

掘进机常见故障维修与日常维护措施探究

耿周峰

陕西富源煤业有限责任公司 陕西 延安 727502

摘要：本文聚焦掘进机，阐述了其基本结构与工作原理，详细分析了截割部、装运部、行走部、液压系统及电气系统等常见故障，并给出相应维修方法。同时，从日常检查保养、润滑管理、清洁防护、电气系统维护及安全防护操作规范等方面提出日常维护措施，还给出人员培训、备件管理及智能化维护系统应用等优化建议，以保障掘进机稳定运行。

关键词：掘进机；常见故障；维修方法；日常维护；稳定运行

1 掘进机结构与工作原理

1.1 掘进机的基本结构

掘进机是综合机械化掘进设备，广泛应用于煤矿、隧道等地下工程掘进作业。其核心结构包含截割部、装运部、行走部、液压系统和电气系统。截割部是关键工作部件，由截割头、截割臂、截割减速机构成。截割头呈圆锥形或圆柱形，安装截齿，靠高速旋转和摆动破碎岩石或煤层；截割臂支撑并调整截割头位置与角度，以适应不同掘进需求；截割减速机降低转速、增大扭矩，为截割头提供动力。装运部负责煤（矸）装载与运输，主要由耙爪（或星轮）、刮板输送机组成。耙爪或星轮旋转将煤（矸）耙集到刮板输送机上，再由其输送至后续运输设备，行走部使掘进机在巷道内移动，常见行走方式有履带式和轮式，履带式应用更广。它由履带链、驱动轮等组成，液压马达驱动驱动轮，带动履带链转动实现行走。液压系统为各动作提供动力，由液压泵、液压马达等组成^[1]。液压泵将机械能转化为液压能，控制阀控制液压油流向和压力，驱动液压元件工作，实现截割、装运、行走等动作。电气系统是控制核心，由电动机、控制柜等组成。电动机提供动力，控制柜实现电气控制，操作台是交互界面，传感器实时监测运行状态并反馈信号，以便调整运行参数。

1.2 掘进机的工作原理

掘进机工作时，首先由电气系统启动电动机，电动机带动液压泵旋转，将液压油从油箱中抽出并加压，然后通过控制阀将液压油输送到各个执行元件（液压马达、液压缸等）。在截割作业时，液压系统驱动截割臂摆动和截割头旋转，截齿与岩石或煤层接触并产生破碎作用。截割下来的煤（矸）由装运部的耙爪或星轮耙集到刮板输送机上，再由刮板输送机输送到后续的运输设备中。当需要移动掘进机时，液压系统驱动行走部的液

压马达转动，带动履带链或车轮转动，使掘进机在巷道内前进、后退或转弯。在整个工作过程中，电气系统实时监测掘进机的运行状态，并根据操作人员的指令和传感器的反馈信号，对各个部件进行精确控制，确保掘进机安全、高效地完成掘进任务。

2 掘进机常见故障及维修方法

2.1 截割部故障及维修

截割部常见的故障有截齿磨损或断裂、截割头振动过大、截割减速机异常发热或漏油等。截齿磨损或断裂会影响截割效率和截割质量。维修方法是定期检查截齿的磨损情况，及时更换磨损严重或断裂的截齿。在更换截齿时，要确保截齿安装牢固，方向正确。截割头振动过大可能是由于截割头内部零件松动、截割臂轴承损坏等原因引起的。维修时，需要停机检查截割头内部零件的紧固情况，对松动的零件进行紧固；同时检查截割臂轴承，如有损坏应及时更换。截割减速机异常发热或漏油可能是由于润滑不良、密封件损坏等原因造成的。维修时，要检查润滑油的油位和质量，及时添加或更换润滑油；检查密封件，如有损坏应更换新的密封件，确保减速器的密封性能。

2.2 装运部故障及维修

装运部常见的故障有耙爪（或星轮）不转动、刮板输送机卡链或断链等。

耙爪（或星轮）不转动可能是由于液压系统故障、传动部件损坏等原因引起的。维修时，先检查液压系统的压力和流量是否正常，如有异常应调整液压系统参数；检查传动部件，如链条、齿轮等，如有损坏应及时更换。刮板输送机卡链或断链可能是由于物料或大块矸石堵塞、链条张紧度不合适等原因造成的。维修时，要先清理刮板输送机内的物料或大块矸石，确保物料畅通；调整链条的张紧度，使其符合要求；如链条损坏，

应及时更换新的链条。

2.3 行走部故障及维修

行走部常见的故障有履带（或车轮）打滑、行走无力等。履带（或车轮）打滑可能是由于液压行走马达齿轮磨损严重、履带张紧度不合适等原因引起的；加强液压行走马达齿轮的观察，及时更换磨损严重的液压行走马达齿轮；调整履带的张紧度，使其既不过松也不过紧。行走无力可能是由于液压系统压力不足、行走马达损坏等原因造成的。维修时，检查液压系统的压力，如有不足应调整液压系统参数或检查液压泵、控制阀等部件是否正常；检查行走马达，如有损坏应及时更换。

2.4 液压系统故障及维修

液压系统常见的故障有液压油温度过高、液压系统压力不稳定、液压元件泄漏等。液压油温度过高可能是由于液压系统散热不良、液压油粘度不合适等原因引起的。维修时，要检查液压系统的散热系统是否正常工作，掘进机运行截割期间开启喷雾降温；检查液压油的粘度，如有不合适应及时更换合适粘度的液压油。液压系统压力不稳定可能是由于液压泵磨损、控制阀故障等原因造成的^[2]。维修时，检查液压泵的磨损情况，如有磨损应及时修复或更换；检查控制阀，如有故障应及时维修或更换。液压元件泄漏可能是由于密封件损坏、元件连接处松动等原因引起的。维修时，检查密封件，如有损坏应更换新的密封件；检查元件连接处，如有松动应及时紧固。

2.5 电气系统故障及维修

电动机无法启动可能是由于电源故障、电动机绕组断路或短路等原因引起的。维修时，检查电源是否正常，如有故障应及时修复；检查电动机绕组，如有断路或短路应及时修复或更换电动机。控制失灵可能是由于控制柜内电气元件损坏、线路接触不良等原因造成的。维修时，检查控制柜内的电气元件，如有损坏应及时更换；检查线路连接处，如有接触不良应及时紧固。传感器故障可能是由于传感器损坏、信号线路故障等原因引起的。维修时，检查传感器是否正常工作，如有损坏应及时更换；检查信号线路，如有故障应及时修复。

3 掘进机日常维护措施

3.1 日常检查与保养

日常检查作为保障掘进机正常运行的关键环节，其重要性不言而喻。首先，仔细检查各部件的连接情况，涵盖螺栓、螺母等紧固件是否松动，连接销轴是否移位，确保所有连接部位都牢固可靠，防止在掘进过程中因连接松动引发设备故障甚至安全事故。其次，认真查

看润滑油的油位和质量。通过油位计观察油量是否充足，同时观察润滑油的颜色、透明度等，判断其是否变质或受到污染。另外，还需借助专业仪器检测液压系统和电气系统的运行参数，如液压系统的压力、流量，电气系统的电压、电流等，确保这些参数都在正常范围内。保养工作同样不容忽视。定期更换润滑油、滤清器等易损件，能有效延长设备的使用寿命。清理掘进机表面的灰尘、煤尘等杂物，不仅能保持设备的外观整洁，还能防止杂物进入设备内部损坏零部件。要定期检查并调整各部件的间隙和张紧度，如截割头与截割臂的间隙、刮板输送机链条的张紧度等，保证设备各部件之间的配合精度和运行稳定性。

3.2 润滑管理

掘进机不同部件对润滑油的要求各异，因此必须严格按照掘进机的使用说明书，精心选择合适的润滑油。不同型号、不同工作环境的掘进机，其所需的润滑油在粘度、抗磨性、抗氧化性等方面都有特定要求，只有选用合适的润滑油，才能为各部件提供有效的润滑保护。在添加润滑油时，要格外注意保持润滑部位的清洁。添加前应清理干净加油口周围的灰尘和杂物，避免杂质进入润滑系统，对润滑油造成污染，进而影响润滑效果。同时要定期对润滑油的油质进行检查。可以通过观察油的颜色、闻油的气味、触摸油的粘度等方法初步判断油质是否变质或受到污染，也可借助专业的油质检测设备进行更准确的检测。一旦发现润滑油变质或污染，必须及时更换，以免影响设备的正常运行。对于一些关键的润滑部位，如截割减速器、行走部轴承等，由于其工作负荷大、转速高，更需要定期进行润滑检查和维护，确保其始终处于良好的润滑状态，从而保障掘进机的稳定运行。

3.3 清洁与防护

掘进机在复杂的工作环境中作业，会产生大量的灰尘和杂物。这些灰尘和杂物不仅会使掘进机的外观变得脏乱不堪，影响设备的整体形象，更重要的是，它们可能会进入设备内部，对零部件造成损坏。因此，定期对掘进机进行清洁至关重要。清洁工作应全面彻底，不仅要清理设备表面的灰尘、煤尘等杂物，还要对设备的缝隙、角落等容易积尘的地方进行仔细清理。可以使用压缩空气吹扫、毛刷清扫、湿布擦拭等方法进行清洁，同时要做好掘进机的防护工作^[3]。在设备闲置时，用防尘罩将设备遮盖起来，可以有效防止灰尘和杂物进入设备内部。在潮湿的环境中，要采取防潮措施，如在设备周围放置干燥剂、对设备进行密封处理等，避免设备受潮生

锈。因为生锈不仅会影响设备的外观，还会降低零部件的强度和精度，缩短设备的使用寿命。

3.4 电气系统维护

电气系统是掘进机的控制核心，其维护工作直接关系到掘进机的正常运行和操作安全。电气系统的维护主要包括定期检查电气元件的连接是否牢固。电气元件之间的连接如果松动，可能会导致接触不良，产生电火花，引发电气故障甚至火灾。因此要仔细检查各个电气元件的接线端子、插头插座等连接部位，确保连接牢固可靠。检查线路是否有破损，如电线绝缘层是否开裂、电线是否裸露等，防止发生漏电事故。还要检查绝缘是否良好，可以使用绝缘电阻测试仪对电气系统的绝缘性能进行检测，确保绝缘电阻符合要求。定期对电气系统进行清扫也是必不可少的维护工作。电气元件表面堆积的灰尘可能会影响散热效果，导致元件温度过高，影响其性能和寿命。另外，要定期对传感器进行校准，确保其测量精度，因为传感器的测量数据是电气系统控制的重要依据，测量不准确可能会导致设备运行异常。对于一些重要的电气元件，如电动机、控制柜等，要定期进行绝缘电阻测试，如发现绝缘电阻降低，应及时采取措施进行处理。

3.5 安全防护与操作规范

安全防护是掘进机使用过程中至关重要的一环，直接关系到操作人员的人身安全和设备的正常运行。要确保掘进机的安全防护装置齐全、有效，如警戒设施、急停按钮等。警戒设施可以有效防止在掘进机作业期间人员进入警戒范围内，避免发生机械伤害事故；急停按钮则是在设备出现紧急情况时，能够迅速切断电源，停止设备运行，避免事故的进一步扩大。操作人员在使用掘进机前，必须熟悉设备的安全操作规程，严格按照操作规程进行操作。在启动设备前，要检查设备的各项准备工作是否就绪，如润滑系统是否正常、电气系统是否通电等。在设备运行过程中，要密切关注设备的运行状态，如观察设备的振动、声音、温度等是否正常，如发现异常情况，应立即停机检查，找出故障原因并进行处理。同时定期对操作人员进行安全培训，提高操作人员的安全意识和操作技能。培训内容可以包括安全操作规程、设备故障处理方法、应急救援知识等。

4 掘进机维护管理的优化建议

4.1 人员培训与技能提升

掘进机的维护管理需要专业的技术人员。企业应加强对维护人员的培训，提高他们的专业技能和业务水

平。培训内容可以包括掘进机的结构与工作原理、常见故障及维修方法、日常维护措施等方面。通过定期组织培训课程、技术交流活动等方式，让维护人员不断学习和掌握新的知识和技能。同时要鼓励维护人员参加相关的职业资格考试，取得相应的职业资格证书，提高他们的职业竞争力。

4.2 备件管理与库存优化

合理的备件管理和库存优化可以确保掘进机在出现故障时能够及时得到维修。企业应建立完善的备件管理制度，对备件的采购、存储、发放等环节进行严格管理。要根据掘进机的使用情况和故障发生频率，合理确定备件的库存数量和种类^[4]。对于一些常用的易损件，如截齿、链条、密封件等，要保持一定的库存量；对于一些不常用的备件，可以采用与供应商建立长期合作关系的方式，确保在需要时能够及时供应。

4.3 智能化维护系统应用

随着科技的发展，智能化维护系统在掘进机维护管理中的应用越来越广泛。智能化维护系统可以通过传感器实时监测掘进机的运行状态，对设备的故障进行预测和诊断，并提前发出预警信息。企业可以引入智能化维护系统，利用大数据、云计算等技术对掘进机的运行数据进行分析和处理，为维护人员提供准确的维护建议。同时智能化维护系统还可以实现远程监控和故障诊断，提高维护效率和维修质量。

结束语

掘进机作为地下工程掘进的关键设备，其故障维修与日常维护至关重要。通过深入分析常见故障及维修方法，并制定全面的日常维护措施，可有效降低故障发生率，延长设备使用寿命。同时优化维护管理，如加强人员培训、合理管理备件及引入智能化维护系统，能进一步提高维护效率和质量，为掘进机的高效稳定运行提供有力保障。

参考文献

- [1]赵重生.煤矿掘进机智能诊断与维修方案研究[J].江西煤炭科技,2024(1):222-225.
- [2]赵东亮.煤矿掘进机常见故障分析及处理方法分析[J].矿业装备,2023(10):160-162.
- [3]刘超.矿用掘进机故障及预防检修分析[J].机械管理开发,2020,35(11):317-318.
- [4]程宏.煤矿掘进机液压系统故障及维修探析[J].山西焦煤科技,2021,45(10):54-56.