

# 浅谈工程机械液压系统故障维修及防治

胡照旭

国家能源集团准格尔能源有限责任公司设备维修中心 内蒙古鄂尔多斯 010300

**摘要:** 工程机械技术的进步和发展使其已经广泛地应用到了生产实践之中。但是目前工程机械行业在液压传动系统的使用与维护方面依然存在许多问题。本文结合当前机械液压系统的维修与防治现状,对液压系统的使用与维护工作进行了一些分析和总结。

**关键词:** 工程机械; 液压系统; 故障; 维修

## On the Fault maintenance and Prevention of hydraulic system of engineering machinery

Hu Zhaoxu

Equipment maintenance Center of National Energy Group Zhunger Energy Co., Ltd. Inner Mongolia Ordos 010300

**Abstract:** With the progress and development of engineering machinery technology, it has been widely used in production practice. However, at present, there are still many problems in the use and maintenance of hydraulic transmission systems in the engineering machinery industry. Combined with the current situation of maintenance and prevention of mechanical hydraulic systems, this paper analyzes and summarizes the use and maintenance of the hydraulic system.

**Keywords:** engineering machinery; hydraulic system; failure; maintenance

### 引言:

液压传动系统凭借体积小、功率大、传动便利、运行可靠、易于实现自动化控制等优势而得以在工程机械中广泛应用。但由于其精密复杂的构造,也使精巧、脆弱成为了它的弱点,每一个液压设备不论大小都是一套有机的逻辑整体,其隐密的逻辑结构造成了它故障的隐蔽性,为此液压维修、故障预防成为了好多人的研究课题。

### 1. 对工程机械液压系统的要求

现代工程机械强大的作业功能几乎无一例外地都是通过它的液压传动系统来实现的。野外作业的工程机械液压系统必须要具备较强的环境适应能力、较高的可靠性、工况应变性。可是承受工程机械粗犷的作业方式和劳动强度的液压系统其实却是一个斯文有序的精密系统。这必然地使液压传动系统的维修保养成为了一项细致而艰巨的工作。加之系统的封闭性和动力传输的隐密性,所以在对其进行系统分析、故障判断和技术改进时是要有相当的技术性和专性要求的。

### 2. 机械液压系统出现故障的原因分析

#### 2.1 设计原因

一台机器如果抛开制造原因,其故障的多少、使用成本高低以及维护难易程度基本都是由产品的设计决定的。设计原因可能引起系统任何方面的故障,而且由设计欠缺带来的故障处理起来还难度比较大。曾经遇到过两台从美国进口的矿山油脂加注车,这两台车因为加油枪出油缓慢而进行了多次的维修。从美国来的工程师数次来到现场,为提高出油速度他首先更换了大排量的输油泵和驱动马达,后来又更了大通径的主控制阀,几乎更换了整个液压系统的主要元件也于事无补。后来我接手了这个维修任务,在一次用手提油桶取代油罐对泵进行就近泵油实验时,输油速度变快了、噪音也消失了,于是我立刻明白了故障原因:原来是油罐到油泵的抽油管过长(当时约有4米之多),吸油阻力超大所致。我立即采取了降低油泵安装高度、换用最小长度油管的办法,果然故障得到彻底的解决。究其原因就是因为当初的维修工程师墨守成规,只怀疑泵和阀等系统部件的问题,

对眼见的自然就能够流出油来的吸油管毫无怀疑,在产品设计的伪命题下莫衷一是。

## 2.2 使用原因

在实际工作过程中工程机械液压系统经常会因为工作人员操作不当,不按规程违章操作造成系统故障。例如:严寒的冬天,在冷机启动后很快就进行大油门操作,油泵就可能会因为高粘度的液压油不能及时到达油泵而产生极度负压,轻则产生噪声、蚀穴等,重则可能造成泵内干摩擦损伤,甚至是在很短的时间内造成液压泵的报废。工程机械的操作人员应掌握基本和必要的操作理论和技能知识,灵活、正确使用和保护设备。

## 2.3 制造原因

产品质量问题,从单个的零部件来说,质量问题是好检测好发现的,但一部机器的零件成百上千、装配工艺千差万别,如果装配时所选的各零部件质量正好弱弱组合,那将后故障必然要多出很多了。虽然产品在出厂前都是应该经过合格检验的,但产品的质量和性能总是会有优劣差别的,个别存在隐性问题的产品使用一段时间后可能就会出现这样或是那样的问题。曾经维修过一台使用不久就故障了的新吊车的伸缩油缸,拆开后发现油缸内有大量车床加工时留下的卷曲的完整的车削铁屑!也曾遇到过新加工出来的液压胶管竟然是吹不通气的,甚至还听说过有人无意中安装使用了里面住了耗子的油管等情况。可见装配制造引发的机器质量问题也是常有的事儿。

## 2.4 维护原因

非专业人员由于不懂得液压元件间的逻辑关系,随意的拆解可能会造成逻辑结构的破坏,不仅可能导致设备更大的损坏,还可能会造成更严重的人身伤害。打开任意一款液压泵、阀或马达,可以清楚地认识到里面结构顺序之精巧、加工配合之精密。另外,液压系统中的泵、阀元件的配合一般都是经过严格的研磨或尺寸选配得来的,任意的拆装就会破坏这种最佳配合,使性能上大打折扣。有些重要部位上一粒细微杂质的进入就可能引发整个系统的工作停止,而这些细节很多时候都是非专业人士不能够注意到的。

## 3. 工程机械液压系统的故障类型

任何机器的使用过程就是一个老化、劣化的过程,机械在实际的使用中必然存在零件磨损、构件变形、密封老化等问题,所以出现故障也是必然的事情。工程机械液压系统的故障类型主要包括5个方面:第一是漏油。漏油也是液压系统最常见的故障,液压系统漏油不仅造

成设备的使用成本上升,还会造成设备缺油干磨损伤、环境污染,甚至引发设备火灾;第二是高温。液压系统的油温过高,可能会导致液压油变质、材料失效、构件变形,丧失精度;第三是系统工作不稳定。系统工作不稳定是一种软故障,故障时有时无不易捕捉,这类故障处理起来难度较大,需要维修人员有丰富的维修经验和判断能力;第四是异响。液压系统的异响一般都伴有振动和发热现象。液压系统异响一般由高压溢流、节流冲击、气穴、困油、柱塞泵振动以及机械磨擦等原因造成。剧烈的异响往往是剧烈伤损的开始,应该引起足够的重视。

## 4. 机械液压系统维修及防治技术分析

### 4.1 做故障检修和分析研究记录,积累提升检修技术

在工程机械液压系统的日常故障诊断和维修中要多做分析研究,培养写维修记录的习惯。无论成功还是失败的故障诊断排除记录都是宝贵的实战经验,对于个人的技术总结提高有着重大的意义;对于日后设备的维护而言是极具价值的第一手资料;对于管理工作中的成本统计分析、管理制度的制定也是极具权威性的参考资料。

### 4.2 对液压系统中的液压泵故障进行处理

齿轮液压泵的故障通常是由于在高压油的单侧推压下,使得齿轮向低压侧挤压并造成低压侧腔体的刮伤或是齿轮密封侧板磨损刮伤。这些损伤使得齿轮泵的齿顶隙和齿侧隙泄漏量增大,油泵内泄露加剧则导致泵的输出流量不足、压力下降。如果在泵的拆解中发现只是齿轮的两个侧板出现摩擦损伤,可将两个侧板在平面磨床上进行磨平修复;若是发现齿轮壳体擦伤,那几乎就没有修复的必要了。对于叶片泵的故障,多是由于叶片卡死或是折断造成的,这时清理叶片槽并更换新的叶片就可以解决了。

柱塞泵结构复杂,对液压油的清洁度要求较高。正常使用下的柱塞泵故障多是因为液压油的污染造成柱塞滑靴磨损以及轴承损伤而引发的更为恶劣的损坏。较先进的柱塞泵一般都会带有功率、压力或流量的自动控制功能,油泵的价格比较昂贵,油泵损坏时可通过商家购买到泵芯,即柱塞副总成,可请专业人士进行更换。为了保险起见还是建议直接联系商家发回工厂进行全面维修与测试。

### 4.3 对液压系统中的液压马达故障进行处理

实际使用中的液压马达一般以柱塞马达居多,这种马达皮实耐用,只要保证液压油的清洁,它的损坏情况是很少出现的。但为了使用的安全可靠,我们还是应定

期进行日常保养和维护。对于使用和维护柱塞泵和柱塞马达时很重要的提示就是：无论新的油泵（马达）或是旧的油泵（马达）在使用安装时务必使其泄漏油管接口处于泵（马达）的最高位，且投入运行前务必要对壳体进行灌油润滑，否则在起动时会泵（马达）内运动副间会出现干摩擦，造成泵的快速损伤。

#### 4.4 对液压系统中的液压油缸故障进行处理

普通的油缸是液压系统中结构最简单、使用最普遍的一种执行元件。油缸常见的故障还是以漏油、泄压较多。油缸由于其结构简单，在非机械损伤的情况下，维修也多只是更换它的密封而已。新的密封件外形规整、弹性好、物理性能稳定，能够有效地遏制漏油各泄压故障。

油缸的“爬行”一般多是由进气、负载或压力不稳定、阀门松动等外部原因造成，但活塞杆弯曲、导向套或密封过紧、活塞密封损坏也可能造成“爬行”，不过这种情况比较少见，检修方式要结合内在、外在原因具体进行处理。

#### 4.5 对液压系统中的控制阀进行处理

液压系统中的控制阀主要分为压力控制、方向控制、以及流量控制三种，其中的方向控制阀多是由研磨配对组合而成，结构简单少有密封，一般不会出现故障；压力控制阀结构复杂、配合精密，故障多是由于弹簧疲劳、折断或是阀芯卡死造成，进行相应的元件更换就可以解决了。另外先导式溢流阀还经常会出现一个使整个液压系统失去压力的故障，这种情况一般是由于液压油中的杂质堵塞先导阀上的小孔造成的，只需将阀芯取出把阀孔上的杂质清理掉就可以了。

液压系统控制阀的精密度要求较高，在控制阀出现

故障的情况下，一般不建议对其进行矫正、研磨等较深层次的机械加工处理。

#### 4.6 防止杂质、水、空气进入液压系统

干净清洁是液压系统维护工作的基本要求<sup>[6]</sup>。水侵入液压系统则会导致部件生锈与油液乳化等现象；液压油中溶解的空气会造成“气蚀”腐蚀。所以应该尽可能地避免杂质、水、空气进入液压系统。

#### 4.7 测量与智能诊断技术的应用

测量检查是利用专业的设备对液压系统工作中的一些数据进行检测，从而对液压机的工作状态进行跟踪，及时地与其正常工作状态时的工作情况进行对比分析，从而快速、准确地进行故障判断和预防。智能诊断技术运用的是多种经验和诊断技术，是各种诊断的方法和计算机技术的综合应用，是今后工程机构液压系统故障诊断技术完善和发展的方向。

### 5. 结束语

液压传动技术的进步，使的机械工程技术再次得到了大幅的发展，工程机械的功能日趋完善、工作效率显著提升。技术没有止步，发展没有穷尽，我们还需要断续该领域的研究，通过先进的手段精准定位故障原因，科学、有效地维护工程机械，使其工作效率、能力进一步提高。

#### 参考文献：

- [1] 闫利明, 李让, 王富宏. 工程机械液压系统动力匹配与其控制技术探讨[J]. 科技风, 2020 (05): 169.
- [2] 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, 2021 (01): 116-117, 120.
- [3] 温晓荣, 王福华. 浅析农业机械液压系统故障诊断与排除[J]. 南方农机, 2021, 48 (13): 36, 43.