



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102494372 B

(45) 授权公告日 2013.08.14

(21) 申请号 201110430940.0

审查员 余琼

(22) 申请日 2011.12.21

(73) 专利权人 南京五洲制冷集团有限公司
地址 210000 江苏省南京市江宁区天印大道
1529 号

(72) 发明人 王克勇 谭来仔 赵艳波 何珍
杨娟 房小军 刘宇峰 梁明坤
汤昱

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204
代理人 徐激波

(51) Int. Cl.

F24F 3/14(2006.01)

F24F 12/00(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F24F 11/00(2006.01)

F24F 13/22(2006.01)

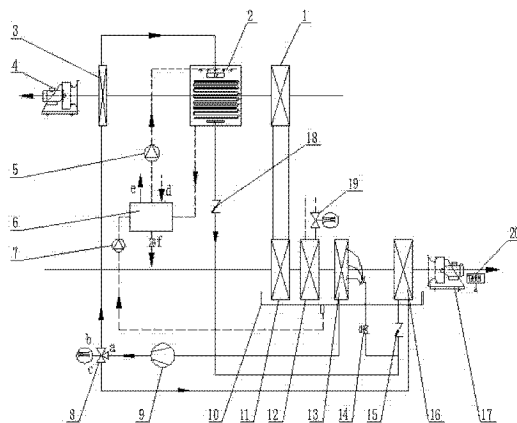
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种双冷源全新风除湿机及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种双冷源全新风除湿机及其控制方法,解决全新风除湿机本身能耗高、对高品质排风和低温冷凝水没有充分利用,无法实现出风温度在 16—24℃ 之间无级调节的问题。该双冷源全新风除湿机包括热回收装置、表冷除湿系统、直膨除湿系统和冷凝水回收系统,以上装置和系统构成新风处理功能段和排风冷凝功能段。本发明将双冷源深度除湿、热管节能、冷凝热多点排热、内置式蒸发式冷凝,排风和冷凝水能量回收等多维节能技术综合利用,具有结构简单合理、制作成本低、智能化程度高、操作灵活、能耗低的特点。



1. 一种双冷源全新风除湿机,其特征在于:包括热回收装置、表冷除湿系统、直膨除湿系统和冷凝水回收系统,以上装置和系统构成新风处理功能段和排风冷凝功能段;

所述热回收装置为分置式热管,包括热管蒸发段和热管冷凝段,所述热管蒸发段设置在所述新风处理功能段的新风入口处,所述热管冷凝段设置在所述排风冷凝功能段的排风入口处;

所述表冷除湿系统包括表冷器和冷冻水流量调节阀,所述表冷器设置在所述热管蒸发段的出风侧,冷冻水流量调节阀设置在所述表冷器的出水管路上;

所述直膨除湿系统采用直接蒸发式制冷装置,它包括设置在所述新风处理功能段的压缩机、制冷剂三通比例调节阀、蒸发器、再热冷凝器、膨胀阀、第一单向阀和第二单向阀以及所述排风冷凝功能段的散热冷凝器和蒸发式冷凝器,所述压缩机的高压出口与制冷剂三通比例调节阀的进口相连通,制冷剂三通比例调节阀的第一出口与散热冷凝器的一端相连通,散热冷凝器的另一端与蒸发式冷凝器的一端相连通,蒸发式冷凝器的另一端与第一单向阀的进口相连通,制冷剂三通比例调节阀的第二出口与再热冷凝器的一端相连通,再热冷凝器的另一端与第二单向阀的进口相连通,第一单向阀与第二单向阀的出口合并后与膨胀阀的一端相连通,膨胀阀的另一端与蒸发器的一端相连通,蒸发器的另一端与压缩机的低压入口相连通,构成制冷回路;所述蒸发式冷凝器设置在所述热管冷凝段的出风侧,它的循环水通过进水管及回水管与水箱连接,所述进水管、回水管和水箱设在所述新风处理功能段,所述进水管上设有冷却水泵,所述水箱上引出补水口、排污口和溢水口;所述散热冷凝器设置在所述蒸发式冷凝器的出风侧;

所述的冷凝水回收系统包括冷凝水泵、凝结水盘和水箱,所述凝结水盘的凝结水通过冷凝水管连通到所述水箱,所述冷凝水管上设有冷凝水泵。

2. 根据权利要求1所述的一种双冷源全新风除湿机,其特征在于:所述直膨除湿系统为冷凝热多点排热式调温除湿系统,为单压缩机构成的制冷回路。

3. 根据权利要求1所述的一种双冷源全新风除湿机,其特征在于:所述直膨除湿系统为由两个压缩机构成的双制冷回路。

4. 根据权利要求1所述的一种双冷源全新风除湿机,其特征在于:所述新风处理功能段的出口端设有温湿度传感器。

5. 根据权利要求1所述的一种双冷源全新风除湿机,其特征在于:所述排风冷凝功能段的出口端设有内嵌式电控箱。

6. 一种权利要求1所述的双冷源全新风除湿机的控制方法,其特征在于:包括以下步骤:

所述双冷源全新风除湿机的控制包括送风温度和湿度两个参数,通过温湿度传感器感测送风的温度和湿度,并根据感测的送风温度和湿度计算出送风含湿量;

送风含湿量采用模糊智能PI调节,即根据设定的送风含湿量与计算所得送风含湿量进行模糊智能PI运算,并把最终计算结果输出至控制对象,即冷冻水流量调节阀和制冷压缩机;当送风含湿量大于设定含湿量时,优先调节冷冻水流量调节阀,不断增加冷冻水流量调节阀的开度,当冷冻水流量调节阀开度达到最大时,如果送风含湿量仍大于设定含湿量,此时启动制冷压缩机,同时冷冻水流量调节阀的开度减至最小,如果送风含湿量仍大于设定含湿量,这时冷冻水流量调节阀的开度不断增大,直到送风含湿量等于设定含湿量;当送

风含湿量小于设定含湿量时,此时优先减小冷冻水流量调节阀的开度,当冷冻水流量调节阀的开度减至最小,而送风含湿量仍小于设定含湿量时,此时停止制冷压缩机,同时把冷冻水流量调节阀的开度开到最大,如果此时送风含湿量仍小于设定含湿量,继续不断减小冷冻水流量调节阀的开度,直到送风含湿量等于设定含湿量;

送风温度采用PI控制方式,即根据送风温度与设定温度的差值进行PI计算,最终把运算结果输出至制冷剂三通比例调节阀;当送风温度低于设定温度时,不断增大制冷剂三通比例调节阀的开度,直到送风温度等于设定温度;当送风温度高于设定温度时,不断减小制冷剂三通比例调节阀的开度,直到送风温度等于设定温度。

一种双冷源全新风除湿机及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及除湿机技术领域,尤其涉及一种双冷源全新风除湿机及其控制方法。

背景技术

[0002] 全新风除湿机以其独特的空气处理方式和工程适应性已经在有全新风除湿需求的各种场合得到广泛应用,如国防工程、医疗卫生领域、存放有毒有害物的仓库等。但我们知道全新风除湿机没有回风,全部处理室外高热高湿的新风,与回风型的除湿机相比,通常全新风除湿机本身的能耗很大。另外,全新风空调系统都有室内排风,其新风处理过程会伴有持续的冷凝水产生,一般对室内排风的处理方法是直接将之排往室外,对冷凝水的处理方法也是直接排掉。而室内排风品质高,冷凝水温度低,大量高品质排风和低温冷凝水不经利用直接排出,非常可惜。这与国家的节能减排政策是相背离的,也给我们提出了新的课题。

[0003] 目前,全新风除湿机常用的冷凝方式主要有风冷式、水冷式和蒸发冷凝式三种。风冷冷凝要配室外机组,且冷凝温度高,系统能耗高;水冷冷凝要配冷却塔,冷却水消耗量大;蒸发式冷凝的效果要好于风冷式和水冷式,但要配户外型蒸发式冷凝器。这些冷凝方式的排热源和机组本身都是分开布置,其间需用水管或冷媒管连接,工程作业量大,占用较多的建筑空间。

[0004] 现有的新风机组,自带直接蒸发制冷装置为单冷式或热泵式,这种单冷式或热泵式制冷系统无法对空气进行调温处理,无法实现出风温度在 16—24℃之间无级调节,从而无法保证出风温度的控制精度要求。如中国专利文献号 CN 102095231A 于 2011 年 5 月 11 日公开了一种蒸发式冷凝双温新风机组,该机组包括新风除湿功能段和蒸发冷凝排风功能段,新风除湿功能段和蒸发冷凝排风功能段中设有自带直接蒸发制冷装置,且直接蒸发制冷装置为单冷式或热泵式。新风除湿功能段的新风入口处设有冷/热水盘管。

发明内容

[0005] 本发明的目的旨在提供一种将双冷源深度除湿、热管节能、冷凝热多点排热、内置式蒸发式冷凝,排风和冷凝水能量回收等多维节能技术综合利用的双冷源全新风除湿机,解决全新风除湿机本身能耗高、对高品质排风和低温冷凝水没有充分利用,无法实现出风温度在 16—24℃之间无级调节的问题。

[0006] 本发明的另一个目的在于提供一种双冷源全新风除湿机的控制方法。

[0007] 本发明采用的技术方案是:一种双冷源全新风除湿机,包括热回收装置、表冷除湿系统、直膨除湿系统和冷凝水回收系统,以上装置和系统构成新风处理功能段和排风冷凝功能段;

[0008] 所述热回收装置为分置式热管,包括热管蒸发段和热管冷凝段,所述热管蒸发段设置在所述新风处理功能段的新风入口处,所述热管冷凝段设置在所述排风冷凝功能段的排风入口处;

[0009] 所述表冷除湿系统包括表冷器和冷冻水流量调节阀,所述表冷器设置在所述热管蒸发段的出风侧,冷冻水流量调节阀设置在所述表冷器的出水管路上;

[0010] 所述直膨除湿系统采用直接蒸发式制冷装置,它包括设置在所述新风处理功能段的压缩机、制冷剂三通比例调节阀、蒸发器、再热冷凝器、膨胀阀、第一单向阀和第二单向阀以及所述排风冷凝功能段的散热冷凝器和蒸发式冷凝器,所述压缩机的高压出口与制冷剂三通比例调节阀的进口相连通,制冷剂三通比例调节阀的第一出口与散热冷凝器的一端相连通,散热冷凝器的另一端与蒸发式冷凝器的一端相连通,蒸发式冷凝器的另一端与第一单向阀的进口相连通,制冷剂三通比例调节阀的第二出口与再热冷凝器的一端相连通,再热冷凝器的另一端与第二单向阀的进口相连通,第一单向阀与第二单向阀的出口合并后与膨胀阀的一端相连通,膨胀阀的另一端与蒸发器的一端相连通,蒸发器的另一端与压缩机的低压入口相连通,构成制冷回路;所述蒸发式冷凝器设置在所述热管冷凝段的出风侧,它的循环水通过进水管及回水管与水箱连接,所述进水管、回水管和水箱设在所述新风处理功能段,所述进水管上设有冷却水泵,所述水箱上引出补水口、排污口和溢水口;所述散热冷凝器设置在所述蒸发式冷凝器的出风侧;

[0011] 所述的冷凝水回收系统包括冷凝水泵、凝结水盘和水箱,所述凝结水盘的凝结水通过冷凝水管连通到所述水箱,所述冷凝水管上设有冷凝水泵。

[0012] 作为优选,所述直膨除湿系统为冷凝热多点排热式调温除湿系统,为单压缩机构成的制冷回路,或者,所述直接蒸发式制冷装置也可由两个压缩机构成的双制冷回路。

[0013] 作为优选,所述新风处理功能段的出口端设有温湿度传感器。

[0014] 作为优选,所述排风冷凝功能段的出口端设有内嵌式电控箱。

[0015] 上述双冷源全新风除湿机的控制方法包括以下步骤:

[0016] 所述双冷源全新风除湿机的控制包括送风温度和湿度两个参数,通过温湿度传感器感测送风的温度和湿度,并根据感测的送风温度和湿度计算出送风含湿量;

[0017] 送风含湿量采用模糊智能 PI 调节,即根据设定的送风含湿量与计算所得送风含湿量进行模糊智能 PI 运算,并把最终计算结果输出至控制对象,即冷冻水流量调节阀和制冷压缩机;当送风含湿量大于设定含湿量时,优先调节冷冻水流量调节阀,不断增加冷冻水流量调节阀的开度,当冷冻水流量调节阀开度达到最大时,如果送风含湿量仍大于设定含湿量,此时启动制冷压缩机,同时冷冻水流量调节阀的开度减至最小,如果送风含湿量仍大于设定含湿量,这时冷冻水流量调节阀的开度不断增大,直到送风含湿量等于设定含湿量;当送风含湿量小于设定含湿量时,此时优先减小冷冻水流量调节阀的开度,当冷冻水流量调节阀的开度减至最小,而送风含湿量仍小于设定含湿量时,此时停止制冷压缩机,同时把冷冻水流量调节阀的开度开到最大,如果此时送风含湿量仍小于设定含湿量,继续不断减小冷冻水流量调节阀的开度,直到送风含湿量等于设定含湿量;

[0018] 送风温度采用 PI 控制方式,即根据送风温度与设定温度的差值进行 PI 计算,最终把运算结果输出至制冷剂三通比例调节阀;当送风温度低于设定温度时,不断增大制冷剂三通比例调节阀的开度,直到送风温度等于设定温度;当送风温度高于设定温度时,不断减小制冷剂三通比例调节阀的开度,直到送风温度等于设定温度。

[0019] 本发明与现有技术相比,具有以下有益效果:

[0020] (1) 采用分置式热管技术,充分回收排风冷量对新风进行预冷,降低后级除湿装置

负荷,提高整机能效。

[0021] (2) 应用冷凝热多点排热技术,通过再热冷凝器有效回收除湿机冷凝热来对空气进行调温处理,不需要多余的能耗装置,即可实现出风温度在 16—24℃ 之间连续可调,从而保证对出风温度的精确控制。

[0022] (3) 充分回收低温冷凝水作为蒸发式冷凝器的补充水,既回收了冷凝水的冷量,又节约了冷却水耗量。

[0023] 本发明将双冷源深度除湿、热管节能、冷凝热多点排热、内置式蒸发式冷凝,排风和冷凝水能量回收等多维节能技术综合利用,具有结构简单合理、制作成本低、智能化程度高、操作灵活、能耗低的特点。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明的系统原理图;

[0025] 图 2 为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明:

[0027] 图中,1 为热管冷凝段,2 为蒸发式冷凝器,3 为散热冷凝器,4 为排风机,5 为冷却水泵,6 为水箱,7 为冷凝水泵,8 为制冷剂三通比例调节阀,9 为压缩机,10 为凝结水盘,11 为热管蒸发段,12 为表冷器,13 为蒸发器,14 为膨胀阀,15 为第二单向阀,16 为再热冷凝器,17 为送风机,18 为第一单向阀,19 为冷冻水流量调节阀,20 为温湿度传感器,22 为电控箱,a 为进口,b 为第一出口,c 为第二出口,d 为补水口,e 为溢水口,f 为排污口。A 为新风,B 为送风,C 为回风,D 为排风,箭头代表方向,图 1 中,粗实线表示空气的气流通道,细实线代表制冷剂路,虚线代表水路。

[0028] 如图 1 和 2 所示,一种双冷源全新风除湿机,包括热回收装置、表冷除湿系统、直膨除湿系统和冷凝水回收系统,以上装置和系统构成新风处理功能段和排风冷凝功能段;

[0029] 所述热回收装置为分置式热管,包括热管蒸发段 11 和热管冷凝段 1,所述热管蒸发段 11 设置在所述新风处理功能段的新风入口处,所述热管冷凝段 1 设置在所述排风冷凝功能段的排风入口处;

[0030] 所述表冷除湿系统包括表冷器 12 和冷冻水流量调节阀 17,所述表冷器 12 设置在所述热管蒸发段 11 的出风侧,冷冻水流量调节阀 17 设置在所述表冷器 12 的出水管路上;

[0031] 所述直膨除湿系统为直接蒸发式制冷装置,它包括设置在所述新风处理功能段的压缩机 9、制冷剂三通比例调节阀 8、蒸发器 13、再热冷凝器 16、膨胀阀 14、第一单向阀 18 和第二单向阀 15 以及所述排风冷凝功能段的散热冷凝器 3 和蒸发式冷凝器 2,所述压缩机 9 的高压出口与制冷剂三通比例调节阀 8 的进口 a 相连通,制冷剂三通比例调节阀 8 的第一出口 b 与散热冷凝器 3 的一端相连通,散热冷凝器 3 的另一端与蒸发式冷凝器 2 的一端相连通,蒸发式冷凝器 2 的另一端与第一单向阀 18 的进口相连通,制冷剂三通比例调节阀 8 的第二出口 c 与再热冷凝器 16 的一端相连通,再热冷凝器 16 的另一端与第二单向阀 15 的进口相连通,第一单向阀 18 的出口与第二单向阀 15 的出口合并后与膨胀阀 14 的一端相连通,膨胀阀 14 的另一端与蒸发器 13 的一端相连通,蒸发器 13 的另一端与压缩机 9 的低压

入口相连通,构成制冷回路;制冷剂三通比例调节阀8通过控制器来控制第一出口b和第二出口c的制冷剂流量分配;所述蒸发式冷凝器2设置在所述热管冷凝段1的出风侧;所述散热冷凝器3设置在所述蒸发式冷凝器2的出风侧;

[0032] 所述直膨除湿系统的主冷凝器为蒸发式冷凝器2,它的循环水通过进水管及回水管与水箱6连接,所述进水管、回水管和水箱6设在所述新风处理功能段,所述进水管上设有冷却水泵5,所述水箱6上引出补水口d、排污口f和溢水口e,利用室内排风和冷却水作为冷却介质,冷却水冷凝汇集在蒸发式冷凝器2的底部,再回到水箱6,与水箱6里的补充水相混合,由冷却水泵5送至蒸发式冷凝器2的喷淋装置,喷淋在蒸发式冷凝器2的冷凝盘管表面,冷却盘管内的高温汽态制冷剂。室内排风在排风机4的牵引下,经过冷凝盘管,一方面冷却水,一方面强化水蒸发。冷凝盘管处水与空气为相互接触换热。循环水系统蒸发掉的水可通过补水口d从外部供水源处得到补充。水箱6的水位通过浮球阀来控制。水箱6内补水过多或回水过多要溢出时,通过溢水口e排出,水箱6下部排污口f接排污阀;

[0033] 所述的冷凝水回收系统包括冷凝水泵7、凝结水盘10和水箱6,新风流经表冷器12和蒸发器13,会伴有持续的冷凝水产生,冷凝水聚集在凝结水盘10里,通过冷凝水泵7送至水箱6里;

[0034] 所述新风处理功能段的出口端设有温湿度传感器20;

[0035] 所述排风冷凝功能段的出口端设有内嵌式电控箱22。

[0036] 新风处理功能段主要对新风进行处理,处理过程为:新风先经过热管蒸发器11预冷降温,然后经过表冷器12一级降温除湿,再经过蒸发器13二级降温除湿,最后经过再热冷凝器16加热升温,由送风机17送出。

[0037] 排风冷凝功能段主要利用排风的冷量带走系统的冷凝热,在排风机4的牵引下,排风依次经过热管冷凝器1、蒸发式冷凝器2和散热冷凝器3。

[0038] 本发明双冷源全新风除湿机采用模块化组合式结构,整机分为上下两部分,下部设置新风处理通道,上部设置排风冷凝通道,热管蒸发段、表冷器和蒸发器依次设置在新风处理通道的进风口上。热管冷凝段、蒸发式冷凝器和散热冷凝器依次设置在排风冷凝通道的进风口上。新风处理通道的出风口设置有送风机,排风冷凝通道的出风口设置有排风机。室内排风经排风冷凝通道热湿处理后排往室外,室外高温高湿的新风经新风处理通道热湿处理后送往室内。

[0039] 本发明的双冷源全新风除湿机既可独立使用,即室外新风经过机组处理后直接送至使用场合,适用于全新风空气处理系统。又可作为温湿度独立控制系统的一种构建方式,作为新风除湿方案。

[0040] 上述双冷源全新风除湿机的控制方法包括以下步骤:

[0041] 所述双冷源全新风除湿机的控制包括送风温度和湿度两个参数,通过温湿度传感器感测送风的温度和湿度,并根据感测的送风温度和湿度计算出送风含湿量;

[0042] 送风含湿量采用模糊智能PI调节,即根据设定的送风含湿量与计算所得送风含湿量进行模糊智能PI运算,并把最终计算结果输出至控制对象,即冷冻水流量调节阀和制冷压缩机;当送风含湿量大于设定含湿量时,优先调节冷冻水流量调节阀,不断增加冷冻水流量调节阀的开度,当冷冻水流量调节阀开度达到最大时,如果送风含湿量仍大于设定含湿量,此时启动制冷压缩机,同时冷冻水流量调节阀的开度减至最小,如果送风含湿量仍大

于设定含湿量,这时冷冻水流量调节阀的开度不断增大,直到送风含湿量等于设定含湿量;当送风含湿量小于设定含湿量时,此时优先减小冷冻水流量调节阀的开度,当冷冻水流量调节阀的开度减至最小,而送风含湿量仍小于设定含湿量时,此时停止制冷压缩机,同时把冷冻水流量调节阀的开度开到最大,如果此时送风含湿量仍小于设定含湿量,继续不断减小冷冻水流量调节阀的开度,直到送风含湿量等于设定含湿量;

[0043] 送风温度采用PI控制方式,即根据送风温度与设定温度的差值进行PI计算,最终把运算结果输出至制冷剂三通比例调节阀;当送风温度低于设定温度时,不断增大制冷剂三通比例调节阀的开度,直到送风温度等于设定温度;当送风温度高于设定温度时,不断减小制冷剂三通比例调节阀的开度,直到送风温度等于设定温度。

[0044] 应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。本实施例中未明确的各组成部分均可用现有技术加以实现。

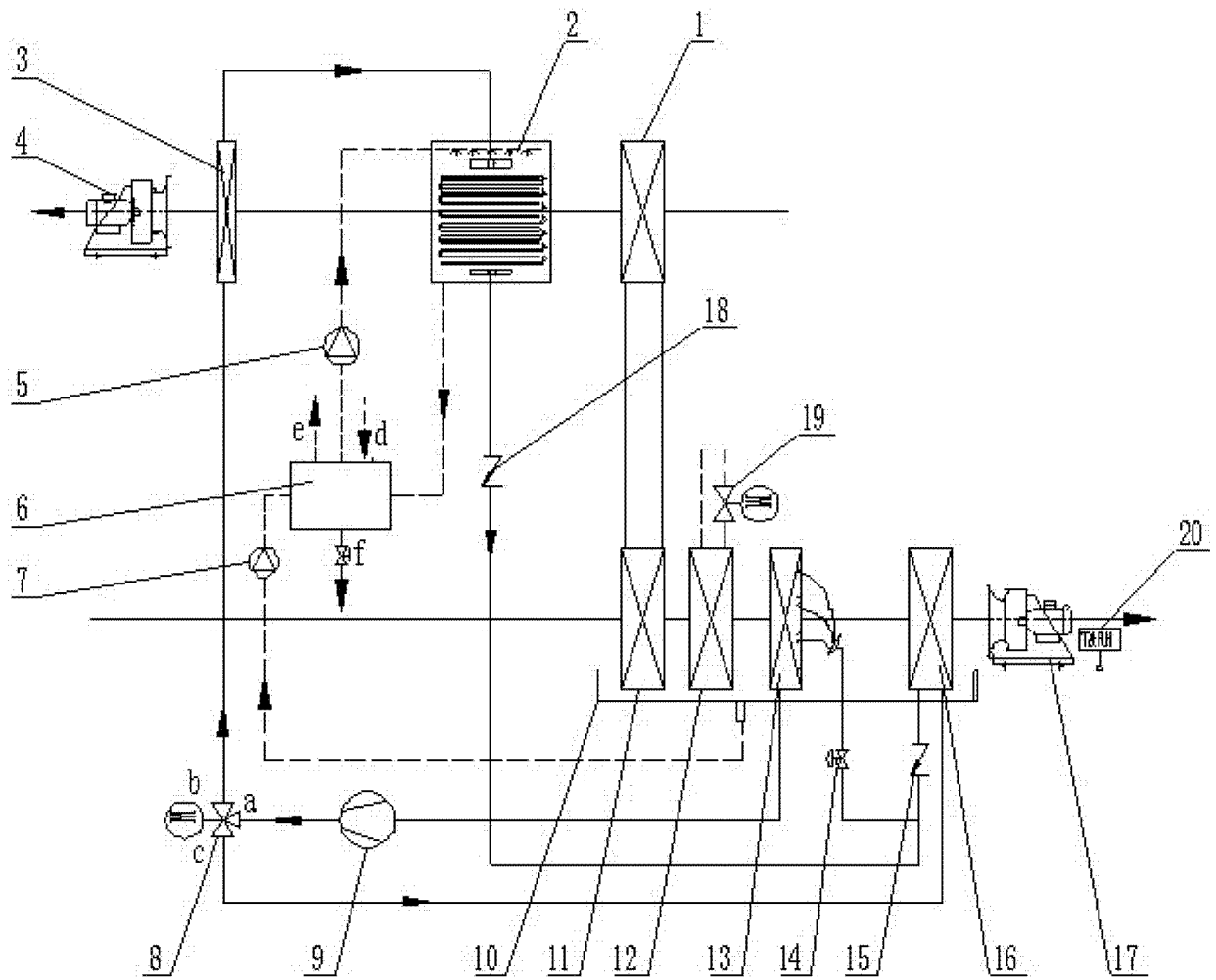


图 1

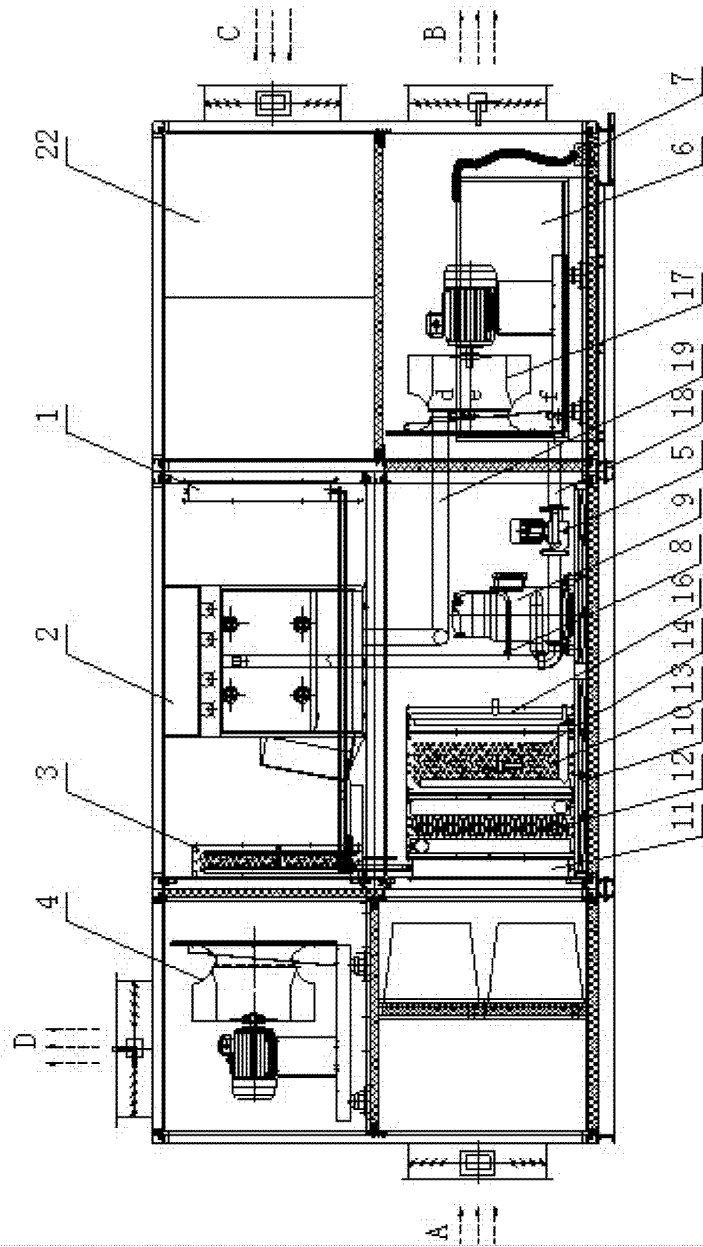


图 2