

一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统

技术领域

本发明涉及空调领域，特别涉及一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统。

背景技术

空调能耗在建筑能耗中占有相当大的比例。每年冬、夏季节都是空调使用频繁的时候，在当今能源紧张而能源消耗居高不下、环境污染问题突出的情况下，节能减排是社会持续发展的必需。在我们生活的自然界中，太阳能资源储量非常丰富，充分利用这些可再生能源为我们的生活生产服务，能够在很大程度上缓解能源紧张及能源消耗居高不下的问题，这非常值得去探讨和研究。

此外，高层建筑中，不管是采用氟利昂或者氨作为制冷工质，由于该些制冷介质密度大、粘度大，压差小的特点，室内机和室外机安装落差小，配管距离短，限制了使用范围；由于现有冷暖空调系统自身产生的压力无法将制冷剂输送到高层楼房的房间中直接制冷与制热，必需依靠最廉价的水介质来协助输能，协助输送冷暖空调系统产生的制冷量或制热量进入高层的空调房间。需要设置大功率水泵，耗电量多。再者，现有氟利昂空调和氨空调，用于制热时一直存在高能耗的缺陷。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种既能够制冷还能够制热、效率高、耗能低的基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统。

本发明提供的基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，其技术方案为：

一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，包括依次连接的压缩机、储液器、室内机组和室外机组，室外机组包括辐射集热器，辐射集热器包括保护板、吸热板和板芯，吸热板位于板芯和保护板之间，板芯包括换热介质进口端和换热介质出口端，吸热板用于将吸收的热量传给板芯内循环流通的换热介质。

优选地，板芯紧贴吸热板设置；板芯的另一面设置有玻璃棉；吸热板是太阳能集热板。

优选地，保护板是钢化玻璃；板芯是蛇形盘管；由多块辐射集热器串联构成集热模块。

优选地，辐射集热器还包括由铜管和翅片构成的换热器。

优选地，室内机组包括设置在高层建筑中的换热介质循环管路，高层建筑包括多个室内空间，室内空间设置有室内换热器，每个室内换热器的入口端和/或出口端设置有第一节流阀，每层建筑的管道上设置有第二节流阀。

优选地，室外机组包括闪蒸换热器，闪蒸换热器与辐射集热器并联设置，辐射集热器的管道上设置有第一电磁阀，闪蒸换热器的管道上设置有第二电磁阀。

优选地，所述闪蒸换热器包括壳体、换热单元、水雾化装置、风机和换热介质流通管，所述风机设置在所述壳体的外部，用于在壳体内形成负压；所述换热单元和所述水雾化装置设置在所述壳体内，所述换热单元内的盘管与换热介质流通管连接。

优选地，水雾化装置上设置有控制水雾化装置打开或关闭的控制器，控制器连接到控制中心，控制中心能够根据设定的时间、设定的水雾化装置打开比例，依据随机函数随机选择需要打开或关闭的水雾化装置。

优选地，所述换热单元还包括换热翅片，盘管穿设在换热翅片上；

水雾化装置包括超声波雾化器和水槽，超声波雾化器设置在水槽内；

抽屉式设置的多个换热单元叠装之后构成换热器，壳体为封闭壳体；

压缩机和储液器设置在一个机柜内；闪蒸换热器也设置在另外的机柜内。

优选地，中央空调系统还包括第一四通换向阀和第二四通换向阀，第一四通换向阀的四个接口分别与压缩机吸气端、压缩机排气端、室外机组、室内机组连接；第二四通换向阀的四个接口分别与室外机组、储液器进液口、储液器出液口、室内机组连接；

储液器与第二四通换向阀的管道上设置有单向阀；室外机组与第二四通换向阀之间的管道上设置有第三节流阀；

中央空调系统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。

本发明的实施包括以下技术效果：

本发明的基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，吸热板收集热量后将热量传递给板芯内流通的

换热介质，携带热量的换热介质经压缩机压缩后进入室内机组进行换热。任何物体都具有不断辐射、吸收、发射电磁波的本领，只要具备相应波长的光，辐射集热器就能够通过光辐射或温差辐射的方式收集热量，本发明的中央空调系统在超低温下还能够进行制热。

附图说明

图1为本发明实施例的基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统示意图。

图2为本发明实施例的辐射集热器结构示意图。

图3为图2的A-A剖面示意图。

图4为板芯结构示意图。

图5为闪蒸换热器结构示意图。

图中：1、室内机组；10、室内换热器；11、第一节流阀；12、第二节流阀；2、室外机组；20、辐射集热器；200、保护板；201、吸热板；202、板芯；203、玻璃棉；204、换热介质进口端；205、换热介质出口端；206、第一电磁阀；21、闪蒸换热器；210、壳体；211、换热单元；212、水雾化装置；213、风机；214、换热介质流通管；217、第二电磁阀；3、压缩机；4、储液器；5、第一四通换向阀；6、第二四通换向阀；7、第三节流阀；8、单向阀。

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，本实施例提供的基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，包括依次连接的压缩机3、储液器4、室内机组1和室外机组2，参见图2和图4所示，室外机组2包括辐射集热器20，辐射集热器20包括保护板200、吸热板201和板芯202，吸热板201位于板芯202和保护板200之间，板芯202包括换热介质进口端204和换热介质出口端205，吸热板201将收集的热量传给板芯202内循环流通的换热介质。板芯202紧贴吸热板201设置，保护板200用于保护吸热板201，吸热板201收集热量后将热量直接传递给板芯202内流通的换热介质，携带热量的换热介质经压缩机3压缩后进入室内机组1进行换热，将中央空调的换热介质直接与吸热板进行换热，是本实施例的发明点之一。

具体地，保护板200是钢化玻璃，钢化玻璃的透光性好。吸热板201可选择太阳能集热板。板芯202的另一面设置有玻璃棉203，玻璃棉203可以起到保温作用，减少携带热量的换热介质与外界换热。参见图4所示，板芯202是蛇形盘管，蛇形盘管可以增大板芯202与吸热板201的换热面积。由多块辐射集热器20串联构成集热模块。任何物体都具有不断辐射、吸收、发射电磁波的本领，随着技术发展，优选的太阳能集热板，只要具备相应波长的光，太阳能集热板就能够收集光辐射的热量，本实施例的中央空调系统在超低温下还能够进行制热。可选地，辐射集热器还包括由铜管和翅片构成的换热器，通过翅片收集空气中的热量；当外界空气与换热介质存在温差时，就可以通过翅片收集空气热。

参见图1所示，室内机组1包括设置在高层建筑中的换热介质循环管路，高层建筑为分层结构，每层包括多个室内空间，室内空间设置有室内换热器10，室内换热器10并联设置或者串联设置，每个室内换热器10的入口端和/或出口端设置有第一节流阀11，每层建筑的管道上设置有第二节流阀12；第一节流阀11和第二节流阀12优选电子膨胀阀组，通过调节压缩机3的吸气压力和电子膨胀阀的开度来调节末端制冷的温度，调温范围可达到-25℃至30℃。

参见图1所示，为了实现制冷和制热的换向，中央空调系统还包括第一四通换向阀5和第二四通换向阀6，第一四通换向阀5的四个接口分别与压缩机3吸气端、压缩机3排气端、室外机组2、室内机组1连接；第二四通换向阀6的四个接口分别与室外机组2、储液器4进液口、储液器4出液口、室内机组1连接。图1为在制热模式下的连接示意图，在制热模式下，第一四通换向阀5将压缩机3排气端和室内机组1导通，将室外机组2与压缩机3吸气端导通；第二四通换向阀6将室外机组2与储液器4导通；将储液器4与室内机组1导通；换热介质流向为依次经过压缩机3、第一四通换向阀5、室内机组1、储液器4、第二四通换向阀6、室外机组2，完成制热。在制冷模式下，第一四通换向阀5将压缩机3排气端和室外机组2出口端导通，将室内机组1出口端与压缩机3吸气端导通；第二四通换向阀6将室外机组2出口端与储液器4入口端导通，将储液器4出口端与室内机组1入口端导通，换热介质的流向为依次经过压缩机3、第一四通换向阀5、室外换热器、第二四通换向阀6、储液器4、室内换热器10，完成制冷。具体地，储液器4与第二四通

换向阀 6 的管道上设置有单向阀 8。单向阀 8 只能够单向流通，还同时具有压力调节作用，可使中央空调中的压力始终保持在适宜的范围内，确保系统高效运行。室外机组 2 与第二四通换向阀 6 之间的管道上设置有第三节流阀 7，优选电子膨胀阀，具有节流降压作用。

室外机组 2 还包括闪蒸换热器 21，闪蒸换热器 21 与辐射集热器 20 并联设置，辐射集热器 20 的管道上设置有第一电磁阀 206，第一电磁阀 206 用于控制换热介质是否流经辐射集热器 20。闪蒸换热器 21 的管道上设置有第二电磁阀 217，第二电磁阀 217 用于控制换热介质是否流经闪蒸换热器 21。夏季运行制冷时，第二电磁阀 217 打开，第一电磁阀 206 关闭，闪蒸换热器 21 用于排热；冬季运行制热时，第二电磁阀 217 可选择关闭，第一电磁阀 206 打开，辐射集热器 20 用于制热。

太阳以电磁波的形式向外辐射传递能量，本实施例的基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，制热时，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，辐射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，还能够选择启动闪蒸换热器 21 进行取热，保证了制热的需求。利用辐射集热器或闪蒸换热器，通过光能辐射集热、温差辐射集热、闪蒸换热器内的雾滴辐射集热的方式，大大提高了中央空调的制热效率。制冷时，采用闪蒸换热器通过换热介质与雾滴之间的辐射散热的方式将室内的热量带走。

换热介质可以选择氟利昂、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和制热介质，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，能够用于高层建筑。室内的换热介质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。通过控制压缩机 3 的吸气压力来控制蒸发温度，例如可以将蒸发温度控制在 6-10 摄氏度之间，体感效果更好。本实施例的中央空调系统，相对于传统空调，效率更高、更节能，效率能够提高 2 倍以上，能够节能 50% 以上。

具体地，参见图 5 所示，闪蒸换热器 21 包括壳体 210、换热单元 211、水雾化装置 212、风机 213 和换热介质流通管 214，风机 213 设置在壳体 210 的外部，用于在壳体 210 内形成负压；换热单元 211 和多个独立的水雾化装置 212 设置在壳体 210 内；具体地，换热单元 211 内的盘管与换热介质流通管 214 连接。换热单元 211 还可以包括换热翅片，盘管穿设在换热翅片上。水雾化装置 212 上设置有控制水雾化装置 212 打开或关闭的控制器，控制器连接到控制中心。控制中心能够根据设定的时间（例如 1 秒-200 秒）、设定的水雾化装置 212 打开比例（例如打孔 10%-90% 水雾化装置 212），依据随机函数随机选择需要打开或关闭的水雾化装置 212，每个水雾化装置 212 的打开或关闭都是随机的，达到壳体 210 内的雾化液体均匀的效果。实际运行过程中，当只需要打开 50% 的喷雾头就能够实现制热要求时，现有的做法是把水雾化装置 212 全部关闭，如果这样操作，必然使得壳体 210 内的雾化液体分布不均匀，影响换热效果；如果手动关闭部分水雾化装置 212，操作不方便，本实施例中，可以在控制中心设置每间隔一定时间（例如 30 秒）随机关闭一部分水雾化装置 212（可选用现有的随机控制器），这就使得每一个水雾化装置 212 都有随机打开或关闭的相同概率，壳体 210 内的雾化液体就会始终处于均匀状态。

水雾化装置 212 用于将液体雾化，雾化液体弥漫在换热单元 211 周围，在负压的作用下，液体微团与换热单元 211 内的换热介质完成辐射换热后被风机 213 抽出壳体 210。水雾化装置 212 优选超声波雾化器，超声波雾化器设置在水槽内。

抽屉式设置的多个换热单元 211 叠装之后构成换热器，方便安装和维修，当某个换热单元 211 坏了，可以将坏了的换热单元 211 拆卸下来维修或者更换。优选地，壳体 210 为封闭壳体，风机 213 能够使封闭壳体 210 内形成设定负压值，实现更高效的换热。风机 213 的排风量大于壳体 210 内雾化液体的蒸发量，一方面可充分排出壳体 210 内的蒸汽，提高雾化液体的蒸发效率，另一方面可保持壳体 210 内的负压环境。需要特别说明的是，与现有的风冷式换热器与蒸发冷换热器原理不同，本实施例的闪蒸换热器为在负压条件下，除了调压装置会进入外部气体外，没有外部气体进入，高温高湿条件也不影响换热，可以在不同气候条件下正常使用。

作为优选，压缩机 3、控制阀件和储液器 4 设置在一个机柜内；闪蒸换热器模块化设置，闪蒸换热器 21 也设置在另外的机柜内。

通过本实施例的闪蒸换热器，使用二氧化碳单级循环就可以达到空调制冷要求，二氧化碳介质能够在100米以上的高层建筑中完成循环；中央空调制冷效率 cop 大于 4.5。二氧化碳的 GWP 为 1，ODP 为 0，属于环保型制冷剂；具有良好的安全性和化学稳定性：无毒、不可燃、适应各种润滑油；具有良好的热物性：单位容积制冷量大，运动粘度低；具有优良的流动和传热特性。但由于二氧化碳临界温度低(31.1℃)，在夏季环境温度下更易保持在气态状态，临界压力高(7.38MPa)，处于气态状态时的压力较高，使得系统的运行压力高、节流损失大。基于二氧化碳的特性，使用本实施例的技术方案，即能够保证中央空调内的压力保持在一个合适的范围内，并且确保 CO_2 在室外机组 2 出口为液体状态，从而使得末端换热器内的换热效果更好，一个主机能够拖带更多的末端换热器（大于 100 个），并保证系统的安全正常运行。

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

1.一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，包括依次连接的压缩机、储液器、室内机组和室外机组，其特征在于：所述室外机组包括辐射集热器，所述辐射集热器包括保护板、吸热板和板芯，所述吸热板位于所述板芯和所述保护板之间，所述板芯包括换热介质进口端和换热介质出口端，所述吸热板用于将吸收的热量传给板芯内循环流通的换热介质。

2.根据权利要求1所述的一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，其特征在于：所述板芯紧贴所述吸热板设置；

所述板芯的另一面设置有玻璃棉；

所述吸热板是太阳能集热板。

3.根据权利要求1所述的一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，其特征在于：所述保护板是钢化玻璃；

所述板芯是蛇形盘管；

由多块辐射集热器串联构成集热模块。

4.根据权利要求1所述的一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，其特征在于：所述辐射集热器还包括由铜管和翅片构成的换热器。

5.根据权利要求1所述的一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，其特征在于：所述室内机组包括设置在高层建筑中的换热介质循环管路，所述高层建筑包括多个室内空间，所述室内空间设置有室内换热器，每个室内换热器的入口端和/或出口端设置有第一节流阀，每层建筑的管道上设置有第二节流阀。

6.根据权利要求1所述的一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，其特征在于：所述室外机组包括闪蒸换热器，所述闪蒸换热器与所述辐射集热器并联设置，所述辐射集热器的管道上设置有第一电磁阀，所述闪换热器的管道上设置有第二电磁阀。

7.根据权利要求6所述的一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，其特征在于：所述闪蒸换热器包括壳体、换热单元、水雾化装置、风机和换热介质流通管，所述风机设置在所述壳体的外部，用于在壳体内形成负压；所述换热单元和所述水雾化装置设置在所述壳体内，所述换热单元内的盘管与换热介质流通管连接。

8.根据权利要求7所述的一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，其特征在于：水雾化装置上设置有控制水雾化装置打开或关闭的控制器，控制器连接到控制中心，控制中心能够根据设定的时间、设定的水雾化装置打开比例，依据随机函数随机选择需要打开或关闭的水雾化装置。

9.根据权利要求7所述的一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，其特征在于：所述换热单元还包括换热翅片，盘管穿设在换热翅片上；

水雾化装置包括超声波雾化器和水槽，超声波雾化器设置在水槽内；

抽屉式设置的多个换热单元叠装之后构成换热器，所述壳体为封闭壳体；

压缩机和储液器设置在一个机柜内；闪蒸换热器也设置在另外的机柜内。

10.根据权利要求1-9任一所述的一种基于辐射散热与辐射集热的冷热中央空调系统，其特征在于：所述中央空调系统还包括第一四通换向阀和第二四通换向阀，所述第一四通换向阀的四个接口分别与压缩机吸气端、压缩机排气端、室外机组、室内机组连接；所述第二四通换向阀的四个接口分别与室外机组、储液器进液口、储液器出液口、室内机组连接；

所述储液器与所述第二四通换向阀的管道上设置有单向阀；所述室外机组与所述第二四通换向阀之间的管道上设置有第三节流阀；

所述中央空调系统是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。