

# 公路沥青路面试验检测技术

李海龙

宁夏交通建设股份有限公司 宁夏 银川 750004

**摘要:** 本文围绕公路沥青路面试验检测技术展开探讨, 阐述其基础认知, 包括内涵与基本特征; 分析核心技术, 涉及材料性能、施工过程及使用状态检测; 探究影响检测的因素, 如设备、方法、环境与人员; 提出应用保障措施, 如技术研发、管理体系完善和资源配置优化, 为该技术应用提供全面参考。

**关键词:** 公路沥青路面; 试验检测技术; 材料性能检测; 施工过程检测; 保障措施

引言: 公路沥青路面的质量直接关系到交通通行的安全与效率。随着公路建设的快速发展, 对路面质量的要求不断提高, 试验检测技术成为保障路面质量的关键。该技术通过专业手段对路面材料、施工及使用状态进行检测, 为设计、施工、验收和养护提供科学依据。深入研究这一技术, 对提升公路建设水平、延长路面使用寿命具有重要意义, 也为解决路面常见质量问题提供技术支持。

## 1 公路沥青路面试验检测基础认知

### 1.1 试验检测的内涵

公路沥青路面试验检测技术的定义, 是通过专业手段对沥青路面的材料性能、施工质量及使用状态进行检验测定的技术体系。这一体系融合材料科学、工程力学及检测技术等多学科知识, 借助专业仪器设备和标准化操作流程, 将路面相关的物理、力学等特性转化为可分析的指标。在公路工程建设与维护中作用贯穿全程<sup>[1]</sup>。设计阶段, 通过对原材料性能的检测, 为路面结构参数的确定提供参考, 确保设计方案与实际材料特性相匹配; 施工过程中, 实时检测摊铺温度、压实度等指标, 及时发现偏差并调整施工工艺, 避免质量隐患累积; 验收环节, 全面检测路面各项性能是否达到设计标准, 为工程合格与否提供判断依据; 运营期间, 定期评估路面使用状态, 判断病害发展趋势, 为养护方案制定提供精准指向。这种从设计到养护的全周期支撑, 让公路建设与维护始终围绕科学数据展开, 保障路面在设计寿命内保持良好的服务状态。

### 1.2 试验检测的基本特征

该技术在实施过程中呈现多方面特点。检测对象的多样性体现在覆盖范围广泛, 既包括沥青、集料等原材料, 也涉及沥青混合料的配合比与性能, 还涵盖基层、面层等不同结构层的物理力学指标, 每个对象都有对应的检测重点, 共同构成路面质量的完整评价体系。检测

环节的阶段性明显, 不同工程阶段需匹配不同的检测内容。设计阶段侧重原材料性能与混合料配比检测, 为方案优化奠定基础; 施工阶段聚焦过程参数与半成品质量, 实现质量的动态控制; 验收阶段全面核查各项指标是否达标, 确保工程成果符合要求; 运营阶段则关注路面功能衰减与结构性能变化, 为养护决策提供依据。这种阶段性特征使检测工作能精准对接工程需求, 在每个关键节点发挥把关作用。检测结果的客观性是核心特征, 依托经过校准的科学仪器和统一的标准方法, 减少人为因素干扰, 得出的数据分析具有一致性和可比性。这些数据不受主观判断影响, 如实反映路面的真实状态, 为工程各参与方提供可靠的决策支撑, 避免因信息偏差导致的设计不合理、施工不合格或养护不及时等问题, 让公路工程的每个环节都建立在扎实的技术依据之上。

## 2 公路沥青路面试验检测核心技术

### 2.1 材料性能检测技术

对沥青原材料性能的检测需通过特定方法测定关键指标, 针入度反映沥青的软硬程度与黏度, 通过标准针在规定温度和载荷下刺入沥青的深度来衡量; 延度体现沥青的塑性, 测试沥青试样在一定温度下被拉伸至断裂时的长度; 软化点则指示沥青由固态变为黏流态的温度界限, 通过环球法测定沥青受热软化下垂至特定距离时的温度<sup>[2]</sup>。这些指标共同反映沥青的使用性能, 判断其是否适配路面所处的气候条件与交通荷载。低温地区需关注沥青的抗裂性指标, 高温地区则侧重其抗车辙能力, 确保材料性能与环境需求精准匹配。沥青混合料性能检测中, 马歇尔稳定度测试通过施加垂直压力测定混合料所能承受的最大荷载, 流值为对应最大荷载时的垂直变形, 两者结合评估混合料的抗变形能力; 空隙率检测通过测定混合料的密度与理论最大密度的差值, 反映其内部孔隙状况, 影响混合料的耐久性与水稳定性。还需检测混合料的渗水系数, 评估其抗水损害能力, 这些参数

的测试为混合料配合比设计提供依据, 确保其强度、稳定性和耐久性满足路面使用要求。

## 2.2 施工过程检测技术

摊铺厚度检测通过专业仪器对摊铺层进行连续或定点测量, 沿路面横向和纵向选取多个检测点, 确保摊铺层厚度均匀且符合设计标准, 避免因厚度不足影响路面承载能力或过厚造成材料浪费。检测时需兼顾路面边缘与中心区域, 保证全断面厚度一致。压实度检测可采用多种方法, 通过对比现场实测密度与标准密度的比值, 判断路面压实效果, 充分压实能增强混合料的强度和稳定性, 减少后期病害发生。平整度检测借助连续式平整度仪或激光平整度测试设备, 记录路面表面的凹凸变化, 将其转化为反映平整程度的指标。平整的路面能减少车辆行驶中的颠簸, 提升行车舒适性, 同时降低路面因局部受力过大产生的破损风险。施工过程中还需检测摊铺温度, 确保沥青混合料在适宜温度区间完成摊铺压实, 避免温度过高或过低影响混合料性能。这些施工过程中的检测技术形成实时质量监控体系, 及时发现偏差并指导施工调整, 保障路面施工质量。

## 2.3 使用状态检测技术

路面破损状况检测通过视觉巡查或自动化检测设备, 识别裂缝、坑槽、松散等病害, 记录其位置、范围和严重程度, 分析病害产生的原因, 为养护措施制定提供依据。对裂缝的检测需区分横向、纵向或网状等不同类型, 不同类型裂缝反映的路面问题存在差异。结构强度检测通过测定路面的弯沉值等参数, 评估路面结构层在车辆荷载作用下的变形情况, 判断其承载能力是否仍能满足交通需求, 避免因强度不足导致路面结构破坏。抗滑性能检测通过测定路面摩擦系数来评估路面的防滑能力, 摩擦系数不足会影响车辆制动距离, 增加雨天行车风险。检测需覆盖路面不同车道, 尤其是弯道和坡道等关键路段。检测结果反映路面抗滑性能的衰减程度, 为采取刻槽、罩面等抗滑处理措施提供参考。这些对使用状态的检测, 全面掌握路面功能变化, 确保其在运营期间始终保持良好的服务水平。

## 3 影响公路沥青路面试验检测的因素

### 3.1 检测设备与仪器

检测设备的精度直接决定数据的可靠程度, 精度不足会使测量值与实际值产生偏差, 无法准确反映路面或材料的真实状态。设备的稳定性同样关键, 运行过程中若出现参数漂移, 会导致同一检测对象在多次测量中结果不一致, 影响检测数据的重复性<sup>[1]</sup>。设备校准不当会积累系统误差, 老化的零部件则可能降低设备的响应速度

和测量灵敏度, 使检测结果偏离实际情况。定期维护设备可延缓性能衰减, 保障检测稳定性。仪器选型需与检测项目的特性相匹配, 针对沥青延度检测需选择合适量程的拉伸设备, 针对路面平整度检测则需采用符合检测精度要求的连续测量仪器。若仪器功能与检测需求不匹配, 如用低精度仪器检测高精度要求的指标, 会导致数据分辨率不足, 无法捕捉细微的性能变化, 进而影响对路面质量的判断。

### 3.2 检测方法 with 标准

检测方法的规范性是保证结果可比性的基础, 操作流程的每一个步骤都需遵循既定规范, 从样本采集的部位、数量到检测过程中的操作顺序、参数设置, 任何环节的随意变动都会导致数据差异。同一检测项目采用不同操作方法, 可能得出截然不同的结果, 使不同检测机构或不同时间的检测数据失去参照意义。规范操作能减少人为引入的误差。检测标准的适用性需结合公路的实际情况, 不同地区的气候条件、交通荷载特征会影响路面的性能要求, 不同等级的公路在设计标准和质量要求上也存在差异。若盲目套用统一标准, 可能导致检测指标与实际需求脱节, 如对重载交通公路采用普通公路的检测标准, 会低估路面所承受的实际压力, 影响检测的有效性和针对性。

### 3.3 环境与人员因素

环境条件对检测过程的干扰不可忽视, 温度变化会影响沥青的黏度和硬度, 导致针入度、软化点等指标的测量结果出现偏差, 湿度较高时可能影响路面样品的含水率, 进而改变其密度和强度参数。大风、降雨等天气条件还可能干扰现场检测设备的正常运行, 影响数据采集的连续性和准确性, 在特殊环境下需采取保温、防潮或遮蔽等措施, 减少环境因素的干扰。检测人员的专业素养直接影响操作质量, 熟练的操作技能能准确执行检测步骤, 避免因操作失误导致的误差; 丰富的经验有助于识别检测过程中的异常情况, 并及时采取补救措施。责任心不足则可能忽略样本的代表性、设备的预热状态等细节, 导致漏检关键指标或误判检测结果, 人员的能力水平与检测工作的要求不匹配, 会增加检测数据的不确定性。定期培训可提升人员专业能力, 保障检测质量。

## 4 公路沥青路面试验检测技术应用保障措施

### 4.1 技术研发支持

加强对新型检测技术和设备的研发投入, 聚焦提高检测精度与效率的核心目标, 推动现有技术升级迭代。针对沥青路面检测中的难点问题, 如基层结构强度的无损检测、微小裂缝的早期识别等, 开展专项技术攻关,

开发更适配实际需求的检测方法<sup>[4]</sup>。加大对智能化检测设备的研发力度,整合传感器技术与数据分析算法,实现检测数据的自动采集、实时传输与智能分析,减少人工干预带来的误差。研发过程中需关注不同气候区域路面的检测需求差异,使新技术能适应高温、严寒、多雨等多样环境。鼓励科研机构与企业建立合作机制,搭建技术转化平台,使实验室中的科研成果快速应用于实际检测场景。企业提供一线检测需求与应用反馈,科研机构据此调整研发方向,形成研发与应用的良好互动。通过联合攻关解决技术转化中的瓶颈问题,如新型设备的成本控制、操作简化等,让先进技术能在更多检测场景中普及,逐步提升整体检测能力,为试验检测工作提供更可靠的技术支撑。

#### 4.2 管理体系完善

建立健全试验检测管理体系,从检测流程的各个环节入手,制定统一的检测标准和操作规范。明确样本采集的具体要求,包括采集点的分布原则、样本的保存条件等;细化检测过程中的操作步骤,对设备调试、参数设置、结果记录等作出详细规定,确保检测工作有章可循。针对不同等级、不同区域的公路特点,制定差异化的检测指标体系,使标准更贴合实际检测需求。体系中需包含对检测异常数据的复核流程,避免误判。加强对检测机构的监管,建立常态化的检查机制,核查其检测设备的校准情况、人员资质与操作规范性。规范检测市场准入与退出机制,对不符合要求的机构进行整改或清退,维护市场秩序。引入第三方评估机构,对检测结果进行抽查验证,保证检测数据的公正性和权威性。通过完善的管理体系,减少人为因素对检测工作的干扰,让检测结果能真实反映路面质量状况。监管过程中需注重对检测机构诚信档案的建立,强化行业自律。

#### 4.3 资源配置优化

合理配置检测资源需结合公路建设和维护的整体规划,根据不同路段的施工进度、养护周期及检测频率,

科学调配检测设备和人员。在新建公路的施工高峰期,集中调配大型检测设备与经验丰富的人员投入现场检测;在运营公路的定期养护阶段,则合理分配资源开展常态化检测,避免资源闲置或短缺。资源调配需考虑地理分布,减少跨区域调配带来的时间损耗。加强检测设备的维护与更新,制定设备全生命周期管理计划,定期对设备进行清洁、校准和部件更换,及时发现并排除故障隐患,确保仪器始终处于良好工作状态。根据技术发展及检测需求,适时淘汰老旧设备,引入精度更高、功能更全的新型设备,提升检测硬件水平。优化人员配置结构,结合不同检测项目的技术要求,合理安排人员分工,通过岗位培训提升人员的综合能力,让每个检测环节都有适配的人力资源支撑,保障检测工作高效有序进行。人员培训内容需涵盖新设备操作与新技术应用,提升团队整体素养。

#### 结束语

公路沥青路面试验检测技术是公路建设与维护的重要支撑,其精度与效率直接影响路面质量与使用寿命。面对复杂多变的检测环境与日益提高的质量要求,需持续推进技术研发,完善管理体系,优化资源配置,构建科学、高效、精准的检测体系。通过全行业共同努力,提升试验检测技术水平,为公路交通事业的高质量发展提供坚实保障。

#### 参考文献

- [1]斯义明.高速公路沥青路面试验检测技术研究[J].运输经理世界,2024(7):19-21.
- [2]白杨.高速公路沥青路面试验检测技术研究[J].运输经理世界,2023(33):28-30.
- [3]徐雷.高速公路沥青路面试验检测技术研究[J].城镇建设,2024(23):145-147.
- [4]安雪利.基于现场试验检测技术的公路沥青路面施工分析[J].时代汽车,2025(10):165-167.