

液压元件密封失效与分析

林志家

天津钢管股份有限公司, 天津 300451

[摘要] 针对液压元件中密封件常见失效形式进行整理, 分别从液压元件的加工制造, 密封件的结构和材料的选择, 液压元件使用与维护方面进行分析, 准确快速的找到失效原因, 及时采取有效措施, 为液压元件在系统中的可靠性和稳定性提供保障。

[关键词] 液压元件; 密封件; 失效与分析

DOI: 10.33142/ec.v2i9.720

中图分类号: TG664;TB490

文献标识码: A

Failure and Analysis of Hydraulic Component Seal

LIN Zhijia

Tianjin Steel Tube Co., Ltd., Tianjin, 300451 China

Abstract: In view of the common failure forms of seals in hydraulic components, the processing and manufacture of hydraulic components, the selection of structure and materials of seals, the use and maintenance of hydraulic components are analyzed respectively, the causes of failure are found accurately and quickly, and effective measures are taken in time to provide guarantee for the reliability and stability of hydraulic components in the system.

Keywords: Hydraulic components; Seals; Failure and analysis

引言

随着我国的经济的发展, 我国在工业体系各方面有了成竹发展, 随之带动了冶金机械和工程机械等方面发展迅猛, 液压机械在工业产品中的份额逐年加大。伴随机械自动化程度地不断提高, 液压元件应用数量急剧增加, 液压系统元件也得到了深入研究。液压元件作为液压系统的核心元件, 在输送流体、能量传输和控制方面起着至关重要的作用。然而密封失效导致的泄漏也是最常见的故障之一, 一旦发生泄漏, 可能会造成设备故障而且会导致人员伤亡, 给社会和经济带来巨大的负面影响, 同时液压介质的外溢会导致不可挽回的环境污染影响深远。

1 液压元件分类和密封工作原理

液压系统内部存在三个核心结构, 每个结构的运行效率与检测效果与整套液压系统运行情况存在密切的关联。密封原件是整个系统中的关键部件, 密封原件在液压系统中密封形式可以划分为两个类型, 即静密封以及动密封。密封原件形式有多种形式, 在实际系统选用的时候需要充分的结合实际情况来加以挑选。泵是最为基础的输出部件, 其所运用的是动静融合的密封模式, 然而阀类液压部件通常所利用的都是静态的密封形式, 并且这类设备都是被设置在密封沟槽内形成一定的压缩变形, 并且会对密封表层形成一个接触性质的应力, 这就需要密封部件结构具有一定的良好的弹性性质, 保证长时间的结构稳定性, 这样才能避免出现液体外泄的情况^[1]。对元部件会起到一定的压力作用的是液压缸, 其实质就是将液压能过渡为机械能, 最终形成一个直线反复或者是旋转运动的执行机构, 液压缸内不但会设置静密封, 并且很多的结构都是处在动密封的状态的, 其中冶金缸需要具有稳定的压力, 良好的适用性的优越性, 并且密封部件的物料需要具备较好的机械强度, 抗摩擦能力等等, 可以随着压力的不断提升而对自身的密封性能以及自主补偿磨损进行弥补。

2 密封件常见失效形式

(1) 异常磨损: 密封部件的表层发生了倾斜摩擦的情况, 顺着圆周方向出现了严重的沟槽磨痕, 轴向运转方向存在不同程度的划痕。(2) 间隙挤出: 结构撕裂, 部分结构形变十分明显, 密封表层出现严重的损坏, 部分结构发生断裂。(3) 扭曲变形: 密封部件部分结构翻转, 表现出麻花形变情况, 沿着圆周方向塑性变形情况不均衡。(4) 老化溶胀: 密封部件表层结构质量, 弹性性质降低, 表面硬度变差, 导致在实际运用的时候截面积不断的增加。

3 密封件选择

1) 密封件形式选择。在整个液压系统中, 最为普通的密封结构的形式有很多种, 其中唇形密封圈往往都是被运用

在反复的动密封之中,与其他类型的密封圈相比较来说,效果更加的明显个,并且使用的时长更加的长久。唇形密封圈的密封紧实度会随着介质压力的波动而出现改变,在实际的使用中需要密切的对介质的压力波动加以关注,这样才能确保密封压力达到需要的状态,并且也不会引发严重的摩擦现象,挤压性密封其实质就是依赖预压紧力形成密封力,密封圈接触压力需要在前期加以设置,工作的开展中无法实现结合介质的压力的波动而进行更改^[2]。较大的与压力会导致密封圈与密封面的触及空间的增加,进而会形成严重的阻力,这样就会对密封圈形成一定的破坏,并且会在低压状态的时候遇到启动的困难,或者是导致爬行问题的出现,唇形密封圈可以利用结构撑开,来实施形变为磨损程度加以弥补,确保密封的达到既定的标准,延长密封的时长。

2) 密封件材料选择。密封件的规格和形式通常已经完成了定性,所有的密封部件之间的差别集中凸显在生产物料方面,密封物料的主要物料就是橡胶以及合成树脂。因为所有种类的物料性能存在一定的差异,进而使用方法也是不一样的。在进行物料的挑选的时候,可以结合各种使用情况和差别来加以切实的挑选。其次,某种物料的密封对于被密封的某个介质对某种材料显示出良好的密封性,而对另外的物料凸显出的密封性较差,这就说明密封物料与液压油存在一定的相容性。再有,各类不一样的密封物料在遇到不同的环境条件的时候所表现出来的性能也是不一样的,进而在针对密封物料进行选择使用的时候务必要充分的联系实际环境情况^[3]。

4 密封件使用注意事项

在确定密封模式以及密封部件之后,务必要关注密封部件在各种环境下的需要注意的事宜。密封部件在正式开始安设之前需要对各个重点结构进行检核,并且还需要对所有部件的表层进行清洁。在实施安装操作的时候务必要选择适当的工具开展操作工作,避免部件表层出现任何的损坏。在精密封中,为了避免密封圈被损坏,可以适当的控制密封面之间的空隙,也可以选择质地较硬的物料,在油体压力保持较大的状态的时候可以适当的安设密封挡圈结构。

5 引起失效原因与分析

5.1 液压元件加工与装配

(1) 液压部件所有的部件在生产加工的时候各项规格参数与设计存在一定的差异,因为在部件加工的时候,达不到正态分布的标准,进而会依照部件的最大规格进行加工,再加上部件的结构和沟槽的同心度存在一定的差异,车削沟槽底径会受到轮廓缝的影响,进而会造成部件表层超出既定准确度的情况,在安装工序结束之后会导致中心便宜,间隙超出标准的情况,在系统压力的影响下转移到无压力或者是低压力的一边,部分会被推倒沟槽的边部,导致磨损情况更加的严重。(2) 装配场所环境较差,在实施装配操作的时候,没有遵照规范流程来开展各项工作或者是装配技术水平较差,装配操作人员水平差异等等导致装配效果无法达到既定的目标,最终会导致密封部件部分结构出现形变的情况,(3) 部分组合密封部件在气温较低的地区在实施装配操作之前务必要在规定的温度的油体中完成一段时间的浸泡,也可以在电烘箱中进行加热处理,等到表层完全的软化之后借助专门的工具设备来实施装配。

5.2 密封件选型与贮存

想要从根本上保证液压部件的运行正常,最为重要的是需要对其的使用情况加以全面的了解,这样才能挑选适当的密封部件来加以运用,平常工程技术人员极易受到各种因素的影响而选择一些不合适的部件,最终会对整体系统运行困难的情况。(1) 因为 O 形圈通常都是被使用在循环运动之中,进而会表现出启动阻力较大的弊端。如果闲置的持续时长超过一定的时长的时候,O 形圈与金属圈之间的油膜会逐渐的消失,最终会产生粘连,这个时候的摩擦系数会较大幅度的提升,这样会导致启动阻力的严重的增加,进而 O 形圈是不适合被使用在反复运行之中的,而唇形密封部件更加的适合。唇形密封部件在液压领域中的运用十分的宽泛,并且效果相对其他类型的密封部件更加的优秀,其孔轴不相通用的,通常的时候在压力不超贵制定标准的时候可以独立的进行使用。如果压力超出标准的时候,应该与挡圈结合起来加以使用,避免间隙被挤出。(2) 在将密封部件进行存放的时候,务必要保证环境达到相关行政机构制定的标准,仓库务必要保证一定的安全性,避免设备受潮而出现损坏的情况发生。

5.3 密封件材料与介质的适应性

油体是液压系统中的重要的工作介质,其在能量的传输,替换环节中存在重要的影响作用。然而密封部件在压力维持方面也起到了一定的控制作用。各种不同类型的橡胶适合使用在不同的环境之中,并且发挥出来的作用也是不尽相同的,需要结合密封部件的现实使用情况来对密封部件的原材料加以挑选。

5.4 液压元件的使用与维护

(1) 人为操作失误,违反规定的操作,缺少定期维保工作都是导致液压部件结构质量问题的根源。诸如,开错阀

门,能源供应中断,温度控制不到位等等情况。(2)运行中的液压系统,因日常故障处理或维护保养时,错加不同牌号的液压油,不及时从油箱底部放出分离水等,不定期进行油液更换,油箱液面过高或过低,加补油液未做好污染控制,系统中的液压油一旦进入金属颗粒,橡胶残渣积累过多,使其相互配合的密封面磨损,然后失效。所以说,正确使用与合理维护液压元件也是延长密封件使用寿命的关键。

6 液压密封的未来趋势

纵观国内外的液压设备不难看出我国的密封元件与国外还有着很大的差距。尤其是材质上,要想彻底扭转局面,必须在密封材料上下功夫,提高密封元件的使用寿命。液压密封的材料多为丁晴橡胶和聚酯聚氨酯,这些传统材料已经不能满足各类工业的需求,孕育而生的各种复合材料大量的替代已成为趋势。其中包括:纳米复合材料,钢化聚酯聚氨酯及碳黑组合材料。这些材料诞生带动了密封材料的研究和发展。在某种程度上保证企业安全生产的安全连续性,而密封失效与密封磨损是密封寿命的关键因素,而磨损量又取决于摩擦系数。钢化聚酯聚氨酯的摩擦系数是传统密封的三分之一到五分之一,其磨损量较传统密封材料的磨损量小的多,为其使用寿命提供了保障。而碳黑组合材料它能在零下 40 摄氏度保证其良好的耐低温,耐油,密封,在寒冷天气下提高了使用寿命。这两种新材料的逐渐推广即将带来密封材料的新的研究高潮。

结束语

在液压元件中由密封失效引起的故障占总故障的 30%,而失效形式也是复杂多样化的,任何一种失效都不是单一因素造成的,在分析原因时要仔细观察密封件的损坏形式。应结合工况参数,了解使用用途等来进行综合考虑,准确快速的找到失效原因,及时采取有效措施,为液压元件在系统中的可靠性和稳定性提供保障。纵观国内外的液压设备不难看出我国的密封元件与国外还有着很大的差距。尤其是材质上,要想彻底扭转局面,必须在材料上下功夫提高密封元件的使用寿命,为中国工业的再提高打下坚实的基础。

【参考文献】

- [1]韩俊艳,李志云,李瑞清. 液压阀的密封结构设计改进研究[J]. 现代制造技术与装备,2018(10):73-76.
 - [2]谭红伟. 试论 AIG 液压密封在锌冶炼主体设备上的应用[J]. 中国新技术新产品,2018(18):67-68.
 - [3]胡前茅,傅连东,刘炳余,湛从昌. 变间隙密封液压缸密封间隙测量技术研究[J]. 液压与气动,2018(09):26-32.
- 作者简介:林志家,男(1972,6.19-),汉族,目前职称:助工。从事专业方向:液压机械管理。