

宝珠寺电站围堰基础岩坎及防渗墙拆除爆破

王 惠 民

(中国水利水电第五工程局,四川 成都 610066)

摘 要:“简单而适用的施工方法就是最好的施工方法”。在宝珠寺电站围堰基础岩坎及防渗墙拆除时,结合实际地形条件,利用垂直向和水平向联合钻孔,在有振动控制要求的环境中,用非电毫秒微差爆破网络一次起爆,然后采用大型挖掘机挖除,取得了良好的经济效益和社会效果。

关键词:围堰基础及防渗墙;非电毫秒差爆破;爆破地震波

中图分类号:TV 662⁺ 1. 2; TV 52

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2000) 04-0061-02

1 基本情况

1. 1 工程概况

国家重点工程项目——宝珠寺电站定于 1991 年 11 月 29 日截流,其截流前最后一个关键项目是明渠进口围堰岩坎及混凝土防渗墙能否顺利拆除。

右岸导流明渠上游围堰全长 60 m,顶宽 6 m,围堰防渗体为 0.8 m 厚的混凝土防渗墙,插入基岩 0.5 m,围堰靠近右岸边坡为一段长约 20 m 的裸露基岩形成的岩坎,岩性为砂岩。防渗墙施工时,在地面布置有厚度不等的混凝土导向槽及混凝土平台。

在导流明渠具备过水条件后,截流前须将围堰防渗墙及岩坎拆除至明渠底板▽485.0 m,以便使江水及时顺利向导流明渠分流,确保大江顺利合龙。

围堰右端基础紧邻 15 号沉井,沉井混凝土是 1991 年 10 月 20 日浇筑的。沉井上导墙 512 m 高程以上是新浇混凝土,距墙顶 3 m,下游明渠底部混凝土已浇,见图 1。因此,要求围堰拆除爆破振动不致对沉井混凝土、新浇导墙混凝土造成破坏,爆破飞石不致砸坏明渠底板。

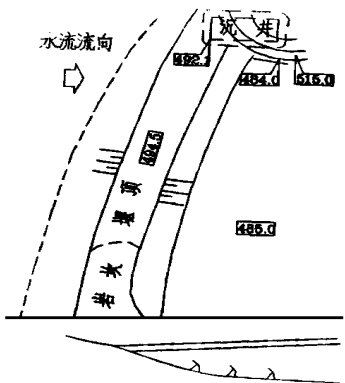


图 1 围堰及沉井布置示意图

1. 2 原定拆除方案

根据工期安排,岩坎及防渗墙分 3 次拆除。首先,采用人工配合,推土机将地表堆集的渣料清理,用 YT28 手风钻钻孔,将地表面防渗墙施工时的混凝土导向墙拆除;相继在左岸上游修一小围堰,将岩坎围住,然后分层开挖到基础高程;最后,地面爆破后将弃渣清理干净,找出混凝土防渗墙的中心线,采用 KQD-80 潜孔钻机钻孔,爆破拆除防渗墙,截流前采用动臂较长的 3.0 m³ 日立挖掘机,自右岸临时小围堰开始依次挖除装车运走。

但是,由于导流明渠边墙段混凝土施工延误了工期,致使上游围堰拆除的时间往后推迟,如果仍采用原定方案,显然时间不允许。为了不影响大江截流,因而,必须考虑采取新的施工方案。

2 围堰拆除实施方案及其爆破网路

2. 1 围堰拆除实施方案

根据实测情况,围堰为▽494.5 m,考虑爆破的留根作用,实际爆破钻孔至▽483.5 m。在堰顶钻 3 排垂直孔,孔深 5.0 m,排距 1.5 m,孔距 2.0 m;围堰下游侧水平向钻 3 排孔,贴底板▽485.0 m 布第一排孔,孔深 12 m,▽486.5 m 布第二排孔,孔深 10 m,第 3 排孔布在 488.0 m 高程,孔深 8 m,孔距均为 2.5 m,钻孔与水平向夹角 7.8°。水平孔炸药单耗为 0.5 kg/m³,垂直孔为 0.3 kg/m³;靠右岸边坡段为 0.5 kg/m³。靠近 15 号沉井单孔药量最大不超过 20 kg。

2. 2 非电毫秒差爆破网路

一般工程拆除爆破所采用的起爆网路多为电爆网路,但考虑到工地现场有高压线,且钻孔位置低,钻孔过程中孔底有个别孔出现渗漏现象,因此,不采用电爆网路,而采用非电毫秒微差爆破网路。

由于非电毫秒微差网路不同于电爆网路,只能在起爆前通过抽检一批雷管的准爆率,在现场使用

时检查每一发雷管的外观质量,因此,要保证雷管的准爆率,必须设计安全准爆率更高的网路。

根据以往的实践经验,我们除了对每一(组)孔采用双雷管起爆,同时对起爆每一组孔也采用复式线路。设计了双复式非电导爆网路。网路中,排间分段时差和孔间分段时差的选择,根据宝珠寺电站的地质构造及岩石特性,经过大量的生产性试验的测试结果表明,分段时差一般在 25~ 50 ms 范围,爆破振动波主震波从不叠加以至完全分离。另一方面,从施工组网等因素考虑,选择了孔间、排间分段雷管。靠近沉井端水平向每排前 4 个孔受最大段装药量限制,采用一孔一分段,其余采用 2 孔一分段,分段雷管采用 ms2,理论延迟时间 25 ms,排间分段雷管采用 ms3,理论延迟时间为 50 ms。在孔内雷管选择时,主要考虑整个网路的安全性,即整个网路的第一响起爆后,个别飞石不至砸坏正在地面传爆的导爆管,以及工地仓库现有材料。选用 ms15,理论延迟时间 880 ms,经过计算,完全能保证网路是安全的,见图 2。经过模拟试验效果较好。

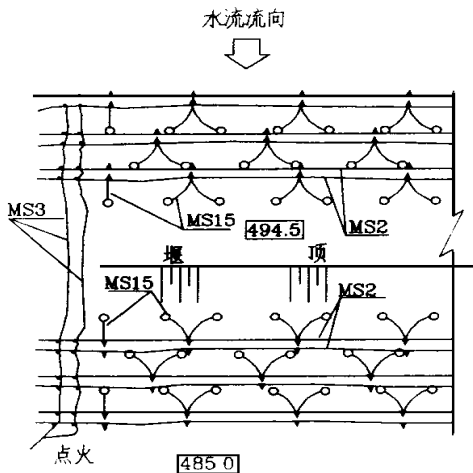


图 2 双复式非电导爆网路示意图

3 爆破效应控制

爆破地震波引起的振动速度对建筑物安全有一定的影响,考虑垂直向导墙顶层新浇混凝土和水平向 15 号沉井混凝土的安全均不应超标。根据《爆破安全规程》要求,15号沉井的质点安全震动速度和

导墙新浇混凝土质点安全震动速度为 5 cm/s,实际控制的新浇混凝土质点震动速度为 3 cm/s。

根据右坝肩爆破质点振速测试,确定采用速度经验公式计算:

$$V = 34.8(Q^{1/3}/R)^{1.89}$$

实际最大段装药量为 $Q = 20\text{ kg}$; 导墙新浇混凝土距最近爆破孔距离 $R_1 = 22.4\text{ m}$; 15 号沉井左壁距最近爆破孔距离 $R_2 = 10\text{ m}$ 。

$$V_1 = 34.8(20^{1/3}/22.4)^{1.89} = 0.7\text{ (cm/s)}$$

$$V_2 = 34.8(20^{1/3}/10)^{1.89} = 3.0\text{ (cm/s)}$$

均在新浇混凝土允许质点振速 3 cm/s 安全范围内。

4 结束语

起爆时,在下游 50 m 远处,基本上看不到有飞石,在爆破结束时对现场检查后,确定整个网路全部传爆进孔,整个围堰全部松动,爆渣基本没有抛出。然后,用 D85 推土机对堰顶稍做平整,3 0 m³ 加长臂液压挖掘机进入场地,从右岸向沉井方向,依次挖除,挖除时现场技术员根据铲斗入水深度观察判断,爆破后没有发现个别炮孔拒爆,基础面达到设计高程 485.0 m。同时,白龙江的主流量进入导流明渠,完成截流分流任务,为实现顺利截流提供了可靠的保证。

通过以上理论计算,可以认为爆破震动不会对 15 号沉井混凝土和导墙新浇混凝土造成破坏,在爆破时,设计单位的观测结果也证明了爆破是安全的。随着非电爆破微差网路在水电工程中的应用,由于地形条件、工期等方面因素的制约,越来越多的工程对拆除爆破要求更严格,因此,深入研究非电爆破微差网路的安全可靠是十分有意义的。

参考文献:

[1] 湖北爆破学会编 爆破与安全[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1984

作者简介:

王惠民(1962 年-),男,山西运城人,中国水利水电第五工程局工程与信息开发部主任工程师,高级工程师,学士,从事施工组织设计工作。

四川省嘉陵江东西关船闸试航成功

四川东西关船闸工程由中国水电七局承建,主体工程于 1997 年 9 月 21 日开工。船闸属 IV 级高水头级船闸,采用闸底长廊道输水系统,尺寸为 120 m × 16 m × 3 m,水位 24.55 m,闸门为人字门,下闸首单扇门叶尺寸(长 × 宽 × 厚)10 m × 29.76 m × 1.5 m,双扇门重 439.3 t,封闭孔口面积 480 m²,属超一级闸门。闸门设计通行 2 × 500 t 分节驳船队,年通航能力 222.47 万 t,是西南地区最大的船闸建筑,在全国已建和在建船闸工程中排名第九。

该船闸最大开挖深度达 93 m,施工共完成混凝土浇筑 17.8 万 m³,钢筋制安 1 100 t,金属结构安装 1 136 t。该工程土建单位工程一次性验收合格率 100%,优良率 95%。

2000 年 6 月 6 日船闸工程圆满完建,经过充水试验,6 月 28 日试通航成功。6 月 30 日省交通厅内河航务局、华能四川分公司等单位领导参加了试通航试验,一致通过该船闸验收。

本刊记者 李燕辉