

# 道路桥梁试验检测技术研究

邵鑫<sup>1</sup> 赵得铭<sup>2</sup> 邓应林<sup>3</sup>

1. 北京新桥技术发展有限公司 北京 100080

2. 中交路桥建设有限公司 北京 100010

3. 湖北交投宜楚建设管理有限公司 湖北 宜昌 443000

**摘要:** 轨道桥作为轨道交通设施的核心构件,其质量与安全对于确保交通流畅和乘客安全至关重要。为了维护路面桥梁的稳定运行,试验与检测技术成为不可或缺的环节。本章将重点分析路面桥梁检测中的关键试验技术,包括压实力测试和回弹弯沉测试等,旨在为路面桥梁的养护和检修提供科学依据。这些技术的应用不仅有助于延长路面桥梁的使用寿命,更能有效保障市民的交通安。因此,深入研究高速公路桥梁的试验监测技术,对于提升我国交通基础设施的整体质量和安全性具有至关重要的意义。

**关键词:** 道路桥梁; 试验检测; 技术研究

引言:近年来,随着中国经济社会的快速发展以及群众生活条件的不断改善,中国的城市交通压力也在不断的增大,为了使这一现状得到合理的缓解,我国也加大了对道桥的建设力度。而若想使道路桥梁工程的质量得到合理的提高,除了必须加强对建设建筑工程质量的管理以外,还必须加大对道路桥梁工程质量的试验检测,而道路桥梁试验检测手段的有效性直接关系到建成后道路桥的稳定性和坚固性能。因此,对交通桥梁试验测量方法进行研究就变得特别的重要。

## 1 道路桥梁试验检测的内容

### 1.1 结构性能检测

道路桥梁试验检测的内容中,结构性能检测是非常重要的部分。这一检测主要包括对桥梁结构的主要部件和整体性能进行评估,以了解其工作状态、承载能力以及是否存在潜在的安全隐患。首先,结构性能检测会关注桥梁结构的外观情况,通过目视检查或仪器测量,观察桥梁是否存在裂缝、变形、锈蚀等损伤,这些损伤可能会影响桥梁的结构完整性和安全性。其次,检测会进一步评估桥梁结构的材料性能,如混凝土的强度、钢筋的锈蚀情况等。这些材料性能的变化可能直接影响桥梁的承载能力和使用寿命。此外,结构性能检测还会对桥梁进行荷载试验,通过在桥梁上施加一定量的荷载,观察桥梁的反应情况,从而评估桥梁的结构性能和承载能力。这一检测能够模拟桥梁在实际使用中的受力情况,为桥梁的安全性评估提供重要依据。

### 1.2 桥涵构造物试验检测

桥涵构造物试验检测是保障交通基础设施安全与可靠性的关键步骤。这一检测过程涉及对桥涵材料的强

度、耐久性、稳定性以及整体结构性能的全面评估。通过严格的材料试验,确保桥涵所使用的材料符合质量标准;通过结构性能检测,评估桥涵的承载能力、变形情况以及潜在的安全隐患。这些试验检测不仅为桥涵的设计、施工提供了科学依据,也为桥涵的维护、加固提供了重要参考。通过全面的桥涵构造物试验检测,我们能够确保桥涵结构的安全稳定,为公众出行提供坚实保障。

### 1.3 路面试验检测

(1)对无机结合材料稳定特性的测试。含水量实验;标准击实与无侧限抗压性能测试;固定土配合比设计实验;固定土中的水泥、硅灰剂量测定,以及石灰化学分析的实验。(2)集料实验。碎岩时各系数的试验计算;用作沥青混合料时粘着能力的试验;水泥各技术指标的试验检测:相对密实程度、视密程度、加砂当量和级配;沥青复合原料各技术指标的实验测定:相对视密度、粒径范围、含水率等。(3)沥青复合原料测定。沥青的实验测定,主要涉及相对密度、变软点、针入点、热延展性、黏度、闪点、水溶性、含蜡性和加热损失测试;而沥青混合物料测试,则主要包括相对密度、孔隙度、热马歇尔稳定性和流值、热残留稳定化、沥青含量、饱和度和、筛分、热配合比和设计规范要求等的测试<sup>[1]</sup>。

## 2 道路桥梁试验检测的关键技术

### 2.1 压实度检测技术法

在路面桥梁施工的过程中,必须对路面和桥涵的压实程度进行检测,在现阶段,压实程度测试技术方法主要分为了灌砂法、核子密度湿度计技术和环散手。其中,灌砂法是在工程上应用最为普遍的技术,成了许多工程和新厂密度测定的选择。该技术也能够被广泛使用

于对各种路基和土面材料的测量上,在实际应用的过程中为避免受自然原因的影响,一般采用在密闭式的储沙筒内测定的方式。不过,由于在测量中通常都必须使用比较大量的细砂,因此这样测定的步骤较长,并且时间也较长。环刀法在现场的水密度测定中,所得到的数据并不意味着在该工程中碾压表面的平均压力。而核子密度和湿度仪的方法,它主要是通过放射性元素,开测量路面和土层的平均含水量及其周围物质的平均密度。而这种方法,在测量的环境中使用的工作人员数量也相应降低,并且车速快、没有破坏性影响,这样就能够根据相同的场地条件进行反复试验,便于按照压实重量、气压的变化状况进行试验。

## 2.2 回弹弯沉检测技术

在路面桥梁试验检查中,弯沉测试也是一个非常重要的项目。弯沉值指的是在正常轴载情况下,因道路或桥梁路基路面的轮隙变化所产生的总弯沉和回弹弯沉值。弯曲沉法检验所使用的技术重点主要有:第一,落锤式弯曲沉法仪检验技术;第二,贝克曼梁检验技术;第三,半自动弯曲沉法仪检验技术。而第一种中的第二种检验方法在普通路面桥梁检验中也应用的较为广泛,特别是贝克曼梁检验方法中使用的较多。但是,并没有考虑对各承载层之间的强度反算。落锤型弯沉仪,测量的基本原理是用重锤对自由落体所产生的摩擦力测定路面弯沉。因为这些检测方法可以模拟汽车的行驶状态,所以更加贴近现场状态,使得检测结果的精度也更加高。因为其检测成本是十分高昂,同时又没有系统的检验标准,因此无法很好的监控施工质量。

## 2.3 冲击波检测技术

道路桥梁建筑施工过程中,积极的实施工程质量监测项目是整个路桥工程中至关重要的实施步骤,在具体的实施工程质量和监测项目过程中,工程人员也必须确保其产品质量不致对建筑的总体设计和安全产生一定的负面影响。其中,最常使用也最普遍的就是喷气冲击波测量技术。这个技术在实际的应用中,常见的应用场景是:一旦屋顶结构发生了裂缝,就会产生脉冲波形,通过信息收集设备就可以准确的捕捉到脉动波信息,从而能够更准确的对信号进行分析,而进能够测量出建筑的实际强度,最后在按照实际的安装方法对其进行,一旦发生中空情况,表示其出现问题;此外,这些研究也能对建筑裂缝的情况研究。在检测流程的应用侧重于单点检测,如采用全面检测的方法,可能造成检测时间过长,严重影响检测效果。

## 2.4 地质雷达检测技术

地质雷达检测技术是一种高精度、非侵入式的探测手段,它通过发射高频电磁波并接收其在地下介质中的反射信号,来揭示地下结构的详细特征。这项技术广泛应用于地质勘探、隧道工程、桥梁检测以及考古挖掘等多个领域。在地质勘探中,地质雷达能够准确探测地下岩层的分布、厚度以及可能存在的断裂带;在隧道工程中,它可以帮助工程师们提前发现潜在的岩石破碎带和地下水体,确保施工安全;在桥梁检测中,地质雷达可以探测桥梁桩基和混凝土结构中的隐患,为桥梁的维修加固提供科学依据;在考古挖掘中,它还能辅助考古学家探测出古代建筑和墓穴的准确位置。地质雷达检测技术以其高效、无损、高精度的特点,为各类工程探测提供了强有力的技术支持<sup>[2]</sup>。

## 2.5 道路桥梁无损坏检测技术

无损检查材料大多为单件的结构,它具备迅速、简单的特性,可以直观表现道路的结构状况,有效克服常规检查技术缺陷。无损检测技术的广泛应用,可以健全检验制度,从而有效提高了公路工程的施工效率。目前,在路面工程建设中广泛使用的无损检测技术主要包括了超声检测技术、光纤传感测量技术和探地雷达的测量等,对这些技术的运用仍然是小范围的,因此需要对如何进行无损检测科技的全面运用加以研究,在推动检验科技进展的同时,进一步提供领域的检测信息。

## 3 道路桥梁试验检测技术提升的相关策略

### 3.1 完善各项规章制度

为了完善各项规章制度并规范道路桥梁的试验检测流程,我们需要从多个层面进行深入考量与实施。当前,我国路桥检测领域缺乏制度化的保障,这使得检测行为存在随意性,影响了检测的准确性和权威性。第一,相关政府部门和行业协会应紧急行动起来,制定出一套全面、细致且符合国际标准的路桥检测规章制度。这些制度不仅要规范检测机构的操作行为,还要确保检测设备的校准和维护,以及检测人员的资质和培训。第二,为了提升检测水平,我们还应建立起一套完整的参考案例和数据库。这些案例和数据将成为检测人员进行工作的重要参考,助他们更精确的评估路桥的安全情况,并提供具体的改善意见。第三,测试过程的标准化也是必不可少的。我们必须建立详尽的操作规范,明确各个环节的任务与要求,保证检查工程的科学化与规范化。第四,为鼓励建设企业积极开展检查,我们也必须建立起一个具体的惩罚机制。对检查通过、品质优秀的路桥工程项目,可给与相应的奖金;但如果出现产品质量缺陷、检验不合格的产品,也要依法实施查处,并追

究有关责任人的责任。

### 3.2 制定科学合理的操作流程

在当前的建筑行业中，路面桥梁的工程质量直接关系到民众的交通安全以及城市交通的全面开发。所以，检验监测技术是评价路面桥梁安全的关键环节，其运行过程的规范性和科学性显得尤为重要。首先，一个合理的工作程序可以有效推动试验检查技术的提高，当工作程序得到严格规范的执行后，每一个动作都可以遵循自己的要求完成，减少了人为因素对检验结果的干扰，这样增加了检验结论的精确度和可信度。第二，各个施工单位对路面桥梁实验检测研究予以了高度的关注，他们不但投入了巨大的资金和精力开展科技研究，而且根据这一方法建立起科学的实验检查作业程序。这一过程不仅考虑到科技的先进性与实用价值，它完全根据了实际工程项目的要求和特性，保证了测试项目的高效性和精度。其三，科学的实验与作业过程对测试技术人员而言同样有着重要意义，它可以指导测试技术人员根据给定的流程和方式实施作业，降低了作业复杂度和出错率，同时也给测试技术人员创造了更多的知识与经验平台。经过反复的操练与实战，检验技术人员可以进一步的熟悉实验检查工艺，提升他们的专业素质与知识层次。

### 3.3 技术创新

在现代社会，随着科技的快速发展和交通需求的日益增长，对道路桥梁的质量要求也愈发严格。因此，相关企业领导在管理道路桥梁试验检测技术时，应充分认识到技术创新的重要性，并采取相应的措施来鼓励和支持技术创新。第一，制定针对工作人员的奖励措施是激发技术创新活力的重要手段，通过设立技术创新奖项、提供丰厚的奖金和晋升机会等激励措施，企业可以极大地激发工作人员的积极性，使员工更加投入地参与到技术创新事业当中。这不但可以提高员工的专业技能水准和创造力，而且可以给公司的成长带来新的动力。第二，激励制度也可以提高员工的幸福感和责任心，让员工更珍视自身的工作平台，并乐于为公司的成长奉献自身的能力。在这个环境下，工作人员会更加主动地学习和掌握新技术、新方法，不断提升自己的专业素养和综合能力，从而推动道路桥梁试验检测技术的不断提升。

第三，企业领导还应该加强对技术创新的引导和支持，他们可以通过组织技术研讨会、邀请专家进行授课、提供技术培训和资金支持等方式，为工作人员提供更多的学习和实践机会，帮助他们更好地掌握新技术、新方法，并将其应用到实际工作中去。

### 3.4 回弹弯沉检测技术的应用

就道路桥梁工程试验检测工作而言，回弹弯沉监测技术也具有重要的应用优势。而所谓的总弯沉值，也就是指在正常轴载情况下的道路桥梁因基础铺面的断裂现象，而形成的总弯沉值或回弹弯沉值。关于弯沉值测试技术，一般条件下可选择落锤型弯沉法值计测试技术、贝克曼梁测试技术、半自动弯沉法值计测试技术。其中后二种方法在路面桥梁测试领域有着应用，尤其是在伯克曼桥梁测量的范围非常广阔，因此这种技术在实际应用中的方便优势也十分突出，但是也存在着一定的缺点，因为不能精确计算接地面积和轮胎压力，所以对承载面的强度反算也并不理想。另外，对于汽车落锤的弯沉测试，则是通过将汽车重锤的垂直冲击力直接施加在路面，进而对汽车弯沉值等进行了测试。而使用这种手段，可以直接对车辆的驾驶状态进行了模拟，和实际情况比较相似，也因此能够得到一种比较准确的结果<sup>[3]</sup>。

### 结束语

综上所述，道路桥梁试验检测技术的研究和应用对于保障交通基础设施的安全与可靠具有不可或缺的作用。随着科技的不断进步，试验检测技术将持续创新和发展，为道路桥梁工程提供更为精准、高效的评估手段。未来，我们期待更多科研工作者和工程师们投身于这一领域，共同推动试验检测技术的革新，为交通事业的繁荣和人民的安全出行贡献更多智慧和力量。

### 参考文献

- [1]章文锋.道路桥梁工程的原材料试验检测技术[J].建材与装饰,2019,(13):259-260.
- [2]赵娜.道路桥梁试验检测技术探讨[J].建材与装饰,2018,(49):226-227.
- [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,2019,(06):27.