



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107555652 A

(43)申请公布日 2018.01.09

(21)申请号 201710802352.2

(22)申请日 2017.09.07

(71)申请人 刘牧

地址 650231 云南省昆明市五华区科普路
固地尚诚商务中心27楼

(72)发明人 刘牧 虎恩学

(74)专利代理机构 昆明正原专利商标代理有限公司 53100

代理人 陈左 亢能

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C02F 11/12(2006.01)

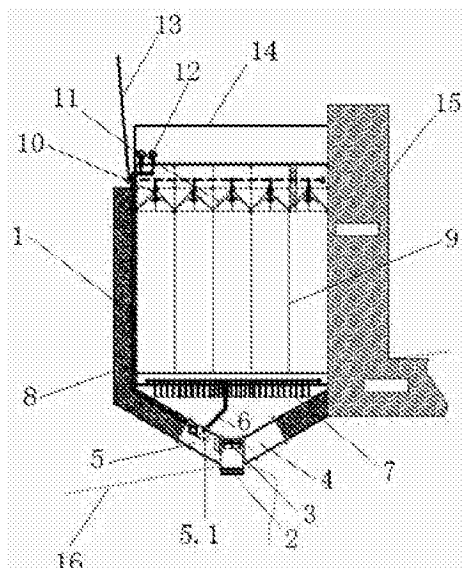
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

原位收集蓝藻水华的围堰式微纳米分子筛藻水同治系统

(57)摘要

本发明涉及原位收集蓝藻水华的围堰式微纳米分子筛藻水同治系统,属于污水处理领域,该系统包括原位围堰式藻水预处理系统和驳岸藻水同治系统。本发明就水环境治理的功能和外源性调水比较具有建设周期短、投资及运行经济性显著、污染物去除效率高、水生态恢复见效快、加速水体流动改善水动力等特点,在去除污染负荷的同时大方量回补净化后优质水体,真正做到治污与补水相结合。



1. 一种原位收集蓝藻水华的围堰式微纳米分子筛藻水同治系统,其特征在于:包括原位围堰式藻水预处理系统和驳岸藻水同治系统,原位围堰式藻水预处理系统包括围堰堰体、设于堰体端头的格栅除污装置、设于格栅除污装置后部的推流装置、设于围堰堰体内推流装置后端的微纳米释放器、微纳米释放器后布置软围隔,所述软围隔包括与水流方向平行的导流围隔和复合过滤围隔,导流软围隔末端逐渐收敛并与尾部复合过滤软围隔形成楔型收集槽,软围隔上部对水体表面进行围挡,水体通过软围隔下部过滤穿流,位于收集槽中后端设有原位水体表面浮渣收集器;堰体端头入口处中间设置格栅机垃圾承接箱体和推流机组检修平台,平台两侧的堰体上分别设有设备作业间和物料储放间,设备作业间设有臭氧机组和原位微纳米分子筛主机,原位微纳米分子筛主机与水箱连接,水箱与堰体外侧的水体连通并通过潜水泵抽水作为微纳米分子筛水介质,原位微纳米分子筛主机形成微纳米分子筛气液混合水处理介质后连通微纳米释放器。

2. 根据权利要求1所述的原位收集蓝藻水华的围堰式微纳米分子筛藻水同治系统,其特征在于:所述围堰堰体包括进水堰和导流堰,进水堰和导流堰之间由挡水堰分隔,进水堰形状为前端进水口小后端开阔的正梯形,格栅除污装置设于所述前端进水口,水体经过推流装置推流后,在挡水堰作用下,平均分配进入导流堰,形成平稳流体,物料储放间附近还设有加药口,在入口端至挡水堰之间流动期间完成药剂与水体的充分反应,进水口至档水堰的距离为5-15米,微纳米释放器所产生微纳米气液介质与湖泊原水进水体积比比例为5-40%。

3. 根据权利要求2所述的藻水同治围堰式预处理系统,其特征在于:所述进水堰和导流堰堰体包括堰体边、设于堰体内的金属或尼龙网格栅层、设于格栅层内的土工布层、设于土工布层内的沙袋和设于沙袋上的绿化层,或者,由拉森钢板桩、钢管框架+紧密木桩、普通钢板桩、橡胶板、土石袋或毛石堆砌排列形成的具有稳定性的半封闭结构形状和有组织的进水出水结构体系,所述钢管或钢板桩一端露出水面,另一端插入水底并扎实地打入湖泊库塘底部岩土基层。

4. 根据权利要求2所述的藻水同治围堰式预处理系统,其特征在于:挡水堰垂直于流体方向,横贯整个围堰,宽度为0.5-1.0米,堰顶没过水面以下0.5-1.5米,挡水堰与进水口结构分别构成进水堰正梯形结构的顶边和底边,所述微纳米释放器设于挡水堰堰体上,微纳米释放器高度可调节。

5. 根据权利要求2所述的藻水同治围堰式预处理系统,其特征在于:所述导流围隔平行于水体流动方向及导流堰堰体长度分向,由1条至5条导流道构成,围堰末端原位水体表面浮渣收集器上方设置检修平台,导流围隔一端与档水堰连接,另一端与检修平台的结构柱相连接并和底端复合过滤围隔连接为一个整体,形成若干平行流体导流通道,原位水体表面浮渣收集器设于每一通道靠近导流堰体末端,复合过滤围隔连接导流围隔后,复合过滤围隔向尾端持续收缩靠拢并最终形成三角形收集区域并形成对原位水体表面浮渣收集器包围。

6. 根据权利要求5所述的围堰式藻水同治系统,其特征在于:复合过滤围隔和导流围隔下部为100-500目不锈钢丝或尼龙、铜质密目过滤网,确保除水能够自由穿过,剩余悬浮物和单细胞、多细胞藻类不能穿过。

7. 根据权利要求1所述的藻水同治围堰式预处理系统,其特征在于:格栅除污装置包括

设于收敛口之间的橡胶挡板、设于橡胶挡板上的支撑体、设于支撑体上的传动机构、设于传送机构顶部的输送槽,橡胶挡板两侧沿收敛口设置,底部与水底接触,传送机构包括传送链条、水平设于传送链条上的若干传送杆和斜向上设于传送杆上的耙齿。

8. 根据权利要求1所述的藻水同治围堰式预处理系统,其特征在于:所述推流装置包括一端露出水面另一端插入水底的支架、设于支架之间的导流筒、设于导流筒之间的推流器,所述导流筒两侧设有插板,所述支架上设有插槽,导流筒上侧与提升装置连接。

9. 根据权利要求5所述的藻水同治围堰式预处理系统,其特征在于:水箱通过水箱提升泵和提升泵过滤装置与符合过滤围隔与保安围隔内的水体连通。

10. 根据权利要求1所述的藻水同治围堰式预处理系统,其特征在于:所述驳岸浓缩脱水系统与原位围堰式藻水预处理系统之间连通,驳岸浓缩脱水系统由藻浆浓缩处理池、藻泥脱水机组、水处理单元及过滤单元组成。

原位收集蓝藻水华的围堰式微纳米分子筛藻水同治系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种藻水同治系统,尤其是原位收集蓝藻水华的围堰式微纳米分子筛藻水同治系统,属于水环境及污水治理领域。

背景技术

[0002] 中国随着改革开放几十年来的工业化和城市高速发展,导致湖泊、库、塘污染日益严重,全国26个重点湖库中,78.6%的重点湖泊富营养化不同程度地处于IV类至劣V类之间,其中6个处于II至III类的湖泊环境压力渐增,前景不容乐观。

[0003] 对于地表自然湖泊、库、塘而言,来自广泛的自然流域范围汇聚的稳定优质的外源性补给水体是湖泊、库、塘健康的保证,然而就治理富营养化水体而言,大体量、长距离调水实际是不可取的,固然调水可以借助大量清洁水源稀释富营养化水体的污染因子,对于严重富营养化湖、库水体污染负荷高,水动力不足,环境容量低等不利因素有明显改善作用,但调用清洁水改善湖、库水体对水资源浪费较大,其水利工程投资及用水成本更是代价极高,实是不得以而为之。

[0004] 针对各大湖泊富营养化后呈现的典型特征蓝藻水华的爆发,我们进行了长期的应用研究,通过观察昆明滇池牛栏江补水工程实施以来2年4个月的富营养化因子稀释模型和水动力学模型,针对富营养化湖泊水体实施大规模水体“藻水同治”对于遏制湖泊水质持续下降具有极其重要的意义,大型地表富营养化自然湖泊库塘一般具有水域面积大、水体体量大、自然环境复杂等特点,在此以前针对湖泊内源性污染治理技术单一,效果有限。因此针对大型富营养化湖泊、库、塘水体有效治理的前题就是:治理水量必须与湖泊库容量相匹配的原则。

[0005] 藻水同治技术是富营养化湖泊、库、塘综合治理的重要创新技术手段,基于其诸多优势,目前急需一种大方量、高效率浓缩去除蓝藻水华并同时高效原位处理去除水体富营养化因子及其它污染负荷的藻水同治系统。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题,本发明扬长避短,利用少量工程化措施和多种技术组合,得到一种原位收集蓝藻水华的围堰式微纳米分子筛藻水同治系统,本发明的具体方案如下:

一种原位收集蓝藻水华的围堰式微纳米分子筛藻水同治系统,包括原位围堰式藻水预处理系统和驳岸藻水同治系统,原位围堰式藻水预处理系统包括围堰堰体、设于堰体端头的格栅除污装置、设于格栅除污装置后部的推流装置、设于围堰堰体内推流装置后端的微纳米释放器、微纳米释放器后布置软围隔,所述软围隔包括与水流方向平行的导流围隔和复合过滤围隔,导流软围隔末端逐渐收敛并与尾部复合过滤软围隔形成楔型收集槽,软围隔上部对水体表面进行围挡,水体通过软围隔下部过滤穿流,位于收集槽中后端设有原位水体表面浮渣收集器;堰体端头入口处中间设置格栅机垃圾承接箱体和推流机组检修平台,平台两侧的堰体上分别设有设备作业间和物料储放间,设备作业间设有臭氧机组和原

位微纳米分子筛主机,原位微纳米分子筛主机与水箱连接,水箱与堰体外侧的水体连通并通过潜水泵抽水作为微纳米分子筛水介质,原位微纳米分子筛主机形成微纳米分子筛气液混合水处理介质后连通微纳米释放器。

[0007] 进一步地,所述围堰堰体包括进水堰和导流堰,进水堰和导流堰之间由挡水堰分隔,进水堰形状为前端进水口小后端开阔的正梯形,格栅除污装置设于所述前端进水口,水体经过推流装置推流后,在挡水堰作用下,平均分配进入导流堰,形成平稳流体,物料储放间附近还设有加药口,在入口端至挡水堰之间流动期间完成药剂与水体的充分反应,进水口至挡水堰的距离为5-15米,微纳米释放器所产生微纳米气液介质与湖泊原水进水体积比比例为5-40%。

[0008] 进一步地,所述进水堰和导流堰堰体包括堰体边、设于堰体内的金属或尼龙网格栅层、设于格栅层内的土工布层、设于土工布层内的沙袋和设于沙袋上的绿化层,或者,由拉森钢板桩、钢管框架+紧密木桩、普通钢板桩、橡胶板、土石袋或毛石堆砌排列形成的具有稳定性的半封闭结构形状和有组织的进水出水结构体系,所述钢管或钢板桩一端露出水面,另一端插入水底并扎实地打入湖泊库塘底部岩土基层。

[0009] 进一步地,挡水堰垂直于流体方向,横贯整个围堰,宽度为0.5-1.0米,堰顶没过水面以下0.5-1.5米,挡水堰与进水口结构分别构成进水堰正梯形结构的顶边和底边,所述微纳米释放器设于挡水堰堰体上,微纳米释放器高度可调节。

[0010] 进一步地,所述导流围隔平行于水体流动方向及导流堰堰体长度分向,由1条至5条导流道构成,围堰末端原位水体表面浮渣收集器上方设置检修平台,导流围隔一端与挡水堰连接,另一端与检修平台的结构柱相连接并和底端复合过滤围隔连接为一个整体,形成若干平行流体导流通道,原位水体表面浮渣收集器设于每一通道靠近导流堰体末端,复合过滤围隔连接导流围隔后,复合过滤围隔向尾端持续收缩靠拢并最终形成三角形收集区域并形成对原位水体表面浮渣收集器包围。

[0011] 进一步地,复合过滤围隔和导流围隔下部为100-500目不锈钢丝或尼龙、铜质密目过滤网,确保除水能够自由穿过,剩余悬浮物和单细胞、多细胞藻类不能穿过。

[0012] 进一步地,格栅除污装置包括设于收敛口之间的橡胶挡板、设于橡胶挡板上的支撑体、设于支撑体上的传动机构、设于传动机构顶部的输送槽,橡胶挡板两侧沿收敛口设置,底部与水底接触,传送机构包括传送链条、水平设于传送链条上的若干传送杆和斜向上设于传送杆上的耙齿。

[0013] 进一步地,所述推流装置包括一端露出水面另一端插入水底的支架、设于支架之间的导流筒、设于导流筒之间的推流器,所述导流筒两侧设有插板,所述支架上设有插槽,导流筒上侧与提升装置连接。

[0014] 进一步地,水箱通过水箱提升泵和提升泵过滤装置与符合过滤围隔与保安围隔内的水体连通。

[0015] 进一步地,所述驳岸浓缩脱水系统与原位围堰式藻水预处理系统之间连通,驳岸浓缩脱水系统由藻浆浓缩处理池、藻泥脱水机组、水处理单元及过滤单元组成。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

该系统具有以下特点:1、预处理围堰系统结构及材料体系安全、经济、科学合理;2、预处理围堰与处理水域既联通又相对封闭,能够营造出适宜的围堰内环境且不受外界环境的

影响,能够抵御湖泊、库、塘气候、水位、风力等环境因素影响,具备全天候作业能力;3、预处理围堰系统综合利用科学的水动力学、多相流流体力学、微纳米科学、生物学及化学、材料科学、系统学等创造性地发明了一套处理水量大、系统工况严密受控的原位水处理系统;4、在此基础上发展出的大体量、大水域面积、气候复杂的自然水体治理水量与湖库容量相匹配适应的数学模型;5、在此基础上完善了富营养化湖泊“藻水同治”治理体系。夏秋季节规模化去除水体藻类为湖库治理区域沿岸周边沉水植物生长创造了条件,有利于水生态环境的恢复,良好的水生态进一步削减水体污染负荷,消除蓝藻水华爆发的基本条件;冬春季节大规模治水,规模化地对水体富营养化影响因子N、P特别是P指标的有效去除是治本,消除水体污染因子就掌控了夏秋季节蓝藻水华爆发的规模和范围;大规模大体量治藻治水同时使净化后的水体回补入湖、库,增加水动力,真正做到治污与补水相结合,因此大面积、大体量实施原位藻水同治技术是标本兼治的有效措施,填补了国内外富营养化湖泊库塘内源性治理的空白。

[0017] 本发明的“原位微纳米分子筛预处理系统”推流循环预处理能力视原水的藻浓度不同其预处理能力为表面收集系统的5-10倍。即:表面抽吸系统抽吸表层浓藻水至驳岸藻水分离脱水站的水量为5万 m^3/d ,则湖泊原位围堰式预处理系统的循环处理水量为25-50万 m^3/d ,改善水动力循环的同时,微纳米系统给水体进行高效复氧。

[0018] 本发明的原位预处理水量是驳岸浓缩脱水系统处理量的5-10倍。即:驳岸系统处理一个单位浓藻浆水,实际在湖泊中的预处理量是5-10个单位水体,乘以2.5倍能效,因此,本发明系统最终每处理一个单位浓藻浆水相当于单纯性补水工程12.5-25单位外源性调水水体对湖泊的环境污染负荷减轻的影响。

[0019] 本发明针对以上问题扬长避短,利用少量科学的工程化措施和多种技术组合营造适宜的原位预处理系统,大方量、高效率浓缩去除蓝藻水华并同时高效原位处理去除水体富营养化因子及其它污染负荷的作用,填补了目前国内外针对富营养化湖泊、库、塘缺乏有效治理手段的难题。

本发明就水环境治理的功能和外源性调水比较具有建设周期短、投资及运行经济性显著、污染物去除效率高、水生态恢复见效快等特点,在去除污染负荷的同时大方量回补净化后优质水体,真正做到治污与补水相结合。

[0020] 本发明在开放的大面积自然湖库水体制造一个与湖库水体既联通又相对独立、水体进出系统及处理工况完全受控的原位处理系统,构筑形成了一整套不受水文及气候变化影响,避免风浪及恶劣的自然环境的干扰的原位水质净化平台系统,实现了大流量、大面积、易复制地在自然富营养化湖库中进行规模化藻水同治并极大改善治理区水动力条件、在大方量去除蓝藻水华及其他污染因子的标本兼治同时实现清水回补,相当于为湖泊库塘水体进行透析的治疗作用,在当今湖泊库塘水危机越演越烈且缺乏系统性、针对性对湖库进行内源性治理方法的现实情况下具有开创技术体系、填补治理措施空白、拯救人类赖以生存的水环境具有重大的现实意义和深远的历史意义。

[0021] 附图说明 图1为本发明的原位围堰式藻水预处理系统的俯视图。

[0022] 图2为本发明的围堰堰体的结构示意图;

图3为本发明的格栅除污装置的侧视图;

图4为本发明的格栅除污装置的主视图;

图5为本发明的推流装置的结构示意图；

图6为本发明的推流装置的导流筒和推流器的侧视图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是对本发明一部分实施例,而不是全部的实例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 本实施例针对洱海水体进行处理,随着洱海的旅游业日渐兴旺,洱海局部湖湾出现富营养化状态的风险较大,水体富营养化带来的一个突出的问题是蓝藻水华的暴发,蓝藻水华降低了水资源利用效能,引起严重的生态破坏及巨大的经济损失,而蓝藻毒素的产生给公众健康带来隐患。因此迫切寻找需要一种有效、可行的应急治理方法,以及在蓝藻水华暴发时,能有效改善湖泊生态环境。

[0025] 如图1所示,本实施例的围堰式藻水同治预处理系统包括:围堰堰体;围堰堰体1设于堰体进水端的格栅除污装置2;设于格栅除污装置2后部的推流装置3;堰体包括进水堰8和导流堰15、两个堰体外观为一个整体,进水堰1与导流堰15之间设置的有档水堰,其结构形式和古代城廓分为瓮城和内城类似,进水堰8和导流堰15之间由挡水堰分隔。导流堰15可以是原有的坝体或土石埂等。进水堰8入口设有外延蓝藻导流软围隔16。

[0026] 还包括设于挡水堰上方的微纳米释放器7;设于微纳米释放器7后侧的若干导流围隔和设于导流堰体末端的原位水体表面浮渣收集器10;堰体与外界水体联通一端为狭窄的进水口端且只有环绕推流机组的钢质管道为唯一进水通道,目的是确保进水量可测量并不能形成短路回流,由进口端逐渐放大并在档水堰处形成最大平流口径,此时进水口与档水堰长度为1:1~15,此区域为进水堰区域,各种预处理药剂经过推流机组推流搅拌,进水流体在此区域呈直线或辐射状涌向档水堰,进口推流机管道直径与档水堰长度比值越大,进水口至档水堰长度越长,反之则越短,也就是说药剂与水体在进水堰段需要足够的停留反应时间。如果档水堰长度越长,进水堰越接近梯形,梯形高度越低水体经推流作用进入进水堰段后辐射面越宽,水体流速逐渐放缓,在一些特殊情况下该比值为1:1,在水深确保大于推流管径时水体流速降低不明显则进水口至档水堰长度由反应时间确定,该比值是一个时间换空间的问题需多次试验后确定工艺时效。

[0027] 进水堰8入口处中间设置格栅机垃圾承接箱体和推流机组检修平台18,进水堰8两侧的堰体上设有设有两个储放间(副亭),其中,左侧的储放间5设有原位微纳米分子筛主机5.1、臭氧机组和电器室配电柜,右侧的储放间4放置药品和药剂稀释搅拌桶和计量泵等,原位微纳米分子筛5.1与水箱连接,水箱与档体外侧的水体连通,原位微纳米分子筛主机5.1与微纳米释放器7连通。作为优选,水箱通过水箱潜水泵12和提升泵过滤装置与软围隔内的水体连通。

[0028] 原位微纳米分子筛主机与水箱连接,水箱与堰体外侧的水体连通并通过潜水泵12抽水作为微纳米分子筛水介质,可以或无需与臭氧机组相连,气源介质可以是空气也可是臭氧,原位微纳米分子筛主机形成微纳米分子筛气液混合水处理介质后通过管道6连通微纳米释放器7,在推流器推入的湖泊水体翻越挡水围堰均匀布水时最终释放入流体中;絮

凝、除藻除磷药剂配制物料储放间根据水质情况和处理目的调配相应的药剂通过加药管线在涡轮机组叶片前后加入水体。

[0029] 堰体出口一端可以设置检修走廊,原位水体表面浮渣收集器10可以通过升降装置设于走廊上。

[0030] 进水口段设置:1、格栅机,用于去除湖泊原位水体中水草垃圾;2、大型推流机组,位于格栅机之后,根据预处理水量推流涡轮直径为500-3000mm,推流初始流速0.1-0.5m/s,湖泊水体经过推流机组推流后在挡水堰作用下,平均分配进入导流堰,形成平稳流体;3、加药口,位于围堰入口处加药间药剂配制桶内的不同药剂经药剂管输送至涡轮机叶轮前后,在湖泊原位水体经涡轮机叶轮推送进入堰内的同时被叶轮充分搅拌,在入口端至挡水堰之间流动期间完成药剂与水体的充分混合反应。

[0031] 挡水堰15位置设置与进水口距离根据处理水量和推流机功率、水体流速、药剂反应时间等综合因素计算,针对不同污染物使用不同药剂的充分反应时间不同,一般反应时间为3-30分钟,因此进水口至挡水堰的一般距离为5-15米。挡水堰为宽度0.5-1.0米垂直于流体进入方向横贯整个围堰内,堰顶没过水面以下0.5-1.5米,挡水堰内设置3-100组“微纳米分子筛气液介质释放器”(专利号:ZL200910218212.6),释放器放置数量所产生微纳米气液介质与湖泊原水进水比例为5-40%(体积比),比例根据原位水体含藻量、污染因子种类和浓度、处理标准成正比,即污染物和藻类在原水中浓度越高,所需微纳米气液介质越大,单位时间处理水量越小,该比例越大。

[0032] 挡水堰结构与进水口结构分别构成进水堰正梯形结构的顶边和底边,所述微纳米释放器设于挡水堰堰体上,其堰体立柱上升并形成结构柱,各结构柱之间加上横托梁即可承当微纳米分子筛气液介质流体主管的完整结构体系,并且横梁可以根据水位变化调整高度,以期获得微纳米释放器最佳的水下深度,达致对湖泊水体最佳的微纳米分子筛效果。

[0033] 围堰末端原位水体表面浮渣收集器上方设置钢结构平台,用于检修水体表面浮渣收集器和集成各收集器管道并最终汇集入主管接通至驳岸浓缩脱水系统进行藻水分离和分离后水体深度净化。驳岸浓缩脱水系统包括藻浆浓缩处理池和藻泥脱水机组、水处理单元及过滤单元组成。

[0034] 如图1-2所示,进水堰和导流堰堰体包括堰体边1.1、设于堰体边1.1内的金属或尼龙网格栅层1.2、设于格栅层1.2内的土工布层1.3、设于土工布层1.3内的沙袋1.4和设于沙袋1.4上的绿化层1.5,作为另一种实施方式,也可以由拉森钢板桩、钢管框架+紧密木桩、普通钢板桩、橡胶板、土石袋或毛石堆砌排列形成的具有稳定性的半封闭结构形状和有组织的进水出水结构体系,所述钢管或钢板桩一端露出水面,另一端插入水底17并扎实地打入湖泊库塘底部岩土基层。堰体边包括若干 $\Phi 48$ 镀锌钢管紧密排列形成的封闭形状,钢管一端露出水面,另一端插入水底,长约6m,两侧钢管的间距约为300mm,栅格层由若干木桩紧密排列而成,木桩长为5m,胸径为120-150mm。钢管或钢板桩一端露出水面,露出部分必须能够支撑其他围护结构并始终高于该湖、库历史最高水位,另一端插入水底并扎实地打入湖泊库塘底部岩土基层。

[0035] 软围隔包括导流围隔9和复合过滤围隔11,导流围隔9平行于水体流动方向及导流堰15堰体长度分向,根据处理水量流道可以由1条至5条导流道构成,由于大型推流机组横向辐射范围有限,不建议在一个预处理围堰内布置超过5条导流渠道。当只有一条导流道时

不需要导流围隔,有多条导流道时导流围隔平均分布在堰体,导流围隔9一端与档水堰结构连接,另一端向导流堰末端的原位水体表面浮渣收集器10检修平台14结构柱相连接并和底端复合过滤围隔连接为一个整体,形成若干平行流体导流通道,每一通道靠近导流堰体末端设有原位水体表面浮渣收集器10,复合过滤围隔连接导流围隔后,复合过滤围隔向尾端持续收缩靠拢并最终形成三角形收集区域并形成对原位水体表面浮渣收集器包围,这样水体中悬浮态的蓝藻水华和其他污染因子在进水口穿过格栅机,在推流机组充分与药剂混合,藻细胞彼此发生桥连作用,翻越挡水堰被微纳米分子筛塔电中和形成更大的絮凝体并进入导流道向后流动,流动过程中在微纳米气泡的筛分抬升作用下由悬浮态转移至水体表面形成漂浮凝聚态,最终被原位水体表面浮渣收集器抽吸清扫至浓藻浆管道13至驳岸上的浓缩脱水系统,从而被移除水环境。分离后原位水体中还残留的溶解态难降解有机污染物与水体中小于3微米微纳米气泡湮灭瞬间释放出的分子层面的5200摄氏度高温和超过50MPa高压能量作用下被破能破键,被有效分解为生态环境可以利用的营养物质,在生物能量代谢过程中被植物吸收或微生物同化作用下降解。

[0036] 复合过滤围隔11和导流围隔9上部为钢甲板和钢管桩形成的网结构,可对水体表面的悬浮物进行围挡,下部为100-500目不锈钢丝或尼龙、铜质密目过滤网,确保除水能够自由穿过,其他悬浮物和单细胞、多细胞藻类不能穿过。

[0037] 本实施例的软围隔构成底部密目网复合形成水体表面阻隔过滤系统,下部密目过滤网材质根据流体的不同,使用目的和工况不同可以由尼龙或不锈钢或铜质的密目网。在自然河流、湖泊、海洋中由于存在大量藻类和贻贝类等易附着并堵塞密目网孔的水生生物时,使用具有良好对抗生物附着功能的铜质密目网、对水体具有表面柔性或柔性阻隔叠加底部层流体过滤的复合围堰系统。

[0038] 如图3-4所示,格栅除污装置2包括设于收敛口之间的橡胶挡板2.1、设于橡胶挡板2.1上的支撑体2.2、设于支撑体2.2上的传动机构2.3、设于传动机构2.3顶部的输送槽2.6,橡胶挡板2.1两侧沿收敛口设置,底部与水底接触,传动机构2.3包括传送链条、水平设于传送链条上的若干传送杆和斜向上设于传送杆上的耙齿2.5,驱动机构设于传动机构顶部,还包括减速器2.4,传动机构顺时针转动,斜向上设置的耙齿2.5将水体中体积较大的杂物带出水面,杂物落入顶部槽2.6,输送至清理部位。

[0039] 如图5-6所示,推流装置3包括一端露出水面另一端插入水底的支架3.1、设于支架3.1之间的导流筒3.5、设于导流筒3.5之间的推流器3.7,所述导流筒3.5两侧设有插板3.6,支架3.1上设有插槽3.4,导流筒3.5上侧与提升装置3.2连接,提升装置3.2可以是电动单梁葫芦3T,通过3T单轨吊设于支架3.1上。

[0040] 本发明实施例的原位微纳米分子筛是现有技术,基于200910218212.6(自动排渣筒式微纳米筛污水处理气浮系统)、201610969522.1(一种原位微纳米气浮处理水污染的方法及其系统),推流装置开始工作,水体在推流装置的作用下,经过格栅除污装置除去固体的、体积较大的杂质,原位微纳米分子筛形成大量0.1 μ m-10 μ m直径微纳米气泡汽水介质,并通过微纳米释放器作用于从推流装置出来的水体,使得水体中非溶解性COD、N、P等有机悬浮物、蓝藻水华等由悬浮态转移至表面形成表面漂浮凝聚态,水面0-10mm形成由蓝藻水华和其它悬浮物、垃圾等污染物组成的漂浮层,水体继续前行经过软围隔形成的通道,然后原位水体表面浮渣收集器10对漂浮层进行抽吸,并泵送至驳岸藻水同治系统中进行两级超级

氧化(2AOP)(201610184492.3)并同时进行浓藻浆进一步浓缩脱水至含水率约95-98%,本实施例的驳岸藻水同治系统是现有技术,还基于201610184492.3,再经仿生式蓝藻浓缩脱水机组是现有技术,脱水至含水率约90%的藻泥饼外运处置,脱藻后水体在深度净化过程后提高二至三个水质指标回补湖泊。

[0041] 本实施例的原位水体表面浮渣收集器10是基于ZL201510557704.3(一种蓝藻及水面油污和垃圾的清理收集装置),抽吸清扫功率为2.2kw-11kw,抽吸水体为18m³-150m³/h,漂浮层下部的清水穿过软围隔后流出,软围隔对漂浮层有一定阻隔作用,未被吸走的悬浮物及蓝藻水华被截污留在通道内;微纳米分子筛机组形成的微纳米泡气液介质与预处理水体回流比例为5%-20%,使用纯氧气源或空气源制备的含量为10%的臭氧和纯CO₂气体。

[0042] 本实施例的推流装置参数如表1所示:

表1 推流装置参数

推流设备功率	4.0kw	推流管径	2.0m
推流设备叶轮直径	1.8m	测量管内流速	0.39-0.4m/s
计算每天推流处理水量	105805.44m ³		

本实施例中,洱海原水、本实施例的系统进水、出水指标如表2所示:

表2 洱海原水、本实施例的系统进水、出水指标

项目	pH	COD	NH-3	TN	TP	SS	Do	Fe	浊度	色度	氨氮a
原水	7.6	26	0.58	1.7	0.37	22	6.3	0.00L	12	8	0.039
系统进水	7.57	18	0.28	1.5	0.25	14	6.5	0.04L	9	4	0.035
出水	7.62	8	0.04	0.38	0.004	4	6.5	0.02L	4	2	0.012
出水	7.7	8	0.038	0.41	0.003	4	6.4	0.02L	5	2	0.018

由表2可以看出,处理后的水体,COD、NH-3、TN、TP、SS、Do、Fe、浊度、色度值均有显著下降,表明本实施例的系统处理效果良好。

[0043] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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。

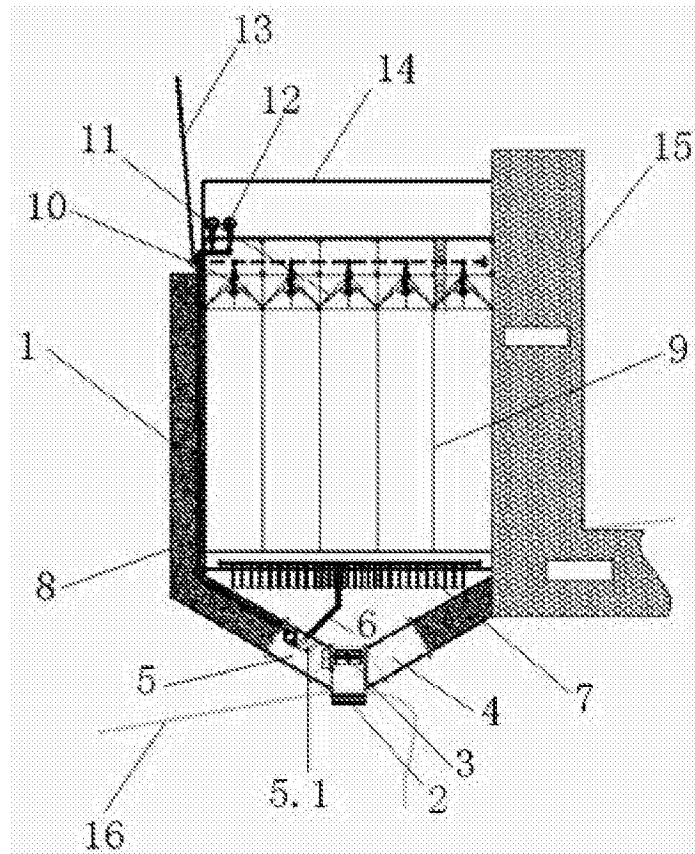


图1

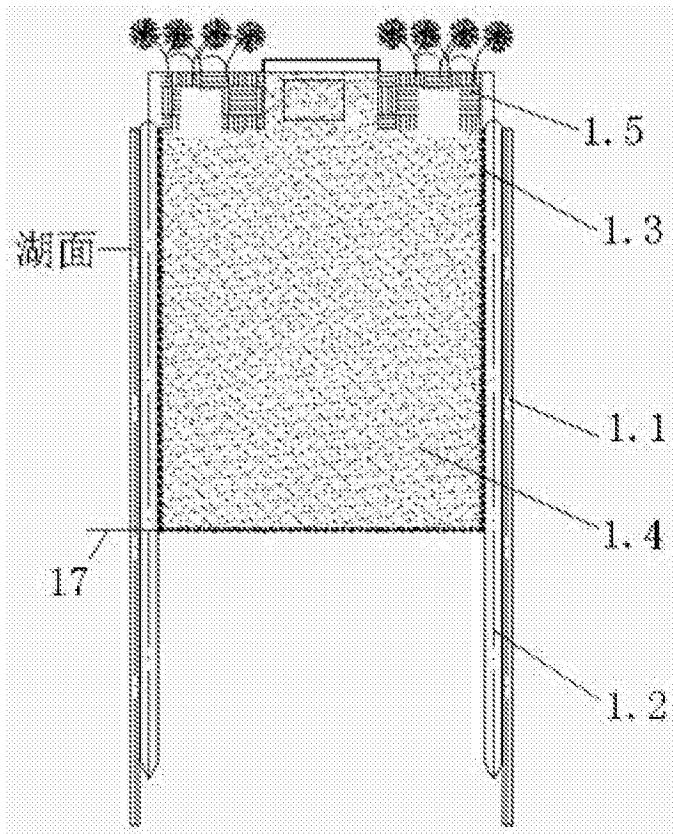


图2

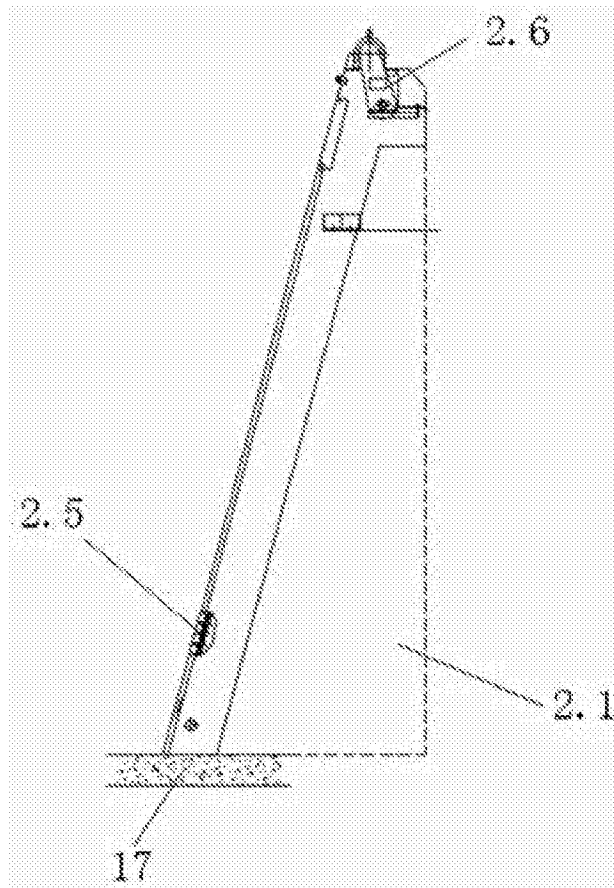


图3

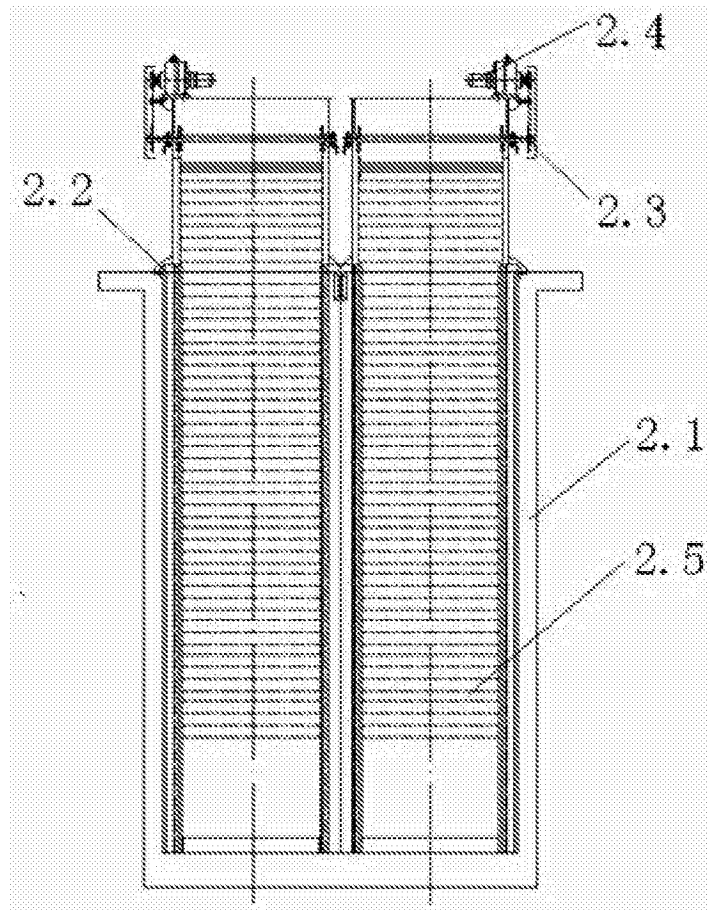


图4

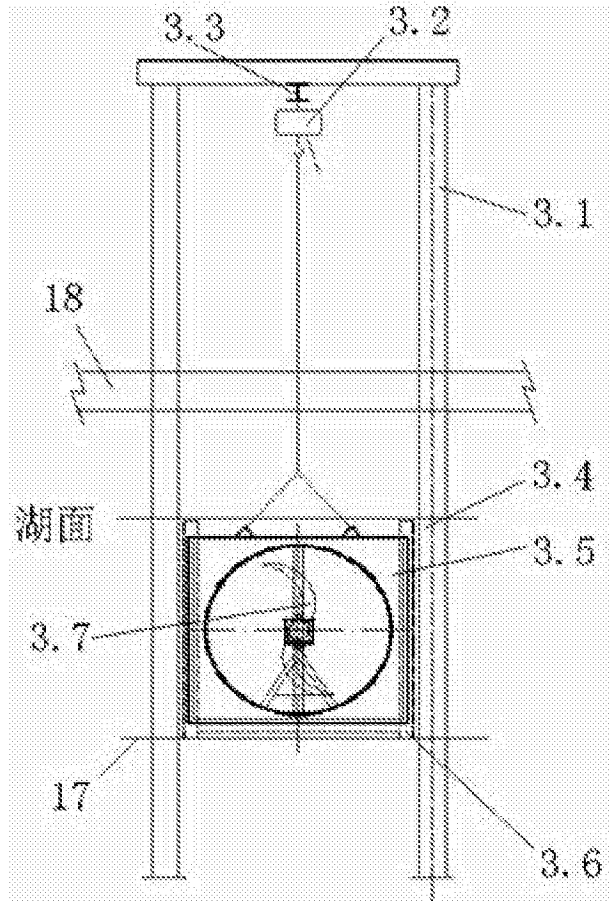


图5

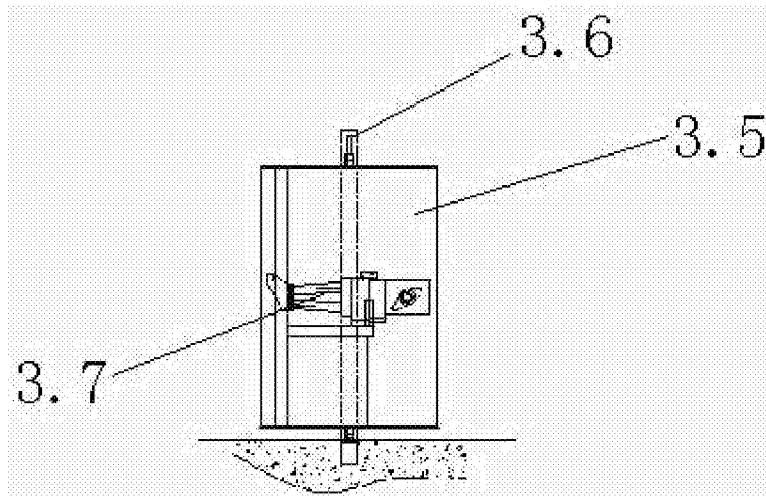


图6