

BIM 与工程测量数据融合的施工质量控制研究

刘超磊

北京疆徕伟业信息技术有限公司 北京

【摘要】工程测量数据与 BIM（建筑信息模型）技术的融合是现代建筑项目管理中重要的研究方向。通过将高精度的工程测量数据与 BIM 平台相结合，可以实现建筑项目全过程的精确监控，从而提升施工质量控制水平。本研究分析了 BIM 与工程测量数据融合在施工质量控制中的应用，探讨了数据共享、信息流通、精准控制等方面的技术路径，并通过案例分析展示了其在实际项目中的效果。结合 BIM 模型的三维可视化功能和工程测量数据的精确性，有助于实时发现施工质量问题，减少施工误差，保障工程质量。BIM 与测量数据的有效融合将成为未来建筑工程质量控制的关键技术之一。

【关键词】BIM 技术；工程测量数据；施工质量；数据融合；建筑项目管理

【收稿日期】2025 年 6 月 13 日

【出刊日期】2025 年 7 月 11 日

【DOI】10.12208/j.jer.20250340

Research on construction quality control based on the integration of BIM and engineering survey data

Chaolei Liu

Beijing Jianglaiweiye Information Technology Co., Ltd, Beijing

【Abstract】The integration of engineering survey data and BIM (Building Information Modeling) technology is an important research direction in modern construction project management. By combining high-precision engineering survey data with the BIM platform, precise monitoring of the entire process of construction projects can be achieved, thereby improving the level of construction quality control. This study analyzes the application of the integration of BIM and engineering survey data in construction quality control, explores technical paths in aspects such as data sharing, information circulation, and precise control, and demonstrates its effects in practical projects through case studies. Combining the 3D visualization function of the BIM model with the accuracy of engineering survey data helps to detect construction quality problems in real time, reduce construction errors, and ensure project quality. The effective integration of BIM and survey data will become one of the key technologies for quality control in future construction projects.

【Keywords】BIM technology; Engineering survey data; Construction quality; Data integration; Construction project management

引言

在现代建筑工程中，施工质量控制一直是保障项目顺利完成的关键因素之一。传统的质量控制方法往往依赖人工检查和质量管理体系，但这些方法存在精度低、响应时间长和信息滞后等问题。随着建筑信息模型（BIM）技术的发展，结合精确的工程测量数据进行施工质量控制成为一种有效的解决方案。BIM 技术不仅能够提供全生命周期的数字化建模支持，还能通过三维可视化技术帮助项目管理者更直观地掌握施工现场的实时信息。工程测量数据的精确性和高效性也为施工质量的控制提供了有力保障。如何将两者有效融合，成为提升施工质量的关键所在。本研究旨在探讨

BIM 与工程测量数据融合的技术路径与应用价值，分析其对施工质量控制的促进作用。

1 BIM 与工程测量数据融合的技术路径

BIM 技术在建筑行业中的广泛应用推动了工程项目管理模式的转型，尤其是在施工阶段的质量控制方面。传统的工程测量数据往往以纸质或电子文档的形式存储，缺乏与项目其他环节的实时信息同步。而 BIM 技术通过数字化建模、三维可视化等手段，使得施工现场的各类信息能够直观展示，提供了更为高效的数据共享和沟通方式。工程测量数据与 BIM 模型的融合能够将测量数据实时集成到三维模型中，创建一个精确的数字化施工环境，实现对施工质量的全程监控。在这

个过程中,测量数据作为 BIM 模型的重要输入之一,需要通过特定的软件平台与 BIM 进行深度结合,确保信息无缝对接。

为了实现 BIM 与工程测量数据的有效融合,工程项目中通常采用高精度测量设备,如全站仪、激光扫描仪、无人机测量等,来获取施工现场的实时数据。这些测量设备能够提供精确的位置信息和几何数据,通过自动化数据采集技术将这些信息传递到 BIM 平台。BIM 技术提供了强大的数据处理和分析能力,可以对测量数据进行整合与优化,确保各类数据的准确性和一致性^[1]。数据集成的过程需要解决诸如坐标系统转换、数据格式不兼容等技术问题,利用 API 接口、数据转换工具以及自定义插件等技术手段,逐步实现多源异构数据的融合与管理。

BIM 与工程测量数据的融合不仅限于数据的传输与存储,还包括数据的处理与应用。在数据集成完成后,BIM 模型可以实时更新,确保施工过程中各个环节的信息始终与实际现场保持一致。这种数据融合使得施工质量控制变得更加精准和实时,可以通过模型中的可视化界面,及时发现可能存在的施工偏差,进而采取相应的纠偏措施。随着信息技术的不断发展,BIM 与工程测量数据融合的技术路径也在持续完善,新的数据采集与处理技术不断涌现,推动着建筑行业向着更高效、更精准的方向发展。

2 BIM 与工程测量数据融合在施工质量控制中的应用

在建筑工程的施工过程中,质量控制是确保项目顺利完成的重要环节,尤其在涉及到复杂工艺和精细化管理的现代建筑中,质量控制显得尤为重要。传统的质量控制方法往往依赖于现场检查 and 人工监测,然而这些方法存在诸多弊端,如工作效率低、数据不及时、信息不准确等问题。BIM 技术的引入为施工质量控制带来了新的解决方案。通过将工程测量数据与 BIM 模型进行融合,能够实时捕捉施工现场的精准数据,及时识别和修正可能出现的施工质量问题,实现更高效、更智能的质量控制。

在施工阶段,BIM 与工程测量数据的融合能够实现施工过程的动态监控,并大大提升施工质量的精确度和效率。利用全站仪、激光扫描仪等高精度测量设备采集到的数据,可以实时与 BIM 平台中的三维模型进行比对,通过精确的坐标匹配自动检测施工中的位置偏差、尺寸误差等问题。这种实时监控机制能够在施工过程中迅速识别潜在的质量问题,提前发现施工偏

差,避免了传统方法中由于检查滞后而导致的返工和材料浪费。BIM 平台中的可视化功能帮助施工管理人员更加直观地了解现场情况,能够在实时反馈数据的基础上做出快速决策。通过这种精细化管理方式,施工团队能够及时调整施工方法,确保施工按照预定计划顺利进行,从而最大限度地控制工程成本并提高施工质量。

BIM 与工程测量数据的融合不仅提升了施工质量控制的实时性,还引入了智能化的质量预警机制。通过对比 BIM 模型中的设计数据和现场采集的实际测量数据,系统能够识别出潜在的质量问题并提前发出预警。这种智能化的预测功能能够在问题尚未扩大之前及时通知施工团队,从而采取有效的纠正措施,避免质量风险的扩展。系统能够预测出墙体的垂直度、水平度以及尺寸误差,提前发现并纠正偏差,避免了施工后期的返工和浪费^[2]。BIM 模型将所有施工进度、质量问题等信息可视化,提供给项目管理人员和施工团队实时查看,确保各方人员能够及时共享数据,减少了沟通误差,优化了协同工作效率。总之,BIM 与工程测量数据的深度融合为施工质量控制带来了前所未有的精度、效率和智能化水平。

3 数据融合带来的施工质量控制优化

建筑信息技术的进步使得施工质量控制手段发生了根本性变化。传统的质量管理依赖大量人工检查和纸质记录,难以实现高效的信息共享与实时反馈。而通过 BIM 与工程测量数据的融合,施工质量控制得到了极大的优化。数据融合技术打破了传统的“信息孤岛”现象,实现了各类信息的无缝对接与共享。工程测量数据与 BIM 模型的实时同步,确保了施工现场的数据信息更加精确和及时。各环节的质量监控因此更加高效,能够实时发现问题并解决问题。通过数据的实时传输与处理,施工管理人员能够迅速掌握现场状况,及时做出调整,避免了传统方法中信息滞后或遗漏的问题,提高了施工质量管控的精度和响应速度。

通过实时获取施工现场的测量数据,并将其与 BIM 模型进行精确对比,项目管理人员能够迅速发现质量问题并及时进行纠正。如果某一墙体的实际尺寸与设计尺寸存在偏差,系统会立即发出警报,并提供具体的解决方案。这种即时反馈机制避免了传统检查方法中由于信息滞后而导致的质量问题扩展。BIM 平台的三维可视化功能使得施工管理人员能够直观地看到偏差的具体位置和影响范围,从而采取更具针对性的纠正措施,有效控制施工质量^[3-7]。数据融合技术使得

施工质量的跟踪与记录变得更加精确和系统化。所有数据都会被实时记录并归档,提供了完整、可追溯的质量监控依据。这不仅为后期的质量评估提供了准确的数据支持,还能为项目验收时提供充分的依据,确保项目质量符合预期标准。

数据融合还使得施工质量管理的全过程更加透明。在 BIM 平台中,所有施工数据和质量监控信息都可以实时更新,任何质量问题都能第一时间反馈给项目管理人员。通过这种方式,施工质量的各个环节都可以被清晰地记录和监控,确保了全过程的质量可控性。这种数据驱动的质量控制模式,不仅提升了施工质量,还提高了管理效率。随着人工智能、物联网等技术的不断发展,未来的数据融合将更加智能化,为建筑行业提供更加精准、科学的质量控制手段。

4 BIM 与工程测量数据融合的未来发展与挑战

尽管 BIM 与工程测量数据的融合在施工质量控制中已经取得了显著成果,但在实际应用过程中仍然面临着诸多挑战。数据的标准化和兼容性问题仍然是技术融合的瓶颈。不同的测量设备和 BIM 平台之间可能存在数据格式、坐标系统等方面的不兼容,导致数据融合过程中出现误差或信息丢失。如何解决数据标准化问题,使得不同来源的数据能够在统一的平台上进行无缝对接,是未来发展的关键。针对这一问题,开发跨平台的数据转换工具和接口,确保不同技术之间的数据互通,将是解决数据兼容性的重要手段。

数据安全性和隐私问题也需要得到关注。在施工过程中,涉及大量的测量数据和施工细节,这些信息涉及项目的核心竞争力和商业机密。如何确保这些敏感数据在存储和传输过程中不被泄露,是 BIM 与测量数据融合面临的又一挑战。加强数据加密技术和隐私保护措施,保障数据安全,将成为未来技术发展的重点之一^[8]。随着信息技术的不断进步,BIM 与工程测量数据融合的应用范围将进一步拓展,人工智能、云计算、大数据等技术的引入将为这一领域的发展带来新的机遇。如何有效整合这些新兴技术,提升数据融合的精度和智能化水平,仍然是行业需要解决的重要课题。

5 结语

BIM 与工程测量数据的融合为施工质量控制带来

了革命性的变化。通过实时数据对比和智能化预警,施工过程中的质量问题能够被及时发现并纠正,极大提高了施工精度和管理效率。BIM 的三维可视化功能和数据融合技术的应用,使得项目管理更加精细化、系统化,确保了施工质量的全程可控。这种技术结合不仅提升了施工质量,也减少了施工成本和时间,推动了建筑行业向智能化、数字化方向发展。未来,随着技术的进一步发展,BIM 与工程测量数据的融合将更加成熟,成为建筑项目管理中不可或缺的核心技术。

参考文献

- [1] 付小旋,许帅,张福龙.基于遥感数据的工程测量误差分析与控制[J].北斗与空间信息应用技术,2025,(03):110-113.
- [2] 孙亭,陈传国.遥感数据在工程测量中的实时监测与数据处理方法[J].北斗与空间信息应用技术,2025,(03):118-121.
- [3] 李浩.基于多源数据融合的复杂地形工程测量精度提升策略研究[C]//广西大学广西县域经济发展研究院.第一届工程技术数智赋能县域经济城乡融合发展学术交流会论文集.大连晟世环境工程有限公司,;2025:25-26.
- [4] 张君.实景三维技术在工程测量与变形监测中的数据可视化方法研究[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司.2024 新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(五).山西辰诚建设工程有限公司,;2024:143-144.
- [5] 娄骏.基于时空相关性的公路工程测量数据缺失填补研究[J].交通世界,2024,(30):44-46.
- [6] 杜丽荣,陈代鑫.基于智慧大数据平台的水利工程测量研究与分析[J].石材,2024,(05):101-103.
- [7] 胡晓东.多维数据融合在市政工程测量中的应用分析[J].工程与建设,2024,38(02):293-294+318.
- [8] 王隴森.利用大数据和云计算优化工程测量测绘流程研究[J].中国高新科技,2024,(06):158-160.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

