

道路桥梁施工中的裂缝成因及预防措施

韩爱

新疆北新路桥集团股份有限公司

[摘要]在道路桥梁项目的建设过程中，常发生裂缝的现象，裂缝的危害不仅会削减路桥的使用寿命，还会在路桥的实际使用中，对行人和车辆造成潜在的危害。所以，在路桥项目的建设当中，施工团队需要重点对待裂缝问题。基于此，本文主要探讨裂缝问题的主要产生原因以及有效的预防策略。

[关键词]道路桥梁；裂缝；成因；预防策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.2132

由于技术的持续发展，中国的道路和桥梁建设正在快速增加。然而，在道路和桥梁的实际工作中仍然存在较大的问题，包括最常见的问题就是裂缝问题。裂缝对道路和桥梁的建造影响巨大。裂缝问题产生的原因出在很多方面，所以在实际施工中，相关部分及工作人员要对可能存在的影响因素进行及时有效的遏制，从而降低裂缝现象的概率。

一、道路桥梁裂缝概述

在路桥建设中，钢筋混凝土制成的路桥被广泛使用，这也带来了许多质量问题，其中裂缝是一个常见的问题。由于路桥结构的承载能力不同，可分为结构性裂缝和非结构性裂缝两大类。这些类型的裂缝的生成原因和可能导致的后果是不同的。结构性裂缝主要是由于外荷载压力高或桥梁结构承载能力差造成的。路桥的强度和刚度构成了路桥的承载能力。如果路桥实际的标准不符合标准，道路和桥梁的承载能力就会很差，从而导致结构裂缝。非结构性裂缝主要是由温度、环境等外界因素引起的。此类裂缝的存在不仅会降低路桥的美观程度，最重要的是还会影响路桥在使用中的安全。另外，长期的发展和使用也会降低道路和桥梁的承载能力。

二、道路桥梁裂缝所带来的危害

（一）致使道路桥梁发生渗漏现象

道路和桥梁建设过程中形成的裂缝将导致道路和桥梁投入运营后出现渗漏。降水、融雪、生活垃圾等各种水源将通过裂缝侵入路桥内部，导致路桥内部混凝土结构发生水解反应。虽然道路和桥梁的外观在长期的作用下不会发生太大的变化，然而桥梁内部的承载能力将大大降低，存在很大的安全隐患。此外，随着水渗入路桥并在路桥内形成积水的环境，在低温天气情况下，积水会收缩并进一步扩大裂缝的规模。如果不及时处理，路桥主体结构的性能会迅速恶化，路桥的承载能力和安全性将大大降低。与此同时，由于冻裂而扩大的裂缝使更多的水进入道路和桥梁内部。随着渗漏加剧，路桥结构进一步受损，形成恶性循环。

（二）使道路桥梁发生碳化的现象

碳化能对道路和桥梁质量产生深远的影响。空气中的水分和二氧化碳以及混凝土材料进行接触会导致路桥的碳化，但优质的路桥可以将这种影响降低到可控的程度，而路桥施工中的裂缝会进一步加剧混凝土结构的碳化，造成道路和桥梁的承载能力迅速降低，道路和桥梁的寿命和安全极可能达不到设计时所期望的标准。

（三）致使路桥发生腐蚀

路桥施工时出现的裂缝，将大量的水和空气以及其他污染物侵入到路桥内部。这些物质会造成桥的碳化现象以及膨胀开裂，而且还可能对路桥内部结构造成非常严重的腐蚀现象。在这样的环境中将发生各种化学反应，使得路桥内部的结构发生变化和破坏，一些金属结构表面的钝化薄膜将被腐蚀，导致金属结构腐蚀。钢筋等金属零件腐蚀后，体积增大，硬度降低，从而使得桥梁的稳定性和承载能力迅速下降。除此之外，在腐蚀的环境中，路桥的裂缝将变得更多，导致更多的物质可以侵

入路桥内部，使其他形式的破坏更加严重，导致路桥的安全性逐渐下降。

三、道路桥梁裂缝成因分析

（一）温度因素

混凝土的特点是热胀冷缩。如果混凝土的外部温度或内部温度发生某种程度的变化，就会导致混凝土形状发生变化。此时假如形状的变化受到了一定程度的限制，就会产生混凝土的内部张力。一旦产生的张力大于混凝土的抗拉强度，就会产生温度裂缝。温度裂缝随着内部温度或外部温度的变化而扩展或合拢。大型混凝土结构中，在桥梁铺装位置、桥墩位置以及桥台位置，温度裂缝是很容易产生的。

（二）路桥所承受的荷载压力过大

实践证明，在道路和桥梁的实际应用中，很容易因超载而产生某种类型的裂缝。这类裂缝通常可分为两类，一类是直接应力裂缝，一类是次应力裂缝。产生直接应力裂缝的主要原因是设计过程中产生的载荷与预期计算不一致。在这种情况下，负载预算将不足以支撑实际工作。另外，在实际建造过程中，由于大量使用的材料进行堆放，导致荷载超标，出现裂缝。产生次应力裂缝的主要原因是工程规划阶段受到凿槽和开洞等相关因素的影响，导致荷载发生变化。由此产生的混凝土裂缝。对于路桥施工的具体过程中，应根据混凝土裂缝的详细形状，进一步识别和评估裂缝产生的原因，采取切实有效的对策进行有效解决。

（三）由于收缩产生的裂缝

路桥施工中的裂缝大部分是由混凝土引起的。混凝土本身的特性是收缩。所以，在遇到恶劣环境和湿度的影响下，混凝土凝结或硬化的初期阶段，将会出现混凝土体积缩小的现象，此时假如伸缩比达到一定程度，还会导致混凝土的开裂现象。在具体的施工环节，所产生裂缝的尺寸受混凝土中钢筋密度的制约。如果混凝土的配筋密度大，则裂缝较少，如果混凝土配筋密度小，则裂缝较多。此外，含沙量较低的混凝土在实际施工过程中出现收缩裂缝的现象比例较低。



图1. 道路桥梁裂缝

四、优化道路桥梁布局与荷载能力设计

（一）对道路桥梁的整体布局以及荷载能力进行缜密设计在路桥施工的前期设计环节中，相关的设计人员需要对路

桥结构的承载能力进行有效合理的分析, 深入分析路桥的预期使用寿命和使用的具体要求以及承载功能等属性特点, 以确保道路和桥梁建设的承载能力在调试后可以维持其日常运营, 最大限度地减少施工和维护过程中出现裂缝的可能性。此外, 对路桥进行整体科学合理的设计, 还可以提高路桥质量, 减少裂缝的发生。

(二) 提升控制温度的能力

在混凝土结构的制造和浇筑过程中, 应进一步对混凝土温度进行有效的控制。通过削减水泥用量, 可以有效降低混凝土生产过程中的水化热。同时加入一定量的粉煤灰, 利用粉煤灰中含有的硅以及氧化铝和水化产物发生二次化学反应, 可有效降低混凝土热胀冷缩引起的裂缝发生概率。并且, 用粉煤灰来生成混凝土可以有效提高路桥内部混凝土结构的孔隙结构质量, 使路桥工程结构的内部更加密实, 减少混凝土的收缩现象, 避免由于积水以及温度的变化引起的水化热, 从而减少裂缝产生的概率。此外, 在混凝土生产时可加入定量的缓凝剂和减水剂。这样一来, 既不会对混凝土的质量带来影响, 又能进一步提高控温能力, 有效降低混凝土中的水灰比, 从而减少混凝土在凝固后所产生的开裂现象。为使混凝土生产和施工过程中的温度在标准范围内, 混凝土施工过程中应尽量避免强太阳辐射的持续时间。例如, 在夏季进行施工建造时, 混凝土尽可能在晚上进行生产和使用。

(三) 有效控制原材料的质量

在混凝土生产中, 水泥占原材料的比重最大, 因此, 在选择水泥时, 必须保证水泥质量符合国家相关标准。为保证质量能够有效达到相关的要求, 必须选择收缩率低和易性好的水泥, 以提高混凝土的耐久性和使用寿命, 保证用这种混凝土建造的路桥的强度。在细骨料的选区方面, 硬质河的砂孔隙率和表面积相对较小, 可有效降低混凝土生产中水和水泥的具体用量, 降低其开裂的可能性。在选择河砂作为细骨料的过程中, 需要注意河砂的污泥含量。假如河砂的含泥量超过一定范围内, 将会造成混凝土收缩严重, 导致大裂缝的出现。然后是粗骨料的选择。碎石质地坚硬, 体积适宜, 是充当粗骨料的合适材料, 可以对成品混凝土的强度进行有效的保障。

(四) 对混凝土浇筑质量进行严加管控

混凝土浇筑工艺直接影响混凝土浇筑的最终质量。在混凝土进行浇筑时, 必须采取措施妥善管理各结构节点, 将开裂问题扼杀在萌芽阶段。必须充分考虑覆盖问题和首层初凝的具体时间, 以此来保障混凝土的最终浇筑质量完全符合设计标准。在对混凝土质量进行充分考量的同时, 我们还要密切关注混凝土的供应以及钢筋密实度的增强和混凝土的结构受力等一系列问题。采用分层分段、倾斜分层的混凝土浇筑工艺后, 可有效提升混凝土浇筑的最终质量, 使混凝土的浇筑质量完全符合当初的设计标准。在选择施工分层技术时, 应根据实际的情况来具体分析, 选择最接近项目施工状况相符合的分层技术, 以确保最终的混凝土浇筑质量符合设计标准。通过控制混凝土浇筑前后的温差, 降低温度对混凝土浇筑质量的影响。混凝土浇筑施工完成后, 立即将少量清水喷洒在混凝土表面, 覆盖塑料薄膜和薄膜上覆盖的保温材料, 使混凝土内外的温度没有大的变化。并且温度对混凝土的影响最小。在大体积混凝土浇筑过程中, 冷却管嵌入混凝土内部结构中。混凝土浇筑后向管道内注入冷水, 可迅速降低混凝土内部结构温度, 有效控制混凝土内外温差, 达到防治开裂的效果。

(五) 对后期的养护进行重视和优化

路桥工程建设完毕后, 在其日后的使用中应建立完善的养护体系, 优化路桥工程的养护方式, 尽可能避免公路桥梁开

裂问题, 加强混凝土结构的养护管理。结合路桥建设的实际情况, 做好后续养护措施并落实到位, 避免公路、桥梁出现混凝土裂缝等问题。相关人员必须注意与工程具体结构环境和条件相关的细节维护, 加强对混凝土水分和温度的控制, 减少开裂的可能性。科学规划养护计划, 提升路桥工程养护效果。车辆建造前必须采取适当的裂缝堵缝和堵漏措施, 以保证车辆的良好质量和效率, 防止裂缝不断蔓延, 确保路桥工程质量符合要求。

五、裂缝出现后的有效处理手段

裂缝是路桥施工中普遍存在的问题, 对路桥施工质量有着重大影响。因此在项目施工时, 我们要从不同层面切入, 尽可能地减少裂缝的发生。如果裂缝无法避免, 也要迅速做好相关的处理方案, 防止裂缝进一步蔓延, 最大限度地避免裂缝对路桥项目质量的影响。第一种修补方式为内部灌浆进行修补, 这种方法同时也是路桥建设过程中最普遍的裂缝修补策略。内部灌浆修补有着极强的实际价值, 可用于大裂缝和小裂缝中。使用这种方法, 我们能够在灌浆修补的同时, 还可以进行修堵处理以及嵌缝处理, 从而提高修理效率。如发现道路桥梁出现裂缝, 施工团队应首先对裂缝进行注浆操作, 注浆完成后对裂缝口进行有效的封闭, 防止产生二次裂缝。第二种方法为利用混凝土进行贴补的方式。这种方法适用于一些细小的裂缝修补。这类裂缝破坏不大, 但修补难度大, 如果不及时修补, 容易形成大裂缝。在这种情况下, 可以使用混凝土贴补的方法来对抗细裂纹, 以防止裂纹扩展。第三种方法是针对大裂缝。对于较大的裂缝, 可使用“预应力法-锚固补充法”对结构整体进行有效的加固操作, 接着再对其进行有效的修补。修复后, 可以通过压气或者压水来确定修复的有效性。

管控钢筋锈蚀现象的发生。在路桥项目施工中, 钢筋生锈是很严重的问题。在控制施工现场钢筋锈蚀问题时, 需要重点关注钢筋锈蚀部位的真实状况, 按照设计图纸对锈蚀严重的部位采取标准化措施进行修复, 确保混凝土保护层厚度符合相关要求。从而对路桥所产生的裂缝宽度进行有效控制, 防止其继续延展变宽。目前, 行业对于建筑材料的关注越来越多, 施工素材的质量决定着项目整体的质量和安全性。

6、结束语

总而言之, 在路桥建设过程中, 裂缝是一种十分常见的问题, 并且裂缝会对整个路桥的结构质量带来非常不利的影 响, 从而埋下极大的隐患问题。所以, 要相对路桥工程进行有效的质量保障, 就需要施工团队首先对裂缝的产生机理进行深入的了解, 并在具体施工中采用不同的预防手段, 从而降低裂缝现象产生的概率。

参考文献:

- [1] 刘佳磊. 解读道路桥梁施工中裂缝成因及预防措施[J]. 居舍, 2020(22): 57-58.
- [2] 张东旭. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[C]. 中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会. 2020万知科学发展论坛论文集(智慧工程一). 中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会: 中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会, 2020: 114-122.
- [3] 范久龙. 道路桥梁施工中的裂缝成因及预防措施分析[J]. 居舍, 2020(17): 30-31.
- [4] 郭勇夫. 道路桥梁施工中的裂缝成因及预防对策[J]. 价值工程, 2019, 38(31): 26-27.

作者简介: 韩爱, 1991.10.02生, 女, 汉族, 陕西省榆林市人, 科员, 助理工程师, 本科学历, 研究方向: 道路桥梁。