



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114380461 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 22

(21) 申请号 202111606192.7

(22) 申请日 2021.12.26

(71) 申请人 中海油天津化工研究设计院有限公司

地址 300131 天津市红桥区丁字沽三号路
85号

申请人 中海油能源发展股份有限公司

(72) 发明人 李立峰 高溪 刘家节 郑贝贝
王宏鑫 郝润秋 王昊龙 郝亚超
李亮

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 11/125 (2019.01)

C02F 101/30 (2006.01)

C02F 101/16 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法。该方法采用污水原位处理回用系统处理,包括:将粪便污水沿着管道顺次进入调节槽混合均匀后,后,经水泵进一步破碎后,进入叠螺机将污水中的固体浓缩、脱水,产水进入缺氧槽进行反硝化反应脱除目标污水中总氮、降解溶解性有机物;反硝化反应处理后的产水进入好氧槽中硝化反应和有机碳的氧化反应,降解目标污水中氨氮和溶解性有机物,然后经管式超滤实现活性污泥与废水的分离;超滤产水再经纳滤去除超滤出水中少量溶解性有机物,得到冲厕用水的水质标准的纳滤产水,纳滤浓水达到城镇下水道管网的进水要求,排入城镇下水道管网。本发明方法可实现外排水达标外排、处理产水回用于冲厕。

1. 一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法,其特征在于,采用污水原位处理回用系统处理,所述的污水原位处理回用系统包括通过管道顺次连接调节槽、水泵、叠螺机、缺氧槽、好氧槽、管式超滤、纳滤和回用水槽组成;该方法包括如下步骤:

1) 污水经过带有搅拌桨的调节槽将粪便污水混合均匀后,经带有自吸和破碎功能的水泵进一步破碎得到粪便污水;

2) 步骤1)得到的粪便污水进入叠螺机将粪便污水中的固体浓缩、脱水,得到浓缩脱水后固体的含水率小于等于80%,产水进入缺氧槽进行反硝化反应,以脱除目标污水中总氮、降解溶解性有机物;

3) 反硝化反应处理后的产水进入好氧槽中,采用完全混合活性污泥法进行硝化反应和有机碳的氧化反应,进一步降解目标污水中氨氮和溶解性有机物,然后经管式超滤实现活性污泥与废水的分离;

4) 超滤产水再经纳滤去除超滤出水中少量溶解性有机物,得到冲厕用水的水质标准的纳滤产水,纳滤浓水达到城镇下水道管网的进水要求,排入城镇下水道管网。

2. 根据权利要求1所述的一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法,其特征在于:所述步骤1)中调节槽水力停留时间为2-3小时。

3. 根据权利要求1所述的一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法,其特征在于:所述的缺氧槽控制溶解氧 $<0.5\text{mg/L}$,活性污泥浓度 $10000\text{-}12000\text{mg/L}$,水力停留时间3-5小时。

4. 根据权利要求1所述的一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法,其特征在于:所述的好氧槽控制溶解氧在 $2\text{-}4\text{mg/L}$,活性污泥浓度 $10000\text{-}12000\text{mg/L}$,水力停留时间10-15小时。

5. 根据权利要求1所述的一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法,其特征在于:所述好氧槽出水回流到缺氧槽进水端的回流流量与污水流量之比为2-3。

6. 根据权利要求1所述的一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法,其特征在于:所述的好氧槽末端加入化学除磷药剂,加入量为使目标污水中总磷降到 1mg/L 以下的量。

7. 根据权利要求1所述的一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法,其特征在于:所述的纳滤产水回收率为75%-80%。

一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及移动厕所污水处理技术领域,具体涉及一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法。

背景技术

[0002] 移动厕所是可移动的厕所,与传统厕所相比,移动厕所有着非常明显的优势,比如可移动、可组合、可方便运输。移动厕所适用于车站、码头、景区、建筑工地、广场和人口密集的公共场所。但是,移动厕所的供水和排水问题,一直是限制其发展的技术瓶颈。

[0003] 目前的移动厕所一般都具有以下几个难题:一是,供水不方便,比如移动厕所与供水水源距离较远,供水使用不便;二是,排水不方便,比如移动厕所附近没有允许粪便污水直排排放的市政污水管网;三是,排水处理深度不足,排水水质达不到回用于冲厕使用的水质。

[0004] 由于上述几个问题,限制了移动厕所的使用效率和发展进步。因此,研究开发出一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法,对这类产品或行业来说,是迫不及待的问题。

发明内容

[0005] 为解决上述技术难题,本发明提供了一种外排水可达标外排、处理水的可回用的一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法。

[0006] 本发明具体通过如下技术方案予以实现:

[0007] 一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法,采用污水原位处理回用系统处理,所述的污水原位处理回用系统包括通过管道顺次连接调节槽、水泵、叠螺机、缺氧槽、好氧槽、管式超滤、纳滤和回用水槽组成;该方法包括如下步骤:

[0008] 1) 污水经过带有搅拌桨的调节槽将粪便污水混合均匀后,经带有自吸和破碎功能的水泵进一步破碎得到粪便污水;

[0009] 2) 得到的粪便污水进入叠螺机将粪便污水中的固体浓缩、脱水,浓缩脱水的固体含水率小于等于80%,得到的产水进入缺氧槽进行反硝化反应,以脱除目标污水中总氮、降解溶解性有机物;

[0010] 3) 反硝化反应处理后的产水进入好氧槽中,采用完全混合活性污泥法进行硝化反应和有机碳的氧化反应,进一步降解目标污水中氨氮和溶解性有机物,然后经管式超滤实现活性污泥与废水的分离;

[0011] 4) 超滤产水再经纳滤去除超滤出水中少量溶解性有机物,得到冲厕用水的水质标准的纳滤产水,纳滤浓水达到城镇下水道管网的进水要求,排入城镇下水道管网。

[0012] 本发明所述的一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法,所述步骤1)中调节槽水力停留时间优选为2-3小时。

[0013] 所述的叠螺机浓缩脱水后的固体含水率小于等于80%。浓缩脱水后,固体的含水率小于等于80%,可以装袋后委托有资质的单位接收处理;脱出来的污水被称为目标污水,

进入后续缺氧槽处理。

[0014] 所述的缺氧槽控制溶解氧 $<0.5\text{mg/L}$,活性污泥浓度 $10000\text{--}12000\text{mg/L}$,水力停留时间 $3\text{--}5$ 小时。

[0015] 所述的好氧槽控制溶解氧在 $2\text{--}4\text{mg/L}$ 范围,活性污泥浓度 $10000\text{--}12000\text{mg/L}$,水力停留时间 $10\text{--}15$ 小时。

[0016] 所述好氧槽出水回流到缺氧槽进水端的回流流量与污水流量之比为 $2\text{--}3$ 。

[0017] 所述的好氧槽末端优选加入化学除磷药剂,用于将目标污水中总磷降到 1mg/L 以下。

[0018] 所述的纳滤产水回收率优选为 $75\%\text{--}80\%$ 。

[0019] 本发明采用以上技术方案,与现有技术相比具备以下优点:

[0020] (1) 本发明方法能够满足冲厕标准的回用水和满足城镇下水道排放要求的外排浓水,从而解决了移动厕所的供水和排水难题。

[0021] (2) 叠螺机在固液分离过程中,产生的固体达到了外运所要求的含水率,同时目标污水中残留的固体物质浓度很低,而且机械分离速度快,节省占地面积。

[0022] (3) 管式超滤实现了活性污泥与目标污水的分离,由于是密闭环境,所以卫生条件好。而且分离速度快,节省占地面积。

[0023] (5) 纳滤实现了最终产水水质的显著提升,产水水质完全达到回用于冲厕的水质标准。

[0024] 此外,优选方案缺氧槽和好氧槽的活性污泥浓度高,有利于加快生化反应速度,减少反应时间。好氧槽末端加入化学除磷药剂,能够有效降低目标污水中的总磷含量。

附图说明

[0025] 图1一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法的流程示意图

[0026] 图中:1是调节槽、2是水泵、3是叠螺机、4是缺氧槽、5是好氧槽、6是管式超滤、7是纳滤、8是回用水槽。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明做详细介绍。

[0028] 本发明一种用于移动厕所的污水原位处理回用方法的具体实施过程如下:用管道顺次连接调节槽、水泵、叠螺机、缺氧槽、好氧槽、管式超滤、纳滤和回用水槽组成的污水原位处理回用系统。具体流程如下:移动厕所产生的粪便污水首先进入调节槽,调节槽带有搅拌桨,以实现粪便污水的混合均匀,水力停留时间取 2.5 小时;调节槽出水用水泵注入叠螺机进行固液分离,水泵有自吸功能和搅拌功能;叠螺机对固体浓缩、脱水后,使得固体的含水率约 80% ,脱出来的污水被称为目标污水,进入后续缺氧槽;缺氧槽用搅拌桨实现活性污泥与污水的混合,控制溶解氧为 0.4mg/L ,活性污泥浓度 11000mg/L ,水力停留时间 4 小时,缺氧槽出水进入好氧槽;好氧槽采用完全混合活性污泥法,靠曝气实现活性污泥与污水的混合均匀,控制溶解氧为 2.5mg/L ,活性污泥浓度 11000mg/L ,水力停留时间 14 小时,好氧槽末端加入化学除磷药剂用于除磷,好氧槽出水部分回流到缺氧槽进水端且回流流量与目标污水流量之比取 2.5 ,好氧槽出水领域部分进入管式超滤;管式超滤进行固液分离后,产水

进纳滤,活性污泥回流到缺氧槽进水端;纳滤进行深度去除溶解性有机物,产水回收率约80%,进入回用水箱,纳滤浓水达标外排到附近的城镇下水道管网。

[0029] 以叠螺机出水作为目标污水,其水质见下表1。

[0030] 表1目标污水水质

[0031]	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	总磷 (mg/L)
	1750	500	520	150	10

[0032] 本发明最终产生的回用水和外排浓水,需要分别满足标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920-2020和《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962-2015,两项标准主要水质见表2。

[0033] 表2回用水和外排浓水需要满足的水质标准

[0034]		COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	总磷 (mg/L)
	回用于冲厕 水质标准	20	5	—	—	—
	纳滤浓水排 入城镇下水 道水质标准	<500	<45	<70	<400	<8

[0035] 目标污水在经过好氧槽、管式超滤和纳滤的水质变化情况,见表3。

[0036] 表3目标污水的沿程水质变化

[0037]		COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	总磷 (mg/L)
	目标污水	1750	500	520	150	10
	好氧槽出水	80	4	10	—	1
	管式超滤出水	80	4	10	1	1
	纳滤出水	4	2	6	0.5	0.5
	纳滤浓水	<400	<20	<50	<5	<5

[0038] 以上对本发明及其实施方式进行了描述,这种描述没有限制性。如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

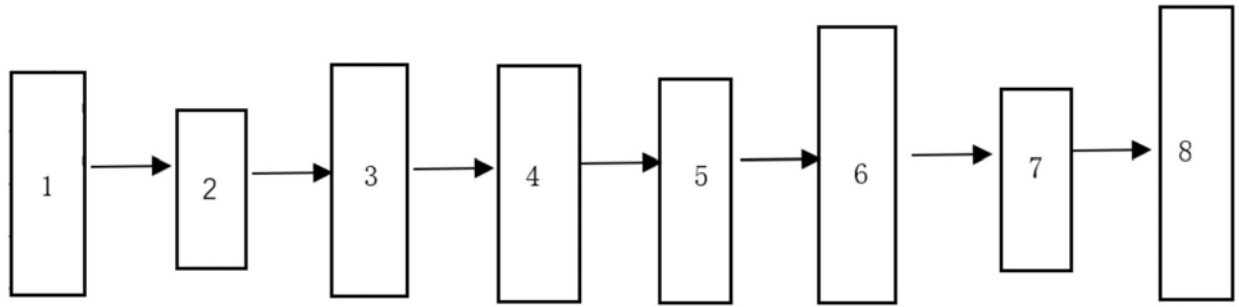


图1