

论路桥施工中裂缝防治技术的应用分析

马金贵

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]公路桥梁施工的裂缝防治问题是公路高质量建设的关键,随着现代化建筑工程技术的发展,路桥施工的裂缝防治技术也在不断演变升级,积极引进先进的裂缝防治技术,才能有效减少由于路桥裂缝问题的发生,保证路桥后续的使用安全。本篇文章首先分析了路桥施工中裂缝防治技术的基本概念和产生原因,其次总结了当前主流路桥裂缝防治技术,最后提出路桥裂缝防治技术的应用要点,以期能进一步丰富相关理论和实践经验,为进一步提高路桥施工质量,推动我国基础设施建设和发展打下良好基础。

[关键词]路桥施工;裂缝防治;应用措施

DOI: 10.33142/ect.v3i3.15686

中图分类号: U418.6

文献标识码: A

Discussion on Application Analysis of Crack Prevention Technology in Road and Bridge Construction

MA Jingui

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Crack prevention and control in highway bridge construction is the key to high-quality highway construction. With the development of modern construction technology, crack prevention and control techniques in road and bridge construction are constantly evolving and upgrading. Actively introducing advanced crack prevention and control techniques can effectively reduce the occurrence of road and bridge crack problems and ensure the safety of road and bridge use in the future. This article first analyzes the basic concepts and causes of crack prevention and control technology in road and bridge construction, then summarizes the current mainstream road and bridge crack prevention and control technology, and finally proposes the application points of road and bridge crack prevention and control technology, in order to further enrich relevant theories and practical experience, and lay a good foundation for further improving the quality of road and bridge construction and promoting infrastructure construction and development in China.

Keywords: road and bridge construction; crack prevention and control; application measures

引言

随着社会经济的发展,人们的物质经济水平越来越高。在此背景下,我国经济市场蓬勃发展,市场的供求形势越来越好,市场需求体量大且呈多元化发展趋势,同时交通运输业的发展也推动着人员流动量的扩大,高速公路桥梁工程的建设规模和建设数量也持续提升。随着路桥建设的不断推进,也暴露出一定的难题。裂缝问题就是路桥施工中常见的质量问题,如果不能在短时间内采取有效处理方式,不仅会缩短高速公路桥梁的使用寿命,还会为路桥埋下安全隐患,甚至危及生命。基于此,施工单位必须充分认识裂缝问题在路桥施工中的重要性,并采取有效的防治方法,以促进公路桥梁建设事业安全、稳定发展。

1 路桥施工中裂缝防治概述

桥梁是高速公路建设中非常重要的组成部分,许多桥梁都采用混凝土结构,主要原因是该结构具有良好的使用性能如耐性好、抗压性强、原材料获取简单、成本低、耐火性好等。但在实际施工中,混凝土结构也会受一定因素影响出现裂缝,从而严重降低混凝土结构的整体稳固性和耐久性,影响路桥通行功能,甚至还会引起路桥坍塌风险,

严重影响人们的交通安全,是制约我国交通运输基础设施现代化建设的主要因素^[1]。具体来讲,路桥工程的裂缝问题需要结合实际裂缝外观和相应指标共同判断,方便对裂缝问题进行评级并制定针对性的裂缝处理措施,具体指标内容如表1所示。

表1 路桥裂缝等级参考

混凝土结构	裂缝控制等级	Wilm
钢筋混凝土	三级	0.2~0.4
预应力钢筋混凝土	三级	0.1~0.2
预应力钢筋混凝土	二级	—
预应力钢筋混凝土	一级	—

2 常见路桥裂缝表现

2.1 八字形

八字形裂缝是路桥中最为常见裂缝问题,产生八字形裂缝的主要原因包括混凝土水泥砂浆混合比例不当、混凝土变形、混凝土沉降等。因此在路桥施工中,必须选择优质的施工材料并制定科学施工方案,尽可能避免混凝土受挤压变形沉降,严格防范后续施工出现的裂缝问题^[2]。

2.2 垂直裂缝

垂直裂缝主要存在于桥梁结构和桥梁间隙之间,在裂缝产生初期,裂缝间距很小,此时可以采取简单的修补措施,对裂缝进行全面修补加固。但如果不及时修补垂直裂缝,垂直裂缝将会随着时间的推移而增大,严重影响桥梁使用安全。

2.3 水平裂缝

阶梯式裂缝主要产生原因是桥梁结构受力大,且荷载力集中在裂缝处。一旦在施工中未及时处理或处理不当,会导致裂缝横向不断扩展,威胁桥梁使用安全。

3 路桥施工中裂缝的主要产生原因

3.1 温度因素

我国大多数路桥施工都在室外进行,施工质量极易受外部环境的影响。温度就是影响路桥施工质量的重要因素之一。在路桥施工过程中,如果露天环境下施工地点早晚温差超出一定范围,就会造成混凝土裂缝,严重影响桥梁的整体结构稳定。常见如冬季低温环境下的路桥施工,由于路面混凝土内部含水量增加,结构含水量减少,导致路面出现大量冻层,引起混凝土体积急剧膨胀,进而出现大量裂缝^[3]。

3.2 材料因素

路桥工程是我国的重要基础设施,在推动我国社会经济发展中起着不可替代的作用,合理选择路桥工程施工材料,能更好地保证公路桥梁工程的整体质量。一旦施工单位在施工中并未按相关材料选用和施工规范要求进行,极易影响路桥施工质量,降低混凝土结构稳固性,从而影响路桥强度和耐久性,造成混凝土开裂,妨碍路桥正常使用。

3.3 荷载因素

大量大型货车的通行也会引起路桥裂缝,缩短路桥使用寿命。与小客车相比,货车的承载能力较高,一旦桥面货车大量长期通行或车辆超载,都可能会导致桥面荷载超负荷,从而破坏桥面结构稳定,引起路桥裂缝。

3.4 混凝土配比因素

混凝土配比因素是引起路桥施工中裂缝问题的常见因素。这种情况下混凝土配比成分包括水、水泥以及其他砂石集料等,通过将配比成分按照一定的配比方案进行混合,最终形成符合施工要求的混凝土材料。在具体施工中混凝土的材料配比应结合施工具体需要确定,但在此环节出现混凝土配比误差,将会对路桥施工质量带来极大的影响,也是产生严重混凝土裂缝问题的主要原因。此外,部分施工单位在使用混凝土集料之前,并未按照规定对混凝土集料进行清洗,这在一定程度上增加了混凝土配比中的含泥量,从而降低混凝土强度,导致后续路桥施工出现裂缝。

4 路桥施工中裂缝的防治技术

4.1 严格把控施工温度

由于路桥工程大多在室外,其施工质量与温度控制密

切相关,因此,为了有效规避路桥施工中的裂缝问题,必须采取严格的温度控制措施。首先关注混凝土搅拌温度,尤其是在昼夜温差比较大的情况下,必须严格采取相应防护管理措施。其次,为了保证工程质量,适当情况下还需要添加一定量的减水剂,避免混凝土受温度影响出现整体结构受损。最后,还应做好混凝土的浇筑、养护环节把控,确保整个路桥施工都在可控温度环境下进行,避免温度引起的路桥裂缝问题^[4]。

4.2 表面修复技术

表面修复技术是常见的路桥裂缝修复方法,一般适用于对路桥整体结构影响较小的裂缝修复工作。首先,利用环氧树脂砂浆进行表面涂浆,初步填充裂缝;其次,在表面涂抹防止氧化的专用油漆,提高对混凝土的保护作用;最后,采用玻璃纤维黏结技术,可以有效控制混凝土的张力,进一步确保表面修复质量。

4.3 灌浆法

当路桥施工中出现对桥梁和结构造成威胁的大面积裂缝时,可采用灌浆法修复裂缝。首先,测量裂缝的边角厚度并钻孔,在此基础上利用负压装置对孔隙进行灌浆,提高混凝土灌浆结构的稳定性,进一步加强混凝土成本结构和后续灌浆之间的结合。最常用的灌浆材料是环氧聚合物,当然出现裂缝过大等问题,也应当使用一些特殊材料,如甲基丙烯酸酯等。

4.4 混凝土置换法

混凝土置换主要操作方式为清除混凝土并重新灌注新的水泥,适用于路桥出现巨大裂缝。混凝土更换方案如图1所示。

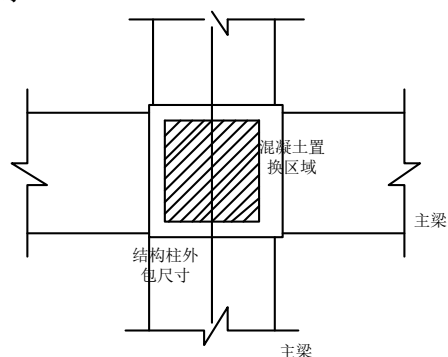


图1 混凝土更换法

5 路桥施工中裂缝防治技术应用要点

5.1 做好地基建设

地基基础是做好路桥施工的关键要素,也是整个路桥工程质量和安全的决定性因素。为避免后续路桥施工过程中出现裂缝,施工单位必须做好地基建设。在具体实践中,施工单位一方面需要了解地基的承载能力,在施工前应应对施工现场进行全面的勘察,根据考察结果了解施工现场不同区域的地基承载能力。另一方面,施工单位在设计路桥

施工方案时,应客观、系统地分析交通荷载、温度等因素,确保后续施工方案得以有效执行,必要情况下,可以合理设置中间应力消减层,既能防止路面开裂,又能在出现裂缝后延长裂缝扩大的时间。

5.2 确保浇筑质量

在路桥施工对混凝土技术的要求非常严格,混凝土结构的质量是防止开裂的关键。因此施工单位在施工时,应注意施工质量和施工效率的平衡。首先,施工单位在施工前必须充分解读路桥施工相关质量要求,结合现场情况完善施工方案,确保施工顺利、高效推进^[5]。其次,施工单位在混凝土的浇筑前,应做好衬砌工作的把关,如在温度较高的施工环境下,粗骨料在拌合前应进行喷淋冷却,避免突然冷却失水引起裂缝问题;如温度较低,则要重点关注保温问题。再次,应充分振捣混凝土,确保混凝土密实度符合施工标准,防止混凝土出现裂缝。振捣前应全面检查机器的运转情况,确保振捣过程高效有序。最后,在施工过程中,重点把关混凝土内外温差,将其控制在合理范围内,确保结构整体平整,加强节点和砌块的接缝处理,不断提高混凝土结构的力学性能。此外针对特殊的混凝土结构施工如长钢筋混凝土结构。结构设计不仅要考虑混凝土结构在混凝土中的应力,还要考虑混凝土板之间应力应变情况。结合内应力受力情况和结构可能出现的变形问题分析楼板应力,保证板底钢筋的长度符合具体施工要求,钢筋长度应超过梁的中心线。双向板底部的钢筋应按以下方式布置:底层用于短跨,顶层用于长跨。当底板与梁平行时,底板钢筋应置于梁下纵向钢筋之上。

5.3 科学选择施工材料

建筑材料是路桥工程建设的重要组成部分。如果原材料的质量不符合设计标准,不仅会影响桥梁工程的使用效率,还会影响桥梁工程的安全性,甚至会阻碍后续施工工序的开展,严重影响施工周期。基于此,施工单位需要加强对原材料质量的管理,选择优质的施工材料,确保路桥工程的施工质量符合标准。首先,路桥施工材料采购人员要根据施工方案的需要,科学选择符合施工要求的施工材料。在采购前应该充分了解市场上不同类型材料的价格、质量、特征、使用优势、整体性能等,通过综合分析比对,选择性价比高的材料,有效满足项目施工需要。其次,在路桥施工过程中,施工单位还应按照相关规范严格把控多种材料的配合比,尤其应关注混凝土的含砂量,务必确保其能有效符合路桥施工要求。同时,应该严格把控不同施工材料的使用量,充分发挥施工材料的应用价值,有效保证道路桥梁混凝土结构具备其应有的抗拉强度。再次,先进的施工技术不仅可以大大提高路桥工程的施工效率和施工质量,也能进一步缓解工人的劳动强度,提高施工安全性。将其应用在路桥施工中的裂缝防治过程中,能有效避免施工中出现大量混凝土裂缝问题。因此,施工企业应

该积极引进新的施工技术。最后,路桥的主要施工材料是钢筋和混凝土材料,因此要加强对该类材料选择采购环节的监督,严格控制各种材料的性能、质量和价格,确保后续钢筋混凝土材料的施工质量,有效提高路桥工程的混凝土结构稳定性。此外,路桥工程施工工人还应加强路基填料的控制,保证其 CBR 值能有效满足施工要求,具体强度要求如表 2 所示。

表 2 路基填料强度要求

填充对象	填料深度 (cm)	城市快速路和主干路 填料下限 (%)	其他道路填料下 限
路基	大于 150	3	2
路基	大于 80 小于 150	4	3
路基	大于 30 小于 80	5	4
路床	大于 0 小于 30	8	6

在工程施工过程中,施工单位还必须充分考虑外部环境对施工作业的影响,严格遵守建筑法规,尽量规避外部环境对工程质量造成的不利影响,最大限度地提高路桥施工中的混凝土稳定性。此外,在道路桥梁施工中,还必须严格控制下部结构的加载和卸载速度,合理控制预留预应力,有效防止裂缝的形成。

5.4 重视路桥施工后混凝土养护

完成路桥施工后,施工单位还应及时高效开展混凝土养护工作。具体流程如下:第一,在养护前提前做好混凝土表面的修整和调节,彻底清除混凝土表面的水膜,混凝土表面成型且水膜消失后,才能开展下一步的养护工作。第二,在养护过程中,为了保证发挥混凝土养护价值,保证养护工程质量,防止在养护过程中出现混凝土多次反复开裂或大面积开裂等现象,必须全面分析混凝土养护需要,基础上制定科学的养护规划,严格控制养护周期。第三,针对采取湿处理混凝土养护方法,养护阶段应该使用湿稻草袋全面覆盖养护范围,并且跟紧混凝土养护情况,定期喷水以保证混凝土始终处于湿润状态。第四,路桥工程的混凝土养护工作一般在半个月左右,在养护过程中,应充分了解不同季节不同区域的温度湿度变化,在此基础上制定针对性的养护措施。例如在冬季或为降水的干旱季节采用喷塑养护法,尽可能减少水分蒸发,这也能在一定程度上达到保温效果;在夏季,由于室外温度高,为了降低混凝土内部的温度,避免内外温差过高引起的裂缝问题,还应密切关注混凝土内外温差情况,定期喷水降温。除此之外,路桥工程的施工过程中还存在着一些不可预料的问题,对此施工单位应充分考虑路桥施工具体要求和施工特点,结合施工经验和现有施工技术,不断改良施工方案,从而有效提高路桥施工质量,严格防范施工过程中的裂缝问题,推动我国路桥施工长效稳定发展。

6 结束语

综上所述,在道路桥梁施工中,最容易出现的问题就

是混凝土裂缝问题。一旦在施工过程中发现路面混凝土出现裂缝,必须及时采取针对性的处理方法,避免裂缝问题持续扩大。在路桥施工作业中,裂缝问题不仅会影响当下以及后续施工环节的施工质量和效率,还会为后续路桥的使用埋下极大的交通安全隐患,为了有效防止裂缝问题,如何把控路桥施工质量,施工单位必须具备专业的职工素养和技术水平,在可能出现裂缝问题的多个环节并有针对性的防护措施,要做好地基建设、混凝土浇筑管理、施工材料管理、混凝土后续养护工作等,并在施工完成后定期维护,从而有效保障交通安全,促进道路施工技术的进步。

[参考文献]

[1]张森岳.市政道路桥梁施工质量通病防治处理分析[J].

城市建设理论研究(电子版),2024(33):152-154.

[2]何剑柯.路桥施工中裂缝防治技术的应用分析[J].中国住宅设施,2023(6):74-76.

[3]宁建安.道路桥梁设计和施工中裂缝成因与处理对策[J].大陆桥视野,2023(4):125-127.

[4]李辉跃.桥梁大体积混凝土施工裂缝防治对策[J].交通世界,2021(2):199-200.

[5]郑云.路桥施工中大体积混凝土裂缝成因与防治措施[J].大众标准化,2019(18):40-42.

作者简介:马金贵(1995.12—),男,毕业院校云南大学;所学专业工程管理,当前就职单位新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司,职务测量员,职称级别初级。