



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207210198 U

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201720912417.4

(22)申请日 2017.07.26

(73)专利权人 上海澄华环境工程有限公司

地址 201803 上海市嘉定区鹤望路405号二楼

(72)发明人 曾贤军 刘云 仝旭 陈林虎

(74)专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有限公司 11335

代理人 孙民兴

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 101/12(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

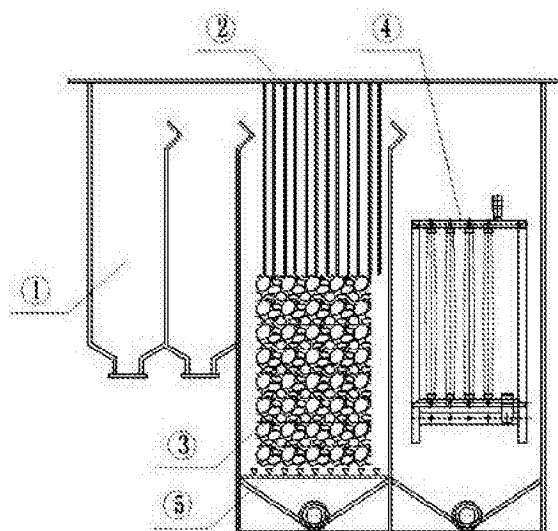
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

多维电解MBR污水处理设备

(57)摘要

本实用新型发明公开了化工、垃圾渗滤液、印染、制药等行业的高浓度有机物和高盐废水领域的一种多维电解污水处理设备。包括进水调节槽、电解槽和MBR膜生物反应器，进水调节槽的污水通过污水泵进入电解槽，经电解槽处理的污水进入MBR膜生物反应器，其特征在于：所述电解槽内设有电极板、催化剂填充物和曝气装置，电极板为多维电解板，由若干组正电极板和负电极板组成，正电极板和负电极板与电源相连；正电极板和负电极板之间设有催化剂填充物，曝气装置设置在电解槽的底部；MBR膜生物反应器由浸没式中空纤维膜及曝气装置组成。本实用新型具，系统硝化效率高、污泥排放量少、结构紧凑和运行费用低廉等优点。



1. 一种多维电解MBR污水处理设备,包括进水调节槽、电解槽和MBR膜生物反应器,进水调节槽的污水通过污水泵进入电解槽,经电解槽处理的污水进入MBR膜生物反应器,其特征在于:所述电解槽内设有电极板、催化剂填充物和曝气装置,电极板为多维电解板,由若干组正电极板和负电极板组成,正电极板和负电极板与电源相连;正电极板和负电极板之间设有催化剂填充物,曝气装置设置在电解槽的底部;MBR膜生物反应器由浸没式中空纤维膜及曝气装置组成。

2. 根据权利要求1所述的一种多维电解MBR污水处理设备,其特征在于:所述的电源为低压高频脉冲直流电。

3. 根据权利要求1所述的一种多维电解MBR污水处理设备,其特征在于:所述的电极板为钛合金复合极板。

4. 根据权利要求1所述的一种多维电解MBR污水处理设备,其特征在于:所述的MBR膜为PVDF中空纤维膜。

5. 根据权利要求1所述的一种多维电解MBR污水处理设备,其特征在于:所述的电解催化剂填充物由碳载四氧化三钴和碳载氧化钴组成。

多维电解MBR污水处理设备

技术领域

[0001] 本实用新型发明涉及化工、垃圾渗滤液、印染、制药等行业的高浓度有机物和高盐废水领域的一种多维电解污水处理设备。

背景技术

[0002] 催化氧化和生化工艺水处理技术中最重要的物化处理方法之一,而电催化氧化结合MBR处理技术则是一种新型电解生化技术,用电化学氧化法降解废水中的有机物,同时提高废水的可生化性;膜-生物反应器(MBR)工艺是膜分离技术与生物技术有机结合的新型废水处理技术,它利用膜分离将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物质截留(可省二沉池),水力停留时间(HRT)短和污泥停留时间(SRT)长,从而可大大提高活性污泥的浓度,对于难降解的物质在生化反应器中不断反应、降解。因此,电解催化氧化结合膜-生物反应器可大大强化生化反应器的效率。

[0003] 电化学+MBR处理方法治理污水,具有无需添加氧化剂、絮凝剂等化学药品,设备体积小,占地面积少,操作简便灵活等优点。膜生物反应器工艺通过膜分离技术大大强化了生物反应器的功能,与传统的生物处理方法相比,具有生化效率高,抗负荷冲击能力强,出水水质稳定,占地面积小,排泥周期长,易实现自动控制等优点,水力停留时间短,污泥停留时间长,中空纤维膜使用寿命可达三年以上。

发明内容

[0004] 本实用新型发明根据现有电催化氧化反应器中存在的不足,提供一种多维电解MBR膜污水处理设备,多维电极能够增加电解槽的面体比,提高电流效率和处理能力,催化剂大大提高了电解反应的活性,减少反应时间和能耗;同时结合MBR高效生化的特性,具有降解有机物效率高、可靠性强、耐用性长、能耗低等特点。

[0005] 本实用新型发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种多维电解MBR污水处理设备,包括进水调节槽、电解槽和MBR膜生物反应器,进水调节槽的污水通过污水泵进入电解槽,经电解槽处理的污水进入MBR膜生物反应器,其特征在于:所述电解槽内设有电极板、催化剂填充物和曝气装置,电极板为多维电解板,由若干组正电极板和负电极板组成,正电极板和负电极板与电源相连;正电极板和负电极板之间设有催化剂填充物,曝气装置设置在电解槽的底部;MBR膜生物反应器由浸没式中空纤维膜及曝气装置组成;对上述技术方案作进一步的说明:所述的电源为低压高频脉冲直流电;对上述技术方案作进一步的说明:所述的电极板为钛合金复合极板;对上述技术方案作进一步的说明:所述的MBR膜为PVDF中空纤维膜;对上述技术方案作进一步的说明:所述的电解催化剂填充物由碳载四氧化三钴和碳载氧化钴组成。

[0007] 高浓度或高盐有机废水进入到填满催化剂填充物的电解槽中,然后在钛合金复合极板中通入低压高频脉冲直流电源,保持恒流模式,根据废水电导率的不同,自动调节电压。同时打开曝气装置,调节曝气量,使气相和液相扩散保持平衡。通过调节进水量的大小,

可以调整废水在反应槽中的停留时间,或者通过多槽串联反应的方式,增加反应时间;而 MBR 中的活性污泥浓度因此大大提高,水力停留时间(HRT)和污泥停留时间(SRT)可以分别控制,而难降解的物质在反应器中不断反应、降解;而 MBR 中的微生物浓度可以提高 2-3 倍,生化效率提高 10-30%,废水中 COD 的去除率可以高达 90% 以上。

附图说明

[0008] 图1为多维电解MBR污水处理设备示意图。

[0009] 图中:①进水调节槽;②多维电解电极板;③催化剂填充物;④MBR膜装置;⑤曝气装置。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图对本实用新型发明作进一步说明:

[0011] 如图所示为多维电解MBR污水处理设备示意图,包括进水调节槽、多维电解电极板、化剂填充物、MBR膜装置和曝气装置。

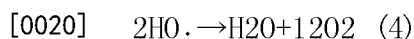
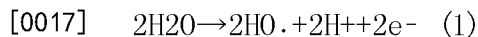
[0012] 1 多维电解说明:

[0013] 催化电解法中 COD、NH₃-N 的去除,通常都是通过阳极的直接氧化作用和溶液中的间接氧化作用实现的。

[0014] 电化学氧化中污染物的去除机理

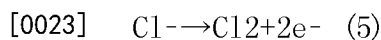
[0015] 阳极直接氧化是由于水分子在阳极表面上放电,产生被吸附的·OH,·OH对被吸附在阳极上的有机物亲电进攻,发生如式(1)~(4)所示的氧化反应:

[0016] 阳极:

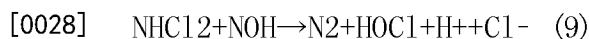
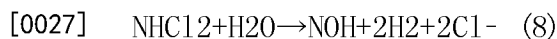
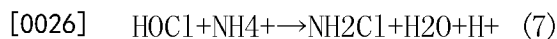
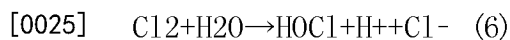


[0021] 间接氧化是在电解过程中,通过电化学反应产生强氧化剂(如ClO⁻、高价金属离子等),有机物在溶液中被这些氧化剂所氧化,如式(5)~(9)所示。

[0022] 阳极:



[0024] 溶液中:



[0029] 有机物电化学降解过程主要通过以下步骤进行:

[0030] 首先,H₂O或OH⁻通过在阳极上放电,产生物理吸附态的羟基自由基(·OH):



[0032] 吸附态的羟基自由基(·OH)与有机物发生电化学

[0033] 燃烧反应:

[0034] $R+MO_x(\cdot OH) \rightarrow CO_2+H^{++}e^{-}+MO_x$ (11)

[0035] 同时,如果吸附态羟基自由基能与氧化物阳极发生快速氧化反应,氧从羟基自由基上迅速转移到氧化物阳极的晶格上而形成高价氧化物 MO_{x+1} ,而阳极表面的羟基自由基保持在很低的水平,那么高价金属氧化物与有机物会发生选择性氧化反应,如式(12)和式(13)所示。

[0036] $MO_x(\cdot OH) \rightarrow MO_{x+1}+H^{++}e^{-}$ (12)

[0037] $R+MO_{x+1} \rightarrow RO+MO_x$ (13)

[0038] 2MBR装置部分说明:

[0039] 膜生物反应器(MBR)是高效膜分离技术与活性污泥法相结合的新型污水处理技术,可用于有机物含量较高的市政或工业废水处理。虽然有氧MBR过程的技术应用可以追溯到20世纪70年代,但是它在污水处理领域的大规模商业应用也是在过去的10年间刚刚开始。

[0040] MBR是高效膜分离技术与生化技术相结合的新型污水处理技术。它继承了膜分离技术和生化处理技术的特点并强化了生化处理效果。

[0041] 与传统的活性污泥法相比,MBR具有以下优点:

[0042] 0.05微米膜过滤产水,出水悬浮物和浊度接近于零,可直接回用;

[0043] 与传统处理系统相比,可节省50%的土地使用面积;

[0044] 由于膜的高效截流作用,微生物完全截流在反应器内,实现了反应器水力停留时间(HRT)和污泥龄(SRT)的完全分离,使运行控制更加灵活稳定;

[0045] 反应器内的微生物浓度高达5000-8000毫克/升,生化效率高,耐冲击负荷强;

[0046] 泥龄(SRT)长,有利于增值缓慢的硝化细菌的截流、生长和繁殖,系统硝化效率得以提高;反应器在高容积负荷、低污泥负荷、长泥龄条件下运行,剩余污泥排放量少;

[0047] 膜分离使污水中的大分子难降解成分在生物反应器内有足够的停留时间,大大提高了难降解有机物的降解效率;

[0048] 系统自动化程度高,采用PLC控制,可实现全程自动化控制;

[0049] 模块化设计,结构紧凑,占地面积小,运行费用低廉。

[0050] MBR过程描述

[0051] MBR是一种将活性污泥法和一体化浸没式膜分离系统相结合的新型污水处理技术。这一过程可广泛应用于市政和工业污水处理领域,包括水资源回用,社区发展,公园景点水资源回用等。

[0052] 作为一种新兴的污水处理技术,MBR已经被广泛的应用于世界各地的污水处理厂。

[0053] 典型MBR系统的流程可以描述如下。

[0054] 污水经预过1-2mm格栅流入调节池,在这里进水的水质和水量的调节。被格栅拦截的杂质需要定期清理。接下来,调节池中的污水被泵输送至MBR系统,在MBR系统内实现微生物对污染物进行分解消减,包括好氧和缺氧反应区,不能被降解的杂质和活性污泥被膜组件分离后留在膜池内。膜过滤产水则达标回用或排放。

[0055] 膜组件描述

[0056] MBR系统使用中空纤维膜进行固液分离,浸入式中空纤维膜是专门为膜生物反应器(MBR)配套的膜组件,它具有较高的过滤效率,能够有效的将细菌、悬浮颗粒及杂质移

除,从而获得优质的过滤水。此外,由于单片膜组件过滤面积大,所以膜的安装占用体积小,减小了反应器的体积和占地面积。

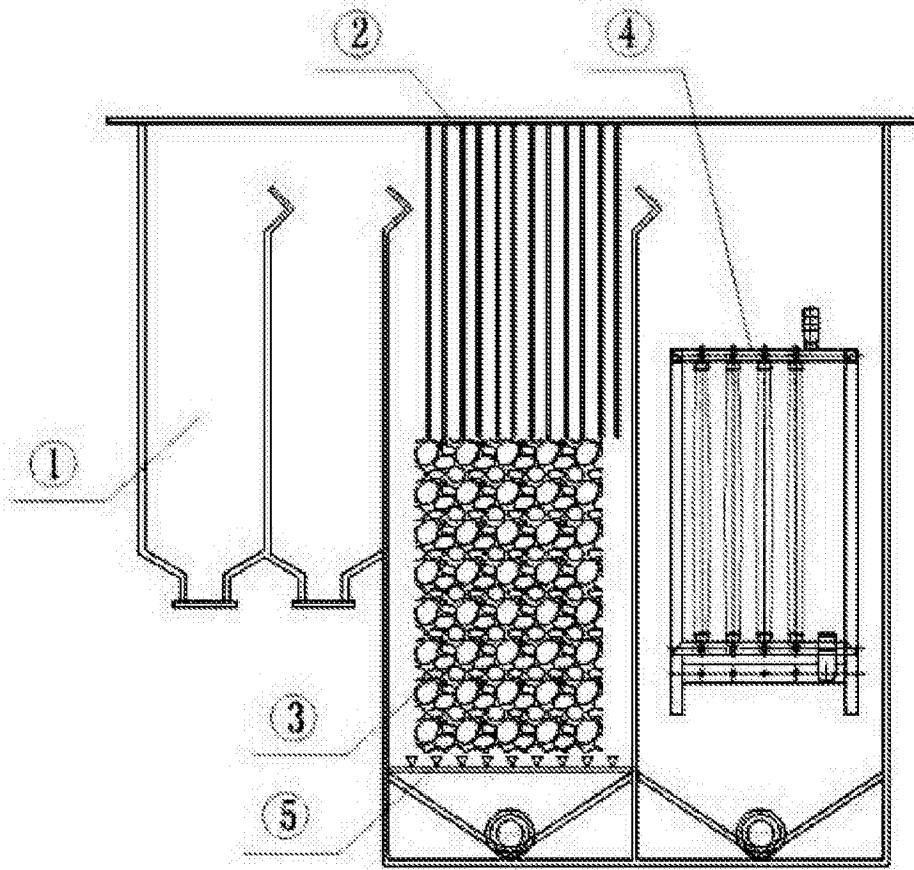


图1