

# 道路与桥梁工程试验检测技术分析

李惠翔<sup>1</sup> 顾晓燕<sup>2</sup>

1. 四川交投设计咨询研究院有限责任公司 四川 成都 610041

2. 四川水利职业技术学院 四川 成都 611230

**摘要：**现如今，中国经济增长和社会进步的保证和基础就是交通桥梁体系，交通大桥的建设和民生、人类生命财产安全也存在直接性的关系，这也正是建设过程中的关键所在。所以，逐步加大在道路的现代化建设试验检测技术领域的探索范围和能力，由此而逐步的研究先进化的测试手段，建立和完善测试体系，推动道路的现代化工程建设的试验检测技术其步入自动化、智能化轨道并实现发展。

**关键词：**道路桥梁；试验检测；技术

引言：具体而言，试验测量的是对一个过程的品质进行测试。在路面与桥梁工程建设方面，必须要将试验的方法应用起来，这不但能够使路面与桥梁工程的品质提升，同时还能够使运输更加方便。虽然如此，道路大桥工程复杂的执行工程中仍是存在一定的困难，我国仍然需要对交通和桥梁工程领域的工作，出现的情况及时进行修正与协调，并制订出更加具体的处理方法。

## 1 道路桥梁工程检测工作的具体内容

在路面桥梁工程的现场施工中，一般都要用到无机综合料、沥青混合料和集材料等，但由于各种物料的型号、标准、贮存要求、运输方法等都是有所不同的，所以，需要技术人员对材质特性、产品质量等方面实施科学高效的测试，在基础上提高原料的使用效果，也就是在对无机综合料进行测试的时候，测试重点包括其中的水土配比和含水率等。针对混凝土材质的测试就必须基于饱和度、沥青含量、压力等方面入手，对原材料价格做出判断，在路面桥梁的具体设计项目中，测试项目是十分重要的，测试项目的方法、技巧、资料等将对测试项目的质量造成直接影响，也将考虑到该项目的实际情况。所以在检验技术的实际开展活动中，科技工作者必须要注重检验技术，运用不同的检验方法、方式等对各种原材料进行检验，切实提高路面桥梁工程的施工效率，为路面我国现代化工程进入服务后的安全和耐久性提供保障<sup>[1]</sup>。

## 2 道路桥梁工程中试验检测技术的现状及重要性

在交通桥梁项目的建筑施工中，把检测手段加以正确高效的运用，不仅可以提高项目工程的效果，同时还为现代的建设打下牢固的基石。所以，在对路面桥梁工程开展实际检查的时候，科技工作人员就必须要对建设与施工过程做成中所使用的原材料、技术手段、风险隐

患等进行深入有效的检查，保证了测量数据的精确性和有效性，这不仅可以提高项目的工程效果，更可以保证建筑行业的健康有序发展，使之为经济社会现代化发展贡献一定力量。

## 3 道路与桥梁工程试验检测现状

交通桥梁工程质量对于一个国家的交通网络建设发展的重要意义不言而喻，因此试验测量技术作为保证工程质量的重要技术手段，一定要在实际施工中进行实施，并确定施工任务能否完成，是否需对细节部位加以修整。特别是近几年来，我国交通运输越来越繁荣，交通路桥工程量日益增加，过往工程中由于使用时间的增长都暴露出了很多安全隐患，这也给相关施工单位提出了更多的施工要求。但在实施过程中有些情况不能完全规避，采用现场试验监测技术，可以很大程度保证质量。目前，道路桥梁结构工程试验的重点工作大致范围为三领域，依次是：道路石方工程填筑、桥涵结构、路基。这三方面将会给项目最终的完成效率带来巨大的压力，在现场测试中，道路石方的填筑结构的主要测试重点在于路基土方的含水率、体积和质量，桥涵结构的测试重点是砂石、混凝土、钢材等主要原料的质量有关，而对路面的检查重点集中在外观上，即检查道路平整度、密实性、渗水状况等。

而就城市道路和桥梁工程实验检查方法的使用现状而言，不仅未能建立完备的测试制度，实际测试方法缺乏规范性、系统性的控制，指标科学性方面亟待提升，测试结论的正确性方面也得不到保障。所以，还必须继续加大对路面和桥梁工程试验监测技术的研究与发展，建立形成完整的监测体系，推动监测项目达到智能化、自动化，有效减少施工过程的安全隐患，增强路面桥梁的稳定性<sup>[2]</sup>。

## 4 道路与桥梁工程试验检测技术

### 4.1 冲击回波检测技术

冲击回波检测技术是根据材料或构件安装探头的位置,以及在材料或构件上施加冲击力后从其上获取到的回波信号的特征,来判断材料或构件内部的缺陷及其位置、大小和性质。在道路与桥梁工程中,冲击回波检测技术通常被用来检查钢铁结构、沥青路面、混凝土管道等方面的问题。相比于超声波检测技术,冲击回波检测技术无需直接接触被测材料表面,适用性更广,但是在使用过程中需要注意处理反射信号和环境噪声信号的干扰问题。

### 4.2 超声波检测技术

超声波检查技术,是指运用超声波在不同材质内的传播速度,与其密度、弹性模量、磨损程度等物理性质特征之间的关联关系,来确定材质或结构内部的缺陷及其部位、程度和特性。在城市道路和桥梁工程中,超声波检查技术一般被用于检测混凝土构件、桥承台、钢桥支座、边坡稳定性等方面的问题。尽管超声波检查技术有着高精度、高效率的优点,但它受材料特性的影响,对非均质材料或破损的材料检测会受到影响。

### 4.3 回弹弯沉

在检测中,回弹法可以用于测定路面或桥梁的弹性模量和厚度等参数。这种方法操作简单,速度快,适用于大面积、非常规形状结构的测试。在进行桥梁受力测试中,弯沉法常常被用来检测桥梁的负载能力和稳定性。测试人员在桥中部位加负荷,然后通过位移传感器、倾角传感器等设备来测出桥梁的变形情况。通过计算变形量,可以推导出桥梁在荷载下的应力、应变等参数,并确定桥梁的负载能力是否达到标准<sup>[3]</sup>。

### 4.4 压实度检测技术

压实度是指在一定时间内,用一定压实设备使土壤体积缩小后,其密度与最大密度的比值。在道路建设过程中,对于路基土的压实度检测至关重要,因为土壤的松散程度和密度直接关系到路面的稳定性、耐久性、使用寿命以及交通安全。因此,在道路与桥梁工程试验检测中,压实度检测技术是必不可少的。目前,压实度检测技术主要有以下几种方法:

4.4.1 水准仪法。通过在场地中测量水准仪的高度差计算出土壤的压实度。此法精度较高,适用于小面积区域的检测。

4.4.2 原变法。用于原材料和松散土的检测。通过测量土样体积的变化计算出压实度,具有简便易行的优点。

4.4.3 马歇尔试验法。适用于沥青混合料的压实度检

测。通过将混合料加热,然后用标准圆柱形模具压实样品来确定压实度。

4.4.4 动密度法。通过测量销子在给定高度上下落次数计算得到动密度值,再根据压实设备的特性将动密度转换为压实度。这些常见的压实度检测技术,结合实际情况选择合适的技术方法,进行正确检测,才能保证道路工程的施工质量。

### 4.5 车辙检测技术

车辙是指汽车、铁路等交通工具在行驶中对路面所造成的一定量的沉积,并且成为路面表面特征的印迹,也是评估路面损坏和路面维修工作的重要指标之一。因此,对车辙的检测和评估对道路和桥梁工程建设具有重要意义。以下是一些常用的车辙检测技术<sup>[4]</sup>。

4.5.1 激光测量法:利用激光测量仪器对车辙进行测量,并提取车辙的深度和宽度等关键参数。该方法测量准确度高、速度快,可以实现对大面积车辙分布进行快速评估。

4.5.2 视觉检测法:使用高清摄像机对路面拍摄,并通过图像处理技术对车辙进行自动识别和测量。该方法的优点是可实现非接触式测量,不会影响车流量和行驶速度,但对于路面色差较大的情况需要增加专门的光源来辅助测量。

4.5.3 车载检测法:将测量仪器装在行驶的车辆上,对路面车辙进行实时测量。该方法的优点是可实现连续、高效、准确的数据采集,但对仪器稳定性要求较高。

4.5.4 模拟检测法:利用模拟装置对车辙进行试验,根据试验结果对实际车辙进行评估。该方法需要根据实际情况设计合适的试验装置。

总之,各种车辙检测技术在道路和桥梁工程试验检测中发挥了重要作用,以评估路面质量和设计适当的维修方案,提高道路和桥梁的使用寿命。

### 4.6 红外热像仪检测和雷达技术

红外线热像仪探测技术是利用对物质混凝土表面的观测来检查物质内部的裂缝或破损。红外线热像仪是把物质放射出的热量转化为可见光的热图像,经过对热图像的分析与观察,能够更精确的掌握物质内部的情况。在路面和桥梁工程上,可用来探测路面基层的老化、剥离、断裂等现象,以及钢结构桥面上的磨损、锈蚀等现象。雷达技术是通过电磁波在材料中的反射与折射功能,通过对电磁波的接收和处理来检测目标物体内部的情况。在道路与桥梁工程中,可用于检测路基、地基、桥墩等深层结构的情况,提供结构厚度、深度和材质等信息,以及探测可能存在的裂隙、孔洞等缺陷。使用红

外热像仪和雷达技术进行检测时,需要考虑实际环境的影响,如温度、湿度等因素的影响,以及选用合适的探测参数和数据处理方法,提高检测的准确性和可靠性。同时,也需要注意科学合理地解读检测结果,判断缺陷的严重性和是否需要采取相应的修复措施。总之,红外热像仪检测技术和雷达技术是目前在道路与桥梁工程试验检测中常用的无损检测技术,对于提高工程质量和安全性具有重要意义。

#### 4.7 无线电检测技术

该技术利用电磁波传播的特性,对被测体内部的缺陷、损伤和异物进行无损检测。无线电检测技术主要包括探头、发射机和接收机。探头是将电磁波发送到被测体内部,并接收反射波的设备。发射机则产生电磁波,将其发送到探头。接收机则用于接收探头返回的反射信号,并将其转换为可视化的图像。在道路与桥梁工程中,无线电检测技术主要用于测量混凝土结构的深度、金属结构的腐蚀情况和土工材料的密实度。例如,在道路工程中,无线电检测技术可以测量道路下方的管线、损伤和空洞。在桥梁工程中,无线电检测技术可以用来检测桥梁构件的内部缺陷和裂纹。总的来说,无线电检测技术是一种快速、高效和准确的无损检测技术,可以帮助工程师们准确地评估被测体的内部状况,提高工程质量和安全性<sup>[5]</sup>。

### 5 道路与桥梁工程试验检测管理策略

#### 5.1 健全路桥建设与试验检测管理制度

为了确保试验检测的质量和管理的有序性,需要建立健全的路桥建设与试验检测管理制度。这包括完善试验检测流程和规范,确保每一项试验检测都能按照标准化的流程进行,并严格按照规范执行,及时纠正和处理存在的问题,并建立试验检测档案,健全试验检测管理的信息化系统。同时,加强培训,提高试验检测人员的技能和素质,确保能够独立完成试验检测任务。只有这样,才能够确保试验检测质量可靠,并使试验检测成为促进道路与桥梁工程发展的重要支撑。

#### 5.2 加大技术研发力度,不断更新试验检测设备

现行的压实度检测仪器主要有落锤式、静载式和动载式。针对各种不同的地基土和路面材料,需要选择性能适宜的压实度检测设备进行测试。值得注意的是,在使用压实度仪器进行检测时,需要严格按照其相应的使用方法和标准,确保检测结果的准确性。另外,随着

数字化、自动化、无人化的不断升级,试验检测设备也在向智能化方向发展,例如可以增加自动控制、数据存储、在线检测等功能。这样可以提高检测效率和准确性,并简化人工操作的过程。因此,加大技术研发力度,不断更新试验检测设备,是保证道路与桥梁工程质量和安全的重要保障。

#### 5.3 不断强化提高试验检测人员的综合能力

试验检测工程技术人员的总体综合能力水平,业务素质高低对于改善工程质量,促进路面桥梁施工技术水平提高起着至关重要的影响。提升交通桥梁的实验检测技术水平,需要进一步增强工程实验检测人员实力,提升工程实验检测技术人员的综合素养,还需要对工程测试技术人员开展定期技术的培养,进一步引进世界最新的工程测试技术设备,通过培训与学习,进一步提高其试验检测能力的水平。实验检查人员应当遵纪守法,应掌握有关实验与测量的知识,恪守实验检查工作职业道德,受到系统规范的实验训练,具备了分析解决处理实验问题的基本能力,通过考核,并持有证书就可以正常参加相应的实验测试工作<sup>[6]</sup>。

#### 结语

检测技术在道路与桥梁工程试验中的应用,是提高施工效率、改善施工项目质量的重要手段,它能对施工质量管理起到明显的促进作用。道路与桥梁工程试验检测技术的应用极其广泛,给施工行业带来巨大的效益,推动现代建筑行业的发展。我们应不断的探索和发现更多的道路与桥梁工程试验检测技术的应用,进行不断地总结,为今后的发展提供更多更好的方案。

#### 参考文献

- [1]王泽林.道路与桥梁工程试验检测技术分析[J].智慧城市,2020,6(12):228-229.
- [2]姚兰兰.道路桥梁工程的试验检测技术探微[J].居舍,2020(02):40+110.
- [3]左彬.道路桥梁试验检测技术分析[J].门窗,2019(17):229.
- [4]姚兰兰.道路桥梁工程的试验检测技术探微[J].居舍,2020.(02):40+110.
- [5]蒋云红.我国公路桥梁工程试验检测技术分析[J].工程技术研究,2022,7(06):67-69.
- [6]宁华军.我国公路桥梁工程的试验与检测技术分析[J].中国住宅设施,2021(08):91-92.