

# 道路桥梁施工裂缝原因分析

王浩存 宋志明

长春市市政工程设计研究院有限责任公司 吉林 长春 130000

**摘要:** 随着城市化进程的加速,人们的日常出行需求日益增长,这直接推动了道路桥梁工程规模和复杂度的显著提升。为确保公众出行安全,相关单位及从业人员必须高度重视道路桥梁工程的质量问题,特别是要针对裂缝这一常见问题,深入剖析其成因。在此基础上,应制定并执行一系列有效的防控策略,以期全面提升工程质量;通过不懈努力,我们期待构建一个更加安全、高效、可持续的交通网络环境。

**关键词:** 道路桥梁施工;裂缝原因;裂缝防控措施;分析

引言:道路桥梁工程作为交通运输的重要基础设施,其安全性和耐久性至关重要。本文深入探讨了道路桥梁工程裂缝病害的影响、成因分析及防控措施。裂缝病害不仅影响桥梁外观,还严重威胁其结构稳定性和行车安全。成因主要包括桥梁结构承受荷载、基础沉降、材料选择不当及施工过程不当等。为有效防控裂缝,并从原材料控制、设计优化、温度管理、裂缝修补及后期保养等方面提出了具体措施,以确保桥梁的长期安全运营和延长使用寿命。

## 1 道路桥梁工程裂缝病害的影响

在道路桥梁工程中裂缝病害是一种常见且危害严重的问题,裂缝的出现,不仅直接影响了道路桥梁的外观美观度,更严重的是,它会对道路桥梁的结构稳定性与承载力构成潜在威胁。裂缝的存在,使得道路桥梁的整体结构强度降低,可能导致结构变形甚至坍塌,严重威胁到行车安全。裂缝病害会导致道路桥梁的防水性能下降,雨水和其他杂物容易沿裂缝渗入结构内部,进而引发钢筋锈蚀和混凝土碳化等问题;钢筋锈蚀后,其抗拉强度会显著下降,进一步削弱了结构的稳定性<sup>[1]</sup>。而混凝土碳化则会导致混凝土强度降低,加速道路桥梁的老化过程,缩短其使用寿命;此外,裂缝病害还会影响道路桥梁的行车舒适度。裂缝的存在,使得车辆在经过时容易产生颠簸,影响驾驶体验,在极端情况下,裂缝还可能引发交通事故,对人员和财产造成损害。因此,对于道路桥梁工程中的裂缝病害,必须给予高度重视,在设计和施工过程中,应严格控制材料质量,优化施工工艺,加强养护管理,以预防裂缝的产生,一旦发现裂缝病害,应及时采取修复措施,防止其进一步扩展和恶化,确保道路桥梁的安全运营。

## 2 桥梁裂缝的成因分析

### 2.1 桥梁结构本身承受荷载产生的裂缝

桥梁构件在承受荷载后,因为设计或安装中的错误,易形成裂纹。荷载裂纹,一般包括由直接应力引起的裂纹和次应力引起的裂纹,而直接应力引起的裂纹,其原因通常是因为建筑设计方案的不合理。在设计阶段,如果对建筑物尺寸设置的不合理,如梁、板类结构的断面体积过小,会直接造成它接受负荷的性能不够;同理,由于钢筋直径布置方式的不合理以及配筋率的偏低,也可以导致大桥构件在局部位置接受负荷后形成了过大的结构应力,从而在成桥加载后产生了裂纹。另外,由于技术交底的不充分、施工单位经验的不足以及对工程设计意图的不了解,也可以造成在实际施工过程中对桥梁构件造成不合理的作用,如随意堆积材料等,导致桥梁构件的承受压力过高,超过设计承受范围,进而形成裂纹,次应力形成的裂纹,也大多是由于梁设计所考虑的工况和实际的工况存在的误差。

### 2.2 基础沉降产生的裂缝

桥梁基础的稳定性是确保桥梁结构长期安全运行的基石,然而,在实际工程中,由于地质勘查工作的不足和试验资料精度的欠缺,往往会导致桥梁下部基础结构形式设置的不合理。不均匀沉降是桥梁基础中常见的问题。由于地基土层的分布和性质往往存在不均匀性,加上桥梁荷载的集中作用,就容易导致基础在不同部位产生不同的沉降量,这种不均匀沉降会使得桥梁结构产生附加应力,当这些应力超过结构的承载能力时,就会导致结构出现裂缝。裂缝的出现不仅会影响桥梁的美观性,更重要的是会削弱结构的承载能力,降低桥梁的安全性和耐久性<sup>[2]</sup>。特别是在一些不良地质段,如冻胀、滑坡体、溶洞、断层等,桥梁基础更容易发生地面沉降;冻胀是由于土壤中的水分在冻结过程中体积膨胀而引起的,它会导致基础周围土壤的隆起和基础的抬升,进而产生裂缝;滑坡体则是指由于地层倾斜和岩土体松动而

形成的滑动体,它会对桥梁基础产生巨大的推力,导致基础位移和裂缝的产生。溶洞和断层则是由于地质构造运动而形成的空洞和断裂带,它们会破坏地基的完整性,降低基础的承载能力,从而引发裂缝的产生。

### 2.3 材料选择不当引起的裂缝

桥梁用混凝土是桥梁结构的主要材料,其质量的优劣直接关系到桥梁的安全性和耐久性。然而,在实际工程中,由于材料选择不当和拌和工艺不合格,往往会导致混凝土裂缝的产生;水泥是混凝土的主要组成部分,其强度和稳定性对混凝土的性能有着至关重要的影响,如果水泥的强度不足或稳定性差,就会导致混凝土的强度降低,收缩率增加,从而产生裂缝。此外,砂粒的级配和空隙率也是影响混凝土性能的重要因素,如果砂粒的级配不好,空隙率大,就会使得混凝土的密实度和强度降低,增加裂缝产生的风险。除了水泥和砂粒外,拌和料中的杂质浓度也会对钢筋的稳定性造成影响,当掺水或拌和料中的物质(如氯化物)浓度过大时,也会对钢筋内的钢筋造成锈蚀影响;这些侵蚀效应可以降低钢材的承载能力,减少水泥和钢材间的黏结力,进而造成裂纹的形成。

### 2.4 施工过程不当引起的裂缝

施工作业是桥梁施工中的关键环节,任何错误的作业都可以对桥梁构件产生破坏。在实际施工中,因为缺乏严格标准作业所产生的人为失误是引起裂纹形成的重要因素;因此,如果不能严格根据设计图纸中规定的施工程序进行施工,将会造成在建筑工程中的实际受力方式和施工意图并不相符。而这些不一致性也会导致桥梁构件在受到压力后出现不均匀的应力分配,从而引起了裂缝的形成;另外,在施工现场擅自存放建筑物资和施工设备,就会在不能对构件受力特性作出认识的前提下完成搬运、施工等作业。这种不合理的作业也容易使桥梁构件产生撞击和震动,而造成断裂;在混凝土捣固混凝土中,捣实不良、漏水、捣实棒摆动过大或拉拔过快的情况都是造成裂纹出现的因素。捣实不良可导致混凝土的密实性和均匀度下降,产生空隙和裂纹;漏水也可能造成砗内的水份丧失,导致砗的硬度和耐久性下降;捣固杆振动过大或拉拔过高也会导致砗产生离析和分层现象,进而加速裂纹的形成与出现。

## 3 桥梁裂缝的防控措施

### 3.1 对配制混凝土原材料进行控制

混凝土是桥梁建设的主要材料,其质量直接影响到桥梁的耐久性和抗裂性。因此,对配制混凝土的原材料进行严格控制是防控裂缝的第一步:(1)应选用优质的

水泥。水泥的品种、标号和质量应符合设计要求和国家标准,在选用水泥时,应考虑其抗裂性能,优先选择低热水泥或中热水泥,以减少混凝土因水化热过高而产生的温度裂缝。(2)应合理选用骨料。骨料的粒径、级配和含泥量等指标应符合设计要求,粗骨料应选用坚硬的岩石或碎石,细骨料应选用洁净的天然砂或人工砂,骨料的含泥量应控制在允许范围内,以减少混凝土中的有害物质,提高混凝土的抗裂性能。(3)还应合理选用外加剂和掺合料。外加剂如减水剂、引气剂等可以改善混凝土的工作性能和抗裂性能,掺合料如粉煤灰、硅灰等可以提高混凝土的密实度和抗裂性。在选用外加剂和掺合料时,应进行试验验证,确保其与水泥和骨料的相容性,避免产生不良反应;通过严格控制配制混凝土的原材料,可以确保混凝土的质量稳定,减少因材料问题而产生的裂缝,为桥梁的耐久性和安全性打下坚实基础。

### 3.2 施工前把道路桥梁布局和载荷设计做好

施工前,对道路桥梁的布局和载荷设计进行充分论证和优化是防控裂缝的关键,布局设计应合理考虑桥梁的跨度、墩台布置、桥面宽度等因素,确保桥梁结构受力均匀,避免产生过大的应力集中。在载荷设计方面,应充分考虑桥梁的实际使用需求,包括车辆载荷、风载荷、温度载荷等,对于车辆载荷,应根据交通流量和车辆类型进行合理预测,确保桥梁的设计载荷能够满足实际需求<sup>[3]</sup>。还应考虑风载荷和温度载荷对桥梁的影响,采取相应的设计措施,如设置风屏障、采用耐温材料等,以提高桥梁的抗裂性能;此外,在施工前还应进行详细的施工图设计和施工方案制定,施工图设计应明确各部件的尺寸、材料、连接方式等细节,确保施工过程中的准确性和可控性。施工方案应充分考虑施工过程中的各种因素,如施工顺序、施工方法、施工机械等,确保施工过程的顺利进行和桥梁结构的稳定性;通过做好施工前的道路桥梁布局和载荷设计,可以确保桥梁结构受力合理,减少因设计不当而产生的裂缝,为桥梁的耐久性和安全性提供有力保障。

### 3.3 重视施工过程温度的改变,避免温度改变导致裂缝

在桥梁施工过程中,温度的变化对混凝土材料的性能及裂缝的形成具有不可忽视的影响。因此,我们必须高度重视施工过程中的温度变化,并采取一系列有效措施来预防因温度改变而导致的裂缝问题:(1)应严格控制混凝土的入模温度。在混凝土浇筑之前,需要对原材料进行科学的预热或冷却处理,以确保混凝土的入模温度保持在适宜的范围内,这一措施有助于减少混凝土

因温度变化而产生的内部应力,从而降低裂缝产生的风险。(2)采取有效的保温措施也是至关重要的,混凝土浇筑完成后,应立即覆盖保温材料,如草帘、棉被等,以减少混凝土表面的热量散失;加强施工现场的温度监测,确保混凝土在养护过程中的温度保持稳定,有利于混凝土的强度发展和性能提升。(3)合理安排施工时间也是预防温度裂缝的重要一环。在夏季高温时段,应尽量避免进行大规模的混凝土浇筑作业,以减少混凝土因高温而产生的热裂现象;而在冬季低温时段,则应采取相应的加热措施,确保混凝土能够在适宜的温度条件下正常硬化和达到预期的强度。通过这些措施的综合应用,我们可以有效地预防温度裂缝的发生,提高桥梁工程的质量和安全性。

### 3.4 有关裂缝的修补

对于已经产生的裂缝,应及时进行修补,以防止裂缝的进一步扩展和恶化。裂缝的修补应根据裂缝的性质、宽度和深度等因素选择合适的修补方法和材料:第一,对于宽度较小的裂缝,可以采用表面修补法。这种方法是在裂缝表面涂抹一层修补材料,如环氧树脂、水泥浆等,以封闭裂缝并防止其进一步扩展,在涂抹修补材料前,应对裂缝进行清洁和处理,确保修补材料与裂缝表面的良好粘结。第二,对于宽度较大的裂缝,可以采用压力注浆法。这种方法是通过注浆设备将修补材料注入裂缝内部,以填充裂缝并恢复混凝土的完整性,在注浆前,应对裂缝进行清理和冲洗,确保注浆通道的畅通;还应选择合适的注浆材料和注浆压力,以确保注浆效果和裂缝的修补质量。第三,对于结构性裂缝或严重影响桥梁安全的裂缝,应采取更加专业的修补方法和技术,如采用碳纤维布加固、粘贴钢板等方法,以提高桥梁的承载力和抗裂性能;通过及时、有效的裂缝修补,可以恢复桥梁的完整性和稳定性,延长桥梁的使用寿命,确保桥梁的安全运营。

### 3.5 要做好后期保养工作

桥梁的后期保养工作是确保桥梁长期安全运营的关键环节。通过定期的检查、维护和保养,可以及时发现

并处理桥梁存在的问题和隐患,防止裂缝的产生和扩展:(1)应建立完善的桥梁检查制度<sup>[4]</sup>。定期对桥梁进行全面检查,包括桥面、墩台、支座、梁体等部位,及时发现并处理裂缝、剥落、腐蚀等问题,还应建立桥梁档案,记录桥梁的检查、维护和保养情况,为后续的保养工作提供依据。(2)应加强桥梁的维护保养工作。对于已经产生的裂缝,应及时进行修补和加固;对于桥面、墩台等部位的磨损和腐蚀,应及时进行修复和防护;对于支座的损坏和失效,应及时进行更换和调整,还应加强桥梁的清洁工作,保持桥梁的整洁和美观。(3)应加强桥梁的监测和预警工作。通过建立桥梁监测系统,实时监测桥梁的受力状态、变形情况和裂缝扩展情况,及时发现并预警潜在的安全隐患,还应建立应急预案和响应机制,确保在突发事件发生时能够及时、有效地进行处置和救援;通过做好桥梁的后期保养工作,可以确保桥梁的长期安全运营和稳定性,延长桥梁的使用寿命,为交通运输事业的发展提供有力保障。

结语:综上所述,道路桥梁工程裂缝病害对桥梁的安全性和耐久性构成严重威胁。通过深入分析裂缝的成因,我们可以从原材料控制、设计优化、施工过程管理、裂缝修补及后期保养等方面入手,采取有针对性的防控措施。这些措施的实施将有助于提高桥梁的抗裂性能,确保桥梁的长期安全运营,为交通运输事业的发展提供有力保障;并且,未来还应加强桥梁裂缝防控技术的研究和应用,不断提升桥梁工程的质量和安全性。

### 参考文献

- [1]翟宏峰,李璞.关于道路桥梁施工中桥梁裂缝的分析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(36):119.
- [2]刘燕.分析道路桥梁施工中的裂缝成因及预防方法[J].智库时代,2020(52):193+195.
- [3]段华,张景珊.分析道路桥梁施工中的裂缝成因及预防方法[J].建材与装饰,2020(50):272-273.
- [4]胡中人.道路桥梁施工中的裂缝成因与预防措施分析[J].交通世界,2019(31):122-123.