

桥梁施工中裂缝成因分析及预防对策

王晓伟

中交一公局第六工程有限公司, 天津 300451

[摘要] 文中以桥梁工程为基础, 研究为什么桥梁会出现裂缝以及如何预防这些裂缝出现, 刚开始讲解裂缝会对桥梁造成的影响, 之后再从四个因素作为切入点说明桥梁中为什么会出现裂缝, 最后总结出裂缝的解决方法以及以后如何防止再出现裂缝, 目的是防止桥梁在后续施工中有问题产生。

[关键词] 桥梁工程; 裂缝成因; 预防对策

DOI: 10.33142/aem.v5i1.7821

中图分类号: U45

文献标识码: A

Cause Analysis and Preventive Measures of Cracks in Bridge Construction

WANG Xiaowei

No. Six Engineering Co., Ltd. of CCCC First Highway Engineering Co., Ltd., Tianjin, 300451, China

Abstract: Based on the bridge engineering, this paper studies why cracks occur in bridges and how to prevent these cracks from occurring. At the beginning, it explains the impact of cracks on bridges, and then explains why cracks occur in bridges from four factors as a starting point. Finally, it summarizes the solutions to cracks and how to prevent cracks from occurring again in the future, with the purpose of preventing problems in the subsequent construction of bridges.

Keywords: bridge engineering; cause of crack; preventive measures

引言

这段时间以来,我国老旧的高速公路改建项目越来越多,在这些项目中路基加宽占据着十分重要的位置。在路基加宽项目之中,对较软的路基进行加宽的难度是最大的,对技术的需求也是最大的,这就要求施工人员在施工之前就要对现场环境十分熟悉,在调查完现场环境之后再行方案的敲定。在施工过程中还必须把重心放在新路基与旧路基相接触的地方常见问题的处理,这样可以确保路基沉降差符合国家规定的标准。

1 对裂缝产生的原因追根溯源

1.1 裂缝带来的影响

(1) 如果桥梁出现裂缝那么该裂缝会极大的影响桥梁,在其中最急迫的两种影响是渗透带来的危害以及腐蚀带来的危害。在遭遇下雨天时桥梁整体都是潮湿的,这时候桥面上的雨水会顺着裂缝直接侵入桥梁结构的核心部位,更加糟糕的是如果这时候有高质量的汽车通过桥梁便会给予桥梁一定的压力,在雨水的影响下桥梁结构及其容易被破坏,与此同时各种各样的毛病也会同时显现比如坑槽等,这些毛病的出现在某些状况下甚至会导致桥梁的通行功能瘫痪。

(2) 腐蚀带来的危害主要作用于构建桥梁机构的钢筋,当桥梁某一部分出现裂缝时构成桥梁的钢筋极大概率会因为裂缝而暴露在外界,空气中含有大量富有氧化性的气体,时间一长钢筋会在空气中的氧化性气体与水的作用下渐渐被氧化从而生锈,而钢筋生锈更会加重桥梁裂缝的

大小,这是一种恶性循环,长期下去桥梁的裂缝会变大而桥梁整体的稳定性不断降低,假如不在第一时间解决问题,时间一长桥梁甚至会倒塌。

1.2 桥梁裂缝成因

1.2.1 设计原因

(1) 桥梁在进行施工以前都是需要设计图纸的,图纸设计完成之后再根据图纸的内容进行施工,所以图纸的质量就直接决定了桥梁的整体情况,假如在设计阶段就出了问题那么后续桥梁完工以后肯定也会出现问题,因设计质量不行而最终导致产生的裂缝大致分为下面谈到的这两项:

(2) 第一在图纸规划阶段的时候,图纸设计人员并没有派专业的测量人员对施工现场进行仔细的勘验而是武断的依据以往的设计经验直接臆想出图纸,根据这种图纸所建造出的桥梁一般与实际环境适配的不是很好,没有办法应对当地的环境造成的影响,这就极大可能导致裂缝出现。^[1]

(3) 第二,图纸设计单位不能在设计阶段详细描述桥梁所有部分承受力的结构,也未能进行详细的设计储存,直接造成了施工单位在不了解设计意图的情况下开始施工。

1.2.2 材料原因

(1) 建造桥梁的材料的质量好坏将直接决定桥梁建成之后的质量,假如材料不符合规定那么建造出的桥梁容易横生裂缝,桥梁建设施工所需要的材料大部分是混凝土,混凝土的主要组成成分水泥、砂石和少量的水,通过不

断的搅拌最终成为混凝土,因为混凝土材料而产生的裂缝追根溯源起来主要有2种,首先水泥、砂石的质量不过关。建造单位用的以上材料在使用之前对质量的检查不到位,最终导致了桥梁的裂缝出现。

(2) 构成混凝土的水泥、砂石以及水的配比错误,混凝土主要由以上三种材料通过搅拌混合而成,如果在搅拌过程中三种材料的配比发生错误那么混凝土的稳定性将大打折扣,如果施工单位在建造桥梁使用的是这种配比错误的混凝土那么桥梁将很容易出现裂缝。

1.2.3 施工原因

施工单位的建造技术较为不足也会最终导致桥梁出现裂缝,因为施工技术不行而最终导致裂缝出现可以归类为以下三种情况,第一在开工以前施工单位并没有进行准备工作,对桥梁进行施工的人员也没有得到施工单位的真传;第二在混凝土进行浇筑的适合,碰到大体量的混凝土施工人员并没有分层进行浇筑或者是在浇筑之后的后续工作没有做到位,这都将造成混凝土密度达不到标准,在施工结束以后极易容易产生裂缝;第三,在混凝土结束浇筑之后,相关人员忽视了桥梁的后期保养,混凝土密度没达到标准时就不再对桥梁进行保养了,最终让裂缝在桥梁中产生。

1.2.4 温度原因

(1) 桥梁在建造时所使用的材料在温度高的时候就会膨胀在温度低的时候就会收缩,所以在环境的温度改变时,混凝土的形状就会随着温度的改变而改变,如果这时候因为变形而催生的应力太强以至于超过混凝土所能成熟的范围时,桥梁外表便会出现裂缝。^[2]因为这种原因而产生的裂缝被成为温度裂缝,这类裂缝产生的原因是温度,温度裂缝大部分在桥梁表面或者内部,其中桥梁表面产生的裂缝发生在混凝土浇筑后的一天到两天的时间内,深层裂缝产生于混凝土后续保养,这一类裂缝的大小以及形状都不具有稳定性,依据当时的温度而定,温度比较低的时候催生的裂缝大部分比较宽,温度比较高的时候催生的裂缝普遍比较细。

(2) 上面谈到的温度裂缝产生的最基本的原因是温度改变了,而在实际施工中能够让温度改变的外界条件比较多,首先混凝土的必要材料水泥在和水相遇时会触发化学反应这个化学反应是放热反应,当体积较大的混凝土在进行浇筑的时候,水泥便会因为和水相遇而放出大量的热量从而导致桥梁内部温度升高,和外界产生巨大的温度差,并导致裂缝的出现;其次,完成一个桥梁项目是需要很长时间的,施工人员在冬天对桥梁进行施工的时候,因为这个时候温度比较低,就导致混凝土在初期的时候硬度不高,在养护结束之后混凝土中容易横生裂缝。

1.2.5 收缩裂缝

仔细研究道路桥梁为什么会产生裂缝时发现混凝土

很容易出现自我收缩的情况,这严重的威胁到了道路的安全性。为了让混凝土符合力学标准,在对混凝土进行灌注的时候,要注意把控当时混凝土的温度、密度、质量等等。除此之外还要注意施工现场的温度,因为温度变化的过快会直接影响混凝土的力学结构,在温度过高的时候,混凝土中的水分子会加速蒸发,这极易容易导致裂缝产生。

在混凝土浇筑的时候要注意把握浇筑的混凝土塑性的黄金时间,具体来讲就是浇筑完成之后的五个小时以内混凝土的形状都非常的好构造。从混凝土塑性变化的角度分析,混凝土浇筑过程中,浇筑的前5h,混凝土的可塑性较高。混凝土处于冷凝状态,塑性比较容易,混凝土容易水合,会产生一些毛病。在重力加持下,混凝土的整体结构可能受到影响,从而降低混凝土的整体质量。^[3]

2 桥梁建造过程中如何预防裂缝出现

2.1 裂缝治理

(1) 施工单位对于裂缝的修补会根据现场的情况不同而选用最佳的方案,比如遇到裂缝产生于混凝土表面且深度与宽度都比较小的情况时就使用比较简单的方法,这种裂缝一般不会伤及桥梁结构,但还是会对桥梁整体的观赏性造成影响,在实际修补的时候使用的材料一般是水泥浆,在把修补材料弄到裂缝上之前,施工人员就要先把裂缝表面的污垢处理掉,之后再用水泥浆轻轻的涂抹到裂缝上,与此同时为了防止相似的情况再发生,施工人员必须在混凝土上放一些玻璃纤维布,这样做可以提升混凝土的稳定性。

(2) 当混凝土表面的裂缝深度略深或者宽度在0.3mm 以上的位置就考虑用填充法来处理,填充发在具体施工时要现在裂缝处在的位置开一个凹槽,然后再利用能喷出强气流的机器把裂缝内部清理干净,再使用合适的材料把裂缝填满,使裂缝全部填充密实且与混凝土表面保持平整即可,采用这种方法处理后,可有效提高混凝土的防水性能。同时,它还可以防止钢筋结构生锈,从而再次结束混凝土开裂问题^[4]。

2.2.1 设计桥梁规划图

为了规避开裂现象出现在相关桥梁项目建设进行后,要依据调查相关开裂的影响因素,在相关桥梁项目建设之前,必须做好相应的设计桥梁规划图。

(1) 要对建设工地的地质地貌,环境气候等派遣相关专业监测人员进行检测,在检测的过程中若发现引起开裂的相关因素必须进行预防整治;

(2) 整治开裂现象,在设计桥梁规划图中钢材的数目应当有效增添。在增添的过程中应该选取半径较小而质量过硬的钢筋,这样能够确保在钢材数目的增添后,能够更直观地使混凝土的运用面积大范围下降,这样就能够很好的减少混凝土产生开裂的次数。

(3) 一般情况下,桥体开裂大部分位于桥梁整体的

边沿部位,所以,在进行设计桥梁规划图的过程中,有必要的在相关边沿易开裂处进行合理的举措,以此提高混凝土的相关品质,例如更改混凝土配置的原料比例、缩小混凝土作业的面积等;

(4)在设计桥梁规划图的过程中,加应对应力聚集部位质量的相关举措,进而规避桥梁整体因力量的聚集而造成混凝土出现裂缝现象。

2.2.2 严格把控材料品质

(1)在桥梁的建设过程中必须严厉把控材料的品质,才能够尽可能的规避开裂现象的出现,对混凝土进行配置而选取相关原料时必须参考国家甚至是国际的相关标准,为确保桥梁建成后的耐久性和强度就必须得选择使用良好、收缩性较小的水泥材料。砂砾原料应选用干净、硬纹理的川砂,和那些干净的硬碎石,以确保混凝土的质地过硬。水需要使用干净的饮用水,水源需要测试,以确保水没有其他杂质。

(2)混凝土混合过程中采用的全部原料必须测试相关的质量证书、资质证书、工厂证书和其他相关文件,还必须对原料进行取样检查,取样检查比例必须大于材料总数的百分之三,检测出的不良材料不能进入工地,材料检测符合标准材料分批进入建筑建设工地,在存放地点存放3个月以上的水泥材料,存放时间内不能受到雨水和日晒的影响,但在使用前还必须对其性能进行再测试,不符合标准的必须进行报废处置

(3)必须对混凝土得配置比例进行合理的设计是对原材料品质得把控外得又一重要影响因素,在进行混凝土得配置中,必须精确把控各种原料得用量,明确混凝土配置比例后,可以进行相关实验确认配置比例合理与否,在不合理的情况下达到满足要求之前必须快速调整。另外,为了规避开裂现象的出现,配置比可以依据建设现场的环境设计为在混凝土中配合适量的添加剂,添加剂的使用量及种类依据桥梁建设情况决定,配合添加剂后的混凝土材料的性能依旧存在。

2.2.3 建设技术的选择

(1)为规避开裂现象的出现,在使用混凝土进行桥梁建设时必须对其进行严厉的监督,在进行混凝土施工之前,必须仔细检查支架及模板的完好度、钢筋的质量和相关专业厚度等,在明确没有出现相关问题时才能进行混凝土施工,在混凝土施工时还需要对其坍塌度进行检查,不符合标准时禁止浇筑混凝土,在符合标准的混凝土进行施工时必须立即施工完成,施工过程中要保护好模板、钢筋以及预埋件,确保其不受外力作用而变形。

(2)为了规避混凝土施工过程中产生开裂现象,在

施工中必须使用必要的散热举措,同时对混凝土进行振动工序,振动时长一定得充分,在混凝土表面浆化的情况下,证明混凝土振动至紧密结实,此时需要马上启动维护工作,维护方法的选择,需要根据建设季节来决定,夏季维护,可以喷水,冬季维护,不能直接洒水,适用保护材料,通过建设流程通过合理控制有效降低桥梁裂缝的发生。^[5]

2.2.4 建设温度的把控

(1)为规避气温变化引起的混凝土开裂现象,在桥梁建设中,对于混凝土水热化反应引起的温度,建设部门在桥梁内应预先放置冷却管,在混凝土施工时运用相关原理消耗水热化反应引起的多余温度并应严格把控浇筑温度,有效规避混凝土因相关温差明显而产生开裂现象,并使浇筑部门能够有效节省水泥原料的使用,在符合配置比要求的情况下将水泥的使用把控在最小。降低混凝土自身因水热反应出现的余热。

(2)桥梁建设时的外部气温把控,例如在冬季建设中外部的温度普遍较低的情况下,桥梁建设必须在建设工地利用覆盖件,减少外部因素的影响,使混凝土桥梁内的气温与表面的温差减少,从而规避开裂现象的出现。又如在夏天建设中当外部温度普遍较高时,桥梁建设时必须洒水建设同时进行,利用洒水的方式使混凝土外部温度降低,用覆盖材料覆盖混凝土表面,同时减小混凝土结构的内外温差,规避开裂现象的出现。

3 结束语

在对桥梁进行整改的时候,裂缝通常会桥梁完工的质量造成重大影响,施工单位如果没有严格按照事先确定好的方案进行施工或者施工过程中马虎大意,都可能加速裂缝的产生。所以,想要防止裂缝产生,就一定要在开工之前做好工作,这样才能保证桥梁的稳固性。

[参考文献]

- [1]卢凤岭.公路桥梁裂缝产生的原因及预防措施[J].交通世界,2022(26):171-173.
- [2]王超.道路桥梁施工中混凝土裂缝的成因和应对措施[J].运输经理世界,2021(35):125-127.
- [3]宋述评.混凝土桥梁裂缝成因及防控措施分析[J].黑龙江科学,2021,12(12):130-131.
- [4]赵成毅.研究道路桥梁施工中混凝土裂缝的成因和应对措施[J].四川建材,2021,47(3):111-112.
- [5]孙启.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析以及应对措施[J].居舍,2020(27):41-42.

作者简介:王晓伟(1992.6-),男,山西大同人(籍贯),本科,中级工程师,长期从事公路与桥梁工程项目建设方面工作。