

液压系统故障及其诊断方法和典型液压系统的分析

□ 杜豹利

摘要: 液压设备是由机械、液压及电气等装置组成的统一体,结构复杂,其故障分析是一个受各方面因素影响的综合问题。尤其是液压系统,因其内部情况从外部观察不到,要寻找故障产生的原因更是比较困难。只有熟悉液压系统的工作原理、基本回路的功能和液压元件的结构,并且具有一定的实践经验,才能迅速查明故障原因,准确判断故障部位,并及时排除。

一般功能性的小故障,可利用各种日常维护手段加以消除。通过清洗、调节和调整等措施,使系统各处的参数达到规定值,使设备恢复良好的工作状态。对于因零件的损坏所引起的故障,则需采用修复或更换的修理方法加以解决。

关键词: 液压控制系统 故障 故障诊断 液压介质 泄露 分析回路

1. 前言

液压控制系统故障常表现为在执行机构爬行动作压力或速度不稳,控制部分误动作或不能给执行机构以正确指示等。因而,对液压系统的常见故障及时判断,并在实践中总结出故障诊断方法,对液压系统应用及维护具有重要意义。

2. 液压系统故障及其诊断方法

2.1 液压介质的污染及危害

75%的液压系统故障是由液压介质

求促进林业经济增长方式的转变,就成为林业工程资金筹集和管理过程中必须着重考虑的问题。目前,我国林业整个体系已初步形成,并具有一定的规模,对于具体的林业工程项目的实施单位而言,它们中的绝大多数也都具备了一定的基础,此时的新增投资应主要以现有的企业为依托,以现有资产存量为基础,着重增加更新改造投入,促使项目实施单位进行技术改造,从而提高要素的生产效率,加快促进各个实施主体经济增长方式的转变。

2.3 加强林业资金的成本管理

资金成本管理是加强资金管理的一个重要方面。为了能够有效地降低项目的经营风险,减少资金的使用成本,主要应采取以下几方面的对策:第一,努力提高资金筹集的效率。针对目前林业工程项目实施过程中所存在的筹资效率相对较低的问题,当务之急是要尽量缩短项目资金的实际获得时间与项目资金的实际运用这两者之间的间隔,并通过加快项目的施工进度来加快项目资金的使用效率,使贷款的资金成本降到最低水平。第二,通过对项目资金结构的分析,合理确定项目各个来源资金的组成比例。

2.4 建立林业工程资金“报账制”

“报账制”是一种行之有效的资金管理制度,这项制度在我国世行贷款造林项目中已经得到了广泛的运用,这对于

引起的。这主要是指液压介质的污染度和粘温特性,既实际工作的油温范围。

1. 污染物的危害

液压系统污染物的来源包括:液压元件内部存留的型砂加工铁屑密封件残渣;光管内酸洗前脱脂不彻底,或少量油脂存在,使铁锈粘附钢管内;光管道与钢管管街头焊接后,存留的氧化铁皮及部分溶渣;液压缸内密封件残渣;高压软管总成灰尘及接头部位残留的胶状

我国正在开展的林业工程建设项目资金的管理同样具有很强的借鉴意义。我国的林业工程项目可以参照世行贷款造林项目实行财务、计划、管理三方联合审查制度,分别由三方根据职能分工不同,各负其责,严格把关。即由上级林业主管部门、财政部门 and 发改委等单位共同组织财务、计划、管理等方面的专家联合对各个项目单位上报的材料进行审核。财务部门负责审核项目单位报账软盘的正确性,报账单价和提款金额的真实性、准确性和合理性,以及配套资金到位的情况及项目资金的营运情况等,严把资金的使用关;计划部门则主要检查项目单位原定的造林计划是否已经如期地实现,特别应该注意项目计划不能如期实现或提早实现的原因,负责把好造林的计划关;质量管理部门负责审核项目的验收报告,检查营林的各个环节是否真正地严格按照既定的规程进行实施,严把造林的质量关。只有这三个部门全部审核合格,并经过上级林业行政主管部门的负责领导签字认定后,资金提供方才会同意支付相应的款项。◆

参考文献:

- [1] 李世东. 翟洪波世界林业生态工程对比研究[J]. 生态学报, 2002, 2(11): 1976-1982.
- [2] 陈玲芳, 金德凌. 公共财政支持下的生态林业投融资体制[J]. 闽江学院学报, 2005, 25(1): 38-41.

碎片; 现场环境的灰尘, 如加油时加油软管头部的泥土; 液压系统邮箱内进入水分, 在一定温度和压力下形成棉絮状沉淀为。实验表明液压系统的实际污染中, 固体颗粒直径小于 50um 的污染物占总污染物的 99% 以上。污染物磨损是液压元件的主要形式之一。

液压元件由于自身结构上的原因, 如运动间隙多而小、细长小孔多, 对液压介质污染物相当敏感。污染物对也液压元件的危害可分为:

(1) 污染物磨损、充蚀、引起元件关键运动副或控制口形状发生变化, 使元件工作性能永久下降不能使用。

(2) 污染物卡紧堵塞使元件发生突发性故障, 严重影响工作可靠性, 须停机处理, 这种失灵是暂时的, 污染物清除后液压阀件会重新工作。如先导溢流阀, 污染物对它的影响为: 固体颗粒对先导阀锥面(或球面)及阀心密封面冲刷磨损, 从而引起溢流阀静态或动态性能下降。经验为主阀芯污染物卡紧, 先导阀密封面和主阀密封面并不磨损, 但改变了开启压力, 造成低压泄露, 失去保压作用。当主阀芯截留阻尼孔堵塞时, 会使系统压力建立不起来。先导阀阻尼孔阻塞, 使溢流阀失去溢流作用, 而压力随负载变化而变化, 高压时将出现危险。

实际上, 各种阀件对污染物的敏感都在一定的范围内, 污染物颗粒直径过大, 会堵塞元件管路; 直径过小, 会从阀件运动副间隙流过, 进行循环, 从而加大运动副的磨损。

2. 液压介质的泄露

液压系统泄露是机电产品漏油的主要原因之一, 是液压传动控制技术和电气传动技术相比较和主要缺点之一。其后果不仅造成油液资源损失, 还造成环境污染; 此外还可能造成挺机损失、系统效率低、火灾隐患、同时给机电产品

造成恶劣影响。

介质泄露主要元件包括:

(1) 配管, 包括管接头及高压胶管总成失效, 占 44.5%;

(2) 油缸, 占 38%

(3) 阀月阀块连接处, 占 10%

(4) 泵, 占 7.5%

3. 高压胶管总成失效形式

(1) 软管爆破: 由于软管增加层的强度不足, 发生破坏或疲劳破坏, 造成液压油瞬时大量流失。

(2) 软管穿孔泄露: 由于软管层含有杂质, 或者由于软管的接头连接处内胶层破坏造成管内压力油穿透胶层、增强层和外胶层呈针状穿孔泄露。

(3) 软管与接头发生拔脱: 由于软管接头内链接强度不够, 在高压下尤其在系统上有较大液冲击时软管与接头链接部分发生拔脱。这一瞬间, 管路压力油溅出, 软管被液动力甩出, 继而系统液压油大量流失。

(4) 软管接头内连接部分断裂: 由于软管连接部分的强度不足, 发生疲劳断裂破坏。

(5) 软管接头内连接部分的泄露: 软管与内接头连接部分的胶层损坏、疲劳磨损、老化、应力松弛等因素, 造成管内压力油沿接头芯外套连接处渗出, 渗出量随时间的延长而逐渐增加。

(6) 软管接头处连接部分泄露: 由于软管接头部分刚度不足, 造成疲劳变形, 密封接触应力降低或密封圈损坏、老化、造成泄露。

4. 油缸漏油

因密封件选型不合理, 沟槽加工尺寸、加工精度及安装不合理造成漏油, 或密封圈长期使用产生疲劳变形。

2.2 液压阀件故障

1. 电气故障

现场中电器插头脱焊引起故障, 主要因为阀的线圈电流过大烧断, 或四芯插座因人因素造成接线断开

2. 液压故障

先导阀套、主阀套的密封面被破坏, 滤芯堵塞, 主阀芯控制口棱边磨损, 阀芯卡死或卡滞。

3. 电磁阀故障

目前多数设备扔出去可靠度不高的继电器电路控制水平, 电磁阀对负载最敏感、受影响最大的阀类, 所以无论是机械、电气、还是液压本身原因导致的故障, 都会表现在电磁阀的切换上。因此, 电磁阀出现异常或失效, 绝不仅仅是液压元件质量本身的原因, 而是设计机械因素(负载性质、状况、使用情况)、电器因素(电源信号的质量、相位和可

靠度)共同综合作果。

1) 对于交流电磁阀

(1) 导电的初始相角影响衔铁推力, 同时也是决定阀芯等可动部件返回冲击力大小和变化规律的主要因素。

(2) 阀芯的稳态液动力, 不仅与液压缸两腔两级工作面积比有关, 还与负载变化的性质密切相关, 液动力是随阀口开启量和过流量变动而变的变量, 形成一种对抗控制作用的最大内在干扰因素。

(3) 电磁阀切换过程中, 衔铁推力和阀芯反力均属于有一定随机性质的定值恒变量, 且有能储放能量和弹簧效应作用, 各力合理匹配迫使电磁阀切换失常甚至失效。

(4) 湿式电磁阀可通过增加衔铁运动阻尼来降低导通初始相角的随机性带来的不利影响, 抑制谐振和噪声现象。

4. 液压系统故障诊断方法

液压控制系统出现故障不同于机械故障, 易于解体观察进行判断; 也不同于电气故障, 可用多个相应仪器、仪表诊断, 且电气故障易于解体判断。因而对于液压系统故障诊断, 除要求液压元件的使用要求明确、正确设计液压控制系统原理及安装基础; 良好外, 对液压控制系统故障诊断还要有丰富的实践经验。

液压系统的故障症状与故障源之间存在着交错与重叠的现象, 一个症状可能有不同原因, 一个故障源可引起多个症状, 系统存在多个故障点, 使系统秩序混乱, 行为无法用常规逻辑来解释。如果检测手段及有关信息不足, 加上各种假象及误差干扰, 故障分析更加困难。

对液压系统故障, 可采用故障分析树分析法(简称 FTA), 其程序是: 故障调研—初步分析—建立故障树—故障原因分析—初步分析。FTA 法的关键是建立故障树, 故障树完善与否直接影响到分析结果的准确性。因而它要求分析人员对液压控制系统的设备及运行环境有透彻的理解, 它是将故障症状作为树项, 将发生故障的各种因素逐一排列, 即列出出现症状的各种原因, 最后提出解决方法。

4. 建议

根据液压设备工作环境特点及环境特点及应用要求, 即连续作业, 提出以下几点参考:

(1) 建立单独的液压系统油循环过滤——冷却装置, 以保证液压油优良的污染度和良好的粘温特性, 另外在该装置中, 油泵需设置两个进油口, 在过滤器出油口处设置一旁通口。这样可从油桶对油箱加油, 也可以从油箱抽油以清洗油箱。

(2) 对液压元件及其辅件进行定期更换, 如滤芯、高压软管组成, 液压缸及蓄能器皮囊, 这样可以避免液压突发性事故的发生。

(3) 确定液压系统的合理性参数, 不要片面地追求高压, 以造成能源损失和液压元件寿命不必要的浪费。

(4) 加强职工的业务培训, 尤其是对液压缸密封圈安装方法的培训。

(5) 有条件的厂家可建立液压实验台, 这样即可对突发性时间进行快速判断处理, 也可以进行液压油元件的修旧利废。◆

作者单位: 烟台张裕葡萄酒公司

