



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105674611 B

(45)授权公告日 2018.01.05

(21)申请号 201610191926.2

F25B 43/02(2006.01)

(22)申请日 2016.03.30

审查员 任靓

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105674611 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(73)专利权人 江西浩金欧博空调制造有限公司

地址 341100 江西省赣州市赣县经济开发
区红金工业园

(72)发明人 王雪峰

(74)专利代理机构 南京先科专利代理事务所

(普通合伙) 32285

代理人 缪友菊

(51)Int.Cl.

F25B 1/047(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

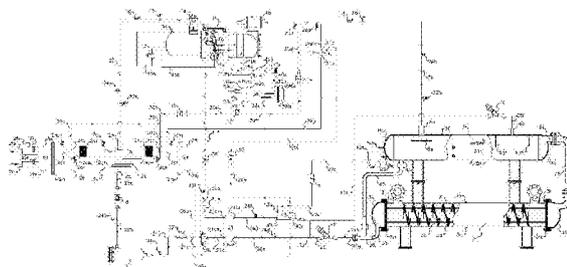
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种虹吸式水冷螺杆低温溶液机组

(57)摘要

本发明公开一种虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,包括螺杆压缩机、带内置油分冷凝器、气液分离器循环桶、虹吸式蒸发器,所述气液分离器循环桶的出气口通过吸气管路与所述螺杆压缩机的进气口连通,所述气液分离器循环桶与所述带内置油分冷凝器的出油阀通过回油系统与所述吸气管路连通,所述带内置油分冷凝器的出液口通过供液系统分别与所述气液分离器循环桶、虹吸式蒸发器的进液口连通,所述供液系统包括若干段供液管路、回油热交换器和经济器。本发明通过设置回油热交换器和经济器,提高蒸发器回油温度,降低回油粘度,使蒸发器回油更加顺畅,同时使冷凝器出来的液体制冷剂温度降低,实现一定的过冷度,从而提升机组运行效率。



1. 一种虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,包括螺杆压缩机、带内置油分冷凝器、气液分离器循环桶、虹吸式蒸发器,所述螺杆压缩机的排气口通过排气管路与所述带内置油分冷凝器的进气口连通,所述带内置油分冷凝器的出液口通过供液系统分别与所述气液分离器循环桶、虹吸式蒸发器的进液口连通,所述气液分离器循环桶的出液口和所述虹吸式蒸发器的进液口通过下降管连通,所述气液分离器循环桶的进气口和所述虹吸式蒸发器的出气口通过上升管连通;其特征在于:

所述气液分离器循环桶的出气口通过吸气管路与所述螺杆压缩机的进气口连通,所述气液分离器循环桶与所述带内置油分冷凝器的出油阀通过回油系统与所述吸气管路连通;

所述供液系统包括若干段供液管路、回油热交换器和经济器,所述回油热交换器、经济器均为板式换热器,内部均设置有两个换热通道,其中第一通道连通第一进口和第一出口,第二通道连通第二进口和第二出口;所述带内置油分冷凝器的出液口通过第一段供液管路与所述回油热交换器的第一进口连通,所述回油热交换器的第一出口通过第二段供液管路与经济器的第一进口连通,经济器的第一出口通过第三段供液管路与三通管件连接,所述三通管件再通过第四、第五段供液管路分别与所述气液分离器循环桶、虹吸式蒸发器的进液口连通,所述第四、第五段供液管路上还分别设置有第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀;

所述第一段供液管路还连接有补气系统,所述补气系统包括热力膨胀阀、电磁阀和单向阀,所述热力膨胀阀的进口通过旁通管路和电磁阀与所述第一段供液管路连通,并由所述电磁阀控制所述旁通管路的通、断,所述热力膨胀阀的出口与所述经济器的第二进口连通,所述经济器的第二出口再通过补气管路和单向阀与所述螺杆压缩机的节能补气口连通,所述热力膨胀阀的外平衡管与所述补气管路连通,热力膨胀阀的感温包设置在所述补气管路的外侧并与所述补气管路充分接触。

2. 根据权利要求1所述的虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,其特征在于,所述回油系统由低压侧回油管路和冷凝器回油管路组成,所述低压侧回油管路的进口与所述气液分离器循环桶的出油阀连接,并依次连通第一油过滤器、所述回油热交换器的第二进口和第二出口、引射器,再通过第一回油阀与所述吸气管路连通,所述引射器为文丘里管装置,其第一进口和出口与所述低压侧回油管路连通,第二进口通过引射管路与设置在所述带内置油分冷凝器上的引射气体阀连接;

所述冷凝器回油管路的进口与所述带内置油分冷凝器的分离器出油阀连接,并依次连通第二油过滤器、回油电磁阀,再通过第二回油阀与所述吸气管路连通。

3. 根据权利要求2所述的虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,其特征在于,所述低压侧回油管路和冷凝器回油管路上还分别设置有第一回油视镜和第二回油视镜。

4. 根据权利要求1所述的虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,其特征在于,所述螺杆压缩机还连接有油冷却器,所述油冷却器为水冷型壳管式换热器,冷冻油在壳程流动,冷却水在管程流动;所述螺杆压缩机的出油口通过出油管路与所述油冷却器的油路进口连通,所述油冷却器的油路出口通过进油管路与所述螺杆压缩机的进油口连通,所述进油管路上还设置有第三油过滤器。

5. 根据权利要求1所述的虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,其特征在于,所述螺杆压缩机还连接有油压差开关,所述油压差开关分别与所述螺杆压缩机的高压侦测口和油压侦测口连接,用于监测螺杆压缩机内的油过滤器两端的压差。

6. 根据权利要求1所述的虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,其特征在于,所述排气管路上设置有排气温度传感器、排气压力传感器、第一监测针阀、第一检修角阀;所述吸气管路上设置有吸气温度传感器、吸气压力传感器、第二监测针阀、第二检修角阀。

7. 根据权利要求1所述的虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,其特征在于,所述第一段供液管路上还设置有截止阀和过滤干燥器,每段所述供液管路均设置有监测针阀,用于机组维护检修时连接压力表监测各部件前后压力,和充、放制冷剂。

8. 根据权利要求1~7任意一项所述的虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,其特征在于,所述带内置油分冷凝器包括冷凝器壳体,设置在所述冷凝器壳体内的内置油分离器和位于所述内置油分离器下方的冷凝器换热管,所述内置油分离器的底部两侧分别设置有第一分离器出油阀和第二分离器出油阀,所述第一分离器出油阀和第二分离器出油阀通过三通与所述回油系统连通;所述螺杆压缩机压缩的高压高温的气体制冷剂经过排气管路被排入所述带内置油分冷凝器内,所述内置油分离器分离出部分冷冻油并由所述第一分离器出油阀和第二分离器出油阀排出,含有另一部分冷冻油的气体制冷剂进入到所述冷凝器换热管布置区域,并与所述冷凝器换热管内流过的冷却介质换热,冷凝成液态制冷剂,液态制冷剂从带内置油分冷凝器出液口流出。

9. 根据权利要求1~7任意一项所述的虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,其特征在于,所述虹吸式蒸发器包括蒸发器壳体,设置在所述蒸发器壳体两端的第一管板、第二管板,以及密封在所述第一管板、第二管板侧面的第一端盖和第二端盖;所述虹吸式蒸发器的进液口位于所述第一端盖的底部,所述虹吸式蒸发器的出气口位于所述第二端盖的顶部,所述第一管板与第二管板之间连接有若干根换热管,连通所述第一端盖和第二端盖的内部空间,换热管整体排布呈四象限均布状,任一换热管与相邻的非同层两根换热管之间呈正三角形排布;所述蒸发器壳体内还设置有折流板,所述折流板为连续螺旋状导流结构,且外围圆周上设置有裙边,所述折流板上开有与所述换热管相对应管孔,所述换热管穿过管孔,将所述折流板定位在其周边,对流经其外部的载冷剂液体导流;所述蒸发器壳体上靠近两端管板的位置分别设置载冷剂进口接管和出口接管,所述蒸发器壳体上部中间位置设置有排空阀座,下部设置有排污阀座。

10. 根据权利要求1~7任意一项所述的虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,其特征在于,所述气液分离循环桶包括桶体,所述桶体两端分别通过第一封头、第二封头密封,所述气液分离循环桶出气口和气液分离循环桶进液口分别位于所述桶体的顶部两侧,所述气液分离器循环桶的进气口位于所述桶体的其中一侧,所述气液分离器循环桶的出液口位于所述桶体的底部。

一种虹吸式水冷螺杆低温溶液机组

技术领域

[0001] 本发明属于制冷领域,具体涉及一种虹吸式水冷螺杆低温溶液机组。

背景技术

[0002] 目前,在制冷领域,低温冷冻场合普遍使用一种以盐水(NaCl 或 CaCl_2)或乙二醇溶液作为载冷剂并采用螺杆式压缩机的制冷机组,换热器采用干式壳管式蒸发器和水冷壳管式冷凝器的该类机组一般称为干式水冷螺杆低温盐水(乙二醇)溶液机组。由于使用干式壳管式蒸发器的制冷系统依靠蒸发器自身回气带油,蒸发器内不存油,无需设置额外的回油系统,所以系统设计及控制简单。但干式蒸发器换热为管内沸腾换热,随着制冷剂不断蒸发,则气体制冷剂必占据一部分换热面积,同时干式蒸发器端部的制冷剂分配很难做到均匀,从而影响换热器整体的换热效率,制冷剂与载冷剂之间的传热温差一般在 5°C 以上,其传热效率的提升受到限制,致使整个制冷机组的运行效率很难提升。

[0003] 在空调领域的冷水机组普遍采用满液式蒸发器,满液式蒸发器制冷剂在管外液池内沸腾换热,可以实现较小的传热温差,一般在 2°C 以内,从而使制冷机组运行效率大大提升;由于满液式蒸发器内存有大量的液体制冷剂,会有一些量的冷冻油溶于制冷剂内,而回气是无法带走这部分的冷冻油的,所以满液式蒸发器一般通过文丘里引射器使用高压气体为动力引射蒸发器内的液体来实现回油,但空调工况的制冷机组蒸发温度均在 0°C 以上,冷冻油的流动性较好,满液式蒸发器内的回油效果较好,但满液式蒸发器应用于 -15°C 以下的中、低温场合时,则蒸发器内的回油就会出现不畅,致使蒸发器内大量存油,这样会大大降低换热器的换热效率,进而影响整个制冷机组的运行效率和安全;而且采用满液式蒸发器的制冷机组,制冷剂充注量要远远大于干式机组,也使满液式制冷机组的经济型和环保性大大下降;另外使用满液式蒸发器时,在低温工况下载冷剂在换热管内流动,由于低温流体的质量浓度和运动粘度都较大,流动边界层和热边界层较厚,会严重影响载冷剂侧的换热系数,从而大大降低满液式蒸发器的传热效果,所以在目前的制冷领域中蒸发温度在 -15°C 以下的水冷螺杆低温盐水/乙二醇溶液机组上几乎没有采用满液式蒸发器。

[0004] 而且工业制冷系统中载冷剂通常要求温度在 0°C 以下,所以工业载冷剂常用氯化钙、乙二醇、氯化钠、碱水等水溶液。越是低温,载冷剂的质量浓度和运动粘度就越大,使得载冷剂流体雷诺数 Re 大幅下降,流动阻力增加,并且流动边界层和热边界层增厚,使载冷剂单相流的换热系数大幅度下降,从而使整个换热器的传热效率大幅下降。为了提高载冷剂的换热效果,一般采取两种办法:一种是提高载冷剂流体的流速,即加大流量的办法以增强换热;另一种则是增大换热器的换热面积;前者必将加大流体的流动阻力,增加了流体的驱动设备即泵的功率消耗,后者是以增加设备制造的成本为代价用以弥补传热效率的下降,显然这两种方法都是非常不经济的。现有使用常规干式蒸发器的干式水冷螺杆低温盐水(乙二醇)溶液机组,在低温工况使用还存在一些问题,如干式蒸发器普遍采用弓形折流板,载冷剂在折流板间的不同位置其流动状态极为不均匀,并存在流动死区,且折流板与壳体内壁之间存在间隙,致使载冷剂流体旁通量较大,特别是高浓度、高粘度流体则尤为明显,

致使换热器换热效率大打折扣。

[0005] 所以,对于水冷螺杆低温盐水/乙二醇溶液机组,在追求不断提升能效的迫切要求下,不管采用干式还是满液式蒸发器均存在一定的技术问题和困难,如何提升水冷螺杆低温盐水/乙二醇溶液机组的效率是当前摆在技术人员面前的一个技术难题。

发明内容

[0006] 发明目的:本发明目的在于针对现有技术的不足,提供一种运行效率高,机组运行安全可靠,且易于维护保养的虹吸式水冷螺杆低温溶液机组。

[0007] 技术方案:本发明所述虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,包括螺杆压缩机、带内置油分冷凝器、气液分离器循环桶、虹吸式蒸发器,所述螺杆压缩机的排气口通过排气管路与所述带内置油分冷凝器的进气口连通,所述带内置油分冷凝器的出液口通过供液系统分别与所述气液分离器循环桶、虹吸式蒸发器的进液口连通,所述气液分离器循环桶的出液口和所述虹吸式蒸发器的进液口通过下降管连通,所述气液分离器循环桶的进气口和所述虹吸式蒸发器的出气口通过上升管连通;

[0008] 所述气液分离器循环桶的出气口通过吸气管路与所述螺杆压缩机的进气口连通,所述气液分离器循环桶与所述带内置油分冷凝器的出油阀通过回油系统与所述吸气管路连通;

[0009] 所述供液系统包括若干段供液管路、回油热交换器和经济器,所述回油热交换器、经济器均为板式换热器,内部均设置有两个换热通道,其中第一通道连通第一进口和第一出口,第二通道连通第二进口和第二出口;所述带内置油分冷凝器的出液口通过第一段供液管路与所述回油热交换器的第一进口连通,所述回油热交换器的第一出口通过第二段供液管路与经济器的第一进口连通,经济器的第一出口通过第三段供液管路与三通管件连接,所述三通管件再通过第四、第五段供液管路分别与所述气液分离器循环桶、虹吸式蒸发器的进液口连通,所述第四、第五段供液管路上还分别设置有第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀;

[0010] 所述第一段供液管路还连接有补气系统,所述补气系统包括热力膨胀阀、电磁阀和单向阀,所述热力膨胀阀的进口通过旁通管路和电磁阀与所述第一段供液管路连通,并由所述电磁阀控制所述旁通管路的通、断,所述热力膨胀阀的出口与所述经济器的第二进口连通,所述经济器的第二出口再通过补气管路和单向阀与所述螺杆压缩机的节能补气口连通,所述热力膨胀阀的外平衡管与所述补气管路连通,热力膨胀阀的感温包设置在所述补气管路的外侧并与所述补气管路充分接触。

[0011] 在本发明中补气系统的工作原理是:在低温工况运行时电磁阀打开,部分液体制冷剂经过热力膨胀阀节流降压后进入经济器第二通道,与经济器第一通道内的液体制冷剂进行热交换,经济器第二通道里的液态制冷剂蒸发成气态,并吸收经济器第一通道内的液体制冷剂的热量,经济器第一通道内的液体制冷剂温度降低实现过冷,经济器第二通道里的液态制冷剂蒸发成气态后通过补气管路进入螺杆压缩机的节能补气口,以增加螺杆压缩机的排气量,从而实现系统能效的提升。

[0012] 本发明进一步优选地技术方案为,所述回油系统由低压侧回油管路和冷凝器回油管路组成,所述低压侧回油管路的进口与所述气液分离器循环桶的出油阀连接,并依次连

通第一油过滤器、所述回油热交换器的第二进口和第二出口、引射器,再通过第一回油阀与所述吸气管路连通,所述引射器为文丘里管装置,其第一进口和出口与所述低压侧回油管路连通,第二进口通过引射管路与设置在所述带内置油分冷凝器上的引射气体阀连接;

[0013] 所述冷凝器回油管路的进口与所述带内置油分冷凝器的分离器出油阀连接,并依次连通第二油过滤器、回油电磁阀,再通过第二回油阀与所述吸气管路连通。当螺杆压缩机里的油压较低时会触及油位开关动作,控制信号会指令回油电磁阀打开,此时带内置油分冷凝器中的油会在高低压差的作用下通过回油管路被输送到吸气管路内,然后回到螺杆压缩机内。

[0014] 本发明的回油系统中回油热交换器为一板式换热器,换热器内第一通道流过的是从带内置油分冷凝器流出来的高温液体制冷剂,换热器内第二通道流过的是从气液分离循环桶流出来的低温液体制冷剂和冷冻油的混合物,第二通道内的流体吸收第一通道内流体的热量,从而提高回油温度,降低回油粘度,使低压侧的回油更加顺畅,同时使带内置油分冷凝器出来的液体制冷剂温度降低,实现一定的过冷度,从而提升机组运行效率;在实现相同的过冷度的情况下,可实现减小经济器的换热器面积,从而降低成本。另外,引射器为一文丘里管装置,利用带内置油分冷凝器里的高压气体将蒸发器里低压状态的液态制冷剂和油引射到吸气管路内。

[0015] 优选地,所述低压侧回油管路和冷凝器回油管路上还分别设置有第一回油视镜和第二回油视镜。

[0016] 优选地,由于低温制冷系统压缩机的压比较大,导致排气温度较高,螺杆压缩机油槽处于高压高温侧,所以在高压比运行时冷冻油的温度会比较高,超过一定温度后粘度大大下降甚至会碳化,从而严重影响压缩机内运动部件的润滑和冷却,因此,所述螺杆压缩机还连接有油冷却器,所述油冷却器为水冷型壳管式换热器,冷冻油在壳程流动,冷却水在管程流动;所述螺杆压缩机的出油口通过出油管路与所述油冷却器的油路进口连通,所述油冷却器的油路出口通过进油管路与所述螺杆压缩机的进油口连通,所述进油管路上还设置有第三油过滤器。

[0017] 优选地,所述螺杆压缩机还连接有油压差开关,所述油压差开关分别与所述螺杆压缩机的高压侦测口和油压侦测口连接,用于监测螺杆压缩机内的油过滤器两端的压差。当第一油过滤器、第二油过滤器被阻塞时油压差开关动作报警,提醒清洗第一油过滤器、第二油过滤器,以此保证螺杆压缩机的供油安全。

[0018] 优选地,所述排气管路上设置有排气温度传感器、排气压力传感器、第一监测针阀、第一检修角阀;所述吸气管路上设置有吸气温度传感器、吸气压力传感器、第二监测针阀、第二检修角阀。

[0019] 优选地,所述第一段供液管路上还设置有截止阀和过滤干燥器,每段所述供液管路均设置有监测针阀,用于机组维护检修时连接压力表监测各部件前后压力,和充、放制冷剂。

[0020] 优选地,所述带内置油分冷凝器包括冷凝器壳体,设置在所述冷凝器壳体内的内置油分离器和位于所述内置油分离器下方的冷凝器换热管,所述内置油分离器的底部两侧分别设置有第一分离器出油阀和第二分离器出油阀,所述第一分离器出油阀和第二分离器出油阀通过三通与所述回油系统连通;所述螺杆压缩机压缩的高压高温的气体制冷剂经过

排气管路被排入所述带内置油分冷凝器内,所述内置油分离器分离出部分冷冻油并由所述第一分离器出油阀和第二分离器出油阀排出,含有另一部分冷冻油的气体制冷剂进入到所述冷凝器换热管布置区域,并与所述冷凝器换热管内流过的冷却介质换热,冷凝成液态制冷剂,液态制冷剂从带内置油分冷凝器出液口流出。

[0021] 优选地,所述虹吸式蒸发器包括蒸发器壳体,设置在所述蒸发器壳体两端的第一管板、第二管板,以及密封在所述第一管板、第二管板侧面的第一端盖和第二端盖;所述虹吸式蒸发器的进液口位于所述第一端盖的底部,所述虹吸式蒸发器的出气口位于所述第二端盖的顶部,所述第一管板与第二管板之间连接有若干根换热管,连通所述第一端盖和第二端盖的内部空间,换热管整体排布呈四象限均布状,任一换热管与相邻的非同层两根换热管之间呈正三角形排布;所述蒸发器壳体内还设置有折流板,所述折流板为连续螺旋状导流结构,且外围圆周上设置有裙边,所述折流板上开有与所述换热管相对应管孔,所述换热管穿过管孔,将所述折流板定位在其周边,对流经其外部的载冷剂液体导流;所述蒸发器壳体上靠近两端管板的位置分别设置载冷剂进口接管和出口接管,所述蒸发器壳体上部中间位置设置有排空阀座,下部设置有排污阀座。

[0022] 优选地,所述气液分离循环桶包括桶体,所述桶体两端分别通过第一封头、第二封头密封,所述气液分离循环桶出气口和气液分离循环桶进液口分别位于所述桶体的顶部两侧,所述气液分离器循环桶的进气口位于所述桶体的其中一侧,所述气液分离器循环桶的出液口位于所述桶体的底部,所述气液分离循环桶的侧面还设置有液位计组件。

[0023] 本发明机组的运行原理为:经螺杆压缩机压缩的高压高温的气体制冷剂经过排气管路被排入带内置油分冷凝器内,先经过带内置油分冷凝器内的内置油分离器将大部分的冷冻油分离出来,含有少量冷冻油的气体制冷剂进入到冷凝器换热管布置区域,并与冷凝器换热管内流过的冷却介质换热,气态制冷剂放热冷凝成液态制冷剂,液态制冷剂从冷凝器出液口流出后,经截止阀、干燥过滤器过滤后通过供液管路依次经过回油热交换器的第一通道、经济器的第一通道,实现过冷后到达第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀的入口,经过电子膨胀阀的节流降压作用变为低压状态的带有少量气体的以液态为主的制冷剂,通过两路分别进入到虹吸式蒸发器和气液分离循环桶内,气液分离循环桶内保持一定的静液柱压力,凭借重力向虹吸式蒸发器供液,液态制冷剂在蒸发器的换热管内中吸热,部分气化使蒸发器两端进出口液体产生密度差(位能差),此压差产生的动力使制冷剂在气液分离循环桶和蒸发器之间实现迁移,从而实现由相变引起密度改变的自循环过程,具体工作过程是,在制冷系统中经过节流的制冷剂液体并伴有一定气体从气液分离循环桶上部的制冷剂进液口进入到气液分离循环桶中,在气液分离循环桶内部空间的分离作用下,气体存在于气液分离循环桶上部的气相空间内,制冷剂液体存于气液分离循环桶下部的液相空间内,并维持一定液位,制冷剂液体经过下降循环管进入到蒸发器的进液口内,再进入到换热管内,并与换热管外流动的载冷剂进行热交换,管内的制冷剂液体不断蒸发为气体并吸热,管外的载冷剂放热被冷却降温,制冷剂经过换热管后变为气液混合状态的制冷剂,并进入到出气口,再通过上升循环管回到气液分离循环桶内,已经蒸发成气态的制冷剂从气液分离循环桶出气口流出,未蒸发的制冷剂液体与不断从制冷剂进液口接管进入的液体制冷剂继续向蒸发器内供给,不断循环往复,从而实现连续的制冷循环。

[0024] 第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀通过开度的调节来控制向虹吸式蒸发器和气

液分离循环桶里的供液量,电子膨胀阀开度的控制来源于液位计组件的信号,并参考设置在吸气管路上的吸气温度传感器、吸气压力传感器以及排气管路上设置的排气温度传感器、排气压力传感器所采集到的数据进行过热度运算,综合吸气过热度 and 排气过热度及液位位置来控制电子膨胀阀的开度,使供液量更加精准,并且在故障或不稳定工况下能快速反应。

[0025] 有益效果:(1)本发明可用于冷冻、冷藏、工业制冰等场合,节能高效、安全可靠,可替代传统干式水冷螺杆低温盐水/乙二醇溶液机组,具有广泛的推广应用价值;本发明通过设置回油热交换器和经济器,提高蒸发器回油温度,降低回油粘度,使蒸发器回油更加顺畅,同时使冷凝器出来的液体制冷剂温度降低,实现一定的过冷度,从而提升机组运行效率;在实现相同的过冷度的情况下,可实现减小经济器的换热器面积,从而降低成本;在低温工况运行时,控制部分液体制冷剂通过经济器回到螺杆压缩机的节能补气口,以增加螺杆压缩机的排气量,从而实现系统能效的提升;

[0026] (2)本发明采用了回油热交换器,在提高蒸发器回油温度降低回油粘度,使蒸发器回油更加顺畅的同时,使供液实现一定的过冷度,提升机组运行效率;在实现相同的过冷度的情况下,可实现减小经济器的换热器面积,从而降低成本;

[0027] (3)发明采用了更安全的双路回油系统,一路为气液分离循环桶回油系统,一路为冷凝器内置油分离器回油系统,使得螺杆压缩机回油更安全,更可靠;

[0028] (4)本发明通过调节两个电子膨胀阀的开度来控制向蒸发器和气液分离循环桶里的供液量,电子膨胀阀开度的控制来源于与气液分离循环桶相连液位计的信号,并参考通过吸气管路设置的吸气温度传感器、吸气压力传感器以及排气管路上设置的排气温度传感器、排气压力传感器所采集到的数据进行过热度运算,综合吸气过热度 and 排气过热度及液位位置来控制电子膨胀阀的开度,使供液量更加精准,并且在故障或不稳定工况下能快速反应;

[0029] (5)本发明采用了带有内置油分离器的冷凝器,油分离效果极佳,使得进入蒸发器内的冷冻油大大减少,从而提高蒸发器的换热效率,采用内置结构的油分离器节省了外置油分所占用的空间,结构简单优化;

[0030] (6)本发明将虹吸式蒸发器应用于水冷螺杆低温盐水/乙二醇溶液机组上,特别是采用了带螺旋折流板的虹吸式蒸发器,并且采用双路电子膨胀阀供液,增加了虹吸式蒸发器的循环动力,提高了蒸发器的换热效率,明显缩小传热温差,提高蒸发温度,使低温制冷剂机组的整体运行效率大大提升。

附图说明

[0031] 图1为本发明所述虹吸式水冷螺杆低温溶液机组的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下面通过附图对本发明技术方案进行详细说明,但是本发明的保护范围不局限于所述实施例。

[0033] 实施例:一种虹吸式水冷螺杆低温溶液机组,如图1所示:包括:螺杆压缩机1、带内置油分冷凝器2、虹吸式蒸发器3、气液分离循环桶8、排气管路20、供液系统26、吸气管路25、

回油系统。

[0034] 螺杆压缩机1的高压侦测口1c与油压侦测口1d之间设置油压差开关15,并通过油压管路一15a、油压管路二15b连通。螺杆压缩机1油路上还设有油冷却器39,油冷却器39为一水冷型壳管式换热器,冷冻油在壳程流动,冷却水在管程流动;螺杆压缩机出油口1f通过压缩机出油管路一41a与截止阀一41的进口连通,截止阀一41的出口通过压缩机出油管路二41b与油冷却器39的油路进口39a连通,油路进口39a与油路出口39b连通,油路出口39b通过压缩机进油管路一40a与油过滤器40的进口连通,油过滤器40的出口通过压缩机进油管路二40b与截止阀二42的进口连通,截止阀二42的出口通过压缩机进油管路三40c与螺杆压缩机1的回油口1g连通;冷却水从油冷却器39的一侧水室端盖的进水口39c进入,与冷冻油进行热交换后从出水口39d流出,水冷式油冷却器39的前后水室端盖分别设有冷却器排空阀一39e1和冷却器排空阀二39e2及冷却器排污阀一39f1和冷却器排污阀二39f2,油冷却器39的壳体下部设有卸油阀39g。

[0035] 带内置油分冷凝器2包括冷凝器壳体2t、冷凝器第一管板2r1、冷凝器第二管板2r2、内置油分离器2c、冷凝器换热管2i、冷凝器水室前封头组件2f、冷凝器水室后封头组件2d、进气口2a、出液口2b;冷凝器水室前封头组件2f设有第一进水管2f1和第一出水管2f2,封头上部设有第一前封头排空阀2f5,下部设有第一前封头排污阀2f7,第一进水管2f1上设有第一进水温度传感器2f6,第一出水管2f2上设有第一出水温度传感器2f3和第一水流开关2f4;冷凝器水室后封头组件2d的封头上部设有排空阀2d1,排污阀2d2;冷凝器壳体2t上部设有第一安全阀2g、引射气体阀2h1和第一检修阀2h2。

[0036] 内置油分离器2c包括进气管2c10、下壳板2c11、滤网一2c1、滤网二2c5、出油挡板一2c9a、出油挡板二2c9b,分离器出油阀一2c4、分离器出油阀二2c8、出气挡板一2c2、出气挡板二2c3、出气挡板三2c6、出气挡板四2c7;下壳板2c11与冷凝器壳体2t的水平中心线呈 30° 夹角,进气管2c10垂直于下壳板2c11,进气管2c10与下壳板2c11之间的距离取决于进气管内通道截面积、进气管2c10与下壳板2c11之间的距离所产生的通道截面积为进气管内通道截面积1~1.5倍;滤网一2c1、滤网二2c5分别设于进气管2c10的两边,并对称布置;分离器出油阀一2c4、分离器出油阀二2c8设于内置油分离器2c最底部并通过冷凝器壳体2t上开有的出油口与内置油分离器2c的底部连通;为保证出油口的液面稳定不受上部气流的影响,在靠近出油口位置的上边设置出油挡板一2c9a、出油挡板二2c9b;为防止经过滤网一2c1、滤网二2c5的气体制冷剂将油带走,出气挡板一2c2、出气挡板二2c3、出气挡板三2c6、出气挡板四2c7分别交叉布置,分离器出油阀一2c4设置在出气挡板二2c3与滤网一2c1之间,分离器出油阀二2c8设置与出气挡板四2c7与滤网二2c5之间。

[0037] 虹吸式蒸发器3换热器包括壳体3t,设置在壳体3t两端的第一管板3r1、第二管板3r2,以及密封在第一管板3r1、第二管板3r2侧面的第一端盖3f和第二端盖3e;第一管板3r1与第二管板3r2之间连接有若干根换热管3c,连通第一端盖3f和第二端盖3e的内部空间,换热管3c整体排布呈四象限均布状,任一换热管与相邻的非同层两根换热管之间呈正三角形排布;换热器的壳体3t内还设置有折流板3d,折流板3d为连续螺旋状导流结构,且外围圆周上设置有裙边,折流板3d上开有与换热管3c相对应管孔,换热管3c穿过管孔,将折流板3d定位在其周边,对流经其外部的载冷剂液体导流。壳体3t上靠近两端管板的位置分别设置载冷剂进口接管3j和出口接管3k,壳体3t上部中间位置设置有排空阀座3h,下部设置有排污

阀座3g。

[0038] 气液分离循环桶壳体8c两端分别通过第一封头8c、第二封头8d将其密封,气液分离循环桶的桶体8上部设有制冷剂出气口8b和制冷剂进液口8a,第一挡液板8h1、第二挡液板8h2分别位于制冷剂进液口8a两端;第三挡液板8g位于制冷剂出气口8b的正下方;气液分离循环桶壳体8c液位计装置组件31,用于监控气液分离桶8内的液位;第一封头8c的中间偏下位置设置有两个不同高度的回油阀,分别为第一回油阀8e1、第二回油阀8e2,且分别与壳体内连通。

[0039] 螺杆压缩机1排气口1a与带内置油分冷凝器2进气口2a通过排气管路20连通;排气管路20上设有排气温度传感器19、排气压力传感器18、监测针阀一24a、检修角阀一22a。

[0040] 带内置油分冷凝器2的出液口2b与截止阀5的进口通过供液管路一26a连通,截止阀5的出口与干燥过滤器6的进口通过供液管路二26b连通,干燥过滤器6的出口与回油热交换器43的第一进口43a通过供液管路三26c连通,回油热交换器43的第一进口43a与第一出口43b连通,回油热交换器43的第一出口43b与经济器21的第一进口21a1通过供液管路四26d连通,经济器21的第一进口21a1与第一出口21a2连通,经济器21的第一出口21a2与三通管件27的第一接口通过供液管路五26e连通,三通管件27的第二接口与电子膨胀阀一4的进口通过供液管路六26f连通,电子膨胀阀一4的出口与三通管件28的第一接口通过供液管路七26g连通,三通管件27的第三接口与电子膨胀阀二7的进口通过供液管路八26h连通,电子膨胀阀二7的出口与气液分离循环桶8的进液口8a通过供液管路九26i连通;三通管件28的第二接口与虹吸式蒸发器3的进液管3a连通,三通管件28的第三接口与下降管45的下端连通,下降管45的上端与气液分离循环桶8的出液口8k连通,气液分离循环桶8的进气口8j与虹吸式蒸发器的出气管3b通过上升管46连通。供液管路二26b、供液管路三26c、供液管路四26d、供液管路五26e、供液管路七26g上分别设有监测针阀二24b、监测针阀三24c、监测针阀四24d、监测针阀六24f、监测针阀七24g,用于机组维护检修时连接压力表监测各部件前后压降,也可用于充、放制冷剂。在供液管路三26c上开设旁通管孔,通过经济器液体管路一21b与电磁阀37的进口连通,电磁阀37的出口通过经济器液体管路二21c与热力膨胀阀36的进口连通,热力膨胀阀36的出口通过经济器液体管路三21d与经济器21的第二进口21a3连通,经济器21的第二进口21a3与第二出口21a4连通,经济器21的第二出口21a4通过经济器补气管路一21e与单向阀38的进口连通,单向阀38的出口通过经济器补气管路二21f与螺杆压缩机1的节能补气口1e连通;热力膨胀阀36的外平衡管36a与经济器补气管路一21e上的接口36f连通,热力膨胀阀36的感温包36b设置在经济器补气管路一21e外侧并与经济器补气管路一21e充分接触。

[0041] 气液分离循环桶8的出气口8b与螺杆压缩机的进气口1b通过吸气管路25连通;吸气管路25上设有吸气温度传感器17、吸气压力传感器16、监测针阀五24e、检修角阀二22b、第一油路回油阀23a、第二油路回油阀23b。

[0042] 回油系统由低压侧回油管路和冷凝器回油管路组成;低压侧回油管路为:气液分离循环桶8上的第一回油阀8e1和第二回油阀8e2分别通过低压侧回油管路一29a、低压侧回油管路二29b与低压侧回油三通29连通,低压侧回油三通29通过低压侧回油管路三29c与第一油过滤器9进口连接,第一油过滤器9出口通过低压侧回油管路四29d与回油热交换器43的第二进口43c连通,回油热交换器43的第二进口43c与第二出口43d连通,回油热交换器43

的第二出口43d通过低压侧回油管路五29e与第二视镜10的进口连通,第二视镜10的出口通过低压侧回油管路六29f与引射器11的中间进口11c连通,引射器11的末端进口11b通过低压侧回油管路七29g与引射气体阀2h1连通,引射气体阀2h1与冷凝器壳体2t内部连通;引射器11的出口11a通过低压侧回油管路八29h与第一油路回油阀23a连通,第一油路回油阀23a与吸气管25内部连通。

[0043] 冷凝器内置油分离器回油管路为:分离器出油阀一2c4、分离器出油阀二2c8分别通过冷凝器回油管路一30a、冷凝器回油管路二30b与冷凝器三通30连通,冷凝器三通30通过冷凝器回油管路三30c与第二油过滤器12进口连通,第二油过滤器12出口通过冷凝器回油管路四30e与回油电磁阀13的进口连通,回油电磁阀13的出口通过冷凝器回油管路五30f与第三视镜14的进口连通,第三视镜14的出口通过冷凝器回油管路六30g与第二油路回油阀23b连通,第二油路回油阀23b与吸气管路25内部连通。

[0044] 如上所述,尽管参照特定的优选实施例已经表示和表述了本发明,但其不得解释为对本发明自身的限制。在不脱离所附权利要求定义的本发明的精神和范围前提下,可对其在形式上和细节上作出各种变化。

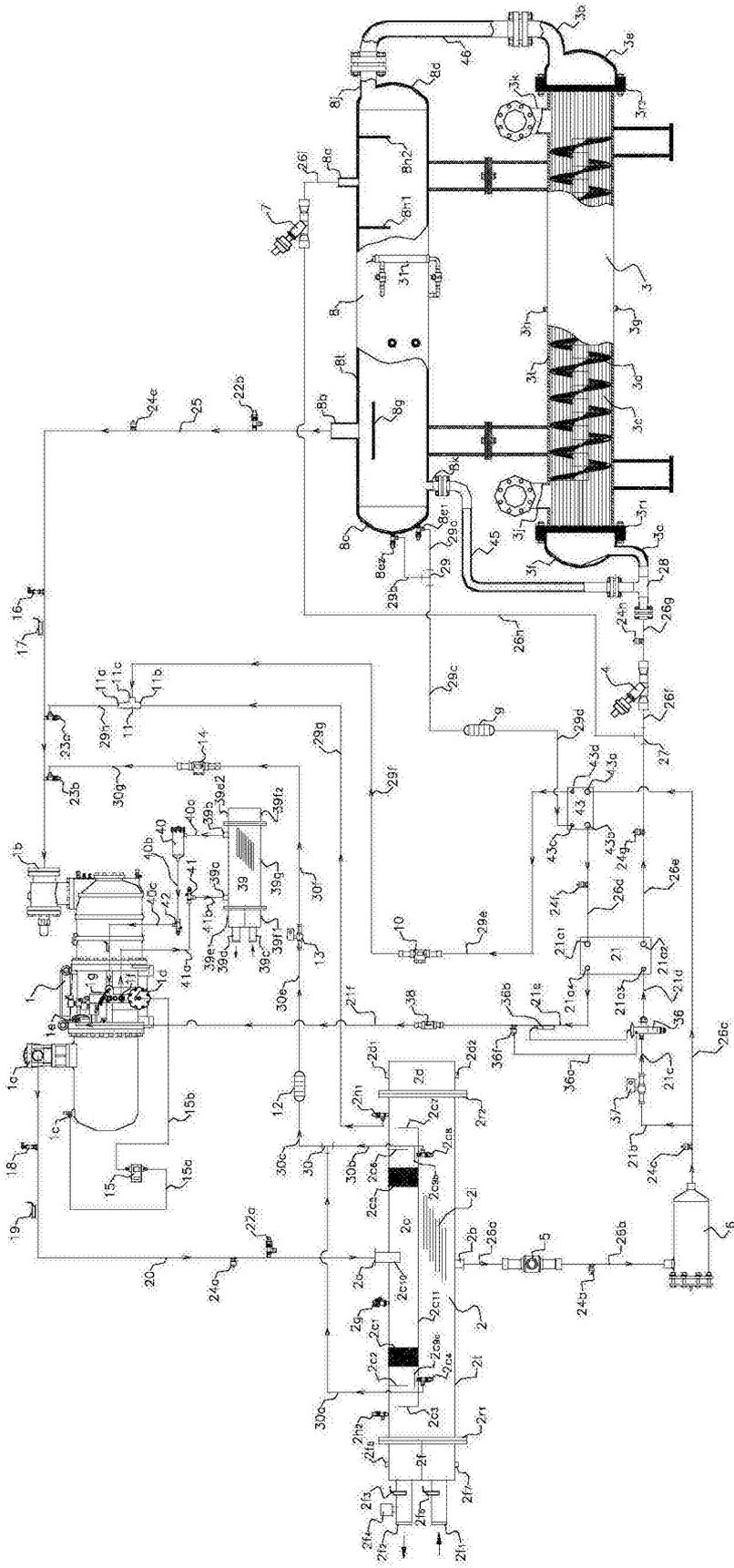


图1