



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206739442 U

(45)授权公告日 2017.12.12

(21)申请号 201720510233.5

(22)申请日 2017.05.09

(73)专利权人 西安科技大学

地址 710054 陕西省西安市雁塔路中段58
号

(72)发明人 陈思豪 陈柳 余卓雷 高帅帅

(74)专利代理机构 西安文盛专利代理有限公司
61100

代理人 余文英

(51)Int.Cl.

F24F 1/00(2011.01)

F24F 13/30(2006.01)

F24F 3/14(2006.01)

F24F 12/00(2006.01)

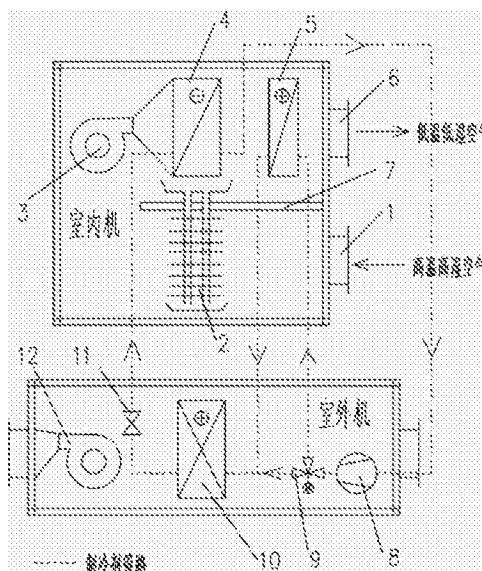
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)实用新型名称

一种冷凝水预冷和冷凝热回收的空调器

(57)摘要

本实用新型公开了一种冷凝水预冷和冷凝热回收的空调器，该空调器由室内机和室外机组组成，在室内机内设有绝热隔板，室内机按空气处理顺序依次由冷凝水显热换热器、送风风机、表冷器和辅助冷凝器组成，在绝热隔板上层设有表冷器和辅助冷凝器，下层设有冷凝水显热换热器，该换热器上设有带肋片的钢管；室外机由压缩机、电动三通阀、主冷凝器、节流阀和室外机风机构成，其中电动三通阀根据送风口温度来调节进入辅冷凝器的制冷剂流量。本实用新型利用表冷器在高温高湿环境下处理空气湿度大，温度高和需要再热加热的特点对系统进行废热回收的优化改进以期尽可能多地节约能源的损失。



1. 一种冷凝水预冷和冷凝热回收的空调器，其特征在于该空调器由室内机和室外机组成，在室内机内设有绝热隔板(7)，室内机按空气处理顺序依次由冷凝水显热换热器(2)、送风风机(3)、表冷器(4)和辅助冷凝器(5)组成，在绝热隔板(7)上层设有表冷器(4)和辅助冷凝器(5)，下层设有冷凝水显热换热器(2)，该冷凝水显热换热器(2)上设有带肋片的铜管；室外机由压缩机(8)、电动三通阀(9)、主冷凝器(10)、节流阀(11)和室外机风机(12)组成，其中电动三通阀(9)根据送风口(6)温度来调节进入辅助冷凝器(5)的制冷剂流量。

一种冷凝水预冷和冷凝热回收的空调器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种热回收空调器，具体涉及一种高温高湿环境下冷凝水预冷和冷凝热回收的空调。

背景技术

[0002] 随着工业化的不断发展，恶劣的生产环境不断增多，特别是在高温高湿环境下工作的人们需承受着高温热害的影响。目前在该环境中，大多数都还是用表冷器来降温除湿的，对于舒适性空调而言，表冷器能起到比较好的节能效果，但一味用于工业环境中的高温高湿条件下，表冷器就显现出能耗大的缺点，其主要表现在高品位冷源的浪费和电加热器再热的能损。然而，针对这些问题，目前人们并没有在其中进行废热的回收，可能更多的由于表冷器在舒适性空调中优秀表现得出的惯性思维，对于特定的高温高湿环境下，表冷器的降温除湿过程所排出的废热能量是很可观的，因此如何把废热有效利用起来是人们所急需的技术。

实用新型内容

[0003] 为了解决现有技术存在的上述技术问题，本实用新型的目的是提供一种冷凝水预冷和冷凝热回收的空调器，利用表冷器在高温高湿环境下处理空气湿度大，温度高和需要再热加热的特点对系统进行废热回收的优化改进以期尽可能多地节约能源的损失。

[0004] 本实用新型的技术方案是：一种冷凝水预冷和冷凝热回收的空调器，其特征在于该空调器由室内机和室外机组成，在室内机内设有绝热隔板，室内机按空气处理顺序依次由冷凝水显热换热器、送风风机、表冷器和辅助冷凝器组成，在绝热隔板上层设有表冷器和辅助冷凝器，下层设有冷凝水显热换热器，该冷凝水显热换热器上设有带肋片的钢管；室外机由压缩机、电动三通阀、主冷凝器、节流阀和室外机风机组成，其中电动三通阀根据送风口温度来调节进入辅助冷凝器的制冷剂流量。

[0005] 对表冷器用于高温高湿环境中能耗大的问题进行分析，得出该系统的两大特点，除湿过程产生的冷凝水量可观；再热过程与冷却过程相互矛盾而又是必须进行的（除湿和冷却过程在表冷器上是联合进行的，故需处理到更低的露点温度才能满足更大的除湿量，因此必须进行再热过程）。针对这两大特点，得出两大改进措施，对冷凝水的显冷量进行回收预冷以降低表冷器的冷却耗冷量；对冷凝热进行回收，以避免电加热器再热的高品位能耗损失。

[0006] 该空调器从结构上由室内机和室外机组成，其中室内机对空气处理分为预冷、降温减湿和再热的空气处理过程；室外机和普通室外机的区别主要是冷凝器分为主冷凝器和辅冷凝器，其中主冷凝器位于室外部分，辅助冷凝器位于室内机机壳里用于代替电辅助加热器，室外机里还多加了个电动三通阀用于调节进入辅助冷凝器的制冷剂流量。室内机的组成按空气处理顺序依次由冷凝水显热换热器、送风风机、表冷器和辅助冷凝器组成，高温高湿空气先由空气入口吸入机壳，后流经冷凝水显热换热器进行干预冷过程，然后经送风

风机的推动进入绝热隔板的上层表冷器进行冷却除湿过程(期间所凝结的水珠在冷凝水显热换热器上层水盘聚集后因重力作用缓慢流进带肋片的钢管与刚进入机壳的高温高湿空气进行显热交换),再经辅助冷凝器的加热温升(由于除湿量大,故需处理到更低的露点温度,该温度过低,因此需再热)后由送风口送出低温低湿的空气。室外机由压缩机、电动三通阀、主冷凝器、节流阀和室外机风机构成,其中电动三通阀根据送风口温度来调节进入辅助冷凝器的制冷剂流量,室外机风机是强迫空气与主冷凝器对流换热的驱动部件。

[0007] 本实用新型是在理论和实践验证下构建的,将表冷器用于高温高湿环境下所表现出来的特点加之利用来削弱其在高温热害环境下能耗大的缺点。

附图说明

[0008] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0009] 图2是本实用新型的空气处理焓湿图。

[0010] 附图标号:1-空气入口;2-冷凝水显热换热器;3-送风风机;4-表冷器;5-辅助冷凝器;6-送风口;7-绝热隔板;8-压缩机;9-电动三通阀;10-主冷凝器;11-节流阀;12-室外机风机。

具体实施方式

[0011] 如图1所示,室内机被绝热隔板分为上下两层,下层从右自左由空气入口1和冷凝水显热换热器2组成,上层从左自右由送风风机3、表冷器4、辅助冷凝器5和送风口6组成。结合空气处理过程焓湿图讲解具体流程,如图2所示,首先高温高湿空气a被空气入口1吸入机壳后流经冷凝水显热换热器2与被表冷器4所凝结的水温低的冷凝水进行管外干预冷变成状态点b,后由送风风机3推动进入上层表冷器4进行主要的降温除湿过程变成状态点c,由于c点空气湿度达标但温度较低,所以继续经过辅助冷凝器5的再热加热变成低温低湿的状态点d,最后由送风口6送到工作面,该状态点d按工作面所产生的热湿比线e逐渐变化为设计状态点e。室内机每一千克空气处理过程比没有冷凝水预冷和辅冷凝热再热的室内机节省的能量为: $w = (h_a - h_b) + (h_d - h_c)$,其中 h_a 为状态点a的焓值,其余含义与之相同。

[0012] 室外机与普通的风冷式室外机类似,只不过把冷凝器的一部分放于室内机来替代电加热器,以减少不必要的高品位电能损失;具体流程为,从压缩机8出来的高温高压的气态制冷剂经电动三通阀9的调节分流成两个支路,其中一支路制冷剂流入辅助冷凝器5进行冷凝放热后与另一支路的制冷剂汇合流入主冷凝器10进行第二次的冷凝放热,变成液态制冷剂,再经节流阀11的绝热节流变成低温低压的液态制冷剂,然后由制冷剂管道送入室内机里的表冷器4进行蒸发冷却过程,变成气态制冷剂,最后由制冷剂管道送入室外机里的压缩机8进行绝热压缩变成高温高压的气态制冷剂。其中,电动三通阀9根据送风口6处的空气温度来调节进入辅助冷凝器5的制冷剂流量,以等效电加热器的加热量;室外空气由室外机风机12驱动从室外机右侧进风口进入后对主冷凝器10进行强迫对流换热以带走其冷凝热,经加热后的室外风最后从室外机的左侧出风口排出。

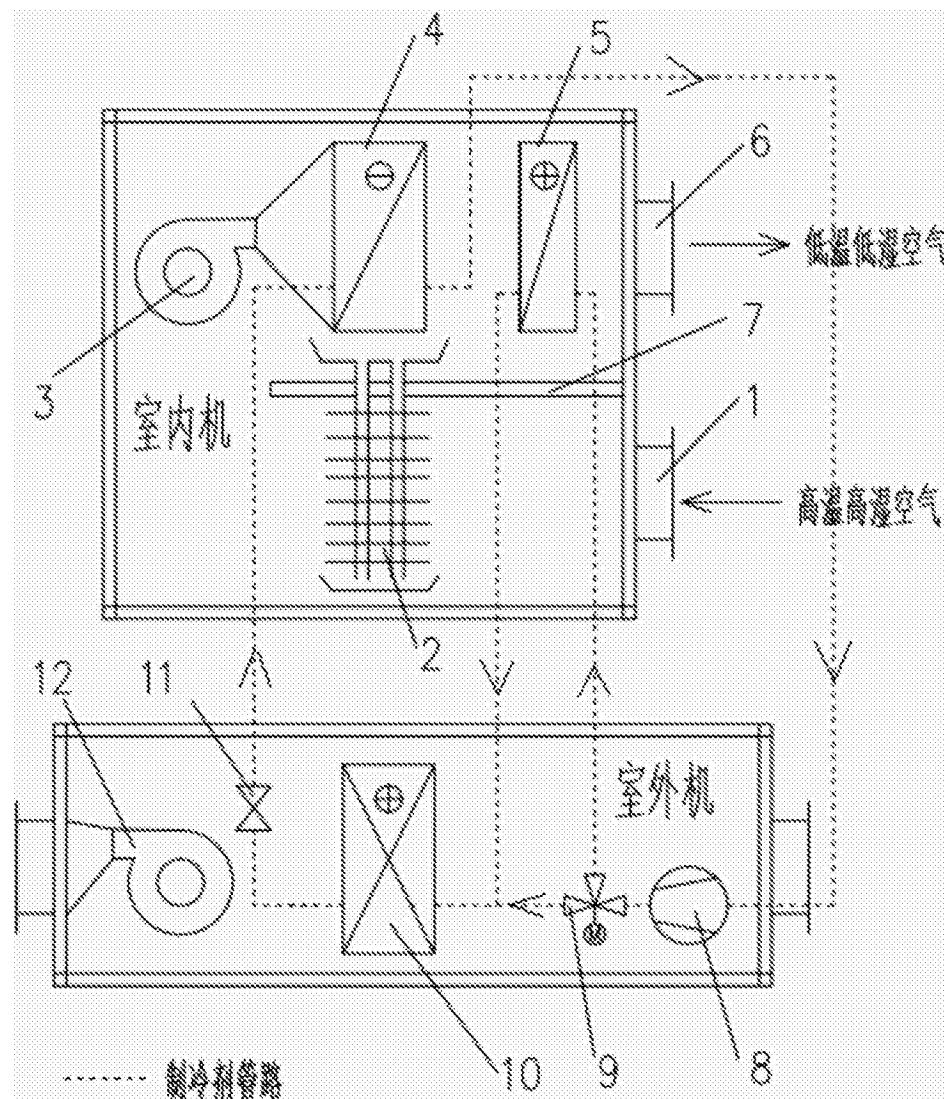


图1

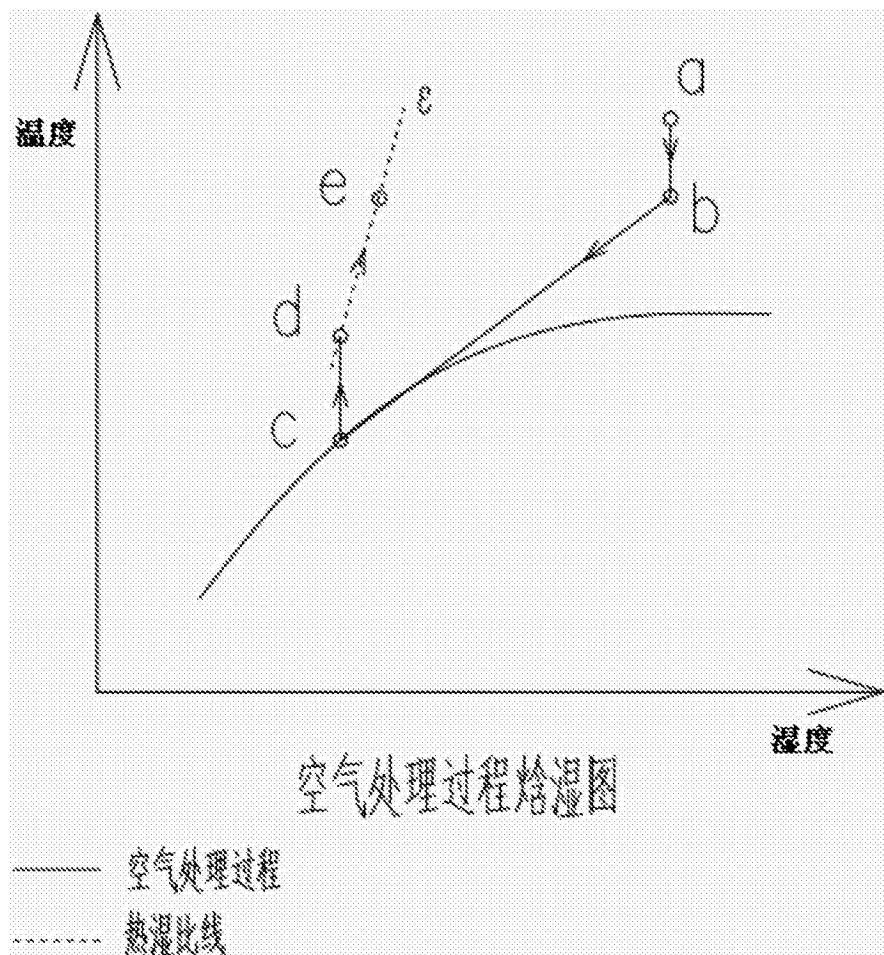


图2