



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104864631 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201510293887. 2

(22) 申请日 2015. 06. 01

(71) 申请人 北京京能未来燃气热电有限公司

地址 102209 北京市昌平区未来科技城南区
达华庄园西侧

(72) 发明人 傅远雄 游洋 南补连 尹立新
樊少林 师诚 黄婷

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限
公司 11127

代理人 汤在彦

(51) Int. Cl.

F25B 29/00(2006. 01)

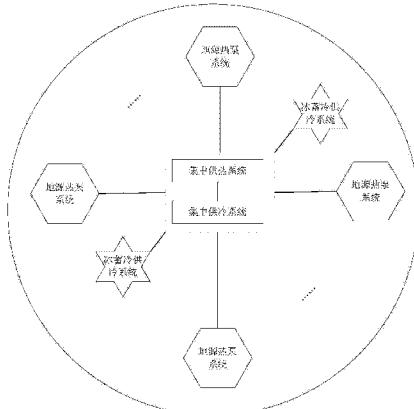
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种复合型区域供热供冷系统

(57) 摘要

本发明提供了一种复合型区域供热供冷系统，通过区域输送管网为区域内用户供冷及供热，包括集中供热系统、集中供冷系统、地源热泵系统以及冰蓄冷供冷系统；所述地源热泵系统分别连接所述集中供热系统与集中供冷系统，所述冰蓄冷系统连接所述集中供冷系统，所述集中供热系统和集中供冷系统设置在所述区域的集中供能站；根据所述区域内的绿地情况及供能末端负荷，设置多个地源热泵系统，以提供对所述供能末端的供热补偿；供热时，以所述地源热泵系统为基础热源，所述集中供热系统作为调峰；根据所述区域内的供能末端负荷，设置多个冰蓄冷供冷系统，以提供对所述供能末端的供冷补偿；供冷时，以所述地源热泵系统和冰蓄冷制冷系统为基础冷源，所述集中供冷系统作为调峰。



1. 一种复合型区域供热供冷系统,通过区域输送管网为区域内用户供冷及供热,其特征在于,所述复合型供热供冷系统包括集中供热系统、集中供冷系统、地源热泵系统以及冰蓄冷供冷系统;

所述地源热泵系统分别连接所述集中供热系统与集中供冷系统,所述冰蓄冷供冷系统连接所述集中供冷系统,所述集中供热系统和集中供冷系统设置在所述区域的集中供能站;

根据所述区域内的绿地情况及供能末端负荷,设置多个地源热泵系统,以提供对所述供能末端的供热补偿;供热时,以所述地源热泵系统为基础热源,所述集中供热系统作为调峰;

根据所述区域内的供能末端负荷,设置多个冰蓄冷供冷系统,以提供对所述供能末端的供冷补偿;供冷时,以所述地源热泵系统和冰蓄冷制冷系统为基础冷源,所述集中供冷系统作为调峰。

2. 根据权利要求 1 所述的复合型区域供热供冷系统,其特征在于,所述集中供热系统采用燃气蒸汽联合循环发电机组,采用高温市政热水作为驱动热源。

3. 根据权利要求 2 所述的复合型区域供热供冷系统,其特征在于,所述复合型供热供冷系统还包括多个大温差换热机组,连接所述集中供热系统,将所述集中供热系统中的热水进行二次换热后,输送至所述区域内用户。

4. 根据权利要求 3 所述的复合型区域供热供冷系统,其特征在于,所述大温差换热机组与地源热泵系统、冰蓄冷系统设置在所述区域内的多个能源站内。

5. 根据权利要求 1 所述的复合型区域供热供冷系统,其特征在于,所述集中供冷系统采用大温差供冷机组,包括第一级制冷机组以及第二级制冷机组,所述第一级制冷机组以及第二级制冷机组串联工作,以实现大温差供冷;

所述第一级制冷机组包括多台吸收式制冷机组,进行第一级制冷,生成一次冷水;

所述第二级制冷机组包括多台离心式制冷机组,进行第二级制冷,生成二次冷水。

6. 根据权利要求 3 所述的复合型区域供热供冷系统,其特征在于,所述吸收式制冷机组为溴化锂吸收式制冷机组。

7. 根据权利要求 1 所述的复合型区域供热供冷系统,其特征在于,所述区域输送管网在供热时输送热水,在供冷时输送冷水。

8. 根据权利要求 1 所述的复合型区域供热供冷系统,其特征在于,所述集中供冷系统为电制冷系统或者溴化锂制冷系统。

一种复合型区域供热供冷系统

技术领域

[0001] 本发明涉及冷热电三联供领域，尤其涉及一种城市能源规划中的复合型区域供热供冷系统。

背景技术

[0002] 区域能源系统，像城市给水、电力一样是一项公用事业，是城市的基础设施之一，是为了满足某一特定区域内建筑群落的集中供冷、供热需求，由专门的能源中心集中制造冷水、热水等，通过区域管网进行供给的一个或多个大规模生活热水、中央空调冷热源系统。目前，区域能源系统的发展主要集中在利用单一源点为整个区域供能，供能形式单一且缺少对供能末端的补偿。尤其对于园区扩建项目，原有供能源点及管网系统无法满足扩建区域需求，新建源点则需要新增污染源排放。

发明内容

[0003] 本发明提供一种复合型区域供热供冷系统，通过区域输送管网为区域内用户供冷及供热，所述复合型供热供冷系统包括集中供热系统、集中供冷系统、地源热泵系统以及冰蓄冷供冷系统；所述地源热泵系统分别连接所述集中供热系统与集中供冷系统，所述冰蓄冷供冷系统连接所述集中供冷系统，所述集中供热系统和集中供冷系统设置在所述区域的集中供能站；根据所述区域内的绿地情况及供能末端负荷，设置多个地源热泵系统，以提供对所述供能末端的供热补偿；供热时，以所述地源热泵系统为基础热源，所述集中供热系统作为调峰；根据所述区域内的供能末端负荷，设置多个冰蓄冷供冷系统，以提供对所述供能末端的供冷补偿；供冷时，以所述地源热泵系统和冰蓄冷制冷系统为基础冷源，所述集中供冷系统作为调峰。

[0004] 进一步地，在一实施例中，所述集中供热系统采用燃气蒸汽联合循环发电机组，采用高温市政热水作为驱动热源。

[0005] 进一步地，在一实施例中，所述复合型供热供冷系统还包括多个大温差换热机组，连接所述集中供热系统，将所述集中供热系统中的热水进行二次换热后，输送至所述区域内用户。

[0006] 进一步地，在一实施例中，所述大温差换热机组与地源热泵系统、冰蓄冷系统设置在所述区域内的多个能源站内。

[0007] 进一步地，在一实施例中，所述集中供冷系统采用大温差供冷机组，包括第一级制冷机组以及第二级制冷机组，所述第一级制冷机组以及第二级制冷机组串联工作，以实现大温差供冷；所述第一级制冷机组包括多台吸收式制冷机组，进行第一级制冷，生成一次冷水；所述第二级制冷机组包括多台离心式制冷机组，进行第二级制冷，生成二次冷水。

[0008] 进一步地，在一实施例中，所述吸收式制冷机组为溴化锂吸收式制冷机组。

[0009] 进一步地，在一实施例中，所述区域输送管网在供热时输送热水，在供冷时输送冷水。

[0010] 进一步地,在一实施例中,所述集中供冷系统为电制冷系统或者溴化锂制冷系统。

[0011] 本发明的复合型区域供热供冷系统,利用大温差技术,扩大原有管网的输送能力;在不增加新源点的情况下,充分利用现有资源实现区域能源供应。即,充分利用可再生能源解决园区的冷热需求,达到节能最大化,运行费用最低化;充分利用区域位置优势,利用市政热网作为热源的补充,从而最大化的保证了系统运行的安全可靠性;充分利用电厂余热,夏季制冷,提高能源利用效率。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0013] 图1为本发明实施例的一种复合型区域供热供冷系统的结构示意图;
- [0014] 图2为集中供热系统与地源热泵系统联合供热的系统示意图;
- [0015] 图3为一种燃气冷热电三联供系统与地源热泵系统功能耦合的系统连接示意图;
- [0016] 图4本实施例的集中供冷系统的大温差供冷机组的结构示意图;
- [0017] 图5为本发明的大温差供冷机组的具体实施例的结构示意图;
- [0018] 图6为本发明的复合型区域供热供冷系统的一具体实施例的系统示意图;
- [0019] 图7为图6所示实施例的复合型区域供热供冷系统的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 图1为本发明实施例的一种复合型区域供热供冷系统的结构示意图。如图所示,本实施例的复合型区域供热供冷系统包括集中供热系统、集中供冷系统、地源热泵系统以及冰蓄冷供冷系统。其中,所述集中供热系统为市政供热系统;所述集中供冷系统为电制冷系统或者溴化锂制冷系统。

[0022] 所述地源热泵系统分别连接所述集中供热系统与集中供冷系统,所述冰蓄冷供冷系统连接所述集中供冷系统,所述集中供热系统和集中供冷系统设置在所述区域的集中供能站。

[0023] 根据所述区域内的绿地情况及供能末端负荷,设置多个地源热泵系统,以提供对所述供能末端的供热补偿;供热时,以所述地源热泵系统为基础热源,所述集中供热系统作为调峰;根据所述区域内的供能末端负荷,设置多个冰蓄冷供冷系统,以提供对所述供能末端的供冷补偿;供冷时,以所述地源热泵系统和冰蓄冷制冷系统为基础冷源,所述集中供冷系统作为调峰。

[0024] 在本实施例中,所述集中供热系统采用燃气蒸汽联合循环发电机组,采用高温市政热水作为驱动热源。

[0025] 在本实施例中,如图 2 所示,所述复合型供热供冷系统还包括多个大温差换热机组,连接所述集中供热系统,将所述集中供热系统中的热水进行二次换热后,输送至所述区域内用户。所述大温差换热机组与地源热泵系统、冰蓄冷系统设置在所述区域内的多个能源站内。例如图 2 所示,有两个能源站 #1 和 #2,每一能源站分别包括一个大温差换热机组、一个地源热泵系统与一个冰蓄冷系统。但是,本发明不限于此,每一能源站不是必须包括大温差换热机组与地源热泵系统、冰蓄冷系统,也可以只有大温差换热机组,或者只有地源热泵系统,或者包括其中两者。

[0026] 在本实施例中,所述集中供冷系统采用大温差供冷机组,包括第一级制冷机组以及第二级制冷机组,所述第一级制冷机组以及第二级制冷机组串联工作,以实现大温差供冷;所述第一级制冷机组包括多台吸收式制冷机组,进行第一级制冷,生成一次冷水;所述第二级制冷机组包括多台离心式制冷机组,进行第二级制冷,生成二次冷水。在本实施例中,所述吸收式制冷机组为溴化锂吸收式制冷机组。如图 3 所示,本实施例的集中供冷系统采用大温差供冷机组,包括第一级制冷机组 11 以及第二级制冷机组 12,所述第一级制冷机组 11 以及第二级制冷机组 12 串联工作,以实现大温差供冷;所述第一级制冷机组 11 包括多台吸收式制冷机组,进行第一级制冷,生成一次冷水;所述第二级制冷机组 12 包括多台离心式制冷机组和 / 或采用冰蓄冷技术,进行第二级制冷,生成二次冷水。在本实施例中,所述吸收式制冷机组为溴化锂吸收式制冷机组,其制冷量为 7100KW。

[0027] 图 4 为本发明的大温差供冷机组的具体实施例的结构示意图。如图 4 所示,所述第一级制冷机组为 4 台溴化锂吸收式制冷机组,所述第二级制冷机组为 4 台离心式制冷机组。第一级的 4 台溴化锂吸收式制冷机组将回水温度从 13℃ 降至 8℃,第二级的 4 台离心式制冷机组将 8℃ 降至 3℃,以实现大温差供冷。

[0028] 在一替代方案中,第二级的制冷机组可以采用冰蓄冷制冷机组代替,也可以采用离心式制冷机组与冰蓄冷制冷机组共同进行二级制冷。在本实施例中,最大尖峰供冷能力 56270kW(16000RT),总供冷水管管径为 DN700,服务建筑面积约 90 万平方米。

[0029] 在本实施例中,所述区域输送管网在供热时输送热水,在供冷时输送冷水。

[0030] 在本实施例中,所述集中供冷系统为电制冷系统或者溴化锂制冷系统,也可以为电制冷和冰蓄冷系统。

[0031] 首先,本发明实施例的复合型区域供热供冷系统中的制冷系统采用大温差供冷,制冷距离变大,工艺较为简单,实现较为容易,并且可以有效减少冷冻水输送系统的输配能耗,降低冷冻水系统的补给水量,减少水资源的消耗,同时可以降低冷冻水附属系统的规模。

[0032] 其次,本发明实施例的复合型区域供热供冷系统可以实现冷热同网,即供热、供冷管径能够相互匹配,大幅缩短了管网建设周期,降低了管网工程投资、节约了管网建设用地;冷、热负荷的需求不同,运行策略也有所不同。通过“冷热同网”运行,分析确定了冷、热网运行时管网管损、运行阻力、循环泵能耗等因素的不同以及管道材质、管径对冷、热管网运行的影响,提高了管网运行水平;降低了管网检修维护工作量和维护费用,提高了管网使用率。

[0033] 最后,本发明实施例的复合型区域供热供冷系统可以在不增加新源点的情况下,充分利用现有资源实现区域能源供应。即,充分利用可再生能源解决园区的冷热需求,达到

节能最大化,运行费用最低化;充分利用区域位置优势,利用市政热网作为热源的补充,从而最大化的保证了系统运行的安全可靠性;充分利用电厂余热,夏季制冷,提高能源利用效率。

[0034] 其具体实现如下:

[0035] 供热时:在能源站内通过采用大温差机组,利用130℃的高温市政热水作为驱动热源,制取低温的供暖热水,对于用户末端采用空调供热的系统可以采用直供系统,对于采用地板辐射采暖的末端用户,可以在用户入口处增设混水泵,提供适合地板辐射采暖的水温。

[0036] 地源热泵系统是利用浅层地能进行供热制冷的新型能源利用技术的环保能源利用系统。地源热泵系统通常是转移地下土壤中热量或者冷量到所需要的地方,还利用了地下土壤巨大的蓄热蓄冷能力,冬季地源把热量从地下土壤中转移到建筑物内,夏季再把地下的冷量转移到建筑物内,一个年度形成一个冷热循环系统,实现节能减排的功能。集中供热系统为地源热泵系统提供驱动电力,地源热泵系统还可以承担低谷电阶段的冷热负荷。两种供能方式相互补充,供能形式更加灵活、经济性更佳,清洁能源的高效利用和可再生能源可以减少污染物的排放。

[0037] 图5为能源站中的大温差换热机组与地源热泵系统联合供热的系统示意图。如图5所示,从集中供热中心输送过来的130℃高温市政热水首先进入能源站,作为驱动热源,在能源站采用大温差换热机组,经过大温差换热机组中的吸收式热泵机组和水/水换热器进行热交换,换取低温55℃的供暖热水,输送至用户。同时,地源热泵系统也提供55℃的低温热水输送至用户,利用地源热泵系统可以提高能源利用率。

[0038] 关于集中供热系统与地源热泵系统的连接,现有技术很多都做了公开,此处不再赘述。

[0039] 在本发明实施例中,复合型区域供热供冷系统在供冷时,以所述地源热泵系统3和冰蓄冷制冷系统4为基础冷源,所述集中供冷系统2作为调峰。

[0040] 本发明的复合型区域供热供冷系统采用大温差供冷系统,回水温差变大,则制冷距离变大,工艺较为简单,实现较为容易,并且可以有效减少冷冻水输送系统的输配能耗,降低冷冻水系统的补给水量,减少水资源的消耗,同时可以降低冷冻水附属系统的规模。其次,采用热水型溴化锂吸收式冷水机组和离心式电制冷技术相结合的复合型供冷装机方案。即吸收式制冷机(第一级初冷)与离心式制冷机(第二级深冷)前后串连工作,使供冷温度范围达到10℃(13℃-3℃),实现了“大温差供冷”,将供冷范围由传统的3公里扩大到5公里。缩小了供冷管网的管径要求,使供热供冷管径相互匹配,“冷热同网”得到实现。

[0041] 其次,采用热水型溴化锂吸收式冷水机组和离心式电制冷技术相结合的复合型供冷装机方案。即吸收式制冷机(第一级初冷)与离心式制冷机(第二级深冷)前后串连工作,使供冷温度范围达到10℃(13℃-3℃),实现了“大温差供冷”,将供冷范围由传统的3公里扩大到5公里。缩小了供冷管网的管径要求,使供热供冷管径相互匹配,“冷热同网”得到实现。在本实施例中,如图5所示,集中制冷站安装了4台制冷量为7100KW(2000RT)离心式机组与4台制冷量为7100KW(2000RT)热水吸收式冷水机组,最大尖峰供冷能力56270kW(16000RT)。总供冷水管管径为DN700,服务建筑面积约90万平方米。

[0042] 图6为本发明的复合型区域供热供冷系统的一具体实施例的系统示意图;图7为

图 6 所示实施例的复合型区域供热供冷系统的结构示意图。在该具体实施例中,针对某一园区的规划情况以及周边的能源供应状况,采用复合型的绿色、低碳能源供应方案,结合周边绿地情况,采用以地源热泵系统为基础热源,市政热网作为补充的复合型供热方案。

[0043] 为了实现整个园区的能源供应,拟采用“一源两站多管网”的能源实施思路。

[0044] “一源”——指的是园区内的热电中心。在园区的热电中心,利用现有的场地,再扩建 1 台 9E 型燃气蒸汽联合循环发电机组,利用它作为热源,为园区解决 70% 的供热负荷。同时在热电中心再建设一座集中制冷站,制冷规模为 80MW,其中 40MW 利用发电余热进行制冷,余下的 40MW 通过采用冰蓄冷技术实现大温差供冷,提高系统的经济性。

[0045] “两站”——指的是在园区建设 2 座能源站。从热电中心输送过来的高温热水首先进入能源站,在能源站采用大温差换热机组,换取低温热水后输送至园区各个用户。其中 1# 能源站还设有地源热泵系统和冰蓄冷系统,冬季,1# 能源站对外供热的热源一部分为从热电中心过来的热,另一部分为地源热泵系统提供的热水;夏季,1# 能源站还可以对外实现集中供冷,供冷冷源为能源站内的地源热泵系统和冰蓄冷系统联合提供的低温冷水。2# 能源站完全靠利用从热电厂输送过来的高温热水和低温冷水实现冬夏季对外供热供冷。

[0046] “多管网”——指的是园区现有贯穿南北的 DN800 热力干线,以及该热力干线进入园区之后到两个能源站的一次管线,此外还有从能源站出来至园区各个用户的二次管线。

[0047] 各个站内设置的设备如下表 1 所示,表 2 为各个站内能源供应设备种类。

[0048] 表 1 各个站内能源供应方式及能力

[0049]

热电中心	1#能源站	2#能源站
冬季供热、夏季供冷	冬季供热、夏季供冷	冬季供热
<ul style="list-style-type: none"> ● 供热能力 168MW; ● 供冷能力 80MW, 其中溴化锂供冷能力 40MW, 冰蓄冷供冷能力 40MW 	<ul style="list-style-type: none"> ● 供热能力为 156MW; 其中: 大温差机组供热能力 84MW; 地源热泵机组供热能力为 72MW; ● 供冷能力为 99MW; 其中: 地源热泵机组供冷能力为 72MW, 冰蓄冷系统供冷能力为 27MW。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 供热能力为 84MW; ● 供冷能力为 80MW, 冷源为来自热电厂的低温冷水。

[0050] 表 2 各个站内能源供应设备种类表

[0051]

序号	热电中心	1#能源站	2#能源站
1	1 台 9E 型燃气蒸汽联合循环发电机组	大温差换热机组	大温差换热机组
2	溴化锂吸收式制冷机组	地源热泵机组	/
3	冰蓄冷系统	冰蓄冷系统	/

[0052] 本发明的复合型区域供热供冷系统,利用大温差技术,扩大原有管网的输送能力;在不增加新源点的情况下,充分利用现有资源实现区域能源供应。即,充分利用可再生能源解决园区的冷热需求,达到节能最大化,运行费用最低化;充分利用区域位置优势,利用市政热网作为热源的补充,从而最大化的保证了系统运行的安全可靠性;充分利用电厂余热,夏季制冷,提高能源利用效率。

[0053] 本发明中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

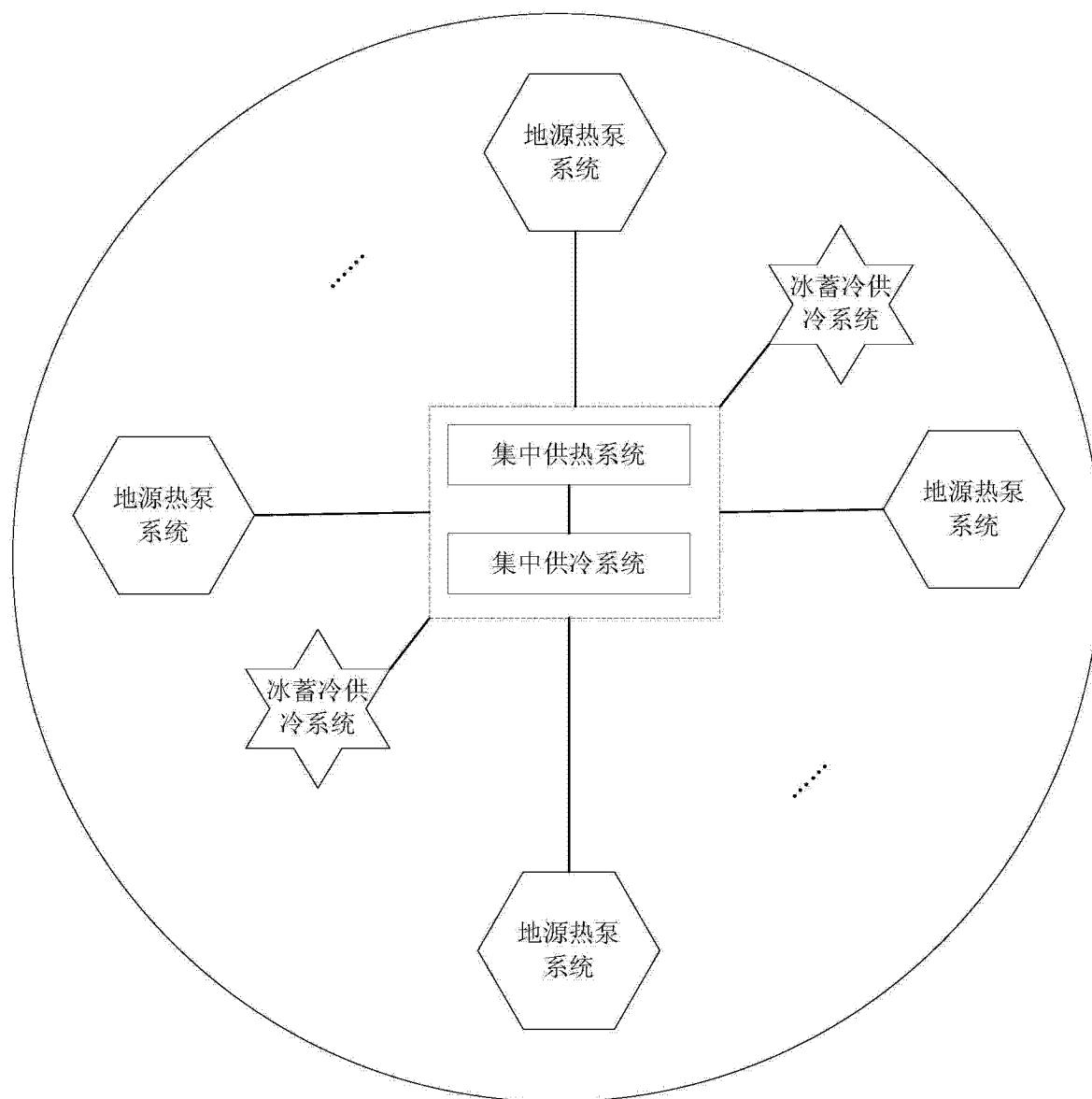


图 1

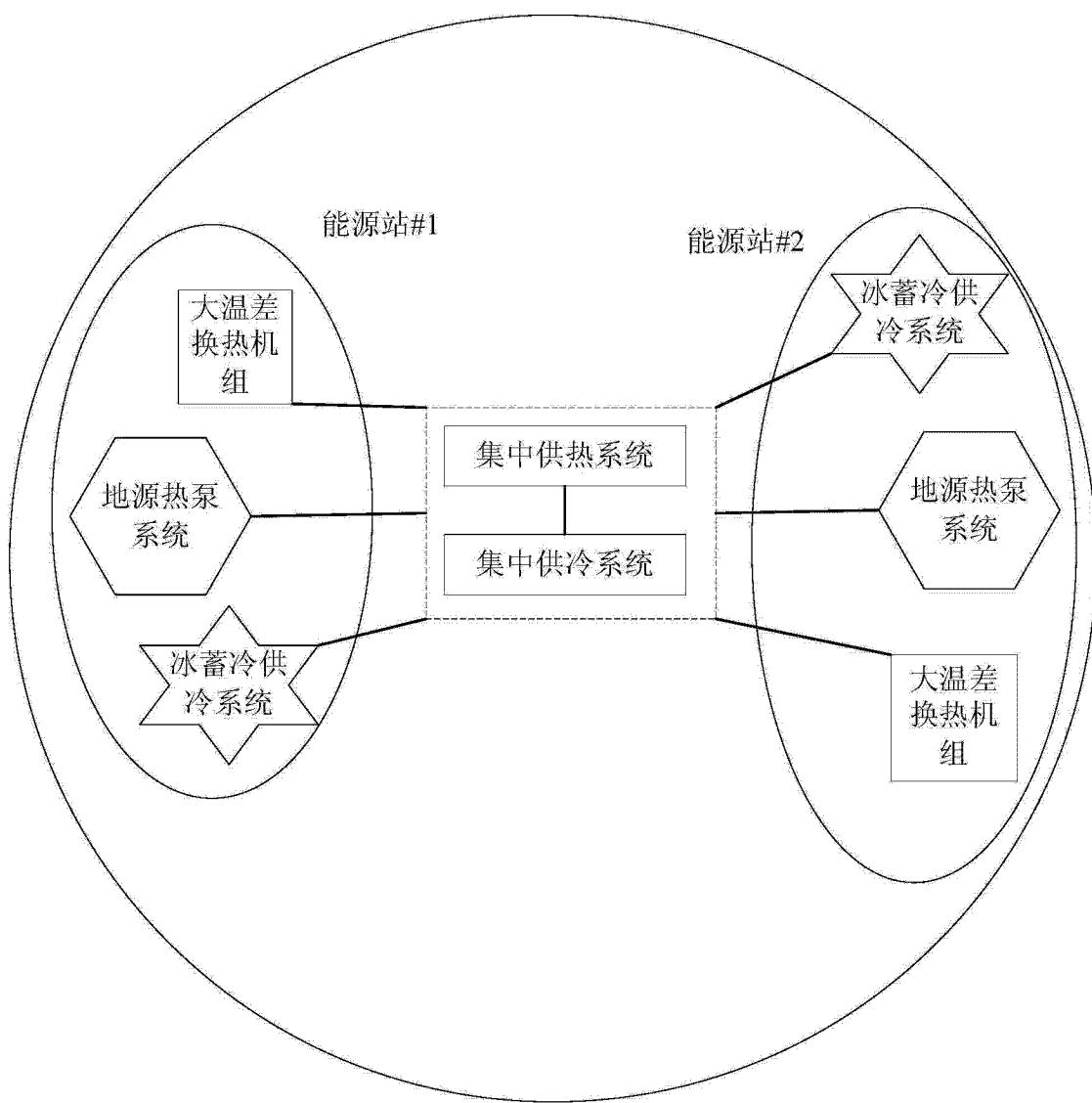


图 2

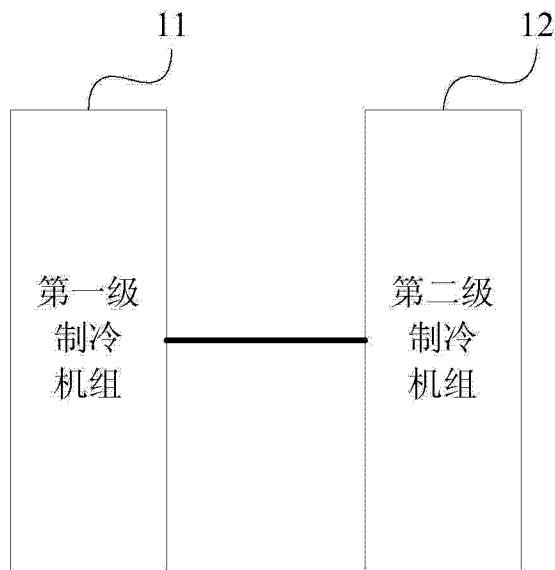


图 3

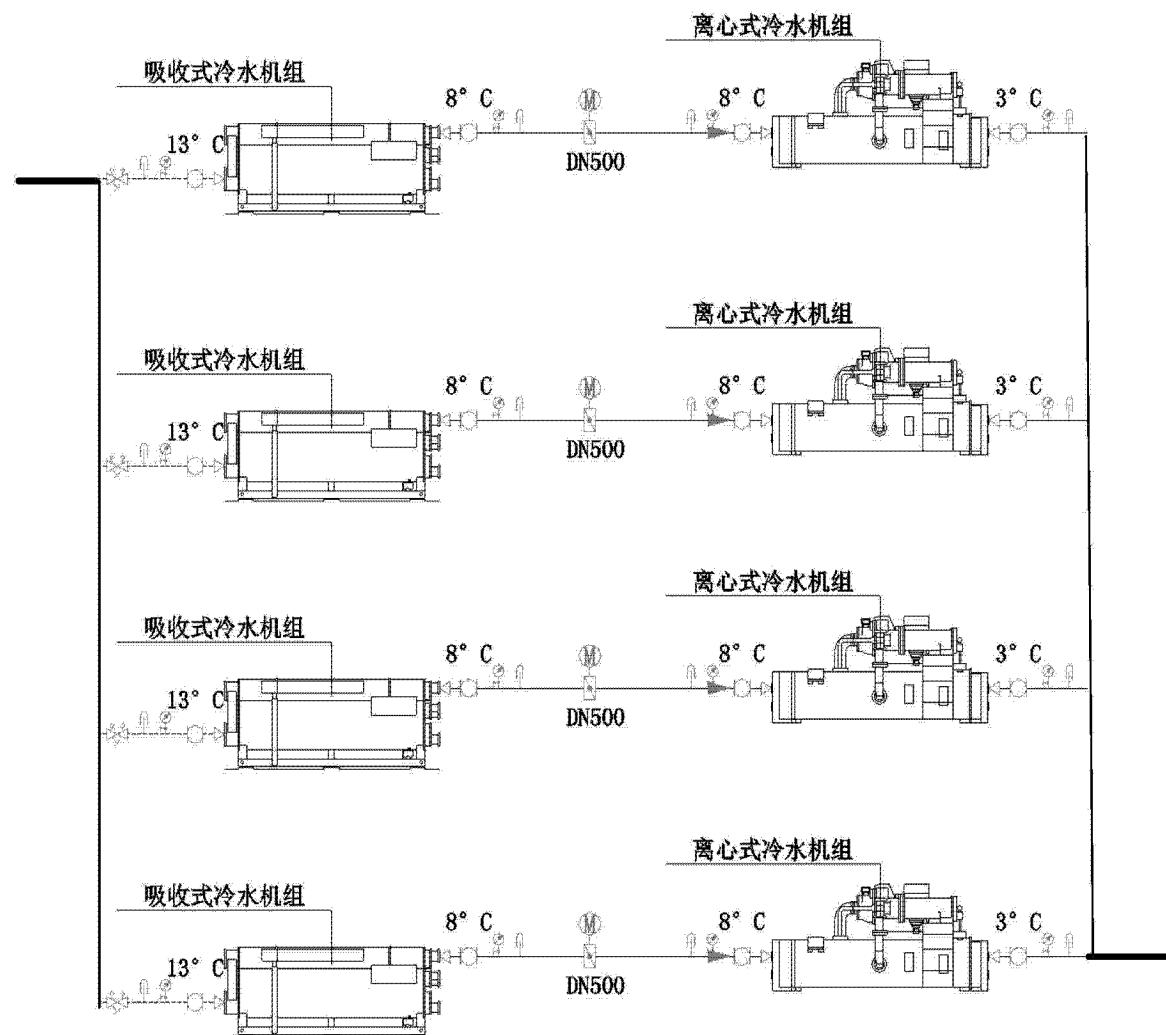


图 4

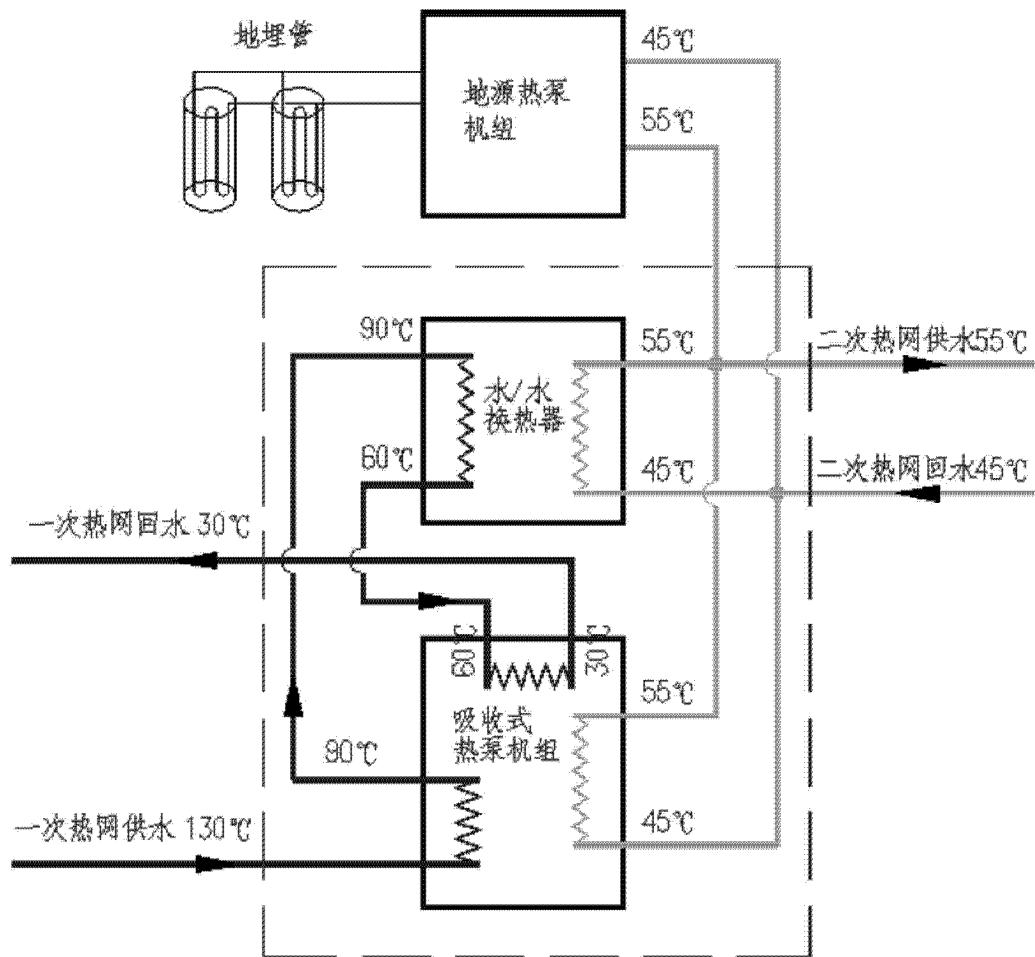


图 5

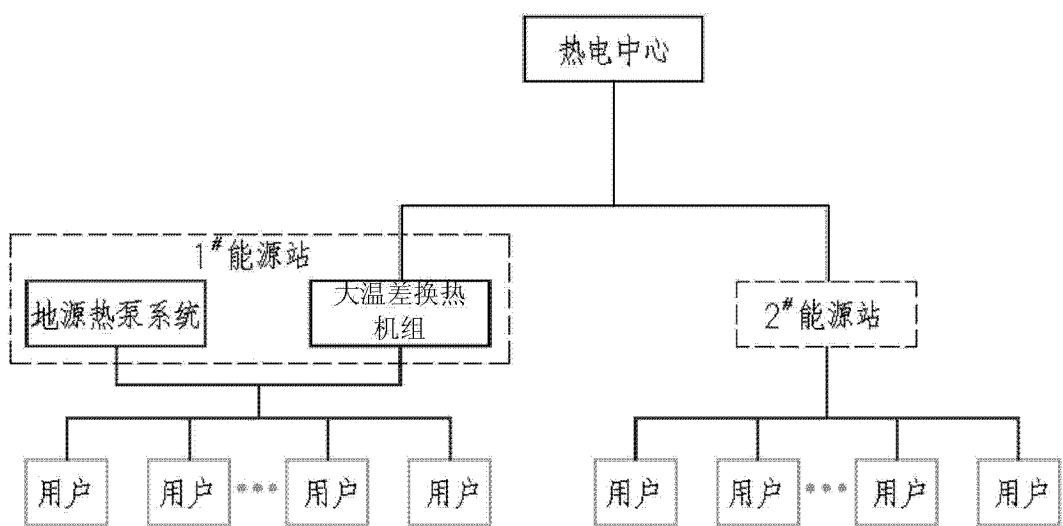


图 6

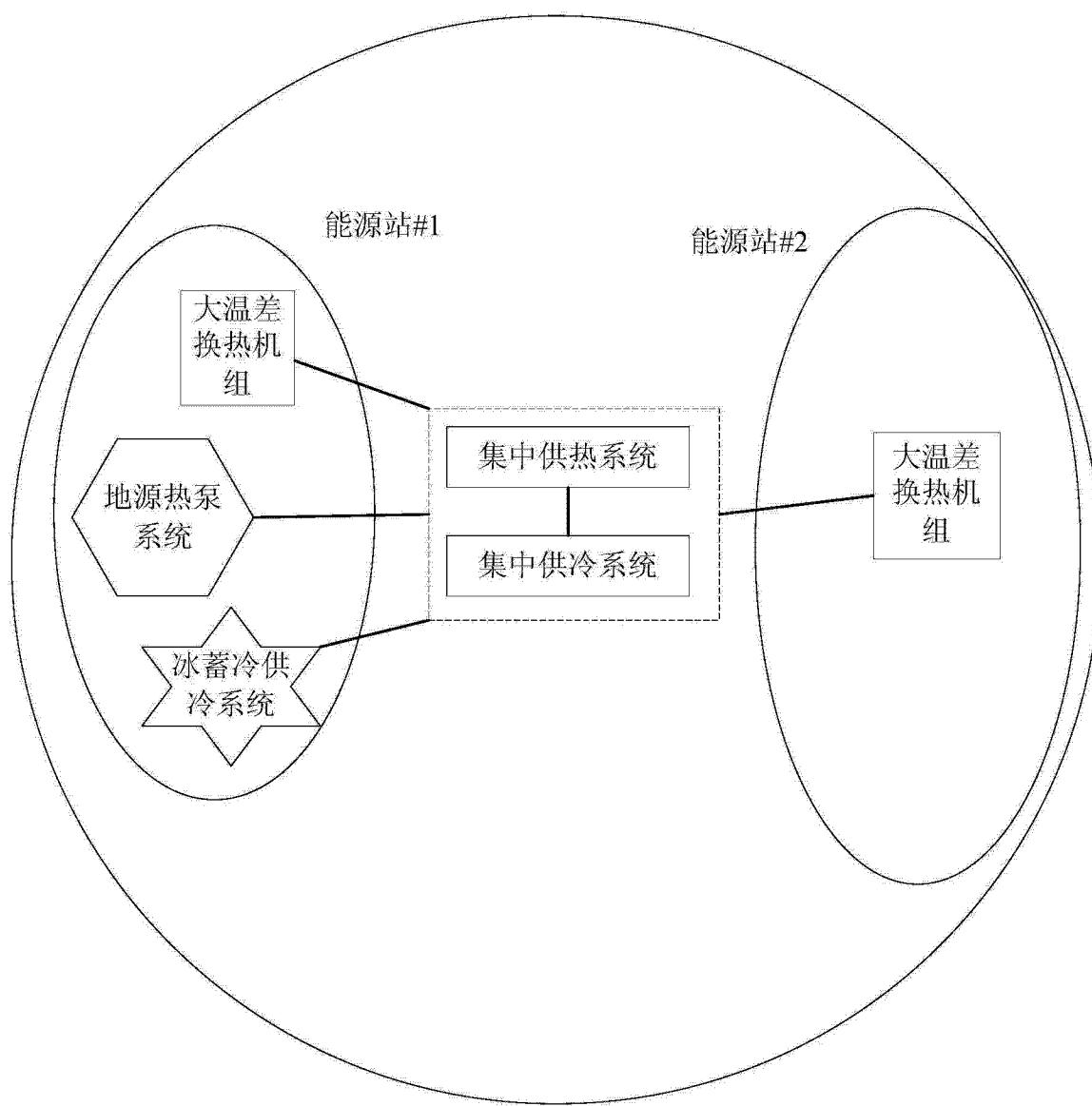


图 7