



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103449667 A

(43) 申请公布日 2013.12.18

(21) 申请号 201310388664.5

(22) 申请日 2013.08.30

(71) 申请人 中国地质大学(武汉)

地址 430074 湖北省武汉市洪山区鲁磨路
388号

(72) 发明人 洪军 李圣全 祁士华 王焰新

(74) 专利代理机构 武汉华旭知识产权事务所
42214

代理人 周宗贵 刘荣

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

好氧微生物和臭氧联合技术的处理餐饮废水的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种好氧微生物与臭氧联合技术处理餐饮废水的方法,采用如下步骤:过滤除去餐饮废水中的固态不溶杂质;将餐饮废水用自然挂膜的好氧微生物进行同化分解;在餐饮废水中通入臭氧,对餐饮废水中的难生物降解有机物和大分子有机物进行氧化分解和矿化;将臭氧氧化后的餐饮废水进行曝气,所用气体为空气或氧气,并再次使用自然挂膜的好氧微生物对餐饮废水进行同化分解。本发明所提供的方法解决了背景技术中的不足,该方法效率高、成本低、无污染、操作简单;且易于操作管理,对环境条件要求不高,适合在城镇餐饮废水排放点源进行推广。

1. 一种好氧微生物和臭氧联合技术的处理餐饮废水的方法,其特征在于采用如下步骤:

(1)、过滤除去餐饮废水中的固态不溶杂质;

(2)、将餐饮废水用自然挂膜的好氧微生物进行同化分解 24 ~ 36 小时;

(3)、在餐饮废水中通入臭氧,对餐饮废水中的难生物降解有机物和大分子有机物进行氧化分解和矿化;

(4)、将臭氧氧化后的餐饮废水进行曝气 10 ~ 30 分钟,所用气体为空气或氧气,并再次使用自然挂膜的好氧微生物对餐饮废水进行同化分解 12 ~ 24 小时。

2. 根据权利要求 1 所述的处理餐饮废水的方法,其特征在于:步骤(1)中所述的过滤具体为采用格栅或筛网过滤,以去除大颗粒的固态不溶杂质,固态不溶杂质经过滤后收集,作为固体垃圾进行填埋、堆肥或焚烧处理。

3. 根据权利要求 1 所述的处理餐饮废水的方法,其特征在于:步骤(2)和(4)中同化分解的温度为 15 ~ 30℃,在同化分解时餐饮废水位于开放式环境中,并施以曝气处理,所用气体为空气或氧气。

4. 根据权利要求 1 所述的处理餐饮废水的方法,其特征在于:步骤(3)中臭氧的通入量为 5 ~ 15mg/L 废水,在通入臭氧时向餐饮废水中添加悬浮填料以提高臭氧利用率。

5. 根据权利要求 1 所述的处理餐饮废水的方法,其特征在于:本方法中所使用的管路及器皿的材质,为耐臭氧腐蚀的玻璃、不锈钢、特氟隆或未增塑的聚氯乙烯塑料。

好氧微生物和臭氧联合技术的处理餐饮废水的方法

技术领域

[0001] 本发明提供了一种氧化处理餐饮废水,从而降低废水中 COD 含量的一种方法,属于废水处理领域。

背景技术

[0002] 随着餐饮行业的蓬勃发展,餐饮废水的排量日益增多,已成为城镇污水的一个重要来源,其排量占城市废水排量的 3%。但是,餐饮废水 COD 和 BOD₅ 的贡献值却达到了 1/3 左右。这是因为餐饮废水的有机物含量高,组成十分复杂,主要有食物纤维、淀粉、脂肪、动植物油脂、各类佐料、洗涤剂 and 蛋白质等。因此,餐饮废水的未达标排放不仅会增加城市废水处理的负荷,而且,将对城市周边河流产生一定污染;另外,餐饮废水中的食物残渣容易堵塞下水道和城市污水管道,并散发难闻的气味,在长期缺氧条件下,餐饮废水也容易腐蚀排水管道。

[0003] 餐饮废水是在餐饮过程中所产生的剩余食物和水,以淀粉类、食物纤维类、动物脂肪类等有机物为主要成分,具有有机物含量高、pH 变化范围大、含水率高、易腐发酵发臭等特点,已成为城市最受关注的污染源之一。目前,餐饮废水并未经处理而直接排入城市下水管道。据对我国发达地区如广州、上海等地餐饮废水的检测结果显示,餐饮废水中 COD 指标为 1000mg/L 左右,远高于国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中规定的排放水平,这无疑增加了城市污水处理厂的处理负荷。另外,餐饮废水的直接排放还影响城市排水管网的过水能力,引起水体富营养化等,严重威胁环境和人类健康。因此,对餐饮废水的治理成为急需解决的问题。

[0004] 目前,对于餐饮废水的处理主要有生物法(SBR 法、磁粉强化活性污泥法、接触氧化法、MBR 法)、重力及离心分离法、气浮法、吸附法、电化学法(电凝聚法、微电解-电解法、脉冲电絮凝法),混凝法等方法,但存在药剂用量多,具有二次污染的威胁、污泥量大、难处理或填料容易堵塞,处理效果随废水 pH 等水质指标波动较大等特点,

[0005] 例如,范立梅等使用生物膜反应器处理餐饮废水,当水力停留时间大于 7.8h 时,COD、BOD、TSS 的去除率均高于 90%,此方法虽然占地面积小、投资少,但污水处理量较小。尹艳华等通过向餐饮废水中投加一定量复合絮凝剂,餐饮废水的 COD、浊度去除率分别可达到 83.3% 和 76.9%,但投加量、投加方式及 pH 值对处理效果影响很大,且容易引入二次污染。潘怀玉等通过电凝聚气浮法处理餐饮废水,在一定条件下,COD 去除率为 80%,但此方法适合处理 COD 为 1000mg/L 左右的中低浓度废水。因此,使用单一生物、物理或化学技术处理餐饮废水的效果往往不佳。

[0006] 臭氧是一种极强的氧化剂,具有很强的氧化能力,它在酸性条件下的氧化还原电位为 2.37V,在碱性条件下的氧化还原电位为 1.24V。臭氧能氧化分解水中有机物,对纤维、烯烃类化合物的氧化能力最强,其次是胺类和碳氢双键,再其次是炔烃三键代化合物,碳环杂环化合物,硫化物,磷化物等,臭氧对醇,醛,醚及碳氢化合的单键氧化能力较弱。经臭氧作用的有机物,其可生物降解性增加;臭氧还能于短时间内将细菌消灭,并中和、分解毒气,

去除恶臭。

[0007] 臭氧与水中有机物的反应机理比较复杂。根据 Hougne 和 Bader 提出的臭氧在水中的反应理论认为：臭氧与水中有机物进行反应，通过两条途径进行，一是臭氧与有机物直接反应，其反应速度比较缓慢，有选择性，也是去除水中有机物的主反应；二是臭氧与有机物间接反应，即臭氧分解产生羟基自由基(OH·)，OH·再与水中的有机物、微生物、CO₃²⁻、HCO₃⁻进行反应，该反应速度快，无选择性。臭氧去除水中有机物的效果一般认为是直接反应和间接反应的叠加，其程度取决于不同的反应条件。例如，当溶液呈酸性(尤其是pH < 4，或溶液中存在大量碳酸盐等自由基反应链终止剂时，臭氧与水中有机物直接反应生成羧酸等简单有机物或直接氧化生成二氧化碳和水；当水中存在大量OH⁻、H₂O₂/HO₂⁻、Fe²⁺、紫外线等自由基激发剂或促进剂时，反应体系中产生大量OH·，OH·会发生链式反应产生更多的活性自由基，即发生臭氧与有机物的间接反应。因此，低pH值或高碱度可强化臭氧直接反应，有利臭氧充分作用，增强其去除有机物的能力和脱色杀菌效果，反之，处理中等pH或低碱度水质情况下，臭氧分子分解迅速，强化了OH·等自由基的氧化作用。

[0008] 臭氧在单独用于污染物的去除时，去除效率较低、运行费用较高。例如，单独利用臭氧除去水中的COD，投加3mgO₃/L水时，只能去除40%的COD。根据目前的臭氧制取技术，每制取1kg臭氧约耗电20kW·h，按照每分解1kgCOD需要3kg的臭氧计算，则每处理1kgCOD至少需要60元。为降低运行费用，提高臭氧的利用率，提高污染物的去除效果，必须寻求低能耗的臭氧处理方式。

[0009] 因而，开发一种处理效果好、无二次污染风险、运行方便简单的处理餐饮废水的方法显得尤为必要。

发明内容

[0010] 本发明提供了一种好氧微生物与臭氧联合技术处理餐饮废水的方法，解决了背景技术中的不足，该方法效率高、成本低、无污染、操作简单。

[0011] 实现本发明上述目的所采用的技术方案为：

[0012] 一种好氧微生物和臭氧联合技术的处理餐饮废水的方法，其特征在于采用如下步骤：

[0013] (1)、过滤除去餐饮废水中的固态不溶杂质；

[0014] (2)、将餐饮废水用自然挂膜的好氧微生物进行同化分解24～36小时；

[0015] (3)、在餐饮废水中通入臭氧，对餐饮废水中的难生物降解有机物和大分子有机物进行氧化分解和矿化；

[0016] (4)、将臭氧氧化后的餐饮废水进行曝气10～30分钟，所用气体为空气或氧气，并再次使用自然挂膜的好氧微生物对餐饮废水进行同化分解12～24小时。

[0017] 步骤(1)中所述的过滤具体为采用格栅或筛网过滤，以去除大颗粒的固态不溶杂质，固态不溶杂质经过滤后收集，作为固体垃圾进行填埋、堆肥或焚烧处理。

[0018] 步骤(2)和(4)中同化分解的温度为15～30℃，在同化分解时餐饮废水位于开放式环境中，并施以曝气处理，所用气体为空气或氧气。

[0019] 步骤(3)中臭氧的通入量为5～15mg/L废水，在通入臭氧时向餐饮废水中添加悬浮填料以提高臭氧利用率。

[0020] 本方法中所使用的管路及器皿的材质,为耐臭氧腐蚀的玻璃、不锈钢、特氟隆或未增塑的聚氯乙烯塑料。

[0021] 本发明提供了一种效果好、成本低、无污染、操作简单的处理餐饮废水的方法。与现有技术相比,其有益效果具体在于:(1)本发明是利用餐饮废水好氧环境中微生物的自然生长来实现生物易降解性有机物的分解和矿化,无需特种微生物的驯化、培养等过程;(2)利用臭氧直接氧化有机物,以其可产生羟基自由基来间接氧化有机物的特点,实现难生物降解性有机物向易生物降解性有机物的转化,以及大分子有机物向小分子有机物的分解甚至矿化,提高下阶段好氧微生物的利用效率,使废水能达标排放;(3)本方法易于操作管理,对环境条件要求不高,适合在城镇餐饮废水排放点源进行推广。

具体实施方式

[0022] 下面结合具体实施例对本发明做详细具体的说明,但是应当理解,这些实施例仅用于说明本发明,而不用于限定本发明的范围。在阅读了本发明所述的内容之后,本领域的技术人员可以对本发明做各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0023] 以下实施例中所使用的管路及器皿的材质,为耐臭氧腐蚀的玻璃、不锈钢、特氟隆或未增塑的聚氯乙烯塑料。

[0024] 实施例 1

[0025] 本实施例中取 100L 餐饮废水采用格栅过滤,以去除大颗粒的固态不溶杂质,固态不溶杂质经过滤后收集,作为固体垃圾进行填埋处理。过滤后的餐饮废水中 COD 含量为 3500mg/L,属于重度污染废水。将餐饮废水用自然挂膜的好氧微生物进行同化分解 26 小时,有机物发生同化分解,同化分解的温度为 25℃,在同化分解时餐饮废水位于开放式环境中,并施以曝气处理,所用气体为空气。在餐饮废水中通入臭氧 6 小时,对餐饮废水中的难生物降解有机物和大分子有机物进行氧化分解和矿化;臭氧的通入量为 10mg/L 废水,在通入臭氧时向餐饮废水中添加悬浮填料,悬浮填料使废水中的臭氧被切割、分散均匀,从而提高臭氧利用率。将臭氧氧化后的餐饮废水进行曝气 30 分钟,以除去残余的臭氧,所用气体为氧气,并再次使用自然挂膜的好氧微生物对餐饮废水进行同化分解 14 小时。经处理后的餐饮废水出水经检测,其 COD=340mg/L、氨氮 =26mg/L、动植物油 =85mg/L,满足国家所规定的排放标准。

[0026] 实施例 2

[0027] 本实施例中取 100L 餐饮废水采用筛网过滤,以去除大颗粒的固态不溶杂质,固态不溶杂质经过滤后收集,作为固体垃圾进行焚烧处理。过滤后的餐饮废水中 COD 含量为 3600mg/L,属于重度污染废水。将餐饮废水用自然挂膜的好氧微生物进行同化分解 32 小时,有机物发生同化分解,同化分解的温度为 17℃,在同化分解时餐饮废水位于开放式环境中,并施以曝气处理,所用气体为氧气。在餐饮废水中通入臭氧 6 小时,对餐饮废水中的难生物降解有机物和大分子有机物进行氧化分解和矿化;臭氧的通入量为 14mg/L 废水,在通入臭氧时向餐饮废水中添加悬浮填料,悬浮填料使废水中的臭氧被切割、分散均匀,从而提高臭氧利用率。将臭氧氧化后的餐饮废水进行曝气 10 分钟,以除去残余的臭氧,所用气体为空气,并再次使用自然挂膜的好氧微生物对餐饮废水进行同化分解 20 小时。经处理后的

餐饮废水出水经检测,其 COD=330mg/L、氨氮 =25mg/L、动植物油 =84mg/L,满足国家所规定的排放标准。