

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710073077.1

[51] Int. Cl.

A61L 9/01 (2006.01)

A61L 9/014 (2006.01)

B01D 53/84 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 8 月 8 日

[11] 公开号 CN 101011591A

[22] 申请日 2007.2.5

[21] 申请号 200710073077.1

[71] 申请人 张 涉

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园南
七道数字技术园 A1 栋 3 楼 A 区

[72] 发明人 张 涉 马辉文

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

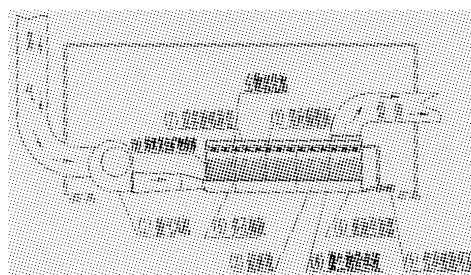
[54] 发明名称

复合微生物和纳米复合载体处理恶臭气体的
方法及装置

[57] 摘要

本发明公开了复合微生物和纳米复合载体处理恶臭气体的方法及装置，应用于去除城市生活垃圾和城市粪渣污泥处理过程中产生恶臭气体。生物过滤器的箱体被多个竖向隔壁板交错分隔，内部设有微生物营养液储液池，液面控制器，多孔隔板，营养液喷淋管和营养液循环泵。恶臭气体在箱体内上下交错窜流，与多孔隔板上堆放纳米复合矿物载体发生接触，呈臭物质被附着在纳米复合矿物载体上和载体内的微生物菌群转化降解为对自然界无毒、无害的物质，水、二氧化碳、氮气和元素硫，并利用呈臭物质作为微生物的碳源、能源、氮源和硫源，达到循环再生利用的效果，节约营养液消耗的成本。生物过滤器具有结构简单，设备少，运行费用低，LQ-SSB 复合微生物菌群和纳米复合矿物

载体又具有高度的稳定性和有效除臭性等优点，因此本发明具有广阔的应用前景。



1、复合微生物和纳米复合载体处理恶臭气体的装置，其特征在于其箱体的结构，箱体被多个竖向隔壁板交错分隔，底部为微生物营养液储液池，设有液面控制器，距离箱体底部一定高度的部位安装多孔隔板，上部堆放纳米复合矿物载体，在箱体上部空间安装营养液喷淋管，储液池的微生物营养液通过营养液循环泵经由营养液喷淋管以雾滴的形式喷洒在纳米复合矿物载体上。

2、复合微生物和纳米复合载体处理恶臭气体的方法，其特征在于它的生物化学转化过程。附着在纳米复合矿物载体上和载体内的微生物菌群中的硝化细菌、反硝化细菌、硫化氢氧化细菌及其他微生物能吸收呈臭物质，使其转化变成水、二氧化碳、氮气和元素硫。以呈臭物质作为微生物的碳源、能源、氮源和硫源。

3、根据权利要求 1 所述的复合微生物和纳米复合载体处理恶臭气体的装置，其特征在于设计的箱体尺寸和结构，使恶臭气体在箱体内的停留时间不小于 20 秒；恶臭气体在箱体内的流速小于 1 米/秒；箱体的总气流阻力不大于压送恶臭气体的排风机的风压。

4. 根据权利要求 2 所述的复合微生物和纳米复合载体处理恶臭气体的方法，其特征在于所说的微生物营养液是用自来水配制的无机盐溶液，其配方为（每升营养液中含量）：4-10 克磷酸二氢钾、0.2-1.5 克磷酸二氢钠、100-500 毫克七水硫酸镁和 0.05- 0.2 毫克五水硫酸铜。

复合微生物和纳米复合载体处理恶臭气体的方法及装置

技术领域:

本发明属于去除城市生活垃圾及住宅化粪池污泥产生的恶臭气体的技术领域，特别是涉及到一种生物除臭处理的方法及装置。它可以应用于去除城市生活垃圾和城市粪渣污泥处理过程中产生恶臭气体。

背景技术:

随着人们环保意识的增强，对环境质量的要求的提高，对恶臭气体的污染也更加敏感。产生恶臭的物质不仅可以使人产生不快和厌恶感，而且许多恶臭物质还危害着人们的健康甚至生命，尤其是城市生活垃圾和粪渣污泥分解产生的氨、硫化氢、甲硫醇、低级脂肪酸、胺类等恶臭气体物质已成为严重的环境污染物质。因此，在对城市生活垃圾和城市粪渣污泥进行转运和处理时，应对它们产生恶臭气体采取有效的去除和控制措施。

当前应用恶臭气体处理方法主要有中和法、焚烧法、水洗法、活性炭吸附法、高温氧化法、化学法、活性淤泥氧化法和生物过滤法。在中和法中，中和剂是一类能与恶臭气体中的呈臭物质发生反应消除其呈臭作用的化合物。在有恶臭气体产生时或预计产生前喷洒中和剂以消除恶臭气体。但是不确定性因素多，不易控制。焚烧法的优点是去除恶臭气体污染的效率极高，简单易行，且臭气具有一定的热值，焚烧过程无需消耗大量的燃料。但是此法设备投资大、运行成本较高，并有产生二次污染的可能性。水洗法能对水溶性好的气体进行有效地去除，但是由于这种处理方法并没有改变呈臭物质的本质，吸附了呈臭物质的水还需进一步处理。在化学法处理恶臭气体的过程中，利用含有能吸收、中和及氧化呈臭物质的化学药物的水溶液除去恶臭气体中的呈臭物质。但是该法需要消耗大量化学药剂，运行成本高，且生成的废水需另行处理。用活性炭吸

附除臭时，由于活性炭的吸附能力有限，消耗后无法再生而需重新装填，加之容易堵塞等原因而不能作为主要的臭气处理方法。高温氧化法是将臭气在 760℃ 高温下处理一秒钟，将呈臭物质氧化。此法设备投资和运行成本都很高，其除臭效率却与其他方法没多大差异。利用活性污泥氧化法去除呈臭物质的原理在于将入污水处理厂的污泥氧化池中，利用活性污泥中的微生物吸收、分解呈臭物质。但是，恶臭气体产生地往往距离污水处理厂较远，长距离地输送臭气的设备投资太大。生物过滤法借助于生物除臭装置中被含有微生物的营养液润湿的固体填料的吸附作用，截流臭气中的呈臭物质。后者再被其中的微生物降解。与传统的除臭技术相比，生物过滤法具有成本低、效率高并可以同时处理多种污染物等优点。对难降解的多种挥发性有机物也有较好的处理效果，是目前国际上流行的臭气处理方法。然而，此种臭气处理方法也存在有如下不足之处：首先，这类生物过滤装置中使用的微生物没有经过特别地筛选和驯化，除臭效果尚不尽人意；其次，营养液的配方仅根据微生物的生长需要设定，没有考虑呈臭物质也可以作为营养物质被微生物利用，从而因微生物过度生长造成营养液富养化，需要定期更新营养液。这不仅增加运行成本，而且为消除更换的富养化营养液对环境的污染需对其进行处理；其三，这类生物过滤装置没有为参与去除呈臭物质的各类微生物分别提供所需的特殊生态环境。这不仅不能充分发挥微生物的除臭能力，而且也会加剧营养液的富养化。

发明内容：

本发明涉及的是一种生物除臭处理的方法及装置。为了达到高效去除恶臭气体的目的，此种新型生物除臭处理的装置构造和除臭过程如下：

它是以不锈钢板或 PVC 板制作成的箱状体。设计的箱体尺寸和结构使恶臭气体在箱体内的停留时间不少于 20 秒；恶臭气体在箱体内的流速小于 1 米/秒；

箱体的总气流阻力不大于压送恶臭气体的排风机的风压。箱体被上下交错地竖向隔壁板（2）分隔成上下交错连通的多个部分，以增加恶臭气体在除臭生物除臭装置中的停留时间。其底部为装有微生物营养液（8）的储液池（3），并设有液面控制器（4），能及时补加蒸发的水分。营养液中投放有 LQ-SSB 复合微生物菌群（参见中国发明专利 03140360.3）。在距离箱体底部一定高度的部位安装有多孔搁板（5），其上部堆放一定高度的装有纳米复合矿物载体（参见中国发明专利 03140183.X）的多孔塑料球（9）；以氨、硫化氢、巯基化合物、胺类化合物、低级脂肪酸和醛作为主要呈臭物质的恶臭气体，经吸送臭气排风机（1）加压后从位于营养液面（8）和多孔搁板（5）之间的进气口通入。为尽量减少动力消耗，此种新型除臭生物除臭装置的设计方案是：抽气排风机（1）可以选用水平出风的形式，以减少管道风阻。与生物除臭装置之间的连接管可为圆（方）方过度管，与箱体进气口连接处的截面积应等于箱体进气口的截面积，并略大于臭气收集管的截面积。在箱体上部空间中安装营养液喷淋管（7），装在营养液的储液池（3）的微生物营养液（8）通过营养液循环泵（6）经由营养液喷淋管（7）以雾滴的形式喷洒在装有纳米复合矿物载体的多孔塑料球（9）表面。臭气通过多孔搁板（5），同堆放的纳米复合矿物载体（9）和下落的营养液雾滴碰撞接触后，其中的呈臭物质被喷洒的营养液（8）和纳米复合矿物载体（9）上附着的 LQ-SSB 复合微生物菌群中的硝化细菌、反硝化细菌、硫化氢氧化细菌和存在于菌群中的其它微生物吸收，并被这些微生物在此种除臭生物除臭装置创造独特生态环境下，按下图所示的生物化学转化过程被转变成水、二氧化碳、氮气和元素硫。

有机酸、酮、醛 $\longrightarrow$ 水 + 二氧化碳

硝化细菌
 $\text{NH}_3 \longrightarrow$ 硝酸盐 + 水

反硝化细菌
硝酸盐 $\longrightarrow$ N_2

硫化氢氧化菌
 $\text{H}_2\text{S} \longrightarrow$ S

本项发明揭示的生物除臭处理装置中添加的营养液的配方如下（每升营养液水中含有）：4 - 10 克磷酸二氢钾、1.5 - 0.2 克磷酸二氢钠、100 - 500 毫克七水硫酸镁和 0.05- 0.2 毫克五水硫酸铜。用 10 摩尔氢氧化钠溶液将营养液的 pH 值调整为 7.4。在运行过程中，需要根据水的蒸发量添加自来水。

与现有除臭技术相比，本项专利揭示的新型生物除臭处理的方法具有以下明显的优点：

- 1、 LQ-SSB 复合微生物菌群和纳米复合矿物载体，经过多年的实际应用，在垃圾收运站、环保生态厕所除臭和污水处理过程中显示出高度的稳定性和有效性；
- 2、 改变了传统的生物除臭处理装置除臭工艺过程，设备简单，投资小；由于设备减少，动力消耗也降低；
- 3、 生物除臭处理装置中的微生物利用呈臭物质作为其生长和物质转化的碳源、能源和氮源。营养液中仅含有有限的微生物生长所需的微量元素。因此，生物除臭处理装置中的微生物的生长受到限制，不会引起营养液富营养化，无污水排放之虞。

附图说明：

附图为本项专利生物除臭处理装置的示意图：

图中，1、抽气风机，2、竖向隔壁板，3、储液池，4、液面控制器，5、多孔搁板，6、营养液循环泵，7、营养液喷淋管，8、微生物营养液，9、纳米复合矿物载体。

具体实施方式：

实例一：

生物除臭处理装置以PVC板制作成箱体。使恶臭气体在箱体内的停留时间为30秒；恶臭气体在箱体内的流速为0.5米/秒；箱体的总气流阻力等于压送恶臭气体的排风机的风压。箱体被上下交错地竖向隔壁板（2）分隔成上下交错连通的四个部分。其底部为装有微生物营养液的储液池（3），并设有液面控制器（4），能及时补加蒸发的水分。营养液中投放有LQ-SSB复合微生物菌群。在距离箱体底部一定高度的部位安装有多孔搁板（5），其上部堆放一定高度的装有纳米复合矿物载体的多孔塑料球（9）；以氨、硫化氢、巯基化合物、胺类化合物、低级脂肪酸和醛作为主要呈臭物质的恶臭气体，经吸送臭气排风机（1）加压后从位于营养液面（8）和多孔搁板（5）之间的进气口通入。抽气排风机（1）选用普通出风的形式。与生物除臭装置之间的连接管为标准过度管，与箱体进气口连接处的截面积应等于箱体进气口的截面积，并略大于臭气收集管的截面积。在箱体上部空间中安装营养液喷淋管（7），装在营养液的储液池（3）的微生物营养液（8）通过营养液循环泵（6）经由营养液喷淋管（7）以雾滴的形式喷洒在装有纳米复合矿物载体的多孔塑料球表面（9）。

微生物营养液用自来水配制的无机盐溶液，其配方为（每升营养液中含量）：

6 克磷酸二氢钾、1.3 克磷酸二氢钠、300 毫克七水硫酸镁和 0.2 毫克五水硫酸铜。用 10 摩尔氢氧化钠溶液将营养液的 pH 值调整为 7.4。在运行过程中,需要根据水的蒸发量添加自来水。

实例二:

生物除臭处理装置以不锈钢板制作成箱体。使恶臭气体在箱体内的停留时间为 25 秒;恶臭气体在箱体内的流速为 0.8 米/秒;箱体的总气流阻力小于压送恶臭气体的排风机的风压。抽气排风机选用水平出风的形式,以减少管道风阻。箱体被上下交错地竖向隔壁板(2)分隔成上下交错连通的五个部分,以增加恶臭气体在除臭生物除臭装置中的停留时间。其底部为装有微生物营养液的储液池(3),并设有液面控制器(4),能及时补加蒸发的水分。营养液中投放有 LQ-SSB 复合微生物菌群。在距离箱体底部一定高度的部位安装有多孔搁板(5),其上部堆放一定高度的装有纳米复合矿物载体的多孔塑料球(9);以氨、硫化氢、巯基化合物、胺类化合物、低级脂肪酸和醛作为主要呈臭物质的恶臭气体,经吸送臭气水平排风机(1)加压后从位于营养液面(8)和多孔搁板(5)之间的进气口通入。与生物除臭装置之间的连接管为圆方过度管,与箱体进气口连接处的截面积应等于箱体进气口的截面积,并略大于臭气收集管的截面积。在箱体上部空间中安装营养液喷淋管(7),装在营养液的储液池(3)的微生物营养液(8)通过营养液循环泵(6)经由营养液喷淋管(7)以雾滴的形式喷洒在装有纳米复合矿物载体的多孔塑料球表面(9)。

微生物营养液用自来水配制的无机盐溶液,其配方为(每升营养液中含量):5 克磷酸二氢钾、1.0 克磷酸二氢钠、200 毫克七水硫酸镁和 0.1 毫克五水硫酸铜。用 10 摩尔氢氧化钠溶液将营养液的 pH 值调整为 7.3。在运行过程中,需要根据水的蒸发量添加自来水。

