

市政道路沥青路面常见病害成因及修补施工措施分析

陈清文

嘉兴市通达建设工程有限公司 浙江 嘉兴 314000

【摘要】：市政沥青路面常产生裂缝、车辙、坑槽、松散等病害，危害行车安全并缩短道路使用年限。结合路面结构与实际运行工况，区分横向、纵向、网状及块状裂缝类型，从材料温度形变、行车荷载、自然气候、施工疏漏等方面分析病害成因。借助精细化道路检测制定针对性修补方案，优化开槽、摊铺、压实标准化施工流程与现场管控措施。工程实践证实，这套修补体系能够修复路面结构破损，改善路面密实度与平整度，减少病害复发，延长道路使用寿命，节约养护开支，可为同类市政沥青路面养护维修提供技术借鉴。

【关键词】：市政道路；沥青路面；路面病害；病害成因；修补施工

DOI:10.12417/2811-0528.26.17.012

引言

沥青路面凭借平整度高、行车舒适性好、施工周期短等优势，广泛应用于城市市政道路建设中。但在长期城市交通荷载、昼夜温差、雨雪侵蚀等多重因素共同作用下，沥青路面极易出现各类结构性及功能性病害，不仅降低道路通行体验，还会缩短道路使用寿命，增加市政养护压力。为有效解决路面破损问题，提升道路运维质量，本文结合市政道路实际运行工况，系统探究沥青路面典型病害的形成机理与诱发因素，针对性提出精细化、标准化的病害修补施工工艺与现场优化策略，为市政道路沥青路面养护修复工作提供实践支撑。

1 市政道路沥青路面常见病害及成因探究

1.1 沥青路面常见病害类型梳理

裂缝属于路面高发病害，按延伸方向分为横向、纵向裂缝，按外观形态分为网状裂缝、块状裂缝，各类裂缝分布疏密与开裂深度各异，持续发展后会破坏面层整体性。车辙多发于城市主干道、交叉口等车辆频繁启停路段，呈现沿行车轨迹的条状凹陷，主要分为两种类型：第一种为高温失稳型车辙，高温降低沥青胶结料黏聚力与混合料抗剪能力，集料受车轮挤压发生不可逆侧向流动变形，多见于信号灯交叉口及重载慢速路段；第二种为压密型车辙，前期碾压压实度不足时，混合料内部残留较多孔隙，通车后在荷载持续作用下被二次压密，路面高程下降形成车辙。路面长期积水处易滋生坑槽与松散病害，雨水渗入结构内部产生动水压力，剥离沥青与集料粘结，骨料脱落形成凹坑。低速重载路段还常出现推移、拥包、泛油等问题，大幅降低路面平顺度，影响行车安全。

1.2 路面病害内在产生机理分析

沥青路面结构为多层复合柔性体系，整体承载能力与变形控制效果依靠沥青面层、基层、垫层等不同结构层协同受力保

障整体稳定。沥青混合料存在明显温度敏感流变属性，环境温度起伏直接改变材料劲度模量，高温条件下沥青胶体软化松弛，混合料内部集料在轮载剪切作用下发生相对滑移，孔隙率重新分布并局部增大，路面抗永久变形性能显著降低；低温环境中沥青脆性明显增大，结构内部积聚温度收缩应力，应力超过材料抗拉限值后会萌生细微温度裂缝。车辆反复碾压会持续造成结构疲劳损伤，轮压作用产生瞬时弯沉形变，长期循环受力促使内部微裂纹不断延伸扩张。雨水沿裂缝渗入结构内部，削弱层间粘结效果，还会冲刷浸泡基层骨料，引发集料软化、内部脱空问题，持续瓦解路面整体受力体系，促使各类路面病害不断产生、发展与恶化。

1.3 外界环境及施工致病因素探析

市政道路沥青路面长期经受自然环境影响，温湿度反复波动会逐步削弱沥青混合料内部结构稳定性。高温环境下沥青软化膨胀、黏度下降，车辆持续碾压使富余沥青上浮形成泛油，混合料抗剪能力下降，在车辆启停、制动作用下产生车辙与路面推移病害。低温会增大沥青脆性，温度收缩应力生成细微裂缝，雨雪渗入缝隙后产生冻胀作用，持续拓宽延伸裂缝^[1]。水分沿裂缝深入结构内部，反复冻胀作用持续拓宽裂缝，春季融化后在行车荷载下产生动水冲刷，破坏面层与基层粘结，剥离沥青与集料之间的粘结膜，引发混合料松散脱落，逐步发展为坑槽、沉陷等结构性损坏，长期积水还会削弱层间粘结，造成路面起皮松散。沥青拌合温度管控不当、配合比设计偏差、摊铺厚度不均匀，都会降低路面密实度与整体性能；施工缝处理不到位、粘结层撒布不均带来先天结构缺陷，也会加快各类路面病害产生与发展。

2 市政道路沥青路面病害修补施工对策

2.1 路面病害精细化修补施工工艺

市政沥青路面精细化修补施工依托专业检测设备开展路面病害全面勘测,精准判定裂缝、坑槽、沉陷、车辙各类病害的分布区间、深度状态与破损等级,依据路面破损实际情况划分施工区域并拟定适配修补举措。施工前期清理病害周边路面,彻底剔除表层杂物、浮尘、松散沥青原料及积水,维持作业基面洁净干燥,强化修补物料与原有路面的粘结贴合效果。各类病害采用对应施工方式处置,裂缝病害选用适配灌缝材料做封闭处理,宽度超5mm裂缝预先开槽扩缝再填充物料,坑槽病害利用沥青原料分层回填摊铺并逐层压实,车辙病害铣刨去除变形结构层后重新摊铺改性沥青材料,松散病害清理至坚实基层并涂刷粘层油后铺设新料。现场规范落实开槽、填料、摊铺、压实各项工序,把控摊铺厚度与压实参数,优化施工缝衔接质量,规避路面开裂脱落问题,保障路面整体结构完整与行车平顺状态。

2.2 病害修补现场施工优化方法

市政道路沥青路面病害修补施工现场落实全流程精细化管理模式,能够整体提升路面处置品质与现场作业推进成效,作业前期借助专业检测仪器摸排路面裂缝、坑槽、松散等各类病害的深度尺度、覆盖范围与基层结构损坏状态,规范划定施工作业专属范围,布设防护围挡及各类警示标识,弱化过往行人和过境车辆带来的外部干扰。不同路面损伤形式匹配对应的处置工艺开展现场作业,坑槽位置彻底剔除内部松散集料、积水及各类杂物,槽体侧壁完成粘结预处理再分层填充沥青材料并逐层碾压成型,细微开裂位置选用热式灌缝填充方式保证内部填充密实度^[2]。现场机具配置依照实际作业面积灵活调配压实机型,摊铺温度、碾压行进速率等关键指标维持合理区间,

测温测距仪器实时把控现场施工精度,原料堆放分区规整排布维持沥青混合料原有理化状态,满足城市道路常态化破损修复的长期运行要求。

2.3 路面病害修补施工成效分析

规范化沥青路面病害修补施工可从结构完整性与使用功能两方面全面修复路面各类损伤,系统性改善市政道路通行条件^[3]。依托开槽清理、填料分层压实、面层重新摊铺等标准化工序,能够有效填补坑槽、裂缝、沉陷等破损部位,消除路面凹凸不平问题,让修补区域平整度、密实度恢复至道路原有设计标准。修补完成后可阻挡雨水与地下水渗入路面面层、基层及路基,避免水分侵蚀引发基层松散软化、路基不均匀沉降等次生病害,延缓沥青老化速度,延长道路使用年限。经精细化修补的路面粘结强度与结构连续性显著提升,可均匀分散车辆荷载应力,缓解行车颠簸、降低行驶噪音,提升行车舒适性与安全性,同时减少病害反复维修产生的人力、物料与资金消耗,节约养护投入,为城市路网长期稳定、高效运行提供有力保障。

3 结语

沥青路面病害由材料属性、自然环境、车辆荷载、施工质量多重因素共同引发,裂缝、车辙、坑槽等病害会损害路面结构整体性,降低道路通行品质,埋下交通安全隐患。结合病害类型与破损机理,推行精细化勘测、标准化修补、规范化现场管控的施工模式,可修复结构损伤,改善路面平整与密实状态,阻隔外界侵蚀、减缓路面老化,延长道路使用寿命,利于提升道路通行能力、节约养护开支、保障路网平稳运行。后续可将探地雷达、红外热成像等无损检测手段融入日常巡检,及早排查隐蔽病害并开展预防性养护,推动市政道路运维管理向智能化、精细化转型。

参考文献:

- [1] 陈伟明.市政道路沥青路面常见病害及处理方法分析[J].运输经理世界,2021,(2):127-128.
- [2] 张振华.市政道路沥青路面常见病害分析及处理措施[J].建材与装饰,2020,(16):282-283.
- [3] 孙宇杰.市政道路路基路面病害现象的应对探讨[J].产业科技创新,2023,5(2):92-94.