

复杂地质条件下矿井安全相关技术措施应用

Application of mine safety related

technical measures under complex geological conditions

赵海亮 (汾西矿业集团水峪煤业, 山西 孝义 032300)

Zhao hai liang (Fenxi Mining Group Shuiyu Coal Industry, Shanxi Xiaoyi 032300)

摘要: 为了能够更好的解决复杂地质条件下的矿井安全生产问题, 本文在介绍矿井安全开采主要影响因素的基础上, 提出可以在复杂地质条件下应用的矿井安全技术措施, 包括三维地震勘探、目标处理技术、地质雷达探测、钻探超前探测等, 以期能够为相关人员提供一定的技术参考。

关键词: 复杂地质条件; 矿井安全技术; 安全技术应用; 技术措施

Abstract: In order to be able to better solve the complicated geological conditions of coal mine production safety problem, this paper introduces the main factors that influence the mine safety mining, on the basis of proposed can be applied to the complicated geological conditions of coal mine safety technical measures, including 3 d seismic exploration, the target processing technology advanced detection, geological radar exploration, drilling, etc., In order to provide some technical reference for related personnel.

Key words: complex geological conditions; Mine safety technology; Application of safety technology; Technical measures

0 引言

如今, 矿井开采的地质条件越来越复杂, 地质条件是对矿井开采安全有直接影响的因素, 为了保证矿井生产安全, 必须采取行之有效的安全技术措施, 将复杂地质条件下可能对矿井安全造成的影响降至最低程度。

1 矿井安全开采主要影响因素

对矿井安全开采有直接影响的因素有很多, 包括煤层赋存条件、地质构造和水文地质等, 其中主要是以后两者的影响为最大。

1.1 地质构造

1.1.1 断层

井田的整体构造格局与断层都会对采区设计及工作面现场布置造成很大的影响。一旦矿井的地质条件产生了意料之外的变化, 则会带来很大的经济损失。比如当工作面中部发现落差为 10m 以上的正断层, 会使工作面不得不搬家跳采, 除了经济损失严重以外, 还会对矿井正常生产及开采与掘进接替造成很大影响^[1]。

1.1.2 陷落柱

陷落柱会对可采煤层造成破坏, 使煤炭的储量明显减少, 对正规开采与采掘造成严重影响。另外, 陷落柱还能为地下水提供通道, 直接威胁到开采安全, 严重时将导致淹井。当发现陷落柱时, 需要对工作面进行切眼重做, 不仅会造成严重经济损失, 而且还会损失很多煤

炭资源, 使矿井的生产及安全形势都变得极为被动。

1.2 水文地质

1.2.1 第四系下含水

第四系下部存在储水十分丰富的含水层, 在煤系地层表面直接覆盖, 层厚在 54~69m 之间, 平均厚度为 64m, 砂砾层的厚度为 40m 左右, 在砂砾层当中存在很多厚度较薄但稳定性较差的粘土层, 实际涌水量在 0.558~0.831L/(s·m) 范围内, 渗透系数在 1.938~2.367m/d 范围内, 水温在 26.0~28.5℃ 范围内, 矿化度在 2.386~2.452g/L 范围内, 水质类型属于 CL-K+Na 型, 实测时的水位标高约为 -10m。

此含水层的储存量较大, 但补给水源相对贫乏, 由构造露头及砂岩裂隙风化带裂隙为含水层提供补给, 这是该含水层主要补给水源, 同时也是对安全开采有直接影响的一个主要因素^[2]。

1.2.2 老空区积水

煤矿经过长时间的开采, 每个煤层都会收作很多工作面, 开采煤层都具有不同程度的自燃发火性。前期矿井中并没有设置注氮系统, 主要通过灌浆防止自燃发火, 老空区中赋存了数量极大的灌浆水。煤层开采顺序大多是从上到下依次进行, 而且一般情况下是沿空布置, 存在于上阶段范围内的老空区水将对下阶段各工作面实际生产安全造成影响。基于此, 需通过安全且快捷的放水, 消除这方面安全威胁。

2 基于复杂地质条件的矿井安全技术

2.1 三维地震勘探

在我国现有物探技术当中,可查明采区范围内存在的小型与中型构造且经济有效的技术为三维地震勘探,从第一次正式实施该技术依赖,这项技术就得到了快速发展,在很多煤矿都得到了很好的应用。

现在很多煤矿都能实现机械化开采,这对工作面布置提出了很高要求,要求实现对构造的有效控制,尽可能避开落差超过 5-10m 的断层。通过对三维地震勘探的合理应用,能确定所有落差超过 5m 的断层,平面摆动通常保持在 20m 以内,勘察结果的准确性可以达到 90% 以上;使落差在 3-5m 范围内的所有断层均得到有效控制。该技术对煤层与基岩表面起伏进行的控制是保持连续的,这是传统钻探技术无法比拟的,除了能确定总体形态发生的变化,还能对波幅超过 5m 的褶皱与部分地方产生的倾角变化进行准确反映^[3]。

在综采面中通过三维地震勘探范围的布置,除了能避开所有落差超过 5m 的断层,还能通过在拐弯处的布置,实现对工作面上走向长度的进一步延长;通过对原设计方案的采区边界及范围的更改,横跨多个采区对工作面进行联合布置,除了能有效加快实际的准确速度,还能减少前期准备工作的实际工作量,避免搬家,以此为矿井的安全和高效开采奠定良好基础。

2.2 目标处理

由于对矿井进行多年的开采,会使其地面产生面积很大的积水区,对三维地震勘探的应用造成影响,对此,伴随三维地震勘探进一步发展,根据原有勘探数据,对某个或多个预定目标借助相应的处理技术,对目标层的反射波情况进行反映,保证信噪比,增强同相轴,避免失真,使地质现象反映保持清晰,实现预期的对目的层小构造进行解释的根本目的。

2.3 地质雷达探测

这项技术的基本原则为采用宽带短脉冲基本形式,利用发射天线向地质体中发射高频电磁波,电磁波经过不同的地层界面与目标体后会发生发射,然后采用接收天线对反射信号进行接收,此时通过对信号自身特征的综合分析,可掌握很多特征信息。雷达信号对断层的反映十分敏感,且施工效率高,能有效探测巷道前方存在的断层。然而,这项技术存在探测距离相对较短的缺陷,通常情况下不超过 50m^[4]。

2.4 钻探超前探测

根据原有的钻孔资料,对巷道前方存在的小构造及其发育情况进行预测分析,为从小构造区域中通过时相关措施的采取提供参考依据,提高小构造开采过程中顶帮管理及瓦斯管理力度,避免在小构造区域进行开采时产生突发事故。采用该方法对小断层的探测是十分准确的,尤其是落差超过煤层厚度一半的小断层^[5]。

2.5 无线电波坑透

在工作面回采开始前,为了查明巷道已探明的地质

构造在工作面之内的实际延伸状况,并确定工作面中隐伏构造实际发育情况,可借助坑透仪探测工作面构造,以此在工作面回采到构造之前制定有效措施,提前对工作面的回采技术参数进行调整,将对构造造成的影响降到最低程度。回采工作面达到贯通之后,在生产前通过对这项技术的应用,能为工作面的生产及瓦斯治理都提供良好的指导。

2.6 覆岩破坏探测

煤层开采会对覆岩造成一定程度的破坏,使覆岩的各项参数都出现明显变化,对此,可采用钻孔电法进行监测,确定各参数实际变化状况,进而确定覆岩的破坏特征。可见,无论是电法勘探还是地震勘探,均为可对煤层开采覆岩实际破坏情况进行监测到的有效物探技术,相较于常规方法,除了施工时间相对较短,而且费用较低,结果也更好^[6]。

2.7 远距离超前探放水老空区水

为减小或彻底避免探放水对实际的采掘施工造成影响,避免老空区的煤层产生自然发火,保证沿空掘巷工作面施工安全,需要对以往的探放水方法进行更改,以采区的布置情况与老塘水实际赋存情况为依据,采区高效、安全且快捷的方法进行探放水,将探放水的思路与途径确定为:在采空区积水区域以下巷道选择适宜的地点开挖放水孔,这一方法既简单又有效,而且基本不会对沿空巷道正常施工造成影响^[7]。

3 结语

综上所述,复杂地质条件下的矿井安全开采实际上是一个十分复杂且持续创新的综合系统,通过对不同物探技术及各类技术手段的联合应用,同时伴随技术不断发展与应用水平逐渐提高,对有效预防矿井安全事故,保证矿井生产安全和提高效率,以及实现可持续发展目标都有重要指导意义。

参考文献:

- [1] 甘峻源,邓伟,曹辰宇,陈侯宇,槐宇晨,陈彦秋.矿用变频器输出线路人身触电安全检测技术[J].电气应用,2021,40(02):24-30.
- [2] 毕铁丹.基于 WIFI 技术的矿井人员定位系统及定位方法的优化研究[J].机电工程技术,2020,49(12):223-225.
- [3] 张慕宇.浅析煤矿地测防治水工作的重要意义及技术管理体系的建立[J].内蒙古石油化工,2020,46(11):99-100.
- [4] 赵伟,张永.多绳摩擦式提升机钢丝绳运行状态在线监测系统的设计[J].山东煤炭科技,2020,10(10):140-142.
- [5] 刘爱文.刘家梁矿 2214 工作面高瓦斯回采中的通风技术与安全管理[J].机械管理开发,2020,35(09):290-291+298.
- [6] 杨轲.基于信息融合与 ZigBee 技术的矿井安全监测系统设计[J].机械管理开发,2020,35(08):140-141+144.
- [7] 郭家能.金属非金属地下开采矿山存在的主要安全技术问题及对策建议[J].世界有色金属,2020,12(14):47-48.