



(21) 申请号 202210713936.3

(22) 申请日 2022.06.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115200220 A

(43) 申请公布日 2022.10.18

(73) 专利权人 江苏科技大学
地址 212100 江苏省镇江市丹徒区长晖路
666号

(72) 发明人 沈九兵 王炳东 周子晗 骆礼梅

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

专利代理师 徐澍

(51) Int. Cl.
F24H 4/02 (2022.01)
F24H 9/20 (2022.01)
F24H 15/242 (2022.01)

F24H 15/421 (2022.01)

F24H 15/305 (2022.01)

F24H 15/375 (2022.01)

F22B 1/16 (2006.01)

F22B 35/00 (2006.01)

G02F 1/00 (2023.01)

G02F 1/06 (2023.01)

(56) 对比文件

CN 106440487 A, 2017.02.22

CN 113896266 A, 2022.01.07

CN 212222702 U, 2020.12.25

CN 214536901 U, 2021.10.29

JP 2020106178 A, 2020.07.09

冯慧敏; 包睿祺; 刘舫辰; 沈九兵; 俞越. 新型
第二类溴化锂吸收压缩复合式热泵系统研究. 能
源与节能. 2019, (第009期), 45-47.

审查员 孟宪禹

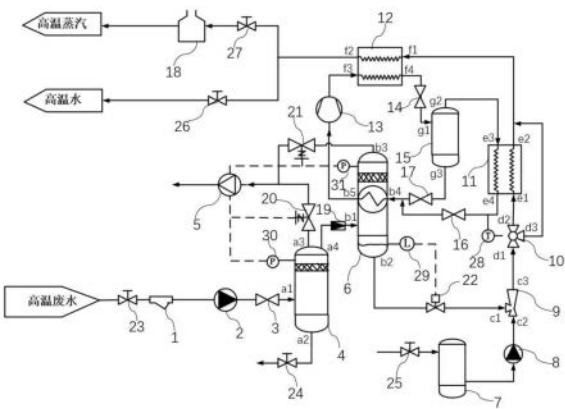
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统
及操作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统及操作方法, 所述系统包括热回收及蒸汽/热水供应系统和压缩式热泵循环系统. 所述方法是: 利用闪蒸罐闪蒸高温工业废水得到温度符合要求的低温蒸汽, 并通过压缩式热泵系统的蒸发器回收低温蒸汽的热量, 利用引射器由补给水引出负压冷凝水, 进入两个热泵冷凝器被加热, 为工业生产提供高温热水或将高温热水再经过锅炉供给高温蒸汽. 本发明闪蒸高温工业废水得到低温蒸汽, 回收高温废水余热, 再利用性能稳定的压缩机热泵回收蒸汽的热量用来生产热水, 极大地降低了工业热水供应的能耗, 达到节能减排的目的。



1. 一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统,包括热回收及蒸汽/热水供应系统和压缩式热泵循环系统,其特征在于,所述热回收及蒸汽/热水供应系统由:高温废水通过管路经第一截止阀(23)连接到Y型过滤器(1)的溶液入口,Y型过滤器(1)的溶液出口通过管路经第一水泵(2)和减压阀(3)连接到第一闪蒸罐(4)的溶液入口(a1),并由第一闪蒸罐(4)的下端浓溶液出口(a2)经第二截止阀(24)排出;所述第一闪蒸罐(4)的顶部蒸汽出口(a4)通过管路经单向阀(19)接至蒸发器(6)的蒸汽入口(b1),蒸发器(6)的冷凝水出口(b2)通过管路经调节阀(22)接至引射器(9)的入口(c1);补给水通过管路经第三截止阀(25)连接到水处理装置(7)的补给水入口,水处理装置(7)的出口通过第二水泵(8)接至引射器(9)的入口(c2),引射器(9)的出口(c3)通过管路接至三通电磁调节阀(10)的入口(d1),三通电磁调节阀(10)的出口(d2)通过管路接至第一冷凝器(11)的入口(e1),所述第一冷凝器(11)的出口(e2)和三通电磁调节阀(10)的出口(d3)通过管路共同接至第二冷凝器(12)的入口(f1),第二冷凝器的出口(f2)通过管路分两路,一路经第四截止阀(26)供给高温水,另一路经第五截止阀(27)通入锅炉(18)后供给高温蒸汽构成;

所述压缩式热泵循环系统由:蒸发器(6)的制冷剂出口(b5)通过管路连接到压缩机(13)入口,压缩机(13)出口通过管路连接到第二冷凝器(12)的制冷剂入口(f3),第二冷凝器(12)的制冷剂出口(f4)通过管路经第一节流阀(14)接至第二闪蒸罐(15)的制冷剂入口(g1),第二闪蒸罐(15)的顶部制冷剂出口(g2)通过管路接至第一冷凝器(11)的制冷剂入口(e3),所述第一冷凝器(11)的制冷剂出口(e4)经第二节流阀(16)与第二闪蒸罐(15)的下端制冷剂出口(g3)经第三节流阀(17)共同接至蒸发器(6)的制冷剂入口(b4);

所述第一闪蒸罐(4)的顶部出口(a3)经第一电磁阀(20)和蒸发器(6)的顶部出口(b3)经第二电磁阀(21)通过管路共同接至真空泵(5)构成。

2. 根据权利要求1所述一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统,其特征在于,所述第一冷凝器(11)的出口(e4)管路上设置有温度控制器(28),所述温度控制器(28)的控制信号通过导线连接三通电磁调节阀(10)。

3. 根据权利要求2所述一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统,其特征在于,所述蒸发器(6)上装有液位控制器(29),所述液位控制器(29)的控制信号通过导线连接到调节阀(22)。

4. 根据权利要求3所述一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统,其特征在于,所述第一闪蒸罐(4)上装有第一压力控制器(30),所述第一压力控制器(30)的控制信号通过导线分别连接第一电磁阀(20)和真空泵(5)。

5. 根据权利要求4所述一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统,其特征在于,所述蒸发器(6)上装有第二压力控制器(31),所述第二压力控制器(31)的控制信号通过导线分别连接第二电磁阀(21)和真空泵(5)。

6. 一种根据权利要求1~5任一项所述一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统的操作方法,其特征在于,当存在待处理高温废水时,点击系统启动按钮,启动系统,第一压力控制器(30)和第二压力控制器(31)联动控制启动真空泵(5),对系统进行抽真空处理,当第一闪蒸罐(4)和蒸发器(6)内压力达到设定值时,打开第一截止阀(23),启动第一水泵(2),高温废水经Y型过滤器(1)过滤后由出口(a3)通入第一水泵(2),由第一水泵(2)泵出后经减压阀(3)减压后进入第一闪蒸罐(4)闪蒸,第一闪蒸罐(4)内未蒸发的降温后的废水达

到设定液位高度后,打开第二截止阀(24)接入排水装置;闪蒸得到的温度符合预处理要求的蒸汽,则由第一闪蒸罐(4)的顶部蒸汽出口(a4)经单向阀(19)接入蒸发器(6)的蒸汽入口(b1),当蒸发器(6)内达到一定压力和液位时,系统进入正常运行阶段;

在正常运行阶段,启动压缩机(13),打开第三截止阀(25)、第四截止阀(26)、第五截止阀(27);蒸汽在蒸发器(6)内放热冷凝成水,产生的水由蒸发器的冷凝水出口(b2)排出进入引射器(9)与由水处理装置(7)流出经第二水泵(8)泵入引射器(9)的水一起由引射器(9)引射进入三通电磁调节阀(10)内分流,一部分由三通电磁调节阀(10)出口(d2)接入第一冷凝器(11)入口(e1)吸收制冷剂气体的冷凝热,再由第一冷凝器(11)的出口(e2)排出后与三通电磁调节阀(10)出口(d3)排出的水混合后共同接入第二冷凝器(12)入口(f1)吸收由压缩机(13)压缩产生的高温制冷剂气体的热量,产生的高温水分两路,一路经第四截止阀(26)提供高温水供用户使用,另一路经第五截止阀(27)接入锅炉(18),在锅炉(18)内加热成高温蒸汽供用户使用;

压缩式热泵循环系统中的压缩机(13)压缩后的高温高压制冷剂气体,通过第二冷凝器(12)入口(f3)进入第二冷凝器(12)内放热冷凝,提供加热水所需要的热量,冷凝成气液混合的状态后再经出口(f4)和第一节流阀(14)节流后接入第二闪蒸罐(15)入口(g1)内,闪蒸得到的气态制冷剂由第二闪蒸罐(15)的顶部制冷剂出口(g2)通入第一冷凝器(11)入口(e3)内放热冷凝,提供加热水所需要的热量,冷凝后的制冷剂液体通过第二节流阀(16)节流,第二闪蒸罐(15)内的制冷剂液体由第二闪蒸罐(15)的下端制冷剂出口(g3)排出后经第三节流阀(17)节流后与经第二节流阀(16)节流的制冷剂液体汇合后进入蒸发器(6)入口(b4)内蒸发,吸收蒸发器(6)内蒸汽的热量后再通过出口(b5)进入压缩机(13)被压缩后进入下一个循环。

7. 根据权利要求6所述一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统的操作方法,其特征在于,所述三通电磁调节阀(10)受温度控制器(28)的温度控制,三通电磁调节阀(10)的出口(d2)开度与第一冷凝器(11)的制冷剂出口(e4)处的温度成正比例调节关系。

8. 根据权利要求6所述一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统的操作方法,其特征在于,所述调节阀(22)受液位控制器(29)的液位控制,调节阀(22)的开度与蒸发器(6)内的液位成正比例调节关系。

9. 根据权利要求6所述一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统的操作方法,其特征在于,所述第一压力控制器(30)为优先控制第一电磁阀(20),延迟或同时控制真空泵(5),第二压力控制器(31)为优先控制第二电磁阀(21),延迟或同时控制真空泵(5);所述第一压力控制器(30)和第二压力控制器(31)为联动控制真空泵(5),所述真空泵(5)启动为满足其中某一压力控制器的启动要求即可,但真空泵(5)停机则需要所述第一压力控制器(30)和第二压力控制器(31)都给出停机信号方可。

高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统及操作方法

技术领域

[0001] 本发明属于工业水处理及热回收技术领域,尤其涉及一种利用压缩式热泵的高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统及操作方法。

背景技术

[0002] 印染、炼钢等工业生产过程需要消耗大量的锅炉蒸汽或者高温热水,如印染行业每加工100m织物,会产生3~5t废水,排放的废水具备成分复杂但水温又较高(60~90℃)的特点,高温废水后续处理前需进行降温处理,由于废水成分的复杂性,不适宜采用现有的依托换热器热回收技术。目前这部分高温废水的热量都没有都很好的回收应用,据有关统计,2018年我国2018年印染行业废水排放量为16.8亿吨,1吨印染废水所含的热量估算为 $1.05 \times 105 \text{ kJ}$,标准煤的燃烧热值为 $2.9 \times 104 \text{ kJ/kg}$,则1吨印染废水所含的热量折算成标准煤当量为3.6kg标准煤。如果能将印染废水中的热量回收利用50%,按照上述的计算则全年可节省300万吨的标准煤,燃烧煤炭会产生大量的 CO_2 和粉尘等污染物,回收印染废水中的余热,则全年可减少825万吨 CO_2 和6万吨粉尘等污染物的排放。

[0003] 热泵技术是一种很好的热回收技术,能将低品位余热转换为高品位热源使用,但其热回收同样依托于换热器,所以亟需一种高温工业废水回收系统,采用热泵技术的同时,能有效克服工业废水热回收换热器的技术难题,同时提高热泵的热回收效率,能够有效回收这些高温废水的热量,及时的将回收的热量转化为热水或者蒸汽,直接供给工业生产,也降低了工业生产过程中热水及蒸汽的供应能耗。

发明内容

[0004] 本发明是针对上述现有技术存在的问题,提出高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统及操作方法。

[0005] 为实现本发明的目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统,包括热回收及蒸汽/热水供应系统和压缩式热泵循环系统,所述热回收及蒸汽/热水供应系统由:高温废水通过管路经第一截止阀23连接到Y型过滤器1的溶液入口,Y型过滤器1的溶液出口通过管路经第一水泵2和减压阀3连接到第一闪蒸罐4的溶液入口a1,并由第一闪蒸罐4的下端浓溶液出口a2经第二截止阀24排出;所述第一闪蒸罐4的顶部蒸汽出口a4通过管路经单向阀19接至蒸发器6的蒸汽入口b1,蒸发器6的冷凝水出口b2通过管路经调节阀22接至引射器9的入口c1;补给水通过管路经第三截止阀25连接到水处理装置7的补给水入口,水处理装置7的出口通过接至引射器9的入口c2,引射器9的出口c3通过管路接至三通电磁调节阀10的入口d1,三通电磁调节阀10的出口d2通过管路接至第一冷凝器11的入口e1,所述第一冷凝器11的出口e2和三通电磁调节阀10的出口d3通过管路共同接至第二冷凝器12的入口f1,第二冷凝器的出口f2通过管路分两路,一路经第四截止阀26供给高温水,另一路经第五截止阀27通入锅炉18后供给高温蒸汽构成;

[0007] 所述压缩式热泵循环系统由：蒸发器6的制冷剂出口b5通过管路连接到压缩机13入口，压缩机13出口通过管路连接到第二冷凝器12的制冷剂入口f3，第二冷凝器12的制冷剂出口f4通过管路经第一节流阀14接至第二闪蒸罐15的制冷剂入口g1，第二闪蒸罐15的顶部制冷剂出口g2通过管路接至第一冷凝器11的制冷剂入口e3，所述第一冷凝器11的制冷剂出口e4经第二节流阀16与闪蒸器15的下端制冷剂出口g3经第三节流阀17共同接至蒸发器6的制冷剂入口b4；

[0008] 所述第一闪蒸罐4的顶部出口a3经第一电磁阀20和蒸发器6的顶部出口b3经第二电磁阀21通过管路共同接至真空泵5构成。

[0009] 进一步，所述第一冷凝器11的出口e4管路上设置有温度控制器28，所述温度控制器28的控制信号通过导线连接三通电磁调节阀10。

[0010] 进一步，所述蒸发器6上装有液位控制器29，所述液位控制器29的控制信号通过导线连接到调节阀22。

[0011] 进一步，所述第一闪蒸罐4上装有第一压力控制器30，所述第一压力控制器30的控制信号通过导线分别连接第一电磁阀20和真空泵5；所述蒸发器6上装有第二压力控制器31，所述第二压力控制器31的控制信号通过导线分别连接第二电磁阀21和真空泵5。

[0012] 进一步，所述蒸发器6上装有第二压力控制器31，所述第二压力控制器31的控制信号通过导线分别连接第二电磁阀21和真空泵5。

[0013] 进一步，当存在待处理高温废水时，点击系统启动按钮，启动系统，第一压力控制器30和第二压力控制器31联动控制启动真空泵5，对系统进行抽真空处理，当第一闪蒸罐4和蒸发器6内压力达到设定值时，打开第一截止阀23，启动第一水泵2，高温废水经Y型过滤器1过滤后由出口a3通入第一水泵2，由第一水泵2泵出后经减压阀3减压后进入第一闪蒸罐4闪蒸，第一闪蒸罐4内未蒸发的降温后的废水达到设定液位高度后，打开第二截止阀24接入排水装置；闪蒸得到的温度符合预处理要求的蒸汽，则由第一闪蒸罐4的顶部出口a4经单向阀19接入蒸发器6的蒸汽入口b1，当蒸发器6内达到一定压力和液位时，系统进入正常运行阶段；

[0014] 在正常运行阶段，启动压缩机13，打开第三截止阀25、第四截止阀26、第五截止阀27；蒸汽在蒸发器6内放热冷凝成水，产生的水由蒸发器下端出口b2排出进入引射器9与由水处理装置7流出经第二水泵8泵入引射器9的水一起由引射器9引射进入三通电磁调节阀10内分流，一部分由三通调节阀10出口d2接入第一冷凝器11入口e1吸收制冷剂气体的冷凝热，再由第一冷凝器11的出口e2排出后与三通电磁调节阀10出口d3排出的水混合后共同接入第二冷凝器12入口f1吸收由压缩机13压缩产生的高温制冷剂气体的热量，产生的高温水分两路，一路经第四截止阀26提供高温水供用户使用，另一路经第五截止阀27接入锅炉18，在锅炉18内加热成高温蒸汽供用户使用；

[0015] 压缩式热泵循环系统中的压缩机13压缩后的高温高压制冷剂气体，通过第一冷凝器12入口f3进入第一冷凝器12内放热冷凝，提供加热水所需要的热量，冷凝成气液混合的状态后再经出口f4和第一节流阀14节流后接入第二闪蒸罐15入口g1内，闪蒸得到的气态制冷剂由闪蒸器15上方出口g2通入第一冷凝器11入口e3内放热冷凝，提供加热水所需要的热量，冷凝后的制冷剂液体通过第二节流阀16节流，第二闪蒸罐15内的制冷剂液体由下方出口g3排出后经第三节流阀17节流后与经第二节流阀16节流的制冷剂液体汇合后进入蒸发

器6入口b4内蒸发,吸收蒸发器6内蒸汽的热量后再通过出口b5进入压缩机13被压缩后进入下一个循环。

[0016] 进一步,所述三通电磁调节阀10受温度控制器28的温度控制,三通电磁调节阀10的出口d2开度与第一冷凝器11的制冷剂出口e4处的温度成正比例调节关系。

[0017] 进一步,所述调节阀22受液位控制器29的液位控制,调节阀22的开度与蒸发器6内的液位成正比例调节关系。

[0018] 进一步,所述第一压力控制器30为优先控制第一电磁阀20,延迟或同时控制真空泵5,第二压力控制器31优先控制第二电磁阀21,延迟或同时控制真空泵5;所述第一压力控制器30和第二压力控制器31为联动控制真空泵5,所述真空泵5启动为满足其中某一压力控制器的启动要求即可,但真空泵5停机则需要所述第一压力控制器30和第二压力控制器31都给出停机信号方可。

[0019] 与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下优点和有益效果:

[0020] 利用闪蒸器闪蒸高温工业废水进行直接热回收,得到低温蒸汽,采用压缩式热泵来回收低温蒸汽的热量,同时利用两级冷凝的两个冷凝器逐级加热补给水,加热产生的热水既可以直接供给工业使用,也可以经过锅炉后供给高温蒸汽。克服了高温废水换热器热回收的难点,高温废水热回收得到的冷凝水还能被补给水引射一同被热泵冷凝器加热提供高温热水,压缩式热泵分级节流,中间冷凝,逐级加热热水,减小换热器传热温差和不可逆损失的同时,还能很好的提高蒸发器的吸热量,减小热泵尺寸,降低了初投资成本,提高热泵效率。系统很好的实现了工业低品质高温废水热回收与减小热水及锅炉蒸汽供应的能耗,经过计算,当废水排放量为1600m³/d,平均温度为60℃,用水温度为15℃的工况下,高温废水经上述系统回收热量每天能为企业生产711t的生产用水,节省46.3t的蒸汽。

附图说明

[0021] 图1为本发明的系统构造示意图,

[0022] 图中:1是Y型过滤器、2是第一水泵、3是减压阀、4是第一闪蒸罐、5是真空泵、6是蒸发器、7是水处理装置、8是第二水泵、9是引射器、10是三通电磁阀、11是第一冷凝器、12是第二冷凝器、13是压缩机、14是第一节流阀、15是第二闪蒸罐、16是第二节流阀、17是第三节流阀、18是锅炉、19是单向阀、20是第一电磁调节阀、21是第二电磁调节阀、22是调节阀、23第一截止阀、24是第二截止阀、25是第三截止阀、26是第四截止阀、27是第五截止阀、28是温度控制器、29是液位控制器、30是第一压力控制器、31是第二压力控制器。

具体实施方式

[0023] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图和实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0024] 如图1所示,一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统,包括热回收及蒸汽/热水供应系统和压缩式热泵循环系统,所述热回收及蒸汽/热水供应系统由:高温废水通过管路经第一截止阀23连接到Y型过滤器1的溶液入口,Y型过滤器1的溶液出口通过管路经第一水泵2和减压阀3连接到第一闪蒸罐4的溶液入口a1,并由第一闪蒸罐4的下端浓溶液出口a2经第二截止阀24排出;所述第一闪蒸罐4的顶部蒸汽出口a4通过管路经单向阀19接至蒸

发器6的蒸汽入口b1,蒸发器6的冷凝水出口b2通过管路经调节阀22接至引射器9的入口c1;补给水通过管路经第三截止阀25连接到水处理装置7的补给水入口,水处理装置7的出口通过第二水泵8接至引射器9的入口c2,引射器9的出口c3通过管路接至三通电磁调节阀10的入口d1,三通电磁调节阀10的出口d2通过管路接至第一冷凝器11的入口e1,所述第一冷凝器11的出口e2和三通电磁调节阀10的出口d3通过管路共同接至第二冷凝器12的入口f1,第二冷凝器的出口f2通过管路分两路,一路经第四截止阀26供给高温水,另一路经第五截止阀27通入锅炉18后供给高温蒸汽构成;

[0025] 所述压缩式热泵循环系统由:蒸发器6的制冷剂出口b5通过管路连接到压缩机13入口,压缩机13出口通过管路连接到第二冷凝器12的制冷剂入口f3,第二冷凝器12的制冷剂出口f4通过管路经第一节流阀14接至第二闪蒸罐15的制冷剂入口g1,第二闪蒸罐15的顶部制冷剂出口g2通过管路接至第一冷凝器11的制冷剂入口e3,所述第一冷凝器11的制冷剂出口e4经第二节流阀16与闪蒸器15的下端制冷剂出口g3经第三节流阀17共同接至蒸发器6的制冷剂入口b4;

[0026] 所述第一闪蒸罐4的顶部出口a3经第一电磁阀20和蒸发器6的顶部出口b3经第二电磁阀21通过管路共同接至真空泵5构成,在系统运行之前,对系统进行抽真空处理。

[0027] 所述第一冷凝器11的出口e4管路上设置有温度控制器28,所述温度控制器28的控制信号通过导线连接三通电磁调节阀10,控制调节阀内水的流量分配。

[0028] 所述蒸发器6上装有液位控制器29,所述液位控制器29的控制信号通过导线连接到调节阀22,控制阀门的开度。

[0029] 所述第一闪蒸罐4上装有第一压力控制器30,所述第一压力控制器30的控制信号通过导线分别连接第一电磁阀20和真空泵5。

[0030] 所述蒸发器6上装有第二压力控制器31,所述第二压力控制器31的控制信号通过导线分别连接第二电磁阀21和真空泵5。

[0031] 一种高温工业废水热回收及蒸汽/热水供应系统的操作方法,具体方法步骤是,当存在待处理高温废水时,点击系统启动按钮,启动系统,第一压力控制器30和第二压力控制器31联动控制启动真空泵5,对系统进行抽真空处理,当第一闪蒸罐4和蒸发器6内压力达到设定值时,打开第一截止阀23,启动第一水泵2,高温废水经Y型过滤器1,过滤高温废水中的固体颗粒,过滤后由出口a3通入第一水泵2,由第一水泵2泵出后经减压阀3减压后进入第一闪蒸罐4闪蒸,第一闪蒸罐4内能够将40~70℃的废水,直接闪蒸成蒸汽,能够避免废水进换热器可能会造成的流道堵塞等问题,第一闪蒸罐4内未蒸发的降温后的废水达到设定液位高度后,打开第二截止阀24接入排水装置;闪蒸得到的温度符合预处理要求的蒸汽,则由第一闪蒸罐4的顶部出口a4经单向阀19接入蒸发器6的蒸汽入口b1,当蒸发器6内达到一定压力和液位时,系统进入正常运行阶段;

[0032] 在正常运行阶段,启动压缩机13,打开第三截止阀25、第四截止阀26、第五截止阀27;蒸汽在蒸发器6内放热冷凝成水,产生的水由蒸发器下端出口b2排出进入引射器9与由水处理装置7流出经处理后得到的软化水经第二水泵8泵入引射器9的水一起由引射器9引射,水处理装置7处理得到软化水避免了水在锅炉18内结垢,引射器9可以有效解决蒸发器6内蒸汽负压排水问题,水由引射器9进入三通电磁调节阀10内分流,一部分由三通调节阀10出口d2接入第一冷凝器11入口e1吸收制冷剂气体的冷凝热,再由第一冷凝器11的出口e2排

出后与三通电磁调节阀10出口d3排出的水混合后共同接入第二冷凝器12入口f1吸收由压缩机13压缩产生的高温制冷剂气体的热量,产生的高温水分两路,一路经第四截止阀26提供高温水供用户使用,另一路经第五截止阀27接入锅炉18,在锅炉18内加热成高温蒸汽供用户使用;

[0033] 压缩式热泵循环系统中的压缩机13压缩后的高温高压制冷剂气体,通过第一冷凝器12入口f3进入第一冷凝器12内放热冷凝,提供加热水所需要的热量,冷凝成气液混合的状态后再经出口f4和第一节流阀14节流后接入第二闪蒸罐15入口g1内,闪蒸得到的气态制冷剂由闪蒸器15上方出口g2通入第一冷凝器11入口e3内放热冷凝,提供加热水所需要的热量,冷凝后的制冷剂液体通过第二节流阀16节流,第二闪蒸罐15内的制冷剂液体由下方出口g3排出后经第三节流阀17节流后与经第二节流阀16节流的制冷剂液体汇合后进入蒸发器6入口b4内蒸发,吸收蒸发器6内蒸汽的热量后再通过出口b5进入压缩机13被压缩后进入下一个循环。

[0034] 所述三通电磁调节阀10受温度控制器28的温度控制,三通电磁调节阀10的出口d2开度与第一冷凝器11的制冷剂出口e4处的温度成正比例调节关系,当第一冷凝器11的制冷剂出口e4处的温度较高时,说明流入的水量不足,则开大三通电磁调节阀10的出口d2,增加补给水流入的量。

[0035] 所述调节阀22受液位控制器29的液位控制,调节阀22的开度与蒸发器6内的液位成正比例调节关系,当蒸发器6的液位较高时,则开大阀门,增加冷凝水流出引射器9的流量。

[0036] 所述第一压力控制器30为优先控制第一电磁阀20,延迟或同时控制真空泵5,第二压力控制器31优先控制第二电磁阀21,延迟或同时控制真空泵5;所述第一压力控制器30和第二压力控制器31为联动控制真空泵5,所述真空泵5启动为满足其中某一压力控制器的启动要求即可,但真空泵5停机则需要所述第一压力控制器30和第二压力控制器31都给出停机信号方可。真空泵5作用为调节第一闪蒸罐4以及蒸发器6内压力,通过压力控制调节闪蒸罐4内产生的蒸汽温度和产量,为了保障蒸发器6的安全,需要及时排出不凝性气体。

[0037] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种变更与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

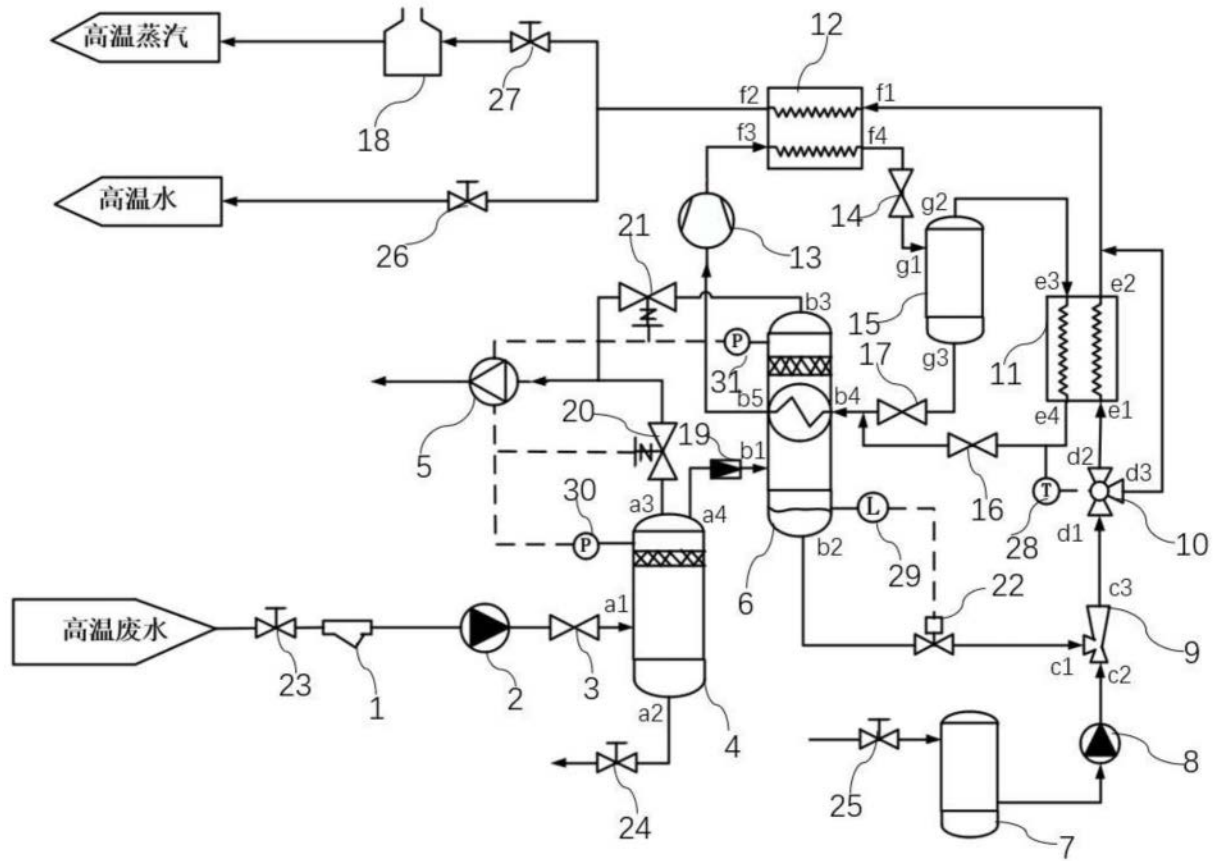


图1