



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105737438 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(21)申请号 201610174608.5

(22)申请日 2016.03.25

(71)申请人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市万柏林区迎泽西大街79号

(72)发明人 田琦 李心畅 李风雷 白惠峰 丁相午 韩瑞春

(74)专利代理机构 太原倍智知识产权代理事务所(普通合伙) 14111

代理人 戎文华

(51)Int.Cl.

F25B 25/00(2006.01)

F25B 27/00(2006.01)

F25B 19/02(2006.01)

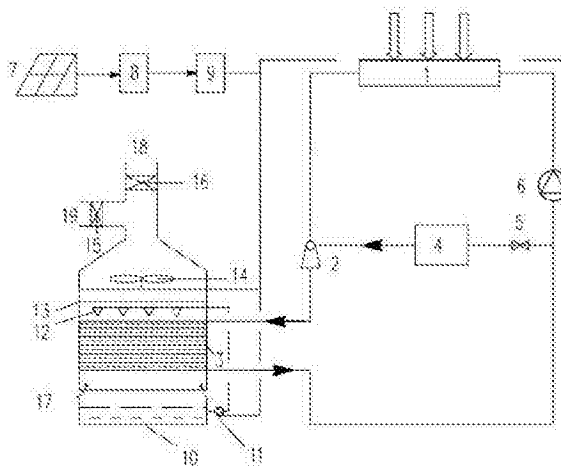
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置

(57)摘要

一种太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置是将所述太阳能光伏供电系统、所述太阳能喷射制冷系统和所述直接蒸发冷却系统进行结构优化配置并连通集于一体,实现了相同制冷情况下的“零”能耗,而且结构简单,使用方便,节能降耗,特别适用于温度较高的偏远山区、沙漠、边疆、海岛以及无电力供给的环境下使用。



1. 一种太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置,包括太阳能光伏供电系统、太阳能喷射制冷系统和直接蒸发冷却系统;其特征在于:将所述太阳能光伏供电系统、所述太阳能喷射制冷系统和所述直接蒸发冷却系统进行结构优化配置并连通集于一体,实现相同制冷情况下的“零”能耗;

所述太阳能光伏供电系统是由太阳能电池板(7)依次连接有蓄电池(8)和逆变器(9),并通过逆变器(9)的直交流转换后分别提供给太阳能喷射制冷系统的工质泵(6)、风机(14)以及直接蒸发冷却系统的喷淋循环水泵(11);

所述太阳能喷射制冷系统是由喷射器(2)的混合流体出口和冷凝器(3)连通,在冷凝器(3)之后分为两路,一路依次连通有膨胀阀(5)、蒸发器(4)和喷射器(2)的引射流体入口;另一路通过工质泵(6)依次连通有太阳能集热发生器(1)和喷射器(2)的工作流体入口;

所述直接蒸发冷却系统是直接蒸发冷却方式与喷射制冷侧冷凝器采用淋水蒸发冷凝方式的组合结构,所述组合结构是其底部设置有喷淋循环水箱(10),并通过管道依次连通有喷淋循环水泵(11)和喷淋装置(12);其底部侧面设置有进风口(17),顶部出风管I(18)上设置有阀门II(16),出风管II(19)上设置有阀门I(15),进风口(17)与出风管II(19)之间依次设置有冷凝器(3)、喷淋装置(12)、挡水板(13)和风机(14)构成。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于:所述太阳能光伏供电系统是为太阳能喷射制冷系统和直接蒸发冷却系统提供电能。

3. 如权利要求1所述的装置,其特征在于:所述直接蒸发冷却系统是直接为室内供冷,或是在太阳能喷射制冷系统工作时,作为后者的冷凝器。

4. 如权利要求1所述的装置,其特征在于:所述冷凝换热管(3)的材质是铜管,或是铝合金管的一种。

5. 如权利要求1所述的装置,其特征在于:太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置在天气条件允许的情况下,优先启动直接蒸发制冷系统,耗电更少,更为节能。

太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置,特别是一种将太阳能转化为电能和热能驱动喷射与蒸发复合供冷装置。

背景技术

[0002] 在我国偏远山区、沙漠、边疆、海岛,由于缺乏电力资源,给生活、工作、科学考察以及资源开发等带来了极大的不便,特别是我国新疆地区,夏季气温高达40℃以上,这样的温度环境迫切需要开发一种高效节能,而且不依赖于外界电力供应的供冷设备。

[0003] 通过对现有技术的文献检索发现,为了实现节约电能的目的,通常采用太阳能驱动制冷系统或太阳能与其他能源共同驱动制冷系统。如现有公开号为 CN200975805Y 的发明专利,公开了一种“新型太阳能燃气喷射制冷系统”,该系统利用太阳能集热器和燃气双热源供冷,在太阳辐射满足时利用太阳能喷射制冷,太阳辐射不足时利用燃气辅助加热来满足发生器的用热要求。再如现有公开号为CN201187918Y的发明专利,公开了一种“蓄能型太阳能喷射制冷装置”,该装置利用太阳能集热器和蓄能水箱在太阳辐射满足装置运行要求时制冷、蓄能,太阳辐射不足时利用所蓄能量驱动喷射制冷装置供冷。还有如公开号为CN1995869A的发明专利,公开了一种“太阳能喷射与变速压缩一体化制冷装置”,该装置在太阳能足以驱动喷射制冷时,系统以喷射制冷方式运行,太阳能不足时,系统以变速压缩式制冷方式运行。

[0004] 上述蓄能型、太阳能燃气喷射制冷系统、太阳能喷射制冷装置和太阳能喷射与压缩一体化制冷装置,虽然主要驱动能源是太阳能,但都需要电能来驱动工质泵等用电装置,尤其用燃气驱动时,不仅需要有燃气供应,而且利用太阳能驱动制冷所节约的能量又被低效的燃气辅助驱动制冷系统抵消。

[0005] 尽管光伏技术已经比较成熟,但是光电转化率仍然较低,考虑到光伏电池板数量及面积等因素,光伏供电难以满足传统空调的用电需求。

[0006] 研究表明,在相同制冷量的情况下,太阳能喷射制冷的耗电量是电压缩制冷系统耗电量的1/2左右,直接蒸发冷却系统耗电量是电压缩制冷系统耗电量的1/5左右。

[0007] 太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置将太阳能喷射制冷与蒸发冷却技术相结合,充分利用太阳能,通过优化结构,在满足供冷量的情况下实现“零”能耗。

发明内容

[0008] 本发明要解决的具体技术问题是将太阳能喷射制冷结构与直接蒸发冷却结构进行优化配置并集于一体,在满足供冷量的情况下实现“零”能耗,同时提供一种太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置,实现对环境偏僻、供电困难以及野外工作需要的环境下供冷。

[0009] 为了实现上述目的,本发明所采取的措施如下。

[0010] 一种太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置,包括太阳能光伏供电系统、太阳能喷射制冷系统和直接蒸发冷却系统;其特征在于:将所述太阳能光伏供电系统、所述太阳能喷射制冷系统和所述直接蒸发冷却系统进行结构优化配置并连通集于一体,实现相同制冷情况下的“零”能耗;

所述太阳能光伏供电系统是由太阳能电池板依次连接有蓄电池和逆变器,并通过逆变器的直交流转换后分别提供给太阳能喷射制冷系统的工质泵、风机以及直接蒸发冷却系统的喷淋循环水泵;

所述太阳能喷射制冷系统是由喷射器的混合流体出口和冷凝器连通,在冷凝器之后分为两路,一路依次连通有膨胀阀、蒸发器和喷射器的引射流体入口;另一路通过工质泵依次连通有太阳能集热发生器和喷射器的工作流体入口;

所述直接蒸发冷却系统是直接蒸发冷却方式与喷射制冷侧冷凝器采用淋水蒸发冷凝方式的组合结构,所述组合结构是其底部设置有喷淋循环水箱,并通过管道依次连通有喷淋循环水泵和喷淋装置;其底部侧面设置有进风口,顶部出风管I上设置有阀门II,出风管II上设置有阀门I,进风口与出风管II之间依次设置有冷凝器、喷淋装置、挡水板和风机构成。

[0011] 进一步地技术特征如下。

[0012] 所述太阳能光伏供电系统是为太阳能喷射制冷系统和直接蒸发冷却系统提供电能。

[0013] 所述直接蒸发冷却系统是直接为室内供冷,或是作为太阳能喷射制冷系统的冷凝器。

[0014] 所述冷凝换热管的材质是铜管,或是铝合金管的一种。

[0015] 本发明上述所提供的技术方案是将太阳能喷射制冷与直接蒸发冷却进行复合,在上午时段,由于太阳辐射照度低,太阳能集热发生器所收集的太阳能不足以驱动喷射制冷时,利用直接蒸发冷却系统为房间提供所需冷量。与此同时太阳能光伏供电系统开始吸收太阳能,将其转化为电能,储存于蓄电池中。在接近中午时,太阳辐射照度达到喷射制冷要求,启动太阳能喷射制冷系统为房间供冷,此时直接蒸发冷却系统作为喷射制冷系统的冷凝器进行工作。这样能够根据太阳辐射照度条件,直接蒸发冷却系统和太阳能喷射制冷系统交替耦合使用,满足房间不同时段的需求,实现最大程度的节能。

[0016] 与现有技术相比,本装置特出的优点与积极效果如下。

[0017] 本装置全部利用太阳能来驱动制冷,无需辅助热源和外界电能,能够实现“零”能耗情况下的供冷。

[0018] 本装置内直接蒸发制冷系统为不仅可以独立供冷,还可以作为喷射制冷系统的冷凝器,冷凝效果好,可提高太阳能喷射制冷系统的运行效率。

[0019] 本装置在天气条件允许的情况下,优先启动直接蒸发制冷系统,耗电更少,更为节能。

[0020] 本发明上述技术方案为偏远山区、沙漠、边疆以及海岛等缺乏电力资源的地方提供了一种太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置,特别是高温干燥地区使用的制冷设备,而且结构简单,使用方便,节能降耗。

附图说明

[0021] 图1是本装置的结构示意图。

[0022] 图中:1:太阳能集热发生器;2:喷射器;3:冷凝器;4:蒸发器;5:膨胀阀;6:工质泵;7:太阳能电池板;8:蓄电池;9:逆变器;10:喷淋循环水箱;11:喷淋循环水泵;12:喷淋装置;13:挡水板;14:风机;15:阀门I;16:阀门II;17:进风口;18:出风管I;19:出风管II。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作出进一步的说明。

[0024] 如附图1所示,实施本发明所提供的一种太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷装置,包括太阳能光伏供电系统、太阳能喷射制冷系统和直接蒸发冷却系统。其中:

对于太阳能光伏供电系统,在有太阳辐射的时段利用太阳能电池板7把收集到的光能转化为电能,将电能储存在蓄电池8中,在未开启喷射制冷系统时,通过逆变器9把直流电转化为交流电,为直接蒸发式制冷系统的水泵和风机供电;在开启喷射制冷系统时,光伏供电系统通过逆变器的交流电为喷射制冷系统工质泵6、喷淋循环水泵11、风机14提供电能。与此同时,蓄电池8把剩余的电量储存在蓄电池8中,以备太阳能供应不足或出现恶劣情况时使用。

[0025] 对直接蒸发冷却系统,喷淋循环水箱10中的水在喷淋循环水泵11的作用下到达,从进风口17进入的空气,与喷淋装置12喷洒出来的水进行热湿交换,交换之后的水回到喷淋循环水箱10,交换热量之后的空气在风机14的作用下到达顶部风阀门15,送入室内,为房间提供冷量。

[0026] 对于太阳能喷射制冷系统:当太阳能集热发生器收集的能量还不足以驱动喷射制冷时,启动直接蒸发式冷却系统,为房间提供冷量。当太阳能辐射增强时,在太阳能集热发生器1管道内吸热升温的制冷剂变成高压饱和蒸汽,该蒸汽在喷射器2内绝热膨胀使得压力降低流速增加,从而吸入蒸发器4中的低压蒸汽,两流体在喷射器2内混合后进入冷凝器3,冷凝后的液态制冷剂分为两路,一路通过节流阀进入蒸发器4,另一路经工质泵6回到太阳能集热发生器1中,完成循环。

[0027] 该装置将太阳能喷射制冷与直接蒸发冷却进行复合,在晴朗气候条件下上午10点以前的时段,由于太阳辐射照度低,太阳能集热发生器1所收集的太阳能不足以驱动喷射制冷,利用蓄电池8中的电能驱动直接蒸发冷却系统为房间供冷;与此同时太阳能光伏供电系统开始吸收太阳能,将其转化为电能,储存于蓄电池8中。随着太阳辐射的增强,10点以后,太阳能集热发生器中的制冷剂收集的能量足以驱动喷射制冷系统运行时,开启太阳能喷射制冷系统,利用蓄电池8中的电能驱动工质泵6、喷淋循环水泵11以及风机14,喷射制冷系统为房间供冷,同时,阀门19关闭、18开启,直接蒸发冷却系统,室外空气通过进风口17经过冷凝器3换热管表面与喷淋水和换热管内制冷剂换热之后,在风机14的作用下,由出风口18排到室外。

[0028] 在空气干燥的气候条件下,直接蒸发冷却系统供冷能力强,而且室内空气湿度小,直接蒸发冷却系统就可以满足为建筑供冷的要求。由于直接蒸发冷却系统耗电量很小,利

用储存在蓄电池中电能和当时转换的电能就可以满足直接蒸发冷却系统循环水泵的用电量。室外空气在风机14的作用下,由进风口17进入风道,在冷凝器3的换热管表面与喷淋水换热,被冷却后由出风口19送入室内,为房间供冷。

[0029] 以新疆喀什地区建筑为例,面积为 5 m^2 ,层高为2 m的建筑,夏季(7、8月)最大冷负荷为1kw,整个夏季完全用电压缩制冷系统的总用电量为162.626 kw.h,完全用太阳能光伏和光热驱动的喷射与直接蒸发复合供冷系统总用电量为47.12kw.h,复合系统耗电仅为电压缩制冷系统的29.1%。

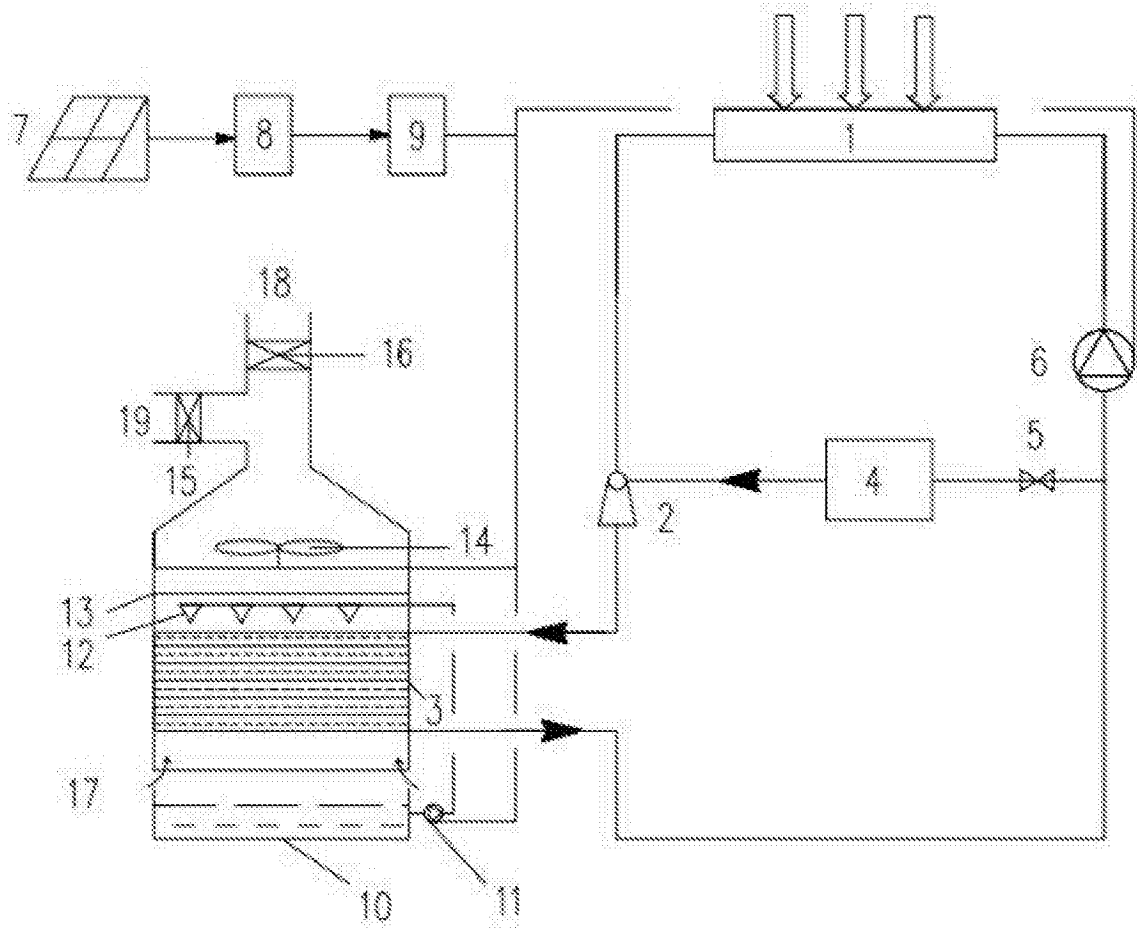


图1