

矿用重型卡车维修与保养措施探讨

赵 鹏

中国神华能源股份有限公司哈尔乌素露天煤矿 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘 要：矿用重型电动轮卡车在矿山开采作业中地位关键，其运行状况直接关系到生产效率与安全。通过对发动机、传动、转向、制动及电气系统等常见故障的深入剖析，针对性地提出维修与保养措施。维修方面涵盖科学计划制定、诊断技术运用、工艺规范以及零部件质量把控；保养涉及日常、定期、特殊工况保养及人员管理培训。这些措施旨在提升矿用重型电动轮卡车可靠性，保障矿山开采的高效与安全运行。

关键词：矿用重型电动轮卡车；维修保养；措施

引言

在现代矿山开采领域，矿用重型电动轮卡车作为核心运输装备，承担着大量物料运输任务。其工作环境恶劣，长期高强度运行，致使故障频发，严重影响矿山生产进度与经济效益。本文聚焦矿用重型电动轮卡车，详细分析发动机、传动系统、转向系统、制动系统和电气系统等常见故障，深入探讨切实可行的维修与保养措施，力求为矿山企业提供科学有效的技术支持，提升矿用重型电动轮卡车运行稳定性，促进矿山行业可持续发展。

1 矿用重型电动轮卡车概述

在露天矿山开采作业中，矿用重型电动轮卡车作为核心运输设备，承担着岩石土方剥离以及矿石运输的关键任务，是保障矿山生产效率的核心环节。常见的矿用重型电动轮卡车型号如MT5500B、MT4400AC以及小松930E等，以其卓越的承载能力著称，载重量分别可达326T、236T、290T和291T，充分满足大规模矿山开采的运输需求。矿用重型电动轮卡车采用重型自卸式设计，具备运程短、承载重的特点，能够高效、快速地将矿石从采掘点运送至卸矿点，显著提升矿山整体物流效率。其车架和悬挂系统经过特殊强化设计，具备高强度和抗冲击性能，能够适应矿山复杂多变的地形条件以及重载运输的严苛要求，确保车辆在恶劣工况下的稳定性和可靠性。在动力系统方面，矿用重型电动轮卡车搭载大功率柴油发动机，配合先进的传动系统，为车辆提供强劲的动力输出和卓越的操控性能，保障车辆在各种复杂工况下都能稳定运行。考虑到矿山高温、高粉尘等恶劣环境，矿用重型电动轮卡车还配备了完善的冷却系统和防护装置，有效延长车辆使用寿命，降低维护成本。随着矿山开采规模的不断扩大和开采深度的增加，矿用重型电动轮卡车也在不断发展创新，更加注重智能化、绿色化和安全性。许多先进车型配备了自动驾驶、远程监控

等智能化设备，提升了运输效率和安全性；通过采用环保材料和节能技术，降低了车辆能耗和排放，实现了绿色矿山建设目标。

2 矿用重型电动轮卡车常见故障分析

2.1 发动机故障

（1）动力不足。空气滤清器堵塞会减少进气量，燃油燃烧不充分，降低发动机输出功率；喷油系统问题如喷油嘴磨损、喷油压力不足，会导致燃油喷射不均，影响燃烧效果，造成动力下降。（2）发动机过热。冷却系统故障是主因，冷却液泄漏、散热器结垢、冷却风扇故障等，均会影响散热效果，使发动机热量无法有效散发，从而引发过热。（3）异常抖动。矿用重型电动轮卡车无传统点火系统，牵引电机驱动控制模块故障、传动及支撑部件问题、车架减震橡胶衬套老化或损坏，均会导致动力输出不均或震动无法吸收，引起车辆抖动。

2.2 传动系统故障

（1）电机驱动系统故障。电动轮卡车电机转子轴承磨损，会产生异常震动与噪音，降低动力输出效率，导致车辆加速迟缓。电机控制器故障如功率模块损坏，会使电机输出扭矩不稳定，车辆速度忽快忽慢，能耗增加，续航缩短。（2）变速器故障。电动轮卡车变速器齿轮长期运行会磨损，啮合精度下降，换挡响应变慢，动力传输效率降低。变速器油不足或变质，会加剧部件磨损，甚至引发过热保护，导致动力中断。（3）传动轴故障。传动轴变形会使车辆行驶抖动，影响操控稳定性。万向节磨损或损坏，转向或加速时会发出异响，阻碍动力传输^[1]。

2.3 转向系统故障

（1）转向沉重。矿用重型电动轮卡车转向助力电机故障或控制模块失效，无法提供足够辅助动力，导致驾驶员转动方向盘时需用大力气。转向液压系统泄漏、压

力不足,也会使转向操作变得困难。(2)转向失灵。电动轮卡车转向传动机构的球头销、转向拉杆等部件严重磨损或断裂,会致使方向盘转动后车轮无法相应转向,严重威胁行车安全。转向角度传感器故障,使车辆无法准确感知转向角度,也会造成转向控制异常。(3)转向异常抖动。转向系统的万向节磨损、松旷,在车辆行驶过程中,会引发方向盘抖动,影响驾驶舒适性与操控稳定性。电动轮卡车悬挂系统故障,破坏车辆平衡,也会加剧转向时的抖动现象。

2.4 制动系统故障

(1)制动失灵。电动轮卡车行驶中,车速5KM以上时电制动系统若因控制模块故障、电机供电异常等,会导致制动力矩不足或失效。车速降至5KM以下切换机械制动时,若制动片过度磨损、制动管路泄漏,会造成制动效果下降甚至失效,严重威胁行车安全。(2)制动跑偏。机械制动时,左右制动片磨损不均或制动分泵活塞卡滞,会导致制动力不均,车辆跑偏;电制动时,左右电机动力输出失衡,也会引发方向偏移,影响驾驶稳定性。(3)制动异响。机械制动时,制动片与制动盘间夹杂异物或磨损至极限会报警;电制动时,电机齿轮磨损等故障会产生异常噪音,需及时检修。

2.5 电气系统故障

(1)启动困难。蓄电池电量不足时,内阻增大,无法为起动机提供足够电流,导致起动机转速低,难以形成足够的启动转矩来启动发动机。起动机自身故障,如碳刷磨损、电磁开关损坏等,也会使起动机无法正常工作,无法带动发动机运转。(2)灯光故障。灯泡损坏,车辆相应灯光就无法正常亮起,在夜间或恶劣天气下,会严重影响驾驶员视野,增加事故风险。灯光线路短路或断路,电流无法顺畅通过,灯光可能不亮或不停闪烁,干扰其他道路使用者的判断。灯光控制开关故障,则无法有效控制灯光的开启与关闭。(3)仪表显示异常。传感器故障,像水温传感器、油压传感器损坏,会导致仪表显示的数据不准确。仪表线路故障,影响数据传输,会使仪表出现黑屏、乱码等异常现象。

3 矿用重型电动轮卡车维修与保养措施

3.1 维修措施

3.1.1 制定科学维修计划

作为驾驶员,要清楚自己驾驶的矿用重型电动轮卡车的使用情况,包括行驶里程、载重情况、运行时长等关键信息。配合矿山企业,依据车辆所处的恶劣工作环境,如多尘、多碎石、频繁的上下坡等,以及设备制造商提供的专业建议,制定科学合理的维修计划。日常驾

驶中,要时刻关注车辆状况。新车或使用时间短的车,要多留意磨合情况,适当缩短日常维修检查周期。使用年限长、行驶里程多的车,要提醒维修人员增加定期维修深度和频次,重点检测与更换关键零部件。要根据季节和矿山作业高峰期、低谷期等因素,和维修人员沟通,灵活调整维修计划,保证车辆随时能良好运行^[2]。

3.1.2 故障诊断技术应用

在维修时,维修人员会运用先进故障诊断技术,为快速、精准地定位和解决车辆故障提供有力支持。基于传感器的实时监测技术是关键手段之一,车辆关键部位的传感器,如发动机温度传感器、油压传感器、轮胎压力传感器等,能持续采集运行数据并传输至车辆管理系统。一旦参数异常,系统会立即警报,驾驶员需及时反馈给维修人员。车载诊断系统(OBD)作为车辆自带的故障诊断装置,作用显著。它能自动检测电子控制系统故障,并存储故障码。维修人员使用专用诊断设备即可读取故障码,快速锁定故障位置。智能诊断软件利用大数据分析和人工智能等技术,对车辆历史运行数据与故障信息深度分析以实现故障预测。维修人员与驾驶员紧密配合,充分利用此技术,便能快速高效解决车辆故障问题。

3.1.3 维修工艺规范

维修人员在车辆维修工作时,需严格遵循既定的工艺规范,这是保障维修质量、确保车辆安全可靠运行的关键所在。驾驶员也应对维修工艺规范有所了解,以便在维修过程中发挥监督作用,共同保障维修质量。例如在发动机维修方面,拆卸和安装零部件时必须使用专用工具,防止因操作不当造成零部件损伤。更换活塞环时,要格外注意开口方向和间隙调整,以此保证良好的密封性。在电气系统维修时,应先断开电源,并使用绝缘工具,避免发生短路事故。维修人员要做好详细的维修记录,驾驶员也可留存一份,方便后续跟踪车辆维修情况。

3.1.4 零部件更换与质量控制

在车辆维修过程中,一旦发现零部件出现损坏情况,必须及时进行更换处理,避免因小失大,影响车辆整体性能与安全。驾驶员在维修期间要格外关注所更换的零部件,优先选用原厂生产的零部件,若因特殊情况无法获取原厂件,也应选择符合相关质量标准的替代品。维修人员会对更换的零部件进行严格的质量检验,如更换发动机喷油嘴时会检测喷油压力、喷雾形状等参数。关键零部件更换后还需进行磨合和调试,驾驶员要积极配合做好后续车辆运行观察工作,确保整体性能不

受影响^[3]。

3.2 保养措施

3.2.1 日常保养要点

日常保养对车辆正常运行至关重要。每天出车前,驾驶员需进行一系列细致的准备工作。第一,要清洁车辆外观,仔细清除车身、轮胎、底盘等部位的泥土、粉尘和杂物,避免这些杂质对零部件造成腐蚀和磨损。第二,要对车辆进行全面检查,查看轮胎气压是否处于正常状态,有无漏气情况;检查制动系统是否灵敏,制动片的磨损程度如何;确认发动机机油液位、冷却液液位、燃油液位是否都在正常范围内;第三,还要测试车辆灯光、喇叭等电气设备能否正常工作。第四,要按规定给车辆各个润滑点,如传动轴万向节、转向节等部位添加润滑油,同时对油气悬挂减震器进行专项检查与维护,以此减少部件磨损,延长车辆使用寿命。

3.2.2 定期保养项目

定期保养按行驶里程或使用时间确定周期。除日常保养内容外,定期保养更深入。每隔一定里程需更换牵引电机专用润滑脂和滤网,保障电机高效运转和散热;检查电控无级变速系统的传感器和控制模块,确保动力输出精准稳定。定期检查转向系统部件、油液等,排查磨损,确保转向系统安全可靠运行。定期深度保养制动系统,更换高沸点制动液、清洗液压管路、检测制动盘磨损与热衰退性能,保障制动安全;检查车辆悬挂系统,包括油气悬挂压力、减震器密封性,紧固关键连接部件,确保行驶平稳。定期全面检测电气系统,检查动力电池组单体电压均衡性、充放电状态,检测驱动电机绝缘性能、控制器信号传输稳定性等,保证电气系统正常运行。驾驶员要按时将车辆送去做定期保养,并提供车辆日常使用中的问题给保养人员。

3.2.3 特殊工况保养

针对不同特殊工况,有相应保养措施。在高温环境作业时,驾驶员要格外留意发动机的散热状况。高温会使发动机负荷增大,散热若不及时,极易导致发动机过热损坏。需定期清理散热器表面堆积的灰尘和杂物,确保空气能顺畅流通,保障散热效果。仔细检查发动机冷却液的液位和质量,一旦发现不足或变质,要及时添加或更换。在低温环境作业,车辆燃油系统需特殊保养,

选用适合低温的燃油,并添加燃油抗凝剂,避免燃油冻结。更换低温性能好的润滑油,保证发动机和传动系统能正常启动和运转。做好车辆防寒保暖,如给驾驶室保暖密封,为蓄电池加保暖套等。多粉尘环境作业,要增加空气滤清器更换频次,对车辆进气系统、电气系统进行密封处理,防止粉尘进入加速零部件磨损和损坏^[4]。

3.2.4 保养人员培训与管理

保养人员的专业素质和责任心直接影响车辆保养质量,是矿山企业车辆安全、高效运行的重要保障。矿山企业高度重视对保养人员的培训与管理。第一,定期组织专业培训,内容涵盖车辆结构原理、保养操作规程、故障诊断与排除方法等,确保保养人员掌握最新知识和技术。第二,建立严格的考核制度,将工作质量与绩效紧密挂钩,激励保养人员以高度的责任心认真对待每一项保养任务。驾驶员在日常保养中,若发现保养人员操作不规范或保养不到位,应及时向企业反映,共同推动保养工作质量和效率的提升。保养人员也要时刻注意安全,严格遵守安全操作规程,确保自身和他人的安全,避免发生安全事故。

结语

综上所述,对矿用重型电动轮卡车实施科学合理的维修与保养举措意义重大。通过精准分析发动机、传动、转向、制动及电气系统等常见故障,并采用制定科学维修计划、规范维修工艺、强化保养管理等措施,可有效降低故障发生率,延长卡车使用寿命。矿山企业应重视维修与保养工作,持续优化相关流程,以提升矿用重型电动轮卡车运行效率,为矿山安全生产与高效运营筑牢坚实基础,推动矿山行业迈向高质量发展新阶段。

参考文献

- [1]钟益红,宋鹏飞.矿用重型卡车液压系统污染维修技术分析[J].大观周刊,2020(19):399.
- [2]李兆坤.矿用重型卡车转向系统常见故障及维修保养[J].电脑爱好者(电子),2020(12):317-318.
- [3]杜潇,赵鹏飞,金鑫.矿用重型卡车润滑系统油位检测装置应用[J].露天采矿技术,2020,35(1):107-110.
- [4]张彪.矿用重型卡车电动轮和主发电机测试平台改造分析[J].露天采矿技术,2021,36(5):107-110.