

文章编号: 1671-6612 (2020) 05-597-03

螺杆制冷压缩机用吸气止回阀的改进研究

刘进亮 夏航 王亚利 李明

(武汉新世界制冷工业有限公司 武汉 430023)

【摘要】 通常在螺杆式制冷压缩机组中, 压缩机的吸气口外接一个吸气止回阀, 不但要占用较大的空间, 并使机组体积庞大, 从而增加制造成本, 相应的吸气管路连接也变得复杂。介绍一种内置于压缩机吸气口的止回阀, 因此不需要占据额外的安装空间, 使螺杆式制冷压缩机组结构紧凑, 管路的连接也相应简单, 降低了制造成本。

【关键词】 螺杆式制冷压缩机组; 吸气止回阀; 改进结构

中图分类号 TU831.4 文献标识码 A

Research on Improvement of Inhalation Check Valve for Screw Refrigeration Compressor

Liu Jinliang Xia Hang Wang Yali Li Ming

(Wuhan New World Refrigeration Industrial Co., Ltd, Wuhan, 430023)

【Abstract】 Usually, in the screw refrigeration compressor unit, an inhalation check valve is connected to the suction port of the compressor, which not only takes up a large space, but also makes the unit bulky, thereby increasing the manufacturing cost, and the suction pipe connection also becomes complicated. This article introduces a check valve with a built-in compressor suction port, so there is no need to occupy additional installation space, the screw refrigeration compressor unit is compact, the pipe connection is also simple, reducing the manufacturing cost.

【Keywords】 Screw refrigeration compressor unit; Inhalation check valve; Advanced struction

作者(通讯作者)简介: 刘进亮(1976-), 男, 硕士, 高级工程师, E-mail: wxzlj@163.com

收稿日期: 2020-01-09

0 前言

螺杆制冷压缩机组的制冷工质气体经过制冷压缩机的吸气口被吸入到转子腔中进行压缩, 并最终将高压的气体从螺杆制冷压缩机排气口排出到连接在压缩机后面的容器中。在螺杆制冷压缩机正常运转时, 由于螺杆制冷压缩机不断地重复进行着这样的吸气、压缩和排气的过程, 因此连接在螺杆制冷压缩机吸气口前面的容器蒸发器中的压力会不断降低, 而连接在螺杆制冷压缩机后面的容器诸如油分离器、冷凝器的压缩力会不断升高, 并最终维持和稳定在用户使用工况的蒸发温度和冷凝温度所对应的饱和蒸汽压的压差状况; 而这种高压和低压都会直接与阴阳转子的型面相接触, 由于高低

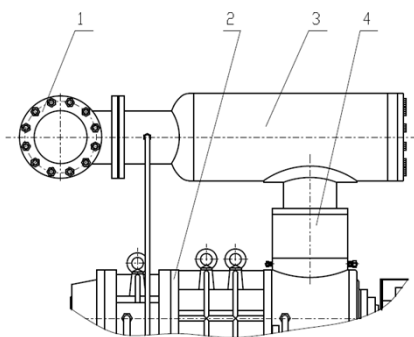
压压差的存在, 因此会对转子的型面的两侧产生出力差, 而这个力的作用效果是使转子沿反方向转动, 在螺杆制冷压缩机正常工作时, 由于电动机输入的扭矩与使转子反转的力相平衡, 转子正常吸气和压缩排气, 不会有问题; 然而在螺杆制冷压缩机停机的瞬间, 电动机断电, 推动电动机轴旋转的电磁力消失, 因此从电机轴输入进来的扭矩也随之消失, 此时如果不迅速地关闭高低压力气源, 则螺杆制冷压缩机的阴阳转子就会在这一压差的作用下反转, 从而带动电机的轴也反转; 而电动机反转通常是不允许的, 严重时可能导致电动机线圈烧毁, 产生严重事故。因此在螺杆制冷压缩机中必须要设置一个止回阀, 在螺杆制冷压缩机停机的瞬间, 将高低压

气源切断，关闭气流通道，使气压力不能作用在转子上，转子型面两侧的气体趋于平衡，转子不承受来自冷凝器和蒸发器压差的不平衡作用力，因此不会发生反转。

1 螺杆式制冷压缩机组用吸气止回阀结构的改进设计

1.1 吸气止回阀的连接型式

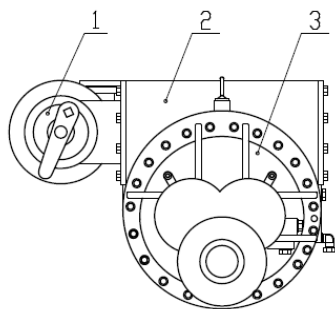
通常螺杆制冷压缩机组用的吸气止回阀有二种型式，一是将吸气止回阀外接于吸气过滤器与螺杆制冷压缩机吸气口之间，基本结构如图 1 所示；二是在螺杆制冷压缩机机体铸件上的吸气口外连接一个吸气止回阀，基本结构如图 2 所示。上述的螺杆制冷压缩机组外接的吸气止回阀不但要占用较大的空间，使螺杆制冷压缩机组体积庞大，从而增加了螺杆制冷压缩机的组制造成本，相应的吸气管路连接也变得复杂。



1—截止阀；2—制冷压缩机；3—吸气过滤器；
4—吸气止回阀

图 1 外接于吸气过滤器与螺杆制冷压缩机吸气口之间的吸气止回阀

Fig.1 The suction check-valve which is connected between the suction filter and suction port of screw refrigerating compressor

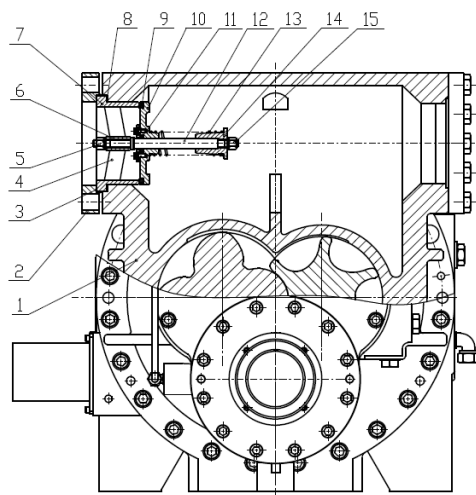


1—吸气止回阀；2—吸气过滤器；3—制冷压缩机
图 2 螺杆制冷压缩机吸气口外连接的吸气止回阀

Fig.2 The suction check valve is connected with the suction port of screw refrigerating compressor

1.2 吸气止回阀结构的改进

为了解决上述背景技术存在的不足，本文提出了一种设计合理、安装方便、结构新颖、节省空间、降低成本的内置于螺杆制冷压缩机吸气口的止回阀，基本结构如图 3 所示。



1—压缩机体；2—法兰；3—密封垫片；4—伞形筋；
5—螺母；6—阀杆套；7—阀座；8—密封垫片；
9—外密封圈；10—阀瓣；11—内密封圈；12—阀杆；
13—弹簧；14—弹簧座；15—螺母

图 3 内置型吸气止回阀结构

Fig.3 A structure of built-in suction check valve

改进的螺杆制冷压缩机内置型吸气止回阀，法兰将阀座固定在螺杆制冷压缩机吸气口有机体上，螺杆制冷压缩机体与阀座的结合部位设置有密封垫片，用螺栓压紧，可保证阀座与螺杆制冷压缩机机体的密封性能，阀座包含阀杆套、伞形筋与其铸成一体。阀杆的外侧端通过阀座的阀杆套与第一锁紧螺母固定连接，阀杆的内侧端通过第二锁紧螺母和阀杆上的止口相配合与弹簧座固定连接。阀杆的杆身上设置有与阀座端面相配合的圆形阀瓣，圆形阀瓣可沿阀杆往返滑动，圆形阀瓣和弹簧座之间阀杆杆身上设置有螺旋压缩弹簧，圆形阀瓣的开闭由螺旋压缩弹簧来进行控制，螺旋压缩弹簧的弹力可精确计算到能使圆形阀瓣关闭灵活，开启时阻力最小，从而增加吸气量，保证吸气畅通。

圆形阀瓣与阀座的配合端面之间设置有软性密封材料的外侧密封圈，外侧密封圈优选聚四氟乙

烯材料,使圆形阀瓣与阀座之间既要密封严实又不能形成硬性冲击;圆形阀瓣与阀杆的套接配合部位设置有内侧密封圈,内侧密封圈则可以减小圆形阀瓣与阀杆之间的运动摩擦力

1.3 吸气止回阀改进后的工作原理

当螺杆制冷压缩机吸气时,圆形阀瓣在螺旋压缩弹簧的控制下开启,圆形阀瓣与阀座的配合端面相分离,圆形阀瓣开启时螺杆制冷压缩机机体吸气阻力减小,增加吸气量,保证吸气畅通。

当螺杆制冷压缩机停机时,在其停机的瞬间,从油分离器、冷凝器的回流到螺杆制冷压缩机机体吸气口的高压气体顶向圆形阀瓣,螺旋压缩弹簧从螺杆制冷压缩机吸气时的压缩状态复原,控制圆形阀瓣在阀杆上运动,使得圆形阀瓣关闭,由于机体进气口被圆形阀瓣阻挡,阀座与圆形阀瓣的配合端面紧密贴合形成密封作用,将高低压气源切断,关闭气流通道的,使气压力不能作用在螺杆制冷压缩机的转子上,转子型面两侧的气体趋于平衡,转子不承受来自冷凝器和蒸发器压差的不平衡作用力,因此不会发生反转。

2 结论

吸气止回阀的改进,将阀座、阀瓣、阀杆、弹簧、弹簧座固定一体装卸方便,去掉了阀体,降低了止回阀的制造成本。将止回阀内置于制冷压缩机的机体吸气口内部,不需要占据额外的安装空间、安装方便,另外使螺杆制冷压缩机组整体结构更紧凑,螺杆制冷压缩机与螺杆制冷压缩机组中管路的连接也相应简单,降低了螺杆制冷压缩机组的制造成本,螺杆制冷压缩机组吸气改为从吸气端座吸气,可以减小吸气阻力损失,并可降低螺杆制冷压缩机组高度,提高螺杆制冷压缩机组制冷量及节能系数值。

参考文献:

- [1] 刘进亮. 螺杆制冷压缩机内置型吸气止回阀[P]. 专利号:ZL201120438041.0.