

离心风机高低油位轴承箱及密封的漏油改造与应用

耿大为
(沈阳风机厂有限公司 辽宁 沈阳 110000)

摘要: 在早期的离心风机设计中,有一种风机的整体轴承箱出于成本考虑,在设计之初,就采用了大小不一的两个轴承,油浴润滑,使轴承箱内使用了高低油位的设计,但对安装水平及现场条件要求比较苛刻,所以在现场的使用过程中经常出现漏油现象,为此我们通过分析原因,对轴承、侧盖、油封等部件的改进解决这一困扰用户和厂家的问题。
关键词: 高低油位轴承箱;漏油;密封改进;改造

0 引言

离心风机是依靠输入的机械能,提高气体压力并排送气体的机械,它是一种从动的流体机械。广泛用于工厂、矿井、隧道、冷却塔、车辆、船舶和建筑物的通风、排尘和冷却;锅炉和工业炉窑的通风和引风等重要场合。在早期离心 D 式风机的轴承箱中,有一种风机的轴承箱由于成本的考虑采用了大小不一的两个球面滚子轴承,使得两个轴承的润滑油位一高一低,迫使在轴承箱内使用高低油位的设计,但对安装水平及现场条件要求比较苛刻,所以在现场的使用过程中经常出现漏油现象,不仅经济损失颇多,还会污染现场环境,为了解决这一困扰用户和使用厂家的问题,决定对此轴承箱进行改造,以解决用户的困扰,降低厂家的维修成本。

1 高低油位轴承箱漏油的原因分析

这种高低油位的风机轴承箱,采用的是大小不一的两个球面滚子轴承,油浴润滑,所以将两个轴承的油位设计为一高一低两个油位,在轴承箱中间设置油位隔板,以保证各自轴承的润滑油位,阻挡润滑油两边窜动,但考虑到轴承箱内主轴部分的因素,隔板不会太高。这样在风机运转过程中,轴承箱内部情况复杂,润滑油润滑轴承时,会有部分润滑油,随轴承和主轴上的甩油环,通过主轴的转动将部分润滑油由

高油位带入到低油位,或由低油位带入到高油位,导致隔板另一侧的油位升高,造成漏油(见图 1 所示)。

而且风机主轴在旋转过程中,轴承内外圈及滚子旋转带起来的润滑油会通过主轴产生轴向传递,大量的润滑油会向两侧轴封处汇聚,导致回油的压力增加,就会间接造成漏油现象。

最后就是油封的密封齿圈数较少。受风机转子轴向尺寸的制约,迷宫通道的长度和齿间距都较小,油封的回油沟槽和回油孔的孔径太小,一是会被油污堵塞;二是当有大量的润滑油通过回油沟槽及回油孔时,润滑油不能快速的经回油孔回油到轴承箱的油池内,由回油不畅引起的漏油。

2 轴承箱漏油的危害

轴承箱的漏油会造成润滑油大量流失,按油滴约每天 1L 的泄露量算,一年就损失 365L 约的润滑油,造成很大的经济损失。更严重的是漏油会使润滑油位下降,导致轴承得不到积极的润滑,轴承温度升高,造成轴承疲劳损失损坏,影响风机的安全稳定运行。

3 高低油位轴承箱的改进设计

根据上述轴承箱漏油的原因分析及危害,决定解决轴承箱漏油的问题要既封堵又疏通的方法,从以下几步来解决轴承箱漏油问题。

3.1 改进轴承箱更换轴承

首先,改进轴承箱的内部结构,要取消了高低油位中间的隔板,支撑端的轴承型号 23034 不变。查找轴承手册,选用与 23034 油位相同的轴承,所以将止推轴承由双列球面滚子轴承 22324 更换为深沟球轴承 6230,通过对该轴承寿命的计算(计算步骤省略),轴承寿命满足所配轴承箱的最大风机稳定运行要求,可以使支撑轴承、止推轴承的润滑油位处在同一高度。同时为了方便现场已使用风机的改造,节约用户的成本和时间,不改变风机轴承箱的土建基础尺寸,在设计时,将轴承箱的止推轴承处轴向加厚,保证主轴和轴承箱的两轴承

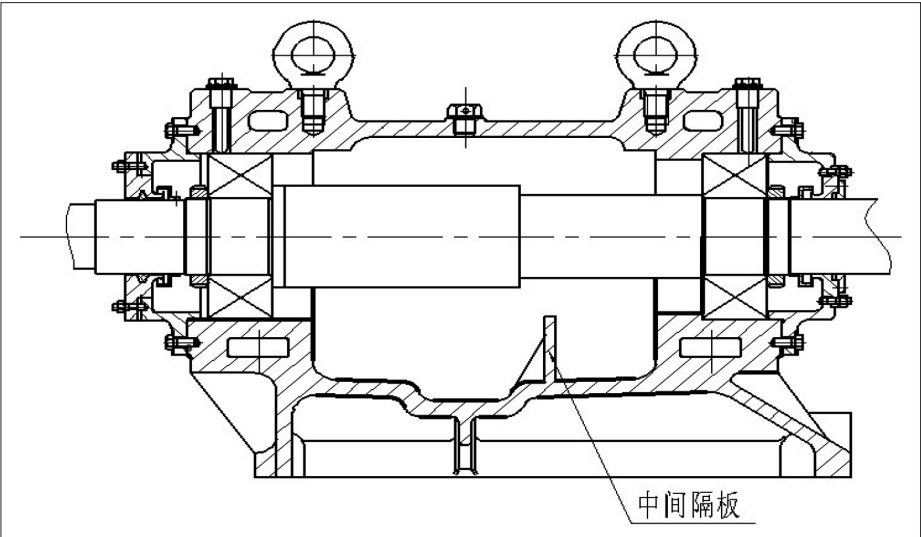


图 1 高低油位的风机轴承箱油位图

间的支撑距离不变。这样能保证不改动基础的情况下，只替换风机的传动组就可以实现，节约了成本和时间，一劳永逸的改变风机在运转时不再发生高低油位之间润滑油的窜动现象出现，导致油位过高，致使轴承箱的轴口出现漏油现象。

3.2 改进轴承箱的侧盖结构

在侧盖内侧加铸一圈密封挡环，并且在密封挡环的底部加工三个回油孔，甩油环安装在风机的主轴上，随主轴一起转动，密封挡环与在主轴上的甩油环搭接配合，控制两者的圆周平均间隙不大于 2mm，侧盖在安装时要将三个回油孔位于最下方并调整好该间隙，避免在旋转过程中与甩油环发生碰撞或摩擦，然后甩油环再与铝制油封搭接配合，这样就形成了全覆盖的旋转密封系统，这样风机在运转时，会将大部分润滑油阻挡并甩至侧盖壁上，沿内壁流回油池；小部分润滑油则会通过甩油环和侧盖密封挡环之间的间隙进入到侧盖外侧腔内，通过油封外部回油沟，流回油池。还有一小部分润滑油会通过甩油环和油封之间的间隙进入到油封处，通过油封的回油

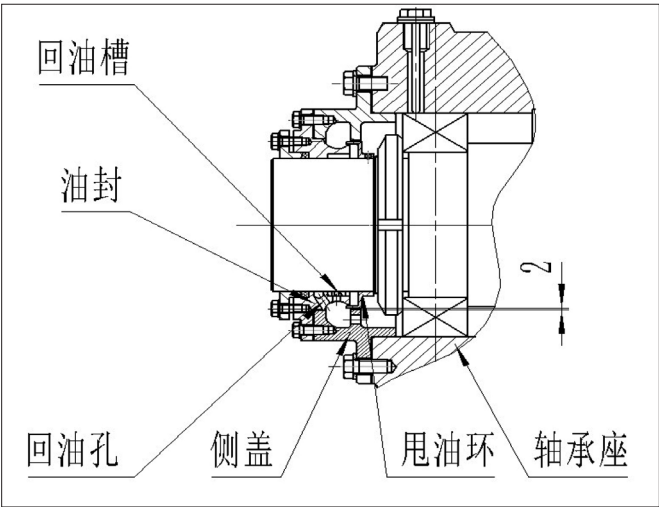


图 2 轴承箱侧盖结构

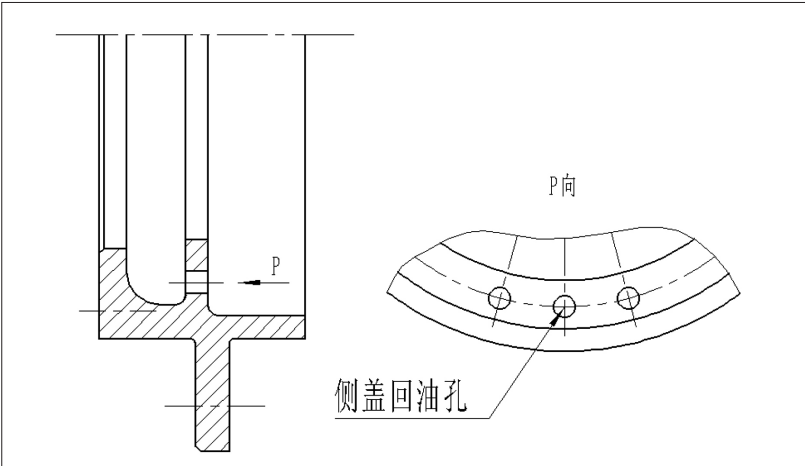


图 3 侧盖回油孔图

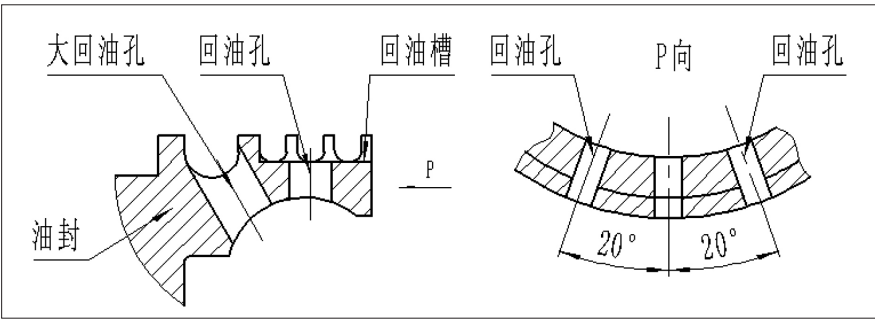


图 4 一大一小两组回油孔

孔，回到油池。通过这一系列的措施相互配合，可以有效地防止润滑油沿风机主轴产生轴向泄漏，造成现场环境污染。（如图 2 和图 3 所示）

3.3 改进轴承铝制油封结构

在原有轴承铝制油封结构上，增加回油槽的宽度，将原有的 5mm 宽的回油槽增大到 8mm 宽，增大回油孔孔径，将原有 $\Phi 5\text{mm}$ 的回油孔增加到 $\Phi 8\text{mm}$ ，同时在油封的最外侧再增加一个较大的回油孔，回油孔与主轴轴线成 75° 倾斜，还有就是分别在底部回油孔的两侧，再增加一大一小两组回油孔（如图 4 所示），最大程度的增大回油的效率。为了降低风机拆除和安装时的工作量，将油封加工成剖分式，以保证内孔配合间隙与中分面密合。油封内径与轴间隙为 $0.07\text{mm}\sim 0.24\text{mm}$ ，安装时，回油孔和回油槽要在最底端这样即使有大量的润滑油也能通过回油槽和回油孔回到油箱，保证油封处回油畅通，从而避免润滑油的泄露。

3.4 改进轴承箱设置填料盖

在油封的最外侧，设置填料盖，在填料盖和油封之间加入细羊毛毡材质的密封盘根，这种盘根，富有弹性、组织紧密、空隙小、粘性好、不宜松散，可作为最后的防护密封，还能防止外界灰尘或其他异物进入轴承箱内部而污染润滑油，使轴承损坏，缩短轴承使用寿命。

4 结语

针对离心风机 D 式轴承箱高低油位漏油问题，为了使风机能更好的为用户服务，避免造成经济损失，污染现场环境，通过上述对轴承箱及侧盖、油封等部件的一系列的改进措施，通过多次厂内机械运转试验，改造项目及后续产品的应用，现场轴承箱的漏油问题得到了良好的解决，表明现在的结构是可行的，风机在正常运转时，避免了轴承箱漏油的情况发生，得到了用户的认可。

参考文献：

[1] 李庆宜. 通风机[M]. 北京: 机械工业出版社, 1981.
[2] 成大先. 机械设计手册[M]. 北京: 化工工业出版社, 2002.
[3] SKF. SKF 轴承综合型录[Z]. 2014.

作者简介: 耿大为 (1983.03-), 男, 汉族, 辽宁沈阳人, 本科, 机械工程师, 研究方向: 离心风机设计。