

矿用链轮组件轴承润滑问题的研究

Research on Bearing Lubrication of Mining Sprocket Assembly

詹有斌

Youbin Zhan

中煤张家口煤矿机械制造有限责任公司 中国·河北 张家口 075000

China Coal Zhangjiakou Coal Mining Machinery Manufacturing Co., Ltd., Zhangjiakou, Hebei, 075000, China

摘要: 机械传动中运行部件的轴承是离不开润滑的,而润滑剂的存储和密封则是保障轴承正常运转的前提条件。煤矿机械常处在重载、冲击、高污染的恶劣环境中,对轴承部位的润滑和密封性能有着很高的要求。例如,矿用减速器及链轮组件由于密封失效及润滑不良等原因导致的轴承损坏事故屡屡发生,虽然某公司采取了很多措施,但一直未能有效解决,这一问题严重地影响了公司的质量信誉。论文对链轮组件润滑系统及轴承损坏原因进行了粗浅的分析,对公司链轮组件的润滑方式提出了一些建议。

Abstract: The bearings of running parts in mechanical transmission are inseparable from lubrication, and the storage and sealing of lubricant are the prerequisite to ensure the normal operation of bearings. Coal mining machinery is often in the harsh environment of heavy load, impact and high pollution, which has high requirements for the lubrication and sealing performance of bearing parts. For example, bearing damage accidents caused by sealing failure and poor lubrication of mine reducer and sprocket components occur frequently. Although a company has taken many measures, it has not been effectively solved. This problem has seriously affected the quality reputation of the company. This paper makes a superficial analysis on the lubrication system of sprocket assembly and the causes of bearing damage, and puts forward some suggestions on the lubrication mode of sprocket assembly in the company.

关键词: 链轮组件; 轴承; 脂润滑; 免维护

Keywords: sprocket assembly; bearing; grease lubrication; maintenance-free

DOI: 10.12346/etr.v4i5.5685

1 引言

多年来,中国和其他国家煤矿刮板输送机传动部件链轮组件轴承的润滑方式均采用润滑油润滑。由于润滑油的黏度较小,流动性大,在润滑过程中如何有效密封就成了不可或缺的技术问题,如果密封失效就会导致润滑剂流失,从而造成轴承损坏事故。

在采矿作业中,设备周围环境十分恶劣,一旦泥土、砂石、磨料、微粒侵入到机器的机体内部,那么机器将很快磨损和损坏。维修因轴承损坏导致停机的链轮组件时,绝大多数情况下可以看到轴承里已是充满矿料,基本属于非正常磨损导致轴承损坏。

为了改变现状,论文从链轮组件的结构设计、润滑方式、

使用维护方面进行了较为全面、系统的分析研究;在了解了产品的实际使用状况后,重点对不同的润滑方式可能出现的问题提出了预防和解决措施,力求保证产品在各种工况下的适应性和稳定性,从而提高公司产品质量水平,提升公司产品的顾客满意度,提高产品的市场竞争力。

2 链轮组件轴承损坏原因分析

工程、矿山机械由于是重载、冲击大、易污染的恶劣工况,基本采用液体和半固体进行轴承的润滑维护。润滑和维护对于确保滚动轴承的可靠性和实现长的工作寿命非常重要。轴承损坏原因很多,除超过所设计的负载,或是安装不当过紧配合、轴承间隙大等因素之外,大体上来说是是由于润滑不

良或污染物侵入导致轴承损坏,而不是由于材料本身疲劳所致。当轴承损坏时可能导致非预期的设备停机,可能造成巨大损失。

链轮组件的设计在清洁场合并无问题,但在采矿作业中是处于粉尘、矿物颗粒、和腐蚀性液体及水的复杂环境中长期运转。在两处浮封环密封的缝隙处就会受到外部污物的侵入,破坏浮封刃口的密封油膜,增加了浮封刃口的磨料磨损。大量杂质聚集在浮封环周围的空间内,甚至凝结成块儿,很快导致浮封环失效、漏油,进而损坏轴承。近期有些链轮组件在设计上也采取了一些措施来防止外物的侵入,如在缝隙部位再设计一道密封槽,装入密封盘根,但由于盘根没有弹性,在转动磨损后不能补偿磨损间隙,不能完全杜绝了外物的侵入。

3 润滑脂的选用及种类

当轴承载荷大、轴颈转速低时,应选锥入度较小(号数大)的润滑脂,反之应选锥入度较大的润滑脂。润滑脂的工作温度一般应低于滴点 $20^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。^[1]滑动轴承如在水淋或潮湿环境里工作时应选用钙基、铝基或锂基润滑脂,环境温度较高工作时用钙钠基润滑脂或合成脂。润滑脂的选择应主要考虑速度、载荷、温度、环境和供脂方法。

润滑脂的轴承使用寿命是一项极其重要的性能指标。润滑脂的使用寿命在高温轴承寿命试验机上的评定,试验机模拟润滑脂在一定的高温、负荷、转速条件下工作。当润滑脂达到使用寿命时,脂膜破坏,出现破坏力矩的峰值,轴承温升记录指示值剧升和出现干摩擦噪声,若经反复启动仍不能转动,试验自动停车结束,试验所进行的时间就是润滑脂的高温轴承寿命。一般而言,润滑脂的轴承寿命越长,表示其使用期也越长。

4 润滑脂的填充方式

根据轴颈及轴承的大小,结构设计时应给润滑脂留有足够的储存空间。储脂槽占用的空间不小于轴承占用的空间,可以设计在轴承一侧或是两侧,储脂槽内的润滑脂必需与轴承内的润滑脂持续接触,初次加脂量应介于轴承空间的 $1/3\sim 1/2$,并不是越多越好^[2]。

润滑脂的填充比较简单,这给结构设计带来了极大的方便。有一次性填充和定期加脂的方式。主要注意保证机件和润滑脂的清洁,不同的润滑脂不要混填。如果试验证明一次性填充不能维持所需的工作周期,就要考虑定期加脂的设计了。

5 润滑脂应用实例

矿用锤式破碎机在采煤作业中属于高负载、大冲击、高粉尘的运行状态,并且具有转速较高、锤体重、轴承尺寸大的结构特点,所以轴承的润滑和耐压性也显得尤为重要。我公司锤式破碎机锤轴总成的轴承就采用的就是脂润滑,锤体重量2吨以上,转速接近300转/分(约为链轮组件转速的

5倍)。轴承部位没有设计储脂槽,但采用了外部手动注脂器,定期向轴承部位加注润滑脂。密封方面采用了迷宫和密封环双重防护结构,实际效果明显。在破碎机锤轴总成的返厂维修记录中,漏油和轴承损坏的情况很少,可以说明脂润滑在破碎机锤轴组件轴承上的使用是比较成功的。

6 链轮组件选用脂润滑的意义

润滑脂以其寿命长、重负载、密封防尘性能好以及适应温度宽等优异的自身特性,被广泛的用于建筑、机械、矿山及运输行业的轴承润滑。矿用链轮组件运行状态具有低速、重载、超负荷、大冲击、高污染、难维护等特点,所以若采用脂润滑也是切实可行的最佳选择。而且对于我公司链轮组件的品质有着重要的意义。

第一,采用脂润滑可以改善甚至杜绝链轮组件的漏油问题,极大地延长轴承的使用寿命和工作稳定性,实现少维护或是免维护。

第二,零件结构简单,降低加工费用。例如,免去了浮封密封就不用加工浮封腔型面,也没有必要在链轮体内部加工若干过油孔,更没有必要把链轮轴加工成中心通孔等等耗时工序。

第三,通过技术创新,超越竞争对手。目前,煤机制造企业竞争激烈,中国制造技术又大相径庭,先一步采取措施完善自身品质已刻不容缓。

第四,提高产品质量,满足客户需求。某公司一直享有中国煤矿刮板输送机制造业老大的地位,在矿方也有较好的口碑。但近十年由于煤矿机械需求旺盛,企业忙于应付繁重的生产任务,在一定程度上制约了产品性能的优化进程,再加上煤机行业竞争日趋激烈,导致一些关键产品的市场丢失。所以,不解决长期存在的老大难问题就会动摇公司在煤机制造行业中的地位,降低煤矿企业对公司的满意度,进而影响公司的发展战略目标。

7 免维护密封自润滑轴承和发展趋势

目前“免维护密封自润滑轴承”技术已非常成熟,尤其在民用、工程、军事等一般车辆或是重载机车上得到了广泛的应用,寿命达到5~10年或是终身不用更换。由于其设计了存储润滑脂的空间和防止润滑脂外渗和隔绝污染的结构,使传统轴承存在的隐患得到有效地遏制,尤其适合用于环境恶劣、污染严重、不易维修等环境的工况,应用前景非常广泛。可以考虑在公司链轮组件和自移滚筒部件上进行使用。

参考文献

- [1] 中国工程机械工业协会,中国工程机械工业年鉴[M].北京:机械工业出版社,2005.
- [2] 谢友柏,张嗣伟.摩擦学科学及工程应用现状与发展战略研究——摩擦学在工业节能、降耗、减排中地位与作用的调查[C]//北京:高等教育出版社,2009.