(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113230874 A
(43)申请公布日 2021.08.10

(21)申请号 202110478048.3

(22)申请日 2021.04.30

(71)申请人 浙江维朴环境科技有限公司
地址 314000 浙江省嘉兴市秀洲区加创路321号上海交大(嘉兴)科技园研发楼600号B室

(72)发明人 刘敏 宋龙 王荣合

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250
代理人 项凯

(51)Int.Cl.
B01D 53/82(2006.01)
B01D 46/10(2006.01)
B01D 53/00(2006.01)
B01D 53/32(2006.01)
B01D 53/52(2006.01)
B01D 53/58(2006.01)
B01D 53/72(2006.01)

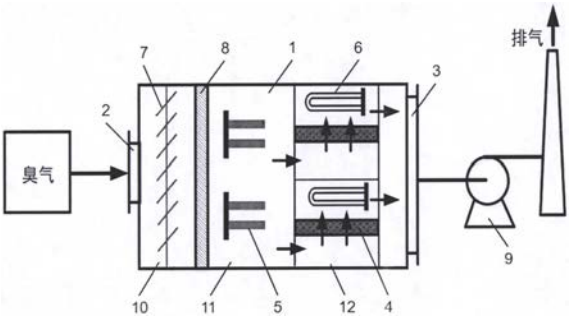
权利要求书1页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

一种臭气处理装置及其应用

(57)摘要

本发明涉及一种臭气处理装置及其应用，属于空气净化技术领域。本发明提供了一种臭气处理装置，本发明提供了一种臭气处理装置，所述臭气处理装置包括箱体，所述箱体上设有进气口和出气口，所述箱体内设有活性炭过滤网，所述活性炭过滤网中的活性炭为表面和/或孔道内修饰有金属离子的活性炭；所述臭气处理装置使用的活性炭表面和/或孔道内修饰的金属离子可在活性炭吸附臭气后，原位的将臭气中的污染物反应掉，进而显著提高活性炭对臭气的总穿透吸附量，将活性炭对臭气的总穿透吸附量提高至280mg/g，饱和吸附容量提高至400mg/g，有效避免了除臭时大量使用活性炭所导致的除臭成本高以及二次污染问题。



CN 113230874 A

1.一种臭气处理装置,其特征在于,所述臭气处理装置包括箱体;所述箱体上设有进气口和出气口;所述箱体内设有活性炭过滤网,使得从进气口进入箱体的气体能够被活性炭过滤网过滤;所述活性炭过滤网中的活性炭为表面和/或孔道内修饰有金属离子的活性炭。

2.如权利要求1所述的一种臭气处理装置,其特征在于,所述箱体内还设有高能离子发生器,从进气口进入箱体的气体依次经过高能离子发生器和活性炭过滤网。

3.如权利要求2所述的一种臭气处理装置,其特征在于,所述箱体内还设有紫外灯,从进气口进入箱体的气体依次经过高能离子发生器、活性炭过滤网和紫外灯。

4.如权利要求3所述的一种臭气处理装置,其特征在于,所述箱体内还设有导流板,从进气口进入箱体的气体依次经过导流板、高能离子发生器、活性炭过滤网和紫外灯。

5.如权利要求4所述的一种臭气处理装置,其特征在于,所述导流板上开设有孔洞。

6.如权利要求5所述的一种臭气处理装置,其特征在于,所述箱体内还设有气体过滤网,从进气口进入箱体的气体依次经过导流板、气体过滤网、高能离子发生器、活性炭过滤网和紫外灯。

7.如权利要求1～6任一项所述的一种臭气处理装置,其特征在于,所述出气口与引风机相连,使得从进气口进入箱体的气体能够从箱体内排出。

8.如权利要求1～7任一项所述的一种臭气处理装置,其特征在于,以进气口所在的一端为箱体的左端,以出气口所在的一端为箱体的右端,所述箱体内从左至右依次设有导流模块、离子发生模块以及活性炭过滤模块;所述导流模块内设有若干导流板;所述离子发生模块内设有若干高能离子发生器;所述导流模块和离子发生模块之间通过气体过滤网分隔;所述活性炭过滤模块为多层设置,所述活性炭过滤模块的每一层内均单独设有活性炭过滤网和紫外灯。

9.一种去除臭气的方法,其特征在于,所述方法为使用利要求1～8任一项所述的臭气处理装置处理臭气。

10.权利要求1～8任一项所述的臭气处理装置或权利要求9所述的去除臭气的方法在除臭中的应用。

一种臭气处理装置及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种臭气处理装置及其应用，属于空气净化技术领域。

背景技术

[0002] 近年来我国城市的排水系统建设日趋完善，2015年的数据显示，仅污水处理厂我国已有3600余座，但排水系统在运行过程中经常会有大量恶臭气体产生。随着污水处理厂提标改造及污水厂气态污染物排放指标日趋严格，污水处理厂除臭治理变得更为重要。污水处理厂臭气来源主要为从待处理污水中挥发的恶臭气体，以及污泥浓缩、脱水及外运过程中释放的臭气。这些臭气的主要成分包括硫化氢、甲硫醇和二甲二硫等污染物。

[0003] 目前，针对臭气的去除，国内常用的方法包括活性炭吸附法、光氧催化法、高能离子法等。其中，活性炭吸附在除臭领域具有很久的应用基础，是一种经济可靠的处理方法。例如，专利文献CN209809869U公开了一种抽屉式活性炭吸附箱，此活性炭吸附箱可通过不断更换活性炭，达到持续净化臭气的效果。但是，现有活性炭对臭气的总穿透吸附量并不高，这导致大量使用活性炭吸附除臭需频繁更换活性炭或频繁对活性炭进行脱附再生，这无疑增加了使用活性炭除臭的成本，且存在二次污染的问题。

[0004] 使用光氧催化法进行除臭的技术也已日趋成熟。例如，专利文献CN112090170A公开了一种紫外光冷燃烧除臭氧化锌滤芯材料，使用此紫外光冷燃烧除臭氧化锌滤芯材料，可通过紫外光束照射恶臭气体和氧化锌的光催化过程对臭气中的污染物进行净化处理。但是，光氧催化法普遍存在处理效率偏低的问题。

[0005] 高能离子法因具有除臭效果稳定良好、占地面积小、无二次污染、操作简单、低能耗等明显优势，在除臭领域的重要性也日益增加。例如，专利文献CN206688476U公开了一种高能离子除臭净化设备，此设备利用尖端放电原理，形成大量活性氧分子群和集成串将恶臭气体瞬间氧化分解，提高了除臭效率。但是，使用高能离子发生器获得的正负离子很容易在混合过程中重新结合为中性氧，失去分解臭气污染物分子作用的问题。

发明内容

[0006] 为解决上述缺陷，本发明提供了一种臭气处理装置，所述臭气处理装置包括箱体；所述箱体上设有进气口和出气口；所述箱体内设有活性炭过滤网，使得从进气口进入箱体的气体能够被活性炭过滤网过滤；所述活性炭过滤网中的活性炭为表面和/或孔道内修饰有金属离子的活性炭。

[0007] 在本发明的一种实施方式中，所述箱体内还设有高能离子发生器，从进气口进入箱体的气体依次经过高能离子发生器和活性炭过滤网。

[0008] 在本发明的一种实施方式中，所述箱体内还设有紫外灯，从进气口进入箱体的气体依次经过高能离子发生器、活性炭过滤网和紫外灯。

[0009] 在本发明的一种实施方式中，所述箱体内还设有导流板，从进气口进入箱体的气体依次经过导流板、高能离子发生器、活性炭过滤网和紫外灯。

[0010] 在本发明的一种实施方式中，所述导流板上开设有孔洞。

[0011] 在本发明的一种实施方式中，所述箱体内还设有气体过滤网，从进气口进入箱体的气体依次经过导流板、气体过滤网、高能离子发生器、活性炭过滤网和紫外灯。

[0012] 在本发明的一种实施方式中，所述出气口与引风机相连，使得从进气口进入箱体的气体能够从箱体内排出。

[0013] 在本发明的一种实施方式中，以进气口所在的一端为箱体的左端，以出气口所在的一端为箱体的右端，所述箱体内从左至右依次设有导流模块、离子发生模块以及活性炭过滤模块；所述导流模块内设有若干导流板；所述离子发生模块内设有若干高能离子发生器；所述导流模块和离子发生模块之间通过气体过滤网分隔；所述活性炭过滤模块为多层设置，所述活性炭过滤模块的每一层内均单独设有活性炭过滤网和紫外灯。

[0014] 在本发明的一种实施方式中，所述活性炭过滤网在活性炭过滤模块的每一层内横向设置，通入活性炭过滤模块的气体依次经过活性炭过滤网和紫外灯。

[0015] 在本发明的一种实施方式中，所述金属离子包括Zn^{2+}、Fe^{3+}、Cu^{2+}、Cd^{2+}、Ag^{2+}和Ti^{2+}中的至少一种。

[0016] 在本发明的一种实施方式中，所述金属离子包括Zn^{2+}、Cu^{2+}和Cd^{2+}；所述活性炭的表面和/或孔道内，Zn^{2+}、Cu^{2+}和Cd^{2+}的摩尔比为3～4∶1～2∶0.2～0.5；

[0017] 或者，所述金属离子包括Fe^{3+}、Ag^{+}和Pt^{4+}；所述活性炭的表面和/或孔道内，Fe^{3+}、Ag^{+}和Pt^{4+}的摩尔比为5～10∶0.1～0.2∶0.5～2；

[0018] 或者，所述金属离子包括Zn^{2+}、Cu^{2+}和Fe^{3+}；所述活性炭的表面和/或孔道内，Zn^{2+}、Cu^{2+}和Fe^{3+}的摩尔比为2～3∶0.5～1∶1～2。

[0019] 在本发明的一种实施方式中，所述活性炭包括颗粒活性炭、蜂窝活性炭、纤维活性炭、粉末活性炭和椰壳活性炭中的至少一种。

[0020] 在本发明的一种实施方式中，所述表面修饰有金属离子的活性炭的制备方法包括如下步骤：

[0021] 涂覆步骤：将金属离子溶液涂覆于活性炭的表面，使得金属离子吸附在活性炭的表面；

[0022] 所述孔道内修饰有金属离子的活性炭的制备方法包括如下步骤：

[0023] 浸渍步骤：将活性炭浸渍于金属离子溶液中，使得金属离子负载于活性炭的孔道内。

[0024] 在本发明的一种实施方式中，所述金属离子溶液含有Zn^{2+}、Fe^{3+}、Cu^{2+}、Cd^{2+}、Ag^{2+}和Ti^{2+}中的至少一种。

[0025] 在本发明的一种实施方式中，所述金属离子溶液含有Zn^{2+}、Cu^{2+}和Cd^{2+}；所述金属离子溶液中，Zn^{2+}、Cu^{2+}和Cd^{2+}的摩尔比为3～4∶1～2∶0.2～0.5；

[0026] 或者，所述金属离子溶液含有Fe^{3+}、Ag^{+}和Pt^{4+}；所述金属离子溶液中，Fe^{3+}、Ag^{+}和Pt^{4+}的摩尔比为5～10∶0.1～0.2∶0.5～2；

[0027] 或者，所述金属离子溶液含有Zn^{2+}、Cu^{2+}和Fe^{3+}；所述金属离子溶液中，Zn^{2+}、Cu^{2+}和Fe^{3+}的摩尔比为2～3∶0.5～1∶1～2。

[0028] 在本发明的一种实施方式中，所述金属离子溶液中，金属离子溶剂的总浓度为5～200g/L。

[0029] 在本发明的一种实施方式中，所述浸渍步骤前，还包括预处理步骤；所述预处理步骤为：先将活性炭浸泡于酸溶液或碱溶液中，然后将活性炭干燥，再将活性炭浸泡于有机溶剂中。

[0030] 在本发明的一种实施方式中，所述预处理步骤为：先将活性炭于酸溶液或碱溶液中浸泡5～100min，再将活性炭于有机溶剂中浸泡2～60min。

[0031] 在本发明的一种实施方式中，所述浸渍步骤后，还包括后处理步骤；所述后处理步骤为：先将活性炭干燥，然后将活性炭浸泡于酸溶液或碱溶液中进行活性炭表面pH的调节。

[0032] 在本发明的一种实施方式中，所述活性炭表面的pH为5.0～13。

[0033] 在本发明的一种实施方式中，所述酸溶液包括HNO_3溶液、HSO_4溶液、HCl溶液和CH_3COOH溶液中的至少一种。

[0034] 在本发明的一种实施方式中，所述酸溶液的浓度为1～50g/L。

[0035] 在本发明的一种实施方式中，所述碱溶液包括NaOH溶液、$NH_3 \cdot H_2O$溶液中的至少一种。

[0036] 在本发明的一种实施方式中，所述碱溶液的浓度为0.5～30g/L。

[0037] 在本发明的一种实施方式中，所述有机溶剂包括甲醇、乙醇和丙酮中的至少一种。

[0038] 在本发明的一种实施方式中，所述浸渍步骤在高压压缩、负压抽吸或加热条件下进行。

[0039] 在本发明的一种实施方式中，所述预处理步骤在高压压缩、负压抽吸或加热条件下进行。

[0040] 在本发明的一种实施方式中，所述导流板的安装角度为10～80°。

[0041] 在本发明的一种实施方式中，所述导流板上孔洞的孔径大小为5～100mm，孔间距为孔径大小的1.05～2.0倍。

[0042] 在本发明的一种实施方式中，所述气体过滤网的等级为G3～H13，材料为PP、PE、PTFE、玻纤、木浆纸、不锈钢和陶瓷纤维中的至少一种。

[0043] 在本发明的一种实施方式中，所述高能离子发生器由1～20个高能离子管组合而成。

[0044] 在本发明的一种实施方式中，所述高能离子发生器在离子发生模块均匀放置或按照通入离子发生模块的气体流速等比例放置。

[0045] 在本发明的一种实施方式中，所述紫外灯由1～10个紫外灯管组合而成。

[0046] 在本发明的一种实施方式中，所述紫外灯的波长为254nm～365nm，功率为0.1～5Kw。

[0047] 在本发明的一种实施方式中，所述导流板与气体过滤网之间的间距为100～1000mm。

[0048] 在本发明的一种实施方式中，所述气体过滤网与高能离子发生器之间的水平距离为100～500mm。

[0049] 在本发明的一种实施方式中，所述高能离子发生器与活性炭过滤网之间的水平间距为100～600mm。

[0050] 在本发明的一种实施方式中，所述活性炭过滤网之间的垂直距离为100～800mm。

[0051] 在本发明的一种实施方式中，所述高能离子发生器与活性炭过滤网的数量比为

0.5～2。

[0052] 本发明还提供了一种去除臭气的方法，所述方法为使用上述臭气处理装置处理臭气。

[0053] 本发明还提供了上述臭气处理装置或上述去除臭气的方法在除臭中的应用。

[0054] 本发明技术方案，具有如下优点：

[0055] 本发明提供了一种臭气处理装置以及使用此臭气处理装置去除臭气的方法，所述臭气处理装置包括箱体，所述箱体上设有进气口和出气口，所述箱体内设有活性炭过滤网，所述活性炭过滤网中的活性炭为表面和/或孔道内修饰有金属离子的活性炭；所述臭气处理装置使用的活性炭表面和/或孔道内修饰的金属离子可在活性炭吸附臭气后，原位的将臭气中的污染物反应掉，进而显著提高活性炭对臭气的总穿透吸附量，将活性炭对臭气的总穿透吸附量提高至280mg/g，饱和吸附容量提高至400mg/g，有效避免了除臭时大量使用活性炭所导致的除臭成本高以及二次污染问题。

[0056] 进一步地，所述臭气处理装置使用的活性炭可针对不同的臭气污染物，调节其表面和/或孔道内修饰的金属离子的种类和比例，进一步提高除臭效果。

[0057] 进一步地，使用所述臭气处理装置除臭后，因一定比例的臭气污染物已通过化学反应而被固化在活性炭表面和/或孔道内修饰的金属离子上，因而，在将所述臭气处理装置的活性炭进行脱附再生时，更加容易通过加热等方式对物理吸附在所述活性炭中的臭气污染物进行脱附，使之重新恢复性能。

[0058] 进一步地，所述臭气处理装置的箱体内还设有高能离子发生器；所述臭气处理装置将高能离子发生器和活性炭过滤网相耦合，既强化了高能离子发生器所产生的活性负氧离子群的利用效率，又利用活性炭的微孔道结构将臭气污染吸附，为高能离子发生器产生的活性负氧离子群与臭气污染物分子的反应提供有效载体，有效避免了单独采用高能离子去除臭气时，正负离子很容易在混合过程中重新结合为中性氧，失去分解臭气污染物分子作用的问题。在此过程中，活性炭不再是单存的吸附功能，在饱和后即需要更换，而是作为反应载体，可以长期使用。

[0059] 进一步地，所述臭气处理装置的箱体内还设有紫外灯；所述臭气处理装置将活性炭过滤网和紫外灯相耦合，一方面，紫外光可有效强化活性炭表面和/或孔道内的反应过程，进一步提高除臭效果，另一方面，紫外光可以将吸附在活性炭表面和/或孔道内的臭气污染物分子有效的转化为无害物质，使活性炭不再被饱和吸附后即需要更换，而是可以持续的使用。

[0060] 进一步地，所述臭气处理装置的箱体内还设有导流板；导流板可以保证气流在臭气处理装置内的横截面上均匀分布，避免局部气流过大造成的逃逸。

[0061] 进一步地，所述导流板上设有孔洞；导流板上的孔洞可以在一次导流的作用下，充分减小导流装置的阻力，同时起到二次导流的作用。

[0062] 进一步地，所述臭气处理装置的箱体内还设有气体过滤网；气体过滤可以将气流中的颗粒物或液滴杂质充分去除，保护后端的高能离子发生器、活性炭过滤网和紫外灯。

[0063] 进一步地，所述臭气处理装置的活性炭过滤模块为多层设置，所述活性炭过滤模块的每一层内均单独设有活性炭过滤网和紫外灯；多层设置可以保证活性炭过滤网表面的反应效率。

[0064] 进一步地，所述高能离子发生器与活性炭过滤网之间的水平间距为100～600mm；设置高能离子发生器与活性炭过滤网间的合理距离可以保证活性负氧离子的分散，并且正、负离子不会因为距离过远而提前结合失效。

[0065] 进一步地，所述表面和/或孔道内修饰有金属离子的活性炭的制备方法为将金属离子溶液涂覆于活性炭的表面，使得金属离子吸附在活性炭的表面，或者，将活性炭浸渍于金属离子溶液中，使得金属离子负载于活性炭的孔道内；使用所述方法制备活性炭，仅需进行简单的浸渍或涂覆即可，无需将活性炭粉末与其他活性组分混合成型，具有制备过程简单、活性组分用量少和经济成本低的优势。

[0066] 进一步地，为了提高活性炭表面和/或孔道内金属离子的负载均一性和负载量，所述制备方法采用有机溶剂先对活性炭的内部孔道进行表面改性，使后续的活性组分负载更容易且更均一。

[0067] 进一步地，为了提高进一步强化溶剂及活性组分的负载过程，所述制备方法通过高压压缩、负压抽吸和加热的方式，提高溶剂及金属离子进入孔道的能力。

[0068] 进一步地，所述制备方法通过调节活性炭表面的pH，使金属离子在活性炭的内部孔道表面原位生长成为具有除臭性能的活性物质。

[0069] 进一步地，活性炭的内部孔道表面主要是C＝C非极性键及一定的-OH极性键，所述制备方法通过多步的浸渍工艺制备负载型活性炭，可以改变其表面张力及极性，调节极性键与非极性键的比例，对臭气中的极性污染物和非极性污染物达到综合治理。

附图说明

[0070] 图1：臭气处理装置的一种实施方式的整体结构示意图。

[0071] 图1中，箱体1、进气口2、出气口3、活性炭过滤网4、高能离子发生器5、紫外灯6、导流板7、气体过滤网8、引风机9、导流模块10、离子发生模块11以及活性炭过滤模块12。

具体实施方式

[0072] 提供下述实施例是为了更好地进一步理解本发明，并不局限于所述最佳实施方式，不对本发明的内容和保护范围构成限制，任何人在本发明的启示下或是将本发明与其他现有技术的特征进行组合而得出的任何与本发明相同或相近似的产品，均落在本发明的保护范围之内。

[0073] 下述实施例中未注明具体实验步骤或条件者，按照本领域内的文献所描述的常规实验步骤的操作或条件即可进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市购获得的常规试剂产品。

[0074] 实施例1：一种改性活性炭及其制备方法(针对含有硫化氢的臭气)

[0075] 本实施例提供了一种改性活性炭，所述改性活性炭为表面修饰有金属离子的蜂窝活性炭；所述金属离子为Zn^{2+}、Cu^{2+}和Cd^{2+}，且所述改性活性炭的表面，Zn^{2+}、Cu^{2+}和Cd^{2+}的摩尔比为3.0∶1.5∶0.5。

[0076] 上述改性活性炭的制备方法为：配制含有1.5mol/L $ZnCl_2$、0.75mol/L $CuCl_2$和0.25mol/L $CdCl_2$的金属离子溶液；将蜂窝活性炭于金属离子溶液中浸泡30min，得到改性活性炭。

[0077] 实施例2:一种改性活性炭及其制备方法(针对含有氨气的臭气)

[0078] 本实施例提供了一种改性活性炭,所述改性活性炭为表面修饰有金属离子的蜂窝活性炭;所述金属离子为Fe^{3+}、Ag^{+}和Pt^{4+},且所述改性活性炭的表面,Fe^{3+}、Ag^{+}和Pt^{4+}的摩尔比为5.0∶0.1∶1.5。

[0079] 上述改性活性炭的制备方法为:配制含有2.5mol/L $FeCl_3$、0.05mol/L AgCl和0.75mol/L $PtCl_4$的金属离子溶液;将蜂窝活性炭于金属离子溶液中浸泡45min,得到改性活性炭。

[0080] 实施例3:一种改性活性炭及其制备方法(针对含有甲醛的臭气)

[0081] 本实施例提供了一种改性活性炭,所述改性活性炭为表面修饰有金属离子的蜂窝活性炭;所述金属离子为Zn^{2+}、Cu^{2+}和Fe^{3+};所述活性炭的表面和/或孔道内,Zn^{2+}、Cu^{2+}和Fe^{3+}的摩尔比为2.5∶0.8∶1.8。

[0082] 上述改性活性炭的制备方法为:配制含有1.25mol/L $ZnCl_2$、0.4mol/L $CuCl_2$和0.9mol/L $FeCl_3$的金属离子溶液;将蜂窝活性炭于金属离子溶液中浸泡20min,得到改性活性炭。

[0083] 实施例4:一种改性活性炭及其制备方法(针对含有硫化氢和氨气的臭气)

[0084] 本实施例提供了一种改性活性炭,所述改性活性炭为表面修饰有金属离子的蜂窝活性炭;所述金属离子为Zn^{2+}、Cd^{2+}和Pt^{4+},且所述改性活性炭的表面,Zn^{2+}、Cd^{2+}和Pt^{4+}的摩尔比为3.0∶0.3∶0.8。

[0085] 上述改性活性炭的制备方法包括如下步骤:

[0086] 预处理步骤:先将颗粒活性炭于体积分数5%的硫酸溶液中浸泡25min,然后于80℃下将颗粒活性炭干燥2h,再将颗粒活性炭于体积分数5%的丙酮中浸泡15min;

[0087] 浸渍步骤:配制含有1.5mol/L $ZnCl_2$、0.15mol/L $CdCl_2$和0.4mol/L $PtCl_4$的金属离子溶液;将颗粒活性炭于金属离子溶液中浸泡40min;

[0088] 后处理步骤:先于105℃下将颗粒活性炭干燥,然后将颗粒活性炭于pH为8.5的氢氧化钠溶液中浸泡1.5h,进行颗粒活性炭表面pH的调节,得到改性活性炭。

[0089] 实施例5:一种改性活性炭及其制备方法(针对含有硫化氢和甲醛的臭气)

[0090] 本实施例提供了一种改性活性炭,所述改性活性炭为表面修饰有金属离子的蜂窝活性炭;所述金属离子为Zn^{2+}、Cd^{2+}和Fe^{3+},且所述改性活性炭的表面,Zn^{2+}、Cd^{2+}和Fe^{3+}的摩尔比为2∶0.6∶1。

[0091] 上述改性活性炭的制备方法包括如下步骤:

[0092] 预处理步骤:先将颗粒活性炭于体积分数10%的硝酸溶液中浸泡30min,然后于90℃下将颗粒活性炭干燥0.5h,再将颗粒活性炭于体积分数10%的甲醇中浸泡15min;

[0093] 浸渍步骤:配制含有2.0mol/L $ZnCl_2$、0.6mol/L $CdCl_2$和1.0mol/L $FeCl_3$的金属离子溶液;将颗粒活性炭于金属离子溶液中浸泡50min;

[0094] 后处理步骤:先于100℃下将颗粒活性炭干燥,然后将颗粒活性炭于pH为9.0的氢氧化钠溶液中浸泡1.0h,进行颗粒活性炭表面pH的调节,得到改性活性炭。

[0095] 实施例6:一种改性活性炭及其制备方法(针对含有氨气和甲醛的臭气)

[0096] 本实施例提供了一种改性活性炭,所述改性活性炭为表面修饰有金属离子的蜂窝活性炭;所述金属离子为Pt^{4+}、Cu^{2+}和Fe^{3+},且所述改性活性炭的表面,Pt^{4+}、Cu^{2+}和Fe^{3+}的摩尔

比为0.5∶1.2∶1.8。

[0097] 上述改性活性炭的制备方法包括如下步骤：

[0098] 预处理步骤：先将颗粒活性炭于体积分数5％的硫酸溶液中浸泡25min，然后于95℃下将颗粒活性炭干燥1.0h，再将颗粒活性炭于体积分数5％的甲醇中浸泡0.5h；

[0099] 浸渍步骤：配制含有1.0mol/L $PtCl_4$、2.4mol/L $CuCl_2$和3.6mol/L $FeCl_3$的金属离子溶液；将颗粒活性炭于金属离子溶液中浸泡50min；

[0100] 后处理步骤：先于110℃下将颗粒活性炭干燥，然后将颗粒活性炭于pH为6.5的硫酸溶液中浸泡1.0h，进行颗粒活性炭表面pH的调节，得到改性活性炭。

[0101] 实施例7：一种改性活性炭及其制备方法(针对含有硫化氢、氨气、甲醛、丙酮的臭气)

[0102] 本实施例提供了一种改性活性炭，所述改性活性炭为表面修饰有金属离子的蜂窝活性炭；所述金属离子为Zn^{2+}、Pt^{4+}、Cd^{2+}和Fe^{3+}，且所述改性活性炭的表面，Zn^{2+}、Pt^{4+}、Cd^{2+}和Fe^{3+}的摩尔比为2.0∶0.5∶0.8∶1.8。

[0103] 上述改性活性炭的制备方法包括如下步骤：

[0104] 预处理步骤：先将颗粒活性炭于体积分数10％的硝酸溶液中浸泡25min，然后于105℃下将颗粒活性炭干燥0.5h，再将颗粒活性炭于体积分数10％的乙醇中浸泡1.0h；

[0105] 浸渍步骤：配制含有2.0mol/L $ZnCl_2$、0.5mol/L $PtCl_4$、0.8mol/L $CuCl_2$和1.8mol/L $FeCl_3$的金属离子溶液；将颗粒活性炭于金属离子溶液中浸泡45min；

[0106] 后处理步骤：先于105℃下将颗粒活性炭干燥，然后将颗粒活性炭浸泡于pH为7.5的硝酸溶液中浸泡1.5h，进行颗粒活性炭表面pH的调节，得到改性活性炭。

[0107] 对比例1：改性活性炭及其制备方法

[0108] 本对比例提供了一种改性活性炭，所述改性活性炭的表面经过酸、碱溶液的改性处理。

[0109] 上述改性活性炭的制备方法包括如下步骤：

[0110] 先将颗粒活性炭于体积分数10％的硫酸溶液中浸泡25min，然后于80℃下将颗粒活性炭干燥2.0h，再将颗粒活性炭于体积分数10％的氢氧化钠溶液中浸泡15min。

[0111] 实验例1：活性炭的穿透性能实验

[0112] 以市售蜂窝活性炭(购自河南绿泊森环保材料有限公司)和颗粒活性炭(购自南平元力活性炭有限公司)为对照，检测实施例1～6和对比例1中的改性活性炭对不同臭气的总穿透吸附量，检测结果见表1；

[0113] 其中，所述检测方法为：将臭气总浓度为500ppm的臭气，透过固定床层高度的活性炭，检测进、出口的臭气浓度，当出口臭气浓度高于10ppm时，认为臭气穿透活性炭，活性炭失效，需要更换；

[0114] 所述臭气如下：

[0115] 臭气A：以占臭气A总体积的百分比计，含有50％硫化氢、25％氨气、16％甲醛和9％丙酮；

[0116] 臭气B：以占臭气B总体积的百分比计，含有40％硫化氢、40％氨气、10％甲醛和10％丙酮；

[0117] 臭气C：以占臭气C总体积的百分比计，含有25％硫化氢、50％氨气、9％甲醛和16％

丙酮；

[0118] 臭气D:以占臭气D总体积的百分比计，含有100％硫化氢。

[0119] 由表1可以看出，实施例1～6对不同臭气的总穿透吸附量均远高于市售蜂窝活性炭、市售颗粒活性炭和对比例1的改性活性炭，其中，使用实施例1的改性活性炭吸附臭气A的效果最佳，使用实施例2的改性活性炭吸附臭气C的效果最佳，使用实施例7的改性活性炭吸附臭气B的效果最佳。

[0120] 表1 不同活性炭对不同臭气的总穿透吸附量

[0121]

	总穿透吸附量			
	臭气A	臭气B	臭气C	臭气D
实施例1	300	240	215	160
实施例2	240	235	325	--
实施例3	262	293	236	--

[0122]

实施例4	256	283	245	--
实施例5	283	289	296	--
实施例6	305	294	315	--
市售蜂窝活性炭	336	352	325	--
市售颗粒活性炭	38	32	36	--
对比例1	--	--	--	40

[0123] 注:“-”为未检测。

[0124] 实验例2:活性炭的饱和吸附性能实验

[0125] 以市售蜂窝活性炭(购自河南绿泊森环保材料有限公司)和颗粒活性炭(购自南平元力活性炭有限公司)为对照，检测实施例1～6和对比例1中的改性活性炭对不同臭气的饱和吸附容量，检测结果见表2；

[0126] 其中，所述检测方法为:将活性炭置于含臭气总浓度为800ppm的臭气中容器中，在吸附过程中不断通入臭气污染物，使总臭气浓度和各污染物比例保持不变，当容器内的臭气浓度不在发生变化时，认为吸附达到饱，称量吸附前后的活性炭的重量，得到活性炭的饱和吸附容量；

[0127] 所述臭气如下：

[0128] 臭气A:以占臭气A总体积的百分比计，含有50％硫化氢、25％氨气、16％甲醛和9％丙酮；

[0129] 臭气B:以占臭气B总体积的百分比计，含有40％硫化氢、40％氨气、10％甲醛和10％丙酮；

[0130] 臭气C:以占臭气C总体积的百分比计，含有25％硫化氢、50％氨气、9％甲醛和16％丙酮；

[0131] 臭气D:以占臭气D总体积的百分比计，含有100％硫化氢；

[0132] 臭气E:以占臭气E总体积的百分比计，含有100％氨气。

[0133] 由表2可以看出，实施例1～6对不同臭气的饱和吸附容量均远高于市售蜂窝活性炭、市售颗粒活性炭和对比例1的改性活性炭，其中，使用实施例1的改性活性炭吸附臭气A的效果最佳，使用实施例2的改性活性炭吸附臭气C的效果最佳，使用实施例7的改性活性炭吸附臭气B的效果最佳。

[0134] 表2 不同活性炭对不同臭气的饱和吸附容量

[0135]

	饱和吸附容量				
	臭气A	臭气B	臭气C	臭气D	臭气E
实施例1	486	383	408	--	--
实施例2	394	410	494	--	--
实施例3	408	419	432	--	--
实施例4	378	453	464	450	150
实施例5	416	439	427	--	--
实施例6	425	378	446	--	--
市售蜂窝活性炭	428	506	464	--	--
市售颗粒活性炭	54	48	46	--	--
对比例1	--	--	--	80	30

[0136] 注：“-”为未检测。

[0137] 实施例8：一种臭气处理装置

[0138] 如图1所示，本实施例提供了一种臭气处理装置，所述臭气处理装置包括箱体1；所述箱体1上设有进气口2和出气口3；所述箱体1内设有活性炭过滤网4，使得从进气口2进入箱体1的气体能够被活性炭过滤网4过滤；所述活性炭过滤网4中的活性炭为实施例1中的改性活性炭、实施例2中的改性活性炭、实施例3中的改性活性炭、实施例4中的改性活性炭、实施例5中的改性活性炭、实施例6中的改性活性炭和实施例7中的改性活性炭中的至少一种。

[0139] 作为优选，所述箱体1内还设有高能离子发生器5，从进气口2进入箱体1的气体依次经过高能离子发生器5和活性炭过滤网4。

[0140] 作为优选，所述箱体1内还设有紫外灯6，从进气口2进入箱体1的气体依次经过高能离子发生器5、活性炭过滤网4和紫外灯6。

[0141] 作为优选，所述箱体1内还设有导流板7，从进气口2进入箱体1的气体依次经过导流板7、高能离子发生器5、活性炭过滤网4和紫外灯6。

[0142] 作为优选，所述导流板7上开设有孔洞。

[0143] 作为优选，所述箱体1内还设有气体过滤网8，从进气口2进入箱体1的气体依次经过导流板7、气体过滤网8、高能离子发生器5、活性炭过滤网4和紫外灯6。

[0144] 作为优选，所述出气口3与引风机9相连，使得从进气口2进入箱体1的气体能够从箱体1内排出。

[0145] 作为优选，以进气口2所在的一端为箱体1的左端，以出气口3所在的一端为箱体1的右端，所述箱体1内从左至右依次设有导流模块10、离子发生模块11以及活性炭过滤模块12；所述导流模块10内设有若干导流板7；所述离子发生模块11内设有若干高能离子发生器

5;所述导流模块10和离子发生模块之间11通过气体过滤网8分隔;所述活性炭过滤模块12为多层设置,所述活性炭过滤模块12的每一层内均单独设有活性炭过滤网4和紫外灯6。

[0146] 作为优选,所述活性炭过滤网4在活性炭过滤模块12的每一层内横向设置,通入活性炭过滤模块12的气体依次经过活性炭过滤网4和紫外灯6。

[0147] 作为优选,所述导流板7的安装角度为10～80°。

[0148] 作为优选,所述导流板7上孔洞的孔径大小为5～100mm,孔间距为孔径大小的1.05～2.0倍。

[0149] 作为优选,所述气体过滤网8的等级为G3～H13,材料为PP、PE、PTFE、玻纤、木浆纸、不锈钢和陶瓷纤维中的至少一种。

[0150] 作为优选,所述高能离子发生器5由1～20个高能离子管组合而成。

[0151] 作为优选,所述高能离子发生器5在离子发生模块11均匀放置或按照通入离子发生模块的气体流速等比例放置。

[0152] 作为优选,所述紫外灯6由1～10个紫外灯管组合而成。

[0153] 作为优选,所述紫外灯6的波长为254nm～365nm,功率为0.1～5Kw。

[0154] 作为优选,所述导流板7与气体过滤网8之间的间距为100～1000mm。

[0155] 作为优选,所述气体过滤网8与高能离子发生器5之间的水平距离为100～500mm。

[0156] 作为优选,所述高能离子发生器5与活性炭过滤网4之间的水平间距为100～600mm。

[0157] 作为优选,所述活性炭过滤网4之间的垂直距离为100～800mm。

[0158] 作为优选,所述高能离子发生器5与活性炭过滤网4的数量比为0.5～2。

[0159] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。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的保护范围之中。

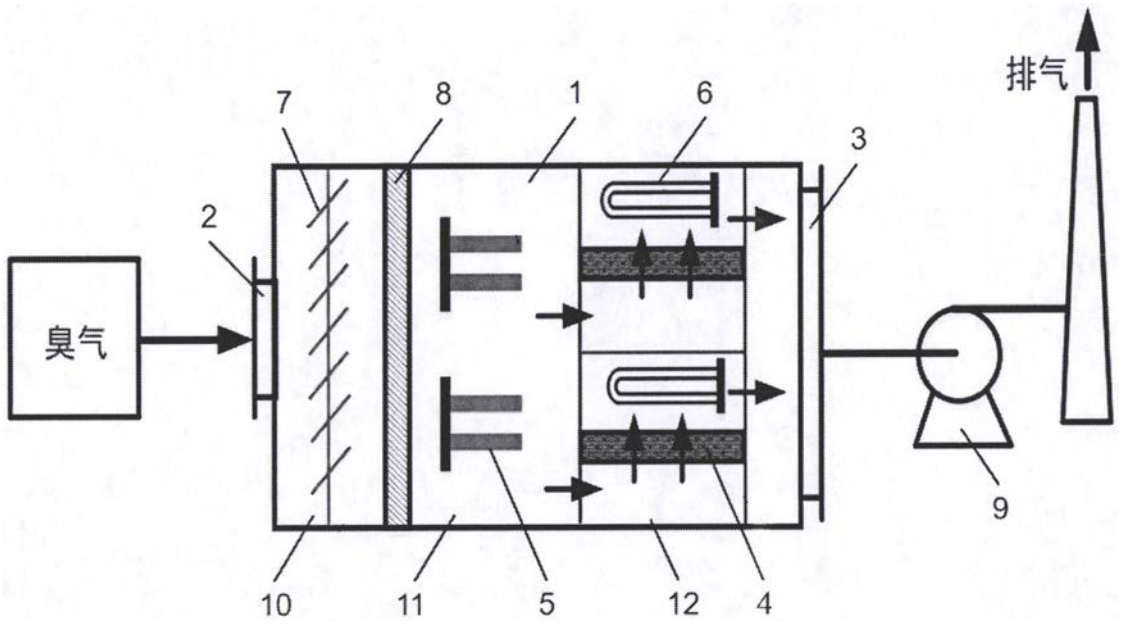


图1