

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202610077 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201220266269. 0

(22) 申请日 2012. 06. 07

(73) 专利权人 张铭

地址 100038 北京市海淀区复兴路 12 号恩  
菲大厦 B 座 306

(72) 发明人 栾毅 葛关生

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务  
所 (普通合伙) 11357

代理人 王道川

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

C02F 3/02 (2006. 01)

C02F 3/10 (2006. 01)

C02F 1/461 (2006. 01)

C02F 1/32 (2006. 01)

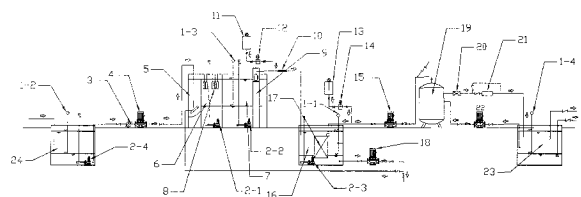
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺  
一体化设备

(57) 摘要

本实用新型公开催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,包括依次流体导通的调节曝气池、生物选择池、DAT 池、IAT 池、MBR 反应器、渗透压力滤池和中水储存池。本实用新型适用于矿区等高浓度、难降解的工业废水以及氨氮比较高的生活污水处理,出水水质达到中水回用的要求。



1. 催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,其特征在于,包括依次流体导通的调节曝气池(24)、生物选择池(5)、DAT池(6)、IAT池(7)、MBR反应器(16)、渗透压力滤池(19)和中水储存池(23)。

2. 根据权利要求1所述的催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,其特征在于,所述DAT池(6)内分别设置有第一射流曝气机(2-1)和微电解填料悬吊器(8),所述第一射流曝气机(2)位于所述DAT池(6)的底部,所述微电解填料悬吊器(8)位于所述DAT池(6)的上部。

3. 根据权利要求1所述的催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,其特征在于,所述IAT池(7)内分别设置有第二射流曝气机(2-2)和浮桶式滗水器(9)。

4. 根据权利要求1所述的催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,其特征在于,所述MBR反应器(16)内分别设置有膜装置(17)、第三射流曝气机(2-3)和第一液位控制器(1-1),所述第三射流曝气机(2-3)位于所述膜装置(17)的下方。

5. 根据权利要求1所述的催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,其特征在于,所述调节曝气池(24)内分别设置有第二液位控制器(1-2)和第四射流曝气机(2-4)。

6. 根据权利要求1-5任一所述的催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,其特征在于,自所述调节曝气池(24)至所述生物选择池(5)的管路上依次安装有过滤器(3)和一级提升水泵(4)。

7. 根据权利要求1-5任一所述的催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,其特征在于,所述IAT池(7)与所述MBR反应器(16)之间的管路上安装有投药管道混合器(10),所述投药管道混合器(10)和所述IAT池(7)之间的管路通过第一计量泵(12)与PAM药剂储存箱(11)连通。

8. 根据权利要求1-5任一所述的催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,其特朴在于,所述MBR反应器(16)与所述渗透压力滤池(19)之间的管路上安装有二级提升泵(15),所述二级提升泵(15)和所述MBR反应器(16)之间的管路通过第二计量泵(14)与MBR加药储存箱(13)连通。

9. 根据权利要求1-5任一所述的催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,其特征在于,流体自所述渗透压力滤池(19)流向所述中水储存池(23)的管路上依次设置有电磁流量计(20)和紫外消毒器(21);流体自所述中水储存池(23)流向所述渗透压力滤池(19)的管路上设置有反洗水泵(22)。

10. 根据权利要求1-5任一所述的催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,其特征在于,所述MBR反应器(16)的底部通过污泥回流管道与所述生物选择池(5)连通,所述污泥回流管道上设置有污泥回流泵(18)。

## 催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种污水处理设备,特别涉及一种催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备。

### 背景技术

[0002] 在现有技术中,污水处理设备有 DAT-IAT 工艺污水处理设备、SBR 法(序批式活性污泥法)污水处理设备和传统活性污泥法污水处理设备, DAT-IAT 工艺是 SBR 法(序批式活性污泥法)的一种变形工艺,其介于传统活性污泥法和典型的 SBR 法之间。但是,现有技术中的污水处理设备存在如下技术缺陷:(1)只能用于水质比较好的生活污水处理,对于矿区等高浓度、难降解的工业废水以及氨氮比较高的生活污水处理效果不佳,不能达到中水回用的要求。(2)生化池需要大量填料,并且需要投加药剂,污泥性能与压缩性能相对较差,产生的剩余污泥多。(3)无法根据进水水质和用户要求调整池容及周期来保证出水水质。(4)传统的鼓风曝气方式,能耗和噪声污染比较大,同时占地面积也较大。(5)原有的二氧化氯消毒方式,比较难控制余氯的含量,危害较大。

### 实用新型内容

[0003] 针对现有技术中存在的不足,本实用新型的目的在于提供一种适用于矿区等高浓度、难降解的工业废水以及氨氮比较高的生活污水处理的催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,并且出水水质达到中水回用的要求。

[0004] 本实用新型的技术方案是这样实现的:催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,包括依次流体导通的调节曝气池、生物选择池、DAT 池、IAT 池、MBR 反应器、渗透压力滤池和中水储存池。

[0005] 上述催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,所述 DAT 池内分别设置有第一射流曝气机和微电解填料悬吊器,所述第一射流曝气机位于所述 DAT 池的底部,所述微电解填料悬吊器位于所述 DAT 池的上部。

[0006] 上述催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,所述 IAT 池内分别设置有第二射流曝气机和浮桶式滗水器。

[0007] 上述催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,所述 MBR 反应器内分别设置有膜装置、第三射流曝气机和液位控制器,所述第三射流曝气机位于所述膜装置的下方。

[0008] 上述催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,所述调节曝气池内分别设置有液位控制器和第四射流曝气机。

[0009] 上述催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,自所述调节曝气池至所述生物选择池 5 的管路上依次安装有过滤器和一级提升水泵。

[0010] 上述催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,所述 IAT 池与所述 MBR 反应器之间的管路上安装有投药管道混合器,所述投药管道混合器和所述 IAT 池之间

的管路通过第一计量泵与 PAM 药剂储存箱连通。

[0011] 上述催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,所述 MBR 反应器与所述渗透压力滤池之间的管路上安装有二级提升泵,所述二级提升泵和所述 MBR 反应器之间的管路通过第二计量泵与 MBR 加药储存箱连通。

[0012] 上述催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,流体自所述渗透压力滤池流向所述中水储存池的管路上依次设置有电磁流量计和紫外消毒器;流体自所述中水储存池流向所述渗透压力滤池的管路上设置有反洗水泵。

[0013] 上述催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备,所述 MBR 反应器的底部通过污泥回流管道与所述生物选择池连通,所述污泥回流管道上设置有污泥回流泵。

[0014] 本实用新型的有益效果是:(1) 采用了微电解装置,污水可产生大量的氢氧化铁络合物,该物是最佳的水处理沉淀剂,所以生化处理过程中不需要投加任何药剂。(2) 利用浮桶式滗水器,排水省去了沉淀池和大量的生化填料,因此耗材少。(3) 可以根据不同的进水水质、不同的需求,调整 DAT 池以及 IAT 池型的大小,调整控制系统运行周期,处理后的水质可达到中水回用或达标排放。(4) 设备连续进水,提高了池容积的利用率,与传统的 SBR 工艺比较,反应器的容积和占地面积可减少 30% -40%。(5) 由于使用了微电解装置,生产过程产生的污泥较紧密,絮体较大,污泥性能与压缩性能较传统的方式效果良好。(6) 采用水下射流曝气机,代替了传统的鼓风曝气方式,能耗和噪声污染也有所降低。(7) 采用 MBR 反应器,能够去除氨氮及难降解有机物,无需二沉池,占地面积小。(8) 微电解装置可取出,浮桶式滗水器除内置潜水泵外,没有任何电动元件,升降完全靠水的浮力运行安全可靠,浮桶式滗水器和水下射流曝气机的维修均可在地面上进行,无需将水排空,安装维修简单方便。

#### 附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备的结构示意图。

[0016] 图中:1-1- 第一液位控制器,1-2- 第二液位控制器,1-3- 第三液位控制器,1-4- 第四液位控制器,2-1- 第一射流曝气机,2-2- 第二射流曝气机,2-3- 第三射流曝气机,2-4- 第四射流曝气机,3- 过滤器,4- 一级提升水泵,5- 生物选择池,6-DAT 池,7-IAT 池,8- 微电解填料悬吊器,9- 浮桶式滗水器,10- 投药管道混合器,11-PAM 药剂储存箱,12- 第一计量泵,13-MBR 加药储存箱,14- 第二计量泵,15- 二级提升泵,16-MBR 反应器,17- 膜装置,18- 污泥回流泵,19- 渗透压力滤池,20- 电磁流量计,21- 紫外消毒器,22- 反洗水泵,23- 中水储存池,24- 调节曝气池。

#### 具体实施方式

[0017] 结合附图对本实用新型做进一步的说明:

[0018] 如图 1 所示,本实施例催化铁内微电解强化产生物处理与膜耦合工艺一体化设备,包括依次流体导通的调节曝气池 24、生物选择池 5、DAT 池 6、IAT 池 7、MBR 反应器 16、渗透压力滤池 19 和中水储存池 23。所述调节曝气池 24 内分别设置有第二液位控制器 1-2 和第四射流曝气机 2-4。采用所述 MBR 反应器 16,具有如下优点:1) 高效的固液分离,出水

水质优质稳定 ;2) 剩余污泥产泥量小 ;3) 占地面积小,无需二沉池,工艺设备集中 ;4) 可去除氨氮及难降解有机物 ;5) 克服了传统活性污泥法易发生污泥膨胀的弊端 ;6) 操作管理方便,易于实现自动控制。

[0019] 所述 DAT 池 6 内分别设置有第一射流曝气机 2-1 和微电解填料悬吊器 8,所述第一射流曝气机 2-1 位于所述 DAT 池 6 的底部,所述微电解填料悬吊器 8 位于所述 DAT 池 6 的上部。催化铁内微电解技术原理:所述微电解填料悬吊器 8 悬吊微电解填料(微电解填料为  $\text{FeC}_3$ 、铜丝、金属和碳,它们形成微观的原电池),微电解填料浸于污水中就构成完整的电源回路,在其表面形成成千成万个微电池,由于有金属的存在就扩大了电位差,有利于原电池的反应,电极反应生成的产物,其有高强的化学活性,反应产生新生态的  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$  离子以及  $\text{Fe}^2+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^+$  等在水解时产生的如  $[\text{Fe}_2(\text{OH})_2]^{4+}$ 、 $[\text{Fe}_3(\text{OH})_4]^{5+}$ 、 $[\text{Fe}_3(\text{OH})_9]^{6+}$  等多核羟基络合物,这些物质在污水处理中又是最佳的胶体絮凝剂,它们形成的污泥絮花,有红色的圆形小团,红色圆团周围活性污泥絮体密集,污泥沉降速度快,因而处理水质佳;这些物质又能与污水中带相反电荷的一些物质或者电解质发生沉聚作用。催化铁内微电解所形成的化学反应及其产物,创造了一种新的环境,使生化细菌成活率更高,繁殖率更强,也就是说微生物细菌活性好,从而能够改善活性污泥性状,增强活性污泥的活性,加快生物反应速率。

[0020] 所述 IAT 池 7 内分别设置有第二射流曝气机 2-2 和浮桶式滗水器 9。在实际应用中,本实施例采用时间和水位双控制,全自动运行,所述调节曝气池 24 设置高水位和低水位两个浮球开关,所述 IAT 池 7 中设置高水位、中水位和低水位三个浮球开关,在正常情况下调节所述 IAT 池 7 达到高水位时,一级提升泵 4 启运,向所述 DAT 池 6 输水,同时所述 IAT 池 7 和所述 DAT 池 6 中的第一射流曝气机 2-1、第二射流曝气机 2-2 启运,进行曝气。当所述 IAT 池 7 达到高水位时,浮桶式滗水器 9 启动,将上清液排出,当所述 IAT 池 7 水位降到中水位时,浮桶式滗水器 9 停止,同时所述 IAT 池 7 中的第二射流曝气机 2-2 开始曝气,下一个运行周期开始;一级提升泵 4 和所述 DAT 池 6 中的第一射流曝气机 2-1 是处于联动状态。

[0021] 所述 MBR 反应器 16 内分别设置有膜装置 17、第三射流曝气机 2-3 和第一液位控制器 1-1,第三射流曝气机 2-3 位于所述膜装置 17 的下方。由于膜装置 17 的存在大大提高了系统固液分离的能力,从而使系统出水水质和容积负荷都得到大幅度提高,出水可达到杂用水标准,经后续处理后可达到景观用水标准。由于膜的过滤作用,微生物被完全截留在所述 MBR 反应器 16 中,实现了水力停留时间与活性污泥泥龄的彻底分离,消除了传统活性污泥法中污泥膨胀问题。所述 MBR 反应器 16 具有对污染物去除效率高、硝化能力强,可同时进行硝化、反硝化、脱氮效果好、出水水质稳定、剩余污泥产量低、设备紧凑、操作简单等优点。第三射流曝气机 2-3 位于所述膜装置 17 的下方,不仅提供溶解氧和起搅拌功能,同时由于气泡的搅动及其在膜表面形成的循环流而起到对膜表面的冲刷和剪切作用,可有效防止污染物在膜表面的附着和沉积。通过膜的分离作用,水基本无浊度,有机污染物去除率非常高。

[0022] 自所述调节曝气池 24 至所述生物选择池 5 的管路上依次安装有过滤器 3 和一级提升水泵 4。所述 IAT 池 7 与所述 MBR 反应器 16 之间的管路上安装有投药管道混合器 10,所述投药管道混合器 10 和所述 IAT 池 7 之间的管路通过第一计量泵 12 与 PAM 药剂储存箱 11 连通。所述 MBR 反应器 16 与所述渗透压力滤池 19 之间的管路上安装有二级提升泵 15,

所述二级提升泵 15 和所述 MBR 反应器 16 之间的管路通过第二计量泵 14 与 MBR 加药储存箱 13 连通。流体自所述渗透压力滤池 19 流向所述中水储存池 23 的管路上依次设置有电磁流量计 20 和紫外消毒器 21；流体自所述中水储存池 23 流向所述渗透压力滤池 19 的管路上设置有反洗水泵 22。所述 MBR 反应器 16 的底部通过污泥回流管道与所述生物选择池 5 连通，所述污泥回流管道上设置有污泥回流泵 18。

[0023] 所述生物选择池 5 设有原水口和溢水口；所述 DAT 池 6（也称初步生化池）的进水口与所述生物选择池 5 的溢水口联通，所述 DAT 池 6 的下部和所述 IAT 池 7（也称间歇式曝气池）的下部联通，所述 IAT 池 7 的底部设有污泥出口；所述浮桶式滗水器 9 的出口与加药管道均连接在投药管道混合器 10 上，投药管道混合器 10 通过单向阀连接至所述 MBR 反应器 16，所述 MBR 反应器 16 出水至所述渗透压力滤池 19 顶部的进液口；所述渗透压力滤池 19 底部的出液口通过管道与所述紫外消毒器 21 相连，出水进入所述中水储存池 23。

[0024] 菜渣、毛发等含固体杂物的污水经所述调节曝气池 24 流入所述过滤器 3 处理后形成原污水，原污水依次经过所述生物选择池 5、所述 DAT 池 6 处理、而后再进入所述 IAT 池 7 再次曝气生化处理，当所述 IAT 池 7 内间歇式的所述第二射流曝气机 22 处理达到一定要求后，所述第二射流曝气机 2-2 停止工作，使所述 IAT 池 7 转换成沉淀池使用，由浮桶式滗水器 9 将上清液流至 MBR 反应器 16，然后进入所述渗透压力滤池 19，同时，加药管道也向所述渗透压力滤池 19 压入药剂，经所述投药管道混合器 10 混合后，由所述渗透压力滤池 19 的顶部向其底部渗透出清洁液，为了保证回用水不含大量细菌，再经过所述紫外消毒器 21 进入所述中水储存池 23。

[0025] 鉴于我国大部分中小城镇水资源严重缺乏及水资源利用极其不合理致使水资源浪费与水资源污染现象严重的现象，本实施例通过利用 SBR 法变型 DAT-IAT 工艺原理，采用催化铁内微电解 DAT-IAT 工艺与 MBR 工艺相耦合的新型中水处理技术，解决了中小城镇及矿区、煤化工生活污水以及工业废水处理中高能耗、高物耗、低效率且存在污染的问题，达到出水良好、工艺稳定的效果。

[0026] 此外，所述紫外消毒器 21 中用于消毒的紫外线是人工产生的，它是在电弧激发下由金属蒸汽释放的波长为 254nm 左右的电磁波；紫外线灭菌的原理是基于核酸对紫外线的吸收，紫外线穿透生物的细胞膜，破坏微生物的基因构造，抑制其繁殖，从而导致其死亡。当微生物体受到紫外线照射时，会吸收紫外线的能量，从而引起 DNA 的损伤。因紫外线具有消毒的高效性和不产生对人体和生态有害的消毒副产物，其优点如下：1) 对致病微生物有广谱消毒效果，紫外线杀菌的广谱性是最高的，它对几乎所有的细菌、病毒都能高效率杀灭；消毒效率高，紫外线对细菌、病毒的杀菌使用一般在一至二秒即可达到 99% -99.9% 的杀菌率。2) 对抗氯性的致病微生物隐孢子虫包囊和贾第虫卵囊有特效消毒作用。3) 无二次污染紫外线杀菌不加入任何化学药剂，因此它不全对水体和周围环境产生二次污染。不改变水中任何成分。不改变水化学特性、保持水化学的稳定性，不产生对人体和生态有毒、有害的副产物。4) 运行安全、可靠：传统的消毒技术如采用氯化物或臭氧，其消毒剂本身就是属于剧毒、易燃的物质。而紫外线消毒系统不存在这样的安全隐患。5) 不增加 AOC、BDOC 等损害饮用水管网水质生物稳定性的副产物。6) 能降低嗅、味和分解微量有机污染物，全面提高水质。7) 占地面积小、构筑物要求简单，总投资较少，消毒效果受水温、pH 等因素影响小、效果稳定。8) 紫外线用于工业循环水消毒的电耗很低，吨水电耗仅为 0.012-0.015KWh。

在运行方面成本也较低,在千吨水处理量水平,它的成本只是氯消毒的 1/2。

[0027] 本实施例催化铁内微电解强化生物处理与膜耦合工艺一体化设备取得了如下有益的技术效果:1) 国内目前现有的中水处理设备大都是传统的工艺模式,往往需要沉淀池和大量的生化填料,本实施例采用浮桶式滗水器,排水省去了沉淀池和大量的生化填料,因此耗材少。2) 国内目前现有的中水处理设备大都采用鼓风机曝气,能耗高,噪音大,本产品采用水下射曝气机,能耗和噪声污染也有所降低。3) 本产品采用了微电解装置,污水可产生大量的氢氧化铁络合物,该物是最佳的水处理沉淀剂,所以生化处理过程中不需要投加任何药剂。4) 采用紫外消毒代替氯消毒,能够杀死全部细菌、病毒等,不产生二次污染。5) 与 MBR 工艺相结合,能够处理高浓度、难降解的工业废水。

[0028] 上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明创造所作的举例,而并非对本发明创造具体实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造权利要求的保护范围之内。

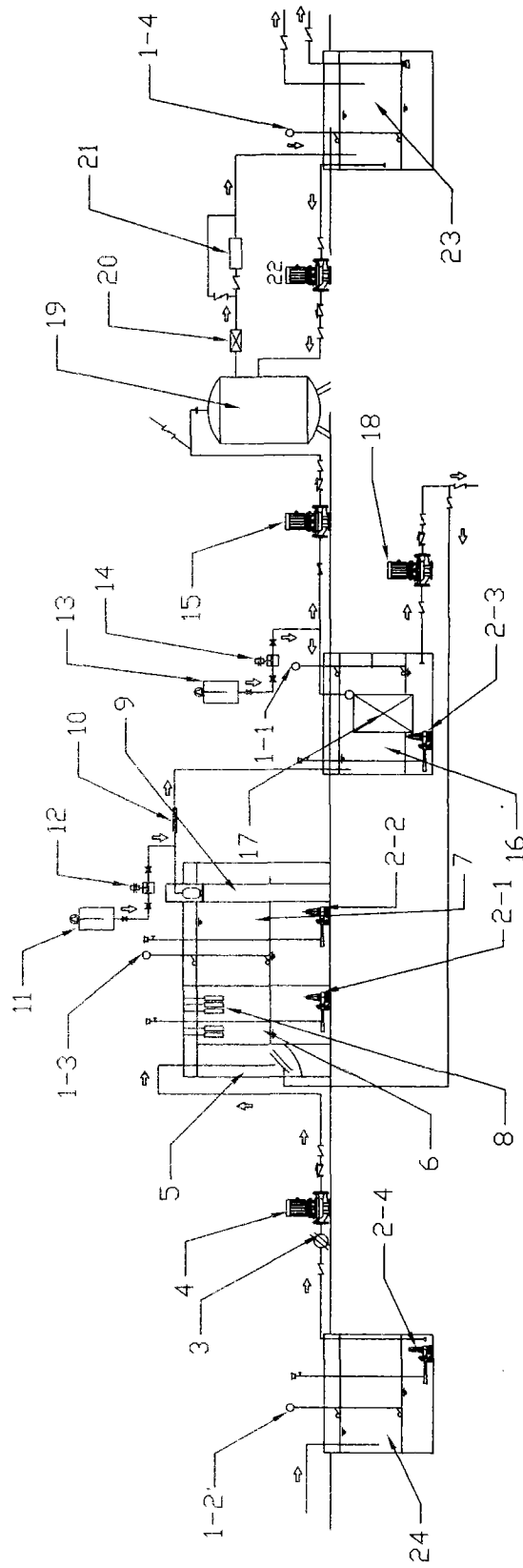


图 1