



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219227549 U

(45) 授权公告日 2023.06.20

(21) 申请号 202320300542.5

(22) 申请日 2023.02.23

(73) 专利权人 中国建筑西北设计研究院有限公司

地址 710018 陕西省西安市经开区文景路
中段98号

(72) 发明人 周文昊 周敏 侯占魁

(74) 专利代理机构 北京权智天下知识产权代理
事务所(普通合伙) 11638

专利代理人 周韬

(51) Int.Cl.

H02S 40/42 (2014.01)

H02S 40/44 (2014.01)

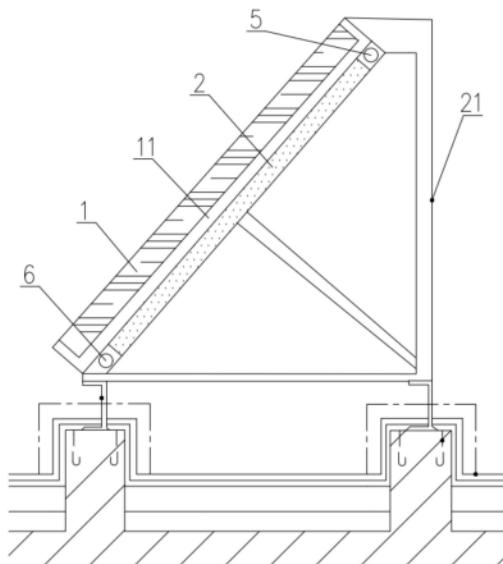
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种具有热回收功能的太阳能电池板降温
系统

(57) 摘要

本实用新型属于太阳能发电技术领域，涉及一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统，包括：太阳能电池板、毛细管席、一体式高温热泵机组、地下热交换井，毛细管席用于给太阳能电池板进行水循环降温，一体式高温热泵机组用于将毛细管席内的高温水与地下热交换井内的低温水进行热交换，本实用新型通过利用地下常温土壤温度相对稳定的特性对太阳能电池板进行循环降温，解决了太阳能电池板光电转换过程中因工作温度过高而导致效率降低问题，同时，在冬季对建筑物进行供暖或提供生活热水，高效低能耗的提高了太阳能电池板的发电效率的同时实现了对废热、余热的有效回收以及能源的高效利用。



1. 一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统，其特征在于，包括：太阳能电池板(1)、毛细管席(2)、一体式高温热泵机组(3)、地下热交换井(4)，所述毛细管席(2)用于给所述太阳能电池板(1)进行水循环降温，所述一体式高温热泵机组(3)用于将毛细管席(2)内的高温水与所述地下热交换井(4)内的低温水进行热交换；

所述太阳能电池板(1)的背面导热连接所述毛细管席(2)，所述毛细管席(2)与所述太阳能电池板(1)的背面平行设置，所述毛细管席(2)上连通有总供水管(5)与总回水管(6)，所述总供水管(5)通过上行吸热管路(7)连通至所述一体式高温热泵机组(3)，所述总回水管(6)通过下行吸热管路(8)连通至所述一体式高温热泵机组(3)，所述一体式高温热泵机组(3)通过上行散热管路(9)、下行散热管路(10)连通至地下热交换井(4)，所述毛细管席(2)通过上行吸热管路(7)、下行吸热管路(8)与一体式高温热泵机组(3)进行吸热水循环，所述一体式高温热泵机组(3)通过上行散热管路(9)、下行散热管路(10)与地下热交换井(4)进行散热水循环，所述地下热交换井(4)位于地下50至150米深处；

所述上行吸热管路(7)、下行吸热管路(8)、上行散热管路(9)、下行散热管路(10)均为保温材料制成，所述毛细管席(2)、地下热交换井(4)为导热材料制成，所述地下热交换井(4)内水循环时与井外地下土壤进行热交换以降低循环水的温度。

2. 根据权利要求1所述的一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统，其特征在于，所述太阳能电池板(1)的背面与毛细管席(2)之间设有槽型的导热板(11)，所述导热板(11)为中空且中空部分内置有导热介质，所述导热板(11)的槽口面卡扣在太阳能电池板(1)的背面及侧壁，所述导热板(11)槽背面贴合所述毛细管席(2)，所述导热板(11)为导热材料制成，所述导热板(11)的中空部分厚度为5至10厘米，所述导热介质包括空气。

3. 根据权利要求1所述的一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统，其特征在于，所述总供水管(5)处设有供水温度计(12)，所述总回水管(6)处设有回水温度计(13)，所述供水温度计(12)、回水温度计(13)数据连接至一体式高温热泵机组(3)。

4. 根据权利要求1所述的一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统，其特征在于，所述系统还包括蓄热水箱(14)，所述蓄热水箱(14)通过上行蓄热管路(15)连通至上行吸热管路(7)，所述蓄热水箱(14)通过下行蓄热管路(16)连通至下行吸热管路(8)，所述上行蓄热管路(15)、下行蓄热管路(16)上均设有蓄热阀门(17)。

5. 根据权利要求4所述的一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统，其特征在于，所述上行吸热管路(7)、下行吸热管路(8)上均设有吸热阀门(18)，所述一体式高温热泵机组(3)的吸热水口处设有吸热水口阀门(19)，所述一体式高温热泵机组(3)的散热水口处设有散热水口阀门(20)，所述吸热水口阀门(19)、散热水口阀门(20)均为电控阀门。

6. 根据权利要求1所述的一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统，其特征在于，所述毛细管席(2)呈平面蜂窝状结构。

7. 根据权利要求1所述的一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统，其特征在于，所述上行吸热管路(7)、下行吸热管路(8)自太阳能电池板(1)的支架(21)内部穿过后连通至所述总供水管(5)与总回水管(6)。

一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于太阳能发电技术领域,涉及一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着世界各国提倡对可再生能源的广泛高效应用以及我国“双碳”目标的提出,推动了光伏产业的迅速发展,在装机方面,太阳能光伏系统也不再只是大规模地安装在地表上成为光伏电站,而是更多地以并网的形式用于民用住宅以及商业建筑,且普遍存在于太阳能资源充足的西北地区,通过将光伏发电方阵安装在建筑物围护结构(房顶或外墙)的外表面来提供电力,形成光伏建筑一体化(BIPV),以更低的造价提高整套建筑供能系统的设备性能。

[0003] 传统的硅电池只能将20%的太阳能转化为电能,剩余大部分的太阳能都将以热量的形式散出,这一普遍现象致使目前存在的所有太阳能光伏系统的光电转换效率均处于20%左右,具有较大的提升空间,而如何提高太阳能电池板的光电转换效率也成为了我国光伏产业亟待解决的问题。实验测得,光伏板效率最佳点的操作温度在25℃上下2℃,而光伏组件工作温度每升高1℃,组件功率下降0.39%,即光伏组件工作温度越高,发电效率越低,并且会加速组件老化,因此需要对屋面板降温,以达到减小光伏组件发电效率降低率的目的。因为对于太阳能光伏系统受到广泛使用和光伏板铺设面积基数极大的中国而言,即使仅仅降低1℃的光伏组件温度,提高0.39%的电力转换效率,也会带来极高的经济效益。目前工程中广泛采用的降温形式为物理降温,具体的做法分为以下三种:

[0004] 一是采用主动向太阳能电池板送风并喷淋雾化水的方式,也是目前应用最为广泛的方法,其优点在于操作简单,无需额外设计系统,仅需在太阳能电池板铺设场地内放置一至多个喷雾风扇即可实现主动式物理降温。但其缺点也较为明显,一是没有考虑到送风风向对于光伏板降温效果的影响,当送风量或水量过大时,甚至还会降低太阳能电池板自身的发电效率,使得光伏系统整体的光电转换效率不增反降;二是受到送风覆盖面积的限制,在同一送风区域内,其对于不同位置太阳能电池板的降温效果不尽相同,造成了电池板发电效果不均,冷热分布不均的现象,这对于提升整个光伏系统的效率是有弊无利的。基于上述两个较为明显的缺点,不难看出采用主动向太阳能电池板送风这一方式对于提升整个太阳能光伏系统发电效率的效果并不如人意。

[0005] 二是采用空气对流的原理,即在屋面太阳能电池板和保温棉(或屋面内衬板)之间设计空腔,形成空气流动空间,达到降低屋面太阳能电池板温度的目的,该方法是针对光伏建筑一体化(BIPV)技术所提出的,目前仅停留在设计阶段,还未得到初步实施,该方法所暴露的缺点也很明显,即拟通过这种被动式的空气流动无法有效解决太阳能电池板温度过高的问题,其原因在于其空腔内的空气流速较低,且受到空腔高度的限制,降温效果并不明显,若采用强制加压的方式提高空腔内的空气流速,不仅提高了设计的难度,还会在一定程度上消耗电能,得不偿失,且根据计算机的仿真模拟结果,得知在空腔内存在空气流动

的工况下,太阳能光伏组件的温度依然保持在80—85℃之间,实际的散热效果也并不明显。

[0006] 三是利用一种新型凝胶材料——聚合物中的碳纳米管与氯化钙盐的混合物,它可以从空气中吸收水蒸气,并将其凝结成可供冷却用的液态水。由此可将1厘米厚的凝胶片压在标准硅太阳能光伏板的底部。白天,这种凝胶会从太阳能电池板中吸收热量并释放水蒸气。蒸发的水会冷却太阳能电池板,就像皮肤上蒸发的汗液会让人体降温一样。这种方法的优势在于冷却效果较为明显,能够有效地提高太阳能电池板的发电效率。但其缺点在于对材料的消耗量和投资成本的增加较为明显,根据研究,每平方米太阳能电池板需要0.5—1公斤的凝胶来冷却,而这种凝胶的制作成本并不低廉,且使用寿命较短,在实际运行过程中需要定期更换,这对于我国现有及未来极大的太阳能电池板铺设面积基数而言,并不是一种合理的解决方案,且这种方法是通过释放电池板中热量的方式以实现降温效果,并没有将这些热量收集利用起来,实现真正意义上的节能环保。

[0007] 因此,需要一种优质高效低能耗的方式来解决光伏板物理降温的问题。

发明内容

[0008] 本实用新型解决技术问题所采取的技术方案是:一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统,包括:太阳能电池板、毛细管席、一体式高温热泵机组、地下热交换井,毛细管席用于给太阳能电池板进行水循环降温,一体式高温热泵机组用于将毛细管席内的高温水与地下热交换井内的低温水进行热交换;太阳能电池板的背面导热连接毛细管席,毛细管席与太阳能电池板的背面平行设置,毛细管席上连通有总供水管与总回水管,总供水管通过上行吸热管路连通至一体式高温热泵机组,总回水管通过下行吸热管路连通至一体式高温热泵机组,一体式高温热泵机组通过上行散热管路、下行散热管路连通至地下热交换井,毛细管席通过上行吸热管路、下行吸热管路与一体式高温热泵机组进行吸热水循环,一体式高温热泵机组通过上行散热管路、下行散热管路与地下热交换井进行散热水循环;地下热交换井位于地下50至150米深处,上行吸热管路、下行吸热管路、上行散热管路、下行散热管路均为保温材料制成,毛细管席、地下热交换井为导热材料制成,地下热交换井内水循环时与井外地下土壤进行热交换以降低循环水的温度;

[0009] 通过利用地下常温土壤温度相对稳定的特性,利用地下50米至150米处温度稳定在15度左右的土壤与一体式高温热泵机组进行热交换,将一体式高温热泵机组内的散热管路入水温度稳定在地下恒温层温度,然后通过热交换将太阳能电池板处的循环过来的高温水流降温后再循环回太阳能电池板,使得太阳能电池板处的温度能够维持在最佳发电温度25度左右,高效低能耗的解决光伏板物理降温的问题。

[0010] 优选的,所述太阳能电池板的背面与毛细管席之间设有槽型的导热板,导热板为中空且中空部分内置有导热介质,导热板的槽口面卡扣在太阳能电池板的背面及侧壁,导热板槽背面贴合毛细管席,导热板为导热材料制成,导热板的中空部分空厚度为5至10厘米,导热介质包括空气;毛细管席并不与太阳能电池板完全贴合,在设置时需与太阳能电池板保持一定间距,即留有5—10cm的空气夹层,由于常用毛细管席的制作原料为PP-R、PE-RT等可热塑性塑料,该材料虽具有良好的耐高温、耐腐蚀性,但其长期的工作温度不易超过70℃,否则会严重影响其使用寿命,对于叠合了光伏组件的金属屋面板而言,其表面温度在太阳辐射较强时通常能够达到80℃以上,因此,考虑到毛细管席的使用寿命并结合太阳能电

池板的表面工作温度,设置槽型的中空导热板,即能包裹并降温太阳能电池板,又能避免高温对毛细管席的影响。

[0011] 优选的,所述总供水管处设有供水温度计,总回水管处设有回水温度计,供水温度计、回水温度计数据连接至一体式高温热泵机组;供水温度计、回水温度计具有实时显示水温和数据远传的功能,能够将温度信息数据远传到一体式高温热泵机组,从而控制水温,防止因水温过低造成结露现象严重或水温过高时毛细管席的降温效果减弱从而影响太阳能电池板的发电效率。

[0012] 优选的,所述系统还包括蓄热水箱,蓄热水箱通过上行蓄热管路连通至上行吸热管路,蓄热水箱通过下行蓄热管路连通至下行吸热管路,上行蓄热管路、下行蓄热管路上均设有蓄热阀门;蓄热水箱能够用来蓄热并在供暖季用于供暖或日常用于生活热水的供给。

[0013] 更优的,所述上行吸热管路、下行吸热管路上均设有吸热阀门,一体式高温热泵机组的吸热水口处设有吸热水口阀门,一体式高温热泵机组的散热水口处设有散热水口阀门,吸热水口阀门、散热水口阀门均为电控阀门;针对整个系统,由于整体的蓄热形式为跨季节蓄热,故根据其使用功能的不同总共分为冬夏两个工况:对于夏季工况,系统的运行目的为吸收热量降低太阳能电池板背板的表面温度,提高光电转换效率,因此在运行时对应吸热阀门、吸热水口阀门、散热水口阀门开启,蓄热阀门关闭;而对于冬季工况,由于室外环境温度本身较低,因此无需以提供冷却水的方式降低太阳能电池板的工作温度,此时系统的功能为取用热量并将其供给室内,满足对于供暖或生活热水的使用需求,即对应蓄热阀门、吸热水口阀门、散热水口阀门开启,吸热阀门关闭或调小。

[0014] 优选的,所述毛细管席呈平面蜂窝状结构;蜂窝状结构能够更加均衡的对太阳能电池板进行降温。

[0015] 优选的,所述上行吸热管路、下行吸热管路自太阳能电池板的支架内部穿过后连通至总供水管与总回水管。

[0016] 本实用新型的有益效果是:

[0017] 本实用新型通过利用地下常温土壤温度相对稳定的特性对太阳能电池板进行循环降温,解决了太阳能电池板光电转换过程中因工作温度过高而导致效率降低问题,同时,在冬季对建筑物进行供暖或提供生活热水,高效低能耗的提高了太阳能电池板的发电效率的同时实现了对废热、余热的有效回收以及能源的高效利用。

附图说明

[0018] 图1是一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统的太阳能电池板部分侧视图;

[0019] 图2是太阳能电池板部分的后视图;

[0020] 图3是系统示意图。

[0021] 图中:1、太阳能电池板;2、毛细管席;3、一体式高温热泵机组;4、地下热交换井;5、总供水管;6、总回水管;7、上行吸热管路;8、下行吸热管路;9、上行散热管路;10、下行散热管路;11、导热板;12、供水温度计;13、回水温度计;14、蓄热水箱;15、上行蓄热管路;16、下行蓄热管路;17、蓄热阀门;18、吸热阀门;19、吸热水口阀门;20、散热水口阀门;21、支架。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型中的相关技术进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 参考图1~3,一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统,包括:太阳能电池板1、毛细管席2、一体式高温热泵机组3、地下热交换井4,毛细管席2用于给太阳能电池板1进行水循环降温,一体式高温热泵机组3用于将毛细管席2内的高温水与地下热交换井4内的低温水进行热交换;太阳能电池板1的背面导热连接毛细管席2,毛细管席2与太阳能电池板1的背面平行设置,毛细管席2上连通有总供水管5与总回水管6,总供水管5通过上行吸热管路7连通至一体式高温热泵机组3,总回水管6通过下行吸热管路8连通至一体式高温热泵机组3,一体式高温热泵机组3通过上行散热管路9、下行散热管路10连通至地下热交换井4,毛细管席2通过上行吸热管路7、下行吸热管路8与一体式高温热泵机组3进行吸热水循环,一体式高温热泵机组3通过上行散热管路9、下行散热管路10与地下热交换井4进行散热水循环;地下热交换井4位于地下50至150米深处,上行吸热管路7、下行吸热管路8、上行散热管路9、下行散热管路10均为保温材料制成,毛细管席2、地下热交换井4为导热材料制成,地下热交换井4内水循环时与井外地下土壤进行热交换以降低循环水的温度;

[0024] 通过利用地下常温土壤温度相对稳定的特性,利用地下50米至150米处温度稳定在15度左右的土壤与一体式高温热泵机组3进行热交换,将一体式高温热泵机组3内的散热管路入水温度稳定在地下恒温层温度,然后通过热交换将太阳能电池板1处的循环过来的高温水流降温后再循环回太阳能电池板1,使得太阳能电池板1处的温度能够维持在最佳发电温度25度左右,高效低能耗的解决光伏板物理降温的问题。

[0025] 进一步的,所述太阳能电池板1的背面与毛细管席2之间设有槽型的导热板11,导热板11为中空且中空部分内置有导热介质,导热板11的槽口面卡扣在太阳能电池板1的背面及侧壁,导热板11槽背面贴合毛细管席2,导热板11为导热材料制成,导热板11的中空部分空厚度为5至10厘米,导热介质包括空气;毛细管席2并不与太阳能电池板1完全贴合,在设置时需与太阳能电池板1保持一定间距,即留有5—10cm的空气夹层,由于常用毛细管席2的制作原料为PP-R、PE-RT等可热塑性塑料,该材料虽具有良好的耐高温、耐腐蚀性,但其长期的工作温度不易超过70℃,否则会严重影响其使用寿命,对于叠合了光伏组件的金属屋面板而言,其表面温度在太阳辐射较强时通常能够达到80℃以上,因此,考虑到毛细管席2的使用寿命并结合太阳能电池板1的表面工作温度,设置槽型的中空导热板11,即能包裹并降温太阳能电池板1,又能避免高温对毛细管席2的影响。

[0026] 进一步的,所述总供水管5处设有供水温度计12,总回水管6处设有回水温度计13,供水温度计12、回水温度计13数据连接至一体式高温热泵机组3;供水温度计12、回水温度计13具有实时显示水温和数据远传的功能,能够将温度信息数据远传到一体式高温热泵机组3,从而控制水温,防止因水温过低造成结露现象严重或水温过高时毛细管席2的降温效果减弱从而影响太阳能电池板1的发电效率。

[0027] 进一步的,所述系统还包括蓄热水箱14,蓄热水箱14通过上行蓄热管路15连通至上行吸热管路7,蓄热水箱14通过下行蓄热管路16连通至下行吸热管路8,上行蓄热管路15、

下行蓄热管路16上均设有蓄热阀门17；蓄热水箱14能够用来蓄热并在供暖季用于供暖或日常用于生活热水的供给。

[0028] 更进一步的，所述上行吸热管路7、下行吸热管路8上均设有吸热阀门18，一体式高温热泵机组3的吸热水口处设有吸热水口阀门19，一体式高温热泵机组3的散热水口处设有散热水口阀门20，吸热水口阀门19、散热水口阀门20均为电控阀门；针对整个系统，由于整体的蓄热形式为跨季节蓄热，故根据其使用功能的不同总共分为冬夏两个工况：对于夏季工况，系统的运行目的为吸收热量降低太阳能电池板1背板的表面温度，提高光电转换效率，因此在运行时对应吸热阀门18、吸热水口阀门19、散热水口阀门20开启，蓄热阀门17关闭；而对于冬季工况，由于室外环境温度本身较低，因此无需以提供冷却水的方式降低太阳能电池板1的工作温度，此时系统的功能为取用热量并将其供给室内，满足对于供暖或生活热水的使用需求，即对应蓄热阀门17、吸热水口阀门19、散热水口阀门20开启，吸热阀门18关闭或调小。

[0029] 进一步的，所述毛细管席2呈平面蜂窝状结构；蜂窝状结构能够更加均衡的对太阳能电池板1进行降温。

[0030] 进一步的，所述上行吸热管路7、下行吸热管路8自太阳能电池板1的支架21内部穿过后连通至总供水管5与总回水管6。

[0031] 实施例

[0032] 本实施例所采用的技术方案分为集热端、散热端和蓄热端，其中：

[0033] 集热端：将太阳能电池板1设置在支架21上并固定，并将总供水管5、总回水管6嵌入太阳能电池板1边框的支架21内部，用于向设置于电池板背部的毛细管席2提供可接受温度波动范围为18-20℃的冷却水，总供水管5、总回水管6与一体式高温热泵机组3相连。毛细管席2并不与太阳能电池板1的背面直接完全贴合，在设置时需与太阳能电池板1保持一定间距，即留有5—10cm的空气夹层，故采用槽型的导热板11，导热板11为中空且中空部分内置有导热介质空气，导热板11的槽口面卡扣在太阳能电池板1的背面及侧壁，导热板11槽背面贴合毛细管席2，导热板11为导热材料制成，导热板11的中空部分空厚度为5至10厘米。原因是由于常用的毛细管辐射空调的制作原料为PP-R、PE-RT等可热塑性塑料，这些材料虽具有良好的耐高温、耐腐蚀性，但其长期的工作温度不能超过70℃，否则会严重影响其使用寿命，对于叠合了光伏组件的金属屋面板而言，其表面温度在太阳辐射较强时通常能够达到80℃以上，因此，考虑到毛细管席2的使用寿命并结合太阳能电池板1的表面工作温度，在设置时需要控制二者的间距。此外，在总供水管5、总回水管6的出口端分别设置有供水温度计12、回水温度计13，该温度计具有实时显示水温和数据远传的功能，能够将温度信息数据远传到一体式高温热泵机组3，从而控制吸热水口阀门19、散热水口阀门20的开闭及大小，进而控制毛细管席2处的水温，防止因水温过低造成结露现象严重或水温过高时毛细管席2的降温效果减弱从而影响太阳能电池板1的发电效率。

[0034] 毛细管席2通过辐射和对流的作用吸收太阳能电池板1在光电转换过程中所散发的热量以及太阳能电池板1本身所吸收的太阳辐射热量，在降低太阳能电池板1工作温度的同时保证自身的温度低于70℃，在毛细管席2冷辐射的作用下，太阳能电池板1整体的工作温度将分布均匀并维持在较低的温度范围，以保证自身的光电转换效率。冷却水在吸收太阳能电池板1热量后作为高温回水循环回到一体式高温热泵机组3完成热交换降温后再次

供出,形成完整的工作循环。

[0035] 散热端:地埋管系统通过地下热交换井4与一体式高温热泵机组3相连,通过热泵的作用,将集热端收集的热量散入土壤中,地下热交换井4利用地下土壤(干土/湿土)热交换能力大,以土壤作为散热端,并以水作为传热介质,将集热端收集的热量释放在土壤中,进而降低散热端循环水的温度,循环后能够通过一体式高温热泵机组3持续与集热端进行热交换。

[0036] 蓄热端:在太阳能电池板1的安装建筑内设置蓄热水箱14,并将蓄热水箱14通过上行蓄热管路15连通至上行吸热管路7,蓄热水箱14通过下行蓄热管路16连通至下行吸热管路8,上行蓄热管路15、下行蓄热管路16上均设有蓄热阀门17;蓄热水箱14能够用来蓄热并在供暖季用于供暖或日常用于生活热水的供给,从而实现了对废热、余热的有效回收以及能源的高效利用。

[0037] 针对整个系统,由于整体的散蓄热形式为跨季节蓄热,故根据其使用功能的不同总共分为冬夏两个工况:对于夏季工况,系统的运行目的为吸收热量降低太阳能电池板1背板的表面温度,提高光电转换效率,因此在运行时对应吸热阀门18、吸热水口阀门19、散热水口阀门20开启,蓄热阀门17关闭;而对于冬季工况,由于室外环境温度本身较低,因此无需以提供冷却水的方式降低太阳能电池板1的工作温度为主,此时系统的功能为取用地下热交换井4在土壤中的热量并将其供给室内,或取用太阳能电池板1的发电释放热量将其供给室内,满足对于供暖或生活热水的使用需求,即对应蓄热阀门17、吸热水口阀门19、散热水口阀门20开启,吸热阀门18关闭或调小。

[0038] 本实施例中的18-20℃的冷却水供水温度仅为一种设计工况方案,这里的18-20℃是根据夏季室外设计气象参数及目前的一体式高温热泵机组3最高所能达到的出水温度共同确定,随着高温热泵技术的发展以及使用地区的不同,可采取不同的设计出水温度,也可与自控技术相结合,通过监测室外实时的气象参数和太阳能电池板的发电效率对供水温度进行实时调控。

[0039] 本实施例通过将毛细卷席2、太阳能电池板1和一体式高温热泵机组3相结合,组成一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统,以毛细管席2作为集热端,以土壤作为散热端,通过一体式高温热泵机组3的作用,在实现对太阳能电池板1降温提效的同时,进行太阳能电池板1余热的回收和利用,在冬季时利用,对建筑物实现冬季供暖及生活热水的供应。

[0040] 本实施例采用在太阳能电池板1的支架21内嵌入总供水管5、总回水管6的方式,并与一体式高温热泵机组3相连接形成完整循环通路,以可接受范围为18-20℃的冷却水作为传热介质通过辐射和对流的方式吸收太阳能电池板1光电转换过程中产生的大量热量和本身因吸收太阳辐射而产生的热量,提高太阳能电池板1的工作效率,同时能够防止太阳能电池板1因温度过高而发生故障。

[0041] 综上所述,本实用新型提供了一种具有热回收功能的太阳能电池板降温系统,通过利用地下常温土壤温度相对稳定的特性对太阳能电池板进行循环降温,解决了太阳能电池板光电转换过程中因工作温度过高而导致效率降低问题的同时,在冬季对建筑物进行供暖或提供生活热水,高效低能耗的提高了太阳能电池板的发电效率的同时实现了对废热、余热的有效回收以及能源的高效利用,因此本实用新型拥有广泛的应用前景。

[0042] 需要强调的是:以上仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任

任何形式上的限制,凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型技术方案的范围内。

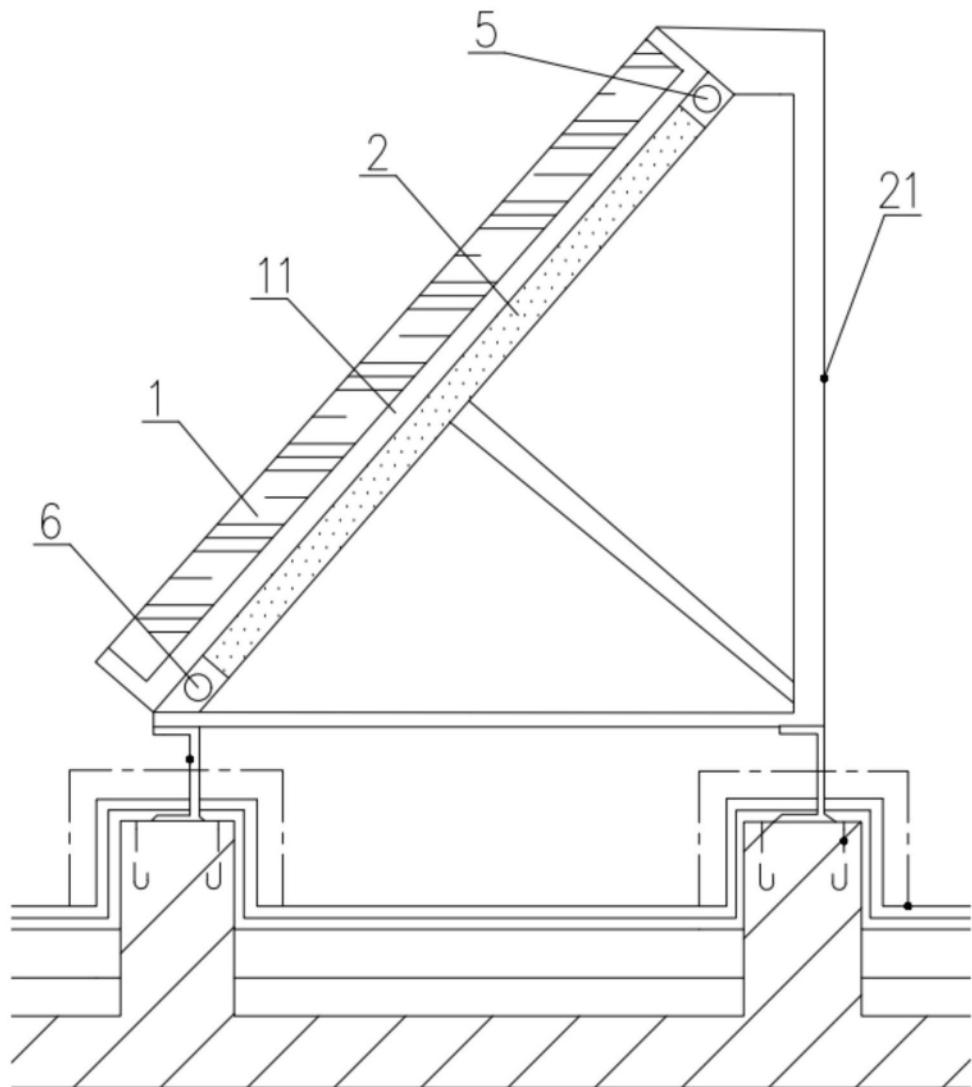


图1

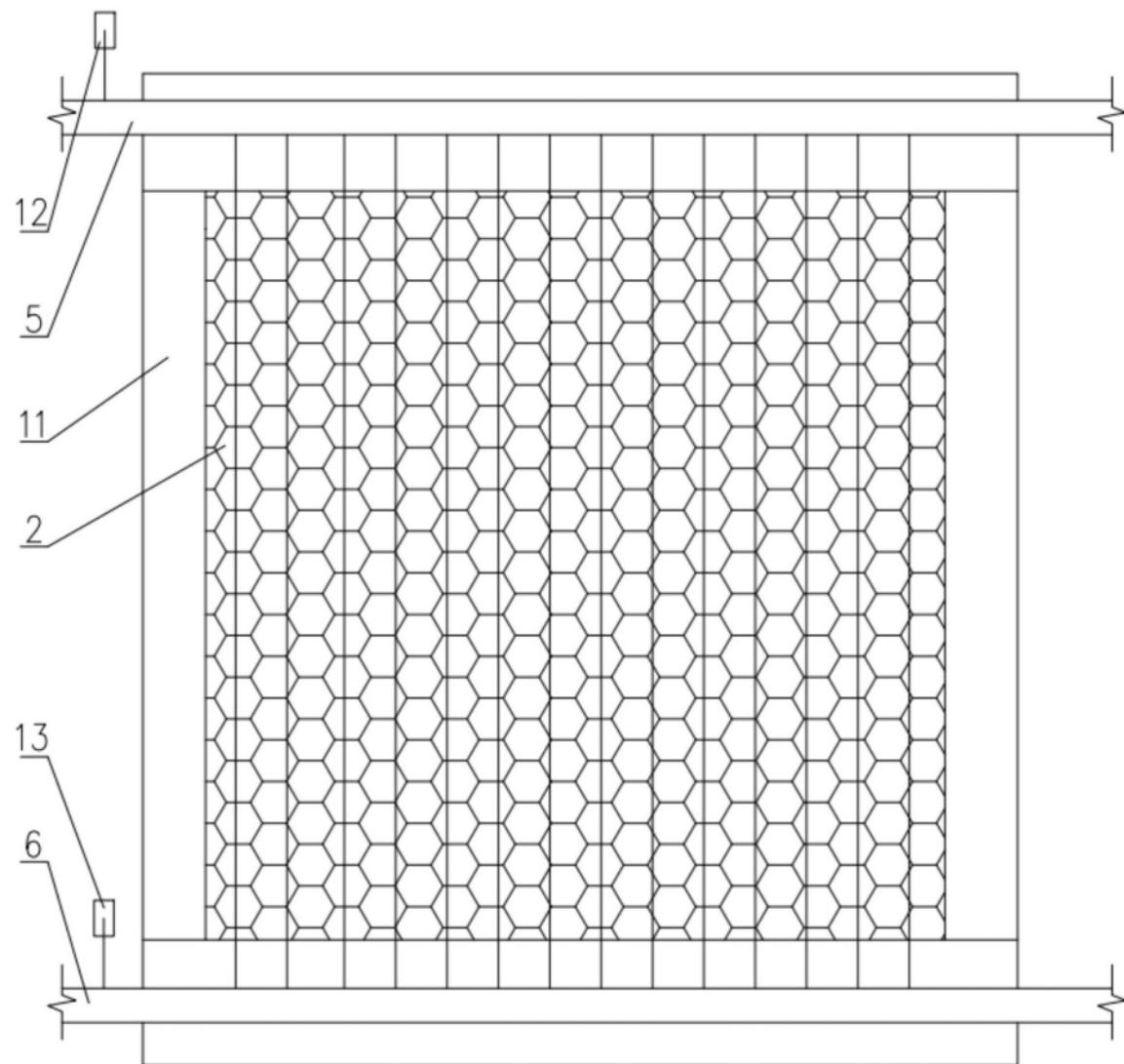


图2

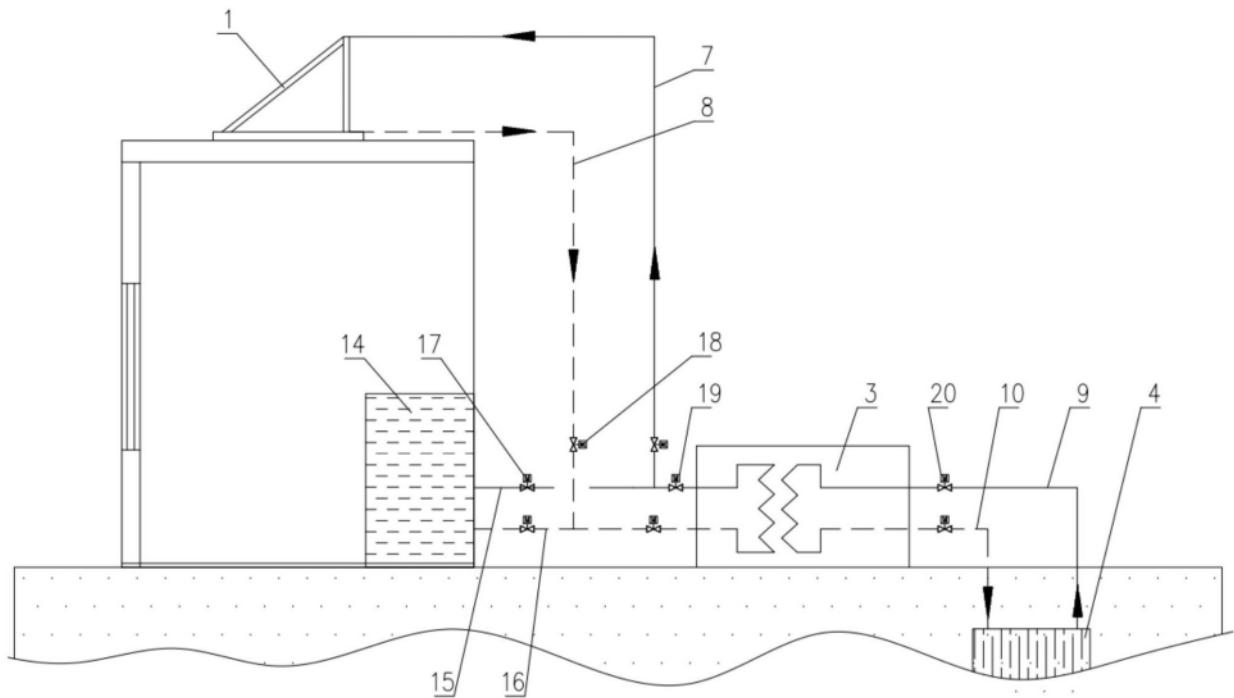


图3