

矿山机械液压支架存在的故障及改进

张 轶

山东兖矿智能制造有限公司 山东 邹城 273500

摘要: 煤矿机械液压支架是保障煤炭生产安全和经济效益的重要设备, 而其长期使用所带来的各种故障问题既有着矿山安全生产的危害, 也限制了矿业装备技术的创新与提升。目前, 针对液压支架存在的问题, 学者们已经提出了许多改进措施, 如采用多传感器实时检测技术、智能化控制技术等。这些改进措施既能弥补传统设备的不足, 又可以提高制造效率、精度和周期, 为煤炭企业的可持续发展注入新的技术活力。该文将就煤矿机械液压支架存在的问题及其改进措施作出论述, 共同推动煤炭行业的高效、安全、稳定发展。

关键词: 矿山机械液压支架; 存在的故障; 改进措施

引言: 矿山机械液压支架是煤矿井下安全生产的重要保障, 其作用是支撑井道顶板, 保障工人和装载机的安全运行。然而, 长期以来, 由于煤矿环境恶劣、工作条件艰苦等原因, 液压支架难免存在各种故障问题。例如, 控制系统故障、液压缸漏油、运动部件老化等。这些问题的存在直接影响着煤矿生产安全和经济效益。为此, 正确识别矿山机械液压支架的故障问题, 并制定相应的改进措施迫在眉睫。本文旨在从故障和改进的角度, 探讨矿山机械液压支架存在的问题以及如何通过相应的措施来提高设备的使用寿命和安全性能。

1 矿山机械液压支架的工作原理

矿山机械液压支架是一种用于煤矿井下支撑煤矸石的专业设备, 它主要由支架本体、顶板压杆、底座、液压支撑器等部分组成。液压支架的工作原理主要是利用液压缸的升降力, 使顶板压杆向上支撑煤层的边坡和顶板, 从而避免发生事故。液压支架是通过液压系统使其支撑器具有自适应承载能力的设备。下面将详细介绍矿山机械液压支架的工作原理。首先, 矿山机械液压支架是一种主动支护设备。其主要功能是按照煤层的采掘进度, 在现场实时调整支架的高度, 保持安全、稳定的采煤工作面和顶板。因此, 工作原理可以概括为充液、稳定、排液三个步骤。其次, 液压支架的充液阶段是由液压泵提供高压流体, 通过集成式液压缸将液压油直接进入液压支撑器中。在这一过程中, 支架本体一端的活塞受到高压液压油的作用, 向另一端挤出, 使得支架整体伸长, 达到“码”煤的要求。接着, 液压支架的稳定阶段是指支架在采煤过程中保持稳定支撑的阶段。当工作面开采完后, 煤炭要留下石墩, 为了让煤炭安全顺利地落地, 就需要液压支架精确支撑顶板。这时, 液压支架的顶板压杆被伸出, 与顶板紧密接触, 从而达到了支撑

顶板, 抵挡沉降的作用^[1]。最后, 排液阶段是对液压支撑器中的液压油在除气的基础上排油, 从而达到系统驱动要求。当整个采矿过程结束后, 液压支架的顶板压杆会被回收至液压支架本体中, 从而使支架整个系统重新处于原位。矿山液压支架的工作原理基本上通过液压系统实现, 液压油的高压作用转化为一系列的受力作用, 在通过液压支撑器支撑顶板的同时, 对于煤矿的采掘也起到了至关重要的作用。

2 矿山机械液压支架存在的故障及其原因

随着科技的发展和矿山采煤工作的进步, 采用液压支架替代机械支架已成为一种普遍的趋势。液压支架具有支护力大、密闭性好、安全可靠等优点。但是, 在使用这种设备时, 还可能会出现一些故障, 如下所述。

(1) 液压油泄漏。液压油泄漏是矿山机械液压支架最常见的故障之一。该故障的原因主要有液压油管道接头不紧、油管老化、油封损坏等。液压油泄漏会导致液压支架无法正常工作, 甚至使得设备因缺油而导致过热等问题。(2) 液压系统压力过高或过低。液压系统压力的过高或过低也是矿山机械液压支架的故障之一。压力过高会导致设备泄漏或损坏, 而压力过低则会降低液压支架的工作效率。该故障的原因可能是液压油的粘度过高、液压油泄漏、液控阀损坏等^[2]。(3) 阀芯卡住。矿山机械液压支架的液控阀常常会因为灰尘或金属屑等物质进入液压油中而导致阀芯卡住。该故障会使液压支架失去控制, 导致安全隐患。为了避免该故障的发生, 需要定期清洗液压系统及更换液控阀。(4) 顶板压杆损坏。顶板压杆是液压支架中的关键部件, 负责支撑顶板。在使用过程中, 顶板压杆常常会被磨损、变形或者结构疲劳, 导致支架失稳或者顶板下沉, 从而引起严重事故。因此, 在使用液压支架之前, 需要检查顶板压杆的使用

情况,及时更换损坏的部件。(5)其他故障。矿山机械液压支架还可能发生底座变形、支架本体松动、底座不平等故障。这些问题往往是由于设备使用不当造成的。为了避免这些故障,需要及时进行设备的维护保养工作,确保设备的正常运转^[3]。此外,也需要工作人员进行定期巡检和保养,以便及时发现设备故障,并进行调整和修理。总之,矿山机械液压支架的故障种类较多,但是通过定期的维护和保养,加强设备使用注意事项,可以有效地减少故障的发生,延长设备使用寿命,保证生产线顺畅运转。

3 矿山机械液压支架故障改进措施

矿山机械液压支架是煤矿生产中不可或缺的设备,但是在使用过程中,存在各种故障,这些故障不仅会损害设备,影响生产,还可能引发严重的事故。因此,需要采取措施来改进液压支架的故障。

3.1 液压系统密封性的提升

液压系统密封性是矿山机械液压支架正常运行的重要保证,如果液压系统密封性不好,会导致液压油泄漏、系统出现严重漏气,从而影响支架的工作效率和安全性。因此,提升液压系统密封性非常关键。(1)优化设计和加工工艺。液压系统中的密封件一般是O形密封圈、V形密封环等。对于设计和加工过程中,需要采用精密化加工、仪器检测等手段,确保密封件尺寸精密合格、硬度符合要求、总成质量合格,从而保证液压系统的密封性。(2)定期维护。液压支架工作环境比较恶劣,很容易被灰尘、沙土、泥浆等杂质污染,导致系统阀继电器卡涩、密封件磨损、油管闪爆等故障。因此,在液压系统中,需要定期润滑、更换密封件,设备定期维护检验、清洗、更换损坏及老化零部件,保证液压系统处于最佳工作状态。(3)选择优质液压油。选择优质液压油是提高液压系统密封性的重要保障。在选择液压油时需要选择性质稳定的产品,以确保其性能稳定,不会在工作时产生变质,更换油时需要严格按照规定流程进行,防止确保残留油和杂质对系统的负面影响^[4]。总之,提升液压系统密封性是矿山机械液压支架保持正常运行的关键。只有通过优化设计、选择优质液压油和定期维护等维护措施,才能确保液压系统密封性稳定,减少故障,提高液压支架的安全性能。

3.2 按时进行液压油的更换

液压油在液压系统中扮演非常重要的角色,它起着润滑、抗磨、密封以及冷却的作用,因此液压油的质量直接影响到液压系统的正常运行和寿命。随着液压油使用时间的延长,油中的杂质和水分等逐渐增多,将会导

致液压系统出现泡沫、沉淀和堵塞等现象,从而降低液压系统的工作效率和寿命。按时进行液压油的更换是避免液压支架故障的重要措施。(1)液压油的品质和标准。液压油的品质和标准一般是根据国家标准或行业标准制定的,因此在更换液压油时需要选择符合标准的液压油,以保证其性能稳定和合格。而且,应避免混用不同品牌和型号的液压油,以免出现相互不兼容的情况。

(2)液压油更换周期。液压油更换周期的长短主要取决于设备的使用频率和工作条件,一般来说,周期应在2000小时左右。但是,对一些长时间停放设备或常年停车的设备,液压油更换周期应缩短相应时间以避免油品老化变质,影响设备运行^[5]。(3)液压油更换时的操作。液压油更换时应按照操作规定流程进行。首先,将系统中的液压油全部放干,然后再使用清洗剂对系统内部进行清洗。清洗后,必须油阀螺口、滤芯和油箱内外用洁净布进行彻底清洗,避免残留油和杂质对系统的负面影响。接着,将新的液压油倒入油箱中,以指定油位为标准验证新滤芯是否进油。最后,使用指定的方法在系统中排气、排液,使新油充分循环,确保系统处于最佳工作状态。总之,液压油的更换对液压系统的正常运行至关重要。只有在选择合适的液压油品质、按照规定周期更换液压油,并且严格遵守操作规定流程,才能保证液压系统的正常运行,减少故障的发生。

3.3 加强维护及保养

加强矿山机械液压支架的设备维护和保养是保证其正常工作的关键方法。设备维护管理工作主要包括设备巡检,故障排除,零部件更换等等措施,通过维护保养,可以延长设备的使用寿命,提高设备运行的可靠性,从而提高生产效率和经济效益。以下是加强矿山机械液压支架的设备维护和保养的一些方法:(1)设备巡检。设备的巡检是设备维护的重要环节之一。需要定期检查液压支架的组成部分,如液压缸、油泵、阀、油管、连接器等部件,发现问题及时处理,避免出现故障。(2)故障排除。设备的故障排除需要有针对性。在设备使用过程中,需要关注设备的运行状态,及时处理出现的问题,根据产生的故障情况,分析原因,寻找解决方法,及时排除故障。在维护过程中,存在一些小的问题与操作者沟通,设法解决小问题,确保设备稳定运行。(3)零部件更换。设备更换零部件需要根据矿山机械液压支架的使用情况,制定更换计划,并且要在规定时间内更换老化零部件。更换零部件时,需要严格按照设备操作手册的要求进行,避免因不当更换,引发其他故障。(4)清洁维护。液压支架的工作环境较为恶劣,

长时间的使用容易受到污物浸泡。因此,设备维护和保养时,应注意清洁液压支架的内部和外部,既能延长机械的使用寿命,提高生产率,也能维护设备外表的清洁度和整洁度^[6]。总之,加强矿山机械液压支架的设备维护和保养,可以保证设备的正常工作并提高生产效率。设备的巡检,故障排除,更换零部件,清洁维护等措施都是重要的操作环节,矿山企业需要严格按照维护流程执行,确保设备处于最佳的工作状态,保证生产安全。

3.4 采用新技术

采用新技术是提高矿山机械液压支架的工作效率和安全性的重要手段。当前,随着工业自动化的发展,新技术的发展迅速,其中包括了液压支架相关的制造技术、控制技术、监测技术等等。以下是一些常用的新技术。(1)智能化技术。智能化技术是指采用各种智能控制系统,把繁琐的人工管理和操作转化为计算机自动化程序的过程,可以大大提高设备的精度和效率,减轻人员的工作负担。例如,采用PLC、DSC等自动控制技术可以实现自动化、快速、准确地控制液压支架的起降和维护。(2)节能环保技术。节能环保技术是指通过新的制造材料和液压系统支架的设计,使设备的能耗降低,同时对环境的污染也有较小的损害。采用先进的设计、模拟和测试技术,可以更好地降低液压支架的能耗并延长其使用寿命。(3)智能检测技术。智能检测技术是指通过使用传感器、控制系统、数据采集和分析工具等,实现设备状态、使用寿命、故障原因等数据的实时监测和分析。这些技术可以及时发现液压支架的故障原因和设备状态异常,从而采取行动维持设备的正常工作^[7]。(4)3D打印技术。3D打印技术可以根据液压支架的设计图纸,通过3D打印机完成支架部件的制造。这种技术在制造精度、材料优化、减少制造成本和制造周期等方面具有明显优势,不仅可以加快制造速度,也可以更好地保证支架的制造质量。总之,采用新技术可以

提高矿山机械液压支架的工作效率和安全性,促进使用寿命的延长和设备的升级改造,是一个不断推进和探索的过程。矿山企业需要密切关注新技术的发展,探索适合自身发展的技术路径,以推动矿山机械的现代化和高效化。

结束语

矿山机械液压支架作为井下煤矿安全生产的关键设备之一,其正常工作与否直接影响着煤矿生产效率、经济效益和人员安全。然而,由于使用环境恶劣、工作压力大等原因,液压支架难免存在各种故障问题,如控制系统故障、运动部件老化等。为此,需要制定相应的故障和改进措施。在针对具体问题改进的同时,采用新技术和手段对设备进行提升,如加强维护及保养、采用智能化、节能环保、智能检测及3D打印技术等。通过这些措施的落实,不仅可以延长设备的使用寿命和提高设备的安全性,也能提高煤炭生产效率,促进企业的可持续性发展。

参考文献

- [1]赵晓宇.综采面液压支架故障诊断及检测技术探究[J].机械管理开发,2022,37(04):148-149+160.
- [2]李晓敏.煤矿液压支架常见故障及其维护策略[J].机械管理开发,2022,37(04):328-330.
- [3]王苍劲.液压支架可靠性优化设计[J].机械管理开发,2022,37(04):47-49.
- [4]王凯茜.矿山机械液压支架存在的故障及改进措施[J].机械管理开发,2022,37(01):285-286.
- [5]樊禹.煤矿综采液压支架常见质量故障分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(23):31-32.
- [6]李晓雪,袁超.煤矿机械液压支架油路泄漏原因与治理研究[J].安全与环境工程,2021,28(1):34-37.
- [7]杨庆丰,穆家立,梁朝阳.液压支架液压控制系统泄漏故障的原因分析及处理[J].煤矿机械,2019(9):72-74.