

安拉沟水库工程整体式面板坝施工分析

王超

哈密市水利水电工程质量监督站, 新疆 哈密 839000

[摘要] 安拉沟水库坝体迎水面面板分为主坝整体式钢筋砼面板和副坝分离式面板。文章结合笔者工作经验及该水库的实际情况, 分析了水库工程整体式面板坝的设计参数, 然后给出了详细的施工程序, 包括面板分期施工及面板分缝技术交底两个部分, 并提出了施工要求和出现面板浇筑缺陷时的具体补救措施, 最后制定了安全防范措施, 从而为今后更好的开展同类工作提供有效的参考。

[关键词] 整体式面板坝; 施工程序; 安全措施

DOI: 10.33142/hst.v2i4.1051

中图分类号: TV64

文献标识码: A

Analysis of Integral Face Dam Construction in Anlagou Reservoir Project

WANG Chao

Hami Water Conservancy and Hydropower Project Quality Supervision Station, Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: Upstream panel of Anlagou reservoir dam is divided into integral reinforced concrete face of main dam and separated face of auxiliary dam. Based on author's working experience and actual situation of reservoir, this paper analyzes design parameters of integral face dam of reservoir project, and then offers detailed construction procedure, including two parts of panel staged construction and technical disclosure of panel split joint, and puts forward construction requirements and specific remedial measures in case of defects of panel pouring. Finally, it formulates safety precautions in order to provide effective reference for better development of similar work in future.

Keywords: integral face dam; construction procedure; safety measures

1 设计技术参数

安拉沟水库面板混凝土采用 C30-F300-W10 级高性能混凝土, 混凝土方量约 10440m³, 主坝为厚度 0.4 米整体式钢筋混凝土面板, 副坝为厚度 0.3 米的分离式混凝土面板。面板下均设置 50mm 厚 M15 固坡砂浆。整体式面板板间缝下设 60cm 宽无纺布, 1mm 沥青油毡、W 型铜止水、弹性聚氨酯密封口, F 及 W 型止水铜片鼻子内填 HXB-12 型氯丁橡胶棒和填塞聚氨酯泡沫, 外用胶带封口。

2 安拉沟水库工程整体式面板坝面板混凝土施工程序

2.1 面板分期施工

安拉沟水库工程主坝整体式钢筋混凝土面板板面最大斜长为 88 米, 砼为 422.4m³。为确保安拉沟水库工程在 2013 年 9 月 30 日下闸蓄水, 2013 年 5 月 25 日召开设计、质监、业主、监理、施工等参见方专题会议, 建议整体式面板在 1476 米高程处分缝进行分期施工。主坝填筑至 1480 米高程后, 暂停上主坝料, 对 1480 米以下坝坡面进行修坡、碾压。在夏汛来临前, 施工完成汛前水位以下固坡砂浆 (M15), 并进行面板施工, 在高程 1476 米处设置施工缝。整体式面板浇筑从 4 号板开始浇筑, 依次 6#、8#、10#~20#、2#板跳仓浇筑, 单号板补仓。整体式面板施工缝上下交错留设, 施工缝留设比 2 号板低 1 米左右。

2.2 安拉沟水库工程整体式面板坝面板分缝技术交底

该工程主坝面板施工拟计划分二期 (跳仓) 施工, 施工缝留设在高程 1476 米左右位置处, 施工缝留设必须按照以下要求进行: 钢筋上部应垂直于板面留设, 钢筋下部按水平方向留设, 钢筋穿过施工缝留出搭接长度并满足规范要求。

2.2.1 施工缝处理方法

(1) 清除缝内杂物, 在清理观测仪器电缆附近杂物应防止损坏电缆。

(2) 如发现已浇筑面板与垫层间有脱空现象, 应以低标号、低压缩性砂浆等灌注密实后再浇筑面板混凝土, 保证其良好结合。

(3) 板缝下居中先在砂浆层上铺设 600mm 宽无纺布, 无纺布松铺, 搭接长度 300mm, 并与趾板周边缝下无纺布搭接;

无纺布上按板缝居中安装 W 型铜止水, 铜止水与周边缝处 F 型铜止水搭接焊接至牛鼻子。止水设施安装后安装侧模。

(4) 在安装侧模前, 先校正已安装好的铜止水片位置, 并检查周边缝铜止水是否完整无损坏, 遇有破损必须修补完好。安装时, 将侧模紧贴 W 型止水铜片的鼻子, 内侧面应平直且对准铜止水片鼻子中央。侧模是滑模的准直轨道, 必须安装紧固牢靠, 并严格控制平整度。面板钢筋现场安装, 采用板凳筋作为架立筋。钢筋安装从下往上进行, 可绑扎、焊接、直螺纹连接。

(5) 侧模、钢筋安装好后, 开始吊装滑模, 滑模安装在侧模上或先浇混凝土板上, 与卷扬机系统固定。在正式浇筑前, 应对滑动模板试滑两次。滑模就位后, 在钢筋网上布置溜槽, 溜槽采用搭接方式连接, 上接受料斗, 下至滑动模板前缘。一块板面上最少布置两套主溜槽。

(6) 面板混凝土施工必须连续作业, 如有中断则必须停止浇筑, 按施工缝处理, 尽量避免发生这种情况。

(7) 坝上混凝土采用溜槽沿坝体上游坡面布置到浇筑仓位, 混凝土在溜槽中滑动入仓, 在混凝土进入前, 应先倒入 1.5~2.0m³ 水泥砂浆或一级配混凝土用于润滑溜槽。混凝土浇筑过程中严禁向仓内或溜槽内加水。

(8) 混凝土入仓必须分层布料, 每层厚度为 30cm 左右, 卸料在距模板上口 40cm 范围内均匀布料, 以使模板受力均衡。混凝土入仓后应及时进行振捣; 振捣器不得靠在滑模上或靠近滑模顺坡插入浇筑层, 以免滑模受混凝土的浮托力而抬升。振捣器插入点应均匀, 间距不大于 40cm; 插入深度应至新浇筑层底部以下 5cm。振捣时间为 15~25s。止水片周围的混凝土采用人工入仓, 并特别注意振捣密实。

(9) 模板滑升前, 须清除模板前沿超填的混凝土, 以减少滑升阻力, 滑升时两端提升应平稳、匀速、同步; 每浇筑完一层混凝土滑升一次, 一次滑升高度约为 30cm, 并不得超过一层混凝土的浇筑高度。滑升间隔时间 30min。

(10) 混凝土出模后, 人工采用木抹和钢抹立即进行第一次抹面, 并用 2m 靠尺检查平整度。待混凝土初凝结束前, 及时进行第二次压面收光。表面收光时严禁洒水, 且必须在初凝前收光。

(11) 在二次抹面结束后, 在滑模架后部拖挂长为 12~15 米长的、比面板略宽的塑料布, 以防止混凝土表面水分过快蒸发而产生干缩裂缝。

(12) 混凝土终凝后, 覆盖包装棉, 并进行不间断的洒水养护。养护时间至少 90 天。经常检查覆盖情况, 及时补充覆盖材料。在混凝土养护期间, 应保护混凝土表面不受损伤。

(13) 补仓浇筑面板混凝土时, 前期间面板混凝土强度达到设计强度的 60% 时方能进行, 防止滑模损伤一期面板混凝土。板缝间用 1mm 沥青油毡隔开, 板与趾板缝间设 12mm 厚沥青浸渍木板, 所有板缝上口按设计要求留设弹性聚氨酯封口位置, 可用木条或型钢制作并镶嵌, 最后去除。

(14) 在前期间面板浇筑完毕后接着进行上部坝体填筑时, 应沿着混凝土分期线, 采用竹夹板、木板等设置挡护板, 确保已浇筑混凝土表面和养护材料不破坏。

(15) 副坝面板为分离式面板, 板缝下无铜止水, 板内无钢筋但在纵向上安装传力筋, 其它同主坝板。

(16) W、F 型铜止水牛鼻子内安装直径 12mm 的氯丁橡胶棒和聚氨酯泡沫填塞, 填塞后用胶带封口, 避免脱落。面板与防浪墙相接缝下设置 W 型铜止水。铜止水牛鼻子挤压成型后需调整到设计尺寸。

(17) 面板施工中按设计要求在高程 1459 米、1479 米及周边缝处不同部位需埋设观测设备。

(18) 副坝面板 FB0+375 至主坝面板 ZB0+000 为整体式面板, 按整体式面板施工, 厚度为 40cm。主坝面板缝在与趾板相交时应要求垂直趾板端面 800mm 长。

(19) 混凝土强度达到设计强度的 60% 后可施工弹性聚氨酯嵌缝。

(20) 每次混凝土浇筑时必须先报监理验收, 同意后方可进行。

2.2.2 施工方法

(1) 面板施工前应先将周边缝露头拉筋及绑扎铁丝用砂轮机磨平; 人工用铁钎、铁撬按设计边线、深度和坡度修整成型; 将沥青砂浆施工完毕; 沥青砂浆采用重量比: 沥青: 砂子=1: 10, 沥青砂浆厚度 40cm, 底宽 40cm, 顶宽 80cm; 分层压实。

(2) 面板混凝土浇筑采用普通混凝土, 由电子计量拌合站集中拌合混凝土料, 由 10m³ 混凝土搅拌车运输, 采用溜槽输送混凝土入仓。

(3) 面板采用重 5T 的滑模跳仓浇筑。I 序面板浇筑时需安装侧模板, II 序模板则利用已浇筑 I 序板块的侧边作为侧模。在模板距顶往下 80mm 焊接倒直角梯形, 其尺寸为设计板间缝嵌大坝弹性聚氨脂尺寸的一半。

等坝体填筑到防浪墙底高程可进行面板滑模安装,在对垫层表面做最后清理后,通过两台安装在滑模上的卷扬机绞盘沿侧模将滑模下放至起始浇筑仓面。绞盘的锚定器按浇筑高程分别布设在坝顶面上。当浇筑面板混凝土时,使滑模进入作业位置。为防止牵引绞盘失事。滑槽另设一个保险挂钩,通过人工操作,挂在固定点上,混凝土拌合料通过溜槽输送至浇筑仓面。在滑槽的上方,溜槽分成两条岔管,岔管的末段可以向侧旋转一定角度,以保证拌合料均匀地沿板块条全宽分布。溜槽每隔3米用塑料布覆盖遮挡,防止石子外蹦伤人。溜槽由长2~3米、直径500~600mm的PVC管材从中一剖二的槽段组装而成,组装和拆卸均十分方便。

入仓后的混凝土拌合料用振捣棒捣实,振捣棒与滑模前沿保持0.5米的距离,以防振捣时抬动滑模。如果滑模前沿堆积的拌合料过多,也会引起滑模抬动,应采取限制滑模前沿混凝土拌合料高度的措施,使滑模前混凝土拌合料高于面板表面不大于25cm。

(4) 面板混凝土浇筑后容易发生塑性裂缝,因此脱模后的新鲜混凝土需尽快采用木刮板压面。此外,木刮板还可以消除混凝土泌水产生的微孔,保证压面工序的重要性。在混凝土终凝前实施二次压光工艺,用50Kg的板去压浆,即可达到修饰混凝土平整,又可减少混凝土的表面裂缝,密闭其孔隙。

(5) 混凝土浇筑完毕后6~18小时开始洒水养护,终凝后表面覆盖包装棉粘并洒水养护。

3 安拉沟水库工程整体式面板坝施工要求

- (1) 面板混凝土的原材料品种和质量必须符合设计要求。
- (2) 水泥、外加剂、掺合料、钢筋等材料,应有生产厂家的品质检验报告,并应在有资质的单位进行检验复核。
- (3) 砂石骨料严格控制含泥量,石料中含泥量不应高于1%,砂料中含泥量不应高于3%,骨料中不得含有黏土团块。
- (4) 面板混凝土配合比,必须根据设计要求和施工工艺要求,通过配合比设计和试验确定。
- (5) 混凝土拌合程序和拌和时间应通过试验确定。
- (6) 面板混凝土生产和运输在拌合楼集中拌和,并用混凝土搅拌车运输到工作面卸至入仓料斗。
- (7) 面板混凝土入仓选用溜槽输送。
- (8) 脱模后的混凝土及时用塑料薄膜遮盖。混凝土初凝后,及时铺盖包装棉,并及时洒水养护。
- (9) 施工过程专人进行质量检查与控制,并做好各项原始资料记录。

4 面板浇筑缺陷补救措施及安全防范措施

4.1 面板浇筑缺陷补救措施

面板浇筑过程中出现胀模时,停止浇筑,盖模上增加背负重量进行压重,高出部分人工铲除,重新进行人工压面收光。出现缺料时,及时补仓振动密实并进行压面收光,使平整度符合设计及规范要求。侧模设有悬空时,应用方木及木楔垫实,防止滑模下沉。侧模顺坝坡面必须顺直牢固。

4.2 安全防范措施

为防止混凝土石子蹦起掉落伤人,我方沿砼溜槽每隔3米左右设置覆盖物。砼溜槽出口距离仓面不高于2米。夜间设置探照灯及照明设施。

5 结束语

综上所述,在水库工程整体式面坝施工过程中,要严格的按设计方案进行施工,并且要注意施工裂缝的控制,这样才能有效的保障施工质量和后期使用的安全性。施工现场要按质量管理体系及安全管理制度落实各项要求,对出现缺陷的部分及时的进行补救,从而不断提升施工效率,保障水库工程整体式面坝施工的质量。

[参考文献]

- [1] 李国杰. 水利水电工程施工质量控制措施探讨[J]. 黑龙江水利科技, 2014(10): 252-254.
- [2] 代秀峰. 水库工程施工管理探析[J]. 科技与企业, 2016(6): 8-9.
- [3] 吕美华. 论水库工程施工质量管理与控制[J]. 中国城市经济, 2012(1): 101-101.
- [4] 李伟云. 水库工程大坝施工[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2013(19).

作者简介: 王超(1982.4-), 毕业院校: 新疆农业大学, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职于哈密市水利水电工程质量监督站, 职务: 工程师。