



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216764583 U
(45) 授权公告日 2022. 06. 17

(21) 申请号 202123052433.6
(22) 申请日 2021.12.07
(73) 专利权人 青岛创统新智能能源科技有限公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区株洲路
西段创统工业园
专利权人 青岛中通臭氧科技有限公司
(72) 发明人 隋学礼 贾振民 王智鹏 薛山
(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101
专利代理师 邵新华

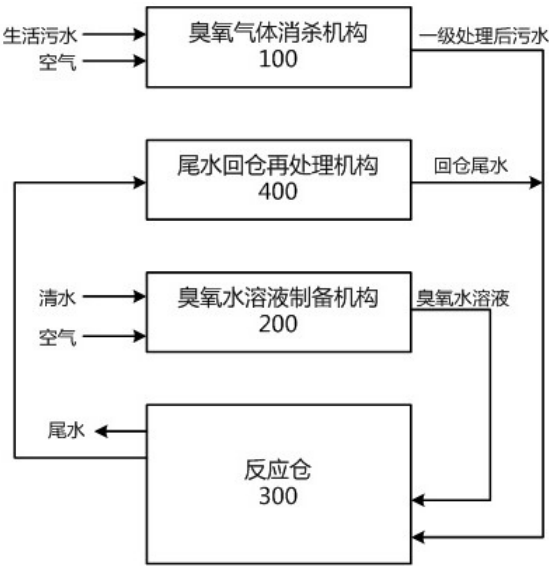
C02F 1/72 (2006.01)
C02F 1/32 (2006.01)
C02F 101/16 (2006.01)
C02F 101/30 (2006.01)

(51) Int.Cl.
C02F 9/08 (2006.01)
C01B 13/10 (2006.01)
C02F 1/78 (2006.01)
C02F 1/50 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 实用新型名称
一种生活污水资源化利用快速处理装置

(57) 摘要
本实用新型公开了一种生活污水资源化利用快速处理装置,包括用于向生活污水中充入臭氧气体,以生成一级处理后污水的臭氧气体消杀机构以及反应仓;在反应仓的内腔中设置有强氧化层和催化剂层,所述强氧化层包括臭氧水进液管和紫外灯,臭氧水进液管用于接入臭氧水溶液并喷洒在反应仓内,紫外灯发射紫外线照射所述臭氧水溶液,生成羟基自由基,对所述一级处理后污水进行二级消杀,然后经由所述催化剂层进行三级消杀,以形成尾水,排出反应仓。本实用新型基于羟基自由基催化氧化反应消解技术设计生活污水处理装置,不仅可以充分消杀生活污水中的有害物质,而且可以保留生活污水中原有的有益物质,使处理后的尾水更适合农田灌溉,实现资源化利用。



1. 一种生活污水资源化利用快速处理装置,其特征在于,包括:

臭氧气体消杀机构,其用于向生活污水中充入臭氧气体,利用臭氧气体对生活污水进行一级消杀,生成一级处理后污水;

反应仓,其具有接收所述一级处理后污水的内腔,所述内腔中设置有:

强氧化层,其包括臭氧水进液管和紫外灯,所述臭氧水进液管用于接入臭氧水溶液并喷洒在反应仓内,所述紫外灯发射紫外线照射所述臭氧水溶液,生成羟基自由基,对所述一级处理后污水进行二级消杀,生成二级处理后污水;

催化剂层,其利用催化剂对所述二级处理后污水进行三级消杀,形成尾水,排出反应仓。

2. 根据权利要求1所述的生活污水资源化利用快速处理装置,其特征在于,

所述反应仓的内腔由上至下依次形成聚水层、所述催化剂层和所述强氧化层;

在所述反应仓中,位于所述强氧化层的下方设置有进水管,所述进水管连接所述臭氧气体消杀机构,用于将所述一级处理后污水接入反应仓;

在所述反应仓的上部设置有尾水排放口,连通所述聚水层;所述一级处理后污水在进入反应仓后,随着液位的升高依次经过所述强氧化层和催化剂层,汇聚到所述聚水层,并在液位到达所述尾水排放口的位置时,通过所述尾水排放口溢流排出所述反应仓。

3. 根据权利要求2所述的生活污水资源化利用快速处理装置,其特征在于,所述进水管在反应仓的内腔中横向布设,其上设置有若干个喷嘴,通过所述喷嘴将所述一级处理后污水以及污水中未消耗掉的臭氧气体喷射到反应仓中。

4. 根据权利要求2所述的生活污水资源化利用快速处理装置,其特征在于,在所述强氧化层中,所述臭氧水进液管和紫外灯均在反应仓的内腔中横向布设,且臭氧水进液管位于紫外灯的上方,在所述臭氧水进液管上设置有若干个喷嘴,用于向紫外灯的方向喷洒臭氧水溶液。

5. 根据权利要求2所述的生活污水资源化利用快速处理装置,其特征在于,所述催化剂层包括:

下托板,其在所述反应仓的内腔中横向布设,托举所述催化剂,在所述下托板上开设有若干个液滤孔;

上压板,其在所述反应仓的内腔中横向布设,且位于所述下托板的上方,压盖所述催化剂;在所述上压板上开设有若干个液滤孔,经过所述强氧化层的二级处理后污水经由下托板的液滤孔进入催化剂层,与所述催化剂进行催化反应后,经由所述上压板的液滤孔进入所述聚水层。

6. 根据权利要求2所述的生活污水资源化利用快速处理装置,其特征在于,

在所述反应仓的顶面设置有呼吸孔,连通所述聚水层;

在所述反应仓的底部设置有出渣口和出渣阀门,用于排出聚集在反应仓的底部的渣液。

7. 根据权利要求1所述的生活污水资源化利用快速处理装置,其特征在于,所述臭氧气体消杀机构包括:

污水管,其连接所述反应仓,用于接入生活污水;

过滤器,其连接在所述污水管上,用于滤除污水中的悬浮物;

第一制氧机,其用于接入空气,并对空气进行氮氧气体分离后,排出氮气,输送氧气;

第一臭氧发生器,其用于接入所述第一制氧机输送的氧气,并生成臭氧气体;

气水压力控制混合器,其连接在所述污水管上,并接收所述第一臭氧发生器输送的臭氧气体,用于控制臭氧气体溶入污水中的浓度,以生成所述一级处理后污水;

污水泵,其连接在所述污水管上,用于向所述气水压力控制混合器泵送污水,并将所述一级处理后污水泵送至反应仓。

8. 根据权利要求1所述的生活污水资源化利用快速处理装置,其特征在于,还包括臭氧水溶液制备机构,用于制备所述臭氧水溶液,其包括:

清水管,其用于接入清水,并连接所述臭氧水进液管;

第二制氧机,其接入空气,对空气进行氮氧气体分离后,排出氮气,输送氧气;

第二臭氧发生器,其接入所述第二制氧机输送的氧气,并生成臭氧气体;

气水混合器,其连接在所述清水管上,并接收所述第二臭氧发生器输送的臭氧气体;

真空泵,其连接所述气水混合器,使进入所述气水混合器中的清水和臭氧气体在负压或真空状态下进行物理混合,以形成高浓度的臭氧水溶液;

清水泵,其连接在所述清水管上并位于所述气水混合器的前方,用于将清水泵入气水混合器;

出水泵,其连接在所述清水管上并位于所述气水混合器的后方,用于将所述高浓度的臭氧水溶液泵送至所述臭氧水进液管。

9. 根据权利要求2至8中任一项所述的生活污水资源化利用快速处理装置,其特征在于,还包括:

尾水回仓再处理机构,其连接所述反应仓,用于抽取反应仓中的尾水并再次回流至反应仓,使所述尾水再次经过所述强氧化层和催化剂层进行消杀。

10. 根据权利要求9所述的生活污水资源化利用快速处理装置,其特征在于,所述尾水回仓再处理机构包括:

尾水回仓管,其连通所述反应仓的聚水层,且连通位置低于所述尾水排放口;

尾水回仓阀,其安装在所述尾水回仓管上,用于控制回仓尾水的流量;

尾水回仓泵,其安装在所述尾水回仓管上,用于将回仓尾水输送至所述反应仓的进水管。

一种生活污水资源化利用快速处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于水处理设备技术领域,具体地说,是涉及一种利用羟基自由基催化氧化反应消解生活污水的水处理装置。

背景技术

[0002] 生活污水主要来源于洗涤、洗浴、厨房、冲厕等产生的排水。目前,这类污水在很多乡村都是随意排放,污染环境。只有少数乡村采用了较为先进的厌氧+好氧+人工湿地(或消毒)等生物法工艺,对生活污水实现了无害化处理,但是,处理后的尾水最后还是排放到了附近的沟渠,没有实现水资源的再利用,例如利用处理后的尾水灌溉农田、养鱼、浇果蔬等,继而造成了水资源的大量浪费。

[0003] 虽然有个别地方对乡村生活污水的治理采取了尾水回收再利用的措施,但是,由于采用生物法处理生活污水时,不仅会将污水中存在的大量有益于农田灌溉的物质消除掉(例如氮、磷等有益物质),不利于农田土壤的改善,而且需要在生活污水中加入大量的药剂和菌种,成本高,并伴随有污泥产生,易造成二次污染。

发明内容

[0004] 本实用新型基于羟基自由基催化氧化反应消解技术设计生活污水处理装置,不仅可以充分消杀生活污水中的有害物质,而且可以保留生活污水中原有的有益物质,使处理后的尾水更适合农田灌溉,实现资源化利用。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用以下技术方案予以实现:

[0006] 一种生活污水资源化利用快速处理装置,包括臭氧气体消杀机构和反应仓;其中,所述臭氧气体消杀机构用于向生活污水中充入臭氧气体,利用臭氧气体对生活污水进行一级消杀,生成一级处理后污水;所述反应仓具有接收所述一级处理后污水的内腔,所述内腔中设置有强氧化层和催化剂层,其中,所述强氧化层包括臭氧水进液管和紫外灯,所述臭氧水进液管用于接入臭氧水溶液并喷洒在反应仓内,所述紫外灯发射紫外线照射所述臭氧水溶液,生成羟基自由基,对所述一级处理后污水进行二级消杀,以生成二级处理后污水;所述催化剂层利用催化剂对所述二级处理后污水进行三级消杀,以形成尾水,排出反应仓。

[0007] 在本申请的一些实施例中,为了使进入到反应仓中的污水能够自行经过强氧化层和催化剂层进行二级、三级消杀处理,优选设计所述反应仓的内腔由上至下依次形成聚水层、所述催化剂层和所述强氧化层;在所述反应仓中,位于所述强氧化层的下方设置进水管,所述进水管连接所述臭氧气体消杀机构,用于将所述一级处理后污水接入反应仓;在所述反应仓的上部设置尾水排放口,连通所述聚水层;这样,所述一级处理后污水在进入反应仓后,随着液位的逐渐升高会依次经过所述强氧化层和催化剂层,进行二级和三级消杀处理,然后汇聚到所述聚水层,并在液位到达所述尾水排放口的位置时,通过所述尾水排放口溢流排出所述反应仓。

[0008] 在本申请的一些实施例中,优选将所述进水管在反应仓的内腔中横向布设,其上

设置若干个喷嘴,通过所述喷嘴将所述一级处理后污水以及污水中未消耗掉的臭氧气体喷射到反应仓中,以便于污水与强氧化层能够充分且均匀地接触,提升消杀效果。

[0009] 在本申请的一些实施例中,在所述强氧化层中,优选配置所述臭氧水进液管和紫外灯均在反应仓的内腔中横向布设,且臭氧水进液管位于紫外灯的上方,在所述臭氧水进液管上设置若干个喷嘴,用于向紫外灯的方向喷洒臭氧水溶液。采用这种结构设计可以保证紫外线能够充分照射臭氧水溶液,以快速地生成大量的羟基自由基,提高对污水二级消杀的能力。

[0010] 在本申请的一些实施例中,所述催化剂层优选包括下托板、上压板和催化剂;其中,所述下托板优选横向布设在所述反应仓的内腔中,托举所述催化剂,并在所述下托板上开设若干个液滤孔;所述上压板也优选横向布设在所述反应仓的内腔中,且位于所述下托板的上方,压盖所述催化剂;在所述上压板上开设若干个液滤孔,由此便可使得经过所述强氧化层的二级处理后污水能够经由下托板的液滤孔进入到催化剂层,并与所述催化剂进行充分地催化反应,然后经由所述上压板的液滤孔进入到所述反应仓的聚水层,完成对污水的三级消杀处理。

[0011] 在本申请的一些实施例中,可以在所述反应仓的顶面设置呼吸孔,连通所述聚水层,以保持反应仓内的气压平衡;在所述反应仓的底部可以设置出渣口和出渣阀门,以用于排出聚集在反应仓的底部的渣液,简化对反应仓的清理工作。

[0012] 在本申请的一些实施例中,所述臭氧气体消杀机构优选包括污水管、过滤器、污水泵、第一制氧机、第一臭氧发生器和气水压力控制混合器;其中,所述污水管连接所述反应仓,用于接入生活污水;所述过滤器连接在所述污水管上,用于滤除污水中的悬浮物;所述第一制氧机用于接入空气,并对空气进行氮氧气体分离后,排出氮气,输送氧气至第一臭氧发生器,以生成臭氧气体;所述气水压力控制混合器连接在所述污水管上,并接收所述第一臭氧发生器输送的臭氧气体,用于控制臭氧气体溶入污水中的浓度,以生成所述一级处理后污水,经由污水泵泵送至反应仓;所述污水泵连接在所述污水管上,同时用于向所述气水压力控制混合器泵送污水。

[0013] 在本申请的一些实施例中,可以在生活污水处理装置中专门设置臭氧水溶液制备机构,以用于制备所述的臭氧水溶液。优选的,所述臭氧水溶液制备机构可以包括清水管、清水泵、第二制氧机、第二臭氧发生器、气水混合器、真空泵和出水泵;其中,所述清水管可以连接所述臭氧水进液管,用于接入清水;所述清水泵连接在所述清水管上并位于所述气水混合器的前方,用于将清水泵入气水混合器;所述第二制氧机接入空气,对空气进行氮氧气体分离后,排出氮气,输送氧气至第二臭氧发生器,以生成臭氧气体,输送至气水混合器,所述气水混合器连接在所述清水管上,真空泵连接所述气水混合器,用于使进入气水混合器中的清水和臭氧气体在负压或真空状态下进行物理混合,以形成高浓度的臭氧水溶液,通过连接在清水管上且位于所述气水混合器后方的出水泵泵送至臭氧水进液管,进而进入反应仓。

[0014] 在本申请的一些实施例中,为了对水质太差的生活污水进行多次消杀,以保证最终流出的生活污水处理装置的尾水能够达到农田灌溉的水质要求,优选在污水处理装置中进一步设置尾水回仓再处理机构,连接所述反应仓,用于抽取反应仓中的尾水并再次回流至反应仓,使所述尾水再次经过所述强氧化层和催化剂层进行消杀处理,提高尾水水质。

[0015] 在本申请的一些实施例中,所述尾水回仓再处理机构优选包括尾水回仓管、尾水回仓阀和尾水回仓泵;其中,所述尾水回仓管连通所述反应仓的聚水层,且连通位置低于所述尾水排放口;所述尾水回仓阀安装在所述尾水回仓管上,用于控制回仓尾水的流量;所述尾水回仓泵安装在所述尾水回仓管上,用于将回仓尾水输送至所述反应仓的进水管,进而进入反应仓再进行一次二级、三级消杀处理,以提高净化效果。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的优点和积极效果主要体现在:

[0017] (1) 本实用新型针对生活污水设计水处理装置,采用羟基自由基+高浓度臭氧+紫外线+催化剂协同消杀技术,并针对高浓度臭氧采用高浓度臭氧水溶液和臭氧气体同时使用的方式,实现了优点互补,可以瞬间杀灭生活污水中的细菌和病毒,降解、分解污水中各种有害有机物质,同时还具有对生活污水进行脱色、除臭等功能,全面提升了对生活污水的消杀能力;

[0018] (2) 相比传统利用生物法处理生活污水的工艺,使用本实用新型的生活污水处理装置净化后的尾水,其化学需氧量COD、氨氮、大肠杆菌显著降低,原污水中的氮、磷等有益元素在处理保留不变,适合作为农田液体肥,用于农田灌溉水的制备,以实现水资源的回收再利用,改善乡村环境;

[0019] (3) 本实用新型的生活污水处理装置在处理生活污水时,自身具有强大的杀菌消毒能力,无需添加药剂和菌种,无废气排放,处理后无污泥,可以避免造成二次污染,属于环境友好型技术。

[0020] 结合附图阅读本实用新型实施方式的详细描述后,本实用新型的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型所提出的生活污水资源化利用快速处理装置的一种实施例的整体架构示意图;

[0022] 图2是图1所示的水处理装置的一种实施例的具体管路配置图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细地描述。

[0024] 需要说明的是,在本实用新型的描述中,术语“上”、“下”、“内”、“外”、“前”、“后”等指示方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系,这仅仅是为了便于描述,而不是指示或暗示所述装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此,不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0025] 此外,还需要说明的是,在本实用新型的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解。例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接或一体地连接;可能是机械连接,也可能是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言,可根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0026] 参见图1所示,本实施例的生活污水资源化利用快速处理装置(以下称水处理装

置)根据生活污水中所含有的污染物类型进行装置的结构设计,主要包括臭氧气体消杀机构100、臭氧水溶液制备机构200、反应仓300、尾水回仓再处理机构400等组成部分。

[0027] 其中,臭氧气体消杀机构100作为整个装置的一级消杀机构,采用高浓度的臭氧气体对生活污水进行消毒、杀菌处理,形成一级处理后污水,注入到反应仓300中。

[0028] 如图2所示,在本实施例的臭氧气体消杀机构100中,主要设置有污水管101、污水阀102、过滤器103、污水泵104、第一制氧机105、第一臭氧发生器106、气水压力控制混合器107等组成部分。

[0029] 其中,污水管101连接反应仓300的进水管302,用于引入待处理的生活污水,进行一级消杀处理后,送入反应仓300的内腔。

[0030] 在污水管101上,由进水口向反应仓300的方向依次安装有污水阀102、过滤器103、污水泵104和气水压力控制混合器107。其中,污水阀102用于控制生活污水是否进入污水管101;过滤器103用于对进入到污水管101中的生活污水进行过滤处理,以滤除掉污水中的悬浮物和固体杂质,避免造成管路和污水泵140阻塞;污水泵104将过滤后的生活污水泵送至气水压力控制混合器107,进行一级消杀处理。

[0031] 气水压力控制混合器107是一种具有压力控制的气水混合器,通过控制混合器内的压力,实现气体在液体中溶解浓度的调节。本实施例利用臭氧气体对注入到气水压力控制混合器107中的生活污水进行一级消杀。所使用的臭氧气体可以由第一制氧机105和第一臭氧发生器106制备生成。具体而言,可以将第一制氧机105的进气管连通外界大气,用于抽取外界空气并对空气进行氮氧分离,分离出的氮气可排回大气;分离出的氧气输送至第一臭氧发生器106,用于制备臭氧。所述第一臭氧发生器106将第一制氧机105输送来的氧气在高压电能的激发下变成臭氧气体,输送至气水压力控制混合器107,以提高臭氧气体在生活污水中的溶解浓度,对生活污水中的有害物质进行一级消杀处理,形成一级处理后污水并排出。所述一级处理后污水由污水泵104泵送至进水管302,经由进水管302进入反应仓300,以进行后续的二级消杀、三级消杀等处理。

[0032] 在污水管101上,位于污水阀102的后方可以引出一根污水支管110,并在污水支管110上安装污水取样阀108,以用于对引入水处理装置的生活污水进行取样。

[0033] 此外,在污水管101上,位于气水压力控制混合器107的后方可以引出一根取样支管111,并在所述取样支管111上安装取样阀109,以用于对一级处理后污水进行取样,检测生活污水经臭氧气体初处理后的指标。

[0034] 在本实施例中,臭氧水溶液制备机构200用于制备高浓度的臭氧水溶液,提供给反应仓300,以用于对注入到反应仓300的一级处理后污水进行强氧化杀菌、消毒处理。

[0035] 如图2所示,在本实施例的臭氧水溶液制备机构200中,主要设置有清水管201、清水阀202、过滤器203、清水泵204、第二制氧机205、第二臭氧发生器206、气水混合器207、真空泵208、出水泵209、水流阀门210等组成部分。

[0036] 其中,清水管201连接反应仓300的臭氧水进液管303,用于将清水引入气水混合器207,并将制备好的高浓度臭氧水溶液送入反应仓300的内腔。

[0037] 在清水管201上,由进水口向反应仓300的方向依次安装有清水阀202、过滤器203、清水泵204、气水混合器207、出水泵209和水流阀门210。其中,清水阀202用于控制清水的开与关。这里的清水可以是井水、自来水或者是类同水质的水。过滤器203用于对进入到清水

管201中的清水进行过滤处理,以把清水中的悬浮物过滤掉。清水泵204将过滤后的清水泵送至气水混合器207,以用于生成臭氧水溶液。

[0038] 将第二制氧机205的进气管连通外界大气,用于抽取外界空气并对空气进行氮氧分离,分离出的氮气可排回大气;分离出的氧气输送至第二臭氧发生器206,用于制备臭氧。所述第二臭氧发生器206将第二制氧机205输送来的氧气在高压电能的激发下变成臭氧气体,输送至气水混合器207。气水混合器207连接真空泵208,真空泵208抽取气水混合器207中的空气,使气水混合器207内形成真空或负压状态。进入气水混合器207内的清水和臭氧气体在负压或真空状态下发生物理混合,以形成20ppm以上的高浓度臭氧水溶液,通过出水泵209泵送,并经由水流阀门210输送至臭氧水进液管303,进而进入反应仓300。利用所述水流阀门210可以对高浓度臭氧水溶液的流量进行控制。

[0039] 此外,在清水管201上,位于气水混合器207或出水泵209的后方可以引出一根取样支管211,并在所述取样支管211上安装取样阀212,以用于对制备的臭氧水溶液进行取样,检测臭氧水溶液的浓度。

[0040] 作为一种优选实施例,可以将清水管201中引入的清水作为第一臭氧发生器106的冷却水,在第一臭氧发生器106工作后,对第一臭氧发生器106进行冷却处理。具体而言,可以在清水管201上且位于清水泵204的后方引出一条连通第一臭氧发生器106的水管支路213,并在所述水管支路213上安装冷却水进水控制阀214,以控制冷却水的进水过程。冷却水在流经第一臭氧发生器106后,可以通过冷却水管215流入位于气水压力控制混合器107后方的污水管101,与气水压力控制混合器107输出的一级处理后污水混合后,流向反应仓300的进水管302。在所述冷却水管215上可以进一步安装冷却水出水控制阀216,以控制冷却水的流量。

[0041] 在本实施例中,反应仓300用于对臭氧气体消杀机构100输出的一级处理后污水进行二级消杀和三级消杀处理,主要包括仓体301,如图2所示,仓体301中空形成内腔,内腔中设置有强氧化层、催化剂层和聚水层。

[0042] 其中,反应仓300的进水管302优选布设在反应仓内腔的下部。作为一种优选实施例,所述进水管302优选横向布设在反应仓300的内腔中,进水管302上可以开设多个喷嘴304,将流入进水管302的一级处理后污水以喷洒的方式注入到反应仓300的内腔。所述喷嘴304优选开设在进水管302的上方,朝向强氧化层的方向,由于一级处理后污水中会伴随有未溶解到污水中的臭氧气体,向上喷洒可使臭氧气体快速接触强氧化层,促进羟基自由基的生成。

[0043] 如图2所示,所述强氧化层位于进水管302的上方,主要由臭氧水进液管303和紫外灯305组成。作为一种优选实施例,所述臭氧水进液管303优选横向布设于反应仓300的内腔中,且位于紫外灯305的上方。所述紫外灯305优选采用管状灯管,也在反应仓300的内腔中横向布设。在臭氧水进液管303上设置多个喷嘴306,且所述喷嘴306优选设置在臭氧水进液管303的下方,朝向紫外灯305的方向。通过臭氧水进液管303进入到反应仓内腔中的高浓度臭氧水溶液通过喷嘴306向喷洒紫外灯305的方向喷洒,紫外灯305发射紫外光线照射高浓度臭氧水溶液,激发臭氧和水,产生大量的羟基自由基,对内腔中的一级处理后污水进行二级消杀处理。

[0044] 在强氧化层的上方设置催化剂层,如图2所示。所述催化剂层可以由下托板307、催

化剂309和上压板310组成。

[0045] 其中,下托板307优选横向布设在反应仓300的内腔中,且位于臭氧水进液管303的上方,下托板307上开设有多个供污水通过的液滤孔308。上压板310也优选横向布设在反应仓300的内腔中,且位于下托板307的上方,上压板310也开设有多个供污水通过的液滤孔311。在下托板307与上压板310之间填充满催化剂309,所述催化剂309优选采用颗粒状的炭基稀土型催化剂。二级处理后的生活污水中的有害有机物经催化剂309拦截后,与水中的羟基自由基、臭氧等强氧化剂再进行一次氧化和催化反应,完成三级消杀处理。

[0046] 在催化剂层的上方形成聚水层,用于汇聚经过强氧化层和催化剂层处理后的污水,即,尾水。在反应仓300的仓体301的上部设置有尾水排放口312,如图2所示,连通所述聚水层。当聚水层中汇聚的尾水的高度到达尾水排放口312的位置时,尾水通过尾水排放口312流出反应仓300的内腔,经由连接尾水排放口312的出水管313排放。在所述出水管313上可以安装尾水排放阀314,以对尾水的排放过程进行控制。

[0047] 在本实施例中,可以在出水管313上引出一个分支,连接尾水取样阀315,以用于对尾水进行取样,检测经装置处理后的尾水是否达到所要求的水质指标。

[0048] 考虑到某些水质太差的生活污水在经过一级、二级、三级消杀处理后,其水质指标可能还无法达到排放要求,本实施例在水处理装置中进一步设置尾水回仓再处理机构400,结合图1、图2所示,将聚水层中的尾水返回至进水管302,在反应仓300的内腔中再次经过强氧化层和催化剂层进行第二次二级消杀处理和三级消杀处理,即,共进行五级消杀处理。若处理后的尾水满足水质要求,则通过尾水排放口312排放;若仍不满足水质要求,则可再通过尾水回仓再处理机构400进行多次消杀处理,直到满足水质要求后,通过尾水排放口312排放。

[0049] 在本实施例中,所述尾水回仓再处理机构400主要由尾水回仓管401、尾水回仓阀402和尾水回仓泵403等部分组成。

[0050] 其中,尾水回仓管401的进水口连接回流口316,所述回流口316开设在反应仓300的仓体301上,连通聚水层,且开设位置低于尾水排放口312;尾水回仓管401的出水口连接反应仓300的进水管302。尾水回仓阀402安装在尾水回仓管401上,用于控制回仓尾水的流量。尾水回仓泵403安装在尾水回仓管401上且位于尾水回仓阀402的后方,用于将回仓尾水输送至反应仓300的进水管302。

[0051] 考虑到注入进水管302的液体可能是来自臭氧气体消杀机构100处理输出的一级处理后污水,也可能是来自尾水回仓再处理机构400泵送的回仓尾水,为了对两路水源实现有序的进水控制,优选在进水管302上设置回仓自控器404,例如三通电磁阀,用于对流入进水管302的各路水源的流量进行调节。

[0052] 当然,所述回仓自控器404也可以设置在污水管101上,且位于过滤器103与污水泵104之间,以将回仓尾水接入污水管101中,与过滤后的生活污水一起进行一级消杀处理后,再泵入进水管302。

[0053] 此外,本实施例在反应仓300的顶面还设置有呼吸孔317,连通聚水层。反应仓300的内腔通过所述呼吸孔317可以连通外界大气,由此可以保持反应仓300内的气压平衡。

[0054] 另外,本实施例在反应仓300的仓体301外壁上还可以安装连通反应仓内腔的液位计320,如图2所示,以便于监测仓体301内的液位变化。

[0055] 在反应仓300的底部还可以设置出渣口318和出渣阀门319,如图2所示,所述出渣口318在仓体301上的开设位置优选位于进水管302的下方,以用于排出聚集在反应仓300的底部的渣液,简化工作人员对反应仓300内部的清理工作。

[0056] 下面结合图2所示的结构设计,对本实施例的水处理装置的具体工作过程进行详细阐述。

[0057] 水处理装置通电开机后,首先臭氧水溶液制备机构200开始工作:

[0058] S1、清水阀202开启,清水泵204运行,清水沿清水管201经过清水阀202和过滤器203进入清水泵204,通过清水泵204首先泵送到气水混水器207的进水口处等待;

[0059] S2、真空泵208开启,对气水混水器207抽真空,使气水混水器207内形成瞬间负压真空;

[0060] S3、第二制氧机205和第二臭氧发生器206开启,通过第二制氧机205抽取空气并生成氧气后,输送至臭氧发生器206制备臭氧气体,并输送至气水混水器207;

[0061] S4、打开气水混水器207的进水口,使清水进入气水混水器207与气水混水器207中的臭氧气体在负压条件下发生物理混合,瞬间形成高浓度的臭氧水溶液;

[0062] S5、出水泵209启动,将高浓度的臭氧水溶液经由水流阀门210泵入臭氧水进液管303,向反应仓300内喷洒高浓度的臭氧水溶液。

[0063] 之后,臭氧气体消杀机构100开始工作:

[0064] S6、打开冷却水进水控制阀214,引入清水对第一臭氧发生器106进行冷却,而后经冷却水出水控制阀216流入污水管101;

[0065] S7、污水阀102开启,污水泵104运行,生活污水沿污水管101经过污水阀102和过滤器103进入污水泵104,在污水泵104的泵送下,进入气水压力控制混合器107;

[0066] S8、第一制氧机105开机运行,产生氧气供给第一臭氧发生器106形成臭氧气体,输送至气水压力控制混合器107;

[0067] S9、臭氧气体对进入气水压力控制混合器107的污水进行一级消杀处理,形成一级处理后污水(臭氧水气混合液),经回仓自控器404进入进水管302,向反应仓300内喷洒一级处理后污水。

[0068] 然后,二级、三级消杀机构开始工作:

[0069] S10、反应仓300中的紫外灯305开启,释放紫外线,激发臭氧和水,产生大量羟基自由基;随着注入到仓体301内的污水逐渐增多,水位逐渐升高,当升高到强氧化层位置时,利用羟基自由基对污水进行二级消杀处理;当继续升高到催化剂层位置时,利用催化剂309对污水进行三级消杀处理;处理后的尾水汇聚在聚水层,当液位到达尾水排放口312的位置时,通过尾水排放口312流出反应仓300。

[0070] S11、对于水质极差的生活污水,开启尾水回仓阀402和尾水回仓泵403,抽取聚水层中的尾水,经由回仓自控器404回流至进水管302或污水管101,进而再次返回反应仓300,再次经过强氧化层和催化剂层进行消杀处理,以提高水质。在尾水水质达标后,开启尾水排放阀314,排出尾水。

[0071] 本实施例的水处理设备在污水处理过程中可以采用电气化控制自动完成各项工作,工艺参数可通过计量、检测、传感器采样等多种方式获得,由此可实现智能控制和远程监控,解决了生物法处理生活污水无法实现智能控制的难题。

[0072] 本实施例的水处理设备采用了羟基自由基和臭氧催化氧化及紫外协同链式反应的高级氧化技术,使用本装置可对生活污水快速、高效地制备农田灌溉水或一级A水,使其达到GB5084-2021《农田灌溉水质标准》或GB18918—2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级A水质。

[0073] 采用本实施例的水处理设备,不需要在处理水中加入药物或菌种,处理后无二次污染,无污泥排放,不受天气温度、水量、水质等影响。并且,采用本实施例的水处理装置处理生活污水,具有周期短、水质稳定、能耗少、综合成本低、占地少,投用快等优点,尤其适合在乡村生活污水资源化利用中推广使用。

[0074] 当然,以上所述仅是本实用新型的一种优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

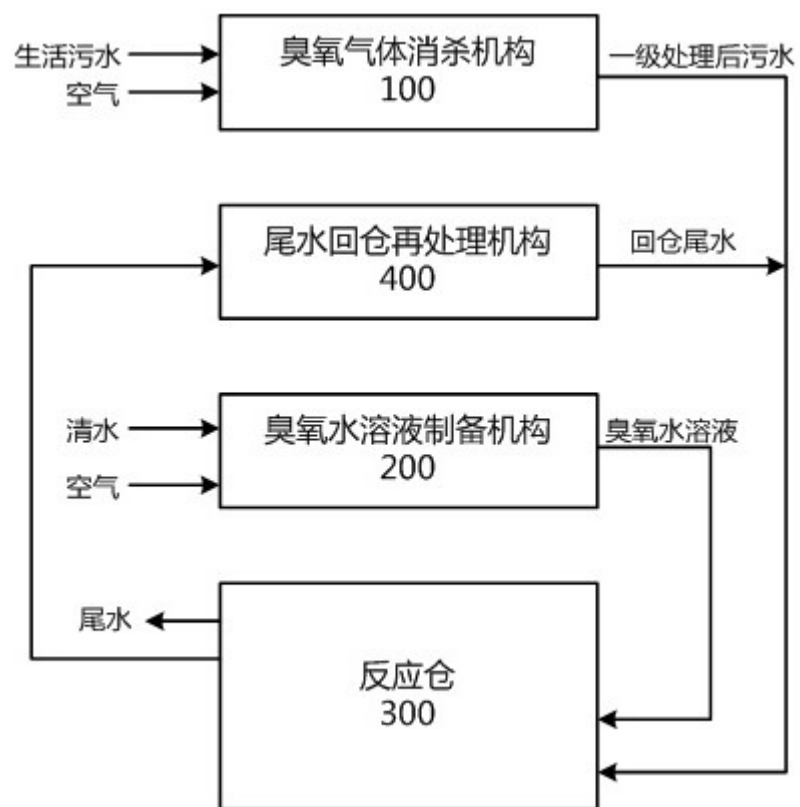


图1

