



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106946339 B

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201710070011.0

C02F 3/32(2006.01)

(22)申请日 2017.02.08

C02F 3/34(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C02F 7/00(2006.01)

申请公布号 CN 106946339 A

C02F 11/00(2006.01)

(43)申请公布日 2017.07.14

(56)对比文件

(73)专利权人 中国科学院南京地理与湖泊研究所

CN 104529099 A,2015.04.22,

地址 210008 江苏省南京市玄武区北京东路73号

CN 102771423 A,2012.11.14,

CN 105540858 A,2016.05.04,

CN 105000657 A,2015.10.28,

WO 2015094581 A3,2015.09.24,

(72)发明人 陈开宁 古小治 马书占 黄蔚 刘成

审查员 卢士燕

(74)专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230 代理人 徐蓓 尹妍

(51)Int.Cl.

C02F 3/00(2006.01)

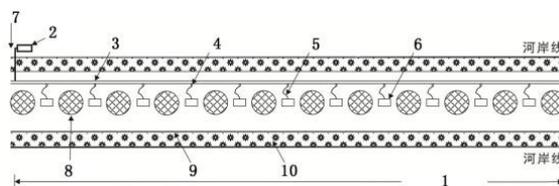
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种河道原位净化及生态修复方法

(57)摘要

本发明涉及一种河道原位净化及生态修复方法,适用于内源污染严重的黑臭河道的黑臭消除、水质提升及生态修复工程,本发明的方法将河水抽干、曝晒底泥,通过自然氧化消除内源污染物,曝晒后的底泥上覆盖粘土、翻耕、继续曝晒,进一步削减内源污染物,利用曝晒后的底泥修筑岸坡形成具有一定坡度的缓坡,继续曝晒,河底安装微孔曝气设备,河道中间利用漂浮植物技术,待水位恢复后在修筑的缓坡上种植挺水植物,将污水在流动过程中得到净化,原位消除污染物,从而实现河道底泥原位处置和水质提升,减小工程成本,提高处理效率。



1. 一种河道原位净化及生态修复方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 底泥原位处理:

将待治理河段河水抽干,底泥曝晒数日,曝晒后在底泥上覆盖黏土,再将底泥翻耕继续曝晒数日,曝晒后的底泥沿河岸两边修筑岸坡,岸坡顶部与水面齐平;

(2) 铺设曝气装置:

在河道底层铺设微孔曝气设备,包括曝气机、曝气主管、曝气支管和曝气头;曝气机和曝气主管安装在河道内侧,曝气机通过通气管向曝气主管供气;曝气主管上间隔安装三通管,曝气主管通过三通管连接曝气支管,曝气支管连接曝气头,用于向河内增氧;

(3) 铺设生态浮岛:

在河道水面铺设生态浮岛;

所述生态浮岛包括浮床、漂浮植物和弹性填料;浮床由框架上覆盖网构成,网上放置漂浮植物,网下方悬挂弹性填料,用于挂生物膜;生态浮岛通过毛竹桩固定于水面,与曝气头交替铺设;

(4) 曝气装置和生态浮岛铺设完毕后,待水位恢复,水位恢复后,在修筑岸坡上种植挺水植物;

(5) 待上述修复工程设施铺设完毕后,运行微孔曝气设备,对水体增氧,管护生态浮岛和挺水植物。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤(1)中,河水抽干后,底泥曝晒7-10天,曝晒后覆盖厚10cm的黏土,再将底泥翻耕继续曝晒一周,曝晒后的底泥沿河岸两边修筑岸坡,坡比1:1.5-3,岸坡顶部与水面齐平。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述曝气头由钢筋和微孔曝气软管组成,将钢筋制成矩形结构的基架,微孔曝气软管缠绕其上,形成矩形结构的曝气头。

4. 根据权利要求1或3所述的方法,其特征在于,所述曝气头铺设密度为1个/50-100m²,曝气头曝气量为每个15m³/h。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述生态浮岛的制作方式具体为:采用软管围成圆形框架,圆形框架直径Φ7-10m;圆形框架上覆盖网,网上面填满漂浮植物,下方悬挂弹性填料;利用3根毛竹桩按三角形形状固定生态浮岛,毛竹桩底端插入河道底泥中,底泥以上长度高于河道最高水位,使毛竹桩露出水面。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述软管选用PE管或PVC管;所述网选用聚乙烯网。

7. 根据权利要求1或5所述的方法,其特征在于,所述生态浮岛的铺设密度为,使生态浮岛在水面的覆盖度达到水面面积的30%-50%。

8. 根据权利要求1或5所述的方法,其特征在于,所述漂浮植物选用30~50cm的粉绿狐尾藻或铜钱草。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述挺水植物选用芦苇、香蒲、美人蕉中的一种或几种。

10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括,在河道污水中喷洒微生物菌剂,调节水质。

一种河道原位净化及生态修复方法

技术领域

[0001] 本发明涉及底泥处置、污水治理、生态修复等技术,特别是黑臭河道原位净化技术和生态修复技术,属于环境保护、生态修复技术领域。

背景技术

[0002] 近年来,我国正在大力推进生态文明建设,2015年发布了以改善水环境质量为核心“水十条”,要求到2020年,全国水环境质量得到阶段性改善,污染严重水体较大幅度减少,地级及以上城市建成区黑臭水体均控制在10%以内;到2030年,全国七大重点流域水质优良比例总体达到75%以上,城市建成区黑臭水体总体得到消除。然而目前我国水污染问题仍然突出,河道黑臭现象普遍。因此,要实现上述目标,我国目前迫切需求河道水质改善和黑臭水体消除的技术与方法。

[0003] 近几年,我国在十分重视黑臭河道的治理,科研人员致力于治理技术的研究并投入实践,如201610320572.7专利文献公开了制备原料为:CaO₂、MgO₂、凹凸棒粘土、EM菌干粉、纳米二氧化钛的各种原材料分别进行特定步骤的预处理,然后按照特定比例均匀混合后,形成粉末状的材料可与河道底泥混合削减河道内源污染。201610316764.0专利文献公开了利用底泥本身作为修复剂辅料,首先经过反硝化改性富集大量反硝化细菌,然后添加活性炭,再配合以聚乙烯醇、海藻酸钠作为缓释剂、以海藻酸钠作为包衣剂,制作而成硝酸钙缓释颗粒消除底泥黑臭污染,具有高效、环保的特点。专利发明201620007705.0提供了一种联合处理黑臭河道中污水和底泥的装置,包括相互邻接的好氧MBBR反应池和河道底泥发酵耦合反硝化池,好氧MBBR反应池通过进水泵引入河道污水,并通过溢流口与河道底泥发酵耦合反硝化池相连通;河道底泥发酵耦合反硝化池通过进泥泵引入河道底泥,并通过自流口与二沉池相连通;好氧MBBR反应池内设有降解有机物的悬浮填料;河道底泥发酵耦合反硝化池内设有产酸细菌和反硝化细菌。然而,大多数河道底泥治理专利技术过多依靠投加修复材料或是制备修复材料来削减内源污染,对河道底泥进行原位处置技术较少。专利发明201310326224.7提供了一种黑臭河道治理及恢复方法,包括主要步骤是河道截污排污、河道清淤、测量放线、坡面修整、铺设植物垫、灌水及人工管养河道一年。201610006876.6专利文献公开了通过底层微曝气和沉水植物改善黑臭河道水质的方法,利用底层微曝气改良黑臭河道污染底泥,控制底泥污染物释放,辅助沉水植物生长,削减氨氮;同时根据植物的季相变化,利用伊乐藻-苦草组合建立常绿型沉水植被,并配植伴生种为金鱼藻、穗花狐尾藻、轮叶黑藻,建立稳定的沉水植被,达到改善河道水质的目的。专利发明201610541590.8提供了一种处理黑臭河水的修复方法,主要包括排污口截污处理、曝气及水体净化处理、底泥沉积物的回收及处理、生态植被种植、建立河岸栈道,并以栈道护栏建立水培走道等步骤实现对黑臭水体的修复。上述可知,目前被广泛使用的技术有底层曝气、生态浮床等,然而大多数技术的运用需要先采取截污措施或是河道清淤,不能实现完全的原位净化处理。

[0004] 鉴于上述技术背景,针对城镇及农村河道底泥污染严重或是排污主管的截污施工有难度河道的黑臭治理工程,发明了一种河道底泥原位处置与水质提升及生态修复方法,

无需河道清淤的情况下实现河道底泥原位处置与修复,然后利用物理曝气、植物净化和微生物结合的方式对污水进行净化处理,具有效果长久稳定,工程量小,对环境友好等特点。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术的缺陷,实现河道底泥原位处置与修复,同时在河道内原位消除污染物,适用于底泥污染严重的黑臭河道的黑臭消除、水质提升及生态修复工程。

[0006] 本发明的上述目的是这样实现的:

[0007] 一种河道原位净化及生态修复方法,包括如下步骤:

[0008] (1)底泥原位处理:

[0009] 将待治理河段河水抽干,底泥曝晒数日,曝晒后在底泥上覆盖黏土,再将底泥翻耕继续曝晒数日,曝晒后的底泥沿河岸两边修筑岸坡,岸坡顶部与水面齐平;

[0010] (2) 布设曝气装置:

[0011] 在河道底层铺设微孔曝气设备,包括曝气机、曝气主管、曝气支管和曝气头;曝气机和曝气主管安装在河道内侧,曝气机通过通气管向曝气主管供气;曝气主管上间隔安装三通管,曝气主管通过三通管连接曝气支管,曝气支管连接曝气头,用于向河内增氧;

[0012] (3) 布设生态浮岛:

[0013] 在河道水面布设生态浮岛;

[0014] 所述生态浮岛包括浮床、漂浮植物和弹性填料;浮床由框架上覆盖网构成,网上放置漂浮植物,网下方悬挂弹性填料,用于挂生物膜;生态浮岛通过毛竹桩固定于水面,与曝气头交替布设;

[0015] (4) 曝气装置和生态浮岛布设完毕后,待水位恢复,水位恢复后,在修筑岸坡上种植挺水植物;

[0016] (5) 待上述修复工程设施布设完毕后,运行微孔曝气设备,对水体增氧,管护生态浮岛和挺水植物。

[0017] 本发明的上述方法,所述步骤(1)中,河水抽干后,底泥曝晒7-10天,曝晒后覆盖厚10cm的粘土,再将底泥翻耕继续曝晒一周,曝晒后的底泥沿河岸两边修筑岸坡,坡比1:1.5-3,岸坡顶部与水面齐平。

[0018] 本发明的上述方法,所述步骤(2)中,曝气头由钢筋和微孔曝气软管组成,将钢筋制成矩形结构的基架,微孔曝气软管缠绕其上,形成矩形结构的曝气头。矩形的大小和缠绕层数可根据河道大小、所需曝气量和生态浮岛的大小综合决定,可采用如图2所示的多层矩形框架,缠绕多层曝气软管的方式以减小矩形框架的尺寸。

[0019] 优选的所述曝气头布设密度为1个/50-100m²,曝气头曝气量为每个15m³/h。曝气量和布设密度的具体情况还可根据河道的污染状况进一步确认。

[0020] 本发明的上述方法,所述步骤(3)中,生态浮岛的制作方式具体为:采用软管围成圆形框架,圆形框架直径 Φ 7-10m;圆形框架上覆盖网,网上面填满漂浮植物,下方悬挂弹性填料;利用3根毛竹桩按三角形形状固定生态浮岛,毛竹桩底端插入河道底泥中,底泥以上长度高于河道最高水位,使毛竹桩露出水面。将生态浮岛制作成圆形可减小水流阻力。

[0021] 进一步的,所述软管优选选用PE管或PVC管;所述网选用聚乙烯网。

[0022] 所述生态浮岛的布设密度为,使覆盖度达到水面面积的30%-50%。根据河道的污染程度,可增加或减少生态浮岛的布设密度。

[0023] 进一步的,所述漂浮植物选用30~50cm的粉绿狐尾藻或铜钱草。

[0024] 本发明的上述方法,所述步骤(4)中,挺水植物选用芦苇、香蒲、美人蕉中的一种或几种。

[0025] 优选的,设备运行时,还可根据河道污染情况,喷洒微生物菌剂辅助调节水质,可以依据水质状况,从市场选择购置含有光合细菌、氨氧化细菌、硝化细菌等菌群的生物活性液、EM富集液,按产品使用剂量说明处理调节水质。

[0026] 本发明的方法将河水抽干、曝晒底泥,通过自然氧化消除内源污染物,曝晒后的底泥上覆盖粘土、翻耕、继续曝晒,进一步削减内源污染物,利用曝晒后的底泥修筑岸坡形成具有一定坡度的缓坡,继续曝晒,河底安装微孔曝气设备,河道中间利用漂浮植物技术,待水位恢复后在修筑的缓坡上种植挺水植物,将污水在流动过程中得到净化,原位消除污染物,从而实现河道底泥原位处置和水质提升,减小工程成本,提高处理效率。本发明的方法在河道没有清淤的情况下,实现了河道底泥原位处置与修复,保障了治理河道中黑臭的消除、水质改善与达标,实现了河道原位处理净化,无需将污水接入城市管网再进入污水处理厂处理。本发明适用于城镇及农村河道底泥污染严重或是排污主管的截污施工有难度的河道黑臭消除及水质改善工程。

附图说明

[0027] 图1是本发明方法涉及的装置布设的平面结构示意图;

[0028] 图2是本发明的曝气头的剖面图;

[0029] 图3是本发明修筑岸坡底泥及挺水植物的剖面结构示意图;

[0030] 图4是本发明生态浮岛的剖面图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图说明和具体实施方式对本发明的技术方案作进一步描述。

[0032] 参见图1-图4,本发明的方法,具体包括如下步骤:

[0033] (1)底泥原位处理:

[0034] 将待治理河段1河水抽干,底泥91曝晒7-10天,通过自然氧化消除内源污染物,曝晒后在底泥上覆盖厚10cm左右的黏土92,再将底泥91翻耕继续曝晒一周左右,进一步削减内源污染物,利用曝晒后的底泥91沿河岸两边修筑岸坡9形成具有一定坡度的缓坡,岸坡坡比在1:1.5-3,岸坡9顶部与水面齐平;

[0035] (2)布设曝气装置:

[0036] 在河道底层铺设微孔曝气设备,包括曝气机2、曝气主管3、曝气支管5和曝气头6;曝气机2和曝气主管3安装在河道内侧,曝气机2通过通气管7向曝气主管3供气;曝气主管3上间隔安装三通管4,曝气主管3通过三通管4连接曝气支管5,曝气支管5连接曝气头6,用于向河内增氧;

[0037] 曝气头6由钢筋61和微孔曝气软管62组成,将钢筋61制成矩形结构的基架,微孔曝气软管62缠绕其上,形成矩形结构的曝气头6。矩形的大小和缠绕层数可根据河道大小、所

需曝气量和生态浮岛的大小综合决定,可采用如图2所示的多层矩形框架,缠绕多层曝气软管的方式以减小矩形框架的尺寸。

[0038] 曝气头6布设密度为1个/50-100m²,曝气头6曝气量为每个15m³/h。曝气量和布设密度的具体情况还可根据河道的污染状况进一步确认。

[0039] (3)布设生态浮岛8:

[0040] 在河道水面布设生态浮岛8;

[0041] 所述生态浮岛包括浮床、漂浮植物83和弹性填料84;浮床由框架81上覆盖网82构成,网82上放置漂浮植物83,网82下方悬挂弹性填料84,用于挂生物膜;生态浮岛8通过毛竹桩85固定于水面,与曝气头6交替布设;

[0042] 生态浮岛的制作方式具体为:采用PE管或PVC管围成圆形框架81,圆形框架81直径 Φ 7-10m;圆形框架81上覆盖聚乙烯网82,聚乙烯网82上面填满漂浮植物83,漂浮植物83选用30~50cm的粉绿狐尾藻或铜钱草;聚乙烯网82下方悬挂弹性填料84;利用3根毛竹桩85按三角形形状固定生态浮岛8,毛竹桩85底端插入河道底泥91中,底泥91以上长度高于河道最高水位,使毛竹桩85露出水面。

[0043] 生态浮岛8的布设密度为,使生态浮岛8覆盖度达到水面面积的30%-50%。根据河道的污染程度,可增加或减少生态浮岛8的布设密度。

[0044] (4)曝气装置和生态浮岛8布设完毕后,待水位恢复,水位恢复后,在修筑岸坡上种植挺水植物10,将污水在流动过程中得到净化,原位消除污染物;挺水植物10选用芦苇、香蒲、美人蕉中的一种或几种。

[0045] (5)待上述修复工程设施布设完毕后,运行微孔曝气设备,对水体增氧,管护生态浮岛8和挺水植物10。

[0046] 设备运行时,还可根据河道污染情况,喷洒微生物菌剂辅助调节水质,可以依据水质状况,从市场选择购置含有光合细菌、氨氧化细菌、硝化细菌等菌群的生物活性液、EM富集液,按产品使用剂量说明处理调节水质。

[0047] 本发明具体应用实例:2014年-2016年,将该方法应用到浙江嘉兴市十多条河道治理工程中。依据2016年5月-10月份的监测数据,治理后各河道不仅消除了黑臭水体,而且水体的COD_{Mn}、TP、NH₄-N均达到地表水III-IV标准,溶解氧DO提高了150-300%,水质得到根本性改善。

[0048] 本发明实现了河道底泥原位处置与修复,减少了河道清淤等繁琐工程,并且在污染物去除效率上有了一定的提高,是一种工程投资低、见效快的适合广泛推广应用的臭河道治理整装技术。

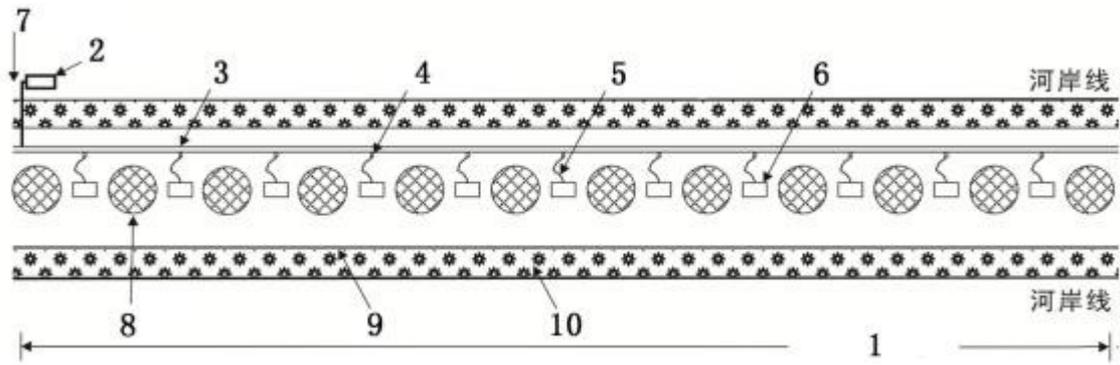


图1

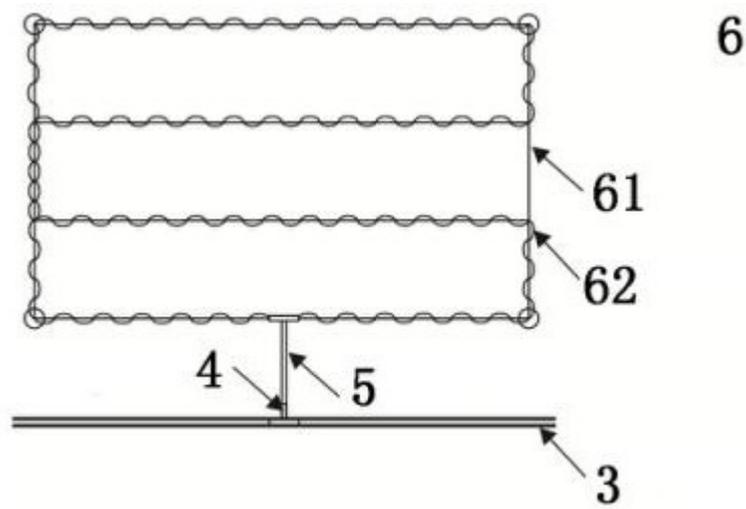


图2

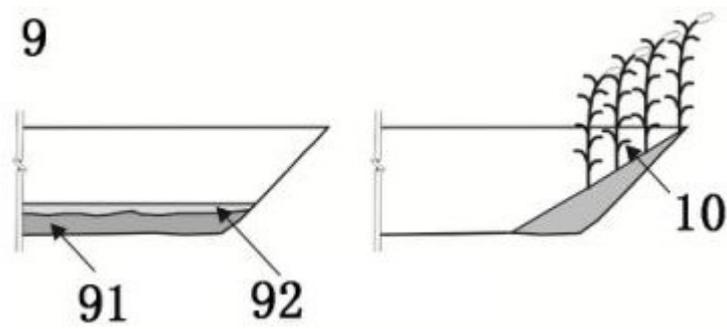


图3

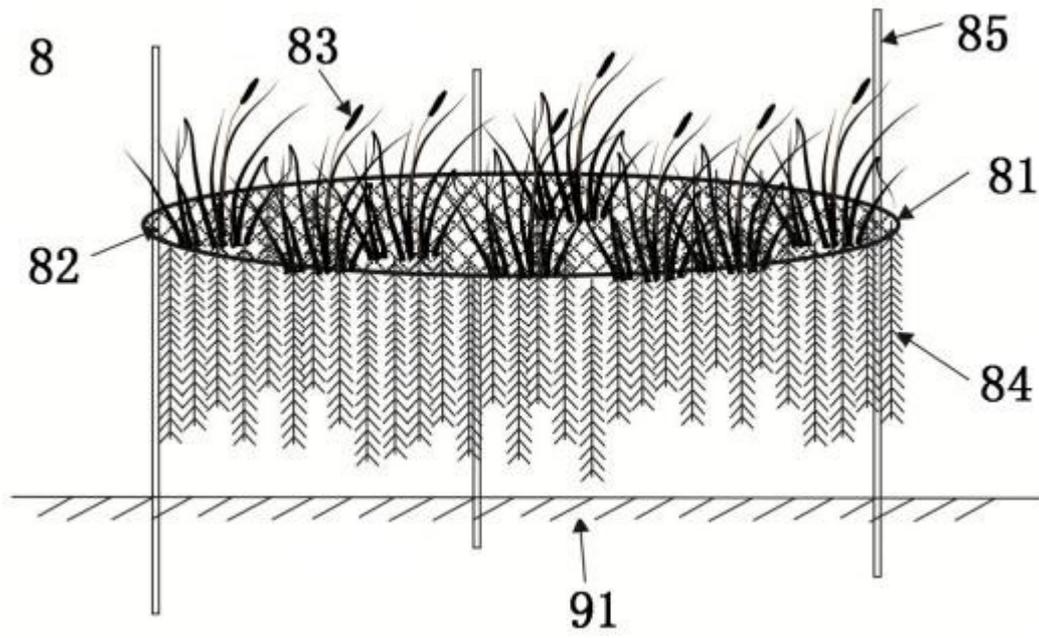


图4