

水利监理对水库大坝混凝土浇筑温度的动态管控效果分析

耿玉环

河北水利项目管理有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 本文目的在于分析水利监理对于水库大坝混凝土灌注时温度动态控制的作用。采用实地调研与案例分析相结合的方法,对混凝土浇筑过程中水利监理的基本责任,温度控制的具体工作任务进行研究,并分析温度变化对于混凝土性能产生的影响。水利监理从优化监测技术、改进施工方案、强化人员培训等方面入手,有效地促进温度控制准确性与实时性的提高,对于确保大坝结构安全与耐久性有重要意义。本研究对水库大坝混凝土浇筑过程中的温度控制具有科学依据与实践指导。

关键词: 水利监理;混凝土浇筑;温度控制;水库大坝

引言

水库大坝是我国水资源管理中的重点基础设施,水库大坝施工质量的好坏直接影响着水资源是否得到合理配置和使用。在所有可能影响大坝稳定性的元素中,混凝土的浇筑温度控制显得尤为重要,因为它不仅会影响混凝土的强度和耐久性,还会直接影响大坝的长期安全。目前我国水利工程在混凝土浇筑温度控制方面存在着温度监测技术滞后和施工方案不足等问题,严重影响大坝施工质量。所以研究水利监理对混凝土浇筑温度控制的影响,并探讨行之有效的温度控制策略对提高大坝建设质量和确保水资源安全有着十分重要的意义。文章将站在水利监理角度,对水库大坝混凝土浇筑温度控制现状及存在问题进行分析,并且提出相应的优化策略,希望对我国水利工程建设有所帮助。

1 水利监理在混凝土浇筑中的作用

水利监理对水库大坝建设起着关键作用,基本责任涉及工程质量综合监督管理。水利监理做为工程质量的卫士,既要严格把好施工期技术指标关,又要保证混凝土浇筑这一关键环节达到设计要求及行业规范要求。这就需要监理人员有较深的专业知识,较多的实践经验和敏锐的洞察力来及时发现和解决建设中可能出现的问题。

在混凝土浇筑期间,水利监理以精细的监理来保证各道工序符合设定质量标准。他们将从混凝土配比、拌和、运输、浇筑及后续养护过程中全程追踪,以保证每个细节均满足规范要求。尤其在温度控制中,水利监理更具有无可取代的地位。他们不仅会依据气候状况、材料属性和施工进度等多个因素来制定科学和合理的温度管理方案,还会在施工过程中对混凝土温度的变化进行实时监控,出现异常情况时,应立即采取调整措施,有效地避免了温度裂缝和其他质量问题^[1]。

水利监理混凝土浇筑温度控制工作主要有以下几个方面:一是编制周密的温度控制计划并确定每个阶段目标温度及容许温差范围;二是督促施工队伍严格执行方案,保证混凝土从浇筑到振捣再到养护各环节的温度都得到了有效的控制;三是经常组织温度监测、采集和分析资料,发现和解决温度控制中存在的问题;四是要统筹各方面资源,保证温度控制过程中碰到的技术难点能及时化解。

2 温度控制的重要性与挑战

2.1 温度控制对大坝安全的影响

温度变化对混凝土性能有显著影响。混凝土浇筑前期,如果温度控制不合适,混凝土内由于水化热的影响会产生大量的热,从而使混凝土内的温度上升。如果这个时候不及时采取措施进行降温,就会在混凝土中形成很大的温度应力进而有可能会诱发裂缝。这些开裂不仅使混凝土强度下降,耐久性变差,而且对大坝结构安全也是一种潜在危险。另外,随大坝运营时间增加,外界环境温度变化对混凝土性能有一定影响。

温度控制不适当可能引起的大坝结构问题,是不可忽视的。一方面裂缝的出现减弱了大坝抗渗性能及承载能力,加大了大坝极端天气失事风险。另一方面长期温度应力作用会使混凝土内部结构逐渐损坏,降低大坝寿命。如某水库大坝浇筑时由于温度控制不到位造成混凝土内出现大量的裂缝。这些裂缝在随后的运营期间逐步扩展,并最终造成大坝渗漏问题。经紧急修复后,渗漏问题虽得到临时解决,但是大坝整体稳定性及使用寿命都受到了严重的影响。

所以在水库大坝施工期间一定要对温度控制引起重视。水利监理是工程质量的卫士,要加强混凝土浇筑温度动态控制,保证混凝土性能达到设计要求。通过对温

度进行科学监测与控制的措施,对可能出现的温度问题进行了及时的发现与处理,从而对大坝安全运行起到了强有力的保证。

2.2 温度监测技术的运用

水利工程中水库大坝混凝土浇筑温度动态控制与先进温度监测技术密不可分。当前常用温度监测技术有热电偶传感器、光纤温度传感器和无线温度监测系统等。热电偶传感器具有造价低,使用方便等优点而被广泛地应用于水库大坝混凝土浇筑过程中的温度监测^[2]。其可以对混凝土内部温度变化情况进行实时监控,给监理人员带来精准数据支持。

光纤温度传感器又因其具有高精度,长距离的监测能力而出名。利用埋在混凝土内部的光纤传感器可实现混凝土内温度分布情况的综合监测并帮助找出可能存在的温度异常区。但是光纤传感器造价比较昂贵,并且对于施工技术也存在着一定的要求。无线温度监测系统融合了先进的通信技术,实现了对混凝土温度的远程实时监控。该系统既能提高监测效率又能减少人力成本,但是在信号传输的稳定性以及数据的准确性上还有待优化。这些温度监测技术在实践中各有优劣,监理人员需要结合项目实际情况,选择适宜的监测方案来保证温度控制准确有效。

2.3 温度控制措施的实施难点

水库大坝混凝土浇筑温度控制措施落实过程中水利监理遇到了很多技术与管理方面的困难。从技术上讲,混凝土材料选择,配合比和浇筑工艺优化是温度控制效果好坏的关键。比如不同牌号、不同批次水泥水化热特性有差别,如果不能正确把握、调整比例,就会使混凝土在浇注后内部温度上升过快,加大开裂风险。另外,浇筑时振捣和抹面过程操作失误,还会对混凝土散热效果造成影响,使温度控制措施很难达到理想目的^[3]。

从管理层面上看,温度控制措施实施需要施工团队,监理团队和项目管理团队的密切配合。但在实际运行过程中,因沟通不畅和责任划分不够清晰,常常造成温度控制措施落实不到位。比如施工团队会因为赶工期忽略了对温度控制的需求,监理团队会因为监督不力没有及时发现和整改存在的问题。同时,项目管理团队对资源配置和进度安排没有充分考虑到温度控制的要求,这又进一步增加了执行的困难。

水利监理要克服上述困难,改善温度控制的效果,就必须采取系列的措施。从技术上讲,要加强混凝土材料研究和试验,保证选择性能稳定,水化热较小的水泥及骨料,优化配合比设计,降低混凝土内温升。同时推

广应用低热水泥和掺加外加剂改善混凝土抗裂性能及散热能力的先进技术。从管理层面上看,要建立和完善温度控制管理制度、明确各方面职责、加强沟通协调、保障温度控制措施的有效实施。

3 优化水利监理的温度控制策略

3.1 提升温度监测技术

水利监理动态控制水库大坝砼浇筑温度时,温度监测技术的提高是非常关键的环节。传统温度监测手段通常存在监测点数量有限和数据更新不够及时的问题,很难全面准确的反应混凝土浇筑时温度的变化情况。所以探索利用先进监测技术改善温度控制效果是特别紧迫的。

近年来,在物联网、大数据和云计算快速发展的背景下,智能化温度监测系统逐渐出现。通过在大坝内设置高密度和高精度温度传感器,这些系统可以对混凝土内温度变化情况进行实时监控,同时把数据实时上传到云端服务器^[4]。监理人员只要在电脑或者手机等智能终端上就能随时随地看到温度数据并进行远程监控预警。该监测方式在显著提高监测准确性与实时性的同时,也明显降低人力成本与时间成本。

除了先进的智能温度监控系统,还存在其他一些技术方法值得在更广泛的范围内推广和实施。如红外热成像技术能直观显示混凝土表面温度分布,有助于监理人员迅速检测出温度异常区;光纤传感技术具有实时监控混凝土内部应变和温度波动的能力,这为评定大坝安全性提供了关键的参考依据。

从技术创新角度来看,今后也可探索人工智能算法用于温度监测数据分析加工。利用机器学习这一技术手段对海量历史数据的学习与挖掘能够构建出更精确的温度预测模型来提前预测出混凝土浇筑时温度变化的趋势,从而为监理人员做出更科学的决策。同时也可采用智能算法实现监测数据的自动筛选与归类,从而提高数据处理效率与精度。

3.2 完善施工方案的温度控制措施

在水库大坝混凝土浇筑全过程中,温度控制处于核心地位。在施工方案制定之初,就要明确温度控制目标与准则,以保证后续施工活动能够围绕该目标有序进行。需要在施工方案规划阶段就对温度控制提出各种要求,并细化至每个施工步骤,这样就构成了一个整体温度控制体系。

为达到这一目的,需要在施工方案中详细列明温度监测点布置计划。这些监测点应该分布于大坝不同位置,其中包括但不限于坝体中心、上、下游面和不同浇筑层,保证能综合反映大坝混凝土温度状态^[5]。同时在

施工方案中还应明确温度监测频率与方法、数据记录与处理过程。比如可以利用自动化的温度监测系统来对数据进行实时采集、远程传输等,以便对温度异常进行及时的检测与处理。

从温度控制措施实施程序与方法上看,施工方案需要注意防治结合。在防治上,可以采用优化混凝土配合比,采用低热水泥和掺外加剂来降低混凝土水化热和减小温度变化对混凝土性能影响。控制上,则需要依据温度监测数据及时对施工方案进行调整,例如调整浇筑速度,做好保温保湿措施,从而保证混凝土浇筑硬化时温度在合理的范围之内。另外,在施工方案中还应考虑季节性因素在温度控制中的作用,并制定出相应的季节性施工措施——夏季降温措施和冬季保温措施。

施工方案中温度控制措施也需要结合现场的实际情况灵活调节。比如面对突发天气的变化或者是施工材料的供应等问题,要及时对施工方案进行温度控制措施的调整,从而保证施工活动能够顺利开展,保证混凝土质量能够保持稳定。同时在施工方案中要包括温度控制效果评价与反馈机制等内容,通过对温度控制措施执行效果进行定期检查与评价,发现问题及时解决,从而对施工方案温度控制措施进行了不断地改进与优化。

3.3 加强监理人员的温度控制培训

在水利监理水库大坝混凝土浇筑温度动态控制体系下,监理人员专业素养与应对能力起着关键作用。训练的主要任务就是要突出温度控制在大坝安全和工程质量中的重要地位。温度控制不当会诱发严重的后果,例如混凝土裂缝,结构强度降低等等,以提高监理人员责任感与紧迫感。同时,训练要涉及温度控制基本原理及影响因素,主要是混凝土热学性能,环境温度变化的作用机理,让监理人员对温度控制的科学依据有一个深刻的了解。训练以理论学习为主,同时需要重视实践能力。通过对温度监测与控制现场进行仿真,使监理人

员切身感受到温度监测设备运行,数据分析以及应急处理流程等过程,增强了他们在实践中应对能力。另外,训练内容还包括施工方案解读、温度控制措施执行指导等。监理人员在制定施工方案时需要对温度控制这一关键环节进行熟悉,知道在各种施工条件下应该采取哪些温度控制措施,并且能结合现场情况进行灵活地调整与优化。为了检测培训效果可以定期举办考核与演练活动。通过模拟实际情景,检验监理人员温度控制知识掌握情况及运用能力,发现问题及时整改。同时建立激励机制对业绩突出的监理人员进行表彰奖励,调动他们学习、工作积极性。

结语

本研究就水利监理对水库大坝混凝土浇筑温度控制起到的关键性作用进行深入探究。通过对水利监理责任,温度控制重要性及面临的挑战进行细致分析,并对温度控制策略进行优化,阐明水利监理对于保证混凝土浇筑质量及温度控制具有不可替代性。在水利监理中进行有效监管,并结合先进的温度监测技术,可以显著增强温度控制的准确性及实时性,对于确保大坝的长期安全及耐久性至关重要。在今后的发展过程中,不断优化温度控制措施会成为促进水利工程整体质量不断提高的重点。

参考文献

- [1]周游.水库大坝大体积混凝土施工温度控制分析[J].水利科技与经济,2024(3):130-133.
- [2]马学龙.水利工程水库大坝混凝土施工技术分析[J].工程建设与设计,2024(6):167-169.
- [3]赵斌.水利水库大坝沥青混凝土安全施工技术分析[J].水上安全,2024(6):184-186.
- [4]郭瑞萍.水利工程水库大坝混凝土施工技术分析[J].水上安全,2024(24):13-15.