

建筑工程领域联合测绘与不动产测绘的协同优化策略

陈佳苗

广东泓森勘察测绘科技有限公司, 广东 佛山 528000

DOI:10.61369/UAID.2025020006

摘 要 : 建筑工程测绘与不动产测绘的协同优化是提升工程效率与数据价值的关键路径。当前, 测绘需求与不动产权属管理的衔接面临技术标准差异、数据兼容性不足及跨部门协作壁垒等问题, 导致重复测绘与信息孤岛现象。为应对这些挑战, 相关政策提出“一次委托、联合测绘、成果共享”原则, 明确统一坐标与高程基准, 推动测绘精度升级。然而, 现有政策在动态监管机制、跨部门权责分配及新技术应用合规性方面仍存在空白。本研究通过技术、管理与制度的协同优化, 探索高效整合路径, 为智慧城市背景下的测绘一体化提供理论支撑与实践范式。

关 键 词 : 联合测绘; 不动产测绘; 协同优化

Strategies for Integrated Optimization of Joint Surveying in Construction Engineering and Real Estate Surveying

Chen Jiamiao

Guangdong Hongsen Geotechnical Investigation and Surveying Technology Co., Ltd., Foshan, Guangdong 528000

Abstract : The collaborative optimization of architectural engineering surveying and mapping with real estate surveying and mapping is a key path to improving project efficiency and data value. Currently, The connection between surveying and mapping requirements and real estate rights management is beset with issues such as differences in technical standards, insufficient data compatibility, and cross-departmental collaboration barriers, resulting to phenomena of redundant surveying and mapping and information silos. To address these challenges, relevant policies propose the principles of "one-time entrustment, joint surveying and mapping, and result sharing", clarify the unified coordinate and elevation benchmarks, and promote the upgrading of surveying and mapping accuracy. However, there are still gaps in the existing policies in terms of dynamic supervision mechanisms, cross-departmental allocation of responsibilities and rights, and the compliance of new technology applications. Through the collaborative optimization of technology, management, and systems, this study explores effective integration approaches, providing theoretical support and practical paradigms for the integration of surveying and mapping in the context of smart cities.

Keywords : joint surveying and mapping; real estate surveying and mapping; collaborative optimization

引言

建筑工程测绘与不动产测绘的协同优化是提升工程效率与数据价值的关键路径。当前, 我国建筑全生命周期中测绘需求与不动产权属管理的衔接存在技术标准差异、数据兼容性不足及跨部门协作壁垒等问题, 如施工阶段独立坐标系与 CGCS2000 转换误差、BIM 与 GIS 集成难点, 导致重复测绘与信息孤岛现象。为应对这些挑战, 2025 年《运城市工程建设项目“多测合一”实施细则》提出“一次委托、联合测绘、成果共享”原则, 明确采用 CGCS2000 或经依法批准建立的相对独立平面坐标系统与 1985 国家高程基准; 同年发布的《住宅项目规范》通过提高层高、电梯设置等强制性标准, 推动测绘精度升级。此外, 河南省《工程建设项目联合测绘技术规范》(DB41/T 2445-2023) 细化控制测量、规划竣工测量等技术要求, 为多源数据融合提供标准化框架。然而, 现有政策在动态监管机制、跨部门权责分配及新技术应用合规性方面仍存在空白。本研究旨在通过技术、管理与制度的协同优化, 探索高效整合的路径, 为智慧城市背景下的测绘一体化提供理论支持与实践范例。

一、联合测绘与不动产测绘的关联性分析

（一）联合测绘的核心内涵与技术特征

联合测绘指在建筑工程全生命周期中，通过整合规划、施工、验收等环节的测绘需求，实现多阶段数据的高效采集与应用^[1]。其范围涵盖从地形勘测到竣工验收的完整流程，核心目标在于打破传统分段测绘的壁垒。技术特征表现为多源数据融合，即通过激光扫描、遥感影像与 GNSS 定位技术的协同，构建高精度空间数据库；动态监测强调施工过程的实时变形分析与安全预警；三维建模则依托 BIM 与实景融合技术，为工程决策提供可视化支撑。联合测绘通过技术集成与流程优化，为建筑工程全周期管理提供数据闭环。

（二）不动产测绘的功能定位与应用场景

不动产测绘以法律确权为导向，聚焦权属边界确认与空间数据规范化，确保测绘成果符合《不动产登记暂行条例》等法规要求。其功能定位包含双重维度：在工程衔接层面，需实现施工验收阶段的建筑实体数据向产权登记环节的无缝传递，例如建筑面积核算与界址点坐标的精准匹配；在数据应用层面，强调测绘成果作为物权凭证的法定效力，需通过统一坐标系与数据格式，满足自然资源、住建等多部门协同需求^[2]。不动产测绘通过标准化数据接口，成为建筑工程向产权管理转化的关键纽带，支撑“一测多用”目标的实现。

二、协同优化的理论基础

（一）系统论视角下的测绘协同框架

系统论强调测绘协同需以整体性为基础，将建筑工程测绘与不动产测绘视为有机整体，通过数据流与业务流的耦合实现功能互补。层次性体现为多级管理体系设计，涵盖数据采集层、处理层与应用层，确保各层级目标一致且权责明晰；动态性则要求系统具备自适应能力，通过实时数据交互与反馈机制应对工程变更与政策调整^[3]。基于系统论的协同框架，能够统筹技术、管理与制度要素，化解碎片化测绘模式导致的效率损耗。

（二）信息共享与流程整合理论

数据标准化是协同效率提升的核心前提，通过统一数据格式、编码规则与元数据定义，消除部门间语义异构性与技术壁垒，降低数据清洗与转换成本。流程整合理论主张跨部门业务流程重构，以“一测多用”为目标，将施工验收测绘与不动产登记测绘合并为单一流程链，依托 SOA（面向服务架构）或微服务技术实现业务模块化。研究表明，流程整合需结合权责再分配与数字化工具嵌入，构建多方参与的协同网络，最终形成闭环式测绘服务体系^[4]。

三、建筑工程测绘协同的现状与问题

（一）技术层面的协同障碍

1. 测绘标准差异：精度要求与坐标系不统一

建筑工程测绘与不动产测绘的精度标准存在显著差异，前者侧重施工阶段的毫米级定位需求，后者以产权登记为核心，强调法律认可的厘米级误差阈值。坐标系不统一进一步加剧协同障

碍，例如施工阶段多采用独立坐标系或地方坐标系，而不动产测绘需强制转换为国家大地坐标系（如 CGCS2000），坐标系转换过程中的参数缺失或算法误差易导致数据断层。研究表明，标准差异不仅增加重复测绘成本，更可能引发竣工图纸与权属数据矛盾，需通过跨领域标准互认机制予以化解^[5]。

2. 数据兼容性问题：BIM 与 GIS 的集成难点

BIM（建筑信息模型）与 GIS（地理信息系统）的集成是协同测绘的技术瓶颈。BIM 以微观建筑构件为对象，依赖 IFC 标准描述几何与属性信息；GIS 则面向宏观地理空间，基于拓扑关系表达地物分布。两者数据粒度与语义结构差异导致交互困难，例如 BIM 的精细化三维模型难以直接映射至 GIS 的二维矢量图层^[6]。此外，数据格式异构性需依赖中间件转换，但现有工具在属性关联与坐标对齐上存在精度损失，需开发统一的数据融合框架以实现无缝集成。另外，我们不仅要解决数据格式异构型问题，还要使数据轻量化和优化。

（二）管理与制度层面的挑战

1. 建设部门与自然资源部门协作不足

建设部门与自然资源部门在测绘业务中存在职责边界模糊与协同机制缺失问题。建设部门主导施工阶段测绘验收，自然资源部门负责不动产登记测绘，两者数据需求重叠但缺乏共享协议，导致重复测绘与信息孤岛。例如，施工验收阶段的建筑轮廓数据需二次提交至不动产登记系统，因部门间数据接口未打通，人工核验耗时且易出错。职能分割还体现在政策执行层面，两部门对同一建筑实体的测绘标准解释存在分歧，进一步削弱协同效能。

2. 现行政策对联合测绘的支持不足

现行法规体系尚未明确联合测绘的法律地位与实施路径。《测绘法》及地方性法规多聚焦单一测绘类型，缺乏跨部门协同的强制性条款。例如，施工验收与产权登记测绘合并的“一测多用”模式缺少政策依据，导致地方试点项目面临合法性争议。此外，新技术应用的合规性认定滞后，现有法规未涵盖其数据效力与安全标准，制约技术创新与推广。政策滞后性加剧了管理成本，阻碍建筑工程全周期测绘的一体化进程。

四、协同优化的实施策略

（一）技术协同路径

1. 统一数据格式与精度规范

标准化体系需优先解决数据格式与精度规范的双重割裂问题。通过制定建筑工程与不动产测绘的通用数据交换标准（如 IFC 与 CityGML 的互认协议），统一建筑构件编码规则与空间参考基准，确保施工阶段 BIM 模型与不动产登记 GIS 数据的语义一致性^[7]。精度规范应协调施工验收的毫米级定位需求与不动产测绘的厘米级容差阈值，明确分阶段精度转换算法，并参照 ISO 19159 等国际标准建立动态校准机制，减少坐标系转换误差，推动跨部门测绘成果互认。

2. 无人机倾斜摄影与区块链存证技术

无人机倾斜摄影通过多视角影像采集与点云融合技术，可快速生成高精度三维实景模型，解决传统测绘在复杂建筑形态下的数据缺失问题，同时支持 BIM 与 GIS 的语义级集成^[8]。区块链技术通过分布式账本与智能合约，实现测绘数据的不可篡改存证与

跨部门可信共享，例如竣工验收报告与产权登记数据的链上同步核验，规避人工篡改风险。两项技术的协同应用，可构建从数据采集到权属认证的全流程可信闭环，提升测绘成果的法律效力与协同效率。

（二）管理协同机制

1. 构建“一测多用”共享数据库

跨部门协作平台需以“一测多用”为目标，整合建设部门与自然资源部门的测绘数据需求，依托云计算与分布式存储技术构建统一共享数据库。平台通过标准化数据接口（如 RESTful API）实现 BIM、GIS 与不动产登记系统的互联互通，支持多源数据的实时同步与版本管理^[9]。权限分级控制机制确保数据安全，例如施工阶段仅开放几何属性查询权限，产权登记阶段追加权属信息写入功能。实践表明，共享数据库可减少 30% 以上的重复测绘工作量，并通过数据溯源技术提升跨部门协同透明度，同向智能化方向迈进，实现国土空间治理的现代化。

2. 竣工验收与产权测绘同步化

竣工验收与产权测绘的流程同步化需重构传统线性作业模式，将权属预审环节嵌入竣工验收阶段。通过 BIM 模型自动提取建筑面积、界址点坐标等核心参数，生成符合不动产登记要求的中间数据包，利用智能合约触发产权测绘预审流程^[10]。流程再造后，竣工验收报告与不动产测绘成果可同步生成，避免因数据重复录入导致的误差与延迟。试点案例显示，流程同步化可使测绘周期缩短 40%，并通过数据一致性校验降低后续产权纠纷风险。

（三）制度保障措施

1. 政策法规完善：制定联合测绘实施细则

联合测绘的规范化需依托专项政策支持，明确实施细则以界定建设、自然资源等部门的权责边界。建议在《测绘法》修订中增设联合测绘章节，规定“一测多用”的法定效力与操作流程，

例如强制要求竣工验收测绘成果直接作为不动产登记依据。同时需细化数据安全与合规性条款，参考欧盟《INSPIRE 指令》建立动态更新机制，确保新技术（如区块链存证）的合法性。政策完善应配套地方性法规试点，通过奖惩机制推动跨部门协作，为联合测绘提供强制性制度保障。

2. 人才培养与考核：复合型测绘人才培育体系

复合型测绘人才需兼具 BIM 建模、GIS 分析及法律知识，可通过校企合作构建“理论-实践-认证”一体化培养体系。高校课程增设跨学科模块，例如不动产测绘法规与三维数据管理，企业实训强化无人机操作与区块链技术应用。考核机制改革包括设立联合测绘专项资格认证，将跨部门协作能力纳入职称评定指标，并实施动态绩效评估。激励机制上，对参与“一测多用”项目的团队给予政策倾斜，例如科研经费优先支持，形成人才储备与技术创新良性循环。

五、总结

协同优化通过技术标准化、管理机制重构与制度保障的协同作用，可显著提升建筑工程测绘效率与数据价值，具体表现为多源数据融合减少重复测绘成本、跨部门共享数据库增强数据流转效能，以及政策法规完善降低协同阻力。研究不足在于现有实证案例多聚焦于特定区域或项目类型，结论普适性需进一步验证；动态监管机制仍停留于理论框架，未建立针对工程变更与政策调整的实时响应模型。未来研究可结合智慧城市发展需求，探索测绘一体化与物联网、人工智能的深度融合路径，例如基于 CIM（城市信息模型）的时空数据底座构建，推动三维产权管理与城市空间治理的数字化升级，为全域全要素测绘协同提供理论支撑与实践范式。

参考文献

- [1] 肖亮, 欧阳松南, 叶锐铨. 基于 GIS 的城市工程建设多测合一管理平台设计与实现 [J]. 北京测绘, 2021, 035(006): 717-721.
- [2] 桂德竹, 张成成. 测绘支撑不动产登记“四统一”的思考 [J]. 测绘与空间地理信息, 2015, 38(6): 3.
- [3] 张东红. 太原市房地产测绘系统设计与实现 [D]. 电子科技大学, 2013.
- [4] 颜曦. 不动产测绘成果的整合与利用 [J]. 神州, 2017(20): 1.
- [5] 伍友俊. 基于《不动产权籍调查技术方案(试行)》的相关问题探析 [J]. 测绘与空间地理信息, 2016, 39(3): 4.
- [6] 王树东. 面向不动产登记的不动产测绘精度探讨 [J]. 北京测绘, 2017(2): 6.
- [7] 刘金芳. 不动产统一登记中的房产测绘问题及解决对策 [J]. 地矿测绘, 2021, 3(6): 11-12.
- [8] 王剑锋. 不动产登记中房产测绘的应用与技术措施研究 [J]. 消费导刊, 2019, 000(031): 35.
- [9] 杨传栋. “联合测绘”试行与测绘市场现状分析 [J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2021, 11(11): 4.
- [10] 师洪艳. “联合测绘”中建筑面积测绘相关问题的探讨 [J]. 地矿测绘 (2630-4732), 2020, 3(2): 2.