

# 煤矿采矿工程中逐孔起爆技术的应用

## Application of Hole-By-Hole Blasting Technology in Coal Mining Engineering

郭江泽

Jiangze Guo

山西乡宁焦煤集团申南凹焦煤集团有限公司 中国·山西 临汾 042100

Shanxi Xiangning Coking Coal Group Shennanao Coking Coal Group Co., Ltd., Linfen, Shanxi, 042100, China

**摘要:**在煤矿采矿作业过程中,因为作业环境大多数都比较恶劣,存在水文、气象和地质等多项影响因素,所以,在实际开采过程中,采矿作业方法也受到了极大程度的限制。在当前,随着采矿技术的不断发展,逐孔起爆技术已经成为当前煤矿采矿作业中所使用比较普遍的新技术,而且在技术发展过程中也在不断完善,对于煤矿开采产业的发展起到了推动作用。论文将对当前煤矿采矿作业过程中逐孔起爆技术的实际应用进行论述。

**Abstract:**In the process of coal mining operation, because most of the working environment is relatively bad, there will be many influencing factors such as hydrology, meteorology and geology. Therefore, in the actual mining process, the mining operation method is also subject to a great extent of restrictions. At present, with the continuous development of mining technology, hole-by-hole blasting technology has become a relatively common new technology used in the current coal mining operation, and in the process of technological development, it has played a role in promoting the development of coal mining industry. The actual application of hole-by-hole blasting technology in the process of coal mining operation will be discussed in this paper.

**关键词:**煤矿采矿;逐孔起爆;应用

**Keywords:** coal mining; hole-by-hole blasting; application

**DOI:** 10.36012/etr.v2i8.2494

## 1 引言

对于煤矿采矿作业来讲,所应用的逐孔起爆技术是指在爆炸范围之内炮孔根据事先所设定的先后顺序逐一进行引爆,而且保证临近炮孔之间会有一定的爆炸间隔时间,科学合理地设置爆炸时间间隔,将会形成预应力效应,使临近的爆破点在所产生的应力波相互叠加,使爆破作业的效果大大提升,降低在采矿作业中出现爆破大块率<sup>[1]</sup>。因此,在本文所论述的内容当中,将针对该项技术在煤矿采矿工程中的应用以及未来的发展进行简要的论述。

## 2 逐孔起爆技术介绍及特征

### 2.1 逐孔起爆技术简介

对于逐孔起爆技术来讲,其主要原理就是在进行爆破作业的时候,对爆破所需的炮孔进行合理的安排,每一个炮孔之间都是分开的,因此,在起爆过程中,每一个炮孔的起爆也

是单独完成的,在整个起爆过程中会依托高精度雷管对起爆顺序进行计算,从而完成高标准下的起爆时间间隔,然后实现有序的爆炸<sup>[2]</sup>。在整个起爆的过程中,因为各起爆点之间的起爆时间是具有间隔的,所以合理地延迟间隔将会使起爆过程中的爆破效果大大提升,在爆炸时候会因为岩石的移动而出现二次爆炸,大大增加采矿作业爆破效果。在西方国家采矿作业过程中,逐孔爆破技术已经被广泛应用,中国也已经引进了这项技术,但是在实际发展过程中,仍然在不断完善并进行本土化改造。

### 2.2 逐孔起爆技术特征

针对传统的起爆技术来讲,逐孔起爆技术的空间以及时间都是相互独立的,在爆破过程中,需要针对爆破时间以及爆破空间间隔进行合理的选择,从而保证高效的爆破作业。首先,爆破顺序为依次爆破而不是统一爆破,在整个爆破过程中,为了使爆破效果得到提升,需要通过一次爆破时爆破

的横截面增加来提高爆破强度。其次,则是爆破过程中的应力波叠加。因为在整个爆破过程中,各爆破孔之间的爆破时间都有所不同,所以在整个爆破过程中,间隔爆破孔与不同排的爆破孔之间会出现叠加的应力波,在这些应力波作用下,岩石本身被破坏的程度会更高,而且也降低了在采矿作业过程中出现大块率的现象。最后,主要是提高工作效率。在传统包括模式下,采矿作业第1次结束之后需要进行二次爆破,而且工作量比较大,但是在逐孔起爆技术在第1次爆破过程中就能够实现大部分的爆破作业任务。

### 3 逐孔爆破技术对雷管精度要求及技术优势

#### 3.1 对雷管的精度要求

在逐孔起爆过程中,准确的雷管延期时间是保障逐孔起爆技术得以发挥最大作用的最主要前提<sup>[9]</sup>。因为对于中国的煤矿采矿作业来讲,实际爆破过程中存在的普遍问题就是雷管的延期时间误差比较大,而且也会出现跳段和拒爆的现象,所以导致整个爆破作业的过程并不能够实现有效的控制。但是对于逐孔起爆技术来讲,若想能够对该项技术更好的使用,就必须保证精准的延期时间。因此,在逐孔起爆技术实际应用过程中,随着高精度非电导爆破雷管技术的成熟,在实际爆破过程中已经将该雷管应用在逐孔起爆技术当中,提高了逐孔起爆技术的应用效率。

#### 3.2 逐孔起爆技术优势

对于煤矿采矿作业来讲,爆破并不仅仅是一门简单的爆炸作业,在整个爆破过程中爆破结果的好坏,对于今后采矿作业的开采是具有直接影响的,而对爆破结果好坏产生制约的因素包括很多种,如起爆顺序以及炸药重量和延时特性等。这些影响因素当中,许多因素在爆破过程中是不能够进行改变的,或者是完全无法进行提前预防的,所以爆破效果往往最终并不能够如预期一样。但是,在不断研究过程中,虽然不能够对这些不可预料的因素进行有效控制,但是却可以对可控因素进行不断改善,例如,对爆破顺序进行合理的分配,以及对爆破孔的爆破时间进行合理的设定,保证爆破效果在一定程度上得到改善。

### 4 逐孔起爆技术在煤矿采矿中的应用

#### 4.1 爆破时间间隔差的计算

在煤矿采矿作业时,对爆破结果产生最直接影响的因素就是爆破时的微差时间间隔,因此,在主控起爆技术实际应用过程中,需要对时间间隔进行合理控制。对于个爆破孔来

讲,间隔时间和爆堆松散程度也具有密切联系,如果爆破过程中间隔时间比较短,就会导致在前排爆破没有形成破坏力的情况下,后排爆破就已经开始,这将削弱爆破破坏力<sup>[10]</sup>。而如果间隔时间又比较长的话,那么前排爆破完成之后,后排爆破的间隔时间比较长,会导致已经爆破的岩石被二次爆破压实影响到松散程度。在一般情况下,爆破间隔的最理想时间是将微差时间间隔控制在42ms,各排爆破孔之间的间距应当设置在6m。

#### 4.2 网络设计工作研究

对于爆破工作来讲,网络设计工作主要是通过对采矿作业周边的矿区环境以及采矿作业施工特点来进行爆破网络的设计改变,因此,需要保证在实际爆破过程中爆破网络的组合是正确的,从而使爆破顺序能够合理而且有序,更好地达到采矿作业过程中的实际施工需求。在当前煤矿采矿作业过程中,网络设计可以分为两种,分别是孔内延期网络以及地表联系网络。其中孔内延伸网络所指的是对台内爆破孔之间的延期时间进行计算,在计算过程中所需要考虑到的因素就是爆破工作的具体规模和雷管的段数,然后根据爆破工作标准要求进行布线。对于爆破作业来讲,在同样的爆破区内,需要保证爆破孔内的雷管是同断的,在一般情况下所选择的是400ms的,而对于排间延期的时间以及地表分段和孔外都需要使用延时设置。

### 5 结语

综上所述,在实际采矿过程中,随着产业的发展,各项技术也在不断进步,逐孔起爆技术也在近些年来发展的比较成熟并且应用也比较广泛。相比较于传统的起爆技术,逐孔起爆技术拥有诸多优势及特点,在采矿作业过程中能够真正发挥作用,提高采矿作业效率以及爆破成本控制效果。因此,在当前煤矿采矿过程中,应当加大对逐孔起爆技术的应用以及推广。

#### 参考文献

- [1] 何欣.煤矿采矿工程中逐孔起爆技术的应用初探[J].明日,2018(31):72.
- [2] 吴灿华.关于逐孔起爆技术在煤矿采矿中的应用分析[J].煤矿现代化,2016,132(3):85-87.
- [3] 于江浩,宋子岭.逐孔起爆技术在露天煤矿深孔爆破中的应用[J].辽宁工程技术大学学报:自然科学版,2015(34):438-441.
- [4] 姚崇兵.关于逐孔起爆技术在煤矿采矿中的应用分析[J].科技经济导刊,2017,6(596):71.