

# 道路桥梁混凝土裂缝问题及处理措施研究

段移俊

新疆北新路桥集团股份有限公司长沙分公司 湖南 长沙 410000

**摘要:** 道路桥梁是连接城市、地区以及人们生活的重要交通枢纽,而混凝土是道路桥梁建设中最常见的材料之一。然而,由于自然环境、施工质量等多种因素的影响,混凝土结构中往往会产生裂缝。因此,混凝土裂缝处理具有重要性。裂缝会使得混凝土结构的强度和稳定性受到影响,导致桥梁的使用寿命缩短,甚至可能发生严重的事故。及时发现和处理裂缝能够防止裂缝的扩大和进一步损坏,确保道路桥梁的安全运行。本文从道路桥梁施工中混凝土裂缝的因素入手,分析道路桥梁混凝土裂缝处理技术以及相应的处理措施,以供参考。

**关键词:** 道路;桥梁;混凝土;裂缝;处理

前言:道路桥梁混凝土施工中裂缝的形成是多种因素的综合作用结果。荷载因素、混凝土材料因素、收缩冻缩因素和温度变化因素都会对混凝土结构产生影响。因此,在混凝土施工中,需要合理控制荷载施加、选择优质的混凝土材料、采取收缩冻缩预防措施、以及控制温度变化等,以减少混凝土裂缝的形成。此外,也需要进行合理的施工设计和严格的施工监控,以确保混凝土结构的质量和安全性。

## 1 道路桥梁施工中混凝土裂缝的因素

### 1.1 荷载因素

道路桥梁承受来自车辆和交通荷载的重压,这些荷载作用会导致混凝土产生应力和变形,进而引起裂缝的发生。荷载的大小、频率和位置在混凝土裂缝形成中起到重要作用。高强度和重载荷载的施加会导致混凝土的应力超过其抗压强度,从而引发裂缝的产生。车流量的周期性变化和频繁的荷载施加会导致混凝土内部应力的变化以及载荷的累积效应,从而增加混凝土裂缝的形成风险。尤其是在频繁受到交通荷载施加的桥梁上,混凝土可能因为长期的循环荷载而出现疲劳受损,进而形成裂缝。

### 1.2 混凝土材料因素

混凝土的强度和质量是影响混凝土裂缝形成的重要因素。低强度的混凝土容易因荷载作用而发生应力超限,导致裂缝的产生。此外,混凝土中的杂质、空隙和骨料的选择也会影响混凝土的质量和力学性能,进而影响裂缝的产生。混凝土的配合比和流动性也是影响裂缝

形成的重要因素之一。配合比过高或过低会导致混凝土内部应变不均匀,易发生裂缝。另外,流动性不良的混凝土在浇筑、振实和充填过程中可能会导致空隙或不均匀沉积,从而引发裂缝的形成。

### 1.3 收缩冻缩因素

混凝土在硬化过程中会发生收缩,特别是干缩和水分迁移。干缩是因为混凝土中的水分蒸发而引起的体积收缩,而水分迁移是由于水分在混凝土中的运移引起的应力和变形。这些收缩和迁移问题容易导致混凝土内部产生应力集中,最终导致裂缝的形成。在寒冷地区,冻融循环也是一个重要的收缩冻缩因素。当混凝土暴露在寒冷环境中,水分在冻结和解冻过程中会发生体积变化,从而引起混凝土的应力和裂缝。冻融循环引起的裂缝会使混凝土的强度和耐久性降低<sup>[1]</sup>。

### 1.4 温度变化因素

大幅度的温度变化会导致混凝土内部产生温度梯度,从而引发应力的积累,最终导致裂缝的形成。特别是在极冷或极端热的环境中,温度变化会导致混凝土的收缩或膨胀,加剧裂缝的形成。混凝土结构中不同部位的温度差异会导致温度应力的形成,进而引发裂缝的产生。例如,在道路桥梁中,太阳直射部分与阴凉部分的温度差异较大,可能导致混凝土结构受到热疲劳从而出现裂缝。

## 2 道路桥梁混凝土裂缝处理技术

### 2.1 表面处理技术

裂缝封口是将封缝材料填充到混凝土裂缝中,以防止水和杂物进入,减缓裂缝的扩展和深入。常用的封缝材料包括聚氨酯、聚硫化物、聚合物和沥青等。裂缝封口可有效防止混凝土裂缝扩大,同时提高道路桥梁的耐久性。地面防渗涂层可以在桥梁的表面形成一层保护

**通讯作者:** 段移俊, 出生年月: 1987.7, 民族: 汉, 性别: 男, 籍贯: 湖南衡阳, 单位: 新疆北新路桥集团股份有限公司长沙分公司, 职位: 经营部副经理, 职称: 工程师, 学历: 本科, 研究方向: 道路桥梁施工

层,防止水分渗透并减少裂缝的发生。常见的混凝土防渗透层材料有水泥浆涂料、聚合物涂料和防水橡胶涂料等。这些涂层具有较好的防水性能和耐久性,可以有效地保护桥梁表面不受水分侵蚀,减少裂缝的产生<sup>[2]</sup>。

## 2.2 填充处理技术

弹性填料填充是将弹性材料填充到混凝土裂缝中,以缓冲和分散应力,避免裂缝的进一步扩展和深入。常用的弹性填料包括橡胶条、聚丙烯纤维、聚酯等。这些填料具有良好的弹性和耐久性,能够适应裂缝的变形,并有效减少裂缝的形成。沥青混合物填充是将热沥青混合物填充到裂缝中,通过热胀冷缩原理,使沥青混合物与裂缝结合,提高桥梁的质量和稳定性。沥青填充材料可以快速施工,具有较好的防水性能和耐久性,是一种常用的填充处理技术。

## 2.3 灌浆处理技术

灌浆处理技术是一种有效的修复混凝土裂缝的方法,它能够填充裂缝并增强结构的连续性。在灌浆处理中,通常使用高强度水泥浆液或聚合物浆液作为灌浆材料。这些材料具有较高的强度和粘性,能够有效地填充裂缝并防止水分渗透。灌浆处理技术的优点之一是能够提高结构的强度。随着混凝土的使用时间的增长,裂缝的形成是不可避免的。这些裂缝不仅会影响结构的美观性,更重要的是会降低结构的强度和稳定性。通过灌浆处理技术,可以将高强度浆液注入到裂缝中,填充空隙并增强结构的连续性,从而提高结构的整体强度和稳定性。此外,灌浆处理技术还能够防止水分渗透。裂缝往往会导致水分的渗透,从而给结构造成进一步的损害。通过灌浆处理,浆液能够有效地填充裂缝,形成一个密封层,阻止水分的渗透。这不仅可以保护结构免受水分侵蚀,还可以延长结构的使用寿命。

## 2.4 混凝土置换技术

混凝土置换技术是一种用于修复和加固裂缝部位的方法。它通过将混凝土填满并取代原有的裂缝,从而使结构重新获得强度和稳定性。这项技术适用于修复较大宽度和深度的裂缝,特别适用于修复桥梁等大型结构。使用混凝土置换法修复裂缝能够形成与周围混凝土连续一体的修复层,从而提高了结构的整体强度。混凝土置换技术的优势在于它能够有效地抵抗荷载和环境的影响。被置换的混凝土填充物具有很高的强度和耐久性,能够承受大量的压力和重量。因此,经过混凝土置换修复的部位能够更好地应对来自外界的力量挑战,提高结构的耐用性和安全性。除了修复裂缝外,混凝土置换技术还可以改善结构的外观和整体质量。通过置换旧的、

破损的混凝土,可以使结构重新获得美观和光洁的外表。同时,新填充的混凝土能够提供更好的结构支撑,保证结构的稳定性和可靠性。

## 3 道路桥梁混凝土裂缝的防治措施

### 3.1 合理设计荷载

在桥梁设计阶段,应根据实际情况对荷载进行合理评估和调整。通过合适的荷载规程和设计原则,确定合理的设计荷载。避免超载施工和车辆的超载,降低荷载对混凝土产生的应力和变形,减少裂缝的发生。在桥梁设计中,还要考虑到荷载变化因素的影响,如车流量的周期性变化和频繁的荷载施加。通过充分考虑这些变化因素,合理设计荷载,以减少对混凝土的影响和损害,降低裂缝的风险。在桥梁设计中,荷载评估是非常重要的。其目的是确保桥梁的结构能够安全承载预期的荷载。在评估荷载时,需要考虑静荷载和动荷载两种情况。静荷载是指静止状态下施加在桥梁上的荷载,如自重、人行荷载和常驻荷载等。动荷载则是指移动荷载或临时荷载,如车辆、行人和风荷载等<sup>[3]</sup>。合理评估和调整荷载可以减少桥梁的结构问题和损伤。对于超载施工和车辆的超载,应采取措施避免其发生。对于施工阶段,可以采取分段施工或限制施工车辆荷载的方式,以确保桥梁在施工过程中不超过荷载限制。对于车辆的超载,可以加强交通管理,加强对车辆荷载的监测和控制,以减少对桥梁的不良影响。荷载对混凝土结构的影响也需要考虑。荷载会导致混凝土产生应力和变形,进而引起裂缝的产生。因此,在设计阶段应合理考虑荷载对混凝土的影响,选择合适的强度等级和混凝土配筋,并对桥梁的结构进行适当增强,以提高其承载能力和抗裂能力。此外,荷载的变化因素也需要在桥梁设计中加以考虑。车流量的周期性变化和频繁的荷载施加会对桥梁结构造成较大影响。因此,设计中应考虑荷载变化的频率和范围,并在结构设计时充分考虑这些因素。通过合理设计荷载,可以减少荷载对混凝土的影响和损害,降低裂缝的风险,从而确保桥梁的安全和可靠性。

### 3.2 混凝土原材料管控

在道路桥梁混凝土施工中,要优先选择质量可靠的原材料,如水泥、石子、砂、水等。这些原材料应符合相应的标准和规范要求,保证在施工过程中得到充分的强度和稳定性。控制混凝土中的水胶比和配合比是防治混凝土裂缝的重要措施。混凝土中的水胶比即水与水泥的比例,它直接影响混凝土的工作性能和抗裂能力。合理控制水胶比可以减少混凝土的收缩和变形,从而降低裂缝的生成风险。过高的水胶比会导致混凝土中的水分

过多, 减弱混凝土的强度和耐久性; 而过低的水胶比会使混凝土难以施工和养护, 导致裂缝的产生。因此, 在施工中必须严格按照设计要求和规范要求控制水胶比, 保证混凝土的质量。配合比是指混凝土中各种原材料的比例和用量。根据工程要求和环境条件, 合理调整配合比可以使混凝土的强度、稳定性和耐久性得到保证<sup>[4]</sup>。当工程要求混凝土的强度较高时, 可以适当增加水泥的用量, 调整石子和砂的配比; 而当工程要求混凝土的抗冻性较高时, 可以适当增加砂的用量, 减少水泥的用量。通过合理调整配合比, 可以满足不同工程的需要, 保证混凝土的质量和稳定性。在道路桥梁混凝土施工中, 除了选择质量可靠的原材料并控制水胶比和配合比外, 还需要注意施工过程中的细节。比如, 在搅拌过程中要注意混凝土的均匀性, 确保各种原材料充分混合; 在浇注过程中要注意振捣, 以排除混凝土中的气泡, 提高混凝土的密实度; 在养护过程中要注意保持适宜的湿度, 防止混凝土早期干燥和裂缝的产生。

### 3.3 控制混凝土凝结时间

在混凝土浇筑过程中, 控制浇筑速度是非常重要的, 它直接影响到混凝土的均匀性和固结性。快速的浇筑速度会导致温度应力和热裂缝的产生, 而过慢的浇筑速度则会延长混凝土的冻结和凝结时间, 增加裂缝的风险。在混凝土施工中, 要合理调整浇筑速度, 确保混凝土的施工质量。首先, 应该根据具体情况来确定浇筑的速度。对于大面积的浇筑作业, 可以适当加快浇筑速度, 但不可过快, 以免造成不均匀充实。对于有孔隙结构的构件, 应该采用较慢的浇筑速度, 以免混凝土在填充过程中产生空洞。在低温环境下施工时, 混凝土的凝结速度会变慢, 容易受到冻结和收缩的影响, 增加裂缝的形成风险。需要采取一些保温措施, 如使用保温棉、覆盖保温层等, 延长混凝土的凝结时间<sup>[5]</sup>。这样可以确保混凝土充分固结, 获得足够的强度和稳定性, 避免冻结和收缩引起的裂缝。控制混凝土的凝结时间也是非常关键的。过早的脱模和负载施加可能会导致混凝土产生开裂。因此, 在混凝土浇筑后, 应给予足够的时间让其充分凝结, 然后再进行脱模和施加负载。这样可以降低混凝土受力不均匀而引起的攀爬应力, 减少裂缝的发生。

### 3.4 注重施工过程中温度的变化

温度对混凝土的影响是非常重要的, 它直接影响着

混凝土的强度和耐久性。因此, 在混凝土的施工过程中, 合理控制温度是至关重要的。要避免混凝土暴露在极端温度下, 特别是低温环境可能引起的冻结。冻结会导致混凝土的体积膨胀, 进而引起裂缝的产生。为了避免这种情况的发生, 可以采取保温措施, 例如在施工现场搭建临时遮阳棚或者使用加热器等设备来提高温度。在施工过程中, 应控制环境温度和施工时间, 尽量避免温度的大幅度变化。因为温度的突然变化会引起混凝土的收缩或膨胀, 从而产生温度应力。为了减少这种温度应力的产生, 可以使用防护罩来防止太阳直射照射到混凝土表面, 或者在施工过程中使用遮挡物来避免温度的突然变化。预防温度应力的产生是防治混凝土裂缝的关键。温度应力是由于混凝土的收缩和膨胀所引起的, 而这些收缩和膨胀则是由于温度的变化所导致的。因此, 在施工过程中应采取预防措施, 例如在混凝土刚浇筑完后施加恰当的预压, 或者在混凝土结构中增加接缝以适应温度变化。这些措施可以减少混凝土结构内部的应力, 降低裂缝的形成风险。

结语: 道路桥梁混凝土裂缝的防治需要采取综合的措施, 包括合理设计荷载、混凝土原材料管控、控制混凝土凝结时间和注重施工过程中温度的变化等。通过合理设计荷载, 优化混凝土原材料的选择和控制, 控制混凝土的浇筑速度和凝结时间, 以及注重施工过程中温度的变化, 可以有效预防和减少混凝土裂缝的产生。在实际施工中, 还需根据具体情况进行技术调整和优化, 确保施工质量和工程的长期稳定性。通过综合应用这些防治措施, 可以提高道路桥梁混凝土结构的质量和耐久性, 延长其使用寿命, 确保交通安全和可持续发展。

### 参考文献

- [1]史继成.道路桥梁沉降施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J].运输经理世界,2022,(17):104-106.
- [2]陈威.道路桥梁混凝土施工及裂缝控制施工工艺[J].智能城市,2021,7(15):155-156.
- [3]吴峰.道路桥梁混凝土施工及裂缝控制技术[J].四川水泥,2021,(05):29-30.
- [4]王一凡.道路桥梁工程施工中的混凝土裂缝成因与防治措施研究[J].四川建材,2021,47(01):109-110.
- [5]张晶.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J].四川水泥,2020,(11):271-272.