

热轧 2250 伺服阀故障分析及对策

吴新岭

(首钢京唐钢铁联合有限责任公司,河北唐山 063200)

【摘要】伺服阀作为高精密的液压控制元件,被广泛用于轧机、卷取机等高精度和高响应速度的轧钢设备上。由于伺服阀出现故障时较难排查,往往只能通过更换新件解决。文章结合伺服阀的工作原理,并通过对首钢京唐热轧2250伺服阀的故障描述,原因分析,并提出对策与措施。

【关键词】伺服阀 射流管 清洁度 阀芯位置反馈

伺服阀是一种高精密的电液控制元件,它具有体积小,功率放大系数高,控制精度高,直线性好,灵敏度高,动态性能好以及响应速度快等优点。在冶金行业上被广泛应用,特别是板带轧机的AGC、WRB、CVC等对控制精度要求较高的部位。但是由于伺服阀的故障较难判断,并且无法在线修复,设备动作异常或出现故障后往往只能通过更换新件解决。而伺服阀在下线之后,也只能送专业厂家清洗检测。如何快速的判断故障,尽量延长伺服阀的使用寿命,直接影响到设备的控制精度和生产的顺稳。

1 伺服阀结构原理

热轧2250所选用的伺服阀大多数为射流管式伺服阀,该阀采用衔铁式力矩马达带动射流管,两个接收孔直接和主阀两端面连接,控制主阀运动。主阀靠一个板簧定位,其位移与主阀两端压力差成比例。这种阀的最小通流尺寸比传统的喷嘴挡板式的工作间隙大4~10倍,故对油液的清洁度要求较低。缺点是零位泄漏量大,受油液粘度变化影响显著,低温特性差;负载惯量大,响应速度也低于喷嘴挡板式伺服阀。

2 热轧 2250 伺服阀故障现象

首钢京唐热轧投产初期,伺服阀更换较多,根据更换记录,由2009年1月到2010年11月,共更换23次,从伺服阀的更换情况反映了液压系统的几个故障点,下面就逐一简单分析:

2.1 AGC 伺服阀

AGC作为精轧机最重要的液压控制系统,对伺服阀的精度、响应速度、流量等要求较高,由于辊缝偏差控制精度要求高,常出现的故障是伺服阀开口度异常,有时甚至达到100%而油缸不动作,此时也不得不将更换伺服阀作为故障排查的手段之一,因此也造成伺服阀更换频率较高。

2.2 侧导板和 WR 弯辊伺服阀

侧导板不动作或动作异常时更换伺服阀,下线伺服阀实际送检结果反映主要为伺服阀先导阀堵塞。而对于WR弯辊,在2009-2010年间其伺服阀更换2次,原因为WR压力异常,送检结果均为阀芯锐边磨损,阀芯动作异常。

从以上分析可以看到,在与伺服阀相关的故障处理过程中,其中2/3多的原因是伺服阀(先导阀)卡阻造成油缸动作异常甚至不动作,而其它约1/3的更换原因是由于正常故障排查的需要或由于状态不好定修时更换。

3 伺服阀故障分析

3.1 油液清洁度影响分析

经过对伺服阀的更换原因分析,发现由于堵塞原因造成的伺服阀故障几乎占到绝大多数,热轧2250最初投产的2年处于液压系统泄漏故障较多,并持续补充新油对油液清洁度造成影响;另外由于管道设计安装上存在问题,持续进行部分的管道改造,虽然采取氩弧焊、管口清洁等措施,但由于现场环境限制很难保证灰尘不进入液压系统,这也就造成油液的清洁度下降。

3.2 其它因素对伺服阀的影响

伺服阀阀芯与阀套截面处为锐角,而伺服阀阀芯在动作时,做横向移动,反映在阀芯阀套接触开口处为不断的打开关闭,在阀芯锐角处长期频繁受高压冲击,而且速度极快,所以容易产生磨损。而从热轧AGC系统目前的工作情况来看,长期伺服阀频繁动作且大流量,高压,高响应速度。在这种工况下,阀芯产生磨损是非常正常的,特别是油液中存在污染物颗粒时,对阀芯边缘的冲击和腐蚀会更大,从而导致伺服阀的内泄漏增大,影响伺服阀的性能。

4 对策与措施

4.1 提高系统清洁度

热轧2250伺服阀更换频率较高是与液压系统的管路改造、油缸更换、软管更换以及管路检修对油液清洁度的影响密切相关的。为此,针对这一状况具体措施如下:

(1)定期更换油路滤芯由于多数伺服阀的故障是由液压油中金属污染造成,因此定期更换系统中的滤芯,放掉滤油器中存油,可防止污物进入伺服阀,有效的防止故障发生,延长伺服阀的运行时间。

(2)定期更换液压油,加强液压油的管理液压油在长期工作中会氧化结焦,并且液压系统中的泵、阀、油缸等的磨损,会产生一些金属屑,它们会降低液压油的品质,造成故障。所以应根据液压油使用周期和油品化验结果,合理安排液压油的换油周期。

4.2 充分利用伺服阀阀芯位置反馈

伺服阀的电气插头为6针,其中F针脚为输出阀芯实际位移输出信号,信号为4~20mA的电流,12mA表示阀芯在中位。通过此阀芯信号与输入信号比较,可以判断阀芯的实际位置,以及阀芯是否动作,也即可以判断伺服阀是否正常。将此信号线引出并接到PDA曲线中可以直接观测阀芯状态。通过对阀芯位置的监控可避免盲目更换伺服阀,延长使用时间;另外,同时建立长期监控机制,也可有效监控伺服阀使用状态,做好提前更换的准备,避免故障发生。

5 结语

伺服阀属于高精度设备,虽然具有控制精度高,响应速度快等优点,但是由于结构的限制,造成维护要求较高,对油液清洁度比较敏感等弱点,因此抓住了油液清洁度这个重点,就可以减少伺服阀的失效故障;另外,通过对伺服阀阀芯位置反馈信号的监控,不仅可以把握伺服阀的工作状态,而且可以有效提高故障排查的效率,从而降低伺服阀更换的次数,节约维修费用。

参考文献:

- [1]董云峰.喷嘴挡板式电液伺服阀的研究[J].山东电力技术,2006,2.
- [2]苏皇.液压流体力学[M].北京:国防工业出版社,1997.
- [3]盛虎.伺服阀运行故障的处理.设备管理与维修,2007,7.
- [4]黄林君.简析伺服阀工作原理及运行维护.天津电力技术,2003,(增).
- [5]李洪人.液压控制系统[M].北京:国防工业出版社,1990.

作者简介:吴新岭(1976.08-):男,汉族,河北衡水人,大学本科学历,首钢京唐钢铁联合有限责任公司,中级工程师,主要从事轧钢机械设备检修维护工作。