

# 减速机故障维修方法探究

陈 磊 李宇晗

安阳钢铁集团有限责任公司 河南 安阳 455000

**摘要:** 减速机作为工业革命的重要发明和重要的传动装置,在工业、物流、环保、冶金、化工等多个领域发挥着重要作用,它在维护机械系统安全稳定正常运行上起着至关重要的作用。但由于各方面的原因,减速机极易产生不同类型的故障,制约着工业企业的生产与经营工作,更有甚者还会带来严重的经济损失。因此科学分析减速机故障的原因,并作出良好有效的预防和维修措施,对于提高减速机使用寿命和故障处理时间,降低因故障引起的损耗成本,提高生产工作效率具有重要意义。

**关键词:** 减速机;故障;维修

## 1 减速机械的分类

减速机械是一种常见的动力传输装置,用于降低传动系统的输出速度并增加输出扭矩。根据其传动原理和结构特点,减速机械可以分为以下几种主要分类:(1) 齿轮减速机: 齿轮减速机是最常见和广泛应用的减速机械之一。它通过齿轮的啮合传递动力,实现速度和扭矩的转换。齿轮减速机通常由减速机壳体、输入轴、输出轴、齿轮组和润滑系统等组成。根据齿轮的不同组合方式,齿轮减速机可以进一步分为直齿轮减速机、斜齿轮减速机、蜗杆齿轮减速机等多种类型。(2) 变速箱: 变速箱是一种具有多档位的减速机械,可以根据需要选择不同的传动比例实现不同转速的输出。它通常由一系列齿轮和离合器、换挡机构等组成,可用于汽车、工程机械等领域。根据换挡方式的不同,变速箱可分为手动变速箱和自动变速箱两种类型。(3) 行星减速机: 行星减速机是一种结构紧凑、扭矩分配均匀、传动效率高的减速机械。它由中心轴、行星轮、太阳轮和内齿圈等组成。行星轮通过行星架连接,并绕太阳轮和内齿圈同时旋转,实现减速效果。行星减速机广泛应用于工业机械、航空航天等领域<sup>[1]</sup>。(4) 可变传动装置: 可变传动装置可以通过改变传动比例来实现输出轴的速度和扭矩调节。根据实现方式的不同,可变传动装置可分为连续变速器和离散变速器两种类型。连续变速器通过无级变速的方式,可实现连续范围内的传动比例调节;而离散变速器则通过固定的一组传动比例选择。(5) 其他类型的减速机械: 除了以上几种常见的减速机械,还有其他类型的减速机械,如液力变速器、电磁离合器等。液力变速器利用液压传动的特性,实现输入和输出轴的转速调节和扭矩增加;电磁离合器通过电磁力的作用来传递动力,实现速度和扭矩的转换。

## 2 减速机经常出现的故障以及相应的原因分析

### 2.1 动力不能传递

减速机是工业生产中常用的一种动力传输装置,但在使用过程中可能会出现一些故障现象,最为常见的就是动力不能传递。(1) 齿轮损坏: 减速机中的齿轮是传递动力的关键部件,若齿轮损坏、磨损或断裂,会导致动力不能传递。齿轮损坏常见的原因有: 过载运行、错误的装配和调整、润滑不良、材料疲劳等。(2) 轴承故障: 减速机中的轴承负责支撑和传递轴的转动力,若轴承损坏、磨损或松动,也会导致动力传递出现问题。轴承故障的主要原因包括: 使用寿命到期、润滑不良、轴承松动等<sup>[2]</sup>。(3) 封堵和异常摩擦: 减速机的润滑系统存在封堵、油路堵塞或润滑油不足,会导致润滑不良,增加齿轮之间的摩擦系数,从而影响动力传递。减速机中的其他部件如轴承、密封件等出现异常摩擦也会导致动力传递故障。(4) 装配和调整不当: 减速机在装配和调整过程中,若未按照正确的方法进行,会导致零件错位、紧固不当、轴线偏差等问题,进而影响动力的传递和转动平衡。

### 2.2 出现异常振动或噪音

减速机在运行过程中,有时会出现异常振动或噪音的故障现象,这可能会影响其正常的工作和使用寿命。(1) 齿轮啮合不良: 在减速机传动过程中,齿轮之间的啮合是产生振动和噪音的主要原因。如果齿轮啮合不良、精度低或损坏,会导致齿轮传动不稳定,从而产生振动和噪音。这可能是由于齿轮制造或安装不当、齿轮磨损过度、齿轮材质不合适等所引起。(2) 轴承故障或松动: 减速机中的轴承负责支撑和传递轴的转动力,如果轴承故障、磨损或松动,会导致摩擦增加,从而产生异常振动和噪音。轴承故障往往是由于使用时间过长、

润滑不良、外力冲击等原因引起的。(3)不平衡或轴线偏差:减速机在工作过程中,如果存在不平衡或轴线偏差,会导致转动不平衡,从而产生振动和噪音。原因可能是由于零件装配不当、轴的制造精度不高、轴端部分损坏等<sup>[3]</sup>。(4)装配和调整不当:减速机的装配和调整过程中,如果操作不规范或不按照正确的方法进行,会导致零件错位、紧固不当、轴线偏差等问题,从而导致振动和噪音产生。

### 2.3 漏油故障

减速机在使用过程中,常常会出现漏油故障,这不仅会造成润滑不良,还可能引发其他故障。减速机中的密封件,如油封、密封圈等,扮演着防止油液泄漏的关键角色。密封件老化、磨损或损坏会导致油液从减速机的连接处或轴承处泄漏。当减速机的密封件未正确安装或安装不紧密时,会造成漏油现象。例如,安装油封时未正确对齐、未使用适当的密封垫等。若油箱内的油位过高,超出标准规定范围,压力会增大并导致漏油。可能的原因包括过度注油或温度过高导致油液膨胀等。减速机的壳体若损坏或开裂,会导致油液从裂缝处渗漏出来。这可能是由于材料疲劳、冲击、振动或长期使用导致的。油管连接处若未紧固好,也会导致漏油,出现油液泄漏的情况<sup>[4]</sup>。

### 2.4 传动小斜齿轮磨损

减速机作为一种常见的传动装置,其传动小斜齿轮磨损是经常出现的故障之一。(1)不当负载:减速机传动小斜齿轮的磨损与负载有关。如果负载过大或过小,会导致小斜齿轮与其他齿轮之间的力分布不均匀,进而造成磨损。(2)润滑不良:减速机在运行过程中,如果润滑不良或润滑油质量不合格,会导致小斜齿轮的润滑不足,从而增加齿轮之间的摩擦和磨损。(3)齿轮材质和硬度不合适:减速机传动小斜齿轮的材质选择和硬度处理对其耐磨性有很大影响。如果材料选择不当或硬度处理不合适,可能导致小斜齿轮的磨损加剧。(4)安装不当:减速机传动小斜齿轮的安装不当也会导致磨损。比如,安装时未正确对齐、分度不准确造成齿轮啮合不良,使得小斜齿轮在工作中受到额外的摩擦<sup>[1]</sup>。

## 3 减速机故障维修处理措施的几点思考

### 3.1 减速机的制造或采购

为了预防减速机故障,下面提供几个具体措施:(1)准确选择适合工作环境和负荷要求的减速机型号和规格。在减速机的制造或采购过程中,要根据实际工况和要求,选择合适的减速机型号和规格。考虑到负荷、转速、工作温度等因素,确保减速机能够正常工作并具

备足够的寿命。(2)注意减速机的安装和调试。减速机的安装和调试过程非常重要,不当的安装和调试可能会导致故障。应按照制造商的要求进行安装和调试,保证部件正确、牢固的安装,并保证轴线的对中。同时,进行正确的润滑工作和检查,确保润滑油质量和油位达到标准要求。(3)加强减速机的维护保养。定期对减速机进行检查、清洁和润滑,及时更换磨损严重的部件,确保减速机的正常运行。特别要注意润滑油的添加和更换,保证润滑系统的畅通和油质的良好状态<sup>[2]</sup>。(4)建立完善的故障记录和分析体系。减速机出现故障时,要及时记录故障现象、原因和处理方法,进行全面的故障分析和评估,以便发现问题的根本原因并采取相应的改进措施,避免类似故障的再次发生。(5)配备专业技术人员和培训。对于减速机的制造和采购单位来说,要确保拥有足够的技术人员和专业知识,能够进行准确的减速机选择、安装、调试和维护工作。同时,要加强人员培训,不断提高技术水平和工作质量。

### 3.2 减速机的安装

为了预防减速机故障,下面提供几个具体措施,针对减速机的安装:(1)确保准确的安装位置:在安装减速机之前,需要确定合适的安装位置。首先,选择一个平稳、稳固的基础或安装平台,能够承受减速机的重量和振动。同时,要确保减速机与传动系统或其他设备之间能够自由连接和配合。(2)对齐准确:在减速机的安装过程中,确保轴线对齐是非常重要的。确保主传动轴和从动传动轴之间的几何对齐,以保证各个转动部件的正常运行。可以使用水平仪、卡尺等工具进行精确的对齐。此外,还要确保输出轴的轴向跳动符合要求<sup>[3]</sup>。(3)适当紧固:安装减速机时,需要适当地紧固螺栓和螺母,以确保减速机的稳定性和刚性。根据减速机制造商提供的拧紧力矩要求和步骤进行操作,不要过紧或过松。(4)润滑工作:在安装减速机之前,要确保润滑系统的畅通和润滑油的质量良好。清洁减速机的润滑系统,并根据制造商的建议,添加适当的润滑油或脂。(5)定期检查和调整:在减速机安装完成后,对其进行定期检查和调整是必要的。检查减速机的紧固件,确保其保持在良好状态。检查轴承和密封件,并根据需要添加或更换。

### 3.3 把好减速机的质量管理关

在选择减速机的制造商或供应商时,要注意选择具有良好声誉、丰富经验和高品质产品的供应商。进行供应商评估,了解他们的生产能力、质量管理体系以及售后服务。在减速机的制造过程中,制造商应建立和执行

严格的质量控制程序。这包括从原材料采购到零部件加工、组装和最终检验的全过程控制。使用合适的检测设备和工艺,确保每个环节的质量合格。制造商应按照国内外相关的标准和规范进行减速机的制造。例如,根据ISO9001质量管理体系标准制定和实施质量管理程序,确保产品的质量可靠。制造商应建立持续改进的措施,通过不断改进工艺和技术,提高减速机的质量。进行故障分析和追踪,找出根本原因并采取措施,防止同类故障的再次发生。减速机的出厂前要经过严格的检验和测试,确保产品的质量符合设计要求。进行性能测试、可靠性测试、耐久性测试等,确保减速机的各项指标和性能达到要求。制造商应提供完善的售后服务,包括技术支持、故障排除、备件供应等。及时响应客户的需求和问题,提供专业的技术支持和解决方案。

### 3.4 把好减速机装配关

为了预防减速机故障,把好减速机的装配关是非常重要的。在进行减速机的装配之前,制造商应提供详细的装配指导,包括装配步骤、拧紧力矩标准等。操作人员应仔细阅读并按照指导进行装配,确保每个部件正确安装。在减速机的装配过程中,操作人员应严格控制装配质量。检查每个零部件的质量和尺寸,并确保其符合要求<sup>[4]</sup>。在装配过程中,注意避免过度装配、损伤零件或影响装配质量的问题。减速机中的轴承是关键部件,其准确安装对减速机的性能和寿命影响很大。在安装轴承时,要使用正确的安装工具,确保轴承正确对齐和牢固固定。避免轴承过度压入或力施加不均。减速机的装配过程中,要注意润滑工作。根据制造商的建议,选择合适的润滑剂和润滑方式,并确保每个润滑点都得到充分润滑。这有助于减速机的正常运行和寿命的延长。减速机中的旋转部件如主传动轴和从动传动轴之间的对齐是关键。要确保各个旋转部件的对齐性,以避免不正常的摩擦或额外的负载。

### 3.5 把好减速机日常维修保养关

定期对减速机进行清洁工作,如清除积尘、油污等,确保减速机的散热和运转畅通。同时,根据制造商的要求,定期给减速机进行润滑,保持润滑油的清洁和

充足。定期检查减速机的轴承和密封件,确保其正常工作。观察轴承是否存在异常声音、振动或温度异常等情况,及时更换磨损严重的轴承。检查密封件是否松动或老化,如有问题及时更换。定期检查减速机齿轮的磨损情况,特别是在高负荷运行情况下,要密切关注。检查齿轮的啮合情况,是否存在啮合不良、间隙过大或过小等问题,及时调整和更换。定期进行减速机的动平衡检查,以确保减速机在运转过程中的平衡性。如发现不平衡情况,及时进行校正,以避免故障的发生。建立完善的故障记录和分析体系,对减速机的故障进行记录和分析。根据故障的原因,采取相应的改进措施,提高减速机的可靠性和使用寿命。为维护人员提供相关的培训,提高他们对减速机的维修保养知识和技能水平。使其能够正确操作和实施日常维修保养工作,及时发现和解决问题<sup>[1]</sup>。

### 结束语

减速机故障维修是一个复杂而重要的工作。了解常见故障的原因和相应的维修方法,能够帮助我们及时解决,保证减速机的正常运行。同时,定期的维护保养工作也必不可少,通过对减速机的定期清洁、润滑和检查,可以延长其使用寿命,降低故障率。因此,我们应该重视减速机的维修工作,并建立完善的维修体系,确保设备的稳定运行。

### 参考文献

- [1]王芹.机械设备维护所存在的问题和对策分析[J].中国金属通报,2018(07):235-236.
- [2]包继华,吕登辉,张西培,等.基于故障分析与诊断综合分析台对减速器的故障研究[J].煤矿机械,2020(4):154-155.
- [3]肖世林.减速机故障诊断及其处理方法探讨[J].机电工程技术,2019,48(6):228-229.
- [4]刘顺军.减速机常见故障分析及处理措施[J].中国金属通报,2018,996(09):59-60.
- [5]马越,尤超.减速机产生噪声的原因及处理方案研究[J].冶金管理,2020(07):80+82.