



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114544450 B

(45) 授权公告日 2023. 02. 03

(21) 申请号 202210166673.9

G01D 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.02.23

B01D 50/20 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06N 3/04 (2023.01)

申请公布号 CN 114544450 A

G06N 3/08 (2023.01)

(43) 申请公布日 2022.05.27

### (56) 对比文件

(73) 专利权人 清控(江苏)系统有限公司

明勇等.基于ZigBee技术的无线气体成分检测传感网络设计.《激光杂志》.2015,(第03期),36-38.

地址 224000 江苏省盐城市亭湖区东亭湖

街道太湖路99号1幢1层

张学典等.基于DOAS方法烟道污染气体在线监测系统的设计.《传感技术学报》.2007,(第09期),1963-1966.

(72) 发明人 费睿铭 胡霖 沈王浩 管兆军

审查员 占王彬

(74) 专利代理机构 北京冠和权律师事务所

11399

专利代理师 万晶晶

(51) Int. Cl.

G01N 15/06 (2006.01)

G01N 21/33 (2006.01)

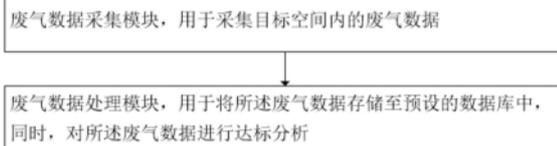
权利要求书4页 说明书14页 附图4页

### (54) 发明名称

一种废气在线处理监测系统

### (57) 摘要

本发明提供了一种废气在线处理监测系统,包括:废气数据采集模块,用于采集目标空间内的废气数据;废气数据处理模块,用于将所述废气数据存储至预设的数据库中,同时,对所述废气数据进行达标分析。本发明通过远程在线进行采集分析废气数据,无需人员到现场作业操作,降低了人力成本,提高了工作效率。



1. 一种废气在线处理监测系统,其特征在于,包括:  
废气数据采集模块,用于采集目标空间内的废气数据;  
废气数据处理模块,用于将所述废气数据存储至预设的数据库中,同时,对所述废气数据进行达标分析;  
还包括:应对模块,用于当所述废气数据不达标时,进行相应应对处理;  
所述应对模块执行如下操作:  
获取预设的应对节点集,所述应对节点集包括:多个第一应对节点;  
查询预设的应对记录库,确定所述第一应对节点对应的多个应对记录;  
获取预设的评价策略集,所述评价策略集包括:多个评价策略;  
基于所述评价策略,对所述应对记录进行评价,获取评价值;  
获取所述评价策略对应的评价权重,基于所述评价值和所述评价权重计算所述第一应对节点的评价指数;  
若所述评价指数大于等于预设的评价指数阈值,将对应所述第一应对节点作为第二应对节点;  
获取所述废气数据不达标的不达标情况信息,同时,获取所述第二应对节点对应的应对类型,所述应对类型包括:主动应对和被动应对;  
当所述第二应对节点对应的应对类型为主动应对时,获取对应所述第二应对节点对应的第一应对策略;  
获取所述第一应对策略对应的应对场景信息;  
对所述不达标情况信息进行特征提取,获得多个第一特征;  
对所述应对场景信息进行特征提取,获得多个第二特征;  
将所述第一特征与所述第二特征进行匹配,若匹配符合,将匹配符合的所述第一特征或所述第二特征作为第三特征;  
查询预设的特征-适用值库,确定所述第三特征对应的适用值;  
累加计算所述适用值,获得适用值和;  
若所述适用值和小于等于预设的适用值和阈值,剔除对应所述第二应对节点;  
当所述第二应对节点对应的应对类型为被动应对时,获取对应所述第二应对节点对应的第二应对策略;  
获取预设的模拟空间,将所述不达标情况映射于所述模拟空间内;  
获取预设的模拟执行模型,基于所述模拟执行模型,在所述模拟空间内模拟执行对应所述第二应对策略;  
在模拟执行过程中,获取预设的效果评价模型,对模拟执行过程进行多次评价,获取多个效果值,并与对应所述第二应对节点进行关联;  
基于所述效果值计算所述第二应对节点的剔除指数;  
若所述剔除指数大于等于预设的剔除指数阈值,剔除对应所述第二应对节点;  
当需要剔除的所述第二应对节点均剔除后,将剔除剩余的所述第二应对节点作为第三应对节点;  
从所述第三应对节点中随机选取空闲的第四应对节点进行相应应对。

2. 根据权利要求1所述的一种废气在线处理监测系统,其特征在于,所述废气数据采集

模块包括激光烟尘仪、温压流一体机和挥发性有机化合物传感器,所述激光烟尘仪检测颗粒物浓度,所述温压流一体机和所述挥发性有机化合物传感器检测气态污染物数据。

3. 根据权利要求1所述的一种废气在线处理监测系统,其特征在于,还包括:

废气数据传输模块,用于将所述废气数据采集模块采集的废气数据传输至所述废气数据处理模块;

所述废气数据传输模块包括:无线网络通信组件和控制器;

所述无线网络通信组件与控制器相连,所述控制器控制无线网络通信组件将所述废气数据传输至废气数据处理模块。

4. 根据权利要求1所述的一种废气在线处理监测系统,其特征在于,所述废气数据处理模块包括氧气浓度分析单元,所述氧气浓度分析单元包括激光控制器、激光器、光电探测器和锁相放大电路;

所述氧气浓度分析单元执行如下操作:

所述激光控制器控制所述激光器产生预设波长的激光信号;

所述光电探测器采集所述激光信号通过氧气吸收后的光信号;

所述锁相放大电路对所述光信号进行放大锁相后得到二次谐波分量;

通过主成分提取法对所述二次谐波分量的主要特征值进行提取;

利用反向传播神经网络对二次谐波分量的主要特征值进行学习,建立并训练氧气浓度反演模型;

利用训练好的氧气浓度反演模型进行验证预测,得到氧气浓度。

5. 根据权利要求1所述的一种废气在线处理监测系统,其特征在于,所述废气数据处理模块包括氯气浓度分析处理单元,所述氯气浓度分析处理单元,包括氯气采样探头、氙灯、准直透镜、气体反射池、光纤光谱仪和氯气吸附装置;所述氯气吸附装置包括炭纳米管和硅胶;

所述氯气浓度分析处理单元执行如下操作:

所述氙灯发出紫外光经过所述准直透镜进入所述气体反射池;

在气体反射池内为空气的情况下,利用所述光纤光谱仪提取原始光谱数据;

向气体反射池内通入所述氯气采样探头采集的氯气,利用光纤光谱仪提取吸收氯气后的紫外吸收光谱信号;

从所述紫外吸收光谱信号中扣除所述原始光谱数据,计算得到紫外吸收光谱吸光度;

对所述紫外吸收光谱吸光度进行多项式拟合处理,获取氯气的差分吸收截面,得到氯气差分吸收光谱;

根据所述氯气差分吸收光谱计算得到氯气对应的光学参量,通过光学参量拟合得到氯气浓度数值;

氯气浓度分析处理单元预设氯气浓度正常值,当所述氯气浓度数值大于所述氯气浓度正常值时,启动氯气吸附装置进行吸附操作。

6. 根据权利要求1所述的一种废气在线处理监测系统,其特征在于,还包括:

废气采集点位布局模块,用于在所述目标空间内布局适宜的多个废气采集点位,便于所述废气数据采集模块采集所述废气数据;

所述废气采集点位布局模块执行如下操作:

训练废气采集点位布局模型；

获取所述目标空间的空间三维模型；

将所述空间三维模型输入至所述废气采集点位布局模型中，获得多个废气采集点位，完成布局。

7. 根据权利要求6所述的一种废气在线处理监测系统，其特征在于，训练废气采集点位布局模型，包括：

获取多个第一获取节点；

获取所述第一获取节点的可信度；

若所述可信度小于等于预设的可信度阈值，剔除对应所述第一获取节点；

当需要剔除的所述第一获取节点均剔除后，将剔除剩余的所述第一获取节点作为第二获取节点；

通过所述第二获取节点获取多个人工进行废气采集点位布局的多个第一布局记录；

从所述第一布局记录中提取布局过程信息；

将所述布局过程信息拆分成多个第一布局过程项，并按照过程先后顺序对所述第一布局过程项进行排序，获得布局过程项序列；

基于特征提取技术，提取出所述第一布局过程项的多个过程特征；

获取预设的触发特征库，将所述过程特征与所述触发特征库中的第一触发特征进行匹配，若匹配符合，将对应所述第一布局过程项作为第二布局过程项，同时，将匹配符合的所述第一触发特征作为第二触发特征；

获取所述第二触发特征对应的需求信息，所述需求信息包括：需求方向和需求范围；

确定所述布局过程项序列中所述第二布局过程项中所述需求方向上所述需求范围内所述第一布局过程项，并作为第三布局过程项；

整合所述第二布局过程项和所述第三布局过程项，获得待模拟信息；

获取所述第二触发特征对应的模拟过程校验策略；

获取预设的模拟空间，将所述待模拟信息输入至预设的布局过程模拟模型，基于所述布局过程模拟模型，在所述模拟空间内模拟所述待模拟信息；

在模拟过程中，基于所述模拟过程校验策略进行模拟过程校验，若校验不通过，获取所述第二触发特征对应的影响值；

累加计算产生的所述影响值，获得影响值和；

若所述影响值和大于等于预设的影响阈值，剔除对应所述第一布局记录；

当需要剔除的所述第一布局记录均剔除后，将剔除剩余的所述第一布局记录作为第二布局记录；

将所述第二布局记录输入至预设的神经网络训练模型，进行模型训练，获得废气采集点位布局模型。

8. 根据权利要求1所述的一种废气在线处理监测系统，其特征在于，还包括废气排气管道的防堵装置，包括固定架(8)、加热装置、传动装置和废物收集箱(6)；所述固定架(8)紧邻排气管道(1)末端垂直设置，所述加热装置、传动装置安装在所述固定架(8)上，所述加热装置包括电源(2)和加热板(3)；所述传动装置包括电机(4)和传动杆(5)；所述废物收集箱(6)设置在排气管道(1)一侧；所述传动杆(5)包括传动输入轴和传动输出轴，所述传动输出轴

的下端伸入到排气管道(1)内;传动输出轴的下端固定连接水平设置的排风扇叶(7);电机(4)的动力轴与传动杆(5)的传动输入轴传动连接;所述加热板(3)设置在排气管道(1)的中心线上,呈圆筒结构分布,加热板(3)的外部与排气管道(1)的内壁接触,加热板(3)的上端固定连接在传动输出轴的下端;加热板(3)内嵌有加热棒;加热板(3)内侧边缘上设有外侧敞口的输料槽,排气管道(1)的侧壁上侧部开设有废料排出口,废物收集箱(6)的进料口与废料排出口连接;所述电源(2)通过电缆与加热棒电连接。

9. 根据权利要求1所述的一种废气在线处理监测系统,其特征在于,还包括颗粒污染物沉淀装置,所述颗粒污染物沉淀装置设置于废气喷淋设备前端、进气口后端;包括依次连接的阻进机构(9)、网筛机构(10)和冷却机构(11),所述颗粒污染物沉淀装置外部连有废料箱;

所述阻进机构(9)包括蛇形管,所述蛇形管内壁两侧设有毛刷(12),所述毛刷(12)与蛇形管平面延伸方向成45度角,所述毛刷(12)为耐高温橡胶材质;所述蛇形管内下部设有一挡板,所述挡板边缘与蛇形管内壁留有空隙;所述挡板与蛇形管平面延伸方向平行,与蛇形管壁垂直方向成一定角度倾斜,所述挡板中设有转轴;所述蛇形管底部设有第一组通孔,所述第一组通孔连接到废料箱;

所述网筛机构(10)包括直管,所述直管内垂直设置三层网筛(13),所述三层网筛(13)网孔口径沿直管延伸方向依次减小;所述三层网筛(13)间隔距离按照等差比例设置;所述直管底部设有第二组通孔,所述第二组通孔连接废料箱;

所述冷却机构(11)包括梯形管,所述梯形管进气端管口径大于出气端管口径;梯形管内壁顶部设一开口,所述开口连接外部的液氮供给装置(14),所述梯形管底部设有第三组通孔,所述第三组通孔连接废料箱;

所述阻进机构(9)、网筛机构(10)和冷却机构(11)的后端各设有一颗粒物浓度传感器(15),用于监测阻进机构(9)、网筛机构(10)和冷却机构(11)的使用效果,当某一颗粒物浓度传感器(15)监测到的数据大于预设阈值时,则代表该颗粒物浓度传感器(15)所在的机构功效下降;

所述颗粒污染物沉淀装置设有两套,当其中一套颗粒污染物沉淀装置某一机构功效下降时,启用另外一套颗粒污染物沉淀装置工作,同时对出现功效下降的颗粒污染物沉淀装置进行拆卸清洗或维修更换配件。

## 一种废气在线处理监测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工业废气监测处理领域,具体涉及一种废气在线处理监测系统。

### 背景技术

[0002] 随着化工工业的迅速发展,工业废气在构成上有着越来越繁杂的结构,对现实的废气整治带来了很大的挑战。废气处理设备运用不同工艺技术,通过回收或去除、减少废气的有害成分,达到保护环境、净化空气的目的。在废气处理设备运行过程中,需要实时地进行监测,防止废气处理工作出现漏洞和发生安全事故。在实施废气处理设备工况监测的过程中,需要对废气中颗粒物浓度和气体污染物数据进行采样分析,通常需要人工前往现场进行采集,人力成本较大,无法远程实施。

### 发明内容

[0003] 本发明提供了一种废气在线处理监测系统,设置废气数据采集模块、废气数据处理模块,通过远程在线进行采集分析废气数据,无需人员到现场作业操作,降低了人力成本,提高了工作效率。

[0004] 本发明提供了一种废气在线处理监测系统,包括:

[0005] 废气数据采集模块,用于采集目标区域内的废气数据;

[0006] 废气数据处理模块,用于将所述废气数据存储至预设的数据库中,同时,对所述废气数据进行达标分析。

[0007] 进一步地,所述废气数据采集模块包括激光烟尘仪、温压流一体机和挥发性有机化合物传感器,所述激光烟尘仪检测颗粒物浓度,所述温压流一体机和所述挥发性有机化合物传感器检测气态污染物数据。

[0008] 进一步地,还包括:废气数据传输模块,用于将所述废气数据采集模块采集的废气数据传输至所述废气数据处理模块;

[0009] 所述废气数据传输模块包括:无线网络通信组件和控制器;

[0010] 所述无线网络通信组件与控制器相连,所述控制器控制无线网络通信组件将所述废气数据传输至废气数据处理模块。

[0011] 进一步地,所述废气数据处理模块包括氧气浓度分析单元,所述氧气浓度分析单元包括激光控制器、激光器、光电探测器和锁相放大电路;

[0012] 所述氧气浓度分析单元执行如下操作:

[0013] 所述激光控制器控制所述激光器产生预设波长的激光信号;

[0014] 所述光电探测器采集所述激光信号通过氧气吸收后的光信号;

[0015] 所述锁相放大电路对所述光信号进行放大锁相后得到二次谐波分量;

[0016] 通过主成分提取法对所述二次谐波分量的主要特征值进行提取;

[0017] 利用反向传播神经网络对二次谐波分量的主要特征值进行学习,建立并训练氧气浓度反演模型;

- [0018] 利用训练好的氧气浓度反演模型进行验证预测,得到氧气浓度。
- [0019] 进一步地,所述废气数据处理模块包括氯气浓度分析处理单元,所述氯气浓度分析处理单元,包括氯气采样探头、氙灯、准直透镜、气体反射池、光纤光谱仪和氯气吸附装置;所述氯气吸附装置包括炭纳米管和硅胶;
- [0020] 所述氯气浓度分析处理单元执行如下操作:
- [0021] 所述氙灯发出紫外光经过所述准直透镜进入所述气体反射池;
- [0022] 在气体反射池内为空气的情况下,利用所述光纤光谱仪提取原始光谱数据;
- [0023] 向气体反射池内通入所述氯气采样探头采集的氯气,利用光纤光谱仪提取吸收氯气后的紫外吸收光谱信号;
- [0024] 从所述紫外吸收光谱信号中扣除所述原始光谱数据,计算得到紫外吸收光谱吸光度;
- [0025] 对所述紫外吸收光谱吸光度进行多项式拟合处理,获取氯气的差分吸收截面,得到氯气差分吸收光谱;
- [0026] 根据所述氯气差分吸收光谱计算得到氯气对应的光学参量,通过光学参量拟合得到氯气浓度数值;
- [0027] 氯气浓度分析处理单元预设氯气浓度正常值,当所述氯气浓度数值大于所述氯气浓度正常值时,启动氯气吸附装置进行吸附操作。
- [0028] 进一步地,还包括:废气采集点位布局模块,用于在所述目标空间内布局适宜的多个废气采集点位,便于所述废气数据采集模块采集所述废气数据;
- [0029] 所述废气采集点位布局模块执行如下操作:
- [0030] 训练废气采集点位布局模型;
- [0031] 获取所述目标空间的三维模型;
- [0032] 将所述空间三维模型输入至所述废气采集点位布局模型中,获得多个废气采集点位,完成布局。
- [0033] 进一步地,训练废气采集点位布局模型,包括:
- [0034] 获取多个第一获取节点;
- [0035] 获取所述第一获取节点的可信度;
- [0036] 若所述可信度小于等于预设的可信度阈值,剔除对应所述第一获取节点;
- [0037] 当需要剔除的所述第一获取节点均剔除后,将剔除剩余的所述第一获取节点作为第二获取节点;
- [0038] 通过所述第二获取节点获取多个人工进行废气采集点位布局的多个第一布局记录;
- [0039] 从所述第一布局记录中提取布局过程信息;
- [0040] 将所述布局过程信息拆分成多个第一布局过程项,并按照过程先后顺序对所述第一布局过程项进行排序,获得布局过程项序列;
- [0041] 基于特征提取技术,提取出所述第一布局过程项的多个过程特征;
- [0042] 获取预设的触发特征库,将所述过程特征与所述触发特征库中的第一触发特征进行匹配,若匹配符合,将对应所述第一布局过程项作为第二布局过程项,同时,将匹配符合的所述第一触发特征作为第二触发特征;

- [0043] 获取所述第二触发特征对应的需求信息,所述需求信息包括:需求方向和需求范围;
- [0044] 确定所述布局过程项序列中所述第二布局过程项中所述需求方向上所述需求范围内所述第一布局过程项,并作为第三布局过程项;
- [0045] 整合所述第二布局过程项和所述第三布局过程项,获得待模拟信息;
- [0046] 获取所述第二触发特征对应的模拟过程校验策略;
- [0047] 获取预设的模拟空间,将所述待模拟信息输入至预设的布局过程模拟模型,基于所述布局过程模拟模型,在所述模拟空间内模拟所述待模拟信息;
- [0048] 在模拟过程中,基于所述模拟过程校验策略进行模拟过程校验,若校验不通过,获取所述第二触发特征对应的影响值;
- [0049] 累加计算产生的所述影响值,获得影响值和;
- [0050] 若所述影响值和大于等于预设的影响阈值,剔除对应所述第一布局记录;
- [0051] 当需要剔除的所述第一布局记录均剔除后,将剔除剩余的所述第一布局记录作为第二布局记录;
- [0052] 将所述第二布局记录输入至预设的神经网络训练模型,进行模型训练,获得废气采集点位布局模型。
- [0053] 进一步地,还包括:应对模块,用于当所述废气数据不达标时,进行相应应对处理;
- [0054] 所述应对模块执行如下操作:
- [0055] 获取预设的应对节点集,所述应对节点集包括:多个第一应对节点;
- [0056] 查询预设的应对记录库,确定所述第一应对节点对应的多个应对记录;
- [0057] 获取预设的评价策略集,所述评价策略集包括:多个评价策略;
- [0058] 基于所述评价策略,对所述应对记录进行评价,获取评价值;
- [0059] 获取所述评价策略对应的评价权重,基于所述评价值和所述评价权重计算所述第一应对节点的评价指数;
- [0060] 若所述评价指数大于等于预设的评价指数阈值,将对应所述第一应对节点作为第二应对节点;
- [0061] 获取所述废气数据不达标的不达标情况信息,同时,获取所述第二应对节点对应的应对类型,所述应对类型包括:主动应对和被动应对;
- [0062] 当所述第二应对节点对应的应对类型为主动应对时,获取对应所述第二应对节点对应的第一应对策略;
- [0063] 获取所述第一应对策略对应的应对场景信息;
- [0064] 对所述不达标情况信息进行特征提取,获得多个第一特征;
- [0065] 对所述应对场景信息进行特征提取,获得多个第二特征;
- [0066] 将所述第一特征与所述第二特征进行匹配,若匹配符合,将匹配符合的所述第一特征或所述第二特征作为第三特征;
- [0067] 查询预设的特征-适用值库,确定所述第三特征对应的适用值;
- [0068] 累加计算所述适用值,获得适用值和;
- [0069] 若所述适用值和小于等于预设的适用值和阈值,剔除对应所述第二应对节点;
- [0070] 当所述第二应对节点对应的应对类型为被动应对时,获取对应所述第二应对节点

对应的第二应对策略；

[0071] 获取预设的模拟空间,将所述不达标情况映射于所述模拟空间内；

[0072] 获取预设的模拟执行模型,基于所述模拟执行模型,在所述模拟空间内模拟执行对应所述第二应对策略；

[0073] 在模拟执行过程中,获取预设的效果评价模型,对模拟执行过程进行多次评价,获取多个效果值,并与对应所述第二应对节点进行关联；

[0074] 基于所述效果值计算所述第二应对节点的剔除指数；

[0075] 若所述剔除指数大于等于预设的剔除指数阈值,剔除对应所述第二应对节点；

[0076] 当需要剔除的所述第二应对节点均剔除后,将剔除剩余的所述第二应对节点作为第三应对节点；

[0077] 从所述第三应对节点中随机选取空闲的第四应对节点进行相应应对。

[0078] 进一步地,还包括废气排气管道的防堵装置,包括固定架、加热装置、传动装置和废物收集箱;所述固定架紧邻排气管道末端垂直设置,所述加热装置、传动装置安装在所述固定架上,所述加热装置包括电源和加热板;所述传动装置包括电机和传动杆;所述废物收集箱设置在排气管道一侧;所述传动杆包括传动输入轴和传动输出轴,所述传动输出轴的下端伸入到排气管道内;传动输出轴的下端固定连接水平设置的排风扇叶;电机的动力轴与传动杆的传动输入轴传动连接;所述加热板设置在排气管道的中心线上,呈圆筒结构分布,加热板的外部与排气管道的内壁接触,加热板的上端固定连接在传动输出轴的下端;加热板内嵌有加热棒;加热板内侧边缘上设有外侧敞口的输料槽,排气管道的侧壁上侧部开设有废料排出口,废物收集箱的进料口与废料排出口连接;所述电源通过电缆与加热棒电连接。

[0079] 进一步地,还包括颗粒污染物沉淀装置,所述颗粒污染物沉淀装置设置于废气喷淋设备前端、进气口后端;包括依次连接的阻进机构、网筛机构和冷却机构,所述颗粒污染物沉淀装置外部连有废料箱；

[0080] 所述阻进机构包括蛇形管,所述蛇形管内壁两侧设有毛刷,所述毛刷与蛇形管平面延伸方向成45度角,所述毛刷为耐高温橡胶材质;所述蛇形管内下部设有一挡板,所述挡板边缘与蛇形管内壁留有空隙;所述挡板与蛇形管平面延伸方向平行,与蛇形管壁垂直方向成一定角度倾斜,所述挡板中设有转轴;所述蛇形管底部设有第一组通孔,所述第一组通孔连接到废料箱；

[0081] 所述网筛机构包括直管,所述直管内垂直设置三层网筛,所述三层网筛网孔口径沿直管延伸方向依次减小;所述三层网筛间隔距离按照等差比例设置;所述直管底部设有第二组通孔,所述第二组通孔连接废料箱；

[0082] 所述冷却机构包括梯形管,所述梯形管进气端管口径大于出气端管口径;梯形管内壁顶部设一开口,所述开口连接外部的液氮供给装置,所述梯形管底部设有第三组通孔,所述第三组通孔连接废料箱；

[0083] 所述阻进机构、网筛机构和冷却机构的后端各设有一颗颗粒物浓度传感器,用于监测阻进机构、网筛机构和冷却机构的使用效果,当所述某一颗颗粒物浓度传感器监测到的数据大于预设阈值时,则代表该颗粒物浓度传感器所在的机构功效下降；

[0084] 所述颗粒污染物沉淀装置设有两套,当其中一套颗粒污染物沉淀装置某一机构功

效下降时,启用另外一套颗粒污染物沉淀装置工作,同时对出现功效下降的颗粒污染物沉淀装置进行拆卸清洗或维修更换配件。

[0085] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0086] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

### 附图说明

[0087] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0088] 图1为本发明的一种废气在线处理监测系统模块示意图;

[0089] 图2为本发明的氧气浓度分析单元操作方法示意图;

[0090] 图3为本发明的氯气浓度分析处理单元操作方法示意图;

[0091] 图4为本发明的废气采集点位布局模块操作方法示意图;

[0092] 图5为本发明的排气管道防堵装置结构示意图;

[0093] 图6为本发明的颗粒物污染物沉淀装置结构示意图。

[0094] 图中:1、排气管道;2、电源;3、加热板;4、电机;5、传动杆;6、废物收集箱;7、排风扇叶;8、固定架;9、阻进机构;10、网筛机构;11、冷却机构;12、毛刷;13、三层网筛;14、液氮供给装置;15、颗粒物浓度传感器。

### 具体实施方式

[0095] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0096] 本发明实施例提供了一种废气在线处理监测系统,如图1所示,包括:

[0097] 废气数据采集模块,用于采集目标区域内的废气数据;

[0098] 废气数据处理模块,用于将所述废气数据存储至预设的数据库中,同时,对所述废气数据进行达标分析。

[0099] 上述技术方案的工作原理为:废气数据采集模块,用于采集废气中颗粒物浓度和气态污染物的氧含量数据;废气数据处理模块,用于将所述颗粒物浓度和气态污染物数据存储至废气数据处理模块预设的数据库中,预设的数据库对采集到的颗粒物浓度和气态污染物数据实时更新;同时,废气数据处理模块对数据库中的颗粒物浓度和气态污染物数据进行浓度分析,根据分析结果进行相应处理,废气达到排放标准后再进行排放,对出现的有毒气体泄露情况进行及时处理。

[0100] 上述技术方案的有益效果为:采用本实施例提供的方案,通过设置废气数据采集模块和废气数据处理模块,实现了对废气中颗粒物浓度和气态污染物数据的采集和分析,并进行相应的处理,能够实时准确地采集废气数据,对影响废气排放的情况进行及时地处理。

[0101] 在一个实施例中,所述废气数据采集模块包括激光烟尘仪、温压流一体机和挥发性有机化合物传感器,所述激光烟尘仪检测颗粒物浓度,所述温压流一体机和所述挥发性

有机化合物传感器检测气态污染物数据。

[0102] 上述技术方案的工作原理为：废气数据采集模块包括激光烟尘仪、温压流一体机和挥发性有机化合物传感器，激光烟尘仪采用激光散射原理，令激光照射在空气中的悬浮颗粒物上产生散射，同时在某一特定角度收集散射光，得到散射光强随时间变化的曲线，从而检测颗粒物浓度；温压流一体机采集气态污染物的氧含量数据；利用挥发性有机化合物传感器，通过紫外光对气体电离化，检测挥发性有机物的浓度。

[0103] 上述技术方案的有益效果为：采用本实施例提供的方案，通过激光烟尘仪采样实现对颗粒物浓度的准确检测，通过温压流一体机实现对气态污染物的氧含量数据的采集，通过挥发性有机化合物传感器，检测挥发性有机物的浓度；利用先进的采集设备，能够准确全面地采集废气数据。

[0104] 在一个实施例中，还包括：废气数据传输模块，用于将所述废气数据采集模块采集的废气数据传输至所述废气数据处理模块；

[0105] 所述废气数据传输模块包括：无线网络通信组件和控制器；

[0106] 所述无线网络通信组件与控制器相连，所述控制器控制无线网络通信组件将所述废气数据传输至废气数据处理模块。

[0107] 上述技术方案的工作原理为：废气数据传输模块，用于将所述废气数据采集模块采集的废气数据传输至所述废气数据处理模块；

[0108] 所述废气数据传输模块包括：无线网络通信组件和控制器；

[0109] 所述无线网络通信组件与控制器相连，所述控制器控制无线网络通信组件将所述废气数据传输至废气数据处理模块。

[0110] 无线网络传输组件利用传感器，通过无线网络协议，实现废气数据采集模块和废气数据处理模块的通信，将废气数据采集模块采集的颗粒物浓度和气体污染物数据通过通信网络传送到废气数据处理模块。

[0111] 上述技术方案的有益效果为：采用本实施例提供的方案，在废气数据传输模块和废气数据处理模块之间建立无线通信网络，通过无线传输的方式传输数据，能够实现数据传输的实时准确。

[0112] 在一个实施例中，如图2所示，所述废气数据处理模块包括氧气浓度分析单元，所述氧气浓度分析单元包括激光控制器、激光器、光电探测器和锁相放大电路；

[0113] 所述氧气浓度分析单元执行如下操作：

[0114] 所述激光控制器控制所述激光器产生预设波长的激光信号；

[0115] 所述光电探测器采集所述激光信号通过氧气吸收后的光信号；

[0116] 所述锁相放大电路对所述光信号进行放大锁相后得到二次谐波分量；

[0117] 通过主成分提取法对所述二次谐波分量的主要特征值进行提取；

[0118] 利用反向传播神经网络对二次谐波分量的主要特征值进行学习，建立并训练氧气浓度反演模型；

[0119] 利用训练好的氧气浓度反演模型进行验证预测，得到氧气浓度。

[0120] 上述技术方案的工作原理为：废气数据处理模块包括氧气浓度分析单元，氧气浓度分析单元包括激光控制器、激光器、光电探测器和锁相放大电路；

[0121] 氧气浓度分析单元利用基于可调谐半导体激光吸收光谱的波长调制光谱技术来

分析氧气浓度；

[0122] 激光控制器控制激光器产生固定波长的激光信号，激光器为分布式反馈激光器，激光信号经过氧气检测目标空间后，吸收氧气成分被光电探测器接收，生成通过氧气吸收后的光信号，光信号经锁相放大电路放大、锁相处理，得到二次谐波分量；通过主成分提取法对二次谐波分量的主要特征值进行提取；

[0123] BP神经网络是一种多层的前馈神经网络，其主要特点是：信号前向传播，而误差反向传播；本实施例利用反向传播神经网络对二次谐波分量的主要特征值进行学习，建立并训练氧气浓度反演模型；

[0124] 在BP神经网络应用中，其权值按误差函数的负梯度方向进行调整，其优化计算经常容易陷入局部极小值，此外，BP神经网络采用迭代更新的方式确定权值，需要一个初始权值和阈值，本实施例利用遗传算法来对BP神经网络反演模型的初始权值和阈值进行优化改善；最后，利用训练好的氧气浓度反演模型进行验证预测，得到氧气浓度。

[0125] 上述技术方案的有益效果为：采用本实施例提供的方案，基于可调谐半导体激光吸收光谱，具有高分辨率、高灵敏度、高稳定性以及较好的选择性、实时性、动态性等优势，能够实现氧气浓度的高精度测量，使用主成分提取法提取不同波长处二次谐波的强度值，能够减小光谱数据的维数，去除部分二次谐波中的噪声干扰，避免了多重共线性问题，可以提高后期数据处理速度。

[0126] 在一个实施例中，如图3所示，所述废气数据处理模块包括氯气浓度分析处理单元，所述氯气浓度分析处理单元，包括氯气采样探头、氙灯、准直透镜、气体反射池、光纤光谱仪和氯气吸附装置；所述氯气吸附装置包括炭纳米管和硅胶；

[0127] 所述氯气浓度分析处理单元执行如下操作：

[0128] 所述氙灯发出紫外光经过所述准直透镜进入所述气体反射池；

[0129] 在气体反射池内为空气的情况下，利用所述光纤光谱仪提取原始光谱数据；

[0130] 向气体反射池内通入所述氯气采样探头采集的氯气，利用光纤光谱仪提取吸收氯气后的紫外吸收光谱信号；

[0131] 从所述紫外吸收光谱信号中扣除所述原始光谱数据，计算得到紫外吸收光谱吸光度；

[0132] 对所述紫外吸收光谱吸光度进行多项式拟合处理，获取氯气的差分吸收截面，得到氯气差分吸收光谱；

[0133] 根据所述氯气差分吸收光谱计算得到氯气对应的光学参量，通过光学参量拟合得到氯气浓度数值；

[0134] 氯气浓度分析处理单元预设氯气浓度正常值，当所述氯气浓度数值大于所述氯气浓度正常值时，启动氯气吸附装置进行吸附操作。

[0135] 上述技术方案的工作原理为：废气数据处理模块包括氯气浓度分析处理单元，氯气浓度分析处理单元包括氯气采样探头、氙灯、准直透镜、气体反射池、光纤光谱仪和氯气吸附装置；氯气吸附装置包括炭纳米管和硅胶；

[0136] 差分吸收光谱技术利用光线在大气中传输时，各种气体分子在紫外可见波段的特征吸收来区分气体、反演其浓度，本实施例采用这种技术对目标空间内的氯气浓度进行反演；

[0137] 在介质中传输的光束,会与介质发生相互作用;当介质为某种气体,光束在光程固定的光学路径上传输,其辐射强度的变化可用朗伯-比尔定律表示,根据朗伯-比尔定律,可以对气体的浓度进行测量;

[0138] 氯气浓度分析处理单元执行如下操作:

[0139] 氙灯发出深紫外宽带光源,经过准直透镜进入气体反射池,准直透镜能够保证氙灯光源出射光束具有较好的准直性,能够增加光源的利用率和提高光束耦合到气体反射池的效率,气体反射池基于怀特池的原理设计成多次反射结构,具有光路长、体积小的特点;

[0140] 在气体反射池内为空气的情况下,先用利用所述光纤光谱仪提取原始光谱数据;

[0141] 利用氯气采样探头采集氯气,然后将采集的氯气通入气体反射池内,利用光纤光谱仪提取吸收氯气后的紫外吸收光谱信号;

[0142] 从紫外吸收光谱信号中扣除原始光谱数据,计算得到紫外吸收光谱吸光度;

[0143] 差分吸收光谱技术反演气体浓度是将其差分吸收截面与实验测量得到的差分光学密度进行最小二乘法拟合,得到气体浓度;差分吸收截面是通过对标截面进行高通数字滤波,获得的快变化部分;利用该技术反演常规污染气体时,对于标准截面通常采用的高通数字滤波方法是三角函数滤波,对实际测得的吸收谱则进行相同的处理,然后获得其差分吸收光学密度;但是氯气具有其特殊的标准吸收截面,与大部分常规污染气体的特征吸收结构相比,差异较为明显,采用三角函数滤波的方法进行处理时,获得的差分吸收截面只有一个较为明显的吸收峰;利用该差分吸收截面,对实际测得的氯气差分吸收谱进行拟合时,并不能准确地用于氯气浓度的反演。

[0144] 本实施例直接对所述紫外吸收光谱吸光度利用多项式拟合来获取氯气的差分吸收截面,得到氯气差分吸收光谱;然后根据氯气差分吸收光谱计算得到氯气对应的光学参量,通过光学参量拟合得到氯气浓度数值。

[0145] 氯气浓度分析处理单元预设氯气浓度正常值,所述氯气浓度正常值为废气排放中符合标准的氯气含量的浓度值,当所述氯气浓度数值大于所述氯气浓度正常值时,启动氯气吸附装置进行吸附操作。

[0146] 上述技术方案的有益效果为:采用本实施例提供的方案,采用氯气采样探头能够精确地采集到氯气气体样品;利用差分吸收光谱技术,具有时间分辨率高、探测限低的特点;针对氯气的标准横截面较为平滑的特点,采用多项式拟合的滤波方法,提高了氯气测量的精度值;采用的炭纳米管和硅胶组成的氯气吸附装置吸附能力强,相比活性炭材料吸附效果更好。

[0147] 在一个实施例中,如图4所示,还包括:废气采集点位布局模块,用于在所述目标空间内布局适宜的多个废气采集点位,便于所述废气数据采集模块采集所述废气数据;

[0148] 所述废气采集点位布局模块执行如下操作:

[0149] 训练废气采集点位布局模型;

[0150] 获取所述目标空间的空间三维模型;

[0151] 将所述空间三维模型输入至所述废气采集点位布局模型中,获得多个废气采集点位,完成布局。

[0152] 上述技术方案的工作原理为:废气采集点位布局模块,用于在目标空间内布局适宜的多个废气采集点位,便于废气数据采集模块采集所述废气数据;

[0153] 废气采集点位布局模块执行如下操作：

[0154] 训练废气采集点位布局模型，根据此模型进行采集点位的布局；

[0155] 获取目标空间的空间三维模型，根据此空间三维模型来获取目标空间的空间信息；

[0156] 将空间三维模型输入至废气采集点位布局模型中，通过两个模型可以将目标空间的位置信息与采集点位布局位置相对照，获得多个废气采集点位，完成布局。

[0157] 上述技术方案的有益效果为：采用本实施例提供的方案，通过训练废气采集点位布局模型，采用空间三维模型能够直观完整地将目标空间内的位置呈现出来，便于清晰地布局采集点位，能够保证对目标空间废气数据的科学合理、充分完整地采集，确保了采集数据的精确度。

[0158] 在一个实施例中，训练废气采集点位布局模型，包括：

[0159] 获取多个第一获取节点；

[0160] 获取所述第一获取节点的可信度；包括：

[0161] 获取所述第一获取节点的信用值；

[0162] 获取所述第一获取节点的担保值；

[0163] 根据所述信用值和所述担保值，计算所述第一获取节点的可信度，计算公式如下：

$$[0164] \quad M = \left( \mu_1 \cdot \frac{\sum_{i=1}^D L_i}{D} + \mu_2 \cdot \frac{\sum_{t=1}^O J_t}{O} \right)^\sigma$$

[0165] 其中，M为所述第一获取节点的可信度， $L_i$ 为所述第一获取节点对应的第i个所述信用值，D为所述第一获取节点对应的所述信用值的总数目， $J_t$ 为所述第一获取节点对应的第t个所述担保值，O为所述第一获取节点对应的所述担保值的总数目， $\mu_1$ 和 $\mu_2$ 为预设的权重值， $\sigma$ 为预设的修正系数；

[0166] 当所述第一获取节点的可信度小于等于预设可信度阈值，剔除对应所述第一获取节点；

[0167] 当需要剔除的所述第一获取节点均剔除后，将剔除剩余的所述第一获取节点作为第二获取节点；

[0168] 若所述可信度小于等于预设的可信度阈值，剔除对应所述第一获取节点；

[0169] 当需要剔除的所述第一获取节点均剔除后，将剔除剩余的所述第一获取节点作为第二获取节点；

[0170] 通过所述第二获取节点获取多个人工进行废气采集点位布局的多个第一布局记录；

[0171] 从所述第一布局记录中提取布局过程信息；

[0172] 将所述布局过程信息拆分成多个第一布局过程项，并按照过程先后顺序对所述第一布局过程项进行排序，获得布局过程项序列；

[0173] 基于特征提取技术，提取出所述第一布局过程项的多个过程特征；

[0174] 获取预设的触发特征库，将所述过程特征与所述触发特征库中的第一触发特征进行匹配，若匹配符合，将对应所述第一布局过程项作为第二布局过程项，同时，将匹配符合的所述第一触发特征作为第二触发特征；

[0175] 获取所述第二触发特征对应的需求信息,所述需求信息包括:需求方向和需求范围;

[0176] 确定所述布局过程项序列中所述第二布局过程项中所述需求方向上所述需求范围内所述第一布局过程项,并作为第三布局过程项;

[0177] 整合所述第二布局过程项和所述第三布局过程项,获得待模拟信息;

[0178] 获取所述第二触发特征对应的模拟过程校验策略;

[0179] 获取预设的模拟空间,将所述待模拟信息输入至预设的布局过程模拟模型,基于所述布局过程模拟模型,在所述模拟空间内模拟所述待模拟信息;

[0180] 在模拟过程中,基于所述模拟过程校验策略进行模拟过程校验,若校验不通过,获取所述第二触发特征对应的影响值;

[0181] 累加计算产生的所述影响值,获得影响值和;

[0182] 若所述影响值和大于等于预设的影响阈值,剔除对应所述第一布局记录;

[0183] 当需要剔除的所述第一布局记录均剔除后,将剔除剩余的所述第一布局记录作为第二布局记录;

[0184] 将所述第二布局记录输入至预设的神经网络训练模型,进行模型训练,获得废气采集点位布局模型。

[0185] 上述技术方案的工作原理为:在训练废气采集点位布局模型时,获取多个第一获取节点,第一获取节点对应一个信息收集方(例如:大数据收集机构),获取第一获取节点的可信度,若可信度较低,说明获取不可靠,应予剔除;通过剔除剩余的第二获取节点获取多个第一布局记录(人工进行采集点位布局的整个过程记录),提取出布局过程信息,并拆分成多个第一布局过程项;提取出过程特征,并与预设的触发特征库(存储有大量触发特征,触发特征为布局过程不合理疑似特征)中的第一触发特征进行匹配,若匹配符合,说明可能存在过程不合理,需要进一步进行模拟验证,获取匹配符合的第二触发特征对应的需求信息,需求信息包含需求方向(例如:前、后)和需求范围(时间范围),由于人工布局过程之间存在关联性,在进行模拟验证时,不能单独对第二布局过程项进行模拟,基于需求信息,确定第三布局过程项,与其进行整合,获得待模拟信息;另外,获取匹配符合的第二触发特征对应的模拟过程校验策略(例如:校验是否存在布局过程不合理),基于其,在模拟过程中进行校验,若校验不通过,说明不合理坐实,获取对应影响值,影响值越大,对第一布局记录的影响越大,当累加的影响值和过大时,对应第一布局记录不可信,应予剔除;将剔除剩余的第二布局记录输入至预设的神经网络训练模型,进行模型训练,获得废气采集点位布局模型;

[0186] 上述技术方案的有益效果为:采用本实施例提供的方案,在训练废气采集点位布局模型时,基于可信度,对第一获取节点进行筛选验证,对第一布局信息也进行筛选验证,保证了多个采集点位布局记录数据的准确、及时、有效与稳定,充分保证了废气采集点位布局模型的训练质量,提升其布局采集点位的能力;另外,在对第一布局信息进行筛选验证时,设置触发特征库,节省验证资源,设置需求信息,快速确定需要进行整合共同进行模拟的布局过程项,提升了验证效率。

[0187] 在一个实施例中,还包括:

[0188] 应对模块,用于当所述废气数据不达标时,进行相应应对处理;

[0189] 所述应对模块执行如下操作：

[0190] 获取预设的应对节点集，所述应对节点集包括：多个第一应对节点；

[0191] 查询预设的应对记录库，确定所述第一应对节点对应的多个应对记录；

[0192] 获取预设的评价策略集，所述评价策略集包括：多个评价策略；

[0193] 基于所述评价策略，对所述应对记录进行评价，获取评价值；

[0194] 获取所述评价策略对应的评价权重，基于所述评价值和所述评价权重计算所述第一应对节点的评价指数，计算公式如下：

$$[0195] \quad \varepsilon = \frac{\sum_{m=1}^{\alpha} G_m \cdot \left( \frac{\sum_{n=1}^{\beta_m} K_{m,n}}{\beta_m} \right)}{\alpha}$$

[0196] 其中， $\varepsilon$ 为所述第一应对节点的评价指数， $K_{m,n}$ 为基于第 $m$ 个所述评价策略对所述第一应对节点对应的第 $n$ 个所述应对记录进行评价后获取的评价值， $\beta_m$ 为基于第 $m$ 个所述评价策略评价所述第一应对节点对应的所述应对记录的总目， $G_m$ 为第 $m$ 个所述评价策略对应的所述评价权重， $\alpha$ 为所述评价策略的总目；

[0197] 若所述评价指数大于等于预设的评价指数阈值，将对应所述第一应对节点作为第二应对节点；

[0198] 获取所述废气数据不达标的不达标情况信息，同时，获取所述第二应对节点对应的应对类型，所述应对类型包括：主动应对和被动应对；

[0199] 当所述第二应对节点对应的应对类型为主动应对时，获取对应所述第二应对节点对应的第一应对策略；

[0200] 获取所述第一应对策略对应的应对场景信息；

[0201] 对所述不达标情况信息进行特征提取，获得多个第一特征；

[0202] 对所述应对场景信息进行特征提取，获得多个第二特征；

[0203] 将所述第一特征与所述第二特征进行匹配，若匹配符合，将匹配符合的所述第一特征或所述第二特征作为第三特征；

[0204] 查询预设的特征-适用值库，确定所述第三特征对应的适用值；

[0205] 累加计算所述适用值，获得适用值和；

[0206] 若所述适用值和小于等于预设的适用值和阈值，剔除对应所述第二应对节点；

[0207] 当所述第二应对节点对应的应对类型为被动应对时，获取对应所述第二应对节点对应的第二应对策略；

[0208] 获取预设的模拟空间，将所述不达标情况映射于所述模拟空间内；

[0209] 获取预设的模拟执行模型，基于所述模拟执行模型，在所述模拟空间内模拟执行对应所述第二应对策略；

[0210] 在模拟执行过程中，获取预设的效果评价模型，对模拟执行过程进行多次评价，获取多个效果值，并与对应所述第二应对节点进行关联；

[0211] 基于所述效果值计算所述第二应对节点的剔除指数，计算公式如下：

$$[0212] \quad \delta = \frac{1}{\sum_{S=1}^A U_S}$$

[0213] 其中, $\delta$ 为所述第二应对节点的剔除指数, $U_S$ 为第二应对节点关联的第S个所述效果值,A为所述效果值的总数目;

[0214] 若所述剔除指数大于等于预设的剔除指数阈值,剔除对应所述第二应对节点;

[0215] 当需要剔除的所述第二应对节点均剔除后,将剔除剩余的所述第二应对节点作为第三应对节点;

[0216] 从所述第三应对节点中随机选取空闲的第四应对节点进行相应应对。

[0217] 上述技术方案的工作原理为:当废气数据不达标(有害气体超标)时,需要进行相应应对;获取多个第一应对节点(对应一个应对方),查询预设的应对记录库(包含不同应对方历史上的应对记录),通过不同的评价策略(例如:评价长期效果、评价短期效果等)对应对记录进行评价,基于评价值以及评价策略对应的评价权重(评价权重越大,采用对应评价策略进行评价的可信程度越高)计算评价指数(公式中,评价值和评价权重与评价指数呈正相关,设置合理),若其大于等于预设的评价指数阈值,说明历史应对情况优秀,作为第二应对节点,获取其应对类型,应对类型分为主动应对(本地进行应对处理)和被动应对(交管他方进行应对处理,例如:外包),当应对类型为主动应对时,由于是本地进行,可以准确获取其第一应对策略,获取其应对场景信息(某废气数据不达标情况),分别提取出第一特征和第二特征进行匹配,若匹配符合,基于预设的特征-适用值库(包含不同特征对应的适用值,适用值越大,说明对应特征匹配节点对当前废气数据不达标处理的能力越强),确定匹配符合的第三特征对应的适用值,若累加计算的适用值和小于等于预设的适用值和阈值,不适用,进行剔除;当应对类型为被动应对时,无法保证节点提供的第二应对策略的准确性,需要进行模拟验证,将不达标情况映射于模拟空间内,基于预设的模拟执行模型(预先训练,用于模拟执行策略)模拟执行对应第二应对策略,在模拟执行过程中,基于预设的效果评价模型(预先训练,用于应对处理效果评价)进行评价,获得效果值,效果值越大,效果越好,基于效果值计算剔除指数(公式中,效果值与剔除指数呈负相关,设置合理),若其大于等于预设的剔除指数阈值,模拟验证不通过,进行剔除,随机选取剔除剩余的第三应对节点中空闲的第四应对节点进行应对即可;

[0218] 上述技术方案的有益效果为:采用本实施例提供的方案,当废气数据不达标时,进行应对,保证废气数据得到及时处理;另外,在应对时,基于多个应对节点实现,没有局限于本地应对人员,一些应对处理均可通过远程控制相关阀门实现,可以交管他方应对,提升了应对能力和全面性;同时,对第一应对节点进行历史能力筛选,也基于应对类型的不同分别进行细致化筛选,保证选取的第四应对节点的应对能力,进一步提升了应对处理的效率。

[0219] 在一个实施例中,还包括废气排气管道的防堵装置,如图5所示,包括固定架8、加热装置、传动装置和废物收集箱6;所述固定架8紧邻排气管道1末端垂直设置,所述加热装置、传动装置安装在所述固定架8上,所述加热装置包括电源2和加热板3;所述传动装置包括电机4和传动杆5;所述废物收集箱6设置在排气管道1一侧;所述传动杆5包括传动输入轴和传动输出轴,所述传动输出轴的下端伸入到排气管道1内;传动输出轴的下端固定连接水平设置的排风扇叶7;电机4的动力轴与传动杆5的传动输入轴传动连接;所述加热板3设置在排气管道1的中心线上,呈圆筒结构分布,加热板3的外部与排气管道1的内壁接触,加热板3的上端固定连接在传动输出轴的下端;加热板3内嵌有加热棒;加热板3内侧边缘上设有外侧敞口的输料槽,排气管道1的侧壁上侧部开设有废料排出口,废物收集箱6的进料口

与废料排出口连接;所述电源2通过电缆与加热棒电连接。

[0220] 上述技术方案的工作原理为:废气排气管道的防堵装置,包括固定架8、加热装置、传动装置和废物收集箱6;固定架8紧邻排气管道1末端垂直设置,加热装置、传动装置安装在固定架8上,加热装置包括电源2和加热板3;传动装置包括电机4和传动杆5;废物收集箱6设置在排气管道1一侧;传动杆5包括传动输入轴和传动输出轴,传动输出轴的下端伸入到排气管道1内;传动输出轴的下端固定连接水平设置的排风扇叶7;电机4的动力轴与传动杆5的传动输入轴传动连接;加热板3设置在排气管道1的中心线上,呈圆筒结构分布,加热板3的外部与排气管道1的内壁接触,加热板3的上端固定连接在传动输出轴的下端;加热板3内嵌有加热棒;加热板3内侧边缘上设有外侧敞口的输料槽,排气管道1的侧壁上侧部开设有废料排出口,废物收集箱6的进料口与废料排出口连接;所述电源2通过电缆与加热棒电连接。

[0221] 上述技术方案的有益效果为:采用本实施例提供的方案,通过加热装置和传动装置,实现了对管道内沉积物的加热,使沉积物裂解气化,降低焦油吸附在排气管道内壁上的概率;排风扇叶旋转促使裂解气化后的废料排出,提高了排气效率。

[0222] 在一个实施例中,如图6所示,还包括颗粒污染物沉淀装置,所述颗粒污染物沉淀装置设置于废气喷淋设备前端、进气口后端;包括依次连接的阻进机构9、网筛机构10和冷却机构11,所述颗粒污染物沉淀装置外部连有废料箱;

[0223] 所述阻进机构9包括蛇形管,所述蛇形管内壁两侧设有毛刷12,所述毛刷12与蛇形管平面延伸方向成45度角,所述毛刷12为耐高温橡胶材质;所述蛇形管内下部设有一挡板,所述挡板边缘与蛇形管内壁留有空隙;所述挡板与蛇形管平面延伸方向平行,与蛇形管壁垂直方向成一定角度倾斜,所述挡板中设有转轴;所述蛇形管底部设有第一组通孔,所述第一组通孔连接到废料箱;

[0224] 所述网筛机构10包括直管,所述直管内垂直设置三层网筛13,所述三层网筛13网孔口径沿直管延伸方向依次减小;所述三层网筛13间隔距离按照等差比例设置;所述直管底部设有第二组通孔,所述第二组通孔连接废料箱;

[0225] 所述冷却机构11包括梯形管,所述梯形管进气端管口径大于出气端管口径;梯形管内壁顶部设一开口,所述开口连接外部的液氮供给装置14,所述梯形管底部设有第三组通孔,所述第三组通孔连接废料箱;

[0226] 所述阻进机构9、网筛机构10和冷却机构11的后端各设有一颗粒物浓度传感器15,用于监测阻进机构9、网筛机构10和冷却机构11的使用效果,当所述某一颗粒物浓度传感器15监测到的数据大于预设阈值时,则代表该颗粒物浓度传感器15所在的机构功效下降;

[0227] 所述颗粒污染物沉淀装置设有两套,当其中一套颗粒污染物沉淀装置某一机构功效下降时,启用另外一套颗粒污染物沉淀装置工作,同时对出现功效下降的颗粒污染物沉淀装置进行拆卸清洗或维修更换配件。

[0228] 上述技术方案的工作原理为:颗粒污染物沉淀装置设置于废气喷淋设备前端,进气口后端;包括依次连接的阻进机构9、网筛机构10和冷却机构11,所述颗粒污染物沉淀装置外部连有废料箱;

[0229] 阻进机构9包括蛇形管,蛇形管内壁两侧设有毛刷12,毛刷12与蛇形管平面延伸方向成45度角,毛刷12为耐高温橡胶材质;蛇形管内下部设有一挡板,所述挡板边缘与蛇形管

内壁留有空隙；挡板与蛇形管平面延伸方向平行，与蛇形管壁垂直方向成一定角度倾斜，挡板中设有转轴；蛇形管底部设有第一组通孔，所述第一组通孔连接到废料箱；阻进机构通过毛刷的设置阻挡废气的流速，通过挡板承接沉淀的颗粒物，颗粒物积累到一定数量后，挡板自动翻转，使沉淀的颗粒物落入蛇形管底部，通过底部的通孔落入到废料箱中；

[0230] 网筛机构10包括直管，直管内垂直设置三层网筛13，所述三层网筛13网孔口径沿直管延伸方向依次减小；三层网筛13间隔距离按照等差比例设置；所述直管底部设有第二组通孔，第二组通孔连接废料箱；通过设置不同口径的网筛能够阻挡过滤不同尺寸的颗粒物，让颗粒物落入到通孔中，通过通孔落入到废料箱；

[0231] 冷却机构11包括梯形管，梯形管进气端管口径大于出气端管口径；梯形管内壁顶部设一开口，开口连接外部的液氮供给装置14，梯形管底部设有第三组通孔，第三组通孔连接废料箱；通过冷却机构让颗粒物遇冷体积缩小，从而加速沉淀过程；

[0232] 阻进机构9、网筛机构10和冷却机构11的后端各设有一颗粒物浓度传感器15，用于监测阻进机构9、网筛机构10和冷却机构11的使用效果，当某一颗粒物浓度传感器15监测到的数据大于预设阈值时，则代表该颗粒物浓度传感器15所在的机构功效下降；通过颗粒物浓度传感器检验颗粒污染物沉淀装置的使用效果，及时地进行控制和调整；

[0233] 颗粒污染物沉淀装置设有两套，当其中一套颗粒污染物沉淀装置某一机构功效下降时，启用另外一套颗粒污染物沉淀装置工作，同时对出现功效下降的颗粒污染物沉淀装置进行拆卸清洗或维修更换配件，通过设置备用装置，便于颗粒污染物沉淀装置的使用和维护。

[0234] 上述技术方案的有益效果为：采用本实施例提供的方案，通过设置颗粒污染物沉淀装置中的阻进机构，能够对废气流速进行降速处理，起到沉淀颗粒污染物的作用；采用网筛设计进行进一步地沉淀；通过冷却处理，减少颗粒污染物的密度分布，同时进一步降低流速，减少了颗粒污染物的数量，便于下一步喷淋过程处理的高效运行。

[0235] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。



图1

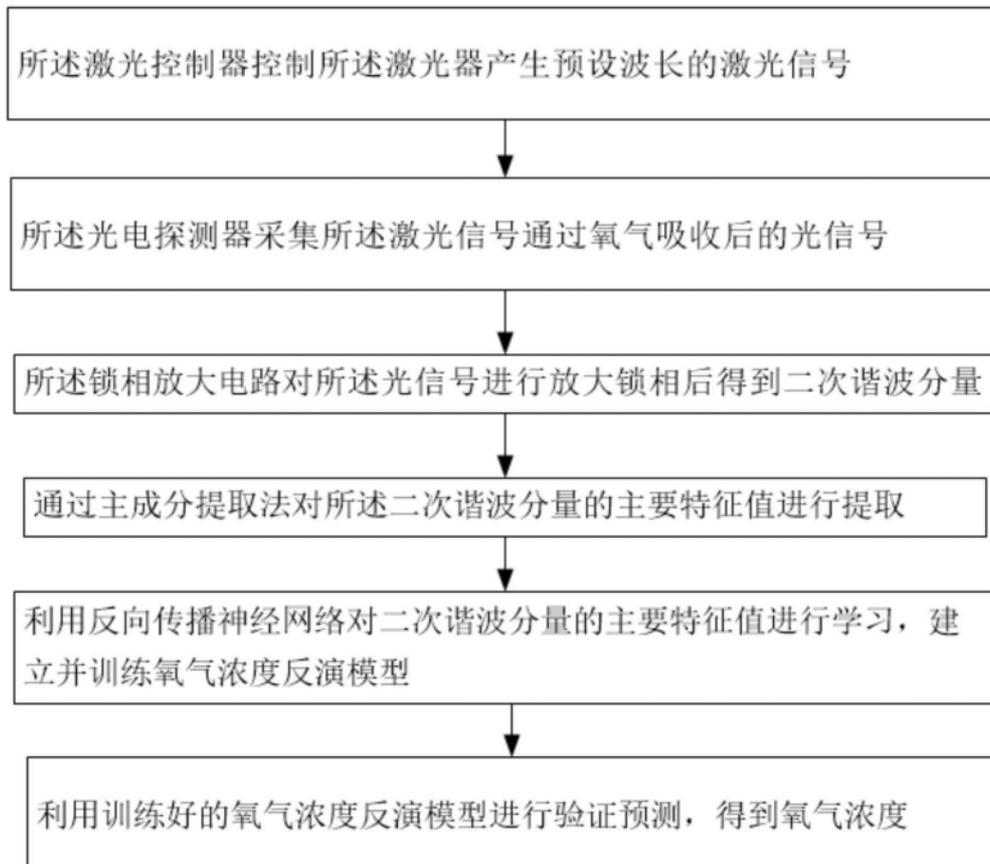


图2

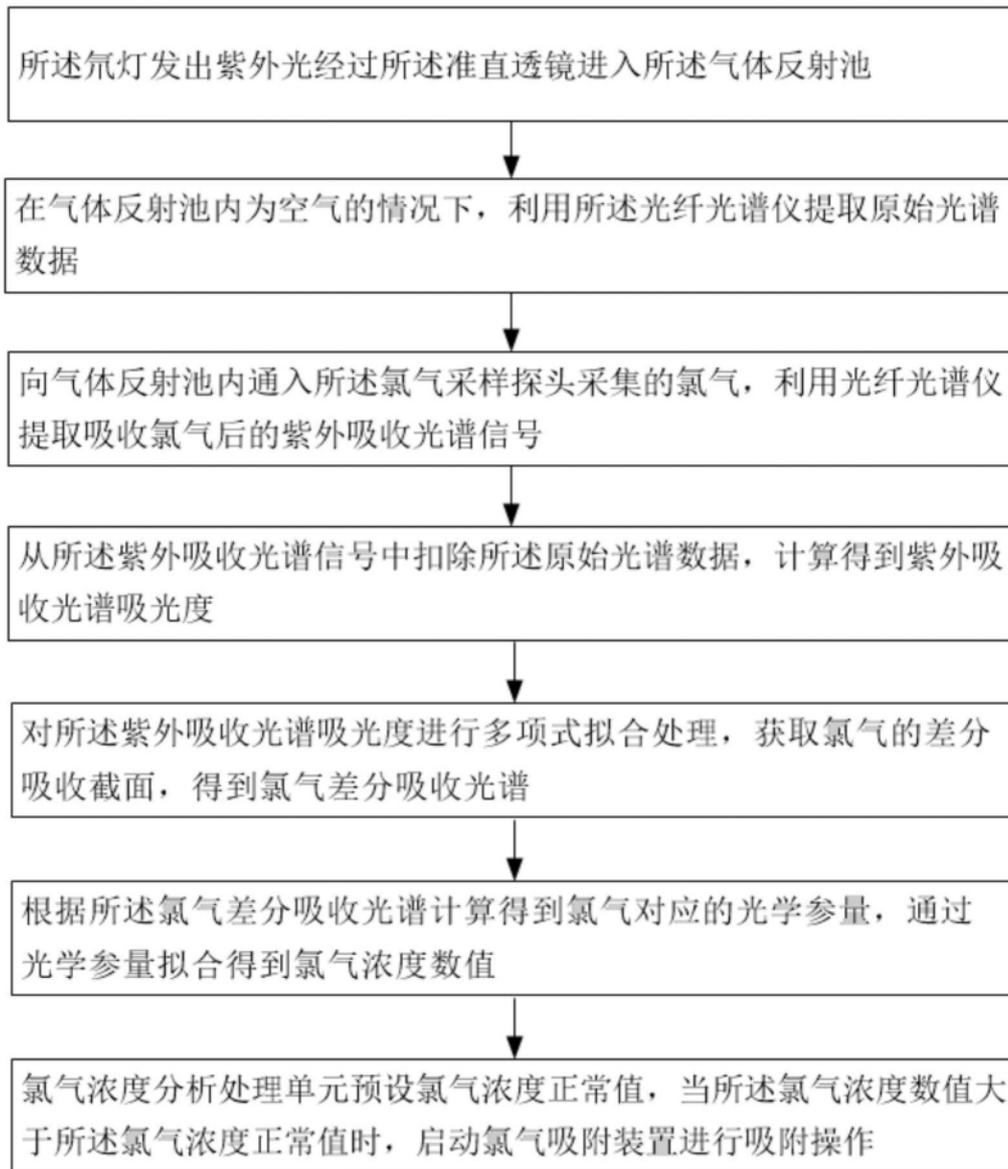


图3

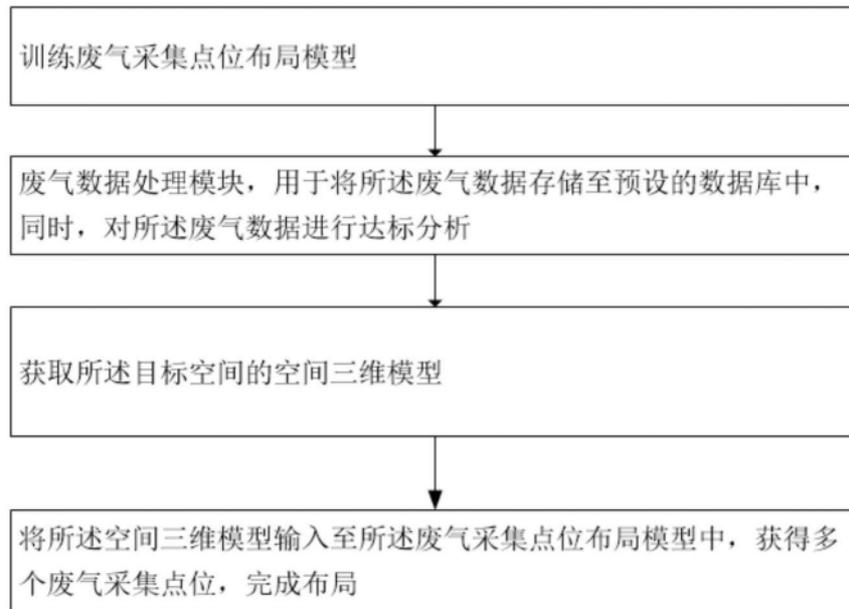


图4

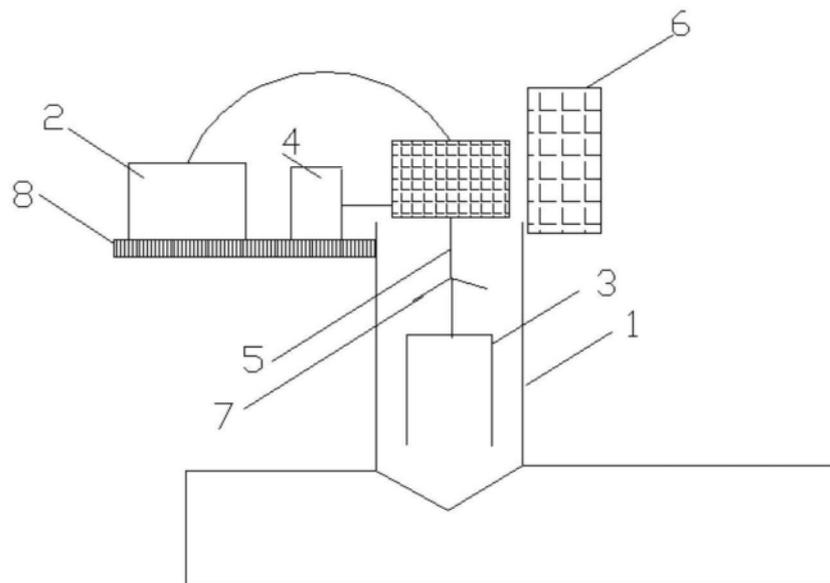


图5

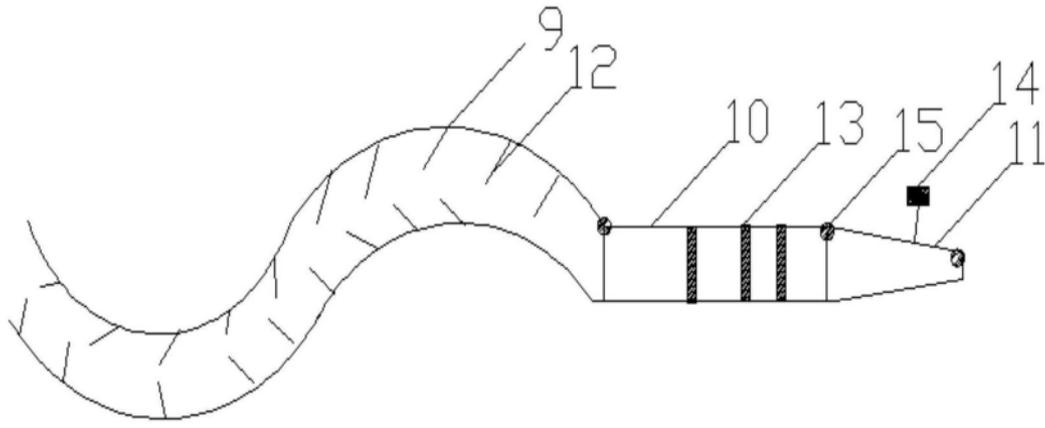


图6