

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24F 3/00 (2006.01)

F24F 3/06 (2006.01)

F24F 3/14 (2006.01)

F25B 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200810023234.2

[45] 授权公告日 2010年3月24日

[11] 授权公告号 CN 100595490C

[22] 申请日 2008.4.3

[21] 申请号 200810023234.2

[73] 专利权人 东南大学

地址 211109 江苏省南京市江宁开发区东
南大学路2号

[72] 发明人 梁彩华 张小松 蒋贇昱 梅奎

[56] 参考文献

JP11-94311A 1999.4.9

US2006/0080990A1 2006.4.20

CN1862121A 2006.11.15

CN2397412Y 2000.9.20

CN1924473A 2007.3.7

CN2530223Y 2003.1.8

CN2751267Y 2006.1.11

JP8-261516A 1996.10.11

审查员 李薇

[74] 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司

代理人 叶连生

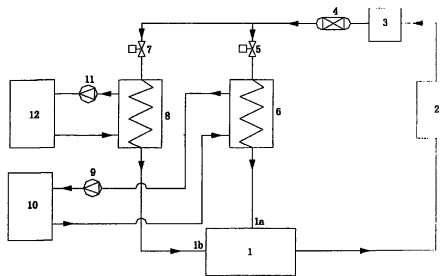
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

[54] 发明名称

基于热湿独立处理的冷水机组及其空气处理方法

[57] 摘要

基于热湿独立处理的冷水机组及其空气处理方法涉及一种可实现热湿独立处理的利用地板辐射承担室内显热负荷，制冷剂在压缩机中被压缩排出后进入冷凝器冷凝，冷凝成液体后进入储液器，然后经过过滤器过滤，从过滤器出来后制冷剂一路经过第一电子膨胀阀节流降压后制冷剂变成气液两相进入第一蒸发器，制冷剂在其中与冷冻水进行换热，吸收热量蒸发，制取高温冷冻水；制冷剂完全蒸发后变成过热气体从压缩机第一吸气端进入压缩机，再次被压缩排出，另一路制冷剂经过第二电子膨胀阀，被节流降压后进入第二蒸发器，制冷剂在其中与冷冻水换热，吸收热量蒸发，制取低温冷冻水。低温冷冻水回路中，冷冻水在第二蒸发器中与制冷剂换热，温度降低。



1. 一种基于热湿独立处理的冷水机组装置，其特征在于压缩机（1）出口接冷凝器（2）的输入端，冷凝器（2）的输出端接储液器（3）的输入端，储液器（3）的输出端与过滤器（4）的输入端相连，过滤器（4）的输出端分别接第一电子膨胀阀（5）的输入端和第二电子膨胀阀（7）的输入端，第一电子膨胀阀（5）的输出端连第一蒸发器（6）的输入端，第一蒸发器（6）的输出端接压缩机（1）的第一输入端（1a），第二电子膨胀阀（7）的输出端接第二蒸发器（8）的输入端，第二蒸发器（8）的输出端接压缩机（1）的第二输入端（1b）；第一蒸发器（6）的冷冻水输出端接第一水泵（9）的输入端，第一水泵（9）的输出端连地板辐射盘管（10）的输入端，地板辐射盘管（10）的输出端接第一蒸发器（6）的冷冻水输入端；第二蒸发器（8）的冷冻水输出端接第二水泵（11）的输入端，第二水泵（11）的输出端接辅助风机盘管（12）的输入端，辅助风机盘管（12）的输出端接第二蒸发器（8）的输入端。

2. 根据权利要求1所述的基于热湿独立处理的冷水机组装置，其特征在于压缩机（1）为双吸气压力压缩机。

3. 根据权利要求2所述的基于热湿独立处理的冷水机组装置，其特征在于所述的双吸气压力压缩机为多缸活塞式压缩机或带中间吸气的螺杆压缩机或数码涡旋压缩机。

4. 根据权利要求1所述的基于热湿独立处理的冷水机组装置，其特征在于第一蒸发器（6）和第二蒸发器（8），分别制取高温冷冻水和低温冷冻水。

5. 根据权利要求1所述的基于热湿独立处理的冷水机组装置，其特征在于辅助风机盘管（12）承担室内空气湿负荷，辅助风机盘管（12）中风机风速可调。

6. 根据权利要求1所述的基于热湿独立处理的冷水机组装置，其特征在于第一水泵（9）、第二水泵（11）为变频水泵或可调速水泵。

7. 一种如权利要求1所述的基于热湿独立处理的冷水机组装置的空气处理方法，其特征在于制冷剂在压缩机中被压缩排出后进入冷凝器冷凝，冷凝成液体后进入储液器，然后经过过滤器过滤，从过滤器出来后制冷剂被分成两路，一路经过第一电子膨胀阀节流降压后制冷剂变成气液两相进入第一蒸发器，制冷剂在其中与冷冻水进行换热，吸收热量蒸发，制取高温冷冻水；制冷剂完全蒸发后变

成过热气体从压缩机第一吸气端进入压缩机，再次被压缩排出，从而实现循环；

另一路制冷剂经过第二电子膨胀阀，被节流降压后进入第二蒸发器，制冷剂在其中与冷冻水换热，吸收热量蒸发，制取低温冷冻水；制冷剂完全蒸发后变成过热气体从压缩机第二吸气端进入压缩机，被压缩机重新压缩后排出，从而实现循环；高温冷冻水回路中，冷冻水在第一蒸发器中与制冷剂换热，温度降低，从第一蒸发器出来后被第一水泵吸入加压后进入地板辐射盘管，冷冻水、地板、空气进行传导、对流和辐射换热，从地板辐射盘管出来后冷冻水温度升高，再次进入第一蒸发器中与制冷剂换热，降低自身温度，从而形成循环；

低温冷冻水回路中，冷冻水在第二蒸发器中与制冷剂换热，温度降低，从第二蒸发器出来被第二水泵吸入加压后进入辅助风机盘管，冷冻水在其中与空气进行热量交换，空气中水份凝结，冷冻水温度升高，从辅助风机盘管出来后进入第二蒸发器中与制冷剂再次换热，放出热量降低自身温度，从而形成循环。

基于热湿独立处理的冷水机组及其空气处理方法

技术领域

本发明涉及一种可实现热湿独立处理的利用地板辐射承担室内显热负荷，辅助风机盘管承担室内湿负荷的冷水机组及其空气处理方法，属于制冷空调系统设计和制造的技术领域。

背景技术

随着人们生活水平的提高，对工作、学习和生活环境的舒适性要求也越来越高，空调得到广泛应用，但随着化石能源的枯竭，能源紧张已成为全世界发展所面临的重要问题，如何在满足人们舒适性需求的基础上，实现能源的节约显得非常重要，地板辐射供冷技术就具有这样的特点，地板辐射供冷具有舒适性高、节约能源等优点。但地板辐射供冷存在的一个最大问题是地板表面容易出现“结露”现象，结露现象严重阻碍了地板辐射供冷技术的发展和应用。现有地板辐射供冷系统解决方案大多采取冷水机组+地板辐射盘管与置换通风系统相结合的方式，或者采取冷水机组+地板辐射盘管与溶液除湿相结合，这两种方式都造成整个空调系统设备庞大，初投资高，控制复杂，使整个空调系统经济性降低。

发明内容

技术问题：本发明的目的是为解决现有地板辐射供冷系统存在系统复杂，初投资大，控制精度较低等问题，提出一种系统简单、控制精度高、经济性能好的实现地板辐射供冷的冷水机组装置和空气处理方法。

技术方案：本发明基于热湿独立处理的冷水机组系统装置中，压缩机出口接冷凝器的输入端，冷凝器的输出端接储液器的输入端，储液器的输出端与过滤器的输入端相连，过滤器的输出端分别接第一电子膨胀阀的输入端和第二电子膨胀阀的输入端，第一电子膨胀阀的出口连第一蒸发器的输入端，第一蒸发器的输出端接压缩机的第一输入端，第二电子膨胀阀的出口接第二蒸发器的输入端，第二蒸发器的输出端接压缩机的第二输入端。第一蒸发器的冷冻水输出端接第一水泵

的输入端，第一水泵的输出端连地板辐射盘管的输入端，地板辐射盘管的出口接第一蒸发器的冷冻水输入端。第二蒸发器的冷冻水出口接第二水泵的输入端，第二水泵的输出端接辅助风机盘管的输入端，辅助风机盘管的出口接第二蒸发器的输入端。

本发明的基于地板辐射供冷和辅助风机盘管除湿的热湿独立处理的空气处理方法，其具体方法是冷水机组的压缩机具有双吸气压力，冷水机组有两个蒸发器，分别制取不同温度冷冻水，第一蒸发器制取高温冷冻水（12~14℃），供给地板辐射盘管，用于承担室内的主要热负荷；第二蒸发器制取低温冷冻水（7℃左右），供给辅助风机盘管，用于承担室内的湿负荷和小部分热负荷。室内部分空气经过辅助风机盘管时，因风机盘管内的冷冻水温度低于空气的露点温度，空气中水份在风机盘管中凝结，空气从辅助风机盘管出来后为较干燥的空气，与室内空气混合后，再次进入辅助风机盘管循环，从而将室内的湿负荷消除，使室内空气的露点温度低于地板表面温度，保证地板辐射供冷过程中地板不出现“结露”现象。室内空气同时与埋有辐射盘管的地板进行对流和辐射换热，冷量从地板传给空气和室内设备、人员，此时地板辐射盘管承担室内的显热负荷，从而实现室内空调负荷的热湿独立处理。地板辐射盘管不承担除湿功能，可采取较高温度的冷冻水，从而提高制冷系统蒸发温度，使机组性能大大提高，实现节能。

基于热湿独立处理的冷水机组装置所采取的方案是：制冷剂在压缩机中被压缩排出后进入冷凝器冷凝，冷凝成液体后进入储液器，然后经过过滤器过滤，从过滤器出来后制冷剂被分成两路，一路经过第一电子膨胀阀节流降压后制冷剂变成气液两相进入第一蒸发器，制冷剂在其中与冷冻水进行换热，吸收热量蒸发，制取高温冷冻水。制冷剂完全蒸发后变成过热气体从压缩机第一吸气端进入压缩机，再次被压缩排出，从而实现循环。另一路制冷剂经过第二电子膨胀阀，被节流降压后进入第二蒸发器，制冷剂在其中与冷冻水换热，吸收热量蒸发，制取低温冷冻水。制冷剂完全蒸发后变成过热气体从压缩机第二吸气端进入压缩机，被压缩机重新压缩后排出，从而实现循环。高温冷冻水回路中，冷冻水在第一蒸发器中与制冷剂换热，温度降低，从第一蒸发器出来被第一水泵吸入加压后进入地板辐射盘管，冷冻水、地板、空气进行传导、对流和辐射换热，冷冻水温度升高，从地板辐射盘管出来后再次进入第一蒸发器中与制冷剂换热，降低自身温度。从而形成循环。低温冷冻水回路中，冷冻水在第二蒸发器中与制冷剂换热，温度降

低，从第二蒸发器出来被第二水泵吸入加压后进入辅助风机盘管，冷冻水在其中与空气进行热量交换，空气中水蒸汽凝结，冷冻水温度升高，从辅助风机盘管出来后进入第一蒸发器中与制冷剂再次换热，放出热量降低自身温度，从而形成循环。

整个装置实现地板辐射供冷而地板不出现结露的关键是，通过控制辅助风机盘管中冷冻水流量和风速，实现对室内空气湿度的调节，从而保证室内空气的露点温度低于地板表面温度，防止地板“结露”现象的出现。通过控制第二水泵的频率即转速可实现辅助风机盘管冷冻水流量的调节，通过改变辅助风机盘管中风机的运行档数（高、中、低三档）可实现风速的控制。

有益效果：该基于热湿独立处理的冷水机组及其空气处理方法的优点是：简单、有效的消除地板辐射供冷的结露问题，弥补了地板辐射供冷存在的供冷初期过渡时间较长的不足。整个装置结构简单，控制精度高，初投资较少。同时因为采取高温冷冻水承担室内显热负荷，机组性能得到大大提高，实现了整个机组系统的高效、节能，具有良好的经济性。

附图说明

图1是本发明基于热湿独立处理的冷水机组系统流程示意图。

以上图中有：压缩机1；压缩机第一输入端1a；压缩机第二输入端1b；冷凝器2；储液器3；过滤器4；第一电子膨胀阀5；第一蒸发器6；第二电子膨胀阀7；第二蒸发器8；第一水泵9；地板辐射供冷盘管10；第二水泵11；辅助风机盘管12。

具体实施方式

结合附图1进一步说明本发明的具体实施方式：压缩机1出口接冷凝器2的输入端，冷凝器2的输出端接储液器3的输入端，储液器3的输出端与过滤器4的输入端相连，过滤器4的输出端分别与第一电子膨胀阀5的输入端和第二电子膨胀阀7的输入端相连，第一电子膨胀阀5的输出端连第一蒸发器6的输入端，第一蒸发器6的输出端接压缩机1的第一输入端1a，第二电子膨胀阀7的输出端接第二蒸发器8的输入端，第二蒸发器8的输出端接压缩机1的第二输入端1b。第一蒸发器6的冷冻水输出端接第一水泵9的输入端，第一水泵9的输出端连地板辐射盘管10的输入端，地板辐射盘管10的输出端接第一蒸发器6的冷冻

水输入端。第二蒸发器 8 的冷冻水输出端接第二水泵 11 的输入端，第二水泵 11 的输出端接辅助风机盘管 12 的输入端，辅助风机盘管 12 的输出端接第二蒸发器 8 的输入端。其中，压缩机 1 为双吸气压力压缩机，如多缸活塞式压缩机，或带中间吸气的螺杆压缩机，或数码涡旋压缩机。

空气在基于热湿独立处理的冷水机组系统的处理过程为：室内部分空气首先被辅助风机盘管吸入，因风机盘管内的冷冻水温度低于空气的露点温度，空气中水蒸汽在风机盘管翅片上凝结，空气湿度降低，空气从辅助风机盘管出来后与室内空气混合后，再次进入辅助风机盘管循环，从而将室内的湿负荷消除，使室内空气的露点温度低于地板表面温度，保证地板辐射供冷过程中不出现“结露”现象。室内空气同时与埋有辐射盘管的地板进行对流和辐射换热，冷量从地板传给空气和室内设备、人员，地板辐射盘管承担室内的显热负荷。实现室内空调负荷的热湿独立处理，同时地板辐射不承担除湿功能，可采取较高温度的冷冻水，从而提高制冷系统蒸发温度，使机组的性能大大提高，实现节能。

基于热湿独立处理的冷水机组装置的具体过程为：制冷剂在压缩机中被压缩排出后进入冷凝器冷凝，冷凝成液体后进入储液器，然后经过过滤器过滤，从过滤器出来后制冷剂被分成两路，一路经过第一电子膨胀阀节流降压后制冷剂变成气液两相进入第一蒸发器，制冷剂在其中与冷冻水进行换热，吸收热量蒸发，制取高温冷冻水，制冷剂完全蒸发后变成过热气体从压缩机第一吸气端进入压缩机，再次被压缩排出，从而实现循环。另一路制冷剂经过第二电子膨胀阀，被节流降压后进入第二蒸发器，制冷剂在其中与冷冻水换热，吸收热量蒸发，制取低温冷冻水，制冷剂完全蒸发后变成过热气体从压缩机第二吸气端进入压缩机，被压缩机重新压缩后排出，从而实现循环。高温冷冻水回路中，冷冻水在第一蒸发器中与制冷剂换热，温度降低，从第一蒸发器出来后被第一水泵吸入加压后进入地板辐射盘管，冷冻水、地板、空气进行传导、对流和辐射换热，冷冻水温度升高，从地板辐射盘管出来后再次进入第一蒸发器中与制冷剂换热，降低自身温度。从而形成循环。低温冷冻水回路中，冷冻水在第二蒸发器中与制冷剂换热，温度降低，从第二蒸发器出来被第二水泵吸入加压后进入辅助风机盘管，冷冻水在其中与空气进行热量交换，冷冻水温度升高，从辅助风机盘管出来后进入第一蒸发器中与制冷剂再次换热，放出热量降低自身温度，从而形成循环。

在地板辐射供冷启动初期，通过加大辅助风机盘管风速和冷冻水量，可使室

内空气温度迅速达到目标值，弥补地板辐射供冷启动预冷时间过长的不足。

当室内湿负荷变化时，通过调节第二水泵、风机运行档数，控制进入辅助风机盘管的冷冻水量和风速，当湿负荷较大时，增大进入辅助风机盘管的冷冻水量和风速，湿负荷较小时，减小进入辅助风机盘管的冷冻水量和风速。

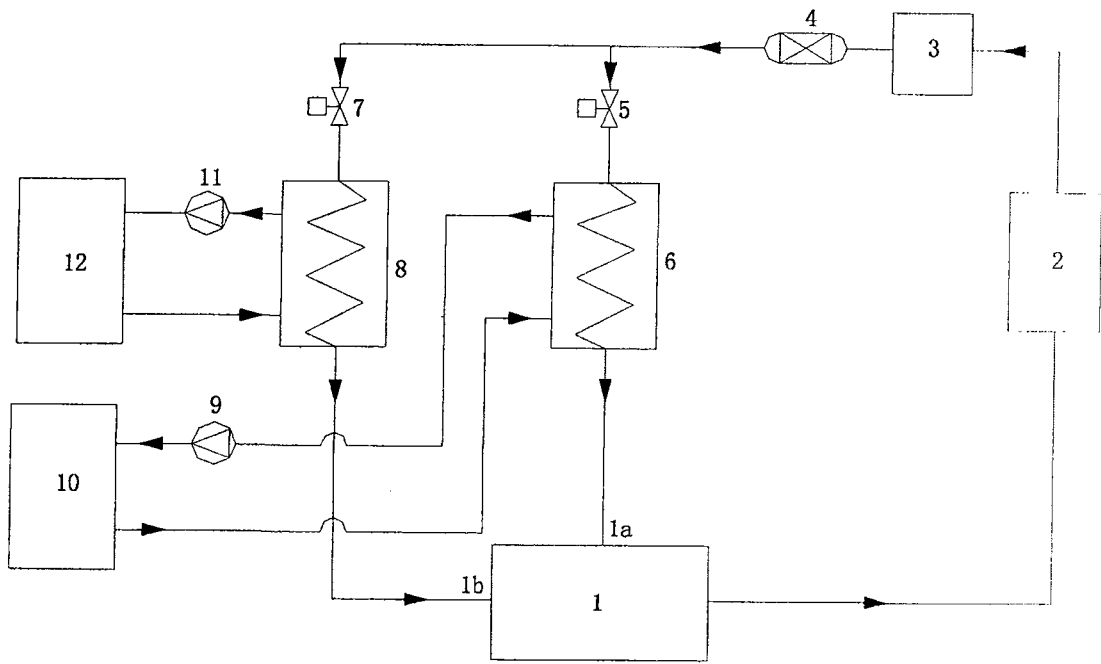


图 1