



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106865672 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201710201670.3

B01D 21/08(2006.01)

(22)申请日 2017.03.30

B01D 21/00(2006.01)

B01D 21/28(2006.01)

(71)申请人 山东建筑大学

地址 251200 山东省济南市历城区临港开发区凤鸣路1000号

(72)发明人 王永磊 王文浩 王宁 王珊
张克峰 贾瑞宝 宋武昌 刘宝震
徐学信 薛舜 许斐

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 李桂存

(51)Int.Cl.

C02F 1/24(2006.01)

C02F 1/78(2006.01)

B01D 21/04(2006.01)

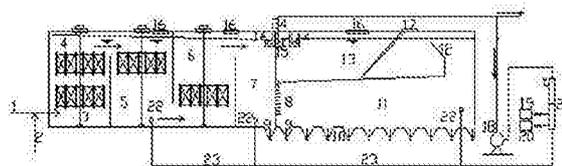
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种机械搅拌型共聚气浮耦合双层平流沉淀池净水系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种机械搅拌型共聚气浮耦合双层平流沉淀池净水系统及方法。将溶气气浮和双层平流式沉淀池有机结合,形成新型浮沉池。共聚气浮工艺,有机将机械絮凝与溶气气浮有机结合,形成共聚溶气气浮,强化了泡絮体的稳定性。将气浮与臭氧氧化有机的结合在一起,充分与水中污染物质接触,大大增强了臭氧氧化效果。将机械絮凝、共聚气浮和双层平流沉淀有机的结合在一起,在操作方便、能够有效控制转速、减小水利损失等的情况下形成稳定的泡絮体。本发明的工艺,运行方式灵活,能够有效降低运行费用,具有应对水质变化适应性强、结构简单、效率高、运行方便等优点具有广泛的应用前景。



1. 一种机械搅拌型共聚气浮耦合双层平流沉淀池净水系统,其特征在于:包括三级机械搅拌共聚絮凝池、气浮接触池、双层平流式沉淀池、臭氧化溶气气浮装置及释放装置;

(1) 所述三级机械搅拌共聚絮凝池,包括三个混凝室,依次为混凝1室(4)、混凝2室(5)和混凝3室(6),每个混凝室内设有1~2个机械转轴(3),所述混凝1室(4)连接有进水管(1);

(2) 所述气浮接触池,包括气浮接触区(7)、刮渣设备(16)和依池壁而设的用于收集浮渣的浮渣去除槽(14);所述刮渣设备,包括铺设于气浮接触区(7)池体上部的滑道以及沿滑道在水面上做往复运动的刮板;

(3) 所述双层平流式沉淀池,包括有进水穿孔花墙(8)、排泥管(9)、污泥斗(10)、下层沉淀区(11)、挡板(12)、上层沉淀区(13)、浮渣去除槽(14)、流出渠(15)、刮渣设备(16)、刮泥行车(17),沿上层沉淀区(13)池体绕墙铺设出水管(24);所述上层沉淀区(13)和下层沉淀区(11)之间设置中间层隔墙,所述挡板(12)位于上层沉淀区(13)内,且设置在分隔上层沉淀区(13)和下层沉淀区(11)的中间层隔墙末端;所述浮渣去除槽(14)与流出渠(15)相邻建设;所述刮泥行车(17)依上层沉淀区(13)墙体设置滑道,刮泥行车(17)的刮板下端设置在中间层隔墙处并可沿滑道进行往复运动;所述刮渣设备(16),包括滑道和刮板,滑道铺设于上层沉淀区(13)的池体上方,刮板可在水面上沿滑道做往复运动;所述进水穿孔花墙(8)设置在下层沉淀区(11)的前段,与气浮接触池相连接;所述污泥斗(10)设置在下层沉淀区(11)的底部,并连接有排泥管(9);

(4) 所述臭氧化溶气气浮装置,包括有回流水泵(18),所述回流水泵入口端与双层平流式沉淀池的出水管(24)相连接,出口端连接有压力容器罐(21);所述压力容器罐(21)通过设有阀门的管道分别连接有空压机(19)和臭氧发生器(20);

(5) 所述释放装置,包括回流管(23)和溶气释放器(22),所述溶气释放器分别设置在混凝2室(5)、气浮接触池(7)和下层沉淀区(11)的底部,回流管(23)与溶气释放器(22)通过三通管件连接;所述回流管(23)初始端连接在压力容器罐(21)上,并设有控制阀门。

2. 根据权利要求1所述的净水系统,其特征在于:所述混凝1室(4)为保证混凝效果,设有两个机械转轴(3);所述机械转轴(3)的安装应遵循下述要求:最上层叶轮浆板顶端应设于池子水面下0.5m处,最下层叶轮浆板底端,设于距池底0.5~1.0m处,浆板外缘与池壁间距不大于0.25m。

3. 根据权利要求1所述的净水系统,其特征在于:所述双层平流沉淀池,长宽比为4:1,长度与水深比为10:1;所述中间层隔墙采用向上5‰的坡度设计。

4. 根据权利要求1所述的净水系统,其特征在于:所述压力容器罐(21)用于制备溶气水,溶气压力为0.30~0.45Mpa;所述回流水泵(18)与压力容器罐(21)之间的连接管路上设有阀门,压力容器罐(21)与空压机(19)、臭氧发生器(20)之间的连接管路上设有阀门。

5. 根据权利要求1所述的净水系统,其特征在于:所述溶气释放器(22)在混凝2室(5)、气浮接触池(7)和下层沉淀区(11),释放溶气水的比例为1:2:4。

6. 根据权利要求1所述的净水系统,其特征在于:所述三级机械搅拌共聚絮凝池、气浮接触池(7)、双层平流式沉淀池依次连接;所述臭氧化溶气气浮装置设于池体外,通过回流管输送高压溶气水到释放装置,实现溶气释放;所述三级机械搅拌共聚絮凝池与气浮接触池(7)之间通过两池间的墙体控制水流流向;所述双层平流式沉淀池,通过沉淀池下层设置的进水穿孔花墙(8)布水;所述进水管(1)连接有加药管(2),并于三级机械搅拌共聚絮凝池

的前端下部接入。

7. 一种共聚气浮耦合平流沉淀净水方法,采用权利要求1~6任一项所述净水系统,其特征在于,步骤包括:

1) 原水由进水管(1)从混凝1室(4)池体下端进入三级机械搅拌共聚絮凝池,同时经由加药管(2)随原水投加絮凝剂,水流依次经过共聚机械絮凝池的三个混凝室,在机械转轴(3)的作用下充分混凝,并通过每个混凝室之间设置的挡板,防止进水发生短流,保证充分混凝,同时,由溶气释放装置向混凝2室(5)中释放溶气水,同时释放臭氧对水流进行臭氧化,起到助凝作用;

2) 步骤1)处理后的原水,其中一部分水流通过回流水泵(18)进入压力容器罐(21),同时在空压机(19)、臭氧发生器(20)的作用下将空气和臭氧压入压力容器罐(21)中,形成高压臭氧化溶气水,经回流管(23)和溶气释放器(22)分别回流至混凝2室(5)、气浮接触池(7)以及下层沉淀区(11)右端,在混凝2室(5)以及气浮接触池(7)中,池中原水流含有的絮体与回流的高压臭氧化溶气水发生逆向碰撞,发生共聚作用,微气泡参与凝聚过程和絮粒共聚并大;

3) 共聚后形成泡絮体,随水流经由进水穿孔花墙(8)进入下层沉淀区(11),在下层沉淀区(11)右端与回流溶气水同向流粘附接触,经由挡板(12)进入上层沉淀区(13),实现泡絮体与水流的分离,分离后的水流,一部分经由回流水泵(18)制备高压溶气水,剩余水流经由出水管(24)流出系统;

4) 系统产生的浮渣在混凝2室(5)、气浮接触池(7)和上层沉淀区(13)中,经由刮渣设备(16)收集进入浮渣去除槽(14)中进行去除,对于不能气浮的沉降性絮凝体,随水流进入双层平流式沉淀池,经过上下两层的固液分离,进一步去除水中的不易上浮的悬浮物,下层沉淀区(11)中的污泥采用静水压力法排泥,在重力作用下沉淀到污泥斗(10)中,经排泥管(9)排出;上层沉淀区(13)的污泥经由刮泥行车(17)收集至污泥斗(10)中,经由排泥管(9)排出。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于:步骤1)中,所述机械转轴(3),叶轮浆板中心处的线速度,第一排采用 $0.4\sim 0.5\text{m/s}$,第二排采用 $0.2\sim 0.4\text{m/s}$,最后一排采用 $0.1\sim 0.2\text{m/s}$,各排线速度应逐步减少。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于:步骤3)中,所述分离后的水流,经由回流水泵(18)制备高压溶气水的回流比为 $10\sim 20\%$,溶气压力 $0.30\sim 0.45\text{Mpa}$ 。

10. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于:步骤3)中,所述进水穿孔花墙(8),具有均匀布水的作用,为保证泡絮体的完整,要求过孔流速小于 0.05m/s 。

一种机械搅拌型共聚气浮耦合双层平流沉淀池净水系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于气浮水处理技术领域,涉及一种共聚气浮耦合平流沉淀净水工艺及方法,具体涉及一种机械搅拌型共聚气浮耦合双层平流沉淀池净水系统及方法。

背景技术

[0002] 目前水库水源污染问题日益突出,其中又以藻类污染最为严重。目前水库水易呈现夏季高藻高有机物,冬季低温低浊的特性。随着水体富营养化程度逐年加剧,藻类增殖速率日益加快,尤其是在温度变化较大的春秋两季,藻类爆发现象时有发生,这对于水厂的运行和供水安全造成了很大的威胁。藻类的密度较小,传统的混凝、沉淀、过滤工艺不但很难将其有效去除,反而带来了滤池堵塞、反冲洗周期变短、处理成本增加、出水水质变差等一系列问题,某些藻类在一定的环境下还会产生藻毒素,对供水安全造成威胁。与此同时,藻类的爆发也势必会引起原水中溶解氧含量的降低,水生生物的死亡将会导致水体中有机物含量的升高。原水中高有机物含量现象的增加,会带来处理难度高、运行处理费用升高等一系列问题,这使得水体中有机物的去除也成为一个重要问题。

[0003] 传统气浮工艺作为一种高效、快速的固液分离技术在水处理领域得到推广,目前已较广泛地应用于低温、低浊及富藻水体的净化处理。但传统气浮技术还存在一些弊端:1)传统气浮技术采用溶气水一次回流的方式,微气泡并不参与颗粒混凝过程,微气泡与脱稳颗粒碰撞粘附,微气泡与颗粒碰撞接触滞后、接触时间短,且净水过程中不能充分发挥微气泡与絮体的共聚作用,微气泡与絮体的粘附效率不高,微气泡有效利用率低;2)传统的气浮技术只能粘附在悬浮颗粒上,形成比重小于水的絮状物而使其上浮,但是对于水中的部分有机物特别是溶解性的有机物,并没有起到有效的去除作用。

[0004] 在传统溶气气浮工艺中,微气泡与絮体颗粒在水中主要是按照碰撞粘附机理进行粘附的,气泡与絮体颗粒之间的碰撞粘附过程有三个子过程:(1)碰撞过程,两者间距逐步缩小至相遇的过程;(2)粘附过程,两者之间液膜厚度变薄至破裂,最终形成稳定的三相接触角的过程;(3)脱附过程,泡絮结合体的再分离,如果剪切动能(或其他形式的扰动能量)超过粘附能,气泡、颗粒便会再次分离。传统溶气气浮工艺中加压溶气水的实际消耗量远远高于根据水中固体颗粒浓度确定的加压溶气水的理论消耗量。因此,传统溶气气浮工艺在接触室构造、水流特征、泡絮粘附方式等方面还有很大的优化空间,可以进一步提高泡絮粘附效率。

[0005] 同时,传统的溶气气浮工艺,只是单一地通入了空气,产生普通的空气微气泡,虽然在处理低温、低浊、高藻水体中取得了一些不错的成绩,但是相对于高有机物水体来说,处理效果不是很明显,特别是在处理可溶性有机物浓度高的水体方面,收效甚微。目前,由于人类活动等的影响,水体中的有机物含量也在日益增多,能否改良传统气浮工艺,以一种有效的手段使其在去除高藻的同时也能去除水体中的有机物,对于现阶段水厂运行将有重要意义。

发明内容

[0006] 本发明针对目前水库水呈现夏季高藻高有机物、冬季低温低浊的水体特征,自主研发新型气浮沉淀池工艺,同时改良传统的溶气气浮工艺,在将机械搅拌混凝、双层平流沉淀和气浮工艺相结合的同时于传统气浮装置中加入了臭氧,形成臭氧化溶气气浮,能够使得本发明方法在去除高藻的同时,利用臭氧的强氧化性以及其助凝效果,有效的去除水体中的臭味等物质,也能强化工艺对溶解性有机物的去除。本发明将强化混凝、共聚气浮、双层平流沉淀、臭氧氧化等工序有机结合在一起,并一体化,在应对高藻、高有机物、低浊等水库水质方面具有突出优势。

[0007] 本发明技术方案如下:

一种机械搅拌型共聚气浮耦合双层平流沉淀池净水系统,包括三级机械搅拌共聚絮凝池、气浮接触池、双层平流式沉淀池、臭氧化溶气气浮装置及释放装置;

(1)所述三级机械搅拌共聚絮凝池,包括三个混凝室,依次为混凝1室、混凝2室和混凝3室,每个混凝室内设有1~2个机械转轴,所述混凝1室连接有进水管;

(2)所述气浮接触池,包括气浮接触区、刮渣设备和依池壁而设的用于收集浮渣的浮渣去除槽;所述刮渣设备,包括铺设于气浮接触区池体上部的滑道以及沿滑道在水面上做往复运动的刮板;

(3)所述双层平流式沉淀池,包括有进水穿孔花墙、排泥管、污泥斗、下层沉淀区、挡板、上层沉淀区、浮渣去除槽、流出渠、刮渣设备、刮泥行车,沿上层沉淀区池体绕墙铺设出水管;所述上层沉淀区和下层沉淀区之间设置中间层隔墙,所述挡板位于上层沉淀区内,且设置在分隔上层沉淀区和下层沉淀区的中间层隔墙末端;所述浮渣去除槽与流出渠相邻建设;所述刮泥行车依上层沉淀区墙体设置滑道,刮泥行车的刮板下端设置在中间层隔墙处并可沿滑道进行往复运动;所述刮渣设备,包括滑道和刮板,滑道铺设于上层沉淀区的池体上方,刮板可在水面上沿滑道做往复运动;所述进水穿孔花墙设置在下层沉淀区的前段,与气浮接触池相连接;所述污泥斗设置在下层沉淀区的底部,并连接有排泥管;

(4)所述臭氧化溶气气浮装置,包括有回流水泵,所述回流水泵入口端与双层平流式沉淀池的出水管相连接,出口端连接有压力容器罐;所述压力容器罐通过设有阀门的管道分别连接有空压机和臭氧发生器;

(5)所述释放装置,包括回流管和溶气释放器,所述溶气释放器分别设置在混凝2室、气浮接触池和下层沉淀区的底部,回流管与溶气释放器通过三通管件连接;所述回流管初始端连接在压力容器罐上,并设有控制阀门。

[0008] 优选地,所述混凝1室为保证混凝效果,设有两个机械转轴。

[0009] 所述机械转轴的安装应遵循下述要求:最上层叶轮浆板顶端应设于池子水面下0.5m处,最下层叶轮浆板底端,设于距池底0.5~1.0m处,浆板外缘与池壁间距不大于0.25m。

[0010] 进一步地,为保证更好的出水效果,双层平流沉淀池,长宽比为4:1,长度与水深比为10:1。

[0011] 优选地,为保证泡絮体上浮和底泥排泥,所述中间层隔墙采用向上5‰的坡度设计。

[0012] 优选地,所述压力容器罐用于制备溶气水,溶气压力为0.30~0.45Mpa。

[0013] 优选地,回流水泵与压力容器罐之间的连接管路上设有阀门,压力容器罐与空压机、臭氧发生器之间的连接管路上设有阀门。

[0014] 所述溶气释放器在混凝2室、气浮接触池和下层沉淀区,释放溶气水的比例为1:2:4。

[0015] 所述三级机械搅拌共聚絮凝池、气浮接触池、双层平流式沉淀池依次连接;所述臭氧溶气气浮装置设于池体外,通过回流管输送高压溶气水到释放装置,实现溶气释放。

[0016] 所述三级机械搅拌共聚絮凝池与气浮接触池之间通过两池间的墙体控制水流流向;双层平流式沉淀池,通过沉淀池下层设置的进水穿孔花墙布水。

[0017] 所述进水管连接有加药管,并于三级机械搅拌共聚絮凝池的前端下部接入。

[0018] 一种共聚气浮耦合平流沉淀净水方法,采用上述净水系统,步骤包括:

1)原水由进水管从混凝1室池体下端进入三级机械搅拌共聚絮凝池,同时经由加药管随原水投加絮凝剂,水流依次经过共聚机械絮凝池的三个混凝室,在机械转轴的作用下充分混凝,并通过每个混凝室之间设置的挡板,防止进水发生短流,保证充分混凝,同时,由溶气释放装置向混凝2室中释放溶气水,同时释放臭氧对水流进行臭氧化,起到助凝作用;

2)步骤1)处理后的原水,其中一部分水流通过回流水泵进入压力容器罐,同时在空压机、臭氧发生器的作用下将空气和臭氧压入压力容器罐中,形成高压臭氧化溶气水,经回流管和溶气释放器分别回流至混凝2室、气浮接触池以及下层沉淀区右端,在混凝2室以及气浮接触池中,池中原水流含有的絮体与回流的高压臭氧化溶气水发生逆向碰撞,发生共聚作用,微气泡参与凝聚过程和絮粒共聚并大;

3)共聚后形成泡絮体,随水流经由进水穿孔花墙进入下层沉淀区,在下层沉淀区右端与回流溶气水同向流粘附接触,经由挡板进入上层沉淀区,实现泡絮体与水流的分离,分离后的水流,一部分经由回流水泵制备高压溶气水,剩余水流经由出水管流出系统;

4)系统产生的浮渣在混凝2室、气浮接触池和上层沉淀区中,经由刮渣设备收集进入浮渣去除槽中进行去除,对于不能气浮的沉降性絮凝体,随水流进入双层平流式沉淀池,经过上、下两层的固液分离,进一步去除水中的不易上浮的悬浮物,下层沉淀区中的污泥采用静水压力法排泥,在重力作用下沉淀到污泥斗中,经排泥管排出;上层沉淀区的污泥经由刮泥车收集至污泥斗中,经由排泥管排出。

[0019] 步骤1)中,所述机械转轴,叶轮浆板中心处的线速度,第一排采用0.4~0.5m/s,第二排采用0.2~0.4m/s,最后一排采用0.1~0.2m/s,各排线速度应逐步减少。

[0020] 步骤3)中,所述分离后的水流,经由回流水泵制备高压溶气水的回流比为10~20%,溶气压力0.30~0.45Mpa。

[0021] 步骤3)中,所述进水穿孔花墙,具有均匀布水的作用,为保证泡絮体的完整,要求过孔流速小于0.05m/s。

[0022] 本发明技术方案与传统气浮工艺的创新之处在于:

1)本发明将机械絮凝、共聚气浮和双层平流沉淀有机的结合在一起,在操作方便、能够有效控制转速、减小水利损失等的情况下形成稳定的泡絮体。气浮接触室分为三级,臭氧化溶气水分三次投加。在混凝2室以及气浮接触池中,原水从上向下流动,释放器产生的微气泡由下向上逆向流动,依靠水力混合作用完成微气泡与絮体的充分碰撞,与絮体凝聚变大。

下层沉淀区右侧,溶气水与原水同向流动,形成稳定的泡絮体经由挡板进入上层沉淀区。水中絮体与微气泡顺次进行了两次碰撞一次粘附,大大提高了微气泡-悬浮物的碰撞效率和粘附效率。

[0023] 2) 本发明发明了一种微气泡直接参与絮凝的共聚气浮工艺,絮体在成长过程中与微气泡顺次经过了碰撞粘附和粘附接触,有效延长了絮体与微气泡的碰撞粘附时间,显著的提高了微气泡-颗粒的相互作用,大大增强了泡絮体的稳定性,显著增强微气泡-颗粒的碰撞效率。

[0024] 3) 本发明的共聚气浮工艺,有机将机械絮凝与溶气气浮有机结合,形成共聚溶气气浮,强化了泡絮体的稳定性。通过优化机械搅拌混凝体系和溶气气浮系统,将溶气气浮分三次投加,溶气水回流比10%-20%,回流高压溶气水回流至混凝2室、气浮接触区、底层平流沉淀池末端的比例为1:2:4,混凝2室中微气泡与混凝逆向接触,微气泡直接参与絮凝而和絮粒共聚并大,在气浮接触室,微气泡与泡絮体再次逆向充分碰撞接触,共聚作用显著增强。气泡包裹在絮粒中间,充分发挥了气泡的凝聚作用,微气泡夹在絮粒中间而不易脱附,泡絮体在上浮过程中不易被水流冲散,形成的浮渣泡絮体不易脱附,因此共聚作用强化了泡絮体的稳定性。

[0025] 4) 本发明将溶气气浮和双层平流式沉淀池有机结合,形成新型浮沉池。首先利用逆向碰撞形成的共聚气浮泡絮体,穿过穿孔花墙,进入平流沉淀池底层,平流沉淀池底层将比重较大的大颗粒物质沉淀,在平流沉淀池末端进一步进行气浮接触,将不易沉降的悬浮颗粒进一步与微气泡粘附后,进入上层平流沉淀池,强化了气浮效果。相对与传统平流式沉淀池,本设计的双层平流式沉淀池与溶气气浮有机结合,充分发挥了沉淀池和气浮池固液分离效果,能够在有效提高处理效率的同时较少水力停留时间,从而减小了沉淀池的占地面积。

[0026] 5) 本发明的浮沉池工艺,运行方式灵活,对原水水质变化的适应能力显著增强。气浮与沉淀进行协同固液分离作用,原水藻类浓度高时,开启气浮工艺,原水藻类浓度低或泥沙含量高时可停止气浮,运行双层平流式沉淀池工艺,因此能够有效降低运行费用,并且,由于气浮单元启动快、允许间歇运行,所以比较容易实现两运行方式的切换。通过选择采用不同的运行方式,实现气浮单元与平流沉淀单元的灵活切换,强化了工艺应对水质变化风险的能力,具有应对水质变化适应性强、结构简单、效率高、运行方便等优点具有广泛的应用前景。

[0027] 6) 本发明将气浮与臭氧氧化有机的结合在一起,微气泡尺寸大部分在30-100 μm ,臭氧氧化空气利用微气泡巨大的比表面积,充分与水中污染物质接触,大大增强了臭氧氧化效果。①臭氧具有较强的助凝效果,在机械絮凝池中通入含有臭氧的微气泡,在高分子吸附架桥的原理下能够强化机械絮凝池的絮凝效果,强化共聚作用。②臭氧具有强氧化性,微气泡在破裂的瞬间可以激发产生大量羟基自由基,能够强化臭氧对于有机物的分解能力,能够氧化水中的臭味等有机物质,特别是能够有效强化水中的溶解性有机物去除,臭氧在原水处理中与共聚气浮作用相辅相成,在强化气浮除藻能力的同时,还以微气泡的形式嵌在絮体内部,增加了接触面积,大大增强了其氧化能力,保证了出水水质。

附图说明

[0028] 图1为本发明机械搅拌型共聚气浮耦合双层平流沉淀池净水系统装置示意图;

图中:1、进水管,2、加药管,3、机械转轴,4、混凝1室,5、混凝2室,6、混凝3室,7、气浮接触池,8、进水穿孔花墙,9、排泥管,10、污泥斗,11、下层沉淀区,12、挡板,13、上层沉淀区,14、浮渣去除槽,15、流出渠,16、刮渣设备,17、刮泥行车,18、回流水泵,19、空压机,20、臭氧发生器,21、压力溶气罐,22、容器释放器,23、回流管,24、出水管。

具体实施方式

[0029] 下面根据附图和实施例进一步说明本发明技术方案。

[0030] 实施例1

一种用于处理普通水库水的机械搅拌型共聚气浮耦合双层平流沉淀池净水系统,本处理装置采用三级机械搅拌共聚絮凝池、气浮接触池、双层平流式沉淀池顺次连接的处理系统,外接臭氧化溶气气浮装置及释放装置,如图1所示:

(1) 三级机械搅拌共聚絮凝池,包括三个混凝室,依次为混凝1室4、混凝2室5和混凝3室6,混凝1室4设有两个机械转轴3;混凝2室5和混凝3室6设有1个机械转轴3,混凝1室4连接有进水管1;进水管1连接有加药管2,并于三级机械搅拌共聚絮凝池的前端下部接入。机械转轴3的安装应遵循下述要求:最上层叶轮浆板顶端应设于池子水面下0.5m处,最下层叶轮浆板底端,设于距池底0.5~1.0m处,浆板外缘与池壁间距不大于0.25m。

[0031] (2) 气浮接触池,包括气浮接触区7、刮渣设备16和依池壁而设的用于收集浮渣的浮渣去除槽14;刮渣设备16包括铺设于气浮接触区7池体上部的滑道以及沿滑道在水面上做往复运动的刮板;

(3) 双层平流式沉淀池,包括有进水穿孔花墙8、排泥管9、污泥斗10、下层沉淀区11、挡板12、上层沉淀区13、浮渣去除槽14、流出渠15、刮渣设备16、刮泥行车17,沿上层沉淀区13池体绕墙铺设出水管24;双层平流沉淀池,长宽比为4:1,长度与水深比为10:1。上层沉淀区13和下层沉淀区11之间设置中间层隔墙,为保证泡絮体上浮和底泥排泥,中间层隔墙采用向上5‰的坡度设计。挡板12位于上层沉淀区13内,且设置在分隔上层沉淀区13和下层沉淀区11的中间层隔墙末端;浮渣去除槽14与流出渠15相邻建设。刮泥行车17依上层沉淀区13墙体设置滑道,刮泥行车17的刮板下端设置在中间层隔墙处并可沿滑道进行往复运动。刮渣设备16,包括滑道和刮板,滑道铺设于上层沉淀区13的池体上方,刮板可在水面上沿滑道做往复运动。进水穿孔花墙8设置在下层沉淀区11的前段,与气浮接触池相连接。污泥斗10设置在下层沉淀区11的底部,并连接有排泥管9。

[0032] (4) 臭氧化溶气气浮装置,包括有回流水泵18,所述回流水泵18入口端与双层平流式沉淀池的出水管24相连接,出口端连接有压力容器罐21,压力容器罐21用于制备溶气水,溶气压力为0.30~0.45Mpa。压力容器罐21通过设有阀门的管道分别连接有空压机19和臭氧发生器20。回流水泵18与压力容器罐21之间的连接管路上设有阀门,压力容器罐21与空压机19、臭氧发生器20之间的连接管路上设有阀门。

[0033] (5) 释放装置,包括回流管23和溶气释放器22,溶气释放器分别设置在混凝2室5、气浮接触池7和下层沉淀区11的底部,溶气释放器在混凝2室5、气浮接触池7和下层沉淀区11中,释放溶气水的比例为1:2:4。回流管23与溶气释放器22通过三通管件连接;所述回流管23初始端连接在压力容器罐21上,并设有控制阀门。

[0034] 三极机械搅拌共聚絮凝池、气浮接触池7、双层平流式沉淀池依次连接；所述臭氧化溶气气浮装置设于池体外，通过回流管输送高压溶气水到释放装置，实现溶气释放；三极机械搅拌共聚絮凝池与气浮接触池7之间通过两池间的墙体控制水流流向；双层平流式沉淀池，通过沉淀池下层设置的进水穿孔花墙8布水。

[0035] 实施例2

一种采用实施例1机械搅拌型共聚气浮耦合双层平流沉淀池净水系统处理普通水库水的方法，即一种共聚气浮耦合平流沉淀净水方法，具体包括以下步骤：

1) 原水由进水管1从混凝1室4池体下端进入三级机械搅拌共聚絮凝池，同时经由加药管2随原水投加絮凝剂，水流依次经过共聚机械絮凝池的三个混凝室，在机械转轴3的作用下充分混凝，并通过每个混凝室之间设置的挡板，防止进水发生短流，保证充分混凝，同时，由溶气释放装置向混凝2室5中释放溶气水，同时释放臭氧对水流进行臭氧化，起到助凝作用；机械转轴3，叶轮浆板中心处的线速度，第一排采用0.4~0.5m/s，第二排采用0.2~0.4m/s，最后一排采用0.1~0.2m/s，各排线速度应逐步减少。

[0036] 2) 步骤1)处理后的原水，其中一部分水流通过回流水泵18进入压力容器罐21，同时在空压机19、臭氧发生器20的作用下将空气和臭氧压入压力容器罐21中，形成高压臭氧化溶气水，经回流管23和溶气释放器22分别回流至混凝2室5、气浮接触池7以及下层沉淀区右端11，在混凝2室5以及气浮接触池7中，池中原水流含有的絮体与回流的高压臭氧化溶气水发生逆向碰撞，发生共聚作用，微气泡参与凝聚过程和絮粒共聚并大。

[0037] 3) 共聚后形成泡絮体，随水流经由进水穿孔花墙8进入下层沉淀区11，在下层沉淀区11右端与回流溶气水同向流粘附接触，经由挡板12进入上层沉淀区13，实现泡絮体与水流的分离，分离后的水流，一部分经由回流水泵18制备高压溶气水，剩余水流经由出水管24流出系统。

[0038] 分离后的水流，经由回流水泵18制备高压溶气水的回流比为10~20%，溶气压力0.30~0.45Mpa。进水穿孔花墙8，具有均匀布水的作用，为保证泡絮体的完整，过孔流速小于0.05m/s。

[0039] 4) 系统产生的浮渣在混凝2室5、气浮接触池7和上层沉淀区13中，经由刮渣设备16收集进入浮渣去除槽14中进行去除，对于不能气浮的沉降性絮凝体，随水流进入双层平流式沉淀池，经过上、下两层的固液分离，进一步去除水中的不易上浮的悬浮物，下层沉淀区11中的污泥采用静水压力法排泥，在重力作用下沉淀到污泥斗10中，经排泥管9排出；上层沉淀区的污泥经由刮泥行车17收集至污泥斗10中，经由排泥管9排出。

[0040] 本实施例2水库水在不同水质条件下，运行效果如下：

(1) 在夏季高藻季节，其含藻量为 3.0×10^8 个/L，浊度为5-80NTU。经上述处理后的水，共含藻量为 5.0×10^4 个/L，浊度为0.5NTU。

[0041] (2) 在冬季，水质呈低温低浊的水质特性，其含藻量为 4.0×10^6 个/L，浊度为2-10NTU。采用上述设备，进行絮凝、气浮。其出水含藻量 1.0×10^4 个/L，浊度为0.6NTU。

[0042] (3) 在夏季雨季，呈现高浊水质特征，其含藻量为 5.0×10^7 个/L，浊度为100-150NTU。经上述处理后的水，共含藻量为 6.0×10^4 个/L，浊度为1.50NTU。

[0043] 对比例1

经传统溶气气浮与沉淀池联用，处理实施例2水库水，出水效果如下：

(1) 在夏季高藻季节,其含藻量为 3.0×10^8 个/L左右,浊度为5-80NTU。经传统溶气气浮与平流沉淀池处理后的水,共含藻量为 8.0×10^5 个/L,浊度为1.0NTU左右。

[0044] (2) 在冬季,水质呈低温低浊的水质特性,其含藻量为 4.0×10^6 个/L左右,浊度为2-10NTU。采用传统溶气气浮与平流沉淀池,进行絮凝、气浮。其出水含藻量约 7.0×10^5 个/L,浊度为1.0NTU左右。

[0045] (3) 在夏季雨季,呈现高浊水质特征,含藻量 5.0×10^7 个/L左右,浊度为100-150NTU。经上述处理后的水,共含藻量约 8.0×10^5 个/L,浊度为3.00NTU左右。

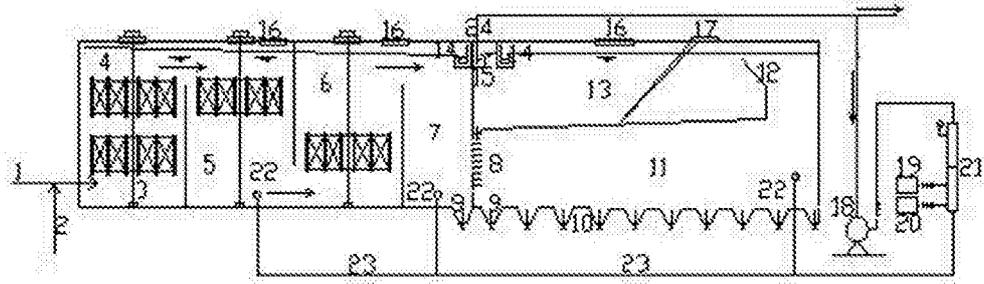


图1