

交通工程路面性能试验检测技术研究

李 伟

云南交投公建工程检测咨询有限公司 云南 昆明 650000

摘 要：交通工程路面性能试验检测技术对保障路面质量与行车安全意义重大。本文详细阐述了路面强度、平整度、抗滑性能、耐久性 & 破损状况等核心技术类型，分析了检测关键环节，指出当前存在检测技术适配性不足、操作规范性欠缺等问题，并针对性地提出优化措施，旨在提升检测技术水平，为交通工程路面性能评估与养护提供科学依据。

关键词：交通工程；路面性能；试验检测技术；现存问题；优化措施

引言：交通工程中，路面作为车辆行驶的基础载体，其性能优劣直接影响交通运行效率与行车安全。随着交通流量增大、车辆荷载增加，对路面性能要求日益提高。路面性能试验检测技术作为评估路面状况的关键手段，能够精准获取路面各项性能指标，为路面养护、维修决策提供重要支撑，在交通工程建设与维护中占据重要地位。

1 交通工程路面性能试验检测核心技术类型

1.1 路面强度试验检测技术

路面强度试验检测技术是评估路面承载能力的核心手段，核心围绕路面结构抵抗变形、破损的能力开展检测。核心采用弯沉检测与强度测试相结合的方式，常用落锤式弯沉仪等专用设备，通过模拟车辆荷载作用下的路面响应，采集弯沉数据反映路面结构强度。检测前需清理检测区域，确保路面平整无杂物，完成设备校准以保障数据精准。检测过程中需合理布设检测点位，确保覆盖路面关键区域，通过数据采集与整理，判断路面结构是否满足行车荷载要求，为路面养护、维修提供技术支撑，适配各类沥青、水泥混凝土路面的强度检测需求。

1.2 路面平整度试验检测技术

路面平整度试验检测技术聚焦路面表面平整程度，直接关联行车舒适性与路面使用寿命。依托连续式平整度仪、激光平整度检测设备等，通过实时采集路面高程变化数据，量化路面起伏程度^[1]。检测时需控制设备行驶速度，保持匀速直线行驶，避免速度波动影响检测精度。检测路线需合理规划，覆盖路面全断面，排除路面临时杂物、坑槽对检测结果的干扰。通过数据处理梳理路面平整度分布规律，识别平整度超标区域，为路面修整、养护方案制定提供精准依据，兼顾不同等级公路的平整度检测需求。

1.3 路面抗滑性能试验检测技术

路面抗滑性能试验检测技术主要检测路面表面抵抗车辆滑动的能力，是保障行车安全的关键检测项目。结合摆式仪法、铺砂法及横向力系数测试法等，分别从微观摩擦系数与宏观构造深度两个维度开展检测。检测前需确保路面处于干燥或规定湿润状态，校准检测设备参数，避免环境因素干扰检测结果。摆式仪法通过橡胶片与路面的摩擦损耗能量计算摆值，铺砂法通过标准砂摊铺测量构造深度，横向力系数测试法依托测试车动态采集相关数据，全面反映路面抗滑性能，为路面抗滑养护提供技术参考。

1.4 路面耐久性试验检测技术

路面耐久性试验检测技术聚焦路面长期服役后的性能衰减情况，核心检测路面抗老化、抗冻融、抗疲劳能力。针对不同路面类型采用适配检测方式，沥青路面重点检测老化程度与疲劳开裂情况，水泥混凝土路面侧重抗冻融性能与板体裂缝检测。检测过程中需模拟自然环境作用，通过加速老化、冻融循环等方式，采集路面性能变化数据，判断路面长期服役能力。检测需严格遵循相关技术规程，控制检测环境参数，确保检测数据能够真实反映路面耐久性水平，为路面结构设计优化、养护周期制定提供支撑。

1.5 路面破损状况试验检测技术

路面破损状况试验检测技术主要排查路面各类破损现象，量化破损程度与分布范围。采用人工检测与自动化检测相结合的方式，识别路面裂缝、坑槽、沉陷、松散等破损类型。检测时需按规范布设检测单元，详细记录破损位置、尺寸与程度，避免遗漏关键破损区域。自动化检测依托图像识别技术，快速采集路面破损信息，提升检测效率与精准度；人工检测重点核查自动化检测遗漏的细微破损。通过破损数据梳理，掌握路面破损发展规律，为路面维修、病害治理提供针对性依据，保障

路面通行安全与使用寿命。

2 交通工程路面性能试验检测关键环节

2.1 检测前期准备环节

检测前期准备环节是保障试验检测工作有序开展的基础,需围绕检测任务与路面实际情况全面推进。明确检测目标与技术要求,梳理检测范围与内容,结合路面类型、服役状态制定针对性检测方案^[2]。清理检测区域路面杂物、浮尘及临时障碍物,修整路面局部凸起、凹陷部位,确保检测区域符合检测标准。准备齐全检测所需设备、工具与耗材,梳理设备运行所需条件,提前规划检测路线与点位布设方案,为后续各环节检测工作奠定坚实基础,规避前期准备不足导致的检测偏差。

2.2 检测设备调试与校准环节

检测设备调试与校准环节直接决定检测数据精准度,需严格遵循检测设备操作规程开展工作。检测前对所有参与检测的设备进行全面调试,检查设备运行状态,排查设备部件松动、参数偏移等问题,确保设备运行稳定。采用标准校准器具对设备核心参数进行校准,调整设备运行参数至符合检测规范要求,记录校准结果与调整情况。针对不同类型检测设备,结合其检测原理与技术特性,制定差异化调试与校准流程,避免设备误差影响检测数据可靠性,为精准检测提供设备保障。

2.3 现场检测操作环节

现场检测操作环节是试验检测的核心,需规范操作流程,严格遵循检测技术规程。按照预设检测路线与点位布设要求开展检测,控制检测操作节奏,确保操作动作规范统一。检测过程中密切关注设备运行状态,及时处理设备运行异常情况,避免操作失误导致检测数据失真。根据路面实际状况,灵活调整检测方式,排除路面杂物、环境因素对检测工作的干扰,确保检测操作贴合路面实际,每一道操作流程都符合技术要求,保障现场检测工作有序推进。

2.4 检测数据处理环节

检测数据处理环节是将原始检测数据转化为有效技术信息的关键,需遵循科学的数据处理流程。对现场采集的原始数据进行分类整理,剔除异常数据、无效数据,确保数据完整性与真实性。采用规范的数据处理方法,对有效数据进行计算、分析与梳理,提炼核心数据信息,梳理数据变化规律。数据处理过程中需严格遵循检测规范,记录数据处理步骤与计算过程,确保数据处理可追溯,避免数据处理失误导致检测结论偏差,为后续检测分析与路面养护提供精准数据支撑。

2.5 检测环节衔接管控

检测环节衔接管控聚焦各检测环节的协同推进,避免工序脱节导致检测效率下降与质量隐患。各环节需有序衔接,前一环节完成后,需对检测结果进行初步核查,合格后方可进入下一环节。前期准备与设备校准衔接需紧密,确保设备调试完成后可立即开展现场检测;现场检测与数据处理衔接需及时,避免原始数据遗漏或丢失。加强各环节沟通协调,优化作业节奏,明确各环节工作重点与时间节点,规范衔接流程,保障整个检测工作顺畅高效,提升检测工作整体质量。

3 交通工程路面性能试验检测技术应用现存问题

3.1 检测技术适配性不足

检测技术适配性不足体现在技术选型未充分结合路面实际工况与检测需求,盲目选用通用检测技术,忽略路面类型、使用年限、交通荷载等差异^[3]。不同路面结构对应的检测重点不同,适配的检测技术也存在差异,选型偏差导致检测技术无法精准捕捉路面性能关键指标,难以全面反映路面实际状况,甚至出现检测数据与实际路面性能脱节的情况,影响检测工作的针对性与有效性。

3.2 检测操作规范性欠缺

检测操作规范性欠缺是影响检测数据可靠性的重要因素,诸多检测环节存在操作流程不严谨、标准不统一的问题。检测人员未严格遵循路面性能检测技术规范,操作流程随意,检测点位布设不合理、检测时机选择不当,部分操作细节把控不到位,导致检测过程出现偏差,进而影响检测数据的真实性与准确性,无法为路面性能评估提供可靠支撑。

3.3 检测设备性能滞后

检测设备性能滞后制约检测技术升级与效能发挥,部分检测设备使用年限较长,性能衰减明显,无法满足高精度检测需求。部分设备未及时更新,缺乏先进的检测功能,难以适配新型路面材料与复杂路面工况,检测效率偏低,且易出现设备故障,导致检测工作中断或检测数据偏差,无法适配现代交通工程路面检测的精细化要求。

3.4 数据处理精准度不足

数据处理精准度不足主要体现在检测数据处理流程不规范,缺乏科学的处理方法与标准。检测数据采集后未进行规范的清洗、筛选,无效数据、异常数据未及时剔除,数据换算、分析方法不合理,导致处理后的检测数据与实际路面性能存在偏差,无法精准反映路面强度、平整度等核心性能指标,影响检测结果的可靠性。

3.5 检测技术更新不及时

检测技术更新不及时难以适配交通工程路面建设的

发展需求,随着新型路面材料、施工工艺的推广应用,对路面性能检测技术提出更高要求。现有检测技术更新滞后,未及时吸收先进检测理念与技术方法,仍沿用传统检测模式,无法应对新型路面的检测需求,难以精准检测新型路面的特殊性能指标,制约路面检测技术的发展与应用。

4 交通工程路面性能试验检测技术优化措施

4.1 检测技术适配性优化

检测技术适配性优化需立足路面实际检测场景,结合路面类型、服役状态及检测需求,构建科学的技术选型体系^[4]。针对沥青路面与水泥混凝土路面的结构差异,以及不同服役年限的性能特点,选用适配的检测方式,明确各类检测技术的适用范围,避免盲目套用通用检测技术。检测前全面勘察路面实际状况,梳理检测核心指标,结合检测目标优化技术选型,使检测技术与实际场景精准匹配,精准捕捉路面性能核心指标,全面反映路面真实状况,提升检测工作的针对性与可靠性,为路面养护、维修决策提供科学支撑。

4.2 检测操作流程优化

检测操作流程优化需依托交通路面检测技术规程,针对操作痛点细化操作标准,规范全流程操作环节。完善检测人员专业培训体系,提升检测人员对技术规程的掌握程度,强化规范操作意识,杜绝随意操作行为。明确现场检测各环节操作细节,规范检测点位布设、设备操作手法,明确环境因素排查标准,及时排除干扰因素,避免操作失误导致数据失真。建立操作全过程记录制度,详细记录每一道操作步骤,确保操作过程可追溯,减少检测质量隐患,提升检测工作的权威性与规范性。

4.3 检测设备升级与维护优化

检测设备升级与维护优化需兼顾设备性能提升与长效稳定运行,破解设备性能滞后难题。结合检测高质量需求,逐步淘汰老化、性能衰减的老旧设备,引进具备智能化、自动化功能的新型检测设备,提升检测精度与效率,减少人工操作误差。建立完善的设备维护保养体系,定期对设备进行系统检修、部件更换与参数校准,及时处理部件松动、参数偏移等问题,避免设备性能衰减。制定差异化设备维护方案,结合设备检测原理与使用频率,优化维护周期与流程,确保设备长期处于稳定运行状态,为精准检测提供设备保障。

4.4 数据处理流程优化

数据处理流程优化需规范处理环节,提升数据处理精准度,确保检测数据有效转化为可靠技术信息。建立原始数据筛选机制,对现场采集的原始数据进行严格审核,及时剔除异常数据、无效数据,保障数据完整性与真实性。结合检测技术类型与数据特性,选用适配的数据处理方法,规范计算、分析流程,减少数据处理误差,精准提炼核心数据信息,梳理数据变化规律。完善数据处理记录制度,详细记录处理步骤、计算过程与调整情况,确保数据处理可追溯,及时排查数据偏差原因,为检测结论提供可靠数据支撑。

4.5 检测技术迭代更新优化

检测技术迭代更新优化需紧跟交通工程行业发展步伐,适配新型路面结构与检测需求。密切关注行业内新型检测技术、方法与理念,及时开展技术引进、消化与应用,破解传统检测技术局限性,提升检测技术适配性与精准度。结合新型路面材料、结构特点,优化现有检测技术参数与流程,研发适配新型路面的检测方式,满足更高标准的检测需求^[5]。建立技术更新长效机制,定期梳理检测技术短板,开展技术升级与创新,推动检测技术与行业发展同频,充分发挥检测技术对路面性能的管控作用,助力交通工程路面质量提升。

结束语

交通工程路面性能试验检测技术的优化是一个持续的过程。通过提升检测技术适配性、规范操作流程、升级维护设备、优化数据处理以及及时迭代更新检测技术,能够有效解决现存问题,提高检测的准确性和可靠性。这将为交通工程路面的性能评估、养护维修提供更坚实的科学依据,保障路面的质量与行车安全,推动交通工程行业的健康发展。

参考文献

- [1]程远帆.公路工程沥青路面老化试验检测技术[J].建材发展导向,2025,23(8):19-21.
- [2]颜范富.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术研究[J].建材发展导向,2023,21(16):57-59.
- [3]黎明.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术要点[J].黑龙江交通科技,2021,44(7):59-60.
- [4]刘真.公路沥青路面试验检测技术分析[J].内蒙古科技与经济,2025(14):140-143.
- [5]姚振辉.公路路基路面的试验检测技术研究[J].建材与装饰,2025,21(27):145-147.