



液压系统的过滤

本文介绍液压过滤方面的基本资料，包括滤油器的必要性，滤油器的基本型式和位置及其在液压系统中的应用。

本资料适用于大多数工业和行走设备的液压装置。有关滤油器的特殊需要及其维护，应询问液压系统中所用元件和油液的制造商。

为什么要过滤？

正确的设计过滤系统加上对滤油器进行有条理的维护至少可以消除液压系统故障的百分之七十五。此外，系统元件的寿命得到延长。

污垢源

多数液压系统反复循环着相同的油。虽然系统是密闭的，但并不防尘。有害污垢和杂质颗粒可能是潜伏的、侵入的或磨损产生的。

潜伏的污垢大多来自设备制造过程，包括铸件型砂、焊渣、金属屑、棉绒和磨料。

侵入的污垢是通过密封件、加油管以及油箱的通气帽进入系统的。棉绒及其他杂质会在系统敞开时进入系统。补充的油液可能含有污垢。

磨损产生的污垢包括由系统中运动件磨损产生的金属和密封材料的小颗粒。

液压油中形成淤渣和酸能使液压油变质。这是由于水、空气、热、压力以及不相容的液体在液压油中的化学作用的结果。淤渣一般不是磨料。但是它在运动件表面形成粘腻覆盖层并会堵塞流道。酸能腐蚀关键运动件使之产生麻点。

污垢的影响

系统中的每个污垢颗粒就是一颗“有磨蚀作用”的种子，当它通过泵、阀和执行元件时会产生出新的污垢颗粒。

液压元件中的间隙可能是极紧密的，小到0.000039吋（1微米）或者更小。当磨料性颗粒进入运动件之间的缝隙时将会把表面划伤或磨损成更大的间隙。

一般的后果为：

1. 内部泄漏。降低泵、马达和缸的效率并降低阀准确控制流量和压力的能力。同时也浪费功率和发热。

2. 酸造成的腐蚀。

3. 淤渣（细小颗粒的聚合）引起元件粘着。

4. 阻塞于元件中的污垢会把零件卡住。

微米

微米（ μ ）是一个长度单位，等于百万分之一米或0.000039吋。25微米近似等于0.001吋。图1为不同颗粒的各种已知尺寸的比较（以微米为单位）。图2的照片显示出的是拖拉

机液压系统的污垢标本，图中从左至右分别为不同尺寸范围的污垢的标本。

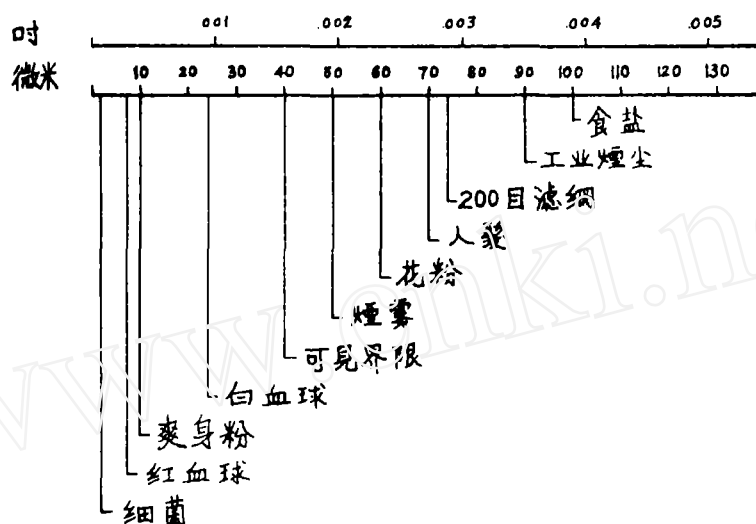


图1 不同颗粒的各种已知尺寸的比较

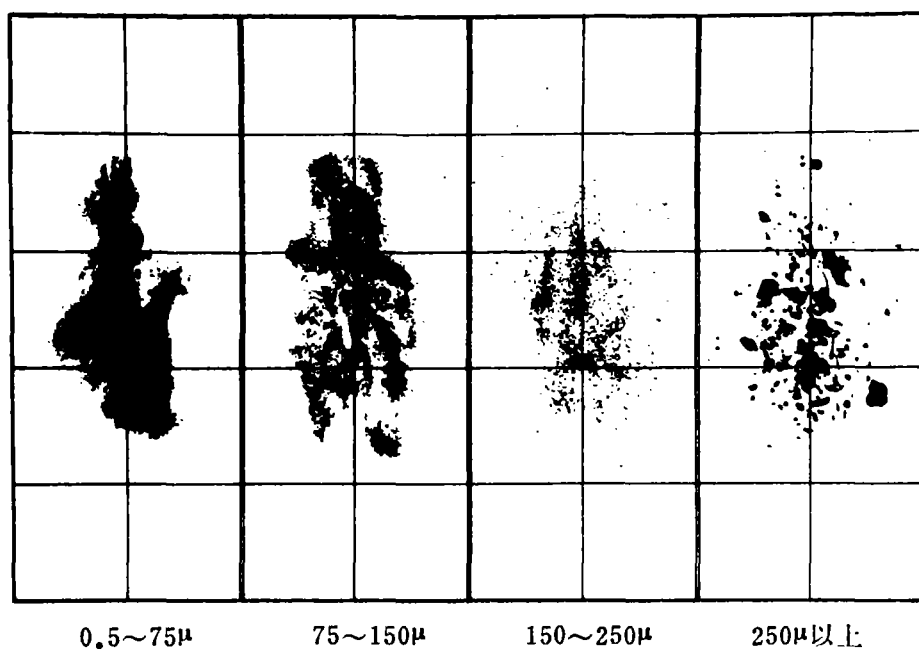


图2 取自拖拉机液压系统的污垢标本

(比实际尺寸略微缩小，一方格代表1平方吋)

选择滤油器的因素

选择液压滤油器时应考虑的因素包括：

1. 过滤精度
2. 流通能力
3. 压降
4. 纳垢容量

5. 相容性
6. 用可清洗滤芯还是用更换滤芯
7. 系统压力
8. 温度

根据所使用的具体油液的特性考虑上述因素。

过滤精度

系统中最关键元件对过滤的要求、元件寿命的要求以及系统停机时间费用都对过滤精度有影响。所选定的污染水平应是实际可行的和经济的。确定各元件所要求的过滤精度时应询问系统元件制造商。

全国流体动力协会 (NFPA) 为液压系统推荐的过滤标准指出:

“全国流体动力协会认为对油液进行过滤能提高液压系统和元件的可靠性, 延长使用寿命。它建议液压系统至少要有25微米的过滤。这项建议仅涉及到滤掉的颗粒, 并附有以下限定条件。

- “ (a) 装在泵吸油管的滤油器必须正确地确定大小以防气蚀。
- “ (b) 有的系统要求更精细的过滤。在这样的系统中, 必须逐个询问元件制造商。
- “ (c) 过滤抗燃液压油时, 应该遵照元件和油液制造商的特殊建议。”

流通能力

滤油器的大小必须足以应付系统中安装该滤油器处的最大流量, 同时要考虑流量冲击。全流量压力管路滤油器或吸油管路滤油器的大小通常可以根据泵输出流量来确定。当确定全流量回油管路滤油器的大小时, 要考虑由下列元件引起的外加流量:

1. 缸、摆动马达和蓄能器等元件。执行元件上的超越负载也会影响到流量。
2. 供若干回路用的回油管。

当采用部分流量滤油器时, 在被过滤的部分流量和所要求的洁净等级之间, 必须建立适当的平衡。

压降

凡有流量通过的所有系统元件都有压降。此压降是油液由元件入口流到出口所需要的净压力。在滤油器中, 该压降包括壳体压降和滤芯压降。它随着流量、油液粘度和密度而变化。

在进行滤油器的选择时, 必须考虑到当滤芯堵塞时的最大许用压降、工作温度以及最低使用温度。

纳垢容量

纳垢容量是指在压降不影响液压系统的机能也不损坏滤芯的前提下, 隔离式滤芯所能积聚的最大污垢量。起初, 随着污垢积聚的逐渐增多, 压降只稍微升高。然而, 当滤油器所积聚的污垢增多时, 可用流道的数量和尺寸减小, 以致于越来越多较小的颗粒被阻留。最终达到一个点, 超过该点后再增加污垢积聚就要使压降迅速加大。

压降迅速加大状态到来的急缓程度, 取决于滤芯所用过滤材料的种类和精细度。

滤芯保养建议可以以时间间隔或压降读数为依据。因为许多无法准确预测的因素影响污垢积聚的速度, 以工作时间为依据的保养间隔建议应该保守些。反之, 对全流量滤油器来说, 压差值代表实际的污垢积聚量, 因而这是滤芯保养更为真实的依据。

相容性

选择滤油器时，必须考虑所用油液的类型及其对滤芯、壳体和密封件的影响。不是所有的滤油器都能既与石油基液压油相容又与抗燃液压油相容。

用可清洗滤芯还是用更换滤芯

所有的过滤系统都需要定期清洗或者更换滤芯。在选择和布置滤油器时，应考虑以下与清洗或更换有关的因素：

1. 保养方便；
2. 保养期；
3. 清洗可回用滤芯的费用；
4. 更换废弃滤芯的费用。

系统压力

滤油器壳体必须能经得住系统压力。壳体、滤芯以及旁通阀必须经得起循环疲劳和压力冲击。

温度

选择滤油器时，起动温度和正常工作温度以及可能遇到的最高温度都要考虑到，因为它们影响到壳体、密封件、旁通阀特性和滤芯。

其它因素

设备的工作环境的影响很大，特别是如果油箱通大气的话。为了尽可能防止尘埃及空气中的其他污垢进入油箱，要考虑通气滤清器和加油帽的过滤精度。

本资料中没有包括的特殊污染问题应询问滤油器制造商。

滤油器的位置

可把滤油器安装在系统中，以便：

1. 在污垢的发源处滤掉污垢；
2. 为降低总污染水平，从系统中滤掉污垢；
3. 保护关键元件。

为达到这些目的，可能需要在表1与表2所示的某个或若干个位置上设置滤油器。

维护建议

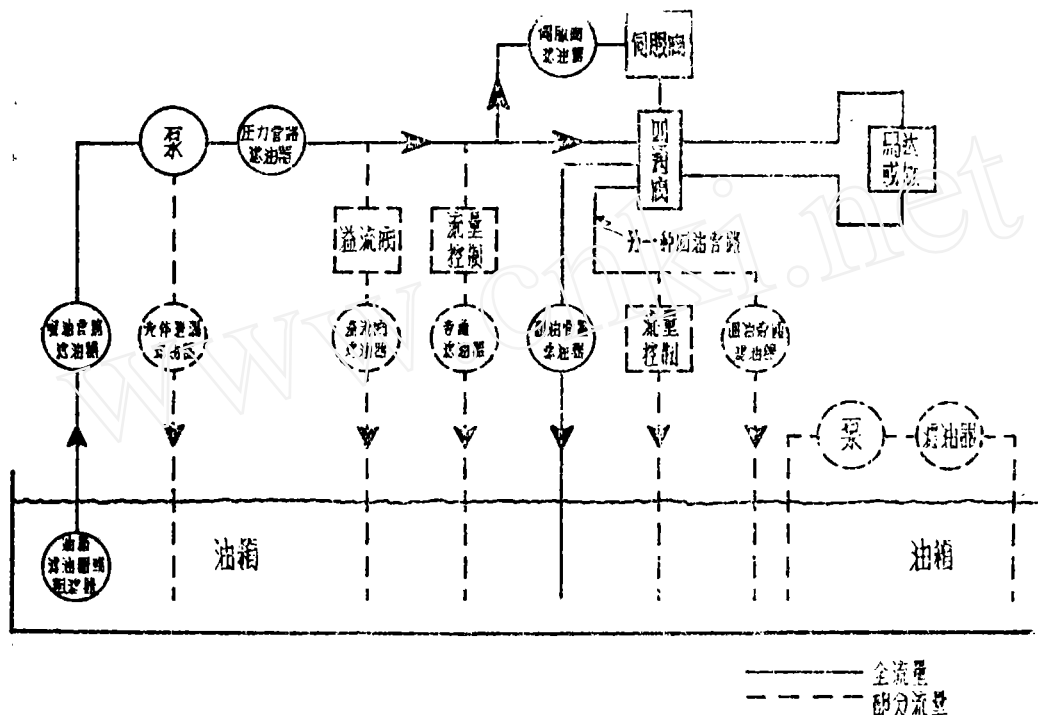
1. 编制滤油器的维护时间表并严格遵守。
2. 检查从系统取下的滤芯有没有故障的迹象（它可能表明保养间隔应该缩短）和系统即将出问题的迹象。
3. 不能让任何漏到外面的油液再回到系统中去。
4. 始终保持供应妥善封存的新鲜油液。
5. 油箱加油时使用干净的容器、油管和漏斗。
6. 采取普通保护措施防止灰尘进入临时从回路中拆下来的元件。
7. 确保油箱上的所有清洗孔、加油帽和通气滤清器都适当紧固。
8. 在正常情况下应该有的所有过滤装置都已安装就位才能开动系统。
9. 保证系统中使用的油液正是系统或元件制造商所推荐的品种。
10. 在把一种油液换成另一种油液（例如把石油基液压油换成抗燃液压油）之前，要询

表1 滤油器回路图

	全流量*	部分流量		全流量	部分流量
油箱			回油管路		
吸油管路			溢流阀		
压力管路(泵出口)			泵壳体泄油		
压力管路(关键元件)			辅助回路		

* 当溢流阀调定压力特性使一部分流量未经过滤就通过阀时，任何全流量布置都将提供部分流量过滤

表2 混合回路图



问元件及滤油器制造商如何选择应该采用的液压油和滤油器。还要参照全国流体动力协会的出版物“液压系统使用抗燃液压油的推荐做法”中的有关内容。

(叶芽摘译自NFPA Technical Manual T3.10.2—1965——Filtration for Hydraulic Fluid Power Systems 建华校)

出 版 说 明

为了促进液压与气动行业的发展和扩大技术交流活动，根据上级指示，现编辑出版《液压与气动》刊物。

《液压与气动》刊物是液压与气动行业的技术性刊物。本刊以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，贯彻执行党的有关方针政策，在马列主义、毛泽东思想的指引下，坚持政治统帅业务，及时介绍液压与气动行业在“三化”、设计、制造、使用、试验研究中所取得的经验与成果，群众性技术革新、技术改造的经验与成果，报道液压与气动行业的新产品、新技术、新材料和新工艺，同时也以适当篇幅报道国外液压与气动技术的发展动向，使刊物成为促进液压与气动技术发展和推广应用的有力工具，为多快好省地发展机械工业、为巩固无产阶级专政服务。

毛主席教导我们：“我们的报纸也要靠大家来办，靠全体人民群众来办，靠全党来办，而不能只靠少数人关起门来办。”我们希望广大读者热情支持，积极投稿，并经常提出批评、建议和要求，共同办好这一刊物。