

煤矿水害隐患排查与安全管理应急机制

陈长军

库车市应急管理局

DOI:10.12238/ems.v7i12.16428

[摘要] 煤矿水害是威胁煤矿安全生产的重大灾害之一，其隐蔽性、突发性强，易造成人员伤亡与财产损失。本文基于煤矿水文地质特性与安全管理理论，分析水害隐患排查与应急管理的内在关联，指出当前排查体系不系统、技术应用不足、应急机制脱节等问题，从排查体系构建、技术融合、人员素养提升三个维度提出隐患排查优化路径，同时从预案编制、资源储备、响应流程、联动机制四个层面构建闭环应急管理体系。研究表明，系统化的隐患排查与科学的应急机制协同，可显著降低水害风险发生概率，为煤矿安全生产提供理论支撑与实践参考。

[关键词] 煤矿水害；隐患排查；安全管理；应急机制

引言

煤矿作为我国能源供应的重要支柱，其安全生产直接关系到能源稳定供应与从业人员生命安全。煤矿水害源于井下水文地质条件复杂，受大气降水、地表水、地下水及老空水等多重水源影响，具有成因复杂、爆发突然、危害严重等特征，是煤矿生产中需重点防控的灾害类型^[1]。当前，我国煤矿开采深度不断增加，水文地质条件愈发复杂，水害隐患的隐蔽性与不确定性进一步提升，传统“事后处置”的管理模式已难以适配安全防控需求^[2]。现有煤矿水害管理中，隐患排查常存在碎片化、静态化问题，应急机制多停留在预案层面，缺乏与排查环节的联动，导致“排查不彻底、应急不及时”的困境。基于此，本文从隐患排查的全流程优化与应急机制的闭环构建入手，探索二者协同运行的逻辑与路径，旨在推动煤矿水害管理从“被动应对”转向“主动防控”，为煤矿安全管理体系完善提供理论依据。

1 煤矿水害隐患排查与安全管理的重要性

1.1 保障从业人员生命安全的核心前提

煤矿井下作业空间封闭、逃生通道有限，水害突发时易形成淹井、透水等事故，短时间内导致作业区域被淹没，威胁人员生命安全。隐患排查通过提前识别水文地质风险点，

如含水层导通通道、老空水积水区、断层导水构造等，可在灾害发生前采取封堵、疏排等措施，从源头切断水害发生路径。安全管理应急机制则在水害突发时，为人员快速撤离、救援行动开展提供科学指引，最大限度减少人员伤亡，是煤矿安全生产“以人为本”理念的核心体现。

1.2 维护煤矿生产稳定的关键支撑

水害事故不仅造成人员伤亡，还会导致井下设备损毁、巷道淹没，迫使煤矿停产整顿，造成巨大经济损失与生产中断。通过系统的隐患排查，可及时发现并处置潜在水害风险，避免因事故导致的生产停滞；完善的应急机制能在水害发生后快速启动处置流程，缩短事故处理周期，降低停产损失，保障煤矿生产的连续性与稳定性，为能源持续供应提供保障^[3]。

1.3 推动煤矿安全管理体系完善的重要抓手

隐患排查与应急管理是煤矿安全管理体系的重要组成部分，二者的协同优化可带动整体安全管理水平提升。在隐患排查过程中，需整合水文地质勘察、井下监测、风险评估等多环节资源，推动管理流程标准化；应急机制的构建则需跨部门协作、资源统筹调配，促进安全管理从“单一环节管控”转向“全流程闭环管理”，为煤矿安全管理体系的系统化、规范化发展提供重要支撑。

2 煤矿水害隐患排查的现存问题

2.1 排查体系不系统，缺乏全流程覆盖

当前部分煤矿水害隐患排查多集中于井下作业面，忽视“井上-井下”“生产-建设”全链条风险识别。例如，对地表水体与井下含水层的水力联系排查不足，对新建巷道施工中的水文地质变化跟踪不及时，导致隐患排查存在盲区。同时，排查多以阶段性专项检查为主，缺乏日常排查与专项排查的协同，难以形成“日常监测-定期排查-动态跟踪”的系统体系，易遗漏隐蔽性强的水害隐患。

2.2 对于新设备，新技术融合应用不足，精准排查存在盲区

部分煤矿水害隐患排查仍依赖传统人工勘察手段，如钻孔取样、人工观测等，受限于人员经验与观测范围，难以精准识别深部水文地质构造与隐蔽导水通道。虽有部分煤矿引入物探、化探技术，但技术应用存在“碎片化”问题，如物探数据与地质资料融合不足、化探指标解读不精准，无法形成完整的水文地质模型，导致排查结果难以准确反映水害风险分布，影响后续防控措施的针对性。

2.3 人员专业素养薄弱，排查质量参差不齐

水害隐患排查需从业人员具备水文地质、煤矿开采、安全工程等多领域专业知识，当前部分煤矿排查人员缺乏系统培训，对水文地质理论理解不深，对新型排查技术操作不熟练，导致排查过程中易出现“漏判”“误判”。同时，部分人员安全意识不足，存在“重生产、轻排查”的倾向，排查流于形式，未能深入分析潜在风险，进一步降低排查质量。

2.4 动态监测缺失，隐患跟踪不及时

煤矿井下水文地质条件随开采进程动态变化，原有的隐患点可能加剧，新的隐患点可能产生。当前多数煤矿缺乏持续的动态监测机制，对排查发现的隐患仅进行一次性处置，未建立长期跟踪监测体系，无法实时掌握隐患变化趋势。例如，对已封堵的导水裂隙，未监测其密封性变化；对老空水

积水区，未定期监测水位、水压变化，易导致隐患复现或扩大，引发水害事故。

3 煤矿水害隐患排查的优化路径

3.1 系统构建全流程排查体系

以“全链条、分阶段”为原则，构建覆盖煤矿生产全周期的隐患排查体系。日常排查需聚焦井下作业面、巷道周边及水文观测点，每日记录水位、水压、涌水量等数据，及时发现异常变化；专项排查需结合开采进度与季节特点，如在巷道开拓前开展水文地质详查，在汛期前开展地表水体与井下导水通道风险排查；年度排查需整合全年数据，对水文地质条件进行整体评估，更新风险分布图。同时，将井上排查与井下排查结合，重点关注地表水体、废弃井筒、塌陷区等可能导致水害的新的导水通道隐患，形成“井上-井下”联动的排查网络^[4]。

3.2 强化技术融合提升排查精准度

推动多技术手段融合应用，构建“物探+化探+大数据”的立体化排查技术体系。物探技术方面，采用地震勘探、电法勘探等手段，精准识别井下含水层分布、断层导水构造；化探技术方面，通过水质分析、水化学特征检测，判断水源类型与水力联系，为隐患溯源提供依据；大数据技术方面，搭建水文地质信息平台，整合历史排查数据、实时监测数据，通过算法分析风险演化规律，预测潜在隐患点。同时，加强技术人员与地质专家的协作，提升数据解读与模型构建能力，确保技术应用与实际地质条件精准匹配。

3.3 分层提升人员专业素养

建立“培训-考核-激励”一体化的人员培养机制，提升排查队伍专业能力。理论培训需涵盖水文地质基础、水害隐患识别方法、新型排查技术原理等内容，邀请行业专家开展专题授课；实操培训需结合模拟场景，让人员熟悉物探设备操作、数据采集与分析流程，提升实战能力。同时，建立排查人员考核制度，将排查质量、隐患识别准确率纳入考核指

标,考核合格方可上岗;设立激励机制,对发现重大隐患的人员给予奖励,激发其主动排查的积极性,形成“懂技术、善排查、重安全”的专业队伍。

3.4 建立动态跟踪监测机制

针对排查发现的隐患点,构建“建档-处置-监测-销号”的动态管理流程。为每个隐患点建立专属档案,记录隐患位置、类型、风险等级、处置措施;根据隐患风险等级制定差异化监测方案,高风险隐患需实时监测,中低风险隐患需定期监测;监测数据需实时上传至信息平台,由专业团队分析变化趋势,若隐患加剧需及时调整处置措施,若隐患消除需经现场核验后销号,确保隐患全程可控,避免风险复现。

4 煤矿水害安全管理应急机制的构建

4.1 科学编制分级应急预案

基于水害风险等级,编制“总体-专项-现场”三级应急预案,确保预案的针对性与可操作性。总体预案需明确煤矿水害应急管理的组织机构、职责分工、应急原则,涵盖不同类型水害的应对框架;专项预案需按水害类型细化处置流程,明确不同场景下的技术措施;现场预案需聚焦具体作业区域,明确撤离路线、避难硐室位置、现场处置责任人,确保一线人员清晰掌握应急操作。同时,定期组织预案评审,结合水文地质条件变化与排查结果更新预案内容,避免预案与实际脱节。

4.2 统筹储备应急资源

按“分类储备、按需调配”原则,构建全方位应急资源保障体系。应急设备方面,储备排水设备、探测设备、通讯设备,确保设备性能良好、数量充足;应急物资方面,储备救生器材、医疗物资、保障物资,存放于井下避难硐室与地面应急仓库,方便快速取用;应急人员方面,组建专业应急队伍,配备水文地质专家、救援技术人员,定期开展技能培训与演练,确保人员具备应急处置能力。同时,建立资源台账,实时更新资源储备量与使用状态,避免资源短缺或闲置。

4.3 规范应急响应流程

将应急响应划分为“预警-处置-恢复”三个阶段,形成闭环管理。预警阶段需依托动态监测数据与隐患排查结果,建立水害预警分级标准,不同预警级别对应不同响应措施;处置阶段需按预案启动应急程序,先组织人员撤离,再开展排水、堵水等技术处置,同时做好现场安全防护;恢复阶段需在水害控制后,开展现场勘察,制定恢复方案,经安全验收后逐步恢复生产,避免盲目复工导致二次事故。

5 结语

煤矿水害隐患排查与安全管理应急机制是煤矿安全生产的“双重防线”,二者的协同运行是防范水害事故的关键。当前煤矿水害管理中存在的排查体系不系统、技术应用不足、应急机制脱节等问题,本质是安全管理系统思维缺失与协同机制缺位。通过构建全流程排查体系、强化技术融合、提升人员素养、建立动态监测机制,可实现水害隐患的主动识别与精准管控;通过编制分级预案、统筹资源储备、规范响应流程、建立联动机制,可形成水害应急的闭环管理。未来煤矿水害管理需进一步推动“智能化+安全管理”融合,同时,需加强行业内经验交流与标准制定,推动隐患排查与应急机制的规范化、标准化,为煤矿安全生产筑牢防线,助力能源行业高质量发展。

[参考文献]

- [1]汪旭.煤矿水文地质特征与水害成因分析及防治策略探讨[J].能源与节能,2025,(07):292-294+298.
- [2]马莲净,肖海波,赵宝峰,等.煤矿水害事故致因复杂网络分析[J].中国安全科学学报,2025,35(04):35-42.
- [3]张继锋,孙乃泉,刘最亮,等.电磁法在煤矿水害隐患探测方面的综述[J].煤田地质与勘探,2023,51(02):301-316.
- [4]卓炳平.三明市煤矿水害事故原因剖析及现场措施[J].安全与健康,2022,(04):63-64+69.