

大区多排深孔微差爆破技术的应用和体会 (2001. 10)

发布时间: 2006-10-27

杨年华 张志毅

1. 概 述

多排深孔微差爆破技术在一些大型矿区或复杂环境下的石方控制爆破中应用逐渐增多, 它可使一次爆破孔数达几百或上千个, 爆破方量达几万方, 总装药量从几吨到数十吨, 经济效益非常显著。同时这样的爆破振动危害又相当轻微, 大块率很低, 对周围环境的干扰减轻, 尤其适宜于大方量开挖施工或大型采矿。但这一爆破技术只适合于石方松动爆破, 需要挖掘机挖装。例如在青岛环胶州湾高速公路山角村长470 m深路堑石方开挖中, 采用多排微差爆破技术, 一次起爆203排, 3080个深孔, 总爆破方量11.5万 m^3 , 总装药量73.8 t, 爆后破碎效果很好, 适宜挖装, 而且距爆源仅2.5~15 m的建筑物受爆破振动影响很小, 全部安全无事。这是多排深孔微差爆破技术应用成功杰出范例。另外在德兴铜矿采用大区多排深孔微差爆破技术也多次成功地实施了10~40 t量级的爆破, 并取得了很好的爆破效果。说明多排深孔微差爆破技术确实可提高生产效率, 而且解决了爆破安全问题。但是多排深孔微差爆破技术难度较大, 目前必须有爆破专家现场指导才能实施。作者通过实践摸索, 想谈一些有关多排深孔微差爆破方面的体会。

2. 多排深孔微差爆破破岩机理分析

多排深孔微差爆破是指一次起爆排数在10排以上, 孔深6 m以上, 孔径一般为 $\Phi 76\sim\Phi 150$ inin, 前后排起爆时差在25~250 ms。这样的爆破与以往3~5排的微差爆破相比破岩机理上有所不同, 3~5排微差爆破可充分发挥临空面的反射拉裂作用, 前排抛掷运动可为后排创造良好的临空面条件。然而爆破到第7~8排时, 由于前排抛掷运动受阻, 后排临空面实际上只是一条较宽破裂面, 因此第7~8排以后爆破的破碎石块向前运动趋势严重受阻后, 只能改为向上运动。爆堆表面呈现向上隆起, 向前稍有推移, 而表面抛散不多, 由此推断多排微差爆破的破岩机理, 首先是前排临空面(实际是一定宽度的破裂面)和顶面的应力波产生反射拉伸破裂, 而后爆生气体的膨胀压力本可产生较大抛掷动能, 但受前排阻挡, 只能产生挤压碰撞, 所以爆后岩块受压碎裂更严重, 增加了岩块的破碎程度, 爆炸破岩能量比例增大。表现出多排微差爆破除顶面有少量大块之外, 爆堆内部大块率极低, 几乎没有需二次破碎的大块。此外在深孔爆破中出现大块最多的位置是最前排和最后一排, 在爆破区一次起爆排数越多, 最前排和最后一排所占比例就越小, 相应大块率也得到降低。

☑ 相关信息 [\[更多\]](#)

[安托山深孔爆破施工技术总结](#)
[降低深孔台阶爆破大块率的措](#)
[应用层次分析法对爆破方案进](#)

☐ 热点排行



[爆破安全规程\(GB672](#)
[某公司招聘爆破工程师](#)
[爆破工程技术人员](#)
[工业炸药专用术语](#)
[某公司急聘3名爆破专业工](#)
[爆破工程技术人员安全技术](#)
[爆破工程技术人员](#)
[工业炸药的主要成分有哪些](#)
[某公司急聘爆破专业工程技](#)
[中爆网简介](#)
[起爆器材专用术语](#)
[中国典型爆破工程与技术目](#)
[工业炸药](#)
[工业雷管的作用原理是什么](#)

☐ 站内搜索

输入关键字

搜索

关键字

搜索

[超值商品热卖](#) [蓝天365](#)

3. 多排微差爆破技术应用与爆破振动分析

2001年2月我们在某采石场曾多次应用多排微差爆破技术，取得了相当满意的爆破效果，最大的一次爆破总装药量达9.3 t，一次起爆35排，400个炮孔，孔径为垂76 mm，孔深基本在8.5 m左右，孔距2.5 m，排距2.2~2.3 m，堵塞2 m，爆破方量达2万方，炮孔布置及雷管分段情况见图1。

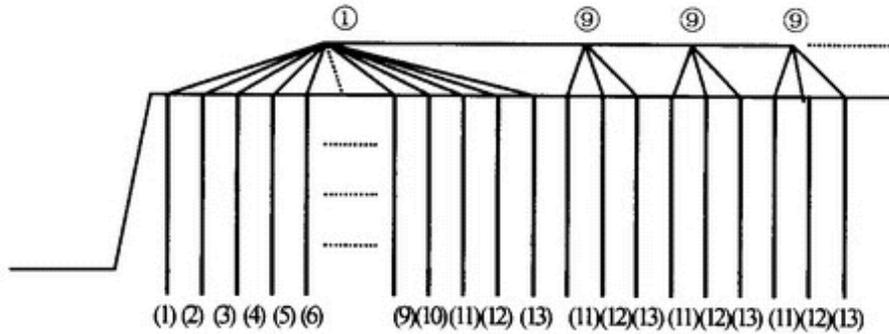


图1多次非电接力起爆网路图

爆后爆堆表面松散，向上隆起约3 m，开挖过程中爆堆内几乎无大块解炮。爆破安全也取得了满意的效果，在爆区侧面50 m有环城路交通干线，车流密度双向达150辆/min，侧面40 m有高压电线及路灯，后面200 m有厂房，爆破时由于堵塞不严，飞石向上最高达20多m，侧向仅10多m，未发生任何安全事故。在距最后一排150 m处测得的地表振动波形如图2。最大振动速度未超过0.7 cm/s，说明多排微差爆破降振效果显著，但从振动波形上看，前0.7 s的振动是连续不断的，似乎每一段爆破产生的振波没有分离，甚至在0秒时刻还产生了两段振波叠加的现象。在炮孔较多的情况下，由于延时误差波尾与波头振波发生叠加是可能的。这种叠加可能会有波峰和波谷叠加而减弱振动，所谓“干扰降振”；但也不能排除波峰与波峰叠加而加强振动，我们认为当前普通毫秒雷管延时精度不够的条件下，不能冒险地用振波干扰叠加的办法，企图达到以波峰与波谷叠加而降振。在振动要求较严格的地区爆破，必须要使各段爆破振动波存在间隙时间，以便准确控制爆破振动，为此我们又在条件基本相同的情况下试验了前10段跳段排列的爆破网路，振动测试波形见图2、图3，由图3可见每个主波峰对应一个起爆段，而且各主波峰有一衰减过程，保证主波峰不发生叠加，这样的微差爆破既能控制爆破振动，又能改善爆破效果。

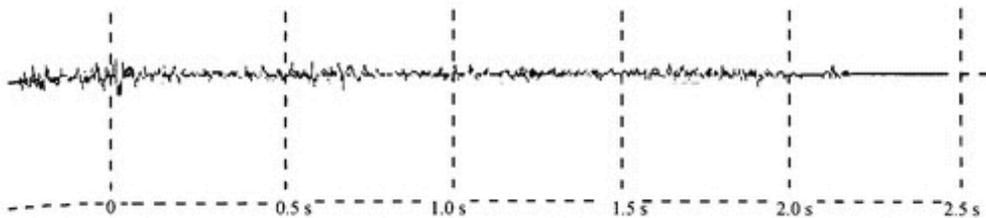


图2连续分段爆破地表振动波形

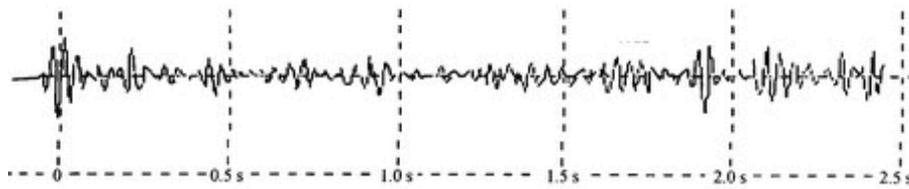


图3跳段爆破地表振动波形

4. 几点体会

(1) 合理微差时间与雷管段别排列问题

首先在爆破振动要求极严格的地区，采用多排微差起爆技术时，为了不使各段爆破振动波形发生叠加，避免峰值振速放大，要求前10段雷管跳段排列，即按照1、3、5、7、9、11、12……段号逐排起爆。因为根据前10段雷管的延时精度，只能保证前段比后段先响5~15 ms，而一般振动波形的大幅度衰减需要3个周期以上，大约20ms以上的时间，若不跳段排列，很可能产生波峰叠加，使得振动比预计的更强烈，造成振害安全事故。跳段起爆可使各排起爆时差达50 ms以上，爆破振动峰值就能拉开，爆破振动强度将在预计的安全范围内。

此外跳段排列，使逐排起爆时差拉开，有利于前排爆破后更长时间抛移，为后排创造更好的临空面，改善爆破效果。从多次爆后观测发现，每一处15段以后的接力分段区前排爆堆表面抛散较松，爆堆隆起较高，这是因为12段孔外接力孔内12段的延时为 $600+600 = 1200$ ms比15段990脚相差210 ms，排间较大时差在坚硬花岗岩的多排微差爆破中更利于破碎并抛散。所以从改善爆破破碎效果的角度出发，应该每隔3~4排安排一次跳段排列或用孔外接力方法有意增加排间爆破时差。例如图1中的后排接力起爆网路，每隔3排增大一次排间起爆时差，结果16~35排的爆破松动效果相当满意，挖装很轻松。

(2) 间隔加强装药，防止“挤死”

多排深孔微差爆破内部挤压作用很强，设计不当有可能产生“挤死”情况而影响爆破效果，当孔深在8~12 m时，一次起爆10排爆破效果很好，爆堆相当松散，但排数继续增加，达到15或20排以上，爆堆基本呈向上隆起形态。考虑到排数继续增加，后排爆破挤压作用更大，爆堆向前抛移距离更小，有可能产生“挤死”现象，即便不“挤死”也会造成爆堆松散性不好。为进一步改善爆破效果，除了每隔3~4排有意增加排间起爆时差外，我们还试验了间隔加强装药爆破，即每隔4排有意增加一排炮孔密度，第4n排的炮孔间距调整为2 m，其余排炮孔间距均2.5 m。这样的爆破设计预想目的是每间隔10 m加强一次抛掷推移作用，为后排创造更好的临空面条件。实践证明间隔加强装药后，爆堆松散性很好，向前推移增加，表层大块率降低。当然加强装药排的合理间隔区间和合理加强装药量还需进一步研究，目前主要依个人经验来确定。

马上加入**中爆会员** 让你与梦想更加接近

全新改版

责任编辑：段雅兰

复制本文地址

收藏到网摘

我要提问

评论本文：

姓名：

邮箱：

主页：

内容：

本站文章内容未经授权严禁转载、摘编、复制或建立镜像。如有违反，追究法律责任
版权所有 中国爆破网 CBSW.cn