

# 液压系统故障的现场诊断

刘永纲

(中国铝业青海分公司, 青海 大通 810108)

摘要: 本文概述了液压系统故障的特点和常见故障, 介绍了查找液压系统故障的现场分析手段及步骤。

关键词: 液压系统; 故障; 现场诊断

## 1 液压系统的故障

### 1.1 液压系统故障的特点

1.1.1 故障点具有隐蔽性 液压系统的损坏或失效, 常发生在深层内部, 难以直接观察又不便于拆卸, 加之现场检测条件有限, 故障点的判断较为困难。

1.1.2 故障原因具有复杂性 液压系统的故障, 往往是多种因素重叠交叉、多种原因造成的。例如, 液压泵输油量不足或压力不高, 有可能是液压泵轴向间隙与径向间隙过大, 连接处有泄漏, 导致空气混入, 或油液黏度太高或油温过高, 过滤器堵塞等原因造成的。

一种故障还可能由多个因素叠加造成的。例如, 当液压泵、液压控制阀及液压缸均处于磨损状态时, 系统的效率有较大幅度的下降。

1.1.3 故障部位具有不确定性 由于受环境、温度、电压等外界因素的影响, 液压系统故障原因极不确定, 各种液压元件十分分散, 现场难以检测, 往往只能靠经验来判断, 所以, 故障的判断不确定性较高。

### 1.2 液压系统常见故障

- (1) 液压冲击造成的故障;
- (2) 气穴与气蚀故障;

(3) 保持炉底干净平整, 防止产生大量沉淀或结壳, 减小水平电流和侧部漏电, 相当于增加阴极电流密度, 可以提高电流效率。

## 4.2 阳极电流分布

### 4.2.1 影响阳极电流分布的原因

(1)  $I_A$  (阳极电流密度) 不变时, 阳极底面积增大, 降低气体排出速度, 减小对电解质的搅拌强度, 相当于 $\delta$ 增大, 则电流效率提高。

(2) 阳极底面积不变,  $I_A$ 增大, 即为强化生产。虽然 $Al^{3+}$ 放电量增多, 但阳极气体量增多, 因搅拌作用的增强而 $\delta$ 减小, 降低了电流效率。金属的积累速度小于金属的亏损速度, 总体上降低了电流效率。

### 4.2.2 阳极电流分布的控制策略

(1) 系列电流和阳极炭块尺寸不能轻易改变, 因而要使用理化性能好的阳极, 确保灰分低、电阻率低、气孔率小、外观无缺陷的阳极上槽。

(2) 加足阳极保温料, 防止阳极氧化减小阳极实际面积, 进而增大电流密度。

(3) 及时检查处理长包、裂缝、消耗不均等严重影响理化性能的阳极。

(4) 勤测量调整阳极电流分布, 防止局部阳极电流密度过大产生水平电流, 引起电流效率下降。同时,

还可减小电解质与铝液波动造成铝的机械性反熔损失。

## 5 其他因素

### 5.1 铝水平

保持适当的铝水平, 一方面容易散热, 使槽内各部分温度均匀, 且能有效控制在一定范围内; 另一方面, 能控制槽膛变化, 增大阴极电流密度。在实际生产中, 准确测量铝水平, 均衡出铝, 提高出铝精度, 使析出量接近实际生产效率, 保持合适的铝水平。160kA槽以18~20cm为宜。

### 5.2 阳极效应

控制效应也是提高电流效率的有效途径, 在160kA槽上, 将效应系数控制在0.30次/槽·日以下, 是较为适宜的。

参考文献:

- [1] 青铝人. 现代大型预焙槽生产技术 [M]. 沈阳: 东北大学出版社, 1994.
- [2] 邱竹贤. 铝电解 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 1981.
- [3] 戚喜仓. 铝电解过程中氧化铝浓度监控 [J]. 轻金属, 2003, (3): 32~34.
- [4] 袁丁. 铝电解智能控制的研究 [J]. 轻金属, 2003, (8): 38~40.

- (3) 液压卡紧故障;
- (4) 温度升高产生的故障;
- (5) 执行元件爬行故障;
- (6) 液压系统振动和噪声故障;
- (7) 液压系统泄漏故障。

## 2 液压系统故障的现场诊断

### 2.1 液压系统故障的现场分析手段

2.1.1 望 液压系统的许多故障一般可以通过看压力、速度、油液质量、泄漏、振动等的变化进行判断。

(1) 观察各个管接头、液压元件接合面和密封部位的泄漏情况,再结合压力表指针在工作中的振摆、压降等,可查明密封破损、管接头松动及内部泄漏等故障。

(2) 观察油箱内的油量,如果油面过低,油泵吸空,会造成不排油或无压力;观察油液中是否有气泡,因为液压设备的噪声、振动和爬行等故障常与油液中大量气泡有关。

(3) 观察滤清器滤芯表面情况:黏结在滤芯表面的污物中若有金属或毛刺,表明液压泵或其他液压元件有磨损或拉伤;过量的灰尘或污物,表明接头松动、密封不良;黏附有橡胶微粒,则一定有某处密封圈破损失效;滤芯的滤纸被烧焦,说明油温过高;滤纸被压叠在一起,表明滤芯的流通能力严重下降。

2.1.2 闻 经验丰富的检修人员十分熟悉设备正常运转时发出的声音、节律和气味,在现场检修中,通过声音、节律、气味的变化情况,可以分析出故障点及损伤情况。

(1) 根据液压泵、液压马达及油管共同的振动声音,可以判断出是否吸入空气。

(2) 液压泵响声异常,往往是泵轴严重磨损、油箱中的油液不足、过滤器被污物堵塞或泵与电机的联轴器碰撞所致。

(3) 粗沉的噪声往往是液压泵或液压缸过载造成的。

(4) 执行元件发出“哗哗”的声音,可能是存在严重的泄漏现象。

(5) 尖而短的摩擦声,往往是两个接触面干摩擦或该部位已被拉伤发出的声音。

(6) 检修人员可用鼻子嗅出电气元件有无异味,从而判断电磁阀线圈有无烧损、电线绝缘有无破坏和短路等故障,还可以通过嗅觉判断出液压泵有无烧结故障或液压油有无变质等现象。

2.1.3 问 检修人员在现场检修中,应认真询问设备操作者,对故障发生时的各种情况进行全面了解,并认真检查工作记录及运行情况记录。在了解故障发生时的具体情况后,初步掌握故障的部位及原因,为进一步深入判断液压系统的故障作好准备,缩短故障排除时间。

2.1.4 切 检修人员可以通过手触摸,直接感受液压系统的工作情况,从而判断故障的原因。

(1) 用手触摸液压元件及油路,感受油温及振动变化,可以缩小检查范围。如:液压泵严重发热,往往是油液黏度过高、油箱散热不好、油液在油管中流速过高、压力损失过大等原因造成的。

(2) 触摸到振动异常的回转部件,可以发现安装平衡不好、紧固螺栓松动、系统内有气体等故障

### 2.2 液压系统故障的现场分析步骤

(1) 液压系统的故障分为流量、压力、方向、机械、电气等5个方面的故障,首先应确定属于哪个方面的故障,以便缩短检修时间。

(2) 结合液压系统原理图,通过向设备操作者询问与故障有关的情况,再加上对液压系统使用、保养、环境、使用年限、维修情况的了解,即可初步确定与故障有关的液压元件。

(3) 列出与故障相关的元件清单,逐一分析。进行这一步骤时,一是充分利用望、闻、问、切的手段;二是绝不遗漏对故障有重大影响的元件。

(4) 对清单中列出的重点检查元件进行初检。注意某些元件的故障先兆,如温度、噪音、振动和泄漏等。

(5) 如果通过望、闻、问、切未查出故障,则应对重点元件进行拆卸检查。

(6) 对发生故障的元件进行修理或更换。排除故障后,在重新启动系统前,必须认真考虑故障可能发生的连带关系。例如,故障若是油液污染所致,则应考虑其他液压元件是否也会发生故障,并采取相应的检修措施,防止故障的重复发生。

参考文献:

- [1] 嵇光国,吕淑华.液压系统故障诊断与排除[M].北京:海洋出版社,1992.
- [2] 黄志坚.液压设备故障分析与技术改进[M].武汉:华中理工大学出版社,1999.
- [3] 王春荣,张德思.液压传动[M].吉林:科学技术出版社,1994.