



(21) 申请号 202410947756.0

(22) 申请日 2024.07.16

(71) 申请人 乐办发展(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街
道麻岭社区深南大道9968号汉京金融
中心1117

(72) 发明人 朱元坤

(74) 专利代理机构 北京翔石知识产权代理事务
所(普通合伙) 11816

专利代理师 刘翔

(51) Int. Cl.

B01D 46/44 (2006.01)

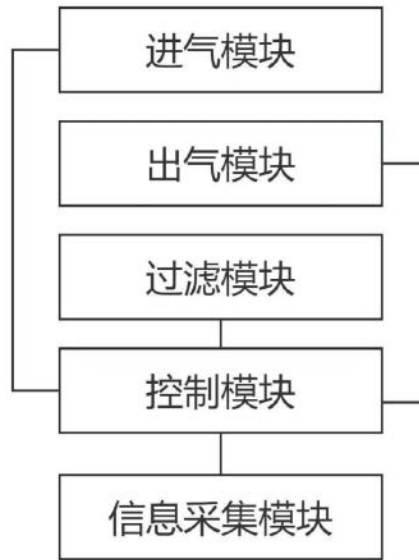
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于空气净化的碳中和空气过滤系统

(57) 摘要

本发明涉及过滤设备领域,尤其涉及一种基于空气净化的碳中和空气过滤系统,包括:车间,用以采集焊接光照强度、烟尘图像信息、烟尘浓度信息的信息采集模块,用以对车间内部进气的进气模块,设置所述进气模块对向侧壁中部的出气模块,设置在所述出气模块的输入端包括净化单元、弹性管道和移动单元的过滤模块,以及用以根据过滤评价值确定焊接烟尘净化模式,用以根据焊接烟尘的第一扩散特征确定所述净化单元的焊接烟尘净化策略和用以根据第二扩散特征判定焊接烟尘净化是否符合预设标准的控制模块,在降低能耗的基础上提高了空气净化效率。



1. 一种基于空气净化的碳中和空气过滤系统,其特征在于,包括:

车间;

信息采集模块,用以采集所述车间内部焊接烟尘信息,包括分别设置在车间顶部和侧壁用以采集焊接光照强度的第一光照强度采集单元和第二光照强度采集单元,设置在第一光照强度采集单元相邻位置用以采集烟尘图像信息的第一图像采集单元和用以采集烟尘浓度信息的第一烟尘浓度采集单元,以及设置在第二光照强度采集单元相邻位置用以采集烟尘图像信息的第二图像采集单元和用以采集烟尘浓度信息的第二烟尘浓度采集单元;

进气模块,用以对车间内部进气,包括分别设置在车间一侧壁顶部和底部的第一进气单元和第二进气单元;

出气模块,其设置所述进气模块对向侧壁中部;

过滤模块,其设置在所述出气模块的输入端,包括用以过滤车间内部焊接烟尘的净化单元,连接净化单元和出气模块的弹性管道,以及用以控制净化单元沿车间侧壁竖直移动的移动单元,其中,移动单元包括竖向设置在侧壁的滑轨,与净化单元连接的滑动块,以及控制滑动块在滑轨上移动的步进电机;

控制模块,其分别与所述信息采集模块、所述进气模块、所述出气模块以及所述过滤模块相连,用以根据过滤评价价值确定焊接烟尘净化模式,用以根据焊接烟尘的第一扩散特征确定所述净化单元的焊接烟尘净化策略,以及用以根据第二扩散特征判定焊接烟尘净化是否符合预设标准。

2. 根据权利要求1所述的基于空气净化的碳中和空气过滤系统,其特征在于,所述控制模块基于过滤评价价值确定焊接烟尘净化模式,其中,

第一焊接烟尘净化模式为所述控制模块仅使用第一出气功率运行所述出气模块;所述第一焊接烟尘净化模式判定条件为所述过滤评价价值小于预设过滤评价价值;

第二焊接烟尘净化模式为所述控制模块使用第二出气功率运行所述出气模块并使用第一进气功率运行所述第一进气单元或所述第二进气单元;所述第二焊接烟尘净化模式判定条件为所述过滤评价价值大于等于所述预设过滤评价价值。

3. 根据权利要求2所述的基于空气净化的碳中和空气过滤系统,其特征在于,所述过滤评价价值根据第一预设时长内焊接光照平均强度和焊接工作时长占比共同确定。

4. 根据权利要求3所述的基于空气净化的碳中和空气过滤系统,其特征在于,所述控制模块在第二焊接烟尘净化模式下基于焊接烟尘的第一扩散特征确定所述净化单元的焊接烟尘净化策略,其中,

若焊接烟尘上浮扩散,则所述控制模块控制净化单元移动至所述滑轨上部初始点位,并开启所述第二进气单元;

若焊接烟尘悬浮扩散,则所述控制模块控制净化单元移动至所述滑轨中部初始点位,并开启所述第一进气单元和所述第二进气单元;

若焊接烟尘下沉扩散,则所述控制模块控制净化单元移动至所述滑轨下部初始点位,并开启所述第一进气单元;

其中,导轨上部、导轨中部和导轨下部长度的中点位置。

5. 根据权利要求4所述的基于空气净化的碳中和空气过滤系统,其特征在于,所述第一扩散特征基于第二图像采集单元采集的第二预设时长间隔的两帧烟尘图像的中点的位置

和间距共同确定,其中,

若后一帧烟尘图像的中点位于前一帧烟尘图像的中点的上部且后一帧烟尘图像的中点与前一帧烟尘图像的中点的间距大于预设间距,则确定第一扩散特征为焊接烟尘上浮扩散;

若后一帧烟尘图像的中点位于前一帧烟尘图像的中点的下部且后一帧烟尘图像的中点与前一帧烟尘图像的中点的间距大于预设间距,则确定第一扩散特征为焊接烟尘下浮扩散。

6. 根据权利要求5所述的基于空气净化的碳中和空气过滤系统,其特征在于,所述控制模块在焊接烟尘上浮扩散的条件下根据第二扩散特征判定焊接烟尘净化是否符合预设标准,其中,

若第二扩散特征的特征值小于第一预设特征阈值,则所述控制模块判定焊接烟尘净化不符合预设标准,并根据第一预设特征阈值与第二扩散特征的特征值之间的差值增加所述出气模块的运行功率;

若第二扩散特征的特征值大于等于所述第一预设特征阈值且小于第二预设特征阈值,则所述控制模块判定焊接烟尘净化不符合预设标准,并根据第二扩散特征的特征值与第一预设特征阈值之间的差值将净化单元位于滑轨上的位置调高至对应值;

若第二扩散特征的特征值大于等于所述第二预设特征阈值,则所述控制模块判定焊接烟尘净化符合预设标准,并继续对焊接烟尘进行净化;

其中,第二扩散特征的特征值为焊接烟尘横向扩散速率与上浮扩散速率的比值。

7. 根据权利要求6所述的基于空气净化的碳中和空气过滤系统,其特征在于,所述出气模块运行功率的增加幅度与特征差值正相关,其中特征差值为所述第一预设特征阈值与所述第二扩散特征的特征值之间的差值。

8. 根据权利要求7所述的基于空气净化的碳中和空气过滤系统,其特征在于,所述控制模块设置有烟尘警示阈值并根据预设时长内的警示次数确定过滤系统的运行不符合预设标准时修正所述预设过滤评价值。

9. 根据权利要求8所述的基于空气净化的碳中和空气过滤系统,其特征在于,所述控制模块响应于烟尘浓度大于所述烟尘警示阈值时记为一次警示,其中,烟尘浓度根据所述第一烟尘浓度采集单元和第二烟尘浓度采集单元共同确定。

10. 根据权利要求9所述的基于空气净化的碳中和空气过滤系统,其特征在于,所述预设过滤评价值的修正幅度与频次差值正相关,其中,频次差值为预设时长内的警示次数与警示频次阈值之间的差值。

一种基于空气净化的碳中和空气过滤系统

技术领域

[0001] 本发明涉及过滤设备领域,尤其涉及一种基于空气净化的碳中和空气过滤系统。

背景技术

[0002] 车间空气净化系统是确保车间内空气洁净度符合生产要求的重要设施。该系统通过一系列精密设计和高质量的设备,对车间内的空气进行过滤、净化和循环,以保证生产环境的清洁和稳定。

[0003] 中国专利公开号:CN113318532B,公开了印刷车间空气净化系统,包括进气装置、排气装置,所述进气装置上设有除尘装置,所述进气装置的出口处设有空气压缩机,所述空气压缩机用于将所述进气装置排出的气体进行压缩,还包括控制台、气体内循环装置,所述气体内循环装置用于去除印刷车间内部空气中的尘埃,所述控制台用于控制所述进气装置、排气装置、空气压缩机、气体内循环装置的运行,可以看出,所述技术方案缺少对于过滤的精准调控导致空气过滤效率低且能耗高。

发明内容

[0004] 为此,本发明提供一种基于空气净化的碳中和空气过滤系统,用以克服现有技术中缺少对于过滤的精准调控导致空气过滤效率低且能耗高的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种基于空气净化的碳中和空气过滤系统,包括:

[0006] 车间;

[0007] 信息采集模块,用以采集所述车间内部焊接烟尘信息,包括分别设置在车间顶部和侧壁用以采集焊接光照强度的第一光照强度采集单元和第二光照强度采集单元,设置在第一光照强度采集单元相邻位置用以采集烟尘图像信息的第一图像采集单元和用以采集烟尘浓度信息的第一烟尘浓度采集单元,以及设置在第二光照强度采集单元相邻位置用以采集烟尘图像信息的第二图像采集单元和用以采集烟尘浓度信息的第二烟尘浓度采集单元;

[0008] 进气模块,用以对车间内部进气,包括分别设置在车间一侧壁顶部和底部的第一进气单元和第二进气单元;

[0009] 出气模块,其设置所述进气模块对向侧壁中部;

[0010] 过滤模块,其设置在所述出气模块的输入端,包括用以过滤车间内部焊接烟尘的净化单元,连接净化单元和出气模块的弹性管道,以及用以控制净化单元沿车间侧壁竖直移动的移动单元,其中,移动单元包括竖向设置在侧壁的滑轨,与净化单元连接的滑动块,以及控制滑动块在滑轨上移动的步进电机;

[0011] 控制模块,其分别与所述信息采集模块、所述进气模块、所述出气模块以及所述过滤模块相连,用以根据过滤评价确定焊接烟尘净化模式,用以根据焊接烟尘的第一扩散特征确定所述净化单元的焊接烟尘净化策略,以及用以根据第二扩散特征判定焊接烟尘净化是否符合预设标准。

- [0012] 进一步地,所述控制模块基于过滤评价值确定焊接烟尘净化模式,其中,
- [0013] 第一焊接烟尘净化模式为所述控制模块仅使用第一出气功率运行所述出气模块;所述第一焊接烟尘净化模式判定条件为所述过滤评价值小于预设过滤评价值;
- [0014] 第二焊接烟尘净化模式为所述控制模块使用第二出气功率运行所述出气模块并使用第一进气功率运行所述第一进气单元或所述第二进气单元;所述第二焊接烟尘净化模式判定条件为所述过滤评价值大于等于所述预设过滤评价值。
- [0015] 进一步地,所述过滤评价值根据第一预设时长内焊接光照平均强度和焊接工作时长占比共同确定。
- [0016] 进一步地,所述控制模块在第二焊接烟尘净化模式下基于焊接烟尘的第一扩散特征确定所述净化单元的焊接烟尘净化策略,其中,
- [0017] 若焊接烟尘上浮扩散,则所述控制模块控制净化单元移动至所述滑轨上部初始点位,并开启所述第二进气单元;
- [0018] 若焊接烟尘悬浮扩散,则所述控制模块控制净化单元移动至所述滑轨中部初始点位,并开启所述第一进气单元和所述第二进气单元;
- [0019] 若焊接烟尘下沉扩散,则所述控制模块控制净化单元移动至所述滑轨下部初始点位,并开启所述第一进气单元;
- [0020] 其中,导轨上部、导轨中部和导轨下部长度相同且各初始点位为对应部的中点位置。
- [0021] 进一步地,所述第一扩散特征基于第二图像采集单元采集的第二预设时长间隔的两帧烟尘图像的中点的位向和间距共同确定,其中,
- [0022] 若后一帧烟尘图像的中点位于前一帧烟尘图像的中点的上部且后一帧烟尘图像的中点与前一帧烟尘图像的中点的间距大于预设间距,则确定第一扩散特征为焊接烟尘上浮扩散;
- [0023] 若后一帧烟尘图像的中点位于前一帧烟尘图像的中点的下部且后一帧烟尘图像的中点与前一帧烟尘图像的中点的间距大于预设间距,则确定第一扩散特征为焊接烟尘下沉扩散。
- [0024] 进一步地,所述控制模块在焊接烟尘上浮扩散的条件下根据第二扩散特征判定焊接烟尘净化是否符合预设标准,其中,
- [0025] 若第二扩散特征的特征值小于第一预设特征阈值,则所述控制模块判定焊接烟尘净化不符合预设标准,并根据第一预设特征阈值与第二扩散特征的特征值之间的差值增加所述出气模块的运行功率;
- [0026] 若第二扩散特征的特征值大于等于所述第一预设特征阈值且小于第二预设特征阈值,则所述控制模块判定焊接烟尘净化不符合预设标准,并根据第二扩散特征的特征值与第一预设特征阈值之间的差值将净化单元位于滑轨上的位置调高至对应值;
- [0027] 若第二扩散特征的特征值大于等于所述第二预设特征阈值,则所述控制模块判定焊接烟尘净化符合预设标准,并继续对焊接烟尘进行净化;
- [0028] 其中,第二扩散特征的特征值为焊接烟尘横向扩散速率与上浮扩散速率的比值。
- [0029] 进一步地,所述出气模块运行功率的增加幅度与特征差值正相关,其中特征差值为所述第一预设特征阈值与所述第二扩散特征的特征值之间的差值。

[0030] 进一步地,所述控制模块设置有烟尘警示阈值并根据预设时长内的警示次数确定过滤系统的运行不符合预设标准时修正所述预设过滤评价值。

[0031] 进一步地,所述控制模块响应于烟尘浓度大于所述烟尘警示阈值时记为一次警示,其中,烟尘浓度根据所述第一烟尘浓度采集单元和第二烟尘浓度采集单元共同确定。

[0032] 进一步地,所述预设过滤评价值的修正幅度与频次差值正相关,其中,频次差值为预设时长内的警示次数与警示频次阈值之间的差值。

[0033] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:本发明通过设置可以控制开闭的进气模块和可以上下移动的净化单元,同时通过设置采集焊接光照强度、烟尘图像信息、烟尘浓度信息的信息采集模块,从而综合确定焊接烟尘的扩散状态,并根据扩散状态确定对应的净化模式和策略,在实现高效过滤的基础上降低了过滤能耗,降低了碳排放,实现了空气过滤的碳中和。

[0034] 进一步地,本发明根据焊接光照平均强度和焊接工作时长占比共同确定出的过滤评价值,过滤评价值可以精准地评价焊接烟雾的初始浓度,以精准地确定对应的焊接烟尘净化模式,从而对于低浓度的焊接烟尘选取低功率的运行方式,有效地节约了能耗。

[0035] 进一步地,通过第二扩散特征的特征值可以精准地校验确定焊接烟尘净化模式和净化策略之后系统的运行是否合格,以及确定出不合格时对应的系统参数运行策略。

[0036] 进一步地,本发明还通过历史烟尘浓度确定了对应的预设过滤评价值,从而通过自学习的方式不断完善系统的运行,从而进一步提高过滤效率,降低过滤能效。

附图说明

[0037] 图1为本发明实施例基于空气净化的碳中和空气过滤系统的结构示意图;

[0038] 图2为本发明实施例基于空气净化的碳中和空气过滤系统的结构示意图;

[0039] 图3为本发明实施例基于过滤评价值确定焊接烟尘净化模式的流程图;

[0040] 图4为本发明实施例根据第二扩散特征判定焊接烟尘净化是否符合预设标准的流程图;

[0041] 图中,1、车间;21、第一光照强度采集单元;22、第二光照强度采集单元;23、第一图像采集单元;24、第一烟尘浓度采集单元;25、第二图像采集单元;26、第二烟尘浓度采集单元;31、第一进气单元;32、第二进气单元;4、出气模块;51、净化单元;52、弹性管道;531、滑轨;532、滑动块;533、步进电机。

具体实施方式

[0042] 为了使本发明的目的和优点更加清楚明白,下面结合实施例对本发明作进一步描述;应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0043] 需要指出的是在本实施例中的数据均为通过本发明所述控制模块在进行本次运行前三个月的历史数据以及对应的历史检测结果中综合分析评定得出。本领域的技术人员可以理解的是,本发明所述系统针对单项上述参数的确定方式可以为根据数据分布选取占比最高的数值作为预设标准参数、使用加权求和以将求得的数值作为预设标准参数、将各历史数据代入至特定公式并将利用该公式求得的数值作为预设标准参数或其他选取方式,只要满足本发明所述系统能够通过获取的数值明确界定单项判定过程中的不同特定情况

即可。

[0044] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理,并非在限制本发明的保护范围。

[0045] 请参阅图1、图2、图3以及图4所示,其分别为本发明实施例基于空气净化的碳中和空气过滤系统的结构示意图;本发明实施例基于空气净化的碳中和空气过滤系统的结构示意图;本发明实施例基于过滤评价值确定焊接烟尘净化模式的流程图;本发明实施例根据第二扩散特征判定焊接烟尘净化是否符合预设标准的流程图。

[0046] 本发明实施例一种基于空气净化的碳中和空气过滤系统,包括:

[0047] 车间;

[0048] 信息采集模块,用以采集所述车间内部焊接烟尘信息,包括分别设置在车间顶部和侧壁用以采集焊接光照强度的第一光照强度采集单元和第二光照强度采集单元,设置在第一光照强度采集单元相邻位置用以采集烟尘图像信息的第一图像采集单元和用以采集烟尘浓度信息的第一烟尘浓度采集单元,以及设置在第二光照强度采集单元相邻位置用以采集烟尘图像信息的第二图像采集单元和用以采集烟尘浓度信息的第二烟尘浓度采集单元;

[0049] 进气模块,用以对车间内部进气,包括分别设置在车间一侧壁顶部和底部的第一进气单元和第二进气单元;

[0050] 出气模块,其设置所述进气模块对向侧壁中部;

[0051] 过滤模块,其设置在所述出气模块的输入端,包括用以过滤车间内部焊接烟尘的净化单元,连接净化单元和出气模块的弹性管道,以及用以控制净化单元沿车间侧壁竖直移动的移动单元,其中,移动单元包括竖向设置在侧壁的滑轨,与净化单元连接的滑动块,以及控制滑动块在滑轨上移动的步进电机;

[0052] 控制模块,其分别与所述信息采集模块、所述进气模块、所述出气模块以及所述过滤模块相连,用以根据过滤评价值确定焊接烟尘净化模式,用以根据焊接烟尘的第一扩散特征确定所述净化单元的焊接烟尘净化策略,以及用以根据第二扩散特征判定焊接烟尘净化是否符合预设标准。

[0053] 具体而言,第一光照强度采集单元和第二光照强度采集单元例如光照强度传感器,具体不做限定,用以采集车间内的焊接光照强度。

[0054] 具体而言,第一图像采集单元和第二图像采集单元例如工业照相机,具体不做限定,用以采集车间内烟尘图像信息。

[0055] 具体而言,第一烟尘浓度采集单元和第二烟尘浓度采集单元例如烟雾传感器,具体不做限定,用以采集车间内烟尘浓度信息。

[0056] 具体而言,第一进气单元和第二进气单元例如单向换气扇,具体不做限定,只需要满足可以对车间内部进行外界气体输入即可。

[0057] 具体而言,出气模块例如单向换气扇,具体不做限定,只需要满足可以将车间内部的气体输送至车间外部即可。

[0058] 具体而言,净化单元例如初效过滤器、中效过滤器和高效过滤器的组合,具体不做限定,可以根据车间实际净化要求设定。

[0059] 可以理解的是,第一进气单元和第二进气单元、出气模块和净化单元构建出空气

循环净化通道。

[0060] 具体而言,步进电机可以通过齿轮和齿轨控制净化单位的移动,具体不做限定,只需要满足步进电机可以控制净化单位的移动。

[0061] 具体而言,控制模块例如工业计算机,具体不做限定,只需要根据输入的参数输出对应的结果即可。

[0062] 具体而言,所述控制模块基于过滤评价值确定焊接烟尘净化模式,其中,

[0063] 第一焊接烟尘净化模式为所述控制模块仅使用第一出气功率运行所述出气模块;所述第一焊接烟尘净化模式判定条件为所述过滤评价值小于预设过滤评价值;

[0064] 第二焊接烟尘净化模式为所述控制模块使用第二出气功率运行所述出气模块并使用第一进气功率运行所述第一进气单元或所述第二进气单元;所述第二焊接烟尘净化模式判定条件为所述过滤评价值大于等于所述预设过滤评价值;其中,设定预设过滤评价值为1.22,其中,第一出气功率和第二出气功率具体不做限定,可以依据实际状况设定,只需要满足第一出气功率小于第二出气功率即可,同样,第一进气功率也不做限定。

[0065] 具体而言,所述过滤评价值根据第一预设时长60s内焊接光照平均强度和焊接工作时长占比共同确定,过滤评价值通过以下公式确定:

$$[0066] \quad L = \alpha \left(\frac{P}{P_0} \right)^2 + \beta \left(\frac{\eta}{\eta_0} \right)^2,$$

[0067] 其中,L为过滤评价值, α 为光照评价系数,设定 $\alpha=0.44$, β 为时长占比评价系数,设定 $\beta=0.37$,P为焊接光照平均强度,P0为预设焊接光照平均强度,设定 $P_0=100001m$, η 为焊接工作时长占比, η_0 为预设焊接工作时长占比,设定 $\eta_0=12\%$ 。

[0068] 具体而言,所述控制模块在第二焊接烟尘净化模式下基于焊接烟尘的第一扩散特征确定所述净化单位的焊接烟尘净化策略,其中,

[0069] 若焊接烟尘上浮扩散,则所述控制模块控制净化单元移动至所述滑轨上部初始点位,并开启所述第二进气单元;

[0070] 若焊接烟尘悬浮扩散,则所述控制模块控制净化单元移动至所述滑轨中部初始点位,并开启所述第一进气单元和所述第一进气单元;

[0071] 若焊接烟尘下沉扩散,则所述控制模块控制净化单元移动至所述滑轨下部初始点位,并开启所述第一进气单元;

[0072] 其中,导轨上部、导轨中部和导轨下部长度相同且各初始点位为对应部的中点位置。

[0073] 具体而言,所述第一扩散特征基于第二图像采集单元采集的第二预设时长1.5s间隔的两帧烟尘图像的中点的位向和间距共同确定,其中,

[0074] 若后一帧烟尘图像的中点位于前一帧烟尘图像的中点的上部且后一帧烟尘图像的中点与前一帧烟尘图像的中点的间距大于预设间距0.20m,则确定第一扩散特征为焊接烟尘上浮扩散;

[0075] 若后一帧烟尘图像的中点位于前一帧烟尘图像的中点的下部且后一帧烟尘图像的中点与前一帧烟尘图像的中点的间距大于预设间距,则确定第一扩散特征为焊接烟尘下沉扩散。

[0076] 具体而言,所述控制模块在焊接烟尘上浮扩散的条件下根据第二扩散特征判定焊

接烟尘净化是否符合预设标准,其中,

[0077] 若第二扩散特征的特征值小于第一预设特征阈值5.7,则所述控制模块判定焊接烟尘净化不符合预设标准,并根据第一预设特征阈值与第二扩散特征的特征值之间的差值增加所述出气模块的运行功率;

[0078] 若第二扩散特征的特征值大于等于所述第一预设特征阈值且小于第二预设特征阈值10.5,则所述控制模块判定焊接烟尘净化不符合预设标准,并根据第二扩散特征的特征值与第一预设特征阈值之间的差值将净化单元位于滑轨上的位置调高至对应值;

[0079] 若第二扩散特征的特征值大于等于所述第二预设特征阈值,则所述控制模块判定焊接烟尘净化符合预设标准,并继续对焊接烟尘进行净化;

[0080] 其中,第二扩散特征的特征值为焊接烟尘横向扩散速率与上浮扩散速率的比值,其中横向扩散速率通过第一图像采集单元确定,以及上浮扩散速率通过第二图像采集单元确定,横向扩散速率为烟雾边界的横向扩散速率,上浮扩散速率为烟雾上边界的竖向扩展速率。

[0081] 具体而言,所述出气模块运行功率的增加幅度与特征差值正相关,其中特征差值为所述第一预设特征阈值与所述第二扩散特征的特征值之间的差值,可以理解的是,特征差值越大,则出气模块运行功率的增加幅度越大。

[0082] 具体而言,所述控制模块设置有烟尘警示阈值并根据预设时长内的警示次数确定过滤系统的运行不符合预设标准时修正所述预设过滤评价值,其中,烟尘警示阈值具体不做限定,例如 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

[0083] 具体而言,所述控制模块响应于烟尘浓度大于所述烟尘警示阈值时记为一次警示,其中,烟尘浓度根据所述第一烟尘浓度采集单元和第二烟尘浓度采集单元共同确定,例如第一烟尘浓度采集单元和第二烟尘浓度采集单元采集的均值或者最大值,具体不做限定。

[0084] 具体而言,所述预设过滤评价值的修正幅度与频次差值正相关,其中,频次差值为预设时长内的警示次数与警示频次阈值之间的差值,可以理解的是,频次差值越大,则预设过滤评价值的修正幅度越大。

[0085] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

[0086] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明;对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

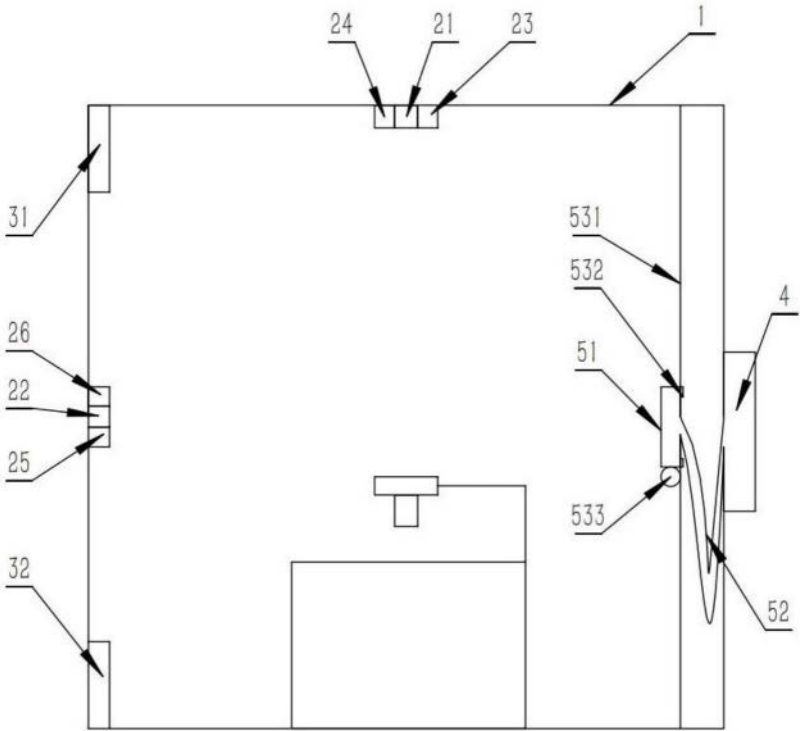


图1

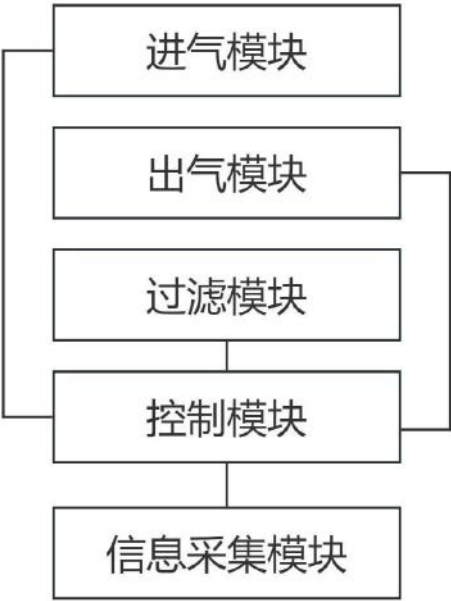


图2

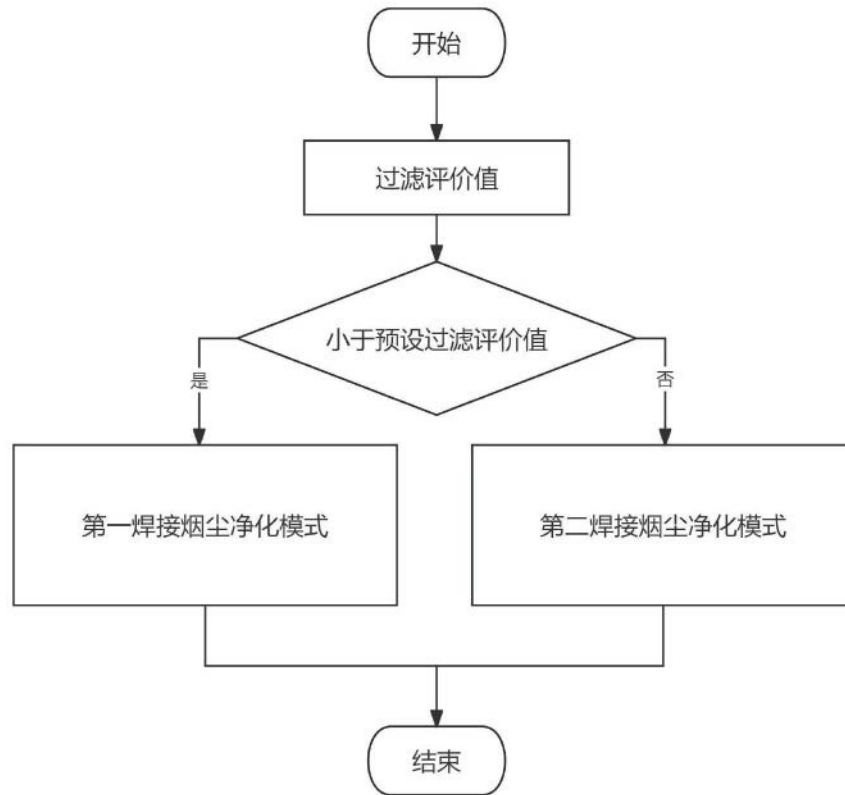


图3

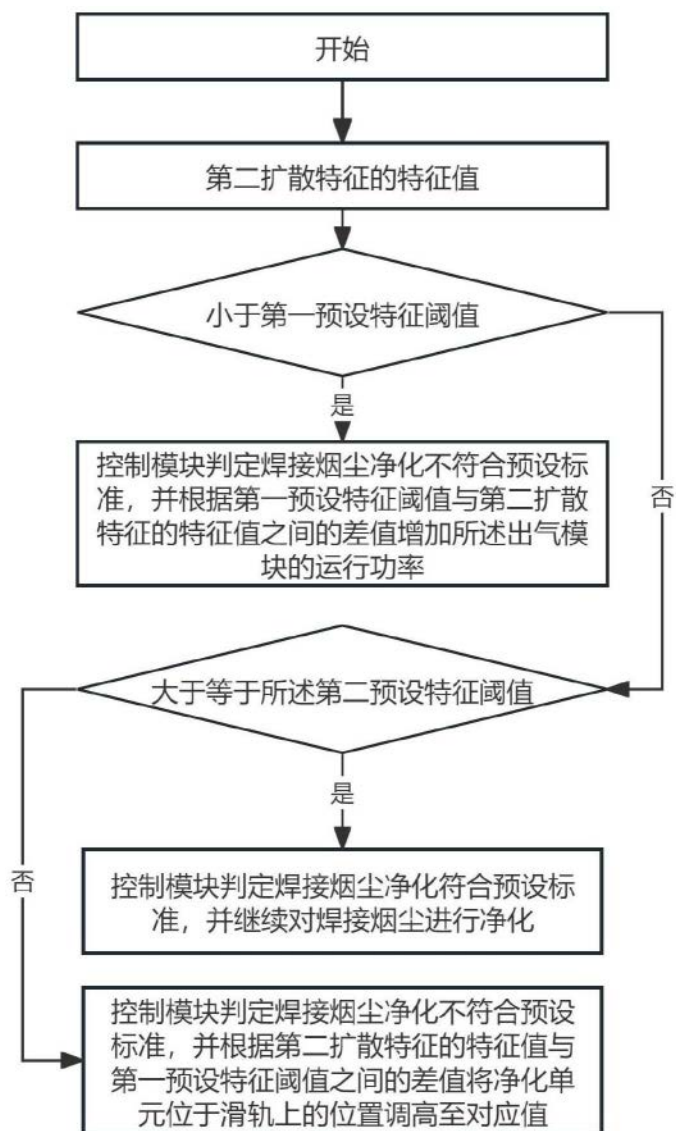


图4