煤矿煤柱冲击地压发生规律及防治

Occurrence Regularity and Prevention of Coal Pillar Rock Burst in Coal Mine

刘波

Bo Liu

徐州李堂矿业有限公司
中国·江苏 徐州 221700
Xuzhou Litang Mine Co., Ltd.,
Xuzhou, Jiangsu, 221700, China

【摘要】论文介绍了煤矿冲击地压的发生规律和特征,提出了防止巷道开挖和回采过程中煤柱冲击的措施,在现场应用中取得了良好的效果。

【Abstract】This paper introduces the occurrence regularity and characteristics of coal mine rock burst, and puts forward the measures to prevent the impact of coal pillar in the process of roadway excavation and stopping. And good effect is obtained in the field application.

【关键词】冲击地压;发生规律;煤矿工程

【Keywords】rock burst; occurrence regularity; coal mine engineering

【DOI】10.36012/etr.v1i2.260

1 引言

煤矿冲击地压是一个世界范围的问题。国际上对岩爆压力的研究已有近 80 年的历史,取得了一定的成果。在研究煤柱岩爆的基础上,提出了煤层软化理论和材料失稳动力学判据,并对煤柱爆破进行了分析。浅层地面冲击压力不明显或没有地震感,但对地下工作场地非常有害。它会造成严重的破坏,顶部和底部鼓起,支撑受损,巷道堵塞和翻转设备等。岩爆压力的发生很短,持续时间通常为几秒到几十秒^[1-3]。本文根据煤矿深部开采和覆盖砾岩厚度的特殊情况,分析了煤矿煤柱的冲击压力,提出了煤矿的表面压力防治措施。

2 冲击地压的发生规律及特征

在正常条件下,随着采动深度的增加,岩爆的频率和强度增加,这是由重力作用下的主应力增加引起的。在中国的主要煤矿,岩爆深度为 200~600m。在诸如大断层、褶皱和背斜的地质构造带中,在附近的巷道和工作面上容易产生冲击地压。岩爆的发生与煤的物理力学性质密切相关。随着采矿深度的增加,表层压力由于上部岩石的重力而增加。结构应力型岩爆,在诸如断层和褶皱的结构带中,通过释放结构应力的弹性势能产生冲击压力。

2.1 断层等地质构造的影响

冲击地压主要集中在断层、构造、煤层倾角及煤厚变化带等构造应力变化带,当巷道接近上述区域时,发生冲击地

压的概率较大。煤矿井田范围内有大量的断层,特别是井田边界存在落差较大的逆冲断层,这些断层对常村煤矿冲击地压的发生具有一定的影响。

2.2 煤层厚度的变化

煤层厚度的变化对冲击地压的发生具有重要影响,在煤层厚度变化异常处,往往容易诱发冲击地压,因为煤厚急剧变化处的支承压力较高。盆地边缘的扇根向盆内的扇缘,底砾岩厚度逐渐变小,由厚层状砾岩渐变为含砾砂质泥岩,含砾泥岩,而煤厚度迅速增大。煤层厚度有可能出现急剧变化,因此,在厚度急剧变化的地方一定要做好防冲工作,预防冲击地压的发生。

3 地压冲击的应对措施

有许多预测方法,如钻屑(岩屑)指数法、电磁法、地震检测法、微地震法等。在正常情况下,根据施工条件,煤矿主要采用以下方法进行预测和预报:①钻屑指数法。在开采煤时,通过测量每米钻孔来确定有冲击危险的距离指标。这种方法简单易行。每个矿山必须根据自己的煤质和井下条件确定自己的阈值。②电磁辐射方法。在高压作用下,岩体不断破碎,产生声音和振动,以脉冲的形式传递到周围的岩石,根据采矿条件和地下地质构造,根据水位或采区分析了地压及其严重程度的影响。

煤矿冲击地压的预防首先需要根据煤矿的实际地质情况和每层结构特点,有针对性地采取相应的管理和技术措施,来

有效地防止冲击地压事故的发生。现有的研究已经开发出了众多的预防技术和管理措施,可以有效地提高每层的稳定性,能够很好地预防煤矿的冲击地压。本文针对其中几种代表性的预防技术进行了讨论分析。

3.1 煤层注水技术

煤层注水技术,是目前最为常用的一种技术,这种技术主要是通过通过对煤层进行注水,起到改变每层的结构形式,降低煤层的强度,释放煤层的弹性能,进而解决冲击地压的危险的作用。煤层注水技术,具有较大的安全优势,因为可以采用大型机械在较远区域可以施工,避免了人工的直接接触,因此,是一种行之有效的解危技术。煤层注水技术主要有两种形式,一种为顶板注水,另一种为压注化学溶液方式。实践证明,这两种注水形式都能够对煤矿冲击地压起到很好的缓解预防作用。但是需要注意的是,在注水时应当严格控制注水时间,因为当注水时间过长时就会造成其他的附加影响作用^[4]。

3.2 卸压爆破技术

这种技术主要是通过通过在煤层中通过爆破来提前对高地应力进行释放,来解除开挖过程中造成地应力释放煤矿冲击地压的危险。卸压爆破技术的主要原理是,通过爆破技术来增加煤层的空隙率,改变煤层的力学性质。煤层的空隙里增大就会降低煤矿的局部储藏的弹性能。在开展卸压爆破时,需注意加强对煤层的量控监测。严格控制每次开挖爆破的当量和爆破冲击振动速率。在爆破完成之后,要及时地做好反馈工作,对盲孔哑炮进行排除,检查并确认煤矿冲击地压的危险,以保证真正实现爆破目的^[5]。

3.3 钻孔卸压技术

钻孔卸压技术主要适用于高地应力的赋存环境条件下。通过对煤层进行钻孔,来起到对钻孔周围煤层储存的弹性势能进行释放,达到消除冲击危险目的。通过这样的钻孔技术,可以有效地避免应力集中的现象发生,起到地应力的重新分布,同时也可以使得高地应力向其他区域转移和释放。

3.4 预防煤矿冲击地压的技术

一是钻孔煤粉法。钻孔煤粉法主要是对煤层钻一个约40mm的孔,打钻过程中会排出煤粉,工作人员参考这些钻屑量,结合煤矿各种动力现象,对是否存在煤矿冲击地压风险进行预测。该方法的工作原理是借助钻屑多少确定媒体的应力。

二是微震预测法。运用微震法的过程中,应将矿山出现的震动情况记录下来,有目的、针对性地加以解释,对所记录的信息充分利用与分析,从而预报、预测煤矿冲击地压。

三是动态顶板法。该方法为矿压常见的观测方法,可将动态顶板仪、钢卷尺、测力计、液压枕当作观测的工具,对煤矿监

测区的采空区悬顶、板炮、顶板下沉量、顶板压力进行记录与观测,通过记录来分析、处理、判断该监测地区煤矿冲击地压出现的可能性。

四是直观判断法。使用直观判断法时,应按照某个矿与邻矿、某个煤层与相邻煤层出现的冲击地压状况,结合地质构造与开采条件等多个方面,对当前地区冲击地压出现与发展的趋势进行推测、判断。

五是电磁监测法。通常来讲,煤矿冲击地压产生前,其电磁辐射通常保持在特定强度范围,当煤矿冲击地压即将产生时,其电磁辐射将会改变强度值。大量研究显示,煤岩变形、冲击释放出的能量值和电磁辐射脉冲、幅值存在正比例关系,工作人员可按照电磁辐射强弱情况预测煤矿冲击地压。

六是地音预测法。该方法将地音探头设置在煤矿的监测区中,使用监测装置对地音信号进行自动、连续的收集,通过一系列加工和处理,使地音信号成为图表或报告的形式。相关工作人员需要全面分析与整理这些数据,从而预测该监测地区是否具有煤矿冲击地压危险性^[6]。

4 结语

通过对岩爆的长期研究和经验总结,制订了一系列保护措施,在防止岩爆事故中发挥了很好的作用:①加强个人防护。当冲击和压力存在风险时,施工工人应佩戴特殊的防震衣物和防震背心,以防止压力影响工人正常施工。②提高工人的适应能力,其主要目的是建立一个矿井压力自救系统,防止人们在巷道被冲击地压破坏后窒息死亡。③在易发生震动和压力产生处安装抗震房屋,以便人们可以在抗震房屋中工作,以防止地面压力的损坏,从而威胁人身安全。④清理现场未使用的设备。必要的设备和设施受到限制和固定,以防止在发生冲击压力时损坏使用中的设备,中断生产和工人损坏。

参考文献

- [1]王贵峰.兴安煤矿深孔爆破技术防治冲击地压应用[J].煤炭科技,2018,155(3):99-101.
- [2]谭云亮.高应力煤柱开采场冲击地压防治技术研究[J].山东煤炭科技,2019,221(1):102-104.
- [3]苏晓波.煤矿冲击地压灾害防控技术研究现状及展望[J].煤炭科学技术,2019,47(1):67-73.
- [4]纪洪广.老虎台矿高应力煤柱区巷道掘进冲击地压防治技术[J].煤矿安全,2018,49(9):130-131+135.
- [5]向鹏.高构造应力下冲击地压微震时空特征与前兆[J].煤矿安全,2018,49(2):177-181.
- [6]徐磊.煤矿冲击地压危险监测预警技术及应用[J].内蒙古煤炭经济,2019,271(2):70.