



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107162216 A

(43)申请公布日 2017.09.15

(21)申请号 201710488176.X

(22)申请日 2017.06.23

(71)申请人 北京交通大学

地址 100044 北京市海淀区西直门外上园村3号

(72)发明人 李德生 刘静轶 郑炜晔 郝田宇
任可

(74)专利代理机构 北京市商泰律师事务所
11255

代理人 毛燕生

(51)Int.Cl.

C02F 3/34(2006.01)

C02F 11/00(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

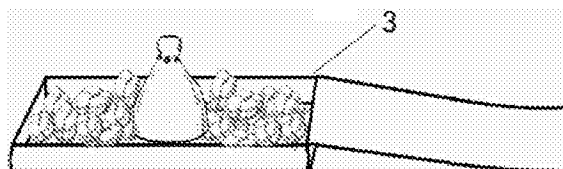
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种快速修复黑臭水体的方法

(57)摘要

一种快速修复黑臭水体的方法,属于黑臭水体修复技术领域。根据黑臭水体中污染物浓度和修复要求填充不同配比的生物载体及氧化剂次氯酸钙,用于实现氮、磷和有机物的快速降解;氧化剂次氯酸钙置于铁碳生物耦合载体内部,用于实现氨氮的快速去除,利用铁碳生物耦合载体结合氧化剂次氯酸钙制成修复系统,本发明可实现对黑臭水体浊度、色度、气味有效去除,氨氮去除率可达95%,浊度降低至5以下。本发明综合利用物理吸附和化学作用,为解决引起的黑臭水体污染问题提供新的途径,在黑臭水体污染控制领域具有广阔的应用前景。



1. 一种快速修复黑臭水体的方法,其特征在于根据黑臭水体中污染物浓度和修复要求填充不同配比的生物载体及氧化剂次氯酸钙,用于实现氮、磷和有机物的快速降解;包括铁碳生物耦合载体和布置于铁碳生物耦合载体内部的氧化剂次氯酸钙,铁碳生物耦合载体和氧化剂次氯酸钙被透水透气材质的土工布包裹。

2. 根据权利要求1所述的一种快速修复黑臭水体的方法,其特征在于还含有以下步骤:

步骤1、调查实际黑臭水体污染区域,获取区域范围、面积数据;主要污染物类型、浓度数据;及相应水文地质特征数据;

步骤2、根据所获取的数据,确定修复体系中铁碳生物耦合载体的体积和氧化剂次氯酸钙投加量,按照比例填装至土工布内,氧化剂次氯酸钙置于铁碳生物耦合载体内部,土工布四周封闭,制成相应的黑臭水体修复体系;

步骤3、将制成的黑臭水体修复体系直接投加进入水体,根据重力作用沉于黑臭底泥表面,并覆盖黑臭底泥层进行修复;2天左右浊度即可有明显降低,氨氮去除率可达95%以上。

3. 根据权利要求2所述的一种快速修复黑臭水体的方法,其特征在于步骤1中需要确定修复的黑臭水体浓度,在步骤2中利用添加不同比例的铁碳生物耦合载体用于实现污染物的快速吸附和去除,包括悬浮物、有机物等,有效降低浊度;同时对水体中的磷进行化学沉淀,并促进水体微生物反硝化作用;氧化剂次氯酸钙用于实现氨氮的快速去除,可以将氨氮直接氧化成氮气释放至大气,不造成二次污染;土工布可将铁碳生物耦合载体和氧化剂次氯酸钙包裹制成协同修复体系,同时避免体系因水流等外力因素而遭到破坏,保证体系的完整性。

4. 根据权利要求2所述的一种快速修复黑臭水体的方法,其特征在于铁碳生物耦合载体,能够在短时间内有效修复黑臭水体的污染;氧化剂次氯酸钙消耗殆尽后,铁碳生物耦合载体还可以继续通过其原电池作用去除氨氮、磷、有机物等污染物。

5. 根据权利要求2所述的一种快速修复黑臭水体的方法,其特征在于铁碳生物耦合载体中的零价铁与碳组合形成原电池反应,具有可显著降解氮、磷的特点,其巨大的比表面积也可促进特定微生物新陈代谢,以提高去除污染物的效率。

6. 根据权利要求2所述的一种快速修复黑臭水体的方法,其特征在于氧化剂次氯酸钙可高效去除氨氮,并将其转化为无毒无害的氮气释放到大气中,并可通过降解大分子有机物成小分子有机物。

7. 根据权利要求2所述的一种快速修复黑臭水体的方法,其特征在于根据待处理黑臭水体的区域面积、范围、污染程度、经济预算实际情况,灵活选择投加的铁碳生物耦合载体和氧化剂次氯酸钙的体积、浓度;直接投加处理,不会对周围地面环境造成影响,同时可以根据降雨、排污发生的情况第一时间进行处理,且不易受到季节变化等因素的影响。

8. 根据权利要求2所述的一种快速修复黑臭水体的方法,其特征在于根据不同的污染处理要求和经济预算,可以灵活选择不同配比的填充物,当黑臭水体中氨氮浓度较高时,添加的氧化剂次氯酸钙比例可以提升;当有机污染物为主要处理对象且处理要求较高时,铁碳生物耦合载体的比例可以提升。

9. 根据权利要求2所述的一种快速修复黑臭水体的方法,其特征在于可以实现对黑臭水体浊度、色度、气味及水体中氨氮、磷、有机物的有效去除,其中氨氮去除率可达95%以上,浊度降至5以下。

10. 根据权利要求1所述的一种快速修复黑臭水体的方法,其特征在于利用铁碳生物耦合载体结合氧化剂次氯酸钙制成修复系统。

一种快速修复黑臭水体的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种快速修复黑臭水体的方法,属于黑臭水体污染控制技术领域。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国城市经济的快速发展和城市规模的日益膨胀,城市污水排放量不断增加,大量污染物未经处理或未经完全处理后被排入河流,导致水体中化学需氧量(COD)、氮(N)、磷(P)、重金属(如铁、锰、镉等)等污染物浓度超标,出现季节性或终年黑臭的状况,同时大量营养盐、重金属、有机物通过大气沉降、雨水冲刷等方式再进入水系,从而使城市生态水系的生态平衡崩溃,形成黑臭水体。

[0003] 黑臭水体的成因复杂,地域特征及水体的环境条件都会直接影响黑臭水体治理的难度和工程量,因此需要根据水体的污染原因、污染历史、污染程度和治理阶段的不同以及环境、气候和水力条件的差异,有针对性地选择适用技术和确定组合模式。因此,为控制城市内黑臭水体,实现城市生态文明,改善城市水生态环境是我国目前重点解决的问题之一。

[0004] 当前黑臭水体修复的方法主要有异位处理技术和原位处理技术。其中原位控制技术较异位修复技术具有投资小、操作容易、不易产生二次污染等优点,但现常用的原位修复技术处理城市黑臭水体时存在明显的问题,如水体和底泥中污染物成分复杂、水体和底泥同时修复的能力有限、修复周期长等。因此,若要彻底解决城市黑臭水体的污染问题,需要有效降低浊度和提高溶解氧、氧化还原电位等指标,同时控制水体、底泥中主要污染物如化学需氧量、氮、磷等。

发明内容

[0005] 为了克服现有治理技术中修复周期长等缺点,本发明的目的旨在提供一种快速修复黑臭水体的方法,即利用铁碳生物耦合载体(铁碳生物耦合载体是申请人2014年07月23日已授权的发明专利“好氧低碳氮比污水氨氮直接脱氮生物颗粒载体及制备方法”(专利号ZL201310093411.5)所制备出的好氧低碳氮比污水氨氮直接脱氮生物颗粒载体)结合氧化剂次氯酸钙制成隔离层,内部根据污染物浓度和处理要求填充不同配比的生物载体及氧化剂次氯酸钙,综合利用物理吸附和化学作用,实现对黑臭水体浊度、色度、气味和氮磷营养物、有机污染物等的有效去除,为解决引起的黑臭水体污染问题提供新的途径,在黑臭水体污染控制领域具有广阔的应用前景。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种快速修复黑臭水体的方法,根据黑臭水体中污染物浓度和修复要求填充不同配比的生物载体及氧化剂次氯酸钙,用于实现氮、磷和有机物的快速降解;包括铁碳生物耦合载体和布置于铁碳生物耦合载体内部的氧化剂次氯酸钙,铁碳生物耦合载体和氧化剂次氯酸钙被透水透气材质的土工布包裹。

[0008] 还含有以下步骤:

[0009] 步骤1、调查实际黑臭水体污染区域,获取区域范围、面积数据;主要污染物类型、

浓度数据;及相应水文地质特征数据;

[0010] 步骤2、根据所获取的数据,确定修复体系中铁碳生物耦合载体的体积和氧化剂次氯酸钙投加量,按照比例填装至土工布内,氧化剂次氯酸钙置于铁碳生物耦合载体内部,土工布四周封闭,制成相应的黑臭水体修复体系;

[0011] 步骤3、将制成的黑臭水体修复体系直接投加进入水体,根据重力作用沉于黑臭底泥表面,并覆盖黑臭底泥层进行修复;2天左右浊度即可有明显降低,氨氮去除率可达95%以上。

[0012] 步骤1中需要确定修复的黑臭水体浓度,在步骤2中利用添加不同比例的铁碳生物耦合载体用于实现污染物的快速吸附和去除,包括悬浮物、有机物等,有效降低浊度;同时对水体中的磷进行化学沉淀,并促进水体微生物反硝化作用;氧化剂次氯酸钙用于实现氨氮的快速去除,可以将氨氮直接氧化成氮气释放至大气,不造成二次污染;土工布可将铁碳生物耦合载体和氧化剂次氯酸钙包裹制成协同修复体系,同时避免体系因水流等外力因素而遭到破坏,保证体系的完整性。

[0013] 铁碳生物耦合载体,能够在短时间内有效修复黑臭水体的污染;氧化剂次氯酸钙消耗殆尽后,铁碳生物耦合载体还可以继续通过其原电池作用去除氨氮、磷、有机物等污染物。铁碳生物耦合载体中的零价铁与碳组合形成原电池反应,具有可显著降解氮、磷的特点,其巨大的比表面积也可促进特定微生物新陈代谢,以提高去除污染物的效率。

[0014] 氧化剂次氯酸钙可高效去除氨氮,并将其转化为无毒无害的氮气释放到大气中,并可通过降解大分子有机物成小分子有机物。

[0015] 根据待处理黑臭水体的区域面积、范围、污染程度、经济预算实际情况,灵活选择投加的铁碳生物耦合载体和氧化剂次氯酸钙的体积、浓度;直接投加处理,不会对周围地面环境造成影响,同时可以根据降雨、排污发生的情况第一时间进行处理,且不易受到季节变化等因素的影响。

[0016] 根据不同的污染处理要求和经济预算,可以灵活选择不同配比的填充物,当黑臭水体中氨氮浓度较高时,添加的氧化剂次氯酸钙比例可以提升;当有机污染物为主要处理对象且处理要求较高时,铁碳生物耦合载体的比例可以提升。

[0017] 可以实现对黑臭水体浊度、色度、气味及水体中氨氮、磷、有机物的有效去除,其中氨氮去除率可达95%以上,浊度降至5以下。

[0018] 与现有技术相比,本发明的优点是:铁碳生物耦合载体为申请人2014年07月23日已授权的发明专利“好氧低碳氮比污水氨氮直接脱氮生物颗粒载体及制备方法”(专利号ZL201310093411.5)所制备出的好氧低碳氮比污水氨氮直接脱氮生物颗粒载体,可在短时间内有效修复黑臭水体的污染;氧化剂次氯酸钙消耗殆尽后,铁碳生物耦合载体还可以继续通过其原电池反应高效降解氮、磷和有机物,其巨大的比表面积也可促进特定微生物生长,以提高去除污染物的效率;氧化剂次氯酸钙可高效去除氨氮,并将其转化为无毒无害的氮气释放到大气中,并可通过降解大分子有机物成小分子有机物,为微生物和植物等提供必需的营养,进一步促进反硝化和硫化作用的进行;该修复系统可以根据待处理黑臭水体的区域面积、范围、污染程度、经济预算等实际情况,灵活选择投加的铁碳生物耦合载体和氧化剂次氯酸钙的体积、浓度;直接投加的处理,不会对周围地面环境造成影响,同时可以根据降雨、排污等发生的情况第一时间进行处理,且不易受到季节变化等因素的影响;根据

不同的污染处理要求和经济预算,可以灵活选择不同配比的填充物,如当黑臭水体中氨氮浓度较高时,添加的氧化剂次氯酸钙比例可以提升;当有机污染物为主要处理对象且处理要求较高时,铁碳生物耦合载体的比例可以提升。该发明可以实现对黑臭水体浊度、色度、气味及水体中氨氮、磷、有机物的有效去除,其中氨氮去除率可达95%以上,浊度降至5以下。

附图说明

[0019] 当结合附图考虑时,通过参照下面的详细描述,能够更完整更好地理解本发明以及容易得知其中许多伴随的优点,但此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定,如图其中:

[0020] 图1是本发明快速修复黑臭水体技术方法部分结构之一示意图;

[0021] 图2是本发明快速修复黑臭水体技术方法部分结构之二示意图;

[0022] 图3是本发明快速修复黑臭水体技术方法体系内部结构示意图;

[0023] 图4是本发明快速修复黑臭水体技术方法整体结构示意图;

[0024] 土工布包裹的固体次氯酸钙1,铁碳生物耦合载体2,土工布包装盒3,由土工布包装盒盛装固体次氯酸钙和铁碳生物耦合载体后的密封盒4。

具体实施方式

[0025] 显然,本领域技术人员基于本发明的宗旨所做的许多修改和变化属于本发明的保护范围。

[0026] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当称元件、组件被“连接”到另一元件、组件时,它可以直接连接到其他元件或者组件,或者也可以存在中间元件或者组件。这里使用的措辞“和/或”包括一个或多个相关联的列出项的任一单元和全部组合。

[0027] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。

[0028] 为便于对本发明实施例的理解,下面将做进一步的解释说明,且各个实施例并不构成对本发明实施例的限定。

[0029] 实施例1:如图1、图2、图3及图4所示,本发明提供的一种快速修复黑臭水体的方法,主要由铁碳生物耦合载体、氧化剂次氯酸钙和土工布组成。

[0030] 应用于实际污染黑臭水体和底泥的修复,包括如下具体步骤:通过对实际黑臭水体勘察,明确主要污染物为氨氮、磷、有机污染物等,选取约体积的黑臭底泥和约体积的黑臭水体置于反应装置(25×18×48cm)中,其中黑臭底泥:黑臭水体=1:3;按照以下材料和规格添加修复系统:以铁碳生物耦合载体2为主体,面积为25×18cm,高度为3cm;内部填充与铁碳生物耦合载体2体积比10:1的固体次氯酸钙1,外部利用土工布包装盒3包裹,放入由

土工布包装盒3盛装固体次氯酸钙和铁碳生物耦合载体后的密封盒4封闭;将修复系统的密封盒4直接投加进入反应装置中,由于重力作用修复系统会沉于黑臭底泥上方,将泥、水隔离后进行修复处理,1天后黑臭水体浊度可从73降到4,氨氮去除率可达95%以上,肉眼可见水体清澈透明,无明显臭味。

[0031] 实施例2:本发明提供的一种快速修复黑臭水体的方法,主要由铁碳生物耦合载体、氧化剂次氯酸钙和土工布组成。

[0032] 应用于实际污染黑臭水体和底泥的修复,包括如下具体步骤:通过对实际黑臭水体勘察,明确主要污染物为氨氮、磷、有机污染物等,选取约体积的黑臭底泥和约体积的黑臭水体置于反应装置(25×18×48cm)中,其中黑臭底泥:黑臭水体=1:3;按照以下材料和规格添加修复系统:以铁碳生物耦合载体为主体,面积为25×18cm,高度为3cm;内部填充与铁碳生物耦合载体体积比20:1的氧化剂次氯酸钙,外部利用土工布包裹封闭;将修复系统直接投加进入反应装置中,由于重力作用修复系统会沉于黑臭底泥上方,将泥、水隔离后进行修复处理,2天后黑臭水体浊度可从73降到4,氨氮去除率可达95%以上,肉眼可见水体清澈透明,无明显臭味。

[0033] 实施例3:本发明提供的一种快速修复黑臭水体的方法,主要由铁碳生物耦合载体、氧化剂次氯酸钙和土工布组成。

[0034] 应用于实际污染黑臭水体和底泥的修复,包括如下具体步骤:通过对实际黑臭水体勘察,明确主要污染物为氨氮、磷、有机污染物等,选取约体积的黑臭底泥和约体积的黑臭水体置于反应装置(25×18×48cm)中,其中黑臭底泥:黑臭水体=1:3;按照以下材料和规格添加修复系统:以铁碳生物耦合载体为主体,面积为25×18cm,高度为3cm;内部填充与铁碳生物耦合载体体积比50:1的氧化剂次氯酸钙,外部利用土工布包裹封闭;将修复系统直接投加进入反应装置中,由于重力作用修复系统会沉于黑臭底泥上方,将泥、水隔离后进行修复处理,4天后黑臭水体浊度可从73降到5,氨氮去除率可达95%以上,肉眼可见水体清澈透明,无明显臭味。

[0035] 实施例4:一种快速修复黑臭水体的方法,包括铁碳生物耦合载体和布置于铁碳生物耦合载体体系内部的氧化剂次氯酸钙,所述铁碳生物耦合载体和氧化剂次氯酸钙被透水透气材质的土工布包裹,其中铁碳生物耦合载体直径为5-10mm,孔隙率为54.9%,主要成分为铁、碳、铜等,为申请人2014年07月23日已授权的发明专利“好氧低碳氮比污水氨氮直接脱氮生物颗粒载体及制备方法”(专利号ZL201310093411.5)所制备出的好氧低碳氮比污水氨氮直接脱氮生物颗粒载体。

[0036] 一种快速修复黑臭水体的方法,包括如下步骤:

[0037] 调查实际黑臭水体污染区域,获取区域范围、面积;主要污染物类型、浓度;及相应水文地质特征。根据所获取的信息,确定修复体系中铁碳生物耦合载体的体积和氧化剂次氯酸钙投加量,按照比例填装至土工布内,其面积随受污染水域范围而进行调整,氧化剂次氯酸钙置于铁碳生物耦合载体体系内部,土工布四周封闭,制成相应的黑臭水体修复体系;将制成的黑臭水体修复体系直接投加进入水体,根据重力作用沉于黑臭底泥表面,并覆盖黑臭底泥层进行修复。

[0038] 一种快速修复黑臭水体的方法,可以在3天快速实现黑臭水体的修复。

[0039] 铁碳生物耦合载体用于实现污染物的快速吸附和去除,包括悬浮物、有机物等,有

效降低浊度;同时对水体中的磷进行化学沉淀,并促进水体微生物反硝化作用。

[0040] 氧化剂次氯酸钙用于实现氨氮的快速去除,可以将氨氮直接氧化成氮气释放至大气,不造成二次污染。

[0041] 土工布可将铁碳生物耦合载体和氧化剂次氯酸钙包裹制成协同修复体系,同时避免体系因水流等外力因素而遭到破坏,保证体系的完整性。

[0042] 如上所述,对本发明的实施例进行了详细地说明,但是只要实质上没有脱离本发明的发明点及效果可以有很多的变形,这对本领域的技术人员来说是显而易见的。因此,这样的变形例也全部包含在本发明的保护范围之内。

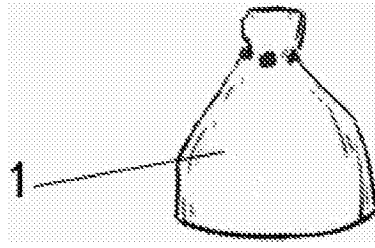


图1

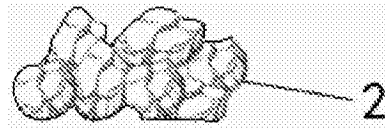


图2

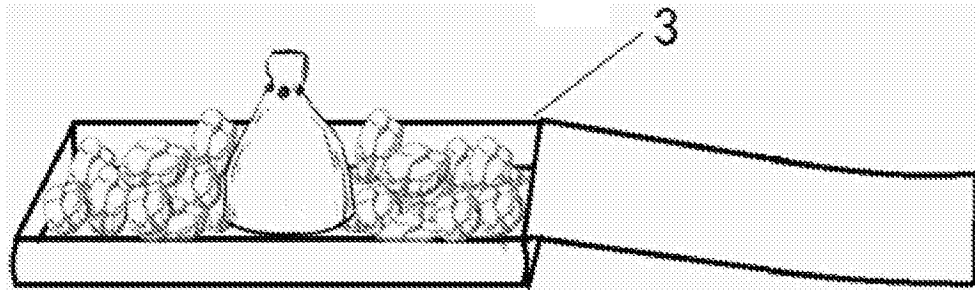


图3

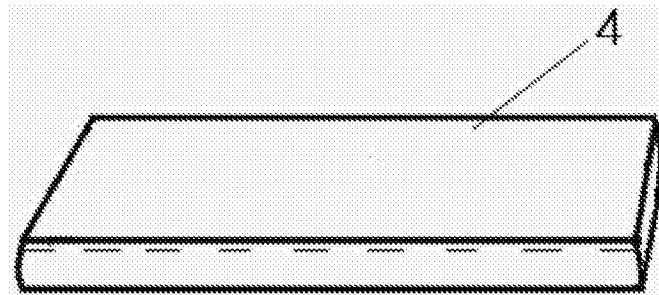


图4