(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112830583 A
(43)申请公布日 2021.05.25

(21)申请号 202110077748.1

(22)申请日 2021.01.20

(71)申请人 杭州沁霖生态科技有限公司
地址 310000 浙江省杭州市江干区尊宝大厦银尊2912室

(72)发明人 周锋 余艺鑫 刘丹迪 杨伟煜 王光荣

(74)专利代理机构 厦门律嘉知识产权代理事务所(普通合伙) 35225
代理人 张辉 李增进

(51)Int.Cl.
C02F 3/32(2006.01)
C02F 101/10(2006.01)
C02F 101/16(2006.01)

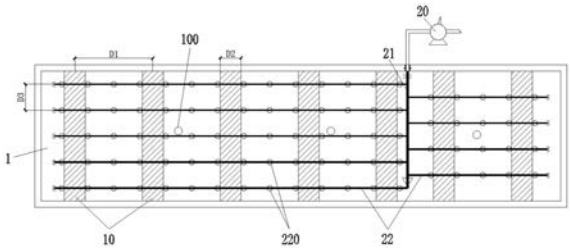
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池

(57)摘要

本发明公开了一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池，包括滤池主体和固设在滤池主体上方的布水器。滤池主体包括由上至下依次设置的毛细配水及悬浮物截留层、除磷缓释滤料层、生物膜净化层和排水层。滤池主体的顶部间隔设置有用于汇集毛细配水及悬浮物截留层所截留的悬浮物以防止湿地堵塞的若干条低坑渠，低坑渠的深度为15～25cm。本发明通过在滤池主体顶部开设若干条低坑渠，使得滤池进水除了会像普通湿地一样从表面渗流进入下层滤料外，更多会在重力影响下流到低坑处再从渠道底部进入滤料，使得滤池表面堵塞多发生在低坑渠底部，当低坑渠底部堵塞后，污水依然可以从低坑渠两侧进入下层滤料，很好地延缓了滤池堵塞，大幅度延长滤池运行寿命。



CN 112830583 A

1.一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,其特征在于:包括滤池主体和固设在滤池主体上方的布水器,所述的滤池主体包括由上至下依次设置的毛细配水及悬浮物截留层、除磷缓释滤料层、生物膜净化层和排水层,所述滤池主体的顶部间隔设置有用于汇集毛细配水及悬浮物截留层所截留的悬浮物以防止湿地堵塞的若干条低坑渠,所述低坑渠的深度为15～25cm。

2.如权利要求1所述的一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,其特征在于:所述布水器的进水方式为:采取周期性大水量进水,每次进水时间为1～5min,每次停水间隔时间为30～120min。

3.如权利要求1所述的一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,其特征在于:所述排水层的内部埋设有用于与外部直接连通的穿孔管,所述穿孔管的直径为350～400mm,穿孔管的左右两侧对称地设有若干条均匀排布的割缝,所述割缝的长度为200～250mm,宽度为2～5mm。

4.如权利要求1所述的一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,其特征在于:所述的低坑渠相互平行设置,任意相邻的两条低坑渠之间间隔100～300cm。

5.如权利要求1所述的一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,其特征在于:所述低坑渠两端的坡比为1:2～1:3。

6.如权利要求1所述的一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,其特征在于:所述低坑渠的宽度为60～100cm。

7.如权利要求1所述的一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,其特征在于:所述低坑渠的截面形状为半圆形、半椭圆形、方形、倒三角形、倒梯形中的一种。

8.如权利要求1所述的一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,其特征在于:所述的布水器包括进水主管和沿着进水主管两侧平行间隔设置的若干条配水支管,所述进水主管的前端连接有用于实现间歇性供水的水泵,所述的配水支管沿长度方向均匀布设有若干个可调式配水头。

9.如权利要求8所述的一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,其特征在于:任意相邻的两条配水支管之间间隔80～120cm,所述的可调式配水头与所述低坑渠相互错开设置。

10.如权利要求1所述的一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,其特征在于:所述毛细配水及悬浮物截留层内填充的滤料为级配中粗砂,所述排水层内填充的滤料为碎石,所述毛细配水及悬浮物截留层内填充的滤料粒径和生物膜净化层内填充滤料的粒径均小于除磷缓释滤料的粒径,所述排水层内填充的碎石粒径大于除磷缓释滤料的粒径。

一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理领域,特别涉及一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池。

背景技术

[0002] 人工湿地和生物滤池是用于污水净化主流的两种方式。人工湿地净化效率高,但是负荷较低所需面积较大且易堵塞。现有运行中的人工湿地系统在投入使用后3～5年内大部分都会出现堵塞问题,导致其水力传导系数降低、除污效果变差、运行寿命缩短。湿地堵塞主要发生在布水系统周围的表层基质0-15cm,堵塞的三个阶段:1、渗透率接近开始的运行水平,但呈下降趋势;2、渗透速率缓慢稳定下降;3、基质表面间歇渗透直到持续积水。生物滤池的负荷高,但是净化效率低,且整个滤池的构造通常较为复杂,制造成本高,施工周期长。

[0003] 磷有着不同于有机物、氮、硫的性质,无论它的氧化态还是还原态都极难以被转化成为气态而转移到大气中,一般只能通过物化法或者生物法把它浓缩到难溶或不溶于水的固体之中,再进一步与水分离,从而实现除磷过程。

[0004] 传统人工湿地一般由湿地滤料、植物等构成,此类湿地的除磷机理:植物的吸收和积累作用,微生物的同化作用和聚磷菌在好氧条件下的过量摄磷,湿地滤料的吸附和交换作用三种途径去除。由于植物生长缓慢;微生物具有好氧摄磷、厌氧释磷的作用;而且传统人工湿地滤料主要由碎石、砂石等组成,可释放的金属离子(Ca^{2+}、Fe^{3+}、Al^{3+}和Mg^{2+}等)量少,导致总体效果除磷效果一般。因此,传统人工湿地脱氮除磷效果有限。所以探寻开发一种结构简单、脱氮除磷效果佳且不易堵塞的污水处理体系十分必要且迫切。

发明内容

[0005] 针对背景技术中所提出的技术问题,本发明的目的在于提供一种结构简单、脱氮除磷效果佳且能够防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池,包括滤池主体和固设在滤池主体上方的布水器。所述的滤池主体包括由上至下依次设置的毛细配水及悬浮物截留层、除磷缓释滤料层、生物膜净化层和排水层。所述滤池主体的顶部间隔设置有用于汇集毛细配水及悬浮物截留层所截留的悬浮物以防止湿地堵塞的若干条低坑渠,所述低坑渠的深度为15～25cm。

[0008] 进一步地,所述布水器的进水方式为:采取周期性大水量进水,每次进水时间为1～5min,每次停水间隔时间为30～120min。

[0009] 进一步地,所述排水层的内部埋设有用于与外部直接连通的穿孔管,所述穿孔管的直径为350～400mm,穿孔管的左右两侧对称地设有若干条均匀排布的割缝,所述割缝的长度为200～250mm,宽度为2～5mm。

[0010] 优选地,所述的低坑渠相互平行设置,任意相邻的两条低坑渠之间间隔100～

300cm。

[0011] 优选地，所述低坑渠两端的坡比为1:2～1:3。

[0012] 优选地，所述低坑渠的宽度为60～100cm。

[0013] 优选地，所述低坑渠的截面形状为半圆形、半椭圆形、方形、倒三角形、倒梯形中的一种。

[0014] 进一步地，所述的布水器包括进水主管和沿着进水主管两侧平行间隔设置的若干条配水支管，所述进水主管的前端连接有用于实现间歇性供水的水泵，所述的配水支管沿长度方向均匀布设有若干个可调式配水头。通过设置水泵，可以实现间歇性供水，使得生态滤池的污水净化效果更好，使得滤料对污水的过滤净化更加均匀充分。

[0015] 优选地，任意相邻的两条配水支管之间间隔80～120cm，所述的可调式配水头与所述低坑渠相互错开设置。

[0016] 进一步地，所述毛细配水及悬浮物截留层内填充的滤料为级配中粗砂，所述排水层内填充的滤料为碎石。所述毛细配水及悬浮物截留层内填充的滤料粒径和生物膜净化层内填充滤料的粒径均小于除磷缓释滤料的粒径，所述排水层内填充的碎石粒径大于除磷缓释滤料的粒径。

[0017] 本发明具有如下有益效果：提供一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池，通过在滤池主体顶部开设若干条低坑渠，使得滤池进水除了会像普通湿地一样从表面渗流进入下层滤料外，更多会在重力影响下流到低坑处再从渠道底部进入滤料，使得滤池表面堵塞多发生在低坑渠底部；当低坑渠底部堵塞后，污水依然可以从低坑渠两侧进入下层滤料，很好地延缓了滤池堵塞，大幅度延长滤池运行寿命，同时，由于堵塞位置相对固定，人工湿地滤池维护和后续清洁更为简单快捷。

[0018] 进水方式采取周期性大水量进水(进水时间为1～5min)，有利于实现均匀配水，并促进悬浮物截留层所截留的悬浮物汇集到低坑渠；停止进水时(30～120min)，滤池内的水下渗后其内部处于半干状态，可促进滤池内部空气的对流，利于生物膜的形成与污染物的净化。排水方式为在粗颗粒排水层内埋设穿孔管与外部直接连通，管内水流处于非满管状态，管道内下半部分作为出水通道，上半部分作为空气对流通道，促进滤池内空气对流。

附图说明

[0019] 图1为本发明的平面结构示意图。

[0020] 图2为本发明的剖面水流示意图。

[0021] 图3为低坑渠堵塞后的水流示意图。

[0022] 图4为本发明的空气对流示意图。

[0023] 主要组件符号说明：1、滤池主体；10、低坑渠；11、毛细配水及悬浮物截留层；12、除磷缓释滤料层；13、生物膜净化层；14、排水层；20、水泵；21、进水主管；22、配水支管；220、可调式配水头；D1：任意相邻的两条低坑渠之间的间距；D2：低坑渠的宽度；D3：任意相邻的两条配水支管之间的间距；H：低坑渠的深度。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式，对本发明做进一步说明。

[0025] 如图1-4所示，一种防堵塞的强化脱氮除磷人工湿地滤池，包括滤池主体1和固设在滤池主体1上方的布水器。滤池主体1包括由上至下依次设置的毛细配水及悬浮物截留层11、除磷缓释滤料层12、生物膜净化层13和排水层14，毛细配水及悬浮物截留层11内填充的滤料为级配中粗砂，排水层14内填充的滤料为碎石，毛细配水及悬浮物截留层11内填充的碎石粒径和生物膜净化层13内填充滤料的粒径均小于除磷缓释滤料的粒径，排水层14内填充的碎石粒径大于除磷缓释滤料的粒径。

[0026] 滤池的进水方式采取周期性大水量进水(进水时间为1～5min)，有利于实现均匀配水，并促进悬浮物截留层所截留的悬浮物汇集到低坑渠；停止进水时(30～120min)，滤池内的水下渗后其内部处于半干状态，可促进滤池内部空气的对流，利于生物膜的形成与污染物的净化。

[0027] 滤池的排水方式为在粗颗粒排水层14内埋设穿孔管15与外部直接连通。穿孔管15的直径为350～400mm，穿孔管15的左右两侧对称地设有若干条均匀排布的割缝，割缝的长度为200～250mm，宽度为2～5mm。穿孔管15内水流处于非满管状态，穿孔管15内下半部分作为出水通道，上半部分作为空气对流通道，促进滤池内空气对流。

[0028] 滤池主体1的顶部间隔设置有若干条低坑渠10，低坑渠10的深度H为15～25cm。优选地，低坑渠10相互平行设置，任意相邻的两条低坑渠10之间的间距D1为100～300cm。优选地，低坑渠10两端的坡比为1:2～1:3。优选地，低坑渠10的宽度D2为60～100cm。优选地，低坑渠10的截面形状为半圆形、半椭圆形、方形、倒三角形、倒梯形中的一种。

[0029] 布水器包括进水主管21和沿着进水主管21两侧平行间隔设置的若干条配水支管22，进水主管21的前端连接有用于实现间歇性供水的水泵20，配水支管22沿长度方向均匀布设有若干个可调式配水头220。优选地，任意相邻的两条配水支管22的间距D3为80～120cm。优选地，可调式配水头220与低坑渠10相互错开设置。

[0030] 本发明中，总磷去除主要通过除磷缓释滤料释放金属离子或氢氧根离子等与污染物反应得以去除；生态滤池中氨氮去除的途径有植物和其它生物的吸收作用、微生物的氨化、硝化和反硝化作用以及氨气的挥发作用，其中微生物的硝化和反硝化作用是生态主要的脱氮方式，同时通过生态滤池的间歇进水，低位持续出水，使滤池内部处于非饱和状态，促进微生物的硝化和反硝化作用。

[0031] 将本发明的人工湿地滤池应用于具体实地，分别对进水和经过本发明的人工湿地滤池后的出水进行检测，检测结果如表1所示。从表1从可以看出，本发明的人工湿地滤池脱氮除磷效果佳。

[0032]

实验组别	采样地点	检测项目	检测值（mg/L）	检测方法	检测仪器（型号）	检出限（mg/L）
1	湿地进水	氨氮	27.6	HJ535-2009	分光光度计（V-1200）	0.025
		总磷	2.23	GB11893-1989	紫外可见分光光度计（UV-6300）	0.01
	湿地出水	氨氮	0.624	HJ535-2009	分光光度计（V-1200）	0.025
		总磷	0.12	GB11893-1989	紫外可见分光光度计（UV-6300）	0.01
2	湿地进水	氨氮	30.2	HJ535-2009	分光光度计（V-1200）	0.025
		总磷	3.055	GB11893-1989	紫外可见分光光度计（UV-6300）	0.01
	湿地出水	氨氮	1.5	HJ535-2009	分光光度计（V-1200）	0.025
		总磷	0.595	GB11893-1989	紫外可见分光光度计（UV-6300）	0.01
3	湿地进水	氨氮	34.75	HJ535-2009	分光光度计（V-1200）	0.025
		总磷	3.194	GB11893-1989	紫外可见分光光度计（UV-6300）	0.01
	湿地出水	氨氮	2.37	HJ535-2009	分光光度计（V-1200）	0.025
		总磷	0.514	GB11893-1989	紫外可见分光光度计（UV-6300）	0.01
4	湿地进水	氨氮	32.65	HJ535-2009	分光光度计（V-1200）	0.025
		总磷	3.535	GB11893-1989	紫外可见分光光度计（UV-6300）	0.01
	湿地出水	氨氮	1.85	HJ535-2009	分光光度计（V-1200）	0.025

[0033]

		总磷	0.501	GB11893-1989	紫外可见分光光度计（UV-6300）	0.01

[0034] 表1

[0035] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明，但所属领域的技术人员应该明白，在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内，在形式上和细节上对本发明做出各种变化，均为本发明的保护范围。

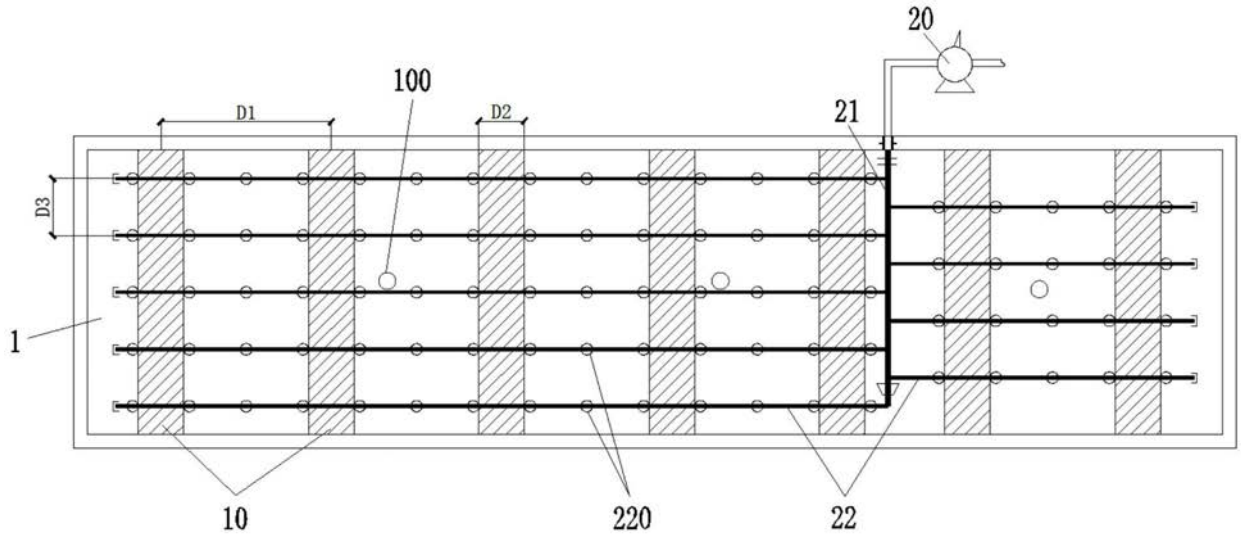


图1

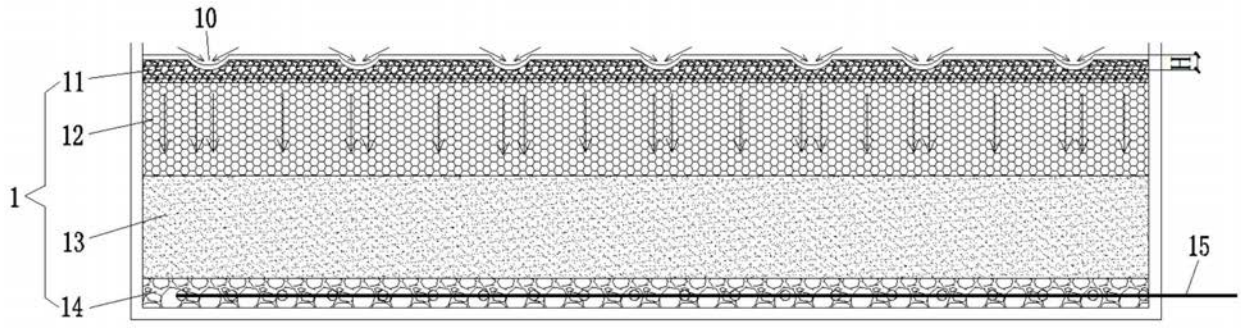


图2

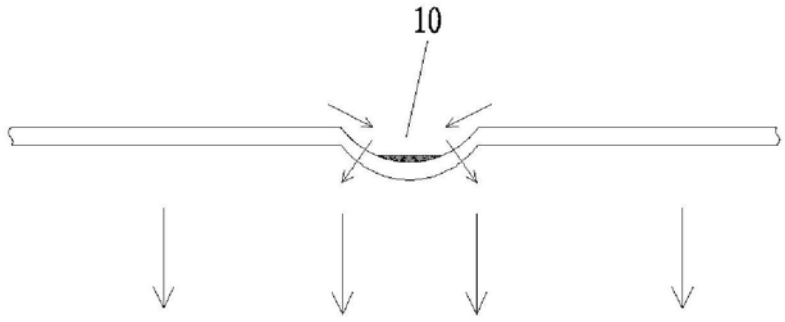


图3

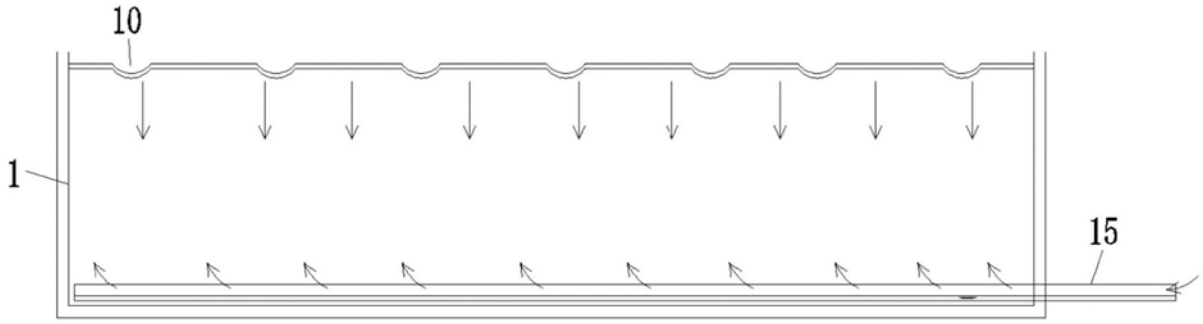


图4