

沥青路面预防性养护时机的确定方法研究

秦 新

梁平区交通建设服务中心 重庆 405299

【摘 要】：针对现阶段沥青路面预防性养护时机判定存在的性能衰减研判滞后、传统判定精准度不足、路段差异化判定依据缺失等问题，本文围绕养护时机精准确定的优化方向开展研究。研究整合路面多项核心性能指标，结合新型大数据测算技术与动态监测手段，打破传统单一指标、固定阈值的固化判定模式。通过搭建多维度判定体系、动态推演路面病害演变趋势、结合路段实况细化判定标准的方式，完善养护时机判定体系。研究有助于缓解传统判定时机超前或滞后的弊端，有助于更精准地锁定路面最佳养护窗口期，提升沥青路面养护判定的精细化、科学化水平，为道路养护提质增效、节约养护资源提供有效参考。

【关键词】：沥青路面；预防性养护；养护时机；性能衰减；精准判定

DOI:10.12417/2811-0528.26.18.046

引言

沥青路面长期受交通荷载与自然环境的耦合作用，易出现渐进式性能衰减，早期隐性病害持续发展会严重影响道路通行质量与服役寿命。预防性养护是延缓路面破损、保障道路通行稳定性的核心养护模式，而养护时机的精准界定，是决定养护成效与资源利用率的核心关键。现阶段国内沥青路面养护时机判定体系仍较为传统，固定化的检测模式与统一评判标准，难以适配复杂多变的实际路况，普遍存在养护研判不及时、判定精准度不足等问题。为有效解决传统养护判定的短板，提升路面养护的科学性与针对性，结合路面性能衰变特征与实况工况，探究精准、动态的养护时机确定方法，对优化道路养护工作具有重要现实意义。

1 沥青路面预防性养护时机确定现存缺陷

1.1 路面性能衰减研判存在滞后性

现阶段沥青路面性能衰减研判工作大多依靠常规定期路面检测，检测周期多按月度、季度、年度固定设置，难以实时感知路面服役状态的动态演变。车辆反复碾压、雨水侵蚀、温度冷热交替等多重外界因素叠加作用下，沥青路面性能会持续渐进衰减，细微裂缝、表层松散、局部渗水等早期病害发展速度较快。固定周期检测容易错失路面性能衰变的初期关键节点，获取的数据只能体现路面过往工况，与实时变化节奏存在明显脱节。研判工作存在的时间差，使得路面养护判断多滞后于病害显露，陷入被动处置的局面，无法精准把握病害萌芽阶段，也难以高效锁定预防性养护的最优时机，既增加后期养护成本，也不利于长久维持路面通行品质与使用寿命。

1.2 传统时机判定方法精准度偏低

传统沥青路面养护时机判定多依托路面外观病害巡查与常规性能指标抽检开展，判定标准多采用固定阈值与统一评判

体系，无法适配不同路段、不同工况的路面衰减差异^[1]。道路交通流量、荷载等级、区域温湿度环境、路面结构层材料配比等因素均会造成路面性能衰减速率的差异化变化，而传统判定模式难以捕捉这类精细化的衰减特征。常规检测方式多为阶段性定点抽样检测，数据采集存在间隔性与局限性，无法连续追踪路面性能的动态衰减过程，易忽略路面早期细微损伤与隐性性能衰减问题。固定的评判阈值无法贴合差异化的路面服役状态，极易出现养护时机判定滞后或超前的问题，滞后判定会导致路面病害持续扩展，超前判定则会造成养护资源浪费，大幅降低预防性养护的实际实施效果与经济性。

1.3 养护时机选取缺乏针对性依据

现阶段沥青路面预防性养护时机的判定，普遍沿用统一化、通用化评判标准，未能结合各路段实际工况、服役环境及病害发展特点建立差异化判定体系。不同路段的交通荷载等级、车流构成、气候条件、路基土质均存在明显区别，这些因素直接改变路面老化速度与破损形式，让性能衰减表现出鲜明的路段差异。当前养护判定机制单纯依靠固定性能指标阈值划分养护节点，没有对不同路段的衰减规律开展量化分析与针对性调整，难以贴合路面真实服役状况。这种固化模式容易引发两类问题：部分仅存在轻微病害的路段被提前养护，造成人力、物力等资源无端损耗；部分病害发展较快的路段则错过最佳养护时机，导致病害持续恶化。整体来看，传统判定方式严重削弱了预防性养护的精准性，也大幅降低养护工作的实际效益，无法充分发挥预防性养护控损增效的作用。

2 沥青路面预防性养护时机确定改进路径

2.1 依托路面指标建立时机判定依据

沥青路面预防性养护时机的精准判定可依托多维度路面技术指标搭建系统化判定体系，摒弃单一指标判定的片面性。

体系核心整合路面平整度、构造深度、车辙深度、裂缝率、渗水系数等核心实测指标，全面覆盖路面行驶舒适性、结构完整性、防水抗损性能等核心状态。通过常态化采集不同路段、不同服役时长的路面指标数据，结合沥青路面材料衰变规律与交通荷载影响特征，划定各指标的合理阈值区间与衰变预警阈值（见图1）。以各项指标的实时检测数据为基础，量化路面病害发展程度与结构衰减速率，精准捕捉路面性能由稳定服役状态向劣化状态过渡的关键节点，为养护时机的精准界定提供客观、量化的技术支撑，规避经验判定带来的时机偏差问题。

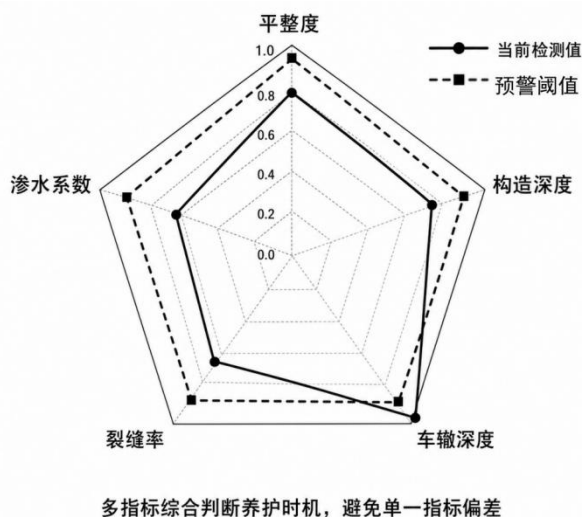


图1 沥青路面预防性养护多维指标判定雷达图

2.2 引入新型测算方式优化判定效果

常规沥青路面养护时机测算较多依托单一路面破损参数及人工核查形式开展，有限的数据采集维度与偏低的测算准确度，难以满足复杂道路工况下的养护判定标准。全新测算体系结合路面多维度性能检测手段与大数据运算架构，同步获取路面平整度、车辙深度、裂缝率、结构强度、渗水系数等多项核心参数，摆脱单一评价指标带来的判定局限^[2]。这套测算体系推演路面病害演变走向，捕捉路面性能逐步下降的关键节点，

区分不同路段实际养护诉求，弥补传统测算存在的主观偏差与数据滞后问题。路面运行信息持续更新搭配运算参数动态调整，适配各类气候条件与交通荷载对应的判定标准，让养护时机判定具备更高精细度与环境适配能力，道路预防性养护的时间区间也能依托详实数据实现科学把控，为道路运维工作落实打下扎实基础。

2.3 结合实际路况落实精准时机判定

沥青路面养护时机的精准研判应当跳出固定的统一评判规范，结合道路现场通行状态、外界环境要素、车辆荷载作用等多维度现场信息完成差异化评估，路面巡检工作与智能监测设备可获取路面破损比例、平整度损耗指数、车辙沉降深度等关键道路状态参数，搭配区域气候温湿状态、降水分布情况、路面老化演变速度等环境信息，搭建适配道路现场状态的动态评判框架^[3]。不同车流规模、不同使用时长的沥青道路可重新划定各项参数预警界限与养护临界要求，减少通用评判规则和现场路况存在的偏差，持续更新梳理各类道路数据能够捕捉路面使用性能逐步下滑的细微特征，在结构完好仅出现使用功能下降的阶段敲定最优养护时段，让养护作业朝着精细管控方向推进，强化预防性养护和现场工况的匹配程度，保障各类养护举措发挥应有作用，延长道路整体使用周期。

3 结语

沥青路面预防性养护能够延缓路面性能衰减、延长道路使用寿命、削减运维成本，是道路管养的重要举措。目前传统养护时机判定方式存在研判滞后、精准度偏低、依据缺乏针对性等问题，无法适应复杂路况需求，制约了预防性养护技术发挥实效。对此，可依托多维度路面指标体系、大数据测算方法，结合路段实际情况推行差异化判定，补齐传统模式短板。构建精细化、动态化的养护时机判定体系，可精准捕捉路面性能衰减临界状态，合理划定最佳养护窗口期，既减少资源浪费，又遏制路面病害发展，为沥青路面预防性养护的科学落地、精准实施筑牢技术基础，全面提升道路养护工作质量与综合效益。

参考文献:

- [1] 郑飞虎.沥青路面预防养护时机及养护措施选择[J].交通世界,2024,(31):99-101.
- [2] 许东升.公路沥青路面预防性养护路况标准与时机决策[J].大众标准化,2024,(10):19-21.
- [3] 欧洋.沥青路面预防性养护技术应用研究[J].工程技术研究,2023,8(21):71-73.