

Research on Preventive Maintenance Strategies for Asphalt Concrete Pavement on Highways

Yali Guo

Pingdingshan Yingrui Civil Airport Co., Ltd., Pingdingshan, Henan, 467000, China

Abstract

With the rapid development of highway construction in China, asphalt concrete pavement has been widely used due to its superior performance and economy. This article aims to explore in depth the preventive maintenance strategies for asphalt concrete pavement on highways. Firstly, by analyzing common pavement diseases such as cracking, potholes, sanding, and deformation, the impact of these diseases on pavement performance was revealed. Subsequently, several main preventive maintenance methods were introduced, including the application of slurry sealing technology, selection of high-quality materials, regular inspections and maintenance, and construction of drainage systems. We also discussed strategies for implementing preventive maintenance, such as developing detailed work plans, strengthening technical training, and establishing long-term management mechanisms to ensure efficient maintenance work. Finally, through the evaluation of maintenance effectiveness, including disease incidence, maintenance costs, and driving safety conditions, this article provides comprehensive analysis and recommendations aimed at optimizing maintenance measures and improving the service life and safety of highways.

Keywords

expressway; asphalt concrete; road surface; prevention; curing

高速公路沥青混凝土路面预防性养护对策研究

郭亚利

平顶山鹰瑞民用机场有限公司, 中国·河南·平顶山 467000

摘要

随着中国高速公路建设的迅猛发展, 沥青混凝土路面因其优越的性能和经济性被广泛应用。论文旨在深入探讨高速公路沥青混凝土路面的预防性养护对策。首先, 通过分析常见的路面病害, 如龟裂、坑洞、起砂和变形等, 揭示了这些病害对路面性能的影响。接着, 介绍了几种主要的预防性养护方法, 包括稀浆封层技术的应用、高质量材料的选择、定期巡查和维护以及排水系统的建设。还讨论了实施预防性养护的策略, 如制定详细的工作方案、加强技术培训和建立长效管理机制, 以确保养护工作的高效开展。最后, 通过对养护效果的评估, 包括病害发生率、养护成本和行车安全状况, 论文提供了全面的分析和建议, 旨在优化养护措施, 提高公路的使用寿命和安全性。

关键词

高速公路; 沥青混凝土; 路面; 预防; 养护

1 引言

高速公路是现代交通的重要组成部分, 其路面质量直接关系到行车安全和通行效率。沥青混凝土路面作为高速公路的主要路面类型, 具有优良的性能和广泛的应用前景。然而, 由于自然因素和使用条件的双重作用, 路面在使用过程中不可避免地会出现各种病害, 影响路面的使用性能和寿命。因此, 开展预防性养护对策研究, 对于提高高速公路路面质量、延长使用寿命具有重要意义。

【作者简介】郭亚利(1987-), 女, 中国河南平顶山人, 本科, 工程师, 从事道路桥梁研究。

2 高速公路沥青混凝土路面病害分析

2.1 高速公路沥青混凝土路面龟裂分析

龟裂的根本原因包括沥青混凝土的配合比不合理、施工工艺不当以及材料的质量问题。沥青混凝土中的沥青与集料的配比、沥青的老化程度、集料的级配等因素都可能影响路面的龟裂情况。施工过程中, 若沥青混凝土的摊铺温度、压实度等控制不当, 也会导致裂缝的产生。龟裂的修复一般采用裂缝填充剂和表面封层等技术, 能够有效地防止裂缝的进一步扩展, 并改善路面的使用性能。定期的养护和监测是预防龟裂发生的重要措施, 通过加强路面的养护工作, 可以有效延长路面的使用寿命, 并确保行车的安全性和舒适度^[1]。

2.2 高速公路沥青混凝土路面坑洞分析

高速公路沥青混凝土路面的坑洞是一种常见的路面病

害,其特征是路面表面出现凹陷的坑洞。坑洞的形成通常与沥青混凝土的劣化、路面基层的沉降、交通荷载的作用等因素密切相关。坑洞的存在不仅会影响车辆的平稳行驶,还可能导致车辆的损坏和交通事故的发生。坑洞的形成往往是由于路面的结构性问题,如基层的强度不足、沥青混凝土的配合比不合理等。

坑洞的修复通常采用冷补料或热拌沥青混凝土进行填补。在修复过程中,需要对坑洞周围的路面进行清理,并确保修补材料的充分压实,以保证修补质量和路面的使用性能。坑洞的预防工作包括对路面进行定期检查和维修,以及采取有效的排水措施,以避免水分渗透到路面基层,导致基层的破坏。通过改善路面的排水系统和加强对坑洞的监测,可以有效减少坑洞的发生,从而提高路面的整体使用效果和安全性。

2.3 高速公路沥青混凝土路面起砂分析

高速公路沥青混凝土路面的起砂现象是指路面表层材料逐渐脱落,露出集料颗粒的情况。这种现象通常是由于沥青混凝土中的沥青与集料的粘结性不足、交通荷载的作用以及气候因素等原因引起的。起砂现象的发生会加剧路面的磨损和老化,影响路面的平整性和行车的舒适度。起砂问题的严重性取决于沥青混凝土的配合比、施工工艺以及材料的质量等因素。

起砂现象的修复通常包括表面封层和沥青表面处理等方法。表面封层可以有效地保护路面的表层,防止集料的脱落,并改善路面的防滑性能。沥青表面处理则可以通过重新喷洒沥青并撒布碎石来恢复路面的功能性。为预防起砂问题,需要在施工过程中选择合适的沥青混凝土配合比,并对路面进行定期的养护和检查。通过改进沥青混凝土的配方和施工工艺,可以有效地防止起砂现象的发生,提高路面的耐久性和使用效果。

2.4 高速公路沥青混凝土路面变形分析

高速公路沥青混凝土路面的变形问题主要包括车辙和拥包等现象。车辙是指路面上由于交通荷载作用而形成的纵向凹槽,拥包则是指路面局部隆起的现象。这些变形问题通常是由于路面结构的破坏、沥青混凝土的老化以及交通荷载的不均匀分布等因素引起的。变形问题的存在不仅会影响路面的平整性,还可能对行车的安全性和舒适度造成严重影响^[2]。

车辙和拥包的形成与沥青混凝土的性能、路面基层的强度以及交通荷载的作用密切相关。车辙的修复一般采用冷再生技术或热再生技术,通过对车辙区域的沥青混凝土进行加热、松散和再铺设来恢复路面的平整性。拥包的修复通常需要对路面进行局部的挖除和重新铺设,以恢复路面的平整度。为预防变形问题的发生,应加强路面的设计和施工质量控制,确保沥青混凝土的配合比合理、施工工艺规范,并对路面进行定期的检测和维护。通过改进路面的设计和施工工艺,可

以有效地提高路面的抗变形能力,延长路面的使用寿命。

3 高速公路沥青混凝土路面预防性养护方法

3.1 采用稀浆封层技术

稀浆封层技术是一种成熟的沥青路面预防性养护方法,旨在提升路面的抗渗性和耐磨性。这项技术最早在德国发展,并于20世纪80年代末引入中国,逐渐成为中国高速公路养护的重要手段。稀浆封层的过程包括将适量的沥青、骨料和添加剂按照特定比例混合成稀浆,然后将其均匀地铺布在现有的沥青路面上。通过这种方式,稀浆封层能够有效填补路面微小裂缝,增强路面的密封性,从而提高路面抵御水分侵蚀的能力。此外,稀浆封层还能够提高路面的抗磨性能,减缓路面的老化过程。实施稀浆封层技术的关键在于材料的选择和施工工艺,确保稀浆的均匀性和施工过程的规范性,以达到最佳的养护效果。

3.2 选用优质材料

选用高质量的沥青混凝土材料是确保路面长期耐久性的基础。优质沥青混凝土材料具备高弹性和良好的抗裂性能,能够有效地预防和延缓路面龟裂的发生。高弹性沥青混凝土能够在温度变化和交通荷载的作用下保持较好的变形能力,避免因温度变化引起的裂缝扩展。同时,优质的集料和改性沥青能够增强混合料的抗水损坏能力,提升其抗冲击和耐磨性能,从而提高整体路面的使用寿命。为确保材料质量,需严格控制原材料的采购和配合比设计,并在施工过程中进行充分的检测和控制。采用符合标准的高性能材料,不仅能够提升路面的耐用性,还能降低长期养护成本。

3.3 定期巡查和维护

定期巡查和维护是高速公路沥青混凝土路面预防性养护的重要环节。通过定期对路面进行全面检查,可以及时发现路上的各类病害,如龟裂、坑洞、起砂等,并针对发现的问题制定合理的维护方案。巡查工作应包括对路面的平整度、裂缝状况、坑洞情况及排水系统的检查。维护措施则包括裂缝密封、坑洞修补、路面抗滑处理等。这些维护措施能够有效阻止病害的扩展,防止路面的进一步劣化。为了确保养护工作的有效性,巡查和维护应由专业人员进行,并根据路面的实际情况制定科学的维护计划和实施方案。

3.4 加强排水系统建设

排水系统在高速公路路面设计和养护中扮演着至关重要的角色。良好的排水系统能够有效减少雨水对路面的侵蚀和损坏,从而延长路面的使用寿命。在路面设计阶段,应充分考虑排水系统的设置,包括设置排水沟、雨水收集井和排水管道等,以确保雨水能够迅速排离路面。养护过程中,应定期检查排水设施的完好性,及时清理排水系统中的杂物和淤泥,修复损坏的部分。通过加强排水系统的建设和维护,可以有效降低水分对路面的侵蚀作用,防止因水分积聚导致的路面破坏,从而提高高速公路的整体耐久性和安全性。

4 高速公路沥青混凝土路面预防性养护实施策略

4.1 制定详细的工作方案

为确保高速公路沥青混凝土路面预防性养护的有效实施,制定详细的工作方案是至关重要的。工作方案应根据路面的实际病害情况和预防性养护方法进行科学编制,明确具体的工作目标、任务分工、时间节点及责任人。第一,需要对路面现状进行全面调查,识别出主要的病害类型和分布情况,并根据这些信息确定适合的预防性养护方法。工作方案应包括具体的养护措施,如稀浆封层的施工流程、裂缝密封的技术要求等,同时明确每项措施的实施步骤和标准。第二,方案中应详细列出各项任务的时间安排,确保各阶段工作能够按计划进行,不因时间拖延而影响整体养护效果。责任分工方面,应明确各部门和人员的职责,确保每项任务都有专人负责,避免因职责不清而导致工作推进缓慢。通过制定详尽的工作方案,可以有效提高养护工作的组织性和规范性,从而实现路面的长效维护和管理目标。

4.2 加强技术培训

技术培训是确保高速公路沥青混凝土路面预防性养护工作顺利进行的重要环节。养护人员的技术水平和专业素养直接影响养护工作的效果,因此,对其进行系统的技术培训是必要的。培训内容应包括预防性养护方法的基本原理、操作流程、常见问题及解决方案等。例如,稀浆封层技术的培训应涵盖混合料的配比、施工设备的使用、施工工艺的控制等方面,确保操作人员能够熟练掌握此技术^[1]。培训还应包括相关的质量控制和检测方法,使养护人员能够在实际工作中识别和解决问题。为了提高培训的实效性,可以采用理论与实践相结合的方式,通过实际操作演示和现场练习,帮助人员更好地理解 and 掌握技术要点。

4.3 建立长效管理机制

建立长效管理机制是确保高速公路沥青混凝土路面预防性养护持续有效的重要措施。长效管理机制应包括定期评估和调整养护工作的各项内容,以便及时发现问题并进行优化。第一,需要建立科学的评估体系,对预防性养护工作的效果进行定期评估。这可以通过路面检测、养护效果反馈和使用寿命分析等方式进行。评估结果应详细记录,并根据实际情况进行总结,识别出养护工作中的不足之处和改进空间。第二,根据评估结果,对预防性养护策略进行调整和优化。包括对工作方案的修改、技术措施的更新以及养护人员培训的改进等。定期对养护工作的实施情况进行回顾和总结,及时调整策略,以适应路面病害变化和新的技术要求。

5 效果评估

5.1 路面病害发生率的评估

预防性养护效果的首要评估内容是路面病害的发生率。病害发生率能够直接反映出预防性养护措施的有效性。评估过程中,应对养护实施前后的路面状况进行详细对比,记录和分析病害的类型、数量及其严重程度。这通常涉及对路面的定期检查,包括裂缝、坑洞、起砂、车辙等各类病害的检测和记录。通过比较养护前后病害的变化情况,可以判断养护措施是否能够有效防止病害的发生或减缓病害的发展。对于评估结果的分析,需要考虑多个因素,包括养护措施的适用性、施工质量的控制以及材料的性能等。如果在实施预防性养护后,路面病害的发生率明显降低,说明养护措施有效。

5.2 养护成本与行车安全的评估

养护成本和行车安全是评估预防性养护效果的重要指标。养护成本包括养护材料的费用、施工人工费用、设备使用费用以及可能的交通管理费用等。评估养护成本需要详细记录和分析养护过程中发生的各项费用,并与未进行预防性养护的情况下的费用进行对比。理想的情况是,通过预防性养护能够在长远中减少因病害引发的大规模维修和修复费用,从而实现成本的节约。因此,评估时需考虑养护成本的投入与未来可能的节约效果之间的关系。

行车安全的评估则需要重点关注养护措施对路面平整性和安全性的改善效果。评估内容包括路面的平整度、抗滑性、裂缝密封效果以及行车舒适度等。通过行车安全性的检测和驾驶员反馈,了解养护措施是否有效提升了路面的行车稳定性和舒适性,减少了事故发生的风险。如果养护后路面的平整性得到提升,抗滑性增强,且交通事故发生率有所下降,则说明养护措施在提升行车安全方面具有积极效果。

6 结论

高速公路沥青混凝土路面的预防性养护对于提高路面质量、延长使用寿命具有重要意义。通过采用稀浆封层技术、选用优质材料、定期巡查和维护以及加强排水系统建设等预防性养护方法,可以有效预防路面病害的发生和发展。同时,制定详细的工作方案、加强技术培训和建立长效管理机制等实施策略也是确保预防性养护工作取得实效的关键。

参考文献

- [1] 申植元.论沥青混凝土路面预防性养护措施[J].交通科技与管理,2024,5(8):149-151.
- [2] 林健珍.公路沥青混凝土路面预防性养护对策选择分析[J].运输经理世界,2023(2):106-108.
- [3] 闫平.浅谈高速公路预防性养护沥青混凝土路面施工技术管理[J].低碳世界,2021,11(7):172-173.