(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 111675439 A
(43)申请公布日 2020.09.18

(21)申请号 202010566406.1

(22)申请日 2020.06.19

(71)申请人 南京华创环境技术研究院有限公司
地址 211100 江苏省南京市江宁区长青街19号

(72)发明人 沈蔚然 陈肖 魏良良 梁英 范俊

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司 32218
代理人 韩正玉

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 101/16(2006.01)
C02F 103/20(2006.01)

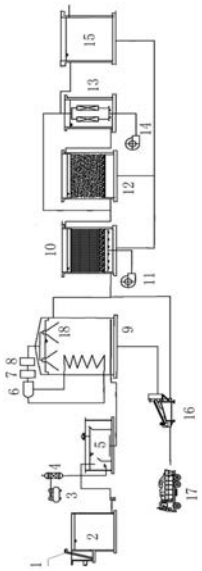
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种高效畜禽养殖废水处理系统

(57)摘要

本发明公开了一种高效畜禽养殖废水处理系统，属于环保领域。该系统包括集水池、气浮池、UASB反应器、曝气滤池和高效脱氮除磷反应器，格栅渠的输出端与集水池相连，所述的集水池底部的输出端依次通过气浮池、UASB反应器、曝气滤池、高效脱氮除磷反应器、膜生物滤池与清水池相连。本发明提出了一种高效畜禽养殖废水处理系统，有效的去除COD和氨氮的同时，降低总氮和总磷。



CN 111675439 A

1.一种高效畜禽养殖废水处理系统,其特征在于:该系统包括集水池(2)、气浮池(5)、UASB反应器(9)、曝气滤池(10)和高效脱氮除磷反应器(12),格栅渠(1)的输出端与集水池(2)相连,所述的集水池底部的输出端依次通过气浮池(5)、UASB反应器(9)、曝气滤池(10)、高效脱氮除磷反应器(12)、膜生物滤池(13)与清水池(15)相连。

2.根据权利要求1所述的高效畜禽养殖废水处理系统,其特征在于:所述的格栅渠内设有机械细格栅,机械细格栅为栅条宽度为0.5～1.5mm,栅格间距3～8mm,且机械细格栅倾角为70～80°。

3.根据权利要求1所述的高效畜禽养殖废水处理系统,其特征在于:所述的气浮池(5)上配套设有溶气罐(4)以及与溶气罐(4)相连的空压机(3)。

4.根据权利要求1所述的高效畜禽养殖废水处理系统,其特征在于:所述UASB反应器(9)的底部与外筛式固液分离机(16)相连。

5.根据权利要求1所述的高效畜禽养殖废水处理系统,其特征在于:UASB反应器(9)的上部设有三相分离器(18),三相分离器(18)的气体输出端依次与沼气罐(8)、脱水纯化装置(7)以及蒸汽锅炉(6)相连。

一种高效畜禽养殖废水处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环保领域,具体涉及一种高效畜禽养殖废水处理系统。

背景技术

[0002] 近年来,中国的畜禽业高速发展,但是畜禽养殖和大规模畜牧业产生的大部分废水已成为水污染的主要来源之一。如果畜禽废水从露天排出,它不会只对地表水和地下水造成严重破坏,还严重影响农田生态系统,破坏生态环境。由畜禽养殖废水排放引发的环境污染问题已成为制约我国畜禽养殖业健康发展和生态文明建设的重要瓶颈之一。

[0003] 现阶段国内常用的技术以先预处理,再生化处理,最后深度处理为基本的处理工艺,预处理主要是物化处理,以吸附、絮凝沉淀、Fenton氧化等为主,生化处理主要是生物处理,以厌氧生物处理和好氧生物处理为主。目前常用的是厌氧+好氧联用的工艺,贝尼特等采用了厌氧SBR+好氧SBR组合工艺处理猪场养殖废水,试验中其总有机碳平均去除率达到85%,氨氮去除率达到97%,总氮去除率只有58.5%,效果并不理想,并且需要将好氧SBR出水回流至厌氧SBR,水力停留时间长达22至30天,可见常规方法对总氮的去除效果并不好,且HRT长导致设备占地面积大。经过第一次污染源普查发现,我国仅猪场COD排放量就达到农业源总量的30%,氮占30%,磷占40%以上。

[0004] 现有技术中存在以下缺陷:

[0005] (1)由于通过多级物理、化学、生物方法逐步降低废水中污染物,不停的进行固液气分离,导致现有技术工艺复杂;

[0006] (2)现有工艺主要通过多级AO工艺实现,AO工艺中反硝化细菌和聚磷菌争夺碳源会导致细菌生长受抑制,脱氮、除磷效果不稳定;

[0007] (3)大量投加PAC和PAM,提高了废水处理成本;

[0008] (4)由于现技术AO主要应用活性污泥法,停留时间长,构筑物占地面积大。

发明内容

[0009] 本发明目的是针对现有技术存在的问题提供一种高效畜禽养殖废水处理系统。

[0010] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0011] 一种高效畜禽养殖废水处理系统,该系统包括集水池、气浮池、UASB反应器、曝气滤池和高效脱氮除磷反应器,格栅渠的输出端与集水池相连,所述的集水池底部的输出端依次通过气浮池、UASB反应器、曝气滤池、高效脱氮除磷反应器、膜生物滤池与清水池相连。

[0012] 本发明技术方案中:所述的格栅渠内设有机械细格栅,机械细格栅为栅条宽度为0.5～1.5mm,栅格间距3～8mm,且机械细格栅倾角为70～80°。利用机械格栅筛除接受畜禽场废水中较大粒径的固体悬浮物、砂石、废弃物等杂质,废水经格栅渠过滤后的粪污废水进入集水池暂存。

[0013] 本发明技术方案中:所述的气浮池上配套设有溶气罐以及与溶气罐相连的空压机。溶气罐接受空压机输出的空气,控制溶气罐压力,对空气进行压缩,通过溶气释放器通

入接触区，并与污水在接触区接触，接触时间控制在5分钟，再进入分离区对动植物油进行分离，分离区停留时间为20分钟，其作用原理是在含油污水中通过通入压缩空气并使水中产生微气泡，使污水中粒径为0.25～25μm的浮化油、分散油或水中悬浮颗粒附在气泡上，随气泡一起上浮到水面并加以回收的技术。可以降低COD、氨氮浓度，同时大量去除SS和油类，出水进入UASB反应器下部。

[0014] 本发明技术方案中：所述UASB反应器的底部与外筛式固液分离机相连。UASB反应器的上部设有三相分离器，三相分离器的气体输出端依次与沼气罐、脱水纯化装置以及蒸汽锅炉相连。

[0015] 本发明技术方案中：所述UASB反应器三相分离器连接沼气罐，同时罐体配备有保温夹套，夹套设置有温度计、进气管和放气口。所述沼气罐设置有压力表，厌氧消化产生的甲烷等气体通过沼气罐收集，并通过压力表关注气罐内气体体积，定期脱水吸附纯化收集，收集的甲烷气体可在气温较低时用于锅炉加热，从而保持反应器高效运转。在UASB 反应器中，废水被尽可能均匀的引入反应器的底部，污水向上通过包含颗粒污泥或絮状污泥的污泥床。厌氧反应发生在废水和污泥颗粒接触的过程中。在厌氧状态下产生的沼气(主要是甲烷和二氧化碳)引起了内部的循环，这有利于颗粒污泥的形成和维持。维持反应器温度在30～40℃之间，pH值控制在6～8之间，经72h的厌氧分解，使有机物和SS大量去除，循环泵流量设置为进水泵流量的两倍。UASB反应器出水进入曝气生物滤池，下层沼渣定期排至斜筛式固液分离机。所述的斜筛式固液分离机连接UASB反应器下部，投加浓度为10％的PAC投加量为2mL/L，浓度为2‰的PAM投加量为1mL/L，对下部沼渣定期进行固液分离，固体收集外运，液体回流至曝气池前端。

[0016] 本发明技术方案中：所述曝气生物滤池(BAF)为接触滤池，BAF对废水具有生物氧化降解和过滤的作用，有助于COD、氨氮、SS大量去除，滤池分为配水区、填料区、清水区、布水系统、曝气系统和反冲系统，使用下进水、上出水的运行方式。配水区与布水系统主要起到使反应器均匀进水的功能，布水器使用长柄滤头，均匀布设在布水板上。曝气系统布设在布水系统上方，在曝气管上采用Φ65mm的微孔曝气孔进行曝气，通过罗茨风机进行曝气，通过控制电机频率和控制阀门开合度将池内溶解氧控制在4～5mg/L。填料区承托层使用鹅卵石，起到承托填料的作用，生物填料使用轻质陶粒，为微生物生长提供附着点。反洗系统进水使用清水箱中收集的处理后水，反洗系统进气使用罗茨风机进气，水洗10分钟、气洗10分钟、气/水联合冲洗10分钟，反洗周期为24小时，进水运行pH值宜在6～9，温度10～40℃，停留时间12小时。

[0017] 本发明技术方案中：所述高效脱氮除磷反应器，包含配水区、填料区、清水区和反冲洗系统使用下进水、上出水的运行方式，配水区与布水系统主要起到使反应器均匀进水的功能，布水器使用长柄滤头，均匀布设在布水板上。填料层承托层使用鹅卵石，生物填料使用硫铁矿和火山岩，配制比例为3:1，下层为硫铁矿，上层为火山岩。使用硫铁矿作为填料可以同时对总氮和总磷起到去除作用，火山岩可以对反应生成的沉淀起到进一步过滤作用。反应器停留时间为24小时，反洗系统使用水泵进行单独水反洗，反洗周期为24 小时，水洗时间为30分钟。

[0018] 所述膜生物滤池包含曝气系统、膜组件、膜清洗系统、回流系统，由于膜生物滤池使水力停留时间和污泥龄完全分开，污泥浓度高、排泥周期长，同时对悬浮固体颗粒拦截率

高，进一步提高对COD、氨氮、SS的去除效果。MBR曝气系统采用穿孔曝气管曝气，利用罗茨风机为供气源，控制溶解氧在2～4mg/L，膜通量为0.29m^3/m^2·d，停留时间为4 小时，出水进入清水池。回流系统使用污水泵提升，控制回流比为200％。膜组件采用中空纤维超滤膜(新加坡美能)，3个月使用次氯酸钠对膜进行冲洗一次。

[0019] 所述清水池为最终出水贮存容器，正常情况为直接排水状态，当反应器有需要反冲洗时，为反冲洗中水反冲提供水源。

[0020] 本发明的有益效果：

[0021] 本发明目的是为了解决现有技术工艺复杂、药剂投加量大、脱氮除磷效果不稳定、停留时间长等问题提出了一种高效畜禽养殖废水处理系统，有效的去除COD和氨氮的同时，降低总氮和总磷。

附图说明

[0022] 图1为本发明高效畜禽养殖废水处理系统的示意图。

[0023] 其中：1为格栅渠，2为集水池，3为空压机，4为溶气罐，5为气浮池，6为蒸汽锅炉，7为脱水纯化，8为沼气罐，9为UASB反应器，10为曝气滤池，11为风机，12为高效脱氮除磷反应器，13为膜生物滤池，14为风机，15为清水池，16为外筛式固液分离机，17为车运处理，18位三相分离器。

具体实施方式

[0024] 下面结合实施例对本发明做进一步说明，但本发明的保护范围不限于此：

[0025] 如图1所述，一种高效畜禽养殖废水处理系统，该系统包括集水池2、气浮池5、UASB反应器9、曝气滤池10和高效脱氮除磷反应器12，格栅渠1的输出端与集水池2相连，所述的集水池底部的输出端依次通过气浮池5、UASB反应器9、曝气滤池10、高效脱氮除磷反应器12、膜生物滤池13与清水池15相连。

[0026] 所述的格栅渠内设有机械细格栅，机械细格栅为栅条宽度为0.5～1.5mm，栅格间距3～8 mm，且机械细格栅倾角为70～80°。

[0027] 所述的气浮池5上配套设有溶气罐4以及与溶气罐4相连的空压机3。

[0028] 所述UASB反应器9的底部与外筛式固液分离机16相连。

[0029] UASB反应器9的上部设有三相分离器18，三相分离器18的气体输出端依次与沼气罐8、脱水纯化装置7以及蒸汽锅炉6相连。

[0030] 在试验室条件下，人工配制废水水质情况：COD为30000mg/L，氨氮为3000mg/L，总氮约3500mg/L，总磷约40mg/L，动植物油为600mg/L。

[0031] 模拟本实验流程，50L模拟废水，流量为10ml/min，污水先通过滤网过滤，然后经过小试气浮设备，开启空压机，打开溶气罐进气阀，将压缩空气压入加压容器内，使压力达到表0.4Mpa，关闭进气阀，保持12min，然后开启释放器，使经过溶气的水进入气浮池与原水混合，停留时间0.5h。然后出水进入UASB反应器，在恒温培养箱中以32℃避光培养48h，反应完的发酵液进入曝气滤池，停留时间48h，出水进入高效脱氮除磷反应柱，停留时间24h，最终出水进入小型膜生物反应器并用隔膜泵控制出水回流至高效脱氮反应柱，停留时间为6h。最终出水COD为296±19mg/L，氨氮为31.7±3.9mg/L，总氮为68.4±1.5mg/L，总磷为3.1±

0.4mg/L,动植物油为71±3mg/L。

[0032] 使用上述相同预处理+厌氧+两级AO+沉淀+模拟氧化塘进行试验,制作相同容积的A。

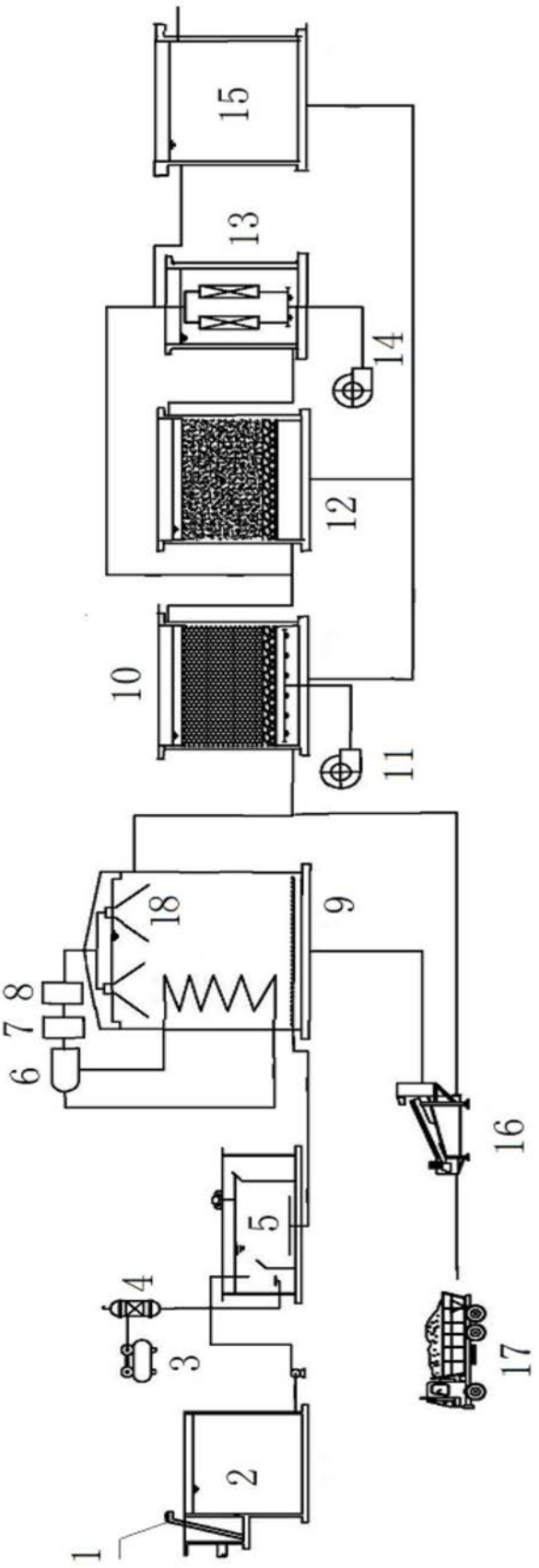


图1