

露天矿山爆破振动影响因素及控制措施的研究

周玉亭

葛洲坝易普力新疆爆破工程有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 由于露天矿山爆破作业会产生巨大的震动和冲击波,因此很容易对周围的建筑造成破坏,而且还会在很大程度上影响到周围住户的正常生活。所以,合理调控露天矿山爆破所产生的巨大震动等不利效应,是一个在实际工作中一定要研究的课题。根据笔者工作实际,研究了露天矿山爆破的震动影响原因以及控制措施,并给出了具体的技术措施。

关键词: 露天矿山;爆破振动;影响;控制对策

引言:近年来由于中国社会经济蓬勃发展,现代化工程对各种矿山资源的要求也在日益提高,而爆破作业又属于露天矿山开发活动流程中的重要环节,由于爆破作业所产生的巨大震动可能会对矿山周围建筑物产生损害,并且很容易导致坑内边坡失稳和塌方等自然灾害的产生。如何科学的掌握露天矿山爆破振动频率,是现阶段露天矿山在开发进程中所需要受到足够关注的一个方面。只有尽可能减少采矿爆破过程振动造成的冲击,才可以减少露天矿山开发过程中安全事故的出现机率,保障操作人员以及周边民众的生命财产安全。



露天矿山爆破如图一所示

1 露天矿山爆破振动的影响因素

露天矿山爆破过程中,所产生的振动效应通常源自于炸药在爆破后所产生的热量,对药包周围岩体所带来的影响和破坏之后,剩余爆炸热量虽然并不会对岩体形成更大的破坏,但却对周围岩体中强度质点形成了弹性振动,而这种的弹性震动通常会以与地震波作用而产生的形式朝着外围逐渐传播,并因此对周围环境的形成也有一定影响^[1]。地震波的传播过程中包括了由多种不同模式的波动所组成,而根据其能量传递方式的不同,波也可以区分为体积波和表面波两类,由于体积波可以导致周围介质发生拉长或挤压等变化,而药包周围的材料结

构受到破坏也正是由于体积波动而产生的结果,而平面波的最突出特点则是振幅大、频谱范围小、振动的时间通常都相当长而且所带动能较大,所以这些波都是由炸药破碎振动所引起的最直接原因。

1.1 不可控影响因素

这里所提及的不可控因素,主要指的是无法及时做出预报并且无法进行实际管理的影响因素,对露天矿山爆破活动所可能产生的影响和结果也是无法预测的。就当前中国露天矿山爆破作业的实践状况分析,爆破影响振动的主要不可控影响因素集中在地质条件与地形环境上。地貌一般包括了在爆破作业区域岩体的空隙性、节理构造以及风化状况等,对爆破作业过程中震动波主频长、幅度大小以及频率范围等因素产生影响^[2]。

1.2 可控影响因素

露天矿山在爆破或毁灭的活动中,振动的主要干扰因素就变成了能否对地震实施有效抑制的关键因素,以此减少对震动所产生的影响,从而推动了露天矿山爆破作业价值的增加。根据当前露天矿山爆破作业的实际状况来看,可控因素重点集中在炮孔口径、爆破单元材料的损耗、孔网系数和操作距离等方面,因此说炮孔口径设计必须考虑台阶高程、岩石粉碎效率和钻孔器的限制因素,要对炮孔口径尺寸作出正确确定,就必须综合要综合考虑以上几个方面的各种因素;爆破单位的原材料消耗能否满足爆破的需求也将对采矿爆破作业的开采施工效果产生影响,爆破单位的原材料消耗的决定必须要考量围岩的爆破性能以及爆破效果等各种因素。在具体施工时需要针对露天矿山爆破工程的情况来对一些干扰因子加以合理调节。

2 露天矿山爆破振动的控制对策

2.1 起爆间隔时间与装药方式

通过以上阐述,造成爆破作业效果无法提高,甚至

引发生命安全问题。首先,进行全面深刻的研究调查,以了解爆破地段周围的地貌环境和地质情况;二是必须通过测量获取的有关信息,合理设定药柱长度与载药方式,这两者将对爆破振动产生相当大的干扰,如果设置不符合实际要求将造成爆破的震动逐步扩大,并对爆破的实际效果产生相当大的干扰;三是必须确定装药方式和分段时间间隔的科学性,合理确定装药方式和分段时间间隔就可以减小药柱长度,从而降低了炸药破碎振动,同时科学合理的爆破方法也可以减少爆后形成大块状岩石的可能性,从而提高了爆破作业质量的水平。

2.2 合理控制单段药量

露天矿山爆破作业过程具有多种导致爆炸破坏振动的因子,根据当前的实践状况分析,露天矿山爆破振动具有可控和不可控两个方面的危险因子,只有通过正确的预报分析和广泛的调查研究,努力减少振动造成的风险性损失,并积极实施好适当的控制措施,才可以切实把爆破震动造成的影响减至最小化。而针对露天矿山在爆破作业活动中的可控制度与风险因素而言,单段药量的控制则是构成一个十分关键的方面,因为一般来说从爆源到测点间的距离都是非人为因素,但是对于其单段药量的确定,也是我们所应该实施控制的。但在露天矿山爆破作业中,必须针对具体的炸药破碎状况,来合理选择单段最大剂量,以便降低炸药破碎振动带来的影响。现场工作资料表明,适当的单段最大药量可以在很大程度上降低炸药破碎振动。但随着现代科技的飞速发展和应用,在现阶段对露天矿山的爆破作业中,也可以考虑采取利用高精度避水设备和数字式电子避水设备的新科技方法,对露天矿山进行实时分段的延迟开挖爆炸破坏,并且其单块药量也能够相应减少,不仅可以减少开挖中的爆炸破坏振动,而且还可以大大提高了爆破作业质量的提高,给矿井开发带来了更大的增益效果^[3]。

2.3 科学确定爆破方式

对露天矿山爆破作业者来说,因为地貌环境以及爆破区域的差异,其所采取的爆破方式也应当不同,比如小区域爆破或者大区域爆破,而相比而言大范围爆破所带来的有害振动影响也必然会比较大。目前,较为普遍的矿山爆破方式通常是深孔大口径炮孔爆破,使用这一爆破方式能够在很大程度上降低爆破的施工成本。经过实际调查可以认识到,由于采用深孔大口径炮孔对爆破影响所带来的振动较大,因此其在具体应用时即便能够为露天矿山爆破作业提供相当程度的经济效益,甚至,还可以造成重大安全事故的发生。但是对于爆破方法的具体选用并不可以一味地强调其经济性,而更需要掌握

其优点和缺点,根据露天矿山的特点和爆破的要求进行科学选择,如此一来才能够切实降低爆破作业带来的有害振动作用,推动露天矿山的施工质量的提高。

2.4 工作人员的专业素养

由于露天矿山爆破作业对专业性和技术性的要求都很高,而且要确保炸药破碎振动得以有效控制,所以对相关的技术问题也需要掌握很丰富的知识和大量的爆破作业实践。实际开展作业时应当对相关人员进行全面考核,在确定人员必须达到一定技术质量要求后才可上岗工作,保证矿山爆破作业的科学规范实施,避免由于人员专业技能的缺乏或经验不足而造成人为操作失误,甚至引起的巨大振动^[4]。

3 露天矿山爆破降振技术的应用

某露天矿山地在我国河北省邯郸市某县,矿场实行露天开采作业,按各级人民政府水平的分层开采法进行作业。正常爆破状况下采取三角形方位布洞,各次设有二排炮洞,纵深为十六m,炮口口径为一百四十mm,炮口间隔五m,每排距四m,最小抵抗距离为三m,炸药单位质量原材料约消耗为零点五kg/m³,单孔装药量为一百五十kg,最大段药量为七百五十公斤,而每一次炸药破坏所消耗的累计剂量大约维持为三千公斤。而该露天矿山因与城区的距离比较远,在与矿山安全距离之外也存在着部分的居住房屋以及其他设施,与矿山的工作范围比较接近的房屋与爆破作业场所之间最大的距离一般都在三百二十m之内。因此我们也能够了解,露天矿山在爆破作业时出现的巨大震动,与炸药用量、载药方式以及传爆方式等因素之间也存在着非常紧密的关系,如一次爆破作业中所使用的剂量一般都一样,通过逐孔炸药破碎方式可以在较大范围上降低最大段剂量;在炮口下部的设计空气间隙可以对载药结构进行调整,减少炸药单耗;合理的传爆方式,可以控制地震波所影响的大范围传播。故为了降低在爆破影响方案中造成的震动干扰,在露天矿山的爆破控制方案中有针对性的采用了技术方法,并针对实际震动影响过程进行了研究。

3.1 选择空气间隔器

利用洞底空气间隔装置,对爆破振动加以控制的基本原理是利用轴向空气和周围介质不耦合装药,以减小爆破的初期压力和爆破应力峰值,从而达到抑制振动的效果。针对该露天矿山的实际情况,与连续装药爆破方法相比起来,选用空气间隔器进行气体爆破的方法能够明显降低炸药单耗量和岩石大块率,同时还可以合理调整振动因素。某采矿企业最终选择了BJQ型气体间隙装置,将其设置在孔底部,气体间隔高度为一点五m。

3.2 合理确定传爆方向

爆破振动中所产生的地震波若与传爆电流发生交叉后,会极大提高地震能量。因此前期设计的过程中可以首先从传爆方式上背靠被保护建筑物,然后选择与被保护建筑物相对靠近的炮孔进行起爆方式,之后再按照从近至远的顺序依次将起爆方式展开。最开始,起爆方式的炮孔在打破了地质构造之后,就能够阻隔了由其他起爆方式的炮孔所带来的地震波的热量向被保护建筑物内传播,从而实现了减小地震动能量的效果^[5]。

3.3 加强对单段药量的合理控制

虽然最近几年各种新技术在露天矿爆破中得到了有效应用,但是受到一些客观因素的影响,还存在许多不合理环节,并且在露天矿爆破中存在一些不可控制因素。施工人员要对其进行全面预测,及时规避施工中振动风险,预防安全事故的发生。

再加上,由于露天矿场在破碎中还产生了很多可控因素,要想降低振动对施工质量的危害,要对有关的可控因素进行分类,控制爆破源与检测点之间的距离,科学设置单段药量。同时,还要根据炸药破坏的实际状况,合理减少单段的用量,并在此基础上取得了降低炸药破坏振动的良好效果。实践中证明,降低露天矿爆破时的单段药量,是一个十分有效的阻尼方法。能够通过调节装料重量的调节,降低爆破产生的震动,保证露天矿爆破的安全性。

3.4 做好爆后的检查以及评估工作

现如今,相关学者从力学的作用机制出发,对我国地质和地形的条件进行了分析,通过对参数的研究,了解爆源的不同方向,认识爆源的不同方位,从而更进一步的了解露天矿爆破的震动减弱的原理,并明确了此参数对施工效益的重要作用。在露天矿爆破时,应

重视对高精度起爆药的合理使用,首先是为了做到对每个钻孔都采用单一起爆方法,以减少过多炮口重复起爆的情况出现。其次,也要重视对起爆方式技术的合理使用,把单段药量限制到最低值,并不断减小爆破时可能引起的震动,在此基础上尽量减少场地和其建筑本身出现晃动,以提高建筑结构的可靠性,从而减少了爆破时震动和各种因素对人类生存的干扰。

结语

总之,随着我国近年来社会经济的快速发展,对矿产资源的需要量也在日渐增加,而露天矿山爆破作业也引起了人们更多的关心和注意。由于露天矿山爆破作业所引起地震有可能对附近房屋和矿山的开发造成影响,因此本文就该现象展开了一些探讨。

参考文献

- [1]孟少勇,杜婷,李永华.金属矿山超大规模爆破振动监测与分析[J].露天采矿技术,2020,35(04):82-84.
- [2]王陀,林梦吟,曾艺婷,顾城,秦明,付晓强.露天矿山爆破信号时频特征提取与分析[J].三明学院学报,2020,37(02):71-76.
- [3]王怀,林大能.露天矿山和谐爆破关键技术及应用[J].采矿技术,2020,20(02):127-130.
- [4]贺高威,窦超杰,轩朴实,肖定军,常俊杰,邵琛凯.露天矿山高台阶爆破振动分析[J].化工矿物与加工,2020,49(03):12-16.
- [5]温平平.瓮福磷矿大塘矿爆破振动对地表建筑物影响研究[J].采矿技术,2020,20(01):169-171.
- [6]顾红建,仪海豹,李二宝.某露天矿山爆破开采对风力发电机安全影响分析[J].现代矿业,2022,38(04):225-227.