

浅析爆破工程中影响爆破效果的因素

侯兴明

北京奥信化工科技发展有限公司 北京 10000

摘要: 随着国民经济建设的不断发展及爆破技术的日新月异,在矿山开采,铁路、公路、水利设施的修建、水下炸礁、高层建筑物拆除及土石方移山填海等工程中,爆破作业日益频繁,而爆破效果好坏直接影响整体工程进度、成本及安全。影响爆破效果的因素十分复杂,在实际工程中必须提前分析,并采取相关措施进行控制,保证整体工程的质量、进度及安全。

关键词: 爆破工程; 影响因素; 效果的因素

A Brief Analysis of Factors Affecting Blasting Effect in Blasting Engineering

Xingming Hou

Beijing Aoxin Chemical Technology Development Co., Ltd., Beijing 10000

Abstract: With the continuous development of the national economic construction and the rapid development of blasting technology, blasting operations in mining, construction of railways, highways, water conservancy facilities, underwater reef blasting, demolition of high-rise buildings, and earth-rock removal and reclamation projects .It is becoming more and more frequent, and the blasting effect directly affects the overall project progress, cost and safety. The factors affecting the blasting effect are very complex, and it must be analyzed in advance in the actual project, and relevant measures should be taken to control it to ensure the quality, progress and safety of the overall project.

Keywords: Blasting engineering; Influencing factors; Effect factors

1 影响爆破效果的因素

1.1 起爆药包的位置

(1) 反向起爆,将起爆药包靠近孔底,雷管聚能穴朝向孔口;

(2) 正向起爆,将起爆药包靠近孔口,雷管聚能穴朝向孔底;

(3) 双向起爆,将起爆药包放在装药中间。实践表明,与正向起爆相比,反向起爆能提高炮眼利用率,减小岩石块度,增加抛碴距离及降低炸药消耗量。

此外,在有瓦斯或矿尘爆炸的矿井中,反向爆破比较安全,堵塞对它的影响也较小。岩石愈坚固、炸药爆速愈低及炮眼愈深时,反向爆破效果愈好。因此,建议在长度较大的长条药包爆破中,应采用多点起爆,以便提高爆炸能量利用率。

1.2 炸药爆炸性能的影响

在爆破工程中,炸药爆炸的性能对于爆破效果影响

较大,炸药的性能主要指的是炸药的猛度、爆速和暴力等。在对一些坚硬、波阻抗大的岩石进行爆破时,应该选用高猛度、高爆速的炸药,如铝化铵油炸药、胶质炸药、高威力乳化炸药,在爆破后岩石的破碎程度大、爆破效果好。而在对坚石、软石、有裂缝的岩石进行爆破时,宜选用低猛度、低爆速炸药,如低密度乳化炸药、普通铵油炸药,这样爆破以后岩石破碎的程度小,对周围的破坏也比较小^[1]。

1.3 装药结构的影响

在岩石和炸药一定的条件下,采用空气柱间隔装药,可以有效增加用于介质破碎或抛掷的爆破能量,提高炸药能量利用率,降低炸药单耗。空气柱间隔装药的作用原理为:

(1) 降低了作用在孔壁的压力峰值,避免了孔壁过度粉碎;

(2) 炮孔压力衰减慢,延长了炮孔压力作用时间;

(3) 能量沿炮孔全长分布, 爆破后岩石块度均匀、爆堆形状好。

所以, 在岩石和炸药条件一定下, 合理确定空气柱长度与装药长度的比值, 调整应力波参数, 就能提高炸药能量的有效利用和改善爆破效果。

1.4 地质条件的影响

岩石性质系指岩石的物理力学性质, 它是用以确定岩石单位耗药量和能否采用大爆破的主要依据。当岩石的密度大、韧性强、整体性好时, 较难破碎, 因而炸药单耗高, 这种岩石能采用大爆破; 当岩石密度小、力学强度低、节理裂隙发育、结构若面多则较易破碎, 因而炸药单耗低, 这种岩石一般不宜采用大爆破。

在火成岩和变质岩中存在的岩层层理, 其产状往往会对爆破的范围、爆破漏斗的大小和形状产生重大影响。例如当层理的走向与路线平行而与抵抗线垂直时, 在路线纵向爆破漏斗的破坏范围, 可能稍有增加^[2]; 在路线横段面上, 当层理倾向路线时, 爆破漏斗沿层理破坏, 会造成严重超爆现象; 当层理的走向与路线垂直而与爆破方向平行时, 由于两侧存在强度较弱的层理面, 爆破面沿路线纵向仅形成窄槽。故在爆破时, 应充分考虑岩层产状的影响。此外, 地下水在爆破工作中对炮眼导洞的开挖和装药以及炸药性能的发挥均有影响。装时应注意药包的防水处理, 特别是在大爆破中, 应有排水和防水的设计, 以免影响爆破效果并防止出现拒爆事故。

1.5 钻孔深度

钻孔指的是在爆破前埋设炸药的钻孔, 钻孔的深度对于爆破效果也有一定的影响。若钻孔的深度过深, 炸药爆破效果会大打折扣, 还可能会对下一台阶顶盘造成破坏。而若钻孔深度不够, 又会产生根底, 影响挖装工作。因此在埋设炸药前, 要根据爆破的施工现场对钻孔深度进行严密的设计, 当爆破岩石坚硬程度较低时, 钻孔的深度也较小, 当岩石的坚硬程度越高时, 钻孔深度也就越大。

1.6 布孔方式

在进行爆破时, 需要将炸药事先埋设在爆破地点, 而埋设炸药的钻孔布局对于爆破效果也有重要影响作用。钻孔布局的方式一般有三种, 方形、矩形和三角形。根据能量均匀分布的观点来看, 等边三角形的布孔方式爆破效果最为理想。但在实际爆破施工时, 有些施工现场不满足三角形布孔的条件, 只能使用方形布孔或者矩形布孔, 就需利用起爆顺序和起爆时炮孔的密集系数实现爆破的^[3]。

1.7 炮泥影响

炮泥对爆破效果的影响, 主要表现在炮泥材料、炮泥长度和填塞质量对其爆炸应力波的参数影响。由炮泥在爆破过程中的运动规律可以看出, 在岩石破碎以前, 炮泥能阻止爆炸气体自炮眼内溢出, 增加爆炸应力波的作用时间及其冲量。影响岩石内应力波参数的因素, 首先是炮眼内气体压力的变化。若没有炮泥, 炸药与大气直接接触, 气体压力就会很快由最大值降到大气压; 当装有炮泥, 又没有裂隙与自由面相通时, 气体压力下降较慢, 从而能增加压力作用时间和传给岩石的比冲量。采用低爆速低猛炸药时, 炮泥的作用尤为显著, 而比冲量随时间变化和最终传给岩石的比冲量与炮泥材料有关。炮泥材料的密度、压缩性、抗剪强度和内摩擦因数愈高, 对炮眼内气体运动和膨胀产生的阻力就愈大, 因此压力作用时间和传给岩石的比冲量也将相应增大。

1.8 堵塞

在爆破工程中, 封孔堵塞是不容忽视的一个环节, 若没有封孔堵塞或者封孔堵塞的条件不满足, 不但会使爆破效果变差, 甚至可能出现安全问题。在爆破工程施工时, 往钻孔中放入炸药之后, 要将钻孔堵塞住, 但要注意使用特定堵塞物对钻孔进行堵塞, 若只是随意的用钻孔边上的岩粉、块石等进行堵塞, 不能保证堵塞的质量, 会使爆破效果大打折扣, 爆破时产生的大量飞石、空气冲击波等会对周围的施工人员造成伤亡^[4]。因此, 在进行封孔堵塞时, 务必采用特定堵塞物, 以减少岩石爆破时产生的高压爆轰气体对岩石的作用, 从而更好保证爆破的效果。

2 提升爆破工程爆破效果的措施

2.1 应急准备

(1) 爆破作业人员能准确辨识危险源并熟悉危险源的分布状况;

(2) 对爆破作业人员进行安全教育和技术培训, 掌握任职条件和职责。持证上岗, 并在紧急情况下能积极有效采取应急措施;

(3) 涉爆企业应组建应急小组, 小组成员应明确自己的岗位职责;

(4) 组织作业人员对应急预案进行学习和演练, 不断优化应急预案, 以保证在事故发生的状态下能采取相应的措施, 造成不必要的次生灾害;

(5) 应急救援器材、物资的准备。针对可能发生的故事类型, 应明确如何抢救, 使用什么设备, 应做好救援演练记录和平时的维护保养;

(6) 与爆破施工地的地方政府取得一定的联系, 并

依据可能发生的事故大小,由地方政府启动与之相对应的应急救援;

(7)完善应急预案,根据施工区域的实际情况,不断进行演练,寻找不足,优化方案。通过演练对应急预案进行完善和修改,以确保应急预案能符合施工区域的实际情况。

2.2 选择合理起爆位置

爆破工程实施过程中,由于炮眼爆破法需要根据起爆点装药位置、数量确定相应的起爆方式,因此需要根据岩石性质、用药量、炮孔深度进行判断^[1]。一般可分为正向起爆,反向起爆、多点起爆3种方式,相较于正向起爆,反向起爆可提升炮眼利用率,降低岩石夹制作用、大块率。对于炮眼较深、起爆间隔长、炮眼间距小的情况,反向起爆可消除药卷被“压死”或早爆的现象,对于相邻炮眼,可分别采用正、反起爆,以便改善岩体内部的应力分布不均情况。

2.3 选择合理爆破方式

由于野外爆破作业具有一定危险性,外部影响因素的种类比较多,不同的爆破方式,能得到差异明显爆破作业成果,还会影响不同区域自然地理条件的稳定性和可靠性。在选择合理的爆破作业方式之前,需要全面进行地质勘查工作,对正向反向起爆以及多点起爆方式进行综合评估和统计分析。在选择具体应用的爆破方式过程中,还需要结合起爆位置中岩土层的具体分布密度和压力结构规则,合理配置爆炸物数量和分布密度,才能降低资源浪费几率,还可以快速测算内部应力的具体数值范围。选择合理的爆破方式,也能间接提升爆破工程施工作业现场环境的可控性和稳定性,并能将相邻炮眼的正反向起爆方式进行高效组合应用,显著提升爆破作业质量和工作效率。

在短进尺的隧道爆破中,振动速度峰值一般出现在掏槽爆破施工,对于低段位,各排炮孔之间应有合理的时间间隔。合理的毫秒延时间隔有利于降低爆破振动响应。

2.4 装药结构要有合理有效

在进行爆破作业时,采用垂直孔的方式底部的阻力往往较大,通常在这种情况下使用超深孔,将药包中心下放到坡地水平位置处。由于上部炸药含量较为少,采用这种方法使爆破过程中粉碎率较差。需要针对这种情况进行装药结构的优化^[2];一般装药结构分为分段装药和混合装药两种形式。我们往往需要结合爆破工程的实际情况来进行选择装药结构。有效利用空气、炮土、水将深孔中的药柱人为隔开并分为若干段的一种装药形式即分段装药结构,分段装药结构中可以根据实际情况进行选择每段的炸药含量,该结构可以将炸药集中与底部的缺点有效避免,从而使充分发挥爆破效果。混合装药结构一般分为两段并装有不同性能的炸药,爆破能力较大的炸药应装在深孔底部,而粉碎能力较强的硝基炸药使用在深孔上部,对于爆破过程中减少大块的产生起着非常重要的作用。

3 结语

在爆破工程实施过程中,要做好现场踏勘工作,收集详实的第一手资料。充分分析影响爆破效果的各种因素,权衡利弊,结合具体工程实际情况,找出影响爆破效果的主要因素和次要因素,选用与岩石相匹配的炸药,创造有利条件,选择合适的爆破施工方法,应尽量利用客观的或人为的有利因素,避免或克服不利因素,从而获得最优的技术经济指标,提高经济效益。

参考文献:

- [1]杨鹏.浅析爆破工程中影响爆破效果的因素[J].城市建设理论研究(电子版),2017(29):92.
- [2]张志平.爆破工程中影响爆破效果的因素探究[J].住宅与房地产,2018(25):215.
- [3]刘磊.试析爆破工程中影响爆破效果的因素[J].工程建设与设计,2018
- [4]李清,程阳,于强,等.基于改进层次分析法的爆破效果影响因素[J].工程爆破,2017,23(03):1-4.