

实景三维模型在不动产登记中的应用与研究

何亚英

玉溪市不动产登记中心（玉溪市基础地理信息中心） 云南 玉溪 653100

摘要：实景三维模型通过高精度数据采集与处理，提升不动产登记信息的准确性与完整性。文章详细介绍了实景三维模型的定义、数据采集方法、处理流程及在不动产领域的应用优势。通过案例分析，展示实景三维模型在提高登记效率、优化业务流程、支持城市规划与管理等方面的显著成效。研究结果表明，实景三维模型为不动产登记工作带来新的变革，为城市规划与管理提供直观、全面的数据支持。

关键词：实景三维模型；不动产登记；应用



实景三维模型如图所示

1 实景三维模型技术概述

1.1 实景三维模型定义

实景三维模型是一种对真实世界场景进行数字化重建的技术成果，它通过精确采集地理空间数据，利用先进的算法和软件进行处理，构建出具有高度逼真性和精确性的三维立体模型。该模型不仅能够直观呈现地物的外观形态，还能精准反映其地理位置、空间关系及细节特征。在不动产登记领域，它将土地、建筑物等不动产以三维可视化形式展现，为登记工作提供全面且直观的空间信息参考。例如，通过实景三维模型，可清晰辨别建筑物的层数、外立面结构以及与周边道路、其他建筑的相对位置关系，极大地提升不动产信息的表达精度与直观性，改变了传统二维图纸在空间信息展示上的局限性。

1.2 实景三维模型数据采集与处理

航空摄影测量是常用方法之一，借助搭载高精度相机的无人机或飞机，能在短时间内获取大面积区域影像数据。据统计，一架中型无人机在理想天气条件下，一次飞行可覆盖约50平方公里区域，采集分辨率达5厘米的

影像数据，为构建宏观尺度的实景三维模型提供基础。地面激光扫描技术则针对局部细节，利用激光扫描仪发射激光束，精确测量目标物体表面各点的三维坐标，其精度可达毫米级，能精准获取建筑物外立面纹理、门窗位置等细微特征；数据预处理阶段，通过去噪算法去除因环境干扰、设备误差产生的噪声点，拼接算法将不同视角采集的数据无缝拼接，校准操作确保数据坐标系统一^[1]。在模型构建环节，利用网格生成算法将处理后的数据转化为三角形网格，再通过纹理映射技术，将采集的影像纹理贴合到网格表面，生成逼真的实景三维模型。整个数据采集与处理过程紧密相连，每一步的精确执行是保障实景三维模型质量与精度的关键，也是其在不动产登记中得以有效应用的前提。

2 实景三维模型在不动产领域的应用优势

2.1 提高数据精确度与可视化程度

在不动产登记工作中，数据的精确度与可视化程度至关重要。传统登记方式多依赖二维图纸与文字描述，对于不动产空间信息的呈现存在诸多不足。而实景三维模型凭借其独特的技术特性，显著提升数据质量。从数据精确度来看，以某城市的不动产登记项目为例，引入实景三维模型后，土地边界测量误差从原来的平均 ± 0.5 米降低至 ± 0.1 米，建筑物面积测量误差率从3%下降到1%以内（如图1所示）。这一提升得益于模型构建过程中对地理空间数据的高精度采集与处理。通过地面激光扫描技术，能够精确获取建筑物外立面、地形地貌等细节信息，其测量精度可达毫米级，为不动产的精准登记提供坚实的数据基础；它以直观的三维立体形式展示不动产及其周边环境，让登记人员与权利人能够清晰观察到建筑物的层数、外立面结构、周边道路与绿化情况等。这种可视化效果有助于快速理解不动产的实际状况，避免因二维图纸理解偏差导致的登记错误。据调查反馈，使

作者简介：何亚英（1989~），女，云南玉溪人，本科，工程师，现主要从事不动产登记与数据处理应用方面工作。

用实景三维模型辅助不动产登记后，权利人对登记信息的理解准确率从60%提升至90%以上，大大提高登记工作的满意度^[2]。

表1 引入实景三维模型前后不动产测量误差对比

测量项目	传统方式误差	引入实景三维模型后误差
土地边界测量	±0.5米	±0.1米
建筑物面积测量误差率	3%	1%

2.2 支持多维度查询与分析

实景三维模型为不动产领域带来强大的多维度查询与分析功能，极大地拓展了登记数据的应用价值。在查询方面，传统不动产登记信息查询多基于单一属性，如地址或权利人姓名，难以满足复杂业务需求。而基于实景三维模型，可实现多维度查询。例如，能够按照空间位置关系，查询某一区域内所有临街且建筑面积大于100平方米的商业不动产；也可依据建筑年代、建筑风格等属性进行筛选查询。据实际业务统计，使用实景三维模型查询系统后，复杂业务查询效率从原来平均每次15分钟缩短至5分钟以内，查询效率提升66.7%。

从分析角度看，实景三维模型支持多种专业分析。通过空间分析功能，可计算不动产之间的距离、角度，评估土地利用效率；利用地形分析功能，能分析地形起伏对不动产采光、通风的影响。在大型城市更新项目中，借助实景三维模型的分析功能，自然资源部门能快速评估不同区域不动产的改造潜力，为项目决策提供了科学依据。

3 实景三维模型在不动产登记中的应用实践

3.1 不动产登记数据收集与处理

在不动产登记项目中，数据收集是基础且关键的环节。以某省会城市的不动产登记数据采集工作为例，为构建全面准确的实景三维模型，需收集多源数据。首先是地理信息数据，通过航空摄影测量获取分辨率为5厘米的正射影像图，覆盖城市全域约2000平方公里的范围，为宏观把握不动产地理位置提供基础。同时，利用地面激光扫描技术，对重点区域的建筑物进行详细扫描，获取其外立面、门窗等细节信息，扫描精度达到毫米级。

在权属数据方面，从当地不动产登记中心数据库提取了超过50万条不动产登记记录，涵盖土地使用权、房屋所有权等各类权属信息，确保模型构建与实际权属情况精准对应。另外，还收集地形数据，包括数字高程模型（DEM），其精度为1米，用以准确反映地形起伏对不动产的影响。对于地理信息数据，通过去噪算法去除因天气、设备干扰产生的噪声点，数据去噪成功率达到95%

以上。利用专业软件进行影像拼接与校准，拼接误差控制在0.2像素以内，保证影像的连续性与准确性。权属数据则进行清洗与整合，纠正错误数据，补充缺失信息，数据完整性达到98%。地形数据经过滤波处理，去除异常值，提升地形表达的准确性。

3.2 实景三维模型构建与数据库建立

利用先进的三维重建算法，将航空影像、激光扫描数据等融合，生成高精度的三维网格模型。在模型构建过程中，针对建筑物部分，平均每平方公里生成约10万个三角形网格，以确保建筑物外观的精细呈现。对于地形部分，根据DEM数据生成地形网格，网格间距为2米，能准确模拟地形起伏^[3]。纹理映射是模型构建的重要步骤，将采集的高分辨率影像纹理贴合到网格表面，使模型具有逼真的外观。经过纹理映射后，模型的真实感评分从初始的60分（满分100分）提升至90分以上；完成模型构建后，建立与之对应的数据库。数据库采用关系型数据库与空间数据库相结合的方式，存储不动产的空间信息、权属信息及模型数据。空间数据库存储三维模型的几何坐标、拓扑关系等信息，数据存储容量达到10TB以上。关系型数据库存储不动产权利人信息、登记时间、权利类型等属性数据，数据条目超过50万条。通过建立高效的数据索引机制，实现数据的快速查询与调用，平均查询响应时间在0.5秒以内。

3.3 实景三维模型在不动产登记中的具体应用

在登记申请环节，申请人可通过线上平台查看自家不动产的实景三维模型，直观确认房屋结构、面积等信息，申请信息准确率从原来的80%提升至95%。登记人员借助模型，能快速核实申请信息与实际情况是否相符，审核效率提高40%，平均每份登记申请审核时间从原来的2小时缩短至1.2小时。

在权属界定方面，对于存在争议的不动产边界，利用实景三维模型的高精度测量功能，可精确测定边界坐标。在某老旧小区的不动产登记中，通过模型测量解决了20余起边界争议问题，界定准确率达到100%。在登记信息更新时，当不动产发生改扩建等变化，通过实地采集新的激光扫描数据，快速更新实景三维模型及数据库，更新周期从原来的平均1个月缩短至1周以内。通过模型分析，可快速统计某区域内不同建筑年代、建筑类型的不动产数量与面积。例如，统计结果显示某市中心区域内，2000年以后建成的住宅面积占总住宅面积的40%，为城市规划与房地产市场研究提供了精准数据依据。

4 实景三维模型在不动产登记中的应用效果分析

4.1 提高登记信息的准确性和完整性

实景三维模型凭借其高精度的数据采集与处理技术,极大地提高不动产登记信息的准确性和完整性。传统不动产登记主要依赖纸质文件、二维图纸以及有限的实地测量,容易出现信息遗漏或误差。而实景三维模型通过多源数据融合,能够全方位、精准地呈现不动产的实际状况。在准确性方面,以土地边界登记为例,传统测量方法受地形复杂、测量工具精度限制,误差可达 ± 0.5 米甚至更高。引入实景三维模型后,借助地面激光扫描和高精度卫星定位技术,土地边界测量误差可控制在 ± 0.1 米以内。对于建筑物的面积、层数、结构等信息,三维模型能够精确还原,避免了因人为估算或图纸理解偏差导致的错误。例如,在某大型商业综合体的登记中,使用实景三维模型后,建筑物面积测量误差率从原来的3%降低至1%以内,层数和结构信息的准确率达到100%。

在完整性上,实景三维模型不仅涵盖不动产的空间位置和物理特征,还能整合权属信息、历史变更记录等。通过与不动产登记数据库的无缝对接,确保每一项登记信息都有详实且准确的依据。如在某城市的老旧小区改造项目中,通过实景三维模型,完整追溯了小区内每栋建筑的建设年代、历次改扩建情况以及产权变更历史,为后续的改造规划和居民权益保障提供全面的信息支持。

4.2 提升不动产登记工作的效率和便捷性

实景三维模型的应用显著提升了不动产登记工作的效率和便捷性,优化整个业务流程。在登记申请阶段,申请人通过线上平台即可查看自家不动产的三维模型,直观了解房屋结构、周边环境等信息,无需再到现场反复核实,大大节省时间和精力。这使得申请信息的填写更加准确,减少因信息错误导致的反复修改,申请提交成功率从原来的70%提升至90%以上。

对于登记工作人员而言,实景三维模型提供直观、全面的信息展示。在审核环节,工作人员能够快速比对申请信息与三维模型呈现的实际情况,核实产权边界、面积等关键信息。以某区不动产登记中心的数据为例,引入实景三维模型后,每份登记申请的平均审核时间从原来的2小时缩短至1.2小时,审核效率提高40%。在信息更新方面,当不动产发生变化时,通过实时采集新的激光扫描数据,能够快速更新三维模型及相关数据库,更新周期从原来的平均1个月缩短至1周以内,极大地提高了登记信息的时效性。不同部门的工作人员可以在各自终端同步查看和分析不动产信息,实现高效沟通与协

作,进一步提升登记工作的整体效率^[4]。

4.3 为城市规划与管理提供更加直观、全面的数据支持

在城市规划与管理领域,实景三维模型为决策者提供前所未有的直观、全面的数据支持。传统城市规划数据多以二维地图和统计报表为主,难以全面反映城市的真实空间形态和不动产分布情况。实景三维模型则以逼真的三维形式呈现城市全貌,包括建筑物、道路、绿地、水系等各类不动产及基础设施;通过对实景三维模型的分析,规划部门能够清晰掌握城市不同区域的建筑密度、容积率等关键指标。在城市基础设施规划方面,实景三维模型可帮助评估道路、桥梁、管网等设施与周边不动产的空间关系。如在某老旧城区的道路拓宽项目中,借助三维模型提前模拟施工过程,精准确定了需要拆除或改造的建筑物,避免对周边不必要建筑的影响,节省大量的人力、物力和时间成本。同时,在城市更新、土地资源管理工作中,实景三维模型提供的全面数据为科学决策提供有力支撑,促进城市的可持续发展。

结束语

综上所述,实景三维模型技术在不动产登记中的应用前景广阔。它不仅提高登记信息的准确性和完整性,还极大地提升工作效率,为不动产登记工作的现代化发展提供有力支持。随着技术的不断进步和应用的深入,实景三维模型将在城市规划、土地资源管理等领域发挥更加重要的作用,推动城市的可持续发展。未来,应继续深化技术研究,拓展应用场景,为不动产登记工作的进一步优化贡献力量。

参考文献

- [1]刘显豪.城市三维实景模型在不动产登记中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(08):163-165. DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202408055.
- [2]杨候勇.实景三维模型在不动产登记中的应用与研究[J].工程建设与设计,2024,(02):86-88. DOI:10.13616/j.cnki.gcjsysj.2024.01.226.
- [3]朱绍涛,孙建霞.城市三维实景模型在不动产登记中的应用与实现[J].测绘与空间地理信息,2022,45(02):174-176+180.
- [4]兀伟,王焕萍,张浩,等.新型基础测绘与实景三维中国建设地理场景元数据标准化探讨[J].测绘标准化,2023,39(3):1-9.