

液压支架常见故障分析及日常检修要点研究

Common fault analysis and key points

of dailymaintenance of hydraulic support

杜 伟 (汾西矿业新产业发展有限公司综合修配厂, 山西 介休 032000)

Du Wei (Comprehensive Repair plant of Fenximining New Industry Development Co., LTD. Shanxi Jiexiu 032000)

摘 要: 随着矿井采掘深度增加, 综采工作面回采地质条件更趋复杂、液压支架载荷增大, 导致采面回采期间液压支架故障发生率明显增大, 给综采工作面高效生产带来一定制约。为此, 文中从液压支架结构元件故障、支架失稳故障以及立柱故障等原因、保障措施进行分析, 并指出液压支架日常检修要点。研究成果可为提高液压支架故障排除能力以及提高液压支架运行稳定性等提供经验参考。

关键词: 综采工作面; 液压支架; 故障分析; 日常检修

Abstract: With the increase of mining depth, the mining geological conditions of fully mechanized mining face become more complex and the load of hydraulic support increases, which leads to the increase of failure rate of hydraulic support during mining face, which brings certain constraints to the efficient production of fully mechanized mining face. Therefore, the paper analyzes the causes and safeguard measures of hydraulic support structural component failure, support instability failure and column failure, and points out the main points of daily maintenance of hydraulic support. The research results can provide reference for improving the troubleshooting ability and operation stability of hydraulic support.

Key words: Fully mechanized mining face; Hydraulic support; Fault analysis; Daily maintenance

0 前言

液压支架是综采工作面矿井开采时最为重要的支护设备, 随着矿井采深增加、推进速度增大, 液压支架受到的载荷不断增大^[1-3]。液压支架载荷增加会导致其内部元器件。液压系统等故障频率增加, 严重时导致液压支架支护作用失效, 影响采面顶板正常支护^[4-7]。因此, 对液压支架使用过程中常见故障进行分析, 并总结常见故障类型及日常检修要点, 对提高液压支架稳定性以及可靠性具有重要促进意义。

1 液压支架常见故障分析及维修措施

液压支架结构见图1所示, 主要包括有承载结构、控制结构、动力油缸、工作液体以及辅助装置等。支架顶梁紧贴顶板用以维护顶板稳定, 作业人员以及刮板输送机等设备在液压支架保护下工作。

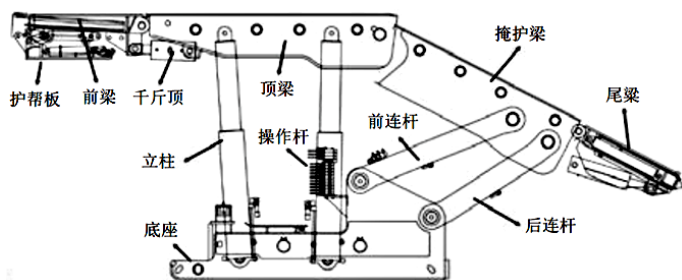


图1 液压支架结构示意图

1.1 结构元件故障

液压支架在对顶板进行支护时, 受到煤岩体、邻近液压支架间碰撞、挤压等作用下, 容易导致液压支架元件出现破断、变形等故障, 从而给液压支架正常使用带来制约。根据现场使用情况将液压支架结构元件故障归结为以下两点: ①液压支架选型及结构不合理。在液压支架选型时应综合考虑开采煤层高度、地质条件、顶底板岩性以及煤层埋藏深度、开采工艺等。液压支架结构不合理主要表现在支架设计强度不达标、支架尺寸与采面实际情况不符合、支架初撑力达不到采面开采需要; ②液压支架使用不合理。除液压支架选型、设计不合理之外, 液压支架使用不合理、操作不当等也是导致支架元件故障的重要因素。液压支架在正常工作或者支架在采面回采结束回撤期间, 极容易发生由于作业人员未能掌握支架性能、注意事项等导致支架维护、安装以及使用不当等问题, 严重时导致支架损坏。因此, 为降低技术疏忽或者人为操作等原因导致支架损坏频率, 矿井应强化相关作业人员实操、培训等工作, 确保工作人员掌握液压支架工作原理、结构组成以及维护方法。

1.2 液压支架失稳

支架失稳是综采工作面液压支架使用过程中又一常见故障, 液压支架失稳主要表现为支架滑移失稳、倾斜失稳。其中支架倾斜失稳主要是由于支架底座、顶梁间

出现相对位移,导致支架与底板出现较大位移偏差问题;支架滑移失稳主要是支架底座不稳定或者顶梁与顶板间存在较大间隙。液压支架失稳主要因素可归结为以下几个方面:

1.2.1 采面冒顶影响

采面顶板应力可分解为垂向应力以及水平应力,垂向应力会导致顶板冒落进而增大水平应力,水平应力是导致液压支架稳定的主要因素。

1.2.2 采面推溜不当

采煤机割煤完成后需要推移刮板输送机,当液压支架与爬铁间有一定夹角时,若不能及时回收侧护板,液压支架在多个方向扭转力作用下出现支架重心偏移问题,严重时导致支架倾斜失稳。

1.2.3 采面底板不平,导致支架存在一定倾角

当采面底板存在一定量浮煤时,会导致底板不平,支架有一定倾角。同时随着采面回采,浮煤会在支架底座间隙中堆积,进一步增大支架倾角,严重时导致支架失稳。

根据液压支架失稳原因,可采取下述措施对支架失稳进行防治:①为避免冒顶导致支架失稳问题,在采面回采至易冒区或者顶板破碎区时,可采取强化顶板支护、顶板铺设金属网、煤壁或者顶板注浆及施工锚杆等方式提高围岩稳定性,避免出现顶板冒落而导致支架失稳问题;②综采工作面在顶板破碎区或者地质构造复杂区回采时,可采取适当降低采高、支架支撑高度方式来避免支架倾斜。同时液压支架在移架时可采用带压移架方式,并及时清理底板浮煤,确保采面顶板凭证、底座与采面底板严密接触;③在采面基本顶来压前采用连续顺序移架方式控制顶板,在顶板来压期间或者来压后,采用带压移架方式;当采面开采范围内煤层赋存条件好且顶板稳定时,需提高采面推进速度,可采用交错移架方式,不仅可实现顶板及时支护而且可确保支架稳定。

1.3 液压支架立柱故障

在立柱缸筒及缸底连接位置出现乳化液外漏的故障发生率约为1.8%,出现上述故障的根本原因是立柱缸筒与缸底间焊接质量差。具体液压支架缸筒活柱结构见图2所示。

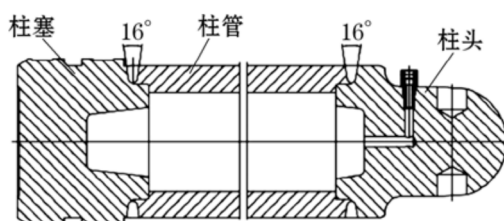


图2 缸筒活柱结构

立柱缸筒结构包括柱头、柱塞以及柱杆等部分,在表层处一般有镀层。支架缸筒柱头、柱管连接处焊接质量与焊接工艺有直接关联,在焊接时应依据焊接材质选择合理的焊接电压、焊接电流。根据已有研究成果显示,焊接时焊接气体采用“20%CO₂+80%Ar”可减少气孔数

量、降低焊接飞溅物及氧化渣等,提高焊接质量。

2 日常检修要点

在对综采工作面液压支架进行日常维护、检修时,应掌握支架运行以及结构原理,并依据液压支架实际运行情况进行检修,现场应重点做好以下工作:①做好液压支架各个组件、设备等灵活性检测,重点观测是否存在卡阻情况,当发现问题时及时修复;②注重液压支架立柱漏液检查,若发现漏液情况应及时找出漏液原因并进行修整,确保立柱可正常运行;③强化液压支架立柱活塞杆运动检查,当发现杆体出现弯曲或者其他影响影响正常伸缩时,应对立柱活塞杆体进行更换,避免影响液压支架正常升降架;④当支架出现升降架缓慢或者前挡板伸出、回缩缓慢等情况并伴有异常声响出现时,应及时对滤芯工作情况进行检查,若发现滤芯堵塞及时更换;⑤定期对液压支架乳化液质量进行检查,确保乳化液浓度在3~5%间,从而提升液压支架立柱伸缩工作性能;⑥强化液压支架各个阀组状态检查,确保阀组不出现窜液、漏液等情况;重视支架千斤顶、立柱等镀铬层检测,定期对其表面质量进行检查,若发现出现脱落、划痕等情况时及时进行修复。

3 总结

液压支架是综采工作面主要设备之一,用以为井下回采工作面创造相对安全的作业环境。受到作业点环境恶劣、支架载荷大以及工作强度高因素影响,液压支架在运行过程中时常出现各类问题,从而制约采面高效生产。因此,对支架常见故障类型进行分析并总结故障发生原因,掌握液压支架日常检修、维护重点,可实现液压支架故障的有效预防,为采面煤炭高效回采创造良好条件。

参考文献:

- [1] 秦伟.综采液压支架各部件常见故障及维修研究[J].矿业装备,2021(04):208-209.
- [2] 张强.F2400型放顶煤液压支架顶梁破损原因分析与改进研究[J].机械管理开发,2021,36(07):83-84+143.
- [3] 田斌.智能故障检测诊断技术在矿山机电设备故障诊断中的应用[J].机械管理开发,2021,36(07):132-133.
- [4] 侯少波.矿用液压支架故障与维修质量的探讨[J].机械管理开发,2021,36(06):289-290.
- [5] 邢祥壮.提高矿用液压支架维修质量的有效措施[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(07):128-129.
- [6] 刘斌.基于AMESim快速定位液压支架液压系统的故障[J].机械管理开发,2021,36(02):85-87.
- [7] 黄圆志.液压支架活塞杆柱塞、缸筒配合间隙和密封性能的关系研究[J].河南科技,2021,40(06):72-74.

作者简介:

杜伟(1983-),男,山西太谷人,2007年7月毕业于中国矿业大学,机械工程自动化专业,本科,现为工程师。