

煤矿机电检修管理及应急预案探究

李 恒

国能神东煤炭集团大柳塔煤矿 陕西 榆林 719300

摘 要：本文探讨了煤矿机电检修管理的主要内容及存在的问题，并提出了相应的应急预案制定与实施策略。文章首先介绍了煤矿机电检修管理的日常巡检、定期检修和故障诊断维修等关键环节，随后分析了检修流程不规范、技术水平与设备不匹配、责任落实不到位和信息化程度低等管理问题。针对这些问题，文章提出了规范检修流程、提升技术水平等策略，以提升煤矿机电检修管理的效率和应急响应能力。

关键词：煤矿机电；检修管理；应急预案

引言：煤矿机电设备的稳定运行是煤矿安全生产的重要保障。随着煤矿机电设备的不断更新换代，其检修管理和应急预案的制定变得愈发重要。本文旨在探讨煤矿机电检修管理的主要内容及存在的问题，通过深入分析并提出相应的解决策略，为煤矿企业提供科学、有效的机电检修管理和应急预案制定方法，以确保煤矿机电设备的安全、高效运行。

1 煤矿机电检修管理的主要内容

1.1 设备日常巡检

日常巡检是机电设备管理的基础工作，旨在及时发现设备运行中的异常情况，预防故障扩大。巡检内容主要包括设备运行参数监测、外观检查、润滑状况检查等。在参数监测方面，通过安装温度、振动、电流、电压等传感器，实时采集设备运行数据。例如，对通风机的轴承温度进行监测，当温度超过设定阈值（通常为70℃）时，及时发出预警；对运输机的电机电流进行监控，避免因过载导致电机烧毁。外观检查主要关注设备的连接件是否松动、密封件是否完好、有无漏油漏水等现象，如发现减速器端盖漏油，需及时更换密封垫。润滑状况检查则需定期查看润滑油的油位、油质，按照设备说明书要求补充或更换润滑油，确保轴承、齿轮等运动部件的正常润滑；巡检方式可采用人工巡检与智能巡检相结合。人工巡检由专业巡检人员按照既定路线和标准，每日对设备进行检查并记录；智能巡检则通过搭载传感器的机器人或无人机，对井下难以到达或高危区域的设备进行监测，数据实时传输至监控中心，实现异常情况的快速识别^[1]。

1.2 定期检修

定期检修是根据设备的使用年限、运行时间和磨损规律，按计划进行的预防性检修工作，分为小修、中修和大修三个级别。小修主要针对设备的易损部件进行更

换和调整，如更换采煤机的截齿、运输机的刮板等，周期通常为1-3个月。中修需对设备的核心部件进行拆解检查，修复或更换磨损较严重的零件，如对提升机的卷筒、制动系统进行检修，周期一般为6-12个月。大修则是对设备进行全面拆解，更换主要零部件，恢复设备的性能参数，如对通风机进行转子平衡校正、电机大修等，周期多为2-5年；定期检修前需制定详细的检修方案，明确检修项目、技术标准、人员分工和时间节点。检修过程中需严格执行操作规程，做好质量记录，检修完成后进行试运行，确保设备性能达标后方可投入使用。

1.3 故障诊断与维修

故障诊断是通过技术手段确定设备故障的位置、原因和程度，为维修提供依据。传统的故障诊断主要依靠维修人员的经验判断，如通过听声音、看现象等方式识别故障，但准确性和效率较低。随着智能化技术的应用，现代故障诊断技术逐渐普及，如振动分析技术、油液分析技术、红外测温技术等。振动分析技术通过采集设备振动信号，分析频谱特征，可判断轴承磨损、齿轮啮合不良等故障；油液分析技术通过检测润滑油中的金属颗粒含量和成分，能早期发现零部件的磨损情况；红外测温技术可非接触式监测设备表面温度，快速定位电机、电缆等的过热故障；故障维修需遵循“先诊断后维修”的原则，根据故障类型采取不同的维修方式。对于轻微故障，如传感器失灵，可进行现场更换；对于复杂故障，如减速器齿轮损坏，需将设备拆解后进行维修或更换部件。维修完成后需进行性能测试，确保故障彻底排除，并记录故障原因和维修过程，为后续检修提供参考。

2 煤矿机电检修管理存在的问题

2.1 检修流程不规范

部分煤矿企业缺乏完善的检修管理制度，检修流程随意性较大。例如，未制定明确的巡检路线和标准，导

致巡检人员漏检、误检；定期检修计划未结合设备实际运行状况，存在过度检修或检修不足的情况；检修质量验收缺乏严格标准，部分设备未经试运行即投入使用，埋下安全隐患^[2]。另外，检修记录不完整也是普遍存在的问题。许多检修人员未及时记录设备参数、故障情况和维修内容，导致设备历史数据缺失，难以进行趋势分析和寿命预测，影响检修的科学性。

2.2 技术水平与设备不匹配

随着煤矿机电设备向大型化、智能化发展，新设备、新技术不断应用，但检修人员的技术水平未能同步提升。部分维修人员对智能化设备的结构原理、控制逻辑不熟悉，难以开展有效检修。例如，对于采用变频调速的运输机，因缺乏相关技术知识，无法准确诊断调速系统故障，导致设备停机时间延长。同时，检修设备和工具更新滞后，传统的万用表、扳手等工具难以满足高精度设备的检修需求。

2.3 责任落实不到位

机电检修管理涉及多个部门和岗位，如机电科、检修班、生产班组等，但部分煤矿未明确各环节的责任主体，导致出现问题时相互推诿。例如，设备巡检发现的隐患未及时移交检修班处理，检修班维修后的设备未向生产班组进行交接验收，形成管理漏洞；绩效考核机制不完善，对检修人员的工作质量缺乏有效考核，导致部分人员责任心不强，巡检流于形式、检修敷衍了事，增加设备故障的风险。

2.4 信息化程度低

多数煤矿的机电设备管理仍采用纸质记录或简单的电子表格，信息传递不及时、共享性差。设备的运行数据、检修记录、故障信息分散在不同部门，难以实现集中管理和分析。例如，监控中心发现设备异常后，需通过电话通知检修人员，信息传递效率低，且易出现偏差；管理层无法实时掌握设备的整体运行状态和检修进度，影响决策的及时性。

3 煤矿机电设备应急预案的制定与实施

3.1 应急预案的制定原则

应急预案的制定需遵循科学性、实用性和可操作性原则。科学性原则要求应急预案基于设备的故障模式和风险评估，结合煤矿的实际生产条件，采用科学的分析方法，确保应急措施的有效性。实用性原则强调应急预案应符合煤矿的生产规模、设备配置和人员素质，避免过于繁琐或脱离实际。可操作性原则要求应急预案的流程清晰、步骤明确，便于应急人员快速理解和执行。

3.2 应急预案的主要内容

3.2.1 应急组织机构及职责

明确应急领导小组、技术组、抢修组、后勤保障组等组织机构的组成和职责。应急领导小组由煤矿主要负责人担任组长，负责应急决策和总指挥；技术组由机电、安全等专业人员组成，负责故障诊断和技术支持；抢修组由检修骨干组成，承担设备抢修任务；后勤保障组负责应急物资供应、人员调配和医疗救护等。

3.2.2 常见故障应急处置流程

针对不同设备的常见故障，制定详细的处置流程。例如，通风机突然停机时，应急流程包括：立即启动备用通风机，确保井下风量；技术组排查停机原因，如电机故障、供电中断等；抢修组根据原因进行维修，如更换电机、恢复供电；同时，监测井下瓦斯浓度，若浓度超标，立即组织人员撤离。对于提升机卡罐故障，应急流程为：停止提升机运行，通过通讯系统安抚罐内人员；技术组分析卡罐原因，如钢丝绳跳槽、制动系统故障等；抢修组采取相应措施，如调整钢丝绳、修复制动系统；若短时间无法排除故障，启动备用提升设备或救援方案。

3.2.3 应急物资储备

根据设备类型和故障特点，储备必要的应急物资，如备用电机、传感器、电缆、工具、急救药品等。应急物资需指定专人管理，定期检查其数量和完好性，确保随时可用。例如，为应对运输机断链故障，需储备链条、连接环、液压紧链器等；为应对供电故障，需储备发电机、电缆接头、熔断器等^[3]。

3.2.4 应急演练计划

制定年度应急演练计划，明确演练的类型、频次、内容和参与人员。演练类型包括桌面演练、功能演练和全面演练。桌面演练由各部门负责人通过讨论模拟应急过程，检验应急预案的逻辑性；功能演练针对某一具体故障，如通风机故障，检验应急小组的协同配合能力；全面演练模拟重大故障场景，检验整个应急体系的响应能力。演练后需进行总结评估，针对存在的问题修订应急预案。

3.3 应急预案的实施流程

应急预案的实施包括预警、响应、处置、结束四个阶段。预警阶段，通过监控系统或巡检发现设备异常，及时发出预警信号，通知相关人员做好应急准备。响应阶段，应急领导小组接到预警后，启动相应级别的应急预案，各应急小组按照职责开展工作。处置阶段，抢修组根据技术组的诊断结果进行故障排除，后勤保障组确保物资供应和人员安全，同时密切监测现场情况，防

止事态扩大。结束阶段,故障排除后,对设备进行试运行,确认正常后终止应急响应,组织人员清理现场,编写应急处置报告,分析经验教训。

4 强化煤矿机电检修管理与应急预案的策略

4.1 规范检修流程,完善管理制度

制定《煤矿机电设备检修管理办法》,明确日常巡检、定期检修、故障维修的流程和标准。例如,绘制详细的巡检路线图,标明巡检点、检查内容和标准值;根据设备的重要程度和运行状况,制定差异化的定期检修计划,如对主通风机实行每月一次小修、每年一次中修;建立检修质量验收制度,实行“谁检修、谁签字、谁负责”,确保检修质量。同时,推广信息化管理系统,将设备的基本信息、运行数据、检修记录、故障信息等纳入系统管理,实现数据的实时更新和共享。通过系统生成设备检修提醒、故障统计分析报表,为管理决策提供数据支持。

4.2 提升技术水平,加强人才培养

加强与高校、科研院所的合作,引进先进的检修技术和设备。例如,购置振动分析仪、油液检测仪、红外热像仪等专业设备,提升故障诊断的准确性;推广远程诊断技术,通过物联网将设备运行数据传输至专家团队,实现异地故障会诊;建立多层次的人才培养体系,包括岗前培训、在岗培训、技能竞赛等。岗前培训重点讲解设备的结构原理、操作规程和 safety 注意事项;在岗培训由技术骨干进行传帮带,定期组织专题讲座,学习新技术、新设备;每年举办技能竞赛,激发员工学习热情,提升实操能力。

4.3 明确责任分工,健全考核机制

构建“横向到边、纵向到底”的责任体系,明确机电科为检修管理的牵头部门,负责统筹协调;检修班负责设备的具体检修工作;生产班组负责设备的日常使用和监护,发现异常及时上报。制定《机电检修岗位责任制》,详细规定各岗位的职责范围和工作标准。建立以质量和效率为核心的绩效考核机制,将设备的故障率、检修及时率、完好率等指标与检修人员的薪酬挂钩。对发现重大隐患、及时排除故障的人员给予奖励;对因失职导致设备故障或事故的人员进行处罚,通过奖惩分

明,增强员工的责任意识^[4]。

4.4 推进信息化建设,实现智能管理

引入煤矿机电设备智能管理平台,整合设备监控系统、检修管理系统、应急预案系统等,实现一体化管理。平台具备以下功能:实时监测设备的运行参数,自动生成异常预警;根据设备状态自动生成检修计划,并推送至相关人员;应急响应时,自动调取应急预案,显示处置流程 and 责任人,实现信息的快速传递和协同处置;利用大数据分析技术,对设备的运行数据和故障记录进行分析,识别设备的故障规律和寿命周期,实现预测性检修。

4.5 加强应急演练,提升处置能力

按照应急预案的要求,定期组织不同类型的应急演练,每年至少开展一次全面演练、每季度开展一次功能演练。演练前制定详细的方案,明确演练目标、场景、参与人员和评估标准;演练中严格按照流程进行,模拟真实的故障场景;演练后组织评估会,邀请专家进行点评,总结存在的问题并修订预案;加强应急物资的储备和管理,建立应急物资库,按照“品种齐全、数量充足、质量可靠”的原则储备物资,并定期检查更新。

结束语

综上所述,煤矿机电检修管理与应急预案的制定和实施对于煤矿的安全生产具有重要意义。通过规范检修流程、提升技术水平、明确责任分工、推进信息化建设和加强应急演练等措施,可以有效提升煤矿机电设备的检修管理水平和应急响应能力。未来,煤矿企业应继续加强机电检修管理的研究和实践,以适应设备更新和安全生产的新要求。

参考文献

- [1]毛磊.煤矿机电检修管理及应急预案探究[J].内蒙古煤炭经济,2025(4):160-162.
- [2]王恒.机电检修管理及应急预案探究[J].中国化工贸易,2020(10):64-66.
- [3]杨磊.煤矿机电设备运转监控及检修预警管理系统研究[J].矿业装备,2021(2):240-241.
- [4]刘继武.煤矿机电设备的安全管理与预防性维护策略[J].内蒙古煤炭经济,2025(2):95-97.