



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209857285 U

(45)授权公告日 2019.12.27

(21)申请号 201920365147.9

(22)申请日 2019.03.21

(73)专利权人 新疆绿色使者空气环境技术有限公司

地址 830026 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市经济技术开发区校园路105号

(72)发明人 于向阳

(74)专利代理机构 乌鲁木齐新科联知识产权代理有限公司 65107

代理人 白焯

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 11/89(2018.01)

F24F 13/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

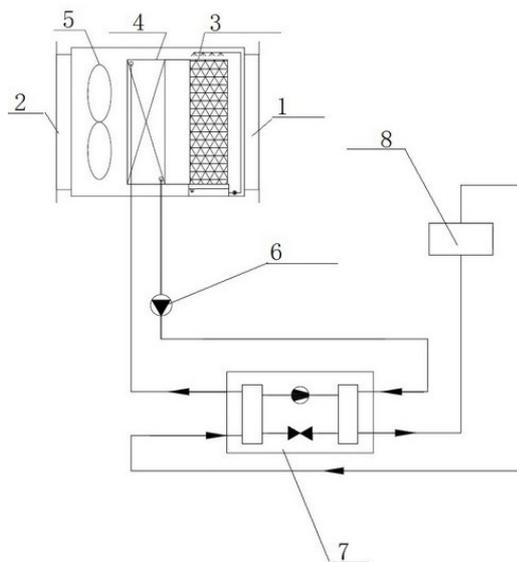
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)实用新型名称

闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统

(57)摘要

本实用新型属于暖通空调领域的空气处理设备,特别是一种闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,包括干式间接蒸发制冷机组和机械制冷机组,其中干式间接蒸发制冷机组包括直接蒸发制冷装置、表面式换热器、排风机和机箱,表面式换热器出口管通过第一循环泵连接着第一机械制冷机组蒸发器的进口,其蒸发器的出口管通过用户连接着第一机械制冷机组冷凝器的进口,其冷凝器的出口管连接着表面式换热器的进口。本实用新型结构合理,可以提高系统运行安全性,避免开式冷却水系统存在的结冰及堵塞的问题,可以降低耗水量,实现节水,充分利用自然冷却,降低能耗。



1. 一种闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,包括干式间接蒸发制冷机组和机械制冷机组,其中干式间接蒸发制冷机组包括直接蒸发制冷装置(3)、表面式换热器(4)、排风机(5)和机箱,其特征是:表面式换热器(4)出口管通过第一循环泵(6)连接着第一机械制冷机组(7)蒸发器的进口,其蒸发器的出口管通过用户(8)连接着第一机械制冷机组(7)冷凝器的进口,其冷凝器的出口管连接着表面式换热器(4)的进口。

2. 根据权利要求1所述的闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,其特征是:在具有进风口(1)和排风口(2)的机箱内沿进风方向依次设置着直接蒸发制冷装置(3)、表面式换热器(4)和排风机(5)。

3. 根据权利要求1所述的闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,其特征是:在第一循环泵(6)连接第一机械制冷机组(7)蒸发器进口的管路上设置着第一旁路(20)和第一阀门(12),在用户(8)连接第一机械制冷机组(7)冷凝器进口的管路上设置着第二旁路(21)和第二阀门(13),其中第二旁路(21)通过第二循环泵(11)和第四阀门(15)连接着第一机械制冷机组(7)蒸发器的进口,第一旁路(20)通过第三阀门(14)连接在位于第二阀门(13)前连接第一机械制冷机组(7)冷凝器进口的管路上。

4. 根据权利要求3所述的闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,其特征是:第一循环泵(6)连接第一阀门(12)的管路上通过第三旁路(22)设置的第五阀门(16)连接在第一机械制冷机组(7)蒸发器出口连接用户(8)的管路上,用户(8)出口连接第一机械制冷机组(7)冷凝器进口位于第二阀门(13)后部的管路上,通过第四旁路(23)设置的第六阀门(17)连接在第一机械制冷机组(7)冷凝器出口连接表面式换热器(4)进口的管路上。

5. 根据权利要求1所述的闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,其特征是:第一循环泵(6)的出口管连接着第一机械制冷机组(7)蒸发器的进口,第一机械制冷机组(7)蒸发器的出口管连接着第二机械制冷机组(18)蒸发器的进口,第二机械制冷机组(18)蒸发器的出口管通过用户(8)连接着第一机械制冷机组(7)冷凝器的进口,第一机械制冷机组(7)冷凝器的出口管连接着第二机械制冷机组(18)冷凝器的进口,第二机械制冷机组(18)冷凝器的出口管连接着表面式换热器(4)的进口。

6. 根据权利要求5所述的闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,其特征是:第一循环泵(6)的出口管连接着第一机械制冷机组(7)蒸发器的进口的管路上设置着第一旁路(20)、第三旁路(22)和第一阀门(12),其中第一旁路(20)通过第三阀门(14)连接着第一机械制冷机组(7)冷凝器的进口,第三旁路(22)通过第五阀门(16)连接在第二机械制冷机组(18)蒸发器出口管上;用户(8)出口管通过设置的第二旁路(21)和第二阀门(13)连接着第一机械制冷机组(7)冷凝器的进口,其中第二旁路(21)通过第二循环泵(11)和第四阀门(15)连接着第一机械制冷机组(7)蒸发器的进口,用户(8)的出口连接第一机械制冷机组(7)冷凝器进口位于第二阀门(13)后的管路上,通过第四旁路(23)设置的第六阀门(17)连接在第一机械制冷机组(7)冷凝器出口连接第二机械制冷机组(18)冷凝器进口的管路上,在该管路上通过第五旁路(24)设置的第七阀门(19)连接在第二机械制冷机组(18)冷凝器出口管上。

7. 根据权利要求1或2或3或4或5或6所述的闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,其特征是:表面式换热器(4)的出口管通过液体-液体换热器(9)和第一循环泵(6)连接着第一机械制冷机组(7)蒸发器的出口;或/和在机箱内的进风口(1)与直接蒸发制

冷装置(3)之间设置着间接蒸发冷却段(10)。

闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于暖通空调领域的空气处理设备,特别是一种闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统。

背景技术

[0002] 近年来,越来越多的不同规模的数据中心机房在全国各地兴建起来,由于机房的发热密度非常高,单位面积机房的发热量已增加到500-2000W/m²,为机房降温的空调系统电耗占到了机房内机柜自身电耗的30%~40%。数据中心机房中一般需要设置全年运行的通风空调系统,通常的传统机械制冷空调系统中,冷却水系统是必不可少的,常规做法是利用开式冷却塔制取冷水来带走热量,但开式冷却塔在冬季运行时,冷却塔易出现结冰的现象,并且开式冷却水系统存在水质不高,堵塞换热盘管等诸多问题。应用比较广泛的闭式冷却塔解决了开式冷却水所造成的堵塞问题,但通常需要开启喷淋水系统,通过制取冷水对闭式盘管内的冷却水进行降温,这就可能造成耗水量的增加,在一些水资源比较匮乏的地区,应用受到限制。

[0003] CN201621426795.3公开了一种全年运行空调冷却装置,此专利申请将风冷机械制冷机组与蒸发制冷机组相结合,利用风冷机械制冷机组进行补充制冷,蒸发制冷机组通过直接蒸发冷却装置冷却空气,进一步利用低温的空气通过表面式换热器制取空调系统所需要的低温载冷介质。其中载冷介质闭式循环,系统安全性高,通过与风冷机械制冷机组相结合,提高了空调安全性。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,其结构合理,可以提高系统运行安全性,避免开式冷却水系统存在的结冰及堵塞的问题,可以降低耗水量,实现节水,充分利用自然冷却,降低能耗。

[0005] 本实用新型的目的是这样实现的:一种闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,包括干式间接蒸发制冷机组和机械制冷机组,其中干式间接蒸发制冷机组包括直接蒸发制冷装置、表面式换热器、排风机和机箱,表面式换热器出口管通过第一循环泵连接着第一机械制冷机组蒸发器的进口,其蒸发器的出口管通过用户连接着第一机械制冷机组冷凝器的进口,其冷凝器的出口管连接着表面式换热器的进口。

[0006] 本实用新型将干式间接蒸发冷水机与水冷机械制冷机组相结合,通过水冷机械制冷机组补充制冷,提高了系统全年运行安全性。利用室外空气冷却表面式换热器盘管的空调载冷介质,用于空调用户,在全年的大部分时间段,都可以关闭喷淋水系统及机械制冷机组,利用室外低温空气进行干式自然冷却,实现节水节能运行;在部分时间段内,当室外空气温度比较高时,通过开启直接蒸发制冷装置,空气经过直接蒸发制冷降温之后在表面式换热器盘管中冷却载冷介质;当表面式换热器盘管中的制冷介质出水温度比较高时,将这部分载冷介质先经过机械制冷机组冷却,温度降低后用于空调用户制冷,用户的出液再作

为机械制冷机组的冷却水,机械制冷机组作为辅助冷却,充分利用自然冷却,降低能耗。

[0007] 优点:

[0008] 1、机械制冷机组的冷却水系统闭式运行,提高了系统运行安全性,避免了开式冷却水系统存在的结冰及堵塞的问题;

[0009] 2、全年的部分时间段利用室外的空气进行自然冷却,降低了耗水量,实现节水;

[0010] 3、全年的部分时间段内,闭式冷却水进入机械制冷机组进一步冷却之后,用于空调用户制冷,再作为机械制冷机组冷凝器的冷却水,降低了机械制冷机组的配置;

[0011] 4、为更好的起到防冻作用,闭式冷却水系统中载冷介质可以为防冻液,如乙二醇等。

[0012] 本实用新型结构合理,提高了系统运行安全性,避免了开式冷却水系统存在的结冰及堵塞的问题,降低了耗水量,实现节水,充分利用自然冷却,降低了能耗。

附图说明

[0013] 下面将结合附图对本实用新型做进一步的描述,图1为本实用新型实施例1结构示意图,图2为本实用新型实施例2结构示意图,图3为本实用新型实施例3结构示意图,图4为本实用新型实施例4结构示意图,图5为本实用新型实施例5结构示意图,图6为本实用新型实施例6结构示意图,图7为本实用新型实施例7结构示意图。

具体实施方式

[0014] 一种闭式冷却水与冷冻水可串联运行的机房节水空调系统,如图1所示,包括干式间接蒸发制冷机组和机械制冷机组,其中干式间接蒸发制冷机组包括直接蒸发制冷装置3、表面式换热器4、排风机5和机箱,表面式换热器4出口管通过第一循环泵6连接着第一机械制冷机组7蒸发器的进口,其蒸发器的出口管通过用户8连接着第一机械制冷机组7冷凝器的进口,其冷凝器的出口管连接着表面式换热器4的进口。在具有进风口1和排风口2的机箱内沿进风方向依次设置着直接蒸发制冷装置3、表面式换热器4和排风机5。干式间接蒸发制冷机组包括直接蒸发制冷装置3、表面式换热器4、排风机5、进风口1和排风口2,表面式换热器4的低温出液供给空调用户。具有以下几种运行模式:运行模式一:当室外空气干球温度比较低时,直接蒸发制冷装置3的循环水泵关闭,室外低温空气通过进风口1进入表面式换热器4,冷却表面式换热器4中的载冷介质,温度降低的载冷介质在第一循环泵6的作用下进入第一机械制冷机组7的蒸发器,蒸发器的出液进入用户制冷,用户的出液进入冷凝器,冷凝器的出液回到表面式换热器4冷却循环降温,此时第一机械制冷机组7关闭;运行模式二:当室外空气干球温度比较高,湿球温度比较低时,直接蒸发制冷装置3开启,室外空气经过直接蒸发制冷装置3冷却降温,温度降低之后进入表面式换热器4冷却载冷介质,干式间接蒸发制冷机组开启湿式运行模式,此时第一机械制冷机组7关闭;运行模式三:当室外空气温度比较高时,直接蒸发制冷装置3开启,表面式换热器4制取的载冷介质的温度不足以满足用户制冷时,开启第一机械制冷机组7,载冷介质经过第一机械制冷机组进一步降温,进行混合制冷。

[0015] 如图2所示,在第一循环泵6连接第一机械制冷机组7蒸发器进口的管路上设置着第一旁路20和第一阀门12,在用户8连接第一机械制冷机组7冷凝器进口的管路上设置着第

二旁路21和第二阀门13,其中第二旁路21通过第二循环泵11和第四阀门15连接着第一机械制冷机组7蒸发器的进口,第一旁路20通过第三阀门14连接在位于第二阀门13前连接第一机械制冷机组7冷凝器进口的管路上。通过设置旁路和阀门,使得机组运行模式更加完善。

运行模式一:当室外空气干球温度比较低时,直接蒸发制冷装置3的循环水泵关闭,室外低温空气通过进风口1进入表面式换热器4,冷却表面式换热器4中的载冷介质,温度降低的载冷介质在第一循环泵6的作用下通过第一阀门12,进入第一机械制冷机组7的蒸发器,蒸发器的出液进入用户制冷,此时第一机械制冷机组7关闭,第一阀门12、第二阀门13开启,第三阀门14、第四阀门15关闭,仅通过干式间接蒸发制冷机组干式运行就可以满足空调制冷;运行模式二:当室外空气干球温度比较高,湿球温度比较低时,直接蒸发制冷装置3开启,室外空气经过直接蒸发制冷装置3冷却降温,温度降低之后进入表面式换热器4冷却载冷介质,干式间接蒸发制冷机组开启湿式运行模式,此时第一机械制冷机组7关闭,第一阀门12、第二阀门13开启,第三阀门14、第四阀门15关闭;运行模式三:当室外空气干、湿球温度都比较高时,直接蒸发制冷装置3开启,表面式换热器4制取的载冷介质的温度不足以满足用户制冷时,开启第一机械制冷机组7,进行混合制冷,表面式换热器4的出液进入第一机械制冷机组7的蒸发器进一步冷却,蒸发器的出液进入用户制冷,用户的出液温度升高,进入冷凝器,作为第一机械制冷机组7的冷却水,冷凝器的出液回到表面式换热器4被空气冷却循环利用,此时第一机械制冷机组7开启,阀门第一阀门12、第二阀门13开启,第三阀门14、第四阀门15关闭;运行模式四:当表面式换热器4的出液温度高于用户的回液温度时,此时表面式换热器4的出液仅作为第一机械制冷机组7冷凝器的冷却水,第一机械制冷机组7制取的低温出液通过第二循环泵11用于用户制冷,此时阀门第三阀门14、第四阀门15开启,第一阀门12、第二阀门13关闭。表面式换热器4与蒸发器、冷凝器及用户之间循环的载冷介质可以为水或者防冻液(如乙二醇)。

[0016] 如图3所示,第一循环泵6连接第一阀门12的管路上通过第三旁路22设置的第五阀门16连接在第一机械制冷机组7蒸发器出口连接用户8的管路上,用户8出口连接第一机械制冷机组7冷凝器进口位于第二阀门13后部的管路上,通过第四旁路23设置的第六阀门17连接在第一机械制冷机组7冷凝器出口连接表面式换热器4进口的管路上。通过增加第五阀门16、第六阀门17,当在冬季运行,或者过渡季节运行,不需要开启机械制冷机组,表面式换热器4的出液温度已经能满足的用户要求时,此时关闭第一阀门12、第二阀门13、第三阀门14、第四阀门15,开启第五阀门16、第六阀门17,表面式换热器4的出液通过第一循环泵6,经过第五阀门16,进入用户制冷,用户的出液通过第六阀门17回到表面式换热器4循环降温,此时,载冷介质的循环流程不经过第一机械制冷机组7,降低了第一循环泵6的运行能耗。

[0017] 如图4所示,第一循环泵6的出口管连接着第一机械制冷机组7蒸发器的进口,第一机械制冷机组7蒸发器的出口管连接着第二机械制冷机组18蒸发器的进口,第二机械制冷机组18蒸发器的出口管通过用户8连接着第一机械制冷机组7冷凝器的进口,第一机械制冷机组7冷凝器的出口管连接着第二机械制冷机组18冷凝器的进口,第二机械制冷机组18冷凝器的出口管连接着表面式换热器4的进口。表面式换热器4的出液通过第一循环泵6连接着第一机械制冷机组7蒸发器的载冷介质进口,第一机械制冷机组7蒸发器的载冷介质出口连接着第二机械制冷机组18的蒸发器的载冷介质进口,第二机械制冷机组18蒸发器的载冷介质的出口连接用户8的进口,用户8的载冷介质出口连接着第一机械制冷机组7冷凝器的

载冷介质进口,第一机械制冷机组7冷凝器的载冷介质出口连接着第二机械制冷机组18冷凝器的载冷介质进口,通过冷却水侧和冷冻水侧均串联设置的两台机械制冷机组,降低了单台机械制冷机组的温差,提高了机械制冷机组的能效。

[0018] 如图5所示,第一循环泵6的出口管连接着第一机械制冷机组7蒸发器的进口的管路上设置着第一旁路20、第三旁路22和第一阀门12,其中第一旁路20通过第三阀门14连接着第一机械制冷机组7冷凝器的进口,第三旁路22通过第五阀门16连接在第二机械制冷机组18蒸发器出口管上;用户8出口管通过设置的第二旁路21和第二阀门13连接着第一机械制冷机组7冷凝器的进口,其中第二旁路21通过第二循环泵11和第四阀门15连接着第一机械制冷机组7蒸发器的进口,用户8的出口连接第一机械制冷机组7冷凝器进口位于第二阀门13后的管路上,通过第四旁路23设置的第六阀门17连接在第一机械制冷机组7冷凝器出口连接第二机械制冷机组18冷凝器进口的管路上,在该管路上通过第五旁路24设置的第七阀门19连接在第二机械制冷机组18冷凝器出口管上。增加阀门第一阀门12~第七阀门19进行调节,有以下几种运行模式:运行模式一:当室外空气干球温度比较低时,直接蒸发制冷装置3的循环水泵关闭,室外低温空气通过进风口1进入表面式换热器4,冷却表面式换热器4中的载冷介质,温度降低的载冷介质在第一循环泵6的作用下通过第五阀门16,进入用户制冷,用户的出液通过第六阀门17和第七阀门19回到表面式换热器4循环降温,此时两台机械制冷机组关闭,第一阀门12、第二阀门13、第三阀门14、第四阀门15关闭,仅利用干式间接蒸发制冷机组进行干式冷却满足空调制冷,载冷介质的循环流程不经过两台机械制冷机组,降低了第一循环泵6的运行能耗;运行模式二:当室外空气干球温度比较高,湿球温度比较低时,直接蒸发制冷装置3开启,室外空气经过直接蒸发制冷装置3冷却降温,温度降低之后进入表面式换热器4冷却载冷介质,干式间接蒸发制冷机组开启湿式运行模式,此时两台机械制冷机组关闭,载冷介质的循环流程也不经过两台机械制冷机组,阀门第一阀门12、第二阀门13、第三阀门14、第四阀门15关闭;运行模式三:当室外空气干、湿球温度都比较高时,直接蒸发制冷装置3开启,通过表面式换热器4制取的载冷介质的温度不足以满足用户制冷时,开启两台或者其中一台机械制冷机组,进行混合制冷,表面式换热器4的出液先进入第一机械制冷机组7的蒸发器冷却,再进入第二机械制冷机组18的蒸发器进一步冷却,第二机械制冷机组18的蒸发器的出液进入用户制冷,用户的出液温度升高,进入串联的两台机械制冷机组的冷凝器,作为两台机械制冷机组的冷却水,冷凝器的出液回到表面式换热器4被空气冷却循环利用,此时两台或者其中一台机械制冷机组开启,第一阀门12、第二阀门13开启,第三阀门14、第四阀门15、第五阀门16、第六阀门17关闭;运行模式四:当表面式换热器4的出液温度高于用户的回液温度时,此时表面式换热器4的出液仅作为两台串联设置的机械制冷机组冷凝器的冷却水,机械制冷机组制取的低温出液通过第二循环泵11用于用户制冷,此时阀门第三阀门14、第四阀门15开启,第一阀门12、第二阀门13、第五阀门16、第六阀门17关闭。

[0019] 如图6、图7所示,表面式换热器4的出口管通过液体-液体换热器9和第一循环泵6连接着第一机械制冷机组7蒸发器的出口;或/和在机箱内的进风口1与直接蒸发制冷装置3之间设置着间接蒸发冷却段10。在表面式换热器4的出液侧设置液体-液体换热器9,在夏季运行时,通过液体-液体换热器9进一步冷却载冷介质,降低载冷介质的温度;在直接蒸发制冷装置3的进风侧设置间接蒸发冷却段10,利用间接蒸发冷却段10,降低了进风空气的干湿

球温度,提高了自然冷却的运行时间,降低了机械制冷机组的配置,节能性更好。

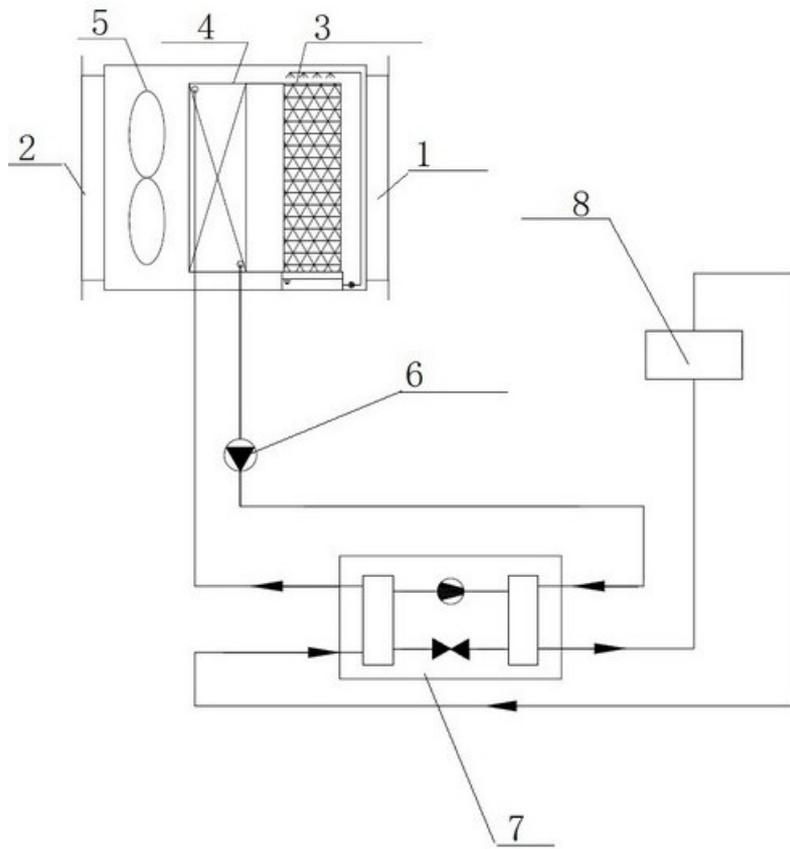


图1

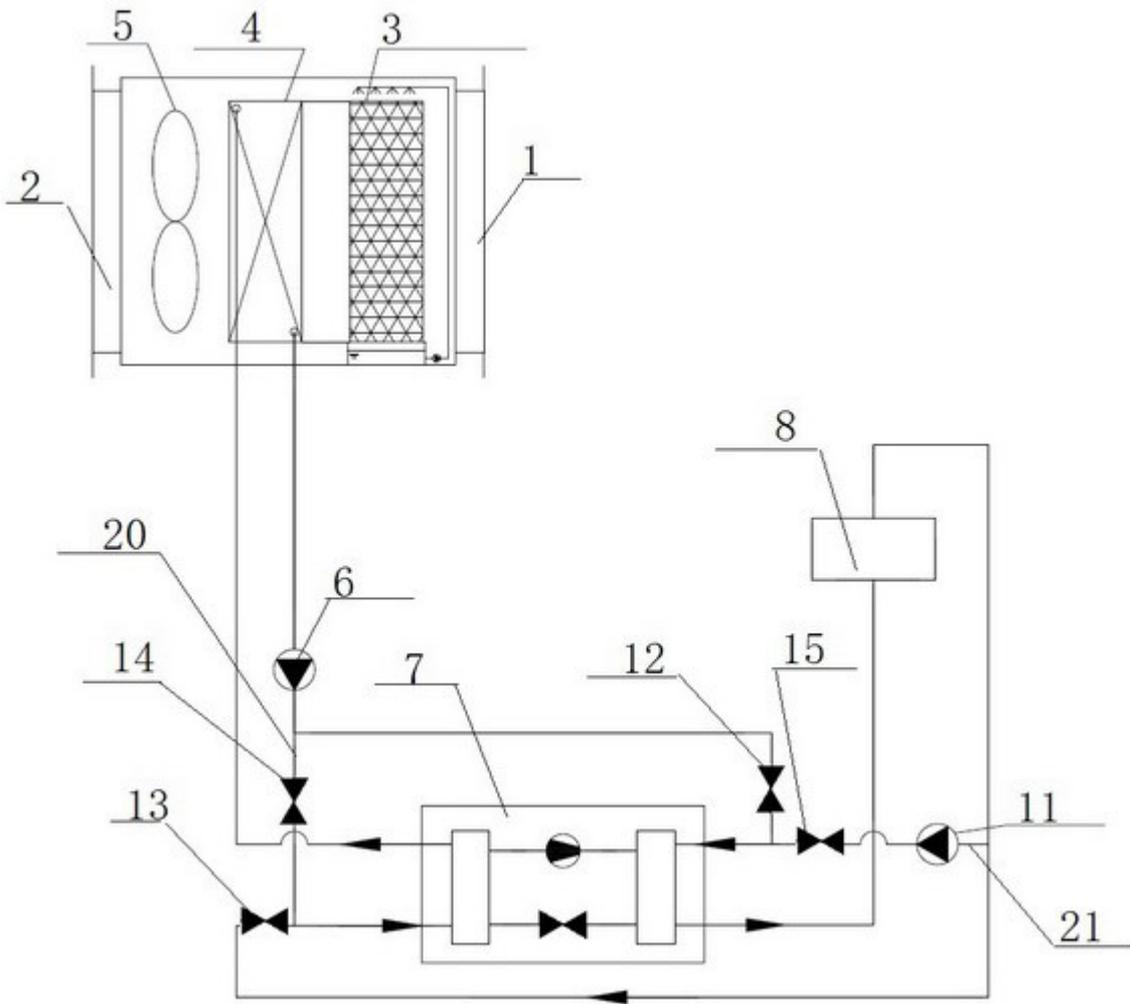


图2

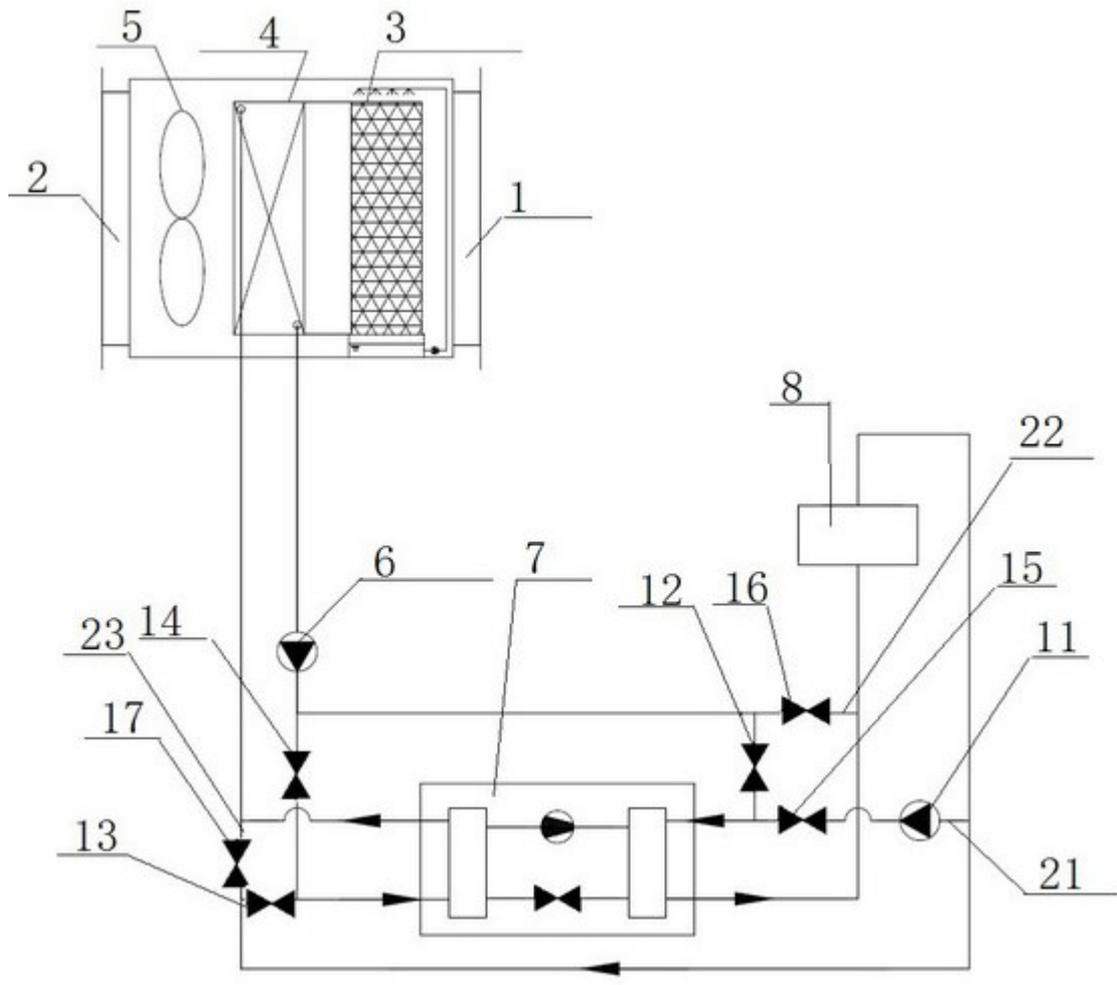


图3

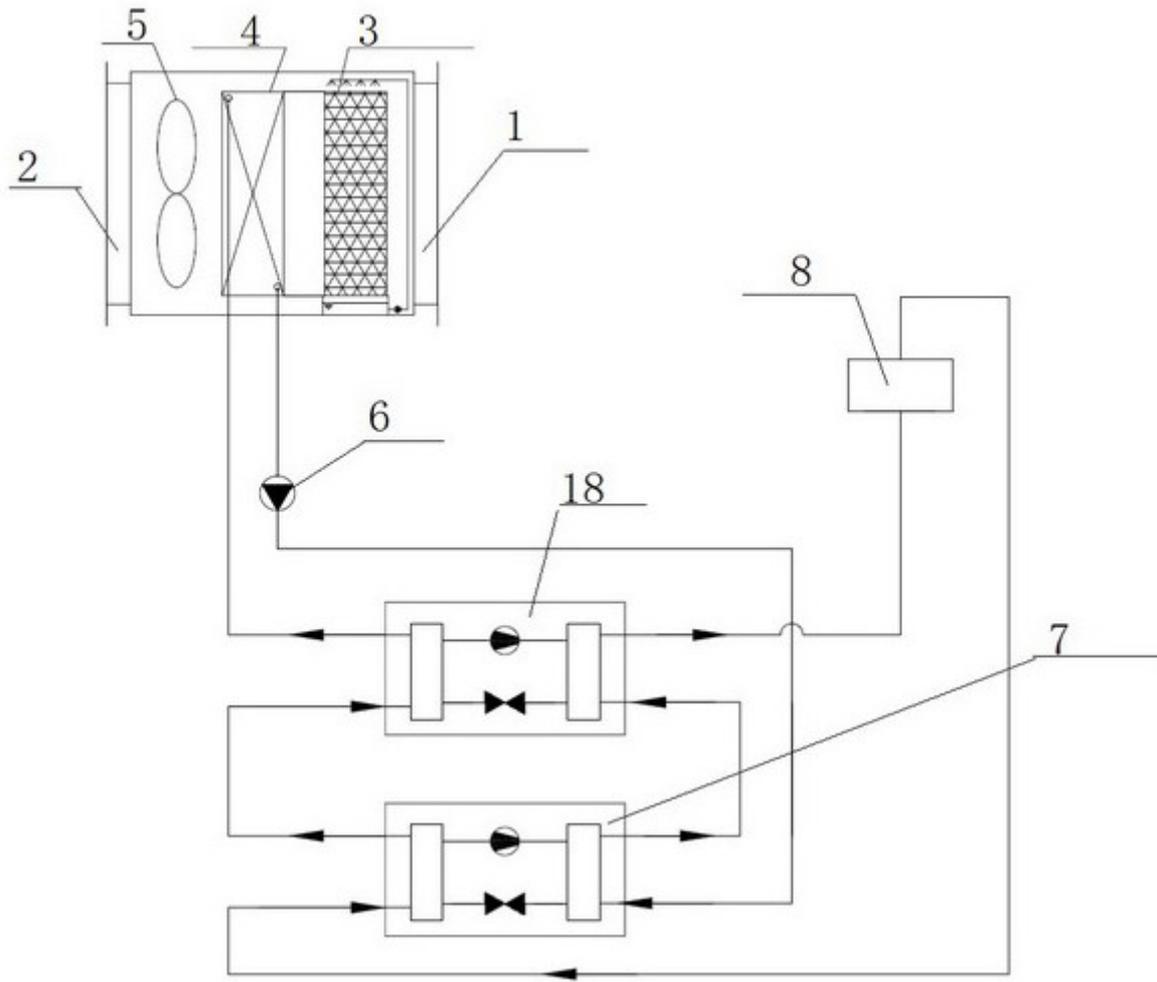


图4

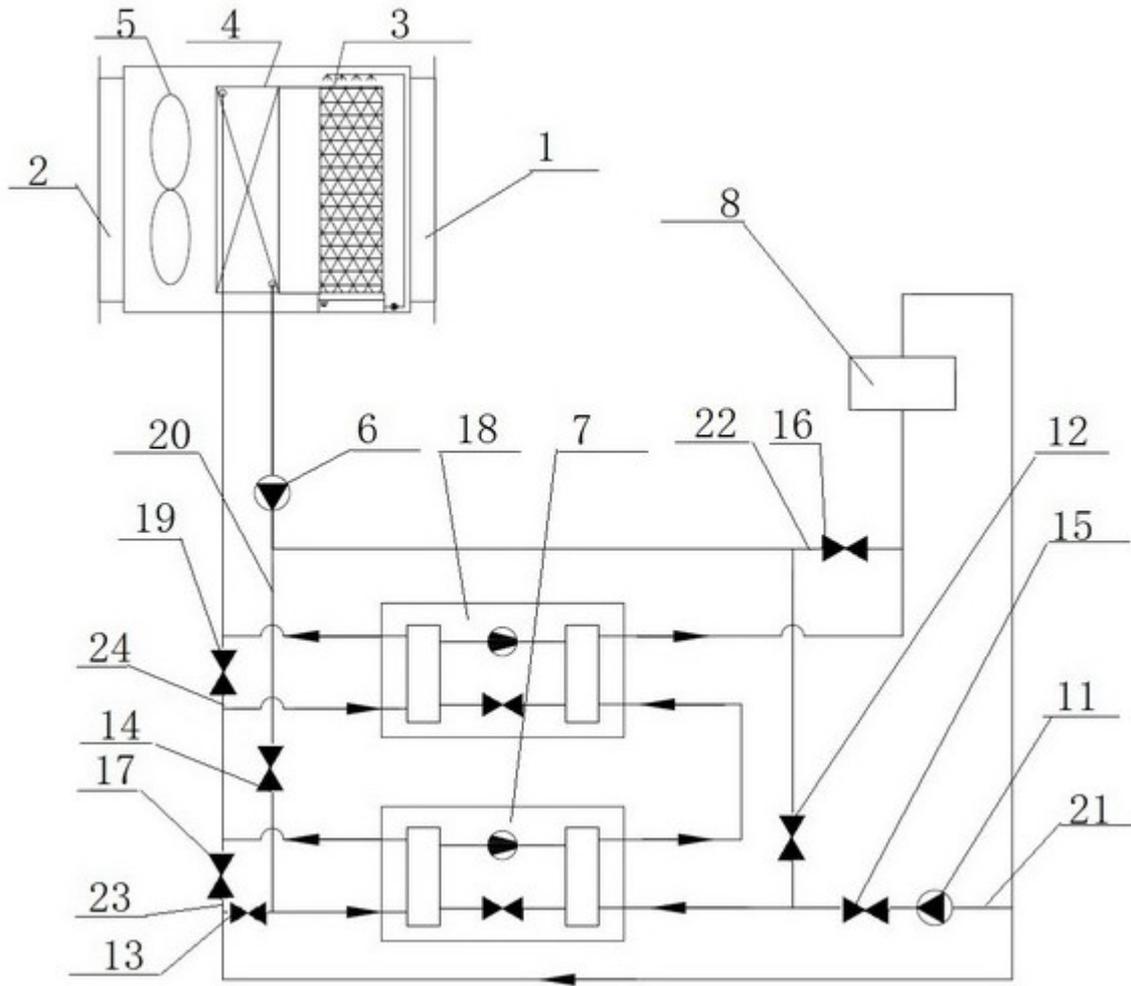


图5

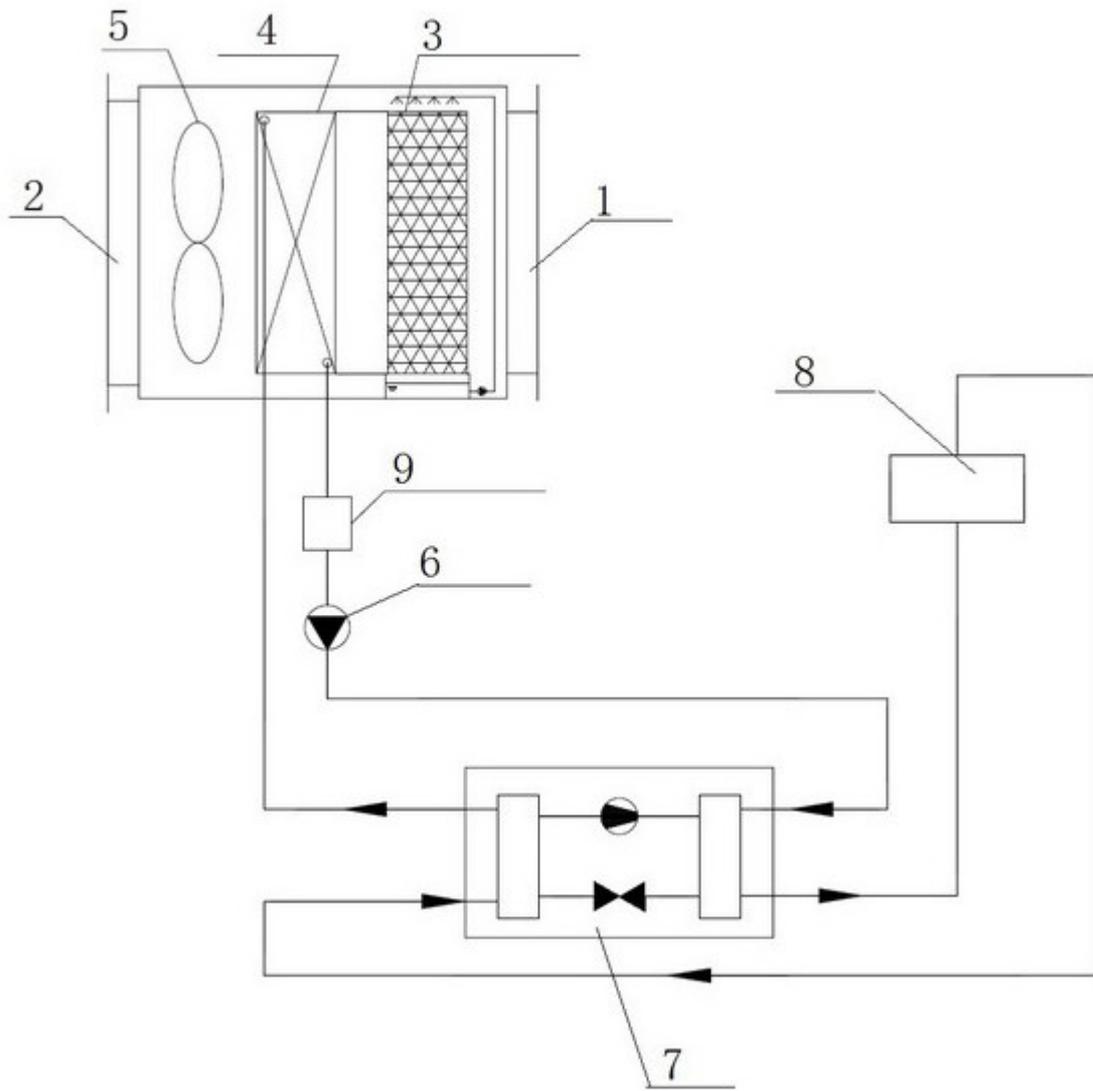


图6

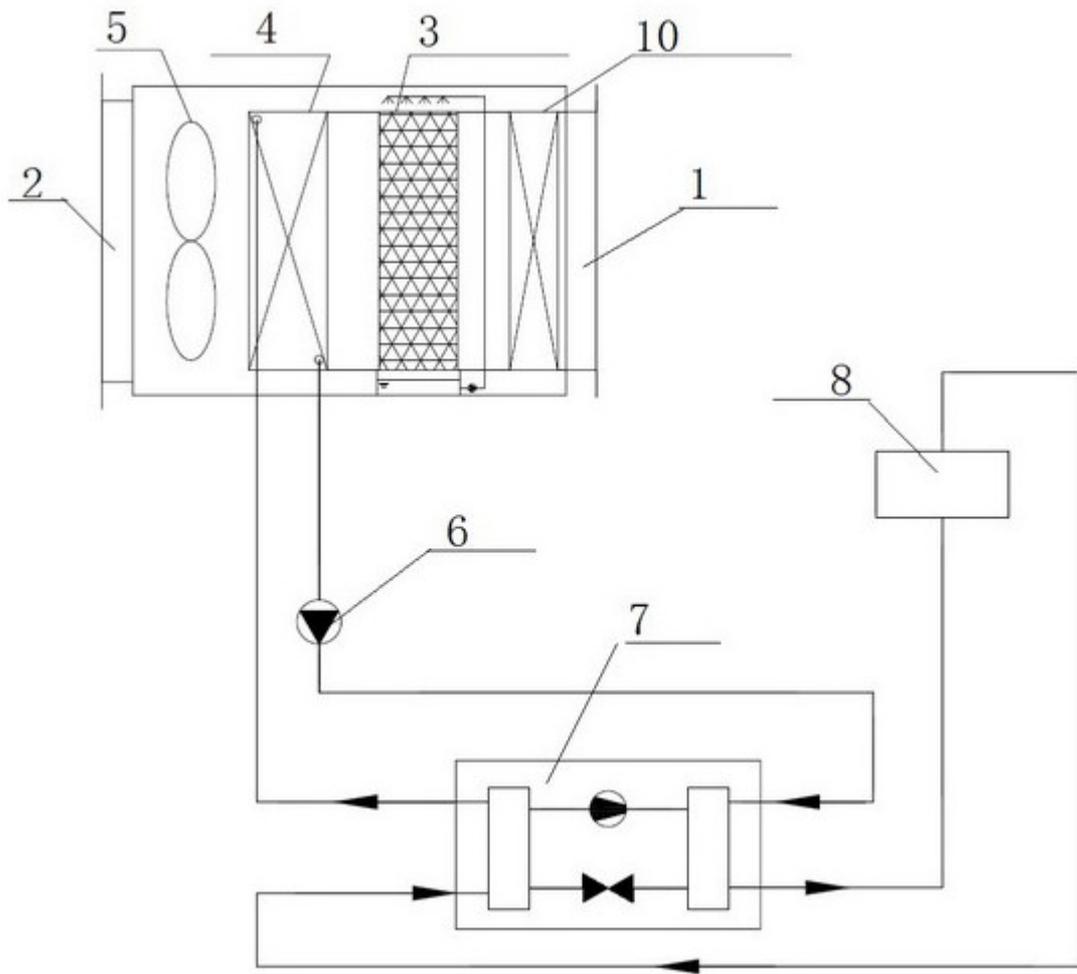


图7