



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209672629 U

(45)授权公告日 2019.11.22

(21)申请号 201920238554.3

(22)申请日 2019.02.26

(73)专利权人 天津商业大学

地址 300134 天津市北辰区津霸公路东口

(72)发明人 孙志利 李佳美 王彩云 杨立杰

徐一博 刘永强

(74)专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司 12107

代理人 仝林叶

(51) Int. Cl.

F25B 9/00(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

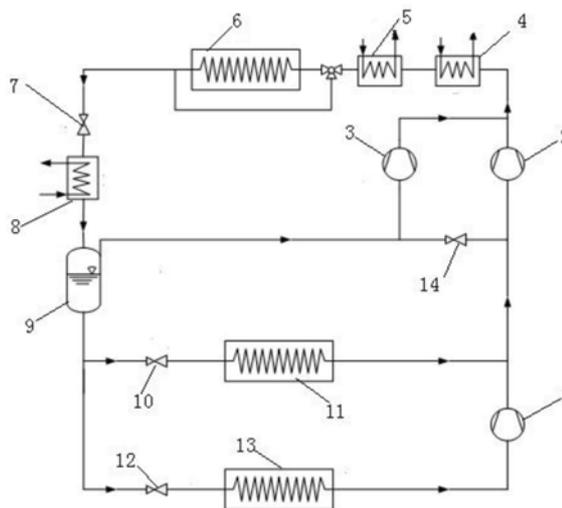
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种两级节流的超临界二氧化碳制冷系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种两级节流的超临界二氧化碳制冷系统。本实用新型所述低压压缩机排气口、中温蒸发器出口分别与中压压缩机进气口连接,中压压缩机出气口、并行压缩机出气口分别连接热水加热器,热水加热器、空气换热器、冷凝器、节流阀、空调、中间冷却器依次连接,所述中间冷却器中的出液口分别连接中压节流阀和低压节流阀,低压节流阀依次连接低温蒸发器、低压压缩机进气口,中压节流阀连接中温蒸发器换热;所述中间冷却器中的出气口分别连接并行压缩机进气口和闪蒸汽旁通阀,闪蒸汽旁通阀连接中温压缩机进气口。本实用新型的制冷系统采用CO₂跨临界循环,CO₂跨临界系统具有较低的年度能源使用费,节约了超市运营成本。



1. 一种两级节流的超临界二氧化碳制冷系统,其特征在于,包括低压压缩机、中压压缩机和并行压缩机;

所述低压压缩机排气口、中温蒸发器出口分别与中压压缩机进气口连接,中压压缩机出气口、并行压缩机出气口分别连接热水加热器,热水加热器、空气换热器、冷凝器、节流阀、空调、中间冷却器依次连接,所述中间冷却器中的出液口分别连接中压节流阀和低压节流阀,低压节流阀依次连接低温蒸发器、低压压缩机进气口,中压节流阀连接中温蒸发器换热;所述中间冷却器中的出气口分别连接并行压缩机进气口和闪蒸汽旁通阀,闪蒸汽旁通阀连接中温压缩机进气口。

一种两级节流的超临界二氧化碳制冷系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷技术领域,特别是涉及一种两级节流超临界二氧化碳制冷系统的商超能源综合利用系统。

背景技术

[0002] 商超制冷指冷链、冷库、超市、展示陈列柜和冷风机等制冷应用。CO₂跨临界增压系统已成为一些欧洲国家新设备的标准超市制冷解决方案。由于环境问题严重,在蒙特利尔议定书中规定CFC与HCFC类制冷剂将逐渐被淘汰,而对于CO₂等自然工质的研究再次受到人们的关注,除二氧化碳外,其余工质均不具备二氧化碳的无毒性或不可燃性,二氧化碳热泵作为近年新兴的技术,使用二氧化碳作为工质,具有环境性能优良、化学稳定性好、经济性好、安全无毒不可燃、热力性能良好等优点。热泵使用二氧化碳作为工质,在热回收时,可以将热水的温度一次性加热到90℃左右,不需要循环加热或添加辅助加热装置,节能高效,当热源温度较低时,二氧化碳热泵依然具有较高的制热量与效率,可广泛应用于工业领域。

[0003] 当以同时考虑热负荷和冷负荷,CO₂跨临界系统具有较低的年度能源使用费,在相对寒冷的气候条件下,二氧化碳跨临界空调热水系统是满足超市同时制冷和供热需求的有效解决方案。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是针对现有技术中能源利用率低,而提供一种基于两级节流超临界二氧化碳制冷系统的商超能源综合利用系统。

[0005] 为实现本实用新型的目的所采用的技术方案是:

[0006] 一种基于两级节流超临界二氧化碳制冷系统的商超能源综合利用系统,包括低压压缩机、中压压缩机和并行压缩机;

[0007] 所述低压压缩机排气口、中温蒸发器出口分别与中压压缩机进气口连接,中压压缩机出气口、并行压缩机出气口分别连接热水加热器,热水加热器、空气换热器、冷凝器、节流阀、空调、中间冷却器依次连接,所述中间冷却器中的出液口分别连接中压节流阀和低压节流阀,低压节流阀依次连接低温蒸发器、低压压缩机进气口,中压节流阀连接中温蒸发器换热;所述中间冷却器中的出气口分别连接并行压缩机进气口和闪蒸汽旁通阀,闪蒸汽旁通阀连接中温压缩机进气口。

[0008] 无特殊需求下,所述系统为传统二氧化碳双级压缩制冷循环,制冷剂从所述低压压缩机排气口排出,与所述中温蒸发器出口的气态工质混合,进入所述高压压缩机进行第二次压缩,随后制冷剂依次通过所述冷凝器、所述节流阀进入所述中间冷却器,所述中间冷却器中的饱和液体分成两路,一路经所述低压节流阀节流后进入所述低温蒸发器换热,被所述低压压缩机压缩;另一路经所述中压节流阀节流,进入所述中温蒸发器换热与所述低压压缩机排气口排出的气体混合,所述中间冷却器中的气体经所述并行压缩机压缩后与所述中温压缩机排气口排出的制冷剂混合,完成一个循环。

[0009] 同时有供冷、供热水需求时,所述冷凝器前的所述热水加热器开启,制冷剂在所述热水加热器中放出一部分热量,实现供热水需求。

[0010] 同时有供冷、空间供暖需求时,开启所述冷凝器前的所述空气换热器,制冷剂在所述空气换热器中放出热量实现空间供暖需求。

[0011] 同时有供冷、空调供冷需求时,开启所述中间冷却器前的所述空调,制冷剂在所述空调中吸收热量实现空调供冷需求。

[0012] 同时有供冷、供热水、空间供暖需求时,开启所述冷凝器前的所述热水加热器和所述空气换热器,制冷剂所述高压压缩机出来依次通过所述热水加热器和所述空气换热器放热同时实现供热水、空间供暖需求。

[0013] 同时有供冷、供热水、空调制冷需求时,开启所述冷凝器前的所述热水加热器和所述中间冷却器前的所述空调,制冷剂所述高压压缩机出来依次通过所述热水加热器、所述冷凝器、所述节流阀和所述空调,在所述热水加热器中放出一部分热量,在所述空调中吸收一部分热量,同时实现供热水、空调制冷需求。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0015] 1、本实用新型的制冷系统采用CO₂跨临界循环,CO₂跨临界系统具有较低的年度能源使用费,节约了超市运营成本。

[0016] 2、本实用新型的制冷系统采用CO₂作为自然工质,其具有易于制取、环境性能优良、化学性能稳定、经济性好、安全无毒、不可燃、热力性能良好等优点,CO₂的使用对推动制冷剂替代,减轻温室效应及臭氧层破坏具有突出意义。

[0017] 3、本实用新型的制冷系统提供两种不同的蒸发温度,分别为低温和中温,满足超市不同的储存需求,且集成了热水供应、空间供暖和空调供冷系统,使超市系统结构更加紧凑。集成解决方案需要更少的组件和更少的制冷剂,这有助于节省空间资源,方便系统的维护维修。

[0018] 4、本实用新型的制冷系统在制冷的同时,可对冷凝热进行回收,达到节能的目的。

[0019] 5、本实用新型的制冷系统中,并行压缩机于室外环境恶劣,系统负荷较大时开启,增强了系统的安全性,提高了系统综合性能。

附图说明

[0020] 图1所示为本实用新型的原理图。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图和具体实例对本实用新型作进一步详细说明。

[0022] 本实用新型基于两级节流超临界二氧化碳制冷系统的商超能源综合利用系统原理图如图1所示,采用环保型自然工质CO₂,由低压压缩机1、中压压缩机2、并行压缩机3、中间冷却器9、闪蒸旁通阀14、中压节流阀10、低压节流阀12、中温蒸发器11、低温蒸发器13、冷凝器6、空气换热器5、热水加热器4、节流阀7、空调8组成的两级节流超临界二氧化碳制冷系统,所述低压压缩机排气口、中温蒸发器出口分别与中压压缩机进气口连接,中压压缩机出气口、并行压缩机出气口分别连接热水加热器,热水加热器、空气换热器、冷凝器、节流阀、空调、中间冷却器依次连接,所述中间冷却器中的出液口分别连接中压节流阀和低压节流

阀,低压节流阀依次连接低温蒸发器、低压压缩机进气口,中压节流阀连接中温蒸发器换热;所述中间冷却器中的出气口分别连接并行压缩机进气口和闪蒸汽旁通阀,闪蒸汽旁通阀连接中温压缩机进气口。可根据不同季节下的制冷制热需求调节供冷供热模式,综合利用能源,具有较低的年度能源使用费。

[0023] 无特殊需求下,所述系统为传统二氧化碳双级压缩制冷循环,制冷剂从低压压缩机1排气口排出,与所述中温蒸发器11出口的气态工质混合,进入所述高压压缩机2进行第二次压缩,随后制冷剂依次通过所述冷凝器6、所述节流阀7进入所述中间冷却器9,所述中间冷却器9中的饱和液体分成两路,一路经所述低压节流阀12节流后进入所述低温蒸发器13换热,被所述低压压缩机1压缩;另一路经所述中压节流阀10节流,进入所述中温蒸发器11换热后与所述低压压缩机A排气口排出的气体混合,所述中间冷却器9中的气体经所述并行压缩机3压缩后与所述中温压缩机2排气口排出的制冷剂混合,完成一个循环。

[0024] 同时有供冷、供热水需求时,所述冷凝器6前的所述热水加热器4开启,制冷剂在所述热水加热器4中放出一部分热量,实现供热水需求。

[0025] 同时有供冷、空间供暖需求时,开启所述冷凝器F前的所述空气换热器5,制冷剂在所述空气换热器5中放出热量实现空间供暖需求。

[0026] 同时有供冷、空调供冷需求时,开启所述中间冷却器9前的所述空调8,制冷剂在所述空调8中吸收热量实现空调供冷需求。

[0027] 同时有供冷、供热水、空间供暖需求时,开启所述冷凝器6前的所述热水加热器4和所述空气换热器5,制冷剂由高压压缩机2出来依次通过所述热水加热器4和所述空气换热器5放热同时实现供热水、空间供暖需求。

[0028] 同时有供冷、供热水、空凋制冷需求时,开启所述冷凝器6前的所述热水加热器4和所述中间冷却器9前的所述空调8,制冷剂从所述高压压缩机B出来依次通过所述热水加热器4、所述冷凝器6、所述节流阀7和所述空调8,在所述热水加热器4中放出一部分热量,在所述空调8中吸收一部分热量,同时实现供热水、空凋制冷需求。

[0029] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

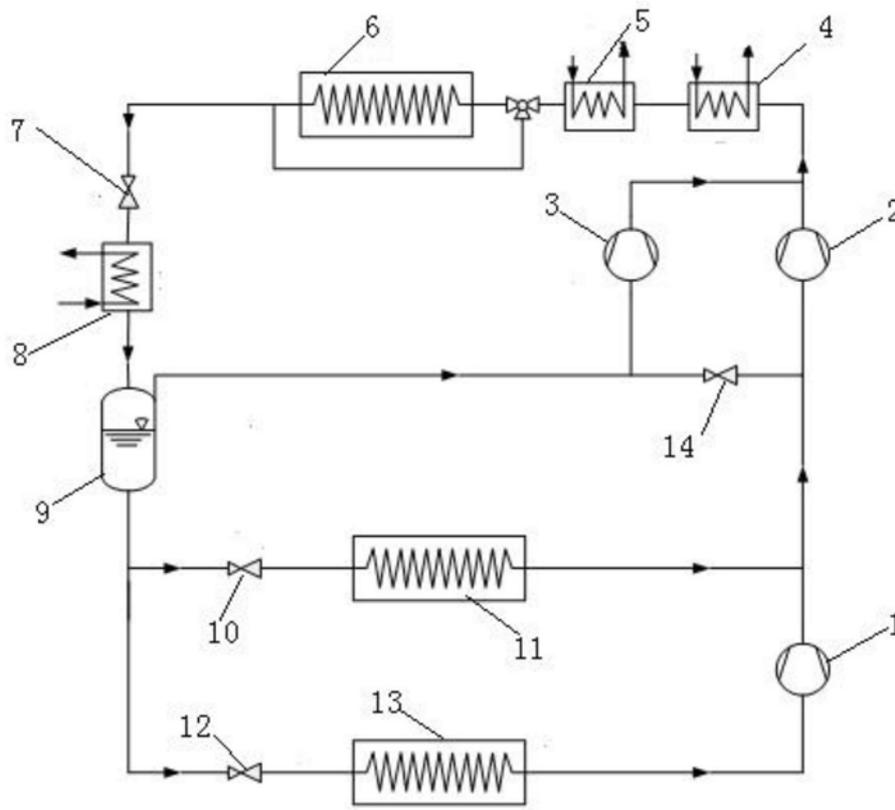


图1