

煤炭机电设备的管理和维护

李金秋 胡佳印

内蒙古荣信化工有限公司

DOI:10.12238/etd.v6i8.17150

[摘要] 煤炭机电设备是煤炭生产的核心装备,其稳定运行对生产效率与作业安全至关重要。文章围绕煤炭机电设备的管理和维护,剖析当前设备管理中全生命周期意识薄弱、流程不规范,以及维护模式滞后、人员技术不足等痛点,从设备全生命周期台账、运行监控、调度规范、资源统筹明确管理要点,进而提出预防性维护、故障诊断技术应用、流程标准化、智能化平台搭建、人员技能提升等维护优化策略,旨在提升设备可靠性、降低故障风险,为煤炭企业高效安全生产提供支撑。

[关键词] 煤炭机电设备; 设备管理; 设备维护; 优化策略

中图分类号: TD407 文献标识码: A

Management and Maintenance of Coal Electromechanical Equipment

Jinqiu Li Jiayin Hu

Inner Mongolia Rongxin Chemical Co., Ltd.

[Abstract] Coal electromechanical equipment serves as the core asset in coal production, and its stable operation is crucial for production efficiency and operational safety. This article focuses on the management and maintenance of coal electromechanical equipment, analyzing current challenges such as weak lifecycle awareness, non-standardized processes, outdated maintenance models, and insufficient technical expertise among personnel. Key management aspects are clarified, including lifecycle equipment records, operational monitoring, scheduling standards, and resource coordination. Furthermore, optimization strategies for maintenance are proposed, such as preventive maintenance, application of fault diagnosis technologies, process standardization, implementation of intelligent platforms, and enhancement of personnel skills. The aim is to improve equipment reliability, reduce failure risks, and provide support for efficient and safe production in coal enterprises.

[Key words] Coal Electromechanical Equipment; Equipment Management; Equipment Maintenance; Optimization Strategies

引言

在煤炭生产体系中,采煤机、刮板输送机机电设备等是保障作业连续推进的关键,其运行状态直接影响生产效率与作业安全。随着煤炭行业机械化、智能化升级,机电设备数量增多、技术复杂度提升,传统“重使用轻维护”的管理理念与事后维修模式,已难以满足设备稳定运行需求,易引发生产中断、资源浪费等问题。在此背景下,梳理设备管理与维护的现存短板,明确科学管理要点,探索适配新型设备的维护路径,成为解决设备运行难题的关键,下文将从现状、要点、策略三方面展开分析。

1 煤炭机电设备管理与维护现状及痛点分析

当前煤炭企业在机电设备管理与维护方面,虽已逐步引入现代化技术,但仍存在诸多短板。从管理层面看,部分企业缺乏系统的设备全生命周期管理意识,重采购使用、轻维护保养,设

备台账更新不及时,导致设备基础信息混乱,难以精准把控设备运行状态与损耗规律。部分企业设备管理流程不规范,各部门权责划分不清晰,设备调度、检修计划与生产进度衔接不畅,易出现“重生产、轻维护”的现象,加剧设备磨损。

从维护层面看,维护模式多以事后维修与定期预防性维护为主,缺乏针对性与预判性。事后维修虽能降低日常维护成本,但设备突发故障易导致生产中断,造成经济损失;定期预防性维护若未结合设备实际运行数据制定计划,可能出现过度维护或维护不足,既浪费人力物力,又无法有效规避故障风险。此外,部分维护人员技术水平不足,对新型智能化机电设备的结构原理、故障诊断方法掌握不熟练,导致维护效率低、故障处理不彻底,进一步影响设备运行稳定性^[1]。

2 煤炭机电设备管理核心要点

2.1 设备全生命周期台账管理

设备台账是煤炭机电设备管理的基础,需建立覆盖设备采购、入库、安装、运行、维护、报废的全生命周期台账体系。台账内容应详细记录设备型号、规格参数、采购时间、供应商信息、安装位置、运行时长、历次维护记录、故障处理情况等关键信息,确保设备信息可追溯、状态可监控。借助信息化工具搭建电子台账系统,实现台账数据实时更新与共享,管理人员可通过系统快速查询设备基础信息与运行数据,为设备调度、维护计划制定提供依据。同时,定期对台账数据进行梳理分析,总结设备运行规律与损耗特点,为后续设备选型、更新换代提供参考,避免盲目采购导致的资源浪费。

2.2 设备运行状态动态监控

实时掌握设备运行状态是预防故障、保障稳定运行的关键。需针对不同类型的煤炭机电设备,确定核心监控参数,如采煤机的截割速度、电机温度、液压系统压力,刮板输送机的链条张力、轴承温度、运行电流,提升机的提升速度、制动系统性能、钢丝绳磨损程度等。通过在设备关键部位安装传感器,采集温度、振动、电流、压力等运行数据,借助数据传输系统将信息实时上传至监控平台。监控平台需具备数据实时显示、异常报警功能,当参数超出设定阈值时,自动发出预警信号,提醒管理人员及时介入排查。同时,对监控数据进行历史存储与趋势分析,通过对比设备不同时期的运行参数,识别参数变化规律,提前预判设备潜在故障风险,为维护工作争取主动^[2]。

2.3 设备调度与使用规范管理

科学的设备调度与规范的使用操作,是减少设备非正常损耗、延长使用寿命的重要环节。在设备调度方面,需结合煤炭生产计划与各工作面需求,制定合理的设备调配方案,避免设备闲置或超负荷运行。根据设备性能参数与作业环境要求,将设备分配至适配的工作场景,如大功率采煤机用于厚煤层开采,轻型刮板输送机用于薄煤层工作面,确保设备性能与作业需求匹配。在使用规范管理方面,需制定详细的设备操作规程,明确不同设备的启动前检查项目、运行中的操作要点、停机后的维护流程。加强对操作人员的培训,确保操作人员熟练掌握操作规程,避免因操作不当导致设备损坏,如禁止采煤机在无水冷却状态下运行,禁止刮板输送机超载输送物料。同时,建立设备使用监督机制,通过现场巡查、监控系统抽查等方式,监督操作人员是否规范使用设备,对违规操作行为及时纠正,减少人为因素对设备的损害。

2.4 维护资源统筹管理

维护资源的合理统筹,是保障维护工作高效开展的前提。维护资源包括人力、物资、工具三类核心要素。在人力资源管理方面,需根据设备数量、类型与维护需求,组建专业的维护团队,明确团队成员的岗位职责与技能要求,如机械维护人员负责设备机械部件检修,电气维护人员负责电气系统故障排查。定期组织维护人员开展技能培训,提升其对新型设备的维护能力与故障诊断水平,确保维护人员能高效处理各类设备问题。在物资管理方面,建立维护备件库存体系,根据设备损耗规律与故障发生

频率,确定关键备件的储备数量与规格,如采煤机截齿、刮板输送机链条、轴承等易损件,需保证一定的安全库存,避免因备件短缺导致维护延误。同时,优化备件存储环境,做好防潮、防尘、防锈处理,确保备件质量。在工具管理方面,配备专用的维护工具与检测仪器,如液压扳手、振动检测仪、红外测温仪等,定期对工具仪器进行校准与维护,确保其精度与可用性,为维护工作提供可靠的工具支撑。

3 煤炭机电设备维护优化策略

3.1 预防性维护体系的精细化构建

预防性维护是降低煤炭机电设备故障发生率的核心手段,需从“定期维护”向“精准维护”转型,构建精细化的预防性维护体系。(1)根据设备类型、运行环境、损耗特点,制定差异化的维护周期与维护内容。例如,采煤机因长期处于高负荷、多粉尘环境,需缩短齿轮箱润滑检查、截齿磨损检测的周期;通风机作为保障井下通风的关键设备,需重点关注电机绝缘性能、叶片积尘清理的维护频率。(2)结合设备运行数据与状态监控结果,动态调整维护计划。通过分析设备振动、温度、电流等参数的变化趋势,判断设备磨损程度与潜在故障风险,当参数出现异常波动时,提前开展针对性维护,而非严格遵循固定周期。例如,若刮板输送机轴承温度持续升高但未超出报警阈值,可提前安排轴承检查与润滑维护,避免故障扩大。(3)建立预防性维护效果评估机制,对每次维护后的设备运行状态进行跟踪,分析维护工作对设备可靠性的提升效果,不断优化维护方案,提高预防性维护的精准性与有效性^[3]。

3.2 故障诊断技术的创新应用

引入先进的故障诊断技术,是提升煤炭机电设备故障识别效率与准确性的关键。(1)振动诊断技术可用于检测设备旋转部件的故障,如电机转子不平衡、轴承磨损、齿轮啮合异常等,通过采集设备振动信号,分析信号频谱特征,识别故障类型与故障位置,相较于传统人工检查,能更早期、更精准发现潜在问题。(2)红外测温技术适用于设备电气系统与机械部件的温度检测,可非接触式测量电机绕组、电缆接头、轴承等部位的温度,快速发现温度异常点,判断是否存在接触不良、过载、绝缘老化等问题,避免因温度过高引发设备烧毁或火灾风险。(3)油液分析技术则通过对设备润滑油的理化性质、磨损颗粒进行检测,分析油液污染程度、添加剂含量及磨损颗粒的成分与数量,判断设备内部部件的磨损状态,如齿轮箱、液压系统的磨损情况,为设备维护提供科学依据。将多种故障诊断技术融合应用,构建多维度故障诊断体系,可全面提升设备故障识别能力,减少故障漏判与误判。

3.3 维护流程的标准化与规范化

(1)需要针对不同类型的煤炭机电设备,制定详细的维护作业指导书,明确维护步骤、操作规范、质量标准与安全要求。例如,采煤机维护作业指导书需明确截齿更换的步骤(停机断电→检查截齿座→拆除旧截齿→安装新截齿→紧固检查)、截齿安装后的紧固力矩标准,以及维护过程中的安全防护措施(佩戴防护手套、设置警示标识)。(2)在维护实施过程中,严格按照作业指

导书执行,避免因操作随意性导致维护质量不达标。建立维护质量验收机制,维护完成后,由专人对照质量标准进行验收,如检查设备部件安装精度、润滑油加注量、电气接线可靠性等,验收合格后方可投入运行。同时,对维护过程进行全程记录,详细记录维护时间、维护内容、更换部件型号、验收结果等信息,形成维护档案,为后续设备故障追溯与维护方案优化提供依据。(3)定期对维护流程进行评审与更新,结合设备技术升级、维护经验总结,优化维护步骤与标准,确保维护流程始终适配设备运行需求^[4]。

3.4 智能化维护平台的搭建

借助物联网、大数据、人工智能等技术,搭建煤炭机电设备智能化维护平台,实现维护管理的数字化与智能化升级。平台核心功能包括数据集成、故障预警、维护调度、资源管理四大模块。(1)数据集成模块通过对接设备传感器、监控系统,实时采集设备运行数据、维护记录、故障信息,形成统一的数据库,为后续分析与决策提供数据支撑。(2)故障预警模块利用大数据分析 with 人工智能算法,对设备运行数据进行深度挖掘,建立故障预警模型,通过对比设备正常运行数据与实时数据,识别异常特征,提前预测设备可能出现的故障类型、故障时间与故障位置,并自动推送预警信息至维护人员终端,指导维护人员提前做好准备。(3)维护调度模块根据故障预警信息与设备维护计划,自动生成维护任务,结合维护人员位置、技能水平与备件库存情况,智能分配维护任务,优化维护人员与资源调度,减少维护响应时间。(4)资源管理模块实时监控备件库存数量与分布,当备件库存低于安全阈值时,自动发出补货提醒,确保维护备件及时供应,同时对维护工具与仪器进行信息化管理,记录工具使用状态与校准情况,保障工具可用性。

3.5 维护人员技能提升体系的构建

维护人员的专业技能水平需构建完善的维护人员技能提升体系。(1)制定分层分类的培训计划,根据维护人员的岗位需求与技能短板,设置针对性的培训内容。例如,针对新入职维护人员,开展设备基础知识、操作规程、安全防护培训;针对资深维护人员,开展新型设备故障诊断技术、智能化维护平台操作、复

杂故障处理培训。培训方式采用理论授课与实操训练相结合的模式,理论授课讲解设备原理、维护理论,实操训练在模拟场地或停机设备上进行维护操作练习,提升维护人员的实操能力。(2)建立技能考核与认证机制,定期对维护人员进行技能考核,考核内容包括理论知识、实操技能、故障诊断能力等,根据考核结果对维护人员进行技能等级认证,不同技能等级对应不同的岗位职责与薪酬待遇,激发维护人员提升技能的积极性。(3)推行“师带徒”制度,由经验丰富的资深维护人员带领新员工,通过现场指导、故障处理示范等方式,传承维护经验与技巧。同时,鼓励维护人员参与行业技术交流、设备厂家培训,及时了解最新的维护技术与设备发展动态,不断更新知识体系,提升应对新型设备维护需求的能力^[5]。

4 结语

煤炭机电设备的管理和维护是煤炭企业保障生产、防范风险的核心环节。当前该领域虽面临管理意识薄弱、维护模式滞后等挑战,但通过构建设备全生命周期管理体系、优化预防性维护策略、引入先进故障诊断技术、搭建智能化平台、提升人员技能等措施,可实现设备管理科学化与维护精细化。未来,随着煤炭行业智能化转型深入,机电设备管理与维护将进一步向数字化方向发展,为企业实现高效、安全、可持续生产提供更坚实的保障,推动行业整体高质量发展。

[参考文献]

- [1]郝一川.试析煤炭机电设备的管理和维护[J].前卫,2022(7):139-141.
- [2]王栋.煤炭机电设备的管理和维护探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(1):67-70.
- [3]陈辰.智能时代下机电设备维护维修与管理的变革与发展[J].新潮电子,2025(6):55-57.
- [4]刘向清.煤矿机电设备管理与维护[J].内蒙古煤炭经济,2025(16):157-159.
- [5]孙杰,蔺学斌.煤矿机电设备管理与维护[J].内蒙古煤炭经济,2025(9):139-141.