

BIM 技术在建筑工程质量检测中的应用与优化策略

马泽鑫

广东建协工程检测科技有限公司，广东 516000

摘要：建筑信息模型（BIM）技术作为数字化建造的核心技术，在建筑工程质量检测领域展现出巨大潜力。本文系统分析了 BIM 技术在质量检测中的应用现状，探讨了其在施工过程监控、质量缺陷识别、数据管理等方面的优势，并针对当前应用中存在的技术集成度不高、标准化程度有限等问题，提出了相应的优化策略。研究表明，通过建立标准化质量检测体系、强化多技术融合应用、完善数据管理机制等措施，能够显著提升 BIM 技术在建筑工程质量检测中的应用效果，为建筑行业数字化转型提供重要支撑。

关键词：BIM 技术；建筑工程；质量检测；优化策略；数字化建造

DOI: 10.63887/fet.2025.1.3.16

1 引言

随着建筑行业数字化转型的深入推进，传统的建筑工程质量检测方法已难以满足现代工程项目对精度、效率和全面性的要求。建筑信息模型技术凭借其三维可视化、信息集成化、协同工作等特点，为建筑工程质量检测带来了革命性变革。BIM 技术不仅能够实现施工过程的实时监控和质量问题的精准定位，还能通过数据挖掘和分析为质量管理决策提供科学依据。此外，它还能够帮助项目团队更好地理解复杂的设计意图，减少因误解设计而导致的错误，从而提高工程质量^[1]。

当前，BIM 技术在质量检测领域的应用虽然取得了一定进展，但仍存在技术标准不统一、集成度不高、数据利用不充分等问题。这些问题在一定程度上限制了 BIM 技术在建筑工程质量检测中的应用效果^[2]。因此，深入研究 BIM 技术在建筑工程质量检测中的应用机制，制定科学的优化策略，对于提升建筑工程质量管理水平具有重要的理论意义和实践价值。本文通过分析 BIM 技术的核心优势，结合工程案例，提出系统的优化策略，旨在为建筑行业的数字化质量管理提供参考^[3]。同时，文章还将探讨如何通过政策引导、教育培训和技术创新等手段，推动 BIM 技术在建筑质量检测领域的广泛应用和深入发展^[4]。

2 BIM 技术在建筑工程质量检测中的应用现状

2.1 三维可视化质量检测

BIM 技术通过构建精确的三维数字模型，实现了建筑工程质量检测的可视化管理。在施工阶段，质量检测人员可以通过 BIM 模型直观地查看构件的几何尺寸、材料属性、施工工艺等信息，快速识别潜在的质量问题^[5]。三维可视化检测主要体现在几何尺寸验证、构件碰撞检测、施工工艺合规性检查等方面。通过模型与实际施工的对比分析，能够及时发现偏差并进行纠正，有效提高了质量检测的准确性和效率。此外，BIM 模型还支持虚拟漫游和剖面分析功能，使质量检测人员能够从不同角度和层面检查建筑构件的质量状况。这种全方位的检测方式大大降低了传统二维图纸检测中可能出现的遗漏和误判，为质量管理提供了更加可靠的技术支撑^[6]。

2.2 实时数据采集与监控

BIM 平台集成传感器技术、物联网设备等数据采集工具，实现了建筑工程质量参数的实时监控。温湿度传感器、应变传感器、位移传感器等设备将采集到的数据实时传输至 BIM 系统，形成动态的质量监控网络。这种实时监控机制能够及时发现施工过程中的质量异常，为质量控制提供及时预警。实时数据采

集系统还能够记录施工过程中的关键质量控制点,建立完整的质量追溯体系。通过数据的连续采集和分析,管理人员可以了解质量参数的变化趋势,预测潜在的质量风险,从而采取预防性措施。这种主动式质量管理模式相比传统的被动检测方式,在提高质量管理效率和降低质量风险方面具有显著优势。

2.3 质量缺陷识别与分析

BIM 技术结合人工智能算法,能够自动识别和分析建筑工程中的质量缺陷。通过图像识别、模式匹配等技术,系统可以自动检测混凝土表面裂缝、钢筋保护层厚度不足、构件尺寸偏差等常见质量问题。机器学习算法的应用使得系统能够不断优化识别精度,提高质量检测的智能化水平。质量缺陷的自动识别不仅提高了检测效率,还能够建立统一的缺陷分类和评级标准。系统能够根据缺陷的类型、严重程度、位置等信息生成详细的质量报告,为后续的整改工作提供精准指导。同时,缺陷数据的积累还能够为类似工程项目的质量预控提供经验支撑。

3 BIM 技术应用中存在的主要问题

3.1 技术集成度有待提升

当前 BIM 技术在质量检测中的应用往往局限于单一功能模块,缺乏与其他质量管理系统的深度集成。许多项目中,BIM 系统与质量检测设备、数据分析工具、项目管理平台之间存在信息孤岛现象,影响了数据的有效利用和协同工作效率。技术集成度不高导致质量检测工作仍需要大量的人工干预和数据转换,降低了 BIM 技术的应用价值。同时,不同软件平台之间的兼容性问题也制约了 BIM 技术的广泛应用。各厂商的 BIM 软件采用不同的数据格式和接口标准,使得数据交换和共享面临技术障碍。这种技术壁垒不仅增加了系统维护成本,还影响了质量检测数据的完整性和一致性。

3.2 标准化程度不足

BIM 技术在质量检测中的应用缺乏统一的行业标准和规范,导致不同项目、不同企业在应用方式、数据格式、检测流程等方面存在较大差异。标准化程度不足使得质量检测结果难以进行横向比较和经验

总结,限制了 BIM 技术应用效果的提升。此外,质量检测的评价标准和方法也需要进一步规范化。目前,许多企业仍采用传统的质量检测标准,这些标准往往无法充分发挥 BIM 技术的优势,甚至可能与数字化检测方式产生冲突。缺乏专门针对 BIM 技术的质量检测标准体系,影响了技术应用的规范性和可靠性。

3.3 数据管理机制不完善

BIM 技术在质量检测过程中产生大量的结构化和非结构化数据,但当前的数据管理机制尚不能充分发挥这些数据的价值。数据存储、处理、分析、共享等环节缺乏统一规划,导致数据利用效率低下。许多有价值的质量数据因为缺乏有效的管理机制而无法得到充分挖掘和利用。数据安全和隐私保护也是当前数据管理中面临的重要挑战。质量检测数据往往涉及工程项目的核心信息,如何在保证数据安全的前提下实现有效共享和利用,需要建立完善的数据管理制度和技术保障措施。

4 BIM 技术应用的优化策略

4.1 建立标准化质量检测体系

制定统一的 BIM 质量检测标准体系是优化技术应用的基础工作。应从数据格式标准、检测流程规范、评价方法统一等方面入手,建立覆盖全生命周期的质量检测标准体系。标准体系应充分考虑不同类型建筑工程的特点,制定分类分级的检测标准,确保标准的适用性和可操作性。标准化体系的建立还应注重与国际先进标准的接轨,吸收借鉴国外成熟经验,结合我国建筑行业实际情况,形成具有中国特色的 BIM 质量检测标准。同时,标准体系应具有一定的前瞻性和扩展性,能够适应技术发展和应用需求的变化。

4.2 强化多技术融合应用

推进 BIM 技术与物联网、人工智能、大数据、云计算等先进技术的深度融合,构建智能化质量检测平台。通过技术融合,能够实现质量检测的自动化、智能化和精准化,大幅提升检测效率和准确性。物联网技术为 BIM 系统提供实时数据源,人工智能技术增强缺陷识别能力,大数据技术支撑质量分析决策,

云计算技术保障系统的可扩展性和可靠性。多技术融合应用还应重视系统的开放性和兼容性设计,建立标准化的接口和协议,便于不同技术模块的集成和扩展。通过构建技术生态系统,促进产业链上下游企业的协同创新,推动 BIM 质量检测技术的持续发展。

4.3 完善数据管理机制

建立完善的数据管理机制是充分发挥 BIM 技术价值的重要保障。应构建涵盖数据采集、存储、处理、分析、应用全流程的管理体系,确保数据的完整性、准确性和时效性。数据管理机制应重视数据质量控制,建立数据验证、清洗、标准化等处理流程,提高数据的可用性。同时,应建立数据共享和协作机制,促进项目各参与方之间的数据交换和协同工作。通过建设统一的数据平台,实现质量检测数据的集中管理和统一调度,提高数据利用效率。数据安全和隐私保护机制也应同步完善,确保数据应用的合规性和安全性。

4.4 提升人员专业能力

BIM 技术在质量检测中的成功应用离不开专业人才的支撑。应加强对质量检测人员的 BIM 技术培训,提升其数字化技能和专业素养。培训内容应涵盖 BIM 软件操作、数据分析方法、质量评价标准等多个方面,确保人员能够熟练运用 BIM 技术开展质量检测工作。此外,还应重视跨学科人才的培养,鼓励土木工程、计算机科学、数据分析等不同专业背景的人员参与 BIM 质量检测工作。通过多学科融合,能够更好地发挥 BIM 技术的综合优势,推动质量检测

技术的创新发展。

5 结论与展望

BIM 技术,即建筑信息模型技术,在建筑工程质量检测领域展现出了极为广阔的应用前景。然而,为了充分发挥其潜力,目前仍需通过一系列系统的优化策略来解决现存的问题。这些策略包括建立标准化的质量检测体系,以确保检测过程的一致性和可靠性;强化多技术融合应用,比如将 BIM 技术与其他先进的建筑技术相结合,以增强检测的全面性和深度;完善数据管理机制,确保数据的准确性和安全性;以及提升人员的专业能力,使他们能够更有效地运用 BIM 技术进行质量检测工作。通过这些策略的实施,将能够显著提升 BIM 技术在建筑工程质量检测中的应用效果,进而推动整个建筑工程质量管理的数字化转型,提高整个行业的效率和质量。

展望未来,随着 5G 通信技术的快速发展、边缘计算能力的增强以及数字孪生技术的成熟,BIM 技术在质量检测领域的应用前景将变得更加深入和广泛。这些新兴技术的结合使用,将进一步提升质量检测过程的智能化程度,使得检测工作更加精准和高效。这不仅能够为建筑行业的高质量发展提供强有力的技术支撑,而且还能极大地提高工程项目的整体性能和安全性。与此同时,随着技术的不断进步,新的挑战也会随之而来。因此,持续关注技术发展带来的新挑战,并不断完善应用策略,对于确保 BIM 技术在质量检测中的健康可持续发展至关重要。只有这样,才能确保 BIM 技术能够不断适应新的需求,为建筑行业带来持续的创新和进步。

参考文献

- [1]黄继生. 浅析 BIM 技术在装配式住宅建筑工程质量管理中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (04): 94-96.
- [2]宋健. BIM 技术在房屋建筑工程质量安全管理中的应用[J]. 中华建设, 2024, (10): 136-138.
- [3]高芳. BIM 技术在装配式建筑工程质量管理中的应用[J]. 建材发展导向, 2024, 22 (15): 7-9.
- [4]柯乐. 无损检测技术在建筑工程质量检测中的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (19): 95-97.
- [5]李少旭. 无损检测技术在建筑工程质量检测中的应用[J]. 石家庄职业技术学院学报, 2024, 36 (02): 5-9.
- [6]刘章. BIM 技术在房屋建筑工程质量安全管理中的应用[J]. 中国高新科技, 2024, (06): 21-23.