

⑥ 19-20

液压系统故障诊断, 系统法, 逻辑法,
 (云南煤炭)2000年第4期 验证性原理

液压系统故障的诊断方法

昆明煤矿机械总厂 李赛芬

TH137

设备运行一定时间后, 由于某种机理障碍(主要由物理、化学等内在原因或操作失误、维护不良等外在原因引起)而使设备出现不正常情况或丧失局部功能的现象统称为故障。这种不正常情况及局部功能的丧失通常是可以修复的。故障在发生之前, 往往有各种各样预兆, 表现为: 声响、温度、振动、应力应变、浓度、成份、杂质等方面的变化上, 进行故障诊断, 必须以故障分析为基础, 摸索零、部件磨损规律, 从个别、偶然发生的故障中找出事故因由。

在我们的修理工作中, 液压故障不易诊断。主要原因是: (1)多种原因都可能引起某一故障; (2)一个故障可能是多个原因共同作用的结果, 还可能是多个小故障叠加成一个大故障; (3)故障成因复杂并不易直接观察。

从系统论的角度讲, 液压系统的故障诊断方法就是根据逻辑法, 推导出故障原因为目的的系统分析。以液压系统的原理为指导, 正确的引导修理人员的思路, 利用知识和经验, 应用分析、推理的方法, 分析设备和零、部件的实际结构, 分析它们的功能及内部的相互关系, 应用诊断仪器及技术资料, 各种系统的原理图, 根据逻辑法则推导出故障成因的能力, 保证诊断结果的正确可靠。

为提高维修效率, 应尽可能缩短分析时间。在进行故障诊断时, 必须针对不同问题, 进行不同情况的处理。

1、注意现象与实质的关系。一定的症状表现, 具有一定的实质意义。故障的现象表现往往既直观又复杂。如何透过表面直观而又复杂的现象去认识故障的实质, 这是要掌握的基本知识和技能。我们必须通过对故障现象的细致检查、综合分析, 才能抓住它的实质、掌握各种症状、现象与故障实质的关系, 才能作出正确的判断。

2、根据系统局部与整体的关系, 确定诊断方向及步骤。设备是一个复杂的整体, 各系统各部件虽有其独立性, 但又是相互密切联系的整体, 许多局部故障可以影响其他局部或整体。另一方面整体的失效又可以使局部的故障形成突出的表现。所以对故障的诊断

必须结合整体来考虑。从系统故障的最终结果与迹象出发, 逐步求出其直接原因、间接原因与最初原因。概括地说, 就是以果求因, 步步推进。或先确定故障部件, 再是故障原件。最后是故障零件(部位), 由大到小, 层层深入。例: 液压系统中噪音大, 故障为油泵吸空, 产生的原因为油的粘度过高、油太冷、油泵转速过高, 吸入管道内径太小, 吸入滤油器堵塞或太小, 吸入管道弯曲过多, 补给油泵供油不足、油箱不透气。故障在油生泡沫, 产生的原因是油箱内油面过低, 回油在油面上, 用油错误, 油泵轴的密封漏气, 吸入管道中接头漏气、排除空气不良。故障在油泵, 产生的原因是磨损或损坏、型号不适当。故障在溢流阀或安全阀产生的原因为不稳定。故障在原动机, 产生的原因是磨损或损坏, 型号不当。故障在机械振动, 产生的原因是管路振动、传动中心线不正或连轴器松动。

3、积极采用验证性原理。验证性原理是液压系统论的一个重要内容, 也是液压系统故障诊断所需采用的基本原理。液压故障不直观, 易出现非常规律性的故障, 诊断过程是一个探索过程, 也是一个创造过程。必须对故障的各种可能原因作出各种假设, 并一一严格验证是否成立。假设时先凭经验, 凭印象作出大胆设想。把假设看作是初诊。验证时, 要严格、细致, 符合逻辑, 还要注意故障的变化和其影响面的演变。如发现新的情况或与假设不符, 应及时作出补充或更正, 使诊断更符合客观实际。对故障的认识, 就经历了“实践、认识、再实践、再认识”的过程。才能尽快地排除故障, 提高维修效率, 更好地为企业生产服务。

由以上分析可以看出, 液压系统的故障诊断方法, 在很多情况下实际上是判断与推理的逻辑分析过程。

液压系统结构与功能的复杂性决定了液压系统故障机理的复杂性, 而决定了诊断方法的复杂性。因此, 必须在复杂的现象中, 分清主次, 找出其主要问题。诊断时必须对液压系统原理、液压装置的结构、功能、制造使用环境与故障历史有足够广泛与深刻的认识。这是正确诊断液压系统故障的必要条件, 也是找出液压系统故障形成的因果关系的线索, 也就是找出

系统中与故障有关的各部分相互影响,相互作用的机理。

分析液压系统故障要用到多种方法,其中常见的有比较与分类、综合与分析、归纳与演绎。在我们的修理工作中,最常用的是比较法。

在不同的负载情况下,速度由低到高,负荷由小到大,按规定的标准测定性能进行比较。在不同的环境温度的条件比较液压装置的各种表现。在时间上可以进行新装置与旧装置比较。同一元件(装置)在不同使用时的比较。看设备运行参数有何变化?有无明显的干扰信号?在结构与功能方面,可比较正常情况与故障状况下元件的配合情况的差异来比较,以及物体性能(压力、流量、振动、噪音、泄漏、温升与能耗等)进行定量与定性的比较。只要弄清结构与功能的关系,就能对液压系统装置的正常情况与非正常情况有明确的、合乎实际的区别,通过多方面灵活巧妙的对比,就能对液压系统的诊断结果有所提高。

通过比较后,再正确地对故障进行综合与归纳,是很有益的。因为比较时所收集的资料,往往比较零乱、缺乏系统性,要完全反映故障的原因及其发生、发展规律,就必须将调查与比较所得的资料进行归纳、整理,去粗取精,去伪存真,抓住主要问题加以综合、分析和推论。找出其相互间的内在联系和发生、发展的规律,得出故障原因的分析结论。

总的来说,要成功地诊断液压故障,必须正确认识原因与结果,偶然与必然,现象与本质,一般与特殊,系统与整体,局部与整体,结构与功能,逻辑与非逻辑,重点与非重点,主观与客观等辩证关系在液压系统故障及其诊断工作中的体现,并灵活运用这些关系去分析问题,来达到液压系统中故障的排除。

在排除液压故障时,还应遵循:(1)清洁、润滑的原则;(2)要先分析故障,判明故障之后再采取行动的原则;(3)尊重实际,经过详细的检查,核实后才得出结论的原则;(4)用文字真实地记录下来,不要让宝贵的实践知识永存在脑海中的原则。

综上所述,液压系统故障的诊断程序,可以归纳为两个步骤。

1.用假设验证法分析故障。

在这个步骤中,有若干阶段,某一个阶段提出一个问题,假设问题的答案,再验证假设是否成立,直至得出问题的结论。接着提出下阶段的问题,经多个循环求出故障最根本原因。

2.总结故障成因并提出处理意见。

这种方式对液压系统故障的诊断具有很重要的意义。(1)由于对液压系统的故障成因作为多种假设,又对其一验证,能方便准确地从故障的多种原因中排除不存在的部份,找出实际存在的原因,可从繁杂的现象中理出清晰的线索。(2)适应性广,可凭感官简单直接地诊断,也可用先进仪器精密地诊断,方法简单。(3)可用于对付比较疑难的液压系统故障。可使诊断过程环环相扣,有条不紊地沿着正确方向前进。(4)有利于揭示故障,为以后的工作提供了信息,有利于提高液压设备的经济运行。

现举例说明液压系统故障诊断方法的程序。

实例:我车间的Y31125N滚齿机,起动时工作压力可达30MPa,而工作后,压力下降为10MPa,机器无法正常工作。

阶段A,问题:液压系统中的哪一个装置(原件)引起压力下降?

假设(1)吸油管并入油面太浅或吸油口密封不好,有空气吸入。(2)管接头、油缸等密封不好有泄漏。(3)溢流阀有问题。

验证(1)经检查,吸油口密封较好、油面高度符合要求,假设不成立。(2)检查各接头、密封较好,假设不成立。(3)经检查,发现溢流阀温度较高,假设成立。

结论:溢流阀引起油泵压力下降。

阶段B,问题:溢流阀出了什么问题?

假设(1)密封圈失效或固定螺钉松动;(2)溢流阀的阀体和阀芯磨损,弹簧太软,阀的缓冲作用不足;(3)溢流阀失灵,经常开路,有污物阻塞弹簧或阀芯等零件损坏。

验证(1)经检查发现密封与装配正常,假设不成立。(2)经检查阀体和阀芯无磨损,弹簧正常,假设不成立。(3)经检查发现溢流阀内有污物阻塞,假设成立。

结论:因溢流阀内部有污物,使溢流阀失灵,不能正常工作,使压力下降。

阶段C,问题:为什么溢流阀内部会有污物呢?

假设,(1)因油使用时间较长、油污染。(2)过滤网不起作用。

验证:(1)油使用时间不长,无污染,假设不成立。(2)过滤网损坏,假设成立。

结论:因过滤网损坏,使污物进入溢流阀,使溢流阀失灵,引起压力下降。

处理措施,清洗油箱,并过滤液压油,换过滤网。