



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116002888 A
(43) 申请公布日 2023. 04. 25

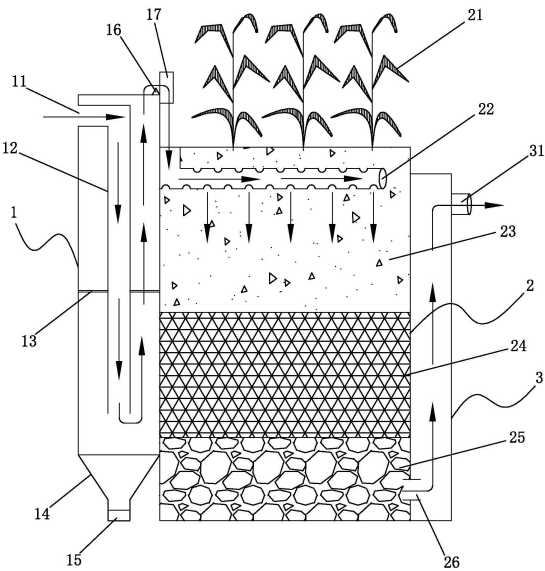
(21) 申请号 202211601219.8
(22) 申请日 2022.12.13
(71) 申请人 广西长润环境工程有限公司
地址 530007 广西壮族自治区南宁市科园
西十路19号B2栋标准厂房6楼602场地
(72) 发明人 张漓杉 钟山 杨海兰 冯军
沈莎 陈礼全 钟斌 梁全刚
陈作谈
(74) 专利代理机构 柳州市荣久专利商标事务所
(普通合伙) 45113
专利代理师 郑华海
(51) Int. Cl.
C02F 9/00 (2023.01)
C02F 3/32 (2023.01)
C02F 3/34 (2023.01)

C02F 3/30 (2023.01)
C02F 7/00 (2006.01)
C02F 1/32 (2023.01)
C02F 1/00 (2023.01)
C02F 1/28 (2023.01)
C02F 1/42 (2023.01)
C02F 1/70 (2023.01)
C02F 1/461 (2023.01)
C02F 1/52 (2023.01)
C02F 101/10 (2006.01)
C02F 101/30 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称
一种分散式生活污水一体化生态处理系统
(57) 摘要

本发明一种分散式生活污水一体化生态处理系统,包括竖流式沉淀池、垂直流人工湿地和紫外消毒器;竖流式沉淀池侧面设有中心进水口,中心进水口连接有管道,管道延伸至竖流式沉淀池底部,竖流式沉淀池的底部设有排泥口,竖流式沉淀池上端设有锯齿状的溢流堰,溢流堰外部设有集水区;垂直流人工湿地位于集水区下侧,垂直流人工湿地下端设有第一出水口,第一出水口与紫外消毒器的底部连接,紫外消毒器侧面靠上端的位置设有第二出水口。本发明通过过滤、吸附、共沉、离子交换、植物吸收和微生物分解实现对污水的高效净化,处理过的水经紫外消毒器后排放到天然水体中,可用于处理分散小流量生活污水,出水质量稳定,运营维护成本低。



1. 一种分散式生活污水一体化生态处理系统,包括竖流式沉淀池(1)、垂直流人工湿地(2)和紫外消毒器(3);其特征在于:所述竖流式沉淀池(1)侧面靠上端的位置设有中心进水口(11),中心进水口(11)连接有管道(12),且管道(12)延伸至竖流式沉淀池(1)靠底部的位置,所述竖流式沉淀池(1)的底部设有排泥口(15),所述竖流式沉淀池(1)上端设有锯齿状的溢流堰(16),溢流堰(16)外部设有集水区(17);所述垂直流人工湿地(2)位于集水区(17)下侧,所述垂直流人工湿地(2)下端设有第一出水口(26),所述第一出水口(26)与紫外消毒器(3)的底部连接,所述紫外消毒器(3)侧面靠上端的位置设有第二出水口(31)。

2. 根据权利要求1所述的一种分散式生活污水一体化生态处理系统,其特征在于:所述竖流式沉淀池(1)的中部设有隔离板(13),所述隔离板(13)上分布有透水孔。

3. 根据权利要求1所述的一种分散式生活污水一体化生态处理系统,其特征在于:所述竖流式沉淀池(1)的下端为漏斗状的伞形挡板(14),排泥口(15)设置在伞形挡板(14)底部。

4. 根据权利要求1所述的一种分散式生活污水一体化生态处理系统,其特征在于:所述垂直流人工湿地(2)靠上侧的位置设有沿水平方向延伸的布水管(22),所述布水管(22)的侧面分布有出水孔,所述布水管(22)的进水口位于集水区(17)下侧。

5. 根据权利要求1所述的一种分散式生活污水一体化生态处理系统,其特征在于:所述垂直流人工湿地(2)设有填料层,所述填料层自上向下依次为蛭石填料层(23)、纳米零价铁碳填料层(24)、石灰石填料层(25)。

6. 根据权利要求5所述的一种分散式生活污水一体化生态处理系统,其特征在于:所述垂直流人工湿地(2)的填料自上而下粒径依次增大。

7. 根据权利要求1所述的一种分散式生活污水一体化生态处理系统,其特征在于:所述垂直流人工湿地(2)地表上方种植有水生植物(21),所述水生植物(21)为黄菖蒲、芦苇、美人蕉、水葱、灯心草中的一种或多种。

一种分散式生活污水一体化生态处理系统

技术领域

[0001] 本发明属于环保技术领域,涉及一种生活污水处理系统,具体是一种分散式生活污水一体化生态处理系统。

背景技术

[0003] 我国农村和乡镇人口居住相对分散,污染源不易集中,空间区域跨度大,难以统一污水收集管网,加之村镇污水水量不稳定,水质成分复杂,有机物浓度较低,影响微生物生长和繁殖,难以维持传统污水厂污水处理设施正常运行。应该重视对分散式生活污水的新型污水处理工艺研究。

[0004] 目前,分散式污水处理已成为国内外生活污水处理的一种理念和方法。在农村污水治理过程中,如何借鉴国内外分散式生活污水处理的成功经验,应用分散式污水特点,结合当地经济水平、自然条件、环境目标、采用适当处理工艺成为一个难点。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对村镇生活污水分布较为分散、水质水量不稳定的特点,提供一种分散式生活污水一体化生态处理系统,该系统整体污水处理工艺简单、容易实施并且实施成本低,有效的解决了背景技术中提出的问题。

[0006] 解决上述技术问题的技术方案是:一种分散式生活污水一体化生态处理系统,包括竖流式沉淀池、垂直流人工湿地和紫外消毒器;所述竖流式沉淀池侧面靠上端的位置设有中心进水口,中心进水口连接有管道,且管道延伸至竖流式沉淀池靠底部的位置,所述竖流式沉淀池的底部设有排泥口,所述竖流式沉淀池上端设有锯齿状的溢流堰,溢流堰外部设有集水区;所述垂直流人工湿地位于集水区下侧,所述垂直流人工湿地下端设有第一出水口,所述第一出水口与紫外消毒器的底部连接,所述紫外消毒器侧面靠上端的位置设有第二出水口。

[0007] 本发明进一步的技术方案是:所述竖流式沉淀池的中部设有隔离板,所述隔离板上分布有透水孔。

[0008] 本发明进一步的技术方案是:所述竖流式沉淀池的下端为漏斗状的伞形挡板,排泥口设置在伞形挡板底部。

[0009] 本发明进一步的技术方案是:所述垂直流人工湿地靠上侧的位置设有沿水平方向延伸的布水管,所述布水管的侧面分布有出水孔,所述布水管的进水口位于集水区下侧。

[0010] 本发明进一步的技术方案是:所述垂直流人工湿地设有填料层,所述填料层自上向下依次为蛭石填料层、纳米零价铁碳填料层、石灰石填料层;所述垂直流人工湿地的填料自上而下粒径依次增大。

[0011] 本发明进一步的技术方案是:所述垂直流人工湿地地表上方种植有水生植物,所述水生植物为黄菖蒲、芦苇、美人蕉、水葱、灯心草中的一种或多种。

[0012] 本发明一种分散式生活污水一体化生态处理系统由于采用上述方案,具有如下有

益效果：

1.采用本发明对生活污水处理流程为：竖式沉淀池、垂直流人工湿地、紫外消毒器相结合的工艺，利用竖式沉淀池对污水进行沉淀，经过溢流堰集水区跌落自然曝气，流入垂直流人工湿地，使垂直流人工湿地的微生物生长及大量繁殖，并在好氧状态下对污染物进行分解，在整个下行流人工湿地基质呈现好氧、缺氧、厌氧状态，增强微生物的硝化和反硝化作用，强化微生物去氮效果；同时利用纳米零价铁碳的微电解环境，强化有机物的分解，使微生物更有效的去除有机污染物；再利用石灰石填料层处理磷酸盐，最后出水经过紫外消毒器进行消毒灭菌处理，经过处理后的水质可稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准；

2.本发明竖式沉淀池高径比实现高效悬浮物沉积，集水区和跌氧设置，可实现进水自然富氧作用；

3.本发明填料随水流方向自上而下依次递增，增加水流顺畅度，防止基质堵塞，增强污水净化的稳定性。基质蛭石主要成分为硅酸盐，具有灼热时体积膨胀的性质和强吸附和离子交换能力；基质纳米零价铁碳具有强还原性和较大的表面积特性利用，可有效转化多种污染物，同时污水中的硝酸盐、磷酸盐等阴离子可被纳米零价铁碳还原、吸附、共沉淀；基质石灰石富含碳酸钙可与磷酸盐发生共沉淀；沸石、蛭石、纳米零价铁碳和石灰石的搭配组合可有效增强人工湿地对污水中的污染物的去除；

4.本发明中的蛭石、纳米零价铁碳、石灰石均可再生循环利用，整体工艺简单、容易实施、成本低，种植的水生植物可定期收割，避免二次污染，具有一定环境效益与经济效益；

5.采用本发明对生活污水生态处理工艺可以灵活应对处理负荷变化，是比较适合中国分散式农村小城镇推广应用的生态污水处理。

[0013] 下面，结合附图和实施例对本发明一种分散式生活污水一体化生态处理系统的技术特征作进一步的说明。

附图说明

[0014] 图1是本发明一种分散式生活污水一体化生态处理系统的结构示意图；

图2是本发明处理生活污水的工艺流程图；

附图标号说明：1-竖流式沉淀池，11-中心进水口，12-管道，13-隔离板，14-伞形挡板，15-排泥口，16-溢流堰，17-集水区，2-垂直流人工湿地，21-水生植物，22-布水管，23-蛭石填料层，24-纳米零价铁碳填料层，25-石灰石填料层，26-第一出水口，3-紫外消毒器，31-第二出水口。

具体实施方式

[0015] 如图1、图2所示，本发明一种分散式生活污水一体化生态处理系统，包括竖流式沉淀池1、垂直流人工湿地2和紫外消毒器3，所述垂直流人工湿地2设有填料层，垂直流人工湿地2下端设有第一出水口26，所述第一出水口26与紫外消毒器3的底部连接，所述紫外消毒器3侧面靠上端的位置设有第二出水口31，所述垂直流人工湿地2的出水连接紫外消毒器3，紫外消毒器3使出水达标消毒灭菌后，由第二出水口31排放到天然水体中。

[0016] 如图1所示,所述竖流式沉淀池1侧面靠上端的位置设有中心进水口11,竖流式沉淀池1的底部设有排泥口15,所述竖流式沉淀池1的下端为漏斗状的伞形挡板14,排泥口15设置在伞形挡板14底部,所述中心进水口11连接有管道12,且管道12延伸至竖流式沉淀池1靠底部的位置,生活污水由中心进水口11经管道12自上而下进入竖流式沉淀池1内,伞形挡板14使生活污水在池中均匀分布后沿整个过水断面缓慢上升至竖流式沉淀池1上端,生活污水中的沉积物在竖流式沉淀池1底部沉淀后由排泥口15排出。另外,本发明的竖流式沉淀池1的中部设有隔离板13,所述隔离板13上分布有透水孔,通过设置隔离板13,可以有效阻止沉积物受水流扰动而向上流动。

[0017] 所述竖流式沉淀池1上端设有锯齿状的溢流堰16,溢流堰16的顶端为三角锯齿形,溢流堰16外部设有集水区17,所述垂直流人工湿地2位于集水区17下侧,所述垂直流人工湿地2靠上侧的位置设有沿水平方向延伸的布水管22,所述布水管22的侧面分布有出水孔,所述布水管22的进水口位于集水区17下侧。由竖流式沉淀池1上端冒出的水历经溢流堰16出水至外围的集水区16并跌落至垂直流人工湿地2,水流在跌落过程中发生跌氧曝气,后由布水管22分散流入垂直流人工湿地2的填料层中。

[0018] 所述垂直流人工湿地2的填料层自上向下依次为蛭石填料层23、纳米零价铁碳填料层24、石灰石填料层25,且垂直流人工湿地2的填料随水流方向自上而下粒径依次增大,这样设置可以增加水流顺畅度,防止基质堵塞,增强污水净化的稳定性,在本实施例中,所述蛭石填料的粒径4~8mm,纳米零价铁碳填料的粒径1~1.5cm,石灰石填料的粒径为1~2cm;同时,本发明的垂直流人工湿地2地表上方种植有水生植物21,所述水生植物21为黄菖蒲、芦苇、美人蕉、水葱、灯心草中的一种或多种,在本实例中,垂直流人工湿地2上方种植水生植物21为黄菖蒲,植物密度为15~30株/m²。

[0019] 本发明处理污水的流程包括:污水经过竖流式沉淀池1沉淀,将大颗粒泥沙及悬浮物沉淀,经竖流式沉淀池1沉淀后的污水,进行曝气后进入垂直流人工湿地2进行进一步处理,即:曝气后的污水在上层蛭石填料层23中,透过蛭石基质,污染物被物理吸附,加上水生植物21的根系传输氧气,微生物发生硝化作用去除氨氮;接着污水经过纳米零价铁碳填料层24,纳米零价铁碳的微电解环境,使污染物被氧化还原分解,污水可生化性提高,有利于污染物的去除;紧接着污水经过下层石灰石填料层25,污染物被石灰石进一步的物理吸附,石灰石富含碳酸钙成分,通过填料置换、沉淀和微生物作用,进一步去除磷酸盐;污水流经填满填料基质的人工湿地,与填料基质上生长的微生物充分接触,利用基质-微生物-植物这个复合生态系统的物理、化学和生物三重协调作用,通过过滤、吸附、共沉、离子交换、植物吸收和微生物分解实现对污水的高效净化,污水中的污染物被微生物吸附、降解,同时处理过后的出水经紫外消毒器消毒灭菌后排放到天然水体中。

[0020] 本发明一种分散式生活污水一体化生态处理系统可适用于处理分散小流量生活污水,能有效去除污水中的氮、磷含量,出水质量稳定,将竖式沉淀池与垂直流人工湿地一体化设计,可大大降低人工湿地进水SS浓度,防止人工湿地系统堵塞;同时灵活结合太阳能绿色能源,操作简单、运营维护成本低。

[0021] 本发明经过一段时间的运行,结果证明,该分散式生活污水一体化生态处理系统对污水中COD、氨氮、TP的处理效果可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级A排放标准。本实施例的水质均参照国家环境保护局《水和废水检测分析方法》进

行检测。CODCr采用《水质化学需氧量的测定重铬酸钾法》(HJ828-2017)测定;NH₃⁺-N采用《水质氨氮的测定纳氏试剂比色法》(HJ353-2009)测定;TP采用《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》(GB11893-89)测定。

[0022] 以上实施例仅为本发明的较佳实施例,本发明的结构并不限于上述实施例列举的形式,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换等,均应包含在本发明的保护范围之内。

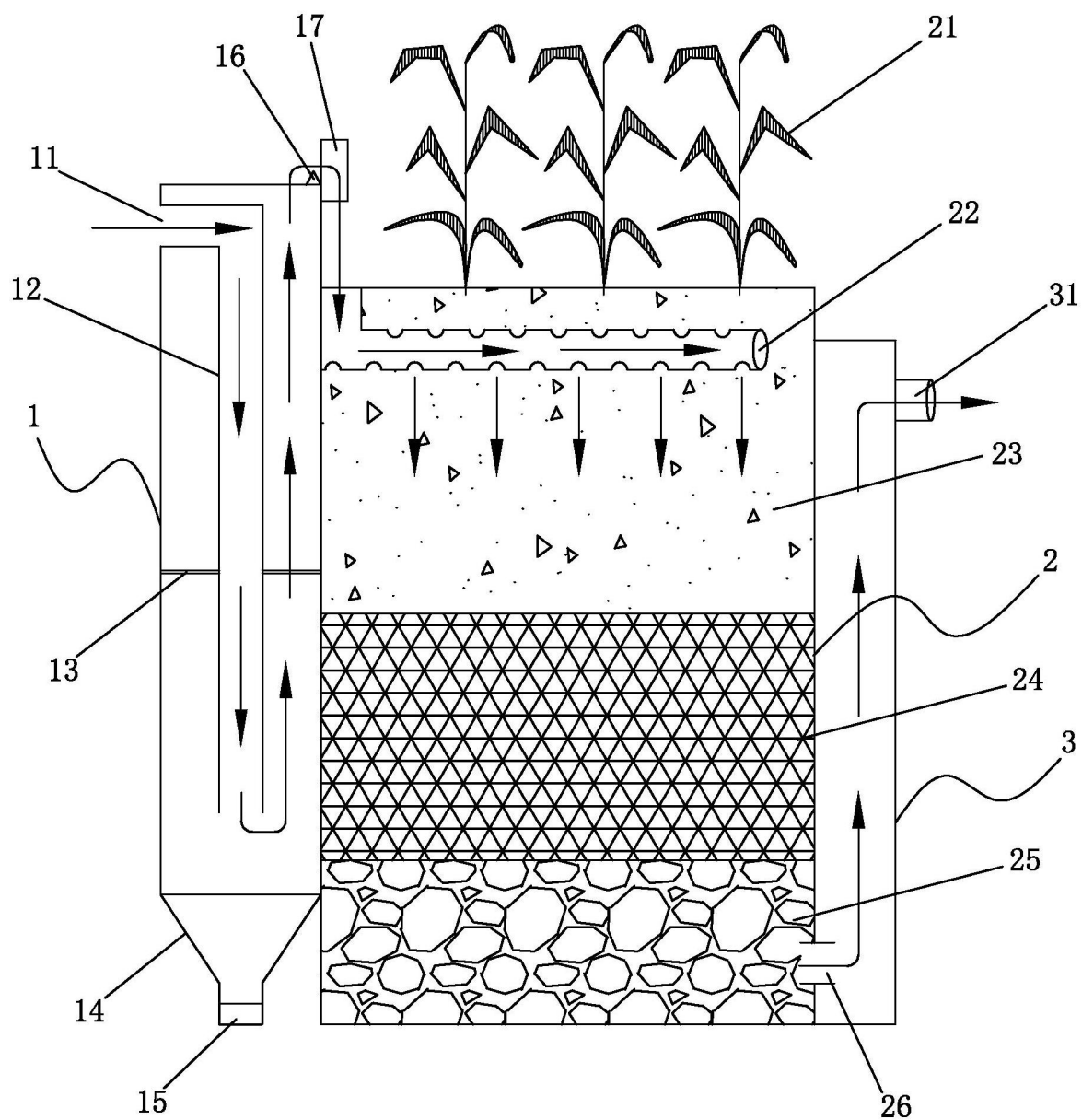


图1

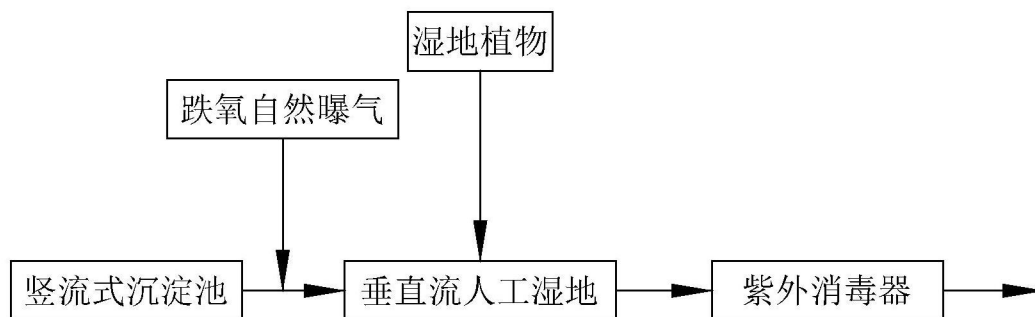


图2