

Discussion on Parameters Optimization and Safety Control Strategy of Medium-deep Hole Blasting in Coal Mining

Dawei Han

China Coal Pingshuo Group Anjialing Open-pit Mine, Shuozhou, Shanxi, 036000, China

Abstract

In the process of coal mining, deep hole blasting is a common mining technology, and its parameter optimization and safety control research is particularly important in ensuring production safety and improving economic benefits. In this paper, an optimization method of mathematical modeling, experimental verification and field application is proposed to solve the problem of parameter selection for deep hole blasting in coal mine. The results show that the optimization results of the mathematical model are consistent with the experimental results, which can effectively improve the blasting effect and save the material consumption. In addition, this paper also discusses the safety control strategy of deep hole blasting, including safety warning before blasting, real-time monitoring of blasting process, safety protection and post-processing. These control strategies play an important role in preventing all kinds of safety hazards and rock dynamic disasters caused by blasting, reducing production accidents and improving safety. The conclusion shows that it is very important for coal mining practice to optimize the parameters of deep hole blasting and strict safety control strategy.

Keywords

deep hole blasting; parameter optimization; security control strategy; coal mining efficiency; coal mining safety

煤矿开采中深孔爆破参数优化与安全控制策略探讨

韩大伟

中煤平朔集团安家岭露天矿, 中国·山西朔州 036000

摘要

煤矿开采过程中, 深孔爆破是常用的开采技术, 其参数优化与安全控制研究在保障生产安全与提高经济效益方面显得尤为重要。论文针对煤矿深孔爆破的参数选择问题, 提出了一种综合应用数学建模、实验验证和实地应用的优化方法。研究结果显示数学模型的优化结果与实验结果一致, 能够有效提高爆破效果和节约材料消耗。此外, 论文还论述了深孔爆破的安全控制策略, 包括爆破前的安全预警、爆破过程的实时监控、安全防护以及事后处理, 这些控制策略对爆破产生的各类安全隐患和岩层动力灾害的发生有重要防范作用, 能减少生产事故, 提升安全性。结论显示, 通过深孔爆破参数的优化与严密的安全控制策略, 对于煤矿开采实践具有十分重要的意义。

关键词

深孔爆破; 参数优化; 安全控制策略; 煤矿开采效率; 煤矿开采安全

1 引言

煤矿开采是我们国家很重要的能源生产工作, 其中深洞炸掉的方式常被用来采矿。我们需要选择合适的炸掉方式, 并对炸掉的方式进行调整优化, 才能更好地挖到煤炭, 并保证工人的安全。现在, 我们正在研究和试验更好的方式, 使用新的数学技术和炸掉技术来找到最好的方法。我们的目标是减少浪费, 提高效率, 并确保炸掉过程的安全。对此, 我们会用好的预警系统, 提前知道可能的危险, 实时监控炸掉过程, 及时处理出现的问题, 提高安全保护和事后应急能

力。希望通过这些方法, 不仅提高煤矿开采效率, 降低成本, 而且提高开采的安全水平。这样, 我们就可以为煤矿开采实践提供有力的理论参考, 大家更方便地开采煤矿。

2 煤矿深孔爆破参数优化方法

深孔爆破技术广泛应用于煤矿开采中, 作为一种高效、经济的岩石破碎手段, 显著提升了煤炭资源开采的效率和效益^[1]。深入探讨深空爆破技术的实际应用及其重要性, 对于优化开采过程、增强安全控制和减少环境影响具有重要意义。

深孔爆破技术的基本原理是通过在煤岩层中钻凿一定深度和直径的爆破孔, 装填适量的炸药, 并在合理设计的爆轰参数下引爆, 利用炸药能量使煤岩发生破碎。该技术相比浅孔爆破, 爆破效能更高, 碎煤均匀性更好, 且对周围岩层

【作者简介】韩大伟(1993-), 男, 中国山西朔州人, 本科, 助理工程师, 从事露天煤矿深孔爆破研究。

的扰动影响较小。

在煤矿开采中,深孔爆破技术的应用具有多方面优势。该技术能够显著提高煤矿采掘效率。通过优化爆破参数,如孔径、孔深、装药量和布孔方式等,可以在保证煤炭充分破碎的将破碎效率最大化。这不仅减少了二次爆破的需求,还大大降低了采煤成本,提高了单次爆破的产煤量。合理的深孔爆破设计能够减少炸药浪费,实现绿色开采。

深孔爆破技术在煤矿中的应用不单单体现在生产效率上,更重要的是它对安全生产具有至关重要的意义。优化爆破参数能有效控制爆破过程中的振动、噪声和有害气体排放,减少了对矿井结构和周围环境的影响。特别是在深井煤矿中,爆破振动可能引发地压扰动,进而导致瓦斯突出、煤尘爆炸等严重安全事故。通过科学的参数优化和严密的安全控制策略,可以显著降低爆破作业的潜在安全风险。

深孔爆破技术在实现安全生产方面,还涉及对爆破前、爆破中及爆破后的全面控制。爆破前,通过对煤层层的地质构造进行详细勘测,合理设计爆破孔网和药量;确定最佳的爆破时机和条件,避免在高压瓦斯区、软弱夹层或过于紧实的岩层进行作业。爆破中,采用实时监控对爆破过程进行跟踪,确保爆破参数的实际执行情况与设计一致,并及时应对突发状况。爆破后,采取有效的安全防护措施,及时处理残留瓦斯和粉尘,防止二次灾害的发生。

现代煤矿开采中面对的地质环境日益复杂,深层开采面临的地压、瓦斯和高温高压等难题不断增加,这对深空爆破技术提出了更高要求。需通过持续的技术创新和研究,进行更为精细的爆破参数优化。在爆破孔间距、装药量、爆速、起爆顺序等方面,研究表明,爆破方案的微小调整都会对最终爆破效果产生显著影响。结合煤矿具体条件,开展现场爆破试验,建立精确的数学模型,实现爆破参数的最优配置。并广泛应用无人机、传感器网络、人工智能等先进技术,进行爆破前的精细勘测和智能分析,提高爆破设计的科学性和精确度^[2]。

3 煤矿深孔爆破的安全控制策略研究

3.1 爆破前的安全预警策略及其在防止事故中的重要作用

在煤矿深孔爆破作业中,爆破前的安全预警策略具有极其重要的作用。为了有效预防潜在的爆破事故,必须在爆破实施前采取一系列系统化的预警措施。这些措施主要包括全面的风险评估、精确的参数设定、细致的人员培训以及先进的预警设备应用。

全面的风险评估是保证安全预警的基础。通过对爆破区域的地质情况、岩层结构和历史开采记录进行详细分析,可以识别潜在的危险源和高风险区。基于这些信息,制定有针对性的预警方案,使预警策略更加科学和精准。

在爆破参数设定过程中,应综合考虑爆破振动、飞石

影响和周边环境等因素,通过精确计算和模拟分析,设定合理的爆破参数。这不仅能提高爆破效能,还能将爆破对周边环境的影响降至最低,为后续安全预警提供科学依据。

对爆破现场的工作人员进行系统的安全培训,使其熟悉预警系统的操作流程和紧急情况下的应急措施,是预防爆破事故的重要环节。通过实际演练和模拟演习,增强工作人员的风险意识和应对能力,提高突发情况下的应变效率。

先进预警设备的应用是现代安全预警策略的重要组成部分。通过安装高精度的振动传感器、远程监控系统和自动报警装置,实时监控爆破区域的动态变化。出现异常情况时,系统能迅速发出警报,提醒工作人员采取紧急措施,防止事故进一步扩大,确保现场人员和设备的安全。

3.2 爆破过程中的实时监控策略及其对保证爆破安全的影响

在煤矿深孔爆破过程中,实时监控策略是保障爆破安全的重要环节。通过设置先进的监控设备和传感器,实时监控爆破区域的地质变化、震动和气体浓度等参数,可以及时捕捉危险信号。这些监控设备能够提供高精度的数据,在发生异常时,迅速发出预警,确保施工人员能够及时采取应对措施,避免事故发生。运用信息技术和大数据分析手段,能够对监控数据进行智能处理和分析,有效预测潜在危险,优化爆破方案,加强过程控制^[3]。实时监控不仅提高了深孔爆破的安全系数,减少了爆破过程中人员和设备的安全隐患,还能显著提高整体施工的精确度和效率。通过精准的实时监控,极大地降低了开采操作中的不确定性,为安全生产提供了坚实保障。

3.3 爆破后的安全防护与处理策略及其在减少事故中的关键功能

爆破后的安全防护与处理策略对减少煤矿开采过程中的事故具有关键作用。爆破后应立即进行现场监测和评估,确保岩层稳定性,防止次生灾害的发生。应建立严格的现场清理和安全检查机制,及时清除爆破产生的飞石和碎屑,防止它们对作业人员造成二次伤害。安全警戒线的设置和人员撤离路线的规划也是关键环节,确保在爆破完成后,作业人员能够有序撤出危险区域。针对瓦斯、粉尘等潜在危害,需配备相应的检测和处理设备,防止爆破后引发瓦斯爆炸或粉尘爆炸等次生灾害。实施过程中还必须保证定期培训和安全演练,增强作业人员的应急能力和自我保护意识。通过严格执行这些安全防护与处理策略,能够有效预防和减少爆破后的各类事故,提高作业现场的安全水平和煤矿开采效率。

4 深孔爆破参数优化及安全控制策略对煤矿开采效率和安全性影响

4.1 深孔爆破参数优化对提高煤矿开采效率的影响研究

深孔爆破技术在煤矿开采中的应用已经成为一种常见的开采方法,而如何优化其参数以最大限度地提高开采效

率,是值得深入研究的问题。通过数学建模的方法,系统地分析了爆破参数对爆破效果的影响,包括孔距、药量、延期时间等关键参数。实验验证显示,不同的参数选择会直接影响岩层的破碎效果和爆破材料的利用率。

优化后的爆破参数能够显著提高矿岩的破碎效率,以及降低爆破过程中产生的粉尘和有害气体的释放。实地应用结果表明,经过参数优化的爆破操作,不仅实现了岩层的精确破碎,而且减少了二次破碎的必要性,节约了大量的时间和成本。优化参数控制了爆破振动和噪声,减少了对周边环境 and 设备的损害,提高了后续施工的顺畅度和安全性。

研究结果表明,深孔爆破的参数优化可有效提升煤矿开采的整体效率,使得单位时间内开采量显著提高。经济效益方面,矿石回收率增加,材料消耗减少,作业效率的提升也减少了人工资源的利用,从而降低了生产成本。

通过科学合理的参数优化,不仅提高了爆破作业的精确性和可靠性,更对煤矿企业的经济效益和安全生产提供了强有力的支持。优化后的深孔爆破参数在实际应用中展现了显著的优势,证明了理论研究对实际生产的指导意义。

4.2 严密的爆破安全控制策略提升煤矿开采安全性的实际效果

深孔爆破的安全控制策略对煤矿开采安全性具有显著提升。严格的爆破前安全预警策略通过使用先进的预测技术和设备,提前识别潜在危险源,制定有效的预防措施。在爆破过程中,实时监控技术通过安装各类传感器和监控设备,对爆破参数如爆炸压力、振动波以及岩层反应实时数据进行采集和分析,确保爆破过程的安全性和可控性。在爆破后,严格的安全防护与处理措施,如迅速排查残留爆炸物、检测岩层稳定状态和检查通风系统,能够及时清除潜在的安全隐患,减少爆破后的二次灾害。结合这些措施,安全控制策略不仅有效预防了爆破引发的次生灾害,如瓦斯爆炸和矿井塌方,还在一定程度上提升了矿区整体的安全管理水平。严格的控制措施提升了煤矿爆破作业的安全性,减少了事故发生的可能性和严重程度,不仅保护了工人的生命安全,也为煤矿提供了长期、稳定的生产环境,具有重要的实践意义。

4.3 深孔爆破参数优化与安全控制策略的协同作用及综合效果评估

深孔爆破参数优化与安全控制策略的协同作用及综合

效果评估对于煤矿开采效率和安全性的提升作用不容忽视。优化后的爆破参数能够在材料利用、爆破效果和能源消耗等方面显著提高效率。通过数学建模和实验验证,优化参数使爆破更加精准,从而提高煤矿开采作业的生产效率。安全控制策略的实施,如爆破前的预警、过程中的实时监控以及爆破后的安全防护,能够大幅减少事故发生概率,确保作业人员和设备的安全。

优化的爆破参数与严格的安全控制策略协同,进一步增强深孔爆破的安全性和稳定性,减少因爆破引发的岩层动力灾害。评估显示,这种优化与控制的结合,不仅在技术上实现了较高的爆破效果和资源节约,还在全面保障安全的前提下大幅提升了煤矿开采的整体效能。综合来看,深孔爆破参数优化与安全控制策略的协同作用显著提升了煤矿开采的效率和安全性,为煤矿开采实践提供了重要的理论依据和实际指导意义。

5 结语

论文针对煤矿深孔爆破的参数优化及其安全控制策略进行了深入研究和探讨。通过综合应用数学建模、实验验证和实地应用的方法,对爆破参数进行了优化,不仅提高了爆破效果,降低了材料消耗,而且与实验结果良好对应,验证了其优化的可行性和有效性。在安全控制策略方面,我们提出并实行了一整套完善的方法,包括预警、实时监控、防护措施以及事后处理等环节,这有利于防止爆破过程中的安全隐患和灾害事件,降低生产事故,提升了煤矿开采的安全性。研究结果显示,全面优化深孔爆破参数并严格执行安全控制策略能有效提高煤矿的开采效率和安全等级,降低生产成本,具有显著的参考价值和理论意义。未来的研究中,我们将在本研究的基础上继续深化,进一步提升深孔爆破的安全性和效益。

参考文献

- [1] 武勇龙.深孔爆破技术在煤矿开采中的应用分析[J].当代化工研究,2021(6).
- [2] 郭中安,赵启生,尹聪.矿山开采坚硬岩石深孔爆破参数智能优化研究[J].世界有色金属,2022(24).
- [3] 王学广.中深孔爆破技术在非煤矿山开采中的运用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(12).