

# 三维地理信息应用于不动产登记技术研究

赵海莲

河北省欣航测绘院有限责任公司 河北 廊坊 065000

**摘要：**三维地理信息应用于不动产登记技术研究，旨在探索如何利用先进的三维测量、建模和数据库技术，实现不动产信息的三维化、可视化与智能化管理。本文分析三维数据采集、处理、建模及GIS平台建设等关键技术，探讨这些技术在提升不动产登记准确性、增强数据可视化效果及拓展空间分析功能等方面的应用潜力。研究表明，三维地理信息技术的应用将极大推动不动产登记工作的现代化进程。

**关键词：**三维地理信息；不动产登记技术；建议

引言：随着城市化进程的加速和土地资源的日益紧张，传统二维不动产登记方式已难以满足现代土地管理的需求。三维地理信息技术的快速发展为不动产登记提供了新的解决方案。本文旨在深入研究三维地理信息在不动产登记中的应用，分析关键技术及其挑战，探讨如何构建高效、准确的三维不动产登记系统，以更好地服务于土地管理和产权保护。

## 1 三维地理信息技术概述

三维地理信息技术，即三维地理信息系统（3D GIS），是一种能够对区域空间内的对象进行三维描述与分析的先进技术。它借助计算机技术和地理信息系统的理论与方法，将地球表面上的地理现象以立体形式进行模拟和展示，从而提供全新的视觉化和交互式的空间分析和决策支持。在三维GIS中，空间目标通过X、Y、Z三个坐标轴来定义，这与二维GIS中定义在二维平面上的目标具有完全不同的性质。这种三维坐标定义使得空间目标的复杂程度更高，但也为数据的采集、分析、可视化等提供了更丰富的可能性。三维GIS的主要功能包括数据采集和检验有效性、各种变化（如平移、旋转）的模拟、空间分析、可视化展示以及系统管理等。其中，空间数据模拟功能能够以高精度和高真实感的方式模拟地球表面上的地理现象，如地形、地下管网、建筑物、植被等。而空间分析功能则提供了一系列的分析工具，如可视化分析、遮挡分析、剖面分析等，这些工具可以帮助用户从多个角度和维度对地理现象进行研究和分析。在可视化展示方面，三维GIS通过丰富多样的可视化方式，将地理信息以直观生动的形式进行展示。用户可以通过漫游、放大、缩小等操作，探索和感知地理空间的特征和细节，提高对空间信息的理解和认知。三维GIS在许多领域都有广泛的应用，如城市规划、环境保护、交通管理、灾害预防等。在城市规划中，它可以帮助规划师更好地

理解城市的空间布局和形态，评估规划方案的可行性和影响<sup>[1]</sup>。在环境保护方面，它可以监测和分析环境污染源的分布和扩散情况，优化环境管理和治理措施。在交通管理中，它可以模拟和分析交通流量，提供实时交通信息和路线规划服务。在灾害预防中，它可以模拟和预测灾害风险，指导灾害应对和减灾工作。随着技术的不断发展，三维GIS将在更多领域发挥重要作用，为人们的生活和工作带来更多的便利和效益。

## 2 三维地理信息应用于不动产登记的优势分析

### 2.1 提高空间表达准确性

三维地理信息应用于不动产登记，极大地提高了空间表达的准确性。传统的二维不动产登记方式主要依赖于平面图，无法全面、准确地反映不动产的空间位置、边界、面积等立体信息，存在边界争议和权属不清等问题。而三维地理信息通过利用三维测量技术和GIS（地理信息系统）技术，对地表及地下空间进行精确测量和建模，能够全面、准确地记录不动产的三维坐标、形态和边界信息，避免了传统二维登记方式中的不足。在三维地理信息系统中，不动产的三维模型可以精确到由大到小、从宏观到微观的层次结构，甚至包括地下管线、建筑物内部结构等多维度信息的采集和处理。这种全方位、立体化的数据采集方式，能够更真实地反映不动产的实际状况，为不动产登记提供更为准确的数据支持。三维地理信息还通过分层分户技术，将同一栋建筑中的多个权属信息进行分割和记录，避免数据混乱和拓扑关系混乱的问题。

### 2.2 增强数据可视化效果

三维地理信息应用于不动产登记，还显著增强了数据的可视化效果。传统的二维登记方式主要以平面图为主，难以直观地展示不动产的三维空间信息。而三维地理信息系统通过构建真实的三维模型，可以将不动产的

立体形态、结构、位置等信息以直观、生动的方式呈现出来,为不动产登记提供了丰富的可视化手段。在三维地理信息系统中,用户可以通过漫游、缩放、旋转等操作,直观地浏览和查看不动产的三维模型,了解不动产的空间布局、形态特征和周边环境。这种可视化方式不仅提高用户对不动产信息的理解和认知,还方便了权利人查询和了解自己名下不动产的详细情况。三维地理信息系统还支持多种可视化方式,如三维渲染、虚拟现实等,可以为用户提供更加真实、沉浸式的体验。这些可视化方式不仅提高不动产登记的便捷性和效率,还增强用户对不动产登记工作的信任度和满意度。

### 2.3 拓展空间分析功能

三维地理信息应用于不动产登记,还拓展了空间分析功能。传统的二维登记方式主要关注不动产的平面位置和面积信息,无法对不动产的空间特征进行深入的分析 and 挖掘。而三维地理信息系统通过构建真实的三维模型,可以实现对不动产空间特征的全面分析和挖掘,为不动产登记提供了更加丰富的空间分析功能。在三维地理信息系统中,用户可以利用空间分析工具对不动产进行空间查询、空间叠加分析、空间缓冲区分析等操作。这些操作可以帮助用户了解不动产的空间分布、空间关系、空间格局等信息,为不动产登记提供科学依据和决策支持。例如,在不动产确权登记中,可以利用空间分析工具对不动产的权属信息进行空间叠加分析,确定权属边界和权属关系;在不动产评估中,可以利用空间分析工具对不动产的空间特征和周边环境进行分析和评估,确定不动产的价值和价格。三维地理信息系统还支持与其他系统进行集成和共享,如城市规划系统、环境保护系统等。这些集成和共享可以为用户提供更加全面、准确的空间信息和服务,促进不动产登记工作的信息化、智能化和科学化发展<sup>[1]</sup>。

## 3 三维地理信息应用于不动产登记的关键技术研究

### 3.1 三维数据采集技术

三维地理信息应用于不动产登记的首要关键技术是三维数据采集技术。这一技术涉及通过多种高精度、高效率的方式获取地表及地下空间的三维数据,为后续的建模和分析提供坚实的基础。在三维数据采集技术中,无人机航拍法、激光扫描法和倾斜摄影测量法是几种常用的技术手段。无人机航拍法利用无人机搭载高清相机或激光雷达,对地籍区域进行航拍,具有高效率、高精度、低成本等优点。激光扫描法则利用激光扫描仪对地籍区域进行扫描,获取地籍区域的三维点云数据,适用于复杂地形和建筑物的测量。倾斜摄影测量法则通过搭

载在无人机或飞艇上的多镜头相机,对地籍区域进行多角度拍摄,获取高分辨率的倾斜影像,能够同时获取地物的正面和侧面信息,提高测量的准确性。三维数据采集技术还包括对采集到的数据进行预处理和后处理,预处理阶段主要进行数据清洗、坐标转换、格式转换等操作,确保数据的准确性和一致性。后处理阶段则进行数据融合、数据分类、数据压缩等处理,为后续的三维建模和空间分析提供高质量的数据源。在不动产登记中,三维数据采集技术的应用使得不动产的空间位置、形态、边界等信息得以精确记录,避免了传统二维登记方式中可能存在的边界争议问题,提高了登记信息的准确性和可靠性。

### 3.2 三维建模技术

三维建模技术是三维地理信息应用于不动产登记的核心技术之一。它基于采集到的三维数据,构建真实、准确的三维模型,为不动产登记提供直观、生动的可视化手段。三维建模技术包括多种建模方法,如基于点云数据的建模、基于影像的建模和基于几何图形的建模等。在不动产登记中,常用的建模方法是基于点云数据和影像的建模。基于点云数据的建模利用激光扫描或倾斜摄影测量获取的点云数据,通过算法处理生成三维模型。基于影像的建模则利用高分辨率的影像数据,通过纹理映射和几何重建等步骤生成三维模型。在三维建模过程中,还需要解决三维快速建模、纹理粘贴、模型自动合并拆分等技术难题。这些技术的解决不仅提高了建模的效率和准确性,还使得三维模型能够更好地满足不动产登记的需求。三维建模技术还需要遵循真实再现的原则,采用高精度的DOM顶部纹理裁切和实地采集的侧面纹理贴图技术,完整记录真实的地理要素,同时还需满足人们对美观以及对空间的需求,必须体现美感。

### 3.3 三维空间数据库技术

三维空间数据库技术是三维地理信息应用于不动产登记的重要支撑技术。它负责存储、管理和维护三维地理空间数据,为三维地理信息系统提供数据支持。三维空间数据库技术需要解决的关键问题包括数据的高效存储、快速检索和有效管理。由于三维地理空间数据具有海量、复杂、多源等特点,因此需要采用高效的存储技术和索引机制,以确保数据的快速访问和查询,还需要采用有效的数据管理技术,如数据压缩、数据备份、数据恢复等,以确保数据的安全性和可靠性<sup>[3]</sup>。在不动产登记中,三维空间数据库技术的应用使得不动产的三维模型、属性信息、空间关系等数据得以有效存储和管理。这为不动产登记提供了丰富的数据资源,支持了不动产

信息的查询、更新、分析和应用。

### 3.4 三维地理信息系统(GIS)平台建设技术

三维地理信息系统(GIS)平台建设技术是三维地理信息应用于不动产登记的最終呈现形式。它基于三维数据采集技术、三维建模技术和三维空间数据库技术,构建具有强大功能和丰富应用的三维地理信息系统平台。在三维GIS平台建设技术中,需要解决的关键问题包括平台的架构设计、功能模块的开发、用户界面的设计以及与其他系统的集成等。平台的架构设计需要考虑到系统的可扩展性、可维护性和安全性等因素,以确保系统的稳定运行和持续发展。功能模块的开发需要根据不动产登记的需求,设计具有针对性的功能模块,如三维浏览、空间查询、空间分析、数据管理等。用户界面的设计则需要考虑到用户的使用习惯和操作便捷性,以提高系统的易用性和用户体验。与其他系统的集成则需要考虑到数据的共享和交换问题,以确保系统的兼容性和互操作性。在不动产登记中,三维GIS平台的应用使得不动产信息的查询、更新、分析和应用变得更加便捷和高效。

## 4 推动三维不动产登记发展的建议

### 4.1 出台相关政策支持三维登记

为推动三维不动产登记的发展,首要任务是出台相关政策以提供明确的指导和支持。政府应充分认识到三维不动产登记在提升土地管理效率、保障产权安全、促进智慧城市发展等方面的重要作用,从而制定一系列鼓励性政策和措施。这些政策应涵盖三维不动产登记的法律依据、实施范围、技术标准、数据共享机制以及监管措施等方面,为三维登记工作的顺利开展提供坚实的政策保障。同时,政府还应加大对三维不动产登记技术的研发投入,通过设立专项基金、提供税收优惠等方式,激励企业和科研机构积极参与技术创新和应用推广,加速三维不动产登记技术的成熟和普及。

### 4.2 提升三维数据采集与处理效率

三维不动产登记的发展离不开高效的数据采集与处理技术的支持。因此,应加大对三维数据采集与处理技术的研发力度,提升数据采集的精度和效率,优化数据处理流程,降低数据处理成本<sup>[4]</sup>。可以通过引进先进的激

光扫描、倾斜摄影测量等三维数据采集设备和技术,提高数据采集的自动化和智能化水平;开发高效的数据处理软件和算法,实现数据的快速清洗、转换、融合和建模,为三维不动产登记提供高质量的数据源,还应加强数据质量控制和监管,确保数据的准确性和可靠性,为三维不动产登记的准确性和权威性提供保障。

### 4.3 建立统一的技术标准与规范

为推动三维不动产登记技术的广泛应用和健康发展,必须建立统一的技术标准与规范。这些标准与规范应涵盖三维数据采集、处理、建模、存储、管理、应用等各个环节,确保不同系统、不同平台之间的数据兼容性和互操作性。可以借鉴国内外先进的三维地理信息标准和技术规范,结合我国实际情况,制定适合我国国情的三维不动产登记技术标准体系。还应加强对技术标准与规范的宣传和培训,提高行业内外对三维不动产登记技术的认知度和应用水平。通过建立统一的技术标准与规范,可以有效避免技术壁垒和数据孤岛现象的发生,促进三维不动产登记技术的广泛应用和健康发展。

## 结束语

综上所述,三维地理信息技术在不动产登记领域的应用前景广阔,其高精度、可视化、智能化的特点为不动产登记工作带来了革命性的变革。未来,随着技术的不断进步和应用场景的拓展,三维不动产登记将更加完善,为土地管理、城市规划、产权保护等领域提供更加精准、高效的服务。期待三维地理信息技术在不动产登记领域的持续创新与发展,为构建智慧、和谐的城市环境贡献力量。

## 参考文献

- [1]解非.三维地理信息系统在统一不动产管理中的应用[J].中国房地产业,2020(23):283.
- [2]严昆.三维GIS系统在城市不动产登记系统中的应用研究[J].信息记录材料,2022,23(5):97-100.
- [3]张骏.三维可视地理信息系统在城市规划中的应用研究[J].中国新技术新产品,2020(15):131-132.
- [4]晏伟.三维可视地理信息系统在城市规划中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2018(01):15.