

往依靠个人主观经验、直觉进行判断的粗放式管理方式,用数据驱动的科学决策来保证测绘生产成果在统计学意义上达到高度的一致性和可靠性,大大提高整体质量水平和过程控制能力。

4.3 强化多源数据协同与跨界融合机制

在数字化转型的背景之下,房产测绘已经不再只是单纯的数据生产过程,而应该与不动产登记、城市规划、市政建设等各个部门的数据进行深度融合,这就需要建立起跨部门、跨领域多源数据融合的机制来提高整体的质量。应冲破行政壁垒和技术鸿沟,创建起统一的房产空间数据共享交换平台,达成测绘成果同权籍调查数据、地籍数据、规划审批数据的实时比对和动态更新,依靠多源数据互相证实来找出并修正单个数据源出现的误差和矛盾^[6]。

以实测房屋轮廓和规划许可图纸叠加分析为例,可以快速找出违规搭建或者超建行为;用地下管网数据与房屋基础、管线安全距离相结合的方式,可以得到房屋基础与管线安全距离。该种协同机制拓宽了精度控制的视野,用多维数据约束提高测绘结果的置信度,在源头上杜绝由于信息不对称、数据孤岛造成的质量隐患,创建起多方共建、共治、共享的高质量数据生态^[7]。

4.4 培育复合型技术人才与创新文化

技术是工具,人才是核心,在数字化转型大背景之下,房产测绘精度控制和质量提高的最终落脚点在于培养出有跨学科知识背景、创新精神的复合型人才^[8]。传统的测绘人员虽然会测量,但是没有编程能力以及数据分析思维,不能有效地驾驭日益复杂的数字化系统,所以必须改变人才培养模式,加大数学建模、计算机编程、大数据分析等课程在专业教育中的比例,鼓励从业人员掌握 Python、C++ 等开发语言和主流三维建模软件的高级应用技巧。

同时,建立并完善持续的、系统的培训体系,定期开展新技术、新规范学习研讨、经验交流活动,积极引导技术人员改变角色定位,从原来的只做操作的执行者,转变为算法优化者、系统管理者,从而调动起技术人员在精度控制方法创新上的内在动力和积极性。另外还需营造鼓励试错、崇尚创新的组织文化,设立专项基金支持精度控制技术的微创新和攻关,使每一个员工都能成为质量提升的参与者和贡献

者,依靠人的智力资本激活技术潜能,给房产测绘行业在数字化时代持续高质量发展提供源源不断的内生动力^[9]。

5 结语

综上,数字化转型给房产测绘行业带来了前所未有的机遇和挑战,它既是数据采集和处理技术路径的重新塑造,又是质量控制逻辑范式的彻底改变,更是管理生态的全面重塑。将三维激光扫描、BIM+GIS、物联网监测等前沿技术与房产测绘深度融合,实现房产测绘精度控制由二维到三维、由静态到动态、由单点到系统。但是技术的发展只是手段,建立完善的数据管理、实施智能化的质量控制、加强多源数据的整合、培养高素质的人才,才是保证数字化转型行稳致远的根本。未来随着人工智能、数字孪生技术的发展,房产测绘会朝着更加自动化、智能化、精准化的方向发展,成为智慧城市建设、不动产精细化管理的重要基础。行业从业者要顺应时代潮流,积极迎接变革,用严谨的科学态度和创新的精神不断提高测绘数据质量,提升其价值,为经济社会高质量发展提供强有力的数据支撑。

参考文献

- [1] 蔡长峰. 探究BIM技术在房产测绘中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2026,(08):154-156.
- [2] 李贤峰, 李立平. 房产测绘工作在城市产权管理中的意义与发展分析[J]. 销售与管理, 2025,(14):108-110.
- [3] 宋家望. 房产测量规范与房地产测绘技术研究[J]. 新城建科技, 2024,33(03):89-91.
- [4] 唐秀佗, 周静. 房产测绘工作现状及测绘技术运用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024,(08):166-168.
- [5] 刘华涛. 基于“智慧房产”的房产测绘技术发展措施[J]. 中国住宅设施, 2023,(08):145-147.
- [6] 张怀阳, 郭伟, 王继斌, 等. 三维激光扫描在异形建筑房产测绘中的应用[J]. 测绘与空间地理信息, 2025,48(4):203-205.
- [7] 冯敏. 基于现代数字房产测绘的房屋建筑面积核实方法[J]. 测绘技术装备, 2025,27(3):14-18.
- [8] 孙月香. 低空无人机倾斜摄影测量技术在不动产登记房产测绘中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2025(22):40-42.
- [9] 凌云峰. 不动产登记中房产测绘成果数字化验收系统的设计与实践[J]. 网络安全和信息化, 2025(6):70-72.

Application of Digital Surveying and Mapping Technology in Engineering Surveying

Kanglong Wang Shumeng Chen

Wenchang City Planning Compilation Research Center, Wenchang, Hainan, 571300, China

Abstract

Digital surveying and mapping technology has gradually become an important support means in the field of engineering surveying. The core is to improve the efficiency and accuracy of measurement by relying on information technology and automation. With the improvement of measurement accuracy and efficiency as the core goal, this paper explores its specific application paths in data collection, processing and result expression. Combined with the actual application needs of engineering, it analyzes its adaptability in complex environments such as mountains and water areas, as well as the optimization effect on traditional measurement modes, and clarifies its key value in ensuring the quality and progress of construction.

Keywords

digital surveying and mapping; engineering surveying; data collection; measurement accuracy; information technology

数字化测绘技术在工程测量中的应用

王康隆 陈书孟

文昌市规划编制研究中心, 中国·海南文昌 571300

摘要

数字化测绘技术已逐步成长为工程测量领域的重要支撑手段,核心是依托信息化、自动化手段提升测量效率与数据精度。工程测量精度与效率提升为核心目标,探寻其在数据采集、处理及成果表达中的具体应用路径。结合工程实际应用需求,分析其在山地、水域等复杂环境中的适应能力,以及对传统测量模式的优化效果,阐明其在保障工程质量与施工进度中的关键价值。

关键词

数字化测绘; 工程测量; 数据采集; 测量精度; 信息化技术

1 引言

工程建设规模持续扩大,测量精度与效率需进一步提升,复杂地形与大范围作业场景下,传统测量方式效率偏低,误差易出现累积情况。数字化测绘技术融入工程测量领域,测量操作摆脱人工模式,向信息化与自动化方向转型,数据获取具备实时性,测量成果的稳定性也得到保障。卫星定位、遥感与地理信息系统等技术相互结合,工程测量环节逐步搭建全流程数字化管理体系。行业发展呈现这一走向时,研究数字化测绘技术在工程测量中的应用方式,可有效提升工程建设质量与现场施工效率。

2 工程测量中传统方式存在的主要问题

2.1 测量精度受环境因素影响明显

工程测量多为野外作业,测区环境状况直接作用于观

测成果的精度把控。市政道路、房屋建筑、桥梁基础类工程多分布于地形起伏明显、通视条件不佳或地下管线繁杂的区域,测量作业会受地貌遮挡、施工振动、气温变化、电磁干扰等因素干扰。全站仪、水准仪、GNSS接收机在各类环境中对控制点稳定性、观测角度、卫星信号质量均有严苛标准,控制网布设失衡、观测时段选取失误或仪器校验缺失,均会引发坐标偏差、标高误差与边长计算失真,放样定位及竣工测量成果的稳定性也会受波及。

实际工程开展过程中,精度问题不单显现于单次测量误差,连续作业环节更易产生偏差累积。基坑开挖、道路中线放样、管网埋设定位等工序依托前期测量数据推进时,局部误差会传导至后续施工环节,引发轴线偏移、结构错位,严重时还会造成施工返工。高层建筑沉降观测与道路纵横断面测量作业中,外部环境对观测条件的干扰更为突出,沿用传统经验化作业模式,无法保障数据的稳定输出。数字化测绘技术可依托实时监测、误差校验与数据联动处理,降低环境因素对工程测量成果的不利影响。

【作者简介】王康隆(1992-),男,中国海南文昌人,本科,助理工程师,从事工程测量应用研究。

2.2 作业效率难以满足工程进度要求

工程建设工期紧、任务重、交叉作业频繁，传统测量方式效率已难以适配现代项目管理要求。道路施工需快速完成中线复测、边桩放样与断面测量，建筑工程需高频次测定轴线控制、标高传递、主体垂直度观测等^[1]。过度依赖人工记录、计算与分散式数据整理，现场作业耗时久，工序衔接不畅易引发重复测量。雨季、夜间施工或大型机械交叉作业时，测量人员需在有限时间内完成大量控制数据采集，传统模式下作业强度大、响应迟缓，无法满足工程节点计划的测量保障需求。

效率短板还体现在数据传递链条冗长，测量成果无法及时服务施工现场。工程测量并非独立环节，与设计复核、施工放样、质量验收及进度控制紧密关联，是重要技术支撑。外业观测完成后需经过手工计算、图纸比对、复核与纸质成果整理，现场管理人员无法快速获取准确坐标与高程信息，进而影响施工部署与资源调配。土方计量、隐蔽工程验收及结构安装定位等场景中，测量成果的时效性直接影响施工组织效率。

2.3 数据处理与成果表达方式相对滞后

工程测量的价值覆盖现场观测环节，也关乎数据处理与成果输出的准确程度和实用性能。传统测量外业作业结束后，多依靠人工完成坐标计算、高程平差、断面整理与图件绘制工作，处理流程繁杂，数据间关联程度较低，原始记录出现遗漏或抄录偏差，后续成果便会产生系统性误差。道路中桩坐标计算、建筑物角点定位、控制网平差分析等专业工作开展时，无统一数据处理平台支撑，测量成果会零散分布于记录本、电子表格与纸质图件间，无法构建完整的数据链条。成果复核的工作效率随之下降，施工、监测与竣工验收阶段的数据追溯工作也会受到阻碍。成果表达形式的滞后性，会弱化测量数据在工程管理中的支撑作用。

现代工程建设对空间信息呈现与动态数据共享提出更高需求，仅依托二维图纸、文字说明与静态表格，无法适配复杂项目精细化管理的实际需求。地下综合管廊、市政道路交叉口改造、建筑物沉降变形监测类项目，需借助坐标系统转换、数字地形模型构建、断面分析与可视化呈现方式，为施工决策提供直观参考。成果输出沿用传统模式，现场技术人员无法快速判别测量数据与设计参数的对应关联。

3 数字化测绘技术在工程测量中的实现路径

3.1 数字化数据采集技术的应用方式

随着市政道路及建筑建设工程的日益发展，工程测量的重要性日益凸显，测绘技术发展也得到了越来越多的重视，相继出现的各种新型测绘技术及制图方法十分吸引人。在规划和设计阶段，为保障设计的合理性及稳定性，必须确定土地的权利和用途，搜集数量、位置等基本资料，为工程设计提供精确的参考。数字化测绘技术具有快速性、准确性、

实时性等诸多优势，在工程测量中得到了充分的应用；测量人员要全面把握数字化测绘技术的相关特点，提升自己的专业技能，才能做好自己的本职工作。

数字化数据采集技术应用于工程测量，可快速完成空间位置、地形特征与目标信息的获取。作业过程中，使用GNSS接收机、全站仪、电子水准仪与无人机航测设备，同步采集控制点坐标、高程数据和地物边界，经数据接口直接传输至测绘系统，规避人工记录产生的偏差。道路放样、建筑定位、土方测算等工作开展时，数字化采集可完成实时定位、自动存储与现场校核，保障原始数据的完整与可靠。这种采集模式提升外业测量效率，为坐标解算、图形生成和施工放样筑牢精准的数据根基。

3.2 信息化数据处理与分析方法

工程测量步入数字化阶段，数据处理跳出人工计算与单一表格整理的局限，转向集成化、系统化分析模式。外业获取的坐标、高程、边长、角度等原始观测值，可直接导入专业测绘软件完成平差计算、坐标转换、误差检核与成果比对，降低中间环节的信息损耗^[2]。道路与建筑工程中，控制网平差、纵横断面计算、土方量核算及施工放样参数提取，均依托信息化处理平台实现快速解算。建立统一数据模型，可将不同测站、不同阶段的测量信息关联分析，及时识别异常数据，提升测量成果的准确性与一致性。

信息化分析方法的优势体现在工程全过程的动态支撑，施工现场数据并非静态，会随开挖进度、结构施工及地形变化持续更新，需测量成果具备连续处理与实时反馈能力。GIS平台、数字地形模型与数据库管理系统，可对测区空间信息分类存储、分层管理、动态调用，提升沉降观测、位移监测、轴线复核等工作的时效性。复杂项目中，测量人员可利用三维坐标分析、断面拟合、偏差计算等技术手段，定量判断施工状态，为质量控制与工序调整提供可靠依据，彰显数字化测绘技术在工程测量中的技术价值。

3.3 测量成果数字化表达与管理模式

测量成果的数字化表达，革新传统纸质图件与手工台账的呈现形式，工程信息可依托直观规范的模式为施工管理提供服务。处理完成的坐标成果、地形数据、断面资料与放样参数，借助电子地形图、三维模型、专题图层及可视化界面集中呈现，技术人员可快速明晰测区空间关系与工程控制核心内容。市政道路测量环节，路线中桩、边坡线、管线位置及高程变化可通过数字成果直接呈现，建筑工程领域，轴线、标高、结构边界和沉降观测数据可依托图形化形式完成精准展现。此类成果形式提升信息传递效率，规避因理解偏差引发的施工操作失误。

管理模式的数字化，推动测量成果从单次提交转为全过程留痕与动态更新。工程推进期间，各阶段测量数据统一归入数据库管理平台，搭建起控制测量、施工放样至竣工测量的完整成果体系，支撑数据查询、复核与追溯工作开展。