

道路桥梁施工中的裂缝成因及预防对策

陈俊屹

四川南方高速公路股份有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i1.6438

[摘要] 道路桥梁施工中的裂缝问题成因复杂, 涉及设计缺陷、荷载问题、材料质量、温度因素及地基变形等多个方面。这些裂缝不仅影响结构稳定性, 还损害经济效益与社会效益。为有效预防裂缝, 需从工程设计阶段开始加强质量控制, 合理控制桥梁荷载, 严格把控施工材料质量, 科学控制施工温度, 并做好地基处理工作。同时, 建立完善的裂缝质量检测制度, 及时发现并处理问题。通过综合应用这些预防对策, 可降低裂缝发生概率, 提升道路桥梁施工质量, 确保其安全稳定运营。本文旨在深入分析裂缝成因, 并提出针对性的预防对策, 为道路桥梁施工提供有益参考。

[关键词] 道路桥梁; 裂缝; 预防

Causes and precautions of cracks in road and bridge construction

Chen Junyi

Sichuan Southern Expressway Co., Ltd

[Abstract] The causes of cracks in the construction of road and bridge are complex, involving design defects, load problems, material quality, temperature factors and foundation deformation and so on. These cracks not only affect the structural stability, but also damage the economic benefits and social benefits. In order to effectively prevent cracks, it is necessary to strengthen the quality control from the engineering design stage, reasonably control the bridge load, strictly control the quality of construction materials, scientifically control the construction temperature, and do a good job in foundation treatment. At the same time, the establishment of a perfect crack quality detection system, timely find and deal with problems. Through the comprehensive application of these preventive measures, the occurrence probability of cracks can be reduced, the construction quality of roads and Bridges can be improved, and their safe and stable operation can be ensured. This paper aims to analyze the causes of cracks, and put forward targeted preventive countermeasures to provide useful reference for the road and bridge construction.

[Key words] road and bridge; crack; prevention

引言:

道路桥梁作为现代社会不可或缺的交通基础设施, 其施工质量直接关系到人们的出行安全和社会经济的发展。然而, 在道路桥梁施工过程中, 裂缝问题一直是困扰工程师们的难题。这些裂缝不仅影响桥梁的美观性, 更可能损害其结构性能, 甚至引发安全事故。因此, 深入探讨道路桥梁施工中的裂缝成因, 并提出有效的预防对策, 对于提升桥梁施工质量、保障人民生命财产安全具有重要意义。裂缝的产生往往与多种因素有关, 包括设计不合理、施工材料质量不达标、施工温度控制不当、地基处理不牢固等。这些因素相互作用, 导致桥梁结构在承受荷载时发生变形或破坏, 从而产生裂缝。为了有效预防裂缝的产生, 需要从设计阶段开始加强质量控制, 选择优质材料, 科学控制施工温度, 做好地基处理工作, 并在施工过程中加强质

量检测与监控。

1 道路桥梁施工裂缝的危害性

1.1 影响结构稳定性

在道路桥梁施工中, 裂缝的出现不仅仅是一个表面现象, 它更深层次地反映了结构内部可能存在的问题。这些裂缝, 尤其是那些由于材料缺陷、设计不当或施工工艺错误造成的裂缝, 会直接影响到道路桥梁的结构稳定性。结构稳定性是确保桥梁在道路运营过程中能够安全承载车辆和行人荷载的关键因素。裂缝的存在会降低结构的整体强度和刚度, 使得桥梁在受到外力作用时更容易发生变形或破坏。裂缝可能会导致结构内部的应力分布发生变化。在正常情况下, 桥梁结构内部的应力是均匀分布的, 但裂缝的出现会打破这种平衡, 使得应力在裂缝附近集中, 从而加速了结构的疲劳破坏。此外, 裂缝还可

能成为水分、化学物质和其他有害物质的侵入通道，导致钢筋锈蚀、混凝土碳化等耐久性问题，进一步削弱结构的稳定性。因此，对于道路桥梁施工中的裂缝问题，必须给予足够的重视。施工单位和监管部门应加强对施工过程的质量控制，确保材料质量、设计合理性和施工工艺的正确性，从而最大限度地减少裂缝的产生，保障道路桥梁的结构稳定性。

1.2 影响经济效益与社会效益

道路桥梁作为重要的基础设施，其建设质量和运营状况直接关系到区域经济的发展和社会福利的提升。因此，施工中出现的裂缝问题不仅会影响桥梁本身的经济效益，还会对更广泛的社会效益产生负面影响。从经济效益的角度来看，裂缝的存在意味着可能需要额外的维修和加固措施，这些都会增加项目的成本。而且，如果裂缝问题严重到需要封闭道路或限制交通流量进行维修，那么由此带来的交通拥堵和绕行成本也会进一步增加。这些额外的成本最终都会转嫁到纳税人或道路使用者身上，影响整体经济效益。从社会效益的角度来看，道路桥梁的安全性和可靠性是社会公众普遍关注的问题。裂缝等质量问题的出现会损害公众对基础设施建设的信心，降低政府的公信力。同时，如果因为裂缝问题导致桥梁在运营过程中发生安全事故，那么对社会造成的伤害和负面影响将是难以估量的。

2. 道路桥梁施工中的裂缝成因分析

在道路桥梁的建设过程中，裂缝问题是一个不容忽视的重要缺陷。裂缝的产生往往源于多个因素的综合作用，以下将对这些成因进行逐一分析。

2.1 设计缺陷

设计是道路桥梁建设的灵魂，它决定了整个工程的结构布局、材料选用和施工工艺。然而，在实际设计中，由于设计人员对现场环境了解不足、对地质条件考虑不周或是对荷载标准把握不准等原因，可能导致设计方案存在缺陷。这些缺陷在后续施工中就会以裂缝的形式表现出来。例如，设计人员未能准确计算桥梁的受力情况，导致结构在实际使用中受力不均，从而产生裂缝。此外，设计中对材料性能的过高估计或对施工工艺的简化处理也可能为裂缝的产生埋下隐患。

2.2 荷载问题

道路桥梁在使用过程中会承受各种形式的荷载，包括车辆荷载、风荷载、地震荷载等。如果在设计阶段对这些荷载的估计不足或是在施工阶段未能按照设计要求进行严格控制，就可能导致实际荷载超过结构的承受能力，从而引发裂缝。例如，在桥梁施工中，如果堆放的建筑材料或施工机械过于集中，就可能造成局部压力过大，导致桥梁结构出现裂缝。此外，随着交通量的不断增长和超载现象的日益严重，道路桥梁所承受的荷载也在不断加大，这也是导致裂缝问题日益突出的一个重要原因。

2.3 施工材料的质量方面

施工材料的质量直接关系到道路桥梁的建设质量。如果施

工中使用了质量不合格的材料，如强度不足的混凝土、含泥量过高的砂石等，就可能导致结构在使用过程中出现裂缝。此外，材料的配合比也是影响裂缝产生的重要因素。如果配合比设计不合理或实际施工中未能严格按照配合比进行操作，就可能导致混凝土的强度、和易性等性能无法满足设计要求，从而引发裂缝问题。

2.4 温度因素

温度变化是导致道路桥梁产生裂缝的一个重要因素。在混凝土浇筑过程中，水泥的水化反应会产生大量的热量，导致混凝土内部温度升高。如果此时外界温度较低或混凝土表面散热条件较好，就会在混凝土内外形成较大的温差，从而产生温度应力。当这种温度应力超过混凝土的抗拉强度时，就会导致裂缝的产生。此外，在道路桥梁的运营过程中，季节性的温度变化也可能导致结构产生裂缝。例如，在寒冷的冬季，由于混凝土收缩受到约束而产生的拉应力可能超过其抗拉强度，从而引发裂缝。

2.5 地基变形

地基是道路桥梁的支撑结构，其稳定性直接关系到上部结构的安全性。如果地基在施工过程中未能得到有效处理或在使用过程中受到外部因素的影响而发生变形，就可能导致上部结构出现裂缝。例如，在软土地基上建设桥梁时，如果未能采取有效的加固措施或施工方法不当，就可能导致地基在使用过程中发生不均匀沉降，从而引发桥梁结构的裂缝问题。此外，地质条件的变化也可能导致地基变形和裂缝的产生。例如，地震、滑坡等自然灾害可能导致地基失稳，从而引发结构裂缝。

3 道路桥梁施工中的裂缝预防措施

3.1 提升工程设计阶段的质量控制

在道路桥梁工程的建设蓝图中，设计阶段无疑是至关重要的起点。这一阶段的质量控制，对于预防后续施工中的裂缝问题具有决定性作用。为了确保设计方案的精确性和可行性，设计团队必须深入实际施工现场，细致入微地考察和研究地质构造、水文条件、气候变化等自然因素。这些考察和研究的结果将为设计方案提供坚实的数据支撑，确保其科学性和合理性。同时，对桥梁结构进行详尽无遗的受力分析也是设计阶段不可或缺的一环。只有通过精确的受力计算，才能合理确定桥梁的荷载标准，进而确保桥梁结构在复杂多变的荷载环境下仍能保持卓越的安全性和稳定性。此外，加强与设计单位之间的沟通与协调同样至关重要。通过反复的论证和优化，可以及时发现并修正设计方案中存在的潜在问题，从而从源头上最大限度地减少裂缝产生的可能性。这种严谨细致的工作态度和 methodology，将为道路桥梁工程的顺利推进奠定坚实的基础。

3.2 有效控制桥梁荷载

在道路桥梁施工中，有效控制桥梁荷载是至关重要的一环，它直接关系到桥梁结构的安全性与裂缝的预防。为了确保桥梁结构的完整性，施工过程中必须严格按照设计规定的荷载

标准进行作业，杜绝任何形式的超载现象。这不仅要求施工人员具备高度的责任心和专业素养，更需要现场管理人员的严格监督和执行。同时，合理安排施工顺序和精确控制施工进度也不容忽视。通过科学的施工组织设计，可以确保桥梁各部分结构在施工过程中受力均匀，避免因局部应力集中而导致裂缝的产生。这种均衡受力的状态是桥梁结构稳定性的重要保障。除了施工过程中的控制，对桥梁结构进行定期的检测和评估也是必不可少的。通过专业的检测设备和方法，可以及时发现桥梁结构中的潜在裂缝问题，进而采取针对性的处理措施，防止裂缝的扩展和恶化。这种预防和控制的三重策略，为桥梁的长期安全运营提供了有力保障。

3.3 做好施工材料的质量控制

在道路桥梁的施工过程中，施工材料的质量控制是确保工程质量的基石。鉴于材料对桥梁结构性能与质量的深远影响，必须严格筛选供应商，优先选择那些质量稳定、市场信誉良好的企业，从源头上保障材料的可靠性。对于进场的每一种材料，都应进行细致入微的检验和试验，确保其各项性能指标均能达到或超越设计要求。此外，材料的现场管理同样重要，必须采取有效措施防止材料受潮、变质等不利情况的发生。通过这些措施的实施，可以最大程度地保障施工材料的质量，从而为桥梁结构的稳固与安全奠定坚实基础。

3.4 科学控制施工温度

在道路桥梁的施工过程中，温度作为一个至关重要的因素，对混凝土的性能和桥梁结构的稳定性产生着深远的影响。因此，科学的温度控制不仅是一门技术，更是一项至关重要的任务。由于不同地区的气候条件差异显著，加之混凝土材料本身的性能特点，施工过程中必须细致入微地考虑这些因素，因地制宜地制定出合理的温度控制方案。在高温炎热的季节，阳光直射和高温环境会导致混凝土温度迅速升高，进而产生热应力，增大裂缝的风险。为此，采取有效的遮阳措施和定时的洒水降温，能够显著降低混凝土的工作温度，减少热应力的不利影响。相反，在低温寒冷的时段，混凝土的硬化过程可能受到阻碍，同样会引发裂缝问题。这时，适当的保温措施和必要的加热手段就显得尤为重要。它们能够确保混凝土在适宜的温度范围内正常硬化，从而避免寒冷气候对桥梁结构造成的损害。此外，混凝土的养护阶段也是温度控制的关键环节。通过严格控制湿度和温度条件，可以有效预防干缩裂缝和温度裂缝的产生。这种科学的养护方法不仅保障了混凝土的质量，更确保了桥梁结构的整体性和耐久性。

3.5 做好地基处理工作

在道路桥梁施工中，地基处理的每一个环节都关乎桥梁未来的安全与稳定。地基，作为整个桥梁的支撑基础，其稳定性和承载能力直接影响着桥梁的使用寿命和安全性能。因此，对

于地基的处理工作，不能有丝毫的马虎和大意。为了确保地基的稳固，施工前必须对地基进行详尽、全面的勘察。这一步骤至关重要，它能够帮助工程师了解地基的实际情况，如土质、含水量、承载力等，为后续的处理措施提供科学依据。基于勘察结果，对于那些软弱或不良的地质条件，必须果断采取相应的加固措施。换填、夯实、桩基等方法，都是经过实践检验的有效手段，它们能够显著提高地基的承载能力，为桥梁的稳固打下坚实基础。同时，施工过程中的地基变形监测也是一项重要任务。通过先进的监测设备和技术，可以实时掌握地基的变形情况。一旦发现沉降、位移等异常现象，必须立即采取措施进行处理，确保地基的稳定性不受影响。这些细致入微的工作，都是为了确保桥梁结构的安全和稳定，为人们的出行提供坚实的保障。

3.6 做好道路桥梁裂缝的质量检测工作

在道路桥梁施工中，质量检测作为预防和控制裂缝的关键环节，其重要性不言而喻。为了确保桥梁结构的安全与稳定，必须定期对桥梁进行全面细致的检测和评估。这一过程中，不仅要关注已出现的裂缝，更要及时发现并处理那些潜在的裂缝问题，防患于未然。同时，建立完善的裂缝检测制度和档案管理制度也是必不可少的。通过对检测数据的系统记录和分析，可以为后续的维修和加固工作提供科学、准确的依据。此外，加强检测人员的专业培训和管理也至关重要。只有不断提高检测人员的专业技能和责任意识，才能确保检测工作的准确性和可靠性，从而为桥梁的长期安全运营提供有力保障。

4 结束语

综上所述，道路桥梁施工中的裂缝问题是一个需要高度重视的技术难题，其成因多种多样，涉及多个方面。为了有效预防和控制裂缝的产生，我们必须从设计、施工、材料等多个环节入手，加强质量控制和管理，采取科学有效的预防对策。同时，建立完善的检测制度和档案管理制度，及时发现和处理裂缝问题，确保道路桥梁结构的安全性和稳定性。在未来的道路桥梁建设中，我们应不断总结经验教训，加强技术创新和研发，推动道路桥梁建设事业的持续健康发展。只有这样，我们才能更好地满足人民群众对高质量交通基础设施的需求，为经济社会的快速发展提供有力支撑。

[参考文献]

- [1]道路桥梁施工中的裂缝成因及预防措施[J]. 杨龙翔.运输经理世界, 2021(19)
- [2]道路桥梁施工中的裂缝成因及预防措施[J]. 邓满春.建筑技术开发, 2021(05)
- [3]道路桥梁施工中的裂缝成因及预防措施[J]. 王剑.工程技术研究, 2020(23)