

道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及应对措施

金帅军

嵊州市圣浩工程检测有限公司 浙江嵊州 312400

【摘要】本文深入探讨了道路桥梁施工中混凝土裂缝的成因及其应对措施。混凝土裂缝的形成受多种因素影响，包括材料质量、施工工艺、温度变化及使用环境等。文章从混凝土抗压强度、浇筑作业、保护不当、温度变化及湿度变化等方面分析了裂缝成因，并提出了相应的预防措施与修复技术。通过科学合理的处理措施，旨在提高道路桥梁结构的稳定性和耐久性，确保交通安全。

【关键词】道路桥梁施工；混凝土裂缝；成因分析；应对措施；稳定性

引言

道路桥梁作为现代交通网络的重要组成部分，其施工质量直接关系到交通的顺畅与安全。然而，在实际施工过程中，混凝土裂缝问题时有发生，不仅影响结构的外观质量，还可能降低结构的承载能力和耐久性，对交通安全构成潜在威胁。因此，深入分析混凝土裂缝的成因，并采取相应的应对措施，对于提高道路桥梁施工质量具有重要意义。

1. 混凝土裂缝成因分析

1.1 材料因素

1.1.1 强度不达标

混凝土作为道路桥梁结构的主要承重材料，其强度特性对于抵抗外部荷载和自然环境作用至关重要。当混凝土强度不达标时，其内部结构往往较为疏松，孔隙率较高，导致整体耐久性和抗裂性能下降。在外部荷载或自然环境如温度、湿度变化的作用下，强度不足的混凝土更容易产生裂缝，对结构的稳定性和安全性构成威胁。因此，确保混凝土强度达标是预防裂缝产生的关键。

1.1.2 配比不合理

混凝土的配比设计直接影响其密实性和强度。水灰比、骨料级配等参数的不合理设置，都会导致混凝土内部结构的缺陷，进而增加裂缝产生的风险。水灰比过大，混凝土内部水分过多，干燥过程中易产生收缩裂缝；水灰比过小，则混凝土过于干燥，难以形成密实的结构。同时，骨

料级配不良也会影响混凝土的均匀性和密实性，降低其抗裂性能。因此，合理的配比设计对于预防混凝土裂缝至关重要。

1.2 施工因素

1.2.1 浇筑作业不当

浇筑作业是混凝土施工中的关键环节，其操作不当往往会导致混凝土裂缝的产生。过度浇筑会使得混凝土层高度不一，砂石粒子堆积，进而影响混凝土的整体质量。此外，过早脱模也是一个常见的问题，它会破坏混凝土的内部结构，导致结构开裂。这些不当的浇筑作业都会直接影响混凝土的强度和稳定性，为裂缝的形成提供了条件。

1.2.2 养护管理不到位

养护管理是确保混凝土正常硬化的重要环节。如果养护管理不到位，如过早停止浇水、温度控制不当等，都会导致混凝土干燥过快或内外温差过大，进而产生裂缝。在硬化过程中，混凝土需要适当的水分和温度条件来保证其强度的正常发展。缺乏必要的养护管理，混凝土的强度和耐久性都会受到影响，裂缝的产生也就难以避免。

1.2.3 施工质量控制不严

施工质量控制是确保混凝土结构性能和安全性的重要保障。然而，在实际施工过程中，不按施工图纸施工、擅自更改结构施工顺序等现象时有发生，这些都会严重影响结构的受力性能和稳定性，从而导致裂缝的产生。施工质量控制不严不仅会影响混凝土的强度和稳定性，还可能对整

体结构的安全性构成威胁。因此，加强施工质量控制，确保施工过程的规范性和准确性，是预防混凝土裂缝产生的重要措施。

1.3 温度与湿度因素

1.3.1 温度变化

混凝土具有热胀冷缩的性质，因此温度变化会对其产生显著影响。年温差、日照、骤然降温等因素都会导致混凝土内部产生温度应力。当这种应力超过混凝土的抗拉强度时，就会产生温度裂缝。具体来说，温度变化引起的热胀冷缩效应会使得混凝土内部产生应力集中现象，尤其是在结构约束较强或温度变化较快的区域。此外，如果混凝土在浇筑后未能得到充分的养护，其抗裂性能会进一步降低，从而更容易产生温度裂缝。

1.3.2 湿度变化

湿度变化也是影响混凝土裂缝产生的重要因素。湿度过大或过小都会影响混凝土的干燥速度和硬化过程，从而增加裂缝产生的风险。在湿度过大的环境中，混凝土表面水分蒸发速度较慢，导致混凝土内部水分含量较高，硬化过程延缓，强度发展受阻。同时，过高的湿度还可能引起混凝土表面起泡、龟裂等现象。而在湿度过小的环境中，混凝土表面水分蒸发过快，容易导致混凝土干燥收缩，产生干缩裂缝。因此，控制混凝土施工和使用过程中的湿度变化，对于预防裂缝的产生具有重要意义。

1.4 荷载因素

道路桥梁在使用过程中会受到各种荷载的作用，包括静荷载和动荷载。荷载过大或分布不均会导致结构产生应力集中，进而引发裂缝。此外，次应力裂缝也是由荷载引起的常见裂缝类型，其产生原因与常规计算中的误差或未考虑因素有关。

2 应对措施

针对上述混凝土裂缝成因，提出以下应对措施：

2.1 提高材料质量

在混凝土施工过程中，材料的质量是预防裂缝产生的关键因素。为确保混凝土结构的强度和稳定性，必须进行材料检验，确保水泥、骨料等原材料的质量符合规范

要求。对于任何不合格的材料，都应坚决不予使用，以避免因材料质量问题导致的裂缝。此外，优化混凝土配比也是预防裂缝的重要措施。应根据工程实际情况和设计的要求，合理确定水灰比、骨料级配等参数，以确保混凝土具有良好的工作性能和力学性能。通过合理的配比设计，可以显著提高混凝土的密实度和强度，从而降低裂缝产生的风险。

2.2 加强施工管理

施工管理在预防混凝土裂缝方面起着至关重要的作用。为规范浇筑作业，应严格按照施工图纸和施工工艺要求进行混凝土浇筑，避免过度浇筑和砂石粒子堆积现象的发生。同时，应控制浇筑层高度和振捣时间，确保混凝土均匀密实，以提高其整体质量。此外，强化养护管理也是防止裂缝产生的关键措施。应加强混凝土的养护工作，确保其在硬化过程中保持适宜的水分和温度条件。可以采用湿养护、保温养护等方法，以减少混凝土内外温差和干燥速度过快导致的裂缝。同时，还应建立健全施工质量控制体系，加强对施工过程的监督和检查，确保各项施工操作符合规范要求，杜绝擅自更改施工顺序和结构受力模式等行为。

2.3 控制温度与湿度变化

温度和湿度的变化是导致混凝土裂缝产生的重要因素。为降低裂缝风险，应采取有效的保温隔热措施。在混凝土浇筑后，可以采取覆盖保温材料等措施，以减少温度变化和内外温差对混凝土的影响。同时，应合理安排施工时间，尽量避免在高温或低温条件下进行施工，以减少温度应力对混凝土的影响。在湿度变化较大的地区或季节，还应采取防水衬层、隔水板等措施，防止湿度过大影响混凝土凝固。通过这些措施的实施，可以显著降低温度和湿度变化对混凝土的影响，从而降低裂缝产生的风险。

2.4 优化结构设计

结构设计在预防混凝土裂缝方面起着至关重要的作用。为减少裂缝的发生，应合理设计结构断面尺寸和配筋方案。根据工程实际情况和使用要求，确保结构具有足够的承载能力和稳定性，以减少因荷载过大或分布不均导致的

裂缝。同时，在设计阶段还应充分考虑施工和使用阶段的各种因素，如温度变化、荷载作用等。对结构进行必要的加强和优化，以提高其整体性能和耐久性。通过优化结构设计，可以显著降低裂缝产生的风险，提高混凝土结构的整体质量和安全性。

2.5 修复技术

2.5.1 填充法修复技术

填充法是针对宽度较小的混凝土裂缝常用的一种修复技术。该技术通过选用合适的填充材料，如聚合物修复材料、水泥砂浆等，对裂缝进行填充，以达到恢复结构完整性和稳定性的目的。在实施填充法时，需确保填充材料具有良好的粘结性和耐久性，能够与混凝土基体有效结合，形成整体受力。同时，填充作业需严格按照施工工艺要求进行，确保填充材料充分填充裂缝，并进行适当的养护管理，以保证修复效果。

2.5.2 注浆法修复技术

对于宽度较大或贯穿性的混凝土裂缝，注浆法是一种有效的修复技术。该技术通过将高强度聚合物浆料注入裂缝中，填充并密封裂缝，从而达到修复的目的。注浆法不仅可以修复裂缝本身，还可以防止湿气、水分和化学物质渗透到混凝土内部，进一步保护结构免受破坏。在实施注浆法时，需根据裂缝的宽度、深度以及结构的使用要求，选择合适的注浆材料和注浆压力，确保浆料能够充分填充裂缝，并与混凝土基体形成良好的粘结。

2.5.3 加固法修复技术

当混凝土裂缝较为严重或影响结构安全性时，加固法是

一种必要的修复技术。该技术通过在裂缝处增设钢筋或碳纤维布等加固材料，提高结构的承载能力和稳定性，从而恢复结构的使用功能。加固法的实施需要根据具体情况制定详细的施工方案，包括加固材料的选择、加固方式的设计以及施工质量的控制等。在施工过程中，需确保加固材料与混凝土基体有效结合，形成整体受力，并符合规范要求，以保证修复效果和结构的安全性。

结语

道路桥梁施工中混凝土裂缝问题是一个复杂而重要的问题，其成因涉及材料质量、施工工艺、温度湿度变化及荷载作用等多个方面。为了有效应对这一问题，需要从提高材料质量、加强施工管理、控制温度湿度变化、优化结构设计以及采取科学合理的修复技术等方面入手。通过综合施策、多管齐下，可以显著降低混凝土裂缝的产生风险并提高道路桥梁结构的稳定性和耐久性。同时，这也需要施工单位、设计单位、监理单位等各方共同努力和密切配合，形成合力共同推动道路桥梁施工质量的不断提升。

参考文献：

- [1] 刘春江. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及应对措施[J]. 汽车周刊, 2024, (07): 98-100.
- [2] 周咏梅. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及应对措施研究[J]. 运输经理世界, 2024, (11): 123-126.
- [3] 曹洪梅. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因以及应对措施探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (20): 148-150.