

道路桥梁设计施工中裂缝成因及控制建议

毕 超

山东省高速养护集团有限公司 山东 乳山 264400

【摘要】道路桥梁作为城市交通基础设施的重要组成部分，承载了交通流量的重负。在使用和运行过程中，道路桥梁可能会发生各种裂缝问题，这严重影响了结构的安全性和使用寿命。因此，在道路桥梁的设计和施工中，对裂缝问题的预防和控制至关重要。本文将从道路桥梁设计施工中裂缝的成因和控制方面进行探讨。

【关键词】道路桥梁；裂缝；成因；控制

1 道路桥梁设计施工中裂缝的成因

1.1. 温度变化

由于桥梁所处的环境温度会不断发生变化，桥梁受热膨胀和受冷收缩的影响，导致桥梁内部产生应力，进而引发裂缝的形成。在热胀冷缩的过程中，如果桥梁的变形能力不足以承受由温度变化引起的应力，就会使桥梁的结构破坏，裂缝产生。具体而言，当桥梁受到阳光直射或气温升高时，桥梁会受热膨胀，而此时桥梁上的钢筋和混凝土也会发生相应的膨胀，引起内部应力的积累。而当气温下降时，桥梁会受冷收缩，而桥梁内部的钢筋和混凝土由于受限于外部结构的约束，不能自由收缩，从而引起应力的集中，最终导致裂缝的生成^[1]。

1.2. 水分渗透

当水分渗透到桥梁的混凝土中时，水分会与混凝土中的水泥反应，产生化学反应，进而导致混凝土结构的体积膨胀。这种体积膨胀会引起内部应力的积累，从而导致混凝土破裂，形成裂缝。此外，水分还会引起桥梁中金属材料（如钢筋）的腐蚀，导致材料的力学性能下降，进一步加剧裂缝的形成。

1.3. 材料劣化

道路桥梁的主要结构材料包括混凝土、钢材等，当这些材料的性能下降，强度减小时，就容易发生破损和裂缝。具体而言，混凝土材料在长期使用过程中，由于受到各种外界因素的影响，如温度变化、水分渗透、酸碱侵蚀等，会导致混凝土的结构变得脆弱，强度下降，从而容易出现裂缝。另外，钢材作为桥梁结构中重要的承载材料，当遭受到水分腐蚀、氧化、疲劳等因素的影响时，会导致钢材的强度减小，进而引起桥梁的破坏和裂缝的形成。

2 道路桥梁设计施工中出现裂缝的危害

首先，裂缝会严重影响道路桥梁的结构安全性。裂缝的存在会导致结构的刚度和强度降低，使得道路桥梁无法承受设计荷载和外部影响。在较严重的情况下，裂

缝可能会导致结构的失效，使得道路桥梁发生坍塌和倒塌等灾难性事故，对人员和财产安全造成严重威胁。其次，裂缝会缩短道路桥梁的使用寿命。裂缝的存在加剧了结构的破坏和劣化过程，使得结构的耐久性和持久性受到严重影响。随着裂缝的不断扩展和深化，结构的破坏会逐渐加剧，最终导致道路桥梁无法继续使用，需要进行大规模维修或更换。

3 道路桥梁设计施工中裂缝控制措施

3.1. 合理的结构设计

首先，合理的几何形状是控制裂缝的重要因素之一。在桥梁的几何形状设计中，应根据桥梁的跨度、载荷、地质条件等因素，选择合适的桥面高度、跨径、桥梁主体的断面形状等。一个合理的几何形状可以使桥梁具有足够的刚性和稳定性，减少桥梁的变形和应力集中，从而降低裂缝的产生。其次，合适的断面尺寸也是控制裂缝的重要因素之一。桥梁的断面尺寸应根据设计荷载、材料性能和变形能力等要素进行合理选择。合适的断面尺寸可以使桥梁在受载时能够均匀分布应力，减少裂缝的产生。此外，在选择桥梁断面尺寸时，还需要根据桥梁的设计使用寿命考虑材料的耐久性和抗裂性能，避免材料的老化和破损。此外，在桥梁设计施工中，考虑桥梁的变形特点也是控制裂缝的关键因素之一。桥梁在受到荷载作用时会发生一定的变形，如果不能合理预测和控制这种变形，就容易出现裂缝。因此，在结构设计中，需要进行充分的变形分析和计算，确定合适的变形控制措施，避免由于变形过大而引起的裂缝^[2]。

3.2. 控制温度变化

在施工过程中需要采取控制温度变化的特定措施。首先，选择适合的施工季节非常重要。尽量避免在极端温度和气候条件下施工，以减小温度变化对结构的影响。其次，对于大面积混凝土浇筑，应采取温度逐渐变化的方式。这可以通过保温措施在浇筑过程中降低温度变化的速度，减小混凝土的收缩和膨胀。同时，实时监测和控制温度也很重要。通过使用温度传感器等监测设备，

可以及时掌握温度变化的情况,并根据实际情况调整施工参数和措施。另外,在大块混凝土浇筑过程中,可以通过喷淋降温的方式控制温度。喷淋水可以降低混凝土的温度,从而减小温度变化带来的影响。但是要注意控制喷淋水量,避免过快降温引起温度差应力。此外,在道路桥梁的细部处理中,可以采取一些措施减小温度变化的影响,例如在桥梁伸缩缝处安装伸缩节,以允许结构的自由变形并防止裂缝的扩展。

3.3. 防水措施

首先,对于桥梁的表面,可以采用防水涂料、沥青、聚氨酯等防水材料,以增强桥面的防水能力,防止水分的渗透和侵蚀。防水涂料可以在施工中直接涂布在桥面上,具有施工方便、成本低廉等特点;而沥青材料具有在低温下保持柔韧性、防水防潮等优点,常用于桥梁的防水处理;聚氨酯是一种聚合物材料,具有重量轻、柔性好、耐磨性强等特点,适用于各种形状和材质的桥梁表面防水。其次,在桥梁的支座和伸缩缝处,也需要采用一些防水措施。支座是桥梁与基础之间的接触部位,容易出现水渗漏,进而导致对桥梁的破坏。因此,在支座处可以使用橡胶防水垫、聚氨酯密封胶等材料,以增强防水性。而伸缩缝则是桥梁中用于容纳温度变形和地震引起的位移的缝隙,是桥梁裂缝的主要起始点之一。因此,在伸缩缝处可以采用填充材料、橡胶垫等材料,以增加缝隙的密封性和弹性,减少裂缝的发生。此外,在桥梁施工中,也需要注意孔洞和腐蚀等问题,这些问题也容易导致水分的渗透和桥梁的损坏。为了避免这些问题,可以采用以下措施:在额板、拱顶、拱腿等结构中采用防水隔离层;确定合理的排水系统,避免积水对桥梁的腐蚀;在钢结构上涂刷防腐涂料等^[3]。

3.4. 加固和修补

首先,加固措施可以采取加筋板、加固梁、加固柱

等方式。通过在裂缝位置安装加固构件,可以有效地提高结构的承载能力和抗裂能力。例如,对于裂缝较宽的桥梁,可以在裂缝位置安装加筋板,增加结构的刚度和强度。对于某些梁、柱等构件,可以采用钢板包裹或加固梁柱的方式,提高结构的受力性能。其次,修补措施可以采用填缝材料、喷涂材料等方式。填缝材料可以填充裂缝,增加结构的闭合性和刚度。喷涂材料可以覆盖在结构表面,修复裂缝并提高结构的耐久性。修补材料的选择需要考虑其与原材料的相容性、粘结性和耐久性等因素。在选择和使用修补材料时,还需要遵循相关规范和标准,确保修补措施的效果和质量。此外,对于部分严重裂缝的修补,可能需要进行局部拆除和重新施工。对于病害较重的桥梁,可以采取拆除受损部分,重新浇筑混凝土或其他适当的修补材料,以恢复结构的完整性和强度。

4 结束语

本文通过对道路桥梁设计施工中裂缝成因的深入研究,提出了相应的控制建议。在道路桥梁的设计和施工过程中,应根据具体情况采取相应的防控措施,以保证桥梁的安全使用和延长其使用寿命。希望本研究对于道路桥梁裂缝问题的深入理解和解决有所启示,为相关领域的研究和实践提供参考。

【参考文献】

- [1]龙凯,王汉伟.道路桥梁施工中裂缝成因及控制策略[J].城市建筑空间,2023,30(S1):359-360.
- [2]宁建安.道路桥梁设计和施工中裂缝成因与处理对策[J].大陆桥视野,2023,(04):125-127.
- [3]唐坤.道路桥梁设计施工中裂缝成因及控制分析[J].低碳世界,2023,13(01):114-116.