



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202415336 U

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 201120507661. 5

(22) 申请日 2011. 12. 08

(73) 专利权人 浙江工商大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区学
正街 18 号

(72) 发明人 孙培德 施群燕

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限
公司 33224

代理人 胡红娟

(51) Int. Cl.

C02F 11/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

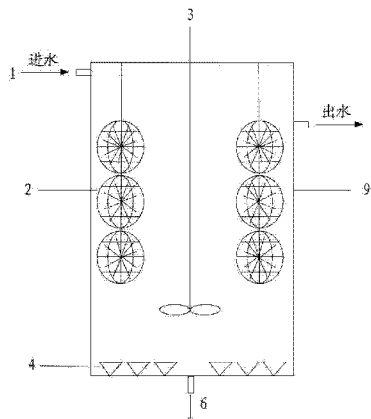
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮装置,包括池体、生物载体、搅拌桨和微孔曝气器,所述的池体上设有进水口和出水口,所述的池体底部设有排泥口;所述的池体内为消化区,所述的搅拌桨设于消化区中部,所述的微孔曝气器设于消化区底部,所述的生物载体均匀分布于搅拌桨周围。本实用新型装置在现有的污水处理装置中挂载生物填料以培育水蚯蚓,污水进入反应装置后,由微生物降解污水中的有机物、氮、磷等污染物质,同时,水蚯蚓摄食微生物生长代谢所产生的污泥,使污泥实现减量化。本实用新型为一种工艺简单、能耗低、环境友好、不产生二次污染的生态污水处理装置。



1. 一种水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮装置,包括池体(9)、生物载体(2)、搅拌桨(3)和微孔曝气器(4),所述的池体上设有进水口(1)和出水口(5),所述池体(9)底部设有排泥口(6),其特征在于:所述的池体(9)内为消化区,所述的搅拌桨(3)设于消化区中部,所述的微孔曝气器(4)设于消化区底部。

2. 根据权利要求1所述的水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮装置,其特征在于:所述的生物载体(2)为充有针状填料的弹性空心悬浮球填料。

3. 根据权利要求2所述的水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮装置,其特征在于:所述的弹性空心悬浮球填料采用球形外壳,球形外壳直径为8cm,球面成多孔状,孔径为5mm。

4. 根据权利要求1所述的水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮装置,其特征在于:所述的生物载体(2)均匀分布于搅拌桨(3)周围。

一种水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水处理技术领域,尤其涉及一种水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮装置。

背景技术

[0002] 目前世界上 90% 的污水处理厂采用了活性污泥处理系统,由此产生了大量的剩余污泥,其处理与处置费用占污水处理厂总运行费用的 20%~40%,甚至高达 60%。此外,随着污水处理率的提高,作为污水厂附属产物的污泥产生量也随之增加。如何将产量巨大、增长迅速的污泥进行妥善安全地处理处置,使其减量化、无害化、资源化,已受到国内外相关政府部门和环境界学者的高度重视。

[0003] 传统的污泥处理处置法如土地填埋、焚烧等非但无法从源头上减少污泥产量,还会增加固体废物的额外处理负荷,增加运行成本,造成二次污染,与国家提出的节能减排和生态环保的要求背道而驰。近年来,有学者发现利用水蚯蚓捕食污泥,能从源头上减少污泥产量,是一种低能耗、低排放,无副产物以及对环境不造成二次污染的“生态环保技术”,紧扣国家探索中国环保新道路的发展主题。国内外的学者的研究表明水蚯蚓污泥摄食量十分可观,对污泥减量的潜力较大。

[0004] 然而,水蚯蚓捕食也会影响到污水生物处理系统的稳定性。相关学者在进行水蚯蚓污泥减量的研究中,都曾观测到污水生物处理系统因水蚯蚓捕食污泥而出现出水氮、磷等水质恶化的现象。氮、磷是引起水体富营养化的主要因素,我国因排放的废水中所含的氮、磷引起的水体富营养化问题十分严峻。据国家环保总局《2006 年环境状况公报》公布,全国地表水总体水质属中度污染。主要污染指标为高锰酸盐指数、氨氮和石油类等。大型淡水湖泊均有不同程度的富营养状态,主要污染指标为氮、磷化合物。

[0005] 因此,从污水生物系统泥水同步降解的技术层面和节能降耗的经济方面,都迫切需要开发城市污水生物脱氮及污泥同步去除的新型反应装置,这已成为我国污水处理和污泥处置领域的当务之急,具有极大的社会、环境和经济效益。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于为了解决污水处理厂污泥产量大和出水氨氮、总氮不达标问题,基于污水处理系统泥水同步降解的技术层面和节能降耗的经济层面,提出一种水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮的新型装置。

[0007] 一种水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮反应装置,包括池体、生物载体、搅拌桨和微孔曝气器,所述的池体上设有进水口和出水口,所述池体底部设有排泥口;所述的池体内为消化区,所述的搅拌桨设于消化区中部,所述的微孔曝气器设于消化区底部。所述的生物载体均匀分布于搅拌桨周围。

[0008] 所述的生物载体为充有针状填料的弹性空心悬浮球填料;所述的弹性空心悬浮球填料采用球形外壳,球形外壳直径为 8cm,球面成多孔状,孔径为 5mm。

[0009] 所述空心悬浮球填料的内部装填针状弹性填料,使生物载体具有通透性、高比表面积,所述的针状弹性填料内接种水蚯蚓,单位池体水蚯蚓的投加量为 2.5g/L,在最佳的底物条件和环境条件下,利用水蚯蚓与微生物的复合生化作用,提高污泥处理系统的污泥减量效果,将污泥处置方式从常规的“末端治理”转移到“源头控制”,于此同时,强化脱氮微生物的脱氮效能,从而保证污水处理系统出水氨氮、总氮达标排放。

[0010] 所述的水蚯蚓隶属环节动物门寡毛纲,是多细胞后生动物,对氨氮浓度较为敏感,氨氮浓度在 30 ~ 45mg/L 时,水蚯蚓的产率系数在 0.3 左右,且污泥减量效果最佳,污泥减量率可达 30 ~ 40%。

[0011] 本实用新型的水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮反应装置具有良好的污泥减量和污水生物脱氮效果,其运行方式依次为进水、好氧、缺氧、沉淀和排水。污水由泵经进水口送入池体的消化区后,在好氧阶段,通过好氧的自养型硝化和亚硝化菌的作用,污水中的氨氮氧化被为亚硝酸盐氮或硝酸盐氮,系统采用微孔曝气,空气经气泵和微孔曝气器进入消化区,反应装置内置生物载体,污水进入后,由于流离和生物粘附作用,污水中的悬浮物等进入到球形多孔载体内部,并被载体内的水蚯蚓分泌的粘性物质捕获、积累,具有较高的微生物浓度,有利于硝化菌的培养和生长,同时,水蚯蚓摄食微生物生长代谢所产生的污泥,使污泥减量化;在缺氧阶段,反硝化细菌(脱氮菌)将好氧阶段产生的亚硝酸盐和硝酸盐转化为氮气或氮氧化物从废水中逸出,从而达到从废水中脱氮的目的,反应装置中水蚯蚓的存在会提高污水生物脱氮效果,此外,水蚯蚓能够迅速改善活性污泥的沉降性能,加快污泥固液分离作用,从而进一步提高系统出水水质状态, TN 去除率可由之前的 25% ~ 30% 提高至 60% ~ 70%。在整个运行期间,反应装置最佳温度为 25℃ ~ 30℃, PH 为 6.5 ~ 8.5, MLSS 为 2000mg/L 左右,进水 NH_4^+-N 最佳为 30mg/L 左右,其中,好氧阶段生化反应时间由 4h 延长至 6h,以提高 NH_4^+-N 的去除率,并可消除 NO_2^--N 的累积现象。

[0012] 采用本实用新型装置处理污水,其污泥减量率可达 30% ~ 40%, NH_4^+-N 去除率可达 86.7%, TN 去除率可达 60% ~ 70%。

[0013] 本实用新型装置可实现污水处理系统中污泥高效减量及出水氨氮、总氮达标排放,具有基建投资省、运行成本低、操作简单,不产生二次污染的特点。

附图说明

[0014] 图 1 是本实用新型装置的结构示意图。

[0015] 图 2 是本实用新型装置中生物载体球形填料的示意图。

[0016] 图中各附图标记说明

| | | | |
|--------|---------|----------|-------|
| [0017] | 1—进水口 | 2—生物载体 | 3—搅拌桨 |
| [0018] | 4—微孔曝气管 | 5—出水口 | 6—排泥口 |
| [0019] | 7—水蚯蚓 | 8—针状弹性填料 | 9—池体 |

具体实施方式

[0020] 如图 1 所示的水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮装置,包括池体 9、生物载体 2、搅拌桨 3 和微孔曝气器 4,所述的池体 9 上设有进水口 1 和出水口 5,所述的池体 9 底部设有排泥口 6;所述的池体 9 内为消化区,所述的搅拌桨 3 设于消化区中部,所述的微孔曝气器 4 设于消

化区底部。

[0021] 消化区内部放置多串生物载体 2, 生物载体 2 为多个空心悬浮球填料, 球形外壳直径为 8cm, 球面成多孔状, 孔径为 5mm, 内部装填针状弹性填料, 载体具有通透性、高比表面积生物填料内接种水蚯蚓, 单位池体水蚯蚓的投加量为 2.5g/L。

[0022] 污水由泵经进水口 1 送入池体 9 的消化区后, 在好氧阶段, 通过好氧的自养型硝化和亚硝化菌的作用, 将污水中的氨氮氧化为亚硝酸盐氮或硝酸盐氮, 系统采用微孔曝气, 空气经气泵和微孔曝气器 4 进入池体 9, 消化区内置多孔生物载体 2, 污水进入后, 由于流离和生物粘附作用, 污水中的悬浮物等进入到球形多孔载体内部, 并被载体内的水蚯蚓分泌的粘性物质捕获、积累, 具有较高的微生物浓度, 有利于硝化菌的培养和生长, 同时, 水蚯蚓摄食微生物生长代谢所产生的污泥, 使污泥减量化; 在缺氧阶段, 反硝化细菌(脱氮菌)将好氧阶段产生的亚硝酸盐和硝酸盐转化为氮气或氮氧化物从废水中逸出, 从而达到从废水中脱氮的目的。污水通过排水口排出, 剩余污泥通过消化区底部的排泥口排出。

[0023] 应用例 1

[0024] 采用如图 1 反应装置, 其直径为 30cm, 高 56cm, 水位以下 9cm, 距离池底 18cm 区域挂载生物载体填料, 接种寡毛类蠕虫, 主要为霍甫水丝蚓 (*Limnodrilus hoffmeisteri*)、正颤蚓 (*Tubifex tubifex*) 和苏氏尾鳃蚓 (*Branchiura sowerbyi*), 反应装置中心区域设置变频搅拌桨, 搅拌速率控制在 120 ~ 180r/min, 反应装置底部设有横向的微孔曝气管, 可使整个反应区溶解氧分布均匀, 并对水蚯蚓的扰动降到最低, 反应区底部铺设排泥管, 由于水蚯蚓主要摄食活性污泥中的有机成分, 无机污泥会在污水处理系统中累积, 无机污泥定期分离能改善污泥结构和活性, 保障污水生化处理系统稳定运行, 水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮反应装置运行一段时间后, 随着无机物的不断积累, 污泥絮体活性下降, 此时, 可利用无机污泥与活性污泥的沉速差和流速差, 将无机污泥通过排泥管排放。水蚯蚓污泥减量强化生物脱氮反应装置运行期间, 温度控制在 25℃ ~ 30℃, PH 6.5 ~ 8.5, MLSS 2000 ~ 3000mg/L, 其中好氧阶段, DO 2 ~ 5mg/L, 进水氨氮控制在 30~40mg/L; 缺氧阶段, DO < 0.5mg/L。

[0025] 改造后, 反应装置的污泥减量率可达 30% ~ 40%, 进水氨氮为 30mg/L, 出水氨氮为 4mg/L 左右, 去除率为 86.7%; 进水 TN 为 40mg/L, 出水 TN 为 12.5mg/L, 去除率为 68.8%。

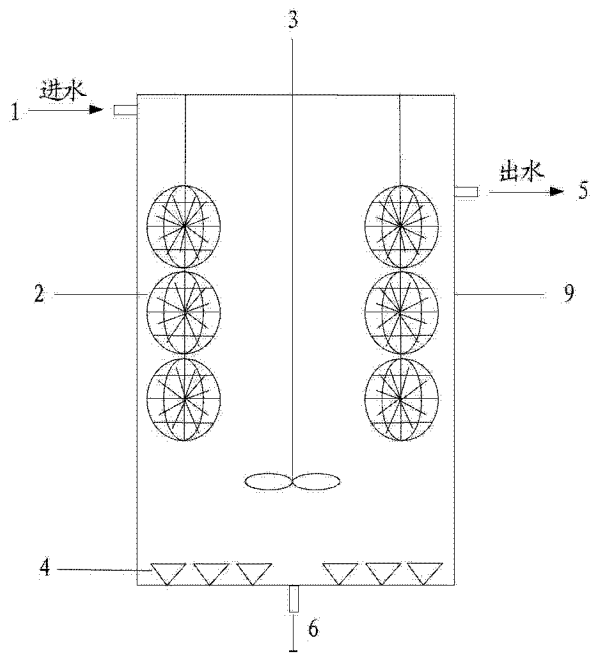


图 1

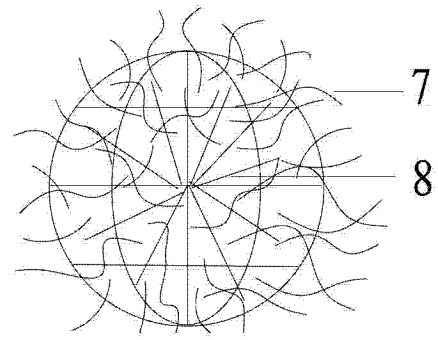


图 2