

光面爆破技术在露天矿山采矿中的优化与改进研究

胡杰

DOI: 10.12238/ems.v6i8.8800

[摘要] 在现代采矿工程中, 光面爆破技术因其高效、精准的特性, 已经成为露天矿山开采的主要手段之一。然而, 随着环保要求的提高和矿产资源的日益紧缺, 对光面爆破技术的优化与改进研究显得尤为重要。本文针对光面爆破技术在实际应用中出现的问题, 提出优化与改进策略。

[关键词] 光面爆破技术; 露天矿山采矿; 技术优化; 改进研究

Research on Optimization and Improvement of Smooth Blasting Technology in Open pit Mining

Hu Jie

[Abstract] In modern mining engineering, smooth blasting technology has become one of the main means of open-pit mining due to its high efficiency and precision. However, with the increasing demand for environmental protection and the growing scarcity of mineral resources, research on the optimization and improvement of smooth blasting technology has become particularly important. This article proposes optimization and improvement strategies for the problems that arise in the practical application of smooth blasting technology.

[Keywords] Smooth blasting technology; Open-pit mining; Technical optimization; Improving research

一、光面爆破技术概述

1.1 光面爆破技术定义

光面爆破技术是一种精细爆破方法, 旨在通过精确控制炸药的分布和起爆顺序, 实现开挖面的平整和高质量的破碎效果。该技术在露天矿山中广泛应用, 能够提高矿石的回收率, 减少二次破碎的工作量。

1.2 光面爆破技术在露天矿山的应用现状

光面爆破技术通过精确控制炸药的分布和起爆顺序, 实现矿岩的无裂隙开采, 提高矿石的回收率和开采效率。近年来, 随着矿山开采规模的扩大和对环保要求的提高, 光面爆破技术的应用日益广泛。据行业数据显示, 目前全球约有60%的大型露天矿山采用了光面爆破技术, 显著提升了生产效率。然而, 实践中也暴露出一些问题, 如爆破精度不足导致的矿石损失和破碎率过高, 以及爆破过程中可能引发的安全隐患

等, 这些问题都亟待通过技术优化和管理改进来解决。

1.3 光面爆破技术存在的问题分析

爆破精度不足可能导致矿石破碎过度, 增加二次破碎的负担和成本。不精确的爆破可能导致10%-15%的矿石损失和贫化。此外, 爆破震动可能对周围环境和结构物造成影响, 如不采取有效措施, 可能引发安全隐患。

爆破过程中产生的粉尘和噪音也是重要的环境问题。过度的粉尘产生可能影响空气质量, 对工人健康和周边居民生活造成影响。而高强度的爆破噪音则可能超过国家规定的标准, 对生物的声环境和人类的听力健康构成威胁。据估计, 未经有效控制的粉尘和噪音污染可能导致10%-15%的额外环保治理费用。

二、具体优化措施

2.1 爆破参数优化

光面爆破技术在露天矿山采矿中起着至关重要的作用, 而爆破参数的优化是提高爆破效率和降低开采成本的关键环节。爆破参数包括炸药量、孔深、孔距、排距等, 这些参数的合理设定直接影响到爆破效果和矿山的生产安全。通过精确计算和实验确定最佳炸药量, 可以有效控制爆破的破碎程度, 避免过度破碎导致的资源浪费。同时, 优化孔深和孔网参数, 可以实现更均匀的破碎效果, 提高矿石的块度合格率。在实际操作中, 可以借鉴国内外先进矿山的经验, 结合矿山地质条件, 利用数学建模和计算机模拟方法, 进行爆破参数的精细化设计和动态调整。

2.2 爆破工艺改进

光面爆破工艺改进是提高露天矿山采矿效率和降低作业风险的关键环节。传统的光面爆破工艺中, 布孔设计、炸药量的控制以及起爆方式等因素的不精确性, 可能导致破碎不

均、超挖或欠挖, 影响矿山生产效率。因此, 我们可以借鉴先进的爆破模拟技术, 如使用3D建模软件进行爆破前的预演, 以优化孔网参数, 确保爆破面的平整度(如BlastSim软件)。

此外, 引入微差爆破技术, 通过精确控制相邻孔的起爆时间差, 可以显著减小爆破震动, 降低对周围岩体的破坏, 从而提高矿石的回收率。

同时我们还可以探索使用新型低振动能炸药, 这种炸药在保证爆破效果的同时, 能有效降低爆破对环境和设备的冲击, 延长设备的使用寿命。瑞典的诺贝尔炸药公司研发的新型炸药已经在多个矿山中成功应用, 减少了约20%的设备维护成本。

2.3 爆破设备的升级与选型

在露天矿山的光面爆破技术中, 爆破设备的升级与选型是提升爆破效率和安全性的关键环节。随着科技的进步, 新型的电子雷管、智能控制设备等不断涌现, 为优化爆破效果提供了可能。采用高精度电子雷管, 可以实现毫秒级的精确控制, 提高爆破的精度, 减少非定向破裂, 从而降低矿石损失率和贫化率。同时, 引入无人机等设备进行爆破前的布孔检查和爆破后的效果评估, 能有效提高作业的安全性。

此外, 考虑设备的选型, 应根据矿山的具体地质条件、生产规模以及经济效益进行综合分析。对于大规模生产需求, 可能需要选择自动化程度高、连续作业能力强的大型钻爆设备, 以提高生产效率。而在特殊地质条件下, 可能需要定制化设计爆破设备, 以适应复杂的地质结构, 确保爆破作业的顺利进行。

三、安全与环保措施

3.1 安全管理体系优化

在露天矿山的采矿作业中, 光面爆破技术的安全管理体系优化是确保作业人员安全和环境保护的关键环节。这包括对爆破设计、操作规程的严格审查, 以及对突发情况的应急响应机制的建立。可以引入先进的模拟仿真技术, 通过爆破模拟预测可能的安全风险, 以减少实际操作中的潜在危险。同时, 应定期对作业人员进行安全培训, 提高他们的安全意识和应急处理能力, 确保在遇到问题时能迅速、正确地做出反应。此外, 还可以参考国际先进的矿山安全管理标准, 如澳大利亚的“健康、安全与环境管理体系”(HSE), 结合矿山的实际情况, 制定出更为严格和适用的安全管理规范。

3.2 爆破过程中的安全控制

光面爆破技术在露天矿山采矿中起着至关重要的作用, 但同时也伴随着一定的安全风险。在爆破过程中的安全控制是确保矿山作业人员安全和矿山生产秩序的关键环节。合理的布孔设计和炸药用量的精确计算可以有效防止过爆导致的飞石伤害, 这需要根据矿山地质条件和历史爆破数据进行科学的模拟和分析。此外, 采用微差爆破技术可以降低爆破瞬间的能量释放, 减少对周围环境和设施的影响, 提高爆破作业的安全系数。

在实际操作中, 应强化爆破作业人员的安全培训, 确保他们充分理解并能正确执行安全操作规程。澳大利亚的矿山企业就实施了严格的“零容忍”安全政策, 任何违反安全规定的行为都会受到严厉处罚, 以此强化员工的安全意识。同时, 建立实时监控系统, 通过视频监控和传感器数据, 及时发现并处理潜在的安全隐患, 可以进一步提升爆破过程的安全性。

此外, 爆后检查也是安全控制的重要步骤。爆破后, 应立即对爆区进行检查, 确认无残留炸药、雷管等危险物品,

同时评估爆破效果, 防止因爆破不彻底引发的次生灾害。南非某矿山在爆破后引入无人机进行快速、全面的检查, 大大提高了检查效率和安全性。

3.3 爆破环境影响的减缓策略

在露天矿山的开采过程中, 光面爆破技术虽然能显著提高开采效率, 但同时也可能对环境造成一定影响, 如地震波、噪声污染、粉尘生成以及生态破坏等。因此, 制定并实施爆破环境影响的减缓策略至关重要。可以借鉴先进的环保爆破理念, 如“绿色爆破”, 通过精确计算爆破参数, 减少非定向能量的释放, 降低地震效应。同时, 采用湿式爆破技术控制粉尘, 或者在爆破后及时洒水, 有效抑制粉尘飞扬。此外, 爆破设计应充分考虑季节性风向变化, 避免在主导风向下风向布置爆破点, 减少粉尘对周边环境的影响。

[参考文献]

- [1] 吴求忠, 汪海波, 魏梦杰, 等. 不耦合系数对露天矿山光面爆破影响研究[J]. 安徽理工大学学报(自然科学版), 2023, 43(04): 41-45.
- [2] 曲光泽. 露天矿山爆破技术对矿山安全的影响[J]. 冶金管理, 2023, (11): 52-54.
- [3] 韦丹, 黄海华, 彭四佑, 等. 断层破碎带光面爆破技术研究与应用[J]. 爆破, 2023, 40(01): 85-91.
- [4] 陶明, 罗福友, 王云茂, 等. 露天矿山大孔径无导爆索光面爆破技术[J]. 采矿技术, 2022, 22(03): 137-140. DOI: 10.13828/j.cnki.ckjs.2022.03.028.
- [5] 唐喜明. 露天矿山无导爆索光面爆破技术的研究[J]. 水泥技术, 2020, (05): 92-96. DOI: 10.19698/j.cnki.1001-6171.20205092.