(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 107200431 A
(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201710405113.3

(22)申请日 2017.05.31

(71)申请人 广东维清环境工程有限公司
地址 528400 广东省中山市火炬开发区祥兴路6号数贸大厦南翼11层1132卡

(72)发明人 杨圣云 熊鹰 华河林

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有限公司 44205
代理人 胡荣

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 101/10(2006.01)
C02F 101/16(2006.01)
C02F 101/32(2006.01)
C02F 103/20(2006.01)

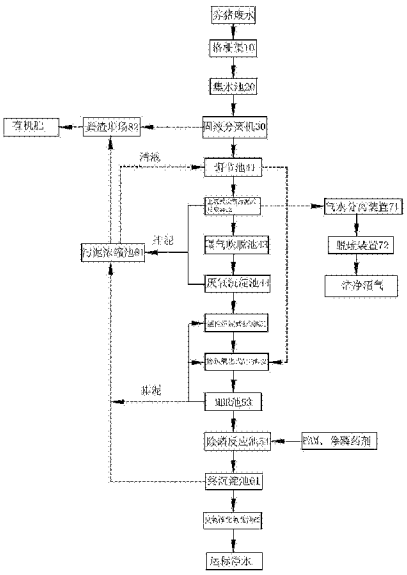
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种养猪废水深度处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种养猪废水深度处理方法，包括以下步骤：将养猪废水通入固液分离机进行固液分离，得到废渣和废液；令固液分离得到的废液依次经过调节池、上流式厌氧污泥床反应器、曝气吹脱池、厌氧沉淀池、至少一A/O池、MBR池、除磷反应池、终沉淀池和臭氧催化氧化池，得到达标净水。本发明能够深度净化养猪废水，保证最后排出的净水的洁净度，降低对环境的污染，清洁环保。



CN 107200431 A

1.一种养猪废水深度处理方法，其特征在于包括以下步骤：

将养猪废水通入固液分离机(30)进行固液分离，得到废渣和废液；令固液分离得到的废液依次经过调节池(41)、上流式厌氧污泥床反应器(42)、曝气吹脱池(43)、厌氧沉淀池(44)、至少一A/O池、MBR池(53)、除磷反应池(54)、终沉淀池(61)和臭氧催化氧化池(62)，得到达标净水。

2.根据权利要求1所述的一种养猪废水深度处理方法，其特征在于，所述步骤还包括：在将养猪废水通入固液分离机(30)之前，对养猪废水进行预过滤。

3.根据权利要求1所述的一种养猪废水深度处理方法，其特征在于，所述步骤还包括：在将养猪废水通入固液分离机(30)之前，先将养猪废水通入集水池(20)内并利用搅拌装置或曝气装置将集水池(20)内的养猪废水搅拌均匀。

4.根据权利要求1所述的一种养猪废水深度处理方法，其特征在于，所述的A/O池的数量为两个，依废液的流经顺序分别为活性污泥式A/O池(51)和接触氧化式A/O池(52)，所述步骤还包括：将所述调节池(41)内的废液分流至所述的接触氧化式A/O池(52)内。

5.根据权利要求4所述的一种养猪废水深度处理方法，其特征在于，所述的活性污泥式A/O池(51)包括第一缺氧池和第一好氧池，所述第一缺氧池和第一好氧池的容积比为1:1.5，第一缺氧池内废液的流速大于或等于0.2m/s，第一好氧池内废液的溶氧量为2mg/L，第一好氧池向第一缺氧池的回流比为250％；所述的接触氧化式A/O池(52)包括第二缺氧池和第二好氧池，第二缺氧池和第二好氧池的容积比为1:1.5，第二缺氧池内废液的流速大于或等于0.2m/s，第二好氧池内废液的溶氧量为2mg/L，第二好氧池向第二缺氧池的回流比为300％；废液在所述活性污泥式A/O池(51)和接触氧化式A/O池(52)内的停留时间比例为1:1.5。

6.根据权利要求1所述的一种养猪废水深度处理方法，其特征在于，所述的步骤还包括，将MBR池(53)内的废液以300％的回流比回流至所述的A/O池。

7.根据权利要求1所述的一种养猪废水深度处理方法，其特征在于，所述的步骤还包括：令所述上流式厌氧污泥床反应器(42)内产生的气体经由气水分离装置(71)和脱硫装置(72)后得到洁净沼气。

8.根据权利要求1所述的一种养猪废水深度处理方法，其特征在于，所述的步骤还包括：将所述的上流式厌氧污泥床反应器(42)、厌氧沉淀池(44)、MBR池(53)和终沉淀池(61)内的污泥定期排入污泥浓缩池(81)内，将污泥浓缩池(81)内的清液排入所述的调节池(41)。

9.根据权利要求8所述的一种养猪废水深度处理方法，其特征在于，所述的步骤还包括：将污泥浓缩池(81)内的污泥和固液分离机(30)分离出的废渣排入粪渣堆场(82)发酵。

一种养猪废水深度处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种养猪废水的处理方法。

背景技术

[0002] 养猪业是我国农村经济的重要组成部分，同时也是农村环境污染的主要来源之一，养猪废水属于典型的“三高”废水，即高有机物浓度、高悬浮物、高氮磷浓度，成分复杂，给达标处理造成了很大的困难。

[0003] 目前养猪废水处理主要以“厌氧+好氧”工艺为主，但仅通过SBR、AO等生化工艺无法保证出水氮磷达标，且大部分工艺存在建设成本高、运行维护困难的问题，导致很多工程达不到设计要求或者建设后闲置，而养猪行业的利润水平又低，导致养猪场污染治理措施难以推进，给社会环境造成极大的污染和损害。

[0004] 目前已有的养猪废水处理方法存在的缺点如下：

[0005] 1、氨氮去除效果较差，且大多只将氨氮转化为硝态氮，未实现完全脱氮过程；

[0006] 2、出水总磷往往不达标，因为单靠生化排泥无法将磷含量将至排放标准；

[0007] 3、出水颜色茶褐色，并带有一定的异味。

发明内容

[0008] 为了解决上述问题，本发明的目的在于提供一种清洁环保、能够有效提高净水质量的养猪废水深度处理方法。

[0009] 本发明为解决其技术问题而采用的技术方案是：

[0010] 一种养猪废水深度处理方法，包括以下步骤：

[0011] 将养猪废水通入固液分离机进行固液分离，得到废渣和废液；令固液分离得到的废液依次经过调节池、上流式厌氧污泥床反应器、曝气吹脱池、厌氧沉淀池、至少一A/O池、MBR池、除磷反应池、终沉淀池和臭氧催化氧化池，得到达标净水。

[0012] 优选的，所述步骤还包括：在将养猪废水通入固液分离机之前，对养猪废水进行预过滤。

[0013] 优选的，所述步骤还包括：在将养猪废水通入固液分离机之前，先将养猪废水通入集水池内并利用搅拌装置或曝气装置将集水池内的养猪废水搅拌均匀。

[0014] 优选的，所述的A/O池的数量为两个，依废液的流经顺序分别为活性污泥式A/O池和接触氧化式A/O池，所述步骤还包括：将所述调节池内的废液分流至所述的接触氧化式A/O池内。

[0015] 优选的，所述的活性污泥式A/O池包括第一缺氧池和第一好氧池，所述第一缺氧池和第一好氧池的容积比为1:1.5，第一缺氧池内废液的流速大于或等于0.2m/s，第一好氧池内废液的溶氧量为2mg/L，第一好氧池向第一缺氧池的回流比为250％；所述的接触氧化式A/O池包括第二缺氧池和第二好氧池，第二缺氧池和第二好氧池的容积比为1:1.5，第二缺氧池内废液的流速大于或等于0.2m/s，第二好氧池内废液的溶氧量为2mg/L，第二好氧池向

第二缺氧池的回流比为300％；废液在所述活性污泥是A/O池和接触氧化式A/O池内的停留时间比例为1:1.5.

[0016] 优选的，所述的步骤还包括，将MBR池内的废液以300％的回流比回流至所述的A/O池。

[0017] 优选的，气体经由气水分离装置和脱硫装置后得到洁净沼气。

[0018] 优选的，所述的步骤还包括：将所述的上流式厌氧污泥床反应器、厌氧沉淀池、MBR池和终沉淀池内的污泥定期排入污泥浓缩池内，将污泥浓缩池内的清液排入所述的调节池。

[0019] 优选的，所述的步骤还包括：将污泥浓缩池内的污泥和固液分离机分离出的废渣排入粪渣堆场发酵。

[0020] 本发明的有益效果是：本发明中，固液分离机可以将养猪废水分离成废渣和废液，废渣可作为有机肥料来使用，废液则进入调节池，能够在调节池内进行匀质匀量，然后依序进入上流式厌氧污泥床反应器进行厌氧发酵去除部分COD、进入曝气吹脱池和厌氧沉淀池除去水中溶解的硫化氢和甲烷、进入A/O池进一步去除COD和氨氮、进入MBR池去除难降解的COD、进入除磷反应池和终沉淀池去除总磷和剩余的少许COD和氨氮，最后进入臭氧催化氧化池氧化去除水中有色基团，由此能够深度净化养猪废水，保证最后排出的净水的洁净度，降低对环境的污染，清洁环保。

附图说明

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0022] 图1是本发明的流程示意图。

具体实施方式

[0023] 参照图1，一种养猪废水深度处理方法，包括以下步骤：将养猪废水通入固液分离机30进行固液分离，得到废渣和废液；令固液分离得到的废液依次经过调节池41、上流式厌氧污泥床反应器42、曝气吹脱池43、厌氧沉淀池44、至少一A/O池、MBR池53、除磷反应池54、终沉淀池61和臭氧催化氧化池62，得到达标净水。本发明中，固液分离机30可以将养猪废水分离成废渣和废液，废渣可作为有机肥料来使用，废液则进入调节池41，能够在调节池41内进行匀质匀量，然后依序进入上流式厌氧污泥床反应器42进行厌氧发酵去除部分COD、进入曝气吹脱池43和厌氧沉淀池44除去水中溶解的硫化氢和甲烷、进入A/O池进一步去除COD和氨氮、进入MBR池53去除难降解的COD、进入除磷反应池54和终沉淀池61去除总磷和剩余的少许COD和氨氮，最后进入臭氧催化氧化池62氧化去除水中有色基团，由此能够深度净化养猪废水，保证最后排出的净水的洁净度，降低对环境的污染，清洁环保。

[0024] 固液分离机30、调节池41、上流式厌氧污泥床反应器42、曝气吹脱池43、厌氧沉淀池44、A/O池、MBR池53、除磷反应池54、终沉淀池61和臭氧催化氧化池62在本领域内应用广泛，其结构和原理已为本领域技术人员熟知，并具有多种不同的结构和类型，实际应用中可以根据需要灵活选用，在此不另作详述。

[0025] 本实施例中，固液分离机30采用了筛网螺旋挤压式结构，筛网孔径1mm，过滤负荷10～20$m^3/(m^2 \cdot h)$，主要用于分离猪粪猪尿，适用于养猪废水的固液分离需求，当然，实际应

用中，固液分离机30也可选用其他常用的结构，并不局限于此。调节池41用于调节水质水量，本实施例中，调节池41内设置有穿孔管曝气系统，曝气量3～5$m^3/(m^2 \cdot h)$穿孔管间距布置间距800～1000mm，穿孔孔径6～8mm，孔间距150mm，斜45°对称分布，开孔设计流速5～8m/s，保证调节池41内废液的匀质匀量，当然，实际应用中，固液分离机30和调节池41也可根据需要选用其他常用的结构，并不局限于此。

[0026] 上流式厌氧污泥床反应器42又称USAB，能够利用其底部的高浓度污泥床对上升废水进行高效的厌氧处理，本实施例中上流式厌氧污泥床反应器42采用圆柱体形式，高径比在1:1.2～1.5间，水力停留时间2～3d，整体上升流速控制在0.6～0.8m/h；升流式厌氧污泥床反应器内部设置布水装置和三相分离器各一套。布水装置采用UPVC管枝状布水，布水孔径25mm，单点服务面积约2.5m^2，布水孔出口流速＞2m/s；三相分离器采用碳钢防腐材质。升流式厌氧污泥床反应器设置外循环水泵，循环管入口在三相分离器底部0.5m，出口接入布水装置。升流式厌氧污泥床反应器顶端液面设置环形溢流堰，三相分离器顶部沼气通过收集管接入正负压保护器，在厌氧处理中产生的沼气经由气水分离装置71和脱硫装置72后得到洁净沼气，这些洁净沼气可储存在沼气袋或沼气罐中，或供沼气发电机等外界设备使用，节能环保。

[0027] 曝气吹脱池43主要用于去除废液中溶解的硫化氢、甲烷等有毒气体，针对大部分养猪废水分离而得的废液的组分，本实施例中，曝气吹脱池43内废液停留时间2h，内设穿孔曝气系统一套，曝气量：4～6$m^3/(m^2 \cdot h)$，穿孔管间距布置间距600～800mm，穿孔孔径6～8mm，孔间距150mm，斜45°对称分布，开孔设计流速6～10m/s，能够有效去除硫化氢、甲烷等有毒气体。

[0028] 厌氧沉淀池44主要用于沉淀废液中的悬浮物，避免对后续的好氧生物系统产生影响，针对曝气吹脱池43排出的废液组分，本实施例中，厌氧沉淀池44采用竖流式终沉淀池61，沉淀负荷0.3～0.5$m^3/(m^2 \cdot h)$，终沉淀池61池深4～6m之间，一般以4.5m为宜；底部设置泥斗，泥斗坡度＞50°，泥斗高度2.0～2.5m；上部设置环形溢流堰，溢流堰负荷＜1.0$L/(m^2 \cdot s)$，溢流堰的堰口倒90°开口，中部设置中心筒，中心筒内流速取0.02m/s。

[0029] 本发明中的步骤还包括：在将养猪废水通入固液分离机30之前，对养猪废水进行预过滤，能够去除养猪废水中的杂物，防止堵塞固液分离机30，本实施例中，采用了格栅渠10进行预过滤，格栅渠10内设置粗隔栅和细格栅，格栅栅距10mm，用于拦截药剂瓶、手套等粗大杂物；细格栅栅距3mm，用于拦截尼龙绳、输精管等细小杂物；粗细两道格栅布置间距0.8m，具有优良、可靠的过滤效果，并且结构简单，便于加工装配，当然，实际应用中，也可采用常用的过滤网等其他结构来进行预过滤。

[0030] 本发明的步骤还包括：在将养猪废水通入固液分离机30之前，先将养猪废水通入集水池20内并利用搅拌装置或曝气装置将集水池20内的养猪废水搅拌均匀，使用中可先将养猪废水储存在集水池20内，当储存的养猪废水达到预定量时在通过固液分离机30进行后续处理，有助于降低能耗，另外，在集水池20内可设置搅拌系统对养猪废水进行搅拌，防止养猪废水内的固形物沉积，本实施例中，将集水池20设置在了格栅渠10和固液分离机30之间，能够避免垃圾杂物进入集水池20造成堵塞，当养猪废水为干清粪、水冲粪废水池时，搅拌系统可采用立式搅拌机的机械搅拌，搅拌功能通常可设置为20w/m^3，当养猪废水为水泡粪废水时搅拌系统则可采用穿孔曝气搅拌。

[0031] 本发明中，A/O池的数量为两个，依废液的流经顺序分别为活性污泥式A/O池51和接触氧化式A/O池52，步骤还包括：将调节池41内的废液分流至接触氧化式A/O池52内，能够利用调节池41内废液的有机物补充接触氧化式A/O池52内碳源的不足，保证接触氧化式A/O池52内硝化/反硝化反应的的顺利进行，无需外加碳源，有效保证了脱氮除磷效果，并降低了运行成本，方便推广使用。并且，在经过活性污泥式A/O池51反应后，废液中的COD得到了有效去除，碳含量大大降低，之后的接触氧化式A/O池52采用了生物接触氧化法，能够适应低碳氮比下高脱氮的要求，对废液进行有效的脱氮处理。

[0032] 本实施例中，活性污泥式A/O池51包括第一缺氧池和第一好氧池，第一缺氧池和第一好氧池的容积比为1:1.5，第一缺氧池内废液的流速大于或等于0.2m/s，第一好氧池内废液的溶氧量为2mg/L，第一好氧池向第一缺氧池的回流比为250％；接触氧化式A/O池52包括第二缺氧池和第二好氧池，第二缺氧池和第二好氧池的容积比为1:1.5，第二缺氧池内废液的流速大于或等于0.2m/s，第二好氧池内废液的溶氧量为2mg/L，第二好氧池向第二缺氧池的回流比为300％；废液在活性污泥式A/O池51和接触氧化式A/O池52内的停留时间比例为1:1.5。能够长期稳定的运行，有效去除废液中的COD和氨氮，达到优良的进水效果。另外，本实施例中，令废液在活性污泥式A/O池51内停留时间2.25～2.5d，在接触氧化式A/O池52内的停留时间为为1.9～2.3d，这是经实际工程检验，能够实现对养猪废水最优脱氮效果，

[0033] 本发明中的步骤还包括，将MBR池53内的废液以300％的回流比回流至A/O池，MBR池53能够维持高浓度的活性污泥，而且能够过滤大部分的悬浮物、细菌，出水透明度非常好，低碳氮比的环境使此处的硝化菌更加活跃，大量氨氮转化为硝态氮，而将MBR池53内的废液回流至A/O池进行反硝化作用，能够将硝态氮转变为氮气，实现完全脱氮功能。

[0034] 本发明中的步骤还包括：将上流式厌氧污泥床反应器42、厌氧沉淀池44、MBR池53和终沉淀池61内的污泥定期排入污泥浓缩池81内，将污泥浓缩池81内的清液排入调节池41，能够避免出现堵塞，清液也能够再次进入调节池41进行处理，有效降低对环境的污染。

[0035] 优选的，步骤还包括：将污泥浓缩池81内的污泥和固液分离机30分离出的废渣排入粪渣堆场82发酵，这些废渣和污泥发酵后能够更有效的作为有机肥料使用，有效降低了对环境的污染，节能环保。

[0036] 除磷反应池54用于去除污水中的总磷，使用时向除磷反应池54内按需要投入相应的PAM和除磷药剂，能够有效降低进水中的含磷量，降低对水质的污染。终沉淀池61用于沉淀去除除磷反应池54中形成的絮体，通过排泥去除含磷絮体。臭氧催化氧化池62内则可通过臭氧发生器等通入臭氧，通过臭氧去除废液中的有色基团，降低出水色度，杀灭病毒，有效提高出水的洁净度。

[0037] 以上所述仅为本发明的优先实施方式，只要以基本相同手段实现本发明目的的技术方案都属于本发明的保护范围之内。

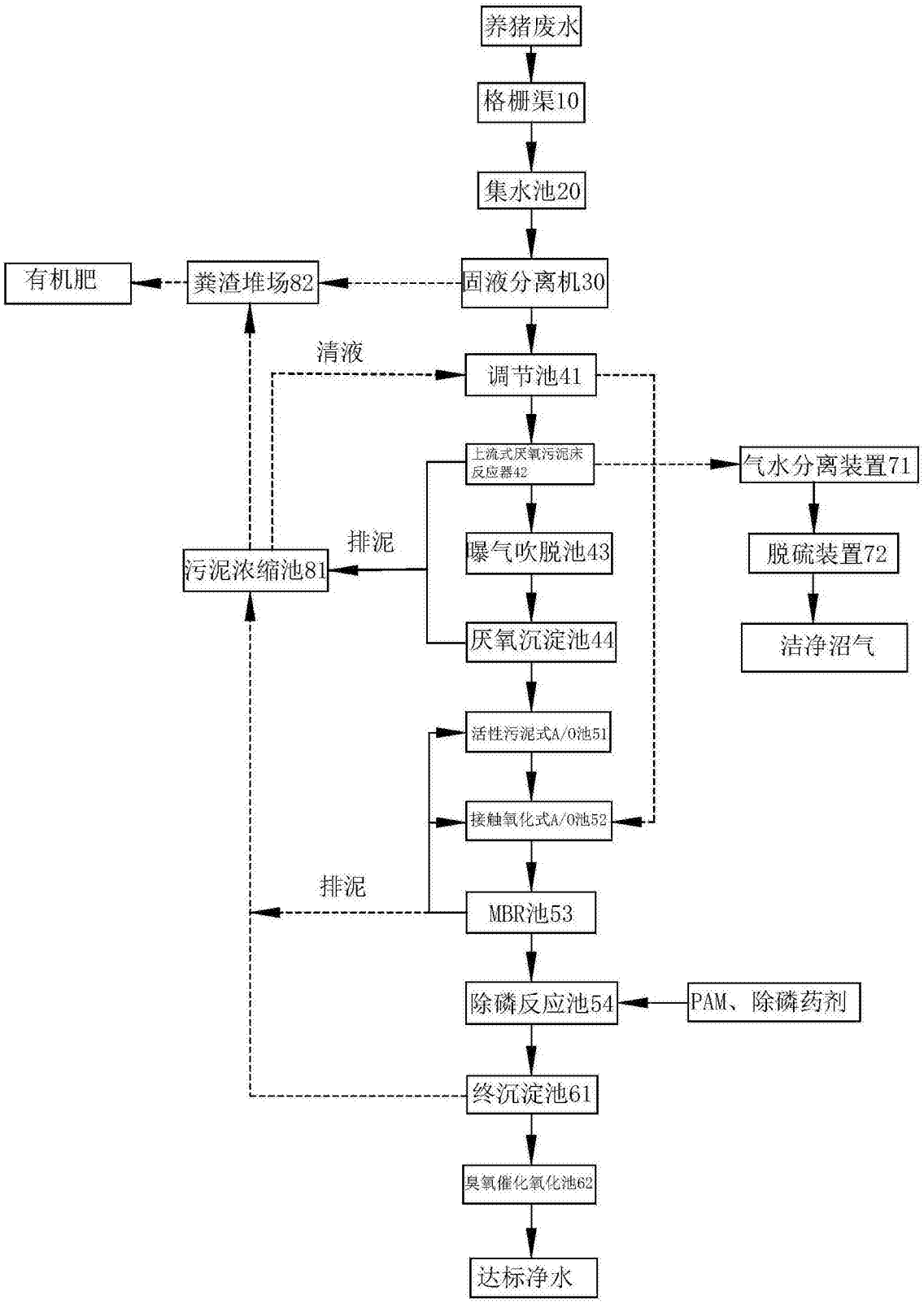

养猪废水
格栅渠10
集水池20
固液分离机30
粪渣堆场82
有机肥
清液
调节池41
上流式厌氧污泥床反应器42
气水分离装置71
脱硫装置72
洁净沼气
曝气吹脱池43
排泥
污泥浓缩池81
厌氧沉淀池44
活性污泥式A/O池51
接触氧化式A/O池52
排泥
MBR池53
除磷反应池54
PAM、除磷药剂
终沉淀池61
臭氧催化氧化池62
达标净水

图1