

溢流阀常见故障现象及排除方法

杨秀荣

The Common Faults of Overflow Valve and Troubleshooting

YANG Xiu-rong

(河北工业职业技术学院 宣钢分院, 河北 宣化 075100)

摘 要: 液压系统中的溢流阀一旦在工作过程中出现了故障, 将会直接影响整个液压系统的稳定性和可靠性, 因此, 应该重视溢流阀可能出现的故障以保证系统的正常运行。该文针对溢流阀探讨几种常见的故障及排除方法。

关键词: 溢流阀; 故障原因; 排除方法

中图分类号: TH137.5 文献标志码: B 文章编号: 1000-4858(2013)03-0107-02

在液压系统中用来维持稳定压力是溢流阀的主要用途。它常用于节流调速系统中, 和流量控制阀配合使用, 调节进入系统的流量, 并保持系统的压力基本恒定。(当它用于过载保护时一般称为安全阀。)

溢流阀有直动式和先导式两种, 本文以图 1 示直动式溢流阀说明其工作原理。

直动式溢流阀是依靠系统中的压力油直接作用在阀芯上与弹簧力等相平衡, 以控制阀芯的启闭动作, 利

用被控压力作为信号来改变弹簧的压缩量, 从而改变阀口的通流面积和系统的溢流量来达到稳压的目的。根据溢流阀的基本工作原理, 当系统压力升高时, 阀芯上升, 阀口通流面积增加, 溢流量增大, 进而使系统压

收稿日期: 2012-10-12

作者简介: 杨秀荣(1972—), 女, 河北宣化人, 副教授, 硕士在读, 主要从事机械方面的科研和教学工作。

$$\sigma = F / (S_1 + S_2),$$

$$S_1 = \pi(D^2 - D_1^2) / 4,$$

$$S_2 = \pi(d_1^2 - d^2) / 4,$$

$$D_1 = D - 2a, d_1 = d + 2a.$$

式中, F 为液压调节垫圈受到的预紧力与切削力之和; S_1 为液压调节垫圈外壁截面积; S_2 为液压调节垫圈内壁截面积; σ 为液压调节垫圈的压应力; a 为液压调节垫圈壁厚。根据强度校核 $a = 1 \text{ mm}$ 。

2) 液压调节垫圈长度 L 的设计

45 号钢弹性极限 $\sigma_p = 200 \text{ MPa}$, $E = 205 \text{ GPa}$, 根据应力与应变公式 $\sigma = E\varepsilon$, 可得 $\varepsilon = 0.1\%$ 。因此要保证材料处于弹性范围内, 应使应变 ε 小于 0.1% , 取安全系数为 2, 即取 $\varepsilon \leq 0.05\%$ 。根据液压调节垫圈最大输出位移为 $10 \mu\text{m}$, 可得: $L \geq 20 \text{ mm}$ 。

$F_1 = \sigma_1(S_1 + S_2)$, $S = \pi(D_1^2 - d_1^2) / 4$; $p = F_1 / S$ 。式中, F_1 为液压油提供的最小压力; σ_1 为液压调

节垫圈所受的拉应力, p 为所需的压强。

根据强度校核 $L = 34 \text{ mm}$ 。

4 结论

GSK200A 数控车床中, 根据滚珠丝杠副的受力变化, 液压调节垫圈通过液压控制系统的反馈信号来改变其轴向方向的尺寸, 从而达到保持滚珠丝杠副的预紧力; 通过实验测得液压调节垫圈能够准确地实现控制要求。

参考文献:

- [1] 张持重, 韩现龙. 华中 I 型 CJK6032 数控车床对刀仪的研制 [J]. 北华大学学报, 2009, (2): 93-96.
- [2] 隋连香, 王晶. 卧式重型数控车床液压系统设计 [J]. 液压与气动, 2010, (11): 61-62.
- [3] 王春行. 液压控制系统 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- [4] 雷天觉. 液压工程手册 [M]. 北京: 北京理工大学出版社, 1998.

力下降,也就是在溢流阀内部通过阀芯的平衡和运动构成的这种负反馈作用起到稳压作用。

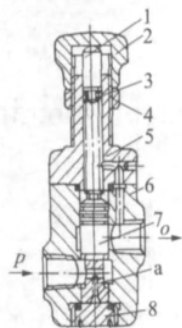


图1 直动式溢流阀

溢流阀在液压系统中起着控制压力的作用,一旦溢流阀在工作过程中出现了故障,将会直接影响整个液压系统的稳定性、可靠性及运动黏度,因此,应该重视溢流阀可能出现的故障以保证系统的正常运行。现介绍溢流阀几种常见的故障及排除方法。

(1) 压力波动:即系统压力出现不规则、不稳定的压力变化。

产生的原因有:① 油液不清洁,阻尼孔不通。当油液中有微小灰尘时,都可能使主阀芯滑动不灵活,甚至卡住,从而产生不规则的压力变化;② 滑阀动作不灵活。阀盖螺钉的紧固力太大而引起;③ 先导阀调整弹簧弯曲。一般是弹簧刚度不足造成;④ 锥阀与锥阀座接触不良,造成磨损不均;⑤ 压力表不准确。

针对以上原因可采取下列相应排除方法:① 更换油液;② 调整阀盖螺钉的紧固力或更换滑阀;③ 更换弹簧;④ 更换锥阀;⑤ 修理或更换压力表。

(2) 调压失灵:一种是调节调压手轮建立不起压力,或压力达不到额定数值;另一种调节手轮压力不下降,甚至不断升压。

产生的原因有:① 主阀体阻尼孔堵塞。油压传递不到主阀上腔和导阀前腔,导阀就失去对主阀压力的调节作用。因主阀上腔无油压力,弹簧力又很小,所以主阀变成了一个弹簧力很小的直动型溢流阀,在进油腔压力很低的情况下,主阀就打开溢流,系统就建立不起压力;② 主阀芯在开启位置卡住或卡死。导致主阀芯复位弹簧折断或弯曲,使主阀芯不能复位;③ 调压弹簧变形或选用错误。调压弹簧压缩行程不够,阀的内泄漏过大,或导阀部分锥阀过度磨损等,致使压力达不到额定值;④ 阻尼器堵塞,油压传递不到锥阀上,

导阀就失去了支主阀压力的调节作用。在任何压力下锥阀都不会打开溢流油液,阀内始终无油液流动,主阀上下腔压力一直相等,由于主阀芯上端环形承压面积大于下端环形承压面积,所以主阀也始终关闭,不会溢流,主阀压力随负载增加而上升。当执行机构停止工作时,系统压力就会无限升高。

排除方法:① 清洗阻尼孔,使之畅通;② 拆开检修,重新装配,并更换已损弹簧;③ 更换合适弹簧;④ 清洗阻尼器或更换油液。

(3) 明显振动,噪声严重:产生噪声的因素很多,溢流阀的噪声主要有流速声和机械声二种。流速声中主要由油液振动、空穴以及液压冲击等原因产生的噪声;机械声中主要由阀中零件的撞击和磨擦等原因产生的噪声。

产生的原因:① 调压弹簧变形,不复原。这时会使锥阀径向力不平衡而产生振动;② 回油路有空气进入。由于各种原因,空气可能被吸入油液中,或者在油液压力低于大气压时,溶解在油液中的部分空气就会析出形成气泡,这些气泡在低压区时体积较大,当随油液流到高压区时,受到压缩,体积突然变小或气泡消失;反之,如在高压区时体积本来较小,而当流到低压区时,体积突然增大,气泡体积的这种突然改变会产生噪声,同时又由于这一过程发生在瞬间,将引起局部液压冲击而产生振动;③ 流量超过允许值;④ 油温太高,回油阻力太大。

排除方法:① 检修或更换弹簧;② 紧固回油路接头;③ 在额定流量范围内使用;④ 油温控制在允许范围内,回油阻力降至 0.5 MPa 以下。

(4) 出现明显漏油,这里指的是外泄漏。

产生的原因:① 锥阀与阀座接触不良或磨损;② 滑阀与阀体配合间隙太大;③ 紧固螺钉未拧紧。

排除方法:① 更换锥阀;② 重新修配间隙;③ 拧紧螺钉。

参考文献:

- [1] 刘永建,胡培金. 液压故障诊断分析 [M]. 北京:人民交通出版社,1998.
- [2] 陈愈. 液压阀 [M]. 北京:中国铁道出版社,1983.
- [3] 荣廷藻. 液压系统故障诊断与排除 100 例 [M]. 北京:机械工业出版社,1997.
- [4] 蔡廷文,张冰蔚. 机电系统故障分析与维护 [M]. 北京:化学工业出版社,2006.