

# 铸钢厂熔炼设备液压系统故障分析与诊断

杨文哲 (宁夏共享铸钢有限公司)

**摘要:**结合实际生产经验,介绍了铸钢厂熔炼设备液压系统的几种常见故障,包括液压系统污染故障、液压系统泄漏故障和液压系统维护不当造成的故障,对故障原因进行了分析,并给出相应的诊断方法。

**关键词:**熔炼设备 液压系统 故障分析 诊断

大型铸钢厂一般的熔炼设备主要包括电弧炉(EAF)、精炼炉(LF)、中频炉(MF)、真空炉(VOD)及钢包滑动水口液压站等。液压站根据电气控制原理、液压控制原理,分段、分机构运行,其动力源主要是电控及液压系统,液压系统的正常运行是确保设备安全运行的关键。本文主要针对宁夏共享铸钢有限公司生产过程中出现的液压系统故障进行分析,包括液压系统污染故障、液压系统泄漏故障和液压系统维护不当造成的故障,并给出相应的诊断方法。

## 1 液压系统污染故障

**1.1 杂质污染故障** 液压系统出现故障的主要原因是油液中的杂质污染物,多为切屑、毛刺、型砂、涂料、磨料、焊渣、锈片和灰尘等固体颗粒。常见的预防措施如定期滤油、定期清理油箱。清理油箱底部时,最好用和好的面团把杂质攒出,同时防止油液的二次污染等。油液过滤器类型及其能过滤的杂质直径如表1所示<sup>[1]</sup>。

表1 过滤器类型及过滤杂质直径

过滤器类型	能滤去杂质的直径
粗过滤器	100 $\mu\text{m}$
普通过滤器	10~100 $\mu\text{m}$
精密过滤器	5~10 $\mu\text{m}$
特精密过滤器	1~5 $\mu\text{m}$

**1.2 冷却水污染故障** 铸钢厂EAF炉与LF炉的三项电极夹持导电横臂采用矩形结构铜、钢复合板焊接,内部通水起冷却作用,腔内有气路、油路。油路是内置式,用于开启三项电极夹持。它的控制元件是两位两通电磁换向阀,电磁阀得电时,压力油接通,液压缸打开,夹持装置开启;电磁阀失电时,回流油口接通,液压油回流到油箱,三项电极夹持紧锁。由于油管长期浸泡在水中,容易被腐蚀后产生沙眼,冷却水便通过沙眼进入油管返回到油箱,对液压油造成污染。

针对冷却水污染常用的预防方式有:①在液压回油管路上加装LWF1-1型的流量监测放大器,它具有自动监测流量的功能,与系统电器控制相连。当电磁阀不工作时,如果监测到管路有流量就自动切断回路,避免冷却水回流进入油箱。②在电极夹持导电横臂外单独设计安装绝缘良好的液压管线,从而避免油污染,也解决了管道检查难,易腐蚀,寿命低的难题,为公司生产节约成本。

## 2 液压阀件故障

当液压系统换向阀置于中位并停止加压后,在电极自重作用下,液压缸活塞杆出现慢慢下滑的现象。分析图1所示的液压系统原理,得出造成该现象的原因主要包括以下几方面。

①液压缸泄漏;②液压系统换向阀本身存在的质量问题如密封圈老化导致内漏;③由于回油背压过高,液控单

向阀的控制油路存在一定的压力,导致液控单向阀关闭不严,处于开启状态而内漏;④回油管路泄漏;⑤冷却装置、过滤装置堵塞故障。

由此得出可能的故障元件包括液压缸、液压系统换向阀、液控单向阀、回油管路以及冷却装置的过滤装置。根据经验判断,液压缸出现内泄漏的可能性较小;回油管路,冷却装置、过滤装置堵塞造成回油背压过高的可能性很小。而液压换向阀由于阀芯与阀套配合间隙小,容易卡紧,导致换向不灵,换向不到位容易造成回油背压过高;液控单向阀本身存在质量问题或磨损的可能性亦较大。

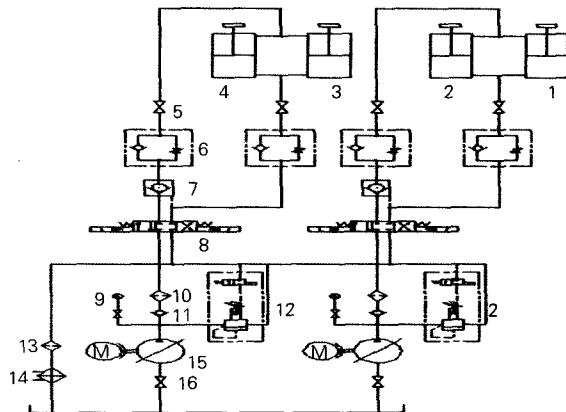


图1 液压系统原理图

## 3 液压系统维护不当造成的故障

灰尘颗粒污染物在液压缸内会加速密封件的损坏,使液压缸发生泄漏,导致推力不足或者动作不稳定引起爬行故障、滤网堵塞<sup>[2]</sup>。

因此维护保养时,要注意保持拆解下来的元器件的清洁。①拆开的管道口用干净白绸布或塑料布包裹防止灰尘和异物进入。②拆解下来的阀件清洗完成后用白绸布擦拭干净再进行安装。③安装时先排掉少许液压油再进行正常安装。④系统运行过程如果出现振动和噪声等异常现象,立即停止使用并进行故障排查。

## 4 结论

一般情况下,液压系统出现故障前都会伴有各种先兆,如异常噪声和振动、运动速度不符合要求、运动不稳定或不动作、外泄漏加剧、液压油面下降、液压油变质、油温急剧升高、管路接头松动等。目前有的液压系统配有可预警故障隐患的智能装置,但监测范围和程度比较局限,应将智能装置监测结果与定期检查保养相结合,保证系统正常运行。

## 参考文献:

- [1] 廖培仁. 液压技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [2] 浅谈液压系统的污染与维护.[DB/OL]. 百度文库.
- [3] 王计敏, 闫红杰, 周子民, 李世轩, 贵广臣. 铝熔炼炉熔炼技术评述及其研究展望[J]. 有色冶金节能, 2011(03).

作者简介: 杨文哲(1967-), 男, 湖南长沙人, 国家高级技师, 研究方向: 冶炼设备安全防护。