

## 浅析液压系统故障诊断方法

张静

(烟台工程职业技术学院, 山东烟台 264000)

**摘要:** 液压系统故障诊断本身是一个新的研究课题, 必须在使用和维护过程中长期积累起来的, 是我们重要的知识库。

**关键词:** 液压系统故障诊断方法 功能跟踪筛检法 论断方法运用

## 一、液压系统的共性故障

液压系统故障是指液压系统在运行中出现的非正常情况, 一旦排除液压系统就能恢复正常工作。

液压系统发生故障的几率随着使用时间而变化, 可分为3个阶段: 初期故障阶段、正常工作阶段和寿命故障阶段。初期故障时间较短, 发生故障几率较高。在此期间发生的故障多为调整不当。另外, 设计不良和制造方面存在的问题也会不断暴露出来。通过调整和改进, 故障会越来越来, 从而转入正常工作阶段。在正常工作阶段中, 只有偶然发生的故障。在液压系统长时间工作运转后, 由于液压原件的磨损、腐蚀和疲劳等原因, 使之进入一个新的故障阶段, 即寿命故障阶段。在这个阶段, 随着时间的延长发生故障的几率越来越高。

掌握液压传动的基本知识, 是诊断液压系统故障的前提条件。只有懂得工作原理才能对液压故障做出正确判断。否则, 排除故障就带有一定的盲目性。对液压系统共性故障的掌握, 能缩小诊断范围, 快速切入问题的要害。常见液压系统共性故障有七个方面: (1) 液压冲击造成的故障。(2) 气穴与气蚀故障。(3) 液压卡紧故障。(4) 温度升高的故障。(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。

液压系统中, 各液压元件在密闭的油路中工作, 管路内油液的流动状态和元件内部零件的动作情况看不见, 摸不着; 因此, 液压系统的故障诊断比一般机械、电气设备的故障诊断更为困难。同时, 液压系统的故障表现形式各种各样, 规律不一。因此诊断与排除这些故障, 不仅要有专业理论知识, 掌握各种液压元件、液压基本回路的功能、构造、原理; 同时, 还要有丰富的设计、制造、安装、使用、维护、保养方面的实践经验。

诊断和排除故障最重要的一点是要熟悉和掌握系统的工作原理。系统中的每一个元件都有其作用, 必须熟悉每一个元件的结构及其工作特性。诊断故障前, 要了解系统的容量、工作压力, 了解设备的使用情况, 进行现场观察。然后, 对了解的情况进行综合分析, 认真思考, 再进行故障诊断与排除。

## 二、液压系统故障诊断步骤

液压系统的故障是由于系统中某个元件产生故障而造成的。液压系统故障的诊断, 就是要找出发生故障的液压元件。

1. 液压系统故障可以分解为流量方面的故障、压力方面的故障、方向方面的故障、一般机械方面的故障和电气方面故障五个方面。

2. 审核液压系统原理图及安装布置图。了解液压系统的使用年限、使用环境、保养情况、以前维修情况等内容, 并检查每个液压元件, 确认其性能和作用, 初步评定其质量情况。

3. 列出与故障相关的元件清单, 进行逐个分析。进行这一步时, 一要充分利用判断力, 二要注意绝不可遗漏对故障有重大影响的元件。

4. 对清单所列元件按以往的经验及元件检查的难易排列次序。必要时, 列出重点检查的元件和元件的重点检查部位。同时准备测量器具等。

5. 对清单中列出的重点检查元件进行初检。初检应判断以下一些问题, 元件的使用和装配是否合适; 元件的测量装置、仪器和测试方法是否合适; 元件的外部信号是否合适; 对外部信号是否响应等。特别注意某些元件的故障先兆, 如温度过高、噪声、振动和外泄漏等。

6. 如果初检没有准确查出故障, 就要用专门的检测试验设备、仪器进行检查。

7. 对发生故障的元件进行修理或者更换。

8. 在重新启动系统前, 必须先认真考虑一下这次故障的原因和结果。

## 三、液压系统常见故障

## 1. 工件爬行

在液压系统中, 由于流进或流出执行元件(液压缸、液压马达)的流量不稳定, 出现间隙式的断流现象, 使得执行机械的运动产生滑动与停止交替出现的现象, 称为爬行现象。产生这种现象的主要原因

和对措施如下:

1.1 因为空气的压缩性较大, 当含有气泡的液体到达高压区而受到剧烈压缩时, 会使油液体积变小, 使工作部件产生爬行。这样可以在系统回路的高处部位设置排气装置, 将空气排除。

1.2 由于相对运动部件间的摩擦阻力太大或摩擦阻力变化, 致使工作部件在运动时产生爬行。这样对液压缸、活塞和活塞杆等零件的形位公差和表面粗糙度有一定的要求; 并应保证液压系统和液压油的清洁, 以免脏物夹入相对运动件的表面间, 从而增大摩擦阻力。

1.3 运动件表面间润滑不良, 形成干摩擦或半摩擦, 也容易导致爬行。所以我们在使用设备时应经常检查有相对运动零件的表面间润滑情况, 使其保持良好的。

1.4 若液压缸的活塞和活塞杆的密封定心不良, 也会出现爬行。应卸除载荷, 使液压缸单独动作, 测定出摩擦阻力后, 校正定心。

1.5 因液压缸泄漏严重, 导致爬行。应减少泄漏损失, 或加大液压泵容量。

1.6 在工作过程中由于负载变化, 引起系统供油波动, 导致工作部件爬行。应注意选用小流量下保持性能稳定的调速阀, 并且在液压缸和调速阀间尽量不用软管联接, 否则会因软管变形大, 容易引起爬行现象。

## 2. 油温过高

通常油温升高会引起以下后果:

2.1 使油液粘度下降, 泄漏增加, 降低了容积效率, 甚至影响工作机构的正常运动。

2.2 使油液变质, 产生氧化物杂质, 堵塞液压元件中的小孔或缝隙, 使之不能正常工作。

2.3 引起热膨胀系数不同的相对运动零件之间的间隙变小, 甚至卡死, 无法运动。

2.4 引起机床或机械的热变形, 破坏原有的精度。

## 3. 空气进入油液中

空气侵入到液压系统的不良后果主要有:

3.1 使油液具有一定的压缩性, 致使系统产生噪声、振动和引起运动部件的爬行, 破坏了工作的平稳性。

3.2 易使油液氧化变质, 降低油液的使用寿命。

## 解决措施:

3.2.1 空气由油箱进入系统的机会较多, 如油箱的油量不足; 液压泵吸油管侵入油中太短; 吸油管和回油管在油箱中距离太近或没有用隔板隔开; 回油飞溅, 搅成泡沫; 液压泵吸入空气; 回油管没有插入油箱, 使回油冲出油面和箱壁, 在油面上会产生大量气泡, 使空气与油一起吸入系统。因此, 油箱的油面要经常保持足够的高度; 吸油管和回油管应保证在最低油面以下, 两者要用隔板隔开。

3.2.2 由于密封不严或管接头处和液压元件接合面处的螺钉拧得不紧, 外界空气就会从这些地方侵入; 系统中低于大气压部分, 如液压泵的吸油腔、吸油管和压油管中油流速度较高(压力低)的局部区域; 在系统停止工作, 系统中回油腔的油液经回油管返回油箱时, 也会形成局部真空的区域, 在这些区域空气最容易侵入。因此, 要尽量防止各处的压力低于大气压力; 各个密封部件均应使用良好的密封装置, 管接头和各接合面处的螺钉应拧紧; 经常清洗液压泵吸油口处的过滤器, 以防止吸油阻力增大而把溶解在油中的空气游离出来进入系统。

3.2.3 对于主要的液压设备, 液压缸上最好设有排气装置, 以排除系统中的空气。

## 参考文献

- [1] 黄志坚、吴百海. 液压设备故障诊断与维修案例精选. 化学工业出版社, 2009年.
- [2] 张坚. 液压故障排除 400 问. 湖南科学技术出版社, 2009年.
- [3] 黄志坚. 液压故障排除速排方法、实例与技巧. 化学工业出版社, 2009年.
- [4] 郭晋荣. 液压与气动技术. 西南交通大学出版社, 2007年.
- [5] 李新德. 液压系统故障诊断与维修技术手册. 中国电力出版社, 2009年.
- [6] 陆望龙. 液压系统使用与维修手册. 化学工业出版社, 2008年.