



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210176577 U

(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201920919053.1

(22)申请日 2019.06.18

(73)专利权人 湖南先导洋湖再生水有限公司

地址 410208 湖南省长沙市岳麓区洋湖路
689号

(72)发明人 郭丹丹 危建新 尹振文 左锋
郭建德 陈银刚 鹿文领 王文明
杨帆 宋凤鸣

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责
任公司 43113

代理人 马强 李宇

(51)Int.Cl.

C02F 3/32(2006.01)

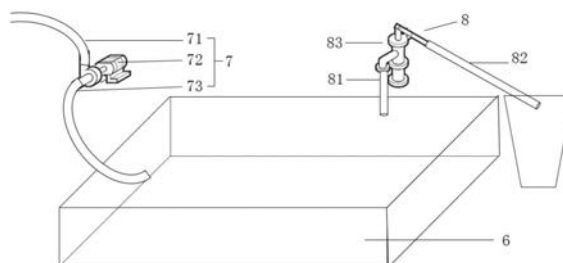
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种碎石填料床人工湿地清淤系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种碎石填料床人工湿地清淤系统,包括带有布水系统、碎石填料、集水系统的碎石填料床人工湿地,所述碎石填料床人工湿地的周边安装冲洗搅拌装置和排泥装置;所述冲洗搅拌装置包括第一电动抽水泵,该第一电动抽水泵的进水口连接第一供水管,该第一电动抽水泵的出水口连接冲洗水管;所述排泥装置包括抽沙泵,该抽沙泵的进水口连接抽吸管,该抽沙泵的出水口连接排泥管。本实用新型能快速恢复已建成碎石填料床人工湿地通水能力、解决其淤塞状态,提高人工湿地使用年限,降低运营成本。



1. 一种碎石填料床人工湿地清淤系统,包括带有布水系统、碎石填料、集水系统的碎石填料床人工湿地,所述布水系统包括布水主管,该布水主管上连接多根分布在所述碎石填料床人工湿地内的布水支管,所述集水系统包括一端伸出所述碎石填料床人工湿地的集水主管,该集水主管上连接多根分布在所述碎石填料床人工湿地内的集水支管,其特征在于:

所述碎石填料床人工湿地的周边安装冲洗搅拌装置和排泥装置;

所述冲洗搅拌装置包括第一电动抽水泵,该第一电动抽水泵的进水口连接第一供水管,该第一电动抽水泵的出水口连接冲洗水管;

所述排泥装置包括抽沙泵,该抽沙泵的进水口连接抽吸管,该抽沙泵的出水口连接排泥管。

2. 根据权利要求1所述的一种碎石填料床人工湿地清淤系统,其特征在于,所述冲洗搅拌装置的第一供水管连接冲洗水源。

3. 根据权利要求1所述的一种碎石填料床人工湿地清淤系统,其特征在于,所述冲洗水管的管口在冲洗范围内移动,且冲洗覆盖范围最小设置为 $2-4\text{m}^2$,最大设置为 $40-50\text{m}^2$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种碎石填料床人工湿地清淤系统,其特征在于,所述抽吸管的管口用孔径为10mm的钢丝网包裹。

5. 根据权利要求1所述的一种碎石填料床人工湿地清淤系统,其特征在于,所述抽吸管的管口在排泥范围内移动,排泥覆盖范围最小设置为 $2-4\text{m}^2$,最大设置为 $40-50\text{m}^2$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种碎石填料床人工湿地清淤系统,其特征在于,所述集水主管上设置方便水位调节的 90° 弯头。

7. 根据权利要求1所述的一种碎石填料床人工湿地清淤系统,其特征在于,所述碎石填料床人工湿地的周边安装高压冲洗装置,所述高压冲洗装置包括第二电动抽水泵,该第二电动抽水泵的进水口连接第二供水管,该第二电动抽水泵的出水口连接高压冲洗水管。

8. 根据权利要求7所述的一种碎石填料床人工湿地清淤系统,其特征在于,所述高压冲洗水管与所述布水主管连接。

9. 根据权利要求7所述的一种碎石填料床人工湿地清淤系统,其特征在于,所述高压冲洗水管与所述集水主管连接。

10. 根据权利要求7所述的一种碎石填料床人工湿地清淤系统,其特征在于,所述高压冲洗水管喷射高于所述碎石填料床人工湿地的设计水压10-15倍的高压冲洗水流。

一种碎石填料床人工湿地清淤系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环境工程中的碎石填料床人工湿地,特别是一种碎石填料床人工湿地清淤系统。

背景技术

[0002] 在我国城镇化快速推进过程中,人工湿地污水处理技术作为一种生态治理技术逐渐被推广应用于农村面源污染、城镇综合生活污水、畜禽养殖废水、矿山废水的处理和污水厂尾水的深度处理。人工湿地系统常用的类型包括垂直潜流人工湿地、水平潜流人工湿地、表面流人工湿地、复合流人工湿地及组合人工湿地。不同类型的人工湿地系统通常由湿地植物、填料、微生物、给排水管道等组成。其中,填料品种的选择对微生物挂膜、磷的去除及植物的栽种均有较大的影响,目前在工程实践中应用最广的是碎石填料,以碎石填料构成的人工湿地系统即为碎石填料床人工湿地系统。碎石填料床人工湿地系统具有一定的孔隙率,但由于系统内悬浮物(SS)蓄积、生物膜增殖和老化脱落、植物根系腐烂等,造成碎石填料床在长期运行过程中容易发生孔隙率下降和传导系数降低,最终导致系统堵塞。

[0003] 针对碎石填料床的清淤方法,目前最常用的方法是更换填料或机械翻洗,这两种方法都存在投资费用高、更新时间长、需要重新栽种水生植物、影响系统正常运行和使用等缺点。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是,克服现有技术不足,提供一种快速恢复系统通水能力、解决淤塞的碎石填料床人工湿地清淤系统。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是:一种碎石填料床人工湿地清淤系统,包括带有布水系统、碎石填料、集水系统的碎石填料床人工湿地,所述布水系统包括一布水主管,该布水主管上连接多根分布在所述碎石填料床人工湿地内的布水支管;所述集水系统包括一端伸出所述碎石填料床人工湿地的集水主管,该集水主管上连接多根分布在所述碎石填料床人工湿地内的集水支管,且:

[0006] 所述碎石填料床人工湿地的周边安装冲洗搅拌装置和排泥装置;

[0007] 所述冲洗搅拌装置包括第一电动抽水泵,该第一电动抽水泵的进水口连接第一供水管,该第一电动抽水泵的出水口连接冲洗水管;

[0008] 所述排泥装置包括抽沙泵,该抽沙泵的进水口连接抽吸管,该抽沙泵的出水口连接排泥管。

[0009] 进一步地,所述冲洗搅拌装置的第一供水管连接冲洗水源。

[0010] 进一步地,所述冲洗水管的管口可在冲洗范围内移动,覆盖范围最小设置为2-4 m²,最大可设置40-50m²,通过移动冲洗搅拌装置的位置可实现碎石填料床人工湿地内的全覆盖。

[0011] 进一步地,所述抽吸管的管口用孔径为10mm的钢丝网包裹,用于防止较大粒径固

体进入抽沙泵；抽吸管管口可在排泥范围内移动，覆盖范围最小设置为2-4m²，最大可设置40-50m²，通过移动排泥装置的位置可实现碎石填料床人工湿地内的全覆盖。

[0012] 进一步地，所述集水主管上设置方便水位调节的90°弯头。

[0013] 进一步地，所述碎石填料床人工湿地的周边安装高压冲洗装置，所述高压冲洗装置包括第二电动抽水泵，该第二电动抽水泵的进水口连接第二供水管，该第二电动抽水泵的出水口连接高压冲洗水管，且高压冲洗水管与所述布水主管或所述集水主管连接。

[0014] 进一步地，所述高压冲洗水管喷射高于所述碎石填料床人工湿地的设计水压10-15倍的高压冲洗水流。

[0015] 由于碎石填料床的表层30cm最容易发生堵塞，当表层发生堵塞后，利用本实用新型新型冲洗搅拌装置对碎石填料床人工湿地的表层淤塞物进行冲洗和搅拌，运用排泥装置抽吸碎石填料床人工湿地表层泥水混合物。当碎石填料床堵塞比较严重时，运行高压冲洗装置利用高压水流对碎石填料床人工湿地的布水系统和集水系统进行清洗，从而使碎石填料床快速恢复通水能力，解决淤塞。

[0016] 与现有技术比较，本实用新型的有益效果是：

[0017] 1、可适用于垂直潜流、水平潜流、表面流等不同类型的碎石填料床人工湿地；

[0018] 2、无需更换碎石填料或大范围挖除水生植物即可恢复碎石填料床人工湿地的通水能力、解决淤塞问题；

[0019] 3、对碎石填料床人工湿地扰动小，可快速恢复其通水能力、解决淤塞问题，1000m²的碎石填料床人工湿地可在1-3天内恢复通水；

[0020] 4、采用排泥管移动排泥，可在一定范围内根据淤塞情况调节方位，操作简便，仅需1-2人即可完成整个清淤过程；

[0021] 5、设备占地面积小，仅需要2-3m²，清淤完成后即拆卸收入仓库，无需专门构建设备间。

附图说明

[0022] 图1 为本实用新型碎石填料床人工湿地清淤系统的碎石填料床人工湿地剖视图。

[0023] 图2 为本实用新型结构示意图。

[0024] 图3 为本实用新型高压冲洗装置处于第一工作状态时的系统结构示意图。

[0025] 图4 为本实用新型高压冲洗装置处于第二工作状态时的系统结构示意图。

[0026] 图中：1、布水系统；11、布水主管；12、布水支管；2、碎石填料床；3、水生植物；4、集水系统；41、集水主管；42、集水支管；5、排空管；6、碎石填料床人工湿地；7、冲洗搅拌装置；71、第一供水管；72、第一电动抽水泵；73、冲洗水管；8、排泥装置；81、抽吸管；82、排泥管；83、抽沙泵；9、高压冲洗装置；91、高压冲洗水管；92、第二供水管；93、第二电动抽水泵。

具体实施方式

[0027] 以下结合具体优选的实施例对本实用新型作进一步描述，但并不因此而限制本实用新型的保护范围。

[0028] 为了便于描述，各部件的相对位置关系，如：上、下、左、右等的描述均是根据说明书附图的布图方向来进行描述的，并不对本专利的结构起限定作用。

[0029] 实施例1:

[0030] 如图1、图3所示,本实用新型碎石填料床人工湿地清淤系统一实施例包括带有布水系统1、碎石填料床2、水生植物3、集水系统4、排空管5的碎石填料床人工湿地6,其中,布水系统1用于碎石填料床进水的均匀布设,由连接水源的布水主管11与多根分布在碎石填料床2内的布水支管12组成;集水系统4用于收集经碎石填料床净化后的出水,其由一端伸出碎石填料床人工湿地的集水主管41和多根分布于碎石填料床2内的集水支管42组成。正常运行情况下,污水经布水主管11进入布水系统1再经布水支管12进入碎石填料床2,之后经由集水支管42收集,并由集水主管41排出碎石填料床2。集水主管41上设置90°弯头,以方便碎石填料床2内的水位调节。

[0031] 碎石填料床2的表层30cm最容易发生堵塞,当表层发生堵塞后,在碎石填料床人工湿地的周边安装如图2所示的冲洗搅拌装置7和排泥装置8进行表层清淤。冲洗搅拌装置7包括冲洗水管73、第一电动抽水泵72、第一供水管71,冲洗水管73与第一电动抽水泵72的出水口用管箍连接固定,第一供水管71与第一电动抽水泵72的进水口用管箍连接固定。冲洗水管73的管口可在冲洗范围内移动,覆盖范围最小设置为2-4m²,最大可设置40-50m²,通过移动冲洗搅拌装置7的位置可实现碎石填料床人工湿地的全覆盖。排泥装置8包括抽吸管81、排泥管82和抽沙泵83,抽吸管81与抽沙泵83的进水口连接固定,排泥管82与抽沙泵83的出水口连接固定。抽吸管81的管口用孔径为10mm的钢丝网包裹,用于防止较大粒径固体进入抽沙泵;抽吸管管口可在排泥范围内移动,覆盖范围最小设置为2-4m²,最大可设置40-50m²,通过移动排泥装置8的位置可实现碎石填料床人工湿地的全覆盖。

[0032] 使用时,冲洗搅拌装置7和排泥装置8按照以下步骤运行:

[0033] (1) 表层浸泡:将碎石填料床2的水位抬升至足以淹没所有表层淤积物高度,并维持浸泡1-2h,关闭布水主管11和集水主管41;

[0034] (2) 表层冲洗拌和:开启第一电动抽水泵72,并由一名操作人员手持冲洗水管73对碎石填料床2内的淤积物进行冲洗拌和;

[0035] (3) 表层抽排:开启抽沙泵83,并由一名操作人员手持抽吸管81,维持管口淹没于淤积物拌合物中1cm深度进行抽排,不断移动管口位置对周边范围内的淤积物进行抽排;

[0036] (4) 表层清淤结束:目测表层碎石缝隙无淤积物或淤积物可忽略时停止表层冲洗拌和,关闭简易冲洗搅拌装置7和排泥装置8。

[0037] 表层清淤结束后,可根据碎石填料床2的堵塞情况进行高压冲洗,安装如图3所示高压冲洗装置9。高压冲洗装置9包括高压冲洗水管91、第二供水管92和第二电动抽水泵93,高压冲洗水管91与第二电动抽水泵92的出水口连接固定,第二供水管92与第二电动抽水泵93的进水口连接固定;高压冲洗水管91与碎石填料床人工湿地6的布水主管11的管口连接牢固,喷射高于碎石填料床人工湿地设计水压10-15倍的高压冲洗水流。

[0038] 具体的,高压冲洗装置9接续上述步骤如下所述运行:

[0039] (5) 安装高压冲洗装置:用管箍或钢丝将高压冲洗水管91与布水主管11连接固定,使高压冲洗装置9与布水主管11形成一个完整的高压冲洗系统;

[0040] (6) 启动高压冲洗系统:保持集水主管41关闭,打开布水主管11,同时启动第二电动抽水泵93,开启10秒钟后关闭第二电动抽水泵93,间歇30秒钟后重新启动第二电动抽水泵93,碎石面出现冒泡或泉涌即可保持高压冲洗状态,若开启30秒钟后仍无冒泡现象,可重

复关闭、开启第二电动抽水泵93；

[0041] (7)深层抽排：开启排泥装置8，并由一名操作人员手持抽吸管81在泉涌处或淤积物涌出处进行抽排，维持管口淹没于淤积物拌合物中1cm深度进行抽排，不断移动管口位置对周边范围内的淤积物进行抽排；

[0042] (8)根据系统淤塞的程度重复步骤(2)、(3)、(4)、(7)；

[0043] (9)清淤结束：涌出碎石填料床表面的高压冲洗水恢复澄清且碎石缝隙无明显淤积物后关闭高压冲洗装置9和排泥装置8，并将抽吸管81与集水主管41相连，恢复正常进出水，再次启动排泥装置8，抽排集水主管41中前期浑浊的冲洗水至出水澄清为止。

[0044] 如图4所示，本实用新型高压冲洗装置9的高压冲洗水管也可与集水主管41连接固定，使高压冲洗装置9与集水主管41形成一个完整的高压反冲洗系统。本实用新型的排泥装置8的抽吸管81也可与排空管5连接，通过排空管5排除清洗污水。

[0045] 以上所述，仅是本申请的较佳实施例，并非对本申请做任何形式的限制，虽然本申请以较佳实施例揭示如上，然而并非用以限制本申请，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本申请技术方案的范围，利用上述揭示的技术内容做出些许的变动或修饰增加，如清淤时在人工湿地内增加带壁孔的横管或竖管等，均等同于等效实施案例，均属于技术方案范围内。

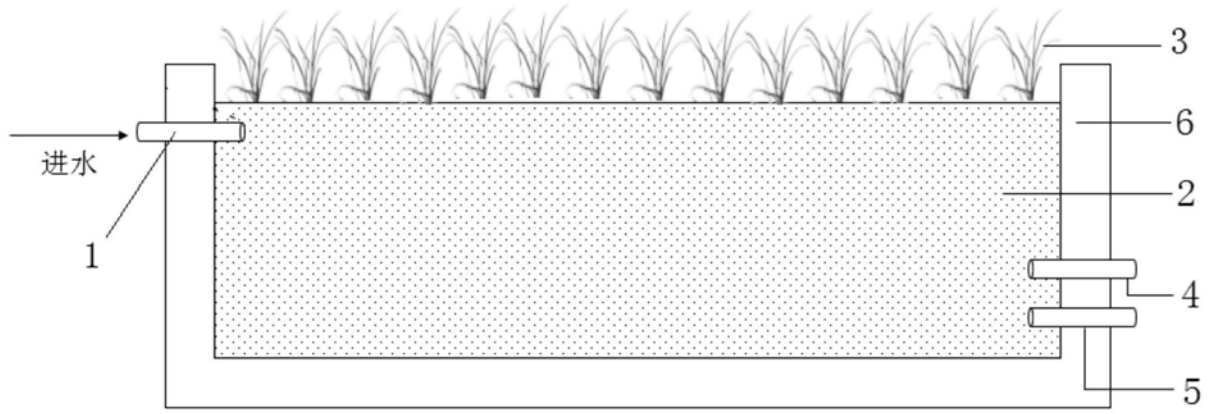


图1

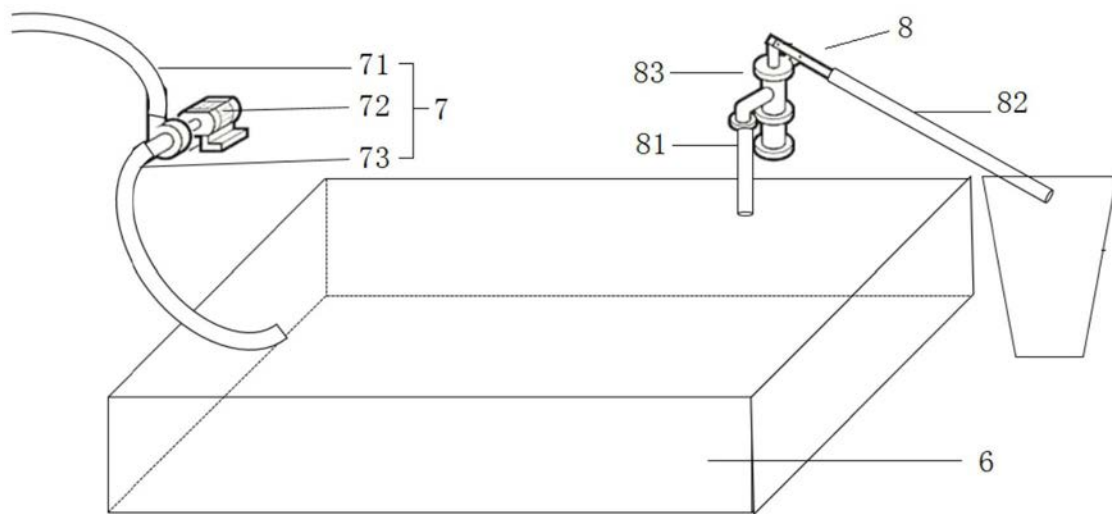


图2

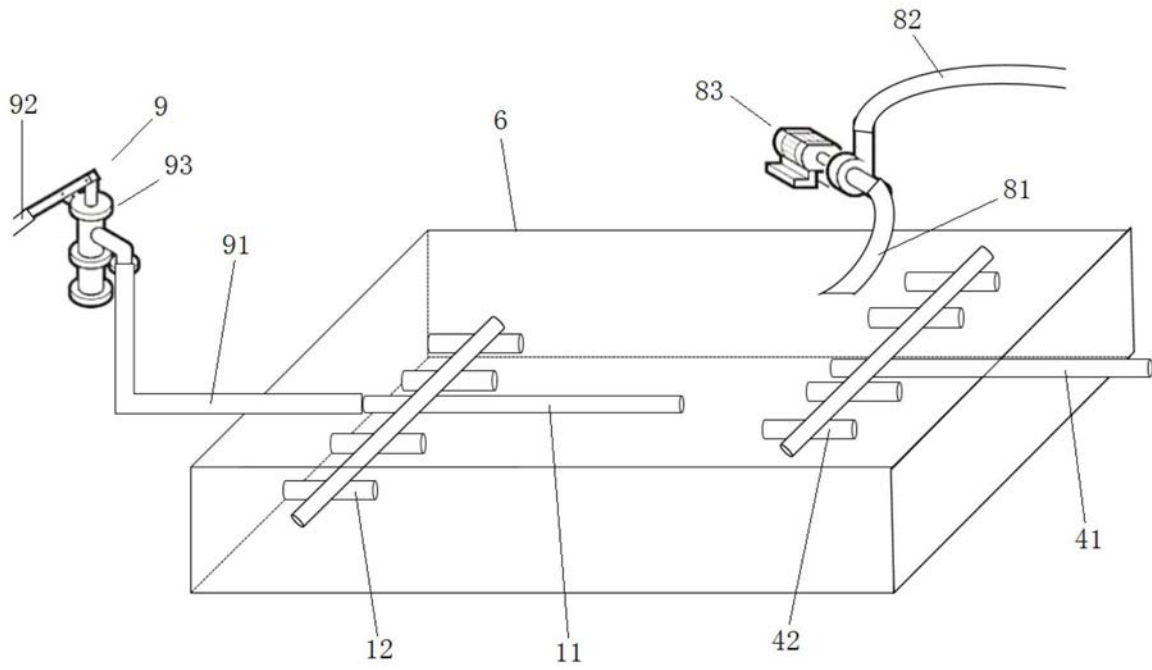


图3

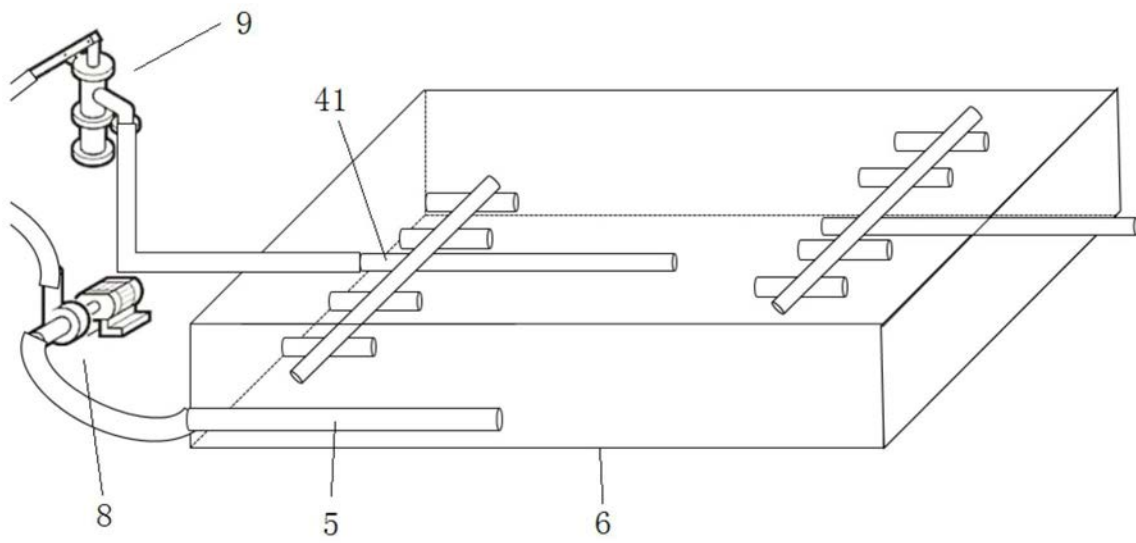


图4