

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101560039 B

(45) 授权公告日 2011.04.27

(21) 申请号 200910051803.9

审查员 宋欢

(22) 申请日 2009.05.22

(73) 专利权人 上海同济建设科技有限公司
地址 200092 上海市杨浦区长阳路 235 号
827 室

(72) 发明人 匡志平 陆斌 熊伟

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

代理人 翁若莹

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 1/72 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

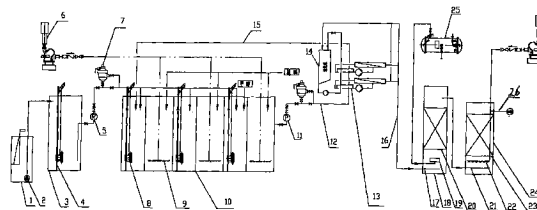
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种垃圾渗滤液废水处理系统及其工艺

(57) 摘要

本发明涉及的是一种垃圾渗滤液废水处理系统及其工艺。其系统包括集水井、调节池、过滤器、多级缺氧/好氧池及膜生物反应器综合处理系统、高级催化氧化塔及生物炭滤池。处理工艺流程：废水进入调节池，在调节池内进行水质水量的调节；随后，进入过滤器，过滤器出水进入多级缺氧/好氧池及膜生物反应器综合处理系统，废水其内进行生化处理，去除有机物和氨氮，出水进入催化氧化塔；在催化剂存在的条件下通过臭氧氧化废水内的有机物并提高其可生化性；催化氧化出水进入炭滤池，通过池内填料上生物膜的好氧氧化降解和活性炭的吸附协同作用进一步去除剩余污染物质，出水即可达到国家一级排放标准或相关行业的排放标准。



1. 一种垃圾渗滤液废水处理系统,其特征在于,包括集水井(1),集水井(1)通过管道及设于其内的提升泵(2)与调节池(3)的进水口相连,调节池(3)的出水口通过管道及水泵(5)与过滤器(7)的进口相连,过滤器(7)的出口通过管道与多级缺氧/好氧池及膜生物反应器综合处理系统的进口相连,多级缺氧/好氧池及膜生物反应器综合处理系统的出口通过管道与催化氧化塔(18)的进水口相连,催化氧化塔(18)的出口通过管道与生物炭滤池(24)的进口相连,生物炭滤池(24)的出口连接有达标排放管(26),达标排放管(26)与下水道相连。

2. 如权利要求1所述的一种垃圾渗滤液废水处理系统,其特征在于,在所述调节池(3)内设有第一潜水搅拌机(4)。

3. 如权利要求1所述的一种垃圾渗滤液废水处理系统,其特征在于,所述多级缺氧/好氧池及膜生物反应器综合处理系统由2~6级串联的缺氧/好氧池及膜生物反应器组成,膜生物反应器与缺氧/好氧池的末级相连。

4. 如权利要求3所述的一种垃圾渗滤液废水处理系统,其特征在于,所述多级缺氧/好氧池的缺氧段分别进水,在各级进水管道上装设有流量计。

5. 如权利要求3所述的一种垃圾渗滤液废水处理系统,其特征在于,在所述多级缺氧/好氧池的各级缺氧段及好氧段内分别设有第二潜水搅拌机(8)及曝气系统(9),曝气系统(9)与曝气机(6)相连接。

6. 如权利要求4所述的一种垃圾渗滤液废水处理系统,其特征在于,所述曝气机(6)为微孔曝气器或射流曝气器。

7. 如权利要求3所述的一种垃圾渗滤液废水处理系统,其特征在于,碱液投加系统的出口端分别伸入所述缺氧/好氧池的各级好氧段内,碳源投加系统的出口端伸入所述缺氧/好氧池的末级缺氧段内。

8. 如权利要求3所述的一种垃圾渗滤液废水处理系统,其特征在于,所述膜生物反应器为外置式的卷式膜、外置式的板式膜、外置式的管式膜或内置式的中空纤维膜。

9. 如权利要求3所述的一种垃圾渗滤液废水处理系统,其特征在于,所述膜生物反应器包括循环系统(13),循环系统(13)的进口端连接进液系统(12),循环系统(13)的出口端分别连接清洗系统(14)及回流系统(15),清洗系统(14)的进口端连接清液出流系统(16),进液系统(12)的进口端连接所述缺氧/好氧池的末级,清液出流系统(16)连接所述催化氧化塔(18)。

10. 一种利用如权利要求1所述的垃圾渗滤液废水处理系统的工艺,其特征在于,步骤为:

步骤1、原废水在调节池(3)内调节水质水量后由水泵(5)提升通过过滤器(7),滤掉废水内的纤维、小粒径杂物及悬浮物,过滤器(7)的过滤精度为 $0 \sim 1000 \mu\text{m}$;

步骤2、过滤后废水经过计量后分别进入多级缺氧/好氧池的各级缺氧段,各级好氧段则根据需要调节pH值,并在最后一级缺氧段投加甲醇补充碳源;

步骤3、经生化处理后废水进入膜生物反应器,若采用外置式膜生物反应器,则浓缩液回流至多级缺氧/好氧池的第一级缺氧段,若采用内置式膜生物反应器,浓缩液则由水泵回流至多级缺氧/好氧池的第一级缺氧段,随后,清液进入催化氧化塔(18);

步骤4、废水在催化氧化塔(18)内催化剂的催化作用下,通过臭氧的氧化作用,降解有

机物并提高废水的可生化性,随后出水进入生物炭滤池(24);

步骤5、生物炭滤池(24)内废水在生物膜的作用下进一步降解有机物和氮素,并通过活性炭的吸附作用拦截去除少量的悬浮物,出水即可达到国家一级排放标准或相关行业的排放标准。

一种垃圾渗滤液废水处理系统及其工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种垃圾渗滤液废水处理系统及其工艺,用于处理垃圾渗滤液废水及其他一些高氨氮有机废水,属于环境保护和废水处理装置及工艺技术领域。

背景技术

[0002] 垃圾填埋场、垃圾焚烧发电厂都会产生大量的垃圾渗滤液废水,这些废水 BOD 和 COD 浓度高、氨氮含量高,使之成为废水处理行业的一大难点。垃圾渗滤液处理的突出问题是难降解有机物和高氨氮的降解问题。国内外普遍采用物理法、物化法和生化等方法处理该类废水,但皆因有机物难以降解、处理成本高、脱氮效果差且易造成二次污染等原因而难以推广。另一方面,随着人们生活水平的提高,国家环保标准不断提高,采用常规的废水处理工艺已难以满足目前的出水要求。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种稳定和高效的垃圾渗滤液废水处理系统及其工艺,从而达到减少高氨氮有机废水排放对环境污染的目的。

[0004] 为了达到上述目的,本发明的装备技术方案是提供了一种垃圾渗滤液废水处理系统,其特征在于,包括集水井,集水井通过管道及设于其内的提升泵与调节池的进水口相连,调节池的出水口通过管道及水泵与过滤器的进口相连,过滤器的出口通过管道与多级缺氧/好氧池及膜生物反应器综合处理系统(以下简称为多级 A/O(MBR)池)的进口相连,多级缺氧/好氧池及膜生物反应器综合处理系统的出口通过管道与催化氧化塔的进水口相连,催化氧化塔的出口通过管道与生物炭滤池的进口相连,生物炭滤池的出口连接有达标排放管,达标排放管与下水道相连。

[0005] 本发明的方法技术方案是提供了一种垃圾渗滤液废水处理系统的工艺,其特征在于,步骤为:

[0006] 步骤 1、原废水在调节池内调节水质水量后由水泵提升通过过滤器,滤掉废水内的纤维、小粒径杂物及悬浮物,过滤器的过滤精度为 $0 \sim 1000 \mu\text{m}$;

[0007] 步骤 2、过滤后废水经过计量后分别进入多级缺氧/好氧池(以下简称为多级 A/O 池)的各级缺氧段,各级好氧段则根据需要调节 pH 值,并在最后一级好氧段(以下简称为 O 段)投加甲醇补充碳源;

[0008] 步骤 3、经生化处理后废水进入膜生物反应器(以下简称为 MBR),若采用外置式膜生物反应器,则浓缩液回流至多级缺氧/好氧池的第一级缺氧段(以下简称为 A 段),若采用内置式膜生物反应器,浓缩液则由水泵回流至多级缺氧/好氧池的第一级缺氧段,随后,清液进入催化氧化塔;

[0009] 步骤 4、废水在催化氧化塔内催化剂的催化作用下,通过臭氧的氧化作用,降解有机物并提高废水的可生化性,随后出水进入生物炭滤池;

[0010] 步骤 5、生物炭滤池内废水在生物膜的作用下进一步降解有机物和氮素,并通过活

性炭的吸附作用拦截去除少量的悬浮物（以下简称为 SS），出水即可达到国家一级排放标准或相关行业的排放标准。

[0011] 本发明采用先进却不失简洁的预处理工艺，去除废水内的大颗粒 SS，保护后续设备，降低负荷，垃圾渗滤液废水进入多级 A/O (MBR) 池，通过微生物的代谢作用降解有机污染物质，并通过硝化菌和反硝化菌的作用，使氨氮得到去除。各级 A/O 池串联，各级 A/O 池的 A 段分别进水，这样即可使得废水内的碳源得到最大程度的利用，而且 O 段产生的硝化液可直接进入下一级 A/O 池的 A 段，从而从理论上省去了 A/O 工艺的内循环工序。出水通过 MBR，通过浓缩液回流的方式可使多级 A/O 池内维持高微生物量，浓度可达 8 ~ 30g/L。膜出水进入催化氧化塔，在催化剂的作用下通过臭氧的强氧化作用，进一步降解有机物，并可使废水的可生化性得到提高。催化氧化塔出水进入生物炭滤池，废水在炭滤池内通过生物膜的氧化降解和活性炭的吸附协同作用进一步去除污染物质，出水即可达到国家一级排放标准或相关行业的排放标准。

[0012] 本发明具有如下优点：1、本工艺的主体工艺多级 A/O 池分各级 A 段分别进水，进水量可以调节控制，运行方式更灵活；2、本发明的多级 A/O 工艺是活性污泥法，深度处理中的生物炭滤池是生物膜法，两种生物处理法位于一种废水处理工艺中，可以发挥其互补的优势，去除效果更高；3、工艺简洁，占地少，基建投资省；4、运行费用低廉；5、基建投资低，设备投资规模小，主要是膜分离设备的投资；6、出水水质好且稳定达到 GB8978-1996 的标准或相关行业的排放标准，并且不产生二次污染。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明提供的一种垃圾渗滤液废水处理系统的结构示意图；

[0014] 图 2 为本发明提供的一种垃圾渗滤液废水处理工艺的流程图。

具体实施方式

[0015] 以下结合实施例来具体说明本发明。

[0016] 实施例

[0017] 如图 1 所示，为本发明提供的一种垃圾渗滤液废水处理系统，包括集水井 1，集水井 1 通过管道及设于其内的提升泵 2 与调节池 3 的进水口相连，调节池 3 的出水口通过管道及水泵 5 与过滤器 7 的进口相连，过滤器 7 的出口通过管道与多级缺氧 / 好氧池及膜生物反应器综合处理系统的进口相连，多级缺氧 / 好氧池及膜生物反应器综合处理系统的出口通过管道与催化氧化塔 18 的进水口相连，催化氧化塔 18 的出口通过管道与生物炭滤池 24 的进口相连，生物炭滤池 24 的出口连接有达标排放管 26，达标排放管 26 与下水道相连。

[0018] 在集水井 1 内设有格栅或格网，可以对废水内的较大粒径的颗粒、碎石和漂浮物进行拦截，出水通过提升泵 2 进入调节池 3。调节池内 3 设有第一潜水搅拌机 4，通过搅拌机的水力搅动作用，不仅可以使水质得以均匀，还可以使得废水内的纤维及 SS 等不致于在调节池 3 内淤积。调节池 3 出水通过提升泵 5 提升进入过滤器 7。过滤器 7 可去除掉废水内大部分 SS，避免了 SS 对膜组件的损害，并可有效降低多级 A/O 池的处理负荷。

[0019] 多级 A/O (MBR) 池分为多级 A/O 池 10 和 MBR。多级 A/O 池为 2 ~ 6 级的 A/O 池串联而成，在本实施例中为 3 级 A/O 池串联而成。各级的 A 段内设有第二潜水搅拌机 8，通过

搅拌机的水力搅动作用,使回流污泥悬浮在水体内并能够与富含有机物和氨氮的废水充分接触;各级的 A 段内设有曝气系统 9,曝气系统 9 与曝气机 6 相连接,可为微孔曝气器、碟式射流曝气器、MTS 射流曝气器、Körting Ejectors 射流器以及其他的高效曝气器,为降解有机物和氨氮硝化提供必需的氧气,并使废水内溶解氧维持在 2 ~ 5mg/L 的范围内。各级缺氧/好氧池的缺氧段分别进水,在各级进水管道上装设有流量计。

[0020] 由于硝化反应需要消耗碱度、反硝化反应产生碱度,当产生的碱度不足以维持硝化反应所需的碱度时,各级 O 段设有碱液投加系统。末级 A 段还设有碳源投加系统,通过硝态氮的脱除,提高总氮的去除效率。本工艺选用多级 A/O 工艺作为生化反应的主体,具有如下的优点:第一、多级 A/O 工艺污泥负荷低,污泥浓度较高,生物量大,相对曝气时间较长;第二、耐冲击负荷能力强,出水效果好;第三、由于废水进行了多级 A/O 生化反应,硝化和反硝化反应交替进行,污水脱氮彻底,反硝化脱氮所产生的氧,在硝化段被充分利用,以节省供氧能耗;第四、由于污泥负荷较低,泥龄较长,污泥在曝气池的停留时间长,自身氧化充分、矿化度高,泥量少,稳定性好,不需要污泥消化系统,直接浓缩脱水即可。

[0021] MBR 为外置式的卷式膜、外置式的板式膜、外置式的管式膜或内置式的中空纤维膜。在实施例中,MBR 包含进液系统 12、循环系统 13、清洗系统 14、回流系统 15 和清液出流系统 16,其中,循环系统 13 的进口端连接进液系统 12,循环系统 13 的出口端分别连接清洗系统 14 及回流系统 15,清洗系统 14 的进口端连接清液出流系统 16,进液系统 12 的进口端连接所述缺氧/好氧池的末级,清液出流系统 16 连接所述催化氧化塔 18,在进液系统 12 上设有进水泵 11。MBR 对水中胶体等悬浮物的去除能力高于传统工艺,确保出水 SDI 小于 4。就过滤精度而言,MBR 可确保介质通过超滤膜时能完全去除胶体颗粒、病毒、细菌、其它病原性微生物以及一些大分子物质。通过膜分离系统浓液回流的方式可使多级 A/O 池内的微生物浓度维持在 8 ~ 30mg/L 的范围内。

[0022] 催化氧化塔 18 具有进水配水系统 17、进气布气系统 19 及催化剂填料层 20,进水配水系统 17 与清液出流系统 16 相连,进气布气系统 19 连接外置的臭氧发生器 25,在催化氧化塔 18 内的中部设有催化剂填料层 20。本技术的核心为两相催化氧化。这两相分别是:臭氧发生器 25 产生的臭氧和固定在载体上的催化剂填料层 20(固相),催化剂的作用是加快反应速率、提高臭氧的利用率,降低处理成本,提高处理效果,缩短了废水在塔内的停留时间。废水经一级生化处理后,进入催化氧化塔,水中有机污染物在催化剂的作用下被氧化剂分解,难降解有机物被开环,断链,大分子变成小分子,小分子再进一步被氧化为二氧化碳和水,从而使废水中的 COD 值大幅度降低。

[0023] 生物炭滤池 24 具有进水配水系统 21、进气布气系统 22 及填料层 23。该工艺充分借鉴了污水处理接触氧化法和给水处理快滤池的设计思路,即需曝气、高过滤速度、截留悬浮物等特点。其工艺原理为,在生物炭滤池 24 中装填一定量粒径较小的粒状滤料形成填料层 23,滤料表面生长着高活性的生物膜,滤池内部曝气。污水流经时,利用滤料高比表面积上附着高浓度生物膜的氧化降解能力对污水进行快速净化,此为生物氧化降解过程;同时,污水流经时,滤料呈压实状态,利用滤料粒径较小的特点及生物膜的生物絮凝作用,截留污水中的悬浮物,同时可保证脱落的生物膜不会随水漂出,此为截留作用。

[0024] 结合图 1 及图 2,垃圾渗滤液废水处理工艺流程为:

[0025] 步骤 1、原废水在调节池 3 内调节水质水量后由水泵 5 提升通过过滤器 7,滤掉废

水内的纤维、小粒径杂物和 SS 等,过滤器过滤精度为 $0 \sim 1000 \mu\text{m}$;

[0026] 步骤 2、过滤后废水经过计量后分别进入多级 A/O 池 10 的各级 A 段,各级 O 段根据需要调节 pH 值,最后一级 O 段投加甲醇补充碳源;

[0027] 步骤 3、经生化处理后废水进入 MBR, MBR 浓缩液通过回流系统 13 回流至多级 A/O 池的第一级 A 段,清液通过出液系统 16 进入催化氧化塔 18;

[0028] 步骤 4、催化氧化塔 18 内废水在催化剂填料层 20 的催化作用下,通过臭氧发生器 25 产生的臭氧的氧化作用,降解有机物并提高废水的可生化性,出水进入生物炭滤池 24;

[0029] 步骤 5、生物炭滤池 24 内废水在生物膜的作用下进一步降解有机物和氮素,并通过活性炭填料层 23 的吸附作用拦截去除少量的悬浮物,出水即可达到国家一级排放标准或相关行业的排放标准。

[0030] 应用本发明提供的设备及工艺的处理效果如下

[0031] 实例 1:某垃圾填埋场渗滤液废水处理工程

[0032] 垃圾填埋场产生的垃圾渗滤液具有有机物浓度高 (COD_{cr} 达 15000mg/L , BOD_5 达 5000mg/L),氨氮浓度高 (达 20000mg/L), SS 浓度高 (达 3000mg/L),营养比例失调和水质水量变化大等特点。

[0033] 采用本发明,建立一套一级预处理+二级生化处理+三级深度处理的处理系统,不仅运行稳定,成本较低,处理后系统达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的出水要求。

[0034] 实施例 2、某皮革厂的废水处理工程

[0035] 废水具有有机污染浓度高,氨氮高,且含有较多难降解物质等特点。原有的废水处理工艺,出水一直不能达标。若采用本发明,对原有系统进行改造,建成一套一级预处理+二级生化处理+三级深度处理的处理系统,不仅系统运行稳定,成本较低,处理后系统能达到《皮革制品工业污染物排放标准》的出水要求。

[0036] 由此可见,本发明能够在垃圾渗滤液废水的工程应用中取得优良的效果,在其他的高氨氮有机废水处理中也都能取得不错的效果,出水都能达到设计要求,社会效益及环境效益显著。

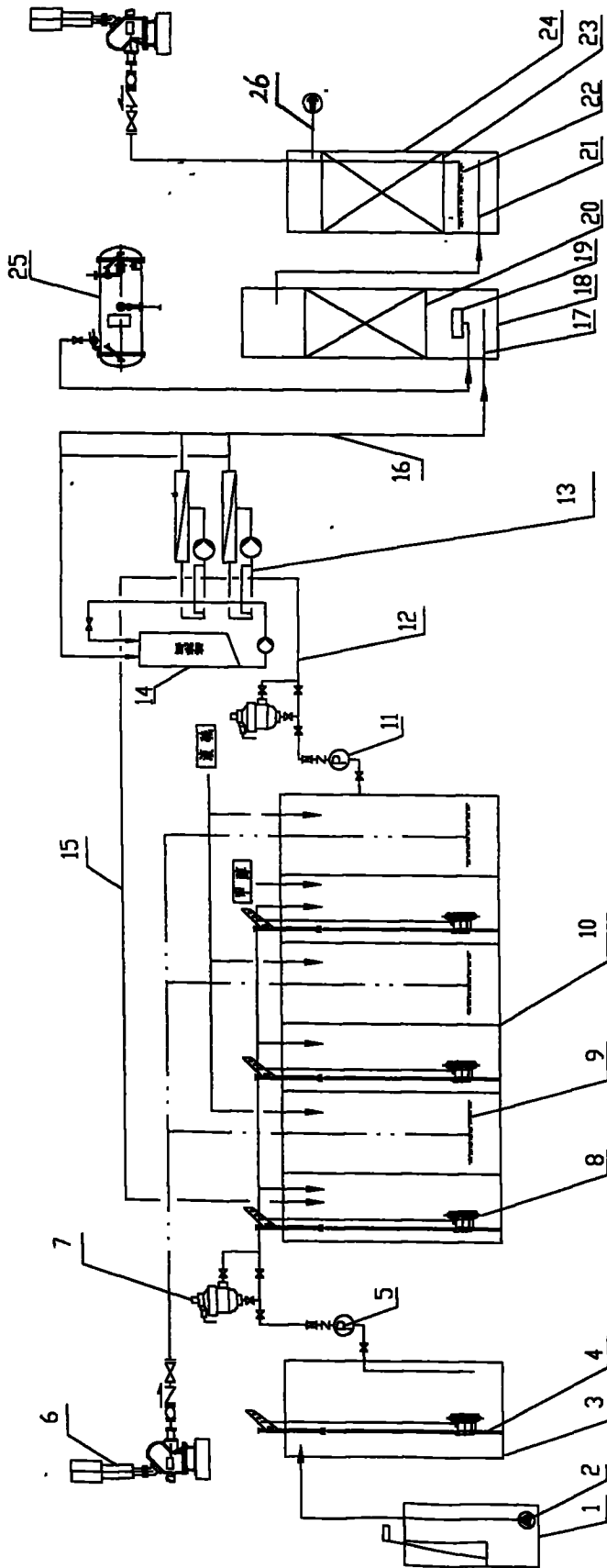


图 1

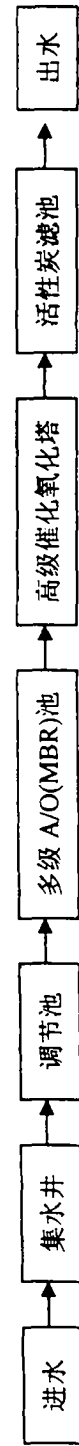


图 2