

市政道路工程中沥青路面病害成因及防治措施研究

刘滨松

摘要：本文针对市政道路工程中沥青路面病害问题，进行系统性成因分析与防治措施探讨。文章先概述常见病害类型及对道路性能和寿命的负面影响，接着从设计、材料、施工、环境和荷载等维度剖析病害成因。在此基础上，结合工程实践与研究成果，提出涵盖设计优化、材料质量控制、施工工艺改进、养护管理强化等方面的综合防治策略，为提升市政沥青路面工程质量、延长寿命、降低成本提供理论与实践指导。

关键词：市政道路；沥青路面；路面病害；成因分析；防治措施；设计优化；施工质量；养护管理

引言

随着我国城市化进程加速，市政道路网络日益完善，沥青路面因行车舒适、施工快捷、维修方便等优点，成为城市道路主要路面形式。但长期服役中，沥青路面会出现裂缝、车辙等病害，影响道路平整度、安全性与行车舒适性，降低道路服务水平和通行能力，增加养护成本，缩短道路寿命。因此，深入研究病害成因并提出科学防治措施，对保障市政道路性能、优化投资效益意义重大。本文多角度剖析病害成因，构建全链条防治体系。

一、 沥青路面主要病害类型及其特征

1. 裂缝类病害

在路面工程领域，常见的裂缝类型主要包括横向裂缝、纵向裂缝、网状裂缝（亦称龟裂）以及反射裂缝等多种形式。具体而言，横向裂缝的产生通常可归因于路面材料在低温环境下的收缩效应，或是基层结构的反射作用所引发；纵向裂缝的出现则往往与路基部分发生不均匀沉降，或是在施工过程中接缝部位处理不当存在密切关联；至于网状裂缝，它作为路面疲劳损伤的一种典型外在表现，其形成根源大多是由于在长期服役过程中，受到了重复行车荷载的持续作用与累积影响。

2. 变形类病害

道路病害主要类型有车辙、拥包、沉陷三种。车辙多在渠化交通下，由沥青混合料层或路基材料在反复荷载作用下产生不可恢复的塑性变形累积形成带状凹槽。拥包大多是因为沥青面层材料高温稳定性差，或路面各结构层粘结不良，导致面层在行车作用下局部隆起。沉陷常与路基施工质量有关，原因包括路基压实度未达设计要求、道路下方管道渗漏侵蚀路基土体、地基土层不均匀沉降，最终导致路面整体或局部下沉变形。

3. 表面损坏类病害

常见的有坑槽、松散、泛油和磨光等路面病害。坑槽通常是路面裂缝或松散等初期病害进一步发展和恶化的结果，表现为路面材料局部脱落形成凹坑；松散主要源于沥青与集料之间的粘结力丧失，导致集料颗粒从路面结构中脱离；泛油则主要是由于沥青用量过多，或者在高温条件下沥青上浮至路面表层所引起；而磨光现象则是集料表面在车轮的长期、反复磨损作用下逐渐变得光滑，从而导致路面抗滑性能显著下降。

二、 沥青路面病害成因综合分析

1. 设计因素

路面结构组合设计存在不合理之处，例如面层厚度未能达到承载要求的标准，基层材料的强度也未能满足长期使用的需求；在材料配合比设计方面存在不当的情况，比如油石比可能偏高导致路面泛油或偏低影响粘结性能，骨料级配不良则会影响混合料的密实度和稳定性；此外，在规划阶段对实际交通荷载的预估不够充分，或者对某些特殊路段（如车辆频繁启停的交叉口、荷载集中的公交站区域）的特定使用条件和受力特点考虑不够周全，未能采取针对性的加强措施。

2. 材料因素

沥青的性能未能达到标准要求，具体表现为高温环境下稳定性不足，低温条件下抗裂能力较弱，且其抗老化性能表现较差；同时，集料的质量也存在问题，例如压碎值偏高、针片状颗粒含量较多，并且与沥青之间的粘附性不佳；此外，填料或添加剂的选用也不恰当，未能充分发挥其应有的作用。

3. 施工因素

在施工过程中，混合料的拌和环节可能存在不均匀的问题，导致材料成分分布不均；同时，温度控制不够严格，可能影响混合料的工作性和最终性能。摊铺阶段若工艺不当，容易产生离析现象或导致铺层厚度不一致，进而影响路面平整度与结构均匀性。压实作业时，如果压实度未能达到设计要求，可能是由于压实遍数不足、温度控制不当或所选压实设备不合适所致。此外，接缝处的处理工艺如果较为粗糙，未能妥善结合，往往会形成结构上的薄弱环节，影响整体路面的耐久性与稳定性。

4. 环境与荷载因素

长期暴露于紫外线、雨水、冻融循环及温度剧烈变化等严酷的自然环境中，会显著加速材料的老化进程与水损害程度；同时，日益增长的交通流量、不断加重的车辆轴载以及高度集中的渠化交通作用，共同导致路面结构出现疲劳损伤并促使塑性变形不断累积；此外，地下水位的不利变化、周边施工活动带来的振动与荷载影响等外部环境干扰因素，也对结构的长期性能与耐久性构成了持续挑战。

三、 沥青路面病害防治措施体系

1. 设计阶段预防措施

在进行科学合理的交通状况调查与轴载预测的基础上，采用动态模量等关键参数实施性能化结构设计；进一步优化路面结构与材料组成设计，充分考虑使用改性沥青、纤维等高性能材料的可行性；同时加强排水系统的综合设计，以有效减少水损害风险；此外，还需对桥梁连接处、交叉口等特殊部位进行针对性加强设计。

2. 施工过程控制措施

在施工过程中，必须严格把控原材料的质量检验关，对每一批次进场的材料进行细致的检测与筛选，确保其各项性能指标完全符合设计规范与工程要求。对于混合料的拌和、运输、摊铺与压实等关键环节，需实施精细化的工艺参数控制，精确调整配合比、温度、速度及压实遍数等，以保证混合料的均匀性、密实度及整体结构的稳定性。同时，要重视层间处理，清理并处理各结构层接触面，采用粘结措施，确保层间结合紧密牢固，达理想整体受力状态。此外，需加强施工全过程质量检测与阶段性验收，通过监控与反馈及时纠偏，实现工程质量全面、动态、可控管理。

3. 运营期养护管理措施

建立定期巡检与路况评价体系，通过系统化的检查和评估流程，全面掌握道路状况；利用先进的信息化技术手段，实现路面病害的早期发现与精准诊断，提升问题识别的时效性和准确性。根据病害的具体类型、严重程度及其形成原因，科学选择并应用灌缝、封层、罩面、挖补等最为适宜的修复技术与工艺，确保处理措施针对有效。同时，积极实施预防性养护策略，例如采用微表处、薄层罩面等先进工艺，以主动干预的方式延缓路面性能的衰变进程，延长道路使用寿命。此外，构建一套科学、智能的养护决策支持系统，以此为基础优化养护资金的分配与使用效率，确保资源投入的合理性与效益最大化。

结论

市政道路沥青路面病害是设计、材料、施工、环境及荷载等多因素长期共同作用的结果。因此，防治工作要树立全寿命周期管理理念，贯彻“预防为主、防治结合”原则。可在设计源头优化，施工中精细化控制，运营期建立预防性养护与科学维修体系，形成从规划、建设到养护的闭环管理，提升沥青路面耐久性与服务水平，保障市政道路设施安全、可靠、经济

运行，服务城市发展与公众出行。未来研究应关注新材料、新工艺、智能监测与长效防治技术的集成应用。

参考文献：

[1]董洪杰,邓志强,李康,等. 尼日利亚典型道路沥青路面病害调查及成因分析 [J]. 中国水运, 2026, (01): 151-154.

[2]陈玉龙. 某市政沥青混凝土路面的病害分析与检测方法 [J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24 (19): 110-112.

[3]孙志涛. 市政道路工程沥青路面裂缝成因与防治策略分析 [J]. 大众标准化, 2024, (16): 31-33.