

# 探析煤矿地质防治水工作常见问题和对策

尹 敏

晋能控股煤业集团有限公司四台矿 山西 大同 037000

**摘 要:** 煤矿地质防治水关乎矿井安全生产、人员生命安全和稳定运营。在深部开采及复杂地质作业推进时,防治水工作存在基础勘查精度不够、技术适配性差、现场执行不力等短板,影响防控效能。为此,需多管齐下,从夯实勘查、升级技术、强化管控、培育队伍、完善保障等方面构建全流程闭环防控体系,实现防治水工作主动预判,从根源消除水害隐患,筑牢安全防线。

**关键词:** 煤矿地质; 防治水; 水害隐患; 技术管控; 安全防控

引言: 煤矿水害作为矿井生产的重大隐患, 隐蔽性强且破坏力巨大, 突发时往往导致严重安全事故与巨大损失。防治水工作贯穿矿井全生命周期, 是矿山地质保障体系的关键, 具有专业、前瞻与复杂特性。当下国内煤矿虽构建了基础防治水机制, 然而在复杂开采环境下, 原有模式难满足需求, 隐患频发, 中小型矿井问题尤甚。新形势下, 深入剖析问题并探寻优化对策, 对提升矿井防控能力、坚守安全底线至关重要。

## 1 煤矿地质防治水工作核心价值与现状概述

煤矿地质防治水工作在矿井全生命周期中扮演着至关重要的角色, 涵盖矿井设计、基建、采掘直至闭坑各个阶段, 是矿山地质保障体系的核心构成。

其核心价值在于精准提前探明地下水分布、导水通道位置以及含水层富水性等关键参数。通过构建预判、防控、治理、应急的全流程管控体系, 有效阻断地下水涌入井下作业空间的通道, 从根源上消除水害威胁, 为矿井安全生产筑牢坚实防线。与其他矿山安全管控工作相比, 防治水工作具有高度专业性、前瞻性与隐蔽性。水害隐患在前期往往征兆不明显, 然而一旦爆发, 蔓延速度极快, 后续治理不仅难度大, 而且成本高昂。

当前, 国内多数煤矿已搭建起基础的防治水工作机制, 配备了常规的勘查与排水设备。但在深部开采以及复杂构造区域作业时, 现有工作模式逐渐暴露出诸多问题。隐患排查不够细致全面, 先进技术应用不足, 现场执行力度不够, 导致各个环节漏洞频发, 整体防治水管控水平良莠不齐, 中小型矿井的问题尤为严峻。

面对这些挑战, 煤矿地质防治水工作亟需补齐短板、优化体系, 推动防治水工作从被动治理向主动防控转变, 以适应新形势下矿井安全生产的更高要求, 切实保障矿井作业人员的安全和矿井的稳定运营<sup>[1]</sup>。

## 2 煤矿地质防治水工作常见核心问题剖析

2.1 水文地质基础勘查工作精度不足, 资料支撑薄弱  
水文地质勘查是防治水工作的前提, 勘查数据的准确性、完整性直接决定后续防控措施的科学性。当前很多煤矿存在勘查工作流于表面、深度不够的问题, 前期矿井勘探阶段, 受勘查范围、设备精度、技术手段限制, 对井下含水层层数、富水性强弱、分布范围、补给径流排泄条件探查不彻底, 尤其是对隐伏断层、陷落柱、封闭不良钻孔等隐蔽导水构造, 未能实现精准定位和参数细化, 仅能获取粗略的地质资料, 无法全面还原井下真实水文地质条件。部分矿井在采掘布局调整、开采深度增加后, 未及时开展补充勘查, 依旧沿用老旧地质资料指导防治水工作, 资料与现场实际严重脱节, 导致水害隐患预判出现偏差。同时, 地质资料整理、归档、分析工作不规范, 数据碎片化严重, 缺乏系统性整合, 无法为动态水害风险评估提供可靠支撑, 埋下先天隐患。

## 2.2 防治水技术手段适配性差, 新技术应用滞后

随着开采条件复杂化, 传统防治水技术已难以满足复杂地质条件下的防控需求, 但多数煤矿依旧依赖常规钻探、简易排水等传统手段, 技术更新迭代缓慢。一方面, 物探技术应用不规范, 高精度三维地震、瞬变电磁法、直流电法等先进物探设备, 在实操中存在操作不标准、数据解译误差大的问题, 部分操作人员仅凭经验判断隐患, 忽视设备校准和数据复核, 导致物探结果与现场实际不符, 出现漏判、误判情况。另一方面, 针对不同类型水害的专项治理技术应用不到位, 老空水、顶板水、底板灰岩水等不同水源的防控方法存在差异, 但部分矿井采取一刀切的治理模式, 疏水降压、注浆堵水、隔水煤柱留设等措施针对性不强, 治理效果大打折扣。此外, 智能化、信息化防治水技术普及度低, 地下水动态监测、水害预警等数字化手段应用不足, 无法实现实时动态监控, 依旧依赖人工巡检, 隐患发现滞后<sup>[2]</sup>。

### 2.3 现场管控与执行力度不足，工作流于形式

防治水工作的核心在于落地执行，但部分煤矿内部管控机制不完善，存在重制度、轻落实的问题。日常水害隐患排查工作走过场，排查频次、范围、深度达不到要求，对采掘工作面、巷道掘进头、采空区周边等关键区域，未能做到全覆盖、无死角排查，隐蔽性隐患长期得不到发现和处置。探放水作业作为防治水核心实操环节，存在操作不规范的问题，超前距、帮距把控不严，钻孔布设位置、深度、数量不符合防控要求，部分作业人员为赶进度，简化探放水流程，甚至存在不探就掘、不探就采的违规操作。同时，防治水工程质量管控缺失，注浆堵水、巷道防渗、排水系统改造等工程，施工过程缺乏全程监督，工程验收标准模糊，存在施工质量不达标、治理效果不佳的问题，后续反复出现涌水、渗水情况，增加治理成本和安全风险。

## 3 优化煤矿地质防治水工作的具体对策

### 3.1 强化水文地质基础勘查，完善资料支撑体系

夯实基础勘查工作是提升防治水精准确度的前提，必须摒弃粗放式勘查模式，推行精细化、全覆盖勘查。首先，优化勘查方案，结合矿井开采布局、深度和地质条件，合理划定勘查范围，明确勘查重点，针对深部采掘区域、构造复杂区域、老空区周边等高危地段，开展专项补充勘查，综合运用地面钻探、井下物探、化探等多种手段，全方位探查含水层分布、富水性、导水构造位置、地下水径流方向等核心参数，确保勘查数据精准、完整，不留勘查盲区。其次，规范地质资料管理工作，建立专门的水文地质资料档案库，对勘查数据、隐患记录、治理方案、监测数据等资料进行系统化整理、归档和更新，实现资料数字化存储、动态化管理。同时，建立地质资料动态复核机制，随着采掘工作面推进，定期开展现场复测，及时更新地质资料，确保资料与现场实际高度匹配，为水害风险评估、防控方案编制提供可靠依据。针对老旧矿井，要全面梳理历史地质资料，查漏补缺，对缺失、模糊的数据进行补充勘查，完善基础资料体系，从源头消除因资料偏差导致的防控失误<sup>[3]</sup>。

### 3.2 升级防治水技术体系，推进精准化防控

技术升级是破解复杂水害防控难题的核心，要摒弃传统粗放技术手段，结合矿井水害类型，适配先进、高效的防治水技术，实现精准防控。一方面，规范先进物探技术应用，配齐高精度瞬变电磁仪、三维地震探测仪、直流电法仪等专业设备，加强设备日常校准和维护，确保设备运行精度；严格规范物探操作流程，安排专业人员进行数据采集和解译，推行双人复核、交叉验证制度，

降低数据误差，杜绝漏判、误判，精准定位隐蔽水害隐患。另一方面，推行分类施策的治理技术，针对不同类型水源制定专项防控方案：老空区积水采取提前疏放、彻底排空的方式，严控疏放进度和水量，确保积水完全处置；顶板含水层水采取疏水降压、顶板加固相结合的方式，减少采动裂隙导水风险；底板灰岩水采取超前注浆堵水、加固隔水层的方式，提升底板抗渗能力；断层、陷落柱等导水构造，采取注浆封堵、留设隔水煤柱的方式，阻断导水通道。同时，加快智能化防治水技术应用，搭建地下水动态监测平台，在关键区域布设水位、水压、水量监测传感器，实现24小时实时监测，及时捕捉水情异常，提前发出预警，变被动治理为主动预判。

### 3.3 健全现场管控闭环，狠抓工作落地执行

完善的现场管控机制是防治水措施落地的关键，要构建“排查-研判-处置-验收-复核”的全闭环管控模式，杜绝工作流于形式。首先，细化隐患排查制度，明确日常排查、专项排查、全面排查的频次、范围和标准，将采掘工作面、掘进迎头、巷道交叉口、采空区、排水系统等区域列为排查重点，安排专人负责，实行台账式管理，对排查出的隐患分级分类标注，明确整改责任人、整改时限和整改措施，全程跟踪整改进度，整改完成后严格验收，验收不合格绝不允许恢复作业。其次，严格规范探放水作业管控，编制专项探放水方案，明确钻孔布设参数、超前距、帮距等核心指标，作业前进行技术交底，作业过程中安排技术人员现场盯守，全程监督操作流程，严禁简化工序、违规操作，钻孔施工完成后，做好数据记录和效果检验，确保探放水到位。同时，强化防治水工程质量管控，对注浆、防渗、排水系统改造等工程，制定严格的施工标准和验收规范，实行全程旁站监督，对施工材料、施工工艺、工程效果进行全方位把控，确保工程质量达标，从根本上杜绝因施工漏洞引发的水害隐患。此外，建立常态化督查机制，定期对防治水工作落实情况进行检查，对执行不到位、违规操作的行为严肃追责，倒逼各项措施落地见效<sup>[4]</sup>。

### 3.4 加强专业团队培育，提升人员综合素养

专业人员是防治水工作的核心执行者，必须优化团队配置，强化培训考核，打造高素质、专业化的防治水队伍。首先，完善人员配置，设立专职防治水技术岗位，组建专属技术团队，明确技术人员、操作人员、巡检人员的岗位职责，杜绝兼职、顶岗现象，确保专业人做专业事；优先引进具备丰富防治水经验的专业技术人才，提升团队整体技术水平。其次，构建常态化培训体系，针对不同岗位制定差异化培训内容：对技术人员，重点培

训水文地质理论、先进防控技术、隐患研判方法、方案编制技巧等内容,提升技术研判和方案设计能力;对一线作业人员,重点培训设备操作规范、探放水流程、隐患识别征兆、应急处置流程等实操内容,强化实操技能。培训方式结合理论讲解、现场实操、模拟演练等多种形式,提升培训实效,避免形式化培训。同时,建立严格的考核机制,将培训成绩、实操能力、工作绩效与薪酬、岗位挂钩,定期开展技能考核和资质审核,考核合格方可上岗,不合格者暂停上岗进行补考,直至达标。此外,定期组织技术交流活 动,学习行业先进防治水经验,更新人员知识体系,提升团队应对复杂水害问题的处置能力。

### 3.5 配齐专用设备设施,筑牢硬件保障基础

完备的设备设施是防治水工作高效推进的硬件支撑,要结合矿井水害防控需求,配齐、配强各类防治水设备,定期维护升级,确保设备正常运行。首先,配齐地质勘查、探放水专用设备,包括高精度物探设备、专用探水钻机、钻孔测斜仪等,淘汰老旧、精度不足的设备,定期对设备进行检修、保养和校准,建立设备运维台账,确保设备处于良好运行状态,保障勘查、探放水作业精准高效。其次,完善井下排水系统,根据矿井最大涌水量、正常涌水量,合理选型排水泵、排水管路、蓄水池等设施,确保排水能力满足防控需求,做到排水系统双回路供电、备用设备齐全,避免因排水能力不足导致涌水无法及时排出。同时,配备必要的水害应急物资,包括防水闸门、堵水材料、排水软管、应急照明、通讯设备等,在井下关键区域定点存放,安排专人管理,定期

清点更换,确保应急状态下物资可快速调配。此外,推进设备智能化升级,逐步实现探放水设备自动化、监测设备数字化,减少人工操作误差,提升设备运行效率和防控精准度,为防治水工作提供坚实硬件保障<sup>[5]</sup>。

结束语:煤矿地质防治水工作是一项系统性、长期性的安全工程,容不得丝毫松懈与敷衍。围绕基础勘查、技术应用、现场管控、人员素养、硬件保障五大核心维度梳理问题、制定对策,能够全面补齐现有工作短板,优化整体防控体系。唯有坚持精细化管理、精准化治理、常态化落实,才能有效破解隐蔽水害隐患难题,扭转被动防控局面。后续需持续紧盯矿井生产动态,不断优化防控策略,强化全流程监管,切实把水害风险管控到位,为煤矿安全生产、长效运营提供坚实可靠的地质保障。

### 参考文献

- [1]马龙.探析煤矿地质防治水工作常见问题和对策[J].内蒙古煤炭经济,2023(23):187-189.
- [2]王晓辰.探析煤矿地质防治水工作常见问题和对策[J].矿业装备,2024(1):114-116.
- [3]李银仁,李红生,张林龙.煤矿防治水工作常见问题与应对策略[J].内蒙古煤炭经济,2025(1):67-69.
- [4]庞雯雯.煤矿地质防治水工作常见问题及解决方法探析——以西曲矿地质防治水项目为例[J].华北自然资源,2023(5):87-89.
- [5]喻晓,岳佳明.煤矿地质防治水工作常见问题和对策[J].内蒙古煤炭经济,2024(16):172-174.