

# 机械锻造液压设备的故障诊断与智能维护策略

孟凯凯

首钢集团有限公司矿山机械制造厂 河北 唐山 064404

**摘要:** 机械锻造液压设备在现代工业制造中发挥着不可替代的作用。为确保设备的稳定高效运行,减少生产中断,本文对液压设备的故障诊断方法进行了深入研究,并提出了一套综合性的智能维护策略。通过结合先进的故障诊断技术和智能化的维护手段,旨在提升机械锻造液压设备的可靠性和寿命,为企业创造更大的价值。

**关键词:** 机械锻造; 液压设备; 故障诊断; 智能维护; 状态监测

## 引言

在工业制造领域,机械锻造液压设备承载着重要的生产任务。随着生产规模的不断扩大和设备自动化水平的提高,设备的稳定性和维护效率已成为企业关注的焦点。因此,对机械锻造液压设备进行故障诊断,并采取相应的智能维护策略,对于保障生产连续性、提升产品质量具有重要意义。

## 1 机械锻造液压设备常见故障及诊断方法

### 1.1 常见故障类型

机械锻造液压设备在运行过程中,常会遇到多种故障类型。其中,液压系统泄漏是较为常见的一种,这种故障通常是由于密封件老化、损伤或安装不当等原因造成的。执行机构动作失灵也是液压设备常见的故障之一,其可能原因包括元件磨损、控制阀故障等。此外,系统压力异常也是常见的故障类型,可能是由于油泵故障、溢流阀损坏或油路堵塞等原因引起的。这些故障的发生不仅会影响设备的正常运行,还可能导致生产效率下降,甚至引发安全事故。

### 1.2 故障诊断方法

#### 1.2.1 传统诊断方法

在机械锻造液压设备的故障诊断中,传统方法往往依赖于人工经验,主要借助观察、听诊和触摸等直观手段来判断故障的类型和位置。维修人员通过观察设备的运行状态、液压油的颜色变化、以及各部件的工作情况,可以初步判断设备是否存在故障以及可能的故障点。听诊则是通过倾听设备运行时发出的声音,辨别其中是否包含异常噪声,如泵的啸叫、阀的敲击声等,这些声音往往能反映出设备内部的故障信息。此外,触摸也是一种重要的诊断手段,通过触摸设备的表面温度、振动情况等,可以感知设备的运行状态和潜在的故障隐患。然而,这种传统诊断方法在实际应用中存在着明显的局限性。首先,它高度依赖于维修人员的技能和经

验,不同的维修人员可能得出不同的诊断结果,因此诊断的准确性难以保证。其次,这种方法无法对设备的内部状态进行深入检测,对于一些隐蔽性较强的故障往往难以发现。最后,传统诊断方法的效率较低,需要花费大量的时间和人力进行逐一排查,无法满足现代工业生产对设备维护的高效性要求<sup>[1]</sup>。因此,虽然传统诊断方法在机械锻造液压设备的故障诊断中仍然具有一定的应用价值,但随着科技的发展和进步,我们急需寻找更加先进、高效的故障诊断技术和方法,以适应现代工业生产的需要。通过引入现代科技手段,如传感器技术、信号处理技术和人工智能技术等,我们可以实现对设备的实时监测和智能诊断,提高故障诊断的准确性和效率,为设备的稳定运行和生产效益的提升提供有力保障。

#### 1.2.2 现代诊断技术

现代诊断技术为机械锻造液压设备的故障诊断带来了革命性的变革。这些技术不再仅仅依赖于人工经验和直观判断,而是结合了先进的传感器技术、信号处理技术和模式识别算法,实现了对设备运行状态的实时监测和精准诊断。其中,振动分析技术通过安装在设备上的振动传感器,实时采集设备的振动信号,并通过频谱分析、时域分析等手段,提取出反映设备运行状态的特征参数,从而判断设备是否存在故障以及故障的类型和严重程度。油液分析技术则通过对设备润滑油中的金属颗粒、污染物等成分进行检测和分析,评估设备的磨损情况和润滑状态,为设备的预防性维护提供重要依据。此外,温度监测技术也是现代故障诊断中常用的一种手段。通过在设备关键部位安装温度传感器,实时监测设备的温度变化,可以及时发现设备因过载、摩擦等原因引起的异常温升,避免设备因过热而损坏。声发射检测技术则利用设备在发生故障时产生的声发射信号,对设备内部的裂纹、松动等故障进行定位和识别,为设备的维修提供准确指导<sup>[2]</sup>。这些现代诊断技术不仅提高了故障

诊断的准确性和效率，还为设备的预防性维护和预测性维护提供了有力支持。通过实时获取设备的运行数据，结合历史数据和维修记录，可以对设备的性能进行趋势分析，预测设备可能出现的故障，提前制定维修计划，避免生产中断和重大损失的发生。

## 2 智能维护策略的制定与实施

### 2.1 建立完善的维护体系

为确保机械锻造液压设备的稳定、高效运行，企业必须建立一套完善的维护体系。这一体系应全面覆盖维护计划、维护流程、备件管理以及人员培训等各个环节，确保每一项维护工作都能得到有效执行和及时响应。首先，维护计划是维护体系的核心。企业应根据设备的运行状况、生产需求和维护历史，制定科学合理的维护计划。这包括定期巡检、预防性维护、紧急维修等各项任务，确保设备始终处于最佳状态。其次，维护流程的规范化同样重要。企业应制定详细的维护操作指南，明确每一步骤的操作要求和安全注意事项。这不仅可以提高维护效率，还能确保维护质量，减少因操作不当引发的设备故障。备件管理也是维护体系中不可或缺的一环。企业应建立备件库存管理制度，确保关键备件的充足供应。同时，对备件进行定期检查和更新，避免因备件老化或损坏而影响设备的正常维护。最后，人员培训是提升维护体系效能的关键。企业应定期对维护人员进行专业技能和安全培训，提高他们的故障诊断能力和维修技能。通过培训，不仅可以提升维护团队的整体素质，还能为企业的长远发展储备更多专业人才。建立完善的维护体系对于保障机械锻造液压设备的稳定运行至关重要。企业应从维护计划、维护流程、备件管理和人员培训等多个方面入手，不断提升维护体系的完善性和有效性，为企业的生产活动提供有力保障。

### 2.2 预防性维护与预测性维护相结合

在机械锻造液压设备的维护策略中，预防性维护与预测性维护的结合是确保设备持续、稳定运行的关键。预防性维护侧重于通过定期的全面检查和维护来保持设备的良好状态。这包括对液压系统的各个部件进行细致的检查，及时发现并更换易损件，以防止因小部件的损坏而影响整个系统的运行。同时，定期清洗液压系统也是预防性维护的重要环节，它可以有效去除系统中的杂质和污染物，保持油液的清洁度，从而延长设备的使用寿命。而预测性维护则是一种更为先进的维护方式，它依赖于状态监测和故障诊断技术来实时监测设备的运行状态。通过安装在设备上的传感器，可以实时收集设备的运行数据，并利用先进的算法对这些数据进行分析

处理，从而预测设备可能出现的潜在故障。这种维护方式允许企业在故障发生前提前制定维修计划，避免生产中断和重大损失。将预防性维护与预测性维护相结合，可以充分发挥两者的优势，实现设备维护的最佳效果<sup>[3]</sup>。预防性维护确保了设备的日常稳定运行，而预测性维护则提供了对设备未来状态的准确预测，使得维护工作更加具有针对性和前瞻性。这种综合性的维护策略不仅可以提高设备的可靠性和寿命，还能为企业节省大量的维修成本和时间，提升整体的生产效率。

### 2.3 智能维护策略实施

#### 2.3.1 引入智能诊断系统

随着科技的飞速发展，人工智能和大数据技术已经广泛应用于各个领域，为机械锻造液压设备的维护带来了革命性的变革。为了更高效地实现故障的自动识别和诊断，企业应积极引入智能诊断系统。智能诊断系统利用先进的人工智能算法和大数据技术，能够实时收集并分析设备的运行数据。通过对这些数据的深入挖掘和处理，系统可以建立精确的故障模型，从而实现对设备状态的实时监测和故障预测。这种智能化的诊断方式不仅大大提高了故障诊断的准确性和效率，还为企业节省了大量的人力和时间成本。此外，智能诊断系统还具备强大的自学习能力。它可以根据设备的实际运行情况和维护历史，不断优化和完善故障模型，使诊断结果更加精准可靠。同时，系统还能为企业提供全面的设备状态报告和维修建议，帮助企业制定更加科学合理的维护计划<sup>[4]</sup>。引入智能诊断系统是机械锻造液压设备维护领域的一大创新。它不仅提升了设备维护的智能化水平，还为企业的生产活动提供了有力保障。未来，随着技术的不断进步和应用范围的扩大，智能诊断系统将在设备维护领域发挥更加重要的作用。

#### 2.3.2 远程监控与维护

在互联网和物联网技术的助力下，机械锻造液压设备的远程监控与维护已成为现实。这一技术的引入，不仅显著提升了设备维护的便捷性和时效性，还为企业带来了实质性的成本节约和时间优势。通过远程监控平台，企业可以实时查看分布在各个地点的液压设备的运行状态。无论是设备的工作参数、油液状况还是潜在的故障信号，都能一目了然地呈现在管理者的眼前。这种实时监控的能力，使得企业能够在第一时间发现设备的异常情况，并迅速作出响应，从而避免了故障的扩大化和生产的意外中断。远程维护功能则进一步提升了设备维护的效率和灵活性。传统的现场维护方式往往受限于人员、时间和地域等因素，而远程维护则打破了这些限

制。维护专家可以通过互联网远程接入设备系统,进行故障诊断、参数调整和优化等操作,无需亲临现场。这不仅大大缩短了故障处理的时间,还降低了维护成本,提高了企业的生产效率和竞争力。远程监控与维护技术为机械锻造液压设备的运行和维护带来了革命性的变革。企业应积极拥抱这一技术,将其融入到设备管理和维护的各个环节中,以实现更高效、更智能的设备管理和维护,为企业的持续稳定发展提供有力保障。

### 2.3.3 自适应维护策略

在现代工业设备维护中,传统的固定维护策略已逐渐不能满足复杂多变的设备需求。因此,自适应维护策略应运而生,为机械锻造液压设备的维护带来了新的思路和方法。自适应维护策略的核心在于“自适应”二字,即根据设备的实际运行情况和维护历史,动态地调整维护计划和策略。这种策略不再拘泥于固定的时间间隔或维护项目,而是紧密结合设备的实际状态和需求,进行灵活、有针对性的维护。实现自适应维护的关键在于数据分析和挖掘。通过收集设备的运行数据、故障记录、维护历史等信息,并运用先进的数据分析技术,可以对设备的性能、状态和维护需求进行深度挖掘和理解。基于这些数据和分析结果,维护团队可以更加准确地判断设备的健康状态,预测潜在故障,并制定相应的维护计划和策略。自适应维护策略的优势在于其灵活性和针对性。它可以根据设备的实际情况进行动态调整,避免了过度维护或维护不足的问题<sup>[5]</sup>。同时,通过优化维护流程,自适应维护策略还可以提高设备的可靠性和维护效率,降低故障率和维护成本。自适应维护策略是机械锻造液压设备维护领域的一种创新方法。它结合了现代数据分析技术和灵活的维护策略,为设备的稳定运行提供了更加全面、精准的保障。

### 2.4 人员培训与技能提升

在机械锻造液压设备的维护工作中,人员因素始终占据着举足轻重的地位。一个技能精湛、经验丰富的维护团队,往往能够确保设备的稳定运行,并在关键时刻迅速解决故障,恢复生产。因此,企业必须高度重视对维护人员的培训和教育。通过定期的培训课程,维护人员可以系统地学习液压设备的工作原理、故障诊断方法

和维修技能。培训中,不仅要注重理论知识的传授,更要加强实践操作的训练,使维护人员能够熟练掌握各种维修工具和设备,准确、迅速地完成任务。同时,随着科技的不断进步,新的维护理念和技术层出不穷。企业应积极引进这些先进的技术和理念,如状态监测、故障诊断的智能化技术等,并组织维护人员进行学习和掌握。这样不仅可以提升团队的维护能力,还能够使企业在激烈的市场竞争中保持领先地位。此外,企业还应建立完善的激励机制,鼓励维护人员主动学习新知识、新技能,并为他们提供展示才能的平台。通过技能竞赛、经验分享等活动,营造积极向上的学习氛围,促进团队成员之间的交流和合作。人员培训与技能提升是机械锻造液压设备维护工作不可或缺的一环。企业应将其作为一项长期、系统的工程来抓,不断提升维护团队的整体素质和能力,为设备的稳定运行和企业的持续发展提供坚实的人才保障。

### 结语

本文通过对机械锻造液压设备的故障诊断方法和智能维护策略进行深入研究,提出了一套综合性的解决方案。通过结合现代诊断技术和智能化维护手段,旨在提升设备的稳定性和维护效率,为企业创造更大的价值。展望未来,随着技术的不断进步和应用范围的扩大,机械锻造液压设备的故障诊断与智能维护将迎来更加广阔的发展前景。企业应积极探索新的维护理念和技术,不断优化维护体系,为设备的稳定高效运行提供有力保障。

### 参考文献

- [1]刘振东.机械液压系统中智能故障诊断技术的探究[J].工程技术研究,2021,3(9):64-65.
- [2]梁顺安,李文东,张强,等.铁钻工故障诊断系统的设计与应用[J].液压气动与密封,2020,40(7):5.
- [3]万志能,方安勇.液压拉伸垫的故障诊断与分析[J].成都航空职业技术学院学报,2020,36(1):3.
- [4]杨文海,王秉林,杨文香.包钢宽厚板AGC液压系统及故障诊断[J].包钢科技,2020,46(6):5.
- [5]高新辉,李红军.工程机械液压系统常见故障原因及预防措施[J].铜业工程,2019(01):116-117+120.