浅析新起爆技术在矿山爆破中的降震效果分析

王金金（山西焦煤集团有限责任公司官地煤矿，山西　太原　030022）

摘　要：本文探究网络雷管逐孔起爆这种新技术在矿山爆破中的降震效果，分析并比较新技术爆破次生震动对周围居民生产生活产生的危害，探索怎样正确的运用改技术，对矿山爆破降震问题进行有效的处理，进而降低矿山爆破对周围居民生活产生的影响。

关键词：矿山爆破；网络雷管逐孔起爆技术；降震效果

传统的矿山企业为将爆破的震动有效的降低，使用减少最大一响段药量、控制爆破规模等方法，但是效果不尽理想，而且增加了生产的难度。近些年来，部分矿山企业开始采取新的起爆技术，明显的削弱爆破震动影响周边居民的程度，将爆破安全跟生产的矛盾良好处理，保障了生产所需的矿石量，提升经济效益。

1 爆破振动及爆破地震波的形成和特点

炸药爆炸以后在报批地点周围岩石中产生的应力波，经破裂圈以后会明显程度的减小其强度，会导致岩石质点形成相应的弹性振动，之后向外进行传播，而且通过弹性波形式扩散，即属于爆破地震波。在地表上面传播了爆破地震波以后，会导致地表的震动，也就是爆破振动，相继产生地面上物体摇晃情况，即属于地震效应。爆破地震波包括三个部分，分别是初震相、主震相、余震相，具有最大振幅的以及形成的破坏力度最大的就是主震相。爆破地震波峰值明显的关联于装药量及与震源之间的距离。矿山爆破次生地震效应比较繁杂，跟很多的因素具有关联性，不同的因素产生的爆破振动不尽相同，例如爆区地质状态、爆破的规模、爆破传递方向以及爆破作用指数以及孔网参数等，而且爆破振动都会影响到在矿山附近生活的人员以及建筑物。本文进行分析利用常用爆破技术的爆破降震问题，具有更好成效的就是逐孔起爆的降震效果。

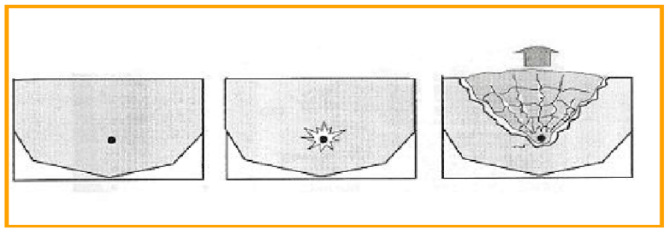

图 1　单个炮孔起爆时岩石破碎情况

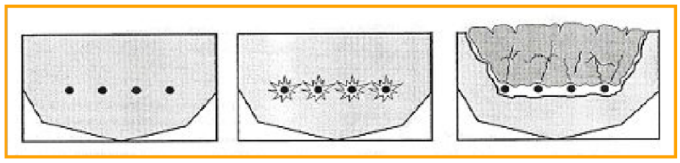

图 2　多个炮孔同时起爆时岩石破碎情况

2 新技术起爆的特点分析

首先，爆破实验是遵循地震效应最小的原则，合理的明确好逐孔起爆的微差时间。按照有关厂家所生产的毫秒网络塑料导爆管雷管延期时间系列情况，按照经验深孔排间微差爆破采用的微差时间是 25–250ms，确定了该时间原则，主要是在以下几方面进行考虑，即将爆破震动效应、爆破后冲的作用进行减小，取最大的微差时间值，让按顺序起爆的炸药量形成爆破地震波主震不出现重叠的情况，防范由于爆破设计自身产生拒爆的情况。按照不同系列的网络雷管，进行多次爆破实践并分析结果，最终得到了孔外地表雷管延期时间是 25ms，孔内雷管延期时间是 400ms 的结论。新技术采用的雷管延期时间情况是，地表雷管延期时间为 17ms 时，孔内雷管延期时间为 320ms，判定域是（337 ± 8.5）。

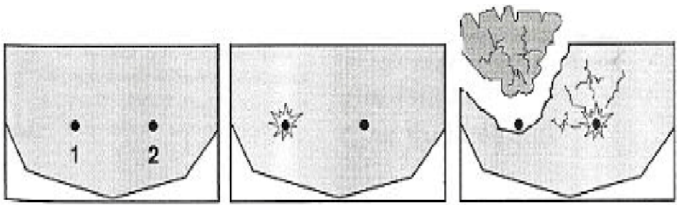

图 3　炮孔间延期时间过长时的情况

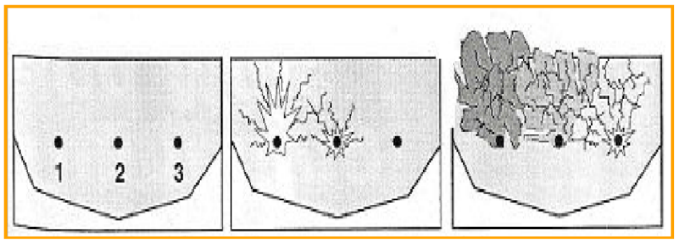

图 4　炮孔间延期时间合理时的情况

其次，新技术降震的爆破机理。首先引爆爆破端的雷管，然后爆破将能量传递到孔内的下一个雷管，按顺序逐个进行爆破，按照此方式，整个爆破系统依次进行。如果串联网络地表延期雷管，依照规定的数量，实现了延期的爆炸。将孔间微差网络雷管逐孔起爆，应用到了高精度非电网络雷管，把爆破总药量分孔并且按照 25ms 间隔的顺序，通过起爆点顺序的实现爆破，做好时间组合，让相邻炮孔内炸药在若干毫秒内先后爆炸，进行接

力的起爆，让最大一段药量进行单孔装药，单孔报破，可以明显的降低爆破地震效应。

3 选择逐孔爆破降震方案并且验证爆破振动速度、降震效果

3.1 新技术方案

爆破地点还是在采场的中部位置，单位炸药消耗量是 0.5kg/m^2。爆破量大概是 12000m^3；单孔有 200kg 的最大装药量，炮土充填是 8m，孔径为 170mm。计算出一次大规模爆破使用的总炸药量约为 5800kg。

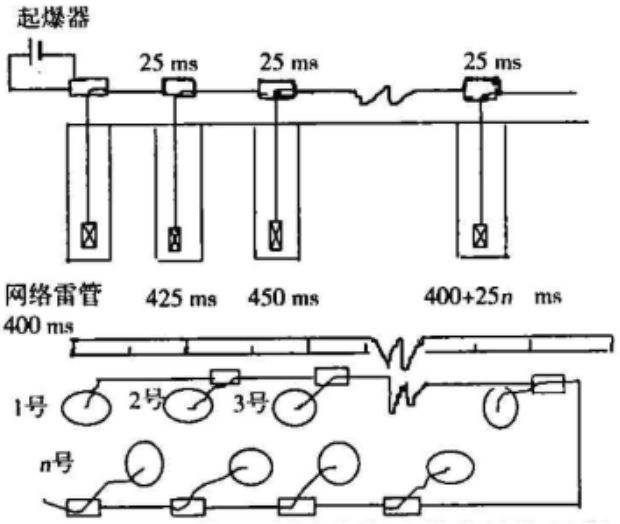

图 5 网络雷管逐孔爆破孔装药结构示意图

3.2 验证逐孔爆破振动速度及判据

进行专业化的监测孔间微差网络雷管逐孔爆破所形成的震动。采矿办公室，其距离是 500m，爆破震动最大速度是 0.226cm/s，频率是 8.2Hz；矿办公楼其距离是 700m，爆破震动最大速度 0.066cm/s，频率是 7.6Hz；A 村口距离是 500m，爆破震动最大速度是 0.216cm/s，频率是 11.2Hz；B 村口距离 500m，没有触发。按照国家爆破震动安全允许标准，以及监测的爆破震动结果情况进行比较，矿山日常形成爆破振动，并不能损坏到矿区建筑物。因此，采取了新型雷管进行逐孔起爆之后，解除掉矿区临近村民房，降低赔偿。

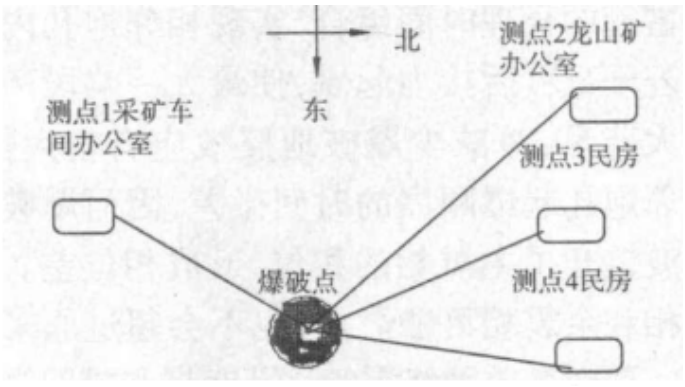

图 6 爆破区振动测点布置示意图

4 计算爆破振动速度并比对排间微差爆破与逐孔爆破方案的降震效果

在采场中部具有同样的爆破规模、总装药量等情况下，比较观察日常所用的普通爆破方式显示，二者使用的器材及爆破方法均不相同。新的起爆技术，单孔炸药量是 200kg，排间微差振动速度是 0.24cm/s，爆破振动速度有效降低，有效的将爆破震动减小。

新技术爆破可以有效的减低爆破振动，这是将矿井沿用的爆破方式进行优化以后产生的一种新的爆破技术。该方案具备更可靠的降震成效，爆破规模明显提升。

5 结语

矿山因爆破引起的地震效应这一问题是比较繁杂化的，具备较多的影响因素。但是进行分析以后可以了解到，关键的因素其实就是新的爆破降震效果更优越，能够降低爆破震动对周边产生的影响。通过应用新的起爆技术，可不损坏到保护对象，同时可以防范爆破导致矿群间出现民事纠纷，进而保障矿山生产秩序顺利展开。新的起爆技术设计相对简单，同时网络检查容易实施，具备良好的爆破施工效率。新的起爆技术可以符合矿山企业的生产需求，同时可稳定边坡，另外，能够将矿山安全生产、综合效益有效的提升，应用价值巨大。

参考文献：

[1] 叶会师，张阳，胡亚军，禹朝群．数码电子雷管在司家营露天采场台阶爆破中的试验 [J]. 现代矿业，2017,34(01):73-76.

[2] 孟帆．浅谈逐孔起爆技术的爆破网络连接 ,[J]. 矿业工程 ,2010(8):73-76.

[3] 曹仁权．网络雷管逐孔起爆技术在矿山爆破中的降震作用探讨 [J]. 金属矿山 ,2009(09).

[4] 吴灿华．关于逐孔起爆技术在煤矿采矿中的应用分析 [J]. 煤矿现代化 ,2016,13(03):85-87.

[5] 张成忠，王辉聪，林野，等．煤矿采矿工程中逐孔起爆技术的应用 [J]. 科技资讯 ,2013(29):101-102.

[6] 何欣．煤矿采矿工程中逐孔起爆技术的应用初探 [J]. 明日 ,2018(31):72-72.

[7] 李群．煤矿采矿工程中逐孔起爆技术的应用 [J]. 建筑工程技术与设计 ,2016(36).

[8] 龙尚泽．逐孔起爆技术在煤矿采矿工程中的应用 [J]. 商情 ,2018(26):153.

[9] 郑利森，杨记琳，王梦月．逐孔起爆技术在煤矿采矿中的应用研究 [J]. 中国高新技术企业 ,2015(21):155-156.

[10] 于江浩．逐孔起爆技术在胜利露天煤矿中的应用研究 [D]. 阜新：辽宁工程技术大学 ,2015.

作者简介：

王金金（1982- ），男，山西陵川人，2012 年毕业于中国矿业大学，现为采煤助理工程师，现就职于官地矿。