

# 数字化测绘技术在房产测量中的应用

李培育

河南省周口市国土资源调查规划院 河南 周口 466000

**摘要:** 房产测量是不动产统一登记与房地产市场健康发展的基础性工作,传统方法效率低、精度差、成果单一,难以满足信息化时代对房产数据的需求。本文系统阐述了数字化测绘技术在房产测量中的应用,从数据采集、数据处理与成图、信息化管理每个维度分析了各项技术的原理、适用场景及应用优势。数字化测绘技术能够显著提升房产测量精度与效率,实现“图-属-档”一体化管理,为“数字房产”与智慧城市建设提供数据支撑。

**关键词:** 数字化测绘;房产测量;GPS/RTK;无人机倾斜摄影

**引言:** 不动产统一登记制度的全面实施,对房产测量提出了“全覆盖、高精度、现势性”的严格要求。数字化测绘技术以全球定位系统、遥感、地理信息系统为核心,融合全站仪、无人机、三维激光扫描等先进设备,实现了测绘数据采集、处理、成图及管理的全流程数字化。本文旨在系统探讨数字化测绘技术在房产测量中的具体应用,分析其技术优势与实施路径,为房产测量数字化转型提供理论参考与实践指导。

## 1 房产测量概述与数字化测绘技术基础

### 1.1 房产测量的任务与特点

房产测量的核心任务包括房产平面控制测量、房产调查、房产要素测量、房产图绘制、房产面积测算及变更测量,其成果具有法律效力,是不动产登记的直接依据。房产测量区别于普通地形测绘的显著特点有三:一是精度要求极高,界址点中误差不得超过 $\pm 0.05$ 米;二是侧重权属界线而非地貌特征,每一产权单元的边界均需精确界定;三是成果现势性强,房屋变更需及时更新测量成果。这些特点决定了房产测量必须采用高精度、高效率、可追溯的技术手段,传统测量方法已难以满足现实需求。

### 1.2 数字化测绘技术体系

数字化测绘技术体系由数据采集层、数据处理层、成图与建库层、成果输出层四个层级构成。数据采集层包括全站仪、GPS/RTK设备、无人机倾斜摄影系统及三维激光扫描仪,分别适用于控制测量、细部采集、大范围建模及复杂场景测量。数据处理层涵盖GPS基线解算软件、平差软件、点云处理软件及影像建模软件。成图与建库层以CASS房产版、ArcGIS等平台为代表,实现数字化成图与空间数据库构建。成果输出层负责生成房产分层分户图、面积测算报告等最终成果。四层架构实现了从外业采集到成果输出的全链条数字化<sup>[1]</sup>。

## 2 数字化测绘技术在房产测量中的数据采集应用

### 2.1 GPS/RTK技术在房产控制测量与界址点采集中的应用

GPS/RTK通过基准站与流动站的协同工作,实现厘米级实时定位,主要应用于控制测量与界址点采集。在控制测量方面,RTK可在开阔区域快速布设图根控制点,单点观测不超过10秒,点位中误差控制在2-3厘米内,满足房产平面控制网精度要求。在界址点采集方面,对于通视条件好的区域,RTK可直接采集界址点坐标,大幅减少外业工作量。然而,RTK也存在局限:高楼密集区、树下等信号遮挡位置无法有效固定解;高程测量精度受模型影响,需水准测量校核。因此,实践中常采用“RTK布网+全站仪细采”的组合策略,充分发挥各自优势,实现效率与精度的统一。

### 2.2 全站仪在房产细部测量中的应用

全站仪是房产测量中使用最广泛的数字化设备,免棱镜技术使其优势凸显。免棱镜全站仪通过激光反射测距,无需放置棱镜,可直接采集高楼外墙角、阳台外缘等难以到达部位的坐标,解决了传统测量中的“够不着、进不去”难题。作业模式上,极坐标法配合编码法是主流:在控制点设站,采集细部点坐标并赋予属性编码,内业导入成图软件后自动连线成图。偏心测量、对边测量等功能在无法直接设站场景下尤为实用。全站仪与RTK联合应用是当前主流模式:RTK布设图根控制点,全站仪采集密集细部点,两者互补,兼顾效率与精度。

### 2.3 无人机倾斜摄影技术在房产测量中的应用

无人机倾斜摄影技术搭载五镜头相机,同时采集垂直及倾斜影像,经空中三角测量生成实景三维模型。该技术主要适用于大规模建成区、棚户区改造及历史建筑建档等场景。其核心优势在于能够获取屋面结构、阳台投影等传统方法难以采集的信息,一次飞行可产出正射

影像、三维模型等多种成果<sup>[2]</sup>。作业流程包括航线规划、像控点布设、影像采集、空三加密及三维建模,地面分辨率建议设置为2厘米/像素以内。该技术需注意:飞行前须完成空域申报;屋檐下被遮挡部位存在建模盲区,需地面测量补测。倾斜摄影与地面测量的“空地协同”是解决这一问题的有效方案。

#### 2.4 三维激光扫描技术在房产测量中的应用

三维激光扫描技术以每秒百万点级的速率采集点云数据,可完整记录建筑物三维形态,主要应用于大型商业综合体、古建筑精细建档、异形建筑及室内测量等场景。与无人机倾斜摄影不同,地面三维扫描不受屋檐遮挡影响,能精确获取墙脚线、门窗口等部位坐标;架站式扫描仪可同步获取彩色信息,生成真彩色点云。作业流程包括架站布设、点云扫描、多站拼接、去噪滤波及特征提取。该技术的核心优势是“一次采集、多用途输出”:同一套点云可导出平面图、剖面图及三维模型。其局限性在于设备成本高、数据处理量大,且对玻璃幕墙等光滑表面易产生噪声点,需人工修补。

#### 2.5 多技术融合采集策略

面对复杂多变的房产测量场景,多技术融合采集成为必然选择。常用的“空地协同”模式是:无人机倾斜摄影获取屋顶及外立面信息,地面全站仪或RTK补测屋檐下被遮挡部位,两者数据在统一坐标系下拼接,形成完整测绘成果。“室内外一体化”采集策略针对大型商业综合体:室外采用无人机或RTK采集建筑轮廓,室内采用三维激光扫描或手持SLAM设备采集内部空间,通过公共特征点配准。技术选型应遵循“因地制宜、精度匹配、成本可控”原则,根据测量区域面积、建筑密度、精度要求及工期成本选择最优组合。实践证明多技术融合能发挥各自优势、弥补局限,是实现高精度、高效率房产测量的可靠路径。

#### 2.6 竣工实测与不动产确权登记

采用“RTK+无人机+三维激光扫描”联合作业模式:外业通过RTK完成楼栋界址定位,无人机航拍全域建筑现状,三维激光扫描完成户内、公摊、隐蔽空间精细化采集;内业将多源数据融合处理,比对图纸与现状差异,修正面积偏差,自动生成实测报告、分层分户图、权籍调查表;最终通过GIS系统完成数据质检、成果备案、权籍入库,直接对接不动产登记发证,实现“测绘-确权-发证”全流程数字化。

#### 2.7 老旧小区存量房确权补测

老旧小区普遍存在图纸缺失、权属不清、违建叠加、结构变更等历史遗留问题,传统测绘难以精准确权。采

用无人机航测摸排全域现状,三维激光扫描复原房屋实际结构,RTK界定权属边界,结合GIS系统整合历史档案、现场指界信息,完成补测补绘、面积复核、权属界定,有效解决老旧小区办证难、纠纷多的痛点,助力城镇存量房规范化管理。

### 3 数字化测绘技术在房产测量中的数据处理与成图应用

#### 3.1 测量数据的预处理

外业原始数据必须经过预处理方可进入成图环节,其质量直接影响最终成果精度。首先进行数据导入与格式转换,将全站仪坐标文件、GPS观测值、无人机影像等导入相应软件,转换为统一工作格式。GPS数据需经基线解算与网平差处理:基线解算确定各测站相对位置,网平差消除观测误差并将坐标归算到指定坐标系。粗差剔除是预处理的关键环节,全站仪错误读数、点云飞点等需通过统计方法(如3 $\sigma$ 准则)或人工判读予以剔除。多源数据的坐标统一是预处理难点,不同设备采集的数据可能基于不同坐标系,需通过七参数转换或公共点配准实现坐标统一。规范化的预处理流程是后续数字化成图的基础保障。

#### 3.2 房产图数字化成图

房产图数字化成图是将外业离散坐标点转换为具有完整拓扑关系和属性信息的图形文件,是内业工作的核心。基于CASS房产版的成图流程为:展点(导入坐标文件并展绘)→连线(根据编码连接各点)→属性录入(标注结构、层数等)→注记生成(自动生成边长、面积注记)。对于无人机影像及点云数据,通常采用“半自动矢量化”方式提取建筑轮廓,再进行图形精修与属性赋值。分层图与分户图的生成遵循严格逻辑:先绘制分层平面图,再按产权单元分割成分户图,各分户图面积之和应等于分层图总面积。共用面积分摊计算是难点,需根据功能区划分设置分摊系数,数字化工具可自动完成多级分摊计算并生成分摊关系表<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 房产面积测算的数字化方法

房产面积测算直接关系到产权人合法权益,是房产测量中法律属性最强的环节。数字化面积计算以坐标解析法为基础:将待计算区域视为多边形,通过鞋带公式自动计算面积,避免了传统图解法中的量算误差。在CASS、CAD等工具中,面积计算通常采用面域方式:将封闭图形转换为面域对象,软件自动输出净面积。对于阳台、走廊等特殊部位,需按其水平投影面积的一定比例(如阳台按1/2计)计入建筑面积,数字化工具支持自定义计算规则。面积测算报告的自动生成是数字化方法

的另一优势：系统自动生成包含各单元建筑面积、套内面积、分摊系数等内容的测算报告，支持表格输出与二维码防伪，提升了成果的规范性与公信力。

### 3.4 三维房产模型的构建

三维房产模型是房产测量从二维向三维拓展的重要方向。构建三维模型主要有三条技术路径：一是基于二维平面图拉伸建模，将分层图按层高拉伸为三维体块，适用于标准化建筑；二是基于倾斜摄影生成实景三维模型，适用于大范围城市建模；三是基于BIM的精细建模，包含构件完整几何与属性信息，适用于新建建筑全生命周期管理。三维房产模型应用场景日益广泛：不动产登记中用于三维确权展示，房产交易中支持虚拟看房，城市更新中辅助拆迁补偿评估。随着“实景三维中国”建设推进，三维房产模型将成为房产测量的重要成果形式。

## 4 数字化测绘技术的房产信息化管理应用

### 4.1 房产GIS数据库建设

房产GIS数据库是实现房产信息空间化管理的核心基础设施。数据库建设首先设计数据模型，将测绘成果抽象为空间数据、属性数据与历史数据三类：空间数据存储房屋几何位置，属性数据存储房屋编号、结构、权利人等信息，历史数据记录变更情况。分层分户图采用“图属一体化”存储模式，图形数据与属性表通过唯一标识码关联，实现双向查询。数据入库后建立空间索引以提升检索效率。数据更新机制是保障现势性的关键，建立“变更申报—外业测量—内业更新—数据库同步”的闭环流程，确保数据库与实地状态保持一致。

### 4.2 房产信息管理平台开发

房产信息管理平台是面向政府部门、测绘机构及公众提供服务的窗口，通常采用C/S与B/S混合架构。C/S客户端面向专业测绘人员，集成数据入库、图形编辑、面积分摊计算等高级功能；B/S网页端面向不动产登记中心及公众，提供信息查询、统计、图件浏览等通用功能，支持移动端访问。平台核心功能模块包括：数据入库模块（支持多格式成果批量导入与质检）、查询统计模块（支持多条件组合查询及报表生成）、变更管理模块（记录全生命周期变更历史）、图件输出模块（生成分层分户图及

面积报告）。平台还应提供标准API接口，与不动产登记系统、税务评估系统等实现数据共享与业务协同<sup>[4]</sup>。

### 4.3 “数字房产”与智慧城市的融合

“数字房产”是以房产GIS数据库为核心，集测绘、登记、交易、管理于一体的综合性体系，是智慧城市的重要组成部分。在智慧城市框架下，房产数据具有双重定位：既是城市空间信息的基础图层，又是人口、经济等社会属性数据的重要载体。通过将房产数据与人口数据关联，可实现“以房管人”，支持社区治理；与税务数据关联，可辅助房地产税征收；与交通、教育等设施数据叠加，可开展城市承载力评估。当前，房产数据与城市信息模型（CIM）深度融合，以“一栋一档、一户一码”方式集成房屋信息，支撑城市更新、历史建筑保护等应用场景。随着“数字孪生城市”理念落地，房产测量成果将在智慧城市建设中发挥更加基础性的作用。

### 结束语

数字化测绘技术在房产测量中的应用，实现了从外业采集到内业成图再到信息化管理的全流程数字化升级。GPS/RTK、全站仪、无人机倾斜摄影、三维激光扫描等技术的融合应用，显著提升了房产测量的精度与效率，多技术协同的数据采集模式有效应对了复杂测区的测量难题。GIS数据库与信息管理平台的建设，则推动了房产数据由静态成果向动态资产的转变，“数字房产”与智慧城市的融合正不断深化。未来，应进一步探索人工智能辅助成图、区块链成果存证等前沿技术，推动房产测量向智能化、三维化方向持续发展。

### 参考文献

- [1]何文超,赵征.信息化测绘技术在土地和房产测量中的应用[J].中国信息界,2025(5):66-68.
- [2]马廷强,刘梦琳.关于倾斜摄影测量技术在不动产测绘中的应用研究[J].居业,2025(6):179-181.
- [3]邓杰.SLAM三维激光扫描技术在房产测绘中的应用[J].消费电子,2025(15):209-211.
- [4]谢江峰,郑乐坤,修云飞.信息化测绘技术在土地和房产测量中的应用研究[J].信息技术时代,2024(1):136-138.