



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104556532 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201310479990. 7

(22) 申请日 2013. 10. 14

(71) 申请人 辽宁山水城市园林景观有限公司
地址 110179 辽宁省沈阳市浑南新区世纪路
5-2 号同方世纪大厦 B 座 18 层 1804

(72) 发明人 赵晶 苗永刚 邹江宁 薛劲松
姚中维 卢麟麟 孙仲桂 张鹏
李晔

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限
公司 21002
代理人 何丽英

(51) Int. Cl.
C02F 9/14(2006. 01)
C02F 3/32(2006. 01)

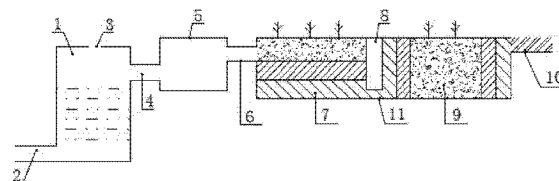
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种人工湿地净化系统

(57) 摘要

本发明涉及人工湿地技术领域,具体地说是一种人工湿地净化系统。包括依次连接的厌氧生物滤池、曝气池、垂直流人工湿地、水平流人工湿地及出水溢流堰,其中厌氧生物滤池的底端设有进水口,顶端设有排气孔,所述厌氧生物滤池的上端旁侧设有出水口,所述厌氧生物滤池内填充有硬性填料、并加入厌氧微生物生长促进剂。本发明通过微生物在净化中的巨大作用,提供厌氧、好氧交替的环境,且节约污水处理成本,运行中避免堵塞,同时营造良好的景观效果,并形成科研教育基地。



1. 一种人工湿地净化系统,其特征在于:包括依次连接的厌氧生物滤池(1)、曝气池(5)、垂直流人工湿地(7)、水平流人工湿地(9)及出水溢流堰(10),其中厌氧生物滤池(1)的底端设有进水口(2),顶端设有排气孔(3),所述厌氧生物滤池(1)的上端旁侧设有出水口(4),所述厌氧生物滤池(1)内填充有便于微生物附着的硬性填料、并加入厌氧微生物生长促进剂。

2. 按权利要求1所述的人工湿地净化系统,其特征在于:所述曝气池(5)采用钢筋混凝土筑成,并采用机械曝气法。

3. 按权利要求1所述的人工湿地净化系统,其特征在于:所述垂直流人工湿地(7)包括床体及设置于床体内的基质层和水生植物,其中水生植物栽植于基质层上,所述基质层由下至上依次为砾石层、石英砂层及草炭土层;所述床体的上端设有垂直流人工湿地进水口,底端设有垂直流人工湿地出水口,所述垂直流人工湿地进水口与曝气池(5)连接,所述垂直流人工湿地出水口与水平流人工湿地(9)连接,所述床体底部涂覆防水层(11)。

4. 按权利要求3所述的人工湿地净化系统,其特征在于:所述砾石层为粒径5-8mm的砾石;石英砂层为粒径2.5mm的石英砂;所述砾石层、石英砂层及草炭土层的厚度比为1.5:1.5:1。

5. 按权利要求1所述的人工湿地净化系统,其特征在于:所述水平流人工湿地(9)的两侧分别设有水平流人工湿地进水端和水平流人工湿地出水端,从水平流人工湿地进水端到水平流人工湿地出水端依次为碎石基质、砾石基质、石英砂基质、砾石基质及碎石基质,所述石英砂基质部分栽种水生植物,所述水平流人工湿地(9)的床体底部涂覆防水层(11)。

6. 按权利要求5所述的人工湿地净化系统,其特征在于:所述碎石基质粒径为8-10mm的碎石,砾石基质为粒径5-8mm的砾石,石英砂基质为粒径2.5mm的石英砂。

7. 按权利要求3或5所述的人工湿地净化系统,其特征在于:所述防水层(11)为聚氨酯防水涂料层。

8. 按权利要求3或5所述的人工湿地净化系统,其特征在于:所述水生植物为美人蕉、芦苇、香蒲、菖蒲、水葱及纸莎草中的一种或几种。

9. 按权利要求1所述的人工湿地净化系统,其特征在于:所述垂直流人工湿地(7)和水平流人工湿地(9)之间设有挡水墙(8)。

10. 按权利要求1所述的一种高效人工湿地净化系统,其特征在于:所述出水溢流堰(10)内填筑石料,所述石料的上面铺设铅丝网。

一种人工湿地净化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及人工湿地技术领域，具体地说是一种人工湿地净化系统。

背景技术

[0002] 人工湿地，指用人工筑成水池或沟槽，地面铺设防渗漏隔水层，充填一定深度的基质层，种植水生植物，利用基质、植物、微生物的物理、化学、生物三重协同作用使污水得到净化。人工湿地处理系统具有缓冲容量大、处理效果好、工艺简单、投资省、运行费用低等特点，非常适合中、小城镇的污水处理。当污水经过人工湿地系统时，其中的污染物质和营养物质被系统吸收或分解，使水质得到净化，基质层、水生植物及微生物都起到净化作用，但微生物是污水净化的主力军。起到净化作用的微生物既包括厌氧微生物也包括好氧微生物，因此，创造利于微生物生长的生境是至关重要的。因此，人工湿地所提供的氧环境至关重要，关系到人工湿地能否正常运转。人工湿地中净化污染物所需的氧主要来自植物输氧、大气自然复氧。也可通过人工手段提供厌氧及好氧环境。人工湿地分为表面流和潜流式人工湿地，表面流湿地最接近自然湿地，污水在基质表面以上，从池体进水端水平流向出水端。而人工湿地的核心技术是潜流式湿地。潜流式人工湿地按照污水流动方式，又分为水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿地。在垂直潜流系统中，污水由表面纵向流至床底，在纵向流的过程中污水依次经过不同的介质层，达到净化的目的。垂直流潜流式湿地具有完整的布水系统和集水系统，其优点是占地面积较其它形式湿地小，处理效率高，整个系统可以完全建在地下，地上可以建成绿地和配合景观规划使用。水平潜流人工湿地是污水由进水口一端沿水平方向流动的过程中依次通过砂石、介质、植物根系，流向出水口一端，以达到净化目的。水平潜流和垂直潜流组合的复合湿地既可以有效的去除 COD、SS、TP 等，也能够高效去除 TN，因为它使水平潜流和垂直潜流优势互补，使硝化和反硝化反应不在同一环境下进行，因此复合流人工湿地是一种值得研究和推广的湿地形式。

[0003] 目前国内建设使用人工湿地多出现集水系统堵塞，水力负荷小，植物搭配单一，忽视了创造微生物生长的厌氧、好氧交替的环境条件，重视净化效果的同时忽视了景观效果，后期管理维护成本高、维护效果差等问题。

发明内容

[0004] 针对上述问题，本发明目的在于提供一种人工湿地净化系统。该系统节约污水处理成本，运行中避免堵塞，同时营造良好的景观效果。

[0005] 为了实现上述目的，本发明采用以下技术方案：

[0006] 一种人工湿地净化系统，包括依次连接的厌氧生物滤池、曝气池、垂直流人工湿地、水平流人工湿地及出水溢流堰，其中厌氧生物滤池的底端设有进水口，顶端设有排气孔，所述厌氧生物滤池的上端旁侧设有出水口，所述厌氧生物滤池内填充有便于微生物附着的硬性填料、并加入厌氧微生物生长促进剂。

[0007] 所述曝气池采用钢筋混凝土筑成，并采用机械曝气法。

[0008] 所述垂直流人工湿地包括床体及设置于床体内的基质层和水生植物,其中水生植物栽植于基质层上,所述基质层由下至上依次为砾石层、石英砂层及草炭土层;所述床体的上端设有垂直流人工湿地进水口,底端设有垂直流人工湿地出水口,所述垂直流人工湿地进水口与曝气池连接,所述垂直流人工湿地出水口与水平流人工湿地连接,所述床体底部涂覆防水层。所述砾石层为粒径5-8mm的砾石;石英砂层为粒径2.5mm的石英砂;所述砾石层、石英砂层及草炭土层的厚度比为1.5:1.5:1。

[0009] 所述水平流人工湿地的两侧分别设有水平流人工湿地进水端和水平流人工湿地出水端,从水平流人工湿地进水端到水平流人工湿地出水端依次为碎石基质、砾石基质、石英砂基质、砾石基质及碎石基质,所述石英砂基质部分栽种水生植物,所述水平流人工湿地的床体底部涂覆防水层。所述碎石基质粒径为8-10mm的碎石,砾石基质为粒径5-8mm的砾石,石英砂基质为粒径2.5mm的石英砂。

[0010] 所述防水层为聚氨酯防水涂料层。所述水生植物为美人蕉、芦苇、香蒲、菖蒲、水葱及纸莎草中的一种或几种。

[0011] 所述垂直流人工湿地和水平流人工湿地之间设有挡水墙。所述出水溢流堰内填筑石料,所述石料的上面铺设铅丝网。

[0012] 本发明的优点和有益效果是:

[0013] 1. 本发明采用溢流堰的方式集水,避免了使用集水管造成的堵塞问题,降低了后期维护成本。

[0014] 2. 本发明采用垂直流和水平流共同组成复合人工湿地系统,比单一人工湿地净化效果更好,更有效的去除氮、磷的污染物。

[0015] 3. 本发明增加厌氧生物滤池和曝气池的前处理,使污水进入人工湿地前增加厌氧菌和好氧菌数量,提高净化效率。

[0016] 4. 本发明在人工湿地部分形成良好的景观效果,净化水质的同时也美化环境,可以作为科研、教育基地。

附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图。

[0018] 其中:1为厌氧生物滤池,2为进水口,3为排气孔,4为出水口,5为曝气池,6为连接口,7为垂直流人工湿地,8为挡墙,9为水平流人工湿地,10为出水溢流堰,11为人工湿地防水层。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明。

[0020] 如图1所示,本发明包括依次连接的厌氧生物滤池1、曝气池5、垂直流人工湿地7、水平流人工湿地9及出水溢流堰10,其中厌氧生物滤池1为底端设有进水口2,上端旁侧设有出水口4的升流式构造,厌氧生物滤池1的顶端设有排气孔3。所述厌氧生物滤池1内填充有便于微生物附着的硬性填料,如砂石、陶粒、玻璃珠、塑料波纹板、火山岩滤料等,同时加入厌氧微生物生长促进剂,如浓度为1.0mg/L的镍溶液。所述曝气池5采用钢筋混凝土筑成,并采用机械曝气法。

[0021] 所述垂直流人工湿地 7 包括床体及设置于床体内的基质层和水生植物,其中水生植物栽植于基质层上,所述基质层由下至上依次为砾石层、石英砂层及草炭土层,其中砾石层为粒径 5-8mm 的砾石;石英砂层为粒径 2.5mm 的石英砂;所述砾石层、石英砂层及草炭土层的厚度比为 1.5:1.5:1。所述床体的上端设有垂直流人工湿地进水口,底端设有垂直流人工湿地出水口,所述垂直流人工湿地进水口与曝气池 5 连接,所述垂直流人工湿地出水口与水平流人工湿地 9 连接,所述床体底部涂覆防水层 11,防水层 11 为聚氨酯防水涂料层。

[0022] 所述水平流人工湿地 9 的两侧分别设有水平流人工湿地进水端和水平流人工湿地出水端,从水平流人工湿地进水端到水平流人工湿地出水端依次为碎石基质、砾石基质、石英砂基质、砾石基质及碎石基质,所述碎石基质粒径为 8-10mm 的碎石,砾石基质为粒径 5-8mm 的砾石,石英砂基质为粒径 2.5mm 的石英砂。所述石英砂基质部分栽种水生植物。所述水平流人工湿地 9 的床体底部涂覆防水层 11,防水层 11 为聚氨酯防水涂料层。所述垂直流人工湿地 7 和水平流人工湿地 9 之间设有挡水墙 8,水平流人工湿地进水口设置于水平流人工湿地 9 的底部。

[0023] 所述水生植物为美人蕉、芦苇、香蒲、菖蒲、水葱及纸莎草中的一种或几种。所述出水溢流堰 10 内填筑石料,所述石料的上面铺设铅丝网加固。

[0024] 本发明的工作原理是:

[0025] 污水由进水口 2 进入厌氧生物滤池 1 内,经过厌氧生物滤池 1 内的填料发生厌氧反应后,由出水口 4 流出、并进入曝气池 5 内,厌氧反应过程中产生的废弃由排气孔 3 排出。曝气池 5 内采用机械曝气法,增加污水内的溶解氧的含量。曝气后的污水再由连接口 6 进入垂直流人工湿地 7,连接口 6 设置在靠近垂直流人工湿地 7 的表层处,曝气后的污水好氧微生物数量较多,垂直流人工湿地 7 距离表层较近区域及植物根系生长区域溶解氧含量也较高,在好氧区域微生物进行硝化反应。水流逐渐流入底层基质,厌氧菌数量占优势,利于进行反硝化反应,氮和磷等污染物的去除都需要好氧、厌氧交替的环境条件。水流从上至下流经垂直流人工湿地 7 后,从底部进入水平流人工湿地 9,垂直流人工湿地 7 和水平流人工湿地 9 间设有挡墙 8,水平流人工湿地 9 前端仍是厌氧环境,为完全进行的厌氧反应还可以继续进行,逐渐流入水生植物根系形成的好氧区又可以交替进行好氧反应,这样可以高效净化污水,达到最佳的污染物去除效果。人工湿地对氮的去除主要是通过硝化作用和反硝化作用,垂直流人工湿地 7 具有较好的硝化能力,而水平流人工湿地 9 的反硝化作用很好,二者结合起来可以加强对氮的去除,对污水的净化效果更好。水平流人工湿地 9 的末端,用出水溢流堰 10 取代传统的集水管,避免了由于水管堵塞问题造成湿地不能正常运转的技术问题,且在人工湿地部分可以形成良好的景观效果,净化水质的同时也美化环境,还可以形成科研教育示范基地。

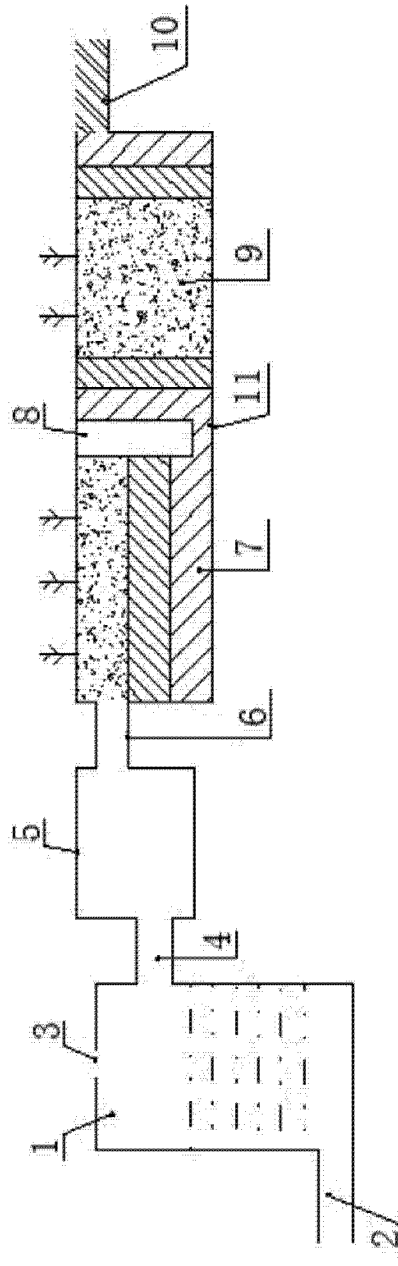


图 1