



(21)申请号 201610366442.7

F25B 41/06(2006.01)

(22)申请日 2016.05.30

F25D 1/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106052222 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(73)专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150000 黑龙江省哈尔滨市南岗区黄河路73号

(72)发明人 倪龙 曲德虎 姚杨 姜思航
蔡强

(74)专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公司
23206

代理人 高媛

(51)Int.Cl.

F25B 43/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 102692091 A, 2012.09.26,

CN 102116543 A, 2011.07.06,

JP 2012211712 A, 2012.11.01,

CN 203163323 U, 2013.08.28,

审查员 耿苗

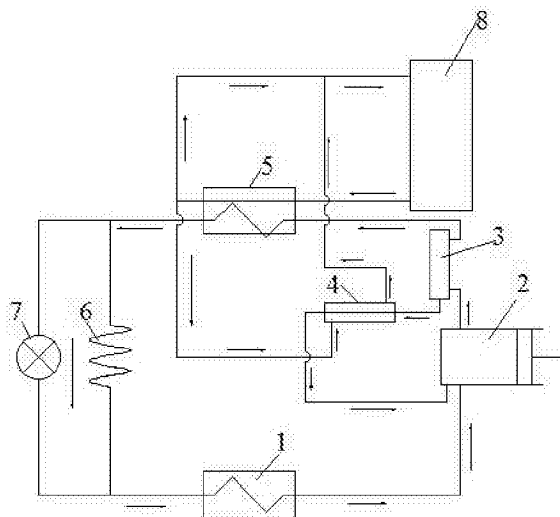
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组

(57)摘要

本发明涉及一种大中型冷水机组,尤其是一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组。蒸发器制冷工质出口端与压缩机制冷工质进口端连接,压缩机制冷工质出口端与油分离器制冷工质进口端连接,油分离器制冷工质出口端与冷凝器制冷工质入口端连接,冷凝器制冷工质出口端与双节流机构制冷工质进口端连接,双节流机构制冷工质出口端与蒸发器制冷工质进口端连接;油分离器润滑油出口端与油冷却器润滑油进口端连接,油冷却器润滑油出口端与压缩机润滑油进口端连接,冷却塔冷却水出口端与冷凝器冷却水进口端连接,冷凝器冷却水出口端与冷却塔的冷却水进口端和油冷却器冷却水进口端连接,油冷却器冷却水出口端与冷却塔冷却水进口端连接。



1. 一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组,包括冷剂系统、油分离器(3)以及油冷却器(4);其特征在于:所述的冷剂系统包括蒸发器(1)、压缩机(2)、冷凝器(5)、螺旋旁通管(6)和节流装置(7);

制冷工质侧:所述的螺旋旁通管(6)和节流装置(7)并联设置构成双节流机构,所述的蒸发器(1)的制冷工质出口端与压缩机(2)的制冷工质进口端通过管路一连接,所述的压缩机(2)的制冷工质出口端与油分离器(3)的制冷工质进口端通过管路四连接,所述的油分离器(3)的制冷工质出口端与冷凝器(5)的制冷工质进口端通过管路五连接,所述的冷凝器(5)的制冷工质出口端与双节流机构的制冷工质进口端通过管路六连接,所述的双节流机构的制冷工质出口端与蒸发器(1)制冷工质进口端通过管路七连接;油分离器(3)的润滑油出口端与油冷却器(4)的润滑油进口端通过管路三连接,所述的油冷却器(4)的润滑油出口端与压缩机(2)的润滑油进口端通过管路二连接;

冷却水侧:冷却塔(8)的冷却水出口端与冷凝器(5)的冷却水进口端通过管路八连接,冷凝器(5)的冷却水出口端分成两路,一路通过管路九与冷却塔(8)的冷却水进口端连接,另一路通过管路十一与油冷却器(4)的冷却水进口端连接,油冷却器(4)的冷却水出口端与冷却塔(8)的冷却水进口端通过管路十连接。

2. 根据权利要求1所述的一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组,其特征在于:所述的管路八、管路九和管路十均为冷凝水管。

3. 根据权利要求1所述的一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组,其特征在于:所述的螺旋旁通管(6)的材质为铜管,螺旋旁通管(6)的内直径为8mm,螺旋旁通管(6)的长度为900 mm~1600 mm。

4. 根据权利要求1、2或3所述的一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组,其特征在于:所述的油冷却器(4)为套管式冷却器。

一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组

技术领域

[0001] 本发明涉及一种大中型冷水机组,尤其是一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组。

背景技术

[0002] 目前,在一般的大中型冷水机组中,实际运行时油冷却器和压缩机常常出现如下问题:

[0003] 一、油冷却器:从压缩机排出的高温高压油气混合物中分离出来的润滑油温度较高,不能直接送入压缩机中,需经油冷却器冷却到压缩机所需的温度和粘度后方可继续使用。但是目前很多大中型冷水机组中的油冷却器冷却效果不佳,导致了润滑油部分裂解,润滑性能变差。尤其是对于螺杆式冷水机组而言,由于其结构的特殊性,不论使用何种制冷剂,普遍存在排气温度和油温偏高的问题,因此对油的冷却有特殊的要求。目前设置油冷却器的冷水机组,绝大多数采用制冷系统本身的部分制冷剂来冷却润滑油,其包括两种形式,一种形式是油冷却器与压缩机分离,冷却后的润滑油回到压缩机;一种形式是油冷却器内置于压缩机内,此时喷射的制冷剂既冷却了润滑油又降低了汽缸温度。但是上述两种油冷却系统由于利用了制冷循环中的部分制冷剂,易造成制冷工况不佳的问题,在制冷负荷降低时更加明显。

[0004] 二、压缩机:冷水机组制冷负荷降低时,制冷剂流量被动下降,但润滑油的含量变化却不大,因而导致了系统可用能损耗增加、换热器(尤其是蒸发器)换热工况恶化。而压缩机体积排气量变化不大,输入电功和排气温度随制冷负荷衰减的变化并不大,不能显著节约能量。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组,以解决现有大中型冷水机组运行时存在的压缩机排气温度较高、利用制冷循环自身的制冷剂冷却润滑油时所产生的机组制冷效果不佳的问题。此外,本发明解决了通过设置与常规节流装置并联的螺旋旁通管提升冷水机组在负荷衰减时机组的制冷能效,降低压缩机排气温度和功耗的问题。

[0006] 实现上述目的,本发明采取下述技术方案:一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组,包括冷剂系统、油分离器以及油冷却器;

[0007] 所述的冷剂系统包括蒸发器、压缩机、冷凝器、螺旋旁通管和节流装置;

[0008] 制冷工质侧:所述的螺旋旁通管和节流装置并联设置构成双节流机构,所述的蒸发器的制冷工质出口端与压缩机的制冷工质进口端通过管路一连接,所述的压缩机的制冷工质出口端与油分离器的制冷工质进口端通过管路四连接,所述的油分离器的制冷工质出口端与冷凝器的制冷工质进口端通过管路五连接,所述的冷凝器的制冷工质出口端与双节流机构的制冷工质进口端通过管路六连接,所述的双节流机构的制冷工质出口端与蒸发器

制冷工质进口端通过管路七连接;油分离器的润滑油出口端与油冷却器的润滑油进口端通过管路三连接,所述的油冷却器的润滑油出口端与压缩机的润滑油进口端通过管路二连接;

[0009] 冷却水侧:所述的冷却塔的冷却水出口端与冷凝器的冷却水进口端通过管路八连接,冷凝器的冷却水出口端分成两路,一路通过管路九与冷却塔的冷却水进口端连接,另一路通过管路十一与油冷却器的冷却水进口端连接,油冷却器的冷却水出口端与冷却塔的冷却水进口端通过管路十连接。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0011] 1.利用水冷却式油冷却器(用冷却水冷却油冷却器)对润滑油进行降温,其换热温差可达20℃及以上,降温效果好,不影响冷剂系统循环运行,且直接以冷凝水作为冷却介质经济环保。此外,该油冷却器采用套管式冷却器,冷剂流动阻力小、冷却效果好。

[0012] 2.增设了与节流装置并联的螺旋旁通管,解决了压缩机出口温度较常规大中型冷水机组压缩机出口温度高的问题,排气温度降低幅度可达5~20℃。压缩机的压缩比有一定程度的降低,使压缩机功耗降低5%~10%,制冷能效则有一定程度的提升,使得压缩机降载后的EER(即能效比)值较该系统常规运行EER值提升3%~8%。

附图说明

[0013] 图1是本发明的水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是发明的一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0015] 具体实施方式一:如图1所示,本发明公开了一种水冷式油冷却的大中型双节流制冷水机组,包括冷剂系统、油分离器3以及油冷却器4;

[0016] 所述的冷剂系统包括蒸发器1、压缩机2、冷凝器5、螺旋旁通管6和节流装置7;

[0017] 制冷工质侧:所述的螺旋旁通管6和节流装置7并联设置构成双节流机构,所述的蒸发器1的制冷工质出口端与压缩机2的制冷工质进口端通过管路一连接,所述的压缩机2的制冷工质出口端与油分离器3的制冷工质进口端通过管路四连接,所述的油分离器3的制冷工质出口端与冷凝器5的制冷工质进口端通过管路五连接,所述的冷凝器5的制冷工质出口端与双节流机构的制冷工质进口端通过管路六连接,所述的双节流机构的制冷工质出口端与蒸发器1制冷工质进口端通过管路七连接;油分离器3的润滑油出口端与油冷却器4的润滑油进口端通过管路三连接,所述的油冷却器4的润滑油出口端与压缩机2的润滑油进口端通过管路二连接;

[0018] 冷却水侧:所述的冷却塔8的冷却水出口端与冷凝器5的冷却水进口端通过管路八连接,冷凝器5的冷却水出口端分成两路,一路通过管路九与冷却塔8的冷却水进口端连接,另一路通过管路十一与油冷却器4的冷却水进口端连接,油冷却器4的冷却水出口端与冷却塔8的冷却水进口端通过管路十连接。

[0019] 具体实施方式二:如图1所示,本发明所述的压缩机2尤其适用于螺杆式压缩机,能明显降低压缩机排气温度和油温,且压缩机降载时制冷EER(即能效比)较常规机组提升3%~8%。

[0020] 具体实施方式三:如图1所示,本发明所述的油冷却器4为套管式冷却器,其制冷剂流动阻力相比其他类型换热器小,且换热效果更好。油冷却器4的长度为1m~1.5m。

[0021] 具体实施方式四:如图1所示,本发明所述的螺旋旁通管6材料为铜管,螺旋旁通管6的内直径为8 mm,螺旋旁通管6的长度为900 mm~1600 mm,相关形状参数可由具体运行要求综合确定,且螺旋旁通管6的制冷工质出口端通过管路七连接至蒸发器1的制冷工质入口端,因为若是螺旋旁通管6的制冷工质出口端连接至蒸发器1的制冷工质出口端则会造成系统制冷量损失。

[0022] 具体实施方式五:如图1所示,本发明所述的蒸发器1、压缩机2、油分离器3、冷凝器5和节流装置7均为现有技术,选购市场上大中型冷水机组常规使用的相关设备类型即可。所述的节流装置7可为电子膨胀阀、热力膨胀阀、节流孔板等。

[0023] 具体实施方式六:如图1所示,本发明所述的管路二靠近油冷却器4一端的高度应高于管路二靠近压缩机2一端的高度,以便于回油。

[0024] 具体实施方式七:如图1所示,本发明所述的管路十一的直径比管路九的直径小,因为油冷却器4所需冷却水甚少。

[0025] 工作原理:

[0026] 制冷工质侧:制冷工质(即制冷剂与润滑油的混合物)经蒸发器1气化吸热后变为过热蒸气,进入压缩机2进行压缩(温度超过环境温度),然后压缩后的制冷工质进入油分离器3中进行分离,制冷工质被分离出的大部分润滑油经油分离器3的润滑油出口流经油冷却器4返回压缩机2继续使用,分离后的制冷工质蒸气(含有少量润滑油)则进入冷凝器5向环境放热。在冷凝器5内,制冷工质蒸气等压降温到当前压力的饱和温度(当前压力指冷凝压力,略低于排气压力),

[0027] 然后继续降温至过冷液状态,之后,再流向双节流机构进行节流降温(降压)至两相状态,随后进入蒸发器1,气化吸热,完成一次循环过程。

[0028] 由于螺旋旁通管6和节流装置7并联,显然此种双节流机构比单一节流装置的制冷剂流动阻力小,因而降低了节流前过冷度,同时改善了冷凝器5及蒸发器1内的传热状态,适度改善了系统内的制冷剂循环流量。

[0029] 冷却水侧:冷却塔8的冷却水经过冷凝器5与制冷工质换热后温度升高,换热后的冷却水由冷凝器5冷却水出口端流出,流出后的冷却水一部分被引入到油冷却器4的冷却水入口端中进行二次换热,换热后回到冷却塔8被重新冷却,而流出后的另一部分冷却水直接回到冷却塔8被重新冷却,如此循环往复。

[0030] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的装体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同条件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0031] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包

含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

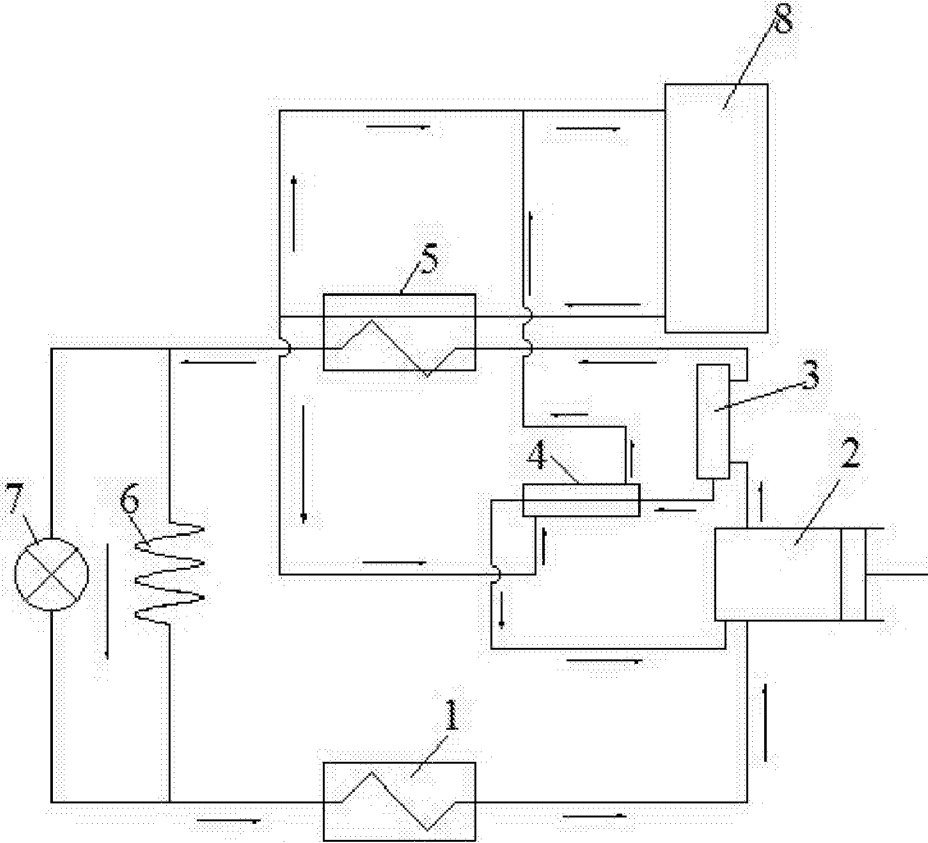


图1