

道路桥梁工程新型检测技术现状及应用意义研究

文 / 杜建 安徽盛威工程检测有限公司

摘要：道路桥梁工程是城市建设重要内容，道路桥梁工程施工质量可直接影响到大众出行水平。通过开展检测工作，应用新型检测技术，能够及时发现并解决道路工程施工期间存在的各类问题，增强工程质量管控效果。针对以上背景，本文首先阐述道路桥梁工程新型检测技术应用现状，分析新型检测技术应用意义，明确新型检测技术种类、实际应用方向，制定新型检测技术应用管理对策，以供参考。

关键词：道路桥梁；新型检测技术；现状；应用意义

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.07.058

引言

通过在道路桥梁工程中开展检测工作，分析原材料性能，评估各施工阶段质量，能够帮助管理部门及时发现工程施工中的不足之处，减少工程施工中的不必要支出，创造更大效益。受环境因素、设备因素、管理因素及人员因素影响，检测结果的全面性与精准度无法得到根本上保障，应检测部门积极使用新型检测技术手段，优化检测流程，提升检测水平。

一、道路桥梁工程新型检测技术应用现状

（一）检测环境管控不严

环境因素就是指检测与检测周围环境的因素，可直接影响检测结果精准度。工作人员需结合实际检测需求，优化检测体系，确保检测工作规范可行。环境因素涉及湿度、温度、噪声及粉尘含量值，为避免对测试结果造成不必要影响，检测单位需提前在现场布置除尘、降噪、保湿等设施，创造良好工作环境。在环境条件与环境要求不一致的情况下，检测结果精度也会受到不利影响。

（二）检测设备老旧

设备因素是影响检测结果的关键。检测部门需使用先进检测设施，结合不同产品制定专项检测方案。在检测工作开展期间，部分检测设备较为老旧，主要功能部件加工精度不足，导致检测结果不够准确。在检测期间，温度控制、湿度控制等附属设施损坏没有得到及时修复，检测条件没有达到规程要求，也会使检测结果的精准度难以得到根本保障。

检测是数据收集、分析及输出的重要载体，如检测环节设备出现故障、无法正常运行的情况下，检测数据也会出现偏差。从设备校准角度分析，检测的系统性强、运行精准化程度高，在没有对相关检测设施进行严格校准的情况下，会直接影响设备运行整体性。

（三）检测人员专业水平不足

由于检测质量控制工作整体趋向精准化、严谨化方向发展，检测工作人员还需掌握先进技术手段，快速准确检测计量设施。在检测人员没有依照检测工作流程、行为规范使用设备时，也会导致机械故障、数据错误、结果误差等问题。因此为提升检测水平，管理部门还需

提交顶层设计，聚焦检验人员职业质量，确保工作人员专业水平协调发展。

（四）检测管理制度不完善

当前检测环节也存在管理力度不足问题，部分检测人员专业素质不合格，没有严格遵循生产特征开展检测工作，导致检测水平始终处于有待提升阶段，难以充分发挥出应有作用。在检测工作开展环节还存在职责划分及调整改进冲突问题，难以保障检测管理水平。

部分检测单位的管理制度相对落后，运用的管理方法不科学，仍然遵循原有管理理念。由于缺乏针对性生产目标及要求制定检测机制，存在于生产期间的问题无法得到及时解决。

二、道路桥梁工程新型检测技术应用意义

道路桥梁工程是城市重要交通体系，道路桥梁建设质量与大众出行安全密切相关。为从根本上保障道路桥梁结构的稳定性与承载力，需在实际施工与后续养护过程中着重应用新型检测技术手段，分析可能存在于道路桥梁结构中的各类问题，制定风险预控对策，进一步降低道路桥梁工程事故问题发生概率，延长工程使用寿命。具体来说，在道路桥梁工程中使用新型检测技术的重要性主要体现在以下几个阶段：

（一）建设初期质量检测

在道路桥梁工程施工初期，施工单位需对工程展开分段分项质量检测，确保工程施工水平与相关技术规范相符。借助新型检测技术手段，可判定道路桥梁工程各构件性能，如承载力、稳定性、强度等，辅助施工质量管理工作的全面开展。

（二）竣工阶段质量检测

在道路桥梁工程施工后，检测人员应结合工程施工质量要求，对工程整体结构展开全面检测，确保道路桥梁工程各项性能符合施工要求。随着道路桥梁工程施工环境更加复杂，应用在竣工阶段的新型检测技术种类不断增多，可全面分析可能对工程质量造成影响的主客观因素，对工程进行进一步的完善。

（三）养护阶段质量检测

在道路桥梁工程建设完毕并投入运行过程中使用新

型检测技术开展质量检测工作，也可帮助维护及养护单位明确道路桥梁结构现状特征，制定专项养护对策，有效解决养护成本过高问题，增强工程运行期间的经济效益与社会效益。

二、道路桥梁工程新型检测技术种类

（一）超声波检测技术

在道路桥梁工程实施过程中，超声波检测是重要检测技术手段之一。超声波检测原理就是分析声波在不同材料与构件中传播速度、传播频率，判别材料性质与实际施工质量。因检测结构较为复杂，检测数据的变化较多，导致检测结果存在不确定性。超声波检测设备的造价高，对于基层养护单位而言的负担较重，因此部分道路桥梁工程施工单位都没有配备超声波检测设施。



图1 超声波检测设备

（二）无损图像检测技术

道路桥梁工程无损图像检测技术包括红外线检测技术、全息影像检测技术两种。在红外成像检测过程中，红外线穿越物体带来的导热作用会产生温度差，可利用设备热敏原收集温度等参数，分析检测结构内部特征。相较于传统有损检测技术而言，无损图像检测技术具有设备成本高、结果准确等特征，多被应用在大中型道路桥梁工程质量检测中。且无损图像检测技术对检测人员的专业水平要求较高，需检测人员能够正确操作相关设备，结合检测结果辅助其他部门完成图纸优化及质量评估等工作。

1. 频谱分析技术

频谱分析技术就是利用不同介质在传播过程中产生的波频率，判断检测对象具体情况。在道路桥梁工程应用频谱分析技术，检测人员需首先对检测物体表面施加垂直重力，确保物体表面与重力融合并产生反应，出现不同波频。重力冲击不同区域，借助传感器频率信号，将检测信号转化为检测结果。使存在于检测物体内部的问题能够被及时发现。

2. 图像技术

图像技术可依据图像产出原理分为激光全息图像技术、红外成像技术两种类型。其中，红外成像技术就

是将物质分解为分子，因分子在不断变化过程中会产生不同热量，通过整合热量变化情况能够有效判别道路桥梁工程的热量分布规律。检测人员可借助热敏元件划分工程等温线，依据等温线分布情况分析工程施工过程中可能存在的不足之处，及时采取专项改善措施；激光全息检测技术应使用专业摄影设施获取被检测物体表面的全息影像图，分析全息图内容，找出工程出现问题的部位。

3. 激光技术

激光技术多被应用在道路桥梁工程路面检测中，应用原理为光时差光电反射、衍射等。光时差原理就是衍射就是将激光传输路径汇总，在遇到狭缝的情况下，激光会出现衍射情况。通过调整狭缝的宽窄，生成明暗的不同的图像，由图像判断工程施工质量。光电反射原理就是运用激光强度、光电流强度的关系，在光电转换器作用下将光能转化为电能。因激光会发生强弱变化，带动信号转变，可根据电流位移关系，计算弯沉位移变化。

（三）探地雷达技术

探地雷达技术就是借助电磁波作用，经过发射天线的强化后送到地下，运用信号接收设备展开探测工作，分析并整理相关数据信息的技术。在使用探地雷达技术过程中，因地下存在的构筑物会一定程度影响到探地雷达检测结果，需避免在附近有大量金属设施的情况下使用。探地雷达对环境的要求较高，不得在潮湿环境与温度较低的环境中使用，以免影响雷达探测的分辨率与精准度。



图2 探地雷达检测设备

四、道路桥梁工程新型检测技术应用方向

（一）原材料检测中的应用

原材料检测包括水泥安定性、胶砂强度、凝结时间、比表面积等。粗集料颗粒级配度、含泥量、含泥块量、针片状含量、堆积密度与压碎值；细集料颗粒级配度、含泥量、含泥块量、堆积密度；钢筋原材料屈服强度、抗拉强度、伸长值、重力偏差等试验项目。

（二）在外观检查中的应用

在对道路桥梁工程外观进行检测过程中，可结合外

部结构的基本形状,分析施工质量问题。运用新型检测技术,分析道路桥梁大小、挠度、端部倾斜的缝隙等。注意在检测过程中还需要分析桥墩的位移情况,拱圈拱顶是否存在裂缝。在发现质量问题后与施工单位、监理单位共同商讨解决办法。

五、道路桥梁工程新型检测技术应用管理对策

(一) 优化检测环境

道路桥梁工程现场试验包括路基压实度、弯沉值、湿喷桩长度;路面水稳层厚度、压实度、无侧限抗压强度、混合料筛分与弯沉值;沥青面层厚度、压实度、构造深度、摩擦系数、平整度、弯沉值与渗水系数;沥青混合料中的沥青含量、配料匹配度、马歇尔稳定性。

检测环境除温度、湿度等指标外,还涉及电磁波干扰等因素。在检测环节应结合检测要求,对检测进行严格控制。为提高检测水平,还应综合利用干湿温度计原理,对恒温室设施进行功能改造。环境中的空气环境为水蒸气及其他气体的混合体,相对湿度属于潮湿空气接近饱和状态。

(二) 做好检测设备管理工作

当前检测工作的重要性更为突出,检测期间涉及的数据需依靠先进设备。在检测工作开展环节,管理部门应使用先进检测设备,加大检测设备维护管控力度,避免设备故障问题对检测结果造成不利影响。在检测合格的设备上粘贴合格标识,不合格仪器应由专业人员维修并再次检定。针对实际情况选择不同检测设施,提高设备测试效率。

注重维护并正确使用检验仪器,确保计量器具示值精准。要求仪器选择、申购、入库、验收及发放工作都能够按计划进行。设备必须通过校准或其他溯源方式确定量值后才可使用。现阶段检测设备极限趋向于智能化发展,部分设备也具备自动校准功能。

(三) 建立高素质检测团队

针对检测人员管理工作,完善检测工作职责,推动检测工作高效开展。依照规定严格落实检测流程,由质检机构依据标准化规定进行系统内部管理,提升检测工作质量。对检测环节质量问题展开全面调查,分析质量问题出现原因,结合检测结果制定专项可行的纠正措施,提升工程建设及运营水平。检测人员综合素质也可直接影响到检测质量管理效果。为从根本上提升产品生产质量管理水平,还应构建高素质检测团队。要求检测人员遵循检测管控体系,丰富自身工作经验,增强检测结果的全面性及精准度。优化检测培训体系,重点学习国家标准及先进检测方法,在实际工作中不断积累实践能力,完善检测人员知识结构。

(四) 加大检测管控力度

在道路桥梁工程检测过程中还需构建完善检测质量体系,加大检测工作开展质量,确保现有检测技术规范能够在实际工作中贯彻落实,避免在道路桥梁材料采购

或使用过程中出现以次充好等问题,对建设单位或施工单位经济利益造成不利影响。

结合道路桥梁材料种类、检测要求,合理划分检测流程。检测工作也需与工程质量评估工作结合在一起,将检测结果作为评估道路桥梁施工质量的重要依据。在获得检测数据后也需以报告的方式及时提交给监理单位,由监理工程师及总工程师单位分析工程质量落实情况。利用材料抽样检查结果分析样品性质,由检测机构展开反复核查。

检测数据处理也是道路桥梁工程检测工作的重要内容,通过对试验数据展开分析处理,可充分发挥出检测内容的参考作用。在数据采集与制度过程中做好数据记录工作,包括传感器、检验检测设备、自动采集技术,提高数据采集结果的准确性。在获得实验数据后,还需对数据结果进行清理及筛选,包括平均数、标准差及变异系数等。

结语

总而言之,随着道路桥梁工程施工技术不断完善,对检测工作提出了更高要求。通过开展积极有效的检测工作,能够有效评估工程施工质量,解决存在于施工期间的各类问题。由于检测流程复杂、专业性强,在具体实施过程中还应结合道路桥梁工程建设要点,不断优化道路桥梁工程检测流程,加大检测管控力度,保障检测结果精准可靠。

参考文献

- [1] 任智军. 道路桥梁工程中无损检测技术应用[J]. 运输经理世界, 2024, (33): 103-105.
- [2] 斯新华, 刘大洋, 韩坤林, 等. 基于协同过滤算法的桥梁复检指引应用方法研究[J]. 世界桥梁, 2024, 52(05): 118-124.
- [3] 李文学. 道路桥梁工程路基路面压实质量检测技术研究[J]. 运输经理世界, 2024, (26): 95-97.
- [4] 赵勇. 道路桥梁工程新型检测技术的应用[J]. 汽车画刊, 2024, (08): 206-208.
- [5] 邓志能. 道路桥梁工程的原材料试验检测技术研究[J]. 散装水泥, 2024, (04): 95-97.
- [6] 申晨丽. 基于改进声波透射法的桥梁桩基缺陷检测探析[J]. 交通世界, 2024, (23): 146-148.
- [7] 周明宇. 预应力检测技术探索及对桥梁工程的重要性[J]. 汽车周刊, 2024, (07): 224-226.
- [8] 范亚聪, 杨剑创. 桥梁桩基低应变检测技术应用分析[J]. 运输经理世界, 2024, (16): 80-82.
- [9] 柏锦峰. 道路桥梁工程新型检测技术现状及应用意义研究[J]. 黑龙江交通科技, 2022, 45(11): 168-170.
- [10] 顾浩. 道路桥梁工程新型检测技术[J]. 城市住宅, 2021, 28(S1): 247-248.