



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106091146 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(21)申请号 201610436654.8

B01D 50/00(2006.01)

(22)申请日 2016.06.17

(71)申请人 曾庆福

地址 430073 湖北省武汉市洪山区武汉纺织大学数学与计算机学院

(72)发明人 曾庆福

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 王守仁

(51) Int. Cl.

F24F 1/02(2011.01)

F24F 3/16(2006.01)

F24F 13/28(2006.01)

A61L 9/20(2006.01)

B01D 53/75(2006.01)

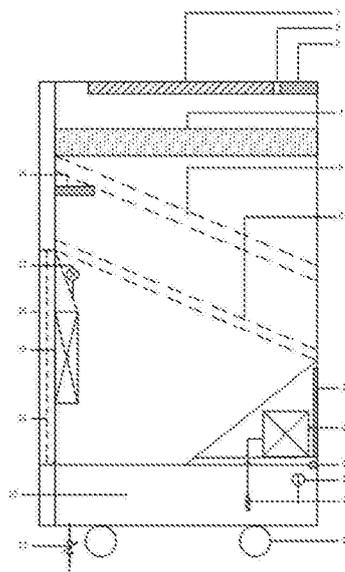
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

空气净化一体化装置

(57)摘要

本发明公开的空气净化一体化装置,是一种由水幕驱动的紫外-活性炭协同催化空气净化一体化装置,该装置主要由箱体,以及与箱体相连的空气循环过滤系统、水幕与水循环系统、氧化杀菌系统和控制系统组成。本发明解决了去除超细粉尘时,易堵塞、产生二次污染、且风阻不断增大等问题,使得除尘效率更高,累积去除率更高;解决了强力氧化或灭菌过程中的氧化剂外泄问题,使得氧化去除有机污染物或灭菌更高效、更安全;解决了过滤网的堵塞与反洗问题,同时解决了活性炭的吸附再生问题,使得用户更方便、更卫生,空气质量更高;可以加入不同氧化剂或杀菌剂,或去烟碱试剂,满足不同重污染场景要求,用途更广泛。



1. 空气净化一体化装置,其特征是一种由水幕驱动的紫外-活性炭协同催化空气净化一体化装置,该装置主要由箱体,以及与箱体相连的空气循环过滤系统、水幕与水循环系统、氧化杀菌系统和控制系统组成。

2. 根据权利要求1所述的空气净化一体化装置,其特征在于所述的空气循环过滤系统,主要由出风调节板(1)、活性炭过滤层(4)、滤网过滤层(5)、静音风扇(15)和进风过滤网(16)组成,其中:出风调节板(1)装在箱体的顶部;活性炭过滤层(4)位于箱体内部,之下是进风过滤网(16);静音风扇(15)装在进风过滤网(16)的中间位置。

3. 根据权利要求2所述的空气净化一体化装置,其特征在于所述的活性炭过滤层(4),装在距离箱体上部9-11厘米位置,其厚度为4.5-5.5厘米,用于同时实现包括吸附、催化氧化与活性炭再生的功能。

4. 根据权利要求2所述的空气净化一体化装置,其特征在于所述的进风过滤网(16),装在距离箱体底面18-22厘米的位置,由塑料过滤网和面板构成。

5. 根据权利要求1所述的空气净化一体化装置,其特征在于所述的水幕与水循环系统,主要由叠水水幕格栅(6)、水泵(8)、液位计(10)、砂芯泵头(11)、排水阀(13)、水箱(18)、喷淋水管(19)组成,其中:叠水水幕格栅(6)倾斜装在箱体内的中部;水泵(8)固定在箱体内下部的隔板上,且通过硅胶管与砂芯泵头(11)连接;排水阀(13)固定在箱体底部的排水管上;水箱(18)位于箱体内的下部,其水位由液位计(10)显示;喷淋水管(19)通过硅胶管与水泵(8)相连接。

6. 根据权利要求5所述的空气净化一体化装置,其特征在于所述的叠水水幕格栅(6),由面板状塑料材料制成,其两端固定在箱体的内壁上。

7. 根据权利要求6所述的空气净化一体化装置,其特征在于所述的叠水水幕格栅(6),其水幕的形成过程是:在水或水溶液达到水箱(18)设定的位置时,启动水泵(8),该水泵将水箱(18)中的水泵入喷淋水管(19),喷淋水管(19)的出水首先经过空气循环过滤系统的滤网过滤层(5)后进行分散,然后自由跌落到叠水水幕格栅(6)上,该水幕格栅对水或者水溶液以层层跌落的方式进行处置,从而形成水幕。

8. 根据权利要求1所述的空气净化一体化装置,其特征在于所述的氧化杀菌系统,主要由紫外灯(17)、氧化剂溶液或杀菌液组成,其中:紫外灯(17)装在箱体正面内侧;氧化剂溶液采用双氧水,杀菌液采用过氧乙酸,双氧水或过氧乙酸与水混合在箱体内下部的水箱(18)中。

9. 根据权利要求8所述的空气净化一体化装置,其特征在于所述的控制系统,装在箱体的顶部,用于控制水幕与水循环系统、空气循环过滤系统、氧化杀菌系统的工作。

10. 根据权利要求1所述的空气净化一体化装置,其特征在于所述的箱体,采用流线型外壳,该外壳的顶部设有出风调节板(1)、加水口(2)和盖板;该外壳的侧部设有用于内部检修的检修面板(7),用于防止风机噪音的防噪音幕帘(14),以及满溢孔(9)、进风过滤网(16);该外壳的底部设有排水管和排水阀(13);该外壳的底部装有滑轮(12)。

空气净化一体化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及空气净化装置,特别是一种水幕驱动的紫外-活性炭协同催化空气净化一体化装置。

背景技术

[0002] 在雾霾、沙尘暴、工农业大气污染等环境问题日益严重的今天,不仅粉尘(PM2.5)成为人们呼吸道疾病的重大诱因,各种致病病毒、细菌也成为呼吸道传染病的主要推手。同时,家居装修中的甲醛等有机污染物也是白血病等疾病的主要致病源。随着人们生活水平的日益提高,室内空气质量越来越引起人们的关注。空气净化器已经逐渐成为人们改善室内空气质量重要的甚至必备的新型家用电器之一。

[0003] 目前来看,市场上的空气净化器主要以过滤网过滤、活性炭吸附和紫外光杀菌等单一技术或组合技术为主,以静电除尘、等离子体处理等技术组合应用也有所报道。与本发明比较,现有的技术发明多以单一的物理技术为主,即便存在多种物理技术的组合应用,也是一种相对简单的叠加组合技术方案,鲜有将物理技术与化学技术进行优化组合的技术方案,更少见到多种技术协同作用以相互克服其单一技术缺陷,充分发挥各单一技术的优势一体化空气净化装置的报道。

[0004] 过滤网过滤技术是一类常见的空气净化技术。运用过滤网过滤的缺陷在于由于筛网物理尺寸的限制,其很难去除诸如PM2.5一类的可吸入微细颗粒物,其难以满足真正意义上对空气净化的需要,另一方面,其在长期使用后污染物易积累而堵塞,不仅风阻会逐渐加大,增加动力消耗,也进一步降低了空气净化的效能,同时,长期使用后过滤网上污染物的积累也极易产生二次污染问题。

[0005] 活性炭吸附过滤技术是另一类常见的空气净化物理技术。活性炭吸附过滤技术的优势在于其空气净化能力非常强,不仅能通过其极强的吸附作用净化传统的物理性空气污染物,同时对多种类型的化学性污染物具有很强的吸附净化能力。其最大的缺陷则在于活性炭存在吸附平衡,极易因污染物质含量高而在短期内吸附饱和,而且在一般的空气净化器所能提供的空间范围内,无法通过高温加热等传统的方法对其进行困难,其面临活性炭定期更换等突出问题,从市场现存的空气净化器来看,准确把握活性炭的更换周期或更换时间节点或具有指示性意义的指标少有见到。

[0006] 紫外光辐照技术是一种近年来开始运用的空气净化技术。该技术的优势在于其对空气中化学性污染物和生物性污染物的净化能力强,缺陷在于其对目前人们普遍关注的大气可吸入颗粒物的净化能力有限,而可吸入颗粒物不仅是一种简单的物理性污染介质,其颗粒物中更包含大量的对人体有害的化学性污染介质。因此单一的紫外光辐照技术显然不能满足目前空气污染净化的现状。

[0007] 其它以静电、等离子体除尘净化等为主的空气净化技术装置,则往往由于系统设计复杂、技术可靠性低、系统安全性差、使用成本高等原因很难实现其在室内空气净化领域的实质性运用,技术经济性都有待进一步提高。

发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题是：提供一种以无菌水或杀菌液为主要工作介质的水幕错流洗涤空气并反洗湿过滤网的集成协同的空气净化一体化装置，在装置中形成集干湿过滤网分级分层过滤、错流水幕除尘并反洗过滤网、紫外光杀菌与活性炭吸附再生于一体的多功能空气净化器，造就雨后天晴的优良空气质量环境。

[0009] 本发明解决其技术问题采用以下的技术方案：

[0010] 本发明提供的空气净化一体化装置，是一种由水幕驱动的紫外-活性炭协同催化空气净化一体化装置，该装置主要由箱体，以及与箱体相连的空气循环过滤系统、水幕与水循环系统、氧化杀菌系统和控制系统组成。

[0011] 所述的空气循环过滤系统，主要由出风调节板、活性炭过滤层、滤网过滤层、静音风扇和进风过滤网组成，其中：出风调节板装在箱体的顶部；活性炭过滤层位于箱体内部，之下是进风过滤网；静音风扇装在进风过滤网的中间位置。

[0012] 所述的活性炭过滤层，装在距离箱体上部9-11厘米位置，其厚度为4.5-5.5厘米，用于同时实现包括吸附、催化氧化与活性炭再生的功能。

[0013] 所述的进风过滤网，装在距离箱体底面18-22厘米的位置，由塑料过滤网和面板构成。

[0014] 所述的水幕与水循环系统，主要由叠水水幕格栅、水泵、液位计、砂芯泵头、排水阀、水箱、喷淋水管组成，其中：叠水水幕格栅倾斜装在箱体内部的中部；水泵固定在箱体内部下部的隔板上，且通过硅胶管与砂芯泵头连接；排水阀固定在箱体底部的排水管上；水箱位于箱体内部的下部，其水位由液位计显示；喷淋水管通过硅胶管与水泵相连接。

[0015] 所述的叠水水幕格栅，由面板状塑料材料制成，其两端固定在箱体的内壁上。

[0016] 所述的叠水水幕格栅，其水幕的形成过程是：在水或水溶液达到水箱设定的位置时，启动水泵，该水泵将水箱中的水泵入喷淋水管，喷淋水管的出水首先经过空气循环过滤系统的滤网过滤层后进行分散，然后自由跌落到叠水水幕隔栅上，该水幕隔栅对水或者水溶液以层层跌落的方式进行处置，从而形成水幕。

[0017] 所述的氧化杀菌系统，主要由紫外灯、氧化剂溶液或杀菌液组成，其中：紫外灯装在箱体正面内侧；氧化剂溶液采用双氧水，杀菌液采用过氧乙酸，双氧水或过氧乙酸与水混合在箱体内部下部的水箱中。

[0018] 所述的控制系统，装在箱体的顶部，用于控制水幕与水循环系统、空气循环过滤系统、氧化杀菌系统的工作。

[0019] 所述的箱体，采用流线型外壳，该外壳的顶部设有出风调节板、加水口和盖板；该外壳的侧部设有用于内部检修的检修面板，用于防止风机噪音的防噪音幕帘，以及满溢孔、进风过滤网；该外壳的底部设有排水管和排水阀；该外壳的底部装有滑轮。

[0020] 本发明与现有技术相比具有以下的主要优点：

[0021] 1.解决了去除超细粉尘时，易堵塞、产生二次污染、且风阻不断增大等问题，使得除尘效率更高，累积去除率更高；

[0022] 2.解决了强力氧化或灭菌过程中的氧化剂外泄问题，使得氧化去除有机污染物或灭菌更高效、更安全；

[0023] 3.解决了过滤网的堵塞与反洗问题,同时,解决了活性炭的吸附再生问题,使得用户更方便、更卫生,空气质量更高;

[0024] 4.可以加入不同氧化剂或杀菌剂,或去烟碱试剂,满足不同重污染场景要求,用途更广泛。

[0025] 本发明提供的空气净化一体化装置,经过现场试验,其所产生的实施效果如下:

[0026] 现场1,某居民家庭:

[0027] 将该空气净化一体化装置放置在某居民住宅,开机运行6小时,结果表明:对颗粒物的去除率达到96%以上,PM2.5去除率达到了98%,对甲醛等气态污染物达到96%以上。

[0028] 现场2,某医院场所:

[0029] 将该空气净化一体化装置放置在某医院病房内,开机运行6小时,结果表明:去除白色葡萄球菌、金黄色葡萄球菌效率分别达到96%、97%以上;PM2.5去除率达到了99%。

附图说明

[0030] 图1为本发明的空气净化一体化装置的结构示意图。

[0031] 图中:1.出风调节板,2.加水口,3.控制面板,4.活性炭过滤层,5.滤网过滤层,6.叠水水幕格栅,7.检修面板,8.水泵,9.满溢孔,10.液位计,11.砂芯泵头,12.滑轮,13.排水阀,14.防噪音幕帘,15.静音风扇,16.进风过滤网,17.紫外灯,18.水箱,19.喷淋水管。

具体实施方式

[0032] 本发明提供的空气净化一体化装置,其利用空气循环系统、紫外灯氧化、水循环系统和氧化剂(或灭菌)氧化系统的协同作用进行空气净化,在此一过程中,空气循环系统与水循环系统的错流过滤会产生协同作用,空气循环系统与活性炭吸附层会产生协同作用,紫外灯氧化与活性炭层会产生协同作用;其构建了紫外光催化氧化、活性炭吸附催化氧化、机械过滤等耦合作用于一体的空气净化装置,在该装置中能同时产生过滤、光氧化、吸附、吸附催化、光催化氧化、氧化剂氧化等联合作用用于空气净化;其采用了二级过滤系统,其中一级进风口过滤网能阻碍粒径较大的空气颗粒物,二级滤网过滤层能阻碍粒径较小的空气颗粒物,其构建了空气、水溶液错流过滤效应,空气中颗粒污染物向水溶液中的传质效果达到最佳,空气、水溶液的界面反应加强。

[0033] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步说明,但不限定本发明。

[0034] 本发明提供的空气净化一体化装置,是一种由水幕驱动的紫外-活性炭协同催化空气净化一体化装置,其结构如图1所示,包括空气循环过滤系统,水幕与水循环系统,氧化杀菌系统,控制系统及箱体。

[0035] 所述的空气循环过滤系统,装在箱体的正面及箱体内部。该空气循环过滤系统主要由出风调节板1、活性炭过滤层4、滤网过滤层5、静音风扇15和进风过滤网16组成,其中:出风调节板1装在箱体顶部;活性炭过滤层4装在距离箱体上部10厘米位置,其厚度为5厘米,该活性炭层中同时实现了吸附、催化氧化与活性炭再生等功能;静音风扇15装在进风过滤网16的中间位置,可以采用市售的标准静音风扇;进风过滤网16装在距离箱体底面20厘米的位置,由塑料过滤网和面板构成。

[0036] 在该空气循环过滤系统中,污染空气通过静音风扇的抽吸作用,经进风过滤网过

滤后吸入空气净化器内,然后通过叠水水幕隔栅与水溶液系统进行物质交换(物理与化学净化)后流经活性炭过滤层,在该层进行深度进化,最后通过出风调节板产生清洁新鲜的空气。

[0037] 所述的水幕与水循环系统,装在箱体内部。该水幕与水循环系统主要由叠水水幕格栅6、水泵8、液位计10、砂芯泵头11、排水阀13、水箱18、喷淋水管19组成,其中:叠水水幕格栅6倾斜装在箱体的中部,由面板状塑料材料制成,其两端固定在箱体的内壁上;水泵8固定在箱体下部的隔板上,且通过硅胶管与砂芯泵头11连接;液位计10固定在箱体下部,用于显示水箱18中的水位;排水阀13固定在箱体底部的排水管上;水箱18位于箱体的下部;喷淋水管19通过硅胶管与水泵8相连接。

[0038] 在该水幕与水循环系统中,水或水溶液经过加水口加入空气净化器,并达到水箱18一定的位置(溢流孔与液位计共同指示),启动空气净化器后,水泵8开始工作,该水泵将水箱18中的水泵入喷淋水管19,喷淋水管19的出水首先经过过滤网进行分散,然后自由跌落到叠水水幕隔栅6上,该水幕隔栅对水或者水溶液以层层跌落的方式进行处置,从而形成水幕,在由过滤网通往水幕隔栅的过程中,水循环系统与空气气流形成错流,实现空气的净化;经过水幕隔栅的水或者水溶液最后重新流入到水箱,从而形成闭路循环,在运行一定的时间后,排水阀13打开,使水或者水溶液通过水箱底部的排水管排除,然后通过箱体顶部的加水口2将新鲜的水或者水溶液加入到水箱中,至设定水位止。

[0039] 所述的氧化杀菌系统,装在箱体正面内侧与箱体内部。该氧化杀菌系统主要由紫外灯17、氧化剂溶液或杀菌液组成,其中:紫外灯17装在箱体正面内侧;氧化剂溶液或杀菌液与水混合在水箱中。

[0040] 所述氧化剂溶液采用双氧水等。杀菌液采用过氧乙酸。

[0041] 在该氧化杀菌系统中,氧化杀菌作用主要通过以下三种技术手段实现,一是空气经过进风过滤网16后直接与紫外灯17作用,在短波紫外光的作用下对空气中的有害细菌、化学类污染物产生一定的杀灭作用;二是通过向水循环系统投加氧化剂(如双氧水等)对空气中的污染物进行催化氧化,这一过程主要在水幕叠水过程中实现,通过空气与水或水溶液的错流过滤过程实现;三是通过活性炭吸附催化作用,经过前两级的氧化杀菌作用与水洗过滤等物理作用之后,被处理的空气进入活性炭过滤层4,在活性炭过滤层4进行吸附过滤等,最后得到清洁的空气。通过上述三个层次的氧化杀菌,不仅室内空气可以得到彻底净化,消除多源污染,而且在此一过程中,实现了多种技术手段的协同作用,主要包括:紫外光与氧化剂的协同催化氧化作用、氧化剂与活性炭吸附剂的吸附催化氧化作用、紫外光与活性炭之间的吸附再生作用等;同时,在此一过程中,还可以克服不同单一技术过程的技术缺陷,包括过滤网的频繁清洗与二次污染问题、活性炭的吸附饱和问题等。

[0042] 所述的控制系统,装在箱体的顶部。该控制系统主要控制时间、液位、紫外灯、风扇、液位、水泵等部件。通过集成合为一个整体面板对各部件进行集中控制。

[0043] 所述的控制系统,主要是对水循环系统、空气循环系统、紫外杀菌系统等的控制,均统一通过电路设计由简单的界面式控制面板和网络远程遥控实现,其中:对水循环系统的控制,主要是对加水量、液位计指示、排水阀、水泵等的控制;空气循环系统主要是对静音风扇、出风调节板的控制,紫外杀菌系统主要是对紫外灯功率的控制等。该控制系统还可以对烟雾报警及风速、水量、水位的控制;通过防漏电插头、液晶触摸屏控制,分产品系列采用

网络远程控制。

[0044] 所述的箱体,采用流线型美观外壳,该外壳的顶部设有出风调节板1、加水口2和盖板;该外壳的侧部设有用于内部检修的检修面板7,用于防止风机噪音的防噪音幕帘14,以及满溢孔9、进风过滤网16;该外壳的底部设有排水管和排水阀13。为了便于搬动,在箱体的底部装有滑轮12。

[0045] 该箱体的设计尺寸为 $L \times W \times H = 40\text{cm} \times 30\text{cm} \times 60\text{cm}$,或者依据实际情况而定。

[0046] 本发明提供的上述的空气净化一体化装置,其集干湿过滤、分层分级过滤、叠水格栅水幕除尘、错流水幕除尘并反洗湿过滤网、活性炭吸附过滤等五重除尘系统于一体;集氧化剂溶液(或杀菌液)淋洗、紫外光催化氧化、活性炭吸附氧化还原于一体;集高效除尘、氧化去除有机污染物、杀菌、加湿等多功能于一体。

[0047] 本发明提供的上述的空气净化一体化装置,其工作过程是:接通电源,首次使用时,通过加水口2注入适量的水(水箱三分之二处,通过液位计控制),并通过加水口2注入适量的氧化剂或灭菌液,再依次启动静音风扇15、紫外灯17和水泵8工作。被污染的空气首先经过进风过滤网16进行初步过滤,然后通过紫外灯17进行杀菌及空气中部分有机污染物进行初次氧化,再通过叠水水幕格栅6,在这一过程中空气与氧化剂水溶液形成错流运动,空气与水溶液中的氧化剂一方面进行氧化而得到进一步净化,同时水溶液的水洗作用也能吸附部分颗粒物而使得空气得到净化,还能够对空气进行加湿,经过水幕的空气由滤网过滤层5再次过滤后进入活性炭过滤层4进行吸附催化氧化,一方面使得空气得到彻底净化,另一方面空气中携带的参与氧化剂对活性炭层进行再生,经过活性炭吸附层4的空气最后通过出风调节板1排出。

