

城市道路沥青路面裂缝防治技术应用分析

张 哲

浙江省建投交通基础建设集团有限公司 浙江 杭州 310012

【摘要】：随着城市化进程的加速，城市道路沥青路面的裂缝问题日益严重，直接影响道路使用寿命与行车安全。本文分析了沥青路面裂缝的主要成因，重点探讨了裂缝防治技术的应用现状与发展趋势。通过对比不同防治方法的效果，评估了常见技术的适用性和经济性。结合实践案例，提出了优化裂缝防治技术的方案，旨在为城市道路管理部门提供切实可行的技术指导。研究表明，合理选择和应用裂缝防治技术能有效延长沥青路面的使用寿命，并减少维护成本。

【关键词】：城市道路；沥青路面；裂缝防治；技术应用；道路维护

DOI:10.12417/2811-0528.26.06.030

沥青路面裂缝是城市道路面临的一项重要问题，其发生不仅影响交通安全，也增加了道路的养护成本。裂缝的形成原因多种多样，包括施工质量、环境因素以及交通荷载等。传统的防治方法虽然有一定效果，但随着城市交通压力的不断加大，原有技术手段逐渐暴露出其局限性。为此，探索新的裂缝防治技术显得尤为重要。当前，越来越多的新型材料与施工方法被提出并应用于道路养护领域，如何根据不同的路面情况选择最适合的防治技术，已成为亟待解决的课题。本文通过对当前防治技术的分析，期望为解决这一问题提供有效的技术支持。

1 城市道路沥青路面裂缝问题的根源分析

城市道路沥青路面裂缝的形成受多种因素的影响，复杂的环境条件和交通状况使得裂缝问题愈加突出。沥青路面在使用过程中，因受到交通荷载、温差变化、湿度等因素的反复作用，导致其结构逐渐退化。尤其是在高温环境下，沥青材料的粘结性能下降，路面表面发生裂纹^[1]。道路的承载能力会随着使用年限的增加而逐步降低，这使得裂缝易于形成并迅速扩展。加之路面基层的沉降和不均匀应力分布，也容易加剧裂缝的产生。沥青路面裂缝不仅与外部环境的变化密切相关，还受到路基状况和设计参数的影响。

在施工阶段，材料的选择、施工工艺及质量控制不当，往往是导致裂缝的根本原因之一。如果沥青的配合比不合理，或者选择的材料本身性能不达标，路面在铺设过程中就可能出现不均匀密实，形成薄弱区域。当外部荷载作用下，这些区域容易被压垮，导致裂缝的发生。在施工过程中，若温度和湿度变化剧烈，沥青未能充分冷却或过早通车，也会使得路面表层应力分布不均，进一步加剧裂缝的产生。施工过程中使用的压路机、摊铺机等设备的操作不当，也可能引发局部不密实或者压实不足，从而为裂缝的形成埋下隐患。

交通负荷的增加同样是影响沥青路面裂缝的重要因素。随着城市化进程的加快，交通密度大幅上升，大型重型车辆的通

行加剧了路面的损伤。在频繁的重载作用下，沥青路面会受到持续的疲劳应力，导致材料逐渐老化，裂缝不仅在表面出现，还可能通过深层扩展到路基层面，形成严重的结构性损害。温度和湿度的周期性变化对沥青材料的影响也不可忽视。在昼夜温差较大的地区，沥青材料会因热胀冷缩的物理特性产生应力，从而导致微裂缝的产生。尤其是在冬季，寒冷天气会使沥青路面变脆，一旦受到外部荷载的冲击，裂缝的生成几乎不可避免。

2 有效防治技术的应用与实践探索

在应对城市道路沥青路面裂缝问题时，近年来多种防治技术得到应用并取得了不同程度的成效。传统的裂缝修补方法如热修复和冷修复依然在一定范围内使用，但其效果常常受到施工时机和天气条件的影响。热修复方法通过加热沥青材料，使其重新流动并填补裂缝，但在高温天气下进行容易导致过度流动或操作不当，从而造成修补效果不佳^[2]。冷修复方法则以低温沥青为主要材料，操作简便，适用于冬季和低温环境，但由于材料粘结性能较差，容易因车流过重或温度变化引起新的裂缝扩展。如何选择适合不同条件下的修补方法是目前技术应用中的重要课题。

随着新型材料的出现，越来越多的防治技术开始采用高性能的沥青添加剂或复合材料，以增强修补效果。热熔胶和自修复沥青是近年来在裂缝防治中应用较广的技术。热熔胶通过在裂缝中填充合成材料，在加热后可迅速固化，提供优于传统材料的粘结力，并能承受较大的交通荷载。自修复沥青则通过引入能够在裂缝出现后自动愈合的微胶囊，使得沥青在遭遇损害时能够通过自身反应修复裂缝，延缓裂缝的扩展。这些新型材料和技术的应用使得沥青路面的抗裂性能得到了显著提升，尤其适合高负荷及极端气候环境下的道路修复与防治。

现代化的养护管理方法也在裂缝防治中发挥着重要作用。路面状态监测系统的使用，使得养护工作不再依赖人工巡检，

而是通过传感器和智能设备对道路的裂缝、沉降、裂纹宽度等参数进行实时监控。这种智能化管理能够帮助工程师及时掌握路面健康状况,提前预警裂缝问题并采取针对性措施,有效避免了裂缝的进一步发展。通过综合运用多种防治技术和智能管理手段,裂缝问题得到了更为科学和高效的应对。在实际操作中,防治技术的应用往往需要根据具体路段的状况、交通流量以及环境条件做出相应的调整,从而最大程度地提高修复效果并降低后期维护成本。

3 优化裂缝防治技术的综合策略

在优化沥青路面裂缝防治技术的过程中,关键在于对现有技术深度整合与创新,以适应日益复杂的交通与环境挑战。首先,裂缝防治的技术方案需要从材料选择和工艺方法上进行合理配比。例如,结合自愈性沥青材料与智能监控技术,可以大幅提升路面自我修复能力。自愈性沥青材料通过微胶囊技术或嵌入式修复剂,在裂缝产生时自动释放修复物质,从而有效减缓裂缝的扩展^[1]。这种材料不仅提升了路面的耐用性,也降低了频繁养护所带来的成本。而在施工工艺方面,采用高温热补修复技术时,加入先进的施工机械和智能化调控手段,可以确保材料的均匀分布和粘结力的最大化,从而增强修复效果。

优化技术还涉及到合理的路面设计与结构改良,特别是路基处理和排水系统的改进。合理设计路面基层和中间材料的配比,增强其承载能力和抗压性,可以有效避免裂缝的形成。利用高强度的基层材料,可以减少路面因沉降和荷载压力引起的裂缝扩展。而加强排水系统设计,则能够避免水分积聚在沥青路面下方,在冻融季节产生膨胀,导致裂缝加重。通过这种系

统性设计和结构优化,裂缝问题可以从源头得到抑制,减少后期的修补频率。

智能化养护和维护系统的应用,是裂缝防治技术中不可忽视的一环。通过路面传感器和无人机巡检等手段,实时监控路面健康状况,能够准确获取裂缝的初期信息,从而实现及时发现与修复。智能系统不仅能帮助快速识别裂缝位置和严重程度,还能为施工队伍提供精确的数据支持,使得修复工作更加高效。在这一过程中,数据驱动的决策方式使得养护工作更加科学,避免了传统人工巡查中的滞后性和盲目性。结合人工智能算法,能够根据路面状况自动推荐最优的裂缝修复方案,这一技术在未来的应用前景极为广泛。整体而言,通过材料创新、工艺优化、智能化管理等多方面的共同作用,裂缝防治技术将进一步提升道路养护的效率与效果,推动城市道路的可持续发展。

4 结语

优化沥青路面裂缝防治技术的关键在于综合运用新材料、新工艺和智能化管理手段,形成一套全方位、多层次的防治体系。材料的创新,如自愈性沥青和高性能修复剂,为路面的长期使用提供了保障;而施工工艺的改进和路面结构的优化,能够有效提高路面的抗裂性能,减少裂缝的发生。智能化养护技术的应用,不仅提高了裂缝检测和修复的精准度,还能够大幅降低维护成本。未来,随着技术的不断发展和应用,城市道路的沥青路面裂缝防治将迎来更加高效、可持续的解决方案,为城市交通系统的稳定运行提供有力支持。

参考文献:

- [1] 田磊.城市道路沥青路面施工技术及其质量保证[J].工程建设与设计,2025,(15):210-212.
- [2] 徐燕,卢立军.城市道路与交通工程沥青路面工程的质量要求及其试验检测研究[J].中国品牌与防伪,2025,(07):121-123.
- [3] 宁洁.城市道路沥青路面压实施工质量检测与评价[J].低碳世界,2025,15(04):127-129.