

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101928095 B

(45) 授权公告日 2012.03.28

(21) 申请号 200910186381.6

(22) 申请日 2009.10.30

(73) 专利权人 江西省科学院能源研究所
地址 330029 江西省南昌市东湖区上坊路
382 号

专利权人 九江市环境科学研究所
江西润阳环保科技有限公司

(72) 发明人 王顺发 熊兵 李浩 熊继海
田先锋 吴永明

(74) 专利代理机构 南昌市平凡知识产权代理事
务所 36122

代理人 姚伯川

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 3/30(2006.01)

C02F 3/32(2006.01)

C02F 3/34(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1544363 A, 2004.11.10, 说明书第 3 页第
6 段 - 第 4 页第 5 段.

CN 200949072 Y, 2007.09.19, 说明书第 2 页
第 4 段、附图 1.

CN 101200341 A, 2008.06.18, 说明书第 3 页
第 7 段 - 第 14 段、附图 1, 5.

审查员 沈璐

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种分散式生活污水处理方法

(57) 摘要

一种分散式生活污水处理方法,该方法将厌氧、射流充氧、生物氧化和人工湿地等工艺单元结合在一起,对生活污水进行了厌氧、好氧和湿地生态三级处理,可有效地降低生活污水的 COD_{Cr} 及 BOD₅, 并进行除磷脱氮,出水稳定达标排放。所述射流充氧采用射流充氧脉冲布水器,射流充氧脉冲布水器对厌氧出水充氧,为后续的好氧过程提供预充氧处理;所述生物氧化在滴滤塔中进行,滴滤塔设计成 2~3 层,有通风孔,内置陶瓷填料,滴滤塔采用时控脉冲布水,可提高滴滤塔复氧效果,无动力消耗;所述人工湿地设计成潜流式,内置适宜的煤渣、石膏、卵石等填料,污染物可在湿地环境中作进一步降解和去除。本发明适用农村或城市分散式生活污水的达标处理。



1. 一种分散式生活污水处理方法,其特征是,所述方法将厌氧、射流充氧、生物氧化和人工湿地工艺单元结合在一起,对生活污水进行了厌氧、好氧和湿地生态三级处理,可有效地降低生活污水的 COD_{Cr} 及 BOD₅,并进行除磷脱氮,出水稳定达标排放;

所述射流充氧采用射流充氧脉冲布水器,射流充氧脉冲布水器对厌氧出水充氧及有效布水,为后续的好氧过程提供预充氧处理;

所述射流充氧脉冲布水器由水射器(7)、脉冲水箱(6)、时间控制器(3)、电动执行机构(4)、布水器(5)所组成;水射器有进入污水的污水入口(1)、进入空气的空气入口(2)和进入脉冲水箱(6)的喷射口;脉冲水箱(6)的脉冲放水由时间控制器(3)控制,由电动执行机构(4)执行;布水器为多孔板或多孔管;

所述生物氧化在滴滤塔中进行,滴滤塔设计成2~3层,有通风孔,内置陶瓷填料,降解后的废水在塔底水箱收集,回流水与脱落的生物膜由底部返回厌氧调节池,滴滤塔采用射流充氧脉冲布水器时控脉冲布水,可提高滴滤塔复氧效果,无动力消耗。

一种分散式生活污水处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及厌氧/射流充氧生物氧化/人工湿地组合污水除磷脱氮工艺处理生活污水技术,属环保水处理技术领域。

背景技术

[0002] 随着国民经济的发展,我国水环境污染在不断加剧,农村的生活污水污染环境也日趋严峻。从太湖、滇池污染治理过程中的经验和教训得知,只关注城市生活废水和工业废水治理是不够的,只有城镇和乡村的大部分污水同时都得到了治理,我国水环境才可得根本性的改善和保护。

[0003] 传统的分散型污水处理工艺有:化粪池、沼气池、氧化塘、土地处理、一体化氧化沟等。近年来,也有套用城市或工业污水生化处理或物化处理技术,如采用 UASB(上流式厌氧污泥床)、SBR(序批式生物反应器)、膜生物反应器和地理式接触氧化池等来处理分散型生活污水,虽然也取得了良好的处理效果,但是,都由于投资大、能耗高、运行费用高、管理难度大等原因,难以推广应用。为寻求流程简单、投资节省、管理方便,适合分散式生活污水特点的处理方式,国内诸多学者作了很多有益的探索研究,概括起来多采用一级生物处理加人工湿地组合技术。包括:①人工复合生态床;②地理式无动力厌氧处理;③厌氧/跌水充氧接触氧化/人工湿地组合工艺;④脉冲多层复合滤料生物滤池/人工湿地(PBF/CW);⑤自回流生物转盘与水生植物滤床组合技术;⑥塔式蚯蚓生态滤池-人工湿地系统等,但现行的这些工艺技术仍然存在这样或那样的问题,叙述如下:

[0004] 人工复合生态床:许多工程实践表明,单一的湿地系统污染物去除能力有限,且表面流湿地夏季的蚊蝇孳生、臭味飘散问题,潜流湿地的填料堵塞问题都未能得到有效解决。

[0005] 地理式无动力厌氧处理:公开号 CN2476549 公开了一种埋地式无动力生活污水净化器,包括污水进口、净水出口和处理池。处理池包括壳体和三层直立结构,第一层是沉淀区;第二层是水解澄清区;第三层是生物化学处理区。但地理式无动力厌氧处理技术(UUAR)对 NH_4^+-N 去除能力有限,有时出水氨氮浓度还高于进水浓度,这显然是系统缺了好氧过程,反硝化未能朝预期方向进行。

[0006] 厌氧/跌水充氧接触氧化/人工湿地组合工艺:该工艺虽然流程简单,动力消耗小,有较好的污染物去除效果,但跌水充氧接触氧化过程存在构筑物设施占地面积大,与环境不协调;跌水时有明显臭气随风飘散影响环境卫生,以及跌水充氧能力有限等问题。公告号 CN100336745 厌氧跌水充氧人工湿地组合污水除磷脱氮方法公开了一种厌氧、跌水充氧、人工湿地组合小型污水除磷脱氮方法,该污水处理方法将厌氧发酵、跌水曝气和人工湿地相结合,首先将污水进入进料池,然后进入厌氧池,再通过出料池经水泵提升进入跌水充氧接触氧化池,最后进入人工湿地,跌水充氧接触氧化池设置成二池到四池串连形式。该方法的缺点是跌水时有明显臭气随风飘散影响周边环境。

[0007] 脉冲多层复合滤料生物滤池/人工湿地(PBF/CW):脉冲多层复合滤料生物滤池系统占地面积小,并且克服了跌水充氧系统存在的飘散臭味影响环境问题,但脉冲多层复合

滤料生物滤池系统仍然存在充氧能力有限,不能满足在较高有机负荷时,因水中溶解氧不足,自养菌硝化作用减弱而影响氨氮去除率。公开号 CN1872738 公开了一种利用人工湿地处理生活污水的方法与装置,

[0008] 自回流生物转盘与水生植物滤床组合技术:与上述几种方法比,自回流生物转盘与水生植物滤床组合技术系统有较高的污染物容积负荷和良好的脱氮除磷效果,但因生物转盘为运转设备,系统结构、控制线路以及运行管理相对复杂,动力消耗也更大,在农村地区推广应用有一定的难度。

[0009] 塔式蚯蚓生态滤池-人工湿地系统:采用蚯蚓生态滤池-人工湿地系统处理农村生活废水虽然有较好的污染物去除效果,尤其是对氨氮有较强的去除能力(氨氮去除率可维持在 82%左右,)氨氮去除负荷最高可达 $27\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。公开号 CN101284705 公开了一种处理生活污水的塔式蚯蚓生态池,公开号 CN101121570 公开了一种蚯蚓强化人工湿地处理生活污水的方法与装置。公开号 CN1320568 公开了一种生活污水的微生物-蚯蚓生态滤池水处理系统,采用符合生态学组成食物链联结的微生物-蚯蚓生态滤池。但蚯蚓生态滤池布水与若干交替运行的工作方式在管理上有一定难度,以及淘汰的蚯蚓后期处置、滤床清理、冬季蚯蚓床保温等问题目前均未有效解决。

发明内容

[0010] 本发明将厌氧、射流充氧、生物氧化和人工湿地等工艺单元结合在一起,对生活污水进行了厌氧、好氧和湿地生态三级处理,可有效地对生活污水除磷脱氮,出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 B 标准。

[0011] 实现本发明工艺流程所用的设施主要有:厌氧池、调节池、水泵、射流充氧脉冲布水器、生物滴滤塔、集水箱、人工湿地。

[0012] 射流充氧脉冲布水器如图 2 所示,由水射器(7);脉冲水箱(6);时间控制器(3);电动执行机构(4);布水器(5)所组成。水射器有进入污水的污水入口(1)、进入空气的空气入口(2)和进入脉冲水箱(6)的喷射口;脉冲水箱(6)的脉冲放水由时间控制器(3)控制,由电动执行机构(4)执行;布水器为多孔板或多孔管。射流充氧脉冲布水器对厌氧出水充氧,为后续的好氧过程提供预充氧处理。

[0013] 滴滤塔进行好氧生物降解,滴滤塔设计成 2~3 层,有通风孔,内置陶瓷填料,降解后的废水在塔底水箱收集,水箱有沉淀池功能,回流水与脱落的生物膜由底部返回厌氧调节池,出水进入人工湿地。滴滤塔采用射流充氧脉冲布水器的时控脉冲布水,可提高滴滤塔复氧效果,且布水均匀,无动力消耗。

[0014] 本发明工艺流程:

[0015] 1、收集的生活废水直接进入厌氧池,池内的厌氧环境使有机废水发生生物降解;废水然后流入调节池,该池既起调节水质水量作用,又可使回流水在池内发生反硝化作用。厌氧池与调节池为组合结构,设置在地下,内置组合式填料,回流水折向平流。废水在厌氧调节池中进行的硝化和反硝化反应,废水中的氮含量大大下降。

[0016] 2、废水通过水泵提升,首先经由射流脉冲布水器,先进行高压水射流充氧,射流充氧脉冲布水器对厌氧出水充氧,为后续的好氧过程提供预充氧处理。经喷射器后厌氧出水中溶解氧可增加 2~3mg/L,然后射流充氧后的废水进入高稳定性能的电子时间控制脉冲

布水器进行脉冲布水。射流充氧和脉冲布水在密封环境中进行,可有效防止废水不良气味的向环境扩散。

[0017] 3、经射流脉冲布水器充氧后的废水在滴滤塔进行好氧生物降解,滴滤塔设计成2~3层,有通风孔,内置陶瓷填料,具有一定的除磷效果,降解后的废水在塔底水箱收集,水箱有沉淀池功能,回流水与脱落的生物膜由底部返回厌氧调节池,出水进入人工湿地。滴滤塔采用时控脉冲布水,可提高滴滤塔复氧效果,且布水均匀,无动力消耗。

[0018] 4、出水在人工湿地(6)作进一步生物降解,湿地设计成潜流式,内置适宜的煤渣、石膏、卵石等填料,表层种植芦苇、香蒲、鸢尾等湿地植物。当废水流经湿地时,固体物被人工基质及湿地植物根系阻拦截留,有机质通过生物膜的吸附,同化及异化作用而得以去除。因湿地植物根系对氧的传递释放,湿地床层及其周围的微环境中依次呈现出好氧、缺氧和厌氧状态,有利于硝化、反硝化作用及微生物对磷的过量积累作用,达到除氮磷的效果,最后通过湿地基质的定期更换或植物收割使污染物质最终从系统中去除。出水稳定达到GB18918-2002标准后外排。

[0019] 本发明与现有技术比较的有益效果是,整个系统都在负压状态下运行,有效解决了敞开式生活污水处理装置存在的臭气随风飘散污染环境的问题。全流程只有一台进水泵作为动力设备,动力消耗少,运行费用低;人工湿地设计成连续潜流,系统可实现无人照看管理。滴滤塔采用射流充氧时控脉冲布水,可提高滴滤塔复氧效果,利于硝化反应,且布水均匀,无动力消耗。本装置可满足较高有机负荷时的污水处理,出水水质稳定达到出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级B标准。

[0020] 本发明适用农村或城镇生活污水的达标处理。

附图说明

[0021] 图1为本发明工艺流程图;

[0022] 图2为射流充氧脉冲布水器结构示意图;

[0023] 图中图号:(1)污水入口;(2)空气入口;(3)时间控制器;(4)电动执行机构;(5)布水器;(6)脉冲水箱;(7)水射器。

具体实施方式

[0024] 本发明实施例在一个日处理生活污水 $10 \sim 20\text{m}^3/\text{d}$ 的系统中实施。本实施例生活污水处理系统由厌氧池、调节池、生物滴滤塔、人工湿地等组成。

[0025] 本实施例厌氧池的有效容积 36m^3 ,水力停留时间18小时;调节池的有效容积 24m^3 ,水力停留时间12小时,厌氧池与调节池为组合结构,设置在地下,内置填料,回流水折向平流,设置在地下可使厌氧池保持一定的温度,利于厌氧发酵。生物滴滤塔的容积负荷为 $0.30\text{kgBOD}_5/\text{m}^3 \cdot \text{d}$,表面水力负荷 $30\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$;生物滴滤塔高4m,内分2层,每层均铺有陶瓷填料,层与层之间开孔通氧。人工湿地的水力负荷: $500\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{d}$,有机负荷: $1.5\text{kgBOD}_5/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ 。人工湿地为垂直流潜流式,内置适宜的煤渣、石膏、卵石等人工基质,湿地表面种植芦苇、香蒲、鸢尾等。

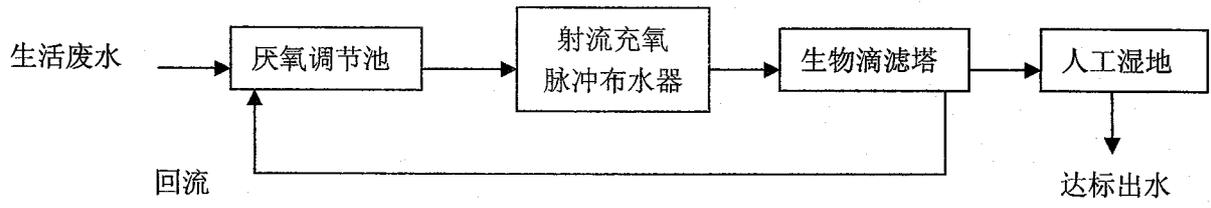


图 1

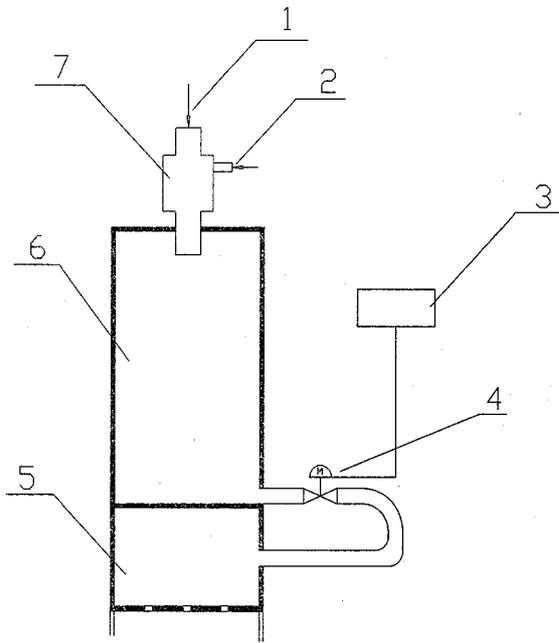


图 2