

# Discussion on Fault Diagnosis Technology of Mine Electro-mechanical Equipment

Zhigang Yang

Yingjing Fenghuang Coal Industry Co., Ltd., Ya'an, Sichuan, 625200, China

## Abstract

With the coordinated development of China's social economy and science and technology, more and more types of equipment and technologies are widely used in mining. The application of engineering blasting technology has become the focus of the mining industry and even all sectors of society. From the perspective of actual mining operations, whether engineering blasting technology can be applied scientifically and reasonably is directly related to mining quality and mining efficiency, so as to minimize the difficulty of mining. At present, the application of engineering blasting technology in mine mining is relatively common, which can effectively meet the actual needs of engineering blasting. In view of this, this paper takes the application of engineering blasting technology in mine mining as the starting point, and puts forward some humble opinions, hoping to provide reference and reference for relevant people.

## Keyword

mining; engineering blasting technology; application

# 矿山开采中工程爆破技术的应用探讨

杨志刚

荣经县凤凰煤业有限公司, 中国·四川雅安 625200

## 摘要

随着中国社会经济与科技的协同发展, 越来越多类型的设备、技术等广泛应用在矿山开采中, 工程爆破技术的应用成为矿山开采行业乃至社会各界的关注焦点, 从实际的矿山开采作业来看, 能否科学合理地应用工程爆破技术与采矿质量、采矿效率有着直接联系, 从而最大程度地降低矿山开采难度。鉴于此, 论文以工程爆破技术在矿山开采中的应用为切入点, 并提出了一些浅见, 希望给相关人士提供借鉴与参考。

## 关键词

矿山开采; 工程爆破技术; 应用

## 1 引言

正确应用工程爆破技术是保证矿山开采作业顺利进行的关键所在, 提升矿山开采作业的规范程度、完整性和可靠性, 对此, 在开展工程爆破作业前, 要结合开采作业的周边环境, 综合考虑多方面的影响因素, 制定切合实际的爆破技术方案, 用于指导爆破工作有序开展, 降低采矿作业成本, 达到理想的爆破成效。工程爆破技术在矿山开采中发挥着重要作用, 属于一种常见且使用效果良好的技术类型, 在维护采矿作业安全方面具有显著的应用优势。另一方面, 为了控制和预防矿井爆破作业中的安全生产事故, 采用了危险前分析方法, 结合相关的矿山爆破施工经验, 探讨了矿井爆破施工中的安全问题, 并结合露天矿, 提出了相应的对策。

目前, 工程爆破技术在矿山开采中的应用较为普遍,

【作者简介】杨志刚(1971-), 男, 中国四川内江人, 本科, 工程师, 从事矿山采矿工程研究。

有效满足工程爆破的实际需要, 中国矿产资源丰富, 分布范围广, 爆破技术凭借自身应用优势和价值对于矿产行业的发展具有推动作用, 所以有必要深层次分析和研究爆破技术, 确保将技术价值最大化, 高质量、高效率地完成矿山开采作业项目, 为矿产企业创造可观的经济效益。

## 2 目前矿山工程中常见的爆破技术类型

### 2.1 定向爆破技术

定向爆破技术在矿山开采作业中的应用已经趋于成熟化, 能够依据实际作业需要完成指定区域的爆破工作, 最大程度地减少岩石碎屑数量, 营造更加安全、稳定的采矿作业环境, 有效规避作业环境中的技术及管理风险。但是需要特别注意的是, 在选择和应用爆破技术的前期工作中, 相关开采作业人员要全方位地勘查和调研开采作业环境的各项指标、因素等, 从专业角度分析矿山的地质条件及自然因素等等, 目的则是控制现场安全事故问题的产生。

定向爆破技术表现出较强的科学性和有效性，在选择爆破物材质上具有高要求，以此控制矿石溜井等不良情况产生，相对于其它爆破技术来讲，对露天开采及井下作业等没有很多的限制条件。在严格执行爆破操作流程的基础上，定向爆破技术的规范化应用既可以获得精准的爆破结果，又可以高效完成爆破预定目标，实时掌握岩石密度变化情况<sup>[1]</sup>。

## 2.2 电子雷管爆破技术

若与传统的化学炸药爆破技术相比，电子雷管这一爆破技术可以弥补爆破时间不准确以及爆破效果无法把控等问题，通过创新改造小型电路与雷管之间的连接装置，实现对爆破作业效果的精准把控。在具体的爆破方案制定过程当中，需要技术团队充分利用自身专业知识，全面拆解、分析特定型号的电子雷管爆炸装置，这一工作的根本目标是模拟分析爆炸精准时间及爆炸程度，以更好地把控安全距离和最终的爆破成效<sup>[2]</sup>。电子雷管爆破技术的推广应用，更多的是建立在全面分析开采地质勘察数据的基础之上的，保证爆破效果达到预期效果，减少爆破不足而采取人工补充爆破操作的次数。实践来看，电子雷管爆破技术主要应用在露天矿山和地下矿井条件中，而且不会影响巷道掘进路径，对外界自然环境的平衡发展具有积极意义。

## 2.3 光纤激光起爆系统

光纤激光起爆系统具体鲜明的自动化及智能化特性，作为工程爆破技术的新兴手段，能够依据开采作业的现实情况及一些约束限制条件，设定合理配置的起爆参数，同时通过全面分析爆炸物的情形，确保爆破效果更加理想。光纤激光起爆系统的应用同样不会对矿山周边的地质结构及工作人员造成影响，极大地保障了现场作业人员安全。在露天采矿作业条件下，光纤起爆激光系统还体现出了另外的优势，协助并帮助技术人员迅速排除各方面的干扰因素，监测、分析和统计爆炸过程各类杂质及煤尘含量比例，明确爆炸情况。光纤激光起爆系统集合应用了多种高新技术，那么在实际应用过程要与机电设备以及计算机设备联合应用，借助计算机技术及设施获得有关爆炸的信息，包括爆炸时间及爆炸成果。光纤激光起爆系统的合理化应用，显著提高了矿山地质结构的安全性和稳定性，给矿山开采作业的实施提供了技术支撑。

# 3 矿山开采中工程爆破技术的应用要点

## 3.1 确定炮孔堵塞长度

想要发挥出工程爆破技术的最大作用，提前做好各方面问题的分析十分必要，尤其是在控制炮孔堵塞长度方面，倘若长度过短，爆炸物在非常短的时间内就会冲出炮管，直接影响爆炸效果，为了避免这一问题产生，在爆破前务必严谨检查炮孔堵塞长度，优先采取综合装药的方式，科学设计炮孔堵塞长度，以获得理想化的爆破效果。通常情况，将炮孔堵塞长度设定为底盘抵抗线的0.75倍范围以内，与此同

时，一定要综合考虑火药自身特性和岩石条件，以这些条件为依据精准调整堵塞长度，确保爆破质量最优。另外，要做好飞石情况的预防，最好将堵塞长度与孔径比控制在二十倍上下，这样也是为了获得较好的爆破效果。

## 3.2 井巷掘进爆破技术

井巷掘进作业中，要认真考虑爆破地点，明确实际爆破过程的多方面影响因素或干扰因素，举个简单的例子，在矿山内部如果存有是斜井隧道，一旦对矿山各方面资料理解不全面或者不够深入无疑会影响爆破工作的进展，对此，首先要明确具体方案是否具有可行性，以免在掘进过程出现端面等因素而影响掘进进度及效果，要求工作人员合理应用掘进技术，全面分析多方面影响因素的同时按照施工标准展开各项工作，确保掘进工作安全有序进行。对于掘进后期工作而言，要注重对炮孔距离、深度及数量等数据分析，为后续工作的顺利实施打下技术，切实提高各项工作效能，推动矿产行业稳步发展<sup>[3]</sup>。

## 3.3 分析爆破振动频率

工程爆破技术在实际应用过程，也要综合分析爆破振动频率，尤其是露天爆破方案，保证所有孔位之间是相互独立的，最终以空间状态分布的局面呈现出来，进而不会影响实际的爆破效果，有序开展和落实各方面爆破工作。由于爆破工作受多方面因素的影响，其中的炮孔传播距离与时间是有着差距性的，会造成振动频率分散，从诸多角度对爆破振动频率进行分析，可以更好地维护矿山安全。但是实际工作开展阶段，往往爆破结果与实际结构具有差异性，而振动频率是否实合理直接威胁着爆破成果，从这一角度来看，全方位的综合分析爆破振动频率非常关键，给予施工安全保障，有效防范因为安全因素而影响矿山开采工作的顺利进行。

## 3.4 露天采矿边坡控制

通常边坡的爆破作业要求较为严格，爆破具体过程要保证对结构布局有精准的掌握，便于制定与实际情况吻合的爆破方案，安全稳定地开展爆破工作，控制相关衍生问题的产生。在爆破作业实施前，必须高度重视以及全面考虑爆破施工的安全问题，注意防范边坡滚石问题的出现。由于露天煤矿开采具有一定的难度系数，充分做好前期准备工作必不可少，包括成本控制、进度计划等，保障爆破作业具有规范性、安全性。

# 4 当前工程爆破技术的运用缺陷

## 4.1 工程爆破技术的管理缺陷

在社会经济高速发展的时代背景下，越来越多的先进技术、设备等引入应用在矿产企业中，大大提高了矿产企业的爆破作业质量，但是在使用先进爆破技术时，还存在很多管理方面的问题制约技术的应用效果，相关问题的产生主要因为对先进爆破技术的认知不够科学，将爆破技术的应用停留在理论层面，无法将爆破理论与实践工作完美结合应用，

导致工程爆破技术应用价值削减。

## 4.2 工程爆破技术的安全问题

矿山开采工作本身具有一定的安全风险，加上爆破作业过程的动态因素，使开采工作人员的生命安全受到威胁，要求矿产企业及相关管理人员高度重视矿山作业安全，否则会影响和制约矿产企业的稳步发展。而实际爆破作业过程想要避免安全事件的产生是很难的，原因在于开采作业人员的综合能力水平不高，对爆破安全缺乏正确的认知，未能按照规范要求落实爆破工作<sup>[4]</sup>。

## 5 优化矿山开采中工程爆破技术的应用策略

### 5.1 确定爆破安全范围

不管是露天还是井下开采作业，如何选择工程爆破技术是一项重要工作，从业人员以及管理人员要明确划分爆破作业范围，精准确定安全距离。实际的采矿作业过程，结合实际工作的全面信息评估及统计结果测定安全距离，同时注意对拟爆地点自然环境、水文地质条件等进行约束与限制，还要做好岩层结构及其密度变化情况的模拟分析，借助先进的三维建模软件完成可行性评估。在获得爆破范围及后续的爆破结果后，将安全距离作为控制爆破作业现场安全的重要指标，切实维护现场作业人员及设备安全。进行安全距离测定及确定时，要掌握建筑物或山体可承受的安全范围，利用安全距离计算方法获得与爆破实际情况最为贴合的数值，同时要与爆破方案进行精细比对，以此确定爆破范围及安全距离，为后续爆破工作的顺利进行打下基础。

### 5.2 科学计算爆破参数

爆破参数计算是否精准是影响矿山开采作业能否可靠进行的关键，同时也是影响后续开采进度的一个重要方面，一般情况，非定向爆破技术的影响范围较大，致使爆破参数模糊，而定向及自动化爆破系统的应用涉及很多的爆破参数，比如化学炸药、电子雷管等设施，除此之外爆破设施的布局结构也会对爆破参数产生影响。实际工作中通常以确保矿山地质结构不产生偏移为根本出发点，根据矿山工作环境科学计算各项爆破参数，以此预防爆炸现场溜井等不良状况的产生，提升爆破工作的精准度和稳定性。当前的爆破参数计算，主要是借助先进的传感设备及遥感摄像装置，借助科技力量确定精确的爆破方位及其涉及的影响范围，指导爆破工作井然有序地进行<sup>[5]</sup>。

### 5.3 规范爆破技术操作

爆破技术的应用更加关注技术的实施安全，规范整个

爆破作业流程有助于提高开采作业的安全可靠性，要求技术人员全面落实安全管理规范，按照规范操作要求展开爆破作业。作为现代化的煤矿企业而言，务必将爆破实施计划同技术应用的现实情况相衔接，以维护爆破环境安全为前提，促进各项爆破作业指标顺利达成<sup>[6]</sup>。按照各类工程爆破技术规范，高度重视每个细节作业的管理规范，这样也是防范诸多意外事故产生的有力保障，实现对各类工程爆破技术的安全监管。另外，应当加强对爆破技术操作流程的管理力度，不断提升技术人员的综合能力，确保对矿山爆破工作有正确的认知，认识到自身工作的重要性及影响，促进爆破技术规范化发展<sup>[7]</sup>。

## 6 结语

综上所述，当前中国经济建设步伐不断加快，加上科学技术水平的提高，在矿山开采过程开始推广应用先进的爆破技术，对于矿产企业来讲兼具发展挑战与难题，要求矿产企业积极引入前沿的爆破技术，重点关注爆破技术的应用安全，多角度考虑矿山爆破的环境条件及影响因素等，制定出切合实际的爆破方案推进各项爆破工作有序开展。另外视角出发，工程爆破技术的完整程度及获得爆破效果是科技发展的重要体现，将爆破技术与矿山开采有效结合，强化对爆破工作的安全规范管理，有利于矿产开采各项工作顺利进行，减少实际爆破作业过程的安全隐患及风险，实现矿山企业综合效益最大化，某种意义上，利于带动中国矿产行业以及社会经济飞速发展<sup>[8]</sup>。

### 参考文献

- [1] 庞博.工程爆破技术在矿山开采中的应用分析[J].中国金属通报,2021(14):66-78.
- [2] 赵清全.爆破技术在采矿工程建设项目中的应用研究[J].工程建设与设计,2020(8):98-112.
- [3] 赵定魁.矿山爆破安全与技术的研究[J].水电水利,2021,5(5):29-30.
- [4] 左文成.爆破技术在采矿工程中的应用探析[J].石化技术,2020,6(6):119-136.
- [5] 刘刚峰.爆破技术在采矿工程中的应用探析[J].世界有色金属,2021(17):113-154.
- [6] 栗继祖.矿山安全行为控制集成技术研究[D].太原:太原理工大学,2010.
- [7] 黄学利.中国煤矿劳动安全规制问题研究[D].沈阳:辽宁大学,2010.
- [8] 张文杰.论安全生产的法治化[D].武汉:武汉大学,2013.