

钢筋混凝土桥梁施工过程中裂缝成因及防治技术应用

王德刚

河南五建混凝土有限公司 河南 郑州 450006

【摘要】钢筋混凝土桥梁作为重要的交通基础设施之一，其安全性和稳定性对于保障交通运输的畅通至关重要。然而，在桥梁施工和使用过程中，裂缝的出现常常会给桥梁的寿命和承载能力带来不利影响。因此，对于钢筋混凝土桥梁施工过程中裂缝成因的深入研究以及相应的防治技术应用显得十分必要。本文就此展开了探讨。

【关键词】钢筋混凝土；桥梁施工；裂缝成因；防治技术

1. 钢筋混凝土桥梁施工过程中裂缝的成因

钢筋混凝土桥梁作为重要的交通基础设施，承载着车辆和行人的重要负荷，因此在施工过程中对于裂缝的成因和防治技术应用十分重要。在钢筋混凝土桥梁施工过程中，常常出现各种类型的裂缝，这些裂缝给桥梁的正常使用和寿命造成了一定的影响。因此，理解钢筋混凝土桥梁施工过程中裂缝的成因，采用适当的防治技术，具有重要的工程意义。

1.1. 度荷载引起的裂缝

钢筋混凝土桥梁施工过程中，温度变化引起的热胀冷缩是导致裂缝形成的主要因素之一。温度变化会导致桥梁结构的不均匀热胀冷缩，从而引起应力的集中和产生裂缝。此外，未合理控制温度变形也会导致桥梁产生裂缝，例如在混凝土浇筑过程中温度变化过快、混凝土配合比不合理等。

1.2. 振动荷载引起的裂缝

振动荷载是指在桥梁施工过程中由于设备振动和施工操作引起的荷载。设备振动包括起重机、振动器等设备造成的机械振动，施工过程中的振动包括混凝土浇筑、桥面铺设等施工操作引起的振动。这些振动可能导致桥梁结构发生共振，进而引起桥梁产生裂缝。

1.3. 荷载集中引起的裂缝

荷载集中是指在桥梁施工过程中由于超标荷载或荷载偏斜引起的荷载集中。超标荷载指超出设计荷载的实际荷载作用于桥梁结构，这会导致结构受力不均匀，引起裂缝的形成。荷载偏斜是指施工过程中的荷载不均匀作用于桥梁结构，例如脚手架、施工设备等在桥梁上的集中荷载。

2. 钢筋混凝土桥梁施工过程中裂缝的防治技术应用

2.1. 合理设计

2.1.1. 控制温度变形的设计措施

温度变形是钢筋混凝土桥梁裂缝的主要原因之一。

为了控制温度变形，可以采取以下设计措施：

(1) 合理选择混凝土配合比：混凝土配合比的合理选择可以降低温度变形，尤其是在大体积结构中。通过选择适当的水灰比、粉煤灰掺量等，减少混凝土的收缩和膨胀变形，从而降低裂缝的产生。

(2) 采用防止温度变形的构造措施：例如采用伸缩缝的设计，允许结构在温度变化时有一定的变形空间，减少温度变形对结构产生的影响。此外，还可以采用预应力等措施来抵消温度变形带来的影响，提高结构的整体稳定性。

2.1.2. 减少振动荷载的设计措施

振动荷载是施工过程中常见的裂缝成因之一。为了减少振动荷载的影响，可以采取以下设计措施：

(1) 选择合适的施工设备：在施工过程中选用低振动、低噪音的设备，减少设备振动对桥梁结构的影响。例如使用减振器、减震器等装置来降低设备振动，减少试车时的振动荷载。

(2) 考虑施工过程中的振动荷载：在设计阶段就要充分考虑施工过程中可能发生的振动荷载，并根据具体情况选择合适的结构构造形式。例如，在桥梁铺设过程中，可以采用先浇筑边坡再浇筑桥面板的方法，减少混凝土的浇筑振动，从而降低振动荷载的影响。

通过合理设计控制温度变形和振动荷载，可以有效地减少钢筋混凝土桥梁施工过程中裂缝的产生。当然，需要在具体工程中根据环境和工艺的实际情况进行综合考虑，并结合相应的施工技术来落实这些设计措施。重视施工过程中的质量监控和施工操作规范也是关键，以确保相关设计措施的有效实施，从而提高钢筋混凝土桥梁的耐久性和使用寿命。

2.2. 改进施工工艺

2.2.1. 规范施工操作流程

规范施工操作流程是减少振动荷载引起裂缝的关键措施之一。具体来说，需要遵循以下原则和要求：

(1) 定期组织施工人员进行技术培训, 提高其操作技能和安全意识。确保施工人员熟悉和掌握施工操作规范, 减少操作中的不规范行为。

(2) 制定详细的施工方案和施工工序, 包括混凝土浇筑、钢筋安装、模板拆除等, 严格按照方案和工序进行施工, 杜绝临时性操作和随意性操作, 确保施工过程的稳定性和可控性。

(3) 引入先进的施工技术和设备, 例如采用自动化施工方式、无振捣浇筑技术等, 减少人为施工操作对结构的振动影响。

(4) 利用现代化的信息化技术, 建立施工过程的数据监测和管理系统。通过实时监测、数据分析和决策支持等手段, 及时掌握施工过程中的振动情况, 为决策提供科学依据。

2.2.2. 控制施工过程中的振动

控制施工过程中的振动是减少振动荷载引起裂缝的关键环节。以下是一些控制振动的具体改进措施:

(1) 在混凝土浇筑过程中, 使用振动器进行振捣。振动器可以降低混凝土的黏性, 使其更易于流动和密实。同时, 通过合理控制振动频率和振动强度, 减少振动对桥梁结构的影响。

(2) 选择合适的施工设备和工艺。比如, 在桥梁梁体安装过程中, 使用大吨位起重机和合适的安装工具, 以减小振动荷载对结构的影响。同时, 采用分段安装方式, 将安装荷载均匀分布, 避免产生局部集中荷载和振动。

(3) 使用防振装置。在施工过程中, 可以采用防振垫片、减震器等装置, 减缓振动的传递。这些装置可以在桥梁连接节点、支座和地基等位置布置, 起到减震和稳定结构的作用。

(4) 增加土体的支撑和加固。在施工过程中, 对于边坡、基础和其他土体进行适当的支撑和加固, 以增加土体的刚度和稳定性, 减少振动对结构的影响。

通过规范施工操作流程和控制施工过程中的振动, 可以有效减少振动荷载引起的裂缝产生。然而, 需要在实际的施工中充分考虑现场环境和工艺的特点, 综合运用相关技术手段。此外, 严格按照施工规范和监控要求进行施工质量检查和监控, 确保相关改进措施的有效实施, 提升钢筋混凝土桥梁的耐久性和使用寿命。

2.3. 施工监控和质量控制

2.3.1. 实施实时监控

(1) 施工过程的结构形变监测: 通过安装变形传感器和测量仪器, 对施工过程中的结构形变进行实时监测。包括桥梁的挠度、偏斜、位移等参数。为了确保监测数据的准确性, 需要对传感器和仪器进行定期校准和维护。

(2) 施工过程的质量监测: 通过对施工材料和构件进行抽样检测和试验, 对质量进行实时监测。包括混凝土的强度、钢筋的质量、模板的拆除和拼接等。通过对监测数据进行分析 and 比较, 及时发现问题和隐患, 并采取相应措施进行修正。

(3) 施工现场的环境监测: 包括施工现场的温度、湿度、风速等环境因素的监测。这些因素对混凝土硬化和钢筋施工的影响较大, 需要及时掌握并采取相应措施来调整施工工艺和保证质量。

2.3.2. 加强质量检测

(1) 严格按照规范和标准进行检测: 针对钢筋混凝土桥梁施工的规范和标准, 制定详细的检测指南和操作流程。确保检测的结果准确可靠, 并对不合格的材料和构件采取相应的措施, 确保施工质量。

(2) 引进先进的检测设备和技術: 例如, 采用无损检测技术, 如超声波检测、红外测温等, 及时发现结构隐患和缺陷。同时, 使用高精度的测量和测试设备, 如拉力测试机、裂缝扩展计等, 对构件的强度和性能进行准确测定。

(3) 建立完善的记录和档案系统: 对施工过程中的检测数据和监测结果进行及时归档和整理, 并建立桥梁质量检测报告。这样可以对施工质量进行追溯和评估, 为后期的运营和维护提供重要参考。

3. 结束语

总之, 钢筋混凝土桥梁施工过程中裂缝的成因是多方面的, 防治技术应用也是多种多样的。只有通过科学合理的设计、施工和养护, 我们才能够有效地预防和控制裂缝的产生, 保证桥梁的安全可靠性和使用寿命。

【参考文献】

[1] 蔡科明. 关于道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及防治策略探析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(3):4.

[2] 史伟. 钢筋混凝土桥梁施工裂缝成因及预防处理方法[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术

术,2022(2):4.

[3]余硕伦.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因与防治措施[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(4):4.

[4]孙清明,孙彬.探讨市政道路桥梁施工中混凝土裂缝成因与防治措施[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(5):3.