



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103332789 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201310221372. 2

(22) 申请日 2013. 06. 06

(71) 申请人 惠州市东江园林工程有限公司
地址 516006 广东省惠州市惠澳大道工业园
区管委会综合楼 205 号

(72) 发明人 谢天寿

(51) Int. Cl.
C02F 3/32 (2006. 01)
C02F 3/34 (2006. 01)

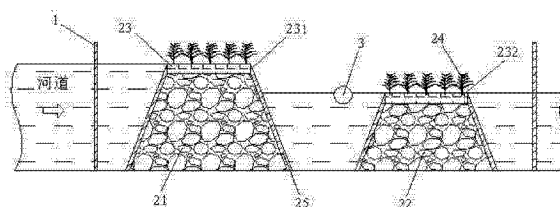
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种黑臭河道水体生态净化的方法

(57) 摘要

本发明属于水环境生态治理领域,公开了一种黑臭河道水体生态净化的方法,通过在受城市污水严重污染的黑臭河道中设置人工湿地,利用土壤-植物-微生物的综合作用实现的黑臭河道的水体生态净化,投资少、效率高、处理效果稳定、运行费用低、维护方便且具有良好的景观生态效应。



1. 一种黑臭河道水体生态净化的方法,其特征就在于包括如下步骤:

(1) 在待治理河道中选择一段河岸相对平直,水流相对平缓的河段,并在河段水流方向的上游和下游分别设置有垃圾栅格;

(2) 在河段内垂直于河岸间隔设置人工湿地,人工湿地的数量不少于两个,上游人工湿地高于下游人工湿地,上游人工湿地的水体潜流速度远远小于河流的水流速度,人工湿地表面固定有生态浮床,生态浮床上采用水面无土栽培技术种植水生植物,下游人工湿地在水流上游方向设置有微生物菌种投放装置;

(3) 定期清理垃圾栅格附件的垃圾,对水生植物进行养护,定期投放微生物菌种。

2. 根据权利要求1所述的一种黑臭河道水体生态净化的方法,其特征就在于:所述垃圾栅格的形状与河道的截面形状相同,其孔径范围为30-50mm,上游垃圾栅格与下游垃圾栅格的间隔为50-100m。

3. 根据权利要求1所述的一种黑臭河道水体生态净化的方法,其特征就在于:所述人工湿地设置为梯形台结构,人工湿地顶部宽度范围为10-20m,底部由填充在带有网格护栏内的砾石和页岩砖构成,砾石和页岩砖相互之间留有空隙,相邻人工湿地间隔距离为10-30m。

4. 根据权利要求3所述的一种黑臭河道水体生态净化的方法,其特征就在于:所述所述砾石的粒径范围为15~30cm,所述页岩砖的粒径范围为30~80cm。

5. 根据权利要求1所述的一种黑臭河道水体生态净化的方法,其特征就在于:所述生态浮床由塑料中空框架和固定在塑料中空框架上的多层渔网构成。

6. 根据权利要求1所述的一种黑臭河道水体生态净化的方法,其特征就在于:所述水生植物包括香蒲、芦竹、凤眼莲、水芹、菖蒲以及芦苇中的一种或混合种植,栽种密度为10~20株/m²。

7. 根据权利要求1所述的一种黑臭河道水体生态净化的方法,其特征就在于:所述微生物菌种包括氮代谢微生物、硫细菌以及磷细菌。

8. 根据权利要求7所述的一种黑臭河道水体生态净化的方法,其特征就在于:所述氮代谢微生物包括硝化细菌和反硝化细菌,所述硫细菌为嗜酸性氧化亚铁硫杆菌,所述磷细菌为不动杆菌、气单胞菌属、假单胞菌属、放线菌属或诺卡氏菌属。

一种黑臭河道水体生态净化的方法

技术领域

[0001] 本发明创造属于水环境生态治理领域,涉及一种黑臭河道水体生态净化的方法,特别适用于受城市污水严重污染的黑臭河道的水体生态净化。

背景技术

[0002] 水质富营养化是由于水中氮、磷等营养物质的富集而使水质恶化的过程,近年来,随着工业的发展和人口的增多,人类对水资源的污染越来越严重,工业废水、城市生活污水、农田的肥料农药无处理排放,生态破坏以及水质恶化的现象不断出现。富营养化水体会促使藻类迅速繁殖,其中某些藻类会散发出腥味异臭,当藻类死亡分解腐烂时,水中 COD、BOD 值猛增,水质恶化,导致鱼类及其它生物死亡,长年累月接纳的污染物总量远远超过了河道水体自身具有的自净容量,导致水体发黑发臭、底部淤积严重。

[0003] 随着人们对生活环境质量要求的不断提高,对黑臭河道的治理也越来越受到重视。目前,国外已建立起许多成熟有效的污水处理方法:如活性污泥法处理工艺、好氧生物处理、接触稳定法、氧化沟、生物膜法、生物接触氧化法、厌氧生物处理法、控制污染源、生态修复等水体的修复方法等,但由于这些方法存在基建、运行费用昂贵,运行、维护技术难度大等缺点而不利于在国内大规模地推广应用。

[0004] 水生植物在水中有发达的根系,能形成巨大的截污能力,同时水生植物又能吸收富集水体中的有害物质,靠根系周围繁殖着好养细菌,形成净化污水的生物过滤体系,使水中悬浮的有机物迅速分解,特别是有些水生植物在生长繁茂期可以大量吸收废水中毒性很大的重金属、农药、化学试剂等有机物和吸收 N、P 等无机物做营养物,实现污水净化,利用其在富营养化水体的治理中可取得较好效果。

[0005] 微生物具有对污染物进行吸附和降解的能力,它们通过参与各种反应(如矿化作用、同化作用、氧化反应、还原反应等)对污染物进行利用,从而实现污染水体的净化,近年来,关于湿地生态系统中微生物群落结构及分布、微生物降解机制等方面的研究日益受到国内外研究者的重视。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种黑臭河道水体生态净化的方法,利用人工湿地中土壤-植物-微生物的综合作用实现的黑臭河道的水体生态净化,投资少、效率高、处理效果稳定、运行费用低、维护方便且具有良好的景观生态效应。

[0007] 为达到上述目的,本发明将通过下述技术方案来实现:

一种黑臭河道水体生态净化的方法,包括如下步骤:

(1) 在待治理河道中选择一段河岸相对平直,水流相对平缓的河段,并在河段水流方向的上游和下游分别设置有垃圾栅格;

(2) 在河段内垂直于河岸间隔设置人工湿地,人工湿地的数量不少于两个,上游人工湿地高于下游人工湿地,上游人工湿地的水体潜流速度远远小于河流的水流速度,人工湿地

表面固定有生态浮床,生态浮床上采用水面无土栽培技术种植水生植物,下游人工湿地在水流上游方向设置有微生物菌种投放装置;

(3) 定期清理垃圾栅格附件的垃圾,对水生植物进行养护,定期投放微生物菌种。

[0008] 本发明在待治理河道中隔离出一段河道进行水体的生态净化,垃圾栅格可防止河道中漂浮的垃圾进入水体净化河段,影响水体的净化效果;通过在河段内间隔设置人工湿地,湿地主体对河道中的水体起到过滤作用;生态浮床上种植有水生植物,植物根部伸入到人工湿地中,并通过光合作用吸收水体中的氮、磷等元素,同时可作为一道生态景观供人们观赏;微生物菌种投放装置,投入微生物的生命代谢活动,吸收、降解、转化水体中的污染物,实现水体中污染物的转移、转化和降解。

[0009] 上游人工湿地高于下游人工湿地,上游人工湿地的水体潜流速度远远小于河流的水流速度,人为促使河流中河水通过上游人工湿地后形成一定的水流落差,河水一部分通过人工湿地主体过滤,另一部分从人工湿地上面流过,形成人工瀑布,可将空气中的氧气注入水体中,提高水体的溶解氧,同时作为碳源,为微生物菌种的生命代谢活动提供必要条件。

[0010] 利用人工湿地对河道中黑臭的富营养化水体进行生态净化,通过消除黑臭,改善水质,提高透明度,促进水体中有机质和营养盐之间的迁移转化,实现河道水体原位修复和底泥原位矿化,净化水质,投资少、效率高、处理效果稳定、运行费用低、维护方便且具有良好的景观生态效应。

[0011] 具体地,所述垃圾栅格的形状与河道的截面形状相同,其孔径范围为 30-50mm,上游垃圾栅格与下游垃圾栅格的间隔为 50-100m。

[0012] 具体地,所述人工湿地设置为梯形台结构,人工湿地顶部宽度范围为 10-20m,底部由填充在带有网格护栏内的砾石和页岩砖构成,砾石和页岩砖相互之间留有空隙,相邻人工湿地间隔距离为 10-30m。

[0013] 具体地,所述所述砾石的粒径范围为 15 ~ 30cm,所述页岩砖的粒径范围为 30 ~ 80cm。

[0014] 具体地,所述生态浮床由塑料中空框架和固定在塑料中空框架上的多层渔网构成。

[0015] 具体地,所述水生植物包括香蒲、芦竹、凤眼莲、水芹、菖蒲以及芦苇中的一种或混合种植,栽种密度为 10 ~ 20 株 /m²。

[0016] 具体地,所述微生物菌种包括氮代谢微生物、硫细菌以及磷细菌。

[0017] 具体地,所述氮代谢微生物包括硝化细菌和反硝化细菌,所述硫细菌为嗜酸性氧化亚铁硫杆菌,所述磷细菌为不动杆菌、气单胞菌属、假单胞菌属、放线菌属或诺卡氏菌属。

[0018] 污水的脱氮主要通过硝化细菌和反硝化细菌等氮代谢微生物的硝化-反硝化作用完成,人工湿地中污水表面的复氧作用和植物向根系的输氧作用下可在处理系统中形成无数个有氧-缺氧-厌氧的微环境,使硝化细菌和反硝化细菌在人工湿地中同时作用,硝化细菌中的氨氧化菌(AOB)将污水中的 NH₄⁺-N 转化为 NO₂⁻-N,其次亚硝酸盐氧化菌(NO₂⁻)则可将污水中的 NO₂⁻-N 进一步转化为 NO₃⁻-N,从而完成硝化作用;而反硝化作用是反硝化细菌(厌氧氨氧化菌)在缺氧的条件下,还原硝酸盐,厌氧氨氧化菌将 NH₄⁺ 的电子直接转化为 NO₃⁻,最终将污水中的氮转化为 N₂ 或 N₂O;硫细菌中的嗜酸性氧化亚铁硫杆菌可将污水中的

Fe²⁺ 氧化为 Fe³⁺ 从而降低污水的酸性,同时硫细菌可以将废水中的 Cr 转化为 Cr₂S₃ 沉淀,降低镉污染污水的毒性;磷细菌的代谢活动可将污水中的有机磷转变成磷酸盐,溶解性较差的无机磷酸盐经过磷细菌的代谢活动增加溶解度,从而除去污水中的磷。

[0019] 本发明创造相比现有技术具有以下优点及有益效果:

本发明通过在受城市污水严重污染的黑臭河道中设置人工湿地,利用人工湿地中土壤-植物-微生物的综合作用实现的黑臭河道的水体生态净化,投资少、效率高、处理效果稳定、运行费用低、维护方便且具有良好的景观生态效应。

[0020] 附图说明

图 1 为本发明的实施效果图;

图 2 为图 1 的侧面剖视图。

[0021] 具体实施方式

下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明创造的实施方式不限于此。

[0022] 实施例 1

一种黑臭河道水体生态净化的方法,包括如下步骤:

(1) 在待治理河道中选择一段河岸相对平直,水流相对平缓的河段,并在河段水流方向的上游和下游分别设置有垃圾栅格;

(2) 在河段内垂直于河岸间隔设置人工湿地,人工湿地的数量不少于两个,上游人工湿地高于下游人工湿地,上游人工湿地的水体潜流速度远远小于河流的水流速度,人工湿地表面固定有生态浮床,生态浮床上采用水面无土栽培技术种植水生植物,下游人工湿地在水流上游方向设置有微生物菌种投放装置;

(3) 定期清理垃圾栅格附件的垃圾,对水生植物进行养护,定期投放微生物菌种。

[0023] 具体地,所述垃圾栅格的形状与河道的截面形状相同,其孔径范围为 30-50mm,上游垃圾栅格与下游垃圾栅格的间隔为 50-100m。

[0024] 具体地,所述人工湿地设置为梯形台结构,人工湿地顶部宽度范围为 10-20m,底部由填充在带有网格护栏内的砾石和页岩砖构成,砾石和页岩砖相互之间留有空隙,相邻人工湿地间隔距离为 10-30m。

[0025] 具体地,所述所述砾石的粒径范围为 15 ~ 30cm,所述页岩砖的粒径范围为 30 ~ 80cm。

[0026] 具体地,所述生态浮床由塑料中空框架和固定在塑料中空框架上的多层渔网构成。

[0027] 具体地,所述水生植物包括香蒲、芦竹、凤眼莲、水芹、菖蒲以及芦苇中的一种或混合种植,栽种密度为 10 ~ 20 株 /m²。

[0028] 具体地,所述微生物菌种包括氮代谢微生物、硫细菌以及磷细菌。

[0029] 具体地,所述氮代谢微生物包括硝化细菌和反硝化细菌,所述硫细菌为嗜酸性氧化亚铁硫杆菌,所述磷细菌为不动杆菌、气单胞菌属、假单胞菌属、放线菌属或诺卡氏菌属。

[0030] 实施例 2

图 1 和图 2 所示,一种黑臭河道水体生态净化的方法,包括如下步骤:

(1) 在待治理河道中选择一段河岸相对平直,水流相对平缓的河段,并在河段水流方向

的上游和下游分别设置有垃圾栅格 1；

(2) 在河段内垂直于河岸间隔设置有两个人工湿地 2, 上游人工湿地 21 高于下游人工湿地 22, 上游人工湿地 21 的水体潜流速度远远小于河流的水流速度, 人工湿地 2 表面固定有生态浮床 23, 生态浮床 23 上采用水面无土栽培技术种植水生植物 24, 下游人工湿地 22 在水流上游方向设置有微生物菌种投放装置 3；

(3) 定期清理垃圾栅格 1 附件的垃圾, 对水生植物 24 进行养护, 定期投放微生物菌种。

[0031] 作为优选, 所述垃圾栅格 1 的形状与河道的截面形状相同, 其孔径设置为 40mm, 上游垃圾栅格与下游垃圾栅格的间隔为 80m。

[0032] 作为优选, 所述人工湿地 2 设置为梯形台结构, 人工湿地 2 顶部宽度为 15m, 底部由填充在带有网格护栏 25 内的砾石和页岩砖构成, 砾石和页岩砖相互之间留有空隙, 相邻人工湿地 2 间隔距离为 20m。

[0033] 作为优选, 所述砾石的粒径为 20cm, 所述页岩砖的粒径为 50cm。

[0034] 作为优选, 所述生态浮床 23 由塑料中空框架 231 和固定在塑料中空框架 231 上的多层渔网 232 构成。

[0035] 作为优选, 所述水生植物 24 由香蒲、水芹、菖蒲以及芦苇混合种植, 栽种密度为 15 株 /m²。

[0036] 所述微生物菌种经过国家权威机构安全性鉴定, 以经过筛选培育的土著微生物为佳, 包括氮代谢微生物、硫细菌以及磷细菌。作为优选, 所述氮代谢微生物包括硝化细菌和反硝化细菌, 所述硫细菌为嗜酸性氧化亚铁硫杆菌, 所述磷细菌为不动杆菌、气单胞菌属、假单胞菌属、放线菌属或诺卡氏菌属。

[0037] 上述实施例为本发明创造较佳的实施方式, 但本发明创造的实施方式并不受上述实施例的限制, 其他的任何未背离本发明创造的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化, 均应为等效的置换方式, 都包含在本发明的保护范围之内。

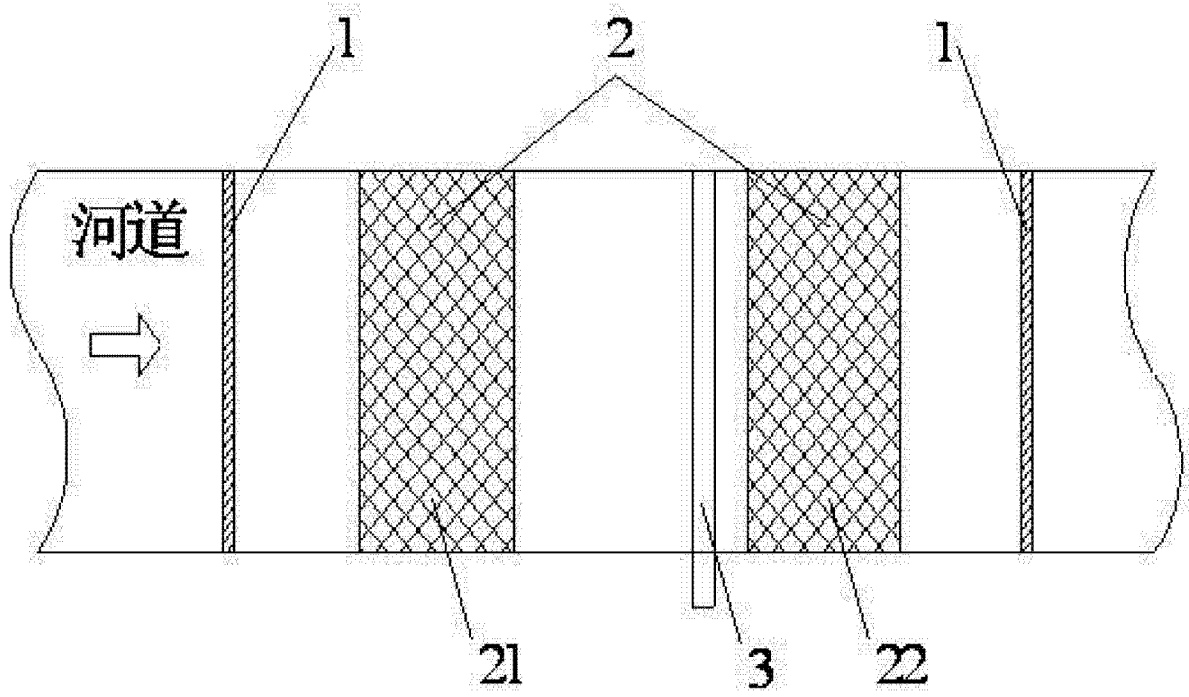


图 1

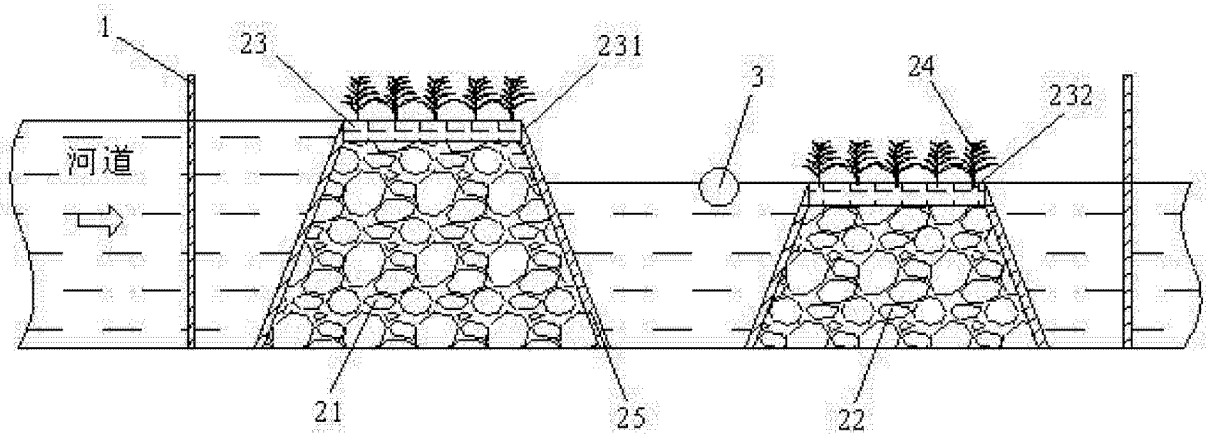


图 2