

煤矿安全生产中应急管理体系的核心要点分析

王丽娜

山西焦煤霍州煤电锦程煤业有限公司, 山西临汾, 041000;

摘要: 煤矿安全生产是保障煤矿行业可持续发展与从业人员生命安全的核心要素, 应急管理体系建设在其中扮演着关键角色。本文从煤矿应急管理体系的现状出发, 分析了当前存在的五大问题: 预防环节薄弱、技术短板、专业队伍与装备不足、协同效率低以及培训演练流于形式。针对这些问题, 文章提出了强化风险防控基础、提升智能化水平、优化应急资源配置、完善协同联动机制以及加强培训与文化建设的重点对策。研究表明, 通过系统性、科学性的应急管理体系建设, 能够有效提升煤矿事故预防与应急处置能力, 为煤矿安全生产提供理论支持与实践指导。

关键词: 煤矿安全; 应急管理体系; 风险防控; 智能化

DOI: 10.64216/3080-1508.25.06.044

1 引言

1.1 预防环节薄弱

煤矿安全应急管理预防环节存在的问题主要包括: 风险辨识不到位, 未能真正发现影响安全生产的重大危险源(如煤与瓦斯突出、地表水侵入威胁以及冲击地压等)及其潜在风险; 风险控制措施缺乏可行性或执行不力, 未针对重大危险源制定切实有效的安全防范措施并严格落实; 应急预案编制流于形式, 照搬上级文件, 缺乏实际性和针对性, 导致在紧急情况下无法发挥应有作用; 应急保障能力不足, 部分煤矿为节省成本, 减少甚至不配置必要的自救器材、通信设施、救援车辆及大型机械等关键设备; 应急演练走过场, 仅停留在表面形式, 缺乏有针对性的训练和实战演习, 多数职工不熟悉逃生路线、自救器使用等基本应急技能; 管理者预防意识薄弱, 普遍存在“重生产轻安全”思想, 对采掘工作面地质构造变化及隐蔽致灾因素研究不深入, 导致安全隐患长期积累并可能引发重大事故。这些问题严重影响了煤矿安全应急管理的有效性, 亟须系统性改进和提升^[3]。

1.2 技术短板

煤矿安全应急管理的技术瓶颈主要表现在以下方面: 一是监测与预警技术。现有的瓦斯传感器检测灵敏度不高, 抗干扰性差, 容易受到煤尘、湿气的影响造成瓦斯超限报警或未及早发现瓦斯超限; 水文地质观测手段单一, 不能及时掌握采空区积水情况以及导水裂隙带发育状况; 巷道围岩应力观测方式落后于实际需要, 大多数采用传统的机械指针式仪器进行测量, 而且由于成

本限制一般每季度才开展一次测试工作, 信息反馈时间长且不易做到实时预报。二是通信保障技术。目前大部分矿区尚未建立完善的应急通信网络体系, 井下部分区域无移动通信信号覆盖(尤其是斜井), 一旦发生突发事件后往往会出现断网现象而导致地面无法第一时间获取现场视频图像, 进而影响到整个抢险救灾工作的组织协调, 甚至出现无人知晓、不知所措的情况; 现有的人员位置监测系统的定位精度仅为10m左右, 无法有效支持透水、冒顶片帮、火灾等特殊情况下被困人员的具体位置确定。

1.3 专业队伍缺乏、装备落后

从实际工作来看, 由于种种原因, 许多地区尚未真正落实“一矿一支队”的要求, 现有救援队伍普遍存在年龄结构老化、文化素质偏低和技术人才短缺的问题。据统计, 一线救护队员中超过半数年龄在45岁, 具有中级以上职称的技术骨干占比极低, 部分基层单位甚至出现专业技术岗位空缺的情况。在装备方面问题更为突出: 一些基层队伍仍在使用的正压氧气呼吸器和液压剪等陈旧设备, 缺乏热成像仪、矿用雷达生命探测仪、气体侦测系统、移动卫星电话、北斗定位导航终端等现代化救援装备, 严重制约了应急救援能力的提升。

1.4 协同效率低

应急预案难以实现有效衔接。当前政府层面制定的是《突发事件总体应急预案》, 而各行业主管部门根据自身职能制定了相应的专项预案或部门预案, 在突发生生产安全事故后, 按照职责分工启动相应级别的应急程序,

并分别向各自的上级主管部门报告情况,由此形成了以属地为主导,分行业分类别开展工作的格局^[4]。这就造成了当事故发生后,各级各类应急预案能否有效衔接成为影响协同配合的重要因素之一。

1.5 培训演练流于表面

煤矿安全应急培训演练普遍存在的形式主义现象的一个缩影。重过程,轻结果、重理论,轻实践”是煤矿安全应急培训演练中最为突出的形式主义表现之一。目前多数企业都按照上级主管部门的要求制定了应急预案并开展了相应的应急知识培训工作;然而,由于没有结合自身实际情况制定切实可行的应急培训计划及方案,致使整个培训工作千篇一律、生搬硬套:一是不能根据各工种的不同特点来区分不同的教育对象进行针对性地培训;二是不能根据不同类型(水害、火灾)的灾害情况分别选择合适的培训方式方法来进行针对性训练。

2 煤矿安全应急管理体系建设的重点对策

2.1 强化风险防控基础

强化煤矿安全风险防控的基础是建立健全科学性、动态性和覆盖性的防范机制:一是健全完善风险动态评估机制。“专家诊断+智能监测”,即运用“专家诊断法”对煤层瓦斯含量、自燃倾向性及自然发火期、突水量、顶底板松软程度等参数指标以及井下环境温度、湿度等因素进行定量评价;应用“智能化监测技术”对开采活动过程中所形成的风流压力、应力应变场分布规律、瓦斯涌出量及浓度、地下水位等情况实施在线检测,并根据地质构造变动情况、生产方式改变、工艺流程变更等信息及时修正、更新危险源的风险等级,使风险辨识准确反映现场实际情况;二是推进“双重预防机制”实质性运转。“两查融合”。将“风险分级管控”融入日常生产经营活动中,把“隐患排查治理”贯穿于整个安全生产过程之中,在具体实践中坚持“一风险一措施”、“一隐患一闭环”的工作原则,通过对采掘布置方案优化设计、加强支护质量监管、做好机电设备定期检修等工作落实好各项防控举措,重点加强对隐蔽致灾因素的调查摸排力度,如使用瞬变电磁法探测回采区域采空区积水、安装微震监测装置预测预报冲击地压等;三是健全风险防控的责任链。“五级清单制”。依据《企业主要负责人履行推进法治建设第一责任人职责规定》要求,

进一步细化明确矿长(董事长)、总工程师、分管领导、职能部门负责人、班组作业队组负责人的防控行动路线图和任务书,通过“风险清单”和“责任清单”双向考核,杜绝管理漏洞^[5]。

2.2 提升智能化水平

提高煤矿安全应急管理体系建设智能化水平主要依靠新技术的应用来实现。(1)构建智能监测预警系统:在采掘工作面安装物联网传感器,在重要巷道和机电硐室布置5G通信网络节点,并对煤层气(瓦斯)涌出量、围岩变形、地表沉降以及地下水动态进行长期连续观测;基于人工智能(AI)算法,对所获取的数据进行深度学习和分析处理,提前预知潜在事故的发生;(2)推进智能巡检与机器人作业:使用无人机代替人巡查高危场所,同时将无人化巡检机器人应用于现场环境检测;开发具有AI功能的图像分析软件用于发现机械设施故障或安全隐患;(3)建设智能化应急指挥平台:搭建三维地理信息(GIS)引擎,接入人员精确定位装置、各种类型的应急预案库及其他辅助工具,形成“一图四网”综合应急管理系统,支持对事故发生后不同场景下的灾情推演、最佳疏散路线计算、救援物资调配等工作;(4)加强智能装备的支持力度:推广应用具备本质安全性能的矿灯、多功能气体检测仪等智能终端,增强井下工作人员自救互救的能力。

2.3 优化应急资源配置

为了更好地解决上述问题,应从“人”、“物”、“技”的角度出发对煤矿应急资源进行全面整合与优化:一是完善以“专业救援队伍+一线矿工”为核心的多级应急力量结构;二是配齐配强矿山专职救护队(每座生产矿井至少配备15名专职救护队员),保证其24小时值守待命;三是把所有采掘一线作业人员全部编入兼职救护队中,“每周一训、每月一考”,提高一线职工心肺复苏术(CPR)、创伤急救基本知识以及外伤处置、骨折固定、止血包扎、搬运伤员的基本操作技能水平;四是按照“模块化储备、智能化升级”的思路做好井下应急物资装备建设工作,利用巷道空间合理布局防爆型应急物资智能储备仓,在重要地点布置臭氧式化学氧自救器、液压支护装置等先进抢险救灾装备,安装RFID芯片实时监测存放物资的数量、位置及其有效期限情况并通过智能分析系统及时调整储备品种和数量。五是突破现有应急管理信息壁垒,搭建包括安全监控系统、人

员定位系统、应急指挥系统的综合集成应用平台,依托虚拟现实(VR)/增强现实(AR)技术和数字孪生技术开展灾情模拟推演,借助人工智能算法反向计算出最优资源配置策略。

2.4 完善协同联动机制

完善煤矿应急协同联动机制需突破现有“条”、“块”的壁垒,在体制机制上形成“政府主导、企业主责、社会共治”的一体化应急网状格局;在制度安排上,设立省(区)级煤矿应急指挥部,统筹协调等多个职能部门的安全生产监督管理职责,出台统一规范的标准程序和技术指南,明确从企业内部预案向政府综合性预案过渡中的“三级五类”预案对应关系;在组织架构上,坚持执行“双重指挥长”制度,“行政指挥长”行使属地政府对事故抢险救灾工作的全面组织领导权,负责调集各类抢险力量进行现场救援处置工作。“专业指挥长”即煤矿企业的总工程师或分管副职作为第一责任人具体承担灾情研判、风险评估及灾害治理等工作,并全程指导开展抢险救灾行动。对于涉及多个领域、多种因素的重大突发事件,则成立专家组并按少数服从多数的原则作出决定,杜绝出现“政出多门”。技术支持上,依托大数据和云计算平台搭建全省性矿山应急云平台,使矿山安全监控系统、人员位置监测系统以及应急救援指挥系统互联互通,研发智能化辅助决策功能模块^[6]。通过传感器实时采集地下各点位风速、温度、气体成分等信息参数,一旦达到预警值则自动启动相应的应急预案。

2.5 加强培训与文化建设

必须以“理论+实操+考核”的全过程培训模式替代传统的灌输式的教育方式;运用VR事故模拟技术、井下实训基地等多种载体和手段打造沉浸式场景化教学环境,使矿工身临其境地感受一次瓦斯爆炸或透水带来的毁灭性后果,熟练掌握佩戴自救器以及识别巷道避灾路线、紧急撤离等一系列救命本领;对各级管理人员而

言,则需分层分类制定差异化的培训方案,在强化领导人员风险辨识能力的同时提高应急处置水平。而在建设企业文化方面则应摒弃空喊口号等形式主义的做法,把安全工作融入日常管理中,“以奖促安”,设立“安全积分制”,将职工的安全表现同工资待遇及职务升迁紧密相连,并结合“家属安全日”“事故警示教育月”等活动引导员工深刻理解安全生产的重要性,营造出“我是安全员,我为安全献力量”的氛围。

3 结束语

煤矿应急管理体系建设是一项长期性、系统性的工程,需要政府、企业和社会各界的协同努力。通过强化风险防控、推动技术创新、优化资源配置、完善协同机制以及加强培训与文化塑造,能够显著提升煤矿安全生产水平。未来,应坚持“预防为主、防救结合”的原则,持续完善应急管理体系,为实现煤矿行业的高质量发展与矿工生命安全保驾护航。

参考文献

- [1]张丽.煤矿安全生产应急管理中的问题及解决策略探析[J].矿业装备,2024(01):81-83.
- [2]靳博,崔魏,权岩萍.创新安全管理全面提升煤矿安全管理水平——韩家湾煤矿安全管理新模式实践[J].内蒙古煤炭经济,2023(15):94-96.
- [3]刘颖.煤炭企业安全生产应急管理动态能力评价研究[D].中国矿业大学(北京),2022.
- [4]王昊坤.关于煤矿生产调度应急管理的相关问题研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(04):84-86.
- [5]刘晨君,沈孝威.基于应急专家知识的煤矿安全生产系统等级模糊综合评价研究[J].华北科技学院学报,2021,18(05):8-15.
- [6]陈波.基于“六化”目标导向的煤矿安全应急预案管理系统构建[J].煤,2020,29(09):71-72+75.