



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215723737 U

(45) 授权公告日 2022.02.01

(21) 申请号 202121937760.7

F24F 13/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.18

F24F 3/16 (2021.01)

F24F 8/10 (2021.01)

(73) 专利权人 龙岩烟草工业有限责任公司

F24F 13/28 (2006.01)

地址 364021 福建省龙岩市新罗区乘风路  
1299号

F24F 11/46 (2018.01)

F24F 11/70 (2018.01)

(72) 发明人 卢志敏 陈晓峰 黄梦凌 廖和滨  
张伟 卢国华 陈南海 袁建明  
严德龙 曾广程

F24F 11/63 (2018.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

代理人 马艳苗

(51) Int. Cl.

F24F 3/00 (2006.01)

F24F 13/30 (2006.01)

F24F 11/89 (2018.01)

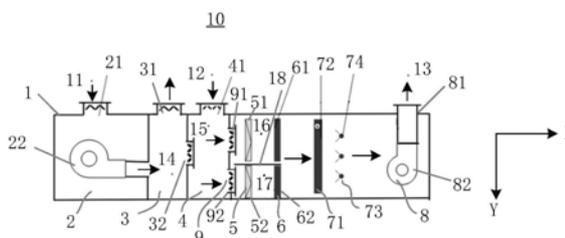
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 实用新型名称

空调

(57) 摘要

本公开涉及空调技术领域,特别涉及一种空调。空调包括:混合段,用于实现回风和新风的混合;送风段,沿着第一方向布置于混合段的下游,并用于向室内送风;和表冷段,沿着第一方向布置于混合段和送风段之间,并包括第一表冷器和第二表冷器,第一表冷器和第二表冷器布置于垂直于第一方向的同一截面上,并沿着垂直于第一方向的第二方向依次并排布置,第一表冷器的进水口与供水管路连接,第一表冷器的出水口和第二表冷器的出水口均与回水管路连接,且第一表冷器的出水口与第二表冷器的进水口连接。基于此,可取消过渡季节加热器的再热过程,减少能源浪费。



1. 一种空调(10),其特征在于,包括:  
混合段(4),用于实现回风和新风的混合;  
送风段(8),沿着第一方向(X)布置于所述混合段(4)的下游,并用于向室内送风;和  
表冷段(6),沿着所述第一方向(X)布置于所述混合段(4)和所述送风段(8)之间,并包括第一表冷器(61)和第二表冷器(62),所述第一表冷器(61)和所述第二表冷器(62)布置于垂直于所述第一方向(X)的同一截面上,并沿着垂直于所述第一方向(X)的第二方向(Y)依次并排布置,所述第一表冷器(61)的进水口与供水管路(66)连接,所述第一表冷器(61)的出水口和所述第二表冷器(62)的出水口均与回水管路(67)连接,且所述第一表冷器(61)的出水口与所述第二表冷器(62)的进水口连接。

2. 根据权利要求1所述的空调(10),其特征在于,所述空调(10)包括第一阀(63),所述第一表冷器(61)的出水口通过所述第一阀(63)与所述回水管路(67)和所述第二表冷器(62)的进水口连接,所述第一阀(63)控制所述第一表冷器(61)的出水口与回水管路(67)之间,以及所述第一表冷器(61)的出水口与所述第二表冷器(62)的进水口之间是否连通。

3. 根据权利要求2所述的空调(10),其特征在于,所述空调(10)包括第二阀(64),所述第二阀(64)设置于所述第一阀(63)与所述第一表冷器(61)的出水口之间的管路上,用于调节流经所述第一表冷器(61)的水量;和/或,所述空调(10)包括第三阀(65),所述第三阀(65)连接所述第二表冷器(62)的进水口与所述供水管路(66),并控制所述第二表冷器(62)的进水口和所述供水管路(66)之间的通断。

4. 根据权利要求1所述的空调(10),其特征在于,所述混合段(4)具有新风入口(41),在所述第二方向(Y)上,所述第一表冷器(61)比所述第二表冷器(62)靠近所述新风入口(41);和/或,所述第一表冷器(61)的迎风面积大于所述第二表冷器(62)的迎风面积。

5. 根据权利要求4所述的空调(10),其特征在于,所述第一表冷器(61)的迎风面积与所述第二表冷器(62)的迎风面积之比为55:45。

6. 根据权利要求1所述的空调(10),其特征在于,所述空调(10)包括分隔件(18),所述分隔件(18)设置于所述第一表冷器(61)和所述第二表冷器(62)之间,对流向所述第一表冷器(61)和所述第二表冷器(62)的空气进行分隔。

7. 根据权利要求1所述的空调(10),其特征在于,所述空调(10)包括过滤段(5),所述过滤段(5)沿着所述第一方向(X)布置于所述混合段(4)和所述表冷段(6)之间,并包括第一过滤器(51)和第二过滤器(52),所述第一过滤器(51)和所述第二过滤器(52)布置于垂直于所述第一方向(X)的同一截面上,并沿着所述第二方向(Y)依次并排布置,所述第一过滤器(51)对流经所述第一表冷器(61)的气流进行过滤,所述第二过滤器(52)对流经所述第二表冷器(62)的气流进行过滤。

8. 根据权利要求1-7任一所述的空调(10),其特征在于,所述空调(10)包括风量调节装置(9),所述风量调节装置(9)沿着所述第一方向(X)布置于所述混合段(4)和所述表冷段(6)之间,所述风量调节装置(9)调节从所述混合段(4)流出的空气在所述第一表冷器(61)和所述第二表冷器(62)之间的分配量。

9. 根据权利要求8所述的空调(10),其特征在于,所述风量调节装置(9)包括第一风量调节阀(91)和第二风量调节阀(92),所述第一风量调节阀(91)和所述第二风量调节阀(92)布置于垂直于所述第一方向(X)的同一截面上,并沿着由所述第二方向(Y)依次并排布置,

所述第一风量调节阀 (91) 调节流经所述第一表冷器 (61) 的风量, 所述第二风量调节阀 (92) 调节流经所述第二表冷器 (62) 的风量。

10. 根据权利要求8所述的空调 (10), 其特征在于, 所述风量调节装置 (9) 沿所述第一方向 (X) 布置于所述混合段 (4) 和所述空调 (10) 的过滤段 (5) 之间。

## 空调

### 技术领域

[0001] 本公开涉及空调技术领域,特别涉及一种空调。

### 背景技术

[0002] 为了满足卷烟厂等场合的恒温恒湿要求,空调通常包括设置在混合段和送风段之间的表冷器和加热器,加热器布置于表冷器与送风段之间。在过渡季节下,需要先利用表冷器进行除湿,由于除湿后,空气温度偏低,因此,还需要利用表冷器后的加热器对除湿后的空气进行再热。这种冷热抵消过程,存在能源浪费问题。

### 发明内容

[0003] 本公开旨在提供一种空调,以减少能源浪费。

[0004] 为了实现上述目的,本公开所提供的空调,包括:

[0005] 混合段,用于实现回风和新风的混合;

[0006] 送风段,沿着第一方向布置于混合段的下游,并用于向室内送风;和

[0007] 表冷段,沿着第一方向布置于混合段和送风段之间,并包括第一表冷器和第二表冷器,第一表冷器和第二表冷器布置于垂直于第一方向的同一截面上,并沿着垂直于第一方向的第二方向依次并排布置,第一表冷器的进水口与供水管路连接,第一表冷器的出水口和第二表冷器的出水口均与回水管路连接,且第一表冷器的出水口与第二表冷器的进水口连接。

[0008] 在一些实施例中,空调包括第一阀,第一表冷器的出水口通过第一阀与回水管路和第二表冷器的进水口连接,第一阀控制第一表冷器的出水口与回水管路之间,以及第一表冷器的出水口与第二表冷器的进水口之间是否连通。

[0009] 在一些实施例中,空调包括第二阀,第二阀设置于第一阀与第一表冷器的出水口之间的管路上,用于调节流经第一表冷器的水量;和/或,空调包括第三阀,第三阀连接第二表冷器的进水口与供水管路,并控制第二表冷器的进水口和供水管路之间的通断。

[0010] 在一些实施例中,混合段具有新风入口,在第二方向上,第一表冷器比第二表冷器靠近新风入口;和/或,第一表冷器的迎风面积大于第二表冷器的迎风面积。

[0011] 在一些实施例中,第一表冷器的迎风面积与第二表冷器的迎风面积之比为55:45。

[0012] 在一些实施例中,空调包括分隔件,分隔件设置于第一表冷器和第二表冷器之间,对流向第一表冷器和第二表冷器的空气进行分隔。

[0013] 在一些实施例中,空调包括过滤段,过滤段沿着第一方向布置于混合段和表冷段之间,并包括第一过滤器和第二过滤器,第一过滤器和第二过滤器布置于垂直于第一方向的同一截面上,并沿着第二方向依次并排布置,第一过滤器对流经第一表冷器的气流进行过滤,第二过滤器对流经第二表冷器的气流进行过滤。

[0014] 在一些实施例中,空调包括风量调节装置,风量调节装置沿着第一方向布置于混合段和表冷段之间,风量调节装置调节从混合段流出的空气在第一表冷器和第二表冷器之

间的分配量。

[0015] 在一些实施例中,风量调节装置包括第一风量调节阀和第二风量调节阀,第一风量调节阀和第二风量调节阀布置于垂直于第一方向的同一截面上,并沿着由第二方向依次并排布置,第一风量调节阀调节流经第一表冷器的风量,第二风量调节阀调节流经第二表冷器的风量。

[0016] 在一些实施例中,风量调节装置沿第一方向布置于混合段和空调的过滤段之间。

[0017] 基于本公开的实施例,在过渡季节时,可以将第一表冷器的一部分回水通入第二表冷器,提高第二表冷器的进水温度,使得第二表冷器处理后的空气可以通过与第一表冷器除湿后的空气进行混合,来提高送风温度,从而取消加热器的再热过程,减少能源浪费。

[0018] 通过以下参照附图对本公开的示例性实施例进行详细描述,本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本公开实施例中空调的结构示意图。

[0021] 图2为本公开实施例中第一表冷器和第二表冷器的水路示意图。

[0022] 图3为本公开实施例空调的焓湿图。

[0023] 图4为本公开实施例空调处于最大供冷量模式时冷冻水在第一表冷器和第二表冷器中的流动状态示意图。

[0024] 图5为本公开实施例空调处于最大供冷量模式时的热湿处理过程示意图。

[0025] 图6为本公开实施例空调处于除湿模式时冷冻水在第一表冷器和第二表冷器中的流动状态示意图。

[0026] 图7为本公开实施例空调处于除湿模式时的热湿处理过程示意图。

[0027] 图8为本公开实施例空调处于过渡季节模式时冷冻水在第一表冷器和第二表冷器中的流动状态示意图。

[0028] 图9为本公开实施例空调处于过渡季节模式时的热湿处理过程示意图。

[0029] 图10为本公开实施例中控制器的结构示意图。

[0030] 附图标记说明:

[0031] 10、空调;20、控制器;201、存储器;202、处理器;203、通信接口;204、总线;

[0032] 1、箱体;11、第一温湿度检测器;12、第二温湿度检测器;13、第三温湿度检测器;14、第四温湿度检测器;15、第五温湿度检测器;16、第六温湿度检测器;17、第七温湿度检测器;18、分隔件;

[0033] 2、回风段;21、回风口;22、回风风机;

[0034] 3、排风段;31、排风口;32、风阀;

[0035] 4、混合段;41、新风入口;

[0036] 5、过滤段;51、第一过滤器;52、第二过滤器;

- [0037] 6、表冷段;61、第一表冷器;62、第二表冷器;63、第一阀;64、第二阀;65、第三阀;66、供水管路;67、回水管路;
- [0038] 71、加热段;72、加热器;73、加湿段;74、加湿器;
- [0039] 8、送风段;81、送风口;82、送风风机;
- [0040] 9、风量调节装置;91、第一风量调节阀;92、第二风量调节阀;
- [0041] X、第一方向;Y、第二方向。

### 具体实施方式

[0042] 下面将结合本公开实施例中的附图,对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。基于本公开中的实施例,本领域普通技术人员在没有开展创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0043] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0044] 在本公开的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本公开和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本公开保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0045] 在本公开的描述中,需要理解的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本公开保护范围的限制。

[0046] 此外,下面所描述的本公开不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0047] 一些场合,需要空调提供恒温恒湿环境。例如,在卷烟厂等的联合工房中,为了满足生产工艺的要求,需要空调为车间提供恒温恒湿工艺环境。

[0048] 烟草加工过程一般包括贮叶、贮丝、卷包、滤棒成形、原材料(包括烟用原料和烟用材料)仓储和制丝生产加工等诸多环节。各环节对应不同的生产区域。其中,贮叶、贮丝、制丝卷包和滤棒成形等环节所对应的区域对温湿度度的要求较高,希望温湿度度保持恒定,因此,通常设置恒温恒湿空调,对相应区域进行温湿度度调节,使得这些区域保持恒温恒湿。

[0049] 为满足恒温恒湿要求,空调一般配备有表冷器、加热器和加湿器等多种热湿处理手段。作为一种典型的空调结构,参见图1,空调10包括沿着第一方向X依次布置的回风段2、排风段3、混合段4、过滤段5、表冷段6、加热段71、加湿段73和送风段8。

[0050] 回风段2包括回风口21和回风风机22,回风口21设置于空调10的箱体1上,并与室内连通,以使回风进入回风段2;回风风机22设置在箱体1内部,并与排风段3连通,以将经由回风口21进入回风段2内的回风送至排风段3。

[0051] 排风段3设置于回风段2和混合段4之间,并与回风段2和混合段4均连通。排风段3包括排风口31。排风口31设置于箱体1上,并与室外环境连通,以将进入排风段3的部分回风

排出至室外。在回风风机22驱动下,进入排风段3内的回风,一部分经由排风口31排出至室外,另一部分继续向下游流动,流至混合段4中。作为示例,排风段3与混合段4之间通过风阀32连通,风阀32用于调节流向混合段4的回风占总回风量的比例,进而调节混合段4中与回风混合的新风比例。通常,从排风口31排出多少回风,则从新风入口41进入多少新风。

[0052] 混合段4设置于排风段3和过滤段5之间,用于实现新风和回风的混合。混合段4包括新风入口41。新风入口41设置于箱体1上,并与室外环境连通,以供新风进入。经由新风入口41进入混合段4的新风,与从排风段3流至混合段4中的回风发生混合。新回风混合后,继续向下游流动,流向过滤段5。

[0053] 过滤段5设置于混合段4与表冷段6之间,用于对流向表冷段6的气流进行过滤。

[0054] 表冷段6设置于过滤段5与加热段71之间,用于对空气进行除湿。表冷段6包括表冷器。表冷器中通入冷冻水,利用冷冻水与空气的换热,来实现对空气的降温除湿。

[0055] 加热段71设置于表冷段6和送风段8之间,并包括加热器72,用于对除湿后的空气进行二次加热。

[0056] 加湿段73设置于加热段71与送风段8之间,并包括加湿器74,用于对流向送风段8的空气进行加湿。

[0057] 送风段8布置于加湿段73下游,用于向室内送风。送风段8包括送风口81和送风风机82。送风口81设置于箱体1上,并与室内连通。送风风机82设置于箱体1内,用于驱动空气经由送风口81流至室内,实现室内送风。

[0058] 作为示例,如图1所示,回风口21、排风口31、新风入口41和送风口81均设置于箱体1的侧壁上,并均位于箱体1的纵向中心轴线的同一侧,具体在图1中,回风口21、排风口31、新风入口41和送风口81均设置于箱体1的顶壁上。

[0059] 工作过程中,回风在回风风机22的作用下,经由回风口21进入回风段2,并流向排风段3,根据新风比例,部分回风经排风口31排出至室外,另一部分回风进入混合段4,与经由新风入口41进入混合段4的新风发生混合,新回风混合后,经过滤段5过滤,之后进入表冷段6,由表冷段6的表冷器进行降温除湿,之后继续向下游流动,并最终在送风风机82的作用下,经由送风口81流至室内。

[0060] 为了实现充分的除湿效果,表冷器中所通入的通常是低温冷冻水(例如7℃的低温冷冻水),这样,虽然能有效除湿,但同时会导致空气温度过低,一般,经表冷器除湿后的空气温度约为16~19℃,因此,除湿后的空气如果不进行处理,会导致送风温差过大,难以满足室内温度要求,这一问题在过渡季节等对室内温度要求较高的工况下尤其明显。

[0061] 为了解决表冷除湿后,空气温度偏低的问题,相关技术中所采用的手段为,在表冷段6将空气降温除湿到机器露点L1后,再利用加热段71对除湿后的空气进行二次加热,使空气再热至满足要求的送风状态点,之后再由送风段8送至室内。这种表冷段6除湿后,加热段71再加热的的方式,虽然可以满足过渡季节等湿度较高但温度较低环境下的温湿度调控要求,但由于这种方式是一种冷热抵消方式,既浪费热量,也浪费冷量,因此,存在能源浪费问题,导致动力中心全年能耗居高不下。对于夏季冷负荷较小,或送风量设计偏大的空调,所需的再热量尤为明显,能源浪费问题更加突出。机器露点L1是指空气相应于冷盘管表面平均温度的饱和状态点。

[0062] 针对上述情况,本公开提供一种空调及其控制方法、控制器、空调系统和存储介

质,通过对空调进行改进,来减少能源浪费。

[0063] 图1-图10示例性地示出了本公开的空调及控制器。图1中的箭头表示空气流向。图4、图6和图8中的箭头表示水流流向。

[0064] 参见图1,在本公开实施例所提供的空调中,沿第一方向X布置于混合段4和送风段8之间的表冷段6不再只包括一个表冷器,而是包括两个表冷器,这两个表冷器分别为第一表冷器61和第二表冷器62。

[0065] 如图1所示,第一表冷器61和第二表冷器62布置于垂直于第一方向X的同一截面(可以称为同一横截面)上,并沿着垂直于第一方向X的第二方向Y依次并排布置。如果将第二方向Y作为由上至下的方向,则第一表冷器61在上,第二表冷器62在下,第一表冷器61和第二表冷器62上下正对,成为上下两层表冷器。这样,由混合段4流向表冷段6的空气,可以分为两部分,一部分流经第一表冷器61,另一部分则流经第二表冷器62,也就是说,第一表冷器61和第二表冷器62可以分别与流至表冷段6的空气中的一部分和另一部分接触。作为示例,如图1所示,在第二方向Y上,第一表冷器61比第二表冷器62靠近新风入口41。第一表冷器61的迎风面积大于第二表冷器62的迎风面积,例如,二者的迎风面积之比为55:45。第一表冷器61和第二表冷器62的迎风面积是指二者朝向流向二者的空气的有效面积,是二者与来流空气的有效接触面积。

[0066] 同时,如图2所示,第一表冷器61的进水口与供水管路66连接。第一表冷器61的出水口和第二表冷器62的出水口均与回水管路67连接。第一表冷器61的出水口与第二表冷器62的进水口连接。这样,需要时,第一表冷器61的回水的一部分可以流至第二表冷器62。

[0067] 基于上述设置,在过渡季节,可以将第一表冷器61的一部分回水通至第二表冷器62中,由第二表冷器62对流经其的空气进行干冷却,使得第二表冷器62处理后的空气可以通过与第一表冷器61除湿后的空气进行混合,来提高送风温度。由于整个过程,无需利用加热段71对除湿后的空气进行再热,即可达到所需要的送风温度,不存在既有冷却又有加热的冷热抵消问题,因此,可以有效减少能源浪费。干冷却是指只降温不除湿,或降温的同时仅少量除湿。

[0068] 图8示出了过渡季节冷冻水在第一表冷器61和第二表冷器62中的流动状态。如图8所示,当处于过渡季节时,可以使第一表冷器61的进水口与供水管路66连通,并使第一表冷器61的出水口以及第二表冷器62的出水口均与回水管路67连通,且使第一表冷器61的出水口与第二表冷器62的进水口连通。这样,参见图8,工作时,供水管路66所提供的低温(例如7℃)冷冻水进入第一表冷器61,在第一表冷器61中与流经第一表冷器61的空气进行换热,对空气进行降温除湿,自身则变成高温(例如12℃)冷冻水,从第一表冷器61流出,一部分流至回水管路67,另一部分则进入第二表冷器62,与流经第二表冷器62的空气进行换热,对这部分空气进行干冷却。经第二表冷器62干冷后的空气在向下游流动的过程中与经第一表冷器61降温除湿后的空气发生二次混合,由于第二表冷器62中所通入的是从第一表冷器61流出的高温冷冻水,因此,经第二表冷器62干冷后的空气比与经第一表冷器61降温除湿后的空气温度要高,所以,由第二表冷器62干冷后的空气与第一表冷器61降温除湿后的空气二次混合得到的空气,与混合前的第一表冷器61降温除湿后的空气相比,温度升高,使得后续无需再用加热段71的加热器72进行二次加热。

[0069] 图3示出了本公开实施例空调10的焓湿图。参见图3,如果将本公开实施例空调10

在过渡季节的送风状态点计为第一送风状态点S2,则可以理解,第一送风状态点S2的温度高于机器露点L1的温度,此时,表冷段6所实现的送风过程可以称为第一送风状态点S2送风,空调10的工作模式可以称为过渡季节模式。

[0070] 图9示例性地示出了空调10在过渡季节的具体热湿处理过程。参见图9,并结合图3,一些实施例中,过渡季节,回风N和新风W在混合段4发生混合,新回风混合时,新风比例为30%,新回风混合后,其中67%的混合风M流向第一表冷器61,进行降温除湿,达到状态点L2,状态点L2的温度和湿度分别低于机器露点L1的温度和湿度,另外33%的混合风M流向第二表冷器62,进行干冷却,达到状态点M1,状态点M1的温度和湿度分别高于机器露点L1的温度和湿度,之后,这两部分空气从表冷段6流出,发生二次混合,混合后的空气达到第一送风状态点S2,第一送风状态点S2所对应的温度高于机器露点L1所对应的温度,第一送风状态点S2所对应的湿度与机器露点L1所对应的湿度基本一致,达到第一送风状态点S2的air的温湿度较为符合过渡季节室内恒温恒湿状态点N(通常温度为25℃,湿度为56%RH)的温湿度需求,不会因为机器露点L1送风温度偏低,而导致室内温度偏低,因此,这种情况下,二次混合后的空气可以直接经由送风段8送至室内,而无需再经过加热段71的再热,因此,能源消耗较少,可以有效节能。

[0071] 可见,通过在同一横截面上设置上下两层表冷器,并将两层表冷器中第一表冷器61的出水口连接至第二表冷器62的进水口,可以给第一表冷器61和第二表冷器62提供不同温度的冷水,实现过渡季节中非再热的第一送风状态点S2送风过程,由于可以取消由机器露点L1至第一送风状态点S2的加热段71再热过程,因此,可以避免冷热抵消所造成的能源浪费,实现节能目的。

[0072] 在空调10包括第一表冷器61和第二表冷器62的情况下,参见图1,空调10的过滤段5可以包括第一过滤器51和第二过滤器52,第一过滤器51和第二过滤器52布置于垂直于第一方向X的同一截面上,并沿着第二方向Y依次并排布置,第一过滤器51对流经第一表冷器61的气流进行过滤,第二过滤器52对流经第二表冷器62的气流进行过滤。

[0073] 在表冷段6的上游设置分别与第一表冷器61和第二表冷器62对应的第一过滤器51和第二过滤器52,可以使流经第一表冷器61和第二表冷器62的空气均较为洁净,以免因空气中的杂质,而影响第一表冷器61和第二表冷器62的正常工作。

[0074] 为了提高空调10的使用灵活性,参见图2,在一些实施例中,空调10包括第一阀63,第一表冷器61的出水口通过第一阀63与回水管路67和第二表冷器62的进水口连接,第一阀63控制第一表冷器61的出水口与回水管路67之间,以及第一表冷器61的出水口与第二表冷器62的进水口之间是否连通。

[0075] 基于上述设置,可以利用第一阀63来控制第一表冷器61的出水口与第二表冷器62的进水口之间的通断,使得不仅可以在过渡季节将第一表冷器61的出水口与第二表冷器62的进水口连通,实现非再热的第一送风状态点S2送风,还可以根据需要,在梅雨季节和夏季炎热天气等其他情况下,将第一表冷器61的出水口与第二表冷器62的进水口断开,满足梅雨季节和夏季炎热天气等其他情况的送风需求,使用更加灵活。

[0076] 图6示例性地示出了梅雨季节冷冻水在表冷段6中的流动状态。梅雨季节,室内冷负荷较小,湿负荷占据主导地位,表冷器除湿后,处于机器露点L1的送风温度会导致室内温度过低,同时,梅雨季节与过渡季节相比,室内所需温度相对较高。为了满足梅雨季节的室

内温湿度要求,参见图6,在梅雨季节,可以使第一表冷器61的进水口与供水管路66连通,并使第一表冷器61的出水口与回水管路67连通,且使第二表冷器62的进水口第一表冷器61的出水口和供水管路66之间均断开。这样,如图6所示,梅雨季节,第二表冷器62无冷冻水流过,第二表冷器62不承担任何热湿负荷,这种情况下,流经第二表冷器62的那部分混合风在流经第二表冷器62时,温度和湿度基本不发生变化,从而在后续与流经第一表冷器61的那部分混合风发生二次混合时,可以使流经第一表冷器61的那部分混合风温度升高,得到处于第二送风状态点S1的空气。由于与过渡季节,第二表冷器62中通入第一表冷器61的部分回水的情况相比,从完全不通冷冻水的第二表冷器62流出的空气温度相对较高,因此,混合后得到的处于第二送风状态点S1的空气温度比第一送风状态点S2的温度要高一些,也就是说,第二送风状态点S1的空气,其温度不仅高于机器露点L1,同时也高于第一送风状态点S2。

[0077] 可以将仅第一表冷器61工作,第二表冷器62不通入冷冻水,不承担任何热湿负荷情况下的送风过程称为第二状态点S1送风过程。第二状态点S1送风可以满足梅雨季节等湿负荷占主导地位的情况下的室内温湿度要求,因此,从表冷段6流出的空气可以直接由送风段8送入室内,无需再经过加热段71的二次加热。

[0078] 图7示例性地示出了空调10在梅雨季节的具体热湿除湿过程。参见图7,并结合图3,一些实施例中,回风N和新风W在混合段4发生混合,新回风混合时,新风比例为30%,新回风混合后,其中67%的混合风M流向第一表冷器61,进行降温除湿,达到状态点L2,状态点L2的温度和湿度分别低于机器露点L1的温度和湿度,另外33%的混合风M直接从第二表冷器62流出,与从第一表冷器61流出的状态点L2的空气发生二次混合,混合后的空气状态达到第二送风状态点S1,第二送风状态点S1所对应的温度高于第一送风状态点S1和机器露点L1所对应的温度,第一送风状态点S2所对应的湿度与第一送风状态点S1和机器露点L1所对应的湿度基本一致,达到第二送风状态点S1的空气中的温湿度较为符合梅雨季节室内恒温恒湿状态点N(通常温度为25℃,湿度为56%RH)的温湿度需求,不会因为机器露点L1送风温度偏低,而导致室内温度偏低,因此,这种情况下,二次混合后的空气可以直接经由送风段8送至室内,而无需再经过加热段71的再热,因此,能源消耗较少,可以有效节能。

[0079] 可见,基于所设置的第一表冷器61和第二表冷器62,并在梅雨季节使第二表冷器62不承担任何热湿负荷,可以实现梅雨季节中非再热的第二送风状态点S1送风过程,由于可以取消由机器露点L1至第二送风状态点S1的加热段71再热过程,因此,可以减少能源消耗,节约能源。

[0080] 同时,仅第一表冷器61降温除湿,第二表冷器62不承担任何热湿负荷的工作方式,不限于应用于梅雨季节,同时也可以应用于与夏季炎热天气相比室内产热量较小,室内冷负荷减少,湿负荷占据主导地位的其他情况。可以将空调10在梅雨季节和室内产热量减小情况下以第二送风状态点S1进行送风的工作模式称为除湿模式。

[0081] 另外,参见图2,在一些实施例中,空调10在包括第一阀63的基础上,还包括第三阀65,第三阀65连接第二表冷器62的进水口与供水管路66,并控制第二表冷器62的进水口和供水管路66之间的通断。并且,一些实施例中,第三阀65不仅控制第二表冷器62的进水口和供水管路66之间的通断,还控制由供水管路66进入第二表冷器62的冷冻水流量。

[0082] 基于上述设置,可以利用第三阀65来控制第二表冷器62的进水口与供水管路66之

间的通断,使得不仅可以在过渡季节、梅雨季节或室内产热量减小的情况下,使第二表冷器62的进水口与供水管路66之间断开,实现非再热的第一送风状态点S2送风和第二送风状态点S1送风,还可以在夏季炎热天气,所需冷量较大时,使第二表冷器62的进水口与供水管路66连通,实现常规的机器露点L1送风过程,满足较大的冷量需求。

[0083] 夏季室外天气炎热(通常温度在35℃以上)的情况下,室内冷负荷和湿负荷均较大,需要采用机器露点L1送风的运行模式,该模式称为最大冷量供应模式。

[0084] 图4示例性地示出了夏季室外天气炎热情况下冷送水在第一表冷器61和第二表冷器62中的流动状态。参见图4,当处于夏季炎热天气时,可以使第一表冷器61的进水口与供水管路66连通,并使第一表冷器61的出水口以及第二表冷器62的出水口均与回水管路67连通,且使第一表冷器61的出水口与第二表冷器62的进水口断开,第二表冷器62的进水口与供水管路66连通,实现机器露点温度L1送风。这种情况下,第一表冷器61和第二表冷器62均承担热湿负荷,且第二表冷器62中所通入的为低温冷冻水,空调10的工作状态与常规空调的工作状态一致,可以满足夏季炎热天气的较高冷量需求。

[0085] 图5示例性地示出了空调10在夏季炎热天气的具体热湿处理过程。参见图5,并结合图3,夏季炎热天气,回风N和新风W在混合段4发生混合,新回风混合时,新风比例为30%,新回风混合后,流经表冷段6,被第一表冷器61和第二表冷器62降温除湿至机器露点L1,之后,直接由送风段8送至室内。

[0086] 可见,基于所设置的第一表冷器61、第二表冷器62、第一阀63和第三阀65,空调10可以在过渡季节模式、除湿模式和最大供冷量模式之间切换,灵活满足过渡季节、梅雨季节和室内产热量减小、以及夏季炎热天气等不同情况下的室内恒温恒湿需求。

[0087] 为了进一步提高空调10的使用灵活性,参见图2,在一些实施例中,空调10不仅包括第一阀63,同时还包括第二阀64。第二阀64设置于第一阀63与第一表冷器61的出水口之间的管路上,用于调节流经第一表冷器61的水量。这样,在各个模式下,均可以利用第二阀64来调节流经第一表冷器61的水量,进而可以更灵活地满足不同的送风需求。

[0088] 作为上述各实施例的进一步改进,参见图1,空调10包括风量调节装置9,风量调节装置9沿着第一方向X布置于混合段4和表冷段6之间,风量调节装置9调节从混合段4流出的空气在第一表冷器61和第二表冷器62之间的分配量。具体地,如图1所示,在一些实施例中,风量调节装置9沿第一方向X布置于混合段4和空调10的过滤段5之间,并包括第一风量调节阀91和第二风量调节阀92,第一风量调节阀91和第二风量调节阀92布置于垂直于第一方向X的同一截面上,并沿着由第二方向Y依次并排布置,第一风量调节阀91调节流经第一表冷器61的风量,第二风量调节阀92调节流经第二表冷器62的风量。

[0089] 基于所设置的风量调节装置9,可以灵活调节混合风在第一表冷器61和第二表冷器62之间的分配情况,调节通过第一表冷器61和第二表冷器62的除湿风量,进而灵活满足不同情况下对送风温湿度的要求。例如,前述过渡季节模式、除湿模式和最大冷量模式下第一表冷器61处的67%的混合风量,和第二表冷器62处的33%的混合风量,即可由风量调节装置9调节得到。

[0090] 继续参见图1,在一些实施例中,空调10包括分隔件18。分隔件18设置于第一表冷器61和第二表冷器62之间,并且,在第一表冷器61和第二表冷器62上游分别设有第一过滤器51和第二过滤器52的情况下,分隔件18同时位于第一过滤器51和第二过滤器52之间,具

体来说,分隔件18由第一风量调节阀91和第二风量调节阀92之间的空间沿第一方向X延伸至第一表冷器61和第二表冷器62之间的空间。分隔件18具体可以为分隔板。

[0091] 所设置的分隔件18,可以对流向第一表冷器61和第二表冷器62的空气进行分隔,防止两部分空气在流至第一表冷器61和第二表冷器62之前发生混合,这有利于使流向第一表冷器61和第二表冷器62的空气流量保持在所需要的比例,尤其,分隔件18与风量调节装置9配合,可以使使流向第一表冷器61和第二表冷器62的空气流量保持在风量调节装置9调节后的比例,这样,便于实现更符合实际需求的送风过程。

[0092] 另外,为了方便实时了解各处的温湿度情况,参见图1,一些实施例中,空调10包括温湿度检测器,用于对温湿度进行检测。例如,在回风口21、新风入口41、送风口81、排风段3内和混合段4内分别设有第一温湿度检测器11、第二温湿度检测器12、第三温湿度检测器13、第四温湿度检测器14和第五温湿度检测器15,分别对回风温湿度、新风温湿度、送风温湿度、排风温湿度和混合风温湿度进行检测。再例如,在第一表冷器61和第二表冷器62处,分别设有第六温湿度检测器16和第七温湿度检测器17,分别对流向第一表冷器61和第二表冷器62的空气进行温湿度检测。各温湿度检测器的检测结果,可以作为空调10工作过程中的调控依据,以便实现更符合实际需求的温湿度调节过程。

[0093] 继续参见图1,一些实施例中,空调10在包括第一表冷器61和第二表冷器62的情况下,同时还包括加热段71和加湿段73,这种情况下的加热段71和加湿段73在过渡季节模式、除湿模式和最大供冷量模式下不工作,但可以在冬季等其他情况下工作。

[0094] 综上所述,本公开实施例所提供的空调10,可以实现双表冷变水温温湿度调控过程,能够适应不同环境下室内温湿度的控制,在消除降温后再热的前提下,满足春夏多雨潮湿季节的恒温恒湿调控需求,实现节能目的。

[0095] 基于前述各实施例的空调10,本公开还提供一种空调10的控制方法,其包括:

[0096] 在过渡季节,使第一表冷器61的进水口与供水管路66连通,并使第一表冷器61的出水口以及第二表冷器62的出水口均与回水管路67连通,且使第一表冷器61的出水口与第二表冷器62的进水口连通,以将从第一表冷器61流出的水分流一部分至第二表冷器62,实现第一送风状态点S2送风,第一送风状态点S2的温度高于机器露点L1的温度。

[0097] 并且,在一些实施例中,控制方法还包括:

[0098] 在梅雨季节,使第一表冷器61的进水口与供水管路66连通,并使第一表冷器61的出水口与回水管路67连通,且使第二表冷器62的进水口第一表冷器61的出水口和供水管路66之间均断开,实现第二送风状态点S1送风,第二送风状态点S1的温度高于第一送风状态点S2的温度。

[0099] 另外,在一些实施例中,控制方法还包括:

[0100] 在夏季炎热天气,使第一表冷器61的进水口与供水管路66连通,并使第一表冷器61的出水口以及第二表冷器62的出水口均与回水管路67连通,且使第一表冷器61的出水口与第二表冷器62的进水口断开,第二表冷器62的进水口与供水管路66连通,实现机器露点温度L1送风。

[0101] 另外,参见图10,本公开还提供一种控制器20,其包括存储器201和耦接至存储器的处理器202,处理器202被配置为基于存储在存储器201中的指令执行前述各实施例的控制方法。

[0102] 例如,参照图10,一些实施例中,控制器20包括存储器201、处理器202、通信接口203以及总线204。存储器201用于存储指令。处理器202耦合到存储器201,并被配置为基于存储器201存储的指令执行实现前述各实施例的控制方法。存储器201、处理器202以及通信接口203之间通过总线204连接。

[0103] 存储器201可以为高速RAM存储器或非易失性存储器(non-volatile memory)等。存储器201也可以是存储器阵列。存储器201还可能被分块,并且块可按一定的规则组合成虚拟卷。处理器202可以为中央处理器CPU,或专用集成电路ASIC(Application Specific Integrated Circuit),或者是被配置成实施本公开热泵系统的控制方法的一个或多个集成电路。

[0104] 本公开再一方面还提供一种空调系统,其包括前述各实施例的空调10和前述各实施例的控制器20。

[0105] 本公开又一方面还提供一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质存储有计算机指令。计算机指令被处理器执行前述各实施例的控制方法。

[0106] 以上所述仅为本公开的示例性实施例,并不用以限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

10

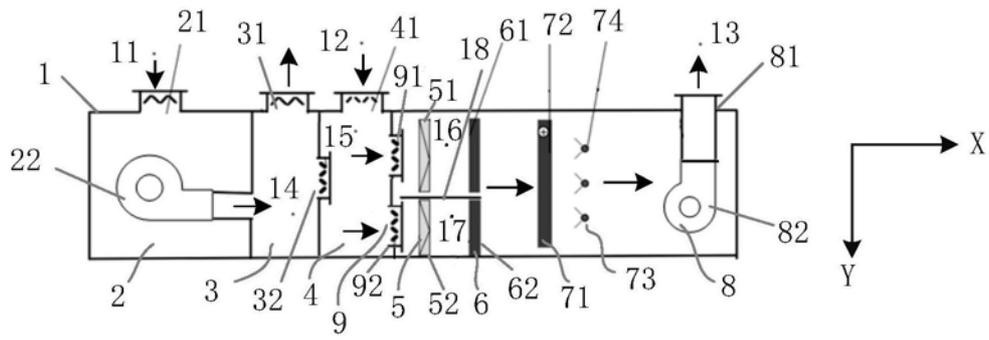


图1

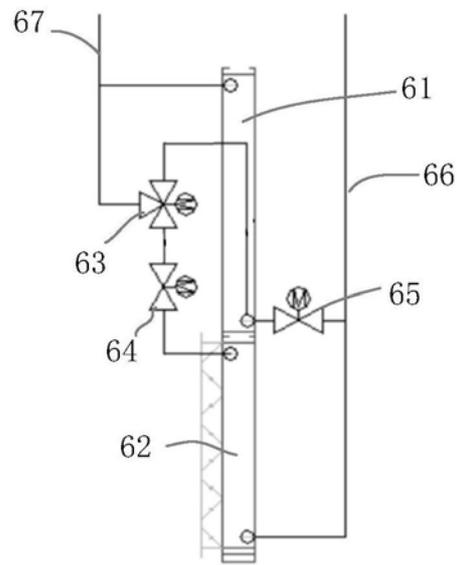


图2

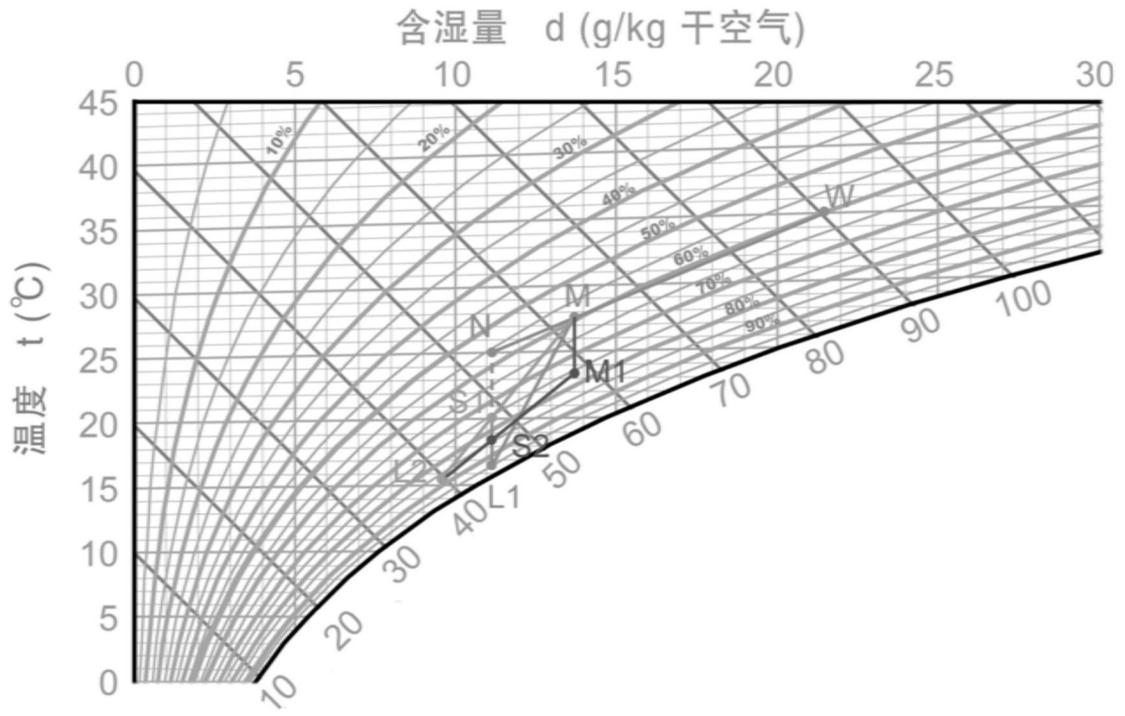


图3

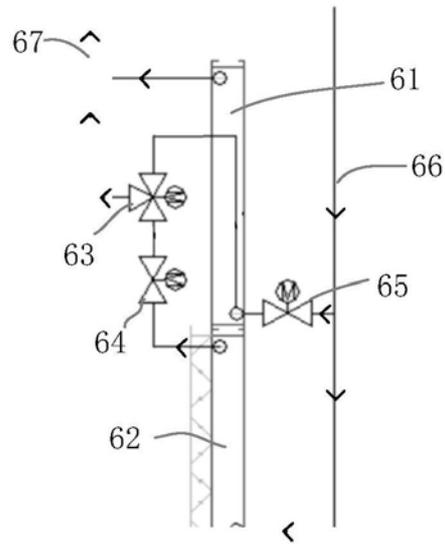


图4



图5

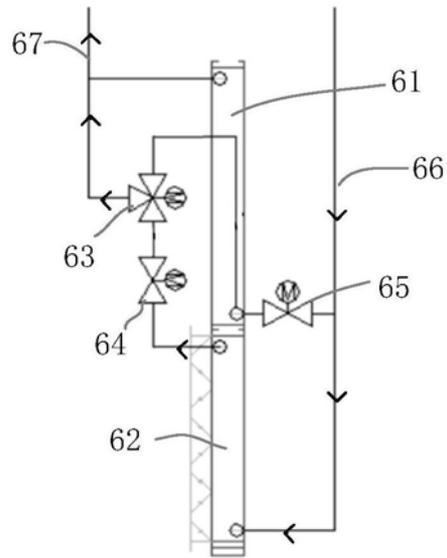


图6

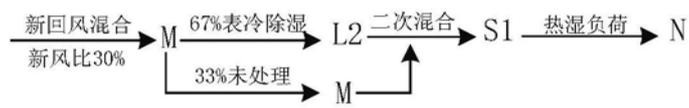


图7

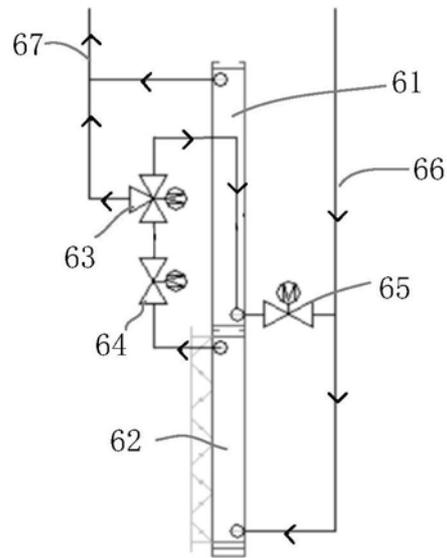


图8

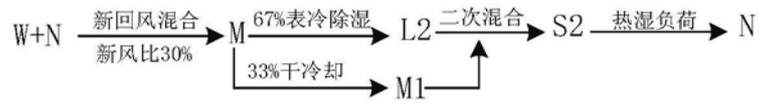


图9

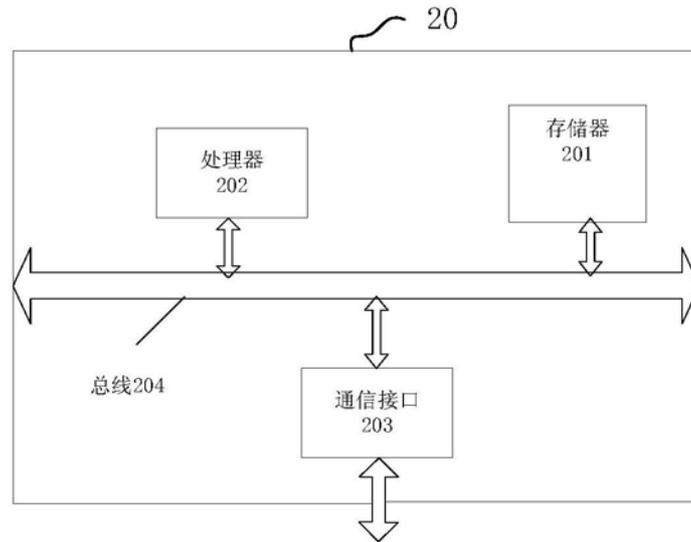


图10