

浅述高寒高海拔特殊气候条件下大坝碾压 混凝土施工技术

万明栋

(中国水利水电第七工程局有限公司 第一分局,四川 彭山 620860)

摘要:西藏高寒高海拔地区日温差大,气候条件恶劣、天气干燥、日照多、夜间多冰霜和降雨,混凝土施工受天气影响较大,因此,做好特殊气候条件下的混凝土施工质量尤为重要。简述了雨天、高温和低温天气下的混凝土施工技术,可供类似工程参考。

关键词:特殊气候;高温;寒冷;雨天;混凝土;施工;果多水电站

中图分类号:TV7;TV52;TV642

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)03-0148-02

1 概述

果多水电站位于西藏自治区昌都县境内,为扎曲水电规划“两库五级”中的第二个梯级电站,水库正常蓄水位高程为3 418 m,死水位高程为3 413 m。正常蓄水位以下库容7 959万 m^3 ,调节库容1 746万 m^3 ,电站装机容量为160 MW(4×40 MW),工程等别为三等,工程规模为中型。工程枢纽布置格局为:碾压混凝土重力坝+坝身泄洪冲沙系统+左岸坝身引水系统+坝后地面厂房。

工程施工区平均海拔在3 400 m左右,极端最低气温为-20.7℃(1982年12月26日),极端最高气温为33.4℃(1972年7月8日),多年平均气温为5.6℃,昼夜温差较大,最大月平均日温差高达18.8℃,年平均日温差为16℃。该区域冻土主要为季节性冻土,冻土时间一般为12月中旬至次年1月中旬,最大冻土深度为90 cm,最大积雪厚度为15 cm。日照时间长,降水量少,降雨多集中在5~9月,占全年降雨量的83%且多为阵雨、暴雨。冬季寒冷,水边有结冰现象。

2 特殊气候条件下的混凝土施工

2.1 雨天施工

(1)制定雨天施工应急措施,作好物资和精神准备。

(2)按最大仓面面积配置防雨覆盖材料,做好仓面排水工作,做好新浇筑混凝土面尤其是接头部位的保护工作。

(3)对于拌和楼生产的混凝土可适当减小混

凝土水灰比,具体减小幅度由现场试验室确定。

(4)做好截排水防护措施,防止雨水集中流入施工作业面。

(5)对于因降雨而暂停施工的部位作好以下仓面处理工作:已入仓的拌和料迅速平仓、碾压;如遇大雨或暴雨来不及平仓碾压时,用防雨布迅速全仓面覆盖,待雨后根据监理人员的指示进行处理。如拌和料搁置时间过长,应作废料处理。

(6)雨后恢复施工时应做好以下工作:停在露天运送混凝土的汽车车箱内的积水必须清除干净;新拌碾压混凝土的 V_c 值恢复正常值,但取其上限控制;清理仓面,排除积水;若有漏碾且尚未初凝者,应抓紧时间补碾;漏碾已初凝而无法恢复碾压者,以及有被雨水严重浸入者应予以清除;若变态混凝土处有漏振且尚未初凝者,应抓紧时间补振;漏振已初凝而无法恢复振捣者,以及有被雨水严重浸入者应予以清除。

2.2 高温天气施工

(1)采用白、夜两班制平层铺筑施工,防止混凝土在运输、摊铺和碾压时温度大幅度回升、表面水分迅速蒸发散失而影响碾压质量。

(2)在高温条件下进行碾压混凝土施工,首先要保证系统的正常运行,确保混凝土浇筑强度,尽量缩短混凝土在途中的运输时间。同时,采取在混凝土运输机具顶部设遮阳保温措施,防止温度倒灌。混凝土进仓后快速平仓、快速碾压,将碾压混凝土拌和料从出机口到平仓、碾压完毕的时间控制在2 h内,碾压施工完毕立即覆盖保温被,尽量缩短施工时间,保证层间结合良好。在仓面

收稿日期:2018-06-21

上布置喷雾机+手持式喷雾枪组合喷雾,对仓面进行喷雾保湿,形成仓面局部小气候以降低仓面温度,同时,在白天高温时段对已压实的混凝土表面覆盖保温被保湿保温。

(3)采用覆盖临时保温被或聚苯乙烯泡沫材料、仓面洒水养护,以减少混凝土的温度倒灌。

(4)5~9月,对新浇混凝土层面应采用湿养护法进行28d以上的养护。对于侧面,保持其持续湿润,养护从混凝土终凝后即开始洒水养护,养护应全面且不间断的进行,避免干湿交替,模板与混凝土表面在模板拆除之前及拆除期间亦应保持潮湿状态。

2.3 寒冷天气的施工

(1)碾压混凝土不能在 -3°C 以下的环境中浇筑,如果碾压后的混凝土层面和拌和料本身的温度保持在 3°C 以上时,允许继续浇筑碾压混凝土。当环境温度降到 0°C 以下且龄期不足21d的碾压混凝土层面温度下降到 3°C 以下时,采用厚帆布、毡、草袋等保温材料或其他可用的临时性保护材料覆盖碾压混凝土层面,使混凝土温度保持在 3°C 以上,直到环境气温升到 3°C 以上为止。雪天应停止浇筑碾压混凝土,采用保温被或草帘对仓面进行表面覆盖。

(2)该工程每年3月、10月和11月的日平均气温低于 5°C ,大坝混凝土进入低温季节施工期(12月、1月和2月为冬歇期,不安排室外混凝土浇筑)。低温季节混凝土施工可采用“蓄热法”。在日平均气温低于 5°C 时,浇筑混凝土应采取加热水拌和等措施以提高混凝土出机口温度;当日平均气温稳定在 -5°C 以下时,将骨料加热。11月~次年3月混凝土出机口温度应 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 。

①在成品骨料堆内埋设蒸汽排管,防止骨料冻冰结块,混凝土拌和楼料仓内采用热风对粗骨料进行加热,骨料加热温度应满足冬季混凝土各月出机口温度的要求。

②混凝土必须采用热水拌和,控制拌和水温不超过 60°C 。

③浇筑新混凝土前,对其需要接触的基岩面或混凝土用暖风机或其它升温措施将其表层混凝土升温至 $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 以上,加热深度不小于10cm。

(3)混凝土运输车外侧贴泡沫保温板进行保温。在施工过程中,应注意控制并及时调整混凝土的出机口温度,保持浇筑温度均匀。

(4)低温季节,尤其是在严寒气温条件下,施

工部位不宜分散。已浇筑的、有保温要求的混凝土在进入低温季节之前,应采取保温措施。

(5)对于坝体未超出基坑部分、上游及下游方向可采用回填土石渣料覆盖保温。

(6)冬季到来之前,需对冲沙孔等孔洞部位进行挂帘保护。

(7)避免在夜间或气温骤降时拆模。在气温较低季节,当预计拆模后有气温骤降时应推迟拆模时间;如必须拆模,应在拆模的同时采取铺设10cm厚保温板的方式进行保护。

(8)低温季节,尽量避免在夜间浇筑混凝土,应充分利用白天浇筑。

(9)在气温变幅较大的季节,对于长期暴露的基础混凝土及其他重要部位的混凝土须加以保护。施工过程中,碾压混凝土的仓面应保持湿润,采用仓面喷雾改造小环境,应尽量减少混凝土的暴露面和暴露时间,避免混凝土直接与寒冷空气接触,特别是坝体孔洞部位更应加强保护。

(10)模板内衬保温材料(一层土工膜和10cm厚聚苯乙烯保温板)采取粘贴的方式使保温材料拆模后牢固、紧密地固定在混凝土侧面。每层混凝土浇筑结束后,在其上表面采用一层土工膜和10cm厚聚苯乙烯保温板压紧覆盖。

(11)在坝体上、下游面和冲沙孔周边采用永久不拆除的10cm厚塑料泡沫保温板进行保护;对于长间歇面,在越冬期间采用一层土工膜+20cm厚的保温板上铺1.5m厚的土层进行保护。其他浇筑块顶面、分缝面及孔洞部位根据实际情况采用保温被进行保护。在第二年3月进入施工期之前,要根据气温变化逐步分层揭开20cm厚保温被,以逐步适应外界气候的变化。

(12)碾压混凝土因水泥用量少、掺有大量粉煤灰,其水化热反应较慢,早期强度较低。因此,应十分注意其养护工作。气温骤降期间应暂停保湿养护,对龄期未满28d的混凝土采用10cm厚聚苯乙烯保温板材料全面保护,并对棱角部位采取加强措施。

3 结语

西藏果多水电站大坝碾压混凝土施工历时约一年半,通过采用上述方法进行施工,有效确保了大坝碾压混凝土施工质量,值得类似工程借鉴。

作者简介:

万明栋(1978-),男,广西陆川人,高级工程师,从事水利水电与市政工程施工技术与管理工

作。 (责任编辑:李燕辉)