(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 110386739 A
(43)申请公布日 2019.10.29

(21)申请号 201910746783.0

(22)申请日 2019.08.14

(71)申请人 南昌航空大学
地址 330000 江西省南昌市丰和南大道696号

(72)发明人 邢普 张绪坤 甘奥

(74)专利代理机构 重庆市信立达专利代理事务所(普通合伙) 50230
代理人 陈炳萍

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 11/121(2019.01)
C02F 11/122(2019.01)
C02F 11/13(2019.01)
F23G 7/00(2006.01)
C02F 103/20(2006.01)

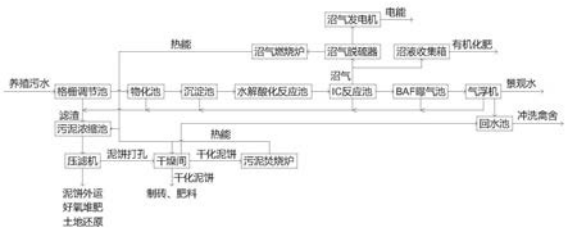
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种养殖业污水污泥模块化处理系统及其处理工艺

(57)摘要

本发明涉及污水污泥处理技术领域，公开了一种养殖业污水污泥模块化处理系统，包括物化处理模块、生物处理模块、沼气利用模块和污泥干化模块，物化处理模块包括格栅调节池、物化池和沉淀池，生物处理模块包括水解酸化反应池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机，沼气利用模块包括沼气脱硫器、沼气发电机、沼气燃烧炉和沼液收集箱，污泥干化模块包括污泥浓缩池、压滤机、干燥间和污泥焚烧炉；本发明还公开了一种养殖业污水污泥模块化处理系统的处理工艺。本发明占地面积小，方便安装维护，费用低，可根据实际需要删减组件进行选择性的组装，实现了资源化循环利用，效率高，节能环保，大幅减少了污染性气体的排放，对废水进行了回收利用。



CN 110386739 A

1.一种养殖业污水污泥模块化处理系统，其特征在于，包括物化处理模块、生物处理模块、沼气利用模块和污泥干化模块；所述物化处理模块包括通过管路依次连通的格栅调节池、物化池和沉淀池，所述生物处理模块包括通过管路依次连通的水解酸化反应池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机，所述水解酸化反应池与沉淀池通过管路连通；所述沼气利用模块包括沼气脱硫器、沼气发电机、沼气燃烧炉和沼液收集箱，所述沼气脱硫器的进气口和沼液收集箱的进液口均与IC反应池通过管路连通，所述沼气发电机和沼气燃烧炉的进气口均与沼气脱硫器的出气口通过管路连通；所述污泥干化模块包括依次连通的污泥浓缩池、压滤机、干燥间和污泥焚烧炉，所述污泥浓缩池的滤渣进口与格栅调节池、物化池、沉淀池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机的滤渣排出口均通过管路相连通，所述污泥焚烧炉分别与污泥浓缩池和干燥间通过传输热量的管路相连通，所述污泥浓缩池和干燥间还分别与沼气燃烧炉通过传输热量的管路相连通。

2.根据权利要求1所述的一种养殖业污水污泥模块化处理系统，其特征在于，所述格栅调节池中的格栅采用上流式格栅。

3.根据权利要求1所述的一种养殖业污水污泥模块化处理系统，其特征在于，还包括回水池，所述气浮机和干燥间均与回水池通过管路连通。

4.基于权利要求1-3任意一项所述的一种养殖业污水污泥模块化处理系统的处理工艺，其特征在于，首先将养殖污水加入到格栅调节池中以去除污水中的漂浮物和悬浮物，随后将污水从格栅调节池依次排入物化池和沉淀池进行固液分离、水解酸化反应池进行水解酸化处理、IC反应池进行厌氧处理、BAF曝气池进行好氧处理和气浮机进行气浮处理，并对经以上处理之后的污水进行回收再利用；将从上述格栅调节池、物化池、沉淀池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机中排出的滤渣均排入污泥浓缩池中进行污泥初步脱水处理，污泥浓缩池的热量由污泥焚烧炉和沼气燃烧炉提供，将经污泥浓缩池处理之后的污泥运送入压滤机中制作泥饼后运送入干燥间进行干燥处理，干燥间的热量由沼气燃烧炉和污泥焚烧炉提供，将经干燥间处理之后的泥饼运送入污泥焚烧炉中进行焚烧产生热量，将经干燥间处理之后产生的污水通过管路运输至回水池中回收利用；另外，将IC反应池中产生的沼气运送入沼气脱硫器中经高压水洗工艺脱硫后再分别运送入沼气发电机进行发电和沼气燃烧炉进行燃烧，同时将IC反应池中的沼液排入沼液收集箱内用作有机化肥料的原料。

5.根据权利要求4所述的一种养殖业污水污泥模块化处理系统的处理工艺，其特征在于，所述BAF曝气池采用延时曝气工艺控制溶解氧，曝气池内的溶解氧浓度高于3-5mg/L，曝气池出口处溶解氧浓度控制在2mg/l。

6.根据权利要求5所述的一种养殖业污水污泥模块化处理系统的处理工艺，其特征在于，曝气池内的溶解氧浓度控制在5-10mg/L。

7.根据权利要求4所述的一种养殖业污水污泥模块化处理系统的处理工艺，其特征在于，在BAF曝气池对污水进行处理时向BAF曝气池中加入脱水活性污泥，脱水活性污泥的加入量为曝气池蓄水量的0.5%—0.8%。

8.根据权利要求4所述的一种养殖业污水污泥模块化处理系统的处理工艺，其特征在于，水解酸化池的水力停留时间为8-10小时。

9.根据权利要求8所述的一种养殖业污水污泥模块化处理系统的处理工艺，其特征在于，水解酸化池的水力停留时间为10小时。

一种养殖业污水污泥模块化处理系统及其处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及污水污泥处理技术领域，具体涉及一种养殖业污水污泥模块化处理系统及其处理工艺。

背景技术

[0002] 养殖业污泥污水对城市发展来说，既是污染同时也是可以被我们利用起来的资源。养殖污水具有典型的“三高”特征，即有机物浓度高，其中的CODcr(化学耗氧量)高达3000-12000mg/l，氨氮高达800-2200mg/l，SS(悬浮物)超标数十倍，且色度深，含有大量的细菌，有机磷含量也很高。若直接排放到农田湖泊中会造成严重的污染，目前的畜禽养殖污染已经成为我国环境治理的一个重大问题。

[0003] 目前国内外的污水处理技术主要是物理处理法、生物处理法和化学处理法。物理处理法包括格栅和固液分离，生物处理法包括水解酸化、厌氧、好氧处理以及气浮处理，而化学处理则是在各个处理过程中加入化学物质，使化学物质与污水中的有害物质发生化学反应而被转化，包括中和、氧化、还原、分解、混凝和化学沉淀等，以达到加快处理速度的目的。对于污泥处理，一般使用浓缩-脱水(真空、加压、带式)-干燥(直接、间接)处理流程，处理后的泥块用于燃烧、填埋和制砖等用途。

[0004] 目前国内废水处理现状较为混乱，还没有规范化的处理方法。国内的畜禽粪便无害化处理方法单一，设施投入过大，运转费用过高。沼气化工程治污虽然能达到生态化和减量化的要求，但尚未能达到无害化的目标，并且沼液和沼渣处理不当，还会引起二次污染。因此研发一种方便处理，维护费用低，可全方位资源化循环利用的养殖废水处理模式和工艺成为了当务之急，也极具工程实践价值。

发明内容

[0005] 基于以上问题，本发明提供一种养殖业污水污泥模块化处理系统及其处理工艺，本发明可实现养殖场污水污泥的模块化处理，可对处理过程中的污泥污水进行资源化循环利用，处理效率高，节能环保，大幅减少了污染性气体的排放，方便安装，方便维护，维护费用低。

[0006] 为解决以上技术问题，本发明提供了一种养殖业污水污泥模块化处理系统，包括物化处理模块、生物处理模块、沼气利用模块和污泥干化模块；所述物化处理模块包括通过管路依次连通的格栅调节池、物化池和沉淀池，所述生物处理模块包括通过管路依次连通的水解酸化反应池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机，所述水解酸化反应池与沉淀池通过管路连通；所述沼气利用模块包括沼气脱硫器、沼气发电机、沼气燃烧炉和沼液收集箱，所述沼气脱硫器的进气口和沼液收集箱的进液口均与IC反应池通过管路连通，所述沼气发电机和沼气燃烧炉的进气口均与沼气脱硫器的出气口通过管路连通；所述污泥干化模块包括依次连通的污泥浓缩池、压滤机、干燥间和污泥焚烧炉，所述污泥浓缩池的滤渣进口与格栅调节池、物化池、沉淀池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机的滤渣排出口均通过管路相连通，所

述污泥焚烧炉分别与污泥浓缩池和干燥间通过传输热量的管路相连通，所述污泥浓缩池和干燥间还分别与沼气燃烧炉通过传输热量的管路相连通。

[0007] 进一步的，所述格栅调节池中的格栅采用上流式格栅。

[0008] 进一步的，还包括回水池，所述气浮机和干燥间均与回水池通过管路连通。

[0009] 为解决以上技术问题，本发明还提供了一种养殖业污水污泥模块化处理系统的处理工艺，首先将养殖污水加入到格栅调节池中以去除污水中的漂浮物和悬浮物，随后将污水从格栅调节池依次排入物化池和沉淀池进行固液分离、水解酸化反应池进行水解酸化处理、IC反应池进行厌氧处理、BAF曝气池进行好氧处理和气浮机进行气浮处理，并对经以上处理之后的污水进行回收再利用；将从上述格栅调节池、物化池、沉淀池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机中排出的滤渣均排入污泥浓缩池中进行污泥初步脱水处理，污泥浓缩池的热量由污泥焚烧炉和沼气燃烧炉提供，将经污泥浓缩池处理之后的污泥运送入压滤机中制作泥饼后运送入干燥间进行干燥处理，干燥间的热量由沼气燃烧炉和污泥焚烧炉提供，将经干燥间处理之后的泥饼运送入污泥焚烧炉中进行焚烧产生热量，将经干燥间处理之后产生的污水通过管路运输至回水池中回收利用；另外，将IC反应池中产生的沼气运送入沼气脱硫器中经高压水洗工艺脱硫后再分别运送入沼气发电机进行发电和沼气燃烧炉进行燃烧，同时将IC反应池中的沼液排入沼液收集箱内用作有机化肥料的原料。

[0010] 进一步的，所述BAF曝气池采用延时曝气工艺控制溶解氧，曝气池内的溶解氧浓度高于3-5mg/L，曝气池出口处溶解氧浓度控制在2mg/l。

[0011] 进一步的，曝气池内的溶解氧浓度控制在5-10mg/L。

[0012] 进一步的，在BAF曝气池对污水进行处理时向BAF曝气池中加入脱水活性污泥，脱水活性污泥的加入量为曝气池蓄水量的0.5%—0.8%。

[0013] 进一步的，水解酸化池的水力停留时间为8-10小时。

[0014] 进一步的，水解酸化池的水力停留时间为10小时。

[0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：本发明占地面积小，方便安装和维护，维护费用低，可根据实际污泥污水处理的复杂程度进行组件选择性的组装；本发明可实现养殖场污水污泥的模块化处理，可对处理过程中的污泥污水进行资源化循环利用，处理效率高，节能环保，大幅减少了污染性气体的排放，对废水进行了回收利用；本发明在厌氧处理阶段产生的沼气，既可以作为污泥干化时所需高温蒸汽的能量来源，同时在经本系统提供的高压水洗工艺脱硫提纯后，也可作为厌氧阶段的燃料使用，同时可为本系统的所有用电设备提供电能；另外，污泥干化模块使用压滤机与干化脱水处理，将污泥的含水量控制在了40%以下，更易燃烧，保证了干化泥饼的顺利焚烧，干化泥饼还可作为肥料、燃料或制备烧结砖的原料使用，处理完毕的废水也可作为冲洗用水和景观水使用。

附图说明

[0016] 图1为本发明的实施例提供的处理系统的原理框架图。

具体实施方式

[0017] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合实施例和附图，对本发明作进一步的详细说明，本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明，并不作

为对本发明的限定。

[0018] 实施例：

[0019] 参见图1，一种养殖业污水污泥模块化处理系统，本处理系统包括物化处理模块、生物处理模块、沼气利用模块、污泥干化模块和回水池。

[0020] 物化处理模块包括通过管路依次连通的格栅调节池、物化池和沉淀池，养殖污水依次流入格栅调节池、物化池和沉淀池，格栅调节池中的格栅采用上流式格栅，可达到不易堵塞和易于清污的目的，格栅调节池用于去除污泥污水中的漂浮物和悬浮物，物化池和沉淀池用于对污水中的固液进行分离。

[0021] 生物处理模块包括通过管路依次连通的水解酸化反应池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机，水解酸化反应池与沉淀池通过管路连通，沉淀池中的污泥污水可从沉淀池流入水解酸化反应池中，随后从水解酸化反应池依次流入IC反应池、BAF曝气池和气浮机中进行相应的处理；气浮机与回水池通过排水管路相连，气浮机处理之后且达到标准的废水可作为回用水冲洗畜舍或作为景观水使用。

[0022] 沼气利用模块包括沼气脱硫器、沼气发电机、沼气燃烧炉和沼液收集箱，沼气脱硫器的进气口和沼液收集箱的进液口均与IC反应池通过管路连通，沼气发电机的进气口和沼气燃烧炉的进气口均与沼气脱硫器的出气口通过管路连通；IC反应池中产生的沼气进入沼气脱硫器中经过高压水洗工艺脱硫处理后，分别进入沼气发电机和沼气燃烧炉，沼气发电机利用沼气产生电能为本处理系统供电，沼气燃烧炉通过燃烧沼气而产生热能供污泥干化模块使用；另外，沼液收集箱收集IC反应池中的沼液，沼液可作为有机化肥料的原料。

[0023] 污泥干化模块包括依次连通的污泥浓缩池、压滤机、干燥间和污泥焚烧炉，污泥浓缩池的滤渣进口与格栅调节池、物化池、沉淀池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机的滤渣排出口均通过管路相连通，污泥焚烧炉分别与污泥浓缩池和干燥间通过传输热量的管路相连通，污泥浓缩池和干燥间还分别与沼气燃烧炉通过传输热量的管路相连通，干燥间与回水池通过排水管路相连；从格栅调节池、物化池、沉淀池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机中排出的滤渣均进入污泥浓缩池，沼气燃烧炉和污泥焚烧炉中的热气通过传输热量的管路进入污泥浓缩池内，对污泥浓缩池内的污泥进行加热，以降低污泥浓缩池中的污泥的含水量，以便于后期压滤机处理；通过压滤机对从污泥浓缩池中排出的污泥进行处理而得到泥饼，部分泥饼可运出去进行好氧堆肥处理用于还田，部分泥饼打孔后进入干燥间，沼气燃烧炉和污泥焚烧炉中的热气通过传输热量的管路进入干燥间内，对干燥间内的泥饼进行加热后使泥饼干化，干化后的泥饼可作为制砖和肥料的原料使用，同时可将部分干化后的泥饼投入污泥焚烧炉中进行焚烧以产生热量供污泥浓缩池和干燥间使用；污泥干化后得到的不含污染性物质的污水，可回流至回水池中作为回用水冲洗畜舍。

[0024] 除了本发明指明的技术特征和相关工艺之外，本发明中的格栅调节池、物化池、沉淀池、水解酸化反应池、IC反应池、BAF曝气池、气浮机、沼气脱硫器、沼气发电机、沼气燃烧炉、沼液收集箱、污泥浓缩池、压滤机、干燥间、污泥焚烧炉和回水池等均为常见的废水处理结构。

[0025] 本发明还提供了一种养殖业污水污泥模块化处理系统的处理工艺，首先将养殖污水加入到格栅调节池中以去除污水中的漂浮物和悬浮物，随后将污水从格栅调节池依次排入物化池和沉淀池进行固液分离、水解酸化反应池进行水解酸化处理、IC反应池进行厌氧

处理、BAF曝气池进行好氧处理和气浮机进行气浮处理，并对经以上处理之后的污水进行回收再利用；将从上述格栅调节池、物化池、沉淀池、IC反应池、BAF曝气池和气浮机中排出的滤渣均排入污泥浓缩池中进行污泥初步脱水处理，污泥浓缩池的热量由污泥焚烧炉和沼气燃烧炉提供，将经污泥浓缩池处理之后的污泥运送入压滤机中制作泥饼后运送入干燥间进行干燥处理，干燥间的热量由沼气燃烧炉和污泥焚烧炉提供，将经干燥间处理之后的泥饼运送入污泥焚烧炉中进行焚烧产生热量，将经干燥间处理之后产生的污水通过管路运输至回水池中回收利用；另外，将IC反应池中产生的沼气运送入沼气脱硫器中经高压水洗工艺脱硫后再分别运送入沼气发电机进行发电和沼气燃烧炉进行燃烧，同时将IC反应池中的沼液排入沼液收集箱内用作有机化肥料的原料。

[0026] 上述BAF曝气池采用延时曝气工艺控制溶解氧，将曝气池内的溶解氧浓度控制在高于3-5mg/L，本实施例中的曝气池内的溶解氧浓度控制在5-10mg/L，曝气池出口处溶解氧浓度控制在2mg/l，在进行充分的延时曝气处理后活性污泥进入了微生物内源代谢阶段，因此，会减少排泥量；在BAF曝气池对污水进行处理时向BAF曝气池中加入脱水活性污泥，脱水活性污泥的加入量为曝气池蓄水量的0.5％—0.8％，加入脱水活性污泥可调节污水性能，增加其吸附性，为后续处理创造有利条件，降低了系统的运行费用；水解酸化池的水力停留时间为8-10小时，本实施例中的水解酸化池的水力停留时间为10小时，经实验发现，当水力停留时间为8h时，污水中的COD的去除率为21％～23％，提高水力停留时间至10h时，COD的去除率可提高至26％～29％，继续提高水力停留时间则对COD的去除无明显作用，水解酸化池SS的去除在停留时间相当稳定，去除率维持在70％～75％，本发明综合不同水力停留时间下COD和SS的去除情况，水解酸化池最佳水力停留时间选择为10h，此时，水解酸化池pH稳定在6.5～6.7，COD去除率为27％左右，总磷去除率在4％～6％，提高了废水的可生化性。

[0027] 如上即为本发明的实施例。上述实施例以及实施例中的具体参数仅是为了清楚表述发明验证过程，并非用以限制本发明的专利保护范围，本发明的专利保护范围仍然以其权利要求书为准，凡是运用本发明的说明书及附图内容所作的等同结构变化，同理均应包含在本发明的保护范围内。

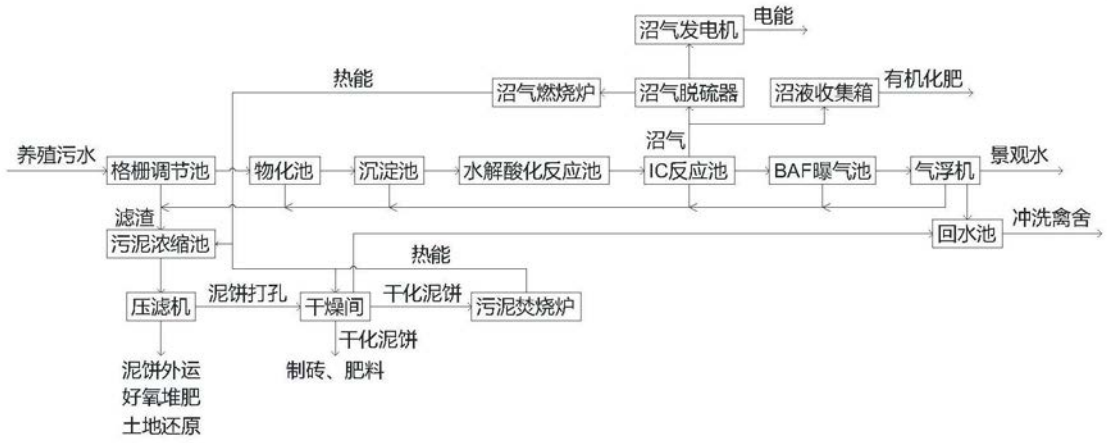

沼气发电机
电能
热能
沼气燃烧炉
沼气脱硫器
沼液收集箱
有机化肥
沼气
养殖污水
格栅调节池
物化池
沉淀池
水解酸化反应池
IC反应池
BAF曝气池
气浮机
景观水
滤渣
污泥浓缩池
回水池
冲洗禽舍
热能
压滤机
泥饼打孔
干燥间
干化泥饼
污泥焚烧炉
干化泥饼
泥饼外运
好氧堆肥
土地还原
制砖、肥料

图1