

# 公路工程施工中混凝土裂缝的原因及其防治

姚贞雯

包头交通投资集团有限公司 内蒙古 包头 014030

**摘要:** 公路工程施工中混凝土裂缝的原因多种多样, 包括施工裂缝、干燥收缩裂缝、荷载裂缝等。这些裂缝不仅会影响道路的舒适性和使用寿命, 也会带来安全隐患。

**关键词:** 公路工程; 混凝土裂缝; 原因; 防治

## 1 公路工程施工中混凝土裂缝的重要性

混凝土裂缝是公路工程施工中常见的问题。这些裂缝虽然看似微不足道, 但却会对公路施工的质量和使用寿命产生不良影响。因此, 控制混凝土裂缝的产生对于确保公路工程的安全性、可靠性、耐久性具有重要的意义。(1) 混凝土裂缝与公路使用寿命相关。为了确保公路工程的持久性, 施工方应努力控制混凝土裂缝的产生。裂缝的产生往往意味着表面材料的破裂或脱落, 这将导致材料的损坏和使用寿命的缩短。混凝土裂缝修补和加固措施不仅可以增加公路的使用寿命, 而且可以使公路交通更加稳定安全。(2) 混凝土裂缝与交通安全有关。混凝土裂缝会影响整个道路表面的平整度和稳定性, 使车辆行驶不稳定, 安全受到影响。当裂缝增加或扩大时, 裂缝边缘可能因为脱落的混凝土碎片而妨碍车辆行驶, 可能会导致车辆意外侧翻或失控<sup>[1]</sup>。(3) 混凝土裂缝与改善公路施工质量相关。混凝土裂缝的产生, 往往与公路设计和施工的质量相关。因此, 深入了解混凝土裂缝产生的原因, 才能深入了解设计和施工过程中可能存在的问题, 从根本上改善公路施工质量。警惕混凝土裂缝产生的原因, 有助于预期可能出现的问题, 并及时纠正施工过程中的问题。

## 2 混凝土裂缝对公路工程的危害

公路工程是国家经济建设中不可或缺的组成部分, 而混凝土路面又是公路工程最核心和重要的组成部分之一。然而, 随着时间的推移和外界因素的影响, 混凝土路面上可能会出现裂缝。混凝土裂缝不仅会对公路工程的安全和可靠性造成影响, 而且还会对车辆行驶产生威胁。

### 2.1 影响公路工程一般功能

混凝土裂缝既影响公路的质量, 也影响公路的功能。无论是阻塞或缠缠绕绕的裂缝, 构成不仅影响美观, 甚至还损坏驾驶路况。裂缝的变形和加剧速度是不可控制的, 但有可能加剧很快, 如果整体修理措施无法在进行时接受或执行, 将面临整体路面颠簸影响。

### 2.2 影响公路使用寿命

混凝土裂缝形成在公路的表面, 因此它们会直接影响公路的使用寿命。随着裂缝增大和扩大, 表面的混凝土材料会逐渐破裂, 结构强度下降, 进而导致公路表面败坏甚至垮塌, 这些危害将严重缩短公路的使用寿命<sup>[2]</sup>。

### 2.3 危及行车安全

混凝土裂缝还会危及车辆行驶安全。在车辆行驶过程中, 混凝土裂缝会影响车轮的接触感, 加剧车辆的颠簸和损坏, 降低行驶之稳定性。如果混凝土路面上出现较大的裂缝, 会造成车辆失控, 是发生交通事故的高危隐患, 使行车安全受到极大的威胁。

### 2.4 增加道路维护成本

混凝土裂缝不仅会加速公路表面损坏, 还会增加维护成本。从长期来看, 由于混凝土裂缝导致的公路损坏和损失的成本可能会更大。交通拥堵和车辆造成的损坏将会增加道路维护的投资, 这无疑会大大增加公路管理和维护的成本。

## 3 公路工程施工中出现混凝土裂缝的主要原因

### 3.1 温差

在公路工程使用和环境的影响下, 混凝土路面易受到温度的影响, 特别是当温度大幅度波动时, 路面会因膨胀或收缩不均而出现裂缝。例如, 在夏季高温下, 混凝土路面暴露在阳光下, 温度很快上升, 表面混凝土膨胀, 而混凝土内部还未达到相同的温度, 于是表面混凝土膨胀形成一些细小裂痕, 随着温度变化反复进行, 深度裂缝便形成了。同样, 在寒冷的冬天, 混凝土路面收缩, 当温降到零下时, 混凝土路面收缩程度加大, 裂缝出现的可能性就会增加<sup>[3]</sup>。

### 3.2 干缩引起的干缩裂缝

在公路工程的施工中, 混凝土裂缝是一种普遍存在的问题。干缩裂缝是混凝土路面上最为常见的一种裂缝类型, 也是表现出量大面广的问题。干缩裂缝是在混凝土表面收缩和干燥的过程中产生的, 通常出现在混凝土

土刚浇筑时。以下是公路工程施工中出现混凝土裂缝的主要原因之一：干缩引起的干缩裂缝。（1）混凝土基材内部质量不均：混凝土基材内部的密度和质量分布不均会导致干缩裂缝的产生。例如，在混凝土施工野蛮的情况下，混凝土浇筑过程中的坍塌度不一会导致混凝土质量不匀。高密度的混凝土收缩更大，会形成更多和更深的干缩裂缝。（2）水灰比过小或掺入水泥含量过高：混凝土的水灰比和水泥含量问题可能是导致混凝土干缩的主要原因之一。当混凝土的水灰比过小或者水泥含量过高时，混凝土的初始强度可能会减小，同时使混凝土发生干缩，增加干缩裂缝的发生概率<sup>[4]</sup>。（3）混凝土施工过程中的变化：在混凝土施工过程中，各段温度和湿度是难以完全掌控的，而温湿度的变化也会直接影响到混凝土的干缩程度。所以，在混凝土浇筑之后，施工人员必须密切盯控天气变化，及时采取措施来减小混凝土的干缩变化程度，以减小干缩裂缝的发生率。

### 3.3 施工不良引起的施工裂缝

在公路工程的施工过程中，混凝土路面的裂缝问题一直是业界关注的焦点。施工不良引起的施工裂缝是混凝土裂缝的一种常见类型，也是在施工中非常重要的问题。（1）混凝土施工过程中振动不均匀：在混凝土浇筑振捣过程中，如果振捣不均就会使混凝土内部产生过多的压力，引起破裂和长裂缝。如果在混凝土未完全凝固时对其进行振动或过分振动，混凝土内部产生微小气泡或过度密附，也容易引起混凝土表面的裂缝。（2）混凝土施工过程中不合理的施工工艺：在混凝土施工时，如果采用不合理的施工工艺，则会导致混凝土裂缝。例如，混凝土表面抹平完成后面对阳光照射的时间过长，或未添加新鲜水就重新抹平混凝土表面，这些都可能导致混凝土表面的开裂。（3）混凝土颗粒选用不当：在混凝土的施工过程中，若是选用不合适的混凝土颗粒，会导致混凝土内部空隙较大，混凝土的紧密度不足，从而引起混凝土表面的开裂。（4）浇筑温度变化不合理：在混凝土浇筑过程中，如果在高温或低温天气下进行混凝土浇筑，也容易出现混凝土表面的开裂，从而形成施工裂缝<sup>[5]</sup>。

### 3.4 负荷引起的荷载裂缝

公路工程是人们日常出行的主要交通方式，这就需要公路工程建设过程中的道路质量达到高标准，以保证道路的安全和舒适。然而，在公路的运行中，混凝土路面裂缝是一个常见的压力源，从而影响了道路的使用效能。（1）车辆超重或过频：公路在使用过程中，随着车辆通行次数的增加，车辆超重或过频等原因会在混凝土

路面上产生更大的荷载。这种重荷载作用下，路面混凝土经过挤压、拉伸等应力状态的变化，可能会出现沿轮迹方向的较长、较深的荷载裂缝。（2）路面厚度不足：混凝土表层的厚度对其承受交通荷载的能力至关重要。如果混凝土表层厚度不足，就很可能因路面过度挤压或其他荷载作用而出现裂缝。（3）混凝土质量差：在公路工程施工中，如果混凝土质量不过关，可能会出现空鼓、松散等情况，从而导致路面出现裂缝。（4）环境因素：环境因素也是导致混凝土路面荷载裂缝的因素之一，例如气候变化、降雨或温度和湿度的快速变化等因素都会影响路面混凝土的强度和刚性，进而促进混凝土路面的开裂<sup>[1]</sup>。

## 4 公路工程施工中混凝土裂缝的防治措施

### 4.1 温差造成的混凝土裂缝的防治措施

在公路工程的施工过程中，温差是导致混凝土路面裂缝的主要因素之一。温度的变化对混凝土路面的稳定性有着非常大的影响，温差过大会使混凝土路面在热胀冷缩或水泥水化反应的过程中产生较大的内部应力，容易导致路面表面上的裂缝。选用新型材料和高耐久材料可以很大限度地提高混凝土路面的气密性和防裂性能，从而使其具有更高的抗温度变形的能力。对于新铺设的混凝土路面，我们需要尽早地进行养护管理，及时回填裂缝、修补破损处、覆盖防护等措施，以减轻混凝土表面的温度变形情况。定期检查混凝土结构的状况，及时修复已经产生的裂缝或者预防新的裂缝出现<sup>[2]</sup>。

### 4.2 干缩裂缝的防治

公路工程中混凝土路面的裂缝问题一直是令施工方和业主特别关注的问题。干缩裂缝是混凝土路面裂缝中的一种常见类型，通常由于干燥和收缩引起。这种裂缝虽然很小，但仍会影响公路的使用效果和延长使用寿命。为了防止混凝土干缩裂缝的发生，公路工程施工应该采取以下措施：（1）选择合适的混凝土配合比：混凝土的水化反应中水分逐渐蒸发会导致混凝土干燥和收缩，进而产生干缩裂缝。选择合适的混凝土配合比，盐碱水或其他化学剂的掺入，可以调节混凝土的水泥含量和化学成分，控制混凝土的反应程度，以减少混凝土的干缩程度，最终防止干缩裂缝的发生。（2）在施工期间统一回水养护：在混凝土浇筑之后，我们需要对混凝土表面进行适时的养护，包括刷水、覆盖保护膜等措施。同时，加强稳定的露水保养是非常重要的，这可以降低路面干燥速度，从而减少混凝土干缩程度<sup>[3]</sup>。（3）在混凝土中添加一定量的污泥、聚丙烯纤维等加筋措施：灰尘的掺入、聚丙烯纤维等高分子材料的添加可以增强

混凝土的粘合力,从而增加混凝土的强度和韧性,改善混凝土的断裂性质,最终有效地减少干缩裂缝的发生。

(4)改进施工工艺:在混凝土路面施工中,可以将浇筑砂浆的工序分为若干次进行,可以控制水化反应的程度,避免混凝土干缩引起的混凝土表面裂缝。

#### 4.3 荷载裂缝的防治

荷载裂缝是混凝土路面裂缝中的一种常见类型,通常由于超重车辆和长时间受重引起。这种裂缝会显著降低路面的平整度和使用寿命,如果不及时采取措施,会带来安全隐患。(1)严格控制车辆限载限速:对于过重、过长、过宽、高度过大或轮压过大的车辆,必须进行限制。同时,也需要严格控制车辆的行驶速度和行驶方向,减少路面的应力水平和振动。(2)优化混凝土的配合比和性能:混凝土的强度、韧性、保水性等性能的优化可以提高路面的承载能力和抗裂性能,从而减少荷载裂缝的产生。(3)采用桥梁或水泥加固处理:适当选择合适的桥梁或水泥加固处理,可以增加路面承重能力,从而降低混凝土的应力水平,并防止荷载裂缝的产生<sup>[4]</sup>。(4)及时养护路面:合理养护能够减少路表的破损和变形,从而明显降低荷载裂缝的产生率。及时修补、回填裂缝和维护路面表层防护也是防止荷载裂缝的关键。在防治荷载裂缝的过程中,需要从多个方面综合考虑和采取措施,充分利用先进的施工技术和管理手段,以最大程度地保障公路工程的使用寿命和安全性。通过合理的设计措施和荷载管理,采用优质材料和合理施工工艺,加强路面的维护和修缮管理,我们可以有效地防止荷载裂缝的产生,并保障公路交通的秩序和安全性。

#### 4.4 施工裂缝的防治

施工裂缝是混凝土路面裂缝中的一种常见类型,通常由于混凝土龄期过长、收缩不均、温度变化等因素所引起。这种裂缝会影响道路的舒适性和使用寿命,因此在公路工程施工中,需要采取以下措施来防止施工裂缝

的发生:(1)按照设计标准合理控制混凝土龄期:为了防止混凝土龄期过长,我们应该按照标准合理控制混凝土龄期,即尽可能缩短混凝土龄期,保证混凝土施工质量。(2)设计合理的伸缩缝:伸缩缝是混凝土路面中最有效的缝口类型之一,它可以为混凝土结构提供伸长和收缩的空间,防止施工裂缝的发生。(3)在施工中采用适当的模板支撑和回水养护:采用优良的模板支撑和回水养护技术,可以减少混凝土裂缝的产生,保证混凝土的良好承载性能和抗裂性能<sup>[5]</sup>。(4)加强施工监管和管理:在施工过程中,我们需要加强施工监管和管理,限制施工过程中的振动,严格控制道路荷载,以减少混凝土路面应力的集中,从而减少施工裂缝的发生。

#### 结束语

混凝土裂缝是公路工程施工中不可避免的问题,但可以通过合理的防治措施来减少其产生。在施工过程中,应加强对混凝土材料的管理和质量控制,优化材料配比,加强施工管理,做好养护工作等。同时,对于已经出现的混凝土裂缝,应及时采取有效的修补措施,避免裂缝进一步扩大,保证公路工程的质量和安全性。在未来的公路工程建设中,应继续加强对混凝土裂缝的研究和防治,不断提高公路工程的质量和安全性。

#### 参考文献

- [1]张安,李瑞川,张喜辉.公路混凝土路面裂缝成因及防治研究[J].西部交通科技,2010,2:022.
- [2]王淼,郭佳佳,张红利.公路混凝土路面裂缝成因及其防治研究[J].公路与汽运,2017(07):63-65.
- [3]吴云福,王建华,张伟华.混凝土路面裂缝形成机理及防治的措施[J].塑料工业,2016,44(08):78-81.
- [4]王禹航,刘云武.公路混凝土路面裂缝成因及防治措施[J].交通运输工程与信息,2016,14(01):84-85.
- [5]杨乐,侯文浩,张国庆等.混凝土路面裂缝成因及防治技术[J].铁路科学技术,2016,49(05):64-68.