

机械设备液压系统故障检修方法及要领

张军胜

陕西铁路工程职业技术学院 陕西渭南 714000

摘要: 由于液压系统是一个封闭系统, 继而在系统发生故障时无法直接观察到故障点, 且也不能运用电子检测仪器来对液压系统进行测试和研究, 因此液压系统故障诊断难度较大。因此, 本文就从液压系统故障分类着手, 随后对液压系统故障特性以及主要的故障诊断方法进行了阐述, 并分析了机械设备液压系统故障检修方法及要领, 希望能对相关人员开展工作提供帮助。

关键词: 机械设备; 液压系统; 故障检修; 方法及要领

Mechanical equipment hydraulic system fault repair methods and essentials

Junsheng Zhang

Shaanxi Railway Institute, Weinan Shaanxi, 714000

Abstract: As a closed system, hydraulic systems are difficult to diagnose when faults occur, since the fault point cannot be directly observed, and electronic testing instruments cannot be used to test and study hydraulic systems. Therefore, this paper starts with the classification of hydraulic system faults, and then describes the characteristics of hydraulic system faults and the main diagnostic methods. The paper also analyzes the maintenance methods and key points of hydraulic system faults in mechanical equipment, with the hope of providing assistance for personnel involved in this work.

Keywords: mechanical equipment; hydraulic system; troubleshooting; method and essentials

前言

由于液压系统具有体积小、重量轻、功率大、工作平稳且能在较大的工作区域中进行无级调速等特点, 因此其在机械装备过程控制系统和自动化系统的执行机构, 以及各类电力传递工具的传动装置中得到了广泛应用。它作为复杂的主系统的子系统, 极大地影响了主系统的工作性能和效率, 一旦液压系统发生了故障, 将会导致整个主系统的故障和失效, 进而带来巨大的经济损失, 所以就需要对机械设备液压系统故障检修方法及要领展开详细研究, 为确保机械设备液压系统得以安全运行奠定基础。

一、液压系统故障分类

(一) 功能故障

在机械设备液压系统的功能故障可以归结为两种情况: 一种是液压系统的运行出现了正常偏离问题。导致这种情况发生的主要原因就是: 液压系统或其零件的工作状况出现了问题, 可以通过调整参数和维修部件来使其重新发挥作用。二是因为液压系统出现了故障。主要是指液压系统已经脱离了其正常工作能力, 而且其偏差还在不断扩大, 使其基本功能难以发挥出来, 从而被认为是出现了故障。

(二) 磨损故障

在使用过程中机械设备液压系统会受到一定程度的损伤, 损伤后的零件也会使得液压系统发生故障。这类故障主要有两种表现形式: 一类为累计磨损故障。在长时间的运转下会使得液压系统中的联轴节和零件会发生持续的磨损, 使得磨损量不断增加, 如密封元件等设备出现大量的磨损量和老化问题, 从而引起液压系统出现泄漏、粘连等问题^①。另一类是突发损坏故障。这种故障类型的产生, 最重要的是因为有了机械设备的品质和使用操作的因素。比如, 在机械设备的应用过程中, 因为操作的失误会导致液压系统中的部分部件突然损坏。由于液压系统的故障是一种特殊类型, 因此对液压系统故障进行开展诊断与维护工作是一项非常艰巨的任务。

二、液压系统故障特性

①故障的复杂性。通过对机械设备液压系统出现故障的具体分析以及故障维修实践来看, 在许多情况下液压系统故障不会独立地出现, 而是会有几个故障一起发生, 这就造成了液压系统故障诊断工作难以有效进行开展, 也就造成了故障处理和故障修复工作开展的难度加大。如果不能很好地解决故障问题, 将直接危害到生产、技术、维护等一线员工的生命安全。②故障的隐蔽性。因为在机械装备中液压系统是由许多精密的、复杂的部件组成的, 继而在出现故障问题之

后, 仅凭肉眼是无法分辨出来的, 其故障发生具有较强的隐蔽性。就算是技术水平较高, 或者有着丰富维修经验的人员, 也很难从表面上看出故障问题出在哪里, 所以相对于其它机械设备故障来说, 液压系统故障具有较强的隐蔽性。③故障的偶然性和必然性。液压系统出现故障是不可避免的, 有些故障的发生具有一定必然性, 但大部分故障的发生具有较强的偶然性。同时液压系统必然发生的故障具有一定客观规律性, 所以就可以根据这种客观规律性, 从而达到预防和防止故障出现的目的。但是我们也应该看到, 要弄清并运用这个客观规则实际上是很难的。④各故障的可变性。不同零部件共同组成了液压系统, 这些元件互相作用, 互相制约, 因此使得液压系统的故障发生具有较强的可变性。根据对液压系统维护经验的分析可以看出, 当一个问题发生后通常会有另外一个问题发生, 继而可以发现液压系统中存在着大量的故障问题, 并且故障类型也是五花八门。机械装备液压系统如果存在上述故障特征, 就会对液压系统的故障诊断工作开展造成很大干扰, 对液压系统的高效稳定运行产生不利^[2]。

三、液压系统主要的故障诊断方法

(一) 逻辑分析法

逻辑分析法作为一种常见的液压系统故障定位技术, 在液压系统故障诊断中得到了广泛应用。这种方式需要相关诊断工作人员拥有丰富的维修工作经历和良好的逻辑思维, 同时还需要拥有强大的专业技能, 以便能够对各种类型的故障进行清晰认识和了解。同时, 在实际开展诊断工作时, 诊断工作人员要对液压系统的外形进行检查, 看看它的外形有没有显著地凸起和塌落, 如果肉眼看不出来, 就需要用手去摸液压系统的外表。之后开启液压系统, 根据系统运行时产生的噪音准确地找到故障所在, 最后用一些简易的设备进行检测, 就能判断出故障点所在位置。

(二) 基于参数测量的故障诊断法

液压系统是一个比较复杂的系统, 而且它的整体结构是一个封闭式的。在对液压系统故障进行诊断时, 一种故障现象可以是多个因素造成的, 而一种因素也可以引起多个故障产生, 因此要利用参数测量法精确地寻找对应的故障点。①间接测量法。间接测量法, 是利用仪表将发生问题的液压系统压力、温度等参数, 利用模拟电路将其转换成电信号, 再利用示波器等显示仪表, 或是利用仿真软件对对应的液压系统进行模拟化运作, 最后对液压系统的故障点进行解析。间

接测量法具有很高的准确率, 可以精确的发现系统故障所在。然而, 在实际应用这种方法时需要配备很多电子测试设备, 所以整体检测工作开展性能比较差, 不能大规模地进行应用。②直接测量法。该方法通过在被测点处安装双球阀三通接头, 使故障诊断检测回路和被检测系统并联成一体, 从而达到非拆除式的检测目的。与间接检测法最大的不同之处是, 直接检测法无需从液压系统中获取相关的数据参数, 能够通过直接检测得出结果, 对液压系统的损伤比较小, 并且即使是在开机状态下也可以进行开展检测工作, 无需将其关闭再进行检测^[3]。

(三) 基于人工智能的专家诊断系统

专家诊断系统能够将优秀的故障诊断资源进行集成, 首先它能够利用远程技术, 来完成对全液压系统的全面检测工作; 其次拥有着大量诊断工作经历的专家还能够在网上提供技术支持, 这种方法能够有效地提升整体诊断工作开展的速度和精度, 能够快速地发现出液压系统中存在的故障问题, 从而能够尽早地制订出有针对性意义的维修方案, 让液压系统的整体性能快速地恢复到正常状态。同时, 该方法是基于网络技术建立起来的。在进行诊断工作之前, 在执行诊断工作之前, 需要根据故障类型在液压设备上安装必要的传感器, 传感器的类型和位置应根据系统的故障特征确定, 并根据操作数据和用户信息提供维护指导。并通过与专家系统的互动, 实现对设备运行状况的分析, 并结合用户的反馈信息来对故障展开诊断, 并依据诊断报告提出相应的维护建议。因此, 该类型的诊断方法可以用于重大、复杂的故障中, 是当前故障诊断技术发展的主要趋势之一。

四、机械设备液压系统故障检修方法及要领分析

(一) 简单液压故障的维修要领

首先, 在液压系统中经常发生的故障问题为漏油, 最好的解决办法是替换油封和液压油管。然而对于液压漏油的故障, 技术工作人员必须引起足够的关注, 要对此进行详细研究, 明确到底是因为油封密封的老化而引起的, 还是由于系统压力高、油温高、部件摩擦等因素而引起的漏油, 如果不能将上述因素全部清除, 那么就会导致漏油问题不断出现。其次, 是液压油缸和液压油马达, 这两种执行设备一般都会发生如下两种失效: 一种是转速不足或欠速, 俗称液压爬行现象, 另一种则是没有达到设计工作压力要求, 出现了动力不足的情况。事实上, 这两个因素产生的原因都与液压系统

流量和压力有关,速度过慢,则表明系统流动有问题,负荷压力不足则为压力问题,唯有把握好这两个要点,方能找出问题的根源所在。在解决了执行器本身的内渗漏和机械损坏后,应该对液压系统的前端流动和压力调整部分进行了失效检测。

(二) 疑难液压故障的排查方法

在面对疑难液压故障时,技术人员要有一个清晰思路,要根据液压系统工作原理图对各个工作机制的子液压系统进行梳理,从而减少故障怀疑范围。之后从液压执行部件出发向上游一步一步展开检测,但由于现场维护和测试方法非常局限,因此,大多数人都是通过表测量的压力来理解系统中的压力的变化和波动,并通过这些资料来大致掌握系统中的压力分布^[4]。老式的设备往往很少能保存测压孔,而新的设备却是出于维修方便的考虑,所以才会保存了测压孔。然后,在对老设备的水力机械进行维修的时候,技术人员千万别嫌麻烦,要自己制作一个测量仪器,如果是对管道无法进行直接测量,那么就可以制作出几种尺寸不一的三通接头,当有必要时三通管接头可以安装在管线的适当位置,这样就能得到对应的压力数据,除此之外在对疑难故障检测方面,技术人员还需要与电气控制原理相联系,这主要是由于当前新型机械设备大部分使用各种传感器来将液压和电能控制组合在一起,从而构成了一个综合体。因此,许多技术人员在面对这种问题的过程中,由于自己技术专业的限制,使得他们不能对故障原理进行全面解析。因此,当遇到这样的问题时,如果没有发现明显的直接的缺陷,那么就必须要对各个控制和反馈信号的传感器展开全面的检测,采用的方法就是使用测试法和更换法来进行检测,从而确定出是否有损伤,是否传输的信号存在问题,以及是否有传感器插头和其它接插件有没有松动、进水等现象。此类故障在日常维修中占有较大比例,应认真检查。一般而言故障问题的发现是由浅入深,从机器或系统的终端开始到上游控制及电力端逐一进行检查。

(三) 液压系统及元件的检查方法

通常液压系统分成两类:一类是变量泵系统,另一类是定量泵系统。定量泵系统的设计比较简便,便于整理和掌握

油路,但变量泵的主电路及控制线路的制造商较多,管路设计的科学化装备仅仅是一团糟,难以进行后续维修,需区别哪些是主电路及控制线路,困难的故障诊断原理仍然是首先从控制电路启动,确认控制阀的控制压力是否正确、是否有效。同时,在排除了油路故障后,需要再对主油路进行检测。总体上讲,控制阀压力流量小,频繁动作,阀芯更精确,抗污染能力差,这是因为阀门本身的特性具有较大压力和流动,并且在油料中的粒子很难积累,因此磨损率相对较高,主要油路较大,在正常维护和更换石油产品方面损失较小使用寿命更长。所以,在维修液压系统时,必须重视对油路的检测和分析,要熟练而准确地掌握其工作机理。其困难之处就是要对各个液压变量的控制机制有充分的理解和把握,既要懂得如何去阅读图纸,又要有一定的实践经验,还需要知道怎样去拆解和分析泵阀的内部结构,因此,技术人员要把握好平日拆解液压元件的时机,对各种泵阀门的内部工作原理结构和里面的油路的导通情况进行深入的研究,进而深化对控制原理的认识和了解。

五、结语

总之,由于机械设备液压系统在高精密的工作条件下运行,且由于其自身的非线性和时变性特点,导致其出现故障的原因也有很多,从而给其诊断工作开展带来了难度。因此,为了提高诊断工作开展的有效性,就需要相关工作人员对机械设备液压系统故障检修方法及要领进行明确,从而对提升机械设备液压系统安全运行奠定基础。

参考文献:

- [1]王添行.机械设备液压系统故障检修方法及要领[J].山东工业技术,2017(22):29.
- [2]高金义.机械设备液压系统故障检修方法及要领[J].建筑工程技术与设计,2018(9):2060.
- [3]张明昕.探究工程机械液压系统故障的原因与检修措施[J].设备管理与维修,2021(3):85-86.
- [4]张文亮.基于故障树的液压系统故障诊断[J].机械管理开发,2022,37(10):139-140,145.
- [5]吴正杰.浅析液压系统故障诊断方法[J].民营科技,2015(10):21.