

# 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析以及应对措施

唐 银 薛朝辉

北京市政路桥管理养护集团有限公司 北京 100067

**摘 要：**混凝土裂缝是道路桥梁施工中不可避免的问题，这种裂缝不仅会影响道路桥梁的使用寿命，还会对行车安全和行车舒适度造成影响。因此，在道路桥梁施工中，要加强对混凝土裂缝成因的分析并采取有效的预防和应对措施。本文从混凝土裂缝的成因方面入手，分析了温度变化、加载荷重以及材料老化等因素对混凝土裂缝的影响，并提出了选择合适的混凝土材料、加强施工管理、定期检查和维修、加强保温措施等预防和应对措施，以保障道路桥梁的结构安全和使用寿命。

**关键词：**道路桥梁施工；混凝土裂缝；成因分析；应对措施

## 1 道路桥梁施工中混凝土裂缝的危害性

道路桥梁施工中混凝土裂缝是指在混凝土浇筑完毕之后，由于各种原因在混凝土中出现的裂缝现象。这种裂缝可能是由于混凝土配比不当、施工质量不良、温度变化等原因引起的。道路桥梁施工中混凝土裂缝具有一定的危害性。首先，道路桥梁施工中混凝土裂缝会影响混凝土结构的强度和稳定性。混凝土结构在受到外力作用时，若存在裂缝，则会使外力在裂缝处集中，导致混凝土结构的承载能力下降，严重时可能会引起混凝土结构的崩塌。此外，混凝土结构一旦存在裂缝，其稳定性也会受到影响，会出现倾斜、变形等现象。其次，道路桥梁施工中混凝土裂缝还可能导致道路交通事故<sup>[1]</sup>。当车辆行驶在路面上时，车辆轮胎与路面接触的面积很小，如果路面存在裂缝，会导致接触面积更小，从而增加车辆行驶时的阻力，影响车辆行驶的安全性，甚至引起车辆打滑、翻车等事故。再者，道路桥梁施工中混凝土裂缝还会使路面的耐久性降低。随着时间的推移，裂缝可能会扩大，进一步削弱路面的力学性能和耐久性能，从而导致路面损坏加剧，出现龟裂、坑洼等现象，影响道路的正常使用寿命。最后，道路桥梁施工中混凝土裂缝还可能对环境造成污染。由于裂缝存在，会导致路面与空气、水分的接触面积增加，从而使污染物更容易进入地下水系统，可能会造成地下水污染。因此，在道路桥梁施工中必须严格把关，控制每一个环节，尽可能减少混凝土裂缝的出现。只有这样才可以确保道路桥梁的可靠性、安全性和耐久性，在保障人民出行安全的同时，保护环境，推动城市可持续发展。

## 2 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析

随着城市化进程的加速和交通运输业的不断发展，道路和桥梁的建设已经成为国民经济建设的重要组成部分

分。混凝土是道路和桥梁建设中最常用的建筑材料之一。然而，在施工和使用过程中，混凝土往往会出现裂缝现象，损害其结构强度和使用寿命。混凝土裂缝形成的成因非常复杂，主要包括以下几个方面。

### 2.1 混凝土自身原因

混凝土本身的质量和材料结构对裂缝的形成有很大影响。（1）拌合不均匀：混凝土的成分没有配比好或者没有充分拌合会影响混凝土的质量，导致混凝土内部应力不均匀激增，从而形成裂缝。（2）水灰比过大：混凝土中水灰比过大，或者混凝土在养护过程中过度蒸发导致混凝土干燥，都会使混凝土容易龟裂。（3）孔隙率过大：混凝土孔隙率过大，骨料分布不均匀，或者骨料与水泥结合不紧密，都会导致混凝土强度不够，最终形成裂缝。（4）瞬间荷载和反复荷载：混凝土受到瞬间荷载或反复荷载时，由于混凝土和钢筋的弹性模量差异，也可能造成混凝土开裂。（5）混凝土龄期和水泥品种：混凝土龄期越长，裂缝的风险越大。不同的水泥品种、品质对混凝土的强度、可塑性都有直接关系，直接影响混凝土是否开裂。

### 2.2 外部力量作用

外部力量作用是混凝土产生裂缝的又一重要原因。（1）重压荷载：混凝土所受的重压荷载超过其承载极限，会导致混凝土表面或内部开裂，严重时甚至会造成整个混凝土结构的破坏，例如桥梁在高速车辆通行时所受到的荷载。（2）车辆行驶：道路或者停车场等混凝土建筑受到长期车辆行驶的压力，也会不断地产生振动，从而引起混凝土的破裂和裂缝。（3）地震：地震是混凝土构筑物广泛存在的破坏因素之一。强烈的地震可能引起地表位移，直接导致道路和桥梁产生变形或者断裂，从而破坏混凝土结构。（4）施工机械的震动：混凝土在

未达到预定强度之前受到施工机械的震动,例如使用混凝土振捣器和混凝土搅拌车进行混凝土浇筑时,也容易激发出其内部的应力,从而导致混凝土开裂。(5)人员的踩踏:在混凝土未达到预定强度之前,人员在上面踩踏也会给混凝土结构带来影响,产生小幅度的振动,容易造成混凝土裂缝<sup>[2]</sup>。

### 2.3 环境因素

环境因素也是混凝土产生裂缝的重要原因之一。

(1)水分的升降:混凝土若长时间处于潮湿环境下,则水分逐渐渗入,甚至与内部的水泥反应,引起混凝土龟裂。而在干燥的环境下,混凝土易因失水而龟裂。(2)温度的变化:混凝土的容重系数较低,当温度变化较大时,容易产生热胀冷缩等变形,从而导致混凝土结构的扭曲、开裂等问题。(3)酸雨:强酸性降水,例如酸雨,能够使混凝土中的钙石灰岩等反应,引起混凝土表面损伤和龟裂。(4)冻融循环:混凝土受到冻融循环的影响,会出现结构表面和内部的裂缝和龟裂,使混凝土的使用寿命缩短。(5)潮湿环境中金属腐蚀:潮湿的环境中,混凝土内部的金属钢筋容易因为腐蚀而导致混凝土裂缝。

### 2.4 设计原因

设计原因也是混凝土产生裂缝的一个重要原因。

(1)结构设计不合理:结构设计和施工中的差错是混凝土裂缝的常见原因之一。例如,结构中没有定义充分的伸缩位移、不符合强度要求等设计缺陷都可能导致混凝土的裂缝。(2)钢筋的位置选择不当:钢筋的位置选择不当和安放不够合理是混凝土裂缝的常见原因之一。例如,在混凝土下层安放钢筋,会导致混凝土开裂。(3)混凝土浇筑不均匀:在混凝土浇筑的过程中,如果混凝土浇筑不均匀,或者混凝土浇筑时距离太远,会导致混凝土中产生空洞、裂缝,导致混凝土开裂。(4)拉力和压力不均匀:统计表明,拉应力和压应力不均匀是混凝土开裂的常见原因之一。即使是强韧的混凝土,当承受的拉力或者压力不均匀的时候,也容易开裂。

## 3 道路桥梁施工中混凝土裂缝问题的应对措施

### 3.1 选用优质混凝土材料

在建造道路桥梁时选用优质的混凝土材料是非常重要的,因为混凝土是建造道路桥梁的主要材料。选用优质混凝土材料可以有效地降低混凝土的裂缝和龟裂的风险,延长道路桥梁的使用寿命。(1)强度高:高强度的混凝土拥有极高的抗压强度和抗拉强度,能够承受大荷载,避免混凝土在受力情况下裂缝。(2)耐久性能好:选用混凝土时应考虑材料的耐久性能,即其抵抗环境因素如腐蚀、磨损、紫外线影响的能力,保证混凝土材料

的耐久性。(3)低收缩率:混凝土小收缩率的材料,能缩小混凝土在干燥时收缩的程度,防止混凝土龟裂。

(4)锁定水合度:以确保混凝土的混合水分不会过多或不足。如果混凝土干燥过度,其强度会受到影响,容易出现龟裂现象。选用优质混凝土材料具有很高的成本,但其对于道路桥梁的结构健康以及舒适度和安全性起到重要的作用,将减少维护费用并延长其使用寿命。因此,在选用混凝土时应优先考虑其质量和成分,选择优质混凝土材料能避免长期维护和更换,为经济可持续发展做出贡献<sup>[3]</sup>。

### 3.2 加强施工管理

施工管理对混凝土裂缝的控制和减少非常关键。为此需要在施工前,现场组织职责分工,对浇筑质量、混凝土材料的使用、施工技术等进行周全规划。(1)保证混凝土浇筑的连续性和质量:混凝土浇筑时,要保证浇筑过程的连续性和质量。严格控制混凝土浇注、振捣、出模等时间,从而减少混凝土的龟裂和裂缝。(2)选择适当的施工技术和工艺:为了减少混凝土裂缝,应采取适当的施工技术和工艺。包括施工柔性梁、施工缓慢、清理废料等。(3)控制浇筑厚度和混凝土密实度:控制混凝土浇筑的厚度规范,保证混凝土的密实度,在混凝土搅拌后采用运输方式运送,以减少混凝土的龟裂和裂缝。(4)严格控制施工质量:从材料的选择到施工的每一个细节都需要严格把关,防止可能导致混凝土裂缝的质量问题产生。(5)加强施工现场管理:施工现场管理能够有效减少事故的发生和混凝土裂缝的产生。施工现场管理应加强对人员和管道设备的管理和监测以确保工作环境完全安全。

### 3.3 添加外加剂

除了在建造道路桥梁时选用优质混凝土材料、加强施工管理外,添加外加剂也是减少混凝土裂缝的一种有效方法之一。(1)添加纤维材料:这是一种广泛应用的外加剂,它可以将一些纤维材料添加到混凝土里,增加其抗拉强度,防止混凝土龟裂和裂缝。(2)添加缓凝剂和减水剂:如果混凝土在浇筑前时间太长,往往会在浇注时变得干燥,缓凝剂可以延长混凝土的凝固时间,防止出现裂缝;减水剂则是在不影响混凝土质量的前提下,降低混凝土的黏度和水分含量,提高施工效率。(3)添加外加剂可改变混凝土的物理化学性质,提高混凝土的耐水性、耐磨性、耐气候性等,从而提高混凝土抗裂性。

### 3.4 采用挠性补偿装置:

挠性补偿装置可以有效地减少混凝土裂缝的产生,

特别是在边坡垂直度低和地震、温度变化等自然灾害易发区。挠性补偿装置是类似于弹簧的装置，能够通过挠性和变形，适应不同的荷载和力量，从而减少或避免混凝土的裂缝和龟裂，同时减少了混凝土的破坏。(1) 根据实际情况选择合适的装置：挠性补偿装置的选择要根据道路桥梁的实际情况来定，例如跨度大小和主要受力部位等。(2) 安装合适的数量和位置：根据实际情况，在受力部位安装适当数量的挠性补偿装置，并选择最佳位置。安装位置应根据道路桥梁的荷载和力量分布等要素来确定。(3) 保养和维护：挠性补偿装置需要定期进行保养和维护，及时更换损坏的部件等，以保证挠性补偿装置的性能和效果。(4) 检查和评估：通过检查和评估挠性补偿装置的使用效果，以提高道路桥梁的使用寿命和安全性<sup>[4]</sup>。

### 3.5 定期检查和维修：

定期检查和维修是防止混凝土裂缝产生的关键措施之一。定期检查和维修能够及时发现混凝土结构出现的问题，进行处理和维修，从而延长道路桥梁的使用寿命，减少混凝土结构的损坏。定期检查和维修的建议：

(1) 确定检查和维修周期：根据道路桥梁的使用频率、荷载情况、受外界环境影响，如温度、湿度等的程度和周期，确定定期检查和维修周期。(2) 建立维修记录档案：对道路桥梁进行定期检查时，需要建立维修记录档案，跟踪和记录对混凝土结构进行的各项维修工作，例如更换和修补裂缝，修补混凝土结构表面等。(3) 注重维修质量：在进行维修时需要资质合格、经验丰富的施工队伍进行管理和监督，确保维修质量和效果。(4) 注意安全问题：在进行检查和维修时，要特别注意施工安全问题，如施工区域的拦护设置、施工队员的安全防护措施等。(5) 积极预防：除了定期检查和维修，还需要采取积极预防措施，例如安装挠性补偿装置、加强施工管理等，从而减少混凝土结构的损坏和裂缝产生。

### 3.6 加强保温措施

加强保温措施是预防混凝土裂缝产生的有效方法之一。保温措施可以减少混凝土结构表面温度与内部温度的差异，避免由于温度梯度引起的混凝土结构的应力集中，减少混凝土结构的变形，从而减少混凝土裂缝的发

生。加强保温措施的建议：(1) 选择合适的保温材料：根据道路桥梁的实际情况，选择合适的保温材料，例如保温砂浆、保温板等。(2) 加强施工管理：在施工过程中，加强施工管理，控制混凝土的温度变化，避免过快或者过慢的降温，从而减少混凝土结构表面和内部温度的差异。(3) 建立良好的保温措施：在混凝土结构表面覆盖一层保温材料，降低混凝土结构表面的温度，避免混凝土结构内部与外部温度差异过大，导致混凝土结构的热应力增加，从而避免了由于温差引起的混凝土裂缝。(4) 定期维护和检查：加强保温措施后，需要定期维护和检查保温材料的质量和效果，及时更换老化或破损的保温材料，确保保温效果的持续性和可靠性。(5) 采取加强保温措施，可以有效地减少混凝土裂缝的发生，提高道路桥梁的结构稳定性和抗裂性，延长道路桥梁的使用寿命。

### 结束语

混凝土裂缝的产生给道路桥梁的结构健康和使用寿命带来极大的危害，因此在道路桥梁施工中采取预防和应对措施尤为重要。混凝土裂缝的成因多种多样，如自然灾害、施工不当等，而混凝土裂缝的预防和应对措施则包括选择合适的混凝土材料、加强施工管理、定期检查和维修、加强保温措施等。这些措施的有效实施能够有效地减少混凝土裂缝的产生，提高道路桥梁的结构安全性和稳定性，延长道路桥梁的使用寿命。因此，在道路桥梁施工中，我们需要根据具体情况综合采取各项措施，全面提高道路桥梁的结构健康和使用寿命，确保人民群众的出行安全。

### 参考文献

- [1] 崔振杰.道路桥梁施工中混凝土裂缝的原因及对策分析[J].交通世界,2020(Z2):150-151.
- [2] 钱程.道路桥梁施工中混凝土裂缝的原因及对策分析[J].居舍,2020(01):67.
- [3] 石强强.道路桥梁施工中混凝土裂缝的原因及对策分析[J].居舍,2020(01):68.
- [4] 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.