

道路桥梁施工中的裂缝成因及预防对策

向宏军

鹤峰县公路事业发展中心 湖北 恩施 445800

摘要：通过深入探讨道路桥梁施工中裂缝的成因及预防对策。裂缝的形成主要源于温度变化、地基沉降、结构设计缺陷及材料质量问题等多方面因素。针对这些成因，提出包括加强温度管理、严格材料质量控制、优化施工方案、强化后期养护等预防对策。通过综合施策，旨在从源头上减少裂缝产生，提升道路桥梁工程的安全性与耐久性，确保交通基础设施的稳定运行。

关键词：道路桥梁；施工裂缝；产生原因；应对策略

道路桥梁作为现代交通体系的重要组成部分，其施工质量直接关系到公众出行的安全与便捷。在道路桥梁施工过程中，裂缝问题屡见不鲜，不仅影响结构美观，更对道路桥梁的安全性和耐久性构成严重威胁。因此深入探讨道路桥梁施工中裂缝的成因，并提出切实可行的预防对策，对于提高工程质量、延长使用寿命具有重要意义。本文将从多个角度出发，分析裂缝的成因，并据此提出相应的预防措施。

1 裂缝问题对道路施工造成的危害

裂缝问题在道路施工中是一个极为严重且不容忽视的危害，它不仅直接影响道路的使用寿命和行车安全，还会逐步加剧，对周边环境和交通系统造成连锁反应。裂缝的出现是道路结构受损的直观表现，它们会削弱路面的整体承载能力和稳定性。随着裂缝的扩展和加深，道路结构会逐渐失去原有的设计强度，无法有效抵抗车辆荷载和环境因素（如雨水侵蚀、温度变化等）的作用，进而加速道路的损坏进程。裂缝为雨水、雪水等自然水源提供了渗透通道，这些水分一旦进入道路结构内部，会侵蚀路基和基层材料，导致土壤软化、承载力下降，甚至引发路基沉降。水分在结构内部冻结膨胀时，还会进一步加剧裂缝的扩展，形成恶性循环。裂缝不仅影响道路的美观度，更重要的是，它们会破坏路面的平整度，增加车辆行驶时的颠簸感，降低行车舒适性^[1]。更为严重的是，裂缝还可能成为车辆轮胎的“陷阱”，导致车辆失控或发生交通事故，对行车安全构成严重威胁。裂缝问题的存在迫使道路管理部门不得不提前进行修补和维护工作，这不仅增加了人力、物力和财力的投入，还可能因频繁的维修作业而干扰正常的交通秩序。若裂缝得不到及时有效的处理，还会加速道路整体的老化和破损，进一步推高长期维护成本。裂缝严重的道路区域往往需要限速、限载或封闭施工，以确保行车安全

和维修作业的进行。这些措施无疑会降低道路的通行能力，增加交通拥堵和延误，影响交通系统的整体效率和运行质量。

2 道路桥梁施工中裂缝形成原因分析

在道路桥梁的建设过程中，裂缝的形成是一个复杂且多因素交织的问题，它不仅关乎到施工技术的精湛程度，还涉及材料选择、环境适应性、设计合理性等多个层面。

2.1 温度变化引起的裂缝

温度变化是道路桥梁施工中裂缝产生的重要外部因素之一。在桥梁结构的施工过程中，由于混凝土等建筑材料具有热胀冷缩的物理特性，当环境温度发生显著变化时，这些材料会因内部应力的变化而产生体积上的变化。特别是在极端天气条件下，如夏季高温暴晒和冬季严寒冰冻，温度变化尤为剧烈，对材料的影响也更为显著。夏季高温时，混凝土表面因直接暴露在阳光下而迅速升温，内部温度则因传导滞后而相对较低，这种内外温差导致混凝土内部产生拉应力，当拉应力超过混凝土的抗拉强度时，就会在结构表面形成裂缝。而在冬季，低温环境下混凝土中的水分会结冰膨胀，体积增大，对周围结构产生挤压作用，同样可能引发裂缝的产生，昼夜温差大也会加剧这种温度应力效应，促使裂缝的形成和发展。

2.2 地基沉降引起的裂缝

地基沉降是道路桥梁施工中另一个不可忽视的裂缝形成原因。地基作为桥梁结构的支撑基础，其稳定性和承载能力直接影响桥梁的整体安全，在实际工程中，由于地质条件复杂多变，地基处理不当或设计考虑不周等因素，往往会导致地基出现不均匀沉降现象。地基沉降会使桥梁结构受到额外的应力和变形作用，当这些应力和变形超过结构材料的承受能力时，就会在结构内部或

表面产生裂缝。特别是对于大型桥梁和软土地基上的桥梁来说,地基沉降问题更为突出,裂缝的产生和发展也更加严重,地基沉降还可能引发桥梁的倾斜、扭曲等变形问题,进一步加剧裂缝的危害程度。

2.3 结构设计缺陷导致的裂缝

结构设计缺陷是道路桥梁施工中裂缝产生的内在原因之一。设计是桥梁建设的灵魂和先导,设计方案的合理性和科学性直接关系到桥梁的结构安全和耐久性。在实际工程中,由于设计人员经验不足、设计考虑不全面或设计标准偏低等原因,往往会导致桥梁结构设计存在缺陷或不足。这些缺陷可能包括结构选型不当、构造措施不足、荷载计算不准确、预应力设置不合理等^[2]。这些设计上的不足会导致桥梁结构在受力过程中产生过大的应力和变形作用,进而引发裂缝的产生和发展。结构设计缺陷还可能影响桥梁的整体稳定性和抗震性能等关键指标,对桥梁的安全运行构成潜在威胁。

2.4 材料质量问题引起的裂缝

材料质量是道路桥梁施工中裂缝产生的重要因素之一。建筑材料是构成桥梁结构的基本单元,其质量的好坏直接关系到桥梁的整体质量和耐久性,在实际工程中,由于材料采购渠道复杂、质量控制不严或生产厂家偷工减料等原因,往往会导致建筑材料存在质量问题。这些问题可能包括混凝土强度不足、钢筋锈蚀严重、骨料含泥量过高等。这些质量问题会直接影响材料的物理力学性能和使用寿命,进而引发桥梁结构在受力过程中产生裂缝。特别是对于那些承受较大荷载和复杂应力的关键部位来说,材料质量问题导致的裂缝问题更为严重,材料质量问题还可能引发其他质量问题和安全隐患的连锁反应,对桥梁的整体质量和安全构成严重威胁。

3 道路桥梁施工裂缝的应对办法

在道路桥梁施工过程中,裂缝的出现不仅影响结构的完整性和美观性,更可能危及道路桥梁的安全性和使用寿命,采取有效的应对办法来预防和减少裂缝的产生,是确保道路桥梁施工质量的重要一环。

3.1 加强温度管理

温度变化是引发道路桥梁施工裂缝的重要因素之一。为了有效应对温度应力导致的裂缝问题,需从施工全过程加强温度管理,在施工前,应充分了解当地的气候条件和温度变化规律,结合施工计划和材料特性,制定科学合理的施工方案和温度控制措施。在施工过程中,应采取有效措施减少混凝土等材料的内外温差,如使用遮阳棚、洒水降温等方法降低混凝土表面温度,同时加强保温措施,如覆盖保温材料,减少混凝土内部温

度的散失。还应合理安排施工时间,尽量避开极端天气条件进行施工,以减少温度变化对材料性能的影响。在混凝土浇筑后,应加强温度监测,及时发现并处理因温度变化引起的异常情况,确保混凝土内部应力处于可控范围内。

3.2 严格把控桥梁施工材料的质量

材料质量是确保道路桥梁施工质量的基础。为了预防因材料质量问题引起的裂缝问题,需从源头上严格把控桥梁施工材料的质量。首先,应建立健全的材料采购和验收制度,确保采购的材料符合设计要求和相关标准。在采购过程中,应选择信誉良好、质量可靠的供应商,并对材料进行严格的检验和测试,确保其性能指标满足施工要求。其次,在施工过程中,应加强对材料的管理和监控,防止因存储不当、使用过期或受潮等原因导致材料性能下降。对于混凝土等关键材料,还应加强配合比管理和施工控制,确保混凝土的质量稳定可靠,还应注重材料的环保性能,选择环保型材料,减少对环境的影响^[3]。

3.3 加强材料管理认真完成养护作业

材料管理和养护作业是预防裂缝问题的重要环节。在施工过程中,应加强对材料的管理和保护,防止因施工不当或管理不善导致材料损坏或性能下降。还应认真完成养护作业,确保混凝土等材料的强度和耐久性达到设计要求。在混凝土浇筑完成后,应及时进行养护作业,如覆盖保湿材料、洒水保湿等,以减少混凝土表面水分的蒸发和内部温度的散失,保持混凝土处于湿润状态,有利于混凝土的硬化和强度发展,还应根据混凝土的强度和硬化情况,制定合理的养护周期和养护措施,确保混凝土在养护期间不受外界环境的干扰和破坏。

3.4 注重桥梁各处检修工作的开展

桥梁检修工作是保障道路桥梁安全运行的基石,它如同桥梁健康的守护者,时刻关注着每一寸结构的细微变化。在长期的自然侵蚀和车辆荷载作用下,桥梁难免会出现各种质量问题,其中裂缝作为最为直观且常见的病害之一,其及时发现与妥善处理对于延长桥梁使用寿命至关重要。为了确保桥梁检修工作的全面性和有效性,必须建立一套科学完善的检修制度和计划,这套制度应明确检修的具体内容、执行标准以及周期性要求,确保检修工作能够有计划、有步骤地进行,避免遗漏和疏忽。制度还应强调检修工作的责任主体和考核机制,以激发检修人员的积极性和责任心。在检修过程中,检修人员需以高度的专业精神和细致入微的工作态度,对桥梁的每一个部位进行全方位、多角度的检查。特别是

那些承受较大荷载和复杂应力的关键部位,如桥墩、桥面、支座等,更是检修工作的重中之重。通过采用先进的检测技术和手段,如无损检测、应力监测等,可以更加准确地发现潜在的裂缝等质量问题。一旦发现裂缝等病害,检修人员应立即进行分类、记录和评估。根据裂缝的成因、性质、大小以及影响程度等因素,制定合理的处理方案和措施^[4]。处理方案应力求科学、合理、经济,既要确保裂缝得到有效控制和修复,又要避免对桥梁结构造成不必要的损伤。还应加强对处理效果的跟踪监测和评估,确保检修工作的质量和效果达到设计要求和使用寿命。桥梁检修工作还需要加强与其他相关部门的协作与配合。例如,与交通管理部门保持密切联系,及时获取交通流量和荷载变化等信息;与科研机构合作,引进和应用先进的检测技术和修复材料;与施工单位沟通协作,确保检修工作与施工进度的协调一致。通过多方共同努力,形成合力,共同推动桥梁检修工作的顺利开展。

3.5 不断地优化桥梁整体施工方案

施工方案是指导道路桥梁施工的重要依据,其合理性和科学性直接关系到施工质量和效率。为了应对裂缝问题,需要不断地优化桥梁整体施工方案,应进行全面的现场勘查和地质勘探,准确掌握施工区域的地质条件、水文环境及气候条件,为施工方案的设计提供可靠依据。在设计施工方案时,应充分考虑桥梁的结构特点、荷载要求及使用环境,采用先进的设计理念和计算方法,确保设计方案的科学性和合理性。还应注重施工方案的灵活性和可调整性,以便在施工过程中根据实际情况进行适时调整。在优化施工方案的过程中,应特别关注以下几个方面:一是合理安排施工顺序和施工进度,避免不同工序之间的相互干扰和冲突;二是采用先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量;三是加强施工过程中的质量控制和监测,及时发现并处理潜在的质量问题;四是注重施工安全与环保,确保施工过程的顺利进行和环境的可持续发展。

3.6 开展科学的后期养护工作

后期养护工作是确保道路桥梁长期安全运行的关键环节。为了有效预防和减少裂缝等质量问题的发生,需要开展科学的后期养护工作。建立完善的养护管理制度和体系,明确养护工作的责任主体、工作内容、标准

和周期等要求,确保养护工作的有序进行。加强对桥梁结构的日常巡查和定期检查,及时发现并处理裂缝等质量问题。在巡查和检查过程中,应重点关注桥梁的受力部位、连接部位及易损部位等关键区域,采用先进的检测技术和手段进行精确测量和分析。对于发现的裂缝问题,应根据其成因、性质、大小及影响程度等因素制定相应的处理方案。处理方案应综合考虑经济性、可行性和安全性等因素,采用合理的修补或加固措施进行修复。还应加强对修复效果的跟踪监测和评估,确保修复质量满足设计要求和使用寿命^[5]。在后期养护工作中,还应注重桥梁的预防性养护。预防性养护是指在桥梁结构尚未出现明显损坏之前,通过采取一系列预防性措施来延缓其损坏过程、延长使用寿命的方法。预防性养护工作包括但不限于桥面铺装层的定期维修、排水系统的清理疏通、支座及伸缩缝的定期检查与更换等。通过开展科学的预防性养护工作,可以显著降低桥梁的维修成本、提高使用效率并延长使用寿命。为了有效应对道路桥梁施工中的裂缝问题,需要不断地优化桥梁整体施工方案并开展科学的后期养护工作。这些措施的实施将有助于提高道路桥梁的施工质量和安全性能、延长使用寿命并降低维护成本。

结束语

综上所述,道路桥梁施工中的裂缝问题是一个复杂而严峻的挑战,但通过科学分析成因并采取有效的预防对策,可以显著降低裂缝的发生概率,提升工程质量。未来,随着技术的不断进步和管理水平的持续提升,有理由相信,道路桥梁施工将更加精细、高效,为经济社会的发展提供更加坚实可靠的交通保障。

参考文献

- [1]洪凯.探究道路桥梁施工中的裂缝成因及预防对策[J].科技创新与应用,2020(25):132-133.
- [2]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.
- [3]范久龙.道路桥梁施工中的裂缝成因及预防措施分析[J].居舍,2020(17):30-31.
- [4]夏洪.市政道路桥梁施工中存在的问题及对策[J].四川建材,2020,46(09):122+129.
- [5]王清.孙萌.我国道路桥梁施工技术的现状和发展趋势分析[J].居舍,2020(25):83-84.