

# 建筑工程质量检测中信息化智能化技术的应用研究

陆仙仙 杨志胡

广东量质检测有限公司 广东江门 529000

DOI: 10.32629/ems.v8i2.18466

**[摘要]** 建筑工程质量检测是保障工程安全、提升建设品质的核心环节,直接关系到人民生命财产安全与行业可持续发展。随着建筑行业向高质量发展转型,传统质量检测模式在效率、精度、数据管理等方面的局限性日益凸显。信息化智能化技术的深度应用为破解这一困境提供了有效路径。本文立足建筑工程质量检测的实际需求,系统阐述信息化智能化技术在检测领域的应用基础,深入分析物联网、大数据、人工智能、BIM、无人机等核心技术的具体应用场景与实施路径,总结技术应用带来的成效,剖析当前应用中存在的突出问题,并提出针对性优化对策,旨在为推动建筑工程质量检测向高效化、精准化、智能化转型提供实践参考。

**[关键词]** 建筑工程; 质量检测; 信息化技术; 智能化应用

## 1. 引言

建筑工程质量检测作为工程建设全生命周期中的关键管控环节,承担着验证工程材料性能、评判施工质量、排查安全隐患的重要职责,是确保工程符合设计标准与规范要求的核心保障。随着物联网、大数据、人工智能、BIM等信息化智能化技术的快速发展,其在建筑工程领域的应用不断深化,为质量检测工作注入了新的活力。将这些技术与质量检测深度融合,能够实现检测数据的自动采集、实时传输、智能分析与高效管理,打破传统检测模式的束缚,提升检测工作的科学性、精准性与高效性。因此,系统研究信息化智能化技术在建筑工程质量检测中的应用,对于完善质量检测体系、强化工程质量管控、推动建筑行业高质量发展具有重要的现实意义与实践价值<sup>[1]</sup>。

## 2. 建筑工程质量检测与信息化智能化技术概述

### 2.1 建筑工程质量检测的核心内涵与要求

建筑工程质量检测是依据国家相关法律法规、技术标准与设计文件,对工程所用材料、构配件、设备,以及工程实体的质量特性进行检验、测试与评定的活动。其核心目标是通过科学、客观、准确的检测数据,评判工程质量是否满足安全使用、耐久性与使用功能要求,及时发现质量隐患并督促整改,为工程质量验收与后续运维提供可靠依据。建筑工程质量检测涵盖材料检测、结构性能检测、节能检测、室内环境检测、防水工程检测等多个领域,具有检测范围广、技术要求高、数据严谨性强、结果影响深远等特点。随着建筑技术的创新与工程复杂度的提升,质量检测工作对时效性、

精准性、全面性与可追溯性的要求日益提高,传统检测模式已难以满足新时代工程质量管控的需求。

### 2.2 信息化智能化技术的应用基础

信息化技术以信息的采集、传输、存储、处理与共享为核心,通过数字化手段打破信息壁垒,提升工作效率与管理水平;智能化技术则基于人工智能、机器学习等理论,赋予设备与系统自主感知、分析、决策与执行的能力,实现自动化与智能化运作。在建筑工程质量检测领域,信息化智能化技术的应用以数据为核心纽带,通过各类传感设备、智能终端、软件系统的协同运作,构建“感知-传输-分析-应用”的全流程智能化检测体系<sup>[2]</sup>。

## 3. 建筑工程质量检测中信息化智能化技术的具体应用

### 3.1 物联网技术的应用

物联网技术通过各类传感器、射频识别设备、数据采集终端等硬件设备,结合无线通信网络,实现对检测对象、检测设备、检测环境等信息的实时感知与数据采集。在建筑工程质量检测中,物联网技术的应用贯穿检测全过程。在材料检测环节,通过在钢筋、混凝土、防水材料等建筑材料上安装射频识别标签,可实现材料进场、存储、检测、使用等全流程溯源管理,自动记录材料的生产厂家、规格型号、检测结果等关键信息,避免不合格材料流入施工现场。

### 3.2 大数据技术的应用

大数据技术致力于对海量、多维度、异构的检测数据进行存储、清洗、分析与挖掘,从中提取有价值的信息,为质量决策提供支撑。建筑工程质量检测过程中会产生大量数据,

包括材料检测数据、结构性能数据、环境监测数据、施工过程数据等, 这些数据规模庞大、类型复杂, 传统数据处理方式难以实现有效利用。大数据技术的应用为这些数据的深度挖掘提供了可能。通过构建质量检测大数据平台, 可对各类检测数据进行集中存储与管理, 打破数据孤岛, 实现数据的互联互通与共享; 利用数据挖掘算法对历史检测数据与实时监测数据进行分析, 能够发现工程质量的变化规律、潜在风险点以及影响质量的关键因素, 为质量管控提供精准靶向。

### 3.3 人工智能技术的应用

人工智能技术在建筑工程质量检测中的应用主要集中在图像识别、智能诊断、自动化检测等方面, 能够大幅提升检测的智能化水平与精准度。在外观缺陷检测环节, 利用机器视觉技术与图像识别算法, 通过高清摄像头采集建筑结构表面、构件节点、装饰装修工程的图像信息, 可自动识别裂缝、孔洞、剥落、渗漏等外观缺陷, 精准测量缺陷的位置、尺寸、形态等参数, 相比人工肉眼检测, 不仅效率更高, 而且能够避免人为判断的主观性与遗漏问题; 在无损检测环节, 结合超声波检测、红外热成像检测等无损检测技术, 利用人工智能算法对检测信号进行智能分析与解读, 可自动识别混凝土内部空洞、钢筋分布、钢结构焊缝缺陷等隐藏问题, 提升无损检测结果的准确性与可靠性。

### 3.4 BIM技术的应用

BIM(建筑信息模型)技术以三维数字化模型为核心, 整合工程全生命周期的各类信息, 实现工程设计、施工、运维的可视化、协同化管理。在建筑工程质量检测中, BIM技术的应用实现了检测工作与工程信息的深度融合。在检测方案制定阶段, 可基于BIM模型获取工程的详细结构信息、构件参数、施工进度等数据, 结合检测标准与规范要求, 智能规划检测点位、选择检测方法、制定最优检测路线, 提高检测方案的科学性与针对性; 在检测过程中, 通过将实时采集的检测数据与BIM模型进行关联, 可在三维模型中直观展示检测结果, 实现检测数据的可视化呈现, 便于工作人员快速定位质量问题的位置与影响范围<sup>[3]</sup>。

### 3.5 无人机技术的应用

无人机技术凭借其灵活性强、覆盖范围广、操作便捷等优势, 在建筑工程质量检测中主要应用于大型建筑、高耸结构、复杂地形工程的外观检测与地形测量。对于高层建筑、桥梁、烟囱、水塔等高耸结构, 传统人工检测方式存在效率

低下、安全风险高、检测盲区多等问题。利用搭载高清摄像头、红外热成像仪、激光雷达等设备的无人机, 可从空中对结构表面进行全方位、多角度的拍摄与扫描, 获取清晰的图像与数据, 自动识别结构表面的裂缝、腐蚀、变形等缺陷, 尤其能够覆盖人工难以到达的高处与隐蔽部位, 大幅提升检测的全面性与安全性; 在大型建筑群、工业园区等工程的地形测量与场地检测中, 无人机可快速完成地形地貌的航拍与数据采集, 结合地理信息系统技术生成三维地形模型, 为工程选址、场地平整、基坑监测等提供精准的地形数据支持。

## 4. 信息化智能化技术在建筑工程质量检测中应用的成效

### 4.1 提升检测效率与精准度

信息化智能化技术的应用大幅减少了人工操作环节, 实现了检测数据的自动采集、实时传输与智能分析, 显著提升了检测工作效率。物联网技术避免了人工记录数据的繁琐过程, 人工智能与无人机技术替代了部分人工检测任务, 尤其是在大规模、高难度的检测场景中, 效率提升更为明显<sup>[4]</sup>。

### 4.2 实现检测过程的实时监控与动态管控

信息化智能化技术打破了传统检测“事后检验”的局限, 实现了对工程质量的实时监控与动态管控。通过物联网、传感器等技术, 能够对施工过程中的材料质量、结构性能、环境指标等进行持续监测, 实时掌握质量状态变化; 检测数据实时传输至管理平台, 管理人员可远程查看检测情况, 及时发现质量异常并发出预警, 督促相关方采取整改措施, 避免质量问题扩大化。

### 4.3 优化检测数据管理与共享

信息化智能化技术构建了统一的检测数据管理平台, 实现了检测数据的集中存储、分类管理、便捷查询与安全共享。相比传统纸质记录与分散存储模式, 数字化数据管理不仅节省了存储空间, 而且提高了数据检索效率, 工作人员可通过关键词、时间、检测对象等快速获取所需数据; 数据平台打破了部门之间、参建各方之间的信息壁垒, 实现了检测数据的互联互通, 设计、施工、监理、建设、监管等单位可实时共享检测结果, 协同开展质量管控工作, 提升了工作协同效率。

### 4.4 降低检测成本与安全风险

信息化智能化技术的应用在一定程度上降低了建筑工程质量检测的成本与安全风险。自动化检测设备与无人机等技术的应用减少了人工投入, 尤其是在高空、高危、复杂环境

下的检测任务中,可替代人工操作,降低了人力成本与安全风险;检测效率的提升缩短了检测周期,间接减少了工程建设的时间成本;通过精准检测与提前预警,能够及时发现并整改质量隐患,避免因质量问题导致的返工、返修,降低了工程返工成本与质量事故损失。

## 5. 建筑工程质量检测中信息化智能化技术应用存在的问题

### 5.1 技术融合深度不足

当前,信息化智能化技术在建筑工程质量检测中的应用多处于单一技术应用阶段,不同技术之间的融合不够深入,尚未形成协同效应。例如,物联网技术主要用于数据采集,大数据技术侧重数据存储与分析,但两者与人工智能、BIM技术的融合不够紧密,导致数据采集、分析、应用环节脱节,难以充分发挥技术的整体优势;部分检测设备与软件系统之间缺乏兼容性,数据格式不统一,无法实现数据的无缝对接与共享,形成新的数据孤岛<sup>[5]</sup>。

### 5.2 专业人才队伍短缺

信息化智能化技术在质量检测中的应用需要既掌握建筑工程质量检测专业知识,又熟悉物联网、大数据、人工智能、BIM等技术的复合型人才。当前,建筑工程质量检测行业从业人员多以传统检测技术背景为主,缺乏对信息化智能化技术的系统认知与操作能力;高校与职业院校相关专业课程设置滞后于技术发展,尚未形成完善的复合型人才培养体系;企业对现有员工的技术培训不足,导致从业人员的技术水平难以适应智能化检测工作的需求。

### 5.3 标准规范体系不完善

信息化智能化技术在建筑工程质量检测中的应用缺乏统一的标准规范体系。目前,针对智能化检测设备的技术参数、检测方法、数据格式、结果评定等缺乏明确的国家标准与行业规范,不同厂家生产的检测设备、软件系统之间存在技术差异,导致检测数据缺乏可比性与通用性;智能化检测流程、数据安全、检测结果的法律效力等方面的规范也不够健全,使得技术应用过程中存在操作不规范、数据安全、检测结果认可度低等问题,影响了信息化智能化技术的推广应用。

### 5.4 应用成本较高与推广难度大

信息化智能化技术的应用需要投入大量资金用于购置智能检测设备、搭建数据平台、开发软件系统等,初期投入成

本较高;同时,技术的维护与升级也需要持续的资金支持,对于中小型检测机构而言,资金压力较大,难以承担相关成本。此外,部分企业对信息化智能化技术的认知不足,缺乏主动应用的意识,仍习惯于传统检测模式;部分地区行业监管模式滞后,对智能化检测结果的认可度不高,也影响了企业应用技术的积极性,导致技术推广难度较大。

### 5.5 数据安全和隐私保护问题

信息化智能化技术的应用涉及大量检测数据的采集、传输、存储与共享,这些数据包含工程设计参数、施工工艺、质量状况等敏感信息,数据安全和隐私保护面临严峻挑战。当前,部分检测数据平台的安全防护措施不完善,缺乏有效的数据加密、访问控制、安全审计等机制,容易遭受网络攻击、数据泄露、篡改等安全风险。

## 6. 结论

为推动信息化智能化技术在建筑工程质量检测中深度应用,需要加强技术融合与系统集成,构建协同高效的智能化检测体系;加快复合型人才培养,打造高素质专业人才队伍;完善标准规范体系,为技术应用提供明确依据;降低应用成本并加大推广力度,扩大技术应用范围;强化数据安全和隐私保护,保障技术健康发展。未来,随着技术的不断创新与应用的持续深化,信息化智能化技术将在建筑工程质量检测中发挥更大作用,推动质量检测向更高效、更精准、更智能的方向发展,为建筑行业高质量发展提供坚实保障。

## [参考文献]

- [1]蒋鹏. 建筑工程质量监督中计量检测技术的作用[J]. 中国住宅设施, 2024, (12): 65-67.
- [2]张海霞. 建筑工程质量检测中主体结构检测关键及其技术探析[J]. 散装水泥, 2024, (06): 254-257.
- [3]叶俊廷. 新时代下建筑工程地基基础检测工作研究[J]. 工程技术研究, 2024, 9 (24): 148-150.
- [4]赵海彬, 李荣炜, 叶俊廷, 等. 建设工程质量检测机构质量管理现状与改进措施研究[J]. 价值工程, 2024, 43 (36): 46-49.
- [5]陈浩. 工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性分析[J]. 砖瓦, 2024, (12): 108-110.

作者简介: 陆仙仙(1989.4-), 女, 广西壮族自治区百色市人, 壮族, 中级职称, 本科。