

吉音水利枢纽工程混凝土面板施工质量控制要点

张永伟

新疆水利厅建设管理与质量安全中心

DOI:10.12238/hwr.v5i7.3949

[摘要] 针对新疆吉音枢纽堆石坝面板的特性,从面板结构、混凝土配合比设计、原材料质量控制、混凝土施工工艺等质量环节进行了总结,提出面板混凝土施工质量控制要点。

[关键词] 混凝土; 面板施工; 质量控制

中图分类号: TV331 **文献标识码:** A

Key points of quality control of concrete panel construction in Jiyin Water Control Project

Yongwei Zhang

Construction Management and Quality Safety Center of Xinjiang Water Resources

[Abstract] In view of the characteristics of the panel of the rockfill dam of the Jiyin Junction in Xinjiang, the quality links of panel structure, concrete mix design, raw material quality control, concrete construction technology and other quality links are summarized, and the key points of the quality control of panel concrete construction are put forward.

[Key words] concrete, panel construction, quality control

新疆吉音水利枢纽工程总库容 $0.82 \times 10^8 \text{m}^3$,为II等工程。挡水建筑物为混凝土面板堆石坝,为2级建筑物,最大坝高124.5米,坝长489m,坝顶宽10m,上游坝坡1:1.4,下游平均坡度1:1.64。坝顶上游侧设置L型钢筋混凝土防浪墙,混凝土面板和1.2米厚防渗墙共同形成防渗体系。工程已于2016年8月蓄水,最高蓄水位达到设计水位2509.12m。

1 混凝土面板结构

吉音水利枢纽工程大坝混凝土面板长期受大气、温度、以及冰、水外力的作用,需要混凝土面板有较好的性能,主要通过合理设置区块、提高混凝土性能和控制施工过程等方法保证面板质量,使得面板长期工作。

大坝混凝土面板在水压力作用下产生连续渐变变形,底部和两岸受拉,中部受压。为适应坝体变形和滑模施工要求,以及当地温差大的特点,在受压区面板宽12米(29块),受拉区面板宽6米(22块),设垂直伸缩缝。面板在坝顶厚度0.3m,渐变至坝底混凝土面板厚度0.6m,在距

表1 吉音水利枢纽堆石坝面板基准混凝土配合比

设计指标	水胶比	粉煤灰掺量(%)	砂率(%)	水泥为中热P0							混凝土材料用量 kg/m^3	
				水	粉煤灰	水	砂	石子	外加剂			
									AXT减水	AXSF引气剂		
C25W12 F200	0.47	25		198	66	124	790	1267	0.8%	0.01%		

离面板表面15cm处设置一层双向配置的钢筋网,双向配筋率均为0.4%。主要目的是限制裂缝。还采用高强度的硅酸盐水泥,优化混凝土配合比,添加外加剂和掺合料以及纤维,提高混凝土施工和易性、自身抗裂、抗冻、抗渗性能。铺设C5挤压混凝土作为面板基础,并在挤压混凝土表面设置柔性隔离层。

2 混凝土面板施工质量控制要点

面板混凝土施工质量控制要点思路包括以下四个方面,一是优化混凝土配合比设计。二是选择当地优质材料,发挥好原材料性能。三是选择适宜季节组织施工,加强养护措施,降低环境温度影响。四是采取措施减少混凝土面板裂缝。

2.1 面板混凝土配合比设计

针对面板混凝土强度、抗裂和耐久

性要求,选定以普通硅酸盐水泥参加I级粉煤灰、高效减水剂、引气剂组合,采用低水胶比的基准配合比。见表1。

采用基准配合比掺入纤维素纤维 $0.9\text{kg}/\text{m}^3$,混凝土抗裂等级由II级提高到I级,其他性能无损失。

2.2 原材料质量

选用策勒县天山水泥,中热P·052.5MPa,品质稳定,和外加剂相适应,拌合物和易性、水化热等质量指标需相对稳定,施工过程每批次水泥均进行检测,严格控制初凝时间、稳定性、三氧化硫、氧化镁等指标,确保使用合格产品。

砂石骨料均采用破碎料,石粉含量(9~18%),施工过程按照规范检测。

选用玛纳斯热电厂生产的I级粉煤灰,其细度较细,惰性强,延缓水泥硬化时间更长,自干燥能力弱。对每批

(500t)进场粉煤灰的细度、烧失量、需水量比和强度比等质量技术指标进行复检,必须满足 I 级粉煤灰的质量标准。

选用新疆奥鑫AXT-高性能减水剂、AXSF引气剂。现场对外加剂与胶凝材料的适应性进行检测,外加剂按比例配水后需在一周内使用完,注意不得使用金属容器盛放配好的溶液。

选用泰安生产PVA纤维,该品种纤维与水泥有良好的界面键合力,其自身抗拉强度、密度、弹性模量、直径和极限延伸率需满足设计要求。

2. 3面板质量控制

(1)面板基础面处理。在坝壳料表面设置挤压混凝土,平整度控制在20mm,其上敷设厚度3mm的沥青豆砾层,采用“两油两砂两压”工艺进行基础面处理,作业时边喷洒沥青,边洒豆砾石,边碾压,之后重复一遍。

在面板分缝处浇筑宽度100cm,深度10cm的M10砂浆条带,为铜止水提供平整的基础面,平整度要控制在2mm。

(2)铺设钢筋网。架立钢筋需牢靠固定,在浇筑面板混凝土的同时,断开与基础的联接。

(3)混凝土拌合物及浇筑、养护。大坝面板设50条板间缝,混凝土分为51个浇筑条块,采用滑模浇筑施工,浇筑混凝土时先中间板块后两边板块跳仓施工,一序板与二序板间隔不小于14天。

为保持拌合均匀,要将水泥夹在砂石骨料之间,先干拌60s;再加入外加剂溶液和拌合水混和液体湿拌3分钟。为减缓混凝土拌合物坍落度损失,保持其和易性能,使用搅拌车运送,混凝土拌合物入仓前保持木模、溜槽和混凝土基础面湿润。混凝土入仓后要特别注重对模板

表2 面板混凝土抗压强度(28天)检测数据统计分析表

设计强度等级 R28	取样组数	平均值 Rm	均方差 σ	离差系数 CV	R28/Rm	保证率%
C25	245	29.4	4	0.062	0.85	100

和止水片周围震捣,避免产生空腔。

滑模每次提升不超过0.3m,滑升速度为1.8-2.0m/h。及时进行混凝土表面的整平抹面,在混凝土接近初凝时进行二次压光,压光后随即覆盖塑料薄膜用以保温。

终凝后3~4小时开始洒水养护,持续养护28天,低温季节要加覆盖物进行保温。

(4)止水设施。铜止水应现场加工以减少焊缝,在安装金属止水片时,需对外观进行检查,并清除表面杂物,对砂眼、钉孔、缺口等缺陷进行焊补。止水片凸体空腔内塞入聚氨酯泡沫塑料,防止浇筑混凝土时水泥浆进入空腔。浇筑混凝土时,要加强止水片保护,金属止水片中心线安装误差不超过5mm。

(5)面板混凝土试件检测数据分析。依据《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)对面板混凝土抗压强度检测数据统计分析见表2。

面板混凝土取得抗冻试件54组;抗渗试件54组,满足设计F200W12的设计要求。

3 面板混凝土防裂缝措施

(1)控制大坝压实质量,超高填筑预留量,预留足够的沉降期,避免大坝沉降变形导致面板混凝土出现裂缝。

(2)从混凝土配合比设计阶段即获得优质的施工和易性、耐久性和抗裂性能。面板混凝土拌合物掺入适量PVA纤维后,PVA纤维呈乱向单丝均匀分布,有较好的和易性,混凝土施工收面不受影响,抗裂等级显著提高,并有效减少裂缝数

量,同时其他性能不降低。

(3)选用收缩性较小的中低热水泥,尽量减少水泥用量,降低水胶比。施工过程中及时准确调整施工配合比,减少自收缩量,防止产生收缩裂缝。

(4)选择4-6月相对湿度、湿度变化最小的时段进行面板施工,及时足日养护,避免在高温、大风影响下,未凝结硬化混凝土表层形成硬结层产生塑性(收缩)裂缝,进而促进诱导其他裂缝产生。

4 结语

合理的结构,良好的原材料和严格的施工过程是工程质量的保障,施工单位要注重施工质量管理,重视施工工艺,结合施工实际,科学作业。针对面板高性能水工混凝土病害缺陷,减少和防止出现裂缝是面板成败的主线条。

吉音水利枢纽工程大坝面板共计浇筑5万 m^2 ,其中最长大块140米,工程已经历了五个蓄水周期,共发现裂缝140条,裂缝最大长度4米,缝宽大于0.2mm的有两条,裂缝发生率28条/万 m^2 ,总体质量控制较好。

[参考文献]

[1]张斌.《水利水电工程施工质量通病防治导则》发布实施[J].中国水利,2013(22):68.

[2]周伟.胡阳,吴蒙,等.小型水工建筑物混凝土外观质量的设计与运用[J].水利规划与设计,2020(06):145-147.

[3]李劲飞.卡拉贝利水利枢纽工程坝体混凝土面板抗裂设计及面板受力分析[J].水利规划与设计,2020(8):99-102.