

公路沥青混凝土路面试验检测技术与质量提升措施

刘华龙

山西路桥集团试验检测中心有限公司 山西 太原 030000

摘要: 公路沥青混凝土路面试验检测技术, 作为评估和确保公路质量的科学手段, 对于提高工程建设质量、保障车辆运行安全以及增强工程的综合效益具有重要价值。因此, 本文将首先分析公路沥青混凝土路面试验检测技术要点, 之后制定质量提升措施, 希望保障检测精准性, 促进公路工程事业取得健康发展。

关键词: 公路; 沥青混凝土路面; 试验检测技术; 质量提升措施

前言: 公路沥青混凝土路面试验检测技术在提高工程建设质量、保障车辆运行安全和增强工程综合效益方面具有不可替代的价值。这些技术在确保公路投资效益最大化的同时, 还为公路的持续运营和管理提供了强有力的技术支持, 是实现现代公路可持续发展战略的重要部分。

1 公路沥青混凝土路面试验检测技术价值

1.1 提高工程建设质量

检测技术的应用, 能够从工程开始就控制质量, 高质量标准的实施会影响到工程建设的每个环节。例如, 通过摊铺前的原材料检测确保骨料与沥青的质量, 通过摊铺中的温度监测来保证沥青混凝土混合料的施工质量, 通过摊铺后的压实度检测来确认路面结构满足设计要求。此外, 随着新技术的不断发展, 如三维激光扫描、红外热像技术等, 检测方法不断完善, 检测数据变得更加精准, 对工程质量的控制能力也随之增强。这些技术不仅提高了检测的效率, 还增加了检测的维度, 允许工程师从更多角度分析路面情况, 发现并解决更为细微的问题。

1.2 保障车辆运行安全

路面的平滑度、摩擦系数和结构完整性直接影响行车安全。检测技术可评估摩擦系数, 从而指导交通安全管理部门科学设定安全行驶速度; 路面平整度检测能够指出需要维修的不平路段, 避免由于颠簸过大造成的车辆损坏及交通事故; 路面结构的完整性检测, 诸如使用探地雷达发现潜在的空洞, 可以预防路面塌陷的风险。这一系列安全性评估和隐患排查的环节, 减少道路事故

的发生几率, 保护了人民生命财产安全, 增进了公众对道路使用的信心。

1.3 增强工程综合效益

试验检测技术在降低长期维修成本、增加道路使用寿命等方面扮演了重要角色。定期的道路检测使道路管理部门能及时地进行养护和修复, 而不是等到损坏严重再进行大规模的维修。这种预防性维修策略不仅延长了公路的实际使用寿命, 也因为减少了大规模修复工程的需要, 降低了维护成本。同时, 工程的综合效益还体现在对环境的影响上。良好的路面结构减少了汽车的燃油消耗, 不仅节约了能源, 还减缓了汽车尾气排放, 进而减少了对环境的污染。此外, 路面试验检测还能提供重要的数据支持, 为科研团队在新材料研究、施工技术改进、设计理念更新等方面提供依据。通过对检测数据的深入分析, 推动公路工程领域科技成果的创新与应用, 从而实现道路建设技术不断进步, 综合效益持续提升。

2 公路沥青混凝土路面试验检测技术要点

2.1 落锤式弯沉仪技术

公路沥青混凝土路面试验检测是确保道路安全、提高行车舒适度的关键步骤。落锤式弯沉仪是一种评估路面结构强度和变形特性的设备, 它通过模拟车辆荷载对路面进行弯沉试验, 从而得出路面的承载力。在路面工程检测中, 落锤式弯沉仪的运用需要掌握一系列技术要点, 确保数据的准确性和试验的可靠性。落锤式弯沉仪的工作原理是利用一定质量的锤体自由落下, 通过锤头作用在路面上, 以产生冲击力, 进而测试路面应对实际交通荷载时的变形能力和回弹特性。试验结果将为道路的设计、施工与养护提供科学的数据支撑。操作落锤式弯沉仪之前, 首先要对仪器进行检查和校准^[1], 确保各部件完好, 能准确地记录弯沉值。仪器的锤体质量、落锤高度和锤头尺寸均应符合相关标准和规范要求。同时, 要检查弯沉仪的传感器和数据记录系统, 以保证测量数

通讯作者: 刘华龙, 出生年月: 1988年2月, 民族: 汉, 性别: 男, 籍贯: 山西省吕梁市临县, 单位: 山西路桥集团试验检测中心有限公司, 职位: 试验检测师, 职称: 工程师, 学历: 本科, 邮编030000, 研究方向: 公路工程试验检测。

据的精确捕获和记录。

实际测量前,选择合适的试验点是关键。应该根据路面的整体状况和特定区域的病害分布来布置测量点。同时,还需要清除试验区域的杂物、水分等,保证落锤对路面的冲击不受干扰。试验中,将落锤式弯沉仪平稳地放置在路面预定位置,根据需要可能要使用刚性或半刚性垫板,确保锤体对路面产生均匀的冲击力。操作者需站稳,避免在试验过程中对数据的准确性产生影响。落锤释放前,需要对落锤高度进行准确设置,确保每一次试验的冲击力一致。当锤体落下,触击路面后,弯沉仪上的传感器将实时采集路面的瞬时弯沉值和回弹值。通常,对每个测点会进行多次试验,以求得更为稳定和可靠的数据。

试验完成后,应及时读取弯沉仪中记录的数据,包括最大弯沉值、残余弯沉值以及回弹弯沉值。每一组数据都应该进行记录、比较和分析,以检查其一致性和可靠性。如果发现数据有异常波动或偏差较大,则应重新评估试验条件或重复进行试验。除上述操作,试验过程中还应注意观察路面的破坏情况,特别是锤击点的损伤范围和程度^[2]。这一信息对于评估路面的承载能力和破坏机理同样重要。试验数据的分析不仅要计算单纯的弯沉值,更要结合路面实际受力情况和破坏特征进行综合判断。数据处理完成后,应编制详细的试验报告,该报告应包括试验方法、条件、结果和分析评价。这份报告是评价路面状况、指导后续养护决策的重要依据,也是项目质量验收的重要文件。整个落锤式弯沉仪技术应用过程中,每一步骤都应严格按照标准化流程进行,以确保试验的准确性和可靠性。同时,操作者应定期接受相关培训,掌握最新的试验技术和规程,提高自身的专业素质。

2.2 摄影测量技术

摄影测量技术主要利用相机拍摄路面,通过对照片的分析计算,来获取路面的几何尺寸、状况以及其他相关信息。在公路沥青混凝土路面试验检测中应用摄影测量技术的要点,首先包括对使用的摄影设备进行正确选择和设置。高质量的照片是获取准确数据的前提,因此需要选择高分辨率的相机,并结合检测要求调整适当的焦距和曝光参数,确保照片清晰、无畸变,能够完整覆盖检测区域。为最大限度减少由于拍摄角度带来的比例失真,拍摄时应尽量保持相机水平,与路面表面保持垂直。同时,应确定合适的拍摄高度,以确保能够获取足够范围的路面信息,同时又不致影响图像的分辨率和测量的精确性。

拍摄过程中,还应考虑到环境光线的影响。自然光

线条件可能会造成图像的过曝或欠曝,影响图像质量。因此,在进行摄影测量时,选择合适的天气和时间段变得非常重要。在晴好的天气下进行测量,可以获得质量更高的图像数据。如果必须在阴天或其他光线较差的条件下工作,可以使用额外的照明设备来补偿光线不足。除设备和环境因素外,拍摄技术同样关键。在进行沥青混凝土路面拍摄时,每一次拍摄的覆盖区域应有一定比例的重叠,这样可以在后期的图像处理中,更容易拼接成一个较大区域的全貌,并且可以提升数据处理的准确性。操作者需要熟练掌握拍摄技巧,确保图像的稳定性和连续性。

拍摄完成后,照片数据的处理是摄影测量技术的另一重要部分。图像数据的处理通常包括图像拼接、几何纠正、特征提取等步骤。图像拼接是将多幅图像合并成一幅大图像,几何纠正则是修正由拍摄角度引起的图像失真。特征提取则涉及识别路面的裂缝、坑槽等病害,并对其尺寸和严重程度进行量化。利用专业的软件平台可以更高效地完成以上步骤,这些平台通常具有强大的图像处理能力,可以自动进行图像校正、拼接以及病害检测等工作,并且能生成详细的检测报告。此外,为了提高检测结果的准确性,可以采用地面控制点和补充的地面测量数据进行校准,以提升图像处理的精度^[3]。摄影测量技术的应用还需要建立一套标准化的操作流程,包括拍摄前的准备工作、现场测量操作、图像数据处理及分析评估等,每一个环节都需要精确操作,任何一个环节的疏忽都可能导致成果的不准确。团队成员应当接受专业的培训,了解摄影测量技术的各种注意事项和最佳实践方法。

2.3 三维探地雷达检测技术

公路沥青混凝土路面的三维探地雷达检测技术,是近年来在公路检测领域中应用越来越广泛的一种非破坏性检测方法。通过发射和接收电磁波,探地雷达能够有效探测路基下方的结构层次和物质分布情况,为路面状况评估提供重要信息。检测单位需要了解待测路段的历史资料与结构层次,包括管线、排水系统等构造物的布局信息,确定检测目标与检测深度。探地雷达的检测效果与土壤的电磁属性有很大关系,因此检测前最好对土壤的类型、湿度和其他相关电磁特性进行预先评估,以便选择合适的雷达频率和参数。受到检测深度和分辨率的双重制约,较高频率的雷达通常用于浅层结构的检测,提供较好的分辨率;而较低频率则适合深层结构的检测,但分辨率相对较低。通常情况下,会根据检测目的和路面情况选择合适的频率范围来进行操作。

检测过程中,探地雷达的操作方式也很关键。为了获得清晰连贯的剖面图像,操作者应保持雷达天线与路面紧密接触,以避免空气层的干扰,同时匀速移动探地雷达,确保数据采集的连续性和一致性。此外,操作过程中应留意避开路面上的障碍物,防止数据受到干扰。实际测量时,为了获取三维图像,技术人员需要按预定的格网模式对测区进行扫描,即在道路横向和纵向分别进行数据采集。这样可以更全面地掌握路基结构与病害情况,为后期的数据解析提供足够的信息。原始的雷达图像需要通过专业的数据处理软件来增强信号、排除噪声、进行剖面的合成和解析等。在这一阶段,精确调节软件参数,合理地进行滤波和增益处理,是提高数据解析精度和可信度的关键。

除软件处理,数据的地面真实性校验也同样重要。这通常需要在部分关键点上采用其他检测方法进行验证,如开挖检查或使用其他类型的无损检测技术,以确保探地雷达数据的可靠性。经过数据的处理和初步解释之后,技术人员应针对检测目标进行详细解释和分析。这可能涉及分辨路基不同层次的界面、检测管线和空洞的位置、以及评估路面病害的范围和严重性等。解析工作应结合道路的实际情况和经验数据^[4],进行合理推断。探地雷达的检测结果应该在撰写的检测报告中详细记录,并将其用于实际的公路维护决策中。检测报告应包含检测目的、设备信息、操作条件、数据处理方法、结果解释等内容,作为后续工作的依据。

3 公路沥青混凝土路面试验检测质量提升措施

3.1 全面收集检测数据,深度分析

收集检测数据的全面性至关重要,不仅包括对路面结构层次及物质组成的检测,还涵盖了环境条件、交通荷载、施工过程等各类信息。全方位的数据收集可为质量评估和问题定位提供丰富依据。对收集来的数据,需进行系统的深度分析,以揭示路面性能的本质特性和可能的潜在病害源。进行数据分析时,可以采用统计分析方法,比较不同时间、不同位置的数据变化情况;或者运用数学建模方法,探究数据之间的相关性与影响因素。该过程中,非破坏性检测方法(如弯沉试验、探地雷达检测)的使用能够为长期监测和动态评估提供更加

可靠的数据基础。

3.2 制定科学质量控制标准

实施沥青混凝土路面试验检测时,应本着严格科学的态度,确立合理的标准和规范。这些标准不仅需符合国家和行业标准,还应结合实际工程特点进行细化和优化。建立标准的同时,制定具体的操作规程和检验流程,明确每一步检测的质量要求和操作细节。并对使用的仪器设备定期进行校准和维护,以保证检测结果的准确性。此外,检测人员应经过专业培训,掌握标准规范与操作技能,确保质量控制的可行性和科学性。

3.3 加大沥青混合料配比控制力度

沥青混凝土路面的质量,在很大程度上受到沥青混合料配比的影响。因此,严格控制混合料的配比,是提升道路质量的关键措施之一。配比控制包括沥青用量、骨料的级配和填料的选择等^[5],应根据设计要求和现场实际情况进行精确计算和调整。混合料生产过程中,要严格监控沥青和骨料的温度,合理设置搅拌时间,确保各组分均匀混合,不出现沥青烧伤或骨料分离等质量问题。采用实验室试验和现场试验相结合的方法,监测混合料的各项性能指标,及时调整配比和工艺条件。

结语:在公路沥青混凝土路面试验检测质量提升的工作中,需要综合运用各种措施,包括深度分析收集的全面数据、遵循科学的质量标准、精细控制混合料配比,以及强化团队建设和技术升级等。只有全方位地着手,才能真正提升路面试验检测的质量,确保道路的长期稳定性和安全性。

参考文献

- [1] 李晓哲.公路沥青混凝土路面试验检测技术与质量提升措施分析[J].工程技术研究,2023,8(14):140-142.
- [2] 陈东海.公路沥青混凝土路面检测技术分析[J].运输经理世界,2022,(32):53-55.
- [3] 陈国祥.高速公路沥青混凝土路面试验检测技术与质量控制措施[J].运输经理世界,2022,(10):25-27.
- [4] 陈景波.高速公路沥青混凝土路面试验检测技术与质量控制探讨[J].工程技术研究,2021,6(19):285-286.
- [5] 李贺.高速公路沥青混凝土路面试验检测技术与质量控制措施[J].交通世界,2020,(20):62-63.