

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101363649 B

(45) 授权公告日 2010.06.09

(21) 申请号 200810200429.X

JP 2007-155175 A, 2007.06.21, 全文.

(22) 申请日 2008.09.25

CN 2757047 Y, 2006.02.08, 全文.

(73) 专利权人 上海交通大学

审查员 谢准

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 翟晓强 余鑫 王如竹 杜慧芳

(74) 专利代理机构 上海交达专利事务所 31201

代理人 王锡麟 王桂忠

(51) Int. Cl.

F24F 3/044 (2006.01)

F24F 3/14 (2006.01)

F24F 3/16 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

F25B 30/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2720355 Y, 2005.08.24, 全文.

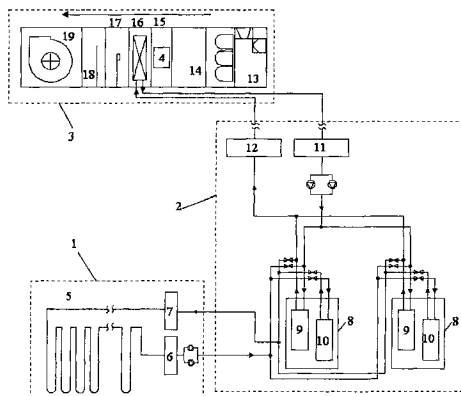
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

基于温湿度独立控制的地源热泵空调系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于温湿度独立控制的地源热泵空调系统,包括地下埋管换热器系统、热泵机组系统以及楼层空调机房内的空调机组,地下埋管换热器系统与热泵机组系统通过管道连接,热泵机组系统与空调机组通过管道连接;热泵机组的空调冷冻水集水器、分水器与空调机组的冷却盘管通过管道连接,空调机组冷却盘管前有一套转轮除湿系统。本发明在空调机组内采用温湿度独立控制,即转轮除湿系统用于降低空气湿度而不改变空气温度,冷却盘管用于降低空气温度而不改变空气湿度,温湿度独立控制有利与室内的温湿度控制,同时冷却盘管只需要负责冷却,而不需要除湿,因此进入冷却盘管的冷冻水温度就不需要很低,这就减轻了热泵机组的工作负担。



1. 一种基于温湿度独立控制的地源热泵空调系统,其特征在于包括:地下埋管换热器系统、热泵机组系统以及楼层空调机房内的空调机组,地下埋管换热器系统与热泵机组系统通过管道连接,热泵机组系统与空调机组通过管道连接,其中:

所述地下埋管换热器系统包括:地下埋管换热器、地源侧集水器、地源侧分水器,地下埋管换热器通过管道和地源侧集水器、地源侧分水器连接,地源侧集水器、地源侧分水器一端与地下埋管换热器连接,另一端与热泵机组系统通过管道连接;

所述热泵机组系统包括:两台并联热泵机组,热泵机组包括蒸发器、冷凝器,空调冷冻水集水器、空调冷冻水分水器,蒸发器通过管道同时与地源侧集水器、地源侧分水器以及空调冷冻水集水器、空调冷冻水分水器连接,冷凝器通过管道与地源侧集水器、地源侧分水器连接,空调冷冻水集水器、空调冷冻水分水器与空调机组通过管道连接;

所述空调机组包括:混风段、过滤段、除湿段、冷却段、再热段、加湿段和送风段,混风段为空调机组最前端,有两个入风口,一个为新风入口,另一个入风口通过管道与房间接连,为回风入口,混风段在机组内部一端与过滤段连接,过滤段另一端与除湿段连接,除湿段另一端与冷却段连接,除湿段内设一套转轮除湿系统,冷却段另一端与再热段连接,冷却段内设一个换热盘管,为冷却盘管,再热段一端与冷却段连接,另一端与加湿段连接,再热段内设一个电加热器,加湿段另一端与送风段连接,送风段另一端通过管道与房间连接。

2. 根据权利要求1所述的基于温湿度独立控制的地源热泵空调系统,其特征是,所述地下埋管换热器由多个埋管井并联组成,所有埋管采用同程式连接,最后通过管道和地源侧集水器、地源侧分水器连接。

3. 根据权利要求1所述的基于温湿度独立控制的地源热泵空调系统,其特征是,所述热泵机组系统中空调冷冻水集水器、空调冷冻水分水器通过管道与空调机组中的冷却段连接,为冷却段内的冷却盘管在制冷工况时提供冷冻水冷却空气,在供热工况时提供热水加热空气。

4. 根据权利要求1所述的基于温湿度独立控制的地源热泵空调系统,其特征是,所述转轮除湿系统包括除湿与再生两个过程,除湿过程中,经过过滤段的空气经过转轮进行除湿,再由送风风机将低湿空气送入冷却段;再生过程中,经过再热段加热的空气经过转轮对转轮内的介质进行加热再生,再经过再生风机排出。

基于温湿度独立控制的地源热泵空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种制冷和除湿技术领域的热泵空调系统,特别是一种基于温湿度独立控制的地源热泵空调系统。

背景技术

[0002] 能源问题是人类发展面临的一个重大问题,能源和环境的协调发展成为趋势。土壤源热泵是一种有效的能源利用形式,它是利用土壤作为冷热源,通过换热介质,夏季向土壤散热,冬季从土壤吸热,再通过热泵机组向建筑制冷和供热。土壤源属于可再生能源,利用可再生能源作为建筑物制冷和供热的冷热源,既节能又环保。同时,建筑物的室内环境一般要求温湿度控制,现有的大部分除湿方式都是冷却除湿。

[0003] 经对现有技术的文献检索发现,中国发明专利名称为:一种地源热泵系统,申请号为:200510025163.6,该专利公开了一种地源热泵系统,由蒸发器、冷凝器、压缩机和膨胀阀构成,在冬季制热和夏季制冷过程中,分别切换阀门组,使室内循环水和井水分别按需要流经蒸发器或冷凝器,充分利用地表水体与环境空气的温差实现室内循环水温度的调节。该专利技术主要是针对室内温度控制,并没有进行温度和湿度的独立控制。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术的不足,提供一种基于温湿度独立控制的地源热泵空调系统,采用热泵系统单独冷却,转轮除湿系统单独除湿,两者结合构成温湿度独立控制的空调系统,对于温度、湿度都便于控制。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的,本发明包括:地下埋管换热器系统,热泵机组系统以及楼层空调机房内的空调机组三部分。地下埋管换热器系统与热泵机组系统通过管道连接起来,热泵机组系统与空调机组通过管道连接起来。

[0006] 所述地下埋管换热器系统包括:地下埋管换热器,地源侧集水器,地源侧分水器。地下埋管换热器由多个埋管井并联组成,所有埋管采用同程式连接。最后通过管道和地源侧集水器、地源侧分水器连接。地源侧集水器、地源侧分水器一端与地下埋管换热器连接,另一端与热泵机组系统通过管道连接。

[0007] 所述热泵机组系统包括:两台并联的热泵机组,热泵机组包括蒸发器、冷凝器,空调冷冻水集水器、空调冷冻水分水器。蒸发器通过管道同时与地源侧集水器、地源侧分水器以及空调冷冻水集水器、空调冷冻水分水器连接,冷凝器通过管道同时与地源侧集水器、地源侧分水器以及空调冷却水集水器、空调冷却水分水器连接。空调冷冻水集水器、空调冷冻水分水器与空调机组的冷却段内的冷却盘管通过管道连接。

[0008] 所述空调机组包括:混风段、过滤段、除湿段、冷却段、再热段、加湿段和送风段。混风段为空调机组最前端,有两个入风口,一个入风口没有连接部件,为新风入口,另一个入风口通过管道与房间接连,为回风入口,混风段在机组内部一端与过滤段连接;过滤段一端与混风段连接,另一端与除湿段连接;除湿段一端与过滤段连接,另一端与冷却段连接,除

湿段内为转轮除湿设备；冷却段一端与除湿段连接，另一端与再热段连接，冷却段内为一个换热盘管，盘管内通过水流动与空气换热，夏季时，盘管用于冷却空气，称为冷却盘管；再热段一端与冷却段连接，另一端与加湿段连接，再热段内为一个电加热器；加湿段一端与再热段连接，另一端与送风段连接；送风段一端与加湿段连接，另一端通过管道与房间连接。制冷工况时，回风和新风在混风段混合后经过过滤段，过滤后经过除湿段内的转轮除湿，再经过冷却段内的冷却盘管冷却，再经再热段内的加热盘管再热，最后经过加湿段和送风段送入室内。

[0009] 本发明在制冷工况时，热泵机组工作，热泵机组系统同时与地下埋管换热器系统和空调机组连接，将热量散入地下，热泵机组为空调机组提供冷冻水，冷冻水进入空调机组冷却段的冷却盘管内，与空气换热冷却空气，空气被冷却之前先经过除湿段内的转轮，由转轮进行除湿，除湿的过程中没有改变空气的温度，而在冷却的过程中，没有改变空气的湿度，因此空气的温度和湿度是独立控制的。经过冷却后的空气如果温度太低，还需要再热段的电加热对空气进行加热后送入室内。供热工况时，热泵机组工作，热泵机组系统与地下埋管换热器和空调机组连接，从土壤中吸收热量，热泵机组为空调机组提供热水，热水进入空调机组冷却段内的冷却盘管内，与空气换热加热空气，再经过加湿段提高空气湿度，送入室内。

[0010] 本发明在空调机组内采用温湿度独立控制，即转轮除湿系统用于降低空气湿度而不改变空气温度，冷却盘管用于降低空气温度而不改变空气湿度，温湿度独立控制有利与室内的温湿度控制，同时冷却盘管只需要负责冷却，而不需要除湿，因此进入冷却盘管的冷冻水温度就不需要很低，这就减轻了热泵机组的工作负担。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明的系统结构示意图

[0012] 图 2 为转轮除湿结构示意图

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明的实施例作详细说明：本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0014] 如图 1 所示，本实施例包括：地下埋管换热器系统 1，热泵机组系统 2，空调机组 3。连接方式为：地下埋管换热器系统 1 与热泵机组系统 2 通过管道连接起来，热泵机组系统 2 与空调机组 3 通过管道连接起来。

[0015] 所述地下埋管换热器系统 1 包括：地下埋管换热器 5，地源侧集水器 6，地源侧分水器 7。地下埋管换热器 5 由多个埋管井并联组成，最后通过管道和地源侧集水器 6、地源侧分水器 7 连接。地源侧集水器 6、地源侧分水器 7 一端与地下埋管换热器 5 连接，另一端与热泵机组系统 2 通过管道连接。

[0016] 所述热泵机组系统 2 包括：热泵机组 8，两台热泵机组 8 并联。热泵机组包括蒸发器 9，冷凝器 10，空调冷冻水集水器 11，空调冷冻水分水器 12。蒸发器 9 通过管道同时与地源侧集水器 6、地源侧分水器 7 以及空调冷冻水集水器 11、空调冷冻水分水器 12 连接，冷凝

器 10 通过管道与地源侧集水器 6、地源侧集水器 7 连接。

[0017] 所述空调机组 3 包括：混风段 13，过滤段 14，除湿段 15，冷却段 16，再热段 17，加湿段 18，送风段 19。混风段 13 为空调机组最前端，有两个入风口，一个入风口没有连接东西，为新风入口，另一个入风口通过管道与房间连接，为回风入口，混风段 13 在机组内部一端与过滤段 14 连接；过滤段 14 一端与混风段 13 连接，另一端与除湿段 15 连接；除湿段 15 一端与过滤段 14 连接，另一端与冷却段 16 连接，除湿段 15 内设一套转轮除湿系统 4；冷却段 16 一端与除湿段 15 连接，另一端与再热段 17 连接，冷却段 16 内为一个换热盘管，盘管内通过水流动与空气换热，夏季时，盘管用于冷却空气，称为冷却盘管；再热段 17 一端与冷却段 16 连接，另一端与加湿段 18 连接，再热段 17 内设一个电加热器；加湿段 18 一端与再热段 17 连接，另一端与送风段 19 连接；送风段 19 一端与加湿段 18 段连接，另一端通过管道与房间连接。

[0018] 制冷时冷却水通过地源侧分水器 7 进入地下埋管换热器 5 与土壤换热后通过地源侧集水器 6 进入热泵机组冷凝器 10。热泵机组 8 为空调机组 3 提供冷冻水，冷冻水经过冷冻水分水器 12 进入空调机组冷却段 16 的冷却盘管内，与空气换热冷却空气，换热后的冷冻水从冷却段 16 内的冷却盘管流入冷冻水集水器 11。空气被冷却之前先经过空调机组 3 的除湿段 15 内的转轮除湿系统 4，由转轮除湿系统 4 进行除湿，除湿的过程中没有改变空气的温度，而在冷却段 16 冷却的过程中，没有改变空气的湿度，因此空气的温度和湿度是独立控制的。经过冷却后的空气如果温度太低，还需要再热段 17 的电加热对空气进行加热后送入室内。

[0019] 供热工况时正好相反，即冷水通过地源侧分水器 7 进入地下埋管换热器 5 与土壤换热后通过地源侧集水器 6 进入热泵机组蒸发器 9。热泵机组 8 为空调机组 3 提供热水，热水经过冷冻水分水器 12 进入空调机组冷却段 16 的冷却盘管内，与空气换热加热空气，换热后的热水从冷却段 16 内的冷却盘管流入冷冻水集水器 11。被加热后的空气再经过加湿段 18 提高空气湿度，送入室内。

[0020] 可以看到，这里制冷工况时采用温湿度独立控制，不仅便于控制室内的温度和湿度，而且空调机组 3 冷却段 16 内的冷却盘管只需要负责冷却，而不需要除湿，因此进入冷却盘管的冷冻水温度就不需要很低，这就减轻了热泵机组 8 的工作负担。

[0021] 如图 2 所示，转轮除湿系统 4 包括除湿与再生两个工作过程，除湿过程中，经过过滤段 14 的空气 20 经过转轮 21 进行除湿，再由送风风机 22 将低湿空气 23 送入冷却段 16。再生过程中，经过再生加热器 24 加热的空气经过转轮 21 对转轮内的介质进行加热再生，再经过再生风机 25 排出。

[0022] 本实施例提出地源热泵这种节能环保的空调措施，满足建筑物夏季供冷以及冬季供热的要求。同时针对建筑物室内需要温湿度控制，提出转轮除湿技术，进行温湿度独立控制，使得热泵机组只需要负责冷却，而除湿的部分由转轮完成。空调机组中除湿段内的转轮除湿只降低空气湿度而不改变空气温度，冷却段内的冷却盘管只改变空气的温度而不改变空气湿度。在制冷工况时，热泵机组为空调机组冷却段提供冷冻水用于降低空气温度，空调机组内除湿段的转轮除湿系统用于降低空气湿度，两者相互独立，除湿的过程中不改变空气温度，冷却过程中不改变空气湿度。本实施例大大减轻了热泵机组的工作负担。

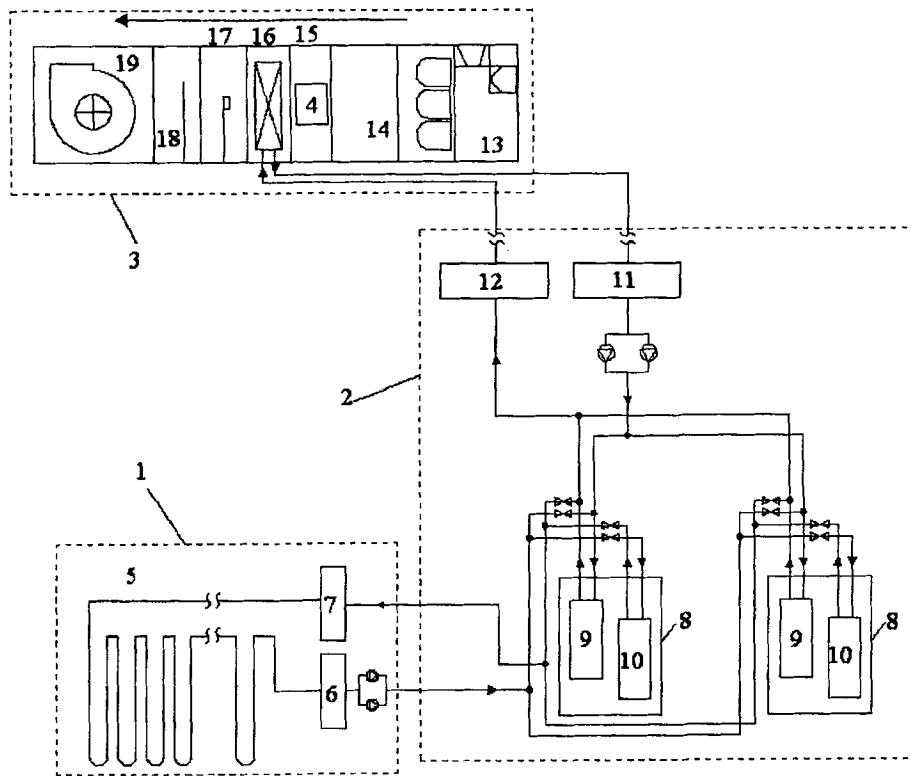


图 1

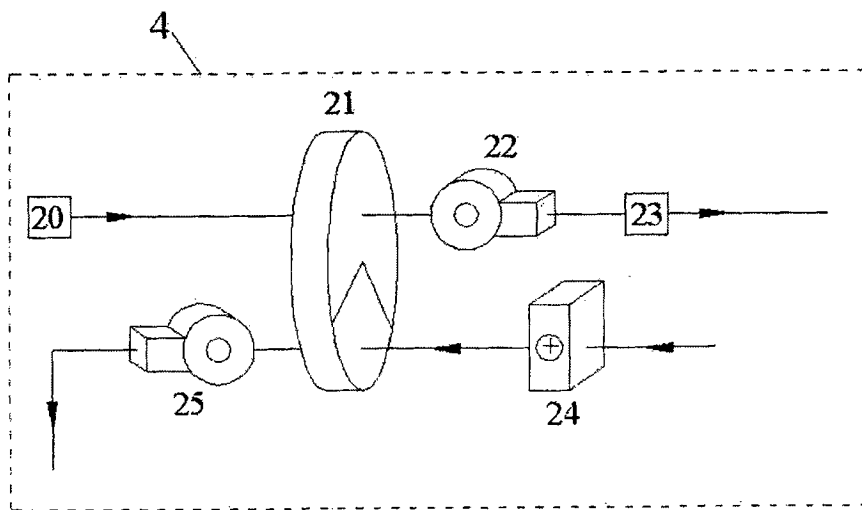


图 2