

水利工程施工中混凝土温控与裂缝控制方法

王瑜 关慧玲

河南永坤水利建筑工程有限公司

DOI:10.12238/ems.v6i9.8903

[摘要] 水利工程作为协调水源以及电力生产的关键设施,对社会的发展会产生深远的影响,所以水利工程的质量就十分重要。而水利工程施工环节,混凝土作为工程的主要材料,其质量直接影响整体工程的质量,实际施工环节,就需要相关人员加强对混凝土施工质量的管理,控制其温度以及裂缝,保证混凝土的施工质量。本文就从水利工程施工项目入手,分析混凝土施工环节存在的问题,并且分析温度变化以及裂缝产生的原因,制定针对性地控制策略,以供相关人员参考。

[关键词] 水利工程;混凝土施工;温度控制;裂缝控制

Concrete temperature control and crack control methods in water conservancy engineering construction

Wang Yu, Guan Huiling

Henan Yongkun Water Conservancy Construction Engineering Co., Ltd

[Abstract] As a key facility for coordinating water sources and electricity production, water conservancy engineering will have a profound impact on the development of society, so the quality of water conservancy engineering is very important. In the construction process of hydraulic engineering, concrete, as the main material of the project, directly affects the overall quality of the project. In the actual construction process, relevant personnel need to strengthen the management of concrete construction quality, control its temperature and cracks, and ensure the construction quality of concrete. This article starts with water conservancy engineering construction projects, analyzes the problems existing in the concrete construction process, and analyzes the causes of temperature changes and crack formation. Targeted control strategies are formulated for reference by relevant personnel.

[Keywords] water conservancy engineering; Concrete construction; Temperature control; crack control

水利工程施工中,混凝土作为主要构成材料,质量会影响水利工程的功能,甚至造成安全隐患,所以混凝土的质量控制就十分必要。而在混凝土施工环节,施工会受到施工技术以及各种外界因素的影响,出现裂缝,严重影响混凝土的质量。此背景下,水利工程的混凝土温控以及裂缝控制就成为施工的关键,要求施工人员结合区域地质状况,分析水利工程混凝土施工需要,并且在此基础上阐述裂缝产生的成因,从而制定针对性的防控策略,对可能存在的裂缝状况进行控制,保证混凝土的质量,以推动水利工程的发展。

一、水利工程混凝土概述

在水利工程中,混凝土主要用于建造坝体、渠道、桥梁和其他结构。它具备高强度、耐久性、可塑性强的特点,使其能承受水流冲击和长期水湿环境的影响。这种材料的最终目的是确保结构的稳定性和安全性^[1]。综上所述,水利工程中的混凝土质量就十分重要,直接影响水利工程的质量,需要施工人员结合水利工程的施工需要,合理确定施工方案,以保证水利工程的质量。

二、水利工程施工环节混凝土施工的难点

水利工程施工中混凝土施工需要考虑多方面的内容,所以实际作业环节,混凝土的施工就还存在一些难点,需要相

关人员进行分析。首先, 极端气候(高温、低温)对混凝土的硬化和强度有显著影响, 需要特殊处理; 其次, 在复杂的模具和狭小的空间中浇筑混凝土时, 确保其流动性和密实性较为困难; 之后, 施工过程中产生的缝隙处理不当可能导致结构强度和密封性问题; 然后, 混凝土振捣不均匀可能导致气泡、空洞, 从而影响强度和耐久性; 此外, 长时间保持混凝土湿润以保证其强度, 尤其在干燥和风大环境下是一项挑战。这些难点的存在直接影响水利工程混凝土施工作业的落实, 还可能产生安全隐患, 此背景下, 就要求施工人员强化对混凝土施工的研究, 分析其可能存在的隐患, 并且制定针对性的解决策略。



图1 水利工程混凝土裂缝

三、水利工程混凝土温控方法

混凝土温控在水利工程施工中至关重要, 因为温度变化会影响混凝土的强度、耐久性和施工质量。高温可能导致混凝土过快干燥, 增加裂缝风险, 而低温则会延迟硬化, 影响强度发展。通过控制温度, 可以确保混凝土在最佳条件下硬化, 从而提高结构的整体性能和使用寿命。实际施工环节, 就需要相关人员通过以下手段进行设计。

(一) 合理制定施工方案

在水利工程施工中, 混凝土温控的施工方案设计旨在确保混凝土在最佳温度条件下硬化, 以提高其强度和耐久性。具体方案应根据施工环境的温度特点以及工程要求进行设计, 需要相关人员通过以下手段进行设计。第一, 应重视高温环境下的温控措施, 首先, 可以选择低热水泥或低热水泥混合料, 以减少水泥水化热。还可以使用矿物掺合料(如粉煤灰、硅灰)来降低水化热。并且适当减少水泥用量以降低水化热, 但需保证混凝土强度。其次, 要选择合适的降温措施, 需要在混凝土搅拌前, 将骨料冷却至较低温度。使用冷水或冰块代替常温水, 降低混凝土的温度。还可以使用遮阳网或遮挡物来降低混凝土暴露在阳光下的温度, 并且在混凝土表面喷雾水雾来降低温度; 第二, 应重视低温环境下的温控措施, 首先要进行混凝土配方调整, 可以选择早强水泥以加快硬化

速度。也可以使用早强剂或加速剂提高混凝土的早期强度, 还可以增加水泥用量以保证在低温下的强度发展; 第三, 应合理设计保温措施, 可以使用加热水和加热骨料, 以提高混凝土的初始温度。也可以使用保温材料(如保温布、塑料薄膜)覆盖混凝土表面, 以防止热量流失。还需要对搅拌设备进行加热, 避免混凝土在搅拌过程中降温; 第四, 要根据气象预报和施工现场的实际情况, 制定详细的温控计划。并且制定应急预案, 以应对突发的温度变化情况, 如临时加热或冷却措施^[9]。通过这些温控措施, 可以有效管理混凝土在施工过程中的温度变化, 确保其硬化质量和结构性能, 从而提高水利工程的整体安全性和耐久性。

(二) 开展持续监测

水利工程施工中混凝土温控的施工监测至关重要, 可以确保混凝土在设定的温度范围内硬化, 从而保证结构质量。需要相关人员通过以下手段开展监测, 对混凝土的温度状况进行监督。首先, 可以使用温度传感器或温度计定期测量混凝土的温度, 特别是在浇筑和硬化初期, 可以监测施工环境的空气温度, 以调整温控措施; 其次, 应安装数据记录仪, 实时记录混凝土和环境温度的变化, 以便及时调整施工方案。还可以利用自动化温控系统监控和调整混凝土的温度, 确保在预设范围内; 然后要分析混凝土温度数据的趋势, 评估是否需要调整施工策略。根据监测数据, 及时发现并处理温度异常或其他潜在问题。通过这些监测措施, 可以有效控制混凝土施工中的温度变化, 确保其质量和强度满足设计要求。

(三) 开展混凝土养护

在水利工程施工中, 混凝土温控的养护手段对于确保混凝土的强度和耐久性至关重要。首先, 可以在混凝土施工区域搭建遮阳网或帆布, 以阻挡阳光直射, 降低温度。也可以使用反射材料或涂料在混凝土表面, 减少热量吸收; 其次, 可以在混凝土搅拌过程中使用冷水或冰块降低混凝土温度。也可以提前冷却骨料, 减少混凝土搅拌时产生的热量; 然后, 可以在混凝土中添加防冻剂或加速剂, 以提高混凝土在低温下的抗冻能力和早期强度。并且在混凝土表面加装加热设备, 如加热电缆或加热毯, 以维持适宜的温度。而且实际作业环节, 应尽量在较暖的时间段进行混凝土浇筑, 避免在寒冷的夜间或早晨施工。通过这些养护手段, 可以有效控制混凝土在施工过程中的温度, 确保其硬化质量和最终强度。

四、水利工程施工中混凝土的裂缝控制方法

(一) 重视混凝土的配比优化

在水利工程施工中, 通过优化混凝土配比可以有效控制裂缝, 常见手段主要有以下几种。一是要减少水泥与水的比例, 增加混凝土强度, 减少收缩裂缝; 二是要使用高质量的骨料, 确保骨料的级配合理, 减少混凝土的干缩; 第三, 可以掺入矿物掺合料如粉煤灰、硅灰, 可以改善混凝土的微观

结构,减少裂缝风险;第四,应避免使用过量水泥,控制水泥的热量释放,减少温度裂缝;此外还可以添加减水剂和缓凝剂,调整混凝土的工作性和凝结时间,控制早期干缩。通过这些优化措施,可以显著减少混凝土施工中的裂缝问题,提高结构的长期耐久性。

(二) 开展混凝土的养护作业

在水利工程施工中,混凝土裂缝的合理养护对于确保混凝土结构的长期性能和耐久性至关重要,就要求相关人员通过以下手段开展作业。第一,混凝土浇筑后,需在初期(通常是混凝土表面开始硬化前)开始养护,以防止表面干燥过快,导致裂缝。通常在混凝土表面硬化前的6—12小时内开始养护;第二,应用清水持续喷洒混凝土表面,保持其湿润。这是最常用的养护方法,尤其适用于较小的施工区域和垂直面。还需要在大面积混凝土表面覆盖湿麻袋、湿布等材料,保持表面的湿润;第三,应使用塑料薄膜覆盖混凝土表面,防止水分蒸发。塑料薄膜能够有效隔绝空气中的干燥影响。还可以涂刷养护膜(如聚氨酯膜或其他专用养护剂),形成一层保护膜,减缓水分的蒸发;第四,要重视温度控制,在高温天气中,应使用遮阳网或其他遮挡物减少阳光直射,降低混凝土表面温度。其次,在炎热天气中,也可以使用冷却水喷洒混凝土表面或采取其他冷却措施;第五,标准养护时间通常为7天,对于高强度混凝土或特殊混凝土,养护时间可能需要延长。在某些情况下,特别是在干燥和大风的环境中,可能需要更长时间的养护,以确保混凝土充分水化;此外还需要定期检查养护措施的效果,确保混凝土表面保持适当的湿度和温度。并且根据气候条件和施工环境的变化,及时调整养护措施,以应对不同的挑战。通过这些合理的养护措施,可以有效控制混凝土的裂缝,确保水利工程结构的长期稳定和耐久性。

(三) 合理控制混凝土的浇筑

水利工程中,混凝土的浇筑也会导致裂缝的产生,需要相关人员通过以下手段进行设计,以保证相关作业的开展。一是要确保混凝土配比合理,水胶比适中,以减少收缩和开裂的风险;第二,混凝土应分层浇筑,每层厚度应符合设计要求,并进行充分振捣,以避免出现空洞和未充分结合的层次;第三,应使用适当的振动器充分振捣混凝土,消除气泡,确保混凝土的密实性和均匀性;第四,应避免在极端高温或低温条件下浇筑混凝土,如必要,可采取冷却或保温措施,防止温差导致的裂缝;五是要合理安排施工缝,确保在缝处进行必要的处理,如清理、润湿和使用界面剂,以保证不同浇筑层间的结合^[3]。这些措施有助于确保混凝土结构的完整性,减少裂缝的发生。

(四) 合理应用膨胀剂

在水利工程施工中,合理使用膨胀剂可以有效控制混凝土裂缝。首先,应根据混凝土的具体需求,选择适合的膨胀

剂类型,如膨胀水泥或膨胀剂添加剂,以满足设计和施工要求;其次,应按照膨胀剂的推荐用量进行添加,过量可能引起不必要的体积变化或影响混凝土的其他性能;之后,要确保膨胀剂与混凝土中的其他成分(如水泥、骨料、外加剂)兼容,以避免出现不良反应或性能下降;然后,在混凝土配比设计中,需要将膨胀剂的使用量和混凝土的水胶比、骨料配比等因素综合考虑,确保混凝土的强度和耐久性;此外,在混凝土浇筑过程中,还需要确保膨胀剂均匀混合,以发挥其最佳效果,并严格控制浇筑和养护条件,避免因环境变化引起的额外应力。通过这些措施,可以利用膨胀剂有效减少混凝土的裂缝,提高结构的稳定性和耐久性。

(五) 合理设计钢筋

在水利工程施工中,钢筋的合理应用对控制混凝土裂缝至关重要,需要相关人员通过以下手段进行设计。首先,应合理布置钢筋,确保其在混凝土中分布均匀,特别是在可能产生裂缝的区域如施工缝、变形缝附近,增加钢筋密度。并且根据结构设计要求,设置适当的钢筋间距和数量,以增强混凝土的抗拉强度,防止裂缝的产生;其次,应确保钢筋有足够的保护层厚度,以防止混凝土收缩、温度变化等外部因素对钢筋的影响,减少钢筋锈蚀引起的裂缝。还需要在需要控制裂缝宽度的区域,如大坝或大体积混凝土结构中,应用预应力钢筋技术,通过预应力施加来减少裂缝发生;然后,钢筋绑扎时,应确保连接牢固,防止在混凝土浇筑过程中钢筋位置偏移,影响混凝土的结构性能和裂缝控制^[4]。通过这些措施,可以有效增强混凝土的整体强度和稳定性,减少裂缝的发生。

结语

综上所述,本文对混凝土的施工温度与裂缝之间的关系进行了理论和实践上的初步探讨,分析了水利工程混凝土温度变化以及裂缝的危害以及解决策略。具体施工中需要多观察、多比较,出现问题后多分析、多总结,结合多种预防处理措施,避免混凝土的裂缝,保证水利工程的质量。

【参考文献】

- [1] 于洋,张爱锋. 水利工程中水下混凝土的施工要点探讨[J]. 河南水利与南水北调, 2022, 51(04): 35-37.
- [2] 全正芳. 水利工程施工中混凝土裂缝的成因及有效防治措施[J]. 工程技术研究, 2021, 6(23): 130-132+152.
- [3] 韩武润. 水利工程沥青混凝土心墙坝温度控制对沥青混凝土施工质量的影响分析[J]. 绿色环保建材, 2021, (11): 176-177+180.
- [4] 颜井波. 关于水利工程混凝土施工技术探究[C]//北京恒盛博雅国际文化交流中心. 2021年9月建筑科技与管理学术交流会论文集. 山东省枣庄市城乡水务事业发展中心:, 2021: 3.

作者简介:王瑜(1989年11月-),女,河南省鄢陵县人,大专,安全员,研究方向:水利水电工程。