



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115948956 A

(43) 申请公布日 2023.04.11

(21) 申请号 202310077854.9

(22) 申请日 2023.01.16

(71) 申请人 中国核电工程有限公司
地址 100840 北京市海淀区西三环北路117号

(72) 发明人 张冉 孙超杰 汪晨辉 王超
赵斌 洪德训 李兵 吕佳宁
韩双 齐云飞

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
专利代理师 邓伯英 罗建民

(51) Int. Cl.
E01C 11/26 (2006.01)

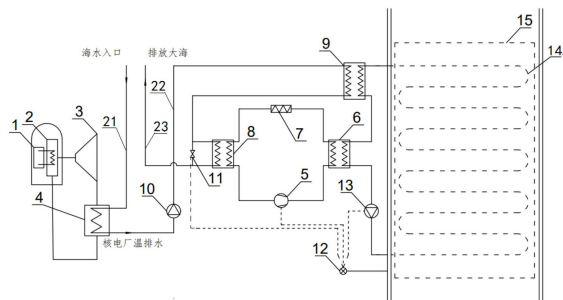
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于核能的道路除雪系统

(57) 摘要

本发明公开一种基于核能的道路除雪系统，包括第一除雪单元和/或第二除雪单元，第一除雪单元包括相变蓄热装置、第一融雪管道，相变蓄热装置与核电厂中的温排水系统相连，相变蓄热装置内设有相变材料，第一融雪管道与相变蓄热装置相连，并铺设在道路下，第一融雪管道内流通有除雪介质，在除雪工况下，第一融雪管道中的除雪介质流经相变蓄热装置并与相变材料换热，吸收相变材料的热量后返回；第二除雪单元包括第二融雪管道，第二融雪管道与核能供暖管网相连，并铺设在道路下，用于通入核能供暖管网中的供暖介质进行除雪。本发明除雪效率高，节能环保，不会对道路造成破坏。



1. 一种基于核能的道路除雪系统,其特征在于,包括第一除雪单元和/或第二除雪单元,

所述第一除雪单元包括相变蓄热装置(9)、第一融雪管道(14A),

所述相变蓄热装置与核电厂中的温排水系统相连,相变蓄热装置内设有相变材料,所述第一融雪管道与相变蓄热装置相连,并铺设在道路下,第一融雪管道内流通有除雪介质,

在非除雪工况下,相变材料与流经相变蓄热装置的温排水换热,吸收温排水的热量并进行存储,

在除雪工况下,第一融雪管道中的除雪介质流经相变蓄热装置并与相变材料换热,吸收相变材料的热量后返回;

所述第二除雪单元包括第二融雪管道,所述第二融雪管道与核能供暖管网相连,并铺设在道路下,用于通入核能供暖管网中的供暖介质进行除雪。

2. 根据权利要求1所述的基于核能的道路除雪系统,其特征在于,所述第一除雪单元还包括热泵装置,

所述热泵装置与所述相变蓄热装置、所述第一融雪管道分别相连,热泵装置内流通有制冷剂,热泵装置用于利用制冷剂吸收相变蓄热装置流出的温排水的热量,并将热量传递给相变蓄热装置流出的除雪介质。

3. 根据权利要求2所述的基于核能的道路除雪系统,其特征在于,所述热泵装置包括压缩机(5)、冷凝器(6)、以及蒸发器(8),

所述压缩机、所述冷凝器、以及所述蒸发器按顺序通过管道连接构成闭环回路,所述制冷剂设于所述闭环回路中;

所述蒸发器与所述相变蓄热装置相连,用于通入相变蓄热装置流出的温排水并使其与制冷剂换热,使制冷剂吸热升温;

所述冷凝器与所述相变蓄热装置、所述第一融雪管道分别相连,用于通入相变蓄热装置流出的除雪介质并使其与升温后的制冷剂换热进一步升温后返回到第一融雪管道。

4. 根据权利要求3所述的基于核能的道路除雪系统,其特征在于,所述热泵装置还包括节流阀(7),

所述节流阀设于所述闭环回路上,且处于所述蒸发器的上游和所述冷凝器的下游。

5. 根据权利要求4所述的基于核能的道路除雪系统,其特征在于,所述系统还包括第二泵(13)和/或第三泵(19),

所述第二泵设于所述第一融雪管道上,用于加快除雪介质的流通速度;

所述第三泵设于所述第二融雪管道上,用于加快供暖介质的流通速度。

6. 根据权利要求5所述的基于核能的道路除雪系统,其特征在于,所述系统还包括第一监测控制装置(12)和/或第二监测控制装置(18),

所述第一监测控制装置与所述压缩机、所述第二泵分别相连,用于对道路环境进行监测,并在监测到下雪时控制压缩机、第二泵启动;

所述第二监测控制装置与所述第三泵分别相连,用于对道路环境进行监测,并在监测到下雪时控制第三泵启动。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的基于核能的道路除雪系统,其特征在于,所述核能供暖管网包括核电厂换热器(16)、热力站换热器(17)、循环管道(24)、以及供暖管道(25),

所述核电厂换热器与核电厂中的汽轮机相连,所述热力站换热器与核电厂换热器通过循环管道相连,所述第二融雪管道与热力站换热器通过供暖管道相连,

所述循环管道内流通有循环介质,所述供暖管道用于流通所述供暖介质,

核电厂换热器用于通入汽轮机抽汽并使其与循环介质换热,使循环介质吸收汽轮机抽汽的热量后升温,

热力站换热器用于通入升温后的循环介质并使其与供暖管道中的介质换热以制得所述供暖介质。

8. 根据权利要求7所述的基于核能的道路除雪系统,其特征在于,所述第一融雪管道和第二融雪管道均按S状沿道路长度方向铺设。

9. 根据权利要求7所述的基于核能的道路除雪系统,其特征在于,所述第一融雪管道、第二融雪管道与道路之间均设有铝箔(15)。

一种基于核能的道路除雪系统

技术领域

[0001] 本发明涉及核技术领域,具体涉及一种基于核能的道路除雪系统。

背景技术

[0002] 冬季路面积雪,易使路面湿滑,会增加交通事故的发生概率。现有的融雪除冰技术主要以使用人工、机械扫雪除冰或者撒施融雪剂、降低冰点方法进行融雪除冰。由于机械除雪效率低,所以使用融雪剂是最广泛和便捷的融雪除冰方法。但是随着融雪剂的广泛使用,其对环境的影响也逐渐显现出来。残留的融雪剂会严重磨损道路表面,融雪剂中的离子会与混凝土中的碱骨料发生化学反应,使其膨胀和开裂,最终破坏路面,同时,融雪剂中的盐离子会与水发生盐涨现象,从而破坏路基。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是针对现有技术存在的不足,提供一种基于核能的道路除雪系统,除雪效率高,节能环保,不会对道路造成破坏。

[0004] 本发明提供一种基于核能的道路除雪系统,其技术方案如下:

[0005] 一种基于核能的道路除雪系统,包括第一除雪单元和/或第二除雪单元,其中:所述第一除雪单元包括相变蓄热装置、第一融雪管道,所述相变蓄热装置与核电厂中的温排水系统相连,相变蓄热装置内设有相变材料,所述第一融雪管道与相变蓄热装置相连,并铺设在道路下,第一融雪管道内流通有除雪介质,在非除雪工况下,相变材料与流经相变蓄热装置的温排水换热,吸收温排水的热量并进行存储,在除雪工况下,第一融雪管道中的除雪介质流经相变蓄热装置并与相变材料换热,吸收相变材料的热量后返回;

[0006] 所述第二除雪单元包括第二融雪管道,所述第二融雪管道与核能供暖管网相连,并铺设在道路下,用于通入核能供暖管网中的供暖介质进行除雪。

[0007] 优选的是,所述第一除雪单元还包括热泵装置,所述热泵装置与所述相变蓄热装置、所述第一融雪管道分别相连,热泵装置内流通有制冷剂,热泵装置用于利用制冷剂吸收相变蓄热装置流出的温排水的热量,并将热量传递给相变蓄热装置流出的除雪介质。

[0008] 优选的是,所述热泵装置包括压缩机、冷凝器、以及蒸发器,其中:

[0009] 所述压缩机、所述冷凝器、以及所述蒸发器按顺序通过管道连接构成闭环回路,所述制冷剂设于所述闭环回路中;

[0010] 所述蒸发器与所述相变蓄热装置相连,用于通入相变蓄热装置流出的温排水并使其与制冷剂换热,使制冷剂吸热升温;

[0011] 所述冷凝器与所述相变蓄热装置、所述第一融雪管道分别相连,用于通入相变蓄热装置流出的除雪介质并使其与升温后的制冷剂换热进一步升温后返回到第一融雪管道。

[0012] 优选的是,所述热泵装置还包括节流阀,所述节流阀设于所述闭环回路上,且处于所述蒸发器的上游和所述冷凝器的下游。

[0013] 优选的是,所述系统还包括第二泵和/或第三泵,所述第二泵设于所述第一融雪管

道上,用于加快除雪介质的流通速度;所述第三泵设于所述第二融雪管道上,用于加快供暖介质的流通速度。

[0014] 优选的是,所述系统还包括第一监测控制装置和/或第二监测控制装置,所述第一监测控制装置与所述压缩机、所述第二泵分别相连,用于对道路环境进行监测,并在监测到下雪时控制压缩机、第二泵启动;所述第二监测控制装置与所述第三泵分别相连,用于对道路环境进行监测,并在监测到下雪时控制第三泵启动。

[0015] 优选的是,所述核能供暖管网包括核电厂换热器、热力站换热器、循环管道、以及供暖管道,所述核电厂换热器与核电厂中的汽轮机相连,所述热力站换热器与核电厂换热器通过循环管道相连,所述第二融雪管道与热力站换热器通过供暖管道相连,所述循环管道内流通有循环介质,所述供暖管道用于流通所述供暖介质,核电厂换热器用于通入汽轮机抽汽并使其与循环介质换热,使循环介质吸收汽轮机抽汽的热量后升温,热力站换热器用于通入升温后的循环介质并使其与供暖管道中的介质换热以制得所述供暖介质。

[0016] 优选的是,所述第一融雪管道和第二融雪管道均按S状沿道路长度方向铺设。

[0017] 优选的是,所述第一融雪管道、第二融雪管道与道路之间均设有铝箔。

[0018] 本发明的基于核能的道路除雪系统,通过设置第一除雪单元,可以充分利用核电厂温排水的余热进行除雪,并降低核电厂温排水的温度,减轻温排水直接排放大海对海洋生态造成的影响;通过设置第二除雪单元,可以直接利用核能供暖管网进行除雪;相比于传统技术,本系统除雪效率高,便捷,节能环保,不会对道路造成破坏。并且,通过设置相变蓄热装置,可以在非除雪工况下储存热量,提高能源利用率,拓宽核能综合利用方向;通过设置热泵装置,可与相变蓄热装置对核能进行梯度利用,不仅可以提高除雪介质温度,提高除雪效率,还可以提高能源利用效率;通过设置第一监测控制装置/第二监测控制装置,可以实现自动控制,方便智能。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例1中的基于核能的道路除雪系统的结构示意图;

[0020] 图2为本发明实施例2中的基于核能的道路除雪系统的结构示意图。

[0021] 图中:1-反应堆;2-蒸汽发生器;3-汽轮机;4-凝汽器;5-压缩机;6-冷凝器;7-节流阀;8-蒸发器;9-相变蓄热装置;10-第一泵;11-第一控制阀;12-第一监测控制装置;13-第二泵;

[0022] 14A-第一融雪管道;14B-第二融雪管道;15-铝箔;16-核电厂换热器;17-热力站换热器;18-第二监测控制装置;19-第三泵;20-第二控制阀;21-进水管;22-排水管;23-排水管;24-循环管道;25-供暖管道。

具体实施方式

[0023] 为使本领域技术人员更好的理解本发明的技术方案,下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。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的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明的保护范围。

[0024] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”等指示方位或位置关系是基于附图

所示的方位或者位置关系,仅是为了便于和简化描述,而并不是指示或者暗示所指的装置或者元件必须设有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0025] 在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或者暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“设置”、“安装”、“固定”等应做广义理解,例如可以是固定连接也可以是可拆卸地连接,或者一体地连接;可以是直接相连,也可以是通过中间媒介间接相连,还可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 实施例1

[0028] 如图1所示,本实施例公开一种基于核能的道路除雪系统,其包括第一除雪单元,第一除雪单元包括相变蓄热装置9、第一融雪管道14A,其中:

[0029] 相变蓄热装置9与核电厂中的温排水系统相连,相变蓄热装置9内设有相变材料,第一融雪管道14A与相变蓄热装置9相连,并铺设在道路下,第一融雪管道14A内流通有除雪介质(如:水)。

[0030] 在非除雪工况下,相变材料与流经相变蓄热装置14A的温排水换热,吸收温排水的热量并进行存储,相变材料的相变温度与温排水的温度相匹配,相变材料在吸收温排水的热量后由固态变为液态;

[0031] 在除雪工况下,第一融雪管道14A中的除雪介质流入到相变蓄热装置9并与相变材料换热,吸收相变材料的热量,之后,由第一融雪管道14A的入口端返回,通过与道路换热后融化路面积雪,实现除雪。

[0032] 具体来说,如图1所示,在核电厂中,蒸汽发生器2吸收反应堆1产生的热量,产生大量的蒸汽,蒸汽进入汽轮机3对外做功,做功后的蒸汽即汽轮机乏汽。温排水系统包括凝汽器4、进水管21、以及输水管22,凝汽器4包括第一管路和第二管路,其中:第一管路的入口与汽轮机3的气体出口相连,用于通入汽轮机乏汽;第二管路的入口与进水管21相连,用于通入水(如:海水),水在第二管路中与第一管路中的汽轮机乏汽换热升温,制得温排水,汽轮机乏汽换热后降温冷凝,得到冷凝水;第二管路的出口与输水管22相连,用于输送制得的温排水,相变蓄热装置9与输水管22相连,从而通入温排水并使其与相变材料换热,输水管22上设有第一泵10,用于输送温排水;第一管路的出口与蒸汽发生器2相连,用于将换热后的冷凝水输送返回至蒸汽发生器2循环利用。

[0033] 本实施例中,凝汽器4可以是管壳式换热器,第一管路优选为壳程,第二管路优选为管程。

[0034] 在一些实施方式中,第一除雪单元还包括热泵装置,热泵装置与相变蓄热装置9、第一融雪管道14A分别相连,热泵装置内流通有制冷剂,热泵装置用于利用制冷剂吸收相变蓄热装置9流出的温排水的热量,并将热量传递给相变蓄热装置9流出的除雪介质。

[0035] 具体来说,热泵装置包括压缩机5、冷凝器6、以及蒸发器8,其中:压缩机5、冷凝器6、以及蒸发器8按顺序通过管道依次连接构成闭环回路,制冷剂设于闭环回路中;蒸发器8

与相变蓄热装置9相连,用于通入相变蓄热装置流出的温排水,并使其在蒸发器8中与制冷剂换热,使制冷剂吸热升温,吸热后的制冷剂通过压缩机5压缩后流入冷凝器,换热后的温排水通过排水管23排出(如排入大海);冷凝器6管侧与相变蓄热装置9、第一融雪管道14A的入口端分别相连,形成循环回路,用于通入相变蓄热装置流出的除雪介质,并使其在冷凝器6中与升温后的制冷剂换热进一步升温,以及,将进一步升温后的除雪介质由第一除雪管道14A的入口端返回到第一除雪管道14A,实现除雪介质循环利用,也就是说,相变蓄热装置9相当于是用于对第一融雪管道14A流出中的除雪介质进行预热,冷凝器6用于利用吸热升温后的制冷剂对预热后的除雪介质进一步加热。

[0036] 进一步的,热泵装置还包括节流阀7,节流阀7设于所述闭环回路上,且处于蒸发器8的上游和冷凝器6的下游,用于将高压制冷剂节流降压。

[0037] 在一些实施方式中,本系统还包括旁路管道,旁路管道与蒸发器8并列设置,旁路管道的入口端与相变蓄热装置9相连,其出口端与所述排水管23(即输水管的下游管段)相连,旁路管道上设有第一控制阀11,通过第一控制阀11控制旁路管道的通断。在非除雪工况下,第一控制阀11一般处于开启状态,温排水优先通过旁路管道排入大海;在除雪工况下,通过关闭第一控制阀11,使温排水从蒸发器8流过,与制冷剂换热,进一步吸收温排水的热量,制冷剂吸热后在冷凝器6与除雪介质换热,进一步加热除雪介质。

[0038] 本实施例中,第一控制阀11优选采用电磁阀。

[0039] 在一些实施方式中,本系统还包括第二泵13,第二泵13设于第一融雪管道14A上,用于输送除雪介质,以加快除雪介质的流通速度,提高除雪效率。

[0040] 本实施例中,第二泵13优选设于第一融雪管道14A的入口端上,加热后的除雪介质通过第二泵13泵回到第一融雪管道14A中。

[0041] 在一些实施方式中,本系统还包括第一监测控制装置12,第一监测控制装置12与压缩机5、第二泵13分别相连,用于对道路环境进行监测,并在监测到下雪时,控制压缩机5、第二泵13启动。

[0042] 本实施例中,第一监测控制装置12具体包括第一温湿度传感器、第一摄像机构、第一控制器,第一温湿度传感器和第一摄像机均与第一控制器电连接,第一温湿度传感器用于实时监测路面温度和湿度并传输给第一控制器,第一摄像机构用于实时监测路面状况并在监测到下雪时发送下雪信号给第一控制器,第一控制器与压缩机5、第二泵13分别电连接,第一控制器内预设第一温度阈值和第一湿度阈值,用于接收第一温湿度传感器检测到温度值和湿度值并在所述温度值小于所述第一温度阈值、所述湿度值大于所述第一湿度阈值、以及接收到下雪信号时控制压缩机5、第二泵13启动进行除雪。

[0043] 需要说明的是,第一监测控制装置12还可以与第一控制阀11相连,用于在监测到下雪时控制压缩机5、第二泵13启动的同时控制第一控制阀11关闭。

[0044] 在一些实施方式中,第一融雪管道14A按S状沿道路长度方向铺设。

[0045] 在一些实施方式中,第一融雪管道14A与道路之间设有铝箔15,以强化传热。

[0046] 具体来说,道路优选至铺设沥青的公路,第一融雪管道14A铺设在沥青的下方。铝箔15设于第一融雪管道14A与沥青之间。

[0047] 下面对本实施例的基于核能的道路除雪系统的除雪过程进行详述,具体如下:

[0048] 当下雪天气时,开启压缩机5、第二泵13、以及关闭第一控制阀11,将温排水先通入

到相变蓄热装置9对第一融雪管道14A流出的除雪介质进行预热,再将相变蓄热装置9流出的温排水通入到蒸发器8,制冷剂吸收温排水的热量后与相变蓄热装置8流出的除雪介质换热,使除雪介质进一步加热升温,制出温度更高的除雪介质,之后,返回到道路下的第一融雪管道14A,从而融化路面积雪。

[0049] 本实施例的基于核能的道路除雪系统,可以充分利用核电厂温排水的余热进行除雪,相比于传统技术,除雪效率高,便捷,节能环保,不会对道路造成破坏,同时,可以降低核电厂温排水的温度,减轻温排水直接排放大海对海洋生态造成的影响。并且,通过设置相变蓄热装置,可以在非除雪工况下储存热量,提高能源利用率,拓宽核能综合利用方向;通过设置热泵装置,可与相变蓄热装置对核能进行梯度利用,不仅可以提高除雪介质温度,提高除雪效率,还可以提高能源利用效率;通过设置第一监测控制装置,可以实现自动控制,方便智能。

[0050] 实施例2

[0051] 如图2所示,本实施例公开一种基于核能的道路除雪系统,其包括第二除雪单元,第二除雪单元包括第二融雪管道14B,第二融雪管道14A与核能供暖管网相连,并铺设在道路下,用于通入核能供暖管网中的供暖介质进行除雪,也就是说,本系统直接利用核能供暖管网的热量对道路除雪。

[0052] 具体来说,如图2所示,在核电厂中,蒸汽发生器2吸收反应堆2产生的热量,产生大量的蒸汽,蒸汽进入汽轮机3对外做功,汽轮机3上设有抽汽口,抽汽口优选处于汽轮机的中间级上,抽汽口抽出的一部分蒸汽即汽轮机抽汽。核能供暖管网包括核电厂换热器16、热力站换热器17、循环管道24、以及供暖管道25,核电厂换热器16与核电厂中的汽轮机3的抽汽口相连,热力站换热器17与核电厂换热器16通过循环管道24相连,第二融雪管道14B的入口端与热力站换热器17通过供暖管道25相连,循环管道24内流通有循环介质(如:水),供暖管道25用于流通所述供暖介质(如:供暖水),核电厂换热器16用于通入汽轮机抽汽并使其与循环介质换热,使循环介质吸收汽轮机抽汽的热量后升温,汽轮机抽汽换热后降温冷凝,得到冷凝液,核电厂后换热器16还与蒸汽发生器2相连,用于将换热后得到的冷凝液输送返回至蒸汽发生器2循环利用,热力站换热器17用于通入升温后的循环介质并使其与供暖管道25中的介质换热,将热量传递给供暖管道25中的介质以制得所述供暖介质,以及,将供暖介质通入到第二融雪管道14B用于除雪。第二融雪管道14B的出口端也与热力站换热器17相连,用于将除雪降温后的供暖介质输送返回到热力站换热器17循环利用。第二融雪管道14B的入口端设有第二控制阀20,在除雪工况下,第二控制阀20处于打开状态,开启融雪模式进行除雪,将一部分供暖介质由供暖管道通入第二除雪管道14B;在非除雪工况下,第二控制阀20一般处于关闭状态。

[0053] 本实施例中,第二控制阀20优选采用电磁阀。

[0054] 在一些实施方式中,本系统还包括第三泵19,第三泵19设于第二融雪管道14B上,用于输送供暖介质,以加快供暖介质的流通速度,提高除雪效率。

[0055] 本实施例中,第三泵19优选设于第二融雪管道14B的入口端上,通过第三泵19将供暖管道25中的供暖介质泵入到第二融雪管道14B用于除雪。

[0056] 在一些实施方式中,本系统还包括第二监测控制装置18,第二监测控制装置18与第三泵19相连,用于对道路环境进行监测,并在监测到下雪时,控制第三泵19启动。

[0057] 本实施例中,第二监测控制装置18具体包括第二温湿度传感器、第二摄像机构、第二控制器,第二温湿度传感器和第二摄像机构均与第二控制器电连接,第二温湿度传感器用于实时监测路面温度和湿度并传输给第二控制器,第二摄像机构用于实时监测路面状况并在监测到下雪时发送下雪信号给第二控制器,第二控制器与第三泵19电连接,第二控制器内预设第二温度阈值和第二湿度阈值,用于接收第二温湿度传感器检测到温度值和湿度值并在所述温度值小于所述第二温度阈值、所述湿度值大于所述第二湿度阈值、以及接收到下雪信号时控制第三泵19启动进行除雪。

[0058] 在一些实施方式中,第二融雪管道14B按S状沿道路长度方向铺设。

[0059] 在一些实施方式中,第二融雪管道14B与道路之间设有铝箔15,以强化传热。

[0060] 具体来说,道路优选至铺设有沥青的公路,第二融雪管道14B铺设在沥青的下方。铝箔15设于第二融雪管道14B与沥青之间。

[0061] 下面对本实施的基于核能的道路除雪系统的除雪过程进行详述,具体如下:

[0062] 打开第二控制阀20、第三泵19,将供暖介质通入到第二除雪管道14B,供暖介质流经道路下的第二融雪管道14B时,从而融化路面积雪。

[0063] 本实施例的基于核能的道路除雪系统,结构简单,可以直接利用核能供热管网中的供暖介质进行除雪,相比于传统技术,除雪效率高,便捷,节能环保,不会对道路造成破坏。并且,通过设置第二监测控制装置,可以实现自动控制,方便智能。

[0064] 实施例3

[0065] 本实施例公开一种基于核能的道路除雪系统,其同时包括实施例1中所述的第一除雪单元和实施例2中所述的第二除雪单元。第一除雪单元和第二除雪单元的具体结构,本实施例中不再一一赘述。

[0066] 需要说明的是,第一控制器内预设的第一温度阈值和第一湿度阈值与第二控制器内预设的第二温度阈值和第二湿度阈值相同,也可以不同。并且,第一监测控制装置12和第二监测控制装置18可以合并采用同一个监测控制装置,此时,该监测控制装置同时与压缩机5、第一泵10、第二泵13、以及第三泵19分别相连,具备第一监测控制装置12和第二控制装置13的所有功能,这里不再赘述。

[0067] 相比于实施例1和实施例2,本实施例的基于核能的道路除雪系统由于包括第一除雪单元和第二除雪单元,具有实施例1和实施例2的所有优点,这里不再一一赘述。

[0068] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

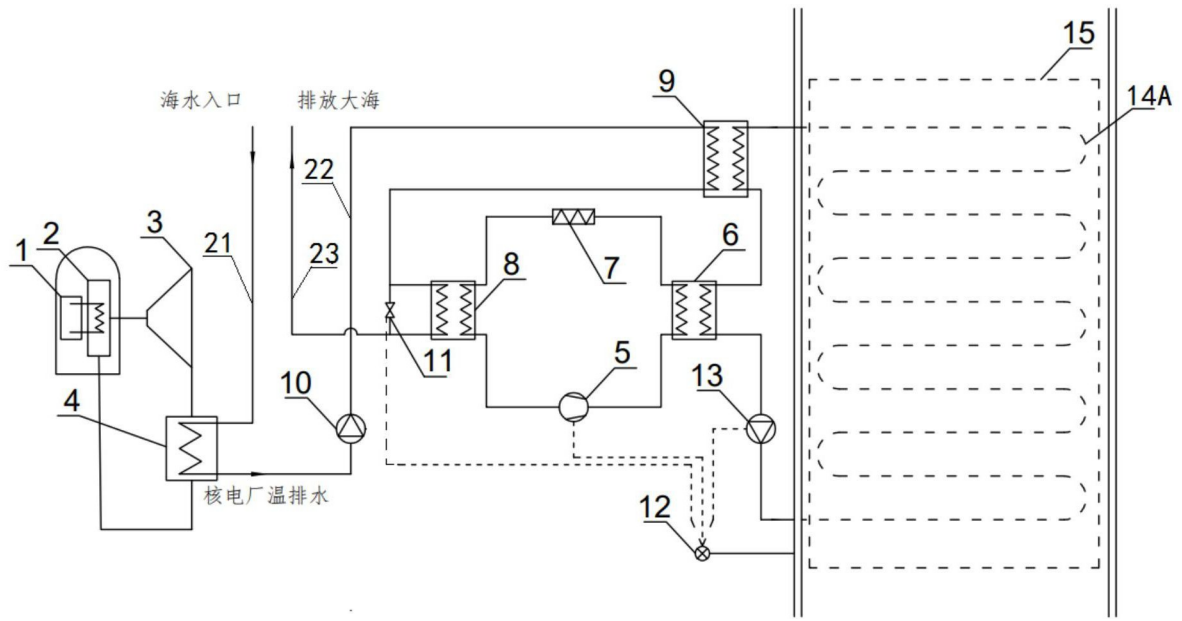


图1

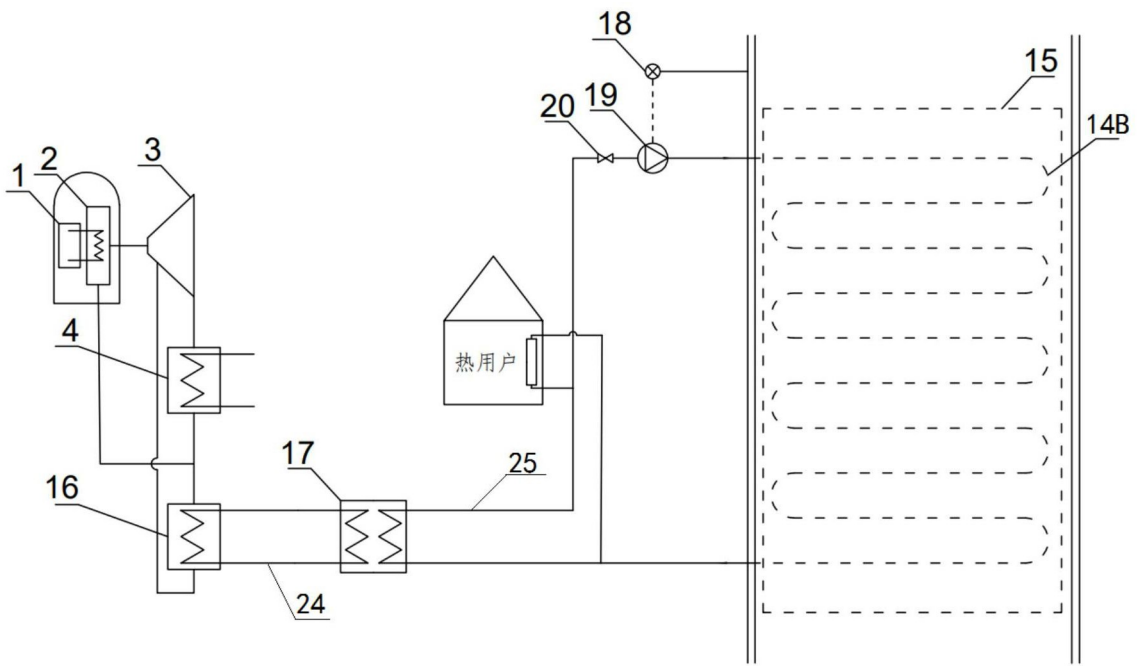


图2