

直立高边坡预裂爆破技术应用

江述虹

重庆中环建设有限公司, 重庆 401120

[摘要]近年来工程基建项目大规模发展;在较多工程实施石方爆破普遍采用浅孔爆破、深孔爆破及光面爆破;但在地质围岩破碎、稳定性较差的情况下;难于保证施工质量及坡面稳定;势必对施工安全及边坡面的稳定性带来破坏;施工期间存在较大安全隐患。文章结合笔者的工作实践;简要地阐述了预裂爆破在工程施工中的作用;因此采用预裂爆破既能控制保留区岩体产生破坏的影响范围;又能够有效保护岩石完整和稳定;减少爆破造成超挖及岩石扰动。

[关键词]直立高坡面;预裂爆破技术;技术应用

DOI: 10.33142/aem.v2i4.2007

中图分类号: TV542

文献标识码: A

Application of Presplitting Blasting Technology in Vertical High Slope

JIANG Shuhong

Chongqing Zhonghuan Construction Co., Ltd., Chongqing, 401120, China

Abstract: In recent years, engineering infrastructure projects is large-scale development; shallow hole blasting, deep hole blasting and smooth blasting are widely used in many projects; however, in the case of geological surrounding rock fragmentation and poor stability, it is difficult to ensure construction quality and slope stability; it is bound to bring about damage to the construction safety and slope stability; there are large potential safety hazards during construction. Based on author's work practice, this paper briefly expounds function of presplitting blasting in engineering construction. Therefore, presplitting blasting can not only control influence scope of rock mass damage in the reserved area, but also effectively protect the integrity and stability of rock and reduce the overbreak and rock disturbance caused by blasting.

Keywords: vertical high slope; presplitting blasting technology; technical application

随着我国经济水平的不断提升,人们生活水平提到了不断提升,人们对工程的质量提出了更高的要求。近年来,预裂爆破技术在路堑边坡、直立高边坡施工过程中得到了广泛的运用,确保施工人员的安全,提升了高边坡成型工程的质量,具有良好的应用价值。

1 工程概况

杨东河水电站导流泄洪洞进口位于河道右岸,进口地表高程+1055m 开挖底板高程+1007.0m。基岩上部覆盖层为第四系全新统的崩坡积块石土层,崩坡积的块石土分布于右岸河床与陡壁坡地,厚约 3.5~8.5m。基岩为中侏罗系上沙溪庙组砂质泥岩、石英砂岩,砂质泥岩遇水易软化且抗风化能力差,岩层产状为 N65~69° E/SE∠5°~8°,基岩呈弱风化,弱风化带厚约 5m,在雨、水作用可能崩塌,需采取支护措施保证施工及运行期的安全。技术参数:导流泄洪洞直立槽挖段开挖宽度 10m,高度 15~40m,槽挖段长 34m,设计开挖坡比 1:0,支护参数:初期采用砂浆锚杆配合钢筋网片锚网喷联合支护,C25 喷砼厚 15cm,后期模筑 C30 钢筋混凝土。

2 施工方法

在施工过程中前期采用人工配合 YT-28 凿岩机光面爆破,钻孔深 2.5m,并在爆破开挖后支时进行了锚喷网支护。但由于基岩破碎、完整性及自稳性较差,受爆破振动及裂隙水、岩层节理发育相交错等影响,造成坡面垮塌及地质超挖严重,对安全及施工成本带来较大影响。经施工方法分析后坡面开挖采用预列爆破施工,减少对坡面带来的振动及影响。

2.1 施工准备

履带式液压钻机一台,挖掘一台,装载机两台,自卸汽车五台,空压机两台。炸药为岩石膨化硝酸炸药(Φ32mm),导爆索及非电导爆管等。在施工前将基岩上部覆盖层进行挖除清理,并用人工配合机械将钻孔工作面清理平整出来,沿着直立边坡开挖边线面测量放样,并将钻孔位置标出来,为防止欠挖,钻孔中心开口位置应在开挖轮廓线上。预裂

孔布置在开挖轮廓线上,成孔孔径为 $\Phi 80\text{mm}$,孔间距 80cm (孔距宜为孔径的 $8\sim 12$ 倍),成孔深 10m ,眼孔垂直度 90° 。

理论装药参数计算式:

$$\Delta g = 0.042R^{0.5} \alpha^{0.6}$$

式中: Δg —线装药密度 (kg/m)

R —岩石极限抗压强度 (Mpa)

α —预裂孔孔距 (m)

R : 坚硬的泥岩极限抗压强 $40.0\sim 60.0\text{Mpa}$

α : 预裂孔孔距 0.8m

$$\Delta g = 0.042 \times 600.5 \times 0.80.6 = 0.285\text{kg/m}$$

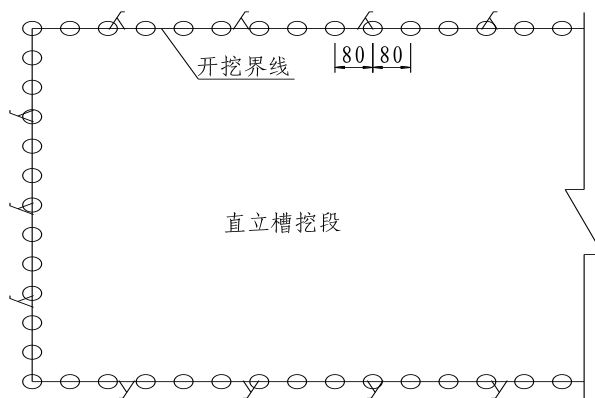


图1 钻孔布置示意图

2.2 现场施工装药

综合现场地质围岩情况及以往施工经验,装药采用底部加强和间隔装药方式,孔口采用粘土堵塞,长度不小于 80cm 。装药时将炸药药卷和导爆索采用防水胶带紧紧捆绑在竹片上,间距 40cm ,底部不间隔加强装药长 60cm ,线装药密度为 300g/m 。所有竹片背面紧贴坡面侧孔壁,导爆索采用双发电雷管并联同时起爆。

2.3 注意事项

预裂孔钻孔深度要一致,眼底高程应在同一高程上,钻孔过程中要随时监控钻孔垂直度,钻孔成后应进行验孔,合格后要及时用高压风吹除孔内石碴,当发现塌孔时应重新进行钻孔。钻孔的精度必须符合施工要求,各孔装药量及同时成功起爆是预裂爆破成功的关键^[1]。

2.3 爆破效果

预裂爆破是指在石方施工过程中,在主爆破区域爆破施工前沿对一定宽度的贯通裂缝进行人工爆破。通过缓冲,反射和隔离主爆区开挖爆破的振动波扰动,以减少对预留坡度的破坏,使坡度更加平滑。在该区段爆破工作结束后,对坡面进行量测对比,采用光面爆破时受地质结构、爆破技术等影响,坡面起伏较大,欠挖及超挖现象较多,后期修整及混凝土找平费用较高,工期较长;采用预裂爆破后坡面较平整,掉块、垮塌现象极少,减少人工修整及修复费用,大大降低了工期及处置修复费用。

3 预裂爆破技术在边坡开挖中的应用

3.1 应用要求

(1) 预裂缝要贯通且在地表有一定开裂宽度。对于中等坚硬岩石,缝宽应大于 1.0cm ;坚硬岩石缝宽应达到 0.5cm 左右;但在松软岩石上缝宽达到 1.0cm 以上时,减振作用并未显著提高,应多做些现场试验,以利总结经验。

预裂面开挖后的不平整度应小于 10cm 。预裂面不平整度通常是指预裂孔所形成预裂面的凹凸程度,其是衡量钻孔和爆破参数合理性的重要指标。

预裂面上的炮孔痕迹保留率应大于 80% ,且炮孔附近岩石不出现严重的爆破裂隙。

3.2 应用要点的控制

(1) 测量放样。强化测量手段,根据爆破设计,预裂孔逐孔放出孔位,并对应放出方向点,点位偏差应小于5mm。每次测量放样结束后,测量员必须向现场技术员严格进行测量成果交底,交底内容主要包括现场预裂孔各孔编号、孔位、孔口高程等,并移交书面测量成果,现场技术员签字确认。

(2) 钻孔时,履带式液压钻机必须随时监控钻孔的垂直度,配合人工测量仪器准确控制钻孔的倾斜角度,并根据机械指示器的度数准确地保持钻孔精度;在钻孔过程中随时观察钻孔深度,并清孔以确保成孔。

(3) 爆破控制。通过钻孔验收后,根据造孔记录的总结推断出预裂面的岩层结构,并绘制了预裂面的岩性分析剖面图。根据岩性分析剖面图,调整预裂孔的局部线装药密度,减少对弱夹层爆破和岩石破裂带的影响,控制预裂面超欠挖,增大预开裂表面的半孔率和平整度。预裂药卷制作,要求使用宽3~4cm竹片,竹节必须削平,用防水胶带将药卷按设计间距牢固的绑扎在竹片上。满足单片竹子的长度要求。如果需要搭接,则必须确保接头牢固连接。准备好的药量应根据相应的预裂孔编号,并在每个预裂孔旁标明预裂孔的编号,孔深,调整后的装药结构及其他参数。

装药准备完毕后,质量检查人员检查药卷的线密度是否符合设计要求,药卷绑扎是否牢固,引爆线是否与药卷紧密连接。复合药量号与预裂孔编号是否匹配。在药卷验收合格之后,进行预裂孔装药,并且药卷与孔位置一一对应,使竹片靠坡面侧放置。爆破工严格按爆破设计网络图连线,导爆索连接采用扭结法,搭接长度要大于30cm,以避免出现拒爆现象^[3]。

4 结语

高边坡危岩体的爆破,是一项危险而又复杂的工程技术,在实施爆破前,我们必须深入实地考察,对周边环境和可能存在的问题进行充分的了解和预判,然后制定详细科学合理的爆破方案^[4],采用合理的爆破手段和爆破工具进行爆破,从而使安全系数提高到最大,将风险系数降低到最低,最大限度的保护人们的生命财产安全。在预裂爆破在边坡工程施工中的应用,有利于减少对工程周边环境以及边坡岩的破坏。

[参考文献]

- [1]刘克峰.预裂爆破技术在路堑施工中的应用[J].石家庄铁路职业技术学院学报,2015,14(3):32-36.
- [2]马成祥.高边坡危岩体处理施工方法的优化[J].爆破,2016(13):145-146.
- [3]陈明浩,陈兴海.成渝客专跨越既有铁路危岩落石高边坡稳定性评价[J].路基工程,2015(5).
- [4]王永虎.大型弧形高边坡预裂爆破设计与施工技术[J].爆破,2016,33(3):59-63.

作者简介:江述虹(1984-),西南交通大学工程管理专业,现就职于重庆中环建设有限公司,工程师职称。