

基于振动分析的减速机故障诊断研究

Research on Fault Diagnosis of Reducer Based on Vibration Analysis

李红伟 李辉 王林 高永刚

Hongwei Li Hui Li Lin Wang Yonggang Gao

中粮生化能源(龙江)有限公司,中国·黑龙江 齐齐哈尔 161100

COFCO Biochemical Energy (Longjiang) Co. Ltd., Qiqihar, Heilongjiang, 161100, China

【摘要】现阶段,中国科学技术水平不断提高,一系列高端的设备被应用到工业生产领域,极大地促进了生产力水平的提升。其中,减速机是工业化生产中应用最为广泛的一项设备,由于其具有减速和增速的功能,所以在工业生产中一些大型生产线中应用较大。但在实际的使用过程中,减速机经常会由于维护和管理不到位而出现故障,这不仅提高了减速机设备的维修成本,同时对于企业正常生产也会造成一定程度的影响。鉴于此,文章重点就基于振动分析的减速机故障诊断及解决对策进行研究分析,以供参考和借鉴。

【Abstract】At present, the level of science and technology in our country has been improved, and a series of high-end equipments have been applied to the field of industrial production, which has greatly promoted the level of productivity. The reducer is one of the most widely used equipments in industrial production. Because of its function of decelerating and increasing speed, it is widely used in some large production lines in industrial production. However, in the process of practical use, the reducer often fails because of the lack of maintenance and management, which not only increases the maintenance cost of the reducer, but also affects the normal production of the enterprise to a certain extent. In view of this, the emphasis of the paper is based on vibration analysis. In order to provide reference, the fault diagnosis and solving countermeasures of gear reducer based on Gearbox are studied and analyzed in this paper.

【关键词】振动分析;减速机;故障诊断

【Keywords】vibration analysis; reducer; fault diagnosis

【DOI】<https://doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i8.1098>

1 引言

在工业化生产领域中,对于一些大型生产线而言,减速机设备的应用显得尤为关键。该设备主要作用是可以转化动力,达到增速和减速的效果。通常情况下,很多工业化生产都是利用减速机增加转矩和减速,以实现各种设备之间的速度转换。尽管减速机设备功能强大,但是也不可避免的会出现故障,一旦出现故障,会对企业生产活动造成严重影响,因此,需要对减速机进行有效地维护和管理,避免故障问题的发生,从而促进中国工业化进程的不断加快。

2 减速机设备概述

现阶段,中国工业化生产主要依赖于现代化的机械设备,而这些机械设备大体上可以分为三部分,即原动机、传动部分和生产机械,其中,减速机就是最具代表的现代化机械设备。通常而言,减速机主要应用到较低转速和较大扭矩的传动装

置中,它是原动机和生产机械二者独立出来的一个闭合式的装置,无论何种类型的减速机,其内部结构大体都是相同的,即由输入轴、针齿壳、摆线轮、偏心套、轴承、输出轴和后盖组成,详细如图1所示。

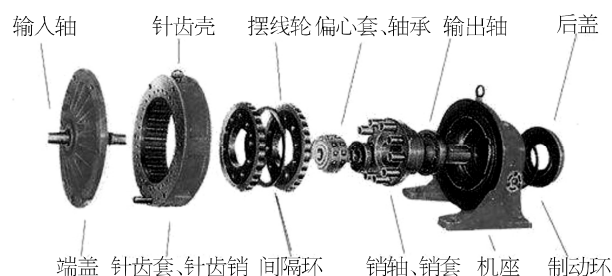


图1 减速机

3 基于振动分析的减速机故障诊断研究

3.1 减速机漏油故障分析

减速机漏油是振动故障分析中最为常见的一种,由于减

速机的振动,使得箱体出现不同程度的漏油,使得减速机工作效率受到严重影响,同时也造成严重的经济损失。而减速机漏油问题的产生原因主要是由于滑动摩擦产生热量,使得减速机内部零件受热膨胀,同时油箱温度升高也使得油液变稀,最终出现漏油故障。

3.2 齿轮损伤故障分析

减速机发生故障时,即使减速箱密封良好,还是经常发现内部齿轮油被乳化,轴承已生锈、腐蚀,这是因为减速机在运行过程中,主要是由于齿轮油由热变冷后产生的水分子凝聚造成,除此之外也与轴承材料质量和装配工艺方法等因素有关系。

3.3 传动小斜齿轮磨损

传动小斜齿轮的磨损主要与润滑油的剂量有关系,由于进行立式安装的时候,润滑油剂量要求较高,容易造成润滑油油量的严重不足,所以当立式安装的减速机停止作业的时候,电机和减速机之间的传动齿轮油就会流失,齿轮在这个过程中就没有必须的润滑保护,在启动减速机或者是运转的时候就得不到切实有效的润滑,进而机械就会出现严重的磨损。

3.4 通常轴不平衡

引起转子不平衡的主要原因有减速机本身的结构设计有问题、在制造过程中和安装中出现的人工误差、材质不均匀以及在运行的过程中转子被腐蚀、磨损,同时,减速机的故障还有滚动的轴承出现损伤或者是损坏,一般比较常见的齿轮故障有齿轮面的磨损、面胶合以及擦伤、面接触性疲劳和弯曲疲劳与断齿四种故障形式^[1]。

4 减速机故障问题的解决对策分析

4.1 对减速机工作环境进行优化

通常情况下,减速机工作环境会对其工作效率产生一定程度的影响,严重的甚至导致减速机出现故障,主要原因是由于减速机在工作过程中,一些环境中的粉尘或颗粒物会通过减速机壳体裂缝进入到设备系统内部,减速机设备内存在不同规格的齿轮,同时还存在多种润滑油,一旦颗粒物进入到设备内部,就会随着齿轮的转动而传递到内减速机内部各个部位,导致减速机零件之间出现摩擦,最终由于摩擦而出现不同程度的损坏。由此可见,工作环境对于减速机设备影响较大,需要工作人员给予足够的重视,详细做到以下几点:第一,工作人员要做好减速机的维护保养工作,对减速机工作环境进行杂质清除,保持工作环境的清洁,同时还需要在减速机外壳上布设一个防护罩,以避免杂质通过壳体裂缝进入到减速机

内部;第二,对于一些规模较小的企业而言,减速机工作环境较为恶劣,所以减速机在完成工作后,需要由相关的设备管理人员进行清扫,将减速机箱体上附着的杂质清除干净,这样就可以确保减速机正常有序的运行和工作。

4.2 减速机精度的提升

减速机由于振动时常会出现机箱漏油的故障问题,这类问题产生的主要原因是由于减速机加工精度没有达到规范标准,因此,需要提高减速机加工精度,以避免油箱漏油故障问题的发生,详细如下:第一,通常情况下,当减速机设备出现机箱漏油故障时,主要是减速机箱体粗结合处存在缝隙,所以需要相关工作人员对箱体结合处进行打磨,确保缝隙可以很好的扣合;第二,为了达到提高精度的目的,在减速机上下箱体安装过程中,需要工作人员在结合处缝隙部位安置一条密封胶带,以此消除箱体漏油问题的发生,确保减速机正常有序运行。

4.3 确保减速机设备的安装质量

减速机在实际的安装过程中,通常会由于安装操作不规范而出现相应的故障,所以企业需要重视减速机设备的安装操作,通过规范安装流程,以达到提高减速机运行可靠性的实质性目的,详细的解决对策如下:第一,在实际的减速机安装过程中,为了确保各个零配件之间安装的规范性,需要结合先进的测量仪器进行辅助检测,对零件安装精度进行详细检测,例如,检测减速机设备上下箱体结合处的垂直度和水平度等,以此确保安装操作的顺利进行;第二,在完成减速机设备安装后,需要相关人员进行二次检验,一旦发现有螺栓松动的问题,要及时进行加固处理,以避免后续故障问题的发生^[2]。

5 结语

综上所述,减速机最为重要的工业化设备,其运行过程中会受到多种因素的影响而出现故障,例如,油箱漏液、齿轮损伤等,这些故障问题都是伴随着振动产生的,不论是对企业发展,还是设备维修都会造成严重影响。因此,企业相关设备管理人员需要给予足够的重视,通过优化减速机设备工作环境、提高加工精度和确保安装质量等对策,避免减速机设备出现故障问题,一方面确保企业的正常运行和运营,另一方面也有效促进中国工业化的发展进程。

参考文献

- [1]王淼清.基于小波分析的矿渣立磨减速机故障诊断技术[D].南昌:江西理工大学,2016.
- [2]吴超.基于振动分析的减速机故障诊断研究[D].杭州:中国计量学院,2016.