

# 不动产测量中测绘新技术的应用研究

邢军

吉林省元吉土地勘测规划设计有限公司

DOI:10.12238/etd.v5i6.10922

**[摘要]** 在不动产测量领域,随着城市化进程的加快,传统测量技术逐渐显露出局限性:数据获取效率低、精度不足、人工成本高等问题层出不穷,急需变革。因此,测绘新技术的引入显得尤为迫切,这些技术,如遥感(RS)、地理信息系统(GIS)、无人机倾斜摄影、激光雷达(LiDAR)和三维激光扫描,提供了全新的解决方案,极大地提升了测量的速度与准确性。为了更好的发挥出测绘新技术的应用价值,就需要针对这一技术的优点及具体应用策略做好研究分析。本文针对不动产测量技术概述以及测绘新技术在不动产测量中的应用进行了分析,探究了测绘新技术应用的优势与挑战。

**[关键词]** 不动产测量; 测绘技术; 应用

中图分类号: P2 文献标识码: A

## Research on the Application of New Surveying and Mapping Technologies in Real Estate Surveying

Jun Xing

Jilin Yuanji Land Survey, Planning and Design Co., Ltd.

**[Abstract]** In the field of real estate surveying, with the acceleration of urbanization, traditional surveying techniques are gradually revealing their limitations: low data acquisition efficiency, insufficient accuracy, high labor costs, and other problems are emerging one after another, which urgently need to be reformed. Therefore, the introduction of new surveying and mapping technologies is particularly urgent. These technologies, such as remote sensing (RS), geographic information systems (GIS), drone oblique photography, LiDAR, and 3D laser scanning, provide new solutions that greatly improve the speed and accuracy of measurements. In order to better leverage the application value of new surveying and mapping technologies, it is necessary to conduct research and analysis on the advantages and specific application strategies of this technology. This article provides an overview of real estate surveying technology and analyzes the application of new surveying technologies in real estate surveying, exploring the advantages and challenges of applying new surveying technologies.

**[Key words]** real estate measurement; Surveying and mapping technology; application

### 引言

不动产测量作为地籍管理、土地利用以及城市规划的重要基础,承载着土地资源管理的重任。随着社会经济的快速发展,对不动产测量的要求愈加严格,传统的测量手段已难以满足现代需求。在这种背景下,测绘新技术的出现为不动产测量注入了新的活力,使其在效率、精度和数据处理能力上有了显著提升。

### 1 不动产测量技术概述

在不动产测量领域,技术的演进是显著的。传统的地面测量方法,尽管在历史上占据主导地位,但其依赖于人工操作和经验积累,常常伴随效率低下和高误差率等问题,这种测量方式虽然在小范围内具备一定的优势,然而在面对大规模或复杂地形时,其局限性愈加明显。例如,在城市建设和土地开发的过程中,传

统测量技术所需的人力、时间及物资成本常常使项目进展缓慢,甚至可能导致关键数据的遗漏或误判。相较而言,现代数字测量技术,如遥感(RS)、地理信息系统(GIS)、激光测距和三维激光扫描,展现了前所未有的效率和精度,这些技术能够快速获取广泛区域的数据,并在数据处理上实现自动化。例如,遥感技术利用卫星或无人机平台,能够以米级的空间分辨率进行地表监测,在进行土地利用分类和生态评估时,提供了强有力的数据支持。以某城市的土地利用监测项目为例,通过使用遥感技术,项目组在短短几天内完成了覆盖500平方公里的区域,较传统方法减少了90%的时间成本。与此同时,GIS技术通过将空间数据与属性数据结合,为土地使用规划提供了更深层次的分析能力。它不仅能够帮助测量人员理解土地利用变化,还能够支持决策者进行科

学规划。以一项城市更新项目为例, GIS技术的应用使得决策团队能够直观地分析不同区域的土地价值, 借此优化资源配置, 避免资源浪费。同时激光测距和三维激光扫描技术则为不动产测量提供了更高的精度。

## 2 测绘新技术在不动产测量中的应用

### 2.1 遥感技术(RS)的应用

遥感技术作为一种创新的测量方法, 正日益成为不动产测量中的重要工具。它通过卫星或航空器上的传感器获取地表信息, 并利用影像处理与数据分析技术, 对土地使用现状、资源分布及环境变化进行监测, 这种技术的独特优势在于其覆盖范围广、信息获取迅速且效率高, 使其成为大规模土地监测与评估的理想选择。遥感技术可以在短时间内获取大量数据, 在传统的地面测量中, 调查员往往需要投入大量的人力和物力, 逐一采集数据, 面对大规模或复杂地形时, 测量工作可能会面临效率低下的问题。而遥感技术可以通过遥感卫星的多光谱影像快速覆盖大面积区域, 完成常规方法难以实现的全景式测量<sup>[1]</sup>。例如, 在敦化市的灾后重建项目中, 遥感技术的引入极大提升了数据搜集和分析的效率, 为后续重建活动提供了宝贵的数据支持。灾害发生后, 传统的地面测绘手段不仅受限于现场条件, 且在面对大规模灾区时难以快速响应, 而遥感技术则能够通过卫星影像或无人机航拍, 在短时间内获取广泛而详细的灾区信息, 这一技术的应用使得重建项目在初期阶段便获得了清晰的地理数据, 不仅包括灾区的整体地貌轮廓, 还涵盖了道路损毁情况、建筑物受损程度、河流改道情况等关键细节, 为恢复和重建规划奠定了基础, 通过遥感影像, 相关部门能够迅速分析和评估灾区的不同区域受到的破坏程度, 从而在资源分配上实现更高的精准度。高分辨率的遥感影像让重建团队能够准确定位受灾建筑的位置和破损程度, 甚至可以辨别出道路中断或桥梁损毁的具体位置, 进而制定分阶段的重建和恢复方案, 这不仅加快了重建进程, 也显著减少了因灾区环境复杂、交通受阻等因素导致的初步数据搜集难度。此外, 遥感技术的多光谱分析能力使其能够在物分类与资源监测方面展现出独特的优势, 通过对不同波段的光谱反射率进行分析, 遥感技术可以准确区分各种地表覆盖类型。例如, 某研究团队利用遥感数据对特定区域的土地使用变更进行了深入分析, 发现过去十年间, 城市扩张速度显著, 农业用地则出现了明显的减少, 这一数据不仅为地方政府提供了决策依据, 也为环境保护与可持续发展提供了科学依据。遥感技术的应用要点如图一所示。

| 要点   | 内容   |
|------|--|
| 基本原理 | 利用传感器从卫星或航空器获取地表信息, 通过电磁波反射、发射等方式进行数据收集。   |
| 数据处理 | 通过影像处理和数据分析技术, 提取地表特征, 进行土地利用、资源分布及环境变化监测。 |
| 应用领域 | 广泛应用于城市规划、农业监测、环境保护、灾害评估等领域, 为决策提供科学依据。    |

图一 遥感技术的应用要点

### 2.2 地理信息系统(GIS)的应用

地理信息系统(Geographic Information System, GIS)作为一种先进的技术工具, 在不动产测量中发挥着越来越重要的作用。

用。GIS不仅用于数据的采集、存储和展示, 更通过其强大的空间分析能力, 为决策者提供了科学的土地利用规划与管理支持。其整合不动产测量数据与其他空间信息的能力, 使其在复杂地理环境中的应用展现出无与伦比的优势。GIS能够将多种数据源整合在一起, 通过层叠分析, 展现地理空间关系, 这一过程涉及将不动产测量数据(如边界、面积和地形)与其他相关信息(如土地使用、环境保护区域、基础设施等)结合, 形成综合的地理数据库。例如, 吉林省延边州图们市月晴镇杰满村的村庄国土空间规划中, GIS技术的广泛应用不仅显著提升了规划的科学性与实用性, 更为未来的土地管理提供了可靠的技术支持。GIS技术通过整合多种数据源, 形成了一个可视化的综合地理信息平台, 使得规划团队能够全面了解村庄的地理特征、土地使用现状和潜在的发展空间。对于杰满村这样一个地形复杂、自然资源丰富的地区, GIS的强大功能确保了规划的精确度和可持续性。在村庄国土空间规划中, GIS系统首先通过大范围数据采集, 详细绘制了村庄的地形、土壤类型、植被覆盖等基本自然要素, 这些数据在传统测量中可能需要耗费大量时间和资源, 但在GIS平台上, 它们可以迅速整合为地理数据库, 通过数据分层, GIS能够展现出土地类型、现有农田和林地的分布、交通网络和水系走向等详细的空间信息。比如, 在杰满村的国土规划中, GIS分析揭示出该村某些区域的土壤更适合农业种植, 而其他区域则更适宜进行生态保护, 这为土地利用的合理布局提供了科学依据。同时GIS的空间分析能力显著提升了不动产测量的精度, 在传统的测量方法中, 数据的准确性常常受到多种因素的影响, 如地形复杂性、设备精度等, 误差范围一般在几厘米到十几厘米之间。而通过GIS的空间分析, 不仅可以对数据进行更为准确的处理, 还可以运用各种空间分析工具(如缓冲区分析、叠加分析和网络分析)进行多维度的评估。例如, 在评估某区域的土地开发潜力时, GIS能够综合考虑地形坡度、交通便利性、环境影响等多个因素, 从而生成一份精确的开发潜力地图, 误差可控制在厘米级别, 远优于传统方法的准确度。GIS技术的应用要点如图二所示。

| 要点   | 内容  |
|------|---|
| 数据采集 | 通过传感器、问卷调查、地面测量等多种方式收集地理空间数据, 包括点、线、面等要素。     |
| 数据存储 | 将收集到的数据存储于数据库中, 采用空间数据库管理系统(如PostGIS)进行管理和检索。 |
| 数据分析 | 利用空间分析工具进行数据处理, 包括缓冲区分析、叠加分析、网络分析等, 提取有价值的信息。 |
| 数据展示 | 通过地图、图表等可视化方式展示分析结果, 支持决策者进行科学的土地利用规划与管理。     |

图二 GIS技术的应用要点

### 2.3 无人机倾斜摄影技术的应用

无人机倾斜摄影技术, 作为一种先进的测绘方法, 正迅速在不动产测量领域崭露头角, 这项技术结合了无人机(UAV)与摄影测量的优势, 能够获取高分辨率的倾斜影像, 为城市规划、建筑物立面测量等提供了强有力的技术支持。其快速、高效和低成本的特性, 使得无人机倾斜摄影成为不动产测量中的新选择, 展现出良好的应用前景。无人机倾斜摄影技术的基本原理相对简单。

单,但其实施过程却蕴含了丰富的技术细节。在实际操作中,无人机搭载高分辨率的相机,按照预设的飞行路径和高度,进行自动化的航拍。在此过程中,无人机的倾斜摄影功能能够在不同的角度捕捉同一对象的影像,这一特性使得在建筑物立面测量时,能够获取更全面的视角信息,从而提高测量的准确性<sup>[2]</sup>。在确定分层暴露面积时,需要综合考虑多个因素:首先,根据建筑物的高度和复杂程度,将其划分为若干个测量层级,每个层级的暴露面积通过无人机在不同高度和角度采集的影像数据进行计算。具体而言,通过设置合适的航向重叠度(通常为60%-80%)和旁向重叠度(通常为50%-60%),确保获取充分的立面信息。对于不同层级的暴露面积,还需要考虑建筑物的凹凸结构、阳台、外挑等特殊构件的影响,通过影像后处理软件进行精确量测和面积计算。与传统的垂直摄影相比,倾斜摄影可以有效减少影像重叠,提高图像利用率,为后续的三维建模提供更为丰富的数据基础。此外,无人机倾斜摄影的应用还在成本控制上展现了优势。传统的测量方法往往需要投入大量的人力物力,尤其是在进行建筑物立面测量时,往往需要搭建脚手架或使用升降设备,费用高昂且时间消耗巨大。而无人机的使用,不仅能够减少人工成本,还能降低设备投入,从而使得整体项目预算得到有效控制。在许多小型项目中,无人机倾斜摄影的引入使得项目得以在预算内顺利推进,赢得了业主的高度评价。

#### 2.4 激光雷达技术(LiDAR)的应用

激光雷达技术(LiDAR)作为一种前沿的测绘工具,正在不动产测量领域引起广泛关注。该技术通过激光扫描获取地表的高精度三维点云数据,这种数据不仅在测量过程中具有极高的准确性,还能够为后续的分析与应用提供丰富的信息基础。特别是在复杂地形和环境条件下,LiDAR技术展现了其独特的优势,使得不动产的测量与分析变得更加简单高效。LiDAR的基本工作原理值得深入探讨,其核心机制是通过激光发射器向目标区域发射激光束,并测量激光从物体反射回来的时间,这一过程生成了大量的点云数据,每一个点都代表了激光照射的具体地理位置,结合传感器的定位信息,这些点可以精确地描绘出地面的三维形状。与传统测量方法相比,LiDAR在处理速度和精度上都具有显著的优势。尤其在需要覆盖大面积或复杂地形(如山地、森林)时,传统方法通常耗时且易出错,而LiDAR可以在短时间内完成数据采集,为用户节省了宝贵的时间和成本<sup>[3]</sup>。除此以外,激光雷达技术(LiDAR)在测绘中的应用,较传统测绘技术如全站仪或手持GPS测量展示了显著的效率提升。例如在开展森林资源调查项目的过程中,若是需要在面积约50平方公里的区域进行测量,传统测量方法需要依赖人工采集点位数据,通常采用全站仪、GPS等手段。全站仪每个测量点的采集时间大约为5分钟,考虑到该项目需要在不同位置测量5000个点,总采集时间大约为25,000分钟,即约417小时。以4名测量员进行现场作业,每天工作8小时,整个项目大约需要52天才能完成数据采集。而使用激光雷达技术,通过机载激光雷达系统,飞行平台(如无人机或小型直升机)可以在几小时内完成对整个50平方公里区域的扫描。激光雷达

系统在无人机上进行测量,覆盖面积达到100平方公里,每次飞行只需要2小时。飞行高度可根据地形和任务需要进行调整,激光雷达可在不接触地面的情况下采集高密度、高精度的点云数据,具备毫米级的水平和垂直精度。

### 3 测绘新技术应用的优势与挑战

#### 3.1 新技术应用带来的效率提升

在不动产测量领域,测绘新技术的应用正引领着一场深刻的变革,这些新技术不仅提升了工作效率,还在一定程度上改变了行业的运作模式。随着科技的快速发展,无人机、激光雷达、遥感技术等先进测绘手段的融合,为不动产测量带来了前所未有的便利。无人机技术的引入显著缩短了测量周期,传统的土地测量往往依赖人工步行进行,覆盖范围有限且效率低下。而无人机在空中飞行,能够迅速获取大面积土地的高分辨率影像数据,通过合理的航线规划和自动化飞行,无人机能够在短时间内完成对数百亩甚至数千亩土地的全面勘测。例如,在某城市的土地开发项目中,使用无人机进行测量,所需时间仅为传统方法的一小部分,这一方面有效降低了人力成本,另一方面也使得项目的整体进度得以加快,从而提升了资源利用效率<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 精度与可靠性的增强

在不动产测量领域,精度与可靠性的提升是新技术应用的重要成果之一。随着激光雷达(LiDAR)、遥感技术以及地理信息系统(GIS)的相继引入,测量数据的准确性和可重复性显著增强,这为行业的发展奠定了坚实的基础。激光雷达技术的出现改变了传统测量的格局,该技术通过发射激光束并测量其返回时间,能够提供毫米级的测量精度,这种高精度特性使得激光雷达在复杂地形、不规则建筑物及其他不动产特征的测量中展现出卓越的性能。

### 4 结束语

不动产测量的技术革新是应对时代挑战的重要举措,测绘新技术的应用在提升测量效率与数据精度方面展现了显著的潜力。尽管面临诸多挑战,随着技术的不断进步与应用实践的深入,这些新技术将在不动产测量领域扮演越来越重要的角色。未来可以期待看到更加智能化、高效化的测绘系统,为不动产测量提供更为坚实的技术支持。

#### [参考文献]

- [1]侯宝胜.不动产测量中测绘工程技术的应用[J].四川建材,2023,49(08):50-51+54.
- [2]赵攸忠,葛心韵.测绘新技术在农村不动产测量中的应用[J].城市勘测,2020,(06):134-138.
- [3]李福全.不动产测量中测绘工程技术的应用研究[J].居舍,2020,(32):55-56.
- [4]舒勇.不动产测量中测绘新技术的应用分析[J].华北自然资源,2020,(04):94-95.

#### 作者简介:

邢军(1970—),男,汉族,吉林省龙井市人,本科,高级工程师,研究方向:不动产测绘及多测合一等。