# 大数据与AI融合下的工程检测管理智能化转型

邹惠青
江苏城工建设科技有限公司 江苏 常州 213000

**摘 要** 在科学技术蓬勃发展的现代化环境中，智能化技术深刻改变着各行各业，建筑工程检测领域迎来新的契机，联合应用大数据与AI技术，有助于提升工程检测效率，提高工程检测管理水平，推动整个建筑行业实现智能化转型的目标。传统工程检测管理模式落后，无法满足日益复杂的建筑工程要求，甚至增大了工程检测的误差，难以高质量控制建设成本，工程项目的安全无法保障。在大数据与AI技术的深度融合下，工程检测管理逐步迈向智能化的目标，解决了建筑行业在工程检测方面的难题。

**关键词** 大数据；AI；工程检测科技管理；智能化转型

**Intelligent Transformation of Engineering-Testing Technology Management under the Integration of Big Data and AI**

Zou Hui-qing
Jiangsu Chenggong Construction Technology Co., Ltd., Changzhou 213000, Jiangsu Province, China

**Abstract** In the modern environment where science and technology are flourishing, intelligent technologies are profoundly transforming various industries. The field of construction engineering testing has encountered new opportunities. The integrated application of big data and AI technologies helps to enhance the efficiency of engineering testing, improve the management level of engineering testing, and promote the intelligent transformation of the entire construction industry. Traditional engineering testing management models are outdated and unable to meet the increasingly complex requirements of construction engineering. They even increase errors in engineering testing, making it difficult to control construction costs with high quality and jeopardizing the safety of engineering projects. With the deep integration of big data and AI technologies, engineering testing management is gradually moving toward the goal of intelligence, solving the challenges faced by the construction industry in engineering testing.

**Key words** Big Data; AI; Engineering-Testing Technology Management; Intelligent Transformation

建筑工程质量与生产生活的稳定密切相关，由于工程检测方式存在漏洞，管理模式不够灵活，导致建筑风险增大，不仅不能提升工程项目建设的安全水平，而且增大了事故概率。随着建筑工程建设流程日益复杂，建设质量要求不断提升，大数据与AI技术的融合优势日益凸显，将其应用于工程检测管理中，是提升智能化水平的必由之路，有助于提高工程检测效率、高效管控建筑成本、代替部分高危性的人工操作。

## 1 传统工程检测管理模式的痛点

### 1.1 检测人员素质水平尚待提升

检测人员的专业能力与工程检测效果密切相关。在现代化建设发展的环境下，建筑工程项目受人力资源因素的影响，工程检测效果不佳，难以保障整体建筑工程项目的安全和质量。部分检测人员的技能经验不足，无法积极应对多变的工程建设风险，以至于安全事故频发。在大数据与AI技术蓬勃发展的行业背景下，引入先进技术手段，成为推进工程检测管理智能化转型的驱动因素。然而在工程检测期间，由于检测人员未接受系统化的培训教育，难以在短时间内掌握大数据与AI技术的应用要点，往往依赖于主观经验开展检测工作，检测结果的偏差较大，不利于提升风险防控能力。

### 1.2 数据采集效率低

数据资源是工程检测管理智能化转型的客观依据，如果未能及时更新数据采集设备，则会影响数据采集的完整度和精确性，难以提升工程检测的质效。当前，部分工程单位在工程检测期间，采用的检测设备和技术落后，缺乏现代化技术的应用能力和责任意识，使得工程检测数据的可信度不足。随着建筑工程建设规模持续扩大，工程信息的来源趋于多元化，数据标准不统一增大了数据采集与分析的难度，严重阻碍高质量工程检测的进程。工程单位在数据采集全过程中，过度依赖于人工采集模式，不可避免地存在数据误差，且各类数据信息难以直接整合，整体采集与分析的效率低，不利于提升检测成效。因

此，工程单位应顺应行业建设发展趋势，转变传统工程检测管理的理念，融合应用大数据与AI技术，破除传统模式的桎梏，向着智能化方向迈进。

## 2 大数据与AI融合下工程检测管理智能化转型路径

### 2.1 基于智能数据采集与处理，提高工程检测效率

数据是支持工程检测管理的关键要素，优化建筑工程数据采集与处理流程，是实现智能化转型目标的重要前提。在大数据与AI技术融合应用的行业背景下，建筑工程利用大数据采集技术，以及AI数据处理手段，能够赋予建筑工程检测“智能感官+超级大脑”，在解决传统工程检测痛点的同时，预测工程检测的风险隐患，从而实现预测性维护。相比于传统工程检测管理模式，融合应用大数据与AI技术开展检测工作，能够处理人工检测作业的盲区，以便于检修人员掌握工程检测的整体情况，优化管理流程[1]。

1.基于大数据技术的数据采集。物联网传感器网络、无人机巡检系统、智能内窥镜检测设备等，均属于大数据技术手段，应用该类技术手段采集数据信息，能够提高数据采集的全面性，为工程检测提供客观的数据依据。物联网传感器网络具有强大的感应功能，在工程检测中利用这一技术手段，能够在工程结构内部与外部部署微型传感器，实时采集温度、湿度、应变、振动等数据信息，从物理参数中及时发现结构缺陷。物联网传感器网络具有远程监控的功能，长期处于低功耗的运行模式下，能够及时发现工程结构的细微变化，为建筑工程安装上“神经末梢”，一旦发生异常情况则触发警报。由于建筑工程建设流程复杂，建筑规模持续扩大，部分高危区域安全系数低，对人工作业的专业度要求更高，数据采集难度大，技术人员将无人机巡检系统应用于工程检测中，充分发挥高清摄像头与红外热像仪的功能，能够代替部分人工检测，全方位扫描高危区域，提高工程检测数据的采集与传输效率。技术人员高效应用内窥镜进行工程检测，能够在不破坏工程结构的前提下探究内部情况，适合应用于狭小空间的工程检测中。

2.工程检测中的AI数据处理。AI数据处理是提高工程检测效率的关键一环，建筑企业为了实现工程检测管理的智能化转型，在利用大数据采集信息的同时，通过AI数据清洗、AI数据分类、AI数据存储等方式，高效处理工程检测数据，提升工程检测的管理效能。例如，技术人员利用对抗生成网络能够精准识别异常数据，缺陷检测的精准度达到98.6%，通过数据清洗筛除无效或错误信息，避免影响工程检测的精确度。在工程检测中利用深度学习模型，能够在分析数据特征的基础上，识别工程结构的缺陷，包括裂缝、锈蚀等视觉缺陷，同时将检测数据分门别类，明确各类缺陷的严重等级，以便于采取针对性的管理手段。

### 2.2 融合图像识别与计算机视觉技术，驱动缺陷检测与诊断

建筑工程检测是保障工程质量和安全的关键环节。随着建筑行业的快速发展，工程质量与安全问题日益突出，建筑企业应积极引入先进的检测技术，快速且精准地识别建筑结构缺陷，提升缺陷诊断效率，从而采取针对性的解决方案。图像识别与计算机视觉技术的融合，是驱动缺陷检测与诊断的关键技术方式，对于实现工程检测管理的智能化转型具有重要意义，彻底改变了传统的工程检测模式，降低了对人工检测经验的依赖[2]。

1.大数据在工程缺陷检测中的应用。技术人员在工程检测中利用大数据技术收集工程图像数据，能够围绕工程项目构建智慧化的数据库，以便于从中分析工程结构的缺陷特征。相比于传统人工检测方式，通过分布式存储与计算技术处理图像信息，有助于弥补传统检测法的不足，根据各类缺陷识别出关联规律。例如，为了及时发现工程缺陷，一些工程单位在工程检测中利用高分辨率相机，或者无人机等技术手段，全方位收集工程项目的结构图像，与此同时结合工程项目建设的整体情况，分析并分类管理各项检测数据，建立缺陷知识图谱，在检测现有缺陷的同时，能够预测潜在的缺陷问题，加大工程检测科技管理的力度[3]。

2.计算机视觉技术在工程缺陷检测管理中的应用。计算机视觉技术具有高精确度，在工程检测管理中的应用优势显著，能够彻底改变工程检测管理模式，优化工程检测的具体流程，提高缺陷检测效率，防控工程建设风险。在工程检测管理中，将计算机视觉技术应用于数据采集、图像处理、特征提取与分析、缺陷识别与分类、结果输出等环节，是推动智能化转型的重要驱动力。在数据采集阶段，技术人员利用红外热像仪，以及激光位移传感器等检测手段，全方位获取数据信息，能够检测工程结构内外部的缺陷，同时采集温度、湿度等环境参数。进入图像预处理阶段，技术人员对检测图像进行去噪、增强与校正，提高基础图像的精准度，并在图像中突出缺陷区域。随后在特征提取与分析环节，明确各类缺陷的几何特征与纹理特征，掌握缺陷的分布情况，随后将缺陷按照严重等级分类。技术人员利用计算机视觉技术检测工程缺陷，再结合各类检测数据生成检测报告，能够将缺陷区域可视化，量化评估结构的整体健康水平，借此根据严重程度采取处理措施。

### 2.3 数字孪生建模与预测性维护系统融合，预测潜在风险

在传统工程检测管理模式下，建筑企业通常依赖于“事后解决”的方式，针对已经出现的结构缺陷采取维护措施，不仅增加了维护成本，而且检测效率难以提升，不利于提高风险预测能力。在大数据与AI技术融合应用的时代背景下，建筑企业应遵循“事前控制”的原则开展工程检测，实时监测工程建设全过程的风险因素，提升风险预警与智能化管理水平[4]。数字孪生建模作为大数据技术之一，与AI预测性维护系统融合应用，二者在技术架构上具有天然互补性，一方面能够在工程检测中打造数据集成平台，另一方面能够从海量数据中挖掘潜在规律，推动工程检测科技管理智慧化转型进程。

1.数字孪生建模技术的应用。在工程检测管理中，受到主客观因素的影响，工程检测中出现结构裂缝、材料腐蚀、连接松动、变形位移、电气故障等类型的缺陷，基于智能化转型的目标，技术人员利用数字孪生建模技术，能够创建物理实体的虚拟副本，动态监测工程结构的潜在风险。技术人员利用数字孪生建模技术期间，围绕工程项目建设的整体情况部署传感器网络。比如利用振动传感器、温度传感器、压力传感器收集工程项目的物理参数，动态采集设备的运行数据，与此同时整合分析其他数据信息，包括设备维护、环境信息和运行状态等，及时发现工程潜在的裂缝或腐蚀缺陷。在数字孪生建模阶段，技术人员利用预先采集的数据信息构建三维模型，包括物理模型和行为模型，同时将传感器数据输入数字孪生模型中，能够动态更新工程信息，优化调整工程模型的参数信息，将各类缺陷可视化。此外，建筑企业利用数字孪生建模技术，根据三维模型提供的数据信息，能够落实预测性维护方案，针对各类缺陷的严重等级采取维护手段。例如，针对结构裂缝较小的部分进行局部修补，及时更换材料老化严重的部分[5]。

2.AI预测性维护系统的应用。AI预测性维护系统智能化程度高，适用于工程检测管理工作中，能够通过实时监测和动态分析设备数据，预先发现工程项目潜在的缺陷，防范工程建设的风险因素。例如，技术人员针对目标检测部位，利用高分辨率摄像头获取工程结构的图像信息，同时利用卷积神经网络深度分析工程结构的特征，从图像信息中识别风险点，向管理人员及时发出预警。技术人员在工程内部缺陷预测性维护阶段，利用AI预测性维护系统能够识别气孔和夹杂缺陷，提升风险隐患的防控能力，并分析各类缺陷形成变化的根本原因。机械部件磨损是工程检测中常见的缺陷之一，技术人员利用AI预测性维护系统检测轴承和齿轮，能够预测机械部件磨损的状态变化情况，提前做好预警处理工作，降低停机造成的风险隐患。

## 3 结束语

在社会经济蓬勃发展态势下，各类型建筑结构不断涌现。在建筑业快速发展的同时，存在各种施工质量问题。工程检测对建筑工程质量控制有着积极影响，具体体现在施工的各个阶段。工程检测对建筑工程质量意义重大，不仅能提升工程质量，保障建筑物和人员的安全，还能确定质量责任主体，助推建筑业持续发展。当前工程建设全过程中的缺陷趋于多样化，工程检测成为高效管控风险的关键措施，工程单位应积极应用大数据与AI技术，探寻二者的融合点，掌握现代化技术的应用要点，灵活应对工程建设全过程中面临的风险隐患，提升建筑工程检测的智能化水平，实现长远可持续发展的战略目标。

## 参考文献

[1]田昌群.建筑工程检测与产品质量报告的智能化管理路径研究[J].产品可靠性报告,2025(1):64-65.

[2]周长真,周柏松.建筑工程检测中的智能化技术应用[J].门窗,2025(14):40-42.

[3]田昌群.工程检测对建筑工程质量控制的影响及重要性分析[J].质量与认证,2025(3):114-116.

[4]刘玉花.工程检测技术在建筑工程质量控制中的应用[J].大众标准化,2025(2):13-15.

[5]黄志宏.工程检测对工程建设项目质量管理的积极作用[J].实验室检测,2025,3(17):160-162.

（本文编辑 杜宇琪）

