



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114750793 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 09

(21) 申请号 202210297741.5

(22) 申请日 2022.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114750793 A

(43) 申请公布日 2022.07.15

(73) 专利权人 中车青岛四方机车车辆股份有限公司

地址 266111 山东省青岛市城阳区锦宏东路88号

(72) 发明人 蒲栋 周新喜 杨晓艳 姜皓沥
王胜光

(74) 专利代理机构 北京元中知识产权代理有限公司 11223

专利代理师 曲艳

(51) Int.Cl.

B61D 27/00 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 3/06 (2006.01)

B01D 50/20 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 102009660 A, 2011.04.13

CN 107891877 A, 2018.04.10

审查员 朱嘉钰

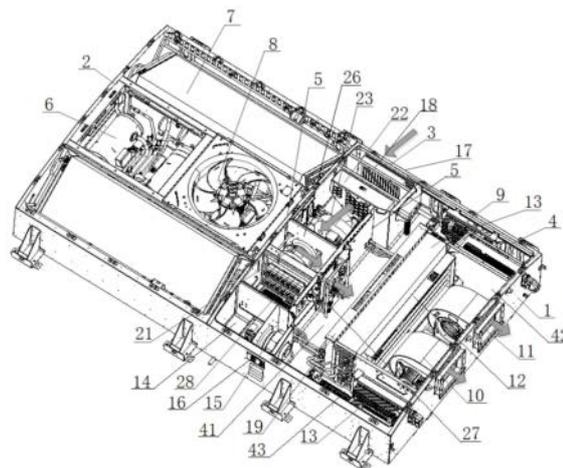
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

一种具有防沙功能的空调机组、防沙控制方法及轨道车辆

(57) 摘要

本发明涉及一种具有防沙功能的空调机组、防沙控制方法及轨道车辆,空调机组包括壳体,在所述壳体内具有用第一隔板分隔的冷凝腔、新风腔和蒸发腔,对应所述新风腔在所述壳体上开有新风入口,所述二级过滤装置包括离心除沙装置和排沙风机,所述离心除沙装置的排沙口通过排沙管与排沙风机连接,所述引流风机用于将新风引入新风腔并将过滤后的新风引至蒸发腔。防沙控制方法包括如下步骤:S1、识别新风量V的变化;S2、根据控制策略,对应调节离心除沙装置的排沙风速S维持在设定范围内。本发明可以大幅提升除沙效率和除沙效果,提升客室环境清洁度。



1. 一种具有防沙功能的空调机组,包括壳体,在所述壳体内具有用第一隔板分隔的冷凝腔、新风腔和蒸发腔,对应所述新风腔在所述壳体上开有新风入口,其特征在于:在所述新风腔内沿新风流路依次安装有一级过滤装置、二级过滤装置及引流风机,所述一级过滤装置包括框架,所述框架上安装有迷宫式雨水分离器和新风过滤网,在所述框架的底部设置有排水和排沙口,所述二级过滤装置包括离心除沙装置和排沙风机,所述离心除沙装置包括外壳,在所述外壳内安装有若干个离心筒,所述离心除沙装置的排沙口通过排沙管与排沙风机连接,所述引流风机用于将新风引入新风腔并将过滤后的新风引至蒸发腔;

在所述新风腔内用第二隔板再分成进风腔和出风腔,所述引流风机安装在出风腔内,所述一级过滤装置、离心除沙装置、排沙风机依次安装在进风腔内,所述引流风机的进风口开设在所述第二隔板上,所述引流风机的出风口开设在所述新风腔与蒸发腔之间的第一隔板上。

2. 根据权利要求1所述的具有防沙功能的空调机组,其特征在于:所述外壳固定在围成所述新风腔的第一隔板上,所述外壳呈上宽下窄的锥形,所述排沙口设置在锥形外壳的底部。

3. 根据权利要求1所述的具有防沙功能的空调机组,其特征在于:所述框架固定在围成所述新风腔的第一隔板上,所述新风过滤网安装在雨水分离器的出风侧。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的具有防沙功能的空调机组,其特征在于:在空调机组内蒸发器的进风侧安装有用于三级过滤的混合风过滤装置。

5. 一种如权利要求1-4任一项所述的具有防沙功能的空调机组的防沙控制方法,在空调机组的新风流路中安装有离心除沙装置和引流风机,所述离心除沙装置的排沙口与排沙风机连接,其特征在于,包括如下步骤:

S1、识别新风量 V 的变化;

将新风量 V ,划分为第1档至第 n 档多个挡位,分别为 $V(1)$ 至 $V(n)$;

S2、根据控制策略,对应调节排沙风速 S 维持在设定范围内,排沙风速 S 通过控制引流风机的转速获得,每个新风量 V 的挡位对应一个引流风机的基础转速 R_y ;

控制策略具体包括如下步骤:

S21、识别新风量 V 挡位,控制引流风机以该新风量 V 挡位对应的基础转速 R_y 运转;

S22、检测当前转速的排沙风速 S ,当排沙风速 S 在最小设定值 S_{\min} 和最大设定值 S_{\max} 之间时,控制引流风机维持当前基础转速 R_y 运转,否则转步骤S23或步骤S24;

S23、当检测的排沙风速 S 小于最小设定值 S_{\min} 时,控制引流风机在当前基础转速 R_y 的基础上增加设定增速转速 ΔR_z 运转,转步骤S25;

S24、当检测的排沙风速 S 大于最大设定值 S_{\max} 时,控制引流风机在当前基础转速 R_y 的基础上降低设定降速转速 ΔR_j 运转,转步骤S26;

S25、继续检测当前转速下的排沙风速 S ,当检测的排沙风速 S 仍然小于最小设定值 S_{\min} 时,控制引流风机在当前转速下继续增加设定增速转速 ΔR_z 运转,重复 n 次,直至检测的排沙风速 S 在最小设定值 S_{\min} 和最大设定值 S_{\max} 之间,控制引流风机维持当前转速运转;

S26、继续检测当前转速下的排沙风速 S ,当检测的排沙风速 S 仍然大于最大设定值 S_{\max} 时,控制引流风机在当前转速下继续降低设定降速转速 ΔR_j 运转,重复 n 次,直至检测的排沙风速 S 在最小设定值 S_{\min} 和最大设定值 S_{\max} 之间,控制引流风机维持当前转速运转。

6. 根据权利要求5所述的防沙控制方法,其特征在于:所述排沙风速通过检测所述离心除沙装置中离心筒内的空气流速获得。

7. 根据权利要求5所述的防沙控制方法,其特征在于:步骤S1中,还包括检测室外温度T和/或室内CO₂浓度C的步骤,将室外温度T和室内CO₂浓度C分别划分为第1挡至第n挡多个挡位,新风量V的挡位与室外温度T或室内CO₂浓度C的挡位一一对应设定。

8. 根据权利要求5所述的防沙控制方法,其特征在于:在步骤S25和S26中,还包括,第n+1次检测排沙风速S,当检测的排沙风速S由小于最小设定值S_{min}转变成大于最大设定值S_{max}时,或由大于最大设定值S_{max}转变成小于最大设定值S_{max}时,控制引流风机在当前转速的基础上降低设定转速 $\Delta R_z * H$ 或增加设定转速 $\Delta R_j * H$ 运转,以此类推,直至检测的排沙风速S在最小设定值S_{min}和最大设定值S_{max}之间,控制引流风机维持当前转速运转;

其中H为小于100%且大于0%的百分比。

9. 根据权利要求5所述的防沙控制方法,其特征在于:还包括步骤S3,获取新风量的变化,根据控制策略对应调节排沙风机的风量。

10. 根据权利要求9所述的防沙控制方法,其特征在于:对应新风量V的挡位一一对应应将排沙风机的风量V_p设定为多个挡位,其中,V_p=V/X,X为常数。

11. 根据权利要求9所述的防沙控制方法,其特征在于:排沙风机的风量通过控制排沙风机的转速获得,所述排沙风机的转速通过控制排沙风机的电流值获得,每个排沙风机的风量V_p的挡位对应一个排沙风机的基础转速R_p,每个基础转速R_p的挡位再对应一个基础电流值A;

上述步骤S3,具体包括如下步骤:

S31、识别新风量V的挡位,控制排沙风机以该新风量V挡位对应的基础转速R_p运转;

S32、检测当前转速下的排沙风机的电流值A_p,当电流值A_p在A±Y%范围内时,保持排沙风机以当前转速运转,否则进入步骤S33;

S33、当检测的电流值A_p小于最小设定值A(1-Y%)时,控制排沙风机在当前转速的基础上增加设定转速 ΔR_p 运转,持续设定时间L后,控制排沙风机的转速恢复至该风量挡位下的基础转速R_p运转,并再次检测电流值A_p;

当检测的电流值A_p仍然小于最小设定值A(1-Y%)时,转步骤S34;

当检测的电流值A_p在A±Y%范围内时,转步骤S35;

S34、控制排沙风机在当前转速R_p的基础上继续增加设定转速 ΔR_p 运转,持续设定时间L+ ΔL 后,控制排沙风机的转速再次恢复至该风量挡位下的基础转速R_p运转,重复该步骤,直至排沙风机的电流值A_p在A±Y%之间,转步骤S35;

S35、控制排沙风机维持当前转速运转。

12. 一种轨道车辆,其特征在于:安装有如权利要求1-4任一项所述的具有防沙功能的空调机组。

13. 一种轨道车辆,其特征在于:采用如权利要求5-11任一项所述的防沙控制方法。

一种具有防沙功能的空调机组、防沙控制方法及轨道车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及轨道车辆技术领域,特别涉及一种具有防沙功能的空调机组、控制方法及轨道车辆。

背景技术

[0002] 当轨道车辆经常在沙尘天气较为严重的地区运营时,沙尘会通过空调机组的新风入口等进入车厢内部,造成车厢内粉尘浓度超标,影响车厢内的空气质量,同时也会造成换热器堵塞,影响空调制冷效果,降低了乘坐舒适度。为保证车厢内的空气质量,提高乘坐舒适度,现有的空调机组会在新风入口处设置过滤装置。

[0003] 目前的空调机组在新风入口处设置的过滤装置一般采用迷宫式雨水及沙尘分离器,为了进一步提高过滤效果,有的空调机组还会在蒸发腔内再另外设置混合风滤网等过滤结构。但目前的过滤方案在实施过程中,存在混合风滤网清洗周期短(频率高)、混合风滤网脏堵导致制冷不良等问题。导致上述问题的原因是仅靠迷宫式雨水及沙尘分离器,除沙的效率及程度不高,该分离器只能除去较大颗粒的沙子,对粒径较小的沙尘则无法处理掉,多部分粒径较小的沙尘会累积在蒸发腔内的混合风滤网,导致混合风滤网较脏,需要频繁清洁,如果出现沙城暴等极端天气,混合风滤网脏堵程度较为严重,可能导致制冷不良的问题。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是,提供一种结构紧凑,可大幅提升除沙效率和除沙效果,提升客室环境清洁度的具有防沙功能的空调机组。

[0005] 本发明另一个主要解决的技术问题是,提供一种可大幅提升除沙效率和除沙效果的防沙控制方法。

[0006] 本发明再一个主要解决的技术问题是,提供一种安装有具有防沙功能的空调机组和采用该防沙控制方法的轨道车辆。

[0007] 为实现上述目的,本发明的第一个技术方案是:

[0008] 一种具有防沙功能的空调机组,包括壳体,在所述壳体内具有用第一隔板分隔的冷凝腔、新风腔和蒸发腔,对应所述新风腔在所述壳体上开有新风入口,所述二级过滤装置包括离心除沙装置和排沙风机,所述离心除沙装置的排沙口通过排沙管与排沙风机连接,所述引流风机用于将新风引入新风腔并将过滤后的新风引至蒸发腔。

[0009] 进一步,在所述新风腔内用第二隔板再分成进风腔和出风腔,所述引流风机安装在出风腔内,所述一级过滤装置、离心除沙装置、排沙风机依次安装在进风腔内,所述引流风机的进风口开设在所述第二隔板上,所述引流风机的出风口开设在所述新风腔与蒸发腔之间的第一隔板上。

[0010] 进一步,所述离心除沙装置包括外壳,所述外壳固定在围成所述新风腔的第一隔板上,在所述外壳内安装有若干个离心筒,所述外壳呈上宽下窄的锥形,所述排沙口设置在

锥形外壳的底部。

[0011] 进一步,所述一级过滤装置包括框架,所述框架固定在围成所述新风腔的第一隔板上,在所述框架上安装有迷宫式雨水分离器和新风过滤网,所述新风过滤网安装在雨水分离器的出风侧,在所述框架的底部设置有排水和排沙口。

[0012] 进一步,在空调机组内蒸发器的进风侧安装有用于三级过滤的混合风过滤装置。

[0013] 本发明的第二个技术方案是:

[0014] 一种防沙控制方法,在空调机组的新风流路中安装有离心除沙装置和引流风机,所述离心除沙装置的排沙口与排沙风机连接,包括如下步骤:

[0015] S1、识别新风量V的变化;

[0016] S2、根据控制策略,对应调节离心除沙装置的排沙风速S维持在设定范围内。

[0017] 进一步,所述排沙风速通过检测所述离心除沙装置中离心筒内的空气流速获得。

[0018] 进一步,在步骤S1中,将新风量V,划分为第1挡至第n挡多个档位,分别为V(1)至V(n)。

[0019] 进一步,步骤S1中,还包括检测室外温度T和/或室内CO₂浓度C的步骤,将室外温度T和室内CO₂浓度C分别划分为第1挡至第n挡多个档位,新风量V的档位与室外温度T或室内CO₂浓度C的档位一一对应设定。

[0020] 进一步,排沙风速S通过控制引流风机的转速获得,每个新风量V的档位对应一个引流风机的基础转速R_y;

[0021] 上述步骤S2,具体包括如下步骤:

[0022] S21、识别新风量V档位,控制引流风机以该新风量V档位对应的基础转速R_y运转;

[0023] S22、检测当前转速的排沙风速S,当排沙风速S在最小设定值S_{min}和最大设定值S_{max}之间时,控制引流风机维持当前基础转速R_y运转,否则转步骤S23或步骤S24;

[0024] S23、当检测的排沙风速S小于最小设定值S_{min}时,控制引流风机在当前基础转速R_y的基础上增加设定增速转速ΔR_z运转,转步骤S25;

[0025] S24、当检测的排沙风速S大于最大设定值S_{max}时,控制引流风机在当前基础转速R_y的基础上降低设定降速转速ΔR_j运转,转步骤S26;

[0026] S25、继续检测当前转速下的排沙风速S,当检测的排沙风速S仍然小于最小设定值S_{min}时,控制引流风机在当前转速下继续增加设定增速转速ΔR_z运转,重复n次,直至检测的排沙风速S在最小设定值S_{min}和最大设定值S_{max}之间,控制引流风机维持当前转速运转;

[0027] S26、继续检测当前转速下的排沙风速S,当检测的排沙风速S仍然大于最大设定值S_{max}时,控制引流风机在当前转速下继续降低设定降速转速ΔR_j运转,重复n次,直至检测的排沙风速S在最小设定值S_{min}和最大设定值S_{max}之间,控制引流风机维持当前转速运转。

[0028] 进一步,在步骤S25和S26中,还包括,第n+1次检测排沙风速S,当检测的排沙风速S由小于最小设定值S_{min}转变成大于最大设定值S_{max}时,或由大于最大设定值S_{max}转变成小于最大设定值S_{max}时,控制引流风机在当前转速的基础上降低设定转速ΔR_z*H或增加设定转速ΔR_j*H运转,以此类推,直至检测的排沙风速S在最小设定值S_{min}和最大设定值S_{max}之间,控制引流风机维持当前转速运转;

[0029] 其中H为小于100%且大小0%的百分比。

[0030] 进一步,还包括步骤S3,获取新风量的变化,根据控制策略对应调节排沙风机的风

量。

[0031] 进一步,对应新风量 V 的档位一一对应将排沙风机的风量 V_p 设定为多个档位,其中, $V_p=V/X$, X 为常数。

[0032] 进一步,排沙风机的风量通过控制排沙风机的转速获得,所述排沙风机的转速通过控制排沙风机的电流值获得,每个排沙风机的风量 V_p 的档位对应一个排沙风机的基础转速 R_p ,每个基础转速 R_p 的档位再对应一个基础电流值 A ;

[0033] 上述步骤S3,具体包括如下步骤:

[0034] S31、识别新风量 V 的档位,控制排沙风机以该新风量 V 档位对应的基础转速 R_p 运转;

[0035] S32、检测当前转速下的排沙风机的电流值 A_p ,当电流值 A_p 在 $A \pm Y\%$ 范围内时,保持排沙风机以当前转速运转,否则进入步骤S33;

[0036] S33、当检测的电流值 A_p 小于最小设定值 $A(1-Y\%)$ 时,控制排沙风机在当前转速的基础上增加设定转速 ΔR_p 运转,持续设定时间 L 后,控制排沙风机的转速恢复至该风量档位下的基础转速 R_p 运转,并再次检测电流值 A_p ;

[0037] 当检测的电流值 A_p 仍然小于最小设定值 $A(1-Y\%)$ 时,转步骤S34;

[0038] 当检测的电流值 A_p 在 $A \pm Y\%$ 范围内时,转步骤S35;

[0039] S34、控制排沙风机在当前转速 R_p 的基础上继续增加设定转速 ΔR_p 运转,持续设定时间 $L+\Delta L$ 后,控制排沙风机的转速再次恢复至该风量档位下的基础转速 R_p 运转,重复该步骤,直至排沙风机的电流值 A_p 在 $A \pm Y\%$ 之间,转步骤S35;

[0040] S35、控制排沙风机维持当前转速运转。本发明的第三个技术方案是:

[0041] 一种轨道车辆,安装有如上所述的具有防沙功能的空调机组。

[0042] 本发明的第四个技术方案是:

[0043] 一种轨道车辆,采用如上所述的防沙控制方法。

[0044] 综上所述,本发明所述的一种具有防沙功能的空调机组、防沙控制方法及轨道车辆,与现有技术相比,具有如下优点:

[0045] (1) 本发明将离心式除沙装置、排沙风机和引流风机集成安装在空调机组内,不但使空调机组的整机结构更加紧凑,有利于提高运维效率,同时,利用离心除沙原理,实现了新风除沙及主动排沙的功能,大幅提升了除沙效率和除沙效果,解决了车辆在多沙线路条件运行时,由于新风中沙尘较大而导致的客室内空气不清洁等问题。

[0046] (2) 本发明将离心式除沙装置作为二级过滤,新风在经过一级过滤装置的过滤后再进入离心除沙装置,利用一级过滤装置将雨水和大颗粒的沙尘过滤,利用离心除沙装置过滤粒径较小的沙尘,有利于提升离心除沙装置的除沙效率和除沙效果。

[0047] (3) 本发明采用了三级过滤系统,包括第一级的雨水及沙尘分离器、第二级的离心式除沙装置,第三级的混合风过滤装置,实现了空调新风的多级防沙,可以确保客室内空气的清洁度,提升乘坐的舒适性,同时也可以避免混合风滤网频繁清洁更换、混合风滤网脏堵导致的制冷不良等问题。

[0048] (4) 本发明通过新风量匹配性设计,更便于该主动式防沙装置的变风量控制,根据新风量的需求变化对风机转速进行控制,进而对排沙风速进行有效控制,可以有效防止由于新风量变化而导致的除沙效率降低,进一步大幅提升了除沙效率和除沙效果,满足了对

除沙效果越来越高的要求,特别适用于在风沙较大地区运营的轨道车辆。

[0049] (5) 本发明还对排沙风机的风量进行控制,避免由于排沙风机风速较大时,导致的车内新风量不足,影响舒适性,同时也可以避免由于排沙风机风量较小,沙尘排不出去的问题。

附图说明

[0050] 附图作为本发明的一部分,用来提供对本发明的进一步的理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,但不构成对本发明的不当限定。显然,下面描述中的附图仅仅是一些实施例,对于本领域普通技术人员来说,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。

[0051] 图1是本发明空调机组结构示意图;

[0052] 图2是本发明一级和二级过滤装置的结构爆炸图;

[0053] 图3是本发明一级过滤装置结构示意图一;

[0054] 图4是本发明一级过滤装置结构示意图二;

[0055] 图5是本发明离心除沙装置结构示意图;

[0056] 图6是本发明除沙流程图。

[0057] 如图1至图6所示,壳体1,冷凝腔2,新风腔3,蒸发腔4,混合腔41,送风腔42,回风腔43,第一隔板5,压缩机6,冷凝器7,冷凝风机8,蒸发器9,送风机10,送风口11,电加热器12,变频控制器13,废排腔14,废排风机15,废排出风口16,新风入口17,一级过滤装置18,框架181,雨水分离器182,新风过滤网183,排水和排沙口184,混合风过滤装置19,新风导风板20,引流风机21,离心除沙装置22,外壳221,离心筒222,安装边223,排沙风机23,排沙口24,排沙管25,第二隔板26,新风压力风阀27,电控盒28。

[0058] 需要说明的是,这些附图和文字描述并不旨在以任何方式限制本发明的构思范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本发明的概念。

具体实施方式

[0059] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0060] 实施例一:

[0061] 如图1所示,本实施例提供一种具有防沙功能的空调机组,为单元式空调机组,包括壳体1,壳体1内分成冷凝腔2、新风腔3和蒸发腔4,新风腔3位于冷凝腔2和蒸发腔4之间,冷凝腔2、新风腔3和蒸发腔4之间用多个第一隔板5隔开。

[0062] 在冷凝腔2内安装有压缩机6、冷凝器7和冷凝风机8等,冷凝器7为两个,压缩机6和冷凝风机8安装在两个冷凝器7之间,压缩机6安装在冷凝腔2远离新风腔3的一端。

[0063] 在蒸发腔4内进一步划分为混合腔41、送风腔42和回风腔43,送风腔42内安装有蒸发器9和送风机10,送风机10设置有两个,对应两个送风机10在壳体1的端板上设置有两个送风口11,在蒸发器9和送风机10之间还可以安装有电加热器12。回风腔43设置在送风腔42的两侧,在回风腔43的壳体1的底板上设置有回风口(图中未示出),回风口通过回风风道与

客室连通。混合腔41位于蒸发器9的进风侧,回风腔43与混合腔41连通。空调机组的两个变频控制器13分别在两个回风腔43内,利用室内回风为变频控制器13降温,有利于提升变频控制器13的使用寿命。本实施例中,在壳体1内还用隔板(图中未标示)隔离出废排腔14,在废排腔14内安装有废排风机15,在废排腔14对应的壳体1上开设有废排出风口16。

[0064] 在新风腔3对应的壳体1的侧板上开设有新风入口17,在新风入口17处安装有百叶窗式的新风导风板20,新风导风板20可以阻止树叶等体积较大的杂物,在新风腔3内沿新风流路依次安装有一级过滤装置18、二级过滤装置(图中未标示)和引流风机21,一级过滤装置18用于过滤雨水和直径较大的颗粒,二级过滤装置用于进一步过滤颗粒较小的沙尘,引流风机21用于将新风引入新风腔3并将过滤后的新风引至混合腔41,引流风机21的出风口与混合腔41连通。

[0065] 室内空气经回风口进入空调机组,回风从两侧流向混合腔41,新风在引流风机21的作用下从新风入口17进入新风腔3内,经过一、二级过滤后进入混合腔41,在混合腔41内回风与新风混合后经过蒸发器9,与蒸发器9内的冷媒进行热交换,处理后的空气在送风机10的作用下从送风口11送出,经过送风风道(图中未示出)送入客室内,调节客室环境的温度和湿度。

[0066] 为了避免外界的沙尘进入客室内,保证客室内的空气清洁度,确保客室内的舒适性,本实施例中,优选,采用三级过滤的方式过滤新风,实现空调新风的多级防沙。除了在新风腔3内安装的一级过滤装置18和二级过滤装置外,在蒸发器9的进风侧还安装有用于三级过滤的混合风过滤装置19。混合风过滤装置19采用不锈钢过滤网(图中未标示),直接固定在蒸发器9的框架上。

[0067] 进一步,本实施例中,如图1、图3和图4所示,一级过滤装置18安装在新风入口17的内侧,包括框架181,在框架181上安装有迷宫式雨水分离器182和新风过滤网183,新风过滤网183安装在雨水分离器182的出风侧,在框架181的底部设置有若干个排水和排沙口184,过滤后的雨水和沙尘从排水和排沙口184中排至车外。框架181固定在围成新风腔3的两侧的第一隔板5(分别为冷凝腔2与新风腔3之间及新风腔3与蒸发腔4之间的两个第一隔板5)上,从新风入口17进入的新风,只能经过迷宫式雨水分离器182和新风过滤网183后进入后方的二级过滤装置。为了方便更换新风过滤网183,新风过滤网183优选采用可抽拉的方式安装在框架181上。

[0068] 如图1、图2和图5所示,二级过滤装置包括离心除沙装置22和排沙风机23,离心除沙装置22的排沙口24通过排沙管25与排沙风机23连接。

[0069] 本实施例中,离心除沙装置22包括箱形的外壳221,外壳221的四周具有向外伸出的安装边223,安装边223通过螺钉固定在在围成新风腔3的两侧的第一隔板5(分别为冷凝腔2与新风腔3之间及新风腔3与蒸发腔4之间的两个第一隔板5)上。

[0070] 在外壳221内安装有若干个离心筒222,若干个离心筒222平行并排安装在外壳221内,多个离心筒222的进风口均朝向一级过滤装置18的一侧,多个离心筒222的出风口均朝向引流风机21的一侧,在引流风机21的作用下,风沙进入离心筒222内,新风变为高速旋转的气流,该气流中的沙子通过离心力离心到离心筒222的内壁,沙尘在离心作用下被甩出通过内壁滑落并集聚在底部的排沙口24,最后由排沙风机23将沙尘抽出吹至车外,沙尘被甩出后的新风从离心筒222的出风口流出,过滤后的新风进一步由引流风机21送入蒸发腔4。

使用离心除沙装置22不但实现了新风除沙及主动排沙的功能,而且大幅提升了除沙效率和除沙效果。

[0071] 本实施例中优选,外壳221呈上宽下窄的锥形,排沙口24设置在锥形外壳221的底部,排沙口24通过排沙管25与排沙风机23连接,排沙风机23将沙尘排至车外。采用锥形结构,有利于沙尘向底部沉积,进而有利于沙尘的排出。

[0072] 在新风腔3内进一步用第二隔板26再分成进风腔和出风腔(图中未标示),引流风机21安装在出风腔内,一级过滤装置18、离心除沙装置22、排沙风机23依次安装在进风腔内,引流风机21的进风口开设在第二隔板26上,引流风机21的出风口开设在新风腔3与蒸发腔4之间的第一隔板5上。在第一隔板5的出风口处安装有新风压力风阀27,在新风压力波动较大、或室外发生火情时,新风压力风阀27会关闭,切断新风通路。在新风腔3的另一端还可以安装有一安装板,空调机组的电控盒28固定安装在该安装板上。

[0073] 本实施例中,引流风机21采用高静压风机,由于引流风机21具有较大的压头,可以用压差弥补由于风量减小时带来的流速损失,保证了在风量变化时的除沙效率,提升除沙效果。

[0074] 如图1和图6所示,整个除沙过程的描述如下:

[0075] (1) 新风首先经过新风入口17处的新风导风板20进入新风腔3,然后经过作为一级过滤的迷宫式雨水分离器182和新风过滤网183,进行初步滤沙、滤水,初步将粒径较大沙尘排出。

[0076] (2) 在引流风机21的作用下,经过(1)处理的空气,进入离心除沙装置22的离心筒222内,经过高速离心作用,沙尘被甩出通过内壁滑落并集聚在底部的排沙口24,最后由排沙风机23将沙尘抽出吹至车外,沙尘被甩出后的新风从离心筒222的出风口流出,在引流风机21的作用下被送至蒸发腔4。

[0077] (3) 经过(2)过滤的空气则继续沿着如图6所示的空气流向流动,再经过混合风过滤装置19的第三级处理,最终送至客室内,保证了送入客室空气的清洁性。

[0078] 该空调机组将离心除沙装置22、排沙风机23和引流风机21集成安装在空调机组的内部,不但使空调机组的整机结构更加紧凑,有利于提高运维效率,同时,利用离心除沙原理,实现了新风除沙及主动排沙的功能,大幅提升了除沙效率和除沙效果,解决了车辆在多沙线路条件运行时,由于新风中沙尘较大而导致的客室内空气不清洁等问题。同时也解决了现有技术中混合风滤网频繁清洁更换、混合风滤网脏堵导致的制冷不良等问题。

[0079] 该空调机组将离心除沙装置22作为二级过滤,新风在经过一级过滤装置18的过滤后再进入离心除沙装置22,利用一级过滤装置18将雨水和大颗粒的沙尘过滤,利用离心除沙装置22过滤粒径较小的沙尘,有利于提升离心除沙装置22的除沙效率和除沙效果。

[0080] 实施例二:

[0081] 在车辆运行的过程中,新风量的需求是不断变化的,新风量的变化会直接影响除沙效果和效率,本实施例中,提供一种防沙控制方法,根据新风量的变化调节离心除沙装置22的排沙风速S。

[0082] 空调机组的新风量是根据室外温度T以及车厢内CO₂的浓度C实时调整的,这对离心除沙装置22的除沙效果影响较大,风速过大、风速过小都不利于沙尘的排出,通过试验,最优的排沙风速S为9m/s ~ 10m/s,因此新风量变化时,引流风机21的转速需要与新风量V进

行匹配控制,进而使排沙风速 S 始终维持在设定范围(9m/s ~ 10m/s)内。

[0083] 控制方法具体包括如下步骤:

[0084] S1、识别新风量 V 的变化;

[0085] S2、根据控制策略,对应调节离心除沙装置22的排沙风速 S 维持在设定范围(9m/s ~ 10m/s)内,设定范围预先存储于空调机组的控制器中。

[0086] 步骤S3,根据控制策略对应调节离心除沙装置22中排沙风机23的风量。

[0087] 其中,在离心除沙装置22中离心筒132内自带流速检测仪(图中未示出),用于检测离心筒132内的空气流速,排沙风速 S 通过检测离心筒132内的空气流速获得。

[0088] 在步骤S1中,为了方便控制引流风机21的转速,本实施例优选将新风量 V (单位为 m^3/h),划分为第1挡至第 n 挡多个档位,分别为 $V(1)$ 至 $V(n)$,依据不同档位的新风量 V 相应控制引流风机21的转速。本实施例中,新风量 V 可以换算为人均新风量,也可以指总的所需新风量。

[0089] 由于新风量 V 依据室外温度 T 和室内 CO_2 浓度 C 的变化而变化,在步骤S1中,还包括检测室外温度 T 和/或室内 CO_2 浓度 C 的步骤,为了方便控制,本实施例优选将室外温度 T 和室内 CO_2 浓度 C 也分别划分为第1挡至第 n 挡多个档位,新风量 V 的档位 $V(1)$ 至 $V(n)$ 与室外温度 T 或室内 CO_2 浓度 C 的档位一一对应设定,对应关系也预先存储于空调机组的控制器中。

[0090] 本实施例中,以室外温度 T 为例,优选,将室外温度 T 划分为四挡,分别为:

[0091] 第1挡, $T(1) < 0^\circ\text{C}$,对应的新风量分别为 $V(1)$;

[0092] 第2挡, $0^\circ\text{C} \leq T(2) < 26^\circ\text{C}$,对应的新风量分别为 $V(2)$;

[0093] 第3挡, $26^\circ\text{C} \leq T(3) < 40^\circ\text{C}$,对应的新风量分别为 $V(3)$;

[0094] 第4挡, $T(4) \geq 40^\circ\text{C}$,对应新风量分别为 $V(4)$ 。

[0095] 无论是低温天气还是高温天气,所需的新风量 V 均较小,因此,在室外温度 T 处于第1挡和第4挡时,所需的新风量 V 相同,即 $V(1) = V(4)$ 。

[0096] 同样,将室内 CO_2 浓度 C 也可以按上述方式进行划分,每个档位对应一个新风量 V 。每个档位的浓度值根据实际需求进行设定。

[0097] 由于排沙风速 S 是通过控制离心除沙装置22中引流风机21的转速而获得的,为了方便控制,本实施例中优选,每个新风量 V 的档位对应一个引流风机21的基础转速 R_y 。

[0098] 新风量为 $V(1)$ 时,引流风机21的基础转速为 $R_y(1)$;

[0099] 新风量为 $V(2)$ 时,引流风机21的基础转速为 $R_y(2)$;

[0100] 新风量为 $V(3)$ 时,引流风机21的基础转速为 $R_y(3)$;

[0101] 其中,引流风机21的基础转速 R_y 是通过试验匹配的,并预存的空调机组的控制器中。

[0102] 上述步骤S2,具体包括如下步骤:

[0103] S21、识别新风量 V 档位,控制引流风机21以该新风量 V 档位对应的基础转速 R_y 运转;

[0104] S22、检测当前转速的排沙风速 S ,当排沙风速 S 在最小设定值 S_{\min} 和最大设定值 S_{\max} 之间时,控制引流风机21维持当前基础转速 R_y 运转,否则转步骤S23或步骤S24;

[0105] S23、当检测的排沙风速 S 小于最小设定值 S_{\min} 时,控制引流风机21在当前基础转速 R_y 的基础上增加设定增速转速 ΔR_z 运转,转步骤S25;

[0106] S24、当检测的排沙风速 S 大于最大设定值 S_{\max} 时,控制引流风机21在当前基础转速 R_y 的基础上降低设定降速转速 ΔR_j 运转,转步骤S26;

[0107] S25、继续检测当前转速下的排沙风速 S ,当检测的排沙风速 S 仍然小于最小设定值 S_{\min} 时,控制引流风机21在当前转速下继续增加设定增速转速 ΔR_z 运转,重复 n 次,直至检测的排沙风速 S 在最小设定值 S_{\min} 和最大设定值 S_{\max} 之间,控制引流风机21维持当前转速运转;

[0108] S26、继续检测当前转速下的排沙风速 S ,当检测的排沙风速 S 仍然大于最大设定值 S_{\max} 时,控制引流风机21在当前转速下继续降低设定降速转速 ΔR_j 运转,重复 n 次,直至检测的排沙风速 S 在最小设定值 S_{\min} 和最大设定值 S_{\max} 之间,控制引流风机21维持当前转速运转。

[0109] 进一步,在步骤S25和S26中,还包括,第 $n+1$ 次检测排沙风速 S ,当检测的排沙风速 S 由小于最小设定值 S_{\min} 转变成大于最大设定值 S_{\max} 时,或由大于最大设定值 S_{\max} 转变成小于最大设定值 S_{\max} 时,控制引流风机21在当前转速的基础上降低设定转速 $\Delta R_z * H$ 或增加设定转速 $\Delta R_j * H$ 运转,以此类推,直至检测的排沙风速 S 在最小设定值 S_{\min} 和最大设定值 S_{\max} 之间,控制引流风机维持当前转速运转。其中 H 为小于100%且大小0%的百分比,本实施例中,为了简化控制方法,优选 H 为50%。这样有利于控制排沙风速 S 尽快达到设定范围的要求,简少调节次数,有利于提升除沙效率和除沙效果。

[0110] 具体为:

[0111] 1、控制系统识别新风量在 $V(1)$ 档位时,控制器控制引流风机21按基础转速 $R_y(1)$ 运转。

[0112] 控制器接收来自离心筒132自带的流速检测仪的检测数据,当检测到离心筒132内的空气流速(即排沙风速 S)在最小设定值 S_{\min} (9m/s)和最大设定值 S_{\max} (10m/s)之间时,控制引流风机21维持当前基础转速 $R_y(1)$ 运转。

[0113] 如果在以基础转速 $R_y(1)$ 运转时,检测的排沙风速 S 小于最小设定值 S_{\min} (9m/s)时,控制器输出信号,控制引流风机21在当前基础转速 $R_y(1)$ 的基础上增加设定增速转速 $\Delta R_z(1)$ 运转。

[0114] 再次检测排沙风速 S ,若检测的排沙风速 S 仍小于最小设定值 S_{\min} (9m/s),则控制引流风机21的转速再次增加设定增速转速 $\Delta R_z(1)$ (此时的转速为 $R_y(1) + \Delta R_z(1) + \Delta R_z(1)$),以此类推重复 n 次。为了简化控制方法,优选每次增加的设定增速转速 $\Delta R_z(1)$ 相同。

[0115] 当 $n+1$ 次检测到排沙风速 S 转变成大于最大设定值 S_{\max} (10m/s),则控制引流风机21在当前转速的基础上降低设定转速 $\Delta R_z(1) * H$ (H 为50%)运转。以此类推,直到检测到排沙风速 S 在9m/s ~ 10m/s为止,控制引流风机21维持当前转速运转。

[0116] 如果在以基础转速 $R_y(1)$ 运转时,检测的排沙风速 S 大于最在设定值 S_{\max} (10m/s)时,控制器输出信号,控制引流风机21在当前基础转速 $R_y(1)$ 的基础上降低设定降速转速 $\Delta R_j(1)$ 运转。 $\Delta R_z(1)$ 和 $\Delta R_j(1)$ 可以相同,也可以不同。

[0117] 再次检测排沙风速 S ,若检测的排沙风速 S 仍大于最在设定值 S_{\max} (10m/s),则控制引流风机21的转速再次降低设定降速转速 $\Delta R_j(1)$ (此时的转速为 $R_y(1) - \Delta R_j(1) - \Delta R_j(1)$),以此类推重复 n 次。为了简化控制方法,优选每次降低的设定降速转速 $\Delta R_j(1)$ 相同。

[0118] 当 $n+1$ 次检测到排沙风速 S 转变成小于最小设定值 S_{\min} (9m/s),则控制引流风机21在当前转速的基础上增加设定转速 $\Delta R_j(1) * H$ (H 为50%)运转。以此类推,直到检测到排沙风速 S 在9m/s ~ 10m/s为止,控制引流风机21维持当前转速运转。

[0119] 2、控制系统识别新风量在V(2)档位时,控制器控制引流风机21按基础转速 $R_y(2)$ 运转。

[0120] 控制器接收来自离心筒132自带的流速检测仪的检测数据,当检测到离心筒132内的空气流速(即排沙风速 S)在最小设定值 S_{\min} (9m/s)和最大设定值 S_{\max} (10m/s)之间时,控制引流风机21维持当前基础转速 $R_y(2)$ 运转。

[0121] 如果在以基础转速 $R_y(2)$ 运转时,检测的排沙风速 S 小于最小设定值 S_{\min} (9m/s)时,控制器输出信号,控制引流风机21在当前基础转速 $R_y(2)$ 的基础上增加设定增速转速 $\Delta R_z(2)$ 运转。

[0122] 再次检测排沙风速 S ,若检测的排沙风速 S 仍小于最小设定值 S_{\min} (9m/s),则控制引流风机21的转速再次增加设定增速转速 $\Delta R_z(2)$ (此时的转速为 $R_y(2) + \Delta R_z(2) + \Delta R_z(2)$),以此类推重复 n 次。

[0123] 当 $n+1$ 次检测到排沙风速 S 转变成大于最大设定值 S_{\max} (10m/s),则控制引流风机21在当前转速的基础上降低设定转速 $\Delta R_z(2) * H$ (H 为50%)运转。以此类推,直到检测到排沙风速 S 在9m/s ~ 10m/s为止,控制引流风机21维持当前转速运转。

[0124] 如果在以基础转速 $R_y(2)$ 运转时,检测的排沙风速 S 大于最在设定值 S_{\max} (10m/s)时,控制器输出信号,控制引流风机21在当前基础转速 $R_y(2)$ 的基础上降低设定降速转速 $\Delta R_j(2)$ 运转。

[0125] 再次检测排沙风速 S ,若检测的排沙风速 S 仍大于最在设定值 S_{\max} (10m/s),则控制引流风机21的转速再次降低设定降速转速 $\Delta R_j(2)$ (此时的转速为 $R_y(2) - \Delta R_j(2) - \Delta R_j(2)$),以此类推重复 n 次。

[0126] 当 $n+1$ 次检测到排沙风速 S 转变成小于最小设定值 S_{\min} (9m/s),则控制引流风机21在当前转速的基础上增加设定转速 $\Delta R_j(2) * H$ (H 为50%)运转。以此类推,直到检测到排沙风速 S 在9m/s ~ 10m/s为止,控制引流风机21维持当前转速运转。

[0127] 3、控制系统识别新风量在V(3)档位时,控制器控制引流风机21按基础转速 $R_y(3)$ 运转。

[0128] 当检测到离心筒132内的空气流速(即排沙风速 S)在最小设定值 S_{\min} (9m/s)和最大设定值 S_{\max} (10m/s)之间时,控制引流风机21维持当前基础转速 $R_y(3)$ 运转。

[0129] 如果在以基础转速 $R_y(3)$ 运转时,检测的排沙风速 S 小于最小设定值 S_{\min} (9m/s)时,控制器输出信号,控制引流风机21在当前基础转速 $R_y(3)$ 的基础上增加设定增速转速 $\Delta R_z(3)$ 运转。

[0130] 再次检测排沙风速 S ,若检测的排沙风速 S 仍小于最小设定值 S_{\min} (9m/s),则控制引流风机21的转速再次增加设定增速转速 $\Delta R_z(3)$,以此类推重复 n 次。

[0131] 当 $n+1$ 次检测到排沙风速 S 转变成大于最大设定值 S_{\max} (10m/s),则控制引流风机21在当前转速的基础上降低设定转速 $\Delta R_z(3) * H$ (H 为50%)运转。以此类推,直到检测到排沙风速 S 在9m/s ~ 10m/s为止,控制引流风机21维持当前转速运转。

[0132] 如果在以基础转速 $R_y(3)$ 运转时,检测的排沙风速 S 大于最在设定值 S_{\max} (10m/s)时,控制器输出信号,控制引流风机21在当前基础转速 $R_y(3)$ 的基础上降低设定降速转速 $\Delta R_j(3)$ 运转。

[0133] 再次检测排沙风速 S ,若检测的排沙风速 S 仍大于最在设定值 S_{\max} (10m/s),则控制

引流风机21的转速再次降低设定降速转速 $\Delta R_j(3)$,以此类推重复n次。

[0134] 当n+1次检测到排沙风速S转变成小于最小设定值 S_{\min} (9m/s),则控制引流风机21在当前转速的基础上增加设定转速 $\Delta R_j(3) * H$ (H为50%)运转。以此类推,直到检测到排沙风速S在9m/s ~ 10m/s为止,控制引流风机21维持当前转速运转。

[0135] 为了简化控制方法, $\Delta R_z(1)$ 、 $\Delta R_z(2)$ 、 $\Delta R_z(3)$ 可以选择相同,即, $\Delta R_z(1) = \Delta R_z(2) = \Delta R_z(3)$ 。同样,为了实现精确控制, $\Delta R_j(1)$ 、 $\Delta R_j(2)$ 、 $\Delta R_j(3)$ 也可以选择不同, ΔR_z 和 ΔR_j 可以按同档位的 R_z 和 R_j 的设定比例进行控制,不同档位的设定比例可以选择相同。

[0136] 在步骤S3中,对应新风量V的档位V(1)至V(n)一一对应将排沙风机23的风量 V_p 设定为多个档位,分别为 $V_p(1)$ 至 $V_p(n)$ 其中, $V_p = V/X$,X为常数。

[0137] 排沙风机23的风量通过控制排沙风机23的转速获得,进一步,排沙风机23的转速通过控制排沙风机23的电流值获得,每个排沙风机23的风量 V_p 的档位对应一个排沙风机的基础转速 R_p ,每个基础转速 R_p 的档位再对应一个基础电流值A。

[0138] 新风量为V(1)时,排尘风机134的基础转速为 $R_p(1)$,基础电流值为A(1);

[0139] 新风量为V(2)时,排尘风机134的基础转速为 $R_p(2)$,基础电流值为A(2);

[0140] 新风量为V(3)时,排尘风机134的基础转速为 $R_p(3)$,基础电流值为A(3);

[0141] 上述步骤S3,具体包括如下步骤:

[0142] S31、识别新风量V的档位,控制排沙风机23以该新风量V档位对应的基础转速 R_p 运转;

[0143] S32、检测当前转速下的排沙风机23的电流值 A_p ,当电流值 A_p 在 $A \pm Y\%$ 范围内时,保持排沙风机23以当前转速运转,否则进入步骤S33;

[0144] S33、当检测的电流值 A_p 小于最小设定值 $A(1-Y\%)$ 时,控制排沙风机23在当前转速的基础上增加设定转速 ΔR_p 运转,持续设定时间L后,控制排沙风机23的转速恢复至该风量档位下的基础转速 R_p 运转,并再次检测电流值 A_p ;

[0145] 当检测的电流值 A_p 仍然小于最小设定值 $A(1-Y\%)$ 时,转步骤S34;

[0146] 当检测的电流值 A_p 在 $A \pm Y\%$ 范围内时,转步骤S35;

[0147] S34、控制排沙风机23在当前转速 R_p 的基础上继续增加设定转速 ΔR_p 运转,持续设定时间 $L + \Delta L$ 后,控制排沙风机23的转速再次恢复至该风量档位下的基础转速 R_p 运转,重复该步骤,直至排沙风机23的电流值 A_p 在 $A \pm Y\%$ 之间,转步骤S35;

[0148] S35、控制排沙风机23维持当前转速运转。

[0149] 具体为:

[0150] 1、控制系统识别新风量在V(1)档位时,控制器控制排沙风机23按基础转速 $R_p(1)$ 运转。

[0151] 检测当前转速下的排沙风机23的电流值 A_p ,当电流值 A_p 在 $A(1) \pm Y\%$ 范围内时,保持排沙风机23以当前转速持续运转。

[0152] 当检测的电流值 A_p 小于最小设定值 $A(1) * (1-Y\%)$ 时,控制排沙风机23在当前转速的基础上增加设定转速 $\Delta R_p(1)$ 运转(此时转速为 $R_p(1) + \Delta R_p(1)$),以加大排沙能力。

[0153] 持续设定时间L(单位为分钟)后,控制排沙风机23的转速恢复至该风量档位下的基础转速 $R_p(1)$ 运转,并再次检测电流值 A_p ;

[0154] 若此时检测的电流值 A_p 仍然小于最小设定值 $A(1-Y\%)$ 时,控制排沙风机23在当前

转速 $R_p(1)$ 的基础上再次增加设定转速 $\Delta R_p(1)$ 运转(此时转速依然为 $R_p(1) + \Delta R_p(1)$),以加大排沙能力。持续设定时间 $L + \Delta L$ 后,控制排沙风机23的转速再次恢复至该风量档位下的基础转速 $R_p(1)$ 运转,重复该步骤 n 次,直至排沙风机23的电流值 A_p 在 $A(1) \pm Y\%$ 之间,控制排沙风机23维持当前转速运转。

[0155] 若此时检测的电流值 A_p 在 $A(1) \pm Y\%$ 范围内时,控制排沙风机23维持当前转速运转。

[0156] 2、控制系统识别新风量在 $V(2)$ 档位时,控制器控制排沙风机23按基础转速 $R_p(2)$ 运转。

[0157] 检测当前转速下的排沙风机23的电流值 A_p ,当电流值 A_p 在 $A(2) \pm Y\%$ 范围内时,保持排沙风机23以当前转速持续运转。

[0158] 当检测的电流值 A_p 小于最小设定值 $A(2) * (1 - Y\%)$ 时,控制排沙风机23在当前转速的基础上增加设定转速 $\Delta R_p(2)$ 运转(此时转速为 $R_p(2) + \Delta R_p(2)$),以加大排沙能力。

[0159] 持续设定时间 L (单位为分钟)后,控制排沙风机23的转速恢复至该风量档位下的基础转速 $R_p(2)$ 运转,并再次检测电流值 A_p ;

[0160] 若此时检测的电流值 A_p 仍然小于最小设定值 $A(2) * (1 - Y\%)$ 时,控制排沙风机23在当前转速 $R_p(2)$ 的基础上再次增加设定转速 $\Delta R_p(2)$ 运转(此时转速依然为 $R_p(2) + \Delta R_p(2)$),以加大排沙能力。持续设定时间 $L + \Delta L$ 后,控制排沙风机23的转速再次恢复至该风量档位下的基础转速 $R_p(2)$ 运转,重复该步骤 n 次,直至排沙风机23的电流值 A_p 在 $A(2) \pm Y\%$ 之间,控制排沙风机23维持当前转速运转。

[0161] 若此时检测的电流值 A_p 在 $A(2) \pm Y\%$ 范围内时,控制排沙风机23维持当前转速运转。

[0162] 3、控制系统识别新风量在 $V(3)$ 档位时,控制器控制排沙风机23按基础转速 $R_p(3)$ 运转。

[0163] 检测当前转速下的排沙风机23的电流值 A_p ,当电流值 A_p 在 $A(3) \pm Y\%$ 范围内时,保持排沙风机23以当前转速持续运转。

[0164] 当检测的电流值 A_p 小于最小设定值 $A(3) * (1 - Y\%)$ 时,控制排沙风机23在当前转速的基础上增加设定转速 $\Delta R_p(3)$ 运转(此时转速为 $R_p(3) + \Delta R_p(3)$),以加大排沙能力。

[0165] 持续设定时间 L (单位为分钟)后,控制排沙风机23的转速恢复至该风量档位下的基础转速 $R_p(3)$ 运转,并再次检测电流值 A_p ;

[0166] 若此时检测的电流值 A_p 仍然小于最小设定值 $A(3) * (1 - Y\%)$ 时,控制排沙风机23在当前转速 $R_p(3)$ 的基础上再次增加设定转速 $\Delta R_p(3)$ 运转(此时转速依然为 $R_p(3) + \Delta R_p(3)$),以加大排沙能力。持续设定时间 $L + \Delta L$ 后,控制排沙风机23的转速再次恢复至该风量档位下的基础转速 $R_p(3)$ 运转,重复该步骤 n 次,直至排沙风机23的电流值 A_p 在 $A(3) \pm Y\%$ 之间,控制排沙风机23维持当前转速运转。

[0167] 若此时检测的电流值 A_p 在 $A(3) \pm Y\%$ 范围内时,控制排沙风机23维持当前转速运转。

[0168] 为了简化控制方法, $\Delta R_p(1)$ 、 $\Delta R_p(2)$ 和 $\Delta R_p(3)$ 可以相同,即, $\Delta R_p(1) = \Delta R_p(2) = \Delta R_p(3)$ 。同样,为了能够精确控制, $\Delta R_p(1)$ 、 $\Delta R_p(2)$ 和 $\Delta R_p(3)$ 也可以选择不同, ΔR_p 可以按同档位的 R_p 的设定比例进行控制,不同档位的设定比例可以选择相同。

[0169] 本发明通过新风量匹配性设计,将离心除沙装置22集成在空调机组内,便于主动式防沙装置的变风量控制,根据新风量的需求变化对引流风机21的转速进行控制,进而对排沙风速进行有效控制,有效防止由于新风变化而导致的除沙效率降低,大幅提升了除沙效率和除沙效果,满足对除沙效果越来越高的要求,特别适用于在风沙较大地区运营的轨道车辆。同时,本发明还对排沙风机23的风量进行控制,避免由于排沙风机23的风速较大时,导致车内新风量不足,影响舒适性,同时也可以避免由于排沙风机23风量较小,沙尘排不出去的问题。

[0170] 以上所述仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专利的技术人员在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述提示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明方案的范围内。

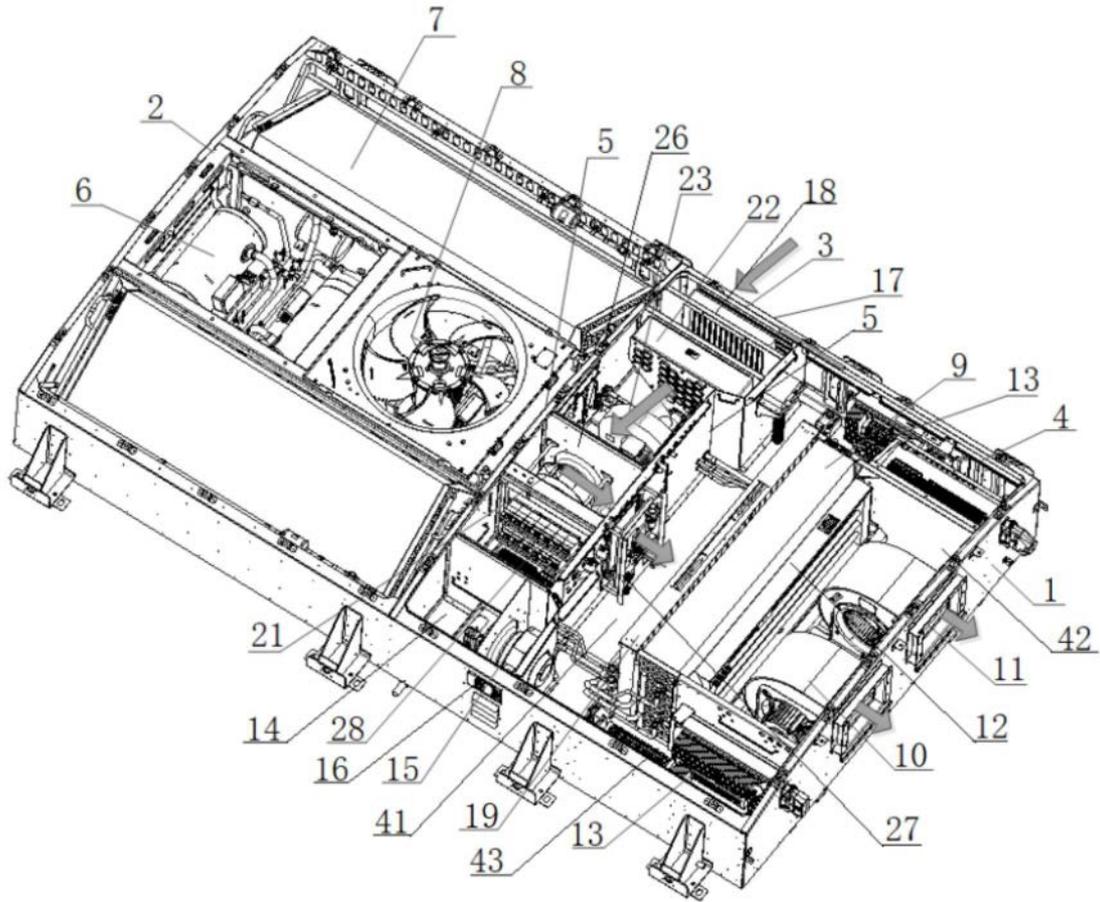


图1

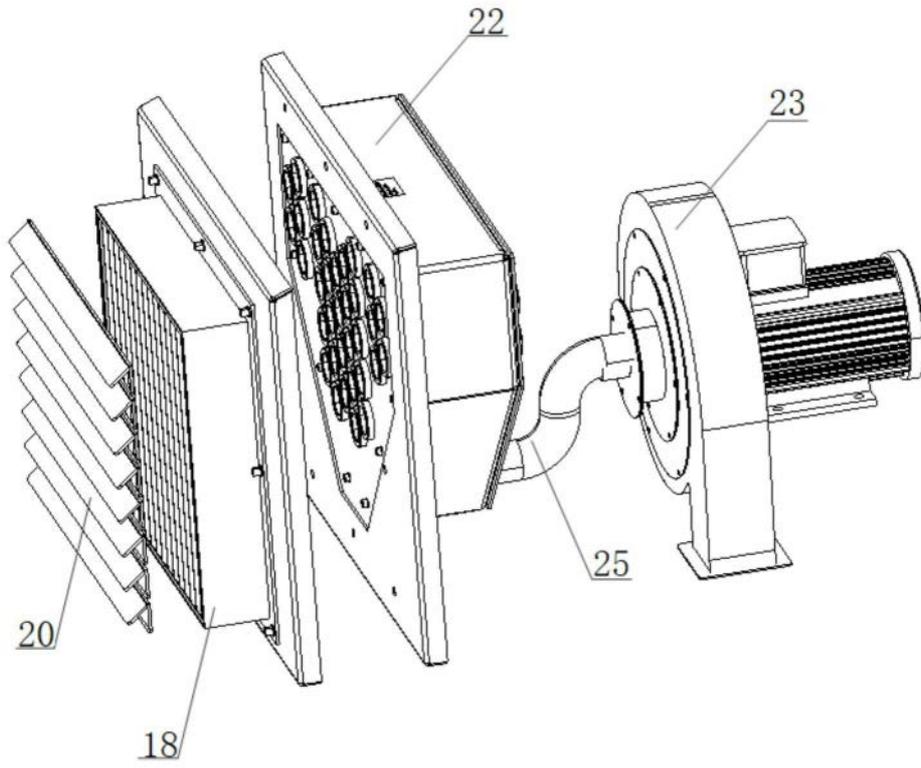


图2

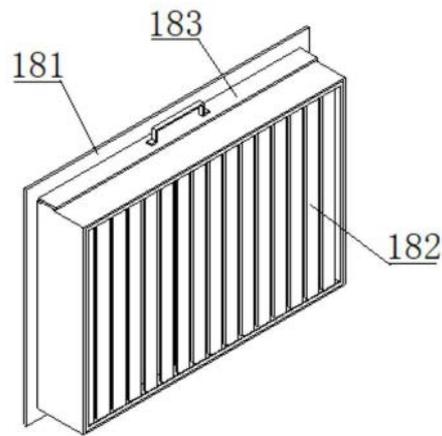


图3

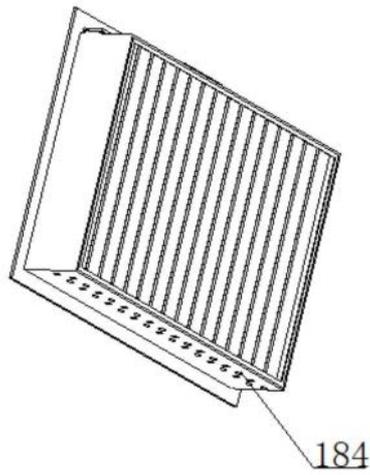


图4

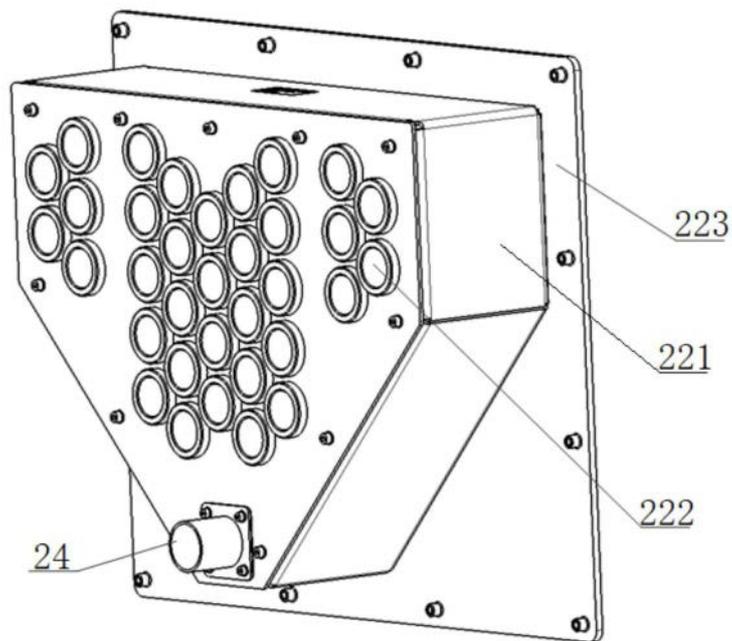


图5

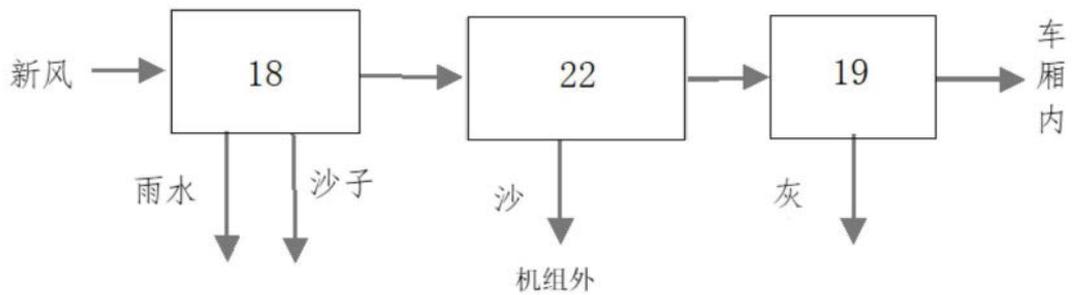


图6