

# 液压系统中液压油的作用及污染原因分析

谢清莲

(天津市河东区职工大学, 天津市 300171)

**摘要:** 一个液压系统能否正常工作,除系统设计、元件制造和维护外,液压油的污染问题是十分关键的,油液的污染将会影响系统的正常工作和使元件过度的磨损,甚至会造成设备的故障。液压工程机械的各种故障中,70%以上都与液压油的污染有关。因此,应对液压油的污染问题给予高度重视。

**关键词:** 液压油;污染;液压系统

**中图分类号:** TH137 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-582X(2011)08-0030-03

## 一、前言

随着工业技术的发展,机电液一体化技术在现代工程机械上的应用越来越普遍,各种液压系统广泛应用于各种工程设备中,而液压油是液压系统的工作介质,液压油是液压系统正常运转的关键。因此,一定对液压油的污染问题给予高度重视。

## 二、液压油在液压系统中的作用

液压油在液压系统中能够在较长时间循环使用,其作用主要是传递动力、润滑、密封和冷却。

### (一) 传递动力(能量)的作用

液压油都具备适宜的粘度。环境温度和工作负载的变化都能引起液压油的温度变化,而油温变化会导致油的粘度发生变化,从而会对液压机械的工作产生较大的影响。因此,液压油的粘度指数一般都较高,这样能够保证在工作压力、工作温度发生变化以后能准确、灵敏的传递动力(能量)。

### (二) 润滑作用

由于液压油是液压系统的工作介质,在液压系统中不断循环,能够保证液压元件及液压系统内部各个部件的正常润滑,降低元件的磨损,延长液压元件的使用寿命。

### (三) 密封作用

液压油本身的粘性对细小的间隙有密封的作用。

### (四) 冷却作用

液压系统在工作过程中,由于各液压元件的不断运动会使系统温度升高。液压油的循环能将系统的温度降低下来,起到冷却作用,以保证系统正常的工作运转。

另外,液压油的化学稳定性好,具有良好的抗氧化性、热稳定性、防锈抗腐蚀性、水解稳定性,油液不易变质,使用寿命长。另外,液压油还具有良好的抗剪切性、抗燃性和良好的抗泡性。液压油在液压系统中不仅起到动力传递、润滑、冷却的作用,同时还有抑制腐蚀和锈蚀的作用。可以毫不夸张的说,如果将液压泵比作液压系统的核心的话,那么液压油就是整个液压系统的血液。

## 三、造成液压油污染的原因分析

70%以上的液压系统故障是由液压油的污染引起的,而造成液压油污染的原因有很多,总体说来包括如下几个方面:

收稿日期:2010-10-10

作者简介:谢清莲(1965-),天津市人,天津市河东区职工大学讲师,主要从事机械专业课教学工作。

### (一) 固体污染

1. 因液压元件如泵、马达、阀等在经由铸件或毛坯件机械加工时, 元件内会积有少量铸造砂、金属切屑或淬火盐等污染物;
2. 用管道将液压系统各个元件装配起来都需要进行焊接加工, 这就会产生焊瘤和焊渣, 例如油箱通常也是焊接构件, 长时间存放就会生锈;
3. 新的液压油经过制造、储藏、输送和灌装等过程后, 多少都会含有少量固态杂质;
4. 由于液压系统中液压缸的往复运动, 温度变化时对油的膨胀或损失造成油箱中的油面晃动, 与空气产生交换, 这样尘埃就会进入油箱和油液中;
5. 液压系统中的元件在使用过程中会产生磨损, 磨损将造成恶性循环, 使得油液中的污染物越来越多。

### (二) 液体污染

液体污染主要是水污染。在液压系统中, 水不是以游离状态存在, 就是溶解于主液体中, 游离水可以作为沉淀物出现或使液压油成为乳状液。液压油温度越高, 吸水性越好。矿物油基液压油中的水会产生氧化物和各种沉淀残渣。在液压系统中最明显的结果是对元件表面产生腐蚀或锈斑, 从而促使元件表面产生进一步的腐蚀和加剧对整个系统的污染, 水还能分解液压系统中附加的密封剂, 形成腐蚀金属表面的酸。

当系统被固体颗粒和水同时污染时, 就会产生一种复合作用, 由于颗粒的磨损作用, 使元件露出新的清洁的金属表面, 水就会进一步加速对这些新露出表面的腐蚀作用。当系统中水的温度低于结冰温度时, 水就会形成冰的结晶体, 使阀和伺服机构发生故障, 阻塞过滤器, 使整个设备的控制变得不稳定和产生故障。由水引起的不正常工作和故障, 往往和砂、金属屑或其它固体污染物所引起故障一样严重。

### (三) 空气污染

液压油空气污染主要有两种情况: 一种是溶解于油液中, 另一种则是以气泡的形式夹杂在油液中。如果空气保持溶解于油液中, 就不会影响液压系统的正常工作, 如果以气泡或气穴的形式夹杂在油液中, 就会产生以下的不良影响: ①降低体积模量; ②降低液压系统的功率; ③产生气蚀现象; ④产生噪声; ⑤使液压油氧化; ⑥使油液浑浊(空气含量超过2%时); ⑦降低液压油的润滑性能; ⑧温度升高时降低液压油的粘度。

一般溶解于油液中的空气量主要取决于液压油的种类、工作环境压力以及工作环境温度。

### (四) 热污染

液压系统中液压油的温度过高过低都会像其它污染一样损坏液压系统, 液压油的温度高低, 取决于系统的工作情况和环境温度, 如液压系统的工作状态发生变化, 其产生的热量就会相应地增加或减少, 因此有时可以使系统的工作温度保持恒定, 有时可不断地发生变化, 要视各种具体情况而定。

液压油的工作温度若高于系统的设计要求, 就可能产生连锁反应, 导致整个液压系统的损坏, 如使密封件过早的失效和液压油分解; 如工作温度低于液压油的凝结温度对系统的工作性能和正常工作将产生有害的影响, 如增加系统的输入功率和液压泵的气穴现象, 使密封元件产生扭曲和永久的变化, 使阀的反应速度减慢, 过滤器旁路或过滤元件被击穿, 产生破裂等, 严重的危害液压设备的正常工作, 缩短其工作寿命。

### (五) 腐蚀污染

当在一个密闭的系统中出现电化学反应时, 就会形成液体污染物, 尤其在物质和它的适宜的环境之间产生化学反应时, 就会使物质变质和损坏。

### (六) 微生物污染

无水的矿物油基液压油中几乎没有微生物, 但是, 一旦液压油中含有水分, 微生物就会快速的生长和繁殖, 水是碳氢化合物液体分解的最终产物。因此, 碳氢化合物液体的分解过程(下转第57页)

## The Design and Implementation of the Library Management System

SU Yue- hua

(*Tianjin Urban Construction and Management Technology College, Tianjin 300134 China*)

**Abstract:** This article works out a library management system by using software development kits such as VB and Access. This system can provide many function modules to enhance efficiency, such as addition, modification, deletion, inquiry about the information of users and readers, printing statistics reports, returning management, etc.

**Key words:** library management system; data base; report forms; ACCESS; Visual Basic 6.0

---

(上接第 31 页)一旦开始,就会自动保持不断地继续下去。液压油中微生物的大量繁殖,会明显地使油液粘度增加,大量微生物的活动,会产生有害气味(臭味),并使液压油变得混浊。

### 四、结论

从前面引起液压油污染的因素中已可了解其对于液压系统的危害,人们日益认识到液压系统及元件的寿命与油液的污染有很密切的关系。根据实践中的统计,液压工程机械的各种故障中,70%以上都与液压油的污染有关。因此,合理选择和使用液压油及做好液压油污染的防控就显得尤为重要。

### 参考文献:

- [1] 朱梅, 朱光力. 液压与气动技术[M]. 西安电子科技大学出版社, 2007.
- [2] 陈桂芳. 液压与气动技术[M]. 北京理工大学出版社, 2010.

## The Function and Pollution Analysis on Hydraulic Pressure Oil in Hydraulic Pressure System

XIE Qing- lian

(*Tianjin Hedong District Staff and Workers University, Tianjin 300171 China*)

**Abstract:** Whether a hydraulic pressure system can work normally or not depends on the pollution of hydraulic pressure oil, besides the system design, parts making and maintenance. The pollution will affect the normal working system, cause excessive abrasion of parts and even make the machine break down. Among all the problems that may occur on a hydraulic pressure machine, 70% are connected to the pollution of hydraulic pressure oil. So we should pay attention to the pollution of hydraulic pressure oil.

**Key words:** hydraulic pressure oil; pollution; hydraulic pressure system