



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119436327 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 14

(21) 申请号 202411701908.5

F24F 11/77 (2018.01)

(22) 申请日 2024.11.26

F24F 11/80 (2018.01)

(71) 申请人 中国人民解放军63921部队

F24F 11/74 (2018.01)

地址 100028 北京市朝阳区东直门外左家庄12号办公楼

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 11/52 (2018.01)

(72) 发明人 李兆坚 李雨婷

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

专利代理师 迟军

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 8/108 (2021.01)

F24F 6/12 (2006.01)

F24F 13/28 (2006.01)

F24F 11/89 (2018.01)

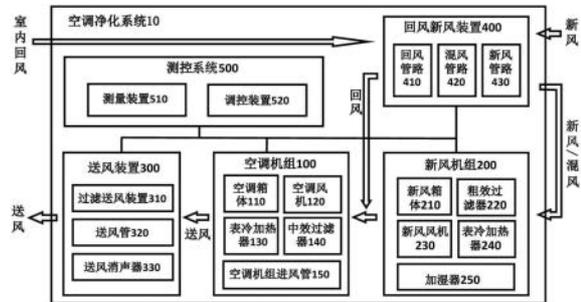
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

用于洁净厂房的空调净化系统

(57) 摘要

本发明提供用于洁净厂房的空调净化系统,该系统包括用于对室外新风进行粗效过滤和湿度调控的新风机组、对流经空气进行中效过滤和温度调节的空调机组、将经空调机组调节净化后的空气进行高效过滤并送入洁净空间的过滤送风装置、布置在空调机组的空气流路上游的回风新风装置,以及负责室内环境参数和系统运行参数的测量和调控的测控系统。提出了新的空调净化系统流程和调控方法,解决了正压调控与湿度调控相互耦合的解耦难题,实现了洁净厂房的温度、湿度、洁净度和正压四个环境参数的独立调控,提高了洁净厂房环境参数的控制精度,并使其空调净化的运行能耗大幅度减少。



1. 用于洁净厂房的空调净化系统,所述空调净化系统(10)包括按照气流方向依次布置的用于对室外新风进行粗效过滤并对室内湿度和室内正压进行独立调节的新风机组(200)、对流经空气进行中效过滤并对室内温度及洁净度进行独立调节的空调机组(100)以及将经空调机组调节净化后的空气向洁净大厅室内送风并进行高效过滤的送风装置(300),其中,所述空调净化系统还包括:

布置在空调机组的气体流路上游的回风新风装置(400),其包括将室内空气引入空调机组的回风管路(410)以及将室外新风与回风管路中的回风混合后引入空调机组的混风管路(420),以及

测控系统(500),其包括对洁净大厅室内的环境参数和空调净化系统的工作参数进行测量的测量装置(510),以及根据测量结果对空调净化系统的工作参数进行调控的调控装置(520),

其中,所述环境参数包括室内空气的温度、湿度、颗粒物浓度以及室内正压,而所述工作参数包括风机运行频率以及阀门开度。

2. 根据权利要求1所述的空调净化系统,其中,

回风新风装置的回风管路包括布置在洁净大厅内的回风口(411)以及连接在回风口与空调机组进风侧之间的回风管(412),并且

回风新风装置的混风管路包括将室内回风引入新风机组入口的旁通管(421)。

3. 根据权利要求1或2所述的空调净化系统,其中,

新风机组包括:新风箱体(210)和按气流方向依次布置在新风箱体内的粗效过滤器(220)、驱动空气流动的新风风机(230)、调节空气温度的新风机组表冷加热器(240)以及提高空气湿度的加湿器(250);

空调机组包括:空调箱体(110)和按气流方向依次布置在箱体内的驱动空气循环流动的空调风机(120)、调节空气温度的空调机组表冷加热器(130)以及对流经气体进行中效过滤的中效过滤器(140);

送风装置(300)包括:布置在空调机组的气路下游的多个过滤送风装置(310)以及连接在空调机组的出风侧与各过滤送风装置(310)的进风侧之间的送风管(320)。

4. 根据权利要求3所述的空调净化系统,其中,

回风新风装置还包括新风管路(430),新风管路包括:布置在洁净大厅室外的新风口(431)和连接在新风口与新风机组的进风侧之间的新风进风管(432)。

5. 根据权利要求4所述的空调净化系统,其中,

所述测控装置的测量装置包括:布置在新风机组进风侧的新风进风温湿度传感器(517)、新风机组出风侧的新风出风温度传感器(518)、空调机组出风侧的空调送风温湿度传感器(519)以及布置在洁净大厅内的室内空气温湿度传感器(513)、颗粒物浓度传感器(511)和室内正压传感器(512);

所述测控装置的调控装置包括:布置在大厅空调机房内的控制柜(521)、空调机组供水调节阀(522)、新风机组供水调节阀(523)、加湿器供水调节阀(524)、旁通管上的回风旁通调节阀(525)和新风进风管上的新风进风电动阀(526)。

6. 根据权利要求5所述的空调净化系统,其中,空调机组的空调风机为变频离心风机,调控装置根据室内颗粒物浓度传感器检测的室内洁净度来控制空调风机的运行频率,并且

以满足预定洁净度的颗粒物浓度中值作为控制目标值,

其中,在室内颗粒物浓度传感器检测的颗粒物浓度高于控制目标值并超过设定偏差值的情况下,调控装置进行控制以调高空调风机的运行频率,以提高净化风量;而在室内颗粒物浓度传感器检测的室内洁净度低于控制目标值并超过设定偏差值的情况下,进行控制以调低空调风机的运行频率,以减小净化风量。

7.根据权利要求5所述的空调净化系统,其中,新风机组的新风风机为变频离心风机,调控装置根据室内正压传感器检测到的室内正压来控制新风风机的运行频率,

其中,在室内正压高于设定值并超过设定偏差值的情况下,调控装置调低新风风机的运行频率,以减小新风量;而在室内正压低于设定值并超过一定偏差值的情况下,调大新风风机的运行频率,以增大新风量。

8.根据权利要求5所述的空调净化系统,其中,调控装置根据室内温湿度传感器检测的室内湿度,通过按如下方式调节新风机组的空调供水调节阀和加湿供水调节阀的开度,来对新风机组的空调供水调节阀和加湿供水调节阀进行调控,以对室内湿度进行调控:

对于夏季工况:当室内相对湿度高于设定值并超过一定偏差值时,通过开大空调供水调节阀,来降低湿度;而当室内相对湿度低于设定值并超过一定偏差值时,通过关小空调供水调节阀,来使湿度增大,

对于冬季工况:当室内相对湿度高于设定值并超过一定偏差值时,关小加湿供水调节阀;而当室内相对湿度低于设定值并超过一定偏差值时,开大加湿供水调节阀。

9.根据权利要求8所述的空调净化系统,其中,调控装置根据室内温湿度传感器检测的室内湿度,按如下方式对新风旁通调节阀和新风进风电动阀的开度进行调控:

在夏季工况下,在新风机组的空调供水调节阀开到最大而室内湿度依然在继续增大的情况下,调控装置进行控制,开大回风旁通阀并同步关小新风进风电动阀,以使新风机组由全新风处理工况变为新风和回风的混风处理工况,直到当室内湿度开始减小时停止对回风旁通阀的调节,仅通过控制新风机组的空调供水阀的开度来进行湿度调节;

在冬季工况下,在新风机组的加湿供水手动阀开到最大而室内湿度依然在继续减小的情况下,调控装置进行控制,开大回风旁通阀,并同步关小新风进风电动阀,直到室内湿度开始增大时停止对回风旁通阀的调节,仅通过控制新风机组的加湿供水阀的开度来进行湿度调节。

10.根据权利要求7所述的空调净化系统,其中,如果新风机组的新风风机频率调到工频时室内正压传感器检测的室内正压仍低于设定值并继续减小,则调控装置关小新风旁通阀,并且同步开大新风进风阀,直到室内正压开始增加并高于设定值为止。

用于洁净厂房的空调净化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空调净化领域,具体涉及用于洁净厂房的温度、湿度、洁净度和正压四个环境参数独立调控的空调净化系统。

背景技术

[0002] 航天、电子和生物制药等领域的生产、装配和测试工作都需要在洁净厂房中进行,洁净厂房是典型的高能耗建筑,如何减少能耗是洁净厂房设计需要解决的一个重要问题。洁净厂房需要控制的室内环境参数较多,要求对室内的温度、湿度、洁净度和正压四个室内环境参数同时进行调节控制,然而这四个室内环境参数是相互关联、相互耦合的,对其中的一个参数进行调节,通常会引起其他相关参数的变化,因此难以同时进行精确调控。例如,为了提高空调温度和湿度参数的调控精度,以往通常采用降温冷凝除湿达到要求的含湿量、然后再用电加热等加热方式提高温度进行温度调控,这会出现冷热抵消的问题,使空调净化的运行能耗大幅度增加。但如何对这四个参数进行解耦调控、实现四个参数的独立精确控制是洁净厂房设计中一个没有圆满解决的重要技术难题。

[0003] 目前现有技术中存在如下用于洁净厂房的空调净化的相关技术:

[0004] (1) 授权公告号为CN102297502B的中国发明专利公开了一种洁净大厅用垂直安装的FFU系统,该系统包括在洁净大厅吊顶(或地面)垂直安装的空气过滤单元(FFU);

[0005] (2) 申请公布号为CN105299758A的中国发明专利申请公开了一种洁净大厅用环保净化空调系统,该系统在空调机组中换热盘管的下部设置集水槽,利用换热盘管对集水槽中的水体进行加热或降温,以实现空气湿度进行调节控制;以及

[0006] (3) 授权公告号为CN207113088U的中国实用新型公开了一种洁净大厅及净化系统(CN207113088U),该系统采用顶部布满送风口、地面回风的气流组织形式。

[0007] 但是现有技术中的上述系统均未涉及室内环境参数的独立调节控制。

[0008] 此外,现有技术中存在关于针对温湿度两个参数独立进行控制的空调系统的如下相关专利文献:包括温湿度双参数控制空调制冷机组CN201120151858.X、一种适用于大空间的温湿度独立控制空调系统CN201720367465.X、一种温湿度独立控制空调系统CN201610240179.7、一种温湿度独立控制空调系统CN201710223241.6、一种温湿度独立控制空调系统CN201710050861.4、温湿度独立控制空调系CN201520688772.9,这些专利都是解决室内温度和湿度两个参数的独立控制问题,都没有涉及到温度、湿度、洁净度和正压四个参数独立控制问题,这些温湿度独立控制空调系统的专利都是采用对房间新风进行除湿(或加湿)处理的方法实现对室内湿度的独立控制,新风量越大对室内除湿(或加湿)能力就越强,但该方法在洁净厂房中应用存在下列问题:由于洁净厂房的洁净大厅的密封性很好,因此会出现新风量过小的情况,而在室内湿负荷较大时,除湿处理需要的新风量较大,过小的新风量会使新风除湿或加湿量无法满足要求,会出现室内湿度失控的问题,这就是温湿度双参数独立控制空调系统在洁净大厅中应用遇到的正压控制与湿度控制的相互矛盾的问题,以往的温湿度独立控制空调净化系统方案只能通过增加室内排风量的方法来解决这

一矛盾,以同时满足湿度处理和室内正压控制的要求,但大幅度增加室内排风量以增加新风量的处理方法会使空调净化系统的运行能耗大幅度增加。

[0009] 因此,确有必要提供一种能够实现洁净厂房温度、湿度、洁净度和正压四个室内环境参数的独立处理调控的空调净化系统。

发明内容

[0010] 本发明提供一种能够实现洁净厂房的温度、湿度、洁净度和正压四个室内环境参数的独立处理调控的空调净化系统,所述空调净化系统包括按照气流方向依次布置的用于对室外新风进行粗效过滤并对室内湿度和室内正压进行独立调节的新风机组、对流经空气进行中效过滤并对室内温度及洁净度进行独立调节的空调机组以及将经空调机组调节后的空气进行高效过滤并向洁净大厅室内送风的送风装置,其中,所述空调净化系统还包括:布置在空调机组的气体流路上游的回风新风装置,其包括将室内空气引入空调机组的回风管路以及将室外新风与回风管路中的回风混合后引入空调机组的混风管路,以及测控系统,其包括对洁净大厅室内的环境参数和空调净化系统的工作参数进行测量的测量装置,以及根据测量结果对空调净化系统的工作参数进行调控的调控装置,其中,所述环境参数包括室内的温度、湿度、颗粒物浓度以及室内正压,而所述工作参数包括风机运行频率以及阀门开度。

[0011] 根据本发明的空调净化系统能够对室内空气的温度、湿度、洁净度以及室内正压进行独立调控。

[0012] 优选地,回风新风装置的回风管路包括布置在洁净大厅内的回风口以及连接在回风口与空调机组进风侧之间的回风管,并且回风新风装置的混风管路包括将室内回风引入新风机组进风处的旁通风管。通过设置旁通风管,使得根据本发明的空调净化系统能够使新风机组在全新风处理工况与处理部分新风和部分回风的混风处理工况之间进行转换。

[0013] 优选地,新风机组包括:新风箱体和按气流方向依次布置在新风箱体內的粗效过滤器、驱动新风流动的新风风机、调节新风温度的新风机组表冷加热器以及提高新风湿度的加湿器;空调机组包括:空调箱体和按气流方向依次布置在箱体內的驱动空气循环流动的空调风机、调节空气温度的空调机组表冷加热器以及对流经空气进行中效过滤的中效过滤器;送风装置包括:布置在空调机组的气路下游的多个过滤送风装置以及连接在空调机组的出风侧与各过滤送风装置的进风侧之间的送风管。

[0014] 优选地,回风新风装置还包括新风管路,新风管路包括:布置在洁净大厅室外的新风口和连接在新风口与新风机组的进风侧之间的新风进风管。

[0015] 优选地,所述测控装置的测量装置包括:布置在新风机组进风侧的新风进风温湿度传感器、新风机组出风侧的新风出风温度传感器、空调机组出风侧的空调送风温湿度传感器以及布置在洁净大厅内的室内温湿度传感器、室内颗粒物浓度传感器和室内正压传感器;所述测控装置的调控装置包括:布置在空调机房内的控制柜、空调机组供水调节阀、新风机组供水调节阀、加湿器供水调节阀、旁通风管上的回风旁通调节阀和新风进风管上的新风进风电动阀。

[0016] 优选地,空调机组的空调风机为变频离心风机,调控装置根据室内颗粒物浓度传感器检测的室内空气中的颗粒物浓度来控制空调风机的运行频率,并且以满足预定空气洁

净度的颗粒物浓度中值作为控制目标值,其中,在室内颗粒物浓度传感器检测的颗粒物浓度于控制目标值并超过设定偏差值的情况下,调控装置进行控制调高空调风机的运行频率,以提高净化风量;而在室内颗粒物浓度传感器检测的室内洁净度低于控制目标值并超过设定偏差值的情况下,进行控制以调低空调风机的运行频率,以减小净化风量。

[0017] 优选地,新风机组的新风风机为变频离心风机,调控装置根据室内正压传感器检测到的室内正压来控制新风风机的运行频率,其中,在室内正压高于设定值并超过设定偏差值的情况下,调控装置调低新风风机的运行频率,以减小新风量;而在室内正压低于设定值并超过设定偏差值的情况下,调高新风风机的运行频率,以增大新风量。

[0018] 优选地,调控装置根据室内正压传感器检测到的室内正压来控制新风旁通调节阀的开度,在维持室内正压所需的新风量过小影响到室内湿度独立控制的情况下,进行控制以开大新风旁通调节阀,以使新风机组由机组全新风处理工况变为新风和回风的混风处理工况。

[0019] 优选地,调控装置根据室内温湿度传感器检测的室内湿度对新风机组的空调供水调节阀和加湿供水调节阀的开度进行调节,实现对室内湿度进行调控:对于夏季工况:当室内相对湿度高于设定值并超过一定偏差值时,通过开大空调供水调节阀,能够降低湿度;而当室内相对湿度低于设定值并超过一定偏差值时,通过关小空调供水调节阀,能够使湿度增大;对于冬季工况,采用加湿器的供水调节阀对室内湿度进行调控,室内相对湿度高于设定值并超过一定偏差值时,关小加湿供水调节阀;而室内相对湿度低于设定值并超过一定偏差值时,开大加湿供水调节阀;

[0020] 调控装置根据室内温湿度传感器检测的室内湿度对新风旁通调节阀和新风进风电动阀的开度进行调控,其中,在夏季工况下,在新风机组的空调供水调节阀开到最大而室内湿度依然在继续增大的情况下,调控装置进行控制,开大新风旁通阀并同步关小新风进风电动阀,直到当室内湿度开始减小时停止对新风旁通阀的调节,仅通过控制新风机组的空调供水阀的开度来进行湿度调节;在冬季工况下,在新风机组的加湿供水手动阀开到最大而室内湿度依然在继续减小的情况下,调控装置进行控制,开大回风旁通阀,并同步关小新风进风电动阀,直到室内湿度开始增大时停止对新风旁通阀的调节,仅通过控制新风机组的加湿供水阀的开度来进行湿度调节。

[0021] 优选地,如果新风机组的新风风机频率调到工频时室内正压传感器检测的室内正压仍低于设定值并继续减小,则调控装置关小回风旁通阀,并且同步开大新风进风阀,直到室内正压开始增加并高于设定值为止。

[0022] 根据本发明的空调净化系统通过设置旁通管和新风旁通阀,并按照上述调控方法进行调控,能够使新风机组由以往的全新风处理的工况变为处理部分新风和部分回风的工况,由此既能够保持较小的新风量,又能够使新风机组的处理风量和除湿(或加湿)能力大幅度增加,从而解决了正压控制与湿度控制相互矛盾的解耦难题,并使空调净化的运行能耗减少。

[0023] 综上所述,根据本发明的空调净化系统的有益效果是:解决了洁净厂房室内温度、湿度、洁净度和正压四个参数独立调控的解耦问题,尤其是洁净厂房新风量过小时的湿度控制与正压控制的矛盾问题,提高了四个室内环境参数的调控精度,并使空调净化的循环风量和新风量尽可能减少,也不存在采用电加热进行再热和调控的冷热抵消的问题,从而

使空调净化系统的运行能耗大幅度减少。

附图说明

[0024] 图1是示出根据本发明实施例的空调净化系统的功能模块的示意图；

[0025] 图2是示出根据本发明实施例的空调净化系统的结构的平面示意图。

[0026] 图3是沿着图2中A-A线截取的示出根据本发明实施例的空调净化系统的剖面图。

具体实施方式

[0027] 现在,参照附图详细说明本发明的示例性实施例。应当指出,除非另外具体说明,在这些实施例中描述的部件、数字表示和数值的相对配置不限制本发明的范围。

[0028] 以下结合附图,以采用顶送风、单侧下部回风的气流组织形式和集中空调净化方案的洁净大厅为例,对根据本发明的空调净化系统的结构以及工作过程进行详细说明。但是,显然本发明不限于此,也可采用顶送风双侧下部回风和侧送侧回的分层空调净化等其他气流组织形式、以及分散空调净化方案。

[0029] 请参阅图1至图3,根据本发明实施例的空调净化系统10包括按照气流方向依次布置的空调机组100、新风机组200、送风装置300、回风新风装置400以及测控系统500。其中新风机组200对室外新风进行粗效过滤和湿度调节,并能够实现室内湿度和室内正压的独立调控。空调机组100对流经空气进行中效过滤和温度调节,并能够实现室内温度和室内空气颗粒物浓度的独立调控。送风装置300将经空调机组100调节净化后的空气进行高效过滤并向洁净大厅室内送风。回风新风装置400布置在空调机组100的气体流路上游,其包括将洁净大厅室内空气引入空调机组100的回风管路410以及将室外新风与回风管路410中的回风混合后引入空调机组100的混风管路420。测控系统500包括对洁净大厅室内的环境参数和空调净化系统的工作参数进行测量的测量装置510,以及根据测量结果对空调净化系统的工作参数进行调控的调控装置520。其中,洁净大厅室内的环境参数包括室内空气的温度、湿度、颗粒物浓度以及室内正压,而空调净化系统的工作参数包括风机运行频率以及各个电动阀门的开度。

[0030] 空调机组100包括空调箱体110和按气流方向依次布置在空调箱体100内的用于驱动空气循环流动的空调风机120、调节空气温度的空调机组表冷加热器130、对流经空气进行中效过滤的中效过滤器140以及将新风和部分回风输送至空调机组的进风口的空调机组进风管150。

[0031] 其中,空调风机120优选采用变频离心风机,其能够以可变的频率进行运行以控制净化风量的大小。通过对空调机组100的空调风机120的运行频率进行调节,能够对室内空气颗粒物浓度进行调控。以要求洁净度等级的颗粒物浓度中值为控制目标值,在高于目标值并超过一定偏差值的情况下,调高空调风机120的运行频率,以提高净化风量;在低于目标值并超过一定偏差值的情况下,调小空调风机120的运行频率(但不低于30Hz以保证最低净化风量),以减小净化风量。

[0032] 其中,在夏季对空调机组表冷加热器130提供冷水以对空气进行降温,而在冬季对空调机组表冷加热器130提供热水对空气进行升温。

[0033] 空调机组100还包括与空调机组表冷加热器130连通的空调机组空调供水管131和

空调机组空调回水管133。作为优选的方案,空调机组空调供水管上设置有用于开关空调供水的空调供水手动阀132,空调机组空调回水管133上设置有用于开关空调回水的空调回水手动阀134,空调供水手动阀132和空调回水手动阀134主要用于空调机组检修时关闭空调供水和回水管路。

[0034] 通过调节空调机组100的空调供水调节阀522的开度能够对室内温度进行调控。具体地说,对于夏季工况:当室内温度低于设定值并超过一定偏差值时,将空调供水调节阀522关小,能够使温度升高;反之,当室内温度高于设定值并超过一定偏差值时,将空调供水调节阀522开大,能够使温度降低;而对于冬季工况:当室内温度低于设定值并超过一定偏差值时,将空调供水调节阀522开大;反之,当室内温度高于设定值并超过一定偏差值时,室内温度高于设定值并超过一定偏差值时,将空调供水调节阀522关小。

[0035] 新风机组200包括新风箱体210和按气流方向依次布置在新风箱体210内的粗效过滤器220、驱动新风空气流动的新风风机230、调节新风温度的新风机组表冷加热器240以及提高新风湿度的加湿器250。新风风机优选地采用变频离心风机,其能够以可变的频率进行运行以控制新风风机输送的风量。新风机组表冷加热器240夏季提供冷水对新风或者部分回风进行降温除湿,冬季提供热水对新风或者部分回风进行升温。加湿器250优选地采用高压微雾加湿器,以在冬季进行加湿。

[0036] 新风机组200还包括与新风机组表冷加热器240连通的新风机组空调供水管243和新风机组空调回水管242。作为优选的方案,新风机组空调供水管243上设置有用于开关空调供水的新风机组空调供水手动阀241和用于开关空调回水的新风机组空调回水手动阀244,空调供水手动阀241和空调回水手动阀244主要用于新风机组200检修时关闭空调供水和回水管路。可选择地,新风机组200还包括与加湿器250连通的加湿供水管251。加湿供水管251接软化水,其上还设置有用于开关加湿器供水管的加湿供水手动阀252,该阀门主要用于加湿器250和加湿器供水调节阀524检修时关闭加湿供水。

[0037] 通过调节新风机组200的新风机组供水调节阀523和加湿器供水调节阀524的开度,能够对室内湿度进行调控。例如,对于夏季工况:当室内相对湿度高于设定值并超过一定偏差值时,通过开大新风机组供水调节阀523,能够降低湿度;当室内相对湿度低于设定值并超过一定偏差值时,通过关小新风机组供水调节阀523,能够使湿度增大。而在冬季,采用加湿器的供水调节阀524对室内湿度进行调控,室内相对湿度高于设定值并超过一定偏差值时,关小加湿供水调节阀524;反之,室内相对湿度低于设定值并超过一定偏差值时,开大加湿供水调节阀524。

[0038] 此外,空调机组100的表冷加热器130和新风机组200的表冷加热器240的冷媒均可以采用外界提供的7℃供水、12℃回水的冷冻水,热媒可以采用外界提供的60℃供水、50℃回水的热水,冷媒和热媒的供回水温度均可以根据实际需求进行调整。

[0039] 送风装置300能够对送入室内的空气进行高效过滤,并将洁净的送风输送并分配送入洁净空间,其包括:布置在空调机组100的气路下游的多个过滤送风装置310;连接在空调机组100的出风侧与各过滤送风装置的进风侧之间的送风管320;以及布置在送风总管323上的送风消声器330。具体地说,送风管320包括沿送风方向依次布置并相互连通的送风总管323、送风干管322和送风支管321,以将空调机组100输出的空气通过连接的过滤送风装置310高效过滤后输送至洁净大厅。过滤送风装置310包括与洁净大厅的室内连通的送风

口311以及与送风口311连通的对流经空气进行高效过滤的高效过滤器312。高效过滤器312布置在送风干管322与送风支管321之间。此外,送风管320还包括设置在送风支管321上的送风阀324。通过调节送风阀324的开度,能够控制输送给过滤送风装置310的风量大小,从而调节输送给洁净大厅内的风量,实现洁净大厅的各个送风口的送风量基本相同。作为可选的方案,送风口311可以布置在洁净大厅的顶部或侧墙上。

[0040] 回风新风装置400布置在空调机组100的气体流路上游,能够进行室内回风和新风的收集和输送,其包括将回风引入空调机组100的回风管路410以及将室外新风与回风管路中的回风混合后引入空调机组的混风管路420。

[0041] 具体地说,回风管路410包括布置在洁净大厅内的多个回风口411、连接在回风口411与空调机组100进风侧之间的回风管412。回风管412包括沿气流方向依次连通的回风支管4121、回风干管4122和回风总管4123,并且还分别设置在各回风支管4121上的回风阀4124。其中,多个回风支管4121分别与多个回风口411连通、回风支管4121布置在回风口411与回风干管4122之间,并且回风干管4122与空调机组100连通。作为优选的方案,回风管路410还包括回风消声器413,回风消声器413优选地设置在回风总管4123上。而混风管路420包括将室内回风引入新风进风管432的旁通管421。

[0042] 此外,回风新风装置400还包括新风管路430,其包括:布置在洁净大厅室外的新风口431、沿气流方向依次连接在新风口431与新风机组200的进风侧之间的新风进风管432和新风进风管434。此外,作为优选的方案,新风管路430还包括设置在新风进风管434上的新风消声器433。并且,旁通管421连接在新风进风管432与回风总管4123之间。

[0043] 测控系统500能够进行空调环境参数的测量、显示和调控。具体地说,测控系统500的测量装置510包括:布置在新风机组200进风侧的新风进风温湿度传感器517,其用于测量室外新风的温度和湿度;布置在新风机组200出风侧的新风出风温度传感器518,其用于测量新风机组200的出风温度;布置在空调机组100出风侧的空调送风温湿度传感器519,其用于测量空调机组100的出风温度和湿度。此外,测量装置510还包括布置在洁净大厅内的室内空气温湿度传感器513,其用于测量洁净大厅的室内温湿度;颗粒物浓度传感器511,其用于测量洁净大厅内的空气中的颗粒物浓度,以及室内正压传感器512,其用于测量洁净大厅的室内正压。

[0044] 测控系统500的调控装置520包括:布置在空调机房内的控制柜521、布置在空调机组100的空调供水管131上的空调机组供水调节阀522、布置在新风机组200的空调供水管243上的新风机组供水调节阀523、布置在新风机组200的加湿器250的加湿供水管251上的加湿器供水调节阀524、布置在旁通管421上的回风旁通调节阀525和新风进风管432上的新风进风电动阀526。空调机组供水调节阀522用于调控空调机组100的空调供水管131的供水流量;新风机组供水调节阀523用于调控新风机组200的空调供水管243的供水流量;加湿器供水调节阀524用于调控新风机组200的加湿器250的加湿量;回风旁通调节阀525用于调控室内回风通过旁通管421输送至新风机组200入口的回风风量;新风进风电动阀526用于调控进入新风机组200的室外新风的风量。

[0045] 其中,控制柜521具有显示屏和操作键盘,能够显示并调节环境参数和/或工作参数。并且,操作键盘可以采用与显示屏一体化的方式构成。

[0046] 调控装置520根据颗粒物浓度传感器511检测的室内洁净度来控制空调风机120的

运行频率,并且以满足预定洁净度的空气颗粒物浓度中值作为控制目标值。在颗粒物浓度传感器511检测的颗粒物浓度高于控制目标值并超过设定偏差值的情况下,调控装置520进行控制以调高空调风机120的运行频率,以提高净化风量;而在颗粒物浓度传感器511检测的室内洁净度低于控制目标值并超过设定偏差值的情况下,调控装置520进行控制,调低空调风机120的运行频率,以减小净化风量,达到减少运行能耗的节能效果。

[0047] 调控装置520根据室内正压传感器512检测到的室内正压来控制新风风机230的运行频率,在室内正压高于设定值并超过设定偏差值的情况下,调控装置520调低新风风机230的运行频率,以减小新风量,但控制新风风机230的频率不低于30Hz,以保证最低新风量;而在室内正压低于设定值并超过一定偏差值的情况下,调大新风风机230的运行频率,以增大新风量。

[0048] 调控装置520还根据室内正压传感器512检测到的室内正压来控制回风旁通调节阀525的开度,在维持室内正压所需的新风量过小以影响到室内湿度独立控制的情况下,进行控制以开大回风旁通调节阀525,以使新风机组200由机组全新风处理工况变为新风和回风的混风处理工况。

[0049] 以下对根据本发明的空调净化系统在除湿控制和正压控制出现矛盾情况下的自动监测判断和自动调控方法进行描述。具体地说,调控装置520能够根据室内空气温湿度传感器513检测的室内湿度对回风旁通调节阀525和新风进风电动阀526的开度进行调控。例如,在夏季工况下,在新风机组200的空调供水调节阀523开到最大而室内湿度依然在继续增大的情况下,这表明除湿控制和正压控制出现矛盾,调控装置进行控制以开大回风旁通调节阀525并同步关小新风进风电动阀526,直到当检测到室内湿度开始减小时停止对新风旁通阀的开度的调节。而在冬季工况下,在新风机组200的加湿器供水调节阀524开到最大而室内湿度依然在继续减小的情况下,这表明除湿控制和正压控制出现矛盾,调控装置520进行控制以开大回风旁通调节阀525,并同步关小新风进风电动阀526,直到室内湿度开始增大时停止对回风旁通调节阀525的调节,而通过控制新风机组200的加湿器供水调节阀524的开度来进行湿度调节。如果新风机组200的新风风机频率调到工频时室内正压传感器512检测的室内正压仍低于设计值并继续减小,则调控装置520关小回风旁通调节阀525,并且同步开大新风进风电动阀526,直到室内正压开始增加并高于设计值为止。

[0050] 作为优选的方案,室内空气温湿度传感器513、颗粒物浓度传感器511和室内正压传感器512可以都具备显示检测到的环境参数的功能。可以将上述传感器设置在离地面1.2m~1.8m的高度,以方便观察。作为可选的方案对于上述各种传感器,可以在不同位置设置多个,通过取检测结果的平均值来进行调控。

[0051] 此外,当洁净厂房停止运行时,可以关闭新风进风电动阀526,以保持室内的空调洁净环境,从而降低能耗。

[0052] 综上所述,根据本发明提供的空调净化系统解决了洁净大厅室内温度、湿度、洁净度和正压四个参数独立调控的解耦问题,尤其是洁净大厅新风量过小时的湿度调控与正压调控的矛盾的解耦难题,提高了四个室内环境参数的调控精度,并使空调净化的循环风量和新风量尽可能减少,也不存在采用电加热进行再热的冷热抵消的问题,从而使空调净化系统的运行能耗大幅度减少。

[0053] 以上虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是上述实施例只为说明本发

明的技术构思及特点,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所做的任何等效变型或修改,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

- [0054] 附图标记说明:
- [0055] 10 空调净化系统;
- [0056] 100 空调机组;
- [0057] 110 空调箱体;
- [0058] 120 空调风机;
- [0059] 130 空调机组表冷加热器;
- [0060] 131 空调机组空调供水管;
- [0061] 132 空调机组空调供水手动阀;
- [0062] 133 空调机组空调回水管;
- [0063] 134 空调机组空调回水手动阀;
- [0064] 140 中效过滤器;
- [0065] 150 空调机组进风管;
- [0066] 200 新风机组;
- [0067] 210 新风箱体;
- [0068] 220 粗效过滤器;
- [0069] 230 新风风机;
- [0070] 240 新风机组表冷加热器;
- [0071] 241 新风机组空调供水手动阀;
- [0072] 242 新风机组空调回水管;
- [0073] 243 新风机组空调供水管;
- [0074] 244 新风机组空调回水手动阀;
- [0075] 250 加湿器;
- [0076] 251 加湿供水管;
- [0077] 252 加湿供水手动阀;
- [0078] 300 送风装置;
- [0079] 310 过滤送风装置;
- [0080] 311 送风口;
- [0081] 312 高效过滤器;
- [0082] 320 送风管;
- [0083] 321 送风支管;
- [0084] 322 送风干管;
- [0085] 323 送风总管;
- [0086] 324 送风阀;
- [0087] 330 送风消声器;
- [0088] 400 回风新风装置;
- [0089] 410 回风管路;
- [0090] 411 回风口;

- [0091] 412回风管
- [0092] 4121 回风支管;
- [0093] 4122 回风干管;
- [0094] 4123 回风总管;
- [0095] 4124 回风阀;
- [0096] 413 回风消声器;
- [0097] 420 混风管路;
- [0098] 421 旁通管;
- [0099] 430 新风管路;
- [0100] 431 新风口;
- [0101] 432 新风进风管;
- [0102] 433 新风消声器;
- [0103] 434 新风进风管;
- [0104] 500 测控系统;
- [0105] 510 测量装置;
- [0106] 511颗粒物浓度传感器;
- [0107] 512室内正压传感器;
- [0108] 513 室内空气温湿度传感器;
- [0109] 517 新风进风温湿度传感器;
- [0110] 518 新风出风温度传感器;
- [0111] 519 空调送风温湿度传感器;
- [0112] 520 调控装置;
- [0113] 521 控制柜;
- [0114] 522 空调机组供水调节阀;
- [0115] 523 新风机组供水调节阀;
- [0116] 524 加湿器供水调节阀;
- [0117] 525 回风旁通调节阀;
- [0118] 526 新风进风电动阀。

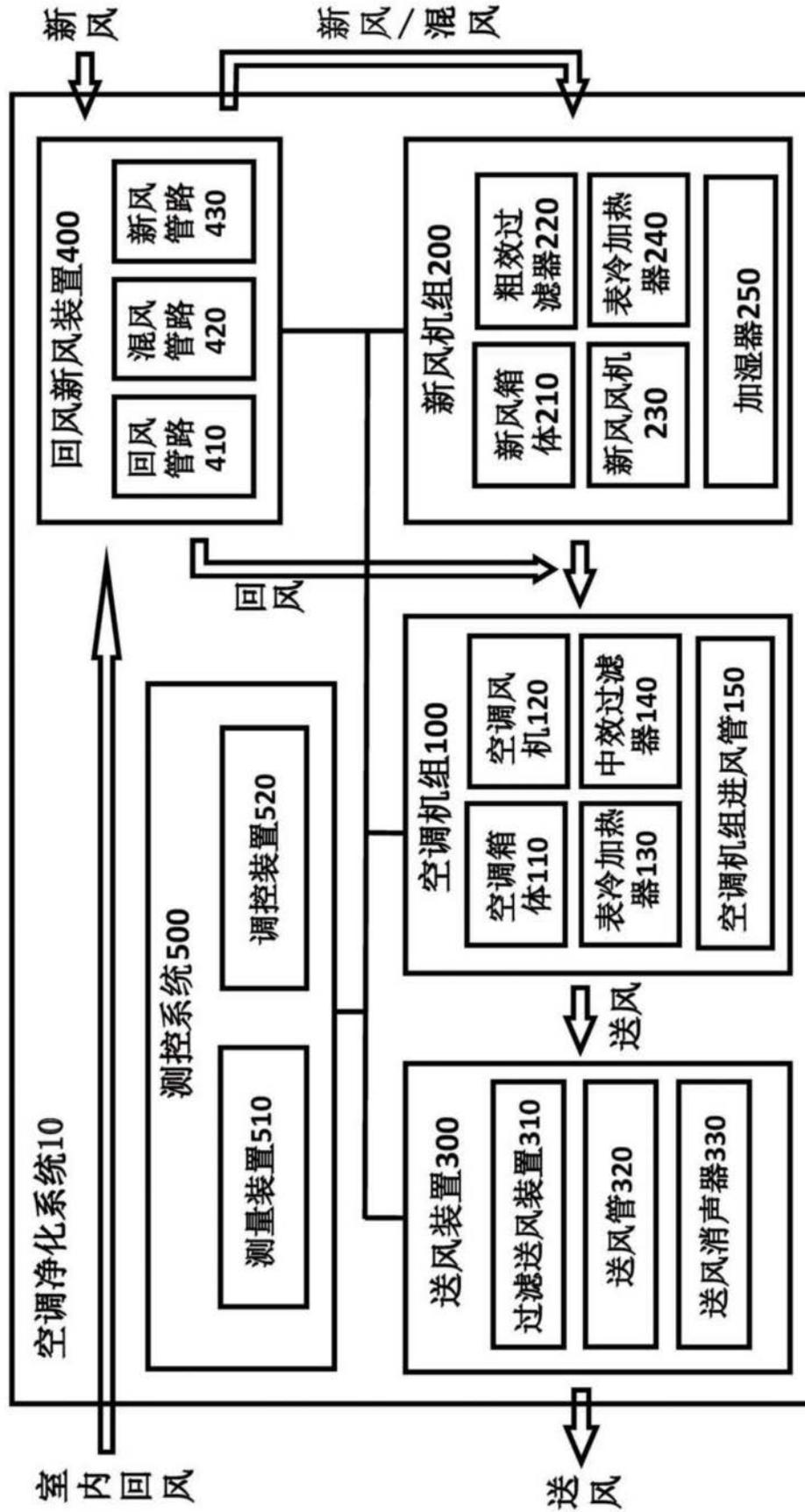


图1

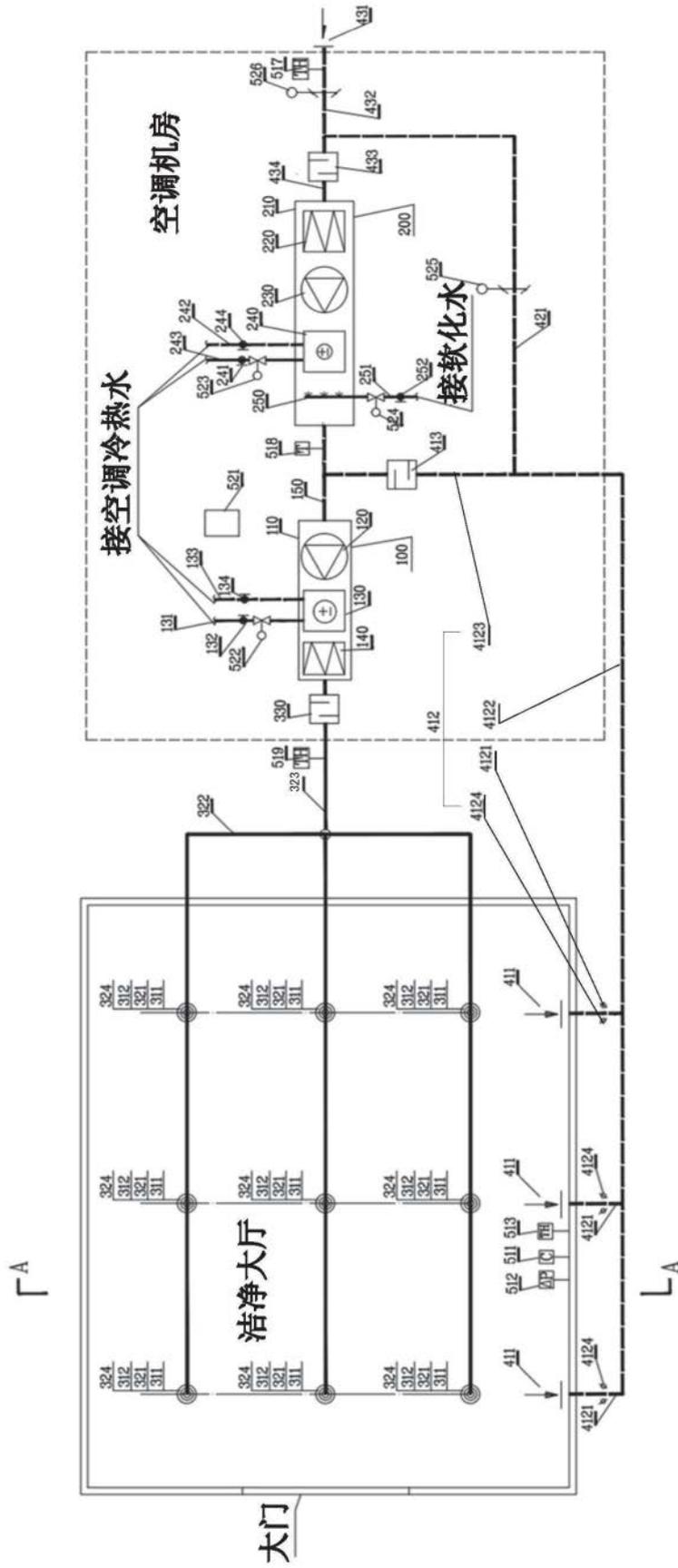


图2

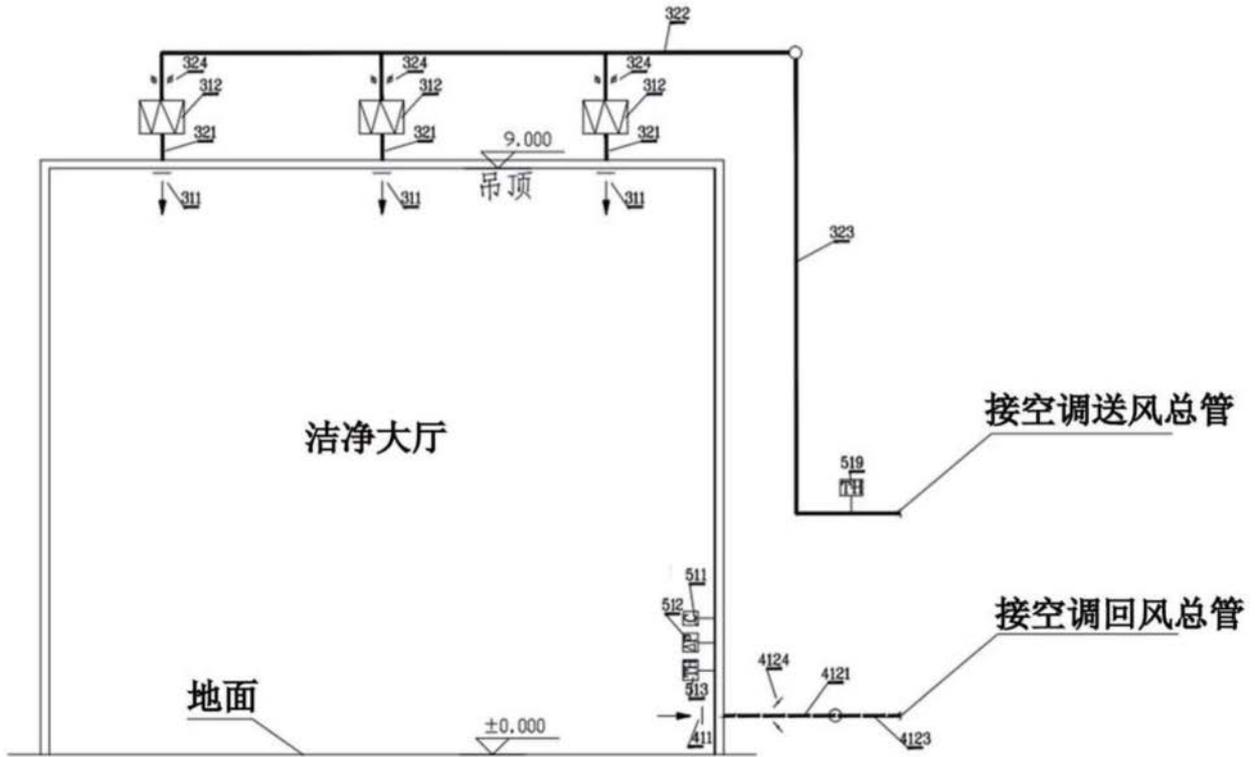


图3