



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218895482 U

(45) 授权公告日 2023. 04. 21

(21) 申请号 202223207711.5

(22) 申请日 2022.11.30

(73) 专利权人 浙江正泰能效科技有限公司  
地址 310000 浙江省杭州市滨江区浦沿街  
道滨安路1335号2幢823室

(72) 发明人 王刚 张院佳 李绞

(74) 专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有  
限公司 11659  
专利代理师 刘彦伟

(51) Int. Cl.  
F24F 5/00 (2006.01)  
F24F 11/84 (2018.01)  
F24F 11/875 (2018.01)  
F24F 13/30 (2006.01)

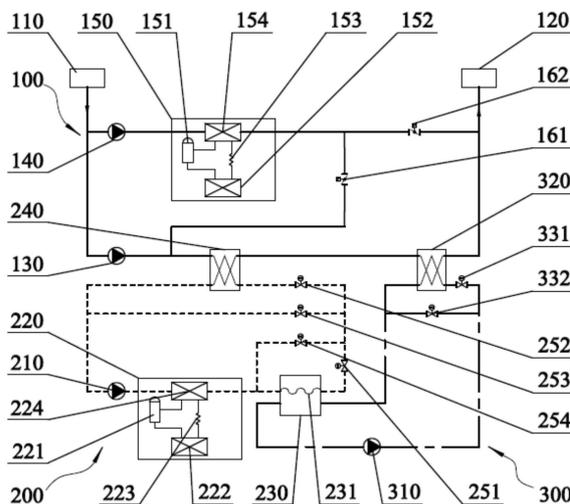
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书3页 说明书10页 附图1页

(54) 实用新型名称  
供冷系统

(57) 摘要

本实用新型属于空调技术领域,公开了一种供冷系统,供冷系统包括冷输送单元、蓄冷单元和释冷单元;其中,冷输送单元与空调末端连接,冷输送单元内循环有输冷介质,输冷介质将冷量输配给空调末端;蓄冷单元与冷输送单元换热,蓄冷单元内循环有载冷介质,蓄冷单元包括第一调节阀组,通过调节第一调节阀组能使载冷介质与输冷介质换热以降低输冷介质的温度;释冷单元分别与蓄冷单元和冷输送单元换热,释冷单元内循环有蓄冷介质,释冷单元包括第二调节阀组,通过调节第二调节阀组能使蓄冷介质与输冷介质换热以降低输冷介质的温度,调节第一调节阀组能使载冷介质与蓄冷介质换热。本实用新型提供的供冷系统,能兼顾多种应用场景的温度需求。



CN 218895482 U

1. 一种供冷系统,其特征在于,包括:

冷输送单元(100),所述冷输送单元(100)与空调末端连接,所述冷输送单元(100)内循环有输冷介质,所述输冷介质用于将冷量输配给所述空调末端;

蓄冷单元(200),与所述冷输送单元(100)换热,所述蓄冷单元(200)内循环有载冷介质,所述蓄冷单元(200)包括第一调节阀组,通过调节所述第一调节阀组能使所述载冷介质与所述输冷介质换热以降低所述输冷介质的温度;

释冷单元(300),分别与所述蓄冷单元(200)和所述冷输送单元(100)换热,所述释冷单元(300)内循环有蓄冷介质,所述释冷单元(300)包括第二调节阀组,通过调节所述第二调节阀组能使所述蓄冷介质与所述输冷介质换热以降低所述输冷介质的温度,调节所述第一调节阀组能使所述载冷介质与所述蓄冷介质换热。

2. 根据权利要求1所述的供冷系统,其特征在于,所述蓄冷单元(200)还包括:

溶液泵(210);

深冷低温蓄冰机(220),所述深冷低温蓄冰机(220)的进液口与所述溶液泵(210)的出液口连通设置,所述载冷介质能于所述深冷低温蓄冰机(220)内降温;

深冷蓄冰装置(230),包括外箱和设置于所述外箱内的芯体(231),所述芯体(231)的进液口与所述深冷低温蓄冰机(220)的出液口连通设置,所述外箱的进液口及出液口均与所述释冷单元(300)连通设置,所述芯体(231)内的所述载冷介质能与所述外箱内的所述蓄冷介质换热;

主机换能器(240),所述主机换能器(240)一次侧的进液口与所述芯体(231)的出液口连通设置,所述主机换能器(240)一次侧的出液口与所述溶液泵(210)的进液口连通设置,所述主机换能器(240)二次侧的进液口及出液口与所述冷输送单元(100)连通设置,所述载冷介质能于所述主机换能器(240)内与所述输冷介质换热;其中,

通过调节所述第一调节阀组能使所述载冷介质在所述溶液泵(210)的驱使下于所述深冷低温蓄冰机(220)和所述芯体(231)之间循环流动,或于所述深冷低温蓄冰机(220)和所述主机换能器(240)之间循环流动,或于所述深冷低温蓄冰机(220)、所述芯体(231)以及所述主机换能器(240)之间循环流动。

3. 根据权利要求2所述的供冷系统,其特征在于,所述第一调节阀组包括第一调节阀(251)、第二调节阀(252)、第三调节阀(253)和第四调节阀(254);其中,

所述第一调节阀(251)的第一端与所述芯体(231)的出液口连通设置,所述第一调节阀(251)的第二端与所述第二调节阀(252)的第一端连通设置,所述第二调节阀(252)的第二端与所述主机换能器(240)一次侧的进液口连通设置;

所述第三调节阀(253)的第一端及所述第四调节阀(254)的第一端均与所述第一调节阀(251)的第二端和所述第二调节阀(252)的第一端连通设置;

所述第三调节阀(253)的第二端与所述主机换能器(240)一次侧的出液口和所述溶液泵(210)的进液口连通设置;

所述第四调节阀(254)的第二端与所述深冷低温蓄冰机(220)的出液口和所述芯体(231)的进液口连通设置。

4. 根据权利要求2所述的供冷系统,其特征在于,所述深冷低温蓄冰机(220)包括第一低温压缩机(221)、第一冷凝器(222)、第一节流阀(223)和第一蒸发器(224),所述第一低温

压缩机(221)、所述第一冷凝器(222)、所述第一节流阀(223)以及所述第一蒸发器(224)依次循环连接,所述载冷介质能流经所述第一蒸发器(224)。

5. 根据权利要求2所述的供冷系统,其特征在于,所述释冷单元(300)还包括:

融冰泵(310),所述融冰泵(310)的进液口与所述外箱的出液口连通设置;

融冰换能器(320),所述融冰换能器(320)一次侧的进液口与所述融冰泵(310)的出液口连通设置,所述融冰换能器(320)一次侧的出液口与所述外箱的进液口连通设置,所述融冰换能器(320)二次侧的进液口及出液口与冷输送单元(100)连通设置,所述蓄冷介质能于所述融冰换能器(320)内与所述输冷介质换热;其中,

通过调节所述第二调节阀组能使所述蓄冷介质在所述融冰泵(310)的驱使下于所述融冰换能器(320)和所述外箱之间循环流动。

6. 根据权利要求5所述的供冷系统,其特征在于,所述第二调节阀组包括第五调节阀(331)和第六调节阀(332);其中,

所述第五调节阀(331)的第一端与所述融冰泵(310)的出液口连通设置,所述第五调节阀(331)的第二端与所述融冰换能器(320)一次侧的进液口连通设置;

所述第六调节阀(332)的第一端与所述融冰泵(310)的出液口和所述第五调节阀(331)的第一端连通设置,所述第六调节阀(332)的第二端与所述融冰换能器(320)一次侧的出液口和所述外箱的进液口连通设置。

7. 根据权利要求5所述的供冷系统,其特征在于,所述冷输送单元(100)包括集水器(110)、分水器(120)和第一供冷循环泵(130);其中,

所述集水器(110)的出液口与所述第一供冷循环泵(130)的进液口连通设置,所述第一供冷循环泵(130)的出液口与所述主机换能器(240)二次侧的进液口连通设置,所述主机换能器(240)二次侧的出液口与所述融冰换能器(320)二次侧的进液口连通设置,所述融冰换能器(320)二次侧的出液口与所述分水器(120)的进液口连通设置,所述分水器(120)与所述空调末端连接;

所述第一供冷循环泵(130)能使所述输冷介质由所述集水器(110)流向所述分水器(120)。

8. 根据权利要求7所述的供冷系统,其特征在于,所述冷输送单元(100)还包括第二供冷循环泵(140)和基载制冷装置(150);其中,

所述第二供冷循环泵(140)的进液口与所述集水器(110)的出液口和所述第一供冷循环泵(130)的进液口连通设置,所述第二供冷循环泵(140)的出液口与所述基载制冷装置(150)的进液口连通设置;

所述基载制冷装置(150)的出液口与所述第一供冷循环泵(130)的出液口和所述主机换能器(240)二次侧的进液口连通设置,或与所述融冰换能器(320)二次侧的出液口和所述分水器(120)的进液口连通设置,所述基载制冷装置(150)能降低输冷介质的温度。

9. 根据权利要求8所述的供冷系统,其特征在于,所述冷输送单元(100)还包括第一电动阀(161)和第二电动阀(162);其中,

所述第一电动阀(161)的第一端和第二电动阀(162)的第一端均与所述基载制冷装置(150)的出液口连通设置;

所述第一电动阀(161)的第二端与所述第一供冷循环泵(130)的出液口和所述主机换

能器(240)二次侧的进液口连通设置;

所述第二电动阀(162)的第二端与所述融冰换能器(320)二次侧的出液口和所述分水器(120)的进液口连通设置。

10. 根据权利要求1至9任一项所述的供冷系统,其特征在于,所述载冷介质和所述蓄冷介质均为无机相变介质或有机相变介质,所述输冷介质为无机盐溶液。

## 供冷系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调技术领域,尤其涉及一种供冷系统。

### 背景技术

[0002] 冰蓄冷空调技术,是利用夜间电网低谷电力运转制冷机制冷,并以冰的形式蓄存,在白天用电高峰时将冰融化提供空调用冷的节能技术。其具有转移高峰电力负荷、提高电厂一次能源利用效率、降低空调设备容量、降低空调运行费用和提高空调品质的一系列优点。

[0003] 目前,传统意义上的冰蓄冷技术最低只能做到1~1.5℃的供冷温度,主要应用于建筑舒适性空调领域,对于更低温度的应用领域,例如各类冷库、低温冷藏车等则由于其供冷温度低于0℃而无法利用冰蓄冷技术。此外,传统意义上的冰蓄冷技术仅适用于小范围温度的应用场景,并不能兼顾多种应用场景的温度需求。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种供冷系统,能兼顾多种应用场景的温度需求。

[0005] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 提供一种供冷系统,包括:

[0007] 冷输送单元,所述冷输送单元与空调末端连接,所述冷输送单元内循环有输冷介质,所述输冷介质用于将冷量输配给所述空调末端;

[0008] 蓄冷单元,与所述冷输送单元换热,所述蓄冷单元内循环有载冷介质,所述蓄冷单元包括第一调节阀组,通过调节所述第一调节阀组能使所述载冷介质与所述输冷介质换热以降低所述输冷介质的温度;

[0009] 释冷单元,分别与所述蓄冷单元和所述冷输送单元换热,所述释冷单元内循环有蓄冷介质,所述释冷单元包括第二调节阀组,通过调节所述第二调节阀组能使所述蓄冷介质与所述输冷介质换热以降低所述输冷介质的温度,调节所述第一调节阀组能使所述载冷介质与所述蓄冷介质换热。

[0010] 可选地,所述蓄冷单元还包括:

[0011] 溶液泵;

[0012] 深冷低温蓄冰机,所述深冷低温蓄冰机的进液口与所述溶液泵的出液口连通设置,所述载冷介质能于所述深冷低温蓄冰机内降温;

[0013] 深冷蓄冰装置,包括外箱和设置于所述外箱内的芯体,所述芯体的进液口与所述深冷低温蓄冰机的出液口连通设置,所述外箱的进液口及出液口均与所述释冷单元连通设置,所述芯体内的所述载冷介质能与所述外箱内的所述蓄冷介质换热;

[0014] 主机换能器,所述主机换能器一次侧的进液口与所述芯体的出液口连通设置,所述主机换能器一次侧的出液口与所述溶液泵的进液口连通设置,所述主机换能器二次侧的进液口及出液口与所述冷输送单元连通设置,所述载冷介质能于所述主机换能器内与所述

输冷介质换热;其中,

[0015] 通过调节所述第一调节阀组能使所述载冷介质在所述溶液泵的驱使下于所述深冷低温蓄冰机和所述芯体之间循环流动,或于所述深冷低温蓄冰机和所述主机换能器之间循环流动,或于所述深冷低温蓄冰机、所述芯体以及所述主机换能器之间循环流动。

[0016] 可选地,所述第一调节阀组包括第一调节阀、第二调节阀、第三调节阀和第四调节阀;其中,

[0017] 所述第一调节阀的第一端与所述芯体的出液口连通设置,所述第一调节阀的第二端与所述第二调节阀的第一端连通设置,所述第二调节阀的第二端与所述主机换能器一次侧的进液口连通设置;

[0018] 所述第三调节阀的第一端及所述第四调节阀的第一端均与所述第一调节阀的第二端和所述第二调节阀的第一端连通设置;

[0019] 所述第三调节阀的第二端与所述主机换能器一次侧的出液口和所述溶液泵的进液口连通设置;

[0020] 所述第四调节阀的第二端与所述深冷低温蓄冰机的出液口和所述芯体的进液口连通设置。

[0021] 可选地,所述深冷低温蓄冰机包括第一低温压缩机、第一冷凝器、第一节流阀和第一蒸发器,所述第一低温压缩机、所述第一冷凝器、所述第一节流阀以及所述第一蒸发器依次循环连接,所述载冷介质能流经所述第一蒸发器。

[0022] 可选地,所述释冷单元还包括:

[0023] 融冰泵,所述融冰泵的进液口与所述外箱的出液口连通设置;

[0024] 融冰换能器,所述融冰换能器一次侧的进液口与所述融冰泵的出液口连通设置,所述融冰换能器一次侧的出液口与所述外箱的进液口连通设置,所述融冰换能器二次侧的进液口及出液口与冷输送单元连通设置,所述蓄冷介质能于所述融冰换能器内与所述输冷介质换热;其中,

[0025] 通过调节所述第二调节阀组能使所述蓄冷介质在所述融冰泵的驱使下于所述融冰换能器和所述外箱之间循环流动。

[0026] 可选地,所述第二调节阀组包括第五调节阀和第六调节阀;其中,

[0027] 所述第五调节阀的第一端与所述融冰泵的出液口连通设置,所述第五调节阀的第二端与所述融冰换能器一次侧的进液口连通设置;

[0028] 所述第六调节阀的第一端与所述融冰泵的出液口和所述第五调节阀的第一端连通设置,所述第六调节阀的第二端与所述融冰换能器一次侧的出液口和所述外箱的进液口连通设置。

[0029] 可选地,所述冷输送单元包括集水器、分水器和第一供冷循环泵;其中,

[0030] 所述集水器的出液口与所述第一供冷循环泵的进液口连通设置,所述第一供冷循环泵的出液口与所述主机换能器二次侧的进液口连通设置,所述主机换能器二次侧的出液口与所述融冰换能器二次侧的进液口连通设置,所述融冰换能器二次侧的出液口与所述分水器的进液口连通设置,所述分水器与所述空调末端连接;

[0031] 所述第一供冷循环泵能使所述输冷介质由所述集水器流向所述分水器。

[0032] 可选地,所述冷输送单元还包括第二供冷循环泵和基载制冷装置;其中,

[0033] 所述第二供冷循环泵的进液口与所述集水器的出液口和所述第一供冷循环泵的进液口连通设置,所述第二供冷循环泵的出液口与所述基载制冷装置的进液口连通设置;

[0034] 所述基载制冷装置的出液口与所述第一供冷循环泵的出液口和所述主机换能器二次侧的进液口连通设置,或与所述融冰换能器二次侧的出液口和所述分水器的进液口连通设置,所述基载制冷装置能降低输冷介质的温度。

[0035] 可选地,所述冷输送单元还包括第一电动阀和第二电动阀;其中,

[0036] 所述第一电动阀的第一端和第二电动阀的第一端均与所述基载制冷装置的出液口连通设置;

[0037] 所述第一电动阀的第二端与所述第一供冷循环泵的出液口和所述主机换能器二次侧的进液口连通设置;

[0038] 所述第二电动阀的第二端与所述融冰换能器二次侧的出液口和所述分水器的进液口连通设置。

[0039] 可选地,所述载冷介质和所述蓄冷介质均为无机相变介质或有机相变介质,所述输冷介质为无机盐溶液。

[0040] 有益效果:

[0041] 本实用新型提供的供冷系统,通过调节第一调节阀组和第二调节阀组,以使载冷介质和/或蓄冷介质与输冷介质换热以降低输冷介质的温度,进而使输冷介质具有多种降温方法,且输冷介质将冷量输配给空调末端,进而使该供冷系统能通过多种换热方式将冷量输配给空调末端,以使其能兼顾多种应用场景的温度需求。此外,通过调节第一调节阀组能使载冷介质与蓄冷介质换热以降低蓄冷介质的温度以达到蓄冰的目的,以使蓄冷介质具有足够的冷量用于供冷系统的工作。

## 附图说明

[0042] 图1是本实用新型提供的供冷系统的布局示意图。

[0043] 图中:

[0044] 100、冷输送单元;110、集水器;120、分水器;130、第一供冷循环泵;140、第二供冷循环泵;150、基载制冷装置;151、第二低温压缩机;152、第二冷凝器;153、第二节流阀;154、第二蒸发器;161、第一电动阀;162、第二电动阀;

[0045] 200、蓄冷单元;210、溶液泵;220、深冷低温蓄冰机;221、第一低温压缩机;222、第一冷凝器;223、第一节流阀;224、第一蒸发器;230、深冷蓄冰装置;231、芯体;240、主机换能器;251、第一调节阀;252、第二调节阀;253、第三调节阀;254、第四调节阀;

[0046] 300、释冷单元;310、融冰泵;320、融冰换能器;331、第五调节阀;332、第六调节阀。

## 具体实施方式

[0047] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0048] 在本实用新型的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连

接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0049] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0050] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0051] 参照图1所示,本实施例提供了一种供冷系统,包括冷输送单元100、蓄冷单元200和释冷单元300。

[0052] 其中,冷输送单元100与空调末端连接,冷输送单元100内循环有输冷介质,输冷介质用于将冷量输配给空调末端。

[0053] 蓄冷单元200与冷输送单元100换热,蓄冷单元200内循环有载冷介质,蓄冷单元200包括第一调节阀组,通过调节第一调节阀组能使载冷介质与输冷介质换热以降低输冷介质的温度。

[0054] 释冷单元300分别与蓄冷单元200和冷输送单元100换热,释冷单元300内循环有蓄冷介质,释冷单元300包括第二调节阀组,通过调节第二调节阀组能使蓄冷介质与输冷介质换热以降低输冷介质的温度,调节第一调节阀组能使载冷介质与蓄冷介质换热。

[0055] 在本实施例中,通过调节第一调节阀组和第二调节阀组,以使载冷介质和/或蓄冷介质与输冷介质换热以降低输冷介质的温度,进而使输冷介质具有多种降温方法,且输冷介质将冷量输配给空调末端,进而使该供冷系统能通过多种换热方式将冷量输配给空调末端,以使其能兼顾多种应用场景的温度需求。

[0056] 值得一提的是,供冷系统通过调节第一调节阀组能使载冷介质与蓄冷介质换热以降低蓄冷介质的温度以达到蓄冰的目的,以使蓄冷介质具有足够的冷量用于供冷系统的工作。

[0057] 于本实施例中,蓄冷单元200还包括溶液泵210、深冷低温蓄冰机220、深冷蓄冰装置230和主机换能器240,载冷介质能于主机换能器240内与输冷介质换热,载冷介质能于深冷低温蓄冰机220内降温,深冷蓄冰装置230包括外箱和设置于外箱内的芯体231(图中未示出外箱),芯体231内的载冷介质能与外箱内的蓄冷介质换热。

[0058] 具体地,深冷低温蓄冰机220的进液口与溶液泵210的出液口连通设置;芯体231的进液口与深冷低温蓄冰机220的出液口连通设置,外箱的进液口及出液口均与释冷单元300连通设置;主机换能器240一次侧的进液口与芯体231的出液口连通设置,主机换能器240一次侧的出液口与溶液泵210的进液口连通设置,主机换能器240二次侧的进液口及出液口与冷输送单元100连通设置。

[0059] 在本实施例中,通过调节第一调节阀组能使载冷介质在溶液泵210的驱使下于深冷低温蓄冰机220和芯体231之间循环流动,或于深冷低温蓄冰机220和主机换能器240之间循环流动,或于深冷低温蓄冰机220、芯体231以及主机换能器240之间循环流动。具体地,载冷介质于深冷低温蓄冰机220和芯体231之间循环流动时,经深冷低温蓄冰机220降温的载冷介质能于深冷蓄冰装置230内与蓄冷介质换热,即外箱内的蓄冷介质与芯体231内的载冷介质换热以放出潜热并凝结成冰,达到蓄冰的目的;载冷介质于深冷低温蓄冰机220和主机换能器240之间循环流动时,载冷介质于深冷低温蓄冰机220内换热以降低温度,降温后的载冷介质于主机换能器240处与输冷介质换热以降低输冷介质的温度;载冷介质于深冷低温蓄冰机220、芯体231以及主机换能器240之间循环流动时,载冷介质能依次于深冷低温蓄冰机220及深冷蓄冰装置230处换热降温后于主机换能器240处与输冷介质换热以降低输冷介质的温度,直到深冷蓄冰装置230内的蓄冷介质储存的冷量用完。蓄冷单元200具有多种工作方式,以使供冷系统兼顾多种应用场景的温度需求。

[0060] 进一步地,芯体231浸没于外箱内的蓄冷介质内。

[0061] 具体地,芯体231为间接盘管型芯体,以下简称蓄冰盘管。

[0062] 进一步地,根据空调末端负荷用冷特性,蓄冰盘管包括内融冰盘管和外融冰盘管。

[0063] 于本实施例中,根据蓄冰盘管材质的不同,载冷介质和蓄冷介质可以选用无机相变介质或有机相变介质。

[0064] 具体地,当蓄冰盘管的材质选用碳钢及其合金、铜及其合金或者塑料材料时,载冷介质和蓄冷介质为有机相变介质,有机相变介质包括但不限于不同浓度配比的乙二醇溶液、甲醇溶液、甘氨酸溶液、石蜡基溶液等。

[0065] 具体地,当蓄冰盘管的材质选用塑料材料时,载冷介质和蓄冷介质为无机相变介质,无机相变介质包括但不限于不同浓度配比的氯化钠溶液、氯化钙溶液、氯化镁溶液、氯化钡溶液等。

[0066] 具体地,当蓄冰盘管的材质选用金属及其合金材料时,载冷介质和蓄冷介质可以为添加缓蚀剂的无机相变介质。

[0067] 于本实施例中,输冷介质可以为无机盐溶液,无机盐溶液包括但不限于不同浓度配比的氯化钠溶液、氯化钙溶液、氯化镁溶液、氯化钡溶液等。

[0068] 于本实施例中,深冷低温蓄冰机220包括第一低温压缩机221、第一冷凝器222、第一节流阀223和第一蒸发器224,第一低温压缩机221、第一冷凝器222、第一节流阀223以及第一蒸发器224依次循环连接,深冷低温蓄冰机220的进液口和出液口均与第一蒸发器224连通,即载冷介质能流经第一蒸发器224。在本实施例中,第一冷凝器222将来自第一低温压缩机221的高压和高温制冷剂冷却到高压和低温,高压低温的制冷剂于第一节流阀223内雾化后于第一蒸发器224内吸热蒸发并流向第一低温压缩机221,形成循环。在此过程中,载冷介质和制冷剂于第一蒸发器224内换热,达到降低载冷介质温度的目的。其中,第一低温压缩机221、第一冷凝器222、第一节流阀223和第一蒸发器224的连接方式为现有技术,在此不再做过多赘述。

[0069] 于本实施例中,第一调节阀组包括第一调节阀251、第二调节阀252、第三调节阀253和第四调节阀254。其中,第一调节阀251的第一端与芯体231的出液口连通设置,第一调节阀251的第二端与第二调节阀252的第一端连通设置,第二调节阀252的第二端与主机换

能器240一次侧的进液口连通设置;第三调节阀253的第一端及第四调节阀254的第一端均与第一调节阀251的第二端和第二调节阀252的第一端连通设置;第三调节阀253的第二端与主机换能器240一次侧的出液口和溶液泵210的进液口连通设置;第四调节阀254的第二端与深冷低温蓄冰机220的出液口和芯体231的进液口连通设置。在本实施例中,第三调节阀253的第一端比第四调节阀254的第一端更靠近第二调节阀252设置。

[0070] 于本实施例中,释冷单元300还包括融冰泵310和融冰换能器320,蓄冷介质能于融冰换能器320内与输冷介质换热。其中,融冰泵310的进液口与外箱的出液口连通设置;融冰换能器320一次侧的进液口与融冰泵310的出液口连通设置,融冰换能器320一次侧的出液口与外箱的进液口连通设置,融冰换能器320二次侧的进液口及出液口与冷输送单元100连通设置。在本实施例中,通过调节第二调节阀组能使蓄冷介质在融冰泵310的驱使下于融冰换能器320和外箱之间循环流动,蓄冷介质能于融冰换能器320内与输冷介质换热以降低输冷介质的温度。

[0071] 具体地,第二调节阀组包括第五调节阀331和第六调节阀332。其中,第五调节阀331的第一端与融冰泵310的出液口连通设置,第五调节阀331的第二端与融冰换能器320一次侧的进液口连通设置;第六调节阀332的第一端与融冰泵310的出液口和第五调节阀331的第一端连通设置,第六调节阀332的第二端与融冰换能器320一次侧的出液口和外箱的进液口连通设置。

[0072] 于本实施例中,冷输送单元100包括集水器110、分水器120和第一供冷循环泵130。其中,集水器110的出液口与第一供冷循环泵130的进液口连通设置,第一供冷循环泵130的出液口与主机换能器240二次侧的进液口连通设置,主机换能器240二次侧的出液口与融冰换能器320二次侧的进液口连通设置,融冰换能器320二次侧的出液口与分水器120的进液口连通设置,分水器120与空调末端连接,第一供冷循环泵130能使输冷介质由集水器110流向分水器120。在本实施例中,在第一供冷循环泵130做功下,集水器110内的输冷介质流入至分水器120内,分水器120内的输冷介质与空调末端交换热量后又流入至集水器110内,形成循环。

[0073] 于本实施例中,冷输送单元100还包括第二供冷循环泵140和基载制冷装置150,基载制冷装置150能降低输冷介质的温度。其中,第二供冷循环泵140的进液口与集水器110的出液口和第一供冷循环泵130的进液口连通设置,第二供冷循环泵140的出液口与基载制冷装置150的进液口连通设置;基载制冷装置150的出液口与第一供冷循环泵130的出液口和主机换能器240二次侧的进液口连通设置,或与融冰换能器320二次侧的出液口和分水器120的进液口连通设置。在本实施例中,通过第二供冷循环泵140和基载制冷装置150的设置,使冷输送单元100能自降输冷介质温度,使供冷系统能适用于更大范围温度的应用场景。

[0074] 进一步地,冷输送单元100还包括第一电动阀161和第二电动阀162。其中,第一电动阀161的第一端和第二电动阀162的第一端均与基载制冷装置150的出液口连通设置;第一电动阀161的第二端与第一供冷循环泵130的出液口和主机换能器240二次侧的进液口连通设置;第二电动阀162的第二端与融冰换能器320二次侧的出液口和分水器120的进液口连通设置。在本实施例中,可根据空调末端温度及运行能效的具体需求运行基载制冷装置150,并通过第一电动阀161和第二电动阀162的开闭选择第二供冷循环泵140和基载制冷装

置150参与输冷介质降温的方式,使供冷系统能适用于更大范围温度的应用场景。具体地,关闭第一电动阀161,开启第二电动阀162,第一供冷循环泵130、主机换能器240二次侧及融冰换能器320二次侧和第二供冷循环泵140及基载制冷装置150并联于集水器110和分水器120之间;开启第一电动阀161,关闭第二电动阀162,第二供冷循环泵140、基载制冷装置150、主机换能器240二次侧及融冰换能器320二次侧串联于集水器110和分水器120之间。

[0075] 具体地,基载制冷装置150包括第二低温压缩机151、第二冷凝器152、第二节流阀153和第二蒸发器154,输冷介质能流经第一蒸发器224,第二低温压缩机151、第二冷凝器152、第二节流阀153和第二蒸发器154的连接方式以及工作原理与深冷低温蓄冰机220相同,在此不再做过多赘述。

[0076] 示例性地,使用该供冷系统的控制方法具体包括:

[0077] 调节第一调节阀组以使载冷介质与输冷介质换热,和/或载冷介质与蓄冷介质换热。

[0078] 调节第二调节阀组以使蓄冷介质与输冷介质换热。

[0079] 调节第一调节阀组和第二调节阀组以使载冷介质和蓄冷介质均与输冷介质换热。

[0080] 于本实施例中,调节第一调节阀组使供冷系统具有第一工况,即蓄冰工况,具体包括:开启第一调节阀251和第三调节阀253,关闭第二调节阀252和第四调节阀254,溶液泵210、深冷低温蓄冰机220以及深冷蓄冰装置230运行,使载冷介质于深冷低温蓄冰机220内降温后于深冷蓄冰装置230内与蓄冷介质换热以降低蓄冷介质的温度。进一步地,主机换能器240、释冷单元300和冷输送单元100均不工作。在本实施例中,在溶液泵210的做功下,载冷介质于溶液泵210、第一蒸发器224、芯体231之间循环流动,其中,载冷介质于第一蒸发器224内换热降温,降温后的载冷介质于芯体231处与外箱内的蓄冷介质换热,蓄冷介质降温凝结成冰,直到蓄冰结束。值得一提的是,第一调节阀251和第三调节阀253可以为全开状态。优选地,第一工序在夜间运行。

[0081] 于本实施例中,调节第一调节阀组使供冷系统具有第二工况,即融冰单释冷工况,具体包括:开启第一调节阀251和第二调节阀252,关闭第三调节阀253和第四调节阀254,溶液泵210、深冷蓄冰装置230、主机换能器240和第一供冷循环泵130运行,使载冷介质于深冷蓄冰装置230内与蓄冷介质换热降温后于主机换能器240内与输冷介质换热以降低输冷介质的温度。进一步地,深冷低温蓄冰机220和释冷单元300均不工作。在本实施例中,在溶液泵210的做功下,载冷介质于溶液泵210、第一蒸发器224、芯体231、主机换能器240一次侧之间循环流动;在第一供冷循环泵130的做功下,输冷介质由集水器110依次经第一供冷循环泵130、主机换能器240二次侧以及融冰换能器320二次侧流至分水器120。其中,载冷介质于芯体231处与外箱内的蓄冷介质换热降温,降温后的载冷介质于主机换能器240一次侧与主机换能器240二次侧的输冷介质换热,以实现输冷介质的降温,进而将冷量输配给空调末端,直到深冷蓄冰装置230内的蓄冷介质储存的冷量用完。优选地,蓄冰盘管选用内融冰盘管。

[0082] 于本实施例中,调节第一调节阀组使供冷系统具有第三工况,即内融冰联供工况,具体包括:以一定比例开启第一调节阀251、第二调节阀252、第三调节阀253和第四调节阀254,溶液泵210、深冷低温蓄冰机220、深冷蓄冰装置230、主机换能器240和第一供冷循环泵130运行,使载冷介质于深冷低温蓄冰机220内降温,降温后的部分载冷介质于深冷蓄冰装

置230内与蓄冷介质换热降温后与另一部分载冷介质混合,混合后的部分载冷介质于主机换能器240内与输冷介质换热以降低输冷介质的温度。进一步地,释冷单元300不运行。在本实施例中,在溶液泵210的做功下,载冷介质于溶液泵210、第一蒸发器224、芯体231、主机换能器240一次侧之间循环流动;在第一供冷循环泵130的做功下,输冷介质由集水器110依次经第一供冷循环泵130、主机换能器240二次侧以及融冰换能器320二次侧流至分水器120。其中,载冷介质于第一蒸发器224内换热降温,降温后的载冷介质于芯体231处与外箱内的蓄冷介质换热后进一步降温,两次降温后的载冷介质于主机换能器240一次侧与主机换能器240二次侧的输冷介质换热,以实现输冷介质的降温,进而将冷量输配给空调末端,直到深冷蓄冰装置230内的蓄冷介质储存的冷量用完。此外,通过调节第一调节阀251与第四调节阀254的开度以调节载冷介质于芯体231处与蓄冷介质换热的流量大小,进而控制载冷介质与蓄冷介质的换热量;通过调节第二调节阀252与第三调节阀253的开度以调节载冷介质于主机换能器240一次侧与主机换能器240二次侧的输冷介质换热的流量大小,进而控制载冷介质与输冷介质的换热量,从而使供冷系统的第三工况适用于更多的温度需求。优选地,蓄冰盘管选用内融冰盘管。

[0083] 于本实施例中,调节第一调节阀组使供冷系统具有第四工况,即主机单供工况,具体包括:关闭第一调节阀251和第三调节阀253,开启第二调节阀252和第四调节阀254,溶液泵210、深冷低温蓄冰机220、主机换能器240和第一供冷循环泵130运行,使载冷介质于深冷低温蓄冰机220内降温后于主机换能器240内与输冷介质换热以降低输冷介质的温度。进一步地,深冷蓄冰装置230和释冷单元300不运行。在本实施例中,在溶液泵210的做功下,载冷介质于溶液泵210、第一蒸发器224、主机换能器240一次侧之间循环流动;在第一供冷循环泵130的做功下,输冷介质由集水器110依次经第一供冷循环泵130、主机换能器240二次侧以及融冰换能器320二次侧流至分水器120。其中,载冷介质于第一蒸发器224内换热降温,降温后的载冷介质于主机换能器240一次侧与主机换能器240二次侧的输冷介质换热,以实现输冷介质的降温,进而将冷量输配给空调末端。

[0084] 于本实施例中,调节第二调节阀组使供冷系统具有第五工况,即外融冰单释冷工况,具体包括:以一定比例开启第五调节阀331和第六调节阀332,深冷蓄冰装置230、融冰泵310、融冰换能器320、第一供冷循环泵130运行,使蓄冷介质于融冰换能器320内与输冷介质换热以降低输冷介质的温度。进一步地,溶液泵210、深冷低温蓄冰机220和主机换能器240不运行。在本实施例中,在融冰泵310的做功下,蓄冷介质于壳体、融冰泵310、融冰换能器320一次侧之间循环流动;在第一供冷循环泵130的做功下,输冷介质由集水器110依次经第一供冷循环泵130、主机换能器240二次侧以及融冰换能器320二次侧流至分水器120。其中,蓄冷介质于融冰换能器320一次侧与融冰换能器320二次侧的输冷介质换热,以实现输冷介质的降温,进而将冷量输配给空调末端,直到深冷蓄冰装置230内的蓄冷介质储存的冷量用完。此外,通过调节第五调节阀331和第六调节阀332的开度以调节蓄冷介质于融冰换能器320一次侧与融冰换能器320二次侧的输冷介质换热的流量大小,进而控制蓄冷介质与输冷介质的换热量,从而使供冷系统的第三工况适用于更多的温度需求。优选地,蓄冰盘管选用外融冰盘管。

[0085] 于本实施例中,调节第一调节阀组和第二调节阀组使供冷系统具有第六工况,即外融冰联供工况,具体包括:关闭第一调节阀251和第三调节阀253,开启第二调节阀252和

第四调节阀254,以一定比例开启第五调节阀331和第六调节阀332,溶液泵210、深冷低温蓄冰机220、深冷蓄冰装置230、主机换能器240、融冰泵310、融冰换能器320和第一供冷循环泵130运行,使输冷介质于主机换能器240内与于深冷低温蓄冰机220内降温的载冷介质换热后,于融冰换能器320内与蓄冷介质换热以降低输冷介质的温度。在本实施例中,在溶液泵210的做功下,载冷介质于溶液泵210、第一蒸发器224、主机换能器240一次侧之间循环流动;在融冰泵310的做功下,蓄冷介质于壳体、融冰泵310、融冰换能器320一次侧之间循环流动;在第一供冷循环泵130的做功下,输冷介质由集水器110依次经第一供冷循环泵130、主机换能器240二次侧以及融冰换能器320二次侧流至分水器120。其中,载冷介质于第一蒸发器224内换热降温,降温后的载冷介质于主机换能器240一次侧与主机换能器240二次侧的输冷介质换热以使输冷介质降温,降温后的输冷介质于融冰换能器320二次侧与融冰换能器320一次侧的蓄冷介质换热后进一步降温,以实现输冷介质的二次降温,进而将冷量输配给空调末端,直到深冷蓄冰装置230内的蓄冷介质储存的冷量用完。在供冷过程中,通过蓄冷单元200和释冷单元300的协调配合,各自承担部分负荷,共同满足整个空调末端系统的供冷需求。此外,通过调节第五调节阀331和第六调节阀332的开度以调节蓄冷介质于融冰换能器320一次侧与融冰换能器320二次侧的输冷介质换热的流量大小,进而控制蓄冷介质与输冷介质的换热量。优选地,蓄冰盘管选用外融冰盘管。

[0086] 值得一提的是,在上述六种工况中,可以通过第一电动阀161和第二电动阀162的开闭使第二供冷循环泵140和基载制冷装置150参与输冷介质降温,以调控输冷介质由集水器110流至分水器120的最终温度,使供冷系统满足所需的温度需求。

[0087] 于本实施例中,关闭第一电动阀161并开启第二电动阀162以使冷输送单元100具有第一自降温工况。具体地,关闭第一电动阀161并开启第二电动阀162,且第一供冷循环泵130和第二供冷循环泵140运行,使由集水器110流出的一部分输冷介质依次经第一供冷循环泵130、主机换能器240和融冰换能器320流至分水器120,使由集水器110流出的另一部分输冷介质依次经第二供冷循环泵140和基载制冷装置150流至分水器120。

[0088] 于本实施例中,开启第一电动阀161并关闭第二电动阀162以使冷输送单元100具有第二自降温工况。具体地,开启第一电动阀161并关闭第二电动阀162,且第二供冷循环泵140运行,使由集水器110流出的输冷介质依次经第二供冷循环泵140、基载制冷装置150、主机换能器240和融冰换能器320流至分水器120。

[0089] 在本实施例中,于第一自降温工况和第二自降温工况下,基载制冷装置150运行,以使冷输送单元100能自降输冷介质温度,使供冷系统能适用于更大范围温度的应用场景。当然,冷输送单元100也可以单独通过基载制冷装置150对输冷介质降温,基载制冷装置150也可以不运行而不参与输冷介质的降温。

[0090] 本实施例中的供冷系统具有多种工况,从第二工况至第六工况择一运行以降低冷输送单元100内的输冷介质的温度,输冷介质由集水器110流至分水器120,从而将冷量输配给空调末端,进而使供冷系统兼顾多种应用场景的温度需求。此外,运行第一工况能使深冷蓄冰装置230蓄冰以积攒冷量,使供冷系统能适应更大范围温度的应用场景。

[0091] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。这里无需也无法对所

有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

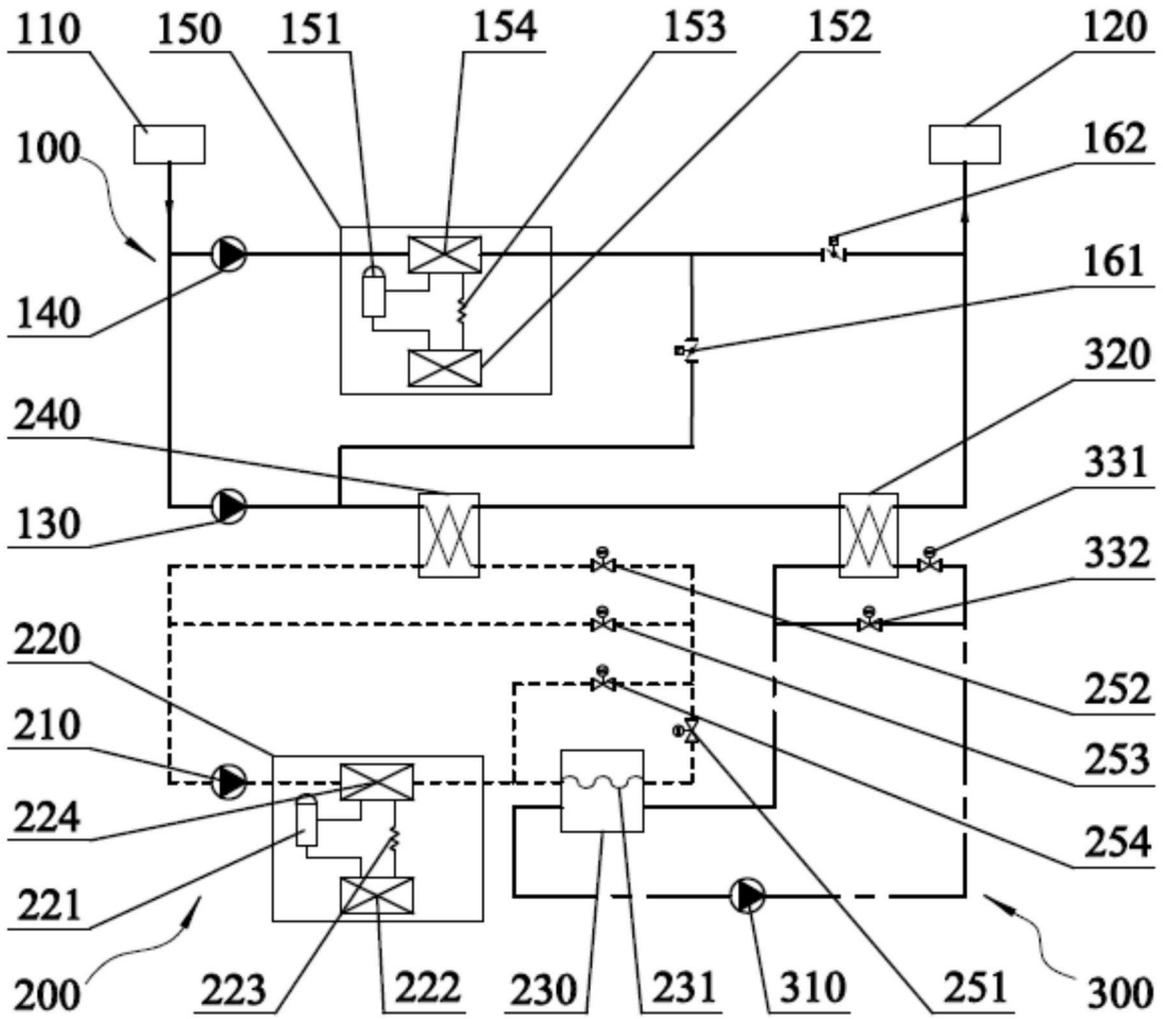


图1