



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108658388 B

(45) 授权公告日 2020.12.08

(21) 申请号 201810580246.9

(22) 申请日 2018.06.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108658388 A

(43) 申请公布日 2018.10.16

(73) 专利权人 中国科学院南京地理与湖泊研究所

地址 210008 江苏省南京市玄武区北京东路73号

(72) 发明人 李宽意 利翔燕 肖羽堂 黄晓峰

(74) 专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230
代理人 徐蓓

(51) Int. Cl.
C02F 9/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1887742 A, 2007.01.03

CN 102040282 A, 2011.05.04

US 9580342 B2, 2017.02.28

KR 20030066987 A, 2003.08.14

CN 103523998 A, 2014.01.22

薛凌展等.《铜绿微囊藻和普通小球藻在不同pH下生长特性及竞争参数计算》.《福建农业学报》.2010,第25卷(第2期),第142-148页.

审查员 李玉洁

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种提升富营养水体透明度的方法

(57) 摘要

本发明提供一种提升富营养水体透明度的方法,所述方法包括:(1)选取目标水体;(2)向目标水体中投放滤食性鲢鳙鱼;(3)当粒径大于50 μm 的蓝藻群体生物量低于蓝藻群体总生物量的30%时,向目标水体中投放使得蓝藻相转变为绿藻的矿物。本发明针对富营养水体蓝藻暴发程度高、水体透明度低等问题,实现了蓝藻群体的衰减、蓝藻相向绿藻相的转变、水体透明度明显提升的目的,本方法具有安全、成本低等特点。

1. 一种提升富营养水体透明度的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 选取目标水体:

(1-1) 分析水体中浮游植物蓝藻和绿藻的组成以及蓝藻不同粒径的群体所占的比例;

(1-2) 蓝藻所占浮游植物比例达到80%及以上和粒径大于50 μm 的蓝藻群体生物量超过蓝藻群体总生物量的60%及以上的水体即为目标水体;

(2) 向目标水体中投放滤食性鲢鳙鱼;

(3) 当粒径大于50 μm 的蓝藻群体生物量低于蓝藻群体总生物量的30%时,向目标水体中投放使得蓝藻相转变为绿藻的矿物;所述的矿物的投放量为1mg/L;所述的矿物的投放方式为:每3~5天投放1次,连续投放5~7次;

(4) 在投放使得蓝藻相转变为绿藻的矿物之后,当蓝藻所占浮游植物比例低于20%,向目标水体中投放滤食性贝类;所述的滤食性贝类为河蚬;所述的滤食性贝类的投放密度为50~500g/ m^3 ,投放的贝类可进一步滤食水体绿藻,提高水体透明度,稳定湖泊生态系统。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤(2)中,所述滤食性鲢鳙鱼的投放密度为10~30g/ m^3 。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤(2)中,所述滤食性鲢鳙鱼的规格为50~500g/尾。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤(3)中,所述的使得蓝藻相转变为绿藻的矿物为明矾石矿粉。

一种提升富营养水体透明度的方法

技术领域

[0001] 本发明属于环境工程技术领域,具体涉及一种提升富营养水体透明度的方法。

背景技术

[0002] 目前,我国湖泊等水体蓝藻水华暴发是一种普遍现象,其后果是造成水体透明度降低,水质恶化,严重损害生态系统。蓝藻水华的治理措施常用化学、物理和生物的方法,化学方法主要是通过播撒化学药剂或絮凝剂来控制藻类水华,缺点是效果不能持久,而且,使用药物絮凝沉淀或杀灭会带来二次污染。物理方法主要通过人工打捞和机械除藻,耗时耗力且难以持续去除。鱼类投放主要是用鲢鳙鱼类进行直接控藻,虽然藻类群体数量有所下降,但单细胞或者小型群体藻类生物量往往没有下降,鲢鳙养殖密度高时还造成水体氨氮浓度上升等负面影响。因此,鲢鳙控藻的方法在一些水质较好的水体如千岛湖等有效果,但在蓝藻暴发极为严重的湖泊,其效果并不显著。淡水贝类也用来控制藻类,虽然能滤除单细胞或小型群体的蓝藻,但由于蓝藻缺乏贝类生长的必需营养元素,不能满足贝类生长发育所需,长时间摄食蓝藻会造成贝类生长发育受抑制乃至死亡(Park et al., 2002; Basen et al., 2011)。而且蓝藻群体的形成对贝类滤食也有影响,如淡水贝类*Anodonta anatina*在摄食铜绿微囊藻群体时其滤食率会降低且假粪生产增加(Bonteset al., 2007)。沉水植物从营养竞争、抑制底泥悬浮和释放抑藻素三个方面来抑制蓝藻,但水生植物的恢复需要很多先决条件,条件不成熟时沉水植物不容易存活。

发明内容

[0003] 本发明针对上述现有技术中存在的问题,提出了一种彻底控制严重暴发的蓝藻水华,提升水体透明度的方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0005] 一种提升富营养水体透明度的方法,包括如下步骤:

[0006] (1)选取目标水体;

[0007] (2)向目标水体中投放滤食性鲢鳙鱼;

[0008] (3)当粒径大于50 μm 的蓝藻群体生物量低于蓝藻群体总生物量的30%时,向目标水体中投放使得蓝藻相转变为绿藻的矿物。

[0009] 步骤(1)所述的选取目标水体的方法,包括如下步骤:

[0010] (1-1)分析水体中浮游植物蓝藻和绿藻的组成以及蓝藻不同粒径的群体所占的比例;

[0011] (1-2)蓝藻所占浮游植物比例达到80%及以上和粒径大于50 μm 的蓝藻群体生物量超过蓝藻群体总生物量的60%及以上的水体即为目标水体。

[0012] 步骤(2)中,所述滤食性鲢鳙鱼的投放密度为10~30g/m³。这样的投放密度可有效地使蓝藻群体小型化或单细胞化。

[0013] 步骤(2)中,所述滤食性鲢鳙鱼的规格为50~500g/尾。

[0014] 步骤(3)中,所述的使得蓝藻相转变为绿藻的矿物为明矾石矿粉。

[0015] 步骤(3)中,所述的矿物的投放量为1mg/L。

[0016] 步骤(3)中,所述的矿物的投放方式为:每3~5天投放1次,连续投放5~7次。目的是通过调节并稳定水体酸碱度(pH值稳定在7.5~8.5左右),改变不同藻类的竞争能力,使小型化或单细胞化的蓝藻转变为滤食性动物更适宜的食物—绿藻,另外,明矾石矿粉还能使部分蓝藻沉淀,降低水体藻类浓度,提高透明度。

[0017] 进一步的,所述的提升富营养水体透明度的方法还包括如下步骤:

[0018] (4)在投放使得蓝藻相转变为绿藻的矿物之后,当蓝藻所占浮游植物比例低于20%,向目标水体中投放滤食性贝类。

[0019] 步骤(4)中,所述的滤食性贝类为河蚬。

[0020] 步骤(4)中,所述的滤食性贝类的投放密度为50~500g/m³。投放的贝类可进一步滤食水体绿藻,提高水体透明度,稳定湖泊生态系统。

[0021] 本发明的有益效果在于:针对蓝藻暴发程度严重的目标水体,鲢鳙鱼类滤食可使蓝藻群体小型化或单细胞化,合适的鲢鳙鱼类放养密度不会带来水体氨氮浓度过高的负面影响。明矾石矿粉可以调节与稳定水体酸碱度,削弱蓝藻竞争能力,使小型群体与单细胞的蓝藻向绿藻方向演变,同时合适剂量的明矾石矿粉不会对水生态有负面影响,同时也能沉淀部分蓝藻,还能避免使用硫酸或盐酸等对水提带来化学物质风险。蓝藻相向绿藻相转变后,进一步利用淡水贝类来滤食绿藻,可以降低水体悬浮物浓度。从而最终达到削减目标水体蓝藻、提升水体透明度、持续稳定改善水质的目的。

[0022] 本发明所述方法针对富营养水体蓝藻暴发程度高、水体透明度低等问题,实现了蓝藻群体的衰减、蓝藻相向绿藻相的转变、水体透明度明显提升的目的,本方法具有安全、成本低等特点。

具体实施方式

[0023] 实施例1

[0024] 无锡一富营养水体面积5000平方米,水深3.5米,水体浑浊,透明度不足20cm。该水体蓝藻水华暴发频繁,叶绿素浓度达到100ug/L,浮游植物群落中蓝藻占比约90%,其中,粒径大于50μm蓝藻群体生物量占蓝藻群体总生物量的65%。2013年5月初开始施工,先投放鲢鳙鱼种30 g/m³,规格为每尾500克左右,7月20日,叶绿素浓度稍微有所降低为95ug/L,蓝藻占比还是90%以上,但蓝藻群体占比下降极为明显仅为10%,粒径大于50μm的蓝藻群体生物量为蓝藻群体总生物量的30%。随即,在水面泼洒明矾石矿粉,用量为1mg/L,每5天用药一次,连续使用7次,调节水体酸碱度为8.5左右,8月底时叶绿素浓度降低为40ug/L,蓝藻占比约20%,水体透明度提高至40cm。之后吊养河蚬,布设密度为200g/m³,9月28日,叶绿素浓度降低为15ug/L,水体透明度达到90cm,此后水体透明度一直稳定维持在80~120cm之间。

[0025] 实施例2

[0026] 某富营养水体透明度不足17cm。该水体蓝藻水华暴发频繁,叶绿素浓度达到120ug/L,浮游植物群落中蓝藻占比约80%,其中,粒径大于50μm蓝藻群体生物量占蓝藻群体总生物量的60%。某年5月初开始施工,先投放鲢鳙鱼种10 g/m³,规格为每尾50克左右,7月底,叶绿素浓度降低至87ug/L,蓝藻占比还是70%以上,粒径大于50μm的蓝藻群体生物量为

蓝藻群体总生物量的10%。随即,在水面泼洒明矾石矿粉,用量为1mg/L,每3天用药一次,连续使用5次,调节水体酸碱度为7.5左右,8月底时叶绿素浓度降低为34ug/L,蓝藻占比约10%,水体透明度提高至50cm。之后吊养河蚬,布设密度为200g/m³,9月28日,叶绿素浓度降低为12ug/L,水体透明度达到100cm,此后水体透明度一直稳定维持在90-120cm之间。

[0027] 实施例3

[0028] 2017年,在无锡太湖布置原位实验围隔4个,每个围隔面积12平方米,围隔水体与湖水基本没有交换。实验设置四组处理,一组处理放养鲢鳙鱼,20 g/m³,规格为每尾250克;一组处理泼洒明矾石矿粉,用量为1mg/L,每5天用药一次,连续使用6次;一组放养河蚬,吊养方式,密度为300g/m³;综合处理组,按照先后顺序放养鲢鳙(第一个月)、泼洒明矾石矿粉(第二个月)以及放养河蚬(第三个月)。

[0029] 6月5日,围隔内水体透明度25cm,叶绿素浓度达到60ug/L,浮游植物群落中蓝藻占比80%,其中,粒径大于50μm蓝藻群体生物量占蓝藻群体总生物量的75%。按照设计开始实验,三个月后即9月5日采样,结果如下:鲢鳙处理组,叶绿素浓度上升为72ug/L,浮游植物群落中蓝藻占比75%,粒径大于50μm蓝藻群体生物量占蓝藻群体总生物量的23%,透明度20cm;明矾石矿处理组,叶绿素浓度56ug/L,浮游植物群落中蓝藻占比65%,其中,粒径大于50μm蓝藻群体生物量占蓝藻群体总生物量的60%,透明度30cm;河蚬处理组,叶绿素浓度达到42ug/L,浮游植物群落中蓝藻占比65%,其中,粒径大于50μm蓝藻群体生物量占蓝藻群体总生物量的55%,透明度38cm;综合处理组,叶绿素浓度达到13ug/L,浮游植物群落中蓝藻占比20%,其中,粒径大于50μm蓝藻群体生物量占蓝藻群体总生物量的15%,透明度达到100cm。

[0030] 总之,就叶绿素浓度而言,鲢鳙处理组反而稍微有所升高,明矾石矿处理组稍微有点下降7%,河蚬处理组降低约30%,综合处理组则极显著下降78%,叶绿素浓度的变化从水体透明度的改善程度也可看出。