

沐若水电站大坝台阶模板设计

耿 越

(湖北葛洲坝多能模板工程有限公司,湖北 宜昌 443002)

摘要:水电站大坝下游面斜面台阶是工程中常见的施工部位,立模方法也多种多样。介绍了沐若水电站大坝下游面翻升式台阶模板的设计情况。该设计应用后取得了良好的效果,可为今后类似结构施工提供参考。

关键词:台阶;模板;设计;沐若水电站

中图分类号:TV53;TV642;TV52

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2012)02-0060-02

1 工程概况

沐若水电站为拉让河上游四级梯级开发中的第2级电站,距上游巴贡水电站约70 km。电站安装有4台单机容量为236 MW的混流式发电机组,总装机容量944 MW。坝址控制流域面积约为2 750 km²。

该工程主要由碾压混凝土重力坝、表孔溢洪道、引水系统(含调压井)、发电厂房、生态流量引水发电系统等组成。其中挡水建筑物——弧形碾压混凝土重力坝建基面高程为402 m,坝顶高程546 m,最大坝高143 m。

整个大坝分为21个坝段,除9-11#坝段为溢流坝段外,其余坝段均为挡水重力坝段,其上游面为铅垂面,下游面为1:0.7、1:0.75、1:0.78三种坡比的台阶式结构,台阶高1.5 m。下游面需设计台阶模板进行混凝土施工。

挡水重力坝段典型剖面如图1所示。

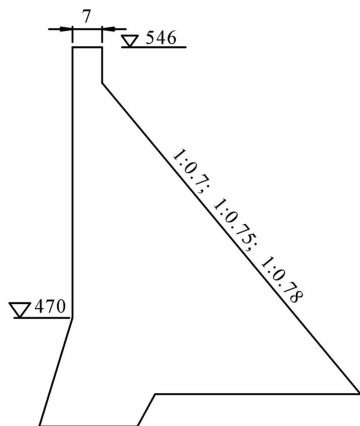


图1 挡水重力坝段典型剖面图

2 设计情况

2.1 总体设计思路

为适应碾压混凝土连续施工要求,台阶模板设计采用翻升模板类型。该类型模板使用时一般几套模板为一组,交替翻升,可获得良好的混凝土外观质量,是解决混凝土施工过程中漏浆及挂帘等问题的有效途径。由于下游面有三种坡比,故该翻升模板应能同时满足三种坡比施工要求。

2.2 详细设计情况

该工程设计采用3 m × 1.55 m(宽 × 高)交替上升台阶模板,每套使用3块模板翻升上升,三种不同坡比的台阶模板通过模板连接部位设置的调节螺栓孔调节坡度;单套台阶模板由面板系统、支撑系统、锚固系统及辅助系统组成,各系统及系统内各部件相对独立,现场装配,成套使用。模板详细结构见图2。

(1)面板系统。单块面板规格为3 m × 1.55 m,由钢板(板厚为6 mm)组焊成格构式框架,面板总厚度为120 mm。水平相邻面板之间采用U型卡连接。

(2)支撑系统。支撑系统包括调节杆1、调节杆2、悬吊杆及支撑桁架四部分,四部分共同作用起支撑面板、调节台阶坡度的作用。具体原理:调节调节杆1、调节杆2的长短,使3套台阶模板分别能组合成1:0.7、1:0.75、1:0.78三种坡度,然后通过悬吊杆进行紧固。梯形桁架采用型钢组焊,桁架主材料采用10[槽钢,其余采用∠50角钢;每块面板上布置2榀桁架。

(3)锚固系统。每套3 m × 1.55 m模板配置两排共4根锚筋,锚筋为D15高强锚筋,通过预

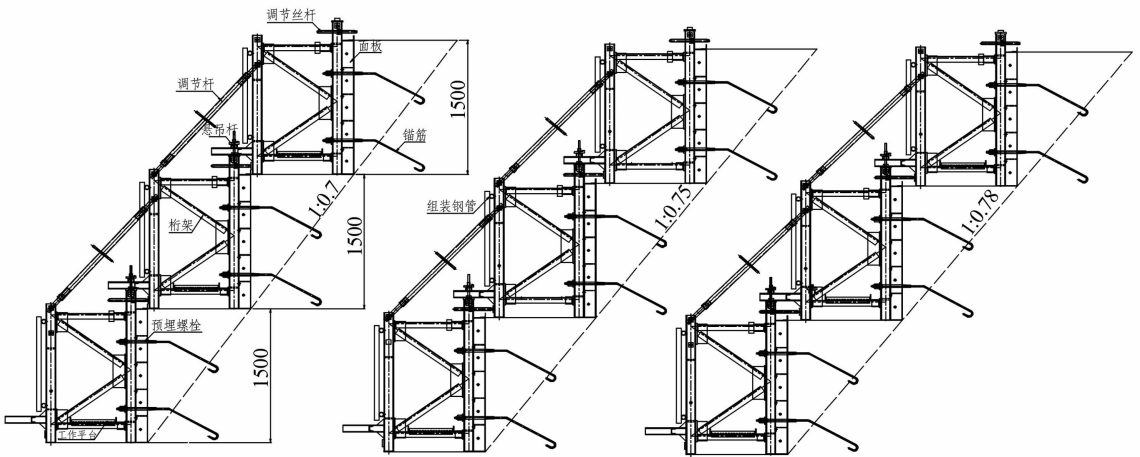


图 2 模板详细结构图

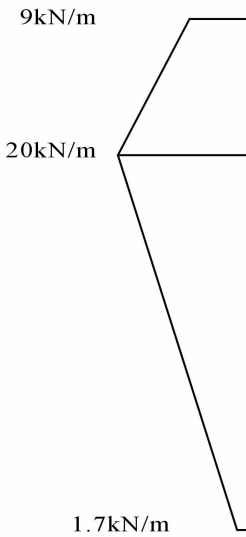


图 3 荷载分布图

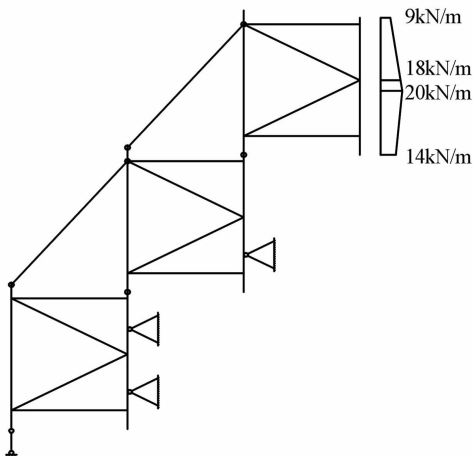


图 4 计算简图

埋螺杆固定在桁架上。预埋螺杆可周转使用并因其前端设计成锥形结构,可保证预埋螺栓方便地从混凝土中取出,从而保证了混凝土的外观质量。

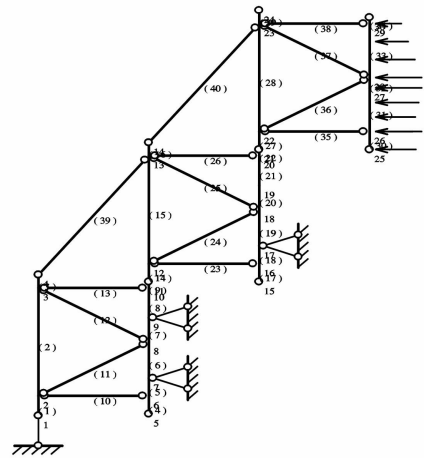


图 5 力学模型图

(4)辅助系统。辅助系统包括工作平台及组装钢管两部分。工作平台布置在桁架的角钢上,可方便人员上下并操作模板。组装钢管起固定桁架和保护人员安全的作用。

2.3 结构计算

(1)荷载取值。面板宽 3 m,布置两榀支架,计算宽度取 1.5 m 进行计算。

根据试验结果总结出新浇筑混凝土对模板的侧压力设计值为:

$$q_1 = 13 \times 1.5 = 20 \text{ (kN/m)}$$

倾倒振捣混凝土时对模板产生的荷载标准值:

$$q = 5 \text{ kN/m}^2$$

其分项系数取 $\gamma_2 = 1.4$; 钢模板的折减系数 $\gamma_3 = 0.85$ 。

则倾倒振捣混凝土对模板侧面产生的荷载:

(下转第 91 页)

在现场召开协调会,及时解决当天存在的如相互干扰问题、工期影响问题等,做到当天问题当天发现,当天提出解决办法,当天将实施工作布置下去,当天现场跟踪解决的情况,使问题不过夜。每天统计土建、金结、机电的施工完成情况,找出问题的症结,提出解决的办法、提醒影响的程度和剩余的工期数据,将上述情况汇总成当天的现场工作情况表,及时印发到各个施工单位,使得参与施工的人员掌握整体的动态,看清自身所从事的工作对大局的影响程度,从而有效促进相互协调的效果并降低相互干扰的影响,解决工期和干扰之间的矛盾。

4 结 语

(1)深溪沟水电站在水电建设项目中属于中等常规电站,但因其独特的地理、地质条件,使电站在建设过程中遇到了许多超常规的高难度技术施工难题,在设计院及有关院校的技术支持和帮助下,我们一一攻克了这些难题,并为大渡河流域类似

(6)当槽底高差大于0.25 m时,将导管置于控制范围的最低处。

(7)塑性混凝土的浇筑应保证连续进行,若因故中断,中断时间不超过40 min。

(8)混凝土面的上升速度不小于2 m/h并应均匀上升,高差控制在0.5 m以内。

(9)至少每隔30 min测量槽孔内混凝土面深度,每隔2 h测量一次导管内混凝土面深度,并及时填绘混凝土浇筑指示图。

(10)槽孔口应置盖板,避免混凝土由导管外撒落至槽孔内。

(11)防止混凝土将空气压入导管内。

(12)混凝土浇注完毕后顶面应高出施工图

$q_2 = 5 \times 1.4 \times 0.85 \times 1.5 \approx 9$ (kN/m)

荷载分布情况见图3。

(2)计算过程及结果。采用结构力学求解器进行计算,计算简图及力学模型分别如图4、5所示。使用状况下的计算模型见图5。

经计算,结构整体最大变形为1.5 mm,满足设计规范的变形最大限度要求;所有构件均满足材料受力要求。

3 应用情况

电站的建设管理积累了宝贵的经验。

(2)在深溪沟工程建设中,我们始终坚持技术创新,坚持新技术、新工艺的引进和应用。通过开展大量的科研技术创新工作,为解决深溪沟电站建设中的“布置难、施工难”提供了强有力的技术支持。

(3)建设管理者——业主要充分发挥主导作用,要有大局观,多动脑,勤思考,抓大事,抓重点,抓难点,理清每个接口、每个关系,树立起正确的建设服务理念,做到服务到位,协调及时,管理有序,监督和检查参建单位只做对的事和正确的事。

(4)从深溪沟电站建设中可见,水电建设过程中会出现很多这样或那样不可预见的问题,作为建设管理者——业主来说,做好管理预案以及各种风险管理预案是十分重要的。

作者简介:

程 可(1956-),男,河南滑县人,总经理,教授级高工,硕士,从事水电工程建设管理工作。(责任编辑:李燕辉)

纸规定的顶面高程50 cm。防渗墙墙体均匀完整,不得有混浆、夹泥、断墙及孔洞。

(13)浇注结束时,及时拔出导管,清理并冲洗干净导管、漏斗、储料斗等浇筑设备,以备下一槽使用。

5 结 语

通过采取钻孔取芯、注水试验等检测方法进行检测得知:防渗墙墙体的物理力学性能指标、墙段连接均满足质量要求,为今后同类工程施工提供了一定的借鉴。

作者简介:

罗嗣松(1979-),男,江西上高人,工程师,学士,从事水电工程施工技术管理工作。(责任编辑:李燕辉)

按该设计生产的台阶模板已在沐若水电站大坝施工中应用,该模板很好地满足了碾压混凝土连续施工的要求,并且结构变形小、预埋螺栓拆除后混凝土表面仅局部需要修补,从而有效地保证了混凝土的外观质量,受到了业主的好评。该模板的成功应用对研究大坝台阶施工具有重要意义。

作者简介:

耿 越(1962-),男,河南郑州人,高级工程师,从事水电工程施工技术工作。(责任编辑:李燕辉)