

# 高速公路养护新技术解析

闫梦凯 赵泽崴

河南交投焦郑高速公路有限公司 河南 郑州 450000

**摘要：**高速公路作为现代交通网络的重要组成部分，其安全性和畅通性直接关系到国家经济发展和人民生活质量的提升。本文深入探讨了高速公路养护领域的最新技术进展，分析了环氧表处预养护、封层、雾封层、就地热再生及超粘韧磨耗层等新型养护技术的应用。这些技术通过提升路面防水性、耐磨性、抗滑性及延长使用寿命等方面，显著提高了高速公路的养护效率和质量。同时，文章还强调了建立健全养护制度、加大资金投入、加强工程检查和审查以及提高养护人员专业能力等优化措施的重要性，为高速公路养护管理的科学化和现代化提供了有力支持。

**关键词：**高速公路；养护新技术；解析

引言：高速公路，作为现代交通的动脉，其高效、快捷的通行能力极大地促进了经济社会的快速发展。然而，随着交通量的日益增长和车辆荷载的不断加大，高速公路的养护管理面临着前所未有的挑战。养护工作的质量不仅直接关系到道路的安全性，影响着每一位出行者的生命财产安全，还深刻影响着道路的使用寿命，关乎着国家交通基础设施的长期效益。在此背景下，传统养护方式因其效率低下、效果有限，已难以适应当前养护需求。因此，积极探索和应用新型养护技术，成为提升养护管理水平、保障公路安全畅通的关键所在。本文正是基于这一背景，深入探讨了高速公路养护管理的重要作用，并详细分析了多种新型养护技术及其优化措施。

## 1 养护管理的重要作用

(1) 完善的维护管理能够正确判断目前路面的运行状态，给符合要求的维护运行带来方便，降低投资开支，避免病害发生，进而增强整体路面系统的安全与可靠性。(2) 预防性管理是保护管理的优点之一，通过适当的保护措施，能够把设备疾病带来的负面影响降低至最少，它对于路面风险具有防范功能，易于保养和养护操作，既能够提高道路的安全性和稳定性，也能够延长道路的使用时间，对维护机构的经营管理成本方面也能形成良好的促进作用。(3) 部分养护机构在实施保养方案的设计过程中设计力度不够，受损现象表述不够确切，问题分类不当，要防止这样的状况发生，详细分析病因、理清病害根源、认真分析总结，形成文件，是施工图初步设计的最主要部分。要做好施工的全过程质量管理，以防止路面养护工程设计问题，尤其是在临河路段凹岸、回水内湾、顶冲、滑坡等易灾毁部位和特殊工点，要制定针对性施工方法，确保施工安全、耐久性符合现行标准要求，避免“屡冲屡修，屡修屡坏”的现

象。而通过养护管理，进行其不足的补充，提升路面结构的稳定性和质量，对于提升路面养护的发展将会带来积极的促进作用<sup>[1]</sup>。

## 2 新型公路养护技术分析

### 2.1 环氧表处预养护技术

之前，已对环氧表的养护标志层做好处理。处理作业经常要通过专门的同步打包车把底层胶粘剂和相关物质打包到路面上，以便后续作业中路面结构严重受损。实际铺设中，必须先把“三油二砂”即下层集料、中层胶结材料等各种物料按次序摊铺在原有道路上，然后再通过反复碾压，在道路形成了一个防滑保护层，以保护行人安全。根据实际操作证明，在底层胶结材料中富含优良的聚脲环氧树脂，而这些独特的性能再加上环氧复合改性的工艺加持，使得胶结料具备了很好的粘着力和硬度，对原有路面上容易产生的保护材料黏附力不足、使用后容易蜕皮等现象也实现了完全地避免。而在实际应用中，这种复合材料又具备高度安全性、不受尺寸和自重影响的特点，可以在道路维护领域具有很大的应用价值。

### 2.2 封层技术

CCAPE封层技术，作为现代道路工程领域的一项革新成果，正随着科技的飞速发展而广泛应用，其技术迭代不仅增强了产品的性能，还极大地拓宽了应用场景。这种封层技术通过独特的多次封层工艺，即在基础碎石封层之上，精细铺设稀浆或微表处材料，构建起一种复合而坚固的“开普结构”。此结构不仅增强了路面的整体强度和耐久性，还赋予了路面更加优异的防水、防滑及抗裂性能。CCAPE封层的精妙构造，由上至下依次为微表处磨耗层、橡胶沥青应力吸收层、瓦砾封面及半刚性基体，每一层都经过精心设计，旨在最大化发挥各自优势并相互协同工作。这种多层复合结构，巧妙融合了

刚性支撑与柔性胶结的双重特性，既保留了传统碎石封层的坚实基底，又增添了微表处带来的平整与美观，实现了道路性能与行车体验的双重飞跃。此外，CCAPE封层还显著提升了路面的使用寿命，降低了维护成本，为构建安全、高效、环保的现代交通网络提供了坚实的技术支撑<sup>[2]</sup>。

### 2.3 雾封层技术

雾封层技术是将乳化沥青、改性乳化沥青等，以云雾形式喷洒在沥青路面上，以堵塞路面空隙，并修复了路面老化后的道路外观。这是在发达国家中最经常采用的沥青路面预防性施工方式，目前我国也已得到了初步应用。雾封层技术发展的基础，也就是必须有先进的乳化沥青喷洒设备和乳化沥青材料。而目前在国内外，已经可以为适台气雾化封层技术的喷射装置开发，以及乳化沥青的大面积使用排除了一些障碍。雾封层工艺的主要使用领域。雾封层工艺全称为雾状封层工艺，主要指将乳化沥青、改性乳化沥青和沥青路面保护物等在流体参数下的物料。并利用大气雾化封层物料的机理和效果。当雾封层物质——沥青路面耐久性保护剂喷涂在沥青路面后，能渗入微裂纹并渗透到路面结构层中，在向裂纹内部渗透的过程中，它的活性物质不断对被接触的裂纹表面进行渗透吸收。沥青路面保护剂在从裂缝表面渗入以及向沥青路面的耐久性结构层渗入过程中，经过大量的物理、化学反应，促使新、老混凝土结合料之间形成有效整体。

### 2.4 就地热再生技术

#### 2.4.1 就地热再生技术

就地热再生技术，是一种高效利用地热能与现代工程技术的结合体。该技术直接在施工现场操作，通过专用设备对老化沥青路面进行加热翻松，同时喷洒特制再生剂，促使旧沥青重新活化，恢复其物理力学性能。随后，就地摊铺新沥青混合料并压实，实现路面快速修复与升级。此技术不仅减少了废旧材料的运输与处理成本，还促进了资源的循环利用，是现代道路养护与可持续发展的重要手段<sup>[3]</sup>。

#### 2.4.2 就地热再生设备

就地热再生设备，这一高效环保的道路维护利器，又被称为“道路修复移动工厂”或“再生列车”，它集成了多项先进技术于一体，专为现场快速修复老化或破损的沥青路面而设计。设备核心部件包括高效的红外线高温加热器或环保型柴油预热器，它们能精准控制加热温度，确保沥青路面均匀软化而不损伤路基。随后，精密的沥青路面铣切装置轻柔而高效地刨除旧料，这些

旧料随即被送入先进的双卧连续式搅拌器内，与按比例添加的新集料、新沥青或沥青混合料充分混合，实现材料的再生利用。在搅拌过程中，新旧材料融为一体，形成性能优良的新沥青混合料。接着，这些混合料通过新沥青混合料摊铺机均匀铺设于路面上，经过精细的熨平与压实，最终恢复甚至超越原路面的平整度和耐久性。整个作业流程紧凑高效，减少了物料运输和废弃物的产生，符合绿色交通的发展理念，是现代道路养护技术的重要突破。

### 2.5 超粘韧磨耗层技术

超粘韧磨耗层技术，是指采用厚度为1.2~2.0cm的热拌沥青砼加铺结构层时，以高性能多聚的改性沥青和高性能黏贴剂，作为热拌沥青的混料和粘结面层原料。超粘韧磨耗层摊铺工艺已经成熟，一般采用普通沥青摊铺机实现异步摊铺作业，而没有特殊的同步沥青摊铺机。成型后的超粘韧磨耗层具备卓越的耐久性、防渗漏能力以及抗滑特性，能对抗下部因沥青路面以及水泥砼道路而形成的反射裂纹，大大推迟了旧道路的病害发展，可有效防止沥青罩面处理层裂纹的形成，同时也符合新道路的行车特性，可很好地提高平整度、防水能力、舒适性能和美观性能<sup>[4]</sup>。

## 3 高速公路养护优化措施

### 3.1 建立健全公路养护制度

建立健全公路养护制度，是确保道路长期安全、顺畅运行的核心保障。这一制度的完善，不仅关乎道路本身的维护与保养，更直接影响到公众出行的安全与舒适。在构建养护制度时，除了细化管理规定，确保每一项养护工作都有据可依、有章可循外，还需注重制度的灵活性与前瞻性。随着科技的不断进步和道路使用需求的日益多样化，养护制度应能够及时吸纳新技术、新工艺，调整优化养护策略，以适应道路养护的新形势、新要求。同时，明确管理工作权责，是提升养护效率与质量的关键。通过建立健全的责任体系，将养护任务层层分解，落实到具体责任人，不仅能够增强养护人员的责任心与使命感，还能在出现问题时迅速定位、及时解决，有效避免推诿扯皮现象的发生。

### 3.2 给予充分资金支持

进行路面维护后，要在有序的情况下进行，需要足够的资金投入保障，所以维修要确保资金投入到位，根据路面的实际等级，对维护费用进行科学合理的设置。实际工作中，要统筹兼顾，对机器资源、人力加以合理配置，最大限度的降低资源浪费。同同时，要搞好高速公路养护相应的效益考核和成本估算工作，在养护各环

节进行资金管理,提高经费管理的规范性。另外,必须大力支持其他单位的力量加入到公路维护权的承包之中,只有公路维护权益切实地放在群众手里,才可以确保公路维护事业受到足够的关注,这对我们比较清楚的认识路面维护工程的意义,具有十分积极的意义。如可以允许一些实力较强的机构承接养护权,签定相应的协议,对养护的管理架构、任务结构、工作要求、结果检验等各个方面的工作加以明确。同时需要明确路面监督管理机构在整个保护工程中的监管职责和审核权力,发挥一定限制保护活动的积极作用,为达到良好的路面保护目标提供必要保障<sup>[5]</sup>。

### 3.3 加强公路工程的检查和审查

为了进一步强化公路工程的安全性与耐久性,加强公路工程的检查和审查工作显得尤为关键。这不仅仅是对道路现状的简单评估,更是对未来交通流畅与安全的重要保障。第一,在检查环节,应确保检查团队的专业性,他们需精通道路工程知识,并熟练操作先进的检测仪器,如无人机航拍、雷达探测等,以实现道路表面及内部结构的全面、无死角检测。这些高科技手段的应用,能够显著提升检查效率与准确性,及时发现隐蔽性病害。第二,审查过程需严格遵循行业标准与规范,对道路养护管理的每一个环节进行细致审核,确保养护方案的科学性、合理性和经济性。针对发现的风险或缺陷,应迅速组织专家团队进行会诊,深入分析其成因,制定针对性的修复与加固措施。在此过程中,鼓励采用新材料、新技术、新工艺,以提高养护效率与质量,延长公路使用寿命。第三,道路管理部门还应建立健全的养护管理档案,详细记录每一次检查、审查及维修的过程与结果,为后续的养护决策提供数据支持。同时,加强与其他相关部门的沟通协调,形成合力,共同推动公路工程检查与审查工作的深入开展,为公众提供更加安全、舒适的出行环境。

### 3.4 提高养护人员专业能力

公路工程维护工作的实施需要专门技术的保障。不过,技术的运用和病害管理很难满足需要,所以加强养

护工作的科学性必不可少。另外,休养单位应训练休养人员,尽量地使他们了解更多基础知识和实用技术,而且要重视进行思想道德教育工作,以便于使他们保持积极向上的工作态度,以便积极开展养护作业,从而确保各种公路病害问题得以高效处理;另外,路面维护机构需要经常组织有关工作人员进行职业技能考试,以此及时掌握维护人员的实际水平,对部分知识层次低下的工作人员进行强化训练,以此确保路面维护不受干扰。此外,柏油路面层、混凝土公路、路桥过渡地段的各种路面病害情况的发生也不同,主管路面保护的单位有必要进行针对性检查,如此才更能保证养护技术应用的有效性<sup>[6]</sup>。

### 结束语

在高速公路养护领域,新技术的应用不仅提升了养护效率与质量,更为公路的长期安全畅通提供了坚实保障。未来,随着科技的不断进步与创新,我们有理由相信,更多高效、环保、智能的养护技术将不断涌现,为高速公路养护事业注入新的活力。同时,持续优化养护管理体系,加强人才培养与技术创新,将是推动高速公路养护事业持续健康发展的关键所在。让我们携手共进,为构建更加安全、高效、绿色的高速公路网络而努力奋斗。

### 参考文献

- [1]谢晓露.公路养护管理存在的问题及改善措施[J].黑龙江交通科技,2021(4):211-212.
- [2]李敬树.高速公路桥梁养护管理现状及对策分析[J].工程建设与设计,2021(4):227-228.
- [3]郭斐,张弛.浅谈高速公路养护中质量管理[J].黑龙江交通科技,2020(12):211-212.
- [4]穆昊明.浅析合同能源管理对建筑节能的促进作用[J].经济师,2019(6):11-12
- [5]朱吉.高速公路养护新技术解析[J].上海公路,2021(1):5-10+118.
- [6]黄明华.高速公路养护新技术解析[J].低碳世界,2021,11(3):199-200.