

道路桥梁施工中裂缝的成因及预防措施

王 攀

包头市公路工程股份有限公司 内蒙古 包头 014030

摘要: 道路桥梁工程中出现裂缝, 就会使得本该持久耐用的道路桥梁大大缩短了使用寿命, 使得道路桥梁的质量不断下降, 甚至有随时崩塌的可能。而对于裂缝产生的原因, 则有着不同因素的影响, 不同裂缝的形态, 其原因也不一样。因此, 在道路桥梁工程建设的过程中, 必须采取一定的预防措施和管理措施, 然后根据实际情况进行预防。

关键词: 道路桥梁; 裂缝成因; 预防措施

在具体的道路桥梁施工过程中, 材料质量不符合标准、道路桥梁施工设计缺乏合理性等都会导致裂缝的产生。所以, 为了能够有效防止裂缝问题出现, 应该不断强化对设计以及施工过程的把控, 以便有效消除桥梁裂缝的产生。

1 我国的桥梁工程的基本现状

我国的桥梁工程建设在过去几十年里取得了巨大的发展和成就。随着经济的快速增长和城市化进程的推进, 桥梁作为城市交通和基础设施建设的重要组成部分, 扮演着连接城市、促进物流和人流畅通的重要角色。首先, 在桥梁的数量方面, 我国已经建设了大量的桥梁, 包括公路桥、铁路桥、城市桥、高速公路桥等。根据数据统计, 截至2020年底, 全国共有公路和铁路桥梁超过100万座, 其中大桥、特大桥和特长隧道等重大桥梁工程数量也在不断增加。其次, 在桥梁技术方面, 我国桥梁工程采用了各种不同的技术和创新, 包括预应力混凝土、斜拉索、悬索桥等。特别是近年来, 我国在高速铁路、高速公路和特大桥等领域取得了重大突破和创新, 如京港高速铁路和港珠澳大桥等。在桥梁工程管理方面, 我国也进行了积极的探索和改革。从项目立项、设计、施工到验收和维护, 我国建立了系统完善的桥梁工程管理制度和政策, 提高了桥梁工程的质量和安全性。并通过加强桥梁巡查、定期养护等方式, 确保桥梁的安全运行和寿命^[1]。

2 裂缝的危害

道路桥梁是城市交通和基础设施建设的重要组成部分, 承载着车辆和行人的通行需求。然而, 道路桥梁上出现的裂缝是一种常见的问题, 它不仅对交通安全构成潜在威胁, 还会带来一系列的危害和问题。首先, 裂缝对道路桥梁的结构稳定性造成影响。如果裂缝扩大或加剧, 将导致桥梁结构的强度和刚度下降, 甚至可能引发桥梁的严重损坏甚至坍塌。这将给车辆和行人带来巨大

的安全风险, 不仅可能导致交通事故发生, 还可能引发重大人员伤亡和财产损失。其次, 裂缝会影响道路桥梁的使用寿命和持久性。随着时间的推移, 裂缝的存在可能导致水进入桥梁结构中, 引发混凝土骨架的腐蚀和锈蚀。这进一步加剧了桥梁的结构破坏和强度减退, 缩短了桥梁的使用寿命^[2]。裂缝也会对行车舒适度和流量产生影响。对于通行于道路桥梁上的车辆来说, 裂缝造成的颠簸和不平坦会降低行车舒适性, 影响驾驶员的操控和车辆的性能。而且, 裂缝可能限制道路桥梁的通行能力, 导致交通流量的堵塞和拥堵。

3 道路桥梁施工中造成裂缝的主要原因

3.1 施工材料在质量方面存在问题

道路桥梁施工过程中, 造成裂缝的主要原因之一是施工材料在质量方面存在问题。混凝土材料质量不合格可能导致道路桥梁裂缝的形成。混凝土是最常用的材料之一, 在道路桥梁的施工中起到关键的作用。如果混凝土配合比设计不当、水灰比过大或材料中掺入了有害物质等, 将使得混凝土的强度降低, 容易在使用过程中出现开裂。钢筋的使用不当也可能导致道路桥梁出现裂缝。钢筋是混凝土中起到增强和抵抗拉力的关键材料。但如果钢筋的安装不符合规范要求, 如钢筋的直径、间距、深埋长度等不合适, 或者存在腐蚀等问题, 将导致钢筋疲劳和脆性断裂, 最终导致道路桥梁出现裂缝。施工过程中的温度变化也是道路桥梁裂缝的常见原因^[3]。另外, 颗粒材料的选择和分级不当也可能对道路桥梁的稳定性产生影响。例如, 如果使用的石料中含有大量过细颗粒或过粗颗粒, 将导致混凝土内部的孔隙率太高或太低, 从而降低了混凝土的强度和抗裂性能。

3.2 温度变化造成裂缝

温度的不断变化会引起道路桥梁结构的膨胀和收缩, 从而产生内部应力和应变, 若超过材料的承载能力范围, 就会导致裂缝的形成。在夏季高温条件下, 阳光

直射在道路桥梁上,使混凝土结构受热膨胀;而在冬季寒冷条件下,低温使混凝土结构受冷收缩。这种温度变化引起的膨胀和收缩不均匀会产生内部应力,当应力超过混凝土或其他材料的强度时,就会造成裂缝。而且频繁的温度变化还会加速材料老化和劣化,增加裂缝的形成。温度变化还与混凝土结构的固化过程有关。在混凝土浇筑后,由于水分蒸发和水泥水化反应,混凝土会发生收缩。如果收缩过快或不均匀,就会在混凝土表面和内部产生应力,从而引发裂缝的形成。

3.3 施工技术问题

道路桥梁施工中,施工技术问题是造成裂缝的主要原因之一。可能导致道路桥梁出现裂缝的原因:(1)混凝土施工中的浇筑和养护不当是导致道路桥梁裂缝的常见原因之一。混凝土施工过程中,如果浇筑方式不正确、振捣不充分或浇筑层厚度过大,都会导致混凝土浇筑后的不均匀收缩和混凝土质量的下降。同时,养护不及时或不合理也会使混凝土在干燥过程中过快或不均匀地收缩,从而引起裂缝的产生^[4]。(2)不合理的结构连接和缺乏预应力张拉控制也可能导致道路桥梁出现裂缝。在道路桥梁的施工中,结构的连接和预应力张拉非常重要。如果连接方式不合理,如螺栓的安装不规范或焊接质量不良,会导致结构的不稳定和局部应力集中,从而引发裂缝。另外,预应力张拉过程中,如果控制不当,应力和应变的分布不均匀,也会导致裂缝的形成。(3)不合理的土方开挖和基础处理也可能导致道路桥梁出现裂缝。在土方开挖过程中,如果土壤稳定性不好,且未采取适当的支护措施,容易导致土体沉陷和不均匀沉降,从而对桥梁结构施加不均匀的载荷。另外,基础处理过程中对于土壤的加固、排水或处理不当,也会导致基础沉降和不稳定,从而引起裂缝的形成。

3.4 混凝土收缩

混凝土在硬化过程中会发生收缩,这是由于水分蒸发和水泥水化反应导致的。混凝土收缩主要分为两种类型:塑性收缩和干缩。塑性收缩是混凝土在浇筑完成后的早期阶段发生的,这是由于混凝土内部的水分向外部环境渗透而引起的。混凝土浆体中的水分逐渐蒸发,使混凝土体积收缩。如果在塑性收缩阶段,没有采取适当的养护措施来控制水分的蒸发速率,就容易出现裂缝。干缩是混凝土在早期阶段之后发生的,这是由于混凝土中孔隙中的水分进一步蒸发而引起的。干缩是由于水分蒸发引起的水泥胶体收缩和骨料颗粒的互相移动所致。这种收缩是长期发展的,通常会在混凝土的早期强度发展阶段和早期使用阶段出现。如果干缩收缩值较大,未

能合理控制,就容易导致混凝土产生裂缝^[1]。

4 解决桥梁施工裂缝问题的有效对策

4.1 道路桥梁设计

为了解决道路桥梁施工中裂缝问题,一个有效的对策是在桥梁设计阶段考虑到裂缝控制的因素。合理设计桥梁结构的膨胀缝和收缩缝。膨胀缝和收缩缝的设置可以允许混凝土在温度变化时进行自由膨胀和收缩,减少内部应力的积累。这需要根据桥梁的长度、材料特性、环境条件等因素来确定缝隙的位置和尺寸。采用预应力技术来控制裂缝的发生。预应力技术能够在桥梁结构中施加预先确定的拉应力,从而抵消桥梁在使用中产生的拉力,减少或防止裂缝的形成。预应力可以在混凝土浇筑之前或之后施加,通过改变混凝土的应力分布来控制裂缝。采用适当的施工技术和质量控制措施也是非常重要的。在施工过程中,需要合理安排施工顺序、控制混凝土浇筑和养护的过程、严格执行技术规范等。同时,施工人员应具备良好的技术水平,通过培训和考核来提高施工质量^[2]。另外,使用高质量的施工材料也是防止桥梁施工裂缝的关键。选择符合规范要求的材料,并进行严格的质量检验和控制,以保证施工材料的性能和稳定性。

4.2 强化施工人员的质量意识

只有施工人员具备高度的质量意识,才能确保施工过程中的每个环节都符合规范,从而减少裂缝的发生。首先,需要通过培训和教育,提高施工人员对于质量问题的重视程度。培训内容可以包括桥梁施工规范、质量管理知识、施工工艺的科学性等方面的内容。通过培训,使得施工人员了解到自己的工作与桥梁质量的关系,并明确自己在保证质量方面的责任。其次,在施工现场加强监督和管理,确保施工人员按照规范进行操作。建立起严格的施工监督制度,对施工过程中的每个步骤进行把关,确保关键环节的质量合规。另外,及时反馈和纠正施工中出现的問題,加强交流和沟通。当施工人员在操作过程中出现质量问题时,应及时发现并纠正,在团队内部或与相关人员进行沟通与交流,共同探讨问题的原因和解决方案。加强施工人员的安全意识也是非常重要的^[3]。保证施工人员的人身安全和工作环境的安全,能够提高施工人员的责任感和敬业精神,在工作中更加注重细节、规范和质量控制。

4.3 加强后期的养护

养护工作是保证桥梁质量和延长使用寿命的重要环节,对于减少裂缝的生成和扩展具有重要作用。首先,合理制定养护计划。在桥梁施工完成后,应及时进行养护工作。根据具体的材料特性、环境条件和设计要求,

制定合理的养护方案，并严格按照要求进行操作和监督。其次，注重涂层和保护层的养护。对于桥梁结构的涂层和保护层，要注重其后期的监测和维护。定期进行涂层和保护层的检查，及时修复和补救工作。这样可以防止外界侵蚀和湿度渗透，减少混凝土的收缩和裂缝的形成。另外，进行定期的维护和检修工作。定期检查桥梁结构的各个部位，包括支座、伸缩缝、定位销等，确保其正常运行和稳定性。同时，对于有损坏或老化的部分，及时进行修复，以防止负荷不均匀和裂缝的扩展。根据桥梁建设环境的变化，及时进行调整和加固。比如，在冬季结冰或春季解冻的时候，要采取相应的措施防止桥梁受到冻融循环的影响。在自然灾害发生后，要进行全面的检查和加固，以确保桥梁的安全性和稳定性^[4]。

4.4 加强对温度的控制

温度变化是导致道路桥梁裂缝的主要原因之一，因此在施工过程中，要注意控制温度的变化，以减少桥梁裂缝的形成。首先，合理安排施工时间。在施工过程中，要尽量避免在极端温度下施工，特别是高温或低温条件下。高温会使混凝土提前硬化，导致应力集中和裂缝的产生；低温会使混凝土强度变差，增加裂缝的风险。因此，在选择施工时间时，要考虑天气预报和气温变化情况，避免在极端温度条件下进行施工。其次，采取适当的施工措施。在施工过程中，可以采用降温和保温等措施来控制温度的变化。在高温环境下，可以使用冷却剂或喷水对混凝土进行降温，减少水分的蒸发速度；在低温环境下，可以使用加热设备或保温材料来维持混凝土的温度，保持其正常硬化。另外，注意混凝土和施工材料的温度控制。在混凝土配制过程中，要控制水的温度，避免使用过热或过冷的水来拌和混凝土，这样会影响混凝土的性能和质量。同时，在使用和存放施工材料时，也要注意温度的控制，避免过高或过低温度对材料造成损害。

4.5 加强对施工材料的管理

合理选择和管理施工材料，可以减少材料的不均匀性和质量问题，从而降低裂缝的发生率。首先，要选择

符合规范要求的优质施工材料。根据工程需要，选择适用的水泥、骨料、砂浆等材料，并严格按照相关标准和规范进行采购。对于关键材料，可以选择具备质量认证的供应商，确保材料的质量和性能。其次，要进行严格的材料质量检验和控制。在材料采购过程中，应对每批次的材料进行全面的检测和评估^[1]。对于不合格或有疑问的材料，要及时予以退货或更换。在施工现场，要建立健全的材料管理制度，定期抽样检测材料的质量，并及时记录和处理检测结果。要注意施工材料的储存和使用条件。在储存过程中，要注意避免材料受潮、受热、受冻等情况，采取相应的防护措施。在使用过程中，要严格按照材料的使用说明和施工工艺要求进行操作，确保施工材料的性能和稳定性。加强对施工材料的监督和管理也是非常重要的。施工现场要设立专门的材料管理人员，负责材料的接收、储存和使用过程的监督和检查。与供应商保持密切的联系，及时获取材料的质量信息，并进行必要的沟通和协调。

结束语

道路桥梁是现代交通基础设施的重要组成部分，其质量和稳定性直接关系到行车的安全和畅通。在桥梁施工过程中，裂缝是一个常见而严重的问题，需要引起我们的重视。通过加强质量管理和施工技术的提升，以及合理的设计和施工方案的制定，可以有效预防和减少桥梁施工中裂缝的发生。因此，加强对道路桥梁施工中裂缝成因的研究，并采取相应的预防措施，对于保障交通运输的畅通和安全具有重要意义。

参考文献

- [1]高延辉.道路桥梁设计与施工中裂缝成因探究[J].中国设备工程, 2020(09): 114-115.
- [2]宗敬全.桥梁施工中的裂缝成因及预防措施分析[J].黑龙江交通科技, 2019, 42(04): 136-137.
- [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,2018(50):272-273.
- [4]尤玉平.道路桥梁施工中裂缝成因及预防措施[J].工程建设与设计, 2020(22): 104-105.