(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202002247 U
(45)授权公告日 2011.10.05

(21)申请号 201120115906.X

(22)申请日 2011.04.19

(73)专利权人 广州市华德工业有限公司
地址 510663 广东省广州市高新技术产业开发区科学城南部三横路 9 号

(72)发明人 李志明 吴伟营 何卫国

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245
代理人 杨晓松

(51)Int.Cl.
F24F 5/00(2006.01)
F25B 39/00(2006.01)
F25B 41/04(2006.01)
F25B 41/06(2006.01)

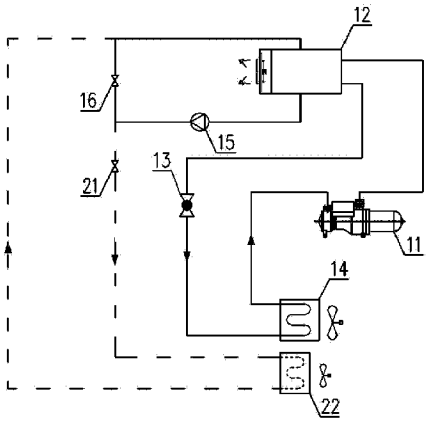
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54)实用新型名称

一种自然冷却式空调机组

(57)摘要

本实用新型公开一种自然冷却式空调机组，包括压缩制冷循环单元和自然冷却循环单元，压缩制冷循环单元由压缩机、蒸发式冷凝器、冷却水泵、节流装置和蒸发换热模块组成，自然冷却循环单元为蒸发式冷凝器、冷却水泵和冷却换热模块组成的直接供冷式自然冷却循环单元或由蒸发式冷凝器、冷却水泵、换热器、循环水泵和冷却换热模块组成的间接供冷式自然冷却循环单元。在冬季或过渡季室外温度较低时，关闭压缩机，可将本空调机组切换至直接供冷循环或间接供冷循环的自然冷却循环模式，与现有的空调系统相比，能够有效地实现机组在冬季或过渡季时制冷高效、节能运行，提高了全年运行效率。



CN 202002247 U

1. 一种自然冷却式空调机组，其特征在于，包括蒸发式冷凝器、冷却水泵、节流装置、压缩机、蒸发换热模块和冷却换热模块，压缩机、蒸发式冷凝器、节流装置和蒸发换热模块通过管道依次循环连接，冷却水泵通过管道分别与蒸发式冷凝器和冷却换热模块连接；冷却水泵的出口端设有阀门组；压缩机、蒸发式冷凝器、冷却水泵、节流装置和蒸发换热模块组成压缩制冷循环单元，蒸发式冷凝器、冷却水泵和冷却换热模块组成自然冷却循环单元。

2. 根据权利要求 1 所述一种自然冷却式空调机组，其特征在于，所述阀门组包括压缩制冷阀和冷却制冷阀，压缩制冷阀设于冷却水泵的出口端与蒸发式冷凝器连接的管道上，冷却制冷阀设于冷却水泵的出口端与冷却换热模块连接的管道上；或者所述阀门组为一进二出三通阀，一进二出三通阀的进口端与冷却水泵连接，一进二出三通阀的两个出口端分别与蒸发式冷凝器和冷却换热模块连接。

3. 根据权利要求 2 所述一种自然冷却式空调机组，其特征在于，所述阀门组包括压缩制冷阀和冷却制冷阀时，压缩制冷阀和冷却制冷阀均采用电磁阀或电动阀；所述阀门组为一进二出三通阀时，一进二出三通阀为自力式三通阀、电磁式三通阀或电动式三通阀。

4. 根据权利要求 1 所述一种自然冷却式空调机组，其特征在于，所述蒸发换热模块为一个蒸发器或并联设置的多个蒸发器，冷却换热模块为一个冷却换热器或并联设置的多个冷却换热器；或者所述蒸发换热模块和冷却换热模块设于同一混合蒸发器内。

5. 根据权利要求 1 所述一种自然冷却式空调机组，其特征在于，所述蒸发式冷凝器采用板管蒸发式冷凝器或盘管蒸发式冷凝器；蒸发式冷凝器与冷却水泵连接的循环管道内设有防冻剂或加装电加热器。

6. 根据权利要求 1 所述一种自然冷却式空调机组，其特征在于，所述蒸发式冷凝器与冷却水泵连接的循环管道内设有加药装置或除菌过滤装置。

7. 一种自然冷却式空调机组，其特征在于，包括循环水泵、换热器、蒸发式冷凝器、冷却水泵、节流装置、压缩机、蒸发换热模块和冷却换热模块，压缩机、蒸发式冷凝器、节流装置和蒸发换热模块通过管道依次循环连接，冷却水泵通过管道与蒸发式冷凝器循环连接，冷却水泵、换热器和蒸发式冷凝器通过管道依次连接组成第一换热通道，换热器、循环水泵和冷却换热模块依次连接组成第二换热通道；冷却水泵的出口端设有阀门组；压缩机、蒸发式冷凝器、冷却水泵、节流装置和蒸发换热模块组成压缩制冷循环单元，蒸发式冷凝器、冷却水泵、换热器、循环水泵和冷却换热模块组成自然冷却循环单元。

8. 根据权利要求 7 所述一种自然冷却式空调机组，其特征在于，所述阀门组包括压缩制冷阀和冷却制冷阀，压缩制冷阀设于冷却水泵的出口端与蒸发式冷凝器连接的管道上，冷却制冷阀设于冷却水泵的出口端与换热器连接的管道上；或者所述阀门组为一进二出三通阀，一进二出三通阀的进口端与冷却水泵连接，一进二出三通阀的两个出口端分别与蒸发式冷凝器和换热器连接；

所述阀门组包括压缩制冷阀和冷却制冷阀时，压缩制冷阀和冷却制冷阀均采用电磁阀或电动阀；所述阀门组为一进二出三通阀时，一进二出三通阀为自力式三通阀、电磁式三通阀或电动式三通阀。

9. 根据权利要求 7 所述一种自然冷却式空调机组，其特征在于，所述蒸发换热模块为一个蒸发器或并联设置的多个蒸发器，冷却换热模块为一个冷却换热器或并联设置的多个冷却换热器；或者所述蒸发换热模块和冷却换热模块设于同一混合蒸发器内。

10. 根据权利要求 7 所述一种自然冷却式空调机组，其特征在于，所述换热器为板式换热器或管式换热器。

一种自然冷却式空调机组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调制冷技术领域，特别涉及一种自然冷却式空调机组。

背景技术

[0002] 现代通信技术、互联网及 3G 业务的迅速发展，促使各种高密度机房如 IDC、通信机房等与日俱增，而这些场所的热负荷密度较大，需配置专门的全天候制冷的冷水机组以满足恒定温湿度的要求。此外，一些高发热量厂房及特殊工艺厂房也存在全年供冷的需求。

[0003] 对这些需要全年供冷的区域，目前主要有以下几种供冷方式：1、采用传统的风冷或水冷空调系统直接进行全年供冷，但其能耗较高，且在冬季运行时存在诸如起火等安全隐患；2、利用热管自然循环供冷，如申请号为 201010158303.8 的发明申请公开了一种利用热管循环的新风整体空调机，具备一定安全经济的效果，但是仍存在制冷剂动力不足、循环量不大的问题，导致制冷效率受限；3、利用室外新风供冷，如申请号为 200710044017.7 的发明申请公开了一种通过引入外界低温新风来进行显热换热的自然冷却式空调系统，该技术在降低能耗和减少机组开启时间等方面具有一定效果，但在极端天气下仍存在过滤器阻塞、预热盘管冻结、空气的湿度和洁净度难以保证的问题，影响需冷空间和设备的运行安全；4、利用冷却塔供冷（又称免费供冷，free cooling），如申请号为 201010125767.9 的发明申请公开了一种节能型冷却塔供冷系统，该方式不会破坏建筑物外立面的美观，又能避免不必要的能源浪费，值得大力推广，但是，这必须在原有的空调设备上进行改造，需要另增冷却塔及相应管路设施，使得成本增加，此外，该系统的运行为季节性（即过渡季节的短期运行模式），设备不能得到充分利用，常年大部分时间处于闲置状态，加大了设备的折旧费用。

[0004] 为此，重新开发一种设备成本较低，且能利用自然环境温度、全天候对通信机房、工艺厂房等全年需冷空间进行制冷的空调机组，对空调领域来说是很有必要的。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足，提供一种可利用自然冷却方式全年供冷、且设备成本和能耗较低的自然冷却式冷水机组。

[0006] 本实用新型的技术方案为：

[0007] 本实用新型一种自然冷却式空调机组，包括蒸发式冷凝器、冷却水泵、节流装置、压缩机、蒸发换热模块和冷却换热模块，压缩机、蒸发式冷凝器、节流装置和蒸发换热模块通过管道依次循环连接，冷却水泵通过管道分别与蒸发式冷凝器和冷却换热模块连接；冷却水泵的出口端设有阀门组；压缩机、蒸发式冷凝器、冷却水泵、节流装置和蒸发换热模块组成压缩制冷循环单元，蒸发式冷凝器、冷却水泵和冷却换热模块组成自然冷却循环单元。

[0008] 所述阀门组包括压缩制冷阀和冷却制冷阀，压缩制冷阀设于冷却水泵的出口端与蒸发式冷凝器连接的管道上，冷却制冷阀设于冷却水泵的出口端与冷却换热模块连接的管道上；或者所述阀门组为一进二出三通阀，一进二出三通阀的进口端与冷却水泵连接，一进

二出三通阀的两个出口端分别与蒸发式冷凝器和冷却换热模块连接。

[0009] 其中，所述阀门组包括压缩制冷阀和冷却制冷阀时，压缩制冷阀和冷却制冷阀均采用电磁阀或电动阀；所述阀门组为一进二出三通阀时，一进二出三通阀为自力式三通阀、电磁式三通阀或电动式三通阀。

[0010] 所述蒸发换热模块可为一个蒸发器或并联设置的多个蒸发器，冷却换热模块为一个冷却换热器或并联设置的多个冷却换热器；或者所述蒸发换热模块和冷却换热模块设于同一混合蒸发器内。

[0011] 所述蒸发式冷凝器采用板管蒸发式冷凝器或盘管蒸发式冷凝器；为了保证冷水机组在冬季能正常运行，蒸发式冷凝器与冷却水泵连接的循环管道内设有防冻剂或加装电加热器。

[0012] 所述蒸发式冷凝器与冷却水泵连接的循环管道内设有加药装置或除菌过滤装置。

[0013] 上述自然冷却式空调机组使用时，其具体过程如下：

[0014] (1) 在夏季制冷工况时，该空调机组运行于压缩制冷循环模式（即压缩制冷循环单元工作），阀门组控制冷却水泵与蒸发式冷凝器连接的管道接通，运行压缩机和冷却水泵。压缩机抽吸蒸发换热模块内的气态制冷剂，压缩成高温高压状态的气体；高温高压的气态制冷剂进入蒸发式冷凝器，放热冷凝为高压中温的液体；得到的高压液态制冷剂经节流装置降压后进入蒸发换热模块内，与空气进行热交换后制取冷水；气态制冷剂再次被压缩机吸入，实现压缩制冷循环。

[0015] (2) 在冬季或过渡季制冷工况时，该空调机组运行于直接供冷循环形式下的自然冷却循环模式（即自然冷却循环单元共组），阀门组控制冷却水泵与冷却换热模块连接的管道接通，运行冷却水泵。蒸发式冷凝器内经蒸发放热后的低温冷却水经冷却水泵泵入冷却换热模块内，与空气进行热交换后制取冷风；热交换后的冷却水进入蒸发式冷凝器内蒸发放热，实现直接供冷方式的自然冷却循环。

[0016] 本实用新型另一种自然冷却式空调机组，包括循环水泵、换热器、蒸发式冷凝器、冷却水泵、节流装置、压缩机、蒸发换热模块和冷却换热模块，压缩机、蒸发式冷凝器、节流装置和蒸发换热模块通过管道依次循环连接，冷却水泵通过管道与蒸发式冷凝器循环连接，冷却水泵、换热器和蒸发式冷凝器通过管道依次连接组成第一换热通道，换热器、循环水泵和冷却换热模块依次连接组成第二换热通道；冷却水泵的出口端设有阀门组；压缩机、蒸发式冷凝器、冷却水泵、节流装置和蒸发换热模块组成压缩制冷循环单元，蒸发式冷凝器、冷却水泵、换热器、循环水泵和冷却换热模块组成自然冷却循环单元。

[0017] 所述阀门组包括压缩制冷阀和冷却制冷阀，压缩制冷阀设于冷却水泵的出口端与蒸发式冷凝器连接的管道上，冷却制冷阀设于冷却水泵的出口端与换热器连接的管道上；或者所述阀门组为一进二出三通阀，一进二出三通阀的进口端与冷却水泵连接，一进二出三通阀的两个出口端分别与蒸发式冷凝器和换热器连接；

[0018] 其中，所述阀门组包括压缩制冷阀和冷却制冷阀时，压缩制冷阀和冷却制冷阀均采用电磁阀或电动阀；所述阀门组为一进二出三通阀时，一进二出三通阀为自力式三通阀、电磁式三通阀或电动式三通阀。

[0019] 所述蒸发换热模块为一个蒸发器或并联设置的多个蒸发器，冷却换热模块为一个冷却换热器或并联设置的多个冷却换热器；或者所述蒸发换热模块和冷却换热模块设于同

一混合蒸发器内。

[0020] 所述换热器为板式换热器或管式换热器。

[0021] 所述蒸发式冷凝器采用板管蒸发式冷凝器或盘管蒸发式冷凝器；为了保证冷水机组在冬季能正常运行，蒸发式冷凝器与冷却水泵连接的循环管道内设有防冻剂或加装电加热器。

[0022] 所述蒸发式冷凝器与冷却水泵连接的循环管道内设有加药装置或除菌过滤装置。

[0023] 上述自然冷却式空调机组使用时，其具体过程如下：

[0024] (1) 在夏季制冷工况时，该空调机组运行于压缩制冷循环模式（即压缩制冷循环单元工作），阀门组控制冷却水泵与蒸发式冷凝器连接的管道接通，运行压缩机和冷却水泵。压缩机抽吸蒸发换热模块内的气态制冷剂，压缩成高温高压状态的气体；高温高压的气态制冷剂进入蒸发式冷凝器，放热冷凝为高压中温的液体；得到的高压液态制冷剂经节流装置降压后进入蒸发换热模块内，与空气进行热交换后制取冷水；气态制冷剂再次被压缩机吸入，实现压缩制冷循环。

[0025] (2) 在冬季或过渡季制冷工况时，该空调机组运行于间接供冷循环形式下的自然冷却循环模式（即自然冷却循环单元工作），阀门组控制冷却水泵与换热器连接的管道接通，运行冷却水泵和循环水泵。蒸发式冷凝器内经蒸发放热后的低温冷却水经冷却水泵增压后在第一换热通道内流动，流经换热器时与第二换热通道的高温循环水进行热交换，低温冷却水受热后返回蒸发式冷凝器内；温度降低的高温循环水经循环水泵增压后，进入冷却换热模块内，与空气进行热交换后制取冷风；热交换后的高温循环水在第二换热通道内流动，流经换热器时与第一换热通道的低温冷却水进行热交换，实现间接供冷方式的自然冷却循环。

[0026] 本实用新型相对于现有技术，具有以下有益效果：

[0027] 1、在冬季或过渡季室外温度较低时，关闭压缩机，可将本空调机组切换至直接供冷循环或间接供冷循环的自然冷却循环模式，与现有的空调系统相比，能够有效地实现机组在冬季或过渡季时制冷高效、节能运行，提高了全年运行效率。

[0028] 2、本空调机组在冬季或过渡季采用冷却水冷却方式，压缩制冷循环模块的管路处于静止状态，即夏季制冷循环的系统管路不需改变口径，从而节省了制造成本和设备安装空间。

[0029] 3、本空调机组在原有空调设备的基础上，不必加装冷却塔及相应管路设施即可实现“免费供冷”，实际降低了制造成本，避免了资源浪费。

附图说明

[0030] 图 1 为实施例 1 中空调机组的原理示意图。

[0031] 图 2 为实施例 2 中空调机组的原理示意图。

[0032] 图 3 为实施例 3 中空调机组的原理示意图。

[0033] 图 4 为实施例 4 中空调机组的原理示意图。

[0034] 图 5 为实施例 5 中空调机组的原理示意图。

[0035] 图 6 为实施例 6 中空调机组的原理示意图。

[0036] 图 7 为实施例 7 中空调机组的原理示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合实施例及附图，对本实用新型作进一步的详细说明，但本实用新型的实施方式不限于此。

[0038] 实施例 1

[0039] 本实施例一种自然冷却式空调机组，如图 1 所示，包括蒸发式冷凝器 12、冷却水泵 15、节流装置 13、压缩机 11、蒸发换热模块 14 和冷却换热模块 22，压缩机 11、蒸发式冷凝器 12、节流装置 13 和蒸发换热模块 14 通过管道依次循环连接，冷却水泵 15 通过管道分别与蒸发式冷凝器 12 和冷却换热模块 22 连接；冷却水泵 15 的出口端设有阀门组；压缩机 11、蒸发式冷凝器 12、冷却水泵 15、节流装置 13 和蒸发换热模块 14 组成压缩制冷循环单元（如图中采用实线连接的各机构所示），蒸发式冷凝器 12、冷却水泵 15 和冷却换热模块 22 组成自然冷却循环单元（如图中虚线部分所示）。

[0040] 阀门组包括压缩制冷阀 16 和冷却制冷阀 21，压缩制冷阀 16 设于冷却水泵 15 的出口端与蒸发式冷凝器 12 连接的管道上，冷却制冷阀 21 设于冷却水泵 15 的出口端与冷却换热模块 22 连接的管道上；其中，压缩制冷阀 16 和冷却制冷阀 22 均可采用电磁阀或电动阀。

[0041] 蒸发换热模块 14 为独立设置的蒸发器，冷却换热模块为独立设置的冷却换热器。

[0042] 蒸发式冷凝器 12 采用板管蒸发式冷凝器或盘管蒸发式冷凝器；为了保证冷水机组在冬季能正常运行，蒸发式冷凝器 12 与冷却水泵 15 连接的循环管道内设有防冻剂或加装电加热器。

[0043] 蒸发式冷凝器 12 与冷却水泵 15 连接的循环管道内设有加药装置或除菌过滤装置。

[0044] 上述自然冷却式空调机组使用时，其具体过程如下：

[0045] (1) 在夏季制冷工况时，该空调机组运行于压缩制冷循环模式（即压缩制冷循环单元工作），开启压缩制冷阀 16，关闭冷却制冷阀 21，运行压缩机 11 和冷却水泵 15。压缩机 11 抽吸蒸发换热模块 14 内的气态制冷剂，压缩成高温高压状态的气体；高温高压的气态制冷剂进入蒸发式冷凝器 12，放热冷凝为高压中温的液体；得到的高压液态制冷剂经节流装置 13 降压后进入蒸发换热模块 14 内，与空气进行热交换后制取冷水；气态制冷剂再次被压缩机 11 吸入，实现压缩制冷循环。

[0046] (2) 在冬季或过渡季制冷工况时，该空调机组运行于直接供冷循环形式下的自然冷却循环模式（即自然冷却循环单元共组），开启冷却制冷阀 21，关闭压缩制冷阀 16，运行冷却水泵 15。蒸发式冷凝器 12 内经蒸发放热后的低温冷却水经冷却水泵 15 泵入冷却换热模块 22 内，与空气进行热交换后制取冷风；热交换后的冷却水进入蒸发式冷凝器 12 内蒸发放热，实现直接供冷方式的自然冷却循环。

[0047] 实施例 2

[0048] 本实施例一种自然冷却式空调机组，如图 2 所示，与实施例 1 相比较，其不同之处在于，蒸发换热模块和冷却换热模块设于同一混合蒸发器 25 内。

[0049] 本自然冷却式空调机组的工作原理与实施例 1 相同。

[0050] 实施例 3

[0051] 本实施例一种自然冷却式空调机组，如图 3 所示，与实施例 1 相比较，其不同之处

在于，阀门组为一进二出三通阀 26，一进二出三通阀 26 的进口端与冷却水泵 15 连接，一进二出三通阀 26 的两个出口端分别与蒸发式冷凝器 12 和冷却换热模块 22 连接。

[0052] 其中，一进二出三通阀 26 可为自力式三通阀、电磁式三通阀或电动式三通阀。

[0053] 本自然冷却式空调机组的工作原理与实施例 1 相同。

[0054] 实施例 4

[0055] 本实施例一种自然冷却式空调机组，如图 4 所示，包括循环水泵 24、换热器 23、蒸发式冷凝器 12、冷却水泵 15、节流装置 13、压缩机 11、蒸发换热模块 14 和冷却换热模块 22，压缩机 11、蒸发式冷凝器 12、节流装置 13 和蒸发换热模块 14 通过管道依次循环连接，冷却水泵 15 通过管道与蒸发式冷凝器 12 循环连接，冷却水泵 15、换热器 23 和蒸发式冷凝器 12 通过管道依次连接组成第一换热通道，换热器 23、循环水泵 24 和冷却换热模块 22 依次连接组成第二换热通道；冷却水泵 15 的出口端设有阀门组；压缩机 11、蒸发式冷凝器 12、冷却水泵 15、节流装置 13 和蒸发换热模块 14 组成压缩制冷循环单元（如图中采用实线连接的各机构所示），蒸发式冷凝器 12、冷却水泵 15、换热器 23、循环水泵 24 和冷却换热模块 22 组成自然冷却循环单元（如图中虚线部分所示）。

[0056] 阀门组包括压缩制冷阀 16 和冷却制冷阀 21，压缩制冷阀 16 设于冷却水泵 15 的出口端与蒸发式冷凝器 12 连接的管道上，冷却制冷阀 21 设于冷却水泵 15 的出口端与换热器 23 连接的管道上；其中，压缩制冷阀 16 和冷却制冷阀 21 均可采用电磁阀或电动阀。

[0057] 蒸发换热模块 14 为独立设置一个蒸发器，冷却换热模块 22 为独立设置的一个冷却换热器。

[0058] 蒸发式冷凝器 12 采用板管蒸发式冷凝器或盘管蒸发式冷凝器；为了保证冷水机组在冬季能正常运行，蒸发式冷凝器 12 与冷却水泵 15 连接的循环管道内设有防冻剂或加装电加热器。

[0059] 蒸发式冷凝器 12 与冷却水泵 15 连接的循环管道内设有加药装置或除菌过滤装置。

[0060] 上述自然冷却式空调机组使用时，其具体过程如下：

[0061] (1) 在夏季制冷工况时，该空调机组运行于压缩制冷循环模式（即压缩制冷循环单元工作），开启压缩制冷阀 16，关闭冷却制冷阀 21，运行压缩机 11 和冷却水泵 15。压缩机 11 抽吸蒸发换热模块 14 内的气态制冷剂，压缩成高温高压状态的气体；高温高压的气态制冷剂进入蒸发式冷凝器 12，放热冷凝为高压中温的液体；得到的高压液态制冷剂经节流装置 13 降压后进入蒸发换热模块 14 内，与空气进行热交换后制取冷水；气态制冷剂再次被压缩机 11 吸入，实现压缩制冷循环。

[0062] (2) 在冬季或过渡季制冷工况时，该空调机组运行于间接供冷循环形式下的自然冷却循环模式（即自然冷却循环单元工作），开启冷却制冷阀 21，关闭压缩制冷阀 16，，运行冷却水泵 15 和循环水泵 24。蒸发式冷凝器 12 内经蒸发放热后的低温冷却水经冷却水泵增压后在第一换热通道（如图中位于上部的虚线所示）内流动，流经换热器 23 时与第二换热通道（如图中位于下部的虚线所示）的高温循环水进行热交换，低温冷却水受热后返回蒸发式冷凝器 12 内；温度降低的高温循环水经循环水泵 24 增压后，进入冷却换热模块 22 内，与空气进行热交换后制取冷风；热交换后的高温循环水在第二换热通道内流动，流经换热器 23 时与第一换热通道的低温冷却水进行热交换，实现间接供冷方式的自然冷却循环。

[0063] 实施例 5

[0064] 本实施例一种自然冷却式空调机组，如图 5 所示，与实施例 4 相比较，其不同之处在于，蒸发换热模块和冷却换热模块设于同一混合蒸发器 25 内。

[0065] 本自然冷却式空调机组的工作原理与实施例 4 相同。

[0066] 实施例 6

[0067] 本实施例一种自然冷却式空调机组，如图 6 所示，与实施例 4 相比较，其不同之处在于，阀门组为一进二出三通阀 26，一进二出三通阀 26 的进口端与冷却水泵 15 连接，一进二出三通阀 26 的两个出口端分别与蒸发式冷凝器 12 和换热器 23 连接；其中，一进二出三通阀 26 可为自力式三通阀、电磁式三通阀或电动式三通阀。

[0068] 本自然冷却式空调机组的工作原理与实施例 4 相同。

[0069] 实施例 7

[0070] 本实施例一种自然冷却式空调机组，如图 7 所示，与实施例 4 相比较，其不同之处在于，蒸发换热模块 14 由并联设置的多个蒸发器组成，冷却换热模块 22 由并联设置的多个冷却换热器组成。

[0071] 本自然冷却式空调机组的工作原理与实施例 4 相同。

[0072] 如上所述，便可较好地实现本实用新型，上述实施例仅为本实用新型的较佳实施例，并非用来限定本实用新型的实施范围；即凡依本实用新型内容所作的均等变化与修饰，都为本实用新型权利要求所要求保护的范围所涵盖。

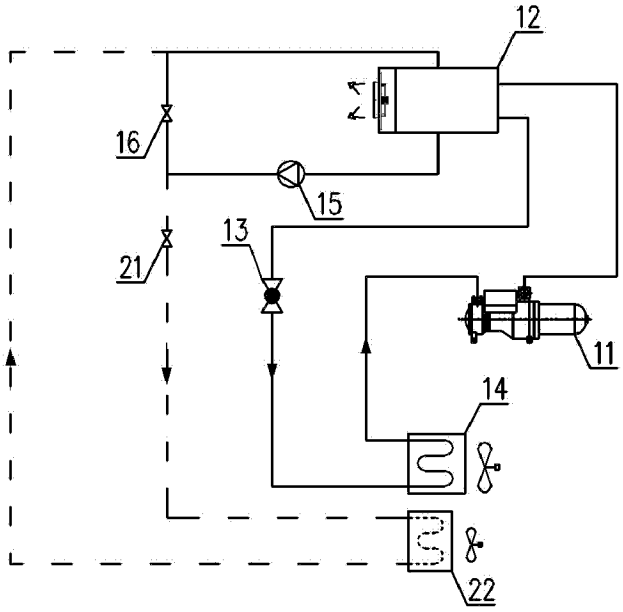


图 1

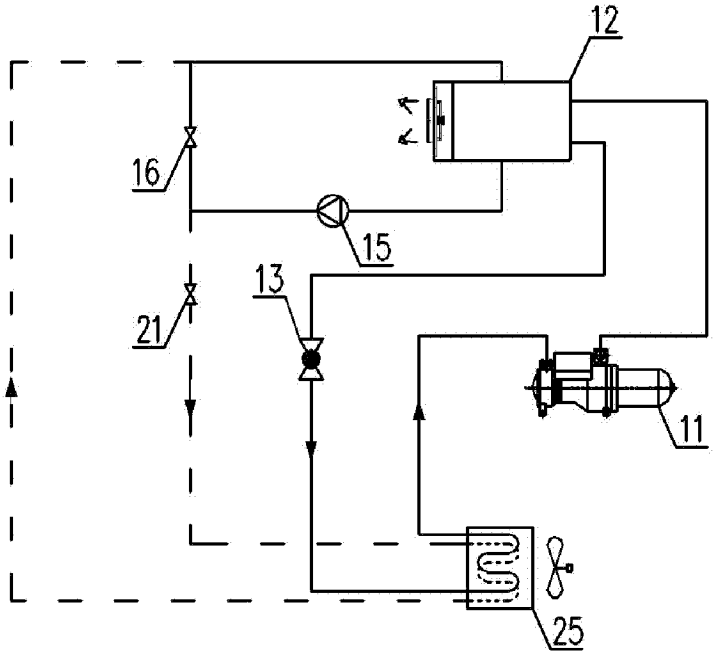


图 2

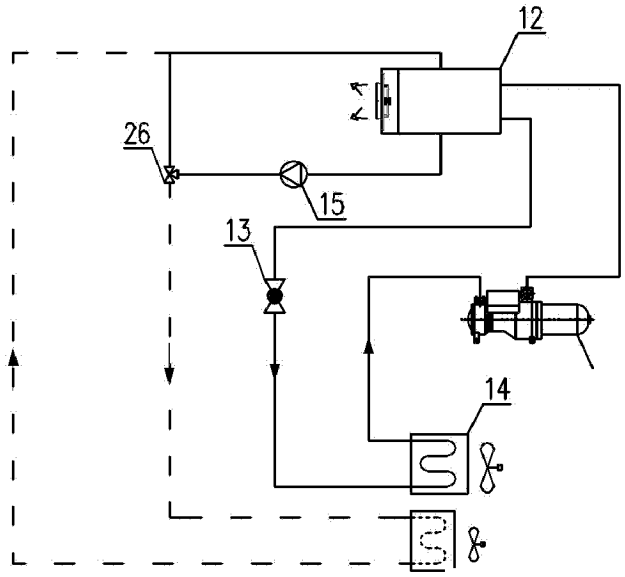


图 3

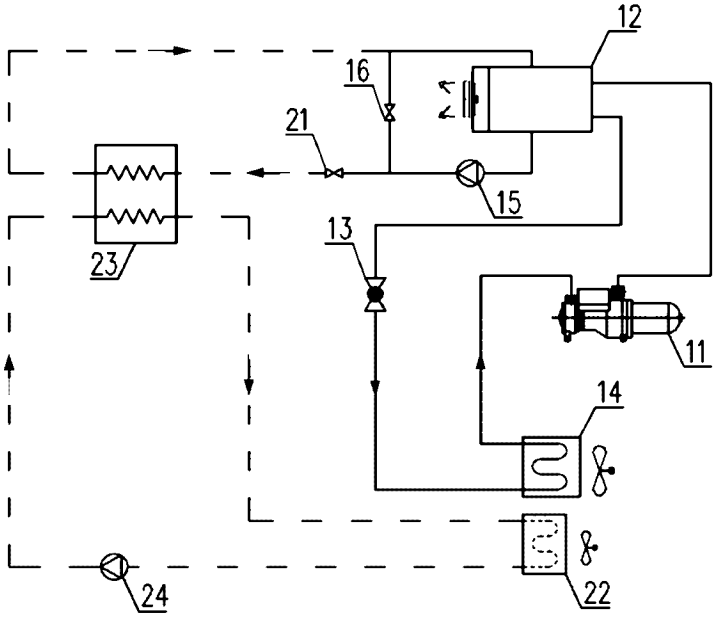


图 4

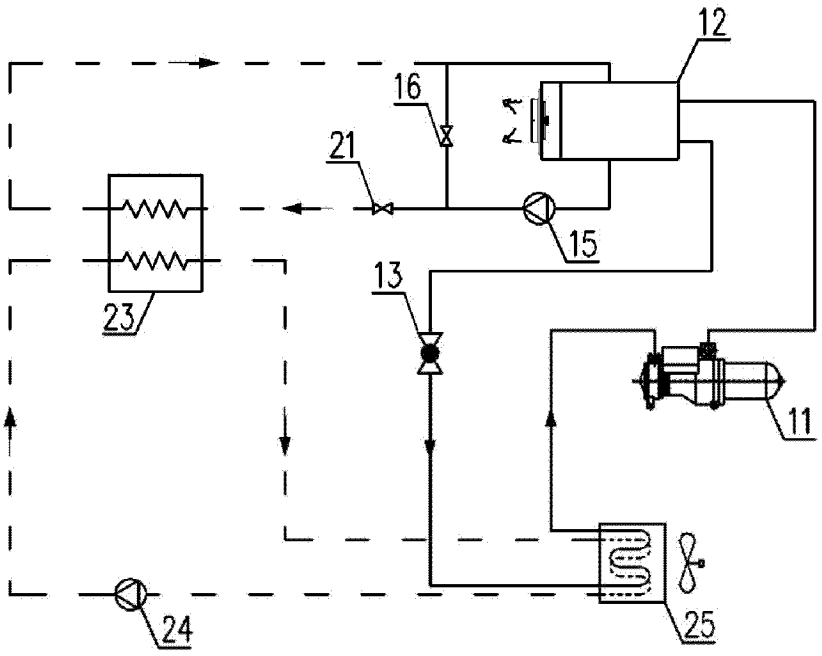


图 5

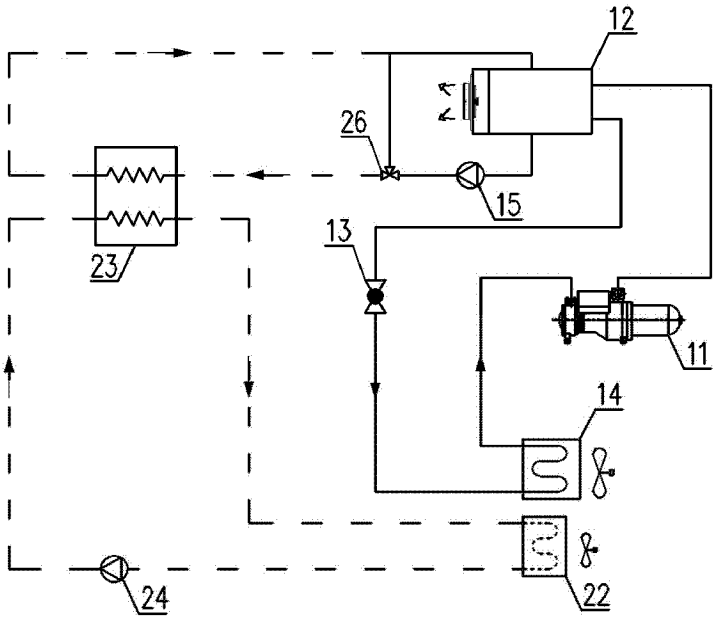


图 6

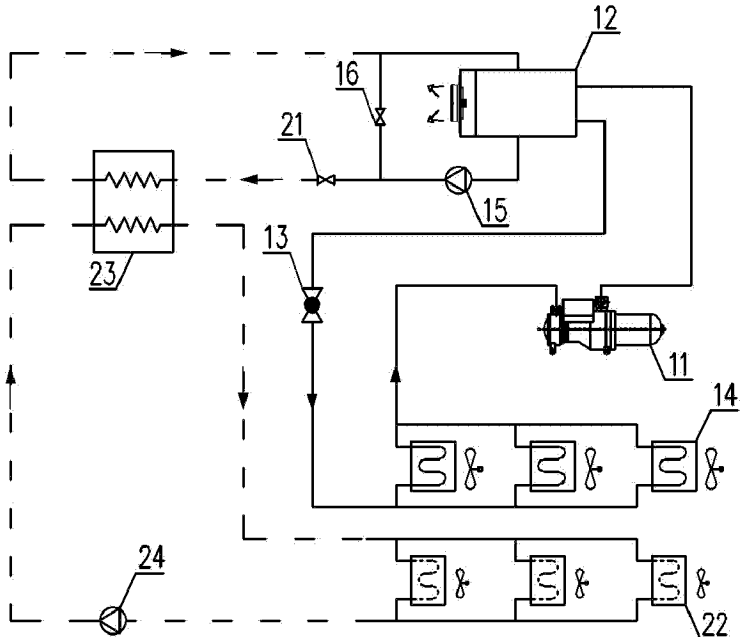


图 7