

## Application Analysis of Deep Hole Pre-splitting Blasting Technology in Tunneling Face

Li WANG Bo LI

Shandong Jining Coal Power Co., Ltd. Yangcheng Coal Mine, Jining, Shandong 272100

### Abstract

Since entering the 21st century, under the background of steady development of social economy, the development of coal mine engineering in our country has been rapid. In order to improve the working efficiency and quality of the deep hole pre-splitting blasting, the modern science and technology should be applied reasonably. In this paper, the application of deep hole pre-splitting blasting technology is analyzed in order to improve the efficiency and quality of excavation face.

### Key Words

Driving Face, Deep Hole Pre-splitting Blasting Technology, Concrete Application

DOI:10.18686/mkaqhb.v1i2.596

## 掘进工作面深孔预裂爆破技术应用分析

王利 李博

山东济矿鲁能煤电股份有限公司阳城煤矿, 山东济宁, 272100

### 摘要

进入 21 世纪以来, 在社会经济稳步发展的背景下, 我国煤矿工程事业发展迅速。其中, 在矿井工程掘进工作面作业过程中, 会涉及深孔预裂爆破作业环节, 为了提高此环节工作效率及质量的提高, 便需合理地应用现代化科学技术。本课题结合工程实例, 对掘进工作面深孔预裂爆破技术的具体应用进行分析, 以期提高掘进工作面作业的效率及质量。

### 关键词

掘进工作面; 深孔预裂爆破技术; 具体应用

### 1. 引言

实际工作证明, 在矿井作业过程中, 针对掘进工作面采取顶板深孔预裂爆破施工作业, 能够保证顶板施工的质量及安全性, 使由于冲击地压导致人员受到伤害的事故的发生得到有效控制, 同时还能够起到预防瓦斯灾害的作用。值得注意的是, 在掘进工作面具体施工过程中, 还有必要结合矿井工程的实际情况, 合理选择深孔预裂爆破技术<sup>[1]</sup>。总之, 从施工的质量及安全性等角度考虑, 本课题围绕“掘进工作面深孔预裂爆破技术应用”进行分析研究具备一定的价值意义。

### 2. 矿井掘进工程项目概述

本次以某矿井工程为例, 矿井设计生产能力为每年 90 万吨, 工作年限为 20 余年。自上而下分为八层资源

采区, 分别为 1-8 号采区; 其中, 1 号采区层厚度为 0.85m 到 1.55m 之间; 2 号采区层厚度为 1.71m 到 3.13m 之间; 3 号采区层厚度为 1.50 米到 3.56 米之间。经相关专业鉴定报告分析表明, 该矿井工程为突出矿井, 2 号采区的压力为 2.7Mpa, 3 号采区的压力为 3.38MPa。在透气性系数上, 1 号采区为  $1.08\text{m}^2/\text{MPa}\cdot\text{d}$ , 为可抽采层的属性, 但是在实际抽采过程中, 该采区的抽采效果较差, 抽采达标时间偏长, 使矿井采掘接替受到很大程度的阻碍<sup>[2]</sup>。综合分析, 考虑到本工程矿井工作工作面掘进效率的提升, 同时使采掘接替紧张的场面得到有效缓解, 建议采取掘进工作面深孔预裂爆破技术。

### 3. 掘进工作面深孔预裂爆破技术的具体应用分析

在上述矿井掘进工程项目分析过程中, 建议采取掘

进工作面深孔预裂爆破技术,下面便从技术的设计与具体应用两个层面进行分析,具体包括:

### 3.1 技术设计

考虑到本工程掘进工作面抽采效果的提升,使预抽的时间有效缩减,进而使掘进效率得到有效提高,便在掘进工作面采取了深孔预裂爆破增透处理措施。首先,需结合本工程1号采区的实际情况,优化具体增透钻孔设计,同时做好抽采钻孔设计作业。其次,明确本掘进工作面深孔预裂爆破技术的具体应用步骤,即:首要工作为钻孔施工,其次做好封孔方面的施工作业<sup>[3]</sup>。

### 3.2 技术应用

在本掘进工作面深孔预裂爆破技术应用过程中,遵循上述设计的步骤,首先进行钻孔施工作业,进一步完成封孔作业,具体为:

(1) 钻孔施工作业。首先进行抽采孔钻孔施工作业,其次进行爆破孔钻孔施工作业,再则进行预裂施工作业,最后完成欲裂孔施工作业。在对抽采孔施工作业完成之后,及时进行封孔接抽作业,将封孔的长度维持在 $\geq 10$ 米。在爆破孔施工作业之后,无需封孔,等预裂炸药按照完备之后,然后再进行封孔及致裂施工作业。再此工作环节,需注意的是:其一,基于爆破孔布置以及抽采孔布置过程中,需根据严格的规范要求,做好布孔及施工作业。其二,对于深孔预裂爆破孔以及抽采孔,其深度需控制在 $\geq 20$ 米,抽采孔的深度需比爆破孔的深度稍微深一些,或者两孔一致。其三,考虑到爆破孔装药作业能够顺利、有序地进行,在爆破孔施工就位,退钻完成之后,需及时进行装药作业,避免退钻时间延迟现象的出现。其四,针对钻孔内部的煤渣粉,需确保完全排尽<sup>[4]</sup>。

(2) 封孔施工作业。在封孔施工过程中,需应用到压风封孔器,在封孔材料方面选择干粘土材料(粒度 $< \Phi 5\text{mm}$ ),或者选用水泥粉煤灰混合材料(无燃性)。针对深孔爆破孔全孔完成装药之后,外部需预留装填封泥材料,或者预留其他无燃性的封孔材料。此外,考虑到破后超限问题,在施工抽采孔完成之后,需及时进行抽孔施工作业,并保证抽采孔封孔的深度 $> 10$ 米,并确保封孔作业的严密性。

(3) 爆破施工过程需注意的基本事项。对于掘进工作面上下顺槽的煤尘,需在爆破施工作业开展之前清

除干净,并将浮煤清除干净。在装药之前,处于掘进工作面的全部支架均需保证处于完好的备用状态,同时保证接顶状态良好,初撑力能够达到额定工作阻力的80%左右,并且超前支护需与相关作业规范标准要求相符,进一步将工作面与顺槽的全部设备电源进行切断处理。值得注意的是,因装药量比较大,需确保放炮的安全距离,通常在 $> 500$ 米范围为安全距离;在放炮之前,需做好人员的清点工作,确保各人员安全就位;此外,基于放炮施工作业过程中,以“一炮三检”以及“三人连锁放炮”制度为基本原则,并严格遵守。

### 4. 掘进工作面深孔预裂爆破技术效益分析

(1) 技术效益分析方法:在掘进工作面深孔预裂爆破技术应用之后,对于施工的效益主要采取 $K_1$ 值与抽采变化关系分析的方法,对钻孔布置的效果进行分析评价,这里的 $K_1$ 值指的是钻屑指标 $K_1$ 值。为了分析掘进工作面深孔预裂爆破技术施工效益,首先进行 $K_1$ 值及含量随抽采时间下降程度的变化情况,然后获取深孔预裂爆破后 $K_1$ 值及含量随抽采时间发生变化的曲线图,最终得出掘进工作面深孔预裂爆破之后消突的效益,并对抽采适宜的时间加以明确。

(2) 技术效益分析:通过技术效益分析方法的应用,发现本工程掘进施工之前,钻屑指数 $K_1$ 值大约为0.5,在采用掘进工作面深孔预裂爆破技术之后,进行抽采钻孔及接抽施工作业之后,钻屑指数 $K_1$ 值呈现显著降低的趋势,最低值大概为0.26。结果表明,掘进工作面深孔预裂爆破技术的应用,使掘进工作面的抽采效率大大提升,同时掘进工作期间的安全性也得到了很大程度的提升<sup>[5]</sup>。

(3) 技术应用反思:本工程在使用掘进工作面深孔预裂爆破技术取得了显著的效益,但同时结合实际技术应用过程,也需掌握一些反思要点,一方面需对孔深与间距进行合理确定,遵循“因地制宜”的基本原则,同时结合上覆岩石的岩性情况,顶板的厚度情况以及本工程监测的信息数据资料等,合理确定孔深与间距。完成上述作业之后,再采用预裂爆破技术,这样能够使工作面的安全施工系数得到有效提高,并使人员、设备受到的制约程度降低。另一方面,需确保装药组织工作的严谨性,对于导爆索挤坏等问题需避免,保证封泥的密实性,进一步使爆破效果得到有效提升。此外,倘若存在比较多的炮眼,同时孔深存在差异,可利用分段起爆的

方式,使爆破效果增强,并使爆破施工作业的安全性得到有效提高。

## 5.结束语

综上所述,在掘进工作面深孔预裂爆破施工过程中,需结合工程项目的实际情况,合理使用深孔预裂爆破技术,明确掘进工作面施工作业流程,比如钻孔施工作业、封孔施工作业等,需按一定的流程严格执行,并确保施工过程的安全性,既保证施工人员的安全,又保证施工机械设备的安全。然后,通过深孔预裂爆破技术在实际施工中效益的分析,进行技术反思,为后续施工作业提供客观、科学的参考依据。相信从以上方面加以完善,掘进工作面深孔预裂爆破施工的质量及安全性将

能够得到全面提升。

## 参考文献

- [1]张家文.掘进工作面深孔预裂爆破技术应用分析[J].世界有色金属,2018(21):145-146.
- [2]曹海涛.千米深井坚硬顶板预裂爆破解压技术[J].能源技术与管理,2017,42(06):50-52.
- [3]锁卫,汪明,张志会.深孔预裂爆破技术在综放工作面的应用[J].能源技术与管理,2017,42(06):57-58.
- [4]曹明.深孔预裂爆破技术在近距离突出煤层群工作面瓦斯治理的应用[J].内蒙古煤炭经济,2017(16):115-116.
- [5]李涛.厚煤层沿底掘进工作面瓦斯涌出规律及其防治技术[J].能源技术与管理,2017,42(04):39-40.