

# 大岗山水电站深部基础处理工程 施工控制测量技术

■ 田伟

(中国葛洲坝集团基础工程有限公司)

**摘要:** 施工控制测量技术工作在水电站的建设中起着举足轻重的作用。通过布设平面测量控制网, 为施工放样提供基准数据, 尤为重要, 可供类似工程施工时参考。

**关键词:** 深部处理工程; 控制测量; 施工测量

**DOI编码:** 10. 3969/j. issn. 1002-5944. 2017. 03. 160

## 1 工程概况及施测服务对象

大岗山水电站坝址位于四川省大渡河中游上段雅安市石棉县挖角乡境内, 为大渡河干流规划的第 14 个梯级电站。大岗山水电站深部基础处理工程项目内容为:

- ① 左岸 β 21 辉绿岩脉混凝土网格置换, 在 1020m、995m 和 970m 高程设置置换平洞, 在 1020m~995m 高程及 995m~970m 高程间分别设置 2 条置换斜井。
- ② 右岸 β 8 (f7) 辉绿岩脉混凝土网格置换, 在 954m 和 925m 高程设置置换平洞, 在 954m~925m 高程间设置 2 条置换斜井。
- ③ 右岸 β 43 (f6) 辉绿岩脉混凝土网格置换, 在 966m 和 937m 高程设置置换平洞, 在 966m~925m 高程间设置 4 条置换斜井。
- ④ 大坝帷幕灌浆平洞, 在左右岸高程 940m ~ 1135m 间各设置五层灌浆平洞, 从上至下高程分别为 1135m、1081m、1030m、979m、940m。
- ⑤ 厂房上游帷幕灌浆平洞, 厂区帷幕灌浆平洞布置 4 层, 与左坝肩帷幕灌浆平洞相接处高程分别为 1135m、1081m、1030m、979m。
- ⑥ 坝基排水平洞, 左右岸高程 937m ~ 1081m 间各设置四层排水平洞, 从上至下高程分别为 1081m、1030m、979m、937m。

大岗山水电站深部基础处理工程施工控制测量主要服务于置换网格、灌浆平洞、排水平洞及其各施工支洞的开挖施工等。施工控制测量是开展各项工作的前提和保障, 为施工放样提供基准数据, 尤为重要。

## 2 执行的技术标准

- (1) 《水利水电工程施工测量规范》
- (2) 《大岗山水电站施工测量控制网成果表》

## 3 控制测量方案

经实地地形勘察, 业主提供的首级控制网未覆盖本工程所有的部位。本项目的施工支洞洞口主要位于左右岸低线公路上, 平均高程在 970m 左右, 而首级网控制点平均高程在 1100m 高程以上, 且大渡河两岸地形复杂, 河谷弯曲、通视条件差、地势险要, 对布置控制网的点位位置

和施测安全都带来了很大的困难。

针对工程施工的具体要求, 考虑到控制网测量对角度、边长等的相关要求, 在首级控制网基础上加密, 平面坐标布设独立四等附合导线控制网, 高程控制根据规范采用三角高程。起算数据于首级网 II 16 号平面坐标点, 起算方位角为 II 17- II 16 方位角, 起算高程为 II 16 三角高程, 沿河岸两旁布置 A1~A77 个控制点, 附合于首级控制点 II 09- II 08, 控制网点数共 11 个。施工控制

测量网布设平面图如下:

仪器采用徕卡 TCR402 全站仪, 观测前进行了仪器的检测。水平角观测六回测, 严格控制 2C 差及 2C 间差值, 对超限的观测值进行重新观测, 并在三测回间重新对测站仪器、目标杆对中整平。竖直角观测四测回, 严格控制竖盘指标差, 对超限的观测值重新观测, 对三角高程进行往返观测。距离观测二测回, 每测回间读数不大于 2mm, 并进行往返观测。

## 4 数据处理

### 4.1 测站平差

水平角测站平差采用简单算术平均值, 测回间差按规范规定不得大于 9 秒, 竖直角采用简单算术平均值处理。

距离观测值全部取往返平均值。距离平面投影改正于 1040m 高程平面上, 三角高程作了地球曲率和大气折光改正。(见表 1)

### 4.2 成果数据的处理

(1) 观测成果闭合差: 角度闭合差由首级控制网 II 17 至 II 16 方位角为起算方位, 最后附合于 II 09 至 II 08 方位角, 其闭合后的方位角为 265° 35' 54.8", 方位角闭合差: 12.9 秒, 小于规范规定的  $5\sqrt{n}=5\sqrt{9}=15"$ , X 轴闭

表 1 水平角及平距原始观测数据整理表格如表 1

点名	观测左角 β (° ' ")	平距	备注
		D(m)	
II 17			斜距归算到平距上时, 作了椭球面投影改正, 投影高程为 1040m。左方表格中记录的平距值为往返测平均值。
II 16	305.° 17' 40.0"	276.0995	
A1	115.° 32' 02.0"	219.9789	
A2	194.° 44' 37.5"	88.0524	
A3	187.° 22' 16.2"	227.5725	
A4	283.° 30' 07.7"	307.2899	
A5	149.° 17' 13.8"	129.0200	
A6	240.° 50' 36.4"	202.2729	
A7	138.° 51' 04.7"	942.4184	
II 09	52.° 54' 22.5"		
II 08			

表 2 天顶距原始观测数据整理表格

点名	高差	备注
II116		三角高程的观测进行了往返测,斜距归算到高差时作了地球曲率和大气折光改正,表格中所填写的高差值为往返测平均高差。
A1	-156.9149	
A2	10.4611	
A3	-0.1449	
A4	-9.8785	
A5	0.5249	
A6	2.3423	
A7	0.1074	
II109	110.0021	
II109		

表 3 使用的首级网点及其数据

合差: 3.7cm, Y 轴闭合差: 1.26cm, 距离闭合差  $\Delta S$ : 3.91cm, 全长相对闭合: 1/61216, 精度满足规范规定的 1/35000。因此, 观测结果合格。

点名	X	Y	H
II117	3258384.9204	521519.8960	1222.6053
II116	3257983.1256	521214.2891	1128.1635
II109	3259623.4801	521580.6747	1084.6949
II108	3259585.5548	521087.5416	1221.2138

(2) 闭合差分配处理: 根据闭合差值与贯通进洞放样精度要求, 对观测成果的闭合差处理作平差计算处理。

(上接第 176 页)

需按照从低到高的顺序进行施工。完成初压施工后, 需指派专人对碾压后的路面进行详细检测, 保证其平整度符合设计要求。复压施工可选取 13T 振动压路机进行施工, 为提升压实度, 需进行 3 遍碾压施工, 且在每小时 3 到 4km 范围内控制压路机行驶速度。终压的主要作用就是将所有轮痕消除, 根据复压碾压实际情况, 确定终压遍数, 本工程以 1 遍碾压为准, 且将其碾压行车速度控制在每小时 2 到 3km 之间。选取振动压路机施工, 必须对其振动频率、振幅等指标加以严格控制, 如 35HZ-50HZ 为其振动频率范围; 则 0.3-0.8mm 为其振幅范围。为防止沥青面层在机械倒车时出现开裂现象, 必须按照停振—停车—启动的顺序进行施工。

### 3.5 接缝施工

施工中因多种因素的制约, 必须进行纵横接缝设置。要求上、下层纵向接缝最少错开 15cm, 则横向接缝需最少错开 1m。横缝设置时应基本垂直于铺筑方向, 且通过 5m 直尺进行最大间隙 (3mm) 位置的测定, 通过人工施工方式清理干净不宜用于施工的混合料, 且铣刨路面成垂直截面。再次摊铺前, 需将一定量的粘层沥青涂抹到接缝位置, 随后进行摊铺施工。碾压接缝位置时则应严格横向—纵向的顺序进行施工。

根据设计要求, 可选取热接缝处理纵向接缝, 要求预留 10 到 20cm 路段不做压实施工, 且将其看做是下段施工的基准面, 随后进行跨缝碾压施工, 将现存缝迹彻底消除。

## 5 洞内施工控制测量

### 5.1 施工进洞联系测量

本项目前期有 4 个施工支洞开工, 在每个支洞口附近都布置了 3 个或者 3 个以上的控制点。为了提高精度, 根据洞口的实际情况, 在每个洞口施测小三角或者大地四边形, 以增强图形强度。同时, 根据地形情况以及控制点位的布置情况, 决定采用多方向观测, 以确保进洞支导线的精度。

### 5.2 支导线控制点

为了进一步提高施工控制网的精度, 减小洞外误差向洞内的传播, 在施工进入洞内后, 进行一次独立的控制网的观测, 同时检查点位的稳定性。

### 5.3 洞内支导线测量

对于洞内控制网的测量工作, 采用单导线形式, 分两次独立观测, 并随时对其导线点的稳定性进行观测。导线在洞内 150 米左右布设一个导线点。在洞内高程控制方面, 以三角高程代替水准测量进行高程控制, 并定期对导线进行复核。

## 6 结语

深部处理工程是大岗山水电站工程施工难度较大的项目, 施工控制测量是开展各项工作的前提和保障, 确保了隧道工程的正确贯通和各项施工测量的准确, 对类似条件的地下洞室群开挖工程具有一定的参考价值。

参考文献

[1]. DL/T5173—2003, 水利水电工程施工测量规范 [S]. 2003.

### 3.6 交通管制

将施工警告标志等设置到距离下面层施工段 2 端一定距离外, 且进行施工段交通管制。除施工车辆外, 其他车辆不得在此段通行, 以此保证施工安全。如路段完成施工, 且路表温度在 50℃ 以上, 则继续进行交通封锁。如施工便道开放交通, 需通过洒水降温法达到表面温度迅速下降的目的, 当其温度控制在 50℃ 以下时, 即可允许车辆通行。

## 4 结语

总之, 为实现国民经济的快速增长, 遵循公路工程施工规范及设计规定, 要求必须对沥青混凝土路面下面层施工问题加以重视, 如采取的施工方案不符合施工规定, 将严重影响路面施工质量, 甚至产生各种病害。为此, 必须选择科学有效的沥青路面施工方法, 只有这样才能提高路面承载能力及质量。

参考文献

[1] 贾龙. 探讨沥青路面面层施工技术及其路面损坏原因、防治 [J]. 中小企业管理与科技 (中旬刊). 2014 (01)

[2] 丁玲, 张国华. 浅谈面层施工技术在高速公路沥青路面中的应用 [J]. 才智. 2011 (13)

[3] 梁小龙, 张秋达, 王芳. 市政道路沥青路面平整度的施工质量控制 [J]. 科技创新与应用. 2013 (04)

作者简介: 李磊, 本科, 道路桥梁。



知网查重限时 **7折** 最高可优惠 **120元**

本科定稿，硕博定稿，查重结果与学校一致

立即检测

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: [http://www.paperyy.com/reduce\\_repetition](http://www.paperyy.com/reduce_repetition)

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>

---