

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101565225 B

(45) 授权公告日 2011. 06. 08

(21) 申请号 200910052470. 1

审查员 施晶俊

(22) 申请日 2009. 06. 04

(73) 专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 蔡伟民 王志平 蔡俊 李亚红

(74) 专利代理机构 上海交达专利事务所 31201

代理人 王锡麟 王桂忠

(51) Int. Cl.

C02F 1/52 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2002177990 A, 2002. 06. 25,

CN 201214028 Y, 2009. 04. 01,

CN 201136798 Y, 2008. 10. 22,

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的方法及其装置

(57) 摘要

本发明涉及一种促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的方法及装置,采用悬浮取水装置收集富营养化污染水域的富含藻类营养细胞的源水,经泵输送到增压聚藻设备中,进入增压聚藻设备的源水在增压设备内停留后经排水管流出,而凝聚沉降下的藻细胞截留在聚藻泥斗内经排泥管输出。对富营养化水体中浮游藻类固有的气囊结构,通过将富含藻的水体引入到增压设备后,对其进行增压操作并维持一定的时间,使藻体气囊结构在压力作用下收缩并由此产生聚沉,实现浮游藻类与水体的分离,伴随藻体的去除而移除相应量的营养盐,以此达到抑制富营养化水体中水华藻暴发的目的。



1. 一种促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的装置,其特征在于,包括:进水口、增压罐、斜板、聚藻泥斗、静压排泥阀、溢流堰、排水管和增压空气管,其中:进水口设置于增压罐体中下部,斜板设置于增压罐体中间,聚藻泥斗设置于增压罐体底部,静压排泥阀联接在聚藻泥斗下方的排泥管上,溢流堰设置于罐顶下部,排水管设置在罐顶部,增压空气管连接在罐体顶部。

2. 根据权利要求1所述的促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的装置,其特征是,所述的聚藻泥斗容积为增压罐总容积的1/10。

3. 根据权利要求1所述的促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的装置,其特征是,所述的溢流堰设置于罐顶下部0.5m处。

4. 根据权利要求1所述的促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的装置,其特征是,所述的排水管设置在罐顶部5m处。

5. 一种根据权利要求1所述装置的快速凝聚沉降的方法,其特征在于,包括以下步骤:
第一步,采用悬浮取水装置收集富营养化污染水域的富含藻类营养细胞的源水,经泵输送到增压聚藻设备中;

第二步,进入增压聚藻设备的源水在增压设备内停留后经排水管流出,而凝聚沉降下的藻细胞截留在聚藻泥斗内经排泥管输出。

6. 根据权利要求5所述的快速凝聚沉降的方法,其特征是,第二步中,所述的增压设备的压力为0.05-0.2MPa。

7. 根据权利要求5所述的快速凝聚沉降的方法,其特征是,第二步中,所述的源水在增压设备内停留的时间为0.5-2h。

促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种水处理技术领域的方法及其装置,具体涉及一种促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的方法及其装置。

背景技术

[0002] 近些年来,天然水体由于受纳积累的氮磷等植物性营养盐急剧攀升,导致其中的有害藻类持续暴发,严重恶化了水生生态环境,影响了水体的景观、生态、渔业,甚至于饮用水安全,如 2007 年 5 月发生在无锡的太湖蓝藻事件。鉴于河湖水环境恶化及富营养化污染问题对社会及经济可持续发展的严重制约,诸多研究人员对富营养化水域的水华污染进行了深入的研究,也投入了大量的人力与物力,然收效并不理想。为此,研究开发高效、安全、节能的富营养化污染控制技术是解决我国当前水体富营养化污染的重要途径。

[0003] 水华污染除气候等环境因素外,最主要的原因在于氮磷等植物性营养盐的积累。对于长期受污的天然水体,即使在实行点源截污后仍可能因水体内存积的营养盐而发生水华藻的过度增殖。在当前采用的水华污染控制技术中,传统的化学法除藻不仅无助于水体内存养盐的去除,而且会在水体内引入其它化学试剂,增加水体的污染;物理方法中的机械清除、过滤等方法则存在除藻效果较差,且难于规模化运作;生物法虽然能通过投放食藻动物减少浮藻,但其效果更差,甚至于可能对该水体的生物多样性造成不利影响。因此,如何削减富营养化水域内的水华藻数量并实现富营养化水域内存养盐的移除,是当前水体富营养化污染控制的要点。

[0004] 经对现有技术的文献检索发现,中国申请号为 200510101092.3 的专利“利用藻类净化景观水的方法”,提出用气浮法除藻以达到移除水体中营养盐的目的,需要向原水中添加混凝剂。而专利号为 00124828.6 的专利“一种船式气浮除藻装置及方法”与申请号为 200710065795.4 的专利“能防止水华爆发及水体富营养化的水-藻自体循环站”同样提出采用气浮法去除富藻水中的浮游藻类,但同样需要在原水里添加絮凝剂,容易产生二次污染,且均需要加压溶气,能耗较大。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的方法及其装置,针对藻体自身固有的气囊结构,通过压力变化促进其絮凝沉降而无需添加化学试剂,具水藻分离效率高、无二次污染、能耗小、运行维护方便等优点。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 本发明涉及的促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的方法,包括如下步骤:

[0008] 第一步,采用悬浮取水装置收集富营养化污染水域的富含藻类营养细胞的源水,经泵输送到增压聚藻设备中。

[0009] 第二步,进入增压聚藻设备的源水在增压设备内停留后经排水管流出,而凝聚沉降下的藻细胞截留在聚藻泥斗内经排泥管输出。

[0010] 所述的增压设备的压力为 0.05-0.2MPa。

[0011] 所述的源水在增压设备内停留的时间为 0.5-2h。

[0012] 本发明涉及的促使水体中悬浮藻类快速凝聚沉降的装置,包括:进水口、增压罐、斜板、聚藻泥斗、静压排泥阀、溢流堰、排水管和增压空气管,其中:进水口设置于增压罐体中下部 1/3 处,斜板设置于增压罐体中间,聚藻泥斗设置于增压罐体底部,静压排泥阀联接在聚藻泥斗下方的排泥管上,溢流堰设置于罐顶下部,排水管设置在罐顶部,增压空气管连接在罐体顶部。

[0013] 所述的聚藻泥斗 4 容积为增压罐总容积的 1/10。

[0014] 所述的溢流堰设置于罐顶下部 0.5m 处。

[0015] 所述的排水管设置在罐顶部 5m 处。

[0016] 本发明机理为:水生浮游藻类均含有用于调节自身在水体内垂直升降的气囊结构,在一定工作条件下,增加富营养化水体表面的气压,可以使藻细胞内的气囊结构得以压缩,实现其在水体内的沉降,从而使这部分藻类得以从水相中分离出来,达到减少水体中浮游藻数量并携带出相应营养盐的目的。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:不用添加任何化学药剂,不产生二次污染;浮游藻的去除效率高,且能同时去除部分营养盐;工艺简单 易行,操作方便,是一种经济高效的富营养化水污染治理方法。设备投资及运行费用低,实用性强。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明方法的流程图;

[0019] 图 2 为本发明装置的一个实施例结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的实施例作详细说明:本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0021] 以下实施方式中所涉及的小球藻、栅藻、硅藻及铜绿微囊藻来源于黄浦江奉浦大桥段以及上海交通大学思源湖内,本实施例的实施程度不受具体某一藻体种类的不同而变化。

[0022] 如图 1 所示,实施步骤为:

[0023] 第一步,采用悬浮取水装置收集富营养化污染水域的富含藻类营养细胞的源水,经泵输送到增压聚藻设备中。增压聚藻设备为增压沉降池(可设置斜板)或耐压罐,所需增压由空压机提供。

[0024] 第二步,进入增压聚藻设备的源水在增压设备内停留后经排水管流出,而凝聚沉降下的藻细胞截留在聚藻泥斗内经排泥管输出。

[0025] 所述的增压设备的压力为 0.05-0.2MPa。

[0026] 所述的源水在增压设备内停留的时间为 0.5-2h。

[0027] 如图 2 所示,实施装置包括:进水口、增压罐、斜板、聚藻泥斗、静压排泥阀、溢流堰、排水管、增压空气管,进水口设置于增压罐体中下部 1/3 处,斜板设置于增压罐体中间,

聚藻泥斗设置于增压罐体底部,静压排泥阀联接在聚藻泥斗下方的排泥管上,溢流堰设置于罐顶下部,排水管设置在罐顶上部,增压空气管连接在罐体顶部。

[0028] 所述的聚藻泥斗 4 容积为增压罐总容积的 1/10。

[0029] 所述的溢流堰设置于罐顶下部 0.5m 处。

[0030] 所述的排水管设置在罐顶上部 5m 处。

[0031] 实施例 1

[0032] 将实验室培养藻密度为 4×10^7 个/L, OD_{600} 值为 1.2 的混合藻液(含小球藻、栅藻、硅藻及铜绿微囊藻)500ml 注入到 1L 的增压聚藻罐内,密闭后向其上部注入空气至压力达到 0.2MPa,并稳定维持 2h,释放压力后将藻液导出,发现绝大多数藻细胞呈凝聚状沉于烧杯底部,采用分液漏斗分液(约 50ml 浓藻液)后上清液基本完全透明,藻密度下降至 2×10^5 个/L, OD_{600} 值仅为 0.04,表明该增压过程去除了约 99%的藻细胞。

[0033] 实施例 2

[0034] 将实验室培养藻密度为 5×10^8 个/L, OD_{600} 值为 2.7 的铜绿微囊藻藻液 500ml 注入到 1L 的增压聚藻罐内,密闭后向其上部注入空气至压力达到 0.1MPa,并稳定维持 1h,释放压力后将藻液导出,发现大多数藻细胞呈凝聚状沉于烧杯底部,采用分液漏斗分液(约 50ml 浓藻液)后上清液仍稍有色度,其藻密度下降为 5×10^6 个/L, OD_{600} 值为 0.24,表明该增压过程去除了约 99%的藻细胞。

[0035] 实施例 3

[0036] 连续将 $1m^3$ 某富营养化景观水域的水体(藻密度为 8×10^7 个/L, OD_{600} 为 1.7)引入到增压聚沉罐内开始启动增压泵加压使罐体内的压力达到 0.05MPa,同时保持进水管流量为 $0.5m^3/h$,使引水在增压聚沉罐内的停留时间约为 0.5h,连续运行 6h 后发现,出水中藻密度约为 4.8×10^6 个/L, OD_{600} 值约为 0.28,而聚泥斗内积累了约 $0.3m^3$ 富藻混合液,(定期)打开静压排泥阀即可将该部分聚沉的藻液排出,从而实现了富藻水中悬浮藻与水体的有效分离,该增压过程去除了约 95%的藻细胞。

[0037] 该方法能使 95%以上的浮游藻类聚集沉降,同时以藻体形式移除相应量的氮磷等营养盐,强化富营养化水体的自净能力;聚沉分离下的藻体营养细胞可以作为肥料、饲料或发酵制沼气。

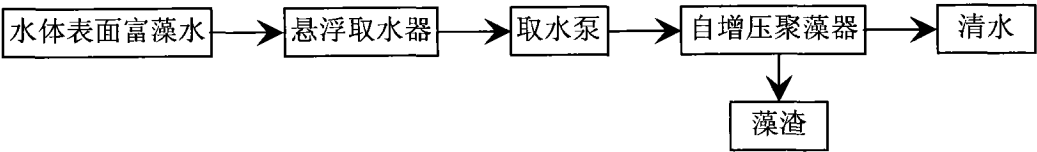


图 1

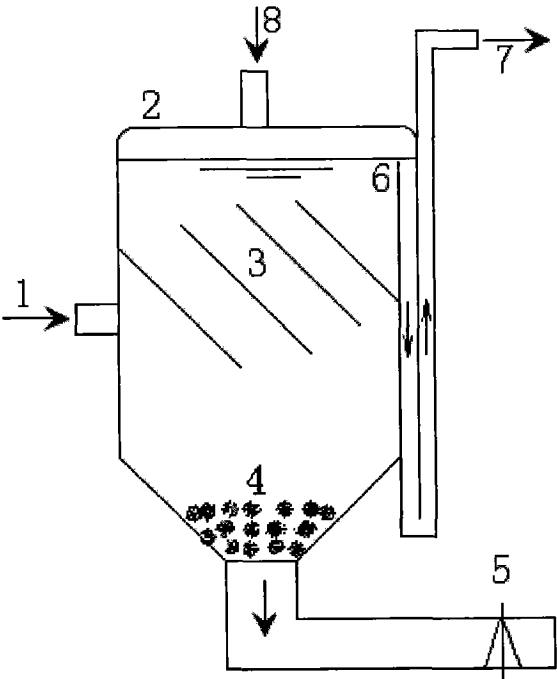


图 2