

浅析如何预防和控制矿用自卸卡车液压系统压力过高的措施

郭佳杰

国家能源集团准能集团设备维修中心 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要: 矿用自卸卡车作为矿山开采中的关键设备,承担着运输矿石、岩石等重物的重要任务。液压系统是矿用自卸卡车的重要组成部分,其性能直接影响卡车的可靠性和使用寿命。本文旨在浅析探讨矿用卡车液压系统压力过高原因、危害以及如何通过一系列措施来预防和控制矿用自卸卡车液压系统压力过高,从而提升卡车的可靠性和使用寿命,保障矿用自卸卡车的高效稳定运行。

关键词: 液压系统; 液压泵; 溢流阀; 预防和控制

引言

矿用自卸卡车作为矿山开采中的关键设备,承担着运输矿石、岩石等重物的重要任务。液压系统是矿用自卸卡车的重要组成部分,其性能直接影响卡车的可靠性和使用寿命。然而,液压系统压力过高是矿用自卸卡车常见的故障之一,它不仅会降低系统的效率、加大能量损失造成浪费,还会导致液压元件损坏或降低液压元件使用寿命,甚至引发安全事故。因此,预防和控制矿用自卸卡车液压系统压力过高具有重要意义。本文旨在通过科学合理的维护和管理,控制矿用自卸卡车液压系统压力,提高矿用自卸卡车的整体性能和运行效率。

1 液压系统的特点

(1) 液压系统具有强大的功率密度。这意味着在相同体积或重量下,液压系统能够传递更大的功率,这使得它在需要高功率输出的应用中具有显著优势。此外,液压系统的工作压力较高,能够轻松应对各种重载工况。

(2) 液压系统的传动平稳且易于实现无级调速。由于液体的不可压缩性,液压传动具有极高的平稳性,且通过调节流量控制阀,可以方便地实现无级调速,满足各种复杂工况下的速度需求。

(3) 液压系统的适应性强,易于实现复杂的控制。通过集成各种液压阀和液压附件,可以构建出复杂的控制系统,实现各种自动化和智能化控制功能。这使得液压系统在各种复杂机械系统中具有广泛的应用前景。

(4) 液压系统还具有良好的润滑性和冷却性。由于

液体介质的存在,液压系统在工作过程中能够对运动部件进行良好的润滑和冷却,延长设备的使用寿命。

(5) 液压系统也存在一定的局限性,如泄漏问题、对油温敏感以及系统复杂导致维护成本较高等。泄漏不仅影响系统的性能,还可能造成环境污染;油温的波动会影响液体的粘度和系统的稳定性;而系统的复杂性则增加了维护和故障排查的难度。

综上所述,液压系统以其强大的功率密度、平稳的传动性能、广泛的适应性以及良好的润滑和冷却性在现代工业中发挥着重要作用。尽管存在一定的局限性,但通过不断改进和优化设计,液压系统将继续在各个领域发挥更大的作用。

2 液压系统压力过高的原因分析

液压系统压力过高的原因是多方面的,涉及系统设计、元件状态、介质特性以及外部环境等多个层面。以下是对液压系统压力过高原因的详细分析:

2.1 系统设计缺陷

2.1.1 溢流阀设计不当:溢流阀作为液压系统中的重要安全元件,其设计参数如开启压力、流量特性等若设置不当,可能导致系统压力异常升高。例如,当溢流阀的开启压力设置过高时,系统压力将无法得到有效释放,从而引发压力过高现象。

2.1.2 控制系统设计不合理:液压系统的控制系统设计复杂,涉及多个控制元件和回路。若控制系统设计不合理,如控制回路中的阀件选择不当、回路布局不合理等,均可能导致系统压力调控失效,进而引发压力过高。

2.2 元件故障或异常

2.2.1 溢流阀故障:溢流阀内部密封件损坏、阀芯卡滞或弹簧失效等故障,均可能导致其无法正常开启或调

作者简介: 郭佳杰(1985-)男,专科,工程师,神华准能设备维修中心汽修车间机械维修工,内蒙古鄂尔多斯人,2005年7月毕业于内蒙古工业大学,汽车检测与维修,专科

节压力,从而使系统压力持续升高。

2.2.2 液压泵故障:液压泵作为液压系统的动力源,其性能状态直接影响系统压力。当液压泵内部零件磨损、密封件失效或泵体铸造缺陷等导致泵输出流量减少或压力不稳定时,系统压力可能异常升高。

2.2.3 控制阀故障:控制阀在液压系统中起到调节和分配流量的作用。若控制阀内部零件损坏、卡滞或密封不良,可能导致系统流量分配不均或压力调控失效,进而引发压力过高。

2.2.4 液压缸密封件老化或磨损:液压缸密封件的老化或磨损会导致液压油从密封处泄漏。为了保持液压系统的压力稳定,泄漏的液压油会被自动补偿。如果泄漏过快或补偿不足,液压系统的压力将升高。

2.3 介质特性变化

2.3.1 液压油污染:液压油中混入杂质或磨损产生的金属粒子,容易导致油液黏度升高、流动性变差,从而影响液压泵的工作效率并产生压力过高的情况。

2.3.2 液压油变质:长期使用或污染严重的液压油会逐渐变质,可能导致系统中的阀门和油路堵塞,流量受限,从而引起液压系统压力升高。

2.4 外部环境因素

2.4.1 负载过大:液压系统的工作负荷过大时,即使液压泵输出的流量符合要求,仍会导致泵口压力增加,进而使系统压力过高。

2.4.2 油温过高:液压系统中油液温度过高时,液压泵的泵出量会减少,从而使液压泵在相同转速下泵出的油液压力增加。

2.5 其他因素

2.5.1 系统调试不当:在液压系统调试过程中,若调试人员操作不当或未按照规范进行调试,可能导致系统参数设置不合理,进而引发压力过高。

综上所述,液压系统压力过高的原因是多方面的,需要综合考虑系统设计、元件状态、介质特性以及外部环境等多个因素。在实际应用中,应加强对液压系统的维护和保养,及时发现并排除故障,以确保系统的正常运行和安全性。

3 液压系统压力过高对矿用卡车的影响

液压系统作为矿用卡车的重要组成部分,其压力状态对卡车的性能、安全性和运行效率具有至关重要的影响。当液压系统压力过高时,会对矿用卡车产生一系列负面影响,以下是对这些影响的详细分析:

3.1 影响卡车性能与稳定性

(1) 降低工作效率:液压系统压力过高可能导致泵

和阀等元件的过度磨损,使系统效率降低,进而影响矿用卡车的工作速度。在高压状态下,液压泵可能需要消耗更多的能量来维持系统的运行,从而导致能耗增加。

(2) 操控性下降:液压系统压力过高会影响卡车转向、刹车等操控系统的灵敏度,使得驾驶员难以准确控制车辆。特别是在复杂或恶劣的矿区环境中,这种操控性的下降可能增加事故风险。

(3) 稳定性受损:高压状态下的液压系统更容易出现泄漏和振动,这些现象会影响卡车的整体稳定性。泄漏可能导致液压油流失,进而引发更多故障;而振动则可能加剧机械部件的磨损。

3.2 加剧元件磨损与损坏

(1) 密封件老化与破裂:液压系统压力过高会加速密封件的老化过程,甚至导致密封件破裂。密封件的损坏不仅会引起泄漏,还可能使系统中的油液受到污染,进一步影响其他元件的性能。

(2) 阀芯卡滞与损坏:高压油液对阀芯的冲击可能导致阀芯卡滞或损坏。阀芯的故障会影响液压系统的流量分配和压力调控,进而影响卡车的正常运行。

(3) 液压泵与马达损坏:长时间在高压状态下工作,液压泵和马达的轴承、齿轮等关键部件可能因过度磨损而失效。这些部件的损坏不仅会增加维修成本,还可能影响卡车的出勤率。

3.3 增加安全隐患

(1) 爆管与泄漏风险:液压系统压力过高可能使软管、接头等部件承受过大的压力,从而增加爆管和泄漏的风险。这些故障不仅会导致液压油流失,还可能对周围的设备和人员构成威胁。

(2) 火灾与环境污染:泄漏的液压油可能引发火灾,特别是在矿区这种易燃易爆的环境中。此外,泄漏的油液还会对环境造成污染,影响矿区的生态平衡。

3.4 提高维护成本

(1) 频繁维修与更换元件:由于液压系统压力过高导致的元件磨损和损坏,使得卡车需要更频繁的维修和更换元件。这不仅增加了维护成本,还可能影响卡车的正常运行时间。

(2) 停机时间延长:故障的频繁发生和维修需求的增加,使得卡车的停机时间延长。这不仅降低了卡车的利用率,还可能影响矿区的生产效率。

综上所述,液压系统压力过高对矿用卡车的影响是多方面的,包括性能下降、元件损坏、安全隐患增加以及维护成本提高等。因此,在矿用卡车的使用和维护过程中,应加强对液压系统压力的监测和调控,确保其在

安全、合理的范围内运行。同时,定期对液压系统进行维护和保养,及时发现并排除故障,也是保障矿用卡车安全、高效运行的重要措施。

4 预防和控制液压系统压力过高的措施

4.1 合理设计液压系统

在设计矿用自卸卡车的液压系统时,应充分考虑卡车的实际使用环境和负载情况,合理确定系统的压力和流量范围。同时,应对液压元件进行正确选型,确保其能够满足系统的需求。例如,在选择液压泵时,应根据系统的最大流量和压力需求来确定泵的额定流量和压力,以确保泵在工作过程中能够保持稳定的输出。

4.2 加强元件的维护和保养

液压系统中的元件是系统正常运行的关键。因此,应加强元件的维护和保养,定期检查元件的工作状态,及时更换损坏或老化的元件。对于液压泵、溢流阀等关键元件,应定期拆开检查,清洗内部零件,更换磨损严重的零件。同时,应定期检查液压缸的密封性和活塞杆的磨损情况,确保其能够在额定压力范围内正常工作。

4.3 保持液压油的清洁度和质量

液压油是液压系统的传动介质,其质量和清洁度对系统性能有重要影响。因此,应定期检测液压油的质量,包括粘度、含水量、杂质含量等指标。如果发现液压油质量下降,应及时更换。同时,应在液压站的油箱出油口和回油口安装性能良好的过滤器,以防止杂质进入液压系统。过滤器的精度应根据系统的要求选择,并定期检查和清洁过滤器的滤网,确保过滤效果。

4.4 优化管道布局 and 连接

液压系统的管道布局 and 连接方式对系统压力有重要影响。因此,在设计液压系统时,应优化管道布局,避免管道过长、过弯或急弯等情况。同时,应确保管道的连接牢固、密封良好,防止泄漏和振动。在连接管道时,应使用合适的管接头和法兰等连接件,并确保其安装正确、紧固可靠。

4.5 正确操作和维护液压系统

驾驶员在操作过程中,应正确操作液压系统,避免频繁启动、急加速等不当操作。同时,应定期对液压系统进行维护和保养,包括检查系统的压力、温度、振动等参数,以及清洗和更换液压油和过滤器等。在维护过程中,应遵守相关安全操作规程,确保操作人员的安全。

4.6 安装压力监测装置

为了实时监测液压系统的压力变化,可以在液压系统中安装压力监测装置,如压力表或压力传感器。这些装置可以将系统的压力转换为电信号,并传输到控制系统中。当系统压力超过设定的安全阈值时,控制系统可

以触发报警系统,提醒操作人员及时处理。同时,通过对压力监测数据的分析,可以提前发现系统可能存在的压力异常趋势,采取预防措施。

4.7 定期检测和调试液压系统

定期对液压系统进行检测和调试是预防和控制压力过高的的重要手段。在检测过程中,可以使用专业的压力检测设备来检查溢流阀、液压泵等关键元件的压力设定值和输出流量是否稳定。如果发现设定值偏差较大或输出流量不稳定,应及时调整或更换元件。同时,在调试过程中,应观察系统的运行情况,包括液压泵的声音、振动以及液压缸的动作等,确保系统压力稳定在正常范围内。

4.8 培训操作人员

操作人员的技能水平和操作习惯对液压系统的性能有重要影响。因此,应定期对操作人员进行培训和考核,提高他们的技能水平和安全意识。培训内容可以包括液压系统的基本原理、操作注意事项以及常见故障的处理方法等。通过培训,可以使操作人员更好地掌握液压系统的性能 and 操作方法,减少因操作不当而导致的压力过高故障。

5 结论

预防和控制矿用自卸卡车液压系统压力过高是保障设备可靠性和提高生产效率的重要手段。通过合理设计液压系统、加强元件的维护和保养、保持液压油的清洁度和质量、优化管道布局 and 连接、正确操作和维护液压系统、安装压力监测装置、定期检测和调试液压系统、培训操作人员、加强安全管理以及引入智能监控技术等措施的实施,可以有效地预防和控制液压系统压力过高的问题。这些措施的实施不仅可以提高设备的可靠性和使用寿命,还可以为企业带来显著的经济效益和社会效益。因此,矿山企业应高度重视液压系统压力过高的预防和控制工作,确保设备的正常运行和生产的 safety 进行。

参考文献

- [1]张坤飞.矿用卡车液压系统污染的控制与维修[J].魅力中国,2014(14):380-380.
- [2]刘海亮.某矿用卡车液压系统故障智能诊断的研究[D].四川:电子科技大学,2007.
- [3]杨海青.浅谈矿用卡车液压系统污染的控制与维修[J].中国机械,2013(11):47-48.
- [4]朱平.大型矿用卡车液压系统油温过高原因分析[J].露天采矿技术,2011(6):90-91.
- [5]王艳利.矿用卡车液压系统污染控制及处理措施分析[J].应用能源技术,2017(5):20-23.
- [6]孙利.矿用电动轮自卸卡车液压油质量对液压系统的影响分析[J].机械与电子控制工程,2024,6(18).