



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206447734 U

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201720076378.9

(22)申请日 2017.01.17

(73)专利权人 杭州华测检测技术有限公司

地址 310018 浙江省杭州市经济技术开发区
白杨街道21号大街600号1幢105室

(72)发明人 吴万秀 方永旺 蒯学静

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

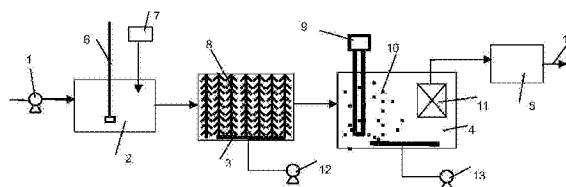
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种组合式污水处理装置

(57)摘要

本实用新型提供一种组合式污水处理装置,包括混凝沉淀池,生物接触氧化池,一体式光催化氧化-膜分离反应器,反渗透系统;生物接触氧化池中包括池体和填料,所述填料为半软性纤维状填料,悬挂于池体中,填料的体积占池体体积的70-85%,池底装有微孔曝气器,一体式光催化氧化-膜分离反应器中投放了纳米态光催化剂,内均布紫外光源,反应器底部设有曝气装置。废水中的有机物在生化和催化氧化双重条件下进行降解,通过反渗透膜的分离进一步提高了废水的去除效率。



1. 一种组合式污水处理装置, 其特征在于, 包括混凝沉淀池、生物接触氧化池、一体式光催化氧化-膜分离反应器和反渗透系统, 污水通过进水泵进入混凝沉淀池, 所述混凝沉淀池中设置搅拌器及聚合硅酸铝铁加药装置, 所述混凝沉淀池的出水口连接生物接触氧化池的进水口, 所述生物接触氧化池包括池体和填料, 所述填料为半软性纤维状填料, 悬挂于池体中, 填料的体积占池体体积的70-85%, 池底装有微孔曝气器; 所述生物接触氧化池的出水口连接一体式光催化氧化-膜分离反应器的进水口, 所述一体式光催化氧化-膜分离反应器中投放了纳米态光催化剂, 内均布紫外光源, 反应器底部设有曝气装置, 所述纳米态光催化剂在反应器中呈悬浮状态, 污水经过光催化氧化反应后, 再通过膜组件进行膜分离, 膜组件的出水口连接反渗透系统的进水口, 最终得到清水。

2. 根据权利要求1所述的组合式污水处理装置, 其特征在于, 所述的紫外光源为高效低压、中压或高压汞灯及其它可高效发射紫外光的光源, 紫外光源发射波长为254~365nm, 紫外光的效率不低于50%。

3. 根据权利要求2所述的组合式污水处理装置, 其特征在于, 所述的纳米态光催化剂为纳米二氧化钛催化剂, 膜组件为浸没式膜分离组件。

4. 根据权利要求3所述的组合式污水处理装置, 其特征在于, 所述的反渗透系统为二级反渗透系统, 二级反渗透膜分离后得到干净的出水。

5. 根据权利要求1所述的组合式污水处理装置, 其特征在于, 膜分离装置和反渗透系统均配有反冲洗单元。

6. 根据权利要求5所述的组合式污水处理装置, 其特征在于, 整个装置由PLC进行控制。

一种组合式污水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种组合式污水处理装置,属于水处理技术领域。

背景技术

[0002] 现代污水处理技术,按处理方式划分,可分为物理处理、化学处理和生物处理。物理处理方法,又称为机械治理法。主要用于分离废水中的悬浮性物质。该方法最大的优点是简单、易行、效果良好,并且十分经济。常用的物理治理方法有:重力分离法、离心分离法、过滤法以及蒸发结晶法等。化学处理法的主要处理对象是废水中溶解性或胶体性的污染物质。它既可使污染性物质与水分离,也能改变某些污染物质以及有机物等,因此可达到比物理方法更高的净化程度。特别是要从废水中回收有用物质时,或者废水中含有某种有毒、有害且不易被微生物降解的物质时,采用化学治理方法最为适宜。然而,化学治理法常需采用化学药剂或材料,因此运行费用一般都比较高的,操作与管理的要求也比较严格等。而且,在化学法的前处理或后处理过程中,通常还需配合使用物理治理方法。利用微生物处理废水的方法,称作生物处理法或生化处理法。在微生物生命活动的过程中,一部分溶解性的有机物质用于合成细胞的原生质和贮藏物;一部分则变为代谢产物,并释放出能量,供给微生物原生质的合成和生命活动,使微生物能继续不断地生长繁殖,从而使废水得到了净化,生物处理法就是利用这一功能。根据微生物的呼吸特性,分为好氧、厌氧和兼性三大类微生物,以及好氧处理两类生物处理方法。

[0003] 生物接触氧化法属于好氧生物处理方法,它是以附着在载体(填料)上的生物膜为主,净化有机废水的一种高效水处理工艺,具有活性污泥法特点的生物膜法,兼有活性污泥法和生物膜法的优点。其方法是在池体内设置填料,池底曝气对污水进行充氧,并使池体内污水处于流动状态,以保证污水与污水中的填料充分接触。一般生物接触氧化法中所需氧由鼓风机曝气供给,但是由于生物接触氧化法中的污泥负荷较大,造成整个生物接触氧化池所需的曝气量大,能耗较高;鼓风机曝气气泡较大,易冲击生物膜,会造成生物膜脱落;以及氧气在水中分布不均匀。

[0004] 高级氧化技术(Advanced oxidation process,AOPs)主要用于难降解类有机污染物的新技术。其主要特点是(1)产生大量非常活泼的羟基自由基($\cdot\text{OH}$),并产生大量链式反应;(2) $\cdot\text{OH}$ 能无选择性的直接与废水中的污染物反应,甚至矿化为二氧化碳和水,不产生二次污染物;(3)反应可以在常温常压下进行,能单独进行处理也可以与其他反应结合。根据其使用的氧化剂及条件不同,一般分为芬顿、类芬顿氧化、光化学和光催化氧化法、超声氧化、电化学氧化法等。

[0005] 但是对于一些特殊的废水,比如高含盐、含难生物降解类有机物质、COD浓度较高的废水其处理采用单独的生化 and 高级氧化有其局限性。传统的生化处理难以对难降解有机物进行有效的脱除,而单独使用高级氧化技术又有可能存在资金投入和运行成本过高等缺点。因此,结合生化和高级氧化技术的组合处理工艺对于处理上述废水具有高效、经济、无二次污染等众多优点而具有广阔的前景。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是针对现有技术的缺点,提供一种生化反应结合光催化氧化-膜分离技术的装置。

[0007] 本实用新型的装置主要包含传统的生物接触氧化反应单元和以紫外光并投加光催化剂为代表的催化氧化单元和膜分离装置。

[0008] 本实用新型是通过以下技术措施实现的:包括混凝沉淀池,生物接触氧化池,一体式光催化氧化-膜分离反应器,反渗透系统,其中,污水通过进水泵进入混凝沉淀池,所述混凝沉淀池中设置搅拌器及聚合硅酸铝铁加药装置,所述混凝沉淀池的出水口连接生物接触氧化池的进水口,所述生物接触氧化池包括池体和填料,所述填料为半软性纤维状填料,悬挂于池体中,填料的体积占池体体积的70-85%,池底装有微孔曝气器;所述生物接触氧化池的出水口连接一体式光催化氧化-膜分离反应器的进水口,所述一体式光催化氧化-膜分离反应器中投放了纳米态光催化剂,内均布紫外光源,反应器底部设有曝气装置,所述纳米态光催化剂在反应器中呈悬浮状态,污水经过光催化氧化反应后,再通过膜组件进行膜分离,膜组件的出水口连接反渗透装置的进水口,最终得到清水。废水中的有机物在生化和催化氧化双重条件下进行降解,通过反渗透膜的分离进一步提高了废水的去除效率。

[0009] 进一步地,所述的紫外光源为高效低压、中压或高压汞灯及其它可高效发射紫外光的光源,紫外光源发射波长为254~365nm,紫外光的效率不低于50%,以保证整个光催化反应的效果。

[0010] 进一步地,所述的纳米态光催化剂为纳米二氧化钛催化剂,膜组件为浸没式膜分离组件。二氧化钛因其氧化能力强,化学性质稳定无毒,是良好的纳米光触媒材料。膜组件用于催化剂的分离回收和回用,在一定压力作用下,水通过膜,纳米二氧化钛光催化剂被膜截留,截留的二氧化钛循环回用,膜过滤出水进一步进入反渗透系统。

[0011] 所述的反渗透系统为二级反渗透系统,两级反渗透膜在一定压力下运行,分离后得到干净的出水。膜组件和反渗透膜在运行一段时间后,膜表面会沉积大量污染物,避免膜的堵塞,该装置还膜分离装置和反渗透系统配有反冲洗单元。且为了整个装置的良好运行和控制,通过PLC进行控制。

[0012] 本实用新型与现有技术相比,具有以下实质性特点和显著优点:

[0013] (1) 混凝剂具体选择聚合硅酸铝铁,其具有絮凝和消毒的双重性能,相比其他的无机絮凝剂,具有产生的淤泥量少,沉降速度快,净化水质好,成本低等优点;

[0014] (2) 生物接触氧化池中设置有填料,对不同水质对象采用有针对性的驯化手段,选择合适的生物菌,生物菌在填料表面大量生长繁殖,形成生物膜,在此步骤中以BOD、COD为主的污染物被去除,同时去除氮磷;

[0015] (3) 污水进入一体式光催化氧化-膜分离反应器,光催化反应器中紫外光的功率可以自由调节,且结合纳米光催化剂和氧气的作用下,使得难降解物质得到充分降解,提高废水降解效率,且运行自动控制,管理方便。同时,通过膜分离单元进一步分离回收和利用了光催化剂。

[0016] (4) 整个系统通过PLC单元进行控制,运行良好,便于控制。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型的组合式污水处理装置流程图。

[0018] 图中标识:1-进水泵,2-混凝沉淀池,3-生物接触好氧池,4-一体式光催化氧化-膜分离反应器,5-反渗透系统,6-搅拌器,7-聚合硅酸铝铁加药装置,8-填料,9-紫外光源,10-纳米光催化剂,11-膜组件,12-微孔曝气器,13-曝气装置,14-出水口。

[0019] 以下结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详述。

具体实施方式

[0020] 下面对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型的保护范围。

[0021] 本实用新型实施例提供一种组合式污水处理装置,其结构包括混凝沉淀池2,生物接触氧化池3,一体式光催化氧化-膜分离反应器4,反渗透系统5。

[0022] 污水通过进水泵1进入混凝沉淀池2,所述混凝沉淀池2中设置搅拌器6及聚合硅酸铝铁加药装置7,所述混凝沉淀池2的出水口连接生物接触氧化池3的进水口,所述生物接触氧化池中包括池体和填料8,所述填料8为半软性纤维状填料,悬挂于池体中,填料的体积占池体体积的70-85%,池底装有微孔曝气器12。所述填料的挂膜量为 $220\text{kg}/\text{m}^3$ 至 $380\text{kg}/\text{m}^3$,对不同水质对象采用有针对性的驯化手段,选择合适的生物菌,生物菌在填料表面大量生长繁殖,形成生物膜,在此步骤中以BOD、COD为主的污染物被去除,同时去除氮磷。

[0023] 生物接触氧化池3的出水口连接一体式光催化氧化-膜分离反应器4的进水口,所述光催化-膜分离反应器4中投放了纳米态光催化剂10,内均布紫外光源9,反应器底部设有曝气装置13,所述纳米态光催化剂10在反应器中呈悬浮状态,污水经过光催化反应后,再通过膜组件11进行膜分离,膜组件的出水口连接反渗透系统5的进水口,最终得到清水。

[0024] 上述一体式光催化氧化-膜分离反应器4中,紫外光源9为高效低压、中压或高压汞灯及其它可高效发射紫外光的光源,紫外光源发射波长为 $254\sim 365\text{nm}$,紫外光的效率不低于50%。

[0025] 上述一体式光催化氧化-膜分离反应器4中,所述的纳米态光催化剂为纳米二氧化钛催化剂,膜组件为浸没式膜分离组件。

[0026] 进一步地,所述的反渗透系统为二级反渗透系统,二级反渗透膜分离后得到干净的出水。

[0027] 为了防止膜污染,在膜分离装置和反渗透系统中均配有反冲洗单元。且为了更好的控制整个系统,设计整个装置由PLC进行控制。

[0028] 其具体实施过程为:污水通过进水泵进入混凝沉淀池,投加聚合硅酸铝铁加药絮凝剂,在搅拌器进行充分接触混合,发生混凝沉淀反应,其出水进入生物接触氧化池,在池体中设置填料挂膜,污水进行生化降解,通过微孔曝气器供氧及使得活性污泥与废水充分接触;污水经过生化反应后进入一体式光催化-膜分离反应器,在控制适当的曝气量和紫外光源情况下,进一步进行光催化氧化反应,然后污水通过膜分离单元进一步分离净化污水,

且将光催化剂截留在反应器内进行回用;污水通过膜组件分离后的清水进入反渗透单元进一步净化,最终得到干净的出水。通过上述工艺的合理组合和优化,实现了难降解污水的高效和深度处理。

[0029] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

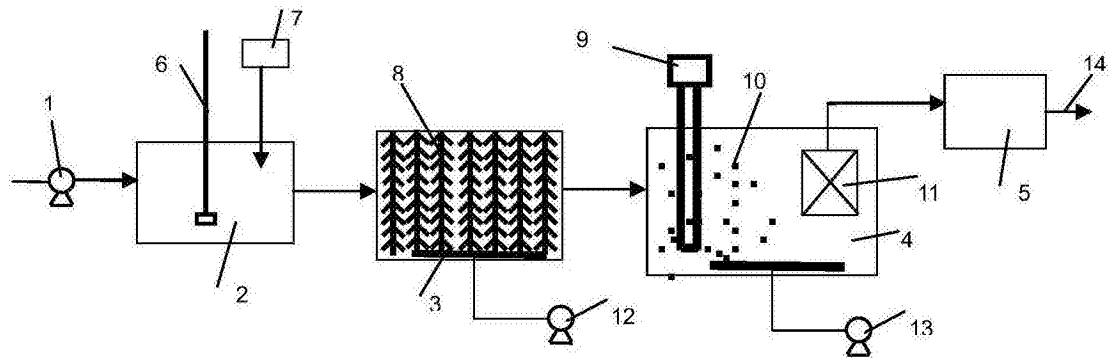


图1