

观音岩水库人工挖孔抗滑桩施工

罗虹

(四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院, 四川内江 641000)

摘要: 简述了对观音岩水库滑坡采用人工挖孔抗滑桩进行处理的设计方案和施工过程。

关键词: 施工工艺; 质量控制; 安全保障; 观音岩水库; 挖孔

中图分类号: TV553; TV53; TV62

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2013)01-0036-02

1 工程概况

观音岩水库位于峨眉山市境内的大渡河三级支流——粗石河中游, 总库容1 518万 m^3 , 设计灌溉面积7.95万亩, 是一座以农田灌溉为主的中型水库工程。该工程于2005年10月动工, 2010年1月建成, 2010年11月通过了由四川省水利厅组织的竣工验收。

观音岩水库滑坡位于大坝右岸岸坡, 滑坡体分布底界高程为460~500 m, 顶界高程为600~625 m, 地形坡度 $10^\circ \sim 50^\circ$, 呈上窄下宽不规则梯形, 滑体长510 m, 宽60~180 m, 厚8~30 m, 平均厚度20 m, 滑体体积为81.9万 m^3 , 为一顺层滑动的基岩滑坡。滑床由K12j厚层砂岩夹薄层泥岩或透镜体组成。为保证大坝施工和运行安全, 设计对该滑坡采用人工挖孔抗滑桩进行处理, 抗滑桩桩身为 $2.4\text{ m} \times 1.8\text{ m}$ 的C20现浇钢筋混凝土矩形截面, 分两排布置, 共11根桩。桩间距为8 m, 桩身深入基岩以下10 m, 最大桩深25 m。

2 施工准备工作

抗滑桩施工前, 施工单位收集并研究了工程地质资料; 桩基施工图纸会审纪要; 主要施工机械及其配套设备的技术性能资料; 施工组织设计或施工方案以及桩基钢筋混凝土所用建材(水泥、砂石、钢筋)的质检报告, 制定了周详的质量管理及不良天气施工的技术措施; 配置了电动葫芦或手动卷扬机、潜水泵、鼓风机和输风管等施工机械。

为保证人工挖孔桩的施工安全, 施工单位就人员上下、施工作业、弃土堆放、照明等制定了相应的安全保障措施。

3 抗滑桩施工

抗滑桩施工按以下工艺流程进行: 施工测量定位→桩成孔开挖→钢筋混凝土护壁→桩位、桩底验收→桩钢筋笼安装→灌注混凝土(养护)→桩质量检测→抗滑桩竣工验收。

3.1 人工挖孔的实施

(1) 测量定位: 开始挖孔前, 布置好控制网, 根据监理复核过的桩基位置, 采用十字交叉法设置每一孔桩的位置, 并在桩位外设置定位龙门桩。

(2) 桩孔人工开挖: 桩孔开挖采取隔桩开挖, 即先施工1#、3#、5#、7#、9#、11#桩, 开挖完毕立即灌注混凝土, 然后再开挖并灌注2#、4#、6#、8#、10#桩。桩孔开挖一段, 护壁一段。每段土层长度为0.5~1 m; 土层稳定性好时段长为1 m。基岩开挖采用浅孔小药量松动爆破, 周边设防震孔。桩孔出渣采用绞磨或小型卷扬机提升。

(3) 护壁: 护壁高出地面20 cm, 第一节井圈的中心线与设计轴线的偏差不得大于2 cm。护壁采用倒挂井型式现浇, 护壁段与段之间用插筋连接, 护壁混凝土标号为C15, 护壁厚度20 cm。对于基岩部位的桩孔, 一般可不护壁。第一段井圈的护壁厚度比以下各段增加100~150 mm, 上下节护壁用长1 m左右、 $\phi 6 \sim 8$ 的钢筋进行拉结。混凝土施工完毕养护24 h后拆除。

(4) 进行第二节井孔开挖时, 先从井口用垂线吊线找出井孔中心点, 并在井孔底部打一短木桩, 将桩中心投影到木桩顶上, 以此为据进行第二节护壁的开挖。在开挖过程中, 应密切注意地质情况的变化。重复上述步骤直至桩底设计高程。

3.2 钢筋制安及混凝土浇筑

3.2.1 钢筋笼制作安装

收稿日期: 2012-11-17

桩基钢筋在钢筋场集中制作、成型、挂牌堆放,汽车运至施工现场安装、绑扎、焊接。纵向受力钢筋的焊接接头应相互错开,钢筋的焊接接头连接区段的长度为 $35d$ (d 为钢筋直径),不得超过受力钢筋总数的50%,桩顶主筋应伸入托梁,并与梁钢筋绑扎焊接。

钢筋笼下设完毕予以固定,以防其在浇筑过程中变位。在井内周边设置超声波测试预埋管。钢管在安装过程中分段与钢筋笼连接固定,同时保证钢管的垂直度。

3.2.2 桩身混凝土浇筑

使用混凝土泵通过导管运输混凝土至井口,再采用溜筒输送混凝土至仓面。溜筒落料口要有缓冲装置,连接串筒下料至仓面。混凝土的坍落度根据试验确定,一般为 $8\sim 12\text{ cm}$ 。施工时根据进入仓面的混凝土的和易性情况调整坍落度。

4 质量安全控制措施

(1)采用分段开挖,每段高度取决于土壁的直立能力,一般为 $0.5\sim 1\text{ m}$ 。挖土顺序为自上而下,先中间,后孔边。

(2)每段挖孔后吊线检查中心线位置,桩孔中心线平面位置偏差不得超过 50 mm ,桩的垂直度偏差不得超过1%,桩径不得小于设计直径。

(3)浇筑桩身混凝土前应先清孔,防止积水,桩身混凝土一次连续浇筑完毕,不留施工缝。为防止混凝土离析,采用串筒浇筑混凝土,若因地下水量较大且无法抽干时,则采用导管法浇筑水下混凝土,注意浇捣密实。根据土层渗水情况,可考

虑使用速凝剂。不得在桩孔水淹没模板的情况下浇筑护壁混凝土。

(4)护壁混凝土浇筑 24 h 之后方可撤除模板继续下一孔段的施工。若发现有蜂窝、孔洞、漏水现象时应及时补强、堵塞,防止孔外的水通过护壁流入桩孔内。当护壁符合质量要求后,即可开挖下一孔段的土方,再支模浇筑护壁混凝土,如此循环,直至挖到设计要求的深度。

(5)每日开工前必须检测井下的有毒、有害气体,并制定必要的安全防护措施。桩孔开挖深度超过 10 m 时,应设置专门向井下送风的设备,风量不宜小于 25 L/s 。

(6)孔内照明采用 12 V 以下的安全灯或安全矿灯。

5 工程实施效果

观音岩水库滑坡具有滑体体积大、滑床较深的特点,如采用挖除滑体的处理方案,不仅开挖费用高,而且弃土堆放占地面积大,不利于环境保护和水土保持,同时还会带来开挖后的高边坡处理等问题。采用人工挖孔抗滑桩处理,设备简单,对环境影响小,清除沉渣彻底,可多孔同时开挖,施工成本低,施工质量有保证。实施该抗滑桩后,取得了较好的经济效益和社会效益,通过4年多时间的运行观测,效果良好。

作者简介:

罗虹(1979-),女,四川内江人,工程师,注册监理工程师,从事水利工程设计与管理工作。(责任编辑:胡友权)

大渡河硬梁包水电站水土保持方案报告书通过审查

2012年12月16~18日,水电水利规划设计总院组织水土保持、施工、地质、造价等专业的专家亲临硬梁包水电站工程区开展两天的现场查勘工作后,返回成都召开了《四川省大渡河硬梁包水电站水土保持方案报告书(送审稿)》审查会议。硬梁包水电站位于四川省甘孜州泸定县境内,是大渡河干流水电规划调整从上至下的第13个梯级电站,上游为泸定水电站(试运行),下接大岗水电站(在建),工程开发任务为发电。电站采用引水式开发,闸址位于扯索坝下游 1.7 km 、德威大桥上游 0.5 km 处,距上游泸定县城约 25 km ,距下游石棉县城约 100 km ,距成都市约 300 km ,通过大渡河左岸高程 14.57 km 的引水隧洞,在花石包上游约 1 km 的观音崖山体内建地下厂房发电。枢纽建筑物由首部枢纽、鱼道建筑物、引水系统、厂区枢纽等组成。水库正常蓄水位高程为 1246 m ,相应库容为 2075 m^3 ,死水位高程 1241 m ,调节库容 826 m^3 ,具有日调节性能。电站装机容量 1200 MW ,与上游双江口水库联合运行多年平均年发电量为 $52.93\text{ 亿 kW}\cdot\text{h}$,为一大(1)型工程。硬梁包水电站是成都院第一个经历水土保持方案预审程序的项目。由于成都院在预审会后及时组织水土保持、施工、规划、地质、造价等专业紧密协作,针对预审会提出的问题开展了深入细致的工作,对预审意见逐一进行了充分的论证和响应,受到专家领导好评。会上,部分专家还总结出硬梁包水电站前期工作的几个水土保持亮点:一是土石方利用率极高,二是对磨子沟泥石流通过设置专题报告的形式进行了较充分的论证,三是开展了工程区景观规划专题。会议一致同意报告书通过审查,使硬梁包水电站可研阶段设计工作和项目核准进程又往前迈进了一步。