



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113513812 A

(43) 申请公布日 2021.10.19

(21) 申请号 202110850746.1

(22) 申请日 2021.07.27

(71) 申请人 中国铁路设计集团有限公司
地址 300000 天津市滨海新区自贸试验区
(空港经济区) 东七道109号

(72) 发明人 那艳玲 孙超 武世强 江崇旭
张春雷 李爱东 索晓明 黄庆阳

(74) 专利代理机构 天津玺名知识产权代理有限公司 12237

代理人 陈杰

(51) Int. Cl.

F24F 8/30 (2021.01)

F24F 7/003 (2021.01)

F24F 11/72 (2018.01)

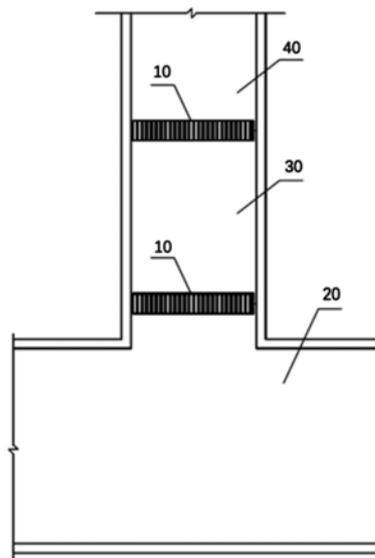
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种出入口内颗粒物净化系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种出入口内颗粒物净化系统及其控制方法,包括设置于出入口通道上的至少两个吹风净化装置,所述吹风净化装置能够输出垂直于出入口通道的延伸方向的气幕,所述吹风净化装置内还设有离子发生装置,能够使输出的气幕中带有负离子。本发明弥补了常规净化设备体积大、处理慢且不彻底、维护费用高等缺点。同时由于其集成式的系统方案,使得其控制单元的占用空间与常规方案有本质上的不同,避免了对土建空间的过度占用。



1. 一种出入口内颗粒物净化系统,包括设置于出入口通道上的至少两个吹风净化装置(10),所述吹风净化装置(10)能够输出垂直于出入口通道的延伸方向的气幕,所述吹风净化装置(10)内还设有离子发生装置,能够使输出的气幕中带有负离子;所述吹风净化装置(10)可以平行设置在出入口通道内,将出入口通道分割成靠近内部功能区的内部段(20)、靠近外部进出口区的外部段(40)、和位于中部的至少一个中部段(30)。

2. 根据权利要求1所述的出入口内颗粒物净化系统,其特征在于,所述吹风净化装置(10)的结构包括箱体(101),所述箱体(101)面板上设有进风口(102),所述箱体(101)内部设有风机(106),用于形成负压将外部空气经进风口(102)吸入箱体(101)内,所述箱体(101)底部设有送风口(105),箱体(101)内靠近送风口(105)处设有离子发生器(107),用于产生负离子并随空气一起从送风口(105)输出。

3. 根据权利要求2所述的出入口内颗粒物净化系统,其特征在于,所述箱体(101)上,于进风口(102)和风机(106)之间还设有用于过滤吸入空气的集尘板(103),所述集尘板(103)和设有进风口(102)的面板为带有弧度的弧形面,能够拓宽进风方向,且符合美观需求。所述箱体(101)内还设有电源盒(104),所述电源盒(104)于所述风机(106)电连接并为所述风机(106)供电。所述离子发生器(107)上连接有风动开关(108),用于控制离子发生器(107)的启停。

4. 根据权利要求1所述的出入口内颗粒物净化系统,其特征在于,所述吹风净化装置(10)还各自独立信号连接有控制装置(50),控制装置(50)用于通过逻辑判断输出控制信号从而控制各个吹风净化装置(10)的启动或关闭。

5. 根据权利要求1所述的出入口内颗粒物净化系统,其特征在于,所述控制装置(50)还信号连接有用于检测室外空气质量的空气质量检测仪,空气质量检测仪能够将外部空气质量信号反馈至控制装置(50),控制装置(50)将空气质量信号用于逻辑判断并输出控制各个吹风净化装置(10)的启动或关闭的控制信号。

6. 权利要求1-5任一项所述出入口内颗粒物净化系统的控制方法,包括下述步骤:

步骤S01:输入当前季节模式;

步骤S02:判断当前季节是否是过渡季节,若是过渡季,则退出步骤S02,进入步骤S03;若否,则退出步骤S02,进入步骤S05;

步骤S03:判断当前室外空气质量是否为良好及以上,若是,则退出步骤S03,进入步骤S04;若否,则退出步骤S03,进入步骤S05;

步骤S04:控制吹风设备处于关闭状态;

步骤S05:判断当前时间是否为早高峰或晚高峰,若是早高峰或晚高峰,则退出步骤S05,进入步骤S04;若否,则退出步骤S05,进入步骤S06;

步骤S06:控制吹风设备处于开启状态。

一种出入口内颗粒物净化系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于轨道交通与公共建筑工程技术领域,尤其是涉及一种出入口内具有防寒隔热功能的颗粒物净化系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着轨道交通与公共建筑工程的大量建设,其能耗与内部空气质量品质一直是公众关心的问题。因出入口存在自然风、活塞风渗透现象,增大了车站夏季的空调负荷,同时给北方寒冷地区冬季的防寒保温措施带来不利影响。传统的颗粒物处理设备主要以被动净化为主,即仅处理流经设备本体的气流,以静电吸附、滤料过滤为主。目前的方案存在以下问题:一是处理过程对气流断面风速有要求,一般不能大于2.5m/s的断面风速,存在设备尺寸大、占用土建空间大和设备造价高等工程问题;二是因设备处理风量有限,需经过多次循环处理且存在气流场死角,难以保证处理区域的空气品质;三是设备维护费用高,尤其是滤料的更换费用较高,未定期更换的滤料还会形成二次污染,对环境内人员造成更加严重的身体损害。

[0003] 由于上述几类问题和缺陷,轨道交通与公共建筑工程内部的空气品质需要进一步提升和优化,需要在现有空调设施的基础之上进行优化和改造,改进轨道交通与公共建筑工程内部运行能耗高与空气质量不佳的问题。

发明内容

[0004] 针对现有轨道交通与公共建筑工程内部空气处理方案的不足,本发明提供一种出入口内具有防寒隔热功能的颗粒物净化系统及其控制方法,该设备弥补了常规净化设备体积大、处理慢且不彻底、维护费用高等缺点。同时由于其集成式的系统方案,使得其控制单元的占用空间与常规方案有本质上的不同,避免了对土建空间的过度占用。一种出入口内具有防寒隔热功能的颗粒物净化系统及其控制方法,在降低轨道交通与公共建筑工程运行能耗的前提下,提供一种针对空气中颗粒物的全新处理方案。

[0005] 本发明首先提供了一种出入口内颗粒物净化系统,包括设置于出入口通道上的至少两个吹风净化装置,所述吹风净化装置能够输出垂直于出入口通道的延伸方向的气幕,所述吹风净化装置内还设有离子发生装置,能够使输出的气幕中带有负离子。

[0006] 其中,所述吹风净化装置可以平行设置在出入口通道内,将出入口通道分割成靠近内部功能区的内部段、靠近外部进出口区的外部段、和位于中部的至少一个中部段。

[0007] 其中,所述吹风净化装置的结构包括箱体,所述箱体面板上设有进风口,所述箱体内部设有风机,用于形成负压将外部空气经进风口吸入箱体内,所述箱体底部设有送风口,箱体内靠近送风口处设有离子发生器,用于产生负离子并随空气一起从送风口输出。

[0008] 进一步,所述箱体上,于进风口和风机之间还设有用于过滤吸入空气的集尘板,所述集尘板和设有进风口的面板为带有弧度的弧形面,能够拓宽进风方向,且符合美观需求。所述箱体内还设有电源盒,所述电源盒于所述风机电连接并为所述风机供电。所述离子发

生器上连接有风动开关,用于控制离子发生器的启停。

[0009] 其中,所述吹风净化装置还各自独立信号连接有控制装置,控制装置用于通过逻辑判断输出控制信号从而控制各个吹风净化装置的启动或关闭。

[0010] 其中,所述控制装置还信号连接有用于检测室外空气质量的空气质量检测仪,空气质量检测仪能够将外部空气质量信号反馈至控制装置,控制装置将空气质量信号用于逻辑判断并输出控制各个吹风净化装置的启动或关闭的控制信号。

[0011] 本发明还提供了一种出入口内颗粒物净化系统的控制方法,包括下述步骤:

[0012] 步骤S01:输入当前季节模式;

[0013] 步骤S02:判断当前季节是否是过渡季节,若是过渡季,则退出步骤S02,进入步骤S03;若否,则退出步骤S02,进入步骤S05;

[0014] 步骤S03:判断当前室外空气质量是否为良好及以上,若是,则退出步骤S03,进入步骤S04;若否,则退出步骤S03,进入步骤S05;

[0015] 步骤S04:控制吹风设备处于关闭状态;

[0016] 步骤S05:判断当前时间是否为早高峰或晚高峰,若是早高峰或晚高峰,则退出步骤S05,进入步骤S04;若否,则退出步骤S05,进入步骤S06;

[0017] 步骤S06:控制吹风设备处于开启状态。

[0018] 本发明的效果是在夏季有效隔热,冬季防止冷风渗入,节省地铁车站冬、夏两个季节的运行能耗,可有效阻挡室外颗粒物进入室内,并通过主动净化降低出入口与室内颗粒物浓度,提高空气品质,改善颗粒物对人员的健康的直接和间接损害。

附图说明

[0019] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0020] 图1是本发明净化系统一种实施例的断面结构示意图;

[0021] 图2是吹风净化装置的整体结构示意图;

[0022] 图3是吹风净化装置的内部结构示意图;

[0023] 图4是吹风净化装置和控制装置的信号连接示意图;

[0024] 图5是本发明净化系统的控制方法示意图;

[0025] 图6是本发明净化系统内部测试示意图;

[0026] 图7是内部测试颗粒物净化效果结果示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0028] 本发明一种出入口内具有防寒隔热功能的颗粒物净化系统,如图1-3所示,包括设置于出入口通道上的至少两个吹风净化装置10,所述吹风净化装置10能够输出垂直于出入口通道的延伸方向的气幕,所述吹风净化装置10内还设有离子发生装置,能够使输出的气

幕中带有负离子。

[0029] 其中,所述吹风净化装置10可以平行设置在出入口通道内,将出入口通道分割成靠近内部功能区(如车站站台、车站公共区)的内部段20、靠近外部进出口区的外部段40、和位于中部的至少一个中部段30。至少两个吹风净化装置10可以将出入口通道内的空气空间进行分割控制,不同分割段内的空间具有相对的独立性,能够通过出入口通道内的若干各分割段进行空气质量过渡,将出入口处的空气变化对内部空间内的空气影响减少到最小。

[0030] 其中,所述吹风净化装置10的结构(图2-3)包括箱体101,所述箱体101面板上设有进风口102,所述箱体101内部设有风机106,用于形成负压将外部空气经进风口102吸入箱体101内,所述箱体101底部设有送风口105,箱体101内靠近送风口105处设有离子发生器107,用于产生负离子并随空气一起从送风口105输出。离子发生器107产生的负离子能够主动出击捕捉空气中的颗粒物,使颗粒物(PM2.5)相互凝并最终沉降于地面,从而实现净化空气中颗粒物的功能。

[0031] 进一步,所述箱体101上,于进风口102和风机106之间还设有用于过滤吸入空气的集尘板103,所述集尘板103和设有进风口102的面板为带有弧度的弧形面,能够拓宽进风方向,且符合美观需求。所述箱体101内还设有电源盒104,所述电源盒104于所述风机106电连接并为所述风机106供电。所述离子发生器107上连接有风动开关108,用于控制离子发生器107的启停。风动开关108可以为手动按钮等开关,也可以为通过远程遥控等常规的信号控制开关。

[0032] 其中,所述吹风净化装置10还各自独立信号连接有控制装置50,如图4,所述控制装置50可以设置在出入口通道内部空间的侧壁上,也可以设置在其他方便的地方,控制装置50用于通过逻辑判断输出控制信号从而控制各个吹风净化装置10的启动或关闭。示例性的,所述控制装置50可以选自以下产品:施耐德Modicon M200、正泰SunyPLC200、三菱FX3U等。

[0033] 其中,所述控制装置50还信号连接有用于检测室外空气质量的空气质量检测仪(图未示),空气质量检测仪能够将外部空气质量信号(PM2.5等)反馈至控制装置50,控制装置50将空气质量信号用于逻辑判断并输出控制各个吹风净化装置10的启动或关闭的控制信号。

[0034] 本发明上述系统能够适用于地铁出入口内的防寒隔热需要,控制装置50内的逻辑判断控制方法(图5)包括下述步骤:

[0035] 步骤S01:输入当前季节模式;

[0036] 步骤S02:判断当前季节是否是过渡季节,若是过渡季,则退出步骤S02,进入步骤S03;若否,则退出步骤S02,进入步骤S05;

[0037] 步骤S03:判断当前室外空气质量是否为良好及以上,若是,则退出步骤S03,进入步骤S04;若否,则退出步骤S03,进入步骤S05;

[0038] 步骤S04:控制吹风设备处于关闭状态;

[0039] 步骤S05:判断当前时间是否为早高峰或晚高峰,若是早高峰或晚高峰,则退出步骤S05,进入步骤S04;若否,则退出步骤S05,进入步骤S06;

[0040] 步骤S06:控制吹风设备处于开启状态。

[0041] 其中,上述步骤中对过渡季、早晚高峰的判断可以通过人工设定若干判定条件来

进行判断,例如,早晚高峰可以仅通过预先设定的系统时间来进行判定(如早高峰为7:00~9:00,晚高峰为17:00~19:00),过渡季可以通过预先设定的系统时间以及一段时间内的平均温度来判定等(如过渡季判定依据: $5^{\circ}\text{C}<\text{室外空气日平均干球温度}\leq 22^{\circ}\text{C}$)。室外空气质量是否为良好及以上(API值 ≤ 100 ,表明空气质量良好,相当于达到国家空气质量二级标准),也可以通过人工设定判定条件并与空气质量检测仪的检测信号进行比对,从而获得判定结果。上述相关步骤中的判定及判断均可以通过常规的设定及判断逻辑来实现。

[0042] 附图1-5中给出了安装两个吹风净化装置10的一种具体的实施方式。过渡季正常运营工况下,当室外空气质量为良好及以上时,吹风净化装置10均处于关闭状态;当室外空气质量为良好以下时,若处于早晚高峰客流期,吹风净化装置10均处于关闭状态,避免气流对客流造成吹风感,若处于非早晚高峰客流期,吹风净化装置10均处于开启状态,将内部段20(车站公共区)与外部段40(室外)热空气隔断,同时利用离子发生器107产生的离子,使颗粒物相互凝并最终沉降于地面,降低室内颗粒物浓度。

[0043] 夏季与冬季运营工况,当处于早晚高峰客流期时,吹风净化装置10均处于关闭状态,避免气流对客流造成吹风感;当处于非早晚高峰客流期时,吹风净化装置10均处于开启状态,将内部段20(车站公共区)与外部段40(室外)空气隔断,降低运行能耗,同时利用离子发生器107产生的离子,使颗粒物相互凝并最终沉降于地面,降低室内颗粒物浓度。

[0044] 如上所述,本发明可在夏季有效隔热,冬季防止冷风渗入,节省地铁车站冬、夏两个季节的运行能耗,可有效阻挡室外颗粒物进入室内,并通过主动净化降低出入口与室内颗粒物浓度,提高空气品质,改善颗粒物对人员的健康的直接和间接损害。

[0045] 为验证本发明净化系统的净化效果,选择某尚未开通的地铁站进行内部测试,测试点选取如图6所示,测试时段均为上午9:00~12:00,并对测试数据进行了处理,重点分析颗粒物净化效果。测试结果如图7和表1-2显示,当按照所述方案对空气进行净化处理时,测点2处的颗粒物浓度相比未安装吹风设备工况明显降低。由此可见,此方案具有良好的颗粒物净化效果。

[0046] 表1测试结果(未使用净化系统)

测点编号	PM2.5浓度 mg/m^3	PM10浓度 mg/m^3	测试地点
1	184	214	出入口楼梯第一踏步
2	182	210	两吹风设备内部净化空间
3	181	211	室外
4	181	212	车站公共区

[0048] 表2测试结果(使用净化系统)

测点编号	PM2.5浓度 mg/m^3	PM10浓度 mg/m^3	测试地点
1	185	218	出入口楼梯第一踏步
2	152	173	两吹风设备内部净化空间
3	181	211	室外
4	177	208	车站公共区

[0050] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

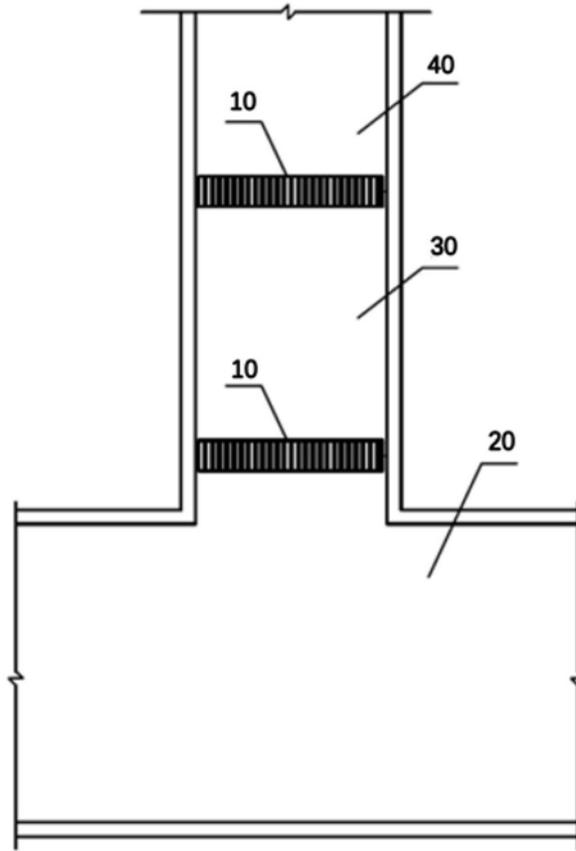


图1

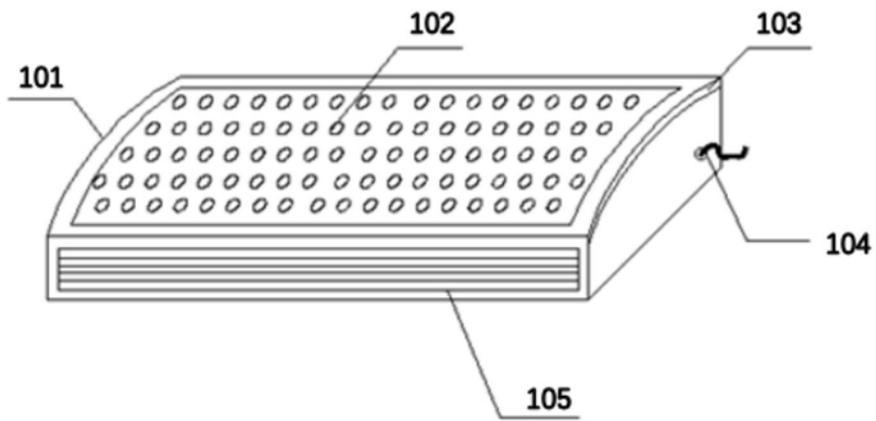


图2

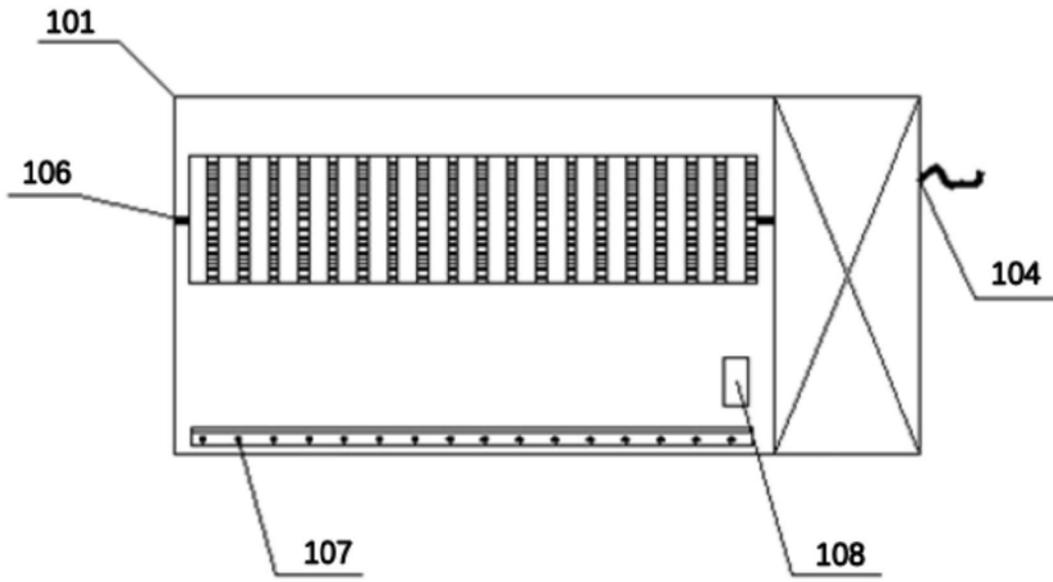


图3

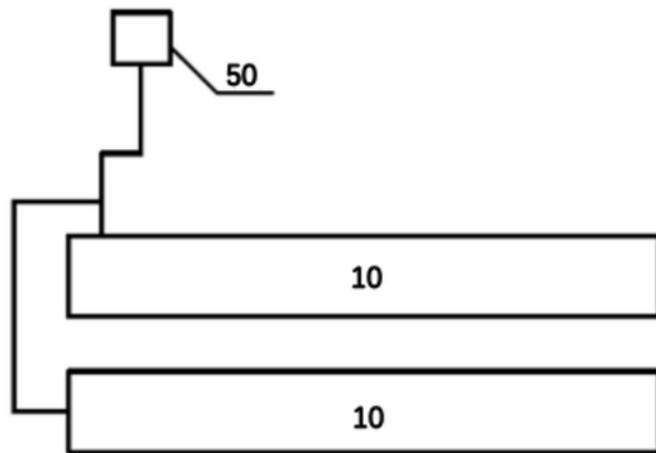


图4

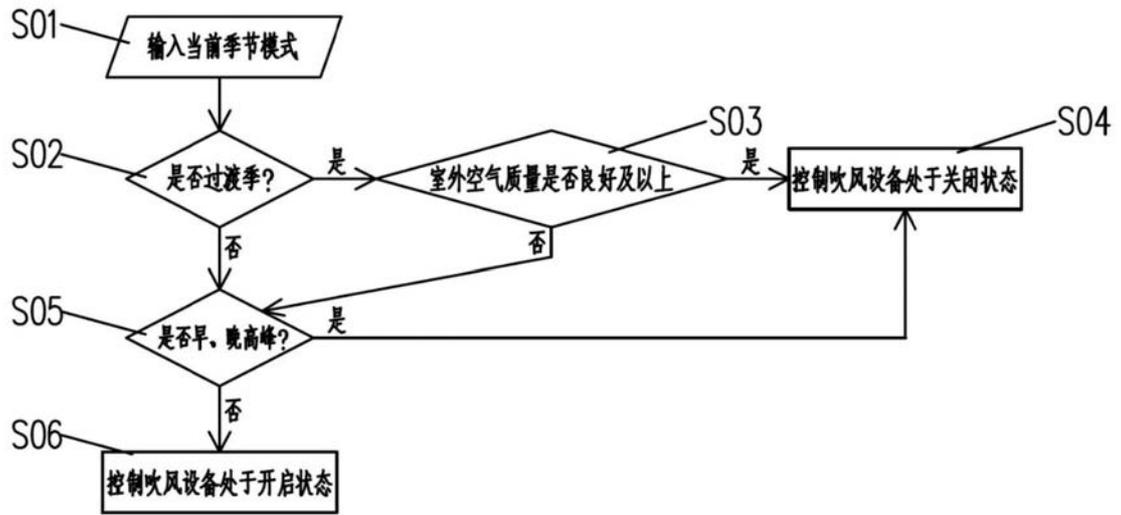


图5

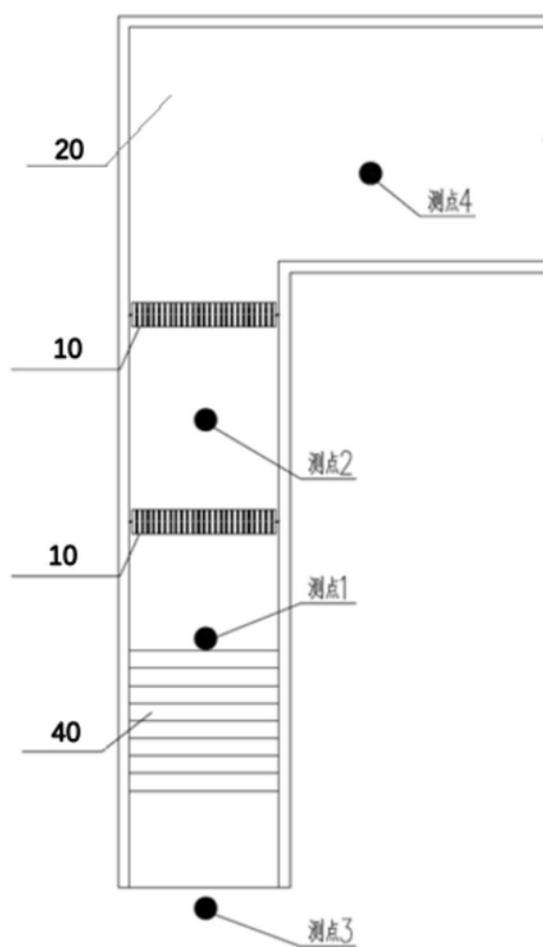


图6

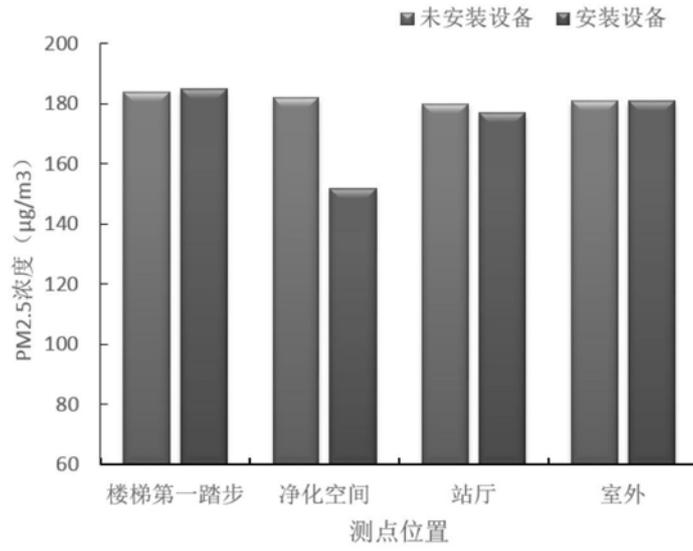


图7