



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103359825 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310314561. 4

(22) 申请日 2013. 07. 24

(71) 申请人 中国科学院亚热带农业生态研究所
地址 410125 湖南省长沙市芙蓉区远大二路
644 号

(72) 发明人 李裕元 刘锋 吴金水 肖润林

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001
代理人 王敏锋

(51) Int. Cl.

C02F 3/00 (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

一种利用稻草处理养猪场废水的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种养猪场废弃污染物的处理方法,其步骤:A、建稻草基质池:构建稻草基质池,通过稻草降解废水 COD、吸纳氮磷;B、在基质消纳池中添加稻草:在基质池建成以后,首先向其中添加稻草,保证稻草没于废水之中;C、养殖废水的处理:向基质池中逐渐放入经沼气厌氧发酵的猪场废水,逐级向下流动,保持废水在稻草基质池中的滞留时间在 5-10 天,然后由下端排水口自动排出;D、稻草基质池的管理:稻草基质池正常运行 4-5 个月以后,对稻草基质池内的稻草进行补充。本发明运行成本低、操作简单,容易被养殖农户接受,对养猪场废弃物中氮、磷和化学需氧量有极好的处理效果,在长江中下游广大亚热带地区有很好的推广应用前景。

1. 一种养猪场废弃污染物的处理方法,其步骤是:

A、建稻草基质池:构建稻草基质池,通过稻草降解废水 COD、吸纳氮磷,稻草基质池规格根据存栏猪的数量确定,基质池的技术参数和空间布设,包括:

1) 稻草基质池深度为 70-90cm,面积为 0.2-0.3 m²/头存栏猪,稻草基质池在保证总容积大小的基础上分为 4-6 级,单池面积 50-100 m²;

2) 基质池墙体和底部有防渗功能,其中墙体材质为砖混结构,厚度 26-28cm,底部为混凝土打底,厚度 18 - 22cm;

3) 第 1 - 4 级稻草基质池之间毗连,或者隔开,相互间用 PVC 管道连接,稻草基质池的空间布局:废水从进水口进入 1 级池,再通过管道逐级向下流入 2 级池、3 级池和 4 级池,最后从 4 级池的出水口流出,上一级出水口比下一级进水口高 5cm,上一级稻草基质池的废水自流进入下一级稻草基质池;

4) 稻草基质池的形状是圆形、方形或不规则形;

B、在稻草基质池中添加稻草:在基质池建成以后,首先向其中添加稻草,一次性添加量为 50 kg/ m²,开始阶段要用重物镇压,稻草没于废水之中;

C、养殖废水的处理:向基质池中逐渐放入经沼气厌氧发酵的猪场废水,逐级向下流动,保持废水在稻草基质池中的滞留时间在 5-10 天,然后由下端排水口自动排出;

D、稻草基质池的管理:稻草基质池正常运行 4-5 个月以后,对池内的稻草进行补充:30-40kg/ m²,从基质池中捞出的半腐烂的稻草为有机肥,用于果园、茶园、农田,实现养殖废弃物氮磷资源的循环利用。

一种利用稻草处理养猪场废水的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农业环境领域,更具体涉及一种养猪场的废弃污染物处理方法,尤其适用于中国长江以南亚热带地区分布的养猪场废弃污染物治理,降低废水化学需氧量(COD)和氮磷含量 40-60%。

背景技术

[0002] 近年来随着规模化养殖业的高速发展,废弃物排放引起的江河湖泊的水体富营养化问题日渐突出,养殖业已经成为我国农业面源污染的主要氮磷来源。对养殖废弃物的治理,目前主要是以利用沼气池厌氧发酵为主的能源再利用形式为主,而对沼液的利用则主要以肥水灌溉利用的形式为主。该技术对于小规模养殖户废水处理效果良好,但是随着养殖规模的扩大,废水排放量增大,加上养殖场可利用的土地面积的限制,沼液会在不被充分利用的条件下向周边河流湖泊等水体进行排放,引起水体 NP 含量的增高(富营养化),从而对周边水体环境构成严重威胁,目前一些大型养猪场主要是采用氧化塘或者化粪池的方法处理废弃物,虽然在降低 COD 方面有一定效果,但是不能有效降低废水中氮磷的含量。如何采用成本低、见效快的简易技术处理养猪废水,并同时有效降低废水 COD 和氮磷的含量,是规模化养猪场面临的重要难题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是在于提供了一种利用稻草处理规模化养猪场(100 头以上)废水的处理方法,该废水处理方法因地制宜利用 4-6 级、深度 70-90cm 的稻草基质消纳池,同时降解和消纳养殖废水中的 COD 和氮磷,基质池末端出水中 COD、氮和磷的含量比进水中含量(COD5000-20000mg/L,氨氮 1200-1600mg/L,总磷 120-160mg/L)降低 40-60%,为进一步采用其它技术(生态湿地)处理废水奠定了良好的基础。该方法充分利用当地种植业的废弃物资源(稻草),操作方便、运行成本低,适宜在中国长江以南的广大亚热带地区应用。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术措施:

[0005] 一种养猪场废弃污染物的处理方法,其步骤是:

[0006] A、建稻草基质池:构建稻草基质池,主要通过稻草降解废水 COD、吸纳氮磷。稻草基质池规格根据存栏猪的数量确定,基质池的技术参数和空间布设要求,主要包括:

[0007] 1) 稻草基质池深度为 70-90cm,面积为 0.2-0.3m²/头存栏猪。稻草基质池在保证总容积大小的基础上分为 4-6 级,单池面积 50-100m²,养殖规模越大级数越多。

[0008] 2) 基质池墙体和底部要求具有防渗功能,其中墙体材质为砖混结构,厚度 26-28cm,底部为混凝土打底,厚度 18-22cm。

[0009] 3) 第 1-4 级稻草基质池之间可以毗连,也可以隔开一定距离 <20m,相互间用 PVC ($\Phi > 110\text{mm}$) 管道连接,稻草基质池的空间布局见图 1 (废水从进水口进入 1 级池,再通过管道逐级向下流入 2 级池、3 级池和 4 级池,最后从 4 级池的出水口流出),要求上一级出水口比下一级进水口高 5cm,保证上一级稻草基质池的废水能自流进入下一级稻草基质池。

[0010] 4) 稻草基质池的形状可以是圆形、方形或不规则形,空间布局也可根据实际土地情况灵活掌握。

[0011] B、在基质消纳池中添加稻草:在基质池建成以后,首先向其中添加稻草,一次性添加量为 $50\text{kg}/\text{m}^2$,开始阶段要用重物(如石板等)镇压,以保证稻草没于废水之中。

[0012] C、养殖废水的处理:向基质池中逐渐放入经沼气厌氧发酵的猪场废水(沼液),使其逐级向下流动(自流),保持废水在稻草基质池中的滞留时间在 5 天以上(5—10 天),然后由下端排水口自动排出(出水水质 COD 和总磷可降低 40% 以上(40—60%),氨氮降低 30% 以上(30—50%),观测结果见表 1、表 2)。养殖废水经过沼气厌氧发酵的目的在于杀死其中的虫卵和有害病原菌等,即进行无害化处理。

[0013] 表 1 稻草基质池处理养猪场废水的效果(规模 4000 头存栏)

[0014]

观测点	COD(mg/L)	氨氮 (mgN/L)	总磷 (mgP/L)
沼气池出水(基质池进水)	10200	1750	154
基质池出水	6110	1420	51.3
去除率	40.1%	18.8%	66.7%

表 2 稻草基质池处理养猪场废水的效果(规模 100 头存栏)

观测点	COD(mg/L)	总氮 (mgN/L)	总磷 (mgP/L)
沼气池出水(基质池进水)	3600	848.3	47.9
基质池出水	420	229.9	9.18
去除率	88.3%	72.9%	80.8%

[0015] D、稻草基质池的管理:稻草基质池正常运行 4-5 个月以后,对池内的稻草进行补充($30-40\text{kg}/\text{m}^2$),或者全部捞出添加新稻草($50\text{kg}/\text{m}^2$),以维持稻草基质池良好的消纳效果。从基质池中捞出的半腐烂状态下的稻草为优质有机肥(有机质含量 $>22\%$,全氮 1.0-1.6%,全磷 0.5-2.1%),可用于果园、茶园、农田等,实现养殖废弃物有机质和氮磷资源的循环利用。以 1000 头存栏的养猪场规模估算,每年消耗稻草 20-30 吨,产生优质有机肥约 5-7.5 吨(折干),扣除劳动力成本可产生直接经济效益 0.5-1 万元/年。

[0016] 上述四个步骤相互之间的关系作进一步详细描述:

[0017] 步骤 A:建稻草基质池,目的在于蓄纳一定容量的废水和稻草,并采用本发明的方法降解和消纳废水 COD 及氮磷提供有利条件。稻草基质池设为 4-6 级(每级 $50-100\text{m}^2$) 主要是为了①适当延长废水在池子内的滞留时间;②池子较小便于日常的维护和管理。

[0018] 步骤 B:在稻草基质池中添加稻草($50\text{kg}/\text{m}^2$),是利用稻草自身携带的兼氧型微生物及其创造的有利于微生物繁殖的微环境,为养殖废水的进一步处理提供有利条件。本发明选择稻草作为基质池添加物,是因为①稻草对氮磷的吸收量在筛选的试验材料(锯木屑、麦秸、油菜秆、活性炭等)中为最大;②稻草对 COD 的降低效果比其它试验材料高 70-80%。该

稻草基质以降低 COD 和总磷为主, COD 可从 12000-15000mg/L 降到 5000-6000mg/L, 总磷可从 150mg/L 降到 50mg/L, 对氨氮的降低效果也可达 20-30% 以上, 对 200 头以下的小规模养殖场的消纳效果更佳, 各个指标的处理效率可达 70% 以上, 这些均有利于采取其它措施(如生态湿地)进一步处理养殖废水直至达标排放;

[0019] 步骤 C: 保持废水在稻草基质池中的滞留时间在 5 天以上, 主要是维持稻草基质池中有一个相对稳定的微环境, 以便于稻草自身携带的兼氧型微生物分解废水中的有机质, 降低 COD 和吸收氮磷, 逐步降低废水中氮磷的含量。

[0020] 步骤 D、每间隔 4-5 个月对基质池内的稻草进行补充(30-40kg/m²)更新, 目的在于维持稻草基质池良好的废水处理效果, 同时从基质池中捞出的半腐烂状态下的稻草可用作有机肥, 产生一定的经济效益, 实现生态效益与经济效益的有机结合。

[0021] 本发明与现有污水处理工程相比, 具有以下优点和效果:

[0022] ①建设成本低: 现有污水处理工程需要建厌氧池、瀑气池及配备相应的固液分离机、鼓风机等机械设备, 一个存栏 1000 头猪规模的小型养殖场的污水处理工程建设和设备投入一般在 200-300 万元左右, 一般的小型企业难以承受。本发明的养猪场废弃污染物处理方法, 其中主要工程“稻草基质池”可以利用养殖场周边的不规则闲散土地, 工程投资也很小, 不需要机械设备, 主要建设成本为 200-300m² 稻草基质池, 建设成本约 7.5-10 万元, 一般养殖农户可以接受。

[0023] ②运行成本低、操作简单: 现有污水处理技术中瀑气机械设备需要电力, 而本处理方法猪舍-沼气池-消纳池(4-6 级)-出水口均是依托地形或者水位落差由高到低排列, 污水在稻草基质池内部自动流动, 不需要任何外加能源动力。稻草更新虽然需要少量的劳动力, 但是作为有机肥利用以后可以替代化肥产生一定的经济效益, 扣除成本还有每年 0.5-1 万元的净利润。

[0024] ③治理效果好: 本养猪场废弃污水处理方法通过稻草基质池可以有效降低 COD 和总磷 40% 以上, 对氨氮可降低 20% 以上, 虽然尚未达到国家养殖废水的排放标准(GB18596-2001: COD400mg/L、氨氮 80mg/L、总磷 8mg/L), 但是也为下一步的技术处理(如生态湿地)减轻了压力。

[0025] 总之, 本方法, 建设成本和运行成本低、操作简单, 容易被养殖农户接受, 对养猪场废弃物中氮、磷和化学需氧量(COD)有极好的处理效果, 在长江中下游广大亚热带地区有很好的推广应用前景。

附图说明

[0026] 图 1 为一种基质消纳池平面示意图。

[0027] 图 2 为一种基质消纳池纵断示意图。

具体实施方式

[0028] 实施例 1:

[0029] 一种 1000 头规模的小型养猪场废水处理方法, 它包括下列步骤:

[0030] A、在猪场已有沼气池的基础上, 建 4 个 50m²、深 90cm 的稻草基质池, 池子之间用管道连接, 从上到下依次分为 1、2、3、4 级。

[0031] B、在基质池内放入稻草,每级池子内放入 2.5 吨稻草,并用预制板压住稻草,以避免放入废水时稻草飘起。预制板在稻草分解到一定阶段以后(2 个月左右)从消纳池中取出,以免沉入水底。

[0032] C、向基质池内放入经厌氧发酵处理的猪场废水(沼液),进水量控制在 30 吨 / 天以内。

[0033] D、经过 4-5 个月,将基质池内的半分解稻草捞出,直接用于茶园、果园等的覆盖,或者经适当堆沤以后用于农田,然后向基质池内续添稻草。原来的稻草完全捞出的每个消纳池要放入 2 吨新鲜稻草,没有捞出的每个池子投放 1-1.5 吨新鲜稻草。消纳池的有机肥产量一般为每年 5-7.5 吨(折干),可用于 5-7.5 亩茶园或者果园的施肥。

[0034] F、一级到四级稻草基质池之间需要 20cm 左右的落差,保证了整个养猪场废弃污染物在废水处理系统内的自然流动,不需要任何外加动力,避免增加系统运行成本。

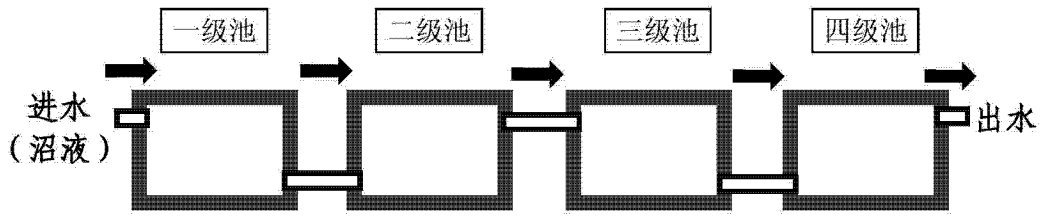


图 1

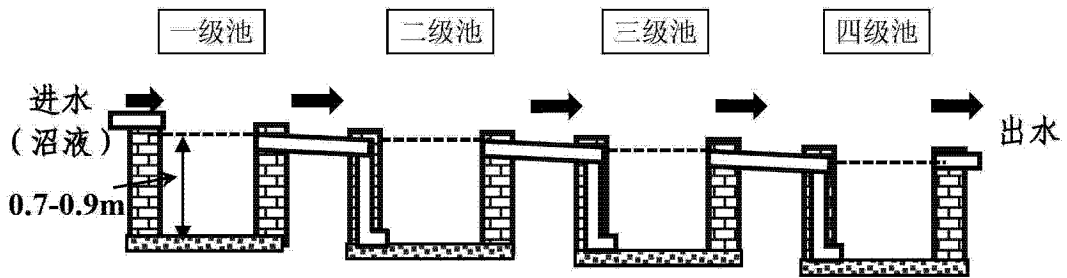


图 2