

测绘工程技术在不动产测量中的实践应用分析

蒋 明

丰县不动产登记交易服务中心 江苏 徐州 221700

摘 要:随着城市化进程的迅猛推进以及房地产市场的持续繁荣,不动产测量的重要性日益凸显。本文围绕测绘工程技术在不动产测量中的实践应用展开分析,首先概述了测绘工程技术的发展历程、特点及不动产测量的内容与重要性,随后详细阐述3S技术、数字化测绘技术、三维激光扫描技术、无人机测绘技术及地面测量技术在不动产测量中的具体应用,包括精准定位、数据采集与管理、三维建模等方面。同时,针对技术更新快、复杂环境下精度保障难、数据安全等挑战,提出加强研发与人才培养、优化技术方案、健全安全体系等应对策略,为提升不动产测量效率与质量提供参考。

关键词:测绘工程技术;不动产测量;实践应用

引言:不动产测量是土地资源管理、产权界定及城市规划的重要基础,其精度与效率直接影响相关工作的开展。随着测绘工程技术的不断发展,从传统地面测量到现代3S技术、无人机测绘等,技术革新为不动产测量带来了新的突破。本文立足于当前测绘技术与不动产测量的结合现状,通过分析各类技术的应用场景与优势,探讨实践中面临的技术适配、环境干扰、数据安全等问题,并提出针对性解决策略,旨在为推动测绘工程技术在不动产测量领域的高效应用提供理论与实践支持,助力提升不动产管理的科学性与精准性。

1 测绘工程技术与不动产测量概述

1.1 测绘工程技术的发展与特点

1.1.1 发展历程

测绘工程技术的发展历经多个阶段。早期以手工测量为主,依赖罗盘、测绳等简易工具,精度低且效率低下,主要用于土地划分和简单地形绘制。工业革命后,光学仪器如经纬仪、水准仪的出现推动其进入机械测量时代,测量精度和范围显著提升。20世纪中后期,电子技术引入催生了全站仪等设备,实现数据自动记录。进入21世纪,以3S技术(GPS、RS、GIS)为核心的数字化、智能化测绘成为主流,无人机、三维激光扫描等技术进一步打破时空限制,推动测绘从静态向动态、从二维向三维转变,形成全覆盖、高精度的现代测绘体系。

1.1.2 特点

测绘工程技术具有多学科融合性,融合地理学、信息技术、工程学等多领域知识,形成综合性技术体系。其精度导向性显著,随着技术发展,平面精度从米级提升至厘米级甚至毫米级,满足不动产测量对界址点、高程等关键数据的高精度要求。同时,高效性与实时性突

出,无人机航测、实时动态定位(RTK)等技术实现数据快速采集与处理,缩短项目周期。

1.2 不动产测量的内容与重要性

1.2.1 测量内容

不动产测量涵盖多方面核心内容,首先是界址测量,精确定土地、建筑物等不动产的边界线及界址点坐标,明确权属范围;其次是权属调查,核实不动产的所有权人、使用权类型、权利年限等权属信息,形成权属档案;还包括位置与现状测量,记录不动产的地理位置、四至关系、建筑物结构、层数、面积等物理特征。

1.2.2 重要性

不动产测量是保障产权明晰的基础性工作,为不动产登记、产权交易提供权威数据依据,有效减少权属纠纷,维护市场秩序与社会稳定。其数据成果是国土空间规划、城市建设的重要参考,助力合理利用土地资源,优化空间布局。同时,在税收征管中,不动产测量数据为房产税、土地使用税等税费核算提供精准依据,确保税收公平^[1]。

2 测绘工程技术在不动产测量中的具体实践应用

2.1 3S技术的应用

2.1.1 GPS技术实现精准定位

GPS技术在不动产测量中通过卫星信号接收,实现界址点、建筑物角点等关键位置的厘米级精准定位。其动态测量模式(如RTK技术)可实时获取点位坐标,摆脱传统测量对控制点的依赖,尤其适用于大型厂区、复杂住宅区等区域的边界测量。在权属调查中,GPS能快速记录分散地块的边界走向,生成精确坐标链,为产权范围界定提供权威数据。同时,其全天候作业能力可应对恶劣天气,大幅减少外业测量时间,提升不动产测量的效

率与精度一致性。

2.1.2 RS技术获取全面影像数据

RS技术通过卫星遥感或航空遥感设备,获取不动产区域的高分辨率影像数据,涵盖地形地貌、建筑物分布、土地利用现状等信息。在大面积不动产普查中,遥感影像可快速识别地块类型(如耕地、建设用地)和建筑物形态,为权属划分提供宏观参考。对于偏远地区或地形复杂区域,RS技术能突破交通限制,实现无接触测量,减少外业成本。

2.1.3 GIS技术助力数据管理与分析

GIS技术通过空间数据库整合不动产测量的多源数据,包括GPS坐标、RS影像、权属信息等,实现数据的可视化管理与关联查询。在不动产登记中,GIS可构建电子地图系统,直观展示产权边界与空间关系,方便权属核查与信息更新。其空间分析功能(如缓冲区分析、叠加分析)能快速计算地块面积、评估相邻不动产影响,为规划审批、拆迁补偿等提供决策支持。同时,GIS支持数据共享平台搭建,促进测绘成果在国土、住建等部门的高效流转,提升不动产管理的协同性。

2.2 数字化测绘技术的应用

2.2.1 数字化测图技术提高绘图精度与效率

数字化测图技术以全站仪、GPS接收机为硬件支撑,结合AutoCAD、CASS等软件,实现测量全流程数字化。外业时,设备自动记录坐标、距离等数据并无线传至终端,规避人工记录误差;内业通过自动绘图、图层管理等功能,将数据快速转化为规范地籍图,减少手绘偏差。在不动产地籍测量中,可精准标注界址点、建筑轮廓等,支持实时修改,成图周期缩短超50%,精度达厘米级,且成果能直接接入不动产信息系统,与属性数据无缝衔接,为后续工作奠定基础。

2.2.2 数据库技术实现数据高效存储与管理

数据库技术通过Oracle、MySQL等关系型数据库,关联存储不动产测量的空间与属性数据,形成结构化体系。其优势在于:规范存储,预设字段约束确保数据统一,如界址点唯一编码绑定权属信息;高效查询统计,支持多条件筛选并生成报表,辅助确权与税费核算;分布式架构实现多部门权限访问与数据同步,如测绘更新后登记部门可即时获取。同时,备份恢复功能保障数据安全与连续。

2.3 三维激光扫描技术的应用

2.3.1 复杂地形与建筑物的高精度测绘

三维激光扫描技术通过发射激光束快速获取目标表面海量点云数据,能精准应对山地、丘陵等复杂地形及

异形建筑物的测绘需求。对于传统测量难以抵达的陡峭边坡、密集建筑群,其非接触式测量方式可避免安全风险,同时捕捉细微地形起伏与建筑构造细节,点云数据精度达毫米级。例如在老旧小区不动产测量中,可完整记录墙体凹凸、阳台结构等特征,解决传统方法易遗漏复杂构造的问题,为产权面积核算提供全面数据支撑。

2.3.2 生成三维模型用于直观展示与分析

基于点云数据,三维激光扫描技术可构建逼真的不动产三维模型,直观呈现建筑物外观、内部结构及周边环境的空间关系。在不动产交易中,三维模型能让交易者全方位了解物业细节;在规划分析中,可通过模型模拟日照、通风等情况,评估不动产使用条件。此外,模型支持距离、面积、体积等参数的实时测算,为拆迁补偿、修缮规划等提供可视化决策依据,提升不动产管理的科学性与效率。

2.4 无人机测绘技术的应用

2.4.1 大面积区域快速数据采集

无人机测绘技术凭借灵活的飞行能力,可对万亩级农田、大型工业园区等大面积区域实现高效数据采集。通过搭载高分辨率相机、激光雷达等设备,无人机按预设航线自主飞行,单日可完成数十平方公里的影像与地形数据获取,效率是传统人工测量的10倍以上。采集的数据经处理可生成高精度DOM(数字正射影像图)和DSM(数字地表模型),完整呈现区域内不动产的分布、边界及地形特征,为土地确权、区域规划等提供快速更新的基础数据,尤其适用于城乡结合部等动态变化频繁区域的测量需求。

2.4.2 特殊区域测绘优势显著

在沼泽、滩涂、矿区等传统测量难以开展的特殊区域,无人机测绘展现出突出优势。其低空飞行特性可规避地面障碍,搭载的避障系统保障作业安全,无需人员进入危险环境。例如在矿区不动产测量中,无人机能快速捕捉采空区、堆料场的边界与形态,生成三维模型反映地表沉降情况;在洪涝灾区,可实时获取淹没区域的不动产受损影像,为灾后产权认定和理赔提供客观依据,既保障测量人员安全,又提升特殊场景下的测绘时效性。

2.5 地面测量技术的应用

2.5.1 全站仪在界址点测量中的应用

全站仪凭借高精度角度测量和距离测量功能,成为不动产界址点测量的核心设备。作业时,通过对中整平后,可直接观测界址点与已知控制点的角度、距离,快速计算坐标,精度可达毫米级。在复杂权属区域,其免

棱镜测量模式能对高墙、围栏等遮挡物后的界址点进行无接触测量,减少对现场环境的依赖。此外,全站仪可存储数千个测量点数据,配合数据传输功能实现与计算机的无缝对接,为界址点成果的自动化处理与绘图提供可靠数据,是保障不动产权属边界精准界定的关键技术手段。

2.5.2 水准仪进行高程测量的精准应用

水准仪通过建立水平视线测定地面点高程,在不动产测量中为建筑物高度、场地坡度等参数提供精准数据。其精度可达到每公里往返测量误差不超过2毫米,能满足房屋层高核算、土地平整规划等对高程精度的严格要求。在多层建筑不动产测量中,水准仪可逐层测定楼面高程,为建筑面积计算和产权登记提供垂直方向的数据支撑;在地形起伏区域,通过加密测站形成高程网,准确反映地表坡度变化,为不动产开发利用的可行性分析提供基础数据,是地面高程测量不可或缺的技术方法^[2]。

3 测绘工程技术应用面临的挑战与应对策略

3.1 面临的挑战

3.1.1 技术更新迭代快,设备与技术适配难度大

测绘技术与设备更新速度迅猛,新算法、新硬件不断涌现,导致既有设备与新兴技术兼容性不足。老旧设备难以接入数字化管理系统,而新设备操作体系与传统流程差异大,工作人员需频繁学习适应,易出现操作失误,同时设备更新成本高,中小机构难以同步跟进,加剧技术应用断层。

3.1.2 复杂环境下测绘精度难以保证

山地、密林、城市高楼区等复杂环境中, GPS信号易受遮挡干扰,三维激光扫描易产生点云缺失,无人机航测受气流影响导致影像畸变。此外,恶劣天气如暴雨、强风会直接中断作业,或使已采集数据出现偏差,难以满足不动产测量对高精度的硬性要求。

3.1.3 数据安全与管理问题突出

不动产测量数据包含大量空间信息与权属隐私,数字化存储后易遭网络攻击、非法窃取。同时,多源数据格式不一,整合时易出现冗余或冲突,且跨部门共享中权限划分模糊,易引发数据滥用,现有管理系统对数据全生命周期的安全管控能力不足。

3.2 应对策略

3.2.1 加强技术研发与人才培养,提升技术适配能力

加大对跨代技术兼容的研发投入,开发模块化升级接口,降低老旧设备与新技术的适配成本。建立常态化培训机制,通过校企合作、实操演练等方式,提升从业人员对新设备、新流程的掌握能力。同时,设立技术共享平台,鼓励中小机构通过租赁、合作等模式获取先进设备,缩小技术应用差距,缓解更新压力。

3.2.2 优化测绘方案与技术手段,提高复杂环境下的测绘精度

针对不同复杂环境制定差异化方案:城市高楼区结合全站仪与GPS RTK互补测量;密林区域采用三维激光扫描与地面实测结合;恶劣天气前做好数据备份与设备防护。引入数据融合算法,对多源异构数据校准修正,通过多次复测验证提升精度,确保满足不动产测量的高精度标准。

3.2.3 建立健全数据安全管理体系,保障数据安全与有效利用

制定统一的数据格式标准,搭建加密存储与传输系统,防范网络攻击。明确跨部门数据共享的权限与流程,采用区块链技术实现数据溯源。建立数据全生命周期管理制度,定期备份、审计,同时加强从业人员安全意识培训,从技术与管理层面双重保障数据安全与合规使用^[3]。

结束语

综上所述,测绘工程技术在不动产测量中的实践应用,从根本上革新了传统测量模式,3S技术、无人机测绘等手段的融合应用,大幅提升了测量精度与效率,为产权界定、资源管理等提供了坚实数据支撑。尽管面临技术适配、环境干扰、数据安全等挑战,但通过针对性策略的实施,这些问题正逐步得到解决。未来,随着智能化、一体化技术的深入发展,测绘工程技术将进一步赋能不动产测量,推动不动产管理向更精准、高效、安全的方向迈进,为社会经济发展与空间治理提供持续助力。

参考文献

- [1]赵荷莲.测绘工程技术在不动产测量中的实践应用[J].工程技术研究,2019,4(21):87-88.
- [2]王成才.测绘工程技术在不动产测量中的实践应用[J].智能城市,2019,5(19):64-65.
- [3]周钰磊.谈测绘工程技术在不动产测量中的实践应用[J].科技风,2020(2):118.