

重庆市非煤矿山应急管理体系与响应能力提升研究

孙小念

国家矿山安全监察局重庆局救援指挥中心 重庆 401120

摘要：非煤矿山应急管理对保障生产安全意义重大。当前应急管理理论基础涵盖危机管理、系统论、风险管理理论等，其体系由应急组织等要素构成，响应能力评估涉及多方面指标。重庆市非煤矿山应急管理存在政策法规滞后、体系有缺陷、资源能力不足等问题。为提升应急管理体系与响应能力，需完善法规政策、优化组织指挥、增强预案实用性、加强救援队伍与资源保障、完善监测预警与信息管理，并促进社会力量参与。

关键词：非煤矿山；应急管理；响应能力；重庆市

1 非煤矿山应急管理体系的理论重构：重庆“四化六体系”的集成创新

1.1 政策引领下的应急管理理论融合

重庆市非煤矿山应急管理体系构建以系统韧性理论为核心基础，充分吸收危机生命周期理论和风险管理理论的精髓，形成了独具重庆特色的“四化六体系”框架。这一框架的提出源于2022年9月《重庆市人民政府办公厅关于加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》（渝府办发〔2022〕105号），该文件明确要求到2025年实现“治理体系和治理能力显著提高，全生命周期安全绿色智慧非煤矿山发展格局形成”的目标。在这一框架下，系统韧性体现为矿山应对突发事件的适应恢复能力，通过机械化、信息化建设提升系统冗余度；危机管理贯穿“预防-响应-恢复”全周期，与双重预防体系深度融合；风险管理则依托安全技术体系和社会共治体系实现关口前移。

2024年3月重庆市人民政府印发《重庆市人民政府办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见》（渝府办发〔2024〕4号）实践创新性地提出“一统四抓”安全管理体系，将安全生产标准化作为统领，突出抓主要负责人履职、抓隐患排查治理、抓安全技术管理、抓岗位员工规范操作四大核心环节。这一体系通过责任传导机制将应急管理要求落实到操作层面：企业主要负责人每月至少组织1次隐患排查并签字备查；地下矿山负责人每月带班下井不少于5个工作日；总工程师每月在岗履职时间不少于15个工作日。这种岗位责任绑定模式有效解决了传统应急管理“最后一公里”落地难题。

1.2 应急管理体系的核心构成要素

重庆市非煤矿山应急管理体系以五维结构为支撑，其创新性体现在政策适配与技术应用的协同：

组织指挥体系：实行“三级责任人”包保责任制（行政区负责人、监管部门负责人、企业单位负责人），区县政府负责人直接联系包保地下矿山和尾矿库。国家矿山安监局重庆局通过预防性技术监察对地方政府和企业实施双重监督，2025年开展的历时6个月的监察行动中，专家团队对18个区县的46处矿山进行“解剖式”检查，系统性评估生产技术条件。共查处隐患1622条，其中重大事故隐患128条。

预案管理体系：突破传统文本化预案局限，建立“三性验证”机制（完整性验证、实用性验证、可操作性验证）。在汛期期间，全市所有非煤矿山均开展了汛期专项应急演练，检验矿山应对暴雨等突发自然灾害的应急处置能力，各区县在年度监督检查计划中，明确检查非煤矿山频次，针对性对风险等级C、D级矿山实施季度演练考核，及时评估，通过高频次压力测试确保预案有效性。

资源保障体系：以机械化100%和信息化100%为硬指标（2025年目标），强制要求露天矿山破碎进料口机械化、边坡高度150米以上在线监测全覆盖。资源调配创新采用“网格化储备”模式，在黔江区试点建设中，依托乡镇应急站建立救援装备前置点，响应时间缩短40%。

监测预警体系：构建地质风险动态评估机制，强制要求露天矿山边坡高度大于100米的每年进行稳定性分析；地下矿山每3年进行1次水文地质类型划分；尾矿库排洪构筑物每3年进行1次质量检测。渝东北矿区推广的微震监测网络已成功预警岩爆风险17次。

信息互通体系：地下矿山必须配备应急广播系统，尾矿库“头顶库”实现卫星通信双备份。在2024年汛期，重庆局通过风险监测预警系统发布暴雨预警37次，触发“叫应”机制12次，有效避免人员伤亡。

**表1 重庆市非煤矿山“四化六体系”建设核心指标
(2025年目标)**

维度	核心指标	目标值	现状进展
规模化	大中型矿山比例	≥ 60%	52%
机械化	关键工序机械化率	100%	露天破碎口91%
标准化	三级达标率	100%	89%
信息化	安全管理信息化率	100%	区县平台全覆盖
队伍配置	总工程师配备率	100%	97%
监管能力	专业执法人员配备率	75%	不足50%

1.3 应急响应能力的量化评估框架

基于重庆实践，构建“能力-过程-效果”三维评估模型：

能力基础维度：重点评估专业执法人员配备率（2025年目标75%）、机械化救援装备配置率（如撬毛台车、多功能救援钻机）。南川区2025年计划投入219个执法工作日专项督查，配置率纳入矿山风险分级核心指标（D级矿山每季度必检）^[1]。

过程效能维度：设置响应时间阈值（地下矿山30分钟集结）、隐患整改率（预防性技术监察中发现的1622条隐患要求90天内闭环）。创新引入应急指挥仿真评估，通过数字孪生技术模拟透水事故救援路径优化。

效果产出维度：严控“三率”（事故发生率同比下降50%、伤亡率降至0.001人/万吨、舆情失控率为0）。近三年来，共发生2起非煤矿山事故，死亡2人。

表2 非煤矿山应急响应能力评估指标权重分配表

评估维度	核心指标	权重 (%)	数据来源
组织能力	指挥机构决策效率	15	演练记录
	专业队伍配备率	10	人事档案
资源保障	装备完好率	20	设备检测报告
	应急物资可达性	15	GIS定位系统
响应效能	预案启动时间	10	指挥平台日志
	井下人员撤离速度	15	定位系统数据
恢复效果	次生灾害发生率	8	监测记录
	生产恢复周期	7	复产审批记录

2 重庆市非煤矿山应急管理的现实困境：政策落差与技术瓶颈

2.1 政策执行效能衰

重庆市虽建立了较完善的矿山安全政策体系，但层级传导损耗导致执行效果弱化。2025年预防性技术监察数据显示：被查的46处矿山中，设计审查缺陷率高达41%，部分区县对年产50万吨以下露天矿山的安全设施设计审查下放后，专业力量不足导致技术把关失准。在忠县某石灰石矿，审查未发现的运输巷道坡度超标问题，投产后面临重大事故风险。部门协同障碍在资源整合中

尤为突出。尽管渝府办发〔2022〕105号文要求建立联合选址制度（规自、生态、应急管理等部门协同），但在执行中因审批时序错位导致“净矿出让”目标落空。调研发现某建筑用砂岩矿虽通过安全设施设计审查，但因林地占用许可未同步获批，投产延期11个月。这种行政审批不同步现象在2023-2024年新设矿山中占比达37%。

2.2 技术防控能力缺口

监测预警滞后性成为重大风险诱因。目前全市边坡在线监测覆盖率仅68%，距2025年100%目标差距显著。2024年武隆某采石场崩塌事故前，人工巡查未能识别岩体蠕变迹象，暴露出地质风险动态评估机制缺失。更深层的问题在于数据孤岛（区应急局的监测平台未与规自部门地质数据库联通），导致无法实时比对历史位移数据。省市级层面部门之间数据共享存在差异，重庆局与市应急局、规自等部门未实现数据共享。机械化换人推进遇阻。小型矿山因成本压力，对智能化开采设备投入不足。重庆局监察发现某区县22家露天矿山中仅9家实现钻爆装运全流程机械化，13家小型矿山仍依赖人工扒渣作业。更严峻的是装备可靠性危机：某矿的国产撬毛台车关键液压部件寿命仅进口产品的1/3，故障频发影响救援效率。

2.3 应急救援能力瓶颈

专业队伍缺口制约响应效能。按标准每座地下矿山需配15人以上专职救援队，但区县财政保障不足导致编制到位率仅61%（目前大部分区县救援队伍均为聘用人员，未得到财政保障）。如某钡矿发生透水，最近的省级救援队驰援耗时较长（虽然应急救援总队在渝东北万州有应急救援渝东北支队），但仍远超“黄金救援期”。

资源调配低效暴露体系缺陷。尽管建立市级物资储备库，但层级调拨机制无法满足跨区增援需求。尤其是在机构改革下，矿山监察部门对队伍的建设和调配失去主动权，救援队伍也从单一的转变为地方综合应急救援支队，更多地承担的是自然灾害等救灾，矿山救援仅为分支，队伍训练、装备配备滞后（除了国家队伍装备较齐，7支区县矿山队伍装备落后）。某区县在险情处置中，急需的雷达生命探测仪需从200公里外调运，暴露出应急资源网格化储备未落地。根本症结在于共享机制缺失，企业自有救援装备未纳入统一调度平台，政府补偿政策不明晰导致联动受阻^[2]。

3 应急管理体系优化路径：构建“智慧-精准-共治”三维模型

3.1 智慧赋能：构建矿山应急韧性体系

数字孪生技术驱动决策变革。基于重庆“一矿一

策”实践经验，构建矿山应急元宇宙平台：整合倾斜摄影、微震监测、人员定位等多源数据，实现透水事故的淹没动态推演和塌陷区的逃生路径优化。在某矿的试点中，

该系统使应急决策时间缩短67%。同步推进智能装备升级：强制配备超宽带（UWB）定位终端（精度0.3米）、本安型5G通信设备，2025年前淘汰模拟信号系统。

表3 重庆市非煤矿山应急管理主要问题与典型案例

问题类型	具体表现	案例实证	发生频率
政策执行落差	设计审查下放质量下降	忠县矿山巷道坡度超标	41%被查矿山存在缺陷
部门协同障碍	审批时序错位	砂岩矿因林地许可延误11个月	新设矿山中37%存在
监测技术缺口	边坡在线监测缺失	武隆采石场崩塌未预警	覆盖率仅68%
装备可靠性不足	国产装备故障率高	撬毛台车液压部件故障	小型矿山普及率<40%
救援力量不足	专业队伍配置缺口	城口铜矿透水救援延误	编制到位率61%
资源调配低效	装备跨区调度迟缓	跨区县救援设备调运超时	平均响应超3小时

风险预警智能化是核心突破点。建立隐蔽致灾因素普查云平台，整合地质勘探数据、开采扰动数据、微震监测数据，应用机器学习算法预测岩爆风险。某石膏矿通过安装光纤传感网络，成功预警顶板离层事故3次。推广水害防控“三专两探一撤”标准：专职技术人员、专用探水设备、专项设计规划；物探与钻探结合；遇险立即撤人。

3.2 精准治理：升级全周期管控能力

矿山分类重组是治本之策。严格执行“三个一批”策略：对长期停产矿山引导关闭；对生产规模小且没有经济效益的小矿淘汰退出；推动相邻矿山整合。关键创新是建立“安全生产前置”矿权审批：联合规自部门实行“逢审必核”，2025年已否决2处高陡边坡新矿设置。

应急能力精准补强需突破资源瓶颈。针对救援力量缺口，建立“1+7+N”区域救援中心（1个省级基地+7个区县专业矿山救援队+N个区县前置点），配置大口径钻机等特种装备。创新采用“政府购买服务+企业互助”模式：由海螺水泥等大型企业提供技术支持，区县财政按服务量结算，矿山救援队伍实行共建共管原则（矿山监察与市应急局），共同推动大型矿山企业建立兼职救援队。

监管效能提升依赖机制创新。全面推行“解剖式执法”：借鉴重庆局预防性技术监察经验，对地下矿山开展年度系统评估（覆盖通风、排水、供电等12个子系统）。如某区2025年计划对D级矿山实施四级闭环监管：

“检查诊断-行政处罚-整改复查-效果追踪”。同时强化失信联合惩戒：对弄虚作假搞“挂名矿长”的企业，实施投融资限制、职业禁入等处罚。

3.3 多元共治：培育应急生态圈

社会应急资源共享是创新方向。建立“矿山应急装备银行”：登记企业自有救援装备（如大型钻机、排水设备），政府提供维护补贴和保险支持。在万盛经开区试点

中，已有23家企业入库设备47台套，调用响应率100%。同步发展“数字化志愿者”模式：地质院校师生通过AR眼镜远程指导井下支护作业，解决技术力量不足问题。

政企协同培育人才是长效机制。实施“矿山安全硕博计划”：重庆大学与市应急局共建实训基地，定向培养复合型人才。强制企业主要负责人通过VR事故体验培训，未达标者不予延续安全生产许可。创新考核机制：将总工程师在岗履职时间（每月≥15日）纳入安全许可核查项，通过人脸识别系统实时验证。

社区应急能力建设是基层防线。在矿山周边村镇建立“第一响应人”队伍，培训坍塌自救、医疗急救技能。“风险地图上墙”：将采空区范围、避险路线公示于村委会，每半年更新撤离演练。

未来突破方向在于三力融合：以数字孪生技术提升系统自愈力，构建“透明矿山”数字底座；以精准治理强化风险控制力，实现隐患全量归集与智能分发；以多元共治培育社会协同力，打造政府主导、企业主责、社会参与的应急生态圈。最终形成全生命周期安全管控闭环，推动非煤矿山从被动应急向主动防控的深刻变革，为长江上游生态屏障建设和资源安全保障提供坚实支撑。

综上所述，重庆市非煤矿山应急管理体系与响应能力现代化建设，以“四化六体系”为核心框架，通过政策引领、要素优化、量化评估等路径持续破题。未来需聚焦现存短板，深化理论与实践融合，推动应急管理全链条提质增效，为非煤矿山安全发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]王弘滨.提高非煤矿山应急演练实战化水平的探索和实践研究[J].湖北应急管理,2025(4):37-39.
- [2]孙奉阳,张传志.非煤矿山安全生产管理存在的问题及其对策[J].现代矿业,2025,41(5):205-208.