

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103206814 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201310128984. 7

(22) 申请日 2013. 04. 12

(71) 申请人 南京佳力图空调机电有限公司  
地址 211102 江苏省南京市江宁经济技术开发区梅林街 83 号

(72) 发明人 王凌云 王继鸿 许海进 袁祎  
宿平 张卫星

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所  
(普通合伙) 32204

代理人 王华

(51) Int. Cl.

F25B 40/02 (2006. 01)

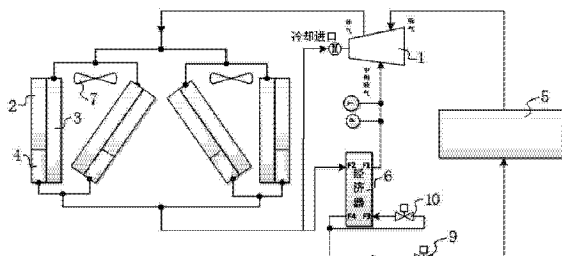
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种应用于自然冷源磁悬浮制冷系统的过冷装置

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于自然冷源磁悬浮制冷系统的过冷装置,包括蒸发器、磁悬浮压缩机、一次过冷段和二次过冷段;所述蒸发器出口与磁悬浮压缩机的吸气口连接;一次过冷段包括冷媒系统盘管和自然冷源盘管,自然冷源盘管中部分冷凝管作为一次过冷管,磁悬浮压缩机排气口依次与冷媒系统盘管和一次过冷管连通,自然冷源盘管剩余冷凝管用于载冷剂冷却;所述一次过冷管的出液口通过管道依次与二次过冷段和蒸发器的进口连接;同时一次过冷管的出液口设有支路,并与磁悬浮压缩机的电机的冷却进口连接。本发明结构简单可靠,实现二次过冷的目的,获得更高过冷度,提高单位冷媒制冷能力,减少冷媒充注量和换热器铜管使用量,提高机组能效。



1. 一种应用于自然冷源磁悬浮制冷系统的过冷装置,其特征在于:包括蒸发器、磁悬浮压缩机和一次过冷段;所述蒸发器出口与磁悬浮压缩机的吸气口连接;

所述一次过冷段包括冷媒系统盘管和自然冷源盘管,所述自然冷源盘管中部分冷凝管作为一次过冷管,所述磁悬浮压缩机排气口依次与冷媒系统盘管和一次过冷管连通,所述自然冷源盘管剩余冷凝管用于制冷剂冷却;

所述一次过冷管的出液口通过管道与蒸发器的进口连接,且该管道上设有第一节流阀;同时一次过冷管的出液口设有支路,该支路与磁悬浮压缩机的电机的冷却进口连接。

2. 根据权利要求1所述应用于自然冷源磁悬浮制冷系统的过冷装置,其特征在于:还包括二次过冷段,该二次过冷段为经济器,它包括进液口、出液口、气液进口和出气口;一次过冷段的出液口通过管道与经济器进液口连接;二次过冷段的出液口出来后分为第一支路和第二支路,第一支与蒸发器进口连接,且该支路上设有第一节流阀;第二支路设有第二节流阀,并与气液进口连接,所述经济器出气口通过管道与磁悬浮压缩机的吸气口连接。

3. 根据权利要求2所述应用于自然冷源磁悬浮制冷系统的过冷装置,其特征在于:本装置设有多个并联的一次过冷段。

4. 根据权利要求3所述应用于自然冷源磁悬浮制冷系统的过冷装置,其特征在于:所述第一节流阀和第二节流阀均采用电子膨胀阀。

5. 根据权利要求1所述应用于自然冷源磁悬浮制冷系统的过冷装置,其特征在于:还包括自然冷源水系统,该自然冷源水系统包括两条支路,所述自然冷源盘管剩余冷凝管设在其中一条支路,且两条支路的汇合处设有三通阀,并与蒸发器的冷却通道连接。

## 一种应用于自然冷源磁悬浮制冷系统的过冷装置

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明属于空调制冷技术,尤其涉及制冷压缩机和自然冷源联合冷水机组。

### 背景技术

[0003] 伴随着国家节能减排的政策出台,利用第二冷源和自然冷源成为空调行业的主要节能手段之一,尤其是机房空调领域,因为数据中心全年都有制冷需求,在过度季节和冬季利用自然冷源节能效果会更显著。

[0004] 数据中心的制冷需求一般是来自 IT 设备的冷却需要,使用冷冻水的数据中心一般是通过冷冻水设备里的冷冻水和机房内的空气进行换热,从而实现机房内的降温,水温升高之后(一般在 12-18 度甚至更高)进入冷水机组处进行降温(温度一般在 7-15 之间)。在室外温度较低时,机房出来的水(12-18 度)可以直接或间接地和环境空气进行换热,从而不用开启压缩机,达到免费制冷的目的,一般称之为自然冷源或者免费冷源。

[0005] 随着科技的进步,IT 设备能够承受越来越高的温度,因此相应地冷冻水的温度也可以使用得更高,而且在数据中心,可以通过气流的有效组织,使得回风温度更高,回风温度的升高也可以提升冷冻水,从而提高自然冷源的利用时间。

[0006] 当前传统自然冷源利用技术中,一般集中在螺杆式或涡旋式压缩制冷系统,因为使用风冷的冷水机组,从结构上和换热机理上更有利于自然冷源的利用,系统也会更为简单,因此风冷机组使用自然冷源更为广泛。

[0007] 但是,统离心机组由于各种原因(无二级接口,吸气带液,容量较大无法应用在风冷机组等),不能采用多级过冷装置,基本采用冷凝器过冷方式,只能采用冷凝器排布大量冷凝管对冷媒进行过冷,为提高效果多充注部分冷媒,其过冷效果有限,只能在 3-4 度,目的只是在于克服管路阻力损失,无法真正用于提高制冷能力和能效方面。

[0008] 传统的离心机组一般冷量比较多,受限于风冷冷凝器的尺寸原因,一般没有风冷离心冷水机组(或自然冷源冷水机组),并且传统离心机组一般不需要对直流变频控制器及电机进行冷却,因此对过冷度并没有严格要求。

[0009] 在控制冷凝温度的同时要提高过冷的办法,在现有换热技术的条件下,一般都是需要对应的加大换热盘管的面积,一般是需要加深排数,或者加大迎风面积,但是加深排数会加大换热器的成本,而加大迎风面积会使得机组的结构偏大,并且迎风面积的加大,也会降低迎面风速,从而空气侧换热也会有所弱化。

[0010] 本发明的产品,由于有自然冷源的技术,为了提升机组的可靠性,适当的利用自然冷源盘管的部分换热盘管,从而保证在全年运行、部分负荷运行的条件下,机组都有较好的过冷度,进而提升产品的可靠性。

### 发明内容

[0011] 发明目的:针对上述现有存在的问题和不足,本发明的目的是提供一种应用于自然冷源磁悬浮系统的二次过冷装置,能利用多次过冷装置提高制冷剂的过冷度确保磁悬浮压缩机安全可靠运行,并降低运行成本。

[0012] 技术方案:为实现上述发明目的,本发明采用的技术方案为一种应用于自然冷源磁悬浮制冷系统的过冷装置,包括蒸发器、磁悬浮压缩机和一次过冷段;所述蒸发器出口与磁悬浮压缩机的吸气口连接;

所述一次过冷段包括冷媒系统盘管和自然冷源盘管,所述自然冷源盘管中部分冷凝管作为一次过冷管,所述磁悬浮压缩机排气口依次与冷媒系统盘管和一次过冷管连通,所述自然冷源盘管剩余冷凝管用于制冷剂冷却;

所述一次过冷管的出液口通过管道与蒸发器的进口连接,且该管道上设有第一节流阀;同时一次过冷管的出液口设有支路,该支路与磁悬浮压缩机的电机的冷却进口连接。

[0013] 进一步改进,本发明还包括二次过冷段,该二次过冷段为经济器,它包括进液口、出液口、气液进口和出气口;一次过冷段的出液口通过管道与经济器进液口连接;二次过冷段的出液口出来后分为第一支路和第二支路,第一支与蒸发器进口连接,且该支路上设有第一节流阀;第二支路设有第二节流阀,并与气液进口连接,所述经济器出气口通过管道与磁悬浮压缩机的吸气口连接。

[0014] 进一步的,本装置设有多个并联的一次过冷段。

[0015] 作为优选,所述第一节流阀和第二节流阀均采用电子膨胀阀。

[0016] 进一步的,还包括自然冷源水系统,该自然冷源水系统包括两条支路,所述自然冷源盘管剩余冷凝管设在其中一条支路,且两条支路的汇合处设有三通阀,并与蒸发器的冷却通道连接。

[0017] 有益效果:与现有技术相比,本发明具有以下优点:另外,采用了简单可靠的结构通过在自然冷源磁悬浮制冷系统上应用,实现二次过冷的目的,获得比传统方法更高过冷度,提高单位冷媒制冷能力,减少冷媒充注量和换热器铜管使用量,提高机组能效,达到节能目的。另外本发明还具有以下特点:1、直流变频磁悬浮压缩机技术和自然冷源技术的结合应用;2、压缩机用在全年制冷工况下可靠地运行:通过液位控制,电机冷却设计,风机调速实现;3、变频压缩机和自然冷源的节能运行配合:通过合理的管路设计、盘管设计、逻辑切换控制技术和压缩机直流变频调节技术;4、磁悬浮机组的电机冷却应用:为保护压缩机电机,通过合理的管路设计,为压缩机提供液态制冷剂冷却电机。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明实施例1所述二次过冷装置的系统原理示意图;

图2为本发明实施例2所述二次过冷装置的结构示意图。

[0019] 其中、磁悬浮压缩机1、自然冷源盘管2、冷媒系统盘管3、一次过冷管4、蒸发器5、经济器6、风机7、三通阀8、第一节流阀9、第二节流阀10。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐明本发明,应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各

种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

#### [0021] 实施例 1

如图 1 ~ 2 所示,一种应用于自然冷源磁悬浮制冷系统的过冷装置,包括蒸发器、磁悬浮压缩机、一次过冷段、二次过冷段和自然冷源水系统;所述蒸发器出口与磁悬浮压缩机的吸气口连接;所述一次过冷段包括冷媒系统盘管和自然冷源盘管,所述自然冷源盘管中部分冷凝管作为一次过冷管,所述磁悬浮压缩机排气口依次与冷媒系统盘管和一次过冷管连通,所述自然冷源盘管剩余冷凝管用于载冷剂冷却;所述一次过冷管的出液口通过管道依次与二次过冷段和蒸发器的进口连接;同时一次过冷管的出液口设有支路,并与磁悬浮压缩机的电机的冷却进口连接。而所述自然冷源水系统包括两条支路,所述自然冷源盘管剩余冷凝管设在其中一条支路,且两条支路的汇合处设有三通阀,并与蒸发器的冷却通道连接。

[0022] 二次过冷段实际采用经济器实现,它包括进液口(F1)、出液口(F2)、气液进口(F3)和出气口(F4);一次过冷段的出液口通过管道与经济器进液口连接,出液口出来后分为第一支路和第二支路,第一支路设有第一节流阀,并与蒸发器进口连接;第二支路设有第二节流阀,并与气液进口连接,所述经济器出气口通过管道与磁悬浮压缩机的吸气口连接。第一节流阀采用电子膨胀阀,第二节流阀采用 ECO 电子膨胀阀。

[0023] 上述技术方案中冷媒系统盘管和自然冷源盘管实际上都是相同的翅管式冷凝器,并共用风机。如图 1 所示,包含 4 套并联的一次过冷段,其中每套一次过冷段中冷媒系统盘管和自然冷源盘管中均含有  $3 \times 50$  根冷凝管,本发明将原属于自然冷源盘管中的  $3 \times 6$  根冷凝管通过管道改变,使其与冷媒系统盘管的冷凝管连接,从而提高制冷剂的过冷度,并确保进入到磁悬浮压缩机的变频电机冷却进口的制冷剂始终为液体,从而确保磁悬浮压缩机的可靠稳定的工作。因此,本发明在冷媒系统盘管之外的自然冷源盘管下部设置一次独立的过冷管区,在膨胀阀节流前再设置一次过冷器,以降低冷凝温度,达到增加单位冷媒制冷能力,减少冷媒充注量和材料消耗,获得更高的能效和制冷能力

另外,本发明提出的自然冷源冷磁悬浮制冷系统,有三种工作模式:

(1) 纯压缩机工作模式:当室外温度比回水温度高时,无自然冷源可以利用,此时机组工作在纯压缩机的模式下,由压缩机提供全部的制冷量;该模式下可以牺牲部分冷量,调节三通阀控制小部分回水通过自然冷源盘管剩余  $3 \times 44$  根冷凝管,此时风机产生的迎风通过这  $3 \times 44$  根冷凝管的风道会有降温,从而降低冷媒系统盘管的进风温度,进而降低了冷凝压力,通过这种技术的应用,可以将风冷磁悬浮可靠的运用在各种环境工况下。

[0024] (2) 压缩机 + 自然冷源配合运行模式:当室外温度低于回水温度时,但是室外温度并没有足够低,一直自然冷源提供的冷量不足;回水先流经室外的自然冷源盘管剩余的  $3 \times 44$  根冷凝管,经和室外换热之后再流经蒸发器的冷凝通道,由直流变频压缩机补充不足的部分冷量,由于直流变频压缩机是无级调载的,因此可以实现和自然冷源的无缝对接,直流变频压缩机在部分负荷下的高效特点以及免费自然冷源的利用,使得机组的效率非常高;

(3) 纯自然冷源模式:当室外温度足够低时,自然冷源的冷量已经很充足,压缩机无需开启,全部由自然冷源提供冷量,机组运行非常高效的模式下。

