

峡江水利枢纽工程测量技术

邵文斌, 廖振炎

(中国人民武装警察部队水电第五支队, 江苏 常州 213135)

摘要:结合峡江水利枢纽工程的情况介绍该工程施工测量过程及应注意的问题,包括控制网测量、基坑地形图测量、主体地形图测量和上坝道路测量,并给出了一种根据测量数据简便计算土石方开挖工程量的方法。峡江水利枢纽工程规模较大,对测量工作要求严格,施工围堰加固、基坑开挖中施工测量工作尤其重要,覆盖面较广,是工程建设成功的重要保障。

关键词:水利工程;测量技术;控制网;基坑;峡江水利枢纽工程

中图分类号:TV221.1

文献标志码:B

文章编号:1006-7647(2014)S1-0044-02

1 工程概况

江西省峡江水利枢纽工程位于江西省吉安市峡江县境内,坝址地处赣江中游,距省会南昌市约160 km,距吉安市约60 km,距峡江老县城巴丘镇约6 km,是一座以防洪、发电、航运为主,兼顾灌溉、供水等综合效益的水利枢纽工程。在施工过程中,分为1号、2号、3号围堰进行填筑,面积较大,在施工过程中还要预防洪水冲击,因此在填筑过程中要严格施工。

2 工程测量

2.1 前期准备

在接受测量任务后,收集测区范围附近已有地形图,以及控制点资料;准备测量仪器:测量仪器包括中海达静态GPS一套3台,莱卡TCR303型全站仪4台,DS3水准仪10台。枢纽工程测量相对独立,测区范围就在枢纽周边,范围相对较大。

2.2 测量实施

在前期工作准备完成后,进行枢纽现场踏勘,熟悉枢纽环境;在能观看枢纽全区域的地方布置控制点。控制点应选择在选择在通视良好、交通方便、地基稳定且能长期保存的地方,在选点时应注意控制网的网型。测量工作大致可分为控制网测量、基坑地形图测量、主体地形图测量和上坝道路测量几部分。

2.2.1 控制网测量

根据水利枢纽的地形特点和综合考虑控制点是

否便于施工,现场的通视情况是否良好,点位地基是否稳定、可靠、不易发生位移、沉降以及不易被破坏、便于保护并考虑网型等因素布置控制点。点位埋设采用现浇混凝土观测墩,埋深不小于80 cm,高100 cm。混凝土墩顶部预埋带有十字刻划的铜质标志,标志顶面为半球型。为方便测量,控制点测量采用GPS静态测量方法进行,每测回最少同步45 min,测量控制等级为D级。在获得控制点坐标数据后,使用DS3水准仪对原控制点及刚布置的控制点进行闭合水准测量,按四等水准仪测量的要求施测,根据测站数计算闭合差允许误差,对各控制点进行高程平差,获得各控制点的高程数据。在做碎步测量时,可以根据控制网在最方便的位置布设导线网,以方便测图。工程施工放样阶段施工放样控制网可以结合测量阶段布置的测图控制网使用。

2.2.2 基坑地形图测量

基坑地形是指围堰内部水下部分的范围。围堰围起来的部分由于是赣江的一部分,水抽干后,地表没有植被,所以通视条件好,地形也较为开阔,虽然范围大但较易测量。例如:1号围堰基坑内的水抽干以后测高程点,测量点高程亦可以勾画出等高线。测量基坑地形时,可在视野开阔处架设全站仪,然后跑杆人员根据地形变化测取碎步点,在淤泥较深段人员无法行走,可以采用全站仪的免棱镜功能在淤泥上用激光测点。

2.2.3 主体地形图测量

主体地形图测量主要是指对水利枢纽的主体建

筑进行测量,是整个工程的重点施工内容。在施工过程中,要结合设计图纸、施工规范及人员配合才能准确地进行放样。放样过程当中不能有一丝的偏差,严格按照设计图纸进行放样。现场必须联合测量监理进行测量。

峡江水利枢纽工程的主要施工项目包括左岸泄水闸工程、门库坝段工程、左岸灌溉总进水闸工程、左岸混凝土重力坝段工程、船闸工程、弃渣场挡护工程、变电站出线及电缆沟工程、左岸上坝公路边坡工程和围堰拆除、土石料场开采、砂砾料开采等土石方开挖。泄水闸位于右岸厂房与门库坝段之间,由 18 孔(单孔净宽 16.0 m)开敞式泄水闸组成,泄流前沿总宽度 355.5 m。泄水闸段平均河床高程约为 30.0 m,堰型为无坎宽顶堰,堰顶高程为 30.0 m,闸底板置于弱风化岩体上。泄水闸采用闸室分缝的分离式结构,墩厚为 3.5 m,每孔一缝,单联宽度 19.5 m,左、右边孔闸段为 11.5 m 及 12.5 m(半跨边孔宽 8.0 m,左墩厚 3.5 m,右边墩厚 4.5 m)。闸室顺水流方向长度 47.0 m。

混凝土重力坝布置在左、右岸,全长 204.7 m,左岸长 102.5 m,右岸长 102.2 m,坝顶高程为 51.2 m,坝顶宽度为 8.0 m,上游面垂直,下游坡度为 1:0.55。左岸共分 7 个坝段,灌溉总进水闸所在坝段长 20.0 m,中间坝段均为 14.0 m,左坝头坝段长为 12.5 m。右岸共 6 个坝段,其中安装间上游分 4 个坝段,坝段长 16.0 m,右岸岸坡分 2 个坝段,灌溉总进水闸坝段长 21.5 m,坝头坝段长 16.7 m。

门库坝段长 26.0 m,宽 49.0,钢筋混凝土结构,建基面高程 22.5 m,坝高 30.5 m,布置在船闸与泄水闸之间。门库内设有 2×400 kN 台车启闭机,台车轨顶高程 46.5 m,门库地面高程 37.2 m,门库顶高程 51.2 m~53.0 m。

船闸由上、下闸首及闸室,上、下游引航道等组成。船闸轴线全长 3444 m,闸室有效长度 180.0 m,净宽 23.0 m。上闸首长 37.0 m,宽 47.0 m,闸顶高程 51.2 m;闸室结构长度为 174 m,闸室净宽 23.0 m,闸室墙顶高程为 48.0 m;下闸首长 33.8 m,宽 47.0 m,顶高程为 48.0 m。上、下游引航道与泄水闸之间由分水墙隔开。上游引航道底板高程 39.2 m,下游引航道底板高程 26.3 m,上、下游导航段长度分别为 173.3 m 和 157.8 m,上、下游停泊段长度分别为 438.96 m 和 200 m。上、下游引航道底宽 55.0 m。上、下游航道通过圆弧与引航道衔接,底宽 60.0 m。由于面积较大,结构复杂,精确较高。

主体地形图测量按以下步骤进行:

a. 平面控制应先从整体考虑,遵循“先整体,后

局部,高精度控制低精度”的原则。

b. 轴线的选取应根据施工平面图,在测量过程中,选取船闸中心线和泄水闸中心线为轴线;纵横轴线控制桩应选在通视条件良好、安全、易保护的地方。以后每间隔一段时间进行校核,看是否有位移变化,并形成记录保管好便于以后备查使用。

c. 以建筑物定位桩为基准,利用全站仪及极坐标法测设工程的纵横控制点,以纵横控制点形成的平面控制网对工程的建筑物各轮廓点进行放样,测量人员必须做到细心、细致、多次校核,测量数据整理成册,便于以后测量放样使用。

2.2.4 上坝道路测量

上坝道路测量主要是指对进场公路及进入施工现场的道路进行测量;对此部位的测量主要是防止公路沉降引起的公路坍塌。在具体工程的沉降观测中,应在附近设立相应的基准点,先用等水准测出其基准点的标高,在建筑物的重要位置也要设置一定的沉降观测固定点。

3 土石方的计算

土石方开挖工程量计算是测量不可缺少的一项内容,传统的土石方开挖工程量计算方法是先处理测量数据后在 CASS 软件中绘出横断面图,然后在 Excel 表格中统计出相邻两个桩号的面积差的平均值,再乘以相邻两桩号的距离可得出两桩号的土方工程量。这种方法比较费时费力,而且容易出错。笔者在水利工程测量施工中,结合工程实际情况总结出一种土石方工程量的简便计算方法,其计算过程如下:

a. 在电子表格中做好断面数据。

b. 在 CAD 模板中修改桩号,然后在 CAD 菜单“视图→命名视图”中把断面桩号改为与标识桩号一致。

c. 把当前图层置为所用图层。从菜单→工具加载应用程序,选择 zt 文件加载。

d. 在 CAD 中输入命令 zt,从电子表格中把做好的(成图)数据列从 zt 行开始复制然后粘贴到 CAD 命令行中原始断面,再套上设计线即可。

e. 计算面积:从菜单→工具加载应用程序,选择 mj 文件加载,在 CAD 命令行中输入命令 mj 运行 mj 程序(面积计算应用程序),依次点击鼠标左键选取要计算面积的闭合线右键确定,再在要写入面积的位置单击鼠标左键输入面积数据。在计算回填面积时如果显示为“回填面积:(???)”,则打开 mj 应用程序,把开挖面积改为回填面积然后保存,再在 CAD 中重新加载一下。这种方法相计算比原始的方法简便、快捷。(下转第 49 页)

4 结 语

厦深高速铁路采用了精密施工测量体系,不光保证线下工程施工控制测量满足设计要求外,也保证了线上轨道测量精度达到了毫米级,轨道铺设具有非常精确的几何线性参数,最终确保了铁路的高平顺性和乘客的安全舒适性。

参考文献:

[1] 张宪丽. 浅谈武广客运专线工程测量技术[J]. 价值工程,2011(9):15-16.
[2] 丁建华. 高速铁路工程测量特点[J]. 铁道勘察,2009(5):1-4.

(上接第 40 页)

绳锯运转是锯木原理,利用绳锯驱动绳锯链条,穿过飞轮及导向轮不停转动碾磨混凝土面,以达到切割效果。同时采用水冷却,既是切割设备降温需要,又是防粉尘、降低噪音的有力措施。飞轮、导向轮支架和动力驱动应正确固定,链条应根据正确的行程方向连接。

4.2.5 切割体吊装

混凝土块切割体采用 200 t 汽车吊吊装,起吊点位置为 6 号桥墩下游侧,起吊直线距离约 24 m,水平距离 13 m。

4.2.6 基础面处理

将基础面凿毛,基础面凿成倒坡或顺向台阶,利于新老混凝土相接。

5 结 语

随着我国建筑业的迅猛发展,在施工过程中出现了越来越多的拆除改造工程,要求对混凝土结构进行拆除,传统的混凝土结构拆除主要采用人工凿除、液压破碎锤破碎、爆破等方法,这些方法存在一定的局限性,如时间长、噪声大、粉尘大、对保留部分结构影响大。仙居抽水蓄能电站工程改线高架桥 7 号桥墩承台 C25 混凝土拆除采用金刚石绳锯切割机切割方案,取得显著效果,保存的结构完好,周围施工项目也正常施工,且施工过程中无粉尘、噪声小,在环境保护及文明施工方面控制非常好。虽然工期相对较长、费用较高,但前期可通过增加钻机数量加快穿绳孔钻孔进度,加快总体切割进度。施工结果表明总体施工效果较好。

参考文献:

[1] 王臻林. 绳锯法整体拆除既有跨线桥施工技术[J]. 铁道

[3] 朱江,梁爱珍. 双块式无砟轨道简易工装法施工技术[J]. 铁道标准设计,2009(增刊 1):42-46.
[4] 卢建康,刘华. 高速铁路精密工程测量技术体系的建立及特点[J]. 铁道标准设计,2010(增刊 1):72-75.
[5] 卢建康. 论我国高速铁路精密工程测量技术体系及特点[J]. 高速铁路技术,2010(1):31-35.
[6] 何华武. 论时速大于 200 km 铁路精密工程测量技术[J]. 中国铁路,2007(3):1-4.
[7] 李青岳. 工程测量学[M]. 北京:测绘出版社,1984.
[8] 张正禄,吴栋材,杨仁. 精密工程测量[M]. 北京:测绘出版社,1992.
[9] 张项铎,张正禄. 隧道工程测量[M]. 北京:测绘出版社,1998.

(收稿日期:2014-07-04 编辑:熊水斌)

建筑技术,2013(增刊 1):38-40.

[2] 水利电力部水利水电建设总局. 水利水电工程施工组织设计手册[M]. 北京:中国水利水电出版社,2009.

(收稿日期:2014-10-16 编辑:熊水斌)

(上接第 45 页)

4 结 语

近年来,我国水利水电工程投入增多,而工程测量是必不可少的一项技术工作,工程施工必须根据测量结果进行。通过具体工程测量的技术总结以及技术问题的深入探讨,可为类似工程测量提供参考。

参考文献:

[1] 陈龙飞,金其坤. 工程测量[M]. 上海:同济大学出版社,1990.
[2] 刘斌,王尊,谢红,等. 基于 ArcSDE 的水利测绘数据管理方法的探讨[J]. 东北水利水电,2005,23(7):51-52.
[3] 方允治,赵文聚,仲鲁. GPS 和全站仪在山区高程控制测量中的应用[J]. 山东交通学院学报,2009,17(3) 72-75.
[4] 齐显峰,周巍,崔吉春. EGM2008 重力场模型计算中国地区垂线偏差分析[J]. 测绘技术装备,2011(1):6-8.

(收稿日期:2014-07-04 编辑:熊水斌)

