



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103657397 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310725307. 3

(22) 申请日 2013. 12. 25

(71) 申请人 华纺股份有限公司

地址 256617 山东省滨州市滨城区黄河二路  
819 号

(72) 发明人 刘涛 贾洪斌 路恩刚 李春光  
王海花 孙臣 孙东然 刘宝图  
王旭洲 冯晓迪 李玉华 王涛

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公  
司 37205

代理人 徐槐

(51) Int. Cl.

B01D 53/84 (2006. 01)

B01D 53/72 (2006. 01)

B01D 53/52 (2006. 01)

B01D 53/48 (2006. 01)

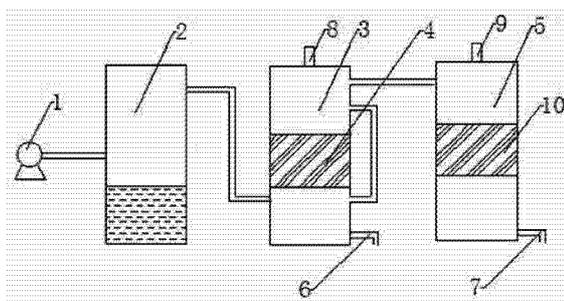
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

印染废水产生的废气生物处理方法及装置

(57) 摘要

本发明属于废气处理技术领域,具体涉及一种印染废气生物处理的方法。印染废水产生的废气生物处理的方法,包括下述的步骤:将在吸收塔中经过预处理后的废气通过一级生物处理和二级生物处理这两级生物处理;所述的两级生物处理的步骤为:将废气通过生物滴滤床处理后再通入生物滤床中处理。本发明的生物除臭工艺的主要优点为投资少、运行费用低、耗电少、不消耗化学药剂,无二次污染物、管理运行方便,耐冲击性较好,停机后恢复较快,只需2-3天即可达到满负荷,是最为天然绿色的环保工艺,适用于气量大、浓度低、污染物成分可以生物降解的场合。



1. 印染废水产生的废气生物处理的方法,包括下述的步骤:

将在吸收塔中经过预处理后的废气通过一级生物处理和二级生物处理这两级生物处理;

所述的两级生物处理的步骤为:将废气通过生物滴滤床处理后再通入生物滤床中处理;

具体步骤如下:

将废气通过风机通入增湿器,增湿之后再将废气通过管道导入生物滴滤床,经过生物滤床内部填料层 I 上的微生物处理;废液从生物滴滤床下部的废液排出口 I 流出;

当废气达到排放标准时,通过生物滴滤床顶部的净化气排放口 I 排放;当废气达不到排放标准时,废气通过管道输入生物滤床,通过生物滤床内部的填料层 II 上的微生物处理后再由生物滤床顶部的净化气排放口 II 排放;

生物滤床中产生的废液通过生物滤床下部的废液排放口 II 排出。

2. 如权利要求 1 所述的印染废气生物处理的方法,其特征在于,所述的填料层 I、填料层 II 的厚度均为 2-3 cm。

3. 如权利要求 1 所述的印染废气生物处理的方法,其特征在于,所述的填料层 I、填料层 II 的厚度均为 2.5 cm。

4. 如权利要求 1 所述的印染废气生物处理的方法,其特征在于,所述的生物滴滤床处理过程中,风机的风速为 1200-1600m<sup>3</sup>/h,气体停留的时间为 20-30s。

5. 如权利要求 1 所述的印染废气生物处理的方法,其特征在于,所述的填料层 I 的填料为无机和有机复合生物。

6. 如权利要求 1 所述的印染废气生物处理的方法,其特征在于,所述的填料层 I 的填料为活性炭、活性污泥、植物纤维、珍珠岩、木屑、聚氨酯泡沫中的至少两种。

7. 如权利要求 1 所述的印染废气生物处理的方法,其特征在于,所述的填料层 II 的填料为花生壳、活性污泥、木屑、聚丙烯、聚氨酯泡沫中的至少两种。

8. 如权利要求 1 所述的印染废气生物处理的方法中专用的装置,其特征在于,所述的装置结构包括通过管道依次相串联的风机、增湿器、生物滴滤床、生物滤床;

所述的生物滴滤床的顶部有净化气排放口 I,生物滴滤床下部有废液排放口 I,生物滴滤床内部有填料层 I;所述的生物滴滤床外有连通的“U”型管道分别通入填料层下方和上方;

所述的生物滤床顶部有净化气排放口 II,生物滤床下部有废液排放口 II,生物滤床内部有填料层 II。

## 印染废水产生的废气生物处理方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于废气处理技术领域,具体涉及一种印染过程中废水产生的废气生物处理的方法,还涉及该方法中专用的装置。

### [0002] 背景技术

随着我国经济水平的不断提高,臭气处理已经成为我国环境保护领域的一项重要环保投资项目。由于恶臭气体挥发性强,易扩散,刺激性气味大,可能对人的呼吸系统、消化系统、内分泌系统、神经系统和精神产生不利影响,因此臭气进行处理具有巨大的社会价值。

[0003] 臭气通常是由于含硫、氮等化合物在其加热、分解、合成等工艺过程中产生出的臭气。低浓度臭气对人的主要危害是造成心理上的压力,因为这些难闻的气味会引起厌食、呼吸憋气、恶心、呕吐等现象。然而某些高浓度的臭气,如硫化氢则是剧毒的臭气,有生命危险。

[0004] 其常见的处理方法如下:

燃烧法:通过强氧化反应降解可燃性恶臭物质的方法;适用于高浓度、小气量的可燃性恶臭物质的处理,特点是分解效率高,但设备易腐蚀,消耗燃料,成本高,处理中可能生成二次污染物;

氧化法:利用氧化剂氧化恶臭物质的方法,适用于中、低浓度恶臭气体的处理,处理效率高,但需要氧化剂,处理费用高;

吸收法:用溶剂吸收臭气中的恶臭物质而使气体脱臭的方法,适用于高、中浓度的恶臭气体,处理流量大,工艺成熟,但处理效率不高,消耗吸收剂,污染物仅由气相转移到液相;

吸附法:利用吸附剂吸附去除恶臭气体中恶臭物质,适用于低浓度的、高净化要求的恶臭气体,可处理多组分的恶臭气体,处理效率;

中和法:使用中和脱臭剂减弱恶臭感观强度的方法,适用于需立即、暂时地消除低浓度恶臭气体影响的场合,可快速消除恶臭的影响,灵活性大,但恶臭气体物质并没有被去除,且需投加中和剂;

生物法:利用微生物降解恶臭物质而使气体脱臭的方法,适用于可生物降解的水溶性恶臭物质的去除,去除效率高,处理装置简单,处理成本低廉,运行维护容易,可避免二次污染。

[0005] 上述的方法用于恶臭气体处理各有优缺点,究竟选择哪一种处理方法更为合适,则要根据恶臭物质的性质、浓度、处理量、当地的卫生要求和经济情况等具体因素而定,在实践中也常将几种方法结合使用。

[0006] 污水处理中含有大量污染物,在厌氧池、蜡气浮池等处理的过程中,通过自然挥发以及曝气吹脱,进入到气相中。一般而言,污水处理厂所散发的异味污染物可以占到全厂负荷的1/4-1/3。主要成分包括非甲烷总烃、硫化氢、硫醇、硫醚、二甲二硫、松香挥发气等。其中低分子的非甲烷总烃以气体的形式存在,较大分子的非甲烷总烃以气溶胶的方式存在。其中含硫的污染物虽然绝对含量不高,但由于它们的嗅阈值很低,在ppm级甚至ppb级,因此带来强烈的感官污染。成为污水处理设施周围散发气味的源头。该项目中废气多数为空

气,成分复杂但含量极低。根据大量研究和实际运行经验,此类废气可用生物过滤法进行处理。

[0007] 生物法的实质是利用有孔的、潮湿的介质上聚集活性微生物的生命活动,将臭气中的有害物质转变为简单的无机物或组成自身细胞,一般认为生物净化臭气经历三个步骤:

(1) 臭气成分首先同水接触并溶于水中(即由气相扩散进入液相);

(2) 溶解于液相中恶臭成分的浓度差的推动下,进一步扩散至长在介质周围的生物膜,进而被其中的微生物捕捉并吸收;

(3) 进入微生物体内的臭气成分在其自身的代谢过程中作为能源和营养物质被分解,经生物化学反应最终转化为无害的化合物。

### 发明内容

[0008] 为了解决上述的技术问题,本发明提供了一种对印染过程中的废水所产生的废气进行生物处理的方法。

[0009] 印染废水产生的废气生物处理的方法,包括下述的步骤:

将在吸收塔中经过预处理后的废气通过一级生物处理和二级生物处理这两级生物处理;

所述的两级生物处理的步骤为:将废气通过生物滴滤床处理后再通入生物滤床中处理;

具体步骤如下:

将废气通过风机通入增湿器,增湿之后再将废气通过管道导入生物滴滤床,经过生物滤床内部填料层 I 上的微生物处理;废液从生物滴滤床下部的废液排出口 I 流出;

当废气达到排放标准时,通过生物滴滤床顶部的净化气排放口 I 排放;当废气达不到排放标准时,废气通过管道输入生物滤床,通过生物滤床内部的填料层 II 上的微生物处理后再由生物滤床顶部的净化气排放口 II 排放;

生物滤床中产生的废液通过生物滤床下部的废液排放口 II 排出。

[0010] 填料层 I、填料层 II 的厚度均为 2-3 cm。

[0011] 优选的,填料层 I、填料层 II 的厚度均为 2.5cm。

[0012] 上述的生物滴滤床处理过程中,风机的风速为 1200-1600m<sup>3</sup>/h,气体停留的时间为 20-30s。

[0013] 上述的填料层 I 的填料为无机和有机复合生物。

[0014] 上述的填料层 I 的填料为活性炭、活性污泥、植物纤维、珍珠岩、木屑、聚氨酯泡沫中的至少两种。

[0015] 上述的填料层 II 的填料为花生壳、活性污泥、木屑、聚丙烯、聚氨酯泡沫中的至少两种。

[0016] 本发明的印染废气生物处理的方法中专用的装置,该装置结构包括通过管道依次相串联的风机、增湿器、生物滴滤床、生物滤床;

生物滴滤床的顶部有净化气排放口 I,生物滴滤床下部有废液排放口 I,生物滴滤床内部有填料层 I;所述的生物滴滤床外有连通的“U”型管道分别通入填料层下方和上方;

生物滤床顶部有净化气排放口 II，生物滤床下部有废液排放口 II，生物滤床内部有填料层 II。

[0017] 填料中有机、无机成分按比例合理混合，以提高机械性能，这样可有效地避免填料的压实。这种高效生物填料因具有良好的通透性和结构稳定性，可以保证经过长期运行的条件下压力损失很小。通过接种培养适宜的微生物，提供合适的条件使得除臭微生物在填料表面生长，臭气通过时被微生物扑集吸收，然后进一步降解为二氧化碳、水、硫酸盐等无害成分。两级生物处理对臭气的去除率可稳定在 90% 以上。

[0018] 生物滴滤床中，填料表面微生物浓度高，生长稳定，在滴滤床中存在一个连续流动的水相，因此整个传质过程中涉及气、液、固三相。但从整体上讲，该工艺是传质与生化反应的串联过程，其具有微生物浓度高、抗冲击负荷强，净化反应速度快，气体停留时间短等优点，因此该方法具有反应器体积小，设备投资费用低等优点。

[0019] 生物滤床使用的是蜂窝状的填料，塑料波纹板填料活性炭纤维，微孔硅胶等一类不具有吸附性的填料，填料的表面形成的生物膜，废气从滴滤床底部进入，回流水由上部喷淋到填料床层上部，并沿填料上的生物膜滴流而下，溶解于水的有机污染物被以生物膜形式附着在填料上微生物吸收，有机污染物在微生物体内的代谢过程中作为能源和营养物质被分解，最终转化为无害的物质。

[0020] 生物滤床废气处理的特点如下：

微生物活性强，设备运行初期只需要少量投加营养剂，微生物通过吸收废气中的养料而始终能处于良好活性；

耐冲击负荷容量大，能自动调节废气浓度高峰值，而微生物始终正常工作，耐冲击 负荷能力很强；

设备操作简便，无需维护，无需专人管理，无需日常维护，管理方便，运行费用极低；

自动控制、全自动运行，自动控制可实现远程或就地控制，并有手动和自动两种控制模式；

模块拼装式，便于运输和安装，在增加除臭气量时只需添加组件，易于实施，也便于气源分散条件下的分别处理；

压损低能耗小，除臭工艺先进，合理，排放的产物对人畜无害，属环境友好型，无二次污染；

生物填料寿命长，经特殊加工制成的生物填料，具有比表面积大、生物膜易生易落、耐腐蚀、耐生物降解、保湿性能好、空隙率高、压损小及良好的布气布水等特性，使用寿命长；

处理效果好，除臭效果好，因填料具有良好的结构稳定性和透气性，故设备压损非常低，保持设备运行的低能耗。

[0021] 生物滤床除臭工艺与其它工艺相比，具有以下显著特点：

生物滤床处理是一个自然的过程，无需化学试剂，费用低；

设置灵活，在一个污水厂中可集中设置一个生物滤床，也可以在产生臭气的构筑物附近就地收集臭气，就地处理；

结构简单，便于施工，处理构筑物少；

处理设施全部采用地下式，不影响地面绿化和地面景观；

设备需求少，操作管理简单，维护费用极低；

对场地的要求不高,洼地或构筑物间绿地即可满足要求;

无二次污染,生物滤床处理后的空气被低速排放到宽阔地域,因此提高了被处理气体在地平面上的扩散和稀释,烟囱排放时速虽然很快,但必须依赖于强风驱散被处理的气体;

抗冲击负荷能力强;

土壤生物过滤去除污染物的范围广,作为一种生态系统,微生物容易适应输入气体流,所以它们能够有效地去除臭气污染物,还能够去除没有臭味的甲烷等气体。

[0022] 废气成份复杂,不同的微生物降解废气需不同的生存环境。为此在一级生物处理后设置了生物延长段,以延长接触时间,增加处理效果。此段 PH 等环境可不同于生物处理段,保证微生物生长、繁殖的需要。

[0023] 生物延长段采用生物滤床工艺,加强对苯、烃等碳氢化合物的处理,并延长臭气与生物填料接触时间。该段的 PH、温度等条件保证适宜处理苯、烃等碳氢化合物微生物生长、繁殖的环境。

[0024] 预处理后的废气通过玻璃钢管道进入生物处理段。在生物除臭滤床内装填有生物填料,生物填料是采用多种级配的特殊填料,是高效有机生物填料。填料中有机、无机成分按比例合理混合,以提高机械性能,这样可有效地避免填料的压实。这种高效生物填料因具有良好的通透性和结构稳定性,可以保证经过长期运行的条件下压力损失很小。通过接种培养适宜的微生物,提供合适的条件使得除臭微生物在填料表面生长,臭气通过时被微生物扑集吸收,然后进一步降解为二氧化碳、水、硫酸盐等无害成分。两级生物处理对臭气的去除率可稳定在 90% 以上。

[0025] 本生物除臭工艺的主要优点为投资少、运行费用低、耗电少、不消耗化学药剂,无二次污染物、管理运行方便,耐冲击性较好,停机后恢复较快,只需 2-3 天即可达到满负荷,是最为天然绿色的环保工艺,适用于气量大、浓度低、污染物成分可以生物降解的场合。

#### 附图说明

[0026] 图中,1- 风机,2- 增湿器,3- 生物滴滤床,4- 填料层 I,5- 生物滤床,6- 废液排放口 I,7- 废液排放口 II,8- 净化气排放口 I,9- 净化气排放口 II,10- 填料层 II。

#### 具体实施方式

[0027] 下面结合具体实施例对本发明作更进一步的说明,以便本领域的技术人员更了解本发明,但并不因此限制本发明。

##### [0028] 实施例 1

印染废水产生的废气生物处理的方法,包括下述的步骤:

将在吸收塔中经过预处理后的废气通过一级生物处理和二级生物处理这两级生物处理;

两级生物处理的步骤为:将废气通过生物滴滤床 3 处理后再通入生物滤床 5 中处理;

具体步骤如下:

将废气通过风机 1 通入增湿器 2,增湿之后再将废气通过管道导入生物滴滤床 3,经过生物滤床 5 内部填料层 I 4 上的微生物处理;废液从生物滴滤床 3 下部的废液排出口 I 流出;

当废气达到排放标准时,通过生物滴滤床3顶部的净化气排放口 I 8 排放;当废气达不到排放标准时,废气通过管道输入生物滤床5,通过生物滤床5内部的填料层 II 10 上的微生物处理后再由生物滤床5顶部的净化气排放口 II 9 排放;

生物滤床5中产生的废液通过生物滤床5下部的废液排放口 II 7 排出。

[0029] 填料层其厚度为 2.5 cm。

[0030] 上述的生物滴滤床3处理过程中,风机1的风速为  $1500\text{m}^3/\text{h}$ ,气体停留的时间为 25s。

[0031] 填料层 I 4 的填料为活性炭、活性污泥、植物纤维、珍珠岩、木屑、聚氨酯泡沫中的至少两种。

[0032] 填料层 II 10 的填料为花生壳、活性污泥、木屑、聚丙烯、聚氨酯泡沫中的至少两种。

[0033] 本发明的印染废气生物处理的方法中专用的装置,该装置结构包括通过管道依次相串联的风机1、增湿器2、生物滴滤床3、生物滤床5;

生物滴滤床3的顶部有净化气排放口 I 8,生物滴滤床3下部有废液排放口 I 6,生物滴滤床3内部有填料层 I 4;所述的生物滴滤床3外有连通的“U”型管道分别通入填料层下方和上方;

生物滤床5顶部有净化气排放口 II 9,生物滤床5下部有废液排放口 II 7,生物滤床5内部有填料层 II 10。

[0034] 生物滴滤床3除臭系统能对臭气进行有效的净化,特别是对中低浓度的非甲烷总烃、硫化氢、硫醇、硫醚、二甲二硫、松香挥发气等通过微生物降解会产生酸性代谢产物及产能较大的恶臭气体具有较好的除臭效果,该系统设备简单、设计灵活,投资和运行成本低,安装简单,动力消耗少,这些优点对于印染厂有着现实的意义,因此该系统具有广阔的应用前景。

[0035] 通过生物滴滤床3和生物滤床5两级生物除臭系统对印染过程中的废水所产生的废气进行处理,硫化氢的去除率达到 94.5%,硫醚的去除率达到 92.8%;非甲烷总烃的去除率达到 91.2%,二甲二硫的去除率达到 90.7%,松香挥发气的去除率达到 95.9%。

[0036] 通过生物滴滤床3和生物滤床5两级生物除臭系统对印染过程中的废水所产生的废气进行处理,硫化氢的去除率达到 99.5%,硫醚的去除率达到 99.8%;非甲烷总烃的去除率达到 96.2%,二甲二硫的去除率达到 98.7%,松香挥发气的去除率达到 99.9%。从以上的数据来看,本发明的两级生物处理对于废气的净化效果好,去除率高。

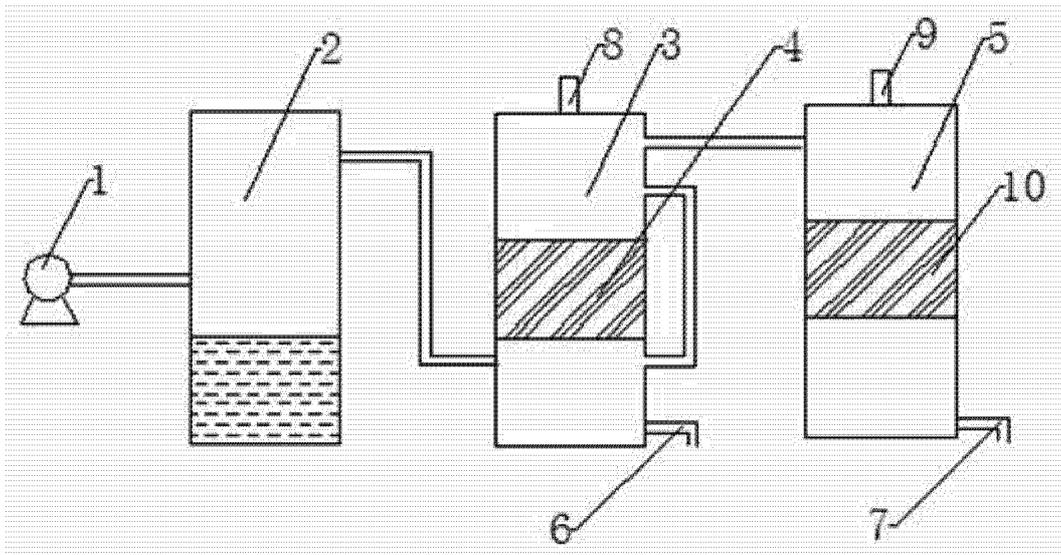


图 1