



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118005207 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 10

(21) 申请号 202410041709.X

E02B 15/04 (2006.01)

(22) 申请日 2024.01.11

E02B 15/08 (2006.01)

(71) 申请人 云南滇清环境科技有限公司

C02F 1/52 (2023.01)

地址 653100 云南省玉溪市高新区腾龙路
玉溪双创中心启迪众创园4号楼6层
601室

C02F 1/50 (2023.01)

C02F 1/40 (2023.01)

C02F 1/24 (2023.01)

C02F 1/78 (2023.01)

(72) 发明人 周志明 施素杰 周志伟 李嘉
白俐 周阳

C02F 1/72 (2023.01)

C02F 1/00 (2023.01)

(74) 专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通
合伙) 11265

C02F 101/30 (2006.01)

专利代理师 高福勇

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 11/04 (2006.01)

C02F 11/125 (2019.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种蓝藻稳定化治理系统及其治理工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种蓝藻稳定化治理系统及其治理工艺,涉及河湖水环境蓝藻治理领域,包括蓝藻原水调蓄池、蓝藻收集系统、蓝藻藻水分离系统、消毒系统和藻渣处理系统,蓝藻收集系统用于对蓝藻进行收集,蓝藻藻水分离系统用于对蓝藻藻水进行分离,藻渣处理系统对藻渣进行脱水处理,消毒系统用于对经ABR折流缓沉池沉淀后的出水进行消毒处理;本工艺系统采用的是分级分段式的组合工艺技术,将湖泊中蓝藻进行收集、检测、分析和处理,处理效率高、效果稳定、蓝藻处理能耗低、处理过程中没有二次污染,对蓝藻藻渣进行厌氧发酵利用,为有机肥生产提供优质原料,从而使得藻渣实现资源化利用,具有长期稳定的技术保障和市场前景。



1. 一种蓝藻稳定化治理系统,包括蓝藻原水调蓄池、蓝藻收集系统、蓝藻藻水分离系统、消毒系统和藻渣处理系统,其特征在于,所述蓝藻收集系统包括有蓝藻收集浮岛围堰(100)、输送连接管道(110)和提升泵(120),所述蓝藻收集浮岛围堰(100)呈上宽下窄的漏斗形结构设置,所述蓝藻收集浮岛围堰(100)包括有发泡浮漂和轻质铝合金板,所述发泡浮漂围成蓝藻收集区,所述轻质铝合金板位于所述发泡浮漂底部,所述轻质铝合金板之间连接处通过橡胶垫片相连接,所述输送连接管道(110)一端入口与所述蓝藻收集浮岛围堰(100)底部贯通相连接,所述提升泵(120)入口与所述输送连接管道(110)出口贯通相连接,所述提升泵(120)出口与所述蓝藻原水调蓄池相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种蓝藻稳定化治理系统,其特征在于,所述蓝藻收集浮岛围堰(100)内蓝藻水体的表面设置有蓝藻浓度测定仪,所述蓝藻浓度测定仪通过无限传输连接有PLC控制器,所述PLC控制器通过导线与所述提升泵(120)电性相连接。

3. 根据权利要求1所述的一种蓝藻稳定化治理系统,其特征在于,所述蓝藻藻水分离系统包括有蓝藻藻水分离装置,所述蓝藻藻水分离装置包括有第一混凝搅拌机(1)、第一混凝反应舱(2)、第一溶气释放舱(3)、第一刮渣机(4)、一级气浮池(5)、第一浮渣收集槽(6)、第一藻渣排口(7)、第二混凝搅拌机(8)、第二混凝反应舱(9)、第二溶气释放舱(10)、第二刮渣机(11)、二级气浮池(12)、第二浮渣收集槽(13)、第二藻渣排口(14)、藻渣池(15)、ABR折流缓沉池(16)和清水回流舱(17),所述第一混凝搅拌机(1)、第一混凝反应舱(2)、第一溶气释放舱(3)、第一刮渣机(4)、一级气浮池(5)、第一浮渣收集槽(6)、第二混凝搅拌机(8)、第二混凝反应舱(9)、第二溶气释放舱(10)、第二刮渣机(11)、二级气浮池(12)、第二浮渣收集槽(13)、ABR折流缓沉池(16)和清水回流舱(17)依次排列设置,所述第一藻渣排口(7)位于所述第一浮渣收集槽(6)底部,所述第一藻渣排口(7)与所述藻渣池(15)相连接,所述第二藻渣排口(14)位于所述第二浮渣收集槽(13)底部,所述第二藻渣排口(14)与所述藻渣池(15)相连接。

4. 根据权利要求3所述的一种蓝藻稳定化治理系统,其特征在于,所述清水回流舱(17)通过第一管路连接有第一溶气水罐(22),所述第一溶气水罐(22)上设置有第一增压泵(23),所述第一增压泵(23)出水口通过管路与第二溶气释放舱(10)相连接。

5. 根据权利要求4所述的一种蓝藻稳定化治理系统,其特征在于,所述清水回流舱(17)通过第二管路连接有第二溶气水罐(20),所述第二溶气水罐(20)上设置有第二增压泵(21),所述第二增压泵(21)出水口通过管路与第一溶气释放舱(3)相连接。

6. 根据权利要求5所述的一种蓝藻稳定化治理系统,其特征在于,所述第一溶气水罐(22)和所述第二溶气水罐(20)通过输送管道相连接,所述第一溶气水罐(22)和所述第二溶气水罐(20)之间的输送管道上连接有压力储气罐(19),所述压力储气罐(19)连接有涡轮空气压缩机(18)。

7. 根据权利要求1所述的一种蓝藻稳定化治理系统,其特征在于,所述消毒系统包括有臭氧发生装置,所述臭氧发生装置包括有制氧机(30)、氧气储气罐(31)、一级空气过滤器(32)、冷冻干燥机(33)、二级空气过滤器(34)、臭氧发生器(35)和臭氧接触氧化塔(36),所述制氧机(30)通过管路与所述氧气储气罐(31)相连接,所述氧气储气罐(31)出气口与所述一级空气过滤器(32)进气口相连接,所述一级空气过滤器(32)出气口与所述冷冻干燥机(33)进气口相连接,所述冷冻干燥机(33)出气口与所述二级空气过滤器(34)进气口相连接。

接,所述二级空气过滤器(34)出气口与所述臭氧发生器(35)进气口相连接,所述臭氧发生器(35)出气口通过管路与所述臭氧接触氧化塔(36)相连接,所述臭氧接触氧化塔(36)顶部一侧设置有出水口,所述臭氧接触氧化塔(36)底部一侧设置有进水口。

8. 根据权利要求3所述的一种蓝藻稳定化治理系统,其特征在于,所述藻渣处理系统包括有叠螺脱水机和藻渣厌氧发酵罐,所述叠螺脱水机与所述藻渣池(15)相连接,所述叠螺脱水机的排渣口与所述藻渣厌氧发酵罐相连接,所述叠螺脱水机的滤液口通过管路与所述蓝藻原水调蓄池相连接。

9. 根据权利要求1所述的一种蓝藻稳定化治理系统,其特征在于,所述蓝藻原水调蓄池通过提升泵(120)与蓝藻藻水分离装置的第一混凝搅拌机(1)入口相连接。

10. 一种蓝藻稳定化治理工艺,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、蓝藻收集,通过蓝藻收集浮岛围堰(100)将河湖水体中的蓝藻收集至围堰内以提高围堰内蓝藻的浓度;

步骤二、藻水输送,通过藻水提升泵(120)将蓝藻收集浮岛围堰(100)内收集到的藻水传送至蓝藻原水调蓄池,蓝藻浓度测定仪通过无限传输连接有PLC控制器,PLC控制器通过导线与提升泵(120)电性相连接;

步骤三、蓝藻藻水分离,蓝藻原水调蓄池蓝藻通过藻水提升泵(120)进入蓝藻藻水分离装置进行除藻处理,在第一混凝搅拌机(1)和第二混凝搅拌机(8)位置处需投加一定含量比例的絮凝剂和助凝剂,在絮凝剂和助凝剂的共同作用下药剂与原水中的蓝藻形成大量的矾花絮体漂浮于气浮池表面,在第一刮渣机(4)和第二刮渣机(11)的作用下便可实现蓝藻藻渣固相与液相的充分剥离,部分悬浮于水中的蓝藻则经一级气浮池(5)和二级气浮池(12)气浮后进一步得到去除,在第一刮渣机(4)的作用下定向地将漂浮于气浮池表面的藻渣团刮至第一浮渣收集槽(6),并顺着管道从第一藻渣排口(7)直接进入藻渣池(15)内,在第二刮渣机(11)的作用下定向地将漂浮于气浮池表面的藻渣团刮至第二浮渣收集槽(13)内,并顺着管道从第二藻渣排口(14)直接进入藻渣池(15)内,气浮池出水进入则流入ABR折流缓沉池(16)沉淀后出水到清水回流舱(17),部分清水通过第二增压泵(21)和第一增压泵(23)分别将流向溶气水罐作为第二溶气水罐(20)和第一溶气水罐(22)进水补水,剩余部分出水则经出水管进入到后段臭氧发生装置;

步骤四、藻渣脱水处理,通过叠螺脱水机对藻渣进行脱水处理,脱水产生的藻浆水回流至蓝藻原水调蓄池,产生的半干态藻泥被输送至藻渣厌氧发酵罐中进行厌氧发酵后以备外运至有机肥生产厂家;

步骤五、消毒,臭氧发生装置对经ABR折流缓沉池沉淀(16)后的出水进行消毒处理,臭氧接触氧化塔(36)与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,以达到消除出水中较低含量的蓝藻和藻毒素,杀灭水体中的蓝藻幼体、致病微生物。

一种蓝藻稳定化治理系统及其治理工艺

技术领域

[0001] 本发明主要涉及河湖水环境蓝藻治理的技术领域,具体为一种蓝藻稳定化治理系统及其治理工艺。

背景技术

[0002] 随着社会发展人类活动频繁污染物质多样化且氮磷的来源增加使得水体富营养化成为我国湖泊水环境污染的重要问题,并由此出现了越来越多的水域蓝藻爆发现象,一旦蓝藻大规模繁殖,将会对水体的理化性质和水生态环境造成严重影响,从而造成水体污染,更为严重的是蓝藻在繁殖的过程中会释放大量的蓝藻毒素,蓝藻毒素可通过口腔摄入、肺部呼吸、皮肤接触和血液渗透等不同途径危害人体健康。因此,如何因地制宜地采取恰当的方式对水体中的蓝藻进行治理,已成为近年来环保领域关注的焦点。

[0003] 目前,国内蓝藻治理的方法主要为物理法、化学法、生物法和综合处理法四类。现有物理法可归纳为过滤、沉淀、分离等,该法存在过滤效率低、沉淀速度慢、适用范围小等缺点。化学法可归纳为高级氧化法、絮凝沉降法等,该法存在处理能耗高、药剂成本大,参与化学反应的物质还会形成易对水体造成二次污染的氧化副产物(如三氯甲烷等致癌、致畸、致突变的产物等)。生物法即从生态角度出发、通过生物间的营养竞争、食物链、食物网等生态原理来控制水体中的蓝藻增长,存在治理周期长、治理效果不稳定等问题。因此,采用单一方法对水体中蓝藻的治理效果往往并不理想。

[0004] 综合法是将物理法、化学法和生物法中的两种或三种处理方法进行组合,并通过分阶段分级处理思路进行蓝藻的治理。目前,常常采用的综合处理法有加压-机械分离组合工艺、混凝-气浮联合工艺、臭氧-气浮联用工艺、臭氧活性炭深度处理工艺等。该法效果明显优于单一方法对水体中蓝藻的去除效果,然而,对藻水原水直接进行加压处理会因进水中蓝藻含量过低导致加压效果不明显,且加压过程中会产生大量能耗。常规气浮气泡直径较大,浮选效果有限,表面负荷受处理量限制,其出水中仍含有大量的蓝藻幼体、藻毒素等。臭氧作为蓝藻处理的强化手段,因受水量限制,欲实现污染水体中对蓝藻的强氧化处理作用。则需要配置超大功率的臭氧发生器机组,其能耗相对较高,且受水体中蓝藻浓度的波动影响较大。活性炭作为蓝藻深度处理单元,其活性炭吸附饱和后对活性炭的再生过程将耗费高额的滤料更换成本,且经再生处理后的活性炭废料余料的合理处置仍然存在较大环境污染问题。

[0005] 为了解决目前蓝藻处理技术中普遍存在处理效率低、效果不稳定、蓝藻处理能耗高、处理过程中容易产生二次污染源、存在低含量蓝藻毒素的风险以及蓝藻脱水污泥的资源化利用等问题,为此,我们提供一种蓝藻治理的系统及方法,来解决上述中的问题。

发明内容

[0006] 基于此,本发明的目的是提供一种蓝藻稳定化治理系统及其治理工艺,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种蓝藻稳定化治理系统,包括蓝藻原水调蓄池、蓝藻收集系统、蓝藻藻水分离系统、消毒系统和藻渣处理系统,所述蓝藻收集系统包括有蓝藻收集浮岛围堰、输送连接管道和提升泵,所述蓝藻收集浮岛围堰呈上宽下窄的漏斗形结构设置,所述蓝藻收集浮岛围堰包括有发泡浮漂和轻质铝合金板,所述发泡浮漂围成蓝藻收集区,所述轻质铝合金板位于所述发泡浮漂底部,所述轻质铝合金板之间连接处通过橡胶垫片相连接,所述输送连接管道一端入口与所述蓝藻收集浮岛围堰底部贯通相连接,所述提升泵入口与所述输送连接管道出口贯通相连接,所述提升泵出口与所述蓝藻原水调蓄池相连接。

[0008] 本技术方案具体的,所述蓝藻收集浮岛围堰内蓝藻水体的表面设置有蓝藻浓度测定仪,所述蓝藻浓度测定仪通过无限传输连接有PLC控制器,所述PLC控制器通过导线与所述提升泵电性相连接。

[0009] 本技术方案具体的,所述蓝藻藻水分离系统包括有蓝藻藻水分离装置,所述蓝藻藻水分离装置包括有第一混凝搅拌机、第一混凝反应舱、第一溶气释放舱、第一刮渣机、一级气浮池、第一浮渣收集槽、第一藻渣排口、第二混凝搅拌机、第二混凝反应舱、第二溶气释放舱、第二刮渣机、二级气浮池、第二浮渣收集槽、第二藻渣排口、藻渣池、ABR折流缓沉池和清水回流舱,所述第一混凝搅拌机、第一混凝反应舱、第一溶气释放舱、第一刮渣机、一级气浮池、第一浮渣收集槽、第二混凝搅拌机、第二混凝反应舱、第二溶气释放舱、第二刮渣机、二级气浮池、第二浮渣收集槽、ABR折流缓沉池和清水回流舱依次排列设置,所述第一藻渣排口位于所述第一浮渣收集槽底部,所述第一藻渣排口与所述藻渣池相连接,所述第二藻渣排口位于所述第二浮渣收集槽底部,所述第二藻渣排口与所述藻渣池相连接。

[0010] 本技术方案具体的,所述清水回流舱通过第一管路连接有第一溶气水罐,所述第一溶气水罐上设置有第一增压泵,所述第一增压泵出水口通过管路与第二溶气释放舱相连接。

[0011] 本技术方案具体的,所述清水回流舱通过第二管路连接有第二溶气水罐,所述第二溶气水罐上设置有第二增压泵,所述第二增压泵出水口通过管路与第一溶气释放舱相连接。

[0012] 本技术方案具体的,所述第一溶气水罐和所述第二溶气水罐通过输送管道相连接,所述第一溶气水罐和所述第二溶气水罐之间的输送管道上连接有压力储气罐,所述压力储气罐连接有涡轮空气压缩机。

[0013] 本技术方案具体的,所述消毒系统包括有臭氧发生装置,所述臭氧发生装置包括有制氧机、氧气储气罐、一级空气过滤器、冷冻干燥机、二级空气过滤器、臭氧发生器和臭氧接触氧化塔,所述制氧机通过管路与所述氧气储气罐相连接,所述氧气储气罐出气口与所述一级空气过滤器进气口相连接,所述一级空气过滤器出气口与所述冷冻干燥机进气口相连接,所述冷冻干燥机出气口与所述二级空气过滤器进气口相连接,所述二级空气过滤器出气口与所述臭氧发生器进气口相连接,所述臭氧发生器出气口通过管路与所述臭氧接触氧化塔相连接,所述臭氧接触氧化塔顶部一侧设置有出水口,所述臭氧接触氧化塔底部一侧设置有进水口。

[0014] 本技术方案具体的,所述藻渣处理系统包括有叠螺脱水机和藻渣厌氧发酵罐,所述叠螺脱水机与所述藻渣池相连接,所述叠螺脱水机的排渣口与所述藻渣厌氧发酵罐相连

接,所述叠螺脱水机的滤液口通过管路与所述蓝藻原水调蓄池相连接。

[0015] 本技术方案具体的,所述蓝藻原水调蓄池通过提升泵与蓝藻藻水分离装置的第一混凝搅拌机入口相连接。

[0016] 根据以上一种蓝藻稳定化治理系统,还将提供一种蓝藻稳定化治理工艺,包括以下步骤:

步骤一、蓝藻收集,通过蓝藻收集浮岛围堰将河湖水体中的蓝藻收集至围堰内以提高围堰内蓝藻的浓度;

步骤二、藻水输送,通过藻水提升泵将蓝藻收集浮岛围堰内收集到的藻水传送至蓝藻原水调蓄池,蓝藻浓度测定仪通过无限传输连接有PLC控制器,PLC控制器通过导线与提升泵电性相连接;

步骤三、蓝藻藻水分离,蓝藻原水调蓄池蓝藻通过藻水提升泵进入蓝藻藻水分离装置进行除藻处理,在第一混凝搅拌机和第二混凝搅拌机位置处需投加一定含量比例的絮凝剂和助凝剂,在絮凝剂和助凝剂的共同作用下药剂与原水中的蓝藻形成大量的矾花絮体漂浮于气浮池表面,在第一刮渣机和第二刮渣机的作用下便可实现蓝藻藻渣固相与液相的充分剥离,部分悬浮于水中的蓝藻则经一级气浮池和二级气浮池气浮后进一步得到去除,在第一刮渣机的作用下定向地将漂浮于气浮池表面的藻渣团刮至第一浮渣收集槽,并顺着管道从第一藻渣排口直接进入藻渣池内,在第二刮渣机的作用下定向地将漂浮于气浮池表面的藻渣团刮至第二浮渣收集槽内,并顺着管道从第二藻渣排口直接进入藻渣池内,气浮池出水进入则流入ABR折流缓沉池沉淀后出水到清水回流舱,部分清水通过第二增压泵和第一增压泵分别将流向溶气水罐作为第二溶气水罐和第一溶气水罐进水补水,剩余部分出水则经出水管进入到后段臭氧发生装置;

步骤四、藻渣脱水处理,通过叠螺脱水机对藻渣进行脱水处理,脱水产生的藻浆水回流至蓝藻原水调蓄池,产生的半干态藻泥被输送至藻渣厌氧发酵罐中进行厌氧发酵后以备外运至有机肥生产厂家;

步骤五、消毒,臭氧发生装置对经ABR折流缓沉池沉淀后的出水进行消毒处理,臭氧接触氧化塔与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,以达到消除出水中较低含量的蓝藻和藻毒素,杀灭水体中的蓝藻幼体、致病微生物。

[0017] 综上所述,本发明主要具有以下有益效果:

本申请工艺系统采用的是分级分段式的组合工艺技术,将湖泊中蓝藻进行收集、检测、分析和处理,处理效率高、效果稳定、蓝藻处理能耗低、处理过程中没有二次污染,对蓝藻藻渣进行厌氧发酵利用,为有机肥生产提供优质原料,从而使得藻渣实现资源化利用,具有长期稳定的技术保障和市场前景;

将湖泊中蓝藻进行围堰收集对蓝藻收集浮岛围堰内的蓝藻浓度进行实时在线检测,通过PLC控制系统对围堰内藻浓度数据的有效分析,对藻水提升泵的启停状态进行自动控制,可最大限度避免因围堰内蓝藻浓度过低导致提升泵频繁启动使得系统运行能耗过高,提升单次运行处理的藻浓度,减少藻水中混合水量,进一步降低了后续系统的运行负荷,从而使得蓝藻处理效果更加彻底,不仅可以节省大量的系统运行动力成本,还可以节省大量的药剂成本;

臭氧发生装置要用于对经ABR折流缓沉池沉淀后的出水进行消毒处理,臭氧接触

氧化塔与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,产生浓度较高的臭氧分子,并在臭氧发生器的作用下将产生的臭氧源源不断地输送至臭氧接触氧化塔,与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,以达到消除出水中较低含量的蓝藻和藻毒素,另外, O_3 分子的溶解度相比于 O_2 较高,通过该种方式进行消毒处理不仅可以杀灭水体中的蓝藻幼体、致病微生物,还可以进一步提升排放水体的溶解氧含量,有效遏制水体富营养化的发生,由此最终实现河湖蓝藻水体的最终净化,与此同时,一旦出水中含有微量的藻毒素,可通过臭氧自身的强氧化性对藻毒素进行催化氧化,可进一步确保出水的稳定性;

对经脱水后的蓝藻藻渣进行厌氧发酵,使大分子态的有机物降解为小分子态的低级有机酸,为有机肥生产提供优质原料,从而使得藻渣实现资源化利用,这是其他现蓝藻原水处理系统和方法短时期内无法取代的,这也将使得该技术的推广应用具有长期稳定的技术保障和市场前景。

附图说明

- [0018] 图1为本发明的蓝藻收集浮岛围堰结构示意图;
图2为本发明的蓝藻收集浮岛围堰与蓝藻原水调蓄池连接流程图;
图3为本发明的蓝藻稳定化治理工艺流程图;
图4为本发明的蓝藻藻水分离系统运行示意图;
图5为本发明的臭氧消毒装置管线连接系统图。

[0019] 附图说明:100、蓝藻收集浮岛围堰;110、输送连接管道;120、提升泵;1、第一混凝搅拌机;2、第一混凝反应舱;3、第一溶气释放舱;4、第一刮渣机;5、一级气浮池;6、第一浮渣收集槽;7、第一藻渣排口;8、第二混凝搅拌机;9、第二混凝反应舱;10、第二溶气释放舱;11、第二刮渣机;12、二级气浮池;13、第二浮渣收集槽;14、第二藻渣排口;15、藻渣池;16、ABR折流缓沉池;17、清水回流舱;19、压力储气罐;18、涡轮空气压缩机;20、第二溶气水罐;21、第二增压泵;22、第一溶气水罐;23、第一增压泵;30、制氧机;31、氧气储气罐;32、一级空气过滤器;33、冷冻干燥机;34、二级空气过滤器;35、臭氧发生器;36、臭氧接触氧化塔。

实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0021] 下面根据本发明的整体结构,对其实施例进行说明。

实施例

[0022] 本申请文件中各个设备均采用现有技术中常规的型号,控制方式是通过PLC控制器来自动控制,PLC控制器的控制电路通过本领域的技术人员简单编程即可实现,属于本领域的公知常识,在此不在赘述。

[0023] 请参阅附图1、2和3所示,一种蓝藻稳定化治理系统,包括蓝藻原水调蓄池、蓝藻收集系统、蓝藻藻水分离系统、消毒系统和藻渣处理系统,蓝藻收集系统包括有蓝藻收集浮岛围堰100、输送连接管道110和提升泵120,蓝藻收集浮岛围堰100呈上宽下窄的漏斗形结构

设置,蓝藻收集浮岛围堰100包括有发泡浮漂和轻质铝合金板,发泡浮漂围成蓝藻收集区,轻质铝合金板位于发泡浮漂底部,轻质铝合金板之间连接处通过橡胶垫片相连接,输送连接管道110一端入口与蓝藻收集浮岛围堰100底部贯通相连接,提升泵120入口与输送连接管道110出口贯通相连接,提升泵120出口与蓝藻原水调蓄池相连接;蓝藻收集浮岛围堰100内蓝藻水体的表面设置有蓝藻浓度测定仪,蓝藻浓度测定仪通过无限传输连接有PLC控制器,PLC控制器通过导线与提升泵120电性相连接。

[0024] 需要说明的是,在本实施例中,蓝藻收集浮岛围堰100通过使用悬浮性发泡浮漂和轻质合金板共同构成上宽下窄的漏斗形结构设置的浮岛围堰,水上堰口部分为高强度发泡浮漂,露出水面部分高度为200mm~300mm随着河湖水位变化情况通过调整设备进行上下浮动调整,向下调整时,围堰上堰口略微低于河湖水位线在液面下,保证含藻水的蓝藻通过自流进入围堰内,轻质铝合金板之间连接处通过橡胶垫片相连接,轻质铝合金板水下淹没深度为1000mm~1200mm,橡胶垫片相连接的方式具有较好的弹性和密封性能,有效避免了大风浪条件下蓝藻发生逃逸的可能性和降低噪音;

进一步的,输送连接管道110一端入口与蓝藻收集浮岛围堰100底部贯通相连接,提升泵120入口与输送连接管道110出口贯通相连接,提升泵120出口与蓝藻原水调蓄池相连接,藻水提升泵120采用的是浅层潜水抽吸泵,并配有蓝藻浓度测定仪,该测定仪直接与系统中控平台PLC控制系统相连,当藻浓度测定值低于设定值时藻水提升泵120将处于待机状态不对低浓度的藻水进行提升,当蓝藻浓度测定仪高于设定值时藻水提升泵120将自动开启并向后段系统进行输送,在整套系统运行过程中藻水提升泵120的启停还作为整套系统运行/停止的执行指令,该功能的设置可有效减少因进水端蓝藻含量较低时频繁启停整套处理系统,导致系统运行能耗过高的问题出现,可进一步实现整套系统运行的低耗高效运行;

藻浓度测定仪通常设置在水体的表面,如围堰内部,以便实时监测藻类的生长和繁殖情况,同时,该设备会通过无线通信技术如GPRS、LoRa等将数据传输到上位机如可编程逻辑控制器PLC,以便于分析和处理数据,PLC控制器接收到来自藻浓度测定仪的实时数据,并根据需要控制提升泵120的工作,PLC控制器通过有线方式如RS485、Profibus等与提升泵120进行通信,从而实现了对泵的启停、转速等参数的精确控制,确保藻浓度测定仪和提升泵120的数据传输和指令执行的实时性和准确性,有助于优化蓝藻收集和治理过程,有效减少因进水端蓝藻含量较低时频繁启停整套处理系统,导致系统运行能耗过高的问题出现,可进一步实现整套系统运行的低耗高效运行;

进一步的,将湖泊中蓝藻进行围堰收集对蓝藻收集浮岛围堰100内的蓝藻浓度进行实时在线检测,通过PLC控制系统对围堰内藻浓度数据的有效分析,对藻水提升泵120的启停状态进行自动控制,可最大限度避免因围堰内蓝藻浓度过低导致提升泵120频繁启动使得系统运行能耗过高,提升单次运行处理的藻浓度,减少藻水中混合水量,进一步降低了后续系统的运行负荷,从而使得蓝藻处理效果更加彻底,不仅可以节省大量的系统运行动力成本,还可以节省大量的药剂成本;

进一步的,的蓝藻原水调蓄池当藻水提升泵120正常启动时,用于对来水中的蓝藻进行初步调节,可以均和进水中的蓝藻含量,尽可能确保进水中藻含量的稳定,进而与后段絮凝剂、助凝剂投加系统定量投加的药剂与藻水混合物形成稳定匹配,最大限度发挥药剂

絮凝和助凝的效果。

[0025] 请参阅附图3、4和5所示,蓝藻藻水分离系统包括有蓝藻藻水分离装置,蓝藻藻水分离装置包括有第一混凝搅拌机1、第一混凝反应舱2、第一溶气释放舱3、第一刮渣机4、一级气浮池5、第一浮渣收集槽6、第一藻渣排口7、第二混凝搅拌机8、第二混凝反应舱9、第二溶气释放舱10、第二刮渣机11、二级气浮池12、第二浮渣收集槽13、第二藻渣排口14、藻渣池15、ABR折流缓沉池16和清水回流舱17,第一混凝搅拌机1、第一混凝反应舱2、第一溶气释放舱3、第一刮渣机4、一级气浮池5、第一浮渣收集槽6、第二混凝搅拌机8、第二混凝反应舱9、第二溶气释放舱10、第二刮渣机11、二级气浮池12、第二浮渣收集槽13、ABR折流缓沉池16和清水回流舱17依次排列设置,第一藻渣排口7位于第一浮渣收集槽6底部,第一藻渣排口7与藻渣池15相连接,第二藻渣排口14位于第二浮渣收集槽13底部,第二藻渣排口14与藻渣池15相连接;清水回流舱17通过第一管路连接有第一溶气水罐22,第一溶气水罐22上设置有第一增压泵23,第一增压泵23出水口通过管路与第二溶气释放舱10相连接;清水回流舱17通过第二管路连接有第二溶气水罐20,第二溶气水罐20上设置有第二增压泵21,第二增压泵21出水口通过管路与第一溶气释放舱3相连接;第一溶气水罐22和第二溶气水罐20通过输送管道相连接,第一溶气水罐22和第二溶气水罐20之间的输送管道上连接有压力储气罐19,压力储气罐19连接有涡轮空气压缩机18;藻渣处理系统包括有叠螺脱水机和藻渣厌氧发酵罐,叠螺脱水机与藻渣池15相连接,叠螺脱水机的排渣口与藻渣厌氧发酵罐相连接,叠螺脱水机的滤液口通过管路与蓝藻原水调蓄池相连接;蓝藻原水调蓄池通过提升泵120与蓝藻藻水分离装置的第一混凝搅拌机1入口相连接;消毒系统包括有臭氧发生装置,臭氧发生装置包括有制氧机30、氧气储气罐31、一级空气过滤器32、冷冻干燥机33、二级空气过滤器34、臭氧发生器35和臭氧接触氧化塔36,制氧机30通过管路与氧气储气罐31相连接,氧气储气罐31出气口与一级空气过滤器32进气口相连接,一级空气过滤器32出气口与冷冻干燥机33进气口相连接,冷冻干燥机33出气口与二级空气过滤器34进气口相连接,二级空气过滤器34出气口与臭氧发生器35进气口相连接,臭氧发生器35出气口通过管路与臭氧接触氧化塔36相连接,臭氧接触氧化塔36顶部一侧设置有出水口,臭氧接触氧化塔36底部一侧设置有进水口。

[0026] 需要说明的是,在本实施例中,蓝藻藻水分离装置为双序列模式,两级絮凝反应除藻以保证除藻成效,在第一混凝搅拌机1和第二混凝搅拌机8位置处需投加一定含量比例的絮凝剂和助凝剂,在混凝搅拌机的高速搅拌条件下形成含藻药剂混合水,ABR折流缓沉池16,采用了ABR折流板出水设计当出水流经ABR折流缓沉池16时,因异重流运动规律,流经该处的水流流速急剧下降,使得出流水体中的部分悬浮态的藻胶团絮体进行二次沉降,确保了出水中较高的蓝藻去除效率;清水回流舱17经ABR折流板后的出水进入到清水回流舱17,部分清水将作为第二溶气水罐20和第一溶气水罐22的进水补水,剩余部分出水则经出水管流向消毒消毒系统进行臭氧消毒;

进一步的,蓝藻原水调蓄池内聚集的高浓度待处理藻原水流入蓝藻藻水分离装置进行除藻处理,处理蓝藻富集水含微纳米气泡的溶气水因气泡直径小、数量多,在絮凝剂和助凝剂的共同作用下药剂与原水中的蓝藻形成大量的矾花絮体漂浮于气浮池表面,在刮渣机的作用下便可实现蓝藻藻渣固相与液相的充分剥离,部分悬浮于水中的蓝藻则经二级气浮后进一步得到去除;

先进行一级反应通过向该系统装置的混凝搅拌机—1位置处投加一定含量比例的絮凝剂和助凝剂,在第一混凝搅拌机1的高速搅拌条件下进入到第一混凝反应舱2,经折流作用后含藻药剂混合水将进入到第一溶气释放舱3,在涡轮空气压缩机18的连续工作条件下,压力储气罐19内存有大量微纳米气泡,气泡进入第二溶气水罐20内,含有微小气泡的加压溶气水经第二溶气水罐20将高压溶气水向一级气浮池5内的第一溶气释放舱3内进行均匀释放,此时在高压微小溶气气泡的作用下蓝藻矾花与无数微小溶气气泡形成藻渣团,在第一刮渣机4的作用下定向地将漂浮于气浮池表面的藻渣团刮至第一浮渣收集槽6,并顺着管道从第一藻渣排口7直接进入藻渣池15内,紧接着出水进入到第二混凝反应舱9进行二级絮凝反应,同样在第二混凝搅拌机8的作用下混凝剂和助凝剂加药装置向该舱进行加药,含藻药剂混合水进入到第二溶气释放舱10,同样在涡轮空气压缩机18的连续工作条件下,压力储气罐19内存有大量微纳米气泡,气泡进入第一溶气水罐22内,含有微小气泡的加压溶气水经第一溶气水罐22将高压溶气水向二级气浮池12内的第二溶气释放舱10内进行均匀释放,此时在高压微小溶气气泡的作用下蓝藻矾花与无数微小溶气气泡形成藻渣团,在第二刮渣机11的作用下定向地将漂浮于气浮池表面的藻渣团刮至第二浮渣收集槽13,并顺着管道从第二藻渣排口14直接进入藻渣池15内,藻渣进行脱水处理,气浮池出水进入则流入ABR折流缓沉池16沉淀后出水到清水回流舱17,部分清水通过第一增压泵23和第二增压泵21分别将流向溶气水罐作为第二溶气水罐20和第一溶气水罐22进水补水,剩余部分出水则经出水管进入到后段臭氧发生装置;

进一步的,臭氧发生装置要用于对经ABR折流缓沉池沉淀16后的出水进行消毒处理,臭氧接触氧化塔36与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,产生浓度较高的臭氧分子,并在臭氧发生器35的作用下将产生的臭氧源源不断地输送至臭氧接触氧化塔36,与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,以达到消除出水中较低含量的蓝藻和藻毒素,另外, O_3 分子的溶解度相比于 O_2 较高,通过该种方式进行消毒处理不仅可以杀灭水体中的蓝藻幼体、致病微生物,还可以进一步提升排放水体的溶解氧含量,有效遏制水体富营养化的发生,由此最终实现河湖蓝藻水体的最终净化,与此同时,一旦出水中含有微量的藻毒素,可通过臭氧自身的强氧化性对藻毒素进行催化氧化,可进一步确保出水的稳定性;

进一步的,通过蓝藻藻水分离装置分离后的藻渣通过叠螺脱水机进行脱水处理,脱水产生的藻浆水回流至蓝藻原水调蓄池,产生的半干态藻泥被输送至藻渣厌氧发酵罐中进行厌氧发酵后以备外运至有机肥生产厂家,对经脱水后的蓝藻藻渣进行厌氧发酵,使大分子态的有机物降解为小分子态的低级有机酸,为有机肥生产提供优质原料,从而使得藻渣实现资源化利用。

[0027] 请参阅图1-5所示,根据以上实施例,还将提供一种蓝藻稳定化治理工艺,包括以下步骤:

步骤一、蓝藻收集,通过蓝藻收集浮岛围堰100将河湖水体中的蓝藻收集至围堰内以提高围堰内蓝藻的浓度;

步骤二、藻水输送,通过藻水提升泵120将蓝藻收集浮岛围堰100内收集到的藻水传送至蓝藻原水调蓄池,蓝藻浓度测定仪通过无限传输连接有PLC控制器,PLC控制器通过导线与提升泵120电性相连接;

步骤三、蓝藻藻水分离,蓝藻原水调蓄池蓝藻通过藻水提升泵120进入蓝藻藻水分离装置进行除藻处理,在第一混凝搅拌机1和第二混凝搅拌机8位置处需投加一定含量比例的絮凝剂和助凝剂,在絮凝剂和助凝剂的共同作用下药剂与原水中的蓝藻形成大量的矾花絮体漂浮于气浮池表面,在第一刮渣机4和第二刮渣机11的作用下便可实现蓝藻藻渣固相与液相的充分剥离,部分悬浮于水中的蓝藻则经一级气浮池5和二级气浮池12气浮后进一步得到去除,在第一刮渣机4的作用下定向地将漂浮于气浮池表面的藻渣团刮至第一浮渣收集槽6,并顺着管道从第一藻渣排口7直接进入藻渣池15内,在第二刮渣机11的作用下定向地将漂浮于气浮池表面的藻渣团刮至第二浮渣收集槽13内,并顺着管道从第二藻渣排口14直接进入藻渣池15内,气浮池出水进入则流入ABR折流缓沉池16沉淀后出水到清水回流舱17,部分清水通过第二增压泵21和第一增压泵23分别将流向溶气水罐作为第二溶气水罐20和第一溶气水罐22进水补水,剩余部分出水则经出水管进入到后段臭氧发生装置;

步骤四、藻渣脱水处理,通过叠螺脱水机对藻渣进行脱水处理,脱水产生的藻浆水回流至蓝藻原水调蓄池,产生的半干态藻泥被输送至藻渣厌氧发酵罐中进行厌氧发酵,使大分子态的有机物降解为小分子态的低级有机酸,为有机肥生产提供优质原料,发酵后以备外运至有机肥生产厂家,从而使得藻渣实现资源化利用;

步骤五、消毒,臭氧发生装置对经ABR折流缓沉池沉淀16后的出水进行消毒处理,臭氧接触氧化塔36与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,以达到消除出水中较低含量的蓝藻和藻毒素,杀灭水体中的蓝藻幼体、致病微生物。

[0028] 本发明的工作原理为:

包括以下步骤:

步骤一、蓝藻收集,通过蓝藻收集浮岛围堰100将河湖水体中的蓝藻收集至围堰内以提高围堰内蓝藻的浓度;

步骤二、藻水输送,通过藻水提升泵120将蓝藻收集浮岛围堰100内收集到的藻水传送至蓝藻原水调蓄池,蓝藻浓度测定仪通过无限传输连接有PLC控制器,PLC控制器通过导线与提升泵120电性相连接,当藻浓度测定值低于设定值时藻水提升泵120将处于待机状态不对低浓度的藻水进行提升,当蓝藻浓度测定仪高于设定值时藻水提升泵120将自动开启并向后段系统进行输送,在整套系统运行过程中藻水提升泵120的启停还作为整套系统运行/停止的执行指令,该功能的设置可有效减少因进水端蓝藻含量较低时频繁启停整套处理系统,导致系统运行能耗过高的问题出现,可进一步实现整套系统运行的低耗高效运行;

步骤三、蓝藻藻水分离,蓝藻原水调蓄池蓝藻通过藻水提升泵120进入蓝藻藻水分离装置进行除藻处理,在第一混凝搅拌机1和第二混凝搅拌机8位置处需投加一定含量比例的絮凝剂和助凝剂,在絮凝剂和助凝剂的共同作用下药剂与原水中的蓝藻形成大量的矾花絮体漂浮于气浮池表面,在第一刮渣机4和第二刮渣机11的作用下便可实现蓝藻藻渣固相与液相的充分剥离,部分悬浮于水中的蓝藻则经一级气浮池5和二级气浮池12气浮后进一步得到去除,在第一刮渣机4的作用下定向地将漂浮于气浮池表面的藻渣团刮至第一浮渣收集槽6,并顺着管道从第一藻渣排口7直接进入藻渣池15内,在第二刮渣机11的作用下定向地将漂浮于气浮池表面的藻渣团刮至第二浮渣收集槽13内,并顺着管道从第二藻渣排口14直接进入藻渣池15内,气浮池出水进入则流入ABR折流缓沉池16沉淀后出水到清水回流

舱17,部分清水通过第二增压泵21和第一增压泵23分别将流向溶气水罐作为第二溶气水罐20和第一溶气水罐22进水补水,剩余部分出水则经出水管进入到后段臭氧发生装置,臭氧发生装置要用于对经ABR折流缓沉池沉淀16后的出水进行消毒处理,臭氧接触氧化塔36与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,产生浓度较高的臭氧分子,并在臭氧发生器35的作用下将产生的臭氧源源不断地输送至臭氧接触氧化塔36,与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,以达到消除出水中较低含量的蓝藻和藻毒素,另外, O_3 分子的溶解度相比于 O_2 较高,通过该种方式进行消毒处理不仅可以杀灭水体中的蓝藻幼体、致病微生物,还可以进一步提升排放水体的溶解氧含量,有效遏制水体富营养化的发生,由此最终实现河湖蓝藻水体的最终净化,与此同时,一旦出水中含有微量的藻毒素,可通过臭氧自身的强氧化性对藻毒素进行催化氧化,可进一步确保出水的稳定性;

步骤四、藻渣脱水处理,通过叠螺脱水机对藻渣进行脱水处理,脱水产生的藻浆水回流至蓝藻原水调蓄池,产生的半干态藻泥被输送至藻渣厌氧发酵罐中进行厌氧发酵后以备外运至有机肥生产厂家;

步骤五、消毒,臭氧发生装置对经ABR折流缓沉池沉淀16后的出水进行消毒处理,臭氧接触氧化塔36与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,产生浓度较高的臭氧分子,并在臭氧发生器35的作用下将产生的臭氧源源不断地输送至臭氧接触氧化塔36,与蓝藻藻水分离系统出水进行充分混合并充分反应,以达到消除出水中较低含量的蓝藻和藻毒素,另外, O_3 分子的溶解度相比于 O_2 较高,通过该种方式进行消毒处理不仅可以杀灭水体中的蓝藻幼体、致病微生物,还可以进一步提升排放水体的溶解氧含量,有效遏制水体富营养化的发生,由此最终实现河湖蓝藻水体的最终净化,与此同时,一旦出水中含有微量的藻毒素,可通过臭氧自身的强氧化性对藻毒素进行催化氧化,可进一步确保出水的稳定性,以达到消除出水中较低含量的蓝藻和藻毒素,杀灭水体中的蓝藻幼体、致病微生物。

[0029] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,但本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对发明的限制,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合,本领域技术人员在阅读完本说明书后可在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下,可以根据需要对实施例做出没有创造性贡献的修改、替换和变型等,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

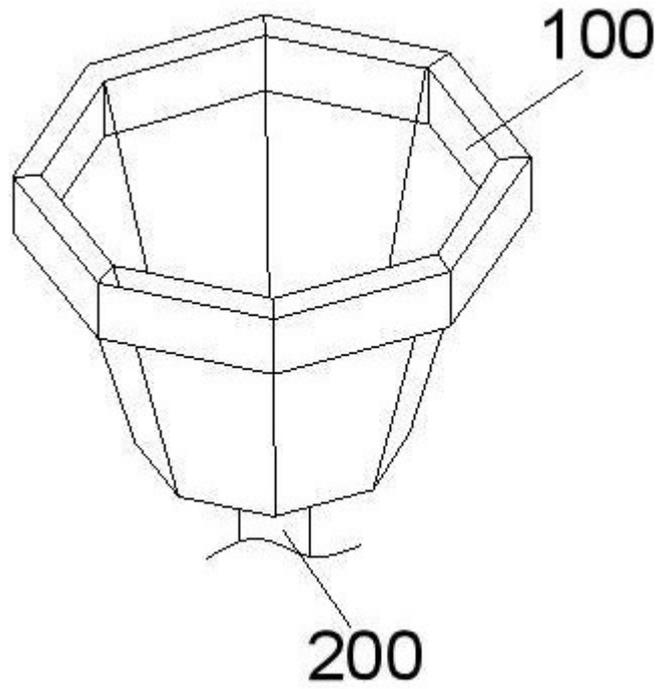


图 1

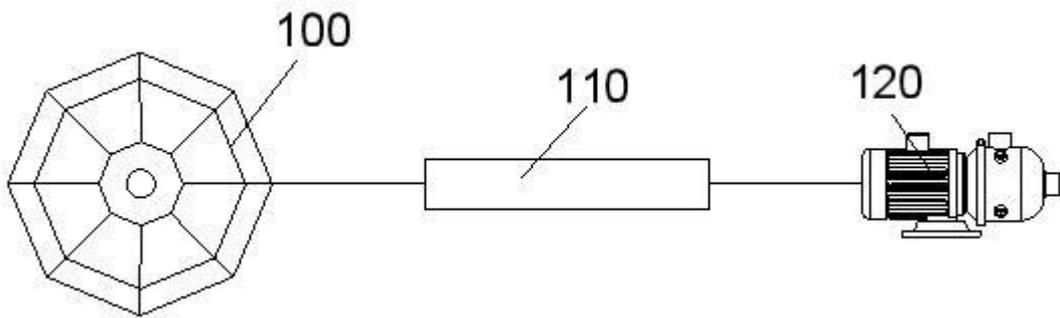


图 2

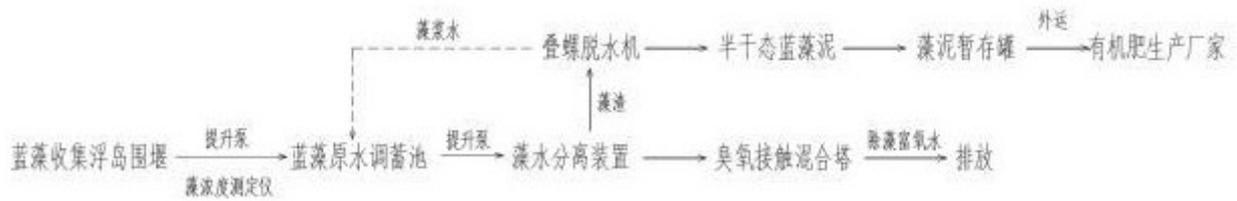


图 3

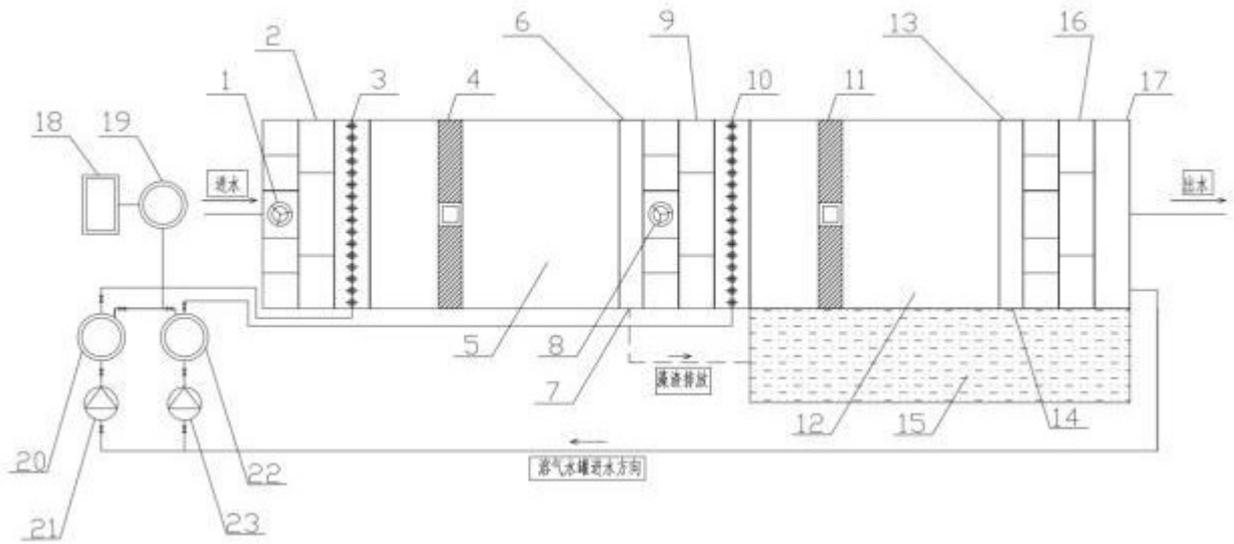


图 4

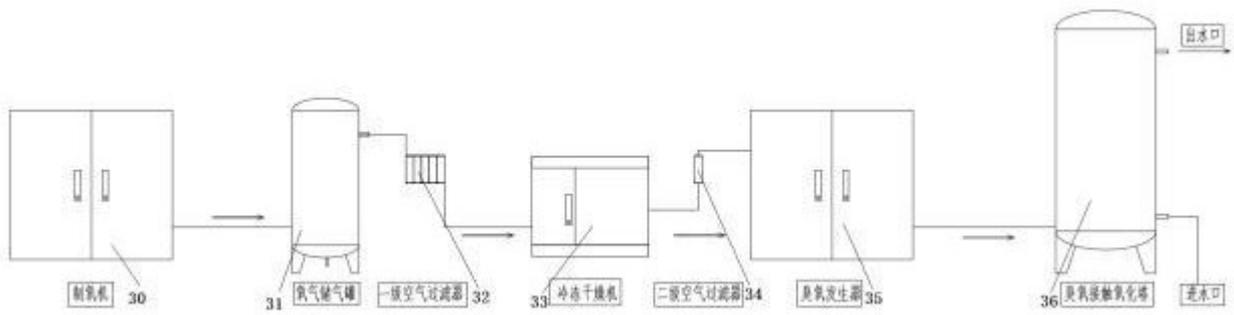


图 5