

液压系统故障诊断的方法与技能

◆王川

(固铂成山轮胎有限公司半钢设备保障部 山东 威海 264200)

【摘要】液压系统故障部位和故障原因不易查找一直是液压技术的一大难题。新的液压系统调试时或运行中的液压系统都可能出现故障。本文结合液压系统的固有特性,对液压系统故障机理进行了全面的分析。在此基础上,较详细地讨论了液压系统故障诊断步骤及诊断方法与技能。

【关键词】液压系统故障 故障诊断步骤

一、液压系统故障的逻辑分析法

对于复杂的液压系统,常根据液压系统原理图及故障现象,采取逻辑分析与推理的方法来诊断液压系统故障。故障通常有两种情况:一是液压系统执行机构工作不正常;如运行速度、输出作用力、运行平稳性等达不到要求;二是系统本身故障,有时系统故障在短时间内不影响主机,如油温变化、电机温度变化、系统压力异常、噪声增大等。在我公司进口美国的NRM硫化机的维护过程中,有多台设备出现装胎器下降“打颤”的问题,装胎器下降频繁抖动,致使设备无法正常工作。经分析装胎器液压原理图(见下图)发现,该系统为防止装胎器在高位停止状态下滑,系统中加装了双液控单向阀,必须有一定压力的液压油将单向阀打开,才能保证装胎器正常运行。而装胎器在下降过程中,由于装胎器及

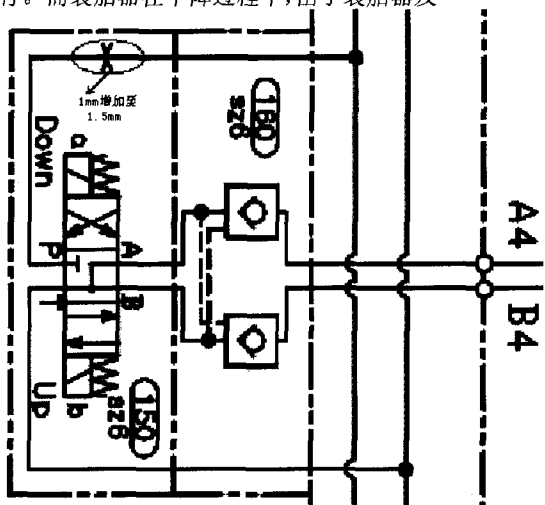


图1 NRM-48/420 液压硫化机装胎器液压原理图

胎重力作用,下降速度较快,需快速供油方可保证液控单向阀处于开启状态,而系统供油管路中加装了1.0mm的节流孔,导致系统油量供应不足,液控单向阀处于“开-关”的转换中,导致装胎器下降“打颤”。根据上述分析,将阀板中供油节流孔(如图所示)由原来的1.0mm增至1.5mm,满足液控单向阀的流量需求,此故障现象得已彻底解决,使该设备正常生产。

二、常见故障的排除(以液压硫化机为例)

对液压硫化机液压系统的监控,有经验的维修人员可以通过感官的听、摸、看、嗅得到重要的信息。听觉能够判断轴承的杂音、溢流阀的尖叫声及油泵气蚀的不正常脉动声;用手触摸可发现液压元件的过热和过度振动;视觉可观察到执行机构的运行情况、压力表读数、软管抖动及渗漏油情况等;发臭变质液压油会导致多种故障,应立即更换。液压系统表现出的过热、噪声、振动等现象,在机器运行的初期一段时间内,可能对机器尚未表现出不利影响,但这些异常征兆决不可掉以轻心,一旦发现应及时分析和排除。

(一)油温过热

液压系统液压油的温升一般应不超过40摄氏度。也就是说,当液压硫化机在30摄氏度的环境温度中工作时,最高油温不应超过60摄氏度,过高的油温会导致液压油粘度下降、零件配合间隙增加及橡胶密封件损坏,使得液压系统泄漏严重,驱动无力。产生过热的原因是多方面的,除了设计制造方面的因素之外,主要是由于元件调整、操作和保养不善造成的。例如,溢流阀调压过高,大量的无效能耗转化成了热量;液压硫化机各液压油缸驱动的压力高、流量大,动作时频繁换向会使油温骤然升高;液压油箱的油量少或散热器积垢太多,影响了液压油的散热效果。

(二)噪声过大

液压系统在设计 and 制造过程中,通过合理选配元件和精心装配,尽可能地消除噪声根源。液压系统工作时产生噪声的主要原因是系统内混有气体所引起的高频振动。液压系统内气体的来源,一是油泵进油路不畅造成的气穴,其产生的原因一般有:进油滤油器阻塞或过小、吸入管直径过小、吸入管路弯头过多、吸入管路太长、油液温度过低、油液不适宜、通气孔过细或堵塞、吸入管路阻尼太大、补油泵故障、液压泵转速过高、液压泵距液面过高;二是液压油中混进了空气,其产生的原因一般有:油箱液面太低、油箱设计不合理、油箱中回油管在液面之上、油液不合适、泵轴油封损坏、吸入管接头漏气、软管有气孔、系统排气不良。找到原因后,采取相应措施即可排除故障。

(三)震荡过大

液压系统的过度振动往往是由于元件固定不牢(包括泵、阀、马达及管道安装)、油泵安装不平衡及系统内混有空气造成的,高频振动还会伴有响声。油泵安装的不平衡多是由柔性联接的不平衡及泵轴对中性不好引起的。排除过度振动的措施主要是确保液压元件安装正确而牢固,防止系统进气。

(二)泄漏过大

液压系统的泄漏往往表现为工作压力下降,泄漏严重时可能出现执行元件运动速度降低或爬行。液压系统泄漏有外泄和内泄之分,外泄漏可凭人的视觉发现,内泄漏则需用仪表测试压力或流量才能肯定。外泄漏除了少数会因为元件壳体或管道破损引起之外,一般都是因密封问题产生的。所以维修人员应该了解各种形式密封的工作原理及使用方法;更换密封件时,应注意其材质性能、型号尺寸等是否符合要求;档圈的安装位置要有助于密封件发挥作用和增加使用寿命;安装密封件之前,要认真清洗干净,以防污物混入;安装密封件时应仔细,防止被划伤、咬伤及翻扭等现象发生;使用螺纹压紧的密封件,压紧力大小要得当并均匀。内泄漏情况比较复杂,如果不计元件的设计因素,那么最主要的原因是配合间隙过大,油封的密封性能差或损伤,以及使用了过稀的液压油。液压系统出现内泄漏时,一般的维修方法都是更换元件或有关零件,更换过零件的液压元件应经台架试验后方可使用。如果是夏季高温天气,使用较稠的液压油也能在一定程度上克服内泄。

对于液压系统故障的修理,重要的是发现问题。特别是液压系统的外部故障。有时诊断过程比较复杂,但一旦发现问题所在,解决起来比较简单。还有些故障不产生故障报警信息,只是执行元件动作不能完成,这时就要根据维修经验、设备的工作原理和PLC运行状况来分析判断了。对外部故障诊断应遵从以下两条原则。首先要熟练掌握设备的工作原理和动作顺序。其次,要会利用系统的液压原理图、PLC梯形图、NC系统的状态显示功能或机外编程器监测PLC的运行状态,一般只要遵从以上原则,小心谨慎,一般的液压故障都会及时排除。