

浅析机械维修过程中的轴承维修

丁宁 姚鹏 孙允红
32286部队 辽宁 辽阳 111200

摘要: 轴承, 宛如机械装置的脉搏, 默默维系着整个系统的平稳运转; 其维修质量直接关系到机械设备的使用寿命和性能。本文从轴承的基本概念入手, 逐步剖析其构造与工作机理, 进而深入探讨维修过程中的关键环节, 如细致清理、周密检查、精准润滑、规范更换与安装, 以及科学调整与校准。这些详尽的步骤与技巧, 旨在为机械维修专业人员提供一份宝贵的实操指南, 确保轴承维修工作的高效与精准。

关键词: 轴承维修; 机械维修; 技术要点; 定期保养

引言

轴承, 作为机械设备的核心部件, 犹如人体的关节, 其健康状态对于机械的高效稳定运行具有决定性的影响。然而, 时光荏苒, 轴承在长久服役后也难逃磨损与老化的命运。为了确保机械设备的持续顺畅运转, 我们必须深谙轴承维修的精髓, 从细节处着手, 精准施策。掌握轴承维修的技术要点, 不仅是技艺的传承, 更是对机械设备长久生命的守护。

1 轴承的定义和分类

轴承, 是机械中的核心部件, 其主要功用是支承机械旋转体, 以保证回转的准确性和减小运行中的摩擦力; 它广泛应用于各种机械装置中, 对于设备的稳定工作和使用寿命产生举足轻重的作用。从分类上来看, 轴承可按照它能承受的负荷能力、滚动体的类型、在工作过程中是否调心、滚动体的位置和部件之间是否分开等几种方法加以划分; 其中, 承受的负荷方式, 可包括为向心轴承和推力轴承两大类。向心轴承主要用来承担径向载荷, 而推力轴承则主要用来承担轴向载荷。此外, 按照转动体的类型, 轴承也可以分成球轴承和滚子轴承。球轴承通常以球为转动体, 有较大的转动精度和更高的速度; 而滚动轴承则以滚子为滚动体, 更适合于承载较大的机械负荷。在工业设备维护过程中, 对轴承的保养与更换也是一项关键任务; 维修人员需要准确识别轴承的类型和规格, 以便选择合适的维修方法或更换件; 了解轴承的分类和特点也有助于维修人员更准确地判断轴承的损坏程度和原因, 从而采取有效的维修措施, 确保机械设备的正常运行^[1]。

2 轴承的结构和工作原理

2.1 轴承的结构

轴承是机械设备中的关键部件, 用于支撑旋转的轴并减少其在运动过程中的摩擦。轴承的结构设计对于其

性能和寿命具有至关重要的影响; 一般来说, 轴承主要由内圈、外圈、转动体和保持架四大基本部分所构成。

(1) 内圈是与轴承紧密配合的主要组成部分, 并且通常与轴承同时转动。为了确保配合紧密并传递扭矩, 内圈的内孔直径需要与轴的外径精确匹配; 在制造过程中, 内圈通常采用精密加工技术, 以确保其尺寸精度和表面质量。(2) 外圈一般安装在轴承座或机械部件的孔内, 起到支撑和保护内圈及滚动体的作用。外圈的外径与轴承座或孔的内径相匹配, 以保证轴承的稳定性和支撑能力; 与内圈类似, 外圈的加工也需要高精度的技术和严格的质量控制。(3) 滚动体是轴承中的核心元素, 位于内圈和外圈之间。它们通过滚动来减少摩擦, 使轴的旋转更加顺畅; 滚动体的形状和大小取决于轴承的类型和工作条件。常见的滚动体包括钢球、滚子或滚针等; 这些滚动体通常由高强度、耐磨损的材料制成, 以确保其在使用过程中的稳定性和耐久性。(4) 保持架是用于分隔和保持滚动体的部件, 以防止它们相互碰撞或错位。保持架的设计需要考虑到滚动体的数量、大小和形状等因素, 以确保其在轴承中的正确位置和稳定运动; 保持架还需要具备一定的强度和刚度, 以承受轴承工作过程中的各种力和振动^[2]。

2.2 轴承的工作原理

轴承的工作原理主要基于滚动摩擦的原理, 通过滚动体的滚动来减少轴与轴承座之间的摩擦。当轴旋转时, 滚动体在内圈和外圈之间滚动, 从而形成一个低摩擦的支撑界面; 这种设计可以大大降低能量损失和提高机械效率。(1) 当轴承受载荷并旋转时, 滚动体会在内圈和外圈间产生一层稀薄的润滑油膜。这层润滑剂膜能够降低金属间的直接接触, 从而降低摩擦系数和磨损率; 滚动体的滚动还可以将载荷均匀分布在轴承的各个部分上, 避免局部过载和损坏。(2) 为了确保轴承的正

常工作,适当的润滑也是必不可少的。润滑油能够降低磨损、减少磨损,而且还有助于散热和防锈,常见的润滑剂包括润滑油和润滑脂等;在选择润滑剂时,需要考虑到轴承的工作条件、载荷大小、旋转速度以及环境温度等因素。(3)轴承的密封性也是确保其正常工作的关键因素。为了防止灰尘、水分和其他污染物进入轴承内部,通常需要配备密封装置来保护轴承免受外部环境的侵害。

3 机械维修过程中的轴承维修技术要点

3.1 轴承的清理与检查

在机械维修过程中,轴承的清理与检查是至关重要的一环;这一步骤不仅关乎到维修工作的顺利进行,更直接影响到轴承乃至整个机械设备的使用寿命和性能。

(1)轴承在使用过程中,由于长期暴露在复杂的工作环境中,表面和内部很容易积聚污垢、油脂和其他杂质。这些杂质的存在不仅会影响轴承的运转效率,还可能加剧轴承的磨损,甚至引发故障;在维修开始前,必须对轴承进行彻底的清理。(2)清理轴承时,应选用合适的清洗剂和工具,避免对轴承造成二次损害。清洗剂的选择要考虑到其去污能力以及对轴承材料的兼容性;在清洗过程中,应注意操作规范,确保每一个细节都能被彻底清洁。(3)清理完成后,接下来的检查工作同样重要。检查轴承的表面和内部结构是发现潜在问题的关键;维修人员应利用专业工具,如放大镜或显微镜,仔细观察轴承的表面状态;查看是否有磨损、裂纹、剥落或其他损坏迹象,这些损坏可能是由于过载、冲击、润滑不良或材料疲劳等原因造成的。(4)在检查过程中,还要特别关注轴承的游隙和预紧情况。游隙过大或过小都会影响轴承的性能和使用寿命,预紧力的调整也是确保轴承正常运转的关键。(5)对于特殊类型的轴承,如圆锥滚子轴承或推力球轴承等,还需要检查其特定的结构和功能部件是否完好;这些轴承由于其特殊的工作方式和承载要求,更容易出现局部磨损或损坏^[1]。

3.2 轴承润滑

轴承润滑在机械维修过程中占据着举足轻重的地位,它直接关系到轴承的使用寿命和运转效果;良好的润滑不仅能减少轴承运转时的摩擦和磨损,还能起到冷却、防锈和减振的作用,从而确保机械设备的平稳、高效运行。(1)在进行轴承润滑时,维修人员首先需要对轴承的实际情况和工作环境进行深入的了解和分析。不同类型的轴承,如滚动轴承、滑动轴承等,对润滑的需求各不相同;工作环境中的温度、湿度、压力以及轴承所承受的载荷等因素也会影响润滑效果;选择合适的润

滑剂和润滑方式显得尤为重要。(2)在选择润滑剂时,应综合考虑其粘度、极压性、抗磨性、防腐性以及稳定性等性能指标。例如,对于高速运转的轴承,应选用低粘度的润滑剂以减少摩擦热;而在重载或冲击载荷较大的场合,则需选用具有极高压性和抗磨性的润滑剂;还要注意润滑剂与轴承材料的兼容性,以避免因化学反应而导致的润滑失效。(3)除了选择合适的润滑剂外,正确的润滑方式也至关重要。常见的润滑方式包括油浴润滑、滴油润滑、飞溅润滑、压力循环润滑等;维修人员应根据轴承的具体结构和运转条件来选择合适的润滑方式;例如,对于封闭式轴承,可以采用油浴润滑或滴油润滑;而对于开放式轴承或高速运转的轴承,则可能需要采用飞溅润滑或压力循环润滑以确保足够的油量供应。(4)在实施润滑过程中,维修人员还需定期检查轴承的润滑状态。这包括观察润滑剂的颜色、粘度等物理性质是否发生变化,检查轴承表面是否有异常磨损或温升过高等现象。一旦发现异常情况,应立即采取措施进行处理,如更换润滑剂、清洗轴承或调整润滑方式等^[4]。

3.3 轴承的更换与安装

在机械维修过程中,轴承的更换与安装是一项技术性强且要求精细的工作;当轴承因长期使用或其他因素导致损坏严重、无法修复时,及时的更换是确保机械设备正常运行的关键。(1)在更换轴承之前,维修人员需要对损坏的轴承进行全面的检查,确认其已经无法继续使用。这一步骤至关重要,因为它直接影响到后续维修工作的方向和重点;一旦确定需要更换,维修人员应确保选购的新轴承与原件在型号、尺寸和质量上完全匹配;任何差异都可能导致新轴承无法正常工作,甚至引发更严重的机械故障。(2)选购到合适的新轴承后,接下来的安装工作同样需要高度专业和精细的操作。安装前,维修人员应对轴承座和其他相关部件进行彻底的清洁,以确保安装环境的整洁;对新轴承进行全面的检查,确认其无任何瑕疵或损坏。(3)在安装过程中,遵循正确的安装步骤和方法是至关重要的。这包括但不限于确保轴承的正确方向、避免装反或紧圈与松圈装反等常见问题;维修人员还需要特别注意轴承的游隙调整,游隙过大或过小都会影响轴承的性能和使用寿命,因此必须根据设备制造商的推荐值进行精确调整。(4)除了上述的安装步骤,润滑处理也是安装过程中不可忽视的一环。在安装前,应对轴承进行充分的润滑处理,以降低摩擦和磨损;选择合适的润滑剂,并确保其均匀涂抹于轴承表面,这样可以有效延长轴承的使用寿命并提高机械设备的运行效率。

3.4 轴承的调整与校准

在机械维修中，轴承的调整与校准是确保机械设备正常运行的关键步骤；安装完新轴承或经过维修的轴承后，并不意味着工作就此完成；为了确保轴承能够在机械设备中正常运转，发挥其应有的效能，维修人员必须进行精确的调整和校准。（1）轴承的间隙调整是至关重要的。间隙过大，会导致轴承在运转过程中产生过多的振动和噪音，甚至可能引发轴承内部的冲击和磨损；间隙过小，则可能因摩擦过热而损坏轴承；维修人员需要根据设备制造商的推荐值或实际工作经验，使用专业的测量工具，对轴承的间隙进行精确调整，确保其在合理范围内。（2）除了间隙调整，预紧力的设置也是关键。预紧力的大小直接影响到轴承的刚性和运转稳定性；过大的预紧力会导致轴承过热、磨损加剧，甚至可能引发轴承卡死；而过小的预紧力则可能使轴承在运转过程中产生松动，影响设备的精度和稳定性；维修人员需要综合考虑设备的工作条件、轴承的类型和尺寸等因素，合理设置预紧力。（3）在校准方面，轴承的位置和方向也是关注的重点。轴承的安装位置必须准确无误，否则可能导致设备的运转不平衡，增加磨损和能耗；轴承的方向也必须与设备的运转方向一致，以确保其能够顺畅地传递力和运动；为了达到这些要求，维修人员需要使用高精度的测量仪器，对轴承的位置和方向进行精确的校准。（4）在调整和校准过程中，维修人员还需要特别注意轴承的温度变化。轴承在运转过程中会产生热量，如果散热不良或温度过高，可能导致轴承内部的润滑油失效、材料性能下降等问题；在调整和校准过程中，应密切关注轴承的温度变化，并采取相应的措施进行散热和降温^[5]。

3.5 维修记录与定期保养

（1）维修记录不仅是对维修过程的详细记载，更是后续维护和故障排查的宝贵资料。每次进行轴承维修时，维修人员都应详细记录维修的时间、内容以及更换的部件等信息；这些记录能够帮助团队追踪轴承的使用历史和维修情况，及时发现潜在问题并采取相应措施；

例如，通过对比不同时间点的维修记录，可以发现轴承磨损的速度和模式，从而预测其使用寿命并提前进行更换；维修记录还能后续的定期保养提供重要参考，确保保养计划的针对性和有效性。（2）定期保养则是预防轴承故障、延长其使用寿命的关键措施。保养工作应包括但不限于检查轴承的运转状态、润滑情况以及紧固件的松紧度等；运转状态的检查可以通过观察轴承的旋转是否平稳、有无异常噪音或振动等来进行，润滑情况的检查则需要注意润滑油的质量和量是否合适，以及是否需要更换或补充；紧固件的松紧度也是影响轴承稳定性的重要因素，过松或过紧都可能导致轴承损坏或性能下降。（3）除了上述常规检查外，定期保养还应包括对轴承的全面清洁和必要的调整。清洁可以去除轴承表面的污垢和杂质，减少磨损和腐蚀的风险；而调整则可能是对轴承间隙、预紧力等参数的微调，以确保其处于最佳工作状态。

结语

轴承维修是机械维修过程中的重要环节，要求维修人员具备丰富的专业知识和实践经验。通过本文对轴承维修技术要点的浅析，希望能为相关从业人员提供一定的指导和帮助，共同推动机械维修行业的进步与发展。同时，强调维修记录和定期保养的重要性，以确保轴承乃至整个机械设备的长期稳定运行，从而提高生产效率和降低运营成本。

参考文献

- [1]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.
- [2]王致远.机械维修过程中轴承维修技术要点分析[J].农机使用与维修,2020(02):86-87.
- [3]贾华川.机械维修过程中轴承维修的方法探讨[J].南方农机,2021,50(19):123-125.
- [4]张鑫.机械维修过程中轴承维修方式探析[J].中国设备工程,2021(08):48-49.
- [5]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,2020(02):113-114.