处理工艺及装置》又公开了一种采用淹没式膜生物反应器对垃圾渗滤液进行处理的方法,该方法在前期未采用相应的脱氮、混凝等工序对垃圾渗滤液进行处理,而垃圾渗滤液中含有大量的悬浮物、胶体粒子或其他杂质,由于未经过相应的步骤将其去除,污水在进行淹没式

膜生物处理时,大量的悬浮物、胶体粒子或其他杂质会吸附在膜组件上,降低了膜组件处理效率和使用寿命,增加了处理成本。

## 发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是:提供一种工艺流程短而紧凑、处理效率高、能耗低和膜组件使用寿命长的垃圾渗滤液处理新工艺,解决了上述现有技术中存在的问题。

[0007] 解决上述技术问题的技术方案是:一种垃圾渗滤液处理新工艺,包括以下步骤,(1) 将垃圾渗滤液收集汇入调节池,以对渗滤液水质水量进行有效调节,调节池的主要作用为调节填埋场中水力负荷和有机负荷,减轻冲击负荷对渗滤液处理设施的影响,最大限度降低垃圾渗滤液溢出对周围环境的影响;(2) 调节池出水提升进入氨吹脱反应器,以去除大量的游离氨及部分苯酚、氰化物、硫化物及其他难以生化降解的、对生化处理有抑制作用的、毒性大的挥发性物质,以有利于后续生化处理的稳定进行;(3) 垃圾渗滤液经氨吹脱后进行混凝沉淀处理,作用是减少渗滤液中 SS、胶体粒子及少量 COD 和重金属离子对后续生化处理的负荷冲击,提高运行稳定性;(4) 混凝沉淀出水进入厌氧反应器进行厌氧处理,考虑到垃圾渗滤液前期 COD 浓度高,因此混凝沉淀出水进入厌氧反应器,降低 COD 负荷,垃圾渗滤液后期 COD 浓度低,且可生化性较差,此时厌氧反应器主要进行水解酸化作用,以提高渗滤液的可生化性,实现工艺对渗滤液水质变化的适应性,保证处理结果的稳定性;(5) 厌氧反应器出水依次进入缺氧池、好氧池和 MBR 反应池,所述的 MBR 反应池至缺氧池有混合液回流,反应池中使用的膜组件为平板 MBR 膜组件,MBR 形式为淹没式;缺氧池、好氧池和 MBR 反应池是主要的生化处理单元,渗滤液在缺氧(A)池内主要进行反硝化脱氮,在好氧(O)池和 MBR 反应池主要进行有机物和有机氮、氨氮的去除,通过 MBR 反应池和 A 池之间的混合液回流去除总氮;(6) MBR 反应池出水进入反渗透系统,以去除生化处理难去除的 COD,及残留的氨、金属及色度,保证出水达标,处理后的出水直接排出,反渗透浓缩液回流至调节池。

[0008] 本发明的进一步技术方案是:步骤(5)所述的厌氧反应器出水在缺氧池 HRT 不小于 30h,在好氧池和 MBR 反应池 HRT 不小于 60h,MBR 反应池至缺氧池混合液回流比为 3~5:1,缺氧池、好氧池和 MBR 反应池污泥浓度维持在 10000mg/L~15000mg/L。

[0009] 步骤(5)所述好氧池分 2~5 格,穿孔墙连接,最后一格为 MBR 反应池,放置 MBR 膜组件,所述的好氧池和 MBR 反应池内曝气采用鼓风曝气,缺氧池通过潜水搅拌方式防止污泥沉积。

[0010] 所述的步骤(1)垃圾渗滤液在调节池 HRT  $\geq 90$  天。

[0011] 步骤(2)所述的氨吹脱反应器为氨吹脱塔,氨吹脱工艺采用空气吹脱,调节池出水首先经提升泵,泵入 pH 调节池,调节 pH 至 9~11,通过竖流式沉淀池去除沉淀,沉淀时间 1~3h,沉淀池出水泵入氨吹脱塔去除游离氨氮,氨吹脱塔为填料塔或折流板塔,吹脱时上进水,下部曝气,气水比 2500~5500:1。

[0012] 步骤(3)所述垃圾渗滤液经氨吹脱后进行混凝沉淀处理,混凝剂为聚合氯化铝或聚合硫酸铁,混凝剂添加量为 100mg/L~800mg/L,沉淀时间 1~3h。

[0013] 步骤(4)所述的厌氧反应器为 UASB 或 UBF,上部设三相分离器,在厌氧反应器中 HRT 不小于 70h。

[0014] 步骤(6)所述的反渗透系统为一级反渗透,反渗透膜选卷式膜,一级两段。

[0015] 由于采用上述技术方案,本发明具有以下有益效果:1、工艺流程短而紧凑、处理效率高;本发明针对垃圾渗滤液水质特点,物化处理和生物处理单元合理结合,工艺流程短而紧凑。氨吹脱有效降低氨氮浓度,保证后续硝化/反硝化的连续进行,混凝沉淀有效去除部分 COD、盐度、金属和氨氮,一方面降低对后续生化处理的毒性,另一方面降低对后续 MBR、反渗透的污染概率。生化处理采用厌氧、硝化、反硝化和 MBR 工艺,其中 MBR 为淹没式一体化 MBR,MBR 反应池至反硝化池有混合液回流。MBR 由于膜的截留作用,可有效截留硝化菌和难降解有机物降解菌,提高其去除效率,并可维持缺氧池、好氧池和 MBR 反应池内高污泥浓度,维持污泥活性,提高抗冲击负荷能力,MBR 有效运行后,可去除大部分有机物,其对 SS 的去除效率也可达 95% 以上,有效保护后续反渗透膜不被污染,并降低后续反渗透进水压力,延缓反渗透膜污染,增加反渗透膜运行时间,产生浓缩液量较少,浓缩液中污染物浓度低,亦好处理。

[0016] 2、能耗低:本发明流程短,水力提升较少;此外 MBR 形式为淹没式,靠重力或抽吸出水,所需动力费用远低于靠泵增压的外置式 MBR。

[0017] 3、膜组件处理效率高、使用寿命长:本发明前期采用了相应的脱氮、混凝等工序对垃圾渗滤液进行处理,去除了垃圾渗滤液中含有的大量悬浮物、胶体粒子等杂质,污水在进行淹没式膜生物反应器处理时,膜组件上不易被杂质污染,膜组件处理效率高、使用寿命长;另外现有的垃圾渗滤液处理工艺中,普遍认为中空纤维式 MBR 膜组件处理效果较好,基本都是选用中空纤维式 MBR 膜组件,此种膜易断丝、易污染、清洗频繁、维护不方便、膜寿命短,而本发明的 MBR 膜组件为平板式膜组件,具有抗污染、易清洗、清洗周期长、运行稳定、膜组件寿命长的特点,适合高污泥浓度的工作状态。

[0018] 4、与碟管式反渗透(DT-RO 反渗透)工艺比较:现有反渗透处理垃圾渗滤液工程,反渗透一般采用二级反渗透,膜组件使用量大,投资在工程总投资中占较大份额,运行维护费用也较高。本发明因有 MBR,氨吹脱等预处理,污染物大部分已得到去除,采用一级反渗透即可达到出水要求,可节约反渗透膜投资。

[0019] 下面,结合实施例对本发明之一种垃圾渗滤液处理新工艺的技术特征作进一步的说明。

## 附图说明

[0020] 图 1:本发明实施例一之垃圾渗滤液处理新工艺流程图。

## 具体实施方式

[0021] 实施例一:一种垃圾渗滤液处理新工艺(参见图 1),包括以下步骤,(1)将垃圾渗滤液收集汇入调节池,调节池水力停留时间(HRT)  $\geq 90$  天,以对渗滤液水质水量进行有效调节;(2)调节池出水提升进入氨吹脱反应器,主要去除大量游离氨,所述的氨吹脱反应器为氨吹脱塔,氨吹脱工艺采用空气吹脱,调节池出水首先经提升泵,泵入 pH 调节池,调节 pH 至 9~11,通过竖流式沉淀池去除沉淀,沉淀时间 2h 左右,沉淀池出水泵入氨吹脱塔去除游离氨氮,氨吹脱塔为填料塔或折流板塔,吹脱时上进水,下部曝气,气水比 5000:1,吹脱后尾气进入吸收塔去除;(3)垃圾渗滤液经氨吹脱后进行混凝沉淀处理,混凝剂为聚合氯化铝或聚合硫酸铁,混凝剂添加量为 100mg/L~800mg/L,沉淀时间 2h 左右,以进一步去除

渗滤液中的 SS、胶体粒子、少量 COD 及金属；(4) 混凝沉淀出水进入厌氧反应器进行厌氧处理，降低垃圾渗滤液中 COD，所述的厌氧反应器为 UASB，上部设三相分离器，在厌氧反应器中 HRT 不小于 70h；(5) 厌氧反应器出水依次进入缺氧池、好氧池和 MBR 反应池，所述的 MBR 反应池至缺氧池有混合液回流，反应池中使用的膜组件为平板 MBR 膜组件，MBR 形式为淹没式；缺氧池、好氧池和 MBR 反应池是主要的生化处理单元，渗滤液在缺氧池即反硝化 (A) 池内主要进行反硝化脱氮，在好氧池即硝化 (O) 池和 MBR 反应池主要进行有机物和有机氮、氨氮的去除，通过 MBR 池和 A 池之间的混合液回流去除总氮；所述好氧池分 4 格，穿孔墙连接，最后一格为 MBR 反应池，放置 MBR 膜组件，所述的好氧池和 MBR 反应池内曝气采用鼓风机曝气，缺氧池通过潜水搅拌方式防止泥沉积，所述的厌氧反应器出水在缺氧池 HRT 不小于 30h，在好氧池和 MBR 反应池 HRT 不小于 60h，MBR 反应池至缺氧池混合液回流比为 3~5:1，所述的 MBR 反应池至缺氧池混合液回流比是指从 MBR 反应池回流至缺氧池的混合液流量与从厌氧反应器出水进入缺氧池的污水流量的比值，缺氧池、好氧池和 MBR 反应池污泥浓度维持在 10000mg/L~15000mg/L，MBR 反应池中使用的膜组件为平板 MBR 膜组件，该膜组件具有抗污染，易维护的特点，可以在高的污泥浓度下连续运行。在此工艺单元，由于膜的截流作用，能使污泥中含有丰富的硝化菌和反硝化菌，污泥浓度高，对污染物去除效率高，耐水力负荷冲击，因此，不需其他好氧生物处理单元，结构紧凑，占地面积小；(6) MBR 反应池出水进入反渗透系统，进一步去除 COD、氨氮、盐度和色度，保证出水达标，处理后的出水直接排出，反渗透系统为一级反渗透，反渗透膜选卷式膜，一级两段，反渗透浓缩液回流至调节池，反渗透回收率 75%；(7) 混凝沉淀污泥和生化处理单元污泥，进入污泥浓缩池，进一步用板框压滤机脱水后，送入填埋场填埋。

[0022] 本发明实施例不限于上述实施例，在不脱离本发明宗旨的前提下做的各种变化均属于本发明保护范围。

[0023] 本发明实施例一处理效果如下表所示：表 1 各工艺单元的去除率

项目	BOD <sub>5</sub> (mg/L)			COD <sub>Cr</sub> (mg/L)			NH <sub>3</sub> -N(mg/L)		
	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率
氨吹脱	5000	4750	5%	10000	9500	5%	800	400	50%
混凝沉淀	4750	4500	5%	9500	9000	5%	400	380	5%
厌氧反应器 (UASB)	4500	2250	50%	9000	4500	50%	380	361	5%
A/O+MBR	2250	225	90%	4500	675	85%	361	36.1	90%
反渗透系统	225	22.5	90%	675	67.5	90%	36.1	10.8	70%
出水水质	22.5			67.5			10.8		
GB16889-2008 标准	30			100			25 (40)		

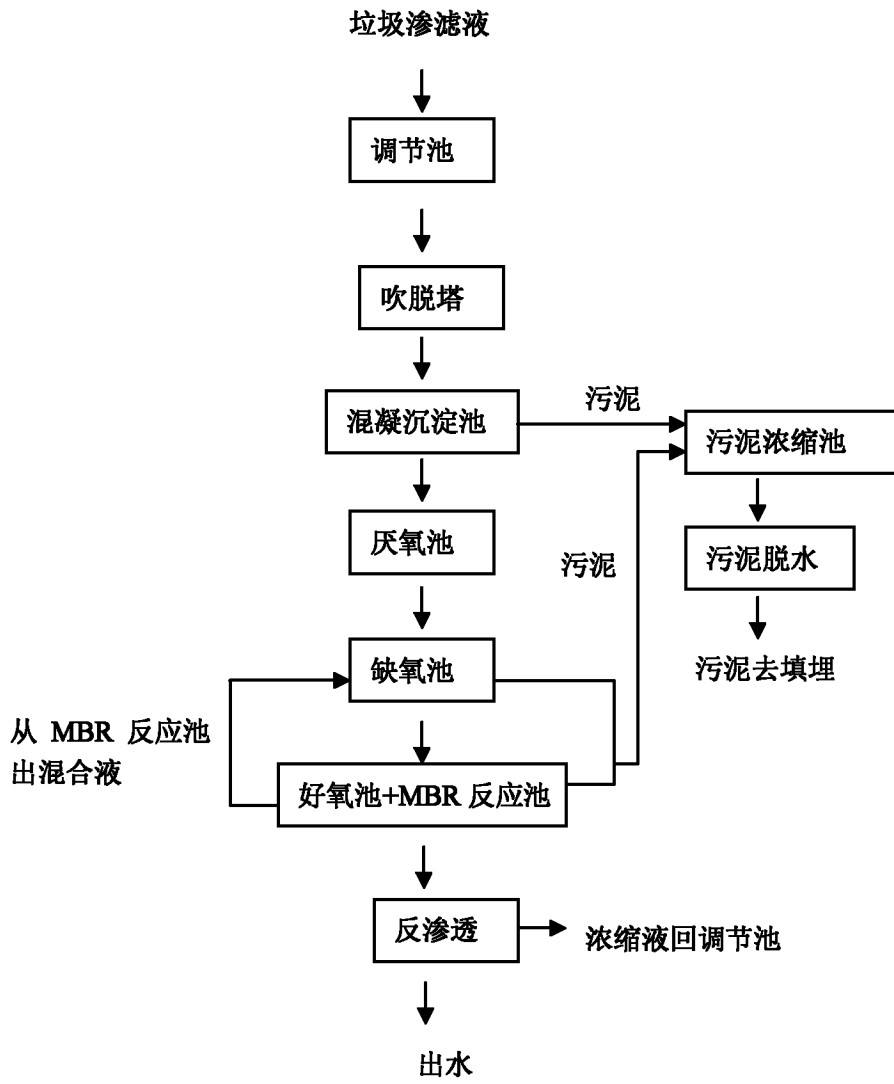


图 1