(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101481194 B
(45)授权公告日 2011.12.07

(21)申请号 200810130899.3

(22)申请日 2008.08.15

(66)本国优先权数据
200810044332.4 2008.04.26 CN

(73)专利权人 张政权
地址 629000 四川省遂宁市明月花园小区桂园

(72)发明人 张政权 陈强

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 3/28(2006.01)
C02F 1/62(2006.01)
C02F 3/32(2006.01)
C02F 3/30(2006.01)

审查员 李鸿程

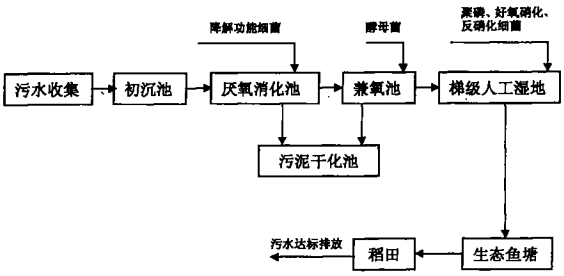
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)发明名称

集镇生活污水处理工艺

(57)摘要

本发明公开了一种集镇生活污水处理工艺。此工艺包括污水收集、固液分离、厌氧消化、消除重金属，处理厌氧活性污泥、建造梯级人工湿地、建鱼塘和稻田生态系统等步骤，能有效地除出污水中的COD、BOD等有机物和重金属，污水达到排放标准。本发明除污效果显著、节能省耗、投资小、运行费用低、运行方便可靠、使用范围广、占地面积小，广泛用于集镇生活污水生态处理和综合循环利用。



CN 101481194 B

1. 一种集镇生活污水处理工艺，其特征在于，其工艺步骤如下：

①污水收集

用污水收集管网将污水收集后，在其总排污口的尾端设置人工筛网和机械格栅，除出污水中粗大固体杂物；

②固液分离

将污水流入平流式初沉池中，停留 4h，沉淀污水中大的悬浮物，实现固液分离；

③厌氧消化

将初沉池中的污水排至 UASB 厌氧罐，停留时间为 48h，所产沼气经由 UASB 上部三相分离器的集气室排出，收集作为燃料，含有悬浮污泥的废水进入三相分离器的沉降区，污泥经沉淀后，送入污泥干化池，含有少量较轻污泥的废水从反应器上部排入兼氧池，剩余污泥送入污泥干化池；

④消除重金属

USAB 的出水自流进兼养池，在兼养池中加入能吸附重金属 Cu^{2+}、Pb^{2+}、Zn^{2+} 的酵母菌，循环运行 3 ～ 6 天，能有效地清除水体中的重金属，将收集的剩余污泥送入污泥干化池；

⑤处理厌氧活性污泥

将污水处理过程产生的污泥用泵送入污泥干化床中进行脱水处理，污泥干化后好氧堆集进行厌氧发酵后制成肥料；

⑥建造梯级人工湿地

在兼养池的下游，按一定梯度构建人工湿地，人工湿地的结构从下至上分为四层，底层为混凝土，二层为 20 ～ 30cm 的卵石，三层为 60 ～ 100cm 的炭渣， 表层为 20 ～ 30cm 的土壤，在填充物炭渣中，接种聚磷细菌、好氧硝化和反硝化细菌于填充物中，使其表面上形成生物膜，污水停留时间为 24h；

⑦建立鱼塘和稻田生态系统

在梯级人工湿地下游建生态鱼塘和稻田，使流经鱼塘和稻田的水流中的微生物和富营养化因子大大减少，最终流出的废水的水质指标达到排放标准。

2. 根据权利要求 1 所述的集镇生活污水处理工艺，其特征在于：在 UASB 厌氧消化池中投入由活性污泥和若尔盖土壤中分离驯化获得的降解功能性细菌。

3. 根据权利要求 1 所述的集镇生活污水处理工艺，其特征在于：所述厌氧活性污泥处理过程中的脱出废水回流入初沉池。

集镇生活污水处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水处理工艺，特别是涉及一种集镇生活污水生态循环处理工艺。

背景技术

[0002] 随着我国城镇化水平的不断提高，全国小城镇已达到近 5 万个，这些小城镇的生活污水没有经过处理就直接排放，造成了水环境的严重污染。目前国内对该类废水的处理，一是采用生物法，即采用好氧、厌氧、兼氧处理系统，虽然这种处理系统具有处理负荷高，处理能力强的特点，但缺点是一次性投资大；二是采用人工湿地系统，即用废置或闲置的农田、洼地、水塘等加以改造成由水生植物，碎石煤屑床、微生物等构成。污水流经湿地发生过滤、吸附、置换等物理过程及微生物吸收、降解等生物作用，以而达到净化水质的目的。这种系统具有投资少，运行费用低，维护技术简便的特点，但占地面积大，冬季运行受限制。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种去污效果好，投资少，运行方便，占地面积小，不受季节限制、能综合利用的集镇生活污水生态循环处理工艺。

[0004] 在达到上述目的，本发明采用了以下技术方案：

[0005] ①污水收集

[0006] 用污水收集管网将污水收集后，在其总排污口的尾端设置人工筛网和机械格栅，除出污水中粗大团体杂物；

[0007] ②固液分离

[0008] 将污水流入平流式初沉池中，停留 4h，沉淀污水中大的悬浮物，实现固液分离，调节浓度；

[0009] ③厌氧消化

[0010] 将初沉池中的污水排至 UASB 厌氧罐，废水经底部穿孔管配水系统分配后，废水以一定流速自下向上流动以及厌氧过程产出的大量沼气的搅拌作用，污水与污泥充分混合，有机质被吸附分解，停留时间为 48h，所产沼气经由 UASB 上部三相分离器的集气室排出，收集作为燃料；含有悬浮污泥的废水进入三相分离器的沉降区，沉淀性能良好的污泥经沉淀后，送入污泥干化池，含有少量较轻污泥的废水从反应器上部排入兼氧池，剩余污泥送入污泥干化池；

[0011] ④消除重金属

[0012] USAB 的出水自流进兼养池，在兼养池中加入能吸附重金属 Cu^{2+}、Pb^{2+}、Zn^{2+} 的酵母菌，循环运行 3 ～ 6 天，能有效地清除水体中的重金属，将收集的剩余污泥造入污泥干化池；

[0013] ⑤处理厌氧活性污泥

[0014] 将污水处理过程产生的污泥用泵送入污泥干化床中进行脱水处理，污泥干化后好

氧堆集进行厌氧发酵后制成肥料；

[0015] ⑥建造梯级人工湿地

[0016] 在兼养池的下游，按一定梯度构建人工湿地，人工湿地的结构从下至上分为四层，底层为混凝土，二层为 20 ～ 30cm 的卵石，三层为 60 ～ 100cm 的炭渣，表层为 20 ～ 30cm 的土壤，经厌氧消化的废水流过人工湿地时，通过跌曝补充氧气，废水中残余的有机物，在多种微生物的作用下被分解转化为无机物，进而被植物吸收利用，在填充物炭渣中，接种聚磷细菌、好氧硝化和反硝化细菌于填充物中，便其表面上形成生物膜，污水停留时间为 24h，有效消耗氮磷等营养元素，降低其浓度，水质得到净化，污水中 COD_{cr} 与 BOD_5 减少 95％，重金属残留量极少；

[0017] ⑦建立鱼塘和稻田生态系统

[0018] 在梯级人工湿地下游建生态鱼塘和稻田，使流经鱼塘和稻田的水流中的微生物和富营养化因子大大减少，最终流出的废水的水质指标达到排放标准。

[0019] 可在 UASB 厌氧消化池中投入由活性污泥和若尔盖土壤中分离驯化获得的降解功能性细菌，使生活污水的处理效果更加显著；所述厌氧活性污泥处理过程中的脱出废水回流入初沉池，保证所有废水都能被有效处理。

[0020] 本发明充分利用微生物生物多样性特征，将厌氧、兼氧系统、人工湿地系统与生态种养殖有机地结合起来，形成独特的污水处理工艺，其特点如下：

[0021] (1) 充分利用了四川盆地的自然落差，在流程上是无动力自然流动，构建了生活废水厌氧处理一湿生植物 + 功能微生物 - 湿生蔬菜 + 功能微生物 - 生态鱼塘 - 水稻种植的集镇生活污水复合处理体系；

[0022] (2) 该工艺运行费用及一次性投资费用比常规废水处理工艺低，系统运行管理方便，对 N、P 和有机物及重金属去除效果显著，集镇生活污水经过 UASB 厌氧消化后，污水 COD 减少 70％，BOD_5 减少 80％，再经梯级人工湿地系统处理，使污水 COD 与 BOD_5 减少 95％；

[0023] (3) 针对城镇生活污水洗涤剂浓度高的特点，UASB 厌氧消化工艺中投加降解功能性微生物类群和低温发酵微生物类群，提高城镇生活污水处理效率和应用范围；

[0024] (4) 接种高效吸附重金属 Cu^{2+}、Pb^{2+}、Zn^{2+} 的酵母菌，在兼氧池中形成生物膜，消除水体中重金属的潜在污染；

[0025] (5) 厌氧活性污泥好氧快速发酵后，可循环利用作为农田有机肥；

[0026] (6) 在适合梯级人工湿地系统中，湿生植物 / 蔬菜、聚磷菌好氧硝化反硝化细菌形成了有效的微生物 - 植物联合修复体系，可减少富营养化营养成分；人工湿地中可以种植一些蔬菜或者观赏植物，出水达到一定标准后，排入生态鱼塘，用于养鱼、养虾。

[0027] 综上所述，本发明是一种除污效果显著、节能省耗、投资少、运行费用低、能生态处理和循环综合利用的污水处理工艺、广泛应用于集镇生活污水的处理。

附图说明

[0028] 图 1 是本发明流程示意图。

具体实施方式

[0029] 实施例 1

[0030] 参见图 1，本发明的工艺步骤如下：

[0031] ①污水收集

[0032] 用污水收集管网将污水收集后，在其总排污口的尾端设置人工筛网和机械格栅，除出污水中粗大固体杂物，格栅槽采用砖混结构，内置二级 40 目人工筛网；

[0033] ②固液分离

[0034] 将污水流入平流式初沉池中，停留 4h，沉淀污水中大的悬浮物，实现固液分离，初沉池采用砖混结构；

[0035] ③厌氧消化

[0036] 将初沉池中的污水排至 UASB 厌氧罐，废水经底部穿孔管配水系统分配后，废水以一定流速自下向上流动以及厌氧过程产出的大量沼气的搅拌作用，污水与污泥充分混合，有机质被吸附分解，停留时间为 48h，所产沼气经由 UASB 上部三相分离器的集气室排出，收集作为燃料；含有悬浮污泥的废水进入三相分离器的沉降区，沉淀性能良好的污泥经沉淀后，送入污泥干化池，含有少量较轻污泥的废水从反应器上部排入兼氧池，剩余污泥送入污泥干化池，在 UASB 厌氧消化池中投入从活性污泥和若尔盖土壤中分离驯化的降解功能性细菌，使污水处理效果更佳；

[0037] ④消除重金属

[0038] USAB 出水自流进兼养池，在兼养池中加入能吸附重金属 Cu^{2+}、Pb^{2+}、Zn^{2+} 的酵母菌，循环运行 4 天，能有效地清除水体中的重金属，将收集的剩余污泥送入污泥干化池；

[0039] ⑤处理厌氧活性污泥

[0040] 将污水处理过程产生的污泥用泵送入污泥干化床中进行脱水处理，脱出废水回流入初沉池，污泥干化后好氧堆肥发酵，并作为果园，蔬菜地或农田的生物有机肥；干化池采用幅流沉淀池，采用砖混结构；

[0041] ⑥建造梯级人工湿地

[0042] 在兼养池的下游，按一定梯度构建人工湿地，人工湿地的结构从下至上分为四层，底层为混凝土，二层为 25cm 的卵石，三层为 80cm 的炭渣，表层为 25cm 的土壤，在填充物炭渣中，接种聚磷细菌、好氧硝化和反硝化细菌于填充物中，便其表面上形成生物膜，污水停留时间为 24h，在梯级人工湿地中，跌曝补氧人工湿地采用砖混结构，其后的采用氧化沟形成，两侧种植湿生植物或蔬菜。

[0043] ⑦建立鱼塘和稻田生态系统

[0044] 在梯级人工湿地下游建生态鱼塘和稻田，流经鱼塘和稻田的水流中的微生物和富营养化因子大大减少，最终流出的废水的水质指标达到 GB18918-2002 中的一级 A 标准。

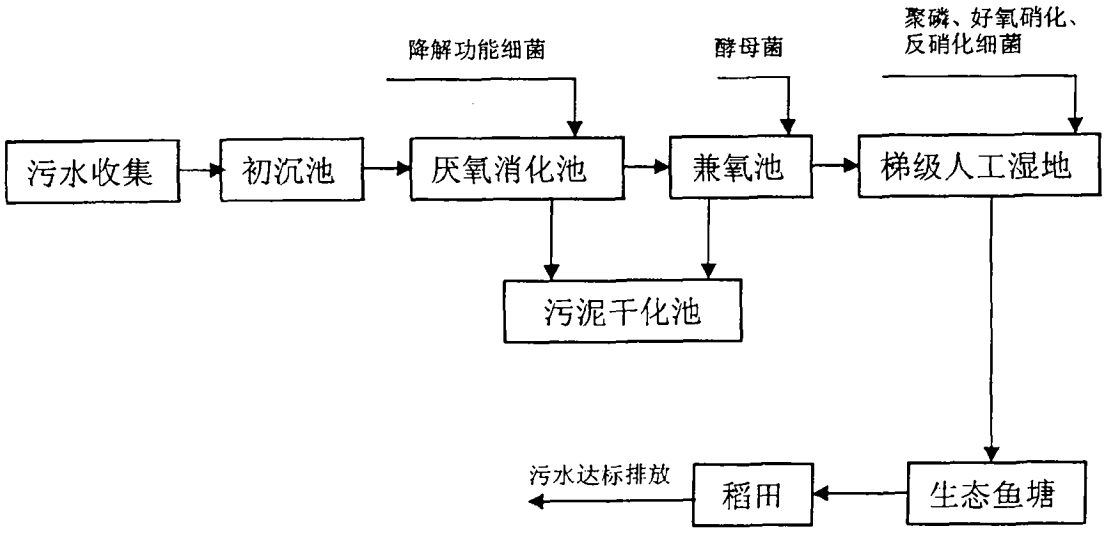

降解功能细菌
酵母菌
聚磷、好氧硝化、
反硝化细菌
污水收集
初沉池
厌氧消化池
兼氧池
梯级人工湿地
污泥干化池
污水达标排放
稻田
生态鱼塘

图 1