

建筑工程测绘中的数字化技术应用探究

郭伟明

温岭市新世纪人才开发有限公司，浙江台州，317599；

摘要：随着数字技术的迅速发展，其在建筑工程测绘领域的应用已成为推动行业变革的重要力量。本研究旨在探究数字化技术在建筑工程测绘中的具体应用及效益。本研究采用案例分析法，通过实地考察与专家访谈收集数据，侧重考查了GIS（地理信息系统）、BIM（建筑信息模型）、3D激光扫描等数字化工具在测绘过程中的运用，并分析了这些技术在提高测绘精度、缩短工期、优化资源配置等方面的优势。研究表明，采用数字化技术对建筑工程测绘进行改进，不仅能提高数据的准确性和作业的效率，还可增强结果的可视化水平，有利于多方协同工作。同时指出了数字化测绘中存在的技术瓶颈和解决方案，为未来建筑工程测绘技术的创新与发展提供了理论指导和实践参考。

关键词：建筑工程测绘；数字化技术；GIS；BIM；3D激光扫描

DOI：10.69979/3029-2727.24.09.003

引言

伴随着科技的发展，数字化技术逐渐渗透到各行各业，并实现了技术与生产的紧密结合。其中，建筑工程测绘，作为建筑工程中的重要环节，其准确性、有效性直接影响到工程质量和施工效率。传统的建筑工程测绘方法存在一定的局限性，如测绘效率低、精度受限、数据利用率不高等问题。在这种背景下，数字化技术的引入，为建筑工程测绘提供了全新的解决思路。尤其是GIS、BIM、3D激光扫描等技术，凭借其独特优势，不仅能显著提高测绘精度，优化资源配置，还能缩短工期，提高工作效率。然而，随着数字化技术在测绘领域应用的深入，多种技术问题也逐渐浮出水面。为了深刻理解数字化技术在建筑工程测绘中的应用现状及其影响，本研究将立足于此，对以上问题进行深入研究，旨在为建筑工程测绘技术的创新与发展提供理论指导和实践参考。

1 建筑工程测绘的数字化转型

1.1 转型的背景和必然性

建筑工程测绘作为工程建设与管理的基础环节，其精度和效率直接影响工程项目的质量与成本^[1]。在传统测绘模式中，因技术手段的局限性，数据采集往往存在精度偏差，信息传递及处理效率较低，这种传统方式难以满足现代建筑工程对高度精确化和高效管理的需求。伴随着数字化浪潮的兴起，建筑工程领域的生产方式正在发生深刻变革。数字技术以其快速的计算能力和高精度的数据处理能力，能够有效解决传统测绘存在的精度不足、人工操作误差以及效率低下的问题。尤其是在信息化与智能化要求逐渐提高的背景下，数字化测绘已成为实现行业转型升级的重要推动力，其应用不仅大幅提

升了测绘工作的规范性和科学性，还为工程项目的全生命周期管理提供了有力支撑，具有不可替代的意义。

1.2 数字化技术的发展趋势与应用现状

近年，数字化技术在建筑工程测绘领域实现了快速发展，呈现出多元化、智能化和集成化的趋势。地理信息系统（GIS）在空间数据管理与分析中的应用不断深化，为复杂地形测绘提供精准支持；建筑信息模型（BIM）作为建筑全生命周期管理的重要工具，其测绘数据的精细化表达能力显著提高了数据协同性；3D激光扫描技术因其高效性与非接触性特点，在建筑物表面信息获取和细部建模领域得到广泛应用。目前，数字化技术的交叉融合已成为主流，物联网、大数据和人工智能等创新技术与测绘技术相结合，推动了自动化与智能化测绘系统的开发。尽管技术应用已取得显著突破，但在广泛推广及行业标准化方面仍面临诸多挑战，为其进一步优化发展提供了广阔空间。

1.3 面临的挑战与技术瓶颈

建筑工程测绘的数字化转型在实践中面临诸多挑战与技术瓶颈，主要包括数据采集精度受限、设备成本较高、软硬件兼容性不足以及专业技术人员缺乏。这些问题制约了数字化技术的广泛应用与推广，也对传统测绘与新兴技术的融合提出了更高要求。针对上述挑战，需在技术研发、行业规范制定和人才培养等方面加强投入，以推动数字化测绘的高效发展。

2 建筑工程测绘中的数字化技术概述

2.1 地理信息系统（GIS）简介及其在建筑工程测绘中的应用

地理信息系统 (GIS) 是一种以空间数据为核心, 集数据采集、存储、管理、分析及可视化于一体的信息系统^[2]。在建筑工程测绘领域, GIS 凭借其高效的数据整合能力和强大的空间分析功能, 发挥着重要作用。GIS 能够精准表达地理空间特征, 为工程项目提供三维地形图和高分辨率卫星图像, 助力规划阶段的科学决策。通过空间数据的叠加与分析, GIS 可有效监测施工区域的地质变化、地表沉降等动态信息, 在风险评估和防灾减灾中取得显著成效。GIS 的可视化功能为建筑工程进度管理提供支持, 具备直观展现复杂地理环境的能力, 便于项目各方的协同与沟通。GIS 技术的应用显著提升了建筑工程测绘的效率与精准度, 为工程建设提供了更全面的数据支持与技术保障。

2.2 建筑信息模型 (BIM) 简介及其在建筑工程测绘中的应用

建筑信息模型 (BIM) 是一种基于数字技术的三维建模工具, 通过集成建筑工程的几何信息和非几何信息, 为建筑全生命周期的管理提供支持。在建筑工程测绘中, BIM 技术的应用广泛且具有重要意义。其在设计阶段实现了三维可视化、空间交互与模拟分析, 有助于提高测绘结果的直观性和准确性。在施工阶段, BIM 通过整合多源数据, 与测绘技术结合, 可以精确掌控施工现场的实际数据, 对施工进度提供实时反馈, 优化施工工序和资源调配。在运维阶段, BIM 模型可与测绘数据联动, 实现精细化管理。BIM 的多方协作特性为多专业团队提供了共享数据的平台, 有效提升了工程测绘的协同效率。BIM 的应用为建筑工程测绘提供了高效可靠的技术路径, 推动了其数字化发展^[3]。

2.3 3D 激光扫描技术简介及其在建筑工程测绘中的应用

3D 激光扫描技术是一种基于激光测距和点云数据处理的高精度测绘手段, 通过非接触式扫描快速获取建筑物及场地的三维数据模型。该技术在建筑工程测绘中可实现复杂结构的精确建模和变形监测, 显著提升了测绘效率和数据精度, 广泛应用于施工前测量、质量控制及竣工验收等环节, 有助于优化工程管理与决策。

3 数字化技术在测绘中的具体运用与效益评估

3.1 提高测绘精度数字化技术的优势与实例

在提高测绘精度方面, 数字化技术展现出显著优势。地理信息系统 (GIS) 可提供精确的地理空间数据分析与可视化, 有助于识别和减少在测绘过程中可能出现的误差。建筑信息模型 (BIM) 在整合多维数据方面, 能够有效降低人为操作带来的失误, 确保设计图纸和施工过程的一致性。3D 激光扫描技术通过捕捉高密度点云数

据, 能够精准描绘建筑物的尺寸和形状, 在复杂地形和结构中尤为重要。这些技术通过自动化和精准的数据处理, 减少了手动操作所带来的误差, 提升了测绘的精度^[4]。结合实例显示, 这些技术已有效应用于实际工程案例中, 确保了高精度要求的项目成功实施。例如, 某大型基础设施项目通过 3D 激光扫描提升了施工前后的精度匹配, 取得了显著成效。

3.2 缩短工期数字化技术的优势与实例

数字化技术在建筑工程测绘中具有显著缩短工期的优势。建筑信息模型 (BIM) 通过在设计阶段整合各专业数据, 确保项目信息的一致性与高效传递, 从而减少因信息延迟或错误引发的工期延误。3D 激光扫描技术能够快速获取建筑现场的高精度三维数据, 相较于传统测绘方式, 更能加速施工方案的制定与调整, 显著提高工程进度。地理信息系统 (GIS) 则通过提供精确的地形数据与空间分析支持, 为工程选址和资源调度提供高效决策依据, 大幅降低因规划不合理导致的反复修改时间。实践中, 某高层建筑项目通过 BIM 与 3D 激光扫描技术实现了设计与施工的无缝衔接, 比预期工期提早了 15%。这些技术的应用不仅优化了工程流程, 也在复杂项目中展现了协调进度的卓越能力。

3.3 优化资源配置数字化技术的优势与实例

数字化技术通过整合资源数据, 实现工序流程的实时监控与调整, 提高资源使用效率。GIS 技术优化了资源调度, BIM 模型使材料和人员安排更加合理, 而 3D 激光扫描则减少了重复测量所耗费资源。这些技术协同作用, 有效提升了建筑工程项目的整体资源配置效率和经济性。

4 数字化技术在建筑工程测绘中的协同工作应用

4.1 多方协同工作的必要性和可行性

在建筑工程测绘中, 数字化技术的应用使多方协同工作成为可能且必要。复杂的建筑项目常需多专业团队协作, 传统测绘方式难以在实时信息共享与动态更新中满足这一需求。数字化技术能够在多方之间建立高效的沟通桥梁。通过运用共享数据平台, 地理信息系统 (GIS) 和建筑信息模型 (BIM) 等工具, 不同专业的工程师和设计师能够及时获取项目的最新动态与精确数据。这不仅有助于减少沟通误差, 还能加快决策过程^[5]。跨地域协作的需求与日俱增, 数字化工具可以打破时间与空间限制, 使远程工作成为现实。通过无缝的信息流转和透明化的工作流程, 数字化技术在建筑工程测绘中的协同工作提供了技术保障与管理支持, 显著提升了项目的整体执行效率。

4.2 通过数字化技术实现的协同工作实例

在建筑工程测绘领域，数字化技术的应用显著促进了协同工作的实现。某大型城市综合体项目中，采用了BIM和GIS技术进行数据的集成和共享。通过BIM，建筑设计、施工、造价等各相关专业得以在同一平台上协作，各部门通过模型共享和信息交流，显著减少设计变更和沟通误差，提升项目的执行效率。GIS技术的融入，使得地理环境数据与建筑信息的整合成为可能，为施工方案的制定和调整提供了精准参考，最大限度地优化了资源配置。这一协同应用模式的成功，不仅提高了项目的整体效率，也为建筑工程测绘的协同操作开辟了新的路径。

4.3 协同工作的效益及优势

协同工作的效益及优势体现在多个方面。通过数字化技术的应用，能够显著提高项目参与各方的信息共享和沟通效率，减少因信息不对称导致的误解和错误。这种高效协同不仅有助于缩短工程实施周期，还可以优化资源调度，使得在项目规划和执行中实现更合理的资源配置。数字化协同工作可增强项目透明度，提高决策的科学性及可追溯性，从而提升整个工程的管理质量与成功率。结果显示，协同工作在保证项目完整性和一致性方面也发挥了重要作用。

5 数字化测绘技术的发展趋势与挑战应对

5.1 发展趋势预测

数字化技术在建筑工程测绘领域的发展趋势表现出加速融合与智能化升级的特征。未来，随着人工智能和大数据的持续深入发展，以这些技术为核心驱动的智能测绘将成为重点方向。通过深度学习算法优化测绘数据处理能力，可以实现更高效的地形数据解析与建模。物联网技术的集成应用将推动智能设备的实时数据采集与传输，加强项目管理的动态性和时效性。新型传感器和卫星影像技术的不断发展有望进一步提升测绘精度和广度，尤其是在复杂地形和特殊环境中的应用前景可观。虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术的加入将提高测绘成果的可视化水平，助力设计与施工的协作。成本更低、操作更便捷的云技术和边缘计算技术，将显著优化高效率、多场景的测绘解决方案，为推动建筑工程测绘的全面数字化转型注入新动能。

5.2 当前技术瓶颈的解决方案

当前数字化测绘技术的发展虽取得显著进步，但仍面临多个技术瓶颈，解决方案的提出成为重要研究方向。其中，针对硬件设备成本高的问题，可通过国产化生产和规模化制造来降低成本，提高设备普及率。针对数据处理效率低的限制，可加强大数据算法的优化研究，并引入云计算技术实现实时数据处理与分析。对于数据整

合和共享困难的问题，建议建立统一的数据标准和平台，增强不同测绘系统之间的兼容性与互操作性。为应对技术人才短缺，应加大相关领域的教育培训力度，推动产学研协同培养专业测绘人才。对测绘技术的适用性问题，可通过跨学科研究进一步拓展技术应用边界，从而适应复杂多样的建筑工程需求。这些解决方案的实施将有效突破当前技术瓶颈，为数字化测绘技术的广泛应用奠定坚实基础。

5.3 未来发展中需要面对的新挑战及应对建议

未来数字化测绘技术的挑战包括数据隐私保护、技术标准不统一、人员培训成本高等。应对建议是强化数据安全措施，推动标准化建设，加大教育与技能培训力度，以促进技术的广泛应用与创新发展。

6 结束语

研究发现，GIS、BIM、3D激光扫描等数字化技术在建筑工程测绘中的应用，可以降低作业难度，提升测绘精度，优化资源配置，并且有助于提高可视化工作效率，推动多方协同工作。进一步地，这些技术在持续发展过程中仍面临一些技术挑战，如数据的准确性、作业效率等，需要进一步的研究和开发。在未来的研究中，一方面可以进一步探索如何通过引入更多先进的数字化技术、如云计算、人工智能等，来解决现有的技术瓶颈问题。另一方面，可以从制度和政策层面推进建筑工程测绘领域数字化技术的广泛应用。然而，当前相关技术在复杂环境下的应用效果以及不同类型建筑项目的适用性等问题，仍是值得深入探究的研究课题。此研究前瞻性地展望了数字化技术在建筑工程测绘中的应用前景，期望能够为差异化的工程测绘以及未来的研究提供有价值的参考和指导。

参考文献

- [1]符利. 建筑工程测量中数字化测绘技术应用探究[J]. 建筑与装饰, 2022, (04): 172-174.
 - [2]张梦媛. 探究建筑工程测量中数字化测绘技术应用[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022, (10): 0174-0177.
 - [3]黄鹤. 试述建筑工程测绘中数字化测绘技术的应用[J]. 名城绘, 2020, (11): 0369-0369.
 - [4]刘军. 建筑工程测绘中数字化测绘技术的应用探讨[J]. 中国房地产业, 2020, (23): 45-45.
 - [5]曾淦森. 建筑工程测量数字化测绘技术应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023, (04): 0160-0163.
- 作者简介：郭伟明，1976年12月，男，汉族，本科，浙江省温岭市，高级工程师。