

公路养护工程中超薄磨耗层沥青路面试验检测技术分析

杨继财

宁夏华吉公路工程监理咨询有限公司

摘要:近年来,随着城市交通负荷的逐渐增大和交通运输体系的不断发展,公路养护工程在确保道路安全、提高道路使用寿命方面变得尤为关键,超薄磨耗层作为一种重要的路面修复性养护技术措施,其沥青路面性能直接关系到公路运行的安全和畅通。本文分析了超薄磨耗层沥青路面的特点,并对超薄磨耗层沥青路面试验检测技术进行了分析,探讨了公路养护工程中超薄磨耗层沥青路面试验检测技术的应用策略,旨在为加强超薄磨耗层沥青路面养护水平提供建设性意见。

关键词:公路养护工程;超薄磨耗层沥青路面;试验检测;技术;分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.10.178

一、超薄磨耗层沥青路面的特点

超薄磨耗层沥青路面作为一种先进的道路养护技术,具有独特的特点,涵盖了多个方面的优势,从路面结构到养护效果,都呈现出显著的差异。首先,超薄磨耗层以其极薄的厚度为特征,通常分为15mm和20mm两种,与传统的厚层沥青混凝土相比,大大减少了道路养护施工的用料成本,薄层设计不仅能够提供较为平整的路面,还能在改善道路几何结构的同时减少了路面车辙的形成,从而提高了行车的舒适性和安全性。其次,超薄磨耗层具有出色的抗滑性能。通过采用SMC沥青改性剂,这种道路表层能够有效提高路面的抗滑性,减少雨天和寒冷季节对车辆行驶的不利影响,降低事故的发生率。这对于提升道路的整体运行效能,特别是在降水较多的地区或寒冷季节的交通管理中,具有显著的优势。此外,超薄磨耗层的表面粗糙度适中,不仅保证了行车的稳定性,还能够提供良好的排水性能,减少积水现象,进一步增加道路的安全性。最后,超薄磨耗层以其快速施工、快速开通的特点成为公路养护的理想选择,相较于传统的厚层沥青混凝土,超薄磨耗层的施工过程更加简便迅速,减少了对交通的干扰和对用户的不便,有助于提高道路的通行能力。此外,超薄磨耗层沥青路面在养护效果方面也表现出色。通过采用高品质的沥青材料和先进的养护技术,该路面能够有效抵抗紫外线、水分和气候变化等外部环境因素的侵蚀,保持路面平整度和稳定性,延长道路使用寿命,对于提高道路资产的维护效益,减少对交通基础设施的长期投入,具有显著的经济效益。

二、超薄磨耗层沥青路面试验检测技术

(一) 沥青混合料性能测试

沥青混合料性能测试是超薄磨耗层沥青路面试验检测技术中的重要环节,旨在评估沥青混合料的各项性能参数,确保其符合设计要求并具备出色的路面性能。性能测试涵盖了多个关键指标,包括马歇尔稳定度试验、车辙试验、冻融劈裂试验、低温弯曲试验等,为超薄磨耗层的施工和使用提供了可靠的技术支持。一方面,通过马歇尔稳定度试验,可以进行超薄磨耗层沥青混合料的配合比设计或路面施工质量检验,是评估沥青混合料抗变形和承载能力的关键参数,通过马歇尔稳定度测定和流值测定,可以了解混合料在受到交通荷载和温度变化等外部因素作用下的变形和破坏行为,合适的矿料级配及沥青用量能够确保超薄磨耗层在交通负荷下不易发生开裂和破坏,保障路面的稳定性和耐久性。另一方面,车辙试验是测定沥青混合料的高温抗车辙能力,供沥青混合料高温稳定性检验,能较好反映超薄磨耗层沥青路面在高温季节抵抗形成车辙的能力。冻融劈裂试验是测定混合料试件在受到水损害前后劈裂破坏的强度比,以评价沥青混合料的水稳定性。除此之外,需要进行低温弯曲试验,测定超薄磨耗层沥青混合料在规定的温度和加载速率时弯曲破坏的力学性能,用以评价沥青混合料低温拉伸性能。

(二) 路面平整度测定

路面平整度测定是超薄磨耗层沥青路面试验检测技术中至关重要的环节,其旨在精确测量路面的平整度,评估超薄磨耗层的表面质量和整体平整性,路面平整度检测技术对于确保道路行车的舒适性、提高交通安全

性以及延长路面使用寿命具有关键性的作用。首先,采用高精度激光检测技术,路面平整度测定能够实现对超薄磨耗层表面高程的高精度测量,使得我们能够准确捕捉路面微观高程的变化,识别并记录任何的不平整性,从而为后续的路面改进和维护提供详实的数据支持。其次,通过实时监测路面的垂直高程变化,路面平整度测定有助于发现潜在的平整性问题。任何由于施工不当、材料问题或其他原因导致的表面不平整都能够在测定中被准确地记录下来,为施工质量控制和养护提供及时的反馈信息,对于保障超薄磨耗层的平整性,减少驾驶时的颠簸感和提高行车的舒适性至关重要。此外,通过分析不同路段的平整度数据,可以揭示出整个道路系统的平整性分布情况,为优化道路设计、施工工艺以及养护方案提供科学依据。这有助于提高超薄磨耗层的整体性能,降低车辆行驶时的振动,减少车辆损耗,从而延长道路使用寿命。最后,路面平整度测定也为道路养护工程中的维护和修复提供了准确的定量数据。定期进行路面平整度检测,有助于及早发现路面的磨损、裂缝和坑洼等问题,提前制定有效的维护计划,确保超薄磨耗层的长期稳定性和持久性。

(三) 摩擦系数测试

摩擦系数测试作为超薄磨耗层沥青路面试验检测技术的核心组成部分,旨在评估路面表面的摩擦性能,对于确保道路行车的安全性和稳定性至关重要。通过摩擦系数测试,可以全面了解路面与车辆之间的摩擦情况,从而为道路设计、施工和养护提供科学依据。具体而言,摩擦系数测试通过使用专业的测试设备和仪器,对超薄磨耗层路面的摩擦性能进行定量测量,包括静态摩擦系数和动态摩擦系数的测定,分析路面在不同条件下与车辆间的摩擦特性,准确的摩擦系数数据能够反映路面的抗滑性能,为交通运行提供实时的安全保障,并且摩擦系数测试对于不同气象条件下路面性能的评估具有重要作用,在雨雪天气、湿润路面或寒冷条件下,路面的摩擦系数往往受到较大影响,容易导致车辆打滑或制动不灵敏。通过定期进行摩擦系数测试,能够提前发现并解决这些问题,确保路面在各种天气条件下都能够提供良好的抗滑性能,减少交通事故的发生概率。此外,摩擦系数测试还为道路养护提供了重要的信息。通过定

期监测路面的摩擦系数变化,可以预测路面的磨损情况,早期发现导致路面失去摩擦性能的问题,有助于制定合理的养护计划,包括及时的道路清扫、铺设抗滑涂层等手段,提高路面的维护效果,延长路面使用寿命。

(四) 动态弯沉测试

动态弯沉测试作为超薄磨耗层沥青路面试验检测技术的关键环节,旨在评估路面在车辆通过时的瞬时变形情况,为道路工程的设计和养护提供重要的性能参数,动态弯沉测试通过模拟车辆通过的实际情况,全面了解路面的弯沉性能,从而提高路面的稳定性、延长使用寿命以及改善驾驶舒适性提供科学依据。其一,动态弯沉测试通过在实验设备上模拟车辆通过的动态载荷,测定路面的弯沉变形,测试能够真实还原车辆行驶时施加在路面上的荷载,包括交通流量、车速和车辆类型等因素,全面评估路面的承载能力,从而判断路面的变形程度。其二,动态弯沉测试对于了解路面的整体强度和结构变形特性具有重要意义,通过对路面在不同条件下的弯沉行为进行测试,可以识别出潜在的结构问题和疲劳损伤,提供科学的数据支持用于优化设计和改进施工工艺。其三,动态弯沉测试还能够评估路面在不同车速和荷载条件下的响应特性,对于超薄磨耗层沥青路面在不同交通流量和速度下的适应性具有重要作用,通过模拟不同运行条件,测试者能够了解路面在实际使用中的性能,为养护规划和修复提供实际数据支持。其四,动态弯沉测试的结果可用于预测路面的使用寿命,通过分析路面在动态荷载下的弯沉情况,可以推断出路面结构的耐久性和变形趋势,为制定科学的养护计划和养护周期提供依据,延长路面的寿命,降低养护成本。

三、公路养护工程中超薄磨耗层沥青路面试验检测技术的应用策略

(一) 加强前期设计与试验检测规划

在公路养护工程中,加强前期设计与试验检测规划是确保超薄磨耗层沥青路面试验检测技术有效应用的关键策略,充分了解道路使用环境和交通负荷情况是设计的基础,在试验检测规划方面,应制定科学合理的方案,确保全面覆盖关键性能指标,具体包括沥青混合料的马歇尔稳定度试验、车辙试验、冻融劈裂试验、低温弯曲试验、各种原材料性能检测等多个方面,合理的试

验检测计划能够确保获得全面而准确的数据,为后续的路面设计和施工提供可靠的依据。在试验检测规划中,还需要注重技术创新和新型设备的引入,采用先进的试验检测设备,如高精度激光检测仪、动态弯沉测试系统等,有助于提高测试的准确性和全面性。同时,引入新技术和方法,如无损检测技术、模拟软件分析等,能够更好地评估路面性能,提高试验检测的科学性和前瞻性。与此同时,需要建立完善的试验检测质量管理体系,规范操作流程,提高试验数据的可信度和可比性。在前期设计和试验检测规划中,加强与相关领域的专业合作也是至关重要的一环。与各专业人员密切合作,充分利用各自专业领域的知识和经验,提高试验检测方案的综合性和实用性。

(二) 合理选择试验检测方法

在公路养护工程中,合理选择试验检测方法是确保超薄磨耗层沥青路面技术应用的重要策略。首先,需综合考虑不同试验方法的优劣,确保选择与项目目标和实际情况相适应的方法。例如,可以通过沥青粘度测试评估沥青材料的流动性,马歇尔稳定度测试测定沥青混合料抗变形性能和承载能力,动态弯沉测试评估路面的整体强度。综合运用这些方法,可以全面了解超薄磨耗层的性能。其次,注重试验方法的灵活性和适用性。由于超薄磨耗层的特殊性,选择灵活性较强的试验方法,如智能数显检测技术等,可以更好地适应不同场景和工况的需求,从而提高试验的实用性,确保在实际工程中能够获得准确的数据,在试验检测方法选择时,应关注试验结果的可操作性和可解释性,合理选择简单易行、结果易解读的方法,有助于工程人员更好地理解试验结果,快速做出决策。同时,这也有利于将试验数据有效地转化为实际养护工程的指导方案。随着科技的不断发展,新型试验方法和技术不断涌现。选择具有先进性的试验方法,如数字图像处理技术、智能感知技术等,可以提高试验的精度和效率,使试验结果更加科学可靠。最后,试验方法的经济性也是重要的考虑因素。在选择试验方法时,需要综合考虑成本与效益的平衡,确保在有限的资源下获得最大的试验信息。这有助于提高工程的经济性和可行性,在合理选择试验检测方法的基础

上,还需要定期进行方法的验证与更新,及时吸纳新的试验技术,保持试验方法的科技含量和领先水平,以适应不断变化的养护需求和技术发展。总体而言,合理选择试验检测方法是确保超薄磨耗层沥青路面试验技术应用的关键策略,通过综合考虑试验方法的多方面因素,可以更好地服务于公路养护工程的质量提升、安全保障和可持续发展。

结语:在公路养护工程中,超薄磨耗层沥青路面试验检测技术的合理应用对于确保路面质量、提高交通安全性和延长道路使用寿命具有至关重要的意义,结合动态弯沉测试、摩擦系数测试、路面平整度测定、路面渗水测试等多种试验检测方法,可以全面评估超薄磨耗层的性能,并在试验检测的基础上制定合理的养护计划与修复策略,从而实现公路路面的长期稳定性,提高路面的整体质量和安全性。在实际养护工程中,需要加强前期设计与试验检测规划,充分了解道路使用环境和交通负荷情况,制定科学合理的试验检测方案,为后续工程提供准确的数据支持,在试验方法的选择上,需要根据项目目标和实际情况,灵活选择适用的试验方法,注重试验方法的灵活性、适用性、可操作性和可解释性。通过科学的前期设计、灵活选择试验方法以及合理制定养护计划,超薄磨耗层沥青路面试验检测技术在公路养护工程中发挥了关键作用,为提高道路质量、延长使用寿命以及确保交通安全性提供了可靠的技术支持。

参考文献

[1]冯明林.高弹高粘沥青超薄磨耗层在道路改造工程中的应用[D].重庆交通大学[2023-12-10].

[2]王小雄,崔文社,尹冉.超薄沥青磨耗层在高速公路沥青混凝土路面养护中的应用[J].公路,2011(5):6. 2011-05-047.

[3]林桂朋.超薄磨耗层处理公路沥青路面病害应用探析[J].交通运输研究,2013,000(005):1002-4786.2013.05.038.

[4]苏开志.沥青路面超薄磨耗层罩面预防性养护技术浅析[J].建筑知识,2010(8):2

[5]康健.沥青路面超薄磨耗层层间粘结强度试验分析[J].交通科技,2016(2):4