

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202254126 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201120364650. 6

(22) 申请日 2011. 09. 27

(73) 专利权人 深圳百时得能源环保科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新区南区留学生创业大厦 1407、1507 号

(72) 发明人 刘明生

(51) Int. Cl.

F24F 11/02(2006. 01)

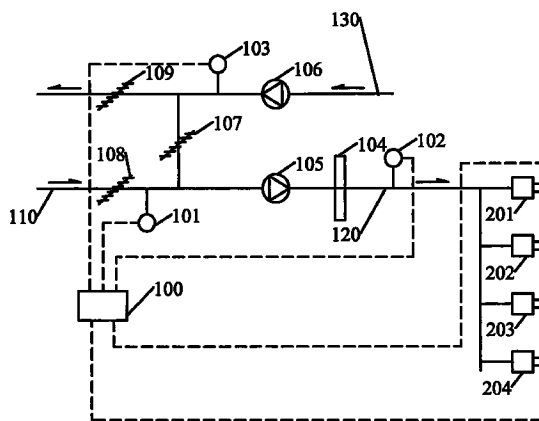
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种变风量空调系统末端装置的节能控制系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种变风量空调系统末端装置的节能控制系统,其包括:控制器、新风风管、回风风管、送风管、设置在所述新风风管上的第一二氧化碳浓度传感器、设置在所述回风风管上的第二二氧化碳浓度传感器、设置在所述送风管上的第三二氧化碳传感器、设置在所述新风风管上的新风阀、设置在所述送风管上的排风阀、设置在所述新风阀与所述排风阀之间的回风风阀和设置所述送风管上的回风机,所述控制器分别信号连接所述第一二氧化碳浓度传感器、第二二氧化碳浓度传感器和第三二氧化碳传感器。本实用新型提供的系统能够确保室内空气质量,降低再热设备、冷却设备和风机等的电能耗能。



1. 一种变风量空调系统末端装置的节能控制系统,其特征在于,包括:控制器、新风风管、回风风管、送风管、设置在所述新风风管上的第一二氧化碳浓度传感器、设置在所述回风风管上的第二二氧化碳浓度传感器、设置在所述送风管上的第三二氧化碳传感器、设置在所述新风风管上的新风阀、设置在所述送风管上的排风阀、设置在所述新风阀与所述排风阀之间的回风风阀和设置所述送风管上的回风机,所述控制器分别信号连接所述第一二氧化碳浓度传感器、第二二氧化碳浓度传感器和第三二氧化碳传感器。

2. 如权利要求 1 所述变风量空调系统末端装置的节能控制系统,其特征在于,所述送风管上还设置有表冷器。

一种变风量空调系统末端装置的节能控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷设备技术领域,特别涉及一种变风量空调系统末端装置的控制系統。

背景技术

[0002] 变风量空调系统广泛应用于商业大厦和工业厂房,其作用是调节房间的空气温度,并保证空气质量。常见的应用包括但不限于单风道变风量空调系统、双风道变风量空调系统和多区域变风量空调系统。

[0003] 常见的变风量空调系统由一个(单风道)或多个(双风道)风阀、加热盘管、流量计、送风温度传感器和控制器组成。控制器可以接收来自恒温器、感应传感器和二氧化碳传感器的信息。

[0004] 新风是人类或动物生活空间中不可或缺的一部分,而且还能稀释房间的挥发性有机化合物(VOC)(有关详细信息,请查看ASHRAE标准62.2)。为了确保能满足新风的要求,每个末端设定了一个最小送风量值。由于在设定的负荷条件下,从空调机组摄入的新风量一般为总送风量的10%到20%,所以最小送风量通常高达末端设计送风量的40%。不管建筑物负荷多大,最小送风量保持不变。当末端的送风量低于最小风量比时,需再热以维持室温的稳定。这将会导致出现大量的加热、冷却和风扇动力的电能消耗,并且还不能满足最小的新风量要求。

[0005] 为了保持稳定的新风摄入,提出并实施了一些工程改进方法。基于新风要求的控制方法便是其中之一。将二氧化碳传感器安装在回风管上,用于探测实际回风的二氧化碳浓度。二氧化碳浓度控制在比室外气体二氧化碳浓度高700PPM。如果二氧化碳浓度比室外气体二氧化碳的浓度低于700PPM,则关小室外调节风阀,反之亦然。该方法存在以下问题:(1)由于每个区域的占地和新风要求相异,所以它不能确保每个区域都有合适的新风;(2)如果建筑物内有少量新风或者是用新风来稀释VOC时它无法正常工作。

[0006] 为了解决基于新风需要的控制问题,一种常见的做法是将回风二氧化碳浓度目标值设置在一个很低的水平,例如只高于室外气体二氧化碳浓度400PPM。虽然此方法提高了每个区域的新风量,但是却不能保证室内有良好的通风效果和满足新风要求,并且还大大增加了新风的摄入。末端还要对这部分新风进行加热和冷却,造成了更多的电能消耗。当使用此方法时,最小新风量摄入通常保持不变或高达设计风量的40%。

[0007] 另外的一种方法是建议在每个房间安装二氧化碳传感器。此方法可确保有人正常居住或办公的每个房间拥有充足的新风。但是没有人的区域的新风量为零,这样会使这部分区域堆积大量的VOC,从而不能确保室内有良好的空气品质。并且该方法不设最小的送风量和需要安装大量的二氧化碳传感器造成初投资成本高,浪费大量的电能在对空气进行加热、冷却和为风机提供动力上。

[0008] 为了解决此问题,开发了专用新风机组。该专用新风机组可根据设计情况为大楼提供恒定的新风量。由于大楼内的人员数量和各个办公室在各个时间段上不同,所以大多

数情况下专用新风机组供给室内的新风过量,但是某些区域却不足。所以,专用新风机组也不能解决建筑物新风的问题。并且该方法在对新风再热、冷却和为风机提供动力上浪费了大量能量。

实用新型内容

[0009] 本实用新型提供一种能够确保室内空气品质且降低能耗的变风量空调系统末端装置的节能控制系统。

[0010] 为了实现上述目的,本实用新型提供以下技术方案:

[0011] 一种变风量空调系统末端装置的控制系统的,其包括:控制器、新风风管、回风风管、送风管、设置在所述新风风管上的第一二氧化碳浓度传感器、设置在所述回风风管上的第二二氧化碳浓度传感器、设置在所述送风管上的第三二氧化碳传感器、设置在所述新风风管上的新风阀、设置在所述送风管上的排风阀、设置在所述新风阀与所述排风阀之间的回风风阀和设置所述送风管上的回风机,所述控制器分别信号连接所述第一二氧化碳浓度传感器、第二二氧化碳浓度传感器和第三二氧化碳传感器。

[0012] 优选地,所述送风管上还设置有表冷器。

[0013] 通过实施以上技术方案,具有以下技术效果:本实用新型提供的系统能够确保室内空气品质,降低再热设备、冷却设备和风机等的电能耗能。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型实施例提供的系统的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 为了更好的理解本实用新型的技术方案,下面结合附图详细描述本实用新型提供的实施例。

[0016] 本实用新型实施例提供一种变风量空调系统末端装置的节能控制系统,如图 1 所示,该系统包括:控制器 100、新风风管 110、回风风管 120、送风管 130、设置在所述新风风管 110 上的第一二氧化碳浓度传感器 101、设置在所述回风管 120 上的第二二氧化碳浓度传感器 102、设置在所述送风管 130 上的第三二氧化碳传感器 103、设置在所述新风风管 110 上的新风阀 108、设置在所述送风管 130 上的排风阀 109、设置在所述新风阀 108 与所述排风阀 109 之间的回风风阀 107 和设置所述送风管 130 上的回风机 106,所述控制器 110 分别信号连接所述第一二氧化碳浓度传感器 101、第二二氧化碳浓度传感器 102 和第三二氧化碳传感器 103。该控制系统的连接各变风量末端装置 201、202、203、204。以根据各个二氧化碳传感器对各变风量末端装置 201、202、203、204 进行调节,实现节能的目的。具体的,该控制系统的回风风管 120 连通所述各变风量末端装置 201、202、203、204,向各变风量末端装置 201、202、203、204 进行送风,所述控制器 100 控制连接所述各变风量末端装置 201、202、203、204。

[0017] 在进一步的实施例中,所述送风管 130 上还设置有表冷器 104,用于对送进来的风进行制冷。

[0018] 变风量空调末端装置最小风量设定节能控制系统的结构是每个变风量空调机组

以及相应的变风量末端装置都配有一个专用的控制器。在新风风管、送风管、回风风管安装二氧化碳浓度传感器 101、102、103。控制器 100 通过来自传感器的数字或模拟信号来采集二氧化碳浓度值,再根据二氧化碳浓度值来计算新风的摄入量 and 送风的新鲜度,以便确定各变风量末端装置 201、202、203、204 的最小送风量设定值。变风量末端装置 201、202、203、204 受控制系统的控制,根据所控空调区域的温度控制送风量,并以计算得到的最小送风量设定值为下限。

[0019] 本发明的末端控制系统也可与楼宇自动化系统连接,可为其提供合适的新风,并确保新风摄入量高于排风量,以确保建筑物有一定的正压。

[0020] 具体的过程为:

[0021] 三个二氧化碳浓度传感器 101、102、103 或 VOC(挥发性有机化合物)传感器和风机流量测试仪分别用于探测新风、回风、和送风的二氧化碳或 VOC 浓度。当从室外摄入的新风量很少时用公式 (1) 计算送风的新鲜度。用公式 (2) 计算直接摄入的新风量:

[0022]

$$\beta_1 = 1 - \frac{CO_2(VOC)_{\text{房间原始空气}} - CO_2(VOC)_{\text{室外空气}}}{CO_2(VOC)_{\text{回风}} - CO_2(VOC)_{\text{室外空气}}} \quad (1)$$

$$CFM_{\text{新风}} = \beta_1 \times CFM_{\text{风机流量}} \quad (2)$$

[0024] 式中, β_1 表示机组送风的新鲜度; $CO_2(VOC)_{\text{房间原始空气}}$ 表示房间原始空气的 CO_2 或 VOC 浓度; $CO_2(VOC)_{\text{室外空气}}$ 表示室外空气的 CO_2 或 VOC 浓度; $CO_2(VOC)_{\text{回风}}$ 表示房间回风的 CO_2 或 VOC 浓度; $CFM_{\text{新风}}$ 表示直接摄入的新风量; $CFM_{\text{风机流量}}$ 表示风机流量测试仪所测试的风机流量。公式 (1) 和公式 (2) 适用于单风道空调机组和单风扇双风道空调机组。对于双风扇风道空调机组,必须在热风道安装第四个二氧化碳或 VOC 传感器。可以使用公式 (1) 计算摄入新风量的比值。

[0025] 用下述方程计算居室的原始空气新鲜度:

[0026]

$$\beta = 1 - \frac{CO_2(VOC)_{\text{房间原始空气}} - CO_2(VOC)_{\text{室外空气}}}{\Delta CO_2(\Delta VOC)} \quad (3)$$

[0027] 式中, β 表示居室的原始空气新鲜度; ΔCO_2 或 ΔVOC 为典型居住区或大楼所期望的二氧化碳或 VOC 浓度的增长值。优选地,二氧化碳值为 700PPM。

[0028] 变风量末端装置最小风量控制器根据以下说明来设定最送小风量值。

[0029] 当该区域被使用后,末端控制器可根据以下等式 (5) (ASHRAE 标准 62.2) 计算最小送风量:

$$CFM_{\text{新鲜空气}} = R_p \cdot P_z + R_a \cdot A_z \quad (5)$$

[0031] 其中: $CFM_{\text{新风}}$ - 新风要求的空气容积流率为 ft^3/min

[0032] R_p - 每人所需的新风率 (每个办公室 5CFM/每人)

[0033] P_z - 区域人口,单位为每人

[0034] R_a - 每单位面积所需的新风率 (0.06CFM/ ft^2)

[0035] A_z - 区域占地面积为 ft^2

[0036] 如果此区域未被使用,则使用以下等式计算新风需求:

[0037]

$$\dot{CFM}_{\text{新鲜空气}} = R_a \cdot A_z \quad (6)$$

[0038] 如果系统新风比比预设值高,例如 10%,则变风量末端装置的最小送风量必须由需求的新风量和送风新鲜度的比值来确定:

[0039]

$$CFM_{\text{最小空气流量}} = \frac{CFM_{\text{新风}}}{\beta_2} \quad (7)$$

[0040] 另外,本实用新型实施例中提到的控制器和系统包括现有控制器和系统中可用的常见功能。这些功能包括:

[0041] 输入:

[0042] 室温

[0043] b. 流向房间或区域的气流

[0044] c. 照明开关或移动传感器和 / 或感应超驰控制装置的按钮传出的感应信号。

[0045] d. 送风温度 (可选)

[0046] c. 新风温度 (可选)

[0047] 输出:

[0048] 调节风阀

[0049] b. 再热水流调节阀

[0050] c. 电气加热开关控制

[0051] 储存设定值:

[0052] 加热温度设定值和控制带

[0053] b. 冷却温度设定值和控制带

[0054] c. 无人和有人期间最小和最大热风量设定值

[0055] d. 无人和有人期间最小和最大冷风量设定值

[0056] e. 每天无人和有人期间的截止和开始时间。

[0057] f. 假期安排

[0058] g. 控制回路增益。

[0059] 生成控制输出和运行模式

[0060] 加热和冷却模式

[0061] b 有人和无人模式

[0062] c. 输出到风阀和控制阀

[0063] 此实用新型相对常用的末端控制新增了以下功能:

[0064] 输入:

[0065] 送风的新鲜度 (来自变风量空调机组控制器)

[0066] 储存设定值:

[0067] 占地面积和空间类型

[0068] 正常条件下的居住人数

[0069] 生成控制输出和运行模式

[0070] 根据居住和送风新鲜度等情况确定的最小送风量。

[0071] 以上对本实用新型实施例所提供的一种变风量空调系统末端装置的节能控制系统进行了详细介绍,对于本领域的一般技术人员,依据本实用新型实施例的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

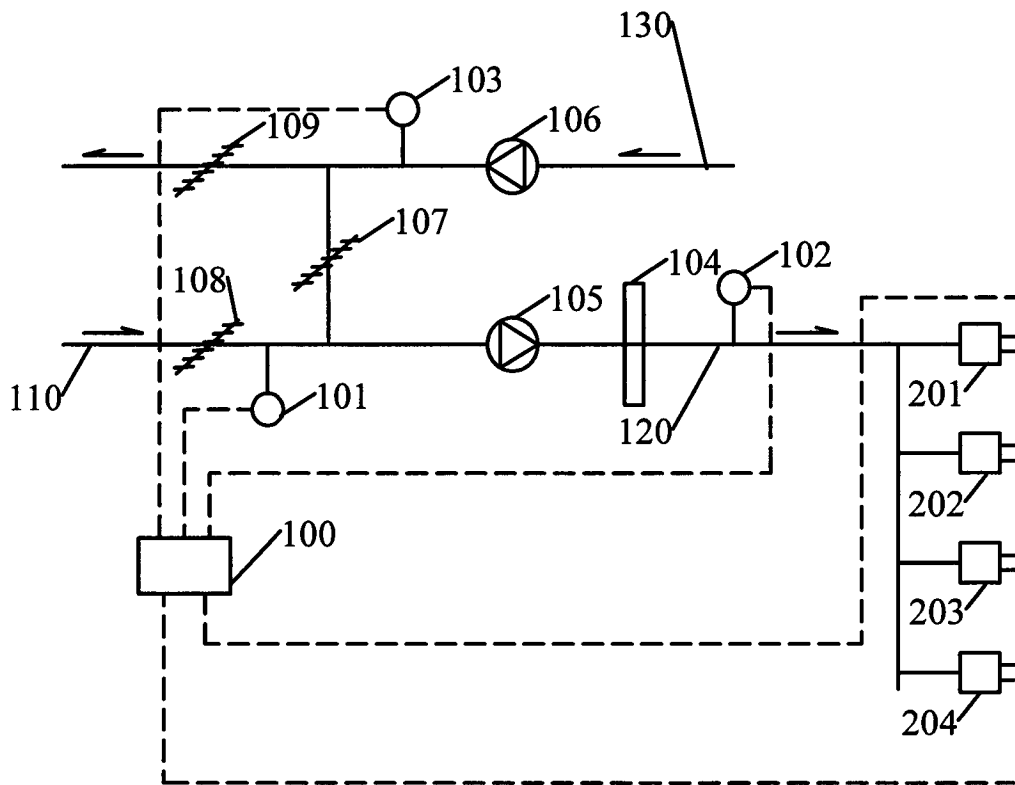


图 1