

# 公路桥梁检测技术与应用

贾楠

陕西西公院工程试验检测有限公司 陕西 西安 710065

**摘要：**公路桥梁检测技术是保障公路桥梁安全和质量的重要手段。随着科技的不断进步，公路桥梁检测技术得到了广泛应用和发展。虽然我国已逐步将公路桥梁检测技术应用于实际检测，但我国公路桥梁检测还处于起步阶段，许多检测技术还不够成熟。因此，应不断加强对检测技术的研究，不断提高检测水平。只有保证道路桥梁的质量，才能保证道路的正常运行，保障人民的财产和生命安全。

**关键词：**公路桥梁；检测技术；应用

## 1 公路桥梁进行检测的必要性

公路桥梁检测的必要性不言而喻，因为这些设施是人们出行和货物运输的重要途径，确保它们的安全和高效运行对于社会经济的发展和人民生命财产的安全至关重要。通过公路桥梁检测，专业人员可以及早发现潜在的结构问题，如桥梁的变形、裂缝、锈蚀等，从而避免问题的恶化导致桥梁结构的失效，保障行车安全。同时，检测还可以提供桥梁的实际承载能力，帮助决策者制定更加科学合理的交通规划。此外，公路桥梁检测还可以为维护和更新提供数据支持。通过检测结果的分析，专业人员可以判断桥梁的使用寿命、维修需求和更新时间，及时采取相应的措施，从而延长桥梁的使用寿命，节约维护成本<sup>[1]</sup>。因此，公路桥梁检测是保障交通基础设施安全和高效运行的重要手段，对于社会经济的发展和人民生命财产的安全具有不可替代的作用。

## 2 公路桥梁检测的原因

公路桥梁检测的原因是多方面的，其中最为重要的是确保交通基础设施的安全和质量。公路桥梁是人们出行和货物运输的必经之路，必须确保它们的安全和高效运行。公路桥梁检测可以及早发现潜在的结构问题，如桥梁的变形、裂缝、锈蚀等，从而避免问题的恶化导致桥梁结构的失效，保障行车安全。同时，检测还可以提供桥梁的实际承载能力，帮助决策者制定更加科学合理的交通规划。此外，公路桥梁检测还可以为维护和更新提供数据支持。通过检测结果的分析，专业人员可以判断桥梁的使用寿命、维修需求和更新时间，及时采取相应的措施，从而延长桥梁的使用寿命，节约维护成本。因此，公路桥梁检测是保障交通基础设施安全和高效运行的重要手段，也是确保公共安全、提高交通效率和促进经济发展不可或缺的一步。

## 3 公路桥梁检测技术中存在的问题

### 3.1 公路桥梁试验检测样品不具有代表性

公路桥梁试验检测样品不具有代表性是常见问题之一。这主要是由于在取样过程中，样品选取的部位、数量、方法和部位代表性不好，导致样品无法真实反映整个公路桥梁的质量状况。此外，还存在着样品在采集、存储、运输和检测过程中受到外部因素的影响，如温度、湿度等，从而导致样品不具有代表性的问题<sup>[2]</sup>。除了公路桥梁试验检测样品不具有代表性这一问题外，公路桥梁检测技术标准不统一也是常见问题之一。这主要是由于不同地区、不同部门的检测标准不统一，导致检测结果存在差异，甚至出现矛盾。

### 3.2 相关监督并不完善

目前，公路桥梁检测工作的监督机制还不够完善，主要表现在监督机制缺失、监督执法不严格等方面。由于缺乏有效的监督机制，一些检测机构和检测人员可能会在检测过程中存在不规范的行为，如样品作假、数据造假等，从而导致检测结果失真。此外，监督执法不严格也是导致监督不完善的重要原因之一，一些监督执法部门可能会对检测机构和检测人员的不规范行为视而不见，甚至袒护包庇，从而使得违规行为得以继续存在。

### 3.3 检测仪器相对落后

目前，我国公路桥梁检测仪器相对落后，智能化、自动化程度不高，精度和稳定性也存在问题。一些先进的检测技术和设备在国外已经得到了广泛应用，而国内却还处于研发试验阶段，普及度较低。这些问题导致检测结果准确性和可靠性下降，也给检测工作带来了一定的难度和挑战。

## 4 公路桥梁检测技术的应用

### 4.1 光纤传感器检测技术

公路桥梁检测技术种类繁多，其中光纤传感器检

测技术是一种新型的无损检测技术。该技术利用光纤作为传感器,通过测量桥梁结构的微小变化来检测结构损伤或形变。具体来说,光纤传感器检测技术通过将光纤粘贴在桥梁结构的关键部位,利用光纤的折射率和散射特性,检测桥梁结构的形变和应力变化<sup>[3]</sup>。该技术具有高灵敏度、抗电磁干扰、体积小、易于安装和维护等优点,能够实现连续、实时、非接触式的检测。此外,光纤传感器检测技术还可以与其他检测技术相结合,如超声波检测、红外线检测等,实现多种检测手段的协同工作,提高检测效率和准确性。

#### 4.2 雷达检测技术

雷达检测技术是一种利用微波雷达信号对桥梁结构进行检测的技术。该技术通过发射微波雷达信号,穿透桥梁结构,接收并分析反射回来的信号,从而得到桥梁结构的内部状况。具体来说,雷达检测技术通过雷达天线向桥梁结构发射微波信号,当信号遇到不同电介质时,如桥梁结构中的钢筋、混凝土等,部分信号将被反射回来并被接收天线捕获。通过对反射信号的分析,可以获得桥梁结构的内部细节,如混凝土层的厚度、钢筋的直径和形状等。与传统的桥梁检测技术相比,雷达检测技术具有穿透能力强、分辨率高、不损害桥梁结构、检测速度快等优点。此外,雷达检测技术还可以结合其他检测技术,如红外线检测、激光检测等,实现多种检测手段的协同工作,提高检测效率和准确性。然而,雷达检测技术也存在一定的局限性,如易受到天气条件的影响、信号受到干扰等。因此,在实际应用中需要注意使用条件,并做好数据处理和分析工作。

#### 4.3 感应检测技术

公路桥梁检测感应检测技术是一种利用感应器来检测桥梁结构状态的技术。该技术通过在桥梁结构中安装感应器,监测桥梁的振动、位移、应力等参数,从而判断桥梁结构的健康状况。具体来说,公路桥梁检测感应检测技术的工作原理是利用感应器感知桥梁的振动信号,并将其转换成电信号传输至数据处理中心。通过分析这些电信号,可以获得桥梁的振动频率、振幅等信息,从而判断桥梁结构是否出现损伤或故障<sup>[4]</sup>。公路桥梁检测感应检测技术具有非接触、高灵敏度、实时监测等优点,能够实现对桥梁结构的全面监测。此外,该技术还可以与人工智能、大数据等技术相结合,提高检测效率和准确性,实现对桥梁结构的智能维护。然而,公路桥梁检测感应检测技术也存在一些挑战,如感应器的安装和维护成本较高、易受到电磁干扰等问题。因此,在实际应用中需要根据具体情况选择合适的检测技术,并

做好数据处理和风险评估工作。总之,公路桥梁检测感应检测技术作为一种新型的检测技术,具有广泛的应用前景,能够为公路桥梁的智能维护提供重要支持。

#### 4.4 地雷达检测技术

地雷达检测技术是一种通过发射和接收高频电磁波,对地下结构进行探测和成像的检测技术。该技术在地面上设置雷达天线,向地下发射高频电磁波信号,并接收由地下结构反射回来的信号。通过分析这些信号,可以获得地下结构的形状、位置、深度等信息。与传统的桥梁检测技术相比,地雷达检测技术具有穿透能力强、分辨率高、不损害桥梁结构、检测速度快等优点。此外,地雷达检测技术还可以结合其他检测技术,如红外线检测、激光检测等,实现多种检测手段的协同工作,提高检测效率和准确性。地雷达检测技术也存在一定的局限性,如易受到天气条件的影响、信号受到干扰等。因此,在实际应用中需要注意使用条件,并做好数据处理和分析工作。总之,地雷达检测技术作为一种新型的检测技术,具有广泛的应用前景,能够为公路桥梁的检测提供重要支持<sup>[1]</sup>。

#### 4.5 超声波检测技术

超声波检测技术是一种用于检测高等级水泥路面路基状态的方法。它利用超声波与物质的相互作用,通过反射、折射和衍射原理,检测物体内部的宏观缺陷和材料厚度。超声波检测技术具有激发容易、检测工艺简单、分辨率高等特点,是五大常规无损检测技术之一。按照不同特征,可将超声检测分为多种不同的方法,包括超声波脉冲反射法、衍射时差法(TOFD)等。其中,A型显示是最常见的超声波检测方法之一,它通过显示来自物体的超声波信号随时间的变化来检测物体内部的缺陷。

### 5 提升公路桥梁实验检测水平的措施

#### 5.1 对施工过程中的各环节进行相应的监督管理

在公路桥梁施工过程中,各个环节都有着密切的关联,任何一个环节出现问题都可能对整个工程的质量造成影响。因此,对施工过程中的各环节进行相应的监督管理是非常重要的。具体的监督管理措施包括:(1)对施工准备阶段的监督管理。包括对施工组织设计、施工方案、施工工艺、材料设备等进行审查,确保其符合规范要求。同时,还要对施工现场进行验收,确保场地符合施工要求。(2)对施工过程中的监督管理。包括对施工现场的监督检查、对施工质量进行抽检、对施工进度进行监督等。同时,还要对施工安全进行管理,确保施工现场的安全生产。(3)对施工验收的监督管理。包括对施工质量的检测、对施工资料的审查等<sup>[2]</sup>。同时,还要

对验收过程中发现的问题进行及时整改和处理。(4)对施工管理的监督管理。包括对施工过程中的环境保护、文明施工等进行监督管理,确保施工过程中的环保和文明施工符合要求。

### 5.2 对建筑材料进行严格的检测

在现代建筑施工过程中,对建筑材料进行严格的检测是在正式施工之前必不可少的一个环节。这一步骤的重要性在于确保建筑材料的质量符合规范要求,从而为整个建筑的质量打下坚实的基础。在实际操作中,建筑材料检测的流程一般包括取样、检测标准和检测方法等方面的内容。首先,检测人员需按照科学规范的取样方法,从大批建筑材料中抽取一定数量的样品,并记录下采样过程中的细节,以便后续分析时有据可循。其次,检测人员需依据国家和行业的相关标准,对建筑材料的各项性能指标进行分类和界定,确保建筑材料的质量符合相应要求。最后,根据不同的检测标准和方法,使用专业设备进行检测,并将检测结果与标准值进行比较分析,从而判断建筑材料的质量是否达标。在建筑材料的检测过程中,各类建筑材料应按照其不同的性能指标进行分类检测。例如,对于钢筋等材料,应重点检测其强度和韧性等指标;对于水泥和砂石等材料,应重点检测其密度、抗压强度等指标;对于防水材料等,应重点检测其耐水性和透气性等指标。通过对建筑材料进行严格的检测,可以有效避免因材料质量问题导致的安全隐患和损失,从而确保整个建筑的安全和耐久性<sup>[3]</sup>。

在实际施工过程中,建筑材料检测的优点和不足并存。一方面,通过检测可以及时发现材料质量问题,避免因材料质量不佳导致的施工损失和安全隐患;另一方面,由于检测设备和技术的的高要求性、检测过程的繁琐性以及检测成本的增加等问题,使得建筑材料检测存在着一定的局限性。因此,在实际施工过程中,应根据具体情况综合考虑和决策,以最大程度地确保建筑材料检测的顺利进行和质量保障。

### 5.3 加强工程竣工之后的验收检测管理

在工程竣工之后,对工程质量进行严格的验收检测

管理是确保工程质量达到规范要求的重要措施。这一步骤的实施需要建设单位、施工单位和检测单位等多方协作,共同完成对工程的验收检测工作。首先,建设单位应组织专业的检测人员,依据工程合同和相关规范要求,对工程的施工质量进行全面检测。这些检测工作包括对建筑材料的检测、对结构的检测、对强度的检测以及对各种设备和系统的调试等。通过这些检测工作,可以及时发现工程施工中存在的问题,确保工程质量达到要求<sup>[4]</sup>。其次,施工单位应积极配合检测工作的进行,提供必要的技术资料 and 工程记录,以便检测人员对工程质量进行全面评估。同时,检测过程中发现的问题,施工单位应及时进行整改和修复,确保工程的施工质量和安全性。最后,检测单位应按照相关规范要求,对工程的施工质量进行专业检测,提供科学、客观、准确的检测报告。在检测过程中,检测单位应保持独立性和公正性,不受任何干扰和影响,确保检测工作的质量和可信度。

### 结束语

公路桥梁检测技术是保障公路桥梁安全和质量的重要手段。通过不断的发展和革新,公路桥梁检测技术已经实现了从传统的人工检测到现代的自动化检测,从单纯的病害检测到综合性能评估的转变。然而,公路桥梁检测技术仍存在一定的局限性,如样品采集、数据分析等方面的问题。未来,公路桥梁检测技术将继续与新兴技术相结合,实现更加智能化的维护 and 安全管理,为公路桥梁的长期稳定发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]耿颐春.公路工程实验检测常见问题及解决方法[J].科技创新导报.2020(12)
- [2]邓君.如何提高公路桥梁试验检测水平[J].河南科技.2019(21).
- [3]唐志涛,郝志琛.公路桥梁试验检测技术及应用研究[J].科技风.2019(01).
- [4]王修本.提高公路桥梁试验检测水平的措施[J].绿色环保建材.2019(02).