

水利工程质量检测智能网络监控系统研究

赵月月 董树林

山东省水利工程试验中心有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i10.5766

[摘要] 本研究旨在探讨水利工程质量检测智能网络监控系统的构建与应用,以提升质量检测效率与准确性。通过综合运用大数据、人工智能等智能化技术,设计并实现了一套集数据采集、实时监控、质量评估于一体的智能网络监控系统。研究方法包括系统架构设计、功能模块开发、系统应用等。研究表明,该系统能够实时监测水利工程建设过程中的各项质量指标,及时发现并预警潜在质量问题,有效提升了质量检测的科学性与公正性。由此可见,水利工程质量检测智能网络监控系统是提升水利工程质量管理水平的重要手段,具有广阔的应用前景和推广价值。

[关键词] 水利工程; 质量检测; 智能网络监控系统

中图分类号: TV5 **文献标识码:** A

Research on Intelligent Network Monitoring System for Quality Inspection of Water Conservancy Engineering

Yueyue Zhao Shulin Dong

Shandong Provincial Water Conservancy Engineering Test Center Co., Ltd

[Abstract] This study aims to explore the construction and application of an intelligent network monitoring system for water conservancy engineering quality inspection, in order to improve the efficiency and accuracy of quality inspection. We have designed and implemented an intelligent network monitoring system that integrates data collection, real-time monitoring, and quality evaluation by comprehensively utilizing intelligent technologies such as big data and artificial intelligence. The research methods include system architecture design, functional module development, system application, etc. The research results indicate that the system can monitor various quality indicators in real-time during the construction process of water conservancy projects, timely detect and warn potential quality problems, and effectively improve the scientificity and impartiality of quality inspection. It can be seen that the intelligent network monitoring system for water conservancy engineering quality inspection is an important means to improve the level of water conservancy engineering quality management, with broad application prospects and promotion value.

[Key words] water conservancy engineering; Quality inspection; Intelligent Network Monitoring System

引言

水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,其质量直接关系到国家的经济安全、人民的生命财产安全以及生态环境的可持续发展^[1]。然而,水利工程建设过程中,由于工程规模大、施工环境复杂、建设周期长等因素,质量检测工作面临着诸多挑战。传统的质量检测手段往往依赖于人工巡检和抽样检测,不仅效率低下,而且难以全面覆盖所有潜在的质量问题。近年来,随着大数据、人工智能、物联网等智能化技术的飞速发展,为水利工程质量检测提供了新的解决方案。智能化技术的应用,可以实现实时监测、数据分析、预警预测等功能,极大地提高了质量检测的准确性和效率。因此,研究水利工程质量检测智能网络监控

系统,对于提升水利工程质量管理水平、保障工程安全具有重要意义。

1 系统设计关键技术

在本文系统中,大数据、人工智能与物联网技术等智能化技术发挥着核心作用。大数据技术通过构建广泛的数据采集网络,实现水利工程全要素、全过程的数据汇聚,为质量分析提供坚实的数据基础。人工智能则运用机器学习、深度学习等算法,对海量数据进行深度挖掘与分析,智能识别质量异常,预测潜在风险,提供科学的决策支持。物联网技术则通过集成各类感知设备,实现水利工程的实时监测与远程控制,确保数据采集的及时性与准确性,为智能网络监控系统提供关键信息来源。这些技术的

深度融合与应用,共同推动了水利工程质量检测向智能化、精准化方向发展^[2]。

2 系统总体设计

2.1 系统设计目标

本文系统的设计目标在于通过集成大数据、人工智能、物联网等先进技术,实现对水利工程全过程的实时监测与智能分析,确保工程质量可控、可追溯。系统旨在提高质量检测效率与准确性,降低人为错误,及时发现并预警潜在质量问题,为工程决策提供科学依据。同时,系统还注重信息的集成与共享,促进业务管理流程的优化,全面提升水利工程的质量管理水平^[3]。

2.2 系统架构设计

在设计本文系统架构时,首先依托于先进的地理信息系统(GIS)平台,该平台为整个系统提供了精准的空间数据管理和可视化支持,确保每一项监测数据都能与地理位置准确对应。采集系统作为数据获取的源头,通过部署在水利工程现场的各类高精度传感器和智能设备,实时、全面地收集工程质量相关的各项数据,为后续分析提供坚实基础。网络系统则负责构建高效、稳定的数据传输通道,确保采集到的数据能够迅速、安全地传输至监控中心,实现数据的实时更新和共享。监控系统是整个架构的核心,它基于大数据和人工智能技术,对传输来的数据进行深度挖掘和分析,实现工程质量的智能监控和预警,及时发现潜在问题,为水利工程的质量管理提供有力保障。这四大系统的紧密配合,构成了水利工程质量检测智能网络监控系统的完整架构,为水利工程的优质、安全建设提供了坚实的技术支撑^[4]。

3 系统功能详细设计

3.1 数据采集与分析功能

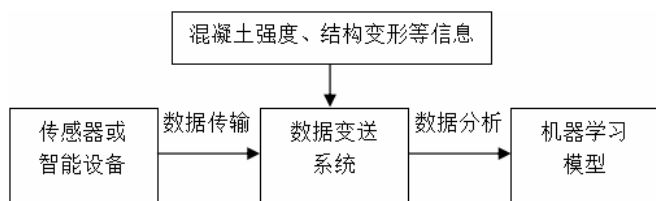


图1 数据采集与分析过程

在本文系统的设计中,数据采集与分析功能是关键环节。数据采集功能主要通过在水利工程现场布置各类传感器和智能设备来实现,这些设备能够实时、准确地收集到工程各部位的质量数据,如混凝土强度、结构变形、渗漏情况等。为了确保数据的完整性和准确性,系统会采用冗余设计和数据校验机制,同时支持多种数据传输方式,将采集好的信息数据传输至数据变送系统中,以适应不同环境和条件下的数据采集需求。分析功能则依托于先进的大数据和人工智能技术,对采集到的数据进行深度挖掘和处理。系统会对数据进行清洗、整合和转换,以消除噪声和异常值,提高数据质量。接着,通过机器学习算法和模型,对数

据进行智能分析,识别出潜在的质量问题和风险点,为工程决策提供科学依据。同时,系统还能够根据历史数据和趋势预测,为未来的工程质量管理提供预警和建议,确保水利工程的长期稳定运行^[5]。数据采集与分析过程如图1所示。

3.2 实时监控与预警功能

在本文系统的设计中,实时监控与预警功能占据核心地位。实时监控功能通过集成的高精度传感器和智能设备,对水利工程的各项关键指标进行不间断的监测。系统能够实时获取并处理数据,以直观、易懂的图形和报表形式展示给用户,使用户能够随时掌握工程的运行状态。预警功能则基于实时监控数据,结合先进的数据分析算法,对潜在的质量问题和安全隐患进行预测和判断^[6]。一旦系统检测到异常情况,会立即触发预警机制,通过短信、邮件等多种方式及时通知相关人员,以便他们迅速采取措施进行处理,防止问题进一步恶化。此外,实时监控与预警功能还具备高度的自动化和智能化特点,能够大大减少人工干预,提高监控效率和准确性。同时,系统还支持历史数据的存储和查询,为工程质量的追溯和分析提供便利。

3.3 质量评估与报告生成功能

在本文系统设计中,质量评估与报告生成功能扮演着举足轻重的角色。质量评估功能主要是根据实时采集的数据以及预设的质量标准,对水利工程的各项性能指标进行综合评估。系统能够自动分析数据,判断工程质量是否达标,并指出存在的具体问题和改进建议。这种自动化的评估方式不仅提高了评估的准确性和效率,还减少了人为因素的干扰。报告生成功能则是基于质量评估的结果,自动生成详细的检测报告^[7]。报告内容涵盖了工程的各项质量指标、评估结果、问题点以及改进建议等,为工程管理和决策提供有力的数据支持。系统支持报告的自定义模板和输出格式,以满足不同用户的需求。通过质量评估与报告生成功能,本系统能够为用户提供全面、准确的质量信息,帮助用户及时了解工程质量状况,发现潜在问题,并采取有效的措施进行改进。这一功能的设计不仅提升了工程质量管理水平,还为水利工程的安全运行和可持续发展提供了有力保障。

3.4 用户权限管理与数据安全功能

在本系统的全面规划中,用户权限管理与数据安全功能设计构成了系统安全稳健运行的两大支柱。用户权限管理功能的设计,旨在构建一个层次分明、灵活可控的权限体系。系统通过为用户分配不同的角色和权限,确保每个用户只能访问其职责范围内的数据和功能。这种设计不仅提高了系统的安全性,还增强了管理的便捷性。管理员可以轻松地管理用户权限,根据实际需求进行动态调整,以适应组织结构和职责的变化。同时,系统还支持权限审计功能,能够记录用户的权限使用情况,为安全审计提供有力支持。

数据安全功能的设计,则是为了保障系统数据在传输、存储和处理过程中的完整性和保密性。系统采用先进的加密技术,对敏感数据进行加密处理,防止数据在传输过程中被窃取或篡改。同时,系统还建立了完善的数据备份和恢复机制,确保在数

据丢失或损坏时能够迅速恢复,保障业务的连续性。此外,系统还实施了严格的数据访问控制策略,只有经过授权的用户才能访问敏感数据,进一步增强了数据的安全性。

4 系统应用案例

4.1 系统在大坝建设中的部署情况

本系统在大坝建设中的部署应用情况非常广泛。该系统通过在大坝关键部位安装高精度传感器,实现对大坝位移、应力、渗流等参数的实时监测。传感器数据通过物联网技术传输至中央处理平台,利用大数据和云计算进行深度分析,确保大坝建设过程的安全与质量。这种智能网络监控系统的部署,显著提高了大坝检测的效率和准确性,为工程质量和安全提供了坚实保障。

4.2 系统在提升检测效率与质量方面的作用

本系统在提升大坝检测效率与质量方面发挥着至关重要的作用。首先,该系统通过集成物联网、大数据和云计算等先进技术,实现了对大坝的全面、实时、远程监测。传感器网络覆盖大坝的各个关键部位,实时采集位移、应力、渗流等关键参数,确保数据的全面性和准确性。这种自动化、智能化的监测方式相比传统的人工巡检,大大提高了检测效率,减少了人为误差,使得检测结果更加可靠。其次,智能网络监控系统具备强大的数据处理与分析能力。系统能够对采集到的海量数据进行实时处理和分析,通过算法模型识别潜在的质量问题和安全隐患。这种智能化的分析方式不仅提高了检测的精度,还能及时预警,为采取应急措施争取宝贵时间,有效避免或减少灾害损失。此外,该系统还支持多平台访问和数据共享,使得管理人员、技术人员和决策层能够随时随地查看大坝的实时状态和历史数据,进行预测分析和科学决策。这种信息的透明化和协同管理,进一步提升了大坝检测的整体效率和质量。总之,水利工程质量检测智能网络监控系统在提升大坝检测效率与质量方面展现出了显著的优势。它不仅提高了检测的准确性和及时性,还为大坝的安全运行提供了有力保障,是现代水利工程管理不可或缺的重要工具。

5 结束语

本研究深入探讨了水利工程质量检测智能网络监控系统的设计与应用,通过智能化技术的集成与创新,成功构建了一套高效、精准的质量检测体系。该系统不仅实现了对水利工程建设全过程的实时监控与数据分析,还显著提升了质量检测的效率与准确性,为水利工程质量提供了有力保障。展望未来,随着大数据、人工智能等技术的不断成熟与应用,水利工程质量检测智能网络监控系统将迎来更加广阔的发展前景。一方面,系统将持续优化升级,提升数据处理与分析能力,实现更加精细化、智能化的质量管理;另一方面,系统将逐步推广至更广泛的水利工程领域,为水利行业的可持续发展贡献力量。

[参考文献]

- [1]李 晓 建.水利工程质量检测智能网络监控系统研究[J].砖瓦世界,2023,(20):172-174.
- [2]张 振.水利工程机电设备质量管理及自动化监控技术[J].机电产品开发与创新,2022,35(5):194-196.
- [3]雷 曦,包 亚 龙.对水利工程机电设备质量管理及自动化监控技术的探讨[J].工程管理与技术探讨,2023,5(8):120-125.
- [4]李 传 友.水利工程施工质量监控与验收规范研究[J].中国科技投资,2024,(1):137-139.
- [5]高 鸿 浩.基于水利工程施工监理及质量监控的要点分析[J].现代装饰,2022(26):175-177.
- [6]刘 秀 云.水利工程质量自动检测与监控系统设计分析[J].文渊(高中版),2021,(11):3041-3042.
- [7]王 健.水利工程机电设备质量管理及自动化监控技术[J].电脑爱好者(校园版),2021,(12):289-290.

作者简介:

赵月月(1990--),女,汉族,山东省济南市人,本科,工程师,研究方向:水利工程质量检测。

董树林(1989--),男,汉族,山东省济南市人,本科,工程师,研究方向:水利工程质量检测。