

浅析SF33900矿用自卸卡车润滑泵控制电磁阀故障原因及修复与技术改造

孙 利

国家能源集团准能集团设备维修中心 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘 要：本文浅析了SF33900矿用自卸卡车润滑泵控制电磁阀的故障原因、修复方法以及技术改造方案。文章指出，SF33900矿用自卸卡车自动集中润滑系统在实际运行中常出现润滑不良、润滑泵压力不足等故障，其中润滑泵控制电磁阀的故障是主要原因之一。故障原因可能包括供电线路不稳定、电磁阀本身损坏或老化、电磁阀芯有异物、液压油路脏导致电磁阀内部堵塞等。针对这些故障，文章提出了相应的修复方法，如检查供电线路、更换损坏或老化的电磁阀、清洗电磁阀等。同时，为了避免类似故障的再次发生，文章还提出了技术改造方案，如将原有的电驱动润滑泵改造为液压驱动的润滑泵自动集中润滑系统，以提高工作可靠性、便于检修，并可根据实际需求调节润滑脂输出压力和流量。通过这些措施，可以有效地保证SF33900矿用自卸卡车各个活动联接及铰接零件润滑部位的需求，延长设备的使用寿命。

关键词：润滑泵；电磁阀；润滑系统；压力；使用寿命

引言

SF33900矿用自卸卡车是黑岱沟露天煤矿运输作业设备之一，作为大型矿山设备的重要组成部分，其运行效率和稳定性对于矿山生产至关重要。然而，在实际运行过程中，润滑系统的问题，尤其是润滑泵控制电磁阀的故障，常常影响到设备的正常运转。本文旨在深入分析SF33900矿用自卸卡车润滑泵控制电磁阀的故障原因，并提出相应的修复和技术改造方案。

在本文中，我们将首先概述SF33900矿用自卸卡车润滑系统的工作原理和电磁阀的作用，然后详细分析电磁阀的常见故障及其原因，接着提出相应的修复方法和技术改造方案，最后对全文进行总结和展望。通过本文的研究，我们期望能够为SF33900矿用自卸卡车润滑泵控制电磁阀的故障处理和技术改造提供有益的参考和指导。

1 润滑系统结构及各部分作用

润滑系统是机械设备的的重要组成部分，它的作用是减少机械设备的磨损和摩擦，延长机械设备的使用寿命。润滑系统主要由：过滤器、液压马达、泵、润滑脂桶、减压阀、流量控制阀、电磁阀、排放阀、润滑周期定时器、延时模块、泵切断压力开关、润滑脂压力开关、压力表、注油器、润滑管路、润滑油组成如图1所示。

(1) 润滑管路：润滑管路是将润滑油从润滑泵输送到机械设备的各个润滑点的管道系统。润滑管路通常由钢管、软管、接头等部件组成。

(2) 液压马达和泵：必须向泵壳体内加注适量马

油，应以1000小时为间隔检查油位；润滑马达和泵是润滑系统的核心部件，润滑马达的作用是把液压系统的压力能转化为润滑泵往复运动的机械能；润滑泵的作用是将润滑油从油脂桶中抽出，并将其送到机械设备的各个润滑点。

(3) 减压阀：减压阀的作用是把来自汽车转向油路提供的液压压力减至合适的工作压力，以便液压马达驱动润滑泵。

(4) 控制电磁阀：电磁阀的作用是控制液压油路通与断，使油流向液压马达。

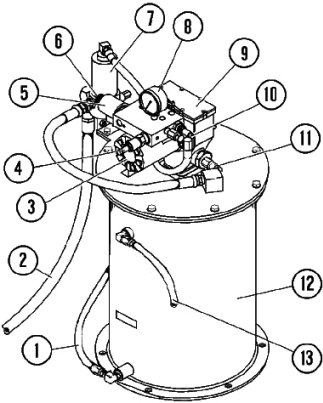


图1 润滑系统结构图

1.润滑油管；2.润滑油出口；3.液压马达；4.减压阀；5.控制电磁阀；6.测试开关；7.排放阀；8.压力表；9.泵总成；10.流量控制阀；11.压力开关；12.润滑脂筒；13.通气软管

(5) 流量控制阀: 流量控制阀的作用是控制液压马达的油流量。

(6) 润滑脂压力开关: 压力开关的作用是监控后桥壳上注油器组内的润滑脂压力; 如果在60秒内未检测到正常的压力, 报警灯会通知驾驶员润滑系统内有问题。

(7) 润滑脂桶: 润滑脂桶是润滑系统的储油器, 它通常位于机械设备的底部或侧面。润滑脂桶的主要作用是储存润滑脂, 保证润滑系统的正常运转。

2 润滑系统工作原理

自动润滑系统通过润滑泵将润滑脂加压到规定压力, 然后将定量的润滑脂输送到各指定润滑点。润滑系统开闭由电子定时器控制, 电子定时器发送信号给电磁阀, 电磁阀通电阀芯移动接通来自转向系统的高压油至液压马达油路, 润滑系统开始工作, 电磁阀断电, 阀芯回位断开油路, 润滑系统停止工作。该阀芯安装在控制集流块上, 控制集流块安装于液压马达顶部, 可以控制输入液压油的流量和压力, 润滑脂的输出与液压马达的输入流量成正比。

润滑系统由来自转向系统的高压油经过减压后驱动一台液压马达, 液压马达通过偏心曲柄机构转换为润滑脂泵往复运动, 润滑脂泵为容积式、双作用泵, 通过泵动作和油缸腔内产生的真空复合作用, 润滑脂被强行吸入泵油缸, 然后通过泵的出口被排出, 吸入时的润滑脂量为一个周期内润滑脂排放量的两倍; 上升行程期间, 进口单向阀关闭^[1]。上一行程中吸入的一半润滑脂通过出口单向阀被输送并排至出油口; 由于上升、下降行程均出现润滑脂输出, 下降行程期间, 泵油缸被伸入润滑脂内, 工作过程如图2所示。

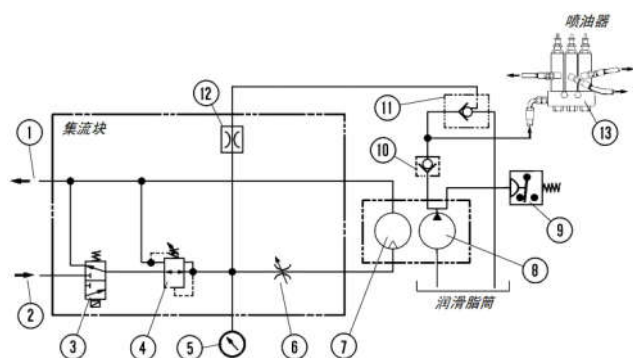


图2 润滑系统工作原理图

1. 液压油回油管路; 2. 液压油供油管路; 3. 控制电磁阀; 4. 减压阀; 5. 压力表; 6. 流量控制阀; 7. 液压马达; 8. 润滑脂泵; 9. 压力开关; 10. 单向阀; 11. 通气阀; 12. 节流孔; 13. 喷油器组

(1) 作业期间, 润滑周期定时器将在预设时间间隔

内激活系统。

(2) 定时器提供24V电压来激活电磁阀 (3), 使转向泵油路提供的液压油流向液压马达 (7), 并开始一个泵工作周期。

(3) 自转向油路的液压油压力在进入液压马达之前被减压阀 (4) 降至一定值, 此外, 供应至泵的油量被流量控制阀 (6) 限制, 可用安装在集流块上的压力表 (5) 读出泵的工作压力。

(4) 当油流入液压马达时, 润滑脂泵将工作, 把来自润滑脂桶的润滑脂通过单向阀 (10) 和通气阀 (11)、泵送到喷油器 (13)。

(5) 在此期间, 喷油器将计量至各润滑点的合适量的润滑脂。

(6) 当润滑脂压力达到压力开关的设定值时, 开关的触点将关闭, 并激活继电器, 使液压马达的电磁线圈断电, 泵将停止。继电器将保持激活状态, 直至润滑脂压力下降 (压力开关再次打开) 并且定时器关闭为止。

(7) 在泵电磁阀被断电后, 集流块内的液压压力下降, 通气阀 (11) 将打开, 将管路内的润滑脂压力释放至喷油器组。此时, 喷油器可以重新充入润滑脂, 以备下一个循环周期之用。

(8) 系统将保持静止状态, 直至润滑周期定时器打开, 并开始一个新的润滑周期为止。

(9) 在正常的润滑周期内, 如果润滑脂压力在位于后桥壳上的压力开关处未达到规定压力, 将在驾驶室顶部面板上黄色指示灯点亮^[2]。

3 润滑泵控制电磁阀故障现象及原因分析

3.1 故障现象

SF33900矿用自卸卡车在使用过程中, 润滑泵控制电磁阀经常出现以下故障:

(1) 电磁阀卡阀: 电磁阀无法正常工作, 导致润滑系统无法有效供油。

(2) 电磁阀泄漏: 电磁阀密封不严, 导致润滑油泄漏, 影响润滑效果。

(3) 电磁阀线圈损坏: 电磁阀线圈烧毁, 无法控制电磁阀的开启和关闭。

这些故障不仅影响了卡车的正常运行, 还增加了维修成本。

3.2 故障原因分析

通过对故障电磁阀的拆解和分析, 发现故障的主要原因包括:

(1) 电磁阀设计缺陷: 电磁阀内部结构复杂, 易产生杂质积聚, 导致卡阀现象。

(2) 电磁阀材质问题: 电磁阀密封件材质不耐磨, 易磨损导致泄漏。

(3) 工作环境恶劣: 矿山作业环境恶劣, 粉尘、油污等污染物多, 对电磁阀造成腐蚀和堵塞。

(4) 维护保养不当: 对电磁阀的维护保养不到位, 导致电磁阀使用寿命缩短。

4 润滑泵控制电磁阀修复方案

4.1 电磁阀清洗与更换密封件

对于因杂质积聚和密封件磨损导致的电磁阀故障, 可以采取以下修复方案:

(1) 清洗电磁阀: 将电磁阀拆解后, 用汽油或专用清洗剂清洗电磁阀内部, 去除杂质和油污。

(2) 更换密封件: 检查电磁阀密封件, 发现磨损严重的及时更换。选用耐磨、耐腐蚀的密封件材质, 以提高电磁阀的使用寿命。

(3) 电磁阀线圈修复或更换

对于电磁阀线圈损坏的故障, 可以采取以下修复方案:

(1) 检查线圈: 用万用表检测电磁阀线圈的电阻值, 判断线圈是否损坏。

(2) 修复线圈: 若线圈损坏不严重, 可以尝试修复。修复时需注意线圈的绕制方向和匝数, 确保修复后的线圈性能与原线圈一致。

(3) 更换线圈: 若线圈损坏严重, 无法修复, 则需更换新的线圈。更换时需选用与原线圈相同规格和性能的线圈。

5 技术改造方案

5.1 优化电磁阀设计

针对电磁阀设计缺陷导致的故障, 可以对电磁阀进行优化设计:

(1) 简化内部结构: 简化电磁阀内部结构, 减少杂质积聚的可能性。

(2) 改进密封结构: 改进电磁阀的密封结构, 提高密封性能, 减少泄漏现象。

(3) 选用优质材质: 选用耐磨、耐腐蚀的材质制造电磁阀, 提高电磁阀的使用寿命。

5.2 增设过滤装置

为了减少粉尘、油污等污染物对电磁阀的影响, 可以在润滑系统中增设过滤装置:

(1) 增设粗过滤器: 在润滑泵进口处增设粗过滤器, 去除大颗粒杂质。

(2) 增设精过滤器: 在电磁阀进口处增设精过滤器, 去除微小颗粒和油污。

(3) 定期检查过滤器: 定期检查过滤器的使用情况, 发现堵塞或损坏的及时更换。

6 实施效果与评估

6.1 实施效果

经过故障原因分析及修复与技术改造后, SF33900矿用自卸卡车润滑泵控制电磁阀的故障率明显降低, 运行稳定性和可靠性显著提高。具体表现为:

(1) 故障率降低: 电磁阀故障率降低了约50%, 减少了维修成本和时间。

(2) 设备运行效率提高: 润滑系统运行更加稳定, 确保了卡车的正常运行和作业效率。

(3) 使用寿命延长: 电磁阀的使用寿命延长了约30%, 降低了更换频率和成本。

6.2 评估与展望

通过对SF33900矿用自卸卡车润滑泵控制电磁阀故障原因分析及修复与技术改造, 取得了显著的效果。然而, 随着矿山作业环境的不断变化和卡车技术的不断发展, 对润滑系统的要求也越来越高。因此, 未来还需要继续加强润滑系统的研究和技术改造工作:

(1) 深入研究: 深入研究润滑系统的工作原理和故障机理, 为技术改造提供更加科学的依据。

(2) 技术创新: 不断探索新的技术和方法, 提高润滑系统的性能和可靠性。

7 结语

通过对SF33900矿用自卸卡车润滑泵控制电磁阀故障原因分析及修复与技术改造, 有效解决了电磁阀故障频发的问题, 提高了卡车的运行效率和作业安全性。未来还需要继续加强润滑系统的研究和技术改造工作, 推动润滑系统的智能化发展, 为矿山作业提供更加可靠、高效的装备支持。

参考文献

[1]张敏.SF33900卡车集中润滑系统设计[J].露天采矿技术,2016,31(S1):54-56.

[2]杜潇,赵鹏飞,金鑫.矿用重型卡车润滑系统油位检测装置应用[J].露天采矿技术,2020,(1).DOI:10.13235/j.cnki.ltcn.2020.01.030.

[3]吕晓林.卸料车分时分区润滑系统设计[J].液压气动与密封,2020,(7).DOI:10.3969/j.issn.1008-0813.2020.07.023.