

煤矿液压支架缸体漏液的处理办法分析

Analysis of Leakage of Hydraulic Support in Coal Mine

孙晓辉

Xiaohui Sun

徐州华东机械有限公司 中国·江苏 徐州 221000

Xuzhou Huadong Machinery Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

摘要: 在煤矿开采作业当中, 液压支架是矿井的主要支撑设施。液压支架是否稳定, 对于整个煤矿开采的安全性有着直接的影响。在中国煤炭事业不断发展, 煤矿开采作业规模逐渐扩大, 强度逐渐增大的形势下, 液压支架的重要性也越来越突出。与此同时, 液压支架缸体漏液问题也越来越突出。如果不对液压支架缸体的漏液问题予以妥善的处理和解决, 将会明显降低液压支架的支撑能力, 进而对矿井作业面的安全性、煤矿开采的效率与进度产生影响, 基于此, 论文重点针对煤矿液压支架缸体漏液的处理办法进行了详细的分析, 以供参考。

Abstract: In the coal mining operation, the hydraulic support is the main support facilities of the mine. Whether the hydraulic support is stable has a direct impact on the safety of the whole coal mine. With the continuous development of China's coal industry, the scale of coal mining, and the intensity of coal mining, the importance of hydraulic support is becoming more and more prominent. At the same time, the problem of hydraulic support cylinder leakage is becoming more and more prominent. If not the hydraulic support cylinder leakage problem properly handle and solve, will significantly reduce the hydraulic support support capacity, and then the safety of the mine operation surface, the efficiency and progress of coal mining, based on this, this paper focuses on coal mine hydraulic support cylinder leakage treatment method has carried on the detailed analysis, for reference.

关键词: 煤矿; 液压支架; 缸体; 漏液; 处理

Keywords: coal mine; hydraulic support; cylinder block; liquid leakage; treatment

DOI: 10.12346/etr.v4i12.7459

1 引言

液压支架是中国当前煤矿开采作业过程中最常用的一种机械设备。虽然液压支架的应用, 可以从整体上提高煤矿开采工作面的安全性与稳定性, 但是在密封因素、材质因素以及生产因素的影响下, 缸体漏液问题也非常严重。如果不对液压支架缸体漏液问题进行妥善的处理, 不仅会对支架的支撑效果产生影响, 对工作面的安全性与稳定性产生威胁, 还会对周围的生态环境产生污染。但是, 要想对液压支架缸体漏液问题进行妥善的处理, 不仅要了解液压支架的结构特点, 还要明确液压支架缸体漏液的类型与原因, 并在此基础上提出针对性的处理办法。

2 煤矿液压支架缸体漏液的危害

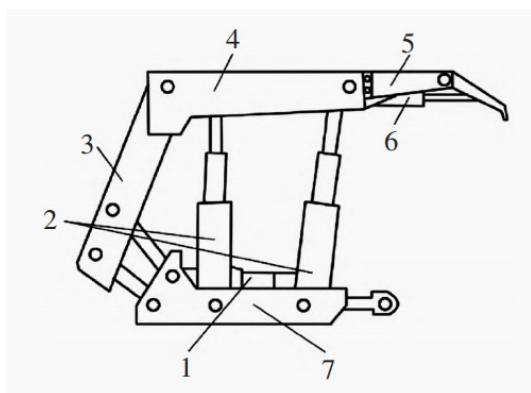
随着社会经济发展节奏的加快, 中国各行各业对于煤炭资源的需求越来越大, 相应的煤矿开采规模也越来越大。在煤矿井下开采过程中, 液压支架是应用频率非常高的一种机电设备, 其运行的稳定性, 直接关系到煤矿井下开采的安全性与高效性。但是, 在各方面因素的影响下, 缸体漏液也是液压支架运行过程中最容易出现的故障与问题, 也是危害相对较大的一类问题。首先, 液压支架在井下作业中, 承担着井下综采的顶板支撑作用。如果液压支架出现缸体漏液问题, 必然会对煤矿井下作业产生不可忽视的影响, 破坏煤矿井下作业环境, 并对综采工作产生不利影响, 使前期制定的煤矿井下开采作业计划难以达成。而且, 为了保证支撑的连

【作者简介】孙晓辉(1982-), 男, 中国江苏铜山人, 本科, 工程师, 从事机械电子工程方向管理研究。

续性, 液压支架在工作面呈连续排列状态, 目的是有效隔开采空区与工作面, 提升井下作业的安全性。但是, 井下环境具有一定的复杂性, 地质条件也经常发生变化, 液压支架承担着相对较大的冲击压力。如果千斤顶、立柱等液压急剧增大的同时, 缸体却出现了漏液问题, 那么液压支架的承载能力就会有所降低, 液压支架的结构就会遭到破坏^[1]。另外, 液压支架出现缸体漏液问题, 还会对工作人员的正常操作产生影响, 降低工作人员操作的安全性。其次, 液压支架出现缸体漏液的概率较高, 还有可能降低液压支架缸体的支撑能力, 使其难以满足生产计划总体需求的顺利实现。另外, 缸体漏液问题还会为顶板管理带来麻烦, 甚至引发严重的井下安全事故。所以, 为了保障煤矿井下开采的高效性与安全性, 必须要对液压支架缸体漏液问题进行妥善的处理。

3 煤矿液压支架的结构与作用

煤矿液压支架主要由以下四部分组成: 第一千斤顶、第二立柱、第三顶梁、第四掩护梁等。其中, 千斤顶主要发挥着承载的作用, 对千斤顶的安装位置进行调整, 可以满足工作人员不同的操作需求。立柱, 是液压支架中最重要的一个组成部分, 主要发挥着调节支护高度、承载顶板压力等两大作用, 可以对顶板压力进行有效的传输, 使其到达底板部位。图1为煤矿液压支架结构示意图。



1、6—千斤顶; 2—立柱; 3—掩护梁;
4—顶梁; 5—前梁; 7—底座

图1 煤矿液压支架结构示意图

4 煤矿液压支架缸体漏液的两种类型

在液压支架运行过程中, 最主要的缸体部件主要包含千斤顶和立柱两种。根据缸体的漏液形式, 可以将缸体漏液分为两种类型: 一种是外部漏液, 另一种是内部漏液。

4.1 外部漏液

外部漏液主要指的是活塞杆、液压接头或者缸体焊缝处等部位出现液体外泄、液体外漏等问题。一般情况下, 在液压支架出现外部漏液问题之后, 必然会引起液压系统的压力损失问题, 并伴随承载能力的降低。另外, 漏出的液体还带

有一定的毒性和污染性。如果没有得到妥善的处理, 无论是相对密闭的井下作业空间, 还是对外部环境, 都会产生较大的影响。外部漏液问题比较直观, 容易被工作人员发现, 所以绝大多数情况下都可以得到妥善的处理和解决。

4.2 内部漏液

内部漏液指的是缸体内部活塞的高压侧流出液体, 流至低压侧。当高压侧有液体流出的时候, 这一侧承担的压力就会骤然减少, 承载能力也会大幅度下降。如果内部漏液问题比较严重, 将会严重降低立柱的灵敏度, 甚至出现立柱失灵问题, 使操作人员面临较大的安全隐患。与外部漏液相比, 内部漏液的出现位置在缸体内部, 所以很难被工作人员所直接观察到, 需要使用到专门的压力检测手段。

5 煤矿液压支架缸体漏液的原因分析

5.1 缸体密封设计选型不合理

5.1.1 活塞杆的密封选择不合理

分析液压支架的结构组成, 活塞杆的作用非常重要。在选择活塞杆的时候, 必须要对活塞杆的耐高压性予以重点控制, 以免在运行过程中无法承受较大的瞬间压力而引起缸体漏液问题。一般情况下, 液压支架的活塞杆主要有两种密封圈。一种是蕾型密封圈, 另一种是Y型密封圈。在使用Y型密封圈的时候, 需要将唇口朝向受压一侧。目的是在处于高压状态时, 密封面业扩恶意保持紧密接触状态。与蕾型密封圈相比, Y型密封圈的唇口间隔比较大, 所以承受的压力范围也相对较大, 压缩量也相对较大。所以, 可以通过增设挡板的方式将密封漏液的问题出现几率降到最低。

5.1.2 活塞头密封选择不合理

对于液压支架来说, 活塞头的作用主要是分离缸体内外两侧的液体。所以, 活塞头的密封性能, 对于液压支架的承压能力有着决定性作用。在选择活塞头的时候, 需要注意以下三个方面。首先, 要重点选择密封性较高的活塞头。如果活塞头的密封性较差, 那么在承受较大压力的时候, 就可能出现缸体两侧漏液现象, 并因此降低液压支架的承载能力。其次, 要重点选择耐受性强的活塞头。因为乳化液和纯水是液压支架运行过程中使用的液体。无论哪一种液体, 都带有一定的腐蚀性。只有确保活塞头具有较强的耐受性, 才能够避免其因为老旧、破损而出现漏液问题。最后, 要重点选择抗冲击性强的活塞头。因为零件难以承受压力冲击力, 是液压支架缸体漏液问题出现的主要原因。活塞头是受冲击的第一目标, 只有保证活塞头的抗冲击性, 才能够将液压支架缸体漏液问题的出现几率降到最低。

5.1.3 密封槽的尺寸选择不合理

在液压支架运行过程中, 无论选择哪一种密封形式, 都必须要将密封圈安装到沟槽中。而这, 也就决定了沟槽的尺寸, 也会对密封效果产生较大的影响。目前, 在选择密封槽尺寸的时候, 需要参考设计手册中的相关参数。但是实际情

况却是,密封槽的尺寸总会发生一些微小的改变,如果继续按照设计手册中的尺寸进行密封,必然会出现压缩量过低、密封性能差等问题。为了对这类问题进行妥善的处理,建议在O型圈两侧增设挡圈。

5.2 零件制造和装备的问题

5.2.1 缸体焊接不合格

液压支架缸体主要由三部分焊接而成:第一缸底、第二缸筒、第三接头等。如果焊接方式不合理、焊接参数不合适,那么在缸体焊接过程中必然会出现焊接裂纹、焊接气孔等问题,并对液压支架的耐腐蚀性与焊接强度产生影响。将这样的缸体应用到实际的煤矿井下作业环境当中,焊缝处将无法承受较大的高压冲击,并从焊缝处出现缸体漏液问题。

5.2.2 加工精度与装配精度较低

在装配液压支架各零件的过程中,需要对活塞等零件的加工精度和装配精度进行严格的控制。否则将会对液压支架缸体的密封效果产生影响,并引起缸体漏液问题。例如,在零件装配过程中,如果缸体的内孔与端盖口之间存在严重的超差问题,或者端口内外圆的同轴度差比较明显,并因此引起了缸体内孔的偏移,那么在煤矿井下作业环境中,密封圈将会因为无法承受挤压力而出现漏液问题。

6 煤矿液压支架缸体漏液的处理办法

6.1 对活塞头密封圈进行科学的选择

对活塞头密封圈进行科学合理的选择,可以从整体上提高液压支架的密封性。只是,无论是O型密封圈,还是蕾型密封圈,都有其相应的应用缺陷。所以,必须研究煤矿井下作业对液压支架的应用要求,然后选择合适的活塞头密封圈。目前鼓形密封圈,引起较强的稳定性、较大的承压面积以及不易翻滚性,受到个煤矿生产企业的青睐。只是,在使用鼓形密封圈的时候,需要使用开放式沟槽。另外,如果选择使用高端液压支架,那么建议优先使用组合式活塞密封器,即一种由弹性体、密封袋、挡圈为主要构成的活塞密封器。总而言之,只有对活塞头密封圈进行科学合理的选择,才能够将液压支架缸体漏液问题的出现几率降到最低。

6.2 对液压支架缸体的生产质量进行严格的控制

缸体的生产质量,对于液压支架的密封效果,也有着决定性影响。如果缸体的生产质量较差,品质没有保证,那么液压支架在运行过程中,出现缸体漏液问题的概率将会相对较高。在控制液压支架缸体生产质量的时候,建议从以下几方面入手。首先,加强缸体焊接工艺质量的控制^[2]。尤其针对主要焊接点,要加强焊接强度的控制,以免出现焊接口松动、焊接缝隙过大等问题。其次,对活塞的尺寸、缸筒的尺寸等进行合理的选择,不能一味的按照设计手册中的参数进行,而是要结合实际环境的测量尺寸,优化装备尺寸。最后,谨慎选择装备的精度。一般情况下,装备的精度越高,市场价格就越贵。但是,为了保证液压支架运行的安全性与高效性,必须要选择精度高、使用时间长、生产质量有保障的装

备。只有这样的装备,才不会频繁发生故障。

6.3 对乳化系统进行强化清洁

在液压支架的运行过程中,还必须对乳化系统的清洁工作予以高度的重视。因为煤矿井下作业环境中存在着大量的粉尘物质和污染物质,只有做好乳化系统的清洁工作,才能够对液压支架缸体进行有效的保护。首先,只有对乳化系统进行强化清洁,才能够保证工作面的降尘效果和通风强度。其次,只有对乳化系统进行强化清洁,才能够对乳化液中的杂质进行定期的清理。需要注意的是,在清理杂质的时候,需要对乳化系统的密封性进行重点关注,可以增设多重过滤装置,以此来提高乳化系统的清洁效果。最后,在完成乳化系统的清洁工作之后,还需要做好相应的记录,为下一次的清洁工作开展提供参考。

6.4 做好液压支架缸体的日常维护与检修

在以往的工作中,工作人员不重视日常维护工作,没有通过日常维护及时发现液压支架的运行隐患,并因此导致了严重的缸体漏液问题。根据这一经验教训,做好液压支架缸体的日常维护与检修,也可以有效降低液压支架缸体漏液问题的出现几率。首先,在日常煤矿井下作业过程中,要对液压支架缸体进行定时、认真、细致的检查,并制定专业、系统的检查制度。在检查工作中,一发现异常问题,就要向上级部门上报。并在第一时间进行维护处理,做好相关信息的记录与整理,为下次同类型故障的处理与解决提供参考^[3]。另外,在日常生产活动中,还要重点强化工作人员的安全意识,加强液压支架的保护,针对容易出现运行隐患的地方,要加强关注,并采取针对性的保护措施,将缸体漏液问题的出现几率降到最低。需要注意的是,煤矿井下作业环境具有一定的特殊性,安全隐患较多,维护人员只有树立科学、专业、严谨的工作态度,并对液压支架缸体的日常维护与检修予以高度的重视,才能够对缸体漏液问题进行有效的控制,保证煤矿井下作业的安全性及高效性。

7 结语

煤矿液压支架缸体漏液问题,主要有外部漏液和内部漏液两种类型。缸体密封设计选型不合理、零件制造和装备的问题是导致缸体漏液的主要原因。所以,要想对缸体漏液问题进行妥善的处理,不仅要对其密封圈进行科学的选择、对液压支架缸体的生产质量进行严格的控制、对乳化系统进行强化清洁,还要做好液压支架缸体的日常维护与检修。

参考文献

- [1] 李勇勇,时磊.煤矿液压支架缸体漏液原因研究[J].中国设备工程,2021(24):144-145.
- [2] 陈熙焱.煤矿液压支架缸体漏液原因分析及对策研究[J].机械管理开发,2022,37(3):343-344.
- [3] 李海滨.煤矿液压支架缸体漏液原因分析及对策[J].能源与节能,2022(10):119-121.