

# 双排减震孔在控制爆破工程的应用分析

谭元军

葛洲坝易普利新疆爆破工程有限公司当阳项目部 湖北宜昌 444100

**摘要:** 双排减震孔是在传统爆破的基础上,多钻了几个孔,大大减少了爆破时的振动,在一定程度上使整体爆破质量更加均匀。从当前爆破技术与传统爆破技术的比较来看,双排减震孔主要是为了保证爆破区域二期矿井和后门爆破的安全。由于断面高度远高于正常断面高度,设计时采用爆破控制层,需配合底室充填技术,实现吸收双排冲击的效果,运用双排减震孔极大助力控制爆破工程的建设。因此,本文对于双排减震孔在控制爆破工程的应用进行分析,仅供参考。

**关键词:** 双排减震孔;控制爆破;工程应用

Application analysis of double-row shock absorption hole in control blasting engineering

Tan Yuanjun

Gezhouba Yipuli Xinjiang Blasting Engineering Co., LTD. Danyang Project Department, Hubei Yichang 444100

**Abstract:** The double row damping hole is on the basis of traditional blasting, drilled several more holes, greatly reduce the vibration during blasting, to a certain extent, the overall blasting quality more uniform. From the comparison between the current blasting technology and the traditional blasting technology, the double row damping hole is mainly to ensure the safety of the second phase mine and the back door blasting in the blasting area. Because the height of the section is much higher than the normal section, the blasting control layer is used in the design, which needs to cooperate with the bottom chamber filling technology to realize the effect of absorbing double rows of impact, and the double row of shock absorption hole is used to greatly help control the construction of the blasting project. Therefore, this paper analyzes the application of double row damping holes in control blasting engineering for reference only.

**Key words:** double row damping hole; control blasting; engineering application

## 引言:

随着人口的增加和城市的不断发展,控制爆破工程施工越来越普遍。与此同时,爆炸产生的空气冲击波,特别是爆炸引起的地面振动,越来越受到公众的关注,正在成为最突出的爆炸危害。爆破振动通过岩土体传播时,由于地面振动较为复杂,可能会受多种因素影响,所以为了将爆破振动控制在目标能够承受的振动范围内,需要采取有效措施降低爆破过程中的爆破振动,尽可能保证整体爆破效果,满足社会的需求,提高减震孔在控制爆破工程中应用的质量。为确保施工安全,该路段主线开挖爆破时,可根据现场情况设置钢制防护网,保护开挖面后方相关设施的安全。

## 一、控制爆破工程概况

在控制爆破工程应用双排减震孔的时候,由于厂区生产线价值较高,对爆破振动控制要求很高,达到 0.1cm/s 以内、5Hz 以上。如果说工程厂区周边有大片土地待开发,为加快基础设施建设,厂区周边进行了大量的平场爆破施工,爆破振动对生产线影响较大。工作人员需要结合控制爆破工程的施工特点,经过不同的工作人员与管理进行讨论,应减少厂区周边爆破施工的影响,同时保证厂区周边爆破工作正常进行。通常,厂区周围会加双排减震孔,为防止孔因振动而塌陷,会在减震器的孔中安装直径稍小的 PVC 管,为控制爆破工程的施工质量给予有效的帮助。

双排减震孔的合理布置可以有效减少地震波的传播,从而增加外围地块爆破作业的炸药量,大大减少对土方爆破进度和施工效率的影响。爆破振动是建筑物爆破中常见的破坏因素,如果控制不当,往往会造成建筑物破坏、边坡崩塌的情况,或者会造成更为严重的后果,造成不必要的生命财产损失。其具有以下优点:一是灵活,可根据小区内爆破的位置和时间分阶段进行钻孔;其次,它具有良好的长期性能,只要孔保持良好状态,就可以长期起到减振隔振的作用。

## 二、与传统爆破技术的对比

### (一) 双排减震孔的优点

双排减震孔有很多优点,例如在爆破控制方面,加大了控制强度,以保证最大的爆震效果。这也是现阶段最常用的爆破方法。此外,采矿精度也大大提高,爆破质量变得更好,地震余波也更加明显。与传统爆破技术相比,双排减震孔更准确地决定采矿精度,最大限度地保证爆破质量,并且通过双排减震孔进行引爆之后,火药的使用量以及引爆效果也能得到相应的控制。传统引爆往往是单孔引爆,使用大量弹药,且引爆效果难以预测,与现实相差甚远,爆破振动较大等危害对周围建筑物造成一定影响,在社区中产生强烈反应,这需要工作人员对传统的爆炸技术进一步修正,并出现了双排减震孔的施工技术。(如图 1 所示)

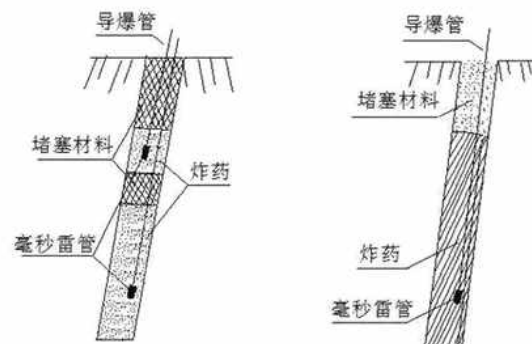


图 1 双排减震孔应用

### (二) 双排减震孔的缺点

就目前的情况来看,我国的情况不太乐观,主要原因是双排减震孔技术发展很快,而我国起步较晚,没有足够的人才开展研究双排减震孔技术。掌握这项技术是很有可能。许多工程团队正在进行工作,由于人力和实用技术的缺乏,直接导致双排减震孔的一些关键点无法把握。结果很少有人能够以这种方式使用它,影响着爆破技术的发展控制和进步。另外,在控制爆破技术中会出现很多情

况,比如开更多的孔就意味着更多的时间和精力,需要更多的人力、物力和财力,这不仅降低了采矿效率,而且降低了工作效率,这个过程也会更加复杂。与传统爆破相比,双排减震孔有优点,但在实际施工过程中仍存在缺点。传统爆破技术仅需一个钻孔和大量弹药;而双排减震孔需要更多的炮弹、更多的弹药、更多的分配渠道和更准确的效果估算,所以这是双排减震孔最大的缺点。

### 三、双排减震孔在控制爆破工程中的应用

控制爆破工程主要是通过孔桩周围布置减震孔,形成减震隔离区域,并采用预分离爆破来达到减震的目的。其原理是利用减震隔离区吸收和消耗爆炸时大量的爆破振动,使隔离区后部区域的振动大大减少,将爆破振动速度值控制在范围。确保双排减震孔能够满足规范要求,减少爆破时对周围环境的影响,保证控制爆破工程的安全和施工质量。同时,通过双排减震孔的加入,控制爆破工程所受到的有效载荷减少,爆破振动速度控制在 1.5cm/s 以内,在爆破时对上部建筑的扰动也大大减少,从而保证了控制爆破工程的安全。双排减震孔在控制爆破技术中的应用具有很大的优势,该技术可以在保证爆破质量的基础上,大幅度降低爆破振动,为我国同类矿山爆破振动危害的防治提供各种参考。

虽然控制爆破工程需要耗费大量的人力、物力、财力,但为了合理开采资源,会由工作人员按照相关的要求与技术进行控制爆破,而且相对准确度还是较高的,所以整体优势更加明显,安全也是比较重要的方面之一。当然,准确性和相关的可预测性是在受控爆破技术中应用的优势,爆破网的设计成功实现了双排减震孔和减震的目的,爆破质量理想,破碎率比较均匀,爆破振动明显减小,振幅约为 5%。正确的排空可以最大限度地减少爆破振动冲击造成的局部损坏,保证矿山重要结构的安全,确保其爆炸效果能够正如预期的那样,为我国同类矿山的爆破工作提供了有益的参考。双排减震孔的使用也减少了爆破作业时产生的爆破振动对当地居民日常生活的影响,高精度的双排减震孔使用并没有减少爆炸的总振动。工作人员需要对双排减震孔有效载荷开展分析,将其应用在控制爆破工程中,能够减少爆破振动,在前提下条件下顺利完成生产爆破作业,这也是现阶段预期的爆破效果。(如图 2 所示)

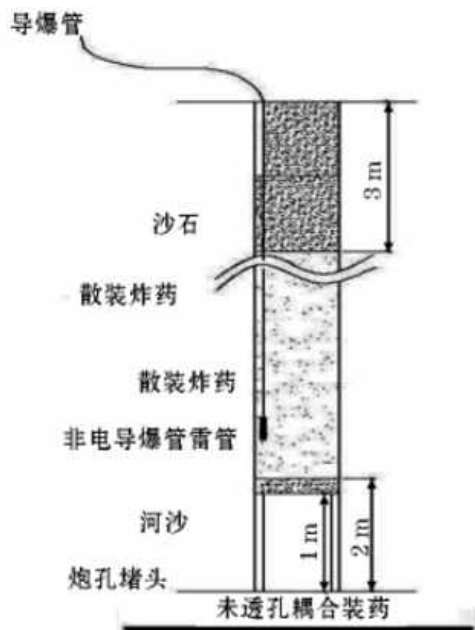


图 2 底部贯通炮孔装药的结构

### 四、数值模拟与现场试验对比分析

#### (一) 数值模拟

在控制爆破工程施工过程中,技术人员可通过 ANSYS/LS-DYNA 软件系统对双排减震孔的使用情况进行数值模拟,虽然火药的引爆持续时间极短,会在瞬间形成巨大的冲击波,冲击周围物体并造成破坏,但是 LS-DYNA 软件的使用能够提供高能爆炸模型和多个爆炸状态方程,可以精确模拟整个冲击波传播过程和结构的瞬态响应过程,确保双排减震孔应用的质量。

由于厂区与爆炸源的高差不大,建模时假设它们在同一平面上,可是模型建造的尺寸较大,考虑到计算复杂、计算时间长,采用在起爆单元与起爆单元之间划分节点的方法来模拟起爆过程,需要工作人员在模型形成后将模型划分为若干网格。由于采用 LS-DYNA 动力分析,网格划分不能太小;如果网格太稀疏可能会,会影响计算效率。双排减震孔周围的格栅比较密集,其他部分由均匀的矩形隔开,但是由于模型会围绕着双排减震孔无限延伸,因此在模型周围和现场均应用非反射边界条件。模型顶面为自由曲面,整个模型采用 mm-g-ms 单位制,在应用约束后,设置能量控制选项、文件输出、步数等。最后,创建一个 K 文件,改变 K 文件中炸药和空气的参数,添加炸药的状态方程和爆炸点的位置,并根据平面划分效果对整个模型网进行划分,将双排减震孔在控制爆破工程中应用的数值进行分析与模拟工作。

#### (二) 现场试验

相关数值分析得到的颗粒振动速度与现场试验得到的颗粒振动速度存在差异,数值模拟得到的颗粒峰值速度大于现场实测的颗粒峰值速度,双排减震孔后面的颗粒的振动加速度远小于双排减震孔前面的颗粒振动加速度。另外,现场试验是在厂区媒体技术爆破控制系统规定的 0.1cm/s 的严格控制下完成的,所获得的颗粒振动频率峰值也符合控制爆破工程的规定。

通过数值模拟结果,部分颗粒的峰值震动速率甚至超过了 0.1cm/s,这主要是基于建模技术和模型的优化。据工作人员反映,当厂区办公楼工作人员感受到较大振动时,仪器监测到的数据很小;而当用大型仪器监测数据时,人们感觉不到振动。所以工作人员对这一现象进行了一定程度的分析,主要就是因为当大部分能量通过空气中的冲击波传递出去时,人的感受就会很明显。此时,由于地面所发出的振动能量将会极其微小,仪器接收到的振动信号就会比较小;另一方面,当大部分能量通过地层传输时,仪器接收到的振动信号就会比较大,人们感觉很少或几乎没有感觉。

#### 结束语:

纵观全文来看,本文对于双排减震孔在控制爆破工程中的应用进行分析,减震带回安装在基坑侧面,数个垂直减震坑沿减震带长边分两排排列,两排减震坑交替分布。工作人员会在新建控制爆破工程的边缘设置两排减震孔,削弱岩层的完整性,同时加强岩层中不同传输介质的作用,控制爆破工程中爆破孔基岩的振动,充分提供阻尼作用、冲击作用。

#### 参考文献:

- [1]李昱坤,吴限,黄华东,等.双排减震孔在控制爆破工程的应用分析[J].城市建筑,2014(27):1.
- [2]姚国辉,邓明锋.逐孔减震控制爆破技术在太和铁矿的应用[J].科技视界,2014(33):2.
- [3]齐敦迁.采场落矿领域控制爆破技术的应用研究[J].河南科技,2015,000(018):58-59.