

# 液压支架与油缸的维修工艺与方法

韩三喜

国家能源神东煤炭集团设备维修中心

**[摘要]**随着煤矿机械化采煤工艺的完善和提高,以及综机设备的普及使用,作为工作面的主要支护设备,液压支架的使用越来越广泛。液压支架升井后的维修成为煤矿生产必须解决的问题。特别对于矿业集团,周边矿井数量多,一个矿同时具备多个工作面,根据不同的压力地质条件,不同类型的液压支架型号众多。液压支架的维修面临数量大,质量要求高的问题,机电设备制造厂通过多年的液压支架大修工作,形成了一套成熟的液压支架大修流程,建立了一套柔性化的支架大修生产线,为规模化支架大修走出了一条高效率、高质量的新路。在矿用液压支架的具体应用中需及时进行维修,因此,相关矿业集团应该不断对液压支架的应用经验进行总结,并掌握可靠的维修技术,保证矿用液压支架应用的稳定性。

**[关键词]**液压支架; 维修工艺; 维修方法

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1929

煤炭作为我国的主要能源,对我国经济的发展以及社会的进步作出了巨大的贡献。随着煤矿开采的过程中不断融合新兴的技术、利用新型的采矿设备,煤矿开采的机械化程度也越来越高,综合机械化采煤工作在采煤工作中所占的比重也有了大幅度的提高。液压支架是综合机械化采煤工作中唯一的一种支撑保护的装置,其工作的性能和技术水平对采矿的安全以及生产效率都有直接的影响。对于规模较大的国有矿业集团,由于其周边的矿井数量较多,一个矿井同时有多个工作面。为了和不同工作界面的压力地质条件相适应,实际生产过程中所应用的矿用液压支架的型号也有很多种。随着我国对矿用液压支架维修工艺研究的不断深入,以及实践操作过程中的经验积累,逐渐形成了一套完整、成熟的矿用液压支架的维修流程,并建立了科学的液压支架的维修生产线,使矿用液压支架的维修向高水平、高质量的产业化道路不断迈进。

## 一、液压支架油缸失效缺陷

油缸在设计时,要求在使用过程中以额定供液压力的1.2倍收缩单根油缸后,各联接销轴无残余变形。以额定压力的1.5倍收缩油缸后,油缸缸底销轴断裂,其余联接件不应有影响拆装的变形。所以油缸的失效形式一般为油缸里孔的锈蚀、密封件损坏、电镀层锈蚀、零件的形变。

1、油缸里孔腐蚀。油缸里孔在制造过程中一般采用滚削或者刮削滚光的加工工艺。在滚削过程中,内壁受到挤压,产生冷作硬化的作用,提高了内壁晶粒致密度并强化表层硬度。刀具在与内壁表面间的滚压分离时,内壁金属的塑性变形未能充分消除较小间距和微小峰谷的不平度,造成油缸在承载时乳化液渗入到金属内层,并形成腐蚀区。腐蚀形成的缺陷表面和颗粒在高压和往复运动的共同作用下对密封面、导向环等造成划伤,导致油缸的密封失效。

2、密封件损坏。密封件的失效会造成油缸内漏和外漏。内漏为油缸上下腔的串液,外漏为油缸导向套动、静密封的渗、漏液。在冲击地压频繁的矿井,主要为密封面受到频繁

冲击,出现沟痕、剥离、撕裂等现象。在大倾角矿井,主要为导向环承载面载荷增加,增加了导向环的摩擦因数,加速导向环磨损,导向环在长时间的磨损失效后,密封件受到严重挤压、摩擦等造成密封件失效。导向套动、静密封的失效主要为密封件在液压冲击下的挤压翻转、偏载磨损、划沟、撕裂等,密封件的失效会造成低压漏液和活柱带液。

3、电镀层锈蚀。活塞杆、中缸、活柱等零件在使用过程中均裸露在空气中,其外表经过电镀或激光熔敷的防腐处理后可延长油缸使用寿命。油缸内壁在乳化油与中性软水(按5:95质量比例配制)的水溶液中形成浸泡防锈。高湿度、高粉尘的开采环境含有的氯离子、硫酸根离子等具有腐蚀性物质,这些物质会对电镀层造成电化学腐蚀,导致电镀层的失效。锈蚀的活塞杆、中缸、活柱等零件表面在往复运动中对导向套的动密封造成沟痕、撕裂,油缸密封因此失效。

4、零件形变。油缸在矿井下使用过程中,受到支架运行姿态的影响,除受到正常轴向液压力的作用外,还受到液压支架在支撑煤壁时外部力产生的弯矩,致使活塞杆、导向套、中缸、大缸等零件产生形变。活塞杆直线度大于0.8mm,缸筒残余变形量大于缸径的0.02%,这些零件的形变都会导致油缸的漏液、串液、支撑力不够等工作失效。

## 二、液压支架的维修工艺

1、矿用液压支架的解体清洗。由于液压支架在矿井中的工作环境比较恶劣,很多的液压支架都有不同程度的损害,所以在维修过程中需要对其进行解体,针对每一个部件进行检查和维修。首先,应该把各种阀件从液压支架上拆下来,把结构件上的铰接销轴抽离,然后再拆除支架的各类油缸。支架上的立柱柱窝、侧护板等结构在工作的过程中沾有大量的煤渣,因此在解体的过程中需要对这些部位进行清洗。清洗过程中需要注意的是,应该首先采用低压水枪将附着在液压支架表面的煤渣等污物清除,接着再用高压水枪除去支架表面的铁锈和老化油漆,清洗的过程应该选择在没有冰冻现象的露天场地进行。清洗并解体完毕后的液压支架的

零件分送到各个不同的工段进行检验。

2、液压支架结构件的维修。液压支架的维修过程中应该对不同的结构件进行严格的检查，对于开焊的结构件应该补强焊接，变形严重结构件要进行整形修理然后再对其进行除锈和喷漆处理；对于磨损严重以及变形的铰接销孔进行补焊和遣孔处理；支架的其他附属配件如销轴、推移连接头要统一的回收，进行镀锌防锈处理，对疲劳断裂、损伤严重的小件应该报废处理并进行更换。

3、液压支架阀组的维修。矿井作业会对液压支架的阀组造成严重的腐蚀，阀芯的内部也会附着大量的煤泥和煤渣，因此若要维修支架的阀组首先应该对其进行拆解以及清洗处理。阀组的清洗可以使用高压水枪或是超声波。阀组清洗完毕后应该对其进行仔细的检查，如果阀件可以继续使用的应该保留，从而降低维修的成本。阀组内部的密封件维修过程中应该全部更换，维修完毕后还应对其灵活性和密封性进行测试。此外，测试结束后需要重新调定整修完毕的阀组的压力以保证其正常的使用。

4、液压支架油缸的维修。矿用液压支架主要由两大部分构成：立柱、千斤顶。油缸在维修时应该对其进行完全的拆解，拆解完毕后需要对缸体进行清洗。油缸的外缸可以使用专用的油缸清洗机进行清洗，而对于腐蚀较为严重的油缸内壁可以使用低温镀锌工艺镀锌，中缸活柱可以采用镀铬工艺镀铬。和阀组维修过程相同的是，油缸的所有密封件在维修的过程中都要全部的更换。

5、液压支架的组装。液压支架的各个配件在维修结束之后需要进行支架的组装。组装工作开始前需要重新确认每一个组件的质量都达到了相关的标准，组装的过程中应该对支架的所有的导向杆以及高压胶管和铰连接用润滑油进行防锈处理。组装人员应该按照图纸对支架的阀件、液压管路和管路系统等进行合理的布置，布置的过程中应该符合外观美观、连接可靠的原则，另外还应该注意的是组装过程中要保证液压支架升到最高高度以及降到最低高度时不会对液压胶管造成挤压损害。

### 三、矿用液压支架维修方法

1、支架的解体清洗方法。矿井的工作环境较为恶劣，在应用过程中，液压支架的各部件都有可能出现损害，实施维修时，往往需要解体，以便于具体检查与维修每一个部件，具体而言，其解体清洗工作应该从以下方面入手：第一，先从液压支架上将各种阀件拆分下来，将结构件上的铰接销轴抽离出来，再对支架上的油缸进行拆除。其次，位于支架上的柱窝、侧护板等结构内往往会有大量矿渣或泥土，实施解体时，需要清洗这些部位。最后，应该先用低压的水枪对支

架表面的污物进行冲洗，再用高压水枪进行冲洗，对铁锈、老化的油漆等进行清除，完成解体与清洗工作后，应该对支架零件性能进行检验。

2、支架结构件的维修方法。在对液压支架的结构件进行维修时，应该注重细节的处理，检查到每一个细小部件。如果结构件撕裂开焊，则应该对其实施加固补焊；如果结构件变形严重，则应该进行整形修理；对于支架销轴、推移连接头等附属构件，则应该统一回收，除锈镀锌以预防生锈；对于出现了严重损伤、断裂的小件，应该报废并更换。

3、支架阀组的维修方法。在地下矿井中开采时，液压支架的阀件往往会被腐蚀，阀芯处有大量泥土、矿渣等。因此，如果液压支架的阀件需要维修，应该先实施分解与清洗，清洗时可应用超声波与高压水枪。完成清洗后，全面进行检查，明确阀件具体情况，如果还可以继续应用，则保留，对维修的成本进行控制。而处于阀件内部的密封件应该全部进行更换，完成维修后，应该测试其密封性、灵活性，完成测试后重新对阀件压力进行调整，使其能够正常使用。

4、支架油缸的维修方法。对油缸进行维修时，应该先进行拆解与清洗工作，拆解开后，先清洗缸体，在此过程中，外缸可应用专门的清洗剂实施清洗，而油缸内壁常有严重的腐蚀存在，可在清洗后应用低温镀锌技术进行镀锌，中缸的活柱可以进行镀铬。与阀件的维修一样，油缸中所用的密封件都需要进行更换。

在地下采矿的工作中，液压支架是重要的支护设备，对于整个采矿工作的安全性起着极为关键的作用。因此，在应用矿用液压支架的过程中，应该不断提升液压支架的维修水平，依据规范的维修工艺对支架进行高效率、高质量的维修，并在完成修理后进行严格的出厂检验，为采矿工作的安全性提供保障。

### 参考文献

- [1]葛令建,牛庆俊,李成明.矿用液压支架密封安装专用工具及检修工作平台设计与应用[J].内燃机与配件,2018(9):42-43.
- [2]张文杰,高云广,刘宗伟.液压支架电液控制系统的研究与应用[J].机电技术,2019(3):12-16.
- [3]焦山林,刘建功,郑强,.矿用固体充填液压支架控制系统[J].煤矿机械,2018,36(2):236-238.
- [4]樊哲亮,刘静川,王绍立.液压支架零部件失效及工艺研究[J].煤炭技术,2019,33(11):210-212.
- [5]夏念斌,张鹏,王旭东,晋松田.液压支架维修厂的工艺设计研究[J].矿山机械,2018(06).