

汽蚀对液压阀寿命的影响

王红,王玉全

(安阳工学院,河南安阳455000)

摘要:分析了液压阀汽蚀产生的原因以及给液压阀带来的影响;给出了防止汽蚀破坏液压阀的方法,以延长液压阀的使用寿命,保证液压阀的可靠性。

关键词:液压阀;汽蚀;可靠性

中图分类号: TH137.5

文献标志码: A

文章编号: 1673-2928(2015)06-0017-02

前言

在很多矿山机械上的各类阀门,经常可以看到阀芯、阀座等零件的内部产生磨痕、深沟以及凹坑等,这些大多数都是由汽蚀引起的。汽蚀是一种水力流动现象,这种现象不仅能引起调节阀流通能力的减小,而且还会产生噪音、振动及对设备的损坏,从而严重影响阀的使用性能和寿命。因此,降低汽蚀对阀的影响,是提高阀使用寿命的关键。

1 汽蚀

汽蚀会在以下两种情况下产生:

1)在一个大气压下,乳化液中会溶解一定量的空气。而且溶解度与乳化液的压力成正比,即压力越高,溶解度越大,乳化液中溶解的气体体积就越大,当液压回路中出现低压(或至真空)时,溶解于乳化液中的气体由于压力降低,溶解度随之降低,以至于使这些气体以气泡的形式溢出。这些气泡分离出来后会随乳化液由低压腔到高压腔,气泡在高压乳化液的冲击下会被击破,气泡又重新溶解于乳化液中,使管路局部形成真空,周围的高压乳化液就会以极高的速度冲向气泡击破区,导致此处的压力和温度会急剧升高,引起强烈的振动和噪音,这些极速的高压液体会对液压元件造成极大的冲击,甚至造成元件的损坏。

2)当在阀开启的过程中,高压的乳化液,会以射流的形式进入到阀内部,由于阀内部空间大,射流进来的少量液体会发生膨胀,并且压力急速下降,部分液体会发生气化,这些空泡会很快地膨胀、扩大。随着阀的不断开启,直至全部开启,阀内部的液体越来越多,压力越来越大,直至和泵站压力相同,这时扩大的空泡又会极具收缩、凝结,其周围的液体以极高的速度冲向原气泡所占空

间,产生高强度的冲击波,冲击阀芯和阀壳,发生噪音引起震动。由于长期受到冲击力反复作用以及液体中微量溶解氧的化学腐蚀作用,阀芯表面出现斑痕和裂纹甚至成海绵状损坏,这种现象叫汽蚀,阀的这种汽蚀又称间隙汽蚀。

在气泡凝结破裂的同时,液体质点以很高的速度填充空穴,在此瞬间产生很强烈的水击作用,并以很高的冲击频率打击金属表面,微观射流的冲击速度可能超过1000m/s。气泡寿命周期约0.003s。气泡破裂过程中伴随着高温高压等复杂的现象。气泡周围液体的温度可高达500~800℃,冲击应力可达几百至几千个大气压,冲击频率可达每秒几万次,严重时会将壁厚击穿。严重时会使阀中液体中断,不能正常工作。

山西三元煤业股份有限公司所用大流量操纵阀FHS200,在矿上安装并使用一个月后,发现阀密封不好,经维修人员拆检后发现,阀套损坏严重。在阀口处有明显的斑痕、凹坑,甚至有被击穿的。见图1。

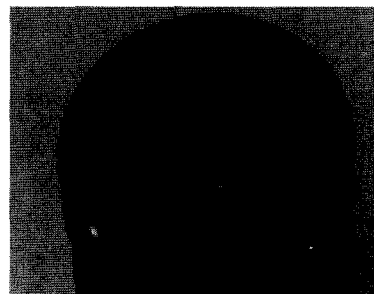


图1 失效阀套形状

对该阀套进行材质检验,检验结果如下:各成分含量分别为:C占0.49%(参考值0.42%~0.50%),S占0.014%(参考值 ≤ 0.035),Si占0.27%(参考值0.17%~0.37%),Mn占0.61%(参考值

收稿日期:2015-04-20

作者简介:王红(1981-),女,辽宁法库人,安阳工学院讲师,硕士,研究方向:机械设计。

classification in China was described, analyzed the problem of garbage classification in our country, and puts forward the countermeasure of garbage classification in our country. The key to solve the garbage classification problem is the need to improve the regulatory system of the country, people's guidance and education needs to strengthen, garbage classification identification need specification. These measures to achieve the effectiveness of the garbage classification, and improve the utilization of solid waste.

Key words: municipal solid waste; garbage classification; countermeasure

(责任编辑:郝安林)

(上接17页)

0.50%~0.80%), P占0.025%(参考值 ≤ 0.035)。化验结果证明该阀套为45#钢。以前三元矿曾经用过的FHS200大流量操纵阀中的阀套为不锈钢材质,并没有出现过这种现象,说明改善材质质量可以很好地降低汽蚀对阀寿命的影响。

2 防止汽蚀的方法

在泵站系统中,欲防止发生汽蚀必须提高NPSHa,使NPSHa>NPSHr。但是在阀的内部系统又和泵的结构有所不同,在液压阀中,影响着气蚀的主要因素有阀的结构、材料性能和系统设计。因此,液压阀可防止发生汽蚀的措施如下:

- 1)减小初始进液流速:例如可增加阻尼装置;
- 2)加大进液通道;
- 3)使用耐气蚀的材料:高硬度的材料更能降低气蚀的破坏。比如用不锈钢来代替45号钢,可以再很大程度上降低气蚀对阀的损坏;
- 4)系统设计:加大阀的容积,以减小高速的气泡对材料表面的冲击。因此良好的系统设计可以

很好地防止气蚀破坏的发生;

5)在阀内部发生气蚀时,可以关闭阀;

6)降低泵站吸入泵的乳化液中的空气溶解量。可以采用油箱自然去除法、使用强制式气泡去除器。

3 结束语

气蚀破坏是液压阀内部一种最为常见的破坏现象,但是通过合理的阀的形式设计和优化结构,以及良好的系统设计,可以有效地控制气蚀现象的发生,有效地减小气蚀现象所带来的破坏,从而延长阀的使用寿命,保证阀的可靠性,保证整个液压系统运行的可靠性。

参考文献:

- [1] 张克危. 流体机械原理[M]. 北京:机械工业出版社,2001.
- [2] 祁冠方. 气泡对液压系统的危害及其对策[J]. 机床与液压,1995(5).

Cavitation of the hydraulic valve Life

WANG Yuquan, WANG Hong

(Department of Mechanical Engineering Anyang Institute of Technology, Anyang 455000, China)

Abstract: The analysis of the hydraulic valve cavitation caused and the impact to hydraulic valves; Shows some method of preventing cavitation damaging hydraulic valves, in order to extend the service life of hydraulic valve and ensure the reliability of hydraulic valve.

Key words: hydraulic valve ;cavitation ;reliability

(责任编辑:郝安林)