(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108975632 A
(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201811001123.1

(22)申请日 2018.08.28

(71)申请人 广州博芳环保科技股份有限公司
地址 510000 广东省广州市番禺区番禺大道北555号番禺节能科技园内天安科技发展大厦919之一

(72)发明人 黄尧冠 张立果 张秀春 马艳芳

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 颜希文 宋静娜

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 101/30(2006.01)
C02F 101/16(2006.01)

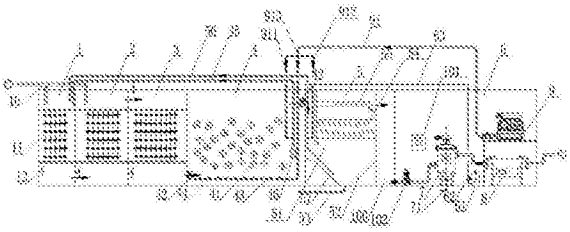
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种一体化分散式高效污水处理系统

(57)摘要

本发明公开了一种一体化分散式高效污水处理系统，所述污水处理系统按污水处理方向包括依次连通的一级缺氧池、厌氧池、二级缺氧池、好氧池、沉淀池、清水池、以及设备间、过滤器、紫外消毒器以及风机、高效除磷剂投加装置、污泥回流机构、好氧液回流机构；本发明利用一级缺氧池的的厌氧氨氧化作用，提高系统的脱氮除磷效果，同时向好氧池投加一定数量的悬浮载体(MBBR填料)，提高好氧池中的生物量及生物种类，从而提高反应器的处理效率，提高污水脱氮除磷的效果、降低投资成本、减少占地面积、提高运行负荷、降低运行费，最终的出水达到一级A标准或中水回用标准，实现了污水的资源化利用。



CN 108975632 A

1.一种一体化分散式高效污水处理系统，其特征在于，按污水处理方向包括依次连通的一级缺氧池、厌氧池、二级缺氧池、好氧池、沉淀池、清水池、过滤器、紫外消毒器，还包括设备间，所述过滤器、紫外消毒器均设置在设备间内；所述一级缺氧池、厌氧池、二级缺氧池均悬挂有组合填料，所述好氧池内填充有悬浮填料，在好氧池内的底端设有曝气装置，所述曝气装置包括曝气管以及设置在曝气管上的若干个曝气盘，所述曝气管与设备间内的风机连接；所述好氧池与一级缺氧池、二级缺氧池之间设有好氧液回流机构，所述好氧液回流机构将好氧回流液送入一级缺氧池和二级缺氧池内，所述沉淀池与一级缺氧池之间设有污泥回流机构，所述污泥回流机构将沉淀池回流污泥送入至一级缺氧池内；所述设备间还包括高效除磷剂投加装置，所述高效除磷投加装置的出口位于沉淀池的进水口。

2.根据权利要求1所述的一体化分散式高效污水处理系统，其特征在于，所述好氧液回流机构包括第一气提装置、好氧液回流管，所述第一气提装置包括第一提升管、第一气管，所述第一提升管进口设置在好氧池内部，所述第一气管一端与设备间内的风机的气管相连通，另一端与第一提升管连通，所述第一提升管的出口与好氧液回流管连通，所述好氧液回流管的出口与一级缺氧池、二级缺氧池连通。

3.根据权利要求1所述的一体化分散式高效污水处理系统，其特征在于，所述污泥回流机构包括第二气提装置、污泥回流管，所述第二气提装置包括第二提升管、第二气管；第二提升管设置在沉淀池池体底部，所述第二气管一端与设备间内的风机的气管相连通，另一端与第二提升管连通，第二提升管的出口与污泥回流管连通，污泥回流管的出口与一级缺氧池连通。

4.根据权利要求1所述的一体化分散式高效污水处理系统，其特征在于，所述高效除磷剂投加装置包括加药箱、计量泵、加药管以及设置在加药箱底部的排污管，所述加药箱内含有除磷剂，所述加药管的出口位于沉淀池的进水口。

5.根据权利要求1所述的一体化分散式高效污水处理系统，其特征在于，所述沉淀池池体设有斜板或斜管、出水堰。

6.根据权利要求5所述的一体化分散式高效污水处理系统，其特征在于，所述所述沉淀池的斜板或斜管与水平面呈60°，斜板净距或斜管孔径为80～100mm.

7.根据权利要求5所述的一体化分散式高效污水处理系统，其特征在于，所述除磷投加装置内放有除磷剂，所述除磷剂为聚合氯化铝铁、聚合氯化铝、硫酸铝、聚合硫酸铁中的一种，所述除磷剂的投加量为30ppm～80ppm。

8.根据权利要求1所述的一体化分散式高效污水处理系统，其特征在于，所述好氧池悬浮填料的填充度为30％～70％；所述悬浮填料为改性生物填料、泡沫填料、聚乙烯填料及LEVAPOR悬浮填料中的一种或多种组合。

9.根据权利要求1所述的一体化分散式高效污水处理系统，其特征在于，所述过滤器为全自动清洗过滤器、水利驱动自清洗过滤器，所述的全自动清洗过滤器、水利驱动自清洗过滤器的滤网的直径采用10～100微米。

10.根据权利要求1所述的一体化分散式高效污水处理系统，其特征在于，所述好氧池的进水口与出水口均设有栅网。

一种一体化分散式高效污水处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理领域，尤其涉及一种一体化分散式高效污水处理系统。

背景技术

[0002] 随着我国农村经济发展迅速，农民生活水平大为提高，但是农村环境建设 与经济发展不同步，其中水环境污染问题尤为严重，各类污水/废水的排放量大 幅度增加，严重威胁水体环境。未经处理的生活污水随意排放，导致沟渠、池 塘的水质发黑变臭，蚊虫滋生，影响农村人居环境及威胁居民的身体健康，同 时会造成饮用水水源污染以及湖泊、水库的富营养化。

[0003] 近年来，我国各地农村污水处理采用技术有人工湿地、氧化塘、稳定塘等 生态技术外，传统活性污泥法、MBR工艺等城市污水技术在我国农村地区均有 应用，但存在以下问题，人工湿地、氧化塘、稳定塘技术存在占地面积小，系 统容易受到天气影响，处理效果不稳定，无法达到一级A的排放标准要求。传 统活性污泥法技术存在占地面积大、基建费用大、污泥膨胀、脱氮除磷效果不 佳、受冲击能力差及运行管理要求高等缺点。MBR工艺技术存在投资成本高、 膜组件维护成本高、膜容易被污染，管理要求高等缺点。导致许多地区在技术 选择方面上存在性，一定程度上影响了农村污水治理在当地的顺利实施。于是 结合我国农村生活污水分布分散、地形复杂、管网覆盖不完善，水量不稳定等 特点，因而不适合采用城市污水护理厂的集中式处理，于是研发一种可移动、 占地面积小、便捷、微动力、污水资源化和高效的一体化污水处理装置成为分 散式农村污水处理的发展趋势。

发明内容

[0004] 本发明为解决现有的技术缺陷，提供了一种一体化分散式高效污水处理系 统。其具体的技术方案如下：

[0005] 一种一体化分散式高效污水处理系统，按污水处理方向包括依次连通的一 级缺氧池、厌氧池、二级缺氧池、好氧池、沉淀池、清水池、过滤器、紫外消 毒器，还包括设备间，所述过滤器、紫外消毒器均设置在设备间内；所述一级 缺氧池、厌氧池、二级缺氧池均悬挂有组合填料，所述好氧池内填充有悬浮填 料，在好氧池内的底端设有曝气装置，所述曝气装置包括曝气管以及设置在曝 气管上的若干个曝气盘，所述曝气管与设备间内的风机连接；所述好氧池与一 级缺氧池、二级缺氧池之间设有好氧液回流机构，所述好氧液回流机构将好氧 回流液送入一级缺氧池和二级缺氧池内，所述沉淀池与一级缺氧池之间设有污泥回流机构，所述污泥回流机构将沉淀池回流污泥送入至一级缺氧池内；所述 设备间还包括高效除磷剂投加装置，所述高效除磷投加装置的出口位于沉淀池 的进水口。

[0006] 优选地，所述好氧液回流机构包括第一气提装置、好氧液回流管，所述第 一气提装置包括第一提升管、第一气管，所述第一提升管进口设置在好氧池内 部，所述第一气管一端与设备间内的风机的气管相连通，另一端与第一提升管 连通，所述第一提升管的出口与好氧液回流管连通，所述好氧液回流管的出口 与一级缺氧池、二级缺氧池连通。

[0007] 优选地，所述污泥回流机构包括第二气提装置、污泥回流管，所述第二气 提装置包括第二提升管、第二气管；第二提升管设置在沉淀池池体底部，所述 第二气管一端与设备间内的风机的气管相连通，另一端与第二提升管连通，第 二提升管的出口与污泥回流管连通，污泥回流管的出口与一级缺氧池连通。

[0008] 优选地，所述高效除磷剂投加装置包括加药箱、计量泵、加药管以及设置 在加药箱底部的排污管，所述加药箱内含有除磷剂，所述加药管的出口位于沉 淀池的进水口。

[0009] 优选地，所述沉淀池池体设有斜板或斜管、出水堰。

[0010] 优选地，所述所述沉淀池的斜板或斜管与水平面呈60°，斜板净距或斜管孔 径为80～100mm；

[0011] 优选地，所述除磷投加装置内放有除磷剂，所述除磷剂为聚合氯化铝铁、聚合氯化铝、硫酸铝、聚合硫酸铁中的一种，所述除磷剂的投加量为 30ppm～80ppm。

[0012] 优选地，所述好氧池悬浮填料的填充度为30％～70％；所述悬浮填料为改性 生物填料、泡沫填料、聚乙烯填料及LEVAPOR悬浮填料中的一种或多种组合。

[0013] 优选地，所述过滤器为全自动清洗过滤器、水利驱动自清洗过滤器，所述 的全自动清洗过滤器、水利驱动自清洗过滤器的滤网的直径采用10～100微米。

[0014] 优选地，所述好氧池的进水口与出水口均设有栅网。

[0015] 本发明的有益效果：本发明提供了一种智能、模块化的分散式一体化处理 系统，该处理系统利用一级缺氧池的的厌氧氨氧化作用，提高系统的脱氮除磷 效果，同时向好氧池投加一定数量的悬浮载体(MBBR填料)，提高好氧池中 的生物量及生物种类，从而提高反应器的处理效率，提高污水脱氮除磷的效果、降低投资成本、减少占地面积、提高运行负荷、降低运行费，最终的出水达到 一级A标准或中水回用标准，实现了污水的资源化利用。解决了传统活性污泥 法的占地面积大、基建费用大、污泥膨胀、脱氮除磷效果不佳、受冲击能力差 及运行管理要求高的缺点，同时解决了MBR工艺技术投资成本高、膜组件维护 成本高、膜容易被污染，管理要求高等缺点；并解决了人工湿地、氧化塘、稳 定塘技术占地面积小，系统容易受到天气影响，处理效果不稳定，无法达到一 级A的排放标准要求等缺点。

附图说明

[0016] 图1为本发明的整体结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步地详细的说明，这些附图均为简化的示意 图，仅以示意方式说明本发明的基本结构，本具体实施的方向以图1方向为标 准。

[0018] 本发明公开了一种一体化分散式高效污水处理系统，所述污水处理系统按 污水处理方向包括依次连通的一级缺氧池1、厌氧池2、二级缺氧池3、好氧池 4、沉淀池5、清水池100、过滤器7、紫外消毒器8；过滤器7、紫外消毒器8 设置在设备间6，设备间6还设有水泵102、风机9、高效除磷剂投加装置，所 述污水处理系统还包括将沉淀池的部分污泥回流至一级缺氧池内的污泥回流机 构和将好氧池内的好氧液回流至一级缺氧池和二级缺氧池内的好氧液回流机 构。

[0019] 污水通过污水管10进入10％～30％的原水到一级缺氧池1，同时利用沉淀池 5回

流污泥、好氧池4的好氧回流混合液进入一级缺氧池1，一级缺氧池1中的 厌氧氨氧化作用，厌氧氨氧化菌以污水中NH_4^+为电子供体，以好氧池4回流混 合液中NO_3^-和NO_2^-电子受体，将氨最终转化为N_2逸出，加强系统的生物脱氮，同时厌氧氨氧化作用降低回流污泥中携带的大量硝态氮浓度，有助于厌氧池聚 磷菌磷的释放，也有助于提高系统TP的去除效果，还能同时去除有机物。

[0020] 一级缺氧池1出水与70％～90％的污水进入厌氧池2完全混合，在低溶解氧 的条件下，厌氧池2中聚磷微生物(聚磷菌等)释放出磷，使污水中P的浓度 升高，溶解性有机物被微生物细胞吸收而使污水中BOD浓度下降；另外，NH3-N 因细胞的合成而被去除一部分，使污水中NH3-N浓度下降。

[0021] 厌氧池2出水和好氧池4的回流混合液混合进入二级缺氧池3，二级缺氧池 3中反硝化菌利用污水中有机物为碳源，NO_3^-和NO_2^-为电子受体，使NO_3^-和NO_2^-还原成N_2逸出，进行反硝化脱氮，一方面呢大大降低了TN的量，另一方面也 降低了污水负荷，有利于后续好氧区的硝化反应，从而提高整个系统的脱氮效 果。

[0022] 其中，一级缺氧池1、厌氧池2和二级缺氧池3分别悬挂有组合填料11，所述的组合填料的结构是将多个塑料环固定在一根中心绳上，然后将醛化纤维 或涤纶丝压在环的环圈上，使纤维束均匀分布；内圈是雪花状塑料枝条；在一 级缺氧池1、厌氧池2和二级缺氧池3的底部均固定安装有推流器12，在推流 器12的作用下，污水在多个池内多次循环。

[0023] 二级缺氧池3的出水流入好氧池4，好氧池4内填充有悬浮填料41，所述 好氧池悬浮填料的填充度为30％～70％；悬浮填料为改性生物填料、泡沫填料、 聚乙烯填料及LEVAPOR悬浮填料中的一种或多种组合。向好氧池投加一定数 量的悬浮载体(MBBR填料)，提高好氧池中的生物量及生物种类，从而提高 反应器的处理效率，提高污水脱氮除磷的效果，在好氧池4的进水口与出水口 均设计了栅网42，以防止好氧池的悬浮填料流失；并且在好氧池4内的底端设 有曝气装置，曝气装置包括曝气管43以及设置在曝气管43上的若干个曝气盘 44，曝气盘44与曝气管43相连通，曝气管43与设备间6内的风机9连接，由 风机9提供空气。

[0024] 好氧池4的出水流入沉淀池5，沉淀池5包括沉淀池池体51、锥形污泥斗 52以及与锥形污泥斗52连接的污泥管53，沉淀池池体51设有斜板54、出水堰 55，在沉淀池5设置斜板54，使水中悬浮杂质在斜板54中进行沉淀，水沿斜板 上升流动，分离出的泥渣在重力作用下沿着斜板向下滑至池底再进入锥形污泥 斗，再集中排出。本发明的斜板54也可以设置为斜管；斜板54的设置缩短了 沉淀时间；提高沉淀效率；提高处理能力。优选地，所述沉淀池5的斜板(管) 与水平面呈60°角，斜板净距(或斜管孔径)一般为80～100mm；

[0025] 沉淀池5中部分的污泥回流至一级缺氧池1，沉淀池的清水出水流入清水池 100，清水池100的出水通过水泵102输送到过滤器7，过滤器7优先为全自动 清洗过滤器、水利驱动自清洗过滤器，其采用市售通用产品，优先的，所述的 全自动清洗过滤器、水利驱动自清洗过滤器的滤网的直径采用10～100微米。过 滤器7能去除水质中SS，保证出水SS小于7mg/l，过滤器7的出水流至紫外线 消毒器进行杀菌消毒，最终紫外线消毒器的出水通过出水管达标排放。

[0026] 高效除磷剂投加装置包括加药箱61、计量泵62、加药管63，加药箱61内 含有除磷剂，除磷剂为聚合氯化铝铁、聚合氯化铝、硫酸铝、聚合硫酸铁中的 一种，通过计量泵62准

备定量除磷剂的投加量，除磷剂的投加量为 30ppm～80ppm；加药管63的出口位于沉淀池5的进水口，通过计量泵62准确 将除磷剂送人至沉淀池进水口内，在沉淀池的进水口投加高效除磷剂，提高沉 淀池的泥水分离效果及提高磷的去除效果。

[0027] 经过过滤器7过滤后的清水通过出水管流入至紫外消毒器8内进行杀菌消 毒，污水通过设置过滤器7底部的排污管71排出，最终紫外线消毒器的出水通 过出水管达标排放。本发明的紫外消毒器8采用市售通用产品。

[0028] 风机9与气管91连接，气管91分成三条支路，分别为第一气管911、第二 气管912、第三气管913；其中，第三气管913与曝气管43连接，由风机给曝 气管42提供空气。

[0029] 好氧液回流机构包括第一气提装置、好氧液回流管45，第一气提装置包括 第一提升管46、第一气管911，第一提升管46进口设置在好氧池4内部，第一 气管911与第一提升管46连通，第一提升管46的出口与好氧液回流管45连通， 好氧液回流管45的出口与一级缺氧池1、二级缺氧池3连通，通过风机9将空 气送入至第一气管911内，再由第一气管911将空气送入至第一提升管46内， 使好氧池内的好氧液得以由好氧回流管45输送至一级缺氧池1和二级缺氧池3 内，由此形成好氧池污泥回流。优选地，所述好氧池污泥回流液的回流比为150％～300％；

[0030] 污泥回流机构包括第二气提装置、污泥回流管56，第二气提装置包括第二 提升管57、第二气管912；第二提升管57设置在沉淀池5池体底部，第二气管 912与第二提升管57连通，第二提升管57的出口与污泥回流管56连通，污泥 回流管56的出口与一级缺氧池1连通，通过风机9将空气送入至第二气管912 内，再由第二气管912将空气送入至第二提升管57内，使沉淀池内的污泥得以 由污泥回流管56输送至一级缺氧池1内，由此形成沉淀池污泥回流。优选地， 所述沉淀池污泥回流的回流比为50％～200％；

[0031] 所述的设备间内还包括电控装置101，电控装置101为系统提供电能。

[0032] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发 明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发 明保护的范围之内。

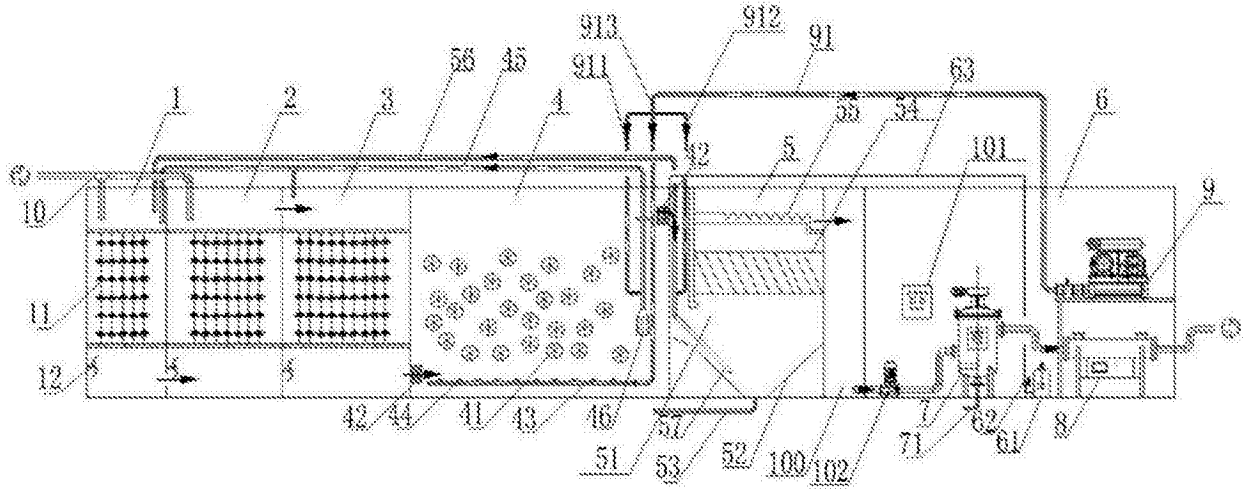

913
912
91
56
45
911
63
1
2
3
4
55
54
6
42
5
101
10
9
11
12
5
6
42
44
41
43
46
57
51
53
52
100
102
71
62
61
8

图1