



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113200609 A

(43) 申请公布日 2021.08.03

(21) 申请号 202110535816.4

(22) 申请日 2021.05.17

(71) 申请人 生态环境部华南环境科学研究所
地址 510530 广东省广州市萝岗区瑞和路
18号华南环科所综合楼317

(72) 发明人 刘畅 刘立 张雪 王艺霖
刘丽红 谌建宇

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 饶周全

(51) Int. Cl.

C02F 3/32 (2006.01)

C02F 3/34 (2006.01)

C02F 101/16 (2006.01)

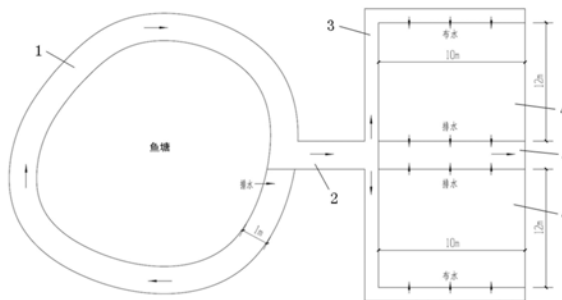
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统及
养殖尾水处理方法

(57) 摘要

下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统及
养殖尾水的处理方法,本发明属于流域面源污染
修复及清洁生产技术领域。该系统由下沉式之字
型沉淀渠和植物-微生物-滤料复合滤坝系统组
成;所述下沉式之字型沉淀渠围绕养殖池塘周向
设置;所述复合生态滤坝系统分配在与河道连通
的排水沟渠两侧。本发明下沉式之字型沉淀渠-
复合生态滤坝系统养殖尾水处理技术,在满足过
水通畅的情况下,可通过下沉之字型设计降低尾
水流速、截留泥沙,同时节约空间、降低能耗,构
建丛枝菌根真菌植物-零价铁碳淤泥基滤料-复
合功能菌群滤坝系统,形成吸附-吸收-降解-再
生的生态循环系统,实现入河尾水水质的净化和
水量的削减。



1. 下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统,其特征在于该下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统由下沉式之字型沉淀渠和植物-微生物-滤料复合滤坝系统组成;

所述下沉式之字型沉淀渠包括沉淀渠(1)、配水渠(2)和布水渠(3),沉淀渠(1)围绕养殖池塘的周向设置,在沉淀渠(1)的渠底沿水流方向依次设置多个素混凝土填充体(1-1),素混凝土填充体(1-1)呈楔形,相邻素混凝土填充体(1-1)之间竖立有透水砖墙(1-2);沉淀渠(1)通过配水渠(2)与布水渠(3)相连通,布水渠(3)布置在植物-微生物-滤料复合滤坝系统的两侧;

所述植物-微生物-滤料复合滤坝系统包括两个复合滤坝(4)和排水渠(5),排水渠(5)位于两个复合滤坝(4)之间,复合滤坝(4)的布水管(4-1)与布水渠(3)相连通,复合滤坝(4)的集水管(4-2)与排水渠(5)相连通,在复合滤坝(4)内填充有功能填料(4-3),在功能填料(4-3)的上表面种植有功能植物。

2. 根据权利要求1所述的下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统,其特征在于所述沉淀渠(1)的渠道宽为0.65~1.5米,渠道的坡度为10~20度。

3. 根据权利要求1所述的下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统,其特征在于在沉淀渠(1)内挂有生物膜,去除氮磷污染物。

4. 根据权利要求1所述的下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统,其特征在于复合滤坝(4)的高为1.0~2.0米,宽为8~12米。

5. 根据权利要求1所述的下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统,其特征在于功能填料(4-3)为零价铁碳淤泥基填料,零价铁碳淤泥基填料是以河湖清淤污泥作为碳中间体,加入无机铁源前驱体制备而成。

6. 根据权利要求1所述的下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统,其特征在于所述的功能植物为芦苇、香蒲、美人蕉或风车草。

7. 根据权利要求6所述的下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统,其特征在于在功能植物的根系接种丛枝菌根真菌。

8. 根据权利要求6所述的下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统,其特征在于功能植物的种植数量为30~35行,株间距0.30~0.35米。

9. 应用下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统处理养殖尾水的方法,其特征在于养殖尾水排入下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统中的沉淀渠(1)中进行沉淀,沉淀后的养殖尾水经过配水渠(2)和布水渠(3)排入植物-微生物-滤料复合生态滤坝系统(4)进行净化、渗滤处理,再流入排水渠(5)中,最终进入河湖水体。

10. 根据权利要求9所述的应用下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统处理养殖尾水的方法,其特征在于养殖尾水进入沉淀渠(1)的流速为60~70m/h,所述沉淀的时间为0.5~3h;所述尾水在复合滤坝(4)中的停留时间为3~7天。

下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统及养殖尾水处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于流域面源污染修复及清洁生产技术领域,特别涉及一种下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统及养殖尾水处理方法。

背景技术

[0002] 长期以来,高密度集约化的淡水养殖给自然水体带来了巨大压力,池塘尾水通常未经有效处理直接入河湖,造成氮磷等面源污染。目前淡水养殖尾水的主要处理技术为三池两坝尾水处理技术和人工湿地尾水处理技术,其中三池两坝技术涉及到的处理单元较多,且需要曝气,增加了养殖户额外的运行管理成本,而人工湿地技术填料对污染物去除没有指向性,对于淡水养殖尾水COD不高而总磷较高的特点,除磷处理效果不理想。并且现有的淡水养殖尾水处理技术对于处理后出水水质无法保证实现稳定的去除效率,对于周边收纳水体水质要求较高时,无法保证达标排放。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的缺点与不足,本发明的目的在于提供一种下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统及养殖尾水处理方法,以解决淡水养殖尾水排放造成的面源污染问题。

[0004] 本发明的目的通过下述方案实现:

[0005] 本发明下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统由下沉式之字型沉淀渠和植物-微生物-滤料复合滤坝系统组成;

[0006] 所述下沉式之字型沉淀渠包括沉淀渠、配水渠和布水渠,沉淀渠围绕养殖池塘的周向设置,在沉淀渠的渠底沿水流方向依次设置多个素混凝土填充体,素混凝土填充体呈楔形,相邻素混凝土填充体之间竖立有透水砖墙;沉淀渠通过配水渠与布水渠相连通,布水渠布置在植物-微生物-滤料复合滤坝系统的两侧;

[0007] 所述植物-微生物-滤料复合滤坝系统包括两个复合滤坝和排水渠,排水渠位于两个复合滤坝之间,复合滤坝的布水管与布水渠相连通,复合滤坝的集水管与排水渠相连通,在复合滤坝内填充有功能填料,在功能填料的上表面种植有功能植物。

[0008] 本发明应用下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统处理养殖尾水的方法如下:

[0009] 养殖尾水排入下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统中的沉淀渠中进行沉淀,沉淀后的养殖尾水(依次)经过配水渠和布水渠排入植物-微生物-滤料复合生态滤坝系统进行净化、渗滤处理,再流入排水渠中,最终进入河湖水体。

[0010] 本发明用于养殖尾水处理的下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统中所述沉淀渠的渠道宽0.65~1.5米,渠道坡度10~20度;所述沉淀渠渠道内相隔4~6米嵌入透水长方形砖墙,长度与渠道宽一致。

[0011] 优选的,所述下沉式之字型沉淀渠的透水砖可挂生物膜,去除部分氮磷污染物。

[0012] 每一侧所述的复合生态滤坝系统高1.0~2.0米,优选为1.5米;宽8~12米,优选为10米;

[0013] 在所述复合生态滤坝系统上,以零价铁碳淤泥基填料为生长基质,种植芦苇,在芦苇根系接种丛枝菌根真菌,构建零价铁碳淤泥基滤料-菌根植物-复合功能菌群滤坝系统。优选的,所述芦苇的种植数量为30~35行,株间距0.30~0.35米;所述零价铁碳淤泥基填料是以河湖清淤污泥作为碳中间体材料,采用等体积浸渍法将硝酸铁前驱体分散到碳中间体上,烘干后,经高温(800~900℃)碳热还原得到零价铁碳淤泥基填料。

[0014] 所述排水渠的宽度为0.5~1.5米,优选为1米。

[0015] 本发明应用下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统处理养殖尾水的方法中养殖尾水排入下沉式之字型沉淀渠进行沉淀后,排入植物-微生物-滤料复合生态滤坝系统进行净化、渗滤后流入排水沟渠,最终进入河湖水体。

[0016] 所述养殖尾水进入沉淀渠的流速为60~70m/h,优选为66.67m/h,所述沉淀的时间为0.5~3h,优选为1.5h;所述尾水在复合生态滤坝中的停留时间为3~7天,优选为5天。

[0017] 本发明下沉式之字型沉淀渠利用之字型(沉淀渠剖面呈之字形)设计延长水力停留时间,通过下沉坡度加速尾水中泥沙颗粒沉淀,渠道内嵌方砖可留驻沉淀的泥沙,同时可生物挂膜去除部分氮磷污染物。沉淀渠出水经过复合滤坝系统,在零价铁-污泥碳复合材料的吸附、截留作用下,可去除有机污染物;丛枝菌根真菌与芦苇组成的共生系统本身具有良好的吸收氮磷功能,同时芦苇发达的通气组织可为系统中铁还原菌提供氧气,将铁盐还原为零价铁,在菌根和功能菌群介导的铁氧化/还原耦合过程中实现硝态氮的还原去除,菌根共生系统强大的吸水能力可削减尾水量。尾水经过复合滤坝系统净化、渗滤而流入排水沟渠,最终进入河湖水体。

[0018] 本发明相对于现有技术,具有如下的优点及有益效果:

[0019] 本发明下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统养殖尾水处理技术,在满足过水通畅的情况下,可通过下沉之字型设计降低尾水流速、截留泥沙,同时节约空间、降低能耗,构建丛枝菌根真菌植物-零价铁碳淤泥基滤料-复合功能菌群滤坝系统,形成吸附-吸收-降解-再生的生态循环系统,实现入河尾水水质的净化和水量的削减。

附图说明

[0020] 图1为本发明下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统的平面示意图;

[0021] 1-沉淀渠、2-配水渠、3-布水渠、4-复合滤坝、5-排水渠;

[0022] 图2为实施例1中沉淀渠的剖面示意图;

[0023] 1-1-素混凝土填充体、1-2-透水砖墙;

[0024] 图3为实施例1的中植物-微生物-滤料复合滤坝系统的剖面示意图;

[0025] 4-1布水管、4-2集水管、4-3功能填料。

具体实施方式

[0026] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0027] 实施例中所用材料如无特殊说明均可从市场常规购得。

[0028] 实施例1:本实施例下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统由下沉式之字型沉淀渠和植物-微生物-滤料复合滤坝系统组成;

[0029] 所述下沉式之字型沉淀渠包括沉淀渠1、配水渠2和布水渠3,沉淀渠1围绕养殖池塘的周向设置,在沉淀渠1的渠底沿水流方向依次设置多个素混凝土填充体1-1,素混凝土填充体1-1呈楔形,相邻素混凝土填充体1-1之间竖立有透水砖墙1-2;沉淀渠1通过配水渠2与布水渠3相连通,布水渠3布置在植物-微生物-滤料复合滤坝系统的两侧;

[0030] 所述植物-微生物-滤料复合滤坝系统包括两个复合滤坝4和排水渠5,排水渠5位于两个复合滤坝4之间,复合滤坝4的布水管4-1与布水渠3相连通,复合滤坝4的集水管4-2与排水渠5相连通,在复合滤坝4内填充有零价铁碳淤泥基填料作为功能填料4-3,在功能填料4-3的上表面种植芦苇,芦苇的根系接种有丛枝菌根真菌。

[0031] 本发明应用下沉式之字型沉淀渠-复合生态滤坝系统处理养殖尾水的方法中以鱼塘占地面积为一亩为例,鱼塘平均水深2m,换水一次 500m^3 ,用 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的泵进行排水,单次排水时间为5小时,排水进入沉淀渠的流速为 $66.67\text{m}/\text{h}$ ($0.0185\text{m}/\text{s}$)。沉淀渠的宽度是1米,渠道坡度(素混凝土填充体的坡度)为10度,渠道内相隔5.0米嵌入透水长方形砖墙,沉淀时间约为1.5h。沉淀完成后尾水排入复合生态滤坝系统,滤坝有效深度为1.5m,宽10米左右;在复合生态滤坝系统上,以零价铁碳淤泥基填料为生长基质,种植30~35行间距为0.30~0.35米的芦苇。在复合生态滤坝中停留5天后,排入宽度1m的排水渠,最后进入河湖水体。

[0032] 尾水初始水质COD $65\text{mg}/\text{L}$, BOD_5 $15\text{mg}/\text{L}$,氨氮 $3\text{mg}/\text{L}$,总磷 $0.8\text{mg}/\text{L}$ 。净化后水质COD $30\text{mg}/\text{L}$, BOD_5 $8\text{mg}/\text{L}$,氨氮 $1\text{mg}/\text{L}$,总磷 $0.4\text{mg}/\text{L}$,SS去除率为90-95%(整个系统的SS去除率)。

[0033] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

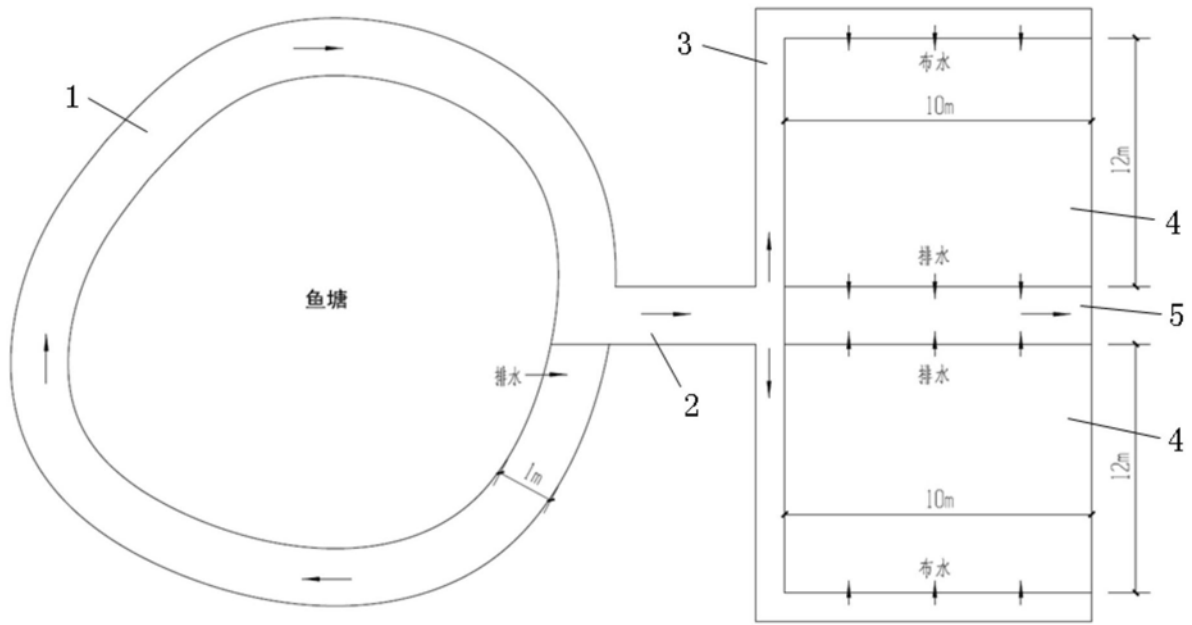


图1

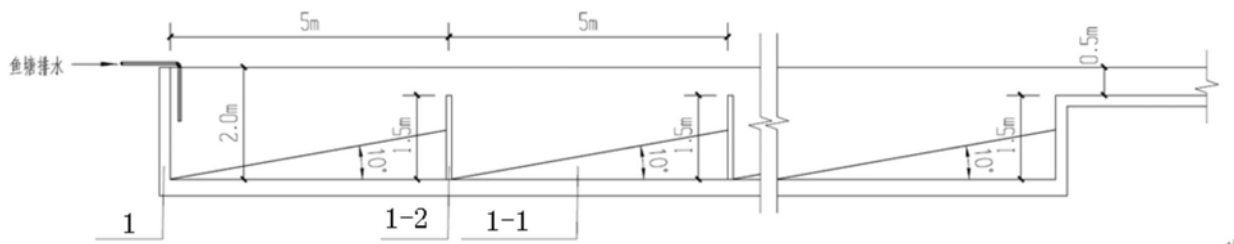


图2

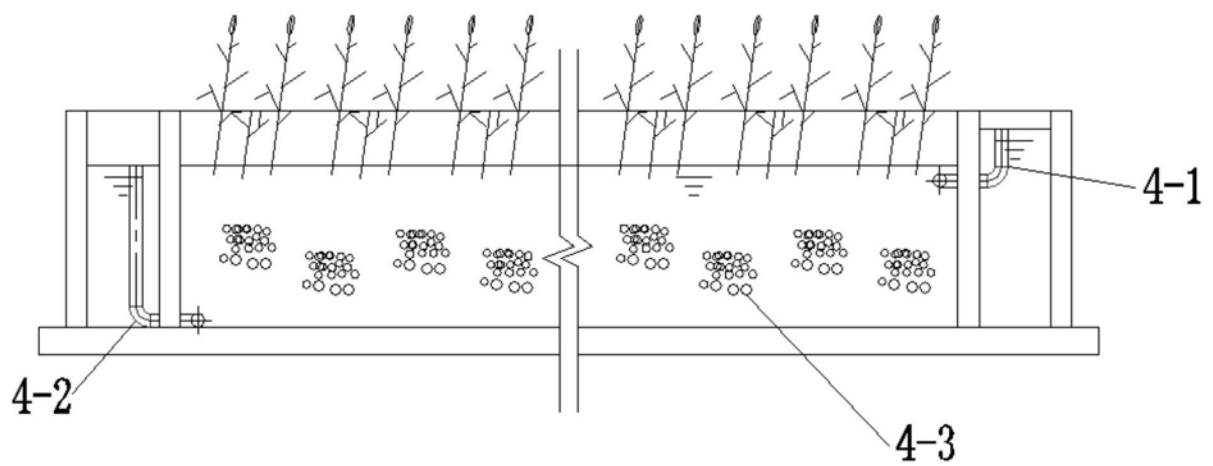


图3