

煤矿机电设备运行管理及故障维修

姜 通

宁夏宝丰能源集团股份有限公司 宁夏 银川 751400

摘 要：煤矿机电设备的运行管理与故障维修是煤矿生产的关键环节。本文先阐述其在提高生产效率、保障安全生产、降低生产成本等方面的重要性，接着分析当下管理理念落后、设备配套性差、安全隐患多、图纸资料管理不到位、维修人员素质不高等现状，然后从设备选型、制度完善、人员培训、日常维护、智能化改造等方面提出运行管理策略，最后从故障诊断、维修方案制定、质量评估、技术创新等角度给出故障维修策略，为煤矿机电设备的高效稳定运行提供参考。

关键词：煤矿机电；设备运行；管理；故障维修

引言：在煤矿生产中，机电设备的运行状态直接影响着生产的各个方面。随着煤矿开采技术的不断发展，机电设备在煤矿生产中的作用愈发重要。然而，当前煤矿机电设备运行管理与故障维修存在诸多问题，这些问题不仅影响生产效率，还可能带来安全隐患。因此，深入研究煤矿机电设备运行管理及故障维修具有重要的现实意义。

1 煤矿机电设备运行管理及故障维修的重要性

1.1 提高生产效率

煤矿生产流程复杂，机电设备的高效运行是维持生产连续性与高效性的关键。通过科学的运行管理，可合理规划设备使用周期，减少设备闲置与空转时间，让设备在最佳工况下运转。而及时有效的故障维修，能迅速恢复设备功能，避免因设备故障导致的长时间停机。以煤矿井下的采煤机为例，一旦其出现故障，整个采煤作业将被迫中断，后续运输、通风等环节也会受到影响。通过完善的运行管理与故障维修体系，可使采煤机等关键设备保持高开机率，提升煤炭开采速度，进而提高煤矿整体生产效率，保障煤炭产量目标的实现。

1.2 保障安全生产

煤矿作业环境恶劣，瓦斯、粉尘等危险因素多，机电设备若运行管理不善或故障未及时维修，极易引发安全事故。规范的运行管理可确保设备各项安全防护装置正常运行，如皮带运输机的急停装置、通风机的防漏电保护等，有效降低设备运行过程中的安全风险。及时的故障维修能消除设备带病运行带来的隐患，例如，若井下电气设备出现漏电故障未及时处理，可能引发电火花，进而导致瓦斯爆炸或火灾等重大事故。加强机电设备运行管理及故障维修，能为煤矿安全生产筑牢防线，保障矿工生命安全和企业财产安全，维护煤矿稳定有序

的生产环境。

1.3 降低生产成本

有效的运行管理及故障维修能显著降低煤矿生产成本。科学的设备运行管理可延长设备使用寿命，减少设备更换频率。以液压支架为例，通过定期维护保养，及时更换磨损部件，可避免因关键部件过度损坏而导致整台支架报废，节省设备采购成本。合理的故障维修策略，能避免因设备故障扩大造成的高额维修费用，同时减少因设备停机导致的生产停滞损失。此外，良好的设备管理还能降低能源消耗，例如通过优化通风机运行参数，在满足通风需求的同时降低电能消耗，从多方面实现煤矿生产成本的有效控制，提升企业经济效益^[1]。

2 煤矿机电设备运行管理现状

2.1 管理理念落后

部分煤矿企业仍秉持传统管理理念，对机电设备运行管理重视程度严重不足。在煤矿生产中，过度聚焦煤炭产量，将机电管理部门视为辅助工区，职能定位模糊。这使得管理制度残缺不全，即便有制度也常落实不力。机电管理人员缺乏实际决策权，难以有效统筹管理，只能被动应对生产，无暇顾及设备长期规划与隐患排查，导致设备运行管理混乱，难以适应现代化煤矿生产对机电设备高效、稳定运行的需求。

2.2 设备配套性差

煤矿生产环境复杂多变，开采条件与工艺不断调整，对机电设备的适配性要求极高。但实际中，许多煤矿在设备采购时，缺乏长远规划与科学论证，盲目跟风或随意购置，未充分考量设备间的匹配性与矿井实际需求。致使部分设备型号与工况不符，无法发挥应有功效，甚至因功率、性能不匹配，引发设备故障，严重制约生产效率，增加设备损耗与维修成本，如采煤机与刮

板输送机输送能力不匹配,影响煤炭运输流畅性。

2.3 安全隐患多

煤矿机电设备安全隐患问题突出。一方面,设备老化严重,不少煤矿中老绞车、旧防爆高压开关、未更换的非阻燃胶带、老主扇等数量可观,且长期带病运转,安全设施与保护装置残缺不全,与《煤矿安全规程》要求差距巨大。另一方面,因设备技术测定不及时、手段落后,潜在隐患难以及时察觉。同时,为追求产量,主副井停产检修时间常被压缩,设备超设计负荷运行,各类仪表未按规定校验,井下电气设备保护措施不到位,漏电、过流保护失效等问题屡见不鲜。

2.4 图纸资料管理不到位

图纸资料是机电设备安装、调试、维护及故障排查的重要依据。然而,众多煤矿企业在图纸资料管理方面漏洞百出。设备相关图纸资料缺失、不完整,新设备投入使用后,配套图纸未及时归档;部分图纸信息陈旧,未随设备改造、升级同步更新,与实际设备参数、结构不符。图纸资料保存混乱,查找困难,导致维修人员在处理设备故障时,因缺乏准确图纸参考,难以快速判断问题根源,延误维修时机,影响设备正常运行。

2.5 维修人员素质不高

煤矿机电设备的正常运行依赖专业维修人员。当下,多数煤矿维修人员素质欠佳。一方面,新入职人员多未接受系统、专业的机电技术培训,理论知识匮乏,实践经验欠缺,面对复杂设备故障,难以准确诊断与修复。另一方面,老员工受知识更新滞后、培训不足等因素影响,对新型设备、新技术掌握有限,仍沿用传统维修方法。

3 煤矿机电设备运行管理策略

3.1 加强设备选型与前期管理

煤矿企业在设备选型阶段,应组建跨专业团队,涵盖地质、采矿、机电等领域专家。团队依据矿井地质条件、煤层赋存状态、开采规模及工艺,精准调研分析。例如,在复杂地质构造区域,需选用具备高适应性、稳定性的综采设备,确保设备能应对断层、褶皱等特殊工况。调研中,充分考量设备的技术先进性、可靠性与可维护性,优先选取行业内口碑良好、技术成熟的知名品牌。在采购环节,严格遵循规范流程,通过公开招标、竞争性谈判等方式,选择优质供应商。签订详尽合同,明确设备技术参数、质量标准、交货时间、售后条款等关键内容,保障设备顺利交付及后续长期稳定运行,从源头为设备管理奠定坚实基础。

3.2 完善管理制度与责任落实

构建全面、科学、细致的机电设备管理制度体系,涵盖设备采购、安装调试、日常运行、维护保养、报废处理等全生命周期流程规范。明确各岗位人员在设备管理中的具体职责,推行设备包机责任制,将每台设备的管理责任精确到人,从操作、巡检到维修,形成闭环责任链。制定严格、量化的设备操作规范及配套奖惩机制,对违规操作行为严惩不贷,对严格遵守制度、保障设备高效稳定运行的人员给予物质与精神奖励。定期开展制度执行情况检查,依据实际运行反馈,及时优化完善制度,确保制度有效落地,营造全员重视设备管理、严格遵守制度的良好氛围,推动设备管理工作有序开展^[2]。

3.3 提升人员素质与培训

定期组织机电设备维修人员参加专业技能培训,邀请行业资深专家、设备厂家技术骨干授课,培训内容紧跟行业前沿,涵盖新型设备原理、先进故障诊断技术、高效维修工艺等。开展内部经验交流分享会,鼓励维修人员相互学习借鉴,促进知识共享与技能提升。设立学习激励机制,对自主学习取得相关专业证书、在技能竞赛中表现优异的人员给予奖励。针对设备操作人员,重点开展设备操作规程、安全注意事项培训,通过理论讲解、现场实操演示、模拟故障应急处理等多样化方式,提升其操作熟练度与应急处置能力。同时,持续强化全员安全意识教育,让安全理念深入人心,从根源上减少因人为失误引发的设备故障与安全事故。

3.4 强化日常维护与定期检修

建立严格的设备日常巡检机制,安排经验丰富、责任心强的人员,按照既定巡检路线、时间节点与详细标准,对设备外观、运行声音、温度、振动、润滑等关键指标进行细致检查,及时察觉设备早期异常迹象。每日做好设备清洁、润滑、紧固等基础保养工作,减缓设备磨损,延长使用寿命。依据设备类型、使用状况及厂家建议,制定科学合理的定期检修计划,明确检修项目、周期、技术标准与验收要求。在检修过程中,运用先进检测仪器,如红外测温仪、振动分析仪等,对设备内部关键部件进行深度检测,精准排查潜在隐患,及时更换磨损、老化部件。每次检修后,详实记录检修内容、更换配件、检修人员、检修时间等信息,为后续设备维护提供详实准确的数据支撑,确保设备始终处于最佳运行状态。

3.5 推进智能化改造与信息化建设

积极引入智能化设备监测系统,借助传感器、物联网、大数据分析等先进技术,实时采集设备运行数据,包括温度、压力、转速、电流、电压等关键参数。通

过建立数据分析模型,对设备运行状态进行智能评估,精准预判设备故障发展趋势,提前发出预警信息,实现设备预防性维护,变被动维修为主动保养。搭建功能完备的设备管理信息化平台,将设备档案、运行记录、维修历史、巡检数据等信息全部录入平台,实现设备管理信息的集中存储、高效查询与深度分析。利用信息化手段,优化设备调度管理,根据生产任务与设备状态,合理安排设备运行,提升设备协同作业效率,推动煤矿机电设备管理向智能化、高效化、精细化方向迈进,全面提升设备管理水平与运行可靠性。

4 煤矿机电设备故障维修策略

4.1 故障诊断与定位

煤矿机电设备一旦出现故障,精准诊断与定位是维修的首要环节。借助多元化的诊断技术,如振动诊断,通过传感器捕捉设备运行时的振动信号,依据振动频率、幅值及相位等参数的异常变化,判断诸如轴承磨损、齿轮故障等问题。温度诊断法也颇为常用,多数设备故障会伴随温度异常升高,利用红外测温仪等设备,可对关键部件温度进行实时监测,像电机绕组、减速器箱体等部位,超温往往暗示着内部存在过载、短路或润滑不良等状况。此外,油液分析技术通过检测润滑油中磨粒的数量、尺寸与成分,能有效判断设备的磨损程度与部位。面对复杂故障,还可综合运用智能诊断系统,输入设备运行参数、故障现象等信息,利用专家知识库与机器学习算法,快速定位故障根源,为后续维修提供准确方向。

4.2 维修方案制定与实施

依据故障诊断结果,制定针对性维修方案。对于电力故障,若为线路短路,维修人员需先切断电源,穿戴好绝缘防护装备,用万用表等工具检测线路,精准找出短路点,修复或更换受损线路。若是机件故障,如齿轮磨损,视磨损程度而定,轻微磨损可采用打磨修复;磨损严重则需及时更换适配的新齿轮。在实施维修时,严格遵循操作规范,大型设备维修需制定详细施工计划,明确各维修步骤、人员分工与安全注意事项。维修过程中,注重零部件的拆卸与安装顺序,妥善保护关键部位,防止二次损伤。例如维修采煤机,在拆卸复杂液压系统时,要仔细标记管路连接位置,确保安装时精准无误,保障维修工作高效、安全推进,使设备尽快恢复正常运行。

4.3 维修质量评估与反馈

维修完成后,必须开展严格的质量评估。一方面,进行功能性测试,模拟设备实际运行工况,测试其各项性能指标是否达标,如提升机的提升速度、提升重量是否符合设计要求,通风机的风量、风压能否满足矿井通风需求等。另一方面,利用无损检测技术,如超声波探伤、磁粉探伤等,检查关键零部件的修复或更换部位是否存在裂纹、缺陷等隐患。建立维修质量反馈机制,维修人员详细记录维修内容、更换配件、维修时间等信息,设备投入运行后,持续跟踪其运行状态,收集操作人员反馈。若设备再次出现类似故障或新问题,及时分析原因,总结经验教训,对维修方案与流程进行优化,不断提升维修质量与水平。

4.4 维修技术创新与研发

随着煤矿开采技术的进步与机电设备的不断升级,维修技术创新与研发至关重要。积极引入前沿技术,如3D打印技术,可快速制造出形状复杂、难以采购的设备零部件,缩短维修周期。利用物联网技术,构建设备远程监测与诊断系统,实时掌握设备运行状态,提前预判故障,实现预防性维修。研发新型维修材料,如高强度、高耐磨且耐腐蚀的复合材料,用于修复易损部件,提升设备使用寿命。鼓励维修人员参与技术创新活动,开展内部技术交流与培训,与高校、科研机构合作,共同攻克维修难题,推动煤矿机电设备维修技术持续革新,更好地适应煤矿生产发展需求^[3]。

结束语

煤矿机电设备的稳定运行与高效维修,是保障煤矿安全生产、提升生产效率的关键要素。通过强化运行管理,从设备选型、制度完善、人员培训等多方面发力,可有效降低设备故障发生概率,延长设备使用寿命。而精准的故障诊断、合理的维修方案制定以及对维修质量的严格把控,能在设备出现问题时迅速响应,使其尽快恢复正常运转。

参考文献

- [1]李振贵.关于煤矿机电设备故障监测诊断技术及其应用的探析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(07):48-49.
- [2]张黎明.煤矿掘进机电设备故障诊断与维护[J].石化技术,2020,27(03):339-340.
- [3]邱伟伟.煤矿机电设备常见故障及维修技术分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(06):25-26.