

Discussion on Construction Management Countermeasures of Deep-hole Blasting in Water-bearing Stratum of Open-pit Mine

Decheng Jiang

National Energy Group Quasi Energy Group Halusu Open Coal Mine, Ordos, Inner Mongolia, 010300, China

Abstract

In the mine production activities, the blasting construction is the key process, with serious construction management, which can fully improve the construction efficiency, quality and safety. In this regard, this paper expounds the deep hole blasting technology of open hole aquifer, analyzes the common problems of open hole stratum, and puts forward the construction management strategy to provide reference for relevant enterprises and personnel.

Keywords

open-pit mine; aquifer; deep hole blasting; construction management

试论露天矿含水地层深孔爆破施工管理对策

姜德程

国家能源集团准能集团公司哈尔乌素露天煤矿穿爆队, 中国·内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要

在矿山生产活动中, 爆破施工属于关键工序, 认真开展施工管理, 可以充分提高施工效率、质量与安全性。对此, 论文阐述了露天矿含水层深孔爆破技术, 分析了露天矿含水地层深孔爆破常见问题, 并提出施工管理策略, 希望能够为相关企业与人员提供参考。

关键词

露天矿; 含水层; 深孔爆破; 施工管理

1 引言

现阶段, 中国在矿山生产方面炸药消耗量达到 3000 万吨/年, 同时呈现逐年增加趋势, 而爆破作业具有高产出与成本低的特点, 受到施工单位与矿山企业青睐, 而深孔爆破是矿山行业主要爆破方式。此种方式具有安全可靠、落方量大以及生产效率高特点^[1]。然而, 基于含水层条件, 会导致装药结构精度等方面受到一定影响, 极易造成质量问题与安全问题。

2 露天矿含水地层深孔爆破技术

对于深孔爆破主要指钻孔深度超出 5m、直径超出 75mm 的炮孔爆破技术, 该爆破技术具有可以选择综合机械化作业以及单位钻孔施工作业量少、生产效率高等优点, 在地下开挖与露天开挖工程中具有广泛应用。该技术在中国的

铁路项目开挖、水利工程、采矿以及矿山剥离等方面具有广泛应用, 在长期实践应用中发现其具有综合效益高、飞石少、开采能力突出、施工条件好等优势。其要点如下: 在含水地层爆破过程中, 主要器材选择防水性能突出的乳化炸药; 借助对起爆范围、堵塞质量以及堵塞长度进行控制等, 有效减小飞石伤害范围; 选择毫秒延时雷管以及非电导爆管构建起爆网络, 借助对延时时间以及单段起爆量进行控制, 减小爆破振动在附近结构物方面产生的影响。但是在实际应用过程中, 由于含水地层自身性质, 还会出现一些问题, 以下介绍几种常见爆破问题。

3 露天矿含水地层深孔爆破常见问题

3.1 塌孔

对于砂岩层与泥岩地区, 因为岩石整体性较差, 完成炮孔钻凿施工之后, 地下水一般会汇集到爆孔中, 产生渗流问题, 对孔壁造成冲刷, 极易导致塌孔问题。

【作者简介】姜德程(1985-), 男, 中国内蒙古鄂尔多斯人, 助理工程师, 从事露天煤矿深孔台阶爆破研究。

3.2 装药缺乏连续性

开展装药作业时，因为孔壁长期处于地下水环境中会变得松软，并且炸药入孔过程中扰动孔壁，造成孔壁岩土脱落，导致装药缺乏连续性。

3.3 炸药淤塞

在地下水位与爆孔较深情况下，因为炸药入孔过程中自由下落具有较高的高度，入水过程和水面形成较大撞击力，由于乳化炸药形态主要是乳胶状，进而在水面撞击之后会导致炮孔淤塞与变形，进而造成水下位置难以顺利开展炸药装填工作。

3.4 起爆网络缺乏良好准爆性

对于含水地层爆破作业，因为地面具有较多淤泥与积水，极易对四通接头造成污染，严重影响起爆网络连接效果，进而造成起爆网络的准爆性造成影响。

对此，需要进行积极有效的控制，所以论文制定了以下几点爆破施工管理策略。

4 露天矿含水地层深孔爆破施工管控策略

4.1 爆破孔施工管理

①科学确定钻孔深度。孔深对于炮孔装药量、爆破之后的根底情况等具有重要影响，可以借助公式计算孔深：

$$L = (H+h) / \sin \alpha。$$

其中，L代表孔深，单位为m；H代表台阶高度，单位为m； α 代表炮孔的倾斜角，单位为 $^{\circ}$ ；H代表超深，单位为m。

在干燥炮孔方面，孔深即钻孔深度，根据岩石软硬性质的不同，有的钻孔深度也会超深1~2m来优化爆破效果。在含水层钻孔方面，因为孔壁会受到静水压影响，进行钻孔施工作业时，并不能将岩渣全部排出孔外，最终堆积到孔底，对有效孔深产生一定影响。因此，含水层钻孔深度需要比设计孔深大。计算公式为：

$$L1 = 1/K \times [(H+h) / \sin \alpha]$$

其中，L1代表含水层钻孔深度，单位m；K代表有效孔深率，单位%，通过提杆之后炮孔深度和钻进深度比值计算K值，能够借助试钻获取^[2]。

②采用塑料袋对炮孔进行覆盖处理。在钻孔施工中，主要通过塑料袋对炮孔进行覆盖处理，钻机完成钻孔作业之后，立即向废旧炸药袋填装钻渣，并覆盖炮孔。能够充分避免雨水进入炮孔，同时可以避免钻渣进入炮孔中。

③钻孔过程控制。第一是布孔，由技术负责人安排安全员、爆破员、钻工以及技术员开展施工方法、质量管理指标以及安全措施等方面交底工作。第二，技术人员针对过程控制方法、爆破内容等方面与钻工人员展开书面交底工作，另

外，讲解炮孔保护、清孔等方面标准。第三，检查以及校验测量器具，开展钻孔作业前，应该检查校验测量器具。量角器与罗盘误差需要控制在 1° 。钻杆选择水平尺与1m钢板尺开展检查工作，检验合格后才可以进行钻孔施工。第四，钻孔过程管控。爆破效果主要影响因素之一就是钻孔质量，所以需要充分重视钻孔施工质量，以此为基础开展管理工作。而钻机选择与钻孔质量存在较大关联，钻孔施工前，技术人员需要结合爆破要求，科学选择钻孔机具，同时反复进行调整，保证钻孔要求得到充分满足。一方面，提高钻机方向精度。排距、孔距结合爆破要求选择皮尺并借助内插法展开有效确定，禁止选择逐孔推移加密法，借助防水油漆对孔位展开编号以及标识等处理进而实现保护。另一方面，控制钻孔倾角。以原则角度分析，确定钻孔倾角过程中，主要选择钻机量角器，基于特殊情况应该选择罗盘进行辅助。应用罗盘方法过程中，主要将罗盘一侧与钻杆正中、上下缘等靠近，调整指针，满足规定角度要求，对钻杆进行调整，促使水平仪气泡能够处于居中状态，钻杆倾角就是钻孔倾角，基于罗盘自身误差分析，可以对上述方法进行重复，之后选择角度均值，就是钻孔倾角。

4.2 爆破施工前排水管理

通过排水作业，能够充分节约防水炸药，同时保证炸药可以放置到孔底，在岩溶炮孔方面，通常具有涌水量大的特点，无法有效排除孔内积水，由于孔壁孔洞与裂隙产生水流，在将孔内水排除之后，会在短时间内涌现大量水，无法及时填装炸药，一般需要采用防水炸药。然而，因为孔内水较多，同时炸药无法有效下沉，并且极易发生堵孔问题，无法保证连续装药，导致炸药威力无法充分发挥出来，进而影响爆破效果。同时因为炮孔填塞土而产生泥浆，无法为填塞质量提供保障，也会对爆破效果产生影响。对于含水层炮孔，开展装药处理前，应该借助钻机风管吹出炮孔此种积水，以提高装药施工便利性与效果，完成装药工作后，借助岩屑开展填塞作业，对填塞质量进行优化，促使含水层炮孔填塞与装药等问题得到有效处理。

4.3 爆破作业施工管理

①装药、堵塞、网路以及网路连接检查。爆破员接收《钻孔验收合格证》《爆破申请单》与炮孔大样图之后，技术人员应该结合具体情况组织开展技术交底与安全交底工作。爆破人员基于安全员监督下，根据设计要求开展爆破器材分发工作，同时根据《爆破设计书》等开展爆破施工。技术人员在装药、填塞以及网络连接等环节展开全过程指导与监督工作，需要重点监控填塞质量、装药方式、填塞长度以及装药量等环节。若是和设计要求存在差异，则及时制定补救措施，有效控制偏差。完成装药以及堵塞等工作之后，安排爆破员与技术人员开展一次网路检查工作，确认没有问题之后才允许

进入下一工序。

②安全警戒。警戒点人员、警戒范围以及警戒信号设置方面需要积极根据警戒方案开展，完成清场工作之后，指挥人员在接收警戒到位以及清场彻底等反馈信息之后，才可以将起爆信号发出，起爆员进行操作。

③爆后检查。在爆烟完全散尽，并对安全进行全面确认之后，安排安全员、爆破员以及技术员检查盲炮、危石、边坡以及爆堆稳定性等问题，在确认安全之后由总指挥发送解除警戒的指令。

4.4 安全管理

①安全生产措施。一方面，建立安全生产委员会，由项目经理牵头。委员会下设工程部、技术部、安全部等，并根据规定要求安排专职安全员开展监督工作。另一方面，积极贯彻“预防为主，安全第一”的安全方针和安全生产相关的法律法规与政策。积极执行业主安全规章制度，对安全责任制进行有效落实，始终坚持管理生产以及必须管理安全等原则，对安全施工奖惩制度进行严格落实^[1]。

②安全技术措施。首先，根据“三同时”规定对施工临

建规划与设计进行安全卫生与设施设置。其次，有效编制安全技术策略，同时与施工人员开展交底工作，对安全技术落实进行有效监督。最后，在电气、爆破以及其他特种岗位方面，应该做到持证上岗，同时安排专业人员进行监督、检查以及指导。

5 结语

对于含水层爆破施工而言，炮孔孔壁性能、爆炸性能等方面均会受到影响，所以应该积极借助采用塑料袋对炮孔进行覆盖处理、爆破施工前排水、间隔装药、优化填塞质量等措施，提高爆破效果。同时积极开展安全管理和质量管理等施工管理工作，为爆破作业提供保障。

参考文献

- [1] 刘鸿杨.浅谈露天采矿生产中对深孔爆破技术的应用[J].科学技术创新,2019(30):69-70.
- [2] 孙健东,陈需,周宇,等.基于无人机倾斜摄影的抛掷爆破爆堆形态测量方法[J].煤炭工程,2021,53(2):99-105.
- [3] 徐兴科.露天矿开采工艺过程中的粉尘污染及防治措施[C]//社会发展论丛(第二卷),2019.

(上接第33页)

高员工的工作积极性。为了能够保持质检人员的工作热情，相关部门还要定期举办实验操作大赛，员工之间进行竞争，在竞争中不断提升工作人员自身的操作水平，及时发现操作上的问题，并进行对应的调整，从而实现全面提高实验室操作水平的目的。

6 结语

水泥的质量和建筑工程质量是紧密相连的，为进一步确保工程质量，作为工程检验部门要增强对施工过程中使用材料的质量检验，尤其是对水泥的质量检验，要严格规范操作

流程，全面升级检验设备并提高对检验工作的管理，推动质量检验数据真实性的提高。

参考文献

- [1] 周文媛.水泥质量检验的若干问题与检验方法探讨[J].中国检验检测,2021,29(3):85-86.
- [2] 杨远久,潘康福.分析水泥质量检验的质量控制工作要点[J].四川水泥,2021(3):12-13.
- [3] 刘丽华.水泥检测中的质量控制措施[J].工程技术研究,2020,5(24):125-126.