



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102633383 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201210109541. 9

(22) 申请日 2012. 04. 16

(71) 申请人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市大学南路 88 号

申请人 西安建筑科技大学

(72) 发明人 丛海兵 黄廷林

(74) 专利代理机构 扬州苏中专利事务所(普通合伙) 32222

代理人 许必元

(51) Int. Cl.

C02F 9/04(2006. 01)

C02F 1/52(2006. 01)

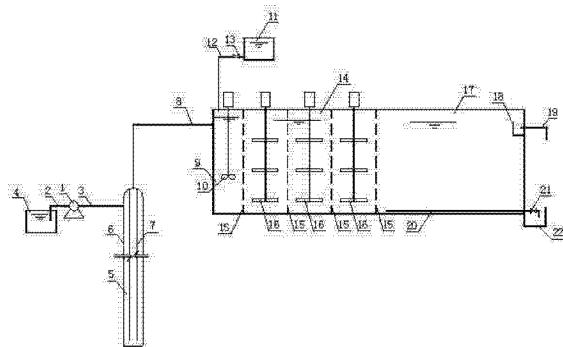
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统和方
法

(57) 摘要

深水循环强化混凝沉淀除藻水处理装置和方法,属于给水处理技术领域,深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统,包括供水泵、水处理池和加药装置,供水泵、加药装置分别通过管道连接水处理池,其特征是,设有压迫藻细胞内气囊破裂的深水循环井,循环井设有进口和出口,循环井的进口连接所述供水泵,循环井的出口连接所述水处理池。供水泵将含藻水注入循环井后进入水处理池,藻细胞内的气囊在循环井深水高压作用下破裂,使藻类失去浮力易于沉淀。混凝剂与藻类及其他杂质颗粒在反应池中碰撞结合成较大的絮体颗粒,在沉淀池中沉淀去除。该方法使藻类气囊破裂,沉淀速度快,去除效果好;不破坏藻细胞,供水安全;药耗、能耗低,运行成本低。



1. 一种深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统,包括供水泵(1)、水处理池和加药装置,供水泵(1)、加药装置分别通过管道连接水处理池,其特征是,设有压迫藻细胞内气囊破裂的深水循环井(5),循环井设有进口和出口,循环井(5)的进口连接所述供水泵(1),循环井(5)的出口连接所述水处理池。

2. 权利要求1所述的深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统,其特征是,所述循环井(5)为圆柱形密闭容器,由外井(6)和内井(7)组成,内井(7)直径小于外井(6)直径,内井(7)位于外井(6)内部,内井(7)顶端固定在外井(6)顶部,内井(7)顶端设有出口连接水处理池,内井(7)的深度小于外井(6)的深度,内井(7)底端开口,循环井垂直安装,外井(6)深度至少60m,外井(6)的壁上设有进口与供水泵(1)连接。

3. 权利要求1所述的深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统,其特征是,所述水处理池包括混合池(9)、反应池(14)、沉淀池(17),混合池(9)、反应池(14)、沉淀池(17)沿水流方向排列,混合池(9)的进口通过水管连接循环井(5)的出口,混合池(9)、反应池(14)、沉淀池(17)为开口的矩形水池;混合池(9)与反应池(14)、反应池(14)与沉淀池(17)之间用开孔墙(15)分隔,反应池(14)内沿水流方向用开孔墙(15)分成至少3格;混合池(9)中安装有搅拌器(10),反应池(14)的每格中安装有搅拌桨(16);沉淀池(17)末端墙壁上水面位置安装有出水槽(18),在沉淀池(17)末端墙壁上安装有出水管(19),出水管(19)的进口伸入沉淀池(17)中的出水槽(18)内,出水管(19)的出口伸出沉淀池(17)外,沉淀池(17)底部安装的排泥管(20)伸出池外通排水沟(22),排泥管(20)出口部位安装有排泥阀(21);所述的排泥管(20)为穿孔管,沿纵向开设有2排直径20mm的圆孔。

4. 权利要求1所述的深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统,其特征是,所述加药装置由溶液箱(11)、溶液管(12)和阀门(13)组成,溶液管(12)连接所述混合池(9)。

5. 一种利用如权利要求1所述的深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统去除藻类的方法,包括由供水泵(1)提供的含藻水在水处理池内通过加药装置加入混凝剂进行混合、反应和沉淀处理,其特征是,所述的含藻水在进入水处理池前流经至少60m深的深水区,使含藻水中的藻细胞内的气囊在深水高压下破裂失去浮力而易于下沉。

深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对含藻水的水处理系统和方法,尤其涉及一种深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统和方法,是将含藻水经深水区循环后再进行混凝沉淀,去除水中藻类的水处理装置和方法,属于给水处理技术领域,适用于自来水厂去除水华蓝藻等具有上浮特性的藻类和其它浊度物质。

背景技术

[0002] 水华蓝藻是饮用水处理中的难题,水华蓝藻细胞内存在气囊,为藻类提供浮力,使藻类不能下沉,不易被常规的混凝沉淀技术去除。藻类气囊能抵抗 0.4 ~ 0.7MPa 的外界压力,如果外界压力超出这一压力,气囊就不可逆转地破裂。目前,自来水厂在处理蓝藻时的装置包括供水泵、水处理池(一般由混合池、反应池、沉淀池组成)和加药装置等,供水泵通过水管向混合池供水,加药装置向混合池加入杀藻剂和混凝剂,含藻水在混合池、反应池、沉淀池中进行混合、反应和沉淀处理。首先加入杀藻剂将藻类杀死,再加入大量的混凝剂将藻类颗粒和水中其他杂质颗粒粘附在一起,增加藻类颗粒重量,再沉淀去除。在水源水中投加的杀藻剂有氯、高锰酸钾、臭氧等强氧化剂,混凝剂有硫酸铝、氯化铁、聚合氯化铝等。这种水处理方法存在不少问题,杀藻剂应与藻类充分接触 20min 以上,藻类被杀死后,藻细胞破裂,藻毒素和细胞液等溶解性物质外泄到水中,藻毒素有很强的毒性,藻液也会与后续水处理消毒剂反应生成致癌物质。杀藻剂对供水管道有强烈的腐蚀作用。杀藻后混凝沉淀仍需要投加大量混凝剂才能使藻类沉淀,投加量 40mg/L 以上,成本高。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统和方法,解决现有自来水厂对含藻水处理所采用的水处理系统和方法所存在的上述缺点和不足,通过本发明将含藻水经深水区循环预处理,使藻类气囊在深水高压作用下破裂,失去浮力,因而沉淀速度快,除藻效果好;而且预处理中藻细胞不破裂,不会引起藻液外泄,安全环保。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的,深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统,包括供水泵、水处理池和加药装置,供水泵、加药装置分别通过管道连接水处理池,其特征是,设有压迫藻细胞内气囊破裂的深水循环井,循环井设有进口和出口,循环井的进口连接所述供水泵,循环井的出口连接所述水处理池。

[0005] 所述循环井为圆柱形密闭容器,由外井和内井组成,内井直径小于外井直径,内井位于外井内部,内井顶端固定在外井顶部,内井顶端设有出口连接水处理池,内井的深度小于外井的深度,内井底端开口,循环井竖直安装,外井深度至少 60m,外井的壁上设有进口与供水泵连接。

[0006] 所述水处理池包括混合池、反应池、沉淀池,混合池、反应池、沉淀池沿水流方向排列,混合池的进口通过水管连接循环井的出口,混合池、反应池、沉淀池为开口的矩形水池;混合池与反应池、反应池与沉淀池之间用开孔墙分隔,反应池内沿水流方向用开孔墙分成

至少 3 格；混合池中安装有搅拌器，反应池的每格中安装有搅拌桨；沉淀池末端墙壁上水面位置安装有出水槽，在沉淀池末端墙壁上安装有出水管，出水管的进口伸入沉淀池中的出水槽内，出水管的出口伸出沉淀池外，沉淀池底部安装的排泥管伸出池外通排水沟，排泥管出口部位安装有排泥阀；所述的排泥管为穿孔管，沿纵向开设有 2 排直径 20mm 的圆孔。

[0007] 所述加药装置由溶液箱、溶液管和阀门组成，溶液管连接所述混合池。

[0008] 利用上述深水循环强化混凝沉淀除藻水处理系统去除藻类的方法，包括由供水泵提供的含藻水在水处理池内通过加药装置加入混凝剂进行混合、反应和沉淀处理，其特征是，所述的含藻水在进入水处理池前流经至少 60m 深的深水区，使含藻水中的藻细胞内的气囊在深水高压下破裂失去浮力而易于下沉。

[0009] 本发明的有益效果是：

- 1) 藻类流经深水区后藻类气囊破裂失去浮力，容易通过混凝沉淀法去除，效果好；
- 2) 不需要向水中投加杀藻剂杀死藻类，深水预处理中藻细胞内的气囊破裂，藻细胞不破裂，不会引起藻毒素等有害物质释放到水中，提高了供水安全性；
- 3) 气囊破裂后的藻类容易沉淀，不再需要投加大量的混凝剂，节省了药剂，水流只需克服循环井水流阻力，能耗低，因此本发明降低了水处理的运行成本。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明一个实施例的结构示意图。

[0011] 图中：1 供水泵，2 进水管，3 出水管，4 水源，5 循环井，6 外井，7 内井，8 进水管，9 混合池，10 搅拌器，11 溶液池，12 溶液管，13 阀门，14 反应池，15 开孔墙，16 搅拌桨，17 沉淀池，18 出水槽，19 出水管，20 排泥管，21 排泥阀，22 排水沟。

具体实施方式

[0012] 结合附图和实施例进一步说明本发明。本发明实施例如图 1 所示，由供水泵 1、循环井 5、水处理池（由混合池 9、反应池 14、沉淀池 17 组成）和加药装置等组成。供水泵 1 的进出口分别连接有水泵进水管 2 和水泵出水管 3，水泵进水管 2 伸入水源 4 中，水泵出水管 3 与循环井 5 的外井 6 相连。

[0013] 循环井 5 为圆柱形密闭容器，由外井 6 和内井 7 组成，内井 7 直径小于外井 6，位于外井 6 内部，内井 7 顶端固定在外井 6 顶部，底端开口，且离开外井底一定距离，内井 7 顶部与混合池进水管 8 相连，循环井垂直安装，深度 60m。

[0014] 供水泵将含藻水注入外井中，向下流到井底，再从内井上升，经进水管进入混合池，藻细胞内的气囊在循环井深水高压作用下破裂，使藻类失去浮力易于沉淀。

[0015] 混合池 9 为顶端开口的水池，中心安装有搅拌器 10，混合池进水管 8 从混合池 9 侧面接入，与混合池进水管 8 相对一侧的混合池 9 与反应池 14 相连，之间用开孔墙 15 分隔，溶液管 12 与溶液箱 11 相连，溶液管 12 出口伸入混合池 9 中。

[0016] 反应池 14 为顶端开口的矩形水池，沿水流方向用开孔墙 15 分隔成至少三格，反应池 14 的每格中安装有搅拌桨 16。

[0017] 沉淀池 17 为顶端开口的矩形水池，在末端墙壁上水面位置安装有出水槽 18，在沉淀池 17 末端墙壁上安装有沉淀池出水管 19，沉淀池出水管 19 的进口伸入出水槽 18 内，出

口伸出沉淀池 17 外,沉淀池 17 底部安装有沉淀池排泥管 20 伸出池外排入排水沟 22,沉淀池排泥管 20 出口安装有排泥阀 21。

[0018] 所述的沉淀池排泥管 20 为穿孔管,沿纵向开设有两排直径 20mm 的圆孔。

[0019] 由供水泵提供的含藻水在水处理池(循环井 5、混合池 9、反应池 14)内通过加药装置加入混凝剂进行混合、反应和沉淀处理,其特征是,所述的含藻水在进入水处理池前流经至少 60m 深的深水区,使含藻水中的藻细胞内的气囊在深水高压下破裂失去浮力而易于下沉。

[0020] 经深水循环的含藻水依次流经混合池、反应池和沉淀池,混凝剂与藻类及其他杂质颗粒碰撞结合成较大的絮体颗粒,在沉淀池中沉淀去除。该方法使藻类气囊破裂,沉淀速度快,去除效果好;不破坏藻细胞,供水安全;药耗、能耗低,运行成本低。

[0021] 具体实验用水取自江苏某大型湖泊,藻类中水华铜绿微囊藻占 95%。实验装置如图 1 所示,经本系统处理后沉淀池出水藻类叶绿素 a 平均去除率 93%,效果明显好于现有技术,聚合氯化铝投加量 15mg/L,成本低,显微镜观察细胞壁完好,细胞液没有外泄,未对水造成二次污染。

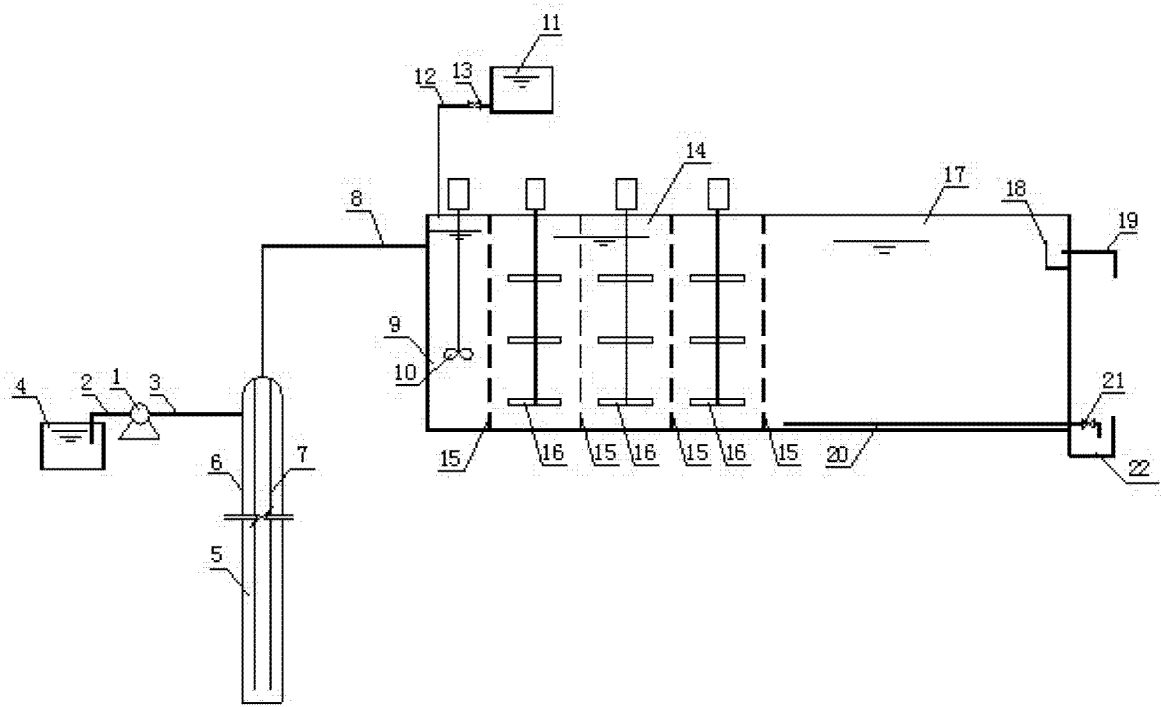


图 1