

Analysis of the Causes and Prevention Countermeasures of Early Cracking in Rural Road Concrete Pavement

Gao Yang

Transportation Bureau of Nanjiang County, Bazhong, Sichuan, 635600, China

Abstract

Rural roads, as an important part of national infrastructure construction, their pavement quality directly affects traffic safety and the travel quality of the people. In recent years, the concrete pavement of rural roads has witnessed varying degrees of early cracking problems, which not only affect the service life of the roads but also increase the cost of later maintenance. This article analyzes the causes of early cracking of concrete pavement on rural roads, explores the main reasons for its occurrence, and proposes corresponding prevention and control countermeasures. The research results show that the main reasons for the cracking of concrete pavement include construction quality, material selection, environmental factors and unreasonable design, etc. In response to these problems, this paper proposes prevention and control strategies from multiple aspects such as material selection, construction techniques, design optimization and maintenance management. Through scientific and reasonable design, strict construction management and effective maintenance measures, the service life of concrete pavement on rural roads can be significantly prolonged, and the safety and durability of the roads can be improved.

Keywords

Rural roads Concrete pavement Early cracking Cause analysis Prevention and control countermeasures

农村公路混凝土路面早期龟裂成因分析与防治对策

杨高

南江县交通运输局, 中国·四川巴中 635600

摘要

农村公路作为国家基础设施建设的重要组成部分,其路面质量直接影响着交通安全和人民群众的出行质量。近年来,农村公路混凝土路面出现了不同程度的早期龟裂问题,这不仅影响了道路的使用寿命,还增加了后期维护的成本。本文通过对农村公路混凝土路面早期龟裂的成因进行分析,探讨了其发生的主要原因,并提出了相应的防治对策。研究表明,混凝土路面龟裂的主要原因包括施工质量、材料选择、环境因素和设计不合理等。针对这些问题,本文提出了从材料选择、施工工艺、设计优化和养护管理等多个方面进行防治的策略。通过科学合理的设计、严格的施工管理和有效的养护措施,可以显著延长农村公路混凝土路面的使用寿命,提高道路的安全性和耐久性。

关键词

农村公路; 混凝土路面; 早期龟裂; 成因分析; 防治对策

1 引言

随着国家经济的发展和交通运输需求的日益增长,农村公路建设得到了广泛的关注。农村公路的建设不仅促进了农村经济的发展,还提高了农村居民的出行便利性。然而,在大量农村公路建设过程中,混凝土路面作为一种常见的路面类型,在施工过程中普遍出现了早期龟裂现象。这些早期龟裂不仅影响了道路的使用功能,增加了维护和修复的成本,还对交通安全构成了潜在威胁。

混凝土路面龟裂是指路面表层出现裂缝,裂缝形态类

似龟裂,这种现象通常发生在道路使用初期,对路面结构的稳定性和承载能力产生严重影响。特别是在农村地区,施工质量和材料选择往往存在不小的差异,且道路的气候条件和交通负荷较为特殊,这些因素共同作用,导致了混凝土路面龟裂的提前发生。因此,分析农村公路混凝土路面龟裂的成因,并提出有效的防治对策,具有重要的实际意义。

本文将结合当前农村公路建设中混凝土路面龟裂的现状,分析其产生的主要原因,并针对不同原因提出切实可行的防治对策。通过优化设计、严格施工和加强养护管理,最大限度地提高混凝土路面的使用寿命,减少龟裂现象的发生,从而提升农村公路的整体服务水平。

【作者简介】杨高(1990-),男,中国四川南江人,本科,助理工程师,从事公路工程研究。

2 农村公路混凝土路面早期龟裂的成因分析

2.1 施工质量问题

混凝土路面龟裂的首要原因之一是施工质量的控制不到位。混凝土的浇筑、振捣、养护等施工环节中，如果操作不当，很容易导致路面在早期使用过程中出现龟裂。首先，混凝土配合比不当会导致混凝土的强度不足，特别是水泥、沙子、石子的比例未能达到标准要求，会使得混凝土的抗压强度降低，容易在使用初期出现裂缝。其次，施工过程中振捣不到位会导致混凝土内部存在气泡或空隙，降低了混凝土的密实度，影响了混凝土的整体强度和耐久性。混凝土表面的收光工艺不当，也可能导致表层干裂。特别是在气温较高或湿度较低的情况下，混凝土表面在未充分硬化的情况下过快干燥，形成裂纹。

另外，施工期间温度和湿度的控制也至关重要。混凝土的养护阶段，如果养护不充分，水分蒸发过快，容易导致表面收缩裂缝，造成路面龟裂。因此，施工质量控制的严格性对避免混凝土路面龟裂起着决定性作用。

2.2 材料选择不当

材料是混凝土路面质量的重要保证，而不当的材料选择往往是造成路面早期龟裂的另一个重要原因。首先，混凝土的主要原料——水泥、砂、石等材料的质量参差不齐。在一些地区，由于水泥质量较差，强度等级不达标，导致混凝土的抗压强度和抗裂性能较差，容易形成龟裂。其次，骨料的选择也对混凝土的质量有着重要影响。如果骨料的粒径不均匀，或者存在泥沙杂质，会使混凝土的内部结构松散，降低其抗裂能力。此外，掺合料的选择也需要注意，一些低质量的掺合料可能影响混凝土的强度和耐久性，导致路面在使用过程中出现裂缝。

2.3 环境因素的影响

农村公路的建设往往受限于地理位置和气候条件。在不同地区，由于气候的差异，混凝土路面可能会遭受不同程度的环境应力。例如，在温度剧烈变化的地区，混凝土路面可能因温度的热膨胀和收缩而产生裂缝。在寒冷地区，冬季温度较低，混凝土中的水分可能会结冰膨胀，从而对路面造成破坏。雨水的渗透也是导致路面龟裂的一个因素。特别是在排水不畅或路面设计不合理的情况下，水分的滞留会侵蚀混凝土结构，导致表面龟裂。

2.4 设计问题

混凝土路面的设计不合理也是导致龟裂的一个重要因素。在设计过程中，如果未能充分考虑土壤性质、交通荷载、温湿度变化等多方面因素，可能导致设计参数的偏差。例如，路面的厚度不足，抗压能力较弱，或者设计时未充分考虑到路基沉降的因素，都容易导致路面过早出现龟裂。此外，部分地区的路面设计过于简单，未能考虑到不同气候、交通条件等环境因素，导致路面缺乏足够的抗裂能力。

3 农村公路混凝土路面龟裂的防治对策

3.1 优化施工工艺

为了减少混凝土路面龟裂的发生，首先要从施工工艺入手，确保施工质量。混凝土路面龟裂的发生与施工过程中的工艺控制息息相关，施工过程中任何细小的差错都可能导致混凝土的质量不达标，从而在路面使用过程中出现龟裂。具体措施包括：优化混凝土配合比，确保水泥、砂、石等材料的比例符合设计标准，提高混凝土的强度和耐久性。在混凝土配合比设计上，必须根据工程实际情况和环境条件，选择最适合的水泥强度、骨料粒径和砂石比例，以确保混凝土具有足够的抗压强度和抗裂性。通过严格控制配合比，可以有效减少由配比不当引起的龟裂问题。

加强振捣工作，确保混凝土的密实性，避免因空隙或气泡导致的弱点。振捣是混凝土施工中的重要环节，若振捣不充分，混凝土内会形成气泡或空隙，这会降低混凝土的密实性，进而导致早期龟裂。在施工时，必须确保混凝土的振捣充分均匀，避免由于不密实的混凝土内部产生薄弱区或空隙，导致裂缝扩展。

加强养护措施，尤其是在高温干燥的季节，应采取覆盖保湿、洒水养护等措施，延缓混凝土水分的蒸发，保证混凝土的充分水化。混凝土养护不当是导致早期龟裂的重要因素之一。在高温干燥环境下，混凝土表面水分蒸发过快，容易引起表面裂缝。为此，应加强对混凝土的养护管理，尤其在初期硬化阶段，采取覆盖、洒水等方式，确保混凝土表面保持足够的湿润，防止因水分过快流失引起的干裂。

在施工过程中，注意温度控制，避免过高温度下施工，避免表面干裂。高温天气下，混凝土在浇筑和养护期间，温度过高会导致其表面过快失水，最终导致裂缝的出现。因此，在高温天气施工时，可以通过合理安排施工时间，选择较为凉爽的时段进行混凝土浇筑，或者采用遮阳等措施减少高温对混凝土的影响。对于寒冷地区，应采用抗冻剂等措施，防止混凝土在低温条件下发生冻裂。寒冷地区施工时，可以在混凝土中添加抗冻剂，以减少由于温度过低导致的混凝土冻裂现象。此外，适当增加混凝土的初凝时间和延长养护期，可以有效减缓低温对混凝土的影响。

3.2 选择优质材料

选择高质量的混凝土材料是防止早期龟裂的重要保障。混凝土的质量直接决定了其抗裂性能和耐久性，而优质材料能够显著提升路面抗裂性和使用寿命。首先，应确保水泥的质量符合标准要求，避免使用低强度或劣质水泥。水泥的强度和耐久性对混凝土的性能至关重要，使用低质量水泥会导致混凝土强度不足，抗裂性能差，容易在早期出现龟裂。因此，在选择水泥时，应严格按照国家标准或工程设计要求进行采购，确保水泥的强度等级满足使用要求。

其次，应选择颗粒均匀、清洁无杂质的骨料，避免使用含有泥沙、杂质较多的材料。骨料的质量直接影响混凝土

的密实性和强度,含有杂质或粒径不均的骨料会导致混凝土的强度分布不均,进而增加龟裂的风险。为了保证混凝土的质量,应选用优质的砂石骨料,并进行清洗,去除杂质,确保混凝土在使用过程中具有良好的性能。

掺合料的使用也应严格按照规范进行,确保掺合料的质量符合标准,避免因掺合料不合格而影响混凝土的性能。掺合料,如矿粉、粉煤灰等,虽然能够降低混凝土的成本,但如果选择不当或者使用不合格的掺合料,可能会影响混凝土的强度和耐久性,导致龟裂现象的出现。因此,掺合料的选择需要符合相关标准,并且要考虑到混凝土的长期性能。

在材料选择上,还应根据当地的气候条件和地质特征进行合理选择。例如,在寒冷地区使用抗冻性能较强的水泥和混凝土材料,在高温地区使用抗高温和耐干裂性能强的材料,从源头上避免因材料不当导致的裂缝问题。根据当地环境特征选择适合的材料,能够有效提高混凝土路面的抗裂能力,减少外部环境对路面的损害。

3.3 加强设计优化

设计阶段应充分考虑路面使用环境、土壤性质、交通荷载等多种因素,确保设计参数的合理性。科学合理的设计是防止混凝土路面龟裂的根本途径之一。在设计过程中,必须根据交通流量、荷载情况及地质条件,合理选择路面厚度、结构类型以及材料配比。特别是在交通负荷较大的地区,应设计足够厚度的混凝土路面,以提高路面的承载能力。对于容易发生沉降的地区,应合理设计路基和路面结构,防止因沉降导致的裂缝。

同时,设计应充分考虑环境因素,特别是在温差较大的地区,应设计适应温度变化的路面结构,例如采用温度膨胀缝和伸缩缝等设计,避免因温度变化引起的裂缝。混凝土的热膨胀性在温差较大的地区尤为明显,设计时需要通过设置膨胀缝和伸缩缝等措施,避免因温度变化导致的应力集中和裂缝发生。

在雨水渗透严重的地区,路面设计应确保良好的排水功能,避免水分积聚造成混凝土腐蚀。排水不畅会导致水分积聚,进而渗透到混凝土内部,降低其强度,增加裂缝的发生几率。设计时应充分考虑道路排水系统,设置有效的排水通道,确保雨水能够迅速排出,保持路面的干燥,从而减少

水对混凝土的侵蚀。

3.4 加强养护管理

混凝土路面的养护工作对于延长其使用寿命至关重要。养护不仅是解决早期龟裂问题的关键,也是确保路面长期稳定性的保障。养护应包括定期检查路面裂缝,及时进行修补,避免裂缝进一步扩展。对于已出现的龟裂,应采取注浆修补或裂缝封闭等技术手段,防止水分渗透到混凝土内部,降低路面的强度。及时修补裂缝不仅能防止裂缝进一步扩展,还能有效避免水分侵入混凝土内部,延缓路面老化。

同时,定期进行路面养护和清理工作,确保排水畅通,防止水分积聚。尤其是在交通流量较大的路段,应加强定期养护,确保路面的平整度和强度。养护过程中,还要注意及时清理路面上的杂物和积水,避免不必要的外部压力对路面的伤害。对于交通量较大的路段,尤其要加强监测与养护,确保路面在高负荷下的稳定性。

4 结语

农村公路混凝土路面早期龟裂现象的发生,严重影响了公路的使用寿命和交通安全。通过分析其成因,本文提出了优化施工工艺、选择优质材料、加强设计优化以及加强养护管理等防治对策。通过采取科学合理的设计、严格的施工管理和有效的养护措施,可以有效减少混凝土路面的龟裂问题,延长道路的使用寿命。随着农村公路建设的不断推进,未来在政策、技术和管理方面的不断创新,将为农村公路的质量提升提供有力保障,推动农村公路建设走向更加高效和可持续发展的道路。

参考文献

- [1] 伍阅新.农村公路水泥混凝土路面破坏原因及防治[J].科技咨询导报,2006,(08):150-151.
- [2] 马祖桥.安徽省农村公路缺陷和病害的成因分析及对策研究[J].公路交通科技(应用技术版),2007,(11):56-59.
- [3] 王小靖.阳泉市农村公路存在问题的成因分析及预防对策[J].山西交通科技,2008,(06):21-22.
- [4] 张鑫.农村公路水泥混凝土路面早期裂缝危害的探讨[J].北方交通,2009,(05):37-39.
- [5] 陈积光,祝新念,郭祥芳.改建的农村公路水泥混凝土路面开裂损坏与对策研究[J].公路交通科技(应用技术版),2010,6(02):27-30.