

石灰石露天矿台阶中深孔爆破根底产生与防治

王猛

吉林亚泰水泥有限公司

摘要: 爆破根底率是评价爆破效果的重要指标之一,对矿铲装效率和生产成本产生较为重要的影响。深孔爆破产生根底与地质因素、前排底盘抵抗线、爆破参数等因素有关,本研究结合在矿山的实际情况,对石灰石露天矿台阶中深孔爆破根底产生与防治进行分析和总结。

关键词: 露天开采; 台阶爆破; 爆破根底

引言

目前国内石灰石露天矿山由于矿体倾角大、岩石硬度高等特点,台阶爆破高度8~16m居多。吉林亚泰水泥有限公司石灰石矿山位于长春市双阳区境内,矿山设计台阶高度15m,根据理论研究及现场试验确定中间间隔长度、底盘抵抗线、孔径、超深等爆破参数,不能体现爆破参数对工程的适用性影响,参数不合理造成爆破出现根底和其他岩石的预裂效果不佳时有发生,造成矿山成本的增加。

一、影响根底的关键机理因素

(一) 较大的前排抵抗线

前一次爆破的会影响到下一次爆破,导致台阶铺面较小的现象发生,如果在这个基础上又同样受到了安全作业距离的限制,那么最终会形成穿孔的位置太厚,从而将前排的抵抗线偏大。

(2) 爆破过程所产生能量以应力波的形式进行传播,在传播过程中能量逐渐的受到损失,然后会在矿岩区域内形成压碎区以及振动区等等。压碎区当中的冲击应力波将会高于抗压强度的极限值,将岩石压成碎块。岩石的裂缝中所传递的冲击应力波会慢慢衰减,变成压缩应力波使矿岩产生径向位移。我们都知道岩石的抗拉强度会明显小于抗压强度,所以拉应力导致矿岩产生很多裂缝。压缩应力波经过了反射以后就会形成拉应力波,然后在矿岩内形成切向裂隙,从而导致岩石碎成中块。如果底盘的抗压强度太大,那么台阶的坡底线就会远离爆破的中块区,这样就是降低裂隙的发育,达到一定的量就会造成坡底爆破不完全,也就是我们说的根底。值得一提的是,爆堆也会对我们的爆破效果产生影响,过多的爆堆会是爆破产生挤压效果,形成根底。

(三) 超深偏小

破孔的超深较小就会导致炸药的位置向上移,爆破过程对于台阶底部的作用就会减弱,很容易出现底部不够平整的根底现象。造成超深偏小主要还是因为钻机会比水平面的孔口高等。

(四) 有断层破碎带

当断层穿过爆破区以后,会因为破碎岩石被风化或者填充,然后炸药所产生的气体就会严重若面的方向不断溢出,那么会影响到爆炸的效果,同时相邻的台阶底部也非常容易产生根底。

(五) 一次爆破排数过多

在进行爆破时,可以采用适度增加排数,然后改善爆破效果。但是由于一次起爆的台数太多,那么后排的炮孔在起爆过程中,所受到的夹制作用就会不断的增加,那么最终导致爆破无法达到我们预期的效果,最终产生根底。

二、石灰石露天矿台阶中深孔爆破根底防治对策

(一) 炸药单耗的确定

炸药单耗其实就是指一种能够针对炸药能量以及负载做设计的参数,所以我国的露天矿山一定要在保证安全的背景下,根据矿山岩石的可能爆炸性最终确定炸药的单耗,而在这个过程中我们都要真正的保证爆破的质量以及在爆破中所采取的炸药品种和型号都要持续稳定状态。

在进行计算炸药的单耗量过程中,涉及了很多的理论和公式,但实际的工作中所采用的还是经验类比法。因为公式计算所得出的结果与现场的类比方法得出结果有很大的差距,这是由于岩石本身的性质造成的。通常会进行实地的爆破漏斗实验来更加合理的确定炸药单耗。

(二) 炮孔邻近系数的确定

在进行设计孔网参数过程中,m是一个非常重要的待定参数,随着近些年来在对孔网参数的数值选取中,学术界进行了深入的研究实验,但是仍然没有一个统一的标准。但是根据爆破质量评定,爆破后的岩石破碎程度要想达到理想标准,那么就必须要通过前排的孔爆破来为后排创造出一个充分的临空面,也只有这样才能将后孔的排爆破能够最大可能的接近我们理想的多面临空爆破的效果。所以实际的实验过程中,通过数学方法来推导m的值。

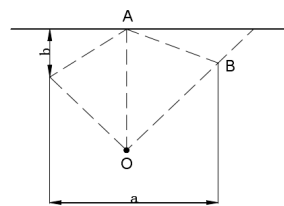


图1 炮孔布置排列示意图

如图1所示,孔距用a来表示,排距用b来表示;V形布孔中的中A, B, C已经爆破, O孔是最佳炸药布置位置,位于菱形内切圆弧所在位置。

(三) 抵抗线W或排距b的确定

在设计中我们所说的对于单自由面的漏斗爆破工作,一定要能够保证药量和岩石种类都是在一定的前提下,学术界有一个称之为“利文斯顿线”的最佳抵抗线,它是爆破过后呈现出最大破碎体积时而存在的抵抗线。我们可以通过对抵抗线和爆破体积关系的分析,很容易可以看出在最佳抵抗线存在时,其他条件不变的情况下,较大体积的碎块更多。

当对台阶进行单个爆破时,会形成一个侧向的漏斗,这时候也存在利文斯顿线。我们可以通过图可以明显的看出,随着抵抗线的增加,大体积岩石碎块出现的概率也在增加,但是小体积碎石变化并不明显。当存在最小抵抗线时,小体积碎石的数量变化较为明显,而大块碎石的数量变化不明显。值得一提的是,如果为了追求碎石的破碎程度,也就是抵抗线尽量控制在较小的范围,会增加排距数量,大大增加工程的成本。在这抵抗线之下,岩石破碎的程度相对均匀,碎块体积中等的占有碎块数量的比重较大,这也是较为良好的保护效果,我们也称这条线为最佳破碎抵抗线。在实际的工程应用当中,如果我们能够找到这条抵抗线,就能够根据这一数值进行设计,最终提高爆破的效果。

(四) 超深设计

超深就是钻孔垂深多于梯段高度的那部分,我们把这部分距离单独命名,是为了能够使爆破后的底盘相对平整。超深的大小与炸药类型、岩石性质等诸多因素有关。我们要根据相关参数,确定合适的超深,以避免超深过长造成超爆,增加成本、破坏底盘,以及避免超深过短产生根底现象。

超深 Δh 数值的大小,主要取决于现场情况和抵抗线,岩层分层明显时,我们可以将 $\Delta h = (0.1 \sim 0.25)W$,如果是非常难爆破的情况时,那么 $\Delta h = 0.25 \sim 0.3W$ 与此同时台阶的高度,对于超深的影响不大,我们只要控制在一定高度,就可以保证超深不变。

三、结语

综上,我们针对露天矿的台阶爆破技术进行优化,核心目的就是追求更高质量的爆破效果,控制爆破后的碎石体积,消除根底,实现大型采掘设备作业的高效率。

参考文献

- [1] 裴峰. 降低爆破磊块及根底的技术措施[J]. 矿业快报, 2000(16).
- [2] 李向明, 高毓山, 姜永丰. 提高中深阵爆破质量技术实践[J]. 金属矿山, 2009(04).