

建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与应对措施

The Causes and Countermeasures of Concrete Cracks in Construction Engineering

何兆发 王朝阳

Zhaofa He Zhaoyang Wang

山东百泰建设监理有限公司 中国·山东日照 276500

Shandong Baitai Construction Supervision Co., Ltd., Rizhao, Shandong, 276500, China

摘要: 随着建筑工程施工的不断发

Abstract: With the continuous development of construction engineering, concrete cracks have become an issue that cannot be ignored. Concrete cracks have a negative impact on engineering quality and durability, so understanding the causes of cracks and taking corresponding countermeasures is of great significance. This paper proposes measures such as optimizing concrete mix proportion, strengthening construction quality control, and designing structures reasonably by comprehensively analyzing material factors, construction process factors, and usage environment factors. In depth research on the causes and countermeasures of concrete cracks will provide practical guidance for improving the quality of construction projects and extending their lifespan.

关键词: 混凝土裂缝; 成因; 应对措施; 材料; 施工过程

Keywords: concrete cracks; cause of formation; response measures; materials; construction process

DOI: 10.12346/etr.v6i2.9044

1 引言

混凝土作为建筑领域中常用的材料,其性能和质量直接关系到工程的稳定性和耐久性。然而,在建筑工程施工中,混凝土裂缝经常出现,给工程质量和安全带来困扰。混凝土裂缝的成因多种多样,需要综合考虑材料性能、施工工艺以及周围环境等因素进行分析和应对。论文旨在探讨混凝土裂缝的成因与应对措施,以期提供针对性的解决方案,以确保建筑工程的质量和可靠性。

2 混凝土裂缝的概念与特点

2.1 混凝土裂缝的概念

混凝土裂缝是指建筑工程中混凝土结构中出现的裂缝现象。混凝土作为一种常用的建筑材料,其力学性能和耐久性决定着工程结构的安全性和使用寿命。然而,在实际使用

过程中,由于各种内外部因素的影响,混凝土可能会发生裂缝。这些因素包括环境变化、外部荷载作用、材料的差异、施工质量等。混凝土裂缝可以根据其形成原因和性质进行分类,如干缩裂缝、热裂缝、应力裂缝等。混凝土裂缝的存在可能导致结构的破坏和功能损失,甚至危及人员的安全。因此,我们需要采取相应的措施,如优化配比、加强施工质量控制和合理设计结构等,以减少或避免混凝土裂缝的产生,并确保建筑工程的质量和稳定性^[1]。

2.2 混凝土裂缝的特点与分类

混凝土裂缝具有一些独特的特点和分类。以下是混凝土裂缝的特点与分类。

①特点:宽度不规则,混凝土裂缝的宽度通常不均匀,有时可能在某个位置较窄,而在其他位置较宽;长度不连续,混凝土裂缝的长度通常是不连续的,也就是说裂缝并不会一

【作者简介】何兆发(1991-),男,中国山东日照人,本科,工程师,从事建筑工程管理及研究。

直延伸到结构的全部长度，而是局部地出现在某个区域内；朝向规律，混凝土裂缝的朝向通常与结构受力和变形的特点相关，可以反映结构中应力的分布情况。

②分类：干缩裂缝，由于混凝土表面的干燥和收缩引起的裂缝，通常沿着混凝土表面传播。干缩裂缝主要发生在混凝土早期龄期；热裂缝，由混凝土热膨胀或收缩引起的裂缝，通常发生在混凝土的温度变化较大的情况下；荷载裂缝，由外部荷载作用引起的混凝土裂缝，通常发生在结构受到超负荷或不均匀荷载施加时；应力裂缝，由于混凝土内部应力超过其承受能力而引起的裂缝，通常在强度较低或变形能力不足的区域发生。了解混凝土裂缝的特点和分类，有助于准确识别和评估裂缝的性质与原因，以采取相应的修复和预防措施，确保建筑结构的安全性和耐久性^[2]。

3 建筑工程施工中混凝土裂缝的成因

3.1 材料因素

建筑工程施工中混凝土裂缝的材料因素如表 1 所示。

表 1 材料因素

材料因素	描述
混凝土配比不合理	混凝土中水灰比过大或过小、骨料粒径不均匀等导致混凝土强度和可塑性问题
材料质量不合格	使用质量低劣或未经认证的水泥、骨料、掺合料等
胶凝材料的性能问题	混凝土中使用的胶凝材料（如水泥）水化反应不完全或早期强度发展缓慢等问题

3.2 施工过程因素

建筑工程施工中混凝土裂缝的施工过程如表 2 所示。

表 2 施工过程因素

施工过程因素	描述
浇筑和振捣不当	浇筑时未保证混凝土均匀分布、振捣不充分或过度振捣等
硬化过程控制不当	硬化过程中湿度、温度控制不当，导致混凝土干缩或湿胀
温度和湿度变化	极端温度和湿度变化引起的热应力和水膨胀，导致混凝土裂缝

3.3 使用环境因素

建筑工程施工中混凝土裂缝的使用环境因素如表 3 所示。

表 3 使用环境因素

使用环境因素	描述
自然环境变化	环境温度、湿度、气候等因素引起的混凝土收缩膨胀或温度变化
外部荷载作用	外部荷载施加在混凝土结构上引起的应力集中、变形和破坏
维护保养不当	缺乏定期维护、保养措施导致混凝土表面受损、劣化以及裂缝的扩展

4 建筑工程施工中混凝土裂缝的应对措施

4.1 优化混凝土配比

为了应对建筑工程施工中混凝土裂缝问题，可以采取多种应对措施。一是优化混凝土配比，通过科学合理地确定水灰比、骨料粒径和掺合料等，可以提高混凝土的均匀性、流动性和抗裂性能^[3]。二是适当增加粉煤灰、硅粉等掺合料的使用量，可以提高混凝土的早期强度和耐久性，减少干缩裂缝的形成。优化配比还可以通过提高混凝土的强度和变形能力，减轻外部荷载引起的应力集中，从而减少荷载裂缝的产生。三是加强施工质量控制，这也是应对混凝土裂缝的重要措施之一。确保浇注时混凝土均匀分布、充分振捣，避免空洞和局部浇筑不密实的情况。合理控制混凝土的硬化过程中的湿度和温度，防止过度干缩或湿胀。在极端温度和湿度变化条件下，采取保温、通风等措施，控制混凝土的收缩和膨胀。四是合理设计结构也是应对混凝土裂缝的关键措施之一。通过合理设置伸缩缝、预应力控制、构造补强等，来限制混凝土的变形和裂缝扩展。对于特殊工程，如大跨度梁、高层建筑等，可以采用钢纤维增强混凝土、聚丙烯纤维等增加混凝土的抗裂能力。通过优化混凝土配比、加强施工质量控制和合理设计结构，可以有效降低混凝土裂缝的发生风险，提高建筑工程的质量和耐久性。

4.2 加强施工质量控制

加强施工质量控制是应对建筑工程施工中混凝土裂缝的重要措施之一。以下是一些加强施工质量控制的关键方面：

①确保浇注质量：在混凝土浇筑过程中，应保证混凝土均匀分布和充分振捣。使用适当的振捣设备和方法，通过振动使混凝土充实、排除气泡和空洞，确保混凝土内部的密实性。

②控制硬化过程：要合理控制混凝土在硬化过程中的湿度和温度^[4]。在干燥或高温条件下，采取适当的保湿措施，如喷水、覆盖湿布等，以防止混凝土过早脱水和干缩裂缝的形成。

③细节处理：注意处理细节部位，如梁柱节点、墙体转角等，这些区域往往是混凝土应力集中的地方。采取增加钢筋配筋、设置伸缩缝、预应力控制等措施，以增加混凝土的抗裂能力。

④控制外部荷载：合理安排和控制外部荷载作用对混凝土结构的影响。在施工过程中，避免振动、冲击等荷载对混凝土造成过大的影响，并根据设计要求进行正确的荷载施加和测试。

⑤施工质量检查：建立健全的施工质量监督体系，定期进行施工质量检查和验收。对混凝土浇筑、振捣、养护等环节进行抽样检测，确保施工符合相关规范和标准要求。

⑥人员培训与管理：建立专业的施工队伍，提高施工人员的技术水平和质量意识。规范施工操作流程，加强现场监督和管理，防止施工不合规和粗放操作导致的质量问题。

通过加强施工质量控制,可以减少混凝土裂缝的发生风险,提高混凝土结构的强度和耐久性。

4.3 合理设计结构

合理设计结构是应对建筑工程施工中混凝土裂缝的关键措施之一。以下是一些合理设计结构的关键方面:

①伸缩缝的设置:通过合理设置伸缩缝,可以容纳混凝土在不同温度和湿度条件下的收缩和膨胀,减少混凝土内部的应力集中。根据结构尺度和预计温差变化,合理确定伸缩缝的位置和宽度。

②预应力控制:对于大跨度梁、桥梁等结构,采用预应力技术可以减轻荷载引起的混凝土变形和裂缝扩展。通过预应力对混凝土施加适当的压力,增加混凝土结构的强度和刚度,提高抗裂性能。

③结构补强:通过增加钢筋配筋和设置钢板、角钢等加固材料,对于存在应力集中的部位进行结构补强,增加混凝土的受力和抗裂能力。这种加固措施可以有效地限制裂缝的扩展,提高结构的稳定性。

④弹性基础设计:在地基处理和基础设计中,注重考虑地基沉降、变形和振动等因素对混凝土结构的影响。通过合理的地基处理和基础设计,减少不均匀沉降和应力差异,降低混凝土裂缝的产生风险。

⑤结构养护:合理进行混凝土结构的养护工作,保持适当的湿度和温度,防止干缩裂缝的形成。定期检查和维护结构,修复和处理已有的裂缝,延长混凝土结构的使用寿命。

通过合理设计结构,可以减少混凝土裂缝的产生,提高建筑工程的耐久性和安全性。合理的结构设计与控制可以增加混凝土结构的强度和变形能力,分散应力和变形,从而减少或避免裂缝的发生。同时,在施工中严格按照设计要求进行施工,确保结构各部位的连贯性和稳定性,也是保证混凝土结构安全可靠的重要环节。

5 发展趋势

在建筑工程中,混凝土裂缝问题一直是一个关注的焦点。为了应对这个问题,未来的发展趋势可能包括以下几个

方面:高性能混凝土的应用,高性能混凝土具有更好的强度、耐久性和抗裂性能,可以有效减少混凝土裂缝的发生。随着技术的进步和材料的改进,高性能混凝土将得到广泛应用;确定性设计与分析方法,通过使用先进的计算机模拟和结构分析软件,可以更准确地预测混凝土结构的变形和应力分布,有助于深入了解裂缝的形成原因,并采取相应的措施进行预防;自愈合技术,自愈合技术可以利用自愈合材料或化学反应来修复混凝土裂缝。未来,这种技术的发展将有助于提高混凝土结构的耐久性和维修性能;新型增强材料的应用,新型增强材料,如纳米材料、纤维增强材料等,具有优异的抗裂性能和变形能力,可以用于增强混凝土结构,提高其抗裂性能和耐久性;智能监测和维护系统,使用智能传感器和监控设备,实时监测混凝土结构的变形和裂缝情况,及时采取维护和修复措施,延长结构的使用寿命。未来建筑工程中混凝土裂缝问题的解决将越来越注重材料的性能改进、结构设计的优化、自愈合技术的应用以及智能化监测与维护系统的发展。

6 结语

混凝土裂缝是建筑工程中的一个重要问题,需要通过优化配比、加强施工质量控制和合理设计结构等多种措施来应对。未来的发展趋势将注重高性能材料的应用、确定性设计方法、自愈合技术、新型增强材料以及智能监测与维护系统的发展。通过不断的技术创新和综合应用,我们可以有效减少混凝土裂缝的发生,提高建筑工程的质量和耐久性。

参考文献

- [1] 张艳霞.建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与应对措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023(33):112-114.
- [2] 王建辉.建筑工程施工中混凝土裂缝成因及控制措施[J].江苏建材,2023(4):125-126.
- [3] 赵铖.公路工程施工中混凝土裂缝成因与应对措施[J].交通建设与管理,2023(2):116-117.
- [4] 郭银福.建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与应对[J].石材,2022(12):69-71.