

大体积盖梁混凝土温控防裂施工工艺优化研究

王 潇

湖北交投建设集团有限公司道路分公司 湖北 武汉 430070

【摘要】：大体积盖梁混凝土施工中，温控防裂是保障结构耐久性与安全性的核心关键，施工过程中易因温度应力引发裂缝，影响工程质量与使用寿命。本文以大体积盖梁混凝土温控防裂为核心目标，分析当前施工工艺存在的不足，探索工艺优化路径，通过完善温控措施、优化施工流程、改进材料应用等方式，提升施工过程中的温度控制效果，减少裂缝产生，为大体积盖梁混凝土施工提供可靠的工艺参考。

【关键词】：大体积盖梁；混凝土；温控防裂；施工工艺优化

DOI:10.12417/2811-0528.26.10.039

引言

大体积盖梁作为桥梁结构的核心承重构件，其施工质量直接决定桥梁整体承载能力与服役年限。大体积混凝土因水泥水化热释放集中，内部与表面温差易超出合理范围，产生温度应力，进而引发表面裂缝或深层裂缝，这些裂缝不仅会降低盖梁结构的整体性与抗渗性，还可能逐步扩展，影响结构安全稳定。当前大体积盖梁混凝土温控防裂施工中，仍存在工艺衔接不畅、温控措施针对性不足等问题，导致裂缝防控效果不佳。基于此，开展大体积盖梁混凝土温控防裂施工工艺优化研究，破解施工中的裂缝难题，衔接摘要研究思路，为后续正文工艺优化分析奠定基础，具有重要的工程实践意义。

1 大体积盖梁混凝土温控防裂施工现存问题

大体积盖梁混凝土施工中，温控防裂工作贯穿施工全过程，当前部分工程在施工实践中，未能形成系统完善的温控体系，导致裂缝防控存在明显短板。盖梁混凝土浇筑过程中，水泥水化热释放速率较快，若未能采取有效的散热措施，会使混凝土内部温度快速升高，而表面受环境温度影响降温较快，内外温差形成的温度应力超过混凝土抗拉强度，极易引发表面裂缝。同时，浇筑工艺不合理也会加剧裂缝风险，部分施工中存在浇筑分层厚度过大、振捣不密实等问题，导致混凝土内部存在空隙，影响结构整体性，且分层浇筑时上下层衔接不及时，易产生施工缝，进一步降低混凝土抗裂性能。

材料选用与配合比设计不合理，也是当前温控防裂施工中存在的突出问题。部分工程为追求施工进度，选用水化热较高的水泥品种，且未合理掺入掺合料，导致混凝土水化热总量过大，温度峰值过高，增加裂缝产生的可能性^[1]。混凝土配合比设计中，水胶比控制不当，会影响混凝土的抗拉强度与体积稳定性，使混凝土在温度变化过程中易产生收缩裂缝，且骨料级配不合理，会降低混凝土的密实度，加剧温度应力对结构的影响，无法满足大体积盖梁混凝土的温控防裂要求。

温控监测与养护措施不到位，进一步加剧了裂缝防控的难度。部分施工中未建立完善的温控监测系统，无法实时掌握混凝土内部与表面的温度变化情况，难以及时发现温度异常并采取调控措施，导致温度应力持续累积，最终引发裂缝。养护阶段，养护方式单一、养护时间不足，混凝土表面水分蒸发过快，产生干缩裂缝，且未根据环境温度变化调整养护措施，在低温环境下未采取保温措施，在高温环境下未加强散热，进一步扩大了温度应力的影响，导致裂缝防控效果不佳。

2 大体积盖梁混凝土温控防裂施工工艺优化措施

针对当前施工工艺存在的不足，结合大体积盖梁混凝土的施工特点，从浇筑工艺优化入手，完善温控防裂体系。浇筑施工中，采用分层浇筑、分层振捣的方式，合理控制分层厚度，结合盖梁结构尺寸与混凝土浇筑量，确定适宜的分层厚度，确保振捣密实，减少混凝土内部空隙，提升结构整体性。同时，优化浇筑顺序，从盖梁两端向中间对称浇筑，避免混凝土堆积产生过大温度应力，浇筑过程中控制浇筑速度，避免因浇筑过快导致水泥水化热集中释放，降低温度峰值，减少裂缝产生的风险。

优化材料选用与配合比设计，是从源头控制水化热产生、防范大体积盖梁混凝土裂缝的关键举措，结合盖梁承重特性与施工环境要求，针对性完善材料选择与配合比参数。在水泥选用上，优先采用低热型矿渣硅酸盐水泥或低热型普通硅酸盐水泥，此类水泥水化热释放平缓，可有效减少水泥水化热总量，从根本上降低温度应力产生的隐患^[2]。同时，合理掺入粉煤灰、矿渣粉等活性掺合料，按比例替代部分水泥用量，不仅能降低水化热释放速率、延缓温度峰值出现时间，还能改善混凝土内部结构，提升混凝土的抗拉强度与体积稳定性，增强混凝土抗裂基础性能。在配合比优化环节，严格控制水胶比在合理区间，避免因水胶比过大导致混凝土密实度不足、抗拉性能下降；选用级配良好的粗骨料与细骨料，减少骨料空隙率，提高混凝土

密实度,有效抑制收缩变形。掺入适量高效缓凝剂,既能延长混凝土凝结时间,为施工过程中的温度调控预留充足时间,又能改善混凝土和易性,进一步提升混凝土的抗裂性能,为大体积盖梁混凝土温控防裂工作奠定坚实基础。

完善温控监测与养护工艺,强化全过程温度调控。建立全方位的温控监测系统,在盖梁混凝土内部、表面及周边环境布置监测点,实时监测温度变化数据,及时掌握内外温差情况,当温差超出合理范围时,及时采取调控措施。养护阶段,根据环境温度变化优化养护方案,高温环境下采用洒水养护与覆盖保湿材料相结合的方式,加强散热,减少表面水分蒸发;低温环境下采用覆盖保温材料的方式,减缓降温速度,控制内外温差。同时,延长养护时间,确保混凝土强度稳步增长,提升结构抗裂能力,实现温控防裂的目标。

3 大体积盖梁混凝土温控防裂优化工艺应用效果

优化后的大体积盖梁混凝土温控防裂施工工艺,在实际工程中展现出良好的效果,有效解决了传统施工中存在的温度应力过大、裂缝防控效果不佳等问题。通过浇筑工艺的优化,分层浇筑与对称浇筑的应用,有效控制了混凝土浇筑过程中的温度累积,减少了施工缝的产生,提升了混凝土结构的整体性,避免了因浇筑不合理引发的裂缝问题,为温控防裂提供了施工保障。

材料选用与配合比的优化,从源头降低了水泥水化热的产生,有效延缓温度峰值出现时间,合理控制混凝土内外温差,显著提升混凝土的抗拉强度与体积稳定性,减少温度应力对盖

梁结构的影响。低热型水泥与粉煤灰、矿渣粉等掺合料的科学应用,不仅大幅减少水化热总量,还通过替代部分水泥用量降低工程成本,实现经济性与实用性的统一^[3]。同时,高效缓凝剂的合理掺入,有效延长混凝土凝结时间,为施工全过程的温度调控预留充足操作空间,进一步提升温控防裂成效,切实确保大体积盖梁混凝土结构在温度变化过程中不易产生收缩裂缝与温度裂缝,保障结构完整性。

完善的温控监测与养护工艺,实现了对施工全过程的温度调控,实时监测数据为温度调控提供了科学依据,能够及时发现温度异常并采取针对性措施,有效控制内外温差在合理范围之内。优化后的养护方案,根据环境温度变化灵活调整,减少了混凝土表面干缩裂缝的产生,延长养护时间确保了混凝土强度的稳步增长,进一步提升了盖梁结构的抗裂性能与耐久性,验证了优化工艺的可行性与实用性,能够为同类大体积盖梁混凝土温控防裂施工提供参考。

4 结语

本文围绕大体积盖梁混凝土温控防裂施工工艺优化展开研究,针对当前施工中存在的浇筑工艺不合理、材料选用不当、温控监测与养护不到位等问题,提出了针对性的优化措施,通过优化浇筑工艺、完善材料配合比、强化温控监测与养护等方式,有效提升了温控防裂效果。优化工艺经实践应用验证,可有效控制温度应力,减少裂缝产生,保障盖梁结构质量。本次研究为大体积盖梁混凝土温控防裂施工提供了可行的工艺参考,后续可结合不同工程场景,进一步完善优化方案,提升工艺适用性。

参考文献:

- [1] 杨婉朋,杨发智,刘俊昌.水利工程给排水蓄水池大体积混凝土施工温控防裂技术研究[J].全面腐蚀控制,2026,40(02):416-418.
- [2] 李柯.重力坝大体积混凝土温控防裂施工技术研究[J].水泥,2025,(07):140-142.
- [3] 姜功华.水库主坝大体积混凝土防裂温控方案及施工效果分析[J].江西建材,2025,(04):113-115+122.