



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107200450 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201710594877.1

(22)申请日 2017.07.20

(71)申请人 青岛善水生态科学研究院股份有限公司

地址 266100 山东省青岛市市北区瑞昌路
226号海信环湾大厦1306室

申请人 深圳市善水生态科学研究院控股有
限公司

(72)发明人 张磊 金文标 徐涛 林绪峰

(74)专利代理机构 青岛高晓专利事务所(普通
合伙) 37104

代理人 顾云义

(51)Int.Cl.

C02F 11/00(2006.01)

C02F 11/14(2006.01)

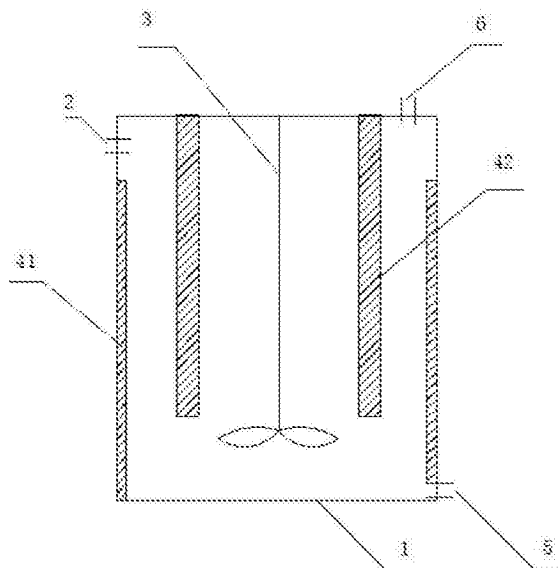
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种提高污泥脱水性的氧化调理装置及污
泥调理方法

(57)摘要

本发明涉及一种提高污泥脱水性的氧化调
理装置及污泥调理方法,属于污泥处理技术领
域,该氧化调理装置包括反应器、进泥口、搅
拌器,进泥口设置于反应器上端,搅拌器设置
于反应器内部,还包括零价铁部件,零价铁部
件包括零价铁层和/或零价铁管,零价铁层设
置于反应器内表面,零价铁管设置于反应器内
部。利用反应器内部的零价铁部件对氧化剂的
催化作用,产生自由基,对污泥进行氧化,从
而在一个反应系统中提高污泥的脱水性能,本
发明同时公开了应用该氧化调理装置进行的污
泥调理方法。本发明既可作为处理单元应用于
污泥处理处置过程,也可单独运行以提高污泥
的脱水性,具有处理效率高、无二次污染、占
地面积省、运行费用低等特点。



1. 一种提高污泥脱水性的氧化调理装置,包括反应器、进泥口、搅拌器,进泥口设置于反应器上端,搅拌器设置于反应器内部,其特征在于:还包括零价铁部件,所述零价铁部件为零价铁层和/或零价铁管,所述零价铁层设置于反应器内表面,所述零价铁管设置于反应器内部。

2. 如权利要求1所述的提高污泥脱水性的氧化调理装置,其特征在于:所述零价铁管竖直设置,与所述搅拌器平行。

3. 如权利要求1所述的提高污泥脱水性的氧化调理装置,其特征在于:所述反应器下端设置有出泥口,所述反应器上端设置有加药口。

4. 如权利要求1所述的提高污泥脱水性的氧化调理装置,其特征在于:所述零价铁管以所述搅拌器为中心轴均匀设置于所述搅拌器周围。

5. 如权利要求1所述的提高污泥脱水性的氧化调理装置,其特征在于:所述反应器由有机玻璃制成,内径10cm,高20cm。

6. 一种应用权利要求1~5任一项所述的氧化调理装置进行的污泥调理方法,其特征在于:该方法包括如下步骤:

- ①将污泥加入反应器中;
- ②向污泥中投加氧化剂,并调节PH值为2~7.5;
- ③打开搅拌器进行搅拌,污泥进行氧化调理反应;
- ④运行完成,排出处理后的污泥。

7. 如权利要求6所述的污泥调理方法,其特征在于:所述氧化剂为过氧化氢或过硫酸盐。

8. 如权利要求6所述的污泥调理方法,其特征在于:该方法在20~35℃下操作。

9. 如权利要求6~8任一项所述的污泥调理方法,其特征在于:污泥停留时间为0.5~1小时。

一种提高污泥脱水性的氧化调理装置及污泥调理方法

技术领域

[0001] 本发明属于污泥处理技术领域,具体涉及一种能够提高污泥脱水性的氧化调理装置及污泥调理方法。

背景技术

[0002] 随着我国环境保护事业的发展,大量的污水处理设施被投入使用,然而在污水处理过程中,产生了大量的废污泥,为污水处理设施的运行和维护造成了沉重的负担。因此,污泥的处理处置问题,一向是污水处理企业所面临的重要难题,需要发展新型高效的污泥处理技术。污泥的处理过程一般包括污泥浓缩,调理,脱水,处置/回用等步骤。其中污泥脱水是分离污泥中水分,减小污泥体积的关键性步骤。然而单纯依赖脱水处理,不能达到充分分离污泥中水分的效果,必须首先经过污泥调理,以提高污泥的脱水性。目前应用最为广泛的污泥调理方法主要包括絮凝剂添加法和热处理法等,然而这些方法普遍存在能耗较高,效果欠佳等局限性。

[0003] 近年以来,氧化调理工艺逐渐成为学术界关注的热点,污泥氧化调理技术可通过氧化剂对于污泥结构的高效降解,将污泥内部的间隙水,吸附水,结合水等与污泥颗粒紧密结合的水成分转化为自由水,以便于后续的脱水过程。污泥氧化调理法不仅可以提高污泥的脱水性能,而且能够对污泥进行综合处理,促进污泥的资源化利用。污泥氧化调理法不但处理成本不高,而且无二次污染,因此是一种很有工程化应用前景的污泥调理工艺。这一技术虽然有诸多优势,但是仍面临着不少技术问题,尤其是现有技术操作不便,常用催化剂如硫酸亚铁等成本较高,容易变质,不易使用等,因此,为了使污泥氧化调理技术早日获得广泛的工程化应用,就必须对污泥氧化调理技术进行新的突破,探索新型高效的污泥氧化工艺,这对于污泥氧化调理工艺的工程化应用具有重大的现实意义。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术中存在的问题,本发明提供一种提高污泥脱水性的氧化调理装置及污泥调理方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种提高污泥脱水性的氧化调理装置,包括反应器、进泥口、搅拌器,进泥口设置于反应器上端,搅拌器设置于反应器内部,还包括零价铁部件,所述零价铁部件为零价铁层和/或零价铁管,所述零价铁层设置于反应器内表面,所述零价铁管设置于反应器内部。

[0007] 进一步的,所述零价铁管竖直设置,与所述搅拌器平行。

[0008] 进一步的,所述反应器下端设置有出泥口,所述反应器上端设置有加药口。

[0009] 进一步的,所述零价铁管以所述搅拌器为中心轴均匀设置于所述搅拌器周围。

[0010] 进一步的,所述反应器由有机玻璃制成,内径10cm,高20cm。

[0011] 一种应用所述的氧化调理装置进行的污泥调理方法,包括如下步骤:

[0012] ①将污泥加入反应器中;

[0013] ②向污泥中投加氧化剂,并调节PH值为2~7.5;

[0014] ③打开搅拌器进行搅拌,促进自由基在污泥中的扩散,加快反应进度,污泥进行氧化调理反应,自由基对于污泥结构高效降解,将污泥内部的间隙水,吸附水,结合水等与污泥颗粒紧密结合的水成分转化为自由水;

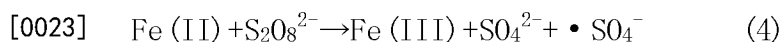
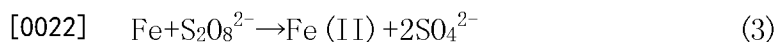
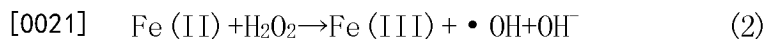
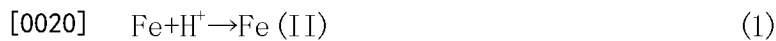
[0015] ④运行完成,排出处理后的污泥。

[0016] 进一步的,所述氧化剂为过氧化氢或过硫酸盐。

[0017] 进一步的,该方法在20~35℃下操作。

[0018] 进一步的,污泥停留时间为0.5~1小时。

[0019] 本发明中所采用的利用零价铁催化过氧化氢以及过硫酸盐的工艺原理如式(1)、(2),(3),(4)所示。首先,零价铁被过硫酸根离子或酸腐蚀,生成二价铁离子,之后二价铁离子进一步催化过氧化氢以及过硫酸根离子,生成具有强氧化性的羟基自由基或者硫酸根自由基,随后这些自由基即破坏分解污泥中的胞外聚合物和污泥细胞,由此将污泥中的束缚水转化为自由水,从而将污泥中的水分分离出去。随后改变污泥的结构,提高污泥的脱水性。



[0024] 以上各式所示反应的标准吉布斯自由能均小于零,即均可自发进行。

[0025] 本发明的有益效果如下:

[0026] (1)处理效率高,能迅速改变污泥的结构,提高污泥的脱水性能(以污泥毛细吸水时间CST作为衡量指标)达50%以上。(2)运行费用低廉,相比传统的利用硫酸亚铁进行催化的方式,零价铁价格低廉,且溶于污泥中的铁含量远低于亚铁盐。(3)操作简便,传统氧化调理工艺需要分别加入铁盐,氧化剂和酸等,运行复杂,操作风险较大,而本工艺无需另外加入铁盐,减少了操作难度。本发明既可作为处理单元应用于污泥处理处置过程,也可单独运行以提高污泥的脱水性,具有处理效率高、无二次污染、占地面积省、运行费用低等特点。

附图说明

[0027] 图1为本发明一种提高污泥脱水性的氧化调理装置的整体结构示意图;

[0028] 图2为本发明一种提高污泥脱水性的氧化调理装置的俯视结构示意图。

[0029] 图中:1反应器;2进泥口;3搅拌器;41零价铁层;42零价铁管;5出泥口;6加药口。

具体实施方式

[0030] 为了使本领域的人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合本发明的附图,对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述,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的前提下所获得的其它类同实施例,都应当属于本申请保护的范围。

[0031] 实施例一:

[0032] 本实施例一提供的提高污泥脱水性的氧化调理装置,包括反应器1、进泥口2、搅拌

器3,进泥口2设置于反应器1上端,搅拌器3设置于反应器1内部,该氧化调理装置还包括零价铁部件,零价铁部件包括零价铁层41和零价铁管42,零价铁层41设置于反应器1内表面,覆盖反应器1的内表面,零价铁管42竖直设置于反应器1内部,本实施例零价铁管42为六根,零价铁管42以搅拌器3为中心轴均匀设置于搅拌器3周围,与搅拌器3相平行。零价铁层41和零价铁管42的设置方式能够增加零价铁与氧化剂的接触面积,从而提高其催化能力。反应器1由有机玻璃制成,内径10cm,高20cm,反应器1下端设置有出泥口5,反应器1上端设置有加药口6,出泥口5的设置能够方便处理完成的污泥排出,加药口6的设置能够方便药剂的添加。

[0033] 本实施例一同时提供一种应用氧化调理装置进行的污泥调理方法,包括如下步骤:

[0034] ①以二沉池污泥为进泥,其挥发固体物质(SS)为15.5g/L,挥发性悬浮固体物质(VSS)为12.4g/L,PH为7,将污泥加入反应器1中;

[0035] ②向污泥中投加0.05g过氧化氢/g SS,并加入硫酸调节PH值为2;

[0036] ③打开搅拌器3进行搅拌,污泥进行氧化调理反应;

[0037] ④运行完成,排出处理后的污泥。

[0038] 反应运行条件为:温度在25~35℃下操作,本实施例采用的温度为25℃,污泥停留处理时间为0.5小时。

[0039] 本实施例一进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。

[0040] 对比试验一:

[0041] 将污泥加入容积为1L的(下同)传统反应器中,投加1g/L硫酸亚铁,其他条件与本实施例一污泥调理方法均相同。

[0042] 本对比试验一进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。

[0043] 实施例二:

[0044] 本实施例二提供的提高污泥脱水性的氧化调理装置与实施例一基本相同,相同之处不再赘述,不同之处在于:零价铁部件只包括零价铁层41。

[0045] 本实施例二同时提供的污泥调理方法,包括如下步骤:

[0046] ①以二沉池污泥为进泥,其挥发固体物质(SS)为15.5g/L,挥发性悬浮固体物质(VSS)为12.4g/L,PH为7,将污泥加入反应器1中;

[0047] ②向污泥中投加0.075g过氧化氢/g SS,并加入硫酸调节PH值为2;

[0048] ③打开搅拌器3进行搅拌,污泥进行氧化调理反应;

[0049] ④运行完成,排出处理后的污泥。

[0050] 反应运行条件为:温度在25~35℃下操作,本实施例采用的温度为25℃,污泥停留处理时间为0.5小时。

[0051] 本实施例二进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。

[0052] 对比试验二:

[0053] 将污泥加入传统反应器中,投加1.2g/L硫酸亚铁;其他条件与本实施例二污泥调理方法均相同。

[0054] 本对比试验二进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。

[0055] 实施例三:

[0056] 本实施例三提供的提高污泥脱水性的氧化调理装置与实施例一相同,相同之处不再赘述。

[0057] 本实施例三同时提供的污泥调理方法,包括如下步骤:

[0058] ①以二沉池污泥为进泥,其挥发固体物质(SS)为15.5g/L,挥发性悬浮固体物质(VSS)为12.4g/L,PH为7,将污泥加入反应器1中;

[0059] ②向污泥中投加0.5g $S_2O_8^{2-}$ /g SS,调节PH值为7;

[0060] ③打开搅拌器3进行搅拌,污泥进行氧化调理反应;

[0061] ④运行完成,排出处理后的污泥。

[0062] 反应运行条件为:温度在25~35℃下操作,本实施例采用的温度为28℃,污泥停留处理时间为0.5小时。

[0063] 本实施例三进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。

[0064] 对比试验三:

[0065] 将污泥加入传统反应器中,投加1g/L硫酸亚铁;其他条件与本实施例三污泥调理方法均相同。

[0066] 本对比试验三进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。

[0067] 实施例四:

[0068] 本实施例四提供的提高污泥脱水性的氧化调理装置与实施例一基本相同,相同之处不再赘述,不同之处在于:零价铁部件只包括零价铁管42。

[0069] 本实施例四同时提供的污泥调理方法,包括如下步骤:

[0070] ①以二沉池污泥为进泥,其挥发固体物质(SS)为15.5g/L,挥发性悬浮固体物质(VSS)为12.4g/L,PH为7,将污泥加入反应器1中;

[0071] ②向污泥中投加0.7g $S_2O_8^{2-}$ /g SS,调节PH值为7;

[0072] ③打开搅拌器3进行搅拌,污泥进行氧化调理反应;

[0073] ④运行完成,排出处理后的污泥。

[0074] 反应运行条件为:温度在25~35℃下操作,本实施例采用的温度为28℃,污泥停留处理时间为0.5小时。

[0075] 本实施例四进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。

[0076] 对比试验四:

[0077] 将污泥加入传统反应器中,投加1.2g/L硫酸亚铁;其他条件与本实施例四污泥调理方法均相同。

[0078] 本对比试验四进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。

[0079] 实施例五:

[0080] 本实施例五提供的提高污泥脱水性的氧化调理装置与实施例一相同,相同之处不再赘述。

[0081] 本实施例五同时提供的污泥调理方法,包括如下步骤:

[0082] ①以厌氧消化后污泥为进泥,其挥发固体物质(SS)为35g/L,挥发性悬浮固体物质(VSS)为22g/L,PH为7.3,将污泥加入反应器1中;

[0083] ②向污泥中投加0.4g $S_2O_8^{2-}$ /g SS,调节PH值为7.3;

[0084] ③打开搅拌器3进行搅拌,污泥进行氧化调理反应;

- [0085] ④运行完成,排出处理后的污泥。
- [0086] 反应运行条件为:温度在25~35℃下操作,本实施例采用的温度为30℃,污泥停留处理时间为1小时。
- [0087] 本实施例五进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。
- [0088] 对比试验五:
- [0089] 将污泥加入传统反应器中,投加3g/L硫酸亚铁;其他条件与本实施例五污泥调理方法均相同。
- [0090] 本对比试验五进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。
- [0091] 实施例六:
- [0092] 本实施例六提供的提高污泥脱水性的氧化调理装置与实施例一相同,相同之处不再赘述。
- [0093] 本实施例六同时提供的污泥调理方法,包括如下步骤:
- [0094] ①以厌氧消化后污泥为进泥,其挥发固体物质(SS)为35g/L,挥发性悬浮固体物质(VSS)为22g/L,PH为7.3,将污泥加入反应器1中;
- [0095] ②向污泥中投加0.06g过氧化氢/g SS,加入硫酸调节PH值为2;
- [0096] ③打开搅拌器3进行搅拌,污泥进行氧化调理反应;
- [0097] ④运行完成,排出处理后的污泥。
- [0098] 反应运行条件为:温度在25~35℃下操作,本实施例采用的温度为30℃,污泥停留处理时间为1小时。
- [0099] 本实施例六进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。
- [0100] 对比试验六:
- [0101] 将污泥加入传统反应器中,投加3g/L硫酸亚铁;其他条件与本实施例六污泥调理方法均相同。
- [0102] 本对比试验六进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。
- [0103] 实施例七:
- [0104] 本实施例七提供的提高污泥脱水性的氧化调理装置与实施例一相同,相同之处不再赘述。
- [0105] 本实施例七同时提供的污泥调理方法,包括如下步骤:
- [0106] ①以厌氧消化后污泥为进泥,其挥发固体物质(SS)为35g/L,挥发性悬浮固体物质(VSS)为22g/L,PH为7.3,将污泥加入反应器1中;
- [0107] ②向污泥中投加0.08g过氧化氢/g SS,加入硫酸调节PH值为2;
- [0108] ③打开搅拌器3进行搅拌,污泥进行氧化调理反应;
- [0109] ④运行完成,排出处理后的污泥。
- [0110] 反应运行条件为:温度在25~35℃下操作,本实施例采用的温度为35℃,污泥停留处理时间为1小时。
- [0111] 本实施例七进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。
- [0112] 对比试验七:
- [0113] 将污泥加入传统反应器中,投加3g/L硫酸亚铁;其他条件与本实施例七污泥调理方法均相同。

[0114] 本对比试验七进水污泥毛细吸水时间、出水污泥毛细吸水时间及降低率见表1。

[0115] 表1氧化调理装置对于废污泥脱水性的改善程度

[0116]

实施例	进水 CST (s)	出水 CST (s)	改善程度 (%)
实施例 1	42.1	20.6	51%
实施例 2	42.1	18.5	56%
实施例 3	42.1	19.3	54%
实施例 4	42.1	20.9	50%
实施例 5	205.5	65.8	68%
实施例 6	205.5	51.5	75%
实施例 7	205.5	57.8	72%
对比试验 1	42.1	22.4	47%
对比试验 2	42.1	21.3	49%
对比试验 3	42.1	22.7	46%
对比试验 4	42.1	23.5	44%

[0117]

对比试验 5	205.5	77.6	62%
对比试验 6	205.5	75.7	63%
对比试验 7	205.5	72.2	65%

[0118] 改善程度 (%) = (进水CST-出水CST) / 进水CST * 100%

[0119] 以上具体实施例说明,本发明工艺在处理废污泥时,对于污泥的脱水性均有显著的提高,均可达到50%以上。排出的污泥既可以直接进行沉淀,分离其中水分,也可以进一步采用机械脱水等方法进行进一步处理。

[0120] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

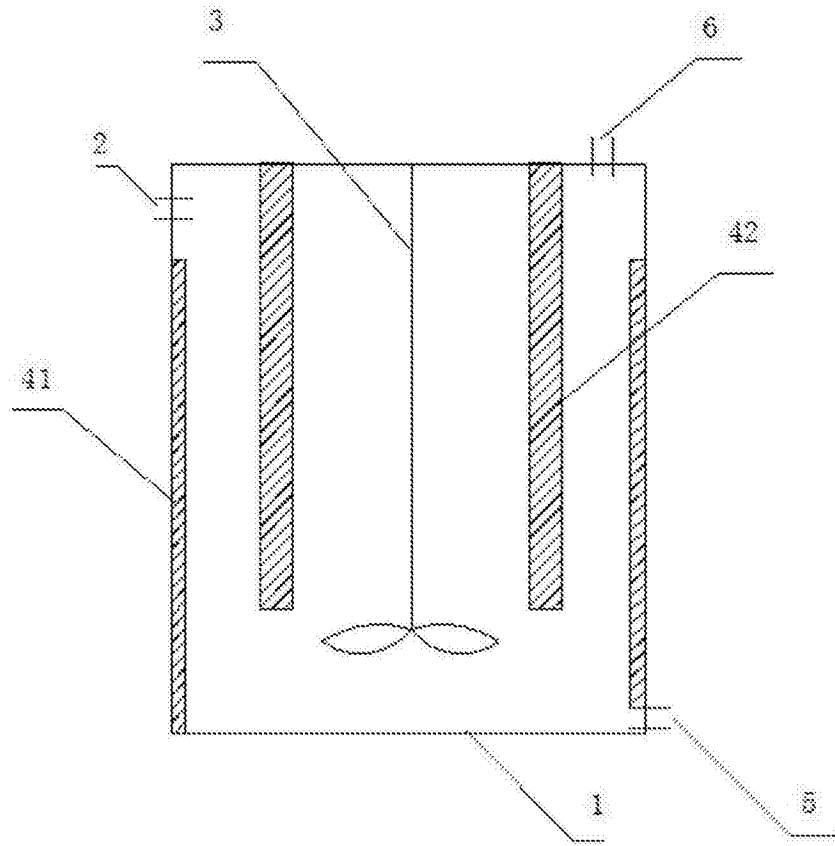


图1

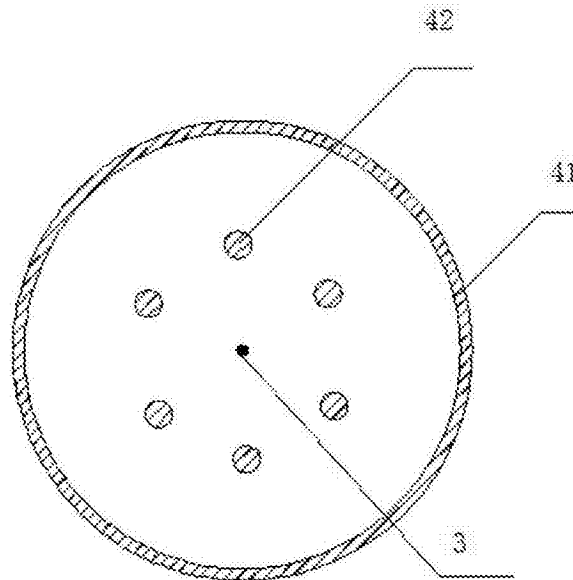


图2