

水文地质对煤矿防治水工作的重要性研究

王大美

(贵州水城矿业股份有限公司那罗寨煤矿, 贵州 六盘水 553034)

摘要 本文依照文献对比法和理论分析法, 首先就水文地质对煤矿防治水工作的重要性进行了论述, 其次提出了水文地质现象及对煤矿防治水的影响, 并从应用煤矿水害治理多分支水平井精准定向技术、智能技术提升防治成效等方面探究了加强煤矿防治水的主要措施, 以供相关人员参考。

关键词 水文地质; 煤矿防治水; 煤矿储量; 技术实施

中图分类号: TD1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0118-03

调查显示, 水害已成为影响煤矿安全生产的一大矿难, 我国属于世界上煤矿水害发生最为严重的国家之一。在很长一段时间内, 由于煤矿水灾给国家和人民带来的人身伤亡和经济损失极为惨重。根据不完全统计, 死亡人数接近九千三百人。直接造成了三百五十多亿人民币的经济损失。随着采煤工作面的扩展与延伸, 该威胁严重影响了我国煤矿行业经济发展, 对此为保障煤矿开采过程安全、高效, 需明确水文地质对煤矿防治水工作的重要性, 并做好有关的防治工作。

1 水文地质对煤矿防治水工作的重要性

1.1 矿井内的安全系数

在实际的煤矿生产过程中, 安全无疑是首要任务, 也只有保障煤矿开采以及生产过程的安全, 才可保障煤矿企业所产生的经济效益。但需要明确的是煤矿作业自身不安全因素较多, 且安全风险系数较大, 这种情况要求煤矿企业以及管理人员、作业人员均要加强对煤矿安全的重视, 在开采前需明确各类不安全因素问题。其中, 水文地质则为较大的安全隐患, 在煤矿开采作业之前, 煤矿企业需明确水文地质问题对煤矿开采工序所产生的影响问题, 如煤矿水害等, 并在开采前完成对煤矿的检查工作, 需重点检查煤矿矿井周围的水文地质情况以及其条件等。在对充水条件进行检测时, 水文地质资料能够很直观地显示出周围环境中的水文实际情况, 从而使以后施工过程中, 既能保证施工的安全性, 又能有效地防止因水破坏而产生的各类隐患。

1.2 煤矿作业区地勘察效率

针对煤矿作业区域的勘察效率, 有关技术人员需明确煤矿开采区域以及实际周边环境作业区域的情况, 在充分掌握周围情况后, 需一步步排查所存在的安全

事故因素, 进而将各类煤矿生产不良因素影响降至最低, 并做好提前预防水害, 保障提升煤矿安全性, 提高煤矿企业生产经济效益的效果。并且在周边环境勘察过程中, 需明确防治水害的措施, 有关人员需针对煤窑和煤矿展开详细的勘察, 其中包括进口位置以及煤矿动态性变化、矿井积水情况等等。

1.3 煤矿储量的测量

在矿井开始工作前, 必须组织有关人员矿井中的各种作业条件进行详细的勘察, 需明确的是矿井的真实储量大小, 这一问题直接关系到后期施工人员的选择和工程装备的选择。需考虑到若实际的储量比预估较低, 则需要实际的施工过程中做好对施工设备的管理工作, 避免出现严重的浪费情况; 若实际储量比估计值高得多, 则会出现资源设备准备不足等问题, 这种情况需做好相对应的补充工作。

2 煤矿水文地质条件及对煤矿防治水的影响

如下, 通过对该地区不同年代地层间的不整合作用进行深入研究, 并对该地区“越层水文”进行研究。在此基础上, 结合华北地区石炭-二叠纪、西北地区侏罗系地区受采动作用的含水层沉积特点, 提出了煤田开采过程中, 受采动作用影响的含水层沉积规律, 并对奥陶系灰岩、直罗组砂岩等含水层的跨层水文地质现象进行了分析, 并根据现场所暴露出的真实含水层分布特征进行了深入探究。

2.1 不整合地质界面及越层水文地质现象

不整合地质界面指的是沉积在遭受区域抬升后所出现的沉积筒短剥蚀问题, 且在后期还会出现沉降沉积作用面, 其代表了地层记录间断或缺失问题, 研究表明, 不整合地层中常伴有次生储集体, 这一点对地下水的分布和烃类的成藏都有一定的影响。在某些地

区, 因为不整合面的存在, 特别是顺层滑动、构造以及风化冲刷等问题均会导致地层界面形成某种厚度的风化壳或破碎带。它的含水(透)性随其所处地层的不同而不同。在不整合作用下, 含(隔)水界面与层间界面的非一致性被称作“跨层水文地质现象”。在此基础上, 依据不整合面的形貌特征及含水特性, 结合含(透)水岩层的空间组合形式, 归纳总结 3 类由不整合面引起的跨层水文地质模式。

第一, 与不整合的地层接触面, 在构造运动的过程中, 底部的地层遭受了长期的风化, 从而形成了风化裂隙问题, 如果后期层位在沉积之前, 对其风化裂隙进行了更好的充填和压实, 则可以形成更好的隔水层。跨层次的水文地质模式导致较低的含水层变薄, 含(隔)水界面由低到高, 呈“平缓-变薄”型。

第二, 在不整合的接触面上, 低层位的岩层在没有被填充的情况下, 形成了一条由上覆含水层补给的风化带。这种跨层水文地质模式使上(隔)水界面向下(隔)水界面发生“平行-加厚”的变化。

2.2 越层水文地质现象对矿井防治水的影响

在鄂尔多斯盆地的侏罗系煤采掘中, 由于受“越”字的影响, 导致采掘中的“越”字的出现, 使采掘中的“越”字变得更加复杂。严重时, 可能会引起更大的水害, 引起溃水溃沙等灾害问题, 且越层渗流对侏罗系煤层的采动有两种影响, 如下:

第一, 在延安组和直罗组之间, 存在着一种“平行-加厚”型的跨层水文地质现象, 这一现象使延安组的风化裂隙带成了一个比较好的富水含水层。结果表明, 在延安组中, 含水层厚度呈递增趋势, 而在延安组中的隔水层则呈递减趋势。在井壁上按地层分界间隔留设不透水的煤柱, 将导致顶板突水。

第二, “侵蚀-增厚”型越层水文地质现象, 导致古河床出现冲刷和沙体的积累问题, 再加上河床的尺度较小, 且隐蔽性较强, 对此在古河床部位, 含水层底界向下移动, 含水层厚增大; 当煤层的采动断裂带影响到古河床时, 会引起含水层的涌水现象, 且当塌落区影响到古河床部位时, 可能会出现严重的溃水溃沙现象。

3 加强煤矿防治水的主要措施

3.1 应用煤矿水害治理多分支水平井精准定向技术

在煤矿防治水治理过程中, 需合理发挥煤矿水害治理多分支水平井精准定向技术, 该技术施工成本不高, 对于环境污染破坏性小, 且具有隔水效果好的

优势, 整体来说该技术利用效益良好, 适用于煤矿水害治理工程中^[1]。

1. 根据煤矿地质环境的分析表明, 该矿地质结构较为复杂且断裂较多, 在采用多支式水平井进行注浆改造时, 必须对井眼轨道进行有针对性的设计, 并对钻具组合进行优化, 由此才可保障该技术达到经济高效的超前处理效果^[2]。

2. 发展一套以定向伽马为基础的定导向结合技术, 在此针对该矿区地质构造解决分支井的轨道控制困难, 确保目标层的钻遇率, 为该矿后续的钻井工作积累了宝贵的经验和教训^[3]。

3. 在该技术的应用过程中, 需注意该技术对于落差较大的断层, 需明确优化技术流程, 以合理提升技术运用能力, 使其达到全面防治水害的效果。

3.2 智能技术提升防治成效

如下提出了基于人工智能的煤矿防治水害技术, 由此发挥科技转化成果, 并明确煤矿水害防治解决措施, 由此对煤矿水害痛点问题进行分析处理, 最终保障煤矿工作达到安全性、稳定性的实际要求。

1. 智能综合勘探, 保障探放水工程质量。综合勘察方法是保证矿井探、放水工程质量的重要保证。对矿山地质进行探明, 可以对老空积水情况、含水层的富水情况进行明确, 在事前保障后续所进行的开采工序达到安全、稳定的效果。从地质学层面上防止水破坏。该系统能够对地球物理成果进行分析, 并对显示地球物理成果图的异常区域进行采集, 由此从地质层次上避免煤矿水害的发生。

并且该系统在通过物探技术成果后, 还可集中展示出地球物理成果图的异常区域中, 编写具有针对性地探放水设计, 利用辅助设计工具, 由此准确有效地输出一组科学、高效的钻探参数, 在此可提升设计精度, 合理地安排探测工作, 在钻探的过程中, 还可对钻孔深度、钻进速度、钻探时间等相关参数进行识别。并且在利用钻孔测井分析仪, 将其与孔内窥镜相结合后可真实地了解工作面前方的地质结构、采空区等情况, 在此基础上, 对井筒内的岩性柱结构进行详细的分析, 以达到安全探测、安全开采的效果与目的^[4]。

2. 全流程智能管理, 提高防治水工作科技水平。对“探放水”过程中的设计、规划、实施、验收、分析和总结等关键环节进行智能管理, 在明确智能管理节点后, 还需在“探放水”施工项目中, 利用人工智能的机器视觉技术, 对施工项目中的有关参数进行上传与处理, 在通过自动化识别技术完成对钻进钻杆数

量的确定后, 还需明确钻孔深度, 并通过测井分析仪的数据, 对孔内煤岩性、孔内窥镜、终孔位置等信息进行掌握。由此实现自动化、高精度化的钻探作业, 并且在全过程分析、处理以及管控过程中, 通过智能化技术软件的运用可避免出现煤矿探放水以及少探、少检、漏检的现象, 在智能化技术软件准确高效地运用下还可保障工程资料的可信度, 由此为打钻工程质量提供基础, 并积极落实有关的探放水措施, 进而减少煤矿水害的发生。此外, 它还提供了探放水智能监测系统的移动应用服务, 在该服务下可确保达到探放水智能检测系统的应用移动服务效果, 并且可为管理人员提供了随时访问的系统, 以便其可随时关注到探放水作业完成情况, 并分级推送好有关钻取、开采等效益^[5]。

3. 能够应急救援, 提高事故处理能力。在发生煤矿水害时, 智能技术软件应急救援系统可基于应急管理预案做好有关的快速处置等工作任务, 并进行早期的快速处理, 将井下巷道的避洪和撤离路线用3D地图显示出来。在此过程中, 可结合事故地点定位、人员定位、工作面环境数据监测等数据为基础, 事故发生时间、事故发生时井下人员、当前人员、出井人员、留守人员等重要参数, 供决策人员参考。除此之外, 本系统还将软件和硬件相结合, 将井上和下两个部分连通起来, 可以进行一键报警, 并利用传感器来识别灾害类型, 由此达到保证第一时间发现、报告、处理的效果。

3.3 做好有关管理工作

首先, 需建立健全完善的防治煤矿水害机构, 还需充分落实有关的防治技术, 加强防灾减灾工作, 做好防治水资料; 成立“三专”、防水专业机构; 建立并健全各种和各级管理制度以及岗位责任制, 将其付诸实施; 将过去的水文地质资料归档, 并持续对各种水文地质资料和图件进行改进, 由此为后续防治更为严重或历史性煤矿水害提供基础的科学依据与资料。同时, 在雨季来临之际, 应加大“雨季三防”的力度, 并做好相关的数据及规划对策。

其次, 需加大对作业人员的培训力度, 在增强其水资源的保护意识和技术实施能力后, 应确保所有作业人员都可对煤矿水害有较强的防治意识。经过培训, 可以让作业人员树立起煤矿的防治水理念, 同时也提升了其防治水害的根本能力, 使其可预防与掌握有关的煤矿水害处理办法与水害预兆等。

3.4 做好煤矿水文地质勘探

地下水是一种特殊的生态系统, 它的分布、补给

和排泄过程与其周围的环境密切相关。所以, 在开展水文地质勘查时, 工作人员应对测区内的地下水展开仔细的观察和记录, 并根据其实际情况, 绘制出地貌和地质剖面图。针对地下水天然露头(如泉眼、沼泽、湿地等)和人工露头(如矿井、坑道等)均需进行统一编号, 并以对应标志进行准确标识。

1. 地表水调查。在没有水文站的小河流、湖泊等地方, 要对地面上的水位、排水量、水质、水温和含沙量进行现场测量, 并通过走访水利工作者和当地群众了解地表水的动态变化。对于设有水文站的地方, 需对表面水体进行调查, 并全面收集相关的数据, 完成分析和整理工作。同时, 对地表水资源的开发利用情况以及与地下水的关系进行深入的调查与研究。

2. 地下水露头的调查。地下水露头是地下水位变化最直接的体现, 因此, 对该地区进行详细的地质调查显得尤为重要。在实地调查中, 地下水露头是地下水位变化最直接的体现。所以, 对这一区域进行详细的地质考察是非常必要的。在实地考察时, 还应选择有代表性的位置, 尽可能多地使用地下水的露头点进行水文地质剖面的绘制工作, 由此保障水文地质调查数据结果的有效性。

4 结语

综上所述, 通过分析水文地质对煤矿水患灾害的防治措施以及影响关系可以看出, 在防治煤矿水害过程中需结合实际的勘察以及有关的技术处理, 由此减少水害事故的发生, 且保障煤矿开采工作可如期进行, 而对于煤矿开采方面还需注意有关开采技术的改进、优化与提升, 由此保障煤矿开采效率, 确保煤矿开采工作可安全、稳定地进行。

参考文献:

- [1] 王木胜. 探析煤矿水文地质特征与矿井水害防治技术[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(12):187-188.
- [2] 高晓云, 武佩萍, 李宏泽, 等. 板集煤矿地下水化学特征及突水水源快速判别模型研究[J]. 建井技术, 2021, 42(03):38-43.
- [3] 范立民, 孙魁, 李成, 等. 榆神矿区煤矿防治水的几点思考[J]. 煤田地质与勘探, 2021, 49(01):182-188.
- [4] 刘清宝, 丁湘, 冯浩, 等. “八位一体”闭环式煤矿顶板水害管控模式的构建与应用[J]. 煤田地质与勘探, 2021, 49(04):170-177.
- [5] 琚晋伟. 矿井开采后水文地质特征及水害防治技术研究[J]. 能源技术与管理, 2021, 46(06):87-88.