



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105417765 B

(45)授权公告日 2018.02.27

(21)申请号 201510752063.7

(22)申请日 2015.11.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105417765 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 俞汉青

地址 230026 安徽省合肥市金寨路96号中
国科学技术大学东区

专利权人 黄宝成

宜兴新概念环境技术有限公司

(72)发明人 俞汉青 黄宝成

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340

代理人 李振文

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C02F 11/04(2006.01)

F02G 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 202643455 U,2013.01.02,

CN 101219846 A,2008.07.16,

CN 102642985 A,2012.08.22,

CN 1579959 A,2005.02.16,

CN 201729741 U,2011.02.02,

CN 101224910 A,2008.07.23,

CN 101205107 A,2008.06.25,

KR 20150049087 A,2015.05.08,

审查员 周芬

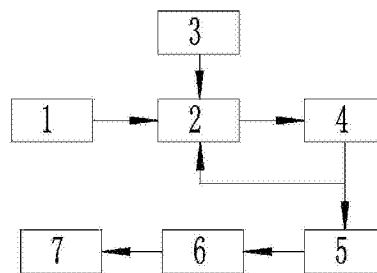
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种城市污水有机碳富集回收利用装置及其使用方法

(57)摘要

本发明涉及一种城市污水有机碳富集回收利用装置及其使用方法,包括通过管道依序配合连接的富集系统、分离系统和回收系统;富集系统包括依序配合连接的格栅、有机碳富集池和有机浓缩池;有机碳富集池内设置有活性污泥和组合化学药剂;城市污水依次流经格栅、有机碳富集池和有机浓缩池后经过管道进入分离系统;分离系统包括二沉池和污泥浓缩池;回收系统包括厌氧消化发酵池和热电联产装置;其中城市污水经过厌氧消化发酵池处理后产生的甲烷通过热电联产装置实现热能和电能的利用。该城市污水有机碳富集回收利用装置具有结构简单、设计合理、有效降低了能耗,提高了有机碳的吸附去除效果,节省了污水回收利用成本,有效提高了能源利用率等优点。



1. 一种城市污水有机碳富集回收利用装置,其特征在於:所述城市污水有机碳富集回收利用装置包括通过管道依序配合连接的富集系统、分离系统和回收系统;所述富集系统包括依序配合连接的格栅(1)、有机碳富集池(2)和有机浓缩池;所述有机碳富集池内设置有活性污泥和组合化学药剂(3);城市污水依次流经所述格栅、有机碳富集池和有机浓缩池后经过管道进入所述分离系统;所述分离系统包括二沉池(4)和污泥浓缩池(5);所述回收系统包括厌氧消化发酵池(6)和热电联产装置(7);其中城市污水经过厌氧消化发酵池处理后产生的甲烷通过所述热电联产装置实现热能和电能的利用;所述活性污泥的浓度为2-3g/l,其中所述有机碳富集池采用微孔曝气,并且所述有机碳富集池内溶解氧的浓度为0.5mg/l;所述厌氧消化发酵池的环境控制在中温或者高温条件,其中中温条件温度范围为25-40℃,高温条件温度范围为45-55℃,并且所述厌氧消化发酵池中还设置有用于对所述浓缩污泥进行搅拌混合的螺旋桨机械搅拌装置;

所述的城市污水有机碳富集回收利用装置的使用方法包括富集阶段、分离阶段、回收阶段三个步骤,其中:

1) 富集阶段:首先城市污水通过管道经过所述格栅(1)拦截并清除城市污水中的一部分杂物进行预处理;其次经过格栅预处理后的城市污水流至所述有机碳富集池(2)中进行有机碳富集,其中有机碳富集池中的活性污泥可吸附并转移城市污水中50%-60%的有机碳,再利用有机碳富集池中的组合化学药剂(3)可再强化去除城市污水中的15%-20%的有机碳,最后利用有机浓缩池将城市污水中的颗粒物、胶体和溶解态三类有机碳浓缩后形成污泥混合液;

2) 分离阶段:经过步骤1)处理得到的污泥混合液通过管道依次流至所述分离系统的二沉池(4)和污泥浓缩池(5)进行有机碳和废水的分离及浓缩,其中分离应达到污染物排放二级及以上标准,并且污泥经浓缩后含水率达到94%以上;其中所述二沉池得到的污泥一部分通过污泥回流装置回流至所述高效富集池,另一部分通过管道流至所述污泥浓缩池进行浓缩;

3) 回收阶段:将所述厌氧发酵池中的温度控制在中温或者高温条件,其中中温条件温度范围为25-40℃,高温条件温度范围为45-55℃,经过步骤2)处理得到的浓缩污泥通过厌氧发酵池(6)产生甲烷实现有机物的转化,通过热电联产中的沼气净化系统、沼气发电机组以及废热回收系统,可将甲烷转化成热能和电能,其中所述热能用于厌氧消化的保温,所述电能用于城市污水有机碳富集回收利用装置的正常运行;最后将经过上述三个步骤得到城市污水处理后的回收水收集并被重复利用;

所述组合化学药剂为三价铁盐絮凝剂和活性炭的组合物,其中以三价铁离子含量计,三价铁盐絮凝剂的浓度为30mg/l;活性炭的浓度为0.5g/l;

所述二沉池中配设有用于将分离后得到的污泥一部分回流至所述有机碳富集池的污泥回流装置,所述污泥浓缩池采用气浮或者离心浓缩;

所述厌氧消化发酵池中还设置有用于检测池中pH浓度值的pH自动检测仪及用于检测池中甲烷气体浓度值的自动浓度检测器。

一种城市污水有机碳富集回收利用装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及城市污水处理技术领域,尤其涉及一种城市污水有机碳富集回收利用装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 目前我国的城市污水处理大都采用传统的活性污泥技术,虽然它具有运行稳定,出水水质较好的优点,但是随着对城市污水处理技术认识的不断加深以及污水处理厂节能降耗新要求的提出,传统废水处理技术的弊端逐渐显现。为了实现COD削减的目标,废水中的有机碳在好氧条件下被氧化成二氧化碳,由于该过程需要提供大量的氧气,耗能巨大。城市废水中所含有的有机碳是一种潜在的能源物质,通过一定的生物化学转化手段可以为污水处理提供能源,实现城市污水的低耗运行。污泥厌氧消化可以将污泥转化为甲烷进而通过热电联产回收其中的热能和电能,是实现污水厂能源自给重要的手段。但是由于废水水质原因,通常我国城镇污水处理厂污泥含水率较高、有机质组分偏低,这直接限制了污泥厌氧消化的应用。因此,研究一种结构简单、设计合理并且能有效提高城市污水有机碳富集回收利用装置具有重要的研究意义。

发明内容

[0003] 针对现有技术中城市污水回收利用装置技术的不足,本发明的目的在于:提供一种城市污水有机碳富集回收利用装置及其使用方法,该城市污水有机碳富集回收利用装置具有结构简单、设计合理、有效降低了能耗,提高了有机碳的吸附去除效果,节省了污水回收利用成本,有效提高了能源利用率等优点。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种城市污水有机碳富集回收利用装置,所述城市污水有机碳富集回收利用装置包括通过管道依序配合连接的富集系统、分离系统和回收系统;所述富集系统包括依序配合连接的格栅、有机碳富集池和有机浓缩池;所述有机碳富集池内设置有活性污泥和组合化学药剂;城市污水依次流经所述格栅、有机碳富集池和有机浓缩池后经过管道进入所述分离系统;所述分离系统包括二沉池和污泥浓缩池;所述回收系统包括厌氧消化发酵池和热电联产装置;其中城市污水经过厌氧消化发酵池处理后产生的甲烷通过所述热电联产装置实现热能和电能的利用。

[0006] 作为上述技术方案的进一步优化,所述活性污泥的浓度为2-3g/l,其中所述有机碳富集池采用微孔曝气,并且所述有机碳富集池内溶解氧的浓度为0.5mg/l。

[0007] 作为上述技术方案的进一步优化,所述组合化学药剂为三价铁盐絮凝剂和活性炭的组合物,其中以三价铁离子含量计,三价铁盐絮凝剂的浓度为30mg/l;活性炭的浓度为0.5g/l。

[0008] 作为上述技术方案的进一步优化,所述二沉池中配设有用于将分离后得到的污泥一部分回流至所述有机碳富集池的污泥回流装置,所述污泥浓缩池采用气浮或者离心浓

缩。

[0009] 作为上述技术方案的进一步优化,所述厌氧消化发酵池的环境控制在中温或者高温条件,其中中温条件温度范围为25-40℃,高温条件温度范围为45-55℃,并且所述厌氧消化发酵池中还设置有用于对所述浓缩污泥进行搅拌混合的螺旋桨机械搅拌装置。

[0010] 作为上述技术方案的进一步优化,所述厌氧消化发酵池中还设置有用于检测池中pH浓度值的pH自动检测仪及用于检测池中甲烷气体浓度值的自动浓度检测器。

[0011] 上述城市污水有机碳富集回收利用装置的使用方法包括富集阶段、分离阶段、回收阶段三个步骤,其中:

[0012] 1) 富集阶段:首先城市污水通过管道经过所述格栅拦截并清除城市污水中的一部分杂物进行预处理;其次经过格栅预处理后的城市污水流至所述有机碳富集池中进行有机碳富集,其中有机碳富集池中的活性污泥可吸附并转移城市污水中50%-60%的有机碳,再利用有机碳富集池中的组合化学药剂可再强化去除城市污水中的15%-20%的有机碳,最后利用有机浓缩池将城市污水中的颗粒物、胶体和溶解态三类有机碳浓缩后形成污泥混合液;

[0013] 2) 分离阶段:经过步骤1)处理得到的污泥混合液通过管道依次流至所述分离系统的二沉池和污泥浓缩池进行有机碳和废水的分离及浓缩,其中分离应达到污染物排放二级及以上标准,并且污泥经浓缩后含水率达到94%以上;其中所述二沉池得到的污泥一部分通过污泥回流装置回流至所述高效富集池,另一部分通过管道流至所述污泥浓缩池进行浓缩;

[0014] 3) 回收阶段:将所述厌氧发酵池中的温度控制在中温或者高温条件,其中中温条件温度范围为25-40℃,高温条件温度范围为45-55℃,经过步骤2)处理得到的浓缩污泥通过厌氧发酵池产生甲烷实现有机物的转化,通过热电联产中的沼气净化系统、沼气发电机组以及废热回收系统,可将甲烷转化成热能和电能,其中所述热能用于厌氧消化的保温,所述电能用于城市污水有机碳富集回收利用装置的正常运行;最后将经过上述三个步骤得到城市污水处理后的回收水收集并被重复利用。

[0015] 与现有技术中的回收装置相比,采用本发明的城市污水有机碳富集回收利用装置具有如下优点:

[0016] (1) 结构简单、设计合理,不需要提供大量的氧气,有效的降低了能耗;通过添加组合化学药剂有效解决了活性污泥对溶解态有机碳吸附效果差的问题,提高了有机碳的吸附去除效果。

[0017] (2) 铁盐絮凝剂的投放不仅可以强化有机碳富集,而且还能去除废水中的磷,对污泥厌氧消化具有强化作用。

[0018] (3) 富集所得到的有机碳和污泥通过厌氧消化产甲烷,利用热电联产实现热能和电能的回收,回收得到的热能可以用于厌氧消化的保温,电能可以用于维持污水处理设施的运行,不仅节约了城市污水回收利用成本,并且使得能源利用率达到最优。

附图说明

[0019] 附图1为本发明城市污水有机碳富集回收利用装置的使用方法流程示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图1对本发明城市污水有机碳富集回收利用装置及其使用方法作以详细说明。

[0021] 一种城市污水有机碳富集回收利用装置,所述城市污水有机碳富集回收利用装置包括通过管道依序配合连接的富集系统、分离系统和回收系统;所述富集系统包括依序配合连接的格栅1、有机碳富集池2和有机浓缩池;所述有机碳富集池内设置有活性污泥和组合化学药剂3;城市污水依次流经所述格栅、有机碳富集池和有机浓缩池后经过管道进入所述分离系统;所述分离系统包括二沉池4和污泥浓缩池5;所述回收系统包括厌氧消化发酵池6和热电联产装置7;其中城市污水经过厌氧消化发酵池处理后产生的甲烷通过所述热电联产装置实现热能和电能的利用。所述活性污泥的浓度为2-3g/l,其中所述有机碳富集池采用微孔曝气,并且所述有机碳富集池内溶解氧的浓度为0.5mg/l。所述组合化学药剂为三价铁盐絮凝剂和活性炭的组合物,其中以三价铁离子含量计,三价铁盐絮凝剂的浓度为30mg/l;活性炭的浓度为0.5g/l。所述二沉池中配设有用于将分离后得到的污泥一部分回流至所述有机碳富集池的污泥回流装置,所述污泥浓缩池采用气浮或者离心浓缩。所述厌氧消化发酵池的环境控制在中温或者高温条件,其中中温条件温度范围为25-40℃,高温条件温度范围为45-55℃,并且所述厌氧消化发酵池中还设置有用于对所述浓缩污泥进行搅拌混合的螺旋桨机械搅拌装置。所述厌氧消化发酵池中还设置有用于检测池中pH浓度值的pH自动检测仪及用于检测池中甲烷气体浓度值的自动浓度检测器。

[0022] 本发明城市污水有机碳富集回收利用装置的使用方法包括富集阶段、分离阶段、回收阶段三个步骤,其中:

[0023] 1) 富集阶段:首先城市污水通过管道经过所述格栅1拦截并清除城市污水中的一部分杂物进行预处理;其次经过格栅预处理后的城市污水流至所述有机碳富集池2中进行有机碳富集,其中有机碳富集池中的活性污泥可吸附并转移城市污水中50%-60%的有机碳,再利用有机碳富集池中的组合化学药剂3可再强化去除城市污水中的15%-20%的有机碳,最后利用有机浓缩池将城市污水中的颗粒物、胶体和溶解态三类有机碳浓缩后形成污泥混合液;

[0024] 2) 分离阶段:经过步骤1)处理得到的污泥混合液通过管道依次流至所述分离系统的二沉池4和污泥浓缩池5进行有机碳和废水的分离及浓缩,其中分离应达到污染物排放二级及以上标准,并且污泥经浓缩后含水率达到94%以上;其中所述二沉池得到的污泥一部分通过污泥回流装置回流至所述高效富集池,另一部分通过管道流至所述污泥浓缩池进行浓缩;

[0025] 3) 回收阶段:将所述厌氧发酵池中的温度控制在中温或者高温条件,其中中温条件温度范围为25-40℃,高温条件温度范围为45-55℃,经过步骤2)处理得到的浓缩污泥通过厌氧发酵池6产生甲烷实现有机物的转化,通过热电联产7中的沼气净化系统、沼气发电机组以及废热回收系统,可将甲烷转化成热能和电能,其中所述热能用于厌氧消化的保温,所述电能用于城市污水有机碳富集回收利用装置的正常运行;最后将经过上述三个步骤得到城市污水处理后的回收水收集并被重复利用。

[0026] 下面具体通过2万吨/天规模的实施范例来具体说明本发明的实施过程。

[0027] 污水经过简单预处理去除砂砾及大颗粒物后进入有机碳高效富集池内,所述的高效富集池内含有2g/L高活性污泥,通过微孔曝气维持富集池内溶解氧浓度在0.5mg/L并保持污水和污泥的充分接触,在高效富集池内,投加30mg/L(以 Fe^{3+} 计) FeCl_3 和0.5g/L活性炭来强化有机碳的富集效果。所述的 FeCl_3 的作用是强化生物絮凝,提高系统对颗粒和胶体态有机碳的富集效果;所投加的活性炭的目的是利用其高孔隙度和吸附性的特点,强化系统对溶解态有机碳的浓缩,通过高活性污泥、 FeCl_3 絮凝剂和活性炭的组合作用达到对污水中不同种类有机碳的富集,污水在有机碳高效富集池的停留时间为30分钟,在该水力停留时间以及0.5mg/L溶解氧浓度条件下,微生物来不及将污水中的有机碳源进行完全降解,大部分被微生物吸附于表面并利用其中的一小部分维持自身生长繁殖,只有少量的有机碳(5%左右)被氧化成 CO_2 排放到空气中,有机碳高效富集池内的泥水混合液流入二沉池中进行沉淀泥水分离,二沉池水力停留时间为1.2h,经沉淀分离后,上清液排出系统视具体要求进行后续处理,二沉池浓缩后得到的污泥25%回流至高效富集池内,剩余部分则输送至脱水机房进行脱水,污泥浓缩选用离心浓缩方式进行,浓缩后污泥含固率可从0.5%增加至6%,经浓缩后的污泥输送至厌氧消化装置内进行中温厌氧消化,厌氧消化池形选用圆柱形,采用螺旋桨机械搅拌对混合液进行搅拌混合,厌氧消化生成的甲烷通过热电联产的方式进行能源的回收。

[0028] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于这里的实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

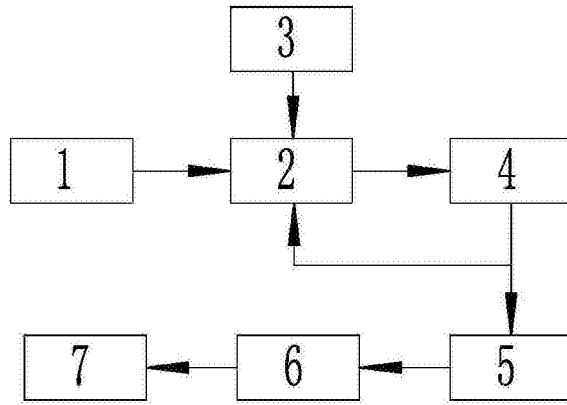


图1