

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103398485 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201310340826. 8

(22) 申请日 2013. 08. 07

(71) 申请人 东南大学

地址 211189 江苏省南京市江宁区东南大学
路 2 号

(72) 发明人 折晓会 殷勇高 张小松

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

代理人 杨晓玲

(51) Int. Cl.

F25B 7/00 (2006. 01)

F25B 40/02 (2006. 01)

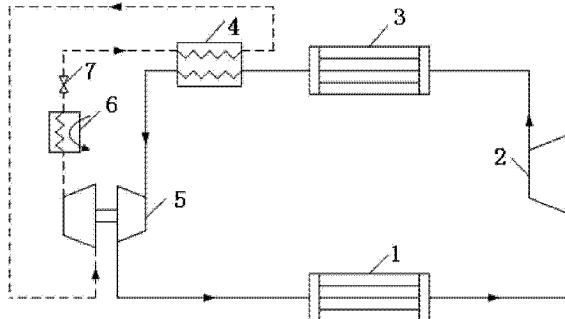
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种蒸气压缩制冷系统装置及过冷方法

(57) 摘要

本发明公开了一种蒸气压缩制冷系统装置及过冷方法，包括蒸发器、压缩机、第一冷凝器、热交换器、膨胀压缩机、第二冷凝器和节流阀；蒸发器的出口与压缩机的进口相连，压缩机的出口与第一冷凝器的进口相连，第一冷凝器的出口连接至热交换器的高温进口，所述热交换器的低温出口连接至膨胀压缩机的膨胀机进口，膨胀压缩机的膨胀机出口与蒸发器的进口相连；膨胀压缩机的压缩机出口与第二冷凝器的进口相连，第二冷凝器的出口与节流阀的进口相连，节流阀的出口与热交换器的冷媒管进口相连，所述热交换器的冷媒管出口连接至膨胀压缩机的压缩机进口。本发明解决了机械过冷方式需要额外的电力消耗，性能较差的问题。



1. 一种蒸气压缩制冷系统装置,其特征在于:包括蒸发器(1)、压缩机(2)、第一冷凝器(3)、热交换器(4)、膨胀压缩机(5)、第二冷凝器(6)和节流阀(7);

所述蒸发器(1)的出口与压缩机(2)的进口相连,所述压缩机(2)的出口与第一冷凝器(3)的进口相连,所述第一冷凝器(3)的出口连接至热交换器(4)的高温进口,所述热交换器(4)的低温出口连接至膨胀压缩机(5)的膨胀机进口,所述膨胀压缩机(5)的膨胀机出口与蒸发器(1)的进口相连;

所述膨胀压缩机(5)的压缩机出口与第二冷凝器(6)的进口相连,所述第二冷凝器(6)的出口与节流阀(7)的进口相连,所述节流阀(7)的出口与热交换器(4)的冷媒管进口相连,所述热交换器(4)的冷媒管出口连接至膨胀压缩机(5)的压缩机进口。

2. 基于权利要求1所述的一种蒸气压缩制冷系统装置的过冷方法,其特征在于:包括主蒸汽压缩制冷循环和蒸汽压缩过冷循环;

主蒸汽压缩制冷循环中,制冷循环制冷剂在蒸发器(1)中蒸发吸热产生冷量,气态的制冷循环制冷剂经过压缩机(2)加压升温后,进入第一冷凝器(3)中冷凝为高压液态的制冷循环制冷剂,高压液态的制冷循环制冷剂经过热交换器(4)实现过冷,过冷后的制冷循环制冷剂进入膨胀压缩机(5)的膨胀机内膨胀降压,回收制冷循环制冷剂的膨胀功,驱动膨胀压缩机(5)的压缩机;

蒸汽压缩过冷循环中,气态的过冷循环制冷剂经过膨胀压缩机(5)的压缩机加压升温后,进入第二冷凝器(6)冷凝,冷凝后的高压液态过冷循环制冷剂经过节流阀(7)节流降压进入热交换器(4),在热交换器(4)中蒸发气化吸收主蒸汽压缩制冷循环中液态的制冷循环制冷剂的热量,使主蒸汽压缩制冷循环中的制冷循环制冷剂过冷,气态的过冷循环制冷剂进入膨胀压缩机(5)的压缩机。

一种蒸气压缩制冷系统装置及过冷方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种蒸气压缩制冷系统装置及过冷方法，属于蒸气压缩制冷、机械过冷、膨胀功回收的技术领域。

背景技术

[0002] 近年来，能源消耗的日益增加引起了人们的普遍关注，其中空调系统消耗大量能源，约占建筑能耗的 50%。蒸气压缩制冷系统作为空调系统的主要方式，对其进行节能设计显得尤为重要。

[0003] 常见的制冷系统节能设计包括：蒸发冷凝、制冷剂过冷、冷凝热回收等，其中，制冷剂过冷是一种很有效地节能措施，可以显著降低能耗，提高系统 COP。如图 2 所示，为现有的装置结构示意图，现有的装置的包括蒸发器、两个压缩机、两个冷凝器、热交换器和来年两个节流阀，在主蒸汽压缩制冷循环中通过节流阀对热交换器低温出口流出的高压制冷剂进行节流降压，造成了能量的浪费；在蒸汽压缩过冷循环中通过一个单独的驱动压缩机 8 驱动蒸汽压缩过冷循环，需要额外的电力消耗，性能较差，限制了其进一步发展。

发明内容

[0004] 发明目的：为了克服现有技术中存在的不足，本发明提供一种蒸气压缩制冷系统装置及过冷方法，解决了机械过冷方式需要额外的电力消耗，性能较差的问题。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：

[0006] 一种蒸气压缩制冷系统装置，包括蒸发器、压缩机、第一冷凝器、热交换器、膨胀压缩机、第二冷凝器和节流阀；所述蒸发器的出口与压缩机的进口相连，所述压缩机的出口与第一冷凝器的进口相连，所述第一冷凝器的出口连接至热交换器的高温进口，所述热交换器的低温出口连接至膨胀压缩机的膨胀机进口，所述膨胀压缩机的膨胀机出口与蒸发器的进口相连；所述膨胀压缩机的压缩机出口与第二冷凝器的进口相连，所述第二冷凝器的出口与节流阀的进口相连，所述节流阀的出口与热交换器的冷媒管进口相连，所述热交换器的冷媒管出口连接至膨胀压缩机的压缩机进口。

[0007] 一种蒸气压缩制冷系统装置的过冷方法，包括主蒸汽压缩制冷循环和蒸汽压缩过冷循环；主蒸汽压缩制冷循环中，制冷循环制冷剂在蒸发器中蒸发吸热产生冷量，气态的制冷循环制冷剂经过压缩机加压升温后，进入第一冷凝器中冷凝为高压液态的制冷循环制冷剂，高压液态的制冷循环制冷剂经过热交换器实现过冷，过冷后的制冷循环制冷剂进入膨胀压缩机的膨胀机内膨胀降压，回收制冷循环制冷剂的膨胀功，驱动膨胀压缩机的压缩机；蒸汽压缩过冷循环中，气态的过冷循环制冷剂经过膨胀压缩机的压缩机加压升温后，进入第二冷凝器冷凝，冷凝后的高压液态过冷循环制冷剂经过节流阀节流降压进入热交换器，在热交换器中蒸发气化吸收主蒸汽压缩制冷循环中液态的制冷循环制冷剂的热量，使主蒸汽压缩制冷循环中的制冷循环制冷剂过冷，气态的过冷循环制冷剂进入膨胀压缩机的压缩机。

[0008] 本发明的有益效果 :1、本发明利用膨胀压缩机驱动蒸气压缩过冷辅循环,使主蒸气压缩制冷循环中的制冷循环制冷剂过冷,无需额外的电力消耗,性能较好,可以有效地提高系统 COP ;2、传统的主蒸气压缩制冷循环中,普遍采用节流阀对冷凝器出口的高压的制冷循环制冷剂进行节流降压,造成了能量的浪费,在制冷量相同的情况下,本发明利用膨胀压缩机替代传统的节流阀,回收高压的制冷循环制冷剂的膨胀功,系统高效节能,运行稳定可靠;3、本发明只需要将技术已经很成熟的蒸气压缩制冷装置加以改造和升级即可实现,方案可靠可行。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0010] 图 2 为现有的装置结构示意图。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0012] 如图 1 所示 :一种蒸气压缩制冷系统装置,包括蒸发器 1、压缩机 2、第一冷凝器 3、热交换器 4、膨胀压缩机 5、第二冷凝器 6 和节流阀 7。

[0013] 所述蒸发器 1 的出口与压缩机 2 的进口相连,所述压缩机 2 的出口与第一冷凝器 3 的进口相连,所述第一冷凝器 3 的出口连接至热交换器 4 的高温进口,所述热交换器 4 的低温出口连接至膨胀压缩机 5 的膨胀机进口,所述膨胀压缩机 5 的膨胀机出口与蒸发器 1 的进口相连。

[0014] 所述膨胀压缩机 5 的压缩机出口与第二冷凝器 6 的进口相连,所述第二冷凝器 6 的出口与节流阀 7 的进口相连,所述节流阀 7 的出口与热交换器 4 的冷媒管进口相连,所述热交换器 4 的冷媒管出口连接至膨胀压缩机 5 的压缩机进口。

[0015] 以上所述装置的过冷方法,包括主蒸气压缩制冷循环和蒸气压缩过冷循环。

[0016] 主蒸气压缩制冷循环中,制冷循环制冷剂在蒸发器 1 中蒸发吸热产生冷量,气态的制冷循环制冷剂经过压缩机 2 加压升温后,进入第一冷凝器 3 中冷凝为高压液态的制冷循环制冷剂,高压液态的制冷循环制冷剂经过热交换器 4 实现过冷,过冷后的制冷循环制冷剂进入膨胀压缩机 5 的膨胀机内膨胀降压,回收制冷循环制冷剂的膨胀功,驱动膨胀压缩机 5 的压缩机。

[0017] 蒸气压缩过冷循环中,气态的过冷循环制冷剂经过膨胀压缩机 5 的压缩机加压升温后,进入第二冷凝器 6 冷凝,冷凝后的高压液态过冷循环制冷剂经过节流阀 7 节流降压进入热交换器 4 ,在热交换器 4 中蒸发气化吸收主蒸气压缩制冷循环中液态的制冷循环制冷剂的热量,使主蒸气压缩制冷循环中的制冷循环制冷剂过冷,气态的过冷循环制冷剂进入膨胀压缩机 5 的压缩机。

[0018] 本发明利用膨胀压缩机 5 的膨胀机回收主蒸气压缩制冷循环的高压的制冷循环制冷剂的膨胀功,驱动膨胀压缩机 5 的压缩机从而驱动蒸气压缩过冷循环,过冷循环制冷剂在热交换器 4 中蒸发吸热,使主蒸气压缩制冷循环中的制冷循环制冷剂过冷。

[0019] 制冷循环制冷剂和过冷循环制冷剂可以是同一种制冷剂也可以是不同的制冷剂,蒸气压缩过冷循环中,过冷循环制冷剂宜采用相同工况下蒸发压力和冷凝压力相差较小的

制冷剂。

[0020] 本发明尤其适用于主蒸气压缩制冷循环中制冷量较大的情形或制冷循环制冷剂蒸发压力与冷凝压力相差较大的情形。

[0021] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

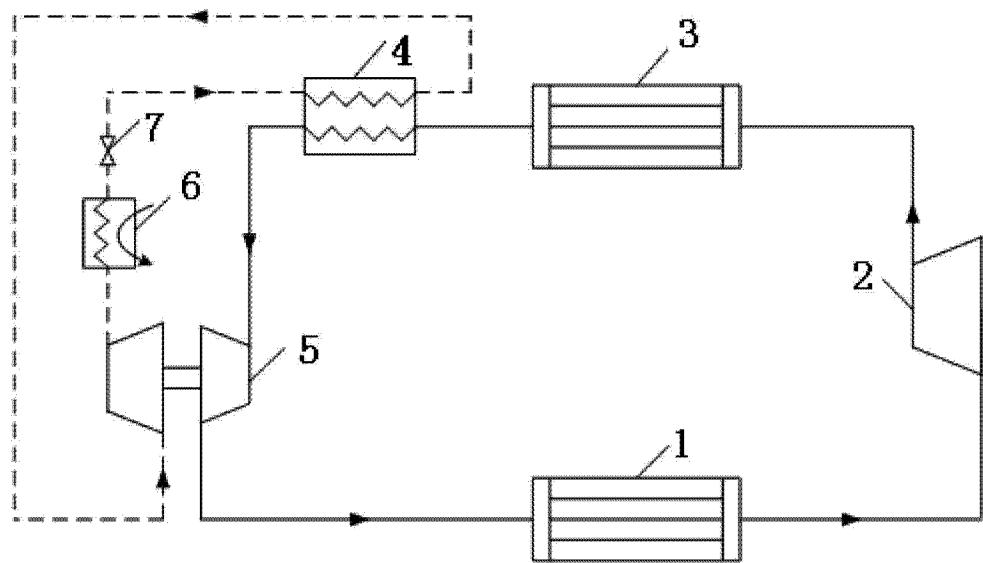


图 1

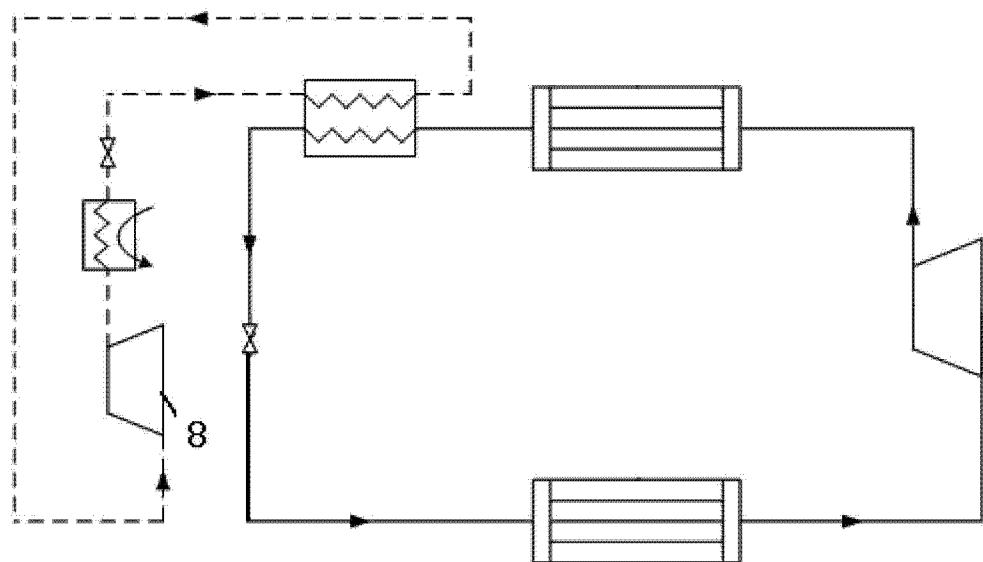


图 2