

高速公路养护施工工程技术创新研究

李 平

河南交通投资集团有限公司洛阳分公司 河南 洛阳 471000

摘 要：近年来，随着高速公路的快速发展，其日益增长的车流量和年久失修的路面给养护管理带来了越来越大的挑战。为更好地保障高速公路日常运营和安全，不断推进高速公路养护施工工程技术创新研究，开展新型技术研究和集成应用，对于高速公路的养护和管理具有重大意义。本文结合实际工程案例，对当前高速公路养护施工工程技术创新应用情况进行探讨，并提出了相应的建议和措施。

关键词：高速公路；养护施工；技术创新

引言：高速公路作为现代交通基础设施的重要组成部分，是国家经济快速发展的重要基础。然而，长期以来，随着高速公路交通流量的不断增加和环境的不断变化，高速公路的养护工作亟待改进和创新。在加强高速公路养护施工工程技术创新和研究的过程中，应注重技术含量的提升、应用效果的评估和实际成效的检验。

1 高速公路施工养护技术概述

高速公路是我国基础设施建设的重要组成部分，是国民经济发展的重要基础。高速公路施工养护技术是高速公路建设和运营的核心内容，其质量的高低直接关系到高速公路的安全与畅通程度。本文将对高速公路施工养护技术进行概述。高速公路施工的主要工作包括路基处理、路面铺设、标线绘制、设施设备安装等。其中，路基处理是决定高速公路承载能力和纵横坡度的关键。路面铺设则是决定高速公路车辆行驶舒适度和耐久性的因素之一。标线绘制对于提高道路安全性和交通流量有重要作用，设施设备的安装则使高速公路的功能更加完善和便捷。高速公路养护是指对已经建成的道路进行定期保养，包括路面养护、桥梁养护、隧道养护等。路面养护主要是对路面损伤进行修补，还包括对路面标线、排水设施、照明设施等进行定期检修和更换。桥梁养护是指对高速公路桥梁进行检查、维修和保养，确保桥梁持久稳定地运行。隧道养护则是对高速公路隧道进行定期检查和维修，保障隧道通行的安全性和畅通性。高速公路施工养护技术的发展是需要不断创新的^[1]。随着科技的进步和物质生产水平的提高，高速公路施工技术正在向智能、高效、多元化的方向发展。例如，智能路面铺设技术能够实现路面自动化铺设，提高路面的平整度和车辆行驶安全性。纳米材料技术应用于高速公路养护中，通过纳米涂料的表面改性和防腐性增强等方式，提高路面的耐久性和防腐能力。

2 高速公路养护的特点分析

高速公路是全国最重要的基础设施之一，其安全和畅通的运行对于国家经济的发展和生产的稳定都至关重要。然而，由于长期的使用和恶劣的自然环境，高速公路上的路面、桥隧、涵洞等使用寿命会逐渐减少，需要进行养护维护。养护的特点如下：

2.1 养护周期短，反复性强。

高速公路作为快速通道，使用频繁，几乎每天都有大量车辆通行，因此养护周期较短，需要经常对设施进行检查修缮。例如，需要定期检查道路光滑度、路面脱落、桥梁裂纹等问题，并及时进行修缮和维护。

2.2 安全性要求高。

高速公路上行驶的车辆速度较快，所以养护工作必须保证施工安全，防止意外发生。因此，在养护过程中，必须采取有效措施，如增加安全警示、严格管理和加强安全培训等，以确保施工人员和车辆的安全。

2.3 养护成本高。

由于养护作业需要使用专业设备和大量的人力物力，因此养护成本非常高。例如，必须使用大型机械设备进行道路修补、更换路面等工作，同时还需要大量的人力进行清理、维护和修缮。因此，养护管理应该高效、科学，以最大化利用安排资源，以降低成本。

2.4 技术含量高。

高速公路是国家重要的基础设施，其养护需要运用先进的技术手段和理念。例如，利用新材料、新工艺对道路进行加强和保护，采用先进的管理软件对养护进行监控和分析，以降低事故和减少施工时间和成本。

2.5 环保要求高。

高速公路的养护作业会对自然环境造成一定的污染。因此，在养护过程中必须重视环保工作，设计合理的维护工艺和材料选择，充分考虑环保因素，避免对自然环境造成不良影响。

3 高速公路养护施工工程技术创新

3.1 创新养护施工微表处技术方案

高速公路作为国家重要的交通基础设施, 给人们的出行带来了很大的便利。然而, 由于高速公路的使用频率高和自然环境的不断侵蚀, 路面的养护工作也显得尤为重要。目前, 为了保证高速公路的安全和舒适性, 养护施工方面已经出现了许多创新技术和方案。本文将介绍一种微表处技术方案。

所谓“微表处”技术, 指的是对小面积路面损坏进行修复, 一般是小于1平方米的区域。这种技术可以快速修复路面的小缺陷, 提高道路养护的效率。同时, 由于这个区域较小, 可以避免对整个道路的影响。微表处技术非常适合在高速公路养护施工中应用。

在微表处技术中, 首先需要对损坏路段进行清理和打磨, 保证修补面的平整度和光滑度。随后, 采用手工、机械或半机械方式, 将材料填充到损坏面上, 形成均匀的厚度。根据填充材料的不同, 可以分为水泥混凝土微表处、沥青混合料微表处等^[1]。因为水泥混凝土修复后需要一定的强化时间才能恢复正常使用, 在高速公路养护中一般采用快速硬化水泥进行修复。在实施微表处技术时, 需要注意以下几点:

3.1.1 选择合适的修复材料。

根据不同的路面状况选择合适的修复材料, 可以提高修复效果, 并且保证道路使用寿命。

3.1.2 修复面积和深度应符合规范。

在进行微表处修复时, 需要遵循相关规范, 对损坏面积和深度进行评估和控制。

3.1.3 保证沟通协调。

微表处技术需要协调多个部门的工作, 包括道路养护、交通管理、施工单位等, 要确保各方保持沟通联系, 并共同监管工程质量。

通过采用微表处技术方案, 高速公路养护施工可以实现高效、快速、精准的维修, 提高了道路养护效率, 有助于节省养护成本。同时, 这种技术方案也符合节能环保的理念, 减少了施工过程中产生的废弃物, 有利于环境保护。因此, 在高速公路养护施工中, 微表处技术将成为一种趋势。

3.2 创新雾封层公路养护施工技术

在高速公路养护施工中, 雾封层技术是一种创新的公路养护工艺, 被广泛应用于路面维修领域。雾封层技术是采用建筑高分子材料, 配合水泥、磨料等填料制成的修补材料, 经磨击后在路面上形成一层覆盖层, 从而起到补血、加固路面的作用。雾封层工艺的优点在于快

速、成本低、均匀、材料耐用等。由于雾封层施工时间短, 不会对交通流量造成大的影响, 这使得它成为了广受欢迎的公路修补技术。这种装修工艺不仅可以通过单独的方法来补修路面, 它还可以以更精细的方法进行补修, 以更好满足路面增强这类问题。在雾封层工艺中, 首先需要对被修补的路面进行清扫, 以清除表面的灰尘和杂质。随后, 在清洁的路面涂布底材料, 填补裂缝。在此基础上, 根据需要调配打底材料, 施工雾封层。为保证雾封层的质量, 需要严格控制施工温度、湿度和施工状况等^[3]。维修施工人员在实施雾封层工艺时, 还需要装备更精准的设备, 如自动化控制系统和车载摄像头等, 以确保工程质量的稳定、精确度的一致性, 并方便数据流的管理。雾封层技术相比其他路面修补技术有以下优点:

3.2.1 施工周期短。

雾封层只需几小时就可以完成, 而其他路面修补技术可能需要几天或更久的时间。

3.2.2 成本低。

因为雾封层可以快速完成, 所以成本相对要低一些, 而其他路面修缮技术成本可能高达数十万元, 甚至更高。

3.2.3 绿色环保。

因为雾封层技术不需要过量使用产生大量废弃物的施工设备, 因此减少了对环境的污染。

3.2.4 均匀性强。

相比其他路面修补技术, 雾封层能够更加均匀地覆盖道路, 从而使路面更加平滑, 避免车辆产生颠簸感。

3.3 创新翻浆处养护技术

翻浆处养护技术是一种创新的高速公路养护施工方案, 目的是通过混凝土修补技术, 提高高速公路上的路面平整度和耐久性。翻浆处修补技术是针对高速公路路面脱落、龟裂和空鼓等问题设计的一种方法, 属于混凝土修补技术^[4]。该技术的主要原理是通过混凝土材料将被损坏的路面部分修复。整个修复过程要涵盖磨合毛坯、清地、加助剂、混凝土砂浆注入等, 整个修复周期大约是3天, 根据工作量的不同, 可能会有所不同。

该技术的特点是快速、精准、结实、环保等。与其他技术相比, 它可以在较短时间内修补路面的缺陷, 同时使路面的平整度更高, 具有很高的强度和耐久性, 是更为理想的高速公路路面修补技术。翻浆处养护技术主要由以下四个步骤组成:

3.3.1 深度清理。

翻浆处养护需要对路面损坏区域进行深度清理和打磨, 以保证路面平整度和光滑度。这一步骤对于保证修补质量非常重要。

3.3.2 加助剂。

在清理和打磨后，需要加入特定的助剂，以确保混凝土材料的强度和耐久性。助剂种类包括增强剂、加速剂、减缓剂、泡沫剂等。

3.3.3 混凝土砂浆注入。

翻浆处养护需要用混凝土砂浆将损坏部分进行修补，使被损坏部位更加牢固、平整。要注意砂浆的调理及施工过程中砂浆的搅拌和注入状态。

3.3.4 加固。

在修补完成后，还需要对修补部位进行加固处理，以确保修补部位的强度和耐久性。

总之，翻浆处养护技术采用先进的混凝土修补技术，可以提高高速公路路面的平整度和耐久性，并具有快速

3.4 废旧沥青混合料再生技术

废旧沥青混合料再生技术是一种创新的高速公路养护施工方案，其主要原理是通过将废旧沥青混合料进行再生处理，重复利用废旧材料，从而达到减少对环境污染、降低成本等效果的目的。废旧沥青混合料是一种在高速公路养护施工中产生的废弃物，一般是由树脂、石料和沥青等材料混合而成。传统的处理方法是直接将废弃物处理掉，但这种做法极易造成环境污染，且资源浪费严重。废旧沥青混合料再生技术的出现，解决了这一难题。废旧沥青混合料再生技术主要分为两种：物理再生和化学再生。物理再生是指将废旧混合料经过加热、破碎、筛选等物理或机械方法再生利用；化学再生则是在物理再生基础上，加入一些化学材料进行更深层次的处理，提高混合料的质量和性能，达到更好的再生利用效果。废旧沥青混合料再生技术的优点是显著的。首先，再生利用废弃物资源，减少资源浪费，可谓真正的“绿色环保”措施。其次，与传统的路面修复材料相比，再生混合料价格低廉，成本更低，能够大幅降低养护施工成本^[5]。再者，再生混合料具有很高的机械性能和耐久性，能够有效增强路面的抗磨性能和稳定性。废旧沥青混合料再生技术的实施方法主要有以下几个步骤：废旧混合料回收、破碎、调配、加热、再生混合料制备、施工等。因为该技术涵盖面比较广泛，涉及到不同的领域和不同的技术要求，因此在实现的过程中要根据具体情况制定相应施工方案。

3.5 预防性养护新技术

预防性养护技术是一种新型的高速公路养护施工技术，它与传统的养护方法有所不同。传统的养护方法，主要是在路面出现损坏后进行修缮，这种方法虽然可以

维护路面的平整度，但是不免存在一些弊端，如修补后的路面不够坚固，容易再次出现损坏。预防性养护技术则是在路面没有出现明显损坏之前，对路面进行定期检查和养护，确保其处于最佳状态^[6]。这种技术可以有效地延长路面的使用寿命，减少损坏的发生频率，提高路面的承载能力和舒适度。

预防性养护技术主要包括以下几个方面：

3.5.1 定期检查

定期对路面进行检查，发现问题及时处理。检查内容包括路面平整度、碎石率、裂缝、凹陷等。

3.5.2 防水处理

在路面完工后进行适当的防水处理，可以有效地防止水侵蚀路面，避免路面下沉。

3.5.3 补强处理

对路面的薄弱部位，如桥梁、匝道等进行补强处理，增加路面的承载能力。

3.5.4 定期清理

定期清理路面上的杂物和积水，避免污染路面，防止路面滑动。预防性养护技术的创新有助于提高高速公路的安全性、便利性和舒适度，延长路面使用寿命，减少养护成本。在未来，预防性养护技术将成为高速公路养护的主流方法。

结语：高速公路养护施工工程技术创新对于提高公路的养护质量和效率、减少资源浪费、保障公路的安全运营具有重要意义。随着技术不断创新和发展，相信在未来的养护施工中，将会出现更多新型的技术和方法，不断提升公路养护的质量和水平。然而，我们也需要重视应用效果、评价效果和实际成效的检验，实现高速公路养护施工工程技术创新的良性循环，为我国高速公路的可持续发展做出积极贡献。

参考文献

- [1]雷兆辉.公路养护施工工程技术创新研究[J].科技经济导刊,2019,27(18):64.
- [2]胡俊,李虎.高速公路路面养护机械创新研究[J].机械设计与生产,2021,45(3):98-101.
- [3]李钊,聂丽丽,张莉.高速公路路面冷再生技术应用研究[J].公路与汽运,2021,40(8):73-76.
- [4]王仲丹,王冰,黄德成.高速公路路面冷再生技术研究与应用[J].交通运输工程学报,2020,20(2):22-26.
- [5]张家华,顾文亮.高速公路养护机械技术现状及发展趋势分析[J].内燃机车,2019,1(3):17-19.
- [6]赵小林,林颖科.高速公路养护施工中的机械化技术研究[J].公路交通科技,2021,38(7):50-52.