



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216998057 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 19

(21) 申请号 202121007560.1

(22) 申请日 2021.05.12

(73) 专利权人 上海师范大学

地址 200234 上海市徐汇区桂林路100号

(72) 发明人 张蝶青 杨清羽 李和兴 李贵生

张明华 陈玲珑

(74) 专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务
所(普通合伙) 31251

专利代理师 郭桂峰

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

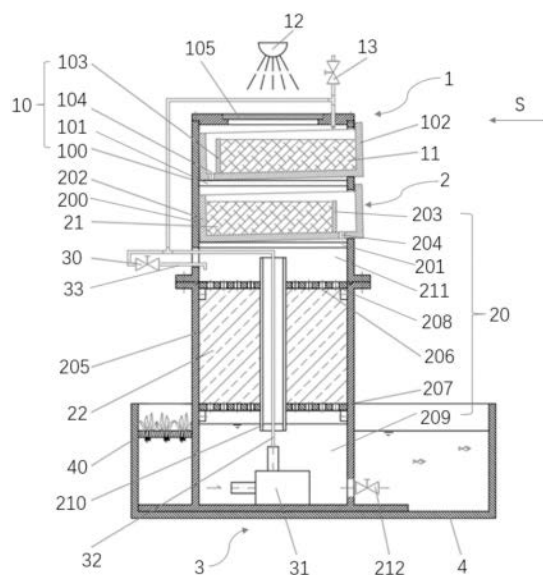
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种光催化与微生物组合处理污水的装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种光催化与微生物组合处理污水的装置,包括:光催化处理单元,其包括依次连通的若干级光催化过滤结构,任一级光催化过滤结构均内置有光催化材料;微生物处理单元,其包括依次连通的若干级微生物过滤结构,任一级微生物过滤结构均内置有生物填料;若干级微生物过滤结构的污水进水口与若干级光催化过滤结构的污水出水口连通;所述微生物处理单元的污水通过提水单元循环送至光催化处理单元进行循环深化处理;生物水槽,与所述若干及微生物过滤结构的净化水排水口连通。该装置实现结构简洁、处理高效、低成本、环境友好和使用方便等优点,在污水处理领域具有良好的应用前景。



1. 一种光催化与微生物组合处理污水的装置,其特征在于,包括:

光催化处理单元,所述光催化处理单元包括依次连通的若干级光催化过滤结构,任一级光催化过滤结构均内置有光催化材料,用于对污水进行光催化处理;

微生物处理单元,所述微生物处理单元包括依次连通的若干级微生物过滤结构,任一级微生物过滤结构均内置有生物填料;若干级微生物过滤结构的污水进水口与若干级光催化过滤结构的污水出水口连通,用于对经过光催化处理后的污水进行生物降解处理;所述微生物处理单元的污水通过提水单元循环送至光催化处理单元;

生物水槽,与所述若干级微生物过滤结构的净化水排水口连通。

2. 根据权利要求1所述的光催化与微生物组合处理污水的装置,其特征在于:

所述若干级光催化过滤结构包括第一壳体,以及在第一壳体内沿竖直方向设置的若干级支撑框I;任一级所述支撑框I上对应放置相对第一壳体可抽拉的填料屉I;

所述填料屉I包括底板I及四周的侧板I;任一级填料屉I内设置拦料溢水板I,所述拦料溢水板I分别与填料屉I沿抽拉方向的相对两侧板I围成用于内置光催化材料的填料腔I和用于排污水的排水腔I;所述拦料溢水板的高度低于填料屉I的侧板I,且对应于排水腔的底板I上设置有排水孔I。

3. 根据权利要求2所述的光催化与微生物组合处理污水的装置,其特征在于:

所述若干级微生物过滤结构包括位于第一壳体下侧的第二壳体,以及在第二壳体内沿竖直方向设置的若干级支撑框II;任一级所述支撑框II上对应放置相对第二壳体可抽拉的填料屉II;

所述填料屉II包括底板II及四周的侧板II;任一级填料屉II内设置拦料溢水板II,所述拦料溢水板II分别与填料屉II沿抽拉方向的相对两侧板II围成用于内置生物填料的填料腔II和用于排污水的排水腔II;所述拦料溢水板II的高度低于填料屉II的侧板II,且对应于排水腔II的底板II上设置有排水孔II。

4. 根据权利要求3所述的光催化与微生物组合处理污水的装置,其特征在于:

所述的若干级填料屉I及若干级填料屉II中,位于上下层间的排水孔I以及排水孔II错位布置。

5. 根据权利要求3所述的光催化与微生物组合处理污水的装置,其特征在于:

所述若干级微生物过滤结构还包括设于第二壳体下方的滴滤筒,所述滴滤筒内沿高度方向分别搁置布水板和承托板,所述布水板和承托板之间形成填料腔,且所述布水板和承托板上均设有若干通水孔;

所述滴滤筒在承托板的下侧设置储水腔,所述储水腔内的污水通过提水单元循环送至光催化处理单元。

6. 根据权利要求5所述的光催化与微生物组合处理污水的装置,其特征在于:

所述提水单元包括设于所述储水腔内的泵浦,所述布水板和承托板上贯穿有护线套管,所述布水板的上侧与邻近的填料屉II的底板II之间形成出水腔;所述泵浦通过输水软管穿过护线套管、出水腔向外延伸至填料屉I的污水进水口。

7. 根据权利要求5所述的光催化与微生物组合处理污水的装置,其特征在于:

所述第一壳体与第二壳体一体设置,并与滴滤筒固定连接。

8. 根据权利要求6所述的光催化与微生物组合处理污水的装置,其特征在于:

所述输水软管上还通过带控制阀的回水软管悬伸至布水板的上方。

9. 根据权利要求5所述的光催化与微生物组合处理污水的装置,其特征在于:

所述储水腔的筒体侧壁上还设置排水阀。

10. 根据权利要求5所述的光催化与微生物组合处理污水的装置,其特征在于:

所述生物水槽套设于滴滤筒的底部外周,且生物水槽与滴滤筒之间的空腔内设置若干植物水栽浮板。

一种光催化与微生物组合处理污水的装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于污水处理技术领域,涉及一种光催化与微生物组合处理污水的装置。

背景技术

[0002] 随着现代社会的飞速发展,大量的工农业污水被排入自然水体。这种投入会对水生环境造成一系列危害,例如水体富营养化和有害藻华的生长。此外,当这些被污染的水成为饮用水的来源时,可能会严重影响人类身体健康。目前,一般污水的处理方法大致可分为物理法(沉淀法、过滤法、蒸发法等)、化学法(中和法、萃取法、氧化还原法等)及生物法三大类。然而以上方法各有其适应范围,往往很难用一种方法就能达到良好的治理效果,因此必须取长补短,相互补充。

[0003] 近年来,紧密耦合的光催化和生物降解(ICPB)在水处理中引起了很多关注,光催化技术作为一种环境友好型技术,主要利用太阳光激发窄带隙半导体催化剂,产生光生载流子,可以直接在催化剂表面进行氧化还原反应,具有反应条件温和、绿色和高效的特点。与单一光催化系统相比,ICPB可以避免光催化剂直接释放到水中,并且可以很容易地从水中去除,因此对环境的影响很小。

[0004] 本领域技术人员极有必要提供一种结合光催化技术和生物处理的新型污水处理系统,该系统同时需满足结构简单,成本低,环境友好和使用方便,充分发挥光催化与生物处理的联合优势,提高污水净化效果。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术中的不足,本实用新型旨在提供一种光催化与微生物组合处理污水的装置,可对污水进行光催化氧化反应与微生物硝化过滤的耦合处理,实现结构简洁、处理高效、低成本、环境友好和使用方便等优点,在污水处理领域具有良好的应用前景。

[0006] 本实用新型为了提供一种光催化与微生物组合处理污水的装置,所采用的技术方案如下:

[0007] 一种光催化与微生物组合处理污水的装置,包括:

[0008] 光催化处理单元,所述光催化处理单元包括依次连通的若干级光催化过滤结构,任一级光催化过滤结构均内置有光催化材料,用于对污水进行光催化处理;

[0009] 微生物处理单元,所述微生物处理单元包括依次连通的若干级微生物过滤结构,任一级微生物过滤结构均内置有生物填料;若干级微生物过滤结构的污水进水口与若干级光催化过滤结构的污水出水口连通,用于通过附着微生物对经过光催化处理后的污水进行生物降解处理;所述微生物处理单元的污水通过提水单元循环送至光催化处理单元进行循环深化处理;

[0010] 生物水槽,与所述若干级微生物过滤结构的净化水排水口连通。

[0011] 优选的,所述若干级光催化过滤结构包括第一壳体,以及在第一壳体内沿竖直方

向设置的若干级支撑框I；任一级所述支撑框I上对应放置相对第一壳体可抽拉的填料屉I；

[0012] 所述填料屉I包括底板I及四周的侧板I；任一级填料屉I内设置拦料溢水板I，所述拦料溢水板I分别与填料屉I沿抽拉方向的相对两侧板I围成用于内置光催化材料的填料腔I和用于排污水的排水腔I；所述拦料溢水板I的高度低于填料屉I的侧板I，且对应于排水腔的底板I上设置有排水孔I。

[0013] 进一步的，所述若干级微生物过滤结构包括位于第一壳体下侧的第二壳体，以及在第二壳体内沿竖直方向设置的若干级支撑框II；任一级所述支撑框II上对应放置相对第二壳体可抽拉的填料屉II；

[0014] 所述填料屉II包括底板II及四周的侧板II；任一级填料屉II内设置拦料溢水板II，所述拦料溢水板II分别与填料屉II沿抽拉方向的相对两侧板II围成用于内置生物填料的填料腔II和用于排污水的排水腔II；所述拦料溢水板II的高度低于填料屉II的侧板II，且对应于排水腔的底板II上设置有贯通的排水孔II。

[0015] 进一步的，所述的若干级填料屉I及若干级填料屉II中，位于上下层间的排水孔I以及排水孔II错位布置。

[0016] 进一步的，所述若干级微生物过滤结构还包括设于第二壳体下方的滴滤筒，所述滴滤筒内沿高度方向分别搁置布水板和承托板，所述布水板和承托板之间形成用于内置弹性纤维填料的填料腔，且所述布水板和承托板上均设有若干通水孔；

[0017] 所述滴滤筒在承托板的下侧设置储水腔，所述储水腔内的污水通过提水单元循环送至光催化处理单元。

[0018] 进一步的，所述提水单元包括设于所述储水腔内的泵浦，所述布水板和承托板上贯穿有护线套管，所述布水板的上侧与邻近的填料屉II的底板II之间形成出水腔；所述泵浦通过输水软管穿过护线套管、出水腔向外延伸至填料屉I的污水进水口。

[0019] 进一步的，所述第一壳体与第二壳体一体设置，并与滴滤筒固定连接。

[0020] 进一步的，所述输水软管上还通过带控制阀的回水软管悬伸至布水板的上方。

[0021] 进一步的，所述储水腔的筒体侧壁上还设置排水阀。

[0022] 进一步的，所述生物水槽套设于滴滤筒的底部外周，且生物水槽与滴滤筒之间的空腔内设置若干植物水栽浮板。

[0023] 利用本实用新型上述装置还可以提供一种光催化与微生物组合处理污水的方法，包括如下步骤：

[0024] 1) 污水进入若干级光催化过滤结构与光催化材料逐级接触，在光源辐射激发下，被强氧化反应降解；

[0025] 2) 光催化反应后污水流入若干级微生物过滤结构，被附着微生物的生物填料逐级硝化降解；

[0026] 并且，根据需求控制提升单元使微生物硝化过滤后的水返回至光催化处理单元再度循环进行光催化氧化及微生物降解的次序深度处理；

[0027] 3) 深度处理后水排放入生物水槽，供生物体吸收残质并检验水质。

[0028] 优选的，步骤1)中，污水逐级进入光催化过滤结构的填料屉I，填料屉I内通过拦料溢水板I分隔形成填料腔I和排水腔I，污水在填料腔I内与光催化材料接触，在光源的辐射激发下，被强氧化反应降解；

[0029] 步骤2)中,光催化反应后污水从拦料溢水板I溢出进入排水腔I,通过填料层I底板上的排水孔I逐级流入微生物处理单元的填料层II,填料层II内通过拦料溢水板II分隔形成填料腔II和排水腔II,污水在填料腔II内与生物填料硝化降解后,从拦料溢水板II溢出进入排水腔II;微生物硝化过滤后水通过填料层II底板上的排水孔II流入布水板,经通水孔跌落至填料层II下侧的滴滤筒内,继续与弹性纤维填料碰撞,释放二氧化碳并溶入氧气,同时被弹性纤维填料附着的微生物同步硝化降解;

[0030] 并且,滴滤后水通过承托板集中于滴滤筒底部,控制提水单元中泵浦的开启使滴滤后水提升送回填料层I进行循环深化处理。

[0031] 更优的,步骤2)中,输水软管上还连接带控制阀的回水软管,通过开启控制阀使滴滤后水经过回水软管同步提升送回滴滤筒进行循环深化处理。

[0032] 本实用新型能够带来以下有益效果:

[0033] 1)本实用新型针对待处理污水采用光催化氧化反应与微生物硝化过滤组合的处理技术,并且光催化和微生物硝化各自可设为多级,实现对水体污染物的多元、深度降解,提高净化处理效果。

[0034] 2)本实用新型的光催化处理单元和微生物处理单元中均采用了壳体与填料层、支撑框结合的层式过滤结构,内置的光催化材料和生物填料浸没于污水内,对污水进行充分的氧化、硝化过滤,且微生物处理单元还采用了滴滤筒结构,据此,利用层式过滤结构浸没过滤结合滴滤筒滴淋过滤,微生物硝化过滤后水通过布水板均匀跌落滴滤筒内,与弹性纤维填料碰撞、散洒,释放二氧化碳和溶入氧气,并被填料附着微生物同步硝化降解;从而使浸没过滤的介质(污染物质与光催化材料、微生物)充分接触,并和滴淋过滤的气体交换(释放水滴中二氧化碳,同时吸入空气中氧气),提高微生物处理效率。并且,层式过滤结构有助于叠立放置各组件,节省占地面积,提高效率。

[0035] 3)利用本实用新型装置对污水按光催化和生物降解过滤次序进行,且光催化可根据需求逐级进行多次,微生物降解同样如此,因此,针对经过光催化和生物降解后的处理后,只需进行一次提水,能耗效率比甚佳,而且层式结构使过滤材料的清洗、更换越加便利。

[0036] 4)本实用新型的光催化处理单元和微生物处理单元、生物槽可采用一体化装备构造,更加节省占地空间,提高处理效率。

[0037] 综上所述,本实用新型具有结构紧凑,使用方便、高效;同时利用该装置实施的工艺流程合理、简捷,环保优势明显,适用于光催化环境研究领域的实验应用,还可用于污染水体的净化处理。

附图说明

[0038] 图1为本实用新型光催化与微生物组合处理污水的装置结构示意图。

[0039] 图2为本实用新型装置的俯视结构示意图。

[0040] 图中标注符号的含义为:

[0041] 1-光催化处理单元;10-光催化过滤结构,11-光催化材料,12-顶光源;13-进水阀;100-第一壳体,101-支撑框I,102-填料层I,103-拦料溢水板I,104-排水孔I,105-石英玻璃;

[0042] 2-微生物处理单元;20-微生物过滤结构,21-生物填料,22-弹性纤维填料;200-第

二壳体,201-支撑框Ⅱ,202-填料屉Ⅱ,203-拦料溢水板Ⅱ,204-排水孔Ⅱ,205-滴滤筒,206-布水板,207-承托板,208-通水孔,209-储水腔,210-护线套管,211-出水腔,212-排水阀;

[0043] 3-提水单元,30-控制阀,31-泵浦,32-输水软管,33-回水软管;

[0044] 4-生物水槽,40-水栽浮板。

具体实施方式

[0045] 下面将结合具体实施例,对本实用新型中的技术方案进行清楚、完整地描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本实用新型的技术方案,而不能以此来限制本实用新型的保护范围。

[0046] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本实用新型相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。

[0047] 根据本实用新型提供的一种实施例,如图1所示,为一种光催化与微生物组合处理污水的装置,包括:

[0048] 光催化处理单元1,所述光催化处理单元1包括依次连通的若干级光催化过滤结构10,任一级光催化过滤结构10均内置有光催化材料11,用于对污水进行光催化处理;

[0049] 微生物处理单元2,所述微生物处理单元2包括依次连通的若干级微生物过滤结构20,任一级微生物过滤结构20均内置有生物填料21;若干级微生物过滤结构的污水进水口与若干级光催化过滤结构的污水出水口连通,用于通过生物填料附着的微生物对经过光催化处理后的污水进一步生物降解处理;所述微生物处理单元2的污水通过提水单元3循环送至光催化处理单元1进行循环深化处理;

[0050] 生物水槽4,与所述若干级微生物过滤结构20的净化水排水口连通。

[0051] 本实施例提供了一种可针对污水进行多级光催化、微生物联合处理的装置,并且对微生物处理后的污水还可以返回光催化处理单元再次循环净化,对于净化水还可以通过生物水槽的设置进行充分利用。形成了对污水的闭环式深度净化处理,提升污水的处理效果。

[0052] 根据本实施例提供的装置,还可以实施一种光催化与微生物组合处理污水的方法,包括如下步骤:

[0053] 1) 污水进入若干级光催化过滤结构10与光催化材料11逐级接触,在光源12辐射激发下,被强氧化反应降解;

[0054] 2) 光催化反应后污水流入若干级微生物过滤结构20,被附着微生物的生物填料21逐级硝化降解;

[0055] 并且,根据需求控制提升单元3,使微生物硝化过滤后的水返回至光催化处理单元1再度循环进行光催化氧化及微生物降解的次序深度处理;

[0056] 3) 深度处理后水排放到生物水槽4,供生物体吸收残质并检验水质。

[0057] 作为优选的实施例:

[0058] 对于光催化处理单元,采用如下的具体结构:

[0059] 所述若干级光催化过滤结构10包括第一壳体100,以及在第一壳体100内沿竖直方向设置的若干级支撑框I101;任一级所述支撑框I101上对应放置相对第一壳体100可抽拉

的填料屉I102;

[0060] 所述填料屉I102包括底板及四周的侧板;任一级填料屉I102内设置拦料溢水板I103,所述拦料溢水板I103分别与填料屉I102沿抽拉方向S的相对两侧板围成用于内置光催化材料的填料腔I和用于排污水的排水腔I;所述拦料溢水板I103的高度低于填料屉I102的侧板I,且对应于排水腔I的底板I上设置有排水孔I104。

[0061] 更优的,所述第一壳体100的顶部镶嵌或设为用于传递光源至填料屉I102中光催化材料的石英玻璃。并且,当支撑框I101与填料屉I102沿竖直方向对应设为多级时,填料屉I102中用于传递光源至光催化材料的底板镶嵌或设为石英玻璃105;或者填料屉I102为透明结构。

[0062] 对于微生物处理单元,采用如下的具体结构:

[0063] 所述若干级微生物过滤结构20包括位于第一壳体100下侧的第二壳体200,以及在第二壳体200内沿竖直方向设置的若干级支撑框II201;任一级所述支撑框II201上对应放置相对第二壳体200可抽拉的填料屉II202;

[0064] 所述填料屉II202包括底板II及四周的侧板II;任一级填料屉II202内设置拦料溢水板II203,所述拦料溢水板II203分别与填料屉II202沿抽拉方向S的相对两侧板II围成用于内置生物填料的填料腔II和用于排污水的排水腔II;所述拦料溢水板II203的高度低于填料屉II202的侧板II,且对应于排水腔II的底板II上设置有排水孔II204。

[0065] 上述的若干级包括“1级”、“多级”的情况,对于光催化过滤结构10,其中的填料屉I102设为多级时,上下两级填料屉I102的排水孔I104错位布置,使污水充分进行光催化处理;同样,对于微生物过滤结构20,其中的填料屉II202设为多级时,上下两级填料屉II202的排水孔II204错位布置,使污水充分进行微生物硝化过滤处理;并且对于光催化过滤结构10与微生物过滤结构20之间,相邻的上层的排水孔I104与下层的排水孔II204错位布置。此外,支撑框I101及支撑框II201的中部镂空,用于使污水从排水孔I104、排水孔II204交替落下。

[0066] 基于上述,通过壳体与支撑框、填料屉组成的屉式过滤结构,可分别形成一级或多级的光催化过滤结构,一级或多级的微生物过滤结构,方便更换填料,且方便一体堆叠放置;从而,在结构更加紧凑、节省占地面积的基础上,对光催化过滤结构与微生物过滤结构进行组合使用,提高净化效果。

[0067] 作为更优的实施例,所述若干级微生物过滤结构20还包括设于第二壳体200下方的滴滤筒205,所述滴滤筒205内沿高度方向分别搁置布水板206和承托板207,所述布水板206和承托板207之间内置附着微生物的弹性纤维填料22,且所述布水板206和承托板207均设有若干通水孔208;

[0068] 所述滴滤筒205在承托板207的下侧设置储水腔209,所述储水腔209内的污水通过提水单元3循环送至光催化处理单元1。

[0069] 基于该实施例,利用前述提及的屉式过滤柜内置填料浸没过滤结合优选的滴滤筒205滴淋过滤,微生物硝化过滤后水通过布水板206均匀跌落滴滤筒205内,与弹性纤维填料22碰撞、散洒,释放二氧化碳和溶入氧气,并被填料附着微生物同步硝化降解;从而使浸没过滤的介质(污染物质与催化剂、微生物)充分接触,并和滴淋过滤的气体交换(释放水滴中二氧化碳,同时吸入空气中氧气),提高微生物处理效率。而且屉式结构使填料腔中的各种

过滤材料的清洗、更换更加便利。此外,通水孔208沿布水板206和承托板207均匀间隔布设。

[0070] 进一步的,所述提水单元3包括设于所述储水腔209内的泵浦31,所述布水板206和承托板207上贯穿有护线套管210,护线套管210由松紧橡圈固定;所述布水板206的上侧与邻近的填料层Ⅱ202的底板Ⅱ之间形成出水腔211;所述泵浦31通过输水软管32穿过护线套管210、出水腔211向外延伸至填料层Ⅰ102的污水进水口,并且输水软管32上还通过带控制阀30的回水软管33悬伸至布水板206的上方。其中,泵浦31的电源线可通过护线套管210、出水腔211延伸至外部进行通电连接,护线套管210对其中的电源线起到防水保护作用。从而,通过开启泵浦,可以使滴滤筒205底部的水循环回流至光催化处理单元1的填料层Ⅰ102,对污水循环进行光催化处理;还可以通过开启控制阀30,使滴滤筒205底部的水回流至出水腔,再经过布水板206再度滴滤。

[0071] 基于此,本实用新型的装置叠立,形成多级结构、工艺流程的一次提水,能耗效率比甚佳,从而使该装置具有处理流程合理、简捷,构造结构紧凑、实用,使用方便、处理高效的特点,环保优势明显,可用于污染水体的净化处理。

[0072] 此外,所述储水腔210的筒体侧壁上还设置排水阀212,对于净化水可通过排水阀212排出至生物水槽4。

[0073] 在实际应用中,第一壳体100与第二壳体200一体设置,并与滴滤筒205固定连接。从而,第一壳体100、第二壳体200、滴滤筒205和生物水槽4上及下依次叠立构筑,使本实用新型的装置结构更加紧凑,节省占地面积,提高净化效率。具体的,所述生物水槽4套设于滴滤筒210的底部外周,且生物水槽4与滴滤筒205之间的空腔内设置若干植物水栽浮板40,可用于培养植物吸收营养残质,且利用植物和鱼类生长态势检验水质。其中,滴滤筒205包括四周的侧板和底板,侧板与底板密封围成一体,滴滤筒205的上翻边通过密封圈和紧固件连接固定于第二壳体200的下翻边,滴滤筒205内部通过角搭分别搁置布水板206和承托板207。

[0074] 基于上述装置实施例的优化,可实施一种光催化与微生物组合处理污水的方法,包括如下步骤:

[0075] 步骤1),污水逐级进入若干级光催化过滤结构10的填料层Ⅰ102,填料层Ⅰ102内通过拦料溢水板Ⅰ103分隔形成填料腔Ⅰ和排水腔Ⅰ,污水在填料腔Ⅰ内与光催化材料接触,在光源的辐射激发下,被强氧化反应降解;

[0076] 步骤2),污水从拦料溢水板Ⅰ103溢出进入排水腔Ⅰ,通过填料层Ⅰ102底板上的排水孔Ⅰ104逐级流入若干级微生物过滤结构20的填料层Ⅱ202,填料层Ⅱ202内通过拦料溢水板Ⅱ203分隔形成填料腔Ⅱ和排水腔Ⅱ,污水在填料腔Ⅱ内与生物填料硝化降解后,从拦料溢水板Ⅱ203溢出进入排水腔Ⅱ;微生物硝化过滤后水通过填料层Ⅱ底板上的排水孔Ⅱ204流入布水板206,经通水孔208通过布水板跌落至填料层Ⅱ202下侧的滴滤筒205内,继续与弹性纤维填料22碰撞,释放二氧化碳并溶入氧气,同时被弹性纤维填料22附着的微生物同步硝化降解;

[0077] 并且,滴滤后水通过承托板207集中于滴滤筒205底部,通过控制提水单元3中的泵浦31的开启使滴滤后水经过输水软管32提升送回填料层Ⅰ进行循环深化处理,输水软管32上还连接带控制阀30的回水软管33,通过开启控制阀30使滴滤后水经过回水软管33同步提升送回滴滤筒205进行循环深化处理;

[0078] 3) 深度处理后水通过排水阀放进生物水槽,供生物体吸收残质并检验水质。

[0079] 具体的,当光催化单元1的填料层I102设为1级、微生物处理单元2的填料层II202也设为1级时,提供一种光催化与微生物组合处理污水的方法,包括如下步骤:

[0080] 1) 污水通过进水阀13进入填料层I102与光催化材料11接触,在透过石英玻璃105顶部光源12的辐射激发下,被强氧化反应降解;

[0081] 2) 光催化反应后水上涨溢出拦料溢水板I103,通过排水孔I104流入填料层II202,被浸没其中的粒状生物填料21附着微生物硝化降解后,从拦料溢水板II203溢出进入排水腔II;微生物硝化过滤后水通过填料层II202底板上的排水孔II204流入布水板206,经通水孔208均匀跌落至滴滤筒205内,继续与弹性纤维填料22碰撞、散洒,释放二氧化碳并溶入氧气,同时被弹性纤维填料22附着的微生物同步硝化降解;

[0082] 并且,滴滤后水通过承托板207集中于滴滤筒205底部,控制泵浦31的开启使滴滤后水通过输水软管32提升送回填料层I102进行循环深化处理,输水软管32上还连接带控制阀30的回水软管33,通过控制阀30的开启使滴滤后水经过回水软管33同步提升送回滴滤筒205进行循环深化处理;

[0083] 3) 深度处理后水通过排水阀212放进生物水槽4,供生物体吸收残质并检验水质。其中,生物水槽4通过隔板分成两部分,一部分放置水栽浮板40,供植物吸收营养残质,另一部分供养鱼类,以植物和鱼类的生长态势检验水质。

[0084] 当然,若光催化过滤结构10、微生物过滤结构20沿竖直方向分别设为多级时,污水处理的步骤如下:

[0085] 1) 污水通过进水阀13进入第一级填料层I102与光催化材料11接触,透过石英玻璃105顶部光源12的辐射激发下,被强氧化反应降解;光催化反应后水上涨溢出第一级填料层I102内的拦料溢水板I103,再通过交错排布的排水孔I104进入下一级填料层I再度光催化处理;

[0086] 2) 如此次序处理后直至通过最后一级填料层I的排水孔I流入微生物处理单元的第一级填料层II202,被浸没其中的粒状生物填料21附着的微生物硝化降解后,再通过交错排布的排水孔II204流入下一级填料层II202再度微生物催化处理,如此次序处理后直至硝化过滤后的水通过最后一级填料层II202的排水孔II204流入布水板206,经通水孔208均匀跌落至滴滤筒205内,继续与弹性纤维填料22碰撞、散洒,释放二氧化碳和溶入氧气,并被弹性纤维填料22附着微生物同步硝化降解;

[0087] 并且,滴滤后水通过承托板207集中于滴滤筒205底部,控制泵浦31的开启使滴滤后水通过输水软管32提升送回填料层I102进行循环深化处理,输水软管32上还连接带控制阀30的回水软管33,通过控制阀30的开启使滴滤后水经过回水软管33同步提升送回滴滤筒205进行循环深化处理;

[0088] 3) 深度处理后水通过排水阀212放进生物水槽4,供生物体吸收残质并检验水质。其中,生物水槽4通过隔板分成两部分,一部分放置水栽浮板40,供植物吸收营养残质,另一部分供养鱼类,以植物和鱼类的生长态势检验水质。

[0089] 应当说明的是,上述实施例均可根据需要自由组合。以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,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。

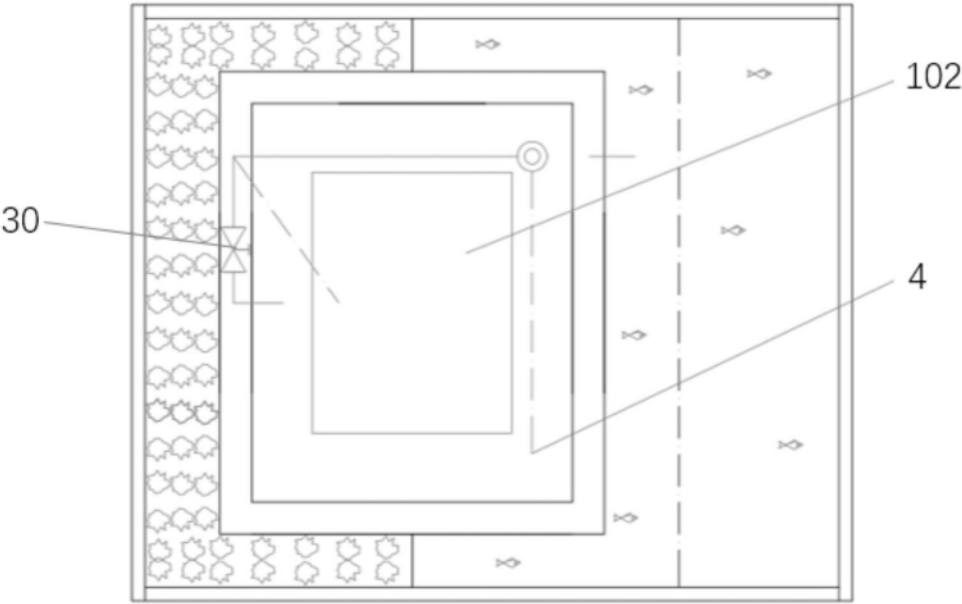


图2