

离心风机用调心滚子轴承的失效分析

朱爱华^a 朱成九^b

(华东交通大学 a. 机电工程学院; b. 土建工程学院,南昌 330013)

摘要: 对某悬臂离心风机用调心滚子轴承的失效进行了分析,认为由于电动机轴在运转过程中发热膨胀使联轴器两端面接触或停机时异物进入联轴器的两端面之间,使得电动机端调心滚子轴承无轴向游隙,出现偏载,最终导致过早失效,并提出了改进措施。

关键词: 离心风机; 调心滚子轴承; 偏载; 失效分析

中图分类号: TH133.33+2 文献标志码: B 文章编号: 1000 - 3762(2011)09 - 0041 - 02

Failure Analysis on Self - aligning Roller Bearings for Centrifugal Blower

ZHU Ai - hua^a , ZHU Cheng - jiu^b

(a. School of Mechatronics Engineering; b. School of Civil Engineering and Architecture ,
East China Jiaotong University , Nanchang 330013 , China)

Abstract: The failure causes of self - aligning roller bearing are analyzed for a suspension arm mode centrifugal blower. The failure causes are considered as: motor axles hot expand during operation and the foreign matter getting into terminal faces of the coupling when stop make the self - aligning roller bearing of motor have no axial clearance , which result in unbalance loading and early failure. And the improvement measures are put forward.

Key words: centrifugal blower; self - aligning roller bearing; unbalance loading; failure analysis

某一悬臂离心风机,转速 1 450 r/min,靠近电动机端所用的轴承为 22324CC/W33,油浴润滑,在运行 8 个月就出现烧损事故,被迫停机更换,现对其失效原因进行分析。

1 轴承和联轴器外观检查

风机机组结构如图 1 所示,轴承安装结构如图 2 所示。

对失效的轴承进行外观检查,发现保持架已严重烧损变形,并有被滚子磨挤的凹痕,如图 3 所示。单列滚子和外滚道表面有严重磨损和滚压的凹痕,如图 4 所示。外圈端面可见清晰的周向压痕,如图 5 所示。内圈端面未见异常,内滚道有明显可见的分布于整个滚道面的严重的磨损痕迹;

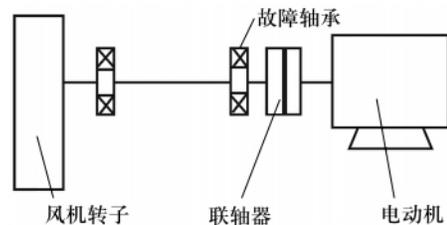


图 1 风机机组结构示意图

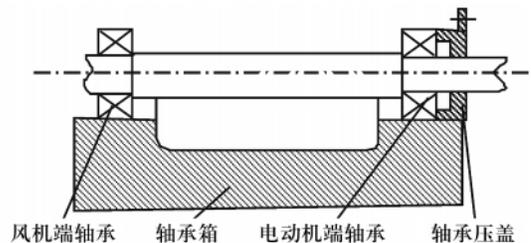


图 2 风机轴承安装结构示意图

收稿日期: 2010 - 10 - 26; 修回日期: 2011 - 05 - 30

基金项目: 江西省教育厅科研项目 (GJJ10466); 载运工具与装备教育部重点实验室资助项目 (09111054)

作者简介: 朱爱华 (1964—), 女, 江西临川人, 副教授, 主要从事轴承设计及研究。E - mail: zcjiu@ qq. com。

内径面可见轻度蠕动剥落痕迹。

轴承外径面沿周向有蠕动剥落痕迹,如图 6 所示。外滚道上可见剥落的金属附着堆积在整个圆周上,如图 7 所示。对联轴器进行检查发现,其端面有明显可见多条周向异物挤压痕迹。



图3 保持架烧损



图4 滚子和外滚道表面的凹痕



图5 外圈端面的周向压痕



图6 外径表面蠕虫剥落痕迹



图7 外滚道表面剥落失效

2 故障原因分析

轴承在装机运行的初期是正常的,这说明安装过程并未对轴承造成严重损伤;在运行8个月后出现异常烧损,说明故障是在运行过程中产生并迅速加剧的。该故障轴承使用油浴润滑,满足运行工况,且外圈上黑色碳化油迹也说明润滑油

量是充足的。

由于联轴器的端面在径向存在多条周向的挤压痕迹,这表明电动机轴在运转过程中发热膨胀致使联轴器两端面接触或停机时异物进入联轴器的两端面之间(图8),使联轴器端面受到一轴向载荷,从而引起电动机端调心滚子轴承内圈产生轴向偏移,使得该调心滚子轴承的轴向游隙减小为零。由于故障轴承靠近风机一侧的滚子与内、外圈之间没有轴向游隙,因此轴承在1450 r/min的高速运转下形成偏载,偏载不但造成各列滚子间的载荷分配不均,还会引起单列滚子歪斜及打滑,造成局部应力集中,使滚子及相应内、外滚道部分区域疲劳,同时滚子将与保持架、内圈、外圈产生干涉,出现剧烈摩擦^[1-2]。这可从图4看出,因偏载造成单列滚子和外滚道表面出现磨损和滚压的凹痕。从图7可看出,外滚道表面沿周向出现严重剥落,说明轴承在运行中该列滚动副之间产生严重挤压摩擦,导致温度升高,然后滚子出现粘连磨损造成疲劳剥落^[3],剥落后的金属堆积在外滚道整个圆周表面上,进而导致轴承烧毁,这与现场的损坏轴承是相吻合的。

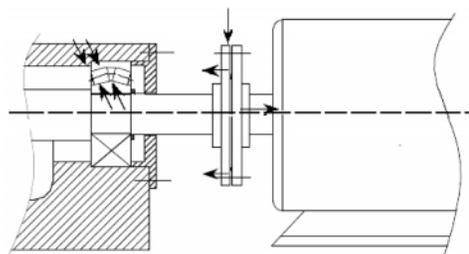


图8 异物进入联轴器端面间

3 结束语

根据上述分析可知,由于电动机轴在运转过程中发热膨胀使联轴器两端面接触或停机时异物进入联轴器的两端面之间,使得电动机端调心滚子轴承无轴向游隙,出现偏载,最终导致过早失效。因此,建议加强设备检查,确保联轴器间端面有合适的间隙,并对轴承箱内润滑油定期检查更换,确保油位及质量。

参考文献:

[1] 赵宏伟,王振华,陈步权. 多列滚动轴承的偏载及机构分析[J]. 宝钢技术, 2001(3): 24-27.
 [2] 赵春光. 轧机四列圆锥滚子轴承有限元分析与实验研究[D]. 河北:燕山大学, 2010.
 [3] 吴又南,刘双发. 新编滚动轴承应用技术手册[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1997.

(编辑:温朝杰)