



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208218632 U

(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201721769314.3

(22)申请日 2017.12.18

(73)专利权人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区大道8号

(72)发明人 任宏洋 王兵 张宁康

(51)Int.Cl.

C02F 11/00(2006.01)

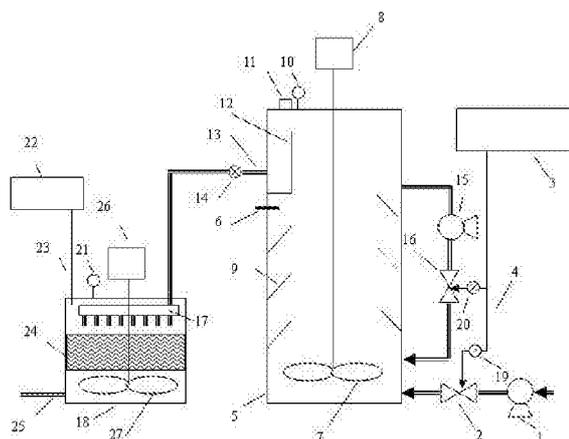
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种填料式变气压强化剩余污泥臭氧减量化装置

## (57)摘要

本实用新型公开了一种填料式变气压强化剩余污泥臭氧减量化装置,涉及污泥处理领域。本实用新型是一种能够减少污水处理过程中剩余污泥的产生的装置。它包括臭氧变压强化污泥减量化反应装置包括臭氧投加点、加压强化反应器、减压强化反应器。臭氧投加系统包括一个进料泵后射流器臭氧投加点和反应器内循环泵后射流器投加点。加压强化反应器采用圆柱形反应器,加压反应器内壁设置导流板,混合液在反应器中呈螺旋流上升。减压强化反应器采用圆柱形反应器,减压反应器内部设置不锈钢环填料层,通过布水器将混合液均匀分布在不锈钢环填料层,通过增压、减压过程提高剩余污泥臭氧氧化减量化效率。



CN 208218632 U

1. 一种填料式变气压强化剩余污泥臭氧减量化装置,其特征是利用臭氧气体的气压变化强化剩余污泥的减量化,装置主要包括臭氧投加点、加压反应器、减压反应器;臭氧投加点包括一个进料泵射流器(2)臭氧投加点和反应器内循环泵射流器(16)投加点,利用射流器(2,16)将臭氧化气体与污泥混合后进入加压反应器(5);加压反应器(5)为圆柱形,高与直径之比为3:1,反应器下部为混合液入口,加压反应器内壁设置导流板(9),使得混合液在反应器中呈螺旋流上升,加压反应器内部设置搅拌桨叶(7),运行时桨叶旋转促进气液混合,提高气体向污泥絮体内部的传质效率,桨叶的转速2~3转/秒,反应器顶部设置压力表(10)和安全阀(11),加压反应器(5)出水口(13)在反应器顶部,方向采用与切向垂直的角度设置,出水口(13)外接减压阀(14),物料通过管线进入减压反应器(18);减压反应器(18),采用圆柱形反应器,反应器高与直径之比为1:1,控制混合液停留时间20~30min,利用真空泵(22)控制减压反应器(18)中真空度为0.1~0.3MPa,减压反应器(18)内部设置不锈钢环填料层(24),不锈钢环直径为20~30毫米,高10~15毫米,不锈钢填料层厚度约为反应器高度20%,不锈钢填料层下部设置搅拌桨(27),运行时桨叶旋转,促进气体从污泥细胞内释放,桨叶的转速1~2转/秒,减压反应器上部设置进料管线,加压反应器出料通过上部进料管线进入,进料管线上设置布水器(17),布水器上开孔的面积之和为进料管截面积的5~8倍。

## 一种填料式变气压强化剩余污泥臭氧减量化装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及活性污泥法污水处理领域,针对活性污泥法产生的的剩余活性污泥的处理与处置,具体的是一种填料式变气压强化剩余污泥臭氧减量化装置,该装置能够减少污水处理过程中剩余污泥的产生。

### 背景技术

[0002] 活性污泥法是一种废水生物处理技术,是以活性污泥为主体的废水生物处理的主要方法。通过将废水与活性污泥混合搅拌并曝气,好氧性微生物繁殖而形成的污泥状絮凝物,污泥状絮凝体类栖息着以菌胶团为主的微生物群,具有很强的吸附与氧化有机物的能力,使废水中的有机污染物分解,随着污泥的代谢过程,产生了部分剩余污泥需要排除。剩余污泥中具有大量活性微生物,同时其表面吸附了大量的有机、无机污染物,如果不进行妥善的处理处置,将会对环境造成污染。对于剩余污泥通常以末端处理为主,如污泥消化、污泥干化后焚烧、填埋等,此类污泥处理处置技术工艺复杂、能耗较高,同时具有二次污染的风险,目前急需剩余污泥处理的有效手段。

[0003] 保证污水处理效果的前提下,减少污泥的产生量,实现活性污泥的减量化过程是当前活性污泥工艺中污泥处置技术的研究热点。目前常见的减量化方法有代谢解耦联技术、生物捕食以及强化隐形生长等。臭氧具有较强的氧化性,同时其分子为电中性、分子量较小,易于穿过微生物的细胞膜,从而实现将活性污泥内细胞破坏,实现活性污泥菌胶团的破解,实现活性污泥的减量化,通过改变反应过程中臭氧气体的分压,从而改变臭氧气体在液相和细胞质内的溶解度,在变化的气体分压条件下,臭氧气体在液相和细胞质内溶解、气化逸出,从而进一步促进活性污泥的减量过程能有效提高活性污泥的减量效果。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种填料式变气压强化剩余污泥臭氧减量化装置,通过改变臭氧气体分压,强化臭氧气体在细胞质和水相中的传递,强化臭氧气体对活性污泥中微生物细胞壁的破坏,释放胞内物质,实现活性污泥量的减少,从而实现污泥减量化。

[0005] 本实用新型采用的技术方案如下:

[0006] 本实用新型的用于剩余污泥臭氧减量化装置,包括臭氧发生器、臭氧变压强化污泥减量化反应装置。

[0007] 本实用新型采用臭氧发生器产生臭氧化气体,用于污泥减量化,臭氧浓度为 30~60mg/L。

[0008] 臭氧变压强化污泥减量化反应装置包括臭氧投加点、加压反应器、减压反应器。

[0009] 本实用新型臭氧投加点有2个。第一个臭氧位于进料泵后,采用射流器投加方式进行,利用剩余污泥混合液经过射流器时的负压吸入臭氧并与污泥混合液反应,臭氧压力为 0.05~0.1Mpa,臭氧气与管路中的混合液流量比为2:1。第二个臭氧投加点位于反应器内循环泵后,采用射流器投加方式进行,利用剩余污泥混合液经过射流器时的负压吸入臭氧并

与污泥混合液反应,臭氧压力为 0.1~0.2Mpa,臭氧气与管路中的混合液流量比为1:1。

[0010] 本实用新型所述臭氧变压强化污泥减量化反应装置包括:加压反应器、减压反应器。加压反应器采用圆柱形反应器,反应器高与直径之比为3:1,反应器下部为混合液入口,加压反应器内壁设置导流板,使得混合液在反应器中呈螺旋流上升。出水口在反应器顶部,方向采用与切向垂直的角度设置,出水口外接减压阀,通过调节减压阀,反应器顶部设置压力表和安全阀,控制反应器内部气体分压为0.2~0.3Mpa。反应器内部设置搅拌桨叶,运行时桨叶旋转促进气液混合,提高气体向污泥絮体内部的传质效率,桨叶的转速2~3转/秒。本实用新型所述臭氧减量化反应器内pH值为6-8为宜,臭氧加量为0.08~0.16gO<sub>3</sub>/gMLVSS。

[0011] 减压反应器,采用圆柱形反应器,反应器高与直径之比为1:1,减压反应器内部设置不锈钢环填料层,不锈钢环直径约为20~30毫米,高10~15毫米,不锈钢填料层厚度约为反应器高度20%,位于减压反应器中部,不锈钢填料层下部设置搅拌桨,运行时桨叶旋转,促进气体从污泥细胞内释放,桨叶的转速1~2转/秒。反应器上部设置进料管线,加压反应器出料通过上部进料管线进入,进料管线上设置布水器,布水器采用圆形开孔布水器,布水器上开孔的面积之和为进料管截面积的5~8倍,以降低进水流速,促进气体从污泥细胞内释放。反应器出料设置在反应器底部,反应器上部设置真空管线,用于减压,同时反应器顶部设置真空表。减压反应器采用间歇式运行方式,进料时,出料管线关闭,加压反应器的出料由上部管线进入,通过布水器将混合液均匀分布在不锈钢环填料层,混合液通过不锈钢填料层时,在填料表面布扇,促进气体从污泥细胞内释放,运行过程中,减压反应器采用真空泵减压,控制减压反应器中真空度为0.1~0.3Mpa,控制混合液停留时间20~30min,减压过程完成后,将减压反应器内气压恢复为常压,并将完成减压过程的污泥混合液排放。

[0012] 本实用新型的有益效果是:

[0013] 1臭氧通过射流器进入减量反应器,射流器形成的强烈湍流强化气、液混合,在此污泥絮体被有效破碎,促进臭氧在污泥液中的传质,提高了臭氧利用率。

[0014] 2采用加压、减压联合运行方式,在加压过程强化臭氧气体向细胞内传递的基础上,促进了臭氧气体向污泥细胞内传递,提升了减量化效率,减压促进溶解的气体变为气体从细胞内逸出,在此过程中进一步破坏细胞壁,提升污泥减量化效率。

[0015] 3减压反应器中设置了不锈钢环填料层,混合液通过不锈钢填料层时,在填料表面布扇,促进气体从污泥细胞内释放,提升处理效率。

## 附图说明

[0016] 图1本实用新型一种填料式变气压强化剩余污泥臭氧减量化装置

[0017] 附图标号说明:1进料泵、2射流器、3臭氧发生器、4臭氧管线、5加压反应器、6pH电极、7加压反应器搅拌桨、8加压反应器搅拌电机、9导流板、10压力表、11安全阀、12出水口隔板、13出水口、14减压阀、15 内循环泵、16回流射流器、17减压反应器进料布水器、18减压反应器、19 进料臭氧管线阀门、20内循环臭氧管线阀门、21真空表、22真空泵、23真空管线、24不锈钢环填料、25减压反应器出水口、26减压反应器搅拌电机、27减压反应器搅拌器

## 具体实施方式

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实

施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 打开污泥混合液进料泵1,剩余污泥从污水处理系统泵入臭氧减量化装置。打开臭氧发生器3,控制臭氧浓度为30~60mg/L,污泥液经过射流器2,形成湍流并且在进气口形成负压,臭氧气体通过臭氧管线4进入射流器,通过进料泵入口17,进入臭氧减量化反应器5,控制臭氧气与管路中的混合液流量比为2:1。打开加压反应器5中的搅拌桨叶,桨叶的转速2~3转/秒,调整反应器出水口13的减压阀14,控制反应器内部臭氧化气体的分压0.2~0.3Mpa,通过pH电极6,控制反应器中pH为6-8。出水13后开始排液后,说明反应器内液位具有一定的高度,开启内循环泵15,当混合液经过回流射流器16时,开启臭氧气体管线阀门20,通过进料泵1和内循环泵同时提升架压反应器5内的压力。剩余污泥经过加压强化减量后,通过出料管线13,进入减压反应器18,通过布水器17均匀分布在不锈钢管填料层24中,开启减压反应器中的搅拌桨27,打开真空泵22,调节反应器内的真空度为0.1~0.3Mpa,控制混合液停留时间20~30min,减压过程完成后,混合液通过出料管线25排放。

#### [0020] 实施例1

[0021] 取自某污水处理厂的活性污泥,其MLVSS为5000mg/L,通过入水泵引入至减量反应器,剩余污泥进料量为0.5m<sup>3</sup>/h,开启臭氧发生器,臭氧浓度为30mg/L,臭氧经射流器的进气口进入入水管线与污泥液完全混合后进入减量反应柱,进料管路中臭氧气与管路中的混合液流量比为2:1,开始排液后,开启内循环泵,内循环管路中臭氧气与管路中的混合液流量比为1:1,内循环泵的流量为4m<sup>3</sup>/h,从而控制臭氧投加量为0.08gO<sub>3</sub>/gMLSS,加压反应器内搅拌桨转速2转/秒,混合液停留时间达60min。经过加压反应器处理的混合液进入减压反应器,开启减压反应器中的搅拌桨,搅拌桨转速1转/秒,打开真空泵,调节反应器内的真空度为0.3Mpa,控制混合液停留时间20min,减压过程完成后,混合液通过出料管线排放,测量其MLVSS为900mg/L,剩余污泥减量率达到82%,连续运行系统30天,减量效果明显。

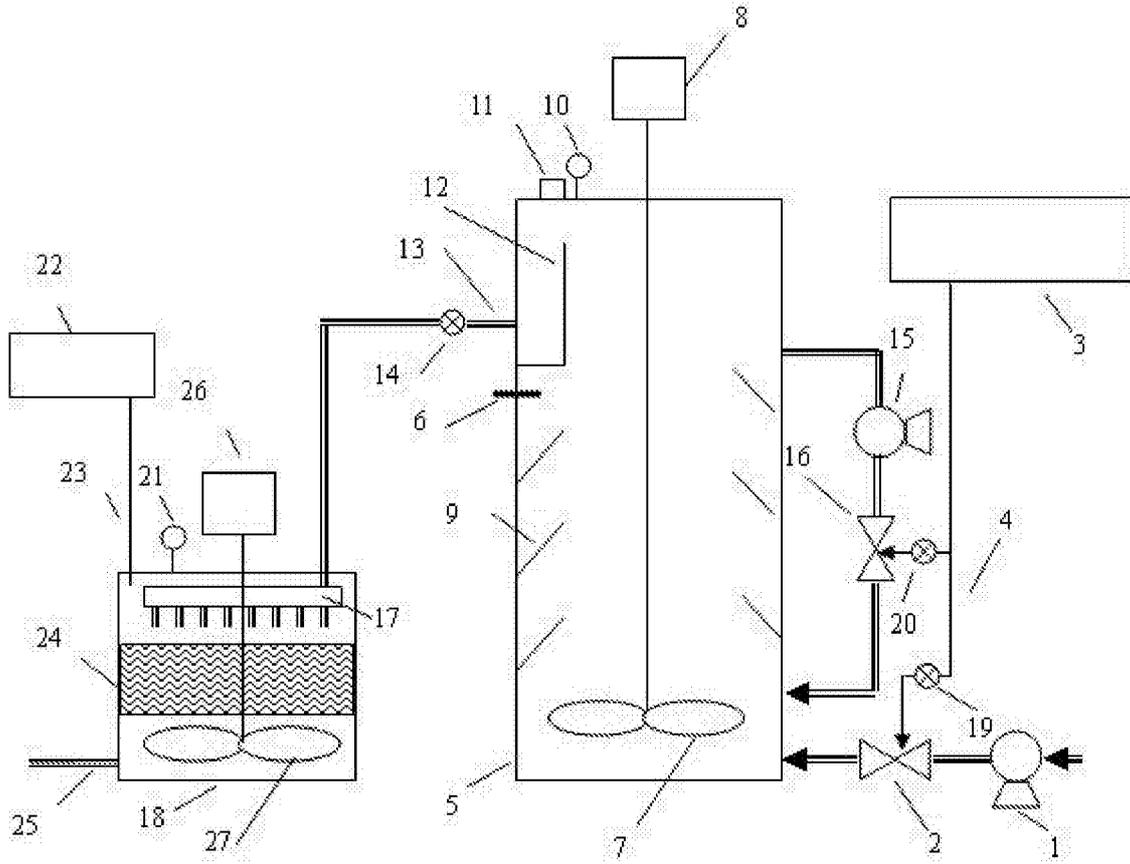


图1