(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 103880244 A
(43)申请公布日 2014.06.25

(21)申请号 201410099774.4

(22)申请日 2014.03.18

(71)申请人 三峡大学
地址 443002 湖北省宜昌市大学路 8 号

(72)发明人 刘耀兴 廖再毅 雷玉新 周宜红
赵春菊 陈建军 吴晓云 许阳
邵盼盼

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所 42103
代理人 成钢

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)

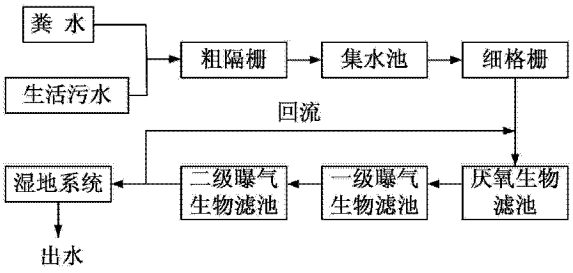
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法

(57)摘要

一种农村畜禽粪水、人产生的生活污水处理工艺流程及方法，解决农户综合废水任意排放，缺乏配套处理设施等问题。采用技术方案是：将农户生活污水与畜禽粪便污水按 1:1 的重量比混合后，依次经过粗格栅、集水池、细格栅进行预处理，然后再经过厌氧生物滤池、两级曝气生物滤池和人工湿地进行处理。厌氧生物滤池将大分子有机物降解为小分子有机物，增加废水可生化降解性，经二级曝气生物滤池的出水回流至厌氧生物滤池进行反硝化脱氮；两级曝气主要用于去除大部分的有机物，并通过硝化菌的作用使得大部分氨氮转化为硝态氮；人工湿地主要用于对废水进一步净化处理，使得出水可达标排放。



CN 103880244 A

1. 一种农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法，包括废水预处理，前置反硝化生物滤池处理及湿地处理，其特征在于：前置反硝化生物滤池处理包括上流式厌氧生物滤池处理、两级上流式好氧生物滤池处理。

2. 根据权利要求 1 所述的农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法，其特征在于：所述的废水预处理是将生活污水与禽畜粪水以 1:1~3 混合后依次经间隙为 50 mm 的格栅过滤、集水池均衡废水、间隙为 3 mm 的格栅过滤。

3. 根据权利要求 1 所述的农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法，其特征在于：所述的前置反硝化生物滤池处理是将经预处理的废水以90~100 mL/min 的流量送入上流式厌氧生物滤池，水力停留时间 4 h；厌氧处理后的废水依次进入一级上流式曝气生物滤池，水力停留时间 3 h，二级上流式曝气生物滤池，水力停留时间 3h；二级曝气出水以 90-100mL/min 的流量回流进入厌氧生物滤池，其余二级曝气出水进行湿地处理。

4. 根据权利要求 3 所述的农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法，其特征在于：上流式厌氧生物滤池中溶解氧浓度低于 1 mg/L，其中滤料占滤池体积的 1/5~1/3。

5. 根据权利要求 3 所述的农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法，其特征在于：一级上流式曝气生物滤池中溶解氧浓度高于 4 mg/L，其中滤料占滤池体积的 1/4~1/3。

6. 根据权利要求 3 所述的农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法，其特征在于：二级上流式曝气生物滤池中溶解氧浓度高于 4 mg/L，其中滤料占滤池体积的 1/4~1/3。

7. 根据权利要求 3 所述的农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法，其特征在于：所述的厌氧生物滤池、一级曝气生物滤池、二级曝气生物滤池均设有填料，所述的填料为煤渣。

8. 根据权利要求 1 所述的农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法，其特征在于：所述的湿地处理是将二级曝气出水送入湿地处理系统进行净化，所述的湿地处理系统内设置有填料，填料分三层，从上到下依次为土壤层、煤渣层、砾石层。

9. 根据权利要求 8 所述的农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法，其特征在于：所述的土壤层厚度为 30cm，煤渣层厚度为 25cm，砾石层厚度为 20cm。

一种农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农村综合废水，即畜禽废水、人的生活污水的处理方法，属于废水处理技术及合理利用领域。

背景技术

[0002] 随着农村经济的快速发展，农村综合废水排放量逐渐增大，使农村地区环境状况日益恶化，环境质量明显下降，直接威胁着广大农民群众的生存环境与身体健康，制约了农村经济的健康发展。

[0003] 农村农户往往会养殖 2~5 头猪，相对于人，畜禽产生的废水量更多，一头猪产生的污水量是一个人产生污水量的 7 倍，畜禽废水中有机物含量是人产生废水有机物含量的 4-6 倍，同时由于养殖业规模小、范围较广，统一收集处理难以执行，使得农户综合废水无法得到有效治理，且大部分废水最终汇集流入江、河水环境。目前，农村综合废水成为水体污染物的主要来源之一。

[0004] 目前农村生活污水处理的主要模式有 :1. 修建传统的化粪池，传统的化粪池存在去除有机物能力差、不符合卫生标准，定期抽粪、运输量大，管理不便等缺点。2. 修建沼气池，修建大量沼气池，但沼气池对综合废水的处理效率受气温影响较大，农户产生的废水都是直接排放。3. 新型农村污水处理方法，如人工湿地处理、土地处理、活性污泥法等。但其主要针对人产生的农村生活污水，目前为止并没有针对单个农户人和畜禽产生的综合废水的处理方法。例如专利《一种低能耗自循环农村污水处理方法》，申请专利号 201310006853.1，其是一种主要针对人产生的生活污水的处理方法，利用此方法农户产生的综合废水得不到有效处理。目前，但针对农村综合废水处理的研究比较少，同时与统一收集处理技术的成熟和多样化相比，目前还匮乏对分散式污水处理的研究，对农村综合废水的技术更加匮乏。因此，针对农村综合废水污染特征，研究适宜的农村综合废水处理工艺和方法显得十分必要。

发明内容

[0005] 为了克服农村综合废水处理率低，易对环境造成污染等问题，本发明提出了厌氧生物滤池 - 一级曝气生物滤池 - 二级曝气生物滤池 - 生态湿地处理工艺，用于处理农村农户产生的综合废水。

[0006] 本发明是这样实现上述目的的 :

一种农村畜禽粪水、生活污水的综合处理方法，包括废水预处理，前置反硝化生物滤池处理及湿地处理，前置反硝化生物滤池处理包括上流式厌氧生物滤池处理、两级上流式好氧生物滤池处理。

[0007] 将生活污水与家禽粪水 1:1 混合后经 50 mm 的格栅过滤、集水池均衡废水、3 mm 的格栅过滤，除去综合废水中的悬浮物，一方面防止杂物堵塞进水管和生物滤池，实现气、水的均匀分布，另一方面经 50 mm 的格栅过滤、集水池均衡废水、3 mm 的格栅过滤产生的废渣可以进行有机堆肥，为农户的农作物提供有机肥料。经预处理的废水以 90 mL/min 的流

量送入含有煤渣填料的上流式厌氧生物滤池，水力停留 4h，所述的上流式厌氧生物滤池中溶解氧浓度低于 1 mg/L，其中滤料占滤池体积的 1/5~1/3，由于煤渣的比表面积较大，微生物易于在煤渣表面生长，提高废水的可生化降解性，同时可去除部分 COD，总 COD 去除率达到 40%。厌氧处理后的废水送入含有煤渣填料的一级上流式曝气生物滤池进行处理，水力停留 3h，所述的一级上流式曝气生物滤池中溶解氧浓度高于 4 mg/L，其中滤料占滤池体积的 1/4~1/3，第一级曝气生物滤池内综合废水浓度较高，该生物滤池内存在大量适应高浓度废水的细菌、纤毛虫缘毛类、纤毛虫吸管虫类等微生物，大部分有机物和氨氮在此被去除，经过此阶段处理，总 COD 的去除率可达 67.76%，氨氮去除率为 89.02%。然后经过填料为煤渣的二级上流式曝气生物滤池，该生物滤池内存在大量适应低浓度废水尖毛虫属、轮虫类、线虫类等微生物，进一步对综合废水进行处理，水力停留 3h，所述的一级上流式曝气生物滤池中溶解氧浓度高于 4 mg/L，其中滤料占滤池体积的 1/4~1/3，经二级曝气后总 COD 去除率达到 75%，氨氮去除率达到 99.32%。二级曝气出水回流进入厌氧生物滤池进行反硝化脱氮，且由于回流水的稀释作用，使得前置反硝化工艺去除 COD 及 NH_3-N 的稳定性更高。处理水最后流入人工湿地处理系统，对出水进一步净化。人工湿地处理系统的填料分为三层，从上到下依次是土壤、煤渣、砾石。

[0008] 本农村综合废水处理工艺流程及方法的优点：(1)动力消耗低，占地面积小。本发明动力系统为一台蠕动泵，两台电磁式空气泵；处理装置中的集水池、厌氧池、曝气池全部用塑料桶或塑料箱代替，占地面积小。(2)该处理工艺运行操作简单，投入成本、运行资本、维护费用比较低、日常维护管理简便，设备可间断运行，若长时间停止不用后再使用，其设施可在几天内恢复正常运行。设备一旦运行，除了适当管理，不再需要其他费用。(3)有效去除有机物、氮、磷等污染物。由于废水在厌氧生物滤池中经历了水解、酸化、产酸和产甲烷四个阶段，大分子有机物可被降解成小分子有机物，改善了废水的可生物降解性，提高了废水的处理效果。

附图说明

[0009] 下面结合附图对本方法进一步说明。

[0010] 图 1 是农村废水处理工艺流程图。

[0011] 图 2 是处理工艺对综合废水去除效率图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本处理工艺流程及方法进行详细说明

图 1 是农村综合废水处理工艺流程图。畜禽废水和人产生的生活污水混合后依次经过粗格栅、集水池、细格栅进行预处理，之后综合废水经厌氧生物滤池、两级曝气生物滤池进行处理，部分处理水回流至厌氧生物滤池进行反硝化脱氮，曝气处理后的废水流入人工湿地系统对污水进行进一步处理，使水质得到净化。粗格栅的作用是除去大的悬浮物和漂浮物；集水池有沉砂池的作用，用于除去较大颗粒物；细格栅主要用于除去废水中较小的悬浮物，防止堵塞蠕动泵的进水管。厌氧生物滤池，主要是通过水解酸化作用使大分子有机物降解成小分子有机物，改善废水的可生化降解性，同时进行反硝化脱氮；两级曝气生物滤池主要用于去除废水中大部分的有机物，并在硝化菌的作用下使氨氮转变为硝态氮。人工湿

地主要是对曝气池出水进行进一步处理，使水质得到再次净化，湿地处理系统对废水水净化作用机理是多方面的，有物理沉降作用、化学沉淀作用、土壤的吸附作用、微生物的新陈代谢作用。湿地系统的出水可达标排放。

[0013] 图 2 是以三峡库区农村散户综合废水为处理对象，利用本处理工艺对综合废水的处理效果图。试验时间为 40 天，综合废水的各项指标的平均值分别为 :COD 745.77 mg/L ;氨氮 336.97 mg/L ;总磷 28.97 mg/L。出水指标分别为 :COD 68.90 mg/L ;氨氮 1.72 mg/L ;总磷 3.46 mg/L。本处理工艺对农村综合废水中 COD、氨氮、总磷的去除率随监测时间变化情况如图 2 所示，COD、氨氮、总磷的平均去除率分别为 90 %、99.44% 和 87.2 %，该处理工艺对农村综合废水处理效果较好，出水水质满足国家农田灌溉水质标准。处理后水可用于农户房屋前后的自流地灌溉水使用。

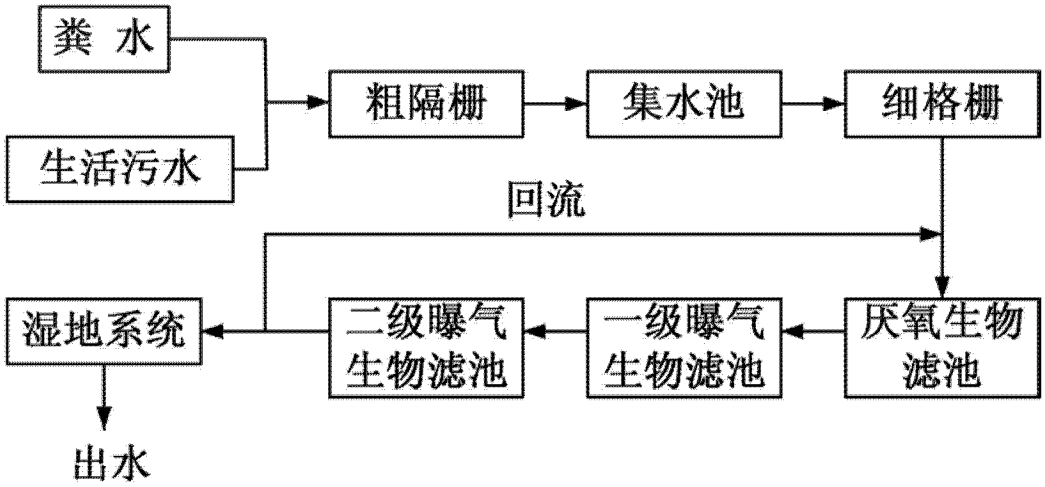

粪 水
生活污水
粗隔栅
集水池
细格栅
回流
厌氧生物滤池
一级曝气生物滤池
二级曝气生物滤池
湿地系统
出水

图 1

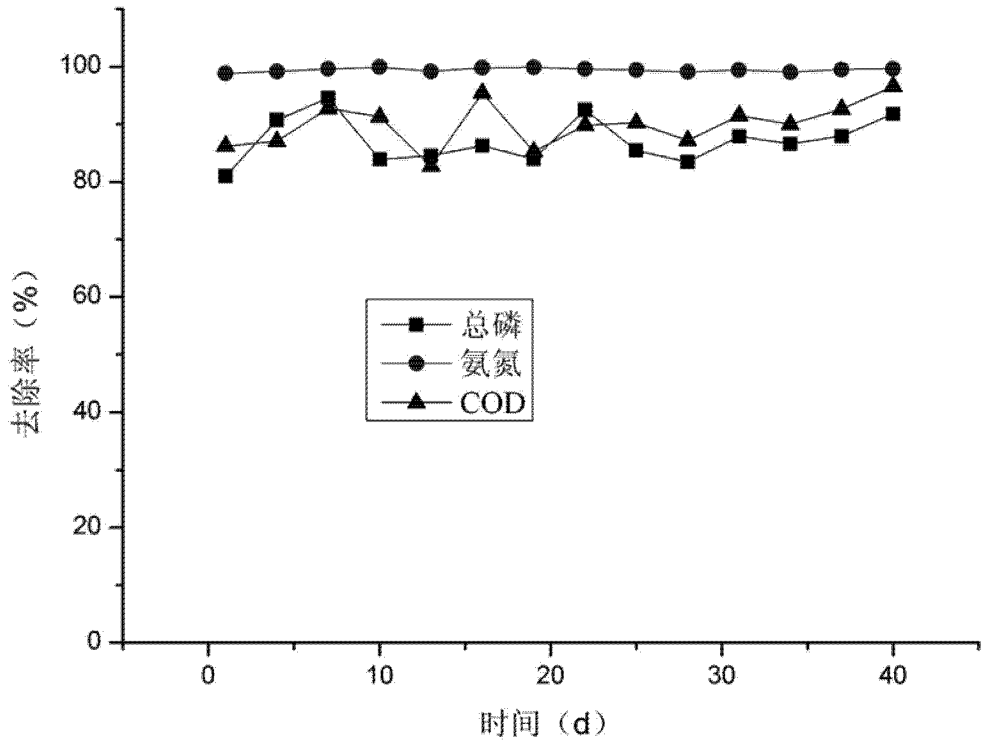

100
80
60
40
20
0
去除率（%）
0
10
20
30
40
时间（d）
总磷
氨氮
COD

图 2