

# 机械维修过程中轴承维修方式探析

熊 勇<sup>1</sup> 张天托<sup>2</sup> 彭素敏<sup>1</sup>

1. 武汉钢铁有限公司 湖北 武汉 430080

2. 宝武装备智能科技有限公司 湖北 武汉 430080

**摘要:** 机械维修时,一旦轴承失效或出现问题,将直接影响机械设备的使用寿命、性能和精度水平,作为机械维修的关键部分,只有在轴承工作正常、性能良好的情况下,才能保持机械设备的高效运转,提高生产水平。所以,机械维修中,轴承维修是重点,轴承维修程度直接影响机械整体维修效果,是衡量机械设备运行维修的关键。基于此,论文将探讨轴承维修方式在机械维修过程中的价值,并针对分析不同的维修方式进行深入探讨和研究,以期对相关行业提供参考。

**关键词:** 机械维修; 过程; 轴承维修方式

引言: 轴承,作为机械设备中至关重要的组成部分,其性能的优劣直接关系到整个机械系统的稳定性和效率。随着工业自动化水平的不断提升,对轴承的依赖性日益增强,所以,轴承在运行过程中一旦出现故障,将可能导致整条生产线的停摆,给企业带来巨大的经济损失。在这种情况下,轴承维修工作显得尤为重要。

## 1 轴承维修方式在机械维修过程中的价值

在我国经济与社会快速发展的今天,我国大部分企业的工作展开都需要得到机械设备的支持,而由于机械设备长时间使用必然会出现故障,这就使得企业想要保证自身的正常运行,就必须对机械设备存在的故障进行针对性维修,这样才能保证机械设备能够较好的为企业提供服务。

首先,轴承维修方式的选择对于延长轴承使用寿命、保障设备正常运行具有不可替代的作用。传统的轴承在使用过程中可能因为疲劳磨损、污染、润滑不良或过载等原因而损坏。及时有效的维修不仅能够恢复轴承的功能,还能防止潜在的故障扩散,避免更大的损失。例如,通过更换磨损的滚珠或滚道,可以恢复轴承内部的接触精度,从而保证旋转运动的平稳性;通过清洗和换油可以去除污染物,改善润滑条件,降低摩擦阻力,延长轴承的使用寿命。

其次,从经济性角度出发,合理的轴承维修方式能显著降低企业的维护成本<sup>[1]</sup>。与更换新轴承相比,适当的维修工作往往成本更低,尤其是在面对高价特殊型号轴承时更是如此。例如,对于大型设备的重型轴承,其单价可能高达数千甚至数万元,而一次专业的维修服务费用则相对较低。此外,维修过程中拆卸、检测、修复和重新安装等环节本身就是对设备全面检查的过程,有助

于发现其他潜在问题并进行预防性维护,这种前瞻性的维护策略无疑会减少未来更大规模的维修或更换成本。

此外,现代轴承维修技术的进步也为提高维修价值提供了有力支持。例如,采用激光焊接技术修复轴承的局部损伤,不但修复精度高,而且可以大幅提升轴承的抗疲劳性能;使用高精度测量仪器进行轴承间隙和轮廓的检测,确保维修后的轴承能满足设计要求。这些高科技的维修手段不仅提高了维修工作的可靠性和精确度,也使得维修后轴承的性能更加接近新品标准。

当然,并非所有情况下维修都是最佳选择。在某些极端工况下工作的轴承,或者已经达到设计寿命末期的轴承,维修可能无法恢复到理想的性能水平,这时就需要权衡维修与更换的经济性和技术性。所以,企业在决策轴承的维护策略时,应综合考虑轴承的重要性、维修成本、停机时间以及备件供应情况等因素。

最后,轴承维修还具有环境友好的价值。在可持续发展日益受到重视的今天,通过维修而非更换来延长轴承的使用寿命,符合循环经济的理念,减少了资源的消耗和废弃物的产生。这不仅降低了企业的碳足迹,也为社会的绿色发展作出了贡献。

## 2 机械维修过程中轴承的维修方式

### 2.1 堆焊修复

堆焊修复是一种传统的轴承修复方法。其操作过程主要是在磨损的轴承位上堆焊一层金属,然后再进行加工,以恢复轴承位的尺寸和精度。这种方法适用于轴承磨损较为严重,且需要进行大面积修复的情况。堆焊修复的优点在于修复后的轴承具有较高的强度和耐磨性,可以延长轴承的使用寿命。然而,堆焊修复也存在一些缺点,如修复过程中可能产生热应力,导致轴承变形或

开裂；同时，堆焊修复对操作技术要求较高，需要经验丰富的维修人员进行操作。

## 2.2 热喷涂修复

热喷涂修复则是一种新型的轴承修复方法。该方法利用热喷涂技术，将金属粉末加热至熔融状态，然后喷涂在磨损的轴承位上，形成一层新的金属涂层。热喷涂修复适用于轴承磨损较轻，且对修复后的表面质量要求较高的场景。其优点在于修复速度快，涂层与基材结合紧密，耐磨性和耐腐蚀性较好。

## 2.3 电刷镀修复

电刷镀修复是利用电刷镀技术进行轴承修复的方法，通过在磨损的轴承位上刷镀一层金属，可以恢复轴承的尺寸和精度<sup>[2]</sup>。电刷镀修复适用于轴承磨损程度较轻，且对修复后的表面粗糙度有一定要求的场景。电刷镀修复的优点在于修复速度快，操作简便，且对轴承的破坏较小。但是，电刷镀修复对操作技术要求较高，且涂层厚度和均匀性难以控制。

## 2.4 激光熔覆修复

激光熔覆修复是一种利用激光熔覆技术进行轴承修复的方法，其修复精度高，涂层与基材结合紧密，耐磨性和耐腐蚀性较好。激光熔覆修复是通过激光束将金属粉末熔覆在磨损的轴承位上，形成一层新的金属层。激光熔覆修复方法适用于轴承磨损较为严重，且对修复后的性能要求较高的场景。

## 2.5 BFSOS高分子材料修复

BFSOS高分子材料修复主要利用高分子材料进行轴承修复，通过在磨损的轴承位上涂抹高分子材料，形成一层新的保护层，以恢复轴承的尺寸和精度。BFSOS高分子材料修复适用于轴承磨损程度较轻，且对修复后的性能要求不高的场景。

## 2.6 滑动轴承的修复

滑动轴承的修复主要包括整体式和剖分式两种类型的修复。整体式滑动轴承的修复通常通过更换轴衬，并采用镗孔、铰孔或钳工刮削等方法进行。当轴衬磨损较轻时，也可采用塑性变形的办法修复。剖分式滑动轴承的修复则包括薄壁轴衬和厚壁轴衬的修复。薄壁轴衬常用于高转速、高精度要求的部位，磨损较轻时可通过撤去垫片并按轴颈刮配的方法修复；厚壁轴衬则常用于中小型建筑机械，可通过减少垫片或镗修对合面的方法缩小孔径，然后刮削至配合要求。

# 3 机械维修过程中轴承维修方式的应用

## 3.1 加强维修人员培训

加强维修人员培训是解决轴承维修方式应用问题的

首要任务。维修人员作为执行维修工作的主体，其专业素质和技能水平直接影响到维修的质量和效果。所以，我们需要通过系统的培训，提高维修人员的专业知识和技能水平。首先，我们应该建立完整的培训体系，包括理论学习和实践操作两个方面。在理论学习方面，我们可以组织轴承维修相关的基础知识和技能培训课程，让维修人员了解轴承的结构、工作原理、损坏类型以及维修方式等<sup>[3]</sup>。在实践操作方面，我们可以设立模拟维修场景，让维修人员亲自动手操作，通过实践掌握维修技能。其次，我们还可以邀请经验丰富的维修专家进行授课和现场指导，让维修人员能够学习到更多的实际操作经验和技巧。最后，我们应该定期对维修人员进行考核和评估，确保他们的技能水平能够达到要求。对于表现优秀的维修人员，我们可以给予适当的奖励和激励，激发他们的工作热情和积极性。

## 3.2 制定并严格执行维修操作规范

制定并严格执行维修操作规范是确保轴承维修质量和效率的重要保障。通过制定详细的维修操作规范，我们可以确保维修人员在进行轴承维修时能够遵循一定的标准和流程，减少操作失误和差错。（1）我们应该根据轴承维修的实际需求和特点，制定详细的维修操作规范。规范中应包括拆卸、清洗、安装、调试等各个环节的具体步骤和要求，以及使用的工具和设备标准。并且，我们还应该根据不同类型的轴承和损坏情况，制定相应的维修方案和注意事项。（2）我们应该加强对维修操作规范的宣传和培训，确保维修人员能够充分理解和掌握规范的内容和要求。我们还应该建立监督机制，对维修人员的操作过程进行监督和检查，确保他们能够严格按照规范进行操作。（3）我们应该定期对维修操作规范进行修订和完善，以适应新技术和新工艺的发展。与此同时，我们还应该鼓励维修人员提出改进意见和建议，不断优化维修操作规范，提高维修质量和效率。

## 3.3 严格把控维修材料质量

第一，我们应该选择质量可靠、性能稳定的材料供应商，并建立长期稳定的合作关系。在选择材料时，我们应该注重其质量认证和性能评估，确保所选材料符合维修要求。第二，我们应该建立完善的管理制度，对材料的采购、存储、使用和回收进行规范管理。在采购过程中，我们应该对材料进行严格的检验和测试，确保其质量符合要求。在存储和使用过程中，我们应该注意材料的防潮、防锈和防污染等问题，避免材料质量受损<sup>[4]</sup>。第三，我们还应该加强对维修材料使用情况的监督和检查，确保维修人员能够按照规范使用材料，避免浪

费和滥用。对于不合格的材料,我们应该及时进行处理和更换,确保维修质量和安全。

### 3.4 完善维修后检验机制

为了确保轴承维修的质量和效果,我们必须建立完善的维修后检验机制。这一机制应涵盖从外观检查到性能测试的全方位检验流程,确保维修后的轴承能够满足机械设备正常运行的需求。(1)外观检查是必不可少的一环。维修人员需要仔细观察轴承表面是否有裂纹、磨损或其他异常现象,以初步判断其质量状况。而且,还需检查轴承的安装位置和固定方式是否正确,以确保其能够稳定工作。(2)尺寸测量也是维修后检验的重要环节。通过使用专业的测量工具,对轴承的关键尺寸进行精确测量,并与标准值进行对比。这样可以确保轴承的几何尺寸符合设计要求,避免因尺寸偏差导致的性能问题。(3)性能测试是检验机制的核心。通过模拟实际工作条件,对轴承进行加载、运转等测试,观察其性能表现。测试内容可以包括轴承的承载能力、运转平稳性、温度升高等多个方面。只有经过严格的性能测试,才能确保维修后的轴承具有稳定的性能和可靠性。而对于检验不合格的轴承,必须及时进行返工或更换处理。返工处理包括对轴承进行再次维修或调整,直至其符合质量要求;更换处理则是将不合格的轴承替换为新的合格轴承,以确保机械设备的安全运行。

### 3.5 推广预防性维修理念

预防性维修理念是提升机械设备可靠性和延长使用寿命的关键所在。在轴承维修领域,推广这一理念同样具有重要意义。预防性维修强调在轴承出现严重损坏之前,就对其进行定期检查和保养。通过定期检查,可以及时发现轴承的潜在问题,如微小裂纹、磨损等,从而采取相应的措施进行修复或更换。这样可以避免问题进一步扩大,减少突发性故障的发生。

并且,预防性维修还可以提高轴承的使用效率。通过定期对轴承进行清洗、润滑等保养措施,可以保持其良好的工作状态,减少因摩擦、磨损等造成的性能下降。这不仅可以提高轴承的使用寿命,还可以降低因维修和更换轴承而产生的成本。为了推广预防性维修理念,我们需要加强对维修人员的培训和教育,提高他们的预防性维修意识和技能水平。

### 3.6 建立轴承维修数据库

随着信息技术的不断发展,建立轴承维修数据库已

经成为提高维修效率和质量的重要手段。通过数据库,我们可以记录每次维修的详细信息,包括损坏情况、维修方式、材料使用、检验结果等,为后续的维修工作提供宝贵的参考和经验<sup>[5]</sup>。(1)建立轴承维修数据库可以帮助我们总结维修经验。通过对数据库中记录的维修案例进行分析和比较,我们可以发现不同轴承损坏类型的维修规律和特点,从而总结出更加有效的维修方法和技巧。这不仅可以提高维修人员的技能水平,还可以缩短维修周期,提高维修效率。(2)轴承维修数据库还可以用于优化维修流程。通过对数据库中的数据进行统计和分析,我们可以找出维修过程中的瓶颈和问题所在,进而对维修流程进行改进和优化。例如,我们可以根据数据库中记录的维修时间、材料使用情况等信息,调整维修计划和资源配置,实现更加高效和经济的维修管理。(3)轴承维修数据库还可以为维修决策提供数据支持。通过查询数据库中的历史数据,我们可以了解轴承的损坏趋势和维修成本等信息,为制定更加合理的维修策略和预算提供依据。

### 结语

综上所述,机械维修是延长设备使用寿命重要方式,是设备运行使用中重要保障手段。它不仅能延长轴承的使用寿命,保障设备的正常运行,还能降低企业的维护成本,提升经济效益。同时,随着维修技术的发展,维修工作的可靠性和经济性得到了进一步提升。然而,是否选择维修还需根据具体情况进行综合判断。总之,轴承维修是机械维修中一个不可或缺的环节,其科学性和合理性直接关联到机械设备的健康运行及企业的长远发展。

### 参考文献

- [1] 郝卫东.机械维修过程中轴承维修技术要点分析[J].设备管理与维修,2019(02):81-82.
- [2] 张鑫.机械维修过程中轴承维修方式探析[J].中国设备工程,2019(8):48-49.
- [3] 张阳利.机械维修过程中进行轴承维修的方法研究[J].现代制造技术与装备,2019(2):113-114.
- [4] 郭颖俊.机械维修过程中的轴承维修技术要点[J].现代制造技术与装备,2019(09):120-121.
- [5] 谢君宇.机械维修过程中轴承维修技术要点分析[J].科学技术创新,2020(20):163-164.