

数字化技术在建筑检测中的应用研究

管佳伟

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]数字化技术发展快, 推动建筑检测领域进步, 提高检测效率、准确度, 减少人为错误, 优化数据处理, 探讨其在建筑结构监测、施工质量控制、建筑材料检测、安全评估方面应用, 用智能传感器、大数据分析, 实现实时监测、自动分析, 推动检测工作标准化、自动化, 支持建筑维保、维护, 促进行业可持续发展。

[关键词]数字化技术; 建筑检测; 技术应用

DOI: 10.33142/aem.v7i5.16790

中图分类号: TU31

文献标识码: A

Research on the Application of Digital Technology in Building Inspection

GUAN Jiawei

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: The rapid development of digital technology has promoted progress in the field of building inspection, improved inspection efficiency and accuracy, reduced human errors, optimized data processing, and explored its application in building structure monitoring, construction quality control, building material testing, and safety assessment. With intelligent sensors and big data analysis, real-time monitoring and automatic analysis can be achieved, promoting standardization and automation of inspection work, supporting building maintenance and upkeep, and promoting sustainable development of the industry.

Keywords: digital technology; building inspection; technical application

引言

随着信息技术不断发展, 数字化技术在建筑领域尤其是建筑检测领域的作用愈发明显。传统建筑检测多靠人工检查和物理检测仪器, 虽可满足基本需求, 但存在精度低、效率低、易受人为干扰等问题。引入数字化技术后, 建筑检测的精度和效率大大提高, 还推动了建筑检测朝着科学、智能方向发展。借助数字化技术, 能实现实时数据采集、自动化分析及报告生成, 减少人为因素对检测结果的影响, 让建筑检测可应用于建筑结构健康监测、施工质量监控、建筑材料检测等多个方面。数字化技术还能把检测数据和建筑生命周期管理结合起来, 为建筑维护和改造提供精准依据。依靠大数据分析、人工智能、物联网等先进技术, 建筑检测正逐步走向智能化、系统化、精细化, 助力建筑行业科学开展建筑物质量管理、结构评估与安全保障等工作。本文会深入剖析数字化技术在建筑检测中的运用, 考察其在建筑结构检测、施工质量监控、建筑材料检测等方面的具体应用, 以及它给建筑行业未来发展带来的长远影响。

1 数字化技术在建筑检测中的作用

1.1 提高建筑检测工作质量

数字化技术在建筑检测方面的运用, 明显提升了工作的质量水平。以往的传统手工检测办法, 简单得容易受到人为因素的干扰影响, 并且其检测流程既复杂又耗费时间精力。在引入数字化技术之后, 建筑检测不但变得更为精准了, 而且还能够达成实时监测以及数据自动化处理的目的,

如此一来便减少了人为操作所产生的误差情况。数字化技术让检测设备以及传感器能够不断地、稳定地去采集数据, 进而确保了数据所具备的连贯性以及可靠性特点。与此数字化工具对于大量的数据能够展开高效的分析操作, 可以快速地识别出潜在存在的问题并且给出相应的解决办法, 由此提高了建筑物的安全性以及维护工作的精准程度。除此之外, 数字化技术借助数据的存储与共享功能, 对建筑检测的整个过程管理进行了优化, 使得检测工作具备更强的可追溯特性与系统性特点, 进一步推动了整体工作质量的提升。

1.2 促进建筑检测工作的规范化、标准化发展

数字化技术的应用促进了不同检测机构和检测人员之间的数据共享与比对, 从而形成统一的数据标准, 推动了建筑检测工作的标准化发展。通过数字化技术, 可以实现建筑检测流程中的数据采集、处理、分析和报告生成的自动化, 从而减少人为因素对检测结果的干扰。此外, 数字化技术还大幅提高了建筑检测和文件管理的效率, 不仅有效降低了人力和时间成本, 还使得检测数据和相关文件更加有序, 便于随时查阅。

2 数字化技术在建筑结构检测中的具体应用

2.1 结构健康监测与评估

数字化技术于建筑结构健康监测以及评估方面的运用, 给现代建筑的安全性及耐久性带来了以往不曾有过的有力支撑。把物联网也就是 IoT 技术同传感器还有智能监

测系统相互结合起来,如此一来,建筑结构所开展的实时监测工作便能够达成更高的精确度以及更高的效率。传感器是能够布置于建筑那些关键部位的,像梁、柱、墙体以及基础等等这些地方,依靠着持续不断地去监测结构的各项物理参数,像是应力、位移、振动、温度、湿度等等,进而实时地收集起数量众多的数据。而这些所收集到的数据,会借助无线传输系统传送到中央数据处理平台,在那里进行实时的分析与评估,从而能够迅速且准确地识别出潜在存在的结构性问题。举例来讲,传感器能够在建筑物刚开始出现裂缝、发生沉降或者出现变形的初期阶段就发出警示,如此便避免了结构损坏情况进一步扩大,同时也降低了维护方面所需的成本以及人员面临的安全风险^[1]。凭借这些相关技术,建筑结构的健康状况得以实现持续不断地跟踪与评估,这不但提升了结构本身的可靠性,而且还强化了建筑物面对自然灾害,比如地震、风灾这类灾害时的抵抗能力。除此之外,数字化技术还会通过开展数据挖掘以及分析工作,针对结构健康展开预测性的评估,以此来预测在未来有可能会出现的风险以及损害情况,进而为后续与维护以及加固工作给出科学合理的依据。

2.2 应力与变形分析

应力与变形分析在建筑结构检测里属于极为关键的一个环节,而数字化技术的应用于此,使得分析的精度以及实时性都得到了大幅度的提升。把现代传感器、物联网也就是 IoT 技术以及数据分析平台加以集成,便能够达成对建筑结构于各类工况之下应力以及变形情况的全方位监测。传感器会被安置在结构的关键部位,像承重梁、柱、节点还有基础等等地方,以此来实时地将这些区域的应力变化以及形变状况给捕捉下来。凭借数字化技术,所采集到的应力数据以及变形信息是能够进行实时地处理与分析的,如此一来,既能直观地呈现出结构在不同类型负载之下的反应状态,又能实时地对其应力集中区域、变形幅度以及可能出现的损害风险予以计算。除此之外,数字化工具还能够和有限元分析也就是 FEA 这类模拟软件相互结合起来,进而对结构在不同负载以及环境条件之下的行为展开动态的预测。借助这些先进的技术手段,工程师可以精准地去评估结构的健康状况,从而发现那些潜在的诸如裂缝、倾斜或者变形之类的隐患。随着长时间数据的不断积累,数字化技术还能开展趋势分析,借此能够帮助识别出结构性能的变化走向,进而提前发出预警并制定相应的维护方案,防止结构在使用期间出现意外的损坏情况,最终达到延长建筑物使用寿命的目的。

2.3 建筑材料检测与分析

建筑材料质量跟建筑物安全性、耐用性紧密相关,所以材料检测分析在建筑结构检测中极为关键。伴随数字化技术持续发展,建筑材料检测手段出现了颠覆性变化。传统材料检测往往依靠人工检查、局部取样,而数字化技术

借助精密传感器、自动化数据采集分析平台,给出更高效、精准检测途径。比如利用激光扫描、红外热成像、超声波测试、电磁感应技术等,无损检测办法能对混凝土、钢筋、砖石等常见建筑材料开展实时监测,精准剖析其内部结构、密度、强度等关键指标。数字化技术让材料物理化学性质可获全面评估。例如,传感器可实时测量混凝土湿度、温度以及硬化过程中应力变化,和数据库标准值比对,实时察觉是否存在材料质量缺陷或者不符合设计标准风险^[2]。针对钢筋、钢板等金属材料,数字化技术凭借应力传感器检测其腐蚀状况、疲劳损伤程度等,及时发出警报。经由数据采集分析平台,所有检测结果都可汇总至云端存储,生成详尽报告与分析图表,方便工程师实施远程监控评估。这不但提升检测效率,降低人工误差,而且使材料检测流程更透明、可追溯。

2.4 建筑安全性评估

建筑安全性评估在保障建筑物于使用阶段可稳稳当当、安安全全地运转方面,称得上是极为关键的一个环节。伴随数字化技术一路向前发展,建筑安全性评估也慢慢从以往传统的依靠人工去检查以及凭借经验来做出判断的方式,朝着更为精准且高效的各类技术手段转变。借助数字化技术,针对建筑结构展开的安全性评估便能够做到实时开展动态方面的监控工作。借助多种多样的传感器以及各类监测设备,可对建筑物处在各类不同负荷之下的应力情况、变形状况、温度变化等情况所涉及的数据予以采集。而这些所采集到的数据,经过无线传输以及大数据分析等相关技术的操作,就能够实时呈现出建筑物的实际运行状态以及潜在存在的安全隐患情况。就好比说,凭借结构健康监测系统,是可以持续不断地对建筑物的应力状况、振动情况、位移状态、裂缝宽度等这些关键指标加以监测的,进而对其是否处于安全许可的范围之内做出评估。综合运用有限元分析以及力学模型等方法,能够对建筑物在受到各种外力作用之时的表现情况进行模拟,如此一来便可以预测可能会出现结构性损伤或者故障情况,并且能够提前着手去做相应的修复或者加固处理^[3]。就老旧建筑而言,借助数字化的相关手段,同样能够达成对建筑结构进行精准检测以及评估的目的,从而助力工程师有效地将由于长期使用或者自然灾害等因素所引发的隐患给识别出来。除此之外,把人工智能以及机器学习技术相结合起来之后,评估模型便能够通过将历史数据与实时监测数据相互对比的方式来不断实现自身的优化以及更新,进而给出更为精确的安全预测以及风险评估结果。

3 数字化技术在建筑施工质量检测中的应用

3.1 施工过程中的质量控制

数字化技术于建筑施工过程中的质量控制方面的应用,使得施工管理的精准程度以及工作效率均得到了明显提升。借助建筑信息模型也就是 BIM、物联网即 IoT 还

有无人机这类技术手段,施工现场的各项作业都能够实现实时的监控以及获取相应的数据反馈。就好比说,BIM技术能够助力施工团队在设计阶段便去识别出潜在存在的设计方面的问题,并且在施工进度当中可实时予以更新,以此来保证工程是按照图纸所规定的要求来进行执行的。而物联网设备会依靠传感器来实时对建筑材料的温度、湿度、强度等这些关键指标展开监测,从而确保材料的质量是符合相关标准的。无人机能够在大型的建设项目里开展空中巡检工作,实时抓取施工现场的实际状况,进而快速地将潜在的质量问题给找出来。

3.2 智能检测系统的应用与发展

智能检测系统于建筑施工质量检测方面的运用,正快速推动着建筑行业展开技术革新。该系统借助集成传感器、人工智能(AI)、物联网(IoT)以及大数据分析等方式,可针对施工现场的各项数据展开实时采集、处理与分析,以此达成高效的工程质量控制。其中,传感器能够实时对建筑材料的温湿度、应力、强度等关键指标加以监测,而AI算法通过对这些数据进行分析,便能自动识别出潜在的质量问题,并给出相应的优化建议。比如,借助传感器网络持续对建筑结构进行监测,能够对结构可能出现的裂缝或者变形发出预警,人工智能还可依据历史数据来预测问题发生的发展趋势,助力工程师提前采取应对举措,防止安全隐患出现。物联网技术的应用让施工现场的每个环节都可实时连接并共享信息,提升了项目管理的透明度与协作效率。智能检测系统不但减少了人工检查所产生的误差,而且能够大幅提高检测的覆盖范围与实时性,进而保证施工质量符合预定标准,同时也为项目的后期维护与管理提供了极为宝贵的数据信息。

4 数字化技术在建筑维保与维护中的应用

数字化技术在建筑维保与维护方面的运用,让建筑生命周期管理的效率以及效果都得到了明显提升。借助物联网、云计算、大数据还有人工智能等技术手段,建筑维保不但达成了实时监控以及数据收集的目的,而且还能实现智能化分析以及预测性维护。建筑物里面的各类设施,像是空调系统、电气设施以及给排水系统等等,都能够凭借传感器来实时监控它们的运行状态,而这些数据能够在云平台完成存储与处理,进而形成建筑设备运行的实时数据流。这些数据能给维保人员提供极为精确的运行状况信息,助力他们去识别潜在的问题,降低故障出现的概率,提升

维护工作的准确程度与及时程度^[4]。更为重要的是,依靠数字化技术,建筑设施的维护不再仅仅依赖于经验来进行定期检查,而是转变为依据实际运行数据展开的精准且具有预测性的维护方式,如此一来可有效地减少那些无效以及过度的维修工作。数字化技术让建筑物的维护记录以及管理工作变得更加系统化且透明化,所有的维修、保养以及检查记录都能够及时更新,方便后续的追溯与管理,这提升了建筑资产的长期价值以及运营效益。凭借建筑管理系统(BMS)以及智能化平台,维保人员可以达成远程监控、自动化报警、故障诊断以及精确修复等一系列操作,这极大地提高了建筑维保的工作效率,并且还减少了人工操作可能出现的疏漏以及错误情况。从可持续发展的角度来看,数字化技术凭借着精准调控以及智能预测,成功延长了设备的使用寿命,减少了能源的浪费,同时也降低了建筑运营所造成的环境影响。

5 结语

数字化技术于建筑检测方面的广泛运用,一方面使得检测效率得以提升,另一方面也让检测精确度有了提高,同时还促使该行业朝着智能化以及自动化的趋势去发展。凭借大数据分析、智能传感器、自动化工具这类技术,建筑结构的监测情况、施工质量的控制状况、材料检测的开展情况以及安全评估的相关事宜等方面均获得了较为明显的优化效果。伴随技术持续向前发展,数字化手段在建筑检测当中将会发挥出更大的作用,从而进一步促使建筑工程的质量、安全性还有可持续性都得到提高。在未来,数字化技术会成为建筑检测领域里极为重要且不可或缺的一种工具,进而助力这个行业达成更高程度的创新与更好水平的发展。

[参考文献]

- [1]戚春元.数字化技术在建筑检测中的应用[J].房地产世界,2024(6):137-139.
 - [2]肖忠平,徐少云.建筑材料与检测[M].北京:化学工业出版社,2020.
 - [3]金滨陵.数字化技术在建筑项目施工中的实践分析[J].散装水泥,2025(1):74-76.
- 作者简介:管佳伟(1995.12—),毕业院校:河北建筑工程学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北天博建设科技有限公司,职务:检测员,职称级别:助理工程师。