

# 机械液压设备维护技术研究

张伟峰

中海油田服务股份有限公司物探事业部 天津 300450

**摘要：**随着我国工业行业的不断发展，机械液压设备在工业生产中扮演着至关重要的角色。然而，长期使用会导致设备出现各种质量问题，影响工作效率和安全性。因此，对机械液压设备的维护技术研究显得尤为重要。本文分析了机械液压设备受损的原因，探讨了液压系统漏油的故障诊断、液压冲击问题的故障诊断、加强对操作人员职业培训力度、液压机械系统的维护和保养等维护技术。通过合理的维护措施，可以延长设备的使用寿命，提高设备的可靠性和稳定性，从而保障工业生产的效率和安全。

**关键词：**机械；液压设备；维护技术

## 引言

近年来，我国自动化技术水平在不断提高，机械液压设备作为工业生产中的核心设备，其稳定性和可靠性对工程建设和工业生产至关重要。然而，在实际使用过程中，机械液压设备会出现各种故障，如元件损坏、液压油污染等，这些问题不仅会影响设备的正常工作，还会增加维修成本，降低生产效率。因此，加强机械液压设备的维护技术研究，提高设备的维护水平，对于保障工业生产的顺利进行具有重要意义。

## 1 导致机械液压设备受损的原因

### 1.1 油温过热

油温过热作为机械液压设备受损的一个关键诱因，其影响深远且复杂，对液压系统的整体性能和设备寿命构成了严峻挑战。一旦油温超出设计范围，一系列连锁反应将随之而来，不仅影响系统的即时性能，更对设备长期可靠性构成潜在威胁。具体而言，油温过热首先会直接影响液压油的物理特性，尤其是其黏度。黏度是衡量流体流动性的重要指标，它决定了油液在系统中的流动阻力和润滑效果。当油温升高时，液压油的黏度会降低，这意味着油膜的厚度将变薄，润滑效果减弱，增加了摩擦副之间的直接接触，从而加速了磨损过程。这不仅会降低系统的传动效率，增加能耗，还可能导致液压元件如泵、阀、缸等因缺乏足够的润滑而损坏。更为严重的是，过高的油温还会加速液压油的化学降解过程，即氧化分解，这是一个复杂的化学反应过程，会产生各种副产物，如酸、树脂状物质和碳沉积物等。这些副产物不仅会降低油液的清洁度，还可能沉积在管道、阀门和过滤器中，形成堵塞，影响油液的流畅性，导致系统压力波动，控制精度下降。此外，氧化分解产生的酸性物质会腐蚀金属部件，进一步加剧系统的磨损和老

化。最后，油温过热对液压系统密封件的影响同样不容忽视，橡胶密封件是液压系统的重要组成部分，它们负责防止油液泄漏，确保系统的密封性。然而，高温会加速橡胶材料的老化过程，导致其弹性降低，硬化甚至龟裂，从而丧失密封性能。

### 1.2 系统进入空气

系统进入空气，作为机械液压设备受损的另一大元凶，其对液压系统性能的影响不容忽视，且往往带来一系列连锁反应，严重损害设备的稳定性和可靠性。空气一旦侵入液压系统，其首要影响便是破坏液压油的流动性和压力稳定性。在正常情况下，液压油以其稳定的流动性和适当的压力传递能量，驱动执行元件完成预定动作。然而，当空气混入油液中，会形成气泡，这些气泡在油液中随流动而移动，并在高压区域迅速破裂，产生所谓的“气蚀”现象。这一过程不仅伴随着刺耳的噪音，更重要的是，它破坏了油液的连续性，导致压力波动，降低了系统的压力稳定性，使得执行元件的动作变得不可预测，控制精度大幅下降。并且，空气的存在还加剧了液压元件的磨损和腐蚀，在液压系统中，许多关键部件如泵、阀、缸等，其内部均存在精密的配合面和滑动面。当油液中混入空气时，这些部件的摩擦面将不再得到充分的油液润滑，转而面临干摩擦的风险。干摩擦不仅加速了部件的磨损，缩短了其使用寿命，还可能因摩擦产生的热量导致部件过热，进一步加剧了材料的腐蚀和老化。此外，空气还可能引起液压缸动作的不平稳或不准确，液压缸是液压系统中的关键执行元件，其动作的稳定性和准确性直接关系到整个系统的性能。当系统中混入空气时，液压缸在伸出或缩回过程中，由于气泡的压缩和膨胀，会导致其动作变得不连续，出现“爬行”或“抖动”现象。这不仅降低了系统的控制精

度,还可能因动作的不稳定而导致设备的损坏或安全事故的发生。

### 1.3 油液污染

油液污染作为机械液压设备受损的一个核心因素,其对液压系统性能和设备寿命的影响是深远且复杂的。污染的液压油中,可能含有各类机械杂质、颗粒、金属碎屑以及其它形式的污染物,这些污染物一旦进入液压系统的关键元件内部,如液压泵、阀和缸体等,便会对元件表面造成严重的磨损和划伤。这些损伤不仅会降低元件的精度和效率,还会加速其老化过程,缩短使用寿命,最终导致整个系统的性能下降甚至失效。例如,当污染物颗粒进入液压泵时,它们会随油液一同被泵送,并在泵的内部产生研磨效应,磨损泵的密封件和轴承,导致泄漏和效率降低<sup>[1]</sup>。对于液压阀而言,污染物可能堵塞阀芯与阀座之间的微小间隙,影响阀的开启和关闭精度,甚至导致阀芯卡滞,使系统无法正确控制油液的流向和压力。液压缸中的污染物则可能划伤缸壁和活塞密封,导致内泄漏,降低缸的效率和精度,严重时还可能造成缸体的损坏。而除了机械杂质,水分、氧化物和其他化学污染物同样对液压油的性能产生负面影响。水分会降低油的闪点和粘度,加速油的氧化分解,产生酸性物质和沉积物,这些都会损害系统的金属部件,并降低油的润滑性和防腐性。氧化物则是油液老化的主要产物,它们会改变油的物理和化学性质,使油变得粘稠,流动性降低,影响系统的散热和冷却效果。

## 2 机械液压设备维护技术探讨

### 2.1 液压系统漏油的故障诊断

液压系统漏油的故障诊断是确保机械液压设备稳定运行的关键环节,它要求从设备安装、材料审查、日常维护到具体操作等多个方面进行全面而细致的管理。在安装液压设备时,工作人员应依据设计图纸,对管路质量进行严格管理,这包括对原材料的采购、验收、存放和使用等各个环节的严格把控。在采购阶段,应选择信誉良好、质量可靠的供应商,确保所购材料符合设计要求和相关标准。收到材料后,需进行严格的检验,审核其使用期限、出厂日期、厂家信息等关键信息,确保材料质量合格。一旦发现不良材料,应立即采取退货或换货处理,避免其流入安装环节。而在日常故障诊断工作中,对管路质量的日常检查同样重要。这包括对管路的外观、连接处、密封件等进行定期或不定期的检查,及时发现并处理潜在的漏油隐患。同时,应建立完整的设备维护档案,记录每次检查的时间、内容、结果和采取的措施,以便跟踪和分析设备状态,为后续的维护和管理提供依据。此外,除了对管路质

量的严格管理,加强采购工作的监督力度也是预防漏油故障的重要一环,这要求采购人员必须具备一定的专业知识和鉴别能力,能够准确判断材料的质量优劣。并且,应建立严格的采购流程和审批制度,确保采购过程的透明化和规范化。对于采购的材料,应进行入库前的抽检和测试,确保其满足设计要求和相关标准。在具体操作方面,相关操作施工人员在安装软管和螺纹时,需遵循一定的规范和技巧。

### 2.2 液压冲击问题的故障诊断

液压冲击问题作为液压系统中一种常见的故障现象,其潜在的破坏力不容忽视。液压冲击是指在液压系统中,由于油液流动方向的突然改变或流速的急剧变化,导致系统内部压力瞬间升高,产生强烈的冲击效应,这种冲击不仅会对液压元件造成严重的损伤,如密封件损坏、阀芯卡死、管道破裂等,还会引起系统的振动和噪音,影响设备的稳定性和可靠性。因此,在日常故障诊断工作中,必须采取有效措施,减少液压冲击现象的发生,确保液压系统的正常运行。为了有效应对液压冲击问题,一种常用的方法是延长换向阀的换向时间。通过调整换向阀的开启和关闭速度,可以减缓油液流动方向的改变,从而降低液压冲击的强度。在实际操作中,可以采用直流电磁阀替代传统的交流电磁阀。直流电磁阀具有响应速度快、控制精度高的特点,能够更精确地控制油液的流动方向和速度,从而有效减少液压冲击的发生。同时,还可以根据具体工况,调节电磁阀的阻尼特性,进一步降低液压冲击的影响<sup>[2]</sup>。除了延长换向时间外,使用带有可变阻尼的电磁阀也是降低液压冲击的有效手段。可变阻尼电磁阀能够根据系统压力的变化,自动调节阻尼大小,从而实现对油液流动速度的控制。当系统压力升高时,电磁阀会自动增大阻尼,减缓油液的流速,降低液压冲击的强度;当系统压力降低时,电磁阀则会减小阻尼,保证油液的顺畅流动。这种自适应的调节方式,能够更好地适应复杂多变的工况,提高系统的稳定性和可靠性。

### 2.3 加强对操作人员职业培训力度

正确的操作是确保机械液压设备正常运转和发挥其最大效能的关键,操作人员只有充分了解设备的性能、结构和工作原理,才能准确判断设备的运行状态,及时采取正确的操作措施,避免设备因误操作而受损。反之,错误的操作不仅会直接影响设备的正常运行,还可能引发严重的安全事故,给企业带来不可估量的损失。因此,提升操作人员的专业技能和知识水平,让他们能够熟练掌握设备的各项操作指令和维修技能,是确保设

备安全、高效运行的重要保障。为了加强对操作人员的职业培训力度，企业可以采取多种措施。第一，可以定期开展专业知识教育讲座和培训班，邀请行业专家或资深技术人员为操作人员讲解设备的新技术、新工艺和新方法，帮助他们更新知识体系，提升专业水平。这些讲座和培训班可以结合实际案例，通过生动的讲解和演示，让操作人员更直观地了解设备的操作要点和注意事项，提高他们的实际操作能力。第二，企业还可以建立内部培训体系，通过内部培训师培训和指导，帮助操作人员掌握设备的日常维护和保养技能。这些技能对于延长设备使用寿命、减少故障发生率具有重要意义，通过内部培训，操作人员可以学习到如何正确清洁设备、如何检查设备的运行状态、如何及时发现并处理设备故障等实用技能，从而提高他们的设备维护和管理水平。第三，企业还可以鼓励操作人员参与技能竞赛和职业资格认证考试，通过竞赛和考试的形式，激发他们的学习热情和积极性，提升他们的专业技能和职业素养。同时，企业也可以将操作人员的培训成绩和职业资格认证情况作为晋升和奖励的重要依据，激励他们不断学习和进步。

#### 2.4 液压机械系统的维护和保养

当液压机械系统运行时间达到250小时时，技术人员应及时进行首次全面的维护和保养，这一步骤的主要任务是清除液压系统滤器上的附着物。液压系统中的滤器起到了过滤杂质、保护系统元件的重要作用，随着时间的推移，滤器上会积累大量的杂质和附着物，这些物质如果不及时清除，会对液压系统中的其他元件造成损害，影响系统的性能。因此，技术人员需要仔细检查滤器的状况，并进行必要的清洗或更换。同时，还要对液压系统的其他部件进行检查，确保它们处于良好的工作状态。当设备运行时间达到500小时时，技术人员需要将

关注点放在液压系统的过滤器上。此时，过滤器已经经过了较长时间的运行，其过滤效果可能会受到一定程度上的影响。为了避免过滤器失效导致液压系统受到污染，技术人员需要对过滤器进行更换操作。在更换过滤器时，技术人员需要注意选择与原过滤器型号和规格相匹配的替代品，以确保过滤效果不受影响。而当液压设备运行时间达到1000小时时，技术人员需要进行更加深入的维护和保养工作，除了检查和更换过滤器外，还需要对液压油进行更换<sup>[3]</sup>。液压油是液压系统中的重要组成部分，它起到了润滑、冷却和传递压力的作用。然而，随着时间的推移，液压油会逐渐变质、污染和减少，这会对液压系统的性能产生严重影响。因此，技术人员需要定期对液压油进行检测和更换，以确保液压系统的正常运行。在更换液压油时，技术人员需要注意选择合适的液压油型号和规格，并按照规定的程序进行操作，以避免因操作不当而对系统造成损害。

#### 结语

综上所述，机械液压设备作为工业生产中的重要设备，其维护技术的研究和应用对于提高设备的使用寿命、保障工业生产的效率和安全具有重要意义。通过选择合适的液压油、定期对设备进行保养和维护、应用智能化监测技术等措施，可以有效降低设备的故障率，提高设备的可靠性和稳定性。

#### 参考文献

- [1]耿晓伟.机械液压设备维护技术探讨[J].湖北农机化,2020(02):100.
- [2]张振涛.机械设备中的液压系统维护与保养方法研究[J].科技风,2019(18):165.
- [3]刘畅.机械液压设备维护技术探讨[J].内燃机与配件,2020(14):145-146.