

道路桥梁工程新型检测技术现状及应用意义

魏钧楠

苏交科集团检测认证有限公司 江苏 南京 210000

摘要: 道路与桥梁工程的检测技术在近年来得到了快速发展, 新型检测技术的应用不断丰富。其中, 声发射法、超声波检测技术、地质雷达检测技术和无损检测的图像技术被广泛应用于结构健康检测、缺陷检测和质量控制等工程过程中。这些新型检测技术具有高效、准确、非破坏性等特点, 在提高工程质量和安全性方面发挥着重要的作用。

关键词: 道路桥梁工程; 施工检测; 检测技术; 质量控制

1 道路桥梁工程检测的主要意义

道路桥梁工程检测是指对道路工程施工过程中的质量进行检测和监督, 确保道路工程施工质量符合相关标准和要求的一项技术活动。其主要目的是保证道路工程的可靠性、安全性和持久性。道路桥梁工程检测主要包括材料检测、施工检测和质量验收三个方面。首先, 材料检测是对用于道路桥梁工程材料的性能和质量进行检测, 包括沥青、水泥、沙石等材料的检测。通过检测材料的物理、化学和力学性能, 确保材料的质量合格, 从而保证道路桥梁工程的可靠性和耐久性。其次, 施工检测是对道路桥梁工程施工过程中各项工作的质量进行检测和监督。主要包括路基、路面、排水设施等施工工艺和工程质量的检测。通过对施工工艺的监督、施工工艺和材料的抽样检测, 确认施工过程符合相关标准和规范, 避免工程质量问题的产生。最后, 质量验收是对道路工程施工完成后的整体质量进行评估和验收。通过检验、试验等手段对交工工程进行全面检查和测试, 确认道路工程的质量符合设计要求和技术标准, 从而进行质量验收。只有通过质量验收, 道路工程才能正式交付使用。为了保证道路桥梁工程检测的准确性和可靠性, 需要依靠先进的检测设备和方法。目前, 常用的道路桥梁工程检测设备有路面平整度测试仪、沥青黏度计、压力框等。而道路桥梁工程检测方法主要包括现场检测和实验室检测两种。现场检测是在施工现场对道路桥梁工程进行实时监测, 检测过程简单、经济, 但检测结果会受到外界环境因素的影响。实验室检测则是将材料和样品带回实验室进行检测, 可以得到更加准确的结果, 但需要一定的时间和费用^[1]。

2 道路桥梁工程施工检查内容及要求

2.1 道路与桥梁工程施工检测内容

路桥工程的施工检测是为了确保施工质量与工程可靠性, 以下是常见的路桥工程施工检测内容:

2.1.1 桩基检测

对桥墩、路基等位置的桩基进行检测, 包括桩的直径、长度、垂直度、水平度等参数的测量, 以确保桩基施工符合规范要求。

2.1.2 墩台检测

对墩台位置、高程、尺寸、平整度等进行检测, 以保证墩台施工质量和几何形状符合设计要求。

2.1.3 墩梁连接部位检测

对墩顶和梁底的连接部位进行检测, 包括连接面的平直度、垂直度、水平度等参数的检测, 以确保连接部位的安全可靠。

2.1.4 梁体检测

对梁体的尺寸、垂直度、水平度、拉伸缝开间、板面平整度等进行检测, 以保证梁体施工质量符合规范要求。

2.1.5 钢筋混凝土浇筑检测

对钢筋的布置、直径、张拉力等参数进行检测, 对混凝土的浇筑厚度、坍落度、均匀性等进行检测, 以确保钢筋混凝土浇筑质量符合要求。

2.1.6 桥面铺装检测

对路面的平整度、厚度、施工质量等进行检测, 以保证桥面铺装的平整度和平稳性。

2.1.7 涵洞施工检测

对涵洞的尺寸、几何形状、土质参数等进行检测, 以保证涵洞的施工质量符合要求。

2.1.8 接缝检测

对接缝的宽度、平整度、密封性等进行检测, 以确保接缝的质量和可靠性。在进行施工检测时, 通常需要使用专业的测量设备和技术手段, 如测量仪器、应力应变测量设备、红外线测温仪等, 以获取准确的施工质量数据。同时, 还需要由具备相应资质和经验的专业人员进行检测, 通过现场检查和实验室测试相结合, 保证施

工质量的准确性和可靠性。

2.2 道路与桥梁工程施工检测要求

路桥工程施工检测是为了确保施工质量和工程可靠性，以下是常见的路桥工程施工检测要求：

2.2.1 检测设备和方法

要求使用符合国家标准的专业检测设备和合适的检测方法，如测量仪器、应力应变测量设备、红外线测温仪等，确保检测设备的准确性和可靠性。

2.2.2 检测人员

要求检测人员具备相关专业知识和技能，并具备相关行业证书。他们应熟悉施工图纸、规范要求和技术标准，能够准确判断施工过程中的问题，并提出合理的整改措施^[2]。

2.2.3 检测频次

要求根据实际施工情况和工程特点，合理安排检测的时间点和频次。通常在关键节点、重要构件的施工过程中进行检测，以及进行质量验收之前进行最后的全面检测。

2.2.4 检测方法

要求采用现场检测和实验室检测相结合的方式进行施工检测。现场监测可以及时获取施工过程中的数据和情况，实验室检测可以得到更加准确的结果。

2.2.5 检测内容

要求对施工过程中的关键节点和重要构件进行全面检测，包括桩基、墩台、梁体、钢筋混凝土浇筑、桥面铺装等。检测内容应涵盖位置、尺寸、几何形状、物理性能等方面。

2.2.6 检测报告

要求对检测结果进行详细记录和整理，并及时编制检测报告。报告应包括施工过程中的问题、整改措施和结果，以及最终的检测结论。

2.2.7 检测结果的处理

根据检测结果，及时发现和解决施工过程中的质量问题。对于不合格或存在问题的部分，要根据规范要求进行整改和修复，确保工程质量满足设计和规范要求。

3 道路与桥梁工程检测技术现状分析

道路与桥梁工程的检测技术主要有以下几个方面的特点：一是缺少统一的标准性规范约束。道路桥梁工程检测主要是依据测量仪器，通过超声波、红外成像、探地雷达等方式对道路桥梁工程进行检测。对检测的数据进行分析，经过测算对照后得到相应的检测结果。在实际道路桥梁检测中，部分的检测设备是由国外引进，与国内的检测参考值不一致，没有统一的检测标准。缺少检测标准的界定极大地影响了检测结果的准确性。二是

检测工作数据得到了一定的补充。道路桥梁检测工作是把检测得到的数据与参照数据相对照的过程。通过参照数据的对比确定道路桥梁的工程质量。目前，新型检测技术已得到了一定程度的应用，在具体的应用过程中需要确定的基本性参照数据也得到了根本性修正。这对将来的智能化检测的准确性提供较大帮助。三是通过新型检测技术提升了我省的道路桥梁测量水平^[3]。通过新型道路桥梁检测技术的引入对原有不能确定的病害重新进行了重新确认，促进了我省道路桥梁检测工作的实际水平。四是新型检测技术提升了道路桥梁建设技术的发展。道路桥梁检测技术的发展侧面促进了道路桥梁施工技术的更深层次的发展。

4 道路与桥梁工程新型检测技术应用分析

4.1 声发射法检测技术

道路与桥梁工程的新型检测技术的应用范围正在不断扩大，为工程质量和安全提供了更精确、高效的解决方案。其中，声发射法检测技术是一种应用广泛且备受关注的新型检测技术。声发射法检测技术是利用材料中的微小缺陷产生的应力波在固体中传播，并通过传感器捕捉和分析波形来检测结构的裂缝、腐蚀、剥离等缺陷。相比传统的破坏性检测方法，声发射法具有无损、高效、快速等优点。在道路与桥梁工程中，声发射法检测技术可应用于以下方面：

4.1.1 桥梁结构的检测

通过声发射法检测技术，可以实时监测桥梁结构中的微裂缝和裂纹扩展情况。这有助于及早发现结构的破损和脆化现象，为结构的维修和改造提供科学依据。

4.1.2 隧道结构的检测

声发射法可以用于检测隧道结构内部的开裂和破碎情况。通过分析声发射信号的特征，可以评估隧道的健康状况，并采取相应的维护措施，确保隧道的安全运行。

4.1.3 路面的检测

声发射法可用于对路面材料的疲劳损伤、剥离和开裂等进行检测。通过监测声发射信号，可以了解路面结构的稳定性和使用寿命，以指导路面维护和修复工作。

4.1.4 桥梁与隧道爆破施工的安全监测

在桥梁与隧道爆破施工中，声发射法可用于监测施工过程中的裂缝扩展和结构破坏情况。这有助于实时评估施工的安全性，并采取相应的安全措施，保障施工人员和周边建筑结构的安全。总体而言，声发射法检测技术在道路与桥梁工程中具有广泛应用的潜力。其无损、高效的特点，使其成为一种重要的工具，为工程管理者提供了可靠、准确的结构健康监测手段，从而为工程安

全和质量提供保障。

4.2 超声波检测技术

超声波检测技术利用超声波在材料中的传播和反射特性,能够对结构材料的缺陷和性能进行准确、可靠的评估。在道路与桥梁工程中,超声波检测技术可应用于以下方面:超声波检测技术可以评估混凝土结构的质量、均匀性和完整性。通过测量超声波在混凝土中的传播速度和衰减情况,可以检测到混凝土中的裂缝、腐蚀、空洞等缺陷,并提供量化的评估数据,为结构维护和修复提供依据。超声波检测技术可以对钢结构的焊缝、腐蚀、疲劳裂纹等进行评估。通过测量超声波的传播时间和能量的衰减情况,可以定位并定量评估钢结构中的缺陷和损伤,帮助工程师及时采取修复措施,确保结构的安全性。超声波检测技术还可以用于判断土地的质量和稳定性。通过超声波在土壤中的传播速度和衰减情况,可以评估土壤的密实度、均匀性和含水量,为道路和桥梁的基础工程设计提供合理的参数。超声波检测技术还可以用于工程施工质量的控制^[4]。通过测量超声波的反射和散射特性,可以判断施工过程中的缺陷和质量问题,及时调整施工参数和工艺,确保工程的质量和可靠性。

4.3 地质雷达监测技术

在道路与桥梁工程中,地质雷达检测技术被广泛应用于地质勘探、地下结构检测以及工程安全检测等领域。地质雷达监测技术利用电磁波在地下介质中的传播和反射特性,通过接收和分析回波信号,可以获取地下结构信息和地层特征。在道路与桥梁工程中,地质雷达检测技术的应用具有如下优势:

4.3.1 地下结构检测

地质雷达检测技术可以非常精确地检测出地下结构,包括地下管线、坑道、洞穴等。通过分析回波信号的强度和形态,可以准确确定地下结构的位置、尺寸和形状,为工程设计和施工提供重要依据。

4.3.2 地下水位监测

地质雷达监测技术可以检测地下水位及其变化情况。通过分析回波信号的反射强度和延迟,可以准确定位地下水位的高度和分布,从而为工程的设计和施工提供水文地质信息和水位调控依据。

4.3.3 地下隐患探测

地质雷达检测技术可以发现地下隐患,如地下空洞、软弱带和断层等。通过分析回波信号的特征,可以评估地下结构的稳定性和承载能力,为工程安全提供预警和措施。

4.3.4 土层结构分析

地质雷达检测技术可以对土层结构进行深入分析。通过分析回波信号的多普勒频移和衰减情况,可以确定土层的厚度、密度和含水量,为工程建设提供地质工程参数和施工方案。

4.4 无损检测的图像技术

在道路与桥梁工程中,无损检测的图像技术被广泛应用于结构损伤和缺陷的检测与评估。无损检测的图像技术依托高分辨率成像设备,能够通过检测材料内部的变化和缺陷来评估结构的完整性和性能。无损检测的图像技术可以直观地检测和定位结构中的缺陷,例如裂缝、腐蚀、空洞等。通过成像设备采集的图像,可以清晰地显示结构表面的变化情况,为确定缺陷的性质和程度提供了依据。无损检测的图像技术可以定量地评估结构的损伤程度^[5]。利用智能化系统对图像的AI分析和处理,可以计算出缺陷区域的面积、长度、深度等参数,检测人员可以评估结构的损伤状态,并制定相应的修复和维护策略。无损检测的图像技术可以实时检测结构的变形情况。通过连续采集图像并比对不同时间点的图像,可以观察到结构的变形,包括沉降、位移等。这有助于及时发现结构的变形趋势,预测结构的稳定性并及时采取措施加以修复。无损检测的图像技术可以准确定位结构的破坏源。通过成像设备的高分辨率和精确度,可以找出结构损伤的具体位置,为修复和维护提供了定位和目标。

结语

随着科学技术的不断进步,道路与桥梁工程的新型智能化监测技术将继续得到创新和发展。这些技术的应用将为工程管理者提供更科学、精确、实时的数据,帮助他们更好地评估和控制工程质量,保障工程的安全性。新型智能化检测技术的应用不仅推动着工程领域的进步,也为社会的可持续发展作出了贡献。我们有理由相信,随着新技术的不断涌现,道路与桥梁工程将迎来更加稳定和可靠的未来。

参考文献

- [1]李敬元.无损检测技术应用于道桥工程中的方法探索[J].居舍,2021(26):35-36+38.
- [2]郭云飞.试论基于无损检测的道路桥梁工程测量技术[J].中国设备工程,2021(16):127-128.
- [3]穆勇攀.试验检测技术在道路桥梁检测中的应用[J].住宅与房地产,2021(19):213-214.
- [4]陈学鑫.桥梁新型检测技术的研究[J].工程技术研究,2020,5(02):79-80.
- [5]杨进东.新型试验检测技术在道路桥梁检测中的应用[J].住宅与房地产,2019,(34):201.