



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103721510 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201310687041. 8

(22) 申请日 2013. 12. 13

(71) 申请人 江苏中科睿赛污染控制工程有限公司

地址 224001 江苏省盐城市亭湖区环保科技城绿巢大楼 811、817 室

申请人 中国科学院过程工程研究所

(72) 发明人 岳仁亮 季冬冬 吴傲立

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 巩克栋

(51) Int. Cl.

B01D 50/00 (2006. 01)

B01D 53/86 (2006. 01)

B01D 53/44 (2006. 01)

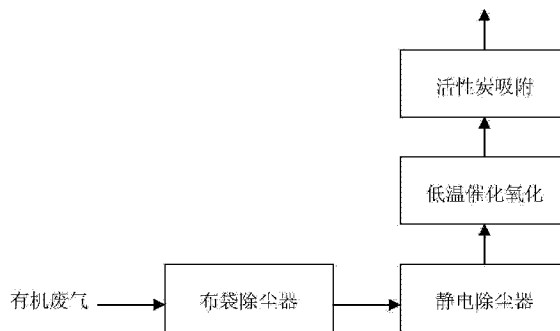
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种 VOCs 高效处理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种 VOCs 高效处理方法。所述方法包括对废气进行除尘处理、除味处理以及尾气处理,首先采用布袋除尘器对废气进行预处理,回收部分物料,再引入静电除尘器,进一步回收物料;然后将废气进行低温催化氧化处理;之后将废气进行吸附处理。本发明通过利用催化氧化和吸附工艺结合处理石化工业有机废气,能够很好的回收物料,消除有机废气的味道,解决石化工业尾气排放问题。本发明的方法净化效果好、消耗少,工程造价低,能回收物料,烟气排放浓度低于排放标准 30% 以上,具有显著的经济效益和社会效益,能够用于高浓度、大流量和成分复杂的石化工业有机废气的处理。



1. 一种 VOCs 处理方法,其特征在于,所述方法利用催化氧化和吸附工艺结合处理石化工业有机废气,所述方法包括以下步骤:

(1) 采用布袋除尘器对石化工业有机废气进行预处理,回收部分物料,再引入静电除尘器进行静电除尘,进一步回收物料;

(2) 将步骤(1)处理后的废气进行催化氧化处理;

(3) 将步骤(2)处理后的废气进行吸附处理后排放。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤(1)中所述的布袋除尘器设置在石化产品烘干尾气处。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,步骤(2)所述催化氧化处理所使用的催化剂为贵金属催化剂、过渡金属氧化物催化剂或复合氧化物催化剂,优选 Pt 催化剂;

优选地,所述催化剂近表面设置温度控制系统。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述催化剂上方设置臭氧发生器,优选紫外线式臭氧发生器。

5. 如权利要求 1-4 之一所述的方法,其特征在于,步骤(3)通过活性炭对催化氧化后的废气进行吸附处理。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述的活性炭为多孔蜂窝状、纤维毡状或颗粒状中的一种或至少两种的组合,优选为多孔蜂窝状。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的方法,其特征在于,所述活性炭均匀分布至少 2 层,优选为 3 层。

8. 如权利要求 1-7 之一所述的方法,其特征在于,所述静电除尘、催化氧化及吸附处理的单元组成固定床装置;所述固定床装置由进口至出口依次为静电除尘器、催化氧化床及活性炭吸附床。

9. 如权利要求 1-8 之一所述的方法,其特征在于,所述方法利用催化氧化和吸附工艺结合处理石化工业有机废气,所述方法包括以下步骤:

(1) 采用布袋除尘器对石化工业有机废气进行预处理,回收部分物料,再引入静电除尘器进行静电除尘,进一步回收物料;

(2) 将步骤(1)处理后的废气进行催化氧化处理;所述催化氧化处理所使用的催化剂为 Pt 催化剂,所述 Pt 催化剂上方设置紫外线式臭氧发生器;

(3) 将步骤(2)处理后的废气进行活性炭吸附处理后排放。

一种 VOCs 高效处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于废气处理技术领域,涉及一种 VOCs 高效处理方法,具体涉及一种将催化氧化和吸附有效结合的石化工业有机废气处理方法。

背景技术

[0002] VOCs(Volatile Organic Compounds,挥发性有机化合物)是石油化工、制药、印刷、喷漆等工业生产过程和机动车辆排放的常见的污染物之一。随着工业的发展,VOCs 排放量与日俱增,并具有范围广、排放量大等特点,其治理已成为当前国际环境的热点之一,相关环境立法也日趋严格。VOCs 是一类疏水及持久性有机污染物,易在含脂肪丰富的组织中蓄积,且大多具有致癌、致畸、致突变性,对环境具有潜在危害,多种 VOCs 已被美国国家环保局列为优先控制和优先监测的污染物,如卤代烷烃、氯烯烃、氯芳烃、芳烃及其氧化产物和氮化产物等。

[0003] 石化工业在生产过程中经常会出现含有恶臭味的有机废气污染,严重危害人们的健康。石化工业排入大气环境中的挥发性有机废气包括苯系物、醛酮类、卤代烃、醇类等。

[0004] 有机废气的处理技术大致可分为两大类:一是回收,适用于较高浓度有机废气的治理,常用的措施有:吸附、冷凝和吸收等;二是销毁,常用的有燃烧、生物净化和催化氧化等。

[0005] 有机废气的回收处理技术中,吸收法多数情况下需要较大能耗来再生吸收液,否则会造成二次污染。冷凝法只适用于高浓度有机废气的预处理,但若要将有害物质浓度降低到较低水平,所需要的费用昂贵。吸附法也存在吸附剂的再生问题,工业上吸附法多与其它技术联合使用时才具有经济可行性。膜分离法需要压力差作为推动力,若分离操作前后工序本身不存在压差时,也需较大能耗来完成操作。

[0006] 有机废气的销毁处理技术中,生物法因占地面积大而使其应用受到限制,受生物品种限制,有多种有机物非生物法所能处理,另外由于研究时间不长,其机理、工艺与工程等很多方面还有待进一步探索。等离子体催化氧化法、微波催化氧化法和光催化氧化还处于实验室研究阶段,其中还有很多问题,如电子加速器的运行稳定性等,现在难以解决,离工业应用还有相对长的一段距离。目前已工业实际运用的燃烧法操作费用高昂,工艺条件控制不当易产生二次污染物,温度过低燃烧不完全产生二噁英,温度过高时又会产生 NO_x 等,不宜处理较低浓度的有机废气。

[0007] 催化燃烧是在催化剂作用下发生的氧化反应,可在较低温度下,将废气中有害可燃组分氧化分解。催化燃烧法相比其他处理方法更高效节能,降低了二次污染,是一种去除有机废气的有效方法。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于针对现有废气处理技术的不足,提出一种 VOCs 高效处理方法。

[0009] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0010] 一种 VOCs 高效处理方法,所述方法利用催化氧化和吸附工艺结合处理石化工业有机废气,所述方法包括以下步骤:

[0011] (1) 采用布袋除尘器对石化工业有机废气进行预处理,回收部分物料,再引入静电除尘器进行静电除尘,进一步回收物料;

[0012] (2) 将步骤(1)处理后的废气进行催化氧化处理;

[0013] (3) 将步骤(2)处理后的废气进行吸附处理后排放。

[0014] 本发明首先通过布袋除尘器和静电除尘器对废气进行除尘处理,回收物料;除尘后的废气经低温催化氧化处理后,消除有机废气的味道,最后通过吸附处理后排放。

[0015] 本发明所述的“高效”是指所述处理方法处理的石化工业有机废气最终烟气排放浓度低于排放标准 30% 以上。

[0016] 在石化产品的烘干处理工艺中,大部分产品存留,少部分产品以白色粉末形式和废气一起由风机排出,本发明通过步骤(1)将风机排出的废气中的物料进行回收,回收的这部分物料是产品的一部分。

[0017] 步骤(1)中所述的布袋除尘器设置在石化产品烘干尾气处。由于石化产品烘干处理后的尾气中含有白色粉末物料,通过本发明所述的方法对物料进行回收并处理有机废气。

[0018] 合适的催化剂活性组分可降低反应的能垒,促进自由基的生成,使 VOCs 的催化氧化能在较低温度下进行,降低处理所需能耗。另外,合适的催化剂载体能更有效地捕获气相主体中的 VOCs 分子,并在单位比表面积提供更多活性位,促进反应的进行。

[0019] 步骤(2)所述催化氧化处理所使用的催化剂为贵金属催化剂、过渡金属氧化物催化剂或复合氧化物催化剂,优选 Pt 催化剂。所述 Pt 催化剂具有催化活性高、选择性好、耐冲刷、寿命长的优点。优选地,所述催化剂近表面设置温度控制系统。

[0020] 所述催化剂上方设置臭氧发生器,优选紫外线式臭氧发生器。本发明优选使用紫外线式臭氧发生器,能够同时产生臭氧、发出紫外光,对有机废气进行进一步降解处理。

[0021] 步骤(3)通过活性炭对催化氧化后的废气进行吸附处理。

[0022] 所述的活性炭为多孔蜂窝状、纤维毡状或颗粒状中的一种或至少两种的组合,优选为多孔蜂窝状。多孔蜂窝状的活性炭比表面积大,吸附效率高。

[0023] 所述活性炭均匀分布至少 2 层,优选为 3 层。

[0024] 本发明所述静电除尘、催化氧化及吸附处理的单元组成固定床装置;所述固定床装置由进口至出口依次为静电除尘器、催化氧化床及活性炭吸附床。本发明优选将静电除尘、催化氧化及吸附处理的单元组成固定床装置,加工方便、组装拆卸方便,装置里面的各个工艺可以以模块形式抽出和安装,因此在后续检修或更换填料时候可以抽出,比较方便。

[0025] 本发明提供了一种 VOCs 高效处理方法,所述方法利用催化氧化和吸附工艺结合处理石化工业有机废气,所述方法具体包括以下步骤:

[0026] (1) 采用布袋除尘器对石化工业有机废气进行预处理,回收部分物料,再引入静电除尘器进行静电除尘,进一步回收物料;

[0027] (2) 将步骤(1)处理后的废气进行催化氧化处理;所述催化氧化处理所使用的催化剂为 Pt 催化剂,所述 Pt 催化剂上方设置紫外线式臭氧发生器;

[0028] (3) 将步骤(2)处理后的废气进行活性炭吸附处理后排放。

[0029] 与已有技术方案相比,本发明具有以下有益效果:

[0030] 本发明方法能够很好的回收物料,消除有机废气的味道,解决石化工业尾气排放问题。本发明净化效果好、消耗少,工程造价低,能回收物料,烟气排放浓度低于排放标准30%以上,具有显著的经济效益和社会效益,能够用于高浓度、大流量和成分复杂的石化工业有机废气的处理。

附图说明

[0031] 图1为本发明所述VOCs高效处理方法的工艺流程图;

[0032] 图2为本发明所述的固定床装置的结构示意图。

[0033] 其中:1-静电除尘器;2-催化氧化床;3-活性炭吸附床。

[0034] 下面对本发明进一步详细说明。但下述的实例仅仅是本发明的简易例子,并不代表或限制本发明的权利保护范围,本发明的保护范围以权利要求书为准。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0036] 为更好地说明本发明,便于理解本发明的技术方案,本发明的典型但非限制性的实施例如下:

[0037] 如图1所示,一种VOCs高效处理方法,所述方法利用催化氧化和吸附工艺结合处理石化工业有机废气,所述方法包括以下步骤:

[0038] (1)采用布袋除尘器对石化工业有机废气进行预处理,回收部分物料,再引入静电除尘器进行静电除尘,进一步回收物料;

[0039] (2)将步骤(1)处理后的废气进行催化氧化处理;

[0040] (3)将步骤(2)处理后的废气进行吸附处理后排放。

[0041] 步骤(1)中所述的布袋除尘器设置在石化产品烘干尾气处。

[0042] 步骤(2)所述催化氧化处理所使用的催化剂为贵金属催化剂、过渡金属氧化物催化剂或复合氧化物催化剂,优选Pt催化剂。所述催化剂近表面设置温度控制系统。

[0043] 所述催化剂上方设置臭氧发生器,优选紫外线式臭氧发生器。

[0044] 步骤(3)通过活性炭对催化氧化后的废气进行吸附处理。

[0045] 所述的活性炭为多孔蜂窝状、纤维毡状或颗粒状中的一种或至少两种的组合,优选为多孔蜂窝状。所述活性炭均匀分布至少2层,优选为3层。

[0046] 如图2所示,所述静电除尘、催化氧化及吸附处理的单元组成固定床装置;所述固定床装置由进口至出口依次为静电除尘器1、催化氧化床2及活性炭吸附床3。

[0047] 实施例1

[0048] 一种VOCs高效处理方法,所述方法利用催化氧化和吸附工艺结合处理石化工业有机废气,所述方法包括以下步骤:

[0049] (1)采用布袋除尘器对石化工业有机废气进行预处理,回收部分物料,再引入静电除尘器进行静电除尘,进一步回收物料;所述的布袋除尘器设置在石化产品烘干尾气处;

[0050] (2)将步骤(1)处理后的废气进行催化氧化处理;催化氧化处理所使用的催化剂为Pt催化剂;所述Pt催化剂近表面设置温度控制系统,上方设置臭氧发生器;

[0051] (3) 将步骤(2)处理后的废气进行活性炭吸附处理后排放。

[0052] 实施例 2

[0053] 一种 VOCs 高效处理方法,所述方法利用催化氧化和吸附工艺结合处理石化工业有机废气,所述方法包括以下步骤:

[0054] (1) 采用布袋除尘器对石化工业有机废气进行预处理,回收部分物料,再引入静电除尘器进行静电除尘,进一步回收物料;所述的布袋除尘器设置在石化产品烘干尾气处;

[0055] (2) 将步骤(1)处理后的废气进行催化氧化处理;催化氧化处理所使用的催化剂为氧化锰催化剂;所述氧化锰催化剂近表面设置温度控制系统,上方设置紫外线式臭氧发生器;

[0056] (3) 将步骤(2)处理后的废气进行活性炭吸附处理后排放,所述的活性炭为纤维毡状,所述活性炭均匀分布为 2 层。

[0057] 实施例 3

[0058] 一种 VOCs 高效处理方法,所述方法利用催化氧化和吸附工艺结合处理石化工业有机废气,所述方法包括以下步骤:

[0059] (1) 采用布袋除尘器对石化工业有机废气进行预处理,回收部分物料,再引入静电除尘器进行静电除尘,进一步回收物料;所述的布袋除尘器设置在石化产品烘干尾气处;

[0060] (2) 将步骤(1)处理后的废气进行催化氧化处理;催化氧化处理所使用的催化剂为氧化锰催化剂;所述氧化锰催化剂近表面设置温度控制系统,上方设置紫外线式臭氧发生器;

[0061] (3) 将步骤(2)处理后的废气进行活性炭吸附处理后排放,所述的活性炭为颗粒状,所述活性炭均匀分布为 3 层。

具体实施例

[0062] 石化工业生产车间的产品干燥处理的尾气中主要含有大量白色粉末和强烈苦杏仁味气体,粉尘粒径小($3\mu\text{m}$ 以下占 70% 以上),密度低($\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$),尾气温度 $\leq 120^\circ\text{C}$;苦杏仁味气体为未完全反应的 3, 4- 二甲基苯甲醛。该尾气经布袋除尘处理后进入烟气净化塔底部的静电除尘器,回收气体中的有效物料,之后依次通过烟气净化塔的低温 Pt 催化剂填料、活性炭蜂窝填料进行废气处理,净化塔顶部烟气排放浓度小于 $15\text{mg}/\text{Nm}^3$,排放口 1m 范围外无异常恶臭感。排气指标低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)的要求。

[0063] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的处理方法,但本发明并不局限于上述处理步骤,即不意味着本发明必须依赖上述处理步骤才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明所选用原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。

[0064] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0065] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本发明对各种可

能的组合方式不再另行说明。

[0066] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

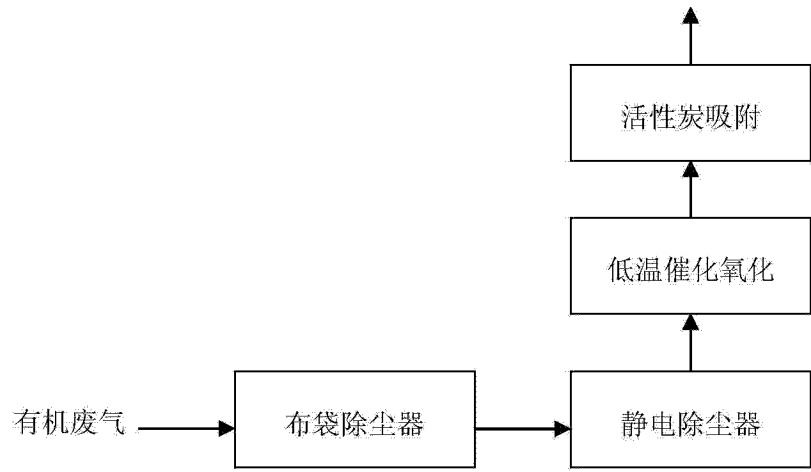


图 1

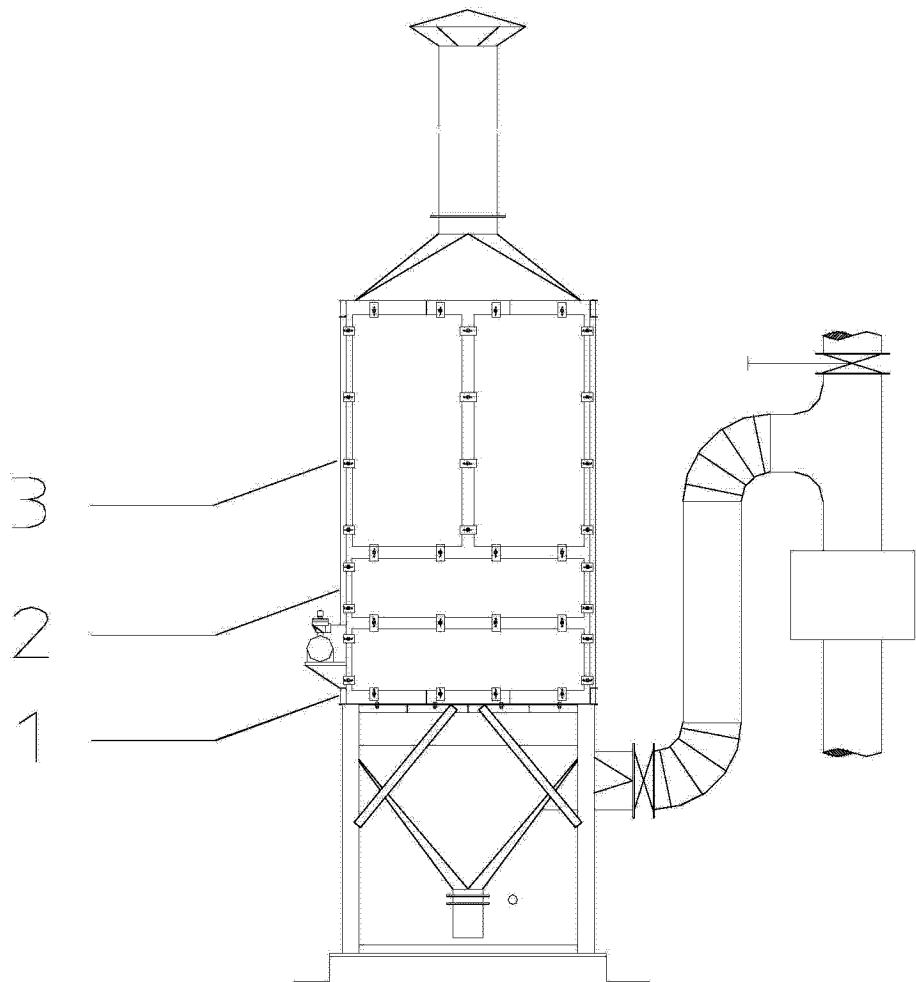


图 2