

液压油的选用及液压系统的故障分析

液压油是工业润滑油中用量最大、应用面最广的品种。液压油广泛用于冶金、矿山、工程机械、汽车、飞机、运输工具、机床及其他液压系统中。全世界液压油的需要量约 1000 万吨/年，占工业润滑油的一半。目前我国每年液压油的用量约 30 万吨，其中抗磨液压油约 4 万吨。在任何液压系统中，液压油是一至关重要的组成部分。它的功能是：有效地传递能量、润滑部件和作为一种散热介质。液压系统能否可靠、灵敏、准确、有效而且经济地工作，与所选用的液压油的品种及性能密切相关。因此，正确选用液压油是确保液压系统正常和长期工作的前提。当液压系统发生故障时，及时找出原因，采取正确的解决方法是保护设备、避免造成重大损失的重要措施。

液压油的选用

由于液压传动具有元件体积小、重量轻、传动平稳、工作可靠、操作方便、易于实现无级变速等优点，因此在许多工业部门的传动系统被采用。不同工业部门由于使用要求、操作条件、应用环境的差异，所用的液压传动系统差别也很大。正确选用液压油品种，确保液压系统长期平稳、安全运行，是保证连续生产、节省材料消耗和提高经济效益的有效措施。

按国际标准化组织 ISO6743/4-1982“润滑剂，工业润滑油和有关产品分类（第 4 部分）H 组液压系统”，根据应用场合不同分为：流体静压系统液压油、液压导轨油、难燃液压油和流体动力系统四类。1999 年 ISO 发布了 ISO 6743-4: 1999 (E) 分类，新增加了环境可接受的液压油一类。我国于 1987 年发布了 GB 7531.2-87 液压油分类标准，等效采用 ISO6743/4-1982 分类法。

根据不同的应用场合应选用不同类型的液压油品种，加上液压泵的类型、工作温度和压力、操作条件和周围环境的不同，选用液压油是一项细致要求具备一定油品知识的工作。据统计，液压系统运行的故障绝大部分是由于液压油选用和使用不当引起的，因此，正确选用和合理使用液压油，对液压设备运行的可靠性，延长系统和元件的使用寿命，保证设备安全，防止事故的发生有着重要的意义。特别是液压系统朝着缩小体积、减轻重量、增大功率、提高效率、增加可靠性和环境友好的方向发展，正确选用液压油显得更为重要。

液压油的选用原则

一般液压设备制造商在设备说明书或使用手册中规定了该设备系统使用的液压油品种、牌号和黏度级别，用户首先应遵照设备制造商的推荐选用液压油。但也会遇到许多场合，用户所用系统的工况和使用环境与设备制造商所规定有一定的出入，需要自行选用液压油。一般可根据下列原则来选用：

- (1) 无确定系统应选用什么类型液压油。这要根据系统的工况和工作环境来确定。
- (2) 其次要确定系统应选用什么黏度级别的液压油。
- (3) 了解所选用液压油的性能。
- (4) 了解产品的价格。

液压油品种的选择

- (1) 根据液压系统的工作压力和温度选择液压油品种。
- (2) 根据液压系统的工作环境选择液压油品种。
- (3) 根据特殊性能要求选择液压油品种。

液压油黏度的选择

选定合适的品种后，还要确定采用什么黏度级别的液压油才能使液压系统在最佳状态下工作。黏度选用过高虽然对润滑性有利，但增加系统的阻力，压力损失增大，造成功率

损失增大，油温上升，液压动作不稳，出现噪音。过高的黏度还会造成低温启动时吸油困难，甚至造成低温启动时中断供油，发生设备故障。相反，当液压系统黏度过低时，会增加液压设备的内、外泄漏，液压系统工作压力不稳，压力降低，液压工作部件不到位，严重时会导致磨损增加。

选用黏度级别首先要根据泵的类型决定，每种类型的泵都有它适用的最佳黏度范围，叶片泵为 $25\sim 68\text{mm}^2/\text{s}$ ，柱塞泵和齿轮泵都是 $30\sim 115\text{mm}^2/\text{s}$ 。而最大启动黏度不应大于 $700\text{mm}^2/\text{s}$ 。柱塞泵的最小工作黏度不应低于 $8\text{mm}^2/\text{s}$ ，最大启动黏度不应大于 $1000\text{mm}^2/\text{s}$ 。齿轮泵要求黏度较大，最小工作黏度不应低于 $20\text{mm}^2/\text{s}$ ，最大启动黏度可达到 $2000\text{mm}^2/\text{s}$ 。选用黏度级别还要考虑泵的工况，使用温度和压力高的液压系统要选用黏度较高的液压油，可以获得较好的润滑性，相反，温度和压力较低，应选用较低的黏度，这样可节省能耗。此外，还应考虑液压油在系统最低温度下的工作黏度不应大于泵的最大黏度。

液压系统的故障分析

随着液压技术的发展，液压系统在各工业部门的应用日益广泛。因此确保液压系统的正常动作，增加工作的可靠性非常重要，正确选用液压油的品种和黏度是保证系统长期、可靠工作的首要条件。另一方面，当液压系统发生故障时能够迅速的找到原因和有效的解决也十分重要。液压设备系统由机械、液压、电气及仪表等装置组合而成，因此在分析液压系统的故障时必须先了解整个液压系统的传动原理、结构特点和元件及材料配置情况。由于液压系统是密封带压系统，管路中油液的流动情况，液压元件内部的零件动作和密封是否损坏都不易观察到，因此分析故障的原因和判断故障的部位都比较困难。液压系统发生故障的原因很多，归纳起来有三方面：一是设备的机械故障，这包括液压系统压元件质量问题，密封件选用不当等，由这些问题引起的液压系统故设计不合理，安装间隙不正确，一般与液压油没有关系。二是操作失误造成液压系统故障，这是指液压系统在正常运转时由于操作人员操作不当而造成，如错误开闭阀门，突然中断电源，操作温度或压力过高，补油时加错油品，油箱油面过高或过低，不及时从油箱底部放出分离的水等。由于操作失误造成的液压系统故障，都不是液压油质量问题造成，大读不涉及液压油，但有些则从液压油的质量变化可以反映出来。三是由于液压油的质量造成液压系统故障，这大多是由于选油不当或使用了不合格的油品的所致，也可能液压油使用时间过长，不及时更换新油所造成。