



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102145960 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 10

(21) 申请号 201110044357. 6

(22) 申请日 2011. 02. 24

(71) 申请人 江苏省环境科学研究院
地址 210036 江苏省南京市凤凰西街 241 号

(72) 发明人 边博 王惠中 吴海锁 姜伟立
蒋永伟 尤本胜

(74) 专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限
公司 32215

代理人 沈根水

(51) Int. Cl.
C02F 9/14 (2006. 01)

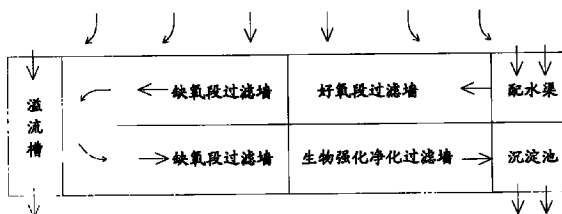
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种农村地表水源地生态防护装置及方法,其装置由多级功能性过滤墙集成组合,包括配水渠、好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙、生物强化净化过滤墙、集水沉淀池和过水溢流槽,其中好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙、生物强化净化段过滤墙串联布置。优点:该方法处理效果好、投资和运行费用低、维护简单,各级过滤墙功能特色鲜明,分工明确,处理对象为农村生活污水及农田初期径流排水,适用于农村地表水源地及湖库等的生态防护,也可用于小规模生活污水的处理,是一项经济有效的生态防护和小型生活污水处理方法。



1. 农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是主体为砖墙结构,砖墙内包括配水渠、好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙、生物强化净化过滤墙、集水沉淀池和过水溢流槽,其中配水渠、好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙、生物强化净化段过滤墙、集水沉淀池串联布置,配水渠与好氧段过滤墙间设置 A 透水花墙,好氧段过滤墙与缺氧段过滤墙间设置 B 透水花墙,缺氧段过滤墙与生物强化净化过滤墙间设置 C 透水花墙,生物强化净化过滤墙与集水沉淀池间设置 D 透水花墙,配水渠和集水沉淀池之间设置一道隔墙,使污水在配水渠、好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙、生物强化净化过滤墙和集水沉淀池之间形成较长的流态,进水堰口高度低于溢流堰口高度。

2. 农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷方法,其特征是该方法包括如下步骤:

一、污水通过充氧跌落的方式进入配水渠,经 A 透水花墙进入好氧段过滤墙,好氧微生物去除有机物并完成硝化作用,实现氨氮向硝态氮的转化,滤料同时截流吸附磷等污染物,好氧段过滤墙表面种植根系发达植物,通过根茎向滤料内部输氧的同时亦可吸收氮、磷等营养物质;

二、好氧段过滤墙出水通过 B 透水花墙进入流程较长的缺氧段过滤墙,污水在推流过程中逐渐形成缺氧-厌氧的环境,兼氧性反硝化菌利用来水中高浓度硝化液实现反硝化脱氮,小孔径滤料中混合的破碎农业废弃物为反硝化提供所需碳源;

三、缺氧段过滤墙出水通过 C 透水花墙进入生物强化净化过滤墙,通过植物吸收,滤料截留吸附等作用进一步去除污染物;

四、生物强化净化过滤墙出水通过 D 透水花墙进入集水沉淀池,悬浮物质沉淀后通过出水堰口排入湖库。

3. 根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是好氧段过滤墙内填充大孔径滤料,好氧段过滤墙表面种植根系发达,输氧能力强的水生植物,营造好氧环境。

4. 根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是缺氧段过滤墙内填充缓释碳源和小孔径的组合滤料,缺氧段过滤墙表面不种植植物,且流程较长,营造缺氧-厌氧环境。

5. 根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是由好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙构成好氧-缺氧-厌氧交替的环境,在去除有机物的同时,可实现硝化-反硝化的全过程脱氮,可有效提高氮的去除率。

6. 根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是生物强化净化段过滤墙内填充利于植物生长的大孔径滤料,表面种植植物,主要去除前段好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙出水中尚未被去除的有机物,并进一步吸收氮、磷等营养物质,起到强化净化的作用。

7. 根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是生物强化净化过滤墙出水通过透水花墙进入集水沉淀池,悬浮物质沉淀后通过出水堰口排入湖库。

8. 根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是过水溢流槽的设置可以溢流雨季条件下的后期低浓度径流排水,减轻多级功能性过滤墙

水力负荷。

农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置及方法。属于环境保护受污染水体的净化及生态修复技术领域。

背景技术

[0002] 目前农村地表水源地、湖库等生态防护主要为人工湿地、水生植物床及前置库等方法 and 措施。人工湿地简单易行,但通常脱氮效果较差,仅依靠植物吸收往往很难去除造成饮用水源地、湖库等富营养化的氮、磷等营养物质;水生植物床在冬季植物枯萎季节,其污染物去除效果往往很难得到保证;前置库等以生态净化为主,其处理对象通常为混合了农村生活生产过程中产生的面源污染,以及降水径流污染等的低浓度污水,处理效率低下,处理效果不佳,且通常要求水力停留时间较长,占地面积较大。农村地表水源地的生态防护,需应对较高浓度的农村生活污水、农业生产过程中产生的农田排水等,还需应对降雨后期低浓度径流排水水量较大造成的瞬时负荷增大的问题。

发明内容

[0003] 本发明提出的是一种农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置及方法,其装置建于农村地表水源地上游,以拦截农村生活污水和农田径流排水,其目的旨在克服现有技术所存在的上述缺陷,立足于先收集处理高浓度污染水、再低浓度排放的理念,生物处理和生态净化相结合,着眼于处理植物吸收,滤料截留吸附等作用进一步去除污染物;

[0004] 四、生物强化净化过滤墙出水通过 D 透水花墙进入集水沉淀池,悬浮物质沉淀后通过出水堰口排入湖库。

[0005] 3、根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是好氧段过滤墙内填充大孔径滤料,好氧段过滤墙表面种植根系发达,输氧能力强的水生植物,营造好氧环境。

[0006] 4、根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是缺氧段过滤墙内填充缓释碳源和小孔径的组合滤料,缺氧段过滤墙表面不种植植物,且流程较长,营造缺氧-厌氧环境。

[0007] 5、根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是由好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙构成好氧-缺氧-厌氧交替的环境,在去除有机物的同时,可实现硝化-反硝化的全过程脱氮,可有效提高氮的去除率。

[0008] 6、根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是生物强化净化段过滤墙内填充利于植物生长的大孔径滤料,表面种植植物,主要去除前段好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙出水中尚未被去除的有机物,并进一步吸收氮、磷等营养物质,起到强化净化的作用。

[0009] 7、根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置,其特征是生物强化净化过滤墙出水通过透水花墙进入集水沉淀池,悬浮物质沉淀后通过出水

堰口排入湖库。

[0010] 8、根据权利要求 1 所述的农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置，其特征是过水溢流槽的设置可以溢流雨季条件下的后期低浓度径流排水，减轻多级功能性过滤墙水力负荷。使污水在配水渠、好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙、生物强化净化过滤墙和集水沉淀池之间形成较长的流态，进水堰口高度低于溢流堰口高度。

[0011] 本发明有益效果为：

[0012] 1、由于采用好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙串联布置方式，营造了好氧-缺氧-厌氧交替的环境，较常规生态净化法显著提高了脱氮效果，且因为省却了回流的步骤，装置流程简单，日常管理十分简便。

[0013] 2、好氧段过滤墙复氧方式为配水渠跌水充氧结合水生植物根部氧气传输，不需要消耗动力，省却了曝气所需的动力消耗，投资和运行费用低，简化了运行维护的复杂程度。

[0014] 3、缺氧段过滤墙滤料中选择农业生产过程中的农业废弃物作为反硝化碳源补充，既解决了污水处理中反硝化碳源不足的问题，又为农业废弃物的资源化利用提供了思路。

[0015] 4、过水溢流墙的设置，可以有效解决雨季条件下，因后期低浓度径流排水水量较大造成的瞬时水力负荷增大问题。

附图说明

[0016] 图 1 是农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置结构框图。

[0017] 图 2 是农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置俯视图。

[0018] 图 3 是农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置 1-1 剖面图。

[0019] 图 4 是农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置 2-2 剖面图。

[0020] 图 5 是农村地表水源地生态防护多级过滤墙脱氮除磷装置 3-3 剖面图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图进一步对本发明作进一步说明。

[0022] 对照附图，其主体为砖墙结构，砖墙内包括配水渠、好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙、生物强化净化过滤墙、集水沉淀池和过水溢流槽，其中配水渠、好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙、生物强化净化段过滤墙、集水沉淀池串联布置，配水渠与好氧段过滤墙间设置 A 透水花墙，好氧段过滤墙与缺氧段过滤墙间设置 B 透水花墙，缺氧段过滤墙与生物强化净化过滤墙间设置 C 透水花墙，生物强化净化过滤墙与集水沉淀池间设置 D 透水花墙，配水渠和集水沉淀池之间设置一道隔墙，使污水在配水渠、好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙、生物强化净化过滤墙和集水沉淀池之间形成较长的流态，进水堰口高度低于溢流堰口高度。

[0023] 利用本装置对农村地表水源地生态防护的脱氮除磷方法，其步骤为：

[0024] 一、污水通过充氧跌落的方式进入配水渠，经 A 透水花墙进入好氧段过滤墙，好氧微生物去除有机物并完成硝化作用，实现氨氮向硝态氮的转化，滤料同时截流吸附磷等污染物质，好氧段过滤墙表面种植根系发达植物，通过根茎向滤料内部输氧的同时亦可吸收氮、磷等营养物质；

[0025] 二、好氧段过滤墙出水通过 B 透水花墙进入流程较长的缺氧段过滤墙，污水在推流过程中逐渐形成缺氧-厌氧的环境，兼氧性反硝化菌利用来水中高浓度硝化液实现反硝

化脱氮,小孔径滤料中混合的破碎农业废弃物为反硝化提供所需碳源;

[0026] 三、缺氧段过滤墙出水通过 C 透水花墙进入生物强化净化过滤墙,通过植物吸收,滤料截留吸附等作用进一步去除污染物;

[0027] 四、生物强化净化过滤墙出水通过 D 透水花墙进入集水沉淀池,悬浮物质沉淀后通过出水堰口排入湖库。

[0028] 所述的好氧段过滤墙填充大孔径滤料,好氧段过滤墙表面种植根系发达,输氧能力强的水生植物,营造好氧环境;

[0029] 缺氧段过滤墙内填充缓释碳源和小孔径的组合滤料,缺氧段过滤墙表面不种植植物,且流程较长,营造缺氧-厌氧环境;

[0030] 由好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙构成好氧-缺氧-厌氧交替的环境,在去除有机物的同时,实现硝化-反硝化的全过程脱氮,可有效提高氮的去除率;

[0031] 生物强化净化段过滤墙内填充利于植物生长的大孔径滤料,生物强化净化段过滤墙表面种植植物,主要去除前段好氧段过滤墙、缺氧段过滤墙出水中尚未被去除的有机物,并进一步吸收氮、磷等营养物质,起到强化净化的作用,生物强化净化过滤墙出水通过透水花墙进入集水沉淀池,悬浮物质沉淀后通过出水堰口排入湖库。过水溢流槽的设置可以溢流雨季条件下的后期低浓度径流排水,减轻多级功能性过滤墙水力负荷。

实施例

[0032] 污水通过充氧跌落的方式进入配水渠,配水渠进水堰口低于砖墙 100mm,可以为锯齿堰,也可以为平直堰,充氧后的污水,经 A 透水花墙进入好氧段过滤墙,填充滤料为珍珠岩或陶粒等大孔径滤料,填充高度 400 ~ 500mm,表面种植风车草或空心菜,透水花墙超滤料高度 150 ~ 200mm 左右,厚度为标准砖半砖即 115mm 左右,砖孔距 60 ~ 80mm,保证花墙开孔比大于 1/3,好氧段过滤墙内填料富集的好氧微生物去除有机物并完成硝化作用,实现氨氮向硝态氮的转化,滤料同时可截流吸附磷等污染物质,表面种植根系发达植物风车草或空心菜,通过根茎向滤料内部输氧的同时亦可吸收氮、磷等营养物质。好氧段过滤墙出水通过 B 透水花墙进入流程较长的缺氧段过滤墙,B 透水花墙规格尺寸同 A 透水花墙,缺氧段过滤墙流程长度为好氧段过滤墙两倍以上,填充滤料为煤渣结合长度 50mm 以下的破碎农业废弃物,填充高度 500 ~ 600mm,污水在推流过程中逐步形成缺氧-厌氧的环境,煤渣滤料及破碎农业废弃物上富集的兼氧性反硝化菌利用好氧段过滤墙出水中高浓度硝化液实现反硝化脱氮,长度 50mm 以下的破碎农业废弃物腐败后为反硝化提供所需碳源。缺氧段过滤墙出水通过 C 透水花墙进入生物强化净化过滤墙,C 透水花墙规格尺寸同 A 透水花墙,生物强化净化过滤墙内填充珍珠岩或陶粒滤料,填充高度 400 ~ 500mm,表面种植菖蒲、芦苇或水芹等,通过植物吸收,滤料截留吸附等进一步去除污染物,生物强化净化过滤墙出水通过 D 透水花墙进入集水沉淀池,D 透水花墙规格尺寸同 A 透水花墙,出水堰口高度同生物强化净化过滤墙内滤料高度,出水中悬浮物质沉淀后通过出水堰口实现清水入湖库。

[0033] 从好氧段过滤墙到生物强化净化过滤墙整个流程中,滤料表面高度相同。设置溢流堰高度低于砖墙高度 50mm,高于进水堰口 50mm。非雨季条件下,农村生活污水及农田径流排水等通过进水堰口进入配水渠,雨季条件下,农村生活污水及高污染浓度的农田初期径流排水通过进水堰口进入配水渠,后期污染物浓度较低的径流排水通过溢流墙经溢流

槽直接排入水体,以减轻多级功能性过滤墙水力负荷。

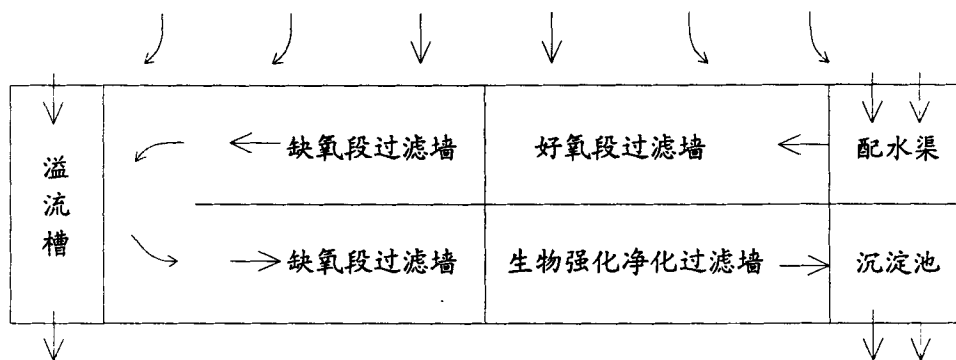


图 1

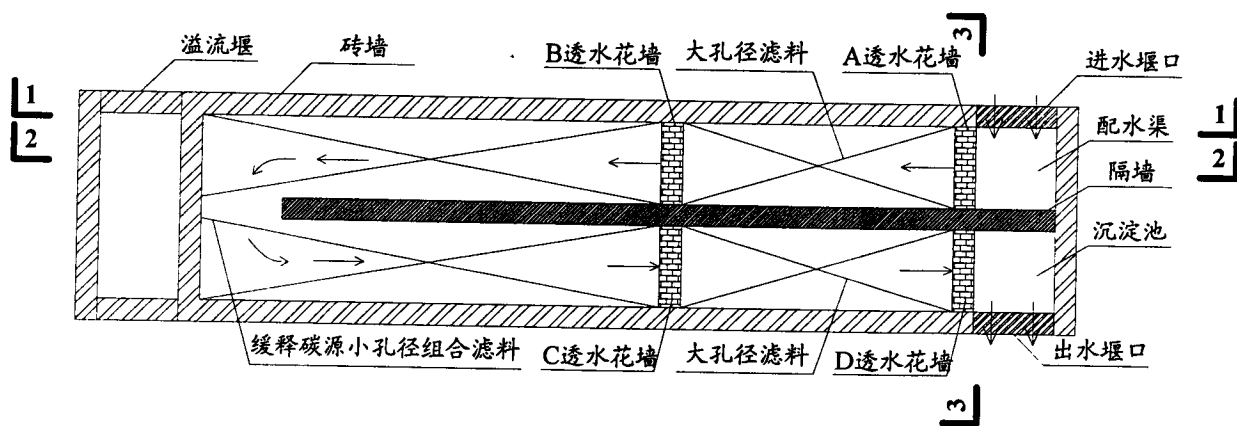


图 2

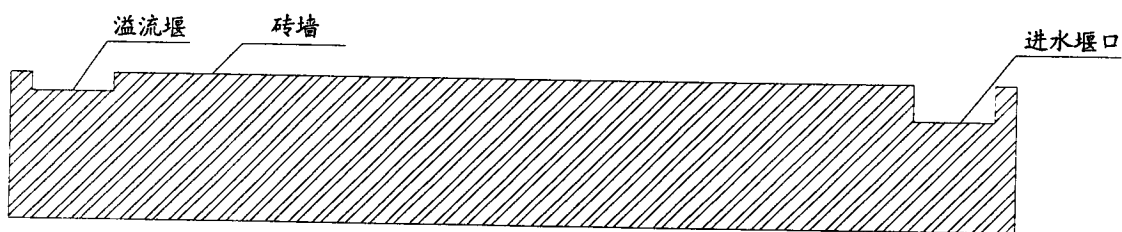


图 3

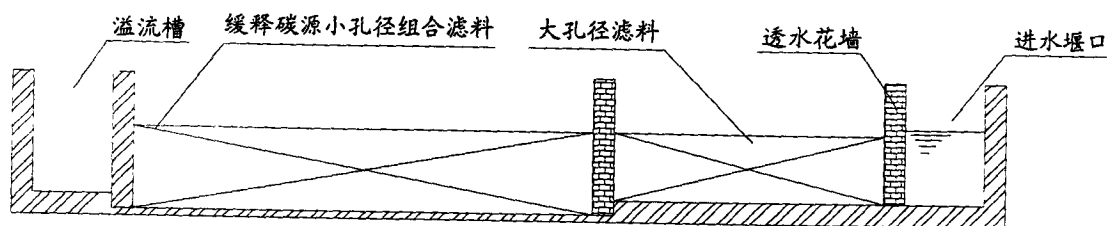


图 4

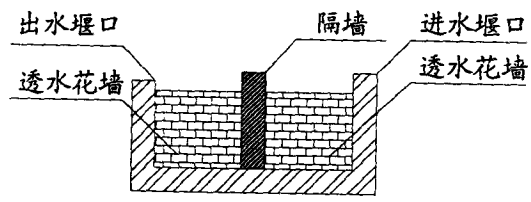


图 5