

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202133046 U

(45) 授权公告日 2012. 02. 01

(21) 申请号 201120229188. 9

(22) 申请日 2011. 06. 30

(73) 专利权人 北京华创瑞风空调科技有限公司  
地址 100084 北京市海淀区中关村东路1号  
院搜狐网络大厦409A

(72) 发明人 陈晓阳 刘拴强 张婷 从琳  
李海翔 黄发洲

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 吴贵明

(51) Int. Cl.

F24F 3/06 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

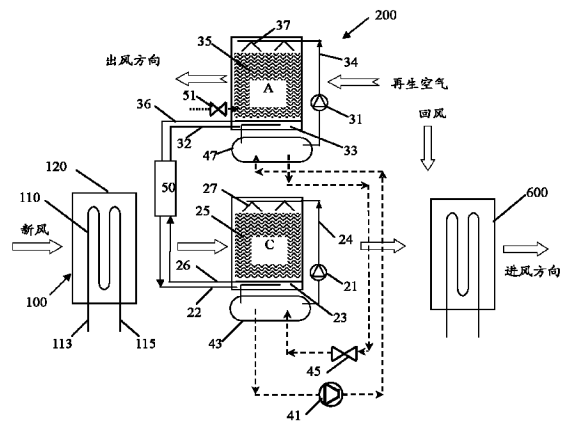
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

带新风预处理装置的溶液调湿空调机组

(57) 摘要

本实用新型提供了一种带新风预处理装置的溶液调湿空调机组,包括溶液调湿空气处理机组和第一预冷/加热装置;溶液调湿空气处理机组具有第一进风通道和出风通道;第一预冷/加热装置位于第一进风通道的上游。本实用新型不可逆损失减小,可以达到较高的热力学完善性,显著提高除湿/加湿效率。



1. 一种带新风预处理装置的溶液调湿空调机组,其特征在于,包括溶液调湿空气处理机组(200)和第一预冷/加热装置(100);所述溶液调湿空气处理机组(200)具有第一进风通道和出风通道;所述第一预冷/加热装置(100)位于所述第一进风通道的上游。

2. 根据权利要求1所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组,其特征在于,所述第一预冷/加热装置(100)包括预冷/加热媒介流通管(110)。

3. 根据权利要求2所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组,其特征在于,所述预冷/加热媒介流通管(110)呈多折折弯形,所述预冷/加热媒介流通管(110)的进口端(113)和出口端(115)设置在同一侧。

4. 根据权利要求3所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组,其特征在于,所述第一预冷/加热装置(100)还包括壳体(120),所述预冷/加热媒介流通管(110)安装至所述壳体(120)内;所述壳体(120)具有第二进风通道,所述第二进风通道与所述第一进风通道依次连通。

5. 根据权利要求1所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组,其特征在于,

所述溶液调湿空气处理机组(200)包括溶液除湿/加湿再生单元和热泵系统;

所述溶液除湿/加湿再生单元包括溶液除湿/加湿系统和溶液再生系统,

所述溶液除湿/加湿系统包括:溶液除湿/加湿模块(C)和对应于所述溶液除湿/加湿模块的第一溶液循环泵(21);

所述溶液再生系统包括:溶液再生模块(A)和对应于所述溶液再生模块(A)的第二溶液循环泵(31);

所述溶液除湿/加湿模块(C)包括:溶液除湿/加湿模块喷淋腔(25);溶液除湿/加湿模块进液管(22);溶液除湿/加湿模块溶液槽(23),其具有与所述溶液除湿/加湿模块进液管(22)连接的第一端口;溶液除湿/加湿模块循环管(24),一端与所述溶液除湿/加湿模块溶液槽(23)的第二端口连接,另一端连接至所述溶液除湿/加湿模块喷淋腔(25)的顶部;溶液除湿/加湿模块出液管(26),连接至所述溶液除湿/加湿模块喷淋腔(25)的底部;

所述溶液除湿/加湿模块喷淋腔(25)上形成有所述第一进风通道;所述第一溶液循环泵(21)设置在所述溶液除湿/加湿模块循环管(24)上,用于将从所述溶液除湿/加湿模块溶液槽(23)第二端口流出的溶液泵送至所述溶液除湿/加湿模块喷淋腔(25)的顶部;

所述溶液再生模块(A)包括:溶液再生模块喷淋腔(35);溶液再生模块进液管(32);溶液再生模块溶液槽(33),其具有与所述溶液再生模块进液管(32)连接的第一端口;溶液再生模块循环管(34),一端与所述溶液再生模块溶液槽(33)的第二端口连接,另一端连接至所述溶液再生模块喷淋腔(35)的顶部;溶液再生模块出液管(36),连接至所述溶液再生模块喷淋腔(35)的底部;

所述溶液再生模块喷淋腔(35)上形成有所述出风通道;所述第二溶液循环泵(31)设置在所述溶液再生模块循环管(34)上,用于将从所述溶液再生模块溶液槽(33)第二端口流出的溶液泵送至所述溶液再生模块喷淋腔(35)的顶部;

所述溶液除湿/加湿模块进液管(22)与所述溶液再生模块出液管(36)相通,所述溶液除湿/加湿模块出液管(26)与所述溶液再生模块进液管(32)相通;

所述热泵系统包括:通过管路连接的压缩机(41)、四通阀、第一换热器(43)、膨胀阀

(45) 和第二换热器 (47) ;

所述第一换热器 (43) 设置在所述溶液除湿 / 加湿模块循环管 (24) 上, 以使所述第一换热器 (43) 与从所述溶液除湿 / 加湿模块溶液槽 (23) 流出的溶液进行换热 ;

所述第二换热器 (47) 设置在所述溶液再生模块循环管 (34) 上, 以使所述第二换热器 (47) 与从所述溶液再生模块溶液槽 (33) 流出的溶液进行换热。

6. 根据权利要求 5 所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组, 其特征在于, 所述溶液除湿 / 加湿再生单元为多个, 各所述溶液除湿 / 加湿再生单元的溶液除湿 / 加湿模块喷淋腔 (25) 的第一进风通道沿进风方向依次连接 ; 各所述溶液除湿 / 加湿再生单元的溶液再生模块喷淋腔 (35) 的出风通道沿出风方向依次连接 ; 所述热泵系统为多个, 所述多个热泵系统与所述多个溶液除湿 / 加湿再生单元一一对应匹配。

7. 根据权利要求 6 所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组, 其特征在于, 各所述热泵系统的所述压缩机 (41) 为同一个压缩机 ; 各所述热泵系统的所述膨胀阀 (45) 为同一个膨胀阀。

8. 根据权利要求 5 所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组, 其特征在于, 所述溶液除湿 / 加湿再生单元还包括 : 第三换热器 (50), 与所述溶液除湿 / 加湿模块 (C) 连接并与所述溶液再生模块 (A) 连接 ; 所述溶液再生模块 (A) 上还设有补水阀 (51) ; 所述溶液除湿 / 加湿模块喷淋腔 (25) 和所述溶液再生模块喷淋腔 (35) 的顶部均设置有喷淋装置 (27、37)。

9. 根据权利要求 8 所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组, 其特征在于, 所述溶液除湿 / 加湿模块进液管 (22) 和所述溶液再生模块出液管 (36) 通过所述第三换热器 (50) 连通 ; 所述溶液除湿 / 加湿模块出液管 (26) 和所述溶液再生模块进液管 (32) 通过所述第三换热器 (50) 连通。

10. 根据权利要求 9 所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组, 其特征在于, 所述第一换热器 (43) 位于所述溶液除湿 / 加湿模块溶液槽 (23) 和所述第一溶液循环泵 (21) 之间 ; 所述第二换热器 (47) 位于所述溶液再生模块溶液槽 (33) 和所述第二溶液循环泵 (31) 之间。

11. 根据权利要求 1 所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组, 其特征在于, 还包括第二预冷 / 加热装置 (600), 所述第二预冷 / 加热装置 (600) 位于所述第一进风通道的下游。

12. 根据权利要求 11 所述的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组, 其特征在于, 所述第二预冷 / 加热装置 (600) 与所述第一预冷 / 加热装置 (100) 结构相同。

## 带新风预处理装置的溶液调湿空调机组

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及溶液式空气处理装置领域，更具体地，涉及一种带新风预处理装置的溶液调湿空调机组。

### 背景技术

[0002] 利用建筑回风提供再生风是一种有效的再生方式。但是，某些建筑的回风量并不充足，不能满足再生风量的要求，例如需要保持正压的洁净室、存在渗风的门厅等；也有部分建筑的回风因含有有害气体、杂质而不能用于再生，例如动物实验室、纺织车间等。对于不能采用回风再生风的建筑，一般利用新风（新风一般指自然风）再生风。

[0003] 再生风通常需要控制在一定的温度和湿度范围内，对于夏季运行来说，目前应用于空调领域的全空气机组，一般是将室内回风与新风混合后，通过表冷器降温除湿以实现进入室内的再生风的温湿度控制。具体地讲，机组采用冷凝除湿的方式，利用制冷机组取低温冷水，将空气冷冻至露点以下，使空气中水蒸气冷凝成液态水，从而实现降温除湿。但该种除湿降温方式存在以下问题：制冷机组蒸发温度低，制冷效率低下；冷凝除湿后空气温度太低，有时需再热才能达到送风温度要求，造成冷热抵消、能源浪费；表冷器盘管存在凝结水，易滋生细菌。为解决上述降温除湿方式的问题，也有通过溶液除湿的方式对再生风进行降温除湿控制，溶液除湿方式不可逆损失小，极大地节约了能源。但是，采用溶液除湿方式，当夏季出现高温潮湿的天气时，新风中的水分含量高，进而导致溶液除湿能力下降，影响了机组整体除湿能力。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在提供一种带新风预处理装置的溶液调湿空调机组，以解决现有技术的溶液除湿方式夏季运行时溶液除湿能力下降的问题。

[0005] 为解决上述问题，本实用新型提供了一种带新风预处理装置的溶液调湿空调机组，包括溶液调湿空气处理机组和第一预冷/加热装置；溶液调湿空气处理机组具有第一进风通道和出风通道；第一预冷/加热装置位于第一进风通道的上游。

[0006] 进一步地，第一预冷/加热装置包括预冷/加热媒介流通管。

[0007] 进一步地，预冷/加热媒介流通管呈多折折弯形，预冷/加热媒介流通管的进口端和出口端设置在同一侧。

[0008] 进一步地，第一预冷/加热装置还包括壳体，预冷/加热媒介流通管安装至壳体内；壳体具有第二进风通道，第二进风通道与第一进风通道依次连通。

[0009] 进一步地，溶液调湿空气处理机组包括溶液除湿/加湿再生单元和热泵系统；溶液除湿/加湿再生单元包括溶液除湿/加湿系统和溶液再生系统，溶液除湿/加湿系统包括：溶液除湿/加湿模块和对应于溶液除湿/加湿模块的第一溶液循环泵；溶液再生系统包括：溶液再生模块和对应于溶液再生模块的第二溶液循环泵；

[0010] 溶液除湿/加湿模块包括：溶液除湿/加湿模块喷淋腔；溶液除湿/加湿模块进液

管 ;溶液除湿 / 加湿模块溶液槽,其具有与溶液除湿 / 加湿模块进液管连接的第一端口 ;溶液除湿 / 加湿模块循环管,一端与溶液除湿 / 加湿模块溶液槽的第二端口连接,另一端连接至溶液除湿 / 加湿模块喷淋腔的顶部 ;溶液除湿 / 加湿模块出液管,连接至溶液除湿 / 加湿模块喷淋腔的底部 ;溶液除湿 / 加湿模块喷淋腔上形成有第一进风通道 ;第一溶液循环泵设置在溶液除湿 / 加湿模块循环管上,用于将从溶液除湿 / 加湿模块溶液槽第二端口流出的溶液泵送至溶液除湿 / 加湿模块喷淋腔的顶部 ;

[0011] 溶液再生模块包括 :溶液再生模块喷淋腔 ;溶液再生模块进液管 ;溶液再生模块溶液槽,其具有与溶液再生模块进液管连接的第一端口 ;溶液再生模块循环管,一端与溶液再生模块溶液槽的第二端口连接,另一端连接至溶液再生模块喷淋腔的顶部 ;溶液再生模块出液管,连接至溶液再生模块喷淋腔的底部 ;溶液再生模块喷淋腔上形成有出风通道 ;第二溶液循环泵设置在溶液再生模块循环管上,用于将从溶液再生模块溶液槽第二端口流出的溶液泵送至溶液再生模块喷淋腔的顶部 ;溶液除湿 / 加湿模块进液管与溶液再生模块出液管相通,溶液除湿 / 加湿模块出液管与溶液再生模块进液管相通 ;

[0012] 热泵系统包括 :通过管路连接的压缩机、四通阀、第一换热器、膨胀阀和第二换热器 ;第一换热器设置在溶液除湿 / 加湿模块循环管上,以使第一换热器与从溶液除湿 / 加湿模块溶液槽流出的溶液进行换热 ;第二换热器设置在溶液再生模块循环管上,以使第二换热器与从溶液再生模块溶液槽流出的溶液进行换热。

[0013] 进一步地,溶液除湿 / 加湿再生单元为多个,各溶液除湿 / 加湿再生单元的溶液除湿 / 加湿模块喷淋腔的第一进风通道沿进风方向依次连接 ;各溶液除湿 / 加湿再生单元的溶液再生模块喷淋腔的出风通道沿出风方向依次连接 ;热泵系统为多个,多个热泵系统与多个溶液除湿 / 加湿再生单元一一对应匹配。

[0014] 进一步地,各热泵系统的压缩机为同一个压缩机 ;各热泵系统的膨胀阀为同一个膨胀阀。

[0015] 进一步地,溶液除湿 / 加湿再生单元还包括 :换热器,与溶液除湿 / 加湿模块连接并与溶液再生模块连接 ;溶液再生模块上还设有补水阀 ;溶液除湿 / 加湿模块喷淋腔和溶液再生模块喷淋腔的顶部均设置有喷淋装置。

[0016] 进一步地,溶液除湿 / 加湿模块进液管和溶液再生模块出液管通过换热器连通 ;溶液除湿 / 加湿模块出液管和溶液再生模块进液管通过换热器连通。

[0017] 进一步地,第一换热器位于溶液除湿 / 加湿模块溶液槽和第一溶液循环泵之间 ;第二换热器位于溶液再生模块溶液槽和第二溶液循环泵之间。

[0018] 进一步地,还包括第二预冷 / 加热装置,第二预冷 / 加热装置位于第一进风通道的下游。

[0019] 进一步地,第二预冷 / 加热装置与第一预冷 / 加热装置结构相同。

[0020] 根据本实用新型的技术方案,在溶液调湿空气处理机组的第一进风通道的上游设置有第一预冷 / 加热装置,当带新风预处理装置的溶液调湿空调机组夏季运行时,第一预冷 / 加热装置作为预冷装置使用,使得新风先通过第一预冷 / 加热装置降温预冷,新风中的部分水分冷凝以降低新风中的含湿量,然后新风进入溶液调湿空气处理机组的第一进风通道内,经过溶液调湿空气处理机组的再次降温除湿后成为吹入特定环境内的再生空气,避免了现有技术中含湿量较高的新风直接进入溶液调湿空气处理机组内除湿,造成溶液调湿

空气处理机组除湿能力下降的问题,提高了溶液调湿空气处理机组的夏季除湿能力。

### 附图说明

[0021] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0022] 图 1 为根据本实用新型第一实施例的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组的工作原理图,图中虚线箭头表示制冷剂流动,实线箭头表示除湿 / 加湿溶液的流动;

[0023] 图 2 为根据本实用新型第二实施例的工作原理图;其中,两个溶液除湿 / 加湿再生单元各使用一个压缩机和膨胀阀,图中虚线箭头表示制冷剂流动,实线箭头表示除湿 / 加湿溶液的流动;以及

[0024] 图 3 为根据本实用新型第三实施例的工作原理图;其中,两个溶液除湿 / 加湿再生单元共用一个压缩机和膨胀阀,图中虚线箭头表示制冷剂流动,实线箭头表示除湿 / 加湿溶液的流动。

### 具体实施方式

[0025] 以下结合附图对本实用新型的实施例进行详细说明,但是本实用新型可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0026] 图 1 示出了本实用新型第一实施例的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组的夏季运行的工作原理图,即对新风进行除湿降温的过程。该带新风预处理装置的溶液调湿空调机组包括溶液调湿空气处理机组 200 和第一预冷 / 加热装置 100,溶液调湿空气处理机组 200 具有第一进风通道和出风通道;第一预冷 / 加热装置 100 位于第一进风通道的上游。因图 1 所示出的为夏季运行的工作原理图,需对新风进行除湿降温处理,当带新风预处理装置的溶液调湿空调机组运行时,第一预冷 / 加热装置 100 作为预冷装置使用,使得新风先通过第一预冷 / 加热装置 100 降温预冷,新风中的部分水分冷凝以初次降低新风中的含湿量,然后新风进入溶液调湿空气处理机组的第一进风通道内,经过溶液调湿空气处理机组的再次降温除湿后成为满足温湿度要求的再生空气吹入特定环境内,避免了现有技术中含湿量较高的新风直接进入溶液调湿空气处理机组内除湿,造成溶液调湿空气处理机组除湿能力下降的问题,提高了溶液调湿空气处理机组的夏季除湿能力。

[0027] 优选地,图 1 中示出了第一预冷 / 加热装置 100 的优选实施方式,该第一预冷 / 加热装置 100 包括预冷 / 加热媒介流通管 110,预冷 / 加热媒介流通管 110 内流动预冷媒介,预冷媒介例如可以为高温冷水,高温冷水可利用天然冷源获得也可采用电制冷机制取。如果采用电制冷机制取,可以提高机组的蒸发温度进而可显著提高第一预冷 / 加热装置 100 的制冷效率,且预冷 / 加热媒介流通管无凝水生成,可减少细菌滋生。优选地,预冷 / 加热媒介流通管 110 呈多折折弯形的盘管,以增加预冷面积,该预冷 / 加热媒介流通管 110 的进口端 113 和出口端 115 设置在同一侧,便于安装。优选地,该第一预冷 / 加热装置 100 还包括壳体 120,预冷 / 加热媒介流通管 110 安装至壳体 120 内;壳体 120 具有第二进风通道,第二进风通道与第一进风通道依次连通,使得将进入溶液调湿空气处理机组 200 的第一进风通道的新风基本都经过第一预冷 / 加热装置 100 以进行预冷处理。

[0028] 图 1 中,还示出了溶液调湿空气处理机组 200 的优选实施方式,该溶液调湿空气处理机组 200 包括溶液除湿/加湿再生单元和热泵系统。溶液除湿/加湿再生单元包括溶液除湿/加湿系统和溶液再生系统,其中,溶液除湿/加湿系统包括溶液除湿/加湿模块 C 和对应于溶液除湿/加湿模块的第一溶液循环泵 21;溶液再生系统包括溶液再生模块 A 和对应于溶液再生模块 A 的第二溶液循环泵 31。溶液除湿/加湿模块 C 和溶液再生模块 A 均为气液直接接触全热交换模块。对于溶液除湿/加湿系统来说,新风经过该系统后和溶液进行热质交换,实现对新风除湿或者加湿的目的,而与新风交换后的溶液浓度降低或增高;溶液再生系统用于将降低或增高浓度后的溶液通过溶液再生系统的作用后,溶液浓度增高或降低,完成溶液的再生,然后流入溶液除湿/加湿模块 C 继续发挥对新风的除湿或加湿作用。

[0029] 溶液除湿/加湿模块 C 包括溶液除湿/加湿模块进液管 22、溶液除湿/加湿模块溶液槽 23、溶液除湿/加湿模块循环管 24、溶液除湿/加湿模块喷淋腔 25、溶液除湿/加湿模块出液管 26。第一溶液循环泵 21 设置在溶液除湿/加湿模块循环管 24 上,溶液除湿/加湿模块喷淋腔 25 上形成有第一进风通道。第一进风通道内流通的是经过第一预冷/加热装置 100 处理过的新风,或者是新风和回风混合后的气体。溶液再生模块 A 包括溶液再生模块进液管 32、溶液再生模块溶液槽 33、溶液再生模块循环管 34、溶液再生模块喷淋腔 35、溶液再生模块出液管 36。第二溶液循环泵 31 设置在溶液再生模块循环管 34 上,溶液再生模块喷淋腔 35 上形成有出风通道。出风通道中流通的是再生空气。

[0030] 具体地,溶液除湿/加湿模块进液管 22 与溶液再生模块出液管 36 相通,溶液除湿/加湿模块出液管 26 与溶液再生模块进液管 32 相通。溶液除湿/加湿模块溶液槽 23 的第一端口与溶液除湿/加湿模块进液管 22 连接,第二端口与溶液除湿/加湿模块循环管 24 的一端连接。溶液除湿/加湿模块循环管 24 的另一端连接至溶液除湿/加湿模块喷淋腔 25 的顶部。溶液除湿/加湿模块溶液槽 23 内的溶液在第一溶液循环泵 21 的作用下,将从溶液除湿/加湿模块溶液槽 23 第二端口流出的溶液通过溶液除湿/加湿模块循环管 24 泵送至溶液除湿/加湿模块喷淋腔 25 的顶部,以进行喷淋,且喷淋后的溶液汇集至溶液除湿/加湿模块喷淋腔 25 的底部,然后通过溶液除湿/加湿模块出液管 26 流出后进入溶液再生模块进液管 32 中。

[0031] 溶液再生模块溶液槽 33 的第一端口与溶液再生模块进液管 32 连接,第二端口与溶液再生模块循环管 34 的第一端连接。溶液再生模块循环管 34 的第二端连接至溶液再生模块喷淋腔 35 的顶部,溶液再生模块溶液槽 33 内的溶液在第二溶液循环泵 31 的作用下,将从溶液再生模块溶液槽 33 第二端口流出的溶液通过溶液再生模块循环管 34 泵送至溶液再生模块喷淋腔 35 的顶部,以进行喷淋,且喷淋后的溶液汇集至溶液再生模块喷淋腔 35 的底部,然后通过溶液再生模块出液管 36 流出后进入溶液除湿/加湿模块进液管 22 中。

[0032] 热泵系统包括:通过管路连接的压缩机 41、四通阀、第一换热器 43、膨胀阀 45 和第二换热器 47;第一换热器 43 设置在溶液除湿/加湿模块循环管 24 上,以使第一换热器 43 与从溶液除湿/加湿模块溶液槽 23 流出的溶液进行换热;第二换热器 47 设置在溶液再生模块循环管 34 上,以使第二换热器 47 与从溶液再生模块溶液槽 33 流出的溶液进行换热。第一换热器 43 可以为蒸发器或者冷凝器,第二换热器 47 可以为冷凝器或者蒸发器,根据夏季运行和冬季运行的需要,蒸发器和冷凝器互换。优选地,第一换热器 43 位于溶液除湿/

加湿模块溶液槽 23 和第一溶液循环泵 21 之间;第二换热器 47 位于溶液再生模块溶液槽 33 和第二溶液循环泵 31 之间。因图 1 所示出的实施例中,以夏季运行为例,即第一换热器 43 作为蒸发器,第二换热器 47 作为冷凝器使用。

[0033] 下面详细描述根据本实用新型第一实施例的夏季运行的工作原理,即对新风或者新风和回风的混合风进行除湿降温的过程:

[0034] 热泵系统的循环过程如下所述:压缩机 41 启动,对从蒸发器 43 流过来的低温制冷工质加工,使制冷工质成高温制冷工质,高温制冷工质流至冷凝器 47 中,然后通过膨胀阀 45 后成为低温制冷工质,然后流至蒸发器 43 中,然后再由蒸发器 43 回流至压缩机 41 中再加工,以此循环。

[0035] 溶液除湿/加湿模块 C 和溶液再生模块 A 内的溶液循环过程如下所述:1) 在溶液除湿/加湿模块 C 的溶液除湿/加湿模块喷淋腔 25 内喷淋后而汇集的低温稀溶液,通过溶液除湿/加湿模块出液管 26、溶液再生模块进液管 32 流通至溶液再生模块 A 的溶液再生模块溶液槽 33 内,上述低温稀溶液和溶液再生模块溶液槽 33 内的溶液混合,混合后的溶液与冷凝器 47 中的高温制冷工质换热,使混合后的溶液受热,形成温度较高仍含有一定水分的溶液,然后高温溶液在溶液循环泵 31 的作用下,从与溶液再生模块溶液槽 33 连通的溶液再生模块循环管路 34 泵送至溶液再生模块喷淋腔 35 的顶部喷淋,并与要排出的再生空气进行热质交换,溶液中的水分进入再生空气,溶液通过与冷凝器 47 的换热过程和与再生空气的换热过程,自身浓缩为浓度较高的浓溶液。而且再生空气通过出风通道与喷淋的溶液换热后排至室外,再生空气同时吸热,温度较高,改善了现有技术中排出的再生空气因温度太低容易在出风口凝露的现象。2) 喷淋后的高温浓溶液通过溶液再生模块出液管 36、溶液除湿/加湿模块进液管 22 进入溶液除湿/加湿模块 C 的溶液除湿/加湿模块溶液槽 23 内,与溶液除湿/加湿模块溶液槽 23 内的溶液混合,混合后的溶液与蒸发器 43 中的低温制冷工质换热,高温浓溶液被冷却后为低温浓溶液,低温浓溶液在溶液循环泵 21 的作用下,从与溶液除湿/加湿模块溶液槽 23 连通的溶液除湿/加湿模块循环管路 24 泵送至溶液除湿/加湿模块喷淋腔 24 的顶部喷淋,此时,需除湿的空气通过第一进风通道时与喷淋的低温浓溶液换热,空气中的水分被低温浓溶液吸收或冷凝,达到除湿目的。而喷淋后的低温浓溶液吸收水分变稀,然后流至溶液再生模块 A 中,重复步骤 1),达到溶液的浓缩再生,从而形成溶液除湿、再生的循环。

[0036] 对进入室内的新风和送出室外的再生风的处理过程分别如下所述:新风首先经过第一预冷/加热装置 100,与预冷/加热媒介流通管 110 内流通的高温冷水换热预冷以初次降温除湿,预处理后的新风则进入溶液除湿/加湿模块 C 的第一进风通道中,与温度较低的浓溶液热质交换后,进一步降温除湿,然后与室内回风混合,进入室内。

[0037] 优选地,在第一进风通道的下游还设置有第二预冷/加热装置 600,以对新风和回风的混合风进行再一次的降温除湿处理后才送至室内,进而提高系统整体的降温除湿能力。当然,第二预冷/加热装置 600 可以与第一预冷/加热装置 100 结构相同,也可以与与第一预冷/加热装置 100 结构不相同。再生空气则通过溶液再生模块 A 的出风通道内排出室外,当再生空气通过溶液再生模块 A 的出风通道时,再生空气与温度较高的溶液换热,一方面提高了再生空气的温度,另一方面还起到了对喷淋的溶液的降温除湿的作用,进一步提高了溶液的浓度。



[0038] 需要说明的是,根据本实用新型的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组,可以为溶液调湿全空气机组也可以为溶液调湿新风机组。作为溶液调湿新风机组使用时,一般不需要第二预冷/加热装置 600。

[0039] 通过上述描述可以看出,本实用新型在夏季运行时,一方面利用热泵的蒸发器 43 对除湿浓溶液进行冷却,以增强溶液除湿能力并吸收除湿过程中释放的潜热;另一方面利用热泵的冷凝器 47 对再生稀溶液进行加热,再与再生空气进行全热交换,溶液即被浓缩再生。

[0040] 优选地,溶液除湿/加湿再生单元还包括:第三换热器 50,与溶液除湿/加湿模块 C 连接并与溶液再生模块 A 连接。例如,溶液除湿/加湿模块进液管 22 和溶液再生模块出液管 36 为同一根管路(管路 1),溶液除湿/加湿模块出液管 26 和溶液再生模块进液管 32 为同一根管路(管路 2),参见图 1,上述的管路 1 和管路 2 不相通但都通过第三换热器 50,使从溶液再生模块 A 流出的温度较高的浓溶液与从溶液除湿/加湿模块 C 流出的温度较低的稀溶液之间通过第三换热器 50 回收热量,该第三换热器 50 例如为板式换热器。

[0041] 优选地,溶液再生模块 A 上还设有补水阀 51,用于控制溶液再生模块 A 内的溶液浓度,以控制除湿量和送风的湿度。溶液除湿/加湿模块喷淋腔 25 的顶部设置有喷淋装置 27,溶液再生模块喷淋腔 35 的顶部设置有喷淋装置 37,以提高各喷淋腔溶液的喷淋效果,进一步提高除湿的溶液和再生的溶液的利用效果。

[0042] 优选地,上述的溶液除湿/加湿模块溶液槽 23 和溶液再生模块溶液槽 33 分别设置在对应的溶液除湿/加湿模块喷淋腔 25、溶液再生模块喷淋腔 35 的下方。另外,上述的溶液除湿/加湿模块溶液槽 23 和溶液再生模块溶液槽 33 可以用其他形式的容器来代替。

[0043] 需要说明的是,上文中的描述主要描述了本实用新型的夏季运行原理,下面将对本实用新型的冬季运行原理进行说明,冬季运行需对新风进行加温加湿处理。

[0044] 本实用新型的冬季运行的原理与夏季类似,对比图 1 来说,不同之处在于通过设置于热泵系统的四通阀切换使制冷剂的流动方向相反,第一换热器 43 作为冷凝器使用,第二换热器 47 作为蒸发器使用,第一预冷/加热装置 100 用于对新风预加热,第二预冷/加热装置 600 用于对新风和回风的混合风再次加热。溶液除湿/加湿模块 C 中喷淋腔内的溶液用于对新风加温加湿,溶液再生模块 A 中喷淋腔内的溶液用于对再生空气降温除湿。第一预冷/加热装置 100、第二预冷/加热装置 600 的多折折弯盘管内流通的是热水。相对于夏季运行来说,本实用新型在冬季运行时,通过切换热泵系统的四通阀改变制冷剂的流向,使得溶液除湿/加湿模块 C 中喷淋的溶液为高温稀溶液,较冷较干燥的新风与高温稀溶液换热后,新风被加热加湿,同时溶液降温浓度变高;溶液再生模块 A 中喷淋的溶液为低温浓溶液,再生空气与低温浓溶液换热后,再生空气降温降湿,避免再生空气排出空外后与冷空气相遇出现凝露现象。

[0045] 图 2 中示出了本实用新型的第二实施例,在本实施例中,制冷剂的流通模式是夏季运行模式,与上述第一实施例的不同之处在于,该带新风预处理装置的溶液调湿空调机组包括两个溶液除湿/加湿再生单元(即两级溶液除湿/加湿),具体地,图中左边为一个溶液除湿/加湿再生单元,包括溶液除湿/加湿模块 C、溶液再生模块 A 及对应的一个热泵系统;图中右边为一个溶液除湿/加湿再生单元,包括溶液除湿/加湿模块 D、溶液再生模块 B 及对应的一个热泵系统,两个溶液除湿/加湿再生单元结构相同,以实现多级不同温度

和浓度的除湿过程。各溶液除湿 / 加湿再生单元的溶液除湿 / 加湿模块喷淋腔的第一进风通道沿进风方向依次连接;各溶液除湿 / 加湿再生单元的溶液再生模块喷淋腔的出风通道沿出风方向依次连接。第一预冷 / 加热装置 100 位于溶液除湿 / 加湿模块 C 所形成的第一进风通道的上游,第二预冷 / 加热装置 600 位于溶液除湿 / 加湿模块 D 所形成的第一进风通道的下游。通过调整各溶液除湿 / 加湿再生单元的补水阀,适当的补水控制各级溶液除湿 / 加湿系统的除湿溶液的浓度,实现对空气的逐步除湿和降温,并可以达到精确控制每一级模块的除湿量以及最终的送风湿度的效果。

[0046] 本实施例在夏季运行为例,采用本实用新型通过调制冷系统各个蒸发器的冷量,可以调节各级除湿溶液的温度,同时通过适当的补水控制各级除湿溶液的浓度,实现对空气的逐步除湿和降温,以降低降温除湿过程的不可逆损失,提高机组的能效比 (COP)。从而解决了空气与溶液流量比难以同时满足传热传质与接近可逆过程的问题,进而减少空气处理过程的不可逆损失,大幅度提高处理效率。相对于采用传统冷凝除湿的全空气机组,具有显著的节能优势,节能率大于 30%。本实施例在冬季运行时,原理与第一优选实施例的冬季运行原理类似,在此不再赘述。

[0047] 图 3 中示出了本实用新型的第三实施例,在本实施例中,制冷剂的流通模式是夏季运行模式,与上述第二实施例的不同之处在于,两个溶液除湿 / 加湿再生单元共用一个压缩机和 41 一个膨胀阀 45。制冷剂经过压缩机后通过并联管路分别进入各个冷凝器,与溶液换热后流出冷凝器汇合,经过膨胀阀后,分别进入各个蒸发器对溶液进行冷却。本实施例在冬季运行时,原理与第一优选实施例的冬季运行原理类似,在此不再赘述。这样,在满足除湿能力的情况下,减少了一个压缩机和一个膨胀阀的设置,减少了设备占用的场地,降低了成本。

[0048] 需要说明的是,本实用新型也可以采用三个或更多个的溶液除湿 / 加湿再生单元,以适应更高的要求。各溶液除湿 / 加湿再生单元中,各送风通道串联连接,各第一排风通道串联连接。蒸发器和冷凝器的数目等于溶液除湿 / 加湿再生单元的数目;一组相连接的蒸发器和冷凝器可以采用与压缩机一一对应的方式,也可只采用一个压缩机驱动。实际设备采用哪一种模式,对于夏季运行来说,取决于具体的空气除湿、冷却量和热泵系统的容量。通过调节热泵系统各个蒸发器的冷量,可以调节各级除湿溶液的温度,同时通过调节补水阀控制各级除湿溶液的浓度,实现对空气的逐步除湿和降温,以降低过程的不可逆损失,提高机组的能效比 (COP)。

[0049] 综上所述,采用本实用新型的技术方案,对于夏季运行来说,第一预冷 / 加热装置 100 和第二预冷 / 加热装置 600 均采用折弯盘管内流通高温冷水进行冷却,冷机蒸发温度提高,因而预冷的制冷效率提高,此部分 COP(含输配系统)可达 5.0 以上。在溶液调湿段采用多级溶液除湿 / 加湿再生技术,此部分 COP(含输配系统)可达 4.0 以上。而常规全空气机组采用常规冷水盘管对空气进行降温除湿,其 COP(含输配系统)为 3.0 左右。总体来说,采用本实用新型的带新风预处理装置的溶液调湿空调机组相比常规全空气机组可节能 30% 以上。

[0050] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

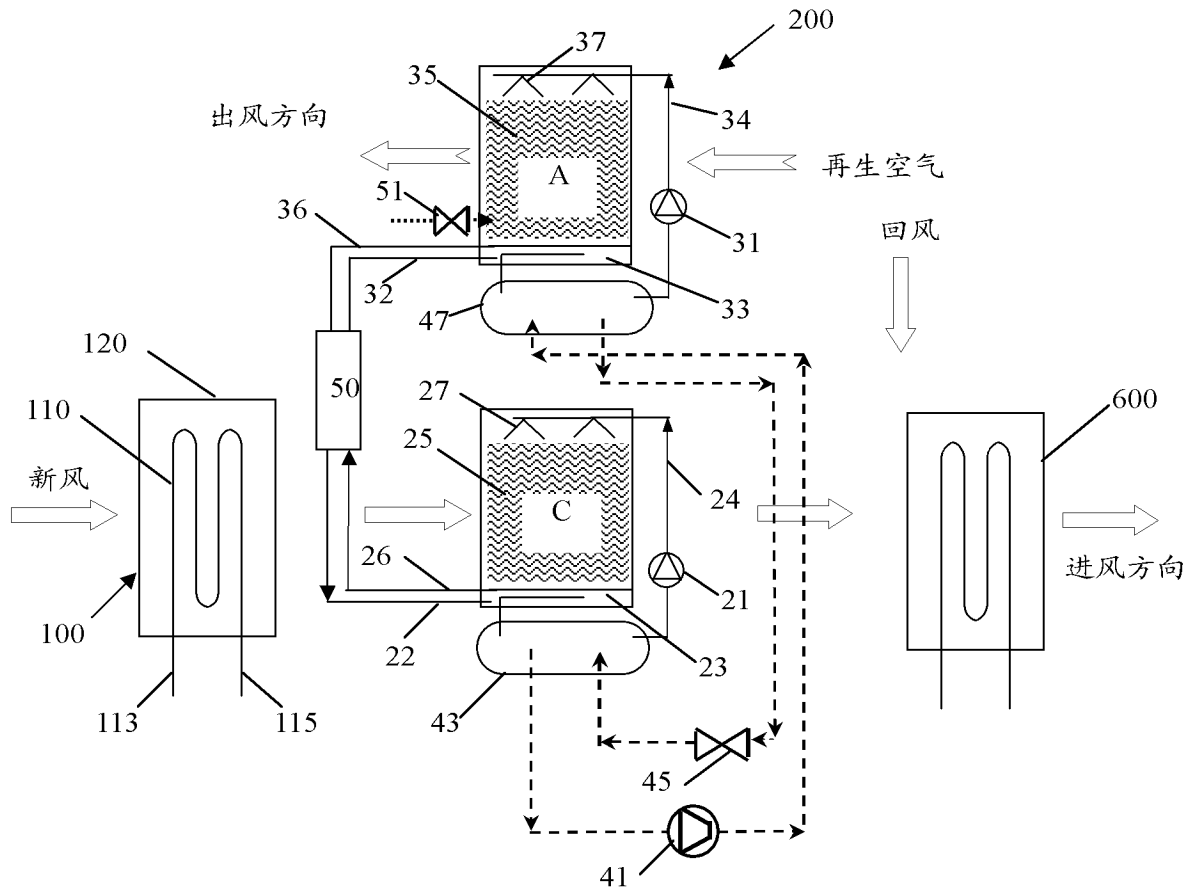


图 1

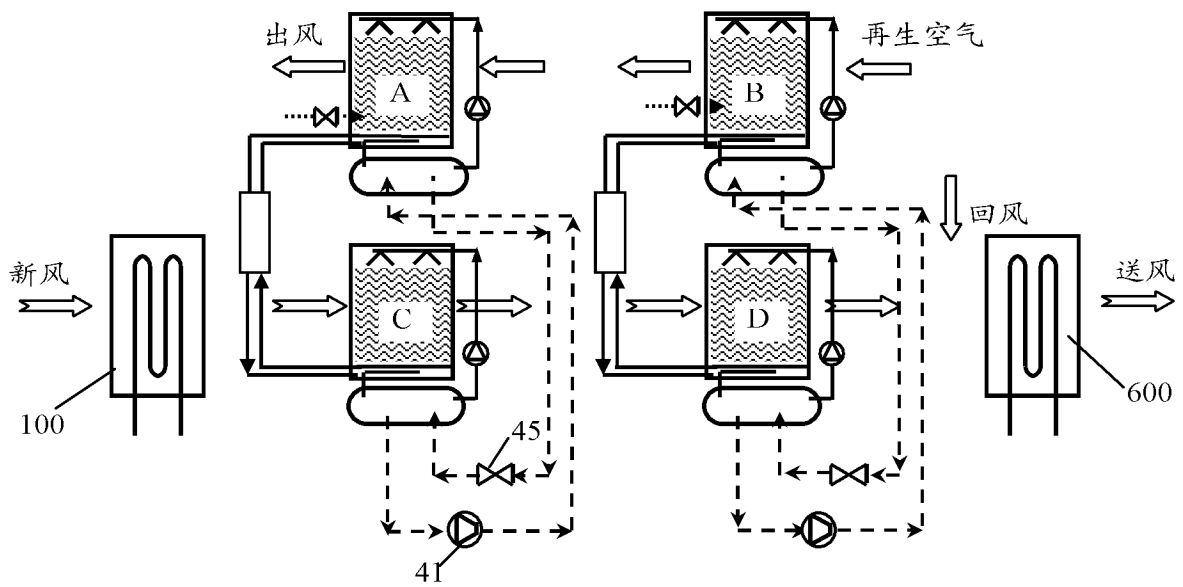


图 2

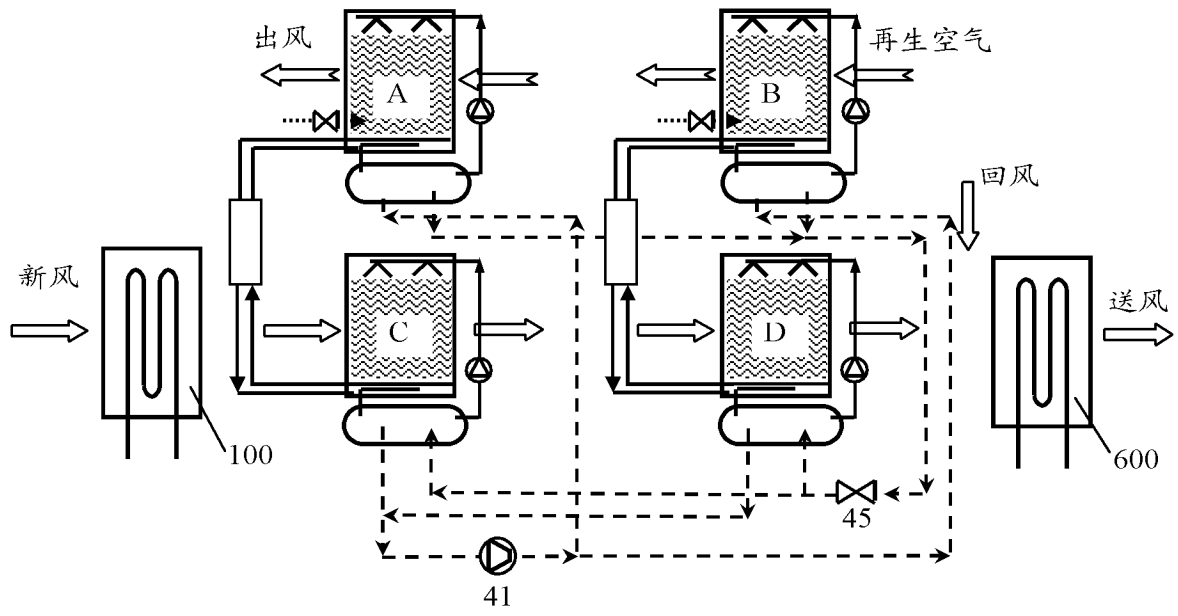


图 3