

新型试验检测技术在道路桥梁检测中的应用

代 韬

武汉九通交通工程检测有限公司 湖北 武汉 430301

摘 要：随着社会的发展和科技的进步，道路桥梁建设也在不断发展壮大。为了保证道路桥梁的质量和安 全，试验检测技术在这方面发挥着越来越重要的作用。新型试验检测技术不仅提高了道路桥梁建设的效率，而且还能确保其质量和安全性。本文将介绍几种新型试验检测技术在道路桥梁检测中的应用。

关键词：试验检测技术；道路桥梁；检测工作；具体应用

1 道路桥梁工程检测工作的具体内容

道路桥梁工程检测工作是保证道路桥梁质量和安全的重要手段之一。通过检测，可以了解道路桥梁的结构状态、性能参数、运营情况等，及时发现和解决潜在的安全隐患，保障道路桥梁的安全运营。道路桥梁工程检测工作的具体内容包括以下几个方面：

1.1 结构状态检测

结构状态检测包括道路桥梁的外观检测、结构变形检测、结构应力检测等方面。其中，外观检测可以检测道路桥梁的桥面板、桥塔、桥墩等结构的裂缝、剥落、侵蚀等损伤情况；结构变形检测可以检测道路桥梁的垂直变形和水平变形情况；结构应力检测可以检测道路桥梁的结构应力情况，了解结构的承载能力。

1.2 材料性能检测

材料性能检测包括道路桥梁的结构材料性能检测和土工材料性能检测等方面。其中，结构材料性能检测可以检测钢筋、混凝土等结构的强度、韧性、耐久性等性能参数；土工材料性能检测可以检测道路桥梁的土工材料性能参数，如压缩性、渗透性等^[1]。

1.3 运营情况检测

运营情况检测包括道路桥梁的交通量检测、车速检测、轴重检测等方面。其中，交通量检测可以检测道路桥梁的交通流量、车速、轴重等参数；车速检测可以检测车辆在道路桥梁上的行驶速度；轴重检测可以检测车辆在道路桥梁上的轴重情况。

1.4 地质环境检测

地质环境检测包括道路桥梁的地质勘探、地下水监测等方面。通过地质勘探可以了解道路桥梁的地质情况，如地质构造、地层岩性等；通过地下水监测可以了解地下水位、水质等情况，为道路桥梁的设计和安全运营提供保障。

2 当前道路桥梁工程检测工作中出现的问题

2.1 检测指标方面

目前在道路桥梁工程的检测指标中，往往只关注桥梁结构的整体性能指标，如桥面路面的平整度、桥梁主要构件的变形情况等，而对一些细节的指标则忽略或者忽视。这样就容易导致在实际检测中出现遗漏，不利于发现隐蔽的问题。由于不同地区的道路桥梁设计、建造标准不同，所以导致在检测指标的标准化上出现了难度。一些检测单位在进行工程检测时候，往往按照自己的经验和标准来进行检测，这不利于检测结果的准确性。目前道路桥梁工程的检测指标往往都是基于成熟的工程理论和实验结果而建立的，而这些指标大多数都是20世纪初期所建立的。现在随着科技的进步和社会需要的变化，这些指标就不能满足现代社会对桥梁施工建设和运营管理的要求^[2]。很多指标很难量化，如桥梁运转的安全性指标、使用寿命指标等等，这就使得检测指标的准确度和可信度降低，甚至会导致检测结果的不准确性和误判。

2.2 检测工作相关的设备、方法存在问题

在有些单位中，检测设备过于陈旧，无法满足现代化检测各种指标的要求，如传统的低精度测量仪器。这就使得检测数据的准确性和可靠性降低，同时也增加了检测带来的误差。一些检测单位会因为经费限制选择使用较廉价的设备来完成检测任务，设备的质量存在参差不齐的问题。这样的设备往往精度不高，容易出现故障，影响检测数据的准确性。目前，检测工作没有统一的标准方法，每个检测单位使用的检测方法可能不同。这就导致了不同单位之间的检测结果没有可比性，不能形成有力的信息支撑。

2.3 施工原材料方面的检测工作

在道路桥梁工程项目的实际施工中，原材料检测工作是非常关键的，可是因为原材料方面有非常强烈的不

明确性,所以在实际工作中检测范围无法明确,比如外加剂、钢材以及水泥等的密度、性质与使用方式并不相同,如果施工人员不够专业将其混淆应用,会对检测结果造成不良影响,并且所有原材料因为时间、空间以及存储条件等的影响,倘若存储方式使用不正确,就会对其质量产生不良影响,影响检测工作的实际开展,更会对检测数据的精准性产生不良影响^[3]。

3 新型试验检测技术在桥梁检测中的具体应用

3.1 声波检测技术

在桥梁检测中,声波检测技术具有非常重要的应用价值。下面是声波检测技术在桥梁检测中的具体应用:

(1) 混凝土结构的损伤评估:声波检测技术可以用于评估桥梁混凝土结构的损伤情况,包括确定混凝土结构的变形情况、开裂位置和程度等。通过计算声波在混凝土中传播的速度和图案,可以确保混凝土的质量和判断是否存在损伤等问题。(2) 钢筋的缺陷检测:声波检测技术还可以被用来检测桥梁中钢筋的缺陷。在进行检测时,声波经过钢筋时的变弱程度、反弹和反射等特征,可以被用于判定材料中的缺陷情况,如裂纹、断棒等问题。(3) 钢桥面板的检测:钢桥面板是桥梁中重要的结构部分。声波检测技术可以用于测量钢桥面板的腐蚀情况和质量状态等。通过检测声波的反射和传输过程,来判断桥面板的是否有裂纹、变形和其他缺陷。(4) 焊缝检测:在桥梁的制造和维护中,焊缝是需要经常检查的。声波检测技术可以用于检测焊缝的质量因素和损伤情况等。检测时,声波会反射或穿过焊缝,通过接受声波的反射和穿透信号来判断焊缝的质量和缺陷。声波检测技术在桥梁检测中的应用非常广泛,可以用于检测各种有关桥梁的问题,帮助确保桥梁的质量和安全性,为维护过程提供了重要的技术支持^[4]。

3.2 无线电波检测技术

无线电波检测技术在桥梁检测中也有着广泛的应用。其主要作用是通过向材料中发送电磁信号,然后接收并分析返回的信号来检测材料的性能和结构变化。下面是无线电波检测技术在桥梁检测中具体的应用:(1) 桥梁中钢筋的锈蚀检测:无线电波技术可以检测钢筋中的锈蚀情况。通过检测钢筋周围空气中的电磁波信号,可以推断出钢筋的表面状况。这可以帮助工程师对桥梁结构进行适当的维护和修复。(2) 桥梁结构中的裂缝检测:无线电波技术可以检测桥梁结构中的裂缝。通过测量信号的传输速度和方式,可以推断出材料中的裂缝、缺陷和断口的形态和位置。(3) 桥梁支座的变形检测:无线电波技术可以测量桥梁支座的变形情况。由于支座位于桥梁

的重要位置,因此无线电波技术可以通过基于波形信号的解析来推断支座的变形情况,从而判断其稳定性和安全性。

3.3 智能监测系统

智能监测系统在桥梁检测中应用广泛,其主要作用是对桥梁进行实时监测、预警和数据分析。这种技术可以通过无线传感器拓扑网络实现对桥梁的各种参数和状态进行实时监测,并通过云端大数据平台进行数据处理和分析,来进行实时监控和预警。下面是智能监测系统在桥梁检测中的具体应用:(1) 桥梁结构的实时监测:智能监测系统可以对桥梁的运行状态进行实时监测和记录,包括振动、变形、应力、温度和风速等参数。通过这些数据,系统可以实现对桥梁运行状态的实时监控,及时提供预警,防止发生意外情况。(2) 桥梁建设的施工监测:智能监测系统还可以用于桥梁的施工监测,包括测量结构的尺寸、变形、新材料的性能和质量,以及施工人员的工作情况等^[5]。(3) 大数据平台的数据处理和分析:智能监测系统中的传感器可以拓扑网络实时采集数据,同时这些数据也可以被传输到云端大数据平台上,进行数据分析和处理,来推出桥梁的健康状态、工作情况和预测状况等。这些数据可以支持尽早发现潜在隐患,及时提供维修保养方案,提高桥梁的耐久性和稳定性。(4) 人工智能技术的应用:智能监测技术也可以与人工智能等技术相结合,来实现对桥梁的AI智能检测和分析,以及自动化维护和安全预警等功能。这些技术可以大大提高桥梁的安全性和可靠性,为桥梁检测提供了重要的技术支持。

3.4 无损检测技术

无损检测技术是一种不会对被检测物体造成任何伤害或损坏的检测技术,在桥梁检测中也有着广泛的应用。它可以通过测量材料内部的某些特性,来判断材料的品质、损伤和劣化状况等问题。下面是无损检测技术在桥梁检测中的具体应用:(1) 超声波检测:超声波检测技术被广泛应用于桥梁不同部位的检测,如钢筋、焊接缝、桥面板等,以检测缺陷和损伤。超声波信号可以测量材料的厚度、明显的缺陷、裂纹和锈蚀等,是一种高度精确、非侵入式的检测手段。(2) 磁粉检测:磁粉检测技术是通过使用磁场和磁敏粉,检测材料表面的裂纹、缺陷和细小缺陷。在桥梁检测中,该技术通常用于检查焊接缝及钢桥梁。(3) 涡流检测:涡流检测技术可以检测出电导率材料(如铜、铝、不锈钢等)的裂纹和缺陷,适用于检测桥梁中的小缺陷。该技术通常用于金属结构的检测,如桥梁中的支撑结构^[1]。

3.5 红外线检测

红外线检测技术可以用于测量材料的温度变化和温度梯度，以检测桥梁中隐蔽的缺陷。该技术可以帮助工程师推断出材料中的构型缺陷和安装错误。红外热像检测技术是近年来在桥梁检测中被广泛应用的一种技术。它主要利用红外线成像技术检测桥梁表面的温度和热辐射信息，以绘制出良好的热成像图像。通过热成像技术，可以检测出桥梁结构中潜藏的缺陷、损伤和劣化情况。以下是红外热像检测技术在桥梁检测中的应用：

(1) 检测桥梁表面的缺陷和热异常。(2) 红外热像检测技术可以检测桥梁表面温度变化和热异常，以推断出桥梁的结构问题、获取基础状况的更多细节以及检查桥梁的整体健康状况。它可以检测到潜在的结构缺陷，预测潜在的风险问题，并及时发现损坏的区域，以便进行维修和保养。(3) 优化桥梁养护和维修工作：红外热像检测技术可以支持桥梁养护和维修工作的规划和实施。通过检测桥梁表面和结构中的温度变化，可以确定桥梁结构的异常区域，并排除其他环境因素导致的温度变化，以提供精确的检测结果。这有助于优化养护和维修计划，提高养护和维修效率。(4) 提高桥梁安全性：红外热像检测技术可以帮助工程师在桥梁使用期间及时发现和修复潜藏的结构问题，提高桥梁的安全性和可靠性。红外热像检测技术在桥梁检测中应用广泛，可以提供帮助工程师提前识别和修复问题的工具，充分评估结构异常风险和预测结构年龄过程和劣化^[2]。同时，它还可以提高桥梁的安全性和可靠性，为桥梁检测提供了重要的技术支持。

4 新型试验检测技术有效应用于桥梁检测的其他措施

4.1 加强材料质量控制

新型试验检测技术在桥梁检测中的应用，可以帮助工程师更加精准地了解桥梁的结构、材料和功能，以便于正确评估桥梁的安全性和可靠性。下面是针对新型试验检测技术应用于桥梁检测的措施之一：加强材料质量控制。加强材料质量控制首先需要严格执行材料强度试验标准，以确保材料符合预先制定的规范标准。这可能涉及到对钢筋、水泥、混凝土和其他材料进行强度测试和评估，以确保材料的符合性。随着科技的发展，不同

的新型材料被研发出来，相比传统材料，这些新材料可以更好地抵抗损伤和腐化，并且具有更高的耐久性。在桥梁设计和建设中应积极应用这些新型材料，以提高桥梁的长期使用性能。

4.2 加强检验技术人员的培训

加强检验技术人员的培训也是应用新型试验检测技术于桥梁检测的重要措施之一。具体措施如下：加强工作人员对新型试验检测技术的了解，让他们学会如何使用和应用它们来检测和评估桥梁结构。因此，应该对工作人员进行培训，以提高其相关专业知识和技能，包括各种新型试验检测技术的理论知识、实践操作和数据分析等。针对检验技术人员的安全意识和紧急响应能力进行培训也非常重要^[3]。在桥梁检测过程中，有时需要工作人员进行较为危险的工作，因此必须提高他们在紧急情况下的正确应对能力和技能，以确保工作人员的安全和桥梁检测工作的顺利实施。

结束语

总之，新型试验检测技术在道路桥梁检测中的应用，不仅可以提高桥梁的安全性和可靠性，同时也有助于建立人们的信心，使他们更加放心并愿意行驶在桥梁上。我们相信，在不久的将来，这种技术将成为路面工程的重要组成部分，推动建设更加智慧、高效和安全的城市道路。

参考文献

- [1]关秀萍.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术研究[J].青海交通科技, 2020, 32(03): 116-118.
- [2]胡佳慧.公路钢筋混凝土桥梁试验检测技术现状及应用研究[J].运输经理世界, 2020(03): 100-102.
- [3]郭志越,鞠鹏飞,徐江,等.磁致伸缩导波检测技术在桥梁缆索检测中的应用[J].公路工程,2021,46(5):7.
- [4]刘义凡,李哲瑞,张晓兰,等.超声波无损检测技术在古建筑检测中的应用——以少林寺初祖庵大殿阑额为例[J].工业建筑,2021,51(5):7.
- [5]倪晨峰,周妙平,裴磊,朱希松.CT肺内病灶定量检测技术在新型冠状病毒肺炎诊疗中的应用[J].中华医院感染学杂志,2020,30(21):4.