

# 液压机械常见故障排除方法

刘宇光

一重集团天津重工有限公司 天津 300450

**摘要：**液压机械故障排除是确保其稳定运行的关键。针对常见的油液污染、泄漏、压力不稳定及元件磨损等问题，需定期更换高质量液压油，加强油箱密封性，检测并修复泄漏点；调整压力调节阀，优化冷却系统以保持油温稳定；定期评估并更换磨损元件，实施预防性维护；同时，优化设计与制造工艺，提升设备质量；并加强操作与维护培训，确保规程得到严格执行。通过这些措施，能有效降低液压机械故障率，提升设备使用寿命和运行效率。

**关键词：**液压机械；常见故障；排除方法

引言：液压机械作为现代工业的核心设备，其稳定运行对于保障生产效率和设备安全至关重要。然而，在实际应用中，液压机械常因各种原因出现故障，影响正常生产。因此，对液压机械常见故障进行深入分析和研究，掌握有效的排除方法，显得尤为必要。本文旨在梳理液压机械常见故障的类型和成因，探讨针对性的排除策略，以期提高液压机械的运行稳定性和使用寿命，为企业的可持续发展提供有力支持。

## 1 液压机械故障的基本概述

### 1.1 液压机械的工作原理及结构特点

液压机械作为一种依赖液体压力传递能量以实现机械动作的设备，在现代工业中发挥着不可替代的作用。其工作原理主要基于帕斯卡原理，即密闭容器中的液体能够将其所受到的压力均匀且等值地传递至各个方向。在液压机械中，液压泵负责将机械能转换为液压能，而控制阀和执行元件则负责控制液压能的传递和转换为机械能的过程。液压机械的结构特点主要体现在其高效、灵活和适应性强的特性上。首先，液压机械具有较高的功率密度和传动效率，能在较小的空间内实现大功率的传动。其次，液压机械具有平稳的运动特性和良好的缓冲性能，能够降低机械冲击和振动，提高设备的使用寿命。此外，液压机械还具备过载保护功能，能够在过载时自动降低压力或停止工作，避免设备损坏。

### 1.2 液压机械常见故障的分类与识别

液压机械故障种类繁多，根据故障的性质和影响程度，我们可以将其分为几大类进行识别和分析。（1）压力故障。这类故障主要表现为系统压力异常，如压力不足、压力不稳定或压力过高等。这类故障通常与液压泵、溢流阀、控制阀等元件的性能有关，也可能是由于油液污染、管路堵塞等原因造成的。在识别这类故障时，我们可以通过检查相关元件的工作状态、测量系统

压力等方法进行诊断。（2）速度故障。这类故障主要表现为执行元件的运动速度异常，如速度过慢、速度过快或速度不稳定等。这类故障通常与调速系统、节流阀、流量控制阀等元件的性能有关。在识别这类故障时，我们需要注意观察执行元件的运动情况，并检查相关元件的调节和控制系统。（3）泄漏故障。泄漏是液压机械中常见的故障之一，主要表现为油液从系统的管路、接头或元件的缝隙中渗出或滴落。这类故障不仅会影响系统的正常工作，还可能导致环境污染和安全隐患。在识别泄漏故障时，我们应仔细检查系统的各个部位，查找泄漏源，并采取适当的措施进行修复。

### 1.3 故障排除的基本原则

在排除液压机械故障时，我们应遵循以下基本原则：（1）安全第一。在进行故障排除前，应确保设备和环境的安全，避免发生人身伤害或设备损坏。同时，应遵循相关的安全操作规程和注意事项。（2）先易后难。在排除故障时，应先从简单的、容易检查和处理的故障入手，逐步排查复杂和难以处理的故障。这样可以提高故障排除的效率和质量。（3）综合考虑。在分析故障原因时，应综合考虑设备的工作原理、结构特点、工作环境和使用条件等因素。同时，还应关注设备的历史故障记录和维护情况，以便更好地找出故障的根本原因。（4）注重预防和维护。在排除故障的同时，应注重设备的预防性维护和保养工作。通过定期检查、更换易损件、清洗油路等措施，可以减少故障的发生并提高设备的使用寿命。

## 2 液压机械常见故障原因分析

### 2.1 油液污染与泄漏

油液污染是液压机械故障的重要原因之一。油液在循环使用过程中，容易混入各种杂质，如金属颗粒、灰尘、水分等。这些杂质会堵塞油路、磨损元件，导致液

压系统性能下降。同时,油液中的水分和氧化物还会加速油液的变质,进一步影响系统的正常工作。泄漏故障则常常由于密封件老化、损坏或安装不当等原因造成。密封件是液压系统中的重要部件,用于防止油液泄漏。然而,由于长期使用、磨损或材料老化,密封件的性能会逐渐下降,导致油液泄漏。此外,安装过程中的疏忽或错误也可能导致密封不严,从而引发泄漏故障。

## 2.2 液压系统压力不稳定

液压系统压力不稳定的原因较为复杂,可能涉及多个方面。(1)液压泵的性能不稳定是导致压力波动的重要原因之一。泵的输出压力受到多种因素的影响,如转速、负载变化等,这些因素的变化可能导致泵的输出压力不稳定。(2)控制阀的失效或调节不当也可能引起压力不稳定。控制阀在液压系统中起到调节和控制油液流向和压力的作用。如果控制阀出现故障或调节不当,就会导致油液流动不畅或压力不稳定<sup>[1]</sup>。(3)油温过高或过低也会对系统压力稳定性产生影响。油温过高会导致油液粘度下降,增加泄漏的可能性;而油温过低则会使油液粘度增加,影响系统的流动性。这些因素都可能导致系统压力不稳定。

## 2.3 元件磨损与老化

液压机械中的元件在长期使用过程中,由于受到摩擦、冲击和疲劳等因素的影响,会逐渐出现磨损和老化的现象。这种磨损和老化会导致元件的性能下降,甚至失效,从而引发故障。例如,液压泵和液压马达等关键元件在高速运转时,其内部零件会受到较大的摩擦力和冲击力,长期积累下来会导致零件的磨损和变形。此外,液压缸和液压阀等元件的密封面和配合面也容易受到磨损和腐蚀的影响,导致泄漏和失效。

## 2.4 设计与制造缺陷

液压机械的设计和制造质量对其故障率有着重要影响。如果设计不合理或制造过程中存在缺陷,就可能导致设备在使用过程中出现故障。设计缺陷可能包括油路设计不合理、元件选型不当等。这些问题可能导致油液流动不畅、压力损失过大或元件过载等现象,从而引发故障。制造缺陷则可能涉及材料选用不当、加工精度不够或装配误差等方面。这些问题可能导致元件的性能不稳定或存在安全隐患,增加了设备出现故障的风险。

## 2.5 使用与维护不当

液压机械的使用和维护对其故障率同样具有重要影响。如果操作不当或维护不及时,就可能导致设备出现故障。操作不当可能包括超载运行、高速启动或急停等。这些不当操作会对设备造成较大的冲击和负荷,导

致元件损坏或失效。维护不当则可能包括油液更换不及时、清洁不彻底或检查不到位等。这些问题可能导致油液污染加剧、元件磨损加速或故障隐患无法及时发现和处理。

## 3 液压机械故障排除方法

### 3.1 油液污染的防治与泄漏的检测与修复

(1)油液污染作为液压机械故障的主要诱因,其防控工作至关重要。选用高质量的液压油是预防污染的第一步,这能有效减少因油液本身质量问题引发的故障。同时,定期更换液压油也是确保油液清洁的关键,通过及时排除老化、变质的油液,可以避免杂质在系统中的累积。(2)油箱的密封性同样不容忽视。只有确保油箱的密封性能,才能有效阻止外界灰尘、水分等杂质的侵入,从而维护油液的纯净。同时,安装高效的过滤器也是减少油液中杂质含量的重要手段,定期清洗和更换滤芯能够进一步提高过滤效果。(3)泄漏问题也是液压机械维护中需要重点关注的一环。一旦系统发生泄漏,不仅会导致油液浪费,还可能影响设备的正常运行。因此,我们需要采取多种手段对泄漏进行检测。目视检查可以直观地发现明显的泄漏点,而声音检测则适用于难以直接观察到的部位。压力测试则能够在系统加压过程中,通过观察压力变化来发现潜在的泄漏问题。

### 3.2 液压系统压力稳定性的调试与优化

(1)液压系统压力稳定性对于液压机械的正常运行至关重要。一旦发现压力波动或不稳定,首要任务是检查压力调节阀的设定。压力调节阀是液压系统中控制压力的关键元件,其正确设置将直接影响整个系统的压力稳定性。因此,我们需要根据设备实际运行情况和工艺要求,对压力调节阀进行细致的调整,确保其能够精确地工作在预定的压力范围内。(2)油温是影响压力稳定性的另一个重要因素。油温过高或过低都会导致油液粘度和性能的改变,进而影响系统压力的稳定。因此,我们需要密切关注油温的变化,确保油温始终维持在适宜的范围内。在实际操作中,可以通过安装温控装置、优化冷却系统等方式来实现对油温的有效控制<sup>[2]</sup>。(3)除了上述措施外,我们还需要深入分析压力波动的原因,以便从根源上解决问题。常见的压力波动原因包括油液污染、泵的性能下降等。对于油液污染问题,我们需要加强油液的管理和更换周期控制,确保油液的清洁度;对于泵的性能下降,我们需要及时检查泵的工作状态,并在必要时进行更换或维修。

### 3.3 磨损元件的更换与预防性维护

在液压机械的运行过程中,元件的磨损是不可避免

的,随着时间的推移,磨损会逐渐加剧,严重影响设备的性能和稳定性。因此,对磨损元件的及时更换以及预防性维护工作的开展,显得尤为重要。为了确保设备正常运行,我们需要建立一套完善的元件磨损评估机制。通过定期检查,精确评估元件的磨损情况,并根据评估结果制定合理的更换计划。在选择新元件时,务必确保其与原件相匹配,以保证设备的整体性能和稳定性。在更换过程中,严格按照安装步骤操作,避免操作不当导致的设备故障。同时,做好相关记录和文档工作,为后续管理和维护提供有力的数据支持。除了更换磨损元件外,预防性维护也是延长液压机械使用寿命的重要手段。我们应该根据设备的特点和运行状况,制定详细的预防性维护计划。定期对设备进行清洁、润滑和检查,确保设备的运行状态良好。在维护过程中,对发现的潜在故障进行及时处理,防止故障扩大化。通过预防性维护的实施,不仅可以减少设备故障的发生,还可以提高设备的运行效率和使用寿命。

#### 3.4 设计与制造缺陷的改进措施

针对设计与制造缺陷导致的液压机械故障,必须从源头上进行深入分析和改进,以确保设备的稳定性和可靠性。(1)对现有设计进行优化是关键步骤。优化油路布局能够有效减少液压系统的压力损失,提高能源利用效率。设计人员应当充分考虑元件布局的合理性和油路连接的便捷性,确保液压流体在系统中的流动畅通无阻。同时,通过采用先进的设计理念和计算方法,降低系统的能量消耗,提高整体性能。(2)提高元件的制造精度和配合精度是确保设备稳定运行的重要保障。在制造过程中,应采用高精度加工设备和先进的生产工艺,确保元件的尺寸精度和表面质量达到设计要求。同时,加强元件之间的配合精度控制,确保装配后的设备具有良好的密封性和运动性能<sup>[1]</sup>。(3)加强制造过程的质量控制是防止缺陷产生的关键环节。制造商应建立完善的质量管理体系,严格按照相关标准和规范进行生产和检测。对于关键工序和关键零部件,应实施重点控制,确保每一步操作都符合质量要求。同时,加强产品出厂前的全面检测,确保设备在投入使用前达到最佳状态。

#### 3.5 使用与维护规范的推广

使用与维护规范的推广在液压机械管理中具有举足轻重的地位。它不仅能确保设备的稳定运行,还能有效延长机械的使用寿命,降低故障率,进而提升整体运营效率。(1)针对操作人员,必须定期开展专业培训。培训内容应包括液压机械的基本原理、操作要点、安全注意事项以及常见故障的识别和应急处理。通过培训,操作人员能更深入地理解设备结构和工作原理,提高操作技能,减少因误操作导致的故障。同时,定期进行考核,确保操作人员掌握相关知识和技能,对于不合格的人员需重新培训直至合格为止。(2)制定详细的维护规程至关重要。规程应明确设备维护的任务、周期、方法以及责任人,确保各项维护措施得以有效实施。同时,规程还应包括设备清洁、润滑、紧固等日常维护内容,以及定期检查、更换零部件等定期维护内容。通过规范的维护流程,可以减少设备磨损,预防故障的发生。(3)加强现场管理和监督也是必不可少的环节。管理人员应定期巡查设备运行情况,检查操作人员是否按照规程进行操作,维护措施是否得到落实。对于发现的问题,应及时进行处理并督促整改。

#### 结束语

经过本次对液压机械常见故障排除方法的探讨,我们更加认识到故障预防与及时维护的重要性。希望本文所总结的方法和经验能够助力各位在工作中有效应对液压机械故障,确保设备稳定运行。让我们不断学习新技术、新方法,提升故障处理效率,为液压机械的长期使用贡献力量。相信在不久的将来,随着技术进步,液压机械将更加可靠,为我们的工作带来更高效率。

#### 参考文献

- [1]张强.液压机械故障分析及维修技术研究[J].机械工程与自动化,2023,(5):67-78.
- [2]李明.现代液压机械故障诊断与预防策略探讨[J].液压与气动,2022,(10):45-47.
- [3]王刚.液压机械系统故障诊断与维修策略[J].机械设计与制造工程,2022,41(9):74-75.