

液压阀是液压系统中使用最多的元件,它的功能是控制油液的压力、流量与流动方向以满足执行元件所需的力(或力矩)、速度与动力方向的要求,使整个液压系统能按要求协调地进行工作。所以当液压阀出现故障时,对液压系统的稳定性、精度和可靠性均具有极大的影响。本文仅就液压阀的失效原因和不同于一般机械零件的属于液压个性因素的几种液压现象进行探讨,以便在管理中做到防患于未然。

1 液压阀的机械性失效原因

失效是液压设备、系统或元件的一种状态。液压阀在使用过程的规定条件下,若丧失了规定的功能,即称为“失效”,对于可修复的产品,失效就是故障。

损坏是失效的常见形式,一般机械性损坏失效的原因有:

1.1 磨损

液压阀芯、阀等机械零件的运动副间,在使用时不断产生摩擦,使得零件尺寸、形状和表面质量发生变化而失效。如:电磁阀阀芯磨损或变形,将会使阀内部漏损而使效率下降,若为换向阀,由于阀芯和阀孔的配合间隙过大,则会产生压力冲击;减压阀的先导阀磨损则会使阀工作不稳定;溢流阀先导阀内锥阀或小球阀处由于磨损而密封不严,系统压力将调不上去;对于单向节流调速阀,如果单向阀磨损密封不良,部分油流将会通过单向阀流走,影响调速的灵敏性。

1.2 疲劳

液压阀中的平衡弹簧及有关阀芯、阀座,在长期高变载荷下工作,会产生疲劳及裂纹,造成弹簧长度的缩短或整个折断以及阀座密封表面的剥落、损坏而失效。如:溢流阀主滑阀或先导阀上的弹簧疲劳或折断将会使系统压力达不到要求;换向阀的弹簧过软,将会影响阀芯工作位置及正常复位,使得某些执行部件的动作程序不能动作。

1.3 变形

液压阀零件在加工过程中残留的残余应力和使用过程中外载荷应力超过零件材料的屈服强度时,零件产生变形,不能完成规定功能而失效。如:溢流阀阀芯弯曲变形或弹簧变形,将使阀芯移动不灵活,造成系统压力不稳定;卸荷阀阀芯弯曲变形将使阀芯动作迟缓,使系统由卸荷到高压或高压到卸荷的转换过程缓慢;换向阀的阀芯弯曲变形则将会使换向动作难以正常进行。

1.4 腐蚀

液压油中混有水分或酸性物过高,使用较长时间后,会腐蚀液压阀中的有关零件,使其丧失应有的精度而失效。如:溢流阀阀芯或阀孔的精度不好,就会造成系统压力不稳定。

此外,在液压阀制造生产或修理时,没有注意达到规定的技术要求,如尺寸精度、表面粗糙度、热处理规范等,装配时没有保证所需的公差配合,零件保管不善,发生锈蚀,混入污物等等,均是引起液压阀失效的重要原因。

由上分析可见,液压阀的失效除加工制造因素外,主要与管理有关。液太阀作为液压系统中的一部分组成元件,在执行控制任务时,其结构功能性零件全部被密封在壳体内,根本无法直接观察。往往是系统无法工作,才予以解决,这样难以保证系统的正常工作。作为管理人员,只有认真掌握阀件的失效原因,在分析解决问题时才能有的放矢。

液压阀作为重要的液压元件,除上述机械性失效原因和现象外,还有不同于一般机械零件的属于液压个性的因素。下面将一一予以探讨。

2 液压卡紧

2.1 液压卡紧的原因

液压系统中的压力油液,流经普通液阀圆柱形滑阀结构时,作用在阀芯上的径向不平衡力使阀芯卡住,叫“液压卡紧”。液压系统中产生“液

浅谈液压阀的失效原因和几种液压现象

26-2)

许加榜

曹英宝(210001 南京 南京海运学校)

U664

TH137.52

压卡紧”是由于滑阀运动副几何形状误差和同轴度变化使阀芯产生径向不平衡力的结果。

2.2 液压卡紧的危害

轻微的“液压卡紧”使阀芯移动时摩擦阻力增加,严重些的可导致所控制的系统元件动作滞后,破坏给定的自动循环,使液压设备发生故障。当液压卡紧阻力大于阀芯移动力时,阀芯便会被“卡死”,无法移动。在高压系统中,减压阀和顺序阀处理不当,由此容易产生“卡死”现象。如果液压阀芯的移动是以电磁力驱动的,一旦发生阀芯被“卡死”,电磁铁极易烧坏。“液压卡紧”自然会加速滑阀的磨损,降低元件的使用寿命。

2.3 液压卡紧的消除

作为轮机管理人员主要应提高液压油的清洁度,防止颗粒性污染物进入系统而使滑阀运动副产生卡紧或卡死。此外,则要保证阀芯和阀孔的配合精度,液压油使用过程的合适温度,以免阀芯受热膨胀而卡死。对于表面开有均压槽的阀芯则应注意均压槽的畅通。

3 液压冲击

3.1 液压冲击的原因

液压系统,由于迅速换向或关闭油道,使系统内流动的液液突然换向或停止流动,而引起压力急剧上升,形成一个很大的压力峰值,即为液太冲击。由此可见,产生液压冲击的主要原因是由于液压元件的突然启动或停止,突然变速或换向,引起液压系统中工作介质的流速和方向发生急剧的变化,因为流动油液及液压工作部件存在着运动惯性,从而使得某个局部区域的压力猛然上升,形成“液压冲击”。

3.2 液压冲击的危害

液压系统中产生液压冲击时,油液的压力峰值高达正常压力的3-4倍,因此,系统中的控制阀等液压元件、计量仪表,甚至管道者会遭受损坏,压力继电器、过电流继电器等也将会发出非正常信号,致使系统无法正常工作。

液压冲击时还会引起强烈的振动和冲击噪声,并使油温较快地上升,这些均会严重地影响液压系统工作的稳定性和可靠性。

3.3 液压冲击的防止

在船舶轮机管理中,防止、减少和消除液压冲击现象的措施是:在保证工作节拍的前提下,尽量减慢换向速度,如为手动换向,操作不宜过快、过猛,对于液动换向阀和电液动换向阀,主阀阀芯两端排油通道的节流螺钉调节一定要合适,以减慢换向阀移动速度,延长切换时间而减免液压冲击。对于液压甲板机械的操作,

要要求操作人员熟悉设备性能,严格按程序和要求操作设备。

4 气穴现象

4.1 气穴的原因

在液压系统中,因液体流速变化引起压力下降而产生气泡的现象,叫做“气穴”。产生气穴的原因是:当液压系统某一局部的压力低于工作温度下溶于油液中的空气分离的临界压力时,油中原来溶解的空气就会大量离析出来,形成气泡。如果压力继续下降,在低工作温度时溶液的饱和蒸汽压时,油液沸腾而迅速蒸发,成为大量的气泡,这些气泡混杂在工作油液中使原来充满管道或元件中的油液成为断续状态,形成了“气穴”。

4.2 气穴的危害

当气泡随着油流进入高压区后,突然收缩,有些在高压油流的冲击下迅速破裂,重新凝结为液体,使原占据的体积减少而形成“真空”,而周围的高压油液质点以极大的速度向真空中心冲来,因而而引起局部压力的猛烈冲击;同时质点的动能转换为压力能,压力和温度在此处急剧升高,产生剧烈振动,发出强烈噪声。

在气泡凝结附近的元件表面,因在高温条件下反复受到液压冲击,加之油液中分离出来的酸性气体,具有一定的腐蚀作用,使其表面材料剥落,形成小麻点及蜂窝状,即产生了气蚀。

气穴和气蚀使液压系统工作性能恶化,可靠性降低。

4.3 气穴的防止

管理中防止气穴和气蚀的主要措施是降低油液中空气的含量。注意系统中泵的轴封、管路接头处的密封情况,油位的高度,回油管的入口等,防止吸入空气;此外则要注意油温,防止油液气化;保持吸入管路的畅通,使系统油压高于气油分离的临界压力;还有就是防止液压油中混有易挥发的物质和水分,以免在低压区挥发出来形成气泡和变成水蒸汽泡。

液压阀的故障,不是孤立地在它自己本身,必然反映在液压系统的工作性能上,而液压系统的故障又必然地表现在设备的工作性能上。设备有了毛病,情况是多种多样的,特别是现在的船舶液压设备,都是机械、液压、电气,甚至微型计算机的共同组合体。设备出了故障,往往是以上多方面因素相互影响、联系、交织在一起,因此,分析解决问题时要从整体考虑、辨证施治,保证设备的开机率。