



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103528295 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201310538329. 9

(22) 申请日 2013. 11. 04

(71) 申请人 山东宏力空调设备有限公司

地址 261205 山东省潍坊市高新技术开发区
惠贤路 2751 号

(72) 发明人 于奎明 冷同桂

(74) 专利代理机构 潍坊正信专利事务所 37216

代理人 王秀芝

(51) Int. Cl.

F25B 49/02 (2006. 01)

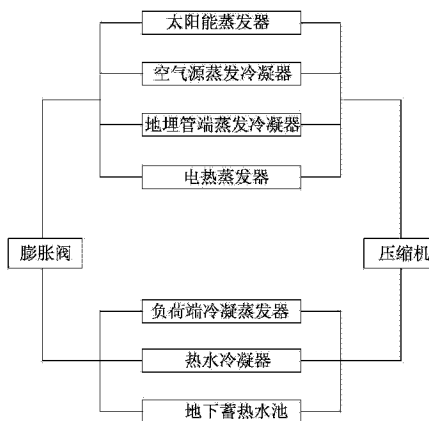
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

复合能源热泵式节能型户式中央空调及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种复合能源热泵式节能型户式中央空调及其控制方法,户式中央空调包括:并联设置的太阳能热泵单元、空气源热泵单元、地源热泵单元和电加热热泵单元;所述太阳能热泵单元、空气源热泵单元、地源热泵单元和电加热热泵单元共用一个压缩机及一个负荷端冷凝蒸发器且皆受控于自动控制单元。本发明的复合能源热泵式节能型户式中央空调,采用太阳能热源、空气冷热源、地埋管地源冷热源以及电力热源互补和蓄能,实现了多元化资源的互相补偿及综合利用,制冷时蓄存热量、制热时蓄存冷量,最大化地节省了电能等消耗型能源的使用,实现了能源的综合利用,保障了户式中央空调系统的正常经济运行。



1. 复合能源热泵式节能型户式中央空调,其特征在于,包括:并联设置的太阳能热泵单元、空气源热泵单元、地源热泵单元和电加热热泵单元;所述太阳能热泵单元、空气源热泵单元、地源热泵单元和电加热热泵单元共用一个压缩机及一个负荷端冷凝蒸发器且皆受控于自动控制单元。

2. 如权利要求1所述的复合能源热泵式节能型户式中央空调,其特征在于:所述太阳能热泵单元包括太阳能蒸发器,所述太阳能蒸发器、所述压缩机及所述负荷端冷凝蒸发器经冷媒管路串接形成所述太阳能热泵单元的冷媒闭环回路。

3. 如权利要求2所述的复合能源热泵式节能型户式中央空调,其特征在于:所述太阳能热泵单元还包括与所述负荷端冷凝蒸发器并联的热水冷凝器,用于满足用户随时对热水的需要;以及与所述负荷端冷凝蒸发器并联的地下蓄热水池,用于储存富余的太阳能光热。

4. 如权利要求1所述的复合能源热泵式节能型户式中央空调,其特征在于:所述空气源热泵单元包括空气源蒸发冷凝器,所述空气源蒸发冷凝器、所述压缩机及所述负荷端冷凝蒸发器经冷媒管路串接形成所述空气源热泵单元的冷媒闭环回路。

5. 如权利要求1所述的复合能源热泵式节能型户式中央空调,其特征在于:所述地源热泵单元包括垂直设置于地下的地埋管,所述地埋管与循环泵串接形成地下水循环管路;以及与所述地下水循环管路串接的地埋管端蒸发冷凝器,所述地埋管端蒸发冷凝器、所述压缩机及所述负荷端冷凝蒸发器经冷媒管路串接形成所述地源热泵单元的冷媒闭环回路。

6. 如权利要求5所述的复合能源热泵式节能型户式中央空调,其特征在于:所述地埋管为单U型地埋管或双U型地埋管,所述地埋管的直径为25~40mm,埋设于直径为110~150mm的井内,埋设深度60~80米。

7. 如权利要求1所述的复合能源热泵式节能型户式中央空调,其特征在于:所述电加热热泵单元包括电热蒸发器,所述电热蒸发器、所述压缩机及所述负荷端冷凝蒸发器经冷媒管路串接形成所述电加热热泵单元的冷媒闭环回路。

8. 如权利要求1至7任一项所述的复合能源热泵式节能型户式中央空调,其特征在于:所述自动控制单元包括PLC单片机。

9. 权利要求1所述的复合能源热泵式节能型户式中央空调的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 在制冷工况下,由自动控制单元控制,优先运行地源热泵单元;当地源热泵单元超负荷运转导致温度达到设定保护时,切换运行空气源热泵单元;

(2) 在制热工况下,由自动控制单元控制,优先运行太阳能热泵单元;夜间或连阴天太阳能光照条件不好不能满足使用要求时,切换运行空气源热泵单元;当气温低于零下17℃或空气湿度临界结霜点时,切换运行地源热泵单元;若无法运行地源热泵单元,则切换运行电加热热泵单元。

10. 如权利要求9所述的复合能源热泵式节能型户式中央空调的控制方法,其特征在于,所述太阳能热泵单元包括太阳能蒸发器,所述太阳能蒸发器、所述压缩机及所述负荷端冷凝蒸发器经冷媒管路串接形成所述太阳能热泵单元的冷媒闭环回路;

所述太阳能热泵单元还包括与所述负荷端冷凝蒸发器并联的热水冷凝器,用于满足用户随时对热水的需要;以及与所述负荷端冷凝蒸发器并联的地下蓄热水池,用于储存富余的太阳能光热;

采用太阳能热泵单元制热工况下,由所述自动控制单元控制,可选择地使所述热水冷凝器接通或使所述热水冷凝器与所述地下蓄热水池皆接通。

复合能源热泵式节能型户式中央空调及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及户式中央空调技术领域,尤其涉及一种应用对象是别墅或别墅式独立建筑的复合能源热泵式节能型户式中央空调及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着城乡现代化建设和新农村改造,别墅或别墅式独立建筑增多,人们对舒适度的要求不断提高,空调成为解决室内制冷和供暖的主要设施。热泵式中央空调是唯一符合节能、环保、清洁及可再生、可再利用能源应用的空调装置。根据美国 ARI 标准和中国行业标准 JB/T4329-97,建筑物在不同时间,系统运行负荷不同,只有很少的时间系统能达到满负荷运行。通常 10% 的时间,负荷在 90% 以上;30% 的时间,负荷在 60% 以上;60% 的时间,负荷在 40%,平均使用系数约为 0.51,但是热泵系统的配置是按照满足极端最热时制冷的需要、或极端最冷时制热的需要的负荷而设计,设备闲置状况必然造成投资的浪费和设备运行驱动能源的浪费。同时现在的别墅用户式中央空调采用的是单一能源,这种单一能源形式受到外界条件的影响,像太阳能受连续阴雨天气或者夜晚无光照条件的影响,空气源受夏季高温衰减冬季低温高湿环境的影响,这些极端恶劣天气下影响了中央空调系统的正常运行甚至导致停机。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的第一个技术问题是:提供一种复合能源热泵式节能型户式中央空调,采用太阳能热源、空气冷热源、地理管地源冷热源以及电力热源互补和蓄能,实现多元化资源的互相补偿及综合利用,在制冷时蓄存热量、制热时蓄存冷量,最大化地节省消耗型能源的使用,以实现能源的综合利用,确保户式中央空调系统的正常运行。

[0004] 本发明所要解决的第二个技术问题是:提供一种复合能源热泵式节能型户式中央空调的控制方法。

[0005] 为解决上述第一个技术问题,本发明的技术方案是:复合能源热泵式节能型户式中央空调,包括:并联设置的太阳能热泵单元、空气源热泵单元、地源热泵单元和电加热热泵单元;所述太阳能热泵单元、空气源热泵单元、地源热泵单元和电加热热泵单元共用一个压缩机及一个负荷端冷凝蒸发器且皆受控于自动控制单元。

[0006] 优选地,所述太阳能热泵单元包括太阳能蒸发器,所述太阳能蒸发器、所述压缩机及所述负荷端冷凝蒸发器经冷媒管路串接形成所述太阳能热泵单元的冷媒闭环回路。

[0007] 进一步优选地,所述太阳能热泵单元还包括与所述负荷端冷凝蒸发器并联的热水冷凝器,用于满足用户随时对热水的需要;以及与所述负荷端冷凝蒸发器并联的地下蓄热水池,用于储存富余的太阳能光热。

[0008] 优选地,所述空气源热泵单元包括空气源蒸发冷凝器,所述空气源蒸发冷凝器、所述压缩机及所述负荷端冷凝蒸发器经冷媒管路串接形成所述空气源热泵单元的冷媒闭环回路。

[0009] 优选地,所述地源热泵单元包括垂直设置于地下的地埋管,所述地埋管与循环泵串接形成地下水循环管路;以及与所述地下水循环管路串接的地埋管端蒸发冷凝器,所述地埋管端蒸发冷凝器、所述压缩机及所述负荷端冷凝蒸发器经冷媒管路串接形成所述地源热泵单元的冷媒闭环回路。

[0010] 进一步优选地,所述地埋管为单U型地埋管或双U型地埋管,所述地埋管的直径为25~40 mm,埋设于直径为110~150 mm的井内,埋设深度60~80米。

[0011] 优选地,所述电加热热泵单元包括电热蒸发器,所述电热蒸发器、所述压缩机及所述负荷端冷凝蒸发器经冷媒管路串接形成所述电加热热泵单元的冷媒闭环回路。

[0012] 优选地,所述自动控制单元包括PLC单片机。

[0013] 为解决上述第二个技术问题,本发明的技术方案是:复合能源热泵式节能型户式中央空调的控制方法,包括以下步骤:

[0014] (1) 在制冷工况下,由自动控制单元控制,优先运行地源热泵单元;当地源热泵单元超负荷运转导致温度达到设定保护时,切换运行空气源热泵单元;

[0015] (2) 在制热工况下,由自动控制单元控制,优先运行太阳能热泵单元;夜间或连阴天太阳能光照条件不好不能满足使用要求时,切换运行空气源热泵单元;当气温低于零下17℃或空气湿度临界结霜点时,切换运行地源热泵单元;若无法运行地源热泵单元,则切换运行电加热热泵单元。

[0016] 优选地,所述太阳能热泵单元包括太阳能蒸发器,所述太阳能蒸发器、所述压缩机及所述负荷端冷凝蒸发器经冷媒管路串接形成所述太阳能热泵单元的冷媒闭环回路;所述太阳能热泵单元还包括与所述负荷端冷凝蒸发器并联的热水冷凝器,用于满足用户随时对热水的需要;以及与所述负荷端冷凝蒸发器并联的地下蓄热水池,用于储存富余的太阳能光热;采用太阳能热泵单元制热工况下,由所述自动控制单元控制,可选择地使所述热水冷凝器接通或使所述热水冷凝器与所述地下蓄热水池皆接通。

[0017] 由于采用了上述技术方案,本发明的复合能源热泵式节能型户式中央空调,包括:并联设置的太阳能热泵单元、空气源热泵单元、地源热泵单元和电加热热泵单元;其中,太阳能热泵单元、空气源热泵单元、地源热泵单元和电加热热泵单元共用一个压缩机及一个负荷端冷凝蒸发器且皆受控于自动控制单元。

[0018] 夏季需要制冷时,由自动控制单元控制,优先运行地源热泵单元,既满足了用户制冷的需要,还不断地将别墅或别墅式末端独立建筑内的热量输送至地下蓄存以对地源补热,提前为冬季制热做热量储备,缓解了冬夏不平衡的现象;当地源热泵单元超负荷运转导致温度达到设定保护不能继续运行时,则自动切换至空气源热泵单元,通过运行空气源热泵单元满足用户制冷需要。

[0019] 冬季需要制热时,由自动控制单元控制,优先运行太阳能热泵单元,以便充分利用取之不尽用之不竭的清洁太阳能资源;当夜间或连阴天太阳能光照条件不好不能满足使用要求时,则自动切换至空气源热泵单元,通过运行空气源热泵单元满足用户制热需要;当寒冷冬季气温低于零下17℃或空气湿度临界结霜点时,难以运行空气源热泵单元,系统自动切换至地源热泵单元,通过运行地源热泵单元既满足了用户冬季制热需要,还不断地将用户别墅或别墅式末端独立建筑内的冷量输送至地下蓄存以对地源补冷,在制热时蓄存冷量,提前为夏季制冷做冷量储备,缓解了冬夏不平衡的现象;若户外无地埋管工程不能运行

地源热泵单元,则切换至电加热热泵单元,通过运行电加热热泵单元满足用户制热需要。

[0020] 本发明的复合能源热泵式节能型户式中央空调,采用太阳能热源、空气冷热源、地埋管地源冷热源以及电力热源互补和蓄能,实现了多元化资源的互相补偿及综合利用,在制冷时蓄存热量、制热时蓄存冷量,最大化地节省了电能等消耗型能源的使用,实现了能源的综合利用,保障了户式中央空调系统的正常经济运行。

[0021] 其中,太阳能蒸发器常年处于集热状态,与负荷端冷凝蒸发器并联的热水冷凝器可以满足用户一年四季随时对热水的需要,而与负荷端冷凝蒸发器并联的地下蓄热水池则可以用来储存富余的太阳能光热,使太阳能资源得到最大限度利用。

附图说明

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0023] 图 1 是本发明实施例的复合能源热泵式节能型户式中央空调布局示意图;

[0024] 图 2 是图 1 中的地源热泵单元制冷工况示意图;

[0025] 图 3 是图 1 中的空气源热泵单元制冷工况示意图;

[0026] 图 4 是图 1 中的太阳能热泵单元制热工况示意图;

[0027] 图 5 是图 1 中的空气源热泵单元制热工况示意图;

[0028] 图 6 是图 1 中的地源热泵单元制热工况示意图;

[0029] 图 7 是图 1 中的电加热热泵单元制热工况示意图;

[0030] 图 8 是图 1 的原理框图;

[0031] 图中:1-太阳能蒸发器;2-空气源蒸发冷凝器;3-地埋管端蒸发冷凝器;4-电热蒸发器;5-压缩机;6-地埋管;7-气液分离器;8-负荷端冷凝蒸发器;9-膨胀阀;10-储液罐。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0033] 图 1 为本发明提供的复合能源热泵式节能型户式中央空调系统的布局示意图,图 8 是图 1 的原理框图,为了便于说明,本图仅提供与本发明有关的组成部分。

[0034] 如图 1 所示,本发明实施例的复合能源热泵式节能型户式中央空调包括:并联设置的太阳能热泵单元、空气源热泵单元、地源热泵单元和电加热热泵单元;且太阳能热泵单元、空气源热泵单元、地源热泵单元和电加热热泵单元共用一个压缩机 5 及一个负荷端冷凝蒸发器 8 且皆受控于自动控制单元。

[0035] 其中,太阳能热泵单元包括太阳能蒸发器 1,本实施例中,太阳能蒸发器 1 采用平板直膨式太阳能集热器,由太阳能蒸发器 1、压缩机 5、负荷端冷凝蒸发器 8 及其热泵领域常规设置的气液分离器 7、膨胀阀 9 和储液罐 10 等元件经冷媒管路串接形成所述太阳能热泵单元的冷媒闭环回路。

[0036] 该太阳能热泵单元还进一步包括与负荷端冷凝蒸发器 8 并联设置的热水冷凝器(图中未具体示出),用于满足用户一年四季随时对生活热水的需要。有条件的用户,还可以

建地下蓄热水池(图中未具体示出),该地下蓄热水池与负荷端冷凝蒸发器8并联设置,用于储存富余的太阳能光热。

[0037] 其中,空气源热泵单元包括空气源蒸发冷凝器2,空气源蒸发冷凝器2配有多台风机,由空气源蒸发冷凝器2、压缩机5、负荷端冷凝蒸发器8及气液分离器7、膨胀阀9和储液罐10等元件经冷媒管路串接形成所述空气源热泵单元的冷媒闭环回路。

[0038] 其中,地源热泵单元包括垂直设置于地下的地埋管6,地埋管6与循环泵(图中未具体示出)串接形成地下水的循环管路;以及与该地下水循环管路串接的地埋管端蒸发冷凝器3,由地埋管端蒸发冷凝器3、压缩机5、负荷端冷凝蒸发器8及气液分离器7、膨胀阀9和储液罐10等元件经冷媒管路串接形成所述地源热泵单元的冷媒闭环回路。

[0039] 地埋管6可以采用单U型地埋管或双U型地埋管,地埋管6的直径为25~40mm,埋设于直径为110~150mm的井内。埋设深度60~80米最为经济和实用,这一层间的岩土层蕴含巨大的太阳能,地球绝大多数地区这一层间的温度是13~16℃。在地埋管6的管道中由循环泵运行水或水-防冻剂混合液、水-载热剂混合液形成地下水的循环管路。

[0040] 其中,电加热热泵单元包括电热蒸发器4,由电热蒸发器4、压缩机5、负荷端冷凝蒸发器8及气液分离器7、膨胀阀9和储液罐10等元件经冷媒管路串接形成所述电加热热泵单元的冷媒闭环回路。

[0041] 其中,自动控制单元主要包括PLC单片机,整个中央空调系统还配套有数字式温度压力监测控制器、介质多源流道切换阀、压缩机回气排气温度保护控制、风机自动化霜控制器等,各种能源之间的转换完全实现自动化、智能化。自动控制单元的这些功能是本领域技术人员能够根据现有电路控制原理容易实现的,在此不再详细说明。

[0042] 本发明的复合能源热泵式节能型户式中央空调的控制方法如下:

[0043] (1)在制冷工况下,由自动控制单元控制,优先运行地源热泵单元,既满足了用户对制冷的需要,还不断地将别墅或别墅式末端独立建筑内的热量输送至地下蓄存以对地源补热,提前为冬季制热做热量储备,缓解了冬夏不平衡的现象;当地源热泵单元超负荷运转导致温度达到设定保护时,则自动切换至空气源热泵单元,通过运行空气源热泵单元满足用户制冷需要。

[0044] (2)在制热工况下,由自动控制单元控制,优先运行太阳能热泵单元,以便充分利用取之不尽用之不竭的清洁太阳能资源;当夜间或连阴天太阳能光照条件不好不能满足使用要求时,则自动切换至空气源热泵单元,通过运行空气源热泵单元满足用户制热需要;当气温低于零下17℃或空气湿度临界结霜点时,难以运行空气源热泵单元,则自动切换至地源热泵单元,通过运行地源热泵单元既满足了用户冬季制热需要,还不断地将用户别墅或别墅式末端独立建筑内的冷量输送至地下蓄存以对地源补冷,在制热时蓄存冷量,提前为夏季制冷做冷量储备,缓解了冬夏不平衡的现象;若户外无地埋管工程不能运行地源热泵单元时,则自动切换至电加热热泵单元,通过运行电加热热泵单元满足用户制热需要。

[0045] 以下对该发明的技术原理从制冷和制热两种工况进行详细说明:

[0046] 一、制冷工况:空气源热泵单元与地源热泵单元为并联设置,夏季制冷时优先运行地源热泵单元,通过地埋管6从土壤中吸取冷量来制取负荷侧即负荷端冷凝蒸发器8所需冷水,夏季以此工况为主,主要是为了往地下补热,为冬季制热提前做热量储备,以缓解冬夏不平衡的现象。

[0047] (1)、如图 2 所示,机组运行时,低温低压的制冷剂气体经过压缩机 5 压缩后,变成高温高压的制冷剂过热气体,控制阀 DF1-1、控制阀 DF5-2 开启,过热气体进入地埋管端蒸发冷凝器 3,与冷却水进行换热,此时制冷剂由高温高压的气体变成低温高压过冷液体,控制阀 DF5-1、控制阀 DF7-1 开启,经膨胀阀 9 降压后进入负荷端冷凝蒸发器 8,制冷剂液体在负荷端冷凝蒸发器 8 内进行换热,吸热蒸发,控制阀 DF1-2 开启,低温低压的过热蒸气经气液分离器 7 之后进入压缩机 5,制冷剂按图 2 中箭头所示流动形成冷媒闭环回路,如此周而复始,从而达到对室内制冷的目的。

[0048] 由循环泵驱动在地埋管 6 中循环运行的冷却水为水或水-防冻剂混合液、水-载热剂混合液,与制冷剂热交换后的冷却水在循环泵驱动下,不断将室内的热量送入地下换得冷量,以便持续对室内制冷。

[0049] (2)、如图 3 所示,当地源热泵单元超负荷运转导致温度达到设定保护时,则自动切换至空气源热泵单元,通过运行空气源热泵单元满足用户制冷需要。机组运行时,控制阀 DF1-1、控制阀 DF4-2 开启,高温高压的制冷剂过热气体进入空气源蒸发冷凝器 2,借助于风机向空气中释放热量,制冷剂变成低温高压过冷液体,控制阀 DF4-1、控制阀 DF7-1、控制阀 DF1-2 开启,经膨胀阀 9 降压后进入负荷端冷凝蒸发器 8,蒸发吸热后进入压缩机 5,负荷端冷凝蒸发器 8 将冷量释放到末端建筑内,制冷剂按图 3 中箭头所示流动形成冷媒闭环回路,如此周而复始,从而达到制冷的目的,满足用户制冷需要。

[0050] 二、制热工况:在制热工况下,太阳能蒸发器 1、空气源蒸发冷凝器 2、地埋管端蒸发冷凝器 3、电热蒸发器 4 是并联关系,通过自动控制单元进行调节。在制热工况下,优先运行太阳能热泵单元。

[0051] (1)、如图 4 所示,机组运行时,控制阀 DF3-2、控制阀 DF2-2 开启,压缩机 5 不断地从太阳能蒸发器 1 中抽出低温低压制冷剂蒸气,经过压缩机 5 压缩后转变成高温高压蒸气。控制阀 DF2-1 开启,高温高压制冷剂蒸气进入负荷端冷凝蒸发器 8,放出大量热量被负荷端冷凝蒸发器 8 内的水吸收释放到末端建筑内,从而达到制热的目的。控制阀 DF7-1、控制阀 DF3-1 开启,被负荷端冷凝蒸发器 8 冷凝后得到的高压液体制冷剂经膨胀阀 9 节流、降压,转变为低压制冷剂液体,低压制冷剂在太阳能蒸发器 1 内蒸发,从太阳能热水中吸收大量热量,降低了太阳能热水的温度。制冷剂按图 4 中箭头所示流动形成冷媒闭环回路,从而形成一个太阳能热泵单元的制热循环。如此周而复始,从而达到制热的目的,满足用户制热需要。

[0052] 其中,太阳能蒸发器 1 作为集热器常年处于集热状态,通过与负荷端冷凝蒸发器 8 并联设置的热冷水冷凝器,可以满足用户一年四季对卫生热水的需要。在过渡季节当太阳能光热余富时,控制阀 DF3-1、控制阀 DF3-2 开启,太阳能集热器和地埋管侧形成一个串联系统,利用地埋管侧的循环泵将太阳能光热的余热经地埋管端蒸发冷凝器 3 循环转入岩土层蓄热,为冬季制热作热量储备,防止冬夏不平衡的现象。建有地下蓄热水池的用户,还可以通过地下蓄热水池来蓄存太阳能光热的余热。

[0053] 太阳能集热采用低温型有机工质作为制冷剂自循环热交换,由于太阳能光热与吸热介质即制冷剂的温差比太阳能光热与水的温差大一倍以上,制冷剂可以最大化地吸收太阳能光热,当集热满足供热需要时热泵进行热交换并提升温度。太阳能集热面积的配置仅相当于常规的与用水换热的 20 ~ 40%,而太阳能光热使用的造价相比常规方式降低 50 ~

70%。

[0054] (2)、夜间或连阴天太阳能光照条件不好不能通过运行太阳能热泵单元来满足用户制热要求时,则自动切换至空气源热泵单元,如图 5 所示,机组运行时,控制阀 DF2-1、控制阀 DF7-1、控制阀 DF4-1、控制阀 DF4-2、控制阀 DF2-2 开启,其他控制阀关闭,制冷剂按图 5 中箭头所示流动形成冷媒闭环回路,从而形成一个空气源热泵单元的制热循环。如此周而复始,从而达到制热的目的,满足用户制热需要。空气源热泵单元的工作流程与太阳能热泵单元相似,在此不再赘述。

[0055] 空气源制冷是成熟的技术。空气源制热则受到低温气候取热效率低、热泵低温取热的设备造价高、空气湿度大出现频繁结霜化霜造成的效率与效果差等系列问题。本发明引入太阳能、地埋管和电热与空气源取热互补,可有效的避开阶段性极低温气候的影响。本发明中空气源设备配置仅相当于常规的单纯空气源热泵配置的 50 ~ 75%。

[0056] (3)、当室外气温低于零下 17℃ 或者空气湿度临界结霜点时,空气源热泵单元出现明显衰减,无法满足负荷端制热需求,则自动切换至地源热泵单元,由地埋管内循环运行的水自地下土壤取热而供热。如图 6 所示,机组运行时,控制阀 DF2-1、控制阀 DF7-1、控制阀 DF5-1、控制阀 DF5-2、控制阀 DF2-2 开启,其他控制阀关闭,制冷剂按图 6 中箭头所示流动形成冷媒闭环回路,从而形成一个地源热泵单元的制热循环。如此周而复始,从而达到制热的目的,满足用户制热需要。地源热泵单元的工作流程与太阳能热泵单元相似,在此不再赘述。

[0057] (4)、对于户外无地埋管工程因而不具备运行地源热泵单元条件的用户,则自动切换至电加热热泵单元。如图 7 所示,机组运行时,控制阀 DF2-1、控制阀 DF7-1、控制阀 DF6-1、控制阀 DF6-2、控制阀 DF2-2 开启,其他控制阀关闭,制冷剂在电热蒸发器 4 内被加热,蒸发吸热,并按图 7 中箭头所示流动形成冷媒闭环回路,从而形成一个电加热热泵单元的制热循环。如此周而复始,从而达到制热的目的,满足用户制热需要。

[0058] 综上所述,本发明的复合能源热泵式节能型户式中央空调,采用太阳能热源、空气冷热源、地埋管地源冷热源以及电力热源互补和蓄能,实现了多元化资源的互相补偿及综合利用,与季节的变化达到最佳匹配,在制冷时蓄存热量、制热时蓄存冷量,最大化地节省了电能等消耗型能源的使用,实现了能源的综合利用,达到了夏季制冷、冬季采暖和四季热水供应目标,保障了户式中央空调系统的正常经济运行,满足了别墅或别墅式独立建筑用户的制冷 / 制热需求,达到了优化投资结构和提高设备利用率的实效。

[0059] 以上所述仅是本发明较佳实施方式的举例,其中未详细述及的部分,如热泵的原理等均为本领域普通技术人员的公知常识。本发明的保护范围以权利要求的内容为准,任何基于本发明的技术启示而进行的等效变换,也在本发明的保护范围之内。

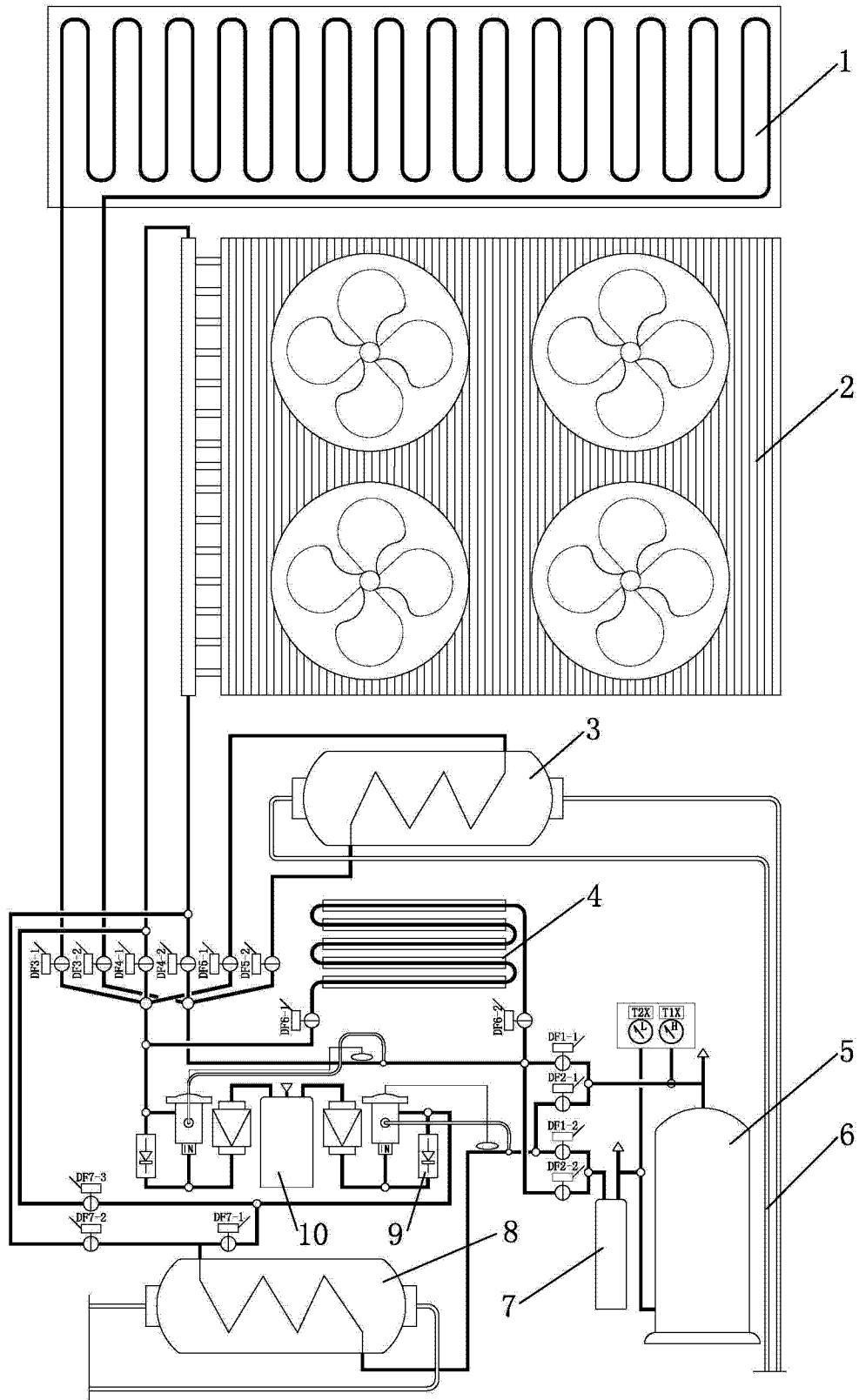


图 1

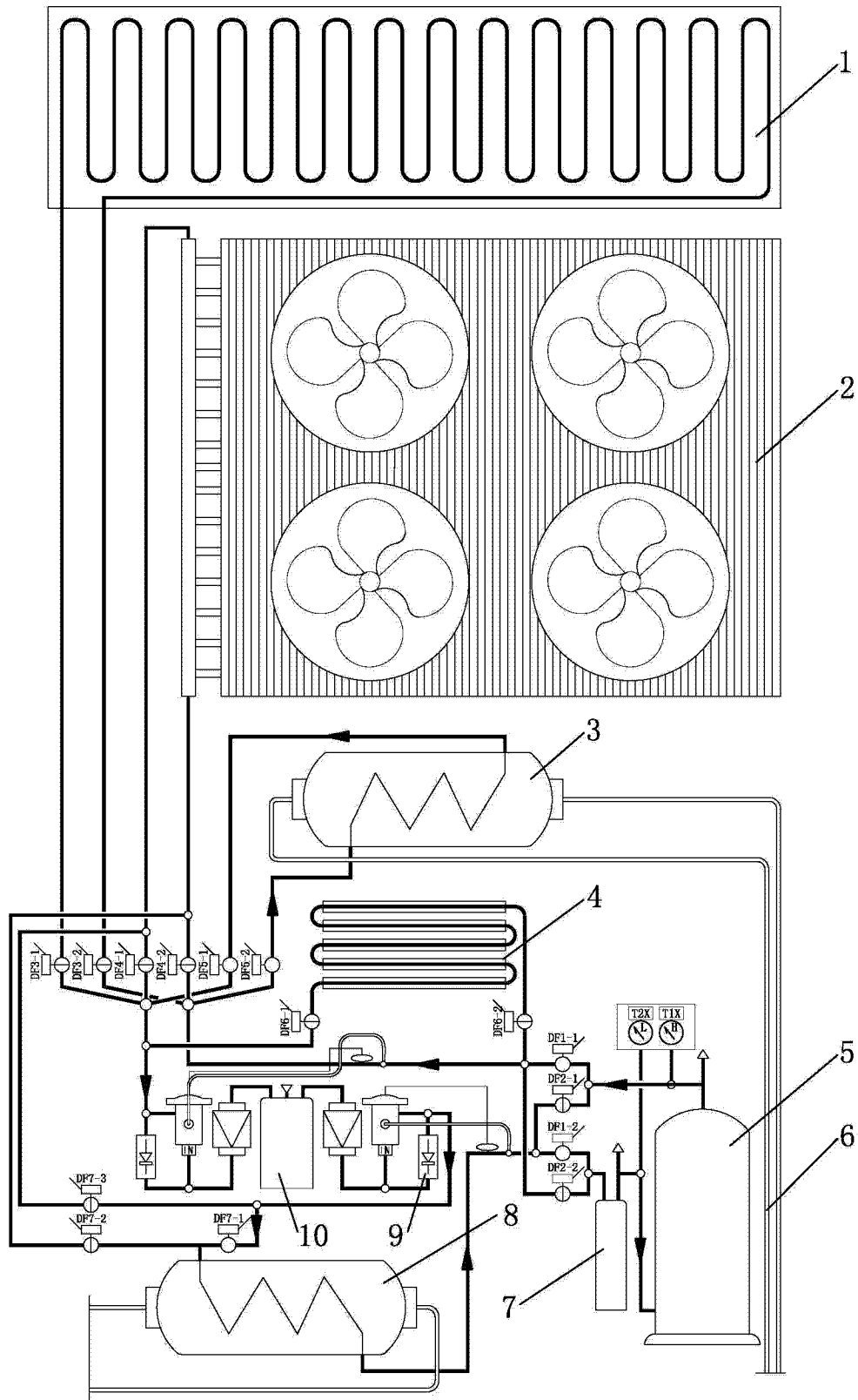


图 2

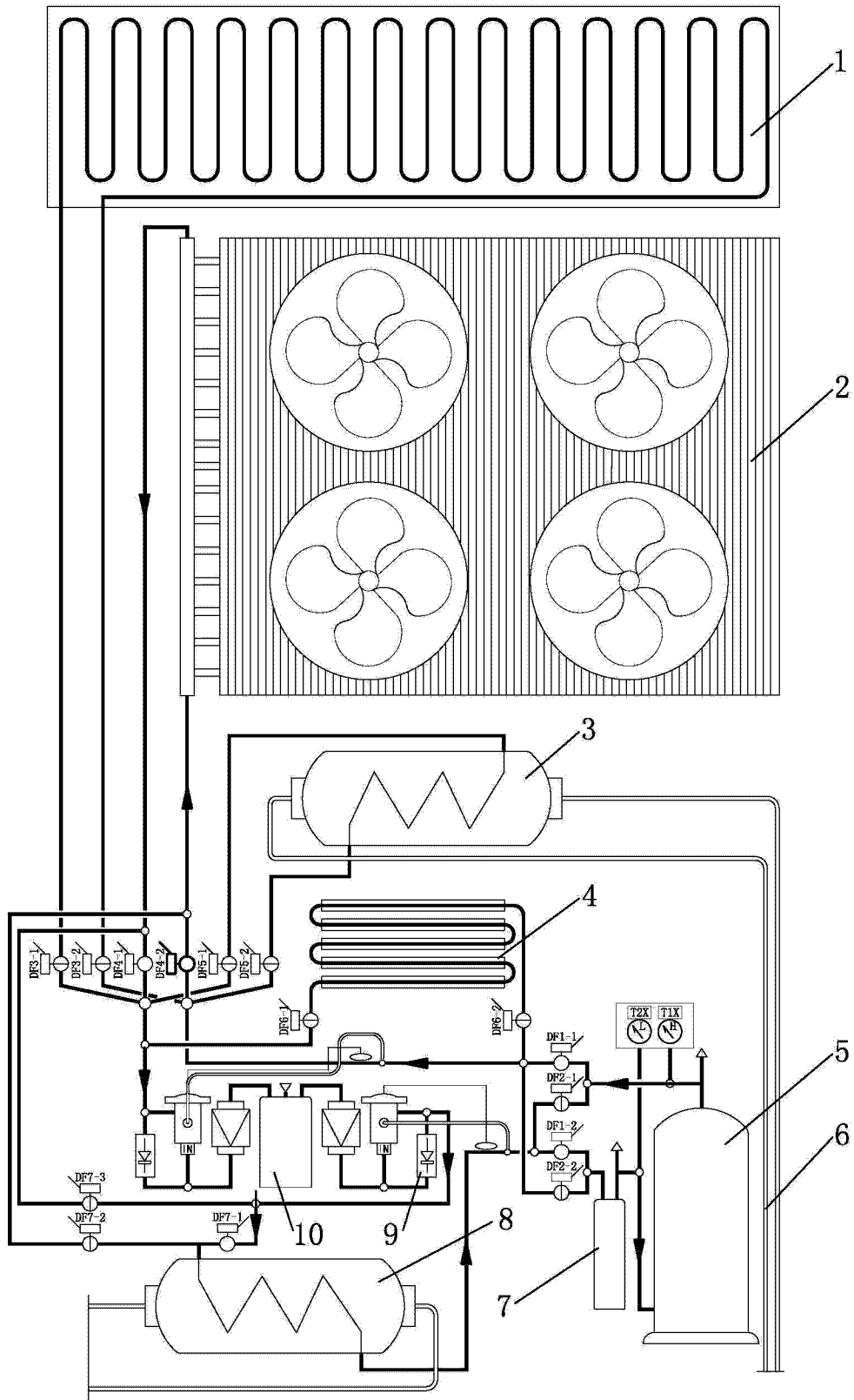


图 3

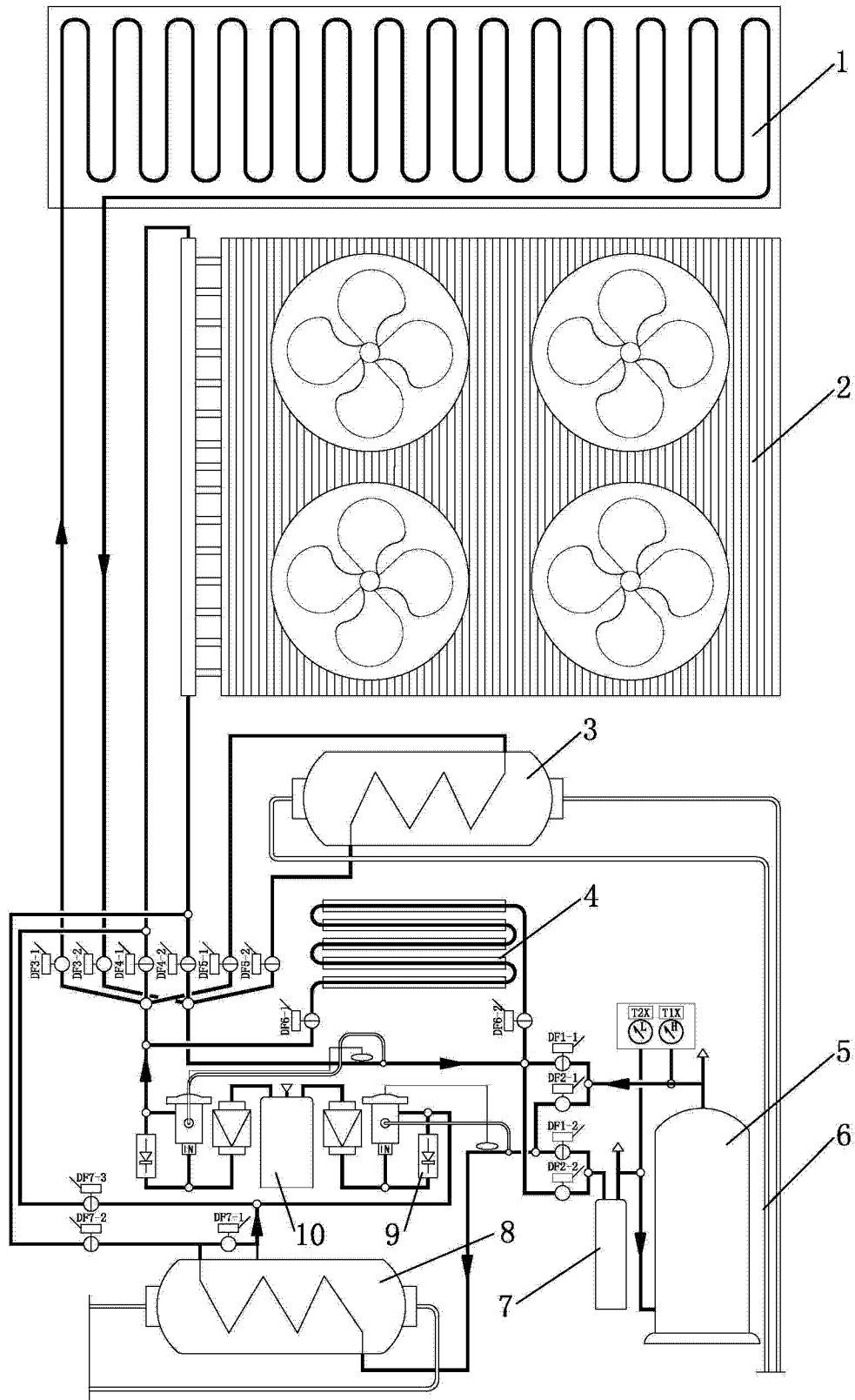


图 4

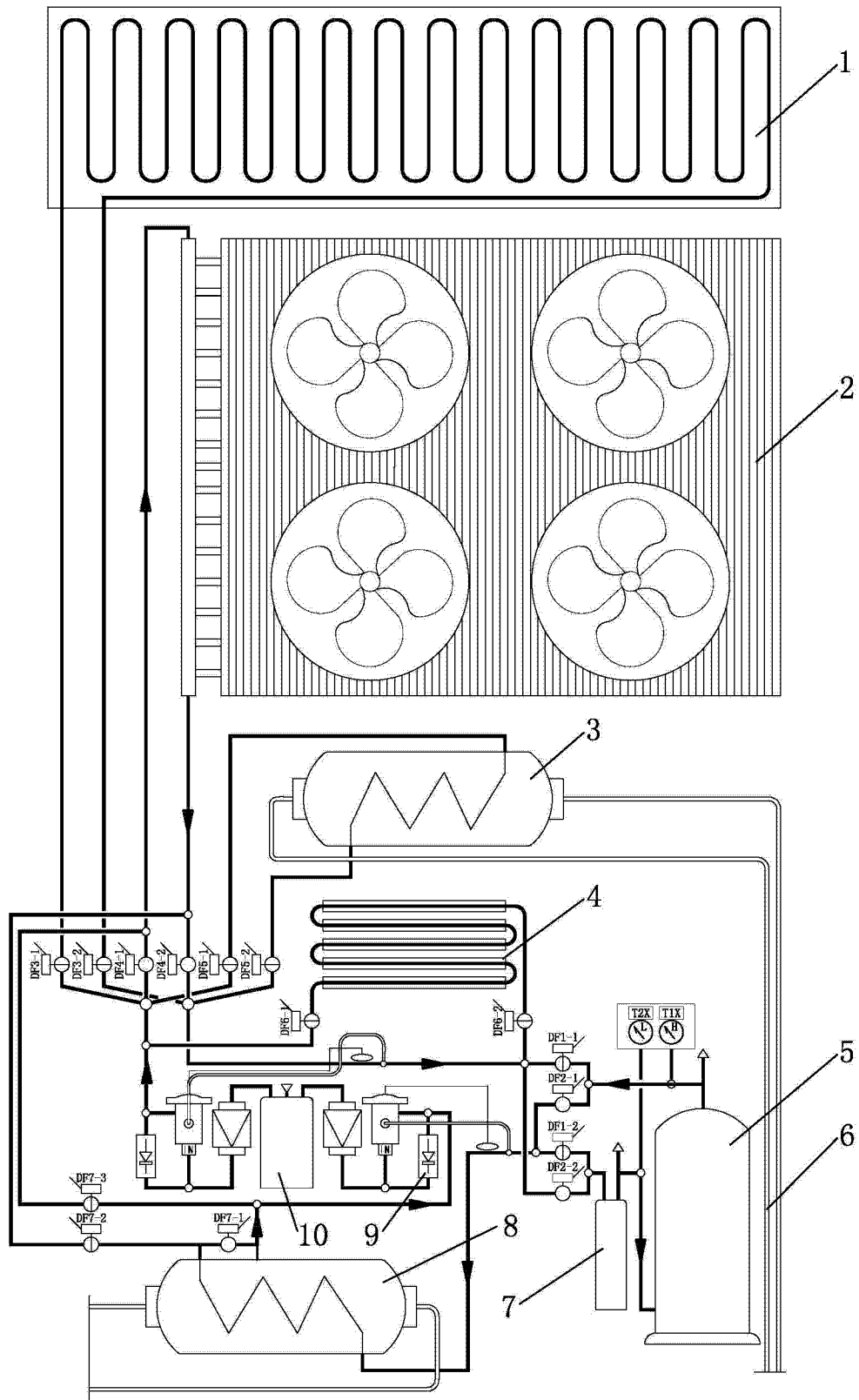


图 5

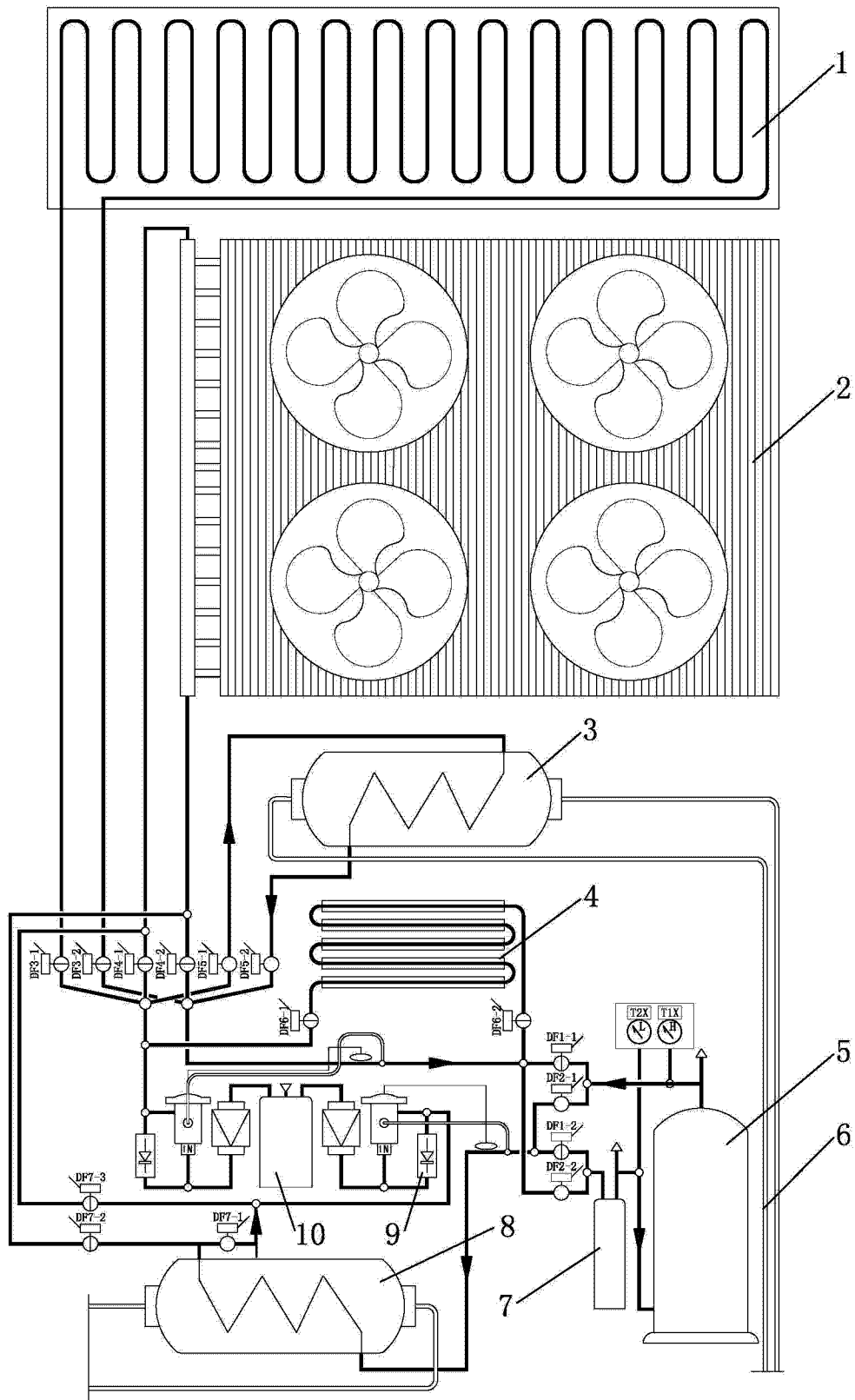


图 6

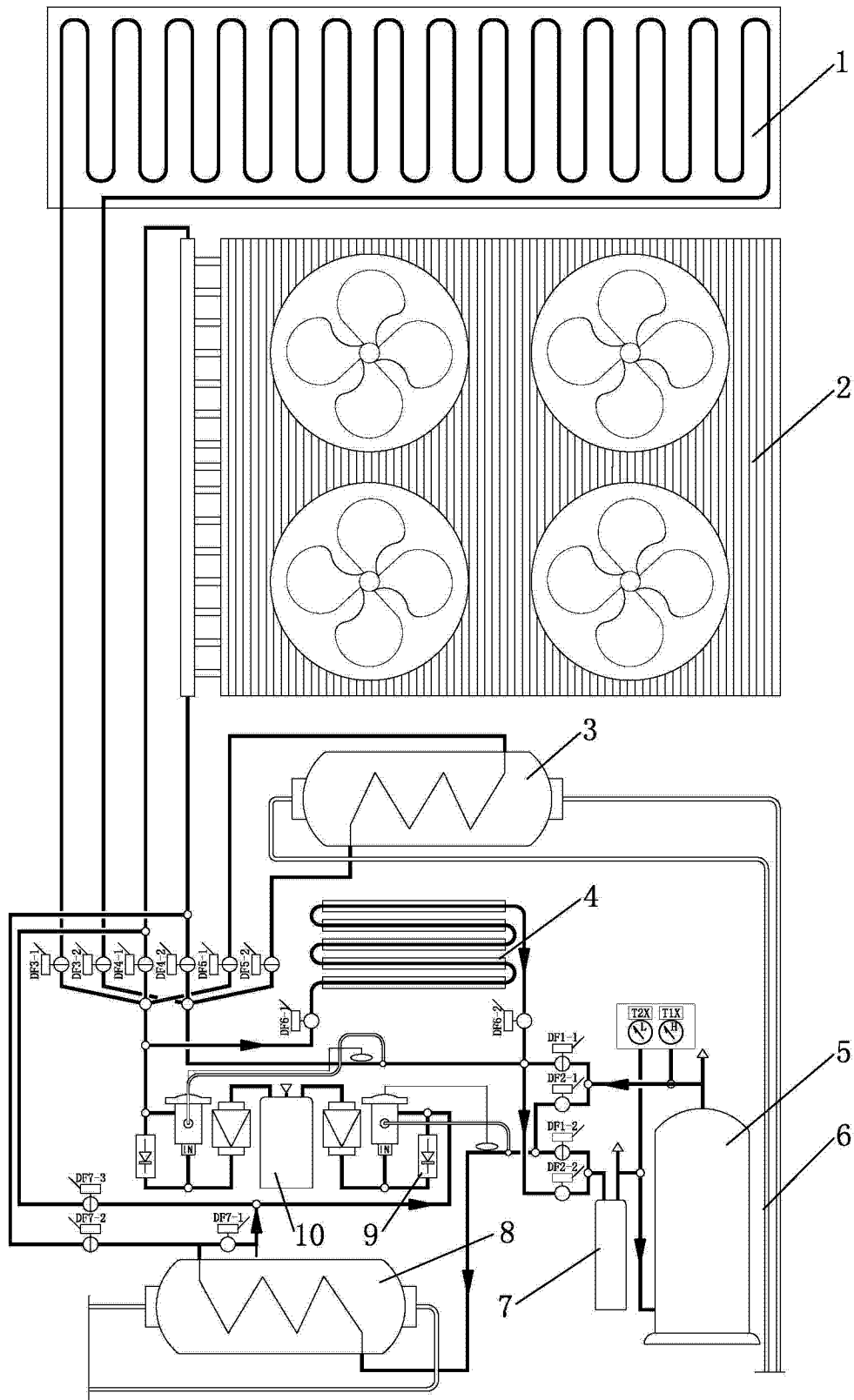


图 7

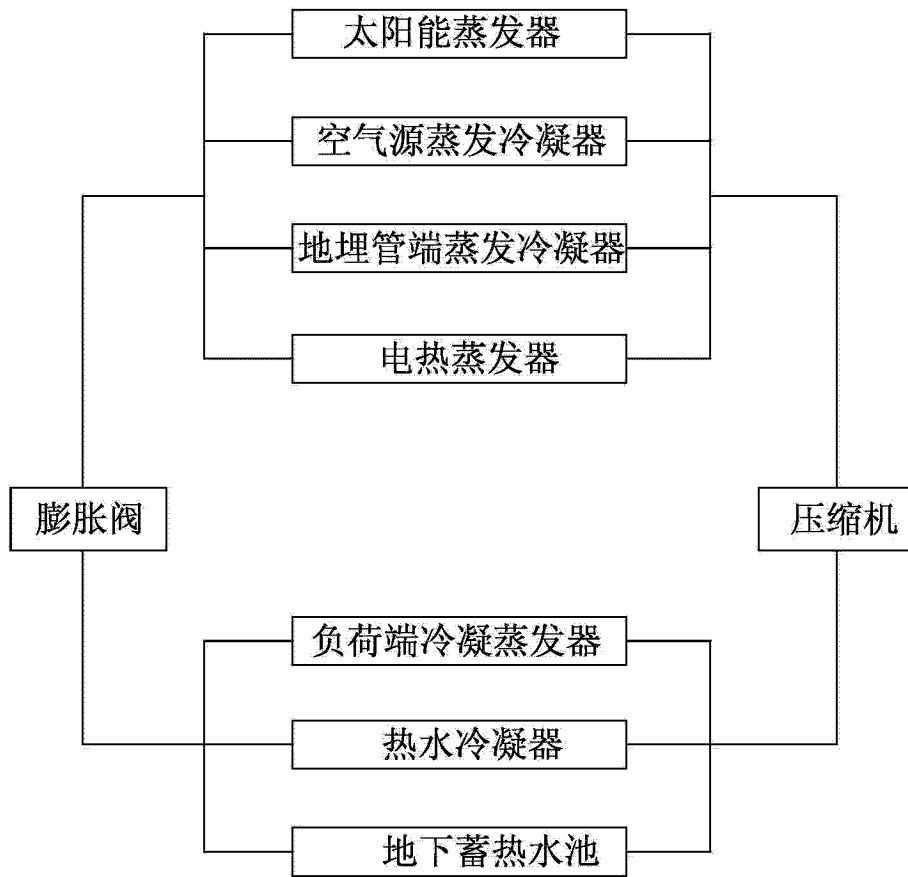


图 8