



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219058705 U

(45) 授权公告日 2023. 05. 23

(21) 申请号 202222449456.9

(22) 申请日 2022.09.16

(73) 专利权人 湖南平安环保股份有限公司

地址 410221 湖南省长沙市高新开发区岳
麓西大道2450号环创园

(72) 发明人 彭小梅 邓婕 李博 田添贤
喻聪聪 陈亮

(74) 专利代理机构 湘潭市汇智专利事务所(普
通合伙) 43108

专利代理师 陈伟

(51) Int.Cl.

C02F 3/32 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)

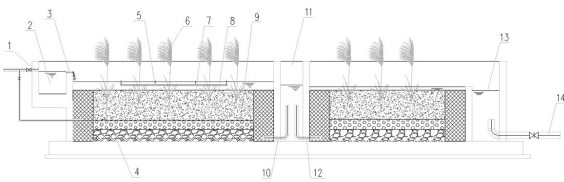
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种射流曝气复合人工湿地装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种射流曝气复合人工湿地装置,包括一级湿地和二级湿地,一级湿地和二级湿地内均设有填料,一级湿地一侧设有第一布水渠,一级湿地另一侧与二级湿地之间设有第二布水渠,一级湿地内设有补充进水机构,一级湿地侧边设有射流曝气机构,进水总管分别连接补充进水机构、射流曝气机构、第一布水渠,第一布水渠靠近一级湿地一侧设有跌水口,一级湿地底部与第二布水渠连通,第二布水渠底部与二级湿地一侧底部连通,二级湿地另一侧设有集水渠,集水渠底部设有第二出水管。本实用新型的一级湿地包含跌水口曝气进水、射流曝气进水、缺氧带补充进水三种方式,通过阀门及流量计控制各机构进水量,好氧带的复氧可以不受植物生长状况的影响。



1. 一种射流曝气复合人工湿地装置,其特征在于:包括一级湿地和二级湿地,一级湿地和二级湿地内均设有填料,以分别形成好氧带、缺氧带、厌氧带;所述一级湿地一侧设有第一布水渠,一级湿地另一侧与二级湿地之间设有第二布水渠,所述一级湿地的缺氧带位置处设有补充进水机构,一级湿地侧边对称设有两个射流曝气机构,进水总管分别连接补充进水机构、射流曝气机构、第一布水渠,第一布水渠靠近一级湿地一侧设有跌水口,且跌水口位于一级湿地正上方,一级湿地另一侧底部通过第一出水管与第二布水渠连通,第二布水渠底部通过第二进水管与二级湿地一侧底部连通,二级湿地另一侧设有集水渠,集水渠底部设有第二出水管。

2. 根据权利要求1所述的射流曝气复合人工湿地装置,其特征在于:所述射流曝气机构包括控制阀门、第一流量计、射流进水管以及多个射流曝气器组成,射流进水管的一端均连接进水总管,射流进水管另一端分为多个进水支管道,每个进水支管道的末端均设置一个射流曝气器,每个进水支管道上均设置一个控制阀门和一个第一流量计。

3. 根据权利要求1所述的射流曝气复合人工湿地装置,其特征在于:所述补充进水机构包括补充进水控制阀门、第二流量计、补充进水管、补充进水孔,补充进水管的一端均连接进水总管,射流进水管另一端分为多个补充进水支管,每个补充进水支管的末端均通过补充进水孔连通一级湿地,每个补充进水支管上均设置一个补充进水控制阀门和第二流量计。

4. 根据权利要求1所述的射流曝气复合人工湿地装置,其特征在于:进水总管前端设有预处理单元,预处理单元包括格栅、集水井、提升潜水泵,格栅、集水井、提升潜水泵、进水总管依次连接。

5. 根据权利要求1所述的射流曝气复合人工湿地装置,其特征在于:所述一级湿地为下行流池,污水流向为垂直向下流;二级湿地为上行流池,污水流向为垂直向上流。

6. 根据权利要求1所述的射流曝气复合人工湿地装置,其特征在于:第一布水渠跌水口曝气进水和射流曝气机构射流曝气进水的总量与补充进水机构补充进水水量比值为2:1。

一种射流曝气复合人工湿地装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种射流曝气复合人工湿地装置。

背景技术

[0002] 水作为生命之源、生产生活之根本,有着举足轻重的作用。由于一些老城区改造困难、城市环境基础设施建设不到位等因素,有些污水未经处理就被直接排放到水体中,再加上垃圾入河,河道底泥污染严重,导致水体水质日趋恶化,水体黑臭现象频出。因此,亟需开发一种经济高效方便的污水生态处理技术,用于城市污水处理厂尾水的深度处理、农村生活污水处理以及黑臭水体治理和生态恢复。

[0003] 人工湿地作为一种污水生态处理工程技术,利用了“填料—微生物—植物”生态系统对污染物的综合进化能力,在污水深度处理中表现出了较多的优势,如投资、维护和运行费用低,管理渐变,处理效果好,二次污染小,抗冲击负荷能力强等。人工湿地的主要典型类型有表面流人工湿地、水平潜流人工湿地、垂直流人工湿地三种,同时为提高人工湿地对废水的净化效果,也有多个同类型或不同类型的人工湿地池体构成的组合人工湿地处理系统。但目前人工湿地实际工程应用中存在比较明显的缺点和问题是处理效率受气候温度条件影响较大,容易产生淤积、饱和现象等。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供一种结构简单、成本低的射流曝气复合人工湿地装置。

[0005] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案是:一种射流曝气复合人工湿地装置,包括一级湿地和二级湿地,一级湿地和二级湿地内均设有填料,填料从上而下分别为砾石、石灰、碎石,以分别形成好氧带、缺氧带、厌氧带;所述一级湿地一侧设有第一布水渠,一级湿地另一侧与二级湿地之间设有第二布水渠,所述一级湿地的缺氧带位置处设有补充进水机构,一级湿地侧边对称设有两个射流曝气机构,进水总管分别连接补充进水机构、射流曝气机构、第一布水渠,第一布水渠靠近一级湿地一侧设有跌水口,且跌水口位于一级湿地正上方,一级湿地另一侧底部通过第一出水管与第二布水渠连通,第二布水渠底部通过第二进水管与二级湿地一侧底部连通,二级湿地另一侧设有集水渠,集水渠底部设有第二出水管。

[0006] 上述射流曝气复合人工湿地装置,所述射流曝气机构包括控制阀门、第一流量计、射流进水管以及多个射流曝气器组成,射流进水管的一端均连接进水总管,射流进水管另一端分为多个进水支管道,每个进水支管道的末端均设置一个射流曝气器,每个进水支管道上均设置一个控制阀门和一个第一流量计。

[0007] 上述射流曝气复合人工湿地装置,所述补充进水机构包括补充进水控制阀门、第二流量计、补充进水管、补充进水孔,补充进水管的一端均连接进水总管,射流进水管另一端分为多个补充进水支管,每个补充进水支管的末端均通过补充进水孔连通一级湿

地,每个补充进水支管上均设置一个补充进水控制阀门和第二流量计。

[0008] 上述射流曝气复合人工湿地装置,进水总管前端设有预处理单元,预处理单元包括格栅、集水井、提升潜水泵,格栅、集水井、提升潜水泵、进水总管依次连接。

[0009] 上述射流曝气复合人工湿地装置,所述一级湿地为下行流池,污水流向为垂直向下流;二级湿地为上行流池,污水流向为垂直向上流。

[0010] 上述射流曝气复合人工湿地装置,所述砾石粒径 $d=5\sim 10\text{mm}$,厚度范围为 $0\sim 900\text{mm}$;石灰石粒径 $d=16\sim 25\text{mm}$,厚度范围为 $900\text{mm}\sim 1200\text{mm}$;碎石粒径 $d=20\sim 30\text{mm}$,厚度范围为 $1200\text{mm}\sim 1500\text{mm}$ 。

[0011] 上述射流曝气复合人工湿地装置,第一布水渠跌水口曝气进水和射流曝气机构射流曝气进水的总量与补充进水机构补充进水水量比值为2:1。

[0012] 上述射流曝气复合人工湿地装置,一级湿地和二级湿地的砾石中选用不同植物组合种植,一级湿地采用芦苇-美人蕉组合,二级湿地采用香蒲-菖蒲组合。

[0013] 本实用新型的有益效果在于:

[0014] 1、本实用新型的一级湿地包含跌水口曝气进水、射流曝气进水、缺氧带补充进水三种方式。进水总管与补充进水机构、射流曝气机构、第一布水渠通过阀门及流量计控制各机构进水量,好氧带的复氧可以不受植物生长状况的影响。

[0015] 2、本实用新型射流曝气机构的射流进水管采用文丘里管,利用文丘里效应吸入大量空气进行射流曝气来代替传统的曝气方式,与传统曝气系统相比,不需要设置风机,成本低、运行维护简单。

[0016] 3、本实用新型的一级湿地为下行流池,污水流向为垂直向下流;二级湿地为上行流池,污水流向为垂直向上流。根据湿地水力流向特点和填料深度分布特点,总体形成了好氧带→缺氧带→厌氧带→缺氧带→好氧带的工艺,即OAAA工艺,有利于有机物降解及生物脱氮除磷。缺氧带补充进水,能补充反硝化过程所需要的有机物,强化生物脱氮。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0018] 图2为本实用新型的顶面平面布置图。

[0019] 图3为本实用新型射流曝气机构的结构示意图。

[0020] 图4为本实用新型补充进水机构的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步的说明。

[0022] 如图1、图2所示,一种射流曝气复合人工湿地装置,包括一级湿地和二级湿地,一级湿地和二级湿地内均设有填料,填料从上而下分别为砾石7、石灰8、碎石9,以分别形成好氧带、缺氧带、厌氧带;所述一级湿地一侧设有第一布水渠2,一级湿地另一侧与二级湿地之间设有第二布水渠11,所述一级湿地的缺氧带位置处设有补充进水机构4,一级湿地侧边对称设有两个射流曝气机构5,进水总管1分别连接补充进水机构4、射流曝气机构5、第一布水渠2,第一布水渠2靠近一级湿地一侧设有跌水口3,且跌水口3位于一级湿地正上方,一级湿地另一侧底部通过第一出水管10与第二布水渠11连通,第二布水渠11底部通过第二进水管

12与二级湿地一侧底部连通,二级湿地另一侧设有集水渠13,集水渠13底部设有第二出水管14。

[0023] 所述一级湿地的水深为30cm,一级湿地为下行流池,污水流向为垂直向下流;二级湿地的水深为10cm,二级湿地为上行流池,污水流向为垂直向上流。根据湿地水力流向特点和填料深度分布特点,总体形成了好氧带→缺氧带→厌氧带→缺氧带→好氧带的工艺,即OAAA0工艺,适用于农村生活污水化粪池出水,处理出水可达《农村生活污水处理技术标准》一级标准,污水COD去除率分别达到80%~90%、氨氮去除率60%~70%、总磷80%~90%。

[0024] 所述砾石7粒径 $d=5\sim 10\text{mm}$,厚度范围为 $0\sim 900\text{mm}$;石灰石粒径 $d=16\sim 25\text{mm}$,厚度范围为 $900\text{mm}\sim 1200\text{mm}$;碎石9粒径 $d=20\sim 30\text{mm}$,厚度范围为 $1200\text{mm}\sim 1500\text{mm}$ 。

[0025] 第一布水渠2跌水口3曝气进水和射流曝气机构5射流曝气进水的总量与补充进水机构4补充进水水量比值为2:1。其中第一布水渠2跌水口3曝气进水、射流曝气机构5射流曝气进水量根据季节、植物生长状况、溶解氧含量及污水污染物浓度负荷进行调整,以控制好氧带溶解氧在 $2.0\sim 3.0\text{mg/L}$ 。

[0026] 如图3所示,所述射流曝气机构5包括控制阀门15、第一流量计16、射流进水管17以及多个射流曝气器18组成,射流进水管17的一端均连接进水总管1,射流进水管17另一端分为多个进水支管道,每个进水支管道的末端均设置一个射流曝气器18,每个进水支管道上均设置一个控制阀门15和一个第一流量计16。射流进水管17采用文丘里管,利用文丘里效应吸入大量空气进行射流曝气来代替传统的曝气方式。

[0027] 如图4所示,所述补充进水机构4包括补充进水控制阀门19、第二流量计20、补充进水管21、补充进水孔22,补充进水管21的一端均连接进水总管1,射流进水管21另一端分为多个补充进水支管,每个补充进水支管的末端均通过补充进水孔22连通一级湿地,每个补充进水支管上均设置一个补充进水控制阀门19和第二流量计20。补充进水机构4深度用于补充反硝化过程所需要的有机物,强化生物脱氮。

[0028] 进水总管1前端设有预处理单元,预处理单元包括格栅、集水井、提升潜水泵,格栅、集水井、提升潜水泵、进水总管1依次连接。

[0029] 一级湿地和二级湿地的砾石7中选用不同植物6组合种植,一级湿地采用芦苇-美人蕉组合,二级湿地采用香蒲-菖蒲组合。

[0030] 随着系统运行时间的增加,通过截留的固体、微生物膜及生物根系的生长等作用,会出现湿地系统堵塞现象。通常在面积比较大的农村地区,可采用一用一备,并在二级湿地装置中设集水渠15和排空管16,以便出现湿地故障时进行停床轮休使得湿地系统恢复。

[0031] 本实施例中污水处理流程为:将农村生活污水化粪池出水收集进入格栅和集水井,通过提升泵提升通过进水总管1进入第一布水渠2进行跌水曝气进水或射流曝气进水,污水在好氧带通过跌水曝气和射流曝气以及植物根系对氧气的传输,进行有机物的好氧分解及消化反应;随后有机物进入缺氧、厌氧段进行进一步分解及反硝化作用,在缺氧带补充进水的方式,增加了缺氧、厌氧段中初始有机质的浓度,强化了缺氧和厌氧分解的效果,通过好氧-缺氧-厌氧-好氧的工艺,污水中各种污染物通过过滤截留、吸附和生物降解、植物吸收等方式去除。

[0032] 本实施例污水来源为生活污水,处理水量为 $50\text{m}^3/\text{d}$,进水水质COD为 142mg/L ,氨氮 22mg/L ,总磷 3.1mg/L ,经过本实施例所述工艺处理,出水水质的COD、氨氮、总磷分别降至

27.67mg/L、7.2mg/L和0.18mg/L,去除率分别达到80.51%、67.27%和95.48%。

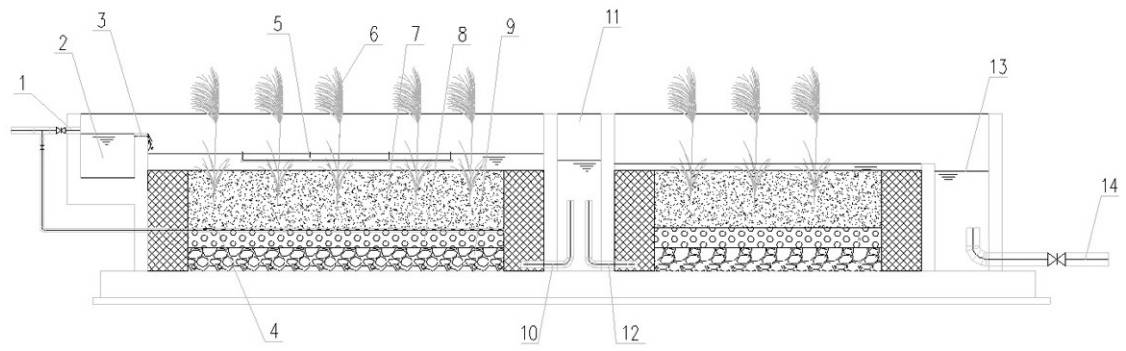


图1

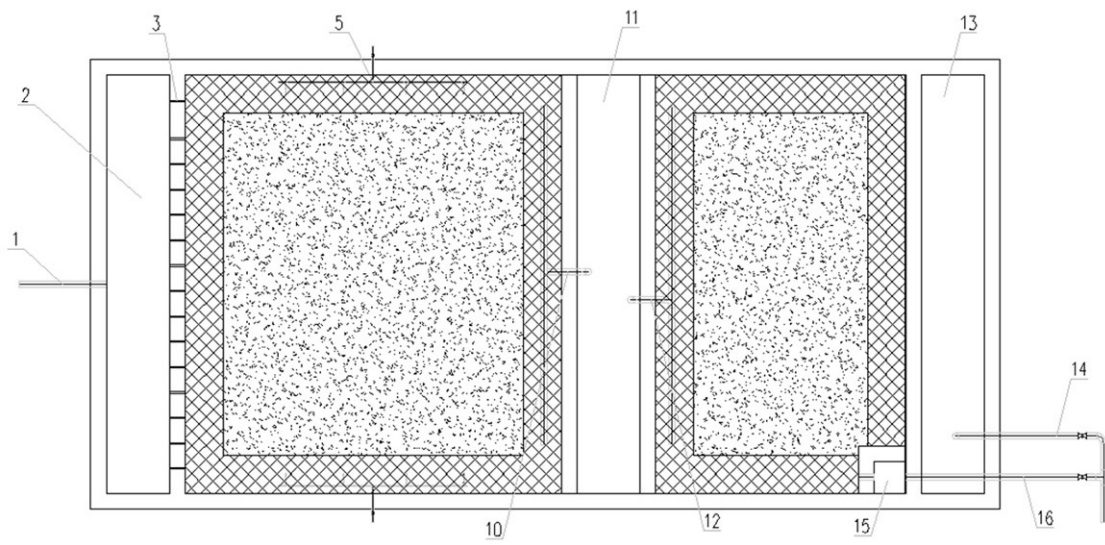


图2

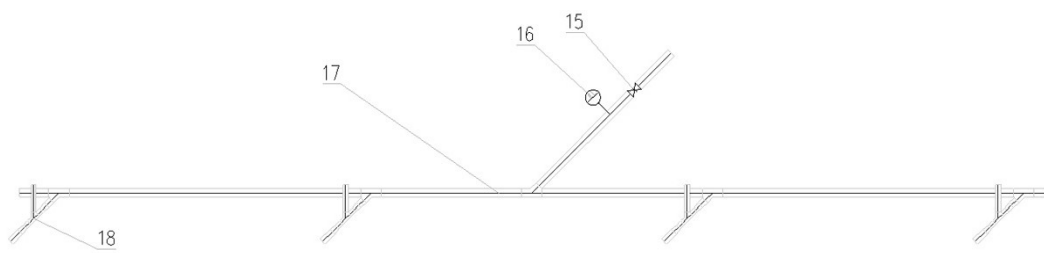


图3

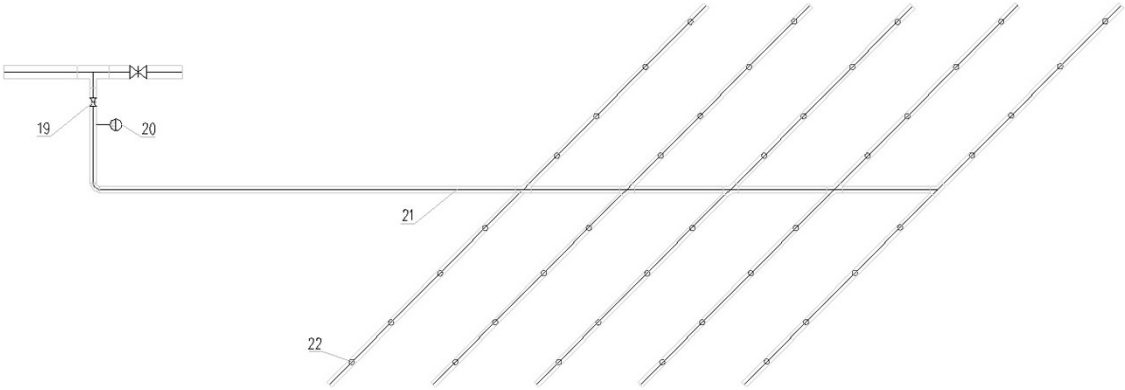


图4