

# 煤矿液压支架常见故障及其预防措施

宋心坦 郝蛟龙

郑州煤机综机设备有限公司 河南 郑州 450121

**摘要:** 本文主要讨论煤矿液压支架的常见故障及其预防措施。常见故障包括支柱故障、顶梁故障和底座故障。为预防这些故障,应建立完善的维护和检修制度,使用高质量的备件和材料,加强员工培训和安全教育,应用现代监测和诊断技术进行实时监控,并进行设计和制造工艺的优化。通过这些措施,可以提高液压支架的可靠性和稳定性,降低故障发生率,保障煤矿的安全生产和经济效益。

**关键词:** 液压支架; 故障原因; 预防

引言: 随着煤炭资源开采的深入,煤矿安全生产的压力不断增加。液压支架作为煤矿工作面重要的支护设备,其稳定性直接关系到矿工的生命安全和矿山的正常运营。由于井下环境恶劣及操作复杂,液压支架在实际应用中频繁出现故障,严重影响生产效率。因此,对液压支架的常见故障进行系统分析,并探讨有效的预防措施,已成为提升煤矿生产安全性的当务之急。

## 1 液压支架在煤矿中的重要性

液压支架是煤矿综采工作面的重要设备之一,对于保障安全生产和提高生产效率具有重要意义。在煤矿开采过程中,液压支架主要用于支撑顶板,防止采空区顶板垮落,以及推移刮板输送机。其结构复杂、功能多样,对稳定工作面、防止矿井事故以及提高煤炭采出率等方面起着至关重要的作用。首先,液压支架能够承受巨大的顶板压力,有效防止工作面冒顶和片帮事故的发生。在采煤过程中,液压支架能够随着顶板的运动规律及时调整支护高度,确保工作面的安全稳定。其次,液压支架还具有推移刮板输送机的作用。通过与刮板输送机的配合,液压支架能够将采煤机采出的煤炭沿工作面输送至转载机上,进而运出矿井。这种连续采煤方式极大地提高了煤炭的生产效率。此外,液压支架的应用还降低了工人的劳动强度。传统的木支护方式需要大量的人员进行现场操作和维护,而液压支架的自动化程度较高,能够减少现场作业人员数量,降低工人的劳动强度,提高工作效率。液压支架的可靠性对煤矿的安全生产和经济效益具有直接影响。随着技术的不断发展,液压支架的设计和制造水平不断提高,其可靠性、稳定性和安全性得到了有效保障<sup>[1]</sup>。同时,通过加强设备的日常维护和

保养,以及定期检查和维修,可以进一步延长液压支架的使用寿命,降低故障率,提高生产效率。最后,通过液压支架的应用,不仅能够提高煤炭的生产效率,降低工人的劳动强度,还能够保障煤矿的安全生产和经济效益。因此,加强液压支架的维护和管理,提高其可靠性和稳定性,是当前煤矿企业面临的重要任务之一。

## 2 煤矿液压支架常见故障

### 2.1 支柱故障

在液压支架的故障中,支柱故障是一种常见且影响较大的问题。支柱作为液压支架的主要承力部件,其正常工作对于整个支架的稳定性和安全性至关重要。单体支柱故障是最常见的故障类型,主要表现在支柱无法正常升柱、无法锁紧以及发生泄漏等现象。当支柱无法正常升柱时,可能是由于密封件损坏或老化,导致液压油从缸体与活塞之间的间隙泄漏,使得支柱无法达到预期的工作高度。此外,阀组损坏也可能导致升柱动作受阻,因为阀组负责控制液压油的流动,一旦损坏,液压油的流动将受到阻碍,影响支柱的正常动作。支柱无法锁紧也是一个常见问题,这主要是因为密封件磨损或老化,造成内部液压油的泄漏,使得支柱无法保持在工作高度上。如果支柱在支撑顶板时发生泄漏,不仅会影响顶板的稳定性,而且会污染工作面环境。

### 2.2 顶梁故障

顶梁作为液压支架的主要承力部件,其稳定性和可靠性对于整个支架的正常运行至关重要。在煤矿开采过程中,顶梁需要承受巨大的顶板压力,因此,顶梁故障的发生率也相对较高。顶梁故障通常表现为扭曲、变形、开焊、断裂等问题。这些故障不仅会影响液压支架的正常工作,还可能引发安全事故。扭曲和变形是顶梁故障中最常见的形式,主要是由于顶板压力的不均匀分布或长期超负荷运行造成的。当顶梁发生扭曲或变形

**作者简介:** 宋心坦,1985,男,汉族,河南省驻马店市,专科,助理工程师,研究方向:液压支架结构件生产制造

时, 支柱与顶板的垂直度会受到影响, 降低液压支架的支撑效果。开焊和断裂也是顶梁故障的常见形式。由于焊接质量和材料疲劳的影响, 顶梁焊缝处可能发生开焊现象。而当顶梁受到突然的冲击力或长期承受超负荷时, 则可能出现断裂现象。

### 2.3 底座故障

底座作为液压支架的基础部件, 对于整个支架的稳定性和安全性起着至关重要的作用。底座故障通常表现为下沉和开裂等问题, 这些问题不仅会影响液压支架的正常工作, 还可能引发安全事故。底座下沉是液压支架常见的一种故障, 主要是由于底座的制造质量不符合要求或基础施工不良引起的。当底座的承载能力不足或基础松软时, 底座容易发生下沉现象。下沉会导致液压支架的整体高度下降, 影响顶板的支撑效果, 严重时甚至会导致顶板垮落和事故的发生<sup>[2]</sup>。开裂也是底座故障的一种常见形式, 主要原因是受力不均或长期超负荷运行。当底座承受的顶板压力不均匀时, 部分区域会受到过大的应力作用, 导致材料疲劳和开裂。此外, 底座的材料选择和焊接工艺也会影响其承载能力和耐久性, 如果材料质量不佳或焊接工艺不规范, 也容易导致底座开裂。

### 2.4 控制元件故障

液压支架的控制元件是其正常工作的关键部分, 主要包括各种阀组和油缸等。这些元件负责控制液压油的流动和压力, 以实现支架的升降、移动和支撑等动作。如果控制元件出现故障, 将会直接影响液压支架的正常工作。控制失灵是控制元件故障中最常见的一种表现形式。当阀组或油缸等元件出现堵塞、卡滞或泄漏时, 液压支架的动作将变得不协调或者无法正常执行。例如, 当阀组发生堵塞时, 液压油的流动将受阻, 导致支架动作缓慢或无法动作。而当油缸发生泄漏时, 液压支架的支撑力和稳定性将受到影响, 严重时可能导致支架失稳或下沉。除了控制失灵外, 控制元件故障还可能表现为动作不协调。由于液压支架通常需要多个动作同时进行, 如升降、左右移动等, 因此控制元件之间的协调性非常重要。当阀组或油缸之间的配合出现偏差时, 支架的动作将变得不协调, 影响其正常功能的发挥。

## 3 煤矿液压支架故障预防措施

### 3.1 建立完善的维护和检修制度

预防液压支架故障, 需要从制度层面进行规范和保障。建立完善的维护和检修制度是关键所在。这一制度应明确规定液压支架的定期检查、清洗、润滑和调整要求, 确保各个部件始终处于良好的工作状态。对于易损件, 如密封件、油缸等, 应严格按照规定进行定期更

换, 并使用符合规格和性能要求的备件。此外, 企业应重视对液压支架的预防性维护, 通过定期的预防性检查和保养, 及时发现潜在问题并加以解决, 防止小问题演变成大故障。除了制度层面的保障, 加强员工培训和安全教育也至关重要。操作和维护人员的技能水平直接关系到液压支架的故障率。因此, 企业应定期组织液压支架操作和维护培训, 提高员工的技能水平和安全意识。通过培训, 使员工熟悉液压支架的结构、工作原理、操作和维护要求, 掌握常见的故障识别、分析和处理方法。同时, 加强安全教育, 提高员工对液压支架安全操作的认识和重视程度, 确保在工作中严格遵守安全操作规程。在制度层面建立完善、规范的管理和维护制度, 加强员工培训和安全教育, 结合实际工作情况制定针对性的维护计划, 定期对液压支架进行全面检查和保养, 确保其处于良好的工作状态。

### 3.2 使用高质量的备件和材料

为了提高液压支架的可靠性和耐久性, 选择优质的备件和材料是至关重要的。密封件、油缸和阀组等关键部件的性能和质量直接影响到液压支架的整体性能和寿命。因此, 在选择备件和材料时, 要选择经过质量认证的正规品牌和供应商, 确保备件和材料的质量符合相关标准和规范。这有助于降低因劣质或不合格备件引起的故障风险。对于密封件, 应选择具有优良密封性能和耐久性的材料, 能够承受高压力和长时间的磨损。油缸和阀组等部件也应选择优质材料和先进的制造工艺, 以确保其强度、稳定性和可靠性。在采购备件和材料时, 应进行质量检查和控制, 确保所采购的备件和材料符合要求。对于关键部件, 应进行性能测试和验收, 防止劣质或不合格的备件进入液压支架的维护和检修过程中。加强与供应商的合作与沟通, 及时反馈问题和改进意见, 促进备件和材料的持续改进和优化。这有助于提高液压支架的性能和质量, 降低故障发生率。使用高质量的备件和材料是提高液压支架可靠性和耐久性的关键措施。通过合理的选择、质量控制和持续改进, 可以确保液压支架在长时间运行中保持良好的性能状态, 减少故障的发生率, 提高生产效率和安全性。

### 3.3 加强员工培训和安全教育

液压支架的操作和维护人员的技能和素质对于故障预防起着至关重要的作用。因此, 公司应加强对员工的培训和安全教育, 以提高他们的技能水平和工作责任心。培训和教育的目的是使员工熟悉液压支架的结构、工作原理、操作和维护要求, 并掌握常见的故障识别、分析和处理方法。通过培训和教育, 员工能够更好地地

解液压支架的结构和功能,对其操作和维护有着更全面的认识。他们将学习如何正确使用液压支架,了解使用过程中的注意事项和安全操作规程。此外,他们还将学习如何进行液压支架的日常维护,包括清洁、润滑和保养等工作。另外,定期组织应急演练也是提高员工应对突发故障的能力的有效手段。在演练中,员工将模拟真实的故障情况,通过实际操作来应对和解决故障,以提高他们在紧急情况下的应变能力和处理问题的能力。这样可以有效地减少液压支架在使用过程中的故障发生率,保证设备的正常运行和生产的连续性。通过加强员工培训和安全教育,提高他们的技能水平和工作责任心,定期组织应急演练,可以有效地减少液压支架故障的发生率,确保生产的安全和高效进行。

### 3.4 应用现代监测和诊断技术进行实时监控

现代监测和诊断技术在液压支架故障预防中的作用越来越重要。这些技术能够实时监测液压支架的工作状态和各部件的参数,有效地预防故障的发生。通过安装传感器和监测系统,可以及时检测液压支架的压力、流量、温度等参数,以及各个部件的工作状态。当液压支架出现异常情况时,监测系统能够根据预设的参数范围自动发出警报,提醒操作和维护人员采取相应的措施。这大大减少了故障延误和意外事故的发生,有助于及时进行修复和预防。监测系统还能够记录和储存历史数据,为故障分析提供依据,从而找出故障的根本原因。通过数据分析和技术诊断,可以深入了解液压支架的工作状况,及早发现潜在问题,以便制定预防措施。现代监测和诊断技术能够对液压支架进行全面的评估和诊断,而无需停机拆卸设备,极大地提高了工作效率<sup>[3]</sup>。通过分析数据,可以确定设备的健康状况,判断零部件的寿命状况,及时更换磨损严重的部件,延长设备的使用寿命。因此,应积极推广现代监测和诊断技术在液压支架故障预防中的应用。加强对这些技术的研究和开发,开展相关培训和教育,提高操作和维护人员的专业知识和技能。加强与企业、研究机构和行业协会等的合作,推动技术的创新和应用,共同提高液压支架的监测和维护水平,降低故障发生率,提高生产效率和安全性。

### 3.5 设计优化和制造工艺改进建议

针对液压支架的常见故障,优化和改进设计与制造工艺是非常重要的。通过对液压支架的结构、材料和工艺进行改进,可以提高支架的可靠性和耐久性,从而降低故障发生的概率。在设计方面,可以通过优化结构设计来改善液压支架的受力分布和应力集中情况。合理的结构设计可以减少或消除应力集中点,从而降低支架在使用过程中的疲劳破坏风险。通过增加支撑点或框架结构的强度和稳定性,可以提高支架的整体承载能力和稳定性。在材料选择方面,应优先选择高强度和抗腐蚀性能好的材料,提高支架的使用寿命和适应不同工况的能力。对于支持液压系统的关键部件,如油缸、管路等,可以选择抗压、抗拉的优质材料,确保其在高压和高温环境下的可靠性。例如,采用先进的焊接工艺和设备,确保焊缝的质量和强度;加强零部件的装配工艺控制,确保装配精度和尺寸的一致性。通过提高制造工艺的水平,可以保证支架在使用过程中的可靠性和稳定性。除了设计与制造方面的优化改进,还应加强液压支架的质量控制与监测。通过建立质量管理体系,严格执行ISO9001等国际质量管理标准,从原材料采购、生产制造到产品交付,全程监控和控制质量。定期进行产品测试和检查,发现不合格的产品及时追踪处理,以保证液压支架的质量和性能符合设计和制造标准。

### 结束语

随着科技的进步,液压支架技术也在不断更新换代,新的技术和材料的应用将有助于提高液压支架的性能和寿命。同时,我们也需要不断深入研究液压支架的故障机理,掌握其故障发生的规律和特点,从而更加精准地制定预防措施。通过持续的技术创新和优化,我们可以进一步提高液压支架的可靠性和稳定性,为煤矿产业的可持续发展提供有力保障。

### 参考文献

- [1]李振,王军.煤矿液压支架故障及其预防措施[J].煤炭技术,2023,42(4):239-241.
- [2]张鹏,陈曦.煤矿液压支架故障及预防对策[J].煤炭技术,2022,41(8):283-285.
- [3]王永强,李辉.煤矿液压支架故障及其预防措施[J].煤炭技术,2021,40(9):267-269.