

亭子口电站碾压混凝土连续上升模板的设计与施工

邹俊, 王彦虎

(中国人民武装警察部队水电第三总队, 四川成都 610036)

摘要:为满足2013年防洪度汛要求, 亭子口水电站37#、38#坝段碾压混凝土必须保证连续上升。为此, 根据坝体设计结构尺寸, 对斜坡面、阴角、横缝面及止水周边模板进行了优化设计, 在满足结构可靠、稳定性好、拆装方便等要求的基础上, 使所有模板均能连续翻升, 为坝体连续上升提供了必要条件。

关键词:亭子口水电站; 碾压混凝土; 连续上升; 模板

中图分类号:TV52; TV642; TV544

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2013)02-0120-02

1 概述

亭子口水电站大坝37#、38#坝段在2012年汛前混凝土已经浇筑至高程380 m, 汛期停止施工。为实现2013年4月30日达到高程448 m的安全度汛目标, 高程380~427 m碾压混凝土必须于2012年12月底浇筑完成, 为上部常态混凝土提供较为充裕的工期。为此, 以上部位碾压混凝土必须采用连续上升方法快速浇筑。

与37#坝段相邻的36#坝段混凝土已浇筑至高程443 m, 与38#坝段相邻的39#坝段混凝土已浇筑至高程438 m。碾压混凝土入仓采用自卸车运输方式, 通过布置在39#坝段的垂直满管溜槽及自卸车仓内倒料的方式布料。

37#坝段上游面为直立立面, 下游面为一直立面凹槽, 38#坝段上游面局部为1:0.15的陡坡, 其余为直立立面, 下游面为1:0.8的斜坡面。37#坝段与38#坝段之间的横缝面随高程上升呈正梯形, 即两坝段间模板接触面呈倒三角形。

为保证坝体连续上升, 必须针对两个坝段的外形结构特点对普通连续翻升模板进行优化改造, 才能保证坝体碾压混凝土连续上升。

2 模板优化设计

2.1 上游面模板选型

坝体上游直立立面及1:0.15的陡坡直接采用普通3 m×3.1 m(宽×高)翻转模板, 坝体上升过程中以3块模板为一个单元, 通过依次交替达到坝体上升目的。为保证模板承受各类荷载, 每块模板垂直于模板面布置三排锚筋定位孔, 调节

模板螺杆固定在背架上。

2.2 下游面模板优化设计

37#坝段下游为凹槽形直立立面, 槽内平行坝轴线宽18.6 m, 设置6块普通3 m宽翻转模板, 剩余60 cm与垂直于坝轴线方向的侧模合体做成阴角模板, 阴角模板尺寸为(2 m+0.3 m)×3.1 m。凹槽深8.5 m, 布置3块普通3 m宽翻转模板和1块阴角模板。凹槽外两侧下游直立立面平行坝轴线宽11.7 m, 凹槽两侧各设有2道止水。为满足结构及连续翻升要求, 止水模板尺寸为2.7 m×3.1 m, 左右对称, 锚筋采用三层水平拉条, 模板结构见图1。

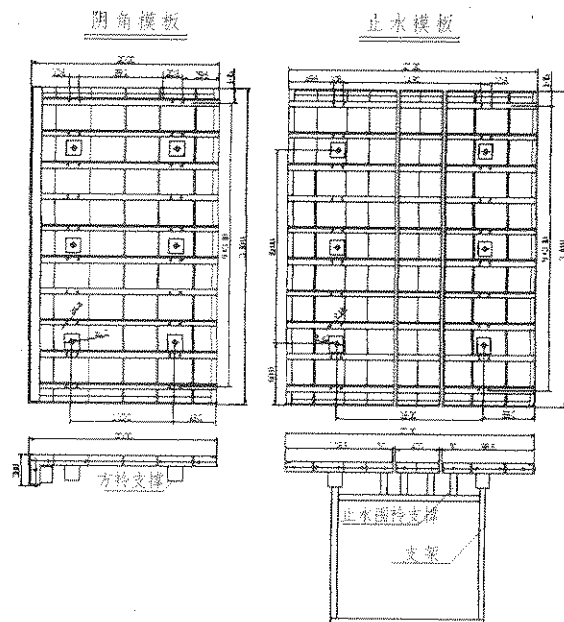


图1 模板结构示意图

收稿日期:2013-01-17

38#坝段下游为1:0.8的斜坡,坝宽20m,为保证其与上游及侧面模板同时上升,将斜面翻转模板尺寸调整为3m×1.921m和2m×1.921m,即斜面翻转模板每上升两层,直立模板上升一层。由于斜面翻转模板锚筋受力结构发生改变,故每块模板采用两层水平拉条,斜面模板每四块为一个施工单元,浇筑过程中交替上升。

2.3 两坝段间横缝面模板优化设计

考虑到碾压混凝土连续上升时的模数需要,横缝模板由3m×3m平面模板、2.4m×3m平面模板、(2.6m+0.2m)×3m梯形模板组成,平面模板的锚筋采用三层水平拉条。梯形模板结构形式见图2,梯形模板不设背架,方杄支撑。

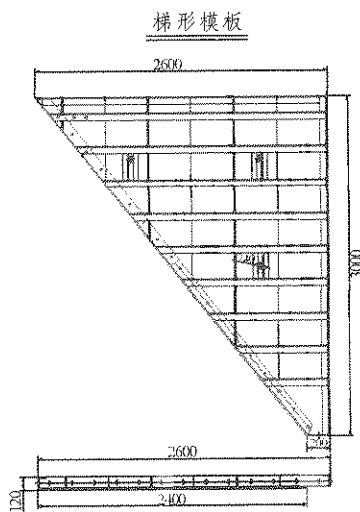


图2 梯形模板结构形式图

3 翻转模板施工

3.1 翻转模板配置

根据37#坝段及38#坝段结构尺寸,计算配置

各类模板数量见表1。

3.2 施工方法

表1 各类翻转模板数量表

序号	模板名称	规格尺寸 (宽×高)	数量/块			配置情况	备注
			层数	单层	合计		
1	翻转模板	3 m×3.1 m	3	39	117	已有	优化改进
2	阴角模板	(2 m+0.3 m)×3.1 m	3	2	6	新购	左右对称
3	止水模板	2.7 m×3.1 m	3	2	6	新购	左右对称
4	斜面模板	3 m×1.921 m	4	1	4	新购	
		3 m×1.921 m	4	6	24	新购	
5	横缝梯形模板	(2.6 m+0.2 m)×3 m	3	2	6	新购	
6	横缝平面模板	3 m×3 m	3	7	21	新购	
		2.4 m×3 m	3	13	39	新购	
7	总计				223		

所有模板在专业厂家加工,汽车运至施工现场,采用人工配合汽车吊进行安装。

(1) 第一层模板安装。

仓面清理干净后,将第一层翻转模板架立在挑筋上,并用内拉内撑的方法安装固定,底部用木模嵌缝。

(2) 第二层及以上翻转模板的安装及上升。

第二层安装时,采用12t汽车吊通过平衡梁对准第一层翻转模板的上口,徐徐落下,使模板准确就位,然后将支撑架内、外弦杆铰接,吊车与模板脱钩,施工安装人员通过调节螺杆实现面板内外倾斜度的调整,使其达到施工精度要求。

当混凝土浇筑至锚筋布置高程后进行锚筋预埋,随着混凝土连续浇筑,上升至第二层翻转模板的1/2处时,开始按上述同样的方法分三个作业面将第三层模板安装调整好。

当混凝土浇筑至第三层模板上口1/2处时,此时最下层模板锚筋受力最大,锚筋埋设层混凝土龄期最长;该层混凝土浇筑完后,先将中间层模板锚锥紧固,然后将第一层模板拆装至顶部之上的第四层模板位置,此时第二层模板锚筋开始受力,锚筋受力最小,锚筋埋设层混凝土龄期最短。碾压混凝土每层碾压厚度为30cm,上升速度为1.2m/d,每层施工用时为6h。当第二层翻转模板最上一排水平锚筋开始受力时,相应埋设混凝土龄期为42h,混凝土上升10层后水平锚筋结束受力时混凝土龄期达到102h。经测算,锚筋所受拉拔力满足要求。

如此反复,实现交替上升的目的。模板安装按测量放样点进行控制,安装好后需经测量校核,直至满足精度要求。考虑到模板受力后将产生走

(下转第124页)

终端单元)为核心的自动控制系统提出了更高的要求,针对系统的可靠性与兼容性有了更多且具体的理念,要求其具有更强大的处理数据和存储数据的能力,有更强的自适应能力,有更为精确的数据运算、处理能力,以适应大型水利灌区向网络化、一体化、高精度的发展需求。可实现向下、向上的多方兼容。LP-2系列安全RTU控制器正在向这些方向发展。

4 结 语

(1)该系统于2005年12月投入运行后,使都江堰人民渠二处灌区水资源得到了充分、合理地利用。

(2)该系统的建设和投用,在很大程度上减轻了都江堰人民渠二处灌区管理所工作人员的劳动强度,免去了昼夜巡水的麻烦,提高了灌区管理的科技含量,为灌区的科学调度和优化配水提供了可靠的依据,同时增强了灌区管理人员利用电

子技术和信息技术、提高工作效率的科技意识。

(3)具有自主知识产权的RTU(远程终端单元)、I/O模块及编程软件成功的运用,为分散控制、集中管理提供了有效的解决方案。

参考文献:

- [1] 项晓春,刘广魁. SCADA系统及其应用[J]. 自动化技术与应用, 2000, 19(6): 19-22.
- [2] 马建明. 数据采集与处理技术[M]. 西安:西安交通大学出版社, 2005.
- [3] 基于Modbus协议的工业自动化网络规范. GB/Z 19582-2004[S].

作者简介:

邓云香(1965-),女,四川宜宾人,副站长,工程师,从事水利工程技术与管理工作的;

夏学涛(1965-),男,广西南宁人,高级工程师,学士,从事自动化系统技术与研究工作;

陈 镛(1984-),男,四川蒲江人,助理工程师,学士,从事自动化系统技术与研究工作.

(责任编辑:李燕辉)

(上接第119页)

混凝土内在和外观质量;对拉螺栓使用量较散装模板拼接施工减少了1/3,提高了有压引水建筑物的防渗漏能力,消除了对拉螺栓多带来的负面影响并节约了钢材。虽前期投入较大但经综合计算,还是为工程节约了大量成本。

钢模台车在洪河渠道倒虹吸施工中的成功应用,做到了安全度汛与工程建设双双兼顾,在保证工程质量、进度的同时确保了工程安全,适宜在后

续倒虹吸、暗渠工程中推广应用。

参考文献:

- [1] 康世荣,陈东山. 水利水电施工组织设计手册(2)施工技术[M]. 北京:水利电力出版社, 1990.

作者简介:

王金英(1968-),女,山东汶上人,高级工程师,从事水电工程施工技术与管理工作;

王华桥(1981-),男,山东汶上人,工程师,学士,从事水电工程施工技术与管理工作.

(责任编辑:李燕辉)

(上接第121页)

样,每块模板安装时顶部可按向仓内预倾1cm进行控制。

4 结 语

亭子口水电站大坝37#、38#坝段碾压混凝土于2012年10月28日开始浇筑,前两次因设计廊道限制每次浇筑6m,高程403~427m连续浇筑,历时22d连续浇筑24m,所有模板实现了连续交替上升。每层模板翻转安排3台12t汽车吊

共3个作业面,模板翻升对仓面施工未产生影响。翻转模板优化设计对连续浇筑上升起到了重要的作用。

作者简介:

邹 俊(1965-),女,江西萍乡人,高级工程师,学士,从事水利水电工程施工技术工作;

王彦虎(1974-),男,宁夏西吉人,副总工程师,高级工程师,硕士,从事水利水电工程施工技术与管理工作.

(责任编辑:李燕辉)

普西桥水电站溢洪道开始浇筑混凝土

3月26日,中国水利水电第十四工程局有限公司承建的云南墨江普西桥水电站工程开始浇筑溢洪道引渠段左导墙首仓混凝土,揭开了溢洪道工程混凝土施工的序幕。为保证溢洪道引渠段混凝土施工质量,该项目部严格按照施工图纸、技术要求及相关规定作业,实行定人、定点、定岗施工,明确各自的相应责任,并接受全方位、全过程的监督。整个施工作业过程,贯穿工前交底、工中检查、工后验收的“一条龙”操作管理,切实保证了标准化作业。