

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103190313 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310138149. 1

(22) 申请日 2013. 04. 19

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

(72) 发明人 郑茂余 齐杰 郑超

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 高媛

(51) Int. Cl.

A01G 9/24 (2006. 01)

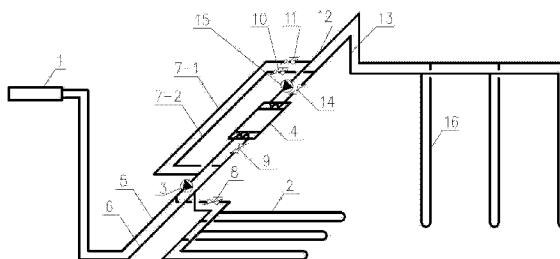
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

用于寒冷地区果蔬大棚或温室的空气能土壤蓄热供暖供冷装置

(57) 摘要

用于寒冷地区果蔬大棚或温室的空气能土壤蓄热供暖供冷装置,它涉及一种空气能土壤蓄热供暖供冷装置。该装置解决目前寒冷地区冬季大棚供暖能源浪费、夏季不能供冷降温、维持费用高且不利于植物生长的问题。垂直U型地埋管换热器的通过低温侧供水管的连通分别与第一旁通管和第一循环泵连通,第一旁通管与第二循环泵连通;第一循环泵与热泵机组连通,热泵机组与低温侧回水管连通;热泵机组与第二循环泵连通,第二循环泵与风机盘管连通;风机盘管分别与第二旁通管和第一阀门连通,第二旁通管与低温侧回水管的进口端连通,第一阀门与热泵机组连通;低温侧回水管与垂直U型地埋管换热器连通。本发明用于寒冷地区果蔬大棚或温室中。



1. 一种用于寒冷地区果蔬大棚或温室的空气能土壤蓄热供暖供冷装置,其特征在于所述装置包括风机盘管(1)、第二循环泵(3)、热泵机组(4)、高温侧供水管(5)、高温侧回水管(6)、第一旁通管(7-1)、第二旁通管(7-2)、第一阀门(9)、第二电磁阀(10)、第三电磁阀(11)、低温侧供水管(12)、低温侧回水管(13)、第二阀门(14)、第一循环泵(15)和垂直U型地埋管换热器(16),垂直U型地埋管换热器(16)的出口端与低温侧供水管(12)的进口端连通,低温侧供水管(12)的出口端分别与第一旁通管(7-1)的一端和第一循环泵(15)的进口端连通,第一旁通管(7-1)的另一端与第二循环泵(3)的进口端连通;

第一循环泵(15)的出口端与热泵机组(4)蒸发器的进口端连通,热泵机组(4)蒸发器的出口端通过第二阀门(14)与低温侧回水管(13)的进口端连通;

热泵机组(4)的冷凝器的出口端与第二循环泵(3)的进口端连通,第二循环泵(3)的出口端通过高温侧供水管(5)与风机盘管(1)的进口端连通;

风机盘管(1)的出口端与高温侧回水管(6)的进口端连通,高温侧回水管(6)的出口端分别与第二旁通管(7-2)的一端和第一阀门(9)的进口端连通,第二旁通管(7-2)的另一端与低温侧回水管(13)的进口端连通,第一阀门(9)的出口端与热泵机组(4)的冷凝器的进口端连通;低温侧回水管(13)的出口端与垂直U型地埋管换热器(16)的进口端连通;

第一旁通管(7-1)上设有第三电磁阀(11),第二旁通管(7-2)上设有第二电磁阀(10)。

2. 根据权利要求1所述用于寒冷地区果蔬大棚或温室的空气能土壤蓄热供暖供冷装置,其特征在于所述装置还包括水平地埋供暖管(2)和第一电磁阀(8),水平地埋供暖管(2)的进口端与高温侧供水管(5)连通,水平地埋供暖管(2)的出口端与高温侧回水管(6)连通,水平地埋供暖管(2)的进口部分设有第一电磁阀(8)。

用于寒冷地区果蔬大棚或温室的空气能土壤蓄热供暖供冷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空气能土壤蓄热供暖供冷装置。

背景技术

[0002] 寒冷地区冬季室外气温低,种植果蔬、花卉的大棚或温室(以下简称“大棚”)里的温度也普遍较低。一般到11月下旬,如果棚内不供暖植物就已不能正常生长。为了使植物能够正常生长,就必须进行供暖,直至翌年的2月下旬或3月上旬。夏季5月以后,如果不供冷,因太阳辐射强度大,棚内温度过高,就要揭开大棚自然通风,植物只能在自然环境下生长。

[0003] 目前寒冷地区冬季大棚供暖的方法主要有以下几种。一是采用小煤炉或热风炉供暖,其效果是热效率低,污染严重,不仅污染大气,也污染棚内,而且棚内的温度不均匀,影响植物的生长,由于燃料浪费严重,所以运行成本也较高;二是大棚集中供暖(单独设立锅炉房),棚内设置散热设备,即使保温比较好的大棚,其耗热量至少是相同面积节能建筑的2-3倍,供暖费用也很高。且上述两种方法夏季都无法供冷,要降低棚内的温度,也只能揭开大棚通风,植物靠自然气温生长,无法生产夏季要求比较低温的珍贵植物。三是采用土壤源热泵系统供暖,该方法是一种比较新式的供暖方法,它是用热泵从地下土壤中取热进行供暖的,但是长期从地下取热而不补热地下就会失去热平衡,地下土壤的温度就会逐年降低,取热的效率就会逐年下降,运行费用就会越来越高,甚至无法应用。如果利用热泵系统夏季供冷,冬季供暖,耗电量也比较大,运行费用也较高。四是采用地下水源热泵系统供暖,该方法是通过取水并用潜水泵把地下水打到地面以上,用热泵取地下水的热量进行供暖,再通过回灌井把水排回到地下,这种方法不可避免的污染地下水和地下的土壤,且长期运行不能把用过的地下水全部排回到地下,因此这种方法有些地区已经限制使用。另外,现在还有一些其它的技术,如棚内采用相变蓄热材料进行相变蓄热或显热蓄热,目的是均衡棚内的温度,即降低高温、提升最低温度,但是这些方法都不能从根本上解决严寒、寒冷地区棚内冬季温度过低夏季温度高的难题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种用于寒冷地区果蔬大棚或温室的空气能土壤蓄热供暖供冷装置,为解决目前寒冷地区冬季大棚供暖能源浪费、夏季不能供冷降温、维持费用高且不利于植物生长的问题。

[0005] 本发明为解决上述技术问题采取的技术方案是:所述装置包括风机盘管、第二循环泵、热泵机组、高温侧供水管、高温侧回水管、第一旁通管、第二旁通管、第一阀门、第二电磁阀、第三电磁阀、低温侧供水管、低温侧回水管、第二阀门、第一循环泵和垂直U型地埋管换热器,垂直U型地埋管换热器的出口端与低温侧供水管的进口端连通,低温侧供水管的出口端分别与第一旁通管的一端和第一循环泵的进口端连通,第一旁通管的另一端与第二

循环泵的进口端连通；

[0006] 第一循环泵的出口端与热泵机组蒸发器的进口端连通，热泵机组蒸发器的出口端通过第二阀门与低温侧回水管的进口端连通；

[0007] 热泵机组的冷凝器的出口端与第二循环泵的进口端连通，第二循环泵的出口端通过高温侧供水管与风机盘管的进口端连通；

[0008] 风机盘管的出口端与高温侧回水管的进口端连通，高温侧回水管的出口端分别与第二旁通管的一端和第一阀门的进口端连通，第二旁通管的另一端与低温侧回水管的进口端连通，第一阀门的出口端与热泵机组的冷凝器的进口端连通；低温侧回水管的出口端与垂直 U 型地埋管换热器的进口端连通；

[0009] 第一旁通管上设有第三电磁阀，第二旁通管上设有第二电磁阀。

[0010] 本发明具有以下有益效果：本发明是在果蔬大棚或温室内建立一个把空气能进行储取的供暖供冷装置，该装置是由风机盘管和水平地埋供暖管等组成，它可把大棚或温室全年多余的热量通过风机盘管和垂直 U 型地埋管换热器等蓄储在地下土壤之中，冬季需要用土壤源热泵机组取出来供暖，当供暖结束时，地下土壤的温度很低。夏季把大棚多余的热量储存在地下土壤中的同时，也就把地下土壤中的冷量取出来供冷降温，还可利用通风机实现换气降温、蓄储冷量，以控制棚内适宜于植物生长的温度。这样既可实现季节性长期蓄热和蓄冷，也可进行一日内的短期蓄热、蓄冷，更加廉价地利用自然能。把棚内全年多余的热量用于冬季供暖，冬季地下的冷量用于夏季供冷，这样，可实现能量的合理循环利用。充分利用自然能，营造一个适宜植物生长的棚内环境，提高大棚或温室的利用率 30% -40%，使它一年四季都能用。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明整体结构示意图。

具体实施方式

[0012] 具体实施方式一：结合图 1 说明本实施方式，本实施方式的所述装置包括风机盘管 1、第二循环泵 3、热泵机组 4、高温侧供水管 5、高温侧回水管 6、第一旁通管 7-1、第二旁通管 7-2、第一阀门 9、第二电磁阀 10、第三电磁阀 11、低温侧供水管 12、低温侧回水管 13、第二阀门 14、第一循环泵 15 和垂直 U 型地埋管换热器 16，垂直 U 型地埋管换热器 16 的出口端与低温侧供水管 12 的进口端连通，低温侧供水管 12 的出口端分别与第一旁通管 7-1 的一端和第一循环泵 15 的进口端连通，第一旁通管 7-1 的另一端与第二循环泵 3 的进口端连通；

[0013] 第一循环泵 15 的出口端与热泵机组 4 蒸发器的进口端连通，热泵机组 4 蒸发器的出口端通过第二阀门 14 与低温侧回水管 13 的进口端连通；

[0014] 热泵机组 4 的冷凝器的出口端与第二循环泵 3 的进口端连通，第二循环泵 3 的出口端通过高温侧供水管 5 与风机盘管 1 的进口端连通；

[0015] 风机盘管 1 的出口端与高温侧回水管 6 的进口端连通，高温侧回水管 6 的出口端分别与第二旁通管 7-2 的一端和第一阀门 9 的进口端连通，第二旁通管 7-2 的另一端与低温侧回水管 13 的进口端连通，第一阀门 9 的出口端与热泵机组 4 的冷凝器的进口端连通；

低温侧回水管 13 的出口端与垂直 U 型地埋管换热器 16 的进口端连通；

[0016] 第一旁通管 7-1 上设有第三电磁阀 11, 第二旁通管 7-2 上设有第二电磁阀 10。

[0017] 具体实施方式二:结合图 1 说明本实施方式,本实施方式的装置还包括水平地埋供暖管 2 和第一电磁阀 8,水平地埋供暖管 2 的进口端与高温侧供水管 5 连通,水平地埋供暖管 2 的出口端与高温侧回水管 6 连通,水平地埋供暖管 2 的进口部分设有第一电磁阀 8,当大棚或温室内地面植物根部土壤参照点温度低于其限定温度时,第一电磁阀 8 打开,热介质通过水平地埋供暖管 2 加热地表层土壤,当该土壤层的温度达到设定的温度值时,电磁阀 8 关闭。热泵机组 4 既可分别通过风机盘管 1 和通过水平地埋供暖管 2 加热,二者又可同时加热。其它实施方式与具体实施方式一相同。

[0018] 工作原理:在图 1 中所示的系统实施的方法是,夏季或其它季节时,当大棚或温室内的温度达到或超过上限时,第二循环泵 3 和风机盘管 1 启动,第二电磁阀 10 和第三电磁阀 11 开启,第一阀门 9 和第二阀门 14 关闭,介质通过垂直 U 型地埋管换热器 16、低温侧供水管 12、第一旁通管 7-1 和高温侧供水管 5 进入风机盘管 1。由于地下土壤的温度低于棚内的温度,因此从垂直 U 型地埋管换热器 16 流出的介质温度较低,在循环泵 3 的驱动下,介质流入风机盘管 1,通过它的换热器与室内的空气换热,空气把热量传给介质,空气降温,介质温度升高并通过高温侧回水管 6、第二旁通管 7-2 和低温侧回水管 13 流回到垂直 U 型地埋管换热器 16 与低温土壤换热。介质温度降低,通过垂直 U 型地埋管换热器 16 的出口端、低温侧供水管 12、第一旁通管 7-1、第二循环泵 3 及高温侧供水管 5 再次进入风机盘管 1,通过换热降低空气温度。周而复始,不断地把棚内多余的热量蓄储到地下土壤之中,同时达到降低棚内温度的目的,地下土壤温度缓慢上升。

[0019] 寒冷季节,当大棚内温度达到或低于设定的棚内供暖下限温度时,热泵机组 4、第二循环泵 3、风机盘管 1 和第一循环泵 15 启动,第二电磁阀 10 和第三电磁阀 11 关闭,第一阀门 9 和第二阀门 14 打开。在热泵机组 4 的低温侧,在第一循环泵 15 的驱动下,介质通过垂直 U 型地埋管换热器 16、低温侧供水管 12、热泵机组 4、第二阀门 14、低温侧回水管 13 进行流动。介质流经热泵机组 4 的蒸发器时被吸热降温,降温的介质通过低温侧回水管 13 进入垂直 U 型地埋管换热器 16,由于降温介质的温度低于土壤温度,因此介质被土壤加热、升温,升温的介质再进入到热泵机组 4 的蒸发器与制冷剂换热,把热量传给制冷剂的同时降温,再返回到垂直 U 型地埋管换热器 16 与土壤换热,土壤温度缓慢下降。周而复始,地下土壤作为低温热源,不断地给热泵机组 4 提供热量。与此同时,在热泵机组 4 的另一侧即高温侧,在循环泵 3 的驱动下,由热泵机组 4 的蒸发器转移过来的热量通过冷凝器加热高温侧介质,被加热的介质通过高温侧供水管 5 流入到风机盘管 1 内,与来自棚内的空气换热,空气被加热并被送到棚内与其它空气混合,棚内温度上升。介质因与空气换热而自身温度降低,通过高温侧回水管 6、第一阀门 9,再流回到热泵机组 4 的冷凝器被加热升温。周而复始,第二循环泵 3 不断地把热泵机组 4 从地下土壤中提取的热量输送给风机盘管 1,使大棚内的温度不断上升。

[0020] 当大棚内的温度和地表土壤层温度均达到各自的设定温度时,热泵机组 4、第二循环泵 3、第一循环泵 15 和风机盘管 1 停止运行。由此可见供暖的热量都是取自通过垂直 U 型地埋管换热器 16 蓄储在土壤中的热量和少量热泵耗电转化而来的热量。

[0021] 夏季,夜间或凌晨室外空气温度低于棚内 2℃ 及以上时,启动大棚内的通风扇 17

通风降温并蓄储冷量,棚内外的温度差小于或等于 0.5℃时,通风扇 17 停止运行,这样可以节约更多的电能。

