



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103344059 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201310278556. 2

F25B 49/02(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 07. 04

审查员 张思朝

(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 杨永安 刘圣春 臧润清 严雷
陆佩强

(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 肖莉丽

(51) Int. Cl.

F25B 1/10(2006. 01)

F25B 31/00(2006. 01)

F25B 41/06(2006. 01)

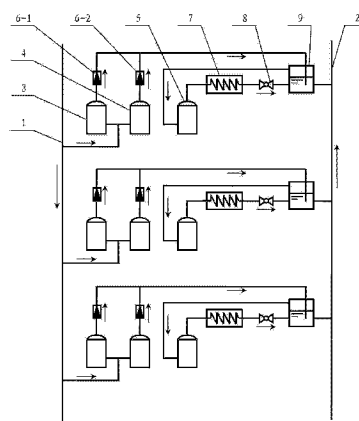
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统

(57) 摘要

本发明公开了一种二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统,而提供一种多台压缩冷凝机组并联,通过改变制冷剂流量而进行制冷量调节的制冷系统。包括并联在低压吸气管路和中压供液管路之间的多组变流量双级压缩冷凝机组,每组变流量双级压缩冷凝机组包括低压定流量压缩机、低压变流量压缩机、高压变流量压缩机、第一单向阀、第二单向阀、冷凝器、节流阀及中间冷却器组成。低压定流量压缩机排气口与第一单向阀进口连接,低压变流量压缩机排气口与第二单向阀进口连接,第一单向阀出口与第二单向阀出口并联后与中间冷却器液面下方进口连接,中间冷却器气体出口与高压变流量压缩机吸气口连接,高压变流量压缩机排气口与冷凝器进口连接。



1. 一种二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统,其特征在于,包括并联在低压吸气管路和中压供液管路之间的多组变流量双级压缩冷凝机组,每组所述变流量双级压缩冷凝机组由低压定流量压缩机、低压变流量压缩机、高压变流量压缩机、第一单向阀、第二单向阀、冷凝器、节流阀及中间冷却器组成;每组所述变流量双级压缩冷凝机组中的所述低压定流量压缩机和所述低压变流量压缩机吸气口并联同时与所述低压吸气管路连接,每组所述变流量双级压缩冷凝机组中的所述中间冷却器液体出口与所述中压供液管路连接;所述低压定流量压缩机排气口与所述第一单向阀进口连接,所述低压变流量压缩机排气口与所述第二单向阀进口连接,所述第一单向阀出口与所述第二单向阀出口并联后与所述中间冷却器液面下方进口连接,所述中间冷却器气体出口与所述高压变流量压缩机吸气口连接,所述高压变流量压缩机排气口与所述冷凝器进口连接,所述冷凝器出口通过所述节流阀与所述中间冷却器进口连接;当负荷较小时,所述低压变流量压缩机与高压变流量压缩机同时工作;当负荷较大时,所述低压定流量压缩机、低压变流量压缩机和高压变流量压缩机同时工作;需要低制冷剂流量时,所述低压变流量压缩机和高压变流量压缩机同时工作,所述低压定流量压缩机停机;需要中间制冷剂流量时,所述低压定流量压缩机和高压变流量压缩机同时工作,所述低压变流量压缩机停机;需要高制冷剂流量时,所述低压定流量压缩机、高压变流量压缩机和低压变流量压缩机同时工作。

2. 根据权利要求1所述的二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统,其特征在于,所述低压变流量压缩机和高压变流量压缩机为涡旋压缩机、转子压缩机、螺杆压缩机、活塞压缩机中的任一种,采用交流变频、直流变频或卸载-加载时间控制方式进行变制冷剂流量的调节。

3. 根据权利要求1所述的二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统,其特征在于,所述节流阀为电子膨胀阀、热力膨胀阀、毛细管或孔板。

4. 根据权利要求1所述的二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统,其特征在于,所述中间冷却器为板式换热器或套管式换热器。

5. 根据权利要求1所述的二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统,其特征在于,所述低压定流量压缩机为涡旋压缩机、转子压缩机、螺杆压缩机、活塞压缩机中的任一种。

二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷技术领域,特别是涉及一种通过改变制冷剂流量而进行制冷量调节的二次节流中间完全冷却双级压缩制冷系统。

背景技术

[0002] 现有用于冻藏冷库的双级压缩制冷系统通常采用温度控制压缩机的开停,当冷库温度达到温控器设置温度时,制冷系统停止工作;当温度上升到温控器设置温度上限时,制冷系统开启。这样的系统存在一个矛盾,当需要开停机温差比较大时,会造成冻藏冷库中存放食品由于冻结率不同带来的食品失水干耗,食品品质下降;当需要开停机温差比较小时,制冷系统开通频繁,不但耗电量增加,而且也会降低制冷系统的使用寿命。此外现有双级压缩制冷系统高、低压容积比为固定的 1:3 或 1:2,对于冷凝温度不断变化的制冷系统,由于高、低压容积比不可调,制冷系统不是在最佳状况下工作。

[0003] 目前,通过改变制冷剂流量来实现制冷量控制的系统主要是多联式空调系统,多联式空调系统由多台压缩冷凝机组和多台室内蒸发器组成,系统通过改变制冷剂流量来实现制冷量的控制,系统运行灵活,易于控制,广泛应用于空调领域。但现有多联空调系统都是单级压缩制冷系统,制冷温度较高,只适用于空调领域,不适用于温度较低的冻藏冷库系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术中存在的技术缺陷,而提供一种多台压缩冷凝机组并联,通过改变制冷剂流量而进行制冷量调节的二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统。

[0005] 为实现本发明的目的所采用的技术方案是:

[0006] 一种二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统,包括并联在低压吸气管路和中压供液管路之间的多组变流量双级压缩冷凝机组,每组所述变流量双级压缩冷凝机组由低压定流量压缩机、低压变流量压缩机、高压变流量压缩机、第一单向阀、第二单向阀、冷凝器、节流阀及中间冷却器组成;每组所述变流量双级压缩冷凝机组中的所述低压定流量压缩机和所述低压变流量压缩机吸气口并联同时与所述低压吸气管路连接,每组所述变流量双级压缩冷凝机组中的所述中间冷却器液体出口与所述中压供液管路连接;所述低压定流量压缩机排气口与所述第一单向阀进口连接,所述低压变流量压缩机排气口与所述第二单向阀进口连接,所述第一单向阀出口与所述第二单向阀出口并联后与所述中间冷却器液面下方进口连接,所述中间冷却器气体出口与所述高压变流量压缩机吸气口连接,所述高压变流量压缩机排气口与所述冷凝器进口连接,所述冷凝器出口通过所述节流阀与所述中间冷却器进口连接;当冻藏冷库负荷较小时,所述低压变流量压缩机与高压变流量压缩机同时工作;当冻藏冷库负荷较大时,所述低压定流量压缩机、低压变流量压缩机和高压变流量压缩机同时工作;需要低制冷剂流量时,所述低压变流量压缩机和高压变流量压缩机同

时工作,所述低压定流量压缩机停机;需要中间制冷剂流量时,所述低压定流量压缩机和高压变流量压缩机同时工作,所述低压变流量压缩机停机;需要高制冷剂流量时,所述低压定流量压缩机、高压变流量压缩机和低压变流量压缩机同时工作。

[0007] 所述低压变流量压缩机和高压变流量压缩机为涡旋压缩机、转子压缩机、螺杆压缩机、活塞压缩机中的任一种,采用交流变频、直流变频或卸载-加载时间控制方式进行变制冷剂流量的调节。

[0008] 所述节流阀为电子膨胀阀、热力膨胀阀、毛细管或孔板。

[0009] 所述中间冷却器为板式换热器或套管式换热器。

[0010] 所述低压定流量压缩机为涡旋压缩机、转子压缩机、螺杆压缩机、活塞压缩机中的任一种。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0012] 1、节能:本发明的双级压缩制冷系统中,低压级压缩机由低压定流量压缩机和低压变流量压缩机组成,可以根据所需的制冷剂流量控制相应压缩机的启动或停止,通过改变制冷剂流量而进行制冷量调节,从而满足各种负荷对制冷量的要求,制冷系统不会频繁开启。同时通过改变高、低压压缩机输出的制冷剂流量,克服了现有技术中固定高、低压容积比的缺点,无论工况怎样变化,制冷系统总是处于最佳状态工作,达到节能的目的。由于采用双机压缩,制冷温度低,适用于温度较低的冻藏冷库系统。

[0013] 2、冻藏冷库温度恒定:由于可以调整制冷系统的制冷剂流量,系统可以根据冻藏冷库的负荷变化自动调整制冷剂流量,达到设定温度后制冷系统会以较低的制冷剂流量工作,维持冻藏冷库温度,避免了冻藏冷库内部温度的波动,有效地减少了由于温度波动带来的冻藏食品的失水干耗。

[0014] 3、制造成本低:可采用一台定频空调压缩机和两台变频空调压缩机配组组成变流量双级压缩冷凝机组,制造成本比现有单机头双级压缩冷凝机组或由低温压缩机配组组成的双级压缩冷凝机组低。

[0015] 4、模块化:高压压缩机和低压压缩机可采用同样额定输入功率的压缩机,有利于系统的调整且便于维修和保养,同时更容易实现系统的模块化。

附图说明

[0016] 图1所示为本发明二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统的示意图。

[0017] 图中:1. 低压吸气管路,2. 中压供液管路,3. 低压定流量压缩机,4. 低压变流量压缩机,5. 高压变流量压缩机,6-1. 第一单向阀,6-2. 第二单向阀,7. 冷凝器,8. 节流阀,9. 中间冷却器。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0019] 图1所示为本发明二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统的示意图,包括并联在低压吸气管路1和中压供液管路2之间的多组变流量双级压缩冷凝机组。每组所述变流量双级压缩冷凝机组包括低压定流量压缩机3、低压变流量压缩机4、高压变流量压缩机5、第一单向阀6-1、第二单向阀6-2、冷凝器7、节流阀8及中间冷却器9组成。每组所

述变流量双级压缩冷凝机组中的所述低压定流量压缩机 3 和所述低压变流量压缩机 4 吸气口并联同时与所述低压吸气管路 1 连接, 每组所述变流量双级压缩冷凝机组中的所述中间冷却器 9 液体出口与所述中压供液管路 2 连接。所述低压定流量压缩机 3 排气口与所述第一单向阀 6-1 进口连接, 所述低压变流量压缩机 4 排气口与所述第二单向阀 6-2 进口连接, 所述第一单向阀 6-1 出口与所述第二单向阀 6-2 出口并联后与所述中间冷却器 9 液面下方进口连接, 所述中间冷却器 9 气体出口与所述高压变流量压缩机 5 吸气口连接, 所述高压变流量压缩机 5 排气口与所述冷凝器 7 进口连接, 所述冷凝器 7 出口通过所述节流阀 8 与所述中间冷却器 9 进口连接。

[0020] 由冻藏冷库回到二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统的低压蒸气制冷剂经低压吸气管路 1 进入到低压定流量压缩机 3 和低压变流量压缩机 4 中进行一级压缩, 压缩后的中压过热蒸气制冷剂分别经第一单向阀 6-1 和第二单向阀 6-2 从中间冷却器 9 液面下方进口进入中间冷却器 9 的液体中被液体冷却至饱和状态, 从中间冷却器 9 气体出口出来的中压饱和蒸气制冷剂进入高压变流量压缩机 5 中进行第二级压缩, 压缩后的高压过热蒸气制冷剂经冷凝器 7 冷凝为高压液体制冷剂, 在节流阀 8 中节流为中压饱和气液两相制冷剂后进入中间冷却器 9 中, 中压饱和蒸气制冷剂参与第二级压缩, 中压饱和液体制冷剂则经中压供液管路 2 向冻藏冷库供液。

[0021] 当冻藏冷库负荷较小时, 低压变流量压缩机 4 与高压变流量压缩机 5 同时工作, 通过调整高压变流量压缩机 5、低压变流量压缩机 4 的制冷剂流量实现系统最佳高、低压容积比; 当冻藏冷库负荷较大时, 低压定流量压缩机 3、低压变流量压缩机 4 和高压变流量压缩机 5 同时工作, 通过调节低压变流量压缩机 4 和高压变流量压缩机 5 的制冷剂流量, 实现系统最佳高、低压容积比。制冷系统由小制冷剂流量向大制冷剂流量过渡分为三个阶段: 需要低制冷剂流量时, 低压变流量压缩机 4 和高压变流量压缩机 5 同时工作, 低压定流量压缩机 3 停机; 需要中间制冷剂流量时, 低压定流量压缩机 3 和高压变流量压缩机 5 同时工作, 低压变流量压缩机 4 停机; 需要高制冷剂流量时, 低压定流量压缩机 3、高压变流量压缩机 5 和低压变流量压缩机 4 同时工作。通过并联连接的变流量双级压缩冷凝机组组成的二次节流中间完全冷却变流量双级压缩制冷系统可以满足各种负荷对制冷剂流量的要求。

[0022] 所述第一单向阀 6-1 和第二单向阀 6-2 的作用是, 当低压定流量压缩机 3 工作时, 第二单向阀 6-2 防止制冷剂经低压变流量压缩机 4 回流; 当低压定变流量压缩机 4 工作时, 第一单向阀 6-1 防止制冷剂经低压定流量压缩机 3 回流。

[0023] 本发明所述低压定流量压缩机为涡旋压缩机、转子压缩机、螺杆压缩机、活塞压缩机任一种, 或其它型式压缩机。所述低压变流量压缩机和所述高压变流量压缩机为涡旋压缩机、转子压缩机、螺杆压缩机、活塞压缩机任一种, 或其它型式压缩机, 变流量方式可以是通过交流电机的变频或通过对直流电机的变电压进行调节, 也可以采用制冷剂卸载-加载时间控制方式实现制冷剂的流量调节。所述冷凝器为风冷冷凝器、水冷冷凝器、蒸发式冷凝器或其它型式冷凝器。所述节流阀为电子膨胀阀、热力膨胀阀、毛细管或孔板节流中的任一种, 也可以是其它可降低制冷剂压力的节流装置。所述中间冷却器可以是板式换热器、套管式换热器或其它型式换热器。

[0024] 本发明的变流量双级压缩制冷系统在具体运用时, 高压压缩机和低压压缩机可采用同样额定输入功率的压缩机, 有利于系统的调整且便于维修和保养, 同时更容易实现系

统的模块化。

[0025] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,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。

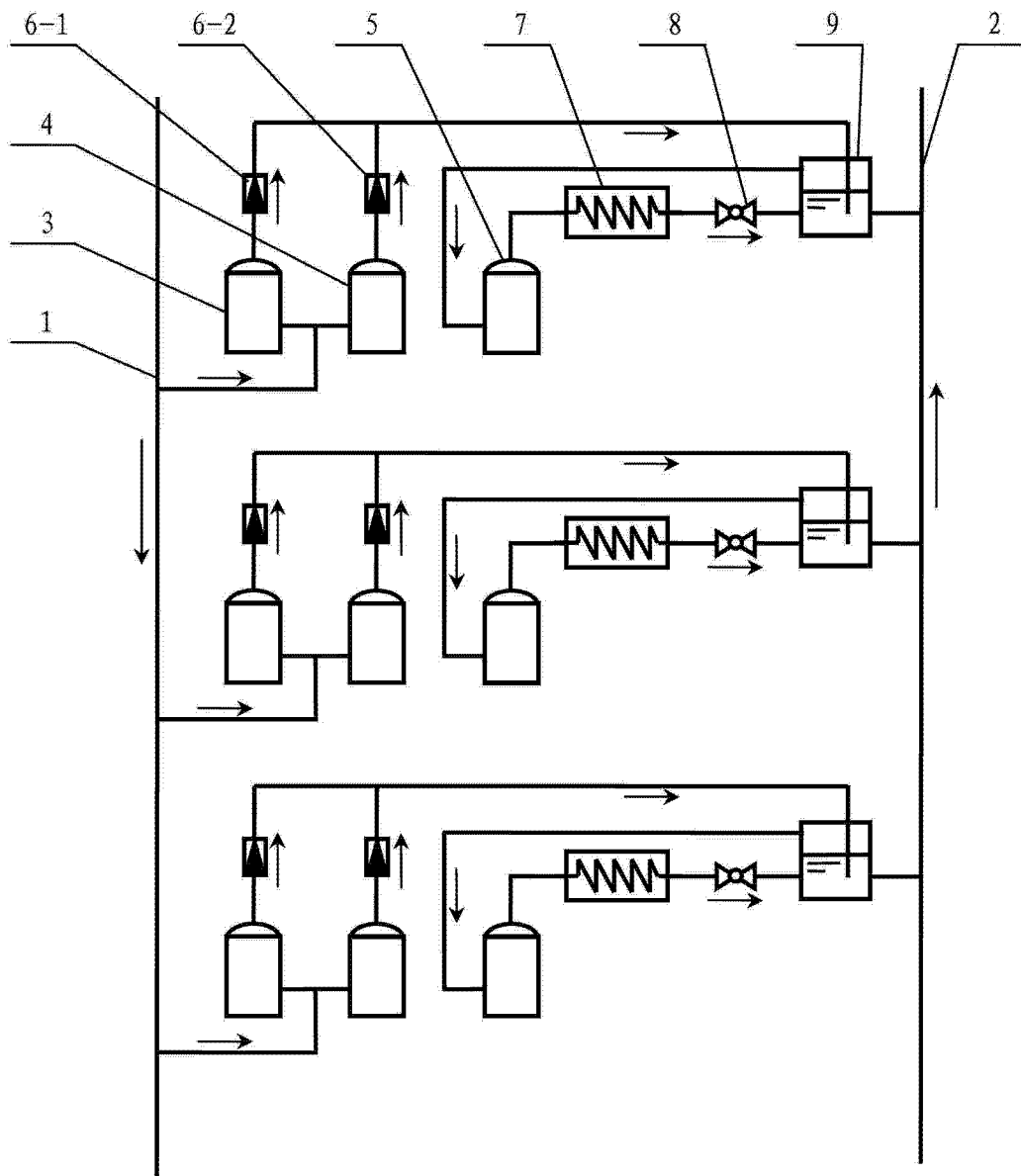


图 1