



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109111061 A

(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201811246601.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.10.24

C02F 9/14(2006.01)

C02F 103/20(2006.01)

(71)申请人 佛山市碧沃丰生物科技股份有限公司

地址 528200 广东省佛山市南海区桂城深
海路17号瀚天科技城A区8号楼5楼
501-1单元

申请人 碧沃丰工程有限公司
山东碧沃丰生态环境有限公司

(72)发明人 姚冬生 范德朋 胡亚冬 黎伟杰
万娟娟

(74)专利代理机构 佛山市广盈专利商标事务所
(普通合伙) 44339

代理人 李俊

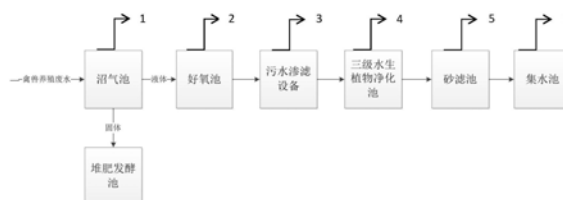
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

畜禽养殖废水循环再利用系统及方法

(57)摘要

本发明解决了解决现有技术中养殖废水处理投资费用高、运行费用高、维护麻烦等不足之处。提供一种畜禽养殖废水循环再利用系统,包括:沿着污水处理方向依次设置的固液分离设备、沼气池、好氧池、污水渗滤设备、三级水生植物和微生物联合净化池、砂滤池、集水池;所述集水池内设置有紫外消毒设备;所述固液分离设备的固体分离出口连接到堆肥发酵池。本技术方案的技术效果是:可实现污水零排放和循环使用,并且资源最大化回收利用;基建费用低、运行费用低;系统的脱氮除磷结果好,出水水质可达标准;设计合理,运行灵活稳定,维护操作简便。



1. 畜禽养殖废水循环再利用系统,其特征在于,包括:沿着污水处理方向依次设置的固液分离设备、沼气池、好氧池、污水渗滤设备、三级水生植物和微生物联合净化池、砂滤池、集水池;所述集水池内设置有紫外消毒设备;所述固液分离设备的固体分离出口连接到堆肥发酵池。

2. 权利要求1所述的畜禽养殖废水循环再利用系统,其特征在于所述的好氧池分布有好氧微生物,包括:芽孢杆菌、酵母菌、球藻、硝化菌、亚硝化菌、酶。

3. 权利要求1所述的畜禽养殖废水循环再利用系统,其特征在于所述污水渗滤设备包括一构筑物,所述构筑物内由上到下依次包括:植物层、布水层、土壤层、砂石层、陶粒层、载体填料层。

4. 权利要求3所述的畜禽养殖废水循环再利用系统,其特征在于所述植物层种植的是可制备青贮饲料的作物。

5. 权利要求1所述的畜禽养殖废水循环再利用系统,其特征在于所述三级净化池中均匀设置有直径为125mm的填料球,密度为每立方米600个,所述填料球表面上均匀开设有孔,所述填料球内按照填充率50%的比例填充有聚氨酯填料,所述聚氨酯填料的比表面积 $3.5 \times 10^5 \text{m}^2/\text{m}^3$ 。

6. 权利要求1所述的畜禽养殖废水循环再利用系统,其特征在于所述三级净化池中分布有硝化细菌和COD降解细菌微生物。

7. 权利要求1所述的畜禽养殖废水循环再利用系统,其特征在于所述三级净化池中均匀设置有直径为125mm的填料球,密度为每立方米600个,所述填料球表面上均匀开设有孔,所述填料球内按照填充率50%的比例填充有聚氨酯填料,所述聚氨酯填料的比表面积 $3.5 \times 10^5 \text{m}^2/\text{m}^3$ 。

8. 畜禽养殖废水循环再利用方法,其特征在于,包括如下步骤:

1、固液分离;

2、在沼气池的厌氧条件下,通过厌氧微生物将大分子C、H、N、P有机物转化为小分子C、H、N、P有机物,再在产甲烷菌的作用下,实现厌氧产气的过程,将污水中小分子有机物转化为 CH_4 ;

3、在好氧池的好氧条件下,利用好氧微生物氧化分解有机物和氨氮,将污水中的C、N物质转化为二氧化碳、硝态氮、亚硝态氮。

4、在污水渗滤设备完成渗滤净化;

5、在三级水生植物净化池利用水生植物吸收水中污染物质;

6、在砂滤池过滤和拦截悬浮物;

7、在集水池通过紫外消毒设备进行消毒。

9. 权利要求8所述的畜禽养殖废水循环再利用方法,其特征在于步骤1所述固液分离后的固体用于堆肥发酵池。

10. 权利要求8所述的畜禽养殖废水循环再利用方法,其特征在于所述步骤4所述渗滤净化包括如下步骤:

4.1、利用植物吸收污水中的N、P物质;

4.2、利用COD降解细菌、硝化细菌和反硝化细菌将污水中的COD、氨氮、总氮转化为二氧化碳、氮气和水;

4.3、利用陶粒多孔结构和砂石截留水中的C、N,供给微生物和植物联合作用将污水中的C、N转化为二氧化碳和氮气。

畜禽养殖废水循环再利用系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及畜禽废弃物的资源化再利用,尤其是畜禽养殖废水循环再利用系统及方法。

背景技术

[0002] 随着我国社会经济的持续快速发展,人们对生活质量的要求逐渐提高,加上我国人口数量较大,对猪肉等肉类及其加工食品的需求量急剧增加,以及国家政策倡导畜禽养殖业规模化、安全化、标准化,促使生猪养殖从上世纪的分散型养殖模式逐渐转变为集中型规模化养殖。大规模畜禽养殖所产生大量粪污,养殖场所产生的废水如果直接排放至自然水体,会导致受纳水体水质急剧恶化,严重影响养殖场周围的生态环境。若采用生化处理+物化深度处理,容易造成二次污染,同时相关技术文件专利申请公开号CN 106007201A的文献中介绍了的二级处理养猪废水,很难确保达到《畜禽养殖业污染排放标准》排放标准,若加上膜工艺深度处理又存在投资费用高、运行费用高、维护麻烦等不足之处。

[0003] 粪污中含有的C、N、P、S等物质直接排放则为污染物质;若粪污得到妥善处理,则为放错地方的资源。相关技术文件专利申请公开号CN107698119A中介绍了一种实现猪场粪污资源化利用零排放的治理方法,文章中采用“干清粪+蝇蛆养殖+污水厌氧+好氧+资源化利用”的模式,对养猪场的粪污进行资源化利用;但未介绍污水如何循环。

发明内容

[0004] 本发明提供畜禽养殖废水循环再利用系统及方法,解决现有技术中养殖废水处理投资费用高、运行费用高、维护麻烦等不足之处。为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0005] 畜禽养殖废水循环再利用系统,包括:沿着污水处理方向依次设置的固液分离设备、沼气池、好氧池、污水渗滤设备、三级水生植物净化池、砂滤池、集水池;所述集水池内设置有紫外消毒设备;所述固液分离设备的固体分离出口连接到堆肥发酵池。

[0006] 优选的,所述的好氧池分布有好氧微生物,包括:芽孢杆菌、酵母菌、球藻、硝化菌、亚硝化菌、酶。

[0007] 优选的,所述污水渗滤设备包括一构筑物,所述构筑物内由上到下依次包括:植物层、布水层、土壤层、砂石层、陶粒层、载体填料层。

[0008] 优选的,所述污水渗滤设备土壤层采用60目~100目的黄土,厚度20cm。

[0009] 优选的,所述砂石层采用30目~60目的砂石,厚度30cm。

[0010] 优选的,所述砂石层内分布有COD降解细菌、硝化细菌和反硝化细菌。

[0011] 优选的,所述陶粒层采用1cm~5cm的陶粒或火山岩,厚度30cm。

[0012] 优选的,所述载体填料层采用聚氨酯填料,其比表面积 $3.5 \times 10^5 \text{m}^2/\text{m}^3$,压实厚度20cm。

[0013] 优选的,所述植物层种植的是可制备青贮饲料的作物。

[0014] 优选的,所述三级净化池中均匀设置有直径为125mm的填料球,密度为每立方米600个,所述填料球表面上均匀开设有孔,所述填料球内按照填充率50%的比例填充有聚氨酯填料,所述聚氨酯填料的比表面积 $3.5 \times 10^5 \text{m}^2/\text{m}^3$ 。

[0015] 优选的,所述三级净化池中分布有硝化细菌和COD降解细菌微生物。

[0016] 优选的,所述砂滤池由上到下依次分为布水层、陶粒层、砂滤层,出水层,陶粒层采用1cm~5cm的陶粒或火山岩,厚度40cm,下砂石层采用30目~60目的砂石,厚度40cm。

[0017] 畜禽养殖废水循环再利用方法,包括如下步骤:

[0018] 1、固液分离;

[0019] 2、在沼气池的厌氧条件下,通过厌氧微生物将大分子C、H、N、P有机物转化为小分子C、H、N、P有机物,再在产甲烷菌的作用下,实现厌氧产气的过程,将污水中小分子有机物转化为 CH_4 ;

[0020] 3、在好氧池的好氧条件下,利用好氧微生物氧化分解有机物和氨氮,将污水中的C、N物质转化为二氧化碳、硝态氮、亚硝态氮。

[0021] 4、在污水渗滤设备完成渗滤净化;

[0022] 5、在三级水生植物净化池利用水生植物吸收水中污染物质;

[0023] 6、在砂滤池过滤和拦截悬浮物;

[0024] 7、在集水池通过紫外消毒设备进行消毒。

[0025] 优选的,步骤1所述固液分离后的固体进入堆肥发酵池。

[0026] 优选的,步骤4所述渗滤净化包括如下步骤:

[0027] 4.1、利用植物吸收污水中的N、P物质;

[0028] 4.2、利用COD降解细菌、硝化细菌和反硝化细菌将污水中的COD、氨氮、总氮转化为二氧化碳、氮气和水;

[0029] 4.3、利用陶粒多孔结构和砂石截留水中的C、N,供给微生物和植物联合作用将污水中的C、N转化为二氧化碳和氮气。

[0030] 与现有技术相比,本发明提供的技术方案具有的技术效果是:

[0031] (1) 可实现污水零排放和循环使用,并且资源最大化回收利用;

[0032] (2) 基建费用低、运行费用低;

[0033] (3) 系统的脱氮除磷结果好,出水水质可达到《NY 5027-2008无公害食品 畜禽饮用水水质》,出水COD和氨氮可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 标准;

[0034] (4) 设计合理,运行灵活稳定,维护操作简便。

附图说明

[0035] 图1为本发明的畜禽养殖废水循环再利用的系统结构图;

[0036] 图2为本发明的污水渗滤设备示意图。

具体实施方式

[0037] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图对上述工艺流程进行详细的说明。

[0038] 如图1所示,畜禽养殖废水循环再利用系统,包括:沿着污水处理方向依次设置的

固液分离设备1、沼气池2、好氧池3、污水渗滤设备4、三级水生植物净化池5、砂滤池6、集水池7。所述集水池7内设置有紫外消毒设备(图中未示意);所述固液分离设备1的固体分离出口连接到堆肥发酵池8。所述好氧池3内分布有好氧微生物,包括:芽孢杆菌、酵母菌、球藻、硝化菌、亚硝化菌、酶。所述砂石层内分布有COD降解细菌、硝化细菌和反硝化细菌。所述三级净化池中分布有硝化细菌和COD降解细菌微生物。

[0039] 如图2所示,所述污水渗滤设备4包括一构筑物11,所述构筑物11内由上到下依次包括:植物层12、布水层13、土壤层14、砂石层15、陶粒层16、载体填料层17,所述载体填料层17设置有出水管19。所述污水渗滤设备4通过进水管18与所述好氧池3的布水层13连通,所述污水渗滤设备4通过出水管19与所述三级水生植物净化池5连通。所述污水渗滤设备11的土壤层采用60目~100目的黄土,厚度20cm。所述砂石层15采用30目~60目的砂石,厚度30cm。所述陶粒层16采用1cm~5cm的陶粒或火山岩,厚度30cm。所述载体填料层17采用聚氨酯填料(图中未示意),其比表面积 $3.5 \times 10^5 \text{m}^2/\text{m}^3$,压实厚度20cm。所述植物层12种植的是可制备青贮饲料的作物。

[0040] 所述三级水生植物净化池5中均匀设置有直径为125mm的填料球(图中未示意),密度为每立方米600个,所述填料球(图中未示意)表面上均匀开设有孔,所述填料球内按照填充率50%的比例填充有聚氨酯填料,所述聚氨酯填料的比表面积 $3.5 \times 10^5 \text{m}^2/\text{m}^3$ 。

[0041] 上述畜禽养殖废水循环再利用系统的具体工作过程如下:

[0042] 进入固液分离设备1的污水被分离处理、固体废物进入堆肥发酵池8,液态废水进入所述沼气池2。固体废物用于堆肥。

[0043] 所述沼气池2在厌氧微生物作用下将大分子C、H、N、P有机物(例如:污水中的纤维素、脂肪、腐殖酸等)转化为小分子C、H、N、P有机物(例如:挥发性有机酸,如乙酸、丙酸等),再在产甲烷菌的作用下,实现厌气的过程,将污水中小分子有机物转化为 CH_4 等物质;沼气池2的出水进入到好氧池3。好氧池3利用好氧微生物(主要包括:COD降解菌、硝化菌)氧化分解有机物和氨氮,将污水中的C、N等物质转化为二氧化碳、硝态氮、亚硝态氮等物质。

[0044] 好氧池3的出水进入到污水渗滤设备4,污水通过布水层13均匀布水,污水依次通过土壤层14、砂石层15、陶粒层16、载体填料层17。在土壤层14,污水中的N、P等物质被植物层种植的植物(例如:巨菌草)的根系吸收,再转移到植物的根茎叶,用于植物的生长,最后通过收割植物茎叶的方式转移水中N、P等物质。在砂石层15,污水中的COD、氨氮、总氮被COD降解细菌、硝化细菌和反硝化细菌转化为二氧化碳、氮气和氨水等物质。在陶粒层16,污水中的C、N等物质被陶粒多孔结构和砂石截留,供给微生物和植物联合作用将污水中的C、N等转化为二氧化碳和氮气。在载体填料层17截留高浓度的微生物,为反硝化作用保证生物量,同时也可截留悬浮物,确保出水水质。出水通过出水管19排出到三级水生植物净化池5。

[0045] 污水渗滤设备4的出水进入到三级水生植物净化池5,利用水生植物(例如:水浮莲、水芹等)吸收水中污染物质,转化为植物的根茎叶,同时植物光合作用产生氧气。水生植物生长的根茎又可以给硝化细菌和COD降解细菌微生物提供附着栖息地,水生植物产生的氧气可为上述微生物氧化水中的COD和氨氮有机物提供氧,最终将污染物质COD和氨氮转化为二氧化碳和硝态氮、亚硝态氮。离子态的硝态氮和亚硝态氮又可被植物吸收转化为植物的根茎叶;综上,通过植物和微生物的联合作用在三级水生净化池5中达到物质循环;通过收割水生植物9,制备成青贮饲料,转移污水中的C、N、P、S等物质。

[0046] 三级水生净化池5的出水进入到砂滤池6,利用砂滤池6过滤和拦截悬浮物,提高出水的透明度。

[0047] 砂滤池6的出水自流到集水池7,通过紫外消毒设备(图中未示意)进行消毒,消毒后的循环水用于冲猪栏。

[0048] 通过该工艺处理禽兽养殖废水,出水可达到《NY 5027-2008无公害食品 畜禽饮用水水质》,且水生植物被收割转换为禽兽饲料,固体废弃物被用于农业堆肥,整个工艺实现了污水零排放,资源最大化回收利用;且基建费用低、运行费用低;整个系统设计合理,运行灵活稳定,维护操作简便。

[0049] 上述畜禽养殖废水循环再利用系统的具体工作过程可概括为一种畜禽养殖废水循环再利用方法,包括如下步骤:

[0050] 1、固液分离;

[0051] 2、在沼气池的厌氧条件下,通过厌氧微生物将大分子C、H、N、P有机物转化为小分子C、H、N、P有机物,再在产甲烷菌的作用下,实现厌氧产气的过程,将污水中小分子有机物转化为CH₄;

[0052] 3、在好氧池的好氧条件下,利用好氧微生物氧化分解有机物和氨氮,将污水中的C、N物质转化为二氧化碳、硝态氮、亚硝态氮。

[0053] 4、在污水渗滤设备完成渗滤净化;

[0054] 5、在三级水生植物净化池利用水生植物吸收水中污染物质;

[0055] 6、在砂滤池过滤和拦截悬浮物;

[0056] 7、在集水池通过紫外消毒设备进行消毒。

[0057] 优选的,步骤1所述固液分离后的固体用于堆肥。

[0058] 优选的,步骤4所述渗滤净化包括如下步骤:

[0059] 4.1、利用植物吸收污水中的N、P物质;

[0060] 4.2、利用COD降解细菌、硝化细菌和反硝化细菌将污水中的COD、氨氮、总氮转化为二氧化碳、氮气和水;

[0061] 4.3、利用陶粒多孔结构和砂石截留水中的C、N,供给微生物和植物联合作用将污水中的C、N转化为二氧化碳和氮气。

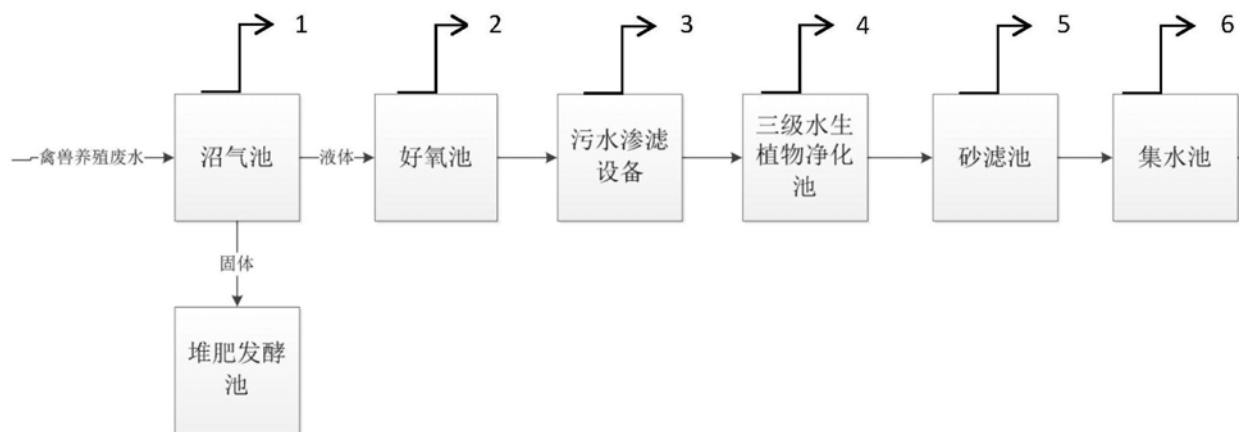


图1

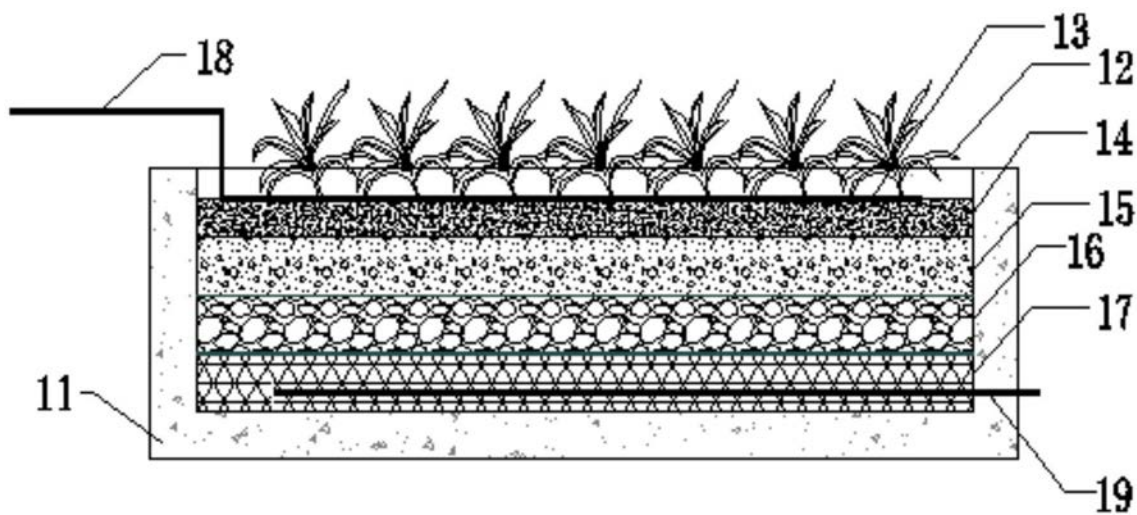


图2