

道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及预防对策探析

刘波

新疆北新路桥集团股份有限公司西安分公司, 陕西 西安 710018

[摘要]道路桥梁工程作为现代社会发展、经济进步的交通基础设施, 备受国家以及国民的关注。我国正处于发展中阶段, 道路桥梁建设质量直观关系着未来社会的发展, 为此, 应加强提升道路桥梁建设水平。混凝土裂缝是当前道路桥梁项目中十分常见的一种病害, 为尽可能地减少裂缝问题, 本文首先总结了道路桥梁混凝土裂缝防治的意义, 然后分析了当前道路桥梁混凝土结构常见裂缝类型及其产生原因, 最后重点针对混凝土裂缝预防以及治理方法进行深入探讨, 以期对相关工作者提供参考。

[关键词]道路桥梁; 混凝土; 裂缝; 成因

DOI: 10.33142/ec.v6i1.7688

中图分类号: U445.57

文献标识码: A

Analysis of Causes and Preventive Measures of Concrete Cracks in Road and Bridge Construction

LIU Bo

Xi'an Branch of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710018, China

Abstract: As the transportation infrastructure for the development of modern society and economic progress, road and bridge engineering has attracted the attention of the country and the people. China is at the stage of development, and the quality of road and bridge construction is directly related to the development of the future society. Therefore, we should strengthen and improve the level of road and bridge construction. Concrete crack is a very common disease in current road and bridge projects. In order to reduce the crack problem as much as possible, this paper first summarizes the significance of prevention and control of concrete cracks in road and bridge, then analyzes the common types of cracks and their causes in current road and bridge concrete structures, and finally focuses on the prevention and control methods of concrete cracks, in order to provide reference for workers.

Keywords: road and bridge; concrete; cracks; causes

1 混凝土裂缝防治的现实意义

1.1 保证工程安全性

在建设道路桥梁工程项目中首先要做到道路桥梁安全性优化, 如果存在混凝土裂缝现象, 那么会严重威胁到道路桥梁整体质量安全, 甚至其质量安全无法满足标准规定中的要求, 钢筋混凝土结构缺乏足够的承载力, 导致道路桥梁整体安全性不足, 进而可能引发不同类型的病害或者安全事故。通过深入分析裂缝成因并采取防控措施, 加强各类裂缝预防技术的应用, 有助于提高混凝土结构自身承载力, 优化道路桥梁主体结构安全性, 为通行人员的人身安全提供充足保障。

1.2 提高施工效率

道路桥梁混凝土裂缝形成的原因多种多样, 比如设计方案不足、施工技术不到位、环境温湿度变化大等均可能引发混凝土裂缝。一旦出现裂缝会严重影响道路桥梁整体美观性, 导致难以有效开展后续各项施工活动, 进而延误工期。为了保证顺利地落实道路桥梁建设任务, 确保工程建设效果达到最终标准, 在道路桥梁混凝土施工中需要充分重视裂缝问题, 采取有效的防控方法, 加强每个环节质量控制, 减少质量缺陷的同时避免返工, 切实提升施工效率以及裂缝防控能力^[1]。

1.3 延长道路桥梁使用寿命

道路桥梁钢筋混凝土结构施工中通过合理应用裂缝防控技术, 能够有效减少施工质量问题, 避免在施工中引发各类裂缝缺陷, 从而确保道路桥梁建设质量, 在保证道路桥梁安全使用的同时延长其使用寿命。此外, 通过充分做好裂缝防控措施, 有助于减少裂缝出现的概率, 进而减少后期维修养护工作量, 节约维护成本。可见, 相关工作者应高度重视道路桥梁裂缝防控措施, 加强裂缝类型及原因分析, 进而采取针对性的预防办法。

2 道路桥梁裂缝产生的类型及原因

2.1 承载力裂缝

道路桥梁跨度随着现代科学技术、施工技术的发展逐渐扩大, 造型朝着越来越美观、复杂的方向发展, 道路桥梁工程已经不单纯的是交通基础设施, 也成为美化环境的一项重要内容。不过在具体建设中, 即便是再完美的设计、再高超的施工技术水平、使用高品质的材料, 桥梁承载力依然是有限的。当前道路桥梁每日需要承担大量的交通荷载, 车辆的载量、通行频率不断加大, 这标识现代道路桥梁承受的荷载更大。过大的荷载是引发荷载裂缝的直接原因, 为此, 在道路桥梁建设前, 需要明确当地的交通情况, 根据实际需求设置道路桥梁最大荷载。道路桥梁承受的荷

载主要来自于两个方面,分别为水平方向和竖直方向。梁板是水平直接受力的构件,墩柱等是竖向受力构件。如果车辆荷载过大,那么道路桥梁承受的压力会显著增高,其水平方向的压力主要作用于钢筋和混凝土结构,钢筋具有柔韧性的金属特性,而混凝土虽然强度大但是延展性不足,两者有效弥补了彼此的缺陷,如果承受的水平压力超出两者的极限状态,钢筋混凝土结构可能出现弯折、变形,发生破裂。混凝土结构在不同受力方式综合作用下自身承受荷载能力较弱,产生的裂缝形态不同^[2]。

2.2 收缩裂缝

混凝土材料是水泥、水、砂石、骨料等多种材料共同组成的混合物,其凝固过程中有的材料会发生化学反应和物力反应,比如水泥和水反应固化并释放热量。混凝土从液态到固态的过程从内到外会发生体积逐渐缩小的情况,混凝土中不断溢出游离水,其表层持续收缩,如果内外收缩程度差别较大大会引发收缩裂缝。收缩现象是混凝土材料自身特性,是自然固化的过程,是一种必然现象。

2.3 温度裂缝

温度裂缝是混凝土结构内外温差过大引发的裂缝问题,通常是因为外部温度过低、内部水化热蓄积温度过高而导致的,常见的温度裂缝主要表现为表面温度差裂缝和贯穿性温度差裂缝。这两种裂缝均是疑问随着温度变化混凝土化学特性发生变化而产生的,混凝土结构整体温度、内外温度存在一定差别,温差较大大会导致其内外体积变化差异较大,进而引发温度裂缝。

2.3.1 表面温度差裂缝

为了节省道路桥梁混凝土结构施工时间,通常会选择一次性大量浇筑混凝土。完成混凝土浇筑后,水泥开始缓慢硬化,在这个过程中会释放大量的水化热,并且混凝土解耦表面温度会随着外界环境温度变化而产生一定的改变,内部由于在密封的环境中,水化热难以及时释放到环境中,不断在内部蓄积,进而造成内部温度逐渐升高,达到峰值后逐渐降低。在这个放热过程中,如果混凝土结构内外温度差较大并且不断变化,混凝土体积会发生不同程度的改变,其内部产生的拉应力方向、大小不同,进而引发混凝土浅表出现裂缝问题。通常表面温度差裂缝不大,产生的影响也不高,但是如果置之不理不但会对结构美观性产生不良影响,还会为外界气体、水体等提供通道,久而久之造成裂缝扩大,威胁内部结构,为此,应及时修复表面温度差裂缝^[3]。

2.3.2 贯穿性的裂缝

此类裂缝往往深度大,会对整个混凝土结构产生严重的影响。引发贯穿性裂缝的主要原因是结构体放热膨胀率较大,没有技术采取约束措施。贯穿性裂缝有时会贯穿于整个结构体,修补难度大,需要消耗的时间长,为此,施工前应充分做好地基的选择,尽量选用坚固的基础,以免

不均匀沉降等问题引发贯穿性裂缝。

2.4 道路桥梁沉降裂缝

道路桥梁实际施工中路面部分区域户出现不均匀沉降,引发不均匀沉降的因素较多,比如道路承载力过大、地基处理质量不佳、基础设计方案不合理等。不均匀沉降会引发严重的裂缝问题,甚至造成道路桥梁变形、坍塌。道路桥梁通常会横跨地区,此类桥梁上的沉降裂缝更是触目惊心。各个地区自然条件、地基土质差异性较大,即便是在同一压力条件下,随着时间的推移路面也会出现不同类型的问题,路面的脆弱部分很容易出现剪切裂缝、弯曲裂缝等,无论是何种形式的裂缝都会影响到道路桥梁的正常使用和交通通行安全,为此,应充分做好裂缝的防控和处理^[4]。

3 道路桥梁工程混凝土裂缝预防

3.1 原材料质量控制

道路桥梁混凝土施工质量的重要影响因素之一就是施工原材料,这也是施工单位需要高度重视的问题。施工单位应严格按照相关标准规范做好水泥质量的合理控制,确保其强度和设计要求相符合。同时,施工中尽量选用低水化热的水泥,其初凝时间应当不低于45min。在具体配置混凝土时,应科学控制水泥用量,以免水泥用量过多在浇筑阶段出现混凝土内外温差过大的情况,引发温度裂缝。同时,还要做好细集料的质量控制,其含泥量和细度模数应分别在2%以内和2.6以内。当前粗骨料较为常用的为碎石,碎石质地坚硬,含泥量不得超过1%,针片状颗粒含量应控制在5%以内。

3.2 温度控制

混凝土出现裂缝的主要原因之一就是内外部温度差,可见,降低道路桥梁混凝土结构裂缝的有效方法之一就是控制施工中的温度。温度控制主要在三个环节中,包括施工计划阶段、混凝土配比方面、混凝土浇筑阶段。第一,在计划阶段,管理者对道路桥梁混凝土施工时间、季节、环境温湿度、天气状况等进行客观地分析,充分考虑天气对混凝土结构施工产生的影响,尽量避免在过冷、过热的极端天气下施工,以免对工程施工质量和施工进度产生影响。第二,混凝土配备时,合理控制混凝土的温度,比如在冬季寒冷的季节配置混凝土时,可以适当加热处理搅拌用水,以免过冷的天气延长混凝土初凝时间和终凝时间。又如施工人员可以适当添加早强水泥解决气温低对混凝土凝固产生的不良影响。第三,混凝土浇筑。首先严格控制混凝土入模温度,确保其入模温度不超过28℃。其次控制混凝土浇筑温度,在施工中可以通过埋设冷水管等方式及时带走内部蓄积的水化热量,降低混凝土结构内部温度。最后控制养护阶段温度,做好保温、降温、防晒等工作。

3.3 重视载荷的设计分布

道路桥梁混凝土结构施工裂缝防控的重点环节之一

就是荷载的合理设计,其中施工缝对荷载分布有着十分重要的影响,为此,应结合温度裂缝要求进行分块,合理布置施工缝,确保混凝土荷载应力能够均匀分布。在钢筋布置过程中应当将其间距尽量减小,尽量选用小直径的钢筋,适当增加变截面位置的钢筋。同时,还要用适当的外加剂处理混凝土,将其耐久性提升,以免钢筋结构发生腐蚀出现荷载不足的情况^[5]。

3.4 提升道路桥梁施工中的技术水平

第一,钢筋的安装环节,工人要注意钢筋的安装位置,以免发生钢筋外露的情况。在设计和施工中可以适当增加混凝土结构辐射筋和负筋,从而提高钢筋混凝土结构整体强度,确保裂缝应力作用方向和辐射筋保持一致,用负筋对裂缝进行合理地抑制。第二,合理使用木板支撑结构,充分考虑地基土性质、荷载力、承载力,确保模板架设科学合理。第三,混凝土浇筑阶段控制入模温度,避免混凝土结构过度收缩,施工人员在浇筑阶段采用分层浇筑或者埋设冷水管等方式确保内部热量及时释放。其中分层浇筑方法可以显著增加混凝土降温速度,减少温度引发的裂缝问题。斜坡分层浇筑、全断面分层浇筑、分段分层浇筑是分层浇筑的三种形式,施工人员可以结合具体情况确定分层浇筑方式。

3.5 加强混凝土的养护

道路桥梁工程中混凝土体积较大,往往有着较长的初凝和终凝时间,在这个过程中如果没有充分做好养护很容易出现裂缝等质量问题。通常在养护过程中施工人员要密切关注其是否存在质量缺陷,并技术修复质量问题。在模板拆除后,还要由专门的检查人员对混凝土质量进行测定,确定其强度、承载力等参数是否满足设计要求。如果存在质量缺陷,可以根据缺陷情况选择针对性的修复处理措施。

4 道路桥梁裂缝的处理措施

4.1 表面处理技术

这种裂缝处理技术比较便于操作,而且施工成本比较低,对施工人员技术水平要求不高。施工人员根据道路桥梁混凝土材料类型,制作相对应的表面修补材料。表面修补处理技术适合小规模的道路桥梁混凝土裂缝,且深度并未达到混凝土结构内部的裂缝修补。但需要注意的是,在采用表面处理技术修补道路桥梁混凝土裂缝时,最好暂时限制施工区域的路面行车。

4.2 填充处理技术

道路桥梁混凝土裂缝常用处理方法之一就是填充处理技术,该技术有着十分简单便捷的操作方式,施工成本低,在不超过 0.3mm 宽度的裂缝中得到十分广泛的应用,可以有效修补细小裂缝。在具体填充处理时,工作人员先按照“V”字型开槽处理裂缝,然后在一定压力下将填充

物注入其中。

4.3 灌浆处理技术

在大规模道路桥梁裂缝修补中可以使用灌浆法,其有着较高的修补效率,较为理想的裂缝处理效果。该方法在一些小规模裂缝中也有着良好的应用,在具体实践中,工作人员应提前做好混凝土材料类型、水灰比等参数的确定,尽量配置和原混凝土材料参数相同或者高一等级的灌浆浆液,从而提高灌浆材料和原有材料的粘结效果^[6]。

4.4 混凝土置换法

假如道路桥梁施工过程中或是在后续全线通车用后,发生大规模混凝土材料开裂状况,就会明显减少道路桥梁总体承载能力,混凝土置换法特别适合解决非常严重的混凝土缝隙。现阶段,常见的道路桥梁混凝土缝隙置换解决材料有传统式混凝土材料、混合砂浆、改性材料高聚物混凝土等。施工队伍必须先了解拆换混凝土材料的具体地址,能用自动切割机对将要置换的混凝土开展激光切割,然后置换新制作的混凝土材料。需注意,在置换原来混凝土材料时,一定要做好底层的解决,特别是要做好混凝土砂砾石、废弃物等脏物的处理方法。那样进一步提高了混凝土成形实际效果,提高新置换混凝土与道桥工程原来混凝土材料间的粘合度,以此来实现对道路桥梁混凝土缝隙的高效整治。

5 结语

道路桥梁项目中混凝土裂缝形成原因较多,裂缝类型复杂多样,工作人员只有充分了解各种类型裂缝产生的原因才能在具体施工中采取针对性的预防措施,并及时做好裂缝的修补,从多个要点和环节出发,提高混凝土结构施工质量水平,确保道路桥梁建设效果。

[参考文献]

- [1]石如意.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):230+232.
 - [2]张晶.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J].四川水泥,2020(11):271-272.
 - [3]孙启.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J].居舍,2020(27):41-42+4.
 - [4]白杨.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及对策[J].中国新技术新产品,2020(13):93-94.
 - [5]叶尔丰.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J].工程建设与设计,2020(7):242-244.
 - [6]尹强.道路桥梁工程施工中混凝土的裂缝成因及防治对策[J].住宅与房地产,017(35):210.
- 作者简介:刘波(1986-),男,汉族,陕西商洛人,本科学历,工程师,现供职于新疆北新路桥集团股份有限公司西安分公司,研究方向为道路与桥梁。