

浅析工程机械液压传动系统常见故障与排查

张军胜

陕西铁路工程职业技术学院 陕西渭南 714000

摘要:在工程机械中使用液压传动系统可以有效地提高工作效率,伴随着科技的发展,目前,液压传动系统已被广泛地用于各个行业。工程机械的液压系统工作状况直接关系到整个设备的工作品质,如果发生了故障,不仅会影响到设备的工作效率,还会威胁到工人的生命安全。为了减少由于故障所造成的不良后果和经济损失,必须加强对机械系统设备的故障诊断与排查。通过合理的措施,可以有效地解决液压系统故障,提高其诊断精度,保证液压系统的工作稳定性,进一步提高工程机械的水平。

关键词:工程机械; 液压传动系统; 常见故障; 排查

液压传动系统具有强劲的散热能力,高速的机械运行,在工程机械中占有优势,性能非常出色。当前,大部分的工程机械都采用了液压传动系统来提高工作效率,一方面,其推广和普及给工程机械带来了许多好处,另一方面,在使用过程中,也不可避免地会产生一些问题,例如,液压传动系统是一个重要的操作部件,如果发生故障必然会对整个工程产生巨大的影响,甚至会导致工程操作的中断。对其存在的隐患进行及时的排查和分析,并在第一时间对工程操作中可能存在的问题进行处理,这样才可以将其最大的作用发挥出来,更好地服务于整个工程项目的秩序。

一、工程机械液压系统的发展状况

工程机械的液压系统是机械设备组成关键的一部分。其功能包括挖掘、伸缩臂等,该系统与机械的支臂、吊斗以及设备的操纵有关。当今,随着时代的发展,工程机械的品种日益增多,对液压系统的需求量也与日俱增。但是,在全液压系统中,油品占有很大的比重,液压油起到润滑、冷却、密封等作用,如果不正确地使用液压油,则会引起液压系统的失效,缩短其使用寿命,这也是液压系统故障的一个重要因素。液压系统的寿命依赖于其清洁的液压油,因为没有一个是“无缝”的,在液压系统中,因为各个部位之间都有大大小小的孔洞和缝隙,空气中的细小粒子进入其中,就会对其产生损伤,进而影响到液压系统的正常运行。

二、工程机械液压传动系统常见故障

工程机械液压传动系统由于其本身的结构较为复杂,因此更易发生故障,其主要由液压泵、控制阀、变矩器等元件所构成,也是液压传动系统的关键部件。在实际工作中,因为一些突发情况,会造成液压离合器接触不良,旋转没有动力等。在工程机械中,由于存在着许多不合理的地方,使得施工机械中的液压传动装置无法正常工作。

第一,一般来说,要对压力的正常与否进行判定,必须通过专用的仪器来判定,为确保测得的压力数据的精度,需要使用压力表来读取数据,但是只利用压力表来读取数据是不能够达到压力的检测要求,同时,将实测数据与实际数据相对比,才能对系统产生的压力进行检测。

第二,不正常的速度。速度不正常属于较为常见的一种故障,所以,对此问题的处理首先是按级别递减的次序,对工程机械的节流阀、变量泵以及调速阀的变量机构进行调整,在进行一系列的判断与分析后,即可进行其具体特征的检测,但仍需在对执行部件的速度以及幅度值进行检测后,还要注意最终的数值还要与设计数值相对比,如此才能对速度的异常进行判断。

第三,不正常的动作。要判断一个动作的不正常与否,就需要把每一台工程机械中的每一开关都考虑进去。另外,还可以根据相应的执行器动作情况,对开闭器的状态进行诊断,从而对其做出进一步的判断与分析。

三、液压系统故障诊断一般步骤

(一) 液压系统故障诊断步骤

第一步检查驱动装置的运行状况,查找运动不稳定、不正确的方向,不符合要求的速度、混乱的运动顺序、严重的漏油、蠕动等。但是,不管是什么引起的,问题都可以从流动、压力和方向上来判断。第二步是对系统进行校核,对各部件进行综合检测,确保其工作状态是正常的,并且对其品质状态作出初步的判断。第三个步骤是对故障进行分析,把所有与故障有关的部件都列出来,一个一个地进行分析,不要错过任何一个重要部件。第四步,在对与故障有关的部件进行列表之后,要对这些部件进行分类,将需要进行重点检查的部件和需要检查的部件一一列出来,如果需要的话,还要用测试仪器进行测试。第五步,初步检验列表中的关键部件,检验的内容有:部件的适用和组装的适用性、部件的测量设备和检测方法的适用性、部件的外部信号的适用性、对外部信号的正常响应等;部分部件出现过热、振动、泄漏、噪音等现象,这些现象都是一些部件出现故障的前兆,应引起足够的重视。第六步,如果初步判断出了故障,就用设备重复测试,直到找到故障的所在。第七步,一旦发现有缺陷的部件,应立即进行修理或替换。第八步,在排除了故障后,重新启动主机之前,要综合地分析问题的根源和结果,如果是因为污染或机油温度过高而引起的问题,那么就会对其他的部件产生影响,所以要把问题的潜在性再排除掉。

(二) 液压系统重启步骤

按照以上的步骤,在排除了液压系统的故障之后,不能盲目地重新启动系统,要遵守下面的重新启动程序,这样才能更好地避免新的故障的发生。具体的重新启动程序是这样的:第一,要确认故障已经得到了解决,还要进一步检查系统中有没有进入污染物,假如被污染了,要及时清洗系统。第二,要确保零件的安装准确无误,如果有错误就要进行替换或者重装。第三,液压管道与线路的联接是否正确,若有错误或遗漏,应及时更换、联接。第四,在启动时,检查有无部件需进行调节。第五,对油泵和电动机进行润滑油的检测,如果不是满的话,应立即加润滑油。第六,所有的员工一致同意,在开始试车之前,该系统可以重启。

四、工程机械液压传动系统常见故障及分析

(一) 故障特点

变调阀门、液压泵、控制阀等是液压传动系统的重要组成部分,其故障主要表现为伸缩延迟、传动无力、接触不良,如果发生了什么问题,那么就会造成工程机械的停机,甚至是降低工程机械的工作效率。从整体上看,失效具有如下特征:一是综合性。故障的原因比较复杂,比如:液压系统的压力不稳定,系统的噪声太大,可能是由于机械电器的故障,或者是有关的介质的泄露,导致了综合的故障。第二个特点,就是隐蔽。因为传动系统是在一个比较封闭的空间里工作的,而且其工作介质是非常特殊的,所以当传动系统发生故障的时候,工作人员并不能很好地判断出故障的原因。第三

个特点是复杂。由于电泵、阀门等发生了故障,也有可能是由于系统中的压力不达标而发生了泄漏。

(二) 故障原因

系统设计不够精密。机械传动系统在工作过程中发生的故障,最大的原因是自身的设计问题。相关人员应当首先考虑到问题产生的原因,比如,由于油罐的总体结构设计不当,会导致油品被污染,从而直接影响到整个传动系统的正常运转,若信箱接头与管接头不能完全封闭,或未达到密封性要求,外来物质将更容易从外面侵入信箱,则会引起诸如腐蚀、磨损、堵塞等一系列问题。又例如,在液力驱动系统中,活塞杆是一种重要的结构构件,在工程机械长期处于较为苛刻的工作条件下,极易受到外来物质的侵入,从而对其工作造成不利的影响。此时,若在系统设计中未按照实际情况在活塞杆处设置一层保护层,则液压缸部件及活塞杆的腐蚀、磨损将会加快、加剧,最后将会造成整个传动系统的失效。

系统维护不够严谨。工程机械在制造、设计、出厂、使用前,都要进行一次系统质量检查,以保证系统的各部件质量合格,保持系统正常运行。机械在长期使用使用的情况下,工作人员都会检查机械有没有损坏、腐蚀、磨损,如果存在其中情况都是需要更换的,若更换的部件不符合要求,将造成整体设备的失效。如对传动系统中的关键部件——精过滤器,要加强对其的监控与保养,并在发现其出现磨损的情况下,及时进行更换。但是,在更换的时候,如果没有在滤纸上找到细小的孔隙和裂缝,或是没有对新的精过滤器的质量进行严格的控制,那么在使用的时候,小孔就会被堵住,无法将杂质排出,还会导致液压系统的进一步失效。

系统使用不够得当。施工人员在施工中的使用错误操作,也是造成传动系统失效的重要原因。如果有关人员不能按照使用规范来进行实际操作,或是不能完全理解传动系统的工作原理,则很可能会导致液压传动系统出现故障。特别是在有违规操作的情况下,更有可能引起系统的故障,这不但会影响到整个工程液压系统的稳定性和安全性,还会直接威胁到有关人员的生命安全。

五、工程机械液压传动系统故障排查

(一) 系统智能排障法

系统智能排障法是当前最受欢迎的故障诊断方式。在此基础上,提出了一种基于智能的故障诊断方法,并利用微机对液压传动系统进行全面的多边形试验,从而提高了试验的准确性及速度。不过,该方案也存在一些不足之处,首先,智能检测技术还处于开发初期,许多技术还不成熟,需要和其他检测手段相配合,才能完成整体检测工作。另外,这类测试技术的培训费用很高,而真正精通这项技术的人数却很少。该方法具有广阔的应用前景,在人工智能技术日趋成熟的今天,一定会发挥出巨大的作用,挑起最沉重的液压传动系统检测工作。

(二) 更换问题部件排查法

此种检查方式是将有问题的零件直接拆下,适合在已知主要问题的地方,但是还不能确认具体的征兆时使用。在这一阶段,可以对多个元件进行靠近失效位置的分析与探测,在替换了几个相互关联的零件之后,障碍依然存在,说明并非那些零件受损。与之形成鲜明对比的是,在换装后,其工作状态良好,说明换装后的零件就是故障零件。这种检测法耗时较长,费用也比较高,特别是对维修人员要有较高的安装拆卸技能,并能准确地判断出故障点,成功地将所有的有关零件都拆卸并安装好,才能保证系统的正常运行,这对操作人员也是一个很大的挑战^[1]。

(三) 直观排查法

这种方法对维修人员的技能有很高的要求,通常情况下,需要对整个系统的结构有很深的了解,并且拥有非常丰富的维修经验,可以用一种可以直观、完整地观察到系统的装置,并与以往的经验相结合,在进行小范围的操作和运行时,就可以找到一些微小的问题。这种排查方法适用面不广,只能在小规模的排查中使用,但排查耗时少、费用低廉,可以与其他排查方法相结合,起到辅助作用^[2]。

六、液压传动系统常见故障的处理方法

(一) 液压油缸的维修

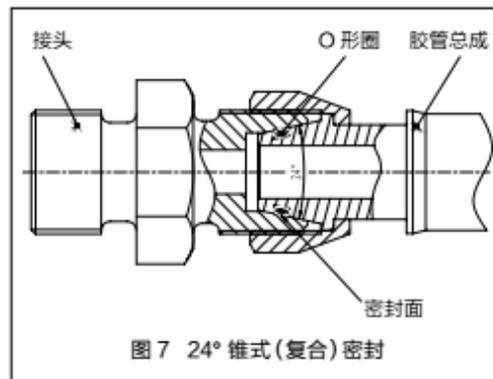
在液压传动系统中,油缸是执行元件,油缸的主要失效形式为:漏油、蠕动。如出现汽缸头部密封破损而泄漏的情况,只要更换密封就能解决。造成液压缸出现蠕动的因素很多,比如:油缸内部渗漏、油路气体进入、活塞密封太紧密、柱塞杆和活塞不同心、液压油含有杂质、平衡阀失效等。检验方法:当汽缸运转时,将汽缸的回流管道连接点拆卸下来,并进行观察,如果连接点没有漏油,汽缸还在缓慢收缩,则为汽缸内部有泄漏,需要修理;如果在连接部位出现机油渗漏,就表示平衡阀门出现了问题^[3]。

(二) 控制阀的维修

控制阀是一种用于控制、调整液压系统的液压元件。因为阀门的装配要求很高,维修时要格外小心,如果只是阀门的密封装置出现了破损、泄漏等问题,那么在进行维修时,能够不抽插的就不抽插,这样就不会对阀芯体的密封件造成影响。又例如,对圆锥的接触面有磨损,可以通过磨削来校正接触面的方法来解决^[4]。另外,由于调节弹簧的损坏而造成的各种故障也是经常出现的^[5]。

(三) 管接头的维修

在液压传动系统下,管接头的连接、焊缝等部位经常因高频振动而失效。管路应尽量并行、减少相交,并联或相交的管道间应留有至少 1-0mm 的空隙,以免产生碰撞及震动。管路更换时,应选用不含砂、不生锈、然后使用 10% 的小苏打水和温水进行清洁、干燥、上油(使用压缩空气吹干后,将管线两端密封,或者直接连接到系统中)。对于必须进行弯管的硬质管路,在弯管完成后,必须将管路内部的铁锈清理干净,并使管路的弯曲半径不小于管路外部直径的 7 倍。在弯头位置到连接点的距离为其外直径的 6 倍以上,管路连接到系统后,不能发生扭转^[5]。



图一 液压传动系统管接头

结语

有很多原因会导致液压传动系统出现故障,在对系统的故障进行诊断和排查的时候,一定要对液压系统展开详细而具体的分析,才能确保其正确的排查结果,还要针对机械设备的特征来选用相应的排查方法,工作人员要重视对液压系统的日常检查,这样才能及时消除潜在的危险,降低对机械的危害。

参考文献:

- [1]温灿阳.浅析工程机械液压传动系统常见故障与排查[J].中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(23): 51-53.
- [2]徐娜.工程机械液压传动控制系统应用特点与常见的故障排查[J].造纸装备及材料, 2021, 50(6): 30-32.
- [3]彭诚.工程机械液压传动系统故障诊断及维修策略[J].设备管理与维修, 2020(14): 67-68.
- [4]王丰.工程机械液压传动系统故障原因浅析[J].内燃机与配件, 2021(21): 128-129.
- [5]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.