



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112146300 A

(43)申请公布日 2020.12.29

(21)申请号 201910592061.4

(22)申请日 2019.06.28

(71)申请人 苏州电器科学研究院股份有限公司

地址 215104 江苏省苏州市吴中区越溪前
珠路5号

(72)发明人 胡德霖 胡醇 陈斌 王林 黄涛
王盼

(51)Int.Cl.

F25B 7/00(2006.01)

F25B 41/00(2006.01)

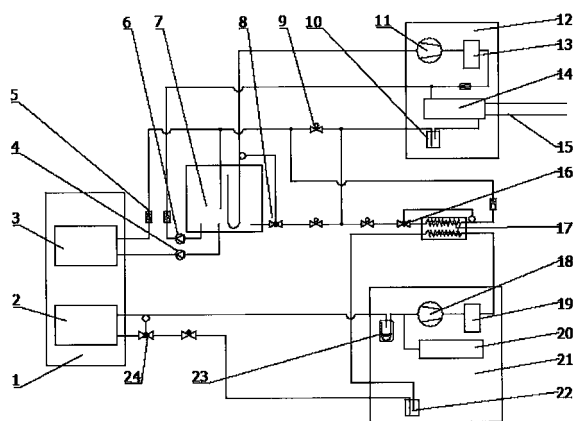
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种服务于极大温差变化环境的降温机组

(57)摘要

本发明公开了一种服务于极大温差变化环境的降温机组,包括工质循环桶、循环泵及工质循环回路,复叠机组高、低温级、冷凝蒸发器和工质循环管路,用于分别将桶泵循环系统氟桶内制冷工质、复叠机组高温级单独运行时经节流后的高温级工质以及复叠机组运行时低温级制冷工质输送进出用冷环境的高温及低温换热器以实现冷量释放的部件和管路。本发明机组通过将工质循环桶泵和复叠机组充分结合,克服了常规制冷系统服务于极高环境温度下降温时所带来的吸排气温度过高、运行电流过大造成系统保护无法开启、润滑油易碳化等诸多难以解决的弊端,能实现极大温度跨度下机组的安全运行和制冷系统的自适应运行,亦因充分利用了自然冷量而节能效果突出。



1. 一种服务于极大温差变化环境的降温机组,其特征在于:主要由桶泵循环系统的部件及管路,复叠机组高、低温级的部件及管路以及用冷环境高低温换热器部件及管路三部分组成,所述的桶泵循环系统的部件及管路包括工质循环桶(7)、循环泵(4)、(6)及工质循环回路,所述的复叠机组高、低温级的部件及管路包括复叠机组高温级(12),复叠机组低温级(21),以及高低温级之间的冷凝蒸发器(17)和工质循环管路,所述的用冷环境高低温换热器部件及管路包括用于分别将桶泵循环系统氟桶内制冷工质、复叠机组高温级单独运行时经节流后的高温级工质以及复叠机组运行时低温级制冷工质输送进出用冷环境(1)的两类(高温级及低温级)换热器(2)、(3)以实现冷量释放的部件和管路。

2. 根据权利要求1所述的一种服务于极大温差变化环境的降温机组的桶泵循环系统的部件及管路,其特征在于:其中的工质循环桶(7)(简称氟桶)的桶内主要盛装与复叠机组高温级(12)制冷工质相同的制冷工质,桶的底部分别经两管路被氟泵抽吸,一路由氟泵A(4)压入用冷环境高温级换热器(3),释放冷量(干度变大)后流回氟桶(7),另一路被氟泵B(6)抽吸,送至复叠机组高温级(12)的水冷冷凝器(14)入口,被冷却水冷却后,工质由水冷冷凝器(14)出口流至高温级贮液罐(10),再由该贮液罐流回氟桶(7),氟泵B(6)仅在工质能采用自然冷却(此时,冷却水温度足够低于用冷环境实际温度)方式冷却时开启。

3. 根据权利要求1所述的一种服务于极大温差变化环境的降温机组的复叠机组高、低温级的部件及管路,其特征在于:其中的复叠机组高温级(12)主要包括高温级压缩机(11)、高温级油分离器(13)、水冷冷凝器(14)、高温级贮液罐(10)及其它部件和管路组成的机组,其中压缩机吸口连接氟桶(7)内上部空间,出口连接高温级油分离器(13)进口,油分离器(13)出口连接水冷冷凝器(14)进口,水冷冷凝器(14)的进口端也通过管路最终与氟泵B(6)的出口相连。水冷冷凝器(14)采用冷却水冷却(进出管路(15)),冷却水吸收冷凝器热量后最终由冷却塔散热形成冷却水循环。制冷工质由冷凝器(14)出口流入高温级贮液罐(10)后,再通过三管路各受电磁阀(9)控制,按需分别进行流通:1)直接连通进入氟桶(7)内部空间,2)经节流膨胀阀(8)减压进入氟桶(7)内部空间,以及3)经节流膨胀阀(16)进入冷凝蒸发器(17)吸热膨胀后再进入氟桶(7)内部空间。

4. 根据权利要求1所述的一种服务于极大温差变化环境的降温机组的复叠机组高、低温级的部件及管路,其特征在于:其中的复叠机组低温级主要包括低温级压缩机(18)、低温级油分离器(19)、(冷凝蒸发器(17))低温级贮液罐(22)及其它部件和管路组成的机组,其中被冷环境低温换热器(2)换热气化的低温工质,流经低温级气液分离器(23),被低温级压缩机(18)吸入,压入低温级油分离器(19)进行油、气分离,基本去油的工质气体进入冷凝蒸发器(17)冷凝,再经低温级贮液罐(22)后节流送入用冷环境低温级换热器(2),气化后再经低温级气液分离器(23)流回低温级压缩机(18)、依此实现完整的低温级制冷循环。

5. 根据权利要求1所述的一种服务于极大温差变化环境的降温机组的用冷环境高、低温级换热器部件及管路,其特征在于:高、低温级换热器(2,3)一般皆置于用冷环境(1)内部,通过驱动内部空气循环流过换热器,以释放间壁流过换热器的循环工质的冷量,从而对用冷环境(1)降温。高、低温级换热器(2,3)亦可置于用冷环境(1)外部附近,通过空气流通管路连通换热器和用冷环境,使用冷环境(1)空气依次通过用冷环境内部和(高低温级)换热器(2或3),实现用冷环境(1)内的降温。

一种服务于极大温差变化环境的降温机组

技术领域

[0001] 本发明属于特种空调制冷技术领域,特别是涉及一种服务于极大温差变化环境的降温机组。

背景技术

[0002] 特种空调领域会经常需要对高温高湿空间(例如:环境实验室、冶炼厂房,等)进行降温除湿处理,目前主要采用直接换风方式和使用制冷机组降温方式,前者充分利用环境空气的相对低温低湿空气置换需处理空间的高温高湿空气,最为节能,但是在某些情形下不允许内外空气的直接置换,因此制冷机组的降温方式不得不普遍地采用。在使用制冷机组降温方式时,因为采用载冷剂的二次换热方式会降低制冷机组效率,并且考虑到有些高温高湿空间也常常变换为低温空间,使用载冷剂会带来结冻问题,因此冷媒直接换热降温方式最为常用,即采用压缩冷凝机组直接提供冷媒送室内末端进行制冷。常规的压缩冷凝机组用于高温高湿空间供冷时,虽然通过使用高温制冷剂如R134a等措施,但倘若室内温湿度过高,如高于30℃/95%时(目前的多类国标或国军标实验中经常设定最高60℃/98%高温高湿环境,部分标准甚至要求最高达到85℃/(70~98)%),由于会带来蒸发温度过高等问题,这类压缩冷凝机组若直接用于该环境就会因为蒸发压力过高、机组电流过大、排气温度过高等多种因素直接导致无法正常开机使用。另外的一种通常情况是在复叠机组使用场合,一般要求复叠机使用在相对固定工况,高低温压缩机基本不会根据情况单独使用,这样不仅带来设备利用率较低,且高温工况时也不得不因高低温机组复叠使用使制冷机组蒸发温度一直过低而带来机组效率很差,同时带来换热器更早、更容易结霜等一系列问题。倘若为避免上述情况而在为大温变区间环境配套制冷机组时按不同温度区间分别投资相应制冷机组,则必然使得设备投资过大。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种服务于极大温差变化环境的降温机组,通过将工质循环桶泵和复叠机组充分结合,并合理利用了自然冷量,克服了常规制冷系统用于极高环境下降温时直接暴露于高温环境下运行所带来的吸排气温度过高、运行电流过大造成系统保护无法开启、润滑油易碳化等诸多难以解决的弊端,不仅可以实现在极高环境温度下机组的安全运行,且能实现极大温度跨度下制冷系统的自适应运行,亦因充分利用了自然冷量而节能效果突出。

[0004] 为解决上节所述背景技术问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种服务于极大温差变化环境的降温机组,主要由桶泵循环系统的部件及管路,复叠机组高、低温级的部件及管路以及用冷环境高低温换热器部件及管路三部分组成,所述的桶泵循环系统的部件及管路包括工质循环桶、循环泵及工质循环回路,所述的复叠机组高、低温级的部件及管路包括复叠机组高温级,复叠机组低温级,以及高低温级之间的冷凝蒸发器和工质循环管路,所述的用冷环境高低温换热器部件及管路包括用于分别将桶泵

循环系统氟桶内制冷工质、复叠机组高温级单独运行时经节流后的高温级工质以及复叠机组运行时低温级制冷工质输送进出用冷环境的两类(高温及低温)换热器以实现冷量释放的部件和管路。

[0006] 所述的桶泵循环系统的部件及管路中,其中的工质循环桶(简称氟桶)的桶内主要盛装与复叠机组高温级制冷工质相同的制冷工质,桶的底部分别经两管路被氟泵抽吸,一路由氟泵A压入用冷环境高温级换热器,释放冷量后流回氟桶,另一路被氟泵B抽吸,送至复叠机组高温级的水冷冷凝器入口,被冷却水冷却后,工质由水冷冷凝器出口流至高温级贮液罐,再由该贮液罐流回氟桶,氟泵B仅在工质能采用自然冷却(冷却水温度足够低于用冷环境实际温度)方式冷却时开启。

[0007] 所述的复叠机组高、低温级的部件及管路中,其中的复叠机组高温级主要包括高温级压缩机、高温级油分离器、水冷冷凝器、高温级贮液罐及其它部件和管路组成的机组,其中压缩机吸口连接氟桶内上部空间,出口连接高温级油分离器进口,油分离器出口连接水冷冷凝器进口,水冷冷凝器的进口端也通过管路最终与氟泵B的出口相连。水冷冷凝器采用冷却水冷却,冷却水吸收冷凝器热量后最终由冷却塔散热形成冷却水循环。制冷工质由冷凝器出口流入高温级贮液罐后,再通过三管路各受电磁阀控制,按需分别进行流通:1)直接连通进入氟桶内部空间,2)经膨胀阀减压进入氟桶内部空间,以及3)经节流进入冷凝蒸发器吸热膨胀后再进入氟桶内部空间。

[0008] 其中的复叠机组低温级主要包括低温级压缩机、低温级油分离器、(冷凝蒸发器)、低温级贮液罐及其它部件和管路组成的机组,其中被冷环境低温换热器换热气化的低温工质,流经低温级气液分离器,被低温级压缩机吸入,压入低温级油分离器进行油、气分离,基本去油的工质气体进入冷凝蒸发器冷凝,再经低温级贮液罐后节流送入用冷环境低温级换热器,气化后再流回低温级压缩机、依此实现完整的低温级制冷循环。

[0009] 所述的用冷环境高、低温级换热器部件及管路中,高、低温级换热器一般皆置于用冷环境内部,通过驱动内部空气循环流过换热器,以释放间壁流过换热器的循环工质冷量,从而对用冷环境降温。高、低温级换热器亦可置于用冷环境外部附近,通过空气流通管路连通换热器和用冷环境,使用冷环境空气依次通过用冷环境内部和(高低温级)换热器,实现用冷环境内的降温。

[0010] 本发明具有以下有益效果:

[0011] 本发明机组通过将工质循环桶泵和复叠机组充分结合,并合理利用了自然冷量,克服了常规制冷系统用于极高环境温度下降温时直接暴露于高温环境下运行所带来的吸排气温度过高、运行电流过大造成系统保护无法开启、润滑油易碳化等诸多难以解决的弊端,经过桶泵的过渡,虽然泵送工质在用冷环境换热器吸收完大量热量,有可能具有很高过热度,但最终被压缩机所抽吸的工质却基本都是经过了桶内大量液体与过高过热度气体的气液相重新平衡、混合后产生的略有过热度的气体,不仅可以保证在极高环境温度下机组的安全运行,且能实现极大温度跨度下制冷系统的自适应运行,即用冷环境在50℃以上高温时桶内工质完全可以由约40℃以下的循环冷却水进行冷却,该冷却水的温度可由室外自然环境空气(通过冷却塔冷却方式)冷却而维持;而当用冷环境需求温度变低到-15℃以上时,机组过渡到依靠复叠机组的高温级单独开启来提供冷量(复叠机组高温级工质节流放冷提供给氟桶),氟泵系统继续运行送冷(将氟桶内冷量转移到用冷环境);若用冷环境需求

温度继续低至-15℃以下一直到-60℃左右区间的某个温度,复叠系统运行,机组直接提供低温工质通过低温级换热器释放冷量,机组根据温度需求自适应运行,设备全部或部分启动运行,保证了机组的高效率。由于高温环境下制冷充分利用了自然冷量,而使得机组的节能效果突出。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0013] 图1为本发明的一种服务于极大温差变化环境的降温机组的结构示意图;图中各标号所代表的部件列表如下:

[0014] 1:用冷环境,2:用冷环境低温级换热器,3:用冷环境高温级换热器,4:氟泵A,5:止逆阀,6:氟泵B,7:工质循环桶(简称氟桶),8:节流膨胀阀,9:电磁阀,10:高温级贮液罐,11:高温级压缩机,12:复叠机组高温级,13:高温级油分离器,14:水冷冷凝器,15:冷凝器冷却水管路,16:节流膨胀阀,17:冷凝蒸发器,18:低温级压缩机,19:低温级油分离器,20:低温工质膨胀罐,21:复叠机组低温级,22:低温级贮液器,23:低温级气液分离器,24:低温级膨胀阀。

具体实施方式

[0015] 一种服务于极大温差变化环境的降温机组,主要由桶泵循环系统的部件及管路,复叠机组高、低温级的部件及管路以及用冷环境高低温换热器部件及管路三部分组成,所述的桶泵循环系统的部件及管路包括工质循环桶(7)、循环泵(4)、(6)及工质循环回路,所述的复叠机组高、低温级的部件及管路包括复叠机组高温级(12),复叠机组低温级(21),以及高低温级之间的冷凝蒸发器(17)和工质循环管路,所述的用冷环境高低温换热器部件及管路包括用于分别将桶泵循环系统、复叠机组高温级单独运行时的泵送工质以及复叠运行时低温级制冷工质分别输送出入用冷环境(1)的两类(高温级及低温级)换热器(2)、(3)以实现冷量释放的部件和管路。

[0016] 所述的桶泵循环系统的部件及管路中,其中的工质循环桶(7)(简称氟桶)的桶内主要盛装与复叠机组高温级(12)制冷工质相同的制冷工质,桶的底部分别经两管路被氟泵抽吸,一路由氟泵A(4)压入用冷环境高温级换热器(3),释放冷量后流回氟桶(7),另一路被氟泵B(6)抽吸,送至复叠机组高温级(12)的水冷冷凝器(14)入口,被冷却水冷却后,工质由水冷冷凝器(14)出口流至高温级贮液罐(10),再由该贮液罐流回氟桶(7),氟泵B(6)仅在工质能采用自然冷却(冷却水温度足够低于用冷环境实际温度)方式冷却时开启。

[0017] 所述的复叠机组高、低温级的部件及管路中,其中的复叠机组高温级(12)主要包括高温级压缩机(11)、高温级油分离器(13)、水冷冷凝器(14)、高温级贮液罐(10)及其它部件和管路组成的机组,其中压缩机吸口连接氟桶(7)内上部空间,出口连接高温级油分离器(13)进口,油分离器(13)出口连接水冷冷凝器(14)进口,水冷冷凝器(14)的进口端也通过管路最终与氟泵B(6)的出口相连。水冷冷凝器(14)采用冷却水冷却(进出管路(15)),冷却水吸收冷凝器热量后最终由冷却塔散热形成冷却水循环。制冷工质由冷凝器(14)出口流入

高温级贮液罐(10)后,再通过三管路各受电磁阀(9)控制,按需分别进行流通:1)直接连通进入氟桶(7)内部空间,2)经节流膨胀阀(8)减压进入氟桶(7)内部空间,以及3)经节流膨胀阀(16)进入冷凝蒸发器(17)吸热膨胀后再进入氟桶(7)内部空间。

[0018] 其中的复叠机组低温级主要包括低温级压缩机(18)、低温级油分离器(19)、(冷凝蒸发器(17)、)低温级贮液罐(22)及其它部件和管路组成的机组,其中被冷环境低温换热器(2)换热气化的低温工质,流经低温级气液分离器(23),被低温级压缩机(18)吸入,压入低温级油分离器(19)进行油、气分离,基本去油的工质气体进入冷凝蒸发器(17)冷凝,再经低温级贮液罐(22)后节流送入用冷环境低温级换热器(2),气化后再经低温级气液分离器(23)流回低温级压缩机(18)、依此实现完整的低温级制冷循环。

[0019] 所述的用冷环境高、低温级换热器部件及管路中,高、低温级换热器(2,3)一般皆置于用冷环境(1)内部,通过驱动内部空气循环流过换热器,以释放间壁流过换热器的循环工质的冷量,从而对用冷环境(1)降温。高、低温级换热器(2,3)亦可置于用冷环境(1)外部附近,通过空气流通管路连通换热器和用冷环境,使用冷环境(1)空气依次通过用冷环境内部和(高低温级)换热器(2或3),实现用冷环境(1)内的降温。

[0020] 氟泵A(4)和氟泵B(6)也可以合并,由一个氟泵替代,此时工质采用自然冷却时的循环回路为:氟泵(4)抽吸氟桶(7)制冷工质后,压入用冷环境高温换热器(3),释放冷量后被继续送至水冷冷凝器(14)氟管入口,被冷却水冷却后,工质由水冷冷凝器(14)出口流至高温级贮液罐(10),再由该贮液罐(10)流回氟桶(7),依此循环。只是在氟桶内制冷工质的降温不再通过冷却水方式、而是通过复叠机组高压级单独制冷方式时,由高温级换热器(3)流出的工质不再经过水冷冷凝器冷却(此时水冷冷凝器主要冷却高温级压缩机运行时排出的高压气体工质),而是直接旁通流回氟桶(7),管路切换可设置电磁阀或电动阀门。

[0021] 管路中设置多个电磁阀(9)是为实现氟管路的按需通断,部分管路设置止逆阀(5)是为了防止该路不工作时的管路逆向流动。本机组节流膨胀阀型式多样,但为方便自动控制,最好选用电子膨胀阀。

[0022] 本发明只示出了组成本发明原理系统所必须的部件和管路,而忽略了有关涉及优化的部件和管路,比如说,图中高低温油分离器所分离出的润滑油通常需要经过油冷却器冷却后再流回各自压缩机;在机组的高低压比较大时,高低温级各自贮液罐后会选用经济器对节流前工质进行过冷以提高机组能效比,类似这样的机组优化方式很多,所进行的部件和管路增加并不违反本发明的基本精神。

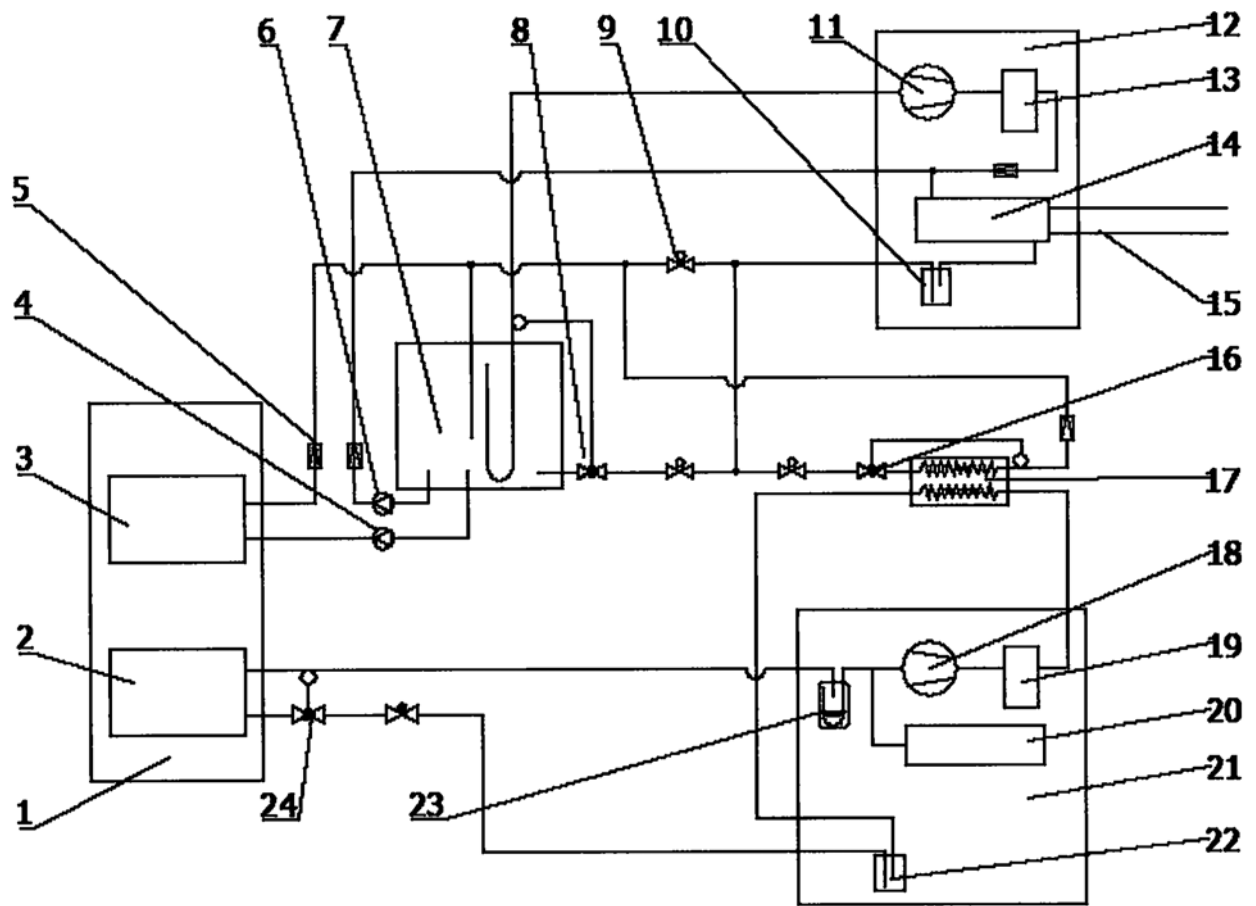


图1