

道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及预防对策探析

尹敏

安徽省公路桥梁工程有限公司
DOI: 10.12238/jpm.v5i4.6712

[摘要] 从实际来看, 在道路桥梁施工中, 混凝土裂缝的出现不仅影响结构的外观, 更对结构的长期性能和使用安全构成威胁。因此, 预防混凝土裂缝的产生具有极其重要的意义。本文以 A 工程项目为例, 概括了道路桥梁施工中混凝土裂缝预防的重要性, 混凝土裂缝的分类与危害, 分析了道路桥梁施工中混凝土裂缝的成因, 并提出了有效解决对策, 确保工程的质量安全, 以期对相关人呢元提供一些可靠的参考依据。

[关键词] 道路桥梁; 施工; 混凝土裂缝; 成因; 预防对策

Analysis of the causes of concrete crack in road and bridge construction

Yin Min

Anhui Provincial Highway and Bridge Engineering Co., LTD

[Abstract] From a practical point of view, in the construction of road and bridge, the appearance of concrete cracks not only affects the appearance of the structure, but also poses a threat to the long-term performance and use safety of the structure. Accordingly, prevent the generation of concrete crack has extremely important significance. A project, for example, summarizes the importance of concrete crack prevention in road bridge construction, the classification of concrete cracks and harm, analyzes the causes of concrete cracks in road bridge construction, and puts forward the effective countermeasures, to ensure the quality of engineering safety, in order to provide some reliable reference for related yuan.

[Key words] road and bridge; construction; concrete crack; cause and prevention countermeasures

在道路桥梁施工中, 混凝土裂缝是一个常见且重要的问题, 这些裂缝不仅影响结构的美观性, 还可能对结构的耐久性和安全性造成严重影响, 其中裂缝可以分为结构式裂缝与非结构式裂缝。目前, 造成道路桥梁施工中混凝土裂缝的成因比较多, 比如施工因素、材料因素、自然因素等, 都会对混凝土施工的质量造成一定影响, 导致裂缝形成。因此, 本文对道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及预防对策进行研究具有重要意义, 在具体的实践中, 根据实际情况制定科学、合理、完善的混凝土裂缝预防方案, 采取合适的对策, 能够防治混凝土裂缝产生与拓展, 延长道路桥梁的使用寿命, 确保道路桥梁整体的质量得到有效提升。

1 道路桥梁施工中混凝土裂缝预防的重要性

首先, 在道路桥梁施工中有效开展混凝土裂缝预防工作, 能够确保结构安全性, 提高行车的平稳性。一般情况下, 混凝土

裂缝的出现往往意味着结构内部存在应力集中或者是材料性能退化, 这直接威胁到道路桥梁的结构安全性, 导致路面不平整, 影响行车平稳性。预防混凝土裂缝, 能够有效避免结构内部损伤的发生, 从而确保桥梁在设计使用年限内的安全承载, 提高行车的平稳性与乘客的舒适度。

其次, 能够延长道路桥梁的使用寿命, 提高整体质量。由于混凝土裂缝的存在会加速结构的劣化过程, 缩短桥梁的使用寿命, 预防混凝土裂缝不仅关乎结构的安全性、平稳性和使用寿命, 更是提升道路桥梁整体质量的关。因此通过预防裂缝, 能够减缓结构的劣化速度, 延长道路桥梁的使用寿命, 减少维修与更换成本, 提高项目经济效益。一个无裂缝、平整美观的道路桥梁不仅能为驾驶员与乘客提供良好的交通环境, 还能反映施工单位的精湛技艺和专业水平。

最后, 能够避免安全隐患, 保障交通流畅。混凝土裂缝

可能导致结构内部钢筋的锈蚀、混凝土剥落等安全隐患，预防混凝土裂缝，可以从根本上避免这些安全隐患的发生，也可以避免因桥梁损坏而导致的交通拥堵和中断，保障道路桥梁的长期稳定运行与城市交通的顺畅运行。

2 道路桥梁施工中混凝土裂缝的分类与危害

A 工程项目全长 13km，行车速度为 70km/小时，工程中有道路桥梁施工，在施工完成并投入使用 5 个月后，道路桥梁出现混凝土裂缝，影响了人们的行车安全，为了避免混凝土裂缝造成交通事故，决定分析道路桥梁施工中混凝土裂缝的成因与预防对策。

2.1 道路桥梁施工中混凝土裂缝的分类

(1) 结构式裂缝。这种裂缝主要是由于混凝土承载能力不符合规范所导致的，有内力与外力作用于道路桥梁结构形成。产生的原因可能是在混凝土材料的设计过程中，设计人员未能有效地分析道路桥梁的实际负荷，导致道路桥梁的荷载能力不符合实际要求。也可能是在施工阶段，施工人员随意改变钢筋混凝土的施工顺序，引起结构受力开裂^[1]。此外，使用阶段中超出设计荷载的车辆、交通事故、自然因素或其他原因也可能导致混凝土开裂，当道路桥梁的承载力小于车辆重力式，结构式裂缝就会产生，可能呈现各种不同的形状，如八字型裂缝、纵、向与横向裂缝、X 型裂缝。

(2) 非结构式裂缝。这种裂缝主要是由于混凝土材料质量及温度等因素引起的。混凝土材料的质量问题，如材质不均匀等，可能严重影响道路桥梁混凝土结构的质量，从而产生裂缝。此外，温度因素也是导致非结构式裂缝的主要原因之一，在施工过程中，混凝土构件的局部温度不同，受热胀冷缩影响，都可能产生裂缝，这种裂缝一般出现在混凝土厚度较大的区域，裂缝长度较短，被称为温度裂缝^[2]。非结构式裂缝主要包括收缩型裂缝、温度型裂缝以及塑性型裂缝，更多的影响是美观问题，不会对结构的功能性产生严重负面影响。

2.2 道路桥梁施工中混凝土裂缝的危害

第一，结构性能下降。裂缝的产生表明了道路桥梁结构内部存在应力集中或材料性能退化，结构的整体性能下降，从而导致道路桥梁无法承受设计荷载，增加事故的风险。第二，安全隐患增加。在道路桥梁施工中，混凝土裂缝的存在会增加结构的安全隐患，导致结构的局部破坏，进而引发更严重的结构问题，而且裂缝还可能导致钢筋的锈蚀和混凝土的剥落，对结构的安全性构成威胁。第三，维修成本提高。当道路桥梁混凝土裂缝产生后，需要投入大量的人力、物力以及财力，及时进行修复和维护，但是随着裂缝的不断发展，修复的难度和成本会不断增加。

3 道路桥梁施工中混凝土裂缝的成因

3.1 分段施工导致裂缝

在实际的道路桥梁施工中，分段施工是一种常见的施工方，然而，分段施工可能会导致混凝土裂缝的产生。分段施工

意味着不同施工段之间的混凝土浇筑和固化过程可能存在时间差，这种时间差可能导致混凝土在不同施工段之间的收缩不一致，从而产生裂缝。此外，如果不同施工段之间的衔接处理不当，例如，未进行有效的新旧混凝土连接，模板的拼接未能达到严丝合缝的标准，也可能导致裂缝的产生^[3]。而且，施工人员还会采取预留浇筑某些部位的混凝土从而出现区域内浇注结构较弱的现象，从而产生裂缝。

3.2 采购原材料质量不合格

混凝土原材料的质量直接影响混凝土的质量和性能。如果采购的原材料质量不合格，如水泥、骨料等质量不达标，或者存在杂质、水分过多等问题，都可能导致混凝土吸收多余水分，体积膨胀，导致混凝土的质量下降，从而产生裂缝。例如，混凝土原材料采购人员采购的水泥的强度等级不符合要求、骨料的粒径分布不合理、添加剂的种类和用量不当等，都可能导致混凝土的强度、耐久性和收缩性能等指标达不到设计要求，进而产生裂缝。

3.3 建设图纸设计不合理

建设图纸设计不合理也是导致混凝土裂缝产生的重要原因之一。在道路桥梁施工图纸的设计过程中设计人员未做好前期现场勘察作业，未充分考虑结构的使用环境、荷载条件、地基条件等因素，或者结构尺寸、配筋方案等设计不当，都可能导致数据采集的准确性与完整性受到影响，混凝土结构在使用过程中承受过大的应力或变形，施工人员不能理解设计人员的实质意图，从而产生裂缝。

3.4 自然温度变化

自然温度变化是导致混凝土裂缝产生的常见因素之一。混凝土具有热膨胀和冷收缩的特性，当环境温度发生变化时，混凝土会产生相应的收缩或膨胀，如果这种收缩或膨胀受到约束或限制，就会在混凝土内部产生应力，从而导致裂缝的产生^[4]。特别是在气温剧烈变化、昼夜温差大的地区，混凝土裂缝的产生尤为明显。比如，在道路桥梁施工中，夏季桥面温度比桥内结构温度高，冬季桥面温度比桥内结构温度低，形成了温度差，在这种情况下，极易产生裂缝。具体因果关系如图 1。

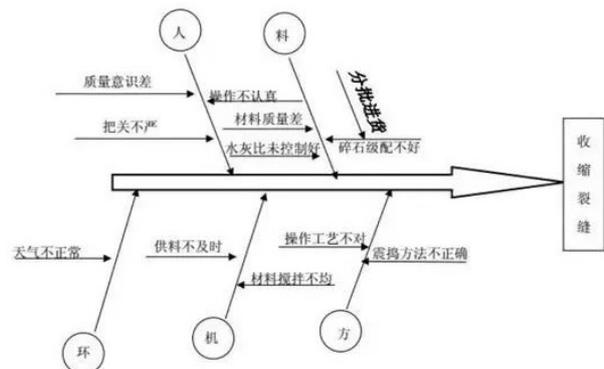


图 1 裂缝因果关系

4 道路桥梁施工中混凝土裂缝的预防对策

4.1 根据具体情况进行温度控制

温度控制是预防混凝土裂缝的关键措施之一。在施工前,应对施工现场进行详细的地质勘察和环境调查,了解地基条件、地下水位、气候条件等因素对施工的影响。根据具体情况,制定相应的温度控制措施,例如,骨料在配制混凝土时需要降低稳定,防止混凝土膨胀;在夏季开展道路桥梁施工工作时需要避免长时间太阳辐射,在高温时段开展浇筑工作;在实际的施工中选择强度高、性能好以及抗裂性强的混凝土;在气候条件恶劣的情况下,可以采取调整施工时间、加强混凝土保湿保温等措施^[5]。通过温度控制,可以减少混凝土因外部环境变化而产生的应力和变形,从而预防裂缝的产生。

4.2 采购高质量合格的原材料

为了预防混凝土裂缝的产生,必须采购高质量合格的原材料。在采购过程中,选择有信誉的供应商,并对原材料进行严格的质量检验,检测原材料的质量证明、合格证以及出厂证明等,对其进行抽检,抽检比例大于总材料的3%。对于水泥、骨料等关键原材料,还需要严格检查其强度、稳定性、含水率等指标是否符合要求^[6]。与此同时,还应加强对原材料储存和运输的管理,确保原材料在储存和运输过程中不受损坏或污染。而且除了原材料质量控制外,还需要做好混凝土配合比设计工作,确保混凝土的强度和耐久性,从而减少裂缝的产生。

4.3 合理设计建设图纸

为了避免因建设图纸设计不合理导致的裂缝,设计单位需要加强对结构设计的合理性和可行性的审查,合理设计建设图纸。并在设计过程中,充分考虑结构的使用环境、荷载条件、地基条件等因素,确保结构设计的合理性和安全性。与此同时,对于关键部位和重要节点,如混凝土结构的受力特点等,需要进行详细的分析和计算,确保结构的受力性能和变形性能满足要求^[7]。除此之外,施工单位在施工过程中也需要加强与设计单位的沟通与交流,及时发现并处理设计中的问题和隐患。设计人员在设计过程中需要充分考虑钢筋数量、大小、密度,道路桥梁的后浇带以及盈利集中区域,进行合理设计,有效预防混凝土裂缝。

4.4 加强施工过程中的施工管理

施工过程的管理对于预防混凝土裂缝同样重要。在施工过程中,相关施工人员需要严格按照建设图纸的设计要求和施工规范进行施工,规范施工人员的工作行为,确保施工质量^[8]。与此同时,加强施工现场的监督和管理,成立专门的监督与管理小组,定期对施工现场与施工情况进行检查,及时发现并处理施工中的问题和隐患。例如,在混凝土浇筑过程中,施工人员严格按照先不过关要求开展工作,控制浇筑速度和浇筑温度,避免混凝土产生过大的应力和变形;在混凝土养护过程中,加强保湿和保温处理,减少混凝土因温度变化而产生的裂缝。除此之外,子啊施工过程中施工人员还需要加强与其他专业的协调配合,确保施工过程的顺利进行。

4.5 提高专业人员的公路养护能力

只有具备专业知识和技能的养护人员才能及时发现并处

理混凝土裂缝等问题。施工企业需要重视专业人员的培训教育,需要通过加强对养护人员的培训和教育提高其专业知识和技能水平。让养护人员在培训中积累丰富的专业知识,完善知识体系,提高在自身专业能力与综合素质,知道普通混凝土浇筑完毕后盖上土工布或草袋,洒水养护。并建立完善的养护管理制度和应急预案,确保在发现混凝土裂缝等问题时能够及时采取有效的措施进行处理和修复^[9]。

综上所述,随着社会的不断发展,公路建筑企业不断涌现,想要获得更多的发展机遇,但是部分企业为了提高生产经营效益,会在开展道路桥梁施工工作的过程中忽略混凝土裂缝的预防,导致裂缝不断增大,造成各种道路坍塌事件,对人们的生命财产安全造成了威胁,因此需要有效开展裂缝预防工作。从实际来看,造成道路桥梁混凝土裂缝的原因有分段施工、采购原材料质量不合格、建设图纸设计不合理、自然温度变化,需要采取根据具体情况进行稳定控制、采购高质量合格的原材料、合理设计建设图纸、加强施工过程中的施工管理、提高专业人员的公路养护能力等对策加强预防,提高道路桥梁的整体质量水平,与运行的安全性。

[参考文献]

- [1]宋海超.道路桥梁施工中混凝土裂缝的原因及对策分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(06):159-161.
 - [2]翟碧霞.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及应对措施[J].四川建材,2024,50(02):190-191+197.
 - [3]曹洪梅.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因以及应对措施探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(20):148-150.
 - [4]徐明昊,刘素雅.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因与防治措施[J].运输经理世界,2023,(18):126-128.
 - [5]董飞.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J].运输经理世界,2023,(13):80-82.
 - [6]罗进丹.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析以及应对措施[A]2023年智慧城市建设论坛深圳分论坛论文集[C].中国智慧城市经济专家委员会,中国智慧城市经济专家委员会,2023:3.
 - [7]苏彦彬.道路桥梁施工中混凝土裂缝的成因及应对分析[J].四川建材,2023,49(01):118-119.
 - [8]寇建明.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及预防对策探析[J].工程设计与设计,2022,(18):197-199.
 - [9]曾晓辉.道路桥梁施工中混凝土裂缝的成因及应对措施分析[J].运输经理世界,2022,(13):94-96.
- 作者简介:尹敏,1992.02.13,男,安徽宿州,汉,本科,工程师,安徽省公路桥梁工程有限公司,研究方向:道路桥梁施工。