



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102966071 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201210430606. X

(22) 申请日 2012. 11. 02

(73) 专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 成水平 钟非 吴娟 向东方

严媛媛 周琪

(74) 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

代理人 张磊

(51) Int. Cl.

E02B 3/02 (2006. 01)

C02F 9/14 (2006. 01)

审查员 姜海燕

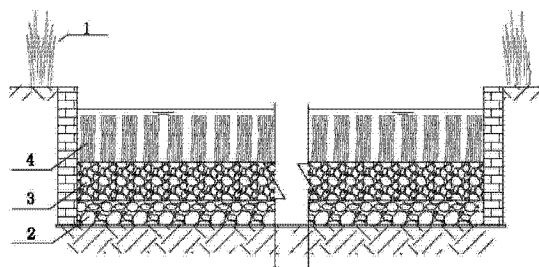
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种浅流再生水河道原位治理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种浅流再生水河道原位治理方法。通过本发明,构建砾石床浅流河道,并在砾石床内布置人工生物填料和复合纳米纤维填料,对以再生水为补水水源的河流水体进行原位深度处理。本发明采用原位治理技术,无需将河水引出河道水系,可在河道上直接对水体进行处理,缩减了污水转运环节,并能避免造成二次污染。



1. 一种浅流再生水河道原位治理方法,其特征在于具体步骤如下:

(1) 选取一段直立陡坡的三面光城市硬质河道,枯水季节时在该河道的上游及下游设坝拦蓄,对该段河道进行生态清淤,并进行暴晒;

(2) 平行于河岸方向,在河道两岸种植低秆的挺水植物带;

(3) 在该段河道底部铺设砾石层,共布设两层,位于下层的砾石层选用粒径为 80~100mm 的砾石,高度为 10~15cm,位于上层的砾石层选用粒径为 15~25mm 的砾石,高度为 15~20cm;

(4) 在上层砾石层上方垂直于水面布置填料层,所述填料层由人工生物填料和复合纳米纤维填料组成,人工生物填料与复合纳米纤维填料垂直于水面交替布置;人工生物填料采用弹性填料或组合填料,所述弹性填料为毛刷状生物填料,组合填料为盘状和植物纤维丝组合型生物填料;所述复合纳米纤维填料采用纳米二氧化钛复合光催化材料;

(5) 拆除该段河道上游和下游临时搭建的拦截坝,在该段河道上游建橡皮坝,对治理河道的水位进行调节,使治理河道内的水深小于等于 30cm;橡皮坝在平水期和枯水期可以调节治理河段内水位,在汛期放空,不会影响河流的泄洪能力。

2. 根据权利要求 1 所述的浅流再生水河道原位治理方法,其特征在于挺水植物带选用的植物品种为鸢尾或菖蒲,种植密度为 3-5 丛/米。

一种浅流再生水河道原位治理方法

技术领域

[0001] 本发明属于环境工程领域,具体涉及一种浅流再生水河道原位治理方法。

背景技术

[0002] 我国城市河道普遍存在清洁水源补给缺乏、河道流动性差、河道与河滨带生态系统破坏等问题,自净能力严重消退,此外,由于各种污染源短期内难以控制,河流水质恶化严重。传统河道治理常采取清淤和换水等市政工程手段,短期内可能具有一定效果,但是治标不治本,由于河道自净能力未得到恢复,受污染城市河道存在的问题难以被根治。

[0003] 目前河道治理主要将生态修复工程和市政工程相结合,并集成多种治理措施,对河道开展综合治理。生态修复工程大多集中在河滨带开展,包括生态护坡工程、挺水和浮叶植物构建、沉水植物恢复、植物浮床布置等。河滨带生态修复工程存在一定局限性,在枯水季节,面源污染来源小,仅在主河道有水流,水流仅与主河道接触,相关湖滨带生态治理技术难以发挥净化效应。此外,河滨带生态修复还面临几大问题:城市河道水位雨季波动明显,不利于浮叶植物正常生长;河道重点防洪区段硬质护坡改造和高秆挺水植物种植可能影响防洪安全;直立硬质陡坡难以进行生态改造等。

[0004] 有些河流虽然已经截污,且截留水体经妥善处理达到一级 A 排放标准后再作为河道补水水源,但是河道治理一般要求河流水质达到地表水 V 类,甚至 IV 标准,补水如未经进一步处理难以达到治理要求。此外,截留水体经过处理后,出水有机物组分以难降解有机物居多,利用传统手段难以达到较好的净化效果。

[0005] 对于直立陡坡、采用再生水补水的三面光城市浅流硬质河道,有必要开发适宜的治理方法。

发明内容

[0006] 本发明针对在直立陡坡、采用再生水补水的三面光城市硬质河道如何进行治理这一技术难题,提出一种浅流再生水河道原位治理方法。通过本发明,构建砾石床浅流河道,并在砾石床上方垂直于水面布置人工生物填料和复合纳米纤维填料,在河道上对以再生水为补水水源的河流水体进行原位处理,使河道水体主要指标从一级 A 排放标准提升到地表水 V 类标准。

[0007] 本发明提出的浅流再生水河道原位治理方法,具体步骤如下:

[0008] (1) 选取一段直立陡坡的三面光城市硬质河道,枯水季节时在该河道的上游及下游设坝拦蓄,对该段河道进行生态清淤,并进行暴晒;

[0009] (2) 平行于河岸方向,在河道两岸种植低秆的挺水植物带,低秆挺水植物可有效拦截面源污染,稳固河岸,对河道泄洪无不良影响。

[0010] (2) 在该段河道底部铺设砾石层,共布设两层,位于下层的砾石层选用粒径为 80~100mm 的砾石,高度为 10~15cm,位于上层的砾石层选用粒径为 15~25mm 的砾石,高度为 15~20cm;

[0011] (3) 在上层砾石层上方垂直于水面布置填料层,所述填料层由人工生物填料和复合纳米纤维填料组成,人工生物填料与复合纳米纤维填料垂直于水面交替布置;

[0012] (4) 拆除该段河道上游和下游临时搭建的拦截坝,在该段河道上游建橡皮坝,对治理河道的水位进行调节,使得治理河道内的水深小于等于 30cm。橡皮坝在平水期和枯水期可以调节治理河段内水位,在汛期可放空,不会影响河流的泄洪能力。

[0013] 本发明中,挺水植物带选用的植物品种为鸢尾、菖蒲等低秆挺水植物,种植密度为 3-5 丛/米。

[0014] 本发明中,人工生物填料采用弹性填料或组合填料,所述弹性填料为毛刷状串型生物填料,组合填料为盘状和植物纤维丝组合型生物填料。人工生物填料比表面积较大,适宜各种微生物附着,填料表面经一段时间附着生物膜后,可以有效净化水体中的各种污染物。

[0015] 本发明中,所述复合纳米纤维填料采用纳米二氧化钛复合光催化材料,复合纳米纤维填料中的二氧化钛光催化剂在自然光照中的近紫外光激发下,能激活水分子产生高氧化能力的羟基自由基,将水中有机污染物降解成小分子的无机氮和矿物质。

[0016] 本发明具有以下有益效果:

[0017] 本发明利用砾石床及生物填料的综合作用对河道水体进行深度处理。砾石床具有截留、吸附污染物的作用;人工生物填料与砾石床表面能形成生物膜,有利于对河道水体各种污染物的去除;紫外光能激发复合纳米纤维填料中的二氧化钛产生光催化氧化反应,对水体中难降解有机物进行去除;治理河段水深控制在 30cm 以内有利于提升水体溶解氧含量,促进紫外光的穿透,充分发挥光催化降解作用,加强对有机物的降解。河道两岸种植低秆挺水植物带,可有效拦截面源污染。本发明采用原位治理技术,无需将河水引出河道水系,可在河道上直接对水体进行处理,缩减了污水转运环节,并能避免造成二次污染。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明实施例中一种以再生水为补水水源的城市河道原位治理方法的施工断面示意图。

[0019] 图中标号:1 为挺水植物带,2 为第一砾石层,3 为第二砾石层,4 为填料层。

具体实施方式

[0020] 本发明实施的前提条件是河道两岸基本完成截污,再生水或者更为清洁的水体为该河段的主要补给水源。

[0021] 以下结合附图对本发明作进一步的详细描述。

[0022] 选取一段直立陡坡的三面光城市硬质河道,枯水季节时在该河段上、下游设坝拦蓄,对该河段进行生态清淤并进行暴晒。

[0023] 平行于河岸,在河道两岸布置低秆挺水植物带 1,选用植物品种为黄花鸢尾,种植密度为 3-5 丛/米。

[0024] 在该河段布设砾石床,高度约为 30cm,共布设两层。下层选用粒径为 100mm 的砾石 2,高度为 15cm,上层选用粒径为 25mm 的砾石 3,高度为 15cm。

[0025] 上层砾石上方垂直于水面交替布置填料层 4,主要为阿科蔓生物填料和二氧化钛

复合纳米纤维填料,每立方水体各布置 0.1 平方。

[0026] 拆除上下游临时搭建的拦截坝,在该河段上游河道构建橡皮坝,对该河段水位进行调节,使得治理河段内的水深为 30cm 左右。该砾石床浅流河道在河流平水期和枯水期可以较好的发挥净化作用。

[0027] 经过治理,该河段氨氮、总磷和 COD 浓度均能达到地表水 V 类标准。

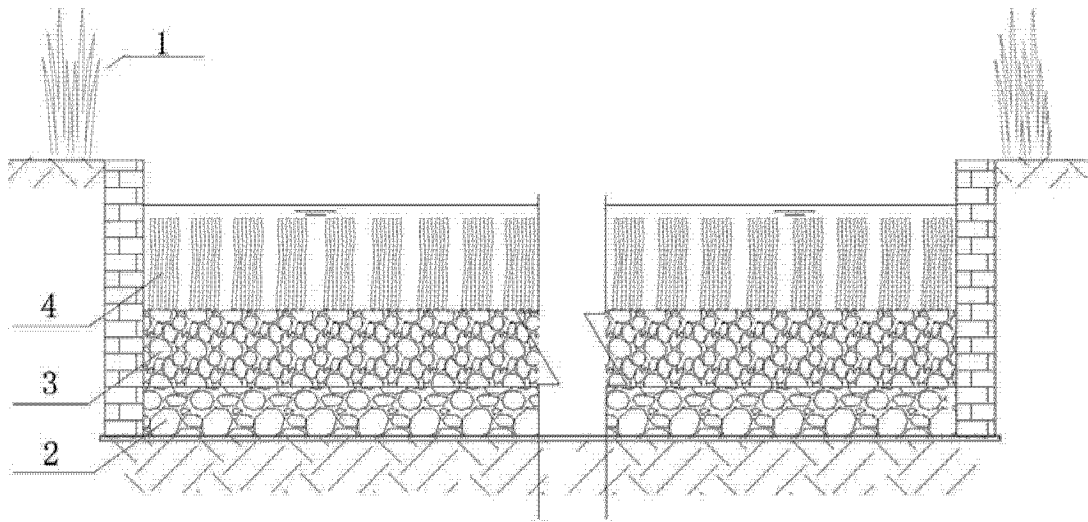


图 1