

信息技术在公路桥梁运行监测中的应用研究

罗志刚

伊犁公路管理局那拉提分局 新疆 伊犁 835800

【摘要】公路桥梁作为交通基础设施的重要组成部分，在每天承载着大量的车辆和行人通行的同时，也面临着各种运行安全风险。为了保障公路桥梁的安全稳定运行，传统的巡查方法已经无法满足需求。随着信息技术的迅猛发展，其在公路桥梁运行监测中的应用研究也引起了广泛关注。本研究旨在通过对信息技术在公路桥梁运行监测中的应用进行系统性的研究和探索，希望能提高公路桥梁运行监测的效率和精度，推动公路桥梁运行监测工作的现代化和智能化发展。

【关键词】信息技术；公路桥梁；运行监测；应用

1.公路桥梁运行监测技术概述

1.1.传统监测方法和存在问题

传统的公路桥梁运行监测方法主要包括人工巡检和定期检测。人工巡检需要人员长时间在桥梁上进行观察、检查和记录，工作量大且耗时较长，容易造成信息遗漏和错误。定期检测一般采用传感器、测量仪器等设备进行，但存在使用不便、数据更新周期较长、监测参数有限等问题。传统方法无法即时反馈桥梁的运行状态，对损坏、缺陷和结构疲劳等问题的监测效果有限。

1.2.信息技术在桥梁监测中的优势和应用前景

信息技术在公路桥梁运行监测领域具有许多优势。首先，信息技术可以实现远程监测，能够对桥梁进行全天候、实时的监控。其次，信息技术可以提供更多、更全面的监测参数，如桥梁挠度、应力、温度、风速等多个指标的监测。此外，信息技术可以实现数据的自动采集、处理和分析，提高监测的准确性和效率。信息技术还可以借助大数据、人工智能等技术进行桥梁结构健康评估和预测，提前发现结构问题并采取相应的维修措施，从而提高桥梁的安全性和可靠性。

1.3.监测参数和数据采集方法

在公路桥梁运行监测中，监测参数的选择对于准确评估桥梁结构的健康状况至关重要。常见的监测参数包括振动、应变、温度和荷载等。振动监测可以通过加速度传感器等设备实时监测桥梁的振动响应情况，用于评估桥梁的稳定性和结构健康。应变监测利用应变传感器等设备实时监测桥梁结构的应变情况，以了解桥梁在不同荷载下的应力和变形情况。温度监测通过温度传感器等设备实时监测桥梁的温度变化，以评估温度对桥梁结构的影响。荷载监测则是通过压力传感器等设备实时监测桥梁所承受的荷载大小和分布情况，有助于评估荷载对桥梁结构的影响。

为了获得上述监测参数，可以采用多种数据采集方法。遥感技术可以利用无人机、卫星等设备对桥梁进行影像监测，以获取桥梁的外观信息和变形情况。无线传感网络则通过在桥梁上布置无线传感器节点，实时采集多个监测参数，并通过无线通信技术将数据传输到数据采集系统。数字图像处理技术可以通过对桥梁结构进行图像采集，利用图像处理和计算机视觉技术提取桥梁的形状、变形等信息。非接触式测量方法可以利用激光测距仪、雷达等设备对桥梁结构进行远程、非接触式的测量，获取桥梁的尺寸、形状等信息。

2.公路桥梁运行监测中信息技术的应用

2.1.传感器技术

传感器技术在公路桥梁运行监测中的应用是一项重要的研究领域。传感器可以安装在桥梁的关键部位，实时监测桥梁结构的各项参数。通过传感器，可以获取桥梁的应变、振动、温度等信息，从而了解桥梁的结构状态和运行情况。传感器会采集到的桥梁数据通过无线网络可以传输到监测系统，实现对桥梁的远程监测。这种实时监测可以帮助工程师和管理人员及时了解桥梁的运行情况，掌握桥梁的健康状况。若桥梁出现异常情况（如破损、塌陷等），监测系统可以发出报警信号，提示相关人员进行紧急处理，以保障桥梁的安全。此外，无线网络的应用还可以实现远程监测。在远程监测系统中，工程师和管理人员可以通过电脑或手机等终端设备对桥梁数据进行实时查看和分析。同时，监测系统还可以利用数据存储和处理技术，对历史数据进行分析 and 对比，为桥梁的运行状态评估和预测提供依据。

2.2.数据采集与处理

数据采集与处理是传感器技术在公路桥梁运行监测中的核心环节。通过专用的数据采集系统，对传感器获取的数据进行采集和处理，以提取有用的信息。首先，数据采集系统会对传感器获取的原始数据进行预处理。

这包括数据的采样、数字化和标定等操作,以确保数据的准确性和可靠性。预处理还可以包括对数据进行修正或校正,纠正传感器可能存在的误差。接下来,通过滤波等处理手段,可以去除数据中的噪声干扰,提取出更加准确的信号。滤波可以采用各种算法和技术,如低通滤波、高通滤波、中值滤波等,根据需要对数据进行相应的处理。在数据采集与处理过程中,可以利用数学模型和算法对数据进行分析 and 计算。通过对数据的统计学分析、频域分析、时域分析等,可以提取出有关桥梁结构的各项参数,例如裂缝、变形等问题的存在与否。

2.3.运行状态评估与预测

运行状态评估与预测是基于传感器获取的实时数据与历史数据,利用数据挖掘和机器学习算法对桥梁的运行状态进行分析和预测的过程。通过建立合适的模型,可以及时发现桥梁结构可能存在的问题,并预测桥梁的未来运行状态。首先,通过采集到的实时数据和历史数据,可以对桥梁的运行状态进行评估。数据挖掘技术可以对大量数据进行分析,通过查找数据的规律和模式,从中提取有关桥梁健康状况的信息。机器学习算法可以通过对数据的学习和训练,建立适用于桥梁运行状态评

估的模型。这些模型可以根据桥梁的实时数据,判断桥梁是否存在裂缝、变形等问题,并给出相应的评估结果。此外,通过运用机器学习算法,可以预测桥梁未来的运行状态。通过对历史数据的学习和训练,可以建立时间序列模型或其他预测模型,用于预测桥梁在未来一段时间内可能出现的问题。预测结果可以提前发现潜在风险,帮助工程师和管理人员进行有效的维护和修复计划。

3.结束语

综上所述,信息技术在公路桥梁运行监测中的应用具有重要意义,为桥梁运营管理和维护提供了有力支持。随着技术的不断进步和创新,相信公路桥梁运行监测将迎来更加广阔的发展前景。

【参考文献】

- [1]李恒.基于多源信息融合的高速公路桥梁路基不均匀沉降监测方法[J].建筑机械,2021,No.548(10):47-52.DOI:10.14189/j.cnki.cm1981.2021.10.004.
- [2]唐涛,蔡华俊.公路桥梁施工中应变监测相关技术研究[J].四川水泥,2021,No.302(10):263-264.