

# 道路桥梁试验检测技术分析

赵茂才

河南省路桥建设集团有限公司 河南 商丘 476000

**摘要：**近年来，随着社会经济的快速发展以及人们生活水平的不断提升，我国的交通压力也在不断地上升，为了使这一情况得到有效的缓解，我国也加大了对道路桥梁的建设力度。而若想使道路桥梁工程的质量得到有效的保障，除了必须加强对工程施工过程的管控外，还应当加强对道路桥梁工程的试验检测，而道路桥梁试验检测技术的好坏与否直接关系着建成后道路桥梁的稳定性和牢固性。所以，对道路桥梁试验检测技术进行探讨就显得非常有必要。

**关键词：**道路桥梁；试验检测技术；应用分析

## 1 道路桥梁试验检测内容

道路桥梁试验检测是确保道路桥梁质量、安全性和耐久性的关键环节。通过科学、准确的试验检测，可以及时发现和解决潜在的问题，为道路桥梁的长期稳定运行提供保障。道路桥梁试验检测的内容广泛，涉及多个方面。第一，基础检测是对道路桥梁的基本结构和稳定性进行评估。这包括对地基的承载能力、桩基的完整性以及基础结构的变形等进行检测。通过观测和测量地基沉降、位移等参数，判断基础是否存在不均匀沉降或变形，确保道路桥梁的安全性和稳定性。第二，材料检测是对构成道路桥梁的各种材料进行质量评估。这包括混凝土、沥青、钢材等材料的强度、耐久性、老化性能以及与环境因素的相互作用等。通过实验室试验和现场检测相结合的方法，对材料的各项性能指标进行全面检测，确保材料的质量符合设计要求和规范。结构检测着重于对道路桥梁的整体结构性能进行评估。这包括结构的静载和动载试验、结构变形的观测、裂缝的检测与监测等。通过在桥梁不同部位施加荷载，观测结构的响应和变形情况，了解桥梁在不同受力状态下的性能表现。第三，对桥梁进行振动测试，分析结构的自振频率、阻尼比等参数，评估结构的稳定性和安全性。无损检测技术也是现代道路桥梁试验检测的重要手段。无损检测利用先进的探测设备和信号处理技术，在不破坏结构完整性的前提下，对道路桥梁内部损伤进行检测。这包括超声波检测、射线检测、磁粉检测等方法。无损检测能够发现肉眼难以察觉的细小缺陷和损伤，为及时修复和维护提供依据<sup>[1]</sup>。

## 2 公路桥梁试验检测技术的目的及意义

随着公路交通的快速发展，公路桥梁作为交通枢纽的重要组成部分，其质量和安全性受到了广泛关注。为了确保公路桥梁的安全运行，试验检测技术被广泛应

用于公路桥梁的质量控制和安全管理中。本文将探讨公路桥梁试验检测技术的目的及意义。（1）公路桥梁试验检测技术的目的是多方面的。最重要的是确保公路桥梁的结构安全性和稳定性。通过对桥梁的承载能力、动力性能、耐久性等方面进行全面检测，评估桥梁在不同负载和环境条件下的性能表现，及时发现潜在的结构缺陷和安全隐患。这为公路桥梁的养护管理提供了科学依据，有助于预防因桥梁损坏或老化而引发的安全事故。

（2）公路桥梁试验检测技术对于保障公路交通的顺畅运行具有重要意义。通过对桥梁的实时监测和定期检测，可以及时发现并解决交通拥堵、路面破损、排水不畅等问题。这有助于保持公路的畅通，减少因桥梁问题引发的交通延误和事故，提高公路交通的运营效率<sup>[2]</sup>。（3）公路桥梁试验检测技术也是推动公路桥梁工程技术创新和发展的重要手段。通过先进的试验检测技术，研究人员和工程师能够获取大量实际数据，对桥梁的设计、施工、材料等方面进行深入分析和优化。这不仅有助于提高公路桥梁的质量和耐久性，还为未来桥梁工程的技术进步和创新提供了有力支持。

## 3 常见的道路桥梁试验检测技术

### 3.1 压实度检测技术法

在道路桥梁建设中，路基的压实程度直接影响到道路的结构强度、稳定性和使用寿命。因此，进行压实度检测至关重要。压实度检测通常采用以下几种方法：

（1）灌砂法：这是目前较为常用的方法之一，通过将规则形状的砂粒灌入试洞中，测量砂粒的体积，进而得到填料的体积，再根据量砂的密度计算出试样的密实度。该方法精度较高，适用于各类土、碎石、沥青等材料的路基压实度检测。（2）环刀法：这是一种传统的压实度检测方法，通过使用一定容积的环刀取样，测定土样的体积，进而计算出压实度。该方法适用于细粒土的压实

度检测。(3) 核子密度仪法: 利用放射性元素测量土层的密度和含水量, 具有快速、简便的优点。但需要注意的是, 该方法具有放射性污染, 使用时需严格遵守相关规定和操作规程。

### 3.2 回弹弯沉技术

回弹弯沉技术的测试原理是基于杠杆原理和弯沉盆的概念。在测试过程中, 通过使用标准汽车或专用的测试车辆, 在规定的轴载下行驶在待测路面上, 利用弯沉仪或弯沉盆测定路面在垂直方向上的变形量, 即回弹弯沉值。回弹弯沉值的大小与路面的材料、结构、温度和湿度等因素有关。通过与标准弯沉值进行比较, 可以判断路面的承载能力是否满足设计要求和使用条件。同时, 根据弯沉盆的变形曲线和特性曲线, 还可以进一步分析路面的受力状况和破坏模式, 为道路桥梁的养护管理和维修提供依据。在实际应用中, 回弹弯沉技术具有操作简便、快速可靠的优点。它能够检测出道路在不同荷载和温度条件下的变形性能, 及时发现潜在的结构隐患和薄弱环节。此外, 回弹弯沉技术还可以与其他检测方法相结合, 如压实度检测、平整度检测等, 综合评估道路桥梁的整体性能和安全状况。

### 3.3 无损检测技术法

无损检测技术法的主要优点在于非破坏性、高效率 and 准确的检测结果。它能够迅速获取被检测对象的各种信息, 包括材料属性、结构完整性、内部缺陷等, 而不会对被检测对象造成任何损伤。这为道路桥梁的长期监测和维护提供了强有力的支持。常见的无损检测技术法包括超声波检测、射线检测、磁粉检测、涡流检测等。这些方法利用不同的物理原理和信号处理技术, 能够快速、准确地检测出道路桥梁的内部损伤、裂缝、脱层等现象。例如, 超声波检测利用高频声波在材料中传播的特性, 检测材料的内部缺陷和厚度; 射线检测通过X射线或 $\gamma$ 射线的穿透和散射, 获取材料的内部结构和缺陷信息。在实际应用中, 无损检测技术法具有广泛的应用范围和灵活性。它可以用于各种类型的道路桥梁检测, 包括沥青路面、水泥混凝土路面、桥梁结构等。通过结合多种无损检测技术, 可以全面了解道路桥梁在不同受力状态和环境条件下的性能表现, 为养护管理和维修提供科学依据<sup>[1]</sup>。

### 3.4 声发射法检测技术

声发射法检测技术具有高灵敏度、无损性和实时性的优点, 因此在道路桥梁试验检测中得到了广泛应用。声发射法检测技术的原理是利用声波在结构中的传播速度和反射特性来判断结构的完整性。当声波在结构表面

或内部遇到损伤或缺陷时, 会发生反射、折射或散射现象, 导致声波的传播速度、幅度等发生变化。通过监测这些变化, 可以判断出结构的损伤程度和位置。在实际应用中, 声发射法检测技术通常采用传感器阵列来接收声波信号, 并将这些信号传输到计算机中进行处理和分析。通过分析声波的波形、频率等特征, 可以判断出结构是否存在损伤或缺陷, 并确定其位置和大小。声发射法检测技术的优点在于能够实时监测道路桥梁的结构状态, 对于早期损伤或隐患能够及时发现, 避免事故的发生。此外, 声发射法检测技术对结构的无损性测试使得它在许多情况下成为其他检测方法的补充或替代方案。

## 4 道路桥梁试验检测技术提升的相关策略

### 4.1 制定科学合理的操作流程

一个科学合理的操作流程可以确保试验检测工作的高效性和准确性, 同时也能提高工作人员的工作效率和专业素养。首先, 制定操作流程需要充分考虑道路桥梁试验检测的特点和要求。针对不同类型的试验检测, 如桥梁结构的荷载试验、材料性能的试验等, 要制定相应的操作流程, 明确每个环节的操作步骤和要求。在制定操作流程的过程中, 需充分借鉴相关国际标准和规范, 结合本地实际情况和经验, 确保操作流程的科学性和可操作性。其次, 操作流程应包含全面的准备工作和实施细节。准备工作包括试验设备和仪器的校准和准备、样品的选择和准备以及现场环境的评估等。实施细节包括试验检测的操作步骤、数据记录和结果分析等。操作流程需要详细指导每个环节的工作人员, 包括操作的顺序、技术要求和安全注意事项等, 以确保整个试验检测过程的顺利进行。还应设置操作流程的质量控制和质量保证环节。在操作流程中明确质量控制的措施和要求, 包括标准样品的使用和验证、重复试验的进行以及监督检查等, 以确保试验检测结果的准确性和可靠性。同时, 建立质量保证体系, 对操作流程进行定期评估和反馈, 根据实际情况进行修订和优化, 以不断提高操作流程的科学性和实用性。最后, 培训工作人员并提供技术支持是制定操作流程不可或缺的一环。通过培训, 工作人员可以全面了解操作流程的内容和要求, 掌握相关仪器设备的操作技能和检测方法的应用技巧。此外, 提供技术支持和解决实际操作中遇到的问题, 能够帮助工作人员更好地理解和应用操作流程, 提高其工作效率和工作质量<sup>[4]</sup>。

### 4.2 提高工作人员的综合素质

为了提升道路桥梁试验检测技术水平, 并增强工作人员的综合素质, 需要采取一系列相关策略。通过开展

系统性、全面的培训活动,提高工作人员的专业知识和技能。培训内容可以包括最新的试验检测方法、仪器设备的操作与维护,以及相关标准和规程的学习和理解。同时,鼓励工作人员主动参与学术交流与科研活动,开拓视野,不断提升自身的科研能力和创新思维。通过参与实际的道路桥梁试验检测工程项目,工作人员可以学到更多实务操作技巧,熟悉各种仪器的使用与维护,提高对工程实际情况的把握能力。这也需要加强工作人员的团队合作意识和沟通技巧,促进团队成员之间的协作与配合,实现工作的高效展开。不断关注并采纳国内外最新的检测技术和设备,引进先进的仪器设备和软件系统,提高测试精度和效率。同时,鼓励工作人员积极参与科研项目,推动新技术和新方法的研发与应用,不断推进行业的技术进步和发展。除了专业知识和技术能力外,还要注重培养工作人员的沟通能力、协作能力、学习能力和创新能力等软实力。

#### 4.3 引进先进设备,采取先进检测方法

随着科技的不断进步,新一代的仪器设备和检测方法不断涌现,具有更高的精度、更快的速度和更多的功能,能够更好地满足道路桥梁试验检测的需求。因此,引进先进设备并采取先进检测方法是必不可少的。引进先进设备可以极大地提高检测的精度和效率。比如,采用高精度的激光测距仪、高分辨率的摄像机、高灵敏度的传感器等设备,能够准确测量道路桥梁的尺寸、形状和变形情况。同时,引进先进的数据采集与处理系统,如自动化数据采集系统和数据分析软件,可以实现对大量数据的快速获取、整理和分析,提高数据处理的效率和准确性。采取先进的检测方法可以更好地发现问题和评估风险。传统的检测方法主要依靠人工观察和测量,存在主观性和不足之处。而先进的检测方法,如无损检测技术、遥感技术和结构健康监测技术等,能够非破坏性

地获取道路桥梁结构的信息,包括内部隐患和病害的检测、结构强度和稳定性的评估等。这些方法能够更全面、准确地了解道路桥梁的结构状况,为及时采取维修和加固措施提供科学依据。为了充分发挥先进设备和检测方法的作用,还要采取一些具体的措施。定期进行设备更新和升级,以跟上科技的发展步伐。引进最新的设备和技术,保持在道路桥梁试验检测领域的技术领先优势。对工作人员进行培训,提升他们的操作能力和技术水平,并熟练掌握先进设备的使用方法。这可以通过组织专业课程、安排实践操作和考核以及定期进行绩效评估来实现。与科研机构合作可以促进技术的交流与创新,加快先进设备和检测方法的应用与推广。同时,与专业公司合作可以借鉴其经验和实践,了解行业最新的发展趋势和需求,为技术改进和创新提供契机和动力。

#### 结束语

综上所述,我国交通行业不断发展,道路桥梁作为我国交通系统的组成部分,其质量直接关系到人们的生命、财产安全。因此,必须对道路桥梁进行试验检测。相关的检测人员一定要注意不断总结经验,弥补检测中的各种不足,在此基础上引进新技术,做好道路桥梁的质量检测问题,保障我国道路桥梁工程的健康快速发展。

#### 参考文献

- [1]曾凡涛,陈红宝.道路桥梁工程的试验检测技术分析[J].名城绘,2019(6):0385-0386.
- [2]孙艳侠.道路桥梁工程原材料试验检测技术的分析[J].科学与财富,2020,000(002):321-321
- [3]王婷婷,刘正磊.浅析道路桥梁试验检测技术的提高策略[J].四川水泥,2020,(6):27.4
- [4]胡升.浅谈钢筋混凝土桥梁试验检测技术及其发展趋势[J].城市道桥与防洪,2019,(7):190.