



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112915775 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 29

(21) 申请号 202110368847.5

B01D 53/75 (2006.01)

(22) 申请日 2021.04.06

B01D 53/48 (2006.01)

B01D 53/54 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112915775 A

(56) 对比文件

CN 112007506 A, 2020.12.01

CN 104001413 A, 2014.08.27

CN 212492378 U, 2021.02.09

CN 108325375 A, 2018.07.27

CN 106110849 A, 2016.11.16

CN 106215687 A, 2016.12.14

JP 2001314895 A, 2001.11.13

(43) 申请公布日 2021.06.08

(73) 专利权人 广东省南方环保生物科技有限公司

地址 511400 广东省广州市番禺区天安节能科技园14号楼1001室

(72) 发明人 郑理慎 祝雅杰 宋旭 陈志平

审查员 姜晓雪

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001

专利代理师 周友元 刘明星

(51) Int. Cl.

B01D 53/85 (2006.01)

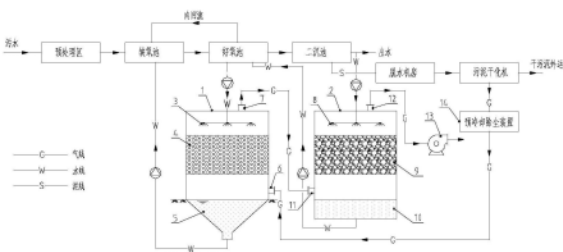
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种污泥干化臭气处理方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种污泥干化臭气处理方法及装置,污泥干化过程中产生的高浓度含硫含氮臭气先进入生物洗涤池,臭气中的大部分含氮污染物和部分挥发性有机污染物被吸附降解,初步净化的臭气进入生物滴滤池,臭气中的含硫污染物和剩余挥发性有机污染物被附着生长在填料表面的微生物吸附、吸收、降解,臭气得到充分净化后排放,其中,生物洗涤池的喷淋液来自污水好氧池的泥水混合液,反应后的洗涤液被排入污水好氧池上游的污水缺氧池,生物滴滤池的喷淋液来自污水二沉池的出水,经滴滤填料层下落的滤液被排入污水好氧池。本发明将污泥干化臭气处理和污水处理充分结合,在不影响污水处理效果的情况下,提高了臭气净化效果,减少了投资运行成本。



CN 112915775 B

1. 一种污泥干化臭气处理方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1)污泥干化过程中产生的高浓度含硫含氮臭气经引风机送至生物洗涤池,由下至上穿过洗涤填料层,同时,污水好氧池前段的泥水混合液经洗涤喷淋装置自上而下喷淋;气液两相接触过程中,臭气中的污染物被泥水混合液中的活性污泥菌胶团吸附降解,其中,含氮污染物被亚硝化菌、硝化菌利用转化成 NO_2^- 、 NO_3^- ,部分挥发性有机污染物则作为碳源被利用转化成 CO_2 和 H_2O ;

所述污水好氧池前段的泥水混合液中的部分COD、铵盐、溶解态氨在喷淋流经洗涤填料层时,被臭气中的氧气氧化后进入污水缺氧池,从而增加好氧池的水力停留时间,降低出水COD、总氮、氨氮浓度,同时减少原污水处理工艺中从好氧池回流到缺氧池的内回流比;

(2)反应后的洗涤液被排入污水好氧池上游的污水缺氧池,洗涤液中的 NO_2^- 、 NO_3^- 在缺氧条件下被反硝化菌还原成 N_2 排放到大气环境;

(3)经生物洗涤池初步净化的臭气进入生物滴滤池,由下至上穿过滴滤填料层,同时,污水好氧池下游的污水二沉池的出水经滴滤喷淋装置自上而下喷淋;臭气中的含硫污染物和剩余挥发性有机污染物被附着生长在填料表面的微生物吸附、吸收、降解,臭气得到充分净化后排放,其中,含硫污染物被硫氧化菌利用转化成 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ,剩余挥发性有机物则被VOCs降解菌利用并转化成 CO_2 和 H_2O ;

(4)经滴滤填料层下落的滤液被排入污水好氧池中后段,滤液中的 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 被好氧池内的活性污泥菌胶团接触吸附,最终随剩余污泥排出;

所述污水二沉池出水中含有 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 K^+ 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^+ ,可作为滴滤填料层上的微生物生长所需要的营养盐,无需额外添加营养盐。

2. 根据权利要求1所述的一种污泥干化臭气处理方法,其特征在于:所述污泥干化过程中产生的含硫含氮臭气温度为 $70^\circ\text{C}\sim 150^\circ\text{C}$,在进入生物洗涤池之前,经预冷却除尘装置处理后降温至 60°C 左右。

3. 根据权利要求1所述的一种污泥干化臭气处理方法,其特征在于:所述生物洗涤池的气液比为 $50\sim 150\text{ m}^3/\text{m}^3$,使得进入生物滴滤池的臭气温度为 $30^\circ\text{C}\sim 40^\circ\text{C}$ 。

4. 一种污泥干化臭气处理装置,其特征在于:采用如权利要求1-3任意一项所述的污泥干化臭气处理方法,所述污泥干化臭气处理装置包括生物洗涤池和生物滴滤池;

生物洗涤池内从上往下依次设置有洗涤喷淋装置、洗涤填料层和洗涤液集液区;生物滴滤池内从上往下依次设置有滴滤喷淋装置、滴滤填料层和滤液集液区;

污水好氧池前段的泥水混合液出口与洗涤喷淋装置相连,洗涤液集液区底部的洗涤液排放口与污水好氧池上游的污水缺氧池相连,构成洗涤液循环回路;污水好氧池下游的污水二沉池的出水口与滴滤喷淋装置相连,滤液集液区底部的滤液排放口与污水好氧池中后段相连,构成滤液循环回路;

生物洗涤池位于洗涤填料层下方的侧壁设有生物洗涤池进气口,位于洗涤填料层上方的顶壁设有生物洗涤池出气口;生物滴滤池位于滴滤填料层下方的侧壁设有生物滴滤池进气口,位于滴滤填料层上方的顶壁设有生物滴滤池出气口;生物洗涤池出气口与生物滴滤池进气口相连。

5. 根据权利要求4所述的一种污泥干化臭气处理装置,其特征在于:所述洗涤填料层的填料为空心多面体塑料球,直径范围为 $3\sim 5\text{cm}$,比表面积 $200\sim 300\text{m}^2/\text{g}$,孔隙率 $80\%\sim 90\%$;所述

滴滤填料层的填料为陶粒、竹炭、树皮中的一种或几种和石灰石组成。

6. 根据权利要求4所述的一种污泥干化臭气处理装置, 其特征在于: 所述洗涤液集液区呈漏斗形状, 四面坡倾斜角度 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

7. 根据权利要求4所述的一种污泥干化臭气处理装置, 其特征在于: 所述洗涤喷淋装置采用螺旋喷头, 喷头通径为4~8mm, 喷头压力为1.5~3bar。

8. 根据权利要求4所述的一种污泥干化臭气处理装置, 其特征在于: 所述生物滴滤池出气口与风机进气口连接, 风机出气口与排气筒连通。

一种污泥干化臭气处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及污废处理领域,具体涉及一种污泥干化臭气处理方法及装置。

背景技术

[0002] 污泥热干化工艺在污水厂中的应用越来越普遍,污泥干化过程中产生的臭气处理也一直是业内的研究热点。该臭气不仅污染物浓度高,而且成分复杂,根据文献调研,污泥干化产生的臭气主要污染物有氨气(NH_3 ,89%)、醛酮(A&K,4%)、甲硫醇(Me-SH ,3%)、挥发性脂肪酸(VFA,2%)、硫化氢(H_2S ,1%)、醇类(Alcohols,1%),主要致臭成分为甲硫醇、三甲胺、氨气、甲硫醚、硫化氢、乙硫醇、醛酮。此外,高温、高含尘量等问题也进一步增加了废气预处理难度和成本,70~150℃的气温不能直接采用生物法进行处理,且粉尘容易堵塞管道和设备,因此必须先进行降温、除尘预处理。

[0003] 目前,生物处理技术(包括生物滴滤、生物过滤、生物洗涤等)在除臭领域的应用已经非常成熟,具有投资运行成本低、维护管理简便、无二次污染的优点。对于浓度较高、成分较复杂的臭气处理,一般采用多级串联工艺。传统生物洗涤池一般需要配套建设再生反应池,将吸附、吸收了污染物的洗涤液通入再生反应池,再生反应池在曝气条件下将洗涤液中的污染物进行生物降解而得以再生,再生后继续作为洗涤池的喷淋吸收液。生物洗涤池需要废气中的污染物达到一定的浓度才能维持洗涤池内活性污泥的存活,而一般市政污水厂产生的臭气污染物浓度不足以供给微生物使其充分生长,导致生物洗涤池难以持久运行,且再生反应池的曝气再生过程不可避免地导致部分吸附、吸收的污染物被再次吹脱释放到大气环境中,产生二次污染。生物滴滤池一般需要配套建设营养液储罐,定期向滴滤液中补充营养盐维持滴滤池微生物的生长,这显然会增加运行成本。故如何结合污水处理厂已有条件,开发出一种新的臭气处理工艺,既能规避传统生物法的缺陷,又能经济有效地解决污泥干化臭气带来的新问题,对各大污水处理厂的建设和运营具有重要意义。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明提供一种污泥干化臭气处理方法及装置,通过将污泥干化臭气处理和污水处理充分结合,在不影响污水处理效果的情况下,尽可能地提高臭气净化效果,减少投资运行成本。

[0005] 第一方面,本发明提供一种污泥干化臭气处理方法,包括以下步骤:

[0006] (1)污泥干化过程中产生的高浓度含硫含氮臭气经引风机送至生物洗涤池,由下至上穿过洗涤填料层,同时,污水好氧池前段的泥水混合液经洗涤喷淋装置自上而下喷淋;气液两相接触过程中,臭气中的污染物被泥水混合液中的活性污泥菌胶团吸附降解,其中,含氮污染物被亚硝化菌、硝化菌利用转化成 NO_2^- 、 NO_3^- ,部分挥发性有机污染物则作为碳源被利用转化成 CO_2 和 H_2O ;

[0007] (2)反应后的洗涤液被排入污水好氧池上游的污水缺氧池,洗涤液中的 NO_2^- 、 NO_3^- 在缺氧条件下被反硝化菌还原成 N_2 排放到大气环境;

[0008] (3) 经生物洗涤池初步净化的臭气进入生物滴滤池,由下至上穿过滴滤填料层,同时,污水好氧池下游的污水二沉池的出水经滴滤喷淋装置自上而下喷淋;臭气中的含硫污染物和剩余挥发性有机污染物被附着生长在填料表面的微生物吸附、吸收、降解,臭气得到充分净化后排放,其中,含硫污染物被硫氧化菌利用转化成 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ,剩余挥发性有机物则被VOCs降解菌利用并转化成 CO_2 和 H_2O ;

[0009] (4) 经滴滤填料层下落的滤液被排入污水好氧池中后段,滤液中的 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 被好氧池内活性污泥菌胶团接触吸附,最终随剩余污泥排出。

[0010] 作为本发明的一种改进,所述污泥干化过程中产生的高浓度含硫含氮臭气温度为 $70^\circ\text{C}\sim 150^\circ\text{C}$,在进入生物洗涤池之前,经预冷却除尘装置处理后降温至 60°C 左右。

[0011] 作为本发明的一种改进,所述生物洗涤池的气液比为 $50\sim 150\text{m}^3/\text{m}^3$,使得进入生物滴滤池的臭气温度为 $30^\circ\text{C}\sim 40^\circ\text{C}$ 。

[0012] 作为本发明的一种改进,所述污水二沉池出水中含有 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 K^+ 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^+ ,可作为滴滤填料层上的微生物生长所需要的营养盐,无需额外添加营养盐。

[0013] 作为本发明的一种改进,所述污水好氧池前段的泥水混合液中的部分COD、铵盐、溶解态氨在喷淋流经洗涤填料层时,被臭气中的氧气氧化后进入污水缺氧池,从而增加好氧池的水力停留时间,降低出水COD、总氮、氨氮浓度,同时减少原污水处理工艺中从好氧池回流到缺氧池的内回流比。

[0014] 第二方面,本发明提供一种污泥干化臭气处理装置,包括生物洗涤池和生物滴滤池;

[0015] 生物洗涤池内从上往下依次设置有洗涤喷淋装置、洗涤填料层和洗涤液集液区;生物滴滤池内从上往下依次设置有滴滤喷淋装置、滴滤填料层和滤液集液区;

[0016] 污水好氧池前段的泥水混合液出口与洗涤喷淋装置相连,洗涤液集液区底部的洗涤液排放口与污水好氧池上游的污水缺氧池相连,构成洗涤液循环回路;污水好氧池下游的污水二沉池的出水口与滴滤喷淋装置相连,滤液集液区底部的滤液排放口与污水好氧池中后段相连,构成滤液循环回路;

[0017] 生物洗涤池位于洗涤填料层下方的侧壁设有生物洗涤池进气口,位于洗涤填料层上方的顶壁设有生物洗涤池出气口;生物滴滤池位于滴滤填料层下方的侧壁设有生物滴滤池进气口,位于滴滤填料层上方的顶壁设有生物滴滤池出气口;生物洗涤池出气口与生物滴滤池进气口相连。

[0018] 作为本发明的一种改进,所述洗涤填料层的填料为空心多面体塑料球,直径范围为 $3\sim 5\text{cm}$,比表面积 $200\sim 300\text{m}^2/\text{g}$,孔隙率 $80\%\sim 90\%$;所述滴滤填料层的填料为陶粒、竹炭、树皮中的一种或几种和石灰石组成。

[0019] 作为本发明的一种改进,所述洗涤液集液区呈漏斗形状,四面坡倾斜角度 $30^\circ\sim 60^\circ$,可避免活性污泥在生物洗涤池中的沉积。

[0020] 作为本发明的一种改进,所述洗涤喷淋装置采用螺旋喷头,喷头通径为 $4\sim 8\text{mm}$,喷头压力为 $1.5\sim 3\text{bar}$,有利于活性污泥顺利通过,避免喷头堵塞。

[0021] 作为本发明的一种改进,所述生物滴滤池出气口与风机进气口连接,风机出气口与排气筒连通。风机设置在生物滴滤池的末端,可避免因污泥干化尾气含湿量较高、含腐蚀性气体而导致风机腐蚀甚至损坏的问题。

[0022] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0023] 1、直接利用污水好氧池中的泥水混合液作为生物洗涤池的喷淋液,泥水混合液中活性污泥浓度较高且富含亚硝化菌、硝化菌,足以使泥水混合液中的部分污染物和臭气中的含氮污染物同时得以去除,克服了传统生物洗涤池难以持久运行的弊端,同时节省了培养活性污泥的再生反应池。

[0024] 2、直接利用污水二沉池的出水作为生物滴滤池的喷淋液,节省了传统滴滤池所需的外加营养液和营养液储罐。

[0025] 3、生物洗涤池主要去除臭气中的含氮污染物,生物滴滤池主要去除含硫污染物,克服了脱硫专性菌和脱氮专性菌之间相互抑制的弊端,从而有效提高整个系统的臭气净化能力。

[0026] 4、生物洗涤池将臭气中的含氮污染物转化成 NO_3^- 、 NO_2^- 并转入液相中,洗涤液被排入污水缺氧池,直接利用污水缺氧池中的反硝化菌将 NO_3^- 、 NO_2^- 转化成 N_2 ,从而彻底去除含氮污染物。

[0027] 5、传统的污泥干化臭气在进入生物处理装置之前需先经过预冷却除尘装置将气温从70~150℃降至30~40℃,本申请的生物洗涤池兼具去除污染物和降低臭气温度的功能,可节省预冷却除尘装置的运行成本。

[0028] 6、将污水处理和臭气处理有机结合,生物洗涤与生物滴滤有机结合,不仅有效增强了臭气处理装置的去除效果,简化处理工艺,减少投资运行成本,而且整个处理过程没有二次污染产生。

附图说明

[0029] 图1为本实施例的污泥干化臭气处理装置的结构示意图;

[0030] 附图标记说明:1-生物洗涤池;2-生物滴滤池;3-洗涤喷淋装置;4-洗涤填料层;5-洗涤液集液区;6-生物洗涤池进气口;7-生物洗涤池出气口;8-滴滤喷淋装置;9-滴滤填料层;10-滤液集液区;11-生物滴滤池进气口;12-生物滴滤池出气口;13-风机。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本实施例中的附图,对本申请的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0032] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0033] 实施例1

[0034] 如图1所示,本实施例公开了一种污泥干化臭气处理装置,与污水处理系统配套使用,主要包括生物洗涤池1、生物滴滤池2、风机13、预冷却除尘装置14以及配套的管道、泵、阀门及控制系统。

[0035] 其中,污水处理系统包括依次相连的预处理区、缺氧池、好氧池、二沉池、脱水机房及污泥干化机,好氧池还通过回流管与缺氧池相连。

[0036] 生物洗涤池1内从上往下依次设置有洗涤喷淋装置3、洗涤填料层4和洗涤液集液区5。其中,洗涤填料层4的填料为空心多面体塑料球,直径范围为3~5cm,比表面积 $200\sim 300\text{m}^2/\text{g}$,孔隙率80%~90%。

[0037] 生物滴滤池2内从上往下依次设置有滴滤喷淋装置8、滴滤填料层9和滤液集液区10。其中,滴滤填料层8的填料为陶粒、竹炭、树皮中的一种或几种和石灰石组成。

[0038] 洗涤液集液区5呈漏斗形状,四面坡倾斜角度 $30^\circ\sim 60^\circ$,以便洗涤液的排放,避免活性污泥在生物洗涤池1中的沉积。优选的,漏斗形状采用地埋式混凝土结构,洗涤液排放口则设置在漏斗末端。

[0039] 好氧池前段的泥水混合液出口经管道、洗涤喷淋泵与洗涤喷淋装置3相连,洗涤喷淋装置3喷淋下来的泥水混合液经洗涤填料层4后汇集到下方的洗涤液集液区5,底部的洗涤液排放口通过管道、洗涤液排放泵与好氧池上游的缺氧池相连,构成洗涤液循环回路。

[0040] 二沉池的出水口经管道、滴滤喷淋泵与滴滤喷淋装置8相连,滴滤喷淋装置8喷淋下来的喷淋液经滴滤填料层9后汇集到下方的滤液集液区10,底部的滤液排放口通过管道、滤液排放泵与二沉池上游的好氧池中后段相连,构成滤液循环回路。

[0041] 生物洗涤池1位于洗涤填料层4下方的侧壁设有生物洗涤池进气口6,位于洗涤填料层4上方的顶壁设有生物洗涤池出气口7。生物滴滤池2位于滴滤填料层9下方的侧壁设有生物滴滤池进气口11,位于滴滤填料层9上方的顶壁设有生物滴滤池出气口12。

[0042] 生物洗涤池进气口6通过管道、预冷却除尘装置14与污泥干化机的臭气排放口相连,生物洗涤池出气口7通过管道与生物滴滤池进气口11相连,生物滴滤池出气口12通过管道、风机13与排气筒相连,构成气体流路。本实施例中,风机13设置在气体流路末端,可避免因污泥干化尾气含湿量较高、含腐蚀性气体而导致风机13腐蚀甚至损坏的问题。

[0043] 优选的,洗涤喷淋装置3采用螺旋喷头,喷头通径为4~8mm,喷头压力为1.5~3bar,有利于活性污泥顺利通过,避免喷头堵塞。

[0044] 实施例2

[0045] 本实施例公开了一种污泥干化臭气处理方法,基于实施例1的装置实现,具体包括:

[0046] 污泥干化过程中产生的高浓度含硫含氮臭气经收集后先经预冷却除尘装置14处理,然后在风机13的带动下,经生物洗涤池进气口6进入生物洗涤池1,由下至上穿过洗涤填料层4,并依次由生物洗涤池出气口7、生物滴滤池进气口11进入到生物滴滤池2。

[0047] 好氧池前段的泥水混合液经洗涤喷淋泵泵送至生物洗涤池1顶部的洗涤喷淋装置3,经喷头自上而下喷淋,并与自下而上的臭气形成逆流接触,气液两相接触过程中,臭气中的污染物被泥水混合液中的活性污泥菌胶团吸附降解,菌胶团中含有大量的功能性好氧微生物,其中,含氮污染物被亚硝化菌、硝化菌利用转化成 NO_2^- 、 NO_3^- ,部分挥发性有机污染物则作为碳源被利用转化成 CO_2 和 H_2O 。

[0048] 反应后的洗涤液下落至洗涤液集液区5,经洗涤液排放泵排入到缺氧池,洗涤液中的 NO_2^- 、 NO_3^- 在缺氧条件下被反硝化菌还原成 N_2 排放到大气环境,至此臭气中的绝大部分含氮污染物得以彻底去除。

[0049] 进入生物滴滤池2的初步净化后的臭气,由下至上穿过滴滤填料层9,臭气中的含硫污染物和剩余挥发性有机污染物被附着生长在填料表面的微生物吸附、吸收、降解,臭气得到充分净化,净化后的尾气在风机13的带动下从生物滴滤池出气口12排出。

[0050] 与此同时,二沉池出水经滴滤喷淋泵泵送至生物滴滤池2顶部的滴滤喷淋装置8,经喷头自上而下喷淋,在与滴滤填料层9接触过程中,臭气中含硫污染物被硫氧化菌利用转化成 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ,剩余挥发性有机物则被假单胞菌、鞘脂菌、芽孢杆菌等VOCs降解菌利用并转化成 CO_2 和 H_2O ,同时,二沉池出水中所含的 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 K^+ 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^+ 可作为滴滤填料层9上的微生物生长所需要的营养盐,无需额外添加营养盐。

[0051] 滴滤填料层9下落的滤液汇集到滤液集液区10,经滤液排放泵排入到好氧池中后段,滤液中的 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 被好氧池内活性污泥菌胶团接触吸附,最终随剩余污泥排出。

[0052] 其中,污泥干化过程中产生的高浓度含硫含氮臭气温度为 $70^\circ\text{C}\sim 150^\circ\text{C}$,经预冷却除尘装置14处理后臭气降温至 60°C 左右,生物洗涤池1的气液比为 $50\sim 150\text{m}^3/\text{m}^3$,进入生物滴滤池的臭气温度为 $30^\circ\text{C}\sim 40^\circ\text{C}$,从而适宜生物洗涤池1和生物滴滤池2中的微生物生长。

[0053] 同时,好氧池前段的泥水混合液中的部分COD、铵盐、溶解态氨在喷淋流经洗涤填料层4时,被臭气中的氧气氧化后进入缺氧池,相当于增加了好氧池的水力停留时间,可降低出水COD、总氮、氨氮浓度,同时可减少原污水处理工艺中从好氧池回流到缺氧池的内回流比。

[0054] 综上,本发明的污泥干化臭气处理方法及装置,通过将污泥干化臭气处理和污水处理充分结合,在不影响污水处理效果的情况下,可有效提高臭气净化效果,从而减少投资运行成本。

[0055] 上述实施例只是为了说明本发明的技术构思及特点,其目的是在于让本领域内的普通技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡是根据本发明内容的实质所做出的等效的变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

