

# 工程机械液压油污染分析

侯博

(辽港控股(营口)有限公司机械分公司 辽宁 营口 115007)

**[摘要]**本文简要从污染来源、污染防治、后期维护等三个角度,对液压油污染进行了全面的综合分析;针对液压油所产生污染的原因及危害,对其制定了相应的防治对策。根据实验表明,采用此种控制方式可有效地抑制液压油污染,使液压系统的故障发生率大大降低,从而有效提高生产效率,以此节约大量的人力、物力。

**[关键词]**工程机械; 液压油; 污染控制

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.378

液压驱动是由液压油为工作介质,进行动力以及运动信号的传输,其主要特点是转速刚性大、工作稳定、能容量大、精度高、自动控制方便。如今,液压传动已被广泛地用于工程机械,并达到“无液不成机”的水平。液压油作为机械当中的输送介质,其质量对液压系统的可靠性存在着极大影响。根据国内外大量数据表明,在工程机械中的液压系统70%以上出现的失效和损坏都与油品变质污染有关。因此,在工程机械的日常操作、维护和维修工作当中,对于液压油的污染控制是至关重要的。水力、空气、固体杂质等皆有可能使油液产生杂质。

## 1. 工程机械液压系统油液污染的来源及危害

### 1.1 工程机械液压系统油液污染的来源

在液压系统当中,油液发生污染的因素是十分复杂的。系统当中的残留,机械本身滋生,以及的外部侵入都有可能使工程机械液压内部发生污染。液压系统在运行过程中,会因各种压力损耗而产生大量的热量,热量升高便会加热其中的液压油使之温度上升。但若系统温度过高时,就会使液压油发生氧化,形成氧化有机酸,令金属部件腐蚀,形成固体微粒污垢。

而这些所产生的污垢就会使液压元件出现磨损、被冲刷腐蚀,再形成金属粒子和橡胶碎末、与机油本身氧化所形成的污染杂质混合。同时也会产生不溶于油的胶质沉淀,增加液压油粘度,直接降低其抗磨损能力。

### 1.2 工程机械液压系统液压油中混入水分和空气

液压油中的新油具有吸水性,并自身携带少量湿气。在液压系统停机后会出现冷却降温现象。水汽会在空气中形成一氧化二氢并与机油混合。而液压油一旦产生水分,便会导致本身粘度下降,发生氧化、变质等问题。同时在液压油中形成气泡,导致润滑性能出现下降和气蚀。而液压油本身便可溶解某些气体,有时也会将出现的气泡一同吸收。若液压油中掺杂空气,便会加速液压油的氧化、变质,从而影响机械动力。甚至出现噪声、气蚀、振动等问题。

### 1.3 工程机械液压系统油液污染的危害

工程机械液压系统的油液污染物对液压系统造成了很大的危害,其中的固体颗粒、水、空气、化学污染物等是其损害机械之后所产生的主要表现形式。当固体粒子与液压元件接触时,便会引起摩擦和表面疲劳,加快零件磨损问题,甚至会堵塞油缸内的阻泥孔致使阀芯窒息。而油液中的杂质会

阻塞过滤器的滤孔,造成水泵吸油不畅,产生气蚀、振动、噪声等,从而无法保障液压系统的安全运行。由于空气和湿气存在,会导致液压油的润滑性能下降,从而加速油品的氧化、腐蚀,致使液压系统出现振动和爬行。当油液污染严重时,不但会对液压系统的运行产生直接影响,甚至会造成液压系统直接失效,从而缩短液压元件的使用寿命,降低机械生产效力。

## 2. 工程机械液压系统液压油污染的控制及防护措施

### 2.1 污染控制之防止水分混入

当含水量超过1%时,液压油会出现乳浊问题,使润滑性能降低;而液压油中掺杂的水分会起到氧化介质的作用,从而加快液压油发生氧化变质问题;同时湿气还会使油液中细小金属颗粒产生不溶性,加剧油液污染;液压油水蒸汽压力升高易发生空化;在夜晚湿气会变成水汽,凝结成水珠,对金属表面造成侵蚀。随着时间推移,金属表层便会被腐蚀,甚至出现孔洞。而其中剥落的铁锈对水力系统的污染则更为严重。

在认识到水份对液压系统造成的危险之后,应先弄清其产生的来源,才能采取相应措施进行缓解或消除。而湿气的主要来源便是潮气、雨水和冲洗机械的水,它们从油箱加油口,呼吸器和裂缝中流入;而其中带有冷却器和加热装置的机械便是以水或水蒸气为媒介,因此便会渗透到液压油中;而由于液压元件与管路之间的密封不严,则会使外界湿气渗入;因此在运输、储存过程中,应当及时排查液压油是否与湿气出现混合,或加油时装置是否产生湿气等。

根据上述所列举的方法可采用以下措施可采取下列方法来阻止水份渗入到液压油中:由于工程机械本身的密封,其应能阻止雨水和湿气进入液压系统。但若安装了遮阳棚或罩盖,便可在雨、雪天的时将机械放置在库内。在油箱盖上安装弹性隔板可防止油罐与外部空气接触,担若要保证液压系统的密封性,则需要维修时彻底更换破损或老化的密封件。定期从油箱底部将其含有的水分抽出,以保证含水率低于0.2%。若是含水量过高,则应先加热脱水再用滤网过滤。而液压油的运输、储存和加注过程中应进行严格控制,以避免水份污染。

### 2.2 污染控制之防止空气混入

液压油内混合的气体,特别是在正常工作压力下其影响效果微乎其微。但在压力较低时,气体会被溶解从而产生

气泡,导致气穴问题的发生。而气穴影响会造成如下严重现象:当气泡进入高压区域时会被挤压破裂,产生噪音振动,使油温升高。由于空气本身的可压缩性,会造成工作设备产生自激震动,影响工作平稳性。按不同的入口方式,油面应保持在指定水平,吸油管和回油管必须处于油面以下,并在油层之间设置隔离层。管道应该采用80-100目网状或线隙型,油量为水泵容积2~3倍的过滤器。而过滤器的主要作用便是滤掉油水中的气泡。加强对液压系统各个部件尤其是管接头的定期保养,避免出现跑冒滴漏现象,初次之外还应定期检查密封件是否损坏,管接头和接头螺栓是否紧固。防止在系统中产生低于1个大气压的低压(真空),避免在密封失败时混入气体。对于可能因油压损失而造成气穴的部分,应在油缸的上端应安装排气阀门。尽可能减少压力损失,以防止油气分离。

### 2.3 污染控制之防护液压油措施

工程机械的水力控制,通常以35~60℃为宜,不宜高于80℃。在正常油温下,液压油的各项性能正常。但若油温过高,便会对液压系统造成许多不利影响,例如:粘度降低、油膜稀薄、容易受损、润滑性能恶化、体积利用率低下、机械磨损加重、橡胶密封件老化、密封性能下降等。所以,在操作过程中,必须将系统的油温控制在正常范围内。要实现这一目标,必须完成以下工作:

①保持油罐内的油量,保证系统有充足的油量可供循环降温。

②根据工作环境的不同,选择适合其机械性能的液压油。若处于高温状态下,应使用较高粘度液压油;若处于低温状态下,应使用低粘度润滑油。若出现普通工况,则齿轮泵的油温温度为50℃时17pf/s-39pf/s。

③定期清洁冷却和散热设备,以保证其在使用中的正常运行。

④当温度较高时,则不能使机器处于不能长时间连续工作状态,若温度出现30℃以上,连续工作不可超过4小时。

⑤温度小于10℃时,在无负荷的情况下,系统运行20分钟,直到油温达到规定的温度才可运行。

## 3. 加强港口工程机械设备维修与保养

### 3.1 转变港口机械设备管理意识

要真正加强对港口机械设备的维护意识,树立全面、系统、可持续的维护理念,才能使机械维护工作得到有效执行。在设备的安装、防盗、维修等方面,应加强对人员控制以确保港口机械设备的正常操作、确保生产交通安全。不可仅仅将注意力集中在设备的效率和强度上,而应当把重点放在它所能产生的价值上。

### 3.2 完善港口机械设备维护体制

企业要结合自身实际情况,结合设备特性,进一步细化维护管理工作,明确各单位、人员职责,充分调动设备维护管理人员的积极性,建立科学合理奖惩机制,以确保维护管理工作的有效落实。同时,通过对设备进行预维修管理,可

降低其故障发生几率,以确保港口的安全。具体而言,就是要利用闲暇时间,对设备进行定期维护,及时发现隐患处理内部问题。同时,通过对技术人员的培训,可以确保他们熟悉设备的性能和工作需求,从而能够根据使用的需要,有效地完成工作。

### 3.3 强化控制机械设备安装质量

为保证机械设备的安装质量,应对所购仪器进行彻底检查,避免出现松动、损坏等问题。并保证所使用的设备及可通过质量检测,以其满足工程的需要。其次,对于安装过程、工艺和操作监督工作要由相关人员和监理人员共同完成,并严格按照要求组装好各部件,不可进行随意拆装。最后,由于机械装置的安装工艺和装配部件的安装精度要求较高,因此必须对其进行表面清理和修复,从而避免部件的损坏。并对设备的管道、管线进行适当的安排,并在完成后进行标识,以保证其正常工作。

### 3.4 加强设备精细化维护

设备维护工作包括设备清洁,润滑,紧固,防腐处理以及检修设备故障,从而提高设备使用寿命。以下是对其所需进行维护的事项:

(1)日常维护:由于港口作业条件一般较为苛刻,因此大多数设备都在户外进行,则必须要进行常规检修,减少故障的发生几率,从而降低后期的维修和保养成本。检修人员在检修时也要注意细节,用合理的方式来判断设备所出现的故障,而后对设备钢结构、输送结构等进行全面检查,并及时上报处理。

(2)定期维护:设备在使用一段时间后,要定期进行清洁、检修,总体共分三个步骤:第一阶段是上油与紧固。第二阶段是检查和调整。第三阶段是清洗,检查,更换设备等。

(3)特殊维护:在设备使用初期和未使用期间,要进行停机、磨合期、保修期的维修,在投入使用前,要对各部分进行磨合,并进行彻底的清洗,清洗时要仔细检查设备的结构。

## 4. 结束语

总之,造成工程机械液压油污染的因素十分复杂,而且在工作过程中还会产生大量的污染物,因此很难从根本上解决这些问题。但只要进行合理设计、规范制造、使用、管理、维护和保养,便可有效地降低油品污染,从而提高设备的可靠性,延长产品使用寿命。

### 参考文献

[1]黄雅琨,耿以娜,张铁,徐经顺,邹亦璠,刘成强.工程机械液压油水污染分析与检测研究[J].科技风,2019(31):155-156.  
[2]姚永平.工程机械液压系统污染分析与控制[J].宜春学院学报,2018(04):64-65.  
[3]臧发业,董梅.工程机械液压系统污染特性分析与控制[J].建筑机械化,2019(01):41-42.