



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103214099 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201310164738. 7

CN 101417840 A, 2009. 04. 29,

(22) 申请日 2013. 05. 07

CN 101544446 A, 2009. 09. 30,

(73) 专利权人 广东天一圆生态建筑设计院有限公司

JP 4299382 B2, 2009. 07. 22,

地址 510310 广东省广州市海珠区广州大道南 83 号汇美商务中心八楼

张东峰. 水蚤能净化湖水—利用生物链控制净化环境. 《现代科技译丛》. 1999, (第 1 期),

审查员 甘淑娴

(72) 发明人 吕健

(74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务有限公司 44100

代理人 华辉

(51) Int. Cl.

C02F 3/32(2006. 01)

C02F 3/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102432107 A, 2012. 05. 02,

CN 101575144 A, 2009. 11. 11,

CN 102303923 A, 2012. 01. 04,

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

一种湖塘湿地的水体生态修复与净化方法

(57) 摘要

本发明涉及一种湖塘湿地的水体生态修复与净化方法,其特征在于通过以下几个阶段依次处理:第一阶段包括:分段抽干湖塘湿地水体,对湖塘湿地淤泥进行活性、消毒及脱水处理,预制安装沉水曝氧设施,种植沉水植被群落,并回放原来湖塘湿地水体;第二阶段包括:向水体中投放“净水虫”处理水中的藻类、腐屑等悬浮物、净化水体;第三阶段包括:在水体中种植浮叶植物,然后配置可食用部分水生植物的水生动物修复水生态系统食物链。本发明可保证修复或净化后的水体达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)主要指标的Ⅲ类或以上标准,且水体净化效果持久、标本兼治。

1. 一种湖塘湿地的水体生态修复与净化方法,其特征在于通过以下几个阶段依次处理:

第一阶段包括:按湖泊、池塘、湿地的地形地貌分段抽干湖塘湿地水体,对湖塘湿地淤泥进行活性、消毒及脱水处理,预制安装沉水暴氧设施,种植沉水植被群落,并回放原来湖塘湿地水体;所述第一阶段包括以下步骤:

- (1) 按湖泊、池塘、湿地的地形地貌分段抽干湖塘湿地水体;
- (2) 如果所述湖塘湿地是软质驳岸,按土壤自然安息角进行堆坡处理,然后种植挺水植物,再进行下述第(3)步骤;如果所述湖塘湿地是硬质驳岸,直接进行下述第(3)步骤;
- (3) 对湖塘湿地淤泥采用有效微生物和生石灰进行活性、消毒及脱水处理4~7天;
- (4) 预制安装距淤泥表面上方400mm~600mm的沉水暴氧设施;
- (5) 根据湖塘湿地淤泥的深度,种植沉水植被群落;
- (6) 回放原来湖塘湿地水体覆盖沉水植被群落,水位达到沉水植被群落上方300mm~500mm;

第二阶段包括:向水体中投放“净水虫”处理水中的藻类、腐屑等悬浮物、净化水体,所述“净水虫”选用经提纯、复壮、驯化后能够成为专门吞噬蓝绿藻、净化水体的低等甲壳浮游动物;

第三阶段包括:在水体中种植浮叶植物,然后配置可食用部分水生植物的水生动物修复水生态系统食物链;所述第三阶段包括以下几个步骤:

- (1) 种植浮叶植物;
- (2) 启动沉水暴氧设施,使水中溶解氧达6mg/L以上;
- (3) 暴氧后,若水中溶解氧小于6mg/L,投放光合细菌、硝化细菌等微生物促进沉水植被群落生长,并开动沉水暴氧设施保证水中溶解氧浓度为6mg/L以上;
- (4) 回放原来湖塘湿地水体至正常水位;
- (5) 当沉水植被覆盖率达成60%以上、水体透明度达2米,且持续160天后,配置可食用水生植物的水生动物;
- (6) 当溶解氧浓度小于6mg/L或沉水植被覆盖率小于60%,进行动态水生态系统保育的系统工程管理,所述动态水生态系统保育的系统工程管理包括:浮叶植物、挺水植物的季节性修剪、沉水植物的季节性、及过度生长情况下的收割、沉水植物生长高度控制、对投放的有益水生动物的生长状况的监测、对水体有影响的水生动物的清理。

2. 根据权利要求1所述的湖塘湿地的水体生态修复与净化方法,其特征在于,所述第一阶段其第(2)步骤的堆坡分为底层、中间层和顶层,底层铺设砾石,其高度为200mm~250mm,中间层高度为100mm~150mm,顶层选用砂壤土。

3. 根据权利要求1所述的湖塘湿地的水体生态修复与净化方法,其特征在于,所述第一阶段其第(2)步骤的挺水植物选择再力花、纸莎草、红鞘水竹芋、荷花、水蜡烛、芦苇、花叶芦竹、梭鱼草、花菖蒲、黄菖蒲、水葱、蔗草、雨久花、千屈菜、茨菰、灯心草中的一种或任意几种。

4. 根据权利要求1所述的湖塘湿地的水体生态修复与净化方法,其特征在于,所述第一阶段其第(5)步骤的沉水植被群落是黑藻、轮叶黑藻、罗氏轮叶黑藻(变种)、菹草、光叶子菜、聚藻、金鱼藻、竹叶眼子菜、龙须眼子菜、经矮化改良的苦草和小茨藻共十一种,其

中经矮化改良的苦草种植量占沉水植被群落总种植量的 70%，其余品种各占 3%。

5. 根据权利要求 1 所述的湖塘湿地的水体生态修复与净化方法，其特征在于，所述第一阶段其第 (5) 步骤中沉水植被的种植密度是：湖塘湿地淤泥深度小于 0.2 米的，沉水植被的种植密度 20 丛 /m²~ 25 丛 /m²；湖塘湿地淤泥深度大于等于 0.2 米而小于等于 0.5 米的，沉水植被的种植密度 12 丛 /m²~ 18 丛 /m²；湖塘湿地淤泥深度大于 0.5 米的，种植密度 6 丛 /m²~ 10 丛 /m²，其中每丛沉水植被包括 3 株~ 5 株沉水植被。

6. 根据权利要求 1 所述的湖塘湿地的水体生态修复与净化方法，其特征在于，所述第二阶段的低等甲壳浮游动物是水蚤，投放量为 150 只~ 200 只 /m²。

7. 根据权利要求 1 所述的湖塘湿地的水体生态修复与净化方法，其特征在于，所述第三阶段其第 (1) 步骤的浮叶植物选择睡莲、王莲、萍蓬草、金银莲花、茨实中的一种或任意几种，浮叶植物的种植密度是 2 丛~3 丛 /1000m²，其中每丛浮叶植物的数量是 5 株~ 8 株。

8. 根据权利要求 1 所述的湖塘湿地的水体生态修复与净化方法，其特征在于，所述第三阶段其第 (5) 步骤的水生动物包括乌鳢、鳊鱼、鲢鱼、鳙鱼、青鱼、青虾、椭圆萝卜螺、方形环棱螺、珠母贝、三角帆蚌和河蚬，所述水生动物的配置密度是 10 尾 (只)~15 尾 (只) /1000m²，其中水生动物的长度是 50mm~80mm/ 尾。

一种湖塘湿地的水体生态修复与净化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及环境生态修复领域,尤其涉及一种应用于湖泊、池塘、湿地水环境质量处于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类或劣V类标准状态的水体生态修复与净化方法。

背景技术

[0002] 目前,随着社会经济及城市化高速发展,湖泊、池塘、湿地水环境均受到不同程度污染,水环境质量处于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类或V类,甚至是劣V类标准状态。治理湖泊、池塘、湿地水污染,尤其是水体持久的生态修复与净化,持久达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 主要指标达到III类或以上标准,成为世界性水生态修复与净化的难题。

[0003] 目前,对水环境富营养化严重和蓝绿藻生长茂盛的湖泊、池塘、湿地的水体净化,主要有四种方式。

[0004] (1) 物理方式,将水中富营养物质和蓝绿藻过滤或转移;

[0005] (2) 化学方式,用药物把水中富营养物质和蓝绿藻分解或生成新的化合物治理;

[0006] (3) 微生物方式,通过复合微生物菌剂分解或吸收水中富营养物质和蓝绿藻;

[0007] (4) 生物方式,通过人工湿地、种植挺水植物或浮叶植物、食藻鱼类等水生动植物分解、吸收或转移水中富营养物质和蓝绿藻;

[0008] 以上四种方式皆未能达到标本兼治地消除了水体的污染,不能吸收水中富营养物质或最多只吸收、转移 20% 水中富营养物质的,富营养物质大部分还溶在水中,正因为这样,即使去除水中蓝绿藻,当空气中的蓝绿藻类孢子降落到富营养水中,蓝绿藻还是能迅速繁殖,而严重时耗尽水中氧气而造成水生动物死亡,水体透明度无法超过 0.9 米,且水污染治理效果不能持久。

发明内容

[0009] 本发明提供一种湖塘湿地的水体生态修复与净化方法,该水体生态修复与净化方法既能实现湖泊、池塘、湿地水环境质量可持久达到透明度 2 米或 2 米以上,又可保证修复或净化后的水体达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 主要指标的III类或以上标准。

[0010] 为了解决上述技术问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0011] 一种湖塘湿地的水体生态修复与净化方法,其特征在于通过以下几个阶段依次处理:第一阶段包括:按湖泊、池塘、湿地的地形地貌分段抽干湖塘湿地水体,对湖塘湿地淤泥进行活性、消毒及脱水处理,预制安装沉水曝氧设施,种植沉水植被群落,并回放原来湖塘湿地水体;第二阶段包括:向水体中投放“净水虫”处理水中的藻类、腐屑等悬浮物、净化水体,所述“净水虫”选用经提纯、复壮、驯化后能够成为专门吞噬蓝绿藻、净化水体的低等甲壳浮游动物;第三阶段包括:在水体中种植浮叶植物,然后配置可食用部分水生植物的水生动物修复水生态系统食物链。

[0012] 进一步地,所述第一阶段包括以下步骤:

[0013] (1)按湖泊、池塘、湿地的地形地貌分段抽干湖塘湿地水体;

[0014] (2)如果所述湖塘湿地是软质驳岸,按土壤自然安息角进行堆坡处理,然后种植挺水植物,再进行下述第(3)步骤;如果所述湖塘湿地是硬质驳岸,直接进行下述第(3)步骤;

[0015] (3)对湖塘湿地淤泥采用有效微生物和生石灰进行活性、消毒及脱水处理4~7天;

[0016] (4)预制安装距淤泥表面上方400mm~600mm的沉水暴氧设施;

[0017] (5)根据湖塘湿地淤泥的深度,种植沉水植被群落;

[0018] (6)回放原来湖塘湿地水体覆盖沉水植被群落,水位达到沉水植被群落上方300mm~500mm。

[0019] 进一步地,所述第一阶段第(2)步骤的堆坡分为底层、中间层和顶层,底层铺设砾石,其高度为200mm~250mm,中间层高度为100mm~150mm,顶层选用砂壤土。

[0020] 进一步地,所述第一阶段第(2)步骤的挺水植物选择再力花、纸莎草、红鞘水竹芋、荷花、水蜡烛、芦苇、花叶芦竹、梭鱼草、花菖蒲、黄菖蒲、水葱、蔗草、雨久花、千屈菜、茨菰、灯心草中的一种或任意几种。

[0021] 进一步地,所述第一阶段第(5)步骤的沉水植被群落是黑藻、轮叶黑藻、罗氏轮叶黑藻(变种)、菹草、光叶眼子菜、聚藻、金鱼藻、竹叶眼子菜、龙须眼子菜、经矮化改良的苦草、小茨藻共十一种,其中经矮化改良的苦草种植量占沉水植被群落总种植量的70%,其余品种各占3%。

[0022] 进一步地,所述第一阶段第(5)步骤中沉水植被的种植密度是:湖塘湿地淤泥深度小于0.2米的,沉水植被的种植密度20丛/m²~25丛/m²;湖塘湿地淤泥深度大于等于0.2米而小于等于0.5米的,沉水植被的种植密度12丛/m²~18丛/m²;湖塘湿地淤泥深度大于0.5米的,种植密度6丛/m²~10丛/m²,其中每丛沉水植被包括3株~5株沉水植被。

[0023] 进一步地,所述第二阶段的低等甲壳浮游动物是水蚤,投放量为150只~200只/m²。

[0024] 进一步地,所述第三阶段包括以下几个步骤:

[0025] (1)种植浮叶植物;

[0026] (2)启动沉水暴氧设施,使水中溶解氧达6mg/L以上;

[0027] (3)暴氧后,若水中溶解氧小于6mg/L,投放光合细菌、硝化细菌等微生物促进沉水植被群落生长,并开动沉水暴氧设施保证水中溶解氧浓度大于6mg/L;

[0028] (4)回放原来湖塘湿地水体至正常水位;

[0029] (5)当沉水植被覆盖率达60%以上、水体透明度达2米,且持续160天后,配置可食用水生植物的水生动物;

[0030] (6)当溶解氧浓度小于6mg/L或沉水植被覆盖率小于60%,进行动态水生态系统保育的系统工程管理,所述动态水生态系统保育的系统工程管理包括:浮叶植物、挺水植物的季节性修剪、沉水植物的季节性、及过度生长情况下的收割、沉水植物生长高度控制、对投放的有益水生动物的生长状况的监测、对水体有影响的水生动物的清理。

[0031] 进一步地,所述第三阶段第(1)步骤的浮叶植物选择睡莲、王莲、萍蓬草、金银莲

花、茨实中的一种或任意几种,浮叶植物的种植密度是 2 丛-3 丛/1000m²,其中每丛浮叶植物的数量是 5 株~8 株。

[0032] 进一步地,所述第三阶段第(5)步骤的水生动物包括乌鳢、鳊鱼、鲢鱼、鳙鱼、青鱼、青虾、椭圆萝卜螺、方形环棱螺、珠母贝、三角帆蚌和河蚬,所述水生动物的配置密度是 10 尾(只)-15 尾(只)/1000m²,其中水生动物的长度是 50mm-80mm/尾。

[0033] 本发明的有益效果是:

[0034] (1) 本发明整合自然界生物改良技术、生物操纵技术、水生态修复技术于一体,重建水体生态系统,构建水体生态平衡,修复被污染水体的生态系统食物链,提高水体的自净化能力和环境容量,还原“真水无香”本色;

[0035] (2) 本发明既去除掉水中蓝绿藻类,又吸收、转移水中富营养物质,更是生长沉水植物,让水体净化达到持久的、标本兼治的效果;

[0036] (3) 本发明采用“净水虫”净化水体后,促进沉水植物进行光合作用释放化学性质活泼具有强氧化性的新生氧,使水体中的悬浮物及有机物被氧化分解成为矿物质,让水体清澈;

[0037] (4) 本发明还实现了水体中营养物质向可食用性动物蛋白的转化,最后通过收割沉水植被及捕捞水生动物,使水中的营养物质转化到岸上,使水体中营养物逐渐减少,水环境质量更加持久清澈;

[0038] (5) 本发明通过沉水植物、浮叶植物等的种植和水生动物的配置形成了湖塘湿地水体内的食物链,保证了水体生态平衡;

[0039] (6) 本发明无需搬运原来的湖泊、池塘、湿地的底泥,就可回用原水体;本发明的水体生态修复与净化方法实施 40 天后,水体净化透明度可达 1.5 米或以上;80 天后,水体净化透明度可达 2 米或以上,水环境质量可达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准;160 天后,水下植被覆盖率达 60% 以上,生态修复形成生机盎然的、地球本应存在的水下森林景观。

具体实施方式

[0040] 以下对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0041] 实施例 1 湖塘湿地的水体生态修复与净化方法

[0042] 一、第一阶段,实施自然界生物改良技术,具体步骤如下;

[0043] (1) 根据湖泊、池塘、湿地,按地形地貌进行分段抽干湖塘湿地水体;

[0044] (2) 对于是软质驳岸的湖塘湿地,按土壤自然安息角进行堆坡处理,堆坡分为底层、中间层和顶层,底层铺设砾石,其高度为 200mm~250mm,中间层高度为 100mm~150mm,顶层选用砂壤土;

[0045] (3) 在砂壤土种植再力花(学名 *Thalia dealbata*)、纸莎草(学名 *Cyperus papyrus*)、红鞘水竹芋(学名 *Thaliageniculata*)、荷花(学名 *Nelumbo nucifera*)、水蜡烛(学名 *Dysophylla yatabeana*)、芦苇(学名 *Phragmites australis*)、花叶芦竹(学名 *Arundo donax var. versicolor*)、梭鱼草(学名 *Potamogeton pectinatus*)、花菖蒲(学名 *Iris ensata* Thunb)、黄菖蒲(学名 *Iris pseudacorus*)、水葱(学名 *Scirpus validus*)、蕹草(学

名 *Scirpus triqueter* L)、雨久花(学名 *Monochoria Korsakowii*)、千屈菜(学名 *Spiked Loosestrife*)、茨菰(学名 *Sagittaria sagittifolia*)、灯心草(学名 *Juncus effusus*)等挺水植物,根据驳岸景观情况,配置任意一种或几种进行种植,通过种植挺水植物吸收淤泥及水体中的含氮、磷等营养成分,同时,又可美化驳岸景观。

[0046] (4) 对湖塘湿地淤泥采用有效微生物和生石灰,进行活性、消毒及脱水等处理 4~7 天;

[0047] (5) 预制安装距淤泥表面 400mm-600mm 的沉水曝氧设施;

[0048] (6) 根据湖塘湿地淤泥的深度,种植从自然界采集黑藻、轮叶黑藻(学名 *Hydrilla verticillata*)、罗氏轮叶黑藻(变种)(学名 *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle)、菹草(学名 *Potamogeton crispus*)、光叶眼子菜(学名 *Potamogeton lucens* Linn)、聚藻(学名 *Ntruiogtkkyn soucatyn* L)、金鱼藻(学名 *Ceratophyllum demersum* L)、竹叶眼子菜(学名 *Potamogeton malaianus* Miq)、龙须眼子菜(学名 *Potamogeton pectinatus*)、经矮化改良的苦草(学名 *Vallisneria natans* (Lour.) Hara) 和小茨藻(学名 *Najas minor* All) 共十一种沉水植物,其中经矮化改良的苦草种植量占沉水植被群落总种植量的 70%,其它品种各占 3%。根据湖塘湿地淤泥的深度,深度小于 0.2 米的,沉水植被的种植密度 20 丛 / m^2 ~25 丛 / m^2 ,深度小于 0.5 米的,沉水植被的种植密度 12 丛 / m^2 ~18 丛 / m^2 ,深度大于 0.5 米的,种植密度 6 丛~10 丛,其中每丛包括 3 株-5 株;通过种植沉水植被,既使水体中的含氮、磷等营养成分逐渐被沉水植物所吸收,并转化成植物纤维;同时,通过沉水植物光合作用释放化学性质活泼具有强氧化性的新生氧,使水体中的悬浮物及有机物被氧化分解成为矿物质。沉水植物的光合作用把大量的溶解氧带入底泥,使淤泥中的氧化还原电位升高,促进底栖生物及微生物的繁衍,进一步促进水体生态系统恢复多样化,使水体保持稳定清澈状态;

[0049] (7) 回放原来湖塘湿地水体覆盖沉水植被群落,水位达到沉水植被群落上方 300mm~500mm;

[0050] 在其它实施例中,有的湖塘湿地是硬质驳岸,那么在本阶段的第(2)步骤中不作任何处理,同时省略第(3)步骤而直接进行第(4)步骤。

[0051] 二、第二阶段,实施自然界生物改良技术及生物操纵技术,具体步骤如下:

[0052] 投放从自然界中捕的捉低等甲壳浮游动物水蚤(学名 *Daphnia magna*),经提纯、复壮、驯化成为专门吞噬蓝绿藻、净化水体的“净水虫”,让水体清澈见底,每只“净水虫”一天可进食相当于其体重数十倍的藻类,“净水虫”投放量为 150 只~200 只 / m^2 。用“净水虫”吞噬水体生长中的蓝绿藻等藻类、腐屑等悬浮物,并将其分解成无机盐和水,一方面,“净水虫”能够彻底打破藻类的主导地位,使水体中的植物、微生物、浮游动物、水生动物、昆虫等恢复生长,达到生物的多样性,从而形成新的生态平衡,恢复水的自然生态的抗藻效应,消除了藻类适宜生长的环境,从而快速使水体清澈,透明度提高,另一方面,“净水虫”吞噬蓝绿藻,快速使水体清澈,透明度提高,促进沉水植物生长,沉水植物的根系,吸收淤泥及水体中的含氮、磷等营养成分,同时,其根系还可以固化淤泥和阻隔深层淤泥向水中释放营养物的速度。沉水植物进行光合作用释放化学性质活泼具有强氧化性的新生氧,使水体中的悬浮物及有机物被氧化分解成为矿物质,使水体保持稳定清澈状态。

[0053] 三、第三阶段,实施水生态修复技术,具体步骤如下:

[0054] (1) 种植浮叶植物,浮叶植物选自睡莲(学名 *Nymphaea tetragona*)、王莲(学名

Victoria amazonica)、萍蓬草(学名 pumilum)、金银莲花(学名 Nymphoides indica)、茨实(学名 Potamogeton pectinatus)的任意一种或几种;2丛-3丛/1000m²,其中每丛包括5株-8株。种植浮叶植物既可吸收淤泥及水体中的含氮、磷等营养成分,同时,又可美化水面景观。

[0055] (2) 启动沉水暴氧设施增加水中溶解氧达 6mg/L 以上;

[0056] (3) 当暴氧后,水中溶解氧小于 6mg/L 时,投放光合细菌、硝化细菌等微生物促进沉水植被群落生长,让水体更加清澈;另外,还开动沉水暴氧设施保证水中溶解氧浓度大于 6mg/L;

[0057] (4) 回放原来湖塘湿地水体至正常水位;

[0058] (5) 当日(24 小时)降水量为 25 ~ 49.9 毫米的降雨或者 1 小时降水量为 8.1 ~ 16.0 毫米的大雨过后,若溶解氧浓度小于 6mg/L 或沉水植被覆盖率小于 60%,进行包括:浮叶植物、挺水植物的季节性修剪、沉水植物的季节性、及过度生长情况下的收割、沉水植物生长高度控制、对投放的有益水生动物的生长状况的监测、对水体有影响的水生动物(如野杂鱼、灾害性物种)的清理等内容的动态水生态系统保育的系统工程管理;

[0059] (6) 当沉水植被覆盖率达 60% 以上,水体透明度达 2 米,持续 160 天后,按水生态系统食物链构造,同时配置水生动物:乌鳢(学名 Ophicephalus argus)、鳊鱼(学名 Siniperca chuatsi)、鲢鱼(学名 Hypophthalmichthys molitrix)、鳙鱼(学名 Aristichthys nobilis)、青鱼(学名 Mylopharyngodon piceus)、青虾(学名 Macrobrachium nipponense)、椭圆萝卜螺(学名 Radix swinhoei)、方形环棱螺(学名 Bellamya quadrata)、珠母贝(学名 Pinctada margaritifera)、三角帆蚌(学名 Hyriopsis cumingii)和河蚬(学名 Corbicula fluminea),以此食用部分水生植物,实现水体中营养向可食用性动物蛋白的转化,最后通过收割沉水植被及捕捞鱼类,使水中的营养物质转化到岸上,使水体中营养物逐渐减少,水环境质量更加清洁,投放数量是 10 尾-15 尾/1000m²,其中水生动物的长度是 50mm-80mm/尾;

[0060] (7) 当水体透明度达 2 米,且总氮、总磷、氨氮、溶解氧等指标达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)(参见表 1) III 类标准验收后,以溶解氧浓度大于 6mg/L 为指标,进行包括:浮叶植物、挺水植物的季节性修剪、沉水植物的季节性、及过度生长情况下的收割、沉水植物生长高度控制、对投放的有益水生动物的生长状况、对水体有影响的水生动物(如野杂鱼、灾害性物种)的清理等内容的动态水生态系统保育的系统工程管理。

[0061] 表 1 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 水环境质量 III 类标准主要项目标准限值

[0062] (单位:mg/L)

[0063]

主要项目	溶解氧	总氮	氨氮	总磷	COD _{Mn}
标准限值	>5	<1.0	<1.0	<0.2	<6

[0064] 实施例 2 新建造的人工湖——广东肇庆侨兴·鼎湖御品水生态修复与净化工程(总面积 6200 m²)

[0065] 广东肇庆侨兴·鼎湖御品人工湖是一个新建造的人工湖,2012年1月7日之前水质透明度是0.4米左右;水环境质量如溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮等地表水主要项目为标准限值的V类标准。《地表水环境质量标准(GB3838-2002)》见表2;

[0066] 表2《地表水环境质量标准(GB3838-2002)》主要项目标准限值(单位:mg/L)

[0067]

序号	分类标准值项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	溶解氧 \geq	饱和率90%(或7.5)	6	5	3	2
2	化学需氧量(COD) \leq	2	4	6	10	15
3	氨氮(NH ₃ -N) \leq	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
4	总磷(以P计) \leq	0.02	0.1	0.2	0.3	0.4
5	总氮(以N计) \leq	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0

[0068] 2012年1月7日开始采用本发明实施例1的湖塘湿地的水体生态修复与净化方法处理后40天内,水质透明度达到1.5米或以上;80天内,水质透明度达到2.0米或以上;160天内,水环境质量如溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮等地表水主要项目达到标准限值的III类标准或II类标准。

[0069] 实施例3淤泥达0.7米的人工湖——中共肇庆市委大院水生态修复与净化工程。(总面积12000 m²)

[0070] 肇庆市委大院人工湖的淤泥五十多年来未作处理,2012年4月20日之前,水质透明度是0.4米左右;水环境质量如溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮等地表水主要项目标准限值为V类标准,甚至是劣V类标准(《地表水环境质量标准(GB3838-2002)》见表2);

[0071] 2012年4月20日开始采用本发明实施例1的湖塘湿地的水体生态修复与净化方法处理后40天内,水质透明度达到1.5米或以上;80天内,水质透明度达到2.0米或以上;160天内,水环境质量如溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮等地表水主要项目标准限值达到III类标准或II类标准。

[0072] 最后应说明的是:以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,但是凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。