

一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统

技术领域

本发明涉及空调领域，特别涉及一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统。

背景技术

中央空调利用制冷循环对室内空间进行制冷或制热，夏天统一制冷、冬天统一制热，这是空调的基础功能。但是同时也带来一个问题，一旦开了制冷，那么所有空调都是制冷模式，如果开制热也是所有空调都是制热模式。当处于过渡季节，例如中国南方地区天气时冷时热，不同的人群对温度舒适度的需求不一样。比如体格较好的中、青年会觉得有点热，需要开启空调制冷，而老幼人群觉得冷，就需要供暖。目前，市面上的普通多联机机组来说，大多只能实现单一制冷或制热模式。如果需要达到同时在一套系统的不同房间制冷和制热的要求，就要安装两套单独的空调系统，增加了建设成本。

随着能源短缺问题日益明显，中国提出双碳目标国家未来发展战略。节能、环保、低碳会成为当今社会发展的主流方向，指引各行各业技术应用的发展方向。在制冷工质中的未来选择中，天然工质 CO_2 具有压差大、粘度小、化学性质稳定、热物性好等特点再次引起制冷行业技术人员的关注，近几年相关 CO_2 的产品在市场上占有率逐步提高。

因此，提供一种利用一套空调系统就能够同时在部分独立空间进行制冷、另一部分独立空间进行制热；制冷制热切换方便的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，是本发明的创研动机。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种利用一套空调系统就能够同时在部分独立空间进行制冷、另一部分独立空间进行制热；制冷制热切换方便的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，是本发明的创研动机。

本发明提供的，其技术方案为：

一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，包括冷凝模块、多个室内风机盘管、高压流通管、中压流通管、低压流通管和蒸发模块，冷凝模块包括依次连接的压缩机、冷凝器和储液罐，高压流通管与压缩机的排气端连接；中压流通管与储液罐和蒸发模块连接；低压流通管与压缩机吸气端和蒸发模块连接；室内风机盘管通过第一支管与高压流通管连接，通过第二支管与低压流通管连接，通过第三支管与中压流通管连接，第一支管上设置有第一电磁阀，第二支管上设置有第二电磁阀。

进一步地，第三支管上设置有电子膨胀阀。

进一步地，一部分室内风机盘管需要制冷时，制冷室内风机盘管的第一电磁阀关闭，储液罐里的制冷剂依次通过中压流通管、电子膨胀阀、室内风机盘管、第二电磁阀、低压流通管完成制冷循环；

另一部分室内风机盘管需要制热时，制热室内风机盘管的第二电磁阀关闭，压缩机排气端的高温制冷剂依次通过高压流通管、第一电磁阀、室内风机盘管、电子膨胀阀、蒸发模块、低压流通管完成制热循环。

进一步地，压缩机排气端设置温度传感器和压力传感器；压缩机吸气端设置温度传感器；冷凝器与储液罐之间的管道上设置有温度传感器；储液罐与压缩机之间的管道上还设置有电磁阀和毛细管；室内风机盘管的进口端和出口端均设置有温度传感器；中压流通管和低压流通管上分别设置有压力传感器。

进一步地，冷凝模块的压缩机排气端与冷凝器连接的管道上设置有第一恒压阀，冷凝器与储液罐之间的管道上设置有第二恒压阀。

进一步地，中央空调系统还包括地暖管和/或生活热水管；

地暖管分别与高压流通管和中压流通管连接，地暖管与中压流通管的连接管道上设置有电子膨胀阀，地暖管与高压流通管的连接管道上设置有手动截止阀；

生活热水管分别与高压流通管和中压流通管连接，生活热水管与中压流通管的连接管道上设置有电子膨胀阀，生活热水管与高压流通管的连接管道上设置有手动截止阀。

进一步地，所述蒸发模块是冻融循环式蒸发器，冻融循环式蒸发器包括红外集热器、集热端、能量罐和换热器，能量罐内储存有冻融介质，集热端和换热器设置在能量罐内，换热器的两端分别与制冷剂循环管路连接。

进一步地，中压流通管与红外集热板连接，中压流通管与红外集热板之间设置有第四控制阀；红外集热

板与集热端连接，集热端的另一端连接到低压流通管；高压流通管与第一控制阀连接，第一控制阀分别与换热器和第二控制阀连接，第二控制阀的另一端连接到低压流通管，换热器的另一端与第三控制阀连接，第三控制阀与中压流通管连接。

进一步地，制冷剂选择氟利昂、氨或二氧化碳。

进一步地，制冷剂选择二氧化碳作为单一循环工质，冷凝器是闪蒸器，闪蒸器包括封闭壳体、负压风机和换热单元，负压风机设置在封闭壳体的顶部，用于在封闭壳体内形成负压；多块换热单元叠装的方式设置在封闭壳体内，换热单元包括水雾化器、用于流通制冷剂的盘管和用于固定多排盘管的翅片，多排盘管和翅片通过固定架固定，二氧化碳从进口端流入，从出口端排出；水雾化器连接水源，用于将水雾化。

本发明的实施包括以下技术效果：

本发明的整个中央空调系统用冷凝器排热，用红外辐射集热器吸热；夏季局部区域制热或冬季局部房间制冷时通过电磁阀切换和中压流通管实现制冷剂的流转；使得本发明的多联机中央空调系统具备多种工作模式(单独制冷/单独制热/同时部分制冷和部分制热)，在不增添复杂的冷媒切换管路的情形下提升了多联机空调系统的整体运行情况的多样性。本发明的系统可以同时一边制冷，一边制热，同时解决了不同人群对体感舒适的不同需求，在一套系统中，即可实现不同室内机的分别制冷和制热。

冷凝模块和蒸发模块还能够作为整个空调系统的平衡器，能够平衡空调运行过程中的运行压力等参数，保证系统高效稳定的运行，也是本发明的重要效果。

附图说明

图1为本发明实施例的同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统示意图。

图2为闪蒸器结构示意图。

图中：1、冷凝模块；10、压缩机；11、冷凝器；110、封闭壳体；111、负压风机；112、换热单元；113、水雾化器；12、储液罐；13、温度传感器；14、第一恒压阀；15、第二恒压阀；16、压力传感器；17、毛细管；2、室内风机盘管；20、第一电磁阀；21、第二电磁阀；22、电子膨胀阀；23、第一支管；24、第二支管；25、第三支管；3、高压流通管；4、中压流通管；5、低压流通管；6、蒸发模块；60、红外集热器；61、集热端；62、能量罐；63 换热器；64、第一控制阀；65、第二控制阀；66、第三控制阀；67、第四控制阀；7、地暖管；8、生活热水管；9、手动截止阀。

具体实施方式

下面将结合实施例以及附图对本发明加以详细说明，需要指出的是，所描述的实施例仅旨在便于对本发明的理解，而对其不起任何限定作用。

参见图1所示，本实施例提供一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，包括冷凝模块1、多个室内风机盘管2、高压流通管3、中压流通管4、低压流通管5和蒸发模块6，冷凝模块1包括依次连接的压缩机10、冷凝器11和储液罐12，高压流通管3与压缩机10的排气端和蒸发模块6连接，流通从压缩机10排出的高压高温制冷剂；中压流通管4与储液罐12和蒸发模块6连接，流通从多个室内风机盘管2排出的中压制冷剂；低压流通管5与压缩机10吸气端和蒸发模块6连接，流通低压制冷剂；室内风机盘管2通过第一支管23与高压流通管3连接，通过第二支管24与低压流通管5连接，通过第三支管25与中压流通管4连接，第一支管23上设置有第一电磁阀20，第二支管24上设置有第二电磁阀21，第三支管25上设置有电子膨胀阀22。

参见图1所示，同一时段，当A1-An室内风机盘管2需要制冷，B1-Bn室内风机盘管2需要制热时，A1-An室内风机盘管2的第一电磁阀20关闭，储液罐12里的制冷剂依次通过中压流通管4、电子膨胀阀22、室内风机盘管2、第二电磁阀21、低压流通管5完成制冷循环；此时，B1-Bn室内风机盘管2的第二电磁阀21关闭，压缩机10排气端的高温制冷剂依次通过高压流通管3、第一电磁阀20、室内风机盘管2、电子膨胀阀22、蒸发模块6、低压流通管5完成制热循环。

本发明的整个中央空调系统用冷凝器11排热，用冻融循环式蒸发器吸热；夏季局部区域制热或冬季局部房间制冷时通过电磁阀切换和中压流通管4实现制冷剂的流转；使得本发明的多联机中央空调系统具备多种工作模式(单独制冷/单独制热/同时部分制冷和部分制热)，在不增添复杂的冷媒切换管路的情形下提升了多联机空调系统的整体运行情况的多样性。本发明的系统可以同时一边制冷，一边制热，同时解决了不同人群对体感舒适的不同需求，在一套系统中，即可实现不同室内机的分别制冷和制热。

参见图 1 所示, 冷凝模块 1 的压缩机 10 排气端与冷凝器 11 连接的管道上设置有第一恒压阀 14, 压缩机 10 与闪蒸器之间的恒压阀在冬季运行时起作用, 使排气压力始终恒定在最大 COP 对应的压力下; 夏季全部打开, 起管道保护作用。冷凝器 11 与储液罐 12 之间的管道上设置有第二恒压阀 15; 闪蒸器与储液罐 12 间的恒压阀使储液罐 12 压力恒定在一定范围, 如 60-65bar。压缩机 10 排气端设置温度传感器 13 和压力传感器 16; 压缩机 10 吸气端设置温度传感器 13; 冷凝器 11 与储液罐 12 之间的管道上设置有温度传感器 13; 储液罐 12 与压缩机 10 之间的管道上还设置有电磁阀和毛细管 17; 室内风机盘管 2 的进口端和出口端均设置有温度传感器 13; 中压流通管 4 和低压流通管 5 上分别设置有压力传感器 16。毛细管 17 具有节流降压作用, 避免储液罐 12 中的液态制冷剂过多蒸发。通过温度传感器 13 和压力传感器 16 采集各个关键节点的温度数据和压力数据, 用于控制压缩机、风机、电磁阀以及电子膨胀阀的开启度的依据, 提高系统的运行效率。

参见图 1 所示, 中央空调系统还包括地暖管 7, 地暖管 7 分别与高压流通管 3 和中压流通管 4 连接, 地暖管 7 与中压流通管 4 的连接管道上设置有电子膨胀阀 22, 地暖管 7 与高压流通管 3 的连接管道上设置有手动截止阀 9。中央空调系统还包括生活热水管 8, 生活热水管 8 分别与高压流通管 3 和中压流通管 4 连接, 生活热水管 8 与中压流通管 4 的连接管道上设置有电子膨胀阀 22, 生活热水管 8 与高压流通管 3 的连接管道上设置有手动截止阀 9。当需要地暖加热和制取生活热水时, 打开手动截止阀 9, 压缩机 10 排气端的高温制冷剂依次通过高压流通管 3、手动截止阀 9、地暖管 7/生活热水管 8、电子膨胀阀 22、蒸发模块 6、低压流通管 5 完成制热循环。

作为一种优选实施例, 参见图 1 所示, 蒸发模块是冻融循环式蒸发器, 冻融循环式蒸发器包括红外集热器 60、集热端 61、能量罐 62 和换热器 63, 能量罐 62 内储存有冻融介质, 集热端 61 和换热器 63 设置在能量罐 62 内, 换热器 63 的两端分别与制冷剂循环管路连接, 低温制冷剂通过换热器 63 后, 与冻融介质换热。红外集热器 60 将吸收的太阳能储存在能量罐 62 中, 根据需要热量从冻融介质中提取出来。冻融介质是相变储能材料, 例如冻融介质是水。0℃的水变成 0℃的冰需要放出大量热量, 水是一种价廉环保的物质, 进一步降低了成本。

具体地, 中压流通管 4 与红外集热板 60 连接, 中压流通管 4 与红外集热板 60 之间设置有第四控制阀 67; 红外集热板 60 与集热端 61 连接, 集热端 61 的另一端连接到低压流通管 5; 高压流通管 3 与第一控制阀 64 连接, 第一控制阀 64 分别与换热器 63 和第二控制阀 65 连接, 第二控制阀 65 的另一端连接到低压流通管 5, 换热器 63 的另一端与第三控制阀 66 连接, 第三控制阀 66 与中压流通管 4 连接。

以制热模式为主的情况下: 晚上, 第二控制阀 65、第三控制阀 66、第四控制阀 67 先开启, 第一控制阀 64 关闭, 通过制冷模式将白天储存在能量罐 62 内的热量提取出来供房间制热; 当能量罐 62 内的介质达到相变温度时, 打开第一控制阀 64, 关闭第二控制阀 65, 第三控制阀 66、第四控制阀 67 仍保持开启状态, 将高温排气的热量通过能量罐 62 内的介质转移到吸气端, 从而使系统保持稳定的运行。白天, 第一控制阀 64, 第二控制阀 65, 第三控制阀 66 关闭, 第四控制阀 67 先打开, 过热的回气经能量罐 62 将罐内低温介质加热, 若回气温度高于设定值时, 打开第二控制阀 65, 第三控制阀 66 给回气降温。

本发明中, 把光能、空气能通过相变蓄能材料以相变形式储存于能量罐 62 体内, 在阳光充足时可以利用太阳能进行制热, 绿色环保, 当阳光不足时, 集热器也能够通过热辐射的方式收集一部分热量, 还可以利用空气能集热器收集热量, 保证了制热的需求。

制冷剂可以选择氟利昂、氨、二氧化碳等介质, 本实施例优选使用二氧化碳介质作为中央空调的制冷介质, 利用二氧化碳作为循环工质, 具有压差大、流动性好、密度小、跨临界相变的优势, 用于高层建筑效果更明显。制冷剂循环管路连接到利用二氧化碳作为单一循环工质的单级二氧化碳循环系统, 单级的含义是区别于复叠系统, 只用二氧化碳介质进行循环, 无需复叠。本实施例的多联机中央空调系统以二氧化碳为工质, 能够在垂直高度上能够为更高的楼层供冷或供热, 在平面楼层运用上能够循环更远的距离, 能够带动更多的室内机工作。

当选用二氧化碳作为制冷剂时, 参见图 2 所示, 冷凝器 11 优选闪蒸器, 闪蒸器包括封闭壳体 110、负压风机 111 和换热单元 112, 负压风机 111 设置在封闭壳体 110 的顶部, 用于在封闭壳体 110 内形成负压; 多块换热单元 112 叠装的方式设置在封闭壳体 110 内, 换热单元 112 包括水雾化器 113、用于流通制冷剂的多排盘管和用于固定多排盘管的翅片, 多排盘管和翅片通过固定架固定, 二氧化碳从进口端流入, 从出口端排出; 多个换热单元 112 的多排盘管相互串接; 水雾化器 113 连接水源, 用于将水雾化。雾化水弥漫在封闭

壳体 110 内腔中，在负压的作用下，液体微团与多排盘管内的二氧化碳完成辐射换热后被负压风机 111 抽出封闭壳体 110。制冷时，腔体内的水微团吸收多排盘管内流通的二氧化碳的辐射热时由大微团逐渐分解为小微团将热量带走，将二氧化碳制冷剂冷凝液化。水微团动态连续的分解为小水微团，带走热量。超声波雾化水本身就具有去垢功能，避免换热管和翅片表面结垢。换热完成的水汽不循环，不回收，直接排放到大气中，由于水微团分解过程中，主要将热量转换为内能，排出的水汽温度不高，不会产生热岛效应。将多个换热单元 112 叠装的方式，方便安装和维修，当某个换热单元 112 坏了，可以将坏了的维修单拆卸下来维修或者更换。相比较现有的风冷换热器，该闪蒸器在封闭壳体 110 内进行换热，几乎不进风，当外界温度和湿度都较高时，换热效果不会受到外界自然风的温湿度的影响。

最后应当说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对本发明保护范围的限制，尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

权 利 要 求 书

1.一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，包括冷凝模块、多个室内风机盘管、高压流通管、中压流通管、低压流通管和蒸发模块，其特征在于：冷凝模块包括依次连接的压缩机、冷凝器和储液罐，所述高压流通管与所述压缩机的排气端连接；所述中压流通管与所述储液罐和蒸发模块连接；所述低压流通管与所述压缩机吸气端和蒸发模块连接；所述室内风机盘管通过第一支管与高压流通管连接，通过第二支管与低压流通管连接，通过第三支管与中压流通管连接，所述第一支管上设置有第一电磁阀，所述第二支管上设置有第二电磁阀。

2.根据权利要求1所述的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，其特征在于：所述第三支管上设置有电子膨胀阀。

3.根据权利要求1所述的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，其特征在于：一部分室内风机盘管需要制冷时，制冷室内风机盘管的第一电磁阀关闭，所述储液罐里的制冷剂依次通过中压流通管、电子膨胀阀、室内风机盘管、第二电磁阀、低压流通管完成制冷循环；

另一部分室内风机盘管需要制热时，制热室内风机盘管的第二电磁阀关闭，压缩机排气端的高温制冷剂依次通过高压流通管、第一电磁阀、室内风机盘管、电子膨胀阀、蒸发模块、低压流通管完成制热循环。

4.根据权利要求1所述的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，其特征在于：所述压缩机排气端设置温度传感器和压力传感器；所述压缩机吸气端设置温度传感器；所述冷凝器与所述储液罐之间的管道上设置有温度传感器；储液罐与压缩机之间的管道上还设置有电磁阀和毛细管；所述室内风机盘管的进口端和出口端均设置有温度传感器；所述中压流通管和所述低压流通管上分别设置有压力传感器。

5.根据权利要求4所述的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，其特征在于：冷凝模块的压缩机排气端与冷凝器连接的管道上设置有第一恒压阀，所述冷凝器与储液罐之间的管道上设置有第二恒压阀。

6.根据权利要求1所述的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，其特征在于：所述中央空调系统还包括地暖管和/或生活热水管；

所述地暖管分别与高压流通管和中压流通管连接，所述地暖管与所述中压流通管的连接管道上设置有电子膨胀阀，所述地暖管与所述高压流通管的连接管道上设置有手动截止阀；

所述生活热水管分别与高压流通管和中压流通管连接，所述生活热水管与所述中压流通管的连接管道上设置有电子膨胀阀，所述生活热水管与所述高压流通管的连接管道上设置有手动截止阀。

7.根据权利要求1所述的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，其特征在于：所述蒸发模块是冻融循环式蒸发器，冻融循环式蒸发器包括红外集热器、集热端、能量罐和换热器，能量罐内储存有冻融介质，集热端和换热器设置在能量罐内，换热器的两端分别与制冷剂循环管路连接。

8.根据权利要求7所述的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，其特征在于：中压流通管与红外集热板连接，中压流通管与红外集热板之间设置有第四控制阀；红外集热板与集热端连接，集热端的另一端连接到低压流通管；高压流通管与第一控制阀连接，第一控制阀分别与换热器和第二控制阀连接，第二控制阀的另一端连接到低压流通管，换热器的另一端与第三控制阀连接，第三控制阀与中压流通管连接。

9.根据权利要求1所述的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，其特征在于：制冷剂选择氟利昂、氨或二氧化碳。

10.根据权利要求1所述的一种同时进行制冷和制热的多联机中央空调系统，其特征在于：制冷剂选择二氧化碳作为单一循环工质，所述冷凝器是闪蒸器，闪蒸器包括封闭壳体、负压风机和换热单元，负压风机设置在封闭壳体的顶部，用于在封闭壳体内形成负压；多块换热单元叠装的方式设置在封闭壳体内，换热单元包括水雾化器、用于流通制冷剂的多排盘管和用于固定多排盘管的翅片，多排盘管和翅片通过固定架固定，二氧化碳从进口端流入，从出口端排出；水雾化器连接水源，用于将水雾化。