

石门坎水电站施工总承包中的优化设计

谢北成

(国家电力公司成都院成都水利水电建设工程公司, 四川 成都 610072)

摘要: 针对在石门坎水电站施工中所发现的问题, 提出优化设计方案。实践证明, 充分发挥勘测设计优势, 既有利于保证工程质量, 又可节约投资。

关键词: 石门坎; 水电站; 总承包; 优化设计; 投标竞争; 节约投资

中图分类号: TV 222

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(1999)03-0037-01

石门坎水电站位于四川省甘孜州九龙县乌拉溪乡九龙河石门坎处。海拔高程 1746 m。九龙河系雅砻江支流中游段。电站坝址在九江公路 73 km 附近, 上距九龙县城约 73 km, 下距泸沽车站约 160 km。

该电站系低坝引水径流式电站, 发电水头 53 m, 引水流量 $3 \times 5.91 \text{ m}^3/\text{s}$, 总装机容量 $3 \times 2500 \text{ (kW)}$ 。

1989 年 5 月, 经过激烈的投标竞争, 我公司取得了该电站施工总承包任务。工程于 1989 年 8 月 1 日正式开工, 于 1991 年 10 月底一次试车运行成功。

1 施工环境

1.1 交通条件

对外主要由公路汽车进入施工现场, 工地下游经九江路(新修路, 雨季不能考虑)至冕宁县, 距成昆铁路泸沽站 160 km, 为本电站主要对外运输线路。部分物资则需从成都经雅安、康定、九龙等地运至工地, 全长 700 km。

场内主要借助九江公路约 1 km 为场内公路的一部分。

1.2 原设计主要建筑物及地质条件

1.2.1 首部建筑物

由开敞式双孔进水闸、双孔冲沙闸、挡水坝工程组成。工程均置于第四系沙卵石层上。

1.2.2 引水枢纽建筑物

明渠: 沿九龙河右岸布置, 置于第四系沙卵石层和崩坡积层上。

隧洞: $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ 城门洞形, 前接明渠, 后连前池工程, 围岩为完整的花岗岩, 洞长 105 m。

沉沙池: 梯形断面, 底宽 9 m, 长 90 m, 边坡 1:0.3。置于第四系大块石崩积层上, 架空严重。沉沙池底设宽 1.0 m、高 1.2 m 矩形断面冲沙槽, 冲沙槽外为浆砌条石重力槽。

压力前池: 矩形断面, 长 56.1 m, 宽 10.5 m, 高 7.5 m, 位于第四系崩坡积层上。

压力管道: 管道设两根, 其中前期施工一根, 直径为 2.2 m; 另预留一根管道作增机用。管道沿线覆盖层厚度约 1 m 左右, 镇支墩均置于基岩上。

1.2.3 厂区建筑物

主厂房: 长 34.5 m, 宽 12.5 m, 高 17.0 m。覆盖层厚 9~15 m, 厂房置于花岗岩基岩上。

副厂房: 长 15.2 m, 宽 7.48 m, 高 13.8 m。

变电场及升压站: 覆盖层厚 7~8 m, 基础置于覆盖层上。

2 优化设计

2.1 方案的提出和确定

1989 年 4~5 月, 招标过程及中标以后, 我公司从招标图纸和实地查勘中发现:

(1) 取水口位置存在两个问题, 一是地形条件对取水门前清不利; 二是基础为沙卵石覆盖层等问题。

(2) 冲沙闸水流直接冲刷前段引水暗渠基础, 将直接威胁该段暗渠的运行安全。

(3) 进水口的暗渠基础处于河床覆盖层上未作任何处理, 而且被常年洪水淹没, 基础不稳, 运行不安全。

(4) 部分明渠和沉沙池建于崩坍堆积体上, 基础架空严重, 开挖边坡不稳定, 施工必然会造成大填方和大挖方, 不但施工困难, 而且投资会增加很多。

(5) 根据地质图, 石门坎地区基岩为花岗岩, 坚

(下转第 41 页)

土与岩面的结合力可能性不大,加之,在柴油中掺入了足量的防污剂,应该说采取的措施和手段足以防止污染。但是,油污绝对不污染显然是不可能的,而真正的影响程度到底有多大,则是一个值得深入探讨的问题。

6 结束语

(上接第 37 页)

硬完整,前池管道基岩出露,并高出建基面。

以此为依据,会同原设计单位多次商讨,确定进行优化设计。

1989 年 8 月,甘孜州水电局设计队和成都水利水电建设工程公司联合进行的优化设计上报州计经委、水电局审查,同年 9 月 15 日州计经委、水电局联合下文以州水电基(89)第 128 号文批复同意优化设计方案。

2.2 优化方案的要点

(1) 进水口位置上移 70 m 至地形条件较好位置,整体置于开挖后花岗岩基岩上。

(2) 改暗渠、明渠为全隧洞引水,洞线沿九龙河右岸,围岩为完整坚硬的花岗岩,改混凝土衬砌为喷混凝土施工。

(3) 取消沉沙池,设置截沙槽。

(4) 改一大一小两根钢管供水为一根钢管联合供水。

3 施工

3.1 主要方法

本工程主要以人力施工为主,配以适量的机具作业。一般石方均采用人工风钻打眼、放炮。

(1) 土石方开挖采用 $Q 6 m^3$ 挖掘机, $1.6 m^3$ 装载机辅以人力开挖,自卸汽车运弃废渣,遇大孤石及石方采用爆破作业。

(2) 隧洞开挖采用光面爆破不偶合间断装药实施,成形规矩。

(3) 混凝土工程采用 $Q 35 m^3$ 搅拌机,配以人力胶轮车运输,人工平仓振捣。

3.2 施工中发现设计及设计修改

(1) 在二期围堰开挖时发现建基面存在较厚沙层,我公司派专人去康定汇报请示,后将分离式冲沙

金波河引水系统工程本身并没有什么惊人之处,4 km 长的隧洞也到处可见,而该工程中所使用的手段和措施则出乎意料的多。在恶劣的围岩条件下,仍然能保证施工质量的确可贵。这些经验的取得,为以后类似工程的施工奠定了坚实的基础。

作者简介:

谢北成,男,国家电力公司成都院成都水利水电建设工程公司,副总工程师,工程师,学士

闸改为整体式冲沙闸,由业主委托电力工业部成都院进行设计。

(2) 前池开挖过程中,发现基岩面与原提供的地质图不符,我公司经补充勘探后确认,基岩面低于原设计高程,进行修改设计。

4 效果

(1) 优化设计方案的实施,将随时受洪水、山体崩塌威胁的明、暗渠改为隧洞,保证了引水系统运行安全,减少了运行管理的难度。

(2) 进水口位置的改动,使石门坎水电站运行中的进水口门前清达到了预期效果。

(3) 运用成都院的科研成果——截沙槽用于电站,取消了沉沙池,节省了大笔投资。

(4) 隧洞开挖采用光面爆破,半孔率达 90%,成洞质量效果显著。

总体而言,电站施工质量在 1996 年的整体最终验收中,评定为优良,其中的优化设计工作为工程质量优良打下了基础。工程自 1991 年运行至今,一切正常。

5 结语

在石门坎水电站工程招标投标及施工过程中,我公司充分发挥了设计院的总体优势,从设计优化到施工中发现问题的,立即向建设单位反映和建议,既不影响施工,又保证了质量和进度。实践证明,施工过程中充分利用设计院的技术优势,有利于保证工程质量、加快进度、节约投资。

作者简介:

谢北成,男,国家电力公司成都院成都水利水电建设工程公司,副总工程师,工程师,学士