

开工典礼表演性爆破设计

党永平, 梁建忠

(中国人民武装警察部队水电第三总队, 四川 成都 610036)

摘要:在水电水利工程建设中,主体工程正式开工属于具有里程碑性质的节点目标,意义重大。因此,各工程建设单位对主体工程开工都非常重视。在现实生活中,建设单位不仅极为重视主体工程的开工,而且对形式上的开工仪式也较为重视,一个组织得好的开工仪式不仅对工程参建各方能起到激励和鼓舞信心的作用,也从一定程度上体现出了建设单位的组织、管理水平,扩大其对外影响。对亭子口水利枢纽主体工程开工典礼表演性爆破特殊设计进行了较为全面、系统地总结,可供类似活动参考。

关键词:亭子口水利枢纽;开工典礼;爆破;设计

中图分类号:TV7;TV512;TV513;TV542

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2014)增1-0001-03

1 工程概述

亭子口水利枢纽位于四川省广元市苍溪县境内,是嘉陵江干流开发中唯一的控制性工程,以防洪、灌溉及城乡供水、发电为主,兼顾航运并具有拦沙减淤等综合效益。枢纽总体布置自左至右为:左岸非溢流坝段、坝后式电站厂房、底孔坝段、表孔坝段、升船机坝段和右岸非溢流坝段。工程坝址区出露地层为白垩系下统苍溪组(K1c)砂岩、粉砂岩、粘土岩,总厚度480 m,为软硬相间不等厚的层状岩层。

工程共分三期建设:一期先围右岸,在一期枯水期围堰保护下施工右岸导流明渠、混凝土纵向围堰,厂房和左岸非溢流坝段水上部分的开挖,施工期原河床过流、通航;二期在全年挡水土石围堰保护下进行河床表孔坝段、底孔坝段、电站厂房和左岸非溢流坝段的施工,施工期导流明渠过流,坝址断航;三期再围右岸,施工升船机和右岸非溢流坝段,水流由左岸已建溢流坝段的底孔及表孔下泄,截流时水流由底孔下泄,三期施工期由升船机上闸首挡水发电,施工期坝址断航。

一期工程完成后,二期主体工程开工前,建设单位决定在现场举行开工仪式。为鼓励广大建设者和表达建设单位对参会代表的热情欢迎,并表达对主体工程顺利开工建设的庆祝和良好的祝愿等目的,建设单位决定在开工仪式中结合工程现场施工实际进行表演性爆破。

收稿日期:2014-06-15

2 表演性爆破的特殊要求

表演性爆破作为开工仪式的内容之一,处于较为特殊的地位,要求在进行实际的开挖爆破、控制爆破飞石和爆破振动的同时,又要声音大、炮烟浓,具有较强的表演性和观赏性,以烘托气氛,壮大声势。这就决定了表演性爆破与正常的施工开挖爆破具有不一样的性质和要求。

2.1 可观性

表演性爆破的地点能方便地让参会人员观看,特别是会议主席台上的贵宾能一目了然地看到。

2.2 爆破规模

表演性爆破要具有一定的规模,尽可能大,总体场面要壮观,具有壮威性。

2.3 爆破效果及安全

表演性爆破烟尘要多、要浓,爆破声音要大,爆破过程中不能影响附近已有的临时或永久建筑物或设施,不能有大量的飞石,特别是飞石不能进入右岸导流明渠内,表演性形式要突出。

2.4 爆破的及时性

起爆时间要与宣布开工令顺畅衔接,不得有明显间隙,准时起爆。

3 爆破场地的比选

由表演性爆破的特殊要求可知,爆破地点的选择直接决定了表演性爆破能否达到预期效果的先决条件,因此,在选择爆破地点时,必须综合考虑各项条件。

3.1 主会场条件

主会场地点位于左岸坝址下游约200 m的高程440 m回填台地上,因此,要达到爆破的方便观看性,要求其与会场之间具有良好的通视性及一定的安全距离。

3.2 左岸场地

开工仪式前,左岸非溢流坝除1#~8#未开挖外,9#~16#已完成除保护层外的一期开挖,厂房坝段高程376 m以上部分的开挖已完成,已完成的左坝肩槽部分形成了高程437、425、409、394 m等4个台阶,但台阶规模不大,与主会场距离约150~200 m,该部位位于主会场右侧,中间有较高的地貌隔离,不能通视。

3.3 右岸场地

开工仪式前,在右岸坝肩槽高程380 m以上预留水平保护层,右岸岸坡除高程403 m以下剩余部分未开挖外,其余已完成;右岸预留坝肩槽高程380~465 m,一期坝肩开挖共形成高程443、438、424、414、403 m等5个台阶,各台阶前沿都具有临空面且平面形状呈月牙形状,其中高程443、414 m两个台阶较大,整个右坝肩槽距主会场约700~900 m,与主会场高程相差不大,隔河遥对主会场,通视条件良好,便于观看。

3.4 爆破控制标准

导流明渠及混凝土纵向围堰已浇筑至设计高程,截流前明渠形成分流的过流状态;明渠与右岸坝肩形成的几个台阶非常近,最近处就在明渠内边坡,最远处的距离也仅有140 m,因此,要求爆破飞石不能进入明渠,不能影响明渠泄流。从技术手段上论证,通过严格的控制爆破,除极个别零星小飞石外,绝大部分爆破抛掷物完全可以控制在100 m范围内。

通过对主会场位置、左岸及右岸非溢流坝段位置和开挖现状、已建建筑物情况等条件进行综合对比分析后认为,右非溢流坝段一期开挖形成的高程443 m阶地从方便观赏、安全等方面考虑均较为合适。该场地具有“隔江几乎正对主会场,距离适中、安全有保障,场地开阔、视线无遮掩,高程与会场相当,场地规模适中,台地呈月牙形状,有较高临空面”等优点。最后,设计单位将爆破地点选择在了右非溢流坝段一期开挖形成的高程443 m阶地上。

4 爆破设计及安全措施

根据工程爆破经验,采用一般的爆破设计和装药方式难以达到烟尘浓、声响高、规模大的综合预期效果,因此,需进行单独的爆破设计,精确计算各项参数。

4.1 爆破方式

采用梯段松动爆破,主爆孔按正常爆破进行设计。在每个炮孔口部放置炸药包,药包上面覆盖锯木粉和草木灰,采用微差起爆网路,电雷管引爆。

4.2 爆破参数的设计及选定

4.2.1 炮孔布置

沿高程443 m平台外边线布置两排炮孔,间距2 m,排距2 m,孔深4.4 m(斜长),钻倾斜孔,斜度1:0.35(平行于已成型的外侧边坡),共布置了约70~100个孔。

4.2.2 装药参数

装 $\phi 70$ 乳化药卷,每个孔装3节(4.5 kg);堵塞长度约2.2 m,在孔口堵塞完后放置2 kg $\phi 32$ 乳化药卷,然后在炸药表面依次覆盖0.5 kg锯木粉和0.5 kg草木灰。

4.3 起爆网路

采用非电导爆管雷管接力起爆网络,药包内用14段或15段非电毫秒雷管,孔外用3段非电毫秒雷管连接,用电雷管引爆。为确保可靠起爆,每个药包(包括口部药包)装2发相应段位的非电毫秒雷管,主线路用3发非电毫秒雷管连接。

4.4 起爆点火站的设置

经比较右岸非溢流坝段上游和右岸灌浆平洞位置后最终确定将起爆点火设在右岸灌浆平洞洞口内2 m处(距第一个药包约120 m处),此处便于观察和接收指令。

4.5 起爆时间误差的测试

爆破前,对指令发出和准确起爆的间隔时间进行了测试,为确保能准时起爆,达到“亭子口水利枢纽工程开工”话音一落即行起爆的目的,对手持对讲机、会场扬声器、视觉迟滞、人体反应等所耗时间进行了综合测试,最终确定了合理的超前按钮时间。

4.6 爆破安全检算

在表演性爆破区域的下方即为导流明渠和混凝土纵向围堰,周围有临时生活设施住房楼群

(一般砖房),因此,在安全控制方面,对爆破震动及个别飞石距离进行了严格的设计,控制爆破震动和抛掷物不对相关部位的建(构)筑物、设备产生危害,保证安全。

4.6.1 爆破震动

按有关规定,一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物的安全震动速度为:深孔爆破时为2.3~2.8 cm/s,浅孔爆破时为2.7~4 cm/s;新浇大体积混凝土3~7 d龄期的安全震动速度为4~7 cm/s。根据该部门的特殊性,爆破设计均按最低值计算安全距离,从严控制。

爆破震动安全允许距离按式(1)计算:

$$R = (K/V)^{1/\alpha} \cdot Q^{1/3} \quad (1)$$

式中 R 为爆破震动安全允许距离, m; Q 为最大一段起爆药量, kg。根据设计,采用非电起爆网路,实现一孔一响,单响最大药量按6.5 kg计算; V 为被保护对象允许的最大振动速度, cm/s; K 、 α 为与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数;根据现场地质情况和工作经验,本次设计选取 $K=200$, $\alpha=1.7$ 。

经计算得知,一般砖房的安全距离为25.8 m;新浇大体积混凝土3~7 d龄期的安全距离为22.07 m。也就是说,距爆破点26 m以外的一般砖房,23 m以外的大体积混凝土都是安全的。因此,本次表演性爆破不危及上述建筑物及设施的安全。

4.6.2 爆破飞石

本次表演性爆破对飞石、人员的安全距离进行了严格控制,无大飞石出现,个别小飞石距离小于200 m。

4.6.3 空气冲击波

本次表演性爆破设计成一孔一响的方式,最大装药量按6.5 kg计。裸露药包爆破时,空气冲击波对人员的影响范围由式(2)确定:

$$R_k = 25 \times Q^{1/3} = 25 \times 6.5^{1/3} = 46.6 \text{ (m)} \quad (2)$$

式中 R_k 为空气冲击波对人员的安全距离, m。

本次爆破最终确定的露天人员的安全距离上限为200 m。

4.7 安全措施

施工过程中,要严格按设计参数布孔和钻孔,确保抵抗线大小和方向不被改变;严格按设计参数进行装药、堵塞和连线,确保堵塞长度和起爆顺序不被改变,以达到减小飞石距离、降低振动速度的目的;爆破孔堵塞物内不能有大于1 cm³的石块;连接线路的雷管须用细河沙覆盖;作业人员必须听从指挥员指挥,指挥员听从大会主席台指挥。

5 结语

在工程建设的开工典礼中,由于各方的需求,为壮声势和烘托氛围,表演性爆破应运而生。目前,在工程开工或阶段性工程节点目标庆祝仪式上,表演性爆破越来越受到有关各方的重视,但完全真正达到起爆时间与相关仪式程序无缝连接、爆破既有规模、又烟尘浓等预期效果的工程不多,一些工程甚至爆破表演失败。亭子口水利枢纽开工典礼上的表演性爆破由于设计合理,组织严密,达到了预期的目标,得到了相关各方的充分肯定和与会人员的见证。

作者简介:

党永平(1966-),男,四川阆中人,高级工程师,工程硕士,从事水利水电工程施工技术及管理工

梁建忠(1966-),男,四川蓬溪人,高级工程师,学士,从事水电工程建设管理工作。(责任编辑:李燕辉)

四川省都江堰管理局沙黑河电厂

沙黑河电厂位于都江堰市玉堂镇青城桥村,是都江堰管理局为改善都江堰渠首灌溉及防洪条件,有效利用水资源,在沙黑总河1.7 km处兴办的一座河床式电厂。总装机容量6 050 kW,设计年发电量3 000万 kW·h,年利用小时5 000 h,经4 km长的35 kV高压输电线与成都电网都江堰市幸福变电站并网运行,于1979年10月投产。沙黑河电厂属径流式小水电站,是以灌溉防洪为主兼顾发电的渠道电站。四川省水利局以川水(77)设字第452号文对电站建设规模、设计方案、投资概算进行了批复。由水电十局安装五处承建电厂机电安装。2005年3月,经都江堰管理局决定,对电厂投入700万元资金进行机组技术改造及环境整治工程。改造后,整洁、明快的园林式外观形象与现代化设备交相辉映,厂区面貌焕然一新。沙黑河电厂自投产以来历经各类洪水、5.12特大地震等自然灾害,但依然安全运行32年。不仅如此,作为清洁可再生能源,小水电借水发电,还能将渠道中的垃圾漂浮物进行拦截清理,确实为环保能源行业。在电力能源方面,小水电对电网是重要的补充。沙黑河电厂累计发电量为8亿 kW·h。