

掘进机液压和电气系统故障分析与维护

王臻荣

阳煤集团天誉矿业投资有限责任公司, 山西 忻州 034000

[摘要] 井巷掘进是矿井生产中极为重要的一环, 而其掘进工作主要依托掘进机设备来实现。但是由于掘进系统结构复杂, 所以容易出现故障问题。文章分别从掘进机液压系统以及电气系统故障两个方面入手, 对其常见故障类型展开分析。在此基础上, 针对掘进机系统故障以及设备维护, 提出针对性的建议。

[关键词] 掘进机; 液压系统; 电气系统; 设备维护

DOI: 10.33142/ec.v2i9.724

中图分类号: Z89

文献标识码: A

Fault Analysis and Maintenance of Hydraulic and Electrical System of Roadheader

WANG Zhenrong

Yangquan Coal Group Tianyu Mining Investment co. Ltd., Shanxi Xinzhou, 034000 China

Abstract: Roadway excavation is a very important link in mine production, and its excavation work is mainly realized by roadheader equipment. However, due to the complex structure of the excavation system, it is easy to have fault problems. In this paper, the common fault types of roadheader hydraulic system and electrical system are analyzed from two aspects: hydraulic system and electrical system fault. On this basis, aiming at the fault of roadheader system and equipment maintenance, some suggestions are put forward.

Keywords: Roadheader; Hydraulic system; Electrical system; Equipment maintenance

引言

掘进机是进项掘进工作中的关键设备, 其应用范围非常广泛。但是受到工作环境较差以及系统结构复杂等因素的影响, 在很大程度上导致掘进机面临着较大的故障风险。对此, 为了保证掘进机运行安全性与稳定性, 对其液压系统以及电气系统可能出现的故障问题展开综合分析, 同时落实设备维护十分关键。

1 掘进机液压系统故障类型

掘进机液压系统常见故障主要包括以下几点:

第一, 液压系统温度过高导致的故障。掘进机运行工作中, 其工作对象以伴有大量矸石的煤、岩层为主, 因此在掘进过程中会导致掘进机液压系统传动力随之增加, 从而导致液压轴温度升高。这一情况下, 如果没有及时处理, 不仅会加速零件老化或损坏, 同时在高温度作用下, 液压油容易出现变质, 进而埋下安全隐患。针对液压系统温度过高导致的故障问题, 需要确保液压系统中液压油循环冷却系统保持稳定运转, 同时落实系统油路清理和设备巡查工作, 保证系统正常散热。

第二, 液压油中含有杂质导致的故障。系统运行过程中, 环境中的灰尘或杂质容易伴随液压油进入到系统内部, 进而对液压油本身的纯度产生影响。此外, 部分灰尘或者杂质会进入到零配件间和阀门两组之间的间隙中, 从而影响设备的运行状态。对此, 要求对液压油进行定期更换, 并对各配件处密封状态展开全面检查。

第三, 溢流阀损坏导致的故障。系统运行期间, 如果溢流阀损坏或压力不稳定, 均会在一定程度上导致对应换向阀发生故障, 影响其功能的发挥。比如: 掘进机行走装置故障时, 行走换向阀的溢流阀无压力时, 溢流阀故障或 O 型圈密封不严, 要求对故障零件进行更换。如果溢流阀有压力时, 要求按照管路方向实施逆向检查。

2 电气系统故障类型

掘进机设备常见的电气系统故障, 包括以下几种类型:

第一, PLC 输出故障。一般情况下, PLC 输出无信号, 会影响掘进机设备正常的操控。分析发现, 导致 PLC 输出故障的因素有很多, 但是由于 PLC 整体性能相对稳定, 所以绝大部分输出故障与综合保护器控制按钮故障相关。对此, 需要通过检查装置的状态显示, 确定 PLC 输出故障原因。同时, 也可以通过短接输入端这一方式, 确定其故障状态。

第二, 接触器线圈回路导通故障。这一故障问题的出现, 主要与接触线圈损毁、回路继电器损毁以及回路交流电源连接状态不良有着直接的关系。对于接触器线圈回路导通故障, 可以借助万用表对故障问题进行判断。而继电器线圈回路导通故障问题, 则主要与继电器线圈损毁以及回路直流电源连通问题等因素相关。

第三, 接触器无法实现可靠吸合。接触器无法实现可靠吸合这一故障问题, 主要是由接触器直接故障以及电压值过低两种情况导致。其中, 接触器直接故障大多与综合保护器错误动作有关, 对此需要对元件进行修理或者更换。在电压值过低的情况下, 主要与系统供电装置输出功率过高相关, 对此需要合理调节电气系统的供电电缆电阻, 通过更

换电阻率较小的线缆进行应对。

3 液压和电气系统故障分析与维护

3.1 液压和电气系统故障分析

通过上文两个系统故障问题的分析,可以建立相应的掘进机常见故障的故障树模型(参考图1)。图中T代表掘进机常见故障,M1代表液压系统温度过高问题, m^2 代表液压油中存在杂质问题, m^3 代表辅助元件出现故障,M4代表PLC输出故障问题,M5代表接触器线圈不导通故障问题,M6代表继电器线圈不导通故障问题,M7代表接触器无法吸合问题;X1代表设计缺陷问题,X2代表系统负荷过大,X3代表操作不当问题,X4代表密封不严问题,X5代表零件磨损问题,X6代表溢流阀损坏问题,X7代表O型圈密封不严问题,X8代表系统控制按钮故障问题,X9代表PLC故障问题,X10代表接触线圈损毁问题,X11代表回路继电器损毁问题,X12代表回路交流电源故障,X13代表继电器线圈损毁问题,X14代表回路直流电源问题,X15代表PLC输出故障,X16代表综合保护器错误动作问题,X17代表电压值过低问题^[1]。

对图3故障树进行布尔运算,由于逻辑关系均为“或门”,所以计算结果为:

$$T=X1+X2+\dots+X16+X17$$

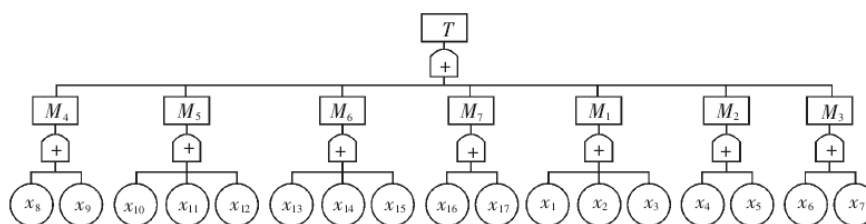


图1 掘进机常见故障的故障树模型

通过掘进机常见故障的故障树模型分析,确定系统最小割集有17个,并且均为一阶割集,只要有一个发生故障就会导致整个系统故障,因此掘进机系统可靠性较差,要求落实掘进机日常维护与后期保养。

3.2 液压和电气系统维护

掘进机液压系统与电气系统运行过程中,普遍会受到诸多因素的影响而发生故障问题。为了最大程度上保证系统运行的安全性与稳定性,落实掘进机的日常维护与保养十分关键。具体工作中,可以从以下几个方面来实现:

第一,借助矿用掘进机完成对煤岩层的掘进工作,具有显著的工作效率高以及机械安全性高的特征优势,但是考虑到掘进机本身系统结构较为复杂,其中齿轮头处、齿座处、伸缩处以及减速机构建,直接关系到掘进机运转情况。比如:掘进机的载割头位置容易发生螺丝松弛以及齿轮损坏等问题。针对这一问题,要求定期检查宰割头,确定割头齿轮、螺丝、齿座以及减速机运行情况,同时详细记录油量以及温度等基本信息。一旦发现异常情况,要求对零件进行及时的更换或者处理,以此来保证载割头正常工作。

第二,为了有效保证掘进机行走机构状态,要求在日常检修与保养工作中,确定掘进机履带松紧度,通过对履带板、齿轮以及铲装板连接销等构件的全面检查,最大程度上保证刮板输送机链条松紧度可以满足系统运行标准。在具体的检查工作中,对于链条的检查,一般需要对动轮状态以及链轮状态两个方面入手,结合检查结果,确定是否需要链条松紧度进行调节。与此同时,如果过滤器以及喷嘴被杂物堵塞,也会直接对液压流速产生影响,进而导致掘进机工作状态不佳。对此,要求定期清除过滤器、喷嘴等积聚的杂物或灰尘。

第三,掘进机使用过程中的维护。掘进机液压系统与电气系统故障修复非常复杂,所以尽可能提升掘进机设备运行过程中的稳定性,对于保证机械运行效率具有重要的现实意义。考虑到系统运行负荷过大这一因素,加上承受力矩大,所以在一定程度上导致工作机构中的齿轮容易出现损耗^[2]。对此,需要落实对齿轮的检查,并及时更换受损的齿轮。此外,多个零配件之间配合间隙的润滑状态,也会对掘进机设备的运行状态乃至使用寿命产生直接的影响。比如:如果配合间隙的润滑不佳或者间隙设置较小,会加速零件磨损,进而加大装置损坏风险。因此,在掘进机使用过程中,应该切实保证润滑系统的正常工作。

4 总结

综上所述,煤矿掘进机常见的液压系统和电气系统故障问题,与多个因素相关。为了降低故障发生率,需要在分析液压系统故障和电气系统故障的基础上,制定针对性的掘进机日常维护与保养策略,通过对掘进机的定期检查与维护,最大程度上保证其稳定运行,在提升系统工作效率等方面,也发挥着积极的作用。

[参考文献]

[1] 李小涛. 掘进机液压系统故障监控和诊断设计[J]. 煤矿机械, 2013(2): 147-149.

[2] 梁晓欢. 煤矿掘进机常见故障分析及维护保养措施[J]. 煤炭科技, 2015(4): 177.

作者简介: 王臻荣 (1976.7-); 山西省阳泉市; 机械工程师; 机电设备管理。