

新技术方法煤矿采掘下的水害防治技术研究

赵 磊¹ 任洪玲² 郑 源³ 黄 刚⁴

1, 3. 陕西陕煤澄合矿业有限公司 陕西澄城 715200

2. 山东省地矿工程勘察院 山东济南 250000

4. 陕西陕煤澄合矿业有限公司董家河煤矿分公司 陕西澄城 715200

摘要: 针对煤矿安全、绿色、高效、智能开采,对防治水工艺及技术手段提出更高的要求,为了应对不断快速发展的煤矿采掘技术,在受底板奥灰水害承压区域,需要不断提升灾害治理超前探查治理技术手段,在采掘水害治理过程中采用地面区域治理与井下长距离定向钻探,共同推进灾害治理技术手段与功效;同时在应对底板突水点治理过程中,也要有所选择,提高治理的针对性、可靠性,保障矿井的安全生产。

关键词: 水害防治;快掘与“双探”;区域治理;监测监控

引言:

煤矿水害是指在矿井正常生产建设过程中,因对水害的防治措施不到位,导致矿井的地表水、老空水、承压底板水等突然涌出对矿井生产造成一定的影响。煤矿水害作为煤矿五大灾害之一,在矿井日常生产建设中正常的生产建设接续造成一定的影响,尤其是同时受到如老空水、地表水和底板突水、顶板砂岩水等不同水害类型的威胁时,必须采取超前防治措施,矿井常采用的防治水措施有地表水的防堵、顶板水的疏放、掘进异常区域的超前探查、防水闸门的安装、应急强排系统、水仓、承压区域底板注浆加固改造等措施保障采掘前的生产安全。近年来,随着矿井的生产不断发展及采掘深度不断延伸,矿井的采掘生产技术不断提升,矿井建设推广智能综采工作面、快速掘进技术、大切眼开采、沿空留巷开采等为生产系统优化提高创造了多种采掘方式,但对于新的生产系统下的防治水技术该如何开展,成为了当前迫切的研究方向^[1]。

1 矿区概况

澄合矿区位于渭北石炭~二叠纪煤田中段,大地构造位置处于鄂尔多斯地块东南部的渭北隆起东段,矿区基本构造形态为一向北倾斜的单斜构造,伴有北东向及东西向断裂。矿区含煤11层,其中主采煤为5号煤,煤层埋深340m~525m,平均4.5m;5#煤层开采底板标高+130m~+320m,矿区奥灰水实测静水位标高+365m,矿区开采煤层均处于奥灰承压区域。

澄合矿区在西区煤炭开采过程中,针对工作面回采过程中对煤层底板的破坏情况,测定了底板的破坏深度,工作面切眼宽度120~150m,随着科技进步和智能工作面开采,原有的工作面水害治理方法和技术已经不能适应

新形势下的采掘工程的开展。越来越多的新技术,新方法应用于防治水工程施工中^[2]。

2 煤矿采掘技术提高下的防治水灾害技术路径

2.1 快速掘进与超前“双探”技术矛盾的问题技术路径

随着煤矿产能的不断释放,矿井生产接续出现了重大调整,这就要求在掘进过程中加快开拓进度,较快的形成回采工作面,为矿井年度回采计划提供基础性条件。澄合矿区矿井均受奥灰承压水害影响,根据省安委会及集团公司相关文件要求,在掘进前必须采用“双探”查明工作面前方水害影响。如采用常规回转钻机,受限于钻机功率影响,正常钻进最大孔深越有120m,且钻孔在施工过程中存在轨迹偏差不能够保证钻孔探查目标层位;该种探查手段每次探查需要工期约有7天,严重制约了矿井的掘进速度。为了提高探查水害探查进度和探查精确度,针对工作面水害超前探查采用定向钻探技术,针对治理目标层位,最长孔深约500m,按照超前距离30m要求,单次探查后可以有效掘进距离约470m,极大提高了掘进效率。且探查钻孔的有效进尺均位于K2层位,对采掘期间受K2水害影响的区域超前疏放,有效的减弱了K2水对回采期间的影。在山阳煤矿采用井下长距离钻探探查三采区大巷首个钻孔涌水量约有60m³/h,

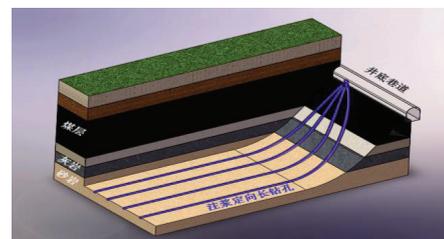


图1 井下长距离定向钻探示意图

在后续两轮超前探查过程中, 钻孔均出现无水情况。定向钻孔在施工过程中, 针对性强, 对澄合矿区近距离薄层太灰水治理效果明显。

2.2 区域治理与井下钻探相结合

澄合矿区所属矿井主采5#煤层, 5#煤层均受到底板奥灰承压水害威胁, 为了达到安全高效开采5#每层的目的, 在工作面回采前, 均采用“电法物探+钻探注浆”的方式对工作面含水层进行加固改造, 变相对含水层为隔水层, 保障矿井回采安全生产。目前矿井主要采用的电法物探为直流电法或音频电透视, 通过电法物探确定相对富水异常区域, 针对异常区域采用井下钻探注浆方式, 加固改造底板含水层。目前应用较多的注浆材料为粘土和水泥。为了适应快速掘进、智能高效开采的技术要求, 提高灾害治理效率, 达到超前探查与治理的目的。原有工作面采用井下回转钻探治理工作面, 地面粘土注浆站铺设注浆管路至工作面进行注浆, 需要形成工作面两顺槽, 且通风安全设施齐全, 运输系统可靠的情况下, 人员和设备进入现场进行施工。该方法对于建设矿井和生产矿井生产接续紧张的情况下, 容易造成采掘接续失调的问题, 制约了矿井的高质量发展。为了达到安全、高效、绿色开采, 超前探查治理。澄合矿区积极研究探索地面区域治理在矿区开展的实效, 本次在西卓煤矿建设期间, 利用地面区域治理对首采工作面进行探查与治理, 地面施工位置建立临时注浆站^[3]。在工作面未形成超前对水害异常区域进行探查治理, 探查治理目标层位, 对于出现漏失点能够准确记录位置, 进行水泥浆液加固治理。该种超前探查方法缩短了回采工作面的水害探查治理工期, 提高了治理效果, 并且为了进一步保障工作面的安全回采, 在工作面形成后, 利用井下电法+钻探对治理区域进行治理效果验证, 极大的保障了矿井回采安全。

2.3 承压区域突水点治理

矿区所属矿井工作面在采掘期间, 受底板K2及奥灰含水层影响, 局部区域在受断层、褶曲、隔水层厚度变薄等情况下存在底板突水情况, 一旦工作面底板突水将给矿井的正常生产及安全造成一定的隐患。为了确保工作面安全生产, 就需要在工作面回采前对突水点区域进行注浆加固。董家河23504工作面为矿井接续工作面, 在工作面回采前, 运输巷距底板出水, 经实测涌水量为46m³/h。

为了确保回采过程中的安全、高效, 在23504工作面突水点治理过程中, 经过多次论证分析和实践探索, 首先采用直流电法探查圈定富水异常区域, 针对富水异

常区布置钻探, 并采用纯水泥浆液进行治理。浆液配比初始采用水灰比=1:0.3, 后在压力上升过程中不断增大浆液比例, 并添加1%-2%玻璃水。期间, 在针对性注浆加固过程中, 实施人员每班的注浆情况进行分析讨论, 对浆液的水泥比例、间歇时间及水玻璃的添加比例进行不断尝试, 最终确定了浆液各成分的最佳配比, 同时在治理动水过程中还创新了破碎底板注浆装置及添加骨料等治理办法, 23504工作面底板突水量由46m³/h减少至15m³/h, 治理成果明显, 推采440m水量一直稳定^[4]。

在对动水治理过程中, 通过多年的治理经验, 我们不断总结, 归纳, 初步确定在动水治理过程中的技术路径有采用“确定靶向、圈定范围、重点治理、浆液调节、效果评估”等综合工艺。

2.4 矿井防治水应急与监测

随着矿井采掘系统不断延伸, 工作面切眼的加宽, 工作面底板承受奥灰水害压力也不断增加。为了加强对水害的监测监控, 超前采取预防性措施, 按照《煤矿防治水细则》及省、市文件要求, 在受奥灰水害承压工作面回采前布置突水监测预警系统, 时刻监测回采过程中, 围岩应力发生变化后对底板注浆加固后的破坏情况, 监测裂隙导水通道对工作面的影响^[5]。

同时对于主要含水层K₂及奥灰, 每个含水层施工不少于3个水文长观孔, 用于监测主要含水层水位变化情况, 能够及时的应对水位变化与矿井采掘之间的相互联系。目前采用了远程监测系统与公司进行联网, 确保数据实时的传输。

3 结束语

通过对澄合矿区后期采掘过程中水害治理应对措施的介绍, 分析解释了不同水害的应对方法和方式。对矿井的不同水害防治提出系统性的建议, 为矿井水害治理提出了有效的治理措施, 对保障矿井的安全、高效、绿色开采提供了安全防护保障。

参考文献:

- [1] 虎维岳. 澄合西区5号煤带压开采可行性研究(中煤科工集团西安研究院) 2012.8
- [2] 刘超, 魏宗勇. 董家河煤矿分公司生产矿井地质报告(西安科技大学) 2017.5
- [3] 武强. 煤矿防治水细则解读, 北京煤炭工业出版社
- [4] 李增学. 煤矿地质学[M]. 北京煤炭工业出版社, 2009
- [5] 胡永涛. 探放水施工设计及安全措施研究.[J]. 内蒙古煤炭经济, 2018