



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103145246 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310106586. 5

(22) 申请日 2013. 03. 29

(73) 专利权人 环境保护部南京环境科学研究所
地址 210042 江苏省南京市玄武区蒋王庙街
8 号

(72) 发明人 高吉喜 叶海 张后虎 严小飞
张毅

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 蒋海军

(51) Int. Cl.
C02F 3/30 (2006. 01)

审查员 苗小郁

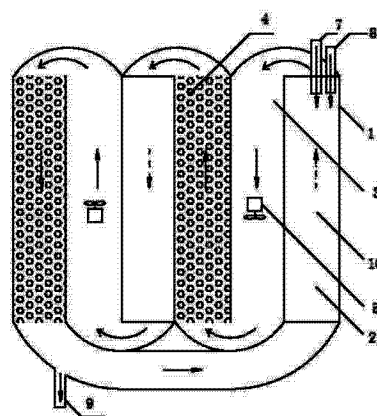
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种规模化种植业农田控制径流污染的装置
及控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种规模化种植业农田控制径流污染的装置及控制方法,属于环境工程领域。该装置包括沟体、缺氧区、好氧区、进水口和进泥口,还包括厌氧区,所述的厌氧区、缺氧区 and 好氧区依次首尾相接构成一组废水处理组;所述的废水处理组有 2-5 组,废水处理组之间依次串联形成 A_2O 氧化沟。该方法的步骤为:A) 将废水和泥料通入预先放置有竹丝填料的厌氧区;B) 进行脱氮处理;C) 废水从缺氧区进入好氧区,鼓风机曝气;D) 废水排出或者循环到第一个厌氧区。本发明中废水处理组串联形成 A_2O 氧化沟,可以增加水力停留时间,竹丝填料可作为缓释碳源提供碳源,不但生产和使用成本低,而且处理效果好,极具工程实践性,利于推广和应用。



1. 一种规模化种植业农田控制径流污染的装置,包括沟体(1)、缺氧区(3)、好氧区(4)、进水口(7)和进泥口(8),其特征在于,还包括厌氧区(2),所述的进水口(7)和进泥口(8)都与沟体(1)连接;所述的沟体(1)与厌氧区(2)相连;所述的厌氧区(2)、缺氧区(3)和好氧区(4)依次首尾相接构成一组废水处理组;所述的废水处理组有N组,废水处理组之间依次串联形成A2O氧化沟,每组废水处理组的好氧区(4)与下一组废水处理组的厌氧区(2)相连,最后一组废水处理组的好氧区(4)的一端有出水口(9),最后一组废水处理组的好氧区(4)的一端与第一组废水处理组的厌氧区(2)相连;所述的N等于2-5组;所述的缺氧区(3)内部有推流器(5);所述的厌氧区(2)的深度等于缺氧区(3)深度的1.2-1.8倍;所述的厌氧区(2)有填料(10),所述的填料(10)为竹丝填料。

2. 根据权利要求1所述的一种规模化种植业农田控制径流污染的装置,其特征在于,所述的好氧区(4)底部设有曝气装置(6)。

3. 一种规模化种植业农田控制径流污染的方法,其步骤为:

A) 采用权利要求2中所述的装置,将废水和泥料通入预先放置有竹丝填料的厌氧区;

B) 步骤A)中的废水从厌氧区流入缺氧区内,进行脱氮处理;

C) 脱氮后的废水从缺氧区进入好氧区,好氧区内的曝气装置进行鼓风曝气,使好氧微生物降解废水中的有机物;

D) 废水进入下一组废水处理组的厌氧区中,如果废水到达最后一组废水处理组的好氧区时废水已达标,则通过出水口排出,如果未达标,废水循环到第一组厌氧区,循环以上步骤处理。

一种规模化种植业农田控制径流污染的装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于环境工程领域,更具体地说,涉及一种规模化种植业农田控制径流污染的装置及控制方法,采用 A_2O 氧化沟技术集中处理农田径流。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国社会经济的快速发展,水体富营养化趋势日益严重。造成富营养化的污染源可分为点源污染和面源污染,随着点源污染治理力度的加大,面源污染的控制逐渐成为削减外源污染负荷的关键,而农业活动对面源污染的贡献率高达 75%。农田径流携带的污染物是农业区面源污染的重要组成部分,同时,这也是导致湖泊、河流和海洋等水体富营养化的重要因素。因此控制农田径流的污染,对于污染防治和富营养化风险的削减具有重要的意义 [杨林章,周小平,王建国,等. 用于农田非点源污染控制的生态拦截型沟渠系统及其效果. 生态学杂志,2005, 24(11):1371-1374]。

[0003] A_2O (厌氧-缺氧-好氧法) 是一种常用的污水处理工艺,可用于二级污水处理或三级污水处理以及中水回用,具有良好的脱氮除磷效果 [高庭耀,顾国维,周琪,水污染控制工程(第 3 版),高等教育出版社,北京,2007]。但 A_2O 工艺有其固有欠缺,其中最主要的问题是厌氧环境下反硝化与释磷对碳源的竞争。

[0004] 氧化沟工艺的特点是污水在圆形或环形等空间内连续循环,具有停留时间长、污泥负荷低、抗冲击强等优点。但是氧化沟自身的脱氮除磷功能较弱,因此为了增强对氮磷的处理,往往在氧化沟进水前段增加厌氧段(池)和缺氧段(池),但这就增加了成本,同时存在占地面积太大的缺点。

[0005] 目前农田径流处理常用的技术包括:人工湿地、氧化塘、生物滤池以及土壤渗滤技术等。例如中国专利公开号 CN 101723560A 公开一份名称为处理分散生活污水一体化 A/O 生物滤池装置的专利文件,该发明涉及一种处理分散生活污水一体化 A/O 生物滤池装置,装置外形为圆筒状结构,装置中心处设有圆筒形的竖流式初沉池,在内外筒体之间设置隔墙,将空间上划分为调节池、缺氧生物滤池、好氧生物滤池、清水池、储泥池。缺氧生物滤池、好氧生物滤池以及清水池为同心圆弧形结构。调节池内的污水经空气提升器提升入初沉池,沉淀后污水与回流硝化液一起布入缺氧生物滤池脱氮,缺氧池的底部及中间部分设有反冲洗管道,可实现分段反冲洗;缺氧池与好氧生物滤池底部连通,脱氮后污水经好氧生物滤池去除有机物、硝化处理后从表面溢流入清水池出水。然而该工艺往往由于低碳源以及水力停留时间短等原因无法完成对农田径流污染的有效去除,同时随着 N、P 去除标准的提高,单一的生态处理技术难以高效降解排除水中的氮磷。

发明内容

[0006] 要解决的问题

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,解决农田径流处理过程中存在碳源不足,氮磷处理效果差的问题,提供一种规模化种植业农田控制径流污染的装置及控制方法,

本发明可有效拦截农田排水中的氮磷,高效处理农田径流污染,具有控污效果好、操作维护简单以及便于大面积推广应用等特点。

[0008] 技术方案

[0009] 为了解决上述问题,本发明所采用的技术方案如下:

[0010] 一种规模化种植业农田控制径流污染的装置,包括沟体、缺氧区、好氧区、进水口和进泥口,还包括厌氧区,所述的进水口和进泥口都与沟体连接;所述的沟体与厌氧区相连;所述的厌氧区、缺氧区和好氧区依次首尾相接构成一组废水处理组;所述的废水处理组有N组,废水处理组之间依次串联形成 A_2O 氧化沟,每组废水处理组的好氧区与下一组废水处理组的厌氧区相连,最后一组废水处理组的好氧区的一端有出水口,最后一组废水处理组的好氧区的一端与第一组废水处理组的厌氧区相连;所述的N等于2-5组;缺氧区内部有推流器,可以助推水的流动;所述的厌氧区的深度等于缺氧区深度的1.2-1.8倍。废水处理组串联形成 A_2O 氧化沟,可以大大增加水力停留时间,同时厌氧区、缺氧区和好氧区的交替设置能够高效去除氮磷。

[0011] 进一步地,所述的厌氧区有填料,所述的填料为竹丝填料。竹丝填料可作为缓释碳源为厌氧阶段以及缺氧阶段的生化反应提供碳源。

[0012] 进一步地,所述的好氧区底部设有曝气装置。

[0013] 一种规模化种植业农田控制径流污染的方法,其步骤为:

[0014] A)将废水和泥料通入预先放置有竹丝填料的厌氧区;

[0015] B)步骤A)中的废水从厌氧区流入缺氧区内,进行脱氮处理;

[0016] C)脱氮后的废水从缺氧区进入好氧区,好氧区内的曝气装置进行鼓风曝气,使好氧微生物降解废水中的有机物;

[0017] D)废水进入下一组废水处理组的厌氧区中,如果废水到达最后一组废水处理组的好氧区时废水已达标,则通过出水口排出,如果未达标,废水循环到第一组厌氧区,循环以上步骤处理。

[0018] 厌氧区的深度等于缺氧区深度的1.2-1.8倍,更利于厌氧环境的产生。与此同时,缺氧区内发生反硝化反应,将硝态氮转变为氮气。好氧区鼓风曝气,通过好氧微生物降解有机物。厌氧区主要是为了补充碳源,调整废水营养比例,为后续生化反应提供条件;缺氧区主要是为了脱氮;好氧区通过曝气装置鼓风曝气,控制溶解氧含量,发生生化反应降解有机物;同时,利用推流器控制流速。

[0019] 有益效果

[0020] 相比于现有技术,本发明的有益效果为:

[0021] (1)本发明除了包括沟体、缺氧区、好氧区、进水口和进泥口,还包括厌氧区,并且厌氧区、缺氧区和好氧区依次首尾相接构成一组废水处理组;废水处理组有多组,废水处理组之间依次串联形成 A_2O 氧化沟,每组废水处理组的好氧区与下一组废水处理组的厌氧区相连,最后一组废水处理组的好氧区的一端有出水口,可以增加水力停留时间,大大增强处理效果,高效脱除氮磷等营养物质;

[0022] (2)本发明最后一组废水处理组的好氧区的一端与第一组废水处理组的厌氧区相连,如果第一轮处理效果不理想,可以再次循环处理;确保处理后的废水达到排放标准;

[0023] (3)本发明厌氧区内设有填料,补充碳源,调整废水营养比例,为后续生化反应提

供条件,既解决了 A_2O 工艺厌氧环境下反硝化与释磷对碳源的竞争这一固有欠缺,又实现了单独氧化沟工艺所不能实现的对磷的高效去除;

[0024] (3) 本发明厌氧区采用的缓释碳源——竹丝,是一种天然纤维素,具有比表面积大、孔隙率高,生物亲和性佳、价格低廉、材料易得等诸多优点,降低了维护工作量,使得本发明不但生产成本和使用成本低,而且处理效果好,极具工程实践性,利于推广和应用。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明一种规模化种植业农田控制径流污染的装置的平面示意图;

[0026] 图 2 是本发明一种规模化种植业农田控制径流污染的装置的断面示意图。

[0027] 图中:1、沟体;2、厌氧区;3、缺氧区;4、好氧区;5、推流器;6、曝气装置;7、进水口;8、进泥口;9、出水口;10、填料。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体附图对本发明进行详细描述。

[0029] 实施例 1

[0030] 如图 1、图 2 所示,一种规模化种植业农田控制径流污染的装置,包括沟体 1、缺氧区 3、好氧区 4、进水口 7 和进泥口 8,还包括厌氧区 2,所述的进水口 7 和进泥口 8 都与沟体 1 连接;所述的沟体 1 与厌氧区 2 相连;所述的厌氧区 2、缺氧区 3 和好氧区 4 依次首尾相接构成一组废水处理组;所述的废水处理组有 2-5 组,本实施例优选的选择了 2 组,废水处理组之间依次串联,形成 A_2O 氧化沟,每组废水处理组的好氧区 4 与下一组废水处理组的厌氧区 2 相连,最后一组废水处理组的好氧区 4 的一端有出水口 9,最后一组废水处理组的好氧区 4 的一端与第一组废水处理组的厌氧区 2 相连;所述的缺氧区 3 内部有推流器 5;厌氧区 2 的深度等于缺氧区 3 深度的 1.2-1.8 倍,本实施例优选的选择 1.5 倍。废水处理组串联形成 A_2O 氧化沟,可以大大增加水力停留时间,同时厌氧区、缺氧区 and 好氧区的交替设置能够高效去除氮磷等污染物。

[0031] 厌氧区 2 有填料 10,填料 10 为竹丝填料。竹丝填料可作为缓释碳源为厌氧阶段以及缺氧阶段的生化反应提供碳源。好氧区 4 底部设有曝气装置 6。

[0032] 一种规模化种植业农田控制径流污染的方法,其步骤为:

[0033] A) 将废水和泥料通入预先放置有竹丝填料的厌氧区 2;缓释碳源竹丝填料会释放碳源,为后续生化反应提供条件;

[0034] B) 步骤 A) 中的废水从厌氧区 2 流入缺氧区 3 内,通过推流器 5 控制厌氧区 2、缺氧区 3 和好氧区 4 的水体流速;在厌氧区 1 内释放磷,同时部分有机物进行氨化,进行脱氮处理,

[0035] C) 脱氮后的废水从缺氧区 3 进入好氧区 4,好氧区 4 内的曝气装置 6 进行鼓风曝气,使好氧微生物降解废水中的有机物,发生硝化反应,同时吸收磷以及去除 BOD;

[0036] D) 废水进入下一组废水处理组的厌氧区 2 中,如果废水到达最后一组废水处理组的好氧区 4 时废水已达标,则处理后的水通过出水口 9 排出,如果未达标,废水循环到第一组厌氧区 2 再次进行处理,循环以上步骤处理。

[0037] 本实施例位于江苏省太湖水系一支流流域,工程服务对象为流域内的农村污水以

及农田径流等面源污染。该地区的面源污染污水量大,通过明渠管网收集进行集中处理。采用上面的两级组合 A₂O 氧化沟处理该农田径流,氧化沟容积为 3500m³,推流器采用 10KW 配置,厌氧区的流速为 0.3m/s,缺氧区 and 好氧区为 0.45m/s。进水 COD 为 66mg/l,氨氮 14.5mg/l,总氮 16.3mg/l,总磷 0.36mg/l。处理后出水 COD 为 8.2mg/l,氨氮 0.7mg/l,总氮 1.0mg/l,总磷 0.05mg/l,满足排放标准。

[0038] 实施例 2

[0039] 同实施例 1,所不同的是,本实施例基于中国太湖地区某流域,废水处理组有 5 组,厌氧区 2 的深度等于缺氧区 3 深度的 1.2 倍,步骤 D)中废水到达最后一组废水处理组的好氧区 4 时废水直接排除,不再经过循环。污水通过农田排水系统纳入实施例 1 中的工程中。污水主要来自于流域内的农村径流以及部分畜禽粪便污染,氧化沟容积为 3500m³,推流器采用 10KW 配置,厌氧区的流速为 0.2m/s,缺氧区 and 好氧区为 0.24m/s。进水 COD 为 142mg/l,氨氮 27mg/l,总氮 39mg/l,总磷 2.25mg/l。处理后出水 COD 为 17mg/l,氨氮 6.2mg/l,总氮 9.0mg/l,总磷 0.2mg/l,达到排放标准。

[0040] 实施例 3

[0041] 同实施例 2,所不同的是:本实施例废水处理组有 3 组,厌氧区 2 的深度等于缺氧区 3 深度的 1.8 倍,厌氧区的流速为 0.3m/s,缺氧区 and 好氧区为 0.54m/s。步骤 D)中废水到达最后一组废水处理组的好氧区 4 时废水不直接排除,再经过循环处理一次。处理的废水符合排放要求。处理后出水 COD 为 16mg/l,氨氮 6.0mg/l,总氮 8.9mg/l,总磷 0.2mg/l,达到排放标准。

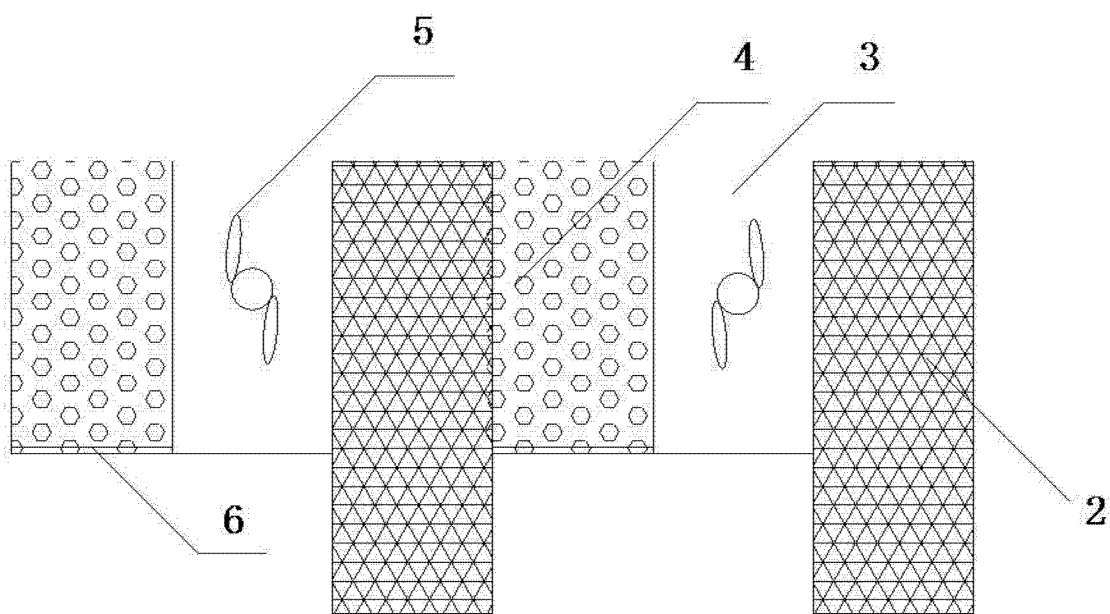


图 2