

公路桥梁混凝土裂缝的防治与处理

李彬

中庆建设有限责任公司, 吉林 长春 130000

[摘要]当前社会经济发展对公路桥梁工程提出了更高的建设质量要求, 及时有效地分析并解决公路桥梁工程施工中混凝土的裂缝问题, 能有效提高公路施工质量。公路桥梁工程中的混凝土是由多种建筑材料混合形成的非均质脆性材料。因混凝土施工工艺和本身结构问题, 无法避免会产生一些微裂缝, 这些微裂缝经过温度等其他因素的影响会发展为有害裂缝。有害裂缝会降低混凝土材料的承载能力及抗渗能力, 因此需要采取必要措施预防混凝土产生有害裂缝。在分析混凝土裂缝成因的基础上, 提出了在施工中采取相应的预防措施, 以避免裂缝的产生, 根据不同的裂缝情况提出对应的修补技术, 以期完善公路桥梁工程建设中产生的混凝土裂缝问题的解决措施。

[关键词]公路桥梁; 混凝土裂缝; 防治和处理

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9414

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

Prevention and Treatment of Concrete Cracks in Highway Bridges

LI Bin

Zhongqing Construction Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: The current socio-economic development has put forward higher construction quality requirements for highway bridge engineering. Timely and effective analysis and resolution of concrete cracks in highway bridge engineering construction can effectively improve the quality of highway construction. Concrete in highway bridge engineering is a heterogeneous brittle material formed by mixing various building materials. Due to the construction process and structural issues of concrete, it is inevitable that some microcracks will occur, which can develop into harmful cracks under the influence of temperature and other factors. Harmful cracks can reduce the bearing capacity and impermeability of concrete materials, so necessary measures need to be taken to prevent harmful cracks in concrete. On the basis of analyzing the causes of concrete cracks, corresponding preventive measures are proposed during construction to avoid the occurrence of cracks. Corresponding repair techniques are proposed based on different crack situations, in order to improve the solution measures for concrete cracks generated in highway and bridge engineering construction.

Keywords: highway bridges; concrete cracks; prevention and treatment

1 相关概念简述

1.1 公路桥梁施工概述

在公路桥梁的建设中要注意以下几点: 公路桥梁的建设风险很大, 并且由于建设的时间比较长, 所以在这个过程中要保证系统和技术的科学性, 只有这样, 才能保证工程的安全。此外, 在进行公路桥梁项目建设前应进行地质调查, 以便正确了解项目的建设情况, 制定出合理的施工方案及实施方案^[1]。

1.2 裂缝问题对公路桥梁施工产生的危害

在建设项目中由于各种因素的作用, 往往会产生许多问题。在公路桥梁中裂缝问题是一种常见的、非常严重的问题, 不仅会对工程的施工和外观造成很大的破坏, 而且会造成一些交通事故。如果道路上出现了裂缝雨水就会渗入, 给道路带来巨大的压力, 同时裂缝的面积也会随之扩大, 在这种情况下, 公路桥梁的质量将会受到极大的威胁。最终, 空气和水分都会进入到裂缝中, 从而产生碳化物, 影响到整个建筑的稳定性, 从而破坏建筑的质量, 浪费大量的资金。

2 裂缝产生种类

混凝土因其自身的可塑性、易密性、可操作性、强度高、耐久性好、就地取材、造价低等特点是当今建筑中用得最多的材料, 但其硬化后所产生的质量缺陷如: 龟裂、裂缝、起皮、空洞、麻面等问题严重影响其使用性能尤其是裂缝极为严重, 它的出现表明着混凝土内外存在着明显的差异缺陷, 存在着多少不确定不利因素, 那地方薄弱那就有可能产生裂缝, 现对目前常见裂缝产生形式及原因分析如下:

2.1 水平横向裂缝

这类裂缝经常以一段一段的形式出现, 一般出现后都与地基础或持力层反射裂缝有关一般都是下面出了问题后: 沉降、塌陷、岩体变化、断带失稳后才出现整个面的断裂, 一般断面比较彻底通常是断面完全断裂, 断面明显^[2]。

2.2 竖向裂缝

此裂缝一般不经常出现, 当出现时一般表明该构件受力结构有可能已遭到破坏或正在破坏, 当T梁出现此情况时表明梁体已严重受损可能有安全隐患, 当路面出现此情况时说明该路段已严重塌陷, 持力层已丧失其承载作用,

基础可能有严重问题。

2.3 45°C角斜向裂缝

当路面出现此情况时说明该路面底层钢筋布设有问题,钢筋间距太小或钢筋保护层离混凝土面间距太小,收缩与张力使混凝土表面出现斜向裂缝,当T梁腹板出现此情况时说明腹板钢筋布设位置及混凝土厚度不够。

2.4 不规则裂缝

此情况较为复杂但一般有以下规律:不规则裂缝一旦出现一般是大面积一定范围内,通常原因比较多但混凝土自身占地因素较多,混凝土太稀、基层浇筑前未洒水、基层较脏未处理、夏季施工未采取措施、混凝土成型后未及时洒水、混凝土成型后暴晒、雨天施工未采取措施严重淋雨、砂子细度模数偏细、混凝土水化热太大未及时处理、大体积混凝土浇筑等等^[3]。

3 公路桥梁建设中混凝土裂缝成因分析

3.1 收缩裂缝

收缩裂缝是混凝土施工过程中的常见裂缝类型之一,主要包括塑性裂缝以及干缩裂缝两种。其中,塑性裂缝指的是混凝土浇筑之后,水化反应放热,导致水分蒸发,出现失水收缩情况,同时混凝土硬化前,骨料下沉,若遇到结构内部钢筋,就会在混凝土失水情况下,沿着钢筋方向形成裂缝。干缩裂缝主要指的是混凝土硬化过程中,当表面失水与内部失水速度存在一定差异,就会引发结构内部不均匀收缩,进而形成收缩裂缝。此外,在混凝土硬化之后,由于失水,整体体积会有所下降,在配筋率较高的情况下,钢筋结构会影响混凝土正常收缩,进而产生裂缝。因此,影响此类裂缝的因素主要包括水泥材质、骨料粒径、水灰比等。

3.2 温度裂缝

混凝土浇筑的最佳温度在10~15°C,而南方夏季气温较高,若混凝土原料温度较高,或者在运输过程中出现升温情况,会影响混凝土入模温度,进而造成假凝,产生裂缝;或者在养护过程中,环境温度较高,导致混凝土升温,也会产生裂缝。因此,在南方夏季施工的过程中,应采取相应的降温、控温措施。对于北方冬季而言,环境温度较低,会导致混凝土入模温度较低,或者混凝土表面散热较快,而内部由于水化热反应温度较高,混凝土表面与内部形成温差,进而造成温度裂缝。因此,应结合实际情况采取相应的保温以及升温措施。此外,在进行施工的过程中,若混凝土结构局部受到暴晒,导致受热不均匀而产生较大的拉应力,也会引发温度裂缝。

3.3 沉降裂缝

沉降裂缝主要是混凝土结构在纵向上沉降不均匀或者出现水平位移而引起的。当结构应力超过结构自身抗拉强度时,会导致混凝土出现不均匀沉降,进而引发沉降裂缝。沉降裂缝出现的原因主要包括以下及几个方面:(1)施工前勘察工作不到位,导致地基地质变化较大,出现不

均匀沉降;(2)桥梁结构基础类型差异较大,桩基础的桩径、桩长不统一,或者标高存在较大差异等;(3)桥梁在长期运行之下,受到雨水、滑坡等各种因素影响,导致地基土层发生变形情况,进而引起不均匀沉降裂缝。

3.4 质量裂缝

在公路桥梁施工中,施工质量不达标、施工工艺水平较低容易引发不同程度、不同类型的混凝土裂缝。①混凝土欠振或超振、混凝土浇筑速度过快,使得混凝土硬化前后沉降差异过大,容易引发混凝土裂缝;②混凝土运输路线设计不合理、拌和厂与施工现场距离过远,在运输过程中发生材料离析,因混凝土坍落度降低可能诱发裂缝问题,同时,在施工中为提升混凝土流动性随意添加水泥、水,导致水灰比失衡也会导致成型后混凝土表面出现深浅不一的裂缝;③模板安装时模板强度不足、模板表面有杂质,在浇筑中模板位置发生偏差会诱发变形裂缝。此外,未按照规定时间拆除模板,在混凝土自重及施工荷载作用下也会产生裂缝。

4 公路桥梁工程施工中混凝土裂缝的预防措施

4.1 设计方面的措施

4.1.1 公路桥梁工程的耐久性设计

在进行公路桥梁施工时,必须充分地考虑各种因素对公路桥梁的使用寿命和耐久性的作用。在进行建筑结构的时候不仅要注意到某些环境因素,而且要注意到人为因素的影响。上述因素的干扰,极有可能导致桥身的截面和裂缝,甚至有可能导致施工中的安全事故。众多典型实例说明了在公路桥梁的结构设计中,必须根据其所在区域的实际情况进行相应的耐久性设计。应充分考虑公路桥梁在不同的环境条件下的耐久度,同时应从交通流量和施工场地等因素出发,对公路桥梁耐久度进行预测和分析,保障在符合设计要求的状态下大幅度提高公路桥梁的耐久度和安全性。

4.1.2 做好公路桥梁项目设计阶段的质量控制

公路桥梁工程的施工质量与施工效果将直接关系到其使用后的使用安全与基础设施的使用。因此,在进入设计阶段后必须采取严密的控制措施。应该给予设计方足够的时间来进行设计,在进行的时候一定要保证所有的设计指标都符合国家的标准,并且在进行的时候还要赋予的创新思维,要充分利用比较先进的设备和仪器,从而达到更好的效果。

4.1.3 合理选择设计方案

在公路桥梁工程的主体结构的设计中,必须制定各种方案,而施工单位则要从这些方案中选出最合理的方案,从而保障施工的质量和使用寿命。鉴于公路桥梁工程的环境状况差异比较大,涉及的范围也比较普遍,所以在进行公路桥梁的设计时首先要根据公路桥梁的主体构造进行设计,然后根据造价和施工的困难来确定合适的方案。在许多大跨度桥梁的施工中,往往采用预装配置的施工方法,采用这种施工方法可以极大地提高道路工程的施工效率和施工质量^[4]。

4.2 严格控制原材料的质量

公路桥梁工程施工时,对原材料质量的管控是保证混凝土质量的基础。选取水泥材料时,应避免使用稳定性差、强度不够的氧化钙水泥,最好使用收缩量小以及产热量小的中低热水泥和粉煤灰水泥,避免混合使用不同标号或者批次的水泥,防止混凝土结构出现裂缝。在配比混凝土材料时,尽量控制水灰比的选用,水分越多,混凝土结构的干缩便越大,因此混凝土的用水量绝对不能大于配合比设计所给定的用水量,一般须将用水量控制在 1%以内,同时在材料中添加 2%之内的减水剂和矿物掺和料,降低水灰比,减小混凝土结构中的含水量。

4.3 做好混凝土的配比工作

对于公路桥梁工程的施工工作,想要保证混凝土质量最重要的事情之一就是要做好水泥的配比,尽可能减少配比异常可能导致的混凝土裂缝产生。在进行水泥的选择工作的时候,应当选择低热或者中热的矿渣硅酸盐水泥,并且在进行混凝土配比工作的时候降低对于水泥的用量,防止后期的升温导致混凝土开裂,提高混凝土整体的稳定性。在混凝土中除了水泥就是骨料的选择工作,在这方面,公路人员应当根据整个工程的特点选择粗骨料或者细骨料。同时还应减少水泥的用量,给公路企业降低成本的消耗。在进行水泥与骨料的混合工作时,也应当注意好二者的混合比例,为了防止产生过大的温度应力,在交工的时候将其作为评定强度的准则,在满足工程所需的强度后尽可能降低水泥使用的计量,在减少混凝土裂缝概率的同时降低后期养护费用的消耗。

4.4 加强施工中对温度和湿度的控制

高温极易造成公路裂缝,对公路质量的影响不容忽视。因此在公路桥梁工程施工中,须通过控制温度以加强对混凝土结构的控制。首先为保护混凝土结构,在混凝土入模时应将入模温度控制在 30℃以下,同时采用冷却水循环的方式对混凝土结构的内部温度进行控制。具体的操作方法是:在混凝土结构的内部插入可以循环冷水的管子,为避免在使用中发生管道损坏,需将管道固定在混凝土中,将进水口和出水口都安装在混凝土的上方位置,为方便散热,将进水口设置在中间,出水口设置在周围,待混凝土彻底凝固后通水循环。为降低混凝土产生裂缝的可能性,最好将混凝土内外部的温度差控制在 20℃以内。

4.5 规范混凝土施工标准

混凝土工程施工中,严格规范混凝土的施工流程,遵守施工的技术要求,可以有效预防混凝土产生裂缝。尤其是进行分层浇筑等技术性强的工艺时,应杜绝施工人员根据经验施工,避免影响整体工程质量。具体操作时,需要多次浇筑,且为强化混凝土弹性,需要在施工中对混凝土进行二次模压。同时,为避免混凝土出现逐层凝固,影响整体结构的完整与稳定,需要对混凝土的浇筑高度预计浇

筑时间做出合理的把控,最好在下层初凝前进行上层浇筑,避免因时间间隔过长出现裂缝。在施工中规范操作,既能预防混凝土结构发生裂缝,又能获得理想的施工效果,是每位施工人员应该遵守和执行的施工准则^[5]。

4.6 注重混凝土养护

外界环境温度、湿度会对混凝土质量产生影响,在干燥环境下混凝土内外部湿空气交换频发,可能诱发裂缝问题。因此,需结合混凝土凝结情况确定拆模时间,按照合理顺序进行拆模,避免拉应力造成混凝土裂缝。同时,混凝土硬化过程中如果出现坍缩等质量病害,现场施工人员需探明病害成因并采取补救措施,避免混凝土裂缝扩大。此外,根据混凝土等级确定养护周期、养护起始时间,拆模后在混凝土表面喷洒适量的水并铺设防水材料,使混凝土处于温湿度适宜的环境下。同时在混凝土表面及四周铺设防晒布、防水布等,避免局部温度过高造成混凝土裂缝。

5 结论

在实际进行公路桥梁施工的过程中,为保障混凝土质量,降低裂缝出现的概率,应先明确混凝土裂缝出现的主要原因,可能是材料质量、配比以及环境和材料温度导致的,也可能是施工过程控制不到位引起的。对此,在施工时,应结合实际工程特点和情况,合理采取相应控制措施。本文以某冬季施工的道桥项目为例,着重针对材料配比以及温度影响因素进行分析和探讨,强调了对于材料质量、配合比的控制,以及对于混凝土入模温度和浇筑温度的把控,以此降低混凝土裂缝出现的概率,保障施工质量效果。相信随着人们对实际工况的重视,以及混凝土裂缝的研究,公路桥梁工程中混凝土裂缝出现的现象将会得到良好控制。

[参考文献]

- [1]解金鹿. 路桥工程混凝土裂缝的原因及控制措施[J]. 四川建材, 2021, 47(12): 3-4.
- [2]王伟年. 市政路桥工程大体积混凝土裂缝控制施工技术[J]. 中国建设信息化, 2021(22): 66-67.
- [3]李建霞. 路桥施工中混凝土裂缝原因与解决措施研究[J]. 运输经理世界, 2021(8): 95-96.
- [4]方龙俊. 路桥施工中混凝土裂缝的原因及解决策略研究[J]. 四川水泥, 2020(2): 261.
- [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(8): 40-42.

作者简介: 李彬(1982.9—), 男, 民族: 汉, 学历: 大学本科, 所学专业: 交通土建(道路与桥梁), 研究方向: 道路与桥梁, 目前职务: 副总经理, 目前职称: 高级工程师, 职业资格证书: 一级市政建造师, 业绩成果: 从事道路桥梁施工及桥梁 15 年, 拥有丰富的桥梁施工经验, 曾参建哈大高铁客专、成绵乐客专, 作为项目经理主持长春安庆路暗渠、松原管廊、长春净月乙三路高架桥、新城四标高架桥, 北湖大桥维修加固工程等工程。