



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103276696 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201210427476. 4

CN 202284289 U, 2012. 06. 27,

(22) 申请日 2012. 10. 31

CN 102146666 A, 2011. 08. 10,

(73) 专利权人 重庆丹海生态环境实业有限公司
地址 401121 重庆市北部新区金童路 9 号 2
幢 7-2

CN 101949143 A, 2011. 01. 19,

RU 2006111924 A, 2007. 10. 27,

审查员 单兴兴

(72) 发明人 李可为 严伟 龚明康

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有
限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

E02B 3/12(2006. 01)

G02F 3/32(2006. 01)

G02F 3/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101962227 A, 2011. 02. 02,

CN 1900432 A, 2007. 01. 24,

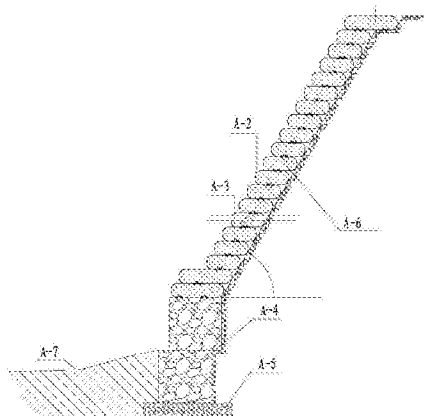
权利要求书1页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于生态袋的水下护坡及水体生态治理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于生态袋的水下护坡及水体生态治理方法,包括 1) 清淤处理及固化 ;2) 建立水底基础 ;3) 整理坡面 ;4) 由水底基础的顶部开始阶梯状层压错位铺砌生态袋 ;5) 在生态袋上种植沉水植物 ;6) 当水质在国家地表水环境标准 GB/3838-2002 规定的第五类以下时,根据水质测量投入微生物制剂,待水质达到 GB/3838-2002 第四类标准及以上时结束截流或者围堰 ;7)、向水中投放滤食性鱼类或 / 和草食性鱼类,以及虾和底栖贝壳类动物。本方法以河湖的水下边坡结构安全为基础,保障行洪需求外,通过水下边坡的生态修复产生对水体的协同治理能力。



1. 一种基于生态袋的水体生态治理方法,其特征是:包括以下步骤的生态修复,其中施工前进行截流或围堰:

1)清淤处理及固化: 施工前河水或湖水水质在国家地表水环境标准B/3838-2002 规定的第五类水质及以下时需要边对边坡底部的河床或湖床进行清淤,并对河底淤泥通过械压滤方式或自然风干方式,使污泥含水率从80%~95%降低至50%~60%,所述自然风干的时间为24~48小时;

2)建立水底基础;

3)坡面处理;

4)由水底基础的顶部开始阶梯状层压错位铺砌生态袋;所述阶梯状层压错位铺砌生态袋的方法为预先在平台或/和挡墙处浇筑按设计尺寸的C20混凝土,然后放置联接扣于两袋首尾接缝位置,再层层阶梯状铺砌袋体,每铺完一层后,用铁夯将袋体和袋体缝隙处回填土夯实,然后铺砌下一层,相邻层位的生态袋错位半个袋宽;

所述生态袋的种植土由以下方法准备:现场有适合植物生长的种植土则可直接用于装袋,没有适合种植土时,则用砂与粘土以3:7 比例混合均匀用于装袋,控制湿润度在10%/-20%,调节配土酸碱性,要求pH值与当地土壤pH值偏离小于0.5;

5)在生态袋上插播或/和压播的种植方式种植沉水植物和挺水植物,所述沉水植物选自伊乐藻、轮叶黑藻或苦草,所述挺水植物为千屈菜或水生美人蕉;并在边坡底部的河床或湖床上砌筑栽植槽,槽中铺上培养土,将水生植物植入土中;或是将水生植物种在容器中,再将容器沉入水中并加固;

6)当水质在国家地表水环境标准GB/3838-2002 规定的第五类以下时,根据水质测量投入微生物制剂,待水质达到GB/3838-2002 第四类标准及以上时结束截流或者围堰;

7)向水中投放滤食性鱼类或/和草食性鱼类,以及虾和底栖贝壳类动物。

2. 根据权利要求1 所述的一种基于生态袋的水体生态治理方法,其特征是:步骤2)建立水底基础包括在水下护坡的根部河、湖床上开槽、槽底铺设碎石垫层、投放钢筋石笼网。

3. 根据权利要求1 所述的一种基于生态袋的水体生态治理方法,其特征是:步骤5)在生态袋上种植的沉水植物选自伊乐藻、轮叶黑藻、苦草,采用插播或/ 和压播的种植方式。

4. 根据权利要求1 所述的一种基于生态袋的水体生态治理方法,其特征是:步骤3)所述的坡面处理为对于承载力<150kpa 的地基较软处,使用C20 混凝土浇灌地基或碎石夯实,夯实度为90%以上,清除坡面的杂物。

一种基于生态袋的水下护坡及水体生态治理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及环境治理方法,具体是一种基于生态袋的水下护坡及水体生态治理方法,是一种柔性生态边坡与水体治理的综合系统工程。

背景技术

[0002] 传统的水利边坡防护方案主要着眼于行洪、航运等功能的要求,对河道及湖泊的护岸、护坡工程主要考虑工程结构的安全性及耐久性,因此治理模式多采用直线型河道和河道渠道化,采用砌石、混凝土或钢筋混凝土等硬化材料,很少考虑河道的生态功能。

[0003] 上述渠化和硬化的水利边坡阻断了河水与地下水的交流,同时导致硬化边坡后面的土壤碱化,变成死土,失去养分,岸上植物失去生长环境,失去微生物群落的生长繁衍环境,水生动物因失去生态链而消失甚至灭绝,水下生物群落消失,河道自净能力消失,再加上农村生活污水和城市污水的共同作用,使河道湖泊进入黑恶臭的恶性循环。

[0004] 水利边坡可自然分为水下、消落带、护岸三个坡段,由于水下、消落带、护岸三个坡段有着不同的生态功能,对于水下护坡而言,除了需要解决边坡结构安全和防洪等技术问题外,还应以恢复或建立生态体系为目标,因此它还应该解决以下主要技术问题:

[0005] 水下植物能够自然生长,能够提供动物和微生物栖息的场所;

[0006] 采用的生态护坡材料应解决强酸强碱的腐蚀问题,基于生态护坡的水生生态体系应该具有酸碱平衡的功能;

[0007] 基于生态护坡的水生生态体系能够封闭或吸附重金属;

[0008] 基于生态护坡的水生生态体系能够防治水体富营养化;

[0009] 基于生态护坡的水生生态体系具有水体自净的功能。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种基于生态袋的水下护坡及水体生态治理方法,本方法以河湖的水下边坡结构安全为基础,保障行洪需求外,通过水下边坡的生态修复产生对水体的协同治理能力。

[0011] 为实现上述目的而采用的技术方案是这样的,即一种基于生态袋的水下护坡及水体生态治理方法,包括以下步骤的生态修复,其中施工前进行截流或围堰:

[0012] 1)清淤处理及固化:施工前河水或湖水水质在国家地表水环境标准GB/3838-2002规定的第五类水质及以下时需要对接底部河床或湖床进行清淤处理;

[0013] 2)建立水底基础

[0014] 4)由水底基础的顶部开始阶梯状层压错位铺砌生态袋

[0015] 5)在生态袋上种植沉水植物,在水下护坡的上段种植挺水植物;

[0016] 6)当水质在国家地表水环境标准GB/3838-2002规定的第五类以下时,根据水质测量投入微生物制剂,待水质达到GB/3838-2002第四类标准及以上时结束截流或者围堰;

[0017] 7)、向水中投放滤食性鱼类或/和草食性鱼类,以及虾和底栖贝壳类动物。

[0018] 步骤2)中建立水底基础包括在水下护坡的根部河、湖床上开槽、槽底铺设碎石垫层、投放钢筋石笼网,或为建立生态袋的固定基础或固定架。

[0019] 步骤5)在生态袋上种植的沉水植物选自伊乐藻、轮叶黑藻、苦草,,采用插播或/和压播的种植方式。如果该护坡不存在消落带,即水位相对稳定,则需要在水下护坡的上段种植的挺水植物选自千屈菜、水生美人蕉。如果该护坡存在消落带,即水位起伏较大,则不需要在水下护坡的上段种植的挺水植物。

[0020] 步骤3)所述的坡面处理为对于承载力<150kpa的地基较软处,使用C20混凝土浇灌地基或碎石夯实,夯实度为90%以上,清除坡面的杂物。

[0021] 在步骤4)中所述的阶梯状层压错位铺砌生态袋的方法为预先在平台或/和挡墙处浇筑按设计尺寸的C20混凝土,然后放置联接扣于两袋首尾接缝位置,再层层阶梯状铺砌袋体,每铺完一层后,用铁夯将袋体和袋体缝隙处回填土夯实,然后铺砌下一层,相邻层位的生态袋错位半个袋宽。

[0022] 进一步的,在边坡底部的河床或湖床上砌筑栽植槽,槽中铺上培养土,将水生植物植入土中;或是将水生植物种在容器中,再将容器沉入水中并加固。

[0023] 本发明中,生态袋是柔性生态边坡工程系统重要的组成部分,生态袋具有透水不透土的过滤功能,既能防止填充物(土壤和营养成分混合物)流失,又能实现水分在土壤中的正常交流,植物生长所需土壤和水分得到了有效的保持,使植物穿过袋体自由生长。随着植物的生长,植物根系已经穿透生态袋,与坡体形成了有机整体,时间越长,边坡越加牢固。

[0024] 生态袋由聚丙烯(PP)或者聚酯纤维(PET)为原材料制成的双面熨烫针刺无纺布加工而成的袋子。具有抗紫外,抗老化、无毒,不助燃,裂口不延伸的特点,真正实现了零污染。

[0025] 生态袋具有优异的物理及化学性能,这种特殊配制的材料可以抵抗紫外线的侵蚀,不受土壤中化学物质的影响,不会发生质变或腐烂,永久不可降解并可以抵抗虫害的侵蚀,抗老化,无毒,抗酸碱盐侵蚀及微生物分解;作为最新型边坡构件材料具有下述环境普适性优势:

[0026] a. 抗潮湿

[0027] 生态袋原材料不吸收水分,水分出现时不会破坏袋子,而袋子也不会变形,不溶于污染液体(EPA Method9090美国环保局)。

[0028] b. 抗化学腐蚀(PH)

[0029] 广泛研究测试表明生态袋对一定浓度的酸碱化学物品有很强的抵抗力,可用于绝大多数固体和严重污染地点。

[0030] c. 抗生物降解和动物破坏

[0031] 生态袋采用特殊配方材料,不支持、不吸收、不帮助菌类生长,不腐烂、不发霉、不变质。生态袋不会被昆虫和有关动物消化,不会成为啃齿动物(老鼠)、白蚁、蛀虫、甲壳虫、银鱼蛾等的食物。

[0032] d. 抗高温低温

[0033] 生态袋可以承受150摄氏度高温而不融化,可以承受最低气温-40摄氏度。

[0034] e. 抗紫外线(UV)

[0035] 生态袋含碳墨和其他抗UV成分,是前述生态袋A和生态袋B所要增加的功能。

[0036] 本发明采用的给予生态袋的水下护坡生态修复方法有以下显著的效果:

- [0037] 生态袋灵活的施工方式不但满足亲水性的需求;生态袋自身的抗冲刷性能和植物根系的共同作用,有效满足行洪需求。
- [0038] 植物根系穿透生态袋,与坡体形成有机整体,使坡体更加牢固;
- [0039] 水中大型植被能加大水底的粗糙程度,减缓水流速度,促进有毒物质沉降;根、茎、叶能减缓水流速度和消除湍流,过滤和沉淀泥沙颗粒、有机微粒;
- [0040] 提供有益微生物的生长环境,提供草食性动物的食物;
- [0041] 挺水植物常在植物根系附近形成好氧、缺氧和厌氧的不同环境,为各种微生物的吸附和代谢提供良好的生存环境;
- [0042] 沉水植物在湖泊低层能形成一道屏障,使低层营养物质溢出速度受到抑制;同时,沉水植物光合作用消耗水中的CO₂,使水体的PH值上升,促进氮的去除;
- [0043] 水生植物对水体中的重金属有吸收富集作用,能将重金属以金属螯合物的形式蓄积于植物体内的某些部位,达到对污水的植物修复;
- [0044] 有些水生植物还能向水体中释放化感物质来抑制浮游植物的生长;浮水植物、挺水植物、沉水植物可以为景观多样性锦上添花。
- [0045] 本发明应用于三段式护坡治理方法效果更佳。

附图说明

- [0046] 附图1为本发明水下护坡的生态修复方法示意图;
- [0047] 图中:A-2为生态袋;A-3为联接扣;A-4为钢筋石笼网;A-5为碎石基础;A-6为种植土;A-7为河,湖床;
- [0048] 附图2为为本发明在三段式护坡治理方法中的位置示意图;
- [0049] 附图3盘溪河实施例中三大指标处理能力的柱状图。

具体实施方式

- [0050] 以下通过附图及其给出的非限定性的实施例对本发明进行详细的说明。
- [0051] 针对水下护坡生态修复的特点和功能需求,采用生态袋的护坡结构可以满足河湖边坡安全性的需要,在生态方面还能满足不同植物生长的需要。解决了现有柔性生态护坡系统采用同一种产品支护河湖边坡带来的高成本低质量、植物成活率低、无法恢复水体自净化力、施工管理困难、水体修复困难等问题。
- [0052] 施工流程
- [0053] 河湖截流或围堰处理
- [0054] 施工开始前因对施工段进行截流或者围堰处理,为河湖生态边坡施工段无大面积积水或水流的施工条件。
- [0055] 是否需要清淤处理
- [0056] 根据预先施工设计是否需要进行清淤处理,一般施工前河水或湖水水质在国家地表水环境标准(GB/3838-2002)规定的第五类水质及以下的河道和湖泊需要对底部进行清淤处理。
- [0057] 清淤处理及固化
- [0058] 清除河底淤泥并对河底淤泥进行通过械压滤方式或自然风干方式,24~48小时自

然风干,使污泥含水率从80%~95%降低至50%~60%。

[0059] 地基坡面处理

[0060] 生态袋铺砌前要进行地基(坡面)处理,对于地基较软处(承载力<150kpa),可使用C20混凝土浇灌地基或碎石夯实(夯实度为90%以上)基础。清除坡面的树皮、树根、垃圾、杂物、松石、浮土层,做到坡面整洁。坡面修整后在坡顶设置临时截水沟,防止降雨时积水汇集冲击坡体。

[0061] 种植土准备

[0062] 现场有适合植物生长的种植土则可直接用于装袋,没有适合种植土时,则用砂与粘土以3:7比例混合均匀用于装袋,控制湿润度在10%/-20%(以手握紧落地散开为宜),调节配土酸碱性,要求PH值与当地土壤PH值偏离小于0.5。

[0063] 填充生态袋

[0064] 将准备好的土装填入生态袋,每装袋子容量的三分之一时进行拉拔将土夯实(每次登实三次以上,达到装填饱满)。装至距袋口15cm-20cm(花仙子生态袋袋口标签位置)视为袋满,然后用扎口带紧贴土面锁紧袋口。

[0065] 装袋要求:

[0066] 满:袋体填充饱满,以袋体外标签为装土标准;

[0067] 实:装袋填充土料要装得密实,装袋时每装三分之一要进行墩实;

[0068] 紧:扎口要拉紧,确保在现场搬运和垒砌时不松扎口。扎口后袋口长度5-7cm。

[0069] 袋装好后,要放置稳妥,搬运时,要离地搬运或滚动,不要在地面拖动,防止磨破造成材料损耗。装好的袋尽量当天垒砌完,切勿将装好未垒砌的袋长时间淋雨暴晒,如遇降雨天气应提前遮盖,以便雨后随时开工垒砌。

[0070] 阶梯状层压错位铺砌生态袋

[0071] 铺砌生态袋需按设计设置坡底线,并拉线作为铺砌的起坡参考线,然后放置联接扣于两袋首位接缝位置,然后沿所拉的线一排(一层)的铺砌袋体,铺完一排(一层)可用铁夯将袋体和袋体缝隙处回填土夯实,之后平整袋体并保证袋体边沿与所拉线相重合。设计图上有排水系统的要及时完成。

[0072] 生态袋铺砌是否符合施工要求

[0073] 工程施工完成后,整体平整美观,铺砌顺直,错缝均匀;基础硬实无沉降;设计图纸中有排水结构需符合周边四通无积水要求。

[0074] 检测方法:观察,对照设计图纸和检测技术处理方案。

[0075] 生态袋柔性边坡支护工艺施工允许偏差项目及检测方法表

[0076]

检验项目	允许偏差	检验方法
生态袋铺砌起坡水平线两端(两端相距 20m) 高低误差	≤20cm	皮尺检测
生态袋铺砌顺直度符合平整度误差	±20cm	钢尺检测
种植土	湿润度	±5%
	PH 值	±0.5
锚杆锚固中心点位置	±10mm	钢尺检测

[0077] 修整处理

[0078] 根据检测验收的结果,针对出现的工程变差编制修整处理方案,直到达到设计施工要求,符合,则进入下一个流程。

[0079] 绿化准备

[0080] 结构施工完成后,选择水底湖泊应选择的植物。另外,针对有植物需要用特殊方法(比如水底护坡中部分植物需要预先用容器种植)种植的,需要准备好相关的施工用具。

[0081] 水下护坡段植被绿化

[0082] 水下护坡段铺砌的生态袋C要求能够承载结构安全、防长时间浸泡和沉水植物生长和生态修复等功能需求,产品自身具有以下主要特点:

[0083] 抗冲刷能力高: ≥ 6m/s

[0084] 抗紫外线强度保持率(氙灯500h):纵向: ≥ 75%,横向: ≥ 75%

[0085] 耐浸泡: ≥ 80年

[0086] 生态袋利于沉水植物生长

[0087] 防化学物和微生物腐蚀

[0088] 耐强酸强碱:ph=4~11

[0089] 绿化施工及维护

[0090] 水生植物的种植方法

[0091] 水生植物根据不同种类或品种的习性进行种植。栽植水生植物采用两种不同的技术途径:插播或/和压播。

[0092] 土壤

[0093] 选用干净的园土细细筛过,去掉土中的小树枝、杂草、枯叶等,避免用塘里的稀泥,以免掺入水生杂草的种子或其他有害生物菌。以此为材料,再加入少量粗骨粉及一些缓释性氮肥。

[0094] 根茎分切繁殖

[0095] 挖出地下茎,清洗泥土和老根,用快刀切成块状,每块3-4个芽进行繁殖。栽植的方法是根据园林绿化的要求,一般株行距40cm左右,栽植成各种几何式图案为宜。在栽植的初期水位应保持浅水,以便提高土温、水温,促使植株的长生。

[0096] 植物选配

[0097] 在进行植被的物种选择时,根据当地的气候和地质等条件,建议植物的选配如下表所示:

[0098]

位置	植物	说明
河床	不需投放	根据实际需要选配
护坡	挺水植物: 千屈菜、水生美人蕉 沉水植物: 伊乐藻、轮叶黑藻、苦草	
浮水	紫根水葫芦	蓝藻爆发时投放

[0099] 水下护坡段植物选配:

[0100] 1、千屈菜

[0101] 千屈菜科千屈菜属。又称水柳、水枝柳和水枝锦。喜温暖及光照充足,通风好的环境,喜水湿,我国南北各地均有野生,多生长在沼泽地、水旁湿地和河边、沟边。现各地广泛栽培。比较耐寒,在我国南北各地均可露地越冬。在浅水中栽培长势最好,也可旱地栽培。对土壤要求不严,在土质肥沃的塘泥基质中花艳,长势强。

[0102] 2、水生美人蕉

[0103] 水生美人蕉为多年生大型草本植物,根状茎细小,节间延长,耐水淹,在20cm深的水中能正常生长,花色艳丽;适应性强。

[0104] 3、伊乐藻

[0105] 伊乐藻原产美洲,是一种优质、速生、高产的沉水植物,与我国淡水水域中分布的黑藻、苦草同属水鳖科。90年代经中科院南京地理与湖泊研究所从日本引进。

[0106] 一种优质、速生、高产的沉水植物,被称为沉水植物骄子,伊乐藻茎可长达2米,具分枝。适应性强,产量高,且营养丰富,具有很强的再生能力强,并具有净水的作用。

[0107] 4、轮叶黑藻

[0108] 轮叶黑藻俗称蜈蚣草、温丝草、灯笼薇、转转薇等,喜高温,生长期长,适应性好,具有很强的生命力,且不会败坏水质。

[0109] 5、苦草

[0110] 多年生无茎沉水草本,有匍匐枝。繁殖快,能有效减少藻类数量,能治理湖泊富营养化。

[0111] 6、紫根水葫芦

[0112] 紫根水葫芦是利用作物基因表型诱导调控表达技术有针对性的对水葫芦的特性加以诱导调控,成功培育成的水葫芦的改良品种。紫根小柄叶水葫芦比普通水葫芦根冠增多了近20倍,且根不易腐烂,能够分泌化感物质,快速吸附并抑灭蓝藻,在去除重金属砷方面,是“吸毒之王”蜈蚣草的约52倍。同时会明显消耗水中溶氧,具有可供氧功能,净水功能大大提高。巨紫根小柄叶水葫芦在处理蓝藻水污染问题上效果明显,同时它还有生物能源和能制成纤维板等二次利用的价值。

[0113] 投放微生物制剂

[0114] 根据水质测量投入适合比例的微生物制剂(指定为深圳市清源宝科技有限公司的QYB特效微生物制剂)对水质进行改善。主要功能是去除水体富营养化、分解可溶性的有机物质、除去腥臭、降解悬浮颗粒、提高水体透明度等,最后达到降低生化需氧量BOD、化学需氧量COD等污染物指标。

[0115] 结束截流或围堰

[0116] 对截流或者围堰的水源进行人工微生物处理后,待水质达到GB/3838-2002第四类标准及以上时结束截流或者围堰。初期植被根系尚未稳固,放水时因注意控制水流速度,在水位正常后要及时养护水下植被和消落带植被。

[0117] 水生动物投放

[0118] 并根据季节和植被选择的不同养护在3—6个月之后开始投入施工方案设计的水生小动物(各类鱼、虾等)。等待业主方验收工程后,施工结束。

[0119] 在进行动物、生物物种选择时,根据当地的气候和水质等条件,建议物种的选配如下表所示:

[0120]

位置	植物	说明
鱼	滤食性鱼类: 鲢鱼+鳙鱼 草食性鱼类: 鲮鱼	
虾	康虾 沼虾	
底栖动物	铜锈环棱螺 海湾扇贝	
水生昆虫	不投放	自生自灭
两栖动物	不投放	自生自灭
微生物	B&G 微生物制剂	包含 8 种菌种, 根据需要进行投放

[0121] 1、鲢鱼

[0122] 鲢鱼又叫白鲢、水鲢、跳鲢、鲢子,属于鲤形目,鲤科,是著名的四大家鱼之一。鲢鱼是典型的滤食性鱼类,在鱼苗阶段主要吃浮游动物,长达1.5厘米以上时逐渐转为吃浮游植物,亦吃豆浆、豆渣粉、麸皮和米糠等,更喜吃人工微颗粒配合饲料。适宜在肥水中养殖。

[0123] 生态功能:

[0124] 在一定密度下放养滤食性鲢鱼是可以起到控藻作用的;

[0125] 一定密度的鲮鱼与水生植物联合养殖也可以起到控藻作用;

[0126] 鱼类的放养使水体中蓝藻在浮游植物中的比例增大。

[0127] 2、鳙鱼

[0128] 鳊鱼又叫花鲢、胖头鱼、包头鱼、大头鱼、黑鲢(还有的地方叫麻鲢)。外形似鲢。侧扁。是淡水鱼的一种。

[0129] 生态功能:

[0130] 可以起到控藻作用;

[0131] 一定密度的鳊鱼与水生植物联合养殖也可以起到控藻作用;

[0132] 鱼类的放养使水体中蓝藻在浮游植物中的比例增大。

[0133] 3、鲢鱼

[0134] 鲢鱼,身体微绿色,鳞微黑色,生活在淡水中,是中国特产的重要鱼类之一。也叫草鱼,又称白鲢,草根鱼,厚鱼。为中国东部广西至黑龙江等平原地区的特有鱼类。

[0135] 生态功能:

[0136] 鲢鱼以浮游生物为食,是藻类和浮萍的天敌;

[0137] 可以有效地减缓水体的富营养化。

[0138] 4、沼虾

[0139] 沼虾又称葡江大河虾、白河虾、大钳虾,其主要分布于南方沿海地区,浙江葡江中下游盛产该虾,其个体大、可与罗氏沼虾相媲美,发现最大雄性个体达200克,但肉味更鲜美。沼虾体色以白色透明为多,但会随着环境与水色而变化,适温范围广,5℃~35℃均能生存,最适温为20℃~28℃,pH值为6.3~7.5。

[0140] 生态功能:

[0141] 沼虾是杂食性动物,主要以浮游生物为食,能减少浮游生物大量繁殖;

[0142] 可以明显提高藻华水体的透明度(SD);

[0143] 可直接或间接降低水体DO浓度;

[0144] 可以有效地减缓水体的富营养化。

[0145] 5、糠虾

[0146] 糠虾,体虾形。糠虾类许多种能生活在低盐水或半咸水中。许多种为浮游生活,但有不少种在海底栖息活动,常潜入泥沙中。

[0147] 生态功能:

[0148] 主要以浮游生物为食,能减少浮游生物大量繁殖;

[0149] 可以明显提高藻华水体的透明度(SD)

[0150] 可直接或间接降低水体DO浓度;

[0151] 可以有效地减缓水体的富营养化。

[0152] 6、铜锈环棱螺

[0153] 贝壳成体一股壳高25毫米左右,壳宽15毫米左右。

[0154] 生态功能:

[0155] 铜锈环棱螺可以明显提高藻华水体的透明度(SD).环棱螺的存在可直接或间接降低水体DO浓度;

[0156] 铜锈环棱螺的放养能在一定程度上抑制浮游动物的生长;

[0157] 铜锈环棱螺的放养能够对富营养化藻华水体产生一定的影响,放养适当密度的螺能够在一定程度上减缓藻华水体中物种趋于单一性的速度,而且能够降低藻华水体中蓝藻的丰度比例;

[0158] 铜锈环棱螺的耗氧率随产毒蓝藻浓度的升高而先逐渐增大,达到一定程度后,其耗氧率降低;

[0159] 铜锈环棱螺对水体的浊度也有一定的降解作用,提升水体的透明度;另外能大幅度降低水体磷、氨、氮的含量,缓解湖泊的富营养化;

[0160] 铜锈环棱螺肝脏对Cd、Pb、Cu、Cr、Zn和Mn均具有较强的积累作用。

[0161] 7、海湾扇贝

[0162] 海湾扇贝,属瓣鳃纲,异柱目,扇贝科,扇贝属。扇贝为滤食性动物,主要食物为有机碎屑、悬浮在海水中的微型颗粒和浮游生物,如硅藻类、双鞭毛藻类、桡足类等;其次还有藻类的孢子、细菌等。其食物种类组成与环境中的种类相一致。

[0163] 生态功能:

[0164] 具有很强的滤水能力;

[0165] 可降低水体中颗粒有机物(藻类和有机碎屑)的浓度,间接控制氮磷营养盐浓度;

[0166] 通过消化系统过滤海水来获取食物,在被工业废水或下水道污染的水域生活时,能将有毒化学物质在体内积累;

[0167] 如果贝类增多,就可以有效过滤氧化物和水藻;

[0168] 贝类具有良好的过滤和富集特性,可以吸附并消耗苯、酚等多种有毒物质,消耗海水中过剩有机物,起到净化海水作用;

[0169] 贝类可以提供一种生态系统服务,是有名的生态清洁工,可以过滤掉水中的沉淀物,提高水质,让水变得更清澈。更重要的是,它们可以清除水中的有毒物质。

[0170] 水下护坡工程实例

[0171] 盘溪河生态护坡工程

[0172] 盘溪河地处重庆市渝北区,周边高楼林立,人口密集,在治理前,是一条臭名昭著的臭水沟,严重影响居民生活和城市形象。

[0173] 生态治理治理的主要措施包括:

[0174] 首先,对盘溪河进行截流,处理原来河底黑恶臭淤泥,共清除淤泥23万吨;

[0175] 其次,在水下护坡部分,先在河底打入0.5米深的松木桩,用于稳定和夯实水底生态袋。

[0176] 然后,对护坡进行绿化,在水下护坡主要种植苦草、黑藻两种沉水植物,在常水位上下0.5米左右种植芦苇、香根草、水生美人蕉,水下护坡的绿化主要采用了压播的方式,常水位附近的植物采用插播的方式,待播种完成后即可放水,河道恢复正常形态,根据水质分析,在河道的水面投放了浮水植物,主要是浮莲。

[0177] 最后,进行生态施工,按照如下标准向河道投放鱼苗:鲢鱼:600-800尾/公顷,鳙鱼:250-350尾/公顷,待沉水植被成熟后投放草鱼:180-300尾/公顷。

[0178] 通过绿化和生态施工,使盘溪河逐步恢复了应有的生态体系,通过对总磷、总氮和COD三大指标均的监测分析,盘溪河河道护坡绿化的单位能效图3所示:

[0179] 单位:24h×mg/m²

[0180] 通过上述治理,盘溪河生态护坡的绿化植被在水生生态体系和水质自净能力方面发挥了显著的作用。目前,盘溪河已经基本消除黑恶臭,水质已从劣IV2恢复为V类,在春季部分时段为IV类,夏秋两季部分时段可达III类。

[0181] 随着植物的生长,植物根系已经穿透生态袋,与坡体形成了有机整体,边坡越来越安全,绿化越来越美,水质越来越清,盘溪河生态护坡附近的居民闲暇之余又到这里来散步,爱垂钓的老人又来到这里钓鱼。曾经的臭水沟已变成滨河公园,河边绿草茵茵、白鹭歇息、市民垂钓,成为休闲好去处。

[0182] 在河湖边坡生态三段综合治理方法中的应用

[0183] 重庆同心湖综合治理项目

[0184] 重庆同心湖地处重庆渝北区,湖面面积48.76万方,伴随着两江新区的开发和建设,同心湖周边的农田正逐步被高楼和厂房取代,如果同心湖不采取措施,随着城市污水的汇入,同心湖的水质将在短时间内从Ⅲ类变为劣Ⅴ类。

[0185] 在开发同心湖之初,决策和管理者便汲取了类似项目的经验和教训,立志将同心湖区域打造成一个安全有保障,环境美观,生态平衡的城市湖泊,具体说,是希望同心湖的水质长期保持在Ⅲ类。

[0186] 同心湖采用本发明河湖生态边坡的三段治理法,将湖岸分为三个坡段。

[0187] 首先对湖岸进行生态袋护坡的铺砌,在水下护坡部分,先在河底打入0.5米深的松木桩,用于稳定和夯实水底生态袋,水下护坡部分生态袋采用生态袋C。与此同时,同步对消落带和护岸进行施工,消落带采用生态袋B,护岸采用生态袋A。

[0188] 护坡生态袋铺砌结束后,生态护坡在初期能保障结构安全,坡面被生态袋覆盖,能在植被还未形成时就能有效遏制泥土流失(湖水冲刷、暴雨冲刷),同时,生态袋具有透水不透土的特点,还可以有效防止由于坡内积水造成的坍塌。

[0189] 然后,对三个坡段分别进行植被绿化:

[0190] 在水下坡段,种植苦草、黑藻等沉水植物;

[0191] 在消落带坡段,正常蓄水位下种植芦苇、香根草、水生美人蕉,正常蓄水位上种植香蒲、芦苇、菖蒲、香根草等植物;

[0192] 在湖岸坡段,可种植草、灌木、乔木,草种选择黑麦草、波斯菊、狗牙根等;灌木和乔木则根据景观需要进行搭配。

[0193] 在湖面,种植水浮莲等浮水植物,在蓝藻爆发时,还可以搞放紫根水葫芦。

[0194] 植物播种后,生态袋能提供植物生长所必须的土壤、水分和养分,随着植物的生长和成熟,根系会穿过袋体与坡体形成有机的整体,时间越久根系越发达,坡体越牢固。在湖岸护坡,草灌乔能够生长发育,满足景观多样性需求,形成良好的生态体系。

[0195] 最后,进行生态施工,按照如下标准向河道投放鱼苗:鲢鱼:600-800尾/公顷,鳙鱼:250-350尾/公顷,待沉水植被成熟后投放草鱼:180-300尾/公顷。

[0196] 通过生态治理,使同心湖一开始就具备了良好的生态体系和水体自净能力。同心湖的设计库容为48.76万方,平时进水量0.004m³/s,平时出水量0.0025m³/s。同心湖流入水质需要控制在Ⅳ类,治理目标是Ⅲ类,那么三大指标的需求量如下所示:

[0197] 单位:mg

[0198] 同心湖有12708平米水下护坡,1470平米消落带护坡,加上约1000平米的湖面植物。植被在处理三大指标的能力分别为图3所示:

[0199] 单位:mg/24h

[0200] 从图3可以看出,在三大指标的处理能力上,同心湖的实际处理能力与处理需求相

比,均有较大的盈余。在水体自净这个主要指标上,同心湖采用基于生态护坡的综合治理取得了显著成效。

[0201] 此外,同心湖还具有以下显著特点:

[0202] 生物多样性与水体自净,包括

[0203] 形成了多位一体的良性生态体系

[0204] 水体自净能力强,能够使水质长期保持在Ⅲ类

[0205] 生态护坡和植被可有效吸附重金属

[0206] 总氮、总磷可控,可以预防蓝藻爆发。

[0207] 安全性与行洪

[0208] 植物根系使坡体更加牢固

[0209] 生态袋自身的抗冲刷性能和植物根系共同作用,有效满足行洪需求。

[0210] 经济性与环保性

[0211] 生态袋分三种颜色,方便施工管理

[0212] 底泥可作生态袋填充料,可以降低施工成本

[0213] 施工工艺简单,造价相对较低

[0214] 使用的材料低碳环保,节能减排,不会造成二次污染。

[0215] 景观多样性与亲水性

[0216] 草、灌、乔可以自由搭配

[0217] 岸线不用截弯取直,生态袋可以与框格、廊桥、平台等搭配。

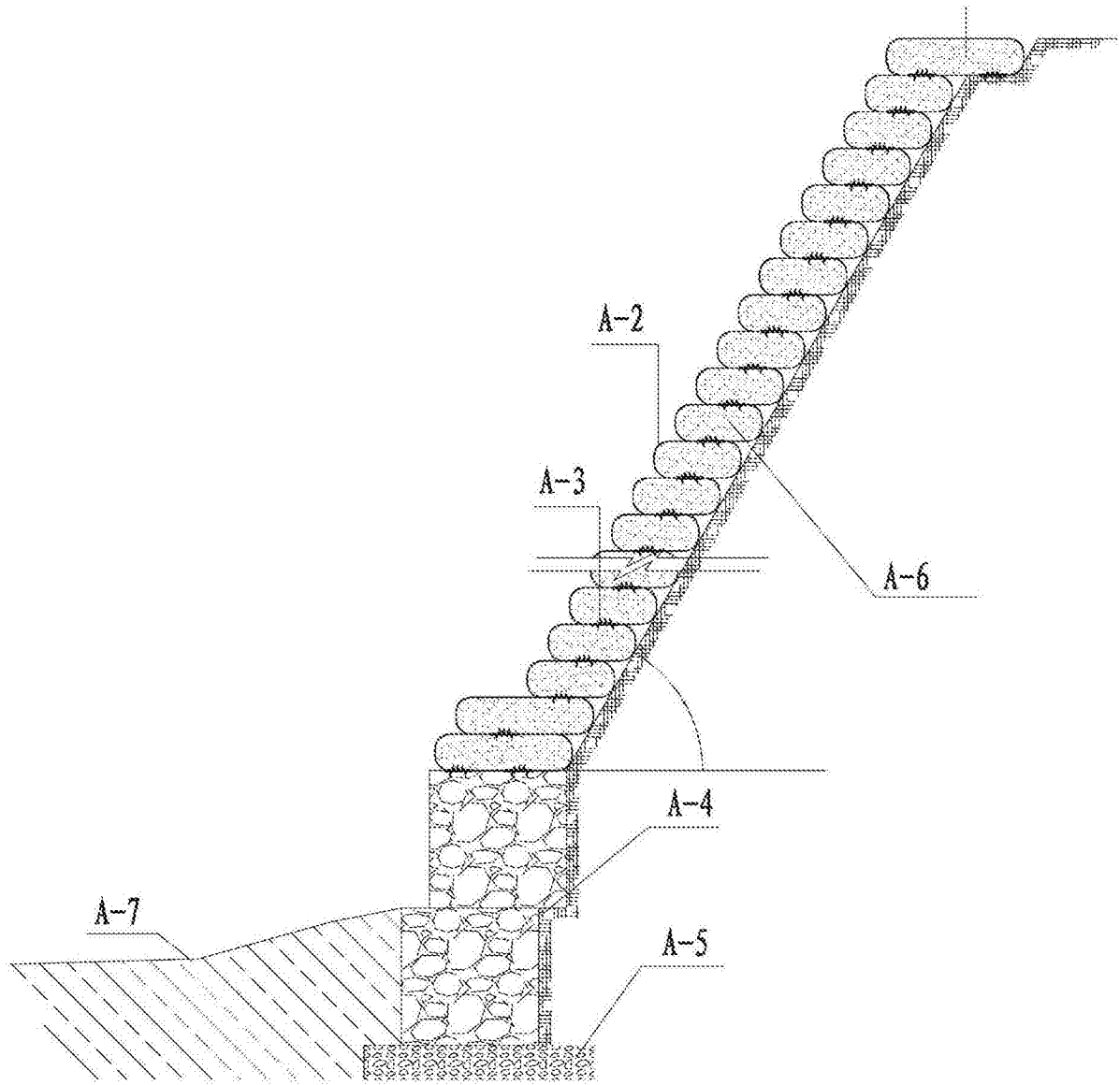


图1

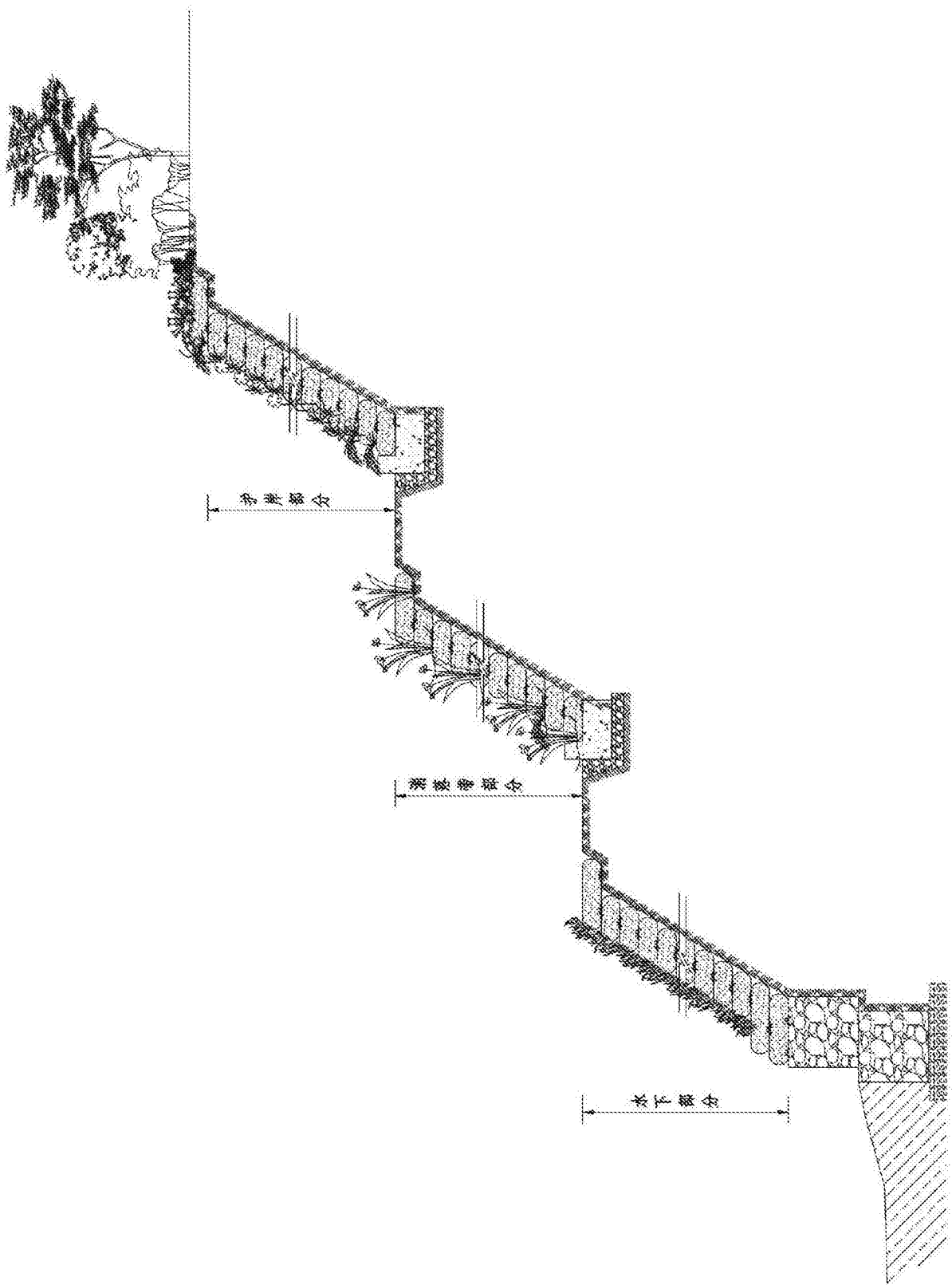


图2

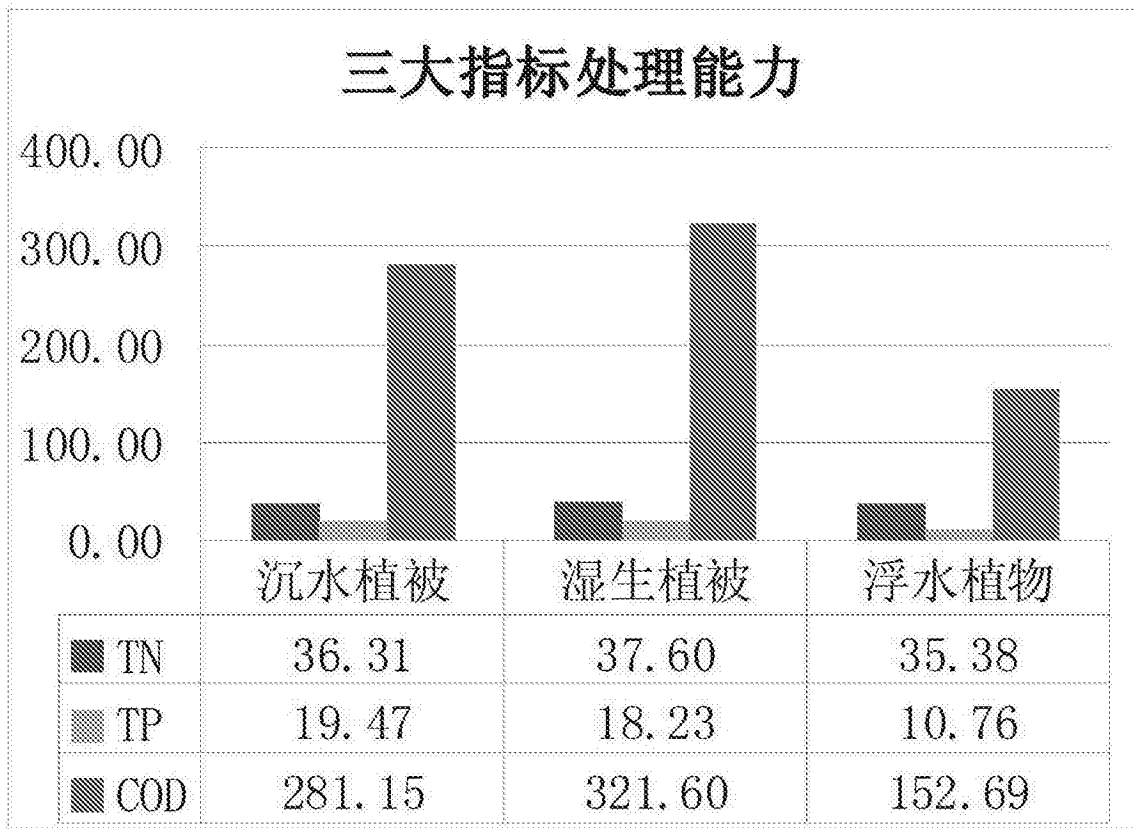


图3