

# 建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与对策分析

郭家松

荆门市金茂建设有限公司 湖北 荆门 448000

**摘要：**建筑工程施工中，混凝土裂缝的成因复杂多样，包括施工过程中的操作因素、原材料与混凝土配比问题、温度与湿度影响以及结构设计因素等。这些因素直接或间接导致混凝土在硬化和使用过程中产生裂缝，进而影响建筑结构的稳定性和耐久性。为有效应对混凝土裂缝问题，需从优化混凝土配合比、严格施工操作、合理设计以及加强温度与湿度控制等方面入手。通过综合施策，可显著降低混凝土裂缝的产生风险，提升建筑工程质量与安全性能。

**关键词：**建筑工程；混凝土裂缝；成因；对策

引言：在建筑工程施工中，混凝土裂缝问题犹如一根隐形的“红线”，时刻牵动着施工者和使用者的心弦。裂缝的存在不仅使建筑外观受损，更在无形中侵蚀着结构的稳固与安全。深入剖析混凝土裂缝的成因，不仅是对建筑工艺的一次细致审视，更是对人民群众生命财产安全的责任担当。为此，我们需从施工细节、原材料选择、环境因素等多方面进行深入研究，并提出切实可行的对策，以期在保障建筑美观的同时筑牢安全防线，为人民群众创造一个安心、舒适的生活环境。

## 1 建筑工程施工中混凝土裂缝概述

在建筑工程施工过程中，混凝土裂缝的产生不仅影响建筑物的美观性，还可能对结构的安全性和耐久性造成严重影响，因此，深入了解混凝土裂缝的成因、类型及其影响，对于采取有效的控制措施具有重要意义。混凝土裂缝的成因多种多样，既有施工过程中的操作因素，也有原材料、温度、湿度等外部条件的影响。例如，在施工过程中，存在模板安装不规范、振捣不充分、浇筑速度过快以及其他操作不当或质量控制不严的行为，都有可能引起混凝土裂缝的产生。又如，在原材料选择中，使用了质量不符合要求的水泥、骨料、添加剂，又或者混凝土配合比设计不合理不能满足使用需求，都可能对混凝土的强度及耐久性造成不良影响，从而产生裂缝。从裂缝的类型来看，混凝土裂缝可以分为结构性裂缝和非结构性裂缝两大类。结构性裂缝也称为荷载裂缝，是由不同的外荷载所导致的裂缝，通常是由于结构设计不合理、荷载作用超出设计范围或地基沉降等原因引起的，这类裂缝往往对结构的安全性构成严重威胁。非结构性裂缝则是由于外界因素限制变形而引起的内应力而造成，主要是由于混凝土收缩、温度变化、湿度变化等外部条件引起的，这类裂缝虽然对结构安全性的影响相对较小，但也可能影响建筑物的使用性能和

寿命。混凝土裂缝的存在不仅影响建筑物的美观性，更重要的是可能对结构的安全性和耐久性产生不利影响<sup>[1]</sup>。裂缝的出现可能导致水分和有害物质的侵入，加速混凝土的碳化和钢筋的锈蚀，从而降低结构的承载能力。此外，裂缝还可能影响结构的整体稳定性，使建筑物在地震、风荷载等外力作用下更容易受到破坏。在建筑工程施工中，必须高度重视混凝土裂缝的问题。一方面，要加强施工过程中的质量控制，规范施工方法，确保混凝土施工的质量；另一方面，要合理选择原材料，优化混凝土配比设计，提高混凝土的强度和耐久性。

## 2 混凝土裂缝的成因分析

### 2.1 施工过程中的操作因素

在建筑工程施工中，施工方法的选择、施工质量的控制以及施工顺序的合理安排都直接影响着混凝土裂缝的产生。例如，在浇筑过程中，施工人员浇筑速度过快，浇筑过量的混凝土或振捣不均匀，会导致混凝土内部产生应力集中，进而引起开裂形成裂缝。又如，在模板支撑的安装与拆除过程中，支撑设置不牢靠或过早的拆除了模板支撑，易导致混凝土结构出现变形进而产生裂缝。再如，在施工质量控制及施工顺序的安排方面，如果施工人员对混凝土搅拌、运输、浇筑等环节的质量控制不严格，使用了不符合质量标准或使用需求的混凝土，均会导致该部位混凝土存在缺陷，从而引发裂缝。施工顺序的合理安排也是预防混凝土裂缝的关键，不合理的施工顺序可能导致混凝土在硬化过程中受到不必要的应力作用，增加裂缝产生的风险。

### 2.2 原材料与混凝土配比问题

混凝土裂缝的成因中，原材料与混凝土配比问题占据着举足轻重的地位，这两者不仅直接关系到混凝土的强度、耐久性和工作性能，也是影响建筑工程质量和安全的关键因素。如果水泥的安定性不合格、强度不足，

或者骨料中含有过多的杂质、级配不良，都会直接影响混凝土的强度和耐久性。这些质量问题可能导致混凝土在硬化过程中产生不均匀的收缩和变形，进而形成裂缝。混凝土配比设计的合理性也不容忽视，配比中的水灰比、骨料的种类和比例、添加剂的使用量等因素，都会显著影响混凝土的工作性能和强度。如果配比设计不当，可能导致混凝土的和易性差、强度不足或收缩变形过大，从而增加裂缝产生的风险。随着建筑技术的不断发展，新型混凝土材料如高性能混凝土、自密实混凝土等的应用也越来越广泛，这些新型材料对原材料和配比的要求更为严格，如果不加以注意，也可能导致混凝土裂缝的产生。

### 2.3 温度与湿度影响

在混凝土施工和硬化过程中，温度与湿度的变化对混凝土的影响至关重要。高温会加速水泥水化反应，引起体积收缩和温度应力，而湿度不足则会导致混凝土表面干燥过快，产生干缩裂缝。因此，合理控制施工环境的温度和湿度对于预防裂缝产生至关重要。温度变化是混凝土裂缝形成的重要因素，混凝土在浇筑后会经历一个显著的放热过程，特别是在夏季或高温环境下，混凝土内部温度迅速上升，而外部温度相对较低，形成较大的温度梯度。这种温度梯度会导致混凝土内部产生热应力，当应力超过混凝土的抗拉强度时，裂缝便会产生<sup>[2]</sup>。在混凝土硬化过程中，湿度的变化会导致混凝土体积的收缩或膨胀。如果湿度控制不当，混凝土在干燥过程中会因水分蒸发而产生干缩裂缝。此外，湿度变化还会影响混凝土内部钢筋的锈蚀程度，加速钢筋与混凝土之间的粘结破坏，从而增加裂缝产生的风险。

### 2.4 结构设计因素

在建筑工程中，结构设计的合理性直接关系到混凝土结构的受力性能和稳定性，因此在混凝土裂缝的成因中，结构设计因素占据了不可忽视的地位。结构设计的不合理可能导致混凝土结构的应力分布不均，在梁的跨度过大或截面尺寸过小时，梁的底部可能因承受过大的拉应力而出现裂缝。同样，在板的厚度不足或支撑条件不良的情况下，板面也可能产生裂缝。钢筋配置的不当也是导致混凝土裂缝产生的重要原因，钢筋的数量、直径、间距以及保护层厚度的设计不合理，都可能影响混凝土的受力性能。如果钢筋配置过少或间距过大，混凝土在承受荷载时可能因缺乏足够的支撑而产生裂缝。荷载考虑的不全面也是结构设计中的一个常见问题，在实际工程中，往往存在各种复杂的荷载作用，如地震力、风荷载、温度应力等。如果结构设计中未能充分考虑这

些荷载的作用，可能导致混凝土结构在受力过程中产生裂缝。

## 3 混凝土裂缝的对策分析

### 3.1 优化混凝土配合比

在建筑工程施工中，混凝土作为主要的结构材料，其质量直接影响到工程的耐久性和安全性。混凝土裂缝的产生往往与混凝土本身的质量和性能有关，因此，优化混凝土配合比是预防和控制裂缝的重要措施之一。

(1) 减少水泥用量：水泥用量过高会导致水化热增加，从而引起温度收缩裂缝。通过使用高活性水泥或添加矿物掺合料，可以在保证强度的同时降低水泥用量，减少水化热的产生。(2) 选择适当的骨料级配：合理的骨料级配可以提高混凝土的密实度，减少孔隙率，从而提高混凝土的抗裂性能。同时，使用粒径适中、形状良好的骨料，可以降低骨料与水泥浆体之间的界面应力，减少裂缝的产生。(3) 使用减缩剂和膨胀剂：减缩剂可以降低混凝土的收缩率，而膨胀剂则可以在混凝土硬化过程中产生适度的膨胀，补偿混凝土的收缩，从而有效控制裂缝的形成。(4) 控制水胶比：低水胶比有助于提高混凝土的强度和耐久性，但过低的水胶比会增加混凝土的粘度，影响施工性能，应根据具体情况选择合适的水胶比，确保混凝土的工作性和强度。(5) 加强掺合物和外加剂的使用：通过添加适量的掺合物如粉煤灰、矿渣等，可以改善混凝土的工作性和耐久性，减少裂缝的风险。外加剂如高效减水剂、缓凝剂等也可以改善混凝土的性能，降低裂缝产生的可能。

### 3.2 加强过程管理或优化施工工艺

在混凝土工程施工中，施工作业人员的专业性和操作规范对最终成品质量及裂缝控制具有直接影响，为减少裂缝产生、确保工程质量，需从管理和工艺两方面加以强化。在管理方面，需实施全过程的严格管控。浇筑前，技术交底至关重要，确保每位施工人员明确自己的职责和质量标准。模板安装及加固过程中，自检互检是消除潜在问题的关键。浇筑时，施工规划应基于物料调度，精确控制混凝土的发料、运输和浇筑时间。坍落度实验等抽查手段确保混凝土质量符合施工要求。同时，专人监督泵送及振捣作业，防止操作不当导致的质量问题。浇筑完成后，及时采取恰当的成品保护和养护措施，根据现场环境选择覆膜保水或施水养护，并严格控制拆模时间，以保障结构完整和外观美观。在工艺优化上，需根据施工特点选用适宜的工具和设备，提高施工效率。智慧工地概念的引入和新兴技术的运用，通过数据化施工过程，增强了施工的可操作性和可控性。在条

件允许的情况下,机械设备替代部分人工操作,减少误差,提升施工质量。通过上述措施的综合实施,能够有效降低混凝土施工中因操作不当导致的问题,确保混凝土成品质量,减少裂缝的产生,从而保障整个工程的安全和耐久性。这不仅是对施工质量的严格要求,更是对市民安全负责的重要体现。

### 3.3 合理设计

在建筑工程中,合理的设计是预防和控制混凝土裂缝的关键。设计阶段应综合考虑材料性能、结构形式、施工工艺及环境条件等因素,以确保结构的可靠性和经济性。以下是合理设计的关键点:(1)结构设计优化:设计师应遵循强度、刚度、耐久性以及变形协调的原则,对结构进行合理布局。避免因结构布局不合理导致的应力集中,从而减少裂缝的产生,应考虑地震、风载等外部作用对结构的影响,确保结构在各种工况下的安全。(2)荷载考虑充分:在设计时,必须准确计算并充分考虑各种荷载组合,包括永久荷载、活荷载、风荷载、雪荷载、地震荷载等,以及它们对结构可能产生的影响。避免因设计荷载不足导致结构在实际使用中出现过载现象,引起裂缝。(3)构造措施得当:在结构设计中,应采取适当的构造措施,如设置伸缩缝、构造带、加强筋等,以分散应力,减少裂缝的发生。同时,对于容易产生裂缝的部位,如大体积混凝土、转换层等,应进行特别设计,采取加强措施。(4)材料性能的充分利用:设计师应根据工程特点选择合适的材料,并对材料的性能有充分的了解。例如,对于抗裂要求较高的部位,可以选择抗裂性能较好的水泥或添加纤维增强材料,还应考虑到材料的长期性能,如徐变、收缩等,以防止长期作用下裂缝的发展。(5)施工与设计相结合:设计人员应与施工人员紧密合作,确保设计方案能够在实际施工中得到准确执行。设计时应考虑到施工的可行性,为施工提供便利,如合理安排浇筑顺序、设置足够的支撑和模板等。同时,设计应允许一定程度的调整,以适应现场实际情况的变化。

### 3.4 加强温度与湿度控制

混凝土裂缝的对策中,加强温度与湿度控制是至关

重要的一环,混凝土在施工和使用过程中,受到温度与湿度变化的影响,容易产生裂缝,从而影响结构的强度和耐久性。因此,必须采取有效措施来控制温度和湿度,预防混凝土裂缝的产生。在温度控制方面,要注意施工季节的选择,尽量避免在高温或低温季节施工。在高温季节施工时,应采取遮阳、洒水等措施降低混凝土表面温度,减少温度应力。同时,合理控制混凝土的浇筑速度,避免内部温度过高。在低温季节施工时,应加强保温措施,如使用保温材料覆盖混凝土表面,防止混凝土受冻<sup>[3]</sup>。在湿度控制方面,要保持施工现场的湿度稳定,避免混凝土因干燥过快而产生裂缝。在浇筑前,应确保模板和基层充分湿润。浇筑后,要及时进行养护,保持混凝土表面湿润。对于大体积混凝土,还应采取内部降温和保湿措施,防止内外温差过大引起裂缝。还应关注混凝土原材料和配比的选择,选用优质的水泥、骨料和添加剂,优化混凝土配比,可以提高混凝土的抗裂性能,加强混凝土的质量控制,确保混凝土强度、均匀性等指标符合设计要求。

### 结语

未来,混凝土裂缝问题仍将是建筑工程领域需要深入研究的重点课题。我们将继续致力于探讨其成因与对策,不断积累实践经验,为提升建筑工程质量和安全水平贡献更多切实可行的建议。同时,我们期待与业界同行加强交流与合作,共同推动混凝土施工技术的创新与发展,为建筑行业的持续进步贡献力量。让我们携手努力,共同迈向建筑行业更高水平的未来,为人民群众创造更加安全、舒适、美观的居住环境。

### 参考文献

- [1]吴燕.房屋建筑工程中混凝土建筑材料的相关质量控制[J].大众标准化,2020(22):255-256.
- [2]武帅山.桥梁承台大体积混凝土施工裂缝控制[J].商品与质量,2021(10):378.
- [3]黄光玉.码头大体积混凝土裂缝控制技术探讨[J].工程建设与设计,2021(2):218-219.DOI:10.13616/j.cnki.gcjsysj.2021.01.298.