



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108386933 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(21)申请号 201810017192.5

(22)申请日 2018.01.09

(71)申请人 湘潭大学

地址 411105 湖南省湘潭市雨湖区羊牯塘
街道湘潭大学

(72)发明人 曾蓉

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24D 15/02(2006.01)

F24D 11/00(2006.01)

F24S 20/40(2018.01)

F25B 15/06(2006.01)

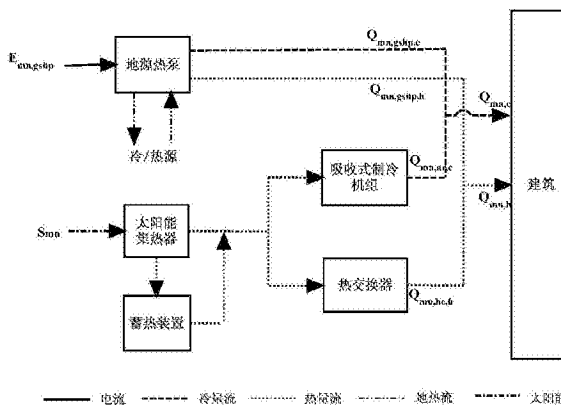
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

湖南省农村住宅建筑太阳能-地热能复合供能系统

(57)摘要

本发明公开了一种太阳能光热系统、地源热泵系统耦合的复合供能系统,该系统包括太阳能集热器、溴化锂吸收式制冷机组、热交换器、蓄热装置、地源热泵。本发明进行太阳能、地热能耦合和集成,实现了两种可再生能源的优势互补,进一步提高系统能源利用率。该系统与现有的湖南省农村住宅建筑分体式空调供能方式相比,不仅大大提高了可再生能源利用效率,而且还可以为环境可持续发展提供新思路,具有重大的现实意义。



1. 一种太阳能光热系统、地源热泵系统耦合的复合供能系统,其特征在于,该复合供能系统包括太阳能光热系统、溴化锂吸收式制冷机组、热交换设备、蓄热装置、地源热泵系统。其中:

太阳能光热装置:充分吸收太阳能的热量,供给吸收式制冷机制冷/热交换器制热,多余的热量储存至蓄热装置中;

溴化锂吸收式制冷机组:由热驱动制冷;

热交换器:给建筑供热;

蓄热装置:储存太阳能集热器产生的多余热量;

地源热泵:由电驱动,产生冷量或热量。

2. 根据权利要求1所述的太阳能光热系统、地源热泵系统耦合的复合供能系统,其特征在于,该复合供能系统采用的驱动力为太阳能和地热能,是可再生能源的优势互补。

3. 根据权利要求1所述的太阳能光热系统、地源热泵系统耦合的复合供能系统,其特征在于,所述热泵机组与溴化锂吸收式制冷机组耦合连接,实现在制冷工况下与溴化锂吸收式制冷机组的集成互补。

4. 根据权利要求1所述的太阳能光热系统、地源热泵系统耦合的复合供能系统,其特征在于,所述热泵机组与热交换器耦合连接,实现在制热工况下与热交换器的集成互补。

5. 根据权利要求1所述的太阳能光热系统、地源热泵系统耦合的复合供能系统,其特征在于,湖南省地处夏热冬冷地区,冷负荷需求大于热负荷需求,地源热泵长期运行会导致土壤热不平衡,建筑制冷工况下太阳能资源较制热工况下的太阳能资源丰富,利用这一特征可以弥补了由于冷热负荷不平衡导致的土壤热不平衡缺点,从而可以使地源热泵在夏季排放到地下的热量与冬季从地下吸收的热量基本维持均衡,对地源热泵的性能起到保障作用。

湖南省农村住宅建筑太阳能-地热能复合供能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合供能系统,尤其是一种太阳能光热系统和地源热泵系统的复合供能系统。

背景技术

[0002] 近几年,我国农村能源的开发和使用取得了很大的进展,对于农村地区能源短缺的问题也得到了有效的缓解。但是,能源的利用率低、新型能源的基础设施建设不健全和能源的不可持续发展等问题比较突出,尤其是可再生能源利用率低的问题。

[0003] 随着时代的发展与技术的进步,人们对室内环境的舒适性、居住生活条件等提出越来越高的要求,势必会消耗掉大量的化石能源,同时也加重大气污染。我国建筑能耗在总能耗中占到30%以上,而空调能耗占建筑总能耗的40%-60%,传统的农村住宅建筑供冷/供热系统是由小型单体空调系统来实现。在能源与环境问题日益受到关注的今天,传统的供能系统已然无法满足要求。构建基于可再生能源的高效、清洁、科学的复合供能系统是节约能源、降低污染、提高能源利用效率的有效途径。

[0004] 湖南地处夏热冬冷地区,冷负荷持续时间较热负荷持续时间长,且冷负荷需求量较热负荷需求量大。若冷热源温度恒定的地源热泵系统单独给建筑供能,会导致地下温度场失衡,影响地源热泵性能的发挥。太阳能是一种不稳定的能源,太阳能的季节特性和时间特性很明显,夏天日照时间长,太阳高度角较大,获得的辐射能量比较多,冬天则相反。此时,若能将太阳能光热系统与地源热泵耦合,形成可再生能源的复合供能系统,一方面,制冷工况下,太阳能资源较丰富;制热工况下,太阳能资源较匮乏,利用这一特点,在制冷工况下可以充分利用太阳能光热来制冷,弥补了前述地源热泵缺点;另一方面,太阳能受气候条件、地理位置等影响显著,地源热泵可以弥补太阳能间歇性供应这一缺陷,保证能源供应的持续性。因此,将两者结合起来,充分发挥各自系统的优势,取长补短,将使系统可以更加灵活地运行来适应负荷的变化,系统性能得到提高。

[0005] 太阳能-地热能复合供能系统作为可再生能源综合利用系统的一种形式,容易实现农村住宅建筑一体化设计。如太阳能集热器可作为建筑构建的一部分,布置于屋顶、阳台等位置;地下埋管可埋设于室外土壤中,不占用空间;真正实现各部件的建筑一体化设计。

[0006] 本项目将深入探究太阳能光热系统、地源热泵系统的复合供能系统。太阳能光热系统可以解决需求侧冷热负荷差别较大时引起的土壤热不平衡问题,地源热泵可以弥补太阳能受气候条件影响的缺点。因此,本发明进行创新性研究太阳能-地热能耦合供能的方式。

发明内容

[0007] (一)要解决的技术问题

[0008] 本发明的目的是提出了一种耦合太阳能-地热能的复合供能系统。为了真正实现可再生能源综合互补利用,本发明的主要目的在于提出一种太阳能光热-地源热泵耦

合的复合供能系统,充分利用了可再生能源,以解决太阳能光热系统、地源热泵系统供能系统单独运行时,受气候条件影响显著,地下温度场不平衡,以及未与蓄热装置充分集成等一系列不能提高能源利用率的问题。

[0009] (二)技术方案

[0010] 为达到上述目的,本发明提供了一种太阳能光热—地源热泵耦合的复合供能系统,该复合供能系统包括太阳能光热系统、溴化锂吸收式制冷机组、热交换设备、蓄热装置、地源热泵系统。其中:太阳能光热装置:充分吸收太阳能的热量,供给溴化锂吸收式制冷机组/热交换器制冷/制热,多余的热量储存至蓄热装置中;溴化锂吸收式制冷机组:由热驱动制冷;热交换器:给建筑供热;蓄热装置:储存太阳能集热器产生的多余热量;地源热泵:由电驱动,产生冷量或热量。

[0011] (三)有益效果

[0012] 从上述技术方案可以看出,本发明具有以下有益效果:

[0013] 1、本发明提供的这种太阳能光热—地源热泵耦合的复合供能系统,通过两种可再生能源的有效整合,即太阳能—地热能的充分耦合,发挥各自的优势,弥补单能源系统独自运行时的缺陷,并使太阳能利用最大化,与蓄能装置充分结合,进一步提高复合供能系统的灵活性,大大提高可再生能源的利用效率。

[0014] 2、本发明提供的这种太阳能光热—地源热泵耦合的复合供能系统,在需求侧冷热负荷相差较多时,可以利用太阳能光热系统来补足多余的冷负荷,避免地下温度场的失衡,避免了地源热泵长期运行导致的地下温度场不平衡,而且提高了地源热泵的全年工况总效率。

[0015] 3、本发明提供的这种太阳能光热—地源热泵耦合的复合供能系统,可以创造巨大的经济、环保效益,并为可再生能源的优势互补提供新的发展思路。

[0016] 4、本发明提供的这种太阳能光热—地源热泵耦合的复合供能系统,作为可再生能源综合利用系统的一种形式,容易实现建筑一体化设计。如太阳能集热器可作为建筑构建的一部分,布置于屋顶、阳台等位置;地下埋管可埋设于室外土壤中,不占用空间;真正实现各部件的建筑一体化设计。

附图说明

[0017] 图1是本发明提供的太阳能光热—地源热泵耦合的复合供能系统的示意图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0019] 如图1所示,图1是本发明提供的太阳能光热—地源热泵耦合的复合供能系统的示意图,该复合供能系统包括太阳能光热系统、溴化锂吸收式制冷机组、热交换设备、蓄热装置、地源热泵系统。

[0020] 制冷工况:在太阳能资源充分时,太阳能光热装置充分吸收太阳能的光热,供给溴化锂吸收式制冷机组制冷,多余部分储存至蓄热装置中,不足部分由地源热泵供给;在太阳能资源匮乏时,首先利用蓄热装置中的热量,供给溴化锂吸收式制冷机组制冷,不足部分由

地源热泵补充。

[0021] 制热工况:在太阳能资源充分时,太阳能光热装置充分吸收太阳能的光热,供给热交换器制热,多余部分储存至蓄热装置中,不足部分由地源热泵供给;在太阳能资源匮乏时,首先利用蓄热装置中的热量,供给热交换器制热,不足部分由地源热泵补充。

[0022] 太阳能光热装置吸收太阳能产生热量,考虑到湖南省需求侧冷热负荷往往存在较大差距,而夏天的太阳能资源较冬天的太阳能资源丰富,故在夏天可以利用更多的热量用于溴化锂吸收式制冷机组的制冷,从而弥补了由于供求侧冷热负荷不平衡导致的地下温度场的失衡,对地源热泵的性能起到一个很好的保障作用。

[0023] 地源热泵机组与溴化锂吸收式制冷机组耦合连接,实现在制冷工况下与溴化锂吸收式机组的集成互补,生产冷量,满足冷需求。该地源热泵机组与热交换器耦合连接,实现与热交换器的集成互补,生产热量,满足热需求。

[0024] 在该复合供能系统中,采用的驱动力为太阳能和浅层地热能两种可再生能源,太阳能热能用以解决建筑需求侧冷热负荷不均衡导致地源热泵埋管处的地下温度场失衡问题,地源热泵用以解决太阳能受气候条件影响显著的问题,是可再生能源的优势互补。

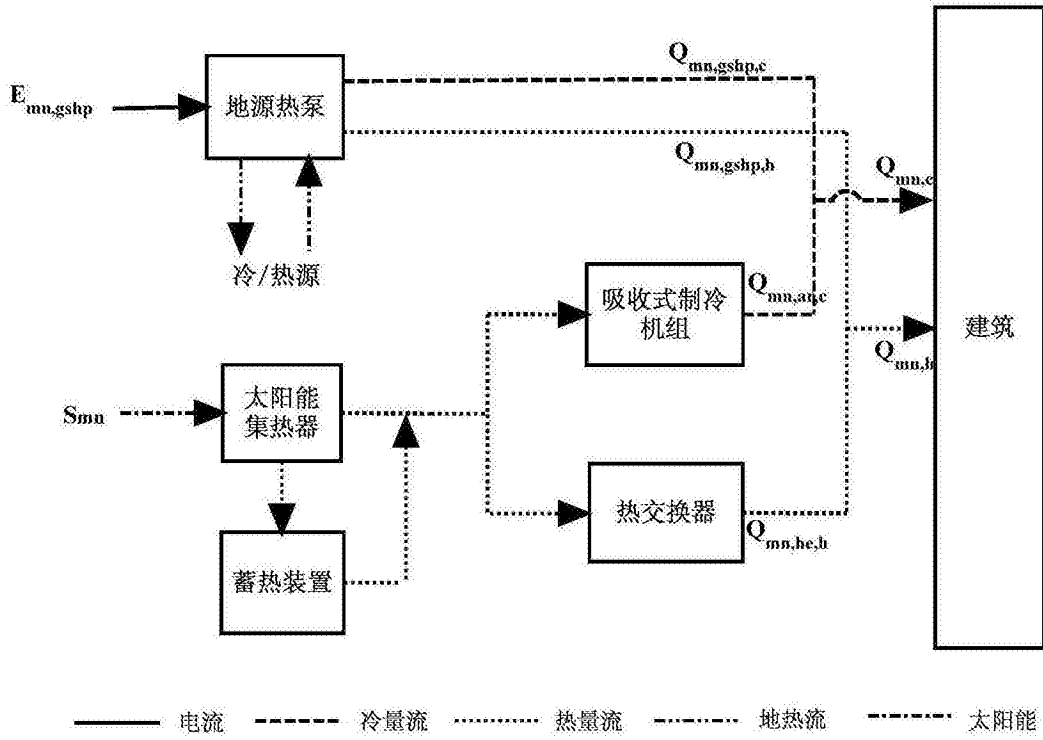


图1