

复杂地形群药包微差控制爆破

贾思荣 (甘肃省地矿局第三地质队 合作 747000)

随着爆破技术水平的不断提高,在硐室大爆破的药包布置中,条形药包以它特有的优越性,逐渐取代了集中药包。但对于凹凸变化很大的复杂地形,布置条形药包时,不易控制装药量,容易产生“冲天炮”。采用大抵抗线集中药包时,易留根基。因此,对于复杂地形,采用多排群药包布置,药包的装药量较小,分布均匀,爆破飞石容易控制,爆破块度均匀,根基小,便于清方,也不像大药包那样上破裂半径延伸较远,避免边坡破坏,边坡稳定性好。

1 工程概况

我们曾在兰州市九洲开发区 43号工地成功地进行了一次硐室大爆破,其规模为总装药量 105 t,爆破方量 20万 m^3 ,设计中根据具体地形,采用了群药包构成的平面药包和斜线毫秒延时起爆。

爆破区长 520 m,宽 15~ 110 m,最大高差 25 m。山顶由南向北为一山脊,根据开发区统一规划,此山区分为上下两层进行平整开挖。主山体暂不爆破,待下面平整好后,再开挖主山体山顶。此次爆破为山脚坡积地带,由于风化剥蚀严重,沟壑变化很大,地形复杂。

爆破区内岩石为泥质红板岩及角砾质砂岩,岩石爆破等级为IV~ V级,未见断层、溶洞等不利于爆破控制的构造。爆破区干燥,无地下水出现。

九洲开发区地处兰州市北郊,爆破区距市区 3.0 km。爆破区西边 80 m处有一条南北向平行爆破区的架空军用通讯线,250 m处是工区炸药库,库房大部分为砖基础土块

房及窑洞,抗震性差;东面为主山体;南端 100 m处为开发区指挥部办公楼;北端为荒山区。

2 群药包微差控制爆破方案的选择

开发区对此次爆破的要求:(1)必须保障爆破区周围有关设施及房屋的安全,不能让兰州市有震感;(2)爆破后不留根基,以适应机械清挖;(3)保护边坡不受破坏;(4)在1个月之内完成 43号工地的爆破设计及施工;(5)为了减少一次起爆炸药量,43号工地爆破分 3次起爆。本文着重介绍第三次爆破情况。

针对上述要求,根据多次爆破的实践经验,经分析研究,决定采用“群药包微差控制爆破”方案,充分考虑最大药包或一个段别的最大起爆药量所引起的爆破震动效应在安全范围之内。合理布置边部药包,控制上破裂半径,维护边坡稳固。对爆破飞石进行控制,使其不损伤周围建筑物。

3 爆破设计

3.1 药包布置

此项工程工期要求紧,地形复杂,在药包分布的设计中,既要使岩石爆破达到一定的破碎程度,又要充分考虑到导硐单位延米的爆破方量和主山体边坡的稳定。为此,药包设计的原则是:对于山体边缘部位,布置 1~ 2排抵抗线小的辅助药包,山体中后部位布置 1~ 2排主药包。主药包间距和排距均为相邻两药包最小抵抗线平均值的 1.0~ 1.2倍,最大药包的最小抵抗线不超过 15 m。另外,垂直山体走向布置导硐,以缩短导

洞长度,减少开挖量

按上述药包分布设计原则,本次爆破共布置开挖导洞 14个,设计药包 98个,最大药包的最小抵抗线为 15 m,导洞总延米 1172.6 m

3.2 药量计算

对于斜坡地形的松动控制爆破,在药量计算中,爆破作用指数的确定为:主药包的 n 值一般应比辅助药包的 n 值大 0.25左右,后排药包的 n 值应比前排药包的 n 值大 0.25左右,同排同时起爆时药包在一般情况下取相同的 n 值

根据这一原则,对前两排药包,取 $n=0.75$ 为使爆破的岩体有较大的错动,既便于机械清方又能控制飞石,后排药包取 $n=0.9$ 药量计算公式为:

$$Q = KW^3(0.4 \sim 0.6n^3)$$

式中: Q ——药包装药量, kg; K ——标准抛掷爆破单位耗药量, kg/m^3 ; W ——最小抵抗线, m; n ——爆破作用指数

经过该开发区进行多次大爆破实践,结合爆破区的地质地形条件,选取 $K=1.1 \text{ kg}/\text{m}^3$ 。计算最大药包装药量为 3105 kg,最小药包装药量为 156 kg,总装药量为 105475 kg 根据岩性 地形取 $U=2.5 \sim 3.0$,并按照爆破区地形坡度 $30^\circ \sim 38^\circ$ 进行校核 各药包参数略

4 起爆网路

采用电起爆网路 使用这一起爆方法的最大优点是可用仪表检查及测定网路的导通和电阻等有关参数,现场操作简单,易于掌握 在起爆网路的设计中,着眼于网路的准爆性和控制爆破震动效应。为此,网路采用并串并联网路 即每一药包有两组两个并联的同段电雷管,再于下一药包两组并联的雷管分别串联,最后两组同时并入起爆主

线,网路中各并联支路电阻配备平衡 每一个段别的最大起爆药量控制在接近于安全规范允许值以内 在起爆顺序上由北向南斜线起爆

5 回填堵塞

导洞如果全部回填堵塞,对爆破效果和防止飞石无疑是有利的。这次爆破共布置 14个导洞,采用分段堵塞的方法,即横洞全部回填堵塞,平洞只回填堵塞与横洞的交叉口和洞口。其回填堵塞长度大于相邻药包的最小抵抗线长度,这部分回填材料以砂土为主 这样的回填堵塞方法加之斜线微差起爆,实际爆破效果表明,起到了事半功倍的作用。

6 爆破效果

主山体被齐刷刷地切下了坡脚,边坡平整稳固 爆后实测,破碎岩体比较集中,最远处离爆破边缘为 50 m,个别飞石在 90 m 范围之内,爆破后的岩石十分破碎,比预想的结果还要好。经多方检查,爆破区四周建筑和设施安然无恙,通讯线路完好无损

7 几点体会

(1)复杂地形条件下进行洞室控制大爆破,关键是根据地形条件科学合理地布置药包

(2)应用微差延时起爆是降低地震效应,取得良好爆破效果的重要手段。

(3)群药包布置时,导洞开挖相对加长,选择恰当的回填堵塞方案,对加快工程进度,保证爆破效果是十分必要的。

8 参考文献

陈华腾,钮强等.爆破计算手册.辽宁科学技术出版社,1991.