

道路桥梁设计施工中裂缝成因及控制建议探析

宋志江*

贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司福建分公司, 福建 361000

摘要: 裂缝是道路桥梁设计施工中面临的重大质量问题, 是影响道路桥梁施工的成果与效率的关键因素。为了能够降低道路桥梁设计施工中裂缝问题的出现, 避免不必要的重复施工, 应当对道路桥梁设计施工中裂缝问题的成因加以控制, 确保道路桥梁工程质量。因此, 本文介绍了道路桥梁设计施工中裂缝的危害性, 阐述了道路桥梁设计施工中裂缝的成因, 包括温度、材质、腐蚀、承重力过大等, 针对道路桥梁设计施工中裂缝成因提出控制建议, 希望能够避免道路桥梁设计施工中的裂缝现象出现。

关键词: 道路桥梁施工; 裂缝原因; 施工建议

Analysis on The Causes of Cracks in The Construction of Road and Bridge Design and Control Suggestions

Zhi-Jiang Song*

Fujian Branch of Guizhou Transportation Planning Survey Design & Research Institute Co., Ltd., Xiamen 361000, Fujian, China

Abstract: Cracks are a major quality problem in the design and construction of roads and bridges. It is a key factor affecting the results and efficiency of road and bridge construction. In order to reduce the occurrence of cracks in the design and construction of road bridges and avoid unnecessary repeated construction, it is necessary to control the causes of cracks in the design and construction of road bridges and ensure the quality of road and bridge engineering. Therefore, this paper introduces the harmfulness of the cracks in the design and construction of road and bridge, and expounds the causes of the cracks in the design and construction of road and bridge, including temperature, material, corrosion, excessive bearing force, etc. In view of the causes of cracks in the design and construction of roads and bridges, control suggestions are put forward. It hopes to avoid cracks in the design and construction of roads and bridges.

Keywords: Road and bridge construction; causes of cracks; construction suggestions

一、前言

道路桥梁设计施工中大量使用混凝土材料, 原因是混凝土材料具有成本低, 抗压, 耐压和不易被自然因素破坏等诸多优点, 因而应用广泛。然而, 在道路桥梁设计施工项目实施过程中的裂缝问题时有发生, 这不仅影响道路桥梁的外形美观, 还会成为道路桥梁使用的潜藏安全隐患, 甚至对人们的生命安全造成威胁。

针对这样的问题, 要及时采取必要的措施来减少伤害性, 降低道路桥梁设计施工中裂缝所带来的风险, 而问题的解决必须要从根源入手, 因此需要深入的了解道路桥梁设计施工裂缝的形成原因并加以控制。

二、道路桥梁设计施工中裂缝的危害性

(一) 减弱承载力

道路桥梁设计施工中裂缝的危害性在于减轻了道路桥梁承载力。道路桥梁设计施工工程建设中需要追求外形的美观、结构的刚度与合理性, 但忽略其他方面问题, 尤其是对于道路桥梁投入使用之后可能发生的状况缺乏预测与判断。道路桥梁在使用过程中会承载大量的车流, 甚至会处于超负荷运行之中, 随着道路桥梁投入使用时间的增长, 裂缝的问题往往会越来越为严重^[1]。

(二) 减少使用寿命

道路桥梁设计施工产生裂缝后, 主要的危害是会减少使用寿命。裂缝发生后, 会引起腐蚀现象, 而腐蚀会影响到混凝土和钢筋本身的材质质量, 发生物理和化学变化, 从而影响道路桥梁设计施工质量安全问题。

腐蚀改变了材料的性质, 影响道路桥梁设计施工的外形美观, 影响道路桥梁设计施工工程质量, 造成危害。腐蚀影响的不仅是金属还有非金属, 而道路桥梁设计金属和非金属材料都有使用, 如金属材料包含有钢筋、钢绞线等, 非金属包含有混凝土, 都有可能是在腐蚀作用下减少使用寿命。

(三) 埋下安全隐患

道路桥梁设计施工中裂缝问题所造成的危害性是在使用过程中埋下了安全隐患。道路桥梁发生裂缝之后, 随后便会产生碳化反应。混凝土

* 通讯作者: 宋志江, 1985年3月, 男, 汉族, 福建莆田人, 现任贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司福建分公司总经理, 路桥工程师, 本科。研究防线: 路桥隧工程设计及施工管理。

土材料直接接触雨水、二氧化碳，在化学反应作用下，生成碳酸钙，而碳酸钙会导致钢筋开始生锈，影响到道路桥梁设计施工的质量，因此发生意外事故，继而会危害人的生命安全。

碳化混凝土的本身变化实际上并不会直接引起混凝土的性能失效，而是在多种因素共同作用下才会发生危害^[2]。混凝土碱度的降低会引起钢筋失去保护层，形成钢筋的腐蚀、开裂、冻结结构等问题发生。

三、道路桥梁设计施工裂缝形成的原因

道路桥梁设计施工出现裂缝的原因是多样化，并非由单一因素所造成，主要包括如下方面。

(一) 道路桥梁承载超负荷

道路桥梁设计施工中结构性裂缝的原因很多，其中长期超负荷使用是主要原因之一。实际上，目前我国道路桥梁的超负荷运行现象仍然十分普遍，交通拥堵、超载等情况时有发生，然而任何道路桥梁在设计阶段就已经确定了承载量和使用寿命，如果长时间处于超负荷运行的状态之中，会增加道路桥梁的承载压力。同时，在行车的冲击力、摩擦力以及震动效果的共同作用下，最终导致了裂缝的产生。结构性裂缝如图1所示。



图1 结构性裂缝

(二) 施工用料使用不当

道路桥梁设计施工中裂缝问题的产生与材料使用不当有着直接的关联性。道路桥梁设计施工所使用的材料以混凝土（砂石、水泥、骨料等）为主，使用前需要按照一定的比例进行混凝土配比，配置合适的材料组合。

一般而言，砂石粒径的选择、水泥性能的选择都应符合按国家标准，并且要选择和易性好，收缩性小的水泥，由此来降低道路桥梁设计施工的裂缝风险，增加道路桥梁的紧固性。

材料的选择要根据道路桥梁的工程项目的实际需要选择合理的材质。但是在实际操作中往往不能达到这一标准。例如，钢筋规格的选择不恰当，影响道路桥梁的承重力；砂石的粒径、水泥和水的用量不恰当，砂石过大容易形成裂缝、过小承重力会影响工程的质量。

在这样的情况下，道路桥梁设计施工中裂缝问题随之产生，不仅导致道路桥梁设计施工的成本增加，还影响工程的质量。

(三) 腐蚀



图2 非结构性裂缝

腐蚀与环境、化学、物理、材质等各种因素有关。从表面而言，道路桥梁受腐蚀的影响，造成道路桥梁的表面层脱落，影响美观；混凝土与空气中存在的条件发生化学变化，引起材质的改变，影响工程的效果；钢筋受到腐蚀会生锈，影响钢筋的使用年限；混凝土与钢筋的共同反应使两者不能有效的组合，进而影响工程的整体施工效果，最终会导致非结构性裂缝问题的产生。如图2所示。

(四) 渗水因素

道路桥梁设计施工裂缝的产生与渗水因素有关，具体从如下两个方面显现。

1. 材质出现质量问题

砂石的粒径选择直接影响工程渗水的情况，砂石大裂缝越大，渗水的情况越严重，如果砂石选择不合理，便会增加渗水的可能性，但是在设计施工的过程中，对于砂石与渗水所导致很多裂缝风险问题未能引起重视和关注。

2. 排水系统没有做好

道路桥梁设计施工中所使用的沥青材料，要求抗滑性能上佳，但同时也存有较大的缝隙^[3]。尤其是雨季雨水增多，渗水情况严重化，一旦排水系统没有做好防范措施，加上承重力的压力，裂缝便会越来越大，降低了防水性能，产生安全隐患。

(五) 温度因素

在道路桥梁设计施工中的裂缝问题中，温度具有一定的影响因素。由于温度的改变，会引起施工工程内部结构的变化，导致工程的形状发生改变，形状的改变会使设计原样结构发生改变，导致工程出现裂缝。零下摄氏度情况下，混凝土会有冷胀热缩的反应，在季节性因素下，温度较低，饱和的混凝土会出现冻结的现象，混凝土中的水会转变成冰，体积就会增大膨胀，会引起渗透，在施工初期影响最为严重。

四、道路桥梁设计施工中裂缝的控制建议

(一) 设计阶段重点裂缝控制建议

1. 完善图纸设计

道路桥梁设计施工的过程中为了避免裂缝的产生,工程的开端就应该做好相应的工作。道路桥梁设计环节中,要设计出完善的道路桥梁工程图,把握好工程实施的基础,进行精确的设计,确定到每一步细节,同时高度重视设计图在实践中是否具有可行性,将实际与理论相结合。一旦发现结构裂缝的情况,就可以及时作出调整,得以不影响工程的进度和减少裂缝的产生,从而才能够减少在施工途中的危险性。通过这样的方式,能够避免设计图在中途做大量的修改,影响工程进而造成裂缝。

2. 完善排水系统设计

在道路桥梁设计施工的过程中,需要有一套完整的排水系统。不少道路桥梁在施工中都应用了抗滑表层,导致道路桥梁空隙率较大,再加上车辆不断在上面通过,形成挤压的状态,道路桥梁就会出现裂缝。还有要考虑季节的因素,冬天的气温会影响表层的铺装,造成排水不能畅通,形成裂缝,通过以上说明,道路桥梁设计施工一定要做好各方面的措施。

(1) 要做好道路桥梁各铺装层的设计工作,严格遵循道路桥梁设计施工表面的平整度,减少水的积压。

(2) 要对排水系统做出多个方案设计,要对特殊情况的发生能及时作出相应的调整。

(3) 要有定期的检查,能够避免使裂缝问题越来越严重。

(二) 施工阶段裂缝控制建议

道路桥梁设计施工阶段要加强管理,要从多方面去研究和分析。

1. 采用优质施工材料

良好的工程项目离不开优质的材料,对于道路桥梁设计施工尤其的重要,以保证使用过程中的安全^[4]。道路桥梁设计施工的材料选择必须是优质的,道路桥梁设计施工使用的材料大概有沥青、砂石、水泥、钢筋等,这些材料的材质选择直接影响施工项目的质量,也会影响各铺装层的使用功能,在上层铺装中要优先考虑防裂性能和耐温性,需要选择改性沥青材料,在下层铺装时要考虑桥梁韧性及材质稳定性,需采用高强度粗细集料。

此外,砂石、水泥和钢筋直接影响道路桥梁设计施工的承重力,也需要加以重视。总而言之,好的材质能减少危险性的发生,这些施工材质都要严格要求符合行业规范的标准。

2. 加强承重力的控制

为了控制裂缝变大,应该严禁承重超载车的通过,保证道路桥梁设计施工的有限承重力。因为超重的承重力会加大道路桥梁设计施工的裂缝,所以需要设置一定的标准,如果前期没有预设好道路桥的荷载程度计算,会直接导致工程裂缝问题的出现。在前期设计环节需要进行详细的计算,了解道路桥梁设计施工所要接受的荷载等级,如果该道路桥梁设计施工只有相对承重力较小的荷载力通过时,就没有必要使用超过该承重力的材料,但是一定要对承重设置限制。

3. 提高施工人员水平

道路桥梁设计施工要匹配专业的人才,在施工的不同阶段,使用不同的专业人才。

(1) 图纸设计的专业人才,材料试验配比需要的专业人才。

(2) 要加强施工技术水平培训,掌握专业的知识。

(3) 要加大对人才的培养,可以进行组织人才交流会,邀请专业人士来给工作人员上课,以加强工作人员对道路桥梁设计施工有更好专业知识。

(4) 要根据不同温度,去及时性选择预防措施,还要考虑道路桥梁的限制问题,在施工中要严格按照设计图纸执行,不能疏忽每一个细节^[5]。

此外,道路桥梁设计施工的过程十分复杂,面对这样的情况,可以事前进行预设,设想可能出现裂缝的原因,事中进行监督管理,事后有针对性地进行修改和维护,要具体到每一环节,进行科学合理的猜想,大胆预设事故发生的情况,要组建一批专业人才进行深入的研究、论证,做好实施工作,做好质量监督和评估。

4. 做好温度的防范措施

就南北方的差异而言,北方冬天相对较严寒。根据冷胀热缩的原理,混凝土也会有相应的变化,会有裂缝问题的出现或是加大裂缝问题。针对这样问题的解决方法是要在骨料中加入添加剂,改善温度带来的危害影响^[6]。

5. 及时进行后期维修

道路桥梁设计施工后,要进行定期的检查和维修,要在发现问题时及时解决,如果发现裂缝后没有及时去维修的话,裂缝就会逐步的加大,导致危险性的增加,造成的危害性就越大,轻则受伤,重则会伤害到生命安全,所以要减少安全隐患,避免事故的发生,要做好保养工作^[7]。

小裂缝的危险性相对较小,但是修补难度指数较大,“千里之堤毁于蚁穴”,如果不加以及时修补的话,会形成大的裂缝问题,因此需要后期进行修补。



图3 裂缝后期修补

(1) 对混凝土表面进行清理, 可以用钢丝刷对裂缝表面进行清刷并打毛, 利用压缩空气对准缝隙尽可能地清除灰尘, 也可使用工业丙酮, 保证裂缝表面干燥。

(2) 采用环氧树脂封缝胶封闭裂缝施工, 对裂缝进行修补。将环氧树脂材料按设计比例称量准确后放置调和桶内, 施工人员要注意用量, 考虑修补耗时与封缝胶可使用时间。在此过程中, 要注重涂抹均匀且饱满, 封缝胶的涂抹宽度应以2cm~3cm, 厚度2mm为宜^[8]。

(3) 养护时长为12小时以上, 在裂缝修补固化后, 于胶泥表面涂刷一层环氧树脂胶液, 以起到防护作用, 需要注意根据季节及温度的不同来适当延长养护时间。

大裂缝的危险性相对较大, 它产生的原因可能是承重力过大, 就会使道路桥梁失去平衡度, 危害人身安全, 需要重新对道路桥梁进行评估, 同时应强化安全监管。

五、结语

通过分析造成道路桥梁设计施工出现裂缝的原因, 能对其危害性形成充分的认识与了解。道路桥梁设计施工的裂缝问题是可以进行预防和改进的, 需要从多方面进行完善, 要注重施工图纸的合理设计, 提高施工过程中裂缝的处理技术, 后期要进行有效的维修和保养, 以此来减少道路桥梁裂缝的情况, 优化施工工程技术, 推动我国施工工程高质量发展。

参考文献:

- [1] 彭方方. 道路桥梁设计与施工中裂缝成因探析[J]. 河南科技, 2018(05):116-117.
- [2] 谷进会. 试析道路桥梁设计中的问题和施工中的裂缝成因[J]. 工程建设与设计, 2018(02):154-155.
- [3] 徐胜利. 道路桥梁设计与施工中裂缝成因分析[J]. 工程技术研究, 2017(10):225-226.
- [4] 顾向阳. 道路桥梁设计问题与施工中裂缝成因分析[J]. 江西建材, 2017(22):138-139.
- [5] 赵钟鹏. 道路桥梁施工中的裂缝成因及预防措施[J]. 交通世界, 2017(09):90-91.
- [6] 张连. 道路桥梁设计施工中裂缝成因及控制[J]. 绿色环保建材, 2016(12):92.
- [7] 胡亚军. 道路桥梁设计和施工中的裂缝原因及控制对策[J]. 交通世界, 2016(35):106-107.
- [8] 郭玉峰. 道路桥梁设计问题与施工中裂缝成因分析[J]. 绿色环保建材, 2016(10):88.