



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106006978 B

(45)授权公告日 2019.05.21

(21)申请号 201610390321.6

(22)申请日 2016.06.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106006978 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(73)专利权人 中国科学院水生生物研究所
地址 430072 湖北省武汉市武昌区东湖南路7号

(72)发明人 吴振斌 张义 贺锋 徐栋
刘子森 刘碧云 周巧红

(74)专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001
代理人 王敏锋

(51)Int.Cl.
C02F 3/32(2006.01)
C02F 11/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 104193126 A,2014.12.10,
CN 101525165 A,2009.09.09,
JP S60261600 A,1985.12.24,

审查员 张黎明

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

一种高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料及制备方法和修复方法

(57)摘要

本发明公开了一种高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料及制备方法和修复方法,基底改良材料由粘土、高岭土、环保陶瓷滤球和过氧化钙组成。步骤是:1)选择粘土、高岭土、环保陶瓷滤球和过氧化钙为原料;2)将环保陶瓷滤球置于稀盐酸中浸泡,用清水洗至中性,烘干;3)将粘土、高岭土、过氧化钙和处理后的陶瓷滤球按一定比例混匀,制成基底改良材料。修复方法是,A)在湖底基底改良区域设置竹签;B)将基底改良材料在湖面上洒入湖底;C)种植沉水植物于基底改良区域,对沉水植物进行管理和养护。方法易行、操作简便,有效解决表层松软高有机质底泥湖泊中沉水植物难以定植、难以实施生态修复工程等问题,加快了湖泊生态系统的恢复。

1. 一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,以质量分数计,它由以下原料制成:

原 料	%
粘土	60-70
高岭土	10-20
环保陶瓷滤球	10-20
过氧化钙	2-5;

所述基底改良材料的制备步骤是:

- 1) 选择粘土、高岭土、环保陶瓷滤球和过氧化钙为底质改良的原料;
- 2) 将环保陶瓷滤球置于稀盐酸质量分数5%-10%中浸泡2-5h后,用清水洗至中性,烘干;
- 3) 将粘土、高岭土、过氧化钙和处理后的陶瓷滤球按一定比例混匀,制成基底改良材料。

2. 根据权利要求1所述的一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,其特征在于:

原 料	%
粘土	62-70
高岭土	12-18
环保陶瓷滤球	10-16
过氧化钙	3-5。

3. 根据权利要求1所述的一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,其特征在于:

原 料	%
粘土	65-70
高岭土	15-18
环保陶瓷滤球	10-15
过氧化钙	3-5。

4. 根据权利要求1所述的一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,其特征在于:

原 料	%
粘土	68-70
高岭土	15-18
环保陶瓷滤球	10-12
过氧化钙	3-5。

5. 根据权利要求1所述的一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,其特征在于:

原 料	%
粘土	70
高岭土	15
环保陶瓷滤球	10
过氧化钙	5。

6. 根据权利要求1所述的一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,其特征在于:

原 料	%
粘土	73
高岭土	14
环保陶瓷滤球	9
过氧化钙	4。

7. 权利要求1所述的基底改良材料对表层松软高有机质底泥浅水湖泊修复的方法,其步骤是:

- a) 在湖底基底改良区域设置高度为30-50cm的密织竹签,防止改良基质扩散和流失;
- b) 将制备好的基底改良材料在湖面上均匀的洒入并沉入湖底,铺洒厚度为10-20cm;
- c) 种植沉水植物于基底改良区域,对沉水植物进行管理和养护,阴雨天或透明度较低区域通过外加光源增加水面光照强度5000-10000lx,进行植物枝叶的修剪及衰败植物、腐烂残枝、死亡或枯萎的植株清除打捞工作;

所述的沉水植物种植方法为:用无纺布包裹上述基底改良材料制备成种植载体,将沉水植物移栽到载体中,于湖面抛洒入湖底;

所述的沉水植物为菹草、苦草、穗花狐尾藻、马来眼子菜、微齿眼子菜、金鱼藻、伊乐藻以及黑藻其中的一种或二至八种的任意组合。

一种高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料及制备方法和修复方法

技术领域

[0001] 本发明属于湖泊的生态修复技术领域,更具体涉及一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,还涉及一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料的制备方法,同时还涉及一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的修复方法,可应用于表层松软高有机质底泥浅水湖泊的生态修复工程。

背景技术

[0002] 沉水植物种植和修复技术是生态修复工程的关键技术,利用水生大型植物修复水体和底泥污染是治理、调节和抑制水体富营养化的有效途径之一。沉水植物整个生长过程都生活在水中,根、茎、叶都可以吸收水中的营养物质,其生长发育过程就是吸收水中营养物质的过程,形成了十分庞大的环境容量和强有力的自净能力。且根际微生物可降解有机污染物,不断净化水质和修复底泥。但是对于黑臭底泥河道,不对黑臭底泥进行覆盖和改造处理,沉水植物难以存活,生态修复工程难以推广应用。但是许多自然浅水湖泊表层底泥松软、有机质含量高,这种特殊底质不利于沉水植物生长定植,一般不能直接种植沉水植物,或者沉水植物成活率低,生态修复工程难以推广应用。

[0003] 粘土是一种含沙粒很少、有黏性的土壤,可作为环保型底质改造材料应用于湖泊底质改造工程,但紧实的粘土容易板结造成缺氧环境,致使沉水植物根系难以生长和腐烂。通过加入疏松多孔的改性陶瓷滤球可增加底质的空隙,加入矿物改良剂高岭土可加速池底有机质或腐植物的转化,高岭土中微量元素可促进植物根系定植和生长,且改性陶瓷滤球和高岭土具有强吸附性能,可吸附底泥和水体中氮、磷等营养盐,在原位修复底泥的同时为沉水植物初期生长提供营养源,陶瓷滤球表面形成的生物膜和沉水植物根际微生物可降解矿化有机物。同时过氧化钙作为一种高效环保的增氧剂,可增加底泥和底层水体的溶解氧浓度,有利于改善水质,加快底泥中有机物的去除,进一步促进植物生长。本发明旨在通过将粘土、高岭土、环保陶瓷滤球和过氧化钙按一定比例混合作为基底改良材料应用于表层松软高有机质底泥浅水湖泊的修复工程中,改善示范区生存环境,使其适合沉水植物生长,有效解决表层松软高有机质底泥泊湖泊中沉水植物存活难、易漂浮等问题,同时对底泥有机物等污染物进行原位吸附,使其加快生态系统的恢复和构建。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对上述表层松软高有机质底泥浅水湖泊难以应用生态修复工程的问题,是在于提供了一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,该材料具有配方合理,使用方便,成本低廉,环境友好,基底改良效果好等优点,通过基底改良基质修复水体和底泥的同时为沉水植物生长营造良好生存环境。

[0005] 本发明的另一个目的是在于提供了一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊基底改良材料的制备方法,该制备方法工艺操作简单、环境友好。

[0006] 本发明的再一个目的是在于提供了一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的修复方法,该修复方法操作简便,生态环保,可改善底质生存环境,使其适合沉水植物生长,有效解决表层松软高有机质底泥湖泊中沉水植物难以存活生长等问题,同时对底泥有机物等污染物进行原位去除,有利于水域生态环境的恢复,使其加快湖泊生态系统的恢复和健康发展。

[0007] 为了实现上述的目的,本发明采用以下技术方案:

[0008] 一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,它由以下原料的质量分数制成:

	原 料	质量分数 (%)
	粘土	60-70
[0009]	高岭土	10-20
	环保陶瓷滤球	10-20
	过氧化钙	2-5;

[0010] 其中:一种环保陶瓷滤球,它由以下原料的质量分数制成:

	原 料	质量分数 (%)
	工业废渣镁渣	40-50
	粉煤灰	15-20
[0011]	煤矸石	10-15
	粘土	5-10
	成孔剂(聚苯乙烯颗粒)	5-10
	粘结剂(羧甲基纤维素与硅溶胶)	10-15。

[0012] 所述的环保陶瓷滤球为以工业废渣镁渣、粉煤灰、煤矸石、粘土为原料,然后加成孔剂(聚苯乙烯颗粒)及粘结剂(羧甲基纤维素与硅溶胶)等配料烧制而成的镁渣环保陶瓷滤球(有关制备具体过程请见陶瓷学报,2010年3月,第31卷第1期,镁渣多孔陶瓷滤球气孔率的调控);

[0013] 所述的粘土是含沙粒很少、有黏性的土壤,具有较好的可塑性。一般的粘土都由硅酸盐矿物在地球表面风化后形成。成分主要为氧化硅与氧化铝,色白而耐火,为配制瓷土之主要原料;

[0014] 所述的高岭土是自然界常见的、非常重要的一种粘土矿物。主要成分是高岭石和多水高岭石,还包括少量的其他矿石和微量元素。具有质量软硬度高、良好的可塑性、牢靠的粘结型、良好的抗酸溶性和较低的阳离子交换量等众多物理化学特性。

[0015] 一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,它由以下质量分数的原料制成(较好范围):

	原 料	质量分数 (%)
	粘土	62-70
[0016]	高岭土	12-18
	环保陶瓷滤球	10-16
	过氧化钙	3-5;
[0017]	其中:一种环保陶瓷滤球,它由以下质量分数的原料制成:	
	原 料	质量分数%
	工业废渣镁渣	42-49
	粉煤灰	16-18
[0018]	煤矸石	11-14
	粘土	6-9
	成孔剂(聚苯乙烯颗粒)	6-9
	粘结剂(羧甲基纤维素与硅溶胶)	11-14。
[0019]	一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,它由以下质量分数的原料制成(好范围):	
	原 料	质量分数 (%)
	粘土	65-70
[0020]	高岭土	15-18
	环保陶瓷滤球	10-15
	过氧化钙	3-5;
[0021]	其中:一种环保陶瓷滤球,它由以下质量分数的原料制成:	
	原 料	质量分数 (%)
	工业废渣镁渣	44-48
	粉煤灰	16.5-18
[0022]	煤矸石	11.5-13
	粘土	6.5-8.5
	成孔剂(聚苯乙烯颗粒)	6.5-8.5
	粘结剂(羧甲基纤维素与硅溶胶)	11.5-13.5。
[0023]	一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,它由以下质量分数的原料制成:(最好范围):	
	原 料	质量分数 (%)
	粘土	68-70
[0024]	高岭土	15-18
	环保陶瓷滤球	10-12
	过氧化钙	3-5;

[0025] 其中:一种环保陶瓷滤球,它由以下质量分数的原料制成:

原 料	质量分数 (%)
工业废渣镁渣	44-46
粉煤灰	17-18
[0026] 煤矸石	12-13
粘土	7-8
成孔剂 (聚苯乙烯颗粒)	7-8
粘结剂 (羧甲基纤维素与硅溶胶)	12-13。

[0027] 一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,它由以下质量分数的原料制成(最佳值):

原 料	质量分数 (%)
粘土	70
[0028] 高岭土	15
环保陶瓷滤球	10
过氧化钙	5;

[0029] 其中:一种环保陶瓷滤球,它由以下质量分数的原料制成:

原 料	质量分数 (%)
工业废渣镁渣	45
粉煤灰	15
[0030] 煤矸石	12
粘土	8
成孔剂 (聚苯乙烯颗粒)	7
粘结剂 (羧甲基纤维素与硅溶胶)	13。

[0031] 一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料的制备方法,其步骤是:

[0032] 1) 选择粘土、高岭土、环保陶瓷滤球和过氧化钙为底质改良的原料;

[0033] 2) 将环保陶瓷滤球置于稀盐酸质量分数5%-10%中浸泡2-5h后,用清水洗至中性,烘干(含水率低于5%);一种环保陶瓷滤球的制备过程是现有技术,环保陶瓷滤球为以工业废渣镁渣、粉煤灰、煤矸石、粘土为原料,然后加成孔剂(聚苯乙烯颗粒)及粘结剂(羧甲基纤维素与硅溶胶)等配料烧制而成的镁渣环保陶瓷滤球(有关制备具体过程请见陶瓷学报,2010年3月,第31卷第1期,镁渣多孔陶瓷滤球气孔率的调控);

[0034] 3) 将粘土、高岭土、过氧化钙和处理后的陶瓷滤球按一定比例混匀,制成基底改良材料。

[0035] 所述的稀盐酸,即质量分数低于20%的盐酸。无色澄清液体。强酸性。有刺激性气味。属于药用辅料,PH值调节剂。可用于除水垢,制取二氧化碳(实验室制备方法)。应置于玻璃瓶内密封保存。

[0036] 一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的修复方法,其步骤是:

[0037] a) 在湖底基底改良区域设置高度为30-50cm的密织竹签(本领域的普通技术人员

均可制备),防止改良基质扩散和流失;

[0038] b) 将制备好的生态基质材料在湖面上均匀的洒入并沉入湖底,铺洒厚度为10-20cm;

[0039] c) 种植沉水植物于基底改良区域,对沉水植物进行管理和养护,阴雨天或透明度较低区域通过外加光源增加水面光照强度5000-10000lx、进行植物枝叶的修剪及衰败植物:腐烂残枝、死亡或枯萎的植株清除打捞工作。表层松软高有机质底泥湖泊中沉水植物成活率可达90%以上,修复区水体得到明显改善,水体透明度可提高15cm以上,底泥表层(0-10cm)有机物、总氮及总磷去除率可达到55%、10%和25%以上。

[0040] 所述的沉水植物种植方法为:用可降解无纺布包裹上述基底改良材料制备成种植载体,将沉水植物移栽到载体中,于湖面抛洒入河底;

[0041] 所述的沉水植物为菹草、苦草、穗花狐尾藻、马来眼子菜、微齿眼子菜、金鱼藻、伊乐藻以及黑藻其中的一种或二至八种的任意组合。

[0042] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和效果:

[0043] 1、工艺操作简单,成本低廉,环境效益和经济效益好;

[0044] 2、可有效解决表层松软高有机质底泥湖泊中沉水植物难以定植、难以实施生态修复工程等问题;

[0045] 3、高岭土含有多种对生物生长发育有益的常量和微量元素,有益于沉水植物的定植和繁衍以及水环境的稳定。过氧化钙可增加底泥和底层水体的溶解氧浓度,有利于改善水质,加快底泥中有机物的去除,进一步促进植物生长。环保陶瓷滤球多孔的结构使植物根系不会因缺氧而腐烂,改良底质可原位吸附和加速矿化底泥有机物等污染物,并在原位修复底泥的同时为沉水植物初期生长提供营养源,促进植物根系定植和生长,有利于水域生态环境的恢复,加快整个生态系统的恢复和构建;

[0046] 4、表层松软高有机质底泥湖泊中沉水植物成活率可达90%以上,修复区水体得到明显改善,水体透明度可提高15cm以上,底泥表层(0-10cm)有机物、总氮及总磷去除率可达到55%、10%和25%以上。

具体实施方式

[0047] 为了更好的理解本发明,下面结合实施例进一步阐明本发明的内容,但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0048] 实施例1:

[0049] 一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,它由以下质量分数的原料制成:

原 料	质量分数 (%)
粘土	73
[0050] 高岭土	14
环保陶瓷滤球	9
过氧化钙	4;

[0051] 其中:一种环保陶瓷滤球,它由以下质量分数的原料制成:

原 料	质量分数 (%)
工业废渣镁渣	46
粉煤灰	14
[0052] 煤矸石	11
粘土	9
成孔剂 (聚苯乙烯颗粒)	8
粘结剂 (羧甲基纤维素与硅溶胶)	12。

[0053] 一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料的制备方法,其步骤是:

[0054] 1) 选择粘土、高岭土、环保陶瓷滤球和过氧化钙为底质改良的原料;

[0055] 2) 将环保陶瓷滤球置于稀盐酸(质量分数5%)中浸泡5h后,用清水洗至中性,烘干备用;环保陶瓷滤球为以工业废渣镁渣、粉煤灰、煤矸石、粘土为原料,然后加成孔剂(聚苯乙烯颗粒)及粘结剂(羧甲基纤维素与硅溶胶)等配料烧制而成的镁渣环保陶瓷滤球(有关制备具体过程请见陶瓷学报,2010年3月,第31卷第1期,镁渣多孔陶瓷滤球气孔率的调控);

[0056] 3) 将粘土、高岭土、过氧化钙和处理后的陶瓷滤球按上述质量百分比混匀,制备成基底改良生态基质材料;

[0057] 所述的环保陶瓷滤球为以工业废渣镁渣、粉煤灰、煤矸石、劣质粘土为原料,然后加成孔剂(聚苯乙烯颗粒)及粘结剂(羧甲基纤维素与硅溶胶)等配料按上述比例烧制而成(有关制备具体过程请见陶瓷学报,2010年3月,第31卷第1期,镁渣多孔陶瓷滤球气孔率的调控)。

[0058] 一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的基底改良材料,它由以下质量分数的原料制成(%):

[0059]

实施例	2	3	4	5	6	7	8	9	10
粘土	70	70	65	65	65	62	60	60	60
高岭土	20	20	15	15	18	18	20	20	18
环保陶瓷滤球	18	15	15	16	12	18	15	16	18
过氧化钙	2	5	5	4	5	2	5	4	4
共计	100	100	100	100	100	100	100	100	100

[0060] 其制备步骤与实施例1相同。

[0061] 一种表层松软高有机质底泥浅水湖泊的修复方法,其步骤是:

[0062] 1) 在湖底基底改良区域设置高度约为30或35或40或45或50cm的密织竹签,防止改良基质扩散和流失;

[0063] 2) 在浙江省某表层松软高有机质底泥浅水湖泊的生态修复示范区实施了本发明,将制备好的基质材料在该示范区湖面上均匀的洒入湖底,铺洒厚度为10或13或15或17或20cm;

[0064] 3) 铺洒1或2d后,用可降解无纺布包裹上述基底改良材料制备成种植载体,将长约5cm菹草、苦草、穗花狐尾藻、马来眼子菜、微齿眼子菜、金鱼藻、伊乐藻以及黑藻幼苗移栽到载体中,于湖面均匀抛洒入湖底(种植密度为60株/m²)。种植初期阴雨天或透明度较低区域

(透明度小于0.5m)通过外加光源增加水面光照强度5000lx,并进行定期监测及维护,种植完成后的前2周,监测周期为每2天1次,第3或4或5或6或7或8周,监测周期为每周1次,此后每月监测1次。监测指标为:沉水植物生长情况、盖度、生物量等。针对现场监测情况及时清除打捞腐烂残枝和死亡或漂浮的植株。

[0065] 种植6个月后,菹草、苦草、穗花狐尾藻、马来眼子菜、微齿眼子菜、金鱼藻、伊乐藻以及黑藻成活率达90%,种植区域70%被水生植物覆盖,湖泊修复区底泥表层(0-10cm)有机物、总氮及总磷去除率分别达到55%、10%和20%以上。