

大坝碾压砼温度控制措施

王新春

浙江省第一水电建设集团股份有限公司

DOI:10.32629/hwr.v3i2.1862

[摘要] 为缩短水利大坝建设施工周期,满足上闸水位调节、下闸蓄水的实际需求,往往需要在高温或极寒等不利气候环境下进行混凝土浇筑作业。为此,施工企业应当结合工程概况,构建完善的温控管理体系,并采取合理的温控措施,提高水利大坝建设质量。

[关键词] 水利大坝; 混凝土浇筑; 温控措施

在水利大坝建设过程中,混凝土浇筑作业稳固控制发挥着至关重要的作用,与整体工程建设质量息息相关。为此,本文简要论述了碾压混凝土温控的基本概念与特征,并提出了切实可行的改进策略,旨在强化水利大坝建设质量。

1 混凝土温控的基本概念

混凝土温控的根本目的是防止大坝碾压混凝土施工裂缝,强化整体工程建设质量。水利大坝建设具有规模大、工序冗杂、施工时间跨度长且工期紧张等基本特征,如何做好高温环境混凝土碾压施工的温度控制工作,以及秋末冬初保温防护至关重要。在混凝土浇筑过程中,要综合考量工程所在区域的地质结构条件、地下水文环境、周边生态环境特征、原材料特性及工程建设标准等多方面因素,并采取合理的温控防裂措施,全面提升大坝混凝土施工水平。

2 简述大坝混凝土碾压温控的基本特征

水利大坝混凝土碾压施工工序简单、效率高、周期短、建设成本有限,且水利材料使用量少、水化反应速率低。但由于坝体结构混凝土碾压施工不预设纵缝,且单次浇筑仓面积较大、施工机械化程度高,使得浇筑初期的混凝土结构存在强度差、极易出现水渗反应等突出性问题。对此,一线施工技术人员要严格控制混凝土浇筑与碾压作业温度,预防结构裂缝问题,确保水利大坝在规定时间内交付竣工,满足区域上闸水位调节与下闸蓄水的基本要求。

3 大坝混凝土浇筑环节的温控措施

水利大坝混凝土是一类热传导效率极高的不良导体,若混凝土内外温差过大,凝土表面拉应力则会超过结构抗拉负荷,进而产生危害性裂缝。随着使用年限的延长,裂缝会沿纵横方向发展,影响水利大坝的性能安全,同时,对公众生命财产安全构成潜在威胁。在选择混凝土碾压温控措施时,应当优选质量达标的原材料、调整材料配合比例、设置人工降温干预系统等,以此提高混凝土浇筑、碾压施工质量。

3.1 优选混凝土材料,调整材料配合比

导致水利大坝混凝土结构温度不规律上升的诱因是水利材料的水化热系数过高。严格控制水泥材料的水化热温升,可有效缩小混凝土结构内外温差,进而将混凝土结构应力控制在合理范围内,避免因温差过大导致结构裂缝。由此可见,

在材料选择与配比过程中,应优选水化热系数低、粉煤灰掺量较大、缓凝减水剂效能高的水泥材料,并结合工程建设需求调节混凝土配合比例,以降低水化热反应速率,控制温升效应。

3.2 严格控制混凝土温度

对进入施工现场的原材料进行质量抽检,将符合质量标准材料,按照材料规格及属性分开存放,并严格控制原材料温度。对于含沙量较高的粗骨料来说,在进入指定施工现场后,需利用搅拌站的石料清洗系统进行彻底的清理,并采取质量抽检,待含沙量符合标准要求后方可投入使用。另外,在持续高温天气,还应为进场石料设置遮阳棚或遮阳苫布,并对顶部材料采取必要的降温措施,以防温度过高影响材料性能。再者,提前规划骨料预冷工作,确保骨料在进仓前的自体温度符合标准要求。遵照水利大坝混凝土碾压施工质量指标要求,严格控制混凝土的出机温度。

3.3 加大混凝土运输温控投入力度

在运输混凝土的过程中,需采取合理的温控措施,避免其运输途中温度过高。针对皮带机运输模式,可设置防潮、防晒苫布及保温板,并在混凝土拌制区配备喷雾冷却系统,确保混凝土温度符合要求后再进行运输。通常,罐车是混凝土运输常用的工具,应当在罐车外围包裹苫布,以防混凝土运输途中洒落、受潮或曝晒,并且在运输过程中可以进行洒水降温。为预防混凝土水分蒸发速率过快,可结合运输场地与施工现场周边区域的交通情况,选择最佳运输路线,尽可能的缩短运输距离与时间,避免反复周折。在混凝土拌合物运达施工现场时,应及时检测入模温度,若高于设计温度指标,应当在第一时间联系拌合站,要求采取有针对性的措施调整混凝土配合比,确保混凝土入模温度符合标准要求。

3.4 严格控制混凝土入仓浇筑温度

3.4.1 设置遮阳苫布或增设冷却喷雾系统

在持续高温天气下开展混凝土浇筑作业,需结合施工现场概况,在仓面设置透气性良好的防晒苫布,降低混凝土水分蒸发速率,同时控制仓面温度。根据相关工程实践论证可知,搭设遮阳棚,仓面温度下降幅度在5~10℃范围内。如果搭设遮阳棚后,混凝土温度仍然无法满足设计温度要求,可

在防风模板上配置喷雾降温系统, 确保其连续不间断喷洒水雾, 降低混凝土表面温度。

3.4.2 结合工程概况规划混凝土浇筑仓面

根据施工现场气候环境特征, 综合考量硬件配套设备的拌和能力、摊铺碾压强度及施工进度等关键因素, 合理规划仓面摊铺面积。在持续高温环境中开展混凝土浇筑作业, 应当将材料拌制到碾压施工的周期控制在2小时内, 尽可能的缩短各工段的衔接流转间隔时间。针对仓面摊铺面积较大的工程项目, 需采用平层碾压施工的方式, 将工段间隔距离控制在4小时内, 且结合工程建设标准要求, 优化施工工艺, 提高作业效率。

3.4.3 提高层间碾压施工效率

重力坝的混凝土碾压层面较多, 并且对碾压层的厚度有极高的要求。对此, 一线施工技术人员要在下层混凝土初凝前, 完成上层混凝土的碾压施工, 进而确保层面结构强度符合标准要求, 强化整体施工效果。此外, 通过优化碾压工艺, 可进一步缩短各混凝土层面与外界环境的接触时间, 避免外界温度倒灌, 保障混凝土层间碾压施工质量。

3.5 增设冷却水管, 完善降温系统

在持续高温环境进行混凝土浇筑作业, 为控制混凝土水化热反应速率, 应当根据大坝结构特征, 设置全断面预埋冷却系统, 并完善测温元件, 全方位实时动态监控混凝土内部温度指标。通过专业计算分析, 确定冷却水管开启部位及配置数量, 以达到预期降温效果。在水利大坝混凝土浇筑碾压前, 为确保冷却水的循环运作, 需采取加压通水试验, 并将试验持续时间控制在至少三十分钟以上, 保证冷却水流量满足混凝土摊铺需求。若试验过程中出现水管堵塞或渗漏等问题, 相关技术人员要快速排查故障点位, 且采取必要的修理, 避免冷却水供应不足导致混凝土保湿不充分, 而且也可减少水资源的过度浪费。

3.6 针对混凝土浇筑执行动态温控

在水利大坝混凝土浇筑碾压施工环节, 需动态监控混凝土的温度变化幅度。如果在持续高温环境下进行混凝土浇筑作业, 应按照每四小时一次的频率检测混凝土仓面温度。此外, 要严格控制混凝土稠度、入仓温度及出机温度。针对特殊部位的温度检测, 需将检测频率调整至每两小时一次。最后结合工程建设标准, 建立完善的大坝混凝土浇筑温控体系, 并将其贯穿至整个施工流程, 以提高大坝碾压混凝土浇筑质量。

3.7 混凝土降温保养及保温养护

在持续高温环境中, 针对已完成浇筑作业的混凝土结构来说, 其表面温度可能超过 50°C 。为此, 施工企业需指派专业技术人员深入现场, 对混凝土结构进行必要的降温防护, 或采用高压喷雾枪, 或依靠冷却水循环系统等。针对极寒天气来说, 应对浇筑完成的混凝土结构进行保温养护, 或铺盖养护土工布, 或敷设棉被。若施工区域恰逢降雨集中季节, 则需加盖一层防雨苫布。总而言之, 施工人员要尽可能的为混凝土结构营造良好的温度环境, 避免结构裂缝。

3.8 强化混凝土碾压施工管理

根据水利大坝混凝土碾压温控技术指标, 施工企业需构建完善的温控管理体系, 遵循“业主负责、设计保障、施工保证、专家把关和政府监督”的基本原则, 且结合内部组织架构体系, 设立专门的温控小组, 将各环节温控工作责任落实到各岗位及个人头上, 执行分段控制、各尽其责、层层把关、动态监察、合理修整的工作原则, 从根本上提高大坝混凝土浇筑施工的综合水平。

再者, 针对各环节的温控工作进行全方位动态监督管理, 确保各类温控措施的落实, 并采取动态抽检与监察相结合的模式, 对冷却水温度、原料温度、入仓温度及出机温度等实行监测与检查, 分析温差诱因, 然后采取有针对性的措施, 强化混凝土温控效果, 保障水利大坝混凝土浇筑质量。

4 结束语

综上所述, 大坝混凝土浇筑具有规模大、工序冗杂、时间跨度长等基本特征。为满足上闸水位调节与下闸蓄水的需求, 往往需要在持续高温或极寒天气下进行混凝土浇筑施工。为此, 在实际施工过程中, 应当针对夏季混凝土水分蒸发速率快、VC值变化大, 冬季混凝土水化热效率低、初凝时间短等问题, 采取必要的温度控制措施, 以此提升混凝土浇筑施工水平, 实现工程经济效益、社会效益与生态效益的最大化。

[参考文献]

- [1] 王晓峰, 王洪军, 王飞. 果多水电站大坝碾压混凝土温控防裂措施[J]. 红水河, 2016, 35(4): 69.
- [2] 漆天奇, 周伟, 常晓林. 观音岩大坝碾压混凝土2种设计龄期的温控特性比较[J]. 中国农村水利水电, 2017, (2): 86.
- [3] 吉鸿宇. 大坝碾压混凝土浇筑温控措施探讨[J]. 科技创新与应用, 2018, (12): 119-120.