

工程机械液压传动系统故障原因分析与处理手段探究

陈兴文

福建新峰科技股份有限公司，福建省漳州市，363000；

摘要：随着社会的快速发展，工程机械在生产生活中的应用越来越广泛，在很大程度上推动了社会经济的发展。但是在工程机械实际应用过程中，经常会因为液压传动系统故障问题而导致工程机械出现较大故障，影响工程机械正常使用。本文通过对工程机械液压传动系统原理及工作原理进行简单分析，然后对工程机械液压传动系统常见故障进行分析，最后探究出工程机械液压传动系统故障处理手段。本文以工程机械液压传动系统为研究对象，针对其常见的故障原因进行深入探究，并提出了相应的处理手段，以期对相关工程人员提供参考。

关键词：工程机械；液压传动系统；故障判断技术；故障原因；处理手段

DOI：10.69979/3029-2727.25.02.053

引言

随着社会经济的发展，工程机械在生产生活中得到了越来越广泛的应用，其在生产生活中起到了很大的作用，有效推动了社会经济的发展。但是随着工程机械使用时间的增长，其在使用过程中难免会出现一些故障问题，从而影响工程机械正常使用。因此，针对工程机械液压传动系统常见故障进行分析，并提出相应处理手段非常有必要。本文以某工程机械为例，对其液压传动系统故障原因及处理手段进行了深入探究。

1 工程机械液压传动系统概述

工程机械液压传动系统是指以液体为工作介质，以液压油为能量载体，通过液体在其中的运动和作用，对工程机械进行各种控制和操作的系统。工程机械液压传动系统工作原理主要包括两个方面：其一是依靠液体压力变化来传递能量；其二是依靠液体运动来传递能量。其中，液压油能够在压力作用下对液体进行流动，同时能够对机械进行动力传递；液压油的流动会在内部产生压力差，从而驱动机械动作。工程机械液压传动系统中，还包含各种元件，比如泵、马达、阀以及液压油等，这些元件都是工程机械液压传动系统的组成部分。因此，在实际应用过程中应该对工程机械液压传动系统进行合理选择。

2 工程机械液压传动系统工作原理

液压传动系统是工程机械中非常重要的一个部分，其工作原理与其他机械相类似，主要由动力元件、执行元件以及控制元件构成，在整个工程机械中发挥着非常重要的作用。如图 1 所示，液压传动系统主要由液压泵、液压缸、液压马达等组成，通过这些元件的共同作用实现对液压油的传输与控制。在整个液压传动系统中，可

以分为三种工作状态，分别是回油状态、供油状态以及启动状态。在正常工作过程中，如果某个元件出现故障，那么就会直接导致整个液压传动系统出现故障，影响整个工程机械正常使用，所以要及时发现液压传动系统故障并加以处理。

3 工程机械液压传动系统故障原因分析

3.1 故障判断技术

3.1.1 故障检测方法

①直接检测法：包括目测、手触、眼看、耳听、振动等，是对液压系统中的元件或部件进行直观检查，具体操作是将手伸入液压系统中，对液压系统中的压力、流量、温度等进行直观的检查。②间接检测法：通过对液压系统进行观察，判断系统是否存在异常，主要操作方式是将相应的液压元件拆下，通过对其进行观察，判断其是否出现异常现象。该方法主要适用于系统正常运行时出现的问题。③比较法：通过将工程机械中液压系统与正常运行时的状况进行比较，判断其是否存在异常变化。该方法主要适用于液压系统中的元件或部件发生损坏而导致的故障现象。

3.1.2 故障诊断工具

故障诊断工具是用于对工程机械液压传动系统进行检测的工具，主要有：（1）示波器：其能够对液压系统的压力、流量、温度等进行测量，从而判断故障。

（2）测试元件：是一种能够将液压元件中的压力、流量、温度等数据以数字形式显示出来的仪器，可以用来对液压系统进行检测。（3）油液监测仪：主要是用于对油液进行检测，并对其是否存在杂质、水分等进行分析，从而判断故障。（4）压力传感器：通过传感器能够将液压系统中的压力变化情况，以数字形式显示出来。

(5) 压力表: 主要是用来检测液压系统中的压力, 并将其与规定的压力进行比较。

3.2 故障原因分析

3.2.1 泄漏故障

液压系统泄漏主要表现为两种情况: 其一, 密封件的损坏。密封性能的好坏直接影响着系统的正常工作, 一旦密封性能变差, 则会出现泄漏的情况。对于液压元件来说, 若其磨损过度会导致液压元件损坏, 从而出现泄漏; 装配不正确引起的其二。对于工程机械液压传动系统来说, 装配质量是一项非常重要的环节, 若在安装过程中不规范会导致一些零件损坏, 从而导致系统泄漏。另外, 密封圈与密封件之间存在间隙也会导致泄漏。由于工程机械液压传动系统在工作过程中存在较大的冲击力, 这就会导致一些零部件出现松动的情况, 从而出现泄漏。

3.2.2 压力故障

液压传动系统的压力故障主要表现在两个方面, 首先是油液流动速度过慢, 导致系统中的压力无法升高, 而导致油液流动速度过快的原因主要包括: 管路中出现较大的漏气现象、系统中的高压油管出现老化、接头处密封不良以及系统中的密封件出现老化、磨损等情况; 其次是液压元件发生堵塞现象, 导致系统中压力无法升高, 而导致该故障产生的原因主要包括: 油箱中油量过少, 导致油液不能流动; 油箱内部出现漏油现象; 液压元件由于磨损而出现卡死的现象; 系统中的安全阀和溢流阀在开启后, 由于未按照规定要求进行工作, 导致压力过高。

3.2.3 油液污染

油液污染问题是液压传动系统故障中的主要问题, 这一问题不仅会造成液压传动系统工作效率降低, 还会引起油液污染的各种情况, 对液压传动系统工作产生不良影响。在实际工作中, 液压油的污染主要是由于施工过程中产生的杂质, 包括金属、碎屑以及纤维等, 这些杂质会对油液造成一定污染。这些杂质进入液压传动系统后, 会在一定程度上影响液压传动系统的正常工作。一旦油液中含有的杂质超过一定量时, 就会对液压元件造成损伤, 对其正常功能产生影响。这种情况下, 为了确保液压元件能够正常运行, 就要定期进行清理和更换, 避免出现污染现象。

3.2.4 其他常见故障原因

(1) 工程机械液压系统发生故障时, 也会出现无法进行工作的问题。主要是由于液压油不够清洁、液压系统存在泄漏或者油温过高等问题所造成。(2) 由于油液的污染, 使得液压元件在使用过程中产生不良影响,

从而引发工程机械液压传动系统出现故障。(3) 液压传动系统出现故障时, 往往会对工程机械的整体性能造成一定影响, 甚至会直接导致机械设备的报废。(4) 在对液压系统进行维修时, 由于没有遵循一定的维修原则, 就会对工程机械液压系统的正常运行造成影响, 甚至还可能会导致其无法正常工作, 最终造成严重的后果。

4 工程机械液压传动系统常见故障原因分析

4.1 液压泵故障原因分析

液压泵的密封性能差。在整个液压传动系统中, 最容易出现油液泄漏的地方就是油液密封的位置, 如果密封的位置出现了问题, 那么很容易造成油液泄漏。液压泵的密封性能差, 导致内部有杂物或者杂质进入泵内部。液压泵在运行的过程中, 受到了振动或者是冲击等外力因素的影响, 导致密封件损坏。液压泵在运行的过程中, 其内部有空气进入泵体内, 从而导致液压泵无法正常工作。液压泵的流量过小或者是过大, 这主要是因为液压泵内部缺少油或者是由于其他因素造成了油液污染。液压泵的效率过低或者是无效率。

4.2 液压阀故障原因分析

液压阀的阀芯和阀套发生磨损, 进而导致阀芯和阀套之间出现缝隙, 这种情况会使阀芯和阀套之间产生摩擦, 进而导致液压阀出现故障。液压阀中的密封圈发生损坏, 密封圈是液压系统中较为关键的一部分, 密封圈损坏后, 会影响液压系统的正常运行。液压阀中的弹簧受到磨损或者是损坏, 都会导致阀芯和阀套之间产生缝隙, 导致液压阀出现故障。液压阀中的阀体出现泄漏情况, 若在使用过程中没有对其进行及时检修, 则会导致零件出现磨损情况, 进而使整个液压系统出现故障。液压阀的使用年限过长后, 会导致阀的内部零件出现磨损情况, 进而使阀出现故障。

4.3 液压缸故障原因分析

①活塞杆在活塞杆与缸筒间出现变形或者弯曲的情况, 主要原因是在液压缸装配时, 活塞杆的长度小于缸筒的长度, 同时也是由于液压缸的活塞杆变形或者弯曲。②活塞杆的润滑不良, 造成液压缸内泄漏。在进行液压缸装配时, 要确保活塞杆和缸筒之间没有间隙, 在进行装配后, 还要对活塞杆和缸筒之间的润滑度进行检测。③液压缸中进入空气。由于在工程机械的使用过程中, 活塞会受到冲击或者是往复运动等外力作用, 如果没有进行及时的排气或者是泄气处理, 那么在长时间作用下就会产生空气, 使液压缸内压力升高, 造成液压缸的泄漏。

5 工程机械液压传动系统故障处理手段探究

5.1 故障处理原则

在遇到液压系统出现故障时,工作人员应当首先根据故障现象进行分析,确定液压系统的故障原因,然后再进行针对性地处理。在工程机械液压传动系统中,出现故障时要先判断故障原因,确定具体的故障类型后再采取针对性的措施。如果液压传动系统中存在轻微的溢流现象,那么就不需要对其进行处理,只需要做好日常维护工作即可;如果是由于机械设备自身出现了故障问题而引起的溢流现象,那么就应该按照实际情况及时对机械设备进行维修和处理;如果液压传动系统中出现了较为严重的漏油问题,那么就需要对其进行拆卸和更换。在拆卸过程中必须按照规定流程进行,以防止二次损坏。

5.2 故障处理方法

5.2.1 泄漏故障处理

首先,对液压系统中的所有密封件进行全面检查,确保其具备足够的刚度、硬度和强度,同时确保其符合标准要求。其次,对于密封件出现老化、变形、磨损等问题,要及时更换。再次,确保液压系统中的管路以及接头位置,没有出现磨损现象。如果是由于设计或者制造过程中存在缺陷而导致的泄漏问题,则要对设计缺陷进行彻底整改,同时采取一定的措施提升整个系统的密封性能。最后,对于液压元件出现磨损现象要及时更换或者维修。对于液压泵来说,在进行更换时要保证泵内清洁度达标,同时也要注重泵头的保护。对于液压阀来说,需要对阀芯进行一定的改进来提升其密封性能。

5.2.2 压力故障处理

a. 及时进行液压系统压力测量,判断系统是否存在压力过大现象。对压力过大的原因进行分析,排除因管路堵塞或机械故障导致的液压系统压力过高,对液压泵及控制阀等设备进行全面检查,确保其功能正常;b. 加强对液压油质量的把关,定期更换液压油,提高液压油品质;c. 对液压系统进行定期清洗,将残留杂质、水等彻底清理干净,避免杂质、水等混入液压系统中,避免系统出现压力过大问题;d. 针对施工现场环境较为恶劣的情况,要加强对工程机械的保护,避免受到环境污染的影响;e. 加强对机械操作人员的培训工作,提高操作人员专业技能。

5.2.3 油液污染处理

液压系统在运行过程中,容易受到外界污染物的干扰,主要包括:外部灰尘、颗粒杂质、水分等。这些污染物会直接导致液压系统内部的精密部件受到损伤,从而影响液压系统的正常运行。针对这种情况,需要及时采取相应的措施处理污染问题。首先,要加强对液压系

统内部污染的检查,一旦发现有污染物进入液压系统中,必须及时清理,防止污染物进入液压系统中。其次,要定期对液压系统进行检查和清洗。例如可以通过滤芯清洗或更换油液来进行污染处理。最后,在清洁油液的过程中,需要严格控制好清洁温度和清洁时间。同时还需要注意回油过滤器的选择和安装问题。

5.2.4 其他故障处理手段

对于液压系统的正常运行来说,液压油温度过高会影响其工作性能,因此需要加强对液压油温度的控制。除此之外,在使用过程中需要避免出现外界原因导致的液压油温度过高问题。对于外界原因导致的液压油温度过高问题,可以通过提高发动机转速、更换冷却风扇来进行解决。而对于液压系统中出现的噪声问题,可以通过优化泵、马达等动力元件以及降低压力值、更换减振橡胶来进行解决。此外,还可以通过增加系统阻尼来解决。另外,需要注意的是,在液压系统运行过程中,如果发现机械设备出现故障时,需要立即停止设备运行并进行全面检查。

6 结语

液压系统是工程机械的重要组成部分,其正常运行关系到整个工程的顺利开展,因此需要对液压系统中存在的故障进行及时处理。但是,在实际的故障处理过程中,工作人员需要结合液压系统的结构特点、常见故障、处理手段等进行全面分析。此外,还要注重对工程机械液压传动系统中存在的故障进行及时排查,从而提升整个工程的质量和效率。在实际维修过程中,工作人员要结合工程机械液压传动系统的特点,选择合理的维修方法,从而确保工程机械液压传动系统能够顺利运行。

参考文献

- [1] 章凯. 工程机械中液压传动系统的故障原因分析[J]. 中国设备工程, 2024, (01): 171-173.
- [2] 王瑜. 工程机械液压系统常见故障的原因分析及对策——评《工程机械液压与液力传动》[J]. 铸造, 2021, 70(10): 1258.
- [3] 刘德华. 工程机械液压传动系统故障分析与排除方法[J]. 湖北农机化, 2019, (16): 76-77.
- [4] 杨胜武. 工程机械液压传动系统故障原因分析及对策研究[J]. 黑龙江交通科技, 2017, 40(04): 169+171.
- [5] 吴永莲, 黄智. 工程机械液压传动系统故障分析与排除方法[J]. 四川建材, 2007, (06): 8-10.
- [6] 胡勇, 刘晓强, 刘剑. 一种工程机械在线检测油液清洁度和油况的液压系统[J]. 液压气动与密封, 2020, 40(06): 40-41.