

道路桥梁检测中无损检测技术的应用分析

曾仲韵 石立丽

深圳高速工程检测有限公司 广东 深圳 518049

摘要:随着社会经济的发展和交通工程的进步,道路桥梁作为一种重要的交通设施,其安全性和使用寿命越来越受到人们的关注。为了保障道路桥梁的安全性和使用寿命,需要进行定期的检测和维护。传统的检测方法往往需要对道路桥梁进行破坏性的开挖或钻芯取样,这种方法不仅会对道路桥梁造成一定的损坏,还会影响其使用性能和安全性。因此,无损检测技术作为一种非破坏性的检测方法,逐渐得到了广泛的应用和发展。

关键词:道路桥梁检测;无损检测技术;应用分析

引言:在道路桥梁检测中,无损检测技术作为一种高科技、非破坏性的检测方法,具有广泛的应用前景。本文对无损检测技术在道路桥梁检测中的应用进行了深入分析,阐述了无损检测技术的优势和存在的问题,并提出了相应的解决方法。通过对无损检测技术的综合应用能力的探讨,可以更好地提高检测准确性和可靠性,为道路桥梁的安全性和使用寿命提供更好的保障。

1 道路桥梁检测中无损检测技术的概述

道路桥梁检测中的无损检测技术是一种高科技、非破坏性的检测方法,利用材料内部结构的异常或缺陷所引起的热、声、光、电、磁等物理量的变化,对路桥的表面和内部进行检测。无损检测技术可以有效地检测出道路桥梁的表面和内部存在的损伤和缺陷,具有非破坏性、高灵敏度和高精度的优点。其不仅可以检测出道路桥梁的表面裂纹、剥落等损伤,还可以检测出内部的结构变化和材料性质的变化^[1]。常见的道路桥梁无损检测技术包括超声波检测、射线检测、涡流检测、磁粉检测和渗透检测等。其中,超声波检测利用声波的传播特性,可以检测出道路桥梁的内部损伤和缺陷;射线检测利用射线穿透物质的能力,可以检测出道路桥梁的内部结构和材料性质的变化;涡流检测利用电磁感应原理,可以检测出道路桥梁的表面和内部的缺陷和损伤;磁粉检测和渗透检测则利用物质的物理特性,可以检测出道路桥梁的表面裂纹和缺陷。无损检测技术的应用不仅可以提高道路桥梁的安全性和使用寿命,还可以降低维修成本和减少对环境的影响。

2 道路桥梁检测中无损检测技术的现状

2.1 无损检测技术的选择比较盲目

无损检测技术在道路桥梁检测中的应用确实需要深入了解各种技术的原理、适用范围和使用条件。这是因为道路桥梁的构造和材料类型多样化,不同的技术适用

于不同的材料和结构类型。例如,对于混凝土桥梁,超声波检测技术可以有效地检测其内部损伤和缺陷,而对于钢桥,射线检测技术则更适合检测其内部结构和材料性质的变化。然而,目前存在选择无损检测技术时较为盲目的问题。这主要是由于对各种无损检测技术的了解和研究不足,导致在面对不同的道路桥梁检测需求时,无法做出最合适的决策。一些时候,可能会根据经验或者惯性思维来选择某种检测技术,而没有真正考虑到是否适合实际的检测需求。这种盲目选择无损检测技术的情况可能导致检测结果的不准确或者无法满足实际需求。例如,对于一些具有复杂结构或使用特殊材料的路桥,可能需要采用更精确的无损检测技术,如激光雷达、太赫兹波等。如果仍采用常规的无损检测技术,可能无法准确检测出路桥的损伤和缺陷,从而给后续的维修和保养工作带来困难。

2.2 无损检测技术的规范和标准不统一

无损检测技术的规范和标准不统一,主要是由于各种无损检测技术的基础原理、应用范围、设备参数和使用条件等方面的差异。这些因素使得不同无损检测技术的规范和标准难以统一,给实际应用带来一定的困难。对于道路桥梁检测而言,不同的无损检测技术需要采用不同的规范和标准。例如,超声波检测需要制定超声波探头的选择、耦合剂的选择和操作步骤等方面的规范。射线检测则需要确定射线的曝光条件、胶片的选择和处理等方面的标准。这些规范和标准的差异使得不同检测机构 and 人员所采用的检测方法和标准也可能不同,导致检测结果的可比性受到影响。此外,由于缺乏统一的规范和标准,对于道路桥梁的损伤和缺陷评估也可能产生一定的影响。不同检测机构和人员所采用的检测方法和标准不同,评估结果也可能存在差异,这给道路桥梁的维护和管理带来了一定的困难。

2.3 无损检测技术的综合应用能力不足

无损检测技术的综合应用能力不足,主要是由于各种无损检测技术之间的关联性和互动性不够,缺乏有效的整合和协同。在道路桥梁检测中,单一技术手段的应用能力较强,但综合应用能力不足,导致无法全面准确地检测出路桥的损伤和缺陷。其原因主要包括以下几个方面:(1)缺乏对各种无损检测技术的深入理解和掌握,无法根据实际情况选择合适的检测手段和方法。不同无损检测技术的原理、适用范围和使用条件各不相同,选择合适的技术需要深入理解各种技术的特点和应用场景。如果对各种技术的了解不足,就难以根据实际需求选择最适合的检测手段和方法。(2)各种无损检测技术的操作步骤、设备参数和使用条件等方面的要求各不相同,难以实现有效的整合和协同。不同技术的操作步骤、设备参数和使用条件各不相同,给实际应用带来一定的困难。如果不能有效地整合和协同各种技术,就难以实现综合应用能力的提高。(3)对于不同的无损检测技术,往往需要不同的专业知识和技能,检测人员综合素质和能力不足也影响了综合应用能力的提高。无损检测技术的应用需要具备一定的专业知识和技能,包括物理、数学、工程等方面的知识。如果检测人员的综合素质和能力不足,就难以实现综合应用能力的提高。

3 道路桥梁检测中无损检测技术的应用分析

3.1 超声波检测技术

超声波检测技术是一种利用超声波的传播特性来检测物体内部结构和缺陷的无损检测技术。在道路桥梁检测中,超声波检测技术主要用于检测混凝土桥梁的内部损伤和缺陷。超声波检测技术的主要原理是,通过施加超声波到物体表面,超声波会在物体内部传播,遇到缺陷或结构变化时,部分超声波会反射回来。通过接收这些反射的超声波信号,可以了解物体内部的损伤和缺陷情况。具体来说,在道路桥梁检测中,超声波检测技术通常采用脉冲反射法。这种方法是通过在物体表面施加一定频率和振幅的脉冲信号,激发出超声波在物体内部传播,当遇到缺陷或结构变化时,超声波会反射回来并被接收器接收。通过分析接收到的信号,可以确定物体内部的损伤和缺陷位置、大小和形状等信息^[2]。超声波检测技术的优点包括:具有较高的检测精度和灵敏度,可以检测出较小的缺陷和损伤;操作简单、方便、快捷,可以在短时间内完成检测任务;对被检测物体无损伤,不会影响其结构和性能。然而,超声波检测技术也存在一些局限性,例如需要具有经验的操作人员才能获得准确的检测结果;对于一些复杂结构和材料,需要采用特

殊的检测设备和技巧。

3.2 射线检测技术

射线检测技术是一种利用X射线或 γ 射线穿透物体,检测物体内部结构和缺陷的无损检测技术。在道路桥梁检测中,射线检测技术主要用于检测钢筋混凝土桥梁的内部缺陷和钢结构桥梁的焊接质量。射线检测技术的原理是,当X射线或 γ 射线穿透物体时,它们会受到物体内部结构和缺陷的影响,导致射线的强度、方向和散射等特性发生变化。通过测量这些变化,可以了解物体内部的损伤和缺陷情况。具体来说,在道路桥梁检测中,射线检测技术通常采用X射线或 γ 射线来检测钢筋混凝土桥梁的内部缺陷。这些射线能够穿透混凝土和钢筋,但遇到缺陷或结构变化时,部分射线会被反射或吸收。通过在一定距离处设置接收器,接收反射或透射的射线信号,可以了解混凝土和钢筋内部的损伤和缺陷位置、大小和形状等信息。此外,射线检测技术也可以用于检测钢结构桥梁的焊接质量。通过照射一定强度的X射线或 γ 射线到焊接部位,可以观察到焊缝处的缺陷和不足之处。射线检测技术的优点包括:能够直接反映出物体内部的缺陷和损伤情况,具有较高的检测精度和灵敏度;操作相对简单、方便、快捷,可以在短时间内完成检测任务。然而,射线检测技术也存在一些局限性:需要专业的操作人员和设备,成本较高;对于一些较大或复杂的结构,需要采用特殊的检测设备和技巧;同时,射线对人体有一定的危害,需要采取相应的安全措施。

3.3 电磁感应检测技术

电磁感应检测技术是一种利用电磁感应原理,检测道路桥梁结构变化和缺陷的无损检测技术。它可以用于检测混凝土桥梁的内部损伤和金属结构的缺陷。电磁感应检测技术的原理是,当导体处于变化的磁场中时,导体内部会产生感应电流。通过施加外部磁场,并观察导体内部的感应电流情况,可以了解导体结构的变化和缺陷情况。具体来说,在道路桥梁检测中,电磁感应检测技术通常采用涡流检测方法。这种方法是通过在道路桥梁表面施加一定频率和振幅的磁场,激发出涡流在道路桥梁表面和内部传播。当遇到缺陷或结构变化时,涡流的分布和强度会发生变化。通过测量这些变化,可以了解道路桥梁内部的损伤和缺陷位置、大小和形状等信息。此外,电磁感应检测技术也可以用于检测金属结构的缺陷。通过观察金属结构内部感应电流的变化,可以了解金属结构内部的损伤和缺陷情况。电磁感应检测技术的优点包括:能够直接反映出物体内部的缺陷和损伤情况,具有较高的检测精度和灵敏度;操作相

对简单、方便、快捷,可以在短时间内完成检测任务^[3]。然而,电磁感应检测技术也存在一些局限性:需要专业的操作人员和设备,成本较高;对于一些较大或复杂的结构,需要采用特殊的检测设备和技巧;同时,电磁感应检测技术不适用于非金属材料 and 复合材料的检测。

3.4 热图像检测技术

热图像检测技术是一种利用红外热像技术,检测道路桥梁结构变化和缺陷的无损检测技术。它可以用于检测混凝土桥梁的内部损伤和钢结构桥梁的表面缺陷。热图像检测技术的主要原理是,当物体受到光照或外部热源的作用时,物体会吸收热量并产生温度分布。通过红外热像仪记录物体表面的温度分布情况,可以了解物体结构的变化和缺陷情况。具体来说,在道路桥梁检测中,热图像检测技术通常采用红外热像仪来检测混凝土桥梁的内部损伤。当混凝土桥梁受到外部作用时,会产生温度变化并传导到表面。通过观察表面温度分布情况,可以了解混凝土内部的损伤和缺陷位置、大小和形状等信息。此外,热图像检测技术也可以用于检测钢结构桥梁的表面缺陷。钢结构的表面缺陷会导致局部温度变化,通过红外热像仪可以观察到这些变化。热图像检测技术的优点包括:能够直接反映出物体内部的缺陷和损伤情况,具有较高的检测精度和灵敏度;操作相对简单、方便、快捷,可以在短时间内完成检测任务。然而,热图像检测技术也存在一些局限性:需要专业的操作人员和设备,成本较高;对于一些较大或复杂的结构,需要采用特殊的检测设备和技巧;同时,热图像检测技术不适用于所有材料和环境的检测。

3.5 激光雷达检测技术

激光雷达检测技术是一种利用激光雷达技术,检测道路桥梁表面形变和高度变化的无损检测技术。它可以用于检测桥梁的挠度、沉降和变形等。激光雷达检测技术的主要原理是,通过向目标发射激光束并接收反射回来的激光信号,可以测量出激光束的往返时间和角度变化,从而得到目标表面的形变情况。在道路桥梁检测

中,激光雷达技术通常采用激光扫描仪或激光测距仪等设备来检测桥梁的表面形变和高度变化。具体来说,激光雷达技术可以通过以下步骤进行道路桥梁检测:(1)确定检测区域和目标点。选择需要检测的道路桥梁路段和目标点,如桥梁的挠度、沉降和变形等关键点。(2)安装激光雷达设备。将激光雷达设备安装在稳定的位置,确保设备能够准确测量目标点的三维坐标和形变情况。(3)采集数据。通过激光雷达设备采集目标点的三维坐标数据,并将数据传输到计算机中进行处理和分析。(4)数据处理和分析。利用专业软件对采集到的数据进行处理和分析,提取出目标点的形变情况,如挠度、沉降和变形等^[4]。(5)结果评估和报告。根据处理和分析结果,对道路桥梁的表面形变和高度变化进行评估,并生成检测报告。激光雷达检测技术的优点包括:能够高精度地检测道路桥梁的表面形变和高度变化,具有较高的检测精度和灵敏度;操作相对简单、方便、快捷,可以在短时间内完成检测任务。

结语:无损检测技术在道路桥梁检测中具有广泛的应用前景,可以提高检测的准确性和可靠性,为道路桥梁的安全性和使用寿命提供更好的保障。然而,在实际应用中还需要加强对各种无损检测技术的深入研究和研究,完善相关的规范和标准体系,提高检测人员的素质和能力水平。未来随着技术的不断发展和进步,无损检测技术将会更加成熟和完善,为道路桥梁的安全性和使用寿命提供更好的保障。

参考文献

- [1]马超.无损检测技术及应用[J].影像科学与光化学,2020,38(01):46-51.
- [2]李腾.道路桥梁检测中无损检测技术的应用分析[J].工程技术研究,2019,4(8):48-49.
- [3]江坤明.无损检测技术在桥梁道路工程中的应用研究[J].西部交通科技,2019(4):154-156.
- [4]张军艳.无损检测技术在道路桥梁工程中的应用[J].自动化技术与应用,2018(8):94-97.