

浅议“四新”技术在公路养护工程中的应用

薛 权

延安市公路局 陕西 延安 716000

摘要：本文探讨了“四新”技术——新材料、新设备、新技术、新工艺在公路养护工程中的应用。通过智能化感知、高效施工工艺、环保材料使用及现代化设备引入等案例分析，展示了“四新”技术如何提升养护效率、改善养护质量、节约成本并带来环保效益。推广“四新”技术需加强技术研发、完善技术标准及政策引导，以促进公路养护行业的可持续发展。

关键词：“四新”技术；公路养护工程；应用

引言：随着公路交通的迅猛发展，公路养护工程面临着日益增长的挑战。为确保公路设施的安全、畅通与高效运行，“四新”技术——新材料、新设备、新技术、新工艺的应用显得尤为重要。本文旨在探讨“四新”技术在公路养护中的实际运用，分析其带来的效率提升、质量改善及环保效益，为公路养护工程的现代化转型提供理论与实践指导，推动行业可持续发展。

1 公路养护工程概述

1.1 公路养护工程的定义与分类

公路养护工程是指为确保公路设施处于良好技术状态，满足交通安全、顺畅和高效运行需求而进行的一系列保养、维修和改造作业。根据养护目的和养护对象的不同，公路养护工程主要分为以下几类：（1）预防性养护。在公路整体性能保持良好或有轻微病害时，为延缓性能过快衰减、延长使用寿命而采取的主动防护工程。这通常包括路面微表处、裂缝封缝等作业。（2）修复性养护。针对公路已出现明显病害或部分丧失服务功能的情况，为恢复技术状况而进行的功能性、结构性修复或定期更换。修复性养护分为小修、中修和大修，根据损坏程度和范围确定具体的养护措施。（3）专项养护。为恢复、保持或提升公路服务功能而集中实施的完善增设、加固改造、拆除重建、灾后恢复等工程。这涉及桥梁加固、隧道照明改善等项目。（4）应急养护。在突发事件发生后，如自然灾害或交通事故导致的公路损毁，为尽快恢复公路通行能力而实施的应急性抢通、保通、抢修工程。

1.2 公路养护工程的重要性与挑战

公路养护工程在确保公路安全、畅通和提升交通服务质量方面发挥着至关重要的作用。它直接关系到公众出行的安全、便捷和舒适度，是保障经济社会发展的重要基础设施。然而，公路养护工程也面临着多方面的挑

战：（1）资金挑战。随着公路里程的增加和老化程度的加剧，养护成本持续增长，给资金保障带来压力。资金来源的多样性和稳定性不足，以及资金使用效率的问题，都是亟待解决的难题。（2）技术挑战。公路养护技术的更新速度加快，要求从业人员具备更高的专业素养和技能水平。同时，环保法规的日趋严格也要求养护工程在保护环境、减少污染方面做出更多努力。（3）环保挑战。在养护过程中，如何有效减少对自然环境的破坏，防止水土流失、空气和噪音污染，是当前公路养护面临的重要挑战。这要求养护工程不仅要注重经济效益，更要注重社会效益和环境效益。

2 “四新”技术在公路养护工程中的应用

2.1 新技术的应用

（1）智能感知技术。智能感知技术为公路养护带来了革命性的变化。高精度定位技术可准确确定公路病害的位置，例如在道路裂缝、坑槽等病害检测中，通过高精度定位系统，养护人员能迅速找到病害点，提高养护效率。智能监测预警系统则可以实时监测公路的各种状况，如桥梁的结构应力、路面的平整度等。一旦监测数据超出安全范围，系统会立即发出预警，以便及时采取措施，避免事故发生。（2）信息技术。大数据和云计算在养护管理中的应用，使公路养护更加科学、高效。通过收集和分析大量的公路养护数据，如病害历史记录、养护成本等，利用大数据技术可以预测公路病害的发展趋势，为养护计划的制定提供依据。云计算则提供了强大的计算能力，能够快速处理海量数据，实现养护信息的实时共享和协同管理^[1]。（3）案例分析——湖南高速养护项目部的“预警精灵”应用。湖南高速养护项目部引入的“预警精灵”系统，基于智能感知和信息技术，实现了对高速公路实时、全方位的监测。该系统利用分布在道路沿线的各类传感器，收集道路的交通流量、路

面状况等信息,并通过云计算平台进行数据分析。一旦发现异常情况,如路面结冰、交通事故等,系统会立即发出预警,通知相关人员及时处理。通过“预警精灵”的应用,湖南高速的养护效率大幅提高,交通事故发生率显著降低。

2.2 新工艺的应用

(1) 热再生工艺。热再生工艺是一种路面再生加铺技术,它通过加热旧路面材料,使其恢复性能后重新利用。这种工艺不仅可以减少新路面材料的使用,降低成本,还能有效减少废弃物的排放,符合环保要求。在一些旧路改造项目中,热再生工艺可以将旧路面材料的利用率提高到80%以上,同时新铺路面的性能也能满足设计要求^[2]。(2) 高效施工工艺。快速修补技术和冷拌冷铺抗滑薄层技术是常见的高效施工工艺。快速修补技术能够在短时间内完成路面病害的修复,减少对交通的影响。冷拌冷铺抗滑薄层技术则适用于一些特殊路段,如弯道、陡坡等,它可以在常温下施工,提高路面的抗滑性能,保障行车安全。(3) 案例分析——青海格尔木公路段“水泥毯”硬化处理应用。青海格尔木公路段在一些路段采用了“水泥毯”硬化处理工艺。“水泥毯”是一种新型的路面硬化材料,它由纤维织物和水泥混合物组成,施工时只需将其铺设在路面上,浇水即可硬化。这种工艺施工速度快,成本低,而且具有良好的耐久性和抗渗性。在格尔木公路段的应用中,“水泥毯”有效解决了路面破损、扬尘等问题,提高了道路的使用性能。

2.3 新材料的应用

(1) 环保材料。新型桥梁伸缩缝专用密封胶是一种环保材料,它具有良好的密封性能和耐老化性能,能够有效防止雨水、杂物等进入桥梁伸缩缝,延长桥梁的使用寿命。同时,这种密封胶采用了环保配方,对环境无污染。(2) 高性能材料。高性能改性乳化沥青是一种高性能材料,它在普通乳化沥青的基础上进行了改性,具有更好的粘结性、抗老化性和高温稳定性。在路面铺设中,使用高性能改性乳化沥青可以提高路面的质量和使用寿命,减少路面病害的发生。(3) 案例分析——海东公路总段主动融冰雪技术中新材料的应用。海东公路总段在冬季公路养护中采用了主动融冰雪技术,其中使用了一种新型的融雪材料。这种材料具有高效、环保的特点,它能够在低温下迅速融化冰雪,而且对路面和环境的影响较小。通过使用这种新材料,海东公路总段在冬季能够快速清除路面冰雪,保障道路的畅通和行车安全。

2.4 新设备的应用

(1) 高效施工设备。多功能清扫车和防撞缓冲车是

常见的高效施工设备。多功能清扫车可以同时完成路面清扫、洒水降尘等多项任务,提高了清扫效率和质量。防撞缓冲车则在养护施工中起到了保护作用,它可以吸收碰撞能量,减少施工人员和设备的损伤。(2) 智能监测设备。养护“云监控”系统是一种智能监测设备,它通过安装在道路沿线的摄像头、传感器等设备,实时监控公路的运行状况。养护人员可以通过手机、电脑等终端设备随时随地查看监控信息,及时发现问题并进行处理。(3) 案例分析——湖南高速养护项目部的高效施工设备应用。湖南高速养护项目部引入了一系列高效施工设备,如多功能清扫车、防撞缓冲车等。这些设备的应用,大大提高了养护施工的效率 and 安全性。例如,多功能清扫车可以在短时间内完成大面积的路面清扫任务,减少了人工清扫的工作量和安全风险。

3 “四新”技术应用效果分析

3.1 养护效率提升

3.1.1 缩短工期、提高施工效率

“四新”技术通过机械化、智能化和工艺优化,显著缩短公路养护工期。例如,玉环交通在桥梁伸缩缝维修中采用新型聚丙烯纤维混凝土砂浆,材料凝固时间从传统工艺的12小时缩短至2小时,大幅减少交通封闭时间。宁夏银川分中心在省道103线试点应用聚丙烯抗裂基布,通过机械化快速铺设技术,工期较传统封层工艺减少30%。此外,冷拌冷铺技术(如微表处工艺)无需加热拌和,施工后3小时即可开放交通,效率提升50%以上^[3]。

3.1.2 案例分析:典型项目效率提升

青海格尔木公路段“水泥毯”应用:采用纤维织物与水泥复合材料的“水泥毯”硬化工艺,施工时仅需铺设后浇水固化,单日可完成200平方米路面硬化,较传统混凝土施工效率提升3倍。

广州道路养护中心冷拌料修补技术:在省道S123线坑槽修补中,冷拌料施工围蔽时间减少50%,实现“当日开工、当日通车”。

3.2 养护质量改善

3.2.1 提升路面性能、延长公路使用寿命

“四新”技术通过材料性能优化和工艺革新,显著提升路面耐久性。例如,网裂修复贴采用沥青基高分子聚合物与玄武岩复合结构,抗拉强度提升40%,可有效防止雨水渗透导致的路基水损害,延长路面使用寿命3-5年。青海格尔木公路段应用网裂修复料后,路面病害复发率降低80%,抗滑性能提升30%。

3.2.2 案例分析:质量改善实例

湖南高速“预警精灵”系统:通过智能感知与大数据

据分析,实时监测路面结冰和车流异常,预警响应时间缩短至10分钟,交通事故率下降40%。

海东公路总段主动融冰雪技术:采用环保型融雪剂,冰雪清除效率提升60%,且对路面腐蚀性较传统盐类降低90%。

3.3 成本节约与环保效益

3.3.1 降低养护成本、减少资源浪费

再生技术是实现成本节约的核心。宁夏银川分中心在省道103线改造中,采用厂拌热再生技术,回收利用旧沥青混凝土1万立方米,节约砂石料2.71万吨,成本降低25%。四川平昌县应用沥青混凝土就地热再生技术,较传统养护模式节省资金90万元,工期缩短60%。

3.3.2 环保效益分析

“四新”技术通过绿色材料和工艺减少生态影响:

(1) 低碳减排。冷拌冷铺技术减少燃料消耗与碳排放,玉环交通的“NovaPave超粘精罩面”技术降低碳排放65%。(2) 循环利用。热再生工艺使旧路面材料利用率达80%以上,减少建筑垃圾产生。(3) 生态友好。新型除草剂(如陆川公路养护中心应用产品)持效期达6个月,且不破坏土壤结构;微表处工艺减少废料排放90%。

4 推广“四新”技术的建议与措施

4.1 加强技术研发与创新

(1) 鼓励技术创新,推动产学研合作。技术创新是推广“四新”技术的核心驱动力。应鼓励高校、科研机构与公路养护企业开展深度合作,形成产学研用紧密结合的创新体系。通过联合研发、技术攻关等方式,推动“四新”技术的持续进步和更新换代。同时,建立科技成果转化机制,加速科技成果向实际生产力的转化,提升公路养护行业的整体技术水平。(2) 加大科研投入,提升技术创新能力。政府和企业应加大对公路养护技术研发的投入力度,设立专项研发基金,支持关键技术和共性技术的研究与开发。通过引进国外先进技术、自主研发和集成创新等多种途径,不断提升我国公路养护技术的创新能力,为“四新”技术的推广奠定坚实基础。

4.2 完善技术标准与规范

(1) 制定和完善“四新”技术应用的相关标准与规范。为确保“四新”技术在公路养护工程中的安全、有效应用,应加快制定和完善相关技术标准与规范。这包

括新材料的使用标准、新工艺的操作规程、新设备的性能要求等。通过标准化、规范化管理,为“四新”技术的推广提供有力的技术支撑和保障。(2) 加强技术培训与指导,提升施工人员技能水平。技术推广离不开人员的支持。应加强对公路养护施工人员的“四新”技术培训,提升其技能水平和应用能力。通过举办培训班、现场示范、技术交流会等多种形式,普及“四新”技术的相关知识,增强施工人员的创新意识和实践能力。同时,建立技术咨询服务机制,为施工人员提供实时的技术指导和支持。

4.3 加强政策引导与支持

(1) 制定优惠政策,鼓励“四新”技术的应用与推广。政府应出台一系列优惠政策,如税收减免、资金补贴、信贷支持等,以激励公路养护企业积极采用“四新”技术。通过政策引导,降低企业采用新技术的成本和风险,提升其采用新技术的积极性和主动性。(2) 加强政策宣传,提高社会对“四新”技术的认知度。政策宣传是推广“四新”技术的重要手段。应通过媒体宣传、展览展示、行业会议等多种渠道,加强对“四新”技术的宣传力度,提高社会对新技术的认知度和接受度。同时,建立示范项目,展示“四新”技术的实际应用效果,增强公众对新技术的信心和期待。

结束语

综上所述,“四新”技术在公路养护工程中的应用,不仅显著提升了养护效率与质量,还有效降低了成本并带来了显著的环保效益。未来,随着技术的不断进步与创新,我们有理由相信,“四新”技术将在公路养护领域发挥更加重要的作用。因此,持续推广与应用“四新”技术,对于推动公路养护行业的现代化进程,保障公路交通的安全、顺畅与高效运行具有深远意义。

参考文献

- [1]王伟,李明.“四新”技术在公路养护中的应用研究[J].交通世界,2022,(12):156-157.
- [2]张华,陈刚.浅谈“四新”技术在高速公路养护中的应用[J].公路交通科技(应用技术版),2021,(17):189-190.
- [3]李强,王芳.“四新”技术在公路预防性养护中的应用探讨[J].公路,2023,(18):202-203.