

# 土木工程中大体积混凝土结构施工技术实践探讨

马扬赫

中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司 辽宁沈阳 110015

**摘要:** 大体积混凝土结构在土木工程中具有广泛的应用,尤其是在大型基础设施、交通枢纽和高层建筑等工程中。大体积混凝土的施工面临许多挑战,如温度控制、收缩裂缝、混凝土强度等。本文通过分析大体积混凝土结构施工的技术要点,探讨其在实际工程中的应用及应对措施,旨在为工程实践提供指导和参考。

**关键词:** 土木工程; 大体积混凝土结构; 施工技术

大体积混凝土结构是指在同一浇筑阶段中混凝土体积较大的结构。这种结构通常用于大坝、深基坑、桥梁桩基、地下车库等项目。由于大体积混凝土的浇筑量大、施工周期长,容易受到环境因素和施工技术的影响,从而影响结构质量。为了确保大体积混凝土施工的成功,需要对其施工技术进行深入研究和实践探索。

## 1 大体积混凝土结构施工的重要作用

大体积混凝土结构在土木工程中扮演着至关重要的角色,其重要作用体现在多个方面。(1) 大体积混凝土常用于大型基础设施项目,如水坝、桥梁、地下工程等。这些结构需要足够的强度和稳定性,以支持巨大的荷载和抵御外界环境的影响。大体积混凝土通过其较大的体积和连续性,能够有效分散和传递荷载,从而确保结构的整体稳定性和安全性。(2) 大体积混凝土的施工能够提升结构的耐久性。混凝土的较大体积提供了更好的保护层,能够有效抵御外界因素如水、氯盐等的侵蚀,延长结构的使用寿命。例如,大坝的混凝土结构通过其庞大的体积抵御水流和侵蚀,保证了水利设施的长期稳定。(3) 大体积混凝土施工还能提高施工效率。大规模项目中,采用大体积混凝土浇筑可以减少施工缝的数量,简化施工工艺。这种连续的浇筑方法有助于提高混凝土的密实度,降低了后期维护和修复的需求,节省了施工时间和成本。

## 2 影响土木工程大体积混凝土结构质量的因素

### 2.1 温度因素

混凝土的硬化过程是一个放热反应,大体积混凝土在浇筑后内部会产生大量热量,这种热量会导致混凝土内部温度上升。温度的剧烈变化可能引发一系列问题,如温度裂缝、强度不足和结构变形。高温环境下,凝

土的温度升高会导致其水分过快蒸发,增加混凝土的收缩风险,从而产生裂缝。为了控制温度,施工过程中需采取有效的冷却措施,如在混凝土中加入冷却剂、使用冰块或冷水预冷原材料等。相反,低温环境则可能导致混凝土的凝固变慢,影响强度的发展,甚至造成冻结现象。此时,需要使用加热设备保持混凝土的适宜温度,避免因低温导致的强度不足。

### 2.2 水泥水化热因素

水泥在与水混合后会发生水化反应,这个过程中会释放出大量的热量,即水化热。在大体积混凝土结构中,由于混凝土体积庞大,水泥用量多,因此水化热产生的热量也更为显著。如果水化热控制不当,会导致混凝土内部温度急剧升高,进而引发内外温差加大,造成温度应力,最终可能导致混凝土开裂。此外,水化热的快速释放还会影响混凝土的硬化速度和强度发展,从而对结构质量产生不利影响。因此,在土木工程大体积混凝土结构施工中,必须充分考虑水泥水化热的影响,采取有效措施如水化热抑制剂的使用、合理安排浇筑时间等,以降低水化热对结构质量的不良影响。

### 2.3 混凝土自缩因素

自缩指的是混凝土在硬化过程中由于水分蒸发或收缩应力导致的体积减少。大体积混凝土由于体积较大,收缩效应更加明显,容易产生裂缝,从而影响结构的整体性能和耐久性。自缩现象主要由混凝土中的水分蒸发、温度变化和混凝土配合比等因素引起。特别是在干燥环境或高温条件下,混凝土表面的水分蒸发加剧,导致表面收缩而产生裂缝。内部水分未能及时补充,也会导致混凝土的总体收缩,进一步增加裂缝风险。

### 3 土木工程中混凝土结构施工技术的实践措施

#### 3.1 混凝土配制技术

合理的配制直接决定了结构的强度、耐久性及施工质量。混凝土配制时，材料的选择非常重要，水泥的品种与标号需根据具体设计要求确定，粗细骨料则需符合规范，并依据工程需求进行合理的级配设计。水灰比是混凝土配合比设计中的关键因素，控制水灰比可以有效提升混凝土的强度和耐久性，同时保证良好的施工性能。配制过程中，精确的配合比设计能够显著提高混凝土的性能，减少裂缝和变形。针对不同的工程环境，应通过试验确定最优的材料比例，合理选择掺合料和外加剂。通过科学的配合设计，能够确保混凝土在满足结构设计要求的同时，保持良好的抗裂性和稳定性。在混凝土搅拌过程中，确保混合均匀度和一致性至关重要。搅拌设备需定期维护，以确保搅拌质量。同时，配制技术还需灵活应对施工现场的环境变化，如气温或湿度波动，这些变化可能影响混凝土性能，因此应根据实际情况调整水量和外加剂的使用<sup>[1]</sup>。

#### 3.2 编制浇筑施工方案

编制方案时，首先需要详细了解工程设计图纸，掌握结构的各项技术要求和施工难点，这为后续的施工组织提供了基础依据。在此基础上，确定合理的施工顺序和浇筑方法至关重要。针对不同部位的结构特点，应选择适宜的浇筑方式，如分层浇筑、分段浇筑或连续浇筑，以确保混凝土的均匀性和密实性。浇筑施工方案的编制还需考虑施工设备的配置与现场布置，如混凝土搅拌站的位置、泵送设备的选型和布置，这些都直接影响到浇筑的效率和质量。施工方案中，应充分考虑环境因素，如气温、湿度和风速对混凝土浇筑的影响，并制定相应的应对措施。例如，在高温或低温环境下，需采取保温或降温措施，以确保混凝土的正常凝固和强度发展。另外，浇筑过程中施工缝的处理和振捣工艺的选择也是方案编制中的重要内容。合理安排振捣工艺可以防止蜂窝、麻面等质量缺陷，确保混凝土的密实度<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 制定养护方案

制定科学合理的养护方案是确保混凝土结构达到预

期强度和耐久性的关键。了解混凝土的固化过程和环境条件是制定养护方案的基础，养护方案应考虑温度、湿度等环境因素的影响，以防止混凝土出现裂缝、强度不足等问题。养护方案中应明确不同阶段的养护措施。例如，在初期养护阶段，应保持混凝土表面的湿润，避免由于失水过快导致的早期裂缝。在气候干燥或风力较大的环境中，需采取覆盖塑料薄膜或洒水养护的方法，确保混凝土表面不干燥。同时，对于大体积混凝土结构，需特别注意内部温度的控制，以避免因温差过大而引起的温度裂缝<sup>[3]</sup>。

#### 3.4 优化施工流程

优化施工流程要求在施工前进行全面的计划和统筹，充分考虑各环节的衔接与协调，以减少工序之间的等待时间和资源浪费。合理安排施工进度，确保各工序之间的紧密衔接，有助于提高施工效率，减少因工序断点或不合理安排而导致的施工延误。施工流程的优化还涉及施工设备和人力资源的合理配置。通过分析各工序的需求，可以科学调度设备和人员，避免出现资源闲置或过度集中，从而实现施工资源的最优配置。此外，施工现场的平面布置也应合理规划，使材料运输、设备调度和人员流动更加高效，减少不必要的搬运和重复劳动。

### 结论

大体积混凝土结构在土木工程中具有重要意义。通过采用科学的施工技术和有效的管理措施，可以有效解决大体积混凝土施工中遇到的问题，确保工程的质量和安。在未来的工程实践中，应继续探索和完善大体积混凝土的施工技术，以应对不断变化的施工要求和挑战。

### 参考文献

- [1] 杨三林. 土木工程中大体积混凝土结构施工技术[J]. 中国住宅设施, 2023, (10): 10-12.
- [2] 李春生. 土木工程中大体积混凝土结构施工技术运用[J]. 居业, 2023, (10): 19-21.
- [3] 亢岩. 土木工程中大体积混凝土结构施工技术应用[J]. 居业, 2022, (06): 7-9.