



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109879528 B

(45) 授权公告日 2022.02.08

(21) 申请号 201910123554.3

(22) 申请日 2019.02.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109879528 A

(43) 申请公布日 2019.06.14

(73) 专利权人 江西盖亚环保科技有限公司
地址 334100 江西省上饶市上饶县茶亭产
业园发展大道1号大业东方一期企业
园
专利权人 中南大学

(72) 发明人 柴喜林 唐崇俭 柴立元 刘鹏

(74) 专利代理机构 长沙轩荣专利代理有限公司
43235
代理人 叶碧莲

(51) Int.Cl.

G02F 9/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104830942 A, 2015.08.12

CN 207775023 U, 2018.08.28

审查员 李哲

权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

农村生活污水自驱动景观生态化的处理
方法及系统

(57) 摘要

本发明提供一种农村生活污水自驱动景观生态化的处理方法及系统,系统包括自动控制系统,自动控制系统与太阳能供电装置电连接;污水检测装置,与自动控制系统电连接;污水处理装置,包括集水池、生化调节池、A/O生化池、同位硝化反硝化滤床、排放池和变频控制器;变频控制器与自动控制系统电连接;加药装置,与自动控制系统电连接。本发明的方法和系统大大缩短农村生活污水在生化处理过程中的停留时间,解决农村生活污水处理难的问题,出水水质稳定达标,后期维护运用费用低,占地面积小,提高了运行效率,降低成本;同时滤床上负载景观植物,不仅可吸收废水中营养物质,还与乡村环境景观契合,且无恶臭气味散发,符合秀美乡村的建设要求。



1. 一种农村生活污水自驱动景观生态化的处理系统,其特征在于,包括:
自动控制系统,所述自动控制系统的第一端与太阳能供电装置电连接;
污水检测装置,所述污水检测装置与所述自动控制系统的第二端电连接;
污水处理装置,包括依次连通的集水池、生化调节池、A/O生化池、同位硝化反硝化滤床、排放池,和变频控制器;

所述同位硝化反硝化滤床的填料包括由GY-3型填料基质构成的填料层;所述GY-3型填料基质中含有假黄单胞菌属、鞘氨醇单胞菌属、丛毛单胞菌科及生丝微菌科的微生物;

所述GY-3型填料基质,按重量份数计,由初级填料基质90~95份、废弃铁屑5~10份、吸附材料5~10份混合后,稳定培养两天即可;所述初级填料基质通过将矿化垃圾和陶粒混合后在硝化细菌培养基中培养制备得到;所述矿化垃圾和陶粒的质量比为1:(3~7);

所述陶粒是指粒径在6~13mm,其堆积密度为0.9-1.5g,孔隙率为0.3~0.7的陶粒;

所述变频控制器的第一端与所述自动控制系统的第三端电连接;

加药装置,所述加药装置与所述自动控制系统的第四端电连接。

2. 根据权利要求1所述的农村生活污水自驱动景观生态化的处理系统,其特征在于,所述太阳能供电装置包括:

太阳能控制器,所述太阳能控制器的第一端与所述自动控制系统电连接;

太阳能板,所述太阳能板与所述太阳能控制器的第二端电连接;

蓄电池,所述蓄电池与所述太阳能控制器的第三端电连接;

所述变频控制器的第二端分别与污泥回流泵、曝气风机和污水提升泵电连接,且所述污水提升泵与所述污水处理系统的同位硝化反硝化滤床顶部的进水管网相连通,所述曝气风机与所述污水处理系统的同位硝化反硝化滤床顶部的布气管网相连通。

3. 根据权利要求1所述的农村生活污水自驱动景观生态化的处理系统,其特征在于,

所述同位硝化反硝化滤床还包括布气管、布水管、景观植物层、土壤层、承托层和排水管道;

所述布水管均匀的分布在景观植物层,所述土壤层设置在景观植物层与GY-3型填料基质层之间,所述承托层设置在GY-3型填料基质层远离土壤层的一侧;

所述排水管道设置在所述承托层之间;所述排水管道上设置有收集孔,所述布水管设置有排水孔;

所述布气管设置在同位硝化反硝化滤床的顶部;

所述景观植物包括马尼拉草、台湾青草坪、芦苇、香蒲、灯心草、菖蒲、美人蕉、黄花鸢尾、茭白、风车草、再力花、香根草、水葫芦、凤眼莲、浮萍、风信子、荷花、睡莲、满江红、水浮莲、苦草、黑藻、伊乐藻、狐尾藻、莎草、河柳、水杉、池杉或其组合。

4. 根据权利要求3所述的农村生活污水自驱动景观生态化的处理系统,其特征在于,所述加药装置包括:

加药控制器,所述加药控制器的第一端与所述自动控制系统电连接;

加药计量泵,所述加药计量泵与所述加药控制器的第二端电连接;

所述加药装置设置在生化调节池上方;

所述污水检测装置设置有多组,每组所述污水检测装置均包括一流量传感器、一液位控制器和一PH测量仪;其中,所述流量传感器和所述液位控制器分别设置在污水处理系统

的生化调节池、同位硝化反硝化滤床和加药计量泵内,所述PH测量仪均设置在生化调节池、同位硝化反硝化滤床和加药计量泵的出水口;每组所述污水检测装置的所述流量传感器、所述液位控制器和所述PH测量仪均与所述自动控制系统的第二端电连接。

5. 根据权利要求4所述的农村生活污水自驱动景观生态化的处理系统,其特征在于,所述集水池中设置有格栅井;

所述A/O生化池的出水口通过布水管均匀布水在同位硝化反硝化滤床的上层;

所述同位硝化反硝化滤床的出水口一路连通排放池,另一路通过污泥回流泵连通A/O生化池进水口;

所述自动控制系统上还设置有一触摸屏,所述触摸屏与所述自动控制系统的第五端电连接。

6. 一种运用权利要求1~5任一所述的处理系统对农村生活污水进行处理的方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 将农村生活污水通过预处理、生化调节后,采用A/O工艺进行处理;

2) 经步骤1) 处理的农村生活污水进入设置有GY-3型填料基质的同位硝化反硝化滤床中处理;

3) 经步骤2) 处理的农村生活污水的浓水排至填埋场或返回步骤1);净化后的水达标排放;

所述GY-3型填料基质中含有假黄单胞菌属、鞘氨醇单胞菌属、丛毛单胞菌科及生丝微菌科的微生物。

7. 根据权利要求6所述的处理的方法,其特征在于,所述预处理是指将农村生活污水进行初级过滤、去除油脂和吸附过滤;所述A/O工艺过程中,添加甲醇作为营养物质以维持工艺的继续进行。

8. 根据权利要求6所述的处理的方法,其特征在于,所述生化调节是指向经过预处理后的农村生活污水中添加絮凝剂、除磷剂,完成后静置沉淀;沉淀的物质经池底排出,上清液转入下一流程。

9. 根据权利要求6所述的处理的方法,其特征在于,所述净化后的水排放前,检测COD情况,若达标,则排放;若不达标,则返回步骤1) 采取A/O工艺再次处理。

农村生活污水自驱动景观生态化的处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环境工程技术领域,具体来说,涉及一种农村生活污水自驱动景观生态化的处理方法及系统。

背景技术

[0002] 截止到目前为止,数据显示我国居住着2亿的农户,近8亿人。自上世纪80年代开始显现至今,农村水污染困境迁延多年,有着愈演愈烈的态势。农村污水主要有以下几个特点:①相对分散、水量较小。一般农村农户居住较为分散,单户人数相对少,产生的生活污水量也较小,生活污水中污染物的浓度也较低。②变化系数大。村民的生活规律较为一致,污水的排放量早上、中午、晚上时段比白天其他时段大,夜间的排水量小,甚至可能出现断流的情况,具有变化幅度大、不连续的特点。③收集较为困难。农村地区生活污水排放较为分散,大部分没有排水管网,收集难度大。④农村地区技术经济基础薄弱,缺乏资金和专业技术人员,难以保证污水处理设施的正常运行与维护。农村生活污水的这些特点,导致其规范化治理困难重重,目前全国仅有不到10%的建制村生活污水得到处理,处理率低,亟待改善。

[0003] 国家在大力扶持新农村水改项目,农村污水的处理已经成为我国环境综合治理的重要组成部分。我国的污水处理起步晚、发展快,针对不同地区农村生活污水的特点,目前采用的工艺主要有人工湿地法、生化处理法、MBR膜等。在污水处理工艺上,人工湿地建设成本低,但处理效果见效慢,占地面积大,长期运行会出现堵塞的情况;生化处理效果好、占地面积小,但处理及后期维护费用较高;MBR膜处理标准高,见效快,但也存在需定期对膜进行清洗和更换、运营成本高的问题。

[0004] 针对相关技术中的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 针对相关技术中的上述技术问题,本发明提出一种农村生活污水自驱动景观生态化的处理方法及系统,解决目前农村生活污水处理难、见效慢、长期出现堵塞等问题,可快速高效启动并强化处理农村生活污水,实现污染物的协同去除和深度净化,在低成本条件下取得良好的处理效果。

[0006] 为实现上述技术目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一方面,本发明提供了一种农村生活污水自驱动景观生态化的处理系统,包括:

[0008] 自动控制系统,所述自动控制系统的第一端与太阳能供电装置电连接;

[0009] 污水检测装置,所述污水检测装置与所述自动控制系统的第二端电连接;

[0010] 污水处理装置,包括依次连通的集水池、生化调节池、A/O生化池、同位硝化反硝化滤床、排放池,和变频控制器;

[0011] 所述变频控制器的第一端与所述自动控制系统的第三端电连接;

[0012] 加药装置,所述加药装置与所述自动控制系统的第四端电连接。

[0013] 进一步地,所述同位硝化反硝化滤床的填料包括由GY-3型填料基质构成的填料层;所述GY-3型填料基质中含有假黄单胞菌属、鞘氨醇单胞菌属、丛毛单胞菌科及生丝微菌科的微生物。

[0014] 进一步地,所述太阳能供电装置包括:

[0015] 太阳能控制器,所述太阳能控制器的第一端与所述自动控制系统电连接;

[0016] 太阳能板,所述太阳能板与所述太阳能控制器的第二端电连接;

[0017] 蓄电池,所述蓄电池与所述太阳能控制器的第三端电连接。

[0018] 进一步地,

[0019] 所述变频控制器的第二端分别与污泥回流泵、曝气风机和污水提升泵电连接,且所述污水提升泵与所述污水处理系统的同位硝化反硝化滤床顶部的布水管网相连通,所述曝气风机与所述污水处理系统的同位硝化反硝化滤床顶部的布气管网相连通。

[0020] 进一步地,所述GY-3型填料基质,按重量份数计,由初级填料基质90~95份、废弃铁屑5~10份、吸附材料5~10份混合后,稳定培养两天即可;所述初级填料基质通过将矿化垃圾和陶粒混合后在硝化细菌培养基中培养制备得到;所述矿化垃圾和陶粒的质量比为1:(3~7)。

[0021] 进一步地,所述加药装置包括:

[0022] 加药控制器,所述加药控制器的第一端与所述自动控制系统电连接;

[0023] 加药计量泵,所述加药计量泵与所述加药控制器的第二端电连接。

[0024] 进一步地,所述加药装置设置在生化调节池上方。

[0025] 进一步地,所述污水检测装置设置有多组,每组所述污水检测装置均包括一流量传感器、一液位控制器和一PH测量仪;其中,所述流量传感器和所述液位控制器分别设置在污水处理系统的生化调节池、同位硝化反硝化滤床和加药计量泵内,所述PH测量仪均设置在生化调节池、同位硝化反硝化滤床和加药计量泵的出水口;每组所述污水检测装置的所述流量传感器、所述液位控制器和所述PH测量仪均与所述自动控制系统的第二端电连接。

[0026] 进一步地,所述集水池中设置有格栅井。

[0027] 进一步地,所述A/O生化池的出水口通过布水管均匀布水在同位硝化反硝化滤床的上层。

[0028] 进一步地,所述同位硝化反硝化滤床的出水口一路连通排放池,另一路通过污泥回流泵连通A/O生化池进水口。

[0029] 进一步地,

[0030] 所述自动控制系统上还设置有一触摸屏,所述触摸屏与所述自动控制系统的第五端电连接。

[0031] 本发明所述培养均在室温下,空气中即可;通过培养,可实现如下效果:使微生物附着于吸附材料表面,吸附材料的作用不仅仅是吸附和支撑,而在生物降解污染物方面也发挥作用。所述初级填料基质培养过程如下:将矿化垃圾和陶粒混合后置于硝化细菌培养基中浸泡搅拌90~150S,混匀;每隔两天,更换新鲜的硝化细菌培养基混匀,培养10天后,完成。通过培养,可实现如下效果:1、适量提高微生物丰度,2、使微生物附着于陶粒表面,陶粒的作用不仅仅是吸附和支撑,而在生物降解污染物方面也发挥作用。所述硝化细菌培养基可以是常规硝化细菌培养基即可。优选地,所述硝化细菌培养基为:将硫酸铵100~

300mg、碳酸氢钠20~40mg、磷酸氢二钾0.05~2g、硫酸镁100~300mg、硫酸铜0.1~2mg、硫酸锌0.3~3mg和水1L混合后,调pH为7~8,即得。所述吸附材料为活性焦或半焦或活性炭粉或其组合;所述吸附材料粒径为1~4mm。吸附材料将农村生活废水中的有机物吸附,提升有机物的停留时间,利于废水中的有机物的降解效率提升;吸附材料的孔径比较大,利于微生物的附着。优选地,所述GY-3型填料基质的孔隙率为25~35%,堆积密度为0.9~1.5g/cm³。优选地,所述孔隙率为30%,堆积密度为0.9~1.5g/cm³。优选地,所述GY-3型填料基质中假黄单胞菌属Pseudoxanthomonas(所属黄单胞菌科Xanthomonadaceae)、鞘氨醇单胞菌属Sphingomonas(所属鞘脂单胞菌科Sphingomonadaceae)、丛毛单胞菌科Comamonadaceae及生丝微菌科Hyphomicrobiaceae丰度分别为12.73~15.69%、12.29~15.52%、8.82~11.03%及6.40~9.95%。所述矿化垃圾为在填埋场已经填埋5~40年,并剔除其中颗粒大于10mm的石子、碎玻璃、未完全降解的橡胶塑料以及木棒、纸类,含水率20~36%的矿化垃圾;所述矿化垃圾中假黄单胞菌属、鞘氨醇单胞菌属、丛毛单胞菌科及生丝微菌科的微生物丰度分别为12.73%、12.29%、8.82%及6.40%。所述陶粒可以是任意的陶粒,也可以指粒径在6~13mm,其堆积密度为0.9-1.5g/cm³,孔隙率为0.3~0.7的陶粒。所述陶粒呈椭球型。所述陶粒可以通过将陶土粉、氧化硅、氧化钙或沸石等,与发泡剂、造孔剂、水混合后高温煅烧制备而成的。优选地,所述废弃铁屑经过酸洗、水洗、晾干处理后即可使用;所述废弃铁屑的粒度为5~10mm。

[0032] 进一步地,所述同位硝化反硝化滤床还包括布气管、布水管、景观植物层、土壤层、承托层和排水管道;所述布水管均匀的分布在景观植物层,所述土壤层设置在景观植物层与GY-3型填料基质层之间,所述承托层设置在GY-3型填料基质层远离土壤层的一侧;所述排水管道设置在所述承托层之间;所述排水管道上设置有收集孔,所述布水管设置有排水孔。优选地,布水管平行分布,其内径为20mm,两两布水管之间的间距为1m。排水管道均匀分布在承托层内的底部,平行分布,其内径为20cm,排水管两两之间的间距为1m。污染物的去除效果随着滤床高度的增加而增加,GY-3型填料基质层高度在60-80mm间,处理效果达到最高值,氨氮去除率90%以上,COD去除率85%以上,当滤床高度超过1m时,处理效果达到稳定值。

[0033] 优选地,所述景观植物为马尼拉草、台湾青草坪、芦苇、香蒲、灯心草、菖蒲、美人蕉、黄花鸢尾、茭白、风车草、再力花、香根草、水葫芦、凤眼莲、浮萍、风信子、荷花、睡莲、满江红、水浮莲、苦草、黑藻、伊乐藻、狐尾藻、莎草、河柳、水杉、池杉或其组合等,每平方米用种量为10-15克。所述土壤层高0.3-0.5米,土地较为平整,土壤中不含有石子和其他杂物等。优选地,所述承托层包括碎石、卵石或砾石等矿物质凝结物;所述承托层内的矿物质凝结物(碎石、卵石或砾石等)的粒径为1~5cm。优选地,所述GY-3型填料基质层厚度为滤床高度的0.4~0.9倍。优选地,所述承托层的厚度为滤床高度的0.01~0.2倍。所述GY-3型填料基质层的厚度为0.6m~1.0m;所述承托层的厚度为30~50mm。优选地,污水处理量与滤床的面积比为1:1-3:1,高为0.9-1.5m,具体比例需根据污水处理站涉及的人口及进水浓度进行选择。

[0034] 另一方面,本发明提供一种农村生活污水自驱动景观生态化的处理方法,包括如下步骤:

[0035] 1) 将农村生活污水通过预处理、生化调节后,采用A/O工艺进行处理;

[0036] 2) 经步骤1) 处理的农村生活污水进入设置有GY-3型填料基质的同位硝化反硝化滤床中处理;

[0037] 3) 经步骤2) 处理的农村生活污水的浓水排至填埋场或返回步骤1); 净化后的水达标排放;

[0038] 所述GY-3型填料基质中含有假黄单胞菌属、鞘氨醇单胞菌属、丛毛单胞菌科及生丝微菌科的微生物。

[0039] 进一步地, 所述预处理是指将农村生活污水进行初级过滤、去除油脂和吸附过滤。这一过程将农村生活污水中的部分难降解物质进行截留、油脂进行去除、大颗粒和微生物进行吸附过滤, 利于后续滤床的处理, 避免对滤床造成堵塞。

[0040] 进一步地, 所述A/O工艺过程中, 添加甲醇作为营养物质以维持工艺的继续进行。

[0041] 进一步地, 所述生化调节是指向经过预处理后的农村生活污水中添加絮凝剂、除磷剂, 完成后静置沉淀; 沉淀的物质经池底排出, 上清液转入下一流程。所述絮凝剂添加过程如下: 依次加入酸性无机高分子絮凝剂、有机高分子絮凝剂, 酸性无机高分子絮凝剂、有机高分子絮凝剂的投加浓度分别为100-2000ppm、1~5ppm。所述酸性无机高分子絮凝剂为聚合硫酸铁、聚合氯化铝或其组合。所述有机高分子絮凝剂为阳离子聚丙烯酰胺或阴离子聚丙烯酰胺。所述除磷试剂根据废水中含磷情况进行添加, 为后续过滤减负。

[0042] 进一步地, 所述净化后的水排放前, 检测COD情况, 若达标, 则排放; 若不达标, 则返回步骤1) 采取A/O工艺再次处理。若排放前, 废水中pH过低, 则向废水中投加液碱或石灰乳调节pH6~9, 添加高分子絮凝剂, 絮凝沉降后达标排放。优选地, 所述高分子絮凝剂为聚丙烯酰胺。所述高分子絮凝剂的添加量为1~10ppm。

[0043] 所述GY-3型填料基质含有假黄单胞菌属 *Pseudoxanthomonas* (所属黄单胞菌科 *Xanthomonadaceae*)、鞘氨醇单胞菌属 *Sphingomonas* (所属鞘脂单胞菌科 *Sphingomonadaceae*)、丛毛单胞菌科 *Comamonadaceae* (例如, 土生丛毛单胞菌、水生丛毛单胞菌、羧基酮丛毛单胞菌等) 及生丝微菌科 *Hyphomicrobiaceae* 均具有较强的氨氧化功能, 为后续农村生活污水的处理提供良好基础, 直接采用矿化垃圾与陶粒进行培养, 免去复杂繁琐的接种、培养功能微生物的步骤, 简单高效。

[0044] 假黄单胞菌属、鞘氨醇单胞菌属、生丝微菌科可高效降解农村生活污水中的有机质, 净化农村生活污水;

[0045] 丛毛单胞菌科可有效降低农村生活污水中的有机质, 例如纤维素、氨氮有机物等;

[0046] 丛毛单胞菌科及生丝微菌科可有效对农村生活污水进行除臭等。

[0047] 本发明提供的设置的同位硝化反硝化滤床, 具有如下功效:

[0048] (1) 首先, 所述填料基质 (指GY-3型) 在培养过程中, 使培养基与材料充分混合, 在培养过程中使功能微生物迅速附着在陶粒表面, 通过多孔结构进入陶粒内部, 进而快速富集功能微生物, 利于后续高效去除污染物; 所述填料基质中的陶粒可增加基质的骨架结构, 有效避免滤床在工作过程中由于沉降与压实造成的堵塞现象, 显著提高工作过程中的抗水力冲击能力; 填料基质中的微生物对污染物具有拦截和吸附作用, 而且陶粒多孔带来的较大比表面积利于微生物的聚集和生物膜的形成, 进而促进生物膜对污染物的降解代谢功能; 填料基质由于陶粒的存在增大了复合填料的孔隙率, 增加下水速度, 在不改变处理水量的前提下, 可通过增加滤床高度来减小占地面积。另外, 填料基质中的矿化垃圾本身具有较

大比表面积、松散结构、较好的水力传导和渗透性能,可利于生活污水的处理。

[0049] (2) 其次,所述废弃铁屑、活性炭与农村生活污水中的一些污染物发生反应,可提高生活污水的生物可降解性(农村生活污水PH值一般介于6.5-7.5之间);随着铁的腐蚀氧化增强,废水中的部分氨氮被氧化去除;亚铁离子在微生物作用下实现双重对氨氮、磷等进行去除,降低生活污水的COD和氨氮;

[0050] (3) 顶层种植的植物耐寒、耐旱、耐踏、耐热根系发达,易于生长。除了平整美观,还可以吸收一部分的N和P,除掉臭味。

[0051] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0052] 本发明提供一种农村生活污水自驱动景观生态化的处理方法,首先通过预处理,将农村生活污水中的悬浮物、较大颗粒进行过滤,以免后续对生化处理造成等影响;通过添加絮凝剂进行沉淀处理,可将生活污水中的带电微粒、降解的有机物、重金属离子等进行稳定,形成絮凝沉淀,为后续的过滤提供条件;通过同位硝化反硝化滤床,将生活污水中的有机物、氨氮等进行微生物降解,一些难降解的物质及一些大颗粒物质在滤床中被过滤,同时使微生物大量吸附生长,而且生化反应可快速高效的启动,既能降解农村生活废水中有机物、氨氮,还能吸附去除臭气,基本能够脱除80%~90%的氨氮,快速降低COD,将生活污水中的一些自由基进行分解,降低生活污水的色度,去除臭气,达到进一步减低氨氮、COD和BOD的功效,进而达到排放标准。

[0053] 本发明提供的基于GY-3型填料基质的农村生活污水的处理系统,首先,处理系统其具有滤床的优点,其滤床具有填料基质层的优点,基质层位于中部,利于吸附有机物,提升微生物降解的时间,另外承托层可有效支撑整个滤床,利于后续处理好的水的排出。其次,特殊的滤床中的填料基质,经过科学的微生物配比处理农村生活污水,利于去除氨氮污染,降低出水色度,大大提升出水水质。第三,土壤层和景观植物层不仅可过滤大颗粒有机物,而且能够进行氧化氨氮物质,还能吸附微生物,降解有机物,同时与乡村环境景观无缝衔接,符合秀美乡村建设要求。第四,太阳能驱动的系统采用微电脑全自动控制系统进行操作,不需要人工管理和维护,低碳、节能、环保,既有效利用自然界能源,也降低了运行费用,提高了农村生活污水处理程度。第五,顶层种植的植物耐寒、耐旱、耐踏、耐热根系发达,易于生长;除了平整美观,还可以吸收一部分的N和P,除掉臭味。

[0054] 本发明的处理方法大大缩短农村生活污水在生化处理过程中的停留时间,解决农村生活污水处理难的问题,出水水质稳定达标,后期维护运用费用低,占地面积小,提高了运行效率,降低成本;同时滤床上负载景观植物,不仅可吸收废水中营养物质,还与乡村环境景观契合,且无恶臭气味散发,符合秀美乡村的建设要求。可以针对农村地区环保专业人才少的问题,实现污水处理站全自动运行,无需人为专门看守,且维护工作量很少。

[0055] 本发明所述的处理系统和处理方法在处理农村生活污水时,启动快捷(功能微生物富集后可快速实现微生物的功能),结构简单,便于施工,设备需求少,操作简单,运行稳定,维护费用低,避免二次污染,安全可靠,有效的改善生物滤床堵塞和运行成本高问题,延长运行寿命同时提高了实用性,氨氮去除率达到90%以上,COD去除率达到85%以上,BOD处理达到75%以上,COD出水浓度小于20mg/L,氨氮出水浓度小于1mg/L。

附图说明

[0056] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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。

[0057] 图1为本发明优选实施例的处理系统示意图。图1中,A:进水、B:出水。

[0058] 图2为本发明优选实施例的处理系统的系统连接示意图。

具体实施方式

[0059] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0060] 以下实施例中所采用的农村生活污水的污染问题给周边的生态环境造成了十分恶劣的影响。

[0061] 实施例1

[0062] GY-3型填料基质,制备过程如下:

[0063] 1) 选择在填埋场已经填埋5~40年,并剔除其中颗粒大于10mm的石子、碎玻璃、未完全降解的橡胶塑料以及木棒、纸类等杂物后,含水率20~36%的矿化垃圾;所述矿化垃圾中假黄单胞菌属、鞘氨醇单胞菌属、丛毛单胞菌科Comamonadaceae及生丝微菌科Hyphomicrobiaceae丰度分别高达12.73%、12.29%、8.82%及6.40%。

[0064] 2) 选择呈椭球型,粒径在6~13mm,其堆积密度为0.9-1.5g/cm³,孔隙率为0.3~0.7的陶粒;

[0065] 3) 将矿化垃圾和陶粒按质量比为1:(3~7)混合后置于硝化细菌培养基中浸泡搅拌150S,混匀;每隔两天,更换新鲜的硝化细菌培养基混匀,培养10天后,完成初级填料基质;所述初级填料基质中假黄单胞菌属、鞘氨醇单胞菌属、丛毛单胞菌科及生丝微菌科丰度分别为12.73~15.69%、12.29~15.52%、8.82~11.03%及6.40~9.95%。所述硝化细菌培养基为:将硫酸铵300mg、碳酸氢钠40mg、磷酸氢二钾0.05g、硫酸镁100mg、硫酸铜0.1mg、硫酸锌0.3mg和水1L混合后,调pH为7~8,即得。

[0066] 4) 筛选粒径在5~10mm的废弃铁屑,将废弃铁屑用13%的稀盐酸进行处理,去除铁锈后,清洗晾干待用。筛选粒径在1~4mm的吸附材料待用。吸附材料可以是活性焦。

[0067] 5) 按重量份数计,将初级填料基质90~95份、废弃铁屑5~10份、吸附材料5~10份进行混合均匀,培养稳定2天后,完成填料基质的制备。

[0068] 所得填料基质的孔隙率为25~35%,堆积密度为0.9~1.5g/cm³。所述填料基质中黄单胞菌属、鞘脂菌属、丛毛单胞菌科及生丝微菌科的丰度分别为12.73~15.69%、

[0069] 12.29~15.52%、8.82~11.03%及6.40~9.95%。

[0070] 实施例2

[0071] 一种同位硝化反硝化滤床,所述同位硝化反硝化滤床,从上至下,依次包括布水管、由实施例1所述的填料基质构成的填料基质层、承托层和排水管道,还包括设置在滤床

内部间接分布的布气管;所述排水管道设置在所述承托层之间;所述排水管道上设置有收集孔;所述布气管上端高出同位硝化反硝化滤床表面,下端通过填料基质层并延伸至承托层,两两布气管之间的间距为1m;布水管均匀分布在同位硝化反硝化滤床表面,平行分布,其内径为20mm,两两布水管之间的间距为1m;排水管道均匀分布在承托层底部,平行分布,其内径为20cm,排水管两两之间的间距为1m;污染物的去除效果随着同位硝化反硝化滤床高度的增加而增加,填料基质层高度在60-80mm间,处理效果达到最高值,氨氮去除率90%以上,COD去除率85%以上,当同位硝化反硝化滤床高度超过1m时,处理效果达到稳定值;

[0072] 所述承托层包括碎石、卵石或砾石等矿物质凝结物;所述承托层内的矿物质凝结物(碎石、卵石或砾石等)的粒径为1~5cm;

[0073] 所述填料基质层厚度为同位硝化反硝化滤床高度的0.4~0.9倍。优选地,所述承托层的厚度为同位硝化反硝化滤床高度的0.01~0.2倍。上述的同位硝化反硝化滤床,优选的,所述同位硝化反硝化滤床的高度为0.9m~1.5m;所述填料基质层的厚度为0.6m~1.0m;所述承托层的厚度为30~50mm。优选地,污水处理量与同位硝化反硝化滤床的面积比为1:1-3:1,高为0.9-1.5m,具体比例需根据污水处理工艺和污水浓度进行选择。

[0074] 实施例3

[0075] 农村生活污水自驱动景观生态化的处理系统,包括:

[0076] 自动控制系统11,所述自动控制系统11的第一端与太阳能供电装置电连接;

[0077] 污水检测装置,所述污水检测装置与所述自动控制系统11的第二端电连接;

[0078] 污水处理装置,包括依次连通的集水池1、生化调节池2、A/O生化池3、实施例2所述的同位硝化反硝化滤床5、排放池4,和变频控制器20;所述变频控制器20的第一端与所述自动控制系统11的第三端电连接;

[0079] 加药装置,所述加药装置与所述自动控制系统11的第四端电连接。

[0080] 所述太阳能供电装置包括:

[0081] 太阳能控制器12,所述太阳能控制器12的第一端与所述自动控制系统11电连接;

[0082] 太阳能板13,所述太阳能板13与所述太阳能控制器12的第二端电连接;

[0083] 蓄电池14,所述蓄电池14与所述太阳能控制器12的第三端电连接;通过太阳能供电装置供电,所述太阳能控制器12将所述太阳能电板获取的太阳能转化为电能,存储在所述蓄电池14中;

[0084] 所述变频控制器20的第二端分别与污泥回流泵21、曝气风机22和污水提升泵23电连接,且所述污水提升泵23与所述污水处理系统的同位硝化反硝化滤床顶部的布水管网相连通,所述曝气风机22与所述污水处理系统的同位硝化反硝化滤床顶部的布气管网相连通。

[0085] 所述加药装置包括:

[0086] 加药控制器15,所述加药控制器15的第一端与所述自动控制系统11电连接;

[0087] 加药计量泵16,所述加药计量泵16与所述加药控制器15的第二端电连接;

[0088] 所述加药装置设置在生化调节池2上方;

[0089] 所述污水检测装置设置有多组,每组所述污水检测装置均包括一流量传感器17、一液位控制器18和一PH测量仪19;其中,所述流量传感器17和所述液位控制器18分别设置在污水处理系统的生化调节池2、同位硝化反硝化滤床5和加药计量泵16内,所述PH测量仪

19均设置在生化调节池2、同位硝化反硝化滤床5和加药计量泵16的出水口；每组所述污水检测装置的所述流量传感器17、所述液位控制器18和所述PH测量仪19均与所述自动控制系统的第二端电连接。

[0090] 所述集水池1中设置有格栅井；

[0091] 所述A/O生化池3的出水口通过布水管均匀布水在同位硝化反硝化滤床5的上层；

[0092] 所述同位硝化反硝化滤床5的出水口一路连通排放池4，另一路通过污泥回流泵21连通A/O生化池3进水口；

[0093] 所述自动控制系统11上还设置有一触摸屏，所述触摸屏与所述自动控制系统的第五端电连接。通过所述触摸屏实现对所述太阳能驱动智能污水处理系统的自动化控制，全自动管理和维护，低碳节能环保，既有效利用自然界能源，也降低了运行费用，改善运行设备的控制精细化水平，提高了各种污水处理智能化程度。

[0094] 采用可编程的自动控制系统进行操作，不需要人工管理和维护，低碳、节能、环保，既有效利用自然界能源，也降低了运行费用，提高了污水处理智能化程度，可广泛应用于各种污水处理环境，满足国家标准排水水质要求。通过所述自动控制系统控制所述变频控制器，对滤床上的曝气风机和集水池内的污水提升泵的工作状态进行自动控制，实现了污水处理系统的自动化，降低了运行费用，提高了各种污水处理智能化程度和出水水质的稳定性。

[0095] 通过所述自动控制系统通过所述流量传感器和所述液位控制器获取生化调节池、同位硝化反硝化滤床和加药计量泵的液体流量和液位变化，并通过所述PH测量仪进行水质酸碱度测量和显示；还可以通过所述加药控制器控制加药计量泵进行投加水处理药剂。

[0096] 本发明的处理系统，通过太阳能供电装置供电，通过自动控制系统控制对曝气风机、污水提升泵、污泥回流泵的工作状态进行自动控制，降低了运行费用，提高了农村生活污水处理程度，实现对收集的生活污水进行自动化处理，全自动管理和维护，低碳节能环保，既有效利用自然界能源，也降低了运行费用，提高了农村生活污水处理程度。

[0097] 具体的工作过程如下：

[0098] 将农村生活污水进行初级过滤、去除油脂和吸附过滤的预处理；

[0099] 添加絮凝剂、除磷剂进行生化调节，完成后静置沉淀；沉淀的物质经池底排出，上清液转入下一流程，采用A/O工艺进行处理；

[0100] 经A/O工艺处理的农村生活污水进入设置有GY-3型填料基质的同位硝化反硝化滤床中处理；

[0101] 经处理的农村生活污水的浓水排至填埋场或返回采取A/O工艺再次处理；净化后的水达标排放；

[0102] 处理过程中，太阳能板获取太阳能转换为电能，存储在蓄电池中；

[0103] 蓄电池供电给自动控制系统；通过自动控制系统控制污水处理装置中的变频控制器，变频控制器控制污泥回流泵、曝气风机、污水提升泵，使得农村生活污水进行流动，进而在整个污水处理装置中处理；污水检测装置自动检测处理的污水质量情况；加药装置，实现自动在每个处理环节中对污水进行处理。

[0104] 实际处理的工艺进行简单说明：

[0105] 预处理：产生的农村生活污水经专用的收集管道汇入集水调节池，经过搅拌装置

的作用,将一些可溶性大颗粒进行打散,减少后续过滤的负担;通过机械格栅将一些难降解物质和大颗粒进行截留;隔油池将生活污水中的油脂进行去除,利于后续生化处理效率的提高,有效避免了泡沫的产生;集水池中检测达到一定的水位,启动污水提升泵泵入生化调节池,经过絮凝剂、除磷剂处理,再经A/O生化池处理,可实现COD浓度大幅度下降;

[0106] 生化处理:将经处理的农村生活污水排入滤床,通过布水管均匀分布在滤床表面,经过滤床中填料基质内的微生物降解、吸附材料的吸附,有效去除垃圾生活污水中的有机物和氨氮,同时,填料基质中的陶粒和吸附材料可作为填料基质的支撑骨架,保证滤床的下水速度同时增加孔隙率;其中的铁屑不仅能去除部分氨氮,且能起到支撑骨架作用;污水处理站处理量与滤床的面积比为1:1,高为1.3m,其中填料的厚度约为0.9m,复合填料堆积密度为1.3;这一过程无需投加任何试剂和碳源,可避免二次污染;

[0107] 通过分离后的农村生活污水经检测COD情况,若达标,则排放;若不达标,则返回集水池中再次处理。若过滤前,废水中pH过低,则向废水中投加液碱或石灰乳调节pH6~9,添加高分子絮凝剂,絮凝沉降后达标排放。优选地,所述高分子絮凝剂为聚丙烯酰胺。所述高分子絮凝剂的添加量为1~10ppm。

[0108] 实施例4

[0109] 江西省万年县某农村生活污水,其水质如表1,污水处理规模为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。采用本发明处理后,出水水质(表2)全面达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标的限值,且全过程几乎不需要额外能耗即可保证系统稳定运行。同时,绿色植被与周边农村环境良好契合,且无传统污水处理过程散发的恶臭气味,景观生态化效果深受周边居民欢迎。

[0110] 表1:万年县某农村生活污水水质($10\text{m}^3/\text{d}$)单位:毫克/升(pH除外)

[0111]

项目参数	进水浓度值	出水标准
COD	250~350	50
BOD	150~200	10
氨氮	≥ 20	5(8)
SS	≥ 100	10
总氮	≥ 30	15
总磷	≥ 5	0.5
PH	6-9	6-9

[0112] 表2采用基于本发明的万年某生活污水处理工程实际效果

[0113]

处指标	本实施例
COD去除率(%)	>80
出水COD浓度(mg/L)	<20
BOD去除率(%)	95
出水BOD浓度(mg/L)	<7
氨氮去除率(%)	>75
出水氨氮浓度(mg/L)	<5
SS去除率(%)	>93
SS出水浓度(mg/L)	<7

总磷去除率 (%)	>90
出水总磷浓度 (mg/L)	<0.5

[0114] 除去率参数选择说明:以上五种参数是影响水质关键值,所以在计算除去率时仅选取COD/SS/氨氮/总氮/总磷五个参数进行分析。

[0115] 实施例5

[0116] 上饶某农村生活污水,其水质如表3,污水处理规模为25m³/d。采用本发明处理后,出水水质(表4)全面达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标的限值,且全过程几乎不需要额外能耗即可保证系统稳定运行。同时,绿色植被与周边农村环境良好契合,且无传统污水处理过程散发的恶臭气味,景观生态化效果深受周边居民欢迎。

[0117] 表3:某农村生活污水进水浓度和出水标准表单位:毫克/升(pH除外)

[0118]

项目参数	进水浓度值	出水标准
COD	300	50
BOD	170	10
氨氮	25	5 (8)
SS	110	10
总氮	27	15
总磷	7	0.5
PH	7.8	6-9

[0119] 表4采用基于本发明的上饶某生活污水处理工程实际效果

[0120]

处指标	本实施例
COD去除率 (%)	91.67
出水COD浓度 (mg/L)	25
BOD去除率 (%)	94.82
出水BOD浓度 (mg/L)	8.8
氨氮去除率 (%)	85.2
出水氨氮浓度 (mg/L)	3.7
总氮去除率 (%)	70.37
出水总氮浓度 (mg/L)	8
SS去除率 (%)	92.72
SS出水浓度 (mg/L)	8
总磷去除率 (%)	99.9
出水总磷浓度 (mg/L)	0.07

[0121] 除去率参数选择说明:以上五种参数是影响水质关键值,所以在计算除去率时仅选取COD/SS/氨氮/总氮/总磷五个参数进行分析。

[0122] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

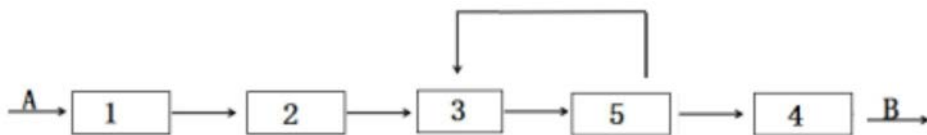


图1

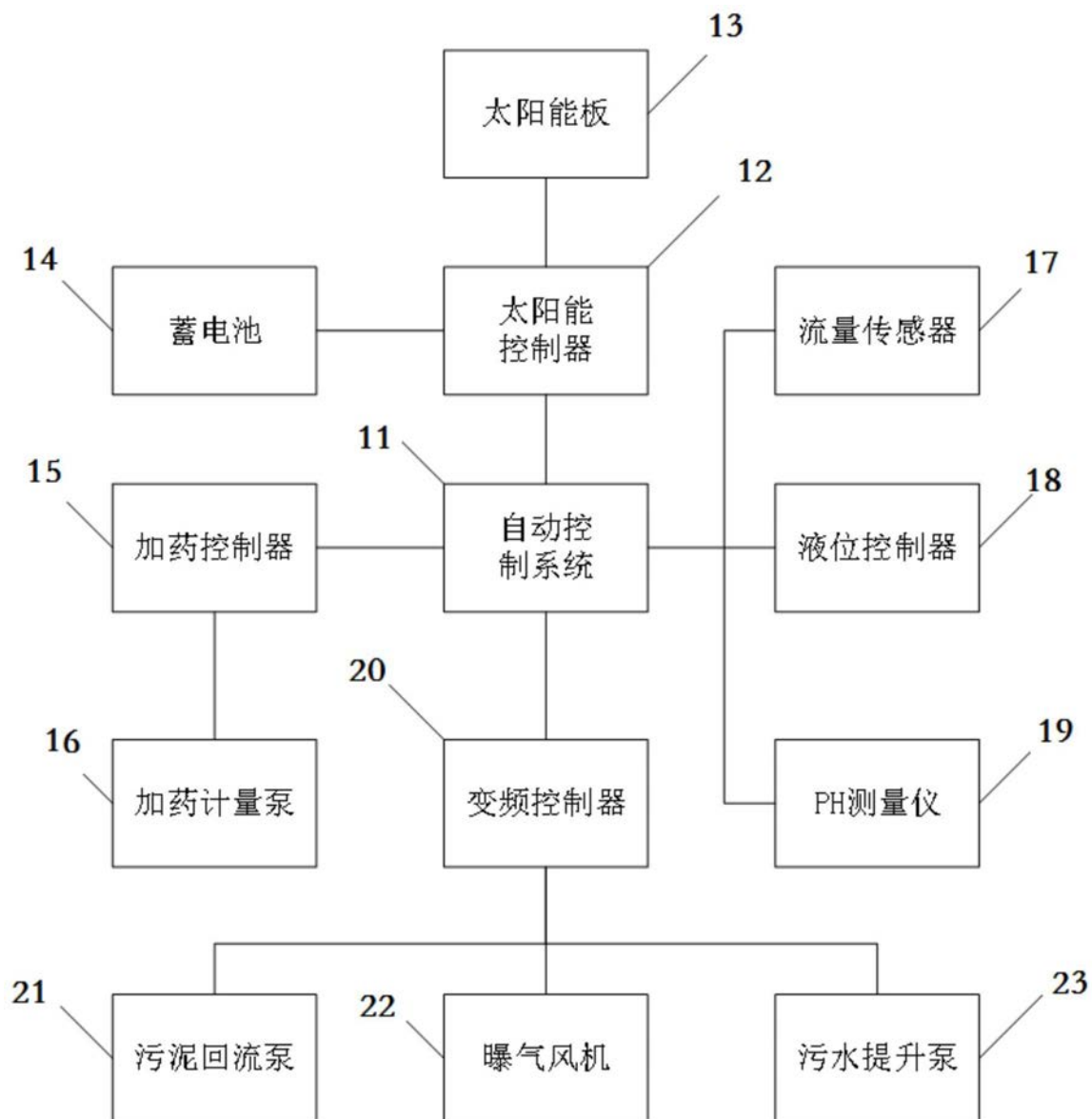


图2