



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208263921 U

(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201820232513.9

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2018.02.09

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 博耐尔汽车电气系统有限公司  
地址 241000 安徽省芜湖市芜湖经济技术  
开发区凤鸣湖南路118号

(72)发明人 赵军 张仕伟

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限  
公司 34107

代理人 张永生

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60K 11/02(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

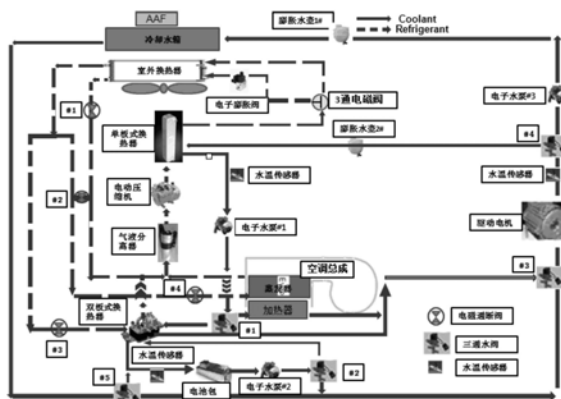
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)实用新型名称

新能源汽车热管理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种新能源汽车热管理系统,包括制冷循环系统和冷却液循环系统以及电池包温控循环系统,所述制冷循环系统和冷却液循环系统之间通过同一换热器I相联进行热交换;所述电池包温控循环系统与制冷循环系统及冷却液循环系统三者之间通过同一换热器II相联进行热交换。该新能源汽车热管理系统可以直接沿用目前的汽油车HVAC总成,并且具有多种功能,可以满足新能源车辆的驱动电机、动力电池和乘员舱的所有热管理模式需求,并且通过各种模式控制,将这三个热管理系统有机整合在一起,综合管理,优化控制,充分利用零部件余热和外界自然环境进行温度管理,可以有效的降低电池能耗,达到最舒适,最节能的效果。



1. 一种新能源汽车热管理系统,包括制冷循环系统和冷却液循环系统以及电池包温控循环系统,其特征在于:所述制冷循环系统和冷却液循环系统之间通过同一换热器I相联进行热交换;所述电池包温控循环系统与制冷循环系统及冷却液循环系统三者之间通过同一换热器II相联进行热交换。

2. 如权利要求1所述新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述换热器I为单板式换热器,所述换热器II为双板式换热器。

3. 如权利要求1所述新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述冷却液循环系统和电池包温控循环系统中的冷却液循环回路将换热器I、驱动电机、空调总成、电池包、换热器II以及冷却水箱通过水管连通在一起,通过水阀控制不同的循环回路。

4. 如权利要求3所述新能源汽车热管理系统,其特征在于:所述制冷循环系统的循环回路将压缩机、换热器I、膨胀阀、室外换热器、换热器II、空调总成以及气液分离器通过空调管路连通在一起,通过电磁阀控制不同的循环回路。

5. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征在于:包括空调制冷模式,所述空调制冷模式中的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→三通电磁阀→室外换热器→电磁通断阀→空调总成中的蒸发器→气液分离器→电动压缩机。

6. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征在于:包括空调除湿除雾模式,所述空调除湿除雾模式中的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→三通电磁阀→室外换热器→电磁通断阀→空调总成中的蒸发器→气液分离器→电动压缩机,所述空调除湿除雾模式中的冷却液循环回路为换热器I→电子水泵→三通水阀→空调总成中的加热器→三通水阀→驱动电机→三通水阀→换热器I。

7. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征在于:包括空调热泵采暖模式,所述空调热泵采暖模式中的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→电子膨胀阀→室外换热器→电磁通断阀→气液分离器→电动压缩机,所述空调热泵采暖模式中的冷却液循环回路为换热器I→电子水泵→三通水阀→空调总成中的加热器→三通水阀→驱动电机→三通水阀→换热器I。

8. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征在于:包括空调余热采暖模式,所述空调余热采暖模式的冷却液循环回路为驱动电机→三通水阀→换热器I→电子水泵→三通水阀→空调总成中的加热器→三通水阀→驱动电机。

9. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征在于:包括热气融霜模式,所述热气融霜模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→三通电磁阀→室外换热器→电磁通断阀→气液分离器→电动压缩机。

10. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征在于:包括电池热泵加热模式,所述电池热泵加热模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→电子膨胀阀→室外换热器→电磁通断阀→气液分离器→电动压缩机;

所述电池热泵加热模式的冷却液循环回路为:

(1) 换热器I→电子水泵→三通水阀→换热器II→三通水阀→驱动电机→三通水阀→换热器I;

(2) 换热器II→电池包→电子水泵→三通水阀→换热器II。

11. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征在于:包括电池余热加热模式,所

述电池余热加热模式的冷却液循环回路为驱动电机→三通水阀→电子水泵→冷却水箱→三通水阀→电池包→电子水泵→三通水阀→驱动电机。

12. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征为:包括电池余热加热模式,所述电池余热加热模式的冷却液循环回路为:

(1) 驱动电机→三通水阀→换热器I→电子水泵→三通水阀→换热器II→三通水阀→驱动电机;

(2) 换热器II→电池包→电子水泵→三通水阀→换热器II。

13. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征为:包括电池制冷降温模式,所述电池制冷降温模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→室外换热器→电磁通断阀→换热器II→气液分离器→电动压缩机;所述电池制冷降温模式的冷却液循环回路为换热器II→电池包→电子水泵→三通水阀→换热器II。

14. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征为:包括电池散热降温模式,所述电池散热降温模式的冷却液循环回路为电池包→电子水泵→三通水阀→驱动电机→三通水阀→电子水泵→冷却水箱→电池包。

15. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征为:包括驱动电机加热模式,所述驱动电机加热模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→电子膨胀阀→室外换热器→电磁通断阀→气液分离器→电动压缩机,所述驱动电机加热模式的冷却液循环回路为换热器I→电子水泵→三通水阀→空调总成中的加热器→三通水阀→驱动电机→三通水阀→换热器I。

16. 如权利要求4所述新能源汽车热管理系统,其特征为:包括驱动电机冷却模式,所述驱动电机冷却模式的冷却液循环回路为驱动电机→三通水阀→电子水泵→冷却水箱→三通水阀→驱动电机。

## 新能源汽车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源汽车技术领域,尤其是涉及一种新能源汽车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着目前环境保护和节能降耗的要求越来越高,新能源汽车的发展与日俱进,纯电动汽车产业蒸蒸日上,产量不断增高。而与传统燃油车相比,电动汽车除了空调热管理和驱动电机的热管理需求之外,对电池包也需要进行严格的热管理控制。

[0003] 电池包作为电动汽车上装载电池组的主要储能装置,是混动/电动汽车的关键部件,其性能直接影响混动/电动汽车的性能。目前电池普遍存在比能量和比功率低、循环寿命短、使用性能受温度影响大等缺点。

[0004] 由于车辆空间有限,电池工作中产生的热量累积,会造成各处温度不均匀从而影响电池单体的一致性。从而降低电池充放电循环效率,影响电池的功率和能量发挥,严重时还将导致热失控,影响系统安全性与可靠性。而低温下,电池的充电性能和放电功率都会大幅度降低,严重时无法正常充放电工作。所以为了使电池组发挥最佳的性能和寿命,新能源车必须对电池进行热管理,将电池包温度控制在合理的范围内。

### 实用新型内容

[0005] 针对现有技术不足,本实用新型所要解决的技术问题是提供一种新能源汽车热管理系统,其将热管理单元有机整合在一起统筹控制,可有效的降低电池能耗,高效节能。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案为:

[0007] 该新能源汽车热管理系统,包括制冷循环系统和冷却液循环系统以及电池包温控循环系统,所述制冷循环系统和冷却液循环系统之间通过同一换热器I相联进行热交换;所述电池包温控循环系统与制冷循环系统及冷却液循环系统三者之间通过同一换热器II相联进行热交换。

[0008] 进一步的,

[0009] 所述换热器I为单板式换热器,所述换热器II为双板式换热器。

[0010] 所述冷却液循环系统和电池包温控循环系统中的冷却液循环回路将换热器I、驱动电机、空调总成、电池包、换热器II以及冷却水箱通过水管连通在一起,通过水阀控制不同的循环回路。

[0011] 所述制冷循环系统的循环回路将压缩机、换热器I、膨胀阀、室外换热器、换热器II、空调总成以及气液分离器通过空调管路连通在一起,通过电磁阀控制不同的循环回路。

[0012] 包括空调制冷模式,所述空调制冷模式中的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→三通电磁阀→室外换热器→电磁通断阀→空调总成中的蒸发器→气液分离器→电动压缩机。

[0013] 包括空调除湿除雾模式,所述空调除湿除雾模式中的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→三通电磁阀→室外换热器→电磁通断阀→空调总成中的蒸发器→气液分离

器→电动压缩机,所述空调除湿除雾模式中的冷却液循环回路为换热器I→电子水泵→三通水阀→空调总成中的加热器→三通水阀→驱动电机→三通水阀→换热器I。

[0014] 包括空调热泵采暖模式,所述空调热泵采暖模式中的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→电子膨胀阀→室外换热器→电磁通断阀→气液分离器→电动压缩机,所述空调热泵采暖模式中的冷却液循环回路为换热器I→电子水泵→三通水阀→空调总成中的加热器→三通水阀→驱动电机→三通水阀→换热器I。

[0015] 包括空调余热采暖模式,所述空调余热采暖模式的冷却液循环回路为驱动电机→三通水阀→换热器I→电子水泵→三通水阀→空调总成中的加热器→三通水阀→驱动电机。

[0016] 包括热气融霜模式,所述热气融霜模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→三通电磁阀→室外换热器→电磁通断阀→气液分离器→电动压缩机。

[0017] 包括电池热泵加热模式,所述电池热泵加热模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→电子膨胀阀→室外换热器→电磁通断阀→气液分离器→电动压缩机;

[0018] 所述电池热泵加热模式的冷却液循环回路为:

[0019] (1) 换热器I→电子水泵→三通水阀→换热器II→三通水阀→驱动电机→三通水阀→换热器I;

[0020] (2) 换热器II→电池包→电子水泵→三通水阀→换热器II。

[0021] 包括电池余热加热模式,所述电池余热加热模式的冷却液循环回路为驱动电机→三通水阀→电子水泵→冷却水箱→三通水阀→电池包→电子水泵→三通水阀→驱动电机。

[0022] 包括电池余热加热模式,所述电池余热加热模式的冷却液循环回路为:

[0023] (1) 驱动电机→三通水阀→换热器I→电子水泵→三通水阀→换热器II→三通水阀→驱动电机;

[0024] (2) 换热器II→电池包→电子水泵→三通水阀→换热器II。

[0025] 包括电池制冷降温模式,所述电池制冷降温模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→室外换热器→电磁通断阀→换热器II→气液分离器→电动压缩机;所述电池制冷降温模式的冷却液循环回路为换热器II→电池包→电子水泵→三通水阀→换热器II。

[0026] 包括电池散热降温模式,所述电池散热降温模式的冷却液循环回路为电池包→电子水泵→三通水阀→驱动电机→三通水阀→电子水泵→冷却水箱→电池包。

[0027] 包括驱动电机加热模式,所述驱动电机加热模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→换热器I→电子膨胀阀→室外换热器→电磁通断阀→气液分离器→电动压缩机,所述驱动电机加热模式的冷却液循环回路为换热器I→电子水泵→三通水阀→空调总成中的加热器→三通水阀→驱动电机→三通水阀→换热器I。

[0028] 包括驱动电机冷却模式,所述驱动电机冷却模式的冷却液循环回路为驱动电机→三通水阀→电子水泵→冷却水箱→三通水阀→驱动电机。

[0029] 本实用新型与现有技术相比,具有以下优点:

[0030] 该新能源汽车热管理系统可以直接沿用目前的汽油车HVAC总成,并且具有多种功能,可以满足新能源车辆的驱动电机、动力电池和乘员舱的所有热管理模式需求,并且通过各种模式控制,将这三个热管理系统有机整合在一起,综合管理,优化控制,充分利用零部件余热和外界自然环境进行温度管理,可以有效的降低电池能耗,达到最舒适,最节能的效

果。

### 附图说明

[0031] 下面对本说明书各幅附图所表达的内容及图中的标记作简要说明：

- [0032] 图1为本实用新型系统整体示意图。
- [0033] 图2为本实用新型空调制冷模式循环示意图。
- [0034] 图3为本实用新型空调除湿除雾模式循环示意图。
- [0035] 图4为本实用新型空调热泵采暖模式循环示意图。
- [0036] 图5为本实用新型空调余热采暖模式循环示意图。
- [0037] 图6为本实用新型热气融霜模式循环示意图。
- [0038] 图7为本实用新型电池热泵加热模式循环示意图。
- [0039] 图8为本实用新型电池余热加热模式I循环示意图。
- [0040] 图9为本实用新型电池余热加热模式II循环示意图。
- [0041] 图10为本实用新型电池制冷降温模式循环示意图。
- [0042] 图11为本实用新型电池散热降温模式循环示意图。
- [0043] 图12为本实用新型驱动电机加热模式循环示意图。
- [0044] 图13为本实用新型驱动电机冷却模式循环示意图。

### 具体实施方式

[0045] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0046] 如图1至图13所示,该新能源汽车热管理系统,包括制冷循环系统和冷却液循环系统以及电池包温控循环系统,其中,制冷循环系统和冷却液循环系统之间通过同一换热器I相联进行热交换;电池包温控循环系统与制冷循环系统及冷却液循环系统三者之间通过同一换热器II相联进行热交换。

[0047] 优选的,换热器I为单板式换热器,换热器II为双板式换热器;根据需要也可以选用其它类型换热器。

[0048] 该新能源汽车热管理系统的热泵系统采用了板式换热器,将制冷系统和冷却液系统联系在一起,在热泵工况时,直接通过板式换热器将热量传递给冷却液系统。通过冷却液循环,满足其他部件的采暖升温需求,无需改动现有的零部件冷却液路结构。

[0049] 电池包温控系统主要特征是采用了双板式换热器,可以通过控制电池温控回路的冷却液流速度,精确控制电池入口的冷却液温度,确保电池在最佳工作温度范围内。

[0050] 冷却液循环回路将驱动电机,空调加热器,电池包及冷却水箱通过各种三通水阀连通在一起,可以根据各零部件的温度情况合理的选择冷却液循环流路,充分利用余热或外界环境进行温度控制,节能环保,提高电能利用率。

[0051] 制冷系统包括:电动压缩机,单板式换热器,3通电磁阀,电子膨胀阀,室外换热器,空调HVAC总成(蒸发器),双板式换热器和气液分离器,以及所有零部件之间的连接制冷管路和电磁阀。

[0052] 冷却液系统包括:单板式换热器,电子水泵#1,空调HVAC总成(加热器),双板式换

热器,电池包,电子水泵#2,驱动电机,电子水泵#3,冷却水箱,以及所有零部件之间连接的热冷却液管路和三通水阀,膨胀冷却液壶,水温传感器等。

[0053] 本系统通过三通电磁阀和电磁阀的通断来控制制冷剂的运行回路,实现不同的循环回路,达到各种不同的降温功能需求。本系统通过电子水泵运行和三通水阀的调节来控制冷却液系统的冷却液循环,实现不同的循环回路,达到各种不同的采暖功能需求。

[0054] 新能源汽车热管理系统根据汽车实际工况通过不同循环回路控制,主要包括以下:

[0055] 如图2所示为空调制冷模式,空调制冷模式的制冷剂的循环回路为电动压缩机→单板式换热器→三通电磁阀→室外换热器→电磁通断阀#4→蒸发器→气液分离器→电动压缩机。

[0056] 当乘员舱内需要制冷时,本热管理系统进行空调制冷模式循环。

[0057] 这种循环模式下,压缩机排出高温高压的制冷剂蒸汽,通过单板式换热器(不工作),经三通电磁阀到室外换热器。

[0058] 在室外换热器中,高温高压的制冷剂气体与室外换热器外部空气进行热交换,制冷剂失去热量变成中温高压的制冷剂液体,通过电磁阀#4后进入蒸发器总成中。

[0059] 在蒸发器总成中,制冷剂液体被蒸发器总成上的膨胀阀节流降压,形成中温低压的制冷剂液体,并在蒸发器内汽化蒸发,吸收了蒸发器外的空气热量,实现了车内制冷降温的功能需求。

[0060] 蒸发后的低温低压制冷剂气体通过气液分离器干燥过滤后,被吸回到压缩机进行下一个循环。

[0061] 如图3所示为空调除湿除雾模式,空调除湿除雾模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→单板式换热器→三通电磁阀→室外换热器→电磁通断阀#4→蒸发器→气液分离器→电动压缩机。

[0062] 空调除湿除雾模式的冷却液循环回路为单板式换热器→电子水泵#1→三通水阀#1→加热器→三通水阀#3→驱动电机→三通水阀#4→单板式换热器。

[0063] 当需要进行乘员舱除湿除雾功能时,本热管理系统进行空调除湿除雾模式循环。

[0064] 此模式时,制冷剂侧按“空调制冷模式”循环,当制冷剂在蒸发器内蒸发制冷时,蒸发器外空气被降温冷却,空气中的水蒸汽在低于露点时结露成冷凝水排除车舱,车舱内空气的含湿量下降。

[0065] 冷却液的循环中,压缩机排出高温高压的制冷剂蒸汽在单板式换热器中将热量传递给冷却液,被加热后的冷却液通过电子水泵#1的泵送作用,经三通水阀#1流入加热器中。被蒸发器降温减湿后的空气在经过加热器时被升温,其相对湿度降低,空气被升温干燥。高温干燥的空气可以对车窗进行除雾作用,并且将车内空气干燥除湿。流出加热器的冷却液再经过三通水阀#3进入驱动电机中,通过三通水阀#4回到单板式换热器完成循环。

[0066] 如图4所示为空调热泵采暖模式,空调热泵采暖模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→单板式换热器→电子膨胀阀(液态)→室外换热器→电磁通断阀#1→气液分离器→电动压缩。

[0067] 空调热泵采暖模式的冷却液循环回路为单板式换热器→电子水泵#1→三通水阀#1→加热器→三通水阀#3→驱动电机→三通水阀#4→单板式换热器。

[0068] 当需要进行乘员舱快速加热,且驱动电机出水温度较低时,本热管理系统进行空调热泵采暖模式循环。

[0069] 此循环模式时,制冷剂侧循环中,压缩机排出高温高压的制冷剂蒸汽,通过单板式换热器时,被热冷却液系统中的冷却液吸取热量,温度降低成中温高压的制冷剂液体,经三通电磁阀到电子膨胀阀节流后,进入室外换热器。

[0070] 在室外换热器中,制冷剂液体被电子膨胀阀节流降压后,形成中温低压的制冷剂液体,并在室外换热器内汽化蒸发,吸收了室外换热器外的空气热量。

[0071] 蒸发后的低温低压制冷剂气体通过电磁阀#1后,进入气液分离器干燥过滤,然后回到压缩机进行下一个循环。

[0072] 冷却液的循环中,压缩机排出高温高压的制冷剂蒸汽在单板式换热器中将热量传递给冷却液,被加热后的冷却液通过电子水泵#1的泵送作用,经三通水阀#1流入加热器中。车内的空气在经过加热器时被升温,对乘员舱起到加热采暖作用。流出加热器的冷却液再经过三通水阀#3进入驱动电机中,通过三通水阀#4回到单板式换热器完成循环。

[0073] 如图5所示为空调余热采暖模式,空调余热采暖模式的冷却液循环回路为驱动电机→三通水阀#4→单板式换热器→电子水泵#1→三通水阀#1→加热器→三通水阀#3→驱动电机。

[0074] 当需要进行乘员舱加热,且驱动电机出冷却液温度高,可以利用此余热对乘员舱进行采暖加热工作,此时热管理系统进行空调余热采暖模式循环。

[0075] 此循环中,冷却液的流程如下:驱动电机流出的热冷却液通过三通水阀#4后,流入单板式换热器,然后被电子水泵#1泵送至三通水阀#1,流入加热器中并被车内空气冷却。车内的空气通过加热器后被加热升温,给乘员舱起到采暖的效果。冷却后的冷却液,流出加热器,经三通水阀#3后,回到驱动电机并起到电机降温作用。

[0076] 此循环充分利用电机余热进行乘员舱采暖工作,可以有效降低电动车的加热功耗,提高电能的利用效率。

[0077] 如图6所示为热气融霜模式,热气融霜模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→单板式换热器→三通电磁阀→室外换热器→电磁通断阀#2→气液分离器→电动压缩机。

[0078] 当室外换热器结霜时,本热管理系统进行热气融霜模式循环。

[0079] 此循环模式中,制冷剂侧流程如下:压缩机排出高温高压的制冷剂蒸汽直接通过单板式换热器后,通过三通电磁阀和电子膨胀阀流向室外换热器中。

[0080] 高温高压的制冷剂气体在室外换热器中放热,将室外换热器表面结的冰霜融化,实现融霜效果。然后通过电磁阀#2直接进入气液分离器。此时室外换热器前的散热格栅(AAF)关闭,加快融霜速度。

[0081] 最后,高压中温的制冷剂气体回到压缩机进行下一个循环。

[0082] 如图7为电池热泵加热模式,电池热泵加热模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→单板式换热器→电子膨胀阀(液态)→室外换热器→电磁通断阀#1→气液分离器→电动压缩。

[0083] 电池热泵加热模式的冷却液循环回路为

[0084] 1) 单板式换热器→电子水泵#1→三通水阀#1→双板式换热器→三通水阀#3→驱动电机→三通水阀#4→单板式换热器;

[0085] 2) 双板式换热器→电池包→电子水泵#2→三通水阀#2→双板式换热器。

[0086] 当电池温度较低,需要快速加热升温时,本热管理系统进行电池热泵加热模式循环。

[0087] 此循环模式下,制冷剂流程按“空调热泵采暖”模式循环。

[0088] 冷却液的流程如下:1) 单板式换热器中被制冷剂加热的热冷却液,通过电子水泵#1被泵送到三通水阀#1,分流到双板式换热器中,将电池冷却回路中的冷却液加热。然后通过三通水阀#3流入驱动电机,再经过三通水阀#4后,流回单板式换热器,完成循环。

[0089] 2) 电池包冷却回路的冷却液流程:在双板式换热器中被加热后,热冷却液流入电池包,将电池升温,然后通过电子水泵#2,经三通水阀#2后再回到双板式换热器。

[0090] 如图8所示为电池余热加热模式I,电池余热加热模式I的冷却液循环回路为驱动电机→三通水阀#4→电子水泵#3→冷却水箱(AAF关闭)→三通水阀#5→电池包→电子水泵#2→三通水阀#2→三通水阀#3→驱动电机。

[0091] 当电池温度略低,需要缓慢升温或保温,而驱动电机冷却液温不超过电池进冷却液要求上限时,本热管理系统进行电池余热加热模式I循环。

[0092] 此循环模式下,冷却液的流程如下:

[0093] 驱动电机工作时产生的余热将冷却液加热,通过三通水阀#4分流到电子水泵#3中。被电子水泵#3增压泵送到冷却水箱中(此时散热格栅AAF关闭),然后通过三通水阀#5分流到电池包中。将电池包加热后,再通过电子水泵#2和三通水阀#2,三通水阀#3流回驱动电机,完成循环。

[0094] 如图9所示为电池余热加热模式II,电池余热加热模式II的冷却液循环回路为

[0095] 1) 驱动电机→三通水阀#4→单板式换热器→电子水泵#1→三通水阀#1→双板式换热器→三通水阀#3→驱动电机。

[0096] 2) 双板式换热器→电池包→电子水泵#2→三通水阀#2→双板式换热器。

[0097] 当电池温度需要升温或保温,而驱动电机冷却液温超过电池进冷却液要求上限时,本热管理系统进行电池余热加热模式II循环。

[0098] 此循环模式下,冷却液的流程如下:

[0099] 1) 驱动电机工作时产生的余热将冷却液加热,通过三通水阀#4分流到单板式换热器,通过电子水泵#1和三通水阀#1到达双板式换热器中。在双板式换热器中驱动电机热冷却液将电池包冷却液加热后,通过三通水阀#3回到驱动电机,完成循环。

[0100] 2) 电池包冷却回路中冷却液流程:在双板式换热器中被加热后,热冷却液流入电池包,将电池升温,然后通过电子水泵#2,经三通水阀#2后再回到双板式换热器。

[0101] 如图10所示为电池制冷降温模式,电池制冷降温模式的制冷剂循环回路为

[0102] 电动压缩机→单板式换热器→室外换热器→电磁通断阀#3→双板式换热器→气液分离器→电动压缩机。

[0103] 电池制冷降温模式的冷却液循环回路为双板式换热器→电池包→电子水泵#2→三通水阀#2→双板式换热器。

[0104] 当电池温度需要降温,而外界环境温度较高时,本热管理系统进行电池制冷降温模式循环。

[0105] 此循环模式下,制冷剂流程如下:

[0106] 压缩机排出高温高压的制冷剂蒸汽,通过单板式换热器(不工作),经三通电磁阀到室外换热器。

[0107] 在室外换热器中,高温高压的制冷剂气体与室外换热器外部空气进行热交换,制冷剂散失掉热量变成中温高压的制冷剂液体,通过电磁阀#3后进入双板式换热器中。

[0108] 在双板式换热器中,制冷剂液体经膨胀阀节流降压,形成中温低压的制冷剂液体,并在双板式换热器内汽化蒸发,吸收了换热器外的电池包冷却液热量,将冷却液降温。

[0109] 蒸发后的低温低压制冷剂气体通过气液分离器干燥过滤后,回到压缩机进行下一个循环。

[0110] 冷却液的流程如下:

[0111] 电池包冷却回路中冷却液流程:在双板式换热器中被冷却后,冷却液流入电池包,将电池降温,然后通过电子水泵#2,经三通水阀#2后再回到双板式换热器。

[0112] 如图11为电池散热降温模式,电池散热降温模式的冷却液循环回路为电池包→电子水泵#2→三通水阀#2→三通水阀#3→驱动电机→三通水阀#4→电子水泵#3→冷却水箱(AAF打开)→电池包。

[0113] 当电池温度需要降温,而外界环境温度低于电池进冷却液温度要求时,本热管理系统进行电池散热降温模式循环。

[0114] 此循环模式下,冷却液流程如下:

[0115] 电池包中的热冷却液,经电子水泵#2增压后,通过三通水阀#2,三通水阀#3分流到驱动电机,再经过三通水阀#4,电子水泵#3后,流到冷却水箱,此时冷却水箱的散热格栅(AAF)打开,外界空气将冷却液散热降温。冷却后的冷却液通过三通水阀#5再流回电池包,将电池包降温并完成循环。

[0116] 如图12为驱动电机加热模式,驱动电机加热模式的制冷剂循环回路为电动压缩机→单板式换热器→电子膨胀阀(液态)→室外换热器→电磁通断阀#1→气液分离器→电动压缩机。

[0117] 驱动电机加热模式的冷却液循环回路为单板式换热器→电子水泵#1→三通水阀#1→加热器(不工作)→三通水阀#3→驱动电机→三通水阀#4→单板式换热器。

[0118] 当驱动电机需要升温时,本热管理系统进行驱动电机加热模式循环。

[0119] 此循环模式与“空调采暖模式”循环路线相同,区别在于:此模式中,空调总成不工作,热冷却液通过加热器时不散失热量,而是流入驱动电机时,将驱动电机进行加热升温。

[0120] 如图13为驱动电机冷却模式,驱动电机冷却模式的冷却液循环回路为驱动电机→三通水阀#4→电子水泵#3→冷却水箱(AAF打开)→三通水阀#5→三通水阀#3→驱动电机。

[0121] 当驱动电机需要降温时,本热管理系统进行驱动电机冷却模式循环。

[0122] 此循环模式冷却液侧流程如下:

[0123] 驱动电机中的热冷却液,通过三通水阀#4分流到电子水泵#3,经电子水泵#3增压后,流到冷却水箱,此时冷却水箱的散热格栅(AAF)打开,外界空气将冷却液散热降温。冷却后的冷却液通过三通水阀#5和三通水阀#3后再流回驱动电机,完成循环。

[0124] 上述仅为对本实用新型较佳的实施例说明,上述技术特征可以任意组合形成多个本实用新型的实施例方案。

[0125] 上面结合附图对本实用新型进行了示例性描述,显然本实用新型具体实现并不受

上述方式的限制,只要采用了本实用新型的构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,或未经改进将本实用新型的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本实用新型的保护范围之内。

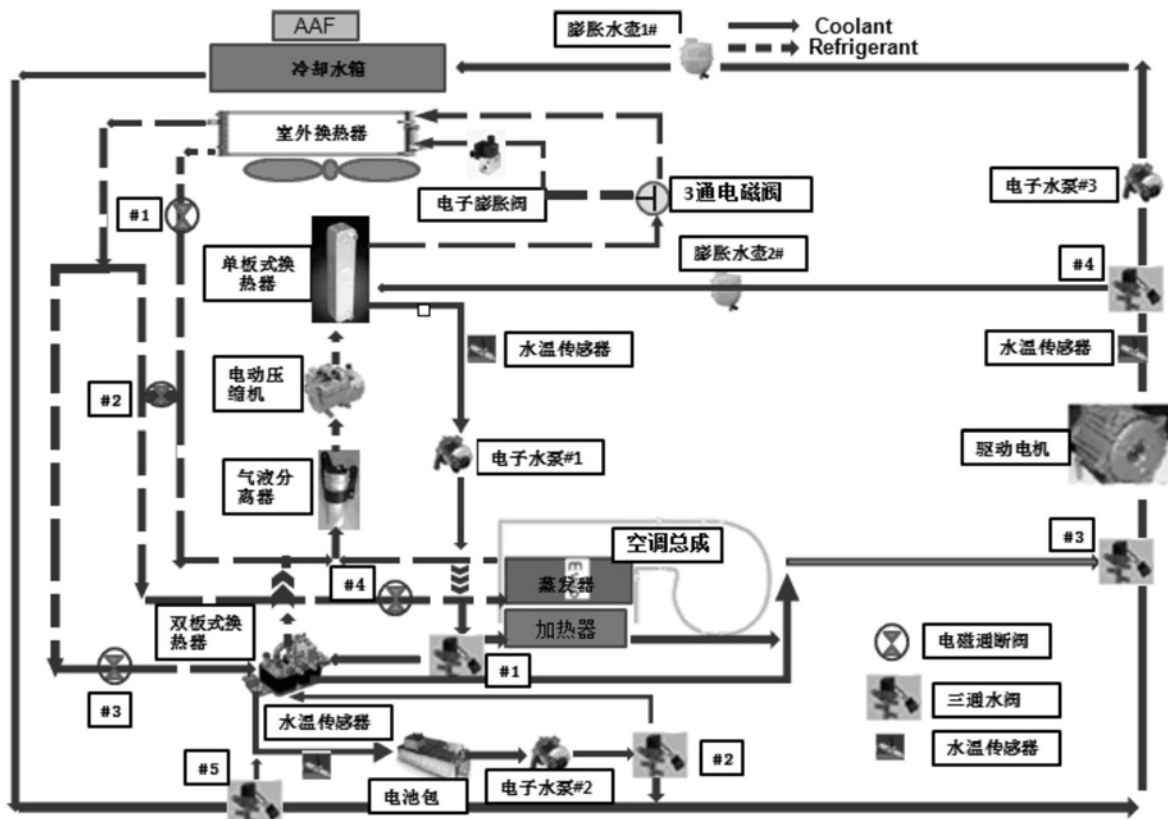


图1

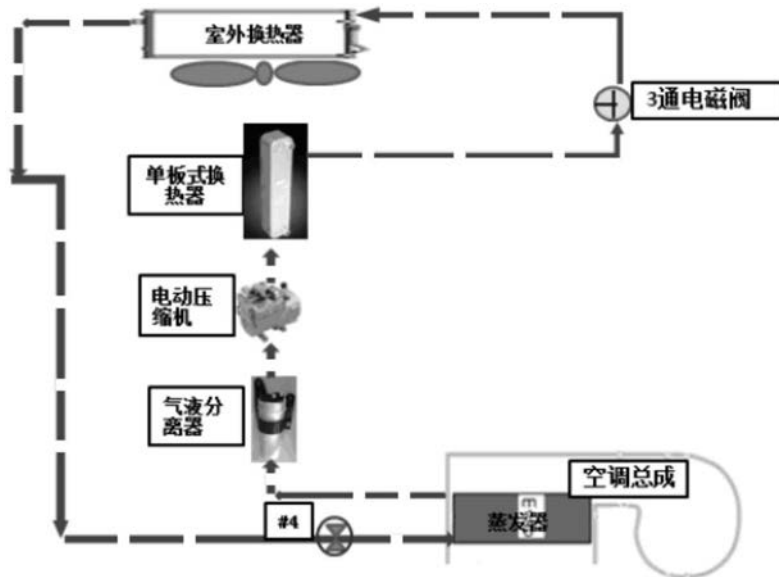


图2

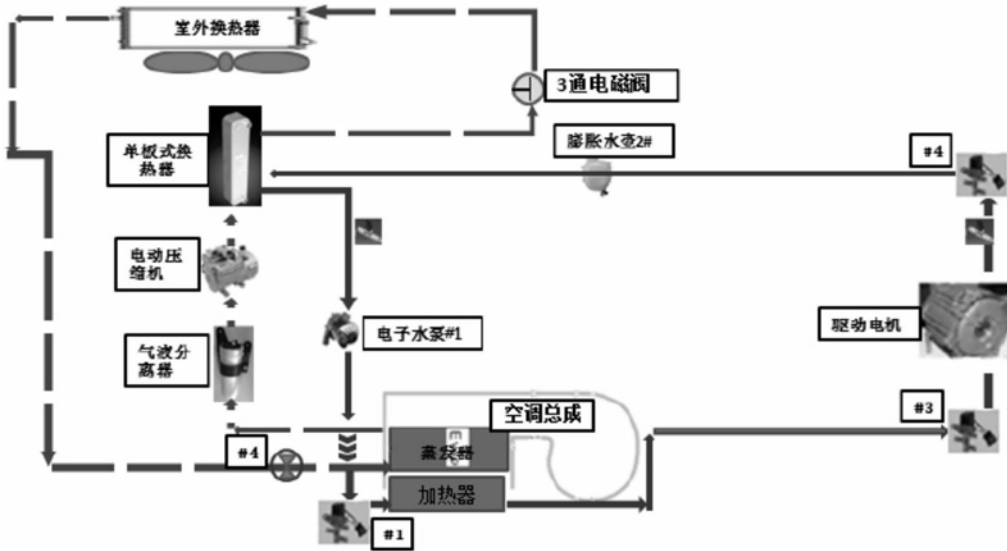


图3

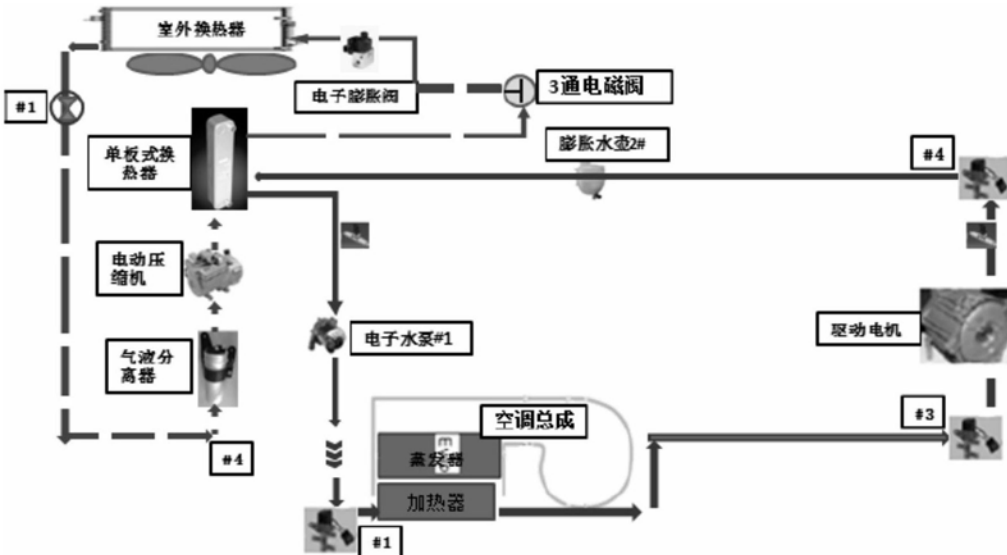


图4



图5

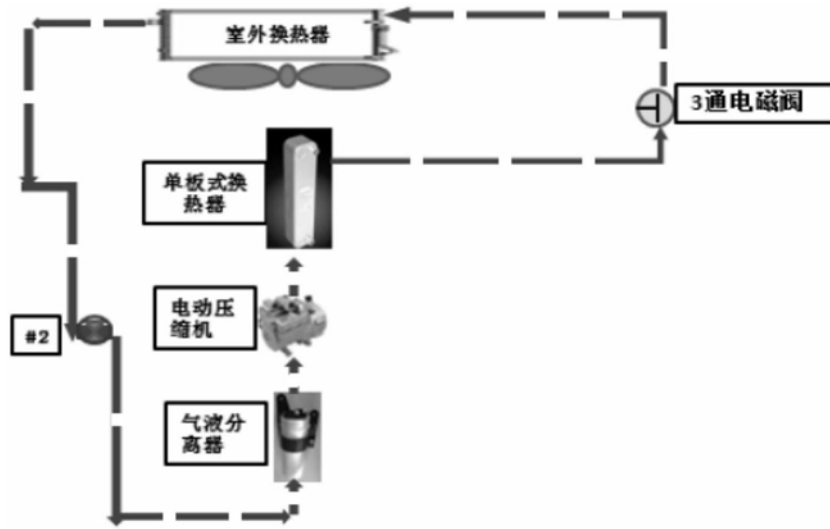


图6

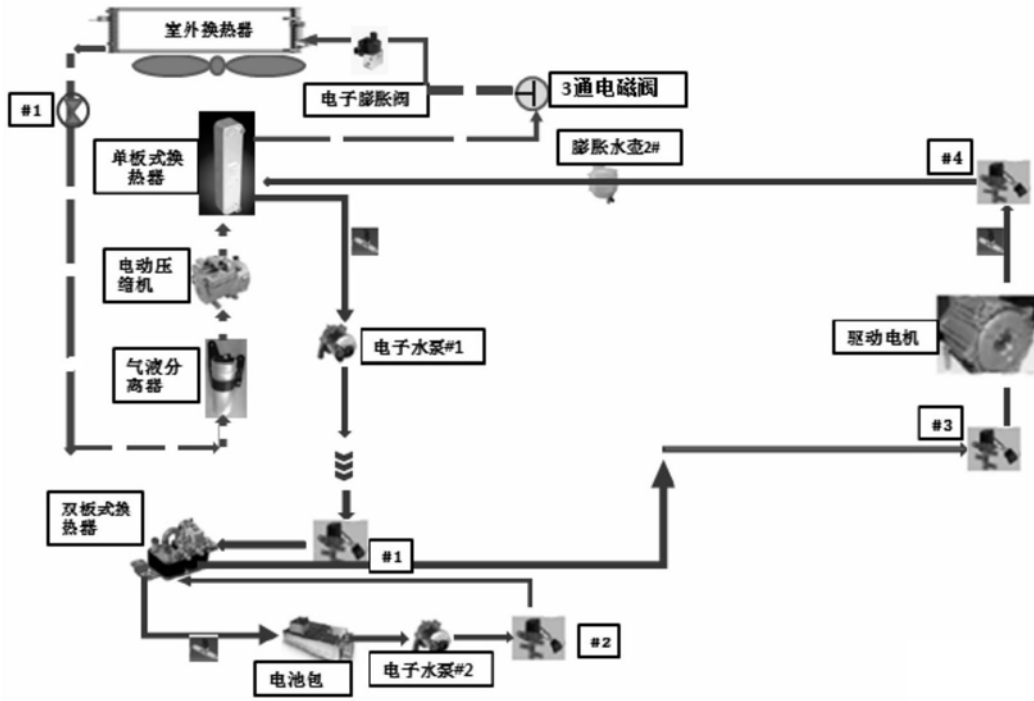


图7

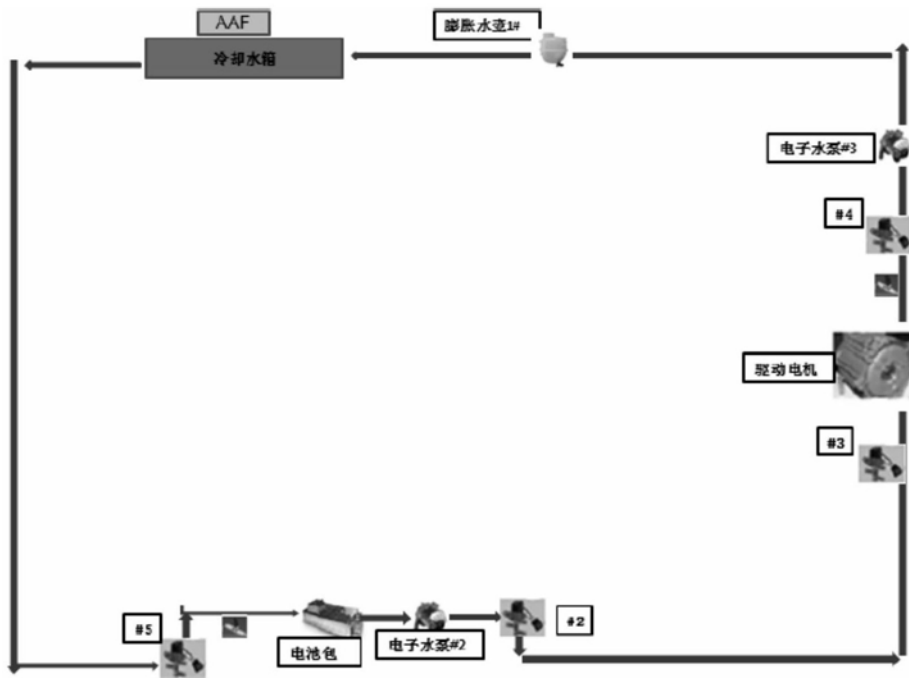


图8

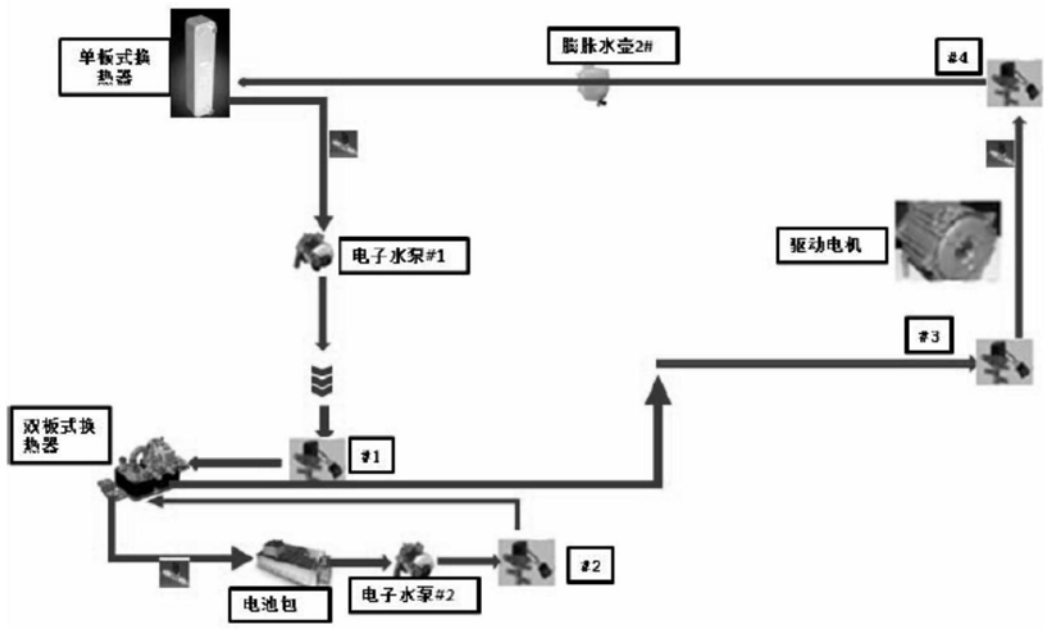


图9

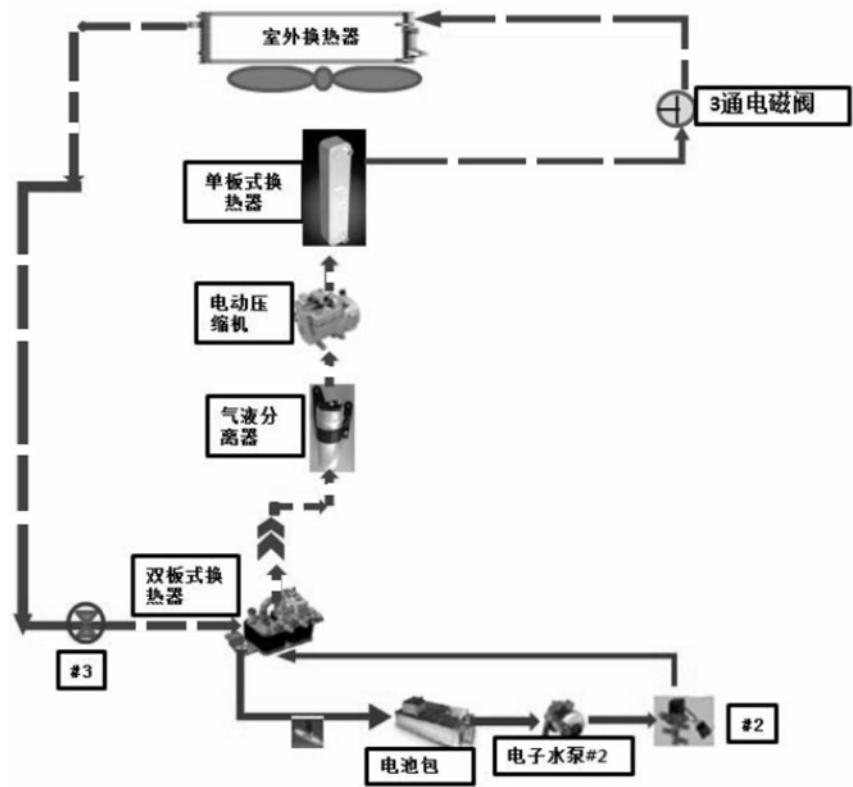


图10

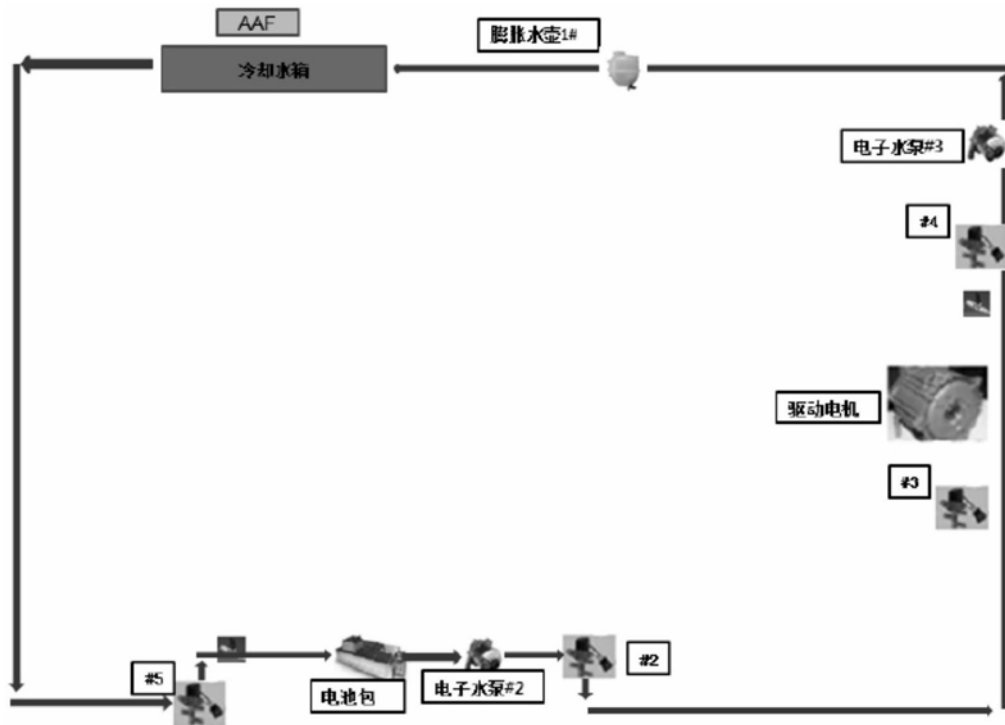


图11

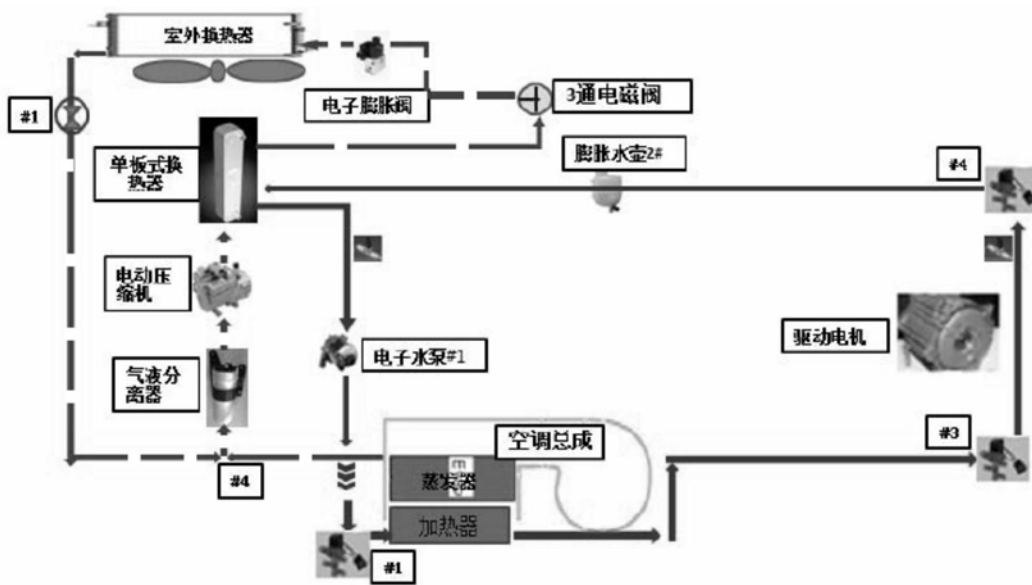


图12

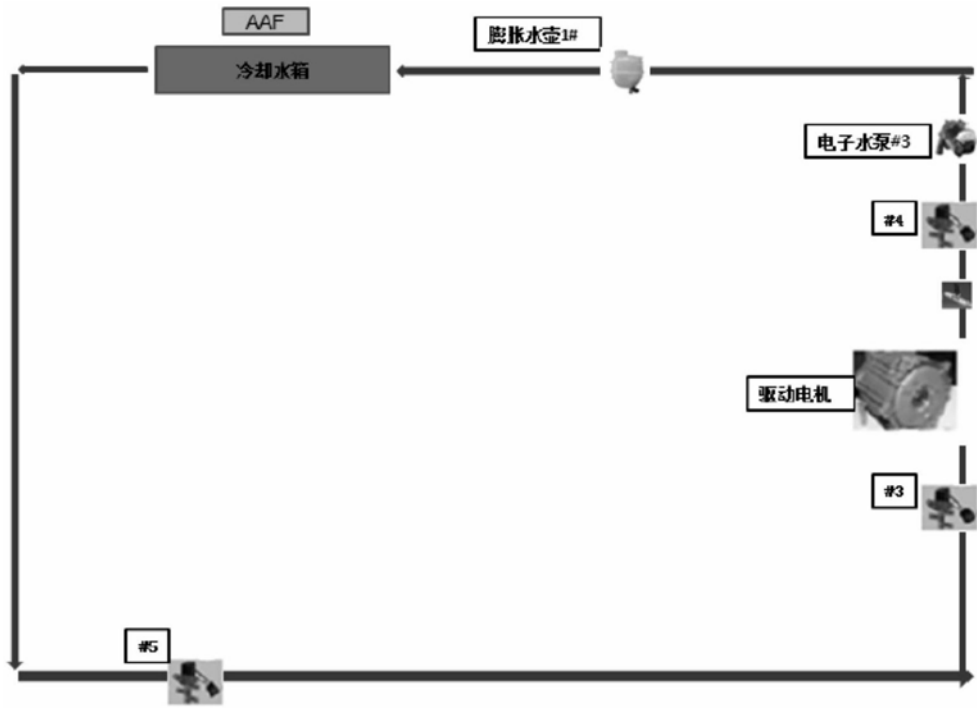


图13