

# 机械设备液压系统维护保养

刘锦彪 袁 李 刘旭阳  
河钢集团唐钢公司 河北 唐山 063000

**摘要:** 国内机械设施与装置制造业等多个产业发展速度日益提高, 液压传动系统技术具有布局简单、传递能力大、换向简单、结构紧凑等优点, 使其应用范围日益扩大, 在实际使用环境中由于各类问题使得液压系统频繁出现故障, 优良特性无法有效实现, 所以有必要做好液压传动系统维修保养工作。文章首先介绍了机械液压系统常发故障特点和常见故障, 进而指出机械液压系统常发故障的维修保养对策, 希望为机械液压系统维修保养方面提供一些借鉴。

**关键词:** 机械设备; 液压系统; 维护; 保养

## 1 机械液压系统的故障特点

首先, 机械液压控制系统的故障多样化和复杂化, 而且故障会同时发生的概率较高。其次, 机械液压装置的故障存在隐蔽性, 如果只是通过封闭管道, 靠特定条件的油液进行输送, 则在表面上不能对系统的部分结构及其操作状态进行直接观测, 从而使得事故的诊断受干扰。液压设备本身的损伤和失灵会出现在设备的内部, 不容易被拆装, 如果现场缺乏有效检测的手段将无法对机械或液压系统的故障做出全面的诊断从而造成了液压系统故障, 分析工作极为麻烦。再次, 造成故障的因素也存在着多样化, 一般情况下由液压控制系统的故障与因素之间会产生相互交叠的问题, 同一种故障可能由多个因素所产生, 上述问题往往都是一起发生的, 且彼此困扰。例如, 系统气压没有达到一定要求很有可能是泵不供油而引起的, 也有可能是溢流阀造成的, 又或者是二个因素共同作用的结果, 此外油品的高黏度也导致了系统压力受控制。液压设备的问题源会导致许多问题出现, 甚至相同的问题因为层次不同的不同, 与其配套的设备构造也不一致, 这就会导致很多问题发生。因此, 同样的搅拌气流, 会造成油流速和气压都受到影响, 也很容易产生噪声和机器爬行的情况, 严重的还会导致油泵抽不出燃油。在对液压系统故障的研究中, 最重要的便是针对具体故障具体分析, 只有全面了解液压系统的情况, 才能够进一步提高对液压系统故障检查和修复。

## 2 机械设备液压系统常见故障

一般来说, 机械液压系统常发事故最多, 问题表现最为突出, 所以有必要就上述机械液压系统常发问题展开深入分析探讨, 一般机械液压系统常发问题分为以下四种。

### 2.1 油温过高

一般液压油的温度在30℃~80℃, 一旦油温过高影响油液粘度, 造成密封件破裂, 引起零件配合缝隙增加、

泄漏扩大等一系列现象<sup>[1]</sup>。引起油温过高的原因较多, 如设备问题、环境因素、使用错误和维护不到位等, 都将严重干扰机械设备液压控制系统正常运行。

### 2.2 噪声过大

机械的液压传动系统中出现噪声过大现象的, 主要是因为液压机构内部有空气中运动, 在低温状态下很容易逸出空气, 从而产生空穴现象, 并在高热下对空气迅速挤压而引起高频率振荡, 从而形成噪声。此外, 对空气的急剧挤压也可产生受热的低温冲击性能及震动问题。对系统的可靠性也形成了较大的不良影响。通常, 液压装置中混入气体的主要因素是由于油泵油路不畅通所造成, 或者由于气缸液面太低。

### 2.3 振荡剧烈

通常液压装置剧烈震动对机械设备的性能危害相当严重, 它将对液压管道、部件造成严重损伤, 或造成接头松动、断裂的现象, 而液压系统产生震荡的根源, 则是由于元件固定得不准确、油泵的平衡力不良或者是在液压系统内混入气体等, 这些都会导致液压系统内出现振动现象。

### 2.4 油液泄漏

油液泄露也是液压系统应用设计中比较普遍的故障, 它会明显降低液压系统工作电压和元件运行效率, 从而使部件工作不到位, 造成液压设备无法正常工作, 单元破坏及油液污染等各种现象。同时, 液压控制系统的油液泄露分为外泄露和内泄露两种形式, 外泄露形成因素包含了密封件破损以及管路部件损坏等, 上述现象均可表面看到, 而内泄露原因较为复杂, 故障因素包括配合间隙超标、液压控制系统黏度低及油封磨损等, 这些现象都需要通过仪表流量及气压测量后才能具体确定<sup>[2]</sup>。

## 3 液压系统故障诊断方案

### 3.1 常规检测方法

按照标准技术规范要求的程序实施检测方案。首先,管理者必须凭借自身的知识,或者在专业的知识指导下,查找有关问题的相关知识信息。接着,再以分类化的方式,建立系统性管理架构,再经过对现场状况的系统分析,通过各个阶段的技术内容,分析系统元件中产生故障的严重程度和范围。例如,从系统语言的输入和输出过程中,解决在软件系统中出现的技术问题,再进行在常规测试方式下的系统故障处理。

### 3.2 对换式诊断法

如果需要现场维修设备,导致检测装置和仪器使用上不便的问题时,也可尝试通过相对换型诊断法进行故障分析。在该技术条件中,先要拆卸待检测元器件,之后再采用型号相同的元器件进行替换,但如果装置恢复了正常使用,就意味着被替换的元器件发生故障。使用对换法加以检查,虽然在元器件的拆卸上有一定的技术难度,但这些装置元器件的体型都相对较小且易于拆装。换式检测具有非常突出的现场应用价值。但应当注意,即使选择了对换式诊断法,也需要确保人员都拥有大量经验和扎实的知识基础,以防止人员由于盲目拆卸而对装置及元器件产生伤害<sup>[2]</sup>。

### 3.3 智能铁谱分析

智能铁谱是针对润滑油液已完成的计算内容,通过对润滑油液内、光谱、气相色谱等技术参数的解析,从而判断机械设备工作中的损坏状况,从而分析产生故障的部位和因素。尤其在分离机械摩擦磨粒后,更能够通过其尺寸参数、形成定量等数据,进行对机器损坏状况的参数计算。

### 3.4 仪表测量诊断

仪表测量法中,能够对整个系统中的各种仪表设备进行检查。包括温度、电压、流量等对各个测量点的故障检查,这样就可以很容易的分析出设备中存在的故障。一般情况下,如果液压控制系统出现了问题,就会直接从压力表中显现出来。而一旦采用流量监测,将很难准确的定位产生故障的控制点<sup>[3]</sup>。所以,液压监测也是在仪表检测中的最常见应用措施。

### 3.5 模糊逻辑分析

模糊逻辑分析的技术下,把小波分析视为技术基础,通过使用转换后的小波参数,确定检测信号中存在的奇异点,并据此完成对故障的检查。该方法常应用在突发性事件的监测过程中。在方法过程中,可通过信噪比值与尺度间的反比例方法,进而实现了降噪的目标,同时对ANN信息的输入,可提高检测效率,并增加了方案合理性<sup>[3]</sup>。

## 4 故障消减措施

### 4.1 柔和操作

操作液压设备作业动作应柔和,避免冲击负荷。为了保证熟练和手感,操纵人员必须要相对稳定。只有使用过该装置的技术人员经过认真探索后,调整好自身的控制动作以符合装置的个性,在进行长期作业之后,才能形成适应装置个性的良好操纵习性。

### 4.2 保持适宜的油温

为防止环境温度过高,不要使主机长期超负荷工作,同时散热器散热片也不要被油损坏,以免尘埃附着降低散热性能。保持足够的润滑油量以利油的流通散热,在油温低于约二十摄氏度时,需要进行暖机运行,当启动后将发电机保持在空载状态运行或怠慢运转,3~5min时用中速油门提高发动机转速,在控制时必须将工作系统的每一个移动调整至最低位,并保持在3~5min后将液压系统通过溢流道升温。

### 4.3 消除设备污损

活塞杆表面上若出现微小凹陷或污垢,在活塞杆转动后就会拉坏活塞杆的密封系统,将导致密封性不好、泄漏。另外,当水泥、沙尘等污染物进入液压油管中,造成液压油的污浊、变质,严重时甚至会阻塞或损伤液压部件,导致液压系统工作能力下降。所以,在工作时应避免外界物质直接冲击液压气缸、活塞杆、液压系统管等部位<sup>[4]</sup>。

### 4.4 坚持定期保养

二百五十小时的维护:首先查看空气滤清器电容膜表面的附着物,如果金属粉末太多,往往标志着油泵的磨损严重,所以,必须核实状况并采取相应的保护措施后方可进行。五百小时检测和维修:不管空气滤芯状况如何都必须更换,单凭肉眼并无法看到空气滤芯的轻微磨损现象,所以在高温作业中也应适当进行更换滤芯。一千小时的检查保养:冲洗空气滤清器,更换滤芯,清洁液压油箱,更换液压系统。在长时间的高温作业清洗换油时,要适当提前。但要注意延长使用时,每隔一百小时就应检查一次,以便于及时发现和替换。七千小时和一万小时检查维护,液压控制系统则须进行必要的调整和保养。

### 4.5 严格执行交接检查工作

交班驾驶员停放机械前,应确保换行驾驶员工作中的安全并检测到正确的油位。系统中无气体泄漏、接头有无松动、活塞杆与液压胶管之间有无碰伤、与液压泵的低压进油管接头是否良好、油箱油位是否正常等,都是接班司机对液压技术考察的关键。高空作业中,要

避免飞落石块冲击液压缸、活塞杆、液压系统管等重要工件。活塞杆上一旦有小击伤,就要及时用油石把小点周围棱边磨去,以免损伤活塞杆的密封装置,在不渗漏的状况下仍可继续使用。对于连续停机时间在24h以上的装置,在开启之前,要先往液压泵中注润滑油,以免因液压泵的干磨而损伤。

## 5 机械设备液压系统常见故障的维护保养措施

### 5.1 选择合适的液压油

由于液压油在机械设备的工作过程中起着至关重要的作用,它可对密封或对机械设备等产生良好的润滑效果,所以合理应用液压油对于液压设备的工作状况起重要作用<sup>[1]</sup>。液压油的应用过程中一旦产生了不良情况,将会导致整个系统的液压工作耐久性降低,所以应按照系统液压工作对液压油的需求,来选用与之相配套的液压油。

### 5.2 防止油温过高的措施

由于在液压装置的实际运行时,油温很不易测定,油温太高产生的故障通常都是积累性的。所以,首先在设备的选择时必须合理选择,针对设备使用场所的不同,对液压系统的耐温、承压水、粘度等进行合理选择,是防止设备油温过高的第一步。然后,在设备正常使用的保养工作中应定期检查油箱内液压装置的润滑油位,以确保润滑油量能达到正常冷却要求;提高系统的清洁能力以增强自身的散热功能;而对于特别使用的地方,还可通过外置辅助散热装置实现额外降温。

### 5.3 防止空气和水入侵液压系统

首先防止空气进入液压系统,常压常温下,液压油中存在体积比为百分之六~百分之八的空气,当压力突然下降时空气将从油中游离出来,空气的破裂使液压部件"气蚀",从而造成噪声。大量空气进入油液中将使"气蚀"现象加剧,液压油压缩性增大,工作不稳定,降低工作效率,执行元件出现"爬行"等不良后果。此外,空气还会使液压油氧化,从而加快其变质。因此在保养前和换油后均应该按照《说明书》规定排出系统内压缩空气,且液压油泵的吸油管口不能暴露于油面,并且吸油管路也应该封闭好<sup>[2]</sup>。其次避免水份进入液压传动单元,液压流体中存在过量水份会使液压单元腐蚀,油液乳化变坏、润滑油层硬度下降,增加设备损坏。除平时维修与养护中要避免水份进入外,要注意贮油罐不用前应拧紧覆膜,最好倒置安装。

### 5.4 避免杂质混入的措施

液压装置高品质工作的重要条件之一就是液压油的

纯正性,如果油中掺入了杂质,则会很大的降低装置工作的稳定性。如掺入的水可能会腐蚀设备的管路,而掺入的固体杂物会阻塞油路使得油泵的工作压力增加,甚至固体杂物还会造成加剧损坏,严重危害设备的密封性和寿命。因此,尽可能在各个应用中防止污染物掺入油中。首先,在液压油的贮存、补充、使用的环境中应该尽可能选用干净无尘的地方,所使用的容器应该深度清洁,以最大限度的防止污物混入。在设备维护中一定要做好严格的空气过滤措施。除此以外,还应定时地对油品进行采样分析,比较系统的分析出油品中的杂质、空气及其变质状况。

### 5.5 维护工作以及定期保养

液压管理系统也需要采用智能管理系统,虽然智能系统的应用能够指导操作者进行及时的日常维护和检测,但是由于检测的范围是非常局限的,所以,对于智能系统的检测功能还存在着相当的限制。在具体的维护活动中,我们还是必须定期地对机械液压系统进行保养和维护,而不能完全对智能控制器的检测结果过分依耐。在对机械液压控制器的保养中,应选用正确的液压油黏稠度,其选择必须根据液压控制器的实际功能以及所在的位置而进行。另外,还应注意液压系统的抗乳化性和抗氧化特性,并禁止不合格的液压油品进入储备库,应定期对油品进行采样,并依据其所采样的数据,化验指标。并按照更换的时间和寿命对所有液压设备部件进行常规的更新和保养。

## 结语

液压装置的正常工作关乎到整体液压装置的运行稳定性,但因为对装置使用与保养的不善也极易产生隐性问题,为了防止问题没有得到有效解决而产生更大的问题。所以针对液压装置做出了简单研究,并在基础上给出了具体的维修与养护方法。

## 参考文献

- [1]姜占山.工程机械液压系统保养维护技术要点初探[J].东北林业大学学报.2020年05期.
- [2]陈连鹏.试论工程机械液压系统的维修技术对策[J].液压与气动.2019年第03期.
- [3]吴义珍.金属矿山液压机械设备的维护与保养探析[J].世界有色金属,2018(15):182-183.
- [4]高紫文.冶金设备液压系统维护与保养策略[J].中国设备工程,2017(14):54-55.