

# 建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与应对

郭晴

山东金城建设有限公司

DOI:10.12238/pe.v1i4.6822

**[摘要]** 建筑工程施工中混凝土裂缝的问题一直是影响工程安全与质量的关键因素。本研究从混凝土材料自身特性、配合比设计、施工操作以及环境因素等多角度探讨了混凝土裂缝的成因。针对这些成因,本研究提出了一系列有效的应对措施:包括优化混凝土材料配比、精确计算混凝土收缩值、控制混凝土温度变化、细心施工,以及通过改进的施工工艺和技术手段来防止混凝土出现裂缝。结果显示,采用这些综合措施,可以显著降低混凝土裂缝的发生概率,从而大大提高了建筑工程的安全性和施工效率。研究结果可以为我国建筑工程行业在预防和处理混凝土裂缝问题方面提供有益的指导和参考。

**[关键词]** 建筑工程; 混凝土裂缝; 材料配比; 施工操作; 预防措施

**中图分类号:** TV331 **文献标识码:** A

## The causes and countermeasures of concrete cracks in construction engineering

Qing Guo

Shandong Jincheng Construction Co., Ltd

**[Abstract]** The problem of concrete cracks in construction projects has always been a key factor in engineering safety and quality. This study explores the causes of concrete cracks from multiple perspectives, including the characteristics of concrete materials, mix design, construction operations, and environmental factors. In response to these causes, this study has developed a series of effective measures, including optimizing the concrete material ratio, accurately calculating the concrete shrinkage value, controlling the temperature change of the concrete, and meticulous construction, to prevent cracks in the concrete through improved construction techniques and technical means. The results show that adopting these comprehensive measures can significantly reduce the occurrence rate of concrete cracks, thereby greatly improving the safety and construction efficiency of building projects. The research results can provide useful guidance and reference for China's construction industry in preventing and dealing with concrete cracks.

**[Key words]** construction engineering; Concrete cracks; Material ratio; Construction operations; Preventive measures

### 引言

在众多建筑工程中,混凝土是最常用的基础材料之一,其好坏直接影响建筑工程的质量和安全性。然而,在建筑工程的实践中,发现混凝土裂缝的现象频频出现,成为了制约工程质量提升的一大难题。工程施工中的混凝土裂缝,既关系到工程质量,也关系到工程安全,更进一步影响到工程的寿命。在应对建筑工程中混凝土裂缝问题时,需要结合多方面的因素综合考虑,提出全面的、科学的解决措施。如何优化混凝土材料配比、精确预计混凝土收缩值以适应不同环境的变化,控制和管理混凝土施工过程中的温度变化,全面提高施工工艺和技术手段,从根本上减少混凝土裂缝的产生,是当下的研究重点之一。本研究将对这一主题进行深入的研究和探讨,试图为解决建筑工程施工中混凝土

裂缝问题提供新的思路和方案。通过与前人研究的对比分析,以期探究更科学、更有效的解决方案,同时也希望能为我国建筑工程行业在防止和处理混凝土裂缝问题上提供有益的指导和参考。

### 1 混凝土裂缝的成因

#### 1.1 混凝土材料自身特性与裂缝形成

混凝土作为一种复杂的建筑材料,其性能直接影响着裂缝的形成。混凝土的收缩性是导致裂缝形成的主要原因之一。在混凝土固化过程中,由于水分蒸发以及水泥与骨料的化学反应,混凝土会发生收缩,导致内部产生应力,最终形成裂缝。混凝土的变形性能也会影响裂缝形成。当混凝土的变形性能较差时,其在受力条件下容易发生开裂。

## 1.2 配合比设计的影响

配合比设计中水灰比的选择对混凝土裂缝形成起着至关重要的作用。水灰比是指混凝土中水的质量与水泥的质量之比,它的大小直接影响着混凝土的工作性能和强度。水灰比过高会导致混凝土的内部结构疏松,容易出现收缩变形和裂缝;而水灰比过低则会导致混凝土的流动性差,难以充分填充模板,同样也会引发裂缝的形成。在配合比设计时,应该根据具体工程要求和混凝土的使用环境,合理选择水灰比,以提高混凝土的抗裂能力。

骨料的选择和掺量也会对混凝土裂缝的形成产生重要影响。骨料是混凝土中的主要组成部分,它的性质直接影响着混凝土的强度和抗裂性能。一般来说,较小粒度的骨料能够填充混凝土内部的空隙,增加混凝土的致密性,提高混凝土的抗裂性能;较大粒度的骨料能够增加混凝土的骨架强度,改善混凝土的抗裂性能。在配合比设计中,需要根据具体工程要求和骨料的性质选择合适的骨料掺量,以提高混凝土的抗裂能力。

掺加适量的外加剂也是改善混凝土抗裂性能的常用手段。外加剂可以改善混凝土的工作性能、减少混凝土的收缩变形、提高混凝土的强度等。常见的外加剂有减水剂、增塑剂、缓凝剂和膨胀剂等,它们的选择和使用量应根据具体工程要求和混凝土的性质进行合理调配,以提高混凝土的抗裂性能和耐久性。

配合比设计中还需要考虑混凝土的性能变化。由于水灰比、骨料掺量和外加剂的不同,混凝土的收缩性能和温度变化情况也会有所差异。这就需要进行精确的计算和预测,以根据具体情况调整配合比设计,防止混凝土收缩和温度变化引发的裂缝。

## 1.3 施工操作中的问题

施工操作中的问题也会导致混凝土裂缝的出现。不合理的浇筑方式和浇注速度过快都会造成混凝土内部产生较大的内应力,从而引起裂缝。施工过程中的温度和湿度控制也是影响裂缝形成的重要因素。如果施工现场温度过高或者湿度过低,会导致混凝土过早硬化和水分过快蒸发,从而引发裂缝。

## 2 针对混凝土裂缝成因的应对措施

### 2.1 优化混凝土材料配比

(1) 配合比设计的目标。配合比设计的目标是在满足工程要求的前提下,使混凝土具有良好的工作性能、强度和耐久性。而在考虑混凝土材料的使用情况时,需要权衡各种因素,如水胶比、胶凝材料用量、粗细骨料比例及掺合料的使用等。

(2) 控制水胶比。水胶比是指水与胶凝材料的质量比值。水胶比过高会导致混凝土流动性好,但强度低,易发生裂缝。在混凝土配合比设计中,应控制水胶比在合适的范围内,以达到既满足工作性能又兼顾强度和耐久性的目标。

(3) 合理选择胶凝材料。胶凝材料包括水泥和其他掺合料。水泥种类的不同会对混凝土的性能产生影响。一般来说,使用常规硅酸盐水泥或矿渣水泥具有较好的效果。而掺合料的使用可以改善混凝土的工作性能、减少收缩,降低水胶比,从而减少混凝土裂缝的发生。

(4) 优化骨料比例。骨料是混凝土中的填料,对混凝土的强度和耐久性起着重要作用。在配合比设计中,选择合适的骨料比例可以使混凝土具有更好的体积稳定性和力学性能,减少裂缝的发生。

(5) 控制掺合料的使用量。掺合料包括矿渣粉、矿渣砂、粉煤灰等。适量的掺合料使用可以降低水胶比,改善混凝土的工作性能并减少收缩。但要注意掺合料的质量和用量,过多或不合适的掺合料使用可能会影响混凝土的强度和耐久性,增加混凝土裂缝的风险。

(6) 考虑施工工艺因素。在混凝土配合比设计中,还需要考虑施工工艺因素。例如,做好随着施工进度改变的水泥品种与配合比的选择,以及适当延长混凝土的养护时间等。

### 2.2 精确计算混凝土收缩值

混凝土收缩是导致裂缝形成的主要原因之一。在施工过程中,应准确计算混凝土的收缩值,并采取相应的措施进行控制。需要根据混凝土材料的特性和配比,选择合适的收缩试验方法和公式,进行收缩值的测定。应根据工程要求和施工条件,确定合理的养护期,并采取加湿养护、覆盖防护等措施,控制混凝土的收缩过程。还可以使用抗裂混凝土或加入抗裂剂,以降低混凝土收缩引起的应力集中,从而减少裂缝的发生。

### 2.3 控制混凝土温度变化

混凝土的温度变化也是导致裂缝形成的重要因素。在施工中,应采取措施控制混凝土的温度变化,以减少裂缝的发生。应根据气候条件和施工进度,合理控制混凝土的浇筑时间和速度,避免在高温、低温或潮湿环境中施工。可以使用冷却混凝土或添加冷却剂,以降低混凝土的温度。还可以通过覆盖混凝土表面、喷水养护等方式,降低混凝土的温度变化速率,防止热应力和收缩引起的裂缝。

## 3 改进的施工工艺与技术手段在防止混凝土裂缝中的应用

### 3.1 提出提高混凝土配合比精度的改进工艺

混凝土配合比是指混凝土中水泥、砂、骨料和水的比例关系。合理的配合比设计是防止混凝土裂缝的关键。传统的配合比设计方法往往存在一定的误差,容易导致混凝土裂缝的发生。提高混凝土配合比的精度是防止混凝土裂缝的重要改进工艺。

在混凝土配合比设计过程中,可以采用现代技术手段进行优化。可以利用计算机模拟软件对混凝土的物理性能进行精确计算,以确定最佳的配合比。可以利用数据分析方法对各种材料的性能进行准确评估,以提高配合比的适应性和稳定性。还可以采用试验方法对不同配合比方案进行比较,选择最优解。

### 3.2 提出利用技术手段精确计算混凝土收缩值的改进方案

可以采用温度测量技术来精确测量混凝土结构在施工和使用过程中的温度变化。传感器可以被安装在混凝土结构内部或表面,以监测温度的变化。通过记录温度数据,并与混凝土收缩模型进行比较分析,可以更准确地预测混凝土的收缩量。这种技

术手段也可以用于控制施工过程中的温度变化,从而减少混凝土的收缩。

使用变形传感器来监测混凝土结构的收缩变形也是一种有效的改进方案。变形传感器可以安装在混凝土结构的关键部位,通过测量变形的细微变化来推算混凝土的收缩值。这种技术手段可以提供更加精确的数据,用于预测混凝土的收缩情况,并为混凝土结构的设计和施工提供更准确的参考。

可以采用光纤传感技术来监测混凝土的收缩变化。光纤传感器可以通过安装在混凝土结构中的光纤来感知混凝土的应变。通过记录应变的变化,并结合混凝土收缩模型进行分析,可以更加精确地计算混凝土的收缩值。这种技术手段的优势在于光纤传感器的高灵敏度和长时间的可靠性,可以提供更准确的混凝土收缩数据。

利用计算机模拟技术来模拟混凝土的收缩行为是另一种有效的改进方案。通过建立精确的数学模型,结合混凝土的物理性质和工程环境的参数,可以实现对混凝土收缩行为的准确模拟和预测。计算机模拟技术不仅可以提供更准确的混凝土收缩值,还可以快速评估不同参数对混凝土收缩的影响,为混凝土结构的设计和施工提供更加全面的参考。

### 3.3 探讨如何通过改进施工过程控制混凝土温度变化

混凝土在硬化过程中,温度的变化是引起混凝土裂缝的主要原因之一。传统的施工过程中,往往无法控制混凝土的温度变化,导致混凝土裂缝的产生。通过改进施工过程控制混凝土温度变化是预防混凝土裂缝的关键。

一种改进施工过程的方式是采用降温措施。可以在混凝土施工过程中使用降温剂来控制混凝土的温度。降温剂可以降低混凝土浆液的温度,减缓混凝土的硬化速度,从而避免由于温度变化引起的混凝土裂缝。

另一种改进施工过程的方式是合理安排施工时间。通过合理安排施工时间,尽量避免在高温或寒冷条件下施工,可以减轻混凝土的温度变化,避免因温度变化引起的混凝土裂缝。

## 4 应用综合措施预防混凝土裂缝的效果分析

### 4.1 应用与未应用综合措施的混凝土裂缝现象对比分析

为了对比应用与未应用综合措施后的混凝土裂缝现象,通过实际施工工地进行观察和分析。选取未应用综合措施的工地进行观察,记录混凝土施工过程中出现的裂缝情况。通过测量裂缝的宽度和深度,以及记录裂缝出现的位置和分布情况,得到了相应的数据。随后,选取应用了综合措施的工地进行同样的观察

和记录。比较这两个工地的数据差异,可以得出综合措施对于预防混凝土裂缝的效果。

通过对比分析的结果发现,应用综合措施后的工地与未应用综合措施的工地相比,混凝土裂缝的发生率和程度明显降低。在应用综合措施的工地上,裂缝的宽度和深度都减小了,并且裂缝的数量也明显减少。裂缝的分布情况更为均匀,没有出现集中分布的情况。这说明综合措施的应用能够有效预防混凝土裂缝的发生,提高了施工工地的整体质量和稳定性。

4.2 综合措施在提高建筑工程安全性和施工效率方面的表现

在应用综合措施后,建筑工程的安全性得到了极大的提升。由于裂缝的形成往往会导致混凝土的强度下降,从而降低整个建筑结构的稳定性。而应用综合措施能够预防混凝土裂缝的发生,保证了建筑物的整体结构坚固稳定。这样可以避免裂缝引起的安全隐患,保护工地工人的生命安全。

## 5 结束语

本研究围绕建筑工程施工中混凝土裂缝的问题进行深入分析,揭示了这个问题的成因并提供了有效的应对措施,可以说取得了较为明显的成果。总的来说,本研究不仅对混凝土裂缝成因和防治措施进行了深入研究,而且这些研究成果已经在提高建筑工程的安全性和施工效率方面发挥了重要的作用。但是,有关混凝土裂缝问题的研究还有待进一步深化,需要结合更多实际工程例子,进一步丰富和发展相关理论,并探索更多高效、安全的混凝土施工技术,为建筑工程行业的发展贡献力量。

### [参考文献]

- [1]王志强,陈磊,李军,等.混凝土施工裂缝的成因及防治方法[J].建筑科学与工程学报,2020,(08):15-20.
- [2]张俊飞,姚维东,杨国一,等.混凝土早期裂缝原因及预防对策研究.[J].先进陶瓷,2019,34(2):244-250.
- [3]曹建民,赵建平,马开春.环境因素对混凝土裂缝生成的影响及防治对策[J].自然杂志,2017,39(04):52-57.
- [4]陈磊,李琳琪,张松,等.优化混凝土材料配比抑制裂缝的研究.[J].建筑材料学报,2021,24(03):345-350.
- [5]李宏健,王宇,李琳琪.混凝土温度控制技术研究.[J].混凝土,2019,41(10):1-6.

### 作者简介:

郭晴(1992--),男,汉族,内蒙古赤峰市松山区岗子乡人,本科,中级岩土工程,研究方向:施工现场管理。