

# 煤矿冲击地压防治技术研究与应用

柳 杰

甘肃华亭煤电股份有限公司砚北煤矿 甘肃 华亭 744100

**摘要:** 随着近年来我国的经济社会发展水平的提高,各个领域在实际的工作进程当中对煤矿的要求也愈来愈高。煤矿在我国的资源储备当中是一种分布比较广泛,储量比较丰富的资源类型,由于造价比较低,所以说当前社会对其需求量也越来越大。但是就煤矿自身的开采工作来说的话,它的开采难度比较大,矿井工作环境比较恶劣,并且在实际的开采过程当中还有一些安全隐患的存在,在这种矿业过程当中,由于冲击地压现象的造成灾害影响往往是相当严重的,所以要进一步的保障矿井开发的正常进行,从而促使矿井开发项目更加安全的进行下去,对矿业工作者的生命安全进行了更好的保护。

**关键词:** 煤矿; 冲击地压; 防治技术; 研究与应用

引言: 在我国的资源形式当中,煤矿是分布最广、储备最多并且最廉价的一种资源类型,由于其自身存在的这些突出优势,所以目前来说在我国的一次性能源消费当中是最多,而经济社会的高速增长也导致人们对煤矿资源消费的要求也日益增加。但是煤矿作为一个不可再生资源,而且随着煤矿利用率的日益提高,煤矿数量日益增加,这就直接导致了在开采的过程当中受煤矿冲击地压灾害的影响越来越严重。传统的煤矿冲击地压,指的是在煤矿采矿过程中因为大量弹性能的煤及岩体的堆积而在瞬间形成的一股强大力量,由于这些能量所形成的破坏力往往有着巨大的破坏力与风险,而且又因为没有明确的灾难征兆,故而往往是突然出现,给采矿人的生命安全造成了巨大的危险,所以在当前对冲击地压形成的成因加以分析研究就很十分必要,并且还要积极的进行防治技术的探索。

## 1 煤矿冲击地压概述

### 1.1 煤矿冲击地压概述

所谓冲击地压,就是采区的煤岩块,当其动力稳定条件破裂后,因为弹性应变能量的瞬间产生而引起的以突发性、迅速、强烈破坏为特点的动力事件。冲击地压,是一类特殊的矿山压力表现。其显现强度特点,通常有较弱撞击、强烈碰撞、抛壳、采矿诱发的地震、石爆、煤炮、喷气冲击波、弹性震动等,并常伴随煤石的抛出、巨响和气浪等事件;它的产生突然剧烈,冲击波威力极大,瞬间破坏了巷道、采掘工作面等基础设施,将对人民生命安全带来巨大危害。

在煤矿开采工程中,之所以会出现巨大冲击地压的灾难事件,影响因素有许多方面。其主要原因可以包括外邪与内因二个部分。其中外邪有:矿井开挖地点深度过

高,导致应力过度聚集而产生;煤柱体积过大,从而导致内部残余应力聚集现象所造成;作业面周期是由来压力强度过大,又或者内部采动比较集中所造成;因工作面推采量过大而引起;或受放炮效应的影响而形成的。其根本原因则是:每层本身存在一定的压力倾向;开采工作面的上部地层存在砾石运动;开采原岩应力的相对较为集中,由煤层自身的物理化学属性所决定等等。由此可说,造成煤矿采矿作业中发生冲击地压的主要因素有许多方面,且许多因素都的不可控的性质。这也给煤矿冲击地压的预防管理工作增加了极大的困难<sup>[1]</sup>。

## 2 煤矿冲击地压安全的重要性

随着国家经济建设的发展和大企业对煤炭资源的需要,中国近几年来已经建立了许多主要的煤炭资源开发基地。而另一方面,因为煤矿采矿期间的保护措施未能落实,使在煤矿采矿工程中负伤或死亡的比例也在逐渐递增,这大多是由于煤矿采矿工程中由于地压的撞击所造成压力骤然增大给人造成的影响而造成的负伤或者是伤亡现象。针对这些现状,随着煤矿开发工作的开展,管理工作者也在不断的总结着经验和教训,针对煤矿冲击水压的控制技术也制订出了一整套的技术实施方案,才能有效的保证了煤矿开发过程中的安全性。

## 3 煤矿冲击地压的发生机理

### 3.1 能量理论

事故发生前,矿体已与附近岩体形成了一种力学平衡的系统。在事件爆发时,外部扰动打破了这个均衡状态,摧毁消耗的动能等于摧毁后放出的动能,所以就会形成冲击地压。

### 3.2 失稳理论

根据大量实验可以测得了煤体的“应力—应变”曲

线,从曲线中可以看出煤体抗变形能力的变化情况。在一个不稳定的系统中,一个外部细小的干扰就有可能打破系统的平衡,使得煤体突然间释放巨大能量,造成极大的破坏,形成冲击地压。

#### 4 煤矿冲击地压产生的原因

##### 4.1 地质因素

地质构造中比较复杂的区域,一般都是由于周围存在着较强的应力场,在应力场的作用下形成了冲击地压的结果。而形成冲击地压的主要地质因素有如下三个方面,煤层和围岩具有压力倾向性、巨大的动力堆积,以及具有一定的动力释放空间。

##### 4.2 开采技术因素

因为开采技术的影响因素也可以造成矿井的高地压力。由于开采技术所造成的矿山冲击地压的影响主要有以下二个表现形式:其一,由于采矿工艺不合理而导致所开采的矿井中出现了很大的应力堆积,从而造成了很大的应力集中;其次由于开挖导致的地应力的瞬间产生,引起的矿井撞击地压。对于以上二个表现形式都可以加重或者引发矿井撞击地压的。

##### 4.3 组织管理因素

煤矿的开采也离不开对组织内部严密科学有效的管理。同样的,由于组织内部管理缺乏严密科学也会导致煤矿冲击地压事故。通过对目前我国出现的诸多的煤矿冲击地压问题的比较研究,可以看出均或多或少的面临着企业管控松散的状况出现,导致煤矿开发出现错误的情况时有发生。因此,对矿井开发来说,当采矿掌子面靠近已有的采空区面积域一定范围之内时就会提高冲击地压的出现几率。通常情况下,如果这种间距在三十米左右时就需要相应的管制措施,来防止事故的发生<sup>[2]</sup>。

#### 5 煤矿冲击地压防治技术

##### 5.1 煤矿冲击地压监测技术

###### 5.1.1 电磁辐射法

在煤矿生产过程中,当煤矿岩层破碎时会产生大量电磁能量。因此,煤矿冲击地压监测技术也应该通过这一技术的方电磁辐射法检测,以作为确定煤矿岩石破碎情况和冲击地压风险的基础。此外,煤矿岩石破碎中辐射电磁的影响也可以表现为煤矿岩石变形的范围和时时间,为防止冲击地压的出现提供重要的资料。

###### 5.1.2 钻屑法

现阶段,钻孔屑法仍是对煤矿等采矿活动中,冲击地压防治问题的最有效监测方法之一。在煤层的瓦斯采矿时,可以钻孔一些深约四十二mm的小孔,在打钻过程中还可采集从煤层瓦斯采矿中流出的粉末,并以为主要

依据来检验在该煤层的瓦斯采矿过程中,是否发生了冲击或压危害<sup>[3]</sup>。

###### 5.1.3 微震法

利用微震法对矿井的声压进行检查后,必须对矿井的振动现象作出记载,随后对其进行分类。利用微震可以观察煤岩层体的一个微观振动情况,当微震幅值达到了某个均值之后,就能够提高冲击地压的出现几率。所以,在煤矿开发中使用这个工具就能够比较好的控制和避免煤矿冲击地压的出现。

###### 5.1.4 地音法

在矿井施工阶段,使用地音法对矿井撞击地压实施检测的,必须把监测设备架设在煤矿地层监测区域内,然后监测设备将会对煤矿围岩的地音信息进行采集,专业人员将根据连续采集的地音信息进行数据处理和计算,以确定煤矿地层检测区域内是否具有撞击地压隐患<sup>[4]</sup>。

#### 5.2 钻孔卸压技术

钻孔卸压技术是指煤矿在高应力开采情况下,借助煤层自身的弹力,突破在钻孔周围的岩石,突破了钻孔附近的岩层,从而促使煤层开采动力得以产生,这样就大大减少了冲击地压的发生。其实,钻孔卸压技术正是将有应力的较高应力加以充分释放的技术,在煤矿的开采中广泛使用,同时也能够使岩体的高应力产生转化的效果,使之向其他方式的岩体强度卸压。在这个过程中特别要注意的是,钻机应该按照实际状况,选用适当的钻头,同时钻杆的长短和孔径也要与实际过程相符合;钻孔的深浅一般应该严格按照有关规范进行管理,对孔深及与底板间距离的高度加以适当限制。此外,由于钻孔一般按照单排的方法完成排布,故必须对钻孔有关技术参数加以掌握,这样才能够良好的达到卸压的目的,并保证了钻孔的安全。

#### 5.3 卸压爆破技术

卸压爆炸破裂技术主要指在有应力的煤层上采用爆破技术,以降低因压力而造成的损失。卸压的时候炸药破碎后也可以使周围的岩体中产生裂缝,这样周围煤层的动力学结构就会发生变化,而其弹力和动能也就会随之减少,进而弹力和能量也会有所下降,从而能够抑制冲击地压的产生,减少内部应力扩散。而卸压爆破技术则需要事前确认该煤层瓦斯开采后是否可以继续进行炸药粉碎工作,并运用钻屑法加以检测,而事后则需要确保卸压取得最理想的效果,从而降低重大安全事故的产生。

#### 5.4 煤层注水技术

煤层注水工艺的一个处理相对容易的方法。因为煤层本身就具有良好的透水性,所以能够通过注入的方法

改善其性质,从而达到了煤层开采结构改善的目的,可以有效降低煤层开采的硬度和韧性,同时增加了煤层的塑性,从而实现了减尘,也因此可以对冲击地压所形成的危险进行及时处理。而顶板和压注是二个使用率较高的方法,因此必须合理的限制时限,并仔细观测卸压状况,从而保证卸压效率。

## 6 冲击地压治理效果检验

### 6.1 电磁辐射法

在煤岩层破碎的过程中,它会向外辐射电磁能。利用这种特点,通过对其电磁辐射能量的测定,就能够确定其是不是处于破坏状态,以及是不是有产生冲击地压的危害。在采矿工作中,一般采用二项参数来进行这种测量,一项是电磁辐射强度,另一项则是脉冲数。电磁辐射强度主要反映了矿井岩体的受载强度和变形破坏程度,而脉动量则主要反映了矿井岩体应变强度和微裂纹的程度。通过对这二种数据的结合,就可以更加合理的考核冲击地压治理效果了<sup>[5]</sup>。

### 6.2 钻屑法

煤的冲击倾向性以及支承压带内部应力带状况,是测定冲击地压情况的主要依据。而钻屑法也正好可以完成这二项主要技术指标的测定。所以,在实际操作中,它也是被普遍采用的一种治理效能检验方法。一旦地承压指标超过上述临界点,而对煤层开采过程又具有中等以上的冲击倾向性,则冲击地压现象也可以出现。但一旦测量到的煤粉锅炉量大于上述临界点指标,即判断煤体已经达到了临界的危害状态,就应该及时采用解危保护措施。

## 7 我国煤矿冲击地压防治技术的展望

由于人们当前对冲击地压的主要理解,仍然是指"岩爆"、"冲击倾向"等,而政府尽管长期以来都在采取措施对冲击地压实施合理的预防,但目前仍缺乏科学方法对冲击地压作出更为广泛的认识,所以政府必须加强剖析冲击地压形成的主要过程,以明确从冲击地压中形成的主要能量发送机制,并积极研究发展对冲击地压形成的预防技术。

鉴于目前使用的从冲击地压的平均方式,大多通过人为打分、钻屑法、应力计等手段实现确定方法,而并不能完全通过开展全国性的实地监测研究来实现,所以我国目前还必须进一步对基于集中静荷载法的现场和区域性实测方法研究的领域开展更深入的探讨,使之向基

于地震波CT的研究领域深入开发。虽然目前我国在冲击地压的防治方面,虽然不但掌握了集中静态压力型,而且具备了集中动态压力型,但依然不能有效预防我国深部开采区的冲击地压,并且也不能避免巨厚坚硬围岩可能产生的问题。所以,关于我国的煤矿冲击地压治理技术问题,也就必须通过对巨厚的顶板切割技术,甚至巨厚顶板预裂技术进行深入研究,才可以实现最有效的减少我国煤矿出现冲击地压的几率<sup>[6]</sup>。

## 结语

长期以来,我国煤矿行业始终是处在重危行业之中,这是因为煤矿生产作业必须在地下开展,其施工条件和工艺的复杂程度很高、风险也很大,因此往往引起的巨大安全故事。在我国煤矿工业的开发进程中,由于我国煤矿开发深度的日益扩大,矿井冲击地压给中国煤炭企业所带来的影响也日益突出,不但强烈的危害着煤矿工人的身体健康,还严重的干扰着煤矿的安全生产,所以矿井组织对它加以合理的预防是十分必要的。但如今,通过采取并综合运用矿井冲击地压监测技术和治理措施,不但能够很有效的减少和防止了冲击地压的发生,给矿井和员工创造了安全舒适的作业场所,同时又能够最大限度保障了煤矿开采任务的顺利完成,进而极大的推动了我国煤矿行业和健康的发展。

## 参考文献

- [1]冯泽杰, 龚俊豪, 郭星辰, 等. 煤矿冲击地压特点及防治技术研究[J]. 科技经济导刊, 2019, 27(18):75.
- [2]徐跃强. 煤层合并区应力分布与冲击地压防治技术研究与应用[D]. 我国矿业大学, 2019.
- [3]胡瑞永. 浅析煤矿综采冲击地压[J]. 能源与节能, 2019(05):44-45.
- [4]常伟. 马洋庄煤矿冲击地压防治技术应用[J]. 山西能源学院学报, 2018, 31(06):13-15.
- [5]王春玲, 边作青, 刘玉华. 复合爆破卸压技术在煤矿防治冲击地压中的应用研究[J]. 能源与环保, 2018, 40(07):96-99.
- [6]王可乐. 深井煤矿冲击地压及防治措施机理研究[J]. 内蒙古煤炭经济. 2018(03)
- [7]田学春, 王君良, 杨发起等. 煤矿采区优化设计冲击地压防治技术研究与应用[J]. 煤矿技术, 2015, 34(07): 122-124.