

新时期公路桥梁检测技术应用与检测质量控制策略研究

● 段小虎



[摘要] 在现代社会背景下,随着交通基础设施建设的快速发展,公路桥梁作为连接各地的重要纽带,其安全性和稳定性至关重要。为了确保公路桥梁的质量和安

[关键词] 新时期;公路桥梁检测技术;检测质量控制策略

随着城市化进程的加速和交通运输需求的不断增长,公路桥梁在交通网络中的地位日益凸显。然而,桥梁在使用过程中会受到自然环境、车辆荷载等多种因素的影响,导致其结构性能逐渐下降,甚至可能出现安全隐患。因此,对公路桥梁进行定期检测,及时发现并处理潜在问题,是保障桥梁安全、延长使用寿命的重要手段。本文将从检测技术和检测质量控制两个方面,探讨新时期公路桥梁检测的策略和方法。

Q 新时期公路桥梁检测技术应用

(一)视觉检测技术

传统的视觉检测依赖于工程师或检测人员的现场观察,他们通过肉眼识别桥梁表面的裂缝、剥落、锈蚀等缺陷,并评估其严重程度。然而,随着科技的进步,现代视觉检测技术已经融入了更多的高科技元素。例如,高清摄影与无人机技术的结合,使得检测人员能够在不直接接触桥梁的情况下,对桥梁的各个部位进行细致的观察。无人机搭载的高清摄像头能够捕捉到桥梁表面的微小细节,并通过图像处理技术,将这些细节转化为可供分析的图像数据。此外,随着人工智能技术的不断发展,机器视觉系统在桥梁检测中的应用也日益广泛。通过训练机器学习模型,使其能够自动识别并分类桥梁表面的缺陷,大大提高了检测效率和准确性。检测人员可以直接观察到桥梁的实际状况,并根据自己的经验和专业知识,对桥梁的整体性能进行评估。然而,这一技术也存在一定的局限性,如受天气、光照等环境因素影响较大,以及检测人员的经验和判断能力对检测结果

的影响等。因此,在实际应用中,需要结合其他检测技术,共同构成完整的桥梁检测体系。

(二)声波与超声波检测技术

声波探测技术是一种非破坏性检测方法,应用于桥梁结构的内部状况评估。该技术通过发射声波至桥梁结构,并接收其反射信号,以分析桥梁的内部状态。声波在遇到如裂缝、空洞等结构缺陷时,会产生反射与散射现象,导致声波信号的频率、振幅等特征参数发生变化。依据这些变化特征,专业人员能够判断缺陷的具体位置、尺寸及其性质。此外,超声波检测技术也常用于桥梁结构的评估。该技术主要利用超声波在介质中的传播速度和衰减特点,来评估桥梁材料的性能及结构完整性。超声波在混凝土、钢筋等介质中传播速度快,且衰减程度低。一旦超声波遇到材料内部的缺陷,如腐蚀、裂纹等,其传播速度和衰减特性就会发生变化。通过精确测量这些变化,专业人员可以推断出缺陷的精确位置、尺寸以及深度,为桥梁的安全维护提供重要依据。声波与超声波检测技术的优势在于其非破坏性、检测范围广和准确性高。这两种技术可以在不破坏桥梁结构的情况下,对桥梁内部进行深入的检测。同时,由于声波和超声波在介质中的传播特性较为稳定,因此检测结果的准确性也相对较高。然而,这两种技术也存在一定的局限性,如受介质性质、缺陷类型等因素影响时,检测结果的准确性可能会受到影响。

(三)雷达检测技术

雷达检测系统通常由发射机、接收机、天线和数据采集与处理系统等部分组成。发射装置向桥梁发送电磁波,这

些波在桥梁内部传播,遇到不同材质会产生反射。接收装置捕获这些反射波,再将其转换成可分析的数字化信息,通过处理这些数据,可以得到桥梁内部结构的图像和相关信息。雷达检测技术的优势在于其检测速度快、检测精度高和适用范围广。这一技术可以在不破坏桥梁结构的情况下,对桥梁内部进行快速的检测。同时,由于雷达波能够穿透桥梁表面的覆盖层,因此可以检测到隐藏在内部的缺陷。此外,雷达检测技术还适用于不同类型的桥梁结构,如钢筋混凝土桥、拱桥等。然而,雷达检测技术也存在一定的局限性。例如,当桥梁内部结构复杂或存在多层介质时,雷达波的反射和散射可能会干扰检测结果的准确性。另外,雷达检测装置价格昂贵,且要求操作人员具备较高的专业技能。所以,在选用时,需根据桥梁的具体状况和检测要求,审慎选择适合的雷达检测技术与设备。

(四)应力波检测技术

应力波检测系统通常由激振器、传感器和数据采集与处理系统等部分组成。激振器向桥梁结构施加外力,产生应力波。传感器接收应力波信号,并将其转化为可供分析的数字数据。通过处理这些数据,可以得到应力波的传播速度、振幅等参数,进而判断桥梁结构的完整性。应力波检测技术的优势在于其检测效率高、对桥梁结构影响小和适用范围广。这一技术可以在不破坏桥梁结构的情况下,对桥梁进行快速的检测。同时,由于应力波的传播特性较为稳定,因此检测结果的准确性也相对较高。此外,应力波检测技术还适用于不同类型的桥梁结构,如悬索桥、斜拉桥等。然而,应力波检测技术也存在一定的局限性。例如,当桥梁结构复杂或存在多层介质时,应力波的传播可能会受到干扰,导致检测结果的准确性受到影响。此外,应力波检测设备的成本也相对较高,且对操作人员的技能要求也较高。因此,在实际应用中,需要结合桥梁的实际情况和检测需求,选择合适的应力波检测技术和设备。

(五)红外热成像技术

红外热成像技术可以检测桥梁的裂缝、渗漏等缺陷,并评估其严重程度。红外热成像检测系统通常由红外热像仪、数据采集与处理系统等部分组成。红外热像仪能够捕捉到桥梁表面的温度分布图像,并将这些图像转化为可供分析的数字数据。通过处理这些数据,可以得到桥梁表面的温度差异和分布规律,进而判断桥梁结构的异常。红外热成像技术的优势在于其检测速度快、非接触式测量和适用范围广。这一技术可以在不接触桥梁表面的情况下,对桥梁进行快速的检测。同时,由于红外热像仪能够捕捉到桥梁表面的微小温度差异,因此可以检测到隐藏在内部的缺陷。此外,红外热成像技术还适用于不同类型的桥梁结构,如梁桥、拱桥等。然而,红外热成像技术也存在一定的局限

性。例如,当桥梁表面存在复杂的温度分布或受到外界环境干扰时,红外热成像的检测结果可能会受到影响。此外,红外热成像设备的成本也相对较高,且对操作人员的技能要求也较高。因此,在实际应用中,需要结合桥梁的实际情况和检测需求,选择合适的红外热成像技术和设备。

Q 新时期公路桥梁检测质量控制策略

(一)完善检测标准和规范

在新时期,随着公路桥梁建设技术的不断进步和桥梁结构的日益复杂化,完善检测标准和规范成为确保检测质量的首要任务。检测工作的基石在于检测标准和规范,它们为检测人员提供明确的方法和评估准则,保障结果的准确可靠。要完善这些标准和规范,需深入探索国内外先进的检测技术,并结合我国桥梁特色,制定出贴合实际的检测标准与规范。这些标准和规范应涵盖桥梁的各个部位和关键结构,包括桥面、桥墩、支座、索塔等,确保检测的全面性和深入性。同时,标准和规范还应明确检测的频率、方法和评估标准,为检测工作提供具体的指导。此外,随着新技术、新材料、新工艺的持续发展,检测标准和规范需不断更新优化。相关部门应定期组织专家对检测标准和规范进行修订和评审,确保其与时俱进,适应桥梁检测工作的需要。同时,还应加强对检测标准和规范的宣传和推广,提高检测人员的认识和理解,确保其在检测工作中得到广泛应用。

(二)加强检测人员培训

为了提升检测人员的专业技能和综合素质,加强培训成为必不可少的环节。培训需全面覆盖检测技术、标准、规范及安全操作,确保检测人员技能全面。内容上,应融合理论与实践,通过理论学习让检测人员掌握基本原理、方法和评估准则;通过实践操作,使其熟悉设备操作与维护,并熟练掌握检测技巧与方法,以提升整体检测水平。同时,还应加强案例教学和经验分享,让检测人员了解常见的桥梁缺陷和检测方法,提高其在检测工作中的应变能力和解决问题的能力。在培训方式上,可以采取集中培训、现场教学、在线学习等多种形式。集中培训可以系统地传授检测知识和技能,提高检测人员的整体水平;现场教学可以让检测人员亲身体验检测过程,加深对检测工作的理解和认识;在线学习则可以提供灵活的学习时间和地点,方便检测人员随时随地进行学习。

(三)强化检测过程管理

检测前,需规划详尽的检测计划与方案,清晰界定检测目标、范围、方法及评估基准。并预先校准和维护检测设备,确保性能良好。同时,现场勘查与预备工作也不可或缺,以保障检测顺畅。检测时,务必遵循标准与规范,确保检测全面深入。期间,细致记录并整理数据,确保精准

无误。一旦发现异常,立即记录并报告,为后续分析处理奠定基础。检测结束后,深入分析评估数据,得出可靠结论。整个流程旨在确保检测工作的系统性、规范性与有效性,提升检测质量与效率。同时,还应将检测结果及时反馈给相关部门和人员,以便他们及时采取措施进行修复和维护。此外,还应做好检测报告的编制和归档工作,为后续的桥梁管理和维护提供重要的参考依据。

(四)引入智能化检测技术

智能化检测技术通过集成传感器、图像处理、数据分析等技术,实现了对桥梁结构的实时监测和数据分析,提高了检测的效率和准确性。为引入智能化检测技术,首要任务是强化其研发与推广工作。相关部门应增加投入,激励科研单位与高校深入探索,促进技术持续进步。同时,加强智能化检测技术的普及宣传,提升检测人员的认知与接纳度,为技术广泛应用奠定基础。在智能化检测技术的应用上,可以结合桥梁的实际情况和检测需求,选择合适的智能化检测技术进行应用。例如,可以利用传感器对桥梁的振动、位移等参数进行实时监测,利用图像处理技术对桥梁表面的裂缝、剥落等缺陷进行自动识别和分析,利用数据分析技术对桥梁的整体性能和安全性进行评估和预测。此外,还应加强对智能化检测技术的维护和管理。智能化检测设备需要定期进行校准和维护,确保其处于良好的工作状态。同时,还应加强对智能化检测数据的分析和处理,提高数据的准确性和可靠性。通过智能化检测技术的应用和推广,可以实现对桥梁结构的实时监测和数据分析,为桥梁的安全运营提供有力的技术保障。

(五)加强检测质量控制体系建设

首要步骤是确立清晰的检测质量目标及要求,依据桥梁具体状况与检测需求,设定明确的检测方向与目标。同时,构建检测质量责任体系,界定检测人员、管理人员等各方职责,保障检测流程顺畅。接下来,需完善检测质量管理制度与流程,涵盖检测计划制定、过程控制、数据记录分析、报告编制归档等多个环节,实现检测工作的规范化与标准化。此外,加强检测质量的监督与检查,定期进行工作

评估,发现问题迅速整改,持续优化检测流程。同时,重视检测质量控制的培训与教育,提升检测人员的质量意识与责任感。鼓励研发与应用先进的检测技术,推动检测质量控制技术的创新发展。通过全面加强检测质量控制体系的建设与管理,不仅确保检测工作的精准高效,更为桥梁的安全运营提供了坚实保障,助力桥梁维护管理水平的提升。这一系列举措旨在构建一个高效、准确且持续改进的检测质量控制环境,为桥梁的长期安全运营奠定坚实基础。

Q 结束语

为了确保桥梁的质量和安 全,需要不断应用先进的检测技术,并加强检测质量控制策略的相关研究。通过完善检测标准和规范、加强检测人员培训、强化检测过程管理、引入智能化检测技术以及加强检测质量控制体系建设等措施,可以不断提高桥梁检测的质量和准确性,为桥梁的养护和管理提供科学指导。展望未来,科技进步与桥梁检测技术的创新将推动检测工作迈向更智能化、高效化的新阶段。我们有信心,桥梁检测将在保障交通运输事业发展中发挥更加关键的作用,贡献更大力量。

参考文献

- [1]刘伟.新时期公路桥梁检测技术应用与检测质量控制策略研究[J].运输经理世界,2021(33):94-96.
- [2]于洋.新时期公路桥梁检测质量控制与检测技术应用研究[J].工程建设与设计,2020(02):191-193.
- [3]刘勇.新时期公路桥梁检测质量控制与检测技术应用实践分析[J].公路交通科技(应用技术版),2020,16(02):255-256.
- [4]曾邵梅.新时期公路桥梁检测质量控制与检测技术应用实践分析[J].工程建设与设计,2018(16):100-101+114.
- [5]罗伟,龚涛.新时期公路桥梁检测质量控制与检测技术应用实践分析[J].黑龙江交通科技,2015,38(02):165.

作者简介:

段小虎(1986—),男,汉族,山东德州人,本科,工程师,山东智行勘察设计院有限公司,研究方向:公路检测。