



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104613668 B

(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201510092244.1

F25B 41/04(2006.01)

(22)申请日 2015.02.28

F25B 41/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F25B 49/02(2006.01)

申请公布号 CN 104613668 A

审查员 于丽娜

(43)申请公布日 2015.05.13

(73)专利权人 广东美的暖通设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇

蓬莱路工业大道

专利权人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 王飞 雷海涛

(74)专利代理机构 北京友联知识产权代理事务

所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰 汪海屏

(51)Int.Cl.

F25B 13/00(2006.01)

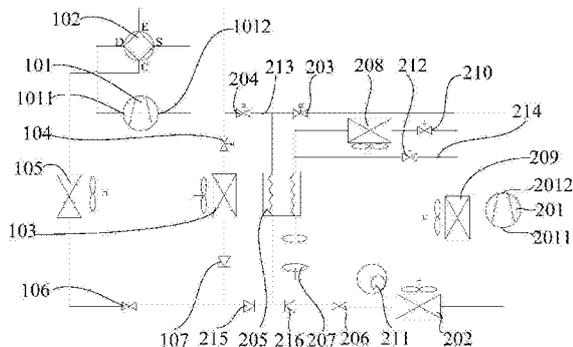
权利要求书3页 说明书12页 附图3页

(54)发明名称

组合式空调系统及其控制方法

(57)摘要

本发明提供了一种组合式空调系统及其控制方法,用于对房间和机房进行温度调节,包括:房间空调系统和与房间空调系统连接的机房空调系统,房间空调系统通过第一管道与机房空调系统的多通道换热器连通,通过选择装置控制房间空调系统的工作状态,机房空调系统的温控装置根据室外的环境温度和房间空调系统的状态通过控制第一阀体、第二阀体、第三阀体、热管阀体和制冷阀体的开启或关闭来改变换热介质在空调系统中的流通过程,进而使得机房空调系统可充分回收、利用房间空调系统排出的冷量和室外环境中的冷源,从而在满足机房空调系统的冷量输出与热负荷相适应的前提下,降低了机房空调系统产生冷量消耗的功率,进而实现产品的节能减排。



1. 一种组合式空调系统,用于对房间和机房进行温度调节,其特征在于,包括:房间空调系统和与所述房间空调系统连接的机房空调系统;

其中,所述房间空调系统包括:

房间压缩机,所述房间压缩机具有第一回气口和第一排气口;

四通阀,所述四通阀具有D端口、E端口、S端口和C端口,所述D端口与所述第一排气口连通,所述S端口与所述第一回气口连通;

室外换热器,所述室外换热器设置在室外,所述室外换热器的一端口与所述E端口连通;

第三阀体,所述第三阀体设置在所述室外换热器与所述E端口之间;

室内换热器,所述室内换热器设置在所述房间内,且所述室内换热器的一端口与所述C端口连通;

房间节流装置,所述房间节流装置的一端口与所述室内换热器的另一端口连通;和

选择装置,所述选择装置用于控制所述房间空调系统的工作状态;

第一单向阀,所述第一单向阀的出口与所述房间节流装置的另一端口连通,入口与所述室外换热器的另一端口连通;

所述机房空调系统包括:

机房压缩机,所述机房压缩机具有第二排气口和第二进气口;

制冷冷凝器,所述制冷冷凝器的入口与所述第二排气口相连通;

第一阀体,所述第一阀体的一端口与所述第二进气口连通,且所述第一阀体的另一端口通过第一管道与所述E端口连通,且所述第一管道上设置有第二阀体;

多通道换热器,所述多通道换热器包括第一通道和第二通道,所述第一通道的一端口与所述第一阀体的另一端口连通,另一端口与所述房间节流装置的另一端口连通;

第二单向阀,所述第二单向阀的出口与所述第一通道的另一端口连通;入口分别与所述第一单向阀的出口和所述节流装置的另一端口连通;

机房节流装置,所述机房节流装置的出口与所述第一通道的另一端口连通,入口与所述制冷冷凝器的出口连通;

第三单向阀,所述第三单向阀设置在所述第一通道与所述机房节流装置之间,且所述第三单向阀的入口与所述机房节流装置连通,出口与所述第一通道连通;

储液器,所述储液器的入口与所述第二通道的一端口连通;

热管冷凝器,所述热管冷凝器设置在室外,且所述热管冷凝器的出口与所述第二通道的另一端口连通;

机房蒸发器,所述机房蒸发器设置在机房内,且所述机房蒸发器的出口与所述热管冷凝器的入口连通;

热管阀体,所述热管阀体设置在所述热管冷凝器与所述机房蒸发器之间;

泵体,所述泵体分别与所述储液器的出口和所述机房蒸发器的入口连通;

第二管道,所述第二管道分别与所述第二通道的另一端口和所述机房蒸发器的出口连通,且所述第二管道上设置有制冷阀体;和

温控装置,所述温控装置分别与所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述制冷阀体、所述泵体、所述机房压缩机和所述热管阀体连接,用于检测室外的环境温度与储液

器内部换热介质的温度,并根据环境温度、换热介质的温度和所述房间空调系统的状态,控制所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述热管阀体和所述制冷阀体的开启或关闭、以及所述泵体和所述机房压缩机的输出功率。

2. 根据权利要求1所述的组合式空调系统,其特征在于,

所述温控装置包括:

温度传感器,所述温度传感器用于检测室外的环境温度与储液器内部液态换热介质的温度,并发送温度信号;和

温控器,所述温控器分别与所述温度传感器、所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述制冷阀体、所述泵体、所述机房压缩机和所述热管阀体连接,所述温控器接收所述温度信号,并根据所述温度信号和所述房间空调系统的状态,控制所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述热管阀体和所述制冷阀体的开启或关闭、以及所述泵体和所述机房压缩机的输出功率。

3. 根据权利要求2所述的组合式空调系统,其特征在于,所述温控器包括:

处理模块,所述处理模块接收所述温度信号,并将所述温度信号转化为温度值;和

运算模块,所述运算模块分别与所述处理模块、所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述制冷阀体、所述泵体、所述机房压缩机和所述热管阀体连接,所述运算模块接收所述温度值,将所述温度值与第一预设值、第二预设值比对得到对比结果,并根据所述对比结果和所述房间空调系统的状态,控制所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述热管阀体和所述制冷阀体的开启或关闭、以及所述泵体和所述机房压缩机的输出功率。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的组合式空调系统,其特征在于,还包括:

气液分离器,所述气液分离器设置所述第一回气口与所述S端口之间。

5. 根据权利要求4所述的组合式空调系统,其特征在于,还包括:

油分离器,所述油分离器设置所述第一排气口与所述D端口之间。

6. 根据权利要求4所述的组合式空调系统,其特征在于,

所述室外换热器、所述室内换热器、所述制冷冷凝器、所述热管冷凝器和所述机房蒸发器为翅片式换热器或平行流换热器。

7. 根据权利要求4所述的组合式空调系统,其特征在于,

所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述热管阀体和所述制冷阀体均为电磁阀。

8. 一种控制方法,用于如权利要求1至7中任一项所述的组合式空调系统,其特征在于,包括:

S1:检测步骤,温控传感器检测室外的环境温度与储液器内部换热介质的温度,并发送温度信号;

S2:控制步骤,温控器接收温度信号,并根据环境温度和房间空调系统的状态,控制第一阀体、第二阀体、第三阀体、热管阀体和制冷阀体的开启或关闭、以及泵体和机房压缩机的输出功率。

9. 根据权利要求8所述的控制方法,其特征在于,所述S2步骤具体包括:

S21:处理步骤,处理模块将温度信号转化为温度值;

S22:运算步骤,运算模块接收所述温度值,将所述温度值分别与第一预设值和第二预

设值比对得到对比结果,并根据所述对比结果和所述房间空调系统的状态,控制所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述热管阀体和所述制冷阀体的开启或关闭、以及所述泵体和所述机房压缩机的输出功率;

其中,第一预设值大于第二预设值。

10. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,在所述S22步骤中:

当所述房间空调系统处于制冷状态时,所述第一阀体打开、所述第二阀体关闭、所述第三阀体打开、所述制冷阀体打开、所述热管阀体关闭;

当所述房间空调系统停机,且所述温度值大于第二预设值小于第一预设值时,所述第一阀体打开、所述第二阀体关闭、所述第三阀体关闭、所述制冷阀体关闭、所述热管阀体打开、并根据换热介质的温度控制所述机房压缩机的输出功率;

当所述房间空调系统处于制热状态、温度值小于所述第二预设值时,所述第一阀体关闭、所述第二阀体打开、所述第三阀体关闭、所述制冷阀体打开、所述热管阀体关闭;

当所述房间空调系统停机、温度值小于所述第二预设值时,所述第一阀体关闭、所述第二阀体关闭、所述第三阀体关闭、所述制冷阀体关闭、所述热管阀体打开、并根据换热介质的温度控制所述泵体的输出功率。

组合式空调系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体而言,涉及一种组合式空调系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 伴随信息产业数字化建设以及家电智能化的快速发展,机房、基站的数量迅速增加,由于数据中心显热负荷大、围护结构封闭,则机房、基站的空调系统需一年四季全天候运行,而相关工作人员的房间空调系统则主要用于冬季制热和夏季制冷,据统计机房、基站空调的能耗占其总能耗的40%以上;由于现有机房、基站中用于散热的空调系统与房间空调系统的运行过程相对独立,在秋冬季节,房间空调系统主要处于制热工作状态,则房间空调系统的室外机主要向外界输送冷量,而现有机房、基站中用于散热的空调系统无法利用该部分冷量和室外环境中的冷源用于机房内降温,这降低了产品对能源的利用效率,同时,也增加了机房、基站中用于散热的空调系统产生冷量的负担,从而相对提高了机房、基站中用于散热的空调系统的能耗,进而降低了产品的市场推广力度,且对于空调系统而言,还存在低温启动、润滑、能量调节等使用可靠性问题,不利于产品的市场竞争。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题至少之一,本发明的一个目的在于提供一种能源利用率高、使用能耗低的组合式空调系统。

[0004] 本发明的另一个目的在于提供一种用于上述组合式空调系统的控制方法。

[0005] 有鉴于此,本发明第一方面实施例提供了一种组合式空调系统,用于对房间和机房进行温度调节,包括:房间空调系统和与所述房间空调系统连接的机房空调系统;其中,所述房间空调系统包括:房间压缩机,所述房间压缩机具有第一回气口和第一排气口;四通阀,所述四通阀具有D端口、E端口、S端口和C端口,所述D端口与所述第一排气口连通,所述S端口与所述第一回气口连通;室外换热器,所述室外换热器设置在室外,所述室外换热器的一端口与所述E端口连通;第三阀体,所述第三阀体设置在所述室外换热器与所述E端口之间;室内换热器,所述室内换热器设置在所述房间内,且所述室内换热器的一端口与所述C端口连通;房间节流装置,所述房间节流装置的一端口与所述室内换热器的另一端口连通;和选择装置,所述选择装置用于控制所述房间空调系统的工作状态;第一单向阀,所述第一单向阀的出口与所述房间节流装置的另一端口连通,入口与所述室外换热器的另一端口连通;所述机房空调系统包括:机房压缩机,所述机房压缩机具有第二排气口和第二进气口;制冷冷凝器,所述制冷冷凝器的入口与所述第二排气口相连通;第一阀体,所述第一阀体的一端口与所述第二进气口连通,且所述第一阀体的另一端口通过第一管道与所述E端口连通,且所述第一管道上设置有第二阀体;多通道换热器,所述多通道换热器包括第一通道和第二通道,所述第一通道的一端口与所述第一阀体的另一端口连通,另一端口与所述房间节流装置的另一端口连通;第二单向阀,所述第二单向阀的出口与所述第一通道的另一端口连通;入口分别与所述第一单向阀的出口和所述节流装置的另一端口连通;机房节流装

置,所述机房节流装置的出口与所述第一通道的另一端口连通,入口与所述制冷冷凝器的出口连通;第三单向阀,所述第三单向阀设置在所述第一通道与所述机房节流装置之间,且所述第三单向阀的入口与所述机房节流装置连通,出口与所述第一通道连通;储液器,所述储液器的入口与所述第二通道的一端口连通;热管冷凝器,所述热管冷凝器设置在室外,且所述热管冷凝器的出口与所述第二通道的另一端口连通;机房蒸发器,所述机房蒸发器设置在机房内,且所述机房蒸发器的出口与所述热管冷凝器的入口连通;热管阀体,所述热管阀体设置在所述热管冷凝器与所述机房蒸发器之间;泵体,所述泵体分别与所述储液器的出口和所述机房蒸发器的入口连通;第二管道,所述第二管道分别与所述第二通道的另一端口和所述机房蒸发器的出口连通,且所述第二管道上设置有制冷阀体;和温控装置,所述温控装置分别与所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述制冷阀体、所述泵体、所述机房压缩机和所述热管阀体连接,用于检测室外的环境温度与储液器内部换热介质的温度,并根据环境温度、换热介质的温度和所述房间空调系统的状态,控制所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述热管阀体和所述制冷阀体的开启或关闭、以及所述泵体和所述机房压缩机的输出功率。

[0006] 本发明第一方面实施例提供的组合式空调系统,通过选择装置控制房间空调系统的工作状态,通过温控装置根据室外的环境温度和房间空调系统的状态通过控制第一阀体、第二阀体、第三阀体、热管阀体和制冷阀体的开启或关闭来改变换热介质在空调系统中的流通路径,进而使得机房空调系统可充分地回收、利用房间空调系统工作过程中排出的冷量和室外环境中的冷源,从而在满足机房空调系统的冷量输出与热负荷相适应的前提下,降低了机房空调系统因产生冷量所消耗的功率,进而实现了产品的节能减排。

[0007] 具体地,当室外环境温度远高于机房内温度和/或房间空调系统处于制冷状态的情况下(如夏天),组合式空调系统执行第一种工作模式:温控装置第一阀体打开、第二阀体关闭、第三阀体打开、制冷阀体打开、热管阀体关闭,此时,房间空调系统和机房空调系统均处于制冷状态的工作模式,且两者的工作过程相对独立,其中,四通阀的D端口与E端口连通、C端口与S端口连通;换热介质在房间空调系统内的流通路径为:房间压缩机-四通阀-室外换热器-第三阀体-第一单向阀-房间节流装置-室内换热器-四通阀-房间压缩机;换热介质在机房空调系统内的流通路径为:机房压缩机-制冷冷凝器-机房节流装置-第三单向阀-第一通道-第一阀体-机房压缩机,和机房蒸发器-制冷阀体-第二通道-储液器-泵体-机房蒸发器,其中,第一通道内的换热介质与第二通道内的换热介质进行热交换;由于室外环境温度远高于室内温度,使得房间空调系统与机房空调系统的热负荷较大,故本方案中温控装置房间空调系统与机房空调系统之间相互独立工作以分别向房间和机房提供足够的冷量以保证产品的制冷效果。

[0008] 当室外环境温度略低于机房内温度的情况下,且房间空调系统停机(如秋天、春天),组合式空调系统执行第二种工作模式:温控装置控制第一阀体打开、第二阀体关闭、第三阀体关闭、制冷阀体关闭、热管阀体打开、并根据换热介质的温度控制机房压缩机的输出功率,则换热介质在机房空调系统内的流通路径为:机房压缩机-制冷冷凝器-机房节流装置-第三单向阀-第一通道-第一阀体-机房压缩机,和机房蒸发器-热管阀体-热管冷凝器-第二通道-储液器-泵体-机房蒸发器,其中,第一通道内的换热介质与第二通道内的换热介质进行热交换;该过程中,机房内的热量经机房蒸发器传递到换热介质后,高温换热介质经

过制冷冷凝器与室外环境中的自然冷源进行热交换,以降低换热介质的温度,但是,由于室外的环境温度与机房内温度相差不大,则利用室外环境中冷源降温后的换热介质可能无法为机房提供足够的冷交换量,故而,本方案中使经过制冷冷凝器降温后的换热介质与经过机房压缩机回路制冷后的换热介质进行热交换,从而进一步降低流向储液器的换热介质的温度;根据能量守恒定律,本方案中从机房蒸发器流出的换热介质先经过制冷冷凝器进行降温,从而在满足机房空调系统的冷量输出与热负荷相适应的前提下,降低了机房空调系统因产生冷量所消耗的功率,进而实现了机房空调系统的节能减排;另外,室外环境温度略低于机房内温度差距不大,机房压缩机不需要全功率运转,温控装置可根据换热介质的温度控制机房压缩机的输出功率,避免机房压缩机满负荷运转,导致能源浪费的情况出现,从而提高了产品的使用舒适度。

[0009] 当室外环境温度远低于机房内温度的情况下,且房间空调系统处于制热状态(如冬季),组合式空调系统执行第三种工作模式:温控装置控制第一阀体关闭、第二阀体关闭、第三阀体关闭、制冷阀体关闭、热管阀体打开,此时,房间空调系统处于制热状态,机房空调系统均处于制冷状态,但两者的工作过程相关联,其中,四通阀的D端口与C端口连通、E端口与S端口连通;换热介质的在房间空调系统内的流通路径为:房间压缩机-四通阀-室内换热器-房间节流装置-第二单向阀-第一通道-第二阀体-四通阀-房间压缩机,换热介质在机房空调系统内的流通路径为:机房蒸发器-制冷阀体-第二通道-储液器-泵体-机房蒸发器,其中,第一通道内的换热介质与第二通道内的换热介质进行热交换;对机房降温后的高温换热介质流经第二通道,经室内换热器降温后的换热介质在房间节流装置汽化,汽化后的换热介质产生极大地冷量,并在流经第一通道的过程中与第二通道中的高温换热介质进行热交换,从而使得房间空调系统排出的冷量得到充分地回收和利用,从而提高了组合式空调系统的能量利用率,进而降低了产品的能耗,同时,第二通道内高温换热介质向第一通道内的换热介质提供热量,从而有效地避免了第一通道上结霜的情况发生,进而有效地避免了房间空调系统在制热模式与除霜模式之间切换过程中造成房间空调系统损伤的情况出现,故而,该结构的设置进一步提高了产品的使用可靠性。

[0010] 当室外环境温度远低于机房内温度,且房间空调系统停机的情况下(如冬季),组合式空调系统执行第四种工作模式:温控装置控制第一阀体关闭、第二阀体关闭、第三阀体关闭、制冷阀体关闭、热管阀体打开、并根据换热介质的温度控制所述泵体的输出功率,则换热介质在机房空调系统内的流通路径为:机房蒸发器-热管阀体-热管冷凝器-第二通道-储液器-泵体-机房蒸发器;该过程中,机房内的热量经机房蒸发器传递到换热介质后,高温换热介质经过制冷冷凝器与室外环境中的自然冷源进行热交换,以降低换热介质的温度,由于室外的环境温度远低于机房内温度,故本方案中利用室外环境中冷源降温后的换热介质足以向机房提供足够的冷交换量,即本方案中机房空调系统完全利用室外环境中的冷源用于对机房内环境进行降温,无需再通过消耗能源产生冷量,从而在满足机房空调系统的冷量输出与热负荷相适应的前提下,极大地降低了机房空调系统因产生冷量所消耗的功率,进而实现了机房空调系统的节能减排;另外,随着机房内的温度不间断,温控装置可根据换热介质的温度控制所述泵体的输出功率,避免机房内的温度变化过快,对机器造成损害情况发送,从而提高了产品的品质,进而增加了产品的市场竞争力。

[0011] 另外,本发明提供的上述实施例中的组合式空调系统还可以具有如下附加技术特

征:

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述温控装置包括:温度传感器,所述温度传感器用于检测室外的环境温度与储液器内部液态换热介质的温度,并发送温度信号;和温控器,所述温控器分别与所述温度传感器、所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述制冷阀体、所述泵体、所述机房压缩机和所述热管阀体连接,所述温控器接收所述温度信号,并根据所述温度信号和所述房间空调系统的状态,控制所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述热管阀体和所述制冷阀体的开启或关闭、以及所述泵体和所述机房压缩机的输出功率。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述温控器包括:处理模块,所述处理模块接收所述温度信号,并将所述温度信号转化为温度值;和运算模块,所述运算模块分别与所述处理模块、所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述制冷阀体、所述泵体、所述机房压缩机和所述热管阀体连接,所述运算模块接收所述温度值,将所述温度值与第一预设值、第二预设值比对得到对比结果,并根据所述对比结果和所述房间空调系统的状态,控制所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述热管阀体和所述制冷阀体的开启或关闭、以及所述泵体和所述机房压缩机的输出功率。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述组合式空调系统还包括:气液分离器,所述气液分离器设置所述第一回气口与所述S端口之间。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述组合式空调系统还包括:油分离器,所述油分离器设置所述第一排气口与所述D端口之间。

[0016] 根据本发明的一个实施例,所述室外换热器、所述室内换热器、所述制冷冷凝器、所述热管冷凝器和所述机房蒸发器为翅片式换热器或平行流换热器。

[0017] 根据本发明的一个实施例,所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述热管阀体和所述制冷阀体均为电磁阀。

[0018] 本发明第二方面实施例提供了一种控制方法,用于上述任一项实施例所述的空调系统,包括:

[0019] S1:检测步骤,温控传感器检测室外的环境温度,并发送温度信号;

[0020] S2:控制步骤,温控器接收温度信号,并根据环境温度和房间空调系统的状态,控制第一阀体、第二阀体、第三阀体、热管阀体和制冷阀体的开启或关闭、以及泵体和机房压缩机的输出功率。

[0021] 根据本发明的一个实施例,所述S2步骤具体包括:

[0022] S21:处理步骤,处理模块将温度信号转化为温度值;

[0023] S22:运算步骤,运算模块接收所述温度值,将所述温度值分别与第一预设值和第二预设值比对得到对比结果,并根据所述对比结果和所述房间空调系统的状态,控制所述第一阀体、所述第二阀体、所述第三阀体、所述热管阀体和所述制冷阀体的开启或关闭、以及所述泵体和所述机房压缩机的输出功率;其中,第一预设值大于第二预设值。

[0024] 根据本发明的一个实施例,在所述S22步骤中:当所述房间空调系统处于制冷状态时,所述第一阀体打开、所述第二阀体关闭、所述第三阀体打开、所述制冷阀体打开、所述热管阀体关闭;当所述房间空调系统停机,且所述温度值大于第二预设值小于第一预设值时,所述第一阀体打开、所述第二阀体关闭、所述第三阀体关闭、所述制冷阀体关闭、所述热管

阀体打开、并根据换热介质的温度控制所述机房压缩机的输出功率；当所述房间空调系统处于制热状态、温度值小于所述第二预设值时，所述第一阀体关闭、所述第二阀体打开、所述第三阀体关闭、所述制冷阀体打开、所述热管阀体关闭；当所述房间空调系统停机、温度值小于所述第二预设值时，所述第一阀体关闭、所述第二阀体关闭、所述第三阀体关闭、所述制冷阀体关闭、所述热管阀体打开、并根据换热介质的温度控制所述机房压缩机的输出功率。

[0025] 本发明第二方面实施例提供的控制方法用于本发明第一方面实施例提供的组合式空调系统，通过对空调系统具体设定第一预设值和第二预设值，具体地，设定第一预设值大于第二预设值，且使第一预设值低于机房内温度，当室外的环境温度高于第一预设值时，则组合式空调系统执行第一种工作模式，机房空调系统与房间空调系统两者间相互独立工作，具体地，分为两种情况：1)室外的环境温度高于机房内温度，例如炎热的夏季，该情况下，机房空调系统和房间空调系统均处于制冷状态，且相互独立工作以分别向房间和机房提供足够的冷量；2)室外的环境温度介于机房内温度和第一预设值之间，该情况下，机房空调系统处于制冷状态，房间空调系统停机或处于制冷状态；当室外的环境温度介于第一预设值与第二预设值之间时，如春季、秋季，则组合式空调系统执行第二种工作模式；当室外的环境温度低于第二预设值，且房间空调系统处于制热状态时，如冬季的上班时间，则组合式空调系统执行第三种工作模式；当室外的环境温度低于第二预设值，且房间空调系统停机时，如冬季的休息时间，则组合式空调系统执行第四种工作模式。

[0026] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0027] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0028] 图1是本发明所述组合式空调系统的结构示意图；

[0029] 图2是图1所示组合式空调系统第一种工作模式的结构示意图；

[0030] 图3是图1所示组合式空调系统第二种工作模式的结构示意图；

[0031] 图4是图1所示组合式空调系统第三种工作模式的结构示意图；

[0032] 图5是图1所示组合式空调系统第四种工作模式的结构示意图。

[0033] 其中，图1至图5中的附图标记与部件名称之间的对应关系为：

[0034] 100房间空调系统，101房间压缩机，1011第一排气口，1012第一回气口，102四通阀，103室外换热器，104第三阀体，105室内换热器，106房间节流装置，107第一单向阀，108第二单向阀，200机房空调系统，201机房压缩机，2011第二排气口，2012第二进气口，202制冷冷凝器，203第一阀体，204第二阀体，205多通道换热器，2051第一通道，2052第二通道，206机房节流装置，207储液器，208热管冷凝器，209机房蒸发器，210热管阀体，211泵体，212制冷阀体，213第一管道，214第二管道，215第三单向阀；

[0035] 图中所示箭头为换热介质的流动方向。

具体实施方式

[0036] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0037] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0038] 下面参照图1至图5描述根据本发明一些实施例所述组合式空调系统。

[0039] 如图1至图5所示,本发明第一方面实施例提供的组合式空调系统,用于对房间和机房进行温度调节,包括:房间空调系统100和与房间空调系统100连接的机房空调系统200。

[0040] 其中,房间空调系统100包括:房间压缩机101、四通阀102、室外换热器103、第三阀体104、室内换热器105、房间节流装置106、选择装置和第一单向阀107。

[0041] 具体地,房间压缩机101具有第一回气口1012和第一排气口1011;四通阀102具有D端口、E端口、S端口和C端口,D端口与第一排气口1011连通,S端口与第一回气口1012连通;室外换热器103设置在室外,室外换热器103的一端口与E端口连通;第三阀体104设置在室外换热器103与E端口之间;室内换热器105设置在房间内,且室内换热器105的一端口与C端口连通;房间节流装置106的一端口与室内换热器105的另一端口连通;选择装置用于控制房间空调系统100的工作状态;第一单向阀107的出口与房间节流装置106的另一端口连通,入口与室外换热器103的另一端口连通。

[0042] 另外,机房空调系统200包括:机房压缩机201、制冷冷凝器202、第一阀体203、多通道换热器205、机房节流装置206、储液器207、热管冷凝器208、机房蒸发器207、热管阀体208、泵体211、第二单向阀108、第三单向阀215、第二管道214和温控装置(图中未示出)。

[0043] 具体地,机房压缩机201具有第二排气口2011和第二进气口2012;制冷冷凝器202的入口与第二排气口2011相连通;第一阀体203的一端口与第二进气口2012连通,且第一阀体203的另一端口通过第一管道213与E端口连通,且第一管道213上设置有第二阀体204;多通道换热器205包括第一通道2051和第二通道2052,第一通道2051的一端口与第一阀体203的另一端口连通,另一端口与房间节流装置106的另一端口连通;第二单向阀108的出口与第一通道的另一端口连通;入口分别与第一单向阀的出口和节流装置的另一端口连通;机房节流装置206的出口与第一通道2051的另一端口连通,入口与制冷冷凝器202的出口连通;第三单向阀215设置在第一通道与机房节流装置之间,且第三单向阀215的入口与机房节流装置连通,出口与第一通道连通;储液器207的入口与第二通道2052的一端口连通;热管冷凝器208设置在室外,且热管冷凝器208的出口与第二通道2052的另一端口连通;机房蒸发器207设置在机房内,且机房蒸发器207的出口与热管冷凝器208的入口连通;热管阀体208设置在热管冷凝器208与机房蒸发器207之间;泵体211分别与储液器的出口和机房蒸发器207的入口连通;第二管道214分别与第二通道2052的另一端口和机房蒸发器207的出口连通,且第二管道214上设置有制冷阀体212;温控装置分别与第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、制冷阀体212、泵体、机房压缩机和热管阀体208连接,用于检测室外的环境温度与储液器内部换热介质的温度,并根据环境温度、换热介质的温度和房间空调系统100的状态,控制第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、热管阀体208和制冷阀体212的开启或

关闭、以及泵体和机房压缩机的输出功率。

[0044] 本发明第一方面实施例提供的组合式空调系统,通过选择装置控制房间空调系统100的工作状态,通过温控装置根据室外的环境温度、换热介质的温度和房间空调系统100的状态通过控制第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、热管阀体208和制冷阀体212的开启或关闭来改变换热介质在空调系统中的流通过程,进而使得机房空调系统200可充分地回收、利用房间空调系统100工作过程中排出的冷量和室外环境中的冷源,从而在满足机房空调系统200的冷量输出与热负荷相适应的前提下,降低了机房空调系统200因产生冷量所消耗的功率,进而实现了产品的节能减排。

[0045] 具体地,当房间空调系统100处于制冷状态,且室外环境温度远高于机房内温度的情况下(如夏天),如图2所示,温控装置第一阀体203打开、第二阀体204关闭、第三阀体104打开、制冷阀体212打开、热管阀体208关闭,此时,房间空调系统100和机房空调系统200均处于制冷状态的工作模式,且两者的工作过程相对独立,其中,四通阀102的D端口与E端口连通、C端口与S端口连通;换热介质在房间空调系统100内的流通过程为:房间压缩机101-四通阀102-室外换热器103-第三阀体104-第一单向阀107-房间节流装置106-室内换热器105-四通阀102-房间压缩机101;换热介质在机房空调系统200内的流通过程为:机房压缩机201-制冷冷凝器202-机房节流装置206-第三单向阀215-第一通道2051-第一阀体203-机房压缩机201,和机房蒸发器207-制冷阀体212-第二通道2052-储液器207-泵体211-机房蒸发器207,其中,第一通道2051内的换热介质与第二通道2052内的换热介质进行热交换;由于室外环境温度远高于室内温度,使得房间空调系统100与机房空调系统200的热负荷较大,故本方案中温控装置房间空调系统100与机房空调系统200之间相互独立工作以分别向房间和机房提供足够的冷量以保证产品的制冷效果。

[0046] 当房间空调系统100停机,且室外环境温度略低于机房内温度的情况下(如秋天、春天),如图3所示,温控装置控制第一阀体203打开、第二阀体204关闭、第三阀体104关闭、制冷阀体212关闭、热管阀体208打开、并根据换热介质的温度控制机房压缩机的输出功率,则换热介质在机房空调系统200内的流通过程为:机房压缩机201-制冷冷凝器202-机房节流装置206-第三单向阀215-第一通道2051-第一阀体203-机房压缩机201,和机房蒸发器207-热管阀体208-热管冷凝器208-第二通道2052-储液器207-泵体211-机房蒸发器207,其中,第一通道2051内的换热介质与第二通道2052内的换热介质进行热交换;该过程中,机房内的热量经机房蒸发器207传递到换热介质后,高温换热介质经过制冷冷凝器202与室外环境中的自然冷源进行热交换,以降低换热介质的温度,但是,由于室外的环境温度与机房内温度相差不大,则利用室外环境中冷源降温后的换热介质可能无法为机房提供足够的冷交换量,故而,本方案中使经过制冷冷凝器202降温后的换热介质与经过机房压缩机201回路制冷后的换热介质进行热交换,从而进一步降低流向储液器207的换热介质的温度;根据能量守恒定律,本方案中从机房蒸发器207流出的换热介质先经过制冷冷凝器202进行降温,从而在满足机房空调系统200的冷量输出与热负荷相适应的前提下,降低了机房空调系统200因产生冷量所消耗的功率,进而实现了机房空调系统200的节能减排;另外,室外环境温度略低于机房内温度差距不大,机房压缩机不需要全功率运转,温控装置可根据换热介质的温度控制机房压缩机的输出功率,避免机房压缩机满负荷运转,导致能源浪费的情况出现,从而提高了产品的使用舒适度。

[0047] 当房间空调系统100处于制热状态,且室外环境温度远低于机房内温度的情况下(如冬季),如图4所示,温控装置控制第一阀体203关闭、第二阀体204关闭、第三阀体104关闭、制冷阀体212关闭、热管阀体208打开,此时,房间空调系统100处于制热状态,机房空调系统200均处于制冷状态,但两者的工作过程相关联,其中,四通阀102的D端口与C端口连通、E端口与S端口连通;换热介质的在房间空调系统100内的流通过程为:房间压缩机101-四通阀102-室内换热器105-房间节流装置106-第二单向阀108-第一通道2051-第二阀体204-四通阀102-房间压缩机101,换热介质在机房空调系统200内的流通过程为:机房蒸发器207-制冷阀体212-第二通道2052-储液器207-泵体211-机房蒸发器207,其中,第一通道2051内的换热介质与第二通道2052内的换热介质进行热交换;对机房降温后的高温换热介质流经第二通道2052,经室内换热器105降温后的换热介质在房间节流装置106汽化,汽化后的换热介质产生极大地冷量,并在流经第一通道2051的过程中与第二通道2052中的高温换热介质进行热交换,从而使得房间空调系统100排出的冷量得到充分地回收和利用,从而提高了组合式空调系统的能量利用率,进而降低了产品的能耗,同时,第二通道2052内高温换热介质向第一通道2051内的换热介质提供热量,从而有效地避免了第一通道2051上结霜的情况发生,进而有效地避免了房间空调系统100在制热模式与除霜模式之间切换过程中造成房间空调系统100损伤的情况出现,故而,该结构的设置进一步提高了产品的使用可靠性。

[0048] 当房间空调系统100停机,且室外环境温度远低于机房内温度的情况下(如冬季),如图5所示,温控装置控制第一阀体203关闭、第二阀体204关闭、第三阀体104关闭、制冷阀体212关闭、热管阀体208打开,并根据换热介质的温度控制泵体的输出功率,则换热介质在机房空调系统200内的流通过程为:机房蒸发器207-热管阀体208-热管冷凝器208-第二通道2052-储液器207-泵体211-机房蒸发器207;该过程中,机房内的热量经机房蒸发器207传递到换热介质后,高温换热介质经过制冷冷凝器202与室外环境中的自然冷源进行热交换,以降低换热介质的温度,由于室外的环境温度远低于机房内温度,故本方案中利用室外环境中冷源降温后的换热介质足以向机房提供足够的冷交换量,即本方案中机房空调系统200完全利用室外环境中的冷源用于对机房内环境进行降温,无需再通过消耗能源产生冷量,从而在满足机房空调系统200的冷量输出与热负荷相适应的前提下,极大地降低了机房空调系统200因产生冷量所消耗的功率,进而实现了机房空调系统200的节能减排另外,随着机房内的温度不间断,温控装置可根据换热介质的温度控制泵体的输出功率,避免机房内的温度变化过快,对机器造成损害情况发生,从而提高了产品的品质,进而增加了产品的市场竞争力。

[0049] 在本发明的一个实施例中,温控装置包括:温度传感器(图中未示出)和温控器(图中未示出)。

[0050] 具体地,温度传感器用于检测室外的环境温度与储液器内部液态换热介质的温度,并发送温度信号;温控器分别与温度传感器、第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、制冷阀体212、泵体、机房压缩机和热管阀体208连接,温控器接收温度信号,并根据温度信号和房间空调系统100的状态,控制第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、热管阀体208和制冷阀体212的开启或关闭、以及泵体和机房压缩机的输出功率。

[0051] 在该实施例中,温控器根据温度传感器传输的温度信号以及房间空调系统100自

动控制机房空调系统200在相应的工作模式下工作,从而提高了产品的智能性,进而提高产品的使用舒适度。

[0052] 在本发明的一个实施例中,温控器包括:处理模块(图中未示出)和运算模块(图中未示出)。

[0053] 具体地,处理模块接收温度信号,并将温度信号转化为温度值;运算模块分别与处理模块、第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、制冷阀体212和热管阀体208连接,运算模块接收温度值,将温度值与第一预设值、第二预设值比对得到对比结果,并根据对比结果和房间空调系统100的状态,控制第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、热管阀体208和制冷阀体212的开启或关闭、以及泵体和机房压缩机的输出功率。

[0054] 在该实施例中,通过设定第一预设值和第二预设值,且第一预设值高于第二预设值,并设置机房内需要维持的工作温度高于第一预设值,可以第一预设值和第二预设值为参照,根据室外的环境温度和房间空调系统100控制机房空调系统200在相应的工作模式下工作。

[0055] 具体地,如图2所示,当温度传感器检测到室外的环境温度高于第一预设值时,组合式空调系统执行第一种工作模式:温控装置第一阀体203打开、第二阀体204关闭、第三阀体104打开、制冷阀体212打开、热管阀体208关闭,此时,房间空调系统100与机房控制系统之间的工作过程相互独立,换热介质在机房空调系统200内的流通过程为:机房压缩机201-制冷冷凝器202-机房节流装置206-第三单向阀215-第一通道2051-第一阀体203-机房压缩机201,和机房蒸发器207-制冷阀体212-第二通道2052-储液器207-泵体211-机房蒸发器207;在房间空调系统100处于制冷状态时,换热介质在房间空调系统100内的流通过程为:房间压缩机101-四通阀102-室外换热器103-第三阀体104-第一单向阀107-房间节流装置106-室内换热器105-四通阀102-房间压缩机101,其中,第一通道2051内的换热介质与第二通道2052内的换热介质进行热交换,由于室外环境温度远高于室内温度,使得房间空调系统100与机房空调系统200的热负荷较大,故本方案中温控装置房间空调系统100与机房空调系统200之间相互独立工作以分别向房间和机房提供足够的冷量以保证产品的制冷效果。

[0056] 如图3所示,当温度传感器检测到室外的环境温度介于第一预设值与第二预设值之间时,一般该情况下不需要房间空调系统100进行制冷或者制热,则根据室外环境温度,组合式空调系统执行第二种工作模式:温控装置控制第一阀体203打开、第二阀体204关闭、第三阀体104关闭、制冷阀体212关闭、热管阀体208打开、并根据换热介质的温度控制机房压缩机的输出功率,则换热介质在机房空调系统200内的流通过程为:机房压缩机201-制冷冷凝器202-机房节流装置206-第三单向阀215-第一通道2051-第一阀体203-机房压缩机201,和机房蒸发器207-热管阀体208-热管冷凝器208-第二通道2052-储液器207-泵体211-机房蒸发器207,其中,第一通道2051内的换热介质与第二通道2052内的换热介质进行热交换;该过程中,充分利用了室外环境中的冷源对换热介质进行降温,并通过机房空调系统200对换热介质进一步降温,从而在满足机房空调系统200的冷量输出与热负荷相适应的前提下,降低了机房空调系统200因产生冷量所消耗的功率,进而实现了机房空调系统200的节能减排;另外,室外环境温度略低于机房内温度差距不大,机房压缩机不需要全功率运转,温控装置可根据换热介质的温度控制机房压缩机的输出功率,避免机房压缩机满负荷

运转,导致能源浪费的情况出现,从而提高了产品的使用舒适度。

[0057] 如图4所示,当温度传感器检测到室外的环境温度低于第二预设值,且房间空调系统100处于制热状态时,如冬季的上班时间,则组合式空调系统执行第三种工作模式:温控装置控制第一阀体203关闭、第二阀体204关闭、第三阀体104关闭、制冷阀体212关闭、热管阀体208打开,此时,房间空调系统100处于制热状态,机房空调系统200均处于制冷状态,但两者的工作过程相关联,换热介质的在房间空调系统100内的流通路径为:房间压缩机101-四通阀102-室内换热器105-房间节流装置106-第二单向阀108-第一通道2051-第二阀体204-四通阀102-房间压缩机101,换热介质在机房空调系统200内的流通路径为:机房蒸发器207-制冷阀体212-第二通道2052-储液器207-泵体211-机房蒸发器207,其中,第一通道2051内的换热介质与第二通道2052内的换热介质进行热交换;该方案中,一方面,由于机房空调系统200充分回收并利用了房间空调系统100排出的冷量,从而提高了组合式空调系统的能量利用率,进而降低了产品的能耗,另一方面,第二通道2052内高温换热介质向第一通道2051内的换热介质提供热量,从而有效地避免了第一通道2051上结霜的情况发生,进而有效地避免了房间空调系统100在制热模式与除霜模式之间切换过程中造成房间空调系统100损伤的情况出现,故而,该结构的设置进一步提高了产品的使用可靠性。

[0058] 如图5所示,当温度传感器检测到室外的环境温度低于第二预设值,且房间空调系统100停机时,如冬季的休息时间,则组合式空调系统执行第四种工作模式:温控装置控制第一阀体203关闭、第二阀体204关闭、第三阀体104关闭、制冷阀体212关闭、热管阀体208打开,并根据换热介质的温度控制泵体的输出功率,则换热介质在机房空调系统200内的流通路径为:机房蒸发器207-热管阀体208-热管冷凝器208-第二通道2052-储液器207-泵体211-机房蒸发器207;本方案中机房空调系统200完全利用室外环境中的冷源用于对机房内环境进行降温,无需再通过消耗能源产生冷量,从而在满足机房空调系统200的冷量输出与热负荷相适应的前提下,极大地降低了机房空调系统200因产生冷量所消耗的功率,进而实现了机房空调系统200的节能减排;另外,随着机房内的温度不间断,温控装置可根据换热介质的温度控制泵体的输出功率,避免机房内的温度变化过快,对机器造成损害情况发送,从而提高了产品的品质,进而增加了产品的市场竞争力。

[0059] 在本发明的一个实施例中,组合式空调系统还包括:气液分离器(图中未示出),具体地,气液分离器设置第一回气口1012与S端口之间。

[0060] 在该实施例中,气液分离器的设置可有效地对从第一回气口1012进入房间压缩机101的流体进行气液分离,从而有效地避免管路中的液体进入到房间压缩机101内,导致房间压缩机101出现液击的情况。

[0061] 在本发明的一个实施例中,组合式空调系统还包括:油分离器(图中未示出),具体地,油分离器设置第一排气口1011与D端口之间。

[0062] 在该实施例中,设置油分离器对房间压缩机101的第一排气口1011排出的流体中携带的油进行回收再利用,从而避免了压缩机缺油的情况出现。

[0063] 在本发明的一个实施例中,优选地,室外换热器103、室内换热器105、制冷冷凝器202、热管冷凝器208和机房蒸发器207为翅片式换热器或平行流换热器。

[0064] 在该实施例中,由于翅片式换热器的换热面积大、换热效率高,故在换热量一定的前提下,翅片式换热器的体积相对其他换热而言更小,设置室外换热器103、室内换热器

105、制冷冷凝器202、热管冷凝器208和机房蒸发器207均为翅片式换热器,则相应地减小了产品的体积,降低了产品的成本。

[0065] 在本发明的一个实施例中,优选地,第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、热管阀体208和制冷阀体212均为电磁阀。

[0066] 在该实施例中,电磁阀的控制精度高,且使用灵活性强,设置第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、热管阀体208和制冷阀体212均为电磁阀,可以配合组合式空调系统的控制电路快速、准确地实现管路的通断,从而进一步保证了产品的使用可靠性。

[0067] 本发明第二方面实施例提供的控制方法,用于上述任一项实施例的空调系统,包括:

[0068] S1:检测步骤,温控传感器检测室外的环境温度,并发送温度信号;

[0069] S2:控制步骤,温控器接收温度信号,并根据环境温度和房间空调系统100的状态,控制第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、热管阀体208和制冷阀体212的开启或关闭、以及泵体和机房压缩机的输出功率。

[0070] 在本发明的一个实施例中,S2步骤具体包括:

[0071] S21:处理步骤,处理模块将温度信号转化为温度值;

[0072] S22:运算步骤,运算模块接收温度值,将温度值分别与第一预设值和第二预设值比对得到对比结果,并根据对比结果和房间空调系统100的状态,控制第一阀体203、第二阀体204、第三阀体104、热管阀体208和制冷阀体212的开启或关闭、以及泵体和机房压缩机的输出功率;其中,第一预设值大于第二预设值。

[0073] 在本发明的一个实施例中,在S22步骤中:

[0074] 当房间空调系统100处于制冷状态时,第一阀体203打开、第二阀体204关闭、第三阀体104打开、制冷阀体212打开、热管阀体208关闭;

[0075] 当房间空调系统100停机,且温度值大于第二预设值小于第一预设值时,第一阀体203打开、第二阀体204关闭、第三阀体104关闭、制冷阀体212关闭、热管阀体208打开、并根据换热介质的温度控制机房压缩机的输出功率;

[0076] 当房间空调系统100处于制热状态、温度值小于第二预设值时,第一阀体203关闭、第二阀体204打开、第三阀体104关闭、制冷阀体212打开、热管阀体208关闭;

[0077] 当房间空调系统100停机、温度值小于第二预设值时,第一阀体203关闭、第二阀体204关闭、第三阀体104关闭、制冷阀体212关闭、热管阀体208打开、并根据换热介质的温度控制机房压缩机的输出功率。

[0078] 本发明第二方面实施例提供的控制方法用于本发明第一方面实施例提供的组合式空调系统,通过对空调系统具体设定第一预设值和第二预设值,具体地,设定第一预设值大于第二预设值,且使第一预设值低于机房内温度,当室外的环境温度高于第一预设值时,则组合式空调系统执行第一种工作模式,机房空调系统200与房间空调系统100两者间相互独立工作,具体地,分为两种情况:1)室外的环境温度高于机房内温度,例如炎热的夏季,该情况下,机房空调系统200和房间空调系统100均处于制冷状态,且相互独立工作以分别向房间和机房提供足够的冷量;2)室外的环境温度介于机房内温度和第一预设值之间,该情况下,机房空调系统200处于制冷状态,房间空调系统100停机或处于制冷状态;当室外的环境温度介于第一预设值与第二预设值之间时,如春季、秋季,则组合式空调系统执行第二种

工作模式；当室外的环境温度低于第二预设值，且房间空调系统100处于制热状态时，如冬季的上班时间，则组合式空调系统执行第三种工作模式；当室外的环境温度低于第二预设值，且房间空调系统100停机时，如冬季的休息时间，则组合式空调系统执行第四种工作模式。

[0079] 在本发明的一个具体实施例中，机房内所需维持的工作温度为27℃，第一预设值为16℃，第二预设值为6℃。

[0080] 具体地，当室外的环境温度大于16℃时，则组合式空调系统执行第一种工作模式，机房空调系统200与房间空调系统100两者间相互独立工作，具体地，分为两种情况：1)室外的环境温度大于27℃，例如炎热的夏季，该情况下，机房空调系统200和房间空调系统100均处于制冷状态，且相互独立工作以分别向房间和机房提供足够的冷量；2)室外的环境温度小于或者等于27℃，且大于16℃时，机房空调系统200处于制冷状态，房间空调系统100停机或处于制冷状态；当室外的环境温度低于或等于16℃，且高于4℃时，则组合式空调系统执行第二种工作模式；当室外的环境温度低于或等于4℃，且房间空调系统100处于制热状态时，则组合式空调系统执行第三种工作模式；当室外的环境温度低于或等于4℃，且房间空调系统100停机时，则组合式空调系统执行第四种工作模式。

[0081] 综上所述，本发明提供的组合式空调系统，通过选择装置控制房间空调系统的工作状态，通过温控装置根据室外的环境温度和房间空调系统的状态通过控制第一阀体、第二阀体、第三阀体、热管阀体和制冷阀体的开启或关闭来改变换热介质在空调系统中的流通路径，进而使得机房空调系统可充分地回收、利用房间空调系统工作过程中排出的冷量和室外环境中的冷源，从而在满足机房空调系统的冷量输出与热负荷相适应的前提下，降低了机房空调系统因产生冷量所消耗的功率，进而实现了产品的节能减排。

[0082] 在本发明中，术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”仅用于描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性；术语“多个”则指两个或两个以上，除非另有明确的限定。术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；“相连”可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0083] 在本说明书的描述中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0084] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

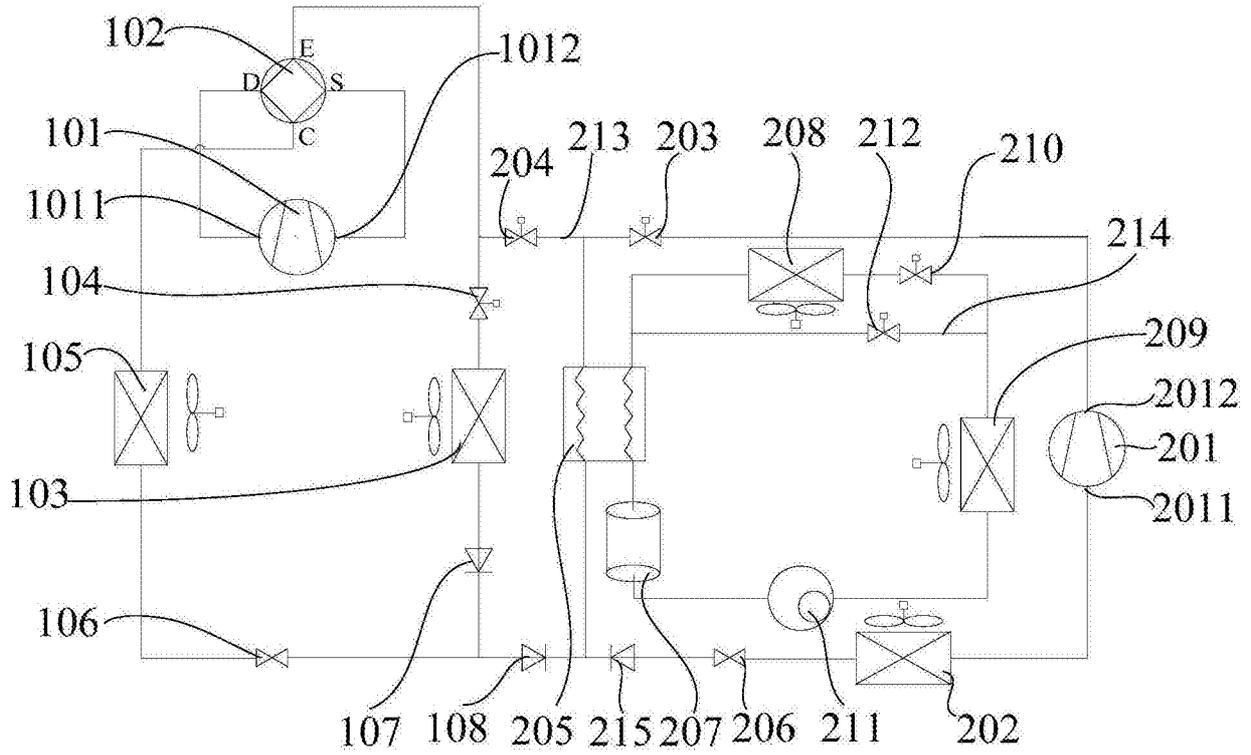


图1

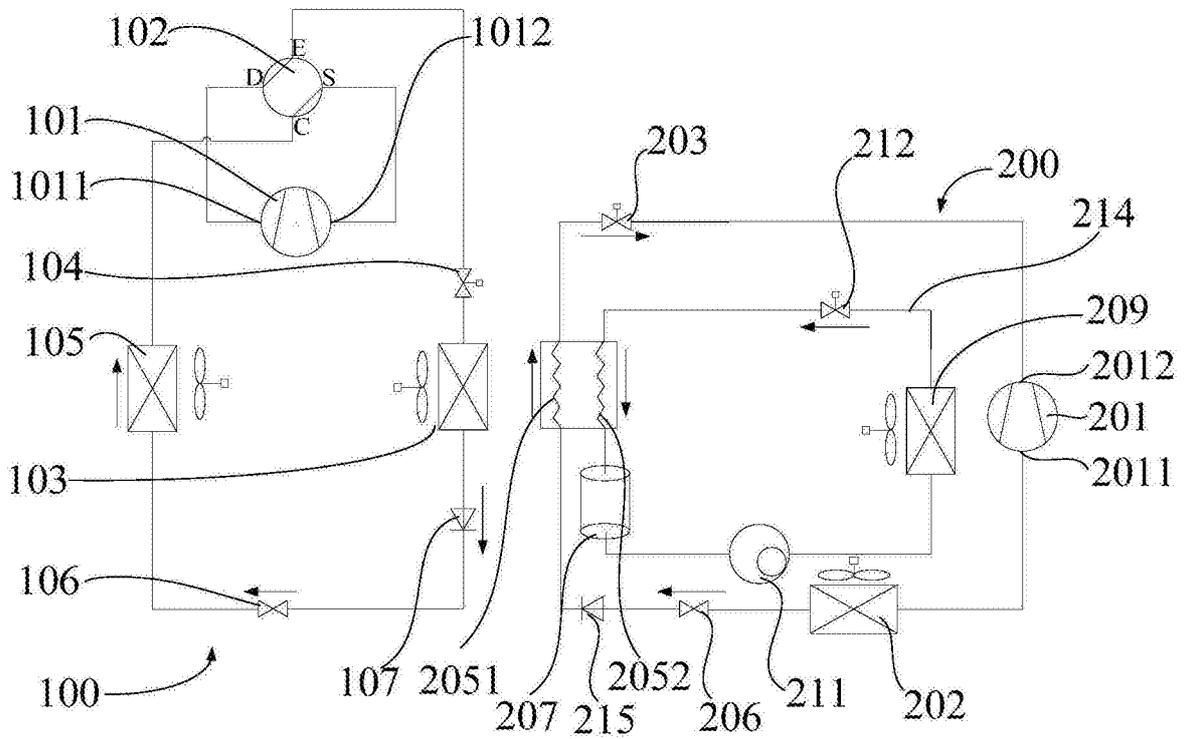


图2

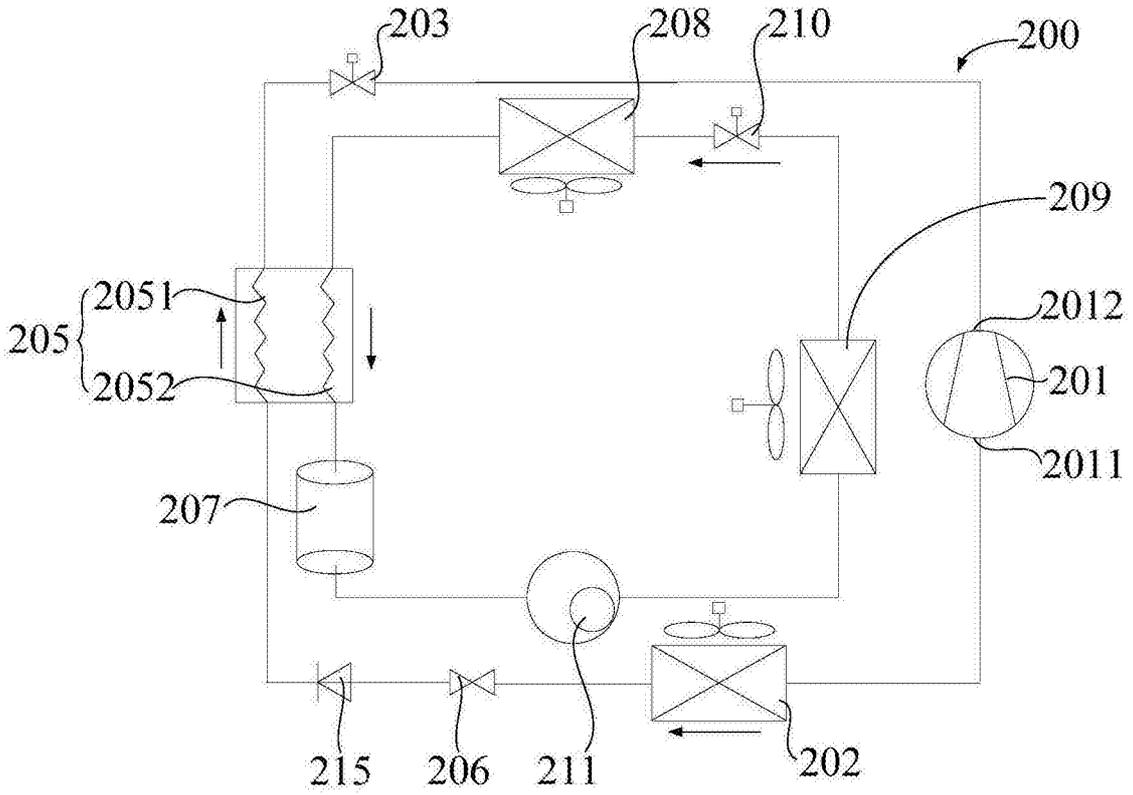


图3

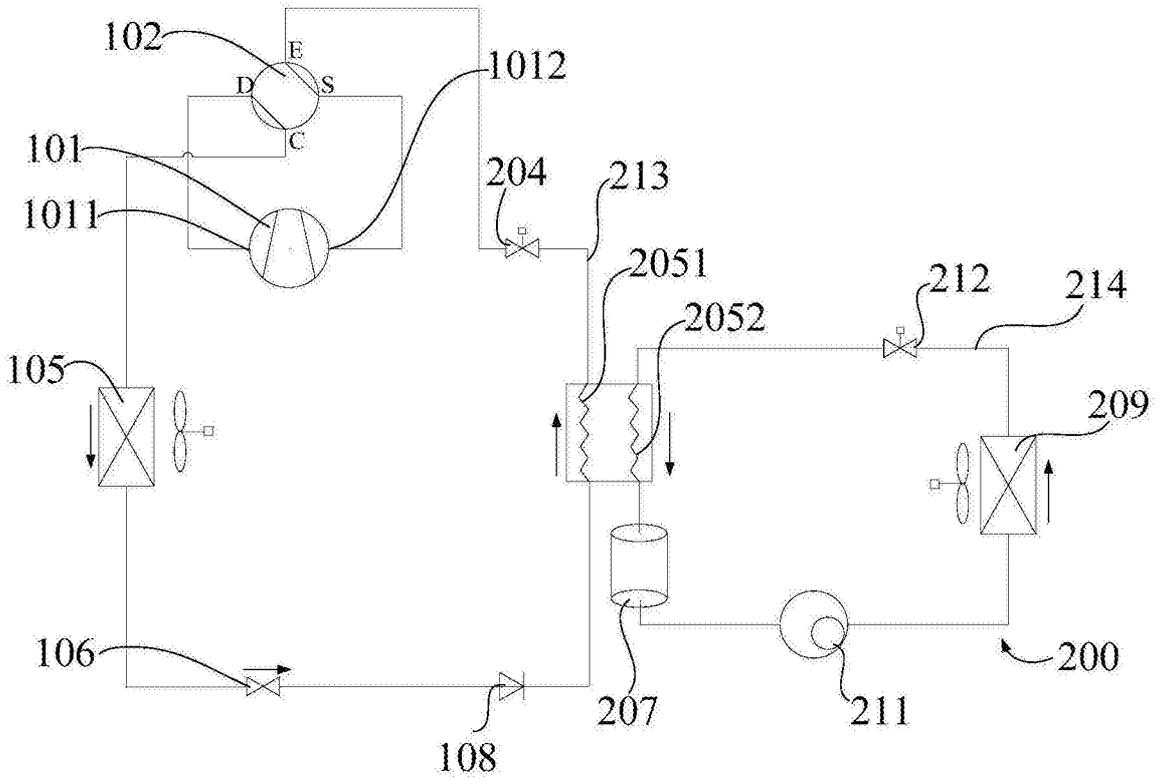


图4

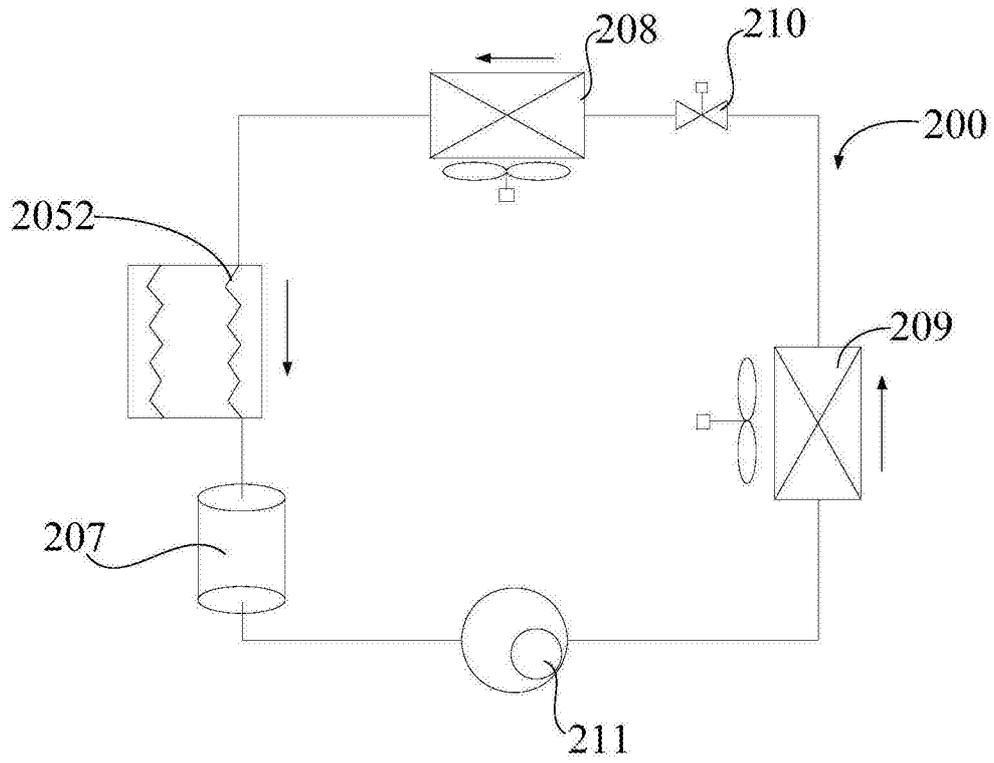


图5