



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101487613 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 02

(21) 申请号 200910008902. 9

7 行至第 10 页第 3 行, 附图 2.

(22) 申请日 2009. 02. 12

CN 2543012 Y, 2003. 04. 02, 说明书具体实施方式, 附图 2 — 4.

(73) 专利权人 戴思嘉

地址 100022 北京市丰台区富丰路 2 号星火
科技大厦 501 室

审查员 昌学霞

(72) 发明人 戴思嘉

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

F24F 11/02(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2007/112671 A1, 2007. 10. 11, 说明书第
4 页第 16 行至第 6 页倒数第 3 行, 附图 2 — 5.

CN 1465941 A, 2004. 01. 07, 说明书第 6 页第

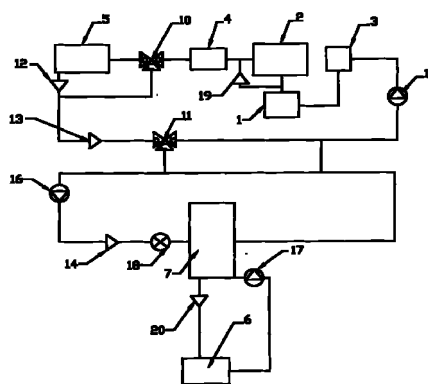
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种冰蓄冷空调系统

(57) 摘要

本发明涉及一种冰蓄冷空调系统。本方案可以在五种供冷模式下工作, 最大限度的利用了用电低谷时期的电力, 使用双串联方式可以方便的对当前各种状态进行适应性改动, 独特的蛇型钢盘管构造和优异的传热性能, 在制冷末期, 水被冻结成 25mm 厚度的冰层包裹在盘管外壁上, 冰层之间留有空隙, 仍为 0 度的水, 没有冰桥, 因此可保证换热均匀, 采用制冷剂乙二醇出口温度恒定, 并可控制取冷过程, 取冰率可达 100%。单根 100 米长蛇形管盘绕在支撑架上, 外融冰设备可提供恒定的 1 度冷冻水, 区域供冷减少 CFC 的使用和 CO₂ 的排放, 本方案提供了一种平衡用电负荷的有效方法。



1. 一种双循环串联冰蓄冷空调,包括压缩机(1)、蓄冰装置(5)、风冷换热器(2)、空调末端(6)、气液分离器(3)和高压贮液器(4),其特征在于:所述气液分离器(3)、压缩机(1)、风冷换热器(2)、高压贮液器(4)、蓄冰装置(5)依次串联形成回路,所述蓄冰装置(5)与气液分离器(3)之间依次安装有温度传感器A(13)和循环泵A(15),所述高压贮液器(4)与蓄冰装置(5)之间连接有三通阀A(10),三通阀A(10)的a口连接高压贮液器(4),b口连接蓄冰装置(5),c口连接在蓄冰装置(5)与温度传感器A(13)之间管路上,所述蓄冰装置(5)出口端安装有电动调节阀(12),所述温度传感器A(13)与循环泵A(15)之间管路上连接有三通阀B(11),三通阀B(11)的a口连接温度传感器A(13)、b口连接循环泵A(15)、c口与板式交换机(7)连接,所述三通阀B(11)的c口与板式交换机(7)进口端之间管路上依次连接有循环泵B(16)、温度传感器B(14)、膨胀阀(18),所述板式交换机(7)第一出口端通过电子控制阀B(20)与空调末端(6)进口端连接,空调末端(6)出口端通过循环泵C(17)与板式交换机(7)回水口连接,所述板式交换机(7)第二出口端连接在三通阀B(11)b口与循环泵A(15)之间的管路上,所述压缩机(1)与高压贮液器(4)之间有管路连接,所述管路上安装有电子控制阀A(19),

所述蓄冰装置(5)包括密封桶体(26)、桶体内的支撑架(23)、盘在支撑架上的螺旋形盘管(22),所述桶体内壁含保温层(21)、防水层(27)。

2. 如权利要求1所述的冰蓄冷空调,其特征在于,所述蓄冰装置(5)外壁上安装有储、溶冰量、水位显示器(24)(25)。

3. 如权利要求2所述的冰蓄冷空调,其特征在于,所述保温层采用聚苯乙烯。

4. 如权利要求3所述的冰蓄冷空调,其特征在于,所述盘管(22)为塑料导热材料且单根绕成。

5. 如权利要求4所述的冰蓄冷空调,其特征在于,所述风冷换热器(2)与蓄冰装置(5)之间还另外安装有冷凝器。

6. 如权利要求5所述的冰蓄冷空调,其特征在于,所述冰蓄冷空调运行模式采用PLC电子程序控制,能够实现远程实时监控、信号传输。

一种冰蓄冷空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空调装置,具体涉及一种冰蓄冷空调装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国的经济快速发展,电力工业发展也同比较快。但在一些经济发达地区用电仍很紧张,成为制约经济发展的瓶颈,由于电网负荷率低,供电系统的峰谷差大,造成用电高峰时供电紧缺,同时,城市生活、商业用电的快速增长,特别是夏季用电负荷的骤增,使得城市电网已远不能适应,因此,“转移高峰电力”,充分利用夜间电能已成为政府和电力管理部门致力于缓解电力紧缺的重要和长远的措施之一,并通过制定用电峰谷分时电价政策等手段以推动电力“削峰填谷”的实现。

[0003] 蓄冰空调系统,作为一项重要的蓄能技术,因其可以大大地缓解由于空调用电负荷在用电峰谷时段的不均衡而造成电网峰谷差的加大,具有很强的“削峰填谷”作用,它的应用不但可以转移电力高峰期用电量,平衡电网的峰谷差,提高发电机组效率,而且可以减少新建电厂、蓄能电站的投资,减少环境污染,有利于生态平衡,从而得到政府有关部门和各级电力部门的大力推广和支持。

[0004] 蓄冰空调系统即是在电力负荷很低的夜间用电低谷期,采用电制冷机制冷,将冷量以冰的形式贮存起来,在电力负荷较高的白天,也就是用电高峰期,把储存的冷量释放出来,以满足建筑物空调负荷的需要,同时在空调负荷较小的春秋季节,减少电制冷机的开启,尽量融冰释冷,满足空调负荷,因此蓄冰空调系统是一种平衡用电负荷的有效方法。

[0005] 在专利号 03236023.1 的专利中,介绍了一种蓄冰空调,利用压缩机、风冷换热器、高压贮液器、节流机构、气液分离器及设置在外融冰蓄能槽内部的盘管换热器构成的制冷剂回路,其方案有效克服了风冷式冷水机组在低空调负荷时出现频繁启/停、空调系统的快速响应性差以及结构复杂等缺陷,但是其方案只能其蓄冰槽直接取冰,当蓄冰槽内无冰时,压缩机还是需要从那里经过,这里白天的用电负荷未起到调节作用,且在空调与蓄冰管路中没有分路,不能在空闲时间单独对蓄冰槽进行蓄冰。

发明内容

[0006] 为解决上述问题,本发明提供一种双循环串联冰蓄冷装置,可实现多路运行,按需提供多种供冷方案,在削峰填谷与制冷之间达到一个平衡,本方案具体结构如下:一种双循环串联冰蓄冷空调,包括压缩机、蓄冰装置、风冷换热器、空调末端、气液分离器和高压贮液器,其改进在于:所述气液分离器、压缩机、风冷换热器、高压贮液器、蓄冰装置依次串联形成回路,所述蓄冰装置与气液分离器之间依次安装有温度传感器 A 和循环泵 A,所述高压贮液器与蓄冰装置之间连接有三通阀 A,三通阀 A 的 a 口连接高压贮液器, b 口连接蓄冰装置, c 口连接在蓄冰装置与温度传感器 A 之间管路上,所述蓄冰装置出口端安装有电动调节阀,所述温度传感器 A 与循环泵 A 之间管路上连接有三通阀 B,三通阀 B 的 a 口连接温度传感器 A、b 口连接循环泵 A、c 口与板式交换机连接,所述三通阀 B 的 c 口与板式交换机进口

端之间管路上依次连接有循环泵 B、温度传感器 B、膨胀阀,所述板式交换机第一出口端通过电子控制阀 B 与空调末端进口端连接,空调末端出口端通过循环泵 C 与板式交换机回水口连接,所述板式交换机第二出口端连接在三通阀 B 的 b 口与循环泵 A 之间的管路上,所述压缩机与高压贮液器之间有管路连接,所述管路上安装有电子控制阀 A,

[0007] 所述蓄冰装置包括密封桶体、桶体内的支撑架、盘在支撑架上的螺旋形盘管,所述桶体内壁含保温层、防水层。

[0008] 本方案的一优选方式:所述蓄冰装置外壁上安装有储、溶冰量、水位液晶显示器。

[0009] 本方案的再一优选方式:所述保温层采用聚苯乙烯。

[0010] 本方案的又一优选方式:所述盘管为塑料导热材料且螺旋型绕成。

[0011] 本方案的还一优选方式:所述风冷换热器与蓄冰装置之间还另外安装有冷凝器。

[0012] 本方案的还一优选方式:所述冰蓄冷空调运行模式采用 PLC 电子程序控制,能够实现远程监控、信号传输。

[0013] 本发明独特的螺旋形导热塑料盘管构造和优异的传热性能,在制冷末期,水被冻结成 12MM 厚度的冰层包裹在盘管外壁上,冰层之间留有空隙,仍为 0 度的水,没有冰桥,这是非完全冻结式构造的成功产品,内融冰系统在融冰过程中,随着融冰比例的增加冰层与盘管之间形成水环,冰层受到外界水的浮力作用,始终与盘管保持良好接触,在冰融化到 20-30% 时,冰层破裂均匀散落在水中,形成温度均衡的 0 度冰水混合物,因此可保证换热均匀,采用制冷剂乙二醇出口温度恒定,并可控制取冷过程,取冰率可达 100%。内融冰设备保持稳定的 2-3 度低温融冰出口温度,系统温差可达 10 度,最大限度降低系统其它设备的容量,节约设备初投资,螺旋形塑料盘管,双方向盘绕,以支撑架固定卡口控制盘管纵向、横向间距,管内紊流传热,热交换充分有效,内融冰设备可提供恒定的 1 度冷冻水,区域供冷可减少 CFC 的使用和 CO₂ 的排放,减少环境污染和全球性变暖,大温差冷冻循环水减少流量 40-60%,从而减少输送冷冻水管径、泵及空调末端系统的成本。采用低温送风系统区别于常规全空气空调系统 13 度的送风标准温度,在空气分布管道中向空调区域输送 4-10 度的一次冷风,经过末端混风装置的混合,向空调区域提供标准送风温度的冷风。低温送风系统送风温度低,空气流量低,降低了风机功率和电耗,同时减少了风道尺寸,大温差的冷冰水减少了供水量,水管及泵的规格尺寸,节约设备初投资和运行费用,低温空气可以室内空气相对温度,提高空调舒适性,抑制有害细菌的繁殖,大幅度改善房间空气质量,通过电子控制可以方便实现远程监控,达到统一管理、分散运行的效果。

附图说明

[0014] 图 1 蓄冷空调连接示意图

[0015] 图 2 蓄冰装置结构示意图

具体实施方式

[0016] 本方案的具体方式如下,气液分离器 3、压缩机 1、风冷换热器 2、高压贮液器 4、蓄冰装置 5、温度传感器 A13 和循环泵 A15 依次串联形成回路,在高压贮液器 4 与蓄冰装置 5 之间连接三通阀 A10,三通阀 A10 的 a 口连接高压贮液器 4, b 口连接蓄冰装置 5, c 口连接在蓄冰装置 5 与温度传感器 A13 之间管路上,所述蓄冰装置 5 出口端安装有电动调节阀 12,

温度传感器 A13 与循环泵 A15 之间管路上连接有三通阀 B11,三通阀 B11 的 a 口连接温度传感器 A13、b 口连接 循环泵 A15、c 口与板式交换机 7 连接,三通阀 B11 的 c 口与板式交换机 7 进口端之间管路上依次连接有循环泵 B16、温度传感器 B14、膨胀阀 18,板式交换机 7 第一出口端通过电子控制阀 C20 与空调末端 6 进口端连接,空调末端 6 出口端通过循环泵 C17 与板式交换机 7 回水口连接,所述板式交换机 7 第二出口端连接在三通阀 B11 的 b 口与循环泵 A15 之间的管路上,压缩机 1 与高压贮液器 4 之间有分管路连接,管路上安装有电子控制阀 A,

[0017] 本结构可以实现五种运行模式,见下图

[0018]

运行方式	压缩机	循环泵 A	循环泵 B	三通阀 A	三通阀 B
制冰	开	开	关	a-b	a-b
制冰同时供冷	开	开	开	a-b	调节
制冷机供冷	开	开	开	a-c	a-c
单融冰供冷	关	开	开	调节	a-c
制冷机与蓄冰装置同时供冷	开	开	开	调节	a-c

[0019] 制冰:在此模式下,通过重量比为 25% 的工业抑制性乙烯乙二醇溶液的循环,在蓄冰装置中制冰,此间,压缩机的工作状况受到监控,当离开压缩机的乙二醇达到最低出口温度时,压缩机即关闭。

[0020] 制冰同时供冷:当制冰期间存在冷负荷时,用于制冷的一部分低温乙烯乙二醇被分送至冷负荷以满足供冷需求,乙二醇分送量取决于楼宇水回路的设定温度。

[0021] 单融冰供冷:此时制冷机关闭,回流的热乙烯乙二醇溶液通过融化贮存在蓄冰装置里的冰,被冷却至所需要的温度。

[0022] 单压缩机供冷:此时开启压缩机满足楼宇全部冷负荷需求,乙二醇溶液不再经过蓄冰装置,而直接流至空调末端,由压缩机维持系统的设定温度。

[0023] 压缩机与蓄冰装置同时供冷:压缩机和蓄冰装置同时运行以满足供冷需求,由空调末端侧回流乙二醇溶液先经过压缩机预冷,再流经蓄冰装置通过融冰冷却至设计温度。

[0024] 本方案中的蓄冰装置采用密封桶体,在桶体内安装有支撑架、由导热塑料盘管以螺旋形方式盘绕在桶体内的支撑架上,桶体内壁有保温层,在保温层的前后有都有防水层,在桶体的外壁上安装有储冰量传感器、传感器利用实际储冰量换算成 4-20mA 的电流输出信号或是 0.5V 的电压信号,从而精确得出箱内的储冰量,进而决定冷量的输出程度,显示器还具备还水位测试功能,可以从显示器观察水位高低得出箱内冰量的多少。保温层采用聚苯乙烯,厚度在 80mm 左右。

[0025] 本方案还可以在风冷换热器与蓄冰装置之间还另外安装有冷凝器,以加快蓄冰的速度。

[0026] 在用热交换器将乙二醇回路和楼宇的冷冰水回路隔开,并可在冷冰水回路中设置基载主机以满足夜间冷负荷,如制冰时需要同时供冷,则在控制过程中需要注意,不能蓄冰装置输出的低温乙二醇通过循环泵送至冷负荷或热交换器,由于乙二醇温度低于 0 度,热交换器易结冰而被损坏,因此需要从旁路中绕过。

[0027] 本方案的压缩机在较高的蒸发温度下工作,压缩机的效率得到提高,蒸发温度每提高一度,压缩机效率可提高 3%,串联比并联具有输出温度稳定,进而系统的稳定运行,温度差也可达到 8-10 度,,可提供 1-4 度冷冻水温度,是大温差送水,送风提供必要的前提条件。

[0028] 换热盘管固定在特殊设计的支撑钢梁上,可以防止盘管和内壁的防水层接触,避免损伤防水保温层,制冷机的工作状况受到监控,当离开制冷机的乙二醇达到最低出口温度时,制冷机即关闭。

[0029] 本方案采用的板式换热器是由许多波纹形的传热板片,按一定的间隔,通过橡胶垫片压紧组成的可拆卸的换热设备,板片组装时,两组交替排列,板与板之间用粘结剂把橡胶密封板条固定好,可防止流体泄漏并使两板之间形成狭窄的网形流道,换热板片压成各种波纹形,以增加换热板片面积和刚性,并能使流体在低流速成下形成湍流,以达到强化传热的效果,板上有四个角孔,形成了流体的分配管和泄集管,两种换热介质分别流入各自流道,形成逆流或并流通过每个板片进行热量的交换。本方案的系统必须加装温度感应装置,此装置可直接控制蓄溶冰过程的自动化,在本空调系统中采用电子程序控制,利用 PLC 程序可以方便的监控每一路的温度运行情况,可实现远程监控,统一管理,对不同温度要求,开启不同的运行模式,能够减少能源浪费,最大限度的利用空闲资源达到节能目的。

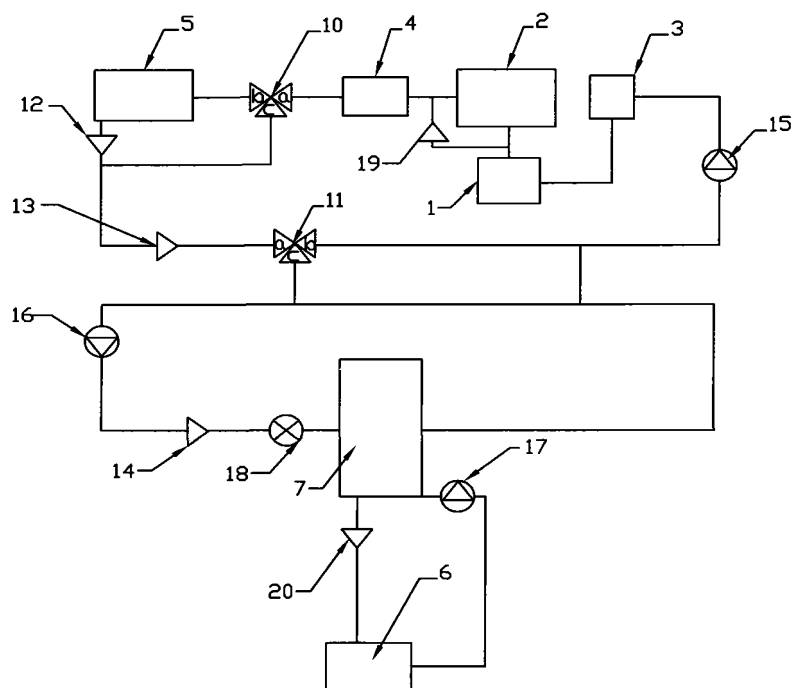


图 1

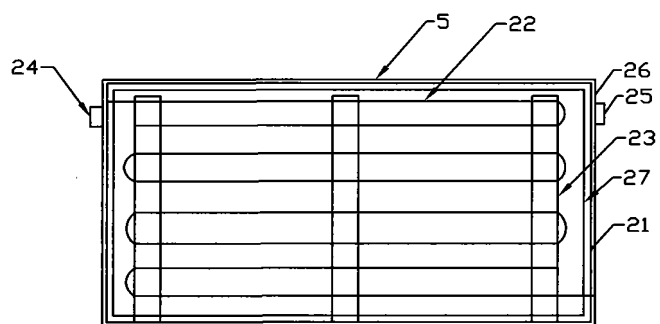


图 2