(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105692876 B
(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201610207694.5

(22)申请日 2016.04.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105692876 A

(43)申请公布日 2016.06.22

(73)专利权人 美华环境工程(上海)有限公司
地址 201103 上海市闵行区宜山路2016号12楼M室
专利权人 美华环境科技股份有限公司
美商杰明工程顾问(股)台湾分公司

(72)发明人 黄建源 胡惠宇 陈建宏

(74)专利代理机构 上海新天专利代理有限公司 31213
代理人 张宁展

(51)Int.Cl.
C02F 3/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 102923857 A,2013.02.13,全文.
CN 103043865 A,2013.04.17,全文.
CN 104003586 A,2014.08.27,全文.
王曼."接触氧化工艺对污染河道的脱氮性能研究".《中国优秀硕士学位论文全文数据库工程科技I辑》.2013,(第01期),第11-14页第2.1节、第17页第3.1节.

审查员 张成

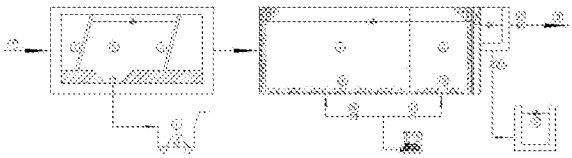
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

以砾石为介质地埋式生态污水处理系统及方法

(57)摘要

本发明公开一种种以砾石为介质地埋式生态污水处理系统,包括依次连接的预处理单元和砾间接触氧化单元;所述的砾间接触氧化单元包括填充砾石的砾间曝气区、砾间非曝气区和污泥储存槽;所述的砾间曝气区和砾间非曝气区由曝气管连通,该曝气管与鼓风机相连,在该曝气管上设有曝气区阀和非曝气区阀,所述的砾间非曝气区和污泥储存槽由出水管连通,该出水管上设有出水阀和排泥阀;及污水处理方法。本发明工艺流程简单,工程投资少,工程投资约为传统污水处理方法投资的2/3;对污水的水质水量的波动适应性强,污染物去除效率高,对氨氮、BOD、SS的去除率可达到90%;砾间采用地埋式,减少占地、生态环保。



CN 105692876 B

1.一种以砾石为介质地埋式生态污水处理系统进行污水处理的方法，所述的以砾石为介质地埋式生态污水处理系统，包括依次连接的预处理单元和砾间接触氧化单元；所述的砾间接触氧化单元包括填充砾石的砾间曝气区、砾间非曝气区和污泥储存槽；所述的砾间曝气区和砾间非曝气区由曝气管连通，该曝气管与鼓风机相连，在该曝气管上设有曝气区阀和非曝气区阀，所述的砾间非曝气区和污泥储存槽由出水管连通，该出水管上设有出水阀和排泥阀；其特征在于，该方法包括如下步骤：

①污水进入预处理单元，去除污水中的漂浮物、大颗粒物质和细砂；

②经过预处理的污水进入砾间接触氧化单元得到再次净化，污泥通过排泥阀排入污泥储存槽，净化后的水通过出水阀流出；

所述步骤②再次净化的具体步骤是：平时正常运行时，打开曝气区阀和出水阀，关闭非曝气区阀和排泥阀鼓风机通过曝气管为砾间曝气区的生物膜提供氧气，砾间曝气区剥落的生物膜在通过砾间非曝气区时沉积，使得净化后的水经出水阀排出；

进行排泥操作时，关闭曝气区阀和出水阀，打开非曝气区阀和排泥阀打开，鼓风机通过曝气管为砾间非曝气区鼓气达到反冲洗的目的，被空气扬起的脱落生物膜污泥经过排泥阀流入污泥储存槽。

以砾石为介质地埋式生态污水处理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于一种生态的污水处理方法，以砾石为载体，通过附着其上的生物膜作用，达到降低污水中有机物、悬浮物、氨氮等污染物的目的。主要应用于合流制管道雨季溢流水、分流制雨水管道初期雨水或旱流水，以及河道截流水的水质净化。

背景技术

[0002] 污水处理是指让污水达到能够排放到某一水体或再次使用的水质要求，对其进行净化的过程。常规的污水处理方法主要有活性污泥法及生物膜法，常规的污水处理方法对于处理生活污水、工业废水等高污染污水具有去除效率高、技术成熟、运行稳定等优点。

[0003] 但是，对于合流制管道雨季溢流水、分流制雨水管道初期雨水或旱流水、河道截流水，由于其污染物浓度不高，如果用活性污泥法，则存在活性污泥体系难维持、总体投资过高和占地较大等缺点；如果用常规生物膜法，则存在预处理较复杂、生物膜难挂膜和剩余污泥不易处理等缺点。

[0004] 我国流域水环境污染严重的情况下，仅仅依靠污水处理厂难以满足改善流域水环境的需求。尤其雨天大量污水处理厂无法处理的合流制管道雨季溢流水和分流制雨水管道初期雨水如果不处理直接排入河道，会对河道的水环境造成污染。

[0005] 对于这类中低污染的污水，一种既能稳定净化水中浊度、有机物、氨氮等污染物，同时兼具有投资和运行费用少、运行效率稳定、生态环保的污水处理方法，对于实现节能减排、保护流域水环境、构建生态型社会具有积极的意义。

发明内容

[0006] 针对上述现有技术的不足，本发明的目的是提出一种以砾石为介质地埋式生态污水处理系统及方法，实现对合流制管道雨季溢流水、分流制雨水管道初期雨水或旱流水等中低污染污水的生态水的处理。

[0007] 本发明的技术解决方案如下：

[0008] 一种以砾石为介质地埋式生态污水处理系统，其特点在于，包括依次连接的预处理单元和砾间接触氧化单元；

[0009] 所述的砾间接触氧化单元包括填充砾石的砾间曝气区、砾间非曝气区和污泥储存槽；所述的砾间曝气区和砾间非曝气区由曝气管连通，该曝气管与鼓风机相连，在该曝气管上设有曝气区阀和非曝气区阀，所述的砾间非曝气区和污泥储存槽由出水管连通，该出水管上设有出水阀和排泥阀。

[0010] 进一步，本发明还包括机房，所述的鼓风机和电控设施布置在该机房内。

[0011] 所述的预处理单元包括依次连接粗格栅、沉砂池和细格栅(视水质情况决定)，根据污水的水质、浓度不同，预处理单元可以选择粗格栅、沉砂池、细格栅的单元组合，复杂水质会加入强化的预处理工艺。

[0012] 另一方面，本发明还提供一种以砾石为介质地埋式生态污水处理系统进行污水处

理的方法，其特点在于，该方法包括如下步骤：

[0013] ①污水进入预处理单元，去除污水中的漂浮物、大颗粒物质和细砂；

[0014] ②经过预处理的污水进入砾间接触氧化单元得到再次净化，污泥通过排泥阀排入污泥储存槽，净化后的水通过出水阀流出。

[0015] 所述步骤①中，污水通过沉砂池时，底部的砂通过砂水分离器分离排出。

[0016] 所述步骤②再次净化的具体步骤是：平时正常运行时，打开曝气区阀和出水阀，关闭非曝气区阀和排泥阀鼓风机通过曝气管为砾间曝气区的生物膜提供氧气，砾间曝气区剥落的生物膜在通过砾间非曝气区时沉积，使得净化后的水经出水阀排出；

[0017] 进行排泥操作时，关闭曝气区阀和出水阀，打开非曝气区阀和排泥阀打开，鼓风机通过曝气管为砾间非曝气区鼓气达到反冲洗的目的，被空气扬起的脱落生物膜污泥经过排泥阀流入污泥储存槽。

[0018] 预处理单元和砾间接触氧化单元都是一体式的地埋式结构，机房可为地上式结构。其中预处理单元与常规污水处理的预处理原理相同，主要是去除污水中的漂浮物、大颗粒物质和细砂。避免砾间接触氧化单元的堵塞，沉砂池底部的砂通过砂水分离器分离后排出系统。

[0019] 本发明的技术方案的核心是砾间接触氧化单元，其净化机理由物理、化学和生化等多重作用组成。砾间单元内填充有形状圆滑及粒径均匀的砾石，砾石粗糙的表面作为生物膜附着生长的载体，表面粘性的生物膜一方面负责吸附悬浮物质，另一方面水中溶解性的有机物在流经这些生物膜时，被其中包含的大量微生物摄取和利用，从而使水质获得净化。而经由沉降、吸附及生物氧化实现固液分离的污泥，则被阻留于砾石中进行生物分解。通过连续鼓风曝气向砾间提供微生物氧化分解所需的氧气，增强微生物降解有机污染物和氨氮等污染物的效能，有效提升砾间的处理效率。砾间单元由曝气区及非曝气区两部分组成。其中曝气区通过连续曝气提供生化反应所需的氧气，提升污染物净化效率；在氧化分解污染物的同时，砾间内生物膜大量增殖，生物量增殖和曝气的扰动，使得生物体(膜)易于从砾石表面剥离。剥离的生物膜，因持续的曝气扰动在曝气区主要呈悬浮状，并随水流移动至非曝气区，由于外部扰动作用消失和砾石的接触阻拦作用，这些生物膜于非曝气区加速沉淀从而实现理想的固液分离效果，净化后的上清液即可出流排放。非曝气区污泥累积到一定程度由其槽底预留的曝气管进行曝气排泥，将污泥扬起打开排泥阀排泥至污泥储存槽中。

[0020] 本发明的主要技术参数，砾间接触氧化单元的曝气区水力停留时间为1～6hr(根据进水水质不同而作调整)，非曝气区水力停留时间1～2hr。砾间氧化单元填充平均粒径介于100～300mm的砾石，要求尺寸均匀、形状圆润，确保砾间单元孔隙率为30％～50％。砾间氧化单元在砾石上方将铺设一层透水性不织布其上方再铺设40～60cm厚度的土壤，以提供植被生长并防止臭味溢散之用。

[0021] 砾间接触氧化单元的曝气系统采用大气泡的水平曝气系统，曝气管管材采用高冲击负荷的材质，曝气管孔径为3～5mm。

[0022] 与现有的污水处理方法，本发明的主要优点有：

[0023] (1)工艺流程简单，工程投资少，工程投资约为传统污水处理方法投资的2/3；

[0024] (2)运行维护简单、运行费用低，运行费用约为传统污水处理方法的1/3；

[0025] (3)对污水的水质水量的波动适应性强，污染物去除效率高，对氨氮、BOD、SS的去除率可达到90％；

[0026] (4)选址方便，应用广泛，可以选址在在河川高滩地、河道边上直接处理河道水；也可以建在调蓄池后处理分流制雨水管道初期雨水或合流制管道雨季溢流水；

[0027] (5)砾间采用地埋式设计，地上可以设计公园或者绿化等，减少占地、生态环保。

附图说明

[0028] 图1为本发明以砾石为介质地埋式生态污水处理系统的示意图

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明。

[0030] 请参阅图1，图1是以砾石为介质地埋式生态污水处理系统的示意图，如图所示，一种以砾石为介质地埋式生态污水处理系统，包括依次连接的预处理单元和砾间接触氧化单元。所述的预处理单元包括依次连接粗格栅1、沉砂池2和细格栅3，所述的沉砂池通过管道与砂水分离器7相连。所述的砾间接触氧化单元包括填充砾石的砾间曝气区4、砾间非曝气区5和污泥储存槽6；所述的砾间曝气区4和砾间非曝气区5由曝气管连通9，该曝气管9与鼓风机8相连，在该曝气管9上设有曝气区阀10和非曝气区阀1，所述的砾间非曝气区5和污泥储存槽6由出水管连通，该出水管上设有出水阀12和排泥阀13。所述的鼓风机8和电控设施布置在该机房内。

[0031] 以台湾某市利用本发明来处理雨污合流水，污水从进水端A进入预处理单元，去除污水中的漂浮物、大颗粒物质和细砂；然后，进入砾间接触氧化单元得到再次净化，污泥通过排泥阀13排入污泥储存槽6，净化后的水经出水阀12通过出水端B流出。其中，砾间曝气区停留时间为5h，非曝气区停留时间为1h，砾石的粒径范围为100～200mm，砾石的孔隙率为40％。非曝气区每三个月排泥一次。

[0032] 此砾间接触氧化工程处理污水规模为28500m^3/d，正常情况进水水质BOD为30～60mg/L、SS为30～50mg/L、氨氮为10～30mg/L，经过砾间接触氧化的处理后，出水水质为BOD为1～3mg/L、SS为2～4mg/L、氨氮为1～2mg/L，正常的运行时段BOD、SS、氨氮的去除率都在90％以上。

[0033] 本砾间工程除了机房外全采用地下式结构，地上规划有涌泉水池区、湿地生态区、社教观察廊、露天咖啡广场、儿童游戏区、环园自行车道。

[0034] 经试验表明，本发明以天然砾石为介质处理污水是一种接近自然、节约能源，成本较低、柔性结构同时兼顾景观的污水处理方式，能够弥补传统处理水处理工艺在处理中低污染污水的不足。中低污染污水经过砾石上生物膜的处理后水中的浊度、氨氮、有机物等指标能得到较大的改善。

[0035] 最后所应说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

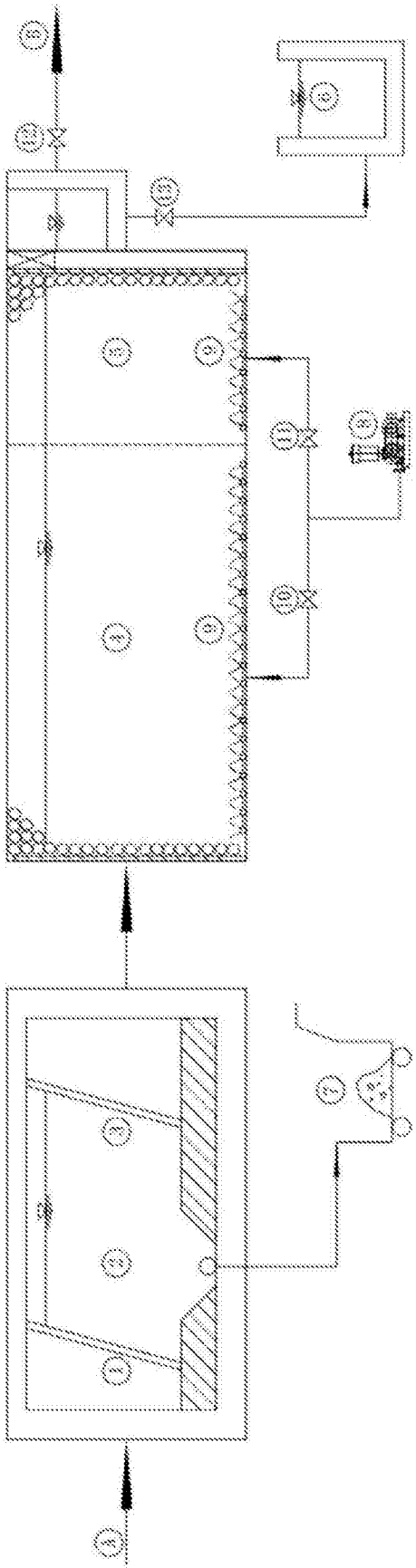


图1