

# 建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制研究

常立

中国新兴建设开发有限责任公司, 北京 100039

[摘要] 混凝土是建筑工程中常用的材料, 其质量直接关系到工程的安全和稳定性。混凝土浇筑过程中常会出现裂缝问题, 给工程造成不利影响。基于此, 文章探讨建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制的相关问题, 通过分析施工过程中的难点, 提出混凝土裂缝控制的技术方案, 并详细介绍了施工工艺及相关措施, 以期提高混凝土浇筑质量和工程稳定性。

[关键词] 混凝土浇筑; 裂缝控制; 施工工艺; 温度控制技术

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12386

中图分类号: TU7

文献标识码: A

## Research on Concrete Pouring Technology and Crack Control in Construction Engineering

CHANG Li

China Xinxing Construction and Development Co., Ltd., Beijing, 100039, China

**Abstract:** Concrete is a commonly used material in construction engineering, and its quality is directly related to the safety and stability of the project. Cracks often occur during the pouring process of concrete, causing adverse effects on the project. Based on this, this article explores the relevant issues of concrete pouring technology and crack control in construction engineering. By analyzing the difficulties in the construction process, a technical plan for concrete crack control is proposed, and the construction process and related measures are detailed to improve the quality of concrete pouring and engineering stability.

**Keywords:** concrete pouring; crack control; construction technology; temperature control technology

### 引言

在建筑工程中, 混凝土是一种常用的结构材料, 其质量直接影响到工程的安全性、耐久性以及使用寿命<sup>[1]</sup>。然而, 混凝土在施工过程中常常会出现裂缝问题, 严重影响着工程的结构稳定性和美观度, 甚至导致工程质量缺陷, 引发安全事故, 给人们的生命和财产造成严重威胁。因此, 针对建筑工程中混凝土浇筑工艺及裂缝控制进行深入研究具有重要的现实意义和深远的社会影响。

针对混凝土裂缝控制技术方案的研究和探索, 有助于开发出更加有效的施工技术和控制措施, 减少裂缝的产生, 提高混凝土结构的稳定性和耐久性, 延长工程的使用寿命。同时, 研究建筑工程中混凝土浇筑工艺及裂缝控制, 有助于促进建筑行业的可持续发展, 推动技术进步, 提升行业竞争力。本文深入探讨建筑工程中混凝土浇筑工艺及裂缝控制的相关问题, 通过分析施工过程中的难点和挑战, 提出针对性的技术方案和施工工艺, 以期提高混凝土浇筑质量和工程稳定性, 降低工程风险, 保障工程的安全可靠运行。

### 1 施工难点

#### 1.1 施工环境复杂

建筑工程施工过程中, 施工环境的复杂性是一个不可忽视的挑战。首先, 施工现场通常处于开放的户外环境中, 受季节、天气和地理条件的影响较大。在高温季节, 阳光直射和高温天气会加速混凝土的水分蒸发速度, 导致混凝土

土早期强度不足和裂缝的产生, 而在寒冷季节, 低温环境则会延缓混凝土的凝固时间, 影响施工进度和质量。其次, 施工现场受到地形、地貌等地理条件的限制, 如山地、湿地或沙漠等特殊地形, 使得施工难度增加, 运输困难, 影响施工效率和质量。此外, 施工现场存在交通拥堵、人员密集等问题, 增加了施工的危险性和复杂性。同时, 施工现场周围可能存在其他建筑物或设施, 如临近的建筑物、地下管线等, 施工过程中需考虑周边环境的影响, 防止发生意外事故。综上, 建筑工程施工环境的复杂性包括天气、地形、交通等多方面因素, 对施工过程的安全性、效率性和质量提出了严峻挑战, 需要综合考虑和有效应对。

#### 1.2 施工过程中的温度变化

在建筑工程的施工过程中, 温度变化是常见而且重要的难点, 对混凝土的浇筑质量和结构稳定性产生着直接的影响<sup>[2]</sup>。温度的变化可导致混凝土内部和表面产生应力, 从而引起裂缝的产生, 严重影响工程的质量和安全性。首先, 施工现场通常受到季节性和日夜温差的影响, 温度在短时间内可能发生较大的变化, 如白天阳光直射下, 施工现场温度可能升高迅速, 而到了夜晚则会急剧下降, 导致混凝土表面和内部温度不均匀, 引起收缩应力, 从而产生裂缝。其次, 混凝土浇筑过程中的水泥水化反应会释放热量, 导致混凝土温度升高, 特别是大体积混凝土工程中, 由于混凝土的体积较大, 水泥水化反应释放的热量无法迅速散失, 使得混凝土温度持续升高, 加剧了温度变化的影

响,增加了裂缝产生的风险。最后,施工现场存在其他因素导致的温度变化,如周围环境温度变化、风速和湿度等。这些因素都会影响混凝土的温度分布和变化速率,增加裂缝产生的可能性。

### 1.3 混凝土体积收缩不均匀

混凝土在硬化过程中会发生收缩现象,这是由于水泥水化反应引起的水分蒸发以及混凝土内部结构调整所致。然而,由于混凝土的复杂组成和工程施工条件的限制,导致混凝土体积收缩不均匀,进而引发裂缝问题。首先,混凝土的配合比设计和材料特性对体积收缩的影响。混凝土配合比设计不合理或者材料质量不达标,导致混凝土内部的水化反应不均匀,引起收缩不均匀,特别是在大体积混凝土工程中,由于混凝土的质量要求更加严格,因此收缩问题更容易凸显。其次,混凝土浇筑过程中,若未能及时控制水泥水化反应的速率,使得混凝土表面和内部的水化程度不一致,将会导致收缩不均匀。此外,混凝土的振捣和抹光等工艺操作也可能影响混凝土内部的结构,进而影响收缩行为。最后,施工现场的环境条件也会对混凝土体积收缩产生影响。施工现场的温度和湿度变化、风力和日照等因素都可能影响混凝土内部水分的分布和蒸发速率,进而影响混凝土的收缩行为,特别开放式施工现场或者特殊环境下进行施工,易受到外界环境的影响,增加了混凝土体积收缩不均匀风险。

## 2 混凝土裂缝控制技术方案

### 2.1 温度控制技术

温度控制在混凝土裂缝控制中起着至关重要的作用,主要通过控制混凝土的温度变化,减少混凝土内部和表面产生的温度应力,从而降低裂缝的产生风险<sup>[3]</sup>。该技术方案主要包括混凝土配合比设计、施工时间安排、温度监测与控制以及保温措施等。首先,通过调整水灰比、控制水泥用量以及添加膨胀剂等措施,可以改变混凝土的物理和化学性质,降低其收缩率,减缓温度变化对混凝土的影响。此外,通过优化骨料配合比和控制剂的添加,还可以改善混凝土的抗裂性能,减少裂缝的产生。其次,施工现场的温度变化较小的时段进行混凝土浇筑,可以减少温度变化对混凝土的影响,降低裂缝的产生风险。特别是在高温季节,选择在清晨或者夜晚进行混凝土浇筑,避免在白天阳光直射的高温时段进行施工。再次,通过在混凝土表面和内部设置温度传感器,实时监测混凝土的温度变化,及时发现异常情况并进行调整。同时,可以采用水喷淋、覆盖物保温等方式控制混凝土温度的变化速率,保持温度的稳定性,减少裂缝的产生。最后,混凝土浇筑完成后,可以采用覆盖物保温或者喷水降温等方式控制混凝土的温度变化速率,延缓水泥水化反应的速率,减少混凝土内部温度梯度,降低温度应力的积累,从而减少裂缝的产生风险。

### 2.2 改善混凝土体积收缩

改善混凝土体积收缩是混凝土裂缝控制技术方案的重要组成部分,主要目的是通过调整混凝土的配合比设计和施工工艺,减少混凝土内部产生的收缩应力,从而降低裂缝的产生风险。首先,通过调整水灰比、骨料配合比以及添加膨胀剂、控制剂等措施,可以改变混凝土的物理和化学性质,降低其收缩率,减缓收缩应力的产生。其次,通过控制水泥的用量和水化反应的速率,调整混凝土内部水分的分布和蒸发速率,减少水泥水化反应引起的体积收缩,降低收缩应力的产生风险。此外,选择使用高性能水泥或者添加缓凝剂、增塑剂等措施,延缓水泥水化反应的速率,减少混凝土的收缩率。另外,通过合理的振捣操作,使混凝土内部结构更加紧密,减少空隙和孔隙的存在,从而降低收缩应力的产生。同时,抹光操作的优化也可以保证混凝土表面的平整度和密实度,减少水分蒸发速率,降低混凝土表面的温度变化,减缓收缩应力的积累。此外,混凝土浇筑完成后,需要及时进行养护措施,保持混凝土表面的湿润状态,延缓水分蒸发速率,减少收缩应力的产生。最后,考虑使用特殊混凝土材料来改善混凝土体积收缩,如选择使用高性能混凝土或者添加特殊的纤维材料、膨胀剂等,改变混凝土的物理和化学性质,减少其收缩率,降低收缩应力的产生风险。

### 2.3 加装膨胀加强带

膨胀加强带能够吸收混凝土收缩产生的应力,减少应力集中,延缓裂缝的扩展,从而有效地控制混凝土的裂缝问题<sup>[4]</sup>。首先,膨胀加强带通常采用高强度、高韧性的材料制成,如聚丙烯纤维、聚酯纤维或者金属材料等,这些材料具有良好的膨胀性能和高强度,能够有效地吸收混凝土收缩产生的应力,提高混凝土结构的整体抗裂性能。在选择膨胀加强带时,需要考虑其膨胀性能、材料强度、耐久性以及与混凝土的结合性能等因素,确保其能够有效地控制混凝土的裂缝问题。其次,膨胀加强带通常布置在混凝土结构的关键部位或者预测裂缝出现的位置,如混凝土板与墙体的连接部位、混凝土柱与梁的连接部位以及混凝土结构的裂缝预测带等。通过合理地布置膨胀加强带,可以有效地吸收混凝土收缩产生的应力,减少应力集中,延缓裂缝的扩展,从而控制混凝土的裂缝问题。最后,混凝土浇筑完成后,需要对膨胀加强带进行专门的养护管理,确保其正常膨胀、完好无损、与混凝土结构的紧密结合。在养护管理过程中,需要定期检查膨胀加强带的状况,及时发现并处理问题,确保其长期有效地控制混凝土的裂缝问题。

## 3 施工工艺

### 3.1 配合比设计与拌合控制

配合比设计指的是根据工程要求和混凝土使用环境,合理确定水、水泥、骨料和掺合料的比例和配方,以确保混凝土在使用过程中具有所需的强度、耐久性和稳定性。

拌合控制则是指在混凝土搅拌过程中,严格控制各组分的配料比例、搅拌时间、搅拌速度等参数,确保混凝土搅拌均匀、坍落度适宜,并且避免因不当的搅拌操作导致混凝土质量不稳定或产生质量缺陷。配合比设计方面,首先需要充分了解工程的具体要求,包括强度等级、抗裂性能、耐久性要求以及施工环境等因素。根据这些要求,可以选择合适的水泥种类、骨料种类和掺合料,确定最佳的配合比。在配合比设计过程中,需要考虑混凝土的流动性、抗渗性、抗冻性以及与其他材料的相容性,确保混凝土在使用过程中能够满足工程的要求,并且具有良好的施工性能和耐久性。

在拌合控制方面,首先需要确保各组分的配料准确,严格按照配合比进行配料,避免因配料不足或过量而影响混凝土的性能。在搅拌过程中,需要控制搅拌时间和搅拌速度,确保混凝土搅拌均匀、坍落度适宜。特别是在大体积混凝土工程中,需要采取适当的搅拌设备和工艺措施,确保混凝土的质量和稳定性。

### 3.2 膨胀加强带施工

膨胀加强带施工通过在混凝土结构的关键部位或预测裂缝出现的位置安装膨胀加强带,以提高混凝土结构的整体抗裂性能<sup>[5]</sup>。首先,膨胀加强带施工前,需要进行合适的膨胀加强带选择。膨胀加强带通常采用高强度、高韧性的材料制成,如聚丙烯纤维、聚酯纤维或金属材料等。选择合适的膨胀加强带需要考虑结构的设计要求、预测裂缝的位置以及施工环境等因素,确保膨胀加强带能够有效地吸收混凝土收缩产生的应力,提高混凝土结构的整体抗裂性能。其次,进行膨胀加强带施工前需要进行准备工作,包括清理施工现场、检查施工设备、准备施工材料等。确保施工现场干净整洁、施工设备完好、施工材料充足,为后续的施工工作奠定基础。再次,根据设计要求和预测裂缝的位置,确定膨胀加强带的安装位置,并将其嵌入混凝土结构中。通常情况下,膨胀加强带安装在混凝土板与墙体的连接部位、混凝土柱与梁的连接部位以及混凝土结构的裂缝预测带等位置。最后,进行膨胀加强带施工后需要进行养护管理。养护管理包括及时拆除模板、覆盖保湿、防止干裂等措施,以保证膨胀加强带能够长期有效地发挥作用。在施工过程中,需要定期检查膨胀加强带的状况,及时发现并处理问题,确保其能够有效地控制混凝土的裂缝问题。

### 3.3 混凝土温度测控措施

混凝土温度测控措施旨在有效控制混凝土的温度变

化,避免由于温度变化引起的裂缝和其他质量问题。第一,混凝土温度的监测。通过在混凝土浇筑过程中实时监测混凝土的温度变化,可及时发现温度异常,并采取相应的控制措施。通常采用嵌入式温度传感器或表面温度计等设备对混凝土温度进行监测,确保温度数据的准确性和可靠性。第二,混凝土温度的控制方法包括降温措施和保温措施。在高温季节或大体积混凝土浇筑时,采用降温措施,如在混凝土中添加冰块、冰水或者使用冷却管道等方式降低混凝土的温度;而在低温季节或者寒冷地区,采用保温措施,如覆盖绝热材料、加热设备等方式保持混凝土的温度稳定。第三,在高温季节或者大体积混凝土浇筑时,可以采取分层浇筑、间歇浇筑等工艺措施,以减缓混凝土的温度上升速度;而在低温季节或者寒冷地区,则需要加强混凝土的保温措施,提高混凝土的温度以确保施工质量。第四,混凝土浇筑完成后,需要采取适当的养护措施,如覆盖保湿、加热设备等,以保持混凝土的温度稳定,防止由于温度变化引起的裂缝和其他质量问题,养护管理的时间和方式需要根据混凝土的实际情况和施工环境做出相应调整,确保混凝土能够充分发挥其设计强度和耐久性。

## 4 结束语

通过对建筑工程中混凝土浇筑工艺及裂缝控制的研究,可以有效提高混凝土浇筑质量,减少裂缝的产生,保障工程的安全和可靠性。未来,将进一步深入研究,提出更加有效的控制措施,为建筑工程的施工提供更好的技术支持。

### [参考文献]

- [1] 乔永烈. 建筑工程施工中的混凝土浇筑施工技术探讨[J]. 房地产世界, 2024(1): 140-142.
  - [2] 王志良. 建筑工程中混凝土浇筑工艺及裂缝控制研究[J]. 居舍, 2023(28): 67-70.
  - [3] 黄建忠. 建筑工程中混凝土浇筑施工技术分析[J]. 建筑与预算, 2023(4): 55-57.
  - [4] 郝禄禄. 建筑工程中的混凝土浇筑施工技术研究[J]. 居业, 2022(11): 16-18.
  - [5] 蔡林和. 建筑工程中混凝土浇筑施工技术分析[J]. 中国建筑金属结构, 2022(8): 56-58.
- 作者简介: 常立(1984.2—), 男, 单位名称: 中国新兴建设开发有限责任公司; 毕业学校和专业: 中国农业大学, 土木工程。