

高速公路沥青路面预防性养护技术

张志超

内蒙古交通集团蒙通养护有限责任公司呼和浩特分公司 内蒙古 呼和浩特 010000

摘要：高速公路沥青路面预防性养护技术是优化路面性能、延长其使用寿命的重要举措。文中详细分析了预防性养护关键技术。如裂缝填缝、含砂雾封层及碎石封层等，能有效遏制路面病害的滋生，提升路面整体质量。实施预防性养护后，路面平整度明显改善，行驶舒适性大幅提升，同时显著降低了养护成本，提升了经济效益。该技术不仅延长了路面的使用寿命，也提高了行车的安全性与舒适性，为高速公路的可持续发展奠定了坚实基础。

关键词：高速公路；沥青路面；预防性养护

引言：高速公路沥青路面，作为现代交通动脉的关键一环，其性能与寿命对道路安全及通行能力至关重要。随着车流量及载重的攀升，沥青路面所承受的压力日益增大，病害风险也随之提升。预防性养护技术应运而生，成为应对这一挑战的关键手段。通过科学预防与及时维护，该技术能有效提升路面性能，延长使用寿命，确保道路安全畅通。因此，深入研究和应用预防性养护技术，对于保障高速公路安全运营具有重要意义。

1 高速公路沥青路面养护技术概述

高速公路作为国家交通网络的重要组成部分，其路面的质量和性能直接关系到道路的安全性和通行效率，对高速公路沥青路面的养护工作显得尤为重要。第一，高速公路沥青路面的养护工作具有重要意义。随着交通量的不断增加和车辆载重的提高，沥青路面承受着巨大的压力和磨损。长期的运营和恶劣的气候条件也会加速路面的老化和损坏。第二，高速公路沥青路面的养护技术涵盖了多个方面。预防性养护技术是其中的重要组成部分，它强调在路面出现严重损坏之前，通过采取一系列措施来防止或延缓损坏的发生。这包括定期巡查和检测路面的状况，及时发现并处理裂缝、坑槽等病害，以及采用封层、罩面等技术手段来增强路面的耐久性和抗老化性能。除了预防性养护技术外，修复性养护技术也是高速公路沥青路面养护的重要组成部分。当路面出现严重损坏时，需要及时修复和重建工作，以恢复路面的平整度和使用性能^[1]。修复性养护技术包括坑槽修补、裂缝处理、路面翻修等多种方法，根据损坏程度和具体情况选择合适的修复措施。第三，高速公路沥青路面的养护技术还涉及到材料的选择和使用。优质的沥青和集料是保证路面质量和性能的关键因素。在养护过程中，需要选择性能稳定、耐久性好的材料，并严格按照施工规范进行操作，以确保养护效果达到预期目标。第

四，高速公路沥青路面的养护工作还需要注重环保和可持续发展。在养护过程中，应尽量采用环保材料和工艺，减少对环境的影响。

2 高速公路沥青路面预防性养护关键技术

2.1 裂缝填缝技术

裂缝填缝技术是高速公路沥青路面预防性养护中的重要环节，旨在修复裂缝、延缓裂缝扩展，保持路面结构的连续性和稳定性，提高路面的使用寿命和行车安全。

裂缝填缝技术的关键在于选用合适的填缝材料，填缝材料应具有良好的粘附性、弹性和耐久性，能够在不同季节和交通负荷条件下保持稳定的性能。通常使用的填缝材料包括沥青胶、橡胶改性沥青、聚合物修补材料等，根据实际情况选用合适的填缝材料进行修复工作。裂缝填缝技术需要合理选择填缝方法，常见的填缝方法包括热浆注入法、冷浆注入法、压填法等。针对不同裂缝的深浅、宽窄和位置，选择适宜的填缝方法，确保填充充实，封闭性好，能够有效防止水分渗透并减缓裂缝扩展。另外，裂缝填缝技术中还需注重预处理工作，裂缝表面应清洁，去除杂物和附着物，确保填缝过程中的材料能够充分粘附和密实；同时，需要对裂缝进行切割、修整，使填缝后的路面平整稳固。裂缝填缝技术的关键在于施工质量控制，需要对填缝工艺进行质量检查和验收，确保填缝效果符合规范和要求。同时需要定期巡视和监测填缝位置，及时进行维护和补救，保证填缝效果的持久稳定。

2.2 含砂雾封层技术

在高速公路沥青路面的预防性养护措施中，含砂雾封层技术是一种常用来提高路面防水性能和改善路面结构的技术。这种技术通常包括以下几个关键步骤：（1）材料选择：选择适当的细砂和雾封剂，其中细砂需要具有良好的耐磨性和稳定性，雾封剂则需具备优异的粘结

力和渗透性。(2)表面准备:在施工前,首先要对路面进行彻底清扫,去除松散颗粒和杂物,确保表面干净、干燥,以利于雾封剂和细砂的充分结合。(3)雾封层施布:采用专用喷洒设备均匀地将雾封剂喷涂于路面,雾封剂能够迅速渗透进入路面微小裂缝中,起到封水和稳定作用。(4)细砂撒布:在雾封剂喷洒后,立即均匀撒布细砂,以便填充和密封路面的微裂缝和孔隙,增强路面的耐磨性和防滑性。(5)固化与养生:撒布完细砂后,需要给予一定时间让雾封层与细砂充分结合固化,期间需控制交通,禁止车辆驶入,以免影响雾封层的形成和功能。

2.3 碎石封层技术

碎石封层技术是高速公路沥青路面预防性养护中一项重要的关键技术,旨在修复路面表层破损和磨损,提高路面的抗水性和耐磨性,延长路面的使用寿命。碎石封层技术的关键在于选择合适的碎石料,碎石料应具有好的坚固性、耐磨性和抗压性,能够有效提高路面表层的耐久性和稳定性。同时,在选择碎石料时应考虑其粒径、形状、清洁度等因素,保证封层材料均匀分布且与粘结材料结合良好。碎石封层技术需要合理设计施工工艺,通常包括表层清洁、底层修整、粘结剂喷洒、碎石铺设、碾压压实等步骤。关键是确保每个工序操作规范,保证碎石封层与底层结合紧密,表层均匀平整,避免空鼓和空隙导致封层失效^[2]。另外,碎石封层技术中的粘结剂选择和使用也至关重要,粘结剂的性能直接影响碎石封层与原路面的粘结强度和耐久性。通常使用的粘结剂包括沥青混合料、树脂乳液、沥青乳化料等,根据实际情况选用合适的粘结剂,确保封层与基层牢固粘结。对碎石封层施工过程中的质量控制和养护维护具有关键意义,需要进行施工后的养护工作,及时对封层进行检查和维护,确保封层材料不受损,保持良好的使用状态和外观效果。

2.4 稀浆封层技术

在高速公路沥青路面维护中,稀浆封层技术是一项重要的预防性养护技术。这种技术通过铺设一层薄而均匀的沥青混合料来恢复路面的服务功能。以下是稀浆封层技术的关键步骤:(1)材料配比设计:依据道路实际条件和交通荷载,确定恰当的石料级配、沥青用量以及填料含量,保证稀浆封层具有良好的防水性、耐磨性和粘结力。(2)原路面处理:在施工前要彻底清洁路面,移除灰尘、油污和松散颗粒。必要时,对存在的裂缝和坑槽进行修补,确保表面平整密实。(3)稀浆混合料制备:按照设计好的配比将沥青、骨料和填料混合加热,

使混合物呈稀浆状态以便于施工。(4)稀浆封层施工:使用专用摊铺设备将稀浆混合料均匀摊铺在路面上,并采用碾压设备进行适度压实,确保封层与原路面紧密结合,形成一稳定的保护层。(5)养护与开放交通:摊铺完成之后,需对稀浆封层进行适当的养护,待其冷却固化后方可重新开放交通。在此期间,注意防止雨水冲刷和车辆早期磨损。稀浆封层技术不仅能够有效防止水分侵入,延缓路面病害的发生,而且还能改善路面的抗滑性能,提升行车安全性。此外,该技术具有施工快捷、成本相对较低和对交通影响小等优点,因此成为预防性养护中广泛应用的一项技术。

2.5 微表处技术

微表处技术的关键在于确定合适的处理区域。通过路面检测技术,准确定位路面微观破损和失效区域,选择需要进行微表处修复的具体路段,保证针对性强,避免过度或不足修复导致效果不佳。微表处技术需要选用适宜的表层修复材料,表层修复材料一般包括高强度沥青混合料、聚合物改性沥青等,材料选用应考虑路面的环境、使用负荷等因素,确保修复后的表层耐久性和稳定性。微表处技术的施工工艺需要精准操作,一般包括路面清洁、破损修理、底衬层处理、材料投放、压实等步骤。关键在于控制修复过程中的温度、湿度和压实力度,保证修复后的表面均匀、密实,与原路面结合良好。微表处技术还需要注重施工质量监督与评估,通过路面平整度检测、密实度测试等工序,监测修复后路面的质量指标,及时评估修复效果,确保修复质量达标,保障路面的使用性能。合理选择材料、施工工艺和质量控制,可以有效修复路面表层微观破损,延长路面使用寿命,提高路面的耐久性和稳定性,从而提升道路的安全性和舒适性。

3 高速公路沥青路面预防性养护技术效果评价

3.1 路面平整度与行驶舒适性

3.1.1 平整度评价

高速公路沥青路面的平整度是评价其养护效果的重要指标之一,平整度良好的路面,不仅有助于车辆平稳行驶,减少颠簸感,还能有效提升驾驶者和乘客的行驶舒适性。在预防性养护措施实施后,通过对路面平整度的精确测量和评估,可以直观地了解养护工作的成效。平整度评价通常采用先进的测量仪器和方法,确保数据的准确性和可靠性。良好的平整度不仅反映了养护工作的质量,也为后续的道路使用和维护提供了坚实的基础。因此,平整度评价是预防性养护技术效果评价中不可或缺的一环。

3.1.2 行驶舒适性评估

高速公路沥青路面的行驶舒适性是预防性养护技术效果评价中不可或缺的一环,在预防性养护措施实施后,路面的行驶舒适性会得到显著提升。车辆行驶在养护后的路面上,能够感受到更加平稳的驾驶体验,减少了因路面不平整引起的颠簸和震动。乘客在乘坐过程中也能享受到更加舒适的旅程,减少了旅途中的疲劳感。行驶舒适性的提升不仅提高了道路的使用品质,也增强了公众对预防性养护工作的满意度。因此,对行驶舒适性的评估是全面评价预防性养护技术效果的重要方面。

3.2 路面耐久性与抗老化性能

路面耐久性与抗老化性能是评价高速公路沥青路面预防性养护技术效果的重要指标,耐久性指路面在受到交通负荷、气候变化等外部影响下的持久抗损伤能力,而抗老化性能则是路面材料抵抗日晒、雨淋、氧化、温度变化等自然老化过程中的性能表现。耐久性与抗老化性能的评价需要综合考虑路面材料的质量与特性,耐久性相关于材料的强度、变形性、抗压性等物理指标,抗老化性能则与材料的稳定性、耐候性、抗紫外线性能等化学性质相关。通过对材料的实验室试验和现场测试,可以评估材料在不同条件下的性能表现。耐久性与抗老化性能的评价需要考虑路面施工质量及养护情况,施工过程中是否符合设计要求、施工工艺是否规范,对路面耐久性和抗老化性能起着至关重要的作用。同时,对路面养护情况的评估也是关键,及时进行养护维修可以延长路面使用寿命,提高路面的耐久性和抗老化性能。另外,耐久性与抗老化性能的评价还需考虑路面使用环境的影响,交通负荷、气候条件、车流密度等因素会直接影响路面的耐久性和抗老化性能。因此,在评价过程中需要考虑这些外部因素,并根据实际情况进行综合评估。通过综合评价路面耐久性与抗老化性能,可以客观评估预防性养护技术的有效性,及时发现问题并改进措施,保障高速公路沥青路面长期安全、顺畅地运行。

3.3 噪音控制与环保效果

在高速公路沥青路面预防性养护技术效果评价中,噪音控制和环保效果是关键方面,噪音污染是公路交通

系统的常见问题,可影响周围居民的生活质量和健康。路面养护技术对噪音水平的控制起着重要作用。通过对路面养护前后噪音水平的比较和监测,可以评估养护技术对噪音的减少效果。采用减噪材料和技术,如添加吸音颗粒、改善路面平整度等,可以有效减少路面产生的摩擦噪音和车辆引擎噪音,优化车辆行驶条件和道路设计,也能降低交通噪音对周围环境和居民的影响,改善道路使用环境^[1]。在环保效果方面,道路养护工程对周围环境的影响尤为重要,通过采用环保材料和绿色工程技术,养护过程不仅可减少环境污染和破坏,还有助于促进可持续发展。使用低挥发性有机溶剂、水性涂料和生物降解材料等环保材料,可减少大气和水质的污染,建立清晰的废弃物处理和回收系统,合理利用资源和减少废弃物排放,有助于降低养护过程对自然环境的破坏程度,增强道路养护的可持续性。综合考虑噪音控制和环保效果,对养护技术的全面评价至关重要,有效的噪音控制和环保措施不仅有助于改善道路使用环境和周围居民的生活品质,也促进了道路养护工程向着更加环保、绿色、可持续发展的方向发展。

结语

未来,科技将持续推动预防性养护技术的革新。智能化技术的融入,将使养护工作更加精准高效,通过大数据分析、智能感知等技术手段,实现路面状况实时监测和预警,提高养护决策的科学性和时效性。同时,精细化养护理念将深入人心,针对不同路况和病害类型,制定个性化养护方案,最大限度延长路面使用寿命。这些新技术的应用,将为高速公路的可持续发展注入强劲动力,让道路更加安全、舒适、高效。

参考文献

- [1]李栋柱.高速公路沥青路面典型预防性养护技术探索[J].工程建设与设计,2020(04):89-90.
- [2]戴贤斌,陈达康.预防性公路养护技术在现代高速公路养护中的应用分析[J].科技风,2020,(24):108-108.
- [3]徐孝辉,吴尚东,张海波,周华.基于熵权的普通公路沥青路面预防性养护措施优选研究[J].城市道桥与防洪,2021(11):179-181+21-22.