



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104787898 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201410640494. X

(22) 申请日 2014. 11. 11

(71) 申请人 宁波清川环保工程有限公司

地址 315153 浙江省宁波市鄞州区石碶街道
雅源北路 156 号

(72) 发明人 傅涛

(51) Int. Cl.

C02F 3/34(2006. 01)

C02F 3/32(2006. 01)

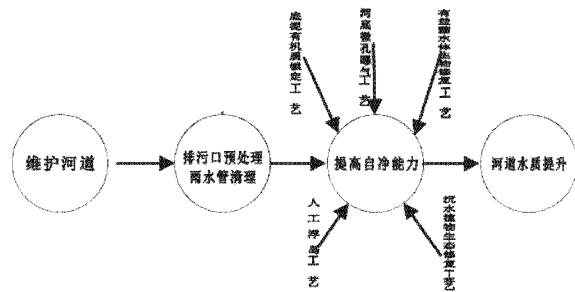
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种近自然型河流生态修复方法

(57) 摘要

本发明涉及一种近自然型河流生态修复方法,包括维护河道,排污口预处理雨水管清理以及水质控制治理及养护,水质控制治理及养护包括底泥有机质锁定工艺、河底微孔曝气工艺、有益菌水体生物修复工艺、人工植物浮岛工艺以及沉水植物生态修复工艺。该方法应用生态修复、恢复等工程手段,减少污染物的流入;增强水体微生物分解有机物的能力,保持水体的自净功能;构建完整的水生食物链,抑制藻类的大量生长,达到维持与改善水质的目的;使得水系能够形成一个可自我维持、良性循环、具有生命力的生态系统,并为动植物提供生存环境,实现人与自然的和谐共生。



1. 一种近自然型河流生态修复方法,包括维护河道,排污口预处理雨水管清理以及水质控制治理及养护,其特征在于,水质控制治理及养护包括底泥有机质锁定工艺、河底微孔曝气工艺、有益菌水体生物修复工艺、人工植物浮岛工艺以及沉水植物生态修复工艺。

2. 根据权利要求1所述的一种近自然型河流生态修复方法,其特征在于,所述底泥有机质锁定工艺:通过向底泥投加污染物锁定物质,对底泥进行低耗高效原位处理。

3. 根据权利要求2所述的一种近自然型河流生态修复方法,其特征在于,所述污染物锁定物质为炭黑。

4. 根据权利要求1所述的一种近自然型河流生态修复方法,其特征在于,所述河底微孔曝气工艺:在水底通过曝气管与气泵连接,气泵从曝气管喷出的氧气溶解在水体中增加水体的氧含量。

5. 根据权利要求1所述的一种近自然型河流生态修复方法,其特征在于,所述有益菌水体生物修复工艺:通过向水体中投放有益菌群,菌种经过人工均匀投放,快速繁殖、扩大,扩散到水体中,吸收水体中碳系污染物质,与厌氧菌争食,抑制水体黑臭形成,避免水体恶化。

6. 根据权利要求1所述的一种近自然型河流生态修复方法,其特征在于,所述人工植物浮岛工艺包括:在水体表面搭建固定架,在固定架上铺设有长有水生植物或陆生植物、可为野生生物提供生境的飘浮体,飘浮体上的植物根系能够吸附和吸收水中的氮、磷等物质,贮存在植物细胞中。

7. 根据权利要求1所述的一种近自然型河流生态修复方法,其特征在于,所述沉水植物生态修复工艺:在水底投放沉水植物。

8. 根据权利要求7所述的一种近自然型河流生态修复方法,其特征在于,所述沉水植物为菹草、金鱼藻、大茨藻、小茨藻、竹叶眼子菜、石龙莼或狐尾藻。

一种近自然型河流生态修复方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种近自然型河流生态修复方法。

背景技术

[0002] 污染是导致河流生态系统受损的重要原因之一。目前,在我国随着对点源污染控制的重视及治理能力的提高,面源污染已成为影响水环境质量的重要因素。尤其是在广大农村地区,人们为了生存需要,大肆开垦河流两岸滩地从事农业生产活动;为增加经济收入逐渐提高农业生产的投入,未被利用的杀虫剂、除草剂以及氮磷营养物质随地表径流进入河道污染水质。为被利用的其生产过程中基本被开垦成农田。因此,面源污染的控制是河流水质恢复的首要条件。现阶段采用的人工湿地、前置库、生态沟渠、缓冲带及农业生态工程等方法,虽在一定程度上控制了农业面源污染物的输出量,降低了对河流水质的影响,但由于其未能充分考虑经济收益问题,致使其控污效果难以维持,对面源污染的控制一直未形成有效的技术方案。

[0003] 目前,中国湖泊污染情况严重,80%以上的湖泊受到污染,许多湖泊已达不到 III 类水质标准,鱼虾基本绝迹,取而代之的是各类底栖类小菌群,湖泊水体的颜色,气味也在逐渐恶化,水体富营养化(eutrophication)是指由于大量的氮、磷、钾等元素排入到流速缓慢、更新周期长的地表水体,使藻类等水生生物大量地生长繁殖,使有机物产生的速度远远超过消耗速度,水体中有机物继续,破坏水生生态平衡的过程。大量含氮、磷肥料的生产和使用,食品加工、畜产品加工等造成的工业废水和大量城市生活废水,特别是含磷洗涤剂产生的污水未经处理即行排放,使海水、湖水中富含氮、磷等植物营养物质,称为水体富营养化。在富营养化水体中,由于有了充足的养料保证,藻类等浮游植物一有适宜条件即疯狂繁殖。此时鱼类等生物的消费能力赶不上藻类的繁殖速度,水中藻类越长越多,藻类生物集中在水层表面,光合作用释放出的 O_2 溶解在海水表层,表层海水形成饱和溶液,从而阻止了大气中的 O_2 溶入深层海水。与此同时大量死亡的海藻在分解时却要消耗水中的溶氧,这样水中的溶氧就会急剧减少(甚至可降至零)导致水中的鱼类等动物大量窒息死亡。某些藻类甚至还会释放出一些有毒物质使鱼类中毒死亡。此外由于死亡藻类分解时会放出 CH_4 、 H_2S 等气体,使海水变得腥臭难闻,如果是发生在淡水中,又叫“水华”。

[0004] 针对河流水体污染的生态修复,目前多注重河流生态系统结构调整,侧重微生物境的营建,如通过丁坝等措施构建深潭、浅滩,为水生生物提供栖息空间;通过建跌水设施提高水体流速、增加曝氧能力;或拆除硬质护岸,提高河流与河岸带间的水力连通性等,这些措施虽然一定程度上恢复了河流生态系统的健康,但是,工程所消耗的成本也很高,而且也改变了生态系统原始的面貌。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术中河流生态修复所存在的缺陷,提供一种近自然型河流生态修复方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种近自然型河流生态修复方法,包括维护河道,排污口预处理雨水管清理以及水质控制治理及养护,水质控制治理及养护包括底泥有机质锁定工艺、河底微孔曝气工艺、有益菌水体生物修复工艺、人工植物浮岛工艺以及沉水植物生态修复工艺。

[0008] 上述的一种近自然型河流生态修复方法,所述底泥有机质锁定工艺:通过向底泥投加污染物锁定物质,对底泥进行低耗高效原位处理。

[0009] 上述的一种近自然型河流生态修复方法,所述污染物锁定物质为炭黑。

[0010] 上述的一种近自然型河流生态修复方法,所述河底微孔曝气工艺:在水底通过曝气管与气泵连接,气泵从曝气管喷出的氧气溶解在水体中增加水体的氧含量。

[0011] 上述的一种近自然型河流生态修复方法,所述有益菌水体生物修复工艺:通过向水体中投放有益菌群,菌种经过人工均匀投放,快速繁殖、扩大,扩散到水体中,吸收水体中碳系污染物质,与厌氧菌争食,抑制水体黑臭形成,避免水体恶化。

[0012] 上述的一种近自然型河流生态修复方法,所述人工植物浮岛工艺包括:在水体表面搭设固定架,在固定架上铺设有长有水生植物或陆生植物、可为野生生物提供生境的飘浮体,飘浮体上的植物根系能够吸附和吸收水中的氮、磷等物质,贮存在植物细胞中。

[0013] 上述的一种近自然型河流生态修复方法,所述沉水植物生态修复工艺:在水底投放沉水植物。

[0014] 上述的一种近自然型河流生态修复方法,所述沉水植物为菹草、金鱼藻、大茨藻、小茨藻、竹叶眼子菜、石龙芮或狐尾藻。

[0015] 本发明的有益效果为:该近自然型河流生态修复方法强调以生态伦理学和生态系统理论为指导,以接近自然、模拟自然为建设理念,充分考虑动植物的生存环境,将人工建造物与大自然有机结合,以求人与自然和谐共生。应用生态修复、恢复等工程手段,减少污染物的流入;增强水体微生物分解有机物的能力,保持水体的自净功能;构建完整的水生食物链,抑制藻类的大量生长,达到维持与改善水质的目的;使得水系能够形成一个可自我维持、良性循环、具有生命力的生态系统,并为动植物提供生存环境,实现人与自然的和谐共生。

附图说明

[0016] 图1为本发明的工艺流程图;

[0017] 图2为本发明底泥有机质锁定工艺作用机理示意图。

具体实施方式

[0018] 为使对本发明的结构特征及所达成的功效有更进一步的了解和认识,用以较佳的实施例及附图配合详细的说明,说明如下:

[0019] 如图1所示,一种近自然型河流生态修复方法,包括维护河道,排污口预处理雨水管清理以及水质控制治理及养护,水质控制治理及养护包括底泥有机质锁定工艺、河底微孔曝气工艺、有益菌水体生物修复工艺、人工植物浮岛工艺以及沉水植物生态修复工艺。

[0020] 对底泥的处理,最常见的是对底泥进行疏浚,但是疏浚不仅成本较高,同时疏浚的利弊至今在国际学术界尚无定论,疏浚不成功将导致下层底泥更多污染物的释放,且不利

于构建完善河道生态系统。同时,疏浚后底泥的去向和处理也是很大问题。

[0021] 因此本发明的底泥有机质锁定工艺通过向底泥投加污染物锁定物质(碳黑),对底泥进行低耗高效原位处理的目的,作用机理如图2所示。

[0022] 碳黑(Black Carbon)是一种来自岩石中石墨碳风化和化石燃料与植物等不完全燃烧的产物。在不完全地燃烧化石燃料导致气态中发生重新聚合反应,会产生了形似葡萄的高度芳环化的烟炱型碳黑(soot)等。而当生物质不完全燃烧后,能产生结构相对较小的残渣,形成焦炭型碳黑(chars)等。由于碳黑颗粒物具有由多个芳环片段和颗粒(nm- μ m)组成的三维结构,具有巨大的而且可变比表面积($2\text{-}776\text{m}^2/\text{g}$),并且还分布有大量小于1nm的孔隙。使其具有了高吸附性与高吸附容量的特点。学者研究发现以碳黑为代表的地质类有机物(CG)和无定形有机质(AOM)是土壤和沉积物中有机物的两类主要成分。而碳黑具有慢脱附、低生物可利用率和慢生物降解的特点,能通过“锁定作用”很好地将大量污染物锁定起来,这样一方面减少污染物从底泥向上覆水中的释放。另一方面也减少了底泥中有毒有害污染物对水生植物的毒害作用。同时由于自然情况下的河道底泥中本来具有极少量的碳黑,所以通过人为手段,投加增加其含量后并不存在环境生态风险。

[0023] 河底微孔曝气工艺:在水底通过曝气管与气泵连接,气泵从曝气管喷出的氧气溶解在水中增加水体的氧含量,水体在缺氧乃至厌氧条件下会使污染物转化并产生氨氮、硫化氢、挥发性有机酸等恶臭物质以及铁、锰硫化物等黑色物质,这是水体发黑发臭的根本原因,因此解决水体缺氧是解决水体发黑发臭的首要条件。

[0024] 有益菌水体生物修复工艺:通过向水体中投放有益菌群,菌种经过人工均匀投放,快速繁殖、扩大,扩散到水体中,菌种能有效吸收水体中碳系污染物质,与厌氧菌争食,有效抑制水体黑臭形成,避免水体恶化;同时有益菌种消耗N、P营养物质,抑制藻类繁殖,防止藻类爆发,促使水体变清。

[0025] 1. 对治理河道黑臭有特效,该技术能在不截污的情况下,短时间内消除河道的黑臭现象,并能长期维持治理效果。

[0026] 2. 对河道浮泥上翻的控制有特效,由于有益菌的大量繁殖消解了河底有机质层(浮泥),使生态得到恢复,河面的浮泥已彻底消失。

[0027] 3. 对河道底泥原位消减有特效。

[0028] 4. 抑制藻类的爆发有特效。

[0029] 5. 有益菌种具有很强的絮凝作用,可以将水体中的有机碎屑结合成絮状体沉淀,最后经过其无害化处理。

[0030] 6. 脱氮去氮,有益菌种中的芽孢杆菌等有去除水中的碳、氮、磷系化合物的能力,并有转化硫、铁、汞、砷等有害物质的功能。

[0031] 7. 灭菌消毒,菌种中的枯草杆菌等复合工程菌具有分解病毒外壳酶的功能而杀灭病毒。

[0032] 人工植物浮岛工艺包括:在水体表面搭设固定架,在固定架上铺设长有水生植物或陆生植物、可为野生生物提供生境的飘浮体,飘浮体上的植物根系能够吸附和吸收水中的氮、磷等物质,贮存在植物细胞中,可以降低水体化学需氧量(COD)、总氮(TN)、总磷(TP)及重金属含量。同时,飘浮体上植物根系拥有巨大的表面积,为水中微生物生长提供良好固着载体,起到“生物膜载体”的作用。人工飘浮体具有不同的形状、构造及植物类型,这

会吸引野生动物如昆虫蝶类、鸟类、两栖动物等在此栖息,从而增加物种多样性,加快生态修复进程,作用在于:

[0033] (1) 投资少、见效快、经济实用。无需专业的机械设备以及化学药剂的投入,可以大量的节省费用开支,减少动力、能源和日常维修管理费用,具有投资少、见效快、节约能源、运行性能稳定、日常维护简单等优点。

[0034] (2) 改善生物栖息环境,形成自然生态平衡。在富营养化水体中浮体上植物悬浮于水中的根系,除了能够吸收水中的有机质外,还能给水中输送充足的氧气;为各种生物、微生物提供适合栖息、附着、繁衍的空间,在水生植物、动物和微生物的吸收、摄食、吸附、分解等功能的共同作用下,使水体污染得以修复,并形成一个好的自然生态平衡环境。

[0035] (3) 营造美丽水岸景观和水上花境,提升环境质量。人工生态浮体,在碧波涟漪之上,花繁叶茂、姹紫嫣红,随波起舞,充满无限的生机,应用于水景观即可修复水体、治污防污,还可以美化水域环境,打造靓丽的城市水上景观,提升城市园林建设的整体档次和品位,是一种低投入高效益的生态环保设施。

[0036] (4) 改善滨水地带生物生存环境

[0037] 由于人工生态浮体的消波作用减轻了风浪波涛对滨水地带的拍击,便能有效地防止坡岸的冲蚀坍塌,使之能够形成一个相对稳定的水生态环境,为滨水地带的水生植物、动物、微生物的繁衍栖息提供有利条件。

[0038] 沉水植物生态修复工艺主要是通过在水底投放沉水植物,沉水植物生长过程中会吸收水体中的营养物质,包括氮、磷等,沉水植物优选为菹草、金鱼藻、大茨藻、小茨藻、竹叶眼子菜、石龙芮或狐尾藻。

[0039] 本发明所涉及的底泥有机质锁定工艺、河底微孔曝气工艺、有益菌水体生物修复工艺、人工植物浮岛工艺以及沉水植物生态修复工艺构成了本发明水质控制治理及养护工艺,水质控制治理及养护工艺根据水体污染的程度可以选择底泥有机质锁定工艺、河底微孔曝气工艺、有益菌水体生物修复工艺、人工植物浮岛工艺以及沉水植物生态修复工艺中的一种或者多种。

[0040] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

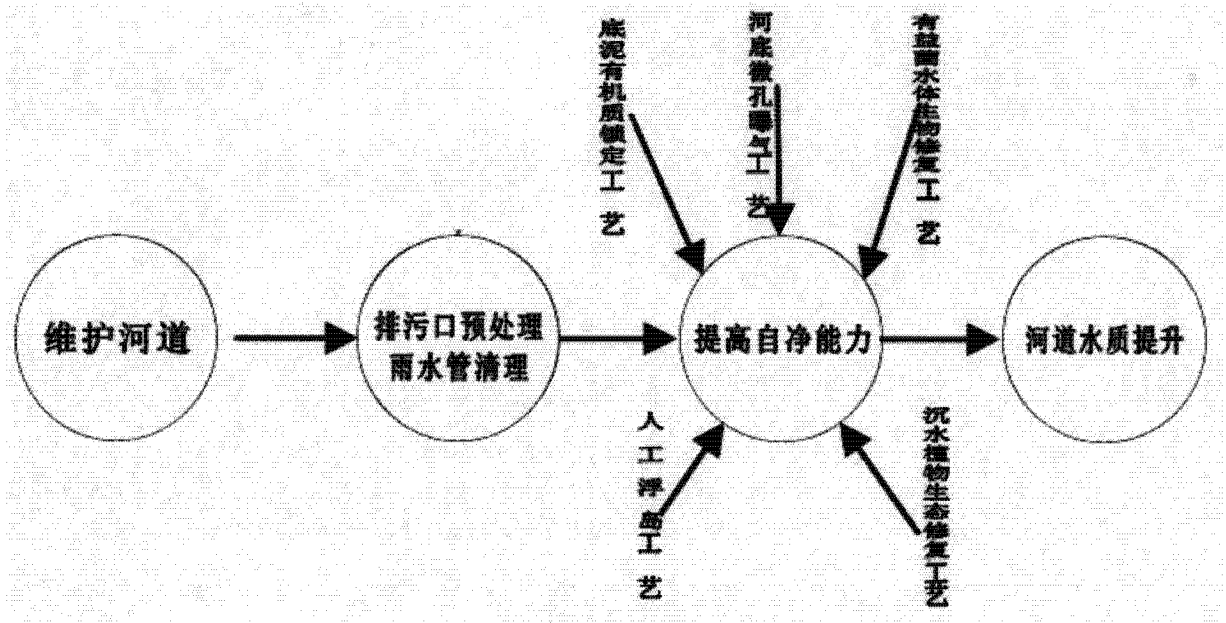


图 1

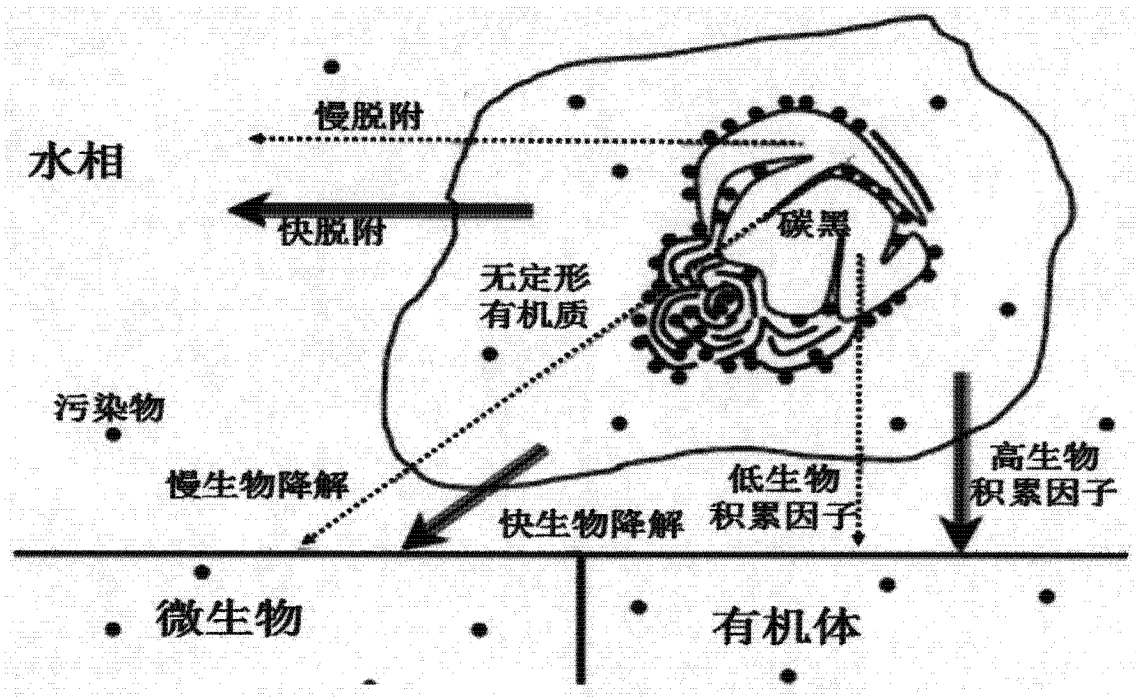


图 2