



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205048602 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201520585291. 5

(22) 申请日 2015. 08. 06

(73) 专利权人 吕智

地址 528225 广东省佛山市南海区狮山镇湖
景湾 13-3-601

(72) 发明人 吕智 丁力行 刘湘辉 刘波
丁迹 吕若榆

(51) Int. Cl.

F24F 3/147(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

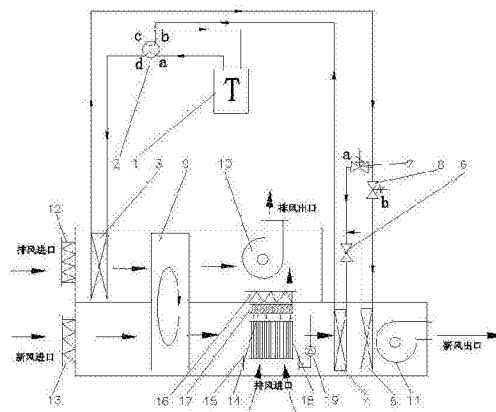
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收
新风空调

(57) 摘要

一种除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,属于空调设备与节能技术领域。机组由热泵系统、除湿转轮、间接蒸发式冷凝器、排风机和新风机组成。利用了热泵系统冷凝热量为除湿转轮提供再生热量,同时回收室内排风的能量,与间接蒸发冷却技术有机结合后,对新风进行降温除湿处理的同时提高了热泵系统效率,减小了新风处理能耗,改善了室内空气品质。此发明结构简单合理、运行平稳,使间接蒸发冷却技术、热泵技术及固体除湿技术相结合,也克服了蒸发冷却技术在华南地区应用的局限性,改进现有技术中的不足之处。



1. 除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,其特征是:分为上下两层新风与排风通道,由热泵系统、除湿转轮(9)、间接蒸发式冷凝器、排风机(10)和新风机(11)组成;热泵系统包括压缩机(1)、蒸发器(4)、冷凝器(3)、冷凝热回收器(5)、四通换向阀(2)、膨胀阀(6)、电磁阀 a (7)、电磁阀 b (8);四通换向阀(2)的 d 接口与冷凝器(3)的一端连接,a 接口与压缩机(1)的排气口连接,c 接口与压缩机(1)的吸气口连接,b 接口与蒸发器 4 的一端连接;冷凝器(3)的另一端通过膨胀阀与蒸发器的另一端连接;冷凝器(3)与膨胀阀(6)之间还连接有电磁阀 a (7),电磁阀 a (7)两端并联有冷凝热回收器(5),其中,电磁阀 a (7)与冷凝器(3)连接的一端与通过电磁阀 b (8)与冷凝热回收器(5)连接;冷凝热回收器(5)设置在新风出风口处;冷凝器(3)处于机组排风入口排风阀(12)之后,排风阀(12)可以对排风风量进行手动或自动调节;蒸发器(4)、冷凝热回收器(5)顺序位于间接蒸发式冷凝器与新风机(11)之间,新风机(11)位于机组新风出风口处。

2. 根据权利要求 1 所述的除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,其特征是:所述除湿转轮(9)的再生部分处于机组上部排风通道冷凝器(3)之后,除湿部分处于机组下部新风通道入口新风阀(13)之后,新风阀(13)可以对新风风量进行手动或自动调节。

3. 根据权利要求 1 所述的除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,其特征是:所述间接蒸发式冷凝器包括间接蒸发换热组件、集水箱(15)、循环水泵(19);间接蒸发式冷凝器处于机组下层新风通道内除湿转轮除湿部分之后。

4. 根据权利要求 3 所述的除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,其特征是:所述间接蒸发换热组件由上而下分别是二次风排风风阀(16),挡水板(17),布水装置(14),板式间接蒸发换热器(18);间接蒸发换热器(18)不限于板式,还包括管束式,热管式;间接蒸发换热组件下方还有集水箱(15),集水箱(15)通过水管与布水装置(14)连接,水管上有循环水泵(19)。

5. 根据权利要求 3 所述的除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,其特征是:所述间接蒸发式冷凝器有二个气流通道,由下而上的为二次风通道,即另一股室内排风;水平气流为一次风通道,即新风通道;一次风与喷淋水不直接接触,二次风与喷淋水直接接触进行热质交换;二次风进风入口(20)位于机组下层新风通道内间接蒸发式冷凝器位置的左右两侧,二次风与喷淋水直接接触进行热质交换后再顺序通过挡水板(17)及二次风排风风阀(16),与机组上层经过除湿转轮(9)再生部分的排风混合后由排风机(10)排出室外,二次风排风风阀(16)可以对二次风排风风量进行手动或自动调节;排风机(10)位于机组排风出口处。

除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调

技术领域

[0001] 本发明属于空调设备与节能技术领域,涉及一种蒸发式热回收新风空调,特别涉及一种除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调。

背景技术

[0002] 蒸发冷却技术作为一种高效的冷却技术,是目前利用干空气势能利用率最高方式,它是利用干燥空气处在饱和状态对外做功而进行制冷。蒸发冷却技术在我国西北部已经先行一步,进行了一定程度的应用。热泵技术作为一种高效节能技术,能够把空气中低品位热量转化无高品位热量,目前已经得到广泛应用。我国民用建筑空调系统大都采用新回风混合模式,由于有一定比例新风量,同时将室内的有害物质稀释并排出室外,以满足排湿、排 CO₂、排味和提供新鲜空气的需求,有助于提高室内空气品质;在我国南方大部分地区夏季是高温高湿气候为主,使得新风进行除湿降温处理显得尤为重要。但新风使得新风处理能耗大大增加,而排风又浪费了大量冷量。如何适应南方地区气候特点及利用排风大量浪费的冷量是我们进行节能技术应用的研究方向。

[0003] 此除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,正是利用热泵系统冷凝排热及回收排风浪费的冷量,通过固体除湿技术、热泵技术与间接蒸发冷却技术对新风进行降温除湿处理。除湿转轮是用硅胶、分子筛等吸湿材料附着于轻质骨料制作的转轮表面,对高温高湿新风进行等焓除湿,吸附了新风大量水分的转轮为不可逆损失,必须进行再生,这时候我们利用热泵冷凝热量对转轮进行再生;间接蒸发冷却主要利用了室内低温低湿排风(即二次空气,其干球温度 27℃,湿球温度 19.5℃)与水直接接触进行蒸发冷却,吸收经过转轮处理后的新风(一次空气,与水不接触)的热量,进行等湿降温,由于蒸发温度是室内低温低湿排风(二次空气)的湿球温度 19.5℃,这就使得经过间接蒸发冷却处理后的新风换热效率比任何一种板翅式热交换器效率高得多;经过间接蒸发冷却预处理后的新风远未达到室内环境对新风的要求,这时新风再经过热泵系统蒸发器,以获得更低的露点蒸发温度,进一步除湿降温后得以满足;室内低温排风有助于提高热泵系统效率,同时冷凝热能为除湿转轮提供再生热量,回收了室内排风的能量,大大提高了对新风进行降温除湿处理效率,减小了新风处理能耗,改善了室内空气品质;同时使低品味热源得以利用,有助于节能和改善因燃煤、燃油造成的环境污染状况。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种结构简单合理、运行平稳、能耗低的除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,通过间接蒸发冷却技术、热泵技术及固体除湿技术相结合,克服了蒸发冷却技术在华南地区应用的局限性,及改进现有技术中的不足之处。

[0005] 按此目的设计的除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,由热泵系统、除湿转轮、间接蒸发式冷凝器、排风机和新风机组成;图中实线表示新风,虚线表示排风。

[0006] 所述的除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,其特征是所述热泵系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器、冷凝热回收器、四通换向阀、膨胀阀;所述四通换向阀的d接口与冷凝器的一端连接,a接口与压缩机的排气口连接,c接口与压缩机的吸气口连接,b接口与蒸发器的一端连接;冷凝器的另一端通过膨胀阀与蒸发器的另一端连接。

[0007] 所述冷凝器与膨胀阀之间还连接有电磁阀a,电磁阀a两端并联有冷凝热回收器,其中,电磁阀a与冷凝器连接的一端与通过电磁阀b与冷凝热回收器连接;冷凝热回收器设置在新风出风口处。

[0008] 所述蒸发器位于冷凝热回收器之前,冷凝器处于机组上层排风入口排风风阀之后。

[0009] 所述的除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,分为上下二个通道,上部为排风通道,入口有排风风阀;下部为新风通道,入口有新风风阀。

[0010] 所述除湿转轮分为除湿部分及再生部分,除湿部分在机组下部新风通道入口新风风阀之后,再生部分在机组上部排风通道热泵系统的冷凝器之后。

[0011] 所述间接蒸发式冷凝器处于机组下层新风通道内除湿转轮除湿部分之后。

[0012] 所述间接蒸发式冷凝器有二个气流通,由下而上的为二次风通道,水平气流为一次风通道;一次风即为通过除湿转轮除湿部分后的新风,二次风为另一股室内排风;一次风与喷淋水不直接接触,二次风与喷淋水直接接触进行热质交换吸收一次风热量。

[0013] 所述间接蒸发换热组件由上而下分别是二次风排风风阀,挡水板,布水装置,板式间接蒸发换热器(但不限于板式,还包括管束式,热管式等);间接蒸发换热组件下方还有集水箱,集水箱通过水管与布水装置连接,水管上有循环水泵;间接蒸发换热组件与集水箱之间还有二次风(室内排风)进风通道,二次风进风入口同时位于机组下层新风通道间接蒸发式冷凝器左右两侧,二次风与一次风相互不进行混合。

[0014] 所述间接蒸发式冷凝器二次风与喷淋水直接接触进行热质交换后再顺序通过挡水板及二次风排风风阀,与机组上层经过除湿转轮再生部分的排风混合后由排风机排出室外;排风机位于机组排风出口处。

[0015] 所述蒸发器位于间接蒸发式冷凝器与热泵系统的冷凝热回收器之间,新风依次经过除湿转轮除湿部分、间接蒸发式冷凝器、蒸发器、冷凝热回收器、新风机;新风机位于新风出口处。

[0016] 高温高湿室外新风经过除湿转轮,转轮对新风进行等焓除湿,吸附了新风大量水分的转轮为不可逆损失,必须进行再生;部分室内低温低湿排风经过热泵系统的冷凝器,一方面有助于冷凝散热,提高热泵系统能效比,另一方面排风经冷凝器加热后成为高温低湿的再生空气,对吸附了新风大量水分的转轮进行再生;经转轮除湿后的新风作为一次风通过间接蒸发式冷凝器而不与循环水直接接触;同时,另一部分室内低温低湿排风作为二次风从机组两侧排风入口进入间接蒸发式冷凝器,与循环水直接接触进行热质交换,吸收一次风热量后,与对转轮进行再生后的高温高湿排风混合后由排风机排出室外;一次风通过间接蒸发式冷凝器对其进行等湿降温后,再通过低露点蒸发器进行除湿降温,当温度过低时,再利用冷凝热回收器对其进行升温除湿,获得合适的温度及相对湿度,最后由新风机送入室内;冬季热泵系统的蒸发器与冷凝器通过四通换向阀进行转换,对新风进行升温处理。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明一实施例夏季工作原理示意图 ;图 1-1 为正视图,图 1-2 为俯视图。

[0018] 图 2 为本发明另一实施例冬季工作原理示意图 ;图 2-1 为正视图,图 2-2 为俯视图。

[0019] 图中,1 为压缩机,2 为四通换向阀,3 为冷凝器,4 为蒸发器,5 为冷凝热回收器,6 为膨胀阀,7 为电磁阀 a,8 为电磁阀 b,9 为除湿转轮,10 为排风机,11 为新风机,12 为排风阀,13 为新风阀,14 为布水装置,15 为集水箱,16 为二次风排风风阀,17 为挡水板,18 为板式间接蒸发换热器,19 为循环水泵,20 为二次风进风入口。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述。

[0021] 参见图 1-1,本除湿转轮与热泵耦合式间接蒸发冷却热回收新风空调,由热泵系统、除湿转轮 9、间接蒸发式冷凝器、排风机 10 和新风机 11 组成 ;热泵系统包括压缩机 1、蒸发器 4、冷凝器 3、冷凝热回收器 5、四通换向阀 2、膨胀阀 6 ;除湿转轮 9 包括除湿部分及再生部分 ;间接蒸发式冷凝器包括间接蒸发换热组件、集水箱 15、循环水泵 19 ; 图中实线表示新风气流,虚线表示排风气流。

[0022] 四通换向阀 2 的 d 接口与冷凝器 3 的一端连接,a 接口与压缩机 1 的排气口连接,c 接口与压缩机 1 的吸气口连接,b 接口与蒸发器 4 的一端连接 ;冷凝器 3 的另一端通过膨胀阀与蒸发器的另一端连接。

[0023] 冷凝器 3 与膨胀阀 6 之间还连接有电磁阀 a7,电磁阀 a7 两端并联有冷凝热回收器 5,其中,电磁阀 a7 与冷凝器 3 连接的一端与通过电磁阀 b8 与冷凝热回收器 5 连接 ;冷凝热回收器 5 设置在新风出风口处 ; 冷凝器 3 处于机组排风入口排风阀 12 之后,排风阀 12 可以对排风进行手动或自动调节。

[0024] 除湿转轮 9 分为除湿部分及再生部分,除湿部分在机组下部新风通道,再生部分在机组上部排风通道 ;除湿转轮 9 的再生部分在机组上部排风通道冷凝器 3 之后,除湿部分在机组下部新风通道入口新风阀 13 之后,新风阀 13 可以对新风进行手动或自动调节。

[0025] 间接蒸发式冷凝器处于机组下层新风通道内除湿转轮 9 除湿部分之后。

[0026] 间接蒸发式冷凝器有二个气流通道,由下而上的为二次风通道,水平气流为一次风通道 ;一次风即为通过除湿转轮 9 除湿部分后的新风,二次风为另一股室内排风 ; 一次风与喷淋水不直接接触,二次风与喷淋水直接接触进行热质交换吸收一次风热量。

[0027] 间接蒸发式冷凝器包括间接蒸发换热组件、集水箱 15、循环水泵 19。

[0028] 间接蒸发换热组件由上而下分别是二次风排风风阀 16,挡水板 17,布水装置 14,板式间接蒸发换热器 18,间接蒸发换热器不限于板式,还包括管束式,热管式等。

[0029] 间接蒸发换热组件下方还有集水箱 15,集水箱 15 通过水管与布水装置 14 连接,水管上有循环水泵 19。

[0030] 参见图 1-2,间接蒸发换热组件与集水箱 15 之间还有二次风(室内排风)进风通道,二次风进风入口 20 位于机组下层对应间接蒸发式冷凝器位置的左右两侧下部。

[0031] 二次风排风与喷淋水直接接触进行热质交换后再顺序通过挡水板 17 及二次风排风风阀 16,与机组上层经过除湿转轮再生部分的排风混合后由排风机 10 排出室外,二次风

排风风阀 16 可以对二次风排风进行手动或自动调节 ;排风机 10 位于机组排风出口处。

[0032] 蒸发器 4 与冷凝热回收器 5 顺序位于间接蒸发式冷凝器与新风机 11 之间,新风机 11 位于新风出口处。

[0033] 新风依次经过除湿转轮 9 除湿部分、间接蒸发式冷凝器、蒸发器 4、冷凝热回收器 5、新风机 11 ;一部分排风依次经过冷凝器 3、除湿转轮 9 再生部分、排风机 10 ;另一部分排风依次经过间接蒸发式冷凝器二次风通道、挡水板 17、二次风排风风阀 16、排风机 10。

[0034] 以上已将本发明做一详细说明,以上所述,仅为本发明之一较佳实施例而已,当不能限定本发明实施范围,即凡依本申请范围所作均等变化与修饰,皆仍应属本发明涵盖范围之内。

[0035] 其工作过程如下 :

[0036] 如图 1 所述,夏季室外新风进入机组新风通道后首先经过除湿转轮 9 的除湿部分,对新风进行等焓除湿,吸附了新风大量水分的转轮缓慢旋转到机组上层排风通道 ;同时,部分室内低温低湿排风经过热泵系统冷凝器 3,一方面低温排风有助于降低冷凝温度,提高热泵系统能效比,另一方面排风经过冷凝器 3 加热后成为高温低湿的空气,对吸附了新风大量水分的除湿转轮 9 进行再生 ;经除湿转轮 9 除湿后的新风作为一次风通过间接蒸发式冷凝器而不与循环水直接接触 ;同时,另一部分室内低温低湿排风作为二次风从另一排风入口 20 进入间接蒸发式冷凝器二次风通道,与循环水直接接触进行热质交换,吸收一次风热量后,顺序通过挡水板 17 及二次风排风风阀 16, 与对除湿转轮 9 进行再生后的排风混合后由排风机排出室外 ;一次风通过间接蒸发式冷凝器对其进行等湿降温后,再通过低露点的蒸发器 4 进行除湿降温,这时热泵系统电磁阀 a7 开启,电磁阀 b8 关闭 ;当温度过低时,电磁阀 b8 开启,电磁阀 a7 关闭,利用冷凝热回收器 5 对其进行升温除湿,获得合适的温度及相对湿度,由新风机 11 送入室内 ;冬季如图 2,热泵系统通过四通换向阀 2 的转换,四通换向阀 2 的 d 接口与蒸发器 3 的一端连接, a 接口与压缩机 1 的排气口连接, c 接口与压缩机 1 的吸气口连接, b 接口与冷凝器 4 的一端连接,冷凝器 4 的另一端通过膨胀阀与蒸发器 3 的另一端连接,电磁阀 a7 开启,电磁阀 b8 关闭 ;二次风排风风阀 16 关闭,新风阀 13 及排风阀 12 打开,冷凝器 4 对新风进行加热,室内高温排风把蒸发器 3 冷量排出室外。

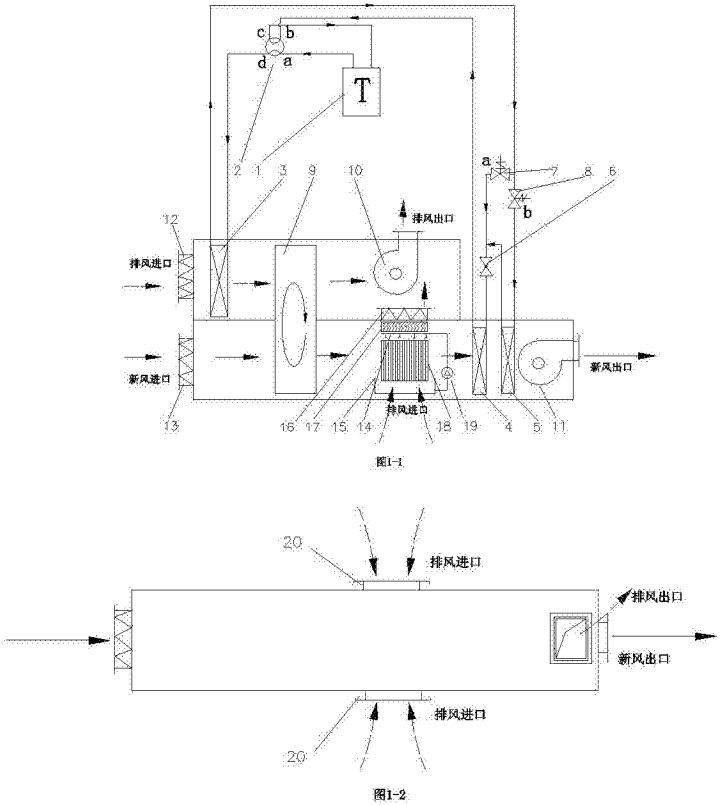


图 1

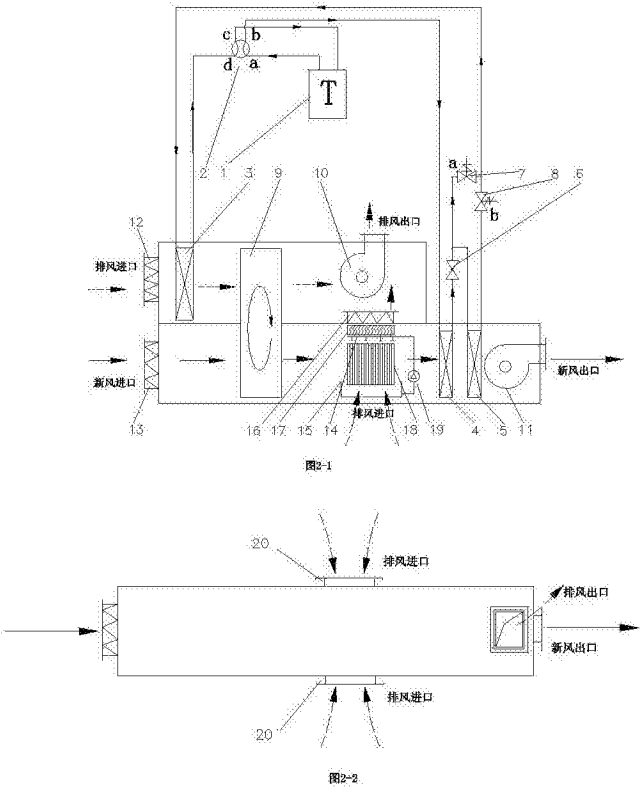


图 2