

JATIGEDE 工程大坝外部变形观测施工

蒲 小 勇

(中国水利水电第十工程局有限公司, 四川 成都 610072)

摘 要:根据 Jatigede 大坝特点,结合设计蓝图,在业主工程师和咨询工程师的要求下,根据报批的设计技术方案进行施工。阐述了对观测施工进行的研究。介绍了主要工程量所涉及的控制点位的位置、墩标的形式和控制点墩标等的施工方法,并通过平面控制的 GPS 网及水准网对其成果评定。

关键词:水电站大坝;局部变形;观测;施工

中图分类号:U44;U442;U445;U444 **文献标识码:** B **文章编号:**1001-2184(2019)06-0099-02

Observation Construction of External Deformation of the Dam of Jatigede Project

PU Xiaoyong

(Sinohydro Bureau 10 Co., LTD, Chengdu, Sichuan, 610072)

Abstract: According to the characteristics of Jatigede Dam, combined with the design blueprint, and at the request of the owner's engineer and consulting engineer, the construction is carried out according to the approved design technical scheme. The study on observation construction is described. The writer introduced construction methods such as control point placement, pier form and control point pier mark concerning the main work amount. The results are assessed by GPS network of horizontal control and leveling network.

Key words: dam of hydropower station; local deformation; observation; construction

1 工程概况^[1,2]

Jatigede 大坝修建在印度尼西亚 Cimanuk 河上,位于西爪哇省 Sumedang 区 Jatigede 次区 Ci-juengjing 村,距离 Cirebon—Sumedang 主干道 16 km,距离 Cirebon 城大约 75 km。工程的开发任务主要为防洪和灌溉,其次为发电。坝型为黏土心墙堆石坝,最大坝高 110 m,电站装机容量为 110 MW。

Jatigede 水库流域平均降雨量为 2 406.9 mm,月降雨在年内分配很不均匀,年内每月雨量变化较大且集中在雨季(11 月~次年 4 月),降雨量占年雨量的 78.8%,旱季(5~10 月)仅占 21.2%。Marongge 气象站提供的气温年平均最高值为 30.4℃,气温年平均最低值为 24.7℃,最高气温出现在 10、11 月,最低气温出现在 2、3 月。

坝址区内覆盖层广泛分布,主要有河流冲积层、壤土、风化残积物和滑坡堆积物。基岩主要为黏土岩及火山角砾岩,坝区边坡稳定性较差,有较多大小不等的滑坡体。通过对坝址区内进行大坝外部的变形观测并根据实际变形观测得到的实际

数据反馈,及时调整了施工进度和作业参数,减小了大坝施工的不均匀沉降以及对大坝边坡和地基的影响,预防了地质灾害的发生,确保了大坝施工安全高效;及时调整了大坝蓄水期的蓄水方案和水位高程,确保了大坝蓄水期安全,减少了大坝蓄水对主体工程的影响。

本次外部监测网的外业选点、造标、测量与内业计算等各个过程均按已报咨询工程师审批的初设技术方案进行控制。结合设计蓝图,在业主工程师和咨询工程师的要求下完成了报批的技术方案。对网型的选择、控制点位的布置、墩标的形式、控制点墩标的施工方法与工艺、测量仪器与测量方法等经咨询工程师认定均符合技术规范要求并满足工程监测的需要。

2 主要工程量

(1)监测主控网的外业一共选设了强制对中墩标点 8 座(CP1—CP8),专门水准墩标点 5 座(BM01—BM05),并根据需要在 CP1—CP5 底基座上附设了专用水准标志。同时,为了考虑网型结构,加设了两个临时点 T09、T10,其中 T10 不设地标,T09 设钢筋混凝土地标。外业造标工作

收稿日期:2019-07-08

已于 2014 年 1~3 月完成。主要工程量见表 1。

(2)大坝主体位移点的埋设依据设计图(JG—D—5—1)和报批业主工程师批准的施工图进行布设并进行现场调整,共计有 RP1—12、CMP1—24、SMP1—12 等 48 个点,累计混凝土 2.6 m³, D25 锚杆长 32 m,强制对中盘 48 套, D13 钢筋 350 kg。

表 1 主要工程量表

项目	数量	单位	备注
深孔锚杆	52.4	m	
加固锚杆	91	m	
C25 混凝土	14.11	m ³	基座与墩标
C15 混凝土	9.5	m ³	回填基础
强制对中盘	8	套	CP1—CP8
水准标志	10	套	CP1—CP5、BM01—BM05

3 测量用的作业仪器与作业人员^[3]

经工程师批准,本次外业测量作业采用的仪器为 GPS 与 DNA03,具体仪器参数为:

T6 GNSS(仪器出厂编号 946266、946631、主机 946105):平面标称精度 3+3ppm(mm)

X90(仪器出厂编号:900457):平面标称精度为 3+3ppm(mm)

Leica DNA03 水准仪(出厂编号:344962):标称精度 0.3 mm/km

实际参加本次外业测量的作业人员为:工程师 2 人,专业技术人员 2 人,测量助手 6 人。

4 测量的实施过程

在完成外业造标并经两个月的沉降稳定期后,于 2014 年 5 月 8 日开始进行水准测量,至 5 月 19 日完成除闭合段(CP3—JD405A 段)以外的所有水准测量,于 5 月 21 日至 25 日完成了所有的 GPS 控制测量工作,于大坝主体工程完工后的 10 月 18 日加测闭合段 CP3—JD405A 段。

5 GPS 控制测量取得的成果^[4]

GPS 平面控制网测量经过仔细的内业计算确保了平面控制成果准确无误并经两人以上独立校核。

5.1 平差设置

通过对 GPS 平面控制网中各基点进行平差设置,对各条基线进行平差统计,分别计算了误差椭圆分量和高程拟合,计算出了坝区的实测变形量,并与设计和规范要求相对照均符合要求,平面控制成果较好。

(1)基准参数:

椭球名称:WGS84

椭球长半轴(a) /m:6 378 137

椭球扁率倒数($1/f$):298.257 223 6

(2)投影参数:

投影方式:横轴墨卡托投影

投影比率:1

投影高 /m:265

原点纬度:00°00′00.00000"N

中央子午线(L0):108°04′59.99999"E

北向加常数(n) /m:0

东向加常数(e) /m:500 000

5.2 平差统计

一共完成了 B1 至 B30 共计 30 条基线,通过合格率为 100%。5 条重复基线校核全部合格。

在累计 19 个同步环中,合格者为 17 个。经分析得知不合格的两个原因:(1)点位布局受现场影响;(2)个别边长太短。最后在平差计算时剔除不用。

起算控制点参数、自由网平差成果、二维约束平差、高程拟合等均符合相关规范和设计要求。

6 二等水准控制网取得的测量成果

该网于 2014 年 5 月 9 日至 19 日完成一阶段测量,10 月 18 日完成二阶段测量。过程控制按二等水准测量要求完成,即执行 GB/T 12897—2006。高程平差成果和水准平差成果符合要求。

7 成果评定^[5]

对于平面控制的 GPS 网^[5]而言,最弱基线边为 B17(CP4—CP5),斜距为 225.415 m,中误差为 0.000 5 m,相对中误差为 1:469 531,精度仍然高于工程需要。最弱点为 T09,略微偏大,但综合考虑到网型结构,且该点远离主控制区域而其他点的精度远高于该最弱点,故认定点位精度是合格的。

对于水准网的测量,由于环网是分在两个时段(2014 年 5 月和 10 月)进行测量的,其前后相差 5 个月,可能会增大闭合差,但对于主环为 8.55 km 的测程下,规范允许值为 11.7 mm,实际闭合值为 7 mm,规范允许偶然中误差为 1 mm,实际为 0.42 mm,故认为精度合格。

参考文献:

[1] DL/T 5065—2009,水力发电厂计算机监控系统设计规范[S]. (下转第 107 页)



图 5 梁场选址四位位置图

该预制梁场选址距白龙江大桥处的直线距离约 150 m,运梁运距约 150 m,运距近。其具有的优点:

(1)该选址距离白龙江大桥较近,能够节省运输费用和时间。

(2)该选址距离白龙江大桥主体建设地点较近,便于整体规划和打造标准化样板工地、智慧工地,为三基建设树立形象。

(3)将制存梁、钢筋加工、钢筋筒加工、办公生活营地集中布置建设,便于集中管理,土地利用率较高^[5]。

(4)该选址位于即将开发的安全坝城市综合体地块范围内,可以对安全坝地块和白龙江大桥南岸建设提前熟悉征拆程度和难易度。

缺点:

(1)征拆时间较长,可能会影响白龙江大桥的建设工期。

(2)征拆费用较高。

综上所述,从整体施工部署、空间规划、可实施性多方面考虑选址四方案为最优选址,故将选址四作为白龙江大桥项目梁场建设的最终选址。

{上接第 100 页}

[2] SL551—2012,土石坝安全监测技术规范[S].
[3] NB/T 35004—2013,水力发电厂自动化设计技术规范[S].
[4] DL476—2012,电力系统实时数据通信应用层协议[S].

(上接第 104 页)

参考文献:

[1] 樊冬冬,连腾欢,颜斌,黄道军,文江涛.高支模架体变形监测施工技术[J].施工技术,2017,46(增1):418—420.
[2] 朵润民,苏键,韩强,唐军义.无线智能监测仪在高支模预压监测中的应用[J].广州建筑,2015,43(6):20—23.
[3] 刘文昆,金博,李松,等.基于智能无线监测系统医院狭小密闭空间超厚板高支模安全监测技术[J].施工技术,2019,48(18):59—63.
[4] 王登平.基于智能无线监测系统城市桥梁高支模预压安全

在选址过程中,项目部还对另外两个方案进行了比选,但因其存在的问题更多,更不符合要求而予以放弃,在此未进行详述。

4 结 语

白龙江大桥梁场的选址对梁场的整体布局和建设费用等影响很大,因此需要从多方面进行综合调查、对比、论证后合理优化,选择最佳的方案。场地的平面布局,尤其是运梁距离、制梁区、存梁区、钢筋场、构件场等之间的相互配合是梁场选址的关键。项目部以提高土地利用率为原则,充分利用各种已有的资料。合理配备工装设备,充分提高其使用率,以满足梁场的最大生产能力,才能保证梁场工期、质量与施工安全。

参考文献:

[1] 黄龙华,刘杰文.东海跨海大桥大型构件预制场及设施布置的技术特点[J].交通科技,2004,29(1):7—9.
[2] 甄宝山.现场制梁预制梁场选择与布置[J].铁道建筑技术,2000,16(5):27—29.
[3] 姜立贵,邓国才.预制梁厂的规划和筹建[J].隧道建设,2005,25(2):76—80.
[4] 高清炎.浅谈现场预制梁场建设[J].工程技术与管,2007,30(11):66—67.
[5] 黄建阳.大规模 T 型梁现场预制施工与管理[J].中国港湾建设,2004,18(2):39—45.

作者简介:

赵腾飞(1986-),男,河南巩义人,工程师,从事建设工程施工技术与管理工作;
何杰(1991-),男,四川阆中人,助理工程师,从事建设工程施工技术与管理工作;
覃晟(1993-),男,湖南湘西人,助理工程师,从事建设工程施工技术与管理工作。(责任编辑:李燕辉)

[5] GB/T3453—1994,数据通信基本型控制规程[S].

作者简介:

蒲小勇(1975-),男,重庆江津人,高级工程师,从事建设工程施工技术与管理工作。(责任编辑:李燕辉)

监测与控制技术[J].中国市政工程,2018,199(4):12—15.
[5] 李跃,郭兴吉,李松,等.高支模低功率无线监测系统研制技术[J].西南科技大学学报,2019,34(1):97—101.

作者简介:

邓正楷(1983-),男,四川宜宾人,工程师,从事水利水电、房建、市政工程施工技术与管理工作;
邓树密(1971-),男,四川广安人,教授级高级工程师,从事水利水电、房建、市政工程施工技术与管理工作;
邓欢(1992-),女,四川遂宁人,助理工程师,从事水利水电、房建、市政工程施工技术与管理工作。(责任编辑:李燕辉)