



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105987820 B

(45)授权公告日 2019.06.04

(21)申请号 201510076474.9

(22)申请日 2015.02.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105987820 A

(43)申请公布日 2016.10.05

(73)专利权人 苏州宝时得电动工具有限公司
地址 215123 江苏省苏州市工业园区东旺
路18号

(72)发明人 谭一云 孙根 查霞红 刘强

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51)Int.Cl.

G01M 99/00(2011.01)

(56)对比文件

JP 平3-207425 A,1991.09.10,

CN 103402585 A,2013.11.20,

CN 102938023 A,2013.02.20,

CN 104296252 A,2015.01.21,

US 6036757 A,2000.03.14,

JP 4942325 B2,2012.05.30,

审查员 李骏

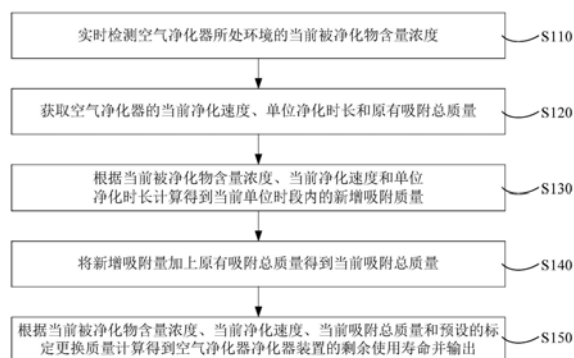
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

空气净化器净化装置寿命预测方法和系统

(57)摘要

一种空气净化器净化装置寿命预测方法和系统,实时检测空气净化器所处环境的当前被净化物含量浓度;获取空气净化器的当前净化速度、单位净化时长和原有吸附总质量。根据当前被净化物含量浓度、净化速度和单位净化时长计算得到当前单位时段内的新增吸附质量。根据当前被净化物含量浓度、净化速度和单位净化时长和原有吸附总质量计算得到当前吸附总质量。根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和标定更换质量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出。在进行寿命预测时考虑到了环境、工作状况对空气净化器净化装置的影响,提高了预测准确性。



1. 一种空气净化器净化装置寿命预测方法,其特征在于,包括以下步骤:

实时检测空气净化器所处环境的当前被净化物含量浓度;

获取所述空气净化器的当前净化速度、单位净化时长和原有吸附总质量;其中,净化速度指空气净化器工作时净化空气的速度,单位净化时长内计算一次新增吸附量,净化速度和单位净化时长直接从所述空气净化器获取;

根据所述当前被净化物含量浓度、当前净化速度和单位净化时长计算得到当前单位时段内的新增吸附质量;

将所述新增吸附量加上原有吸附总质量得到当前吸附总质量;

根据所述当前被净化物含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出;

所述空气净化器包括多个工作档位,所述当前净化速度与工作档位相关,且每一工作档位对应预存有一档位线性函数,所述档位线性函数表征所述空气净化器在对应档位时吸附总质量与净化速度的线性对应关系,所述单位净化时长是一个固定的时长,所述当前被净化物含量浓度是在所述单位净化时长内的平均浓度;根据所述当前被净化物含量浓度、当前净化速度和单位净化时长得到当前单位时间段内的新增吸附质量的步骤,包括以下步骤:

获取当前单位时间段内的当前被净化物含量浓度;

根据所述档位线性函数计算得到当前单位时间段内的当前净化速度;

根据所述当前单位时间段内的当前被净化物含量浓度和当前净化速度计算得到当前单位时间段内的新增吸附质量。

2. 根据权利要求1所述的空气净化器净化装置寿命预测方法,其特征在于,所述根据所述档位线性函数计算得到当前单位时间段内的净化速度的步骤,包括以下步骤:

获取当前单位时间段的工作档位;

根据所述原有吸附总质量和当前单位时间段的工作档位对应的档位线性函数,计算得到当前单位时间段内的当前净化速度。

3. 根据权利要求2所述的空气净化器净化装置寿命预测方法,其特征在于,所述根据所述当前被净化物含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到所述空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出的步骤,包括以下步骤:

根据所述当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到剩余容量;

根据所述当前被净化物含量浓度、当前净化速度和剩余容量计算得到所述空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出。

4. 根据权利要求3所述的空气净化器净化装置寿命预测方法,其特征在于,根据所述当前吸附总质量和标定更换质量计算得到剩余容量之后,还包括以下步骤:

判断所述剩余容量是否小于或等于预设的容量阈值;

若是,则输出报警信息。

5. 根据权利要求1所述的空气净化器净化装置寿命预测方法,其特征在于,净化装置包括滤网装置和活性炭净化装置,所述标定更换质量包括滤网装置标定更换质量和活性炭净化装置标定更换质量;与滤网装置对应的被净化物为直径2.5 μm 以下的颗粒灰尘、各种悬浮物,与活性炭装置对应的被净化物为包括甲醛在内的VOC有害气体;根据所述当前被净化物

含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到所述空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出之前,还包括以下步骤:

称重待测空气净化器滤网装置得到初始重量;

将多组待测空气净化器滤网装置分别放置于不同被净化物含量浓度、固定风速的通风系统中;

测量待测空气净化器前后的压力差,并当压力差到达压力差阈值时停止通风;

称重最终的空气净化器滤网装置得到最终重量,并将所述最终重量减去初始重量得到滤网装置的吸附总质量;

根据滤网装置的吸附总质量计算空气净化器滤网装置的平均吸附总质量;

将所述空气净化器滤网装置的平均吸附总质量作为所述滤网装置标定更换质量存储;

称重待测空气净化器活性炭净化装置得到初始重量;

将多组待测空气净化器活性炭装置放置在密封的充满被净化物的装置内直至到达终止试验时间;

称重最终的空气净化器活性炭装置得到最终重量,并将所述最终重量减去初始重量得到活性炭净化装置的吸附总质量;

根据活性炭净化装置的吸附总质量计算空气净化器活性炭装置的平均吸附总质量;

将所述空气净化器活性炭装置的平均吸附总质量作为所述活性炭净化装置标定更换质量存储。

6.一种空气净化器净化装置寿命预测系统,其特征在于,包括:

检测模块,用于实时检测空气净化器所处环境的当前被净化物含量浓度;

获取模块,用于获取所述空气净化器的当前净化速度、单位净化时长和原有吸附总质量;其中,净化速度指空气净化器工作时净化空气的速度,单位净化时长内计算一次新增吸附量,净化速度和单位净化时长直接从所述空气净化器获取;

第一计算模块,用于根据所述当前被净化物含量浓度、当前净化速度和单位净化时长计算得到当前单位时段内的新增吸附质量;

第二计算模块,用于将所述新增吸附质量加上原有吸附总质量得到当前吸附总质量;

预测模块,用于根据所述当前被净化物含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出;

所述空气净化器包括多个工作档位,所述当前净化速度与所述工作档位相关,且每一工作档位对应预存有一档位线性函数,所述档位线性函数表征所述空气净化器在对应档位时吸附总质量与净化速度的线性对应关系,所述单位净化时长是一个固定的时长,所述当前被净化物含量浓度是在所述单位净化时长内的平均浓度;所述第一计算模块包括:

被净化物含量获取单元,用于获取当前单位时间段内的当前被净化物含量浓度;

净化速度计算单元,用于根据所述档位线性函数计算得到当前单位时间段内的当前净化速度;

新增吸附质量计算单元,用于根据所述当前单位时间段内的当前被净化物含量浓度和当前净化速度计算得到当前单位时间段内的新增吸附质量。

7.根据权利要求6所述的空气净化器净化装置寿命预测系统,其特征在于,所述净化速度计算单元包括:

工作档位获取单元,用于获取当前单位时间段的工作档位;

单位时间净化速度计算单元,用于根据所述原有吸附总质量和当前单位时间段的工作档位对应的档位线性函数,计算得到当前单位时间段内的当前净化速度。

8.根据权利要求7所述的空气净化器净化装置寿命预测系统,其特征在于,所述预测模块包括:

剩余容量计算单元,用于根据所述当前吸附总质量和标定更换质量计算得到剩余容量;

寿命预测单元,用于根据所述被净化物含量浓度、当前净化速度和剩余容量计算得到所述空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出。

空气净化器净化装置寿命预测方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及设备寿命检测技术领域,特别是涉及一种空气净化器净化装置寿命检测方法和系统。

背景技术

[0002] 空气净化器净化装置主要用于捕集2.5um以下的颗粒灰尘、各种悬浮物及包括甲醛等VOC(volatile organic compounds,挥发性有机化合物)有害气体。广泛用于家庭雾霾粉尘滤除与VOC滤除、光学电子、LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)制造、生物医药、精密仪器、饮料食品、PCB(Printed Circuit Board,印制电路板)印刷等行业,在空气净化行业中起着至关重要的作用。

[0003] 传统的空气净化器净化装置寿命预测方法是在空气净化器出厂时统一设定一个固定的使用时间,时间一到便提醒用户进行更换。因此,传统的空气净化器净化装置寿命预测方法存在准确性低的缺点。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述问题,提供一种准确性高的空气净化器净化装置寿命预测方法和系统。

[0005] 一种空气净化器净化装置寿命预测方法,包括以下步骤:

[0006] 实时检测空气净化器所处环境的当前被净化物含量浓度;

[0007] 获取所述空气净化器的当前净化速度、单位净化时长和原有吸附总质量;

[0008] 根据所述当前被净化物含量浓度、当前净化速度和单位净化时长计算得到当前单位时段内的新增吸附质量;

[0009] 将所述新增吸附量加上原有吸附总质量得到当前吸附总质量;

[0010] 根据当前所述被净化物含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出。

[0011] 一种空气净化器净化装置寿命预测系统,包括:

[0012] 检测模块,用于实时检测空气净化器所处环境的当前被净化物含量浓度;

[0013] 获取模块,用于获取所述空气净化器的当前净化速度、净化时长和原有吸附总质量;

[0014] 第一计算模块,用于根据所述当前被净化物含量浓度、当前净化速度和单位净化时长计算得到当前单位时段内的新增吸附质量;

[0015] 第二计算模块,用于将所述新增吸附质量加上原有吸附总质量得到当时吸附总质量;

[0016] 预测模块,用于根据所述当前被净化物含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出。

[0017] 上述空气净化器净化装置寿命预测方法和系统,实时检测空气净化器所处环境的

当前被净化物含量浓度;获取空气净化器的当前净化速度、单位净化时长和原有吸附总质量。根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度和当前单位净化时长和原有吸附总质量计算得到当前吸附总质量。根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和标定更换质量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出。采集空气净化器所处环境的被净化物含量浓度,结合空气净化器的净化速度、单位净化时长和原有吸附总质量计算当前吸附总质量,再根据当前吸附总质量预测空气净化器净化装置的剩余使用寿命。在进行寿命预测时考虑到了环境、工作状况对空气净化器净化装置的影响,与传统的空气净化器净化装置寿命预测方法相比,提高了预测准确性。

附图说明

[0018] 图1为一实施例中空气净化器净化装置寿命预测方法的流程图;

[0019] 图2为一实施例中根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度和单位净化时长得到当前单位时段内的新增吸附质量的流程图;

[0020] 图3为一实施例中档位线性函数的示意图;

[0021] 图4为一实施例中根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出的流程图;

[0022] 图5为一实施例中空气净化器净化装置寿命预测系统的结构图;

[0023] 图6为一实施例中第一计算模块的结构图;

[0024] 图7为一实施例中预测模块的结构图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0026] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。

[0027] 一种空气净化器净化装置寿命预测方法,空气净化器净化装置包括由HEPA (High-Efficiency Particulate Air, 高效微粒空气) 或其他吸附粉尘颗粒的过滤材料制成的滤网及专门吸附包括甲醛等VOC有害气体的活性炭装置或材料。如图1所示,空气净化器净化装置寿命预测方法包括以下步骤:

[0028] 步骤S110:实时检测空气净化器所处环境的当前被净化物含量浓度。

[0029] 被净化物含量浓度是指空气中空气净化器的净化对象的含量浓度,如PM2.5值/甲醛值/VOC浓度值等。具体可通过PM2.5传感器或甲醛/VOC传感器对空气中的PM2.5粉尘/甲醛/VOC浓度进行检测,得到当前被净化物含量浓度。实时获取各个单位时间段内的被净化物含量浓度,可用于对空气质量进行监控,以便分析实际工作状况对空气净化器净化装置的影响。

[0030] 步骤S120:获取空气净化器的当前净化速度、单位净化时长和原有吸附总质量。

[0031] 具体地,净化速度指空气净化器工作时净化空气的速度,单位净化时长内计算一次新增吸附量,单位净化器时长是一个固定的时间长度,具体长度可根据实际情况调整;净化速度和单位净化时长可直接从空气净化器获取,如通过空气净化器的仪器参数得知净化速度,通过空气净化器的内部时钟单元可以得到单位净化时长。原有吸附总质量为计算新增吸附量之前所有时间段计算的吸附质量之和。

[0032] 步骤S130:根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度和单位净化时长得到当前单位时段内的新增吸附质量。

[0033] 具体可以是直接将当前被净化物含量浓度、当前净化速度和单位净化时长三者相乘得到该单位时间段内的新增吸附质量。在其中一个实施例中,空气净化器包括多个工作档位;当前净化速度与工作档位相关,且每一工作档位对应预存有一档位线性函数,所述档位线性函数表征所述空气净化器在不同档位时吸附总质量与净化速度的线性对应关系,单位净化时长是一固定的时长,当前被净化物含量浓度是在单位净化时长内的平均浓度。如图2所示,步骤S130包括步骤S132至步骤S136。

[0034] 步骤S132:获取当前单位时间段内的当前被净化物含量浓度。被净化物含量浓度的值随时间变化而变化,单位时段内被净化物含量浓度值可能获取了多个不同的值,取平均值作为计算值。

[0035] 步骤S134:根据档位线性函数计算得到当前单位时间段内的当前净化速度。

[0036] 由于空气净化器在某一时刻只能处于一种工作档位,空气净化器工作时所处的档位不同,对应的净化速度也会有所不同。各个工作档位对应的当前净化速度可直接根据对应的档位线性函数计算得到。

[0037] 具体地,在其中一个实施例中,步骤S134包括步骤S1342和步骤S1344。

[0038] 步骤S1342:获取当前单位时间段的工作档位。根据空气净化器的参数显示界面可直接得到当前单位时间段的工作档位。

[0039] 步骤S1344:根据原有吸附总质量和当前单位时间段的工作档位对应的档位线性函数,计算得到当前单位时间段内的当前净化速度。根据空气净化器所处工作档位对应的档位线性函数,结合原有吸附总质量可得到当前单位时间段内的当前净化速度。

[0040] 步骤S136:根据当前单位时间段内的当前被净化物含量浓度和当前净化速度计算得到当前单位时间段内的新增吸附质量。

[0041] 对于每一个单位时间段而言,直接将该时段内的当前被净化物含量浓度、当前净化速度以及该单位时间段的长度相乘便可得到对应的新增吸附质量。例如对于空气净化器在2014年7月1日处于3档工作,单位时间段为 Δt ,对被净化物含量为 H_3 的空气进行净化,3档的净化速度为 V_3 ,则2014年7月1日单位时间段 Δt 的新增吸附质量= $H_3 \times V_3 \times \Delta t$ 。

[0042] 档位线性函数表征空气净化器在不同档位时已吸附总质量与净化速度的对应关系,可直接根据空气净化器的仪器参数中获取。以空气净化器包括6个工作档位为例,如图3所示为一实施例中空气净化器分别在1档、2档、3档、4档、5档和6档时对应的1档线性函数 $F_1(M)$ 、2档线性函数 $F_2(M)$ 、3档线性函数 $F_3(M)$ 、4档线性函数 $F_4(M)$ 、5档线性函数 $F_5(M)$ 和6档线性函数 $F_6(M)$,横坐标表示吸附总质量 M , M_0 为空气净化器的标定更换质量。纵坐标表示净化速度 V ,各档位线性函数与纵轴的交点为对应各工作档位的初始净化速度。

[0043] 单位时间段的长度是一个固定长度(分钟),各单位时间段内的吸附增量 Δm 具体

计算公式如下：

$$[0044] \quad \Delta m = H \times \Delta V \times \Delta t$$

[0045] 其中, H 为被净化物含量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ΔV 为净化速度 (m^3/h), Δt 为单位时间 (h)。具体以单位时间取1分钟 (即 $\Delta t = 1/60$), 总工作时段从2015年1月1日0时0分至2015年1月1日1时0分, 且空气净化器在2015年1月1日0时0分的工作档位为1档, 假定开始工作时原有吸附重量为 m , 对应的初始净化速度为 ΔV_1 为例进行详细解释说明。第1个单位时间内的吸附增量 $\Delta m_1 = H_{11} \times \Delta V_1 \times \Delta t$, $\Delta V_1 = F1$ (m) 为该时段的净化速度, H_{11} 为该时段内的被净化物含量浓度; 进而根据图3可得到第2个单位时间的净化速度 $\Delta V_2 = F1 (m + \Delta m_1)$; 则第2个单位时间内的吸附增量 $\Delta m_2 = H_{12} \times \Delta V_2 \times \Delta t$, H_{12} 为第2个单位时间内的被净化物含量浓度, 第2个单位时间结束后的吸附总质量为 $m + \Delta m_1 + \Delta m_2$; 同样可根据图3得到第3个单位时间的净化速度 $\Delta V_3 = F1 (m + \Delta m_1 + \Delta m_2)$, 则第3个单位时间内的吸附增量 $\Delta m_3 = H_{13} \times \Delta V_3 \times \Delta t$, H_{13} 为第3个单位时间内的被净化物含量浓度, 以此类推可得到2015年1月1日这一工作时段各时间段内的吸附增量。

[0046] 本实施例中即是针对在空气净化器在同一工作档位时, 考虑到其净化速度受实际已吸附总质量影响这一情况, 根据档位线性函数依次获取相应的净化速度, 进而计算新单位时间内的新增吸附质量, 提高了空气净化器净化装置寿命预测的准确度。

[0047] 步骤S140: 将新增吸附量加上原有吸附总质量得到当前吸附总质量。将步骤S130中得到的新增吸附量与原有吸附总质量之和作为当前吸附总质量。

[0048] 步骤S150: 根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出。

[0049] 具体地, 在其中一个实施例中, 如图4所示, 步骤S150可包括步骤S154和步骤S156。

[0050] 步骤S154: 根据当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到剩余容量。将标定更换质量减去当前吸附总质量便可得到剩余容量。

[0051] 步骤S156: 根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度和剩余容量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出。

[0052] 具体地, 剩余使用寿命 = 剩余容量 / ($H \times V$), H 为被净化物含量浓度, V 为当前净化速度。计算得到的剩余使用寿命可通过显示屏输出显示。

[0053] 在其中一个实施例中, 步骤S154之后, 步骤S150还包括以下步骤:

[0054] 判断剩余容量是否小于或等于预设的容量阈值; 若是, 则输出报警信息。

[0055] 在计算得到剩余容量后, 比较剩余容量是否小于容量阈值, 若是则输出报警信息提醒工作人员, 以便工作人员提前做好更换准备。输出报警信息具体可以通过显示屏输出图片、文字等信息, 或控制显示灯闪烁进行报警, 或者控制蜂鸣器发声进行报警, 也可以是同时包括上述三种方式中的两种或三种。

[0056] 上述空气净化器净化装置寿命预测方法, 采集空气净化器所处环境的被净化物含量浓度, 结合空气净化器的净化速度、单位净化时长和原有吸附总质量计算当前吸附总质量, 再根据当前吸附总质量预测空气净化器净化装置的剩余使用寿命。在进行寿命预测时考虑到了环境、工作状况对空气净化器滤网的影响, 与传统的空气净化器净化装置寿命预测方法相比, 提高了预测准确性。

[0057] 在其中一个实施例中, 净化装置包括滤网装置和活性炭净化装置, 标定更换质量

包括滤网装置标定更换质量和活性炭净化装置标定更换质量；与滤网装置对应的被净化物为直径2.5um以下的颗粒灰尘、各种悬浮物，与活性炭装置对应的被净化物为包括甲醛在内的VOC有害气体；步骤S140之前，还可包括标定滤网装置步骤，具体包括步骤L1至步骤L6；以及标定活性炭净化装置的步骤，具体包括步骤A1至步骤A5。

[0058] 步骤L1：称重待测空气净化器滤网装置得到初始重量。测量待测空气净化器滤网装置的重量，作为滤网装置的初始重量。

[0059] 步骤L2：将多组待测空气净化器滤网装置分别放置于不同被净化物含量浓度、固定风速的通风系统中。将待测空气净化器滤网装置分别放置于不同被净化物含量浓度、固定风速的通风系统中，被净化物在经过滤网装置时被滤除。

[0060] 步骤L3：测量待测空气净化器前后的压力差，并当压力差到达压力差阈值时停止通风。测量滤网装置前后的压力差并当压力差到达压力差阈值时停止通风，压力差阈值可根据情况调整。

[0061] 步骤L4：称重最终的空气净化器滤网装置得到最终重量，并将最终重量减去初始重量得到滤网装置的吸附总质量。称重实验结束后的空气净化器滤网的最终重量，将最终重量减去初始重量得到滤网装置的吸附总质量。

[0062] 步骤L5：根据滤网装置的吸附总质量计算空气净化器滤网装置的平均吸附总质量。对各组滤网装置的吸附总质量取平均值作为滤网装置平均吸附总质量。

[0063] 步骤L6：将空气净化器滤网装置的平均吸附总质量作为标定滤网装置更换质量存储。

[0064] 步骤A1：称重待测空气净化器活性炭净化装置得到初始重量。测量待测空气净化器活性炭净化装置的重量，作为活性炭净化装置的初始重量。

[0065] 步骤A2：将多组待测空气净化器活性炭净化装置放置在密封的充满被净化物的装置内直至到达终止试验时间。装置内被净化物充裕，等待到达指定停止时间，此时活性炭净化装置已经吸附饱和。

[0066] 步骤A3：称重最终的空气净化器活性炭净化装置得到最终重量，并将最终重量减去初始重量得到活性炭净化装置的吸附总质量。称重实验结束后的空气净化器活性炭净化装置的最终重量，将最终重量减去初始重量得到活性炭净化装置的吸附总质量。

[0067] 步骤A4：根据活性炭净化装置的吸附总质量计算空气净化器活性炭净化装置的平均吸附总质量。对各组活性炭净化装置的吸附总质量取平均值作为活性炭净化装置平均吸附总质量。

[0068] 步骤A5：将空气净化器活性炭净化装置的平均吸附总质量作为活性炭净化装置标定更换质量存储。

[0069] 本实施例中针对净化装置的两种具体结构，对待测空气净化器进行分组，各组待测空气净化器的数量可相同也可不同。将各组待测空气净化器放置在不同的环境下测量，再根据平均吸附质量计算标定更换质量并存储。分别标定滤网装置和标定活性炭净化装置，以便预测滤网装置和活性炭净化装置两种装置的寿命，充分考虑环境和空气净化器本身对净化装置标定更换质量的影响，提高计算准确度。

[0070] 本发明还提供了一种空气净化器净化装置寿命预测系统，空气净化器滤网净化装置由HEPA或其他吸附粉尘颗粒的过滤材料制成；活性炭净化装置主要由吸附包括甲醛等

VOC有害气体的活性炭及其添加物构成。如图5所示,空气净化器滤网寿命预测系统包括检测模块110、获取模块120、第一计算模块130、第二计算模块140和预测模块150。

[0071] 检测模块110用于实时检测空气净化器所处环境的当前被净化物含量浓度。

[0072] 被净化物含量浓度是指空气中空气净化器的净化对象的含量浓度,如PM2.5/甲醛/VOC浓度等。具体可通过PM2.5传感器或甲醛/VOC传感器对空气中的PM2.5/甲醛/VOC浓度进行检测,得到当前被净化物含量浓度。实时获取各个单位时间段内的被净化物含量浓度,可用于对空气质量进行监控,以便分析实际工作状况对空气净化器的影响。

[0073] 获取模块120用于获取空气净化器的当前净化速度、单位净化时长和原有吸附总质量。

[0074] 具体地,净化速度指空气净化器工作时净化空气的速度,单位净化时长内计算一次新增吸附量,单位净化器时长是一个固定的时间长度,具体长度可根据实际情况调整;净化速度和单位净化时长可直接从空气净化器获取,如通过空气净化器的仪器参数得知净化速度,通过空气净化器的内部时钟单元可以得到单位净化时长。原有吸附总质量为计算新增吸附量之前所有时间段计算的吸附质量之和。

[0075] 计算模块130用于根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度和单位净化时长得到单位时段内的新增吸附质量。

[0076] 具体可以是直接将当前被净化物含量浓度、当前净化速度和单位净化时长三者相乘得到该单位时间段内的新增吸附质量。在其中一个实施例中,空气净化器包括多个工作档位;当前净化速度与工作档位相关,且每一工作档位对应预存有一档位线性函数,所述档位线性函数表征所述空气净化器在不同档位时吸附总质量与净化速度的线性对应关系,单位净化时长是一固定的时长,当前被净化物含量浓度是在所述单位净化时长内的平均浓度。如图6所示,第一计算模块包括被净化物含量获取单元132、净化速度计算单元134和新增吸附质量计算单元136。

[0077] 被净化物含量获取单元132用于获取当前单位时间段内的当前被净化物含量浓度。被净化物含量浓度的值随时间变化而变化,单位时段内被净化物含量浓度值可能获取了多个不同的值,取平均值作为计算值。

[0078] 净化速度计算单元134用于根据档位线性函数计算得到当前单位时间段内的当前净化速度。

[0079] 由于空气净化器在某一时刻只能处于一种工作档位,空气净化器工作时所处的档位不同,对应的净化速度也会有所不同。可以从工作档位对应的档位线性函数中计算得到该时刻对应的当前净化速度。

[0080] 具体地,在其中一个实施例中,净化速度计算单元134包括工作档位获取单元和单位时间净化速度计算单元。

[0081] 工作档位获取单元用于获取当前单位时间段的工作档位。根据空气净化器的参数显示界面可直接得到当前单位时间段的工作档位。

[0082] 单位时间净化速度计算单元用于根据原有吸附总质量和当前单位时间段的工作档位对应的档位线性函数,计算得到当前单位时间段内的当前净化速度。根据空气净化器所处工作档位对应的档位线性函数,结合原有吸附总质量可得到当前单位时间段内的当前净化速度。

[0083] 新增吸附质量计算单元136用于根据当前单位时间段内的当前被净化物含量浓度和当前净化速度计算得到当前单位时间段内的新增吸附质量。

[0084] 对于每一个单位时间段而言,直接将该时段内的当前被净化物含量浓度、当前净化速度以及该单位时间段的长度相乘便可得到对应的新增吸附质量。例如对于空气净化器在2014年7月1日处于3档工作,单位时间段为 Δt ,对被净化物含量为 H_3 的空气进行净化,3档的净化速度为 V_3 ,则2014年7月1日单位时间段 Δt 的新增吸附质量= $H_3 \times V_3 \times \Delta t$ 。

[0085] 档位线性函数表征空气净化器在不同档位时已吸附总质量与净化速度的对应关系,可直接根据空气净化器的仪器参数中获取。以空气净化器包括6个工作档位为例,如图3所示为一实施例中空气净化器分别在1档、2档、3档、4档、5档和6档时对应的1档线性函数 $F1(M)$ 、2档线性函数 $F2(M)$ 、3档线性函数 $F3(M)$ 、4档线性函数 $F4(M)$ 、5档线性函数 $F5(M)$ 和6档线性函数 $F6(M)$,横坐标表示吸附总质量 M , M_0 为空气净化器的标定更换质量。纵坐标表示净化速度 V ,各档位线性函数与纵轴的交点为对应各工作档位的初始净化速度。

[0086] 单位时间段的长度是一个固定长度(分钟),各单位时间段内的吸附增量 Δm 具体计算公式如下:

$$[0087] \quad \Delta m = H \times \Delta V \times \Delta t$$

[0088] 其中, H 为被净化物含量浓度(ug/m^3), ΔV 为净化速度(m^3/h), Δt 为单位时间(h)。具体以单位时间取1分钟(即 $\Delta t=1/60$),总工作时段从2015年1月1日0时0分至2015年1月1日1时0分,且空气净化器在2015年1月1日0时0分的工作档位为1档,假定开始工作时原有吸附重量为 m ,对应的初始净化速度为 $\Delta V_1=F1(m)$ 为例进行详细解释说明。第1个单位时间内的吸附增量 $\Delta m_1=H_{11} \times \Delta V_1 \times \Delta t$, H_{11} 为第1个时段内的被净化物含量浓度,第1个单位时间结束后的吸附总质量为 $m+\Delta m_1$,进而根据图3可得到第2个单位时间的净化速度 $\Delta V_2=F1(m+\Delta m_1)$,则第2个单位时间内的吸附增量 $\Delta m_2=H_{12} \times \Delta V_2 \times \Delta t$, H_{12} 为第2个时段内的被净化物含量浓度,第2个单位时间结束后的吸附总质量为 $m+\Delta m_1+\Delta m_2$,同样可根据图3得到第3个单位时间的净化速度 $\Delta V_3=F1(m+\Delta m_1+\Delta m_2)$,则第3个单位时间内的吸附增量 $\Delta m_3=H_{13} \times \Delta V_3 \times \Delta t$, H_{13} 为第3个时段内的被净化物含量浓度,以此类推可得到2015年1月1日这一工作时段各时间段内的吸附增量。

[0089] 本实施例中即是针对在空气净化器在同一工作档位时,考虑到净化速度受根据实际已吸附总质量影响这一情况,根据档位线性函数依次获取相应的净化速度,进而计算新单位时间内的新增吸附质量,提高了空气净化器净化装置寿命预测的准确度。

[0090] 第二计算模块140用于将新增吸附量加上原有吸附总质量得到当前吸附总质量。将新增吸附量与原有吸附总质量之和作为当前吸附总质量。

[0091] 预测模块150用于根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度、当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出。

[0092] 具体地,在其中一个实施例中,如图7所示,预测模块150包括剩余容量计算单元154和寿命预测单元156。

[0093] 剩余容量计算单元154用于根据当前吸附总质量和预设的标定更换质量计算得到剩余容量。将标定更换质量减去当前吸附总质量便可得到剩余容量。

[0094] 寿命预测单元156用于根据当前被净化物含量浓度、当前净化速度和剩余容量计算得到空气净化器净化装置的剩余使用寿命并输出。

[0095] 具体地, 剩余使用寿命 = 剩余容量 / ($H \times V$), H 为被净化物含量浓度, V 为当前净化速度。计算得到的使用寿命可通过显示屏输出显示。

[0096] 在其中一个实施例中, 空气净化器寿命预测系统还包括报警模块。

[0097] 报警模块用于判断剩余容量是否小于或等于预设的容量阈值; 若是, 则输出报警信息。

[0098] 在计算得到剩余容量后, 比较剩余容量是否小于容量阈值, 若是则输出报警信息提醒工作人员, 以便工作人员提前做好更换准备。输出报警信息具体可以通过显示屏输出图片、文字等信息, 或控制显示灯闪烁进行报警, 或者控制蜂鸣器发声进行报警, 也可以是同时包括上述三种方式中的两种或三种。

[0099] 上述空气净化器净化装置寿命预测系统, 采集空气净化器所处环境的被净化物含量浓度, 结合空气净化器的净化速度、单位净化时长和原有吸附总质量计算当前吸附总质量, 再根据当前吸附总质量预测空气净化器净化装置的剩余使用寿命。在进行寿命预测时考虑到了环境、工作状况对空气净化器净化装置的影响, 与传统的空气净化器净化装置寿命预测方法相比, 提高了预测准确性。

[0100] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本发明的保护范围。因此, 本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

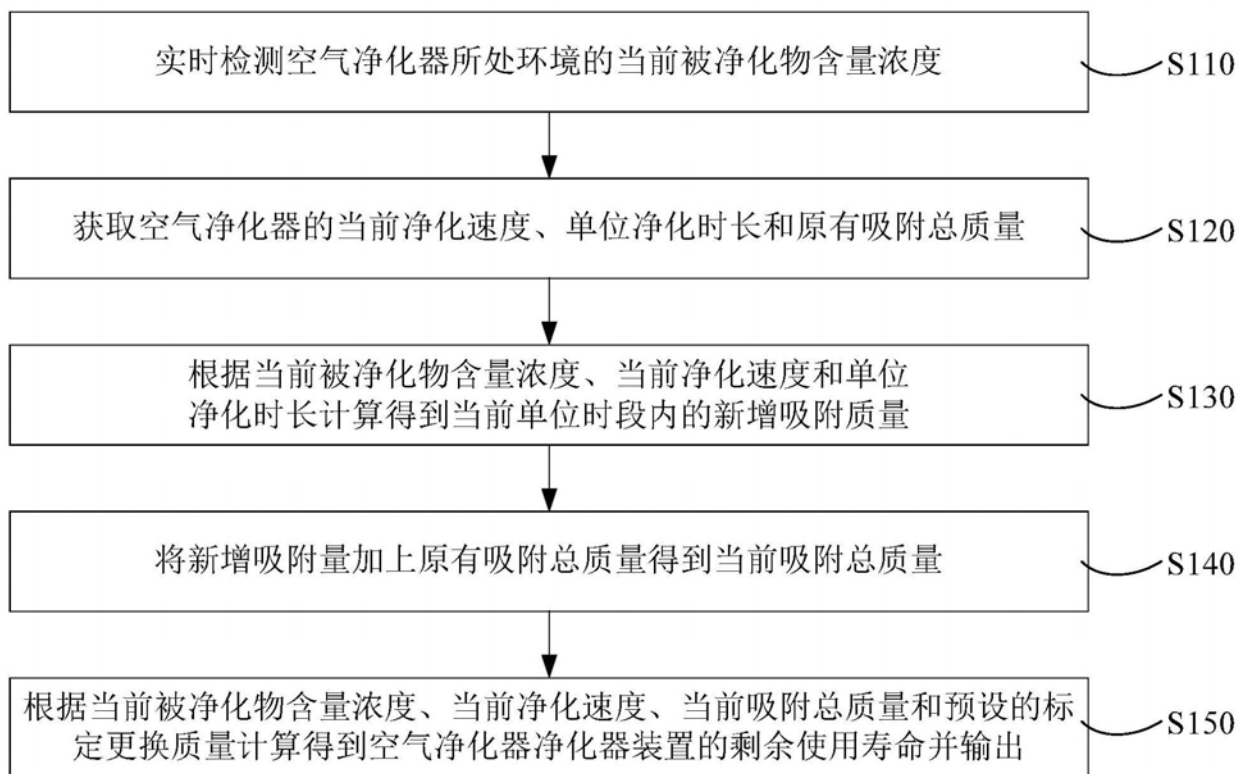


图1

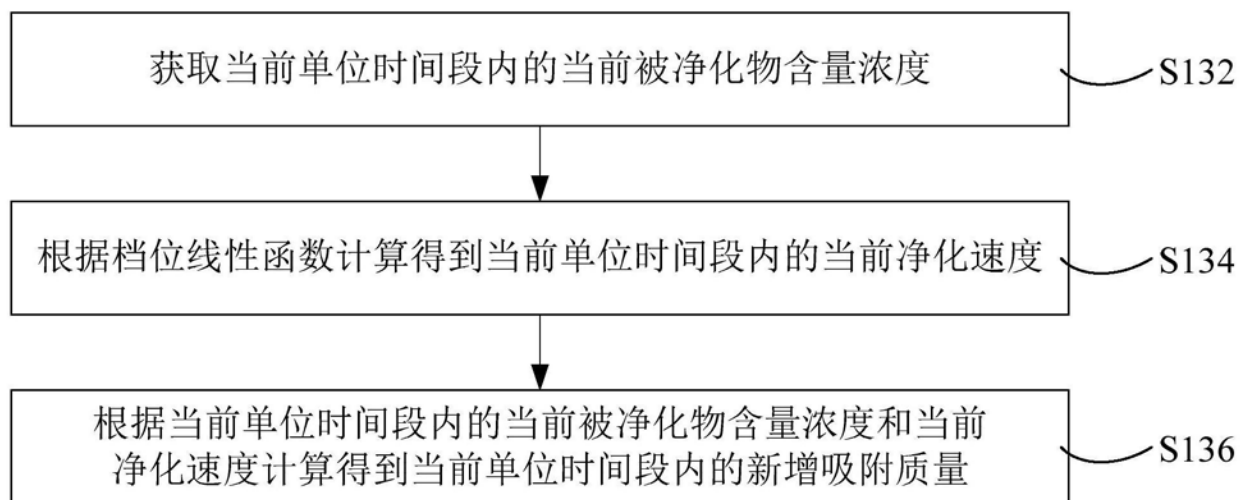


图2

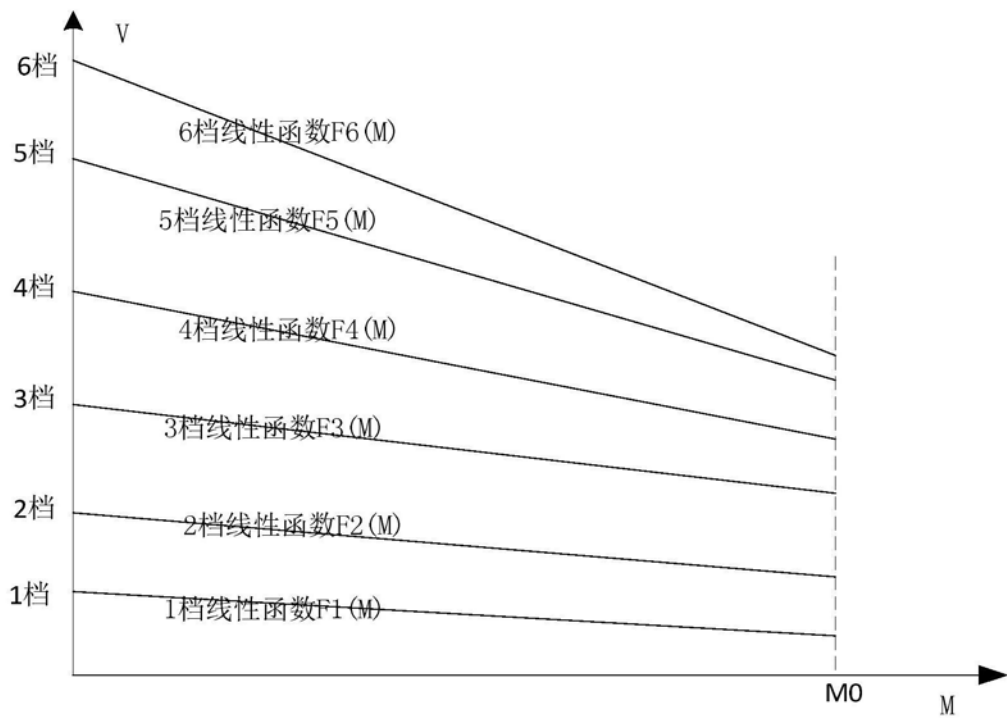


图3

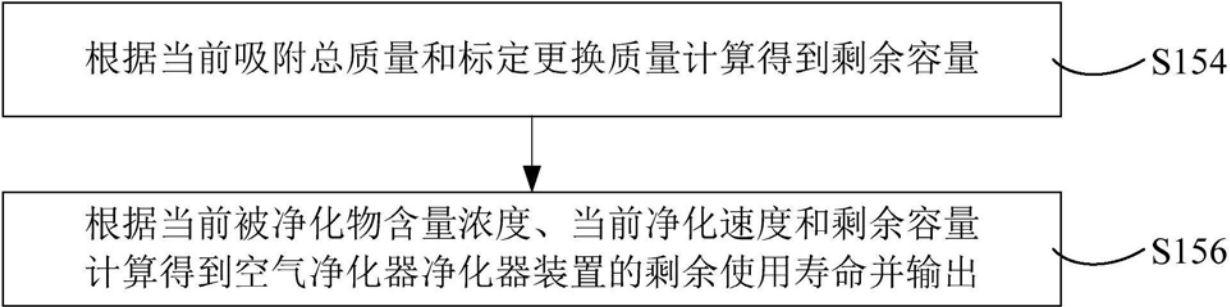


图4

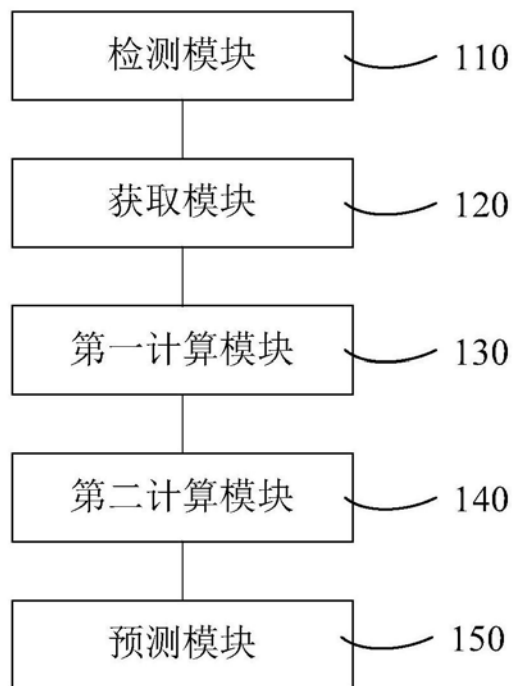


图5

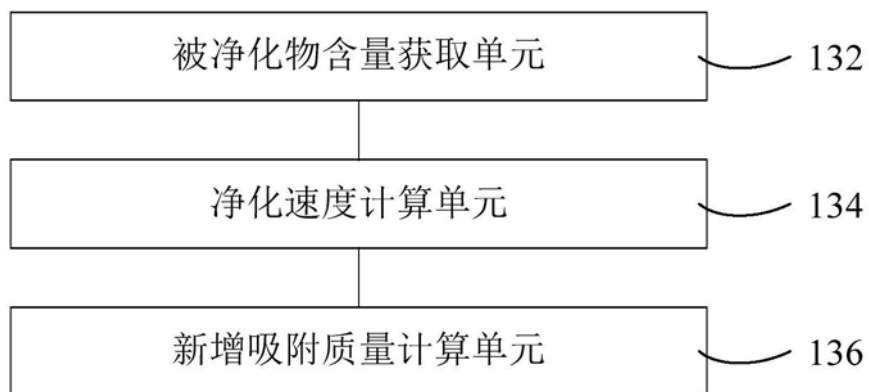


图6

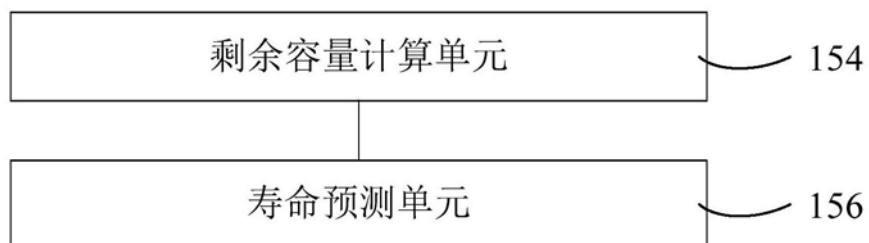


图7